

平成 15 年度  
欧州における製造科学技術の動向調査事業報告書

平成 16 年 3 月

社団法人 日本機械工業連合会  
財団法人 製造科学技術センター

## 序

戦後のわが国の経済成長に果たした機械工業の役割は大きく、また機械工業の発展を支えたのは技術開発であったと云っても過言ではありません。また、その後の公害問題、石油危機などの深刻な課題の克服に対しても、機械工業における技術開発の果たした役割は多大なものでありました。しかし、近年の東アジアの諸国を始めとする新興工業国の発展はめざましく、一方、わが国の機械産業は、国内需要の停滞や生産の海外移転の進展に伴い、勢いを失ってきつつあり、将来に対する懸念が台頭しております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題が山積しているのが現状であります。これらの課題の解決に向けて従来にもましてますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界あげて取り組む必要に迫られております。わが国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、わが国が勝ち残ってゆくにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレイクスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要が高まっております。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして財団法人製造科学技術センターに「欧州における製造科学技術の動向調査事業」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成16月3月

社団法人 日本機械工業連合会  
会 長 相 川 賢 太 郎

## 序

製造業の健全な発展は、経済成長の基盤強化に必要不可欠であります。しかしながら、モノづくりを経済の基盤としているわが国製造業において大きな環境変化に直面して解決すべき多くの課題を抱えており、諸活動のグローバル化が進展する中、ITの急速な革新への対応、循環型社会形成による諸環境問題への対応などを着実に図るとともに、製造科学技術の高度化を推進し、製造業の競争力の強化、維持が必要であります。このため、製造科学技術分野で積極的な研究施策を展開し、また、特に環境対応技術や機械加工技術分野等で先進的な欧州を対象として、製造科学技術に関する技術動向や研究開発状況及び政策動向、標準化の動向等の調査を実施しました。

具体的には、欧州における製造科学技術開発及び標準化の動向として、ISO/TC 184（産業オートメーションと統合）における製造技術標準化の最新動向、EUの第5次フレームワークプログラム（1998年～2002年）で実施されたプログラムの中で、標準化と関係するものの概要、英国における革新的製造技術の開発および標準化への取り組み、並びに欧州企業の戦略的取り組み事例、ドイツ並びにフランスにおける製造科学技術政策等について調査し将来展望等を把握し記述しました。

最後に、本事業を実施するに当たり、経済産業省及び社団法人日本機械工業連合会のご指導ご支援に感謝するとともに、本事業にご協力いただきました関係各位に対しまして厚く御礼申し上げます。

平成16年3月

財団法人 製造科学技術センター  
理事長 亀井俊郎

## 目 次

序章 調査の概要 .....	1
(1) 背景と目的 .....	1
(2) 調査項目 .....	1
第1章 欧州における製造科学技術開発および標準化の動向 .....	2
(1) ISO/TC184 における製造技術標準化の最新動向 .....	2
① 現在進行中の標準化プロジェクトの内容 .....	2
② ISO の動向 .....	9
③ TC184 全体としての活動状況 .....	10
④ 各 S C の活動状況 .....	16
(2) 第5次フレームワークプログラム GROWTH における取組み .....	26
① プラズマによる消毒プロセスの研究と検証 .....	26
② 効率の高い小容量のペイント噴霧を使った高バリエーションな噴霧ロボット .....	27
③ 騒音を低減するために部品と製品の相互間に最適な適合性を確立するための技術の開発 .....	29
④ スチール缶製造工程の設計最適化を行うための検証されたシミュレーション支援システム .....	29
⑤ 超硬質のナノコンポジット被覆を施した難加工性工具（ダイス、切削工具など）の乾式打抜と乾式機械加工 .....	30
⑥ 粉体技術を利用したマイクロ部品のミクروسケールにおける製造技術の開発 .....	30
⑦ 超大型モノコック・ハイブリッド蓄層構造体を製造するための先端的複合材料製造工程の設計 .....	31
⑧ 航空機用の組立構造部品に関するモデリングと製造技術の開発 .....	32
⑨ 中小企業のための最適ツールと測定を使った革新マネジメント .....	32
⑩ 計算流体力学（CFD）の産業応用化におけるクオリティと信頼性のためのテーマネットワーク .....	33
⑪ 環境効率ライフサイクル技術～製品からサービスまでのライフサイクルシステム .....	34
⑫ モジュール化プラントアーキテクチャ .....	35
(3) 第6次フレームワークプログラムでの取組み .....	36
① F P 6 の構成と予算 .....	36

② 「テーマプライオリティ3」の目的と予算、支援活動手段 .....	38
③ 第1次公募の状況とプロジェクト .....	40
④ 第2次公募の状況 .....	44
(4) 第7次フレームワークプログラムの展望 .....	47
① 想定されるスケジュール .....	47
② FP7の目標と内容 .....	47
③ FP7の予算 .....	48
第2章 英国における革新的製造技術の開発および標準化への取組み .....	50
(1) 工学・自然科学研究会議 (EPSRC) と革新的製造プログラム (IMP) .....	50
(2) 新たな革新的製造プログラム (IMP) と革新的製造研究センター (IMRC) の誕生 .....	51
(3) IMRCの役割と義務 .....	52
(4) IMRC運営面の支援 .....	53
(5) IMPの評価と今後の目標 .....	54
① IMIインパクト調査 .....	54
② 第1回IMRCプログラム評価 .....	55
③ IMPビジネス計画 .....	55
(6) 各IMRCの活動 .....	57
① バース大学 革新的製造研究センター .....	58
② ケンブリッジ大学 工学デザイン研究所 .....	59
③ ケンブリッジ大学 製造研究所 .....	61
④ クランフィールド大学 革新的製造研究センター .....	62
⑤ リバプール大学 電子ビジネス研究所 .....	63
⑥ リバプール大学 製造科学・工学研究所 .....	64
⑦ ラフバラ大学 革新的製造・建設研究所 .....	65
⑧ ノッティンガム大学 革新的製造研究センター .....	66
⑨ レディング大学 革新建設研究所 .....	67
⑩ サルフォード大学 革新技術研究所 .....	68
⑪ ウォーウィック大学 革新的製造研究センター .....	69
⑫ インペリアルカレッジ 革新都市環境研究所 .....	71
⑬ ヘルスケアに関する多角的な技術アセスメント .....	72

⑭	ヘリオット・ワット大学.....	73
	スコットランド革新的製造研究センター	
⑮	UCL ロンドン大学 生物加工処理研究所.....	74
第3章	欧州企業の戦略的取組み事例.....	75
(1)	シーメンス.....	76
①	事業概要.....	76
②	事業のグローバル展開.....	77
③	標準化への取組み.....	78
(2)	ABB.....	81
①	事業概要.....	81
②	事業のグローバル展開.....	82
③	標準化への取組み.....	83
(3)	COMAU.....	85
①	事業概要.....	85
②	事業のグローバル展開.....	86
③	標準化への取組み.....	87
第4章	欧州主要国の製造科学技術政策の動向.....	88
(1)	ドイツの製造科学技術政策の動向.....	88
①	バイオ産業育成に向けた規制緩和の課題.....	88
②	科学研究組織への競争原理の導入.....	88
③	科学予算増大や税制措置の検討—産業界からの要望.....	88
(2)	フランスの製造科学技術政策の動向.....	89
①	イノベーション支援策の発表.....	89
②	優先研究領域の強化.....	90

## 図表リスト

表 1 :	SC1 関連の現在進行中プロジェクト (2004 年 2 月現在)	3
表 2 :	SC2 関連の現在進行中プロジェクト (2004 年 2 月現在)	4
表 3 :	SC4 関連の現在進行中プロジェクトと投票状況 (2004 年 1 月 15 日現在)	4
表 4 :	SC5 関連の現在進行中プロジェクト (2004 年 2 月現在)	8
表 5 :	テーマプライオリティ 3 の分野別プロジェクト応募数	42
表 6 :	第 1 次審査で選ばれた分野別プロジェクト数	42
表 7 :	F P 6 の第 2 次公募のスケジュールと予算	46
表 8 :	SAT メンバーとその所属・役職	53
表 9 :	新 IMP の SWOT 分析	56
表 10 :	IMRC に認定されている研究機関	57
表 11 :	シーメンスが事業を行う業界とその対象分野	76
表 12 :	シーメンスグループのオートメーション&コントロール部門における国際展開	78
表 13 :	ABB の製品・サービス区分とその主な内容	81
表 14 :	COMAU における自動車製造の流れ	85
図 1 :	シーメンスグループの地域別従業員シェア (2002/03 年度)	77
図 2 :	シーメンスグループの地域別売上シェア (2002/03 年度)	78
図 3 :	ABB グループの地域別従業員シェア (2002 年度)	82
図 4 :	ABB グループの地域別売上シェア (2002 年度)	83

## 序章 調査の概要

### (1) 背景と目的

我が国の製造技術の源泉は、製品を生産する手法や製造科学技術にある。しかしながら、近年、国際競争の激化による製造現場の海外流出など様々な要因を背景にその国際的優位性が失われつつあるとの懸念があり、これが我が国機械産業の競争力の低下に繋がりがねない事態となっている。

この調査では、欧州における最近の製造科学技術動向を踏まえながら我が国において製造科学技術開発への取組み並びに関連施策を展開していく上で活用可能な基礎的資料となる情報を収集する観点から、欧州における製造科学技術に関する技術動向、研究開発状況および政策動向、標準化の動向を調査し、将来展望等を把握するとともに、今後のFAを総合システムとして捉え、技術的、体系的な検討を図ることを目的とする。

### (2) 調査項目

欧州における製造科学技術に関する技術動向、研究開発状況および政策動向、標準化の動向を調査し、将来展望等を把握する。具体的な調査項目は、以下のとおり。

- ・ 欧州における製造科学技術開発および標準化の動向
- ・ 英国における革新的製造技術の開発および標準化への取組み
- ・ 欧州企業の戦略的取組み事例
- ・ 欧州主要国の製造科学技術政策の動向



## 第1章 欧州における製造科学技術開発および標準化の動向

### (1) ISO/TC184における製造技術標準化の最新動向

#### ① 現在進行中の標準化プロジェクトの内容

ISO（国際標準化機構）の専門委員会（Technical Committee、以下TC）の中で、産業オートメーション・システムとインテグレーションの標準化で活発に活動しているのがTC184で、この委員会は次の4つの分科委員会（Subcommittee、以下SC）に分かれている。なおIEC（国際電気標準会議）では1997年にSB3（Sector Board 3）が設置され、産業オートメーション・システムの国際標準化やISO/IEC間の調整などに取り組んでいる。

- SC1：機械と装置の制御
- SC2：製造環境のためのロボット（旧名称は「工業用ロボット」）
- SC4：産業データ
- SC5：アーキテクチャ、通信と統合フレームワーク

上記4つのSCで、標準化で具体的に動きのあるプロジェクトについて2004年2月現在の状況を表1～表4に示す。この表で示されたプロジェクトの各段階は、以下のようなISO規格の作成手順に対応したものである。

#### ISO規格発行までの流れ

ISO規格は通常、以下のような段階を経て検討および必要に応じた修正がなされ、最終的に国際規格として承認され発行に至る。

##### 1) 新作業項目（New Project：NP）の提案

新規規格の策定、現行規格の改訂の提案。各国からの投票結果により提案承認の成否が決定する。

##### 2) 作業原案（Working Draft：WD）の作成

NP提案の承認後、専門委員会（Technical Committee：TC）/分科委員会（Subcommittee：SC）の作業グループ（Working Group：WG）においてWDを作成する。

##### 3) 委員会原案（Committee Draft：CD）の作成

WDが承認されるとCDとして登録される。TC/SCのPメンバー（正式メンバー、

これに対して「Oメンバー」はオブザーバーメンバー)にこれを回付し意見照会・投票を行い検討がなされ必要に応じ修正される。

4) 国際規格案 (Draft International Standard : DIS) の照会・策定

Pメンバーの投票または総会でのコンセンサスによりCDが承認された場合、DISとして登録される。全メンバー国に登録されたDISを回付し投票を行う。ここで反対票が投じられなければ直接発行となる。

5) 最終国際規格案 (Final Draft International Standard : FDIS) の策定

最終的にDISが承認された場合、FDISとして登録される。全メンバー国に登録されたFDISを回付し投票を行う。

6) 国際規格の発行

投票結果によりFDISが承認されると、正式に国際規格として発行される。発行期限はNP提案承認後より36カ月以内とされている。

表 1: SC1 関連の現在進行中プロジェクト (2004年2月現在)

プロジェクト番号	プロジェクト名	現状・段階
ISO/CD 14649-12	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 12: Process data for turning	DIS登録のためのCD承認済
ISO 14649-111	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 111: Tools for milling machines	国際規格発行準備中
ISO/DIS 14649-121	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 121: Tools for turning	DIS登録
ISO/CD 23570-1	Industrial automation systems and integration -- Distributed installation in industrial applications -- Part 1: Sensors and actuators	CD投票(検討)開始
ISO/CD 23570-2	Distributed installation in industrial applications -- Part 2: Hybrid communication bus	CD登録
ISO/CD 23570-3	Distributed installation in industrial applications -- Part 3: Power distribution bus	CD登録

出所: ISO資料を基にまとめ

表 2： SC2 関連の現在進行中プロジェクト（2004 年 2 月現在）

プロジェクト番号	プロジェクト名	現状・段階
ISO 9409-1	Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates	国際規格発行準備中
ISO/CD 10218	Manipulating industrial robots -- Safety	CD コメント/投票状況概要回付

出所： ISO 資料を基にまとめ

表 3： SC4 関連の現在進行中プロジェクトと投票状況（2004 年 1 月 15 日現在）

規格・プロジェクト番号	規格・プロジェクト名	回答期限	回答内容等
ISO/IS 10303-520:1999 (E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 520, Application interpreted construct: Associative draughting elements	2004-06-07	投票中
ISO/IS 10303-514:1999 (E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 514, Application interpreted construct: Advanced boundary representation	2004-06-07	投票中
ISO/IS 10303-512:1999 (E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 512, Application interpreted construct: Faceted boundary representation	2004-06-04	投票中
ISO/TS 10303-12:1997( E)	ISO 規定による規格発行 3 年後の再検討 STEP Part 12, Description method: The EXPRESS-I language reference manual	2004-06-04	投票中
ISO/TR 10303-307:2000 (E)	ISO 規定による規格発行 3 年後の再検討 STEP Part 307, Abstract test suite: Sheet metal die planning and design	2004-06-04	投票中
ISO/IS 10303-225:1999 (E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 225, Application protocol Building elements using explicit shape representation	2004-06-04	投票中
ISO/TS 10303-27:2000( E)	ISO 規定による規格発行 3 年後の再検討 STEP Part 27, Implementation method: Java programming language binding to the SDAI w Internet/Intranet extensions	2004-06-02	投票中
ISO/IS 10303-207:1999 (E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 207, Application protocol: Sheet metal die planning and design	2004-05-26	投票中
ISO/IS 13584-31:1999( E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 PLIB Part 31, Implementation resource: Geometric Programming interface	2004-05-26	投票中
ISO/IS 10303-0046:199 4(E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 46, Integrated generic resource: Visual presentation	2004-05-26	投票中
ISO/IS 10303-0201:199 4(E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 201, Application protocol: Explicit draughting	2004-05-26	投票中
ISO/IS 10303-0101:199 4(E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 101, Integrated application resources: Draughting	2004-05-26	投票中

規格・プロジェクト番号	規格・プロジェクト名	回答期限	回答内容等
ISO/IS 10303-0031:1994(E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 31, Conformance testing methodology and framework: General concepts	2004-05-26	投票中
ISO/IS 10303-001:1994(E)	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 1, Overview and fundamental principles	2004-05-26	投票中
	ISO/DIS 10303-0056, STEP Part 56, Integrated generic resource: State	2004-05-20	投票中
ISO/DIS 18629-12	PSL Part 12, Outer Core	2004-05-17	投票中
ISO/DIS 18629-11	PSL Part 11, PSL-Core	2004-05-17	投票中
ISO/DIS 10303-0107	STEP Part 107, Integrated application resource: Finite element analysis definition relationships	2004-05-11	投票中
ISO/DIS 10303-0055	STEP Part 55, Integrated generic resource: Procedural and hybrid representation	2004-05-10	投票中
ISO/DIS 15531-0032	MANDATE Part 32, Manufacturing resources usage management data: Conceptual model for resources usage management data	2004-05-10	投票中
ISO/DIS 10303-0240	STEP Part 240, Application protocol: Process plans for machined products	2004-05-04	投票中
ISO/CD TS 10303-1063/1103/1104/1108/1109/1110/1111/1112/1115/1116/1129/1147/1343/1344/1345/1347/1349/1350	STEP AP236 Core Modules Package	2004-02-20	投票中
ISO/CD TS 10303-1001 ed2/1132/1136	STEP AM Annotated Text Modules Package	2004-02-12	投票中
ISO/NWI 10303-0223	STEP Part 223, Application protocol: Exchange of design and manufacturing product information for casting parts	2004-02-06	投票中
ISO/FDIS 15926-001	Process Plants including Oil & Gas, Part 1, Overview and fundamental principles	2004-02-04	投票中
ISO/CD TS 10303-1133/1134/1228	STEP AM Part Information Modules Package	2004-01-23	投票中
ISO/CD 18629-0041	PSL Part 41, Definitional extension: Activity extensions Definitional extension: Activity extensions	2004-01-22	投票中
ISO/NWI CD 13584-0501	PLIB Part 12, Reference Dictionary for measuring instruments—Registration procedure	2004-01-22	投票中
ISO/NWI 10303-0224 ed3	STEP Part 224, Application protocol: Mechanical product definition for process plans using machining features, edition 3	2004-01-12	NWI（新作業項目）として承認
ISO/FDIS 10303-0011 ed2	STEP Part 11, The EXPRESS language reference manual	2004-01-06	賛成
ISO/DIS 18629-0001	PSL Part 1, Overview and basic principles	2004-01-04	コメント付賛成
	Proposal to revise SC4 Standing Document, SC4 Industrial Data Framework (SC4N1167)	2003-12-31	反対
ISO/NWI CD 10303-0111	STEP Part 111, Integrated application resource: Construction history features	2003-12-19	NWI 承認、 CD コメント付賛成

規格・プロジェクト番号	規格・プロジェクト名	回答期限	回答内容等
ISO/CD-TS 10303-1341/1342/1346	STEP Logical Model of Expression Module Package	2003-12-16	コメント付賛成
ISO/NWI CD TS 10303-0203 ed2 Module Package	STEP Part 203, Application protocol: Configuration controlled 3D design for mechanical parts and assemblies, STEP Part 403, ed1, Application module: AP203 Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies.	2003-12-12	NWI 承認、 CD TS (技術仕様) コメント付賛成
ISO/CD 10303-0110	STEP Part 110, Integrated application resource: Mesh based computational fluid dynamics	2003-12-05	コメント付賛成
ISO/CD 10303-0053	STEP Part 53, Integrated generic resource: Numerical analysis	2003-12-05	コメント付賛成
ISO/CD 10303-0052	STEP Part 52, Integrated generic resource: Mesh based topology	2003-12-05	コメント付賛成
ISO/CD TS 10303-1143/1144/1145/1146	STEP AM Basic Building element modules package	2003-12-03	賛成
ISO/DIS 10303-109	STEP Part 109, Integrated application resource: Kinematic and geometric constraints for assembly models	2003-11-27	コメント付賛成
ISO/DIS 10303-0523	STEP Part 523, Application interpreted construct: Curve swept solid	2003-11-23	コメント付賛成
ISO/CD-TS 10303	STEP Geometric Dimension and Tolerance Module Package (Package includes: ISO/CD TS 10303-1050, 1131, 1130, 1051, 1052)	2003-11-20	コメント付賛成、 確認投票の検討
ISO/CD-TS AP221 Modules Package	(Package includes: ISO/CD TS 10303-1169,1170,1071, 1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177, 1178,1179, 1156, 1157, 1077, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1165, 1166. 1167, 1168,1211, 1212,1091, 1092, 1198, 1099, 1080, 1085, 1199, 1074. )	2003-11-19	コメント付賛成
ISO/FDIS 15926-0002	Process Plants, Part 2, Data model	2003-11-18	コメント付賛成
	PLCS Ballot Cycle 4 – Product Life Cycle Support (Package includes AM 1287/1304 and 439)	2003-11-11	コメント付賛成
	PLCS Ballot Cycle 3 – Work Management (Package includes: 1243/1240/1242/1244/1245/ 1263/1259/1272/1298/1261/ 1300/1301/1260/1262/1267/ 1280/1269/1283/1268/1281/ 1266/1282/1273/1276 /1277/1358/1252/1274/ 1258/1306/1307/1286/ 1285/1292/1357)	2003-10-29	コメント付賛成
ISO/CD TS2 10303-0025	STEP Part 25, Implementation method: EXPRESS to OMG XMI binding	2003-10-11	コメント付賛成
ISO/CD 10303-0041 ed3	STEP Part 41, Integrated generic resource: Fundamentals of product description and support	2003-10-11	コメント付賛成
ISO/FDIS 15531-1	MANDATE Part 1, General overview	2003-10-01	コメント付賛成
ISO/NWI CD 13584-0511	PLIB Part 511 Mechanical systems and components for general use — Reference dictionary for fasteners	2003-09-30	NWI 承認、第2 CD 投票を勧告
ISO/DIS 15531-31	MANDATE Part 31, Resources information model basic principles	2003-09-17	コメント付賛成
ISO/DIS 10303-108	STEP Part 108, Integrated application resource: Parameterization and constraints for explicit geometric product models	2003-09-10	コメント付賛成
ISO/NWI -10303-0112	STEP Part 112, 2d Standard Modeling Commands for the Procedural Parametric Exchange	2003-09-09	賛成

規格・プロジェクト番号	規格・プロジェクト名	回答期限	回答内容等
	PLCS Ballot Cycle 2 –Life cycle product extensions (package includes: 1278/1289/1295/1241/1265/ 1270/1297/1271/1255/1256/ 1254/1253/1257/1296/ 1249/1140/1141/1142/ 1233/1348/1293	2003-08-21	賛成
ISO/CD 10303-0056	STEP Part 56, Integrated generic resource: State	2003-08-05	賛成
ISO/FDIS 10303-0214 ed2	STEP Part 214, Application protocol: Core data for automotive mechanical design processes	2003-07-29	コメント付賛成
ISO/DIS 10303-54	STEP Part 54, Integrated generic resource: Classification and set theory	2003-07-06	コメント付賛成
Ballot package for ISO/CD 15531-42	MANDATE Part 42, Time model	2003-06-24	賛成
ISO/DIS 10303-227 ed2	STEP Part 227 Application protocol: Plant spatial configuration	2003-06-23	賛成
ISO/NWI 10303-0219	STEP Part 219, Application protocol: Dimensional inspection information exchange	2003-06-20	賛成
	SC4 Standing Document - Guidelines for the format and layout of SC4 standards using HTML	2003-06-20	賛成
ISO/CD 18629-12	PSL Part 12, Outer core	2003-06-07	賛成
ISO 13584-42:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 PLIB Part 42, Description methodology: Methodology for structuring part families	2003-06-05	改訂/修正を検討
ISO 13584-20:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 PLIB Part 20, Logical resources: Logical model of expressions	2003-06-05	確認
ISO 10303-49:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 49, Integrated generic resource: Process structure and properties	2003-06-05	改訂/修正を検討
ISO 10303-45:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 45, Integrated generic resource: Materials	2003-06-05	改訂/修正を検討
ISO 10303-32:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 32, Conformance testing methodology and framework: Requirements on testing laboratories and clients	2003-06-05	確認
ISO 10303-22:1998	ISO 規定による規格発行 5 年後の再検討 STEP Part 22, Implementation method: Standard data access interface specification	2003-06-05	改訂/修正を検討
ISO/CD TS 1114/1113/1105	PDM Extensions	2003-05-05	賛成
	PLCS Ballot Package 1- PDM Extensions This ballot cycle contains STEP parts 1246/1070/1275/1340/1291/1210/1250/1251/1294/1 164 /1248/1216/1218/1215/1214/1217/1106/1288	2003-04-29	賛成
ISO/CD 10303-240	STEP Part 240, Application protocol: : Process plans for machined products	2003-04-10	賛成
ISO NWI-CD 10303-55	STEP Part 55, Integrated generic resource: Procedural and hybrid representation	2003-04-09	賛成
	SC4 Standing Document: SC4 Standing Document, SC4 Organization Handbook (SC4N1390),	2003-04-09	賛成
ISO/DIS 13584-102	PLIB Part 102, View exchange protocol: View exchange protocol by ISO 10303 conforming specification	2003-03-24	コメント付賛成

規格・プロジェクト番号	規格・プロジェクト名	回答期限	回答内容等
ISO/FDIS 10303-42 ed3	STEP Part 42, Integrated generic resource: Geometric and topological representation	2003-03-09	賛成
ISO NWI 10303-523	STEP Part 523, Application interpreted construct: Curve swept solid	2003-02-22	賛成
	SC4 Standing Document: Guidelines for the development of mapping specifications (QCN241)	2003-02-22	賛成
ISO/CD TS 10303-1102	STEP Part 1102, Application module: Assembly feature definition	2003-01-24	技術仕様原案賛成
ISO/CD TS 10303-1101	STEP Part 1101, Application module, Product property feature definition	2003-01-24	技術仕様原案賛成
ISO/CD 10303-109	STEP Part 109, Integrated application resource: Kinematic and geometric constraints for assembly models	2003-01-22	賛成
ISO NWI-CD 10303-1006 ed2	STEP Part 1006, Application module: Foundation representation	2003-01-06	CD TS 賛成
ISO NWI-CD 10303-1004 ed2	STEP Part 1004, Application module: Elemental geometric shape	2003-01-06	CD TS 賛成
ISO-DIS 10303-215	STEP Part 215: AP: Ship arrangement	2003-01-01	コメント付賛成

出所： SC4ONLINE 資料を基にまとめ

表 4： SC5 関連の現在進行中プロジェクト（2004 年 2 月現在）

プロジェクト番号	プロジェクト名	現状・段階
ISO 9506-1:2003/WD Amd 1		WD（作業原案）検討作成
ISO 9506-2:2003/WD Amd 1		WD 検討作成
ISO/WD 15704	Industrial automation systems -- Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies	WD 検討作成
ISO/CD 16100-3	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling -- Part 3: Interface protocols and templates	DIS 登録のための CD 承認 済
ISO/WD 16100-4	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling -- Part 4: Conformance test methods, criteria and reports	WD 検討作成
ISO/DIS 19439	CIM Systems Architecture -- Framework for enterprise modelling	DIS 投票概要発送
ISO/CD 19440	CIM Systems architecture -- Constructs for enterprise modelling	DIS 登録のための CD 承認 済
ISO/CD 20242-1	Industrial automation systems and integration -- Service interface for testing applications -- Part 1: Overview	CD 投票（検討）開始
IEC/DIS 62264-2	Enterprise-control system integration -- Part 2: Model object attributes	DIS 投票概要発送
IEC/CD TR 62390	Device profile guideline	DIS 登録のための CD 承認 済

出所： ISO 資料を基にまとめ

## ② ISOの動向

2003年には以下のような新たな動きがあった。

### 1) ISOの国際規格プロジェクトに対する新しいタイムラインの設定

ISOの技術管理評議会（Technical management Board:TMB）では、国際規格の全ての新作業項目は以下に示す開発時間枠から1つを選択することを決定した。これによりTC/SCは作業のスタートにあたって、どの時間枠を採用するかを決定しなければならない。

#### 国際規格開発のための時間枠

- 推奨する時間枠：36カ月
- 縮小した時間枠：24カ月
- 拡大する時間枠：48カ月

時間枠の決定と併せて、プロジェクトの自動的取消に関する新たな規定が設定され、2003年9月30日から採用された。この規定は以下の通りである。

- DISまたはFDISの目標期日に間に合わなかったうえ、TCまたはSCが、期日が過ぎてから6カ月以内に決定を下さない場合。
- 最大限の時間枠（5年間）を満たさなかったうえ、TMBが例外的措置を与えることができるような適切な理由をTCまたはSCが提示しない場合。
- 2年間で明確な進展（段階の変化がないなど）がないうえ、TMBが例外的措置を与えることができるような適切な理由をTCまたはSCが提示しない場合。

### 2) 規格のデータベースによる発行を検討

ISO評議会、TMBおよびコマーシャル・ポリシー・グループは、データベースによる規格のデリバリーに関して、フォーマットや価格などの課題についての協議を2003年9月から開始した。規格団体の一部にはデジタル・デリバリーに料金を課すことを考えているところもある。



### ③ TC184 全体としての活動状況

TC184 の第 15 回総会が 2003 年 11 月 17・18 日に、10 カ国からの代表が参加してフランスのサンドニで開催された。ここでは 2003 年中の新たな動きがまとめて示されているので、この内容を中心に概観する。

#### 1) ビジネス戦略・開発タスクフォース (BSAD) の活動と報告

- BSAD は 6 月 20 日にフランクフルトで会合を開き、「BSAD TF N 19b: ISO TC 184/BSAD TF 勧告と重要要件」と「BSAD TF N 19c: ISO TC 184/BSAD TF 所見」の 2 つのデリバラブル (発行物) の原案を策定した。これらは ISO/TC184 BSAD TF 内部で検討され、改訂文書が発行された。
- この BSAD のプロセスと結果が総会で報告され、44 件の要件に基づいて重要な勧告が策定されたことが示された。
- 産業界の特定ニーズの大部分は、現在の構造のもとで取扱うことが可能で、現時点ではスコープや組織構成を変更する必要のない最も効果的な方法で BSAD デリバラブルを開発するよう各 SC (分科委員会) に要請した。
- 要件の分類については、まだ各要件の範囲を完全に定義するほど十分には評価していないことが指摘された。TC184 アドバイザリー・グループが、今後の評価や新たなタスクの勧告、スコープや組織構成の変更に必要な提案を行なうことで合意した。スコープの変更はリエゾンとの交渉が必要となる。
- この活動後に BSAD は解散した。

#### 2) 各 SC からの活動報告

##### SC1

- TC29 と SC1 との間のリエゾンが確立された。
- SC1 と SC65C、JTC1/SC25 の間の矛盾が、産業オートメーションのためのケーブリングの課題で出現しており、新たな作業は SC1 の開発と重複していると思われる。
- ピーター・ミューラー氏が議長に再任された。

##### SC2

- ISO10218-1 は CD の投票を完了した。パート 2 は取り消され、国際調和規格のための NP への変更を検討している。
- SC2 の名称を「産業環境のためのロボット」に変更する提案が承認された。また SC2 は、IEC61508 との用語統一の検討を要請された。
- ロボットの移動安全性を TC199 に移すという BSAD の勧告について、ロボットの移動安全性は「C」タイプの規格であり TC199 は「A」タイプと「B」タイプしかカ

バーしていないとの理由から却下された。

#### SC 4

- SC4 の総合的なウェブサイトが示されたが、これは SC1 組織の生産性に欠かせないもので、増大するリエゾン情報が含まれている。
- OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)および OAGI(Open Applications Group)との新たなリエゾンが確立されており、製品データとビジネス処理を調和する機会を提供している。
- 戦略自動車製品データ標準産業グループ (SASIG:STEP Automotive Special Interest Group) は自動車産業における主要なユーザー・コミュニティとの連携を提供した。
- 2002 年の主要なデリバラブルには PLIB 規格、PLCS 情報モデル、EXPRESS 用の XML マッピング、STEP モジュール・アーキテクチャなどがあつた。
- 現在推進している主要な開発および今後の計画では、PLIB 用のディクショナリー開発の動向、ISO15926 や MANDATE、PSL における進展がある。
- STEP との統合に向けた第 1 歩として PAS16739 に採用される IAI IFC 2.x プラットフォーム・スペシフィケーションとともに、SC4 の成果である最初の外部スペシフィケーションの発行が待たれている。
- XML ベースのモジュール・レポジトリの可能性と効用が示され、編集作業が軽減され内部関連パーツ間の一貫性を確保することが容易になる点が指摘された。現在、プログラム管理データベースが、進捗度のチェック、遅延や取消の回避で強力なツールとなっている。
- TC184 は、一般に使用できる無料の規格、製品ライブラリーについての ISO/IEC ガイド、データベースとしての SC4 規格の発行、他の各 TC における情報モデリング活動の課題において SC4 の立場を支援した。

#### SC 5

- IOC/IEC 62264 に関する詳細なプレゼンテーションが総会で行なわれた。これは、ビジネスシステムから製造までのリンクを定義する際の役割明示に使われる。下流システムに製品定義を組み込むための情報モデルとして STEP を利用する機会があることが示された。
- ISO19439、19440 の原案が遅れていることに懸念が表明されているが、SC5 は TC310 WG1 からの更新文書を待つことになる模様とのこと。
- CS5 が保有するリエゾン・リストと ISO の記録との間に数多くの食い違いがあつた。また、OMG との連携を確立する努力が続けられた点が指摘された。
- 提案されているタスクには他の国の NWI 承認と作業グループ形成が必要なため、診断/メンテナンス・アプリケーション統合 (Diagnostics/Maintenance Applications

Integration) 研究グループが作られた。タスク・オンラインは4月のSC5本会議で提示するため、2月5日までに開発される予定。

- 計画およびスケジューリングについて PSLX コンソーシアムと協議が進められた。

### 3) 提案されている ISO/IEC ガイドについて

- 製品プロパティ・分類に関する ISO/IEC ガイドの要件に関する特別会議を DIN に要請するという TMB の決定は、総会で強い支持を受けた。これにより組織やガバナンス、ビジネスモデルに対する SC4 ソリューションの要請に対する承認が検討される。
- プロパティ・ベースのアプローチとプレゼンテーション・ベースのアプローチ間の違いが明確にされ、この分野で MoU/MG を通じた広範な視野が求められた。
- ISO は規格をデータベースとして発行することを進めているが、これが広範な SC4 規格に適用されると認識され、TC184 は TMB に対してこの要件に配慮するよう要請した。また各 SC は、データベース発行に適した規格に関する ISO CS 照会への回答を求められた。

### 4) ISO について

- 総会で新しい時間枠およびその導入の根拠について説明があった。プロジェクト開始時点で各 SC は DIS と FDIS の日程を提示しなければならないが、中間日程については柔軟性があり、DIS と FDIS の日程は自動的取消との関連で ISO が利用することが確認された。
- ISO ワード・テンプレートの新バージョンが可能となった。

### 5) TC184 のプロモーションについて

総会では以下の2つのプロモーションが示された。

- TC184 のイメージと各 SC のプロモーション。TC184 の一貫したイメージと他のグループとの連携を示すため、プレゼンテーション・パックが用意される。最初の原案は2月までに準備される。また関連した TC の全ネットワークで一貫したプレゼンテーションが必要との提案がなされた。
- TC184 が策定した規格のプロモーション——各規格に対するリーフレット

他にも以下の点が示された。

- ISO 報告書をプロモーション・ツールとするとの提案。
- 2003 年にフランスの産業シンポジウムが複数開催されて多様な成果があった。SC4 のプロモーション・セッションが示され、自己評価ビジネス・ツールを開発する SC4 教育・アウトリーチ委員会 (Committee for Education and Outreach) の計画やフォート・ローダーデールの会議に合わせて主要なプロモーション・イベントを開催する計画

が示された。

- VDMA が、TC184 の作業に関するプレゼンテーションや記事を報告。

#### 6) リエゾンについて

- 総会で CEN TC310 はリエゾン・リポートを提示してその目的や戦略を概説し、作業の大部分は、欧州規格作りに必要なウィーン協定を使って国際的な取組みを行なったことが指摘された。国際規格の置き換えは、産業の立場の保護に必要な場合のみ行なわれた。現行の作業プログラムが示された。
- 電子ビジネスのための国際産業委員会 (IICeB) は、パリで産業省の主催により 2 年ぶりに会合を開いた。
- TC154 が、TC184 からの情報交換ダウンストリームについて作業をしていることが総会で報告された。これには以下の点が含まれている。
  - コアコンポーネントの開発は、「トレード・データ・エレメント・ダイレクター」に基づき、XML ネーミング協定との適合のため修正が進められている。この修正は、DIS の投票に先立ち 2004 年初めに 2 カ月の一般レビューを始める予定。
  - 「ベーシック・セマティック・レジスター」は現在資金調達がなく、TS16668 は撤回された。
  - TC154 は、サプライチェーンのセキュリティに関する国際的取組みに対して、ISO に可能な貢献について検討した。これは製造手段に拡大され、TC184 に影響を与える可能性がある。
- TC108/SC5 の作業は、「機械の振動・ショック、コンディション・モニタリング」をカバーし、コントロールシステムの診断のフィードバックについては適切なタスクでカバーする。SC5 は診断アプリケーション用の統合モデルに取り組む研究グループを設立し、既存の構造が診断情報・プロセスに適応できるかを見極めることになった。ASAM と PLCS 作業の関係が示された。
- 最近の IEC TC65 の会議では TC184 の作業について要点が示されたことが総会で報告された。IEC TC65 の新たな作業には、テスト体制の開発およびコミュニケーション・プロトコールなどがある。ライブラリーと産業ケーブリングの利用に関する調整の機会が示され、SC4 WG2 と IEC SC65B の間に連携がすでに確立されたことが指摘された。
- 「デバイス・プロフィール・ガイドライン」に関する作業は、IEC TC17B や SC22G、TC57、TC65、ISO TC184/SC5 における作業に基づき、デバイス・プロフィールリングに向けた共通アプローチを策定することを目指すことになった。このチームは、異なるアプローチや要件を反映した標準テンプレートを開発し、2004 年春には TR として報告書が発行される予定である。
- エンタープライズ制御システム間のインターフェイスに焦点をあてた IEC/ISO 62264

規格の範囲や内容に関する詳細なプレゼンテーションが総会で行われた。UMLモデルは製造スケジュールや定義、能力、パフォーマンスを、従業員や設備、素材、プロセスセグメント資源に基づいて明確にするもの。パート1は用語をカバーし、パート2は対象モデル特性を定義し、パート3は製造オペレーションのための活動モデルを定義している。定義の一部には他の SC4 規格と矛盾する点が指摘され、STEP 製品定義 (XML フォーマット) やその他の SC4 情報モデルと適応するように TC184 が開発 JWG を指導すべきだという点で合意している。

- パワードライブ・システムに関する IEC SC 22G における作業の範囲が示された。
- ASAM の作業についての最新情報が提供され、異なる ASAM 製品がどのように互いに適合するかが示された。この製品は 2004 年 1 月 1 日から 18 カ月間凍結される予定である。ASAM デリバラブルは、SC4 と SC5 の両方を通じて行なわれることになっており、TC とのリエゾンを一層進めることで合意した。
- TC171 が、文書イメージングから文書管理までの進展を解説。これには TC184 の範囲に含まれる事項は除かれている。
- SB3 戦略原則文書が承認されたことが示され、これにより TC184 が SB3 と積極的に協力して、「技術委員会実行グループ」事務局に対して事前に課題を明示し NWI を提示することで合意した。
- リエゾンの目的のため、TC184 の範囲に、電子取引のための処理情報を除いた E コラボレーションと製造を含めることが検討された。

#### 7) その他の課題についての報告

- SC2 がロボティクスのトレンドについての見解を提示し、現在のアプリケーション範囲や成長分野、新たに出現しているアプリケーションを示した。

#### 8) 事務局からの報告

- ブルガリアが P メンバーとなる。
- O メンバーの相当数の E メールアドレスが有効でない。
- 新たなライブリンク・ベースのウェブサイトが、新文書の電子通告の目的に合致する予定。
- 簡素化された ISO 事業計画の新フォーマットが、市場動向分析や優先順位の決定、TC 戦略の決定に使用するために作られた。
- 作業プログラム情報は、ISO データベースにリンクすれば引き出せるようになった。
- TC184 のための原案は 2004 年 1 月にできあがる予定で、各 SC からのコメントを 3 月 15 日まで受け付ける。承認のための最終報告書は 4 月に回付され 2004 年 5 月までに ISO に提示される。
- 議長および事務局のため第 2 回 ISO 会議の結果が提示された。

- 次回の総会は米国の主催により 2004 年 11 月にワシントンで開かれる予定。

#### ④ 各SCの活動状況

##### 1) SC4の動き

TC184 の中では SC4 が最も活発な活動を行っており、2003 年には以下のように 3 回の会議が開催されて、活動の状況が詳細に示されている。

- 第 39 回全体会議：2003 年 3 月 9～14 日 米国カリフォルニア州サンディエゴ
- 第 40 回全体会議：2003 年 6 月 22～27 日 ドイツ・シュツットガルト
- 第 41 回全体会議：2003 年 10 月 26～31 日 フランス・ポワティエ

##### (i) 第 39 回全体会議に見る活動内容

###### デリバラブルの進展

- リリース 2 はほぼ完了が近づいており、パート 1 のマイナーな改訂だけが残されている。
- PDM モジュールは発行用に完了した。
- EXPRESS 言語の新バージョンに関連した未解決の技術的課題が解決され、3 月末までに FDIS 投票のために文書が伝達される。WG11 は、パート 14 と 2x に関する EXPRESS の新バージョンの影響に取り組むための人材を探している。
- EXPRESS-X マッピング言語 (10303-14) に関する全コメントは解決済みで、文書の最終フォームは発行前の見直しが行われる予定である。
- STEP のためのパート 28 - XML リプレゼンテーションは、ジュネーブでテクニカル・スペシフィケーションとして発行される。第 2 版は 5 月末までに CD を作成する予定。
- STEP-NC のための AP238 と ISO 14649 の間の互換性を確実にする作業が引き続き行なわれた。
- その他の主要な開発活動には、システムエンジニアリング (AP233) やマテリアル (AP235)、FunSTEP (AP236)、プロセス・プラント (AP221) などがあつた。
- MANDATE 用の原案文書のデリバリーに関して重要な進展があつたため、取消用に提案されていたドイツの解決法を撤回することになった。
- 以下の新作業の提案について評価が行われた。
  - AP219 —— 調整測定、NWI と再開
  - AP210 ed2 —— 間違いを直すためのマイナーな改訂
  - AP224 ed3 を支援するための AIC522 の更新
  - レファレンスデータとテンプレートをサポートする ISO15926 パート 4-7 —— 提案を回付し協議する予定
  - ISO15926 への延長を提案——提案を回付し協議する

- PLCS モデルをサポートするための STEP パート 56-58
- 「ウェブの産業データ」グループがスタートし、ウェブ環境における SC4 規格への対応を促進するため SC4 に求められる活動に焦点があてられた。
- 「教育・アウトリーチ・グループ」の初会合が開催され、産業界および各国標準化機関から求められているデリバラブルを特定する必要性が強調された。
- 「オープン・テクニカル・フォーラム」が SC4 規格の「利益の収穫」について開かれ、SC4 モデルの明確かつ簡便な実施方法の必要性が示された。

#### リエゾンに関するもの

- SC1 議長が会合に出席し、AP238 と ISO14649 の間で続いている議論に参加した。
- OAG の作業とユニバーサル・ビジネス言語 (UBL) についてのプレゼンテーションがあった。
- TC67(石油およびガス)に対する新たなリエゾンが、レファレンス・データ・ライブラリーの開発における協力のため確立された。
- 今後の AP214 の作業におけるコミュニケーションと協力の向上のため、SASIG との新たなリエゾンが確立された。
- SC4 マテリアル規格のテストに参加するよう要請する提案が VAMAS に送られた。
- SC4 規格の編集可能バージョンが TC154 ベーシック・セマンティック・レジスター (BSR) プロジェクトに対して可能となる。TC154 に対する追加的なリエゾンが必要となっている。
- ISO TC10 における複数のプロジェクトは SC4 作業と重複すると思われることが指摘され、この課題に積極的に取り組むため追加的なリエゾンが必要とされている。

#### インフラに関するもの

- モジュラー A P パブリケーションに関する懸案事項が解決された。
- モジュール調和チームを作るという当初の決定は、調和とは現在、ニューモジュールの向上に支えられたモジュール・レポジトリやデータベースから抽出されたモジュール・リストを利用するダイナミックなプロセスであるとの認識により中止された。
- SC4 データベースが更新され、新たな TMB 取り消し基準が追加され、現行の 3 年および 7 年の期限は 2 年および 5 年に短縮された。
- SC4 データベースが更新され、プロジェクトのステータスが ISO CS と一致した。依然としてデータベースにプロジェクト目標期日がなく、プロジェクト管理に対して悪影響を与えている。
- 新 SC4 ウェブサイトの SC4ONLINE の運営が検討され、NIST エクスプローダーは中止されることになる。メンバーには新サイトに登録して自分の情報を維持するよう



要請された。また各国団体またはプロジェクト・リーダーの保証が、サイトのプライベート部分へのアクセス確保には必要となる。また各国団体は専門家リストのチェックと更新が要請される。

- 文書発行用の HTML 使用のガイドラインを、SC4 スタンディング・ドキュメントとして承認するための投票が行われる予定。依然として、サプリメンタリー指令とクオリティ・マニュアルについての影響に対する取組みが残されている。
- 組織ハンドブック改訂版が投票のために発表された。事務局はウェブについてのガイダンスを更新中で、行動を明示するためのプロセス・チェックリストの開発を行っている。
- テクニカル・スペシフィケーションの体系的見直しのための ISO プロセスがうまく確立されておらず、テストと文書化が必要とされている。
- 各プロジェクト・リーダーと召集者はテストケース・ガイドライン文書に基づいて規格のためのテストケースに従うよう要請されている。

(ii) 第 40 回本会議に見る活動内容 (第 39 回会議と重複する項目を除く)

#### デリバラブルでの進展

- リリース 2 を完了するためパート 1 のマイナー改訂の品質チェックリストが待たれている。
- EXPRESS 言語の第 2 版を 7 月中に、FDIS 投票のためにデリバリーしなければならない。WG11 は、パート 14 と 2x に関する EXPRESS の新バージョンの影響について取り組む人材を探している最中である。モジュラーEXPRESS ロングフォーム世代に関する懸案の課題について取組みが始まっている。
- PDM モジュールの発行は EXPRESS2.0 のリリース次第となる。
- ヒストリーとパラメトリック・モデリングの構築に対する STEP の能力の開発についての協議が引き続き行われた。
- PLCS モジュールの最初のセットが承認され、2 番目のセットは投票用に発行され、3 番目のセットは終了に向けて準備中である。サポーティング IRs は投票に回されている。AP239 は完全モジュラーAP として発行される予定である。
- AP203 の第 2 版の完了が間近である。
- 以下の新たな作業の提案について評価が行われた。
  - 13584-501 JEMIMA
  - AP224 ed 3 NWI は 7 月に提示予定
  - AP223 キャスティング NWI は 8 月に提示予定
  - ISO15926 パート 7 NWI は提示予定
- 「ウェブの産業データ」グループは、事務局が STEP AP およびパート 21、EXPRESS ファイルのための MIME-タイプ of 範囲の登録を求めるよう勧告を出した。

- 「オープン・データ・サービス (OSD) 5.0」のスペシフィケーションを見直すため、特別グループが組織された。
- オープン・テクニカル・フォーラムが、「ディクショナリーとレファレンス・ライブラリーのための産業からの要請と開発」について開かれた。これはコンポーネント・ライブラリー、レファレンスデータ、オントロジーをカバーし、導入促進から論理的統合アプローチまでの広がりを持つもの。

#### リエゾンに関するもの

- オートマチック・データ・キャプチャーに関する ISO/IEC JTC1 SC31 に対する新リエゾンが確立された。
- OASIS TCs による SC4 デリバラブルの利用促進と相互利益の開発で協力を深めるという観点から、OASIS コンソーシアムに対する新リエゾンが確立された。
- TC10 の規格の記述と TC211 のジオグラフィック・インフォメーション・システムのため新リエゾン・オフィサーが任命された。
- ISO TC37 とのリエゾンが検討される予定これは「電子コマース用のマルチ言語分類の基本原則」に関する作業を支援するため P-LIB の利用を促進することを目的としている。
- SC1 の議長が会合に出席して、AP238 と ISO14649 の間で役割と範囲を巡って続いている議論に参加した。
- SASIG は依然として、SC4 のリエゾンの要請を検討中である。
- オプティクスに関する ISO TC172 のリエゾンが再開。
- JWG 9 は、多くの重複する作業項目に基づいて IEC TC93 へのリエゾン・ステートメントを開発し、これは MoU/MG を通じて取り上げられることになっている。

#### インフラに関するもの

- SC4 データベースが更新され、新たな TMB 取り消し基準が追加されたが、9月第1週に ISO から発行される警告表に基づいて、新取り消し規則が9月30日に採用される予定。
- SC4 データベースのプロジェクト目標期日が更新中であり、プロジェクトのステータスが ISO CS と一致することになる。
- SC4 の新ウェブサイト、SC4ONLINE が完全に稼動し、NIST は中止された。
- 文書発行のための HTML 使用のガイドラインが SC4 スタンディング・ドキュメントとして承認された。
- 組織ハンドブックの改訂版は N1477 として入手可能で、手続き事項のためには一読が勧められている。ISO デリバラブルの異なる種類の体系的見直しのプロセスを明示するため、一層の改変を準備中。

(iii) 第 41 回本会議に見る活動内容（第 39 回・第 41 回会議との重複項目を除く）

#### デリバラブルでの進展

- PDM モジュールの発行準備ができ、ISO と発行方法などで合意次第、発行となる。
- PLCS モジュールの最初の 3 セットが承認され、最終セットは投票に出され、モジュラー AP は DIS への続きに進む前の投票締め切りを待っている最中。
- EXPRESS 言語の第 2 版は ISO FDIS 投票への手続きを進めており、11 月初めに投票となる予定。モジュラー EXPRESS ロングフォーム世代用のツールはデリバラーが近づいている。
- STEP のためのパート 28-XML はテクニカル・スペシフィケーションとして発行された。第 2 版は 11 月に CD が可能となる予定。
- マルチ AP s -203 ed2 および AP214、AP224 ed3 の次元耐性モデルの調和が製造のための主要な焦点となった。
- 規格のプレファレンス・データの作成と保管で中心的な技術原則について、SC4 は広範な合意に達した。ガバナンスのための詳細なプロセスおよび必要なビジネスモデルはまだ明確になっていない。
- その他の主要な開発活動には、MANSATE や PSA と一緒に、システムエンジニアリング (AP233) やマテリアル (AP235)、FunSTEP (AP236)、プロセス・プラント (AP221)、があった。IAI と SC4 の情報モデルの間を調和させる作業が続けられている。
- 以下の新たな作業の提案について評価を行った。
  - AP224 ed3、TC60 との連携でギア製造に焦点をあてる
  - AP223 キャスティング NWI
- オープン・データ・サービス (ODS) 5.0 スペシフィケーションの見直しが完了した。
- ウェブサービスによる SC4 規格の利用に関する複数の取組みが始まった。
- 「教育・アウトリーチ・グループ」は、産業データ交換・共有に関連した能力査定を支援するため産業データ・レディネスのアンケートを準備中。
- 多様な SC4 規格を、マーケティングおよび技術調整の基本として異なる産業環境で利用する方法を明確にするため、特別グループが作られた。
- ISO 評議会は、規格の無料での一般利用という SC4 の提案を却下したが、SC4 規格が A リエゾンおよび P メンバーの私的ウェブサイトを利用することはできると指摘された。
- 「カギとなる SC4 開発活動」についてオープン・テクニカル・フォーラムが開かれ、数多くの現在の活動および SC4 コミュニティ全体にとっての機会が明らかにされた。
- 「国際製品&プロパティ・ディクショナリー」の第 3 回ワークショップが、SC4 の会合に合わせて開かれた。主要目的は、コンピューター認識パートのライブラリー開発のための PLIB 規格の一貫した利用に基づいた「オープン&相互使用可能ドメイ

ン・ディクショナリー」の確立。

- 産業データ・フレームワークの作業に対する改訂の提案は、作業に対する支援があるかどうかメンバー団体が評価する予定。

#### リエゾンに関するもの

- 2003年12月10日にベルリンでDINのホストにより開催される合同会議の代表者を指名。この会議では、製品プロパティとファミリのスペシフィケーションのために提案されているISO/IECガイドについて協議する。
- ファスナーに関するTC2との合同会議は成功裡に終わった。ここでは、提案されているPLIBライブラリーが既存のドメイン規格を正確に反映するようにする合同活動が開始された。
- SC4はTC10とTC213に対して、ISO16792における注釈の原案作りで共通のアプローチをとることで合意するよう求めている。これによりSC4規格で一貫して参照できるようになる。
- SASIGとのリエゾンが承認され、今後主要なユーザー・コミュニティとの連携や情報品質に関する作業を開発する機会を提供する。
- OASIS（PLCS用）とOAGIとのリエゾンが承認された。
- コア・コンポーネンツに関して提案されているMoU/MGワークショップへのSC4の積極的参加が求められた。ただし日程はまだ設定されていない。

#### インフラに関するもの

- WG3チーム20と21は、石油・ガス・プロセス・電力に関する新チーム25に吸収された。
- 技術作業のためのISO新時間枠が検討された。全体的な時間枠は大丈夫だが、SC4は技術作業や合意取得の時間を最大限に確保するため、各段階に割り振る時間について柔軟性を求めている。
- SC4ONLINEへの情報のリモート・アップロードの性能テストが可能となっている。
- SC4のためのクオリティ文書を更新するための詳細な計画が準備され、文書発行用のHTML使用ガイドラインが見直される。これによりサプリメンタリー指令とクオリティ・マニュアルの更新プロジェクトが始められることになる。

#### 次回会議までの目標事項

2004年2月29日～3月5日に米国フロリダ州フォート・ローダーデールで開催される第42回会議に向けて以下の目標が設定されている。

- EXPRESS2.0とPDMモジュールの発行
- EXPRESS2.0、PDMとPLCの各モジュールの発行

- フィーチャーの調和—203/224/214
- 製造戦略に関する合意作り
- 規格間に関する報告書作成
- レファレンスデータ・ガバナンス／モデルの開発
- 製品分類に関する ISO/IEC ガイド
- サプリメンタリー指令の更新への準備
- ハンドブックの改訂に対する投票
- 新事務局の手続き
- SC4ONLINE の単一ポータルとしての開発
- SC4ONLINE のリモート・アップロードのテスト

#### 次回会合に向けた各 WG の計画

- WG2  
13584-42 に対する訂正
- WG3  
1 月に 10303-221 の DIS  
10303-223 (鋳造) の NWI  
10303-227ed2 の CD  
10303-236 モジュールと文書の完成  
10303-239(PLCS)の DIS  
10303-240 の DIS  
パート 58 の CD  
テンプレートの CD-S 15926-7  
GD&T の課題の解決  
以下の ISO15926 の NWI
  - ISO15926-4 イニシャル・レファレンスデータ
  - ISO15926-5 レファレンスデータの登録とメンテナンスの手続き
  - ISO15926-6 追加レファレンスデータ開発のための範囲と方法論
- WG8  
ISO FDIS 15531-1 の発行  
ISO DIS 15531-31 の発行  
ISO DIS 18629-1 投票結果  
CD投票 (2003 年 12 月末) のための ISO15531-41 および ISO15531-43 のリリース  
CD投票 (2003 年 11 月末) のための ISO 18629-13 のリリース

CD投票（2003年12月）のための ISO 18629-42 のリリース  
CD投票（2004年1月）のための ISO 18629-43 のリリース  
ISO 18629-14 および-44 の作業原案

- WG11

EXPRESSed2 のための FDIS 投票の完了

10303-14 のための ISO 発行

TS 10303-25 のための ISO 発行

TS 10303-28e1 のための ISO 発行

2004年1月中旬までに 10303-28e2 のための CD 投票

10303-35 のための ISO 発行

SC4-1161——「アプリケーション・モジュールのコンテンツのガイドライン」を 2003 年中に更新

SC4-1113——「アプリケーション・モジュールを使用する AP s のコンテンツのガイドライン」は今回の会議に基づき大きな変更が必要

#### 今後の会議日程

第 43 回会議 2004 年 7 月 4 日～9 日 英国バース

第 44 回会議 2004 年 10 月 3 日～8 日 米国ワシントン州シアトル

会議の内容のほかに SC4 では、以下のような新たな動きがあった。

- PLCS のイベント開催

開発段階の完了により、PLCS は製品ライフサイクル・サポートの新国際規格に対する産業界の認識を高めるためのイベントを 2003 年 9 月にスウェーデン、米国、英国で開催した。PLCS 規格（ISO10303、AP239）への適合は、契約上の要件または好ましい事項となり、イベントは産業界のトレンドを明示し企業は導入にどのような準備が必要かという見解を提供するものであった。PLCS 適合ソフトウェア・アプリケーション間の情報間の実用的なデモンストレーションも行われた。

- ISO プロジェクトの新タイムラインによる SC4 への影響

新しい ISO プロジェクト・タイムラインが 2003 年 9 月 30 日から導入されたことにより、以下のプロジェクトが取り消される可能性が出ている。

取り消し規則の 2 年間に該当するもの

- ISO/CD TR 10303-312 は 2000 年 8 月 31 日から「ステージ 30.20 (CD の投票準備開始)」のままである。
- ISO/AWI 10303-336 は 2000 年 8 月 31 日から「ステージ 20.00 (TC/SC の作業プログラムに新プロジェクトとして登録)」のままである。
- ISO 15926-001 は 2000 年 8 月 20 日から「ステージ 40.95 (照会段階)」のままである。

#### 取消規則の 5 年間に該当するもの

- ISO/CD 10303-107 は 1997 年 10 月 17 日に登録し、現在は「ステージ 30.60 (コメント/投票概要の回付)」である。

## 2) その他の S C の動き

### (i) SC1 の活動状況

2003 年 11 月 19 日にパリで開かれた会議で以下の点が示されている。

#### SC1 へのリエゾン

- 製造環境のためのロボット (ISO/TC 184/SC2)
- 産業データ (ISO/TC 184/SC4)
- アーキテクチャ、コミュニケーション、統合フレームワーク (ISO/TC 184/SC5)
- 機械ツール (ISO/TC 39)
- 情報構造、文書化、グラフィカル・シンボル—文書化 (IEC SC 3B)
- 機械の安全性—電気テクニカル面 (IEC/TC 44)
- 欧州宇宙産業協会 (AECMA)
- 先進製造業のコンソーシアム (CAM-I)

#### 決定事項

- UN/ECE とのリエゾンは TC184 でカバーされるため取り止めを決定。
- ISO 13399 が国際規格として発行され、ISO14649 のカッティング・ツールの要件を満たしているため ISO14649-111 と同 121 を撤回。
- ISO TC29/WG34 へのリエゾン担当を指名。
- WG4 召集者の勧告に従い、WG4 の解散を決定。
- ISO3592、ISO4342、ISO4343 は継続されることを承認。
- WG7 が ISO14649 の適切な要素をまとめる作業を継続するよう依頼。
- WG7 の作業に参加する専門家を指名するよう米国に要請。

- ISO23570 をマルチパート規格に改変するという WG8 の勧告を承認。

(ii) SC2 の活動状況

SC2 は製造環境のためのロボット分野で、「定義」「用語」「パフォーマンスとパフォーマンス・テスト方法」「安全性」「メカニカル・インターフェース」「プログラミング方法」「情報交換のための必要条件」について標準化を行なっている。2003 年 4 月現在で、11 件の国際規格と 4 件の技術報告書を開発。参加メンバーは 16 カ国である。作業グループを作らずにプロジェクトチームで活動している。

(iii) SC5 の活動状況

ユーザーに対して製造アプリケーションの統合要件を体系的にまとめるための共通したアプローチを提供することを目的に、製造アプリケーションの相互運用を可能にするガイドラインの ISO 15745-1 を策定。



## (2) 第5次フレームワークプログラム GROWTH における取組み

EUでは第4次フレームワークプログラムに引き続き、1998年～2002年に第5次フレームワークプログラム（FP5）が実施された。FP5における製造科学技術分野の研究開発プロジェクトは、7つの重点テーマ<sup>1</sup>の1つとなった「競争力ある持続可能な成長（GROWTH<sup>2</sup>）」の中のキーアクション1（KA1）「革新的な製品、製造プロセス、企業組織」で実施された。

KA1の全プロジェクトの概要は巻末の添付資料に掲載する。これらのプロジェクトは大半が終了しているものの、2004年2月現在、まだ継続しているものもある。現時点で、具体的な研究成果が公表されているプロジェクトはほとんどない。

KA1のプロジェクト（および一部GROWTHの他のキーアクションに分類されるプロジェクト）で標準化と関係のありそうなものについては、以下に概要を紹介する。FPは応用化技術の前段階の研究であるため、直接的に標準化に結びつくものは少ないが、テーマごとに欧州各国の研究機関が共同で研究を進めるため、ここでの成果が将来的な規格やデファクト基準につながっていく可能性も考えられる。むしろ、民間企業はそのような効果を狙って参加しているという側面も考えられる。EUの公表しているプロジェクト概要では、規格化を表立った目標としているものはほとんど見られないが、ここでは、汎用性の高い製造技術やプロセス、研究成果が広い分野にわたって利用される可能性のあるものについて、プロジェクトの概要を掲載することとする。

### ① プラズマによる消毒プロセスの研究と検証

プロジェクト番号：	G1RT-CT-1999-00137 (KA1)	頭文字：	STERIPLAS
プロジェクト予算：	2560263 ECU	助成額：	1280131 ECU
プロジェクト期間：	2000-02-01～2004-1-31（48カ月）		
コーディネーター：	Commission of the European Communities, Institute for Health and Consumer Protection –Joint Research Centre（イタリア）		
参加機関：	Arjo Wiggings S.A.（フランス）、Biomatech S.A.（同）、Metal Process（同）、Consorzio Italiano per la Ricerca Medica（イタリア）、Robert Npsch GmbH（ドイツ）		

<sup>1</sup> その他の重点テーマプログラムは以下の通り。「生活のクオリティと生活資源の管理（Quality of Life）」、「ユーザーフレンドリーな情報社会の創設（IST）」、「エネルギー・環境・持続可能な発展（EESD）」。  
FP5ではこれらのテーマプログラムのほかに、水平プログラムとして、「欧州研究活動の国際的交流と域外政策に関する事項（INCO2）」、「イノベーション促進と中小企業の参加（INNOVATION/SMEs）」、「研究者の能力向上・社会経済基盤や雇用に関する研究（IMPROVING）」があった。

<sup>2</sup> Competitive and Sustainable Growth

スチームや ETO ガスによる伝統的な消毒は、高温に弱い材料、痛みやすい材料、人間への安全面、有毒性があるなどの理由で、使用範囲が限られているという欠点がある。現在、開発されているプラズマ消毒は、技術面、経済面で有益であるものの、有毒反応物を使用すること、腐食が起りやすいことなど、依然として欠点が多い。さらに、プラズマ消毒の詳しいメカニズムが一般に認知されていないことも弱点の1つである。

新しいプラズマ消毒プロセスを開発・確立するこのプロジェクトは、次の3点をベースとした手法をとる。

- 1) 無毒のプラズマ・ガス混合体（水、酸素、アルコールなど）を使用して環境への悪影響をなくす
- 2) プラズマに対して耐久性のあるセルロースと、プラスチック・パッケージングの開発
- 3) 取り扱いプロセスの標準化に貢献する

この新しいプロセスは、医薬品のパッケージ時や、医療機器の消毒に応用される予定である。

## ② 効率の高い小容量のペイント噴霧を使った高バリエーションな噴霧ロボット

プロジェクト番号：	G1RT-CT-1999-00033 (KA1)	頭文字：	FLEXPEINT
プロジェクト予算：	2802006 ECU	助成額：	1683898 ECU
プロジェクト期間：	2000-02-01～2002-11-01 (33 カ月)		
コーディネーター：	Profactor Produktionsforschungs GmbH (ドイツ)		
参加機関：	Aalborg University (デンマーク)、Amrose Robotics APS (同)、ABB AS Robotics (ノルウェー)、ABB Manufacturing and Consumer Industries GmbH (ドイツ)、FICO Mirrors S.A. (スペイン)、FINICompresori SpA (イタリア)、Rossi Motoriduttori sPa (同)、MAN Styer AG (オーストリア)、Vienna University of Technology (同)		

このプロジェクトは、1回のペイント噴霧量が少なく、高い柔軟性を持つ噴霧ロボットの開発を行っている。これにより、年間ペイント使用量が大幅に削減できる予定である。この実現のための技術的ソリューションは、オンラインで行うロボット制御に、オフラインの CAD および感知データを統合させることにある。この開発を手がけているのはこれを産業利用する企業4社、産業技術プロバイダー、2つの研究機関、民間研究所からなるコンソーシアムである。産業必需品と大規模な土台作り、試作品の導入と大型搬入に焦点を置いたアプローチを取っている。また、特に中小企業など関心を寄せている企業などをより多く巻き込むための産業部門の支援グループを創設し、さらなる統合化を目指す。開発は、この種の応用が必要となる新たな製品群を使って行う。プロジェクト完了後3年間で

約 1 億 2,100 万ユーロの経済的利益につながる見込み。

③ 騒音を低減するために部品と製品の相互間に最適な適合性を確立するための技術の開発

プロジェクト番号：	G1RT-CT-1999-00105 (KA1)	頭文字：	NABUCCO
プロジェクト予算：	4348249 ECU	助成額：	2528558 ECU
プロジェクト期間：	2000-01-01～2002-12-31 (36 カ月)		
コーディネーター：	Centre Technique des Industries Mecaniques (フランス)		
参加機関：	ABB Ventilation Products AB (スウェーデン)、Electrolux Research & Innovation AB (同)、Royal Institute of Technology (同)、Head Acoustics GmbH (ドイツ)、PAPST Motoren GmbH und Co. KG (同)、Nokia Corporation (フィンランド)、University of Liverpool (英国)		

このプロジェクトは、冷蔵庫、洗濯機、コンピューター機器などを組み立てる（インテグレートド・アセンブリー）で低騒音のエンジニアリング手法を生み出すことを目的としている。その手法は次のものを含む。

- a) 振動または騒音を発する組立部品の振動音響特性の測定手続きに対する標準を確立すること
- b) 一般的な組立構造に搭載された状態の部品特性から騒音レベルを予測する数学的モデルの導入
- c) 上の数学的モデルを応用し、既知の部品特性を含む組立時の騒音信号をシミュレーションするためのソフトウェア開発

NABUCCO の哲学は、部品メーカーおよび組立メーカーのエンジニア部門で容易に使用できるツールを供給することにある。

④ スチール缶製造工程の設計最適化を行うための検証されたシミュレーション支援システム

プロジェクト番号：	G1RT-CT-2000-00175 (KA1)	頭文字：	SCANMAP
プロジェクト予算：	2531949 ECU	助成額：	1265973 ECU
プロジェクト期間：	2000-03-01～2003-02-28 (36 カ月)		
コーディネーター：	Rockfield Software Ltd. (英国) c/o Innovation Centre University College of Wales Swansea		
参加機関：	Centre for Computational Continuum Mechanics (スロベニア)、Corus Technology B.V. (オランダ)、Corus U.K. Ltd. (英国)、Impress Metal Packaging S.A. (フランス)、International Centre for Numerical Methods in Engineering (スペイン)		

このプロジェクトは、食品、飲料、エアゾールなどスチール缶の成形開発でさまざまな可能性を与えることを目的としている。スチール缶の革新的な形状への需要の高まりは、

消費者が魅力的で他と異なる形状を好むこと、包装を通してブランド力を強化する傾向が強まっていることを受けてのものであるが、このような課題を克服することが小売企業および充填業者ともに1つのゴールとなっている。このような開発により、スチール缶容器の他の容器システムに対する競争力を高めることができる。このプロジェクトの目的は、参加パートナーが利用できる既存のコンピューター・ツールを活用してこれをさらに開発し、成形スチール缶のデザイン最適化のための意思決定支援ツールとなるシミュレーション機能の産業標準を開発することにある。プロジェクトの成果は、確認された意思決定支援コンピューターシステムとなって現れる。これを使うと、スチール缶成形のための製造プロセスすべてをモデル化することができる。

⑤ 超硬質のナノコンポジット被覆を施した難加工性工具（ダイス、切削工具など）の乾式打抜と乾式機械加工

プロジェクト番号：	G1RT-CT-2000-00222 (KA1)	頭文字：	NACODRY
プロジェクト予算：	2547903 ECU	助成額：	1349951 ECU
プロジェクト期間：	2000-05-01～2003-04-30 (36 カ月)		
コーディネーター：	Trattamenti Termici Ferioli e Gianotti SpA (イタリア)		
参加機関：	Centro Ricerche Fiat S.C.P.A. (イタリア)、Gammastamp SpA (同)、National Research Council of Italy (同)、Platit Advanced Coatings Systems Swiss Made AG (スイス)、SHM Ltd. (チェコ)、Technical University of Munich (ドイツ)		

このプロジェクトは、現在使用されている（冷間工具素材の）冷却剤機械加工および合成潤滑剤を使った（金属素材の）打ち抜き技術を、潤滑剤を使用しない機械加工をベースにした技術に置き換え、金型の成型および使用コストを大幅に削減し、さらに環境への影響も低減させることを目指すもの。産業側の目的としては、さまざまな金属素材の乾式打ち抜き法の開発と、切削加工の難しいさまざまな金属素材の、革新的な超硬質ナノコンポジット（Superhard Nanocomposite）でコーティングされた金型、鋳型、および切削工具を使った乾式機械加工法の開発を行うことである。

⑥ 粉体技術を利用したマイクロ部品のマイクロスケールにおける製造技術の開発

プロジェクト番号：	G1RT-CT-2000-00195 (KA1)	頭文字：	MICROMAKING
プロジェクト予算：	3215661 ECU	助成額：	2156397 ECU
プロジェクト期間：	2000-02-01～2004-03-31 (50 カ月)		
コーディネーター：	Consorzio Interuniversitario per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase (イタリア)		
参加機関：	Institute for Non-ferrous and Rare Metals (ルーマニア)、Integrated Aerospace Sciences Corporation O.E. (ギリシャ)、Lazer Zentrum		

	Hannover E.V. (ドイツ)、M.B.N. Srl. (イタリア)、Microtec Gesellschaft für Mikrotechnologie MBH (ドイツ)、Siemens AG (同)、Tooling International Ltd. (英国)、Universite de Bourgogne – Dijon (フランス)
--	---

マイクロメカニクスは、その応用範囲がエレクトロニクスから医薬品まで幅広いことから、成長している市場の1つである。現在、さらにマイクロなスケールでの製造技術開発への需要が高まっている。一定のユーズに対しては、材料へのデザイン上のアプローチが可能となりつつあり、それはさらに材料そのものを合成する可能性にもつながっている。粉体技術は、材料構造と位相組立を可能にする。1ミクロン以下の分子の操作は簡単で、粒子でも、機械的特性と凝固性を強化しつつ20ナノミクロンまで小さくすることが可能となっている。粉体の先進技術による新しい製造技術とミクロスケールの焼結技術が組み合わさることで、誤差水準が数ミクロンの固形物成形を可能にする真のミクロスケールの加工・製造技術 (Micromaking) の開発が可能になる。

⑦ 超大型モノコック・ハイブリッド蓄層構造体を製造するための先端的複合材料製造工程の設計

プロジェクト番号 :	G3RT-CT-1999-00060 (KA3)	頭文字 :	HYCOPROD
プロジェクト予算 :	5359552 ECU	助成額 :	3519500 ECU
プロジェクト期間 :	2000-01-01~2004-04-30 (52 カ月)		
コーディネーター :	University of Sheffield, Advanced Railway Research Centre (英国)		
参加機関 :	Aachen University of Technology (ドイツ)、Huebner Gummi – und Kunststoff GmbH (同)、Advanced Technologies Research Institute S.L. (スペイン)、Irizar S. Coop. (同)、Ahlstrom Glassfibre OY (フィンランド)、Anthony, Patrick & Murta – Exportacao Limitada (ポルトガル)、APC Composites AB (スウェーデン)、Box Module AB (同)、Sicopm AB (同)、Ashland Italia SpA (イタリア)、Costaferroviaria SpA (同)、D’Appolonia SpA (同)、Fibrocom OY (フィンランド) IFOR Willoams Trailers Ltd. (英国)、National Technical University of Athens (ギリシャ)、Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk (オランダ)、Peter – GFK SPOL. SrO (チェコ)、Riga Technical University (ラトビア)、Universita Degli Studi di Perugia (イタリア)		

製造産業が直面している問題は、巨大モノコック構造を使ったサンドイッチ構造が不可能である点にある。HYCOPROD は、この解決のためのプロジェクトである。最新の複合材料製造工程を製造システムに導入することで、モノコック複合を用いたサンドイッチ構造の実現を目指している。この新構造体を大型構造に導入できると、バスやトレーラー、冷凍コンテナなどにこれを利用することができるようになる。

⑧ 航空機用の組立構造部品に関するモデリングと製造技術の開発

プロジェクト番号：	G4RT-CT-2000-00217 (KA4)	頭文字：	MMFSC
プロジェクト予算：	5359552 ECU	助成額：	3519500 ECU
プロジェクト期間：	2000-03-01～2004-02-29 (48 カ月)		
コーディネーター：	Industria de Turbo Propulsores SA (スペイン)		
参加機関：	Aachen University of Technology (ドイツ)、MTU Aero Engines GmbH (同)、Aeronautical Research & Test Institute Ltd. (チェコ)、Brunel University (英国)、Ferroday Limited (同)、Heriot-Watt University (同)、QinetiQ Limited (同)、The Welding Institute (同)、University of Nottingham (同)、University of Southampton (同)、Fundacion Robotiker (スペイン)、Fundacion Tekniker (同)、Queen's University of Belfast (同)、Rolls Royce plc (同)、Universidad de Cantabria (同)、Groupment d'Etude et de Recherche pour les Applications Industrielles des Lasers de Puissance (フランス)、SNECMA Moteurs SA (同)、Lulea University of Technology (スウェーデン)、Volvo Aero Corporation AB (同)		

<同プロジェクトに関しては研究内容は公表されていない。>

⑨ 中小企業のための最適ツールと測定を使った革新マネジメント

プロジェクト番号：	G1RT-CT-1999-00009 (KA1)	頭文字：	IMPETUS
プロジェクト予算：	2376988 ECU	助成額：	1329849 ECU
プロジェクト期間：	2000-01-01～2002-06-30 (30 カ月)		
コーディネーター：	Multimedia Software GmbH Dresden (ドイツ)		
参加機関：	Anger Anton Gessellschaft MBH (オーストリア)、Profactor Produktionsforschungs GmbH (同)、Universitaet Stuttgart (ドイツ)		

IMPETUS プロジェクトの目的は、アイデアやイノベーションを生み出して評価し、技術トレンドや市場（消費者）のニーズを反映した革新的で先進的な新製品ひいてはサービスを創出するための活動を計画するための、実用的かつ低コストな中小企業を特定対象とする手法やツールを提供することである。IMPETUS の手法とツールは、アイデアからイノベーション活動の計画までのプロセスのため組織構成や実務を支援する道具となる。この緻密に考案された「イノベーション管理シナリオ (Innovation Management Scenario)」が、人的要素や組織的な面、方法論や技術面を統合する。コンソーシアムにはソリューション・プロバイダー 3 社と情報コミュニケーション技術ソリューション・プロバイダー 1 社の計 4 社が産業界から参加している。また、プロジェクトの全段階を通じて支援を行う産業界の支援グループを設置、拡大していく。主要な成果物としては以下のものが期待できる。

- イノベーション管理 (IM) のベンチマーク・スタディ
- IM のレファレンス・モデル

- IMの方法論ハンドブック
- 中小企業向けIMツールと「中小企業の持続可能なイノベーションの実施方法」の道程表

⑩ 計算流体力学（CFD）の産業応用化におけるクオリティと信頼性のためのテーマネットワーク

プロジェクト番号：	G1RT-CT-2000-05003 (KA1)	頭文字：	—
プロジェクト予算：	1949245 ECU	助成額：	1761829 ECU
プロジェクト期間：	2000-05-01～2004-07-31（51 カ月）		
コーディネーター：	Vrije Universiteit Brussel（ベルギー）		
参加機関：	AEA Technology GmbH（ドイツ）、Fachhochschule Niederrhein in Krefeld（同）、Martin-Luther-Universitaet Halle-Wittenberg（同）、MTU Aero Engines GmbH（同）、Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co. KG（同）、Universitat Karlsruhe（Technische Hochschule）（同）、Alstom Power Technology Ltd.（スイス）、CFS Engineering SA（同）、Sulzer Turbo Ltd.（同）、Sulzer Innotec AG（同）、Alstom Power UK Ltd.（英国）、Computational Dynamics Ltd.（同）British Nuclear Fuels Plc（同）、Fluent Europe Ltd.（同）、HR Wallingford Ltd.（同）、Health and Safety Executive (HSE)（同）、Magnox Electric plc（同）、Mott Macdonald Ltd.（同）、Ove ArupPartnerships Ltd.（同）、QinetiQ Limited（同）、Rolls-Royce Power Engineering Plc（同）、Royal Military College of Science Cranfield（同）、Secretary of State for Defence – Ministry of Defence（同）、University of Southampton（同）、University of Surrey（同）、WS Atkins Consultants Ltd.（同）、Centro Italiano Ricerche Aerospaziali S.C.P.A（イタリア）、University of Rome “La Sapienza”（同）、Commissariat a l’Energie Atomique – Direction des Reacteurs Nucleaires/Direction de l’Energie Nucleaire（フランス）、Electricite de France（同）、Regienov – Renault Recherche et Innovation（同）、SNECMA Moteurs SA（同）、Societe Nationale des Poudres et Explosifs SA（同）、University of Florence（同）、Institute of Thermomechanics – Academy of Science of the Czech Republic（チェコ）、International Centre for Numerical Methods in Engineering（スペイン）、National Centre for Scientific Research ‘DEMOKRITOS’（ギリシャ）、National Technical University of Athens（同）、Numerical Mechanics Applications International S.A.（ベルギー）、Technical University of Czestochowa（ポーランド）、Vattenfall Utveckling AB（スウェーデン）		

計算流体力学（CFD）は、学術的研究から幅広い産業への応用へと展開する最もパワフルな汎用技術の1つとなる可能性がある。CFDを生まれたばかりの技術とみなす見方がある一方で、成熟に向かっているという見方もある。しかし、産業にうまく応用するには非常に難しい技術である点では見解が一致している。これは主として産業用CFDが未知の分野であるため、それ自体、知識主導型の活動とならざるを得ない面があるからである。この



テーマネットワークは、既存の知識を収集、系統化、照合し、ベストプラクティスのガイドラインや応用手続き、事例データベースを取り込んだ知識ベースとして普及させることを目指している。究極的にはこれをベースとして、CFD を第一線の設計・分析ツールにしようとするものである。また既存の知識における隔たりを明らかにし、将来的にこの隔たりを埋めるための大型研究プロジェクトの資金獲得に道を開くものである。

#### ⑪ 環境効率ライフサイクル技術～製品からサービスまでのライフサイクルシステム

プロジェクト番号：	G1RT-CT-2002-05066 (KA1)	頭文字：	—
プロジェクト予算：	2002991 ECU	助成額：	1401160 ECU
プロジェクト期間：	2004-04-01～2006-03-31 (48 カ月)		
コーディネーター：	SAT - Osterreichische Gesellschaft fur System- und Automatisierungstechnik (オーストリア)		
参加機関：	Apple Computer International (フランス)、Ecole Nationale Superieure d'Arts et Metiers - Centre de Paris (同)、RNC Conseil S.A.R.L. (同)、Schneider Electric S.A. (同)、AROEW- Gesellschaft fuer Arbeits-, Reorganisations- und Oeko (ドイツ)、Conti Temic Microelektronik GmbH (同)、Cottbus University of Technology (同)、Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forsc (同)、Motorola GmbH (同)、Sony International (Europe) GmbH (同)、Universitaet Stuttgart (同)、Bay Zoltan Foundation for Applied Research (ハンガリー)、Szinva Comp Organizing and Computing Service LTD. (同)、Becom Burgenlaendische Elektronik- und Kommunikationsysteme (オーストリア)、Divitec Projektentwicklungs GmbH (同)、Reuse Elektro(nik)produkte- und Bauteilverwertung GmbH (同)、Electrolux Research & Innovation AB (スウェーデン)、IVF Industrial Research and Development Corporation (同)、FEBE Ecologic – Studio Associato di Consulenza e Formazione (イタリア)、Foundation for Technical and Industrial Research at the Norw (ノルウェイ)、Fujitsu Services Limited (英国)、General Domestic Appliances Ltd. (同)、Matsushita Communication Industrial UK LTD. (同)、Proactus LTD. (同)、Shipley Europe Limited (同)、Surrey Institute for Art & Design (同)、Fundacion Gaiker (スペイン)、Indumetal Recycling S.A. (同)、Philips Consumer Electronics BV (オランダ)		

ECOLIFE II は、電子・電気製品の製品からサービスまでのライフサイクルに焦点を置くもので、エレクトロニクス産業および自動車産業における、部品メーカーから組立メーカー、サービス企業、流通企業、そして廃製品加工業者までの主要プレイヤーが製品—サービスライフサイクルのさまざまな段階で関与する。このネットワークの主要活動としては、製品デザインの環境面および経済面、機能革新、サービスシステム革新に焦点を置く。ECOLIFE II は企業 20 社と研究機関 10 機関の計 30 のパートナーが参加しており、欧州や国際標準化機構、さまざまなネットワークにおいて主導的な役割を果たしている。そのため、これら企業・機関のつながりが、ECOLIFE II の成果をベストプラクティスとして多数の中

小企業やその他の機関に移転する際に非常に重要な要素となる。

EU域内では電子・電気製品の製造に約 220 万人の人々が携わっている。これらの製品の年間売上は 4,500 億ユーロにのぼり、これは世界市場の 30%を占める。このような大規模な経済活動は必然的に環境にいくつかのインパクトを与えるが、その最も重要なものの 1つは、寿命に達し廃品となる電子・電気機器の量が年間 1 千万トンにのぼることである。このような廃電子・電気製品 (Waste from Electrical and Electronic Equipment : WEEE) はEU域内でも最も増加している廃棄物の 1つであり、その量は何らかの防止策をとらなければ今後 10 年以内に倍増するという予測されている。WEEE は、廃品時に適切な処理を施さなければ危害を及ぼす物質を含む。

## ⑫ モジュール化プラントアーキテクチャ

プロジェクト番号 :	G1RT-CT-2000-00298 (KA1)	頭文字 :	MPA
プロジェクト予算 :	4970603 ECU	助成額 :	2647171 ECU
プロジェクト期間 :	2001-01-01~2003-12-31 (36 カ月)		
コーディネーター :	Aachen University of Technology (ドイツ)		
参加機関 :	Aachener Demonstrationslabor fuer Integrierte Produktionstec (ドイツ)、Becker GmbH (同)、GIP Gewerbe-und Industriepartner GbR (同)、Robert Bosch GmbH (同)、BEHR Lorraine SARL (フランス)、Certicon A.S. (チェコ)、Computer and Automation Research Institute – Hungarian Acade (ハンガリー)、Katholieke Universiteit Leuven Research and Development (ベルギー)、Picanol N.V. (同)、National Research Council of Italy (イタリア)、Technology Transfer System SRL (同)、Robert Bosch Espana Fabrica Treto S.A. (スペイン)、S.C. Wittmann & Partner Computer Systems S.R.L. (ルーマニア)、		

近年の製造産業は、3つのレベルで対応の変化を迫られている。

- 1) 製造資源——欧州のさまざまな地域において、複数の製造サイトと変化の激しい顧客の要求により、資源の標準化実施に対して緊張が生じている。同プロジェクトは、標準化と特化の両方の利点を組み合わせた、新世代型の製造資源を目標とする。
- 2) 工場組織——これらの資源を活用することは、工場の組織においても挑戦をもたらす。モジュール化されたアーキテクチャは将来に向けて有望なコンセプトである。同プロジェクトでは、このコンセプトを欧州企業に应用することを目標とする。
- 3) プラント・エンジニアリング (PE) ——バーチャルリアリティなどの情報技術は時間節約とプランニングの結果を向上させるために適した手段である。同プロジェクトは、コンフィギュレーション自動化モジュールおよび資源コントロールモジュールを目標とする。

### (3) 第6次フレームワークプログラムでの取組み

第6次フレームワークプログラム（FP6：実施期間2002年～2006年、ただし2002年は準備期間にあたる）が2002年12月のプロジェクトの第1次公募開始によりスタートした。2004年2月現在、第1次公募で選ばれた最終候補プロジェクトの決定に向けた交渉が進められると同時に、2003年3月から順次、第2次公募のプロジェクト提案締め切りが控えている。各プロジェクトへの助成などの2003年から2006年までの4年間の総予算は175億ユーロである。FP6は応用化技術の前段階の研究であるため、直接的に標準化に結びつくものではないが、テーマごとに欧州各国の研究機関が共同で研究を進めるため、ここでの成果が将来的な規格やデファクト基準につながっていく可能性も考えられる。

#### ① FP6の構成と予算

FP6の全体の構成は以下ようになっており、製造科学技術関連は第1ブロックの「テーマプライオリティの3」の「ナノテクノロジーとナノサイエンス、知識主導型多機能素材、新製造プロセスおよびデバイス」に含まれることになった。FP6ではERA（欧州研究地域）の確立が全体を通じた大きな目標となっている。

##### 1) 第1ブロック——欧州における研究の統合化（予算：133億4,500万ユーロ）

FP6における科学技術研究活動の中心となるもので、その内容は「テーマプライオリティ（優先テーマ領域）」と「広範囲の研究分野にわたる特別活動」から構成されている。

##### テーマプライオリティ（予算：112億8,500万ユーロ）

FP6の中核となるテーマプライオリティは以下の7つの研究テーマに分かれている。

- ライフサイエンス、ゲノム学および健康のバイオテクノロジー
- 情報社会技術
- ナノテクノロジーとナノサイエンス、知識主導型多機能素材、新製造プロセスおよびデバイス
- 航空宇宙
- 食品の品質と安全性
- 持続可能な発展と地球環境の変化およびエコシステム
- 欧州の知識主導型社会における市民とガバナンス

##### 広範囲の研究分野にわたる特別活動（予算：13億ユーロ）

この領域には以下の3つのテーマが含まれている

- 政策支援と新しい科学技術ニーズへの対応
- 中小企業を含む共通研究
- 国際的協力を支援する活動

## 2) 第2ブロック——ERA（欧州研究地域）機構の確立（予算：26億500万ユーロ）

欧州における研究活動に共通する構造的弱点の改善を目的として、全ての研究テーマ領域に共通する活動を行う。テーマプライオリティでは対応できない一般的な分野における人材の育成や研究インフラ基盤の充実等を対象としている。下記の4分野に分かれている。

- 研究とイノベーション
- 人材資源とその流動性(マリー・キュリー活動)
- 研究インフラ
- 科学と社会

## 3) 第3ブロック——ERA 基盤の強化（予算：3億2000万ユーロ）

ERAの基礎を強化する目的で、加盟国や地域およびEUと各種欧州機関(COST、EUREKA、CERN、EMBL等)の各レベルにおいて、研究活動や研究とイノベーション政策について相互間の協力関係を高め相乗効果が得られるようにするための調整を行う。第3ブロックは次の2つの活動に分けられる。

- 研究活動間の調整業務
- 整合性のある研究・イノベーション政策の開発

## 4) 原子力エネルギー（予算：9億4000万ユーロ）

下記の4つの分野に分けられている。

- 熱核融合エネルギー
- 放射性廃棄物の管理
- 放射線保護
- その他の原子力技術とその安全性の分野の研究活動

## 5) EUのジョイント・リサーチセンター（JRC）（予算：10億5,000万ユーロ）

JRCは欧州委員会のJRC総局とその傘下にある研究所から構成され、主要な任務はEU政策の立案と実施において欧州委員会を支援、および関連する研究開発の実施である。また、政府機関や民間企業などからの委託研究サービスのほか、EU研究機関の中心となって各専門技術分野におけるネットワークの構築を行っている。

## ② 「テーマプライオリティ3」の目的と予算、支援活動手段

### 目的と予算

前述のテーマプライオリティ3は次の4テーマに分けられており、予算はテーマプライオリティの112億8,500万ユーロのうち13億ユーロが割り当てられ、テーマプライオリティに占める割合は11.5%である。

- ナノテクノロジー、ナノサイエンス
- 知識主導型多機能素材
- 新製造プロセスおよびデバイス
- 上記3分野を統合するテーマ

プライオリティ3のプロジェクトの基本的な目的は、知識主導型で環境にやさしい産業への転換を材料科学やナノテクノロジー、製造技術、情報技術、バイオテクノロジーなどを統合する方法で進めることにある。このテーマで助成を受けるプロジェクトには以下の点が求められる。

- 新たに提供される知識を解明し長期的な研究開発をすること
- 産業向けの幅広い視野（環境、健康、エネルギー、雇用、教育・訓練、法的・金融的側面、科学と社会）を持つこと
- 分野をまたぐライフサイクル的な方法確立すること
- 研究実施者や分野、専門性、鍛錬、技術、活動、資金を統合するものであること

各テーマの目的については、プロジェクトの公募にあたって公表された「ワーク・プログラム (Work Programme)」に示されているが、「新製造プロセスおよびデバイス」については次の通りである。

『構造的・質的・技術的開発の解明に基づき、新製品や新製造プロセス、新サービスを支援するための新製造コンセプトを作る必要がある。その目標は、欧州の産業を知識主導型で付加価値があり、競争力と持続可能性の高い産業に転換することにある。このため効率的なライフサイクルを持つ設計・製造・利用・リカバリーに必要なツールを今後の産業システムに提供すると同時に、内部的・外部的なコストを削減し、事故の危険性を軽減することが重要となる。適切な構造的モデルや高度な知識管理で、技術開発とイノベーションを支援することが求められる。研究開発と産業界の協力を重視し、欧州レベルの研究開発の調整と統合の向上を目指す「2010年の製造」の枠組みとなる重要な成果を生み出す研究プロジェクトを実行する必要がある。』

## 支援活動手段

フレームワークプログラムでは、インスツルメンツと呼ばれるプロジェクトへの財政支援のための活動手段が規定されている。FP 6 から新たに導入されたインスツルメンツには、「統合プロジェクト (IP = Integrated Projects)」と「エクセレンス・ネットワーク (Network of Excellence = NoE)」がある。また従来からのインスツルメンツには特別目標研究プロジェクト (STREP)、調整活動 (CA)、特別支援活動 (SSA)、中小企業用特別研究プロジェクト、研究インフラ用特別活動、マリー・キューリー活動がある。このうち「テーマプライオリティ 3」では IP、NoE、STREP、CA、SSA が採用されている。IP と NoE は以下のように定義されている。

- 統合プロジェクト (IP)

欧州に存在する科学技術資源を動員して、欧州の競争力強化または社会的に重要性の高い問題解決を目指す。プロジェクトの組織化では、エクセレンスの高い中核的研究拠点の周囲にその他の参加者チームをグループとして統合する形をとる。選抜されるプロジェクトの活動内容は「実施計画」として明確に定義され、研究技術開発および実証のほか、イノベーション促進を念頭に置いた知識の管理・普及・移転の計画、関連する技術の分析と評価、研究者の教育訓練に関する計画などが含まれている。助成金は研究開発予算の最大 50% で、デモンストレーションでは最大 35%、研究者の訓練やコンソーシアムのマネジメントなど特定の活動では 100% まで認められる。ユーレカ、欧州投資銀行や欧州投資基金を中心とするほかの資金を受けることができる柔軟性が認められている。

- エクセレンス・ネットワーク (NoE)

加盟国や地域レベルに散在する研究基盤の高い研究能力を専門分野ごとにネットワーク化することが狙い。ネットワーク化でクリティカルマスを越える適正規模を獲得し、知識の生産と研究効率の一層の向上を実現する。ネットワークの組織化では中核となる地域グループを拠点として、その周囲にその他の参加者グループを付加する方法でコンソーシアムを形成する。参加者相互間で行われる統合化された研究のほか、電子情報交換システムの開発、人材交流、インフラ基盤の共同開発と利用、知識の共同管理と活用およびイノベーション促進、研究者の教育訓練、ネットワークで得られた活動成果や知識の普及、中小企業における新技術導入による技術革新の支援などの活動が行われる。助成金はネットワークの統合の程度を考慮して決定され、研究者数などによっても変わってくる。

### ③ 第1次公募の状況とプロジェクト

#### 1) 公募のテーマ

2002年12月に公表された「ワーク・プログラム」では、公募するプロジェクト提案について内容が示されている。この中で「新製造プロセスおよびデバイス」については、以下のように説明されている。

##### (i) 新製造プロセスおよび柔軟でインテリジェントな製造システムの開発

欧州では、知識主導型でカスタマイズされた生産やシステムに産業を転換することを促進し、ハードウェアとソフトウェアだけでなく知識を学び共有する人々や様々な方法を含む全体的な視野から生産システムを検討することが必要となっている。従来の産業セクターを中心に数多くのセクターで幅広いイノベーションが期待されており、「世界をリードする知識主導型経済になる」というリスボンEU首脳会議（2000年3月）の目標や「研究開発費をGDP比3%に引き上げる」というバルセロナEU首脳会議（2002年3月）の目標に沿って競争力の強化と研究開発への民間投資の増大を最終的な目標とする。

#### 2003年公募のテーマ

- ナノテクノロジーおよび新素材をベースにした新製造技術
- 新しく使いやすい製造設備・技術およびその将来的な工場への導入
- 製造技術における「知識コミュニティ」の創設
- 従来から研究開発の盛んでない産業分野における新たな知識に基づいた付加価値製品・サービスの開発支援

##### (ii) システムリサーチと危険性のコントロール

新たな産業手法、資源効率の向上、資源の消費削減を通じて、製造・プロセスシステムの持続可能性を高め、環境や健康への影響を明確に削減することに欧州が貢献することが重要である。持続可能な発展を目指すには、製造だけでなく消費に関する新たなパラダイムが求められており、知識主導型・ライフサイクル型アプローチに転換する必要がある。

#### 2003年公募のテーマ

- 鉄鋼を除く「基礎素材産業」における清潔・安全で環境効率の高い製造の画期的な転換
- 生産・保管における持続可能な廃棄物管理と危険性軽減

##### (iii) 産業システムや製品・サービスのライフサイクルの極大化

製品と製造システムは、ライフサイクル型・品質主導型となる必要があり、インテリジェンスや高いエネルギー&コスト効果、安全性・清潔性が求められている。このため新製造・消費は環境効果をベースにすることを促進し、製造・製品・プロセス・構造的イノベーションの新たなコンセプトを開発しなければならない。

### 2003年公募のテーマ

- 「生産・使用・消費」の相互関係の極大化
- 「利用者の認識」の向上

#### 2) 公募のスケジュールと予算

2002年12月17日に始まった第1次公募で「テーマプライオリティ3」のスケジュールと予算は以下のようになっていた。

##### (i) 公募1——テーマプライオリティ全体

- プロジェクト提案の締め切り：2003年3月6日にIPとNoEのプロジェクト、2003年4月10日にその他のプロジェクト
- 予算：4億ユーロ（2億6,000万ユーロがIPとNoE、1億4,000万ユーロがその他）

##### (ii) 公募2——テーマプライオリティ2との合同公募

「テーマプライオリティ2」の情報社会技術（IST）との合同公募で、「2010年の製造・製品・サービスエンジニアリング」をカバーするもの。特に製品・サービスエンジニアリング、製造テクノロジーにおける「知識コミュニティ」の創設に焦点をあてている。

- プロジェクト提案の締め切り日：IPとNoEのプロジェクトは2003年4月24日、その他は2003年9月16日
- 予算：IPとNoEに対してプライオリティ3は3,500万ユーロ、ISTは2,500万ユーロ、その他のプロジェクトに対しプライオリティ3は1,000万ユーロ、ISTは500万ユーロ

##### (iii) 公募3——中小企業のための統合プロジェクト

研究開発が従来盛んでない産業セクターにおける新たな知識主導型・付加価値製品・サービスの開発支援で、特に中小企業を対象とした統合プロジェクトへの支援。目的は、設計・製造・販売・リサイクルといったバリューチェーンの全段階における新製造体系を推進する新進技術の導入を通じて、新たな知識主導型・付加価値・高品質の製品・サービスを開発できるようにすることにある。

- プロジェクト提案の締め切り日：2003年4月10日



- 予算：4000万ユーロ

(iv) 公募4——EU加盟候補国のための特別支援活動（SSA）

- プロジェクト提案の締め切り日：2003年6月26日
- 予算：900万ユーロ

(v) 公募5——EU加盟候補国のための特別目標支援活動（SSA）

- プロジェクト提案の締め切り日：2003年4月2日
- 予算：400万ユーロ

3) 第1次公募の応募状況

FP6の第1次公募に相当する予算は全体で約50億ユーロだったが、応募したプロジェクトの提案数は全部で1万1,596件に上り、提案プロジェクトの参加機関は50カ国以上から10万6,177件となった。この中で「テーマプライオリティ3」への応募は多く、提案数は1017件で全体の約9%を占め、提案プロジェクトの参加機関数では2万1,960件でFP6の各項目の中で最も多く全体の約20%を占めた。表5にテーマプライオリティ3の分野別および助成活動手段別（IPおよびNoE）の内訳を示すが、「新製造プロセスおよびデバイス」は合計94件だった。なおテーマプライオリティ3の提案プロジェクトへの参加機関数はIPで平均29機関、NoEでは38機関、うち企業の参加が全体の約3分の1を占めた。

表5： テーマプライオリティ3の分野別プロジェクト応募数

	ナノテク& ナノサイエンス	知識主導型 多機能素材	新製造プロセス、 デバイス	統合分野	合計
統合プロジェクト（IP）	34	82	64	33	213
エクセレンス・ネットワーク（NoE）	57	91	30	15	193
合計	91	173	94	48	406

出所： 欧州委員会 (<http://europa.eu.int/comm/research/>)

表6には、406件のプロジェクトの中から第1次審査で選ばれたプロジェクトの分野別内訳を示す。合計77件が選ばれ、「新製造プロセスおよびデバイス」は16件だった。

表6： 第1次審査で選ばれた分野別プロジェクト数

	ナノテク& ナノサイエンス	知識主導型 多機能素材	新製造プロセス、 デバイス	統合分野	合計
統合プロジェクト（IP）	9	14	11	7	41
エクセレンス・ネットワーク（NoE）	11	19	5	1	36
合計	20	33	16	8	77

出所： 欧州委員会 (<http://europa.eu.int/comm/research/>)

#### 4) 最終候補プロジェクト

第2次審査を経て、統合プロジェクト (IP) で 25 プロジェクト (うち中小企業対象が 7 プロジェクト)、エクセレンス・ネットワーク (NoE) で 17 プロジェクトが選ばれ、2004 年 1 月末に交渉段階に進んだ。このうち「新製造プロセスおよびデバイス」に関連したプロジェクトのプロジェクト名と内容は以下の通りである。

##### 統合プロジェクト (IP)

(i) MASMICRO——ミニアチュア／マイクロ製品大量生産のため製造システムの統合  
プロジェクトの目的は、欧州のミニアチュア／マイクロ製造および関連産業のため、ミニアチュア／マイクロ製品の大量生産用製造施設の統合と技術移転などソリューションを開発することにある。

(ii) ECOTARGET——欧州パルプ・製紙産業の大転換のため新たな革新的プロセス  
プロジェクトの目的は、サプライヤーを含む欧州のパルプ・製紙分野の競争力を強化するとともに効率を高めることにある。参加機関・企業は 31 で、大手パルプ・製紙製造企業およびこの分野で機械や化学品を供給する企業、欧州の主要な研究開発機関、関連分野に積極的な大学が含まれている。

##### エクセレンス・ネットワーク (NoE)

(i) I\*PROMS——革新的生産機械およびシステム  
革新的生産機械およびシステム (I\*PROMS) のエクセレンス・ネットワークは、細分化されたこの分野を再構築するため、統合した手段で生産向け研究開発を行なうもの。ネットワークにより生産技術研究分野における EU の主要研究機関の活動を統合する。I\*PROMS では欧州 14 カ国から 30 機関が参加している。

(ii) 4M——マルチ素材マイクロ製造：技術と応用  
4M の主要な狙いは、多様な素材によるマイクロ部品およびデバイスで一括製造のためのマイクロテクノロジー・ナノテクノロジーを開発し、将来的に工場に導入するための使いやすい生産設備・プロセスおよび製造プラットフォームとすることにある。目的達成のため 4M は、ERA (欧州研究地域) 内の非シリコン・マイクロテクノロジーにおいて細分化された研究開発を欧州エクセレンス・センターとして統合する。このネットワークには 30 機関が参加し、このうち中心となる 16 機関は EU 加盟国 10 カ国および関係諸国 4 カ国でそれぞれ国際的にも有名な機関である。

(iii) FRONTIERS——ライフサイエンスを対象とした各モリキュールやナノクラスターの製造・分析用のツールの研究や施設のネットワーク

バイオ環境の分析と取り扱い、技術やインテグレーションにおけるコンソーシアムの経験を駆使して、システムや相互インタラクションを作りコンセプト化と設計を行うことに焦点をあてる。

#### ④ 第2次公募の状況

##### 1) 公募のテーマ

2003年12月に公表されたワーク・プログラム「欧州研究地域の統合と強化(Integrating and Strengthening the European Research Area)」に示された第2次公募のための研究テーマは以下の通りである。

(i) 新製造プロセスおよび柔軟でインテリジェントな製造システムの開発

##### 2004年公募のテーマ

- 新たな使いやすい製造技術と将来的な工場への導入  
コスト効果が高く、高品質で環境にやさしく、省エネで安全かつ柔軟な製造システムを支援するもの。プロジェクトには新たな設計・エンジニアリングのコンセプトが求められる。EU産業にとって明確で長期的な視野を持って、新製造コンセプトの出現やその評価などに焦点をあてる。
- ナノ精密技術の開発と利用による高付加価値製品のための新製造技術  
欧州では高付加価値製品の生産に向けた新技術が求められている。この分野の目的は、ナノスケールの精密技術を開発し使用する将来的な生産システムを切り開く革新的製造技術の開発にある。従来の手法を超えた画期的な製造コンセプトを導き出すプロジェクトであることが必要。
- 従来研究開発が盛んでない産業における新たな知識主導型で付加価値のある製品・サービスの開発支援  
研究開発が盛んでない産業分野の高付加価値分野への転換を促進することが目的。設計・生産・供給・販売のバリューチェーンにおける全段階における新製造体系を推進する技術の導入により、新たな知識主導型で高付加価値・高品質の製品・サービスを開発する。

(ii) システムリサーチと危険性のコントロール

2004年公募のテーマ

● 製造工場や倉庫における危険性の軽減

全く新しい手法によって、工業生産システムのライフサイクル全体の安全を支援する。このプロジェクトは、オートメーションやセキュリティ・システム、モニタリング、メンテナンスおよび新素材の利用を含む新たなプロセス・工場・保管の設計に関連した知識や技術を統合し、新たな製造・保管のパラダイムを支援することが必要。

(iii) 産業システムや製品・サービスのライフサイクルの極大化

2004年公募のテーマ

● 知識主導型で持続可能なプロセスとエコイノベーションの開発支援

従来、研究開発が盛んでない産業分野を支援して、持続可能性が高く安全なプロセスを開発することを目的とする。このためプロジェクトでは、持続可能ではない生産や商品のパターンを転換するため、新素材プロセス技術やエコデザイン、リサイクリングなどの環境技術の導入を目的とすることが求められる。

● 産業製造に対する新たなライフサイクルの安全で環境にやさしい技術

産業設備やプロセス、製造システム、産業インフラは数十年におよぶライフサイクルを持つ。天然資源や産業資源、設備の持続可能性と安全な利用のために、新プロセスのコンセプトはグローバルなライフサイクルへの影響を基本とすることが必要。このプロジェクトでは、清潔かつ効率的な製造および危険性ゼロの産業活動のための画期的な新技術開発が求められている。

● 持続可能な消費のためユーザーの認識向上

このプロジェクトでは、ユーザーがソリューションの持続可能性への影響について理解し、それを評価することを支援し、生産者と消費者の責任感を高めるようなツールの提供を目的とする。

(iv) 先進的建設・化学・陸上輸送のためのナノテクノロジーと新素材、新製造技術の統合

ナノテクノロジーと新素材、新製造技術の3分野を統合するものとして、特に建設、化学、陸上輸送の産業に焦点をあてている。

## 2) 第2次公募のスケジュールと予算

第2次公募は2003年12月13日に開始されたが、締め切り日と予算は以下の通りとなっている。なお下記で鉄鋼のための特別公募は「低CO2鉄鋼製造」の分野に関するものとなっている。

表7: FP6の第2次公募のスケジュールと予算

インスツルメンツ	締め切り日	予算(百万ユーロ)
IPおよびNoE	2004年3月2日・6月22日	245
STREP、CA、SSA	2004年5月12日	105
中小企業のためのIP	2004年3月2日	80
鉄鋼のための特別公募(IP)	2004年3月17日	25 (プライオリティ3に20)
情報社会技術との合同公募 (IP、NoE、STREP)	未定	180 (プライオリティ3に90)

出所: 欧州委員会 (<http://europa.eu.int/comm/research/>)

#### (4) 第7次フレームワークプログラムの展望

次期フレームワークプログラムのF P 7の期間は2006～2010年となる。F P 6の最終年と重なる2006年はF P 7の準備期間にあたる。F P 7の具体的な動きはまだ始まっておらず、欧州委員会から正式見解も出ていないが、スケジュール、予算、内容については以下のような想定や議論がある。

##### ① 想定されるスケジュール

- 2004年春～夏——現行のF Pに対する一般への諮問
- 2004年夏頃——F P 7の方針を公表
- 欧州委員会は、F P 7に関する方針などを説明する最初の公式文書を2004年夏までに公表すると予想されている。
- 2005年上半期——F P 7の正式提案
- 欧州委員会はF P 7の正式提案の作成に着手し、2005年上半期中に正式提案を発表する予定。これによってF P 7の概要が明らかとなる。
- 2006年半ば——各プログラムの採択
- F P 7の主要プログラムおよび特別プログラムの内容は、2006年半ばまでには採択されてプロジェクトの公募に向けた準備が整う。
- 2006年末——第1次公募の開始
- 2006年末までに公募の詳細が発表され、研究プロジェクト提案の受付が開始される。2007年の春までに順次、各プログラムの公募が締め切られる予定。その後、毎年新たな公募が行われることになる。

##### ② F P 7の目標と内容

F P 7の目標および内容について現在のところ公式見解が出ていない。ただし欧州内の研究機関・団体などの想定では、F P 6で新たに導入された「エクセレンス・ネットワーク (NoE)」と「統合プロジェクト (IP)」の研究活動はF P 7にも引き継がれるほか、F P 6以前からのインスツルメンツ (支援活動手段) である各国政策の調整、研究者の移動や訓練、研究インフラの整備などにも変化はないと見られている。ただし、採用テーマについては予想がしがたく、F P 6の研究活動の中心をなすテーマプライオリティ (優先テーマ領域) の7テーマについても、F P 7でどの程度踏襲されるかは未定である。

欧州委員会は2003年4月末に提示した報告書「研究開発への投資—欧州のための行動計

画（Investing in research: an action plan for Europe）」で示した公共部門と民間部門の研究開発を促進する施策の中で、科学研究者たちが提起してきた提案に応じて「欧州研究カウンスル（European Research Council = ERC）」の創設を提唱している。これは欧州における基礎研究の強化とこれに対する投資強化をするものである。欧州委員会の報告書に対して欧州議会でも欧州議会議員による報告書を2003年11月に採択しているが、この中でも同様に「欧州研究カウンスル」の設立を勧告している。このためFP7を機に欧州研究カウンスルが誕生する可能性が高まってきた。これによって産業界や研究者、政策決定者が包含されれば、産業界にエクセレンス・ネットワークに対する認識と協力が高まると期待されている。また欧州議会は、「エクセレンス・ネットワーク」と「統合プロジェクト」について、ERAのコンセプトともっと緊密に連携したものにすべきだと主張しており、見直しが行なわれると見られている。

フレームワークプログラムでは、毎回大きな目標が掲げられるが、これについても欧州委員会の正式見解を待つことになる。ただし欧州内の研究開発投資が期待されたほど伸びておらず、リスボンEU首脳会議やバルセロナEU首脳会議（ともに前述）で掲げた目標達成が危ぶまれることから、何らかの関連した目標が設定される可能性もある。

なお現行のフレームワークプログラムについては、助成金獲得や予算管理で官僚主義的な煩雑な手続きや、研究テーマがEUの政策に沿ってトップダウン式に決められる点などに批判が出ており、産業界の関心を高めるために助成金の対象を製品の市場導入直前まで継続することなども提案されていることから、FP7ではこうした批判や提案に配慮して改変が行なわれることもありうる。

### ③ FP7の予算

FP7の予算は2007～2010年の4年間にあたるものだが、EUの次期予算（2007～2013年）全体の枠組みについて加盟各国がまだ合意に至っておらず、FPの予算も討議されていない。2004年5月に10カ国の新規加盟が予定されており、拡大EUでの予算合意が当面の課題となっている。各国政府のEU予算負担額をGDP比で1.24%まで拡大する案も出ているが、すでに現加盟国のうちで6カ国が現行レベルのGDP比1%を維持したいと表明しているため、EUの予算全体が大幅に拡大できない可能性が高い。

しかし、欧州議会が11月に採択した報告書では、リスボンEU首脳会議およびバルセロナEU首脳会議で設定した目標を達成して、2010年までにEUの研究開発投資をGDP比3%まで拡大することを再度呼びかけた。この中で目標達成にはFP7の予算を4年間で

300 億ユーロにする必要があると試算。これはF P 6 の 175 億より 70%増大するもので、大幅な予算拡大を主張している。

これに対して欧州委員会は当初、70%もの拡大にはやや後ろ向きな姿勢を見せていたが、欧州委員会の研究開発担当委員が 2004 年 1 月にメディアへのインタビューに答えて、拡大 E U 後の研究開発費を倍増する可能性を示唆した。これが実現すれば、現行の年間 50 億ユーロ弱から年間 100 億ユーロ近い規模となり、F P 7 の総予算も 400 億ユーロ程度に膨らむ可能性が出てきた。



## 第2章 英国における革新的製造技術の開発および標準化への取組み

### (1) 工学・自然科学研究会議（EPSRC）と革新的製造プログラム（IMP）

現在、英国における革新的製造技術に関連する開発および標準化への取組みの中核となっているのは「革新的製造プログラム（Innovative Manufacturing Programme：IMP）」である。IMPは工学・自然科学研究会議（Engineering and Physical Science Research Council：EPSRC）が運営する研究支援プログラムの1つで、製造技術の革新に関与する大学の研究所に助成金を給付し、高度研究および修士取得レベルの卒業生トレーニング・プログラムへの支援を行っている。研究の質を引き上げることで製造部門の生産性を高め、最終的には英国全体の国内総生産（GDP）を底上げすることが同プログラムの目的となっている。

EPSRCは1994年に、英国貿易産業省（Department of Trade and Industry：DTI）の傘下にある科学技術オフィス（Office of Science and Technology）により設立された研究開発を促進する公的機関で、工学および自然科学分野の研究プロジェクトを対象とした支援を行っている。EPSRCは英国最大の研究助成機関として、産業技術開発の推進で貿易産業省と密接に協力し最も重要な役割を果たしている。英国経済の牽引役となる同分野への政府の期待は大きく、EPSRCを通して各種プロジェクトに投じられる助成金額は年間4億ポンド（約810億円）を超える規模に達している。

EPSRCの業務には助成金の給付先を選定するだけでなく、各プロジェクトから確実な結果を引き出すことも含まれる。このためEPSRCでは、当該プロジェクトへの戦略的なアドバイスや的確なフィードバックを行う体制を整えるほか、研究者のための各種イベントを開催している。

EPSRCの研究支援プログラムは分野ごとに、合計12種類ある。IMPはこの中で、工学プログラムおよびインフラ・環境プログラムと合同でプログラム運営を行っており、経済産業と生活環境の双方を視野に入れた総合研究プロジェクトを推進している。

- 化学プログラム
- 工学プログラム
- 情報通信技術プログラム
- インフラ・環境プログラム
- 革新的製造プログラム（IMP）
- 生命科学インターフェースプログラム
- 材料プログラム
- 数理科学プログラム
- 物理学プログラム
- 基礎技術研究プログラム
- 情報科学（Eサイエンス）コアプログラム
- EPSRCの複数分野にまたがる活動

## (2) 新たな革新的製造プログラム (IMP) と革新的製造研究センター (IMRC) の誕生

EPSRC は 1994 年から 2001 年にかけて、「革新的製造イニシアチブ (Innovative Manufacturing Initiative : IMI)」の対象として、70 以上の大学で行われている 500 以上のプロジェクトに助成金を給付していた。しかし、対象数が大きすぎたため各プロジェクトへの助成金額が低く、給付期間も短かったことから、期待されるレベルの研究結果を得ることができなかった。このため EPSRC は 2001 年、対象を絞り込み、多額の助成金を長期的に給付する方針に切り替え、イニシアチブの名前も IMI から新たに IMP とした。新たな革新的製造プログラム長期計画に基づく高度研究を促すことで、質の高い研究結果を引き出し、最終的には製造部門全体の生産性向上を目指している。具体的な目標としては、IMP がスタートした 2001 年 11 月から、向こう 5 年のうちに、製造部門の売上 1 億ポンド (約 200 億円) 増加が掲げられている。

IMP による助成金給付対象は、「革新的製造研究センター (Innovative Manufacturing Research Centres : IMRCs)」として認定された研究機関に限定される。EPSRC の助成金は集中的かつ長期的にこれらの IMRC に給付される。IMRC はさらに 3 区分に分けられている。「区分 1」には、最重点領域の研究を進め、実績が認められている研究機関が分類される。2001 年に「区分 1」に分類された IMRC は、EPSRC が予め選別して「区分 1」への申請を促した研究機関で、これに応じた 11 研究所すべてが IMRC に認定された。「区分 1」の IMRC への割り当ては総額 6,500 万ポンドで、各 IMRC は 5 年間の助成金支給が保証される。助成金額は各 IMRC が運営するプロジェクトの規模などに応じて変わるが、基本助成額は 250 万ポンドで、最高額では 1,400 万ポンドにのぼっている。さらに、「区分 1」の IMRC は産業パートナーからの研究助成金獲得が推奨されており、最初の 5 年間で助成金額の 50% の水準をパートナー企業から調達できる見通しとなっている。

なお、この「区分 1」がカバーしていない分野で、重要度が高いと認められる分野の研究を手がけている研究機関は「区分 2」に、さらに、「区分 2」もカバーしていない分野の研究は「区分 3」に分類される。「区分 2」に分類される IMRC は、EPSRC が選別した研究機関を対象として選考を行う。2001 年のスタート時には 1 研究所が認定されたが、2004 年 2 月現在は 4 研究所にその数が膨らんでいる。これらの研究機関は、生物加工処理、ヘルスケアなど、革新的な製造技術を開発するうえで必要となる配慮を研究対象としていることが特徴的である。「区分 2」への IMRC への助成金総額は、2004 年 2 月現在、1,500 万ポンドとなっている。なお、「区分 3」に分類される IMRC については一般公募となっているが、これまで対象となる研究所は現れていない。ちなみに、EPSRC は 15~20 の研究所を IMRC に認定する方針を示していることから、現在認定を受けていない研究機関にも IMRC 認定の可能性が、若干ながら残されていると言えよう。

### (3) IMRC の役割と義務

IMRC 設立の目的は、以下の 3 点にまとめられている。

- 革新的な製造技術に関する一貫性のある新しい統一研究プログラムを作り出し、それを広め、活用する。
- エンジニアリングと管理の統合に焦点を置き、斬新でかつ競争力が強く、産業との関連性が高い研究結果を導き出す。
- 世界的に通用する新しい知識を生み出すことで、広い意味での英国製造部門の支援機関となる。

これに加え、EPSRC は IMRC に対し、同分野を主導する研究機関としての社会的役割を強化することを強く要求している。研究環境面で大きく優遇されている IMRC にとって、外部との連結を強化し資源を共有できる体制を整えることは、独走を防ぐという意味においても必要不可欠である。IMRC 認定の条件には外部の研究者・研究グループとのネットワーク作りおよび共同研究を行う点が盛り込まれており、その成果は IMRC の運営査定の対象となる。また、外部への情報公開を促すため、IMRC 専門のウェブサイトを作り、そこに研究プロジェクトの概要などを掲載することも義務付けられている。関連研究者を対象としたワークショップや一般の人々への門戸を開くオープン・デーなどを開催し、参加者にネットワーク作りの場を提供することも IMRC の重要な任務と言える。

IMRC に認定された場合、中央組織として、ディレクターの任命と実行委員会の設置が必要となる。ディレクターは、EPSRC が開催する IMRC ディレクター会議（年に 1 回以上）に出席し、IMRC の運営やプロジェクトに関する意見や情報を交換が義務付けられており、IMRC 活動を効率的に主導していく立場にある。また、学术界と産業界の共同研究所としての性格を強化するため、実行委員には産業パートナーからその半数を迎え入れることが必要となっている。

この他の重要な義務としては、年次報告書の提出がある。これには、各 IMRC が進めているプロジェクトの詳細のほか、EPSRC 指定の評価指標の達成度などを記載するもので、EPSRC のパネルは、これをもとに各 IMRC の活動を査定し、必要なフィードバックを行う。評価指標はプロジェクトの業績を定量的に把握するために設定された指標で、項目には IMP が重要視する研究分野、研究プロジェクトの質、協調体制、技術移転などが含まれている。最大の監査は支援開始後 3 年目に行われるが、新たな研究分野発生による追加助成金や、6 年目以降の支援続行を申請する場合は、この監査時に申し出ることになる。

#### (4) IMRC 運営面の支援

IMP のもとでは、各 IMRC は5年間という長期プロジェクトを運営することになり、その間、研究テーマの方向転換やプロジェクト運営上の問題が生じる可能性がある。このような場合、IMRC は自由裁量で調整を行うことができるが、専門的な助言が必要となる場合は、戦略顧問チーム (Strategic Advisory Team : SAT) が相談役としての役割を果たしている。

SAT は EPSRC がプログラムごとに設置しているアドバイス・チームで、プロジェクトの戦略的な方向性の指示や、関連分野についての情報提供などを行っている。また、プログラムごとに、ワークショップやセミナーを随時開催しており、IMRC の運営面での支援を行っている存在と言える。SAT のメンバーは、関連産業界、学术界の両方から選出される (表 8参照)。任期は1年となっているが、再任する場合もある。さまざまなバックグラウンドを持つメンバーが助言役となることで、SAT は専門分野に限らず、複数の分野にまたがる研究や、業界の動向についても的確な指示を出せることが特徴的である。

表 8： SAT メンバーとその所属・役職

メンバー	所属・役職
Dr. R Baldwin	コンサルタント
Professor R Coombs	マンチェスター大学理工学研究所
Mr L Dopping-Hepenstal	BAE システムズ
Dr C Dyson	Adaptive Venture Managers PLC
Dr H J Efstathio	オクスフォード大学
Professor S D Green	レディング大学
Dr G Kruse	Scope Management Ltd
Dr B Mills	コンサルタント
Dr S Patell	ICI リサーチ
Professor D J Williams	Bespak Industries PLC

出所： EPSRC 資料

なお、関連分野に新たな研究項目が出現した場合、それをプロジェクトに取り込むことは必要不可欠となる。これをふまえ、EPSRC は現在、研究テーマの方向転換を促進する助言機関「Stirring the Pot」の設立を検討している。また、そのような新たな研究項目が発生した際に必要となる研究員を補充する際に雇用コストを支援する「スター・リクルート (Star Recruit)」制度はすでに開始されている。

これらの新制度は、IMP の理念の1つである「革新性」追及の現れと言える。「革新性」と「産業への応用」は、2003年1月に開催された第1回 IMRC プログラム評価で、今後、強化すべき優先項目として挙げられている。

## (5) IMP の評価と今後の目標

IMP の評価と今後の発展のため、1994 年から 2001 年に実施された IMP の前身にあたる IMI の評価を外部の調査機関に委託した「IMI インパクト調査」<sup>3</sup>、EPSRC のパネル・メンバーが IMRC 導入後 1 年間の評価を行った「IMRC プログラム評価」<sup>4</sup>、IMP の目標などを盛り込んだ「IMP ビジネス計画」<sup>5</sup>などが公開されている。

### ① IMI インパクト調査

IMI インパクト調査は、公的機関や企業を対象とする経済コンサルタント PACEC (Public And Corporate Economic Consultants) が IMI の評価についてまとめたもので、2002 年 12 月に発表された。

同調査によると、企業が大学の研究機関との共同プロジェクトを開始した動機のほとんどは、既存製品または製造プロセスの改良、新製品または新製造プロセスの開発である。両者の関係については、企業、大学の研究機関側とも良好、または期待以上だったところが多い。ほとんどすべての企業において、大学の研究機関にノウハウを提供しており、全体の 3 分の 2 は研究員も派遣している。これに比べ、金銭面で大学の研究機関の援助を行っているのは 3 分の 1 以下にとどまった。プロジェクトの経緯・結果については、全体の 76% が「大変満足」としており、残り 20% も「満足」としている。また、全体の 88% が研究のクオリティが高いと評価し、84% が英国産業の発展に役立つ内容であるとしている。ほとんどの企業はプロジェクトによる経済的効果を「ふつう」と評価しているが、事業プロセスに対する理解や技術的理解は「飛躍的に高まった」としている。

なお、全体の 65% が IMI による大学の研究機関への資金援助がなければプロジェクトを実施することができなかったとしており、残り 35% のほとんどが実施するとしても数年後か、または小規模なものになったとしている。全体の 63% は、プロジェクトの成果を実際に商業化する機会を特定することができたとしており、そのうち 3 分の 1 はすでにそのプロセスを開始している。プロジェクトへの参加の結果、生産性が向上したとする企業は全体の 20% で、従業員の生産性が向上したとする企業は 19%、そのために雇用を拡大したとする企業は 15% にのぼった。ただし、プロジェクトチーム外の分野での生産性向上に役立ったとしている企業は 6 分の 1 にとどまり、広い範囲における IMI の効用については、明

<sup>3</sup> “Innovative manufacturing Initiative Impact Study”, prepared for the EPSRC by Public and Corporate Economic Consultants (PACEC)

<sup>4</sup> “Innovative Manufacturing Research Centres Programme Evaluation”, EPSRC

<sup>5</sup> “Innovative Manufacturing Business Plan”, EPSRC

確なかたちとなっていない。EPSRC の IMI 運営については全体の 63%が肯定的に評価している。

同調査ではまとめとして、IMI が掲げている英国産業のニーズに応えるかたちでの高度研究の支援という目標は大枠において達成されている。まだ、プロジェクト域外事業や経済全体における効果はみられないものの、IMI の運営は軌道に乗っているとしている。

## ② 第 1 回 IMRC プログラム評価

第 1 回 IMRC プログラム評価は 2003 年 1 月 21 日に開催され、各 IMRC が提出したプロジェクト報告書へのフィードバックが行われた。EPSRC のパネル・メンバーおよび EPSRC の IMI プログラム担当者が参加した。

まず、各 IMRC が提出したプロジェクト案については、現行プロジェクトの続行に重点を置くあまり、新しいプロジェクトへの視点が欠けていることが指摘された。IMI の支援対象は革新的なプロジェクトであり、低リスクに抑えたプロジェクト案だけでなく、今後は革新性の追及に主眼を置いたプロジェクト案の提出を増加させるべきだとの結論に達した。

また、各 IMRC は、それぞれの特色をより色濃く打ち出し、対象分野の産業への貢献度をより高めることが必要であることも確認された。今後は、年次報告書に、過去の実績よりも、今後必要となる事項についての記載に重点を置くことが求められることになる。さらに、内外のパートナーシップについての記載を増やし、産業界からの支援についての情報を盛り込むことが必要となる。

この他の重要な決議としては、パネル・メンバーによる視察監査の提案がある。これは、半日程度の簡単なもので、当日は IMRC ディレクターによるプレゼンテーションや、各 IMRC が行っているプロジェクトから 1～2 件を選び、その内容についての簡単なテストが含まれている。視察監査を行ったパネル・メンバーは後日、他のメンバーに対する報告会を行い、全メンバーが各 IMRC の活動についての情報を共有する体制を作る。

## ③ IMP ビジネス計画

IMP ビジネス計画は、新 IMP について EPSRC がまとめたものである。この中に、具体的な目標がいくつか掲げられたが、そのうち、「区分 2」の IMRC を増やすこと、新たな研究

が発生した際に必要となる研究員補充コストを支援する「スター・リクルート」制度の開設などは、2004年2月現在までに実行に移されている。

なお、EPSRCは同計画の中で、新IMPに関するスワット（SWOT）分析を発表している。

**表 9： 新IMPのSWOT分析**

<u>強み (Strength)</u>	<u>弱点 (Weakness)</u>
<p>製造部門は、雇用主からみても産業全体からみても、依然として英産業の中核にある</p> <p>伝統的に産業界と学術界の協力体制がすでにできている</p> <p>第1級の研究所の数は少ないが、その質は高い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 英コミュニティは、常に才能ある新人材を供給している</li> </ul>	<p>対GDP比で製造部門の占める割合が低下している</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第1級の研究所の数が少ない</li> <li>• 学術界における有能な人材リクルート能力が低い</li> <li>• 製造部門における調査研究インフラが弱い</li> <li>• 解決すべき問題が多すぎるため、研究の深化がされにくい</li> <li>• 21世紀の製造・産業という意識が低い</li> </ul>
<u>好機 (Opportunities)</u>	<u>脅威 (Threats)</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMRCのアプローチは明確な戦略と焦点がある</li> <li>• 長期的な支援により、深い問題や高リスクのプロジェクトが可能となる</li> <li>• 焦点となる分野は、新技術との関連が強い</li> <li>• 協力体制や多角的なアプローチが取りやすい</li> <li>• 製造部門とその研究のグローバル化が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 製造部門とその研究のグローバル化</li> <li>• 化学分野などにおける産業変革の加速化、研究開発の継続への不確定さ</li> <li>• IMRCが独走する危険性</li> </ul>

出所： EPSRC 資料

(6) 各 IMRC の活動

前述のように、英国では 2004 年 2 月現在、「区分 1」11 機関、「区分 2」4 機関の合計 15 研究機関が IMRC に認定され、各種プロジェクトに取り組んでいる。表 10は、IMRC に認定されている研究機関とその主な研究分野について示したものである。

表 10： IMRC に認定されている研究機関

区分	研究機関	主な研究分野
1	バース大学 革新的製造研究センター	デザイン、製造、プロセス管理、機械およびシステムのレスポンスの向上
	ケンブリッジ大学 工学デザイン研究所 (EDC)	航空宇宙設計、ヘルスケア機器設計、建築・工学・建築、製品デザイン
	ケンブリッジ大学 製造研究所 (IfM)	国際供給ネットワークの構造化と管理、新技術の迅速な導入と展開、製造知識とコミュニケーション
	クランフィールド大学 革新的製造研究センター	航空宇宙、自動車、建設、プロセス産業、公益事業、一般製造
	リバプール大学 電子ビジネス研究所	最先端インターネット技術の産業・製造への応用。 (航空宇宙や、工作機械などの部門で実績あり)
	リバプール大学 製造科学 & 工学研究所 (MSERC)	マイクロ製造、高速製造、バイオ製造、レーザーを使った材料加工
	ラフバラ大学 革新的製造 & 建設研究所	先進情報通信技術、革新生産技術、ビジネス過程改良、人間に関する要素、スポーツ工学、高速製造
	ノッティンガム大学 革新的製造研究センター (NIMRC)	自動組立、合成繊維、金属鑄造、製造プランニング、精密製造のマッチング、複合材の加工、高速製造
	レディング大学 革新建設研究所 (ICRC)	建設プロセスにおける生産性の向上、施工者の管理、建設技術サービスの統合化
	サルフォード大学 革新技術研究所 (SCRI)	建設や製造のプロセス改善、IT を用いた事業の効率化、電子ビジネスにおける組織と管理
	ウォーウィック大学 革新的製造研究センター	事業スリム化、知識ベースエンジニアリング、組織戦略、素材の応用、システムエンジニアリング
2	インペリアルカレッジ大学 革新都市環境研究所 (BEIC)	都市の建築物ならびにインフラストラクチャーの近代化
	ヘルスケアに関する多角的な技術アセスメント (MATCH) * 複数の大学が参加	革新医療技術の臨床現場移転を後押しする評価手法の確立
	ヘリオット・ワット大学 スコットランド革新的製造研究センター	製造プロセスへの光学技術の応用、コンピューターを活用した製造プランニング、製品デザイン
	UCL ロンドン大学 生物加工処理研究所	新世代生薬剤の製造前段階プロセスの改善、市場導入の迅速化と低コスト化

出所：EPSRC 資料

ここにみられるように IMRC は大学の研究所を中心として各地に散在している。各研究機関で、扱う研究分野やプロジェクト構成を決定しているが、IMRC の認定条件でもある、産業パートナーとの協力体制の強化や、研究成果の産業への実用化などの理念は共通している。次項から、各 IMRC の活動について紹介する。



## 【区分1】

### ① バース大学 革新的製造研究センター



#### 概要

バース大学の革新的製造研究センターでは「区分1」のIMRCとして、6,300万ポンドの助成金を受け取った。同研究所の研究分野は主に、設計、製造、プロセス管理、機械およびシステムのレスポンスの向上などが挙げられる。これらをテーマとする研究は、2つのプログラムのもとで進められている。

- エンジニアリング・プログラム—機械、製造プロセスにおけるレスポンスの向上と、動作速度アップ
- 管理プログラム—製造プロセスにおける効率の向上および信頼性の獲得、供給ネットワークの改善

2プログラムにおける研究成果は相互補完的にまとめられ、産業パートナーや製造部門の需要に応じた実践的な内容を提供している。

#### プロジェクト内容

近年、商品供給システムのグローバル化、環境および倫理的問題への配慮など、製造業を取り巻く状況は著しく変化している。エンジニアリング・プログラムでは、これらの変化に対応するため、製造プロセス、設計技術、人間への配慮についての深い理解を目的としている。産業パートナーの具体的なニーズに応えた設計・製造のレスポンス向上に関する3プロジェクトのほか、設計技術と分析、機械システムのモデル化、製造プロセスのモデル化と革新、エンジニアリング過程におけるリスクの回避や倫理的問題への対応などが進められている。

管理プログラムでは具体的に建設、航空宇宙、自動車、調達・供給の4分野を扱っている。建設分野では政府と共同でコストに対する建設クオリティと現場活動の現地調査を実施している。航空宇宙の分野では、予算削減と競争激化に対応できる企業の実力向上を助けるため、具体的なケースにおけるパフォーマンスを査定するための評価基準の設定や、障害となる問題の特定を手がけている。自動車分野では顧客の要求に3日以内に対応できる供給プロセスの枠組み作りのための調査を、調達・供給分野では、組織内の情報管理の向上を柱とした無駄のない供給体制作りのための調査を行っている。

【区分1】

② ケンブリッジ大学 工学デザイン研究所



概要

ケンブリッジ大学の工学デザイン研究所（Engineering Design Centre : EDC）は1991年の設立後、数多くの国際会議への参加や、産業との共同体制、他のデザイン研究所とのネットワーク作りなどが高く評価され、現在では「区分1」のIMRCに認定されている。主な研究分野は、航空宇宙、ヘルスケア、建築・工学・建設、製品デザインの4分野で、調査研究、技術移転と応用、教育の3方面からのアプローチを取っている。

EDCでは、工学デザイナーの効率を向上させるため研究結果の理論化を行い、それらをソフトウェアやワークブック、各種出版物などの形にして現場に供給するなど、研究成果の現場での応用を重視している。産・学の仲介役としての役割に焦点を当てている。

プロジェクト内容

英国の製造業輸出第1位を占める航空宇宙産業は、EDCが最も力を入れている分野である。航空宇宙設計の特徴は、規模の大きさ、システムの複雑さのほか、安全性への配慮を優先しなくてはならない点にある。これにより、設計の最適化、知識・情報管理、製造プロセスのプランニングを焦点とした研究内容が中心となっている。パートナー企業との共同研究にも積極的で、ロールス・ロイス、BAEシステムズ、GKNヘリコプターズ、マーシャル・グループの4社とともにプロジェクトを進めている。

EDCではヘルスケア機器の研究にも早期に取り組を開始した。医療機器メーカーの需要に応えるため、利用者インターフェースと安全性の確立に主眼を置き、医療用コンピューターソフトや家庭用の医療機器など、各局面の製品における設計評価や、製品の使いやすさについての研究が行われている。英国ヘルスケア産業協会（Association of British Healthcare Industries : ABHI）をはじめ、バイオ・ロボティクス、筋ジストロフィー症キャンペーン、パップワース・トラスト、Bespak、ケンブリッジ・コンサルタンツ、スミス&ネフューをパートナーに迎え入れている。

AEC はデジタルツールの発達により、設計図面作成や分析、製造が密接な関係を持つようになったことで出現した新分野である。コンピューター技術を用いて工学および建築プロジェクト初期におけるデザイン環境の整備と設計能力を向上させるのが目的で、CAD メーカーのベントレー・システムズや、Arup and Partners International と共同研究を進めている。

産業デザインの研究も新たに注目を集めている分野の1つである。材料の選定、産業デザインの工夫、高齢者や身体障害者も視野に入れた包括的なデザイン（バリアフリー）などの需要が急速に高まったことを背景としている。EDC は、英国王立芸術大学(Royal College of Art : RCA) やデザイン評議会と共同で同分野の研究を行っている。パートナーには、パナソニック、IDEO、タンジェリン・デザイン、勅許デザイナー協会 (The Chartered Society of Designers : CSD)、ケンブリッジ・コンサルタンツが含まれている。

【区分1】

③ ケンブリッジ大学 製造研究所



概要

ケンブリッジ大学の製造研究所（Institute for Manufacturing : IfM）はケンブリッジ大学工学部の製造・管理部門に属す研究所で、教育、研究の中核をなすとともに、実践的、政策的な実力を向上させることを目的に設立された。IMP プロジェクトとしては、戦略・パフォーマンス、テクノロジー・管理、製造における自動化・コントロール、経済・製造政策の4研究室を軸に、製造技術の管理についての研究を進めている。

研究対象は、国際供給ネットワークの構造化と管理、新技術の迅速な導入と展開、製造知識とコミュニケーションの3分野に分かれている。高度な研究成果を上げるとともに、産業、政府機関、他の研究機関との共同研究を積極的に進めること、研究結果を教育、ビジネスの両方面にすみやかに応用すること、同分野における研究者と産業のネットワークを強化することなどを目標に掲げている。

プロジェクト内容

国際供給ネットワークの構造化と管理分野では、個々の工場やビジネス戦略、管理が、商品流通のグローバル化にどのように対応すべきかを研究対象としている。典型的なプロジェクト例としては、「Make or Buy」がある。さまざまな状況をふまえたビジネス戦略の採用を進めている。この分野の産業パートナーには、ロールス・ロイス、フィリップス、ゼロックスなどがある。

新技術の迅速な導入と展開分野では、新製品導入（New Product Introduction : NPI）に関する監査方法の開発を進めるほか、革新技術の製品への応用、複数の組織にまたがる技術管理にも研究対象を広げている。典型的なプロジェクト例としては、革新技術の伝達ルーートを明確にし技術の製品、またはビジネスへの導入をより迅速に行うことができるようにする「T-Plan」がある。このプロジェクトには、Bespak、ドミノ、フェデラルモーグル、BAEシステムズなどが参加している。

製造知識とコミュニケーション分野では、同業界に属する企業間で正しくコミュニケーションを取り、必要情報を共有するための研究を行っている。たとえば、「Auto-ID」プロジェクトでは、次世代の製品同一化技術を現場に導入するためのインフラと管理を開発するもので、テスコやユニリーバ、SAP、P&G、ウォルマートなどがパートナーとなっている。

【区分1】

#### ④ クランフィールド大学 革新的製造研究センター



##### 概要

クランフィールド大学の革新的製造研究センターは、ESPRC の理念である英国産業において戦略的に重要な産業との協力体制を維持しながら、研究成果の実用化を進めることを活動の主目的に挙げている。特に、航空宇宙、自動車、建設、製造加工、公益事業（ユーティリティー）、一般製造の6分野の研究に力を入れており、これら産業のニーズに即した実践的なプロジェクトを運営している。

同研究所の活動は、「The Scenario Manufacturing 2006」報告書にまとめられる予定で、ここには、製品の持続可能な設計、無駄のないプロセス、先端材料エンジニアリング、革新的製造システム、ジグレス組立、分散チームワーク、複雑供給チェーン、知識・情報システムなどの項目が盛り込まれる見通しとなっている。

##### プロジェクト内容

上記の主要6分野において、「The Scenario Manufacturing 2006」に盛り込まれる項目に関連するプロジェクトを行っている。プロジェクト運営時には、専門外に位置するコンサルタント業や、産業デザイン、金融サービスなどの関連部門とのクロス・セクター研究を取り込むほか、国内外の技術、マネジメントに関連する専門大学との共同研究を推進するなど、研究結果の多角的な検討を行っている。また、技術予測調査（Technology Foresight）<sup>6</sup>やDTI、EUなど、他の団体が運営するプログラムとの相互活動も行っている。

具体的なプロジェクト例としては、ジグレス製造プロジェクトである「JAM」がある。これは、サルフォード大学、ノッティンガム大学などの研究機関のほか、BAE システムズ、NPL、ロールスロイス、COMAU、ボンバルディアなどの企業パートナーとの共同研究となっている。この他の主要プロジェクトとしては、航空宇宙分野の溶接コスト節減を目指す「CEMWAM」、サプライヤー間の共同開発能力を高める「COGNET」<sup>7</sup>、軽自動車向けの構造部や部品に、カーボンファイバー（炭素繊維）素材の採用を促す「FASTFRAMES」、建設現場でのチームワークを円滑にする「BRIC」などがある。

<sup>6</sup> この母体となっているのは、1995年末時点で優先課題に指定された16分野（高齢化、マルチメディア、製造技術、省エネルギー建設、未来自動車、環境モニタリングなど）に関連する産学合同研究を支援するための特別制度「フォーサイト・チャレンジ」で、国家経済にとって戦略的に重要な研究開発への公的支援プログラムLINKと連携している。

<sup>7</sup> 日産自動車が参加している。

## 【区分1】

### ⑤ リバプール大学 電子ビジネス研究所



#### 概要

リバプール大学の電子ビジネス研究所 (e-Business Research Centre) は 2001 年、「区分 1」の IMRC として設立された。同研究所の最大の目的は、最先端のインターネット技術の産業応用を通し、英国の製造部門およびビジネスの競争力を高めることにある。

具体的な目的としては、インターネットにより可能となる強力な供給ネットワークを提供することで新しいビジネスモデルを開発すること、一段上のレベルの情報アーキテクチャを通してカスタマイズ機能、製造上レスポンス性能、操作性などを改善することなどが挙げられている。ビジネスの駆動力となる最新電子技術を企業に提供することで、各企業を業界の先導者としての位置に押し上げることが可能であるとしている。

#### プロジェクト内容

これらインターネット技術の製造業への応用範囲は広く、これまでに貢献した分野では、航空宇宙や工作機械製造、食品やオフィス備品サプライヤーなどが含まれている。現行プロジェクトとしては、企業の事業統合をテストするために開発された「DOMAIN<sup>8</sup>」、次世代の供給チェーン構築を開発する「FUSION<sup>9</sup>」、監査のための高速ツールをセットにした「MAM<sup>10</sup>」、産業供給ネットワークの同期化について調査する「DNA<sup>11</sup>」などがある。

プロジェクトごとに助成金の割り当てが決まっており、上記のプロジェクトで最高額を受けているのは「FUSION」で 50 万ポンド、最低額では「DNA」で 10 万ポンドとなっている。これまで、同研究所のプロジェクトに当てられた EPSRC からの助成金総額は 200 万ポンド以上に上っており、このほか、産業パートナーからの支援も受けている。パートナー企業には、ジャガー、フォード、英国航空、デルフィ、Cross Huller、SAB WABCO、TRW など輸送機器関連メーカーのほか、日用品を手がけるユニリーバが含まれている。また、コンピューターシステム販売では、Sapiens、Lanner、Compuwave、Intershop などが共同でプロジェクトに取り組んでいる。

---

<sup>8</sup> Dynamic Operations Management Across the Internet

<sup>9</sup> Future Supply Innovations

<sup>10</sup> Merseyside Agile Manufacturing

<sup>11</sup> Demand Network Alignment

【区分1】

⑥ リバプール大学 製造科学・工学研究所



概要

リバプール大学の製造科学・工学研究所（Manufacturing Science & Engineering Research Centre : MSERC）は同大学工学部内に設置された研究所で、2001年から「区分1」のIMRCに認定されている。MSERCの研究から生じた成果を生かして英国の製造部門の発展に貢献すること、研究活動のリスク管理を行い、高リスクの研究プロジェクトから市場にも通用する低リスクのプログラムへと移行させること、研究所から分離独立する商業ベースの企業を支援することを目標に掲げている。

MSERCでは製造技術のなかでも、マイクロ製造、高速製造、バイオ製造、レーザーを使った材料加工に焦点を絞った研究を行っている。なお、MSERCに属する研究員の専門分野は、先進機械技術やレーザー工学、材料分析、プロセスのモデル化、コンピューター工学（CAE、CAD、CAMなど）など多岐にわたっているが、MSERCではこれらの専門分野を相互に活用することで革新的な製造過程技術を生み出すことを優先課題としている。

プロジェクト内容

MSERCの研究成果が応用できる分野は、高付加価値の製造技術を必要とする産業全般に広がっている。現行プロジェクトとしては、高速レーザーを用いた鉄板切断技術の開発、パウダーとレーザーの混合によるマイクロ特殊部品の製造、冷ガスをを用いたダイナミック製造、マイクロレーザーを用いたマイクロ切断技術の開発、先進切断機器を用いたマイクロ製造の研究開発、マイクロ流体分析とスクリーニング技術の研究、ドップラーの超音波を用いた血流速度計測器の解剖学的モデルなどがあり、業界のニーズに応じたテーマとなっている。

これらのプロジェクトはESPRCだけでなく、医学研究会議（Medical Research Council : MRC）、DTI、EU、および産業パートナーなどからも支援を受けている。パートナーにはグローバル事業を展開する多国籍企業から、地元の中小企業までさまざまな企業が名乗りを挙げており、研究成果の実用化にMSERCと共同で取り組んでいる。

## 【区分1】

### ⑦ ラフバラ大学 革新的製造・建設研究所



#### 概要

ラフバラ大学内に設置された革新的製造・建設研究所は、「区分1」のIMRCの中で最大規模を誇る研究機関で、製造技術、ビジネスだけでなく、組織パフォーマンスや人間に関する要素など幅広い内容をカバーしている。同研究所の活動の目的は次の5点にまとめられている。

- 産業、顧客、消費者のニーズを見極め、それに見合う高度研究プロジェクトを進め、同分野に関する知識ベースを押し上げる
- 既存または新規の産業パートナーとの協力体制を強化し、彼らの技術的な、またはビジネスの核となるニーズに応える
- 研究成果を社会に広め、積極的に産業界に向けた技術移転を行う
- 英国内、または欧州で活動している研究機関と協力しあい、英国および欧州における製造・建設エンジニアリングを向上させる
- すでに同研究所が保有する国際研究機関との絆を強化する

なお、同研究所が扱う研究分野は、先進情報通信技術、革新生産技術、ビジネス過程の改良、人間に関する要素、スポーツ工学、高速製造の6部門に分けられている。研究所内で多様な専門分野が相乗効果を起こすことで、既存研究の幅を広げることが可能であることも同研究所の強みの1つである。

#### プロジェクト内容

代表的なプロジェクトとしては、光造形法の改良、エレクトロニクス製品の設計および構造的、製造的な過程の研究、交通システムにおける人間的な要素についての調査、情報の相互作用を利用したプロジェクト管理方法の確立、コンピューターなど最新技術を使ったスポーツ関連用品の設計、ITを導入した人間工学の研究や、次世代のコンピューターによる数値制御装置（Computer Numerical Control：CNC）搭載機器の製造などがある。

同研究所では、前調査となる短期プロジェクトと、長期にわたる調査研究プロジェクトの両方を進めている。現行のプロジェクト数は35種類で、それらに参加する産業パートナーや、他の研究機関の数は250を超えている。パートナーには、多国籍企業、中小企業、内外の研究機関、その他の国際機関などが名を連ねている。



【区分1】

⑧ ノッティンガム大学 革新的製造研究センター



概要

ノッティンガム大学の革新的製造研究センター（Nottingham Innovative Manufacturing Research Centre : NIMRC）は、EPSRC、欧州、産業パートナーからの資金により設立、運営されている研究所で、製造技術に関する最先端の研究を行っている。製造部門のニーズに迅速に対応できる製造プロセスや設備、システムの開発を行っている。低コスト化を実現でき、かつサイズや形態などにおいて、高い柔軟性を追求することに重点が置かれており、実用化に向けた意識が高いのが特徴的である。

NIMRCは現在、「区分1」のIMRCとしてEPSRCから助成金を受け取っているが、将来的には、研究プロジェクト資金を企業からの助成金により全て調達することを目標に掲げている。このため、産業パートナーのニーズに応える研究を行うことが中心課題となっている。IMRCの設立理念には、製造部門で世界を主導する高度研究を行うことと、研究成果を実社会で役立てることの両立が含まれているが、NIMRCではさらに、産業構造の中に研究活動を組み込むことを目指していると言える。

プロジェクト内容

現行プロジェクトは、以下の8分野で行われている。

- ① 航空機など巨大サイズの製品を対象とする自動組立システムの構築
- ② 構造モデル化の手法を用いた合成繊維の開発
- ③ 金属 casting と供給システムの低コスト化
- ④ 低コストで信頼性の高い製品を生み出す製造プランニング・スケジューリング
- ⑤ 精密製造時のマッキング技術の改良と低価格化
- ⑥ 軽量トレーラーに採用する複合材の加工技術
- ⑦ 近く欧州で採用される予定の、車体の前方や、ボンネット、バンパーに使用する新型ポリマー複合材構造の研究
- ⑧ 素材の扱い、加工過程の最適化による高速製造

各プロジェクトとも、実用化の段階を踏むことを前提とした内容を含み（例：低コスト化など）、この中のいくつかは、実際の事業計画に基づいて企画されたものである（例：軽量トレーラーや、新型ポリマー複合材など）。

## 【区分1】

### ⑨ レディング大学 革新建設研究所



#### 概要

レディング大学の革新建設研究所 (Innovative Construction Research centre : ICRC) は 2001 年、「区分 1」の IMRC として設立された。レディング大学はここ 20 年、英国建設部門の研究機関としては中心的な役割を担っており、その発展に寄与してきた。特に、政策に与える影響力があることが有名である。

ICRC は、英建設部門の最優先課題として、□顧客ニーズを正確に把握し建設プロセスの管理体制を改良することで、パフォーマンスの改善を図ること、□建設の全プロセスにおいて高い質と生産性を実現すること、□先進技術や事業プロセスにより施工期間を短縮化し国際競争力を高めること、□現場の文化的変化を汲み取ったうえで状況改善を目指すことの 4 項目を挙げており、主に次の分野で取組みを開始している。

- 生産性および作業工程改善のための技術開発
- 知識管理と組織理解
- 人材管理と産業文化
- 新しい建設受注の流れ
- 建設プロセスと建設技術サービスの統合化

#### プロジェクト内容

ICRC では現在、建設と製造の過程における課題の改善についての 13 のプロジェクトに取り組んでいる。具体的には、航空宇宙部門と建設部門の知識共有、効率のよい施工を実現するための人材管理、建設サービスシステムとロジスティクス・サポート分析の統合、建設部門における受注コスト、設計的観点からみたリスク管理、高速道路 M41 プロジェクトの構造レビュー、信頼性へのニーズに応える設計、企業の不動産利用における国際調査 (1993 年～2002 年)、英国における建設プロジェクト (1993 年～2002 年)、新しい受注方法が建設部門におけるプロジェクト管理体制に与える影響、シミュレーションを用いた建設業界の総合理解、建設部門における競争力調査 (いくつかの特定国との比較)、革新的な施工設備管理の可能性の 13 件。各プロジェクトとも産業パートナーからのニーズに則した内容となっている。

【区分1】

⑩ サルフォード大学 革新技术研究所



概要

サルフォード大学の革新技术研究所 (Salford Centre for Research and Innovation : SCRI) は、同大学内の3分野—建築・不動産マネジメント学部、芸術・デザイン学部、情報システム研究所—が合同で設立した総合研究機関で、「区分1」のIMRCに認定されている。サルフォード大学では都市人間環境分野における研究において定評があるが、SCRIではこれを土台に、建設や製造プロセスの改善、ITを用いた事業の効率化、電子ビジネスにおける組織とマネジメントの3視点から、総合的な研究を行っている。

SCRIは、経済、社会、環境的な視点を取り入れ、全体的・統合的アプローチを採用した研究プロジェクトを主導することで、生活のクオリティを保証しながら、競争力強化のニーズに応えることを目標としている。また、産・学のネットワークの場を提供し、2者の協調体制を強化することもSCRIの目的の1つである。

プロジェクト内容

SCRIでは、他の業界での技術移転成功例から抽出した実験的手法に基づいて研究成果の実用化を進めるほか、商業ベースに乗りそうな研究プロジェクトに関しては、分離独立による企業設立を後押しするなどの戦略を取っている。

SCRIが運営する主要プロジェクトとしては、建設企業のための構造プロセスの改善を目指す施設管理を目指す「SPICE FM<sup>12</sup>」、ウェブサイト上に共有できるプロジェクト環境を整える「WISPER<sup>13</sup>」、動的なバーチャル環境における企業間情報マネジメント「OSMOS<sup>14</sup>」、知的情報統合のための建設モデル化を図る「COMMIT<sup>15</sup>」、建設業界におけるプロジェクト・企業間汎用知識マネジメント「eCONGOS<sup>16</sup>」などがある。

---

<sup>12</sup> Structured Process Improvement for Construction Enterprises – Facility Management

<sup>13</sup> Web-Based Integrated Shared Project Environment

<sup>14</sup> Open System for Inter-enterprise Information Management in Dynamic Virtual Environments

<sup>15</sup> Construction Modelling Methodologies for Intelligent information integration

<sup>16</sup> Consistent knowledge management across projects and between enterprises in the construction domain

## 【区分1】

### ⑪ ウォーウィック大学 革新的製造研究センター



#### 概要

ウォーウィック大学の革新的製造研究センターは、伝統的な製造業分野から、光学技術（フォトリソグラフィ）、医療技術、知識ベースエンジニアリングなどの新興分野まで、広範囲にわたる研究プログラムを提供しており、2001年に「区分1」のIMRCに認定された。同研究所におけるプロジェクトの成果はパートナー企業に提供されるほか、教育活動、専門家養成活動のフィードバックに活用されるなど、広範な知識普及プログラムの基盤となっている。

研究所設立の目的は、新規の市場セグメントを立ち上げ、その競争力を強化することにある。同研究所では業種横断型のアプローチを用いて、既存の市場・業種を基に、新しい市場および業種向けの研究や、技術、システムの構築を目指している。また、機敏で贅肉のない企業作りを目指し、組織戦略、素材の応用、システムエンジニアリングの4テーマに重点を置き、各種プロジェクトを展開している。

#### プロジェクト内容

機敏で贅肉のない企業作りのためには、高付加価値製品の開発や、再構成可能な製造システム、低コストのツール適用などに代表される革新技術のほか、評価・組織研究、新世代オペレーション管理、サプライチェーン・シミュレーションなどを用いた革新マネジメント、知識ベースエンジニアリング、視覚化、モデル化、シミュレーション手法を用いた革新製品エンジニアリングが必要となる。この分野のプロジェクト例としては、持続型成形・射出成形生産用コーティングの開発「CAPSUR<sup>17</sup>」や、食品業界におけるサプライチェーンコスト評価、安全性向上のため高度化センサーを用いたスマートタイヤの開発「STASIS<sup>18</sup>」などがある。

組織戦略に関するプロジェクト例としては、製造プロセスとしての市場主導型住宅建設、航空宇宙産業のスリム化など、素材の応用の例としては、熱可塑性複合材料を用いた高度衝突耐久性を備えた自動車車体構造の開発を手がける「CRACTAC<sup>19</sup>」、半透明車体表面パネルを開発する「PABS2K<sup>20</sup>」など、システムエンジニアリングの例としては、放熱診断法と

<sup>17</sup> Coatings and Processes for Sustainable Mould and Die Production

<sup>18</sup> Smarter Tyres using Advanced Sensors for Improved Safety

<sup>19</sup> Crashworthy Automotive Structures using Thermoplastic Composites

<sup>20</sup> Translucent Exterior Car Body Panels

しての発光断層撮影の応用や、信頼性の高い高度最適化鉛酸電池の開発などがある。

## 【区分2】

### ⑫ インペリアルカレッジ 革新都市環境研究所



#### 概要

インペリアルカレッジ大学の革新都市環境研究所（Built Environment Innovation Centre：BEIC）は2003年4月、「区分2」のIMRCとして設立された。21世紀のニーズに対応した建築物、ならびにインフラストラクチャーの近代化を進める研究の担い手として、都市環境関連産業の技術革新に関する専門知識を結集している。技術的・社会的な変革ペースは非常に速く、その中では民間企業のみならず、公的機関においても製品、サービス、政策的発想においてイノベーションを志向することはますます重要となってきた。このような流れにおいて、BEICでは、研究とは実用に適したツールならびにガイダンスという観点から解釈しており、研究手法としては、エンジニアリング、マネジメント、社会科学の3分野を互いに関連づけたアプローチを採用している。

BEICの目的は、□ユーザーのニーズを的確に把握しこれに応える、□製品および製造プロセスにおける統合技術システムのメリットを十分に活用する、□環境的・社会的な持続性目標の達成、□建設業界に最先端の技術を取り入れる、の4点が挙げられている。

#### プロジェクト内容

BEICのプロジェクトは、資本資産やインフラストラクチャーを対象とした都市環境産業がプロジェクトベースで手がけている市場、製品、サービス、生産プロセスに焦点を当てている。研究には、進行中のプロジェクトへの参加によるデータ補足、さまざまな業界からの調査ベースの評価、データを総合するための分析ツールの開発、プロセスのモデル化およびシミュレーション、研究結果を実社会に生かすためのツールの開発、産業パートナーや実際の利用者を取り込んだ調査、などが含まれる。テーマは利用者志向の製品・サービスの開発と、革新技術マネジメントの2つに大きく分かれる。

利用者志向の製品・サービスの開発をテーマとした研究では、デザイン上で利用者の関与を増加させるツール、個別クライアント注文対応生産の影響分析、製品・サービス提供における新方式のシミュレーションなどを行っている。また、革新技術マネジメントをテーマとした研究では、デザインならびにエンジニアリングプロセスの革新技術に対する多角的分析、技術革新の普及およびマネジメントの分析、プロジェクトベースで活動する企業のためのデザイン、革新技術に関連するツールの開発などがある。

## 【区分2】

### ⑬ ヘルスケアに関する多角的な技術アセスメント

#### 概要

ヘルスケアに関する多角的な技術アセスメント (Multidisciplinary Assessment of Technology Centre for Healthcare : MATCH) は、医療産業の研究開発プロセスにおけるベストプラクティス開発を目的とした共同プロジェクトで、ブルネル大学、アルスター大学、ノッティンガム大学、バーミンガム大学、ロンドン大学キングスカレッジが参加している。EPSRC による助成金 330 万ポンドのほか、全国患者安全協会、北アイルランド企業誘致局、業界からは金銭ならびに現物給付のかたちで300万ポンドの支援により、2003年4月に発足した。EPSRC が研究機関ではなく、プロジェクト自体を IMRC として認定するのは MATCH が初めて。研究結果が直ちに、臨床現場で役立てられること、複数大学の参加により研究対象地域が北アイルランドも含む英国全体に広がることなども特徴的である。

MATCH の目的は、医療革新技術の病院・医院など臨床現場移転を迅速化するために必要となる先進的な医療技術の評価手法を確立することにある。プロジェクト期間は5年間で、研究はアクスブリッジ、ノッティンガム、北アイルランドを拠点に実施される。

#### プロジェクト内容

MATCH が発足した背景には、英国において、コスト面を含めた新技術の臨床的効果の評価手法が確立していなかったことがある。同評価は臨床現場における革新技術の導入に欠かせない要素であり、MATCH の研究成果は即、実用化される可能性が高い。

具体的には、全国各地で展開する現地調査により利用者のニーズを的確に把握したうえで、初期デザインの改善、使用価値の向上、生産ならびに意思決定プロセスにおけるベストプラクティスを達成するための研究を行っている。このほか、規制当局の参加を仰いだフォーラムの開催などを通し、医療業界全体にとって、よりよい発展を築くための支援も行っている。

## 【区分2】

### ⑭ ヘリオット・ワット大学 スコットランド革新的製造研究センター



## 概要

ヘリオット・ワット大学の革新的製造研究センターは、スコットランドの地域 IMRC でもある。光学技術とデジタルツールの製造業への応用の2分野の研究を行っており、EPSRC から「区分2」の IMRC として認定された。5年間で420万ポンドの助成金を受けている。

研究所設立の目的は、クオリティの高い学際的研究能力と業界のニーズ、ならびに支援機関等制度的フレームワークを結集することで、英国製造業に知識と人材を提供し、製造業研究分野で国際的に有力な存在となること。主な研究対象は、製造プロセスに関する情報提供のための光学技術の応用、製造プロセスの電源としての光学技術の応用、コンピューターを活用した製造プロセスならびに組立プランニング、コンピューターを活用した製品デザイン、工芸品・繊維製品に関する形態的理論化などがある。

## プロジェクト内容

具体的なプロジェクト例としては、以下のものがある。

- 「Lema A3: 精密レーザー穿孔」—Nd:YAG レーザーを用いた細密穿孔を航空機の翼に導入し、流体力学的な抵抗の減少による燃料節減を目指すプロジェクトで、Nd:YAG レーザーを用いたレーザー穿孔法を調査する中で、レーザー穿孔プロセスの予測可能モデルを開発
- 「航空宇宙用機材用合金のレーザーによる形成」—航空機の機体の構造コンポーネントを接合する際にレーザー溶接を用いることで、機体重量を約10%、製造コストを約30%節減するための研究
- 「RPBlox: 組立ベースの試作品作成迅速化」—高度化されたCAMソフトウェアと自動化組立技術の結合をするための研究
- 「ケーブルハーネスデザイン用のバーチャルリアリティ」—ケーブルハーネスの製品デザインの全過程でバーチャルCAD技術と伝統的なCAD技術を利用するための検証
- 「ShapeSearch.net: 3D形状検索エンジンを利用した部分的な情報検索」—設計および製造のためのオンラインリソースを開発し、エンジニアがウェブ上で求める3Dモデルを検索することを可能とするための研究
- 「Virtex: 3D生地構造を用いたバーチャル繊維カタログ」—実用段階で拡大して応用するための生地構造の3次元データ取得手法を研究



## 【区分2】

### ⑮ UCL ロンドン大学 生物加工処理研究所



#### 概要

UCL ロンドン大学の生物加工処理研究所( Bioprocessing Centre)は、生物・薬学分野を主導するパートナー企業と共同で設立された研究機関で、新 IMI がスタートした 2001 年に、唯一「区分 2」の IMRC として認定された。同研究所は、高度医療分野で研究成果の応用過程を加速するための手法に焦点を当てた研究を行っている。研究対象は新世代生物薬剤の製造前段階プロセスの改善で、将来的には遺伝子治療およびワクチン製造用の素材供給にも、その対象を広げる予定となっている。

なお、生物薬剤は全世界での年間売上 280 億ドル規模の巨大市場で、近い将来、製薬業界全体の半分以上を占めるに至ると予測されている。英国では同分野を主導する製薬会社を数多く抱えていることから、同分野の優位性は高い。産業パートナーとの共同研究を手がける同研究所は、生物薬剤分野における高度研究の基盤でもある。

#### プロジェクト内容

同研究所では、新世代ヒト遺伝子タンパクの市場導入の迅速化と低コスト化の実現に向けた製造前プロセスについての研究を行っている。新薬発見から実用化までには通常、10年の年月と、3億3,000万ドルの費用が必要となるが、発見された新薬の約9割は、安全性ないし効率上の問題が発見され、実用が見送られる。このため、製造前段階に行う大規模な実験は、実用化の直前まで先送りとなるケースが多いが、その分、遅延などのリスクも高くなる。同研究所では、この大規模な実験の代わりに、小規模な実験を新薬発見の初期段階で行うことを提案している。事前実験によってプロセス・パフォーマンスを予測可能とすること、または実験における最重要項目を特定することができれば、リスクを大幅に低下させることができる。同研究所ではパートナー企業の施設や、新設されたマイクロ生化学工学施設で、この手法の導入に向けたプロジェクトに取り組んでいる。

同研究所は、生化学・分子生物学分野で適応バイオシステムズ、生化学工学分野でバイオ薬剤サービス、小児医学分野で CAMR、コンピューター科学分野でケンブリッジ抗体技術、電子・電気工学分野でセルテック、分子病理学分野でコブラ・セラピューティクスと共同研究を行っている。このほか、産業パートナーには、イーライ・リリー、グラクソスミスクライン、ロンザ生物製剤、ファイザー、プロセリクスなどが含まれている。

### 第3章 欧州企業の戦略的取組み事例

国際競争力のある大手製造技術関係企業の多くは、積極的に海外進出を行っている。海外ネットワークの拡大は、搬入先である顧客の事業グローバル化を背景としている場合が多い。また、労働コストや輸送コストの削減など、出費を最小限に抑えること、製造から搬入までのプロセスを短縮化することなどが、主な理由である。

事業のグローバル化に伴い、各国拠点の管理運営が問題となってくる。各拠点で生産される製品のクオリティにばらつきがある場合は企業の信用問題にもつながるため、グループ内での標準化や、それを保証する国際規格の認証取得が必要になる。特に、海外拠点を設立して間もない企業では、品質管理の国際規格の認証取得を通して、各国拠点のパフォーマンスを保証することがビジネス上有用となる。この点は、品質管理システムの国際規格 ISO9000 シリーズを取得している企業が多い主な理由のひとつであると考えられる。

なお、すでに各国拠点の運営が軌道に乗っており、品質への信頼を広く得ている大手企業では、環境管理や、安全性の保証に乗り出している。この2つについては、地域を問わず全人類的に必要なことであり、企業の社会的責任であるとの認識が強い。このため、環境管理システムの国際規格 ISO14000 を取得している企業が多い。また、各事業に特化している基準に準拠している場合が多い。オートメーション分野では、IEC（国際電気標準会議）規格や、電磁両立性（EMC）指令などがそれにあたる。

なお、いくつかの規格については、それが特定の国の事情や、事業部門にとって最適でない場合もあるということを指摘している企業もある。事業の種類や企業精神に基づいて、認証取得する規格の取捨選択が行われているようである。

ここでは、事業を国際的に展開しているシーメンス、ABB、COMAU（コマウ）を例に、各グループにおける国際規格の認証取得も含めた標準化の動きを紹介する。

## (1) シーメンス

### ① 事業概要

シーメンス(Siemens AG)は世界 190 カ国以上に販売ネットワークを広げ、40 万人以上の従業員を抱える巨大グローバル企業で、ドイツに本社を置いている。オートメーション&コントロール部門のほか、情報&コミュニケーション、医療、電力&インフラ、交通、照明、金融&不動産サービスの計 7 部門のほか、関連会社を傘下に置いている。各部門は子会社化されているが、業界を主導する企業へと成長しているものも多い。表 11には、グループ全体でカバーする事業の対象分野を業種別に示す<sup>21</sup>。

表 11： シーメンスが事業を行う業界とその対象分野

業種	対象分野
オートメーション&コントロール	オートメーション・システム 自動車 建設テクノロジー ドライブ、モーター 電気器具設置テクノロジー ロジスティクス・システム 低電圧コントロールと配電 製造プロセス・オートメーション センサー、測定システム
情報&コミュニケーション	コミュニケーション・ネットワーク 情報技術 (IT) 携帯通信 電話通信システム
医療	聴覚ソリューション OEM ソリューション 医療関連製品とシステム 刷新システム 医療関連サービス
電力&インフラ	発電 電力供給 送電と配電
鉄道&交通	統合サービス 鉄道の自動化および電化 鉄道車両 ターンキー・システム
各種サービス	ビジネス・サービス 電力サービス 金融サービス 産業関連サービス トレーニング

出所：シーメンス社資料 (www.siemens.com)

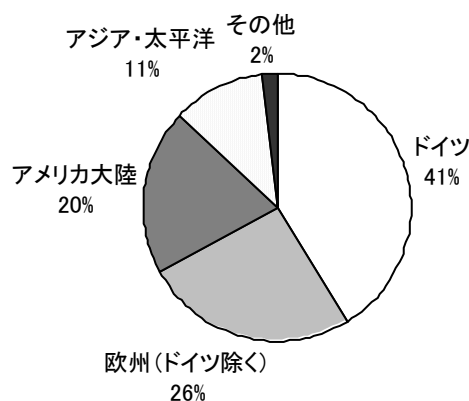
<sup>21</sup> 照明器具・システムを扱う Osram を傘下に入れているが、この表には Osram の業務は含まれていない。

なお、シーメンスのオートメーション&コントロール部門は、同分野では世界最大のサプライヤーとなっている。同部門には、オートメーション・システムを扱う「オートメーション&ドライブ (A&D)」、オートメーション化を円滑に行うためのソリューションを提供する「産業ソリューションズ&サービス (I&D)」、ロジスティクスの円滑化を図る「シーメンス・デマティック (SD)」、建物の自動システムを提供する「シーメンス・ビルディング・テクノロジー (SBT)」の4社が属しており、各社とも海外拠点を設置している。

## ② 事業のグローバル展開

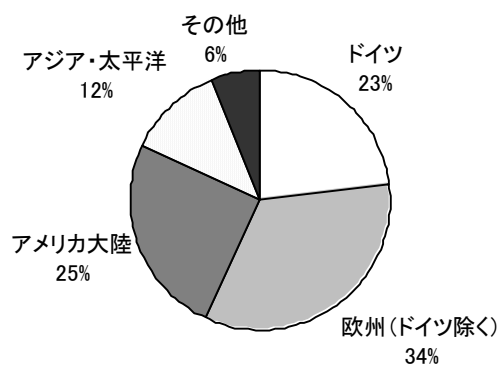
シーメンスグループ全体では、世界 190 カ国以上に販売拠点を広げている。従業員数は、全世界で約 41 万人。地域別にみると、ドイツ国内の雇用は全体の 41%に相当する 17 万人で、ドイツ以外の欧州では 10 万 8,000 人(全体の 26%)、北米・中南米で 8 万 7,000 人(20%)、アジア・太平洋で 4 万 4,000 人(11%)、その他が 8,000 人(2%)となっている(図 1参照)。また、2002/03 年度のグループ全体の売上は 742 億ユーロだったが、各地域の売上が全体に占める割合を図 2に示す。

図 1： シーメンスグループの地域別従業員シェア (2002/03 年度)



出所： シーメンス社資料 (www.siemens.com)

図 2： シーメンスグループの地域別売上シェア（2002/03 年度）



出所： シーメンス社資料（www.siemens.com）

なお、オートメーション&コントロール部門個別でも積極的な国際展開を行っており、特にオートメーション化に必要な各種製品や、工場全体の自動化を図るシステムを手がける A&D ではその拠点を世界 70 カ国に広げている（表 12 参照）。

表 12： シーメンスグループのオートメーション&コントロール部門における国際展開

事業子会社	従業員数	拠点を置く国
オートメーション&ドライブ (A&D)	5万 1,000 人	世界 70 カ国
産業ソリューションズ&サービス (I&D)	N/A	世界 41 カ国
シーメンス・デマティック (SD)	1 万人	世界 17 カ国
シーメンス・ビルディング・テクノロジー (SBT)	3万 3,600 人	ドイツ、スイス、米国

出所： シーメンス社資料（www.siemens.com）

### ③ 標準化への取組み

シーメンスでは、事業の一環として製品のクオリティを保証するプラットフォーム作りに取り組んでおり、その成果は製造過程におけるパフォーマンス向上のための「完全統合オートメーション (TIA/Totally Integrated Automation)」、工作機械および従業員の安全性を高める「安全統合 (Safety Integrated)」、工場や施設における電力供給をコントロールする「完全統合電力 (Totally Integrated Power)」の 3 つのソリューションにまとめられている。特に TIA は、あらゆる業界の製造過程において利用できるという意味では世界で唯一のソリューションで、シーメンスグループの全製造過程で採用されている。

また、シーメンスは事業のグローバル化を受けて、グループ全体でビジネス・エクセレンス・プログラム「top+」を採用している。これは各拠点の運営において鍵となる項目における指標を設定しそれをモニタリングすることで、グループとしての運営方針の標準化、およびその水準の引き上げを図るもので、経営、協力体制、クオリティの向上、革新技術開発、資産運用の最適化などが含まれている。

国際規格の導入については、その主旨に賛同する機関—ISO（国際標準化機構）、IEC（国際電気標準会議）、ITU（国際電気通信連合）など—による規格の認証取得に積極的である。特に安全性の保証および電磁両立性（EMC）に関する標準化は、グローバル市場の発展と従業員福祉のために必要不可欠であるとして、その導入を進めている。同分野および技術一般でシーメンスがサポートしている規格、指令には以下のものがある。

- EU指令およびCEマーク
- 電磁両立性（EMC）指令
- 低電圧指令
- 機械指令
- リスク・アセスメント
- ISO/IEC 17025（試験所および校正機関の能力に関する一般要求事項）
- 廃棄電子・電気機器指令（WEEE指令）
- 電子・電気機器が環境に与える影響に関する指令（EEE指令）

なお、ISO 正式規格となる前段階にある技術文書である一般仕様書「ISO/PAS（Publicly Available Specification）」と、産業界による技術合意書「ISO/ITA（Industry Technical Agreement）」は業界の合意に基づいて作成されるもので、最新の需要に応じた標準を早期に明文化することができることを特徴としている。シーメンスはこれらの技術文書について、市場をテストするために有効な技術的ソリューションであるとしており、特に安全性の面などで市場および消費者にその有効性を認められたものについては、規格化への後押しも行っている。

なお、グローバルな市場で同一の規格や指令の普及させるためには、各地域における関連法とのハーモナイゼーションが必要となる。シーメンスでは、ハーモナイゼーションの促進を活動の目的に掲げる非営利機関である世界貿易機構（WTO）や、欧米ビジネス対話（TABD/Transatlantic Business Dialogue）、国連欧州経済委員会（UN/ECE）、アジア太平洋経済協力（APEC）などを支持するとともに、その活動にも関与している。

このようにシーメンスでは、地域の人々に製品の安全性やクオリティを保証し、グローバル市場の発展を促すために作成された国際規格・標準を積極的にサポートしている。しかし、その一方で、製品の画一化を招き市場競争を鈍化させるような標準化や、市場の分断を招くような規格については否定的な見方を辞さないほか、規格作成時に有用な効力があったとしても、体制化の過程で存在意義が低下した規格についても懐疑心を強めている。たとえば、シーメンスは2001年までにほとんどの製品について品質管理システムの規格であるISO9001の認証を取得していたが、同規格はその普及とともに当初この規格が持っていた優位性が低下したこと、特定の産業部門にとってはその基準が不十分であること、監査コストが高価であることを不満点として指摘している。

これを受けてシーメンスでは2001年、グループの独自規格に相当する「サプライヤーによる適合宣言 (SDoC@Siemens)」を導入する方針を打ち出した。これは、国際的に通用する良質の規格に適合することをシーメンスの企業責任において保証するもので、同じ規格の認証を繰り返す無駄を省くことと、各産業に対し現実的でフレキシブルな保証を達成することを目的としている。



シーメンス適合宣言のロゴ (予定)

シーメンスによると、このようなサプライヤーベースの適合宣言の導入は、企業および消費者にとって、より有用なオプションであるとしている。その理由として、「SDoC@Siemens」には、シーメンスにとって最高の製品クオリティ、効率のよい製造プロセス、現実に即した社

会的責任を達成するために最適となる項目を盛り込むことができることを挙げている。また、標準適合宣言の導入により、新製品を市場に出すまでの時間が短縮されるほか、サプライヤーの競争力や社会的責任についての明確化、製品開発と製造の関係強化が可能となることも魅力となっている。

シーメンスにはこれまで、さまざまな規格認証に関する第3機関の活動に関与してきた経緯があり、基本的な国際標準・規格を下地とすることで、「SDoC@Siemens」に広い汎用性を持たせることができるとしている。2003年11月現在、この「SDoC@Siemens」は準備段階にあるが、完成後は規制のない分野、または既存の規格の有用性が疑問視されている分野で導入される見通しとなっている。その有効性が認められた場合は、シーメンスの下請け企業などにも広めるとともに、規制ベースではなく市場ベースの標準作りへの投石となることを期待している。なお、「SDoC@Siemens」導入に関する方針は、以下のウェブサイトで公開されている。<http://w4.siemens.de/ct/en/corporate/sr/principles.pdf>

## (2) ABB

### ① 事業概要

オートメーションおよび電力業界を主導する ABB は、スウェーデンのアセア社 (Asea) とスイスのブラウン・ボベリ社 (BBC Brown Boveri) の合併により 1988 年に誕生した巨大企業で、本社を置くスイスのほか 100 カ国以上にネットワークを広げている。前身であるアセア社の設立は 1883 年、ブラウン・ボベリ社の設立は 1891 年まで遡り、両社とも発電所の原型となる施設や世界初の高圧送電線など、その時代の先端を行く技術を生み出し、オートメーションおよび電力業界の歴史を綴ってきた。

現在、ABB の業務はオートメーション技術部門、電力テクノロジー部門、石油・ガス・ガソリン化学の 3 部門に分かれている。また、提供する製品・サービスは、10 区分に分かれている (表 13 参照)。

表 13: ABB の製品・サービス区分とその主な内容

製品・サービス区分	製品・サービス内容
制御システム	オートメーション・システム。IT 技術を取り入れ、工場のオートメーション化と資産やビジネス過程の最適化を同時進行させる「800xA」など
超高圧機器	制御電圧が 50~800 kV の製品。大電流システム、電力ケーブルシステム、ガス遮断器など
高圧機器	制御電圧が 50 kV までの製品。産業用の施設や工場などで用いる回路遮断器や、スイッチ、OEM 製品など
低圧機器	各種電源、発電機、電気機器等に用いる汎用の遮断器 (ブレーカー) や接触器 (コンタクト) など。
計測器&分析器	流量計、圧力計、温度計、レベル計、液体/ガス分析計、調節計・記録計、指示計など
モーター&ドライブ	ドライブ、モーター、可変速装置 (インバータ)、変圧器、電力調整システム、電力制御システムなど
産業ソリューション	自動車、電車、OEM、セメント、金属、紙パルプ、化学医薬、電力、水道、印刷など業界別に関与したソリューション
ロボット	産業用ロボットや生産設備のほか、関連エンジニアリングへのサポート、トレーニングなど
送配電システム	AIS (気中絶縁開閉装置) および GIS (ガス絶縁開閉装置) を用いた変電所建設を世界各地で展開
サービス	資産アセスメント、コンサルタント、環境、機械設備の設置、修理、トレーニングなど

出所: ABB 社資料 (www.abb.com)

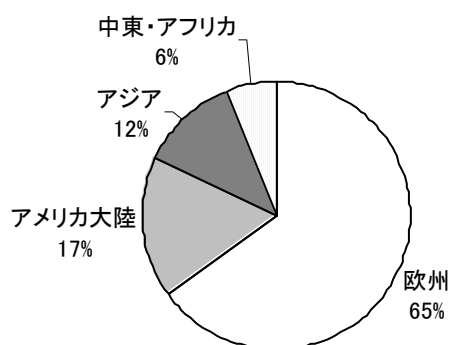


## ② 事業のグローバル展開

ABB グループは、世界 100 カ国以上に 1,000 社を超える子会社・関連会社を保有しており、欧州 23 カ国、北米・中南米 10 カ国、アジア・太平洋 13 カ国、中東・アフリカ 9 カ国の合計 55 カ国には、地域連絡先となる事務所を構えている。製造または研究開発拠点は、全世界に 520 カ所以上ある。

グループ全体の従業員数は約 13 万人で、地域別にみると、欧州で全体の 65%に相当する 9 万 1,000 人を雇用している。このほか、北米・中南米で 2 万 4,500 人（全体の 17%）、アジア・太平洋で 1 万 6,000 人（12%）、中東・アフリカでは 7,500 人（6%）が ABB に勤務している（図 3 参照）。

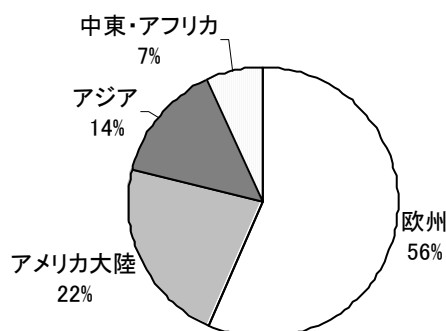
図 3： ABB グループの地域別従業員シェア（2002 年度）



出所： ABB Group Annual Report 2002

なお、2002 年度の売上（グループ全体）は、182 億 9,500 万ドルだった。欧州地域の売上が全体に占める割合は 56%で、過半数を占めている。この他の地域では、北米・中南米が 22%、アジア・太平洋が 14%、中東・アフリカ他が 7%となっており、それぞれ従業員の割合を上回っている（図 4 参照）。

図 4： ABB グループの地域別売上シェア（2002 年度）



出所： ABB Group Annual Report 2002

オートメーション技術部門では、世界中に約 100 カ所の製造拠点を持っており、それらの拠点から出荷する製品数は 1 日当たり 60 万個におよぶ。受注件数は中東・アフリカ地域で急伸しており、2002 年度は前年度比で 50% 増加した。そのほか、アジア・太平洋も好調で、同 23% の伸びを示している。なお、欧州では 3% の伸びにとどまった。北米・中南米は不調で、受注件数は前年度比で 9% 減少した。

なお、ABB の株式はチューリッヒ、ストックホルムのみならず、ロンドン、フランクフルト、ニューヨーク市場で取引されるなど、本格的なグローバル企業であると言える。

### ③ 標準化への取組み

ABB グループは、特に地球環境問題への取組みに定評があり、国際商業会議所（ICC）が 1991 年に発表した「持続的発展のための産業界憲章-環境管理の原則」に基づく環境政策を採用している。1996 年には、環境管理システムに関する国際規格である ISO14001 の認証取得を全世界の製造、サービス、研究開発拠点に義務付け、2001 年までに全体の 98% がこれを取得している。これは、パートナー企業に対しても同じで、パートナー選別時には、ISO14001 の認証取得企業を優先させるなど<sup>22</sup>、徹底した対策を取っている。

<sup>22</sup> ISO14001 の認証取得していない企業には、ABB グループ独自で定めた最低基準を満たしていることが条件となる。

また、労働安全への取組みも開始している。現在、品質管理システム規格である ISO9000 シリーズ、上記の環境管理システム規格である ISO4000 シリーズに続く第3の管理システムとして OHSAS18001（労働安全衛生管理システム）が注目を集めているが、ABB ではこの OHSAS18001 と、国際労働機関 (ILO) のガイドラインを下地に独自の安全基準を作成し、その導入を急いでいる。ABB では、各拠点に対し、2004 年末までにこの基準を満たすことを要求している。

製品に関する規格としては、各国の関連法や、規格そのものが相違することで、その導入にばらつきがあるが、原則的に国際電気標準会議 (IEC) 規格、またはそれに類する規格の認証取得を進めている。

さらに欧州地域では、欧州電気標準化委員会 (CENELEC) および欧州標準化委員会 (CEN) が共同で制定している欧州規格 (EN) に準拠している。北米では、米全国防火協会 (NFPA) による米国電気コード (NEC)、カナダでは、カナダ規格協会 (CSA) による CE コードに準拠している。

### (3) COMAU

#### ① 事業概要

COMAU(COMAU S.p.A) (コマウ) は、フィアットの本拠地であるイタリアのトリノ周辺で活動していた自動車関連の機械製造業者が 1973 年に共同で設立したコンソーシアム「Consorzio Macchine Utensili」を前身としている。各社は 1977 年に「COMAU」として 1 社に統合されたが、コンソーシアムであった名残は、COMAU が製品のエンジニアリングから製造、アフターケアまで、自動車産業における全局面をカバーしていることに現れている<sup>23</sup>。特に、エンジニアリング・ソリューションとシステム統合の両方に高いノウハウがあり、製造における全面的なサポートを取れることが同社の強みとなっている。

同社の事業分野は、製品開発と製造プロセスに必要なものをカバーしている。IT やバーチャル・エンジニアリングなど革新技术を利用した製品開発技術と、実際の製造プロセスを助ける工作機器やオートメーション・システムを中心として、幅広い製品・サービスを提供している。

表 14： COMAU における自動車製造の流れ

	分野	COMAU の提供する製品・サービス
製品開発	製品デザイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>3Dモデルを用いたバーチャル・エンジニアリング</li> <li>最新ソフトなどを用いた情報技術 (IT)</li> <li>オートメーションプロセス・プランニング</li> <li>エンジニアリング・サポート</li> </ul>
	構造分析	
	パフォーマンス・シミュレーション	
	試作モデル	
製造プロセス	抜き打ち&鋳造	レーザー技術を用いたシートメタルの抜き打ち機械
	車体溶接&部分組立	車体溶接と部分組立システム (完成車メーカー、Tier 1 向け)
	ロボット技術	大規模な部品組立を行うオートメーション機械
	塗装	設計から統合まで、塗装システムの構築
	駆動系・機械類の組立	主に駆動系を対象としたオートメーション・システム
	最終組立	最終組立のオートメーション・システム

出所： COMAU 社資料 (www.comau.com)

なお、COMAU は顧客の事業グローバル化に対応して、1990 年代半ばから海外進出を加速させている。これは、顧客へのきめ細かなサービスを実現することを目的としている。世界中の顧客に対して、エンジニアリング、製造、組立、メンテナンスまでをカバーする「フルサービス」を保証している。

<sup>23</sup> 1990 年代半ば以降の企業買収も、業務拡張の一因。

## ② 事業のグローバル展開

COMAU では現在、世界 20 カ国に拠点を設けている。1995 年以前の海外拠点はスペインと米国の 2 国のみだったが、1995 年のブラジル、アルゼンチンおよびドイツへの進出を機に、積極的なグローバル展開に乗り出した。

海外子会社の設立に加え、競合メーカーの買収を契機とした海外進出も行っている。たとえば、1999 年にはフランスの溶接噴射機メーカーの「Sciaky」と金属切断を手がける「Renault Automation」を買収したほか、米国の車体システムメーカー「PICO」の経営権を獲得した。特に、PICO については、同社が保有していた海外子会社（英国、南アフリカ）を同時に COMAU 傘下に入れることで、アフリカへ大陸への足がかりを作った。また、これらの買収により、海外ネットワークだけでなく、事業の範囲を拡大することにも成功している。

なお、近年は中東欧や中国など、完成車メーカーが製造拠点を移管している国への進出も目立っている。COMAU は現在、欧州を中心として、世界各地の顧客のサポートができる体制となっている。

図 5 COMAU のグローバル・ネットワーク

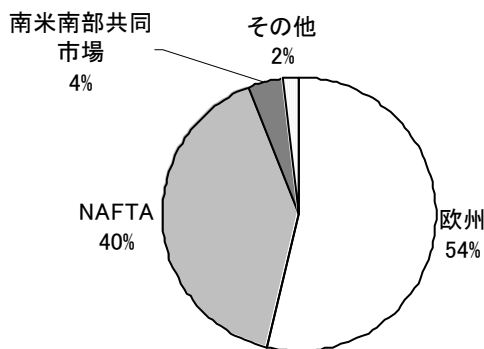


出所： COMAU 社資料（[www.comau.com](http://www.comau.com)）

製造システムの販売数を地域別にみると、2000 年から 2002 年までの平均値で、欧州が 54%で過半数を占めているが、北米でも 40%とそれに迫る販売実績がある。その他の地域

では、中南米が4%、その他が2%で依然として低い割合にとどまっており、今後の開拓市場となっている。

図 6： 地域別流通量シェア（2000～2002 年度平均）



出所： COMAU 社資料 (www.comau.com)

### ③ 標準化への取組み

COMAU では、グローバル展開を加速させてからの期間が短い関係で、現時点でグループ全体での標準化の表立った動きはない。ただし、規格の認証取得への取組みは、拠点ごとに取り組んでいる。たとえば、品質管理システム規格である ISO9001 の認証については、イタリア、米国、フランス拠点などにおいて取得済みであるほか、2001 年にグループ傘下に入ったルーマニア拠点においても、取得に向けた取組みを開始している。同拠点では顧客に対するクオリティの保証を重視しており、製造プロセスのあらゆる段階での製品パフォーマンスを保証することを目指している。

なお、米国拠点では、環境管理システムの ISO14000 のほか、自動車業界に特化した技術文書である ISO/TS 16949 や、米国自動車産業界の最大手、ダイムラークライスラー、フォード、GMの3社が ISO9000 をベースにして作成した自動車部品・材料供給者に対する品質システム規格 QS9000 にも準拠している。特に後者は、品質の向上だけでなく、米国市場における信頼性と優位性を高めるためのもので、同市場におけるビジネス・パフォーマンスの改良にも役立つものである。

このように、COMAU では、グループ全体での標準化の動きよりも、各拠点がそれぞれの市場の需要に見合った動きをしていると言える。

## 第4章 欧州主要国の製造科学技術政策の動向

### (1) ドイツの製造科学技術政策の動向

ドイツにおける技術政策と研究開発支援の枠組みに変化はないが、科学技術政策をめぐるのは産業界・科学界などから批判や要望などが出てきており、政策の転換が求められるようになってきた。特に以下の点が指摘されている。

#### ① バイオ産業育成に向けた規制緩和の課題

連邦政府はバイオテクノロジーの振興を推進しているが、倫理的問題や消費者保護・環境保護との兼ね合いから制約のない「自由な研究」を求める声も出てきている。このため現行の規制を見直すことも課題に上ってくる可能性が出ている。

#### ② 科学研究組織への競争原理の導入

公的研究機関への助成では、従来からドイツ研究協会、マックス・プランク協会、フラウンホーファー協会などの科学者の組織が中心となって資金の配分を行い、重点テーマの選定も行なうため、連邦政府と州政府の意向が通りにくい面がある。しかし産業界からは、費用対効果の面で批判が出ており、政府も科学研究組織に競争原理を導入する方向に向かっている。たとえば大学教授の報酬に対する成績給制度の導入、大学教授資格に対抗するジュニア・プロフェッサー制度の新設、専門大学の強化、応用技術を重視した職業教育機能の大学への付加などがこれにあたる。

#### ③ 科学予算増大や税制措置の検討——産業界からの要望

ドイツ産業連盟（BDI）は2002年5月に報告書を出してシュレーダー政権の政策に対する評価を行っているが、その中には科学技術政策に対する要望も盛り込まれている。また、BDIは2002年10月に「技術革新促進のための提案」を出している。これらに見られるドイツ産業界の連邦政府に対する意見は以下の点に集約できるが、政府にも今後、何らかの対応が求められている。

- 科学技術予算の増額は連邦政府レベルだけで、教育を管轄する州政府の予算を合わせた全体で見れば増えていない。
- 大学による学費徴収を禁じる措置は、教授報酬の改革案などの実践で障害となる。
- 専門家の不足が懸念されており、移民促進策が必要である。
- 1992年に企業の研究開発投資に対する減税措置が廃止されたが、民間企業の研究開

発支出を増やすには何らかの税制措置を検討する必要がある。

- 透明性の高い研究開発報奨金の導入を BDI が提案している。これは中小企業が大学や公的研究機関に研究開発を委託した際に、公的研究機関に支払われる 25% を政府が報奨金として支払うもの。また委託研究費を課税所得から控除する。

なお、連邦教育研究省は 2004 年を「技術の年 (Jahr der Technik 2004)」と定めて、各種イベントを年間を通じて実施する。これは技術に関して青少年をはじめ国民全体の理解を深めるためのもの。1 月末のベルリンでのイベントを皮切りに 11 月のデュイスブルクのイベントまでドイツ各地で予定されており、イベントのテーマも「機械と世界」「若者と訓練」「エレクトロニクスと光学」「モビリティとコミュニケーション」などがある。

## (2) フランスの製造科学技術政策の動向

フランスでは 2002 年以降に以下のような製造科学技術分野での政策が打ち出されている。

### ① イノベーション支援策の発表

フランス政府は 2002 年 12 月に「イノベーション支援策」を発表した。その背景には、フランスの公的な研究開発投資は GDP 比で 0.8% (2000 年) と米独と並び、0.6% の日本を上回るほどだが、フランス企業の研究開発費の GDP 比は 1.4% で日本の 2.4% はもちろん、米国 (2.0%) やドイツ (1.7%) を下回っているという現実があった。このため産業界と研究界を結びつけることでイノベーションプロジェクトの促進やベンチャー企業への支援、企業の研究およびイノベーション全般への支援が掲げられることになった。この支援策では、主として以下のような措置が検討されている。

#### 1) 新規イノベーション企業に対する優遇措置

個人が株主の企業で、研究費の総合負担比率が 15% 以上の新規企業が対象。

- 企業設立後 3 年間の法人税免除、その後 2 年間の法人税 50% 減税
- 企業の雇用者の社会税を企業設立後 6 年間は免除、その後 4 年間は 50% の減税
- 当該企業の株式を 3 年以上保有する者に対して、キャピタルゲイン課税の免除
- 地方税 (職業税など) の免除措置

#### 2) 全イノベーション企業への支援措置

- 研究投資に対する職業税の免除



- 逡減償却措置

### 3) 国立研究産業利用推進局 (ANVAR) の役割強化

研究・イノベーション補助金を管理する機関を再編成し強化する。

### 4) 投資家拡大のための優遇措置

ベンチャーキャピタルの設立を簡素化して1人でベンチャーキャピタルの投資企業設立を可能にする。ただし最小投資件数は4件。投資機関が5年以上になれば、法人税およびキャピタルゲイン課税の免除措置を受けることができるようにする。

## ② 優先研究領域の強化

優先研究領域を強化するため、科学補助金と研究技術補助金のプログラム認可を2002年および2003年と連続で増加させている。優先研究領域にあたるのは以下の分野であるが、特にマイクロ/ナノテクノロジーの開発拡大を目指している。なお同時に、公的研究機関と大学などの教育機関からなる公的研究の強化では大学での研究の拡大を打ち出し、文部省による2003年のプログラム認可を前年比4.5%増の4億1,400万ユーロとした。

- 生命科学
- 情報通信
- エネルギー・運輸・天然資源・環境
- 宇宙・航空

## ③ 若者の研究分野への就職支援

2003年には以下の措置が打ち出された。

### 1) 研究手当の増大

研究手当の金額を5.5%増加させ、2003年の研究手当の総予算は2,322億ユーロとなった。

### 2) 短期の研究者雇用

公的研究機関が企業と協力し、12カ月~18カ月の契約期間でフランス人または外国人の博士号取得者を雇用できるようにした。

## 添付資料

添付資料 1: ISO TC184 関連の発行規格一覧.....	93
添付資料 2: TC184 SC1 テクニカルプログラム.....	93
添付資料 3: TC184 SC2 テクニカルプログラム.....	93
添付資料 4: TC184 SC4 テクニカルプログラム.....	93
添付資料 5: TC184 SC5 テクニカルプログラム.....	93
添付資料 6: FP5 の GROWTH プログラムにおける製造科学技術関連プロジェクト.....	93
添付資料 7: FP5 の IST(情報社会)プログラムでのロボット関連プロジェクト.....	93
添付資料 8: IMI インパクト調査.....	93
添付資料 9: IMRC プログラム評価.....	93
添付資料 10: IMP ビジネス計画.....	93
添付資料 11: 各 IMRC に関する情報.....	93

## 添付資料 1: ISO TC184 関連の発行規格一覧

### Standards and/or guides of TC 184

#### **Industrial automation systems and integration**

<u>ISO/TR 10450:1991</u>	Industrial automation systems and integration -- Operating conditions for discrete part manufacturing -- Equipment in industrial environments
<u>ISO 11161:1994</u>	Industrial automation systems -- Safety of integrated manufacturing systems -- Basic requirements

#### **TC 184/SC 1**

<u>ISO 841:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Numerical control of machines -- Coordinate system and motion nomenclature
<u>ISO 2806:1994</u>	Industrial automation systems -- Numerical control of machines -- Vocabulary
<u>ISO 2972:1979</u>	Numerical control of machines -- Symbols
<u>ISO 3592:2000</u>	Industrial automation systems -- Numerical control of machines -- NC processor output -- File structure and language format
<u>ISO 4342:1985</u>	Numerical control of machines -- NC processor input -- Basic part program reference language
<u>ISO 4343:2000</u>	Industrial automation systems -- Numerical control of machines -- NC processor output -- Post processor commands
<u>ISO/TR 6132:1981</u>	Numerical control of machines -- Operational command and data format
<u>ISO 6983-1:1982</u>	Numerical control of machines -- Program format and definition of address words -- Part 1: Data format for positioning, line motion and contouring control systems
<u>ISO 14649-1:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 1: Overview and fundamental principles
<u>ISO 14649-10:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 10: General process data
<u>ISO 14649-11:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 11: Process data for milling
<u>ISO 22093:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Dimensional Measuring Interface Standard (DMIS)

#### **TC 184/SC 2**

<u>ISO 8373:1994</u>	Manipulating industrial robots -- Vocabulary
<u>ISO 8373:1994/Cor 1:1996</u>	
<u>ISO 8373:1994/Amd 1:1996</u>	Annex B -- Multilingual annex
<u>ISO 9283:1998</u>	Manipulating industrial robots -- Performance criteria and related test methods
<u>ISO 9409-1:1996</u>	Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates (form A)
<u>ISO 9409-1:1996/Cor 1:1998</u>	
<u>ISO 9409-2:2002</u>	Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 2: Shafts
<u>ISO 9787:1999</u>	Manipulating industrial robots -- Coordinate systems and motion nomenclatures
<u>ISO 9946:1999</u>	Manipulating industrial robots -- Presentation of characteristics
<u>ISO 10218:1992</u>	Manipulating industrial robots -- Safety
<u>ISO 10218:1992/Cor 1:1994</u>	
<u>ISO/TR 10562:1995</u>	Manipulating industrial robots -- Intermediate Code for Robots (ICR)
<u>ISO/TR 11032:1994</u>	Manipulating industrial robots -- Application oriented test -- Spot welding

<u>ISO/TR 11062:1994</u>	Manipulating industrial robots -- EMC test methods and performance evaluation criteria -- Guidelines
<u>ISO 11593:1996</u>	Manipulating industrial robots -- Automatic end effector exchange systems -- Vocabulary and presentation of characteristics
<u>ISO/TR 13309:1995</u>	Manipulating industrial robots -- Informative guide on test equipment and metrology methods of operation for robot performance evaluation in accordance with ISO 9283
<u>ISO 14539:2000</u>	Manipulating industrial robots -- Object handling with grasp-type grippers -- Vocabulary and presentation of characteristics
<u>ISO 15187:2000</u>	Manipulating industrial robots -- Graphical user interfaces for programming and operation of robots (GUI-R)
<b>TC 184/SC 4</b>	
<u>ISO 10303-1:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1: Overview and fundamental principles
<u>ISO 10303-11:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual
<u>ISO 10303-11:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO/TR 10303-12:1997</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 12: Description methods: The EXPRESS-I language reference manual
<u>ISO 10303-21:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure
<u>ISO 10303-22:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 22: Implementation methods: Standard data access interface
<u>ISO 10303-23:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 23: Implementation methods: C++ language binding to the standard data access interface
<u>ISO 10303-24:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 24: Implementation methods: C language binding of standard data access interface
<u>ISO/TS 10303-27:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 27: Implementation methods: Java TM programming language binding to the standard data access interface with Internet/Intranet extensions
<u>ISO/TS 10303-28:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 28: Implementation methods: XML representations of EXPRESS schemas and data
<u>ISO 10303-31:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 31: Conformance testing methodology and framework: General concepts
<u>ISO 10303-32:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 32: Conformance testing methodology and framework: Requirements on testing laboratories and clients
<u>ISO 10303-34:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 34: Conformance testing methodology and framework: Abstract test methods for application protocol implementations
<u>ISO/TS 10303-35:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 35: Conformance testing methodology and framework: Abstract test methods for standard data access interface (SDAI) implementations
<u>ISO 10303-41:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 41: Integrated generic resource: Fundamentals of product

	description and support
<u>ISO 10303-41:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 41: Integrated generic resources: Fundamentals of product description and support
<u>ISO 10303-41:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-42:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 42: Integrated generic resources: Geometric and topological representation
<u>ISO 10303-42:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 42: Integrated generic resource: Geometric and topological representation
<u>ISO 10303-42:1994/Cor 3:2001</u>	
<u>ISO 10303-43:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 43: Integrated generic resource: Representation structures
<u>ISO 10303-43:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 43: Integrated generic resources: Representation structures
<u>ISO 10303-43:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-43:1994/Cor 2:2000</u>	
<u>ISO 10303-44:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 44: Integrated generic resources: Product structure configuration
<u>ISO 10303-44:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 44: Integrated generic resource: Product structure configuration
<u>ISO 10303-44:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-45:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 45: Integrated generic resource: Materials
<u>ISO 10303-45:1998/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-46:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 46: Integrated generic resources: Visual presentation
<u>ISO 10303-46:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-46:1994/Cor 2:2002</u>	
<u>ISO 10303-47:1997</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 47: Integrated generic resource: Shape variation tolerances
<u>ISO 10303-47:1997/Cor 1:2000</u>	
<u>ISO 10303-49:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 49: Integrated generic resources: Process structure and properties
<u>ISO 10303-50:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 50: Integrated generic resource: Mathematical constructs
<u>ISO 10303-101:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 101: Integrated application resources: Draughting
<u>ISO 10303-101:1994/Cor 1:1999</u>	
<u>ISO 10303-104:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 104: Integrated application resource: Finite element analysis
<u>ISO 10303-105:1996</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 105: Integrated application resource: Kinematics
<u>ISO 10303-105:1996/Cor 1:2000</u>	

<u>ISO 10303-105:1996/Cor 2:2000</u>	
<u>ISO 10303-201:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 201: Application protocol: Explicit draughting
<u>ISO 10303-202:1996</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 202: Application protocol: Associative draughting
<u>ISO 10303-203:1994</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 203: Application protocol: Configuration controlled 3D designs of mechanical parts and assemblies
<u>ISO 10303-203:1994/Cor 1:1996</u>	
<u>ISO 10303-203:1994/Cor 2:1998</u>	
<u>ISO 10303-203:1994/Cor 3:2004</u>	
<u>ISO 10303-203:1994/Amd 1:2000</u>	
<u>ISO 10303-204:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 204: Application protocol: Mechanical design using boundary representation
<u>ISO 10303-207:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 207: Application protocol: Sheet metal die planning and design
<u>ISO 10303-207:1999/Cor 1:2001</u>	
<u>ISO 10303-209:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 209: Application protocol: Composite and metallic structural analysis and related design
<u>ISO 10303-210:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 210: Application protocol: Electronic assembly, interconnection, and packaging design
<u>ISO 10303-212:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 212: Application protocol: Electrotechnical design and installation
<u>ISO 10303-214:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 214: Application protocol: Core data for automotive mechanical design processes
<u>ISO 10303-216:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 216: Application protocol: Ship moulded forms
<u>ISO 10303-224:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 224: Application protocol: Mechanical product definition for process planning using machining features
<u>ISO 10303-225:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 225: Application protocol: Building elements using explicit shape representation
<u>ISO 10303-227:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 227: Application protocol: Plant spatial configuration
<u>ISO 10303-232:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 232: Application protocol: Technical data packaging core information and exchange
<u>ISO/TS 10303-304:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 304: Abstract test suite: Mechanical design using boundary representation
<u>ISO/TR 10303-307:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and

<u>ISO/TS 10303-324:1999</u>	exchange -- Part 307: Abstract test suite: Sheet metal die planning and design Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 324: Abstract test suite: Mechanical product definition for process plans using machining features
<u>ISO/TS 10303-325:2004</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 325: Abstract test suite: Building elements using explicit shape representation
<u>ISO/TS 10303-332:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 332: Abstract test suite: Technical data packaging core information and exchange
<u>ISO 10303-501:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 501: Application interpreted construct: Edge-based wireframe
<u>ISO 10303-502:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 502: Application interpreted construct: Shell-based wireframe
<u>ISO 10303-503:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 503: Application interpreted construct: Geometrically bounded 2D wireframe
<u>ISO 10303-504:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 504: Application interpreted construct: Draughting annotation
<u>ISO 10303-505:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 505: Application interpreted construct: Drawing structure and administration
<u>ISO 10303-506:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 506: Application interpreted construct: Draughting elements
<u>ISO 10303-507:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 507: Application interpreted construct: Geometrically bounded surface
<u>ISO 10303-508:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 508: Application interpreted construct: Non-manifold surface
<u>ISO 10303-509:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 509: Application interpreted construct: Manifold surface
<u>ISO 10303-510:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 510: Application interpreted construct: Geometrically bounded wireframe
<u>ISO 10303-511:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 511: Application interpreted construct: Topologically bounded surface
<u>ISO 10303-512:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 512: Application interpreted construct: Faceted boundary representation
<u>ISO 10303-513:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 513: Application interpreted construct: Elementary boundary representation
<u>ISO 10303-514:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 514: Application interpreted construct: Advanced boundary representation
<u>ISO 10303-515:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 515: Application interpreted construct: Constructive solid geometry
<u>ISO 10303-517:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 517: Application interpreted construct: Mechanical design geometric presentation
<u>ISO 10303-517:2000/Cor</u>	

<u>1:2002</u>	
<u>ISO 10303-518:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 518: Application interpreted construct: Mechanical design shaded presentation
<u>ISO 10303-519:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 519: Application interpreted construct: Geometric tolerances
<u>ISO 10303-519:2000/Cor 1:2000</u>	
<u>ISO 10303-520:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 520: Application interpreted construct: Associative draughting elements
<u>ISO 10303-521:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 521: Application interpreted construct: Manifold subsurface
<u>ISO 10303-522:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 522: Application interpreted construct: Machining features
<u>ISO/TS 10303-1001:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1001: Application module: Appearance assignment
<u>ISO/TS 10303-1002:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1002: Application module: Colour
<u>ISO/TS 10303-1003:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1003: Application modul ECUrve appearance
<u>ISO/TS 10303-1004:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1004: Application module: Elemental geometric shape
<u>ISO/TS 10303-1005:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1005: Application module: Elemental topology
<u>ISO/TS 10303-1006:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1006: Application module: Foundation representation
<u>ISO/TS 10303-1007:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1007: Application module: General surface appearance
<u>ISO/TS 10303-1008:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1008: Application module: Layer assignment
<u>ISO/TS 10303-1009:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1009: Application module: Shape appearance and layers
<u>ISO 13584-1:2001</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 1: Overview and fundamental principles
<u>ISO 13584-20:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 20: Logical resource: Logical model of expressions
<u>ISO 13584-24:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 24: Logical resource: Logical model of supplier library
<u>ISO 13584-26:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 26: Logical resource: Information supplier identification
<u>ISO 13584-31:1999</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 31: Implementation resources: Geometric programming interface
<u>ISO 13584-42:1998</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 42: Description methodology: Methodology for structuring part families
<u>ISO 13584-42:1998/Cor 1:2003</u>	
<u>ISO 13584-101:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 101: Geometrical view exchange protocol by parametric program
<u>ISO 15926-2:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities -- Part 2: Data model
<u>ISO/TS 18876-1:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Integration of industrial data for exchange, access and sharing -- Part 1: Architecture overview and description



<u>ISO/TS 18876-2:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Integration of industrial data for exchange, access and sharing -- Part 2: Integration and mapping methodology
<b>TC 184/SC 5</b>	
<u>ISO 9506-1:2003</u>	Industrial automation systems -- Manufacturing Message Specification -- Part 1: Service definition
<u>ISO 9506-2:2003</u>	Industrial automation systems -- Manufacturing Message Specification -- Part 2: Protocol specification
<u>ISO/TR 10314-1:1990</u>	Industrial automation -- Shop floor production -- Part 1: Reference model for standardization and a methodology for identification of requirements
<u>ISO/TR 10314-2:1991</u>	Industrial automation -- Shop floor production -- Part 2: Application of the reference model for standardization and methodology
<u>ISO/TR 11065:1992</u>	Industrial automation glossary
<u>ISO/TR 12186:1993</u>	Manufacturing automation programming language environment overview (MAPLE)
<u>ISO 13281:1997</u>	Industrial automation systems -- Manufacturing Automation Programming Environment (MAPLE) -- Functional architecture
<u>ISO 13281-2:2000</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing Automation Programming Environment (MAPLE) -- Part 2: Services and interfaces
<u>ISO/TR 13283:1998</u>	Industrial automation -- Time-critical communications architectures -- User requirements and network management for time-critical communications systems
<u>ISO 14258:1998</u>	Industrial automation systems -- Concepts and rules for enterprise models
<u>ISO 14258:1998/Cor 1:2000</u>	
<u>ISO 15704:2000</u>	Industrial automation systems -- Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies
<u>ISO 15745-1:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Open systems application integration framework -- Part 1: Generic reference description
<u>ISO 15745-2:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Open systems application integration framework -- Part 2: Reference description for ISO 11898-based control systems
<u>ISO 15745-3:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Open systems application integration framework -- Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems
<u>ISO 15745-4:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Open systems application integration framework -- Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems
<u>ISO 16100-1:2002</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling for interoperability -- Part 1: Framework
<u>ISO 16100-2:2003</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling for interoperability -- Part 2: Profiling methodology
<u>IEC 62264-1:2003</u>	Enterprise-control system integration -- Part 1: Models and terminology

<http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/tc/tclist/TechnicalCommitteeStandardsListPage.TechnicalCommitteeStandardsList?COMMID=4275&INCLUDESC=YES>

## 添付資料 2: TC184 SC1 テクニカルプログラム

ISO technical programme: TC 184 / SC 1

<u>TC 184</u>	Industrial automation systems and integration
<u>TC 184/SC 1</u>	Physical device control

### Projects

<u>ISO/CD 14649-12</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 12: Process data for turning
<u>ISO 14649-111</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 111: Tools for milling machines
<u>ISO/DIS 14649-121</u>	Industrial automation systems and integration -- Physical device control -- Data model for computerized numerical controllers -- Part 121: Tools for turning
<u>ISO/CD 23570-1</u>	Industrial automation systems and integration -- Distributed installation in industrial applications -- Part 1: Sensors and actuators
<u>ISO/CD 23570-2</u>	Distributed installation in industrial applications -- Part 2: Hybrid communication bus
<u>ISO/CD 23570-3</u>	Distributed installation in industrial applications -- Part 3: Power distribution bus

<http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/techprog/workprog/TechnicalProgrammeSCDetailPage.TechnicalProgrammeSCDetail?COMMID=4282>

### 添付資料 3: TC184 SC2 テクニカルプログラム

ISO technical programme: TC 184 / SC 2

TC 184 Industrial automation systems and integration  
TC 184/SC 2 Robots for industrial environments

#### Projects

ISO 9409-1 Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates  
ISO/CD 10218 Manipulating industrial robots -- Safety

<http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/techprog/workprog/TechnicalProgrammeSCDetailPage.TechnicalProgrammeSCDetail?COMMID=4289>

## 添付資料 4: TC184 SC4 テクニカルプログラム

ISO technical programme: TC 184 / SC 4

TC 184 Industrial automation systems and integration  
TC 184/SC 4 Industrial data

### Projects

ISO 10303-11 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual

ISO/DIS 10303-14 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 14: Description methods: The EXPRESS-X language reference manual

ISO/CD TS 10303-25 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 25: EXPRESS to OMG XMI binding

ISO/DIS 10303-41 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 41: Integrated generic resource: Fundamentals of product description and support

ISO/DIS 10303-51 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 51: Integrated generic resource: Mathematical description

ISO/CD 10303-52 Industrial automation systems and integration -- Part 52: Integrated generic resource: Mesh-based topology

ISO/CD 10303-53 Industrial automation systems and integration -- Part 53: Integrated generic resource: Numerical analysis

ISO/DIS 10303-54 Industrial automation system -- Product data representation and exchange -- Part 54: Integrated generic resource: Classification and set theory

ISO/DIS 10303-55 Industrial automation system -- Product data representation and exchange -- Part 55: Integrated generic resource : Procedural and hybrid representation

ISO/DIS 10303-56 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 56: Integrated generic resource: State

ISO/AWI 10303-57 Integrated generic resource -- Part 57: Expression extensions

ISO/AWI 10303-58 Integrated generic resource -- Part 58: Risk

ISO/CD 10303-1010 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1010: Application module: Date time

ISO/CD 10303-1011 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1011: Application module: Person organization

ISO/PRF TS 10303-1012 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1012: Application module: Approval

ISO/CD 10303-1013 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1013: Application module: Person organization assignment

ISO/CD 10303-1014 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1014: Application module: Date time assignment

ISO/CD 10303-1015 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1015: Application module: S ECUrity classification

ISO/CD 10303-1016 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1016: Application module: Product categorization

ISO/CD 10303-1017 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and

	exchange -- Part 1017: Application module: Product identification
<u>ISO/CD 10303-1018</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1018: Application module: Product version
<u>ISO/CD 10303-1019</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1019: Application module: Product view definition
<u>ISO/CD 10303-1020</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1020: Application module: Product version relationship
<u>ISO/CD 10303-1021</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1021: Application module: Identification assignment
<u>ISO/CD 10303-1022</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1022: Application module: Part and version identification
<u>ISO/CD 10303-1023</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1023: Application module: Part view definition
<u>ISO/CD 10303-1024</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1024: Application module: Product relationship
<u>ISO/CD 10303-1025</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1025: Application module: Alias identification
<u>ISO/CD 10303-1026</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1026: Application module: Assembly structure
<u>ISO/CD 10303-1027</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1027: Application module: Contextual shape positioning
<u>ISO/CD 10303-1030</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1030: Application module: Property assignment
<u>ISO/CD 10303-1032</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1032: Application module: Shape property assignment
<u>ISO/CD 10303-1033</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1033: Application module: External model
<u>ISO/CD 10303-1034</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1034: Application module: Product view definition properties
<u>ISO/CD 10303-1036</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1036: Application module: Independent property
<u>ISO/CD 10303-1038</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1038: Application module: Independent property representation
<u>ISO/CD 10303-1039</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1039: Application module: Geometric validation property representation
<u>ISO/CD 10303-1040</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1040: Application module: Process property assignment
<u>ISO/CD 10303-1041</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1041: Application module: Product view definition relationship
<u>ISO/CD 10303-1042</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1042: Application module: Work request
<u>ISO/CD 10303-1043</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1043: Application module: Work order
<u>ISO/CD 10303-1044</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1044: Application module: Certification
<u>ISO/CD 10303-1046</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1046: Application module: Product replacement
<u>ISO/CD 10303-1047</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and

	exchange -- Part 1047: Application module: Activity method
<u>ISO/CD 10303-1049</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1049: Application module: Activity method
<u>ISO/CD 10303-1054</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1054: Application module: Value with unit
<u>ISO/CD 10303-1055</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1055: Application module: Part definition relationship
<u>ISO/CD 10303-1056</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1056: Application module: Configuration item
<u>ISO/CD 10303-1057</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1057: Application module: Effectivity
<u>ISO/CD 10303-1058</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1058: Application module: Configuration effectivity
<u>ISO/CD 10303-1059</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1059: Application module: Effectivity application
<u>ISO/CD 10303-1060</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1060: Application module: Product concept identification
<u>ISO/CD 10303-1061</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1061: Application module: Project
<u>ISO/CD 10303-1062</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1062: Application module: Contract
<u>ISO/CD 10303-1064</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1064: Application module: Event
<u>ISO/CD 10303-1065</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1065: Application module: Time interval
<u>ISO/CD 10303-1068</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1068: Application module: Constructive solid geometry 3d
<u>ISO/DIS 10303-107</u>	Industrial automation systems and integration -- Industrial data -- Part 107: Integrated application resource -- Finite element analysis definition relationships
<u>ISO/DIS 10303-108</u>	Industrial automation systems and integration -- Industrial data -- Part 108: Integrated application resources: Parameterization and constraints for explicit geometric product models
<u>ISO/DIS 10303-109</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 109: Integrated application resource: Kinematic and geometric constraints for assembly models
<u>ISO/CD 10303-110</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 110: Integrated application resource: Mesh based computational fluid dynamics
<u>ISO/CD 10303-111</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 111: Integrated application resource : Construction history features
<u>ISO/CD 10303-1118</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1118: Application module: Measure representation
<u>ISO/CD 10303-1121</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1121: Application module: Document and version
<u>ISO/CD 10303-1122</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1122: Application module: Document assignment
<u>ISO/CD 10303-1123</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1123: Application module: Document definition
<u>ISO/CD 10303-1124</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and

	exchange -- Part 1124: Application module: Document structure
<u>ISO/CD 10303-1126</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1126: Application module: Document properties
<u>ISO/CD 10303-1127</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1127: Application module: File identification
<u>ISO/CD 10303-1128</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1128: Application module: External item identification assignment
<u>ISO/CD 10303-1501</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1501: Application module: Edge based wireframe
<u>ISO/CD 10303-1502</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1502: Application module: Shell base wireframe
<u>ISO/CD 10303-1507</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1507: Application module: Geometrically bounded surface
<u>ISO/CD 10303-1509</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1509: Application module: Manifold surface
<u>ISO/CD 10303-1510</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1510: Application module: Geometrically bounded wireframe
<u>ISO/CD 10303-1511</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1511: Application module: Topologically bounded surface
<u>ISO/CD 10303-1512</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1512: Application module: Faceted boundary representation
<u>ISO/CD 10303-1514</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1514: Application module: Advanced boundary representation
<u>ISO/CD TS 10303-203</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 203: Application protocol: Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies
<u>ISO/PRF 10303-215</u>	Industrial automation system and integration -- Product data representation and exchange -- Part 215: Application protocol: Ship arrangement
<u>ISO/DIS 10303-218</u>	Industrial automation system -- Product data representation and exchange -- Part 218: Application protocol: Ship structures
<u>ISO/AWI 10303-219</u>	Industrial automation system -- Product data representation and exchange -- Part 219: Dimensional inspection information exchange
<u>ISO/CD 10303-221</u>	Industrial automation system -- Product data representation and exchange -- Part 221: Application protocol: Functional data and their schematic representation for process plants
<u>ISO/DIS 10303-227</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 227: Application protocol: Plant spatial configuration
<u>ISO/AWI 10303-233</u>	Industrial automation systems and integration -- Part 233: Systems engineering data representation
<u>ISO/WD 10303-235</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 235: Application Protocol: Materials information for the design and verification of products
<u>ISO/CD 10303-236</u>	Application Protocol -- -- Part 236: Furniture product data and project data
<u>ISO/WD 10303-237</u>	Application Protocol -- Part 237: Fluid dynamics
<u>ISO/CD 10303-238</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 238: Application Protocol: Application interpreted model for computer numeric controllers
<u>ISO/AWI 10303-239</u>	Industrial automation systems and integration -- Part 239: Application protocol: Product life cycle support

<u>ISO/DIS 10303-240</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 240: Application protocol: Process plans for machined products
<u>ISO/CD TS 10303-403</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 403: Application module: AP203 Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies
<u>ISO/CD TS 10303-421</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 421: Application module: Functional data and schematic representation
<u>ISO/CD TS 10303-439</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 439: Application module: AP239 product life cycle support
<u>ISO/DIS 10303-523</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 523: Application interpreted construct: Curve swept solid
<u>ISO/CD TS 10303-1001</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1001: Application module: Appearance assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1004</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1004: Application module: Elemental geometric shape
<u>ISO/CD TS 10303-1006</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1006: Application module: Foundation representation
<u>ISO/CD TS 10303-1050</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1050: Application module: Dimension tolerance
<u>ISO/CD TS 10303-1051</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1051: Application module: Geometric tolerance
<u>ISO/CD TS 10303-1052</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1052: Application module: Default tolerance
<u>ISO/CD TS 10303-1063</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1063: Application module: Product occurrence
<u>ISO/CD TS 10303-1070</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1070: Class
<u>ISO/CD TS 10303-1071</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1071: Application module: Class of activity
<u>ISO/CD TS 10303-1074</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1074: Application module: Property condition
<u>ISO/CD TS 10303-1077</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1077: Application module: Class of product
<u>ISO/CD TS 10303-1080</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1080: Application module: Property space
<u>ISO/CD TS 10303-1085</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1085: Application module: Property identification
<u>ISO/CD TS 10303-1091</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1091: Application module: Maths space
<u>ISO/CD TS 10303-1092</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1092: Application module: Maths value
<u>ISO/CD TS 10303-1099</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1099: Application module: Independent property definition
<u>ISO/CD TS 10303-1101</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1101: Application module: Product property feature definition
<u>ISO/CD TS 10303-1102</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1102: Application module: Assembly feature definition
<u>ISO/CD TS 10303-1103</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1103: Application module: Product class



<u>ISO/CD TS 10303-1104</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1104: Application module: Specified product
<u>ISO/CD 10303-1105</u>	Application module -- Part 1105: Multi-linguism
<u>ISO/CD TS 10303-1106</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1106: Extended measure representation
<u>ISO/CD TS 10303-1108</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1108: Application module: Specification based configuration
<u>ISO/CD TS 10303-1109</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1109: Application module: Alternative solution
<u>ISO/CD TS 10303-1110</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1110: Application module: Surface conditions
<u>ISO/CD TS 10303-1111</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1111: Application module: Classification with attributes
<u>ISO/CD TS 10303-1112</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1112: Application module: Specification control
<u>ISO/CD 10303-1113</u>	Application module -- Part 1113: Group
<u>ISO/CD 10303-1114</u>	Application module -- Part 1114: Classification
<u>ISO/CD TS 10303-1115</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1115: Application module: Part collection
<u>ISO/CD TS 10303-1116</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1116: Application module: Pdm material aspects
<u>ISO/CD TS 10303-1129</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1129: Application module: External properties
<u>ISO/CD TS 10303-1130</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1130: Application module: Derived shape element
<u>ISO/CD TS 10303-1131</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1131: Application module: Construction geometry
<u>ISO/CD TS 10303-1132</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1132: Application module: Associative text
<u>ISO/CD TS 10303-1133</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1133: Application module: Single part representation
<u>ISO/CD TS 10303-1134</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1134: Application module: Product structure
<u>ISO/CD TS 10303-1136</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1136: Application module: Text appearance
<u>ISO/CD TS 10303-1140</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1140: Application module: Requirement identification and version
<u>ISO/CD TS 10303-1141</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1141: Application module: Requirement view definition
<u>ISO/CD TS 10303-1142</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1142: Application module: Requirement view definition relationship
<u>ISO/CD TS 10303-1143</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1143: Application module: Building component
<u>ISO/CD TS 10303-1144</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1144: Application module: Building item
<u>ISO/CD TS 10303-1145</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1145: Application module: Building structure
<u>ISO/CD TS 10303-1146</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1146: Application module: Location in building

<u>ISO/CD TS 10303-1147</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1147: Application module: Manufacturing configuration effectivity
<u>ISO/CD TS 10303-1151</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1151: Application module: Functional data
<u>ISO/CD TS 10303-1156</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1156: Application module: Product structure and classification
<u>ISO/CD TS 10303-1157</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1157: Application module: Class of product structure
<u>ISO/CD TS 10303-1158</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1158: Application module: Class of composition of product
<u>ISO/CD TS 10303-1159</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1159: Application module: Class of connection of product
<u>ISO/CD TS 10303-1160</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1160: Application module: Class of containment of product
<u>ISO/CD TS 10303-1161</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1161: Application module: Class of involvement of product in connection
<u>ISO/CD TS 10303-1162</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1162: Application module: Class of product library
<u>ISO/CD TS 10303-1163</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1163: Application module: Individual product structure
<u>ISO/CD TS 10303-1164</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1164: Product as individual
<u>ISO/CD TS 10303-1165</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1165: Application module: Involvement of individual product in connection
<u>ISO/CD TS 10303-1166</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1166: Application module: Composition of individual product
<u>ISO/CD TS 10303-1167</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1167: Application module: Connection of individual product
<u>ISO/CD TS 10303-1168</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1168: Application module: Containment of individual product
<u>ISO/CD TS 10303-1169</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1169: Application module: Activity structure and classification
<u>ISO/CD TS 10303-1170</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1170: Application module: Class of activity structure
<u>ISO/CD TS 10303-1171</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1171: Application module: Class of composition of activity
<u>ISO/CD TS 10303-1172</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1172: Application module: Class of connection of activity
<u>ISO/CD TS 10303-1173</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1173: Application module: Class of involvement in activity
<u>ISO/CD TS 10303-1174</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1174: Application module: Class of activity library
<u>ISO/CD TS 10303-1175</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1175: Application module: Individual activity structure
<u>ISO/CD TS 10303-1176</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1176: Application module: Individual activity
<u>ISO/CD TS 10303-1177</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1177: Application module: Composition of individual activity

<u>ISO/CD TS 10303-1178</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1178: Application module: Connection of individual activity
<u>ISO/CD TS 10303-1179</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1179: Application module: Individual involvement in activity
<u>ISO/CD TS 10303-1188</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1188: Application module: Class of person
<u>ISO/CD TS 10303-1198</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1198: Application module: Property and property assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1199</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1199: Application module: Possession of property
<u>ISO/CD TS 10303-1203</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1203: Application module: Schematic and symbolization
<u>ISO/CD TS 10303-1204</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1204: Application module: Schematic drawing
<u>ISO/CD TS 10303-1205</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1205: Application module: Schematic element
<u>ISO/CD TS 10303-1206</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1206: Application module: Draughting annotation
<u>ISO/CD TS 10303-1207</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1207: Application module: Drawing structure and administration
<u>ISO/CD TS 10303-1208</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1208: Application module: Schematic element library
<u>ISO/CD TS 10303-1209</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1209: Application module: Symbolization by schematic element
<u>ISO/CD TS 10303-1211</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1211: Application module: Cardinality of relationship
<u>ISO/CD TS 10303-1212</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1212: Application module: Classification
<u>ISO/CD TS 10303-1213</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1213: Application module: Reference data library
<u>ISO/CD TS 10303-1214</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1214: System breakdown
<u>ISO/CD TS 10303-1215</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1215: Physical breakdown
<u>ISO/CD TS 10303-1216</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1216: Functional breakdown
<u>ISO/CD TS 10303-1217</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1217: Zonal breakdown
<u>ISO/CD TS 10303-1218</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1218: Hybrid breakdown
<u>ISO/CD TS 10303-1228</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1228: Application module: Representation with uncertainty
<u>ISO/CD TS 10303-1233</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1233: Application module: Requirement assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1240</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1240: Application module: Organization type
<u>ISO/CD TS 10303-1241</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1241: Application module: Information rights
<u>ISO/CD TS 10303-1242</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and

	exchange -- Part 1242: Application module: Position in organization
<u>ISO/CD TS 10303-1243</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1243: Application module: Experience
<u>ISO/CD TS 10303-1244</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1244: Application module: Qualifications
<u>ISO/CD TS 10303-1245</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1245: Application module: Type of person
<u>ISO/CD TS 10303-1246</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1246: Attribute classification
<u>ISO/CD TS 10303-1249</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1249: Application module: Activity method assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1250</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1250: Attachment slot
<u>ISO/CD TS 10303-1251</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1251: Interface
<u>ISO/CD TS 10303-1252</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1252: Application module: Probability
<u>ISO/CD TS 10303-1253</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1253: Application module: Condition
<u>ISO/CD TS 10303-1254</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1254: Application module: Condition evaluation
<u>ISO/CD TS 10303-1255</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1255: Application module: State definition
<u>ISO/CD TS 10303-1256</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1256: Application module: State observed
<u>ISO/CD TS 10303-1257</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1257: Application module: Condition characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1258</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1258: Application module: Observation
<u>ISO/CD TS 10303-1259</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1259: Application module: Activity as realized
<u>ISO/CD TS 10303-1260</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1260: Application module: Scheme
<u>ISO/CD TS 10303-1261</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1261: Application module: Activity method implementation
<u>ISO/CD TS 10303-1262</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1262: Application module: Task specification
<u>ISO/CD TS 10303-1263</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1263: Application module: Justification
<u>ISO/CD TS 10303-1265</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1265: Application module: Envelope
<u>ISO/CD TS 10303-1266</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1266: Application module: Resource management
<u>ISO/CD TS 10303-1267</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1267: Application module: Required resource
<u>ISO/CD TS 10303-1268</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1268: Application module: Resource item
<u>ISO/CD TS 10303-1269</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1269: Application module: Resource as realized

<u>ISO/CD TS 10303-1270</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1270: Application module: Message
<u>ISO/CD TS 10303-1271</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1271: Application module: State characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1272</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1272: Application module: Activity characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1273</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1273: Application module: Resource property assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1274</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1274: Application module: Probability distribution
<u>ISO/CD TS 10303-1275</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1275: External class
<u>ISO/CD TS 10303-1276</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1276: Application module: Location
<u>ISO/CD TS 10303-1277</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1277: Application module: Location assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1278</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1278: Application module: Product group
<u>ISO/CD TS 10303-1280</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1280: Application module: Required resource characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1281</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1281: Application module: Resource item characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1282</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1282: Application module: Resource management characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1283</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1283: Application module: Resource as realized characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1285</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1285: Application module: Work request characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1286</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1286: Application module: Work order characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1287</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1287: Application module: AP239 activity recording
<u>ISO/CD TS 10303-1288</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1288: Management resource information
<u>ISO/CD TS 10303-1289</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1289: Application module: Ap239 management resource information
<u>ISO/CD TS 10303-1291</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1291: Plib class reference
<u>ISO/CD TS 10303-1292</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1292: Application module: Ap239 product definition information
<u>ISO/CD TS 10303-1293</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1293: Application module: Ap239 part definition information
<u>ISO/CD TS 10303-1294</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1294: Interface lifecycle
<u>ISO/CD TS 10303-1295</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1295: Application module: Ap239 properties
<u>ISO/CD TS 10303-1296</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1296: Application module: Condition evaluation

<u>ISO/CD TS 10303-1297</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1297: Application module: Ap239 document management
<u>ISO/CD TS 10303-1298</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1298: Application module: Activity method characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1300</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1300: Application module: Work output
<u>ISO/CD TS 10303-1301</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1301: Application module: Work output characterized
<u>ISO/CD TS 10303-1304</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1304: Application module: AP239 product status recording
<u>ISO/CD TS 10303-1306</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1306: Application module: Ap239 task specification resourced
<u>ISO/CD TS 10303-1307</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1307: Application module: Ap239 work definition
<u>ISO/CD TS 10303-1340</u>	Product data representation and exchange -- Application module -- Part 1340: Name assignment
<u>ISO/CD TS 10303-1341</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1341: Application module: Generic expression
<u>ISO/CD TS 10303-1342</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1342: Application module: Expression
<u>ISO/CD TS 10303-1343</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1343: Application module: Product placement
<u>ISO/CD TS 10303-1344</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1344: Application module: Numerical interface
<u>ISO/CD TS 10303-1345</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1345: Application module: Item definition structure
<u>ISO/CD TS 10303-1346</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1346: Application module: Numeric function
<u>ISO/CD TS 10303-1347</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1347: Application module: Wireframe 2d
<u>ISO/CD TS 10303-1348</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1348: Application module: Requirement management
<u>ISO/CD TS 10303-1349</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1349: Application module: Incomplete data reference mechanism
<u>ISO/CD TS 10303-1350</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1350: Application module: Inertia characteristics
<u>ISO/CD TS 10303-1357</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1357: Application module: Selected item
<u>ISO/CD TS 10303-1358</u>	Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 1358: Application module: Location assignment characterized
<u>ISO/PRF 13584-25</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 25: Logical resource: Logical model of supplier library with aggregate values and explicit content
<u>ISO/DIS 13584-102</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 102: View exchange protocol by ISO 10303 conforming specification
<u>ISO/CD 13584-511</u>	Industrial automation systems and integration -- Parts library -- Part 511: Mechanical systems and components for general use -- Reference dictionary for fasteners
<u>ISO 15531-1</u>	Industrial automation systems and integration -- Industrial manufacturing management data -- Part 1: General overview

<u>ISO/PRF 15531-31</u>	Industrial automation systems and integration -- Industrial manufacturing management data -- Part 31: Resource information model
<u>ISO/DIS 15531-32</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing management data exchange -- Part 32: Conceptual information model for resources usage management data
<u>ISO/CD 15531-42</u>	Industrial manufacturing management data -- Part 42: Manufacturing flow management data -- Time model
<u>ISO/WD 15531-43</u>	Industrial manufacturing management data -- Part 43: Manufacturing flow management data -- Conceptual model for flow monitoring and manufacturing data exchange
<u>ISO/FDIS 15926-1</u>	Industrial automation systems and integration -- Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities -- Part 1: Overview and fundamental principles
<u>ISO/CD PAS 16739</u>	IFC 2 . x Platform specification
<u>ISO/DIS 18629-1</u>	Industrial automation systems and integration -- Process specification language -- Part 1: Overview and basic principles
<u>ISO/DIS 18629-11</u>	Industrial automation systems and integration -- Process specification language -- Part 11: PSL core
<u>ISO/DIS 18629-12</u>	Industrial automation systems and integration -- Process specification language -- Part 12: Outer core
<u>ISO/CD 18629-41</u>	Industrial automation systems and integration -- Process specification language -- Part 41: Activity extensions
<u>ISO/WD 18629-42</u>	Industrial automation systems and integration -- Process specification language -- Part 42: Temporal and state extensions
<u>ISO/WD PAS 20542</u>	Industrial automation systems and integration -- Systems engineering data representation

<http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/techprog/workprog/TechnicalProgrammeSCDetailPage.TechnicalProgrammeSCDetail?COMMID=4299>

## 添付資料 5: TC184 SC5 テクニカルプログラム

ISO technical programme: TC 184 / SC 5

<u>TC 184</u>	Industrial automation systems and integration
<u>TC 184/SC 5</u>	Architecture, communications and integration frameworks

### Projects

ISO 9506-1:2003/WD Amd 1

ISO 9506-2:2003/WD Amd 1

<u>ISO/WD 15704</u>	Industrial automation systems -- Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies
<u>ISO/DIS 16100-3</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling for interoperability -- Part 3: Interface services, protocols and capability templates
<u>ISO/WD 16100-4</u>	Industrial automation systems and integration -- Manufacturing software capability profiling -- Part 4: Conformance test methods, criteria and reports
<u>ISO/DIS 19439</u>	CIM Systems Architecture -- Framework for enterprise modelling
<u>ISO/CD 19440</u>	CIM Systems architecture -- Constructs for enterprise modelling
<u>ISO/CD 20242-1</u>	Industrial automation systems and integration -- Service interface for testing applications -- Part 1: Overview
<u>IEC/DIS 62264-2</u>	Enterprise-control system integration -- Part 2: Model object attributes
<u>IEC/CD TR 62390</u>	Device profile guideline

<http://www.iso.org/iso/en/stdsdevelopment/techprog/workprog/TechnicalProgrammeSCDetailPage.TechnicalProgrammeSCDetail?COMMID=4315>



添付資料 6: FP5 の GROWTH プログラムにおける製造科学技術関連プロジェクト

(参加国で機関数が示されていない場合には1機関のみの参加)

プロジェクト番号/頭字語	G1RD-CT-1999-00034 LISCOS
プロジェクト題名 (キーアクション)	大規模な総合サプライチェーンの最適化ソフトウェア (ESPRIT で開発された CP&IP プログラミングの応用:KA1)
プロジェクトコスト	5,591,521 ECU
助成額	3,195,527 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01~2003-04-01 (39カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):ドイツ、BASF AG / フランス(3)、 ポルトガル(2)、ベルギー(2)、英国	

プロジェクト番号/頭字語	G1RD-CT-1999-00124 ECOWIRETEC
プロジェクト題名 (キーアクション)	溶媒の大気中への排出のない環境特性の優れたエナメル 銅線の新しい製造技術(KA1)
プロジェクトコスト	4,119,094 ECU
助成額	2,059,548 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2002-02-01~2004-03-1(50カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):スペイン、ACESBA (Aislantes, Conductores Esmaltados y Barnices S.A.)/スペイン、フランス(2)、英国、オーストリア	

プロジェクト番号/頭字語	G1RD-CT-2000-00205 PRONUTRA
プロジェクト題名 (キーアクション)	品質の優れた消費者の健康に役立つ自然原料製品のための の製品工学(KA1)
プロジェクトコスト	1,225,910 ECU
助成額	947,972 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01~2003-02-28 (36カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):ドイツ、Ruhr University Bochum/ドイツ、オーストリア、スロベニア(2)	

プロジェクト番号/頭字語	G1RD-CT-1999-00152 CLEANPLAST
プロジェクト題名 (キーアクション)	環境特性に優れたプラスチック部品の成形技術および表面処理技術 (KA1)
プロジェクトコスト	4,670,724 ECU
助成額	2,700,814 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01~2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):イタリア、Plastal ZCP SpA/ イタリア(5)、ドイツ(2)、スペイン、フランス	

プロジェクト番号/頭字語	G1RD-CT-2000-00225 CYCLOP
プロジェクト題名 (キーアクション)	トリクル・ベット・リアクターの繰り返し操業 (KA1)
プロジェクトコスト	3,161,443 ECU
助成額	1,499,227 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01~2003-09-01(42カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):オランダ、DSM Research BV/オランダ、ドイツ(2)、スイス、ベルギー、 フランス、イタリア、ギリシャ、チェコ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00032 BASST
プロジェクト題名 (キーアクション)	自然岩石原材料のバンドソー切断によるスラブやタイルの 生産技術(KA1)
プロジェクトコスト	2,643,364 ECU
助成額	1,499,455 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31 (36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オーストリア、Boehler Ybbstal Band GmbH/ オーストリア、ドイツ(2)、フランス、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00065 DENOXPRO
プロジェクト題名 (キーアクション)	将来の精油所のための NOX 除去プロセス(KA1)
プロジェクトコスト	2,530,600 ECU
助成額	1,500,300 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31 (36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ギリシャ、Centre for Research and Technology Hellas／ギリシャ、ドイ ツ(2)、英国、オランダ、アイルランド、オーストリア、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00126 REPART
プロジェクト題名 (キーアクション)	製品機能と外観を改善するため表面から汚染粒子を除去するための 改善されたケミカルと除去手順の開発(KA1)
プロジェクトコスト	1,349,301 ECU
助成額	673,650 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スウェーデン、A B Volvo Technology Corporation／スウェーデン (4)、オランダ(2)、英国、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00196 RECY-CHROM
プロジェクト題名 (キーアクション)	ELECTRO-電解透析(EED)による電気めっきプラントの 洗浄水からのクロム酸のリサイクル(KA1)
プロジェクトコスト	1,702,999 ECU
助成額	974,000 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-04-01～2003-10-30(43カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン、Fundacion LEIA Centro de Desarrollo Technologica / スペイン(1)、フランス(3)、フィンランド(2)、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00076 INMEMPERV
プロジェクト題名 (キーアクション)	高機能の無機質マイクロポラス膜による 蒸気の浸透透過技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	3,907,873 ECU
助成額	1,980,880 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-01-01～2003-12-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ノルウェー、Foundation for Technical and Industrial Research at the Norw／オランダ(2)、ドイツ(2)、スペイン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00161 CUTTER
プロジェクト題名 (キーアクション)	建設機械用の耐摩耗性のある岩石切断工具の優れた設計と製造 (KA1)
プロジェクトコスト	3,032,589 ECU
助成額	1,653,794 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-06-01(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, METALOGENIA S A/ スペイン(3)、オランダ、ドイツ、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00129 GOODLIFE
プロジェクト題名 (キーアクション)	トンネル開削機械用ディスクカッターの工具寿命の 総合的見直しと適正化(KA1)
プロジェクトコスト	3,630,387 ECU
助成額	1,994,578 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS/ フランス、ドイツ、スペイン、イタリア、ノルウェー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00079 MINIHP
プロジェクト題名 (キーアクション)	ミニ液圧製品の優れた設計と製造(KA1)
プロジェクトコスト	5,093,726 ECU
助成額	2,546,863 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, PEDRO ROQUET S.A./ スペイン (2)、ドイツ(3)、英国、ポルトガル、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00008 ENVICUT
プロジェクト題名 (キーアクション)	人間的で環境特性が優れた材料の切断とフライス加工 (KA1)
プロジェクトコスト	3,302,638 ECU
助成額	1,874,938 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01～2002-12-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フィンランド, Technical Research Centre of Finland/フィンランド(3)、 イタリア(4)、ドイツ(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00166 INTECT
プロジェクト題名 (キーアクション)	電気アーク炉のダスト(亜鉛、鉛、カドミを含む)の総合的で コスト効率の優れたクリーンな処理技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	2,470,838 ECU
助成額	1,444,775 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, ONEDER/ スペイン、フラ ンス(2)、英国、スウェーデン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00209 DROPLET WELD
プロジェクト題名 (キーアクション)	“DROPLET WELD”:環境特性の優れた金属 Droplet を使った 無鉛接合技術 (KA1)
プロジェクトコスト	3,071,139 ECU
助成額	1,860,982 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01~2003-01-01(34カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オランダ, Philips Electorronics Nederland BV/ ドイツ(3)、英国(2)、デンマーク、スロベニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00151 STR
プロジェクト題名 (キーアクション)	小型ターボ機械(タイボチャージャー、小型ガスタービン)の研究 (KA1)
プロジェクトコスト	1,741,137 ECU
助成額	1,377,194 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01~2003-07-01(40カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, Imperial College of ST&Medicine/ 英国(2)、フランス(2)、ギリシャ、チェコ共和国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00037 FIORES- II
プロジェクト題名 (キーアクション)	美的および工学的設計における性格や特徴の コンピュータによる保存とモデリング (KA1)
プロジェクトコスト	5,680,089 ECU
助成額	3,354,793 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-04-01~2003-03-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Universitaet Kaiserslautern/ ドイツ(2)、 イタリア(3)、フランス(3)、スウェーデン(3)、ベルギー、スペイン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00041 ECOMARBLE
プロジェクト題名 (キーアクション)	大理石粉末(産業廃棄物)を使ったアートワーク製作の ための先端的ツールの開発 (KA1)
プロジェクトコスト	2,538,349 ECU
助成額	1,352,470 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01~2002-10-01(33カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ギリシャ, Geoanalysis S.A./ギリシャ(3)、ドイツ(3)、 英国、ベルギー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00194 SERPHO
プロジェクト題名 (キーアクション)	自己充電が可能な超薄型光マイクロバッテリーに 接続したシステムの開発 (KA1)
プロジェクトコスト	2,546,868 ECU
助成額	1,333,300 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-09-01~2003-08-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, Hydromecanique et Frontttement R&D S.A./フランス(2)、イ タリア、オランダ、ノルウェー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00064 BIOEFFTEX
プロジェクト題名 (キーアクション)	織物のバイオテクノロジーによる処理とそのリサイクリング (KA1)
プロジェクトコスト	1,621,623 ECU
助成額	1,006,640 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-04-30(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Deutsches Wollinstitut Technische Hochschule Aachen / ドイツ(3)、フィンランド、ポルトガル(2)、オーストリア、英国(2)、スロベニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00206 ADMS
プロジェクト題名 (キーアクション)	形状記憶合金を使うことによる部品の自律的な 自己解体能力とそのリサイクル(KA1)
プロジェクトコスト	2,861,606 ECU
助成額	1,819,240 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-08-31(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, Brunel University / ドイツ(3、内1社はドイツ・ソニー)、スペイン(2)、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00112 PACKMIN
プロジェクト題名 (キーアクション)	折り畳み箱の圧縮強度の算出と折り目の最適化を 行うことによる材料使用量の大幅削減(KA1)
プロジェクトコスト	1,519,863 ECU
助成額	759,932 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-04-01～2002-03-31(24カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Papiertechnische Stiftung /ドイツ(4)、 オーストリア(2)、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00082 HALOCLEANCONVERSION
プロジェクト題名 (キーアクション)	鉄鋼用に無ハロゲン燃料源として利用するための ハロゲンコーティング材料の熱科学処理(KA1)
プロジェクトコスト	2,258,904 ECU
助成額	1,651,304 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2002-10-31(33カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Universitaet Karlsruhe / ドイツ、 イタリア(2)、オーストリア(2)、ベルギー、フィンランド(2)、チェコ、ハンガリー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00106 TOPIC
プロジェクト題名 (キーアクション)	建設構造の土台となるコンクリートパイルについて 技術的最適化を行うコンセプトとソフトウェア(KA1)
プロジェクトコスト	3,038,836 ECU
助成額	1,741,609 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-04-30(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, SOLETANCE-BACHY FRANCE / 英国(2)、 ドイツ、スペイン、ノルウェー、リトアニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00023 CERAM-GAS
プロジェクト題名 (キーアクション)	合成ガス製造のためのエネルギー効率の高い 革新的なセラミック膜材改質技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	4,300,271 ECU
助成額	2,040,002 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-08-31(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):デンマーク, Haldor Topsoee S.A. / デンマーク、 イタリア(2)、フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00168 CELLU-UPGRADE
プロジェクト題名 (キーアクション)	欧州の繊維・衣服産業の競争力改善／セルロース繊維 材料の特性向上のための新技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	1,824,724 ECU
助成額	1,086,075 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-05-01～2003-04-30(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オランダ, Visco BV / オランダ(2)、英国、オーストリア、 ポルトガル、フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00150 MACH 21
プロジェクト題名 (キーアクション)	機械の並行運動学による製造プロセスの多目的化と クロスセクショナルな近代化(KA1)
プロジェクトコスト	6,323,236 ECU
助成額	3,697,852 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, FATRONIK FUNDACION / スペイン(2)、 ドイツ(6)、フランス、イタリア、ポルトガル	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00230 ROB TANK INSPEC
プロジェクト題名 (キーアクション)	危険有害な溶液を収納したタンクの構造的健全性を 検査するためのロボット(KA1)
プロジェクトコスト	2,712,677 ECU
助成額	1,538,840 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-08-31(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ポルトガル, ISQ-Instituto de Soldadura e Qualidade / ポルトガル(3)、英国(3)、スペイン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00131 BIOWOOL
プロジェクト題名 (キーアクション)	ウール繊維の縮みを防止するための酵素による改質技術 (KA1)
プロジェクトコスト	1,638,587 ECU
助成額	996,379 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フィンランド, Technical Research Centre of Finland / イタリア(3)、英国(2)、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00137 STERIPLAS
プロジェクト題名 (キーアクション)	プラズマによる消毒プロセスの研究と検証 (KA1)
プロジェクトコスト	2,560,263 ECU
助成額	1,280,131 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-02-01～2004-01-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):イタリア, 欧州委員会 Institute for Health and Consumer Protection - Joint Research Centre / イタリア(1)、フランス(3)、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00048 INTINT
プロジェクト題名 (キーアクション)	化学と薬学において利用される反応分離の インテリジェントなコラム・インターナルの開発 (KA1)
プロジェクトコスト	3,474,748 ECU
助成額	1,965,945 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Universitaet Dortmund /ドイツ(3)、 英国(2)、オランダ(2)、フィンランド、スイス、ポーランド(3)、ルーマニア(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00174 PARMENIDE
プロジェクト題名 (キーアクション)	一体化されたマイクロメカニカルデバイスを使用した 医療画像と非破壊制御のためのピエゾ電気アレー (KA1)
プロジェクトコスト	2,871,425 ECU
助成額	1,408,570 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2002-12-31(35カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, THALES S.A. / フランス(2)、ドイツ(3)、 英国、スイス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00146 INCOOP
プロジェクト題名 (キーアクション)	一体化されたフレキシブルで高効率なプロセスユニット制御と プラント全体の最適化 (KA1)
プロジェクトコスト	3,858,708 ECU
助成額	2,330,500 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Bayer AG / ドイツ、オランダ(4)、英国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00232 VALIBAT
プロジェクト題名 (キーアクション)	リチウム電池の一次および二次の循環 (KA1)
プロジェクトコスト	2,996,718 ECU
助成額	1,498,359 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-15～2003-05-14(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, RECUPYL / フランス(2)、イタリア、 ベルギー、イスラエル	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00235 GO-APIC
プロジェクト題名 (キーアクション)	鉄鋳物製造のための有機添加物のない環境特性の優れた グリーンサンド(KA1)
プロジェクトコスト	1,584,106 ECU
助成額	792,055 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-09-01～2004-03-01(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):デンマーク, Danish Technological Institute / デンマーク(2)、英国(3)、スウェーデン(2)、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00163 BPT
プロジェクト題名 (キーアクション)	セルロース繊維の連続的なバイオ前処理と 省資源および省エネルギー(KA1)
プロジェクトコスト	1,951,633 ECU
助成額	1,178,091 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-08-01(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オランダ, Netherlands Organisation for Applied Scientific Research-TNO /オランダ(2)、オーストリア、スペイン、ポルトガル(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00199 ULTRASEAL
プロジェクト題名 (キーアクション)	超低温と高温でクリープ弛緩のない新しいガスケット材料 (KA1)
プロジェクトコスト	2,411,842 ECU
助成額	1,205,921 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-05-31(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, CAFILOC SA / フランス、ドイツ(2)、 スウェーデン(2)、フィンランド、デンマーク	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00033 FLEXPAIN
プロジェクト題名 (キーアクション)	効率の高い小容量のペイント噴霧を行う 高バリエーションな噴霧ロボット(KA1)
プロジェクトコスト	2,802,006 ECU
助成額	1,683,898 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2002-02-01～2002-11-01(33カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オーストリア, PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH / オース トリア(3)、イタリア(2)、デンマーク(2)、スペイン、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00156 INTELL-DIAG
プロジェクト題名 (キーアクション)	フレキシブル製造システム用のインテリジェントな 監視・診断・保全システム(KA1)
プロジェクトコスト	3,738,825 ECU
助成額	1,869,411 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-05-31(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, British Maritime Technology Ltd /ドイツ(3)、 イタリア(2)、オランダ	



プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00164 SUPROPHAR
プロジェクト題名 (キーアクション)	改良された医薬製品の製造方法としての クリーンな超臨界流体技術(KA1)
プロジェクトコスト	5,050,527 ECU
助成額	2,525,265 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, Centre Nationale de la Recherche Scientifique / フランス、オランダ(3)、スペイン(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00091 SMART
プロジェクト題名 (キーアクション)	工作機械の最終ユーザーのためのトータルなサービス (KA1)
プロジェクトコスト	3,019,658 ECU
助成額	1,651,638 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01～2002-12-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): スペイン, Fatronik Fundacion / スペイン(2)、ドイツ(4)、イタリア、 フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00133 ROSE
プロジェクト題名 (キーアクション)	セラミック製のナノフィルターによる食用油中に 残存する有機溶媒の濾過抽出(KA1)
プロジェクトコスト	1,020,172 ECU
助成額	652,504 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, ORELIS S.A. / フランス、 スペイン(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00105 NABUCCO
プロジェクト題名 (キーアクション)	騒音を低減するために部品と製品の相互間に 最適な整合性を確立するための技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	4,348,249 ECU
助成額	2,528,558 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01～2002-12-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, Centre Technique des Industries Mechaniques / フランス、スウェーデン(3)、ドイツ(2)、フィンランド、デンマーク、スペイン、英国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00080 OSYRIS
プロジェクト題名 (キーアクション)	道路インフラ関係の情報をサポートするための オープンシステム(KA1)
プロジェクトコスト	4,672,021 ECU
助成額	2,799,051 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): ドイツ, Universitaet Karlsruhe / ドイツ、 フランス、スウェーデン、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00198 HARP
プロジェクト題名 (キーアクション)	高出力レーザーからの高エネルギー光子による処理技術の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	3,978,704 ECU
助成額	2,364,003 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-04-01～2003-07-31(40カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, EXITECH Ltd / 英国(2)、 ドイツ(2)、フランス(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00107 ECO2Clean
プロジェクト題名 (キーアクション)	エレクトロニクス製造工程における環境特性の優れた 超臨界 CO2 浄化技術の利用(KA1)
プロジェクトコスト	2,650,613 ECU
助成額	1,409,306 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-06-01(40カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):アイルランド, National Microelectronics Research Center /アイルラ ンド、フランス(2)、ベルギー、ドイツ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00167 SAFEGAS
プロジェクト題名 (キーアクション)	防爆が施された高速ガスモニター用の酸化物半導体アレー (KA1)
プロジェクトコスト	2,825,190 ECU
助成額	1,530,345 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-04-01～2003-03-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):アイルランド, University College Cork, National University of Ireland, Cork / ドイツ(2)、オランダ、ギリシャ、ハンガリー(2)、フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00130 SPONGE
プロジェクト題名 (キーアクション)	セルロース材による三次元製品(スポンジ、断熱材等)のための 環境特性に優れた新しい製造技術(KA1)
プロジェクトコスト	2,557,205 ECU
助成額	1,486,363 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-09-01～2003-08-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, SPONTEX / フランス、オーストリア、 ベルギー、ルーマニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00108 DIRECTOOL
プロジェクト題名 (キーアクション)	鑄造やモールド成形用に使う複雑形状の金属工具を レーザー溶融・凝固で直接的に製造する技術(KA1)
プロジェクトコスト	2,283,692 ECU
助成額	1,399,407 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, The Castings Technology International / 英国、 ドイツ(2)、フランス、ギリシャ、スウェーデン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00175 SCANMAP
プロジェクト題名 (キーアクション)	スチール缶製造工程の設計最適化を行うための 検証されたシミュレーション支援システム(KA1)
プロジェクトコスト	2,531,949 ECU
助成額	1,265,973 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-02-28(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, Rockfield Software Ltd / 英国(2)、オランダ、フランス、スペイン、スロベニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00009 IMPETUS
プロジェクト題名 (キーアクション)	適切なツールとデータ収集を基礎とする中小企業 のためのイノベーション管理法(KA1)
プロジェクトコスト	2,376,988 ECU
助成額	1,329,849 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01～2002-06-20(30カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Multimedia Software GmbH Dresden / ドイツ(2)、スペイン(3)、オーストリア(2)、ノルウェー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00157 SEPMAC
プロジェクト題名 (キーアクション)	マグネシウム部品の継続性のある経済的製造法の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	4,008,286 ECU
助成額	2,306,033 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-04-01～2004-03-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, D+S Sistemas S. COOP / スペイン(3)、ドイツ(3)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00162 LICYMIN
プロジェクト題名 (キーアクション)	廃棄物の排出抑制と汚染除去地の長期的管理を行う 鉱業プロジェクトのためのライフサイクル分析(KA1)
プロジェクトコスト	1,803,700 ECU
助成額	1,247,820 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-08-31(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, Imperial College of Science, Technology and Medicie / ギリシャ(3)、アイルランド、ポーランド(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00222 NACODRY
プロジェクト題名 (キーアクション)	超硬質のナノコンポジット被覆を施した難加工性工具 (ダイス、切削工具等)の乾式打抜と乾式機械加工(KA1)
プロジェクトコスト	2,547,903 ECU
助成額	1,349,951 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-05-01～2003-04-30(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):イタリア, Trattamenti Termici Ferioli e Gianotti SpA / イタリア(4)、ドイツ、スイス、チェコ共和国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00068 DECOMAG
プロジェクト題名 (キーアクション)	高性能ギアのための競争力がある製造企業のチェーン系列の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	3,949,734 ECU
助成額	2,174,985 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-09-30(44カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, REGIENOV-Renault Recherche et Innovation / ドイツ (3)、スウェーデン(2)、英国、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00195 MICROMAKING
プロジェクト題名 (キーアクション)	粉体技術を利用したマイクロ部品のミクロスケールに おける製造技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	3,215,661 ECU
助成額	2,156,397 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-02-01～2004-03-31(50カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): イタリア, Consorzio Interuniversitario Lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase / イタリア(2)、ドイツ(3)、英国、フランス、ギリシャ、ルーマニア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00176 ADTECH FOR CARDS
プロジェクト題名 (キーアクション)	デュアルインターフェース付きのスマートカード のための先端的製造技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	2,182,951 ECU
助成額	1,299,924 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2002-12-01～2005-12-31(37カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, CYBERNETIX SA / ドイツ(2)、 フィンランド(2)、スペイン、スウェーデン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00240 ECOPROCESS
プロジェクト題名 (キーアクション)	環境特性の優れた熱硬化樹脂による構造用複合部品の 自動製造プロセスの開発(KA1)
プロジェクトコスト	5,099,632 ECU
助成額	2,520,574 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-07-01～2003-10-31(40カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): 英国, EURO-PROJECTS(LTTC) Ltd / 英国、 ドイツ(2)、フランス(2)、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00081 DORIS
プロジェクト題名 (キーアクション)	Piezo電気用のセラミック単結晶の改良された新しい製造技術の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	3,474,008 ECU
助成額	1,797,138 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-01-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): フランス, VERMON SA / フランス、ドイツ(3)、スイス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00002 SESiBON
プロジェクト題名 (キーアクション)	マイクロシステム用のシリコンボンディングによる センサーの封入技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	3,038,908 ECU
助成額	1,791,958 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-01-01～2002-12-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ノルウェー, SensoNor asa /スウェーデン(2)、 デンマーク(2)、フィンランド、スイス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00234 PLASMAFAB
プロジェクト題名 (キーアクション)	工業用冷間プラズマ技術による高性能繊維の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	1,029,727 ECU
助成額	717,892 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-05-01～2002-10-31(30カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フィンランド, Tampere University of Technology / フィンランド(2)、スウェーデン、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00237 RESOURCE
プロジェクト題名 (キーアクション)	煙道ガスの浄化時に炭酸カルシウムに吸収された 汚染物質の分離・有用化・リサイクル技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	1,565,760 ECU
助成額	782,879 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-05-01～2003-09-30(41カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ベルギー, HANSON DESIMPEL NV /英国(2)、 ドイツ、オランダ	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00159 PRIMA
プロジェクト題名 (キーアクション)	先端的複合材料による高性能でライフサイクルコストの 低い機械加工工具を製造する技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	3,487,869 ECU
助成額	1,872,207 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-05-31(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, DANOBAT S. COOP LTDA/スペイン(2)、 ドイツ(2)、フランス(2)、英国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00085 CASCO
プロジェクト題名 (キーアクション)	先端的磁性流体による騒音と振動の粘性減衰機の開発 (KA1)
プロジェクトコスト	2,727,002 ECU
助成額	1,552,500 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-04-01(38カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オーストリア, VCE Holding GmbH/ オーストリア(2)、 ベルギー(2)、ドイツ、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00212 AMADEUS
プロジェクト題名 (キーアクション)	ダイスとモールドの自動化製造による手動仕上げ作業の削減 (KA1)
プロジェクトコスト	2,600,120 ECU
助成額	1,555,098 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-05-31(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, SORALUCE S. COOP LDA／スペイン、 ドイツ(3)、イタリア	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00117 Drycomfort
プロジェクト題名 (キーアクション)	住宅や車両中の空気に含まれる水分の透過膜による エネルギー消費の少ない除湿技術(KA1)
プロジェクトコスト	3,991,254 ECU
助成額	1,995,625 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2003-09-01(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):イタリア, DE MARTINI SpA / イタリア(2)、ドイツ、 オランダ、スペイン	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00121 PADS
プロジェクト題名 (キーアクション)	デジタル音響スピーカーとステアードアレーアンテナ のための高性能ピエゾ電気アレー素子の開発(KA1)
プロジェクトコスト	3,107,375 ECU
助成額	2,160,305 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-04-01～2003-01-31(34カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, 1... Limited / 英国(4)、オランダ、ドイツ、 フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00025 BONUS-ORTHO
プロジェクト題名 (キーアクション)	医療整形用靴の少量生産を大量生産に移行させるための 新しい技術的体制の開発(KA1)
プロジェクトコスト	1,035,337 ECU
助成額	550,201 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-03-01～2002-02-28(24カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):アイスランド, Stodtaekni-Gisli Ferdinandsson EHF/ アイスランド、オランダ(2)、英国	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-00078 IMPRESS
プロジェクト題名 (キーアクション)	革新的なシリケート膜を使ったアンモニア回収の 省エネルギープロセス(KA1)
プロジェクトコスト	2,934,765 ECU
助成額	1,652,802 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2004-02-29(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, University of Bath / オランダ(2)、フランス(2)、 フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-05002 Wood Modification
プロジェクト題名 (キーアクション)	有毒残留物質のない高品質の素材を生産するための 材料改質による省資源製造技術の開発(KA1)
プロジェクトコスト	957,478 ECU
助成額	957,476 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-05-01～2003-05-01(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オランダ, Stichting Hout Research／オランダ(2)、 ドイツ(4)、フランス(3)、英国(3)、ポルトガル(2)、ベルギー(2)、アイルランド(2)、フィンランド(3)、オーストリア、スウェーデン (2)、ラトビア(2)、ルーマニア、スロベニア、ポーランド(2)、 デンマーク(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-1999-05003 QNET-CFD
プロジェクト題名 (キーアクション)	計算流体力学(CFD)の工業的応用促進のための テーマネットワーク(KA1)
プロジェクトコスト	1,949,245 ECU
助成額	1,761,829 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-05-01～2004-07-31(51カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ベルギー, Vrije Universiteit Brussel / ベルギー(2)、英国(16)、ドイツ (5)、フランス(8)、イタリア(2)、ギリシャ(2)、スウェーデン、スペイン、スイス(4)、チェコ、ポーランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00104 3DS
プロジェクト題名 (キーアクション)	デジタル方式によるダイスの設計システム(KA1)
プロジェクトコスト	3,988,134 ECU
助成額	1,925,845 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-07-31(42カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):フランス, USINOR SA / フランス(4)、ポルトガル(2)、 イタリア、ベルギー、スウェーデン、ドイツ、スイス	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00236 IRMA
プロジェクト題名 (キーアクション)	多目的な製造工場に対して応用するための仮想現実システム (KA1)
プロジェクトコスト	5,787,742 ECU
助成額	2,997,555 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2004-02-29(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, BNFL PLC / 英国、ドイツ、フランス、 イタリア、スペイン、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2002-05066 —
プロジェクト題名 (キーアクション)	環境効率ライフサイクル技術～製品からサービスまでのライフサイクルシステム (KA1)
プロジェクトコスト	2,002,991 ECU
助成額	1,401,160 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2004-04-01～2006-03-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):オーストリア, SAT - Osterreichische Gesellschaft fur System- und Automatisierungstechnik / 英国(6)、ドイツ(7)、フランス(4)、 イタリア、スペイン(2)、オーストリア(4)、スウェーデン(2)、ハンガリー(2)、オランダ、ノルウェー	

プロジェクト番号／頭字語	G1RD-CT-2000-00298 —
プロジェクト題名 (キーアクション)	モジュール化プラントアーキテクチャ (KA1)
プロジェクトコスト	4,970,603 ECU
助成額	2,647,171 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2001-01-01～2003-12-31(36カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ドイツ, Aachen University of Technology /ドイツ(5)、フランス、ベルギー(2)、イタリア(2)、スペイン、ハンガリー、チェコ、ルーマニア	

プロジェクト番号／頭字語	G3RD-CT-1999-00060 HYCOPROD
プロジェクト題名 (キーアクション)	超大型モノコック・ハイブリッド積層構造体を 製造するための先端的複合材料製造工程の設計(KA3)
プロジェクトコスト	5,359,552 ECU
助成額	3,519,500 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-01-01～2004-04-30(52カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, University of Sheffield / 英国(2)、イタリア(4)、スウェーデン(3)、フィンランド(2)、ドイツ(2)、スペイン(2)、オランダ、ホルガール、ギリシャ、チェコ、ラトビア	

プロジェクト番号／頭字語	G3RD-CT-2000-00252 HIGH DENS
プロジェクト題名 (キーアクション)	自動車変速機用ギアの高密度粉末冶金部品における 表面加工による再緻密化の技術(KA3)
プロジェクトコスト	2,904,065 ECU
助成額	1,640,633 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-05-01～2004-04-30(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スウェーデン, Hoeganaes AB /ドイツ(2)、イタリア(2)、フランス	

プロジェクト番号／頭字語	G3RD-CT-2000-00101 BONDSHIP
プロジェクト題名 (キーアクション)	高速船と旅客船のコスト効率の優れた製造に必要な 軽量材料の接合技術の開発(KA3)
プロジェクトコスト	4,568,914 ECU
助成額	2,160,000 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-04-01～2003-06-30(39カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ノルウェー, Det Norske Veritas /ノルウェー、ドイツ(2)、英国(3)、フランス、イタリア(2)、スウェーデン、スイス(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G3RD-CT-2000-00246 AURORA
プロジェクト題名 (キーアクション)	水中の船腹の検査と清掃を行う自昇降ロボット(KA3)
プロジェクトコスト	2,813,878 ECU
助成額	1,624,470 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-07-01～2004-01-31(43カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):スペイン, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas / スペイン(2)、ギリシャ(2)、スウェーデン、ラトビア	



プロジェクト番号／頭字語	G4RD-CT-2000-00217 MMFSC
プロジェクト題名 (キーアクション)	航空機用の組立構造部品に関するモデリングと製造技術の開発(KA4)
プロジェクトコスト	9,487,124 ECU
助成額	6,268,705 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-03-01～2004-02-29(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): 英国, Rolls-Royce plc / 英国(9)、 スペイン(4)、ドイツ(2)、フランス(2)、スウェーデン(2)	

プロジェクト番号／頭字語	G4RD-CT-1999-00061 DOLSIG
プロジェクト題名 (キーアクション)	ガンマ・チタンアルミ化合物による軽量で高剛性を有する 板材構造の開発と製造(KA4)
プロジェクトコスト	2,922,526 ECU
助成額	1,563,763 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-01-01～2003-12-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): 英国, Rolls-Royce plc / 英国(9)、ドイツ(2)、 フランス(2)、スペイン(4)、スウェーデン(2)、チェコ	

プロジェクト番号／頭字語	G4RD-CT-1999-00144 TURBONOISECFD
プロジェクト題名 (キーアクション)	低騒音の航空機エンジン用の既存 CFD(計算流体力学) ソフトを利用したターボ機械の騒音発生源の研究(KA4)
プロジェクトコスト	4,749,210 ECU
助成額	2,997,673 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-02-01～2003-03-31(38カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): 英国, Rolls-Royce plc / 英国(3)、フランス(5)、 ドイツ(3)、オランダ(2)、スペイン、スウェーデン	

プロジェクト番号／頭字語	G4RD-CT-2000-00184 AGNETA
プロジェクト題名 (キーアクション)	新型航空機エンジンのための先端的研削技術の開発 (KA4)
プロジェクトコスト	3,807,063 ECU
助成額	2,170,266 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-04-01～2004-03-31(48カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数): ドイツ, Aachen University of Technology / ドイツ、 オーストリア、フランス(2)、英国(2)、イタリア	

添付資料 7: FP5 の IST(情報社会)プログラムでのロボット関連プロジェクト

(参加国で機関数が示されていない場合には1機関のみの参加)

プロジェクト番号/頭字語	IST-1999-20199 ILSIMS
プロジェクト題名	新しい積層基板の製造ライン内で使用される自動化された二次イオン質量分析機の開発
プロジェクトコスト	2,802,204 ECU
助成額	1,748,016 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-09-01~2002-02-28(18カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):フランス, ST Microelectronics SA /フランス、ドイツ、イタリア、韓国(SAMSUNG)、米国(Lucent Technologies)	

プロジェクト番号/頭字語	IST-1999-20645 KBEMOULD
プロジェクト題名	プラスチック製品や玩具用の射出成形モールドの分散化された自動設計に用いる知識基礎工学(KBE)の検証
プロジェクトコスト	1,130,812 ECU
助成額	749,984 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-12-01~2002-05-31(18カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):スペイン, Asociacion de Investigacion de la Industriadel Juguete /スペイン(3)、フランス(4)、イタリア(3)、ルクセンブルグ	

プロジェクト番号/頭字語	IST-1999-60016 PABADIS
プロジェクト題名	分散システムに基礎をおくプラントの自動化技術
プロジェクトコスト	4,016,861 ECU
助成額	2,611,807 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2000-12-01~2003-05-31(30カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):ドイツ, Otto Von Magdeburg Universitaet/ドイツ(4)、フランス(3)、ギリシャ(2)、オーストリア	

プロジェクト番号/頭字語	IST-1999-20134 SALESMAN
プロジェクト題名	機械の製造に従事する中小企業のための製品管理と販売管理のための販売プロセス
プロジェクトコスト	1,215,431 ECU
助成額	747,512 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2001-01-01~2002-06-30(18カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):オーストリア, Profactor Produktionsforschung GmbH /オーストリア(3)、ドイツ(2)、スペイン、ノルウェー	

プロジェクト番号/頭字語	IST-2000-26048 EURON
プロジェクト題名	欧州におけるロボットの研究ネットワーク (European Robotics Research Network) <a href="http://cas.nada.kth.se/EURON/">http://cas.nada.kth.se/EURON/</a>
プロジェクトコスト	1,035,000 ECU
助成額	1,035,000 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2000-12-01~2003-11-30(36カ月)
・コーディネーター/参加国(機関数):スウェーデン, Kungliga Tekniska Hogskolan/	

ドイツ(3)、イタリア(2)、オランダ、フランス、スペイン

プロジェクト番号／頭字語	IST-2001-32080 MATS
プロジェクト題名	リハビリ分野における介護用ロボットのための フレキシブルなメカトロ技術
プロジェクトコスト	1,147,712 ECU
助成額	897,595 ECU
プロジェクト段階	完了
プロジェクト期間	2001-09-01～2002-08-31(12カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):英国, Staffordshire University／英国(2)、ベルギー(2)、 フランス、イタリア、スペイン、スウェーデン、フィンランド	

プロジェクト番号／頭字語	IST-2000-31064 OROCOS
プロジェクト題名	ロボット制御用のオープンソフトウェア
プロジェクトコスト	233,000 ECU
助成額	215,000 ECU
プロジェクト段階	実施中
プロジェクト期間	2001-09-01～2002-08-31(24カ月)
・コーディネーター／参加国(機関数):ベルギー, Katholieke Universiteit Leuven /フランス、 スウェーデン	

出所: [www.cordis.lu](http://www.cordis.lu)

**Innovative  
Manufacturing  
Initiative**

**Impact Study**

**Final Report Ex ECutive Summary**

---

A report prepared by

**PACEC**

for the EPSRC

**PACEC**

Public and Corporate  
Economic Consultants  
[www.pacec.co.uk](http://www.pacec.co.uk)

49-53 Regent Street  
Cambridge CB2 1AB  
Tel: 01223 311649  
Fax: 01223 362913

610-611 Linen Hall  
162-168 Regent Street  
London W1R 5TB  
Tel: 020 7734 6699  
Fax: 020 7434 0357

e-mail: [admin@pacec.co.uk](mailto:admin@pacec.co.uk)

December 2002

Ref: H:\202\11\epsrç\Rep\Final.doc

## Contents

Ex ECutive Summary .....	93
X1 Introduction.....	93
X2 Study objectives and methodology.....	93
X3 Background to IMI projects.....	93
X4 Outputs and effects of projects .....	93
X5 Commercial and other impacts .....	93
X6 Views on the administration and management of the IMI.....	93
X7 The views of other stakeholders .....	93
X8 Conclusions.....	93

## Executive Summary

### X1 Introduction

X1.1 The Innovative Manufacturing Initiative (IMI) was an industry-led, sector-focused programme, designed to encourage collaborative research between industrial and academic partners, with the aim of encouraging more innovative manufacturing within the UK. It was sponsored by three research councils and two government departments, and was managed on behalf of the sponsors by the EPSRC. The Initiative was set up in 1994, following a review of research support by a panel, composed largely of industrialist, led by Stewart Miller. The panel called for the establishment of a targeted and directed programme of collaborative research in selected sectors, based on an industry-led agenda, focusing on a business process approach and aimed at harnessing more successfully the output of research in science, engineering and the social sciences for long term wealth creation through the manufacturing and construction sectors of UK industry.

X1.2 The mission of the IMI was that it would:

- Support high-quality strategic and applied research, and related training, in response to the need for more innovative manufacturing within UK industry, and:
- Accelerate the process of beneficial change by adding to the base of appropriate technology in order to enhance industrial competitiveness.

X1.3 Initially 4 sectors were supported through the IMI: Aerospace, Land Transport, Construction and the Process Industries. A fifth sector, Integrated Healthcare Technologies was added in 2000. By the end of 2001, around 350 IMI research grants had been awarded, with more than £60 million of funds coming from the EPSRC, plus other public funds and support from industrial collaborators. Around 75 science-based partners, involving more than 150 departments, and around 400 industrial collaborators were involved.

### X2 Study objectives and methodology

X2.1 The objectives of the IMI Impact Study were to:

- 1 Indicate the extent to which the IMI achieved its mission and objectives:

- 2 Focus on appropriate metrics to identify the added value and impact of the IMI, and;
- 3 Provide examples of where support through the IMI has made a substantial impact.

X2.2 To undertake the study, PACEC employed a measurement framework tracing the links between programme inputs, project activities, intermediate outputs, business performance outcomes and wider economic effects. The data for the framework was derived from a set of surveys comprising:

- 1 A quantitative telephone survey, using a largely closed questionnaire, intended to capture as many IMI project partners as possible. Around 1,000 separate individuals participating in IMI projects were identified, and 349 of them were interviewed.
- 2 A qualitative follow-up survey of partners in 30 selected projects. The projects were selected from each of the five sectors, and the questionnaire used was designed to encourage more free-ranging discussion of key evaluation issues. The overall purpose was to illustrate the success, or otherwise, of the IMI as a whole.
- 3 A survey of wider beneficiaries of the IMI or users of IMI project outputs, to ascertain the extent to which the benefits are disseminated. The contact details for potential interviewees were sought from the participants in the surveys of project partners, but relatively few contacts were obtained and, as a consequence, only 21 wider beneficiaries were interviewed.
- 4 A survey of proposers of projects that did not receive IMI support. 41 individuals were interviewed to examine the extent to which IMI projects were genuinely additional and to consider whether there was anything about the administration of the IMI that prevented meritorious projects from being undertaken.

X2.3 There were also 27 interviews with other stakeholders in the IMI, including sector programme managers, members of the various IMI sector target advisory groups and members of the IMI management committee.

### X3 Background to IMI projects

X3.1 At the time of the survey of project partners, a few projects had only just started and more than a third were still underway. This was significant because previous research by PACEC on similar support mechanisms has shown that it tends to take between 5 and 7 years after project start-up for business and economic benefits to become evident.

X3.2 Both science-based and industrial partners had diverse reasons for participating in the IMI, but the most common were a desire to improve existing products and processes and a desire to develop entirely new products and processes. Predictably, partners said that they would have been prevented from pursuing their objectives in the absence of the IMI by a lack of finance, but sizeable minorities also mentioned risk and uncertainty (both of which are indicative of market failure). Very few of the partners had no prior experience of collaborative research, but there was evidence that the IMI helped to build upon previous relationships and to foster new collaborations.

X3.3 There were few signs that project managers had experienced difficulties in identifying scientific and industrial partners for their projects. Nor did they have much difficulty in negotiating terms with them. Similarly, both industrial and science-based partners tended to report that their collaborations proceeded well and, if anything, better than they had expected at the outset.

X3.4 Almost all project partners said that their organisation had contributed know-how to their projects and two-thirds said that they had contributed personnel. Just less than a third of industrial partners said that their organisations had contributed finance. Inputs of various kinds tended to be as expected at the outset, but, if anything, they were higher, rather than lower, than expected.

### X4 Outputs and effects of projects

X4.1 Just over three-quarters of project partners (76%) said that their projects had wholly or largely satisfied their objectives. Another 20% said that their projects had partly satisfied their objectives. 88% of partners said that the quality of the research in their projects was excellent or good, and 84% described their projects as extremely or very relevant to the needs of UK industry. Partners tended to rate the technological advances made by their projects as moderate to date.



However (reflecting the fact that many projects are still underway), they indicated further progress was likely to be made in future. Their responses on the issue of the contribution of their projects of improved business processes were similar. In all these respects the findings from science-based partners were slightly more positive than the responses of industrial partners, although it should be noted that the responses of the industrialists were by no means negative.

X4.2 Most often, the partners described the effect of their projects on their organisations' activities and capabilities as moderate. However, they most frequently described the effect on their technical understanding and their understanding of business processes as significant. Just over two-thirds of partners indicated that their projects had resulted in existing processes being improved, and more than half said that a result had been the development of new processes and improved competitiveness of UK businesses. Partners from the aerospace and process industries sectors were more likely than partners from other sectors to acknowledge these effects.

X4.3 To measure the value added of the IMI, partners were asked whether their projects would have gone ahead without the support of the Initiative. Almost two-thirds (65%) indicated that their projects would not have happened at all, and almost all of the remainder said that their projects would have happened later and / or on a smaller scale. Almost none of the partners indicated that their projects had displaced other research. The IMI is, therefore, associated with a great deal of additionality. This finding was corroborated by the proposers of projects not supported by the IMI, only 6 out of 41 of whom indicated that their proposed projects went ahead in any form.

## X5 Commercial and other impacts

X5.1 Nearly two-thirds of partners (63%) said that their organisation had identified opportunities for the commercial exploitation of the outputs of their projects and one-third said that the process of commercialisation had already started. As a result, 20% of partners said that their organisation had (amongst other things) increased its profitability, 19% had increased its labour productivity and 15% had increased its employment. Exploitation and the incidence of business performance impacts were most common amongst projects in the aerospace and process industries sectors. Despite these signs of commercial exploitation and

business impacts, very few of the partners could actually quantify what the impacts had been. This is thought to be because the impacts are only just beginning to emerge.

X5.2 Although most of the project partners could describe what they thought the wider effects of their projects had been or would be, only one in six of them could nominate any users of their project outputs external to their project team. Nearly half of those interviewed said that it was simply too early to talk about wider beneficiaries. The incidence of wider benefits is, therefore, very limited to date.

## X6 Views on the administration and management of the IMI

X6.1 63% of the project partners described the EPSRC's overall management of the IMI as excellent or good, and only 6% described it as disappointing or poor. Project managers and sector programme managers were assessed equally positively. 76% of project partners thought that the IMI had satisfied its objectives wholly or to a large extent, and only 3% thought that it had satisfied them only to a small extent or not at all. Unsurprisingly perhaps in light of the rest of the survey findings, 93% of partners said that they would participate in the IMI (or another similar initiative) again, if the opportunity arose. Science-based partners were more positive than industrial partners in their assessments, but it is emphasised again that the latter were by no means negative in their assessments.

## X7 The views of other stakeholders

X7.1 The series of interviews indicated that each of the IMI sectors was able to derive benefits from its programme, but they raised the question of whether the programmes were sufficiently deliberated. Several of the interviewees expressed the view that there was undue haste to get the IMI underway after the publication of the Miller report. Consequently, insufficient time had been devoted pre-launch to examining the needs and priorities of each sector; and to devising programme strategic frameworks.

## X8 Conclusions

- X8.1 It is concluded that the IMI has achieved its mission to a large extent in terms of supporting high quality research in response to the needs of UK industry. It is also concluded that the Initiative has added to the base of appropriate technology, and that this ought to enhance industrial competitiveness in due course. However, firm evidence of widespread benefits is yet to emerge. This lack of firm evidence is partly attributable to the fact that many IMI projects are still underway or have only recently been completed. Previous evaluation research into similar support mechanisms suggests that business and wider economic benefits attributable to the IMI are probably only starting to occur. Nonetheless, it will be important to continue monitoring project outputs and to encourage their commercial exploitation.
- X8.2 A more serious reservation is that, despite the fact that it is still relatively early, very few wider beneficiaries of the IMI could be identified. It is suggested that the EPSRC should consider what steps could be taken to ensure that IMI project outputs are widely disseminated.
- X8.3 It proved possible as part of the study to define and apply appropriate metrics to measure the added value and impact of the IMI. Notwithstanding the fact that widespread business and wider economic benefits have yet to emerge from the IMI, these metrics showed that the Initiative has performed comparatively well. It was also possible to cite examples of where the IMI had made a substantial impact, although it was difficult to quantify what this impact had been.

*出所: "Innovative Manufacturing Initiative Impact Study", prepared for the EPSRC  
by Public and Corporate Economic Consultants (PACEC)*

## INNOVATIVE MANUFACTURING RESEARCH CENTRES PROGRAMME

### EVALUATION

Conclusions and Recommendations of the panel meeting to assess the first year review of the innovative manufacturing research centre proposals held at the EPSRC, Swindon on the 21<sup>st</sup> January 2003.

Panel members: Dr Julia King (chair) – Institute of Physics

Mr John Biddlecombe – KPMG

Professor Robbie Burch – Queen’s University of Belfast

Mr Vaughan Cole – Health & Safety Ex ECutive

Dr Chris Luebkehan – Arup Research & Development

Dr Barry Mills – Consultant (ex Westland)

Dr David York – Proctor & Gamble Ltd

EPSRC: Mr Phil Burnell

Dr Claire Burton

Dr Kathryn Magnay

Mr Neil Bateman

---

Mr Burnell presented the original panel recommendations, which were endorsed by Dr Mills from the awards panel. The initial awards panel had felt that the proposals focussed too much on continuing their current portfolios and evidence was required that they would develop new opportunities as a result of this new mechanism. For this first annual review the evaluation panel were informed that whilst at this stage many consolidated projects were still underway future reviews should expect a greater move towards grasping new opportunities.

Reports that demonstrated a clear strategy and vision in focused areas came out on top. The panel felt that they IMRCs need to give more thought on how to

differentiate themselves. The IMRCs also need to evaluate who are their primary competitors intellectually and not to just benchmark themselves against academia best research but also against the most advanced industrial research groups.

The panel felt that meetings with the IMRC directors would be important for future evaluations. However, rather than have a full visiting panel to each IMRC, a half day visit should be organised to each centre by one/two panel members with the associated APM. The half day visits should then be followed by a Q&A panel meeting by the whole panel to report back their view. The visit should consist of the Centre Director giving a 20 minute presentation and a dipstick test on one or two projects. A standard programme should be organised for all the site visits, with directors aware of the criteria prior to the visit. The panel felt that the focus should be split between the ECURRENT portfolio, new research developments and future challenges with clarification of when will the impact of the research be felt and what difference did completed projects make to industry? It may be necessary for a recognised 'technical expert' to accompany the panel member to give a balanced assessment. The question was also asked as to the need to focus on a detailed research assessment or on the overall achievements, developments and opportunities.

It was agreed that the evaluation would be aided by the compilation of more streamlined paperwork following a standard proforma – The Loughborough paperwork was seen as a model for such a proforma. The number of publications submitted as evidence, should be limited to the top two. IMRC metrics should be more concise with less focus on past history e.g. new collaborators and final destination of students. The reports should outline how they measure the success of research and quantify the added value of the IMRC. Collaboration details both internal and between IMRCs as well as international collaboration should be more explicit. It was suggested that a single spreadsheet should be produced containing an overall view of all the IMRCs for direct comparison, in particular the proportion of direct and in-kind industrial support should be more explicit.

The IMRCs need to demonstrate more clearly where aid has been given to junior members within the faculty to develop their research projects. In the ECURRENT reports it was felt that there was over reliance on what has happened rather than on the needs of the future. Across the IMRCs there needs to be more blue skies research and all projects should have a risk rating with guidance given to the panel on

an appropriate balance between reliable deliverers and high risk research. It was felt that the centres needed to be clearer with reporting IMRC results as opposed to research funded outside the centre. The report should include a section on key industrial dissemination activities, and demonstrate the nature and level of international input as no evidence of overseas fellowships was presented.

The review panel should grow to accommodate a number of international experts and the reports should go out to referees, including a minimum of one international referee for each centre. It was noted that Stanford has a manufacturing centre in the US, which could be used as a model. A recommendation was also made that there should also be an international perspective on the IMRC steering groups.

The panel examined the portfolio across the IMRCs and wished to note that process engineering, chemical, process industry and food, electrical and electronic, links with nanotechnology centres, sensors and imaging, risk – safety cases and process control, environmental assessment of manufacturing, end of product life and sustainability were areas that were not adequately covered within the current remit of the IMRCs.

*出所: "Innovative Manufacturing Research Centres Programme Evaluation", EPSRC*

## INNOVATIVE MANUFACTURING PROGRAMME

### Progress in implementing last year's business plan

- 12 Innovative Manufacturing Research Centres (IMRC) have now begun operation; 11 Tranche 1 IMRCs by consolidation and 1 tranche 2. The total value of these grants is just under £60M.
- The first meeting of IMRC Directors was held in March 2002. Monitoring, evaluation and management arrangements for the 12 centres were agreed at this meeting, and have been implemented.
- Dissemination arrangements and metrics have also been agreed.
- Two other major research programmes have been funded – ATHENA, a 5-year applied catalysis programme funded jointly with the Chemistry programme; and IMPPETUS, also a 5-year programme on metals processing funded jointly with the Materials programme.
- Discussions are continuing with ESRC on participation in a joint initiative on management research. The AIM Initiative (Advanced Institute for Management) has been announced and a director has been appointed. Agreement has been reached with ESRC on a level and mechanism for EPSRC input into the initiative.
- A contract has been awarded to PACEC to conduct the IMI impact study. The final report will be delivered in September 2002.
- The first star recruit appointment has been made – a new chair in combustion at Cambridge University with Rolls Royce.

### Targets/actions yet to be achieved

- The first round of annual evaluations will be held Autumn/Winter of 2002/2003. Centre annual reports will be submitted in November and the outcome of the reviews will be available early 2003.
- Initial workshops on sector based research priorities have been scheduled to commence in late 2002.

- UCL is the only Tranche 2 centre so far started. It will not be possible due to constraints on commitment to make any further new starts in 2002/2003.
- Sector research plans for process and electronics are still work in progress. Process is nearing completion; electronics will take longer.

## Issues

- Consideration needs to be given to the number and nature of future centres. Several tranche 2 and 3 centres are currently either under consideration or in discussion. In particular efforts are being directed at filling key gaps in the portfolio in healthcare, process and electronics. Depending on peer review outcomes it is likely that at the conclusion of this exercise the number of IMRCs will stand at between 15 and 20. This is probably about the most sustainable number in a steady state.
- On any reasonable forward projection of available funds this size of portfolio of centres would leave unassigned monies, which could be targeted for special purposes. Attention could be directed at working with the centres in order to generate change. The desirability of adopting new directions, and the opportunities to do so which the mechanism of centre funding offer, have been stressed upon the centres. Radical changes in the programme of an IMRC will unquestionably be expensive, probably entailing turnover of personnel. It also needs to be borne in mind that the tranche 1 centres were created by consolidation of existing grants with little or no new money involved. A possible approach would be to invite centres to submit as part of their major 3 year review a business plan for years 4 and 5 detailing a strategy for exiting from some areas of work so as to embark on new ones. They would as part of that plan be able to bid to IMP for limited funds to support these new lines of research. Star recruits would be a likely mechanism. However the major share of the cost of these changes would be expected to come from the HEI and its collaborators. Additionally funds will be available to support small groups or individuals of high quality outwith the IMRCs. The research supported will be related to the portfolios of the centres and these “outliers” will be associated with centres to avoid fragmentation of the portfolio. The introduction of these associated groups, funded at their home institutions but as subsets of a prime IMRC, can also be a method of generating new directions in the centres’ programmes.
- Dissemination of research outputs from the IMRCs is a key priority. Whilst dissemination between centres and their direct collaborators may be assumed to work generally satisfactorily, and even more widely to other companies in that sector, there may be a gap



in the effectiveness of the collation, dissemination and take up of results of a generic nature across a broad spectrum of users in different sectors. Consideration needs to be given to how best to bring about the broadest possible exploitation of research outputs generated by the IMRCs. Without this we shall not be making maximum use of the IMRC investment. An idea currently at an early stage of discussion is to create a dissemination task force working with the centres but reporting to EPSRC.

- What if anything should be the overall strategy for the IMRCs, in terms of the nature and technical coverage of the IMP? Initial advice from the IMP SAT has suggested a concentration on business process research – the basic ethos of the IMI – and less emphasis on the hard technology of manufacturing. The report of the IMI impact study will help to refine this process. A meeting of the IMRCs will be organised for later this year to discuss the emerging plans. One possible implication of such an approach would be that quality and impact become the prime drivers, with lower, even no, importance placed on the actual level of activity in any given sector. Generic topics and approaches would become dominant, and the issue of wider dissemination mentioned above then becomes even more important.
- The output of trained personnel will be a major product of the centres. EPSRC will indicate to the HEIs concerned that we would expect the DTA resource resulting from the centre grants to be earmarked for the programme of the IMRC. With the first allocation of resource to be made for October 2003 starts, it is intended in the meantime to discuss with IMRCs the deployment of what will be significant numbers of students (as many as 14 or 15 students per year for the largest IMRC). We would certainly expect all the training to have a strong collaborative component, and would wish to explore the potential for mechanisms such as Engineering Doctorates.

#### **Targets for 2003/2004**

- Collate and publish the outcomes of the first annual reviews of the IMRCs; discuss with directors lessons learned both for the conduct of future reviews, and for the future activities of the centres.
- Announce new centres subject to successful peer review, including proposals in Healthcare; a possible design centre for electronics manufacture; possible centre for process design and modelling.

- Launch initial activities under the AIM initiative – principally 2 EPSRC fellows, plus funding for a UK network to link engineering departments and business/management schools; plus first round of research projects.
- Issue DTAs to IMRCs and discuss with directors how the training resource will best be deployed.
- Continue discussions with other funding agencies of future arrangements for participation in LINK programmes. IMRCs will be expected to become EPSRC “preferred suppliers” for academic input into manufacturing related LINK programmes; but non-IMRC participation may need to be accommodated where an IMRC cannot supply the necessary expertise.

## INNOVATIVE MANUFACTURING SWOT

<p><b>Strengths</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufacturing remains a key part of the UK economy; as an employer and as a contributor to national wealth</li> <li>• Long track record of industry/academe collaboration</li> <li>• Whilst the number of top centres is small, their quality is impressive</li> <li>• The UK community continues to produce new talented people</li> </ul>	<p><b>Weaknesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufacturing is declining as a proportion of GDP</li> <li>• Too few research groups of world class</li> <li>• Academe struggles to recruit and retain high class research personnel</li> <li>• Research infrastructure in manufacturing groups is generally poor. Installed equipment base requires updating</li> <li>• Research horizons tend to be too short. Too much work is problem solving, and not enough aimed at deeper-seated problems requiring generic solutions</li> <li>• Not enough work aimed at the industries/manufacturing of the 21 century</li> </ul>
<p><b>Opportunities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centres approach offers opportunity to develop a strong portfolio with a clear strategy and focus</li> <li>• Longer term funding will encourage greater adventure and allow deeper-seated problems to be tackled</li> <li>• Key groups will be able to expand into new technologies</li> <li>• Extended opportunities for collaboration and multidisciplinary research</li> <li>• Globalisation of manufacturing and of research</li> </ul>	<p><b>Threats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalisation of manufacturing and of research</li> <li>• Major changes in industry sectors, eg chemicals. Uncertain continuing commitment to R&amp;D</li> <li>• Centres may become isolationist and inward looking</li> </ul>

出所: “Innovative Manufacturing Business Plan”, EPSRC

## 添付資料 11: 各 IMRC に関する情報

### ① University of Bath

#### Innovative Manufacturing Research Centre

The main objective of the Bath IMRC is to conduct high quality research into the design, manufacture and management of processes, machines and systems with a particular emphasis on responsiveness and agility. To achieve this the centre has two Programme Planning Groups

- **Engineering** – *focussing on the design of responsive, agile machines and manufacturing processes.*
- **Management** – *focussing on agility, lean manufacturing processes and supply networks.*

<http://www.epsrc.ac.uk/website/default.aspx?CID=7150&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

### Innovative Manufacturing Research Centre at the University of Bath

Director – Professor Cliff Burrows

#### Research Centre Objectives

The EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council) awarded the University of Bath £6.3 million funding to support a five year programme of research, under the umbrella of the new Innovative Manufacturing Research Centres (IMRCs), Bath being one of only 10 such centres to be awarded in the UK in 2001. The main objective of the Bath IMRC is to conduct high quality research into the design, manufacture and management of processes, machines and systems with a particular emphasis on responsiveness and agility. To achieve this the centre will have two Programme Planning Groups

#### [Faculty of Engineering & Design](#)

Focusing on the design of responsive, agile machines and manufacturing processes.

#### [School of Management](#)

Focusing on agility, lean manufacturing processes and supply networks.

These foci will complement each other to deliver timely research output to the centre's industrial collaborators and the wider industrial community. In doing this the centre will continue to pursue existing programmes that are considered to be

excellent and develop new areas of industrial interest as well as encouraging an element of “blue-sky” research.

<http://www.bath.ac.uk/imrc/>

---

## Faculty of Engineering and Design Programmes

Engineering Director Chris McMahon 01225 384026

### Engineering Programme

Engineering design and manufacturing are at the heart of the modern world. Engineering products dominate trade, and our economic well-being depends strongly on the performance of our manufacturing industries. Globally distributed manufacture and the increasing importance of environmental and ethical issues presents a great challenge to those who will engineer our future. At the Bath Innovative Manufacturing Research Centre (IMRC) in Responsive Design and Manufacturing we seek to play a leading role in meeting that challenge through a dynamic programme of research bringing together industry, government and academic partners.

### The IMRC's Vision

The ability to compete in today's world of globally distributed engineering teams depends on the ability of engineering organisations to respond to change. Central in this is the need to be able to bring together an understanding of manufacturing processes, design technologies and human issues, all supported by reliable and up-to-date information. This consideration, together with the need for an integrated approach forms the basis for the IMRC's five research themes:

- Responsive Design and Manufacture: a programme that integrates the different strands of the centre's work in three industry focused projects
- Design Technologies: including techniques for the design, analysis and modelling of machine systems
- Manufacturing Processes and Systems: including process modelling and the development of novel processes
- Human Aspects: including developing understanding of risk, uncertainty and ethical issues in engineering
- Design Information and Knowledge: including developing understanding of the information needs of engineers and of approaches to information organisation and management

[http://www.bath.ac.uk/imrc/mechengineering/mecheng\\_home.htm](http://www.bath.ac.uk/imrc/mechengineering/mecheng_home.htm)

---

---

## School of Management Programmes

### Joint Directors

#### Professor Andrew Graves

Director of the Lean & Agile Research Centre in the School of Management, originally built from links with MIT's 'International Motor Vehicle Programme' in the USA, and their unique model for automotive research in the 1980's. This research resulted in the publication of the now famous book "The Machine that Changed the World".

#### Professor Richard Lamming

Head of Research for the School of Management and CIPS member of the International Motor Vehicle Programme. Recent research specialises in lean supply strategic collaboration in supply networks, transparency in supply interfaces, shared innovation and environmentally sound supply chains.

### Current Strengths

The Current Management programme comprises the following industrially-led research projects:



### Proposed Scope of Management Research Programme

The establishment of the IMRC will enable existing programmes to carry through their research agendas and develop additional and more focused deliverables for their industrial and government collaborators. The Centre will play a key role as neutral broker, bringing together new and existing sponsors as well as developing relationships with academic collaborators in the UK and abroad. The aim is to progress and consolidate this research into lean manufacturing processes, supply networks, responsiveness & agility by extending its theories across new areas of industry.

[http://www.bath.ac.uk/imrc/management/mang\\_programmes.htm](http://www.bath.ac.uk/imrc/management/mang_programmes.htm)

## Automotive Industry Research Projects



### 3Day Car

The project working in collaboration with the University of Cardiff and the ICDP (International Car Distribution Programme) has become one of the leading authorities on build to order and a benchmark for major VMs in shaping the development of a process framework to achieve delivery of a customer's specific order within 3 days. See also [www.3daycar.com](http://www.3daycar.com) or link [imvp.mit.edu](http://imvp.mit.edu) or tel: 01225 386641

<http://www.bath.ac.uk/imrc/management/auto.htm>

---

## Construction Industry Research Projects



### Agile Construction Initiative

The initiative working with Government and a broad sponsor base, aims to generate guidance and stimulate improvement in the UK construction industry and has developed an 'in-project' Benchmarking Process, together with benchmarking tools for 'Cost of Quality' and 'Site Activity' to improve value and eradicate waste on site.

See also [www.bath.ac.uk/management/agile/](http://www.bath.ac.uk/management/agile/) or tel:01225 386641



### The Construction Clients' Charter

This project grew from Agile's work for H.M. Treasury, which benchmarked the performance of Government construction clients. The exercise identified a massive scope to improve construction performance and the role that clients could play in encouraging change.

Click [here](#) for more information.

<http://www.bath.ac.uk/imrc/management/construction.htm>

## Purchasing & Supply Industry Research Projects

### Transparency in Supply Relationships

The project is part of the Strategic Purchasing and Supply research programme. It is researching ways to develop value transparency in inter-organisational relationships by sharing mutually sensitive information, to secure competitive advantage and achieve improvements in value generation through lean supply. In keeping with the nature of the research in the School this project develops a theoretical proposition into practicable management tools and ways of working.

See also [www.bath.ac.uk/management/crisps/](http://www.bath.ac.uk/management/crisps/) or tel: 01225 383492



### BAM SIG IOR

The British Academy of Management's Special Interest Group on Inter-Organisational Relations. An EPSRC Network grant was awarded to facilitate the work and deliver regular workshops/seminars. The interaction within the network has led to a rich cross-disciplinary community, which is delivering new synthesis of knowledge and perspectives in research.

See also [www.bam.ac.uk/sig/ior/](http://www.bam.ac.uk/sig/ior/) or tel: 01225 38323.

### 3G in the Supply Chain project

With funding from Lucent Technologies to explore the potential applications for 3G technologies in wireless high-speed data transmission within supply chain networks and to report on likely areas of early adoption and modes of implementation and use. The research focused on supply chain networks within Europe covering Business Services, Manufacturing, Financial, Insurance, Transport, Retail and Governmental vertical markets.

See also [www.bath.ac.uk/crisps/](http://www.bath.ac.uk/crisps/) or tel: 01225 383492

<http://www.bath.ac.uk/imrc/management/purchase.htm>

---

## Aerospace Industry Research Projects



### UK Lean Aerospace Initiative (UKLAI)

The UK LAI project was formed when decreasing defence budgets, combined with new competitive pressures in the commercial sector, created major challenges for the global aerospace industry. The UK aerospace industry recognised the need to

eliminate waste and to add value within its operations and the UK Lean Aerospace Initiative (UKLAI) now supports these efforts to improve performance through a national research programme involving a leading consortium of Universities of Bath, Cranfield, Nottingham and Warwick, and over thirty participating aerospace companies, together with a close collaboration with the US Lean Aerospace Initiative at MIT.

Research at Bath is directed by Professor Andrew Graves and the research team have played an important role in establishing Aerospace Performance Metrics for industry benchmarking, identifying barriers and enablers for change and generating industry specific case studies to stimulate shared learning and performance improvement.

#### Current Research Themes

##### Accounting for the Lean Enterprise

Measurement and accounting systems that support lean implementation and demonstrate the benefits of lean activities.

##### Benchmarking Performance

Tracking improvements in the aerospace industry using the aerospace metrics.

##### Best Practice Transfer

The dissemination and transfer of best practice throughout the aerospace supply chain, with particular emphasis on SME' s.

For further information see websites: [www.sbac.co.uk](http://www.sbac.co.uk) or [web.mit.edu/lean](http://web.mit.edu/lean)

<http://www.epsrc.ac.uk/website/default.aspx?CID=7150&ZoneID=3&MenuID=1606>

---



## ② University of Cambridge

### Cambridge Engineering Design Centre

Over its 10-year history the EDC has earned an international reputation for its research through its publications, software tools, and presentations (many invited) at international conferences; through collaborations with industry; and through networking with other design research groups. IMRC status now leads to the possibility of immediate but carefully controlled growth, building on a number of strategic objectives;

*Research*, focusing on high-quality fundamental research to provide the theories and methods that will underpin engineering design in the future;

*Technology Transfer and Exploitation*, transferring the research results into industry through technology transfer and exploitation to help enhance the UK's industrial competitiveness;

*Education*, contributing to design education at both undergraduate and postgraduate levels to help create a pool of well-educated designers.

Further information is available at the [Cambridge Engineering Design Centre](http://www.edc.eng.cam.ac.uk/)

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5172&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## Overview

The Cambridge Engineering Design Centre (EDC) is a research centre for the development, validation and dissemination of advanced design methods for technical systems, in particular mechanical systems. The research programme reflects UK industry's need for the best design methods and tools to achieve economic competitiveness, and to improve the quality of life through wealth creation and environmentally sustainable technology.

Since its formation in 1991 the EDC has earned an international reputation for its research through its publications, software tools, and presentations (many invited) at international conferences; through collaborations with industry; and through networking with other design research groups.

The EDC has been named as a centre of excellence by the Engineering and Physical Sciences Research Council, having been identified as an Innovative Manufacturing Research Centre (IMRC).

We currently have a team of over 40 people with expertise in a number of different industry sectors: aerospace, health-care, architecture, engineering and construction (AEC) as well as general product design.

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/>

---

## Strategy

The overall aim of the Cambridge EDC is to improve the effectiveness and efficiency of engineering designers and design teams by undertaking research into the theories that will underpin the design methods of the future. These methods will be embodied in software tools, workbooks and publications that support the creation of reliable, high-quality, cost-effective products. This is being achieved by following three strategic objectives, namely:

[Research](#), focusing on high-quality generic research to provide the theories and methods that will underpin engineering design in the future, and publishing the results widely;

[Technology Transfer and Exploitation](#), transferring the research results into industry through technology transfer and exploitation to help enhance the UK's industrial competitiveness; and

[Education](#), contributing to design education at both undergraduate and postgraduate levels to help create a pool of well-educated design engineers and designers.

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/strategy/>

---

## Sectors

The EDC's recent policy on industrial collaboration has been to focus on a few industry sectors in which to develop strong links, building understanding of the sector's specific needs and forming liaisons with key players. This focuses resources on securing a major share of sector or government supported sector-oriented research initiatives and enhances the potential for transferring research results into industry. Sectors are targeted based on an existing EDC background in the area, and on the potential for large commercial and social benefits.

Since its formation in 1991 the EDC has maintained a focus on the Aerospace and Healthcare sectors. Two new sectors, Architectural, Engineering and Construction (AEC) and Product Design, are now being developed in response to a shift in the EDC's core research.

Industry sectors:

[Aerospace](#) – Professor Ken Wallace

[Healthcare](#) – Dr John Clarkson

[Architectural, Engineering and Construction \(AEC\)](#) – Dr Kristina Shea

[Product Design](#) – Professor Michael Ashby

[Other](#) – Dr John Clarkson

## Aerospace

Aerospace, the UK's largest export earner, possesses many diverse cutting edge technologies and needs to ensure that it utilises the best design processes, information systems and optimisation methods. Aerospace design is characterised by its scale, complexity and drive for safety. This poses particular challenges in design that are being addressed by the EDC's research on design optimisation, knowledge management and process planning. This sector is co-ordinated by Professor Ken Wallace who has long experience of working in and with the aerospace sector. Major collaborators include Rolls-Royce, BAE SYSTEMS and GKN Westland Helicopters.

### Sector Co-ordinator

[Professor Ken Wallace](#)

### Projects

[Design Experience](#)

[Design Process Planning](#)

[Jet Engine Design](#)

[Knowledge Acquisition](#)

[Risk Reduced Tendering](#)

[Signposting](#)

[Task Capture](#)

[Turbomachinery Design](#)

### Industrial Partners

Rolls-Royce

BAE Systems

GKN Helicopters

Marshall Group

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/aerospace/>

---

## Healthcare

Healthcare represents a large UK community of medical device and equipment manufacturers. The interest here is in the need for medical equipment manufacturers to develop designs that may be validated in order to meet regulatory requirements. Such products are very diverse but share common issues in terms of their need for appropriate user interfaces and proven safety, thus providing a focus for the EDC's research on design evaluation and product accessibility. This sector is co-ordinated by Dr John Clarkson who has direct experience of medical device and equipment design. Major collaborators include Consigna, Bepak, Smith and Nephew, Cambridge

Consultants and the Associated British Healthcare Industries (ABHI).

**Sector Co-ordinator**

[Dr John Clarkson](#)

**Projects**

[Computer Access](#)

[Design Verification](#)

[Design for Validation](#)

[Inclusive Design](#)

[Requirements Capture](#)

[Home-use Medical Devices](#)

**Industrial Partners**

Bio Robotics

Muscular Dystrophy Campaign

The Papworth Trust

Association of British Healthcare Industries (ABHI)

Bespak

Cambridge Consultants

Smith and Nephew

**Publications**

[Good Design Practice for Medical Devices and Equipment – A Framework](#)

[Good Design Practice for Medical Devices and Equipment – Requirements Capture](#)

[Good Design Practice for Medical Devices and Equipment – Design Verification](#)

[Full Publications List](#)

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/healthcare/>

---

## Architectural, Engineering and Construction

Architectural, Engineering and Construction (AEC) includes a broad mix of professions that increasingly use digital tools to support design description, analysis, and fabrication. The newest co-director of the EDC, Dr Kristina Shea, has interests in developing computational methods that advance ECUrrent capabilities to create innovative design environments that support performance-based exploration in the early phases of engineering and architectural design. Her appointment has brought to the EDC internationally respected research on the synthesis of discrete structures by structural shape annealing. This has attracted links with CAD developers Bentley Systems and major UK firms in the sector such as Arup. In addition, discussions are under way to initiate a new collaboration with AMEC in the area of Process Improvement.

**Sector Co-ordinator**

[Dr Kristina Shea](#)

### **Projects**

[Multi-objective Dynamic Synthesis via Machine Learning](#)

[Metamorphic Development](#)

[Performance-based Structural Synthesis](#)

### **Industrial Partners**

Bentley Systems

Arup and Partners International

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/aec/>

---

## **Product Design**

Product Design is a term intended to include high-volume products purchased or used by the general public. This has emerged as a sector of specific interest during the past two years with new projects on materials selection, good industrial design practice and inclusive design. There is a particular need to give increasing priority to the needs of the older or less able user, lest they be alienated or disenfranchised by product design. Hence, collaborations have been initiated with the Royal College of Art, the Design Council and a number of design consultancies to address the issue of product accessibility. This sector is to be led by Professor Michael Ashby who has recently been appointed as a Visiting Professor at the Royal College of Art.

### **Sector Co-ordinator**

[Professor Michael Ashby](#)

### **Projects**

[Adoption of Materials](#)

[Aesthetics](#)

[Bicycle Design](#)

[Eco Design](#)

[Material Selection](#)

[Process Selection](#)

### **Industrial Partners**

Panasonic

IDEO

Tangerine Design

The Chartered Society of Designers

Cambridge Consultants

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/productdesign/>

---

## Other

The EDC's collaborators are not limited to those who fit within the four named industry sectors. Indeed, there are many other companies providing invaluable support for the EDC's research who represent sectors as diverse as automotive and garment industries. These are listed here.

### Sector Co-ordinator

[Dr John Clarkson](#)

### Projects

[Clearweld](#)

### Industrial Partners

British Energy

Consignia

Williams F1 Racing

Mol ECULAR Geodesics

Granta Design

Ibis Corporation

Applied Materials Inc.

Boustead Consulting

Knowledge Technologies International (KTI)

Caterpillar

Corus Automotive Engineering

Group Lotus

The Design Council

ITT

Monument Trust

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/other/>

---

## Projects

These are the currently active projects in the EDC:

[Accessing Information](#)

[Adoption of Materials](#)

[Aesthetics](#)

[Bicycle Design](#)

[Capture and Reuse](#)

[Change Propagation](#)

[Change Robustness](#)

[Clearweld](#)

[Communication](#)

[Computer Access](#)

[Concept Evaluation](#)

[Conceptual Design](#)  
[Design Experience](#)  
[Design Micro Models](#)  
[Design Process Planning](#)  
[Design Representation](#)  
[Design Verification](#)  
[Design for Usability](#)  
[Design for Validation](#)  
[Eco Design](#)  
[Empirical Methodology](#)  
[Empirical Studies](#)  
[Engineering Science](#)  
[Ethnography](#)  
[Extracting Design Rules](#)  
[Genetic Algorithms](#)  
[Haptic Feedback](#)  
[Inclusive Design](#)  
[Indexing Knowledge](#)  
[Jet Engine Design](#)  
[Knitwear](#)  
[Knowledge Acquisition](#)  
[Knowledge Reuse](#)  
[Knowledge Searches](#)  
[Machine Learning](#)  
[Material Selection](#)  
[Medical Devices](#)  
[Metamorphic Dev](#)  
[Metamorphic Development](#)  
[Multicriteria Selection](#)  
[Parametric Synthesis](#)  
[Performance Based](#)  
[Process Selection](#)  
[Product Modification](#)  
[Psychological Distance](#)  
[Requirements Capture](#)  
[Retention and Reuse](#)  
[Risk Reduced Tendering](#)  
[Signposting](#)  
[Similarity in Design](#)  
[Simulated Annealing](#)  
[Simulating Process](#)  
[Species Conserving](#)  
[Structural Optimisation](#)  
[Structuring Knowledge](#)  
[Task Capture](#)  
[Turbomachinery Design](#)

<http://www-edc.eng.cam.ac.uk/projects/>



### ③ University of Cambridge

#### Cambridge Institute for Manufacturing

The aims of the Cambridge Institute for manufacturing are to:

- Provide an international focus for research into the strategic and operational management of manufacturing and technology
- Work with industry, government and other academic groups to enhance the operational and strategic performance of manufacturing businesses
- Enable the rapid integration of research results into education and industrial practice
- Develop and support industrial and academic communities in the field.

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5519&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## The Strategic and Operational

### MANAGEMENT OF MANUFACTURING AND TECHNOLOGY

An EPSRC Innovative Manufacturing Research Centre in the University of Cambridge

The aims of the Cambridge Institute for manufacturing are to:

- Provide an international focus for research into the strategic and operational management of manufacturing and technology
- Work with industry, government and other academic groups to enhance the operational and strategic performance of manufacturing businesses
- Enable the rapid integration of research results into education and industrial practice
- Develop and support industrial and academic communities in the field

## THEMES

### Structuring and managing international supply networks

Many industries are restructuring into more specialised, globally distributed units. Manufacturing strategy has traditionally focused on the design of plants and their business, management and technology processes. 'Best practice' approaches to manufacturing operations at plant level are now widely understood – often packaged under the heading 'lean manufacturing'. The strategic and operational decisions associated with distributed networks however are substantially more complex than those for individual plants. This theme will explore how plant level strategy and performance processes will need to be developed to

meet the new manufacturing environment.

## **Rapid technology acquisition and deployment**

Companies need to innovate and deploy technology as swiftly as possible. The new product introduction (NPI) process is increasingly well understood and the Institute's NPI audit method makes a contribution here. But companies also need to assemble technologies from a variety of sources and better methods are needed to identify and acquire technologies and to pursue collaborative development programmes. The timely integration of new technologies into complex new products, and the management of technology across organisational boundaries, are key topics.

## **Manufacturing knowledge and communication**

Companies need to capture and communicate knowledge systematically and traceably. In the longer term this will involve access to the most informed sources of information about trends which are likely to impact on the business at international, national, sector and company levels. The Industrial Futures Programme has been established to meet this need. In the medium term greatly improved methods are required to enable the sharing of knowledge within and between companies.

## **STRUCTURE**

The IMRC involves contributions from a number of key groups within the Institute for Manufacturing including the Centre for Strategy and Performance, Centre for Technology Management, Manufacturing Automation and Control Group and the Centre for Economic and Manufacturing Policy.

## **CONTEXT**

The Institute for Manufacturing which hosts the IMRC provides a focal point for education, research, practice and policy development through the Manufacturing and Management Division of Cambridge University's Engineering Department. It defines manufacturing as a whole-business activity embracing marketing, design, production and related value-adding activities. It adopts an integrating multidisciplinary approach to teaching and research coupled with an Industry Links Unit to serve the needs of manufacturing businesses. The Institute aims to:

- improve understanding of economic, strategic, and technical trends and linkages in manufacturing nationally and internationally
- develop new approaches to manufacturing strategy, organisation, and technology
- deliver more able and well-prepared people into manufacturing
- improve public awareness of manufacturing.

The Institute provides an environment in which practitioners, academics, and students at all

levels can work together. It builds upon established networks of industrialists, investors, academics and policy makers; established education and research programmes with international access and a successful track record of industry/academic collaboration

## TYPICAL PROJECTS

### Strategic Make-or-Buy

Make-or-buy is one of the fundamental manufacturing strategy decisions and the focus of a recently completed EPSRC research project. A broad cross-section of manufacturing companies has been involved in the development of a new approach to the make-or-buy decision, embodied in a 'workbook' for managers. Participating companies included Rolls Royce, Philips and Xerox.

### 'Fast start' Technology Route Mapping – T-Plan

T-Plan is a major output from an EPSRC supported strategic technology management project. The process enables companies to link technology to product and business plans in a highly intuitive, graphical roadmapping approach. The process has been developed with industrial partners from the Institute's Centre for Technology Management including Bepak, Domino, Federal Mogul and BAE SYSTEMS. A new 'workbook' is about to be published.

### Auto – ID

Work on the development of the infrastructure and management routines for the next generation of product identification technologies is underway in the Manufacturing Automation and Control Group. Sponsors include Invensys, P&G, SAP, Tesco, Unilever and Walmart.

### Industrial Futures

A new EPSRC project is continuing the work of the Foresight Manufacturing 2020 panel. A growing international network of manufacturing futures groups provides a rich context for research, linking futures findings to company strategic planning processes. Countries involved include China, France, Germany, Japan, Sweden and the USA.

## CONTACTS

Mike Gregory, Head – Institute for Manufacturing, [mjg@eng.cam.ac.uk](mailto:mjg@eng.cam.ac.uk); Duncan MacFarlane, Director – Manufacturing Automation and Control, [dcm@eng.cam.ac.uk](mailto:dcm@eng.cam.ac.uk); Ken Platts, Director – Strategy and Performance, [kwp@eng.cam.ac.uk](mailto:kwp@eng.cam.ac.uk); David Probert, Director – Technology Management, [drp@eng.cam.ac.uk](mailto:drp@eng.cam.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Cambridge%20Gregory>

## Innovative Manufacturing Research Centre

The Innovative Research Centres are funded by the Engineering and Physical Sciences Research Council ([EPSRC](#))

The Innovative Manufacturing Research Centre (IMRC) at the Institute for Manufacturing, Cambridge, is designed to provide an academic – industry focus for research, practice and education in the management of manufacturing and technology. The IMRC draws together the work of several established research Centres and Groups to tackle emerging industrial themes while strengthening the core academic programme. The themes include:

- Structuring and Managing International Supply Networks
- Rapid Technology Acquisition and Deployment
- Manufacturing Knowledge and Communication

The characteristics of the IMRC are an integrated and industrially focused approach to manufacturing; the arrangements enable:

- Informed evolution of research themes through an Industrial Futures programme, industrial consultation and academic networks
- Active management of industrial engagement across major corporations and SMEs
- An integrated programme of industrial application, capture of examples and dissemination

In keeping with the characteristics of the IMRC, detailed above, a formal, internal, bidding process has been undertaken. As a result of these bids, a number of projects have been approved and are detailed on the Projects Page.

The constant faces of the IMRC at the Institute for Manufacturing are:

- [Mike Gregory](#) – Principal Investigator, Head of Institute for Manufacturing
- [David Probert](#) – Principal Investigator, Head of Centre for Technology Management
- [Ken Platts](#) – Principal Investigator, Head of Centre for Strategy & Performance
- [Duncan McFarlane](#) – Principal Investigator, Head of Centre for Distributed Automation & Control
- [James Moultrie](#) – Project Manager, Centre for Technology Management
- [Sian Bunnage](#) – Research Coordinator

As a way of continuing our engagement with industry, the Innovative Manufacturing Research Centre has invited a number of industrialists to form a panel which gives

industrial input into the work of the IMRC. The list of members is shown on our [Industrial Advisory Group](#) page.

Also listed on this site are some of our recent [industrial collaborators](#).

<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/imrc/>

## Innovative Manufacturing Research Centre

### Current Projects

Researcher	Centre	Project Title
<a href="#">Finbarr Livesey</a>	<a href="#">Centre for Economics &amp; Policy</a>	Manufacturing Futures (NMZM/016)
<a href="#">Andy Shaw</a>	<a href="#">Centre for Distributed Automation &amp; Control</a>	<a href="#">Prochart: Towards World Class Performance in Planning and Scheduling – From Progress Chasers to Responsive Teams (NMZM/017)</a>
<a href="#">Francis Hunt &amp; Noordin Shehabuddeen</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>	<a href="#">Software Sourcing in Manufacturing (NMZM/018)</a>
<a href="#">Clare Farrukh</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>	Managing technology and knowledge across organisational boundaries ñ production of final deliverables
<a href="#">Kimhua Tan</a>	<a href="#">Centre for Strategy &amp; Performance</a>	Managing Strategic Investments: Toward a Resource Allocation and Analysis Tool
<a href="#">Tony Holden</a>	<a href="#">Decision Support Group</a>	Web Technology for Knowledge Sharing across Business Units
<a href="#">Rob Phaal &amp; John Mills</a>	<a href="#">Centre for Technology Management &amp; Centre for Strategy &amp; Performance</a>	Identification and Exploitation of Intangible Assets
<a href="#">Rob Perrons (PhD)</a>	<a href="#">Centre for Strategy &amp; Performance</a>	<a href="#">Make-Buy Decisions for New Technologies</a>
<a href="#">C Y Wong (PhD)</a>	<a href="#">Centre for Distributed</a>	The Impact of Auto-ID on Retail Shelf

	<a href="#">Automation &amp; Control</a>	Replenishment Policies
<a href="#">Ajith Parlikad (PhD)</a>	<a href="#">Centre for Distributed Automation &amp; Control</a>	The Impact of Product Lifecycle Information on Effectiveness of End-of-Life Processes

### Future Projects

Researcher	Centre	Project Title
<a href="#">Kimhua Tan</a>	<a href="#">Centre for Strategy &amp; Performance</a>	Quantitative Action Plan Analysis – A Framework and Tool
<a href="#">Pete Fraser</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>	<a href="#">NPI 2020: Managing Rapid Distributed Innovation</a>
<a href="#">Tim Minshall</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>	Alliance-based business models for early-stage technology-based ventures
<a href="#">Noordin Shehabuddeen</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>	Acquiring new technologies through technology scanning/intelligence networks

### New PhD Students

Student Name	Centre
<a href="#">Ayuth Jirachapavit</a>	<a href="#">Centre for Technology Management</a>
<a href="#">Anand Kulkarni</a>	<a href="#">Centre for Distributed Automation &amp; Control</a>

<http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/imrc/projects.htm>

#### ④ Cranfield University

##### **Cranfield Innovative Manufacturing Research Centre**

The Cranfield Innovative Manufacturing Research Centre has two specific objectives:

- To maintain the ethos of the EPSRC Innovative Manufacturing Initiative (IMI) of working closely with industry in selected business sectors of strategic importance to the United Kingdom.
- To migrate current knowledge in product introduction and delivery, manufacturing technology and information management towards a scenario of Manufacturing 2006.

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5548&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

#### CRANFIELD INNOVATIVE MANUFACTURING RESEARCH CENTRE

The Cranfield Innovative Manufacturing Research Centre has two specific objectives:

- To maintain the ethos of the EPSRC Innovative Manufacturing Initiative (IMI) of working closely with industry in selected business sectors of strategic importance to the United Kingdom.
- To migrate current knowledge in product introduction and delivery, manufacturing technology and information management towards a scenario of Manufacturing 2006.

<b>The selected industry sectors will include:</b>	<b>The scenario Manufacturing 2006 will include:</b>
aerospace	sustainable design for whole product life
automotive and motor sport	lean processes
construction	advanced materials engineering
process industries	innovative manufacturing systems
public utilities	jigless assembly
general manufacturing	distributed team working
	complex supply chains
	knowledge and information systems
	whole life service delivery

## Centre Contacts

<b>Principal Investigator:</b>	<i>Professor J Billingham</i>
<b>Centre Director:</b>	<i>Professor P J Deasley</i>
<b>Lead Investigators:</b>	
<b>Manufacturing Management</b>	Prof D R Tranfield
	Dr T Baines
<b>Manufacturing Technology</b>	Prof J Corbett
	Prof D J Stephenson
<b>Product Introduction</b>	Prof S Evans
<b>Composite Technology</b>	Mr A Mills
<b>Welding and Joining</b>	Mr S A Blackman
<b>Computational Design</b>	Prof A J Morris
<b>Information for Manufacturing</b>	Dr R Roy
	Dr I S Fan

## Participating Schools

*Cranfield School of Industrial & Manufacturing Science (SIMS)*

*Cranfield School of Management (SOM)*

*Cranfield School of Engineering (SOE)*

## Contact Address

Mrs Maureen Mahoney

Tel: 01234 754270

Email: [m.i.mahoney@cranfield.ac.uk](mailto:m.i.mahoney@cranfield.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Cranfield%20full%20report1.doc>

---

## Innovative Manufacturing Research Centre (IMRC)

The Cranfield Innovative Manufacturing Research Centre has two specific objectives:

- To maintain the ethos of the EPSRC Innovative Manufacturing Initiative (IMI) of working closely with industry in selected business sectors of strategic importance to the United Kingdom
- To migrate current knowledge in product introduction and delivery, manufacturing technology and information management towards a scenario of Manufacturing 2006.
- The industry sectors will include:



- Aerospace
- Automotive and Motorsport
- Construction
- Process Industries
- Public Utilities
- General Manufacturing
- The scenario Manufacturing 2006 will include:
  - Sustainable design for whole product life
  - Lean process
  - Advanced materials engineering
  - Innovative manufacturing systems
  - Jigless assembly
  - Distributed team working, complex supply chains, knowledge and information systems, whole life service delivery

<http://www.cranfield.ac.uk/sims/imrc/>

---

## IMRC – Selected Highlights

- Jigless Manufacturing (Project JAM)  
Collaborators:  
Cranfield, City, Salford, Nottingham, BAE SYSTEMS, NPL, Rolls Royce, Comau, Bombardier
- Cost Effective Welding for Aerospace (Project CEMWAM)  
Collaborators:  
Cranfield, Essex, Liverpool, UMIST, DERA, BAE SYSTEMS, Rolls Royce, Bombardier, British Aluminium
- Co-Development Capability of Suppliers (Project COGNET)  
Collaborators:  
Cranfield, Nissan, Supplier companies

- Manufacture of Lightweight Car Body Structures and Components Using Low Cost Carbon Fibre Composite Materials (Project FASTFRAMES)  
Collaborators:  
Cranfield, Ford, Lotus Engineering, BTI Europe, BTG, Caterham Cars, Reynard Motorsport, Vision Controls, Tenax Fibres, CIBA Fibres
- Teamwork and Culture Change in Construction: Developing a Service Delivery Approach (Project BRIC)  
Collaborators:  
Cranfield, Bovis, Mouchel, London Underground, MOD, Royal Bank of Scotland, ECITB

<http://www.cranfield.ac.uk/sims/imrc/highlights.htm>

---

## IMRC – Research Themes

- Development of major research programme within the scenario 2006
- Focused initiatives in the named industrial sectors:
  - Aerospace
  - Automotive and Motorsport
  - Construction
  - Public Utilities
  - Process Industries
- Cross-sector learning between the industrial sectors and other relevant industries, eg. consultancy, industrial design, financial services and other service industries
- Collaboration with technical and management schools in UK, European and US Universities
- Interaction with other initiatives, Technology Foresight, DTI, EU Frameworks, NSF programmes
- Development of research capability in next generation scientists, engineers and managers

<http://www.cranfield.ac.uk/sims/imrc/research.htm>

- 
- BAE SYSTEMS Link Office  
BAE SYSTEMS Strategic Capability  
Partnership in Aeronautical Engineering
  - Mouchel Centre
  - Lean Aerospace Initiative
  - Lean Construction Network
  - Faraday Partnership in Materials for  
Aerospace and Automotive
  - Health & Safety Ex ECutive
  - TDK Research Centre
  - Rolls Royce University Technology Centre in  
Performance Engineering
  - Foundation for the Built Environment
  - EUSPEN
  - TWI

<http://www.cranfield.ac.uk/sims/imrc/collaborations.htm>

## ⑤ The University of Liverpool

### e-Business Research Centre

The approach adopted by the research team in the centre for e-Business research is to develop new business models, prototype these using rapid application technologies and finally evaluate them using modelling and simulation tools.

The main objectives of the research centre are:

- To improve the competitiveness of UK businesses through the application of leading-edge Internet technologies
- To develop and prototype new business models which provide Internet enabled supply networks with new levels of performance
- To provide thought leadership in the application of business drivers such as mass customisation, manufacturing responsiveness and operational effectiveness through enhanced information architectures

Further information is available at the [Liverpool e-Business Research Centre](#)

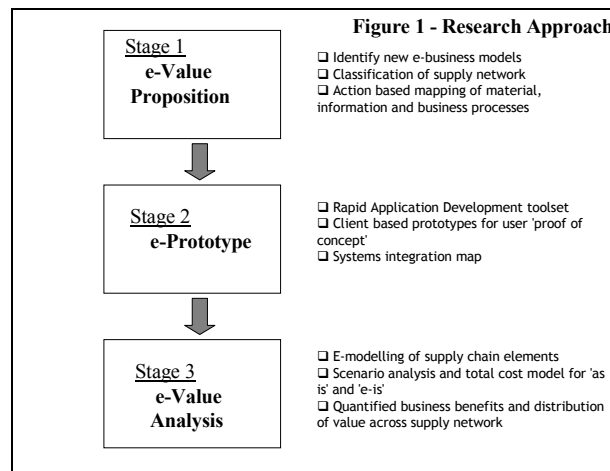
<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5521&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

### *e-Business Research Centre*

## University of Liverpool Management School

The Centre for e-Business Research at the University of Liverpool was established as one of the EPSRC's eleven UK manufacturing research centres of excellence in 2001. The Director of the Centre is Professor Dennis Kehoe who is the Royal Academy of Engineering Research Professor of e-Business. The research group comprises 6 academics and 20 researchers and has as its primary objective the application of leading-edge Internet technologies to the improvement of manufacturing and business competitiveness. The approach adopted by the research team in the centre for e-Business research is to develop new business models, prototype these using rapid application technologies and finally evaluate them using modelling and simulation tools.



The main objectives of the research centre are:

- To improve the competitiveness of UK businesses through the application of leading-edge Internet technologies
- To develop and prototype new business models which provide Internet enabled supply networks with new levels of performance
- To provide thought leadership in the application of business drivers such as mass customisation, manufacturing responsiveness and operational effectiveness through enhanced information architectures

### Research Themes, Projects and Collaborators

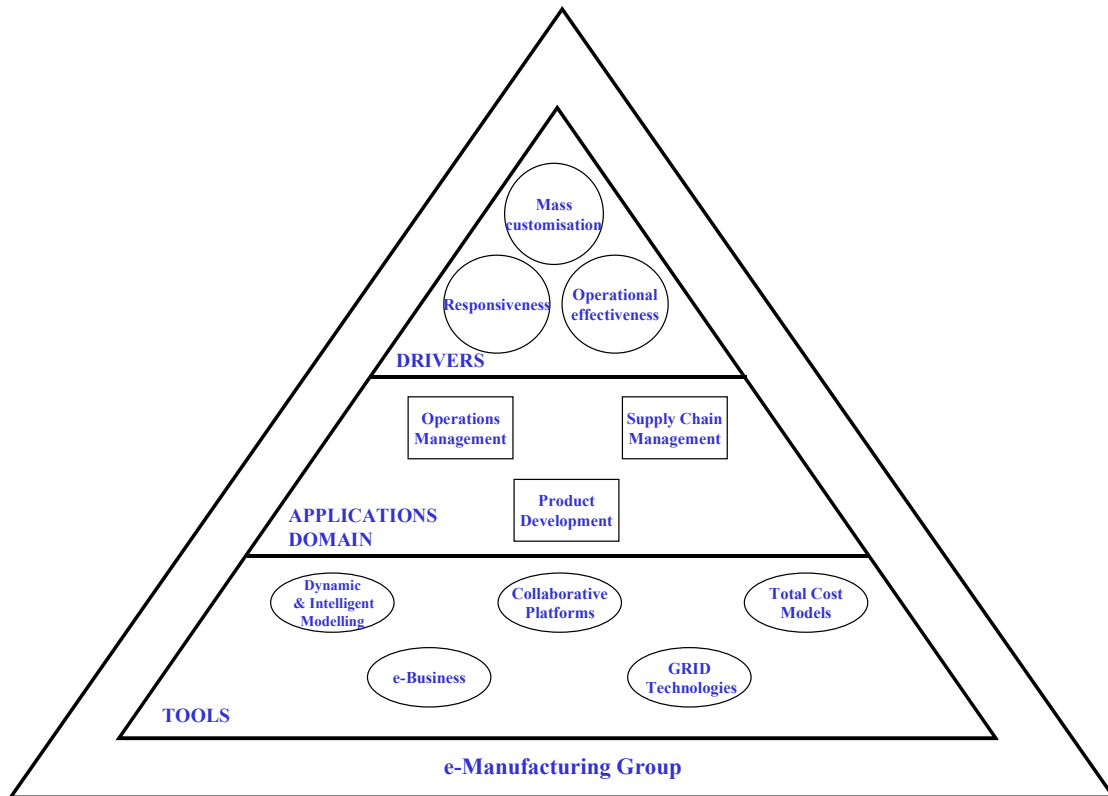
The ECURRENT research programme includes the **DOMAIN** (dynamic operations management across the Internet, £300k EPSRC) project [www.domain-research.liv.ac.uk](http://www.domain-research.liv.ac.uk) examining legacy enterprise integration, the **FUSION** (future supply innovations, £500k, EPSRC) project developing next generation supply chain architectures the **MAM** (Merseyside agile manufacturing, £200k, ESF) project creating an agility audit toolset and the **DNA** (demand network alignment, £100k, EPSRC) project examining synchronisation in industrial supply networks.

In total the research portfolio is in excess of £2m and in addition to this funding the Centre is also supported by manufacturing organisations such as Jaguar Cars, Ford Motor Company, Delphi, Cross Huller, British Aerospace, Cargill, Unilever, SAB WABCO, Stoves, Deline and TRW and by computer systems vendors such as Sapiens, Lanner, Compuware and Intershop. From 2002 the Centre for e-Business Research will form part of the University of Liverpool Management School housed in the new £10m Chatham Building extension. Researchers from the Centre are also part of the University of Liverpool GRID technology consortium with £1.3m funding to develop e-Science applications across a range of disciplines.

Figure 2 shows a representation of the group's key areas of application both for current and

future projects and the research tools being used and developed.

Figure 2 – Centre for e-Business Research: Key Research Themes



### Research Achievements

To date the e-Business research group has successfully developed prototype supply network systems for a range of industrial sectors including aerospace, machine tool manufacture, food and maintenance, repair and operational (MRO) supplies. The MRO project ([www.industrialmaintenance.co.uk](http://www.industrialmaintenance.co.uk)) was recently recognised with an award from the UK's e-commerce of the year scheme. The supply chain alignment research has produced a new text and video describing leading UK thinking in this area and the agility project has developed a unique audit tool to assist industrial collaborators examine the core competences and systems infrastructure necessary to deliver operational agility.

### Contact

Professor Dennis Kehoe  
Tel: 0151 794 4691  
Email: [dfkehoe@liverpool.ac.uk](mailto:dfkehoe@liverpool.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Liverpool%20kehoe1.d>  
oc

---

## The E-Business Research Centre

### Research aims

The Centre for e-Business Research at the University of Liverpool was established as one of the EPSRC's eleven UK manufacturing research centres of excellence in 2001. The Director of the Centre is Professor Dennis Kehoe who is the Royal Academy of Engineering Research Professor of e-Business. The research group comprises 6 academics and 20 researchers and has as its primary objective the application of advanced Internet technologies to the improvement of manufacturing competitiveness. The approach adopted by the research team is to develop new business models, prototype these using rapid application technologies and finally to evaluate using modelling and simulation tools.

The main objectives of the research centre are:

- To improve the competitiveness of UK businesses through the application of leading-edge Internet technologies
- To develop and prototype new business models which provide Internet enabled supply networks with new levels of performance
- To provide thought leadership in the application of business drivers such as mass customisation, manufacturing responsiveness and operational effectiveness through enhanced information architectures

### Research Themes, Projects and Collaborators

The ECurrent research programme includes the DOMAIN (dynamic operations management across the Internet, £300k EPSRC) project examining legacy enterprise integration, the FUSION (future supply innovations, £500k, EPSRC) project developing next generation supply chain architectures the MAMI (Merseyside Agile Manufacturing Initiative, £200k, ESF) project creating an agility audit toolset and the DNA (demand network alignment, £100k, EPSRC) project examining synchronisation in industrial supply networks. In total the research portfolio is in excess of £2m and in addition to this funding the Centre is also supported by manufacturing organisations such as Jaguar Cars, Ford Motor Company, Delphi, Cross Huller, British Aerospace, Cargill and TRW and by computer systems vendors such as Sapiens, Lanner, Compuware and Intershop. From 2002 the Centre for e-Business Research will form part of the University of Liverpool Management School housed in the new £10m Chatham Building extension. Researchers from the Centre are also part of the University of Liverpool GRID technology consortium with £1.3m funding to develop e-Science applications across a range of disciplines.

### Research Achievements

To date the e-Business research group has successfully developed prototype supply network systems for a range of industrial sectors including aerospace, machine tool manufacture, food



and maintenance, repair and operational (MRO) supplies. The [MRO project](#) was recently recognised with an award from the UK's e-commerce of the year scheme. The supply chain alignment research has produced a new text and video describing leading UK thinking in this area and the agility project has developed a unique audit tool to assist industrial collaborators examine the core competences and systems infrastructure necessary to deliver operational agility.

[http://www.liv.ac.uk/ulms/research\\_group\\_information/ebusiness\\_division.htm](http://www.liv.ac.uk/ulms/research_group_information/ebusiness_division.htm)

## ⑥ The University of Liverpool

### **Manufacturing Science and Engineering Research Centre**

The Manufacturing Science and Engineering Research Centre (MSERC) is focused on research that covers leading edge manufacturing processes including rapid-manufacturing, micro-manufacturing, bio-manufacturing and laser material processing. An overriding feature of the research group is their ability to develop manufacturing process technologies with a broad interdisciplinary approach.

Further information is available at the [Liverpool Manufacturing Science and Engineering Research Centre](http://www.liverpool.ac.uk/manufacturing-science-and-engineering-research-centre/).

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5169&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## **Manufacturing Science & Engineering Research Centre**

The Manufacturing Science and Engineering Research Centre (MSERC) located within the Department of Engineering is one of 11 manufacturing research centres established by the EPSRC in 2001. The Director of the Centre is Dr. Bill O' Neill who holds a Readership and an EPSRC Advanced Research Fellowship. The centre operates with an interdisciplinary team comprising of 4 academics and 25 researchers. The MSERC researchers seek to attain excellence in manufacturing process and technology research. The team supports UK manufacturing industry through the provision of high quality innovative manufacturing research output that makes a significant contribution to the global competitiveness of UK manufacturing industry. This is achieved by engaging with industry in the generation and realisation of a range of innovative research programmes.

The group is focused on research that covers leading edge manufacturing processes including rapid-manufacturing, micro-manufacturing, bio-manufacturing and laser material processing. An overriding feature of the research group is their ability to develop manufacturing process technologies with a broad interdisciplinary approach. The group has expertise in advanced machining, laser engineering, laser materials processing, materials characterisation and analysis, process modelling, computational engineering (CAE, CAD, CAM), control and automation and product design and development. The problems that we have chosen to study are amongst those that have been identified as the most crucial for the future well-being of UK manufacturing enterprises namely: flexible and re-configurable production technologies; technology pathways to mass customisation; advanced materials; micro-engineering; nanoscale manufacturing and biomanufacturing.

All current research programmes (EPSRC, MRC, DTI, EU) are supported by leading edge national and international companies through close collaborative partnerships. This is true even on high-risk futuristic research programmes that have no immediate commercial applications but hold significant potential.

The main objectives of the research centre are:

- To support UK manufacturing industry through the provision of high quality manufacturing research within three research streams: – Micro-manufacturing; Rapid-manufacturing and Bio-manufacturing.
- To establish a range of research activity based on a risk managed portfolio from “high risk” adventurous to “low risk” near to market programmes
- To encourage and support spin-out commercial activity based on the expertise and research output of the centre.

## Current Research Projects

The current research portfolio of the MSERC covers a broad range of high value manufacturing technologies: –

### *High Speed Laser Cutting For Sheet Metal Operations (GR/M87429/010)*

(In Collaboration with Corus, Stoves Ltd, Laser Expertise, Ferranti Photonics, V&S Scientific)

In these times of increasing flexibility and mass customisation, high speed cutting systems will be required to reduce the need for traditional punch and die processes for sheet metals.

### *Direct Fabrication of Complex Functionally Graded Microstructures ( GR/N21680/01)*

(In collaboration with UMIST, De Montfort, and Queen Mary and Westfield College, Osprey, HK Technologies, Flymo)

Fusing powders with a laser offers the opportunity to manufacture parts with material properties that cannot be manufactured any other way.

### *Cold Gas Dynamic Manufacturing (GR/R13432/01)*

(In Collaboration with B.Ae, BOC Gases, DERA)

This research has the potential to provide the building blocks for a cold metal deposition process bringing significant benefit over laser methods.

*Micro Laser Cutting of Thin Sections (GR/M11738/0)*

(In Collaboration with Coherent Lasers, Exitech Ltd, Micrometric Ltd, Gillette Inc)

This project proposes new micro-laser cutting developments that will increase the quality and range of micro-cut parts whilst expanding the knowledge base of laser-material interactions with intensities up to 1012 W/cm<sup>2</sup> and wavelengths down to 355nm.

*Micro Fluidic Analytical Screening Technology Centre (GR/N2345/01 – MRC)*

(In collaboration with UMIST, University of Manchester, Daresbury Laboratory)

Of particular importance to future developments is the creation of the Micro Fluidic Analytical and Screening Technology Centre (µ-FAST) within the MSERC. This centre is funded by the MRC to the value of £2.14M in conjunction with our collaborators. The centre will house the first engineering based ultra fast laser facility in the UK and will develop and apply a unique ultra-fast industrial laser processing system.

*Micro Manufacturing Using Advanced Cutting Tools (GR/N0673/01)*

(In collaboration with University of Sheffield & Gencoa)

This project concerns the research and development of micro-mechanical cutting tools for machining metallic microsystems with high precision using dry machining at spindle speeds up to 400,000 rpm.

*Anatomical Models For Calibration of Blood velocity Measurements Made using Doppler Ultrasound (GR/N16778/01)*

Cardiovascular diseases are responsible for over 50% of all deaths in the world. In the UK some £2 billion per annum is spent on healthcare related to arterial disease. Accurate measurement of blood flow characteristics using Doppler ultrasound systems could lead to identification and treatment of individuals at risk of developing these conditions at an early stage

## Summary

Manufacturing technology research within the MSERC has established three themes of research aimed at providing industry with world leading production capabilities. Collaborative research activities, although well established with other universities and industry, will be improved significantly with a structured and long-term approach to manufacturing research. Our research staff have close working relationships with a wide range of national and international companies ranging from large world leading LE's to local SME's, providing an established pool of collaborators for the future research programmes. The next five years will

see the first wave of next generation technology into the marketplace with the output from existing grants maturing into commercialised processes. Moreover, sustained funding will ensure that the proposed research developments evolve naturally into a long-term cohesive strategy for next generation manufacturing technology.

## Contact

Dr Bill O' Neill  
Tel: 0151 794 7730  
Email: w.oneil@liv.ac.uk

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Liverpool1.doc>

---

The Manufacturing Science & Engineering Research Centre is located within the Ashton Building, which is also home to the Department of Engineering. The centre is committed in conducting research in engineering, utilising the most modern and advanced methods known. To establish this goal we have made every effort in engineering new methods for the analysis of materials and using laser aided techniques in complementing our research methods.

The centre is funded by EPSRC and has been a continuous development of RAT (Research into Advanced Technology) Group. RAT is one of the 11 centres of excellence in Manufacturing Research and Development, currently funded by EPSRC. The centre has collaborative partnerships with various internationally and domestically renowned commercial industries, in addition to working with local government research laboratories and universities.

The Centre also focuses on problems identified as the most crucial for the future well-being of UK manufacturing enterprises. MSERC Director, Dr Bill O'Neill wants the center to carry out research in flexible and re-configurable production technologies; technology pathways to mass customisation; advanced materials; micro-engineering and nanoscale manufacturing; and biomanufacturing."

The Centre's research portfolio ranges from low-risk programmes developing near-market solutions, through medium-risk programmes addressing current manufacturing problems, to high-risk projects designed to generate innovative manufacturing processes. The Centre also welcomes industrial collaboration on all of its programmes.

Core members of the Centre have collaborated with industry on various aspects of rapid manufacturing – eg high-speed laser cutting for sheet metal operations (in collaboration with Corus, Stoves Ltd, Ferranti Photonics, V&S Scientific and Laser Expertise), and direct fabrication of complex functionally graded microstructures (in collaboration with Osprey, Gates plc, HK Technologies, Flymo, and others).

Future projects on the rapid manufacturing theme will exploit revolutionary new process

technologies like femto-second laser processing, and cold gas dynamic manufacturing (CGDM). Work has already started on fundamental process development and materials engineering with generic relevance to CGDM technology. The next phase involves research focussed towards application-specific process development and optimisation. Centre members are already collaborating with BAe Systems, QinetiQ and BOC Gases on the potential for exploiting CGDM for the production of aerospace materials and components.

In the area of micro-manufacturing, Centre members are working on micro laser cutting of thin sections (in collaboration with Gillette Inc, Coherent Lasers, Exitech Ltd and Micrometric Ltd), and on the use of advanced cutting tools (in collaboration with Gencoa and another university).

Our mission and targets are to provide new manufacturing techniques, that will be applicable to industries and manufacturing facilities. With the latest techniques in action, we believe that manufacturing processes can be made to work more efficiently whilst providing a higher degree of tolerance and accuracy. With this in mind we hope to deliver the best to industries the world over with the latest enabling methodologies and henceforth eliminating the downsides of current techniques in use.

<http://mserc.liv.ac.uk/home.html>

---

The following projects are being undertaken by MSERC, to view the details of each project please left click on the titles below:

- [\*Development of a System for the Manufacture of Cementless Orthopedic Implants using a Novel Cored Biomaterial Structure. \(Biojoints\)\*](#)
- [\*Anatomical Models for the Calibration of Blood Velocity Measurements made using Doppler Ultrasound.\*](#)
- [\*Cold Gas Dynamic Manufacturing. \(CGDM\)\*](#)
- [\*Direct Laser Remelting\*](#)
- [\*Functionally Graded Materials.\*](#)
- [\*High Speed Automated Metal Cutting for Sheet Metal Operations.\*](#)
- [\*Micro Laser Cutting of Thin Sections.\*](#)
- [\*Micro Manufacture using Advanced Cutting Tools.\*](#)
- [\*Ultrafast Laser Materials Processing.\*](#)

<http://mserc.liv.ac.uk/research/research.htm>

## ⑦ Loughborough University

### Loughborough Innovative Manufacturing and Construction Research Centre

The Innovative Manufacturing and Construction Research Centre at Loughborough University brings together a unique multi-disciplinary group of over 40 academic staff undertaking leading-edge collaborative research to enhance the processes and products of the UK's manufacturing and construction industries. As the largest of the centres its scope is wide, covering aspects of technology, business and organisational performance, and human factors.

#### Objectives

The key objectives of the Centre are to:

- Define and develop high quality research projects that meet the needs of industry, its clients and customers, and enhances the knowledge base;
- Forge close partnerships with existing and new industry collaborators in addressing their core technical and business needs;
- Disseminate research findings widely and to actively engage in technology transfer to industry;
- Collaborate with other cognate research groups in the UK and Europe in order to collectively advance UK and European manufacturing and construction engineering; and
- Strengthen and exploit established international links with other leading international research groups

Further information is available at the [Loughborough Innovative Manufacturing and Construction Research Centre](http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5507&ZoneID=3&MenuID=1606).

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5507&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

### Loughborough Innovative Manufacturing and Construction Research Centre

The Innovative Manufacturing and Construction Research Centre at Loughborough University brings together a unique multi-disciplinary group of over 40 academic staff undertaking leading-edge collaborative research to enhance the processes and products of the UK's manufacturing and construction industries. As the largest of the centres its scope is wide, covering aspects of technology, business and organisational performance, and human factors.

#### Objectives

The key objectives of the Centre are to:

- Define and develop high quality research projects that meet the needs of industry, its

clients and customers, and enhances the knowledge base;

- Forge close partnerships with existing and new industry collaborators in addressing their core technical and business needs;
- Disseminate research findings widely and to actively engage in technology transfer to industry;
- Collaborate with other cognate research groups in the UK and Europe in order to collectively advance UK and European manufacturing and construction engineering; and
- Strengthen and exploit established international links with other leading international research groups

### **Research Themes**

The Centre's research will be informed and guided by the existing research portfolio, from direct input from industry and our industrial collaborators, from government reports and initiatives and from influential sector reports. These will be melded into an explicit strategy to guide and promote the specification of relevant and focused research projects. The research will include both short-term pilot studies and longer term investigations. Some will be empirical and near market whilst others will be more fundamental in scope. To conduct the required research will require the engagement of a wide range of key stakeholders including end-users; leading manufacturers and construction companies; and SMEs who populate the extensive supply chains in most sectors.

The research of the Centre will address six key themes:

- Advanced Information and Communication Technologies
- Innovative Production Technologies
- Improving Business Processes
- Human Factors
- Sports Technology
- Rapid Manufacturing

The pooling of these themes into one centre provides excellent opportunities for synergy in extending and enhancing existing research whilst at the same time creating fertile new lines of research. Cross cutting generic issues will be identified which can be applied to a number of different core industry sectors.

An initial Research framework for the Centre is shown in Fig 1. overpage.

### **Research Collaborators**

The Centre's initial research portfolio comprises over 35 separate projects supported by over 200 organisations. These include major multi-national companies such as Rolls Royce, AMEC, BAe Systems, Alstom, Siemens and DaimlerChrysler; SME's such as Glamalco, Microlise Engineering Ltd, Hathaway Roofing Ltd and Bafbox Ltd; national and international academic



institutions such as MIT, Stanford, Georgia Institute of Technology, QUT, KTH, Cambridge, Nottingham, Cranfield and Salford; and other organisations such as PERA, the Building Research Establishment, TNO Holland and VTT Finland. These organisations form a small part of the Centre's extensive collaborative network.

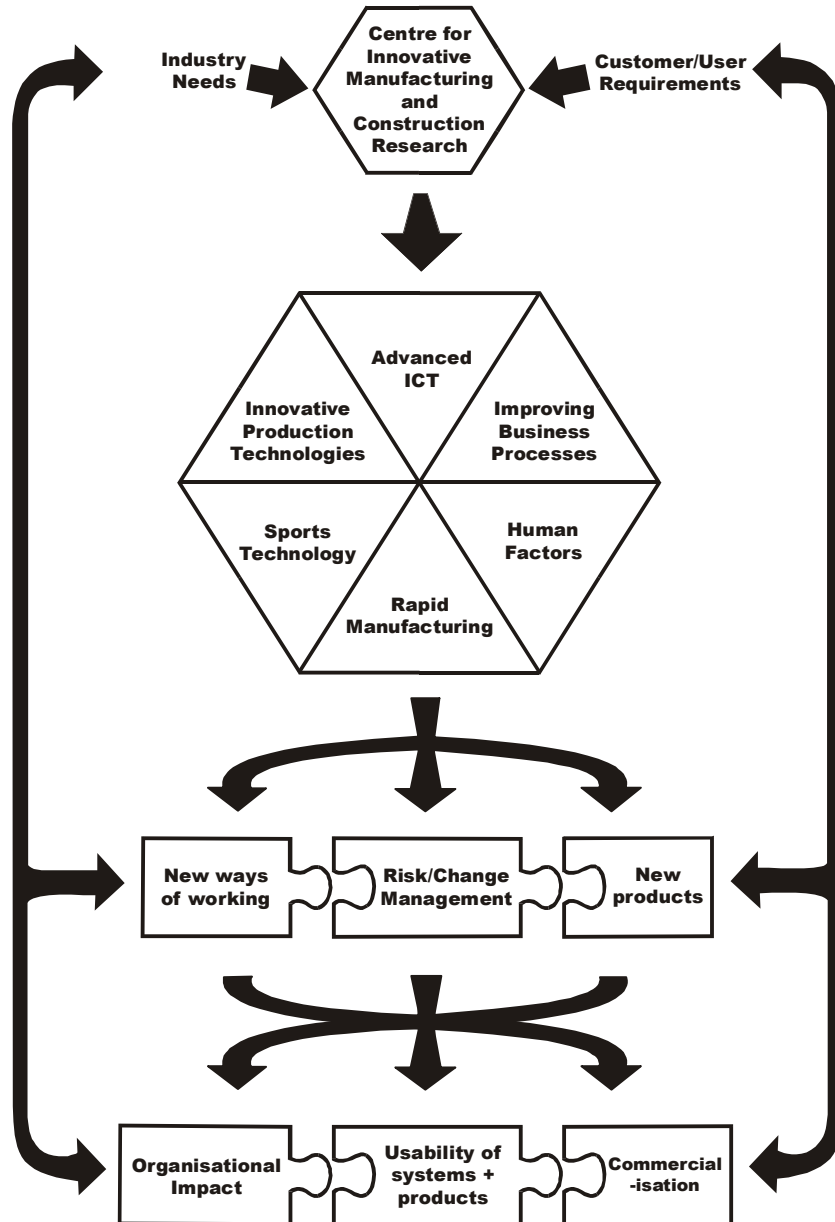


Fig. 1. Initial Research Framework

### Research Achievements

The current portfolio of on-going and recently completed research projects has produced a wealth of new knowledge which has impacted industry and further academic research through

the production of best-practice guides, software systems, improved British Standards and Eurocodes and spin-out companies.

Specific examples of research undertaken by members of the Centre include:

- the development of new tools and methods to manage the scheduling of design tasks within Construction. This research, supported by an industrial consortium and funds from LINK/IMI has produced the Analytical Design Planning Technique (ADePT) and led to the formation of a spin-out company;
- the invention of an Adaptive Intelligent Reflow system for reflow ovens. This has now been licensed and is being marketed worldwide;
- technical contributions to the ISO STEP standards on Product Data Technologies (ISO 10303); and
- the development of steriolithography to manufacture tools and the extension of this work into the use of steriolithography as a manufacturing process for end use parts rather than prototypes.

#### Contact

Professor Tony Thorpe  
Tel: 01509 222604  
Email: a.Thorpe@lboro.ac.uk

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Loughborough%20full%20report1.doc>

---

## Welcome

The **Innovative Manufacturing and Construction Research Centre** at Loughborough University brings together a multi-disciplinary group of over 40 academic staff undertaking leading-edge collaborative research to enhance the processes, products, and competitiveness of the UK's manufacturing and construction industries.

As the largest of the EPSRC centres its scope is wide, covering aspects of technology, business and organisational performance, and human factors.

This website details background information about the centre, its staff, research themes and current projects. Please [contact us](#) if you require further information.

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/>

---

## The Centre

The centre provides a co-ordinating link between a number of existing initiatives and activities. It harnesses a range of exploitation routes and outreach activities to enhance research uptake, synergy, and collaboration across overlapping industrial networks.

The key objectives of the Centre are to:

- define and develop high quality research projects that meet the needs of industry, its clients and customers, and enhance the knowledge base
- forge close partnerships with existing and new industrial collaborators in addressing their core technical and business needs
- disseminate research findings widely and to actively engage in technology transfer to industry
- collaborate with other cognate research groups in the UK in order to collectively advance UK manufacturing and construction engineering
- strengthen and exploit established links with other leading international research groups

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/centre.html>

---

## Research Themes

The Centre's research is informed and guided by its existing research portfolio, industrial collaborators, government reports and initiatives, and influential sector reports. These are combined into an explicit strategy to guide and promote the specification of relevant and focused research projects to improve UK competitiveness.

Research includes both short-term pilot studies and longer term investigations. Some is empirical and near market whilst others is more fundamental in scope.

This research requires the engagement of a wide range of key stakeholders including end-users, leading manufacturers and construction companies, and SMEs who populate the extensive supply chains in most sectors.

**The six key themes comprise:**

- **Advanced Information and Communication Technologies**
- **Innovative Production Technologies**
- **Improving Business Processes**
- **Human Factors**
- **Sports Technology**
- **Rapid Manufacturing**

The pooling of these themes into one centre provides excellent opportunities for synergy in extending and enhancing existing research whilst at the same time creating fertile new lines of research. Cross-cutting generic issues can be identified which can then be applied to a number of different core industry sectors.

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/research-themes.html>

---

## **Research Highlights**

The current portfolio of on-going and recently completed research projects has produced a wealth of new knowledge which has impacted industry and further academic research through the production of best practice guides, software systems, improved British Standards and Eurocodes and spin-out companies. Typical research areas are detailed below.

### **Stereolithography**

This research concerns Stereolithography, a layer manufacturing process that produces almost any geometry. Initial research improved the surface finish of investment casting patterns for Rolls-Royce and also determined the parameters for using copper coated models as EDM electrodes. Further research investigated a new structure of the models to make investment casting more efficient. This led to a patent that was exploited worldwide by 3D Systems Inc. Recent work investigated injection-moulding inserts manufactured by Stereolithography for tool production. Current work is now considering Stereolithography as a manufacturing process for end use parts rather than prototypes. The research is investigating how the design process will be changed to make full use of the geometry freedom and manufacturing flexibility. This latest stage of work has the potential to revolutionise the design and manufacturing world.

### **Electronics Manufacturing**

Since 1989, Loughborough has been addressing the design, mechanical and manufacturing issues associated with electronic products through EPSRC, Teaching Company and EC funded projects. Joining and assembly have been major themes,

including: conducting adhesives for advanced miniaturised electrical interconnection, development and licensing of closed-loop controlled reflow processes, and a low cost, reliable flip-chip bumping process for high performance and functionally dense products. Business issues research has complemented scientifically oriented work, including: bench marking R&D in Asia and Eastern Europe, analysing the responsiveness of the UK sector to technology impacts and the economic and business context of environmental design processes. In 1997 the PRIME Faraday Partnership was launched, extending work into interdependent electronics and mechanics, exemplified by ongoing research in automotive, aerospace and medical engineering sectors.

### **Transport Ergonomics**

This research theme brings together a multi-disciplinary group of experts in the human factors of transportation, drawn from the School of Ergonomics and Human Factors, Department of Design and Technology and Computer Science. Areas of expertise include driver vision and vehicle conspicuity, navigation and traffic information system design, human modelling and automated vehicle control systems. Current research includes the generation of guidelines for designers to improve the quality of life for pregnant woman, both as drivers and passengers, improving the non-visual use of automotive controls for secondary and ancillary functions, and the development of integrated, modular telematics systems for the in-vehicle environment.

### **Design Management**

Loughborough has developed an award-winning approach to the management of projects that involves planning the iterative flow of information, rather than simple activities and deliverables such as drawings. The Analytical Design Planning Technique (ADePT) offers opportunities to radically improve process and project management in a way similar to the improvements in sequential task scheduling brought about by the critical path method in the 1960s. The research is now being exploited through a spin-out company, Adept Management, and its solution partner BIW Technologies who have developed fully-fledged web delivered software called PlanWeaver. The development of ADePT was awarded the 1999 Quality in Construction Award.

### **Sports Technology**

Loughborough's internationally acclaimed sports engineering research activity is supported by major international equipment companies, UK sports goods SMEs, individual sports governing bodies and leading science and engineering technology suppliers. Research activity began in 1986 with work to enable feature based computer-aided design and manufacture of sculptured products, where golf clubs were used as the target product family. This original work was supported by the SERC,

Dunlop Slazenger International and Delcam International Ltd. The research continued with a golf-related theme, including pioneering experimental and numerical analysis of the ball/club impact, and has now expanded to encompass racket sports (tennis, badminton and squash), and also hockey and cricket. This research has already impacted the design of next generation sports equipment.

### **Manufacturing Technology**

This well established research theme initially focused on the design, modelling and operation of flexible manufacturing systems. This was followed by the development of IT tools to support human centred manufacturing, in particular, within SMEs. Recent research has addressed the next generation of CNC machine tools, mass customisation in the design and manufacture of products, the application of environmentally conscious manufacturing, and the application of distributed manufacturing paradigms to support the demanding needs of the modern global market. Particular emphasis has been placed on technology transfer. This is exemplified by the collaborative development of the PREACTOR planning and scheduling system, which is now the best selling scheduling system in UK.

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/highlights.html>

---

## **Research Groups and Projects**

### **Construction Human Factors**

**Group Leader:** Professor Andy Price [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Group's vision is to develop innovative people management practices that will drive change and improve the performance of the construction industry. In the next four to five years, the Group intends to create a centre of excellence for the research of people-related factors in construction. This will require the recruitment and retention of high quality researchers and the further development of a multi-disciplinary co-located research group based in the Department of Civil and Building Engineering at Loughborough University.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

### **Construction Informatics**

**Group Leader:** Professor Chimay Anumba [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Group's research strategy is based upon consolidating and integrating the work of its individual members to build a world-class research group that is responsive to the needs of the construction industry. The Group will also seek to develop long-term fundamental research that will result in a step-change in industry practice in the medium to long-term. Research activities will focus on the generic elements of developing intelligent distributed collaboration, visualisation and knowledge management tools and systems (both IT-based and non-IT-based) for construction project teams.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## Construction Process

**Group Leader:** Professor Tony Thorpe [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The strategy of the Construction Process Research Group revolves around the identification, modelling, integration, and improvement of construction business processes. Business processes is interpreted widely to include not only the commercial activities of construction organisations but also their technical and managerial activities. The tools, techniques and cultural issues that surround business processes also form part of the remit of the group.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## Innovative Digital Manufacturing

**Group Leader:** Professor Keith Case [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The IDM Research Group activities covers a wide area, with work that is internationally leading in manufacturing information infrastructures, manufacturing systems design and operational planning and CAD/CAM and evolving ISO STEP NC standards. The key aim of the group is to research the next generation of manufacturing and computational technologies to improve the performance of innovative enterprises.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## Manufacturing Automation Group

**Group Leader:** Professor Rob Parkin [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Manufacturing Automation group concentrates on the following areas:

MSI – design, implementation and evaluation issues associated with (i) modularity, (ii) change capability and (iii) business processes supporting the adoption of intelligent distributed control components within the automotive transmission domain; and mechatronics – integration of sensors and development of process science knowledge for intelligent machines applied to web-based printing processes.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## Manufacturing Organisation

**Group Leader:** Professor Neil Burns [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Manufacturing Organisation Group aims to improve the capability of organisations to develop and deploy efficient and effective business processes and engineering systems through a better understanding of organisational and human factors. The research aims to ensure integration of all elements of organisational capability (people, process and tools) required to deliver processes and systems capable of delivering new products that fulfil time, cost, quality, functional and environmental requirements throughout the value chain and to identify optimised solutions to client requirements.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## New Product Development and Process Research

**Group Leader:** Professor Jim Saker [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** This Group comprises researchers from several research areas outside manufacturing and engineering (e.g. computer science, design & technology, transport research) and the main research theme is Innovation Management utilising the key disciplines of ergonomics, design, process development, knowledge management and channel power relationships in the supply chain.



**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## **PRIME Faraday Group**

**Group Leader:** Dr Paul Conway [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Group's strategy over the next 5 years is to exploit and acquire a skills base to realise future generation value-added products and processes. The strategy is to work within strong UK and European added-value sectors or across multiple sectors where the integration of scientific and engineering disciplines are converging in the next generation of products. These sectors include medical engineering and medical devices; automotive; aerospace and special purpose machines.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## **Rapid Manufacturing**

**Group Leader:** Professor Phill Dickens [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The Group is the international leader in the field of rapid manufacturing and nationally/internationally leading in high performance tooling. The Rapid Manufacturing Research Group concentrates on the following areas: rapid tooling; high performance tooling and rapid manufacturing.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

## **Sports Technology**

**Group Leader:** Professor Roy Jones [ [profile](#) | [email](#) ]

**Group Profile:** The majority of research activities for this leading research group have been concerned with developing knowledge, engineering tools and methods for ball sports and the Group's reputation, which has been developed in the science of balls and implements, will continue to form the focus of activity. New research areas include virtual test environments that simulate play activities; new exercise equipment concepts which accommodate sport-specific demands and mass customisation

technologies for sports equipment.

**Projects:** Detailed project descriptions are [available here](#).

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/groups.html>

---

## Collaborators

The Centre's existing research portfolio comprises over thirty five separate projects supported by over 250 organisations. These include both major multi-national companies, SMEs, national and international academic institutions and other organisations.

**Our collaborators list is extensive:**

3D Systems Inc Ltd AEA Technology AlphaMetals Alpine Alstom Altek Automation AMEC Capital Projects Amey Asset Services Ltd Argent Plc Arkk Europe Arya Autoliv AWG Plc BAA BAE SYSTEMS BAE Airbus Bafbox Balfour Beatty Bath University BDP Bechtel Ben Sayers Bepak Birse Construction Limited Black & Decker BNFL

Engineering Limited Bombardier Rotax Bovis Lend Lease BRE Bridgeport Briggs Roofing British Telecommunications Britspace RBS Broadgate Estates Brooke Stacey Randall Bruel & Kjaer A/S BT Plc Building Information Warehouse Building Performance Group Buro Happold CAB CABE CALCE Caledonian Building Systems

Callaway Golf Cambridge Consultants Ltd Cambridge University Cap Aluminium Capita Carillion Cardiff University Carlbro IBI Carnaud Metalbox CEL Celestica Europe Centre for Automotive Industry Research CGL Cometec Cheval Freres SA CIBSE CIOB CITB City University Hong Kong CLFA Colledge Collins & Aikman

Colt International Cooksons Corus Coventry University Cranfield University Cross Huller Crown House Engineering CSC Ltd CSEM Switzerland Curtins CWCT CWS Health Daewoo DaimlerChrysler Danish Technological Institute Davis Langdon Everest DEK Printing Machines Ltd Delcam Delphi DERA Domino Donald Smith Seymour & Rooley

Duffy Construction Dunlop Slazenger Dussek Campbell Dynex E Rushworths & Environmental Air Contracts E Squared ECI Eco-Balance France Electrolux Eltek

Semiconductors Emerson & Renwick Engel UK English Hockey Association Ensiner  
TecaRIM EOSGmbH ETA SA, European Adhesives in Electronics Network Fehrer  
Ferguson McIlveen

Ferranti Sonar Systems Fitzroy Robinson Flint Distribution Ford Foseco  
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT Gates Solutions Geoffrey Reid Associates  
Georgia Institute of Technology Glamalco Greenwich University Grundfos GTS  
Flexible Materials Haas-Laser GmbH Haddon Few Halcrow Group Limited Harvard  
Business School

Hathaway Roofing HBG Construction Head Hegenscheidt werkzeugtechnik Henkel  
Multicore Heraeus Heriot Watt University Hewlett Packard Highways Agency Hilton  
Building Services Honda Honeywell Control Systems Hoogens Groep BV Hotchkiss  
Ductwork HSE IAI IBM (UK) IME Singapore Imperial College Innogy Institute for  
Transport Studies

Intarsia International Tennis Federation Interserve Project Services Ltd IPA FhG ISIS  
Informatics Jaguar JDR Components John Lewis Partnership John Mowlem & Co  
Kawneer Kemlows King's College Knowledge Based Engineering Centre KTH  
Land-Rover Lennox Industries Liverpool University Loctite LPKF Germany Lucas  
Aerospace

Lucas Automotive M41 Mace MacGregor Welding Systems Magma Marconi  
Martin-Baker Ltd Materialise Matra Maya Heat Transfer technologies, Canada McGill  
International MCP Group MEM Low Voltage Devices Meridian Golf MG Rover Microlise  
Engineering Middlesex University Miller Civil Engineering MIRA Mitel Semiconductors

Morrison Plc MSS National Assembly for Wales National Physical Laboratory Nav  
Tech NFB Nissan Nortel Networks O'Rourke Osprey Metals Ove Arup & Partners P  
Cubed Paroc Pelican Portfolios PERA Perkins Philips CFT Holland Planar Products  
Plant Energy Systems Preactor Pressac Interconnect Price Waterhouse

Puma Purdue University Quad Europe Queen Mary & Westfield College Queen's  
University RAC Racal Redac Rapid Product Innovations Raychem Reinforced  
Concrete Council RIBA RICS Rim-Cast RNIB Rojac Rolls Royce RWP GmbH Salford  
University Sandberg Sapa Schmidlin Schuco SCI Scott Wilson Scottish Enterprise  
Senior Hargreaves

Shepherd Construction Limited Sheppard Robson Shipley Siemens Solidica Sony  
Ericsson Mobile Comm. Southampton University Southampton University Hospital  
NHS Trust Speedo Stanhope Stratasys Structural Dynamics Research Corp.  
Sulzer-Metco Sunley Turiff Supplypoint Swedish Institute for Production Engineering

## Research

Swedish Institute of Engineering Research Tarmac Plc Taylor Woodrow Construction  
Teamware Techcrete Terrapin Ltd The London Clinic The Technology Partnership  
TNO Holland TNT UK Ltd Tokyo University Toyota Trades Union Congress  
Transportation Research Group Trent Concrete Tretorn International TRL Trundle &  
Hall

TRW Tunewell Technology Turner & Townsend TWR UCB Chemicals UGC UGS  
UMIST University of Erlangen University of Leeds University of Ljubjana Vantico  
Ventura CDD VERO Visteon Volvo Vulcan Refractories W S Atkins Warwick  
University Waterman Partnership Wescol Glosford Whitby Bird & Partners Wiba  
Wolverhampton University Yazaki Europe

<http://www.lboro.ac.uk/eng/research/imcrc/collaborators.html>

## ⑧ University of Nottingham

### Nottingham Innovative Manufacturing Research Centre (NIMRC)

The NIMRC builds on a platform of existing expertise, activities and research projects, funded by grants from EPSRC, industry and Europe.

Its objectives are to:

- Carry out a portfolio of world leading manufacturing research under the themes within the Centre's remit
- Provide a core-funding platform for specific research projects that will enable the longer-term development of research strategies with close industrial involvement and support
- Provide a funding platform for sp ECulative and innovative manufacturing research to ensure the exploration of new ideas
- Enable a research programme informed by industrial

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5147&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## ***NOTTINGHAM INNOVATIVE MANUFACTURING RESEARCH CENTRE (NIMRC)***

*The School of Mechanical, Materials, Manufacturing Engineering, and Management*

*University of Nottingham*

### **CONTEXT**

The world class manufacturing enterprise depends on an ever-growing knowledge base of manufacturing science to ensure the implementation of cost-effective, scaleable, and re-configurable manufacturing processes, equipment and systems that can rapidly adapt to specific production needs.

### **OBJECTIVES**

The Nottingham Innovative Manufacturing Research Centre (NIMRC) has a core research team of 8 academics and 25 researchers supported by excellent facilities. Its objectives are to:

- Carry out a portfolio of world leading manufacturing research under the themes within the Centre's remit
- Provide a core-funding platform for specific research projects that will enable the longer-term development of research strategies with close industrial involvement and support
- Provide a funding platform for sp ECulative and innovative manufacturing research to ensure the exploration of new ideas
- Enable a research programme informed by industrial need with clear routes for dissemination

and exploitation

## **BUILDING ON SUCCESS**

The NIMRC builds on a platform of existing expertise, activities and research projects, funded by grants from EPSRC, industry and Europe. The current research portfolio in the Centre is at the forefront of international research in manufacturing. It includes: processing of composite materials, precision machining, automation, integrated planning and scheduling, metal forming and intelligent processing technology. These activities and projects will continue and will lay the basis for new research initiatives. The diagram illustrates the areas of manufacturing currently within our research portfolio (horizontally) and the generic issues that provide an integrating framework for the research (vertically).

The evolving research portfolio will be geared towards exploring areas of opportunity to improve manufacturing competitiveness and to address significant contemporary and future challenges facing manufacturing industry. Major new research projects will be carried out within the Centre.

## **RESEARCH PORTFOLIO**

The research portfolio has eight themes, each led by one of the academic core team:

- *Manufacture and design on hybrid polymer composite structures (R Brooks)*

Focuses on the development of the processing technology for hybrid and sandwich structures comprising composite skins/polymeric foam cores or metallic skins/composite cores. The objectives are to develop novel processing routes for shaped structures and to relate processing parameters to structural performance. Particular areas include the development of lightweight structures for energy absorption in automotive applications.

- *Responsive Manufacturing (N N Z Gindy)*

The Responsive Manufacturing research theme researches environments for rapid product development and the design of responsive manufacturing systems incorporating new technologies. Three sub-themes collectively make up this major research theme: Knowledge Integrated Design, Process Planning and Manufacture targeted to achieve Integrated, Optimised Product Realisation. The research focus is to provide decision support systems for highly integrated electro-mechanical smart products and risk reduction and mitigation during the product development cycle. Intelligent Processing Technology: targeted to improve understanding of the scientific foundations for material and process interactions to support optimised process design incorporating the ability to measure, analyse, and control processes under uncertain conditions to enable intelligent closed-loop processing. The research context is to reduce cost, increase flexibility, reduce cycle and lead times through the development of modular and multifunction processing stations through the synergistic process coupling. The current research

focus is on high speed machining of difficult to machine materials, machine and process condition monitoring using a variety of sensory systems to enable closed loop processing, utilising the capabilities of new generation of parallel kinematics machine tools and robots and the design of novel component fixturing systems. Reconfigurable Manufacturing Systems: targeted at the design of inherently stable self organising self optimising manufacturing systems better capable of handling uncertainty and disturbances in the manufacturing environment. Current focus is on methods for integrating manufacturing process planning and scheduling functions to improve flexibility and developing methodologies for manufacturing system design using adaptive simulation techniques. The research context is the application of lean and agile manufacturing concepts in aerospace sector.

The evolving research strategy under this theme will seek to continue the research under the three sub-themes that make up Responsive Manufacturing and in particular further develop the work on new manufacturing process generation, next generation modular and flexible multi processing workstations utilising the capabilities of Parallel link kinematic structures (PKM) , the synergistic coupling of several manufacturing processes to gain advantage and machine and process monitoring and control to achieve closed loop processing.

- *Effects of manufacturing on mechanical performance of technical textiles (A C Long)*

The first of two main sub-themes seeks to model mechanical properties of textile composites and to predict elastic constants and first-ply failure from constituent properties, fibre architecture and deformation during processing. The second sub-theme will develop models for progressive damage to textile composites. Stress-strain behaviour beyond first ply failure will be established as a function of fibre orientation and textile structure. Models will be developed from finite analyses at a unit cell level and used to link process models with non-linear FE analysis for energy absorption during failure.

- *Planning, scheduling and control in the extended enterprise (B L MacCarthy)*

Planning, scheduling and control (PSC) are the activities that link customers with the primary manufacturing resources. Effective PSC is a principal requirement for responsiveness in manufacturing enterprises and is a key contributor to competitiveness. This theme develops from extensive algorithmic and modelling work and pioneering industrial studies on PSC processes. The research takes an extended enterprise perspective with particular emphasis on large manufacturing businesses. It is cross-sectoral with current collaborations in steel, aerospace, textiles, instrumentation and consumer adhesives.

- *Precision Machining (S M Ratchev)*

This theme addresses the machining of complex high accuracy parts in high-value high-cost industries. It investigates different factors affecting the accuracy and cost of machining, developing of theoretical models and techniques and their experimental and industrial validation. It addresses the planning and modelling of precision machining processes, investigation of the

effects of part, fixture, and machine tool behaviour on quality and accuracy of machining with experimental and industrial validation. The results are expected to have a significant impact on cost reduction, shorter time to market, improved product quality, and process reliability.

▪ *Low pressure processing techniques for large structures (C D Rudd)*

This theme investigates consolidation and impregnation using low-pressure techniques and low investment systems for large area laminates with particular reference to vacuum infused structures. Topics addressed include: cost effective manufacture for large transportation structures; robust processing for low volume, lightweight structures; modelling and characterisation of vacuum infusion; characterisation of reinforcement materials and diffusion media; development of reinforcement stack permeability models; process simulations; measurement of processing-property interactions for mat and fabric laminates; establishment of process windows and guidelines relating to stack permeabilities, diffuser type, process parameters and part geometry for implementation.

▪ *Metforming (P M Standing)*

Large volume industrial metforming in the UK has given way to selective high added value niche market activities by much smaller units. The metforming theme – through close contact with UK Trade Bodies – recognises the new trends and the opportunities they present. The Centre will work closely with industry groups to establish exploitable solutions to these changes. TCS is recognised as a means of achieving effective technology transfer of research results to industrial partners.

▪ *Automated manufacture of large compliant structures (P F Webb)*

This theme is concerned with the automated manufacture of large compliant structures, in particular aircraft. These structures are constructed from large sections of material which are prone to significant deformations during handling and which have little structural strength until combined with a number of similar components. The manufacture of these structures is currently capital and labour intensive and automation is limited by significant technological barriers. Distinct technological research areas include: advanced robotic systems; non-contact metrology systems; mobile manufacturing systems and jigless design.

**Contact**

Professor Nabil Gindy

Tel: 0115 951 4069

Email: enquiries@nimrc.nottingham.ac.uk

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Nottingham%20full%20report.doc>



## **Assembly of Compliant Structures**

The application of robotics to the assembly of large aero-structures has been limited by the large size and inherent compliance of the components involved. This results in significant positional uncertainty within the assembly and means that simple 'pick and place' approaches cannot be used.

Conventional serial robots also lack the necessary rigidity to perform assembly operations such as solid riveting. However robotic manipulators constructed around a parallel, rather than serial, kinematic chain have the potential performance capability to achieve this.

The aim of this theme is to develop basic technology that will enable large aero-structure components to be automatically assembled within flexible non-component specific robotic cells.

The following IMRC supported projects are currently in progress or have recently been completed:

### **ARAM- Automated Riveting in Aerospace Manufacture: 01/02/99-31/1/03**

Project aim: To develop a flexible, automated and re-configurable system for the riveting of aero-structure components based on multi-process workcells and parallel machine technology.

Objectives :

- Development of compact end-effectors capable of installing solid rivets
- Process monitoring and control
- Use of multiple co-operative robots Major

Achievements :

- Solid rivets have been successfully installed, to aerospace production quality standards, using the Neos Tricept
- A patent is currently being sought for the process

### **ADRAC: Adaptive robotic assembly of large compliant aero-structure components**

The application of robotics to the assembly of large aero-structures has been limited by the large size and inherent compliance of the components involved. The compliance of the components is significant and the resulting positional uncertainty within the assembly means that simple 'pick and place' approaches cannot be used.

Objectives:

- To enable the robotic assembly of large and highly compliant structures
- To develop an integrated non-contact metrology system to allow the real time

- measurement of component position distortion and misalignment
- Develop adaptive algorithms for best-fit placement of compliant components

### **ADRAM: An Adaptive Rapid Aero-structure Manufacture Cell**

The application of automation to the manufacture and assembly of aero-structures has been limited and where it does exist it tends to be as an 'island' within a conventional manufacturing system. The reasons for the limited application of flexible automated systems within aero-structure manufacture are many but include problems related to the compliance and size of the components. Compared with highly automated industries such as automotive and electronics the product volumes are extremely low. This means that a flexible approach is needed with the minimum of product specific features.

Objectives:

- To realise a non-product specific fast make aero-structure assembly cell
- To develop a generic flexible fixture capable of automatically accepting large aero-structure components and restraining and supporting them during the subsequent processing operations
- Develop a flexible control and process monitoring system capable of providing QA and traceability data using automated examination techniques and non-contact metrology. The control system must also be able to safely control multiple robots operating in close proximity to compliant structures
- To develop algorithms capable of adjusting the position of components and the skin profile to produce a best fit assembly process. This area of research will be integrated with the IMRC project entitled: Adaptive robotic assembly of large highly compliant components
- To understand and compensate for some of the types and ranges of distortion that occur within aero-structure components during assembly

The above projects have all received significant support from a number of industrial collaborators including Bombardier Aerospace, Comau Estil and ATA Engineering processes.

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/ACS.htm>

---

## **Textile Composites Manufacture**

The aim of this work is to develop predictive models for mechanical performance of textile composites, accounting for the effects of manufacturing. This links simulations for composites manufacturing (developed outside of NIMRC) to structural analysis tools, so that the fibre pattern generated during composite forming can be used to determine component mechanical performance.

Specific objectives are :

- To develop models relating fibre orientations to structural performance (elastic properties, initial failure and damage accumulation)
- To incorporate these models within interfaces linking manufacturing simulations with structural finite element (FE) codes
- To demonstrate the effects of manufacturing on component performance for industrial case studies

**Projects:**

[Effects of manufacturing on design & performance of textile composites](#) (MANTEX):

Effects of manufacturing on post-failure response of textile composites

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/MTC.htm>

---

## **Metalforming**

New Concepts for Innovative Flexible Output Metalforming

Objectives :

- To determine low cost high/flexible output metalforming production methods for the 21st century

Benefits :

- Shift from low cost mass production methods to low cost flexible production
- Greater customisation of products built to order
- Improved supply chain systems
- Increased investment in the new means of production
- Resurgence/growth of local manufacture

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/Metalforming.htm>

---

## **Planning and Scheduling in Manufacturing**

Analysis, modelling and fieldwork to address the complex problems of getting orders to market at minimum cost and with maximum reliability.

- Analysis of order fulfilment processes in different businesses
- Combining simulation and optimisation techniques for business planning

- Forecasting and inventory analysis
- Statistical Process Control for monitoring PSC
- Systems, organisational, human and performance issues

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/PSM.htm>

---

## Precision Machining

Scope :

- To address the science and technology of machining complex high accuracy parts in high-value high-cost industries. The results of the ongoing projects are expected to have a significant impact on cost reduction, shorter time to market, improved product quality, and process reliability

Key Areas of research :

- Adaptive Planning for Machining of Complex Low Rigidity Parts
  - model and methodology for accurate prediction of deflection during machining of complex low-rigidity components
  - surface generation model and material removal simulation methodology
  - surface quality assessment methodology and compensation algorithm
  - prototype demonstrator system
- Towards Smart Fixturing in Milling and Grinding of Complex Parts
  - feasibility study and initial cutting trials
  - part location optimisation model and fixture simulation methodology
  - strategies for improvement of the workpiece–fixture interface
  - prototype demonstrator system
- Feasibility studies on novel machining technologies

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/PM.htm>

---

## Processing for Composite Structures

ROADLITE is a three year project funded by NIMRC/DETLR within the Foresight Vehicle programme. The aim is to develop a lightweight, multi-functional semi-trailer

for road haulage. The project is managed by EuroProjects (LTTC) Ltd. The University research programme is aimed at developing manufacturing technology for production of polymer composite components for the semi-trailer. Specific objectives are :

- To develop a process model for the manufacture of large components via vacuum infusion
- To study the influence of production parameters on flow patterns and laminate quality
- To develop process monitoring and control techniques
- To validate the above for the semi-trailer structure

### [Low Investment Manufacturing of Large Transportation Structures \(ROADLITE\)](#)

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/PCS.htm>

---

## **Polymer Composite Structures**

The COMPOSITE HYBRID STRUCTURES project under this theme aims to address the EC legislation on pedestrian safety by developing processes for the manufacture of novel hybrid structures for use in automotive front ends, bonnets and bumper systems.

Specific objectives are :

- To demonstrate high volume manufacturing of novel hybrid material structures
- To develop and validate computational analysis techniques for composite sandwich structures and multi-material structures under impact loading
- To develop composite replicate legforms for pedestrian safety tests

### [Composite Structures for Pedestrian Safety](#)

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/PolyCS.htm>

---

## **Responsive Manufacturing**

### **Objectives**

- Improve understanding of the scientific foundations for material and process interactions to support optimised process design incorporating the ability to measure, analyse, and control processes to enable closed-loop processing
- Develop new manufacturing processes and processing routes for component manufacture through the synergistic coupling of processes at various levels to gain advantage
- Improve understanding of manufacturing systems' flexibility and the effects of uncertainty

and disturbances on system performance to enable the design of inherently stable self organising self optimising manufacturing systems

- Develop Intelligent Design Support Systems linked to a foundation of scientific and experience-based knowledge.

## **Projects**

[UK Lean Aerospace Manufacturing \(UK LAI\)](#)

[Affordable Multimodel Manufacture and Assembly \(Faraday Project\)](#)

[Common Strategy for Additive and Subtractive Management](#)

[Ultrasonically Assisted Deep Cold Rolling](#)

[Equilibrium Machining](#)

[Next Generation Manufacturing](#)

<http://www.nottingham.ac.uk/~epxah/RM.htm>

## ⑨ The University of Reading

### Innovative Construction Research Centre

#### Research aims are to:

- Increase value for money for clients through better identification of clients' needs and improved management of the construction process.
- Improve quality and productivity throughout the whole construction process to deliver completed projects which satisfy client demands.
- Reduce costs, increase competitiveness and shorten project delivery times through enhanced technology and business processes.
- Support cultural change in the industry and promote continuous improvement.

Within the context of the above, the main objectives of the Research Centre are:

- To achieve international excellence in research.
- To be responsive to current and future industry needs.
- To inform and influence policy makers and regulatory bodies.
- To disseminate research results widely.
- To maintain a long-term knowledge base in support of the competitiveness of the UK construction industry.

#### Research strategy

The University of Reading is well known internationally for the diversity and strategic orientation of its construction research. The research strategy for the Innovative Construction Research Centre will build upon these established strengths.

Further information is available at the [Reading Innovative Construction Research Centre](#).

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5510&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## Innovative Construction Research Centre

### School of Construction Management and Engineering

The Innovative Construction Research Centre at The University of Reading is one of eleven research centres of excellence established by the Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) in 2001. The research team consists of seven academics and twelve researchers. The centre is dedicated to serving the research needs of the UK construction sector, with a particular focus on productivity and competitiveness. The Director of the Centre is Dr Stuart Green who is supported by an internationally recognised team comprising: Professor Derek Clements-Croome, Professor Colin Gray, Professor Norman Fisher, Professor Roger Flanagan, Dr Will Hughes and Mr Robert Newcombe.

## **It' s research aims are to:**

- Increase value for money for clients through better identification of clients' needs and improved management of the construction process.
- Improve quality and productivity throughout the whole construction process to deliver completed projects which satisfy client demands.
- Reduce costs, increase competitiveness and shorten project delivery times through enhanced technology and business processes.
- Support cultural change in the industry and promote continuous improvement.

Within the context of the above, the main objectives of the Research Centre are:

- To achieve international excellence in research.
- To be responsive to current and future industry needs.
- To inform and influence policy makers and regulatory bodies.
- To disseminate research results widely.
- To maintain a long-term knowledge base in support of the competitiveness of the UK construction industry.

## **Research strategy**

The University of Reading is well known internationally for the diversity and strategic orientation of its construction research. The research strategy for the Innovative Construction Research Centre will build upon these established strengths. The challenge is to achieve strategic direction whilst enhancing the scope for innovation from individual researchers. This will be achieved by ensuring continuity of funding for current research themes whilst ensuring new opportunities for innovative, exploratory projects. Continuity of funding for proven successful researchers provides the opportunity to have a significant impact on the construction industry. Nevertheless, it is also important to support and encourage the aspirations of younger members of staff if construction research is to continue to serve industry in the long term. Such a twin policy is vital in ensuring an appropriate balance between continuity of established research themes and the development of new areas.

## **Research themes**

The research of the Centre is organised into six themes. Five of these build on existing research areas. The sixth theme is reserved for high-risk innovative research that, whilst of little short-term interest to industry, might have significant long-term potential:

### **1. Techniques for productivity and process improvement**

The improvement of productivity and competitiveness is of central importance to the UK construction industry and the economy at large. Despite recent productivity gains at the leading edge of the industry, there remains significant scope for improvement.



## **2. Knowledge management and organisational learning**

Knowledge is an essential source of competitive advantage. Nevertheless, the problems of knowledge management within organisations remain considerable. There is also significant scope for the construction industry to learn from other sectors.

## **3. Human resource management and th ECUIlture of the industry**

Th ECUurrent *Respect for People* initiative and the construction industry's continued recruitment crisis combine to make this theme especially timely. Human resource management in the UK construction industry compares poorly with other industry sectors.

## **4. Innovative procurement**

One of the most marked changes in the UK construction industry over the last twenty years has been the proliferation of new procurement methods. Recent new initiatives such as Prime Contracting, Procure 21 and PPP require very different ways of working.

## **5. Building engineering services integration**

The services content of modern buildings is typically 50% of the capital cost and can account for an even greater proportion of a building's operational cost. Despite this importance, the problems of integrating building engineering services with other aspects of the construction process remain under-researched.

## **6. Seed corn research**

This theme has been reserved for highly innovative topics. While topics may be of little short-term attractiveness to industry, they will have significant potential future application. As new themes emerge they may replace some of the established themes.

### **Research partners**

The Centre is currently collaborating with more than fifty industrial partners, including clients, consultants, suppliers, industry bodies, trade associations, trade unions and professional institutions. A deliberate effort is made to engage a wide diversity of partners to address the research interests of the construction industry as a whole. Many industrial partners have longstanding relationships with the University of Reading.

### **Achievements**

The University of Reading has played a central role in improving the performance of the UK construction industry over the last twenty years. Research at the University has also had a

significant influence on policy. Previous influential studies include the *Building Britain 2001* series that set out a strategic vision for industry improvement. The subsequent influential Latham and Egan reports both cited research at Reading. The ECURRENT best practices of benchmarking, partnering and value management have all been significantly influenced by groundbreaking research at the University. Centre staff are especially well known for their international work, and have advised overseas governments and organisations such as EU, ILO, European Contractors' Federation, FIDIC and the World Economic Forum. The University has spawned two independent research networks that are located on campus: Reading Construction Forum and Design Build Foundation.

### **Contact**

Dr Stuart Green

Tel: 0118 931 8201

Email: [s.d.green@reading.ac.uk](mailto:s.d.green@reading.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Reading%20full%20report3.doc>

---

### **Welcome to the ICRC**

The Innovative Construction Research Centre (ICRC) at The University of Reading was established in January 2002 with a grant of £2.5M from the Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC). The award confirmed the School of Construction Management and Engineering at The University of Reading as an international centre of excellence for construction research. The ICRC is one of twelve Innovative Manufacturing Research Centres (IMRCs) set up to support UK manufacturing. The ICRC is specifically dedicated to serving the research needs of the UK construction sector, with a particular focus on productivity and competitiveness. The centre possesses a wide portfolio of ongoing research conducted in close collaboration with industry.

The ICRC is currently working with more than fifty industrial partners, including clients, contractors, consultants, suppliers, industry bodies, trade associations, trade unions and professional institutions. A deliberate effort is made to engage a wide diversity of partners to address the research interests of the construction industry as a whole. Many industrial partners have longstanding relationships with The University of Reading.

<http://www.icrc-reading.org/ICRC/index.html>

---

### **ICRC Projects**

01. Sharing Knowledge Between Aerospace and Construction VIEW PROJECT ►
02. The Human Resource Management Implications of Lean Construction VIEW PROJECT ►
03. Integrated Logistic Support Analysis for Building Services Systems VIEW PROJECT ►
04. Cost of Procurement in the Construction Industry VIEW PROJECT ►
05. Managing Risk Across The Whole Life Of A Facility – A Design Perspective VIEW PROJECT ►
06. Structured Review of M4I Projects VIEW PROJECT ►
07. Design for Business Needs Reliability VIEW PROJECT ►
08. International Survey of Corporate Real Estate Practices: Longitudinal Study, 1993–2002 VIEW PROJECT ►
09. UK Construction Projects 1993–2002: Whole Population Data VIEW PROJECT ►
10. The Impact of Integrated Procurement Contexts on Project Management Practice in the Construction Sector VIEW PROJECT ►
11. Integrated Learning for the Construction Industry Using Simulation VIEW PROJECT ►
12. Measuring Construction Competitiveness in Selected Countries VIEW PROJECT ►
13. Premises of Facilities Management Innovation VIEW PROJECT ►

<http://www.icrc-reading.org/cgi-bin/ICRC/projectlist.pl>

## ⑩ Salford Centre for Research and Innovation

The Salford Centre for Research and Innovation in the Built and Human Environment brings together three schools within the University of Salford: Construction and Property Management, Art and Design, and Information Systems Institute. This collaborative approach will ensure that all aspects in improving performance of the built environment in the three key areas of process, IT and management are considered in an integrated and effective manner.

<http://www.eprc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5512&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

### VISION

'' To catalyse a culture of interdisciplinary collaboration driven by a holistic, integrated approach to delivering a built and human environment that consistently meets the quality of life and competitiveness enhancing needs and aspirations of individuals and society as a whole, in a fashion which is economically, socially and environmentally appropriate and sustainable''

### STRATEGIC OBJECTIVES

The Salford Centre for Research and Innovation in the Built and Human Environment brings together three schools within the University of Salford: Construction and Property Management, Art and Design, and Information Systems Institute. This collaborative approach will ensure that all aspects in improving performance of the built environment in the three key areas of process, IT and management are considered in an integrated and effective manner.

Our Strategy is based on the generation and progression of knowledge fostered within an established highly successful environment, the dissemination and application of such knowledge, to practical needs by sustaining our internationally acclaimed competencies in process and IT, and by developing existing and new capabilities through the retention and recruitment of high caliber researchers.

#### Knowledge and capability development

Salford has built its 5\* status on the quality and timeliness of its research in the built and human environment. This, combined with the research being performed within a strategic framework, will ensure the progression of knowledge in areas that are considered vital for the holistic development of the construction and property industries. This knowledge will be both theoretically rigorous and practice orientated to enable real world opportunities and problems to be addressed. The generation and progression of knowledge will be achieved through the retention and addition of top quality researchers, and the integration of key research areas such as process, people and technology eliminating isolated solutions to complex problems.

## **Collaboration**

Our existing collaboration with other academic institutions, the industry and built environment stakeholders will be strengthened through strategic links and alliances in the UK and internationally in terms of exchanging researchers and skills, addressing industrial opportunities and problems, thus producing state-of-the-art research results with a clear focus on applicability from a holistic viewpoint. Industrial collaborators will be invited to either be strategic partners of the Centre by pledging on-going support for the five years, providing ongoing access to the research findings and potential to license tools and other deliverables, or contribute to specific research projects of particular interest, providing in-kind and financial support in return for access to company specific research findings.

## **Dissemination / implementation of results for improved performance**

It is widely accepted that academic research does not penetrate the industry properly. The Centre will help in defining a strategy to achieving this based on experimentation drawing from technology transfer practices that have been successfully implemented in other sectors. The Centre will also help in defining a strategy for starting spin off companies that commercialise research that is near market. The Centre will respond to many agendas and policies. At the same time it will influence through its members the built environment research policy through contributions to CIB, the RICS Research Foundation, the Foundation for the Built Environment, CRISP, DTI, Technology Foresight, EPSRC, ARCOM, URG(B)E, M<sup>4</sup>I, CBPP, CCI, and IAI.

The Centre will also be used for education (MSc, PhD, CPD courses) and training purposes (TCSs) that will lead to the creation of a critical mass of companies and individuals who are capable of making the necessary change towards an integrated industry, rather than one that is only differentiated. Furthermore, a quarterly newsletter, an annual conference and at least two workshops per year will be undertaken as well as presentations through the Centre led networks in Process and Information Standardisation and Exchange in Construction.

## **RETHINKING RESEARCH**

In addition to our existing projects we will fund more new projects, which challenge thinking in construction, by adopting a multi-skilled, cross-disciplinary dynamic approach, focusing on industry and society needs. The nature of the research will ensure that each project is considered in a holistic, integrated manner through considerations of people (organization and management), process and IT.

## **Process:**

The success of the Generic Design and Construction Process Protocol, the SPICE and Spice FM frameworks will be carried forward by looking at linking business models and processes, such as requirements capture, briefing, accessibility and sustainability, with process protocols, people, process and technology maturity issues. We will also examine all issues involved in performance management both of existing practices and suggested new processes and IT.

**IT:** Our success in developing OSCON, Gallicon, WISPER, COMMIT, CONDOR, OSMOS and eCOGNOS and current research in whole life costing will be carried forward to develop integrated solutions to support the process models and processes needed by the construction and property supply chains. This will also enable the development of a collaborative environment that facilitates the adoption and use of e-business techniques.

#### **Organisation and Management:**

Our aim is to develop individual, team, project, company, supply chain and industry Models and contextualised examples that facilitate the adoption of process thinking and IT by the construction sector, and aid change management, innovation and change within industry. This work will build upon existing successful projects on innovation (I2I), people (TRUST, Partnering) and other projects transferable from other sectors such as the so-called new production philosophies/lean and agile operations. The focus will be on developing practical guidance, management strategies, tools and case studies to assist the effective management of knowledge, new ideas and practices, and technology.

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Salford%20full%20report1.doc>

## ⑪ The University of Warwick

### Warwick Innovative Manufacturing Research Centre

The Centre will enable a wide range of research programmes to be delivered in close collaboration with other academic groups and companies from many sectors, in the traditional areas of manufacturing and in emerging sectors including photonics, medical technology and knowledge-based. The knowledge generated will be widely disseminated through multi-disciplinary academic channels. It will be presented to partner companies to enable them to keep abreast of leading edge developments, form the basis for a wide ranging dissemination programme, and will feed into education and professional development activities.

Further information is available at the [Warwick Innovative Manufacturing Research Centre](http://www.imrc.ac.uk).

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5165&ZoneID=3&MenuID=1606>

---

## Warwick Innovative Manufacturing Research Centre

The Warwick Innovative Manufacturing Research Centre (Warwick IMRC) will be a major international centre for research in key aspects of manufacturing.

Led by Professor Kumar Bhattacharyya, its initial five-year programme will generate world-class new knowledge to address research challenges driven by the needs of the UK manufacturing sector, in its broadest sense.

### The Vision

The Warwick IMRC will create, deliver, disseminate and exploit a coherent and unified programme of novel and innovative research. It will be a world leader in issues enabling effective manufacturing companies, a focus for developing 'ahead of the art' knowledge and capability and an environment to demonstrate latest thinking. It will form the hub of a highly accessible network, a channel leading to the creation and development of innovative products / processes, and a knowledge base and partner for companies.

The Centre will enable a wide range of research programmes to be delivered in close collaboration with other academic groups and companies from many sectors, in the traditional areas of manufacturing and in emerging sectors including photonics, medical technology and knowledge-based. The knowledge generated will be widely disseminated through multi-disciplinary academic channels. It will be presented to partner companies to enable them to keep abreast of leading edge developments, form

the basis for a wide ranging dissemination programme, and will feed into education and professional development activities.

### **The Programme**

The Centre brings together existing manufacturing research within three major groupings at Warwick: Warwick Manufacturing Group (WMG), the wider Warwick School of Engineering (WSE) and Warwick Business School (WBS). Its programme will be focused on the current core competencies of WMG, WSE and WBS and on targeted future competencies.

The Centre will be industry led in terms of priority themes and will focus on the integration of engineering and management science to deliver novel, competitive and relevant research outputs. The Centre's future research programme will involve leading edge activity in six existing areas where Warwick has an excellent research and exploitation track record. These are:

- Applications of Materials
- Agile Manufacturing Technology
- Systems Engineering
- Design and New Product Introduction
- Management Processes
- Strategy and Operations Research

### **A Business Partnership**

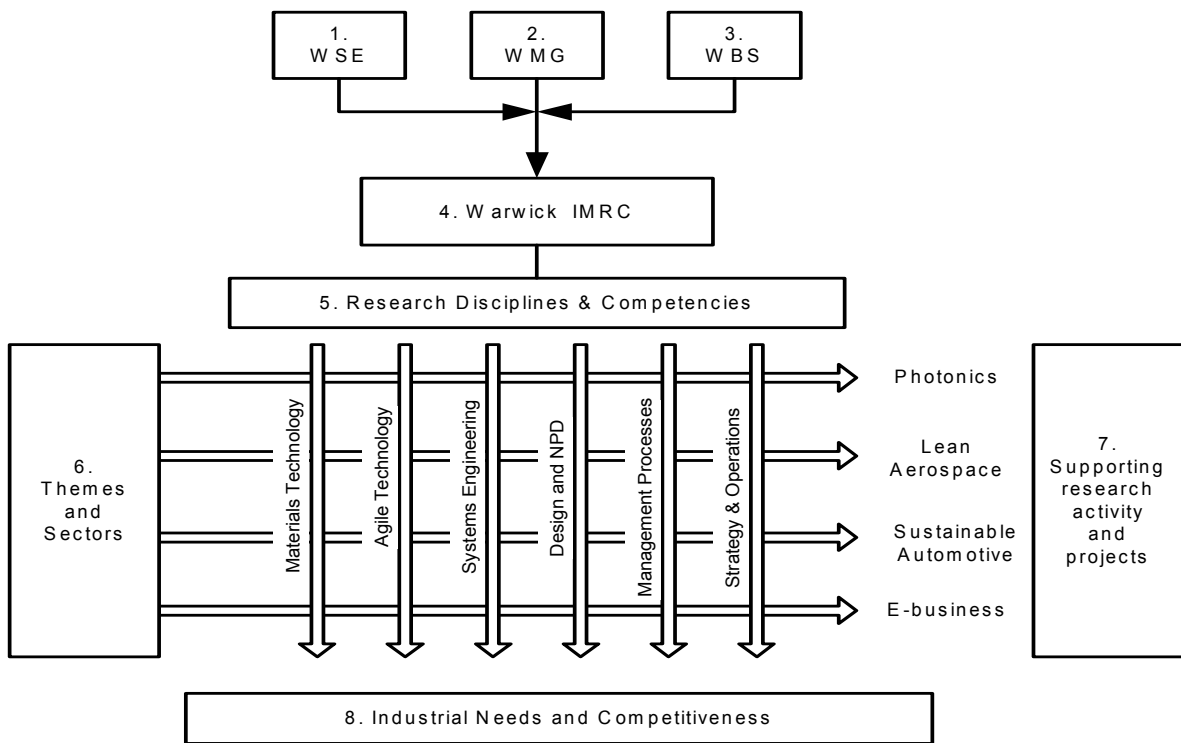
The Centre strategy will focus on specific application and sectoral areas. Initially, these will build on our existing strong links to companies in key sectors:

- Automotive
- Aerospace
- Construction
- Food and Drink
- ICT
- Materials
- Photonics
- Process
- Medical Technology / Healthcare



The academic groups in the Warwick IMRC have a proven track record in achieving strong involvement from business partners. Through understanding the strategic vision of companies, the Centre will meet the needs and expectations of business through a portfolio of related and standalone research projects. Each project will involve a mix of companies including, as appropriate, end users from different manufacturing sectors, supply chain companies, SMEs, materials and equipment manufacturers, software houses, trade and professional bodies and service sector companies. The Centre will incorporate a minimum of £6m of business support for these projects.

**The Centre Structure**



**Contact**

For further information please contact David Mullins of WMG on:

Tel: 024 76 523949

E-mail: David.Mullins@warwick.ac.uk

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/Warwick%20.doc>

---

## Research Overview

The research programme of the Warwick Innovative Manufacturing Research Centre will enhance competitiveness and the opening up of new market segments. The Centre will encourage a broad cross-sectoral approach that achieves significant benefits by tailoring learning, technologies and systems from one market/sector to a new one, in addition to the development of entirely new technologies and systems. Four overarching themes: Agile and Lean Enterprises; Organisational Strategy; Application of Materials; and Systems Engineering form a focus for Warwick IMRC research. Within these themes individual collaborative research projects are underway, click on the theme heading to access project information.

### Agile and Lean Enterprises

- [Technology](#) – enabling technologies to achieve high levels of responsiveness and customisation and lower volume higher value products; research areas include reconfigurable manufacturing systems and low cost tooling.
- [Management Processes](#) – approaches to support and manage the evolving complexity in technology led organisations; includes, systems based approaches to process design and knowledge management that focuses on benchmarking, audits and organisational learning; next generation operations management methods; product customisation processes; supply chain dynamics and simulation; supporting information and knowledge management tools.
- [Product Engineering](#) – supporting tools and techniques to improve quality and speed of product introduction; research areas include KBE, visualisation, modelling and simulation.

[Organisational Strategy](#): Research that defines strategy formulation for individual sectors, cross-sectoral learning and applications, and change management.

[Application of Materials](#): Novel materials offer competitive edge and the opening of new markets. Research will create new and improved manufacturing processes and applications of both existing and novel materials, includes: rapid prototyping technologies, plasma coating, moulding and casting technologies for plastics, composites and light metals, laser processing technologies and recycling.

[Systems Engineering](#): Tools and techniques to support advanced product features – research includes intelligent instrumentation, advanced sensors, intelligent data manipulation.

[http://www.warwickimrc.ac.uk/index.php?name=EZCMS&menu=5&page\\_id=4](http://www.warwickimrc.ac.uk/index.php?name=EZCMS&menu=5&page_id=4)

---

## Projects Overview

The Warwick Innovative Manufacturing Research Centre supports leading edge research in four research themes: Agile and Lean Enterprises; Organisational Strategy; Application of Materials; and Systems Engineering. Information on each current research project is accessible by clicking on the project title in the list below; categorised by research theme.

### Agile and Lean Enterprises: Technology

- [Adhesive Injection Technique for Nodal Spaceframe Construction](#)
- [Coatings and Processes for Sustainable Mould and Die Production –CASPUR](#)

### Agile and Lean Enterprises: Management Processes

- [Assessing the Supply Chain Costs in the Food and Drink Industry](#)
- [KBSImprove: Improving Maintenance Scheduling through Knowledge Based Simulation – \(complete\)](#)
- [Long Term In Service Support – LOTISS](#)
- [Using Cladistics, q-analysis and Measures of Complexity to Achieve Competitive Change – \(complete\)](#)

### Agile and Lean Enterprises: Product Engineering

- Automatic Generation of Design Improvements by Applying KBE to the Post Processing of FE Analysis
- [Smarter Tyres using Advanced Sensors for Improved Safety – STASIS](#)
- [Vehicles Optimised through Input of Customer Evaluation of Sounds – VOICES](#)

### Organisational Strategy

- [Capturing Knowledge and Project Based Learning: Managing Culture and Change in the Construction Firm](#)
- [Market-Led Homebuilding as a Manufacturing Process](#)
- [The development of Lean Aerospace – UK Lean Aerospace Initiative](#)

### Application of Materials

- [Crashworthy Automotive Structures using Thermoplastic Composites – CRACTAC](#)
- [Exterior Body Panels in Thermoplastic Composites, with In-Mould Class ‘A’ Painted Surfaces – APPLE](#)
- [Translucent Exterior Car Body Panels – PABS2K](#)

### Systems Engineering

- [Application of Optical Emission Tomography as a Heat Release Diagnostic](#)
- [Faraday Partnership: Intersect the Application of Data Fusion to a Multi Sensored Intelligent Engine](#) – (complete)
- [Reliable, Highly Optimised, Lead Acid Battery – RHOLAB](#)

[http://www.warwickimrc.ac.uk/index.php?name=EZCMS&menu=6&page\\_id=5](http://www.warwickimrc.ac.uk/index.php?name=EZCMS&menu=6&page_id=5)

## ⑫ Built Environment Innovation Centre, Imperial College

The Built Environment Innovation Centre (BEIC) at Imperial College, which officially began operating on April 1st 2003 plans to carry out an ambitious interdisciplinary programme that will build upon research and expertise developed over the last five years by the EPSRC's IMI/RAEng Chair in Innovative Manufacturing – Construction. The Centre will draw upon engineering, management and social sciences in order to tackle real world empirical problems focusing on the development of new technology in the production and use of the built environment. It addresses competitiveness and quality of life issues, recognising that problems faced by practitioners and policymakers are inter-related and can best be investigated through a collaborative approach.

BEIC's work will be located within the field of engineering, design and innovation management associated with long-lived complex capital assets and infrastructures. As yet, the development, acquisition and deployment of technology in project-based organisations has not been studied in enough detail to create a sufficient body of knowledge. The Centre's staff has close links with industry, user organisations and research networks worldwide. Their activities will draw on and contribute to this wealth of experience, leveraging additional funding from other agencies. The Centre's Directors are Professor David Gann and Professor James Barlow.

For further information on BEIC, please contact Nicola Glew

Tel: 44 (0) 20 7594 5928

Email@ [n.glew@imperial.ac.uk](mailto:n.glew@imperial.ac.uk)

[www.imperial.ac.uk/business/innovation](http://www.imperial.ac.uk/business/innovation)

<http://www.epsrc.ac.uk/website/default.aspx?CID=9097&ZoneID=3&MenuID=1607>

---

## Built Environment Innovation Centre

### Background

The Built Environment Innovation Centre (BEIC) was established in April 2003 and is supported under the Engineering and Physical Science Research Council's Integrated Manufacturing Research Centres programme. BEIC aims to generate knowledge to help modernise the buildings and infrastructure needed for the 21<sup>st</sup> century. The Centre brings together expertise on the study of technology innovation in the built environment industries. Our philosophy is to be adventurous, independent and critical. We recognise that problems faced by practitioners and policymakers are inter-related and are best investigated through interdisciplinary, collaborative research methods. BEIC therefore offer a distinctive approach, bridging engineering, management and social sciences.

We believe that it is not enough simply to produce high quality research. The pace of technological and social change is making it all the more important for private companies and

public bodies innovate in their products, services and policy thinking. Research therefore needs to be translated into usable tools and guidance.

BEIC's Director is [Professor David Gann](#) and Deputy Director is [Professor James Barlow](#), and the Centre is supported by an Advisory Board.

## **Rationale**

A healthy and inclusive society with a vibrant economy needs the right built environment – its quality and performance impacts on all economic and social activities. And creating and renewing buildings and infrastructure accounts for at least a tenth of the UK's gross domestic product.

The industries supplying the built environment are at a watershed. Traditional practices are being challenged by new economic, technological, social and policy demands. Five key issues are likely to dominate the agenda over the next 25 years:

- Understanding and meeting user-needs more closely.
- Harnessing benefits of integrated technical systems in products and processes.
- Meeting environmental and social sustainability targets.
- Incorporating leading-edge technologies into existing construction industry practices.

These issues will shape patterns of new fixed capital investment and challenge traditional approaches to design, construction, refurbishment and maintenance. New approaches by the industries responsible for creating the built environment will be vital.

The UK has considerable strength in construction research, design, engineering and project management. But the impact of this success is diminished by a lack of critical mass for developing new knowledge and shortages of skills to implement technological and organizational changes within firms. BEIC will help to bridge this gap by developing new knowledge to underpin innovation in the design, production and renewal of the built environment.

## **Our approach**

BEIC's work is largely situated within the field of engineering systems, design and innovation management. We make use of a suite of well-established research methods, already proven in studies of construction and other industries producing complex products. These include:

- Tools for data capture and development of collaborative working relationships with firms in real-time projects and operating environments.
- Survey-based techniques for assessing performance across different communities of practice.
- Analytical tools and capabilities for synthesising data.
- Modelling and simulation of processes enabling assessment of alternative approaches to development and implementation.
- Development of guides and practical tools for integrating research outcomes with practitioner

needs, including those oriented towards firm strategy, capability analysis and performance improvement.

- Engagement with users and collaborators in focus-groups to validate findings.

<http://www1.imperial.ac.uk/business/discover/centres/innovation/beic/default.html>

---

## **Research themes**

BEIC's programme of work focuses on markets, products, services and production processes created by project-based built industries serving the markets for long-lived complex capital assets and infrastructures. These have not received the attention they deserve in the innovation, management and engineering literature. The core of our work is carried out in the built environment, but we also address issues of generic interest to other project-based sectors. Our research is organised into two themes and all our projects are subject to a peer review process before they are sanctioned:

### **Theme 1 – user-centred product and service delivery**

Research in theme 1 aims to enhance the built environment industries' capabilities to meet differentiated user requirements. Areas of concern include the development of tools to improve user-engagement in design, analysis of the impact of customisation on the value-chain and simulation of new customer-focused ways for delivering products and services.

### **Theme 2 – tools for managing technology and innovation**

Research in theme 2 aims to address the demands for modernising project and business processes in the built environment. Areas of concern include cross-sectoral analysis of knowledge required for innovation in project-based design and engineering processes, analysis of the diffusion and management of technology innovation, and development of new tools for design and innovation in project-based firms.

For more information on BEIC research projects please click [here](#)

<http://www1.imperial.ac.uk/business/discover/centres/innovation/beic/research/default.html>

### ⑬ Multidisciplinary Assessment of Technology Centre for Healthcare (MATCH)

A significant development in healthcare markets is the emergence of agencies (such as NICE and other similar organisations around the world) assessing clinical and cost effectiveness of new technologies. This makes this market extremely difficult for UK industry in promoting innovative products and technologies, especially as the methodologies necessary to assess many medical device technologies are not yet well established.

MATCH will support this sector with new methods for establishing clinical value; new methods for capturing user needs for early design and in-use upgrades; best practice research on production and decision-making processes and a forum to engage the regulators and seek better ways forward all concerned.

Finally, MATCH will ground its research in reality through a network of industrial partners.

#### **Academic Partners:**

Brunel University;  
University of Ulster;  
University of Nottingham;  
University of Birmingham;  
King's College London.

For further information on MATCH, please contact the centre director, Professor Terry Young at [terry.young@brunel.ac.uk](mailto:terry.young@brunel.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/website/default.aspx?CID=9095&ZoneID=3&MenuID=1607>

---

## £6.3m Academic Partnership Aims To Revolutionise UK Healthcare Technology Industry

*Brunel, Ulster and Nottingham Universities Power Project To Develop Best Practice R & D Processes For UK Healthcare Industry*

**Uxbridge, 7th April 2003** – Brunel University and its partner universities at Ulster and Nottingham, today unveil a £6.3 million UK-wide project to create a more effective, safer, more dynamic UK healthcare technology industry. The project's aim is to speed up the migration of medical technology innovation from R&D labs into the hands of healthcare professionals in hospitals and clinics.

The UK wide initiative, which also includes Birmingham University and King's College London, will harness academic and industry expertise to provide new methods to assess pioneering medical technologies, including medical devices and equipment, implants and wound care products.



Called MATCH (Multidisciplinary Assessment of Technology Centre For Healthcare), the project is based around hubs in Uxbridge, Nottingham and Northern Ireland and will last 5 years. It has been funded by £3.3m from The Engineering and Physical Research Council (EPSRC) and the DTI, combined with £3m in cash and 'in-kind' payments from the National Patients Safety Agency, Invest Northern Ireland and industry.

MATCH Principal Investigator, Professor Terry Young from Brunel University Health Systems said: "Traditionally the UK is very good at getting that first invention to market, but fails to capitalise on its initial success. The exciting aspect of this programme is the way it links compelling research to practical problems. It has the potential to influence a whole sector of our industry for the better.

"Here we have a chance to support British industry with new concepts that will identify the value of products at each stage and provide better processes and decisions to bring them more quickly to market. Crucially, MATCH will provide guidance on best practice and decision-making at an early stage of device development and assist industry and regulators to plan ahead for a smooth introduction of new products."

Professor John Anderson of the University of Ulster added: "Northern Ireland has a long history of innovation in medical device technology. The EPSRC'S support for an national UK centre in Northern Ireland is a recognition of the knowledge base and entrepreneurial skill in supporting industry we've developed here at the University of Ulster."

Professor Hywel Williams, Director of the Trent Institute of Health Services Research at The University of Nottingham, commented: "The Nottingham hub offers the MATCH project a strong engineering research base as well as contact with clinicians and users of healthcare. MATCH has a real potential to pick out technology winners at an early stage of development, and to really understand more about the value of medical devices for users, healthcare professionals and the industry."

Phil Burnell, Innovative Manufacturing Programme Manager, EPSRC says of the research project: "As the UK's main agency for funding research in engineering and the physical sciences, we understand the need for continual improvement for technologies that better enable the delivery of care. We believe that the formation and funding of MATCH is a critical step towards best practice development of a dynamic UK healthcare industry."

#### **Further Information:**

Professors Young, Anderson and Williams are available for interview. Contact them via YOUNG: Blaise Hammond / Robin Grainger on Tel: 0208 956 2648 or email [robin@fusepr.com](mailto:robin@fusepr.com) / [blaise@fusepr.com](mailto:blaise@fusepr.com)

ANDERSON: David Young, Senior Press Officer, University of Ulster on Tel: 028 90 366178 or email [d.young@ulster.ac.uk](mailto:d.young@ulster.ac.uk)

WILLIAMS: Emma Thorne, Press Officer, Nottingham University on Tel: 0115 951 5793 or email [emma.thorne@nottingham.ac.uk](mailto:emma.thorne@nottingham.ac.uk)

## Notes for Editors

### About MATCH

MATCH (Multidisciplinary Assessment of Technology Centre For Health) is based around hubs at Brunel, Ulster and Nottingham and brings together the universities of Brunel, Birmingham, Ulster, Nottingham and Kings College London to form a UK wide network of academic and research centres to assist the development of the UK health technology industry.

Information on MATCH partners can be obtained by visiting:

[www.brunel.ac.uk](http://www.brunel.ac.uk) / [www.ulst.ac.uk](http://www.ulst.ac.uk) / [www.nottingham.ac.uk](http://www.nottingham.ac.uk) / [www.bham.ac.uk](http://www.bham.ac.uk) / [www.kcl.ac.uk](http://www.kcl.ac.uk)

### About the EPSRC

The Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) is the UK's main agency for funding research in engineering and the physical sciences. More information at: [www.epsrc.ac.uk](http://www.epsrc.ac.uk)

<http://www.brunel.ac.uk/faculty/tis/PressNewsHealthcare.htm>

---

## MATCH (Multidisciplinary Assessment of Technology Centre for Healthcare)

<b>Summary</b>	This programme is designed to bring together end-users of medical devices, the manufacturing industry and associated bodies and academics with a view to improving the health, personal well-being and lifestyle of end-users and stimulating economic development in the UK. Led by Brunel University and including Ulster, Nottingham and Birmingham universities, the project plans to create a more effective, safer, and dynamic UK healthcare technology industry. The project's aim is to speed the transfer of medical technology innovation from R&D labs into the hands of healthcare professionals in hospitals and clinics. It will commence in summer 2003
<b>Lead Investigator</b>	Dr Trisha Grocott
<b>Research Team</b>	Prof Sarah Cowley, Professor Terry Young, Brunel University Professor Ian Robinson, Brunel University Professor Martin Buxton, Brunel University Professor Hywel Williams, University of Nottingham Professor John Anderson, University of Ulster Professor Richard Lilford, University of Birmingham
<b>Funder</b>	Engineering and Physical Sciences Research Council, Department of Trade and Industry, National Patients Safety Agency, Invest Northern Ireland and industry.

[http://www.kcl.ac.uk/nmvc/research/project/moreinfo.php?id=54&the\\_group=1](http://www.kcl.ac.uk/nmvc/research/project/moreinfo.php?id=54&the_group=1)

## ⑭ Scottish Centre for Innovative Manufacturing, Heriot-Watt University

The Scottish Centre for Innovative Manufacturing focuses on two major areas of research, Photonics for Manufacturing and Digital Tools for Manufacturing.

### The vision of the centre is:

To be a major international force in manufacturing research by bringing together high quality multidisciplinary research capability with industrial need and a supportive institutional framework, to deliver knowledge and people to UK manufacturing.

### Scope of the centre:

- Optical technology that provides information about manufacturing processes;
- Optical technology as a power source for manufacturing processes;
- Computer-aided process and assembly planning;
- Computer-aided design for manufacture;
- Geometric reasoning about manufactured artefacts and textiles.

Further information is available at the [Scottish Centre for Innovative Manufacturing Heriot-Watt University](http://www.imrc.ac.uk/).

Or contact the IMRC's Director, Professor J.E.L. Simmons: [j.simmons@hw.ac.uk](mailto:j.simmons@hw.ac.uk)

<http://www.epsrc.ac.uk/website/default.aspx?CID=9093&ZoneID=3&MenuID=1607>

---

## Welcome

The EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council) awarded Heriot-Watt University £4.2 million funding to support a five-year programme of research as an Innovative Manufacturing Research Centre. The centre focuses on two major areas of research, Photonics for Manufacturing and Digital Tools for Manufacturing. A overview of the centre's remit can be seen in the [PowerPoint presentation](#).

## Vision

To be a major international force in manufacturing research by bringing together

- high quality multidisciplinary research capability with
- industrial need and
- a supportive institutional framework,

to deliver

- knowledge and people to UK manufacturing.

## Scope

- Optical technology that provides information about manufacturing processes;
- Optical technology as a power source for manufacturing processes;
- Computer-aided process and assembly planning;
- Computer-aided design for manufacture;
- Geometric reasoning about manufactured artefacts and textiles.

<http://www.shapesearch.net/IMRC/index.htm>

---

## Photonics Projects

### Current Projects

#### [Lema A3: Precision Laser Drilling](#)

The overall objective of the project was to reach an understanding of the process of drilling small holes using Nd:YAG lasers, where 小 means having a diameter in the order of 50  $\mu$ m, through a thickness of 1 mm. The project was driven by the desire by BAE to develop a commercially-viable process for drilling such holes in aerofoils at a density of around 4 million per square metre, thus reducing their aerodynamic drag and resulting in potential fuel savings of 5 to 7%. Before the project started, BAE had demonstrated that it is possible to laser drill such holes by ablative (non-thermal) processes, e.g. by using an excimer laser, but the rate at which the holes are produced is too slow to be commercially viable. We investigated alternative process windows for laser drilling, using Nd:YAG lasers, and worked with our collaborators at the University of Essex to develop predictive models of the laser drilling process. Optimum process parameters for the process were determined and we successfully produced arrays of holes to the specification initially set by BAE. BAE are continuing with work to test the aerodynamic performance of panels produced in this way.

#### [Laser Processing in Electronics](#)

#### [Laser Forming of Aerospace Alloys](#)

#### [SCAWP: Sensors for Control and Automation of Welding Processes](#)

Laser welding has the potential to provide significant cost and weight savings if used for joining structural components in airframes. Studies have shown that if welding could be adopted throughout, then the weight of airframes could be reduced by 10%, and manufacture cost reduced by 30%. In order to generate welds of suitable quality for such safety-critical applications, the process must be under complete control. However, weld instabilities can result from workpiece distortion, variations in material geometry or tooling changes and edge effects. It is therefore critical to develop suitable sensors to monitor and control the process. The overall objective of the project is hence to develop in-process

sensing and control for automated welding for manufacturing applications, exemplified by the requirements at BAE SYSTEMS. The project builds on existing expertise in sensors for Nd:YAG laser welding at Heriot-Watt, and sensing and control of TIG welding at the University of Liverpool. The role of Heriot-Watt is to carry out further development of optical sensor systems, in particular for high power diode laser welding.

### **Phase One Projects**

Laser precision machining of high performance engineering ceramics

Laser manufacturing of 3D microstructures

### **Phase Two Projects**

Laser processing for displays and solar cell manufacture

<http://www.shapesearch.net/IMRC/photonics.htm>

---

## **Digital Tools Projects**

### **Current Projects**

#### **RPBloX: Assembly-based Rapid Prototyping**

The RPBloX concept seeks to combine sophisticated CAM software and automated assembly technologies to demonstrate that a non-layered method of rapid prototyping can be engineered. Crucial to the feasibility of the assembly based manufacturing system envisaged are the software algorithms required to support several different forms of geometric reasoning and the robotic technology needed to precisely locate variable shapes.

#### **CO-STAR: Virtual Reality for Cable Harness Design**

Our research team has a history of EPSRC-funded virtual reality (VR) research in both assembly planning and cable harness routing. This current research is examining the use of virtual and traditional CAD technologies throughout the whole cable harness product design process. This will investigate the cognitive issues associated with using various virtual technologies at different stages in the product design cycle, leading to an understanding of where in the product design process virtual reality and traditional tools are appropriate, as well as comparing VR and traditional CAD tools.

### **ShapeSearch.net: Part Sourcing with a 3D Shape Search Engine**

The aim of the ShapeSearch.net project is to develop a on-line resource for design and manufacturing which will allow engineers to search the web for similar 3D models. To investigate the feasibility of this radical new approach to the Internet-based sourcing of engineering components, we are undertaking research into algorithms for assessing the geometric similarity of 3D models.

### **Virtex: Virtual Textile Catalogues using 3D Surface Textures**

The objective of this multidisciplinary research project is to investigate a new approach to the acquisition of three-dimensional surface texture data for augmented reality applications. A particular focus will be the use of such technology for the creation of animated 'virtual catalogues' with search facilities for e-commerce of textiles and design of related products.

#### **Phase One Projects**

Laser precision machining of high performance engineering ceramics

Laser manufacturing of 3D microstructures

#### **Phase Two Projects**

Laser processing for displays and solar cell manufacture

[http://www.shapesearch.net/IMRC/digital\\_tools.htm](http://www.shapesearch.net/IMRC/digital_tools.htm)

## ⑮ UCL Bioprocessing Centre

The Centre will focus on new ways of speeding the translation of exciting discoveries in the life sciences to practical outcomes, especially advanced medicines. Established in partnership with a group of leading companies in the biopharmaceutical field the research will help to bring a new generation of human therapeutic proteins to the market more rapidly and at lower cost. The centre will also address materials for gene therapy and for vaccines.

<http://www.epsrc.ac.uk/website/CommonPages/Downloads.aspx?CID=5517&ZoneID=3&MenuID=1607>

---

### UCL BIOPROCESSING CENTRE

The Centre will focus on new ways of speeding the translation of exciting discoveries in the life sciences to practical outcomes, especially advanced medicines. Established in partnership with a group of leading companies in the biopharmaceutical field the research will help to bring a new generation of human therapeutic proteins to the market more rapidly and at lower cost. The centre will also address materials for gene therapy and for vaccines.

Companies	UCL Departments/Institutes
• Adaptive Biosystems	• Biochemistry and Mol ECular Biology
• BioPharm Services	• Biochemical Engineering
• CAMR	• Child Health
• Cambridge Antibody Technology	• Computer Science
• Celltech	• Electronic and Electrical Engineering
• Cobra Therapeutics	• Mol ECular Pathology
• Eli Lilly	
• GlaxoSmithKline	
• Lonza Biologics	
• Merck	
• Pfizer	
• Protherics	

**Figure 1 Foundation Collaborators in the UCL Bioprocessing Centre**

#### The engineering challenge

It typically costs \$1/3 billion and takes 10 years to bring a new medicine from discovery to use. Because over 90% of candidates fail in safety and efficacy studies, the costly large-scale process trials needed before manufacture is possible, are done at a late stage.

With the new generation of biopharmaceuticals such late stage process studies are often associated with major delays. Then, each day of additional delay is likely to represent over £1 million of irreversible loss of income. This is because a company can only recover its development costs during the short period of exclusivity of a new medicine.

The problem of large-scale process trial delays can be solved if studies at a very small scale are able to predict process performance or at least identify the most crucial trials. Then such micro studies can be done early and their costs written off easily for unsuccessful candidate biopharmaceuticals. The UCL team has established proof of principle of such micro mimics. The new IMR Centre will work with the UK based companies to establish these new methods in their facilities. The research of the new programme will be underpinned by the construction of a new £4 million Micro Biochemical Engineering facility.

### **The importance of the sector**

The biopharmaceutical sector has global sales of \$28 billions and some projections suggest it will ultimately represent half the total pharmaceutical sector. The UK has 48 publicly listed biotechnology companies with many of the largest engaged in biopharmaceutical activity. This compares with 300 publicly listed biotechnology companies in the USA and 20 in Germany. The strength of UK life sciences research combined with the new IMR programme will provide the foundations for an advanced biomanufacturing sector.

### **A focus for training future leaders**

University College London was a founding centre of the field of biochemical engineering which establishes the basis for translation of the life sciences into practical outcomes such as new biopharmaceuticals. UCL teaches biochemical engineering at the undergraduate level and at the postgraduate level where it is the EPSRC Engineering Doctorate Bioprocess Training Centre. UCL also trains individuals from over a hundred companies and is a partner with the London Business School in a Scientific Enterprise Centre addressing the biopharmaceutical and parallel biotechnology sectors.

### **The value of biopharmaceuticals in healthcare**

The diseases that remain unconquered are the more intractable ones. Here, biopharmaceuticals now are demonstrating effectiveness. The human enzyme, tissue plasminogen activator, can be produced in simpler living cells. After purification it can be injected into patients with blocked arteries in the period immediately after, say, a heart attack. The enzyme selectively re-dissolves the clot. To date over a million people have been treated. Children who are at risk of being abnormally short can now be safely treated with a human hormone produced in a simple organism engineered to express it. This replaces hormone extracted from cadavers which can transmit CJD. The first successful trials of gene therapy have been made and the combined use of therapeutic proteins and genes with human cells will lead to a new generation of regenerative medicines in the next few years.



**Contact:**

Professor Mike Hoare FREng  
The Advanced Centre for Biochemical Engineering  
University College London  
Torrington Place  
London WC1E 7JE  
Tel: 020 7679 7031  
Fax: 020 7209 0703  
Email: m.hoare@ucl.ac.uk

<http://www.epsrc.ac.uk/ContentLiveArea/Downloads/Word%20Document/UCL1.doc>

---

**INNOVATIVE MANUFACTURING RESEARCH CENTRE FOR BIOPROCESSING**

The UCL Centre is concerned with creating new ways of proceeding faster from discovery to bioprocess. This has become especially critical for the new generation of complex pharmaceuticals which embrace human proteins and are likely to include in the future human genes and cells.

Because of the extraordinarily rigorous safety trials applied to new medicines, over 90% of candidates fail. This makes it unrealistic to run large-scale manufacturing trials until very late in development and increasingly these trials are proceeding with difficulty and delay. Given that a new drug only generates enough to repay the £ 0.5 billion of development cost during the short period of exclusivity, any such delay is serious – the irreversible loss of financial return is typically £1–3 millions per day.

The UCL approach uses micro biochemical engineering studies and models of the whole bioprocess. Together these can predict performance in some cases and identify critical process issues with others. In this way the development team can go to the pilot plant with insight so that a few highly focused trials can be planned.

The Centre programme is collaborative with a group of UK-based companies which include pharmaceutical majors such as GlaxoSmithKline, Merck, Pfizer and Eli Lilly, biotechnology companies such as Celltech and CAMR, contract manufacturers such as Lonza Biologics and service companies including BioPharm Services and Adaptive Biosystems.

For a reasonable cost companies have access to a £ 3 million research programme built on a £ 30 million earlier investment in the Interdisciplinary Research Centre programme. They can take part in tests of the new process tools at their own sites and attend regular briefings on research. Participating companies have particularly good access to the Department in terms of the output of trained potential staff from what is the largest global source of high calibre trained bioprocess people. For more go to [additional information](#).

[http://www.ucl.ac.uk/biochemeng/department/Innovative\\_manufacturing\\_research\\_centre.html](http://www.ucl.ac.uk/biochemeng/department/Innovative_manufacturing_research_centre.html)



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

非 売 品  
禁無断転載

平成15年度  
欧州における製造科学技術の動向調査事業報告書

発 行 平成16年3月

発行者 社団法人 日本機械工業連合会  
〒105-0011  
東京都港区芝公園三丁目5番8号  
電 話 03-3434-5384

財団法人 製造科学技術センター  
〒105-0002  
東京都港区愛宕一丁目2番2号  
電 話 03-5472-2561