

(((((技術・行政情報)))))

次世代産業基盤技術開発の海外での取り組み

新材料、バイオテクノロジー、新機能素子に代表される先端技術の開発は、技術の革新性、基盤性等の故に、欧米においてもますます力が注がれて来ている。

実用化に育てるまでに長期間を要し、また研究開発段階でも基礎研究のウェイトが高く、このため各国で

も産官学の連携による研究開発体制が組まれている。

以下の表は、次世代産業基盤技術開発関連テーマの取り組みについて簡単に取りまとめたものである。もちろん下表がすべてではないが、各国の先端技術研究開発の取り組み方の姿勢や特徴が理解できる。

諸外国の開発状況

テーマ名	国名	開発状況
新材料	アメリカ	・NCAM (National Center of Advanced Materials) をエネルギー省がカリフォルニア大、ローレンスパークレー研に建設。先端材料に関する研究開発を1984年から6年間2億5,690万ドルをかけて行う。初年度は3,500万ドル。
	E C	・欧州におけるOECD加盟国が、COST (Cooperation europeenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique "科学技術研究分野における欧州の協力") 計画の一部のプロジェクトとして、新材料(ガスタービン材料、超電導材料、高温構造材料など)について官公庁、研究所、研究センターによる共同活動を1971年から進めている。
	フランス	・新材料の開発を優先プログラムとして位置付け、新材料開発計画をMRI (研究工業省) 支援の下、1983年からの3年間で7億フラン(内1983年は1億2,500万フラン)を投入して研究開発を進めようとしている。
ファインセラミックス	アメリカ	・DOE (エネルギー省) から民間各社に委託して、高耐熱性、高強度を要する部品をセラミック化した乗用車用ガスタービンの開発が1979年から1985年にかけて、総額1.21億ドルの予算で進められている。(Advanced Gasturbin 計画) (委託企業: GM(DDA)/ポンティアック、ギャレット/フォード、クライスラー等) ・DOE が DDA (Detroit Diesel Allison) 社等に委託して、高耐熱性、高強度を要する部品をセラミック化した大型バス、トラック用ガスタービンの開発が1978年から1984年の7年間で4,400万ドルの予算で進められている。 (Ceramic Application for Turbin Engines 計画) ・DOE 支援の下、Oak Ridge National Lab を中心に、大学、研究所、民間企業が参加して、AGT、断熱ディーゼル等に関し、セラミック技術の基礎を確立することを目的に当面1983年から1985年の3年間で13億万ドルの予算で研究が行われている。
	西ドイツ	・BMFT (科学技術者) が支援し、DFVLR (宇宙航空研究所) の管理下で、ガスタービン自動車エンジン用セラミック部品の開発が1974年から1983年までの10年間で、9,700万マク(政府資金55%, 民間資金45%)の予算で進められた。 (参加企業: フォルクスワーゲン、ダイムラーベンツ、MTU、シュタルク等) ・BMFT、大学、研究所、産業界の協力のもとに、基礎と応用を結びつけた材料研究プロジェクトの中で、非酸化セラミックの材料開発が計画されている。
	フランス	・MRI (研究工業省) の支援の下、大学、研究所、民間企業によりディーゼルエンジン用セラミックの開発が進められている。 (CNRS, CRRACS, Renault, Lafarge 等) ・DRET (研究技術庁) の支援の下、ONERA (国立宇宙研究センター) が中心となってガスタービン用セラミックの開発が進められている。 (参加企業: Lafarge, Ceraver, SEP 等) 同じく、Ceraver が参加して熱交換器用セラミックの開発が進められている。
	スウェーデン	・STU (国立技術省)、ISR (ケイ酸研究所) が中心となり、United Turbin 社、A SEA 社がセラミックロータに適した三軸の自動車用ガスタービンエンジン及びセラミック材料、製造技術の開発を進めている。
高効率高分子分離膜材料	アメリカ	・オハイオ州スタンダード石油会社の Scientific Program の一環として、シンシナティ大学において連続式膜反応塔等の膜研究を行っている。
	イタリア	・伊政府とCNR (National Research Council) の共同プロジェクト "R&D Project of Fine & Secondary Chemistry" の一環として膜開発を行っており、1980年から5年計画で現在ミラノ、ナポリ、ジェノバなどの大学で実施している。
	フランス	・仏原子力庁とトタル石油の共同で、1984年から5年計画でガス分類膜の研究を行っている。

(((((技術・行政情報)))))

テーマ名	国名	開発状況
導電性高分子材料	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> NSFの基金による産学共同研究センター (Industry-University Research Center Program)の一環として、CUMIRP(Center for University of Massachusetts Industry Research on Polymer)で、参加18企業の資金も合わせて高分子材料の研究開発を行っている。導電性高分子はONR(Office of Naval Research)、DARPA (Defense Advance Research Project Agency)の資金で ポリアセチレン系化合物を中心に研究している。 この他、シェブロンリサーチ、ベル、アライドコーポレーション等で高分子バッテリーをめざしている。
	西ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> フライブルグ大学等でポリアセチレン、ポリキノリン等の導電性高分子の研究を行っている。
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> CNRS (国立科学研究センター) の支援の下、パリ南大で電荷移動錯体の研究を行っている。
	デンマーク	<ul style="list-style-type: none"> Danish National Science Council の支援の下、コペンハーゲン大学で新規物質開発を行っている。
高結晶性高分子材料	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> Air Force Material Laboratoryが、軽量・高強度な航空機材料の開発を目的として、年600万ドルの資金で大学、企業に委託研究を行っている。また、CUMIRPでも剛直高分子の研究を手がけている。
高性能結晶制御合金	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> NASAがGE, P.W.A. (Pratt & Witteny Aircraft), Garrette 社に委託して、タービンブレード用粒子分散強化合金、単結晶合金の製造技術の開発を1976年から1982年までに199億円程度を投入して行い、現在も再編継続中である。(Materials for Advanced Turbin Engines 計画) NASAがGE, P.W.A. 社に委託して、省エネルギー民間航空用エンジンの開発を1976年より開始し、最終的な実用化は1990年代を目標に進めている。(E³計画) Air Force Material Laboratoryが Colt, TRW, Gramman社等に委託して、チタン合金を対象に、Near Net Shapeを達成するための製造技術開発を1975年頃から継続して進めている。
	ヨーロッパ	<ul style="list-style-type: none"> ヨーロッパ9カ国がCOST50計画の下に、1971年よりガスタービンとジェットエンジン用のNi基、Co基の超合金及びTi基合金の共同開発を進めている。 英国防省がロールスロイル社に委託して、粒子分散強化合金による非冷却型翼の開発を進めている。 ONERA (仏国防省の国立航空宇宙研究所) がNi基単結晶合金及びCo基合金の強化の研究を進めている。
複合材料	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> 航空機省エネルギー化プロジェクト (Aircraft Energy Efficiency Project : 1976年~1985年の10年計画で、総予算は1.8億ドル) においてNASAがボーイング、ロッキード、ダグラス社に委託して、輸送機のFRP (炭素及びアラミド繊維強化樹脂系複合材料) の開発を行っている。 大型金属複合材料構造計画 (Large Metal Matrix Composit Structure Program : 1982年~1986年の5カ年計画で、総予算1,200万ドル) において、空軍が主導し、大型貨物輸送機へのFRM (炭化ケイ素ウイスカ及び繊維とアルミニウムの複合材料) 化の導入をねらいとして開発している。
	フランス	<ul style="list-style-type: none"> 新材料研究開発優先プログラムの一環として複合材料研究開発が行われており(全11テーマ)、研究工業省傘下の研究所及び国有企業によって実施されている。1983年~1985年の3年間で、その総予算は1億6,000万フラン(約50億円/3年)見込まれており、1983年に2,300万フラン(約7億円)が支出された。
バイオテクノロジー	フランス	<ul style="list-style-type: none"> フランス政府は、第9次経済社会開発5ヶ年計画(1984年~1988年)の下で、年間2億フランの政府助成金を民間企業のバイオテクノロジー研究開発プロジェクトに対し、補助金などの形で資金援助を行うこととされている。
	EC	<ul style="list-style-type: none"> EC委員会は、ESPRIT (欧州情報通信開発戦略) に次ぐ先端技術開発分野としてバイオテクノロジーの分野を取り上げ、同分野の研究開発計画5カ年計画(1985年~1989年)を策定するとともに、8,800万EUCを支出することとしている。
バイオリクター	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ハーバード大において、NADやATPを必要とする酵素反応を有機合成に応用する研究が行われている。 Genetics International Inc. 社 (ベンチャー) で、微生物による一般化学品の生産研究が行われている。 エクソン社において、低級アルカンからアルコール・ケトン類を生成させる研究が行われている。 政府と民間で50%ずつ出資し、バイオテクノロジー研究5カ年計画を開始した。

(((((**技術・行政情報**)))))

テーマ名	国名	開発状況
バイオリアクター	西ドイツ	・GBF (生物工学公社) を中心に還元型バイオリアクターを開発し、実用化した (L-ロイシン, 240t/年)。
	フランス	・国立科学研究センターでNADやADPの高分子化による固定化の研究が行われている。
細胞大量培養技術	アメリカ	・Bio Respons社では、アセチルコリン・エステラーゼを大量生産するために、動物細胞の大量培養法の開発を進めている。 ・アラバマ大学でヒト白血病細胞の大量培養法を開発、P-3 設備を用いて発癌ウィルス生産が行われている。 ・MITで無血清培地を用いて、高密度ヒト細胞培養装置の開発が行われている。 ・モンサント社で、高密度・高効率な連続培養装置の開発が行われている。 ・KC Biological社では、附着性細胞の培養装置の開発が行われている。
	イギリス	・Celtech Ltd. 社で、ハイブリドマによるモノクローナル抗体生産の研究が行われている。
組み換えDNA利用技術	アメリカ	・海軍省で、BEMA計画 (Biomolecular engineering for materials application, 1983年~1988年, 総額1,600万ドル) が進められている。
	イギリス	・1980年に官民出資の Celtech Ltd. が設立され、研究開発を進めている。 ・オックスフォード大学では、糖鎖の研究開発が行われている。(5年間, 120万ポンド)
	フランス	・G3計画 (遺伝子工学利用技術開発) がスタート、CNRS, INRA, パスツール研, INSERMを統合した組織で、インターフェロン, ワクチン等を開発している。
新機能素子	アメリカ	・国防総省は、1984年度から5カ年計画で総額6億ドルを投入し、戦略的情報処理計画 (Strategic Computing Program) と題するプロジェクトを国防総省高等研究所 (DARPA) を中心とする産学共同体により推進することとしており、この一環として、マイクロエレクトロニクスの生産技術等を開発することとしている。
	EC	・EC委員会は、Information Technology分野におけるヨーロッパの地位強化をめざして、1983年から共同研究開発計画 ESPRIT (The European Strategic Programme for R&D in Information Technology) をスタートさせた。本計画のメインプロジェクト (実施期間: 1984年~1988年の5年間, 事業規模: 15億ECU) では、マイクロエレクトロニクス, 高度情報処理, ソフトウェア技術等5分野について研究開発を実施することとしており、各参加企業に対して補助金 (補助率50%) という形で資金援助を行うこととしている。
超格子素子	アメリカ	・国防総省 (DOD) の委託研究DARPAプロジェクトの一環として、超格子素子関連の研究開発を行っている。 ・ベル研究所 (Bell Laboratories), MIT, IBM, イリノイ大学等で、超格子物性, 超格子素子の研究開発がなされている。 ・MIT, コーネル大学で超構造格子素子関連の研究開発が進められている。
	フランス	・トムソンCSFで、TEGFET (高速素子の一種) の製作及びIC応用研究, 及び In Ga As / In P系超格子の研究を行っている。フィリップス研究所で Al Ga As / Ga As系超格子の研究を進めている。
	西ドイツ	・マックス・プランク研究所で、Si系, Ga As系不純物ドーピング超格子(nipi) の研究を進めている。
三次元回路素子	アメリカ	・半導体産業協会 (SIA) 傘下の半導体研究組合 (SRC) が、1984年14万ドルの資金で大学委託研究を進めている。MITに三次元回路プロジェクトが設置されている。 ・国防総省 (DOD) の委託研究, DARPAプロジェクトの一環として、三次元回路基礎技術開発を行っている。 ・ブルックヘブン国立研究所, スタンフォード大学, カリフォルニア大学にシンクロトン放射光 (SOR) 利用可能な電子蓄積リングが設置されている。 ・ベル研究所, コーネル大学, ヒューズ社でイオンビーム装置, 露光技術の研究を行っている。
	フランス	・国立通信研究開発センター (CNET) で、2層の三次元素子を試作している。
	西ドイツ	・BESSYで、SOR露光技術を開発している。小型SOR (micro-SOR) 設置の計画を進めている。
	ヨーロッパ	・情報技術研究戦略プログラムで、11.5万ドルの資金で三次元回路素子を含めたマイクロエレクトロニクスの研究開発を進めている。
耐環境強化素子	アメリカ	・国防総省 (DOD) の委託研究として、総額約300万ドル予算のVHSIC (Very High Speed Integrated Circuit) プロジェクトが進められており、1981年からスタートした1.25 μ m 技術開発のフェーズIが1984年に終了し、0.5 μ m 技術をねらうフェーズIIが1984年からスタートした。 ・DODの委託研究プロジェクトDARPAの一環として、1984年50万ドル, 1985年95万ドルで Ga As ICの研究が進められ、1984年に試作ラインが完成する。 ・米国防エネルギー省 (DOE) が、地熱発電用電子回路 (混成IC) の開発を行っている。

(注) 予算額, 研究期間等については、情報源により数字が異なっているものもあり、注意を要する。

工業技術 Vol.25, 1984より引用 (大阪工業技術試験所 石井英一)