

第2種の基礎研究を軸に本格研究を

Integration for Innovation ～抽象から具体へ～

技術情報部門 CI推進室長 内藤 耕

独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）は、研究開発の実効性向上を目指すために、知識の発見・解明を目指す従来の研究を「第1種の基礎研究」、異なる分野の知識を幅広く選択、融合・適用する研究を「第2種の基礎研究」と位置づける新たな研究開発方法論を提案しています。

この提案は、産総研がミッションの中核に掲げる3つのミッションを推進する上で、現況下の高度化・多様化かつ急速に変化する社会経済ニーズに対応するために個別の科学的知識では限界があり、細分化された個々の知識領域を融合していく研究が重要であるとの見解から生まれました。

新しい提案に対する定義付け

「第1種の基礎研究」

「第1種の基礎研究」は、知的好奇心に基づき未知現象を計画的に探索することで、普遍的な知識（理論、原理、定理、法則など）を発見・解明、形成する研究をいいます。これは「発見」や「改良」とは明確に区別されます。

この「第1種の基礎研究」の歴史は長く、研究従事者も大学や政府研究機関を中心に多く、研究の方法論とその評価基準も既に確立されています。確立された理論は、知識の生産性が高いと考えられます。研究は特定の経済社会的なニーズに基づくものではなく、未知現象の探索による真理の解明を主な目的としています。いかなる「第1種の基礎研究」の研究成果も学術論文として公表することができ、研究者にとってはリスクの低い研究と考えられます。

「第2種の基礎研究」

「第2種の基礎研究」は、「第1種の基礎研究」で形成された普遍的な知識（理論、原理、定理、法則など）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をいい、「第1種の基礎研究」で形成された理論群と社会や産業界におけるニーズ群を連結するための研究といえます。

「第2種の基礎研究」では、理論や知識を選択、融合・適用するためのノウハウ、プロセス、システムといった手法的要素が重要であり、その成果は新たな「発見」を重要視する伝統的な学術雑誌の論文として公表しにくい側面を持っています。加えて、社会経済状態により研究成果が急速に一般化するケースもあり、多くの貴重な研究成果や知識の生産性・継承性に課題が残されています。また、研究開発が成功するのは全体の一部であるかもしれず、仮に研究開発が成功し、実用化された場合でも、その成果は社内や研究機関内で蓄積されるにとどまり、幅広く共有できないとい

3つのミッション

- 産業技術競争力強化のための先端的研究
- 政策ニーズのための長期的研究
- 科学基盤研究

う問題もあり、「第2種の基礎研究」は研究者にとってはリスクの高い研究といえます。

しかし、研究開発が失敗したとしても、他プロジェクトで応用、活用できる普遍性のある貴重な研究成果も多くあるはずで。我が国全体の研究開発を効率的に推進するには、すべての成果を可能な限り蓄積させ、幅広く公共財として共有できるようにすることが肝要であると考えられます。

我々は、「第2種の基礎研究」を理論や知識の実用化への一つのステップとしてのみ位置づける従来の「応用研究」と区別し、その成果が他分野

●表 新しい研究と開発の定義

| | 定義 | 活動 |
|----------|--|-------|
| 第1種の基礎研究 | 未知現象を観察、実験、理論計算により普遍的な理論（法則、原理、定理など）を発見・解明、形成するための研究をいう | 発見・解明 |
| 第2種の基礎研究 | 特定の経済的社会的な必要性（ニーズ）のために、既に確立された複数の理論（法則、原理、定理など）を組み合わせて、観察、実験、理論計算を繰り返し、その手法と結果に規則性や普遍性のある知見および目的を実現する具体的道筋を導き出す研究をいう | 融合・適用 |
| 開発 | 第1種の基礎研究、第2種の基礎研究及び実際の経験から得た成果と知識を利用し、発明された新しい材料、装置、製品、システム、工程、サービスの事業化可能性を工学的かつ社会経済学的アプローチで具体的に検討する | 実用化 |

の研究開発のベースを支えるものとして新たに定義します。

「開発」

「開発」は、発明された新しい材料、装置、製品、システム、工程、サービスの実用化可能性を社会経済学及び工学的アプローチにより具体的に検討することをいいます。

「第2種の基礎研究」

CAD に学ぶ

CAD は設計業界のみならず、製造業において幅広く使われていますが、その基本的原理である計算機援用設計理論は、1963年にマサチューセッツ工科大学のグループによって解明され、当時の学会関係者やその潜在的利用者に大きな衝撃を与えました。しかし、CAD が最終的に実用化されたのは1980年代に入ってからであり、それまでの期間は関わった研究者にとっては非常に困難な時代が続きました。

なぜ、CAD の実用化に20年もの歳月を要したのか？

それはCAD を現実に使ええる技術にするためには、CAD の基本理念の解明だけでは不十分であり、計算幾何学、データベース理論、人工知能研究

など、未解明な知識や理論が多く存在したということがあげられるからです。

このCAD の実用化へ向けた研究開発を見ると、その過程で二つの全く異なるタイプの研究開発活動が行われていたことがわかります。一つは計算機援用設計理論などの基本的な理論を解明する研究（本論でいう「第1種の基礎研究」）であり、もう一つがCAD を開発するために解明された理論を融合するタイプの研究（本論でいう「第2種の基礎研究」）です。特に研究現場にとって後者は不可欠な要素ですが、それほど重要視されてこなかったという経緯があり、実用化を遅らせる原因となっていると考えられます。

「第1種の基礎研究」から「開発」に至る「連続的な研究」の推進 本格研究を目指す

研究開発の効率性を向上させ、社会の自律的發展に貢献するためには、研究テーマの設定を未来社会像へのシナリオの中で位置づけ、このシナリオに基づき「第2種の基礎研究」を軸に、「第1種の基礎研究」から「開発」にいたる連続的な研究（coherent research）を推進しなければなりません。CAD の例からも明らかのように、特に「第2種の基礎研究」は複数の知識の融合であり、このため他分野の理論や技術の進歩を待たねばならない場合が多いという特

徴を有します。

「第2種の基礎研究」は非常に時間のかかる幅の広い研究であり、シナリオから派生する具体的な研究課題に、分野の異なる研究者が幅広く参画できる総合的な体制の確立が大前提となります。

このような「第1種の基礎研究」、「第2種の基礎研究」、そして「開発」までの連続的な研究をシナリオに基づいて行うことを、ここでは「本格研究（Full Research）」と呼び、産総研はこの「本格研究」を目指します（図）。

新しい概念の提案から 確立に向けて

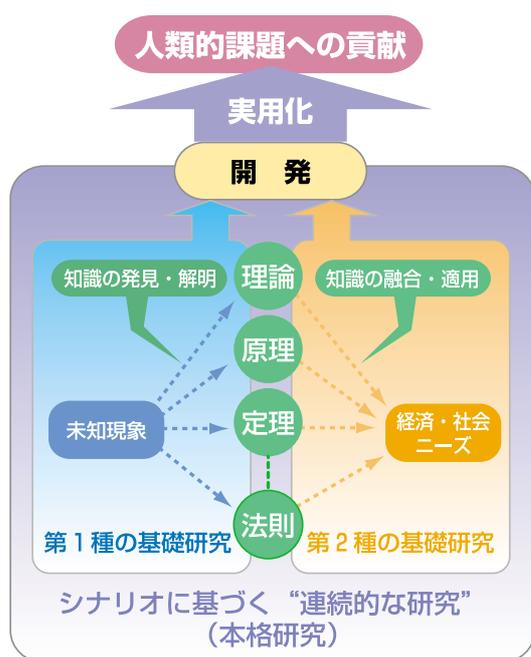
研究ユニットの組織運営理念

産総研のすべての研究ユニットでは、国際競争力ある研究レベルを達成・維持しつつ、

1. 異なる分野の知識を幅広く選択、融合・適用する第2種の基礎研究の推進
2. 未来社会像へのシナリオに基づき、テーマを常に進化させる自律的な研究
3. 第2種の基礎研究を軸に、第1種の基礎研究から開発にいたる連続的な研究を「本格研究」として推進
4. 外部機関を含めて幅広く研究者が参画する総合的な研究開発体制の確立

を組織運営理念の中核に据えています。

産総研においてこの研究開発概念を幅広く考察する機会を設け、具体的な研究プロジェクトの紹介やその研究方法論について考察結果を随時紹介したいと考えています。



● 図 新しい研究開発概念と「本格研究」

● 引用文献

- ・ 吉川弘之 (2002)、産総研のさらなる一歩:「待ち」から「攻め」へ、AIST Today、2002.5、4-7p。
- ・ 内藤 耕 (2003) 新しい産業技術研究方法論-第2種の基礎研究と本格研究-、産業技術総合研究所技術情報部門報告書、12p。