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

Title	ロジックモデル再考：研究開発プログラムに適したロジックモデルの在り方
Author(s)	安藤, 二香; 田原, 敬一郎; 林, 隆之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 191-196
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17903
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｆ０４

ロジックモデル再考

研究開発プログラムに適したロジックモデルの在り方

○安藤二香（政策研究大学院大学），田原敬一郎（未来工学研究所），林隆之（政策研究大学院大学）

1. はじめに[1]

政策評価や EBPM を行う際に基礎となるのは、対象となる施策や事業がいかに効果を及ぼすかを論理的に構造化することである。そのための一つの手法としてロジックモデルがある。日本では 2017 年に各府省に EBPM 統括責任者等を置くなどの体制整備が進み、それ以降、ロジックモデルの作成・活用を中心とした EBPM の実践が進められている。2020 年には府省内予算検討・要求プロセスや財務省主計局への説明においてロジックモデルが活用され、各府省の行政事業レビューの中でも新規予算要求事業（10 億円以上）においてロジックモデルが作成されている。EBPM 推進委員会(2021)の実態把握調査によると、各府省等では、ロジックモデルが一定程度、関係者間での政策の目的・必要性の整理や政策課題から遡った論理的なつながりの明確化等に役立っていると評価している一方で、実際の政策プロセスにおける活用は限定的であることや、作成方法が分からないまま作成されていることも指摘されている。

一方、科学技術イノベーション政策（以下、STI 政策）の領域においても、海外諸国ではロジックモデルを作成して評価等へ活用している事例は多く見られる。しかし、STI 政策における評価研究では、研究開発の成果が最終的な効果（アウトカム）や波及的な影響（インパクト）をもたらすには数十年もかかることや、それゆえに長期的な効果・影響を実現しうる体制やマネジメント構築などが重視されてきた。そのような STI 政策の特殊性がありながら、一般的なロジックモデルを適用することが、評価等を誤った方向へと誘導する可能性もある。

そのため、本研究では、既存の STI 政策の研究評価研究におけるインパクトフレームワークなどを踏まえて、研究開発プログラムに適したロジックモデルの提案を行い、それを事例的に特定のプログラムに応用し、どのような長所が確認できるか検討する。

2. 科学技術イノベーション政策におけるプログラムロジックモデルの課題

STI 政策においてもロジックモデルに関する検討や利用は多くなされてきた。米国エネルギー省での活用をはじめとして[1]–[3]、各国で資金配分プログラムの評価[4]やシステムレベルの評価[5]に利用され、国レベルの政策についても EU では現在の Horizon Europe 等のフレームワークプログラムの設計・評価等で活用され、日本の第 6 期科学技術・イノベーション基本計画でも作成がなされている。ロジックモデルは、対象のプログラムをインプット、プロセス、アウトプット、アウトカム、インパクトといった要素の論理的つながりとして構造化して、政策介入が効果を生むストーリーを明確化する。STI 政策においては、研究開発からその効果や影響が生じるまでに長期間を要するが故に、効果・影響を短期的に測定するのは難しく、そのために論理構造を明確化したうえで短期的効果の測定を行う。また、研究者による研究成果が企業等の他者に活用されて効果を発現する構造が一般的であるため、ステークホルダーの行為変化をアウトカムとして重視するロジックモデルを作成する意義が高い。しかし、近年、研究成果の社会的インパクト評価への関心が高まり、その手法やモデルの研究が進む中で、ロジックモデルの利用について、以下のような論点が指摘できる。

【課題 1】科学技術的成果が社会経済的効果を生むリニアモデルを助長

STI 政策が経済成長や社会課題解決等の政策目標へ貢献することが求められる構造の下で、多くの研究開発プログラムが中期あるいは長期には社会経済的な効果を生むことを期待されて予算確保がなさ

[1] 本稿は文部科学省 SciREX 事業プロジェクト「研究開発プログラムの開発・評価に資するエビデンス構築の研究」の成果である。また、ナノテクノロジー・材料分野について、科学技術振興機構 中山智弘氏、永山永野智己氏より貴重な助言を得た。

れる傾向にある。具体的な研究実施レベルにあっても、例えば英国 RC では研究計画に「インパクトへの道筋(impact pathways)」としてインパクトにいたる道筋を構想させ、大学研究評価 REF では研究成果から実際に発現したインパクトを提示することを大学に求めるようになっている。

このような要請は、研究活動が社会経済効果を生む「道筋」をロジックモデルとして明示することにつながるが、そこでは研究成果が活用されてアカデミック以外の効果を生むという一方向的なリニアモデルを前提とする傾向がある。そのためにロジックモデルの途中で科学的・学術的価値の創出から、社会経済的価値の創出へと、追求される価値の種類の転換が生じることになる。これによりいくつかの問題が生じる。第一は、研究成果（知識等）の生産が、途中段階の目標であるかのように扱われ、長期的な目標として、知識の発展拡大が書かれにくくなる。第二に、実際の評価の場面において、評価対象期間内に科学的・学術的価値は得られているが、社会経済的価値の実現の見通しが不明瞭である場合に、前者の価値を追求した研究者と後者の価値を期待する評価者の対立構造が生まれやすくなる。

【課題 2】多様なインパクトを実現する計画・実施段階での取組を軽視

インパクト評価研究では、インパクトを生みやすくするための体制やプロセスの構築を重視し、評価においても積極的に確認するという方向もある。オランダの研究グループは、研究プロジェクトのインパクト評価において、「生産性的相互作用」として研究計画や実施段階において、研究者がユーザーと直接的・間接的・経済的に相互作用を行っていることを重視して評価を行った[6]。また大学の研究評価でも英国 REF ではインパクトを生む環境を、豪州の EI assessment でもインパクトを生むような連携活動（エンゲージメント）や、インパクトを生むための組織的アプローチを評価対象としている[7]。

このような先行研究・取組を前提とすれば、知識生産のような科学技術・学術的価値とそれ以外の社会経済的価値の双方において、その実現を可能とするプロセスや体制構築をロジックモデルの中で計画・実施段階として求めていかなければ、ロジックがつながらなくなる。しかし、リニアモデルを基礎とするロジックモデルでは、このような視点も抜け落ちてしまう傾向がある。

【課題 3】研究および研究成果利用の基盤構築を副次的効果として軽視

研究開発プログラムでは、限られた期間に資金を助成して科学技術・学術的な知識やそれ以外の成果を生むことが期待されるのが一般的である。しかし、これは一面的な見方であり、「プロジェクトファラシー」と呼ばれるような、特定の政策介入が特定の成果を生むという一対一対応を前提とする行政側の誤謬であるという議論は研究評価研究においてしばしば指摘されてきた。研究成果あるいは社会経済的成果は、特定期間の助成だけで生まれるのではなく、それまで複数の資金等で支援されてきた知識やノウハウの蓄積があり実現される。実際には、資金配分機関や省庁ではそのような基盤構築の重要性を認識していても、財務当局との予算要求に場面においては、特定の成果産出を目的とし、基盤構築は副次的効果として扱われ、政策文書などで「当該分野の発展」などは主目標には記載されない傾向がある。そのため、通常のロジックモデルでは、研究施設設備整備や人材育成のプログラムを除いて、このような基盤構築は現れにくい傾向がある。

3. 提案モデル

上記の課題を解決するために、特に、日本の文部科学省等のような科学技術・学術の研究開発活動の促進を目的に実施されるプログラムにおける、ロジックモデルの標準的枠組みを提案する。これは、研究が価値を生み出すプロセスを示したロジックモデル表現（道筋軸）と、実現を目指す価値を複数の種類に区分した軸（目的軸）を用いたマトリクス形式の枠組みを基礎にして作成するロジックモデルを提案するものである（図 1）。

検討の初期段階の参照として Payback Framework を用いる[8]。研究開発のインパクトの測定・評価のフレームワークにはこれまで様々なものが提案されてきているが[9][10]、最も使われているのは医療・保健分野の研究インパクト評価モデルである Payback Framework である。この枠組みは、ロジックモデルと同様に、インプットからインパクトに至る段階的進展を想定し 7 つのステージを設定し、途中段階に研究成果の利用者による研究内容の仕様設定、ならびに研究成果の普及という 2 つのインターフェイスを置くことが第一の特徴である。さらに、研究による便益(payback)を 5 つに類型化（知識、将来の研究や研究利用への便益、政策への情報提供や製品開発による便益、健康や医療セクターへの便益、幅広い経済的便益）して計測することが第二の特徴である。しかし、先述の課題点からみれば、Payback Framework も、フィードバックループが存在する可能性は留意しつつも、基本的にはリニア

モデルを前提としており、初期アウトプットは「知識」カテゴリーの便益が想定され、最終的なインパクトに「健康」や「経済的便益」が想定されている。そのため、本稿ではこの枠組みを参照しつつも、独自のモデルを提案する。

前述のように、近年、長期的目的として経済的・社会的価値の創出も意図した複数目的を含むプログラムが立てられる傾向がある。一般的なロジックモデルではリニア的な価値転換を示しがちであるのに対して、提案モデルは、複数の価値を目的軸として並列に置き、プログラムの意図をより把握しやすくしている。このような併置により、インパクトの創出に向けた初期段階でのエンゲージメントなど、意図する経済的・社会的価値の創出に向けた活動をプログラムの設計段階から組み込むことが可能となる。また、マトリクス形式で強制発想させることにより、それぞれの価値創出に至る道筋を検討・可視化し、プログラムの仮説構造をより明確に表現できる。

道筋軸の構成については、Payback Framework では 7 つのステージと 2 つのインターフェイスによって構成されているが、実用面では複雑であることから、インターフェイスもステージの内部に組み入れ、一般的なロジックモデル表現（活動＞アウトプット＞初期アウトカム＞中長期アウトカム）を維持した。インターフェイスの一つは、アウトプットを初期アウトカムにつなげるプロセスを細分化している側面があるが、政策担当者の意見の中にはアウトプットとアウトカムの違いが分かりにくいというものがある。そのため、インターフェイスを削除する代わりに、補足的な説明を追記することとした。

この違いの分かりにくさは、プログラム概念や、プログラムとプロジェクトの関係性についての理解からも起因している。ややもするとプログラムのロジックモデルであるにも関わらず、プロジェクトレベルの活動やアウトプットの記述に終始してしまう可能性がある。そのため、「プログラムの」活動と明記し、どのレベルのロジックモデルなのかを意識できるようにした。加えて、初期段階のエンゲージメントの議論を踏まえ、活動については、プログラム発足後の活動のみならず、設計段階の活動についても記述が可能とした。

目的軸については、Payback Framework では研究による便益を 5 分類しているが、医療分野を前提としたものであるため、より一般的に 3 つに集約して設定した。一つは、科学技術・学術的な価値の創出を目的とする「知識生産」である。もう一つは、知識等を産業・行政・専門職業など多様なユーザーが活用することにより科学技術・学術面以外の幅広い価値を創出することを目的とする「経済的・社会的便益の創出」である。また、payback の一つに、将来の研究・研究利用への便益があるが、人材の育成やデータ基盤、研究環境、組織などの研究実施能力の構築識や、プログラムの活動や成果等を踏まえた将来課題のターゲティングなどを含む「研究基盤・能力構築」を置く。人材育成や拠点形成、共用基盤整備事業などの主目的はこれに該当するとともに、知識生産を主目的とするプログラムであっても、本項目についての効果とその実現のためのプロセスを積極的に把握していくことが可能となる。

道筋軸 ＼ 目的軸	プログラムの活動		プログラムのアウトプット	プログラムの初期アウトカム	プログラムの中長期アウトカム	
	プログラムの発足に向けた活動	プログラムの目的実現に向けた活動	プログラムの活動実績	ターゲットとするステークホルダーの変化	ステークホルダーの変化を通じて達成したい状況	長期的な効果・影響, 副次的な効果・影響
知識生産		研究開発による科学技術・学術的価値の創出				
研究基盤・能力構築		将来の研究に向けた人材／データ基盤／研究環境／組織 などの研究実施能力の構築や、課題設定				
経済的・社会的便益の創出		知識等を多様なユーザーが活用することによる 科学技術・学術以外の幅広い経済的・社会的価値の創出				

図 1：提案モデル

4. 例：元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞

4.1 ロジックモデル作成と有効性の検証

以上の提案モデルに基づいて、事例的に特定のプログラムについてロジックモデルを作成し、そのプログラムについて深い知見を有する者により有効性を確認するという方法をとる。ただし、初期段階はモデル自体の試行錯誤を伴いながら実施するため、既存モデルと提案モデルを対比して判断をするのではなく、暫定的な提案モデルの有効性を確認しつつ、不足している事項を確認して修正する、形成的方法を用いた。

対象には、文部科学省が実施するナノテクノロジー・材料分野の事業をとりあげる。2021 年度現在、当該分野では 5 事業が実施されているが、2021 年度に終了し、今後事後評価を迎える元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞（以下、「当該プログラム」という）を第一の対象とした。

具体的な方法として、1）まずは公開情報を基に発表者らが当該プログラムのロジックモデル案を作成し、2）文部科学省の担当課及び当該プログラムのプログラム・オフィサー（PO）の一人を招いたワークショップを開催し、提案モデルで作成した案を提示し議論、3）その後、PO へのインタビューを実施し、当該プログラムの関係者の意見を踏まえ、より実態を反映したロジックモデルを作成した（図 2）。

PO へのインタビューでは、ワークショップの意見を反映した改訂版ロジックモデル案を提示し深掘りの議論を行った。また、関連事業であるナノテクノロジープラットフォーム事業についても同様にロジックモデル案を作成し、それを提示しながらナノテクノロジー・材料分野における文部科学省及び他省庁の事業群のポートフォリオの考え方についても議論を行った。

4.2 結果

目的軸を設定し、3 つの価値を並列に配置したことは、事業関係者からは受け入れやすく、バランスがとれているという感想が得られた。当該プログラムは、「我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、希少元素を用いない全く新しい代替材料を創製する。そのため、産業協力に直結する 4 つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成する」が明文化された目的である（「元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞の中間評価結果（案）」平成 30 年 12 月 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会より）。つまり、革新的な材料創製のための「知識生産」に向けて、若手研究者を結集した異分野協働研究拠点を中核とした共同研究組織や人材育成等の「研究基盤・能力構築」に取り組む。また、産業競争力に直結する材料領域を特定し、実用性を追求するとともに、日本の材料・鉱物セキュリティ等の向上をも見据えており、「経済的・社会的便益の創出」も同時に狙うという、複合的な目的を持つプログラムとなっている。そのため、まず、3 つの軸それぞれについて表を埋めることができる。PO 等からは、ややもすると経済的便益に振り切れがちな昨今の状況において、3 つの目的いずれも重要であると示すことができる点がメリットであると指摘され、また、「研究基盤・能力構築」が当該プログラムにおいて重要であることが強調され、他の価値へのシナジー効果等をしっかり説明できるようにしていくことがプログラムの実態的な目的からは必要である旨が指摘された。

加えて、PO 等からは、予算要求のためのテクニックとして、時流に乗って特定の「経済的・社会的便益の創出」とのつながりや上位政策との関連を示しながら事業の必要性を示していくことが必要な現状が説明された。当該プログラムは事業概要等の公式文書の中では、「希少元素を用いない、全く新しい代替材料の創製」が強調されているが、事後評価等の場面において、文言通りに「代替材料がどれだけできたか」といった短絡的な評価がなされると当該プログラムの本来の目的と成果を見誤る可能性があるとの懸念が寄せられた。本ロジックモデルでは「短期アウトカムとして代替材料が創成され、長期アウトカムとして社会経済便益が創出される」のではなく、代替材料の創製を「経済的・社会的便益の創出」軸の中長期アウトカムに置くこと、また 3 つの目的軸を示す構成にし、「知識生産」軸においても「基礎理学の構築」「材料分野の発展」を中長期アウトカムとしつつ、「研究基盤・能力構築」軸も人材や環境構築などを通じて材料分野の基盤の発展などを目的として示すことで、懸念に対応している。一般的に、ロジックモデルを作成する効果として、関係者間のプログラムに対する共通理解を得ることがあるが、3 つの目的軸を設定することで、その効果を高める可能性が示された。

また、基盤が重要な要素と明記されることにより、どのような人材が輩出され、どういった基盤が形成されたか、若手研究者の流入や外部との積極的な連携など、拠点の求心力と知識生産等の成果との関係など、評価で重視すべき点を抽出することができた。

4.3 課題点：プログラム群の共時的・経時的関係

一方でロジックモデルのみからは直接的に見えにくいのが、プログラム群のポートフォリオの視点で

ある。PO 等が評価等で重視すべき視点として挙げた点の一つが、事業の歴史的背景と関連分野における事業群ポートフォリオを踏まえて評価し、その結果を次の施策に活かしていくことであった。元素戦略プロジェクトは、＜産学連携型＞や JST 戦略事業において 10 年ほど取組を実施してきたが、＜研究拠点形成型＞の当該プログラムは、それらを踏まえて発足したものである。15 年前に採択した研究プロジェクトの成果がようやく実用化されるなど、便益を生み出すまでには長期間必要であるのが研究開発の特徴であること、またナノテクプラットフォーム事業など他のプログラムとも連携して実施しており、過去と現在の事業群ポートフォリオを意識することや、当該プログラムだけの成果ではないが、このプログラムがなければできなかったことでもあるなどが指摘された。特に「基盤」軸の事項は、他のプログラムの取組を一緒にすることで成果がでる場合もある。一方で、「知識生産」については、他の様々な事業群の中での当該プログラムの有効性や、「経済的・社会的便益」については、他プログラムに橋渡しされることや、企業の抱え込みがある場合に、いかにプログラム成果を示せるかが難しいという課題も指摘された。これらはロジックモデルの中に記載事項として組み入れられる部分はあるものの、別の手段（ポートフォリオ分析など）と組み合わせた検討が必要となる。

5. おわりに

ロジックモデルの必要性が指摘される中で、一般的なモデルでは STI 政策では問題を生じる可能性を言及し、Payback Framework を出発点にしつつも、目的軸・道筋軸により独自のマトリクス形式での枠組みを提案した。これをもとにしてロジックの連結を行った図形式のロジックモデルを作成することは可能である。しかし、その際には 3 つの軸の間でロジックの連結が生じる箇所も多く、2 次元平面に記載することの限界は生じることが予想される。

今後、他プログラムについてもロジックモデルの作成を進める検討を行い、実務的にも使いやすい方式を検討していく予定である。

参考文献

[1] G. B. Jordan, “A theory-based logic model for innovation policy and evaluation,” Res. Eval., vol. 19, no. 4, pp. 263–273, Oct. 2010, doi: 10.3152/095820210X12827366906445.

[2] G. B. Jordan, “Logic modeling: a tool for designing program evaluations,” in Handbook on the Theory and Practice of Program Evaluation, Edward Elgar Publishing, pp. 143–165.

[3] J. A. McLaughlin and G. B. Jordan, “Using Logic Models,” in Handbook of Practical Program Evaluation, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2015, pp. 62–87.

[4] 未来工学研究所, 研究開発評価に関する海外動向調査報告書, 科学技術振興機構委託調査, 2020.

[5] J. Hyvarinen, “TEKES impact goals, logic model and evaluation of socio-economic effects,” Res. Eval., vol. 20, no. 4, pp. 313–323, Oct. 2011, doi: 10.3152/095820211X13164389670220.

[6] J. Molas-Gallart and P. Tang, “Tracing ‘productive interactions’ to identify social impacts: an example from the social sciences,” Res. Eval., vol. 20, no. 3, pp. 219–226, Sep. 2011, doi: 10.3152/095820211X12941371876706.

[7] 林隆之, 藤光智香, 秦佑輔, 中渡瀬秀一, 安藤二香, 研究成果指標における多様性と標準化の両立 ― 人文・社会科学に焦点をおいて ―, Scirex ワーキングペーパー, 2021. doi: 10.24545/00001816.

[8] M. Buxton and S. Hanney, “How Can Payback from Health Services Research Be Assessed?,” J. Health Serv. Res. Policy, vol. 1, no. 1, pp. 35–43, 1996, doi: 10.1177/135581969600100107.

[9] M. S. Reed et al., “Evaluating impact from research: A methodological framework,” Res. Policy, vol. 50, no. 4, p. 104147, May 2021, doi: 10.1016/j.respol.2020.104147.

[10] T. Greenhalgh, J. Raftery, S. Hanney, and M. Glover, “Research impact: A narrative review,” BMC Med., vol. 14, no. 1, 2016, doi: 10.1186/s12916-016-0620-8.

道筋軸 / 目的軸	プログラムの活動		プログラムのアウトプット	プログラムの初期アウトカム	プログラムの中長期アウトカム	
	プログラムの発足に向けた活動	プログラムの目的実現に向けた活動	プログラムの活動実績	ターゲットとするステークホルダーの変化	ステークホルダーの変化を通じて達成したい状況	長期的な効果 副次的な効果
知識生産	技術動向調査 研究力調査（日本が先行するも、各国が日本の取組を参考にキャッチアップを目指し強力な取組を相次いで開始。日本の連携体制に課題…） 事業ポートフォリオの検討：文科省、JST、経産省、NEDOプログラム等	各拠点及び拠点連携による研究開発活動の推進・支援	磁石、触媒・電池、電子、構造の4領域に設定された目標・技術的課題の達成状況	他の研究者による学術成果の活用（引用、装置の利用等）	元素戦略（元素の役割を解明し利用する観点から材料研究のパラダイムを変革し、新しい材料を創製）を支える基礎学理の構築	日本の材料科学分野における知識生産の量・質・国際的なプレゼンスの向上 他の研究領域への影響
		プログラム運営委員会を通じたプログラムの運営方針の検討や、各拠点からの知識の抽出、統合	電子論、材料創製、機能評価を一貫して実施する学際的知識や、マテリアルインフォマティクスとの連携実績、課題の整理状況	拠点/プログラムで得られた知識を基にした新たな個別の研究課題の設定や共同研究の発足、知識創出		
		学際的研究集会や合同シンポジウム等の企画・運営	学際的研究集会やシンポジウムの開催実績	他の研究者による学際的研究集会等の開催を通じた元素戦略に関わる議論の喚起		
研究基盤・能力構築 **人材／データ基盤／研究環境／組織**	元素戦略プロジェクト＜産学連携型＞（H19-H25）、CREST,さきがけ関連プログラム（H22-H29）での、世界に先駆けた取組及び評価 内閣府、文科省、経産省、JST、NEDOとの協議 産学官のメンバーによる元素戦略検討会での課題抽出、プログラム設計（報告書：「元素戦略の新展開」（H23.7）） ↓	若手研究人材の雇用、訓練、キャリアパス構築に向けた支援	人材育成・輩出状況／若手研究者への訓練実績／キャリア支援実績	異分野協働研究が可能な人材の育成、育成した人材のキャリアパス、活躍状況	元素戦略を支える異分野協働が可能な質の高い人材の蓄積、増加、活躍	日本の材料科学分野における研究基盤・能力の向上 他の研究領域への影響
		研究環境の整備に向けた支援／大型研究施設との連携支援	各拠点における研究環境の整備状況、実績	外部も含めた研究施設・設備の利用状況、実績	元素戦略を支える高度な研究を可能とする環境の拡充	
		スタンダードリファレンス（知識、装置、設備、手法等）の構築に向けた支援	スタンダートリファレンスの構築状況	外部によるスタンダードリファレンスの活用状況、実績	元素戦略を支えるスタンダードリファレンスの普及、改善	
		持続可能な拠点化に向けた支援（企画部門の設置要請や代表者のリーダーシップのモニタリング、助言等）／複数機関とのネットワーク形成支援	各拠点設置機関における体制整備状況／新たな異分野協働を支える拠点形成状況	各拠点設置機関における中長期計画での位置づけ、新たな運営手法（異分野協働研究体制、俸給システム、意思決定システム等）の導入、運用	元素戦略を支える中核的な異分野協働研究拠点の形成	
		後継事業の発足に向けた新規研究課題のターゲティング	新規課題の抽出、提案状況	各拠点設置機関の戦略形成への貢献／文科省による新規事業の立案	元素戦略をベースとした新規領域の開拓、他領域への寄与	
経済的・社会的便益の創出	資源確保を巡る国内外の状況把握 希少元素の需給予測 新成長戦略に照らし戦略的に重要となる材料領域の特定 既存の施策と新規事業の関連性の整理等	ガバニングボードの設置（内閣府、経産省、文科省）と情報交換／知財管理、研究設備の活用促進の検討／合同シンポジウムの企画、開催	実用化に向けた材料試作などの成果の公開実績／課題解決のための研究ニーズの把握状況と研究課題への反映状況	各拠点及びコミュニティ内で、社会や産業界のニーズを取り込む体制の構築 経産省や企業での関連技術や材料の開発	革新的な希少元素代替材料の創出 企業での実用化 材料セキュリティ、鉱物資源セキュリティに関する技術情報の提供 省エネ、環境戦略に資する技術情報の提供	元素の代替・減量・循環・規制・新機能戦略の実現 日本の材料分野における産業競争力の向上 材料セキュリティ、鉱物資源セキュリティの向上 SDGs、Society5.0への貢献
		各拠点、プログラムにおける企業研究者の取込み	知財創出実績、知財戦略の策定			

図2. 元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞のロジックモデル