

特集

クリーン・コール・テクノロジー

クリーン・コール・テクノロジー・センター

クリーン・コール・テクノロジー・センターについて

クリーン・コール・テクノロジー・センターは石炭に関わる利用技術について、技術開発事業（石炭液化技術開発、石炭ガス化技術開発、次世代・基盤技術開発、先導研究）、国際協力事業（技術移転事業、研究協力事業、等）及びクリーン・コール・テクノロジー推進事業を実施しています。

今回紹介する石炭液化技術開発は国内での研究の一部（アップグレード）を残し高い評価を受け本年3月末に終了し、現在中国及びインドネシア政府からの要請を受けて両国における石炭液化プラントの建設に向けて調査が行われている事業です。

- 1 石炭液化技術開発

我が国における瀝青炭液化技術開発（NEDOLプロセス）の歩み

開発のあゆみ

1973年の第1次オイルショックを機に、世界各国は固体燃料源から輸送用燃料を製造することをめざして石炭転換技術の実用化を図りました。日本も、通商産業省サンシャイン計画のナショナルプロジェクトとして、石炭液化の研究開発をスタートし、1983年からは、新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDO が主体となって、我が国独自の NEDOL プロセスの開発が進められました。

1984年10月、このプロセスでのパイロットプラントによる研究開発を実施するため、日本コールオイル株が設立されました。

パイロットプラントは、石炭処理量150t/日の能力で1996年6月に建設を完了、同年7月から試運転を開始し、1998年9月に初期目標を達成し、運転を終了しました。

1974	通商産業省 サンシャイン計画スタート
1980	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の設立
1984	日本コールオイル(株)設立
1991	パイロットプラント 建設開始(鹿嶋市)
1996	パイロットプラント 建設完了
1998	パイロットプラント 運転研究完了
1999	新しい時代へー 国際協力による石炭液化プラントの設置検討 (中国神華集団有限公司及びインドネシア 応用技術評価庁からの要請)

豊富な石炭を液体化して輸送用燃料に

石炭液化の原理

石炭は石油と同じ炭素と水素の化合物ですが、石油に比べて分子量が大きく、そのうえ水素の割合が少ないため固体となっています。

そこで、石炭を触媒とともに溶剤と混合し、熱と圧力を加えて水素化分解し、高分子の結合を断ち切ると、液状の炭化水素に転換して、液体燃料に変わります。

(図1)

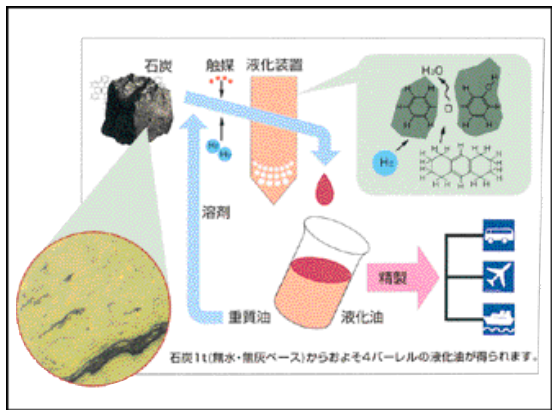


図1 石炭液化の原理

プロセスの特長

NEDOL プロセスは4つの主要設備すなわち石炭前処理設備、液化反応設備、液化油蒸留設備、溶剤水素化設備から成り立ち、次のような特長を有しています。(図2)

- (1) 鉄系微粉液化触媒と水素供与性溶剤の使用により、マイルドな液化反応条件下で高い液化油収率が得られます。
- (2) ナフサ留分の多い液化油が得られます。
- (3) 信頼性のある要素工程から構成され、プロセスの安定性が高くなっています。
- (4) 亜瀝青炭から石炭化度の低い瀝青炭まで、幅広い炭種に適用できます。

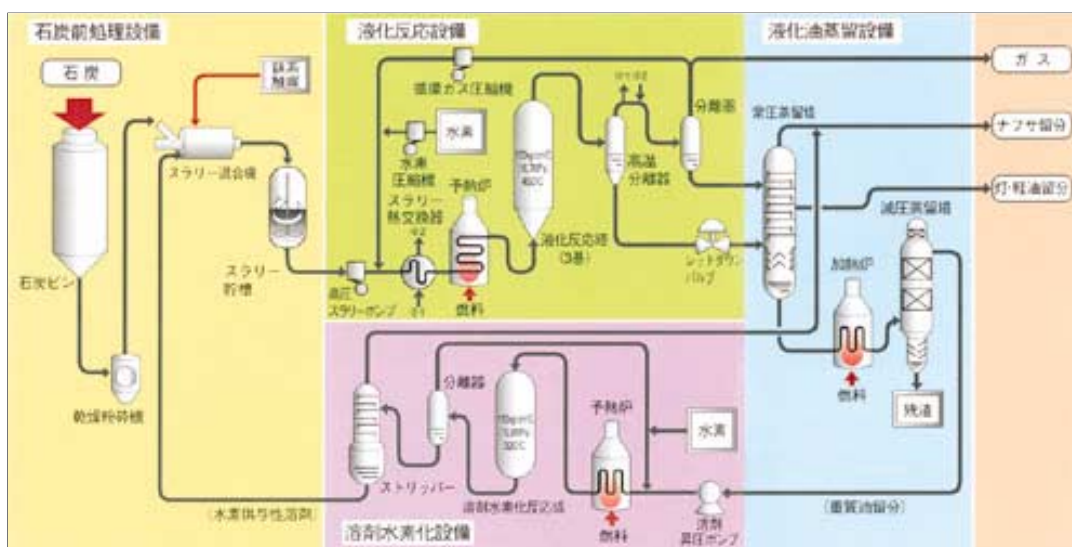


図2 NEDOLプロセス

輸送用燃料製造に向けた成果

開発成果

NEDOL プロセスは2年に及ぶ150t/日プラントでの石炭装入試運転及び本格運転を通して、大型のパイロットプラントにおいても優れた石炭液化プロセスであることを実証しました。すなわち、

- (1) NEDOL プロセスの特長である安価な鉄系微粉液化触媒と水素供与性溶剤の相乗効果により、マイルドな反応条件のもとでナフサ留分に富む液化油を高液収率で得られることを証明しました。

ルドな反応条件のもとでナフサ留分に富む液化油を高液収率で得られることを証明しました。

- (2) 運転開始以降、計画通りの運転が実施でき、機器・設備性能の高い信頼性を証明しました。
- (3) 石炭装入連続80日間の運転を通して、運転技術を確認すると共に、運転安定性に優れたプロセスであることを証明しました。

150t/日プラントの建設・運転で得られた成果は技術パッケージとして集大成され、実証・商業プラントの設備・運転計画等へ反映、活用されます。

NEDOLプロセスの評価

戦前からの石炭液化技術の進歩を、世代別に液化反応の温度・圧力条件(過酷度)と液化油収率の関係として表すと図3のようになります。NEDOLプロセスは、欧米の各プロセスと比較して、技術、経済性、運転の安定性のいずれも上まわっており、最短で実用化が可能な状態に到達している世界最先端のプロセスと言えます。

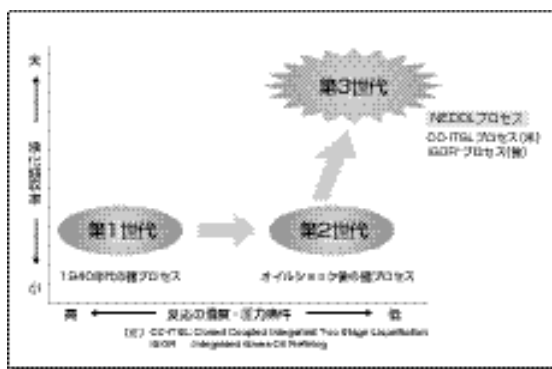


図 3

液化粗油の性状

石炭液化生成物(液化粗油)は、石炭の一般特性である高度の芳香族性、高濃度の硫黄(S)分及び窒素(N)分を含んでいます。そこでこれらを石油製品と同等の品質にするために精製・改質処理が必要となります。

アップグレーディング技術

NEDOでは、石炭液化技術開発の一環として、小型装置で液化粗油をアップグレーディングし、石油製品と同等の品質を得るために必要な技術開発を行い、JIS規格を満足する製品が製造できることを確認しています。さらに、2000年4月から2年間にわたり、1日石炭液化粗油処理量40バレルのアップグレーディングプラントでの運転を行い、実証・商業規模の生産に必要なエンジニアリングデータを取得することとしています。得られる最終製品(自動車用燃料など)については、エンジン試験を行うほか、石油製品との混合技術、品質の長期安定性を確

認します。これらは、石炭液化油を既存の石油利用体系に円滑に組み込んでいくために不可欠な技術です。

石炭液化は世界の石油確保に必要な技術

世界の石油需要と供給

世界の石油生産は、需要の増大にもかかわらず、2015年頃をピークとして減少し、価格も\$25/bbl程度に上昇する事が予測されています。2015年以降、在来型石油の供給減を補うためタールサンド、オイルシェールなどの非在来型石油の増産が必要となってきます。

しかし、タールサンド、オイルシェールなどは在来型石油と同様に偏在しており、エネルギー安全保障の観点から効果的な手段であるとは言えません。一方、世界に広く賦存する石炭から製造する石炭液化油は在来型石油の生産減を補償する有効な手段であるといえます。(図4)

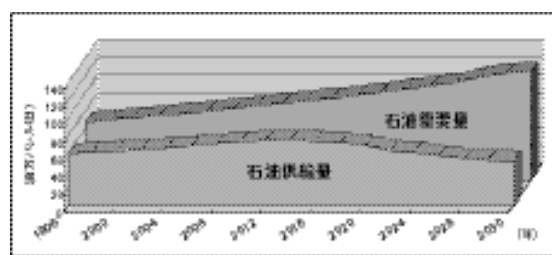


図 4 世界の石油需要と供給(1998年 IEA資料)

中国での石炭液化の展開

NEDOは、中国及びインドネシア政府の要請を受けて両国における石炭液化プラントの建設に向けて、調査を行っています。以下、中国での石炭液化について紹介します。

中国の石油輸入の日本への影響

1993年から石油の輸入国に転じた中国では、経済成長に伴い石油輸入量の大幅な増大が予想されます。2010年に、年率8%の経済成長率では260万バレル/日、高度成長ケース*では972万バレル/日の輸入量が予測されています。

中国、日本を含むアジア地域の石油輸入は中東地区に集中しており、現在でも既に中東依存度は75%にも達しています。中国の輸入拡大により中東依存

度はさらに上昇することが予想され、日本のエネルギー安全保障上大きな影響を及ぼすことは必至です。

中国で豊富に賦存する石炭から石油代替燃料を得る石炭液化は、日本のみならず中国のエネルギー政策上重要な意味を持ち、両国にとって不可欠な技術といえます。(図5)

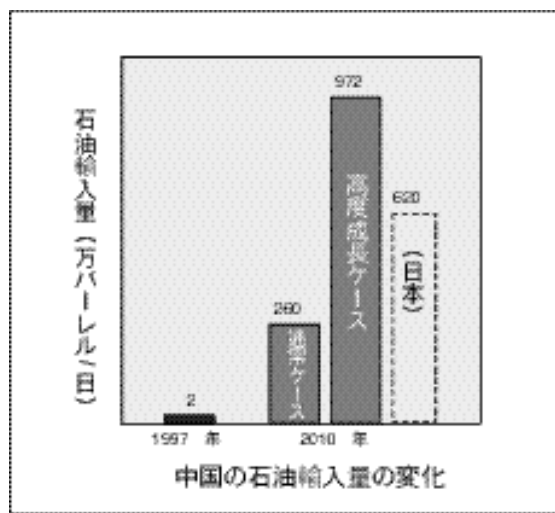


図5

(*)高度成長ケース
一人当たりの電力消費量(650kWh/人)及び乗用車普及率(4台/1000人)が、1992年の日本並の水準(7,200kWh/人、313台/1,000人)となった場合。

中国の石炭液化への取り組み

中国では、自国に豊富に存在する石炭を原油並に扱うことのできる石炭液化に強い興味を持っており、2001年から始まる第10次5ヶ年計画での事業化を検討しています。

このため、石炭液化技術を有する、日本、米国及びドイツに石炭液化プラントの経済性に関する評価(FS=Feasibility Study)を要請しています。日本ではNEDOの開発したNEDOLプロセスに基づくFSを依蘭炭及び神華炭で実施しています。(図6)

神華炭FSにおけるNEDOの取り組み

中国、内モンゴル自治区と陝西省にまたがる神府東勝炭田 神華炭を開発している神華集団有限責任公司 略称：神華集团公司の要請により、1999年5月の日中高級事務レベル会議を経てNEDOが神華集团公司と基本協定書を締結し、NEDOLプロセスに基づく、神華炭液化プラント(5,000t/d)のFSを実施しています。

神華炭は硫黄分や灰分が低く、採掘コストも安い等の石炭液化における種々のメリットを持っています。また、液化プラントの建設計画地は上湾炭坑のそばに位置し、電気や交通・住居などのインフラが整備されており、設備投資も最小限に抑えることが可能で、高い経済性が期待できます。(図7)



図6

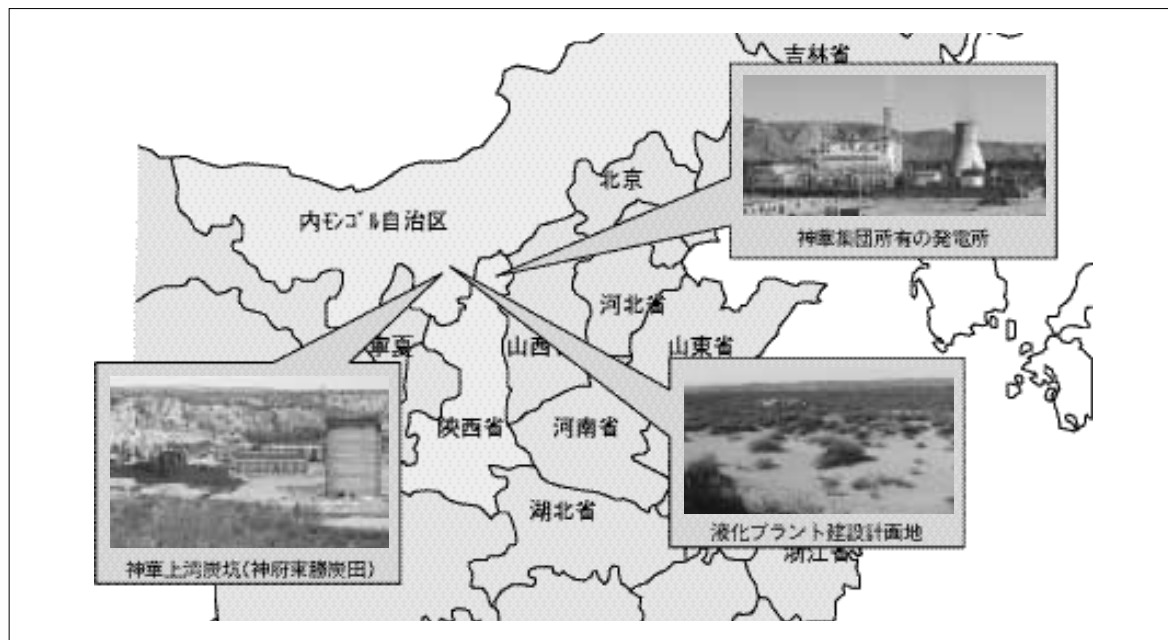


図 7

- 2 クリーン・コール・デー '99 国際講演会、街頭PR等記念行事を各地で開催

クリーン・コール・デーは、エネルギーとしての石炭の重要性及びクリーンな石炭の利用の現状について、広く一般の方々に理解を深めていただくことを目的に、9月5日を石炭の日「クリーン・コール・デー」と平成4年度に制定し、毎年この日の前後に講演会、街頭PR、石炭関連施設見学会等の各種行事を実施している。

実施にあたってNEDOは、石炭関連8団体((財)石炭利用総合センター、(社)日本鉄鋼連盟、電気事業連合会、(社)セメント協会、(社)日本コークス協会、日本製紙連合会、(財)石炭エネルギーセンター、太平洋コールフロー推進委員会)とともに、「クリーン・コール・デー実行委員会」(委員長：NEDO松井理事長)を組織し、その運営にあっている。

以下に、本年度において実施した東京、北海道、九州及び大阪にて行われた国際講演会、街頭PR等の主な行事に関する報告を行う。

クリーン・コール・デー '99国際講演会(東京)

主要イベントの一つである国際講演会は、9月3日(金)に東京プリンスホテルにおいて多数の参加者を得て開催された。

まず実行委員会委員長であるNEDO松井理事長より開会挨拶があり、午後には通商産業省資源エネルギー庁日下次長より来賓挨拶をいただいた。

講演はまず基調講演として、IEAコールリサーチのグレアム・ブロードベント事務局長より「今後の世界の一般炭の利用動向」の題目にて、一般炭の需給に影響を与える要因は社会的、戦略的、競争的、環境的要因の4つがあり、また今後の中国、インド、北アメリカの3地域の発展が一般炭の世界的動向を左右するであろうという御講演をいただいた。

次に世界銀行の高橋正貴エネルギー担当上席技師より、「世界銀行のエネルギー・環境戦略とクリーン・コール・プログラム」の題目にて、各エネルギーの21世紀における環境戦略の世界銀行の予測と、クリーン・コール・プログラム、中国をケーススタディ

イーとした技術評価等について御講演をいただいた。

午後からは、英国 PowerGen のロジャー・トムス室長、中国国家経済貿易委員会の肖俊処長及び米国エネルギー省のヴィクター・デア部長より各国の石炭の利用状況と環境問題を見据えた取り組み等についてそれぞれ御講演をいただいた。

街頭PR(ニッポン放送・フジテレビ本社ビル7 階屋上庭園)

9 月 5 日(日)に、東京都お台場のニッポン放送・フジテレビ本社ビル7 階屋上庭園にて、一般の人々に石炭に対する興味と親近感を持っていただくことを目的に、石炭ミニ SL 試乗会、石炭関連クイズ、アンケート、石炭サンプル等の配布等の街頭 PR を実施した。

クリーン・コール・デー '99 in KYUSHU

NEDO 九州支部は 9 月 10 日(金)～ 12 日(日)の 3 日間、福岡市内のエルガーラ等において、「クリーン・コール・デー '99 in KYUSHU」を開催した。



(1)クリーン・コール・テクノロジー・セミナー

9 月 10 日(金)に、エルガーラ・中ホールにおいて一般の人々を対象にクリーン・コール・テクノロジーと環境問題をテーマとして開催した。まず九州大学の持田勲教授より「21 世紀におけるクリーン・コール・テクノロジーの展望と課題」の題目にて基調講演をいただいた。次に(財)日本エネルギー経済研究所の張継偉グループリーダーより中国における

環境問題と CCT について、新日本製鐵株式會社の橋本茂主任研究員より多目的石炭転換技術について御講演いただいた。

(2)クリーン・コール・体験セミナー

9 月 11 日(土)に、小学生から中学生及びその保護者を対象に、石炭利用技術についての分かりやすい説明を行う石炭教室と、九州電力(株)松浦発電所の施設見学等を実施した。

(3)クリーン・コール・ランド

9 月 11 日(土)～ 12 日(日)に、かしいかえんにおいて、一般の人々を対象に石炭の配布、石炭を使ったゲームやクイズ、クリーン・コール・シアター等を通じて石炭の PR 活動を行った。



クリーン・コール・デー '99北海道国際セミナー

NEDO 北海道支部は 9 月 24 日(金)に、札幌市内の全日空ホテルにおいて、「クリーン・コール・デー '99北海道国際セミナー」を開催した。

まず(財)日本エネルギー経済研究所の藤目和哉常務理事より「我が国における石炭利用技術の開発状況と今後の展望」の題目にて、石炭利用技術の開発や国際協力での技術移転、CO₂対策等について基調講演をいただいた。

またタイ王国日本大使館公使のノンヌッチ・インカワラ参事官よりタイ王国における CCT の現状と環境対策について、電源開発(株)の新井康夫課長より石炭火力発電の現状と課題について御講演いただいた。



関西クリーン・コール・テクノロジーセミナー

NEDO関西事務所は11月26日(金)に、(財)大阪科学技術センターにおいて、「関西クリーン・コール・テクノロジーセミナー」を開催した。

まず第一部は「地球環境問題とクリーン・コール・テクノロジー」というテーマにて、通商産業省資源エネルギー庁石炭・新エネルギー部石炭課の吉村佳人課長より「地球環境問題と我が国の石炭利用政策」の題目にて基調講演をいただき、特別講演として(財)石炭利用総合センターの弓削田英一理事長より「21世紀のクリーン・コール・テクノロジーの新展開」と題して技術開発、国際協力、技術移転の

取り組みについて御講演いただいた。

また第2部は「関西地域(近畿・中国・四国)におけるクリーン・コール・テクノロジーの現状と将来」というテーマと題して、大阪大学大学院の野村正勝教授より「関西エリアのクリーン・コール・テクノロジーと将来展望」の題目にて基調講演をいただいた。

その後、大学、石炭利用企業の関係者から全国の38%の石炭消費を有する関西地域での「基盤技術、利用設備の高度化、効率向上、低品位炭利用、石炭灰の利用、地域での取り組み国際協力」をキーワードに、事例紹介及び今後の展開についてパネルディスカッションを行った。





クリーンエネルギー自動車を用いた ITS 技術の研究開発について

応用技術開発室

1. はじめに

平成 10 年度 1 次補正予算(総額 10 億円)に基づく本事業は、ITS(Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) 技術を駆使した使い勝手の良いクリーンエネルギー自動車利用システムの研究開発である。実施期間は平成 10 年 12 月から平成 12 年 3 月まで。

2. 研究開発内容

電気自動車(EV : Electric Vehicle) や天然ガス自動車(NGV : Natural Gas Vehicle) に代表されるクリーンエネルギー自動車は、一回の燃料補給による航続距離が短く、充電や燃料補充回数が多い、電池や燃料ポンプの搭載により車両の可搬積載量(運搬量) が制限される等の制約を有している。本事業は ITS 技術(図 1 参照) をこれら制約を有するクリーンエネルギー自動車に適用することで、

- 最適な燃料補充タイミングの指示
- 燃料補充施設の待ち時間情報・燃料補充施設ま

での経路情報などの提供

- 計画的な配車・運行計画

等の ITS 機能を確認し、CO₂ 排出ガス削減等による環境負荷の低減や移動時の利便性向上と貨物運搬の効率性向上を図ることを目的としている。(図 2 参照)

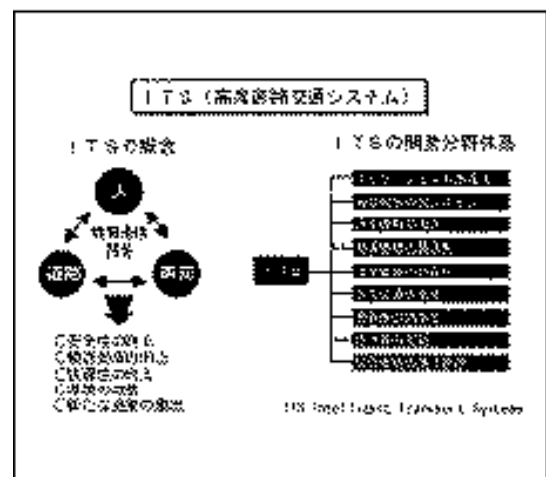


図 1 ITS の概念と開発分野

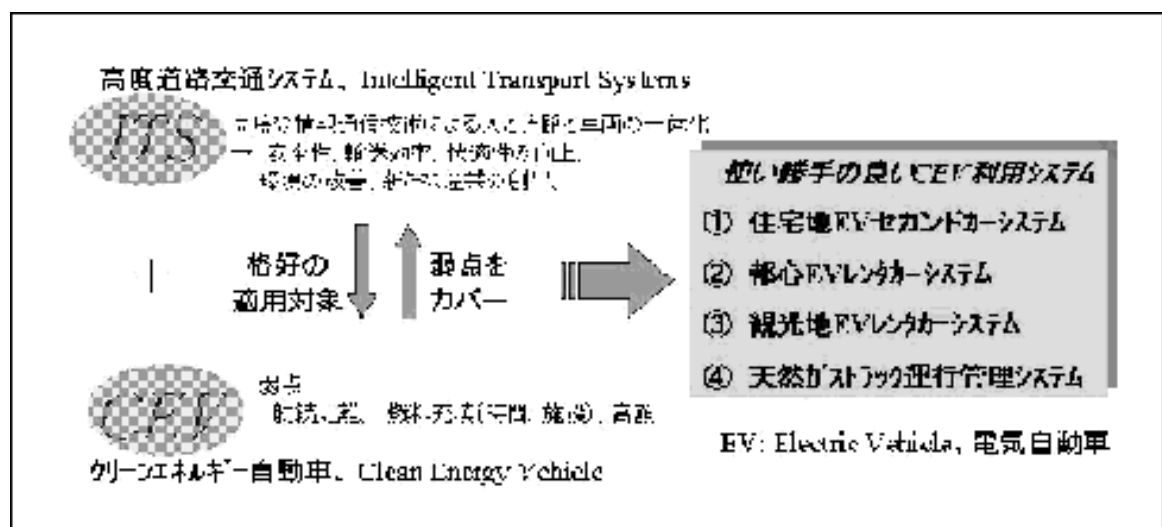


図 2 本研究開発のコンセプト

具体的には下記4つのテーマ(図3、図4参照)について利用システムを研究開発するとともに、全国5地区においてモニターによる公道走行実験(実証実験)を実施した。

(1)住宅地EVセカンドカーシステムの研究開発

〔(財)自動車走行電子技術協会〕

住宅地において小型電気自動車をセカンドカーとして効率的に共同利用するための運行管理及び情報提供システムを開発した。30台の小型電気自動車を用いた実証実験を、稲城市及び都市基盤

整備公団の協力を得て、多摩ニュータウンで実施。稲城市の向陽台・長峰・若葉台の3つの住宅地区の主婦約100名の協力を得て実施し、買い物・家族送迎などを主な利用目的とする利便性、実用性を検証した。

(2)都心EVレンタカーシステムの研究開発

〔(財)自動車走行電子技術協会〕

都心部における鉄道、バス、タクシーに続く第4の公共交通機関の構築を目指し、小型電気自動車をビジネスユースとして効率的に共同利用する

	①住宅地EVセカンドカー	②都心EVレンタカー	③観光地EVレンタカー	④天然ガストラック運行管理
用途	買い物、買い物送迎など	ビジネス利用	観光	運送業
利用者	主婦主体 (会員制、約100名)	ビジネス利用 (会員制、約500名)	観光客	運送事業者
車両				
台数	30台	10台+20台	40台	16台
地区	多摩ニュータウン・稲城	横浜MM21	神戸 	東京(03)4111-0111 大阪(06)6411-0111

図3 4種の利用システム

	①住宅地EVセカンドカー	②都心EVレンタカー	③観光地EVレンタカー	④天然ガストラック運行管理
モニター・車両通信	携帯電話	携帯電話(DGPS)	携帯電話	無線LAN(DMCA)
カーナビ	有り	有り	有り	有り
機能	・予約管理 ・無人自動貸出 ・車両診断 ・駐車場台数確認 等々	・予約管理 ・無人自動貸出 ・車両診断 ・駐車場台数確認 等々	・予約管理 ・車両診断 ・充電駐車場誘導 等々	・配送ルート指示 ・進捗自動連絡 ・ガス充填指示 等々

図4 各利用システムのITS

ための運行管理及び情報提供システムを開発した。30台の小型電気自動車を用いた実証実験を、都市基盤整備公団、横浜市及び(株)横浜みなとみらい21の協力を得て横浜みなとみらい21地区で実施。みなとみらい21地区の約20社の社員に業務用に利用してもらい、実用の可能性、将来の事業性、社会的効果を検証した。(図5、図6参照)

なお、平成12年1月から住宅地EVセカンドカーシステムにトヨタe-com 20台が、都心EVレンタカーシステムに日産ハイパーミニ 20台が追加投入された。これは本研究開発で構築したシステムを利用して、新エネルギー導入促進部が担当するクリーンエネルギー自動車普及事業の広報調査活動の一環として行われるものである。

(3) 観光地EVレンタカーシステムの研究開発

〔(財)日本電動車両協会〕

観光地において電気自動車をレンタカーとして効率的に利用するためのシステムを開発した。40台の電気自動車を用いた実証実験を、(株)神戸エコカー、神戸市の協力を得て神戸市周辺で行った。複数の観光スポットを巡る小トリップ観光を実現させるべく、観光地周遊の利便性向上のために各電気自動車の充電状況管理と充電指示等の運行管理及び情報提供システムを開発し、その利用実態

を調査した。

(4) 天然ガストラック運行管理システムの研究開発

〔(社)日本ガス協会〕

天然ガストラックを配送業務用に効率的に利用するための運行管理システムを開発した。東京ガス(株)、大阪ガス(株)の協力を得て東京地区、大阪地区で、それぞれ8台の天然ガストラックを用いた実証実験を行った。配送計画システムについては最適の配送ルート、車両台数を計算し、運行管理システムでは道路交通情報通信システム(VICSを利用したリアルタイム最適運行経路の選択を行い、センターにて車両位置状態を管理した。

3. 本プロジェクトに関するマスコミ反響

実証実験期間中の各種マスコミによる取材、報道件数は以下のとおりである。マスコミの論調は前述の研究開発内容を淡々と紹介しながらも、便利で環境問題に適合した新しい交通機関としての早期導入を期待する内容と、実証実験が成功すれば早い段階で地方自治体が導入するケースも考えられるといった肯定的な内容が多い。

- テレビ報道：12件
- 新聞報道：38件
- 雑誌掲載：15件

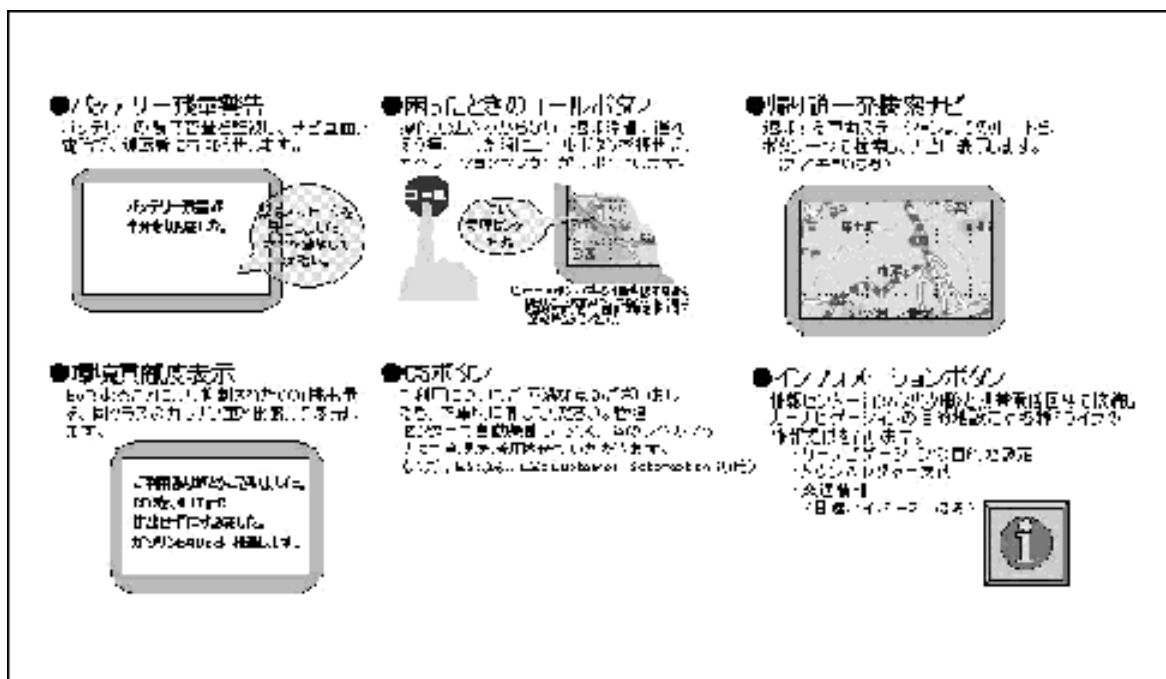
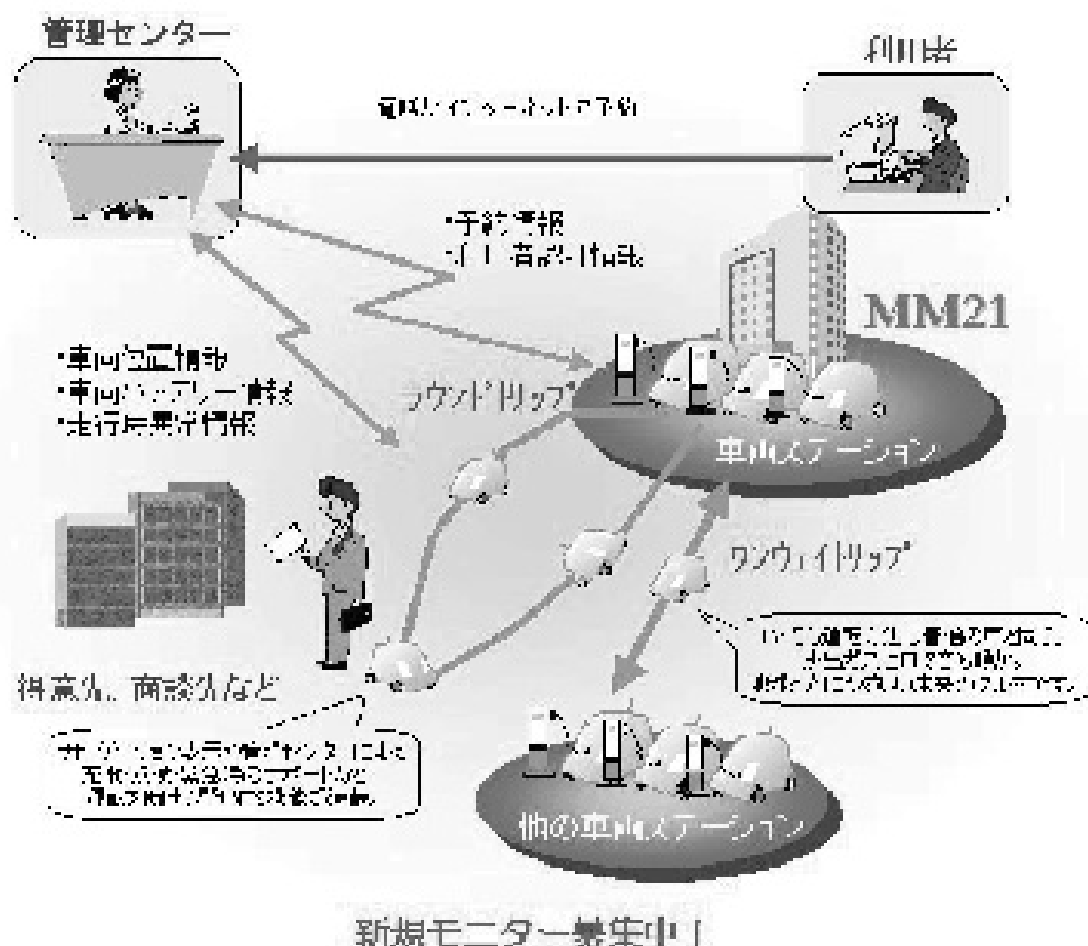


図5 都心レンタカーシステムの情報提供コンテンツ

電気自動車を使った 都心レンタカーシステム実証実験を みなとみらい21中心に実施中

高度道路55号のシステム（ITS）技術による電気自動車（EV）の利用システムの
実証実験を行います。

みなとみらい21および周辺地域で、2000年1月から約2ヶ月間、
50台のEVを使い、都心レンタカーシステムの実証を行います。



主催：(財)電気自動車利用促進協会
共催：(株)横浜みなとみらい21



図6 都心レンタカーシステムにおけるモニター募集広告



新規産業支援型国際標準化 開発事業について

基盤技術研究開発室

1. 背景、経緯

経済のグローバル化の進展の中で、製品や技術の国際標準化の成否が我が国産業の国際競争力に重大な影響を及ぼすようになってきており、国際標準化のイニシアティブを取ることが、産業の国際展開にとって極めて重要な課題となっている。

一方、国際的な大競争時代が本格化している中で、産業や雇用の空洞化の問題に適切に対応し、良質な雇用機会を確保していくためには、既存産業の高付加価値化とともに、新規産業の創出が大きな課題である。

こうした状況に鑑み、本事業は平成9年5月に閣議決定された「経済構造の变革と創造のための行動計画」に規定される新規産業15分野(表1)において、国際標準の獲得がこれら産業の発展に特に欠かさない技術分野に対し、国際標準創成のための研究開発を行い、その成果の国際標準化を図ることとなった。

表1 新規産業15分野

- | |
|-----------------------|
| 1. 医療・福祉関連分野 |
| 2. 生活文化関連分野 |
| 3. 情報通信関連分野 |
| 4. 新製造技術関連分野 |
| 5. 流通・物流関連分野 |
| 6. 環境関連分野 |
| 7. ビジネス支援関連分野 |
| 8. 海洋関連分野 |
| 9. バイオテクノロジー関連分野 |
| 10. 都市環境整備関連分野 |
| 11. 航空・宇宙(民需)関連分野 |
| 12. 新エネルギー・省エネルギー関連分野 |
| 13. 人材関連分野 |
| 14. 国際化関連分野 |
| 15. 住宅関連分野 |

2. 事業の概要

新規産業15分野に該当するものであって、標準の確立が当該産業に決定的に重要でありながら、民間企業の自発的な研究開発が期待できない状況にあり、その研究開発の成果(新たな国際標準の制定)が世界規模で活用され得るテーマについて、3年間のプロジェクトとして研究開発を実施している(*は10年度より実施、**は11年度より実施)。なお、各プロジェクトには研究開発終了後3年以内にISO¹⁾、IEC²⁾などへ国際標準案を提案することを求めている。以下に各テーマを国際標準化活動の重点に応じて整理した。

(1) 産業の重要な基盤技術に係る分野の標準化

色再現管理(カラーマネージメント)標準化*

マルチメディア関連分野の急速な成長に対応し、ディスプレイ等の出力機器及びスキャナ、デジタルスチルカメラ等の入力機器等、異業種機器間の色に関する客観的指標を作成するため、色情報の表現及び色特性に関する標準化の研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

光ディスク・システムの相互運用性確保のための標準化*

電子商取引等に代表される高度情報化社会の実現には、システム間での大容量情報の蓄積・交換が容易に行われる必要がある。そこで、CD、DVD等の各種光ディスク・システム間の物理的・論理的な規格が統一されていない状況を考慮し、これらのシステムのファイルが、その記憶方式や使用環境に制約を受けずに互換性を確保できるための方法に関して研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

家庭用デジタル電子機器におけるデジタル画像処理の標準化*

家庭内でのデジタルネットワーク化の進展に対応するため、放送あるいは通信により受信されるデジタル信号を画像処理し、他の付加価値処理を行う多

機能デジタル電子機器のインターフェース部分に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

情報家電機器間の相互接続性確保のための標準化 *

家電は従来のスタンドアロン型機器からネットワークを介して他の機器と接続され情報の交換を行う情報家電へと発展を遂げつつある。そこで、情報家電機器間のホームネットワークの接続性の確保に必要な物理規格、データ伝送規格及びアプリケーション・インターフェース規格に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

生産プロセスシステムの標準化(STEP 基盤規格の開発)*

現在の STEP(製品モデルの表現と交換に関する国際標準)で取り扱えるのは、最終製品形状、素材形状等の静的データのみである。しかし、製造業の情報化、ネットワーク化の進展に伴い、加工や設計変更に伴う形状の変化等の動的データを扱うように STEP を拡張する必要性が高まっている。そこで、これらの動的データの表現が可能な STEP を開発し、その国際標準化を図る。

快適な生活空間の創造のための動的温熱環境の基準作りに関する標準化 * *

動的温熱環境の評価指標は、温熱環境の時間的変動や空間的偏りがないという前提で策定されたものであり、継続的な強冷房や、頭寒足熱等の局所暖房が考慮されていない等の問題がある。新規空調機器の市場を開拓するとともに、多大な省エネ効果が期待されるため、現実の動的な温熱環境を評価できる基準に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

遺伝子検査システムの評価方法の標準化 * *

遺伝子検査システムには、検査事業者による検査結果を客観的に判断する基準がない。複数の検査事業者の検査能力、検査結果を客観的に比較、評価し、検査事業所の選定を可能とするために、遺伝子検査における標準物質の作成並びに評価基準の明確化に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

生産システム等におけるオープンロボット用通信インターフェースの標準化 * *

生産システム等におけるオープンロボット用通信インターフェースに関しては、異なるロボットメーカー間におけるプログラムの互換性がなく、ユーザーのみならずメーカーにも大きな負担がかかっている。そこで、開発を加速し、コストの合理化を図る

ため、ネットワークインターフェース、通信プロトコル、標準ロボットネットワークの確立と互換性の確保に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

(2) 将来の発展が見込まれる産業に係る分野の標準化
マイクロマシン用材料の特性計測評価方法の標準化 * *

プラントのメンテナンス、災害現場の探知、医療等に活用されうるマイクロマシンに必要な微小寸法材料は、通常の大さの材料に比べてその特性が大きく異なることに加え、特殊環境下で使用されるため、その評価方法が未確立となっている。我が国が有する優れたマイクロマシン技術に基づく標準を作ることにより、市場を拡大するとともに、プラントの効率的な運転による省エネ並びに災害への早期対応による環境保全などを促進するために、マイクロマシンに必要な微小寸法材料に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

航空宇宙用先端複合材の強度評価方法の標準化 * *

航空宇宙用先端複合材は、その修理方法が確立されておらず、各ユーザー毎に独自の修理方法が設定されているため、その市場拡大が困難となっている。我が国が有する優れた複合材料技術に基づく標準を作ることにより、修理コストが減少するだけでなく、市場が拡大し、また、軽量部材の活用により大幅な省エネ効果が期待される。そこで、軽量化を目的として航空宇宙分野での使用が急増している繊維強化複合材料の修理方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

高分子材料の熱特性試験評価方法の標準化 * *

高分子材料は、CD、液晶パネル、半導体製造など高付加価値製品の薄膜として利用されているが、高精度を要求される薄膜は、その熱特性が重要な機能であるにも係らず、その評価方法はない。そこで、我が国の高分子材料の優位性を確保し、より高度な製品開発を展開するため、薄膜の熱特性を計測できる評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

(3) 性能・信頼性評価技術が未確立なため、我が国の優れた技術が国際市場において受け入れられにくい分野の標準化

通信機器用ファインセラミックスの試験評価方法の標準化 *

移動体通信の急速な発展に伴い、携帯電話等の部

品として開発が進められているファインセラミックスの電気特性評価方法の標準化の必要性が高まっている。そこで、高周波・超高周波帯のファインセラミックスについて、誘電率、誘電損失、表面抵抗率等の評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

ニューガラス高温物性の評価方法の標準化 *

1,000 以下の低温領域におけるガラスの物性評価方法についての規格はあるが、液晶のディスプレイ等に使用される高機能・高品質のガラス材(ニューガラス)を製造するために必要な高温領域における物性評価方法に関する規格は、定められていない。そこで、高温領域における粘度、体膨張率、熱伝導度等の測定方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

表面処理鋼板の耐食性試験評価方法の標準化 *

近年の地球温暖化・酸性雨などの影響のために、材料の安全性・信頼性・耐久性が問題となっており、材料の実際の使用環境下での評価の必要性が高まっている。そこで、溶融亜鉛めっき、アルミめっき、亜鉛・アルミ合金めっき鋼板等について実環境に近い条件下における腐食状態に関する試験評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

純チタンの試験評価方法の標準化 *

純チタンは、高耐食性・高耐久性・軽量・生体親和性といった優れた特徴があるが、高精度な純度分析手法と客観的な特性評価手法がないため、これが新たな需要喚起の制約要因となっている。そこで、純チタンの成分の分析方法及びチタン部材の信頼性評価に関する試験評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

プラスチック光ファイバーの試験評価方法の標準化 *

今後のマルチメディアの進展では、長距離幹線系からオフィスへの接続、オフィス内ネットワークといった短中距離系幹線が重要視され、その結果、低コスト、曲げの容易性等の優れた特性を備える短中距離系高機能プラスチック光ファイバーの急成長が予想される。そこで、未だ試験評価に関する規格が整備されていないプラスチック光ファイバーに関して、帯域特性や光伝送特性等に関する試験評価方法についての研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

超高圧天然ガスパイプライン用高強度大径鋼管の特性評価方法の標準化 *

天然ガスは、その燃焼過程におけるCO₂排出量が石油に比べて少ないことから今後の需要増が見込まれ、その結果、高圧に耐える大径パイプラインへの国際的需要が将来的に高まることが予想される。しかし、大径化に伴ってパイプライン用鋼管の高強度化が進む一方で、逆に靱性は低下する傾向があり、これが高速延性破壊の要因となる。そこで、超高圧天然ガスパイプライン用高強度大径鋼管の必要靱性とその測定方法について研究開発を行い、その国際標準化を図る。

ブロック舗装用繊維材料の性能評価方法の標準化 **

ブロック舗装における地盤強化のための繊維材料については、耐久性、分離性能、排水性能等の評価方法が確立していない。市場の拡大とともに、砂利等に代替する軽量部材として省エネ効果の期待される、産業用繊維材料の性能評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

過酷環境下における高分子製品の性能評価試験方法の標準化 **

近年我が国において発展の著しい塗装物質、各種プラスチックカバー等の高分子製品については、太陽光線、温度、湿度、汚染物質等の下での耐候性評価方法がない。我が国の新規技術を利用した、高分子製品市場を拡大するとともに、劣化しにくい製品の提供により環境への影響を抑制することができる。そこで、高分子製品の耐候性評価試験方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

生体用ファインセラミックスの試験評価方法の標準化 **

生体用ファインセラミックスについては、人工骨部材の耐磨耗性、強度劣化の評価法がなく、普及と信頼性の確保が難しくなっている。我が国の材料性能の高さを確かなものとして市場拡大を図るためにも、生体用ファインセラミックスの試験評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

(4 環境・安全の確保に必要とされる評価技術、及び、情報セキュリティ・危機管理等に関する標準化

ハイブリッド電気自動車の燃費測定方法の標準化 *

地球環境問題等への対応から、クリーンエネルギー自動車の開発・普及が求められているが、内燃機関と電気を動力源とするハイブリッド電気自動車は、著しい燃費改善が期待できるものとして特にその普及が望まれている。しかし、同自動車について

は、燃費の正確な測定方法が確立されていないので、同自動車固有の特性を正確に表現する燃費測定方法の研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

自動車製品・家電製品のリサイクル率の算定方法の標準化*

我が国では家電、自動車のリサイクル率の検討が進んでいる(自動車については産構審ガイドラインとして既に規定)が、欧州でもリサイクル率を新車の型式認可の要件とする動きがあり、今後リサイクル率の公正な評価が重要な課題となることは明らかである。そこで、自動車製品・家電製品のリサイクル率の公正な評価に必要なリサイクルの判断基準、リサイクル率の算定方法、リサイクル率の表示方法等に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

環境保全繊維フィルターの性能評価方法の標準化
* *

都市ごみ焼却設備、産業用廃棄物施設、発電ボイラー等有害ガスを排出する設備に装着する有害物質排出除去フィルターについては、ろ過特性及び耐久性の試験評価方法がない。我が国が有する優れた有害物質除去技術に基づく標準を作ることにより、市場を拡大することができる。そこで、有害物質排出除去フィルターの性能評価方法に関する研究開発を行い、その成果の国際標準化を図る。

(5)技術的に陳腐化した国際規格、特定地域でのみ利用されている国際規格等の適正化
現時点で該当テーマなし。

<注>

¹⁾ International Organization for Standardization

²⁾ International Electrotechnical Commission



知的基盤創成研究開発事業 について

基盤技術研究開発室

1. はじめに

知的基盤とは、R&Dをはじめとする知的創造活動により創出された知的資産が組織化され社会全般に開かれ、経済・社会活動に広く利用されるものです。

知的基盤の整備については、産業技術審議会と日本工業標準調査会の合同の「知的基盤整備特別委員会」(平成10年6月)において、新規産業創成を促進するために積極的な整備及び研究開発を行うべき重点分野(重点項目)として、計量標準・標準物質(トレーサビリティ及びデータベース等)、化学物質総合管理基盤(ハザードとリスクの評価手法及びハザード・データベース等)、人間生活・福祉関連基盤(色感、聴覚、筋負荷等の計測評価及び特性データベース等)、生物資源情報基盤(生物資源・遺伝子資源、DNA・タンパク質解析情報及びデータベース等)及び材料関連基盤(材料物性・機能の試験評価及び材料データベース等)が選定されました。

また、平成11年12月の同委員会において、それぞれの分野で、世界のトップレベルである米国並み水準を2010年を目処に達成することを目指すとの目標が掲げられました。

NEDO事業では、これら重点分野・項目において、知的基盤として活用される技術及び機器等の開発並びにデータ等の整備及び利用技術開発を行うものです。

以下に、現在実施中の事業及び、11年度2次補正予算事業からスタートする、ミレニアム関連の生物資源情報基盤整備事業について、紹介する。

2. 10年度1次補正予算事業

(1) 内分泌攪乱物質に対する試験方法開発及び影響評価手法開発

- ・内分泌攪乱物質のスクリーニング試験方法として、ハイスループット試験装置の開発及び試験条件の確立等を行う。

(2) 海洋生物等資源の分類・利用システムの開発

- ・微生物の株菌を単位とした分類・同定のための先進的な生物学的情報の抽出技術を確立するとともに、海洋生物(微細藻類等)について、分子遺伝的 분류手法を導入することにより分類・同定を加速化し、情報を整理し、公開できるシステムを構築する。

(3) 産業有用微生物の高度保存・管理システムの開発

- ・産業上有益な微生物(細菌、真菌など)について、その安定供給を図るため、その特性に応じた高度な保存技術とコンピューター管理技術を組み合わせた先進的な保存・管理システムを開発すると共に、微生物株の安定供給、関連情報の公開を行うためのシステムを開発する。

(4) 即効型知的基盤創成研究開発事業

- 先進材料等の評価手法確立のための基礎研究
下記の研究開発を行う。

- ・新規産業創成のための熱物性データ
- ・耐熱複合材料の長期耐久性確立
- ・ファインセラミックス焼結体組織構造と特性
- ・非鉄金属の安定性確保に関するデータ
人間特性計測に関する基礎研究
- ・人間の感受性に適合した製品開発のための、視覚、聴覚、反応等の感覚及び動作に関する人間特性デ

ータの収集等を行う。

環境関連標準物質に関する調査研究

- ・環境標準物質に関する情報システムについて供給機関及びユーザーからニーズ・要望を聴取し、理想的な情報提供システムの概念設計を行う。

3．10年度3次補正予算事業

(1)戦略的ヒトcDNAゲノム応用技術開発

- ・生物資源情報基盤のうちDNA・タンパク質解析情報、特に、実用化の鍵となるヒトcDNAの解析情報の基盤整備とバイオ産業の振興に資するために、国内で取得された完全長ヒトcDNAを対象として、その塩基配列の決定、及び、コードされているタンパク質の機能解析等の研究開発を行う。

(2)生物資源情報基盤整備加速化研究開発(バイオインフォマティクス)

- ・生物資源情報基盤整備として、ゲノム上の遺伝子部分の探索、機能予測等の成果の産業利用をより加速するため、下記4テーマの研究開発を行う。
 - 遺伝子技術の計測技術の開発
 - 遺伝子情報の解析・利用技術の開発
 - 蛋白質情報の解析・利用技術の開発
 - 生体分子相互作用の計測技術の開発

4．11年度通常予算事業

11年度通常予算から、3年ものの事業として、下記11テーマを実施中である。

(1)内分泌攪乱物質の高精度スクリーニング試験方法の開発及びデータ基盤整備

- ・内分泌攪乱作用に関する試験方法を確立し、これを主要化学物質に適用して、内分泌攪乱作用の有無を確認するとともに、データベース構築を整備する。

(2)超難読DNA塩基配列シーケンサーの開発

- ・現状のDNAシーケンサーでは、解析が困難な塩基配列(GC含量の高いDNA、同一塩基が並んだ配列、同一コドンを繰り返す配列など)を対象として、その解析方法及びシーケンサーを開発する。

(3)高効率蛋白質発現システムの開発

- ・超好熱菌由来の蛋白質は、高温下での安定性等優れた特性を有しており、その効率的な生産が求められている。従来法では困難である、超好熱菌の蛋白質を効率的に発現するためのシステムを開発する。

(4)内分泌攪乱化学物質関連標準物質の開発

- ・環境ホルモン計測に必要とされる純標準物質系10種類と組成型標準物質3種類の計13種類の標準物質の開発を行う。

(5)表面化学分析に用いる標準物質及びその特性評価試験方法の研究開発

- ・表面化学分析分野の規格のうち、2次イオン質量分析に用いる不純物制御Si(ケイ素)標準物質及び標準物質の特性値を、SI単位(国際単位)で値付けするための試験方法を開発する。

(6)高分子に関する標準物質の研究開発

- ・高分子に関する標準物質についての研究開発により、実用に供しうる標準物質を提供できる体制を確立する。
 - 分子量標準物質の開発
 - 力学的特性標準物質の開発

(7)ファインセラミックス製造プロセスの定量的評価方法の開発

- ・ファインセラミックスの信頼性向上とコスト低減を目的として、ファインセラミックス成形プロセスに関する試験評価方法の研究開発を行う。

(8)非鉄金属分野の知的基盤整備の開発研究(マグネシウム材料の疲れ強さ試験方法の研究開発)

- ・輸送機器用マグネシウム合金材料について、疲労破損及び亀裂の発生・破壊過程を明かにし、試験データのデータ整備を行う。

(9)金属材料の高速変形特性評価方法の研究開発

- ・金属材料の高速変形特性を統一的に比較評価することにより、既存データを無駄にすることなく、比較利用できるようにすると共に、試験方法の手順統一化や標準化を図る。

(10) 流体及び高温融体の熱物性標準データと計測技術の研究開発

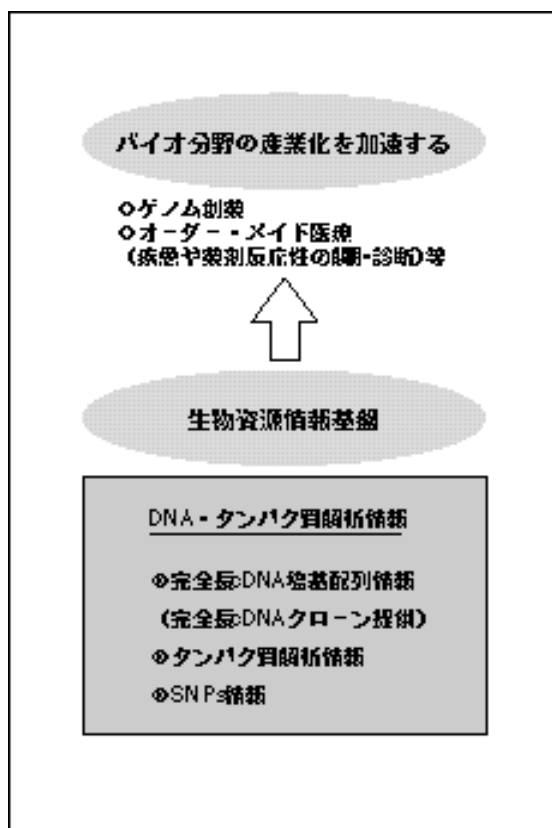
- ・宇宙環境利用分野及びエネルギー・環境関連分野において必要な流体及び高温融体について、その熱物性データを高精度で測定できる計測技術の開発、並びにデータのデータベース化を行う。

(11) 高効率人体計測器の研究開発

- ・人間の体型とサイズを高い精度と高速で計測でき、その結果を速やかに製品設計へと適用できるような寸法データ、3次元形状データとして出力できる高効率人体計測器を開発する。

5. ミレニアム関連生物資源情報基盤整備事業(11年度2次補正予算)

バイオ産業は、21世紀の戦略事業にもかかわらず日米格差が決定的に広がっており、この遅れを挽回するためには、省庁連携の下、産官学が協力して、早急な基盤整備が喫緊の課題となっている。



このような中、バイオ関連として、下記3プロジェクトが、11年度2次補正予算事業として、ミレニアム・プロジェクトの前倒しで実施されることとなった。

左記の図で示すように、DNA・タンパク質解析情報等の、生物資源情報基盤を整備することにより、医薬品分野での、ゲノム創薬、オーダー・メイド医療等のバイオ分野の産業化を加速する必要がある。

(1) 完全長cDNA構造解析

- ・我が国の先行技術である完全長cDNA取得技術を活かし、完全長cDNAに特化して塩基配列解析を集中的に行う。

10年度3次補正予算事業の「戦略的ヒトcDNAゲノム応用技術開発」で解析される1万個の塩基配列解析の後を受け、さらに2万個の完全長cDNAにつき、塩基配列解析を行う(10万個と言われるヒト遺伝子の中で、トータル3万個の塩基配列解析を、2002年3月末までに行う)。

(2) タンパク質機能解析

- ・10年度補正予算事業「戦略的ヒトcDNAゲノム応用技術開発」で得られた約1万個のヒトの完全長cDNA(塩基配列情報、cDNAクローン等)等を活用し、下記により、効率的にタンパク質の機能を解明するための解析を行う。

遺伝子発現頻度解析

モデル生物を活用した機能解析

タンパク質発現

(3) SNPs関連

標準SNPs解析事業

- ・一般的な日本人を対象として、ヒト・ゲノムの中の遺伝子部分に焦点をあて、科学技術庁の事業により決定された約10～15万個のSNPs(1塩基変異多型)がどの程度の頻度で違ってくるのかを解析するとともに、本事業により蓄積されたSNPs情報を広く一般に提供するためにデータベース化を行う。

SNPs関連技術開発

- ・多数の試料を自動的にSNPs解析が可能な形態とするための処理技術及び機器並びにDNAチップや質量分析法等を利用したSNPsを高速、安価、簡易に探索、解析することを可能とする技術及び

米国民間企業の技術戦略(その3:他者からの技術取得)

ワシントン事務所長 梶田 直揮¹

1. 技術取得に関する企業戦略の変化

過去5年間で米国企業の技術戦略に起こった最大の変化の一つは、「NIH(Not-Invented-Here)症候群」と呼ばれる自社開発技術至上主義が覆されたことである。かつて、企業の研究担当者たちは「わが社が必要としている技術は、わが社のやり方を一番理解している自分たちが開発するのがベストだ」と主張していた。こうした自社開発信仰は、1990年代初頭まで残っていたが、多くの企業の研究部門が、事業部門のニーズにかなった技術を生み出せずに苦戦していたというのが実態であった。

これに対し、最近の米国企業は、単に必要な技術を自力で開発しようとするのではなく、経営上の重要な判断の一つとされる「buy versus build(購入か構築か)」を新技術にも適用している。その結果、企業にとって戦略的に極めて重要な技術の開発や、自社が他を上回る技術力を持っている分野での開発には自社開発戦略が採られるが、しかし、社内開発のコストがメリットを上回る場合や、外部から調達した方が戦略的に有利であると判断される場合には、自社開発にこだわらないという考え方が定着している。

外部からの技術取得方法としては、他社や大学、国立研究機関などに研究開発の一部をアウトソーシング化する方法、あるいは、ライセンスングや吸収合併(M&A)を通じて他社が開発した技術を獲得する方法、または、自社でベンチャーキャピタルを供給することにより傘下のハイテク企業(技術)を育成する方法がある。以下では、こうした技術取得方法の最近の特徴や事例をご紹介します。

2. 研究のアウトソーシング化

(1) 企業間の研究ジョイントベンチャーの増加

最近、連邦政府が民間のR&Dに関して注目しているトレンドの一つは、企業間における研究ジョイントベンチャー(RJV、research joint ventures)の増加である。長い間、企業は独占禁止法に触れることなどを恐れて、この種の協力関係を結ぶことに消極的であった。しかし、1984年の「国家共同研究法(NCRA、National Cooperative Research Act)」や、1993年の「国家共同研究生産法(National Cooperative Research and Production Act)」といった法律の成立によって、研究パートナーシップに関する独占禁止規制が緩和されるに従って、RJVが急速に増えている。

NCRAに基づいて司法省に登録されたRJVの件数をみると、1991年に60件であったものが1995年には約110件に増加しており、また、その内容には次のような特徴がみられる。

- ・ 一般には、セマテック(SEMATECH)やMCC(Microelectronics and Computer Corporation)といった多企業参加型コンソーシアムが有名であるが、むしろ、RJV全体の85%は二社間の共同体である。
- ・ 業種別に見ると、最もRJVが多いのは通信、次いでコンピュータ(ソフトウェア・ハードウェア)となっている。これらの分野の技術発展は、他の産業にも与える影響が大きいいため、パートナー候補が集まりやすい。逆に、化学・製薬業界ではRJVが比較的少ないが、これは、ビジネスの性質上、プロセス技術が各社の競争力に直結していることと関係があると思われる。

¹ 本レポートは、NEDOワシントン事務所がワシントン・コア社に委託して行った調査レポートをもとに、筆者が加筆・修正したものである。

-
-
- ・上述の製薬産業を含むバイオ関連業界など、特許を使った知的財産権の保護が盛んな業種では、RJVがあまり活発に結ばれていない傾向がある。

(2) 大学への研究開発のアウトソーシング

企業間の研究パートナーシップだけでなく、企業と大学や政府研究機関との研究開発協力も増加・本格化する傾向にある。特に、企業にとって大学は、基礎研究の外部リソースとしてだけでなく、優秀な人材獲得先としても重要であり、その研究協力のメリットは大きい。

とはいえ、1998年にパッテル研究所が産業界のR&Dマネジャーを対象に行った各種アンケート調査のよると、企業のおよそ40%はアウトソーシングの相手先として他企業を希望しており、大学や政府機関を希望する社はそれぞれ約各25%ずつにとどまっている。この理由としては、大学や政府機関への研究のアウトソーシング化は、意外に事務手続きが面倒で、コスト削減効果が期待できないといった問題が指摘されている。

企業が大学の研究リソースを利用する方法としては、次のような形態がある。

- ・スポンサー研究契約：単独の企業が特定教授の研究プロジェクトの一つについて、費用を肩代わりするというもので、企業と大学の協力関係の中では最もオーソドックスな形態。
- ・技術ライセンス：比率はまだ小さいが、その重要性は増す傾向にある。大学技術管理者協会(AUTM、Association of University Technology Managers)の調査データによると、大学における研究活動の財源にライセンス・ロイヤリティが占める割合はまだ数%以下である。
- ・産業研究センター：複数の企業や業界団体などが出資して、大学構内に産業向け研究の専門施設を設置し、特定の産業クラスターに照準を合わせて幅広い研究プロジェクトが実施する。例えば、半導体製造を専門とするスタンフォード大学の「集積システムセンター(Center for Integrated Systems)」、通信・情報技術・エンターテインメント分野で有名なマサチューセッツ工科大学(MIT)の「メディアラボ(Media Lab)」などがこれにあたる。
- ・その他：スタンフォード大学では、企業やベンチャーキャピタリストを招いて、教授陣による新規技術の発表会を行っている。有力な技術を活用し

たベンチャー企業を新設し、民間からの出資を確保したいとの狙いからである。

(3) 政府との研究パートナーシップ

米国では、1980年のバイ・ドール法(Bayh-Dole Act)とスティーブソン・ワイドラー法(Stevenson-Wydler Act)を皮切りに、技術移転促進立法が次々に行われた結果、政府機関は、それぞれのミッションだけでなく産業界のニーズにも関連した研究の拡大を命じられるようになった。現在までに、政府の研究機関における産業研究を支援する各種のメカニズムが創り出されている。

当初は、「政府の研究所に眠っている豊富な技術は、企業にとってもすぐ役立つに違いない」との発想から、技術ライセンスの推進に力が入れた。しかし実際にライセンスが成功を収めたのは、国立衛生研究所(NIH、National Institutes of Health)ただ1箇所であったといってもよい。NIHは、産業界に数多くの重要な医療・医薬品技術を提供し、製薬会社との間に緊密な協力関係を確立するとともに多くのライセンス収入を得ている。これに対して、NIH以外の政府研究機関は、ライセンスに関して多くの困難に直面している。ほとんどの研究所で生まれる技術は、そのままでは商業化することが難しく、ライセンス後の開発コストがかさむことから、企業にとって価値が低いと指摘されている。

そこで、各省庁がライセンスに代わる技術移転メカニズムとして力を入れ始めたのが、「CRADA」と呼ばれる「共同研究開発契約(Cooperative Research and Development Agreements)」である。1986年の連邦技術移転法(Federal Technology Transfer Act)によって創設されたCRADAは、政府の研究機関と企業が人的・物的リソースを出し合ってジョイントR&Dプロジェクトを実施する制度である。1991年に約300件であったCRADAの契約締結数が1995年には約1,000件に増加するなど、最近ではコンスタントに増加する傾向を示している。

政府の研究機関におけるCRADAを含めた技術移転活動に関しては、これまでにいくつかの調査が行われ、そのメリットや問題点に関するいくつかの共通所見が明らかになっている。

製品技術・プロセス技術の移転は、相手企業の業績に対するインパクトが高い：

技術移転が企業のビジネスに大きく貢献した事例は、当事者である研究所や所轄省庁によって数多く報告されている。例えば、NIHで考案された技術を元にプリストル・マイヤーズ・スクイブ(Bristol-Myers-Squibb)が開発した「タクソール(Taxol)」は、乳がんと卵巣がんの代表的治療薬となった。ただし、技術移転の成功例と失敗例がそれぞれどの程度の比率になるのかを調べたデータは存在しない。

商業製品の開発につながらない技術移転も存在：

連邦政府の29の研究機関が手がけた229件の技術移転プロジェクトに関して、ジョージア工科大学(Georgia Institute of Technology)が行った調査によると、全体の22%が新しい製品の発売に至っており、38%が製品の開発途上であったが、全体の13%のプロジェクトは、そもそも新製品の開発や既存製品の改良などを目的としたものではないことがわかった。

研究所の技術移転に対する考え方が、成否を左右：

技術移転に関する法制度上の障害が、立法活動によってほぼ取り除かれたとされている現在、技術移転を困難にしている最も大きな要因は、個別研究所の体質やそこで働く研究員・管理担当者の姿勢になっている。例えば、研究所の中には民間セクターの厳しいスケジュール要求に対応できないところも少なくないことが、さまざまな企業によって指摘されている。

技術移転の成果は、評価のタイミングによって大きく変化：

カリフォルニア大学バークレー校(University of California at Berkeley)がローレンス・リバモア国立研究所(Lawrence Livermore National Laboratory)のCRADAプロジェクト5件について行った調査は、プロジェクトの評価を行う時期の違いによって、その結果にも大きな差が出ていることを明らかにした。5件のうち、GE航空エンジン(GE Aircraft Engines)とのCRADAは、当初目立った成果につながっていないといわれていた。しかし、プロジェクト終了4ヶ月後に同社が改めて調べてみると、プロジェクトから大きな収穫があったことがわかったという。逆に別のCRADAは、プロジェクトの終了時点で大きな期待を集めていたが、その後製品の市場環境が変わったために、成功を収めることはできなかった。このように、新技術の製品化には長い期間が必要であるため、その成否をどこで見極めればよ

いのかは難しい問題となっている。

技術移転、特に共同研究は、政府の研究機関にもよい結果：

10件のCRADAプロジェクトについて調査を行った、連邦議会付属の一般会計局(GAO、General Accounting Office)によると、技術移転は、参加した政府の研究機関自体にもメリットをもたらすことがあるという。その例として、GAOは、研究員の能力向上、研究所の目標に適った新技術の開発、最新の機器・インフラの取得、金銭的收入などを挙げている。

3．M&Aによる技術の取得

ある程度の規模を持った企業なら、別の企業を丸ごと吸収合併することで、必要な技術の即時入手が可能である。この手法は特に、出遅れた新しい技術分野で短期間に競争力をつけたいと考える大企業の間で多用されている。かつて、企業間のM&A(mergers and acquisitions)といえば財務上の理由から行われるケースが多かったが、近年は、このように技術取得のためのM&Aが増加している。特に、通信・コンピュータ(ハードウェア及びソフトウェア)・バイオ科学のように、さまざまな技術を統合化した新しい市場が生み出されている分野では、大型の企業買収が相次いで起こっている。

また、M&Aは、大企業サイドのニーズからだけでなく、ベンチャーキャピタルやその支援を受けた小規模事業者側のニーズにも合致して、その件数が増加している。例えば、M&Aを通じてハイリスクなスタートアップ企業の株式を業績が安定した大手ハイテク企業の株式に交換できるなど、M&Aは株式公開よりも確実に投資益を確保できる方法とされ、スタートアップ企業とその出資者にとって魅力的な「出口戦略(exit strategy)」の一つとして意識されるようになってきているのである。

しかし、M&Aには問題もないわけではない。第一に、有望なターゲット企業には買収を希望する大企業が複数集まる場合も多く、競争で買収額が吊り上がった結果、その企業の本来の価値よりも高い買い物になってしまうことがある。第二に、吸収された企業が大企業の社内体制や風土にスムーズに同化できないと、戦略の統一が妨げられ、期待通りの成果が上げられない恐れがある。第三に、企業が買収にあうと、鍵となる優秀な従業員が自らの取り分を手

退職してしまうことが多く、M&Aの効果が期待を下回る恐れがあることなどが問題として挙げられる。

4．企業ベンチャーキャピタルを通じた技術取得

そこで、スタートアップ企業の技術にアクセスするもう一つの方法として、自社資金をベンチャーキャピタルとして有望な企業に出資するという戦略も注目されている。相手企業を丸ごと吸収してしまわなくても、株主の一つとなることで、大手企業はその製品・技術を優先的に利用できる。また、巨額の資金を限られた企業の買収に費やす代わりに、数多くの有望企業に少しずつ投資することが可能となるため、リスクを低減させることができる。

全米ベンチャーキャピタル協会(National Venture Capital Association)によれば、最近の全ベンチャーキャピタル投資のうち、企業や企業の運営するベンチャー事業からの直接投資が約10%を占めるようになってきており、これは記録的な大きさであるという。なぜなら、企業は、専門のベンチャーキャピタル機関を通じた出資よりも、相手企業に直接投資する方法を採用することがこれまで一般的であったためである。

インテル(Intel)は、この種の戦略的投資を積極的に行っている企業の一つで、EQ(電子商取引)、ビデオ会議、音声認識などの高度なコンピュータ・アプリケーションを開発するベンチャー企業に次々と投資している。これらはいずれも、マスマーケットに普及すればコンピュータに要求される処理能力を押し上げ、インテルのマイクロプロセッサの売上に貢献すると期待される技術である。また、有力ベンチャーキャピタル企業のKPCB(Kleiner, Perkins, Caufield and Byers)が運営するファンドの中で、特に大企業からの出資が多いことで知られる「Javaファンド(Java言語を使ったソフトウェアやサービスを開発するベンチャーが対象)」は、サン・マイクロシステムズ(Sun Microsystems)、ネットスケープ

(Netscape)、オラクル(Oracle)など、Javaの成功を通じてマイクロソフトの打倒を狙う企業が支えている。

5．外部からの技術取得戦略の利点と問題点

以上のように、企業が外部からの技術取得を行う方法としてはさまざまな形態が存在しているが、その利点をまとめてみれば、以下のようになる。

- ・ 外部の組織を通じて、自社や関連会社などから得ることのできない技術力や専門知識を確保することができる(この場合、コスト削減は必ずしも企業の第一の狙いではない)。
- ・ 企業が自力では持つことのできない研究施設にアクセスすることができる。例えば、航空宇宙業界では、多くの企業がNASAとパートナーシップを結び、政府が建設・運営している風洞などの大規模設備を活用した研究を行っている。
- ・ 企業にとって大きな将来的価値を持つ関係の構築につながる。大学との研究協力は、技術系の人材獲得にも役立つ。また、スタートアップ企業への投資は、有望な新技術へのアクセスや将来の吸収合併候補を確保する有効な手段である。このように、アウトソーシングの全体的価値には、単なる対象技術の価値以上の付加価値が含まれている。

しかし同時に、外部からの技術取得には注意すべき側面もいくつかある。まず、企業のコア技術や戦略的重要性の高い技術は、競争力の根幹に関わるものであるため、アウトソーシングには適さない。また、アウトソーシングしている技術分野やライセンスなどを通じて獲得しようとする技術分野についても、社内に多少の研究開発能力を温存しておく必要がある。これは、外部から取得する技術の水準を見極めたり、アウトソーシングの成果を十分に引き出したりするためには、ある程度の専門能力が欠かせないからである。このような「吸収力の温存」は、企業が外部からの技術取得を効果的に進める上できわめて重要なポイントであるといわれている。

海外情報

● フィンランド湾初のウィンドファーム ●



世界の新・省エネ情報

フィンランド Kotka Energy Ltd., S Griinari

概要 フィンランドではこれまで、風力発電施設は西部フィンランド沿岸と、ラップランドの高原地帯に立地してきているが、今回、フィンランド湾沿岸としてははじめての商業規模タービンを備えたウインドファームが建設された。このウインドファームは、コトカ(Kotka)市中心に程近く、一般見学者にも開放されている。

背景 コトカ(Kotka)周辺は、外洋に囲まれたコトカ群島など、ウインドファームの立地としては最高の条件に恵まれている。しかしながら、これら島嶼地域での建設コストは本土に比べてかなり高くなるため、水深のある Mussalo 港に近い工業用地の近隣地域で風力エネルギー源の調査が行われた。この地域は、コトカ市中心部からわずか 5 km の距離にあり、この地域にウインドファームを建設した場合には建設費用も維持管理費用も比較的安く抑えられ上に、地域内に電力供給ネットワークが整備されていることから、関心を集めた。調査結果に基づき、地元のエネルギー供給企業である Kotka Energy Ltd. が 2 機の風力タービン建設に乗り出すことになった。

プロジェクト Kotka Mussalo ウインドファームは、それぞれ、60m のタワーと直径 54.2m のロータ各 1 機から成る Bonus Energy A/S 社製 1 MW タービン 2 機から構成されている。現地での建設作業は 1999 年 2 月より始まり、タービンは 8 月末に設置され、その 1 週間後送電網に接続された。敷地整備は、建設作業終了後ただちに始まった。

それぞれのタービンは、3 枚ブレードのアップウィンドロータ(ロータがタワーの風上にある方式)1 機(失速制御機能: stall regulation 及び、ロータの一定速度維持機能つき)、送電網に直接接続している



非同期発電装置 1 機及び、自動エアブレーキと油圧ディスクブレーキつきのフェールセーフ安全装置を備えている。風速が秒速 3 m になると、タービンは発電を開始し、風速が 14-15 m で発電量は最大値に達する。風速が更に速くなると、ロータを失速させることによって、出力は制限される。

本プロジェクト設計にあたっては、ヨーロッパ北部冬期の厳しい気候条件を考慮した。北極地域の気候条件に耐えるように特別設計された風力タービンは、フィンランド国内で開発されたものである。これらのタービンは、ブレードや風車設備が凍結しないように、特殊な加熱装置を備えている。

エネルギーと環境 年間のエネルギー生産量は、タービン 1 機あたり約 2 GWh で、これは、Kotka Energy Ltd. の供給している電力の約 3 % にあたる。本ウインドファームにより、従来型の発電に比べて、年間約 3,500 トン分の CO₂ 排出を削減することができる。また、このウインドファームにより、立地場所である Mussalo 自体も環境面での恩恵を受けている。Mussalo にはすでに港湾設備があるが、これは拡張される予定であり、また、石炭と天然ガスを燃

料とする Mussalo 発電プラントが近くにある。このため、ウィンドファームができたことで、当地のイメージがよくなり、コトカ市のより「環境にやさしい」イメージを定着させることになる。また、風力利用のコンセプトは、コトカも採用している持続可能な開発をめざすプログラムにも貢献している。

経済性 コトカの年間平均風速は毎秒約 6.5m であるため、ウィンドファームプロジェクトは十分実現可能である。ウィンドファームの寿命はおよそ 20-25 年で、プロジェクトの総コストは約 220 万ユーロである。電力価格を 43 ユーロ/MWh とし、年間の維持管理コストを総投資額の約 2 % と見積もれば、投資の回収に 15-16 年必要だと考えられる。Kotka Energy Ltd. の顧客の間で風力発電への関心が高ま

り、期待通りにウィンドファームの第 1 期操業が実現すれば、同サイズまたは更に大きなサイズのユニットを使用したタービンをいくつか増設することにより、フィンランドを拡張することも可能であろう。

本文に関する問い合わせ先：

Kotka Energy Ltd.

PO Box 232, FIN-48101, Kotka, Finland

電話：+358 5 2277 111

ファクシミリ：+358 5 2277 250

〔出典〕 CADET Renewable Energy December 1999

（写真：“Wind's nest (風のすみか)” 風力発電設備と Annika Tavasti 作モダンアートの醸し出すハーモニー）
CADET 事業のホームページ

<http://www.nedo.go.jp/nedo-info/caddet/>

世界のエネルギー文献情報データベースの御案内

IEA / エネルギー技術文献データ交換 (ETDE) 協定に基づき作成されたデータベースがインターネットにより公開 (無料) されています。

NEDO は ETDE 協定の締約機関として、世界の協定締約国間とエネルギー技術に関する文献情報の交換を実施しています。お試しください。

ホームページアドレス <http://www.nedo.go.jp/nedo-info/etde/>

NEDO 情報センター

広報室の目

地下無重力実験センター

～ 技術開発を支えるNEDOの研究基盤整備事業～

広報室

■ 鉱山跡地を利用した実験設備

北海道中央部の上砂川町にカプセルを710mの地底まで落下させて10秒間の無重力状態を作る実験設備がある。NASAのスペースシャトルに乗らなくても、手軽に宇宙環境を手に入れられる。

上砂川町には大正時代から採掘が始まった鉱山があったが、昭和62年に閉山した。その跡地に立坑を利用した「地下無重力実験センター」の建設が始まり、平成3年7月に竣工した。

■ 世界最長の無重力状態

落下カプセルは、長さ8m、直径2mの大きさで3つの部分にわかれている。先端部は落下時の空気抵抗を少なくするためにとがっており、内部には実験データや映像を外部に送信する伝送装置が入っている。

カプセルは空気中を落下するので、空気抵抗により自由落下の状態よりも遅いスピードで落ちてしまう。そのため、圧縮空気を上部に噴出し落下スピードを増す機能がカプセル上部に組み込まれている。

中央部は、ベイロードモジュールと呼ばれ、外側と実験装置を収納する内カプセルの二重構造である。内カプセルは一辺が90cmの立方体で、中に実験装置や試料、測定器を設置する。内カプセルは外側には固定されておらず自由に動く構造で、より自由落下に近い状況を作る。

これにより、実験装置は地球上の10万分の1という微小な重力環境となる。スペースシャトルや人工衛星を利用した場合は、地球上の1万分の1の重力であるから、この実験装置は、スペースシャトルより10倍程度性能がよいと言える。

地表面から吊り下げられたカプセルは、約10秒間に490mを自由落下する。この間が無重力状態で、速度は秒速100mに達する。その後、制動装置で落下カプセルをゆっくりと停止させる。そのため、立坑の長さは710mにおよぶ。

国外を含め、自由落下による無重力実験施設が数カ所あるが、10秒間の無重力状態を再現できるは

この実験設備だけである。

■ 人間の老化メカニズム解明を無重力で

無重力状態では骨を壊す細胞が活性化する現象が見られる。道立衛生研究所が、無重力実験センターを使い、ラットを無重力状態に置くことで、人工的に老化しやすい状態をつくり、骨粗しょう症についての研究を実施した。また、心臓収縮と心筋梗塞の因果関係も調べた。成人病や高齢者特有の病気を予防に利用できるほか、宇宙ステーション等の無重力空間で働く作業員の健康管理のためのデータにも利用される。

医療関連の研究の他、物質の燃焼実験、新素材の生成実験、高温超電導材料の開発など幅広い分野で、多くの企業・研究者に利用されている。

■ 地元第三セクターとNEDOが協力して実験センターを設立

地下無重力実験センターは、NEDOが3分の2を、残りを地方公共団体と民間企業が出資して設立された株式会社で、一般の利用に供することを目的としている。他に、(株)イオン工学センター、(株)鉱工業海洋生物利用技術研究センター、(株)超高温材料研究センター、(株)レーザー応用工学センターなどがある。

これは、企業では整備することの困難な設備を、NEDOが出資することで整備していく事業の一環で、内外の企業・研究者に広く利用してもらうことで、研究開発の推進に大きく貢献している。



準備中の落下カプセル

■特集

・クリーン・コール・テクノロジー...1

- 1 石炭液化技術開発...1

我が国における瀝青炭液化技術開発(NEDOLプロセス)の歩み...1

豊富な石炭を液体化して輸送用燃料に...1

輸送用燃料製造に向けた成果...2

石炭液化は世界の石油確保に必要な技術...3

中国での石炭液化の展開...4

- 2 クリーン・コール・デー 99国際講演会、街頭PR等記念行事を各地で開催...5

■紹介

クリーンエネルギー自動車を用いたITS技術の研究開発について...8

新規産業支援型国際標準化開発事業について...12

知的基盤創成研究開発事業について...16

■海外駐在員報告

米国民間企業の技術戦略(その3 : 他者からの技術取得)...19

■海外情報

フィンランド湾初のウィンドファーム...23

■広報室の目

地下無重力実験センター ~ 技術開発を支えるNEDOの研究基盤整備事業 ~ ...25