

非線形R & Dマネジメントにおける 基礎研究の展開事例

○矢作 嘉章, 中川 昇 (豊田中央研究所)

1. はじめに

世界経済力の不均衡化、米国を中心とした科学技術政策の見直し、日本における創造科学技術の管理体制の整備が、近年顕著に進んでおり、¹⁾³⁾ 企業研究の管理に対する考え方は、世界的な規模で見直しが行われている。

このような環境の中で、R & Dの管理・運営に関して新たな提言がなされており、⁴⁾⁷⁾ その中でもとくにR & Dの効率的・効果的な運営として、企業の「中央研究所」(Central R&D Labs : 以下 CRD)の体制・機能を再確認すべきである、という議論も出ている。⁷⁾ 我々は、これらの議論を念頭に置きながら、トヨタグループのCRDの運営について、その概況を報告・紹介する。

2. 企業における基礎研究の展開

2-1 「基礎研究」の定義

一般的な基礎研究の区分は、

1. 純粋基礎研究
2. シーズ探索研究
3. 目的基礎研究
4. 基盤技術研究

の4つに分類されるが、いずれも「新しい知識を得る研究」と、共通に定義できる。⁸⁾

これらの基礎研究の枠組みは、トヨタグループのCRDの場合にも適用できる。すなわち、豊田中研には、次のように基礎研究を通じてグループ各社の要望に応える使命がある。

- (1) トヨタ製品の未来を支える基礎技術開発
- (2) トヨタ製品の開発・改良等に関し、その基礎となる技術の研究開発
- (3) 新しい産業を育てる芽の探索

したがって、一般的な基礎研究の区分としては、上記の2～4が主体であると言える。

一方、これらの区分は比較的「静学的」な分類であり、R&Dを効率的・効果的に管理するためには、むしろ「動学的」な分類で対処すべきである、との指摘がある。⁹⁾「動学的」な分類は「探索段階」と「開発段階」に二分され、豊田中研の基礎研究は前者にあてはまる。すなわち、豊田中研の上記の(1)～(3)の「基礎研究」は未来指向型であり、萌芽技術を対象としている。

2-2 基礎研究と技術革新の関係

(1) 「非線形」のR&Dパターン

技術革新には、「技術革新サイクル」と呼ばれる従来からのパターンがあった。¹⁰⁾すなわちこのパターンは、

研究—開発—生産—販売・流通

の四つの過程から構成され、最終過程で得た利益を還元して、再び最初の過程へ戻り研究が行なわれる、とみなすものである。さらにこの中の「研究」についても、

基礎研究—応用研究—開発研究—（開発へ）

の各過程から成り、上記と同様に最初の基礎研究から開発研究を経て開発に至る、というパターンをとるとみなしている。いわば、R&Dの管理としては、一方向的な「線形」パターンである。

これに対して、最近ではこのパターンに対して疑問視する研究者は多い。すなわち、これらの一方向的なプロセスを経ずに、むしろ多方向的な「非線形」パターンを介してR&Dは進行する、ととらえる見方である。^{11)・13)}

この場合、後述するように、基礎研究は、必ずしも技術革新の源ではなく、むしろ研究から得られる「知識」を蓄積・供給しながら、技術革新を担う部署・企業を支える手段である、と提言している。¹³⁾

(2) 基礎研究運用への障害

前述のように世界経済に貢献できる独創的な自主技術開発の必要性から、多くの企業は基礎研究の運用を模索しているようである。³⁾

基礎研究の運用に対する障害は、

- ・契約研究の実施に伴う相手部署・企業からの限られた資金枠
- ・従来からの開発研究を嗜好する風土
- ・トップマネジメントの姿勢・方針との相違
- ・研究成果を短時間に期待する傾向

であると報告されている。^{14)・15)}

ちなみに、トヨタグループのCRDはこれらの障害に対して比較的問題なく対応していると思われる。その事例を紹介する。

3. 豊田中研における基礎研究の展開

3-1 体制・組織

(1) 体制

図1に、トヨタグループの構成会社であるトヨタ自動車のR&D部署との関係を示す。豊田中研（以下CRD）はトヨタ自動車の東富士研究所よりもさらに基礎の部分を担当している。この関係は他のトヨタグループの構成会社の研究部門に対してもあてはまる。¹⁶⁾

この体制は、換言すれば
 製品開発に従事する事業部ならびに技術部を有して、短期的・
 開発的なターゲットに取り組むトヨタグループ各社 と
 中長期的・探索的なターゲットに対応するCRD
 というように分担するシステムである。

(2) 組織

CRDの研究部は技術分野テーマごとに分割された「研究室」と「グループ」から構成され、ピラミッドシステムとフラットシステムを兼ね備えた組織である。研究室に所属しないグループには、より基礎的な

シーズ探索研究

を担当させ、研究室には

目的基礎研究

すなわちトヨタグループ各社との共同研究・プロジェクトを主に、実施・展開させている。¹⁶⁾

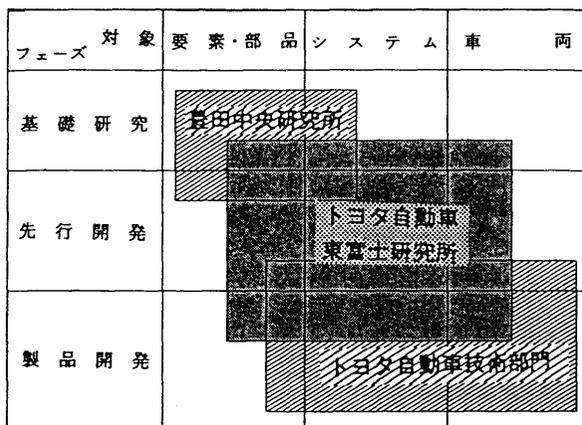


図1 トヨタ自動車の研究開発部門と豊田中央研究所の関係

(3) 運営姿勢

トヨタグループ各社に対するCRDの姿勢は、上述のように

- ・ニーズへの適確な対応
- ・研究・シーズの育成と蓄積

を主として、グループ各社の技術の基礎を担っている。具体的な方法としては、各社との連携を十分にとりながら、

- ・上記のような技術分野単位の組織・体制の維持・育成（事業部的な編成ではなく）
- ・グループ各社の開発支援および将来の製品・システムの可能性検討
- ・明確なターゲットの設定
- ・グループ各社に対する「顧客意識」、すなわち、CS（Customer Satisfaction）の向上の実践等
- ・研究成果の技術移転における明確な役割分担 等

に努めている。

3-2 トヨタグループの技術革新とCRDの基礎研究

トヨタグループの技術革新とCRDの基礎研究の関係は、

- ① 定常型
- ② フィードバック型（技術的知識牽引型）
- ③ 科学的知識依存型

表1 中研・トヨタグループの非線形R&Dパターン事例

| 分類 | 主体 | 事例 |
|-----------|-------|---|
| ①定常型 | 各社 | ・自動車、部品等の開発、設計、製造、販売 |
| ②フィードバック型 | 各社・中研 | ・カンバンシステム（ジャストインタイム方式） ・触媒、センサ、レンジファインダ等の研究開発 ・表面分析機器による酸素センサの開発、スーパーコンピュータによる流体力学解析の展開 |
| ③科学的知識依存型 | 中研 | ・TDプロセス等の研究開発（知識蓄積の製品化） ・支援技術一般（最近では、エキスパートシステム、IMAP等） ・音場解析、高分子ゲル等の研究（研究から製品化） |

注）各社：トヨタグループ各社

の3つに分類できる。¹³⁾すなわち、それぞれのパターンは、表1のように

- ① 定常的に技術革新が進んでいるプロセスであり、自動車のモデルチェンジ、部品の改良等が相応する。
- ② 生産・販売等からの要望・ニーズに応え、製品企画、製品設計へ「研究」を介して戻るプロセスをとるもので、排気ガス、圧力・ガスセンサ等のR&Dが相当する。
- ③ 蓄積された科学的知識を利用して、各社の技術革新を支援したり、製品に結びつける等のプロセスであり、車両の音場解析、高分子ゲル等のR&Dがあてはまる。

3-3 基礎研究の運用方法例

(1) 研究テーマの選定

研究テーマ選定のプロセスを図2に示す。すなわち、

- ・会社方針
- ・研究者からの提案
- ・グループ各社からの研究ニーズ

がテーマ選定の基本である。なお、研究者からの提案については、単なる思いつきや調査不十分な提案は、その後の審議で落とされていく場合が多い。いかなる提案もすべてトップまで持ち上げられ、途中のプロセスでなくなることはない。¹⁶⁾

(2) 研究評価

選定された研究テーマを効率的・効果的に実施・展開するために、

- (a) 事前評価
- (b) 中間評価
- (c) 事後評価

のプロセスをとっている。具体的には、(a)から(c)のそれぞれの評価は以下のよう
に要約できる。¹⁶⁾

- (a) 提案の審議および分野別計画案の審議
- (b) ・「進捗報告会議」(プロジェクトならびに研究テーマの責任者による報告・審議)
 - ・「研究連絡会」(比較的若手の研究者による進捗報告・討議)
 - ・「研究発表会」(グループ各社との討議・意見交換)
 - ・「技術連絡会」(グループ各社のトップマネジメントクラスへの、ポスターセッション、ラボセッションによる近況報告と意見交換)

(c)・「研究業績表彰」

シーズ探索研究，目的基礎研究等の基礎研究の性格ごとに分けた
審査

「技術移転」

グループ各社への技術開示による、CRDが所有する技術・ノウハウ、
コンピュータプログラム等の技術移転

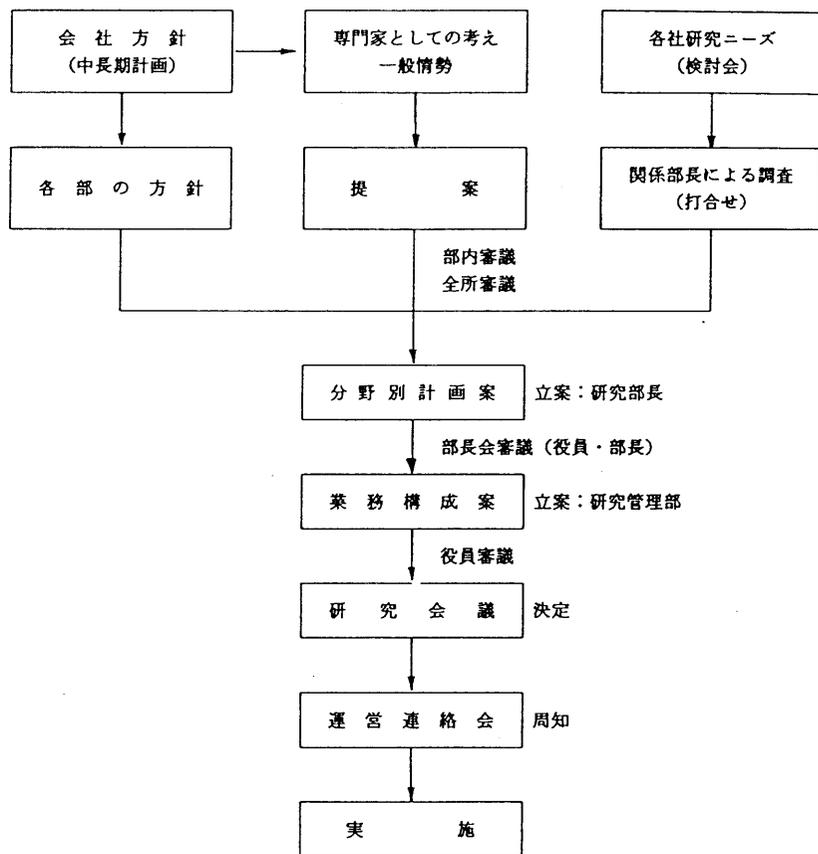


図2 研究テーマ選定のプロセス

4. まとめ

トヨタグループのCRD，豊田中研における基礎研究の運用事例の一端を報告した。その主な内容を以下に要約する。

1. 豊田中研では、シーズ探索研究，目的基礎研究および基盤技術研究等の基礎研究が主として実施されている。
2. トヨタグループの技術革新と豊田中研の基礎研究の間には、基礎研究から得られる「知識」を蓄積・供給しながら、技術革新側のトヨタグループを支援する、関係が成り立つ。この場合、技術革新と基礎研究は、基礎研究から技術革新が始まる、一方向的な線形な関係を必ずしもとらず、むしろ多方向的な非線形な関係をとる。
3. 基礎研究テーマの選定のプロセスは、「会社方針」，「研究者からの提案」および「トヨタグループ各社からのニーズ」を基本としている。テーマの評価は「事前」，「中間」および「事後」のプロセスをとる。

文献

- ¹⁾ 児玉文雄，ハイテク技術のパラダイム，中央公論社，3（1991）
- ²⁾ Steele, L, W, "Needed: New Paradigms for R&D", Res. and Tech. Management 13 (1991)
- ³⁾ 川崎雅弘，「米国から見る日本の技術レベル」，技術と経済 7月，58（1991）
- ⁴⁾ 鎌田吉成，児玉文雄，「企業が造る集団から考える集団に」，Nistep Report 15（1991）
- ⁵⁾ "Japanese Technology" Economist Dec.2（1989）
- ⁶⁾ 日本機械工業連合会，「基礎研究問題研究交流会中間報告書」（1990）
- ⁷⁾ 大前研一，「革新的R&Dマネジメントの時代が来た」プレジデント 8月（1991）
- ⁸⁾ 科学技術庁，科学技術白書（昭和47年版），大蔵省印刷局 340（1972）
- ⁹⁾ 児玉文雄，ハイテク技術のパラダイム，中央公論社，120（1991）
- ¹⁰⁾ NRC, International Competition in Advanced Technology, National Academy Press 28（1983）
- ¹¹⁾ Kline, S, J, "Innovation Is Not A Linear Process", Research Management, 28, 36(1985)
- ¹²⁾ 児玉文雄，「研究開発に関する政策研究」，研究・技術計画 2, 216（1987）
- ¹³⁾ 矢作嘉章，森本英武，「日本のR&Dマネジメントの現状」研究・技術計画 5, 87（1990）
- ¹⁴⁾ Yamada, H, "Obstacles to Basic Research in Japanese Firms" Res. Tech, Management 34（1991）
- ¹⁵⁾ Muto, E, Hirano, Y "Obstacles to Basic Research in Japan" 2nd Int. Conf. on Sci&Tech. Policy Research, Jan. 24. 26（1991）
- ¹⁶⁾ 中川昇，創造的基礎研究実例集，「株式会社 豊田中央研究所」日本能率協会 295,（1991）