

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 「本格研究」から「橋渡し研究」へ：イノベーション創出のPDCA   |
| Author(s)    | 中村, 修   |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 31: 336-339  |
| Issue Date   | 2016-11-05  |
| Type         | Conference Paper  |
| Text version | publisher   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/14044">http://hdl.handle.net/10119/14044</a>   |
| Rights       | 本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management. |
| Description  | 一般講演要旨  |

## 2A20

### 「本格研究」から「橋渡し研究」へ：イノベーション創出のPDCA

○中村 修（国立研究開発法人 産業技術総合研究所）

要旨：国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）は、地球温暖化や少子高齢化を始めとした21世紀型課題を解決すべく、「豊かで環境に優しい社会を実現するグリーン・テクノロジー」及び「健康で安全な生活を実現するライフ・テクノロジー」の課題に取り組むにあたり、社会ニーズ、産業ニーズを踏まえた世界最高水準の研究とその成果を社会に届けるための戦略的な活動を展開してきた。産総研は、イノベーション創出のための橋渡し機関として機能するためのミッションをさらに明確にすべく、第4期中期目標期間では「橋渡し研究」の展開を重点目標に掲げている。本セッションでは、産総研の評価システムの変遷について言及しながら、イノベーション創出のPDCAについて議論を展開したい。

#### 1. 産総研のミッション

産総研は、2001年旧通商産業省の工業技術院に所属していた16の研究所等を統合して発足以来、一貫して基礎から実用化まで連続的に研究を行う「本格研究」を推進してきた。最終目標の持続可能な社会の構築を実現するために、さまざまなオープンイノベーションプラットフォームを提供しながら、これまで培ってきた産総研のコアコンピタンスを統合して、豊かで環境に優しい社会を実現するグリーン・テクノロジーおよび健康で安全な生活を実現するライフ・テクノロジーを確立し、それを社会に届けることを目指している。産総研は産業界や社会との連携をさらに深めて社会的・経済的価値に繋がるイノベーションを創出するために、第4期を迎えた2015年度から特に「橋渡し」機能を充実すべく、これまで以上に技術コンサルティング、人材育成、研究資料提供・技術情報開示・ライセンス供与、設備・装置施設提供、受託研究・共同研究、および事業化支援に注力しているところである。（図1参照）

##### （1）豊かで環境に優しい社会を実現する技術の開発<sup>1)</sup>

再生可能エネルギー、次世代パワーエレクトロニクスなどエネルギーを創る・蓄える・省く技術、グリーンケミカルプロセスなど環境リスク低減技術、メタンハイドレート、都市鉱山など新資源創出技術などのグリーン・テクノロジーの開発を進める。

キーワード：太陽光発電、バイオマス、風力発電、地熱利用、蓄電池、水素貯蔵、燃料電池、不揮発性メモリー、光ネットワーク、調光ガラス、レアメタル、メタンハイドレート、リサイクル技術、カーボンナノチューブ、ミニマルファブ、環境評価、地質調査

##### （2）健康で安全な生活を実現する技術の開発<sup>1)</sup>

バイオマーカーによる早期診断や再生医療などの医療技術、創薬ロボットやビッグデータ解析などの創薬技術、キッズデザインや介護ロボットなど健康で安全に暮らすための技術等のライフ・テクノロジーの開発を進める。

キーワード：ips細胞、バイオマーカー、創薬、運動アシスト、脳波コミュニケーション、健康リスク評価、子供の安全、生活支援ロボット、見守り技術、情報セキュリティ、計量標準、情報サービス、災害予測、地質図、活断層調査

#### 2. 本格研究

産総研発足当時、初代の吉川弘之理事長から産総研の進めるべき研究として「本格研究」という命題をいただき、それを推進するための第1種基礎研究、および第2種基礎研究を定義した。第1種基礎研究は、未知の現象を計画的に探索することにより普遍的な知識（理論、原理、定理、法則など）を発見、解明、形成することを目指す分析的科学であり、第2種基礎研究は、第1種の基礎研究で形成された普遍的な知識を選択、融合・適用を繰り返し、その試行錯誤する過程で普遍性のある知見を導き出すことと定義した。その研究動機は新しい材料、装置、製品、システム、行程、サービスを具体化するといった経済的・社会的な必要性（ニーズ）に基づくことから、第2種基礎研究は、第1種基礎研究で形成された知識群と社会や産業界におけるニーズ群を連結する研究であるといえた<sup>2)</sup>。しかるに、「本格研究」は、第2種基礎研究を中心に第1種基礎研究から製品化研究までの一連の研究を

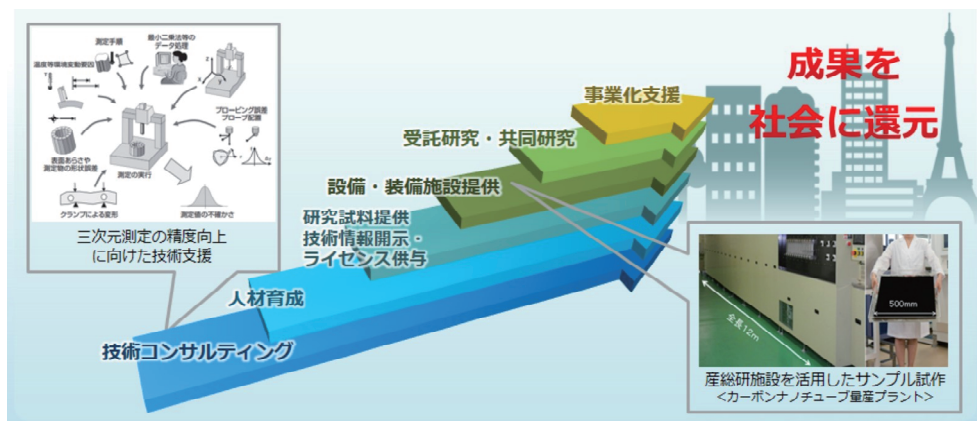


図1. 産総研の多様な連携メニュー

切れ目なく行うことによって、死の谷を克服して社会的・経済的価値の創造を行うための研究であると認識された。(図2参照)

産総研では、成果を社会に活かそうとする研究活動を報告する受け皿として、自ら Synthesiology という新しいジャーナルを2008年に発刊した<sup>3)</sup>。

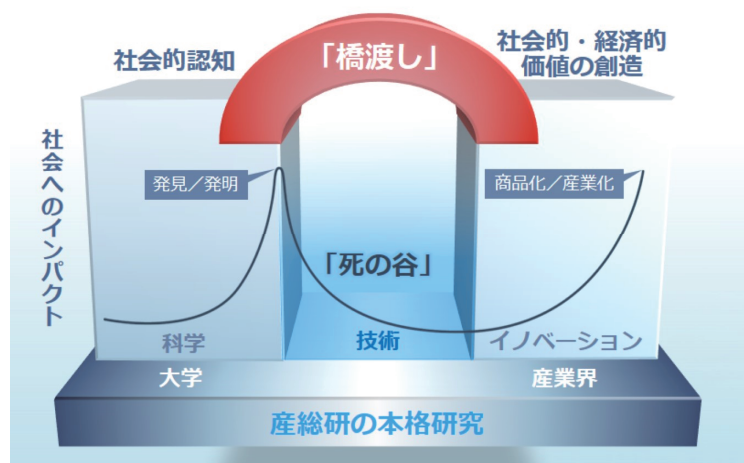


図2. 産総研の本格研究

### 3. 橋渡し研究

第4期中期目標期間を迎え、産総研では、先端的、基礎的な研究を進めるだけではなく、基礎研究の成果を企業による製品開発に結びつけるために必要な、集積化・システム化技術、大量生産技術、安全性評価技術等の研究（橋渡し研究）をさらに重点的に実施している。(図2参照) 上記に照らし合わせると、「橋渡し研究」は限りなく第2種の基礎研究に位置づけられると考えられる。最近の代表的な研究成果の事例を以下に紹介する<sup>4)</sup>。

①次世代高エネルギー密度蓄電池用電力材料の開発  
(電池技術研究部門)

低結晶性の金属多硫化物材料が新規な充放電機能を有する高容量電極となることを見出し、電気自動車用途等に利用できる格段に高いエネルギー密度を持つ次世代蓄電池に応用可能である。

②Sic 耐圧 3.3 kV スイッチングトランジスタの作成プロセス構築  
(先進パワーエレクトロニクス研究センター)

家電や自動車、各種産業機器に使われるインバータ等のさらなる発展を目指し、実用的な信頼性を満足させる耐電圧の高い Sic スイッチングトランジスタの作製プロセスを構築した。

③産業用ロボット技術によるバイオメディカル実験ロボット「まほろ」の産業展開

(創薬分子プロファイリング研究センター)

安川電機とともに、バイオメディカル分野におけるベンチワークの自動化を目指し、汎用型ロボット「まほろ」を開発した。

④高機能暗号とデータベースの秘匿検索技術の開発

(情報技術研究部門)

データベースの秘匿検索を開発し、化合物データベース検索を対象に実用化するシステムの開発に成功し、暗号化したままデータベースの利用を可能にする最先端理論を確立した。

⑤生活支援ロボット等の効果安全基準策定評価事業

(ロボットイノベーション研究センター)

生活分野でのロボットの実用化が期待される中、未整備となっていたロボットの安全評価の基準(ISO 13482)、試験方法、認証スキームを確立した。また、世界初となるロボットの安全性についての相談・試験・評価を行える「生活支援ロボット安全検証センター」を整備した。

⑥リチウムなどの軽元素を原子レベルで可視化に成功

(ナノ材料研究部門)

低加速電子顕微鏡と電子エネルギー損失分光法を組み合わせて、カーボンナノチューブに閉じ込めたりチウム、ナトリウム、フッ素、塩素などの軽元素を原子一つ一つの精度で可視化することに成功した。

⑦スーパーグロス法によるカーボンナノチューブの量産工場の稼働

(ナノチューブ実用化研究センター)

産総研が開発したスーパーグロス法を用いたカーボンナノチューブの世界初の量産工場を日本ゼオン(株)が完成させ、稼働を開始した。

⑧超低消費電力の電圧書き込み型不揮発性メモリー「電圧トルク MRAM」の原理を考証し実証

(スピントロニクス研究センター)

磁気トンネル接合素子における低消費電力な書き込み手法として「電圧書き込み」について、実用化に必要なエラー率を低減する道筋を明らかにした。

⑨富士川河口断層帯の位置を陸海で連続的に特定

(地質情報研究部門)

富士川河口断層帯で、最も活動度が高い活断層とされる入山瀬断層近辺海域陸域での正確な活断層位置を確認した。

⑩可視光全域の波長をカバーする、世界で初めての標準 LED を開発

(物理計測標準研究部門)

LED 照明製品の正確な測定に適した標準光源として、可視光のほぼ全ての波長で十分な強さをもつ標準 LED を開発した。

#### 4. 産総研評価システムの変遷

産総研の第1期中期目標期間～第3期中期目標期間においては研究ユニット評価を実施した。第1期中期目標期間においては、もっぱらアウトプット中心の評価を毎年実施し、研究論文や学会発表の成果を評価対象にし、評価の結果を翌年度の研究資金配分に活用した。ただ、ボーダーの研究ユニットの資金配分に影響するために、評判は一部に不評であった。産総研のミッションに鑑みて、第2期中期目標期間からは、アウトカムの視点からの評価を隔年で実施した。すなわち、各研究ユニットが定める明確なアウトカムとそれに至るシナリオを評価するロードマップ評価、研究活動の指標になる論文等を評価するアウトプット評価および成果を社会に届けるための工夫を評価するマネジメント評価を評価項目にした<sup>5)</sup>。第3期中期目標期間においては、第2期中期目標期間のアウトカムの視点からの評価を踏襲したが、新たにイノベーション推進への取り組み状況を評価項目に加えるとともに、産業界からの評価委員の割合を高くした。第3期中期目標期間には、研究ユニット活動総括・提言評価、評価フォローアップも加わり、評価にかかる負担がかなり大きなものとなった。第4期中期目標期間においては、改正独法通則法で独法評価制度の変更により評価者が経済大臣となり、中長期目標の項目の単位で評価を行うことになったことを受けて、それまでの研究ユニット評価を廃止して、「橋渡し」機能の強化、知的基盤の整備等を研究領域ごとに評価することに改めた。併せて業務運営の効率化等に関する事項も事業ごとに評価することとした。現在は、7 研究評価委員会、研究関連業務評価委員会、業務運営・財務等評価委員会の外部評価を基に自己評価を行い、自己評価検証委員会

に諮った評価結果を大臣に提出して評価を受けるスキームになっている。(図3参照)

## 6. 考察

以上紹介してきたように、産総研は第4期中期目標期間を迎えるにあたり、日本の産業や社会に役立つ技術の創出とその実用化や、革新的な技術シーズを事業化に繋げるための「橋渡し」機能に注力している。そのための体制として産総研のコア技術を束ね、その総合力を発揮するために、研究組織「5領域2総合センター」に再編成し、全国10か所の研究拠点で約2000名の研究者がイノベーションを巡る環境の変化やそれらを踏まえて策定された国家戦略等に基づき、イノベーション・ナショナルシステムの中核的、先駆的な立場で研究開発を行っている。また世界29の主要研究機関と包括研究協力覚書(MOU)を締結するなど、積極的なグローバルネットワークも構築している。

産総研の評価システムは第2期中期目標期間に転機を迎え、アウトカムの視点からの評価システムによって、研究者の研究に取り組む姿勢に変化が現れた印象を覚えている<sup>6)</sup>。第4期からは研究成果の評価が研究ユニットの評価から研究領域ごとの評価に変更になったことにより、プロジェクトごとの評価からプロジェクトを束ねたプログラム評価へとスタイルを変えたことになったと理解できる。これにより、産総研が社会に果たすに足る成果が顕在化しているかについて、より効果的に評価できるものと期待したい。

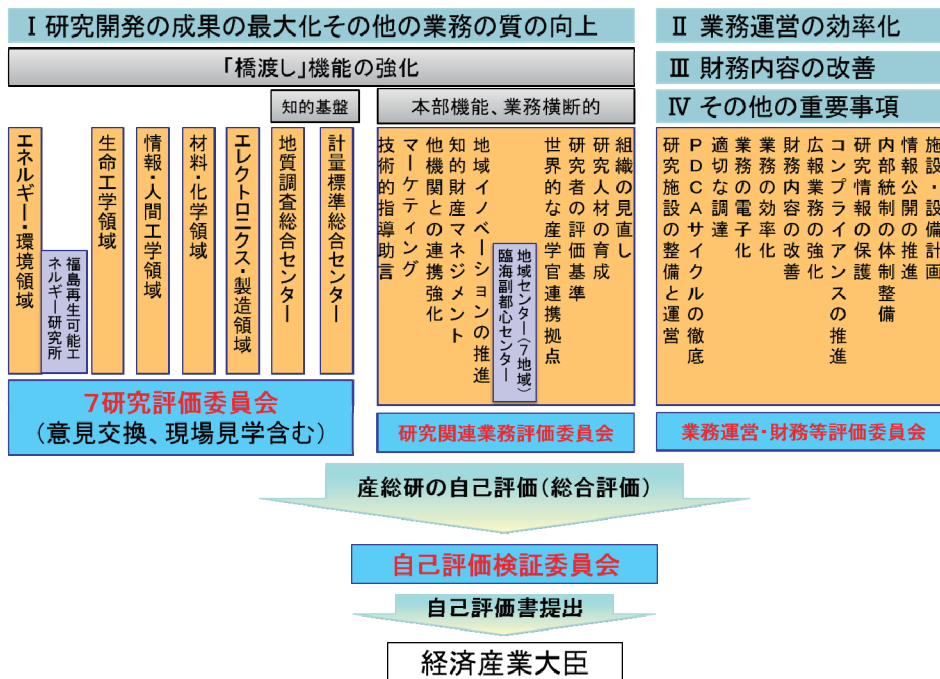


図3. 外部評価の実施から自己評価書の提出

## 参考文献

1. [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/aistinfo/technology/](http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/technology/)
2. 第2種基礎研究—実用化につながる研究開発の新しい考え方 (吉川弘之、内藤耕編著)、2003年
3. [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/aistinfo/synthesiology/index.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/synthesiology/index.html)
4. [http://www.aist.go.jp/aist\\_j/research/index.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/research/index.html)
5. Strategic evaluation of research and development in a Japanese public research institute, Osamu Nakamura *et al.*, *New Directions for Evaluation*, 118, 25-36, 2008.
6. Using roadmaps for evaluating strategic research and development: lessons from Japan's Institute for Advanced Industrial Science and Technology, Osamu Nakamura *et al.*, *Research Evaluation*, 17(4), 265-271, 2008.