JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	NEDO事業における研究フォーメーションの変遷について ： ナノテク・材料分野のプロジェクトを事例に
Author(s)	國谷，昌浩；吉田，朋央；安井，あい
Citation	年次学術大会講演要旨集，23：865-868
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7699
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｅ０９

NEDO 事業における研究フォーメーションの変遷について
～ナノテク・材料分野のプロジェクトを事例に～

○國谷 昌浩、吉田 朋央、安井 あい（NEDO 技術開発機構）

【始めに】

NEDO 技術開発機構（以下、NEDO）では日本の産業競争力強化のために、様々な産業技術に貢献する研究開発を実施している。特に民間企業が投資困難なリスクのある研究開発を中心に実施しているが、一方で独立行政法人化に伴い、一定の目に見える成果も求められている。中でもナノテク・材料分野の研究開発においては、その成果が最終ユーザー・消費者の目に見えないことが多く、度々NEDO の研究評価委員会において、実用化の見通しの観点から厳しい評価を下されることもあった。従って、近年の NEDO のナノテク・材料分野の事業においては材料サイドの研究開発事業でありながらも、川下産業を取り込みつつ研究開発を実施し、研究開発の成果を国民へ素早く還元することが可能なスキームを構築するべく工夫してきた。これらに至る経緯について過去の事例と現在の事例を整理し、今後のプロジェクトフォーメーションの在り方について述べる。

【材料開発プロジェクトの流れとプロジェクト評価】

NEDO は昭和６３年に産業技術研究開発が業務に追加され、「導電性高分子材料」等の通商産業省工業技術院（現：経済産業省）の次世代産業基盤技術開発制度プロジェクトを引き継ぐ形で材料技術開発を開始し、「ケイ素系高分子材料」「独創的高機能材料創製技術」「スーパーメタル」等、有機、無機、金属等、材料種を問わず研究開発を実施してきたが、これらは経済産業省主導でプロジェクトが立案された [1)]。ここでは NEDO が独立行政法人化前後で実施されたプロジェクトと現在、実施中のプロジェクトを対象として研究開発体制とプロジェクト評価の評点の関係を整理し比較することとする。

NEDO は平成１５年１０月に独立行政法人化したが、この頃ナノテク・材料分野は米国のクリントン大統領（当時）の国家ナノテクノロジー計画の影響もあり、経済産業省においても平成１３年から開始したナノテクノロジー・材料技術開発プログラム（以下、ナノテク PG）は全盛期であった。ナノテク PG を構成するプロジェクトは「ナノメタル」「ナノガラス」「精密高分子」等の材料視点から研究開発するものと「ナノ粒子の合成」「ナノコーティング」「ナノ機能合成（シミュレーション）」という加工プロセスの視点から研究開発するもの、これら技術の共通的な下支えとなる「ナノ計測」「知識の構造化」という階層をなしたものであった。当時の意識としてナノテクノロジーは広く産業に応用される共通基盤的な基礎研究として位置づけられていた。

その後、平成１５年からはバブル崩壊後の「失われた１０年」の景気打開策として「経済活性化につながる実用化研究開発に重点化するフォーカス２１（以下、F21）」制度が開始され、目に見える製品に直結するプロジェクトへ政策の軸が移り、基盤技術と位置付けられていたナノテク・材料分野は大きく舵を切られる事となった。

一方、NEDO は「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」（平成 9 年 8 月内閣総理大臣決）を踏まえて平成１３年度からプロジェクトの効率性の向上等を目的として第三者評価を活用した PLAN-DO-SEE サイクルを導入した。さらに独立行政法人化を契機にこのプロジェクト評価で実施している評点法の点数を中期目標に掲げ、評点における「研究開発成果」点＋「実用化事業化の見通し」点≧４を優良事業と位置づけるなど、事業の加速や見直しを厳格に審査するようになった。NEDO プロジェクトは基本的に５年間を実施期間としており、３年目に中間評価、５年間終了の翌年に事後評価を実施する。平成１３年度に開始したナノテク PG の殆どのプロジェクトは平成１５年に中間評価を受ける時期であった。

【評点結果と研究開発実施体制の傾向】

図１に平成１３年度に開始したナノテク PG（一部関連材料プロジェクトを含む）のプロジェクト中間評価における評点結果を示す。プロジェクトを立ち上げた時点で基盤的研究と位置付けられながらも、評価時点で「実用化の見通し」という軸に重点を置かれ、合否を問われる事は、当事者としては納得いくものでは無かったと推察される。しかしながら先程述べたように NEDO は独立行政法人化を契機に

プロジェクトマネジメントにより、プロジェクト終了評価において評点結果が出来るだけ右上に位置付けられるよう努力することが求められており、それが成果の最大化、牽いては技術開発による豊かな国への貢献に繋がるとされている。このため上位群と下位群においてはその傾向を抽出し、適切なプロジェクトマネジメントの反映する必要がある。

●上位群（５事業）の傾向
①企業数　：３～１０社　　②大学・公的研究機関数　：２～7 機関
③実施体制：プロジェクト内に川上企業から川下企業までが参画
③予算　　：１実施者あたり平均３千万円/年～６千万円/年程度
（計測関連プロジェクトは実施体制が特殊であるため、傾向から除いた）

●下位群（３事業）の傾向
①企業数　：１７～２１社　②大学・公的研究機関数　：８～１１機関
③実施体制：業界横断的に参画もしくは大学中心の参画
④予算　　：１実施者あたり平均１千万円/年～４千万円/年程度

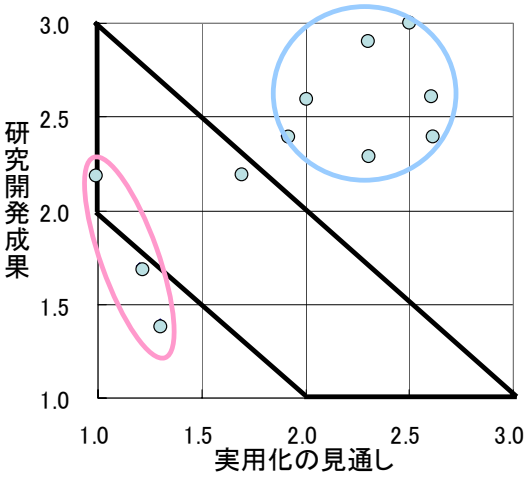

図1　平成13年に開始したナノテク PG の評点法による中間評価結果

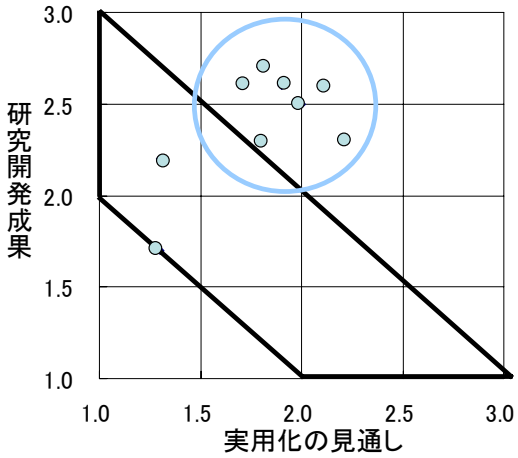

図2　F21の評点法による事後評価結果

統計学的に有意な事例数とは言えないが、貴重な資源から得られる教訓としては、
１．非常に多くの実施者が参画して実施するプロジェクトは評点が低くなる傾向がある。研究実施体制が大きくなり過ぎると研究体制内の役割分担が不明瞭になり、機動性や連携性が損なわれるため、プロジェクトが効率的に実施されにくくなるためと考えられる。
２．プロジェクトの適切な予算規模として１実施者あたり平均３千万円/年以上の確保が望ましい。予算が少額になりすぎると、所謂「お付き合い」でプロジェクトに参画する者も出てくる恐れがあるため、一定の目安として捉えておきたい。
３．プロジェクト内に川下企業を参画させることは、ニーズが明確になり成果を実用化へ転換しやすくなる。業界横断的な護送船団研究開発体制や大学中心でシーズオリエンティッドな研究開発体制は NEDO が国民から求められている「技術」と「産業」の架け橋になるような研究開発プロジェクトの実施体制として相応しくない。

この事は実用化を志向した F21 における評点結果からも同じ事が言える（図２）。F21 においては９事業中７事業が優良評価を得ており、評点だけを考慮すれば F21 のコンセプトは NEDO の事業に適合していると言える。

●F21 の研究開発体制の傾向
①企業数　：１～９社　　②大学・公的研究機関数　：１～５機関
③実施体制：川上企業から川下企業まで参画し、実施者は少数
④予算　　：１実施者あたり平均４千万円/年～８千万円/年程度

中間評価において下位群(3 事業)に位置していた精密高分子プロジェクトは中間評価結果を踏まえ、研究開発体制を６テーマ５１分類から２テーマ１５分類に変更し直し、かつ研究者に実用化を意識させるよう日々のマネジメントを実施した。その結果、最近実施された事後評価においては、晴れて優良プロジェクトとして事業が認められたことからも上記の教訓は NEDO に求められるプロジェクト実施体制に示唆を与えるものと考えられる。

【ナノテクノロジー政策研究会】

ナノテク PG のプロジェクトが中間評価を受け、推進体制等の見直しが図られている頃、平成１６年度に経済産業省で「ナノテクノロジー政策研究会」が立ち上がった。この研究会の趣旨は、本分野で基盤的な技術開発から製品化、市場形成までを考え、その障壁や官民の役割分担を改めて検討しなおし、日本の競争力強化に繋げていくというものであった。議論の内容は研究開発だけでなく、社会影響、標準化の環境整備、人材育成、拠点形成、初期需要の創出の必要性など多岐に渡った[2)]。ナノテクノロジーの特徴にも分析があり、概ね次のようである。ナノテクノロジーは様々な分野にイノベーションを引き起こす可能性があるが、①ナノテクノロジーだけでは事業化されにくい、②実用化までの期間が長い、③出口（応用分野）が多岐にわたるため、特定の出口との関連が弱い、④革新的な技術ほど既存ユーザーに受け入れられにくい。したがって、大学・研究所等の優れたシーズを速やかにニーズに結びつける方策が必要である。このことはナノテク・材料分野において上述のプロジェクト評価結果から得られた教訓とほぼ同じ分析である。これらの事から経済産業省のナノテク研究開発支援は、国側が課題を設定せず、事業実施者側が出口を設定し、提案・応募するスタイルを採用し、かつ川上企業と川下企業の垂直連携研究体制を提案前提とした「ナノテク・先端部材実用化開発事業[3)]（以下、ナノテクチャレンジ）」に政策の重点を置く様になった。この制度は現在開始４年目であり、ステージⅠ・Ⅱの全期間を一貫して支援したテーマが未だ無いので、制度自体を評価するには尚早であるが、個別テーマにおいては顕著な研究成果が挙がっていることからも設計のコンセプトは妥当であり過去の教訓を生かした例とも言える。

【NEDO 部材モデル】

一方、国の事業として事業実施者側が提案する事業のみを支援するだけで、真に政策課題の解決が可能なのかという議論があり、ナノテクチャレンジに政策の重点が置かれつつも、別途、中長期・ハイリスクな材料開発のプロジェクトは実施されていた。ナノテクノロジー政策研究会以降、プロジェクトタイプの事業にも垂直連携のコンセプトを入れ込む傾向は強くなり、同時期に公表された経済産業省の「新産業創造戦略２００５」[4)]においても川上企業と川下企業の不断の摺り合わせによる開発スピードの加速・バリューチェーンの増大が日本の産業競争力強化の鍵となるとされていた。そこでプロジェクトの実施体制として工夫されたのが、「NEDO 部材モデル」による支援方法だ。「NEDO 部材モデル」とは業界が羨望する革新的なコア技術をプロジェクトのベースとし、コア技術は共通基盤技術開発として委託事業で支援し、その応用品の実用化技術開発については共通基盤技術開発と垂直に連携し、助成事業として支援するという新しい形の研究開発体制である。ひとつのプロジェクト内に委託事業と助成事業を混在させた研究開発体制は NEDO が特殊法人時代から見ても初めて実施したケースである。

具体的に例を挙げる。平成 18 年度より実施している「先端機能発現型繊維部材開発事業（以下、ナノファイバーPJ)」は、東京工業大学（以下、東工大）を拠点としてコア技術である「ナノファイバー」の量産技術を世界に先駆けて開発し、その応用品の実用化も期待する企業群が助成事業で参画するプロジェクトである（図３）。NEDO 部材モデルのメリットとしては以下の点が考えられる。

１．NEDO のメリット

①プロジェクト内に最終ユーザーを取り込むことで実用化まで期間短縮が期待できる。

②実用化開発部分について助成事業で支援することは、参加企業も自己資金による負担が生じるため、実用化への本気度を駆り立てることが出来る。

③研究目的に応じ委託事業と助成事業に切り分け、適切な受益者負担を実現している。

２．参画する企業のメリット

①助成事業側の企業は共通基盤技術の拠点の研究インフラを活用可能。

②助成事業であるため、助成事業期間中に自社開発したノウハウも助成事業に取り込みながら研究

を実施できる。（委託事業では技術封印期限後、自社事業で開発したノウハウは、NEDO の委託事業の成果と切り離す必要がある。このためプロジェクト期間中の実用化への阻害要因という意見もある。）

③共通基盤技術開発で発見された学術的な知見の素早い情報享受が可能。（例えばナノファイバー化することにより得られる抗菌性の情報や東工大自身が実施する研究の最新データを自社の材料の条件と比較できる等。）

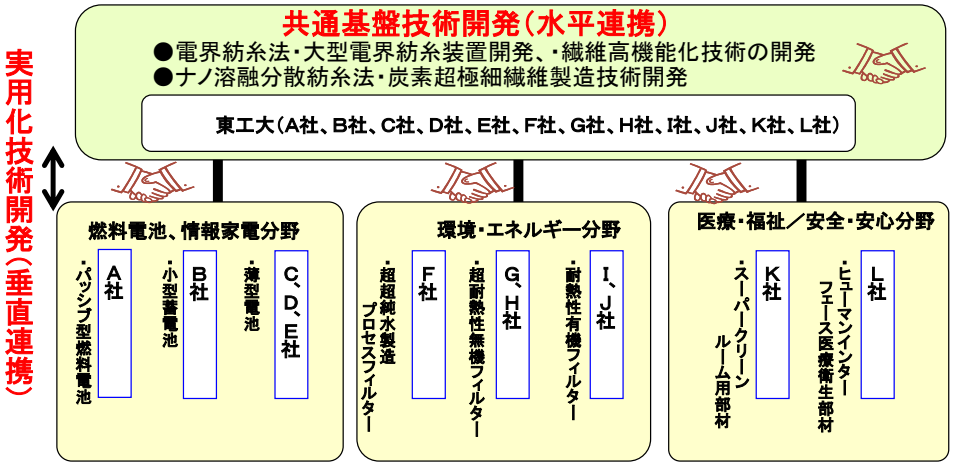

図3　NEDO 部材モデルを適用したナノファイバーPJ の研究実施体制

ナノファイバーPJ は成果が既に多数に上がっており、NEDO のプロジェクト評価においても好成績を収めると期待されるが、何より日本の産業競争力強化に貢献出来ると信じたい。なお他の NEDO 部材モデルを適用した事業は評価結果において顕著な研究開発成果と実用化見通しが認められており、NEDO 部材モデルは材料開発の実用化を促進させる研究開発体制として効果があると実証されていると言えるのではないだろうか。

【結論】

今回は NEDO におけるプロジェクト評価の評点結果と研究開発実施体制を結びつけ、評価結果の反映およびナノテクノロジー政策研究会の分析を基にナノテク・材料分野におけるより効率的な研究開発の推進のために研究開発体制の変遷と考え方について述べた。材料開発サイドからすると革新的な材料技術であるほど研究開発当初からその応用可能性を垂直連携体制で縛ってしまうのが惜しいという思いがあるが、ナノテクチャレンジの垂直連携体制、NEDO 部材モデルの委託・助成ハイブリッド型の垂直連携体制は NEDO が経済産業省の政策と一体となりスピード感のある研究開発を実施する上で１つの解であり、半導体など最先端の高度な科学的・技術的知見が活用される産業領域においては常識的な考え方である「オープンイノベーション戦略」の必要性について、材料開発サイドへの認知向上の意味も含まれていると考える。これらの実施効果については期間を見て検証する必要があり、また他の分野における最適な研究開発体制との比較も必要であると考えられるため、引き続き情報収集に努めたい。

【最後に】

中間評価時点で評点の悪かった例として精密高分子プロジェクトを挙げたが中間評価書のコメントでは、「一部のテーマにおいては素晴らしい成果が出ているものもある」と記述されている。NEDO 事業としてより効率的に事業を実施するために中間評価の結果を踏まえ研究開発体制の見直したものであり、中間評価までの成果に価値が無いというものではないので誤解のなきよう理解頂きたい。

【参考文献】

１）NEDO が創るエネルギーとテクノロジーの新しい形『叡知の飛翔　NEDO20 年史』p218
２）経済産業省　ナノテクノロジー政策研究会中間報告（平成１７年３月３１日）
３）吉田朋央、安井あい：研究・計画学会第 22 回年次学術大会講演要旨集：1J14，2007
４）経済産業省　新産業創造戦略２００５（平成１７年６月）