

| | |
|--------------|---|
| Title | ナショナルプロジェクトにおける最適な実施体制の在り方に関する一考察 |
| Author(s) | 上坂, 真; 功刀, 基; 須永, 吉彦; 松井, 萌; 梅田, 到 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 34: 593-598 |
| Issue Date | 2019-10-26 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/16600 |
| 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 |

2E03

ナショナルプロジェクトにおける最適な実施体制の在り方に関する一考察

○上坂真 (NEDO)、功刀基 (NEDO)、須永吉彦 (NEDO)、松井萌 (NEDO)、梅田到 (NEDO)
uesakasin@nedo. go. jp

1. はじめに

科学技術イノベーションを巡る内外の進展、変化は著しく、関連する戦略も強化、見直しが求められている[1]。その中でも、研究開発マネジメント手法の改革として、破壊的イノベーションに向けたムーブメント型研究開発の早期開始などが挙げられ、研究の進捗状況に応じた体制や内容の柔軟な加速、廃止、再編等見直しできる形に刷新した最先端の研究支援システムの構築が具体的施策として例示されている[1]。また、社会課題の解決と経済成長の両立、日本の産業競争力の確保という難しい目標を達成するための視点として、研究開発においても多様性やスピードに対応するオープンイノベーションが重要となっている[2]。一方、実ビジネスにおいては、企業が自らの事業の絞り込みを行うなど選択と集中を進めた結果が世界的シェア¹の状況を左右しており[3]、研究開発後の企業の事業戦略の重要性が高まっている。こうした現状を踏まえると、国の研究開発成果の最大化の観点においても、そのファンディングとマネジメントを担う機関として、研究開発プロジェクトの最適な実施体制の構築とプロジェクト終了後に実ビジネスを担う主たるプレイヤー（企業）を事業化まで導くことを意識したマネジメントが重要と考えられる。

そこで本研究では、社会実装を目指す研究開発プロジェクトにおいて、実施体制に着目し、その効果的な研究開発マネジメントの方法論について考察を行う。

具体的には、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という）が実施したナショナルプロジェクト（以下「ナショプロ」という）における体制について、研究開発段階による類型化を行い、これまでの追跡アンケート調査で得られた実用化の状況などの結果との関係について分析するとともに、プロジェクト開始時や途中段階での有効なマネジメントの示唆を得ることを試みる。

2. 先行研究

ナショプロに関する評価・考察として、実施体制が論点となったものを以下に整理する。

2.1. 制度発足とその後の改革[4]

通商産業省における研究開発施策として、1960年代に発足した大型工業技術研究開発制度（大型プロジェクト）以降、様々な制度として施策が講じられ、企業の技術開発を刺激し、民間活力を誘発する精巧な産業政策システムを構築した。その後、1995年に交付、施行された「科学技術基本計画」を踏まえ、1) 機動性の増進、2) 競争の促進と効率性の向上、3) 透明性の向上、との視点から、当時の2大研究開発プロジェクト制度であった「産業科学技術研究開発制度」、「ニューサンシャイン計画」において、1997年に制度改革が実施された。改革の具体的内容としては、1) 研究開発期間を原則5年以内（プロジェクトの設定期間を短縮）、2) 競争的・効率的な研究実施体制の整備などがあり、特に実施体制については、より競争的・効率的な研究開発を促進するとの観点から、集中管理型²と範囲型³の2種類に限るとされた。その後、2001年の中央省庁再編に伴い、従来のナショプロについては、経済産業省（産業技術環境局）が政策構想を行い、プロジェクトの企画・実行管理はNEDOにおいて一元的に扱われ、2003年の独立行政法人化を経て運営費交付金を原資としたナショプロとして現在も実施されている。

2.2. システム効用とその限界

ナショプロのシステムとしての効用は次の4点に集約される[4]。

¹ 世界シェアが高い製品には、発電用大型タービンやハードディスクドライブ(HDD)といったなど「NEDO インサイド製品」※としてNEDOプロジェクトの成果が活用されたものもある。シェアを維持するには、開発成果を最終的に事業化しビジネスプレイヤーとして担う企業（主にプロジェクト参加機関）の事業戦略が重要となる。※https://www.nedo.go.jp/nedo_inside.html

² 集中管理型：プロジェクトリーダーによる指導の下、産学官の優秀な研究者の結集を図り、集中的に研究開発を実施

³ 範囲型：少数精鋭の研究体制（企業等）を個々の技術能力等から選定し、各々の手法で競争的に研究開発を実施

- 1) 先駆的な研究開発の先導、2) 企業の競争と協調を刺激し、高レベルの業際的な企業を結集、
- 3) 企業間・業種間技術のスピルオーバーの触発、4) 企業の研究開発を誘発

また、上記のシステム効用を発揮する構成要素のうち、開発体制の構築については、「競争と協調の効果をフルに発揮する参加企業選定、共同研究実施形態。学習効果を有する「常連企業」の功罪。中小企業者、フレッシュエアーの導入。学・国研の活力の発揮と死蔵の両極端の存在」などのキーワードが事例分析から浮かび上がった[4]。

若林[5]によれば、1960年代から1980年代前半において技術開発と経済成長の好循環を構築した日本の成功は、産業界自身の自助努力はもとより、民間活力を的確な方向性とタイミングをもって誘発した政府の政策との絶妙な連携によるものである一方、1990年代に日本が直面したパラダイム変化と経済的混迷の中でその見直しが迫られているとした。また、ポーター・竹内[6]によれば、これまで賞賛されてきた官僚主導型の資本主義は、日本の成功の原因ではなく、むしろ、日本の失敗に深く関わっていると結論づけた。これらはナショプロのシステム効用とその限界を示しており、同時期に行われた制度改革の問題意識に通じている。

2.3. 実施体制の分析[7]

ナショプロの実施機関となった NEDO において、電子・情報技術分野のプロジェクトを「ねらい」や「構造」別に類型化し、実施体制の分類を試みた。従来の大型プロジェクトは集中研方式が多かったが、近年は分散研方式の中小型プロジェクトが増えていると分析している。

2.4. 上市・製品化への影響分析

加藤ら[8]によれば、コンソーシアム型の国家プロジェクトにおける多様な研究開発体制（集中研、企業間の垂直連携と水平連携、産学連携）が、参加企業の上市・製品化にどのような影響を及ぼしているか、材料分野とライフサイエンス分野を対象に定量分析をしている。

2.5. 参加機関の役割、関係性

プロジェクトマネジメントガイドライン[9]によれば、プロジェクトのグランドデザインの実現において、効果的な研究開発体制の構築も重要とされ、参加機関の役割、関係性について言及している。具体的には、企業は将来的な実用化・事業化に向けた意思を持つ機関の参加が基本であること、技術研究組合やコンソーシアムの注意すべきこと及び効果的な事例、大学等は実用化・事業化を目指す企業を支援することが基本的な役割であること、とされている。また、個別のテーマ毎に実施者間の関係性（競争、協力（垂直連携、水平連携）、支援）を明確にしておくことも、研究開発体制の構築に重要であり、かつプロジェクトの進捗状況を確認した上で、研究開発体制の見直しを行っていくことの必要性が述べられている。

2.6. 研究開発段階の応じた分析

Kunugi [10]によれば、ナノカーボン材料分野のプロジェクトを事例として、社会実装を目指す研究開発プロジェクトの研究開発段階（基礎、応用、開発）に応じて、その構造（実施機関の関係性、参加機関数）が変化していることを明らかにした。なお、ナショプロにおける実施体制を論じたものうち、特定のテーマをプロジェクトの研究開発段階に着目して分析した事例はない。

3. 分析方法

3.1. 暗黙知から形式知化

前述のように、実施体制に言及したナショプロのマネジメント方法論としては、多くの概念や分析がなされている。しかしながら、それらを実践的に活用する側にとっては、どの方法が適切かを裏付ける判断材料が乏しく、現場のプロジェクトマネージャー（以下「PM」という）の裁量に委ねられている感がある。このような状況を生み出している背景としては、1990年代後半の制度改革で、ナショプロの期間を5年に限定したことが一つの要因と考えられる。研究開発段階を考慮することなく、集中管理型か範囲型かという画一的な枠組みが強調されたことで、各段階の連続性を考慮し研究開発段階に応じてどのような実施体制が最適かというノウハウが散在し、適切な実施体制を構築するマネジメントに活かせなくなっている。言い換えると、過去のPMの経験が暗黙知のまま埋もれてしまっている状況といえる。そこで、こうした暗黙知を形式知として誰もが使える状態に引き上げるための判断材料の提供を試みる。

3.2. 分析のアプローチ

それぞれの研究開発段階に応じた最適な実施体制が存在すると仮定し、一つの判断軸として、過去のナショプロを事例として実施体制を分類し、その「類型」≒「研究開発段階」として対応させてみる。すなわち、最適なプロジェクトマネジメントが行われていれば、各段階に応じた実施体制がアブリアリ

に採用されていることになる。逆に最適なプロジェクトマネジメントが行われていなければ、実施体制は同一段階において一貫しない類型が採用されていることになる。また、ナショプロの研究開発段階が上がれば、プロジェクト終了時からの実用化率は上昇すると仮定すれば、より基礎的な段階ほど実用化率は低く、応用段階のものほど実用化率は高くなる。つまり、実施体制の類型毎にプロジェクト終了後の実用化率を調べれば、その分布の高低は、研究開発段階に対応しているはずである。

3.3. 分析内容

上記アプローチの考え方を検証するため、次の2段階で分析を試みる。

(1) NEDO が実施したナショプロにおける実施体制について、具体的な類型化方法を定め、4つの類型にまとめた(表1)。

(2) この類型化方法に従い、ナショプロの各種情報(実施方針、事後評価報告書等に記載された実施体制図)から類型化を行い、追跡アンケート調査で得られた結果(実用化の状況など)との関係について検証する。

表1. 実施体制の類型及び模式化の定義

| 類型 | I | II | III | IV | 記号 | 参加機関 | 備考 |
|---|----------|--------|---------------------|------|----------|---------------|-------------------------------------|
| 模式記号 | U-PR | [PR]-U | P,p,pp -RU | P-RU | P | 企業 | |
| 説明 | 大学主体 | 水平連携 | 垂直連携 | 企業主体 | P, p, pp | 企業 | サプライチェーン上の製造(P)、部材(p)、材料(pp)メーカーの区分 |
| 接続記号 | 関係性 | | 備考 | | R | 公的研究所、財団等 | 企業、大学以外を含む |
| なし | 委託、共同研究 | | 順序は実施体制図等に従う | | U | 大学 | |
| - | 再委託、共同実施 | | 順序は実施体制図等に従う | | [] | 技術研究組合等による集中研 | []内に構成機関をP等で記載 |
| > | 中心、主従 | | 実施体制図等から明らかに判断できる場合 | | | | |
| (注) 同一テーマに複数体制がある場合には改行でグルーピング | | | | | | | |
| (その他) ・機関数は記号の後に数字で表示。 ・各参加機関の順序は、実施体制図に合わせて表示。 | | | | | | | |

4. 仮説

各ナショプロについて類型化した実施体制で分類すると、適切なマネジメントが行われていた場合には、研究開発段階毎の時系列に整理されるとともに、その成果である実用化率(短期的アウトカム⁴)との間に、正の相関があると仮定する。

具体的には、研究開発段階の時系列について、実施体制の類型I(大学主体)、類型II(水平連携)、類型III(垂直連携)、類型IV(企業主体)の順になると仮定すれば、各分類におけるナショプロ終了後一定期間における実用化率もその順序で上昇することを指す(図1)。

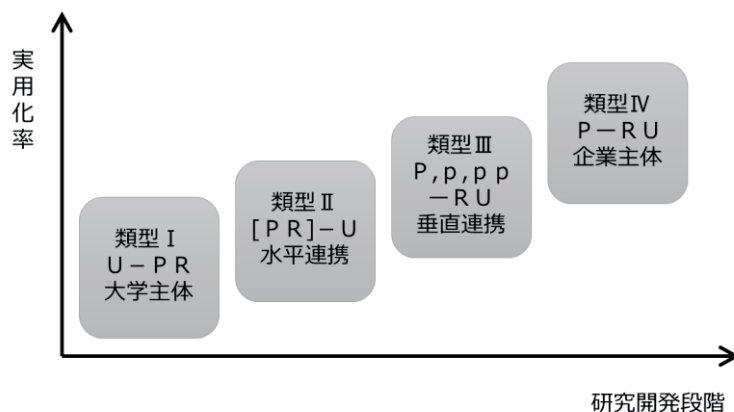


図1. 仮説：研究開発段階(実施体制)と実用化率の関係

⁴ 短期的アウトカムとは、6年間の追跡調査により把握した状況として、追跡対象企業のプロジェクト終了後6年目のステージ状況を、「上市」、「製品化」、「研究・開発を継続中」、「中止・中断」で分類したもの。実用化率は、これらのうち「上市」と「製品化」の割合を指す。詳しくは発表要旨2G02(功刀他)のNEDO追跡調査方法を参照。

5. 検証結果

5.1. 類型化

2012 年度終了ナショプロ 20 件（エネルギー・環境分野 9 件、産業技術分野 11 件）を実例として、3.3. に従い、実施体制を模式化し、4 つの類型に分類した（参考資料参照）。サンプル数の関係もあるが、類型Ⅰが 1 件、類型Ⅱが 7 件、類型Ⅲが 2 件、類型Ⅳが 10 件となった。単一プロジェクト当たりの規模は、1 企業単独のものから NEDO との直接契約関係（再委託等の間接契約を除いたもの）で 30 数機関に及ぶものもある。また、プロジェクト開始時と終了時で比較すると、実施体制が大きく変わっているもの、変化のないもの・少ないものもともにあった。なお、各プロジェクトにおける実用化率は、実施体制図における記号 P（アンダーラインをしたもの）に対応するが、追跡調査では未回答企業等の理由から実施体制の企業数と必ずしも一致しない場合がある。

5.2. 相関関係

類型毎の実用化率の関係については、類型に属するナショプロ毎の追跡対象企業の状況を合計した上で、類型毎の数値を求めたところ、相関係数 0.98 で正の相関を示した（図 2 及び表 2）。

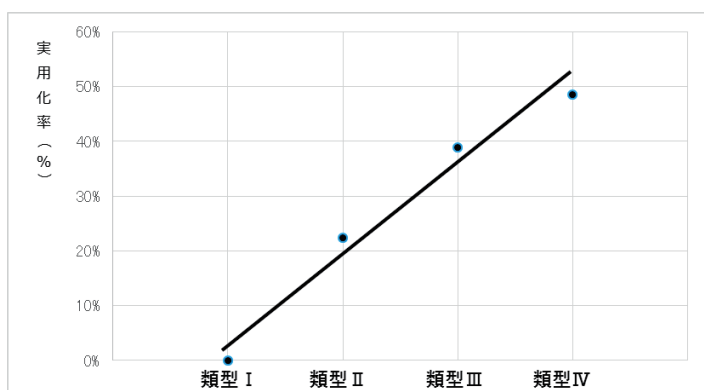


図 2. 実施体制の類型（研究開発段階）と実用化率の関係

表 2. 類型と実用化率の関係

| 類型 | プロジェクト数 | 調査対象企業数 | 実用化件数 | 実用化率 |
|-----|---------|---------|-------|------|
| 類型Ⅰ | 1 | 6 | 0 | 0% |
| 類型Ⅱ | 7 | 76 | 17 | 22% |
| 類型Ⅲ | 2 | 18 | 7 | 39% |
| 類型Ⅳ | 10 | 66 | 32 | 48% |

6. 考察

6.1. 分析方法

実施体制の類型と模式化を定義することで、実際のナショプロの事例を用いた分析では、概ね再現性を持った客観的な類型化を行うことができた。

6.2. 仮説の検証

類型化した実施体制と実用化率の関係を分析し、研究開発段階毎に実用化率が上昇する結果となり、仮説が検証された。

これにより、分析対象としたナショプロの実施体制に関しては、プロジェクトの研究開発段階から想定される実用化状況を勘案した適切なマネジメントが行われていたことが視える。

6.3. プロジェクトマネジメントにおける示唆

プロジェクト実施期間中の体制変遷が一覧化できることから、例えば中間評価の際に実施体制を大幅に見直したなど、どのようなマネジメントが行われたかを分析する上での判断材料とすることができる。また、長期プロジェクトとして次のフェーズが想定される場合、例えば、類型Ⅰから類型Ⅱに進むべきなどの次期プロジェクトでの体制をどのようにすべきかの変化の方向性を判断することも可能である。

さらに、プロジェクト実施者のうち、社会実装を担う主体企業と支援機関（大学、研究所等）との関係を意識し、最終的に短期アウトカムの発現を担う追跡対象となる企業へのマネジメントを中心に着目することも可能である。

7. 今後の課題

今回は 20 件のナショプロを対象としたが、統計分析が可能なレベルとするには、サンプル数を増やし、データの蓄積による補強が必要である。一方、産業構造変化やグローバル周辺環境変化等により、実施体制のトレンドが変化することの影響も考えられ、サンプル数を増やしたとしても時間軸が長くなると分析に適さないケースもあることを考慮する必要がある。しかしながら、こうした過去の実績を客観的な方法で分析・整理し、暗黙知を形式化化する試みは、現在進行中・立案中のプロジェクトマネジメントへの示唆をもたらし得ると考えられ、今後も様々な分野からの議論を期待したい。

(参考資料) 実施体制の分析結果と実用化状況

| プロジェクト No. | 技術分野 | 類型 | 体制 (開始時) | 体制 (終了時) | 中止・中断 | 研究・開発を 継続中 | 製品化段階 | 上市段階 | 総計 | 実用化件数 | 実用化率 |
|------------|----------|-----|--|--|-------|---------------|-------|------|----|-------|------|
| 1 | 産業技術 | I | U1>([P2]-P1) U1>P2 U1>[P2]>P1 | U1>[P2]>P1 U1>(P1-U1)>P1 U1>P3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0% |
| 2 | 産業技術 | II | [R2P6]-U3R2 | [R2P6]-U3R2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 6 | 1 | 17% |
| 3 | 産業技術 | II | [P5U1R2] [P3R1U1] [P5U4] [P4R1]U3R1 | [P5U1R2] [P3R1U1] [P5U4] [P4R1]U2 | 1 | 13 | 1 | 0 | 15 | 1 | 7% |
| 4 | 産業技術 | II | ([P12R1]-U1)U2 P1U1 | ([P12R1]-U3)U2 (U1-R1P2)U1 (U1-U1)P2 | 1 | 8 | 3 | 0 | 12 | 3 | 25% |
| 5 | 産業技術 | II | [P1P1P4]-U3R1 | [P4]P1P1-U3R1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 | 3 | 50% |
| 6 | 産業技術 | II | [P18]-P1R1U7 P1U1 (P1-P1)P1R1 | [P9]-R1U7 | 10 | 9 | 3 | 0 | 22 | 3 | 14% |
| 7 | エネルギー・環境 | II | [R2P8-U13R3] | [R2P9-U17R5] | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 4 | 44% |
| 8 | エネルギー・環境 | II | P6-P3U7R2P2 | P6-P2U4R2P2 | 0 | 4 | 1 | 1 | 6 | 2 | 33% |
| 9 | 産業技術 | III | U1 (P1-U2) p1P1 (p1-U1) P1p1 | U1 (P1-U4) p1P1 (p1-U1) P1p1P1p1 | 0 | 5 | 3 | 0 | 8 | 3 | 38% |
| 10 | 産業技術 | III | R2U7P6 U1P1R1 | R2U7P6 U1P1R1 | 0 | 6 | 1 | 3 | 10 | 4 | 40% |
| 11 | エネルギー・環境 | IV | (P4R2U6) (P1-P1U1)P5 (P1-P1)P1 P1 P1-P1 | P2R2U6-P2 P1-P1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 100% |
| 12 | エネルギー・環境 | IV | P5R1U1, P2R1 P2, P1, P2U2R1 P1U1, P1 P2, P1, P1, P3R2 R1 P1, R1, R1, U1, R1U1, U1, U1R1, U1, U1 | P5R1U1 P2, P2U2R1 P2, P1, P2, P3R2, P3U1, P3R1, P1 P1, R1, R1U1, [R1]R1 | 3 | 7 | 5 | 14 | 29 | 19 | 66% |
| 13 | エネルギー・環境 | IV | R1-U3R1 U1 | R1, R1, U1, U1, U1, U1, P1, P1, P1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 75% |
| 14 | 産業技術 | IV | P3R2-R2U3 | P3R2-R1U3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 33% |
| 15 | 産業技術 | IV | P1-R1P1 P1 | P1-R1P1 U1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0% |
| 16 | 産業技術 | IV | (P1-U2U1)P1 (P1-U3U1) | P1 (P1-P2) | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 33% |
| 17 | エネルギー・環境 | IV | R2U7P6 U1P1R1 | R2U7P6 U1P1R1 | 1 | 5 | 1 | 0 | 7 | 1 | 14% |
| 18 | エネルギー・環境 | IV | P1 P1, P2, R1U2P1, P1-U1, P1 R1U1P2 R1U1P1 P1P1 (P1-U1) | P1, P1, P2R1 R1U2P1, P1 (P1-R1U1)U1P1 R1U1P1 R1U1P1 P1P1 (P1-U1) | 1 | 9 | 1 | 2 | 13 | 3 | 23% |
| 19 | エネルギー・環境 | IV | P2U1R2 | P2U1R2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 50% |
| 20 | エネルギー・環境 | IV | P1 | P1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0% |

参照文献

- [1] 産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会. (令和元年 6 月 11 日). 中間とりまとめ パラダイムシフトを見据えたイノベーションメカニズムへ.
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/kenkyu_innovation/20190611_report.html (最終アクセス日 2019 年 9 月 20 日)
- [2] 閣議決定. (令和元年 6 月 21 日閣議決定). 統合イノベーション戦略 2019.
<https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html> (最終アクセス日 2019 年 9 月 20 日)
- [3] 日本経済新聞. (2019 年 7 月 8 日). 選択と集中が鮮明に (世界シェア調査). ページ: 5.
- [4] 平成 12 年度経済産業省委託調査報告. (平成 13 年 3 月). 国家プロジェクトの運営・管理状況分析調査報告書 II ナショナルプロジェクトを軸とする産業技術研究開発施策のレビュー -システムの視点からの考察-
- [5] 若林光次. (1999). 通商産業省主導の研究開発制度におけるビジョンの役割に関する実証的分析 (東京工業大学博士論文).
- [6] マイケル・E・ポーター・竹内弘高. (2000). 日本の競争戦略. ダイヤモンド社.
- [7] NEDO 電子・情報技術開発部. (平成 21 年 11 月 27 日). 今後の電子・情報産業の技術開発プロジェクトの在り方を考える検討会 (資料 3) NEDO 電子・情報技術開発部の取組等について. 参照先:
https://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/gijutsu_kentou_denshi_index.html (最終アクセス日 2019 年 9 月 20 日)
- [8] 加藤知彦、柴山創太郎、馬場靖憲. (2014). コンソーシアム型研究開発プロジェクトの政策評価 : NEDO 追跡調査の事例分析. 研究技術計画 29(4), 232-248.
- [9] NEDO. (2018 年 7 月). NEDO 研究開発マネジメントガイドライン新訂第 1 版. 参照先:
https://www.nedo.go.jp/library/shiryoudmng_guideline.html (最終アクセス日 2019 年 9 月 20 日)
- [10] Kunugi Motoshi. (2018/11/01). Quantitative and qualitative analysis for R&D process toward crossing the Darwinian Sea. Evaluation2018.