

ナノテクノロジープログラムとNEDOのプロジェクト運営

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） 西田 享平

平成13年度に始まったナノテクノロジープログラムは、我が国経済の持続的発展に寄与する基盤技術の構築を図るとともに、ナノテクノロジー・材料分野において、10年後の世界市場を主導できる企業の創出に資することを目指しています。

ナノテクノロジープログラムは、ナノマテリアル・プロセス技術の9プロジェクト、ナノ加工・計測技術の4プロジェクトなどから構成されており、経済産業省の委託を受けて、NEDOはそれらプロジェクトの運営に当たっています。ナノテクノロジー・材料技術開発室は、ナノマテリアル・プロセス技術プロジェクトの全て、2つのナノ加工・計測技術プロジェクト、そして、本年度から始まった4つのフォーカス21プロジェクトを担当しています（詳細は図をご参照下さい）。

平成13年度のナノテクノロジープ

ログラム、ナノマテリアル・プロセス技術プロジェクト開始にあたり、当室は以下の運営方針をもって臨んでおり、プロジェクト委託先との契約にも反映させています。

1 企業化の徹底

- (1) プロジェクト第3年度終了時点までに、外部に対して試用に供することが可能なサンプルを少なくとも1点作製する。
- (2) プロジェクト内において、他の実施者の有する特許、ノウハウ等の実施許諾を求めることができる。

2 情報発信の徹底

- (1) ナノテクノロジーに関するメーリングリスト（Nano-Tech メーリングリスト）を運営し、内外ナノテック情報の発信に務めている（平成15年6

月現在メンバー数約760名）。また、NEDOホームページの充実に努めている。

- (2) フォーラム等を毎年開催して成果を公開するとともに、実用化に向けた調査・討論を実施する。
- (3) 国際的な人的ネットワークを構築し、情報交換、人的交流等を通じた研究開発・企業化の促進を図る。

3 研究管理の徹底とプロジェクト間の連携推進

- (1) プロジェクトリーダーに大幅な権限を与えるとともに、明確な数値目標を設定して研究管理を徹底する。
- (2) 「知識の構造化」プロジェクトを通じた各プロジェクト間の連携を図る。

本年度は、ナノメタル技術、ナノガラス技術、ナノ粒子の合成と機能化技術、ナノコーティング技術、そし

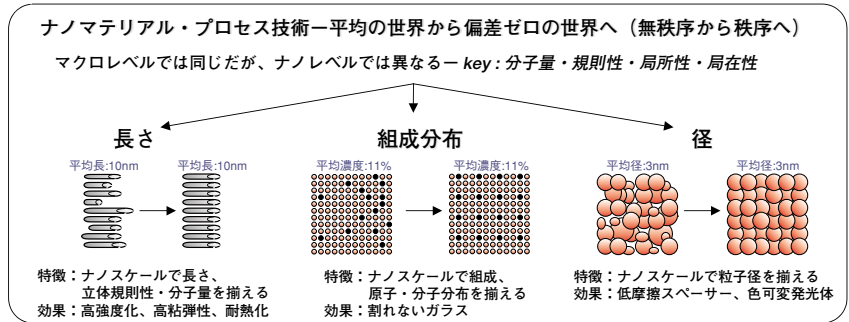
プロジェクト	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
精密高分子技術		← 1.3	11.5	9.5				→
ナノガラス技術	3 ←	6	6.2	4.3				→
ディスプレイ用高強度 ナノガラス				← 2.5				→
デバイス用高機能化 ナノガラス				← 2.6				→
ナノメタル技術		← 3	6.7	4.9				→
ナノカーボン技術/ ナノカーボン応用製品創製技術			← 7.5	12.7				→
カーボンナノチューブFED				← 8.1				→
ダイヤモンド極限機能				← 8.1				→
ナノ粒子の合成と 機能化技術		← 9	9.1	6.4				→
ナノコーティング技術		← 5	5.2	3.6				→
ナノ機能合成技術		← 2.5	3.6	2.5				→
ナノ計測基盤技術		← 2.3	2.3	1.6				→
材料技術の知識の 構造化		← 2.2	2.7	1.9				→
予算合計（億円）	3	43	54.8	68.7				

図 ナノテクノロジープログラム(ナノマテリアル・プロセス技術+ナノデバイス・材料技術)研究開発期間及び予算額

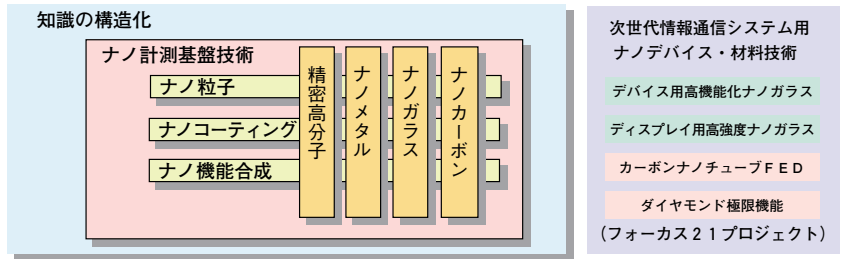
て、ナノ機能合成技術の5プロジェクトが中間評価を迎え、さらには全てのナノマテリアル・プロセス技術プロジェクトが、サンプル提供を義務づけた第3年度を迎えています。そこで本年度を評価の年と位置づけ、これまでのプロジェクト進捗状況の確認・見直しと、今後の運営方針・方向の決定を行います。

ナノテクノロジーは成果の企業化において、タイムリーで迅速な対応が不可欠なことから、情報交換および情報発信の徹底は非常に重要です。産業界においても、ナノテクノロジービジネス推進協議会の設立に向けた動きがあり、これに対してNEDOとして必要な支援をしていく所存です。さらに、評価の年である本年度は、昨年度と同様、国際展示会(nano tech 2004、東京ビックサイトで平成16年3月に開催予定)を積極的に活用して、ニーズ・シーズのマッチングを図り、ひいては新たなナノテク産業の立ち上げに資することを期しています。また、海外の展示会等も積極的に活用し、交流に務めます(Nanofair スイス、平成15年9月に開催予定)。

さて、ナノマテリアル・プロセス技術プロジェクトのうち4プロジェクト、ナノ加工・計測技術プロジェクトのうち2プロジェクトが、産総研の研究者をプロジェクトリーダーとしています。また、多くのプロジェクトに産総研の参加を得ており、それぞれに重要な役割を演じておられます。末尾になりましたが、今後もナノテクノロジープログラム・プロジェクトの推進のために、参加研究者各位の一層のご尽力をお願いする次第です。

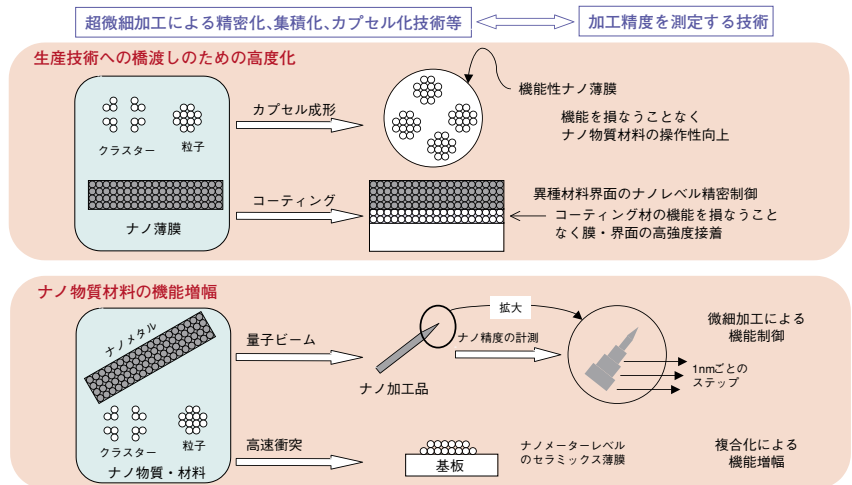


ナノテクノロジープログラム (ナノマテリアル・プロセス技術) プロジェクトの関連



ナノ加工・計測技術のミッション 微小領域の秩序を損なわない/増幅させる技術

生産技術への橋渡しに向けての高度化やナノ物質材料の機能増幅のためのデバイス・システム化技術



- 機能性カプセル活用フルカラーライタブルペーパー
- 次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術 (産業技術開発室)
- 3Dナノメタル評価用標準物質創製技術
- ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術 (産業技術開発室)

ナノテクノロジーの経済的波及効果

株式会社 野村総合研究所 池澤 直樹

ナノテクノロジーが生み出す材料・素材、デバイスは、広範囲な機器や装置に使われる。この応用範囲が極めて広いということがナノテクノロジーの大きな特徴であり、その波及効果は極めて大きく、生み出される事業機会も多様である。波及の広さ、事業機会の多さを市場規模として試算すると、前提条件により巾があるが、2010年で20兆円から30兆円程度になる。以下に、いくつかの試算結果を示す。

エレクトロニクス分野では、新型ディスプレイ、二次電池や燃料電池、現在の半導体汎用メモリーのDRAMを置き換えるようなデバイス（例えば、MRAM：Magnetoresistive Random Access Memory）、磁気記憶装置、配線用材料などについて大きな市場規模が試算される。新型ディスプレイとしてはカーボンナノチューブを用いたアプリケーションの開発が勢力的に進められているが、このようなディスプレイの2010年での市場規模を試算すると約1800億円と試算される。また、携帯電話等に使われる二次電池あるいは自動車や家庭で使われる燃料電池については、カーボンナノチューブ・カーボンナノフォーンが用いられる製品

の市場規模として、二次電池で約1500億円、燃料電池で約1200億円の市場規模が試算される。MRAMもナノテクノロジーの代表的な応用であるが、2010年で既存のDRAMを代替して創りだされる市場規模は約1200億円と試算される。但しこの値は、予測時点ではDRAMの最新世代のみが代替されることを想定したもので、成長期を迎える前の規模である。

またバイオ分野に関連しては、ナノテクノロジーで作成するマイクロカプセルで薬を体内の患部まで配送するDDS（ドラッグ・デリバリー・システム）などで大きな市場規模が予想され、高分子化学に強みを持つわが国にとっての有望市場として期待されている。他方、例えば鉄やガラスといった既存材料分野でも、ナノテクノロジーを応用し、機能・性能を大幅に向上することが可能と期待され、この点に関連しても数多くの事業機会と大きな市場規模が予測される。例えば、2010年時点でナノテクノロジーが応用されるファインセラミックスとしては、約1000億円の生産規模が試算される。加えてナノテクノロジーは、光触媒や化粧品といった、生活に密着した製品分野でも新しい製品とその市場を生み出す。例

えば、光触媒やその他の環境保全用触媒については約700億円の市場が試算される。また、粒子サイズをナノスケールにした透明な日焼け止めやおしろいについては約450億円の市場規模が試算される。

上記で試算対象となった製品が、より加工度の高い、したがって多くの場合、価格が高く、市場規模が大きい製品に应用されることによって、ナノテクノロジー関連市場として先に示したような規模が試算されるのである。このような試算に反映されるのは、ナノテクノロジーの直接的な経済効果である。しかし、波及効果の及ぶ範囲はもっと広い。例えば、上記のような市場が顕在化される過程では、関連する加工・計測装置分野でも多様な事業機会が発生する。また、ナノテクノロジー分野には、産学官の研究開発機関の全てが、それぞれの特徴を活かしつつ取り組むことができるテーマを数多く見出すことができる。そして、その結果進展すると考えられる産学官連携の相乗効果の一つとして、多様なハイテクベンチャーが多数生まれることも強く期待できるのである。このことも重要なナノテクノロジーの経済的波及効果である。



ナノプロセッシング・パートナーシップ・プログラム

産総研をナノテク日本のインキュベーターに

ナノテクノロジー研究部門 横山 浩

ナノテクノロジーは、人類史に残る大変革をもたらそうとする技術です。人間の五感を超えた対象を扱うためには、どうしても大掛かりで高価な装置が必要で、しかもクリーンルームの清浄な環境で使わなくてはなりません。ナノテクノロジーはアイデアの世界です。研究者のちょっとした思いつきが大きな飛躍に結びつく、ダイナミックで夢あふれる研究分野であり、アトムプロジェクトなどで培ってきた日本の実力は世界に誇れるものですが、装置や施設の調達に壁となつて、折角のアイデアが日の目を見ずに埋もれていってしまうことが心配になります。ナノテク日本の本当の強さを引き出すためには、誰でもが必要な時に必要な装置を必要なだけ使えて、アイデアをスピーディに試してみることができる、共用のナノテク基盤設備が必要なのです。

ナノテクノロジー研究部門では、このようなナノテク技術開発の特徴を2001年の産総研発足当初から強く意識して、誰もが利用できる微細加工・計測の共用施設として産総研ナノプロセッシング施設(AIST-NPF)を設立し、他の研究ユニッ

トとも協力しながら産総研内の研究者に開放してきました。米国では、全国スケールで、微細加工の共用施設ネットワーク(NNUN: National Nanofabrication Users Network)が稼動しており、ナノテクベンチャーの育成にも大きな実績を上げています。2002年には、日本版NNUNを目指して、文部科学省がナノテクノロジー総合支援プロジェクトを開始しました。ナノテクノロジー研究部門とAIST-NPFは、極微細加工・造形グループ(産総研、早稲田大学、東京工業大学、大阪大学、広島大学)の幹事機関として、ナノプロセッシング・パートナーシップ・プログラム(NPPP)の名のもとにナノテクノロジー総合支援プロジェクトの一翼を

担っています。NPPPでは、電子ビーム描画装置からプローブ顕微鏡まで、30種を超える先端的な微細加工・計測装置を産学官の研究者に無料で公開し、ユーザーの要望に応じて微細加工・造形サービスも提供しています。11名の専任スタッフが、装置のオペレーション、技術相談、依頼作製に迅速に対応する体制をとっており、ナノテクノロジー研究に取り組む方はどなたでも、NPPPホームページから申込みいただけます。現在、100名近くの外部の利用者が登録されています。今後は、さらに設備とサービスの充実を図りつつ、ユーザー教育の実施なども含めて幅広く日本のナノテクノロジーのバックアップに貢献していきます。

図 NPPP(文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト)における極微細加工・造形支援の流れ。(支援成果写真提供：北陸先端技術大学院大学)



<http://www.nanonet.go.jp/japanese/> <http://www.nanoworld.jp/nppp/> <http://www.nnun.org/>

ナノテクベンチャー

型破りな変革を時代が求めている。日本の多くの組織システムに前代未聞の発想による変革が必要のようだ。産総研もそのトレンドの最中に存在している。先日懇談させて頂いた産総研の副理事長小玉氏によれば、1st STAGEの変革準備を調べ、2nd STAGEに突入するとのことであった。産総研に期待するひとりとして、筑波に「ナノテクパーク」という産学連携研究センターを設立し、つくばコミュニティーの一員となったひとりとして、また実際に産総研の研究者の方々との共同研究推進者のひとりとして一筆啓上申し上げたい。

三井物産は、サイエンス・テクノロジー・研究成果を種子とした新事業創出モデルそして新産業化メカニズムを模索している。世界的ブームのナノテクのKEYWORDであるINTERDISCIPLINARY APPROACHの成功モデルを目指し、研究開発子会社を設立した。

現在、様々なフィールドの研究者・技術

者が入社し、110名の陣容となった。約2年前、この船出に参画してくれた仲間一人が産総研出身であり、発足式には産総研より後藤産学官連携部門長にご来席頂き、今回のつくばナノテクパーク研究センター設立式にも田中理事はじめ多くの方のご祝辞を頂いた。実際、研究分野において当初から現在に至るまで産総研との共同研究がプロジェクトテーマの主軸のひとつである。

既存企業の多くは往年の活力を失いつつある。企業のREVIVEの処方箋として、新技術からの新事業創出モデルとしていくつかの切り口に期待が寄せられている。すなわち、産学官連携、知的財産立国化、大学発ベンチャー1000社構想など。この施策自体に誤りはない。しかし、クールに言ってしまうと、教育を抱える大学に依存するような企業では困るし、知的財産分野はこれまで影の存在であったためか人材不足であり、大学発ベンチャーという新零細企業群にBIG WAVEを期待す

三井物産株式会社 前野 拓道

るのは困難であろう。量の少ない質というものはない。産総研には量がある。つくばには量がある。あとは如何に目線をあげて一流モデルを構築し、具体的なアクションを日本全体に燎原の火たらしめるかであろう。

そのためには技術戦略論だけでは不十分であり、内部と外部を融合させたナレッジ戦略が不可欠である。学校システム、公的機関、自治体、ASSOCIATION、NPO、企業という組織体によるHIGH ACTIVITYなコミュニティーを陶冶し、情報文献を活かすシステムを構築し、小人的視野を排除した開放的な知財活用メカニズムを創出し、広く内外の協力を力強く意味化するネットワークを総合的に支援するナレッジマネジメントが重要である。つくばナノテクパークを核とする我がXNRIグループ(www.xnri.com)はコミュニティーの一員として出来るだけの貢献をしてみたい。