

平成 25 年度文部科学省委託調査

「海外の府省及び資金配分機関等における
研究開発プログラム及びプログラム評価に
関する調査・分析」
調査報告書

平成 26 年 2 月



本報告書は、文部科学省の研究開発評価推進調査委託費による委託業務として、公益財団法人未来工学研究所が実施した平成 25 年度「海外の府省及び資金配分機関等における研究開発プログラム及びプログラム評価に関する調査・分析」の成果をとりまとめたものです。

したがって、本報告書の著作権は文部科学省に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは文部科学省の承認手続きが必要です。

文部科学省委託調査「海外の府省及び資金配分機関等における研究開発プログラム
及びプログラム評価に関する調査・分析」
報告書

目次

1. 調査分析の概要	1
1.1 調査分析の目的	1
1.2 調査分析の内容・方法.....	1
1.2.1 調査分析の内容.....	1
1.2.2 調査分析の方法.....	3
1.3 調査分析の体制	4
2. 調査分析の詳細	7
2.1 調査分析の対象とフレーム	7
2.1.1 調査分析の対象.....	7
2.1.2 調査分析のフレーム.....	8
2.2 国際共同事業としてのヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの評価	9
2.2.1 対象事例の概要.....	9
2.2.2 対象事例の詳細.....	16
2.2.3 評価結果の活用.....	27
2.2.4 まとめ.....	27
2.3 豪州の共同研究センタープログラムの評価.....	29
2.3.1 対象事例の概要.....	29
2.3.2 対象事例の詳細.....	33
2.3.3 評価結果の活用.....	38
2.3.4 まとめ.....	38
2.4 カナダ自然科学・工学研究会議が実施する共同研究開発プログラムの評価.....	41
2.4.1 対象事例の概要.....	41
2.4.2 対象事例の詳細.....	48
2.4.3 評価結果の活用.....	56
2.4.4 まとめ.....	57
2.5 全米科学財団が実施するナノスケール科学・工学プログラムに関連する知識移転活 動についての評価.....	59
2.5.1 対象事例の概要.....	59
2.5.2 対象事例の詳細.....	64
2.5.3 評価結果の活用.....	71
2.5.4 まとめ.....	71
2.6 工学・物理科学研究会議による数理科学分野の国際レビュー.....	73

2.6.1 対象事例の概要	73
2.6.2 対象事例の詳細	75
2.6.3 評価結果の活用	80
2.6.4 まとめ	81
2.7 ベルギー・フランダース地方政府が実施するコンピタンス・リサーチ・センターの モニタリング及び評価のあり方についての研究	83
2.7.1 対象事例の概要	83
2.7.2 対象事例の詳細	86
2.7.3 まとめ	94
2.8 各国の国立研究資金配分機関における評価についての事例研究	97
2.8.1 対象事例の概要	97
2.8.2 対象事例の詳細	99
2.8.3 評価結果の活用	123
2.8.4 まとめ	125
3. あるべきプログラム設計及びプログラム評価に向けた示唆	129
3.1 プログラムの定義と構成要件	129
3.2 プログラムの設計と実施体制	137
3.3 プログラム評価	146
3.4 結びにかえて	159

1. 調査分析の概要

1.1 調査分析の目的

研究開発評価は、貴重な財源をもとに行われる研究開発の質を高め、その成果を国民に還元していく上で重要な役割を担っている。

第4期科学技術基本計画（平成23年8月19日閣議決定）においても、国は、科学技術イノベーションを促進する観点から、PDCAサイクルの実効性の確保に向けた取組を進めることとされており、研究開発の質を高め、PDCAサイクルを確立する上で、研究開発評価の重要性はますます高まっている。

文部科学省の所掌する研究開発は研究者の自由な発想を源泉とする学術研究から特定の政策目的を実現する大規模プロジェクトに至るまで広範に渡っており、その研究開発評価については、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成24年12月内閣総理大臣決定）（以下、「大綱的指針」）及び「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（平成21年2月文部科学大臣決定）（以下、「文科省評価指針」）に基づき、研究開発の特徴や性格を踏まえた評価が行われている。また、大学及び大学共同利用機関並びに文部科学省所管の研究開発法人等（以下「研究開発機関等」）は、これらの指針を参考に、それぞれ適切な方法により評価を実施することとされている。

平成24年12月に改定された「大綱的指針」では、政策課題を解決し、イノベーションを生み出していくために、研究開発課題や競争的資金制度等の研究資金制度をプログラム化し、研究開発プログラムの評価を実施することを通じて、次の研究開発につなげていくことが重要であるとされているが、我が国においては、研究開発プログラムという概念自体についてまだ十分な理解が得られているとは言えない状況にある。

上記を踏まえ、本委託業務では、海外の府省及び資金配分機関等における研究開発プログラム及びプログラム評価の事例を専門的見地から調査・分析するとともに、日本の府省及び資金配分機関等の現場において、研究開発プログラムを設計し、評価を実践する際の参考に資するよう、調査・分析結果をとりまとめることを目的としている。

1.2 調査分析の内容・方法

1.2.1 調査分析の内容

(1) 重要文献の選定及び翻訳・概要の作成

研究開発プログラムの基本的な定義や概念を踏まえた上で、研究開発プログラムの枠組み及びプログラム評価に関して具体的・網羅的にまとめられた報告書を選定、収集した。

また、選定した報告書について、全文翻訳を行うとともに、その概要をとりまとめた。

選定した報告書は次の通りである。

表 1-1 翻訳対象の文献

1	文献名	マンチェスター大学イノベーション研究所「ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムのレビュー—最終報告書」(2010年5月) Manchester Institute of Innovation Research, The University of Manchester, Review of Human Frontier Science Program—Final Report, May 2010.
	概要	国際共同事業であるヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム(HFSP)について、マンチェスター大学イノベーション研究所(Manchester-MIOR)とエビデンス社の調査チームが実施したレビューの結果をとりまとめたもの。HFSPの様々なスキームについて、アウトカム、インパクト及び適切性を評価。
2	文献名	パワード・パートナーズ社「共同研究センタープログラムの評価 I」(2003年7月) Howard Partners Pty Ltd, Evaluation of the Cooperative Research Centres Programme I, July 2003.
	概要	オーストラリアの共同研究センタープログラム(CRCプログラム)について、Howard・パートナーズ社が実施した評価結果をとりまとめたもの。CRCの効率性と有効性を評価するとともに、同プログラムが進化した現在において、その目的が依然として明確さと妥当性を持つかを評価。
3	文献名	サイエンス・メトリクス社「共同研究開発プログラムの評価—最終評価報告書」(2010年6月) Science-Matrix, Evaluation of the Collaborative Research and Development (CRD) Program—FINAL EVALUATION REPORT, June 2010.
	概要	カナダ自然科学・工学研究会議(NSERC)が運用する共同研究開発プログラム(CRDプログラム)について、サイエンス・メトリクス社が実施した評価結果をとりまとめたもの。CRDプログラムの政策関連性、設計と展開、成功(Success)/インパクト、費用対効果について評価、その結果をもとに勧告をまとめる。
4	文献名	SRI インターナショナル社「ナノスケール科学・工学プログラムに関連する知識移転活動についての報告書」(2006年12月) SRI International, Report on Knowledge Transfer Activities in Connection with Nanoscale Science and Engineering—Final Report, Dec 2006.
	概要	全米科学財団(NSF)のナノスケール科学・工学プログラム(NSEプログラム)を構成する4つのプログラムについて、SRI インターナショナルが「知識移転活動」としての側面から追跡的にパフォーマンスの測定を行った結果をとりまとめたもの。
5	文献名	工学・物理科学研究会議(EPSRC)「数理学の国際レビュー」(2010年12月) EPSRC, International Review of Mathematical Sciences, Dec 2010.
	概要	工学・物理科学研究会議(EPSRC)の運用するプログラムが関係する「数学、物理学、化学、工学、情報コミュニケーション技術、物質科学などの分野」に対し、UKにおける数理学領域の研究水準がどのように影響しているのかを国際的なベンチマーク等により精査した結果をとりまとめたもの。プログラムの弱みを評価し、プログラム設計に役立てることが目的。

なお、3、5の文献に関しては、関連文書についてもあわせて翻訳を行った。

(2) プログラム評価に関する調査・分析

(1) で選定した報告書の事例のほか、適切な参考文献を選定し、次の項目について調査分析を実施した。

<調査項目>

①プログラムの定義と構成要件

- ・ プログラムは、政策展開の単位として、どの程度のまとまりが適切であるか。例えば、異なるフェーズや、異なる学術領域を、同じプログラムとしてまとめ得るか。
- ・ プログラムとして、どこまで具体的な、または、定量化可能な目的・目標を設定すべきか。
- ・ これらの目的・目標の設定時期や、変更のタイミングはどのように考えるべきか。

②プログラムの設計と実施体制

- ・ 我が国においてプログラム設計を行う際、どのような要素を、どのような手順で整理し、設計を行うべきか。
- ・ プログラムの実施にあたって、プログラムの設計機関、資金配分機関、プログラムの傘下のプロジェクト実施機関（または研究代表者）のそれぞれが最大限のパフォーマンスを発揮し、最大の成果を創出するためには、どのようなことがキーとなるか。

③プログラム評価

- ・ 学術研究の質の向上をアウトカムとして求めるようなプログラムを評価する際、事前、中間、事後のそれぞれの段階において、どのようなプログラム評価の在り方（評価体制、評価プロセス、評価基準、評価手法、評価の活用方策等を含む）が行われているか。
- ・ プログラム傘下のプロジェクト評価との関係
- ・ プログラム評価のコスト（期間・費用・人員等）
- ・ 我が国の研究開発の諸課題（以下参照）を解決へ導くような、画期的なプログラム評価の在り方（評価体制、評価プロセス、評価基準、評価手法、評価の活用方策等を含む）のグッドプラクティス。

（我が国の研究開発の諸課題）

例えば、科学技術イノベーションの創出、課題解決のためのシステムの推進、ハイリスク研究や学際・融合領域・分野間連携研究等の推進、次代を担う若手研究者の育成・支援、評価の形式化・形骸化・評価負担増大の改善など。

- ・ 研究開発プログラムの枠組みやプログラム評価における課題・論点における直近の議論や方向性、解決方策等。

（課題・論点例）

例えば、研究開発の経済的なインパクト分析、プログラム評価の設計ツール、ソーシャルネットワークを用いた評価手法、研究評価のツールとしてのビブリオメトリクス、統計データを用いたイノベーションの測定など。

1.2.2 調査分析の方法

次の方法により、調査分析を実施した。

(1) 文献ウェブ調査

国内外の文献や web 等で公開されている情報をもとに調査・分析を行った。

(2) インタビュー調査

文献調査のみでは把握が困難な項目について、対象となる研究開発プログラムを運営もしくはプログラム評価を実施している研究開発機関等やシンクタンクに対し、電話によるインタビューを実施した。具体的には、HFSP の評価を行った Manchester-MIOR（文献 1）、共同研究開発プログラムを運用するカナダ NSERC（文献 3）、NSE プログラムの評価を行った SRI インターナショナル、UK の数理科学分野についての国際レビューを主催した

EPSRC（文献 5）の 4 機関の担当者に対し、評価結果の活用や評価方法の詳細等について確認を行った。

また、我が国において研究開発プログラムを設計し、評価を実践する際の参考に資するよう、制度的背景や対応能力等のコンテキスト、評価現場のニーズや課題等を明らかにすることを目的に、主に実務家を対象としたヒアリング調査を実施した。

具体的には、研究開発関連府省職員 1 名及び資金配分機関職員（元職員を含む）4 名に対し、対面及び電話でのインタビューを実施した。なお、インタビュー内容の妥当性を検討するために、研究開発関連府省職員 1 名及び資金配分機関職員 1 名に対し、予備的な調査を実施した。

(3) 検討委員会の開催

有識者で構成される検討委員会を開催し、調査内容・方法等の詳細に係る検討及び調査等で得た情報の検討を行った。委員は次の通りである。

<検討委員（五十音順、敬称略）>

※○は座長

- 小林 直人 早稲田大学研究戦略センター 副所長・教授
- 調 麻佐志 東京工業大学大学院理工学研究科 准教授
- 鈴木 潤 政策研究大学院大学政策研究科 教授
- 高橋真吾 早稲田大学理工学術院創造理工学部 教授
- 林 隆之 大学評価・学位授与機構研究開発部 准教授

検討委員会は次のような日程・内容で実施した。委員会は主にワークショップ形式による運営を行い、事務局を含めて評価事例の優れた点や改善点、日本への導入における課題等について議論した。

表 1-2 検討委員会の議事

	日時	主な内容
第 1 回	2013 年 10 月 29 日(火) 10:00-12:00	・ 本調査の概要及び背景説明 ・ 調査対象の文献について ・ 調査内容及び方法等に関する意見交換 ・ 今後の予定について(第 2 回で議論の対象とする文献の選定等)
第 2 回	2013 年 11 月 28 日(木) 18:00-20:30	・ 「ヒューマンフロンティアサイエンスプログラムのレビュー」を事例としたワークショップ
第 3 回	2013 年 12 月 16 日(火) 17:00-19:00	・ プログラム化・プログラム評価のための示唆のとりまとめ方について
第 4 回	2014 年 2 月 3 日(月) 19:00-21:00	・ 「米国 NSF のナノテク関連プログラムの評価」を事例としたワークショップ ・ とりまとめの方向性及び今後の予定について
第 5 回	2014 年 2 月 18 日(火) 19:00-21:00	・ 「カナダ NSERC の CRD プログラムの評価」及び「英国 EPSRC の数理科学分野の国際レビュー」を事例としたワークショップ ・ とりまとめの方向性について

1.3 調査分析の体制

本調査研究は、以下の体制で実施した。

<メンバー>

平澤 洽	公益財団法人未来工学研究所	理事長／上席研究員
大竹裕之	同 政策調査分析センター	主任研究員
田原敬一郎	同 政策調査分析センター	主任研究員
野呂高樹	同 政策調査分析センター	主任研究員
依田達郎	同 政策調査分析センター	主任研究員
長津十	同 政策調査分析センター	客員研究員 (ヘルシンキ大学)

2. 調査分析の詳細

2.1 調査分析の対象とフレーム

2.1.1 調査分析の対象

事例としてとりあげた文献（外国語文献）は、翻訳対象文献を含め次の通りである。

表 2-1 調査対象文献(外国語文献)一覧(1/2)

	文献名
1	マンチェスター大学イノベーション研究所「ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムのレビュー—最終報告書」(2010年5月)
2	パワード・パートナーズ社「共同研究センタープログラムの評価 I」(2003年7月)
3	サイエンス・メトリクス社「共同研究開発プログラムの評価—最終評価報告書」(2010年6月)
4	SRI インターナショナル社「ナノスケール科学・工学プログラムに関連する知識移転活動についての報告書」(2006年12月)
5	工学・物理科学研究会議(EPSRC)「数理学の国際レビュー」(2010年12月)
6	IWT「コンピタンス・リサーチ・センターのモニタリング及び評価に関する報告書」(2011年5月) IWT, Report on Monitoring and Evaluation of Competence Research Centres, May 2011.
7	欧州科学財団(ESF)「国立研究資金配分機関における評価—アプローチ、経験及びケーススタディ」 European Science Foundation, Evaluation in National Research Funding Agencies: approaches, experiences and case studies, September 2009.
8	全米科学理事会(NSB)「全米科学財団(NSF)のメリットレビュー基準—レビューと改訂」(2011年12月) NSB, National Science Foundation's Merit Review Criteria: Review and Revisions, Dec, 2011.
9	トレンブレイラ「カナダイノベーション基金(CFI)におけるアウトカム測定研究—研究評価への先導的アプローチ」(2010年) Tremblay, G. et al, "The Canada Foundation for Innovation's outcome measurement study: a pioneering approach to research evaluation," Research Evaluation, 19(5): 333-345, 2010.
10	リンク及びボルトス編著「プログラム評価の理論と実践」(2013年) Link, A. N. and N.S.Vonortas (eds), Handbook on the Theory and Practice of Program Evaluation, Edward Elgar, 2013.
11	行政管理予算局(OMB)「プログラム評価評定ツール(PART)を完了させるためのガイダンス」(2005年3月) OMB, Guidance for Completing the Program Assessment Rating Tool (PART), March 2005.
12	ルイ・レングラン&アソシエーツ編「スマート・イノベーション—イノベーションプログラムの評価のための実践ガイド」(2006年6月) Louis Lengrand & Associés et al., SMART INNOVATION: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes, June 2006.
13	共同研究センターIPTs 及びジョンナム・リサーチ「RTD 評価ツールボックス」(2002年) Joint Research Centre-IPTS and Joanneum Research, RTD Evaluation Toolbox, 2002.
14	ボーズマン及びメルカース編「研究開発インパクトの評価: 方法と実践」(1993年) Bozeman, B. and J. Melkers M. Julia (eds.), Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice, Kluwer Academic Publishers, 1993.
15	カロン及びラレードら編著「研究及び技術の戦略的マネジメント」(1993年) Callon, M., P. Laredo et al, The strategic management of research and technology: Evaluation of Programmes, Editions Economica, 1997.
16	デンヘイヤー「経時的ロジックモデルの概念」(2002年) den Heyer, M., "The Temporal Logic Model Concept," The Canadian Journal of Program Evaluation Vol.17 No.2: 27-47, 2002.
17	欧州委員会「欧州委員会におけるインパクト・アセスメントのためのハンドブック—インパクト・アセスメントの実施方法」(2002年) European Commission, A Handbook for Impact Assessment in the Commission: How to do an Impact Assessment, 2002.
18	ジョルジウ及びロスナー「技術プログラムの評価: ツールと方法」(2000年) Georghiou, L. and D. Roessner, "Evaluating technology programs: tools and methods," Research Policy 29: 657-678, 2000.
19	ガイ及びジョルジウ「先端情報技術のためのアルベイプログラムの評価」(1991年) Guy, K. and L. Georghiou, Evaluation of the Alvey Programme for Advanced Information Technology (commissioned by the Department of Trade and Industry and the Science and Engineering Research Council), London: HMSO, 1991.

表 2-2 調査対象文献(外国語文献)一覧(2/2)

20	コストフ「研究インパクト・アセスメントのハンドブック(第7版)」(1997年) Kostoff R., Handbook of Research Impact Assessment, Edition7., NTIS, 1997.
21	PRESTら編「フレームワーク・プログラムの社会・経済的インパクトの評価」(2002年6月) PREST, et al, Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme, June 2002.
22	ルエッグ及びフェラー「公的研究開発投資の評価のためのツールキット—モデル、方法及び先端技術開発プログラム(ATP)の最初の10年からの教訓」(2003年3月) Ruegg, R., and I. Feller, A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment: Models, Methods, and Findings from ATP's First Decade, March 2003.
23	シャピラ及びクールマン編著「科学技術政策評価から学ぶ—米国及び欧州の経験」(2003年) Shapira, P. and S. Kuhlmann (eds.), Learning from Science and Technology Policy Evaluation –Experiences from the United States and Europe, 2003.

※1、2、6、7、9、10は文部科学省指定。

本報告書では、これらの外国語文献に加え、日本語文献のいくつかについても参照している。

2.1.2 調査分析のフレーム

とりあげた文献は、内容や方法、まとめ方に至るまで多様である。本調査では、文献のタイプに応じて、次のようなフレームで調査分析を実施した。

まず、特定のプログラムもしくは関連するプログラム群について評価を行っているものとして、上記の1~4の文献が挙げられる。これらについては、次のようなフレームを基本として調査分析を行った。

表 2-3 調査分析のフレーム

1	書誌情報
2	対象事例の概要
	2.1 書誌情報
	2.2 プログラムの概要
	2.3 評価の概要
3	対象事例の詳細
	3.1 実績把握の内容や方法等
	3.2 評価の内容、評価結果等
	3.3 評価結果の活用
4	まとめ
	4.1 本事例の課題・改善点
	4.2 本事例から得られる示唆

また、5~7の文献については、特定分野全体のレビュー結果をプログラム評価に用いようとするもの(5)と複数のプログラム評価事例を題材に評価のあり方を検討しているもの(6及び7)がある。これらについては、上記のフレームに準じつつ、それぞれの特性に応じて検討を行った。

なお、8~23の文献については、「3. あるべきプログラム設計及びプログラム評価に向けた示唆」をまとめる上で、参考にした。

2.2 国際共同事業としてのヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの評価

2.2.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

マンチェスター大学イノベーション研究所『ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムのレビュー—最終報告書』(2010年5月)

Manchester Institute of Innovation Research (MIOIR), The University of Manchester, "Review of Human Frontier Science Program: Final Report," 1st May 2010.

[<http://www.hfsp.org/about-us/reviews-hfsp>]

本評価報告書は、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム (Human Frontier Science Program: HFSP) について、プログラムの運営主体である国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム推進機構 (HFSPPO) が、マンチェスター大学イノベーション研究所 (MIOIR) とエビデンス社の調査チームに委託して実施したレビューの結果をとりまとめたものである。このレビューは2009年5月から2010年3月にかけて実施されたものであり、HFSPの様々なスキームについて、アウトカム、インパクト及び適切性 (appropriateness) を評価している。

本評価報告書の構成は次の通りである。まず、方法論について簡単に説明した後 (セクション2)、HFSPを構成する4つの主要なスキームごとに記述している。主要なスキームとは、1) 長期フェローシップ (Long Term Fellowships: LTF) 及び学際フェローシップ (Cross-Disciplinary Fellowships: CDF)、2) キャリア・ディベロップメント・アワード (Career Development Awards: CDA)、3) プログラムグラント (Program Grants: PG) 及び若手研究者グラント (Young Investigator Grants: YIG)、4) 短期フェローシップ (Short Term Fellowship: STF) である。これらのセクションの後には、2つの更なる分析結果が示されている。そして、最後に、これらの分析結果を総括し、結論と提言をまとめる、という構成になっている。なお、全体の要約が本報告書冒頭のエグゼクティブ・サマリーにおいて示されている¹。

(2) 評価対象 (プログラム) の概要

ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム (HFSP) は、「生体が持つ精妙かつ優れた機能の解明を中心とする基礎研究を国際的に共同して推進し、その成果を広く人類全体の利益に供すること」を目的とする一連のプログラム群であり、フランスのストラスブールに設置された国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム推進機構 (HFSPPO) によって運営されている。14の国・地域 (日本、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、英国、米国、EU、スイス、オーストラリア、韓国、ニュージーランド、インド、

¹ 本評価報告書には、その記述の中にいくつかの矛盾が存在する。ここでは、他の資料等と照合し、明らかな誤りと思われるものについては修正している。ただし、事実関係が明確でない事項もある。

ノルウェー) が運営支援者 (Management Supporting Parties: MSPs) となっており、日本からは文部科学省と経済産業省が運営資金を拠出している²。

経済産業省の資料によると、この構想は、「1987 年 6 月のベネチア・サミットの中で日本政府 (当時の中曽根首相) が提唱し、1989 年 10 月に国際共同研究グラント制度として発足した」ものであり、創設時の「1980 年代国際社会では、工業国日本に対する貿易摩擦論に加え、「経済大国日本の基礎研究ただ乗り」論が跋扈していた」という。こうした国際世論に対する配慮を背景に、「基礎研究分野における日本の貢献を示すため、国際的な協調の下で、日本を主要な支援国とする基礎研究推進のため」、本制度の創設が進められた。また、HFSP の研究助成対象領域は、当初「「生命科学」の「脳機能の解明」及び「分子論的アプローチによる生体機能の解明」の 2 基礎研究分野を対象」としていたが、「2001 年「生体の持つ精妙かつ複雑な機能の解明のための基礎研究分野」に一本化され、化学等他学問分野と協働した「生命科学」の「学際的基礎研究」が重視・奨励」されるようになった経緯がある。その際の理念として、「学際性」、「国際性」、「若手研究者」が重視されている³。

レビュー当時のプログラムの構成は次のようなものである⁴。

² 2012 年における日本からの拠出金は全体の 42.3% (23,545 千米ドル) にのぼる。

³ 経済産業省産業技術環境局産業技術政策課国際室「ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム(HFSP)制度評価用資料 (案)」(第 1 回ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム(HFSP)制度中間評価検討会資料 6), 平成 23 年 12 月 20 日。

⁴ このレビューがまとめられた当時 (2010 年) と現在とではプログラム構成が異なっている。具体的には、STF が短期では十分な成果が上げられない等の理由により 2010 年度の募集をもって廃止された。また、2010 年には、画期的な研究成果を上げた研究者を対象とした「中曽根 Award」が創設されている。

表 2-4 HFSP のプログラム構成(当時)

概要	備考(制度変更等)
長期フェローシップ(Long Term Fellowships: LTF) : 博士課程終了者が外国の優れた研究室で、現在の研究分野とは別の新しい研究分野へ移ることを目指した訓練を受けられるように助成。博士号取得から3年以内。3年間で14万6千220ドル相当の生活費、年間4.925千ドル相当の研究費と旅費等を支給(生活手当+家族扶養手当相当する Parental Allowance あり)。支援の3年目(最終年)には本国へ帰ることもでき、状況によっては、2年間の延期の後に“3年目”の支援を受けることも可能。	1990年創設
学際フェローシップ(Cross-Disciplinary Fellowships: CDF) : 生命科学分野以外(物理学、化学、数学、工学等)の若手研究者がさらに生命科学分野の研究経験を積もうする場合を対象。海外で研修を積む一方で、専門分野の大きな方向転換を図り、新しい研究分野に進出することを期待。	2005年創設
キャリア・ディベロップメント・アワード(Career Development Awards: CDA) : 長期及び学際フェローシップを受けている、あるいは受けたことのある研究者が、母国において独立したポストに付き、研究活動を行い活躍することを促進。2000年以降の長期フェローシップの研究者を対象として、フェローシップ開始2年目以降から終了後2年以内の者が利用可能。2~3年の間に総額300千ドルを支給。	2003年創設
プログラムGrant(Program Grants: PG) : 独立した科学者のチームに授与。キャリア段階は問わない。科学者のチームには共同作業を通じて新しい研究分野を開発することを要求。若手の独立した研究者の参加を奨励。優先されるのは、生命科学分野の基礎研究として革新的な研究プロジェクトであり、その場合、予備的な結果は必ずしも必要とされない。申請者は各チームのメンバー数に応じて、チーム全体として最大45万ドルまで申請可能。	1990年創設
若手研究者Grant(Young Investigator Grants: YIG) : メンバー全員が独立した研究室を与えられて5年以内の研究者(准教授、講師、助手またはそれに同等の研究者。ポスドクは含まず)、また博士号取得後10年以内の研究者からなるチームに授与。若手研究者Grantの申請は、プログラム・Grantへの申請とは別に審査。	2001年創設(最初の助成は2002年)。2005年に支給条件を変更(申請額をPGに準じた額に)
短期フェローシップ(Short Term Fellowship: STF) : キャリアの浅い研究者が、外国の研究機関で2週間~3か月研修し、母国にない装置を利用あるいは技術を習得することや、新規な技術を開発することを可能とするための制度。応募者は博士の学位か同等の研究実績を有することが必要。	1989年創設。2010年4月1日の申請受付をもって事業終了

(出典)HFSP ウェブサイト<<http://jhfsp.jsf.or.jp/>>をもとに未来工学研究所作成

(3) 評価の概要

1) 評価の目的

評価の目的は、前述のように、アウトカム、インパクト及び適切性 (appropriateness) を詳らかにすることである。すなわち、アウトカムとインパクトという実績の把握に基づき、HFSP の適切性を評価する、という構造になっている。評価にあたっては、特に2000年以降に制度変更及び新設されたスキームと、すべてのスキームで重視されている学際性に焦点を当てている。また、評価結果をもとに、今後の HFSP のあるべき方向性等についての提言もまとめられている。

なお、評価項目について、本評価報告書で用いられている定義は次のようなものである。

表 2-5 評価項目の定義

評価項目	定義
アウトカム	HFSP が支援したプロジェクトによって生み出された科学的結果の量と性質(nature)であり、支援によって可能となった協力や移動のパターンを含む。
インパクト	プログラムに帰することができる、受給者の発展、達成、キャリアの変化と定義する。これには、意図したインパクト(例えば、プログラムの目標として述べられているものや、申請者が記述した意図、キャリア発展、科学の質等)と、非意図的なインパクトの両者が含まれる。また、直接的なインパクト(支援された仕事からただちに生まれる結果)と、間接的なインパクト(支援期間を超えて持続可能なコミュニティ構築等)も含まれる。肯定的インパクトと否定的インパクトの双方について見た結果としてのネットのインパクトの評価、インパクトの帰属の問題が扱われる。
適切性	設計された手段が、個々のプログラムや受給者の目標の達成を支援しているか。

(出典)MIOIR (2010)をもとに未来工学研究所作成

2) 主な検討内容

それぞれのスキームについて、具体的にどのような項目が検討されたのかをまとめると、次の通りである。

表 2-6 スキームごとの検討項目

スキーム	検討された項目(数字は目次番号に対応)
長期フェローシップ(LTF)	3.1.1. サンプルについての基礎データ 3.1.2. 国の移動及び受賞歴 3.1.3. フェローシップの下での研究 3.1.4. (ホスト機関との)協力及び一体化 3.1.5. 研究ディシプリンの変更 3.1.6. 受入れ機関へのインパクト 3.1.7. 3年目の延期と帰国 3.1.8. アウトプットとインパクト 3.1.9. 助成の条件と HFSPO のコミュニケーション及びコミュニティ 3.1.10.他のプログラムとの比較
学際フェローシップ(CDF)	----- (3.2. フェローシップのホスト機関に対するサーベイ調査) 3.2.1. 方法とサンプル 3.2.2. 組織のコンテクスト 3.2.3. フェローシップのホスト機関への貢献とインパクト 3.2.4. 期待と事後的な評価 3.2.5. 資金と雇用 3.2.6. 国別の相違
キャリア・ディベロップメント・アワード(CDA)	3.3.1. サンプルの基礎データ 3.3.2. 全体の目標とサンプルの反応 3.3.3. CDA の受給年のデータ 3.3.4. 助成後の履歴のデータ 3.3.5. CDA 受給期間中の研究 3.3.6. 協力に関するデータ 3.3.7. 研究分野の変更 3.3.8. CDA のホスト機関の変更 3.3.9. CDA のベネフィット 3.3.10. CDA の質 3.3.11. 比較可能な類似プログラム
プログラムグラント(PG)	3.4.1. サンプルの基礎データ 3.4.2. 国別分布とグラントの履歴 3.4.3. グラント期間中の研究 3.4.4. 協力 3.4.5. グラント受給者の研究機関へのインパクト
若手研究者グラント(YIG)	3.4.6. アウトプットとインパクト 3.4.7. HFSPO のコミュニケーションとコミュニティ 3.4.8. 他プログラムとの比較 3.4.9. グラントの柔軟性と質
短期フェローシップ(STF)	3.5.1. STF の基礎データとサンプルの調査 3.5.2. 地域的、移動のパターン 3.5.3. STF の相対的な位置づけ 3.5.4. STF 期間中の研究内容 3.5.5. 母国の出身機関へのインパクト 3.5.6. 将来の協力への効果 3.5.7. フェローシップの質

(出典)MIOIR (2010)をもとに未来工学研究所作成

また、横断的分析において、検討された項目は次の通りである⁵。

表 2-7 横断的分析の検討項目

横断的分析	検討された項目(数字は目次番号に対応)
3.6. 統合データの分析結果	3.6.1. 国際的協力とアワードの下で生産された論文のインパクト 3.6.2. 新たな国際協力と論文のインパクト 3.6.3. 大陸間協力の有無と論文のインパクト 3.6.4. 論文のインパクトと協力機関の数 3.6.5. 関与した国の数と論文のインパクト 3.6.6. 以前の国際協力の経験と LTF 期間中の論文のインパクト 3.6.7. 以前の協力者のインパクトへの影響 3.6.8. 以前のインターディシプリナリーな協力 3.6.9. 以前のディシプリンの変更とインパクト 3.6.10. 研究分野の変更とインパクトへの影響 3.6.11. 研究プロジェクトを 1 カ国だけで実施することができたろうか？ 3.6.12. 結論
3.7. 研究協力、学際性、インパクト/質のレビュー	3.7.1. HFSP 論文における学際性 ----- (3.8. 学際性とインパクトの検討) 3.8.1. 単一ディシプリンと複数ディシプリンの論文の質の比較 3.8.2. アワード別のディシプリンの分布 3.8.3. 論文のインパクトと学際性の経年変化

(出典)MIOIR (2010)をもとに未来工学研究所作成

3) 調査分析の枠組み

HFSP の各スキームは、それぞれ独自の目標と資金提供の条件を持つ。そのため、評価のための調査分析枠組みの設計にあたっては、こうした目標や助成金受給者の違い、ホスト機関の多様さが考慮されている。具体的には次のようなものである。

- ① サーベイ調査
 - 大規模な助成金受給者サーベイ調査（それぞれのスキームに合わせて設計）
 - 2つのフェローシップ（LTF と CDF）に関するホスト機関サーベイ調査
- ② 助成金受給者へのインタビュー調査
 - サーベイ調査実施前の予備的なインタビュー（6件）
 - サーベイ調査の結果をもとにしたインタビュー（9件）
- ③ 類似プログラムとの比較（EMBO とマリー・キュリー）
- ④ サーベイ調査とビブリオメトリックデータの統合的な分析
- ⑤ ビブリオメトリック分析

以下では、それぞれの概要を説明する。

⁵ 本評価報告書では、評価結果やその元となる分析結果の信頼に影響を及ぼしかねないミスが散見される。目次構成についてもそうであり、「3.8. 学際性とインパクトの検討」は、本来「3.7. 研究協力、学際性、インパクト/質のレビュー」の一部に含まれるべきものと考えられる。

①サーベイ調査

すべてのスキームについて、1998 年以降の受給者全員を対象に調査を実施した⁶。質問内容はスキーム毎に大きく異なるが、質問票の構造は、原則としては以下の通りである。

- 個人情報
- 受給歴
- 受給後の経歴
- 受給中の研究内容
- 協力
- 研究分野、ディシプリンの変化
- ホスト機関の変化、研究室へのインパクト
- 延期 (LTF と CDF のみ)
- アウトプットとベネフィット
- 助成金の質
- 類似プログラム
- 資金の柔軟性 (グラント)

スキーム別に回答率をみると次の通りである。

表 2-8:スキーム毎の回答率

		HFSP0 総数	回答者数	回答率 (%)
LTF	全体	1048	470	44.8
	女性	749	151	20.2
CDF	全体	37	27	73.0
	女性	8	4	50.0
CDA	全体	141	90	63.8
	女性	—	14	—
PG	全体	373	134	35.9
	女性	223	25	11.2
YIG	全体	90	48	53.3
	女性	53	11	20.8
STF	全体	297	153	51.5
	女性	—	67	—

注)ホスト機関へのサーベイ調査では、254 人から回答を得た(回答率 25.6%)。性別についての質問に回答した 219 人のうち、184 人は男性で、35 人は女性(16%)だった。

(出典)MIOIR (2010), Table 1, p.16 を未来工学研究所訳出

②インタビュー調査

事例調査のために、受給者に対してインタビューを実施した。インタビューは、サーベイ調査の設計前(探索的なパイロット調査)と、サーベイ調査実施後に、サーベイ調査結果で特に関心のある事項を深掘りするために実施された。全体として、6 人に対するパイロットインタビューと、9 人に対するフォローアップの深掘りインタビューを実施した⁷。

⁶ プログラムに申請したが選定されなかった人に対しては、レビューチームと HFSP0 事務局で費用対便益について検討した結果、送付しないこととなった。評価の作業量に比して、回答率は低いと考えられたからである。

⁷ 付録 1 では、CDF が 2 事例、LTF が 2 事例、CDA が 2 事例、YIG が 3 事例となっている。

③類似プログラムとの比較

本評価報告書では、サーベイ調査結果に基づき、類似プログラムについても詳細に検討を行っている。欧州分子生物学機構 (EMBO⁸) と EU のマリー・キュリー・フェローシップ (Marie Curie Fellowships⁹) である。特に EMBO については、2 時間のインタビューを実施した。インタビューの結果は、それぞれのスキームについての分析の中に統合されている。また、インタビュー結果の概要は付録 1 に記されている。

④アンケート結果とビブリオ分析結果の統合的な分析

アンケート結果における受給者の特徴 (過去の経歴、認識の違い等) がビブリオデータにどのような効果を与えているかを分析したものであり、無記名アンケートの内容を読み込んで誰が記入したかを推定した上で、エビデンス社が別途まとめた論文アウトプットについてのデータと統合している。なお、対象は LTF のみである。

⑤ビブリオ分析

包括的なビブリオメトリック分析がエビデンス社によって実施され、その結果等については別の報告書にまとめられている。本評価報告書では、エグゼクティブ・サマリーにおいてその概要が説明されている。

これらに加え、過去に実施された 2 回のレビュー¹⁰時に同定された商業化事例のうち 6 件について、研究者のサンプルをレビューしている。HFSP プログラムがいかに研究成果の市場への応用に寄与しているかを検討したものであり、本評価報告書のエグゼクティブ・サマリーと付録においてその概要がまとめられている。

2.2.2 対象事例の詳細

以下ではまず、評価の設計及び実施に係る議論の過程について紹介した後、評価結果をまとめる。

(1) 評価の設計及び実施に係る議論の過程

まず、評価の基本的なアプローチ及び答えるべき主要な質問について、HFSPO 事務局にて 6 月 15 日に開催されたキックオフ会合において議論された。この会合での議論の結果、方法論的な課題が修正され明確化された。これらと並行し、2009 年 5 月から 10 月にかけて、エビデンス社によるビブリオメトリック分析が行われている。

2009 年 6 月から 9 月にかけて、受給者用の質問票がレビューチームによって設計され、HFSPO 事務局との間で頻繁な議論が行われた。報告書によれば、この議論は極めて有益だったという。ドラフト版について合意を得た後、すべての質問票について、受給者とのイン

⁸ 欧州分子生物学機構 (EMBO) ウェブサイト <<http://www.embo.org/>>

⁹ マリー・キュリー・フェローシップ (Marie Curie Fellowships) ウェブサイト <<http://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/>>

¹⁰ 1 つ目は 2008 年に実施された HFSP による資金受給者のアンケート調査であり、2 つ目は 2008 年に三菱総合研究所によって実施された調査研究である。

タビューや電子メールの交換を通じたパイロット調査を実施した。これらのパイロット調査への回答は全体的に非常に肯定的であった。インタビューを行った数人から質問票は野心的過ぎると指摘されたが、すべての質問は関連しており、削除すべき個所が分からないということだった。これらのパイロット調査を踏まえ、質問票に若干の修正が加えられた。

10月16日、HFSP事務局からの協力依頼状とともに、すべての受給者に対して質問票を電子メールで送付した。最初の礼状及び督促メールを10月26日に、2回目のメールを11月3日に送付した。締め切りは2009年の11月9日に設定された。HFSP事務局は、基礎的なデータ（名前、アワードの種類、受給年、国籍、ホスト機関名、ホスト機関の国名、コンタクトの詳細、電子メールアドレス）を提供した。ホスト機関対象のサーベイ調査は、2009年11月と12月に設計され、2010年1月と2月に実施された。

(2) 評価結果

1) スキームごとの評価結果

① 長期フェローシップ及び学際フェローシップ

フェローへのサーベイ調査の結果を要約すると次の通りである（470人のLTF受給者（回答率44.8%）及び27人のCDF受給者が回答（回答率73%））。

- プログラムの地位、フェローシップの条件、行動の変化、アウトカムと、フェローシップが研究者とホスト機関にもたらしたインパクトの観点から見て、プログラムは非常に成功していると評価できる。
- サーベイ結果によれば、フェローシップのアウトカムとインパクトは、次の点で非常に肯定的であった。
 - フェローシップはキャリア発展のための触媒となっている。約半分のフェローにとって、HFSPは最初の主要な獲得グラントであり、約半分のLTF受給者とすべてのCDF受給者はキャリア・ディベロップメント・アワード（CDA）に応募することを計画しているか、既に応募していた。さらに、自己評価では、LTFの90%とCDFのすべての回答者は、自身のキャリアに対して肯定的あるいは非常に肯定的なインパクトを与えたとしており（露出と評判の増加による）、約25%の回答者はフェローシップ期間中に昇進している。
 - フェローシップは、高いレベルの追加性（**additionality**¹¹）を示している。フェローシップなしでは、LTFの3分の1とCDFの約半分の回答者は、プロジェクトを実施しなかつたであろうとしている。フェローシップなしでもプロジェクトを実施したであろうとする回答者においても、フェローシップによってニーズにより合った研究の追求が可能となったとしている。特に、より良いリソースへのアクセスや、国際的なパートナーへのアウトリーチが可能となったことが大きかった。要は、大部分のフェローは、自らが望む研究を追求することが可

¹¹ 「追加性（**additionality**）」とは、主に公的介入の正当性を検証するために導入された概念である。公的資金が研究開発実施者等に与えた「追加的な」影響、すなわち、公的介入がなかった場合との差異によるnetの効果を検証する。

能となったと認識している。フェローシップは、科学的な研究の幅を広げることと顕著に貢献した。他方、自己評価では、論文発表の促進や、国際的な共著論文の発表を促進するという観点では、あまりインパクトが感じられていないという結果だった。

- ▶ ディシプリンや科学領域の変更というチャレンジに対して、フェローシップはうまく機能している。フェローシップの主要な特徴は、ディシプリンもしくは領域の変更と、学際的な共同である。ディシプリンの変更に関し、CDF では、科学者によって広く共有されている障壁に対応しようとしている。ディシプリン変更による利益はコストを大きく上回ると、非常に肯定的に受け止められている。さらに、フェローシップにおいて、(ホスト機関内やそれを越えた) 共同へのインセンティブや機会が幅広く利用されており、高く評価されている。特に、CDF では、他のディシプリンの科学者と強力で共同しており、元々のディシプリンへ戻ってからの統合も機能している。また、HFSP は、科学者がディシプリンを変更する際に資金面でのギャップを埋めている。CDF の大部分及び多数の LTF の回答者は、他のディシプリンの科学者と共同する能力に関し、多大な改善があったと報告しており、また、多数のフェローがディシプリンを横断する共同の能力に対し肯定的なインパクトがあった、としている。さらに、ホスト機関における統合は全般的な非常にうまくいっているようであり、実際、多くの回答者は、新しい研究領域の開始や若手研究者により大きな裁量を与えるという観点で、ホスト機関への肯定的な効果を報告している。多数のフェローは、他のディシプリンや領域の研究手法及びスキルを統合するという点について、同僚研究者から非常に肯定的に受け止められたとしている (この点はホスト機関のサーベイでも示された)。
- CDF には葛藤がある。回答者の多くは、発表する論文誌の幅が広がること (より一般的には科学の幅が広がること) を経験している一方で、これにより個人の論文発表の記録にギャップを生むことにもつながっている。さらには、CDF の期間中に、ライフサイエンス分野での強い地位を築くための十分な時間もない。このことは、新たな研究の方向性を継続していくために、すべての CDF 受給者が CDA に応募していた、あるいは応募しようとしていた、ということの説明になるかもしれない。
- フェローの地理的及び機関の移動は興味深いパターンを示している。比較的多くのフェローはホスト機関に残る一方で、LTF の 35% と CDF の 44% の回答者は、フェローシップを受けた後に、出身国に戻ったか、戻ることを計画している (母国の出身機関に戻る者は少数ではあるが)。このように、米国の優位性は、フェローシップ後の動きを通じて、大きく緩和されている。
- 母国への移動は、フェローが 3 年目を母国で過ごすことを可能とすることによって、支援されている。この機会は、我々のサーベイ調査のサンプルの中では 58 人の LTF と 7 人の CDF 受給者が利用していた。この主な要因は、母国で研究室や研究グループを構築したいという希望にある。興味深いことに、3 年目を母国で過ごしたフェローは、ごく少数の例外を除いて、発展途上国や新興国の出身者ではなかった。
- 他の類似プログラムと比較すると、HFSP は質問したすべてのカテゴリーにおいて群を抜いてベストであると、サーベイ調査では評価されていた。ごく少数のフェローのみがその他のプログラムの方がいくつかのカテゴリーにおいて優れていると

回答しており、その際、よく言及されている唯一のプログラムが欧州分子生物学機構 (EMBO) によるものだった。EMBO は、HFSP プログラムが始まる前に最も重要と考えられていたプログラムである。

- フェローシップの条件は非常に適切であると評価された。ごく少数の回答者が、生活費支給もしくは期間が問題であると考えており、大多数は、旅費支給が非常に重要であると歓迎していた。期間の延期によって可能となる柔軟性は重要であると評価されていたが、奇妙なことに、この方法を利用したという者は殆どいなかった。提供されているコミュニケーションの機会は幅広く利用されており、特に、毎年開催される年次会合は、認知度と、(より少ない程度であるが) ネットワーキングに貢献すると評価されていた。他方、HFSP のコミュニティに属しているとの強い意識は広がってはいない。この点で、HFSP は行動を起こすことができるだろう。なぜなら、現在と過去のフェローシップ受給者の間で卒業生組織に加入することへの意向が確認できるからである。
- まとめると、HFSP は重要なギャップを埋めており、ライフサイエンス分野の科学者が重要と考える条件を提供している。これらは、共同を促進するインセンティブ、ディシプリンを越えた移動、また、いくつかのケースにおいては、母国に戻る機会の提供を含む。能力、行動、キャリアに対して高いインパクトを与えていると考えられる。

フェローのホスト機関に対する追加のサーベイ調査の結果は次の通りである。

- ホスト機関における研究に対し、フェローが高いインパクトをもたらしたことが明確になった。ホスト機関へのフェローの貢献は、概して、ホスト機関の期待を超えていた。関連する質問に回答した人 (178 人) の 62% が強いインパクト、36.5% が中程度のインパクトがあったとしており、まったくインパクトがないと答えたのはごく少数のみであった。193 人の質問回答者のうち 93% は、フェローは新分野の研究で貢献したことを確認した。これらの回答は、フェローの貢献が研究分野と研究方法の両方であったことを示しており、回答者の約 4 分の 3 はフェローが新たな研究分野を開始したこと、方法の観点から新たな活動を開始したことを確認している。大多数の回答者は、最も顕著な貢献は、新たな技術や方法の導入と、既存の技術や方法の改善を通じてなされているとしている。
- フェローと、フェローが実施する研究の新しさは、受入れ機関に対して大きなインパクトを与えていた。資金支援を受けた研究に直接関連することだけではなく、研究室に変化をもたらした。90% 以上のホスト機関の回答者は、フェローが研究室の名声の増加に大きく、あるいはいくらか寄与したとしている。学際的な研究や研究の柔軟性への貢献もホスト機関では感じられていた。ホスト機関は、フェロー自身以上に機関へのインパクトを高く評価していた。
- フェローは非常に独立しており、必要とされる監督の時間は低かったと考えられていた。データは、HFSP フェローは既に存在するチームワークを乱すことがなかったことも示している。チームワークに変化をもたらした場合でも、フェローの存在はチームワークを高めていた。
- 全般的に、フェローは受入れ機関の期待を超えていた。ほぼすべての側面において

(新技術の導入、研究室における課題解決への貢献、国際的・学際的な共同の拡大)、回答者は期待していた以上の貢献が実現したと考えている。

- 効果は継続的なものだった。フェローシップの結果として、知識や技法が構築され、移転された。回答者の大部分が(84%)、指導を行ったフェローが研究室を去った後においても、導入された新たな技法が研究室において標準的なものになったことを確認している。さらに、フェローシップが終了した後に、フェローとの共同関係を解消したのは17.5%の回答者のみであり、30%の回答者はフェローを継続して雇用している。残りの回答者は様々なやり方で共同関係を継続していた。
- フェローシップ支給の条件に関して、フェローシップに追加の資金を提供したと回答しているのは5%のみであり、ホスト機関がフェローシップの資金のいくらかを分担で負担する必要がある。主要な課題は、地域によって変動する健康保険のコストに対する寄与である。さらにホスト機関は、多くのフェローに対しより一般的には研究への資金を提供していた(装置の使用など)。ホスト機関の規則のためにフェローを雇用する必要があるかどうかは大きな課題ではなかった。また、フェローと同レベルの質の人材を雇用できたと考えているホスト機関の回答者は18%以下であり、フェローシップの選定及び移動は機能していた。

② キャリア・デベロップメント・アワード (Career Development Award: CDA)

調査結果を要約すると次の通りである(141人のCDA受給者のうち、90人から回答(64%))。

- サーベイ調査の結果は、アカデミック研究のキャリアがCDA受給者の目的であることを確認している。受給者はホスト機関において研究を継続する傾向が強く、母国の研究機関に戻るよりも5倍の割合であった。
- アディショナリティの観点から、受給者の研究に対するCDAの最も顕著な貢献は資金的な面である。CDAの資金なしには、重要な科学研究活動が起らなかったと言える。その他のアディショナリティの重要な側面としては、CDAがなければ、実施している研究がより長い期間を要したであろうことである。CDAのアディショナリティの観点から、最も小さな貢献は、学際性であると受給者は回答している。学際性は、その他の要因と比較すれば、CDAによって大きくは影響されなかったとCDA受給者は考えている。
- 受給者がホスト機関において勤務している状況については、研究チームへの統合のレベルは非常に満足するものであると回答している。88人の回答サンプルのうち61人は顕著に、あるいは非常に顕著に(69%)共同することができていた。
- 受給者はホスト機関でのチーム構成は非常に良く、研究にとって適切であったとしている。このことは、奨学金を受けているために、受給者が資金マネジメント面で高いレベルのコントロールができており、チームのスタッフの任命を行うことができていたためだろう。多くの受給者(83人中77人)にとっては、CDAは研究チームのリーダーシップを経験できている最初の機会だった。

③ プログラムグラント (PG) 及び若手研究者グラント (YIG)

調査結果を要約すると次の通りである (134 人の PG 受給者 (回答率 36%) と 48 人の YIG 受給者 (回答率 53%) が回答)。

- このグラントがなければプロジェクトの実施が可能ではなかったという観点からのアディショナリティは非常に強かった。75%の回答者はグラントのためにプロジェクトを実施することができたとし、グラントなしでも実施することが可能であった者でも、顕著に異なる形で、適切性が低下するようなやり方でのみ実施することが可能であったとしている。
- この高いアディショナリティが得られた主要な要因は、プログラムが要求し、提供している国際的または大陸間での共同である。両方のスキームとも、やるべきことをしている。すなわち、様々な局面における、より幅の広い共同を引き起こしている。学際的な共同は 1999 年には何もなかったが、2009 年には回答者の 80%が実施するようになっている。グラント受給者の 4 分の 3 は、共同の 3 つの局面 (ディシプリン間、ライフサイエンスの分野間、国間) のすべてにおいて、コストより多くの、あるいは非常に多くの利得が得られたと回答している。特に、大陸間の共同の機会は、非常に重要である。大多数のグラント受給者は過去に共同の経験を有しているが、プロジェクトはそれでも新たな結合関係を引き起こしている。共同は、大部分のケースにおいては、相互の訪問や人の交換を通じて深められており、大多数の回答者は、プロジェクトに深く統合され、関与していると感じている。長期的なインパクトに関しては、大多数のグラント受給者は、将来的な国際的・大陸間の共同のオプションが、顕著に改善したと回答している (継続性)。
- キャリア開発の観点において、グラント受給者は、フェローシップ受給者以上に肯定的なインパクトを受けていた。グラントを受けている間に昇進した者の割合は、フェローシップ受給者よりも高かった。査読付き論文掲載を促進するという観点でのインパクトは、フェローシッププログラムよりもいくらか高かった。このことはグラントプログラムの受給者はフェローシップ受給者よりも一般的には年齢が高いことを考えれば理にかなっているといえる。大多数のグラント受給者は研究分野の幅が広がったことを報告している。このことはホスト機関に対しても影響している。4 分の 3 の回答者はグラントなしではホスト機関において実施することはできなかつたであろう研究を実施することができており、インパクトは受給者に対してだけでなく、新たな連携関係からの利得を得たホスト機関に対してもあったと言える。
- 類似プログラムとの比較の結果ははっきりとしなかった。少数の回答者しか適切な類似プログラムについての知識を持っていなかったからである。その極小数のケースに基づいて比較すると、グラントプログラムはすべてのカテゴリーにおいて、より良い、非常により良いと評価されている。類似プログラムについての質問に回答することができた 40 人からの回答に基づくと、支給期間のみが課題であった。13 人の回答者はこの点について HFSP は類似プログラムよりも悪いとしている。その他のカテゴリーについては、より悪いと評価したのは 2 人～6 人だった (40 人中)。
- HFSP プログラムについて知った経緯については、YIG コミュニティと PG コミュニティの間で興味深い相違が観察された。後者はニューズレターからが多かったのに対し

て、前者ではウェブサイトを通じて知った場合が多かった。また、フェローシップの場合と同様に、比較的高い割合のグラント受給者はプログラムの卒業生組織に加入したい意向がある（特に、YIG 受給者）一方で、HFSP コミュニティに属していると感じている受給者の割合は中程度であった。年次会合については、研究成果等を知らせることを超えて、特に YIG 受給者の場合にはネットワークを構築し、維持するために利用されているようである。グラントスキームの資金面での柔軟性は、非常に歓迎されており、約半数の回答者によって利用されていた。

④ 短期フェローシップ (STF)

調査結果を要約すると次の通りである（153 人が回答（回答率 55%））。

- 回答者の 50%弱が、STF の期間上限である 12 週間を過ごしていた。その他のフェローは様々な滞在期間であった。6 人の回答者のみが HFSP のフェローシップを以前に受けており、9 人の回答者は HFSP のグラントを受けている間に STF に応募申請していた。35 カ国からの研究者が含まれており、その中ではフランスと米国が最大だった（16 人）。訪問者を惹きつける国には明白なパターンがあった（入ってくる人の数が出て行く人の数よりも大きな国があり、米国が最も魅力的とされた国だった）。しかし、STF はより長期的な国の中の移動の触媒とはなっていなかった。雇用主の変更には多くの場合につながっていなかった（12%のフェローだけが、STF のホスト機関に現在も勤務している）。
- 83%の回答者にとっては、STF は彼らのアカデミックキャリアの中で唯一の短期の移動を可能とするグラントだった。我々のサンプルでは、類似のプログラムとして明白なものはない（EMBO は明らかに幅広い短期のフェローシッププログラムを持っているが、HFSP の短期フェローのうちで EMBO の短期フェローシップの支給を受けたことのある人は非常に少なかった（4 人））。しかしながら、回答者の短期滞在の過去の経験に基づいた判断として、移動のための特定のグラントがなかったとしても、移動は可能であったことが調査から分かる。
- HFSP の短期フェローシップの特筆すべき特徴は、それが非常に名声の高いプログラムであることであり（3分の2の回答者はこのことを利用の理由として挙げた）、また、大陸間の訪問を可能とする唯一の短期フェローシッププログラムとして認識されている。（LTP や CDF を受けていた）フェローにとっては、STF はフェローシップ中の研究を完成させたり、フォローアップするための手段でもある。
- STF への期待として、最も重要な点は、技法を学習したり開発することであり、また、専門家の支援でそれを用いること（3番目に多い回答）であった。2番目に多かった期待としては、将来の国際的共同のための準備をすることである。しかしながら、3分の1の回答者は、STF を具体的な共同関係に発展させることに成功したとは感じられないとしている。期限上限まで滞在した人とより短い期間滞在した人の中には様々な効果について違いは見られなかった。
- HFSP の STF と類似プログラムとの比較において、半分以上の回答者は STF はユニークな機会を提供しているとした（3分の1強が他のスキームでも同じ目的を果たしただろうと回答）。一人の回答者のみが他プログラムの方が STF よりも良かっただろうと回

答したが、サンプルの半分は他プログラムは同程度に良かった、また、その他半分の回答者は類似プログラムよりも良かったと回答した。

- 約 3 分の 2 の回答者は、将来の共同関係のオプションについて、STF により顕著な、あるいは非常に顕著な改善が見られたとしている。153 人の回答者の 80%は、ホスト機関も、将来的な共同関係につながることで利益を得たと主張している。
- 支給条件については、支給額について平均的には満足しており、70%の回答者は支給額は十分、18%の回答者は気前の良いものであると考えている。10%の回答者は少なすぎると考えている。大多数の回答者はスキームの柔軟性を良いものと考えている。

2) 横断的分析等の結果

① ビブリオメトリック分析の要約

包括的なビブリオメトリック分析が実施され、その結果等についてはエビデンス社による別の報告書にまとめられた。主な結果をまとめると以下の通りである。

- HFSP によって支援された論文は、世界的な基準と比較すると、極度に良く引用されておりインパクトが高い。
- この報告書がカバーしている 10 年間の期間を通じて、HFSP が支援した研究の平均的なインパクトは一貫して世界の平均を大きく超えていた。
- 「インパクトプロファイル (Impact Profiles)」では、基礎的なビブリオメトリック指標について確認した。その結果、世界レベルの研究機関と同様に高インパクトの方向に向けて強い歪み (skew) があることを確認した。
- すべての HFSP のプログラムは高い質の研究を支援している。
- 長期フェローシップが最も良いアウトプットを生み出している。
- CDA は、卓越性の観点では幅広い結果を示さなかった。

② いくつかの共通する論点についての詳細分析

- 学際的な研究についての、資金配分機関と研究実施者にとっての中心的な懸念事項としては、学際的な研究の引用回数、インパクトは、単一のディシプリンの研究よりもしばしば少ないということがあげられる。このような違いは、学際的な研究は価値が相対的に低く、質も落ちるという認識を作り出す。
- この論点について検討した結果、HFSP が支援した研究の全般的な質は、単一のディシプリンでも学際的な研究でも非常に高い (エビデンス社の報告書を参照) が、HFSP が支援した研究の間で比較すると、学際的な研究の引用は平均的にはより少ないということが分かった。
- より学際的な研究では引用度が少ない傾向があり、それは統計的に有意な違いである。学際性の程度が高いスキーム、例えば CDA では、より多くの学際的な研究論文が生産される。LTF と PG の 2 つのスキームを比較すると、LTF が支援した論文は平均的により高いインパクトを示しており、学際性の相違が影響している。

③ HFSP が支援した研究の商業化に関するいくつかの事例

- 本評価の期間中に、HFSP の資金支援から生まれた商業化事例についての小規模のレビューが実施された。これは、これまでに実施された2つの調査において同定された研究者のサンプルをレビューしたものである。過去の2つの調査とは、1つには2008年に実施されたHFSPによる資金受給者のアンケート調査であり、2つ目は、同様に2008年に三菱総合研究所によって実施された詳細な調査研究である。これらの過去の調査では、HFSP 資金から生まれた商業化活動が同定されている。
- この小規模のレビューは2010年に評価の一部として実施されたものであり、HFSP の商業化活動に対し果たしている役目と影響について調査することが目的である。
- レビューにおいて同定したのは、グラント（研究グラントまたは長期フェローシップ）を受給した多くのアカデミックな研究者が、特に、特許申請、特許授与、会社設立といった活動を行っているということである。これらの活動は特に、ドラッグデザイン、生物材料の準備にとって重要なツールや方法の分野で顕著であった。HFSP の資金は、これらの大部分の事例において、受給者が、商業化活動を実施する元となる科学的知識を生み出す上で決定的な役目を果たしていた。HFSP の研究は重要な科学的知識を生み出すのは明確であるが、同時に、キーテクノロジーやイノベーションを生み出すことをも支援している。

3) 総括・提言

① 総括

- HFSP はユニークなスキームを提供しており、それは、卓越性、ハイリスク、インターディシプリナリティ及びクロスディシプリナリティ、体系的なグローバルな活動の独特の組み合わせに特色がある。プログラムはお互いに補完し合うようにデザインされており、個人、研究チーム、そして間接的には機関を支援するものである。同時に、HFSP は、国の研究システムにおける人の移動と卓越性の構築の観点において、構造的な効果を持つということをよく認識している。受給者のバランスの取れた人の移動パターンを、卓越性を犠牲にすることなしに実現することを目指している。概して言えば、ビブリオメトリック分析を通じて測定された科学的な卓越性と、サーベイ調査によって分析されたキャリアや組織に対するインパクトは高度に印象的であり、プログラムの名声はユニークである。
- HFSP のプログラムは、ライフサイエンス分野の研究及び能力開発（capacity building）に非常に重要な面で貢献している。ユニークなプログラムを通じて、ライフサイエンス研究における機会を提供しており、それによって、研究分野における必要性和個人の望みに応じた、リスクテキング、移動、共同を可能としている。国や複数の国によるスキームは HFSP のプログラムよりも制限があるものであり、HFSP のプログラムはそれらを補完する役目を果たしている。今後改善する要素があり、また、インターディシプリナリー・クロスディシプリナリーな研究の困難さに継続的に直面しているにも関わらず、HFSP のスキームは、グローバルな研究資金においてとても重要なものとなっており、最も高いレベルでの卓越性を惹きつけ、生み出すと同時に、研究の応用面での重要性の面からも役目を果たしている。

- 資金を受けたコミュニティが本評価の中心的な調査対象であったが、そこでは、このプログラムは非常に高く評価されている。概して、すべてのプログラムは意図したことを実施することができていた。さらに、プログラムのマネジメントは評価の焦点とはされていなかったが、マネジメントについて我々が知ることができたすべての指標は卓越性の方向を示しており、高いレベルでユーザーフレンドリーなものであった。サーベイ調査の自由記述やインタビューにおいて HFSPPO についてのフィードバックは非常に肯定的なものであった。
- CDF や CDA、YIG のような革新的なプログラムを実施するのはチャレンジングであったが、よく機能している。プログラムの幅を広げることは HFSPPO の役目をより強化することにつながっており、その役目を曖昧にすることにはなっていない。すべてのスキームにおいて、HFSP の原理原則は一貫しており、卓越性、国際共同とハイリスク研究への効果は明確に現れている。

② 提言

以上のような評価結果に基づき、次のような 8 つの提言がまとめられている。

1. HFSP のプログラムは今後もリスクテキングであり、真にグローバルであり続けるべきであり、ユニークな内容を強化していくべきである。20 年間のプログラムを実施した現在においても、国際的なアプローチや、知識分野を斬新な方法で連携させる機会を提供することはいまだに前衛的である。
2. 従って、プログラムはハイリスクと学際性が振興されるための条件を提供し続けるべきである。
3. フェローシップのスキームに関し、数を増やすために期間を犠牲にするべきではない。複雑でハイリスクの研究にとっては 3 年間の支給期間が適切である。しかしながら、CDF プログラムについては、さらにその発展をモニターする必要がある。CDF フェローは、ライフサイエンス分野の内部において分野の変更を求められている LTF のフェロー以上に、論文発表におけるギャップ期間の問題や、新分野においてネットワークを構築することの問題に直面している。インタビュー及びサーベイ調査では、CDF フェローにとってはこれらのコストを考えると 3 年間の期間も十分とは言えないようである。大部分のケースでは、フェローは資金を確保するか、ホスト機関に雇用されることで、研究プロジェクトを完成することができている。しかしながら、例外的なケースとして、期間延長のための柔軟な解決方法を考えることが可能かもしれない。例えば、4 年目にホスト機関とフェローの双方が研究資金を分担することが考えられるが、4 年目の移行期間については、フェローとホスト機関の間で十分に話し合う必要があるだろう。
4. さらに、特に CDF と CDA のフェローの移行期間においては、任意のモニタリングのスキームを提供することで支援が可能であろう。すなわち、ボランティアやプログラムの卒業生のネットワークが、リスクを取って新たな分野においてポジションを見つけることに苦労している若手研究者を支援することが可能だろう。
5. CDA のスキームについては課題が見られた。発表されている論文の質の点でいくらか

低かった（他方、受給者の地位は、チームの構築やビジビリティの増加を通じて高まっている）。CDA の支給期間は 1 つの論点である。チームを構成し、適切に研究を軌道に乗せるには非常に大きな時間を要するからである。さらに、CDA の受給者は、アワードが個人のものであり、チーム構築や研究のリーダーシップは受給者本人によるものであることを、ホスト機関に説得することに多くの時間を必要としているようである。この課題については、国によって事情が異なる。提言したいのは、ホスト機関に対して、CDA のオーナーシップは誰かということをよく説明し、国や機関の制度によって受給者が研究について自律的に決定することが困難な場合には、支援や指導を提供することである。さらに、CDA の支給期間については、ケースバイケースでの柔軟性が考慮されるべきかもしれない。

6. フェローシップと CDA の双方とも構造的な要素として、母国に帰国するという条件がある。CDA は受給者にホスト国に残ったり、PhD を取得した国に戻るのではなく、母国に戻ることを要求している。このように、これらのプログラムは構造を作るためのツールとして機能することが意図されている。しかしながら、LTF については、新興国からのフェローはそれを意味のあるやり方で実施しているとは言えない。同様に、CDA 受給者とのインタビューでは、母国原則のために、弱いインフラの国の出身者は不利益を受ける仕組みになっていると指摘されている。プログラムの目的は個人と機関（母国における構造）の両方のレベルであるが、CDA については困難な判断となることがあり、次善のオプションの選択を余儀なくされることがある。この点については容易に解決法を見つけることは困難である。母国原則を止めるかどうかについての政策と政治的なトレードオフについて提言することは本報告書の検討範囲を超えるが、この問題があることを指摘しておくのは重要なことであろう。
7. すべてのスキームにおいて、HFSP におけるコミュニティ構築と更なるネットワーキングへの要望が確認された。HFSP の事務局が能動的なチームビルダーの役目を引き受けるべきではないが（多くの理由による）、HFSP についてネットワーキング活動を強化することができるだろう。年次コンファレンスは必要なプラットフォームを提供するものとして評価されてきているが、より多くフォーラム等の機会を設けることは有益であろう。特に、HFSP コミュニティはハイリスクでトランスディシプリナリーな研究の経験を共有できるからである。これらのすべての活動は、現在の受給者が中心であるとは言え、プログラムの卒業生も対象に含めるべきである。
8. 関連して、HFSP は任意でメンターを提供するというアイデアを検討することができるだろう。特に、研究の焦点やディシプリンを大きく変更する場合においては有効である。これらのメンターは、現在のホスト機関のスーパーバイザーの範囲を越えたネットワークへの統合を支援することができるだろう（スーパーバイザー自身が重要なネットワークに統合されていないこともよくある）。また、学習した内容をどのように論文の形にするかについて助言することも可能だろう。

2.2.3 評価結果の活用

評価結果の活用状況を示す資料等について、特に公表されているものはなく、調査担当者への電話インタビューにおいても明確な答えが得られなかった。ただし、たとえば、本評価の終了直前の2010年4月1日の申請受付をもってSTFの事業終了が決定されており、評価過程で得られた知見が何かしら利用された可能性はある。

2.2.4 まとめ

(1) 当該評価事例の課題・改善点

本事例は、HFSPの様々なスキームについて、アウトカム、インパクト及び適切性(appropriateness)を評価したものである。多様で高度な方法を組み合わせることにより、評価対象を深く理解しようとしている点で意欲的な試みであると言えるが、多様性がゆえに評価の焦点があいまいになってしまい、評価結果の受け手や利害関係者にとっては非常に分かりづらいものとなっている。また、評価に用いられた方法やデータの基本情報に関する記述ミスが目立つのは、評価の信頼性にも関わる重大な問題であると言える。

個々の問題点について、検討委員会において指摘されたものを含め、次のようなものが指摘できる。

1) プログラムの目標設定の問題

本評価において指摘されていないが本質的な問題点として、そもそものプログラム目標の構造が不明確である点が挙げられる。これは評価自体というよりそもそものプログラムの設計に係る問題であるが、どの目標が第一義的に重視されるべきで、どの目標が下位におかれるものか等、プログラムの適切性を評価するための「プログラムの目標」が構造化されておらず、手段が目標達成に有効かという判断ができない。これは、HFSPが「国際プログラム」であることとも関係していると思われる。「国際貢献」という視点は、あくまで日本側のものであり、そもそも各国間で共有できない類のものである。

2) 評価設計の問題

本事例においては、類似プログラムとの比較が一部で行われているが、HFSPと補完関係にある各国の基礎研究プログラムとの関係性等については議論されていない。つまり、全体におけるプログラムの位置づけが明確化されていないという問題がある。

また、本事例においては、プログラム・マネジメントに関する検討が行われていない。たとえば、国際プログラムであるがゆえに、申請支援のマネジメントがないと元々ネットワークを持っている研究者に助成が集中していくといった可能性が考えられる。また、採択審査の妥当性についての評価も欠かせないだろう。ピアの分布は正当だったのか、ピアレビューはうまくいったか、採択プロセスにおける実績主義(マタイ効果)の排除はできたのか、米国の国立衛生研究院(NIH)のR01プログラムなど既存の類似プログラムのよい点などを考慮したか、等。プログラムのパフォーマンスにこうしたマネジメントが与えた影響をみて

いく必要がある。

さらには、プログラムのもたらしたインパクトに関して、まず、マクロな研究動向へのインパクト分析がない。目的は参加研究者だけに対する効果だけではない。幅広く科学分野の発展にどのような影響をもたらしたかについてのビブリオ分析等があればより有用な情報が得られたものと思われる。また、インパクトのプログラム因果性の強さを検証することがより重要である。

その他、評価をより意義のあるものにするためには、マルチファンダーであることの妥当性についての分析や、制度変更（インターコンチネンタルであること／脳機能等）による効果の分析、コストパフォーマンス（論文／研究量）の分析、といったことが必要であろう。

なお、高度に複雑な手法が用いられているが、評価の機会費用を考えると、他のやり方のほうがよかった可能性もある。

3) 評価手法の問題

評価手法に係る問題点としては、次のようなものが挙げられる。

- アンケート及びインタビュー調査に関し、回答者バイアスに対する考察が弱い。資金の受給者にたずねることの妥当性の検証や、主観をバックアップする客観評価が不十分である。
- HFSPの支援が研究成果に結びついたということ、アンケート以外で客観的に測る指標が欠如している。プログラムの正味（net）の効果がどこまで測られているか（前後比較／コントロールグループ等）。

また、評価に係る共通の課題として、どのタイミングでアウトカムを測るのが妥当か（受給者に回答を求めるタイミングの適時性）といったことが挙げられた。

(2) 本事例から得られる示唆

まず、もっとも重要な示唆としては、プログラム目標のブレイクダウン（構造化）とその達成のための手段との関係の整理である。プログラム設計時においてこれらが不十分であると、評価軸の設定を十分に行うことができず、有効な評価とならない。国際プログラムの場合、目標に対する合意形成には困難を伴うことが想定されるが、これを十分な時間をかけて行う必要がある。

2点目は、評価のためのデータ収集に関してである。取得が困難なデータとして、不採択者やそもそも出願しなかった潜在的なユーザーの意見があるが、前者については後の評価に備えてデータを保管しておくこと（評価を前提としたデータ収集）、後者については事前にターゲットとなる潜在的ユーザーやステークホルダーを明確化しておくことが必要である。

また、多くの評価においては考慮されないが、他の代替手段による達成可能性の評価を行うことの可能性についても検討する余地がある。これには、マネジメントの仕方、レビューの方法、プログラムの中で使われなかった手段等が含まれる。

2.3 豪州の共同研究センタープログラムの評価

2.3.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

ハワード・パートナーズ『共同研究センタープログラムの評価』（2003年6月）

Haward Partners, “Evaluation of the Cooperative Research Centres Programme”
[http://www.crc.gov.au/About-the-program/Documents/Report_CRC_Prog_Eval_July2003.pdf]

本評価報告書は、CRCプログラム（Cooperative Research Centres Programme）の効率性と有効性を評価するとともに、同プログラムが進化した現在において、その目的が依然として明確さと妥当性を持つかを評価したものである。本レポートでは、個々のCRCについてではなく、プログラムを全体として評価している。評価は、オーストラリアのシンクタンクであるハワード・パートナーズが実施している。

本レポートは二部に分かれている。第I部では、直接的なプログラム評価の問題が取り上げられており、第II部では、CRCプログラムの広範な方針及び戦略に関する問題が扱われている。

(2) 評価対象（プログラム）の概要

CRCプログラムは1990年に創設されたものであり、「（オーストラリアの）強力な研究基盤がもたらす技術推進力を、産業界及び他の研究利用者（政府機関等）からの需要牽引力に見合うものにする」ことを目的としている。より詳細な目的は次のようなものである。

- 長期間にわたる科学技術研究とイノベーションが、オーストラリアの持続可能な経済・社会的な発展（研究目的）に貢献するよう促す。
- 研究結果が、オーストラリアにとって経済的、環境的または社会的な利益となる商業的または他のアウトカムに移転されるよう促す。
- オーストラリアの大学院研究者の価値を高める。
- 研究者間、研究者と産業界または他の利用者との間の協力を促進し、知的資源や他の研究資源の活用について効率性を高める。

最初のCRCとして、15件が1991年3月に発表された。さらに108件のCRCがその後の10年間で認可されたが、この中には39件の更新申請が含まれている。2002年12月にはさらに22件のCRCが認可された。次表は、分野別、年度別に採択率を示したものである。

表 2-9 CRC 申請の採択率(%)

産業／研究分野	1991 (1)	1991 (2)	1992 (3)	1994 (4)	1996 (5)	1998 (6)	2000 (7)	2002 (8)	合計
農業及び農業に基づく製造業	15.0	26.7	29.4	50.0	42.9	36.4	40.0	50.0	33.0
環境	17.6	11.8	36.4	30.0	42.9	70.0	44.4	75.3	38.5
情報通信技術	11.8	37.5	21.4	0.0	50.0	50.0	28.6	57.1	26.3
製造技術	5.9	26.3	14.3	28.6	14.3	66.7	30.8	14.3	23.7
医療科学及び技術	12.5	30.0	8.3	7.7	62.5	21.4	28.6	40.0	22.4
鉱業及びエネルギー	25.0	40.0	66.7	30.0	75.0	28.6	100.0	66.7	45.3
全 CRC の合計	12.5	25.7	25.7	22.0	45.9	44.1	38.8	52.6	29.9

(出典)Haward Partners(2003), 表 5 を未来工学研究所訳出

2002 年 6 月末までに、オーストラリア連邦は、CRC プログラム基金を通して、CRC プログラムに対して 11.5 億ドルを提供した。産業界及び他の参加者は、さらに 6.8 億ドルを寄付し、CRC に提供された現金の総額は 18.3 億ドルにのぼった。この資金に「現物」出資の形で提供された 27.3 億ドルが追加され、トータルの出資額は 45.6 億ドルとなっている。

表 2-10 CRC プログラムの資産に対する貢献(1991-92 年～2001-02 年)

	現金 100 万ドル単位	現物 100 万ドル単位	合計 100 万ドル単位	現金の割合 (%)	全資産における 割合(%)
CRC プログラム	1,146.9	2.5	1,149.4	99.8	25.2
大学	79.9	939.1	1,019.0	7.8	22.3
CSIRO	13.7	612.4	626.1	2.2	13.7
産業界	310.0	443.6	753.7	41.1	16.5
州政府	63.9	294.2	358.1	17.8	7.9
他の連邦地域	52.4	181.3	233.8	22.4	5.1
他の参加者	87.5	248.0	335.5	26.1	7.4
他の財源	72.0	12.0	84.0	85.7	1.8
合計	1,826.2	2,733.1	4,559.4	40.1	100.0

(出典)Haward Partners(2003), 表 6 を未来工学研究所訳出

(3) 評価の概要

1) 評価の目的

評価目的は、前述のように、CRC プログラムの効率性と有効性を評価すること及び、同プログラムが進化した現在において、その目的が依然として明確性と妥当性を持つかを評価することである。

2) 主な検討内容

第Ⅰ部では、プログラムの効率性と有効性、柔軟性を評価するために、次のような事項にわたって分析を行っている。

- 1: CRC プログラム—目的とプロフィール
- 2: CRC と現在の運営環境
- 3: CRC プログラムの成功に関する様々な見解
- 4: CRC のアウトカムの確認及び定義
- 5: 研究のアウトプット及びアウトカム
- 6: 教育のアウトプット及びアウトカム
- 7: 商業化／技術移転に関するアウトプット及びアウトカム
- 8: 共同研究のアウトプット及びアウトカム
- 9: CRC の管理、運営及び統治
- 10: プログラムの運営及び管理
- 11: 新たな問題
- 12: 結論

また、第Ⅱ部では、プログラム目的自体の明確性と妥当性を評価するために、次のような事項について分析を実施している。

関連するオーストラリアのプログラム及び諸政策の発展、関連する海外のプログラム及び諸政策の発展、そして、産業イノベーションの性質に関する現在の理解に照らした目的の妥当性:

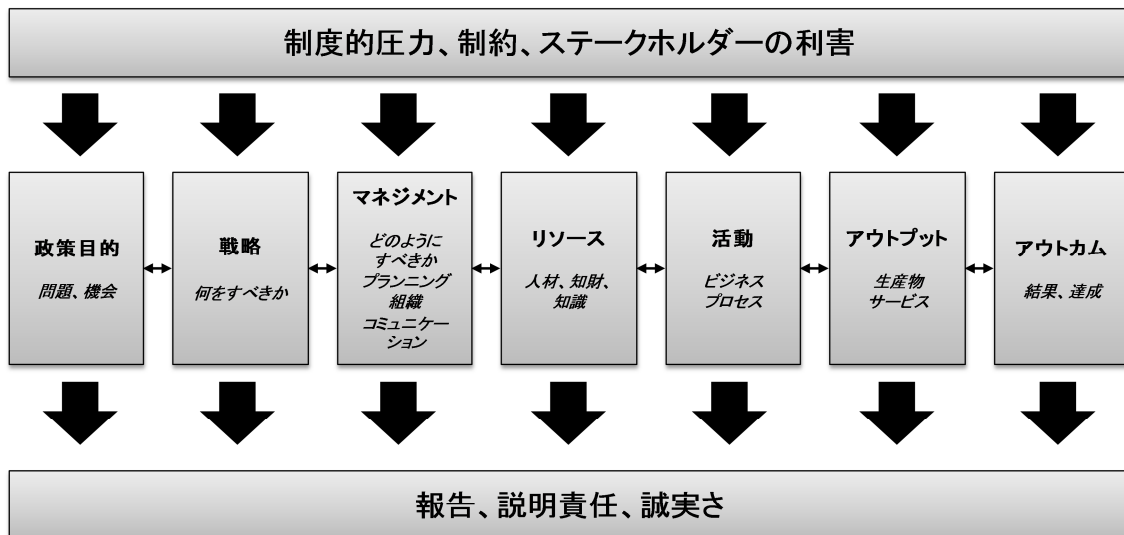
- 個々の目的間のバランスを含む CRC の目的は、以下の事項の発展を考慮すると、中長期的な期間にわたって効果的な CRC プログラムの基礎を提供しているか？：
 - 「オーストラリアの能力を裏付ける(Backing Australia's Ability)」(例えば、センター・オブ・エクセレンス、ARC 研究プログラム)の下で実施されるものを含む関連プログラム。
 - 連邦によって実施される官民横断のオーストラリア科学・イノベーションについてのマッピングに関するあらゆる予備的結果の考慮。
 - 「国の研究優先項目(National Research Priorities)」を含む研究及びイノベーションに関する政策。
 - 大学及び公共部門の研究機関における研究「文化の醸成。
 - オーストラリアの産業の構造的側面。
 - 技術及び産業のトレンド。
- 官民の共同研究に関する制度的フレームワークの変化及び公的資金を受けた研究の商業化という観点から見た CRC プログラムの産業研究環境
- 官民の研究協力を促進するための関連する政策及びプログラム
- 上記の情勢が CRC システムに与える結果及び影響

第Ⅱ部では、上記の分析に基づき、目的の明確性及び適切性の評価を行うとともに、変化と調整に関する提言をまとめている。さらに、使命（意図 purpose の陳述）並びにプログラム目的の改定を推奨し、以下の項目についての変更を提案している。

- 選定基準及び手続き
- プログラム管理に関する取り決めの改訂
- ファンディングに関する取り決め
- 説明責任の枠組み

3) 調査分析の枠組み

第Ⅰ部のプログラム評価においては、ハワード・パートナーズが開発した次のようなフレームワークを用いて評価を実施している。



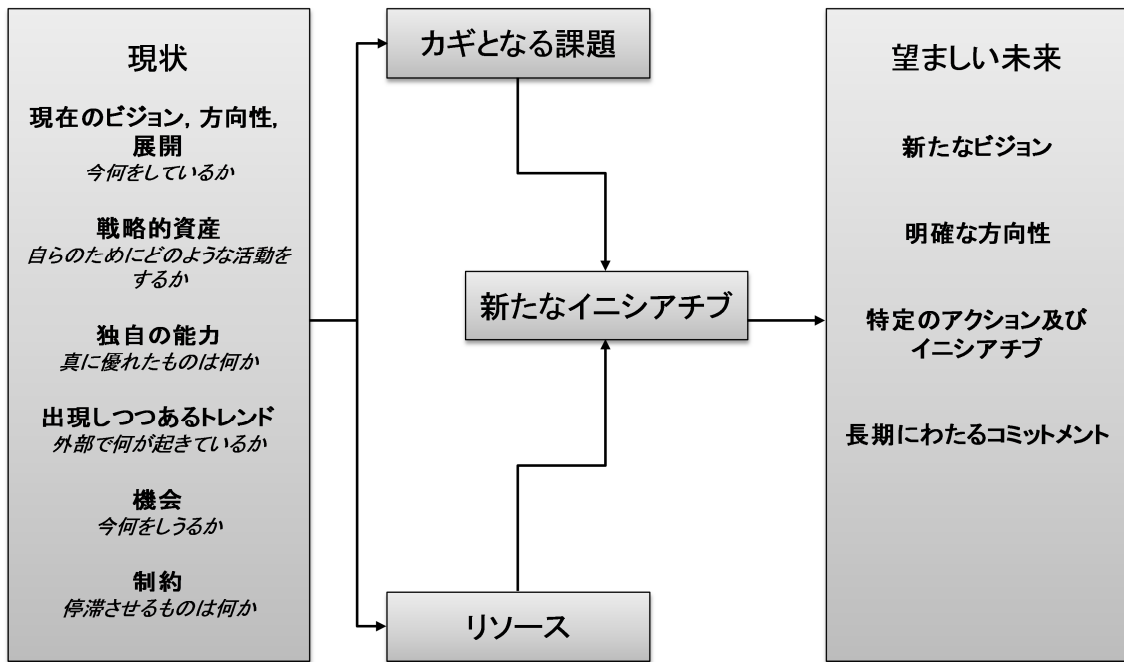
©Howard Partners, 1998

(出典)Howard Partners(2003)をもとに未来工学研究所作成

図 2-1 プログラム評価のためのフレームワーク

このモデルは、意図されたことと達成されたこととの間のリンケージに着目しており、サプライ・チェーンもしくは“バリュー・チェーン”アプローチを反映している。また、近年着目されている“知識サプライ・チェーン”の概念にも通じるものである、とする。

目的自体の妥当性を問う第Ⅱ部では、公共政策分析及びマネジメント戦略レビューのツールと技法を用い、望ましい未来と現状をギャップを埋めるためのカギとなる課題やリソースを特定し、新たなイニシアチブを構想する、というアプローチを採用している。



(出典)Haward Partners(2003)をもとに未来工学研究所作成

図 2-2 戦略アセスメント及びフレームワークの再配置

2.3.2 対象事例の詳細

(1) 評価方法の詳細

本評価では、具体的に次のような方法が用いられた。

1) 背景文書、データ及び資料のレビュー

本評価はあらゆる既存の背景文書やデータの組み合わせや分析、レビューを含んでいる。これらに含まれる対象は次のようなものである。

- ・ 過去の CRC プログラムの評価を含むプログラムのマネジメントに関する AusIndustry (現・産業省) 及び教育・科学・訓練省によって収集された文書及びデータ
- ・ CRC プログラムガイドライン及び運用文書
- ・ CRC センターの年次報告書
- ・ マネジメントデータ質問 (Management Data Questionnaire: MDQ) の情報
- ・ 2 年度及び 5 年度レビューを含む CRC のレビュー報告書
- ・ 用意された及び出版された報告書、ペーパー及び記事
- ・ CRC 協会によって用意されたパブリシティ及び宣伝用資料

2) 提案

教育・科学・訓練省及びメディアプロフィールからの投書を通じて、ステークホルダー組織及びプログラム関与者からの提案及びコメントが寄せられた(提案のリストは付属資料Ⅲに収録)。評価のために専用メールアドレスを設けた。

3) コンサルテーションのための装置

ハワード・パートナーズでは、評価のあらゆる場面において、委託事項 1 及び 2 に関わる多くの背景となるブリーフィング・ペーパーを用意した。これらの文書は、背景となる情報を提供するとともに、各ステージで実施されるコンサルテーションの意図や手続き、プログラムについて記載している。

CRC プログラム評価運営委員会及び教育・科学・訓練省による承認の後、これらのコンサルテーションのための文書をステークホルダーに対し広く開示した。これらの文書は、教育・科学・訓練省のウェブサイトにも置かれるとともに、あらゆる議論やワークショップの素材としても提供された。なお、コンサルテーション・プロセスの詳細については、付属資料 2 にまとめられている。

4) サーベイ調査

① 業績情報調査

プログラムのアウトカムに関わる業績関連情報を提供するために、Orima Research による調査が実施された。この調査の目的は次のようなものである。

- ・ CRC プログラムに対する提案された業績指標の明確性及び適切性を評価すること
- ・ プログラムの将来の戦略的方向性に対する提言の展開を補完するために、数量的データを提供すること

なお、質問票は、ハワード・パートナーズ、教育・科学・訓練省及び CRC 評価運営委員会の協議の下作成された。

② 専門家意見調査

委託事項 2 (プログラムの目的評価) に関する論点ペーパーにおいて生じた質問をベースとした電子調査を行うために、委託事項 1 (プログラム評価) に係るコンサルテーション・プロセスにおいて接触した人々に対し、協力を依頼した。これらの回答については、評価のワーキング・ペーパーにおいてまとめられた。

5) 中間報告書及びその他のワーキング・ペーパー

ハワード・パートナーズでは、2 つの進捗報告書やドラフト最終報告書、ワーキング・ペーパーとしての補完資料、付属文書等を用意した。

(2) 評価結果及び提言

1) 第 I 部：プログラムの有効性、効率性及び柔軟性に関して

以下のように、10 の提言がまとめられている。

- I-1. CRC プログラムは継続すべきであるが、その設計は修正して、本レポートで確認、詳説されているように、官民の研究協力環境が変化し、公的資金を受けた研究の商業化について新しいビジネス・モデルが創造されていることを反映するものとしなければならない。
- I-2. CRC は、CRC 協会を通して、全ての CRC に関し、一連の詳細なケーススタディを行い、研究を採用、適用及び利用する際の経路について説明すべきである。ケーススタディでは、成功した結果の背後にあり原動力となっている要因、及び成功がどのようにしてもたらされたかについて、特定しなければならない。
- I-3. 本評価において作成された、業績情報フレームワーク、及び関連するアウトカム調査については、プログラムの目的に対する修正提案を反映するよう改変されるべきであり、CRC のアウトプット及びアウトカムについて確認し、報告するために、継続的な形で利用されるべきである。
- I-4. CRC プログラムが、産業界、政府及びコミュニティに対し、CRC のアウトカム及び業績に関して、一貫性があり統一されていて関連性を持つ情報を提供するものとなるように、コミュニケーション戦略を策定すべきである。同戦略では、研究を採用し適用する方法に焦点を当てるべきであり、さらに、経済、社会及び環境への利益を証明する情報を盛り込むべきである。コミュニケーション戦略は、CRC プログラム内で策定すべきであり、CRC 協会が調整を行うべきである。
- I-5. 認可の条件として、CRC は、対象とするエンドユーザーに研究アウトカムを伝えるために、明確で信頼できる戦略を特定するよう義務付けられるべきである。
- I-6. 規範性を低下させ、提案が CRC プログラムの使命及び目的に関連してアウトカムをもたらす方法に対して更に強く焦点を合わせることを目的として、CRC 選定基準を修正及び簡素化すべきである。
- I-7. CRC 申請は、2段階のプロセスで提出、評価されるべきである。すなわち、予備提案では、研究、目標、及び潜在的な利益の概要が説明され、完全提案は、CRC 委員会が予備提案を査定した後で要請されるようにすべきである。
- I-8. 管理データ質問書は、教育科学訓練省への年次報告書のように継続されるべきであり、必要に応じて、本評価において作成された「業績監視フレームワーク」で特定されたアウトカム指標を取り込むために拡張されるべきである。同質問書から得られた情報は、各 CRC に折り返し定期的に報告されるべきである。
- I-9. 年次報告書、2年目のレビュー及び5年目のレビューのプロセスは、単一の報告プロセスに統合されて、選定プロセスと CRC 運営計画において同意された確かなマイルストーンに照らし合わせて CRC の業績を評価することに焦点を合わせるべきである。CRC は、予算に対する収入及び支出について、年4回にわたり報告するよう引き続き求められるべきである。理事会は、少なくとも3年ごとに、定期業績監査を依頼するよう義務付けられるべきである。上記監査の結果は、公表されなければならない。
- I-10. 個々の CRC の理事会は、ビジターが選任されるかどうか、そしてその選任期間について、決定を行わなければならない。ビジターの選任にかかる費用は、CRC によって支払われなければならない。

2) 第Ⅱ部:将来における焦点:より広範な科学及びイノベーション・システムにおける CRC プログラムに関して

以下のように、20 項目の提言がまとめられている。

- II-1. CRC プログラムは、「国家、産業及び企業との関連で、研究の採用及び利用を志向する積極的な官民研究パートナーシップを作り出し維持する」ために、包括的な目的に基づいて進められなければならない。
- II-2. CRC プログラムの目的は、以下のように再定義されるべきである：
 - オーストラリアの経済成長、社会福祉及び環境保護のアウトカムに貢献する
 - 国のニーズまたはグローバルな機会のある分野で、オーストラリアの官民産業研究能力を高める
 - 卓越した標準の応用可能な研究を創出する
 - 国の知的財産を増大させ、企業及び公共プログラムでそれが採用、適用及び利用されるよう促す
 - 国、産業及び/または企業の関連で、研究利用のスキル、知識及び経験を有する大学院生を輩出する
 - オーストラリア企業のイノベーション能力を向上させる
- II-3. CRC プログラムは、国家の経済、社会及び環境の利益、オーストラリアの産業の競争力向上、及び/または新しい技術に基づく成長企業の創造と維持という形でアウトカムをもたらすことが期待される「投資」プログラムとして、明確に位置づけられるべきである。
- II-4. 選定の基礎は、何よりもまず、共同研究の強みと価値と、提案によりプログラムの目的が達成される範囲についての評価であるべきである。
- II-5. CRC の選定及び更新では、力強く説得力のある『投資提案』を優遇すべきである。最大限可能な範囲内で、目的の達成に関わるコスト、獲得される利益の範囲、程度及び評価額、直面することが予想されるリスクを定量化することにより、これらの提案は、市場または他の最終使用に至る経路について詳述すべきである。提案は、エンドユーザーの視点から、実施に関する実現可能性、望ましさ、及び実用性を明確に特定すべきである。
- II-6. 力強く説得力のある投資提案が優先されるという状況に合わせて、予備提案は、短い要約と、需要/必要性、研究、リスク・リターン、財務、運営、及び法的/契約的問題について明らかになっている資料から構成されるものとすべきである。
- II-7. 産業研究が目的自体ではなく目的に対する手段となっている、力強く説得力のある「投資提案」が、将来は CRC の選定及び更新において優先されるという明確なメッセージを、教育科学訓練省は送信すべきである。
- II-8. 4つの投資評価パネルを、科学的な情報よりも投資分野に重点を置いて設立すべきである。パネルは、以下の具体的な分野を取り上げなければならない。情報技術及び通信、保健/医療/生物科学、環境/農業/水産業、鉱業、製造、インフラ。パネルは、資源の持続可能性に関する研究、新しい科学技術の産業への応用、及び研究の商業化において優秀な経歴を有する人々によって構成されなければならない。
- II-9. 教育科学訓練省は、CRC が特定の地位を持って設立される法律の実現可能性

について調査すべきである。その目的は、法人及び課税に関する地位の不確実性及び複雑性を解消し、官民研究パートナーシップのための健全な基盤をもたらすことにある。この法的地位は、MNRF や中核研究拠点などの他の官民研究パートナーシップにも関連し得るものである。

- II-10. 契約では、CRC は約7人のメンバーから成る比較的小規模の理事会によって運営され、理事会は CRC の目的に専心しなければならず、構成員には研究利用者の大部分が含まれなければならず、統治構造には適切な職務委員会が含まれなければならない、と規定されるべきである。
- II-11. CRC 事業体との連邦協定は、CRC 委員会により承認された CRC 投資提案に基づくものでなければならない。
- II-12. CRC の CEO の身分プロフィールは、CRC 提案において明確に特定されなければならない。可能であれば、CEO は、提案において指名されるべきである。
- II-13. 提案された「スーパーCRC」に関して、利用可能となるプログラム資金提供のレベルは、「特例」を代表するものというよりも、投資提案及び「投資対効果検討書」に基づくものとすべきである。
- II-14. CRC プログラムは、成功に基づいて測定される進展を用いて、投資のための一連のオプションを提示し、それに基づいて行われる投資提案に対して、開かれていなければならない。この種の投資提案は、ベンチャーがどの程度まで前進するかについて柔軟性を提供することにより、リスクは高いが潜在的な利益も高い試験的な提案を促すことになるだろう。
- II-15. CRC プログラムの下での責任の焦点は、CRC 理事会に実績についての責任を課すことに置かれるべきである。理事会は、年次報告書を承認し、3年ごとの独立した実績監査報告書の実施に関与するよう求められるべきである。
- II-16. 3年ごとの業績監査報告書では、CRC の統治、計画、資源配分及び運営意思決定のプロセスにおける信頼性、評判及び完全性が証明されなければならない。
- II-17. CRC は、効果的に研究を商業化するのに役立つスキルや能力をもたらす事業体の創設及び／または関与に向けて、共同で取り組まなければならない。CRC 協会は、この構想を進める上で指導的役割を果たすべきである。
- II-18. CRC プログラムは、CRC がオーストラリア企業のイノベーション能力を向上させるという目的を通して、中小企業（SME）や NGO との関係を構築すべく行ってきた取り組みについて、十分に認知すべきである。CRC プログラムは、関連する管理上、法律上及び課税上の問題を除いて利益を提供する「準合意」によって、SME 及び NGO が参加する提案を積極的に求めるべきである。
- II-19. CRC プログラムは、地域の経済開発において共同研究に関する貢献を伝え、さらに、連邦及び州の地域開発機関が、投資アウトカムを実現し、地域コミュニティの能力を開発する投資提案を策定する参加者になるよう促すべきである。
- II-20. 教育科学訓練省は、CRC 協会に対して、CRC 事業体のフレームワーク、事例研究、コミュニケーション戦略及び実施、及び商業化の仲買業務の策定に対する貢献を含む、このレポートにおける提言の実施に関連して協会が開発した具体的なプロジェクトについて、標的を絞った財政援助を提供しなければならない。

2.3.3 評価結果の活用

本評価の後、「オーストラリアにおける CRC の経済インパクトに関する分析」(2005)をはじめ、2008年にはプログラムの大規模レビューが、2012年にはプログラムのインパクト研究が行われている。

ウェブサイトにおいて、意思決定のための参照情報の1つとして用いられたとの記載があるが、具体的にどの部分がどのように活かされたのかの情報は無い。CRCプログラムは現在も継続しているプログラムであり、これらの数回にわたる評価を踏まえて随時改善が行われているため、本評価事例の影響のみを現時点でとりだすことは困難である。

2.3.4 まとめ

(1) 本事例の課題・改善点

本事例は、プログラム評価及びプログラムの目的自体の妥当性を問う評価についてのベストプラクティスの1つといえるものである。評価項目及び評価手法はよく体系だてられていると同時に構造化されており、また、幅広い層とのコンサルテーション・プロセスも同時並行的に設けられている。報告書自体も分量は多いが、分かりやすくまとめられており、課題らしい課題は見当たらない。あえて挙げるとするならば、評価結果の活用について、明示化されていないことであろう。

(2) 本事例から得られる示唆

日本でプログラム評価を導入するにあたり、本事例から得られる示唆は少なくない。個々の論点については、次章でとりあげることとし、ここでは、政策・経営の観点から必要とされる業績モニタリング及び報告システムにはどのような条件が求められるか、また、どのような特徴を備えておくべきかについて言及する。

【政策・経営の観点から必要とされる業績モニタリング及び報告システムの条件・特徴】

- 政策及びプログラムの目的と業績目標を設定し、モニタリングすることを具体的な対象としている。
- プログラム、プログラム要素、地域、研究分野、その他に分類され、歴史的傾向(及び将来的目標)に対して測定された、リソースの使用状況(インプット)とアウトプット及びアウトカムの両者に関する情報を提供しうる。
 - CRCプログラムの業績についての全体像を示すために、十分に詳細な形で、計画(期待)された業績と照らし合わせて、傾向及び実際の業績の報告を行う。
 - 傾向が具体的な「許容」限度を越えている特定の分野において、経営及び/または政策に介入する必要性を知らせる。
- すぐに理解できるフォーマットで、適時にレポートを作成することができ、さらに、専門家でなく

ても、このシステムを利用できるほど十分に柔軟であるべきである。

- CRC プログラムのサービスに対する広範な要求、または選択的未来に基づいたアウトプット／アウトカムに対する影響について、「仮定の」質問に答えることができる。
- 短期の予算及び／または標準を志向した目標、及び長期的な戦略プランと照らし合わせて、CRC プログラムの全般的な業績を説明する少数の重要な指標について、定期的に発表することに重点を置く。
- 費用効率を高める： データ収集、維持管理及び報告をさらに進めた場合にかかる費用が、このような追加的な取り組みにより生じる利益を超える段階に至れば、その段階を超えて業績モニタリング・報告システムを展開させるべきではない。

2.4 カナダ自然科学・工学研究会議が実施する共同研究開発プログラムの評価

2.4.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

サイエンス・メトリクス社『共同研究開発プログラムの評価—最終評価報告書』（2010年6月）

Science-Metrix, "Evaluation of the Collaborative Research and Development (CRD) Program- FINAL EVALUATION REPORT," 11 June 2010.

[http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/evaluations/CRD_Evaluation_Report_e.pdf]

本評価報告書は、カナダ自然科学・工学研究会議（Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada、以下 NSERC）が運用する共同研究開発プログラム（Collaborative Research and Development Program、以下 CRD プログラム）についての評価結果をまとめたものである。

NSERC の長官及び研究パートナーシップ・プログラム（RPP）理事会（後述）の最高幹部から、Science-Metrix 社が委託を受け、調査・分析等を実施している。本評価は NSERC の評価・プログラム関連の職員及び研究パートナーシップに関する常任委員会の委員からなる評価運営委員会の監督と指導のもと行われた。評価結果の使用目的は、プログラムのインパクトの例証、進行中のプログラム実績の監視、プログラムの設計と展開へ変更を加える場合の根拠、NSERC が準備している今後の資金援助の提案への情報提供である。

本評価報告書の構成は次の通りである。はじめに、導入として CRD プログラムの背景や必要性・位置づけについて説明し、続いて評価の文脈や範囲・目的、評価項目、方法、評価における課題や限界について述べている。

次に、主な結果として、関連性、設計と展開、成功(Success)／インパクト、費用対効果のパートに分けて記述している。そして最後に、これらの分析結果を総括し、結論と勧告(Recommendations)をまとめる、という構成になっている。

また、付録には、評価方法について、全般的なアプローチとプログラム資料や情報のレビュー、ウェブ調査、経済的インパクト分析などを含むデータ収集方法について詳しく記述している。

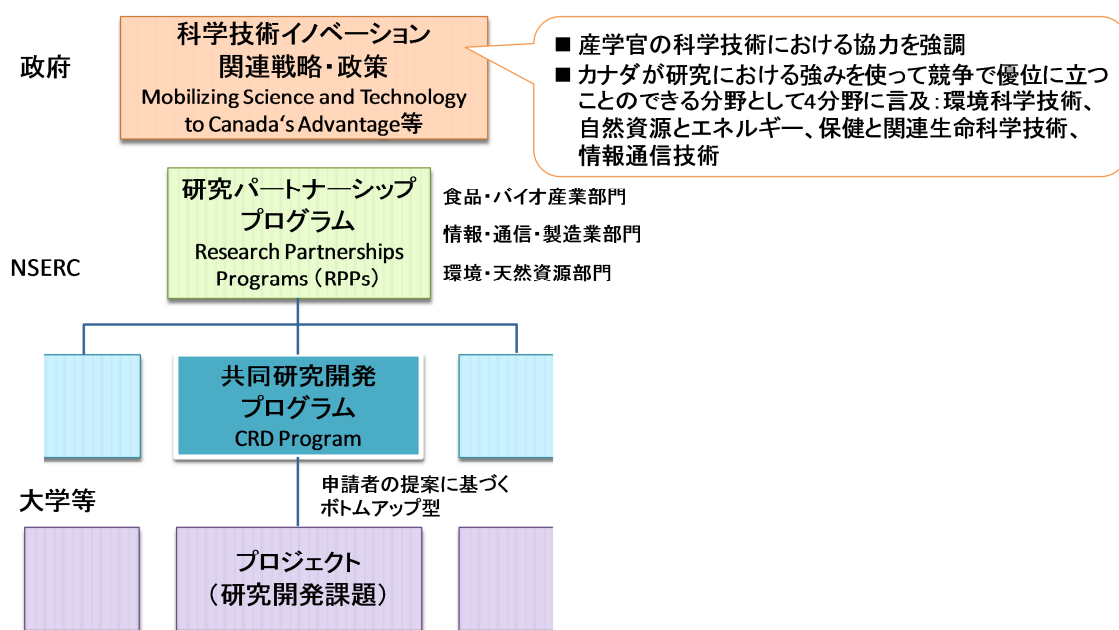
(2) 評価対象（プログラム）の概要

プログラムの運営主体である NSERC は、カナダにある三つのリサーチ・カウンシルの一つであり、自然科学・工学分野の研究・教育にファンディングを実施している。これまでに基礎研究や産学連携プロジェクト、カナダの次世代を担う科学者やエンジニアのトレーニングなどに 70 億ドル以上を投じており、毎年 25,000 人を超える大学院生等の若手研究者や 12,000 人近い教授クラスのベテラン・中堅研究者を支援すると共に、カナダの企業 1,400 社と連携している。

評価対象である CRD プログラムは、カナダで活動する企業に対しカナダの高等教育機関

において利用可能な優れた知識(unique knowledge)、専門知識、教育資源を提供すること及び産業界が必要とする技能を持った学生を教育することを目的としている。

この CRD プログラムの評価に際しては、NSERC の特に研究パートナーシッププログラム (RPP) の計画と優先事項を考慮に入れる必要がある。RPP は学術研究コミュニティと他部門、とりわけカナダの産業部門とのより緊密な協力を促進するための NSERC 内における主な仕組みであり、CRD プログラムは RPP の一部である。CRD プログラムはまた、NSERC の政策と重点分野によって形作られると同時に、カナダ政府の科学技術関連計画・政策の一部でもある。カナダのイノベーション戦略 (Achieving Excellence [2001]; Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage [2007]) では、産学官の科学技術分野での協力が非常に強調されている。具体的には、最新の科学技術戦略において、カナダが研究における強みを使って競争で優位に立つことのできる分野として、環境科学技術、自然資源とエネルギー、保健と関連生命科学技術、そして情報通信技術の4分野が言及されている。2008 年には科学・技術・イノベーション会議 (the Science, Technology and Innovation Council, STIC) が、研究政策官庁の CRD プログラムのような研究支援プログラムの設計と実施を補助するために、これらの4分野における下位の優先順位 (sub-priorities)を指定した。



(出典)各種資料より未来工学研究所作成

図 2-3 政策階層における CRD プログラムの位置づけ

CRD プログラムの目的は以下の3つである。

- 1) 知識をより応用、実用、普及させるために、産学の連携を支援すること。
- 2) 将来の企業の需要に見合うだけの有能な HQP¹²をカナダにおいて確保すること。
- 3) 産業界がカナダの競争力と生産性を改善し雇用を創出するために学術研究を利用するのに必要な、理解力を向上させること。

つまり、このプログラムは、産業的・経済的な利益を生み出す明確な目標をもった研究開

¹² Highly Qualified Personnel の略。ここでは主に学部生と大学院生をさす。

発課題を支援することを通して企業と大学や職業訓練校などとの相互に有益な共同研究を促進するものである。より具体的には CRD プログラム助成は大学研究者が企業などの民間部門のパートナーと共同で行う研究を支援する。直接的なプロジェクト費用(direct project costs)は NSERC と産業パートナーの間で負担される。

CRD プログラム助成は、大学に与えられた研究・教育・技術移転というミッションと整合的な研究開発であれば応募できる。ほとんどの助成金は 1～3 年間支給されるが、5 年間継続することもある。既存技術の単なる応用、日常的な分析、職業訓練やコンサルタント、現象等の背後にあるメカニズムの解釈を伴わないデータ収集、研究所の設立や運営、研究設備の購入・維持を第一の目的とするプロジェクトは応募できない。

申請者は適当なカナダの大学において常勤の職に就いているか常勤が約束されている大学研究者に限る。全ての提案は詳細な計画と予算を示す必要がある。応募・審査は通年ベースで行われている。NSERC のスタッフは申請書の草案を精査し、意見を述べ、最終的な申請書を書き上げる手助けも行っている。

資格を満たす応募書類は査読(ピアレビュー)を受ける。大規模で複雑な応募の場合、年 15 万ドルを超えるものについては産学助成諮問委員 (the Advisory Committee on University-Industry Grant, ACUIG) が、さらに年 20 万ドルを超えるものについては現場視察委員が審査をする。CRD プログラムへの応募は、以下の選択基準に基づいて評価される: 科学的メリット、研究能力、産業との関連性(industrial relevance)、民間部門への援助、HQP の教育への寄与度、カナダ国家への利益。

資金額には下限も上限もないが、CRD プログラムの助成額は典型的には 1 万ドルから 50 万ドルの間である¹³。基本的に産業パートナーとのマッチングファンドであり、1 ドル当たり、産業パートナーは平均してさらに 1.5 ドルのマッチングを行っている(最低「1:1」の「NSERC 対産業パートナー」比が求められており、産業パートナーの現金寄与分は各プロジェクトに対する NSERC の要求分の少なくとも半分を占める)。産業パートナーの応募資格ガイドラインは、「教授のためのプログラムガイド¹⁴」にて示されている。一般的に言って、産業パートナーの応募資格は、カナダに拠点を置く企業で研究結果をカナダの経済的利益のために用いる意思と能力を持ったものとされる。したがって多国籍企業も、提案された研究と関連する研究開発や製造業にカナダで従事しており、助成対象の活動がカナダにとって重要な経済的利益をもたらすものであれば応募可能である。

助成の可否は通常最終的な申請書を受理してから 3～5 ヶ月以内に決定される。1998-1999 予算年度から 2007-2008 予算年度にかけて、合計で 2,073 件の新たな助成が毎年行われており、採択率は 83%である。助成が始まると 年次進捗報告書(小規模プロジェクトの場合は省略可能)、年間支出と将来にかけて想定される費用の年次報告、最終研究報告書によって CRD プログラム下の研究開発課題のモニタリングが行われる。

CRD プログラムは NSERC の研究パートナーシッププログラム(RPP)局内(the Research Partnerships Programs (RPP) Directorate)に置かれおり、RPP の副理事が監督

¹³ 評価期間における平均 CRD 助成額は約 15 万ドルであったが、助成額は正規分布には従っておらず、小額から中等額の助成数が高額の助成数を上回っている。助成額の中央値は約 9 万ドルであり、75%の助成は 18 万ドル以下であった。

¹⁴ これは、the Research Partnerships Programs (RPP)における産業パートナー等の組織の参加のためのガイドラインを示したものであり、全文は以下の NSERC のウェブサイトで開催されている:

http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/Policies-Politiques/orgpartners-orgpartenaires_eng.asp

している。局内では、プログラムはバイオ産業、環境天然資源、情報・通信・製造業（ICM）といった3つのRPP部局（「RPP部門」とも呼ばれる）の理事、ポートフォリオ監督、会計監督、プログラムオフィサーによって運営されている。

CRDプログラムのCRD助成への年間支出は、次表に示すように、1998-1999年度には1,800万ドルだったのが、2007-2008年度には4,500万ドルまで推移してきており、2011-2012年まで年間平均で約4,600万ドルの支援が計画されている。

表 2-11 1998-1999年度から2007-2008年度のCRDプログラムによる助成件数と総額

	FY1998	FY1999	FY2000	FY2001	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	Total
New awards funded (count)	147	190	194	170	161	194	248	250	257	262	2073
New awards funded (\$'000)	\$8,358	\$10,735	\$10,355	\$8,394	\$8,695	\$10,282	\$12,493	\$12,904	\$14,386	\$15,143	\$111,745
Ongoing awards funded (\$'000)	\$10,395	\$12,755	\$12,585	\$16,181	\$17,909	\$17,669	\$17,185	\$19,547	\$23,195	\$29,271	\$176,692
Total awards funded (\$'000)	\$18,753	\$23,490	\$22,939	\$24,576	\$26,605	\$27,951	\$29,678	\$32,451	\$37,582	\$44,414	\$288,437
Total awards funded (count)	315	379	401	429	427	450	528	573	631	687	4820
Average per award (\$'000)	\$60	\$62	\$57	\$57	\$62	\$62	\$56	\$57	\$60	\$65	\$60

(出典) Science-Metrix (2010), 表 I

CRDプログラムの受益者は、産業パートナー、自然科学・工学分野の大学研究者、HQPの3者である。カナダに拠点を持つ産業パートナーにとっての利益はカナダの大学が持つ優れた知識、専門知識、教育資源を利用できることである。逆に大学の研究者にとっての利益は新しい知識と技術の創出と普及に対する資金援助、研究教育活動の強化、そして産業パートナーとの長期的な協力関係の確立である。HQP（特に学部生と大学院生）にとっての利益は国際的レベルの研究に参加でき、カナダ産業界で必須とされている技能を習得できることである。

この評価のサンプルとなった1,577件にのぼるの1998年4月1日から2008年3月31日の間に終了¹⁵した全てのCRDプログラム下の研究開発課題には、1,196の産業パートナーと1,078の大学研究者が含まれていた。産業パートナーと大学研究者の中にはこの期間に1つ以上のCRDプログラム下の研究開発課題に参加した者もいた（なお、上記の数字は重複を排除している）。次表にRPP部局ごとの産業パートナーの分布と組織の規模を示した。

¹⁵ 終了日とは、被援助者が支出を許される最後の日である。これは全ての報告書が提出され助成案件がNSERCによって終了とされる日とは異なることに注意が必要である。

表 2-12 RPP セクターと組織規模から見た CRD 産業パートナーの分布

RPP 部局	パートナー規模				合計
	小	中	大	不明	
環境・自然資源	128	82	172	175	557
食品・バイオ産業	131	42	51	62	286
情報・通信・製造業	112	76	157	135	480
不明	2	3	4		9
合計	373	203	384	372	1332

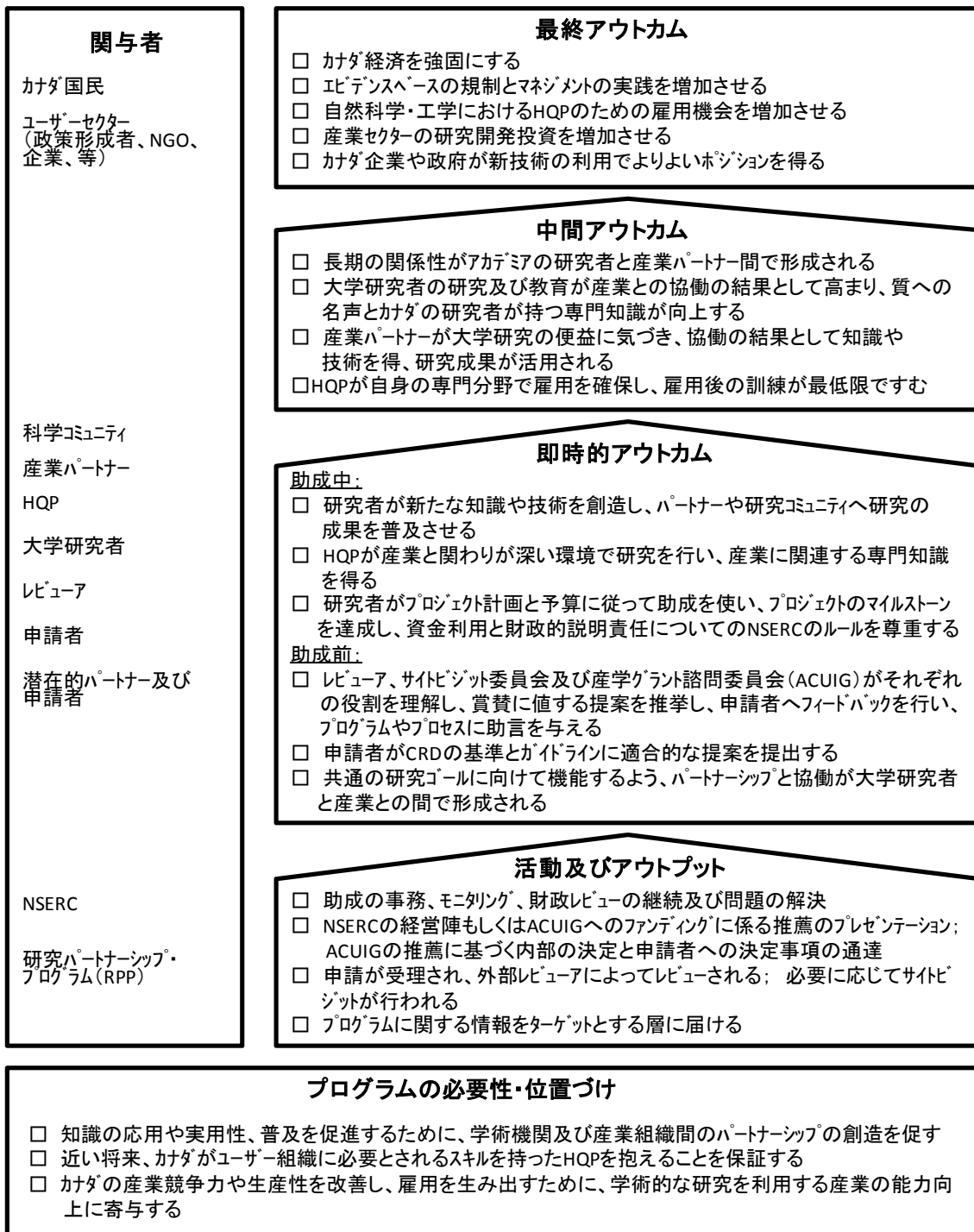
注: 小: 被用者 1-99 人、中: 100-499 人、大: 500 人以上

(出典) Science-Metrix (2010), 表 II を未来工学研究所訳出

次図のロジックモデルは、NSERC が CRD プログラムのために開発したものであり、プログラムの必要性・位置づけ、活動及びアウトプット、即時的・中間・最終アウトカム、そして利害関係者（ステークホルダー）を同定したものである。このロジックモデルは 2003 年に RPP のために「結果を基にしたマネジメントと説明責任の枠組み」の一部として開発されたもので、RPP 理事会の総合的なロジックモデルと関連づけられている。

CRD プログラムの成果はそれが期待される時間によって区別されている。即時的アウトカムにはプログラムの成功を左右する助成決定通知以前（「助成前」）に発生するものや、大学研究者と産業パートナーが CRD プログラム下の研究開発課題のために協力している間の活動や知的生産物から生じるもの（「助成期間中」）が含まれる。中間アウトカムは、基本的には CRD プログラム下の研究開発課題への助成期間後に生じるもので、大学研究者、産業パートナー、HQP にとっての長期的な利益が含まれる。最終的な成果とは CRD プログラムの広範な社会的インパクトであり、一般には他の NSERC や政府のプログラムのインパクトとの総計として測定される。

産業パートナー、大学研究者、HQP は明確に特に即時的アウトカムの受益者として同定されている。CRD プログラムのその他の利害関係者は NSERC と RPP、産業パートナーや申請者となる可能性のある者、審査員、科学コミュニティ、知識・技術のユーザー部門（企業、政策立案者、NGO 等）そしてカナダの一般市民である。



(出典) Science-Metrix (2010), 図 I を未来工学研究所訳出

図 2-4 CRD プログラムのロジックモデル

(3) 評価の概要

1) 評価の目的

評価目的は、①プログラムのインパクトを例証すること、②進行中のプログラム実績を監視すること、③プログラムの設計と展開へ変更を加える場合の根拠をみつけたこと、④

NSERC が準備を行っている今後の資金援助の提案に対して情報提供を行うこと、である。

これまでに CRD プログラムが評価の対象となったのは 1991 年の研究パートナーシッププログラム評価の一部としてであり、評価のための追跡調査が 1992 年に終了している。この評価に加え、より長期のインパクトを評価するために大学研究者と産業パートナーに対する追跡調査が 2000 年と 2002 年に行われ、2002 年の記録を検討した結果、助成報告のひな型が改定された。CRD プログラムは長年続いているプログラムであり、最後に行われた詳細な評価は比較的古いということに鑑み、本評価ではプログラムのより長期的な社会経済的インパクト、特に産業パートナーに対するインパクト（大学における研究へのアクセスと利用、研究開発活動と投資、生産性、新規雇用、競争力など）とカナダ国家全体に対するインパクトに重点を置いている。

2) 主な検討内容

評価期間の 10 年間（1998－1999 予算年度から 2007－2008 予算年度）を対象に、成功 (Success)に加えて、関連性、設計及び展開、そして費用対効果について評価が行われた。主な検討内容は次表の通りである。

表 2-13 評価項目ごとの検討内容

評価項目	鍵となる質問
関連性 (Relevance)	CRDプログラムはどの程度、明白なニーズに焦点を当て、産業界及び大学研究者に応えているか <ul style="list-style-type: none"> －組織ミッション・戦略や政府戦略との一貫性 －ニーズがまだあるか
設計及び展開 (Design and Delivery)	産業パートナー及び大学研究者がCRDプログラムへ参加する主な要因は何か <ul style="list-style-type: none"> －参加を促進もしくは阻害する要因とは？
成功／インパクト (Success/ Impact)	CRDプログラムの目的及びアウトカムはどの程度効果的に達成されているか <ul style="list-style-type: none"> －産業界パートナーに対して －大学等の研究者に対して －HQPIに対して
費用対効果 (Cost-effectiveness)	CRDプログラムは意図した結果をどの程度効率的に達成しているか

(出典)Science-Matrix (2010)をもとに未来工学研究所作成

3) 調査分析の枠組み

評価にあたっては、設計段階において収集可能なデータとその収集方法を検討した上で、タイプの異なる調査（フィールドワーク）を綿密に実施している。また、調査にとどまるのではなく、それらの結果を用いて経済的インパクト分析や事例研究等の高度な分析もあわせて行っている。

表 2-14 調査分析に用いた方法の概要

	方法	概要
調査 ファイル ワーク シート	資料・ファイルレビュー	NAMIS (NSERC Award Management Information System, NSERC助成管理情報システム)にあるデータ(採択・不採択両者の研究者及び産業パートナーの連絡先と助成情報等)や過去の評価プロジェクトの結果(2000年及び2002年の2年後追跡電話調査の報告書、2007年に実施した2004-2005年及び2005-2006年の助成276件についてのファイルレビューの結果)等の管理データを含む資料等の精査
	グラントファイルレビュー	助成申請書、産業パートナーからの推薦状、受賞者の活動計画と実際の活動に関する情報を含む中間及び最終報告書、支出計画と実際の支出についての情報を含む毎年度の会計報告書を対象に精査。オンタリオ州イノベーション研究所が2007年に集めたデータと比較
	プログラム関係者へのインタビュー	産業省、PM等7グループ11人を対象。プログラムの設計や運用等に関与した個人の認識や意見についての質的なデータを収集
	プロジェクト関係者へのインタビュー	プロジェクトの実施に関与した研究者、産業パートナー、HQPの計26人を対象。事例研究に活用
	ウェブ調査(5種類)	研究者(助成/非助成)、産業パートナー(助成/非助成)、HQPを対象。「鍵となる質問」に対応させた質的及び量的なデータを取得するため、また、経済的インパクト分析に用いるために実施
分析	経済インパクト分析	CRDプログラムのカナダ経済に対する寄与を推計。1)プログラム関連支出のカナダのGDPに対する効果についてのinput-outputシミュレーションに基づく静的インパクトの推計、2)助成プロジェクトの動的インパクトの推計(HQPの教育に対する寄与、カナダの研究開発に対する寄与、カナダの合計要素生産性の成長に対する寄与を含む)
	事例研究	長期的な成功の本質的条件について評価者の理解を深めること、特にプログラム目的と期待される中間アウトカムに関して、産業パートナー、研究者、HQPに対するインパクトのより深い説明を得ること。終了プロジェクト6件に対する事例研究を通じて、研究結果の移転と利用、及び特に産業パートナー、より一般的にはカナダへの長期的な社会経済的インパクトをトレースし、測定

(出典) Science-Metrix (2010)をもとに未来工学研究所作成

評価自体は2009年3月から2010年4月の間に行われ、データ収集の多くは2009年8月から12月に行われた。本評価で審査されたプロジェクトの終了日はこの期間内であるが、「終了日」は被助成者が最後に支出を行うことが可能な日と定義される。したがって、1998-1999年度以前の助成案件が評価に含まれる一方で、評価期間内に助成を受けた案件でも進行中で詳細な評価の対象となっていないものもある。終了日後のプロジェクトを評価した理由は、典型的にCRDプログラム助成期間終了後に生じる中間アウトカムを評価対象に入れるためである。

2.4.2 対象事例の詳細

(1) 実績把握の内容と方法

評価項目は、大きく1) 関連性 (relevance)、2) 設計及び展開 (design and delivery)、3) 成功(Success)/インパクト、及び4) 費用対効果 (cost-effectiveness) の4項目であり、成果区分としては、ロジックモデルにもあるように、1) 活動及びアウトプット、2) 即時的アウトカム、3) 中間アウトカム、及び4) 最終アウトカムの4項目を用いている。四つの主要な評価項目(関連性、設計と展開、成功/インパクト、費用対効果)に関連する評価のための質問は、評価の計画過程の一環としてNSERCの評価担当職員によって特定された(次表参照)。これらの質問は、RPP最高幹部とCRDプログラム担当職員、その他の産学共同研究に詳しい有識者と協議の上決定された。協議においては評価における最も重要な項目を特定し、取り組むべき質問に優先順位をつけるよう関係者に要請した。

表 2-15 評価項目ごとの質問

<p>関連性: CRD プログラムはどの程度、明白なニーズに焦点を当て、産業界及び大学研究者に込んでいるか。</p> <p>1. CRD プログラムは、科学技術領域における NSERC の、そして政府横断的な優先事項と一貫性を保持しているか。</p> <p>2. NSERC が、CRD プログラムを通じた大学研究者と産業パートナーの共同研究へ資金援助をし、カナダに拠点を持つ企業にカナダの高等教育機関におけるユニークな知識、専門知識、教育資源へのアクセスを提供することに対するニーズはまだあるか。</p> <p>2.1 CRD プログラムの現在の目的は、産業パートナー及び大学研究者のニーズに応え続けているか。</p>
<p>設計及び展開: 産業界のパートナー及び大学研究者が CRD プログラムへ参加する主な要因は何か。</p> <p>3. 大学研究者及び産業パートナーによる CRD プログラムへのアクセスや参加を促進若しくは阻害する要因は何か。</p>
<p>成功/インパクト: CRD プログラムの目的及び成果はどの程度効果的に達成されているか。</p> <p>4. CRD プログラムは産業パートナーにどのようなインパクトをもたらしたか。</p> <p>4.1 産業パートナーは、CRD プログラムへの参加により、大学研究者との共同から利益を得ているか。</p> <p>4.1.1 産業パートナーは研究者との共同からどの程度知識及び技術を得ているか。</p> <p>4.1.2 産業パートナーは大学の研究成果をどのように使い、また利益を得ているか。</p> <p>4.1.3 産業パートナーは、研究成果の直接的利用を超えて、大学研究者との共同からどのような利益を得ているか。</p> <p>4.2 CRD プログラムは産業パートナーの競争力、生産性、研究開発投資をどの程度向上させたか。</p> <p>4.2.1 追加的な経済、社会、環境的な利益はあったか。</p> <p>5. 大学研究者に対する CRD プログラムのインパクトは何であったか。</p> <p>5.1 研究者はどの程度新たな知識や技術を生み出し、それを産業パートナー及び研究コミュニティに普及させたか。</p> <p>5.2 CRD プログラムへの参加は大学研究者の研究にどのようなインパクトをもたらしたか。</p> <p>5.3 CRD プログラムへの参加は大学研究者の教育にどのようなインパクトをもたらしたか。</p> <p>6. 高度に質の高い人材 (Highly Qualified Personnel: HQP) に関して、CRD プログラムはどのようなインパクトをもたらしたか。</p> <p>6.1 HQP はどの程度、産業関連性のある環境において研究を行ったか。</p> <p>6.2 HQP はどの程度、産業関連性のある専門知識と技術的スキルを得たか。</p> <p>6.2.1 HQP が獲得した追加的技能(例. 専門的な技術)は何か。</p> <p>6.3 HQP は該当する分野においてどの程度雇用されたか。</p> <p>6.4 産業パートナーは、CRD プロジェクトに関与した HQP をどの程度、どういう職種で採用しているか。</p> <p>6.4.1 CRD プロジェクトに関わった HQP には就職に必要な知識・スキルがより備わったか。</p> <p>6.4.2 CRD プロジェクトに関わった HQP に採用後必要な研修はより少なく済むか。</p> <p>7. プログラムは、大学研究者と産業パートナーの長期的提携関係をどの程度築けたか。</p>
<p>費用対効果: CRD プログラムは意図した結果をどの程度効率的に達成しているか。</p> <p>8. CRD プログラムを展開するために、最も効果的で効率的な手段が用いられているか。</p> <p>8.1 CRD プログラムの効率性に改善の余地はあるか(例. アウトプットをより安価な方法で生産できるか)。</p>

(出典) Science-Matrix (2010), 表Ⅲを未来工学研究所訳出

本評価では、評価のための質問に答え、データ収集マトリックス (DCM) に特定されている指標を測るために、以下のような複数のデータ収集方法が用いられた。

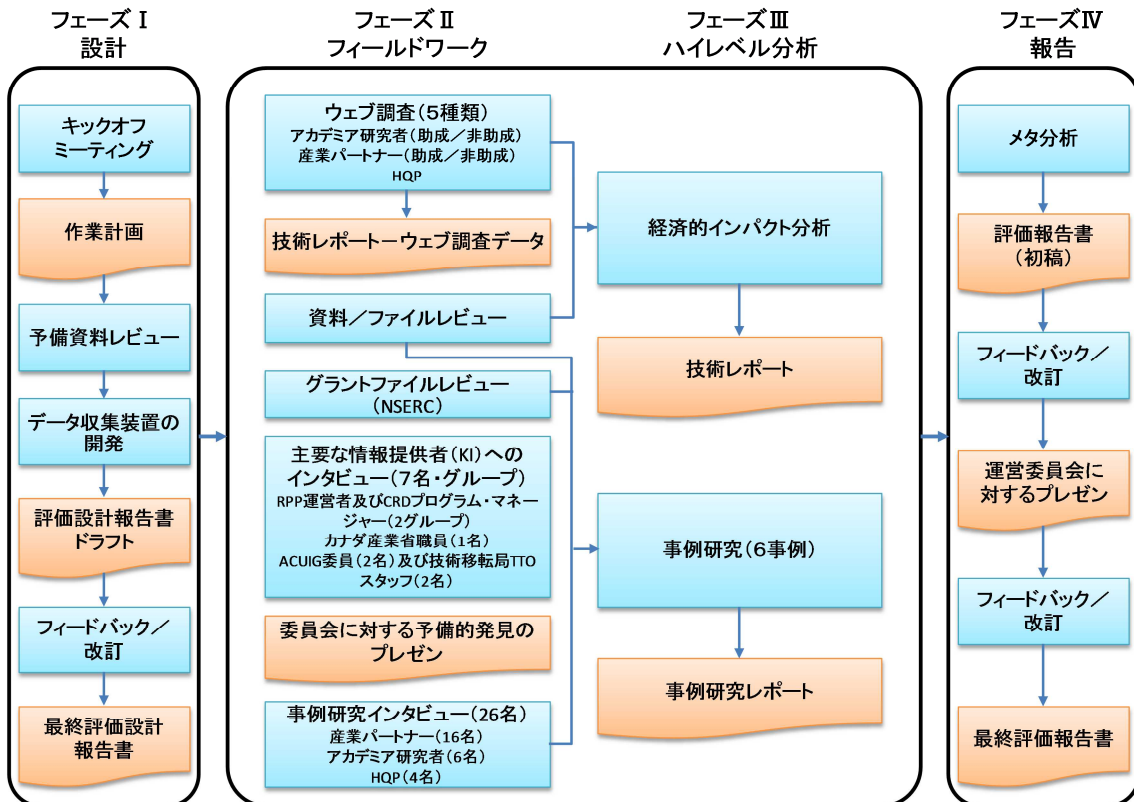
- 1) 文書/データ/ファイルの精査 (NAMIS[NSERC Award Management Information System]や過去の評価プロジェクトの結果から集めた管理データの精査と分析を含む)

- 2) 助成ファイルの精査
- 3) 35 件のインタビュー（主要な情報提供者 7 人と事例研究対象の 26 人）
- 4) 5 件のウェブ調査

さらに収集したデータを二つのより高レベルの分析(経済的インパクト分析と 6 件の事例研究)において用いた。評価の最終フェーズ—メタ分析と報告—では、集められた全てのデータとそれ以前のフェーズにおける分析が用いられた。

(2) 評価の内容と方法

評価にあたっては、設計段階において収集可能なデータとその収集方法を検討した上で、タイプの異なる調査（フィールドワーク）を綿密に実施していることが分かる。また、調査にとどまるのではなく、それらの結果を用いて経済的インパクト分析や事例研究等の高度な分析を実施し、実効性のある勧告のとりまとめにつなげている。次図は、方法論的ツールと報告書が互いにどのような関係にあり、またこれらが評価の主なフェーズとどう関係するかを例示している。本報告書はオレンジ色で表示されている。



(出典)Science-Matrix (2010), 図 11 を未来工学研究所訳出

図 2-5 評価計画の概要(フェーズ、プロセス及び納品物)

それぞれの方法におけるデータ収集装置 (DCM: The data collection instruments) は設計フェーズで開発され、このフェーズでは DCM の評価用質問、指標、データ源、収集方法の徹底的な再検討と、それぞれの装置と指標をクロスリンクさせている。これらの装置は、DCM における指標とできるだけ明確に結び付けられるよう、そして以前の研究や評価の一部として集められたデータと比較可能なようにする、という原則のもとに開発された。

方法ごとに詳細をまとめると次のようなものである。

1) プログラム文書及び情報の精査

プログラム文書及び情報の精査は以下の二つに分けて行われた。

- ① 設計フェーズにおいて、研究とデータ収集装置の設計に必要な情報を評価チームに提供するための予備的精査
- ② DCM で特定されたように、フィールドワークフェーズにおいてプログラム文書及び情報の正式な精査

精査の対象となった文書及びCRDプログラムのデータに含まれていたのは以下の通りである。

- ・ CRD プログラム文書（プログラムの概要、応募資格、過去の評価と成果指標研究、最終研究報告書のひな型と応募用紙等）
- ・ CRD プログラム研究及び分析文書（産業パートナーと大学研究者に対して行われた 2000 年と 2002 年の 2 年後追跡電話調査の報告書、2007 に行われた 2004-2005 年と 2005-2006 年の 276 の助成案件ファイルの精査等）
- ・ 部局の文書（RPP と NSERC の情報等）
- ・ 関連する連邦政府の文書（例えば、研究開発、科学技術に関する優先事項）
- ・ 産学共同研究開発に関するその他の文書（企業の研究開発支出、政府による研究開発のインパクト、研究インパクトの評価方法（例えば成功事例の調査）に関する二次文献）
- ・ NSERC の管理データベース（NAMIS）から抽出したプログラムデータ（採択・不採択両方の大学研究者と産業パートナーの連絡先と助成情報。Excel ファイルとして NSERC から提供）

2) 助成ファイルの精査

助成ファイルの精査は、フィールドワークフェーズにおいて NSERC によって（受託者の）Science-Matrix と共同で開発した精査ガイドに基づいて行われた。このガイドは DCM の関連する指標と結びつけながら、2006-2007 予算年度か 2007-2008 予算年度に終了日がある助成終了案件について NSERC がまとめたプログラム助成ファイルから、データを抽出した。これらのデータを、2004-2005 予算年度と 2005-2006 予算年度についてのアウトプット及びアウトカム分析のためにオンタリオ州イノベーション研究所（Innovation Institute of Ontario）が 2007 年に集めたデータと比較した。データの性質と程度は助成案件ごとまた時期ごとに異なるが、一般的な助成ファイルは以下の項目を含む。助成申請、産業パートナーからの推薦状、受賞者の活動計画と実際の活動に関する情報からなる中間及び最終報告書、支出計画と実際の支出についての情報からなる毎年度の会計報告書。

3) 主要な情報提供者へのインタビュー

7 件の主要な情報提供者へのインタビュー（11 人を対象）と事例研究の一部として行われたインタビュー 28 件の合計 35 件のインタビューが行われた。主要な情報提供者は、CRD

プログラムの設計と展開において重要な役割を果たした個人、プログラムの展開を経験した個人、その他プログラムに利害関心を持つ個人の、認識や意見についての主に質的なデータを提供した。質問が評価項目ごとの質問及び DCM の指標と一致するようにインタビューガイドが設計された。

主要な情報提供者に対するインタビュー7件は以下の対象に対して行われた。

- ・ RPP 幹部 (3 人に対するグループインタビュー1 件)
- ・ CRD プログラムマネージャー (3 人に対するグループインタビュー1 件)
- ・ カナダ産業省の代表へのインタビュー1 件
- ・ 産学助成諮問委員 (ACUIG) へのインタビュー2 件
- ・ 大学技術移転室 (TTO) 代表へのインタビュー2 件

4) ウェブ調査

ウェブ調査は、核となる評価項目ごとの質問に関する質的及び量的なデータを提供し、社会的経済的インパクトの研究を支持するために設計された。ウェブ調査によりインタビュー単独よりも非常に多くの者を対象に調査することが可能になり本評価の射程が広がった。調査により収集されたデータが、関連性、設計と展開、成功/インパクトと費用対効果に関する評価用の質問と関連するよう、ウェブ調査は DCM とクロスリンクさせられた。5つの集団に対して5つのウェブ調査が行われた。標本集団と回答率を次表にまとめる。

表 2-16 5 件のウェブ調査に対する回答率

ウェブ調査	初期標本	無効メール	自然減 ¹⁶	有効標本 (N)	完答	有効回答率	誤差
大学研究者	1045	12	36	997	448	44.9%	±3.44%
産業パートナー	1495	459	69	967	288	29.8%	±4.84%
非助成研究者	223	3	11	209	92	44.0%	±7.66%
非助成パートナー	169	12	52	105	29	27.6%	±15.56%
HQP	164	0	0	355	138	38.9%	±6.53%

注: 有効回答率=完答されたサーベイの数/N(サーベイが行き渡らなかった潜在的回答者を除く)。誤差は 95% (19/20) の信頼水準。評価期間中に CRD プロジェクトに参加した HQP の総数は未知である。このサンプリング手法で 164 人の HQP がボランティアで参加した。しかし保守的な見積では少なくとも 355 人が大学研究者から誘いを受けた。回答率と誤差はしたがって標本集団の 355 人に基づく推計である。

(出典) Science-Metrix (2010), 表 XV を未来工学研究所訳出

5) 経済的インパクト

経済的インパクト分析は、CRD プログラムのカナダ経済に対する寄与度を推計するために行われた。この分析は追加的な経済的利益を評価している。この研究は主に以下の二種類の分析からなる。1) プログラム関連の支出のカナダの GDP に対する効果の投入-歳出シミュレーション (粗インパクト及び純インパクト¹⁷) に基づく静的インパクトの推計。2) 助

¹⁶ 回答拒否などがこれに該当する。

¹⁷ プロジェクトが直接的にもたらした変化に加え、その他の要因によって引き起こされた変化も全て含んだ変化の総体は、粗インパクト (gross impact) と呼ばれる。他方、プロジェクトによって引き起こされた変化のみを捉えたものは、純インパクト (net impact) と呼ばれる。

成されたプロジェクトの動的インパクト（HQP の教育への寄与、カナダの研究開発への寄与、カナダの合計要素生産性の成長への寄与を含む）の推計である。後者の推計にはトップダウン型アプローチ（経済の多因子生産性成長¹⁸から、大学教育と研究活動による GDP 成長率を算出）と、ボトムアップ型アプローチ（プログラムに関与した企業と研究者についてのマイクロデータの計量的分析に基づいてプログラムの効果を推計）の両者を用いた。経済的インパクト分析には、プログラムデータ（NSERC 提供の NAMIS ファイル）、二次的データ（例えばカナダ統計局の表）、ウェブ調査を用いた。更に、プログラム助成ファイルの中小規模プロジェクトから層化無作為抽出により、67 件のプロジェクト（2002 年以前以後に均等に分布した RPP 部門当たり約 20 件）が選ばれその予算の詳細が用いられた。

6) 事例研究

事例研究アプローチは、長期的な成功（long-term success）の必須条件についての評価者の理解を深め、産業パートナー、大学教育、HQP への CRD プログラムのインパクト、特に CRD プログラムの目的と中間アウトカムに関連するものについての詳細な説明を提供するために行われた。終了した CRD プログラム下の研究開発課題 6 件についての事例研究が、研究結果の移転と使用、そして特に産業パートナー又はカナダ全体への長期的・社会的・経済的インパクトを見つけ出し測定するために行われた。

適当な CRD プログラム下の研究開発課題の標本を選ぶために複数の選択基準による選択プロセスが用いられた。事例の選択は、①代表的な CRD プログラム下の研究開発課題を選ぶために、1998 年から 2007 年にかけて CRD プログラムに深く関わっていた NSERC の幹部と職員による email による招待、②ファイル精査によるデータの分析と（可能な場合には）ウェブ調査に対する大学研究者と産業パートナーの回答の分析によって行われた。以下の基準に照らして事例のバランスが取れるよう最大限の努力を行った。

- ・ RPP 部門（各部門 2 例）
- ・ 産業パートナーと／若しくは大学研究者の地域／州
- ・ 産業パートナー寄与分の額
- ・ タイミング（2002 年前と後）
- ・ CRD プログラム下の研究開発課題の種類／目的（例えば産業パートナーの知識ベースの増加、製品・サービスの新開発／改善、過程の新開発／改善）
- ・ 成功度／達成度、プロジェクトメトリックス、研究結果の商業化、産業パートナーへのインパクト、研究者と HQP へのインパクトをもとに、プロジェクトの成功度を評価。

選ばれた CRD プログラム下の研究開発課題の関連データは、助成応募書類、科学的・技術的報告書、最終研究報告書及びその他の中間報告書、若しくは活動計画と実績、予算計画

¹⁸ 多因子生産性成長とは、カナダにおける（教育と職歴のレベルで測られる）人的資源の成長と（研究開発関連雇用や支出といった数値で近似される）イノベーションと、イノベーションと技術的進歩によって海外にもたらされるスピルオーバー（知的財産権の保護があっても、得られた技術知識は完全に専有することは難しく、他企業・他産業に流出してしまうこと）の関数である。多因子生産性の変化は、GDP の変化のうちの労働力と事業資本の質・量の変化によって説明できない分である。したがって、それは一般に技術的变化の結果と解釈される。

と実績に関する情報を含む入手可能なプログラム文書とファイルから抽出した。可能な場合には、インタビュー中に提供された証拠の裏付け若しくは補完のために（特に産業パートナーの）ウェブサイトを参考にした。更に、事例研究は以下のグループを対象にした計 26 のインタビューに基づいている。

- ・ 大学研究者（6 人、一件につき一人）
- ・ 産業パートナー組織の代表（16 人、少なくとも一件から一人）
- ・ HQP（一件につき最大一人）

必要に応じて、裏付けとなる詳細を得るために追加で個人にコンタクトした（例えば CRD プログラム下の研究開発課題に幾つかの段階で関与した技術移転局からの代表、追加の HQP）。事例分析の結果は、社会的・経済的インパクトへの事例横断的アプローチにおいて比較されると共に個別にも記述され、この結果はメタ分析にも用いられた。事例研究の結果はまたウェブ調査や経済的インパクト分析等の証拠の例を示すためにも用いられた。

(3) 評価結果の概要

以上により得られた主な結論は次の通りである。

1. CRD プログラムの目標と成果は、明らかに省と政府の戦略的計画と一致しており、援助を受けたプロジェクトは現在の科学技術政策の重点分野を反映している。
2. CRD プログラムの利害関係者は、プログラムの継続が非常に必要であり、プログラムは産学共同研究開発プロジェクトの開始・支援の効果的な手段だと考えている。
3. 大学研究者と産業パートナーの共同研究開発プロジェクトは、（相当程度）本プログラムに依存し続けている。カナダ産業界において本プログラムが広く行き届いていることと、CRD プログラムの資金を得られなかったプロジェクトの限定的な範囲と影響から、プログラムがカナダの研究開発資金源として重要なニッチを占めていることが伺える。
4. CRD プログラムは、産業パートナーと大学研究者のニーズの大部分に対応しているが、全体的そして特定のグループに固有のもので、まだ対応しきれていないニーズが幾つかあるかもしれない。
5. 学術研究者と産業界のパートナーの間で事前に確立された関係の存在は、CRD プログラムの設計と展開に組み込まれる柔軟性と結びついているが、プログラムへの参加のための重要な促進因子である。
6. CRD プログラムへの参加を阻む要因としては、産業パートナーの現金需要、知的財産権管理に関する問題（NSERC の知財政策に修正が加えられているにも関わらず）、小規模／短期の CRD プログラム下の研究開発課題応募手続きにかかる手間と時間といったものがある。
7. 産業パートナーは、技術的な後退に直面した場合でさえ、CRD プログラムから具体的な利益を得ている。

8. 大学との共同研究開発にかなり満足し、かつ参加を継続している事から、産業パートナーがこれらの活動がもたらす利益に気づいていることが伺える。
9. CRD プログラム下の研究開発課題研究の結果は、一貫してかつ効果的に産業パートナーに移転しており、大多数の産業パートナー（90%以上）の知識ベースが強化されている。
10. 3分の1以上のCRDプログラム下の研究開発課題において、産業パートナーは研究結果を用いて特定の新たな製品・サービス・過程の開発若しくは改善を行っている。
11. CRDプログラム下の研究開発課題を通してHQPとのネットワークやHQPへのアクセスが向上するという利益は、産業パートナーにとっての重要な付加価値である。特にHQPへのアクセスは産業部門をCRDプログラムへの参加へと駆り立てる動因となりうる。
12. 競争力や生産性に対する影響はおおよそ20-40%のCRDプログラム下の研究開発課題において起こると見られているが、数値化する事は困難である。これらの影響は、産業パートナーに企業間同盟やコンソーシアムが含まれる場合により大きくなると考えられる。
13. CRD助成の企業内研究開発に対する影響は、大企業よりも中小企業の場合により大きくなる。
14. CRDプログラムの経済的インパクト分析は、カナダのGDPへの投資効果が正であることを示唆しており、HQPの訓練を通じた人的資源の強化を考慮した場合は特にそうである。
15. 大学研究者は、資金援助、産業パートナーの参加度合い、そしてHQPの参加がCRDプログラム下の研究開発課題の目標達成にとって鍵であると述べている。
16. 大学研究者は新しい知識と技術を生み出し広く普及させており、CRDプログラム下の研究開発課題一件当たりの平均出版数（論文、学会発表、学会ポスター、学位論文）は18である。ウェブ調査で調べた460のCRDプログラム下の研究開発課題から少なくとも135の特許が下付された。
17. CRDプログラムは、参加した大学研究者の研究と評価を方向付け強化することに役立っており、さらに将来の研究資金を獲得する機会を増やしている。
18. 大学研究者はCRDプログラム下の研究開発課題を通して得た知識、道具、材料を、既存の（大学の）コースの為に役立てており、新しいコースを生み出すに至った例もある。
19. CRDプログラム下の研究開発課題一件につき平均で9人のHQPが参加し、そのうち多くは少なくとも1年間参加している。これは、HQPがプログラムに寄与し、またそこから利益を受ける重要な機会を提供している。
20. HQPは、産業関連性のある環境において、産業パートナーと深く関わりながら研究を行い、技能を習得した。
21. HQPは、CRDプログラム下の研究開発課題に従事することで広範なスキルと専門知識を得たが、これらの中には共同研究開発に特有で、HQPの将来の当該分野における

仕事に寄与するものも含まれる。

22. CRD プログラム下の研究開発課題の後、HQP は主に民間部門と大学に就職したが、少なくともそのうち 10%がプロジェクトの産業パートナーの企業に就職した。CRD プログラム下の研究開発課題への参加を通して得られた経験、専門知識、スキルのおかげで、HQP はそれぞれの分野で魅力的な人材となっている。
23. 大部分の HQP は CRD プログラムへの参加により、出世への道筋がついた、訓練を受ける必要が減った、そしてよりまれではあるが給料が上がった、といった利益を得た。
24. CRD プログラムを通して、大学研究者と産業パートナーの長期的関係が形成され、350 以上のチームが更なる CRD プログラムによる助成を求めている。
25. CRD プログラムは、特に産業パートナーが大学の研究結果へアクセスし、私的資金を共同研究開発にレバレッジしている点で効率的で効果的であるということを、複数の証拠が示している。
26. CRD プログラムへの改善は、資金の用途と産業パートナーの現金投資分をより柔軟にすること、応募プロセスの調整と CRD プログラムの広報活動といった、第一に助成金運営の効率性と CRD プログラムのインパクトを高めるために行われるべきであり、CRD プログラムの設計と展開の基礎的な側面に変更を加えるべきではない。

以上を踏まえ、当報告書においては、勧告として下記の 4 点が挙げられている。

- 勧告 1：CRD プログラムを現状通り維持する。研究環境、主要な受益者のニーズ、進行中の CRD プログラムの助成や応募の数の変化に応じて、プログラムの展開を改善し続けるべきである。
- 勧告 2：利害関係者の間で CRD プログラムの設計と利益についての意識を高め、産業界をより惹きつけるため、CRD プログラムの到達範囲と注目度を一特に産業界において一高める。
- 勧告 3：産業パートナーの負担分を軽減し、応募手続きを簡素化した、プレ CRD パイロットプログラムを試す計画を立てる。
- 勧告 4：学生を含む HQP の CRD プログラム下の研究開発課題への参加を継続して支持する。勧告 2 の一部として、CRD プログラム下の研究開発課題への HQP の貢献度と、HQP にとっての CRD に参加することの利点をプログラムの利害関係者に対しさらに伝えて行く。

2.4.3 評価結果の活用

NSERC では、当報告書でまとめられた上記の勧告に対し、次のような 4 項目からなるアクションプランを作成、公開している¹⁹。(次表参照)

¹⁹ Evaluation of the Collaborative Research and Development Grants Program - Management

- 1) 同意するか、しないか（賛否）
- 2) どのような行動を起こすか
- 3) 責任者
- 4) 行程・期限

表 2-17 勧告を受けてまとめられたアクションプラン

勧告	賛否	行動	責任者	行程・期限
勧告1: CRDプログラムを現状通り維持する。研究環境、主要な受益者のニーズ、進行中のCRD助成や応募の数の変化に応じて、プログラムの展開を改善し続けるべきである。	賛成	① CRDプログラムの展開をNSERCの五カ年予算に従って実施 ② 過程の主な改善点を見つけプログラムの展開効率を上げる ③ 過程作業部会の勧告を実施するべきである。	① RPP幹部(副議長と理事) ② 過程改善作業部会 (the process improvement working group) ③ RPP幹部(副議長と理事)	① 進行中 ② 2010年9月 ③ 2011年3月
勧告2: 利害関係者の間でプログラムの設計と利益についての意識を高め、産業界をより惹きつけるため、CRDプログラムの到達範囲と注目度を—特に産業界において—高める。	賛成	① NSERC地域事務局における産業界へのプログラムPR活動 ② 産学共同プログラムのPRのため政府/州の関係機関と協力 ③ 産業誌とINパートナーシップニュースレターにおいて成功物語の記事を掲載	① NSERC幹部 ② RPP幹部(副議長と理事) ③ INパートナーシップ (the IN Partnerships) ニュースレター2010年1月	① 2009年10月(終了) ② 進行中 ③ 進行中
勧告3: パートナーの負担分を軽減し応募手続きを簡素化した、ブレCRDパイロットプログラムを試す計画を立てる。	賛成	① CRD以前の機会として関与と交流助成を設立 ② 今後5年で両助成のインパクトを高める	① RPP幹部(副議長と理事);地域事務局 ② RPP幹部(副議長と理事)	① 2009年11月(終了) ② 進行中
勧告4: 学生を含むHQPのCRDプロジェクトへの参加を継続して支持する。勧告2の一部として、CRDプロジェクトへのHQPの貢献度と、HQPにとってのCRDに参加することの利点をプログラムの利害関係者に対しさらに伝えて行く。	賛成	① HQP教育への寄与をCRDプロジェクトの選考基準として維持 ② CRDプロジェクトにおけるHQP教育の利益を促進するコミュニケーション戦略の改善(勧告2の第3の行動と同時)	① RPP幹部(副議長と理事) ② コミュニケーション担当部署とRPP幹部	① 進行中 ② INパートナーシップニュースレターが2010年1月にオンラインで発行された

(出典) Action Plan²⁰を未来工学研究所訳出

2.4.4 まとめ

(1) 本事例の課題・改善点

本評価報告書では、評価における課題/限界として、下記のような事項が挙げられている。

ウェブ調査の問題: 標本集団に関する問題 (資金援助を得られなかった人の標本数が非常に少数であること、産業パートナーのメールアドレスの多くが間違っていたこと) と、HQPの標本抽出方法に関する問題。

経済的インパクト分析の問題: 資金援助を得られなかった回答者が少なかったこと、産業パートナーに対する主要な質問の幾つかに対し無回答若しくは「該当なし」という答えが多かったことによる影響。

事例研究の問題: 事例の選択に係る問題として、インタビューに応じる意思と用意がある

Response

http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/evaluations/CRD_Management_Response_e.pdf

²⁰ Evaluation of the Collaborative Research and Development Grants Program: Management

Response

http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/evaluations/CRD_Management_Response_e.pdf

対象に限定。最後の事例については、RPP 部門間のバランスを優先させるために元の事例を外して予備の事例から選択したため、初期の CRD プロジェクトがやや過小に代表されることになった。

本評価の過程で生じたこれらの課題や限界の多くは、採用された方法に由来する限界であり、この事例に限定されない、すべての評価に内在的なものである。また、ウェブ調査、経済的インパクト分析、事例研究の一部において、評価チームの直接手の及ばないところで生じた限界もある。これらの問題点は本評価の情報源として用いられた分析に直接影響している。

(2) 本事例から得られる示唆

本事例は、全体として、評価目的と手段が整合的であり、「プログラムをより良くするために」という観点から注意深く評価設計を行っていることが特徴として挙げられる。つまり、プロジェクト（研究開発課題）に由来する研究開発成果の評価ではない。

評価にあたっては、設計段階において収集可能なデータとその収集方法を検討した上で、タイプの異なる調査（フィールドワーク）を綿密に実施している。特に評価の設計に関しては、評価を見越した日常的なデータの整備と、評価目的に応じた設計（一律ではない評価の適用と工夫）がなされている。また、調査方法上の限界を認識しつつも、「非助成のケース」や「類似プログラム」と比較している。加えて、調査にとどまるのではなく、それらの結果を用いて経済的インパクト分析や事例研究等の高度な分析を実施し、実効性のある勧告の通りまとめにつなげており、我が国の今後の取組において大変参考になると思われる。

評価の体制に関しては、専門性と独立性という観点で、評価担当による評価項目の原案作成と、担当者や PM を含む関係者による評価対象に即した修正がなされていること、そして、評価に必要な調査・分析に専門性を持つアナリストを評価設計段階から活用していることも着目点になる。

評価結果の活用に関しては、評価結果だけではなく、その活用方針・状況を広く公表していることで“効率的”で“透明な”評価を実現している。プログラムに関わる関係者が、それぞれの立場で、それぞれの責任をよりよく果たすために評価を活用している事例であり、我が国の今後の取組において大変参考になるものと思われる。

2.5 全米科学財団が実施するナノスケール科学・工学プログラムに関連する知識移転活動についての評価

2.5.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

SRI インターナショナル『ナノスケール科学・工学に関連する知識移転活動についての報告書』（2006年12月）

SRI International, “Report on Knowledge Transfer Activities in Connection with Nanoscale Science and Engineering -Final Report.”

[http://www.nsf.gov/attachments/108276/public/NSEC_2007_SRI_Evaluation_Study.pdf]

全米科学財団（NSF）では現在、省庁横断的な取り組みである「全米ナノテクノロジー・イニシアチブ（National Nanotechnology Initiative: NNI²¹）」の枠組みの下、研究及び教育に係るすべての局において、ナノスケールの科学・工学研究を支援している。

本報告書は、当時、ナノスケール科学・工学（NSE）プログラムの一環として実施されていた4つのプログラムについて、「知識移転活動（knowledge transfer）」としての側面から追跡的にパフォーマンスの測定を行ったものである²²。SRI インターナショナル科学技術と経済発展センター（SRI-CSTED）科学技術政策プログラム部門²³がNSFの依頼でとりまとめを行った。

ここでいう「知識移転」とは、「知識システムのある部分から別の部分へと情報を交換する意図的なプロセスとして定義されるもの」であり、セクターや専門分野を横断することもある。具体的には、「教員による学生への教育」、「論文の出版を通じた知識の普及」、「企業への技術移転」、「一般市民へのアウトリーチ」などが含まれる。

本報告書の構成は次のようなものである。序論に続き、第Ⅱ部ではいかなる特徴がNSEの四つの活動を、他の研究や教育サポートプログラムとは異なったものにしてしているのかを述べている。第Ⅲ部では、四つの活動における知識移転を記録し、評価するための活動とアウトプット指標の概要を紹介、第Ⅳ部から第Ⅶ部までは、それぞれの活動の詳細なデータ、その知識移転活動とアウトプットを、独立したレポートとしてまとめている。Appendix Aは、調査対象とするNSFのナノスケール科学・工学活動を、全米ナノテクイニシアチブ（NNI）

²¹ <http://www.nano.gov/about-nni>

²² 2014年1月現在、NSEプログラムという枠組みはなくなっている。ただし、ここでの評価対象である4つのサブプログラムはそれぞれ形を変えて現在も残っている。たとえば、「ナノスケール学際共同研究プログラム（NIRT）」は、「拡張可能なナノ製造プログラム」などにおける支援形態（the mode of support）として一般化されている。なお、支援形態とは、プログラムのタイプを指すものであり、たとえば、大学院教育に対する助成の支援形態には、「fellowships」、「traineeships」、「own funds」、「loans」などがある。
< http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=13633 >

²³ SRI インターナショナル（SRI International）は、政府系機関、企業、財団等をクライアントとする研究開発を行う独立の非営利研究機関である。西海岸の実業家グループ及びスタンフォード大学によって1946年に設立された。1970年に大学から公式に分離し、77年に現在の名称に変更した。科学技術と経済発展センターはその一部門である。<<http://csted.sri.com/>>

のより大きな文脈に位置づけている。

(2) 評価対象（プログラム）の概要

NSF は、「科学の進展を促進すること、国民の健康と繁栄、福祉を向上させること、国の安全を確保すること等」を目的に、1950 年に議会により設立された独立した省レベルの独立連邦機関である²⁴。医療科学を除くすべての分野の基礎研究・工学を支援する連邦政府唯一の機関であり、科学・技術・工学・数学（STEM）教育の支援も行っている。また、米国の大学で行われる基礎研究に対する連邦政府の支援のうち約 21%の資金源となっており、2014 会計年度の予算は 72 億ドル（約 7,200 億円）にのぼる。

本事例は、前述のように、全米ナノテク・イニシアティブ下、ナノスケール科学・工学 (NSE) プログラムの一環として実施されていた以下の 4 つのプログラム (2 つの共同研究及び教育支援プログラムと 2 つのユーザー設備アワード) を対象としている。

◆共同研究及び教育支援プログラム：

- ・ ナノスケール学際共同研究プログラム(The Nanoscale Interdisciplinary Research Teams: NIRT)
- ・ ナノスケール科学工学センタープログラム(The Nanoscale Science and Engineering Centers: NSEC)

◆ユーザー設備アワード：

- ・ 全米ナノテクノロジー・インフラ・ネットワーク(The National Nanotechnology Infrastructure Network: NINN)
- ・ 計算機ナノテクネットワーク(The Network for Computational Nanotechnology: NCN)

次表は、各プログラムについて、その概要をまとめたものである。

²⁴ NSF Strategic Plan Fiscal Year (FY) 2011-2016.

表 2-18 各プログラムの概要

NIRT	複数の専門知識の相乗的な融合が必要とされる研究及び教育へのチーム型アプローチを奨励。3～5名のPIが率いる小規模の共同グループを支援。
NSEC	個人の研究者や小規模チームが、非常に複雑かつ多面的な挑戦や機会に、より短期間で取り組むために、他の民間及び公的セクターの組織とのパートナーシップにより、多様な専門知識を持つ研究者をセンターに結集させるためのプログラム。教育と研究を、一般市民に加え、幼児教育から後期中等教育(K-12)、学部、大学院、そしてポストドクレベルに至るまで、センター内で、そして多様なパートナーシップ活動を通じて統合する。各 NSEC は単一の機関もしくは複数の機関に分散しているが、包括的な研究及び教育テーマ、十分に統合されたプログラム、一貫した効果的な管理計画を持つ必要がある。NSEC 全体をみると、発見に焦点を当てた探索型研究から技術イノベーションに至る範囲に拡がり、工学、数学、コンピュータサイエンス、物理科学、生物学、環境科学、社会科学、行動科学、人文科学など幅広い分野が含まれる。
NINN	研究のためのインフラを提供するネットワーク。次のような事項に対し、アカデミア、産業界及び政府の利用者へのオンサイト及び遠隔でのアクセスを提供する。先端的なトップダウンでのパートナーングとプロセッシング、ボトムアップでの統合及び自己組織化、ツール及び技法の開発、ナノテクを支援するための包括的なウェブ及びコンピュータ・インフラ。 本ネットワークを構成する設備は、地理的位置に加え、そのキャパシティ及び研究領域の両者においても多様であり、ニーズに応じて拡大もしくは再構成される柔軟性を持つ。NNIN は、NNI の投資戦略に示されているようなナノテク活動を幅広く支援。 ナノスケールの科学・工学研究を支援する最先端の製造及び評価ツール、装置へのアクセスを国を横断してユーザーに提供、先端の研究インフラを開発、維持し、ナノテクに係る熟練した新たな労働力の教育及び訓練と、最新の実験技術に貢献。また、科学・工学コミュニティへのアウトリーチや、ナノテクの社会的、倫理的含意についても追及。
NCN	統合ナノシステムの実現に係る鍵となる課題に挑戦する研究に対し、理論家、計算科学者及び実験者で構成されるチームの形成を触媒する。また、高性能コンピューティング及び可視化(visualization)を可能とするインフラにより、研究や広範な NNI を支援。共同を促進、シミュレーションサービスを提供。あらゆるコミュニティに利用可能な標準的でオープンソースのコンポーネントを組み合わせることにより、大規模なマルチスケール問題に対する解決を可能にする。学生、科学者及び工学者を養成するためのカリキュラムに組み込み可能な教育パッケージを開発する。 NCN では次の三つの研究テーマを扱う。1) ナノエレクトロニクス(nanoelectronics)、2) ナノ電気機械技術(nanoelectromechanics)、3) ナノバイオエレクトロニクス(nanobioelectronics)

(出典) SRI International (2006), Exhibit I-1 をもとに未来工学研究所作成

(3) 評価の概要

1) 評価の目的

評価目的は、プログラムの活動がいかに目的を達成したかを評価することを通じて、必要に応じてプログラム運営の改善を行うことである。ただし、本報告書には、改善のための提言は含まれていない。こうした目的のために、4プログラムの全活動の相互比較に加え、政府による他の活動との比較及び分析を行っている。

評価項目は、以下の6項目を共通とし、それぞれに個々の「プログラム」特性に合わせて指標を設定している。なお、これらの評価項目及び指標は、SRI-CSTEDがNSFとの協議により評価実施時に事後的に設定したものである。

表 2-19 評価項目

	評価項目
①	研究アウトプット(Research Outputs)
②	協働(Collaborations)
③	経済的インパクト(Economic Impact)
④	学際性(Interdisciplinarity)
⑤	教育・訓練(Education and Training)
⑥	社会・倫理・環境・健康及び安全性への含意 (Societal, Ethical, Environmental, Health and Safety Implications)

(出典)SRI International (2006)をもとに未来工学研究所作成

2) 主な検討内容

第Ⅱ部では、NSE プログラムの特徴として、「特殊設備及びインフラ」、「材料」、「学際性」、「基礎研究と経済応用の間のタイムライン」、「教育と訓練」、「協働」といった 6 つの側面から分析を行っている。

前述のように、第Ⅳ部から第Ⅶ部までは 4 つのプログラムに関する独立したレポートとなっており、それぞれに共通して、「研究アウトプット」、「協働」、「経済インパクト」、「学際性」、「教育と訓練」、「環境、健康、安全性への含意」、「社会・倫理への含意」といった項目についての分析結果が示されている。

ナノスケール科学工学センタープログラム (NSEC) については、これらの分析結果に加え、NSF 他の機関・プログラムによる NSEC への支援状況や、2005 年秋に協働 NSEC として立ち上げられた「社会ネットワークにおけるナノテク／社会におけるナノテクセンター (CNS)」の活動について紹介しているほか、類似プログラムとして、NSF による工学研究センター (ERC) プログラムとの比較を行っている (次表)。

表 2-20 2005-2006 年報告期間における NSEC と ERC の比較

アウトプット	NSEC 14 センター		ERC 16 センター	
	合計	平均	合計	平均
NSEC 支援に由来する出版物				
査読付専門ジャーナル	697	49.8	477	29.8
カンファレンスの査読付プロシーディングス	170	12.1	642	40.1
業界誌	22	1.6	27	1.7
共著:産業界	712	50.9	1178	73.6
共著:NSEC 参加の教員陣	386	27.6		
技術移転				
発明開示	93	6.6	108	6.8
特許申請	79	5.6	90	5.6
特許取得	8	0.6	40	2.5
ライセンス発行	6	0.4	50	3.1
起業したスピンオフ企業(該当する場合)	5	0.4	4	0.3
学生の学位				
学士号	18	1.3	144	9.0
修士号	19	1.4	142	8.9
博士号	63	4.5	160	10.0
卒業生の雇用先				
産業	24	1.6	148	
メンバー企業	2	0.1	45	2.8
その他の米国企業	22	1.6	103	6.4
政府	3	0.2	12	0.8
学術機関	38	2.7	96	6.0
その他	4	0.3	11	0.7
不明	7	0.5	94	5.9
カリキュラムに対する影響				
NSEC 研究に基づいた新講座	49	3.5	32	2.0
NSEC 研究を組み入れるために変更された講座	85	6.1	108	6.8
NSEC 研究を基にしたテキスト	5	0.4	4	0.3
独立の講座モジュール或いはインストラクション CD	28	2.0	54	3.4
新たな学位プログラム	0	0.0	2	0.1
新たな副専攻或いは強化副専攻	3	0.2	2	0.1
新たな修了証	3	0.2	1	0.1
情報普及/教育的アウトリーチ				
産業界向けワークショップ、短期講座	48	3.4	56	3.5
その他向けワークショップ、短期講座	132	9.4	189	11.8
セミナー、会議等	1,430	102.1	815	50.9
ウェブコース	9	0.6	19	1.2

(出典)SRI International (2006), Exhibit V-7 を未来工学研究所訳出

3) 調査分析の枠組み

四プログラムの活動について、知識移転に関わる数量的指標を可能な範囲で収集し、分析を行っている。特に、研究、経済インパクト、学際性、教育に焦点を当てた活動については、数量的指標を用いている。一方、環境、社会性への含意に焦点を当てた活動については、数量的指標を用いることはできないため、質的情報で代替している。

また、分析に用いられたデータは、PI へのインタビュー、四つのプログラムに関するレポート、ウェブサイト、NSF のデータベースを元に作成されたものである。詳細なデータテーブルは、SRI 及び全米科学財団において電子媒体で入手可能とあるが、ウェブサイト

では公開されていない。

なお、調査対象期間及びは次図の通りである。

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
NIRT						
NSEC						
NNIN						
NCN						

(出典)SRI International (2006), Exhibit I-2

図 2-6 プログラムごとの調査対象期間

調査対象期間中のプロジェクト数はそれぞれ、NIRT (259 件)、NSEC (14 件)、NNIN (13 件)、NCN (7 件) となっている。

2.5.2 対象事例の詳細

(1) 実績把握の内容と方法

6つの評価項目について、定義は次のようなものである。

研究アウトプット：研究とは知識を推し進めていくためのものである。ゆえに研究活動のアウトプットは、基本的に新しい知識から成り立つ。最も一般的な知識アウトプット指標は、知識内容がそれを生み出した者から研究コミュニティの他の構成員へと移転される際の方法の多様性に関わってくる。これには、学術ジャーナル、カンファレンスのプロシーディングス、シンポジウム、業界誌が含まれるが、電子出版も増えている。ネットワークのような研究インフラの場合は、進歩に不可欠な設備やその他リソースへ研究者がアクセスできるようになる、という形で成果が現われる。つまり設備利用を計測することが、研究活動及び知識の流れの指標となる。

協働：協働は、多様な寄与者（個人のこともあれば、チーム、組織、政府のこともある）を含む、公式もしくは非公式の相互作業である。彼らは、相互に望ましい研究目的達成に向けて、時間・資金・設備・知識・その他リソースを提供する。これらの協働は、公式のパートナーシップの形態をとることもあれば、特定の条件下における協働についての契約といった形を取ることもある。協働にはしばしば物理的なやり取りがともなうが、情報技術により、遠距離においても成功事例が増えてきた。

経済的インパクト：通常、経済的インパクトは個人・組織・地域・その他の主体に対する経済価値の増加として定義される。研究が駆動力（ドライビングフォース）である場合、経済的インパクトは長期的なアウトカムであるかもしれず、そのため、経済発展の潜在性を示す指標として一般的に認識された中間的な基準がしばしば用いられる。このような中間アウトプット指標の例としては、研究成果の商業化に向けた努力として、発明開示や特許数、特許申請数、ライセンス数、スピンオフ企業数等があげられる。

学際性：学際研究については、全米アカデミーズの定義を採用する。ここでは、2つ以上の

確立した分野からの知識、方法、及び／もしくはデータの統合が必要とされる。この定義に立てば、学際性は一人の研究者内でもグループ内でも生じるものであり、物理的協働や出版物の共著作業が必ずしも実際の知識統合を伴うわけではない。例えていえば、パッチワークキルト（multidisciplinary）であるか、継ぎ目の無いブランケット（interdisciplinary）であるかの違いである。とはいえ、学際性を計るに当たり広く用いられている指標には、学問分野をまたいだ共著や、共同研究者の所属学部の確認、出版物に掲載される引用の主題カテゴリーの幅など、計量書誌学的なものが含まれる。

教育・訓練：このプロセスやアウトプットのカテゴリーには、公式の教室学習、実地学習、実験学習、適切なリソースを用いた自己修養が含まれる。またネットワークアワードに組み込まれた利用者訓練など、素材、デバイス、プロセスを通して取り組むことにより得られるノウハウも含まれる。アウトプット計測には、学位別の修了者数、ワークショップ数、訓練プログラム数、学部生向け研究実験（REU）のような、公式の教育アウトリーチプログラムへの参加数が含まれる。

社会・倫理・環境・健康及び安全性への含意：ここでは、NSE プログラムにおいて NNI が採用した定義を用いることとする。

環境、健康及び安全性：このアウトプットのカテゴリーには、次の研究結果が含まれる。
①試験管内及び体内実験やモデルを通して、分子・細胞レベルでのナノスケール素材の相互作用についての基礎理解を飛躍的に高める、②ナノスケール素材と環境との相互作用についての基礎理解を飛躍的に高める、③ナノスケール素材の環境中での推移、移動、変質とそれらのライフサイクルについての基礎理解を飛躍的に高める、④ナノスケール素材を取り扱う際の潜在的な暴露を特定及び特徴付け、人間の健康に及ぼしうるインパクトを究明するとともに、暴露管理のための適切な方法を開発する。

倫理的、社会的課題：このアウトプットカテゴリーには次の研究結果及び活動が含まれる。
①一般公衆及びその他ステークホルダーとの対話のためのフォーラムを促進し、奨励する、②幅広い公衆とよりよくコミュニケーションを行うために、ナノ科学やナノテクについての新たな情報素材を作成、配布する、③ナノテク開発に必要とされる教育や労働力開発を特定し、評価する、④商業、医療、環境保護におけるナノテクの採用の妨げとなるものを特定し、評価する、⑤ナノテクの研究優先度や応用を選択する際、重要な倫理的課題を特定し、評価する。

用いられている指標は次の通りである。

表 2-21 各「プログラム」の評価指標の概要

	NIRT	NSEC	NNIN	NCN
①研究 アウトプット	出版物	出版物	出版物 シミュレーション・ツール ソフトウェア	出版物
②協働	組織としてのパートナー (学術機関／非営利・ 工業・商業企業／州も しくは地方政府／学校 もしくは学校システム) 個人としての協働者	機関としてのパートナー (研究大学、女性及びマ イノリティ活動機関、産 業、ミュージアム、K-12 教 育機関、国際パートナー、 国立研究所)	PIの所属 出版物の共著者の所 属(ネットワーク機関、そ 他の大学、産業、連邦 政府、海外) ネットワークのユーザー(タイ 別、機関所属別、国別)	ユーザー及び新規ユーザー の所属(地方の学術機 関、他大学、大企業、 中小企業、州及び連邦 政府、2 年制カレッジ、4 年制カレッジ、フレカレッジ、 海外) 共著出版
③経済的 インパクト	発明 特許申請 特許取得 ライセンス取得 スピノフ企業	発明 特許申請 特許取得 ライセンス取得 スピノフ企業 産業支援	特許 スピノフ企業 ユーザー(産業、その他 非ネットワーク)のコスト節減 の見積	スタートアップ企業 利用料 産業利用(大企業、中 小企業)
④学際性	受賞した共同PIの所属 部門	教授レベルの参加者の 所属部門	出版物共著者の所属 部門 PIの所属部門 分野別のネットワーク・ユー ザー	分野別のネットワーク・ユー ザー
⑤教育・訓練	ホスト数 学生数 学位別の大学院生数 機関類型別の被雇用 大学院生数 カリキュラムへの貢献	授与された学位 学部生対象の研究経 験プログラム(REU)の参加 者 教員対象の研究経験プ ログラム(RET)の参加者 新規コース、カリキュラム ワークショップ、短期コース、コ ロキアム	実施したワークショップ及び 訓練プログラム 授与された学位 支援された学生 学部生対象の研究経 験プログラム(REU)の参加 者 学部生対象の研究インタ ーネットプログラム(SURI) の参加者 コース、セミナー、ワークショップ	学部生対象の研究経 験プログラム(REU)の参加 者 教員対象の研究経験プ ログラム(RET)の参加者 養成された新規ユーザー 研究に参加する大学院 生 博士号取得 ワークショップ、短期コース
⑥社会・倫理・環 境・健康及び安 全性への含意	年次報告に示された事 例(PI別)	年次報告に示された事 例(PI別)	年次報告に示された事 例(PI別)	年次報告に示された事 例(PI別) 研究室における安全及 び衛生の訓練のために 費やされた時間 研究室における安全及 び衛生の訓練を受けた ユーザー数

(出典)SRI International (2006), Exhibit III-1 を未来工学研究所訳出

(2) 評価結果

評価結果の概要について、プログラムごと及び総合的観点からまとめると次のようなものである。個別プログラムに関する所見は、調査分析から得られたファクツで構成されている。

1) 個別プログラムについて

ナノスケール学際共同研究プログラム NIRT (合計 259 アワード) :

- ・ 2001年度のプログラム設立から2004年度までを通して、全NIRTアワードにより、査読付専門ジャーナルにおいて累計 1,086 の出版物が掲載された。
- ・ 標準的な NIRT アワードは、毎年出版物数を伸ばしていった。2001年度に授与されたアワードからは、最終レポートが提出された2004年に、1アワードあたり平均 26 のアウトプットが報告されている。
- ・ 2001年度から2004年度の間、年毎の提携組織数及び1アワードあたりの協働者数の両方が伸びを示した。2001年度のアワード群においては、提携数は42から71に増え、1アワードあたりの提携数は1.3から3.4に伸びた。
- ・ 2001年度から2004年度の間、アワードの31パーセントが何らかの技術移転アウトプットの形態について報告をしている。内容としては、発明(109件)、特許提出(87件)、アワードを受けた特許(9件)となっている。
- ・ 2001年度から2004年度の間、NIRTアワードからのスピノフ企業は11社にのぼる。
- ・ 2001年度から2004年度の間、アワードに代表される部門数の平均は2.75であり、学際的連携を示している。
- ・ 同時期、NIRT活動の成果として、459の学位が授与された：学士号(135人)、修士号(128人)、博士号(195人)
- ・ 2001年度から2004年度の間、NIRTアワードのうち50パーセント近くがカリキュラム開発に寄与した。

ナノスケール科学工学センタープログラム NSEC (合計 14 アワード) :

- ・ 2001年から2005年にかけて、NSEC関係の研究から、1,822に及ぶ出版物が査読付学術誌に掲載された。
- ・ 2005年、アワードの初期(2001年)群のうち6つのNSECは、センターあたり平均74の出版物を査読付専門ジャーナルに発表した。
- ・ 2001年から2005年にかけて、NSEC関係の出版物のうち91パーセントは共著によるものである。
- ・ 2001年から2005年の報告期間において、ほとんどのNSECサイトは10を越す提携機関との連携を報告した。
- ・ 2001年から2005年までの間に、NSECの活動は、175の発明、179の特許申請を含む公式の技術移転アウトプットを生み出した。
- ・ 2001年から2005年の間、NSEC研究の結果として、258の学位が授与された。内容としては、学士号(53)、修士号(57)、博士号(148)である。
- ・ 2001年から2005年の間、NSECでは862のワークショップと短期講座を開催した。うち123は産業向け、739がその他向けである。
- ・ 2001年から2005年の間、NSECに参加した413の学部のうち149は、2つ以上の部

門連携を挙げている。

- ・ この時期の NSEC 参加者は、化学及び化学工学を始めとする様々な部門から集まっている。
- ・ 2001 年から 2005 年の間、NSEC 関係の活動からのスピノフ企業は 17 にのぼる。
- ・ 5 年にわたり産業界は合計 1,500 万ドルに及ぶサポートを行っており、産業界に対しセンターが有する経済価値を示している。

全米ナノテク・インフラ・ネットワーク NNIN(合計 13 拠点) :

- ・ 2004 年 3 月から 2005 年 7 月までのわずか 17 ヶ月の間に、NNIN 関連の 1,734 の学術論文が出版あるいは会議において発表された。
- ・ これらの学術論文のうち 89 パーセントは 2 名以上の執筆者によるものであり、協働を示している。
- ・ NNIN 活動における提携者たちは、物質・材料系科学及びマイクロマシン技術 (MEMS) を始めとする 11 の異なった学術分野から集まっている。
- ・ 2005 年 3 月から 2006 年 2 月にかけて、一時間あたりのラボ利用費用は平均 30 ドルであった。これは比較的 low 価格であり、NNIN がナノスケール科学・工学のインフラ提供において高効率であったことを示している。
- ・ 2005 年 3 月から 2006 年 2 月にかけて、4,140 人のユーザー及び学生が NNIN により訓練を受けた。
- ・ 年間 3,200 人を超す大学院生が NNIN 設備において研究を行った。
- ・ 2005 年 3 月-12 月にかけて、NNIN がサポートしている活動からのスピノフ企業は 32 にのぼる。
- ・ 2004 年 3 月から 2006 年 2 月にかけて、ユーザーのうち 14-15 パーセントは産業界であり、10-11 パーセントは小企業である。これは大企業よりも大きな数字である。
- ・ 2005 年 3 月から 2006 年 2 月にかけて、NNIN サイトには 1,600 万ドルのユーザー代金が納められた。ユーザーのうち半数は、自己資金による利用であった。
- ・ 2005 年から 2006 年にかけて、NNIN のワークショップには 700 人を超す来場があった。

計算機ナノテクネットワーク NSN (合計 7 拠点) :

- ・ 2006 年 6 月にかけて、NCN では 40 のシミュレーションツール及び 50 以上の様々な教育リソースを NanoHUB²⁵に配置した。そのユーザー数は現在毎年 12,000 人以上にのぼる。
- ・ シミュレーションユーザーは、毎年 2,300 人にのぼる。
- ・ 2002 年以降、NCN がサポートする研究から 359 の出版物が出されている。
- ・ 2002 年の NCN 開始以来、NCN 出版物の 16 パーセント近くが多様な工学分野をまたいだ共著であり、22 パーセント近くが工学及び非工学分野の共著である。NCN 関係の

²⁵ NanoHUB ウェブサイト <<http://nanohub.org/>>

活動から生まれた共著出版物の数は、2002年から2005年の間に伸びを示している。

- ・ 産業界からのユーザーは増えており、2005年のユーザーのうち8パーセントに当たる。
- ・ 米国外からのユーザーは現在、全シミュレーションツールのユーザーのうち45パーセントを占める。
- ・ 2005年のNCN出版物のうち、共著の平均数は4.6であり、協働が有効な水準にあることを示している。
- ・ NCNのPIは、電気及びコンピュータ工学を始めとする、8つの学術分野から集まっている。
- ・ 2004年から2006年にかけて、NCNの学生に対し23の学位が授与されており、うち12が博士号であった。
- ・ 2005年において、NCNは26人のREU学生、53人の夏季学部研究インターンシップ学生をサポートした。
- ・ 2002年以来、NCNのPIは25の新講座を開発した。

2) 総合的観点から

本評価報告書では、NSEプログラムを構成する四つのプログラムの諸活動に関し、“パフォーマンス”をいくつかの側面から比較するために、数量的指標を横断して読み解こうとする試みであった。一方、四つの活動には独自の目的、構造、ファンディング、開始時期や要件があり、それぞれ大きく異なっているため、比較には細心の注意が必要である。さらには、各活動によりデータ報告に関する要件が異なっているため、状況は更に複雑さを増す。こうした前提に基づき、本評価報告書では、不適切な比較を回避しつつ、第一義的には数量的なやり方で、知識移転のカテゴリーの周辺で形成された所見の要約を試みている。具体的には次のようなものである。

- ・ 出版物は、研究知識をNSEの研究者やより広い研究コミュニティに移転するための主要な手段であり、これら四つの活動の生産物の重要な割合を占めている。出版物において時系列データが利用できる、あるいは利用の意義が認められるケースでは（例えばNIRTやNSEC）、アワードを受けた個人の研究が進むにつれ、毎年出版物の割合も伸びを示した。新たに形成された研究チームに対し、研究を計画、組織化、実施し、結果を出版するために与えられた時間を考慮すれば、四つの全活動による研究アウトプットの膨大な量は特筆に値する。
- ・ 協働はナノスケール科学・工学（NSE）研究及び教育において鍵となる特徴であり、この分野における進歩に不可欠なコミュニティメンバー間の頻繁かつ密接な相互作用のための受け入れられた要件である。上記のデータから推察できる協働には、形式においても関与したパートナー—たとえば、個人、大学から、小企業、政府系研究機関—においても幅広い多様性が認められる。これらのパートナーは、共著出版や組織をまたいだ正式の提携、設備の共有、資金的面での相互援助、相互訓練、コンピュータネットワークを介した交流（interaction）などに関わった。これらの協働における産業界の関与は、ユーザー設備のそれと同様、研究及び教育サポートプログラムにおける特徴をなすものであり、産業界の関与についての経時的なデータがあるケースでは、産業界との協働が加速している傾向を示している。

- 研究機関からの技術移転を示す標準的な指標は、潜在的な商業的応用の可能性を示唆しており、これらのデータを収集しているプログラム—NIRT と NSEC—において、活動水準の高さとすぐれた総量を示している。米国の研究大学に関する類似の技術移転データと比較すると、この二つのプログラムでは研究費 1 ドルあたりに対する発明開示 (invention disclosures) の割合がかなり高い数字にある。とりわけ、NIRT 及び NSEC アワードからは、284 の発明開示と 30 の特許、12 のライセンスがこれまでに生み出されている。政府は NIRT 及び NSEC に対し約 1 億 7 千万ドルの投資を行っているが、1 発明開示あたり約 56 万ドルの計算になり、米国における研究大学における発明費用の平均を大幅に下回っている²⁶。全期間を通じての NSECs に対する産業界のサポートは合計 1,500 万ドル以上に達しており、NNIN のユーザーは 2005 年 3 月から 2006 年 2 月までの期間に、約 1600 万ドルの料金を支払っている。このうち、産業界は 500 万ドル以上を支払っており、産業界における計 3,000 万ドル以上にのぼる大幅な経費削減あるいは投資水準のパターンを示している。
- 学際的な研究は、四つの活動によって異なった方法で促進されたが、活動が幅広く普及し、多くの場合公式のプログラム要件を凌いでいることが共通して認められた。各 NIRT アワードには、平均して三つの異なった部門からの研究者が参加している。典型的な NSEC においては、研究者は九つの異なる学部から参加していた。分野をまたいだ知識の実際的な統合を必ずしも示しているわけではないが、NNIN ユーザーは科学・工学における 11 分野にまたがっている。そして、NCN の 31 人の PI は、幾分電気・コンピュータ工学に集中している傾向はあるものの、七つ以上の広範な学問分野から集められた。
- NIRT 及び NSEC アワードは、大学院生に対しては研究・訓練を支援し、学部生に対してはチーム単位での高価値の研究経験を提供することで、技術労働人口に対して大きな貢献を果たしている。また、多くの新コースやいくつかの新しい学位プログラムも生み出された。NNIN の教育ポータルは、個々のサイトで作成されたトレーニング素材やレスンプラン、活動をネットワークで提供するための中心である。このウェブサイトにおいては、ナノテクについてのレクチャー、学部レベルの分野特有のディスカッション、指導のためのレクチャー、ナノテクにおける社会的・倫理的課題の教材も提供されている。NCN は、NanoHUB を通じた活動により、ナノスケール科学・工学学習・訓練センター (National Center for Learning and Teaching in NSE) の生産物を広めている。ワークショップや短期コースは、全活動において一貫して産業界との交流に用いられている。
- 最後に、各活動では、ナノスケール科学・工学 (NSE) の持つ健康、安全、社会、倫理への含意に一定の焦点が当てられている。たとえば、NNIN の新規ユーザーは、設備利用に先立って、広範囲にわたるトレーニングを受ける。2005 年 3 月から 2006 年 2 月にかけて、新規ユーザーへ施されたトレーニングは、計 6,700 時間に及んだ。ナノテク及び社会のための NSEC センター (NSEC Center for Nanotechnology and Society)

²⁶ 大学技術マネージャー協会 (Association of University Technology Managers) により実施された 2004 年度調査によると、研究費用 1000 万ドルあたりの平均アウトプットは、発明にして 4 件 (発明開示 1 件当たり 250 万ドル)、特許出願数にして 2.55 件 (特許出願 1 件当たり 400 万ドル) である。また、スタートアップの企業 1 社の立ち上げにあたり平均 1 億ドル (1 社当たり 1 億ドル) かかっている。

には四つの拠点（ノード）があるが、それぞれが NSE の社会的・倫理的含意の様々な側面に注意を払っている。

- 全体として、四つの活動は、異なる集団への知識移転について、重複するあるいは相互補完的な形態を提供している。NIRT 及び NSEC は、知識移転のより伝統的な手法を利用し、学部生・大学院生の研究への巻き込みや教育を強調している。これには、メンターの指導下で行われる教室での学習や研究室での実験が含まれる。インフラをサポートするアワードには、様々な主たる対象者がおり、それぞれに対し利用可能なリソースをもっている。NCN は、多くの知識やノウハウ移転を提供するそれぞれのネットワークサイトにおいて、スタッフによるサポートや彼らとのやりとりを通じ、アカデミア及び産業界のユーザーに対しユニークなリソースへのアクセスを提供している。ワークショップ、セミナー及び短期コースは、NCN 及び NNIN の双方において重要な移転メカニズムである。両アワードとも、一般、K-12 学生、教師へのアウトリーチを強調しており、高等教育課程の学生や研究者を相対的に重視しているアワードプログラムと補完しあっている。

2.5.3 評価結果の活用

本評価報告書は実績把握を中心としたものであり、価値判断には踏み込んではいない。これらの調査分析を受け、どのような評価が実施され、プログラムの運営改善等に活かされたのかについての情報もウェブサイト等の公開情報からはみつけることができなかった。なお、調査分析を担当した SRI インターナショナルへの電話インタビューにおいても、明確な答えが得られなかった。

2.5.4 まとめ

(1) 本事例の課題・改善点

本事例は、NSE プログラムという大きな枠組みの中で、さらには上位政策としての国家ナノテクイニチアチブ (NNI) の中で、異なる 4 つのサブプログラムの位置づけを明らかにするとともに、それぞれのパフォーマンスを統一的な枠組みで把握したものである。

ただし、本事例はあくまで実績の把握にとどまっており、価値判断に踏み込んだものでないことに留意する必要がある。プログラムとしての説明責任を果たすという観点からは必要最低限の水準を満たしていると言えるが、これらの実績把握の結果がどのような用途で用いられるのかについては不明確であり、そのため、結果の解釈に多義性を残したままとなっている。つまり、これらのパフォーマンスの水準が優れているかどうかについて、この結果のみで判断することは不可能である。

また、実績として収集されている指標は個々のプロジェクトに由来するものであり、それらに対し、プログラムがどのように寄与したのか、どの程度寄与したのかが分からない。プログラム設計やマネジメント方式の良しあしに踏み込んで検討されておらず、そのため、プログラム改善を目的とした評価のための調査分析としては不十分であると言える。

(2) 本事例から得られる示唆

本事例の意義の1つは、「知識移転」という概念を導入することにより、性格の異なるプログラムの業績を統一的なフレームで検討することの可能性をひらいた点にある。用いられている手法はいずれも簡素なものであり、日本でも類似の取組を行うことは比較的容易であろう。

これを実現するためには、プログラムの開始前の段階から、評価目的に応じたデータ収集等の仕組みを構築しておく必要がある。ただし、得られる情報は何でも収集するというやり方では研究者や関係者の負担が増えてしまう可能性がある。したがって、評価目的を明確にしておくことや、なるべく簡素な方法で情報収集が可能な体制を構築することが求められる。

2.6 工学・物理科学研究会議による数理科学分野の国際レビュー

2.6.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

工学・物理科学研究会議『数理科学の国際レビュー』（2010年12月）

EPSRC, "International Review of Mathematical Science"

[<http://www.epsrc.ac.uk/SiteCollectionDocuments/Publications/reports/InternationalReviewOfMathematicalSciences.pdf>]

英国の工学・物理科学研究会議（EPSRC）ではこれまで、自らが運営している数理科学プログラムの範囲において、「数理科学に関する国際レビュー」を実施してきた。前回の国際レビューは2004年に行われ、博士課程教育の組織改善を含む、当該研究分野の活性化に大きく貢献してきた。

本報告書が対象とする2010年12月に行われた国際レビューは、16人からなる専門家パネルにより行われ、数理科学研究の強化に向け、多様性と分散性に適したファンディングプログラム、資金配分機関と研究コミュニティ間の関係強化、個別分野の戦略、他の研究分野や産業セクターとの連携強化、博士課程の人材育成に向けた提言を公表している。

本事例は、英国全体における「数理科学 Mathematical Sciences」領域の国際レビュー評価であり、その特徴は、プログラム単位ではなく、研究開発領域単位で評価を行っているところにある。

EPSRCの運用するプログラムが関係する「数学、物理学、化学、工学、情報コミュニケーション技術、物質科学などの分野」に対し、英国における数理科学領域の研究水準がどのように影響しているのかを国際的なベンチマーク等により精査することによって、プログラムの弱みを評価し、プログラム設計に役立てることを目的としている。

(2) 評価の概要

1) 国際レビューの実施状況

EPSRCでは、1999年より定期的に国際レビューを開催している。目的は、①EPSRC自身やEPSRCのコミュニティ（投資家、産業団体、学会、学界、政府機関など）に対して、海外と比較した場合の英国の科学の質と影響を知らせること、②ギャップや見逃しているチャンスについて浮き彫りにすることがあげられる。

国際レビューは、ほぼ5年置きに実施され、これまでに12のレビューが行われてきた。本調査の対象は、数理科学についての国際レビューである。

2) 国際レビューの体制・検討の範囲

①国際レビューの実務：運営委員会

数理科学に関する国際レビューは、英国の研究会議（EPSRCが委任かつ管理）に運営委員会（steering committee）を設立し、数理科学研究をレビューするための専門家パネルを

招集して実施している。

運営委員会は10名の委員で構成され、運営委員会の議長は、ティム・ペドレー教授（ケンブリッジ大学）が務めている。

表 2-22 運営委員会 委員

氏名	所属
ティム・ペドレー	ケンブリッジ大学 教授
デビッド・アブラハム	数学・応用研究所 教授
ジャネット・アレン	バイオテクノロジー・生物科学研究会議(BBSRC)教授
サー・ジョン・ボール	ロンドン数学会 教授
ケニス・ブラウン	エジンバラ数学会 教授
ピーター・グリーン	王立統計協会 教授
クリス・ハル	英国物理学会 教授
ロバート・リーズ	産業数学知識移転ネットワーク 博士
リン・トーマス	オペレーション・リサーチ協会 教授
レズリー・トンプソン	工学・物理科学研究会議(EPSC) 博士

(出典)EPSRC (2010)をもとに未来工学研究所作成

運営委員会では、専門家パネルが扱うべき問題についての合意のほか、専門家パネルが視察する研究機関の承認、専門家パネルへの提供データの助言、レビューの実施期間の確認、専門家パネルからの状況説明、国際レビュー報告書の発行と使用に関する検討等を行う。これらの検討にあたって、EPSRC がレビューの実務支援（計画立案、計画実施、公開諮問等）を行っている。

②国際レビューのレビューア：専門家パネル

国際レビューの専門家パネルの選出にあたっては、運営委員会は EPSRC のコミュニティから専門家パネル委員候補を受け取り、パネル議長（マーガレット・H・ライト教授）を選出し、パネル議長と運営委員会が協力して15名の専門家を選出された。選出された専門家パネルは、全員、英国以外に拠点を置く専門家であり、数理学に関連する学問分野の専門性を踏まえ、バランスよく構成されている。

専門家パネルにおける検討事項は、評価項目・基準に沿ったものであるが、下記の点に集約される。

- i) 英国の数理学の研究基盤の質を海外との比較において評価すること
- ii) 数理学の研究基盤が国際的に与える影響や、他の学問領域に対する影響（国内の富の創出と生活の質に対する影響）について評価すること
- iii) 2004年数学・オペレーション・リサーチ・レビュー以降の進展についてコメントする
（提言に影響を及ぼす、いくつかの変化要因についてのコメントを含む）
- iv) 調査結果と提言を英国の研究コミュニティと研究会議に示す

専門家パネルのレビューの範囲は、数学、統計学、およびオペレーション・リサーチ (OR)²⁷等で、より数学的側面を含んだものである。また、数理学に関する国際レビューは、

²⁷ オペレーションズ・リサーチについては、2004年の国際レビューの時点では、他のレビュー領域で取り扱われていたが、今回の2010年の国際レビューからは、数理学に関する国際レビューで扱われることと

EPSRC における数理科学関連領域以外にも、NERC（自然環境研究会議）、BBSRC（バイオテクノロジー・生物研究会議）、MRC（医療研究会議）、STFC（科学技術施設研究会議）等の関連領域も含まれる。

なお、数理科学に関する国際レビューは、主に英国の学術機関での研究と教育に焦点を当てているが、学界外の共同研究や産業ユーザーも考慮している²⁸。

3) 専門家パネルにおける検討データ等

専門家パネルにおいて、国際レビューを実施するための検討材料として、研究会議の管理記録、高等教育統計局（HESA）及びトムソンロイター社から収集した計量書誌学的情報が活用される。なお、計量書誌学的データについては、インパクトファクターと被引用度に過度に依存する危険性等の情報の解釈に関する報告を含んだものになっている。

また、EPSRC が提供する資料は、事実に相当するもの、学問領域の展望に相当するもの、評価基準への回答（一般からのコメント）等で構成される（全体で 400 頁弱）。学問領域の展望に相当する資料では、研究評価実習（Research Assessment Exercise : RAE）で収集された関連データ、強み・弱み・チャンスに関する解説も含まれる。

2.6.2 対象事例の詳細

(1) 実績把握の内容等

運営委員会は、専門家パネル議長の協力の下、専門家パネルで検討すべき評価項目・評価基準（質問項目）について確認を行う。専門家パネルでは、この評価項目・評価基準を国際レビューのプロセスで幅広く活用し、報告書では評価項目に対する回答を報告書の該当セクション番号を注釈として付けている。例えば、「A-1. UK は数理科学研究において国際的に先導しているか。どの領域か。UK の強みに貢献するものは何で、強みを継続させるために勧告すべきことは何か」については、セクション 5（数理科学の下位分野）と 6（数理科学関連の応用）の全サブセクションと、セクション 7（産業数学 [工業数学]）が該当する等としている。

なった。

²⁸ 他の国際レビューでは、関連する場合にのみ、学界以外の共同研究や産業ユーザーの意見を考慮する。

表 2-4-1 評価項目・評価基準(エビデンス・フレームワーク:注釈付)

<p>A. UK の数理科学研究コミュニティが、研究の質及び研究者の卓越性 (profile) の両側面において、世界的に際立っているものは何か</p>
<p>A-1. UK は数理科学研究において国際的に先導しているか。どの領域か。UK の強みに貢献するものは何で、強みを継続させるために提言すべきことは何か。 A-2. 将来において、機会と脅威は何か。 A-3. UK の研究基盤におけるギャップはどこか。 A-4. UK の弱みはどの領域で、それを改善するために勧告すべきことは何か。 A-5. UK の研究の地位と研究者の注目度に関し、どのような傾向があるか。</p>
<p>B. UK における数理科学研究の創造性と挑戦性を示すどのようなエビデンスがあるか</p>
<p>B-1. ハイリスク、ハイインパクト研究の現在の量はどれくらいで、それは適切か。 B-2. より大胆な研究に対する障壁は何か、また、それらをどのように克服しうるか。 B-3. 諸研究会議 (RCs) のファンディング政策は冒険的な研究をどの程度支援し、可能としうるか。</p>
<p>C. 数理科学領域において最も優れた UK 在住の研究者が他国在住の先導的研究者との共同にどの程度従事しているか</p>
<p>C-1. 数理科学領域における国際的な共同にあたり、特別な困難を生じているか。国際的な相互作用を改善するために何をしうるか。 C-2. UK と欧州、米国、中国、インド、日本との間における従事 (engagement) の性質はどのようなもので、どの程度か。この従事はどれほど効果的か。 C-3. UK とその他の国間での従事と比べてどうか。</p>
<p>D. UK の科学数学コミュニティは、鍵となる技術的・社会的課題に挑む新たな研究機会に積極的に従事しているか</p>
<p>D-1. 数理科学研究が影響力を持つ鍵となる技術的／社会的課題は何か。UK の数理科学研究コミュニティは、どの程度これらに貢献しているか。UK の研究活動がこの分野における潜在的な重要性にマッチしていないという領域はあるか。UK が特に強みを持つ領域はあるか。 D-2. 海外の状況と関連して、支援が不足している領域はあるか。もしそうであるならば、この状況の原因となっている理由は何か。どのようにそれを改善し得るか。 D-3. UK の数理科学研究コミュニティの構造は、現在の、そして来るべき技術的／社会的課題に挑戦するための能力を妨害しているか。もしそうであるならば、実施されるべき改善は何か。(改善はもちろん可能だが) 数理科学研究コミュニティの構造的問題は無いのか。 D-4. UK の数理科学において国際的な名声を持つ研究リーダーの数は充分にあるか。もしそうでないとするならば、現在不十分である領域はどこか。</p>
<p>E. 数理科学研究基盤は他の専門分野と相互作用しているか。また、学際研究に参加しているか</p>
<p>E-1. 数理科学者と、ライフサイエンス、物理科学、財政及び工学を含む広範なディシプリンからの研究者間の研究コネクションは十分か。そのエビデンスは何か。 E-2. 数理科学を含む学際的研究のリーダーシップはどこが起源か。数理科学が重要な進展に貢献する他のディシプリンは何か。 E-3. 数理科学コミュニティと他のディシプリン間での知識交換の水準は適切か。効果的な知識及び情報の流れの主な障壁は何か。どのようなそれらを克服し得るか。 E-4. ファンディングプログラムは学際研究を効果的に支援してきたか。そのエビデンスは何か。</p>
<p>F. 研究基盤と産業との相互作用の水準はどのようなものであるか</p>
<p>F-1. 産業界及びアカデミア間での養成された人材の流動性は十分であるか。国際的水準と比較してどのようなものであるか。 F-2. UK におけるアカデミアと産業界間の関係は、国内及び国際的にみてどれくらい強固であるか。これらはどのように向上しうるか。 F-3. 数理科学コミュニティは、この知識交換を促進し、支援するための機会 (研究会議のスキームを含む) をどの程度活用しているか。知識移転を支援するためにもっとやるべきことはあるか。 F-4. 国内及び国際的に、ユーザーによって直接行われている数理科学研究開発の規模はどのようなもの</p>

<p>か。その傾向はどのようなものか。UK の数理科学研究コミュニティにとっての含意はあるか。うまく反応するのに適切な位置づけになっているか。その位置づけを改善しうる何かしらの方法はあるか。</p>
<p>G. UK の数理科学研究活動は、UK の経済及び国際競争力にどのくらい貢献しているか</p> <p>G-1. 現在、及び将来において、UK に便益をもたらす数理科学領域での主要な進展は何か。それらのうち、UK の研究からの重要な貢献に含まれるものはどれか。 G-2. UK の数理科学コミュニティ(アカデミア及びユーザーベース)は富の創造(例. スピンアウト企業、ライセンス等)にどれくらい成功しているか。コミュニティは新たな商業活動のために多くの機会を創出しているか。UK における数理科学の進展に基づくイノベーションを妨げるものは何か。それらはどのように克服しうるか。</p>
<p>H. 才能ある数理科学研究者を惹きつけ、育てるのに UK はどの程度成功しているか。研究者のキャリアパスに応じて、どの程度、人材の育成・支援が行われているか</p> <p>H-1. UK の数理科学研究基盤を維持するために、卒業生(学士 first degree 以上)の数は十分か。数理科学研究に従事するようになる大学院生からの十分な需要はあるか。これを他の国の経験とどのように比較するか。 H-2. UK は、要求される領域において研究者の切れ間のない流れを生みだしているか。もしくは研究者の数が研究環境を反映するために積極的に管理されるべき弱みを持つ領域はあるか。どのような調整がなされるべきか。 H-3. 数理科学において才能のある個人の開発と保持を支援する資源を提供する UK のファンディングメカニズムはどのように効果的か。 H-4. UK における数理科学の研究者のキャリア構造は、国際的に比較してどうか。 H-5. UK は、数理科学において国際的な研究者を UK 内で職を得よう惹きつけることが可能か。UK の研究コミュニティ内での保持もしくは国際的なリネージュを通じて、継続的な従事を示すエビデンスはあるか。 H-6. キャリアの早い段階にいる研究者が研究キャリアに入るにあたり適切に準備され、支援されているか。 H-7. 主題に対する深い知識と、主題とのインターフェース及び境界で働くための能力とのバランスは適切か。 H-8. UK のコミュニティは、UK の労働市場における動向の変化にどのように対応しているか。 H-9. ジェンダーや民族性に関し、UK の数理科学研究コミュニティの多様性はどうか。他国と比較してどうか。</p>

(出典)EPSRC (2010), pp.50-52 を未来工学研究所訳出

(2) 評価の内容

EPSRC に関する評価の記述については、「セクション 5：数理科学の下位分野」、「セクション 6：数理科学関連の応用」、「セクション 7：産業数学」等にまたがる。

1) セクション 5：数理科学の下位分野

①解析学

状況は 2004 年以降、工学・物理科学研究会議 (EPSRC) が実施したいくつかの取り組みのおかげで顕著に変わった。2006 年、2 つの科学・イノベーション奨学金によって解析学の研究センターが設立された。オクスフォード大の「非線形偏微分方程式の解析学」、エジンバラ大とヘリオット・ワット大の「解析学と非線形偏微分方程式」である。解析学の新しいケンブリッジ博士育成センターは、この領域のより多くの大学院生を育成することになるだろう。

②力学系と複雑性

力学系と複雑性に対する EPSRC の支援の事例は、マンチェスター大の「学際的計量・動態分析センター」(CICADA) で、これは数理科学、コンピューター・サイエンス、制御工学の境界にある研究を包括する。これらのセンターの故意に学際的な構成は、それら

が工学研究と生物・物理科学研究に結びついていることを明白に示している。

EPSRC が資金援助する 3 つの博士育成センター（セクション 16.2.2）は複雑系科学に集中している。すなわち「ブリストル複雑系科学センター」（ブリストル大、2006 年創立）、「複雑系シミュレーション研究所」（サウサンプトン大、2009 年創始）、「複雑系科学博士育成センター」（ウォーリック大、2007 年創立）がそうである。

③論理学と基礎論

将来に対する主な懸念として、数学と物理学という伝統的な領域間に位置する数理物理学研究の財政的援助を得ることが、急激に困難になっていることがある。したがって、これは EPSRC と科学技術施設研究会議（STFC）に付託された検討事項に及ぶ。EPSRC は最近、数理物理学に対する支援を、新しい数学的な知識・技術の開発が主要な焦点であると判断される研究に再び集中させており、その結果、この境界線外にある研究計画は、STFC に提出するよう推奨している。特に現在のような予算削減の時代にあって、パネルは、EPSRC が STFC と共に活動し、数理物理学の全領域の最高品質の研究計画を支援し続けるよう保証することを推奨する。英国の研究の優秀さは、一時的であれ支持を失うならば、間違いなく脅威にさらされるだろう。

2) セクション 6：数理科学関連の応用

①計算理工学

工学・物理科学研究会議（EPSRC）のおかげで、近年、数理科学の研究を支持する方向へ進展しており、先端的な計算理工学に焦点が当てられている。特に、大きな科学・イノベーション奨学金「進化型 HPC プラットフォームのための数値アルゴリズムとソフトウェア」が、2009 年代中頃、エジンバラ大、ヘリオット・ワット大、ストラスクライド大のコンソーシアムに対して設置された。EPSRC は、今後 5 年間の研究領域を特定するための、高性能数値アルゴリズムの「ロードマップ」の開発も支援している（マンチェスター大、オックスフォード大、ラザフォードアップルトン研究所、ユニバーシティー・カレッジ・ロンドンが関与）。さらに関連するプログラムが進行中または計画されている。こうした活動はごく最近のことなので、それらの全国規模または国際的な影響を評価することは、あまりにも早急である。それにもかかわらず、EPSRC は計算理工学の共同研究にさらなる支持と刺激を提供すべきであると、現在のパネル（2004 年当時のパネルと同じく）は信じている。ただし研究チームは、望ましくは共同主任研究員として、数理科学者を含まなければならないことを必要条件とする。さらに、この領域における英国のプログラムは、できる限り関連する国際的ネットワークに組み込まれるべきである。

②材料工学

2004 年国際数学レビューは、英国はマルチスケールモデリングの主要領域における「プレーヤーではない」と述べた。この状況は、部分的には、工学・物理科学研究会議（EPSRC）の学際的臨界質量奨学金 25 がバース複雑系研究所（数理科学科と機械工学科の共同研究）と、オックスフォード大の研究プログラム「固体数学の新フロンティア」に授与されたおかげで、顕著に改善されてきた。それにもかかわらず、材料科学と固体力学の数学的な研究は、特に流体力学が伝統的に高く評価されていることと比較して、英国ではまだかなり過少評価されている。

③数理生物医学

数理科学と生命科学の結びつきは複数の仕方で生じており、2004年国際数学レビュー[13]以降のめざましい成長とともに、世界中で急速に拡大している。数学的方法、計算シミュレーション、統計的/定量分析は、生命科学研究では必須の要素である。生物医学は、強い成長の可能性を持つ研究領域として国際的に認められており、国や産業上の優先度によって推進している。

すでに数学は、いくつかの既存のシステム生物学センターによいかたちで組み込まれている。しかし、こうした統合化がより組織的であれば、英国の数理生物学の強さは増すだろう。生物学への補助金と資金提供は別個の研究会議が管理しており、パネルの視察は、医学と数理科学の資金提供組織は EPSRC とバイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC) の矛盾した委託権限と判定規準によってしばしば妨げられているという、広範囲にわたる認識を示している。その結果、研究により専念する時間とエネルギーを費やすような回避策を研究者に取らせている。数理生物学にとっては、特定の「ハイリスク」な資金提供プログラムが有益だろう。

3) セクション7: 産業数学 [工業数学]

EPSRC は数理科学研究と産業をつなぐために、いくつかの有益なプログラムを作った。EPSRC はまた、産業関連の奨学金である理工学共同奨学金 (CASE) を創設し、博士過程学生を助成しており、そこでは、産業界と学術パートナーとの間で、さまざまなプロジェクトが用意されている。CASE は、学生が産業のワークフローと問題へのアプローチについて学ぶことができるツールとして役に立っており、パネルと産業ユーザーとの面会と、この奨学金を受けている博士課程学生によって、大いに称賛された。パネルはこうした重要な活動に感銘を受けている。しかし、パネルと産業ユーザーとの面会によれば、知識の双方向移転をさらに改善しうることが明らかである。

(3) 評価結果の概要

EPSRC の各種施策に関する評価結果として、博士課程教育の組織改善に対する貢献に対するものと、数理科学研究コミュニティと EPSRC 間の将来のファンディングのあり方等が指摘されている。

たとえば、EPSRC が実施した数理科学研究に関連したものとしては次のようなものがあげられる。

- F-3: 2004年国際数学レビューと2004年オペレーション・リサーチ・レビュー以来、工学・物理科学研究会議 (EPSRC) が取ってきた行動は、博士課程教育の組織改善など、数理科学の活性化に貢献してきた。
- F-6: 数理科学研究コミュニティと EPSRC 間の連携は、特に将来の資金提供環境に照らして、オープンなものでも明確なものでもない。

評価結果を踏まえ、提言として下記の点があげられた。

- 研究資金提供者、学会、数理科学コミュニティに向けて：EPSRC と数理科学コミュニティとの間で、オープンで、率直かつ適時にコミュニケーションを取ることができる関係は、極めて重要である。調査結果 F-6（将来のファンディングにおける連携強化）に照らし、パネルは、工学・物理科学研究会議（EPSRC）と数理科学コミュニティとの間の連絡のための新しい体系をできるだけ早く確立することを強く推奨する。EPSRC と諸学会の首脳部との間の共同の努力が、そのような体系の意味を明らかにし始める明白な方法である。
- 大学、博士研究への資金提供者、数理科学コミュニティに向けて：博士課程教育を支える既存の EPSRC プログラム（例えば科目履修課程センターや博士育成センター）を補うため、英国の大学は、特別な 1 年の研究修士号（research Master）に始まり 3 年の博士課程教育・育成が続く博士課程プログラムを、標準として確立することを考えるべきである。
- 研究資金提供者、数理科学コミュニティ、大学に向けて：とくにリーダー育成のための EPSRC 戦略に関して、数理科学コミュニティへの女性参加を改善するよう、緊急に行動を起こすべきである。
- EPSRC に対して：十分な時間が経過した後、EPSRC は、数理科学に関わる学際的な共同研究や産業界との共同研究の推進を目指すさまざまな研究機関や研究センターの成果を評価・分析すべきである。

2.6.3 評価結果の活用

EPSRC は、数理科学の国際レビューのリコメンデーションを受けて、各リコメンデーションに対応するアクションプランを策定した。このアクションプランは、数理科学協議会、国際レビューパネル、数理科学・戦略アドバイザーチームと共有し検討したものである。また、同プランでは、数理科学の特定の中分野（Sub-field）の課題を対象に、EPSRC の取り組みにおいて重要なものを検討した。

国際レビューパネルでは、英国の数理科学は、世界をリードする研究者とともに国際的な規模で実施している国と見なされ、全ての中分野及び密接に関連する応用領域で優れていると評価された。また、今後に向けて、国際レビューパネルは、数理科学の研究者が関連の学際的な共同研究に参加し、産業界等とのパートナーとの関係を構築していくことが、英国の数理科学の可能性を最大化させる上で必要とした。これら国際レビューパネルのリコメンデーションを考慮し、EPSRC における数理科学研究のアクションプランが取りまとめられた。主な内容を下記に挙げる。

- ・ EPSRC の資金が、優れた研究者とともに仕事を進めることができ、特に戦略的に重要な領域に対して、機関間の連携促進の基盤になったかどうかについて配分を支援することを確認する必要がある。
- ・ EPSRC は、数理科学コミュニティと EPSRC との間で、オープンで率直かつ適時のコミュニケーションが非常に重要であると考えている。これを達成するために、大学、研究者だけでなく、戦略アドバイザーチームとの関係も重要と考えている。
- ・ 数理科学コミュニティの内外の関係性の構築が、EPSRC の戦略の重要な部分であり、助成金と促進活動の両方で求めていく。
- ・ EPSRC は、工業数学 KTN（KTN は知識移転ネットワークの略：ネットワーク・プ

ラットフォーム)等の他の組織と協力し、資金配分や人的交流を通じて、産業界ともに数理科学のモニターと推進していく。

- ・ EPSRC は、博士課程の質と習得の問題について、より良い理解をし、他の関与者と協力して、引き続き努力していく。
- ・ EPSRC は、大学が数理科学における女性の参画に関心を持つよう、積極的に奨励していく。

アクションプランでは、国際レビューパネルにおけるリコメンデーションは、資金配分の機会を通じて対処することができる」と強調している。同時に、アクションプランの実行にあたっては、大学、社会、他の研究会議、工業数学 KTN 等の関与が必要であるとした。なお、EPSRC では、アクションプランの進捗状況に関する報告書も策定している。

2.6.4 まとめ

(1) 本事例の課題・改善点

本事例は、英国全体における数理科学の国際レビュー評価であり、評価はプログラム単位としたものではなく、数理科学の研究領域単位での評価（レビュー）を行ったものである。本事例では、EPSRC が運用するプログラムに係る数理科学分野の下位分野（代数学、解析学、組合せ理論・離散数学、力学系と複雑性、流体力学等々）、数理科学が関連する応用領域（計算理工学、金融工学、材料工学、数理生物医学）、産業数学（工学数学）等の研究開発領域のレビューに加え、研究所、学会活動、共同研究、産業セクターとの関わり、次世代の指導・育成等についての提言が行われた。

本事例の特徴的な点として、①公開協議等のオープンな場での検討機会、②証拠（エビデンス）フレームワークの策定、③次世代の人材育成等を挙げることができる。

①公開協議等のオープンな場での検討機会

本事例では、数理科学の助成金を受託している研究機関の研究者（42名）との対話を行っている。また、研究コミュニティや産業セクターの協力者や研究職にある若手研究者との対話も別途行っている。これらは公開協議として行われ、レビューパネルとオープンな場での議論を行っている。これらは、我が国の評価ではあまり行われていない取り組みである。

②証拠フレームワークの策定と内容

本事例で示された評価項目・評価基準（エビデンス・フレームワーク：注釈付）は、A から H までの 8 項目（英国の数理科学研究コミュニティの研究と研究者の卓越性、数理科学研究の創造性・挑戦、英国在住研究者と他国在住研究者との共同研究の程度、技術的・社会的課題対応型研究、他の専門分野との相互作用、産業との相互作用、数理科学研究の経済・国際競争への貢献、研究者の育成支援）で構成される。本事例では、各項目の詳細な説明と評価項目・評価基準との相互の対応箇所を明記することで、記載内容の透明性を担保している。

③次世代の人材育成

本事例では、「次世代の指導と育成」についての項を設け、博士課程学生の教育と支援、博士課程学生の懸念（英国で博士号を取得した研究者の国際競争力）、ポスドク・若手教員問題（英国外からの若手教員の割合の増加等）、女性の参加（海外と比して著しく低下している）についての示唆を行っている。数理科学研究の進展のみならず、研究を支える基盤である人材育成も対象にしている点は、研究領域の評価（レビュー）においては、特徴的な取り組みである。

一方で、本事例は、国際レビューであるものの、国際的なプログラム評価として、さらに期待されるものとして、①国際比較についての方法、②国際レビューにおけるギャップ・問題点の把握に向けた方法等を挙げることができる。

①国際比較の実施

本事例は、英国全体における数理科学を対象としているためか、EPSRCの関連プログラムの資金配分との対応関係が必ずしも明確ではない。このため、プログラム評価に必要な視点として、より具体的な評価ができるよう、数理科学に関する研究マップとそれに対する資金配分の割合等を明らかにすることが望まれる。

②ロジックモデルの活用

国際レビューにおいて、評価対象領域における研究実施前と後とのギャップやプログラムの問題点を把握することが重要である。この点においては、ロジックモデル等の活用が考えられる。

(2) 本事例から得られる示唆

本事例は、英国全体における「数理科学 Mathematical Sciences」領域の国際レビュー評価であり、その特徴は、プログラム単位ではなく、研究開発領域単位で評価を行っているところにある。

EPSRCの運用するプログラムが関係する「数学、物理学、化学、工学、情報コミュニケーション技術、物質科学などの分野」に対し、英国における数理科学領域の研究水準がどのように影響しているのかを国際的なベンチマーク等により精査し、それによってプログラムの弱みを評価し、プログラム設計に役立てることを目的としている。

本事例は、前述の通り、英国全体における数理科学研究における国際レビューと位置づけられており、資金配分機関であるEPSRCとの関わりについて明示した形の評価ではない。このような研究分野（領域）自体を対象とした評価は、我が国ではあまり行われていない。また、研究開発プログラムを対象としていないことから、評価報告書の記載粒度も、数理科学研究における問題群をマクロレベルで把握する内容となっている。

このように、基礎研究分野等で研究プログラムを包含する単位で評価を行う場合、本事例で行われたような国際レビューの方法も一つの方向として考えられる。ただし、本事例は、評価の目的が抽象的であることに加え、評価に対する考え方（評価対象を広範囲で研究及び研究環境レベルで捉えている）が、我が国で行われている評価と大きく異なるものであり、参考にあたっては留意すべきところである。

2.7 ベルギー・フランダーズ地方政府が実施するコンピタンス・リサーチ・センターのモニタリング及び評価のあり方についての研究

2.7.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

科学技術によるイノベーション庁『コンピタンス・リサーチ・センターのモニタリング及び評価についての報告書』（2011年5月）

IWT, "Report on Monitoring and Evaluation of Competence Research Centres (CRC) "
[<http://www.iwt.be/english/iwt-content/publication/69-report-monitoring-and-evaluation-competence-research-centres>]

本事例は、ベルギーのフランダーズ地方政府の「科学技術によるイノベーション庁」(The Agency for Innovation by Science and Technology: IWT) が実施したコンピタンス・リサーチ・センター (Competence Research Centre : 以下、CRC) のモニタリングと評価に関するトピックや問題点等について指摘したものである。報告書では、COMPERA (欧州の国際共同研究の一つ。詳細は後述。) のパートナーを対象に、CRC のモニタリングと評価の実践についての情報収集を行い、米国のエンジニアリングリサーチ・センター、オーストラリアのコレプティブ・リサーチ・センター、カナダの COE ネットワーク等のプログラム評価を題材に、CRC プログラムの評価、モニタリングのあり方を検討したものである。

本報告書は、序論、CRC のモニタリング、評価プロセス、モニタリングと評価のための指標、CRC プログラムの評価、結論で構成されている。報告書全般として、CRC プログラム自体の評価ではなく、国際共同プログラムとしての CRC の評価のあり方やモニタリングに必要とされる指標等について、各 CRC の取組み事例等を紹介する内容である。

この『コンピタンス・リサーチ・センターのモニタリング及び評価についての報告書』を取りまとめた IWT は、フランドル地方²⁹の産業研究技術開発とイノベーションを支援することを目的に 1991 年にフランダーズ地方政府により設立された組織である。IWT は、研究開発ファンディング、助言 (欧州のファンディングプログラムの窓口)、フランダーズ地方のイノベーションに関わるネットワーク (フランダーズ・イノベーション・ネットワーク) 等の提供を通じて、地方政府のイノベーション政策を支援している。IWT の研究開発ファンディングは、企業、研究機関、組織、個人の革新的な研究開発プロジェクト (非技術開発のプロジェクトも含む) に対して資金配分が行われ、2008 年には 2.97 億ユーロを支出している³⁰。IWT におけるイノベーションの性格別の資金配分を見ると、ビジネスプロジェク

²⁹ フランドル地方は、ベルギー北部とその周辺のオランダ、フランスの一部である。

³⁰ IWT では、研究開発ファンディング以外に、フランダーズ地方の知識センター及び研究者を対象に、① 戦略的基礎研究 (Strategic Basic Research : SBO)、② 大学院補助金 (Post-graduate Grants : SB)、③ ポスドク研究フェローシップ (Post-doctoral Research Fellowships : IM)、④ 応用生物医学研究 (Applied Biomedical Research : TBM) 等の研究補助金、助成金プログラムを実施している。また、フランダーズ地方のイノベーション政策を促進するために連携支援に関する資金と助言を行っている。

トが 40%、基礎研究が 23%、共同研究が 19%、知識普及が 7%、その他が 11%である。本事例で対象となる CRC は、共同研究に関する資金部門に含まれる。また、フランダース地方政府では、研究開発の国際共同の取組み（例えば、ERA ネット³¹、EUREKA、JTIs 等）に対して、10%程度の追加的な資金も提供している。なお、IWT の研究開発ファンディングは、年間を通じて申請することができるものであり、プロジェクトの採択にあたっては、複数の基準を用いて採択評価を行っている。

また、欧州の各国・地域では、研究・イノベーションの国際協力について、多くの政策的支援が展開され、様々な国際共同プロジェクトを実施している。

COMPERA は、ERA ネットで実施された取組みの一つで、コンピタンス・リサーチ・センター（CRC）のネットワークの構築に向けた資金プログラムを対象に実施された国際共同の取組みである³²。COMPERA の目的は、CRC の国際共同活動に加え、国際共同にあたっての動機、根拠、共同における障壁、機会等についての理解を図り、①研究開発の国際化の議論と国際共同の類型、②CRC 間の横断的な国際共同の機会と障壁の調査、③国際共同活動の成功事例の把握等である。COMPERA のこれらの活動は、各国・地域の CRC のマネジャーとしての機能も果たしている。また、各国・地域の CRC にとっては、産学官の戦略的に重要な領域について、長期の研究・技術開発及びイノベーション（RTDI）の連携を構築するための機能であると、COMPERA の取組みを位置づけている。

COMPERA に共同出資（Co-fund）している機関は、ベルギーのフランダース地方政府の「科学技術によるイノベーション庁」（IWT）、オーストリアの「研究促進庁・航空宇宙局」（FFG）、スウェーデンの「イノベーション・システム庁」（Vinnova）、スペイン・バスク自治州の「イノベーション・バスク庁」（InnoBasque）、エストニアの「エンタープライズ・エストニア」（Enterprise Estonia）、スロベニアの「高等教育・科学技術省」、ドイツの「ドイツ技術者協会 TZ」（VDI TZ）、英国・北アイルランドの「北アイルランド投資庁」（Invest Northern Ireland）、スペイン・バレンシアの「ジェネラリアート・バレンシア」（Generalitat Valenciana）等の 9 つの機関である。なお、COMPERA プログラムには、全体で 27 百万ユーロが投じられている。

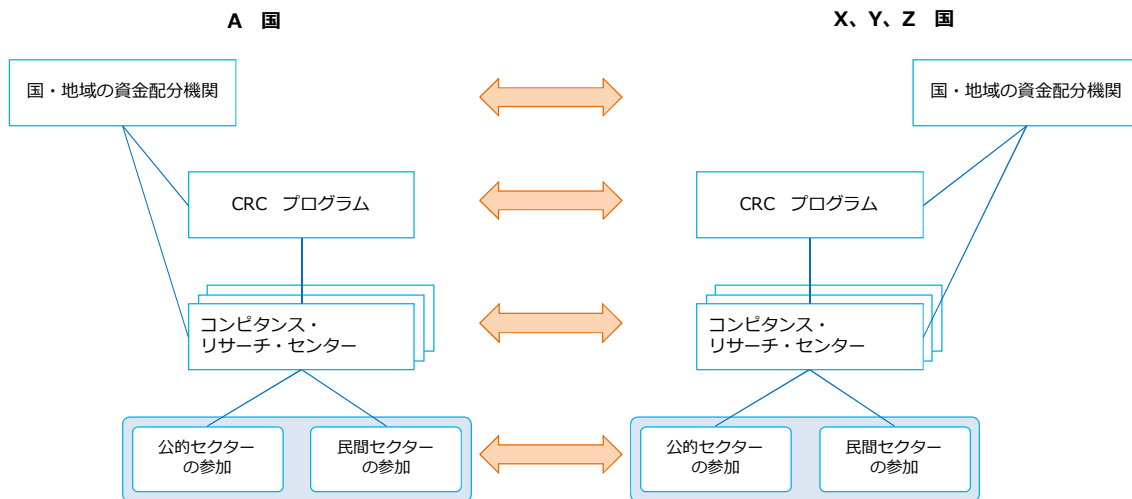
（出典）IWT (2010), p.9 を未来工学研究所訳出

図 2-7 は、CRC に係る各階層のステークホルダーの違いを示したものである。2010 年に公表された「CRC の国際共同報告書-COMPERA 共同研究の最終報告書」では、CRC の国際共同研究等の取組みを把握にあたって、CRC プログラムレベルと各 CRC の中間レベルのステークホルダーの役割・影響に着目すべきところであり、他の階層のステークホルダーの役割・影響については、研究事例として説明される必要があるとしている。COMPERA における CRC の国際共同の取組みとして最も多いのは、複数の国が関与した形で行われる国際研究プログラムである（（出典）IWT (2010), p.29 を未来工学研究所訳出

図 2-8）。

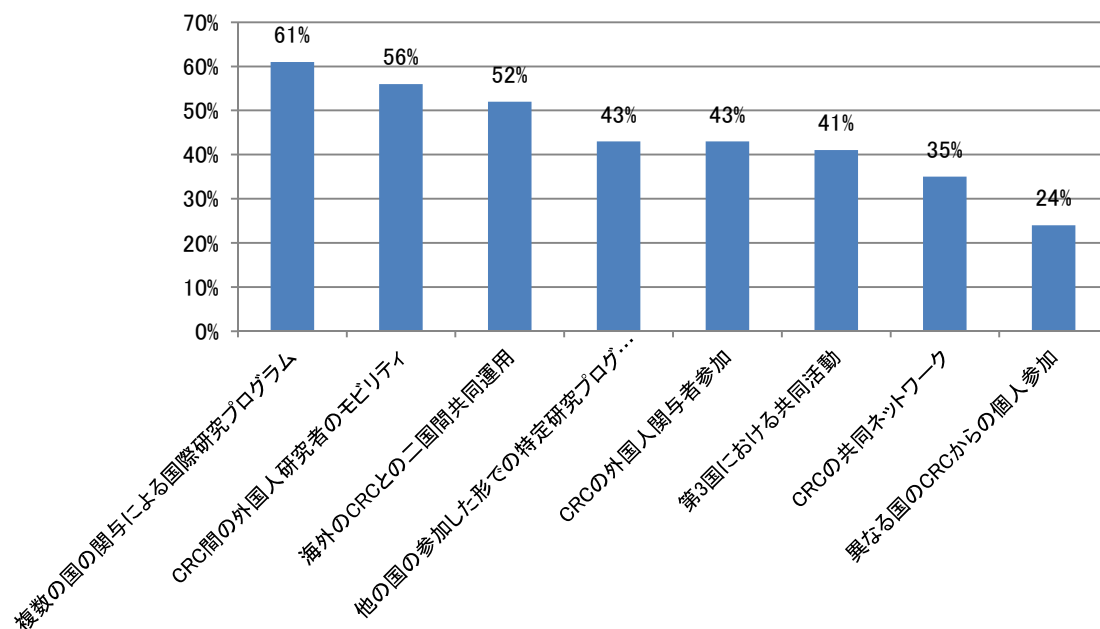
³¹ ERA-NET は、欧州各国で実施している研究開発を EU レベルで統合していくために、第 6 次フレームワークプログラムから導入された。特定の研究開発テーマのもと、ボトムアップ型で国・地域が実施しているプログラム間の連携を強化・支援し、情報交換、活動の相互展開（共同研究等を含む）を目指した機能である。ERA とは、欧州研究領域のこと。

³² COMPERA は、12 カ国・16 の参加者からなる（多くは科学技術イノベーションの担当官庁）。



(出典)IWT (2010), p.9 を未来工学研究所訳出

図 2-7 CRCs に係る各階層のステークホルダーの違い



(出典)IWT (2010), p.29 を未来工学研究所訳出

図 2-8 COMPERA CRC の国際共同活動の運用形態

(2) 評価の概要(CRC プログラムにおけるモニタリングと評価の考え方)

本事例は、各国・地域の CRC の国際共同の取組みをどのような視点でモニタリングし、評価を行うか、各国・地域の CRC に相当する組織の取組みを調査・分析したものである。このため、特定の CRC プログラムを対象にモニタリング、評価を行ったものではないものの、本報告書から得られる知見としては、国際共同プログラムの評価と、評価に必要なとされる指標の種類やモニタリングの方法等があげられる。以下、CRC プログラムのモニタリングと評価の考え方の概要について示す。

CRC のモニタリングと評価は、プログラムの成果を市民に向けて報告するとともに、資金配分機関、プログラムマネジメント、地方政府等にとっては、プログラムマネジメントの

さらなる改善に向けて、CRCのパフォーマンスを改善するためのフィードバックを与える重要な活動と捉えている。また、モニタリングと評価は、CRCのプログラム目標に対して行われるべきであるとし、各CRCの評価に必要な指標は、プログラム内及びプログラム期間中のプロファイルの変化を把握できるようなものにすべきとしている。プログラムのモニタリングと評価のプロセスは、「インプット-アウトプット-アウトカム」のチェーンに沿って構造化を行うとともに、時間的側面にも留意し、センターの資金配分の終了時点には見られなかった重要なインパクトを把握することが必要であるとしている。報告書では、上記に加え、i) 実際に行われた評価プロセスの議論と評価事例を提示すること、ii) COMPERAメンバーで用いられた指標を収集、提示すること等もCRCとCRCのプログラムの効果的なモニタリングと評価を行う上で必要な方法であると示唆した。

2.7.2 対象事例の詳細

(1) 実績把握の内容と方法

1) モニタリングの概念とプロセス

CRCプログラムのモニタリングでは、センターの継続的な方向を示すため、機動的なモニタリングシステムが必要であるとされている。その一方で、評価活動自体は、CRCの組織やプログラムを最適化するための有用な情報を提供することができるものの、日常の業務に直接的に有用なものではないとした。つまり、ある評価段階において、モニタリングの結果を反映させていくことが重要であるとした。本事例では、CRCプログラムの評価項目自体は、中間評価、事後評価で概ね共通したものであるとしたが、評価活動の中では中間評価に重きが置かれていることが特徴である。このため、CRCの取組みのモニタリングにあたっては、中間評価に向けた指標等が重要となる。

CRCの取組みのモニタリングにあたっては、政策、プログラムマネジャー、プロジェクトの3つのレベルのニーズを説明することが重要とされる。各レベルのモニタリングの位置づけについて、政策レベルのモニタリングでは、政策立案者がCRCへの支援を正当化するためのデータを持っていなければならない、プログラムマネジャー(もしくは資金配分機関)レベルでは、ネガティブな中間評価を避ける必要からCRCの成果のフォローアップを可能にしなければならないとしている。また、プロジェクトレベルでは、自己評価と継続的な改善が求められるとした。これらモニタリングシステムについては、政策的影響(CRCの目的に一致していない政策課題の項目に焦点を当てること)、間接部門に係る経費の増加(モニタリングシステムは、プロジェクト組織に利益をもたらすべきであり、直接マネジメントに関係したデータを収集すべきこと)、数値の全体性(数値は全体を示したものではない。モニタリングシステムが強迫観念を伴うものになるべきではない。いくつかの具体的評価指標もしくは目標値を減らすこと等)の3つに留意すべきとしている。

本事例では、CRCの活動をモニタリングするために必要なデータの事例として、オーストリアの研究促進庁・航空宇宙局(FFG)が実施している「Kプラスプログラム」があげた。モニタリングシステムは、フェローや研究機関の官僚等より、広範な人々に評価され、理解されるべきであるとし、より良い事例が、米国・NSFの工学研究センター(Engineering Research Centers: ERC)のマニュアルや報告書等に数多く含まれているとした。

表 2-23 CRC プログラムのモニタリング項目(オーストリア、FFG の例)

カテゴリー	データ
財務データ (Financial data)	公的資金比率(%) 自己資金(自己リソース)比率(%) オーバーヘッドコスト
組織の課題に関するデータ (Data concerning organization issues)	プロジェクト・パートナー(産業/大学部門、国内/海外) 非プロジェクト・パートナー 国内資金プログラム(国際資金プログラム)の連携
科学的結果と成果 (Scientific output and performance)	外部の科学的レポート 論文数及び質 修士号及び博士号の数 受賞数 特許数
技術移転活動 (Technology transfer activities)	CRC からのスピノフ 産業界との人的交流 プロトタイプの数 生産プロセスでの実装数 企業が関与したコミュニケーション活動、セミナー 産業界との共同出版 民間研究開発支出の増加
人的資本 (Human Capital)	CRC 科学スタッフの数とプロフィール 産業界とのリエゾン数 化学的フォーラムや現物拋出の共同参画数

(出典)IWT (2011), p.9 を未来工学研究所訳出

2) モニタリングと評価のための指標

① 指標の類型

評価のための指標の項目として、「達成指標」と「パフォーマンス指標」がある。「達成指標」の典型的なものとして、センターのマネジメントに関するもの(プログラム基準に沿ったボード、マネジメントを含む業務構造)、センターの独自予算や計画に関するもの、センターの科学技術アウトプット数(特許数、論文数、博士号数)、産業界との連携(長期的な研究の創出、研究開発プロジェクト等)、教育プログラム及び戦略的研究プロジェクト等の横断的な問題へのセンターの対応、長期的な戦略形成に向けた達成状況(SWOT 分析を含む)等があげられている。

また、「パフォーマンス指標」は、センターにとって目的と密接に関連したものであり、テーマ別の最先端の研究、産業界のパートナーとの関連知識ベース、産業界にとって重要な領域についての研究者の養成、国際化、ビジネスパートナーにおける研究開発費の増加、パートナーによるイノベーション、産業界・社会への広範なインパクト等である。

表 2-24 カナダの Network of Centers of Excellence におけるパフォーマンス指標の例

パフォーマンス領域	アウトプット／アウトカム指標の例
①研究者養成と採用	ポスドク数 博士号取得者数 修士号取得者数 センターから産業セクターで雇用された人の数
②産業セクターによる成果の移転と展開	特許出願及び発行された特許数 ライセンス契約による収入とライセンス数 新製品・サービス及びプロセス数 インパクトの実証事例研究
③生産性の向上と経済成長	雇用創出数 新たな産業セクターにおいて創出された企業の例 既存産業へのインパクトについての事例研究 費用対効果分析

(出典)IWT (2011), p.17 を未来工学研究所訳出

② 指標の選定

評価指標の選定にあたっては、i) すべての CRC プログラムにまたがるパフォーマンス指標と他のスキームと共通する指標、ii) 各 CRC のパフォーマンスをモニタリングするための情報、iii) 機関がプログラムの進捗状況と目標達成を追跡するための情報、iv) 機関がプログラムの達成状況を府省に報告するための情報、v) センターの評価チームを支援するための情報（各センターから出された評価指標）等が重要とされる。

表 2-25 は、COMPERA メンバーにより活用している指標を示したものである。指標のカテゴリは、研究、イノベーション、センター特性、インパクト指標等で構成される。

表 2-25 COMPERA メンバーが活用している指標例

指標のカテゴリー	各指標の例
①研究	承認された EU プロジェクト数(センターの運用も含む) 査読付論文の掲載数 国際会議への寄与数 国際的パートナーとのプロジェクト数 産業セクターのパートナーとの共同投稿数 コーディネーターとしての EU プロジェクト数 センターに関連した修士号取得者数 センターで働く博士課程の学生数 国際客員研究者数
②イノベーション	特許出願数 新たな企業パートナー数 特許以外で保護されたプロジェクト成果数 企業パートナーが関与したプロジェクト数
③センター特性	設定した研究課題についての企業の積極的な関与 ワークショップ、セミナー等のセンターのイベント数 コミュニケーション(センターに関連した新聞記事掲載等) パートナーとのスタッフの人的交流
④インパクト指標	[研究] 博士論文数 企業パートナーによる研究開発費の増加 [イノベーション] 特許数 特許に基づいたライセンス数 新製品、プロセス、サービスの数 スピンオフの企業数 学術セクターから産業セクターへの人材の採用

(出典)IWT (2011), p.21 を未来工学研究所訳出

(2) 評価の内容と方法

1) 評価基準、手法等

資金配分機関のプログラムマネジメントの担当者は、プログラムが目標に達しているかどうか把握することが求められている。そのため、プログラム評価では、同様の目的で支援された他の方法に照らして、ベンチマークを行うことが必要とされる。

CRC プログラム等の国際共同プログラムの評価においても同様にベンチマーク等の評価を行い、CRC のセンター長に向けて、評価結果フィードバックを行い、CRC の学習プロセスに反映するとともに、組織・プログラムの戦略的な調整や構造的な改善等に活かしていくことが重要となる。ただし、各 CRC の活動は多岐にわたるため、その特徴に応じて、様々なタイプの指標等のデータを活用していくことが必要とされる。本報告書では、CRC で行われる国際共同活動をベンチマークするための方法・項目として、オーストラリアのコーポレート・リサーチ・センターのプログラムで活用されている「インプット→アクティビティ→アウトプット→アウトカム」の例をあげている。CRC の国際共同に関する取組みの評価にあたっては、これらの方法・項目等を拡張していくことが有用であるとした。

表 2-26 オーストラリアの CRC (Corporative Research Center) の評価手法の拡張例

インプット	アクティビティ	アウトプット (結果)	アウトカム (インパクト)
人材 資金 インフラ 事前の知的所有権 (IP) リーガルフォーム	研究プロジェクト ステークホルダーの関与 トレーニング 新製品の開発	論文 プロトタイプ 特許 PhDs, Masters デモンストレーション 新ビジネス・市場の定義	生産性の寄与 産業発展・セクター成長 健康・環境への利益 新製品・サービス(ビジネス・市場の成長) 地域・国の競争力

(出典) IWT (2011), p.8 を未来工学研究所訳出

2) 評価の仕方 (評価の手続き、評価の段階、評価の目的・原則等)

CRC は、典型的な研究開発プロジェクトと比べ、より実態的な性質と、長期的なスパンを有する複雑な組織である。

CRC プログラムの評価の手続きは、①評価の様々なタイプにおけるタイミング (評価の段階)、②評価プロセスの背後にある理論的根拠・目的・原則、③評価に用いるクライテリア (基準)、④評価に使用されるデータ、⑤評価結果 (評価のアウトプット) の報告とフィードバック、⑥評価段階での異なるプロセス、⑦評価結果と帰結等の 7 つに分けて説明することができる。

① 評価の各段階について

CRC の評価では、主に事前評価、中間評価、事後評価 (最終評価)、CRC プログラム評価の 4 つが行われている。ただし、CRC の“中間評価”については、一般的な研究開発ファンディングの中間評価と異なり、いくつかのケースでは確立段階での評価として、「確立評価」(Establishment evaluation) と呼ばれる。これは、中間評価がプログラム開始の 2 年後より早期に実施される場合のことを指す。また、CRC プログラム評価の特徴として、中間評価と事後評価(最終評価)は、評価項目として共通のものが数多く含んでいるものの、評価結果について事後評価よりも中間評価の方をより重要と考えている。

② 評価プロセスの根拠・目的・原則 (CRC プログラムにおける中間評価の重要性と実施方法)

CRC プログラムの中間評価は、資金配分機関にとって、単に情報提供や品質管理、個別の変更を実施するためのものではなく、次のフェーズに対して、研究開発資金を配分すべきかどうか等を検討するために実施しているものである。このため、中間評価では、効果的な組織と長期的な発展の可能性を構築するために、どのような措置がとられたか等について焦点を当てた評価を行っている。中間評価は、評価チーム (詳細は後述) が行き、各センターが効率的で効果的に CRC の国際共同活動を実施していく上で助言と提言をできるような機会を提供している。また、中間評価によって、研究計画や財務計画において深刻な課題が生じれば、関係する CRC の支援の停止もしくは、CRC のマネジメントに清算シナリオを提案することを尋ねることができる。

中間評価では、事前評価の場合と異なり、評価の説明責任は、評価者が有している。各センターの国際共同活動は、主にセンター自体のメリットと将来展望に基づき評価される。評価は、採択段階の評価と異なり、競争的側面はそれほど重要ではないものの、いくつかのセ

センターを同時に評価（ベンチマーク）することは、資金配分機関とセンターの双方のパフォーマンスを比較する上で価値があるとされている。評価にあたっては、評価チームが自らデータを収集して行うのではなく、各センターにより収集されたデータや報告書に基づいて行われる。評価者（評価チーム）はセンターから提供される報告書等で、各センターの包括的な概観を得ることができる。評価チームは、予備的な会合において、センターからの各報告書についての検討を行った上で、訪問調査（Site Visit）を実施し、評価のために必要な情報を補足する。なお、これらの中間評価は、プロジェクト開始後 2～4 年の間に行われるとしている。

③ 評価の体制（中間評価プロセスにおける評価チームの構成等）

評価の専門家パネルでは、中間評価時のセンターからの報告書と訪問調査に基づいて、報告書を作成するとともに、CRC の継続に関する助言を策定する。専門家パネルにより作成された報告書は、CRC のマネジメントに示し、深い学習を勧める。次の段階では、当該報告書についての議論とフィードバックを行う。なお、CRC プログラムの評価チームの構成は、ジェネラリスト、科学的ピア（専門家）、支援人材からなる。ジェネラリストは CRC の性格や評価プロセスに精通した者であり、評価期間中は同じ人物が行う。また、ジェネラリストは、時に常設グループとも呼ばれ、主に産学連携とマネジメント問題に焦点を当てた評価を担う。科学的ピアは科学的な質の評価が求められる。資金配分機関からの支援人材は公正なプロセスを確保するための支援を行う役割がある。

評価チームのうち、ジェネラリストの評価人材は、評価対象プログラムの機密性が問われる場合のみは、国内の専門家が担うが、多くの場合は、外国人の外部専門家（2 名程度）による評価が長く行われている。また、科学的専門家については、CRC プログラムの評価のうち、事後評価以降を主として担っていくことから、中間評価段階から関与し、CRC センターのマネジメント、組織的課題、評価手続き等に精通できるよう参加している。科学的専門家は主に 2～3 名程度の外国人の学識者で構成される。各 CRC では、センター毎に科学的専門家を抱え、CRC プログラムの事後評価等をフォローしている。

④ 評価プロセスにおけるインプット（自己評価報告書）

いくつかの CRC プログラムでは、評価者（評価チーム）に向けて、CRC が自己評価書（Self-evaluation）を作成し、コアデータの収集と SWOT 分析等を行っている。自己評価書の主な項目は、1. ミッションとビジョン、2. パートナー、3. 研究プログラム、4. 財務報告書、5. 組織とマネジメント、6. 人材、7. 将来計画、8. パフォーマンス指標等としている。自己評価書における SWOT 分析では、組織の強み／弱み、外部要因、外部要因に照らした内部要因のコンフリクト、戦略的オプションの開発を行うために行われている。また、最近では、IWT、フランダース地方政府イノベーション庁、COMPERA パートナーの一部において、ロジカル・フレームワーク分析に基づいた自己評価のガイドラインを開発している。

(3) 評価のあり方・活用（フィードバック機能の重要性）

1) 評価結果の帰結と良質な評価について

① プログラム評価のあり方

資金配分機関は、CRC の評価チームによる助言と評価結果に基づき、CRC へのファンディングの継続について決定を行っている。ほとんどの場合、CRC のファンディングは継続されるものの、一部で、段階的縮小と評価されるものもあるとした。

前述のように、CRC プログラムの評価では、各センターの調査結果から独立したものであることを明確にするために、外部の有識者等の評価チームによる評価が行われている。一方で、各種評価は、評価者（評価チーム）と関与者との対話型プロセスを通じて、設計されるべきであるとし、イノベーションと技術政策との関係を説明していくためにも、システムアプローチに基づいて評価が行われるべきであるとした。評価では、単にプロジェクト開発とプログラムの影響を文書化しただけではあまり価値がなく、評価の実施によって、プログラムの改善、プログラム設計の仕様、新規プロジェクト開発、プロジェクト科目の改善もしくはプログラムの構成要素の実装（除去）等がもたらされることが期待される。

② プログラム評価のプロセス(評価で重視すべき対象)

CRC のプログラム評価は、CRC の将来のプログラムに関する戦略的な意思決定を支援する目的で実施している。しかしながら、CRC のプログラム評価を行う際に、評価で利用できる情報はほとんどない。それゆえ、本事例では、典型的な CRC 等で行われている評価や査定プロセス等を参考事例として取り上げた。CRC は、産業セクターとのサイエンスリンケージを重視している。このため、ネットワーク活動のアウトカムが査定（評価）の対象となる。関連する評価の概念は、下記の通りである。

- 関与者間の連携によるインパクトとネットワーク活動の強度(プログラムによって新たな参加メンバーが得られたか、ネットワークを意識したメンバーはどの程度いるか、ネットワーク内の連携の質は増加したか等)
- 個々のパフォーマンスにおけるネットワーク活動の増加のインパクトの測定（革新性、競争力）
- ネットワークもしくは地域パフォーマンスの増加の影響の測定

プログラムの成果の評価（査定）では、基本的にセンターからの報告書、定量的なデータ分析、専門家インタビュー、利用可能な一次資料等に基づいて、CRC プログラムの影響と実現したことについて、定性的な分析が行われる。場合によっては、単に個々の CRC 関連プロジェクトの評価の合算である場合がある。このため、オーストラリアの「K プラス」プログラムの評価では、評価を実施する上で、重要な質問であると要約している（下記）。

- プログラムの概念と課題設定が適切であるか？
- プロモーションのための仕掛け等は目標達成のために適切であったことを証明されたか？
- 管理やプログラムの実装では、基本的な目的を達成しているか？

- プログラム設計及び仕掛けはどの程度、未来志向であったか？プログラムの将来に向けた意味のあるオプションはどのようなものであるか？
- 現在のプロモーション活動の終了後、既存の CRC とネットワークにおいて、どのような可能性があるか？

2) プログラム評価結果の政策への反映に向けて

プログラム評価は、プログラムと選択された政策アプローチにおいて、目的が達成できたかを把握するために行われるものであり、それゆえ、プログラム評価は、政策学習に焦点が当てられる。

プログラム評価は、プログラムの改善とプログラムのルールに基づいて承認・支援しているプロジェクト群の利点を査定するために行われている。CRC プログラムの評価の多くは、プロジェクト評価に由来する特徴がある³³。

本事例では、ドイツの VDI TZ（事前評価と事後評価における国際共同の取組みの把握）を参考に、のプログラム評価で把握すべき項目として、i) 単一のプログラムのコンポーネントの機能とインパクト、ii) 資金調達期間、iii) プログラムの利用期間、iv) 競争期間、v) インセンティブ・コンポーネントのインパクト、vi) 国の研究開発体制におけるプログラムの役割、vii) 他のプログラムとの相互作用、viii) 資金の効率性、支援の効率性、ix) プログラムの意図した結果、非意図的結果等があげられた。

2.7.3 まとめ

(1) 本事例から得られる示唆

1) ベンチマークに基づく評価

本事例は、研究開発に関する国際共同の取組みである CRC プログラムをどのように、評価していくべきか、COMPERA プログラムの参加機関や典型的な CRC における評価の取組みを調査したものである。

研究開発の国際共同の取組みの評価では、各国・地域別に関連プログラムの目的が異なるほか、モニタリングの対象となる指標も様々なタイプにわたる。CRC の評価にあたっては、評価のために必要な資料の収集を例にとっても、CRC ネットワーク内の各アクターに過度な負荷をかける可能性が指摘されている。このため、本報告書では、プログラム評価にあたっては、類似のプログラムと照らしたベンチマークによる評価が望ましいと述べている。国際的にまたがった研究開発の取組みについては、ベンチマークに基づく評価は参考となる。

2) プログラムレベルの中間評価の必要性

本事例の特徴的な内容として、国際共同に関するプログラム評価にあたって、中間評価に重きを置いていることがあげられる。中間評価結果は、次のフェーズに対する研究開発資金

³³ CRC プログラムの評価では、単一のプロジェクトの影響を分析することで、その結果を集約することで、政策手段を評価するための情報を導出することができるとした。

の継続性を判断する上で重要とされる。プロジェクト評価では、プロジェクトの進捗状況や成果創出に向けた展開についてのモニタリングが中心であるが、CRC プログラムのように、国際共同の取組み（プログラム）の評価では、各センターの組織に対するフィードバックとともに、関連政策への反映も重視されている。一方で、プログラムレベルの評価は、かならずしも確立されたものではなく、プロジェクト別の分析を集約した形で評価が行うこともあるとした。

3) 自己評価書等、評価者に向けた多様な情報の提供

CRC プログラムの中間評価では、評価チーム自らが、評価に必要な情報を収集するのではなく、各 CRC センターから報告書やデータ等の提供を受けて、評価の実施にあたっての基礎資料としている。また、いくつかの CRC センターでは、自己評価書を作成し、コアデータの収集と SWOT 分析等の自己診断を行っている。複数の CRC 機関が集まり、自己評価書のガイドラインを開発していることから、これらを参考に、評価者（評価チーム）に対する提供情報の付加を図ることも有用であると考えられる。

2.8 各国の国立研究資金配分機関における評価についての事例研究

2.8.1 対象事例の概要

(1) 書誌情報

欧州科学財団『国立研究資金配分機関における評価－アプローチ、経験及びケーススタディ』
(2009年9月)

European Science Foundation, "Evaluation in National Research Funding Agencies: approaches, experiences and case studies," September 2009.

[http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/programm_evaluation/evaluation_mofoforum_evaluation.pdf]

ドイツ研究振興協会 (DFG) は 2007 年に、下記の目的に伴う資金調達スキームと研究プログラムの事後評価に関する加盟団体フォーラム (Member Organisation Forum) を設置することを欧州科学財団 (European Science Foundation : ESF³⁴) に提案した。

- ・評価に従事するサイエンスオフィサーのネットワーク化を促進すること。
- ・現在の実務経験についてやりとりし、文書化すること。
- ・今後の評価の行使における連携のためのニーズや可能性を探ること。

フォーラムを立ち上げる構想は、ESF の加盟団体のファンディングや研究の組織化の手法において差異はあるものの、最終的には収束するという見解から生じている。フォーラムは、プログラムを評価する適切な方法に関する国家間合意のための共通基盤を確立する場を提供している。

2007年10月から2009年4月に、ESF加盟団体フォーラムは4回のワークショップを開催した。ベルリンで開催されたキックオフミーティングはDFGが主催し、参加機関の期待、実践や経験に関するアイデアの最初の収集機会となった。その後の会合では、下記のようなトピックに焦点を当てている。

- ・ ファンディングスキームや研究プログラムの事後評価における定量的指標 (開催地はローマ、ホスト機関はイタリア国立核物理研究所 : INFN)
- ・ 「品質保証」におけるベストプラクティス (開催地はウィーン、ホスト機関は Austrian Science Fund : FWF)
- ・ 社会経済インパクト評価 (開催地はブダペスト、ホスト機関は Hungarian Scientific

³⁴ 欧州科学財団は独立した非政府組織であり、80の国立資金配分機関(national funding agencies)や研究実施機関、大学等のメンバーで構成されている。ESFの強みは、影響力のあるメンバーシップと将来の課題に対応するために、欧州の科学(European science)の異なる領域を結集する能力にある。1974年の設立以来、ESFはストラスブールに本社を置き、ブリュッセル、オステンドにオフィスを持っている。ESFは、科学の共同研究や、欧州全域の研究・科学政策の資金調達を促進することに献身しており、その活動や仕組みを通じて、グローバルな文脈で科学への主要な貢献を果たしてきた。ESFは、以下の科学の分野をカバーしている：人文学；生命、地球環境科学；医学；物理及び工学科学；社会科学；海洋科学；核物理；極科学；電波天文学周波数；宇宙科学。

Research Fund : OTKA)

各ワークショップでは、さまざまな評価的関心やアプローチの共通理解に貢献した。このフォーラムの主な動機は、評価実務家のネットワークを構築するという着想にあり、評価の「ベストプラクティス」だけでなく、国境を越えた評価の共同研究の開始につながっている。

フォーラムは、国の研究機関内での評価に関わる人々のネットワークや、急速に変化してきている評価手法に関する情報や経験についてやりとりするためのプラットフォームを構築する仕掛けとなった。したがって、幾つかのパートナーが、共通の関心事について協力の可能性を検討する基礎を提供したことになる。

対象事例の報告書の構成は下記のようになっている。

1. イントロダクション
2. ファンディング機関の評価
3. 戦略的課題の評価及びインパクト評価研究
4. 研究分野・領域の評価
5. ファンディングスキームの評価
6. 研究グラントの事後評価－評価目的のための最終報告書の活用
7. 一般的な結論
8. 参考文献

(2) 評価の概要

研究資金制度や研究プログラムの評価は近年ますます注目を集めている。研究開発は長期的な経済成長の基盤をつくるというコンセンサスの高まりとともに、研究資金が生み出しているインパクトを評価するためのメカニズムの必要性がますます重要視されてきている。

ファンディング機関や研究機関において、彼らのファンディング活動を評価するための主な根拠は、その内部オペレーション及び外部への説明責任を改良することである。評価研究の分野の進歩によって、設計や調整、既存の資金調達スキームの更なる展開が可能となり、評価研究のポテンシャルの認識が広まってきた。しかし、この分野はまだ歴史が浅く、諸々の事項が進行中の段階である。

研究評価は規模が小さく専門性の高い分野であり、一国のレベルでは、それに関わるアクターは限られた数しかない。そのため、国際レベルでの評価戦略の知識交換や経験の共有は特に有益で、ベンチマーキングの目的において前提条件となる。

活動としては、上述したように4回ワークショップを開催している。

- ・ 第1回ワークショップ：ホスト機関はドイツの DFG。テーマは「ファンディングスキームや研究プログラムの評価：期待、実践、経験」
- ・ 第2回ワークショップ：ホスト機関はイタリアの INFN。テーマは「ファンディングスキームや研究プログラムの事後評価における定量的指標」
- ・ 第3回ワークショップ：ホスト機関はオーストリアの FWF。テーマは「品質保証におけるベストプラクティス」
- ・ 第4回ワークショップ：ホスト機関はハンガリーの OTKA。テーマは「経済社会イン

パクト評価」

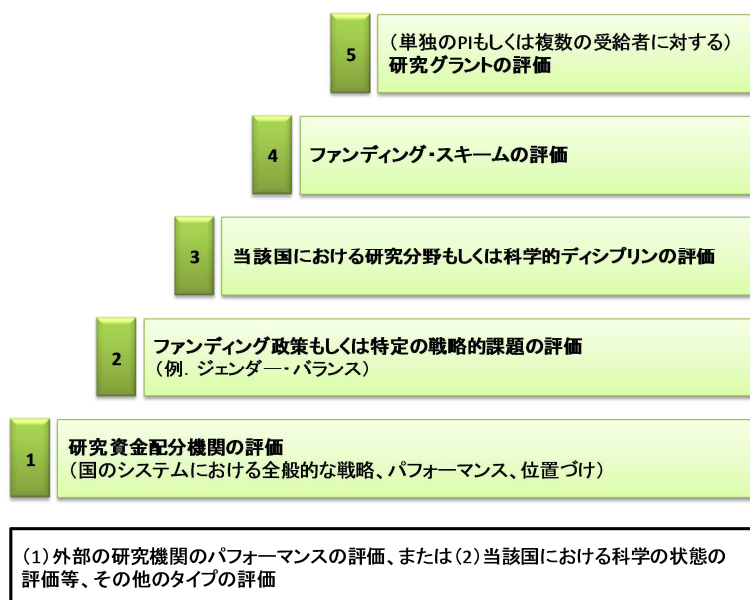
ワークショップは本会議と並列セッションで編成され、そこでは評価の特定の側面に共通の関心を共有している機関が、見込みのある共同の活動内容について話し合った。話し合いでは、主に下記2つについて扱った。

- ・主にマッピングを通じて評価手続きに焦点を当てる
- ・評価手続きを文書化してサポートするためのツールに関する取組

2.8.2 対象事例の詳細

(1) 実績把握の内容と方法

フォーラムの重要な目標の1つは、研究機関における現行の評価活動のマッピングを行うことである。国のファンディング機関における評価活動を整理するにあたり、方法の違いを考え、組織が従事している「評価活動」を、次のような5つのタイプとして類型化している。



(出典)European Science Foundation (2009), p.5 より未来工学研究所作成

図 2-9: 研究資金配分機関における評価のレベル

1) 組織としてのファンディング機関の評価

国の研究システムにおける他の重要な組織の活動との関連で、多くの場合、研究資金配分機関の戦略や活動、展望のレビューを指す。

2) ファンディング政策の評価、特定の戦略的課題の評価

インパクト評価研究や男女共同参画に関する研究、オープンアクセスの方針、国際化に関する研究のような、科学政策やファンディング方針の関心事に関する研究を実施。

3) 研究分野若しくは科学的ディシプリンの評価

自国や自国の国際的地位における研究分野の状態や質の評価。

4) ファンディング・スキームの評価

ほとんどの研究資金配分機関では、複数の助成金が特定の制度のもとで資金配分されており、提案公募がなされ、そのための適格性基準や資金制度の目的が明記されている。

(ファンディングスキームは、ファンディングプログラムやファンディング・インストルメントとも呼ばれる。)

5) (単独のPI若しくは受給者グループに対する) 研究グラントの評価

ほとんどすべての研究資金配分機関は、彼らが(単一のプロジェクトから大規模な共同研究プログラム、研究ネットワーク、あるいはセンターオブエクセレンスに至るまで)を提供する個々のグラントの進捗状況や成果を監視し、評価するためのメカニズムを持っている。

ファンディング機関や研究実施機関が行う評価活動の種類や評価の実施方法は、それぞれのミッションや規模による。本フォーラムの焦点は、研究資金配分スキームの評価にあるが、評価の他のレベルも同様にファンディング機関のオペレーションにより焦点を当てるべく貢献している。これらの実践や経験により、研究評価のフィールドは形づけられていく。

(2) 評価の内容と方法

本節では、研究評価における指標、ファンディング機関の評価、戦略的課題の評価及びインパクト評価研究、研究分野・領域の評価、ファンディングスキームの評価、研究助成金の事後評価、一般的な結論のそれぞれについて記述する。

1) 研究評価における指標について

ベルリンでの第1回ワークショップにおける目的は、事後評価の課題に包含される主なトピックを決めることであったが、なかでも指標がトピックとして注目を集めた。2回目のローマでのワークショップでは、現在のグッドプラクティスを単に集める以上のことをしたり、実際の研究活動に活用したりする必要性が明らかになった。これらをもとに加盟団体のワーキンググループ(CNR、INFN、KNAW、INRA)は、下記の2つの重要な分野を提案し、この非常に幅広い問題を探求することをウィーンで開催される第3回ワークショップの目的とした。

- ・ イノベーションと革新的な能力
- ・ 国際化

結論としては、非常に限られた指標が開発されているが、革新的な能力をより記述することができる新たな指標を設計する必要性を強調している。このような目的を達成するために、そのトピックに関する専用の探索ワークショップが提案され、イノベーションプロセス分析に関与している科学者と、イノベーションと革新的な能力に関する新しい指標の開発に関心を持つ加盟団体を召集した。

国際化に関しては、以下の事項等により、これまでより大きな関心事になってきていることが合意された。

- ・ グローバル化の進展に伴う厳しい関係
- ・ 優秀な研究者獲得や研究ファンドにおける競争の増大
- ・ 知識フロンティア領域での評判や可視性を改善する必要性(quality indicator など)

国際化に向けて公的研究機関を駆り立てる要因としては、EU のフレームワークプログラムの役割や、欧州研究圏 (European Research Area : ERA) の構築に向けた行動を無視することができない。国際化の指標については、その理論的根拠は ERA のコンセプトに強く関連し、欧州の研究アクター (ファンディング機関や研究実施機関など) に対する強力な動員を意味している。ERA とその実装の概念は、より良い競争をし、国際レベルで協力してヨーロッパ内の連携強化につながる方法で、欧州の研究を組織化することを目的としている。

国際化は一方では、欧州のパートナーとのコラボレーションを成長させるための必要性に対応する概念であり、他方で、欧州以外の世界的なパートナーとの更に強いつながりをつくっていく必要性も謳っている。

それゆえに、ERA の文脈における国際化の概念は、補完性を発展させ、冗長性を削減し、世界クラスの研究を促進する上で、国際レベルで競争・協力してヨーロッパの研究のキャパシティを大きくする 2 階層の「システム」である。それは同時に、ヨーロッパと世界規模での協力と競争のバランスへの回答である。

指標は、線形モデルやナショナル・イノベーションシステムのような、科学技術イノベーション (STI) 研究に由来する概念的フレームワークに基づいている。指標は現実の完全かつ客観的な記述ではなく、現実の人工的な表現 (synthetic representation) として、政策立案者をサポートすることに専念する仕掛け (インストルメント) として使用される。指標の良い事例としては下記が挙げられている。

- ・ 具体的な質問に答えるように設計 (relevance : 関連性)
- ・ 現実の概念モデルに基づいて構築
- ・ データの質と可用性の点で実現可能 (コストと時間)
- ・ 指標に影響を与える背景や制約を理解するためのユーザの能力の面での透明性

研究実施機関の国際化を評価するための指標を設定するために前進可能な方法は、経済学や社会学、政治学的なアプローチに由来する異なる視点を考慮することによって、国際化と欧州化(Europeanisation)の概念に取り組むことであり、幾つかの一般的な特徴を識別しようとするものである。その結果、研究実施機関の国際化の本当のレベルを強調するのに適した指標を特定・テストするための更なる開発が可能になる。

この目的のために、国際的なソースを用いてつくられる指標と、国内のソースを用いて開発される指標を区別することは有用である。第一に、海外の研究者との共同論文や特許の共同申請 (ビブリオメトリクスのリソースや EPO のデータベースを活用) や国際的プログラムにおける参加者の通時的観点 (diachronic perspective) での分析 (Cordis³⁵リソースの活用など)。第二に、国内のリソースを用いた指標の開発は、比較可能な評価基準を持った

³⁵ Cordis: Community Research and Development Information Service
http://cordis.europa.eu/home_en.html

めに定義や方法論に熱心に取り組むことを意味するため、より慎重になる必要がある。したがって、このパートでは、機関レベルでのデータの可用性に応じて、より探索的かつ指標の小さなセットに集中する必要がある。

2009 年末から開始されることが想定されているプロジェクトは、以下を含むことになる。

- A) 国際化の 2 つの階層³⁶の精緻化に向けた、欧州の努力に関する現在の文書や仕組みのレビュー。加えて、概観 (overview) は、参加機関間の国際化を刺激し、評価/測定する既存の実践からつくられていなければならない。
- B) 国際化の 2 層を測定する機関によって使用される具体的な指標やデータのレビュー: 指標の選択と可用性及び使用されるデータの安定性 (robustness) の根拠。
- C) オペレーションのステップ
 - i) 共通する指標と生産物のガイドラインの詳細
 - ii) ERA という国際的な目的(ambitions)を評価することを可能にさせるような、研究機関の広範囲をカバーし、繰り返し使用する指標を実装し維持するための運用可能な提言
- D) テストフェーズとベンチマーキングの運用
このプロジェクトの結果は、より良い理解と、研究指標の有効利用に貢献することが意図され、すべての関係団体に利用できるようにする。

2) ファンディング機関の評価について

フォーラムにおけるワークショップでは、下記ファンディング機関が事例研究として取り上げられた。

- ドイツの German Research Foundation (DFG)
- ノルウェーの Research Council of Norway (RCN)
- オーストリアの Austrian Science Fund (FWF)
- オランダの Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)
- スウェーデンの Swedish Research Council (SRC)

これら各機関について、

- Organisational setting (組織の設定)
- Procedures and methods (手順と方法)
- Findings and results (結果)
- Recommendations (提言)
- Follow-up and lessons learned (フォローアップと教訓)

を概説する。ファンディング機関の評価研究では、国の研究システムの文脈で機関の戦略や活動を評価することを目指しており、ほとんど全ての場合において、所与の時点での状況の静的なスナップショット (static snapshot) で、(その後の) フォローアップ評価によって繰り返されるものであることが理解されて、次のように取りまとめている。

- ほとんどの機関は所管省庁によって設置された著名な研究者によるパネルによって評

³⁶ 「欧州のパートナーとのコラボレーション」と「欧州以外の世界的なパートナーとのコラボレーション」

価されている。ただし、幾つかの事例では、科学政策のコンソーシアムや、公募で選ばれた評価専門家によって評価が行われている。

- ほとんどの事例研究で、機関は「単独型 (stand alone)」の評価を行ったか、研究システムの他の主な構成要素と一緒に評価されている。これには、各国の研究システムにおける研究機関の異なるタイプ間の役割分担の評価も含まれている。
- 事例研究のほとんどは、国際情勢への参照 (レファレンス) を作り、他国での実践について反映していながら、それにもかかわらず、比較の観点で行われるように設計されていなかった。これは、国際的に多様な研究システムの中で、研究機関の比較をすることは困難であるからである。
- 評価の多くでは、ファンディング機関における活動の改良的ないし継続的なモニタリング (improved or continued monitoring) や、品質保証に関する更なる重点化、機関のインパクトを評価し、コントロールするための戦略をより考慮することについて提言している。

3) 戦略的課題の評価及びインパクト評価研究について

研究への投資のインパクトとリターンを評価することは、次のような理由ですべてのファンディング機関において関心のある戦略的領域として拡大基調にある。

- 説明責任と検証
- 戦略計画
- 政策とアドボカシー (権利擁護)

さらに、欧州のファンディング機関は、ファンディングの環境や国の研究システムに関連する戦略的課題や政策の進展にも関心がある。例えば

- 研究におけるジェンダーの問題
- 研究の国際化
- オープンアクセス政策

である。

例えばジェンダーに関しては、Swedish Research Council や German Research Foundation、Swiss National Science Foundation について下記の項目ごとに概説している。

- Main questions (主な質問)
- Methodology (方法論)
- Results (結果)
- Use and follow-up (活用及びフォローアップ)

また、インパクト評価については、Irish Health Research Board や UK Evaluation Forum、UK Arts and Humanities Research Council (AHRC)、Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences、Academy of Finland、Tekes & Advansis Ltd などを事例に、背景や方法論、結果及びフォローアップの事項について概説した上で、次のようにまとめている。

- 評価の主な目的の一つは、研究のインパクトがどのように顕在化するかについて深い洞察を得ることによって、機関の研究への投資全体をコントロールすることであり、イン

パクト評価研究が体系的に行われることが重要になる。

- ・ 経済及び社会に関する研究のインパクトへのアプローチに関する研究は国際的に増加しており、社会的及び経済的インパクトを記述するための構造的で説話的 (narrative) なアプローチを採用したり、計量経済学的ないしは測定 (メトリック)・ベースのアプローチを採用したりするなど、研究の目的に応じてインパクト評価の方法論をミックスさせている。
- ・ 広範囲な経済的及び社会的インパクトを明示することは、研究における公的投資の論拠を説明するのに基本的に必要なことではあるが、どのように、あるいはなぜ、期待するインパクトが時間と共に具現化するのかについてのより良い理解を得ることは、ファンディングの方針を形成する背景において同様に重要である。
- ・ インパクト評価研究は、研究資金提供者や政策立案者に対して、生産物や知識の社会経済的な財 (goods) への転換に影響を与えるメカニズムを知る有益な手掛かりを提供する。それによって、エビデンスベースの研究システムを構築しうることが可能となる。
- ・ 上述したインパクト研究は、幅広くイノベーションや政策環境の文脈で研究を評価することが明らかに重要であることを示している。
- ・ 結論として、測定 (メトリック)・ベースの評価枠組みを補完する強固なインパクト評価戦略をファンディング機関が開発することは、予算保持者や意思決定者のような主要な利害関係者に研究の利得を広めるだけでなく、知識の生産と望まれるアウトプットやアウトカム、インパクトへの転換に影響を与えるメカニズムを知る極めて重要な手掛かりを提供する。

4) 研究分野・領域の評価について

幾つかの国では、研究ファンディング機関が、研究分野や研究領域の評価を義務付けられている。このようなシステムチックな研究分野のレビューは、国際的に比較可能な観点で、その国における分野の「状態 (state)」を記録している様々な手法やデータリソースを一般的に活用する。

ESF の加盟団体フォーラムの活動中に集めた情報によると、少なくとも次の研究カウンシルが自国の研究分野について定期的ないしは特定の目的のために基礎的な評価を行っている。

- ・ ノルウェー総合研究審議会 (Research Council of Norway)
- ・ フィンランド・アカデミー (Academy of Finland)
- ・ スウェーデン労働社会研究評議会 (Swedish Council for Working Life and Social Research)
- ・ スウェーデン研究審議会 (Swedish Research Council)
- ・ 英国工学・物理科学研究会議 (Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) , UK)

このうち、ノルウェー総合研究審議会やフィンランド・アカデミー、英国工学・物理科学研究会議で用いられているアプローチは、以下で詳細に示す。

① 研究分野の評価の一般的な目標

通常、研究分野の評価は、ある時点での当該分野における強みや弱みと同様に、研究の質や研究環境を記録するために行われる。レビューは、国ごとの機関間の比較や国際的な比較など相対的な視点で行われる。

レビューは、自国の国際的地位を向上させるために、当該研究分野がどのように遂行しているか、どのようなサポートがより良いのかを学ぶために行われる。

例えば、ノルウェーにおける化学のレビューの付託事項は、ノルウェー総合研究審議会の依頼によって始まった。

- ・ ノルウェーにおける化学研究の強みと弱みの批判的な批評。
- ・ 化学における基礎研究の科学的質の評価。
- ・ 国際的に高いレベルに到達した研究グループの特定。あるいはそのようなレベルに達するポテンシャルのある研究グループの特定。
- ・ 将来、国家にとって重要な領域においてノルウェーが必要な能力を保有することを確実にするために強化すべき研究領域の特定。

また、フィンランドの機械工学の評価にあたり、レビューパネルに付託された事項は下記の通りである。

- ・ 3つの異なるレベル（分野全体、異なる副分野（the different subfields）、単元（unit）レベル）からフィンランドの機械工学研究を評価すること
- ・ フィンランドにおける機械工学・科学の研究の質及び妥当性の批判的評価を提示すること
- ・ 研究の質や革新性、効率性を国際水準で比較すること
- ・ 当該分野の将来展開のための提言をすること



(出典)European Science Foundation (2009), p.12

図 2-10: ノルウェー及びフィンランドの関連報告書の表紙

UK では、国際競争力に対する UK の研究活動の強みをベンチマークし、ギャップや逃した好機を特定する付託権限のもとで、EPSRC が定期的に研究分野のレビューを行っている。

EPSRCによって始められた最近のレビューは下記を含む。

- ・ UKにおける材料研究のレビュー (Review of Materials Research in UK) (2008年)
- ・ 情報通信技術におけるUKの研究基盤の評価 (Evaluation of the UK research base in Information and Communications Technologies) (2008年)
- ・ 物理学及び天文学におけるUKの研究の国際レビュー (International Review of UK Research in Physics and Astronomy) (2005年)
- ・ UKにおける工学研究の評価 (Evaluation of Engineering Research in the UK) (2004年)

② アプローチとメソッド

ノルウェー総合研究審議会とフィンランド・アカデミーでは、分野のレビューは機関により任命される国際パネルによって実施される。

レビューは、一般的には、定量的及び定性的なアプローチを組み合わせる。定量データは、ビブリオ調査や基礎的事実の記述レポート (descriptive reports) の形式で、機関によって収集・編纂される。データには、評価に関する機関の「自己評価レポート」も含まれる。加えて、レビューパネルは、さらなる情報を集めるために、研究グループや関連組織の代表との会合をスケジューリングする。

これらの情報に基づき、パネルは「分野の状態 (state of the field)」に関する発見を要約し、将来の行動のための提言をリストアップするレポートを作成する。

UKでは、EPSRCによってレビューされたアプローチや方法論が、テクノポリス社によって評価されている。そのレポートは「レビューのレビュー：1999～2004年における最初の6つの国際パネルレビューからの学習 (Reviews Reviewed: Lessons from the First Six International Panel Reviews, 1999 – 2004)」というタイトルで、他の国際レビューと比較している。

③ 結果の活用

レビューの結果は、ステークホルダーによって活用される。

- ・ 関連機関は当該分野における相対的な強みと弱みについての独自の評価を取得し、それにしたがって自身の戦略を修正することができる。ノルウェーでは、研究機関の再編成のきっかけになった分野の評価事例が複数ある。
- ・ 省庁やリサーチカウンシルではまた、自身のファンディング方針において評価結果を活用している。例えばノルウェーでは、たくさんの評価結果を受けて戦略的討議が行われ、新たなファンディングスキーム “the Norwegian centre of excellence scheme” の開発に至った。このスキームは、選択した分野における研究機関の臨界量 (critical mass) を強化することを目的にしている。
- ・ 評価結果の潜在的なユーザには、科学的課題についてレポートするメディアや、参画する機関の選定に評価結果を活用しうる若い研究者がいる。

④ 結び

上述したように、ごく少数の研究ファンディング機関が、自国における研究分野の評価を自身の中核的活動と見なしている。幾つかの国では、このような業務が他の研究機関に委任されている。(Box 記事を参照)

Box 記事: 他の研究機関によって実施された研究分野・領域の評価: 米国とドイツの事例

国の研究ファンディング機関が、選択された研究分野の最先端の状況について系統的に評価することを課されている研究システムがある一方で、他の研究機関によってこの役割がこなされているシステムもある。

■米国

全米アカデミー(The National Academies)、そのなかでも米国科学アカデミー(National Academy of Sciences: NAS)は、選択された研究分野を国際的な文脈でベンチマークする調査を定期的に行っている。

例えば 2007 年には、アメリカ国立科学財団(NSF)の要求で次の質問に答えるために「米国における化学工学の研究競争力のベンチマーク(Benchmarking US Chemical Engineering Research Competitiveness)」の調査報告書を公表した。

- ・ 他の地域や国と比べて、米国の化学工学における研究はどのポジションにいるか？
- ・ 化学工学研究における米国のパフォーマンスに影響を与えている主要な要因は何か？
- ・ 米国や海外における現在のトレンドに基づくと、化学工学研究における米国の将来のポジションはどうか？

米国科学アカデミー(NAS)は、1997 年以来ベンチマーク調査を実施しており、2000 年に「米国の研究分野の国際ベンチマークにおける試行結果(Experiments in International Benchmarking of US Research Fields)」という報告書を公表している。そこでは、3つの研究分野(数学、免疫学、材料科学工学)の国際ベンチマークで得られた知見を要約するとともに、様々な分野で活用可能な方法論の手順を確立している。

■ドイツ

ドイツ学術審議会(Wissenschaftsrat)が研究分野の評価を実施する任務を課されている。最近の評価研究は下記の通りである。

- ・ 化学及び社会学の分野における格付け(A rating of the fields of chemistry and sociology) (2008 年)
- ・ 農業研究の評価(Assessment of agricultural research) (2008 年)、地域研究(areas studies) (2006 年)
- ・ 人文学の評価(Assessment of Humanities) (2006 年)

(出典) Evaluation in National Research Funding Agencies: approaches, experiences and case studies, p29

ほとんどのケーススタディでは、(国際レビューパネルによる)最新状況の定性的評価と、(大学や研究センターなどの)研究者個人や主要な研究組織の研究活動に関する基礎的統計やビブリオデータを主とする定量的分析の組合せを用いている。

研究分野の評価は、ファンディング戦略の開発や既存のファンディング方針における調整に対して情報を与えるためだけに意図されたのではなく、政策の優先順位について議論する際に評価結果を活用しうる大学や省庁のような他の当事者(actor)にも情報を与えている。評価は国際水準への暗黙的な参照(implicit reference)となり、レビューパネルにおける国際的な専門家の活用により、他国の状況と比較して自国などのポジションを評価することへの関心が高まっている。しかし、異なる機関による共同の評価作業に着手する取組は始まったばかりで、2008 年に、フィンランド・アカデミーとスウェーデン研究審議会が共同で、スウェーデンとフィンランドにおける臨床研究の評価を開始したところである。

このような共同事業は、どちらかといえば例外的であるが、この最初のレポートでは、一国の取組に限定した場合と比較しての付加価値について、実現可能性を示している。

5) ファンディングスキームの評価について

ほとんどの研究ファンディング機関は、明確で目標志向のファンディングスキームのもとで自身のファンディング活動を編成している。「ファンディングの仕組み (funding instruments)」や「ファンディングプログラム」のように、ファンディングスキームは公募を通じた手段を意味することが多く、明確な適格基準やそのスキームが到達しようとする目標が記載されている。

ファンディングスキームの評価は、ファンディング機関の評価活動全体のなかでも中核的なものである。それゆえ、ESF の加盟団体フォーラムは、単に現状の掘り下げた事例分析ではなく、メンバー団体の活動の全体を見渡そうと試みた。

はじめに、メンバー団体がファンディングスキームをどのように評価しているかに関連する一般的な情報を2段階の調査を通じて収集した。1段階目は、ファンディング機関に対して、自身のファンディングスキームに関する情報の提供を求めた。2段階目には、過去5年でのファンディングスキームの評価に関する詳細な情報の提供を求めた。アンケート調査では、評価の目的や採用した方法・指標、そしてどのように評価結果を活用したかを聞いている。

合計で20団体が取り組んだ。ここではこのうち、調査に参加した下記の17団体から収集した情報を要約する。

17団体のうち4団体は今までのところ、ファンディングスキームの評価を行っていない。(その他の種類の評価は実施している。)

表 2-27: 調査に参加した17団体

ファンディングスキームの情報	評価に関する追加情報
オーストリア(AT): FWF	●
ベルギー(BE): FWO	●
チェコ共和国(CZ): GACR	
ドイツ(DE): DFG	●
ハンガリー(HU): OTKA	
アイルランド(IE): SFI	
アイルランド(IE): HRB	●
ルクセンブルク(LU): FNR	●
オランダ(NL): NWO	●
ノルウェー(NO): RCN	●
ポーランド(PO): FNP	●
スウェーデン(SE): SRC	●
スウェーデン(SE): FAS	●
スイス(CH): SNSF	●
トルコ(TR): TÜBITAK	
連合王国(UK): BBSRC	●
連合王国(UK): ESRC	●

(出典) European Science Foundation (2009), p33 より未来工学研究所作成

① 選ばれた機関のファンディングスキーム

対象機関のファンディングスキームに関する情報を集める際、ファンディングスキームの多様性をとらえるために分類のテンプレートが用いられている。このテンプレートは、5機関 (FWF, DFG, BBSRC, TÜBITAK, FNR) のウェブサイトに関する机上調査に基づいて

作成され、その後、その他の機関の回答にしたがい、データ収集の過程で改良した。

このテンプレートでは、各機関のファンディングスキームを7つのカテゴリー（7つのファンディングモード）に分類している。

1. **応答モード (Responsive mode)** : 研究者が定期的にとどの研究分野でも適用できるファンディングスキームで、ファンディングの金額や期間は可変のもの。
2. **キャリア開発 (Career development)** : 才能のある研究者を引き付け、成長させ、保持させるために設計されたファンディングスキーム。特定の研究領域やキャリア段階にターゲットが置かれることもある。
3. **センターオブエクセレンス (Centres of Excellence : COE)** : 通常は、かなり長期の投資を意味し、それゆえに入念な事前の審査プロセスを要する。機関間の研究ネットワークを構成し、研究者は合意したワークプログラムに共同で従事する。
4. **テーマ別プログラム (Thematic programmes)** : 明確に定義されたテーマ領域における研究プログラムを明示したファンディングスキーム。
5. **知識移転および産業界との協働 (Knowledge transfer/Cooperation with industry)** : 知識移転や技術移転を通じた産業界との協働にファンドするスキーム。
6. **インフラおよび機器類 (Infrastructure/Instrumentation)** : 大規模な研究設備やインフラにファンドすることを指定する再編成のスキーム。
7. **その他 (Others)** : 特別なスキームが運用されたり、上記のカテゴリーではカバーされないファンディングモードを指定。

収集された情報によると、下記のようにかなり共通性のある対象機関のファンディングのポートフォリオとなっていることがわかる。

- ・ 広範囲なファンディングスキームを有している。(平均して 13 件以上)
- ・ すべての機関でキャリア開発スキームを運用している。
- ・ すべての機関で、異なるキャリア段階をターゲットにしたキャリア開発を支援する複数のスキームを有している。
- ・ ほとんどすべての機関で、応答モードとテーマ別プログラムを運用している。
- ・ センターオブエクセレンスは、それほど一般的に用いられるファンディングモードではない。
- ・ 過半の機関では、研究成果の利用を促進させるスキームを有している。

次表は、上記7つのファンディングモードのもとでの、マトリクスのかたちで表したファンディングスキームの概観を示している。応答モードの評価は合計6件、キャリア開発では合計14件、COEでは合計6件、テーマ別プログラムでは合計6件、知識移転および産業界との協働は0件、インフラは合計3件、その他は3件で、スキームでは合計36件行われている。

表 2-28:メンバー団体のファンディングモードごとのファンディングスキーム(その1)

スキーム	AT-FWF	BE-FWO	CZ-GACR	FI-AKA ³⁷	DE-DFG
①応答モード	1			1	
②キャリア開発	1	1		1	2
③COE	1			1	1
④テーマ別プログラム				1	
⑤知識移転および産業界との協働					
⑥インフラ					
⑦その他				2	
⑧スキームの評価	3	1	スキームの評価なし	6	3

表 2-29:メンバー団体のファンディングモードごとのファンディングスキーム(その2)

スキーム	HU-OTKA	IE-SFI	IE-HRB	LU-FNR	NL-NWO
①応答モード			1		
②キャリア開発			1		2
③COE					
④テーマ別プログラム				1	
⑤知識移転および産業界との協働					
⑥インフラ					
⑦その他					
⑧スキームの評価	スキームの評価なし	スキームの評価なし	2	1	2

表 2-30:メンバー団体のファンディングモードごとのファンディングスキーム(その3)

スキーム	NO-RCN	PO-FNP	SE-SRC	SE-FAS	CH-SNSF
①応答モード					1
②キャリア開発		1	1	1	2
③COE	1		1	1	
④テーマ別プログラム	1		1	1	1
⑤知識移転および産業界との協働					
⑥インフラ			1		
⑦その他	1				
⑧スキームの評価	3	1	4	3	4

表 2-31:メンバー団体のファンディングモードごとのファンディングスキーム(その4)

スキーム	TR-TÜBITAK	UK-BBSRC	UK-ESRC	合計(その1~4)
①応答モード		1	1	6
②キャリア開発			1	14
③COE				6
④テーマ別プログラム				6
⑤知識移転および産業界との協働				0
⑥インフラ				1
⑦その他				3
⑧スキームの評価	スキームの評価なし	1	2	36

(出典)European Science Foundation (2009), pp.34-35 より未来工学研究所作成

³⁷ フィンランド・アカデミー

② ファンディングスキームの評価：ファンディングモード別のアプローチ

第2段階では、機関が上述の各ファンディングモードにおけるスキーム評価の重要情報を提供できるようにテンプレートをつくった。各機関は、直近の評価研究に関する情報（最大3件）を提供した。以下では、各機関から提供された26件の事例調査に基づいている。質問事項はテンプレートに含まれており、異なるモード間のスキーム評価へのアプローチに関して、参加しているファンディング機関からの主要な情報をまとめることを目的にしている。例えば次の通りである。

(ア) 評価の論点

評価のために聞かれた主な質問はどのようなものだったか？評価の目的は何であったか？

(イ) 組織の設立および評価の詳細事項・特殊性

評価は実施機関外からコンサルタントや同業者の外部チームへ委託したか？あるいは機関の内部で実施したか？

中間評価や事後評価のタイミングはいつ頃だったか？評価に特有の他の要素として何があったか？

(ウ) 採用した評価方法

評価のためのエビデンスを集めるために用いられた方法は何か？

(例) 机上調査、科学計量学、ピアレビューなど

(エ) 主な結論と提言

評価の主な結論は何であったか？結論に基づく評価チームからなされた提言はどのようなものだったか？

(オ) 指標

達成度を測り、パフォーマンスを評価するためのシンプルで信頼できる手段として、どのような定量的・定性的要因や変数が用いられたか？これはインプット、アウトプット、アウトカム、インパクトのような異なる指標の次元についても言及している。

(例) 論文、特許、博士号取得など

(カ) 結論のベンチマーク

評価の結論は国や国際データとの比較がなされているか？

(キ) 評価結果の活用とフォローアップ

評価の結論は、組織で活用されているか？どのように活用され、フォローアップされているか？

その他の質問としては、モードごとの評価の頻度やプロジェクトの過程で得た経験や学習過程 (learning processes)、コスト、期間、用いたりリソースなどが含まれる。

ほとんどの回答 (26件中24件) は、4つのファンディングモード (応答モード、キャリア開発、COE、テーマ別プログラム) におけるファンディングスキームの評価に関してである。留意事項としては、これは2009年はじめの状況であるため、幾つかの機関はスキームの評価の計画であり、未実施である。

次表は、オーストリアのFWF、アイルランドのHRB、スウェーデンのSRC、UKのBBSRCからの、応答モードのファンディングスキームに言及した回答をまとめたものである。

表 2-32:①「応答モード」ファンディングスキームの評価

1. 方法論	典型的な方法論としては、机上調査や、申請データ及びグラント所有者のデータの統計分析、公文書分析、利害関係者(過去及び現在のグラント所有者、委員会メンバー、潜在的な応募者、他の資金提供者)への(オンライン)アンケート調査、ビブリオメトリクスなどが使用されている。 追加的な方法としては、機関内の手続きの分析が含まれる。
2. 評価の論点	応答モードでは、主に科学的質について扱っている。したがって、最も妥当で共通する論点は下記の通りである。 ・ 期待した科学的質に到達したか？ ・ そのプログラムは目標に達したか？(アウトプット、アウトカム、インパクト) ・ プロセスやプロジェクト評価の質をどのように向上することができるか？ 追加的な論点としては、産業との関連性や事前評価と事後評価の相互関係に関するものがある。
3. 結論	評価報告書の結論は、上記の評価の論点に言及している。例えば FWF では、ファンド受給者による論文の数が、平均的な研究者の論文数を上回っていることを盛り込んでいる。その他、各評価の論点に対する肯定的な回答や具体的な提言(手続きや質、アウトプット、インパクト)がある。
4. フォローアップ	将来の設計のために使われる。(議論の素材ないしは提言内容の実施)
5. コストと期間	コスト: 表明されていないが、推定 15,000~30,000 ユーロ 期間: 5 か月~1 年(定義による)
6. 指標	定量的及び定性的 ・ アウトプット、アウトカム、インパクト(論文、PhDs、国際共同研究、特許、メディアイベント、科学の分野を超えた効果、公益の領域における効果) ・ 満足のレベル(手続き、ファンディング)、自己評価
7. ベンチマーク	実施していたり、実施していなかったりと様々
8. 肯定的観点	・ 手続きやプロセスの分析 ・ 事前評価と事後評価の結果の比較 ・ ピアレビューの会合 ・ 特定の研究分野の主要な代表者へのインタビュー ・ 結論とフォローアップ
9. 否定的観点	・ 科学計量学を含めること ・ 出版物のアウトプットに焦点が当たりすぎて矮小化され、ファンディングの広範な社会経済的インパクトを見ていない ・ 付託条項がより明確になった可能性がある
10. 規則性	時々、1~2年おき、5~7年おきなど様々

(出典)European Science Foundation (2009), p.35 より未来工学研究所作成

また、次表では、以下のキャリア開発スキームについて言及している。

- ・ FWF (オーストリア) の人材流動化プログラム: エルヴィン・シュレーディンガー (海外派遣型) 及びリーゼ・マイトナー (招聘型) 制度 (Erwin Schrödinger (outgoing) 及び Lise Meitner (incoming) Fellowships)
- ・ FWO (ベルギー) のオデュッセウス頭脳流入プログラム (Odysseus Brain Gain Programme)
- ・ DFG (ドイツ) のエミー・ネーター・プログラム (Emmy Noether Programme)
- ・ HRB (アイルランド) の臨床研究トレーニング奨学金スキーム (Clinical Research Training Fellowship Scheme)
- ・ NWO (オランダ) のイノベーション研究奨励金およびアスパジャ・スキーム

(Innovational Research Incentives and Aspasia schemes)

- ・ FNP (ポーランド) の帰還プログラム (HOMING Programme)
- ・ SRC (スウェーデン) の医学系上位研究職 (Medicine Junior research positions)
- ・ チェコ共和国の科学における女性の再スタートプログラム (the MHV : Re-start women in science)
- ・ SNSF (スイス) の SNSF 教授職プログラム (SNSF-Professorship programmes)
- ・ ESRC/NERC (英国) の学際研究奨学金スキーム (Interdisciplinary Research Studentship Scheme)

表 2-33:②「キャリア開発」ファンディングスキームの評価

1. 方法論	机上調査、公文書・提案書類・受賞者の分析、アウトプット分析、グラント所有者への(オンライン)アンケート調査、インタビュー、フォーカスグループ ³⁸
2. 評価の論点	<ul style="list-style-type: none"> ・ そのプログラムは目標(アウトプット、アウトカム、インパクト)を達成したか? ・ スキームの目標はまだ有効か? ・ ファンディングの論理的根拠 ・ 継続する価値があるか? ・ 改善への提言
3. 結論	大部分は上記の各評価の論点への肯定的な回答 目標は明確には練られておらず、評価するのが困難 具体的な提言(期間、柔軟性、透明性、効率性、ネットワーク)
4. フォローアップ	報告書の主要な結論(教訓)への取組、提言内容の実施
5. コストと期間	コスト: 表明されていないが、推定 25,000 ユーロ 期間: 4か月(評価のみ)~2年(スタッフの時間)
6. 指標	定量的及び定性的 <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学的/その他のアウトプット、インパクト、キャリア開発、協力 ・ スキームの満足度、仕事の満足度
7. ベンチマーク	実施(国内ないしは国際)していたり、実施していなかったりと様々
8. 肯定的観点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価チームの助言や外部の知見 ・ 仕組みの効率性を証明 ・ 調査からの良好な反応 ・ 方法論(及び指標)のミックスを通じた多次元的な洞察 ・ 結論及びフォローアップ
9. 否定的観点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 科学計量学を含めること ・ 以前の申請者を追跡することの困難さ ・ 国際的なベンチマークがもと役に立てられるべき ・ 切り離されたスキームを評価することの困難さ
10. 規則性	時々、1~2年おき、4~7年おきなど様々

(出典)European Science Foundation (2009), p.36 より未来工学研究所作成

次表は、FWF (オーストリア) のセンター・オブ・エクセレンス研究ネットワークプログラム (Centres of Excellence Research Network Programmes)、DFG (ドイツ) の地域横断型共同研究センター (Transregional Collaborative Research Centres)、ノルウェー総合研究審議会の SFF センター・オブ・エクセレンス制度 (SFF Centres of Excellence scheme)、SRC (スウェーデン) のリンネ助成金 (Linnaeus grant)、FAS (スウェーデン) のスウェーデン労働社会研究評議会の FAS センター・オブ・エクセレンス制度 (FAS centres

³⁸ 定性的研究の一種で、ある「製品」「サービス」「コンセプト」等について、集団に考えを質問する手法としてマーケティングリサーチなどで使われる。グループ対話形式で自由に発言してもらう。

of excellence of the Swedish Council for Working Life and Social Research) に言及している回答をまとめたものである。

表 2-34: ③「Centres of excellence (COE)」ファンディングスキームの評価

1. 方法論	すべての COE 評価は外部の専門家を参加させている。 自己評価及び国際的な専門家委員会 評価の基礎としての文献調査、統計的分析、利害関係者インタビュー、ネットワーク分析、ビブリオ分析、国際比較
2. 評価の論点	そのプログラムは目標を達成したか？ 継続する価値はあるか？ 今後のプログラムに向けた提言は何か？
3. 結論	各評価の論点に対する肯定的な回答 具体的な提言
4. フォローアップ	改善やファンディングの決定のための評価の具体的な含意 評価レポートの大掛かりな発表と出版 (FWF)
5. コストと期間	コスト: 表明されていないが、助成金額の約 0.06% (推定) 期間: 6~10 カ月
6. 指標	定量的及び定性的指標 ・ 出版物のアウトプット及びインパクト、ビブリオメトリクス、実績 (track record)、プロジェクトのアウトプット、予算など ・ 共同研究の体制、マネジメントおよびリーダーシップの結果、利害関係者の意見
7. ベンチマーク	国内 (DFG のケース) および国際 (FWF のケース) 評価の論点に依存する
8. 肯定的観点	・ 包括的なレポート、異なる方法論の採用 ・ 国際的な評価者チーム ・ ローカル及び国際的な文脈でのプログラムやプロセスの総合的な分析 ・ プログラムの成功の証明 (ビブリオ分析) ・ 改善に向けた提言
9. 否定的観点	構造的な効果や学際性を測る指標が十分でない 事実と反することを回答することの困難さ (もしもプログラムがなかったら何が起こったであろうか?) タイトな時間スケジュール
10. 規則性	事前設定したスケジュールがなかったり、5~7年おきなど様々

(出典) European Science Foundation (2009), p.36 より未来工学研究所作成

次表では、テーマ別プログラムとして、ルクセンブルクの EAU 国家研究ファンド (EAU of the National Research Fund)、ノルウェー総合研究審議会の大規模プログラム (Large-scale Programmes)、SRC (スウェーデン) のケア科学におけるファンディング・プログラム (funding programme in care science)、SNSF (スイス) の国家研究プログラム (National Research Programmes : NRPs) をカバーしている。

表 2-35: ④「テーマ別プログラム」ファンディングスキームの評価

1. 方法論	インタビュー、統計、公文書分析(内部の中間評価) 分野の専門性を有する評価専門家(外部の事後評価)
2. 評価の論点	プログラムから得られた経験は何か? プログラムは目標に達したか? 科学コミュニティによるプログラムの認知度はどの程度か? 継続する価値はあるか?
3. 結論	プログラムの継続 グループの成功確率の分析
4. フォローアップ	今後の設計に向けての活用
5. コストと期間	コスト: 内部の人件費は不明だが、プログラムの約 0.4%(外部費用) 期間: 6カ月～1年
6. 指標	定量的及び定性的 ・ アウトプット、インパクト、プロジェクト、予算など ・ 外国の研究カウンスルとの比較
7. ベンチマーク	様々。実施している場合は、他国の類似プログラムとの比較
8. 肯定的観点	状況の正常な理解 明確な提言(例えば、プログラムを継続するための数多くの論証を提供する明確な報告)
9. 否定的観点	タイミング(プログラムは出来たばかりで運用も短時間なため、評価を実施するには時期尚早)
10. 規則性	様々。(幾つかのテーマプログラムは評価を行い、その他は評価を行わないなど。一般的には年に2回程度)

(出典)European Science Foundation (2009), p.37 より未来工学研究所作成

(3) ファンディングスキームの評価：概説と結び

これらのマッピングは、メンバー団体の活動の十分な概観を提供したけれども、今回取り上げた 26 の事例はメンバー団体によって行われたすべてのスキーム評価研究を代表するものではないことから、得られたフィードバックから一般的な結論を導き出すのは難しい。したがって、次の概説は、一般的な結論というよりはむしろ、興味深い成果 (interesting findings) と (読者は) 見なすべきであろう。

1) マッピングに関する概説

- ① 評価戦略を有することは、機関にとってますます一般的になってきている。9つのメンバー団体 (RCN, SFI, GACR, OTKA など) が文書化された戦略を有しているか、作成途上にある。
- ② 中間評価(12 件)よりも事後評価(14 件)に関して多くのフィードバックが与えられている。しかし、その定義は期間やスキームの定義に依存する。例えば、応答モードは、スキームの終了日がなく現在進行中であるから中間評価とするのか、あるいは、長期予算なので事後評価がなされた時点で区切ることにするのか等
- ③ 評価 (中間評価及び事後評価) を行う主な論理的根拠は、チェックというよりはむしろ理解と改善にある。取り上げたすべての事例は形成的評価 (formative evaluations)³⁹ であり、説明責任のみにフォーカスする総括的評価 (summative evaluations) とは対照的であった。

³⁹ 実績 (パフォーマンス) の改善を意図して行われる評価

- ④ ほとんどの評価は、外部の評価専門家によって実施された。(外部評価 19 件、内部評価 7 件。) 外部評価では、明確なベンチマークはなされなかったとしても、国際的な視点を提供した。なかでも興味深いのは、すべての COE の評価が外部の専門家によって行われたことである。これはおそらく資金量と評価研究の性質に関連づけられる。つまり、理解や改善と、意思決定 (COE を継続するのか、あるいは終了するか) のためのインプットである。内部評価は、(機関内の取組などの) 理解及び改善することを目的に行われていた。
- ⑤ ほとんどの評価の勧告 (evaluation recommendations) の大半は、フォローアップ活動の間に実施された。
- ⑥ 1 事例を除くすべての評価で、定量的指標と定性的指標の両方を使用していた。
- ⑦ 国際的な視点は (外部のパネルメンバーやコンサルタントが加わるかたちで) 価値を認められているが、国際的なベンチマークは、標準的な手段になっていない。
- ⑧ 評価の規則性 (regularity) は、機関によっても、スキームによっても異なる。評価戦略の存在と強く関連している。
- ⑨ 多くのフィードバック (26 件中 12 件) は、キャリア支援のスキームについてであった。すべての機関でキャリア支援スキームを評価していたが、その他のモードでの評価については、すべては行われていない。おそらくは、キャリア支援スキームの評価が取り組みやすいのだろうと思われる。
- ⑩ 各機関では、具体的な勧告と組み合わせ、各々の評価の論点に対して肯定的な回答を受けている。(すべてのスキームがうまく機能している。) これは、欧州科学財団の加盟団体フォーラムメンバーによる事例の選択によるものなのか、評価レポートが一般に構築される方法に起因するものなのかを判断することは難しい。

2) マッピングに関するまとめ

5つの欧州科学財団の加盟団体フォーラムメンバーによる試行的なマッピングからの暫定的な結論は、17 機関をカバーする、より拡大したマッピングによって次のように裏付けられた。

- ① ファンディングスキームは比較可能である。
すべてのスキームがすべての国に存在しているわけではないが、スキームは比較可能である。このことは、事後評価の共同実施ないしは同期化の可能性を意味している。
- ② 機関間の異なる専門用語への配慮が必要である。
しかし、国によってかなり異なる傾向のあるスキームや仕組みがあり、定義に注意を払わなければならない、事後評価を合わせようとする、ミスリーディングする可能性がある。
- ③ 評価はすべての機関で用いられている。
評価のタイプや規則性、目標に違いはあるけれども、研究グラントの配分のための一般的なピアレビューに加えて、すべての機関で評価が用いられていることが明らかになった。

- ④ 評価が過剰であると考えている機関はない。
すべてのメンバー団体の中で、評価の付加価値が理解されている。
- ⑤ 組織の規模や歴史、体制の相違の程度が、評価の実践に関して影響を持つ。
組織内に評価部局を持つメンバー団体もあれば、もっぱら外部の専門家を活用する機関もある。成熟度や研究環境も評価の実践に影響を持つ。
- ⑥ 成功をどのように測るか事前に入念な検討をすることなくスキームがつくられている場合がある。
この場合では、どのように事後評価を行うかの考えがなく、前もって成功を測る明確な指標もなかった。
- ⑦ 機関によって目標（スキーム間ないしは機関間）は異なる。
評価の論点や方法論と同様にスキームの作成においても反映される。
- ⑧ 異なる目標は、異なる介入のロジックと評価の実践を意味する。
介入のロジックはいつも明確なわけではないが、目標を達成するためのスキームの基本的な介入のロジックがある。これらの質問に答えるために用いられる評価の論点や方法論は、スキームの目標や目標達成への介入ロジックに直接的に依存する。
- ⑨ インパクトを示すことがますます重要になってきている。
前述したように、各機関は自身の様々なファンディングスキームのインパクトを系統的に測定するために、インパクト評価の枠組みの開発に徐々に焦点を当ててきている。

(4) 研究助成金の事後評価－評価目的のための最終報告書の活用について

研究助成金の事前評価がピアレビューの手段で幅広く展開されている一方で、資金提供したプロジェクトの進行や成果を評価するのに異なる実践をした ESF のメンバー団体がある。

最終報告書は、ほとんどすべてのファンディング機関でまとめられており、ファンディングプロセスの不可欠な部分と言える。しかし、最終報告書は同様に研究のアウトプットの評価においても重要性が高い。それゆえ、最終報告書は、一つのプロジェクトという枠を超えて公的に資金提供された研究の成果に関する情報源としても活用される。

2008年3月31日～4月1日にローマで開催された研究評価に関する ESF メンバー団体の第3回ワークショップは、2007年末にアイルランドの保健研究理事会（Health Research Board : HRB）による調査で集められた情報によって補完されている。

1) 最終報告書の収集と活用の理由

もし、ほとんどのプロジェクトが事前評価されるならば、（研究者が提出する提案書を専門家が査定するならば、）そもそもなぜ最終報告書がまとめられるのか？

最終報告書のとりまとめをする一つの理由は、助成金受給者の公的資金の使用と成果に関する透明性の確保だけでなく、ファンディング機関に関する要求もある。これにより、納税者へのお金に関する説明責任が提供される。さらに、最終報告書は、広く国民や研究者、政策立案者、他の利害関係者に対するファンディング機関のマーケティングやアウトリーチ活動のためにも使われる。最終報告書を公表する機関（ESRC や FWF など）もある。それらの多くは、PI（Principal Investigator）によって提供される要約だけでも公表している。機関のウェブサイトに掲載ないしは機関の年報で、パフォーマンスや活動への貢献において

活用される。例えばアイルランドの HRB では、国民を含む主要な利害関係者に対して、HRB の助成の結果を広めるための年報 “Picture of Health” のために、完了した研究のまとめが利用される。

よく使われる最終報告書の活用は、プログラムマネジメント（の目的）である。これにより、プロジェクトが効果的に実施されたか、プロジェクトは目標を達成したかをプロジェクトマネージャーが評価できる。

幾つかの機関（NSF⁴⁰, ESRC, FWF など）では、同じ研究者による新たな助成金申請のレビューに最終報告書が活用されている。例えば ESRC は、ファンディングの決定をサポートするために業績の追跡記録（track records）をつくっている。NSF では、前回の受領時の最終報告書が提出されていない場合、新たな受領を認めていない。

NSF など幾つかの機関では、最終報告書は、プログラムマネージャーが管理している。マネージャーは、ファンディング機関が前もって指定したフォーマットや中身をチェックする。また、プロジェクトの成果を評価するレビューアに最終報告書を送付する機関（DFG, ESRC, FWF など）もある。例えば ESRC では、プロジェクトの科学への貢献や学術的インパクトに関して報告者が意見やコメントを求められ、格付けに活用される。（4段階で、「容認できない（unacceptable）」から「極めて優れている（outstanding）」まで。）FWF においても、ファンドされたプロジェクトの最終報告書は、レビューアによって格付けを受ける。（評定尺度は 0~100）

最終報告書は、プロジェクトの終了後、約 3 カ月で通常は取りまとめられる。（NSF, FWF, DFG, ESRC, HRB では 4 カ月。）多くの機関では紙媒体で提供されるが、その他の提出方法もある。

DFG では、紙ベースの報告書をスキャンして電子フォーマットにし、DFG の内部資料管理システムに電子的にアーカイブ化される。FWF では、組織内ユニットが、プロジェクトのデータをデータベースに格納する。ESRC では、アウトプットは、PI によって継続的に ESRC のデータベースに記録される。米国では、NSF の FastLane System を通じた電子的提出になっている。データ入力の電子形式化は、潜在的な使用をかなり高め、出版や報告書の分析を容易にする。もし電子的に処理できるならば、評価目的に対して研究のアウトプットを照合し、他の評価活動を支援するためのエビデンス基盤を固めることが可能になる。このようにして、最終報告書は、新たなアイデアや科学の発展をたどる手段となっている。

これにより、最終報告書のもう一つの活用法、評価目的（evaluative purposes）のための活用が可能となる。最終報告書は、過去から学ぶために常に用いられ、ファンディングやフォローアップのプロセスにも用いられてきた。最終報告書は、プロジェクトにおける研究の質やインパクトを評価するための重要な情報源である。また一方でマクロレベルでは、最終報告書は、研究政策やプログラムの効果を評価するための適切な手段ともなる。ファンディングスキームの事後評価においては、さらに検討する価値がある。

評価目的のための最終報告書の活用が、既に一般的な方法になっている機関もある。例えば NSF では、最終報告書は Committee of Visitors (CoV) によって活用されている。CoV は、NSF のプログラムやプログラムの集合体をレビューする外部パネルである。HRB では、HRB のインパクト評価枠組みの指標に関連する助成金から生じるアウトプットや見込みのある成果に関する情報を引き出す。この情報は、当該年に完了したすべての助成金から照合

⁴⁰ アメリカ国立科学財団 (National Science Foundation, NSF)

され、その後、年報のなかで一覧にされたり組み合わせられたりする。

最終報告書の評価価値は、定量的な分析を行うときに明らかになる。例えば、FWF では FWF がファンドした研究プロジェクトのパフォーマンスに関する調査を研究機関の Joanneum Research に委託した。約 1,400 件のレポートが評価され、オーストリアの研究のパフォーマンスと生産性に関する興味深い洞察が得られた。

2) 内容

一般的に、最終報告書の著者は、研究プロジェクトのファンドを受け取った応募者 (principal investigator) である。著者は、単独の研究者であったり、複数のプロジェクトのパートナーやスタッフを含む大きめのプロジェクトのリーダーであったりする。

ほとんどのファンディング機関では、プロジェクトリーダーに対して、指定の方法で最終報告書を構成し、以下に示すカテゴリーに基づいて情報を提供するように求めている。

- ・ 概要 (専門用語を使わないバージョン)
- ・ 科学研究に関する詳細なレポート
- ・ 助成金によるファンドを受けたスタッフ・助成金によるファンドを受けていないスタッフ。機関によっては、スタッフの国籍や年齢に関する情報も求める。
- ・ 出版物リスト (定期刊行物、単行本、その他の 1 回限りの出版、ウェブないしはインターネットサイト、他の特定の製品)。リストは、指定された数に制限される。
- ・ 博士 (PhD) や修士の論文
- ・ その他のアウトプット：例えば、国際会議への参加や特許
- ・ 国内及び海外のパートナーとのコラボレーション (国ごと)

最終報告書の活用法にもよるが、ファンディング機関が追加情報を求めることがある。例えば FWF では、PR 作業において報告書の要約を活用するため、要約のドイツ語版と英語版の提供を求めている。また、ファンディング機関との仕事についてフィードバックを受けたい機関もある (例：FWF)。

最近では、社会的及び経済的インパクトを添付することがより重要になってきている。機関によっては、人材開発に関する情報を求めている。例えば、科学者としてのキャリアにおける当該プロジェクトの重要性や、当該科学分野の範囲外でのプロジェクトの効果などの情報である。NSF では、教育活動やトレーニング、アウトリーチ活動に関する情報を求めている。加えて、プロジェクトの目的や範囲において変化の兆候がある場合は、実験動物や被験者、バイオハザードに関する情報を求めている。TÜBITAK では、一般市民やメディアの関心を所望し、引用数やジャーナルのインパクトファクターを求めている。

3) 新たな展開と未解決の問題

前述したように、評価目的のための最終報告書の活用における重要な措置は、情報のインターネットによる利用可能性である。これによって、データを効率的に処理し、インターネット上に公開し、プログラムの評価目的のために集めることができる。

その他の新たな展開には、最終報告書からの情報を公開ウェブサイトに掲載することと、PIによって提供されるジャーナルの引用の概要へのリンクを提供することについての NSF

での議論が含まれる。TÜBITAK では、資金提供したプロジェクトの有効性やインパクトを評価したり改善したりするための、まとまりのある事後評価基準を目下開発しているところである。

最終報告書の積極的な使用 (reinforced use) は、最終報告書を集める過程において影響を及ぼす。ドイツでは、DFG のピアレビューの委員会メンバーによる調査により、応募者の3分の1までがインターネットでの最終報告書の公表を認めなかったことが判明した (Hornbostel and Olbrecht, 2007)。このことは、化学や生物学の分野の科学者において特に当てはまる。

ファンディング機関側も同様に、最終報告書を公表するという考えに抵抗感を持っている (NSF や DFG により報告されている)。理由の一つは、プロジェクト内の問題やファンディング機関のサービスに対する満足感に関する情報は、時には国家機密になることである。この問題を解決する一つのアプローチは、報告書の一部のみを公表することである。科学コミュニティにおけるこの実行の受入れについては今後の課題である。

米国では、次の5つのカテゴリー (業績 (義務)、製品と所産 (任意)、変化と問題と特別報告 (任意)、参加者 (任意)、インパクト (任意)) を持つ進捗状況に関する年次報告のための政府全体の形式が提案されている。米国競争力法では NSF に対して、すべてのプロジェクトの最終報告書と公開された研究資料の引用を入手可能にするよう求めている。このことは、ファンディング機関に対して、最終報告書の収集に関する方針を変更するよう圧力をかけることになるだろう。しかし、それにより、各プロジェクトにおける投入資金と成果に関するより包括的で一貫性のある総括が得られることになるだろう。

ESRC でも最終報告のプロセスを検討中であり、研究のアウトプットやインパクトの重要性が反映されるだろう。ファンドの授与 (award) の終了後3カ月で簡潔な報告をし、12か月以内にアウトプットやインパクトの現在進行中の報告をする2段階のプロセスが検討されている。

インパクトを記録する枠組みは、個人や組織に影響を及ぼすインパクトやメカニズムのタイプを含む予定である。報告者は、インパクトやアウトプットデータを分析し、プロジェクトの科学的貢献やインパクト (学術的及び非学術的) を評価する。それからプロジェクトの評価に影響を与える格付けをする。

評価目的のためのデータソースとしての最終報告書の活用における未解決の問題は下記が含まれる。

- ・ 事前評価と事後評価の関係
- ・ 研究者への負荷をなるべく低くするための試み
- ・ 特許や出版活動による、プロジェクト終了後3カ月で成果を公表する義務を負わせることに対する研究者の抵抗
- ・ 「プロジェクト」のタイミングや記述は資金源によって異なる。研究成果は本当に単一のプロジェクトや単一の資金源に帰することが可能か？

4) 結論

解決すべき問題は多いが、評価研究のためのデータソースとしての最終報告書の活用は、増加する可能性が高い。このため、最終報告書の価値は極めて高く、研究のアウトプットや

アウトカムは重要性を高めている。

(5) 一般的な結論

本業務の期間中、研究評価に関する ESF の加盟団体フォーラムは、多くの参加者の専門性と経験をまとめ上げた。このレポートは、欧州のファンディング機関における現行の評価活動の概観を提供し、評価の実践における差異と共通点を明らかにしている。

評価の領域に関連する欧州や国際団体の実践や専門用語、理解は多様であることが明らかになった一方で、フォーラムからのとても有益なアウトプットによって、加盟団体の評価手法を次の5つのレベルにマッピング及びカテゴリー化をすることができた。

1) 機関レベルの評価

ファンディング機関レベルでの評価は、機関の戦略や活動を評価することを目的としており、通常はそれぞれの国の研究システムの文脈で行われる。加盟団体によって行われた取組について、本レポートにて分析した事例研究は、幾つか興味深い観察結果を明らかにしている。

- ・ このレベルでの評価研究は、主に「外部」の人材によって運営される。例えば、著名な研究者のパネルであったり、科学政策や専門の評価コンサルタントであったりする。
- ・ 機関は、「単独型 (stand alone)」として評価されるか、あるいは国の研究システムのその他の主要な構成要素を組み込んだシステム評価の一部として評価される。
- ・ 類似のファンディング機関の直接的な国家間比較は、国際的な研究システムの多様性や研究政策や文化の違いがあるために困難である。
- ・ 活動のモニタリングや継続評価の改善、品質評価のメカニズムに関する焦点当て、加えて、機関のインパクトを評価しコントロールするための戦略のさらなる考慮が共通する提言である。

2) 戦略的課題とインパクトの評価

ファンディング機関はますます政治的な注目の的になっているため、研究システムにおけるファンディングの方針やインパクトが調査分析されている。例えば、科学における男女共同参画は、政治課題の上位にある戦略的トピックである。本レポートにおいて提供した事例研究は、評価が意思決定や男女共同参画のような政治的に慎重に扱うべき論点に関するファンディングの透明性に貢献することを示している。

さらに、測量 (metric) ベースの評価枠組みを補完する系統的なインパクト評価は、ファンディング機関に対して、主要な利害関係者に研究の便益を広めるだけでなく、知識の生産や、望ましいアウトプットやアウトカム、インパクトへの移転に影響を与えるメカニズムに関する極めて重要な洞察や学習 (crucial insight and learning) を可能にさせる。

本レポートで提供した事例研究は、研究の目的や機関の戦略的フォーカスに準じて多様なインパクト評価方法の活用を示している。一方では、社会や経済に関するインパクトの記述のために構造化された質的で説話ベースの手法を採用し、他方では、定量的で計量経済学のないしは指標ベースの手法を採用している。異なるアプローチにも関わらず、調査結果は、

研究の取り込み、ひいては社会経済的な便益が実現する可能性に大きく影響を与える文脈的な要素として、広範なイノベーションや政策環境の文脈で研究を評価することの重要性を示している。

3) 研究分野の評価

国際的地位の文脈で、当該国における研究分野や研究領域の状態や質を評価することは、ファンディング機関内においてますます注目されている。事例研究の分析によって、用いられた方法論や評価の意図した目標の観点で、異なる組織間である程度の収束が示されている。ほとんどの事例では、最先端の定性的評価（国際レビューパネルによる）と、研究実施機関の研究人材や活動に関する基礎的な統計だけでなく、計量書誌学的データに基づく定量的分析の組合せが用いられている。

当調査は同様に、分野評価が機関自身のファンディング戦略の展開の情報を提供するのみならず、政策の優先順位の議論に関する国の研究システムの他のアクターへの情報提供をも意図していることを示している。一般的に、分野評価は国際的な標準を暗黙的に言及し、評価パネルにおける国際的な専門家の活用によって、他国に比して自国の地位を評価することに関心が示される。

4) ファンディングスキームの評価

ほとんどのファンディング機関は、自身のファンディング活動を特色あるゴール志向のファンディングスキーム（ないしはファンディングプログラム）にまとめている。一般的に、ファンディングスキームのレベルでの評価は、ファンディング機関の評価戦略全体において中核的な活動である。したがって、加盟団体の活動の概観を提供するために、フォーラムによって2段階の調査を通じた重要な試みがなされた。当調査は、ファンディング機関間でファンディングスキームのタイプや評価手法に多様性があることを明らかにした。それにも関わらず、調査より得られた豊富なデータセットから幾つかの有益な観察結果を指摘できる。

- ・ 機関間の比較や理解を妨げるような、ファンディング活動や評価に関連する異なる専門用語が存在する。
- ・ 異なる専門用語にも関わらず、ファンディングスキームは一般的にファンディングモードの全域で比較可能である。
- ・ ほとんどのスキーム評価は、定量的及び定性的方法論をミックスさせて使用しており、一般的に評価の専門家によって行われている。
- ・ 組織の規模や歴史、体制の違いが、従事する評価実務に影響を及ぼす。
- ・ 将来において、スキームの成功やインパクトをどのように測定するかについて慎重な検討をせずにスキームを開発する機関が珍しくなかった。

5) 個々のグラントの評価

最終報告書の活用を通じた個々の研究グラントの事後評価は、研究ファンディング機関において一般的な方策になっている。フォーラムの参加団体によって行われた分析によって、最終報告書がほとんどすべてのファンディング機関によって集められており、助成を終わら

せるファンディングプロセスの不可欠な部分と見なされている。最終報告書の活用に多様性があることが明らかになる一方で、例えば研究成果の一般市民やメディアへの普及など、最終報告書が研究のアウトプットの評価にとって、重要性を増していることも明らかである。そのため、最終報告書は単一のプロジェクトのレベルを超えて、ファンディングスキームやファンディング戦略のレベルまで、資金提供された研究に関する情報源として使われている。このような文脈のもとで、ファンディング機関は、最終報告書の役立つ情報源の活用を最大限に確保するために、最終報告書の手続きに関してかなり重きを置いている。

結論として、多くの著者(例えば 1991 年の Scriven、1996 年の Chen、1989 年の Majone、1999 年の Barre、2002 年の Luukkonen、2003 年の Frederiksen, Hansson, Wenneberg、2004 年の Arnold) が研究評価の機能について議論し、評価を行うための幅広く受け入れられた論拠として次項が挙げられる。

- ・ 公的資金の活用における説明責任と透明性
- ・ 活動の質や効率性、有効性の改善
- ・ 組織学習
- ・ 政策協議のフォーラム

研究評価に関する ESF の加盟団体フォーラムの取組に基づく本事例は、欧州内外の研究機関における評価実務の概観を提供している。本事例は、多様な手法を評価の明確なレベルにカテゴリー化し、加盟団体のこれらの手法の経験に関連する情報を提供している。本事例は、欧州の研究評価の領域における主要なトレンドを明らかにし、ますます専門化され、より精巧な方法論やデータ収集技術を用いるようになってきていることを示されている。同様に、国をまたいだ比較や共同調査が可能となるように、評価戦略や専門用語、指標、実務の調和の必要性も示されている。フォーラムでは現在、研究評価における「ベストプラクティス」の認定に取り組み、国際的な評価の共同研究を成立させるための重要な第一歩を押し進めることを目指している。そのような取組によって、知識ベースの欧州が駆動することに貢献し、リスボンアジェンダ (Lisbon Agenda⁴¹) を遂行しようと努力している政策立案者に情報提供することができる。

2.8.3 評価結果の活用

本事例の目的は評価に関する知見を得ることにあり、評価対象に対して何かしらの影響を及ぼそうというものではない。したがって、評価結果の活用にはあたらないが、こうした評価の取組自体がどのように評価されているのかをまとめる。

ESF 加盟団体フォーラムの取組は当初の目的を達成し、将来展望については、欧州学術振興機関長会議 (EuroHORCs) や ESF のビジョンに含まれている⁴²。ファンディングス

⁴¹ 2000年に立案された2000～2010年のEUの経済のためのアクションプラン。2010年までに、EUを世界で最も競争力があり、ダイナミックな知識基盤経済にさせることを目的にしている。

⁴² EUROHORCs and ESF: "EUROHORCs and ESF Vision on a Globally Competitive era and their Road Map for Actions", 2009
http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/EUROHORCs-ESF%20Vision%20and%20Road%20Map.pdf

キームや研究プログラムの事後評価に共通するアプローチの開発に関する章において、世界的に競争力のある欧州研究圏（European Research Area : ERA）や行動のためのロードマップにおいて EuroHORCs や ESF のビジョンに含まれている。

フォーラムのフィードバックは非常に肯定的で、このフィードバックの過程で新たな疑問（すぐには答えを出せないが、やりがいのあるもの）が浮上し、評価の実務と実践的なアプローチに関する情報の継続的な交換が必要とされた⁴³。そのなかで、ファンディングスキームや研究プログラムの評価に関する ESF 加盟団体フォーラムは、共通するプロジェクトに関する情報をやりとりするための持続的な取組を提供する、欧州の研究機関のための唯一の専用プラットフォームとなっており、EUROHORCs 及び ESF のロードマップは、ESF 加盟団体フォーラムの活動を認めている。この研究評価に関する ESF 加盟団体フォーラムによって、ロードマップ⁴⁴の Action 6（ファンディングスキームや研究プログラムの事後評価に共通のアプローチを開発）における活動を実装することが可能となり、2010～2012 年では、下記の目的や目標・活動を設定している。

- ・ 現在の実務経験のやりとりをし、文書化すること
- ・ ネットワーキングを容易にすること
- ・ 評価に関する報告書を定期的に更新し、精巧につくり、普及させること
- ・ 今後の評価の行使におけるコラボレーションの可能性を探求すること
- ・ 評価プロセスのためのガイドラインにつながりうる、研究評価におけるベストプラクティスの例を特定すること

以上により期待される成果は下記の通りである。

- ・ 最近の評価研究の収集。例えば、Web ベースのリポジトリ
- ・ フォーラムの活動や結果についての最終報告
- ・ （可能であれば）共通する活動の調整。例えば比較評価研究など

また、2010 年以降、加盟団体フォーラムでは下記について報告・公表している⁴⁵。

[2010 年]

- 欧州の展望における研究キャリア（Research Careers in Europe Landscape and Horizons）

⁴³ DFG : Info Sheet - ESF Member Organisation Forum on Evaluation of Publicly Funded Research http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/programm_evaluation/mo_forum_info_sheet.pdf

⁴⁴ EUROHORCs and ESF: "EUROHORCs and ESF Vision on a Globally Competitive era and their Road Map for Actions", 2009 http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/EUROHORCs-ESF%20Vision%20and%20Road%20Map.pdf

⁴⁵ Member Organisation Fora <http://www.esf.org/publications/member-organisation-fora.html>

- 欧州における研究公正の促進 (Fostering Research Integrity in Europe)

[2011年]

- ピアレビューに関する ESF 調査分析レポート (ESF Survey Analysis Report on Peer Review Practices)
- 欧州ピアレビューガイドー首尾一貫した手続きへの政策と実践の統合 (European Peer Review Guide – Integrating Policies and Practices into Coherent Procedures)
- 研究公正のための欧州の行動規範 (The European Code of Conduct for Research Integrity)

[2012年]

- 社会における科学ー科学政策のフロンティアへの挑戦 (Science in Society: a Challenging Frontier for Science Policy)
- 欧州内外の研究キャリアの開発ー可能にし、監視し、指導し、グローバル化する (Developing Research Careers In and Beyond Europe: Enabling – Observing – Guiding and Going Global)
- 研究および研究資金配分機関における評価ー欧州の実践 (Evaluation in Research and Research Funding Organisations: European Practices)
- 研究機関のための国際化の指標ー新たなアプローチ (Indicators of Internationalisation for Research Institutions: a new approach)

[2013年]

- 欧州研究圏における研究インフラ (Research Infrastructures in the European Research Area)
- 研究者の流動性の新たなコンセプトー非パーマネント職を含む包括的アプローチ (New Concepts of Researcher Mobility – a comprehensive approach including combined/part-time positions)
- 欧州の研究を前進させる科学フォーサイト (Science Foresight to Advance European Research)

2.8.4 まとめ

当該事例の課題や改善点を挙げ、次に当該事例の優れた点や取組の結果等を中心に取りまとめた。

(1) 当該評価事例の課題・改善点

本事例では、ドイツ研究協会 (DFG) による提案のもとで、

- ・ 評価に従事するサイエンスオフィサーのネットワーク化を促進すること
- ・ 現在の実務経験についてやりとりし、文書化すること
- ・ 今後の評価の行使における連携のためのニーズや可能性を探ること

を目的に、資金調達スキームと研究プログラムの事後評価に関する加盟団体フォーラムを設置し、ワークショップ (4回開催) や調査などを実施している。各ワークショップでは、さ

さまざまな評価的関心やアプローチの共通理解に貢献した。このフォーラムの主な動機は、評価実務家のネットワークを構築するという着想にあり、評価の「ベストプラクティス」だけでなく、国境を越えた評価の共同研究の開始につながっている。つまり、フォーラムは、国の研究機関内での評価に関わる人々のネットワークや、急速に変化してきている評価手法に関する情報や経験についてやりとりするためのプラットフォームを構築する仕掛けとなった。

一方、フォーラムには欧州各国より 42 機関が参加したが、フィンランドの **TEKES** やスウェーデンの **VINNOVA** などの有力なファンディング機関が参加していない。また、ファンディングプログラム（ファンディングスキーム）の評価に関する調査については、このうち約半分の 20 機関が協力したが、もう半分の機関は協力していない。おそらくは、プログラムレベルの評価を実施していない等の理由があるためと考えられるが、そうであれば、電話やメールインタビューなどで、当時の状況や今後の方向性について確認するべきであっただろう。協力機関から収集した 26 件のプログラム評価事例についても、すべてがプログラムレベルの評価研究を代表するものではないことから、可能であれば、追加のフォローアップ調査を行うべきであろう。

(2) 当該事例の優れた点や取組の結果等

本事例は、資金調達スキームと研究プログラムの事後評価に関する加盟団体フォーラムを設置し、各種調査やワークショップを開催した成果を取りまとめ発信されたものである。本項では、特にプログラム評価に関して当該事例の優れた点や取組の結果等を整理し提示する。

1) プログラム評価の在り方について

研究ファンディング機関における評価活動において、プログラム評価をどのように位置付け、その他の評価と関連付けるかは非常に重要である。本事例では、前述のように、機関における現行の評価活動をマッピングし、5つに類型化している（プログラム評価は4番目に相当する。）

なお、ファンディング機関や研究実施機関が行う評価活動の種類や評価の実施方法は、それぞれのミッションや規模に依存している。

また、指標は、線形モデルやナショナル・イノベーション・システムのような、科学技術イノベーション（STI）研究に由来する概念的フレームワークに基づいている。指標は現実の完全かつ客観的な記述ではなく、現実をモデル化した表現（**synthetic representation**）として、政策立案者をサポートすることに専念する仕組みとして使用される。指標の良い事例としては下記が挙げられている。

- ・ 具体的な質問に答えるように設計(relevance：関連性)
- ・ 現実の概念モデルに基づいて構築
- ・ データの質と可用性の点で実現可能（コストと時間）
- ・ 指標に影響を与える背景や制約を理解するためのユーザの能力の面での透明性

2) プログラム傘下のプロジェクト評価との関係について

個別のプロジェクトの最終報告書は、ほぼすべてのファンディング機関でまとめられてお

り、ファンディングプロセスの不可欠な部分と言える。最終報告書は同様に研究のアウトプットの評価にも重要性を高めるため、最終報告書は、一つのプロジェクトという枠を超えて公的に資金提供された研究の成果に関する情報源としても活用される。

最終報告書は、プロジェクトにおける研究の質やインパクトを評価するための重要な情報源である一方で、マクロレベルでは、研究政策やプログラムの効果を評価するための適切な手段ともなる。ファンディングプログラムの事後評価において、これはさらにもっと検討されうる大変興味深い可能性がある。

評価目的のための最終報告書の活用が、既に一般的な方法になっている機関もある。例えば米国 NSF では、最終報告書は Committee of Visitors (CoV) によって活用されている。CoV は、NSF のプログラムやプログラムの集合体をレビューする外部パネルである。

3) グッドプラクティスの探索に向けて

ほとんどの研究ファンディング機関は、明確で目標志向のファンディングスキームのもとで自身のファンディング活動を編成している。「ファンディングの仕組み (funding instruments)」や「ファンディングプログラム」のように、ファンディングスキームは公募を通じた手段を意味することが多く、明確な適格基準やそのスキームが到達しようとする目標が記載されている。

ファンディングスキームの評価は、ファンディング機関の評価活動全体のなかでも中核的なものである。それゆえ、本事例における ESF の加盟団体フォーラムは、単に現状の掘り下げた事例分析ではなく、メンバー団体の活動の全体を見渡そうと試みている。その結果、各機関のファンディングスキームを7つのカテゴリー(7つのファンディングモード)に分類している。

また、収集された情報によると、下記のようにかなり共通性のある対象機関のファンディングのポートフォリオとなっていることがわかった。

- 広範囲なファンディングスキームを有している。
- すべての機関でキャリア開発スキームを運用している。
- すべての機関で、異なるキャリア段階をターゲットにしたキャリア開発を支援する複数のスキームを有している。
- ほとんどすべての機関で、応答モードとテーマ別プログラムを運用している。
- センターオブエクセレンスは、それほど一般的に用いられるファンディングモードではない。
- 過半の機関では、研究成果の利用を促進させるスキームを有している。

本事例では、このうち、応答モード、キャリア開発、COE、テーマ別プログラムの4つについて、参画機関が実施したプログラム評価における方法論や評価の論点、結論、フォローアップ、コストと期間、指標、ベンチマーク、規則性等を次表のように取りまとめており、大変参考になると思われる。

4) プログラム評価に関する課題や論点について

本事例では、評価目的のためのデータソースとしての最終報告書の活用における、未解決の問題として下記を挙げている（プロジェクトレベルも含めて記載）。

- ・ 事前評価と事後評価の関係
- ・ 研究者への負荷をなるべく低くするための試み
- ・ 特許や出版活動による、プロジェクト終了後3カ月で成果を公表する義務を負わせることに対する研究者の抵抗
- ・ 「プロジェクト」のタイミングや記述は資金源によって異なる。研究成果は本当に単一のプロジェクトや単一の資金源に帰することが可能か？

また、調査結果より得られた、プログラム評価に関する興味深い知見として下記を挙げている。

- ・ 評価戦略を有することは、機関にとってますます一般的になってきている。
- ・ 評価（中間評価及び事後評価）を行う主な論理的根拠は、チェックというよりはむしろ理解と改善にある。
- ・ ほとんどの評価は、外部の評価専門家によってなされていた。これらの専門家は、明確なベンチマークがなされなかったとしても、国際的な視点を提供した。なかでも興味深いのは、すべてのCOEの評価が外部の専門家によって行われたことである。
- ・ 国際的な視点は(外部のパネルメンバーやコンサルタントによるインプットのかたちで)とても価値があると認識されている一方、国際的なベンチマークは標準的な手段になっていない。
- ・ 各機関は自身の様々なファンディングスキームのインパクトを系統的に測定するために、インパクト評価の枠組みの開発に徐々に焦点を当ててきている。

3. あるべきプログラム設計及びプログラム評価に向けた示唆

本章では、以上の事例等を踏まえ、あるべきプログラム設計やプログラム評価に向けた示唆をとりまとめる。

3.1 プログラムの定義と構成要件

(1) プログラムは、政策展開の単位として、どの程度のまとまりが適切であるか。例えば、異なるフェーズや、異なる学術領域を、同じプログラムとしてまとめ得るか。

プログラムは、欧米では日常的に用いられている用語であり、明確な定義づけが行われた上で用いられているものではない（「政策とは何か」について定義づけされていないのと同様である）。一方、そこには共通する特性がある。それらを足掛かりに、プログラムが備えるべき要件を考えると次のようなものである。

1) プログラムは政策の最小単位である。

- 政策評価法でいう「事務事業」に相当する⁴⁶。「事務事業」とは、「具体的な方策や対策」＝「施策」を具現化するための個々の行政手段としての事務及び事業であり、行政活動の基礎的な単位となるものである。ただし、現存の「事務事業」が後述の意味でプログラム化されているとは限らない。
- プログラムとプロジェクトとの違いは次のようなものである。
 - プロジェクトは、所期の目標に向け、期限内に活動を遂行し、成果を出すことがその使命である。したがって、成否の評価は内在的要因（≡プロジェクトに直接的に関与するアクターの活動等）に基づく計画の達成度が中心となる。
 - 政策の最小単位としてのプログラムは、独自の目的・目標を持ち、それを達成するためのプロジェクトで構成される。ただし、個別プロジェクトの総和＝プログラムではない。プログラムの外にある受け手（当該プログラムに責任を持つ政策実施者やプロジェクトに責任を持つ研究開発実施者以外のアクター）に成果を届け、自らの目的・目標の実現（価値の創出）にまでつなげることに使命がある。したがって、成否の評価は外在的要因（≡プログラムに直接的に関与するアクター以外の動向等）を踏まえたプログラムとしての活動とそのパフォーマンスの妥当性が中心となる。
- プログラムは、競争的研究資金制度等の研究開発投資に係るものだけではない。ブロックファンドや補助金等の政策手段、規制や税制、公共調達等の行政施策も原理的にプログラム化が可能である。
 - たとえば、米国の大統領府行政管理予算局（OMB）がまとめた「プログラム評価評価ツール（PART）を完了するためのガイダンス⁴⁷」では、七つのタイプのプロ

⁴⁶ 「政策評価に関する標準的ガイドライン」（政策評価各府省連絡会議了承、2001年1月15日）

⁴⁷ Office of Management and Budgeting (OMB), Guidance for Completing the Program Assessment Rating Tool (PART), March 2005. なお、プログラム評価評価ツール（The Program Assessment Rating Tool: PART）はブッシュ政権時に OMB が考案し導入したものであり、プログラムごとにその実施状況や

グラムが示されている（次表）。

表 3-1 PART において示されているプログラムのタイプ

類型	概要
①直接連邦プログラム (Direct Federal Programs)	第一義的に、連邦政府の職員がサービスを提供するプログラム
②競争的助成プログラム (Competitive Grant Programs)	競争的なプロセスを経て、州、地方及び部族の政府、組織、個人その他の主体に資金を提供するプログラム
③ブロック・定型助成プログラム (Block/Formula Grant Programs)	定型的もしくは定額交付金として、州、地方及び部族の政府、組織、個人その他の主体に資金を提供するプログラム
④規制型プログラム (Regulatory-Based Programs)	法律や政策を導入、解釈、規定したり、手続や実施要件を説明するルールメイキングを通じて、そのミッションを達成しようとするプログラム
⑤固定資産・サービス調達プログラム (Capital Assets and Service Acquisition Programs)	(土地、建造物、設備及び知財等の)固定資産の開発や取得、(メンテナンスや情報技術等の)サービスの購入を通じて、その目的を達成しようとするプログラム
⑥クレジット・プログラム (Credit Programs)	融資や借入助成及び直接控除を通じて支援を提供するプログラム
⑦研究開発プログラム (R&D Programs)	知識の創造、もしくはシステムや方法、構成要素、技術の創造に対する活用に焦点をあてたプログラム

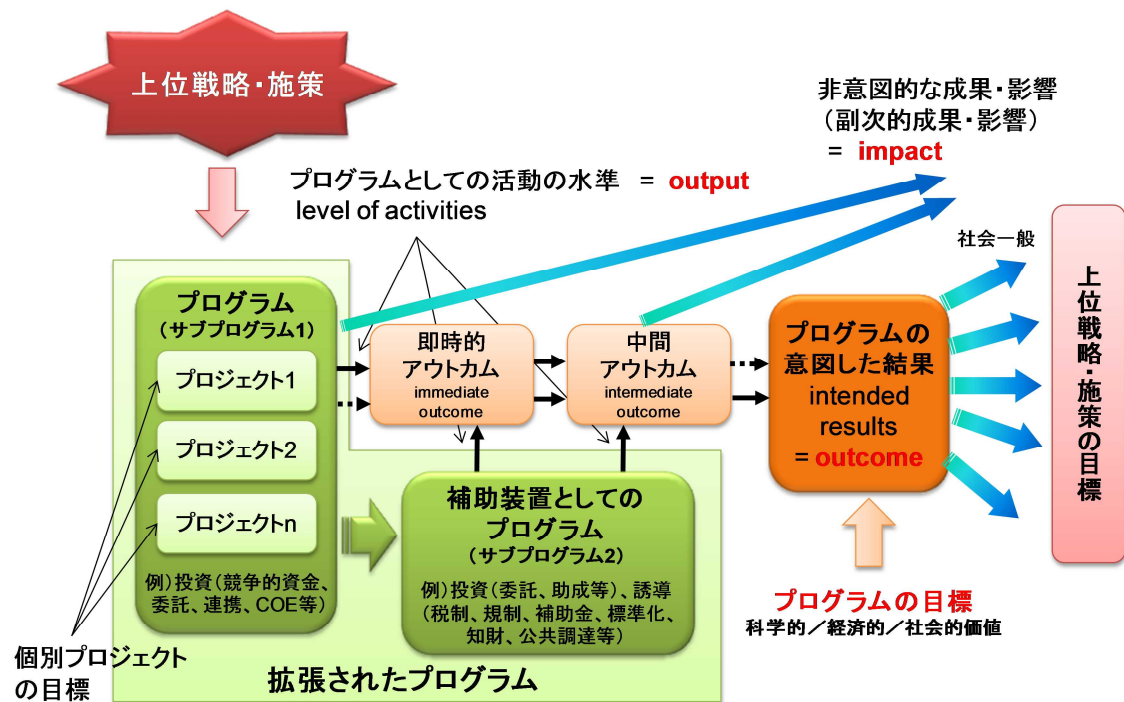
- (出典) OMB (2005), pp.4-5 をもとに未来工学研究所作成

- 米国では、政府の行う活動の多くはこのいずれか一つ以上に該当する。たとえば、「研究開発プログラム」かつ「競争的助成プログラム」といったように、複数の性格を併せ持つプログラムもある。

2) プログラムには階層性と動態性がある。

- プログラムを最小単位とし、それをサブプログラムとする複数のプログラムの組合せによって、目指す価値の創出に向けて活動を展開する必要がある。
 - プログラムが目標とする価値を実現するためには、通常多段階を経る必要がある。
 - 単一のプログラムでは目標が実現できない場合、実現すべき価値とそのプログラム（サブプログラム 1）との間をつなぐ補助装置としてのプログラム（サブプログラム 2）が必要となる（次図）。

成果を評価する仕組みである。なお、オバマ政権では用いられていない。



(出典)総合科学技術会議第4回研究開発評価システムの在り方に関する評価専門調査会検討ワーキンググループ資料5をもとに未来工学研究所作成

図 3-1 プログラムの概念モデル

- プログラムとして、どの程度のまとまりが適切かは、プログラムの目標に加え、プログラムを運用する組織・機関の持つ顕在的・潜在的的政策手段（責任の範囲）に依存して多様である。したがって、異なる研究開発のフェーズや、異なる学問領域を同じプログラムとしてまとめることもあれば、逆に、同じ研究開発フェーズや学問領域であっても異なるプログラムとして区分することもあり得る。
 - サブプログラム 1 とサブプログラム 2 が共通のプログラム目標を持ち、かつそれぞれに責任を持つ組織・機関が同一の場合、もしくは共通のガバナンス下に置かれている場合（ex.独立行政法人とその所管省庁、異なる 2 つ以上の組織による共同運営体制、等）、1 つのプログラムとしてマネジメントし、評価していくことは妥当である。
 - サブプログラム 1 とサブプログラム 2 が共通のプログラム目標を持つが、それぞれに責任を持つ組織・機関が異なる場合、もしくは共通のガバナンス下に置かれていない場合、これらを 1 つのプログラムとしてマネジメントしていくことは難しい。その場合、個々のサブプログラムについてのプログラム評価では、上位戦略・施策の中で当該サブプログラムの必要性や位置づけ（rationale）を明らかにするとともに、もう一方のサブプログラムとの関係性を明確化し、プログラムの運用段階等において両者間で適宜調整を図ったり、一方が他方に働きかけを行うなどの取組が求められる。
- プログラムの目標管理や説明責任を果たす上では、プログラムとしてのアウトプットやアウトカム、インパクトといった成果概念を区分して、適切に用いることが重要である。この具体的な内容については後述する。

3) プログラムにおいては初期最適型ではなく学習型のマネジメントを前提とする。

- 実現すべき価値とプログラムとの間の溝を埋めるには、様々なタイプの不確実性を考慮する必要がある（外在的要因は変化する）。
 - 不確実性には、研究開発自体に関するものや成果の社会受容に関わるもの、競合する研究開発や市場等の動向、法制度や規制、経済情勢といった外部環境の変化に至るまで多様性がある。
 - こうした不確実性は事前には予測し得ず、多くはプログラム及びプロジェクトの実施者にはコントロールできないものであるため、事前に緻密で確度の高い計画を策定し、それを効率的に遂行していくといった初期最適型の方法では機能しない。一方、不確実性があるからといって、やみくもに遂行すればいいというものではない。
- 外在的要因の変化をプログラムとして捉え、それに適応していく仕組みが必要である。すなわち、不確実性を前提に、なんらかの仮説を持ってプログラムを形成、実施、見直していく学習型の仕組み（評価システム）を当初から用意しておく必要がある。
 - こうした観点からプログラムの構成要件を考えると、少なくとも次のような事項を事前に明らかにしておく必要がある。

- ・ コスト・リソース
- ・ 必要性・位置づけ(なぜやるか、上位施策や他のプログラム等との関係 why)
- ・ 目標(何を、どの程度、誰に届けるか what)
- ・ 手段・プロセス(どのように how)
- ・ マイルストーン(いつまでに when)
- ・ 体制・マネジメント(誰が who)

- 欧州では、こうした学習型の仕組みの典型的なものとして、「ROAMEF」サイクルが広く用いられている（後述）。

(2) プログラムとして、どこまで具体的な、または、定量化可能な目的・目標を設定すべきか。

まず、目的と目標の違いについて、作業定義を与えると次の通りである。

目的:「何のために」に関わるものであり、上位政策から与えられるもの。

目標:目的のために、「何を、どのような水準で／どの程度実現するか」に関わるものであり、プログラムに固有のもの。

以下では、目標に焦点を当てて、その設定や測定のあり方に関する知見をとりまとめる。

1) 目標の具体性と定量化は別の問題である⁴⁸。

- 目標はその実現状況を示す指標とセットで設定されることが多いが、たとえそれが定量的なものであったとしても、目標に具体性があると言えるわけではなく、また、それにより客観性が担保されるわけではない。
 - 定量的指標＝客観的指標と考えることは、明らかに間違いである。たとえば、主観的な価値観に基づいて数量化された定量的結果は、客観的な評価とは呼べない。同じことは定性的指標についても言える。
- 評価を行う上で、定量的指標は大変有用なものである一方、対象の状態を一側面で表したものにすぎない。そのため、数字に表れない重要な側面を見落とさないよう留意する必要がある。
 - 数量による表現（定量的表現）は言語による表現（定性的表現）より一般に明晰性が高く、情報伝達に際しての任意性が低いにすぎない。一方、定性的指標＝主観的指標と捉えることも間違いであり、定性的な言語による表現の中で本質を見定めることは十分可能であり、実態を深く捉える際には数量ではなくむしろ論理化された概念による方が適切であることが多い。
 - 欧米においても、70年代前半まではいわゆる定量的評価法が詳細に展開されていくプロセスにあったが、その限界を認識した後80年代をかけて定性的な質的評価が見直され、米国の政府業績結果法（Government Performance and Results Act: GPRA）にみられるように、定性的な枠組み、あるいは学習的な枠組みのような、非常に柔軟なアプローチを重視するようになってきている。
 - 指標の解釈について、相関関係があったからといって因果関係が示されたことにはならず、それを示すためには別途事例研究等が必要となる。欧州においても、指標は政策の進捗をみるための補助的な位置づけにしかすぎず、政策と成果との間の因果関係を特定するために多様な調査分析を行い、多面的な評価を実施している。
 - 当然のことながら、指標に用いられるデータは過去の状態を示すものであり、必ずしも現状を反映したものでないことにも留意する必要がある。

2) 評価との関係において、目標の設定やその測定に係る大きな課題には大きく二つある。

- 一つ目は、実績把握（パフォーマンス測定）に関わるものであり、ファクツとして実績の量や質を把握するにとどまっている事例が海外においても多いことがあげられる。評価においては「水準」（どの程度の量や質であれば、達成できたのか）が重要であり、目標設定においても当然「水準」が必要となる。
- 二つ目は、プログラムは複数の目標を持つ場合も多く（たとえば、革新的な研究に取り組むことに加え、人材育成への寄与も求められるなど）、これらの目標間の優先順位や構造が整理されないままプログラムが運用され、評価されることにある。比較的取組の進んだ海外におけるプログラム評価の事例においても（HFSPの例等）、こうしたことに起因する問題が散見された。

⁴⁸ この記述は、次の文献を参照している。

・ 未来工学研究所、「海外における科学技術イノベーション政策の評価手法及び評価結果の政策見直しへの反映等に関する基礎調査」調査報告書（内閣府委託調査）、2013年3月。

3) 目標は、事後的に「確認可能な表現」でよく構造化されている必要がある。また、それが定量的な分析の結果として確認できる場合もあれば、専門家の判断にゆだねる場合もある。

- 評価やモニタリングに役立つ目標表現が備えるべき要件として、2002年にまとめられた欧州委員会によるインパクト・アセスメントのためのハンドブック⁴⁹では、「SMART基準」を提唱している。

表 3-2 欧州委員会による SMART 基準

S	Specific (特定された)	目標は、様々な解釈な余地がないほど十分に正確かつ具体的でなければならない。
M	Measurable (測定可能な)	目標は、(基準となる状況との比較において)望ましい将来の状態に言及したものでなければならない。そして、目標が達成されたかどうかを後に確認できなければならない。
A	Accepted (受け入れ可能な)	目標及びターゲットの水準が行動に影響を与えることを意図している場合、それらの達成に責任を持つと期待されるすべての人々に同じように受け入れられ、理解され、解釈されなければならない。
R	Realistic (現実的な)	目標及びターゲットの水準は野心的であるべきであるが、責任を持つ人々がそれらを有意義だと受け取るよう現実的であるべきである。
T	Time-dependent (時間に依存した)	目標及びターゲットの水準は、指定された日や期日と関連付けられていなければあいまいなままである。この文脈において、目標の部分的な達成に対してマイルストーンを設定することは有用である。

注: SMART には様々なバリエーションがある。

(出典)Louis Lengrand & Associés et al.(2006)⁵⁰をもとに未来工学研究所作成

- 何が定量的な評価になじみ、またはなじまないのかについては一概に言うことはできないが、目標の達成度等を測る指標は、研究開発のリニアモデルやナショナル・イノベーション・システム⁵¹のような科学技術イノベーション研究に由来する概念的フレームワークに基づいていることを理解する必要がある。
- 当然のことながら、指標は現実の完全かつ客観的な記述ではなく、現実の人工的な表現 (synthetic representation) として、政策立案者をサポートすることに専念する道具として使用されるべきものである。今回取り上げた事例からは、よい指標の条件として、下記のような事項が挙げられている (European Science Foundation 2009)。

- ・ 具体的な質問に答えるように設計されていること(relevance: 関連性)
- ・ 現実の概念モデルに基づいて構築されていること
- ・ データの質と可用性の点で実現可能であること(コストと時間)
- ・ 指標に影響を与える背景や制約を理解するためのユーザーの能力の面での透明性が確保されていること

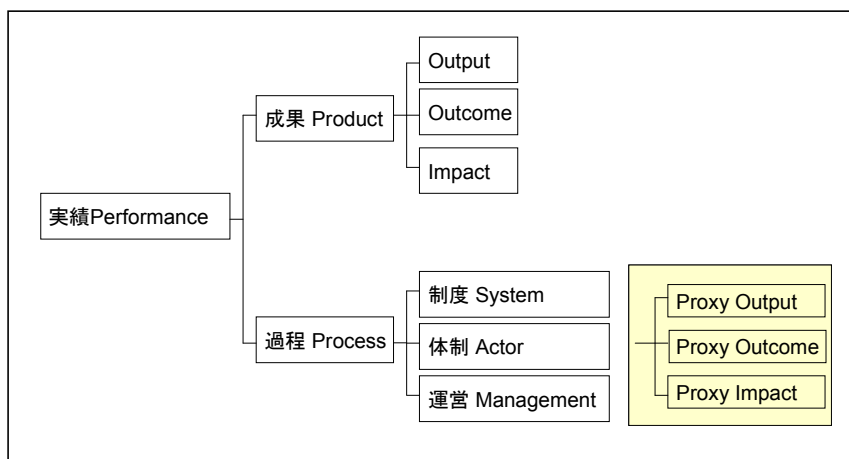
⁴⁹ European Commission (2002), A Handbook for Impact Assessment in the Commission: How to do an Impact Assessment.

⁵⁰ Louis Lengrand & Associés et al., SMART INNOVATION: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes, June 2006.

⁵¹ National Innovatoin System とは、個人、企業及び公的機関の間での技術と情報の流れが国レベルにおけるイノベーション・プロセスのカギであるとする考え方である。

4) 実績 (performance) には、成果 (product) と過程 (process) の2つの局面がある⁵²。

- 過程に関する部分はしばしば看過され、実績＝成果とされることが多いが、特に研究開発のように「行為」と「成果」との関係が複雑で、行為と成果が直結していない場合には両者をつなぐ「過程」のありようを把握することが重要になる。次図は、実績に関する標準的な概念の枠組みをまとめたものである。



(出典)政策科学研究所(2006), 図 1.1.-1.

図 3-2 実績に関する標準的な概念枠組み

- 「成果」はアウトプット (output)、アウトカム (outcome)、インパクト (impact) に区分されるのが一般的である。アウトカムとインパクトの区別をしないでまとめてアウトカムとしたり、逆に成果すべてをインパクトと呼んだりする場合もある。
 - 前二者について、「大綱的指針」では、次のように定義されている。

- ・ 「アウトプット(指標)」とは、成果の現象的又は形式的側面であり、主として定量的に評価できる、活動した結果の水準を測る指標である。
- ・ 「アウトカム(指標)」とは、成果の本質的又は内容的側面であり、活動の意図した結果として、定量的又は定性的に評価できる、目標の達成度を測る指標である。

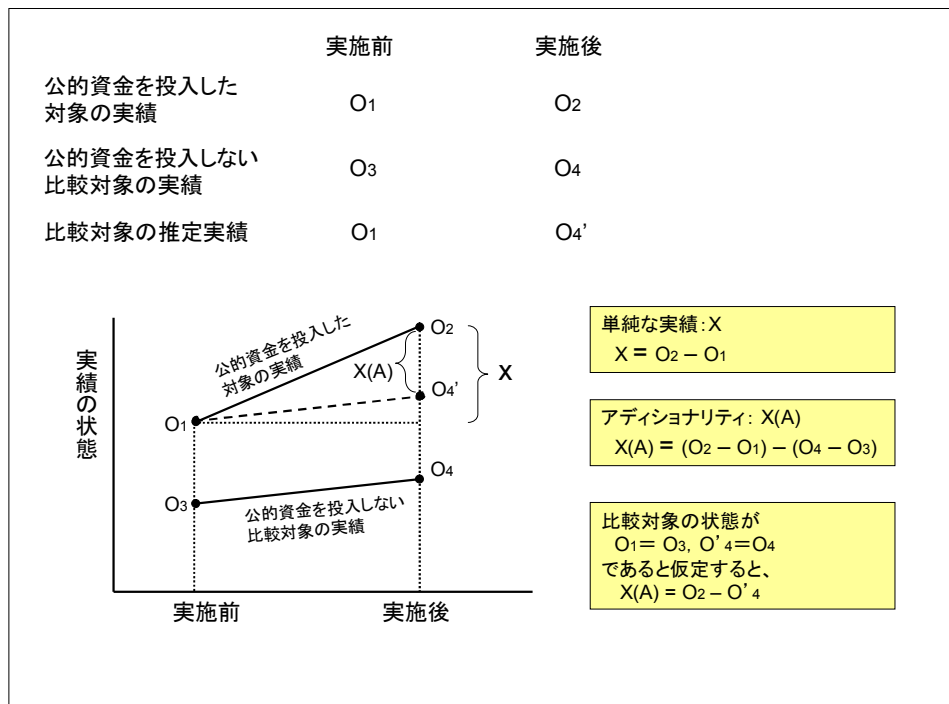
- 一般的な成果区分のうち、もっとも重要なものは「アウトカム」である。アウトカムはプログラム目標に直接紐づけられるものであり、したがって、意図した結果に向けて、プログラムで提起された方針や諸活動といったプロセスの活性度 (activities) や妥当性を代理的 (proxy) に測ることが重要になる。
- 大綱的指針においては、インパクトについて定義されていないが、アウトカムが意図的な結果であるのに対し、非意図的な結果全般を指すものとしてそれを定義しても基本的には差し支えない⁵³。

⁵² ここでの記述は、主に以下の文献を参照している。

・ 政策科学研究所, 『研究開発のアウトカム・インパクト評価体系』(平成 17 年度科学技術振興調整費調査研究報告書), 2006 年 3 月。

⁵³ 大綱的指針のアウトプット、アウトカム概念は、主要国で使用されている定義や用例等を参照にしながら

- 「過程」は、制度 (system)、体制 (actor)、運営 (management) の3局面に区分して把握される。また、過程に関してもアウトプット、アウトカム、インパクトの概念区分を代理 (proxy) 概念として仮想的に適用する。
- 実績の把握に関し、上記のようにアウトカム概念を中心としたセットの他に、アディショナリティ (additionality) 概念を用いる捉え方がある。
 - アディショナリティとは投資分に見合う実績のことである。次図に示すように、アウトカム概念のセットは行為の実施前後 (before-after) の状態の差Xをとる考え方であるのに対して、アディショナリティ概念のセットは行為実施の有無 (with-without) の状態の差X(A)をとることに相当する。



(出典)政策科学研究所(2006), 図 1.1.-2.

図 3-3 実施の前後比較と有無比較

- なお、実績を測定しようとする場合、より厳密には、そのために投入されたリソースを把握する必要がある。
 - リソースとは、当該事業に投入されたヒト・モノ・カネ (インプット) の他に、事業実施者が持つ技術力、設備、ノウハウなどのストックの事業への寄与分から構成される。

ら体系的に概念整理を行った政策科学研究所 (2006) がもととなっているが、同書ではインパクトについて、「意図した結果以外の波及効果」としている。

(3) これらの目的・目標の設定時期や、変更のタイミングはどのように考えるべきか。

1) プログラムの目的・目標はプログラムの形成時に設定されている必要がある。

- プログラムの目的・目標について、プログラム形成時に適切に設定されていなければそもそも有効な評価は不可能であり、評価の信頼性が損なわれてしまう。

2) プログラムの目的・目標の変更のタイミングは、上位レベルの評価に委ねられるべきである。

- プログラムをとりまく環境変化等により、プログラムの目的・目標がもはや有効ではなくなることも想定される。すなわち、プログラムの必要性がもはや薄れてしまった場合がこれに該当する。その際には適宜目的・目標を見直していく必要があるが、変更のタイミングをいつにすべきかについては一概に言うことはできない。プログラムの中間・途上評価の時期がその一つのタイミングであろう。
- プログラムの目的・目標の変更に係る判断は、プログラム評価の問題というよりもむしろ施策評価など上位レベルの問題である。
 - プログラム評価の役割として、事前評価の段階では自らの必要性を明らかにし、中間・事後評価の段階ではその必要性が今もなおあるかを検証することが含まれる（オーストラリア CRC プログラムの評価の例等）。追跡評価の段階では、目標の水準が妥当であったのかの検証も求められるであろう。
 - しかしながら、プログラムの目的や目標水準の変更そのものに係る判断は、プログラムに内在する原理から導くことはできない。プログラム評価においてこれを行った場合、目標水準の恣意的な変更を第三者からみて疑われかねない。したがって、プログラム評価においては、上位レベルの評価で行うプログラムの必要性や目標水準の判断に資する情報を収集するととどめるべきである。
 - プログラム評価、特に中間・事後評価においては、目標水準の良しあしというよりも、当初設定した目標水準に向けたマイルストーンに対し、プログラムが効果的、効率的に寄与しているかを検討することを主眼としておくべきである。

3.2 プログラムの設計と実施体制

(1) 我が国においてプログラム設計を行う際、どのような要素を、どのような手順で整理し、設計を行うべきか。

1) プログラム設計のあり方を考える上では、文化的に実行可能であるかを考慮する必要があり、そのためには、プログラム及びプログラム評価に係る我が国の現状について認識しておく必要がある。

- プログラムとプログラム評価は一体的なものであり、プログラム評価を欠いたプログラムというのは存在しない⁵⁴。その意味で、我が国では、プログラム評価システムが未発

⁵⁴ 「大綱的指針」においても、プログラムとして備えるべき基本的枠組みとして、「研究開発プログラムの

達なままであり、プログラム化が不十分な状況にあると言える。

- 我が国では、政策意図と研究開発目標との間で分断が起こっており、「プログラム」と呼ばれているものであっても、同一もしくは関連する分野の研究開発課題（プロジェクト）を形式的に束ねてそう呼んでいる場合が多い⁵⁵。
- 競争的研究資金制度等の資金制度についても、制度としての目標が不明確であり、そのため、制度の実効性や効率性を担保する仕組みが十分に構築されているとは言い難い⁵⁶。個別研究開発課題の成果を積み上げることでプログラム評価に代えている場合がほとんどであり、制度の特性に合わせたプログラム評価の工夫が全体としてみられない。
- 「研究者の自由な発想に基づいて行われる独創的で多様な基礎研究」を支援する競争的研究資金制度等であっても、「独創的で多様な基礎研究」を支援するという政策意図を持っていることへの理解が浸透していない。そのため、ややもすると個別研究開発課題を担う研究者に責任を負わせる構造になってしまいがちである。
- 次図は、「大綱的指針」の改訂前の我が国の状況と、改訂後に目指されている姿を比較したものである。改訂後においては、上位の政策・政策と個別の研究開発課題（プロジェクト）をつなぐ中間の装置として、また、関連施策やプログラムとの連携を推進するための中間の装置としてプログラムを位置づけ、プログラム評価を通じて、学習しながらプログラムを改善していくことが目指されている。
- プログラムとしての支援の対象が「研究者の自由な発想に基づいて行われる独創的で多様な基礎研究」である場合、成果が必ずしも短期間のうちに目に見えるような形で現れてくるとは限らない。こうした研究開発の不確実性に対応するためにも、「プログラムがどの程度研究の独創性を支援し得たのか、多様性を確保し得たのか」といったことや、「両者のバランスをどう担保したのか」といったことについて、また、「より効果的で効率的な支援の方法はなかったか」といったことについて、プログラムレベルでの評価を行う必要がある。
- 「大綱的指針」の改訂前後における最も大きな違いは、被評価者は誰か、ということである。プログラム評価においては、プログラムの設計者及び運営者が被評価者であり、プロジェクト評価のそれが研究開発実施者であることと対照をなしている。このことは、プロジェクトの評価を積み上げても、プログラム評価にはならないことも意味している⁵⁷。

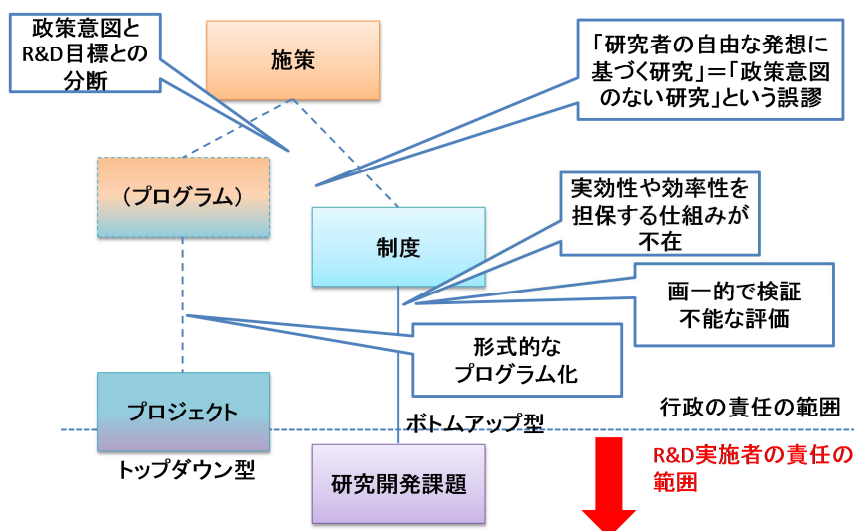
見直しに係る手順が明確であること」があげられている。

⁵⁵ 「大綱的指針」では、「(我が国の現状の研究開発は) 研究開発課題の単位で行われることが一般的であるが、研究開発施策の目標に対する各研究開発課題の位置付け、関連付けが不明確であるため、結果として各研究開発課題の総体としての効果が十分に発揮されているとは言えない状況にある」と指摘されている。

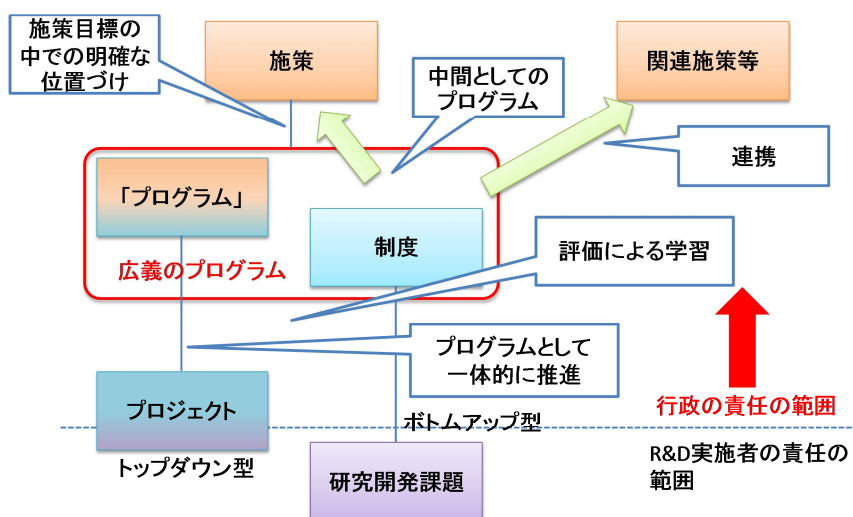
⁵⁶ 「大綱的指針」では、「制度として終期が設定されていないものや目的は示されているが制度全体の目標が示されていないものも多い」ことが指摘されている。

⁵⁷ システム思考に基づくならば、プロジェクトの複合体であるプログラムは、その全体性に関連した特性（創発特性）と階層性を持つ。評価は、要素（プロジェクト）間及び各要素と全体（プログラム）間での、また、プログラムとそれを取り巻く学部環境との間でのコミュニケーションとコントロールの仕組みとも言える。

大綱的指針改訂前の評価



大綱的指針改訂後の評価



(出典)総合科学技術会議第5回研究開発評価システムの在り方に関する評価専門調査会検討ワーキンググループ資料6をもとに未来工学研究所作成

図 3-4 「大綱的指針」改訂前後の比較

2) プログラム化のパターンは、プロジェクト（研究開発課題）のタイプによって大きく2つに分けられる。

- プログラムの目的に資するものとして形成、採択された個別の取組であるプロジェクト（研究開発課題）には、プログラムの実施主体がトップダウンで指定するものと、任意の制度下で研究者や研究開発実施機関がボトムアップで提案するものがある。この両者はプログラムにおいて求められるマネジメント方式が異なるため、プログラム化の方法も当然ながら異なってくる。具体的には次表のようなものである。
 - ▶ 特に後者の場合、どこまでを1つのプログラムに含めるか（プログラムの境界設

定)は、前述のように、プログラムを運用する組織・機関の持つ顕在的・潜在的政策手段(責任の範囲)に依存する。

表 3-3 プログラム化のパターン

タイプ	概要
ボトムアップ型の資金配分制度のプログラム化	競争的研究資金等の制度について、上位の施策目標との関連性が不明確であったり、プログラムとしての目的・目標設定が不十分であったものを、プログラムとしての評価・マネジメント方式を備えるものとして新設、移行する。
トップダウンで指定されるプロジェクト(研究開発課題)等の有機的な関連付けによるプログラム化	<p>施策の企画立案段階において、あらかじめプログラムを設定し、その下に必要なプロジェクト(研究開発課題)等をトップダウンで配置し実行する。関連する複数の小規模、中規模(数億～数十億円程度)のプロジェクト(研究開発課題)を有機的に関連付けてプログラムとして設定し直すものも含まれる。</p> <p>大型の国家プロジェクト(数百億円規模)として実施されているものについて、研究開発の遂行だけにとどめず、それ自体を上位の施策目標の達成に向けた手段と位置付け、目標実現のための計画や手順を持つ取組として仕立て直す。特に、ミッションを帯びた国家プロジェクトの場合、着実にプログラム目標を達成できるよう、研究開発の推進だけではなく、関連する行政施策等を含む複合型プログラムとして展開する。</p>

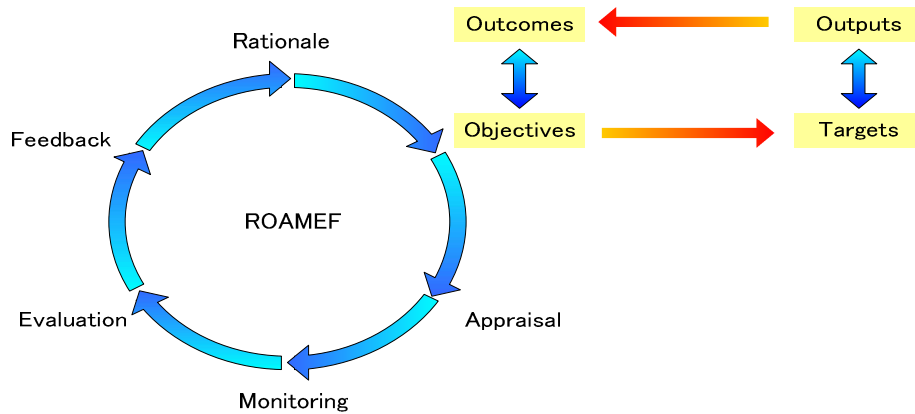
(出典)「大綱的指針」の記述をもとに未来工学研究所作成

3) プログラム化においては、不確実性や外部環境の変化に対応するために、学習のメカニズムとしての評価システムをあわせて設計する必要がある。

- 評価システムを作り込む際の簡易なフレームワークとして、ROAMEFが有用である。
 - ROAMEFは、UKにおけるアルベイ・プログラム(Alvey Programme)の評価の教訓をもとに開発、導入されたシステムであり、UKやEUにおけるプログラムの事前評価のために幅広く用いられてきたものである⁵⁸。
 - 具体的には、プログラムの設計段階において、次の項目が詳細に記述されていることを求めるものである。

⁵⁸ ROAMEF開発の契機となったアルベイ・プログラムの事後評価については後述する。

【ROAMEF サイクル】



Rationale	プログラム設定の理由・必要性・位置づけ
Objectives	特定の(理想的には検証可能な)目標
Appraisal	プログラム目標を達成するために動員される諸手段(プロジェクトの採択審査方法等)の設定(手段選定の根拠や妥当性についての説明を含む)
Monitoring	プログラム実施期間中において、計画に対する進捗を確認するために定期的に用いられる手続の詳述。マネジメント(計画に対し、どの程度活動が実施されたか)及び結果(目標に対し、何が進捗したか)に関連付けられた情報の流れが必要
Evaluation	プログラムにおいて実施してきたことの効率性や意図した目標の達成に対するそれらの有効性を検証するための方法等の設定。正負の幅広い政策効果・影響や非意図的な成果等を説明するために、また、プログラムの実施を通じて得られた教訓や課題を抽出するためにも用いられる。
Feedback	(戦略や次期プログラムの設計等)評価結果の活用の仕方に関する記述

参考文献:

Louis Lengrand & Associés et al., SMART INNOVATION: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes, June 2006.

- その後 UK では、ROAMEF に代わり、「ビジネス・ケース (Business Case)」と呼ばれるアプローチを用いるようになったが、基本的な考え方は踏襲されている (Louis Lengrand & Associés et al.2006)。
 - ビジネス・ケース・アプローチの新たな特徴として、評価者へ有用な情報を提供し、モニタリングと評価の改善を図るために、①政策オプションの評価及び費用便益分析 (Option appraisal and cost benefit analyses)、②ロジックモデル (後述)、③ バランスト・スコアカードを要求するようになった。
- プログラムが備えるべき評価システムの条件としては、オーストラリアの CRC プログラムの事例が参考になる (本報告書 2.3 参照)。

【政策・経営の観点から必要とされる業績モニタリング及び報告システムの条件・特徴(再掲)】

- 政策及びプログラムの目的と業績目標を設定し、モニタリングすることを具体的な対象としている。
- プログラム、プログラム要素、地域、研究分野、その他に分類され、歴史的傾向(及び将来的目標)に対して測定された、リソースの使用状況(インプット)とアウトプット及びアウトカムの両者に関する情報を提供しうる。
 - プログラムの業績についての全体像を示すために、十分に詳細な形で、計画(期待)された業績と照らし合わせて、傾向及び実際の業績の報告を行う。
 - 傾向が具体的な「許容」限度を越えている特定の分野において、経営及び／または政策に介入する必要性を知らせる。
- すぐに理解できるフォーマットで、適時にレポートを作成することができ、さらに、専門家でも、このシステムを利用できるほど十分に柔軟であるべきである。
- プログラムのサービスに対する広範な要求、または選択的未来に基づいたアウトプット／アウトカムに対する影響について、「仮定の」質問に答えることができる。
- 短期の予算及び／または標準を志向した目標、及び長期的な戦略プランと照らし合わせて、プログラムの全般的な業績を説明する少数の重要な指標について、定期的に発表することに重点を置く。
- 費用効率を高める： データ収集、維持管理及び報告をさらに進めた場合にかかる費用が、このような追加的な取り組みにより生じる利益を超える段階に至れば、その段階を超えて業績モニタリング・報告システムを展開させるべきではない。

4) プログラム設計の際には、実現を目指す価値(目標)の違いを考慮する必要がある。

- プログラムが実現しようとする価値は、大きく科学的価値(ディシプリン志向)、経済的価値、社会的価値(ミッション志向)の3つに分けられる。いずれも、価値実現のための手段として研究開発を出発点とする点では共通するが、研究開発成果の受け手や研究開発と価値実現をつなぐメカニズムの点で次のように異なっている。

表 3-4 実現を目指す価値による違い

価値	成果の主な受け手	価値発現メカニズム
科学的価値 (ディシプリン志向)	研究者(ピア)、知識生産者と同じコミュニティ	ジャーナル・システム 高等教育システム
経済的価値 (ミッション志向)	消費者、企業等、知識生産者と異なるコミュニティ	市場を通じて
社会的価値 (ミッション志向)	利害関係者、政策決定者、市民等、知識生産者と異なるコミュニティ	公的秩序もしくは市民的秩序を通じて(社会実装・社会的受容、政策過程・政治的受容)

(出典)未来工学研究所作成

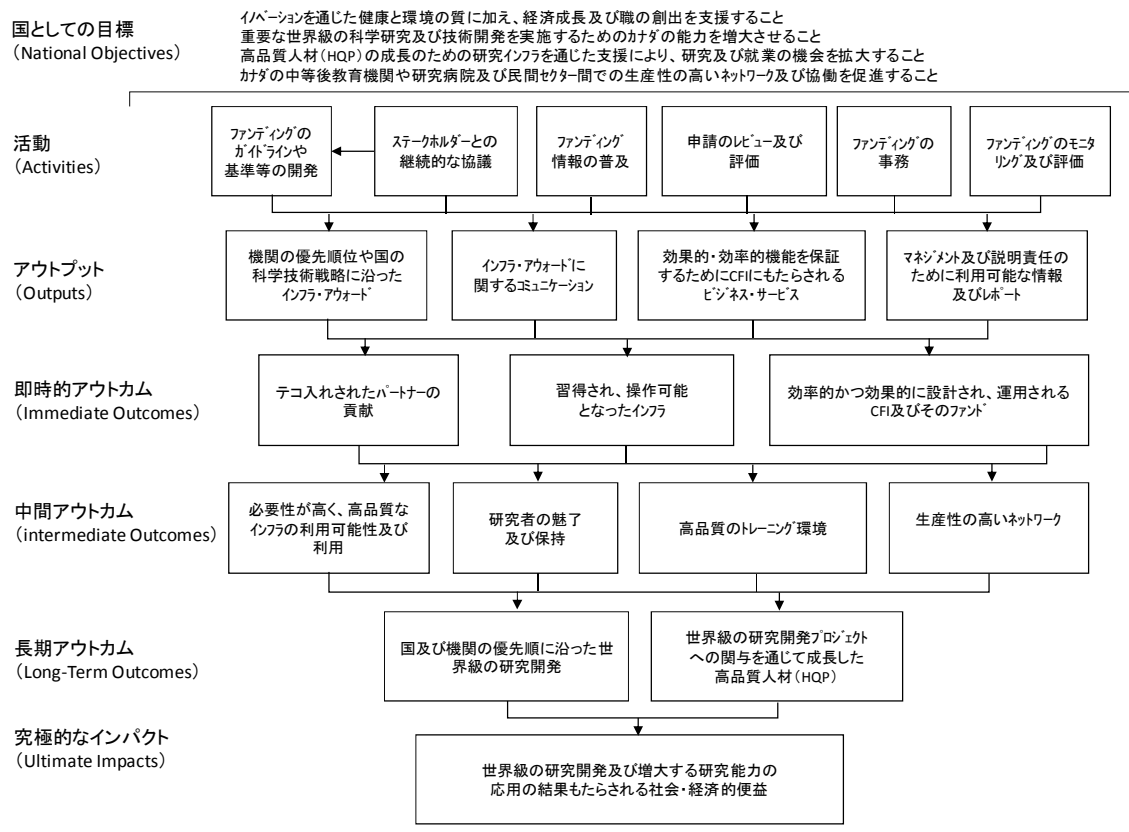
- 実際には、科学的価値の創出と社会的もしくは経済的価値の実現の双方を追求するようなプログラムも存在する。ただし、何が最も優先されるべき価値であるかが明確でないなど目標間の構造が整理されていない場合、有効な評価を実施することは困難である。
- また、いずれの場合も公的資金による政策介入であり、たとえ科学的価値の実現を目指すものであったとしても、「科学を振興する」という政策的意図を持っていることに留意する必要がある。

5) プログラムとしての作り込みを行う際には、ロジックモデルが有用である。

- ロジックモデルは、プログラムの構成要素(プログラムに投入されるインプットや活動)とそこから生み出される成果、結果(アウトプット、アウトカム等)が論理的にどのようにつながるのかを描写したものであり、プログラム設計者の持つ仮説をみえる化するツールとして、また、関係者間のコミュニケーションツールとして有用である。
 - ロジックモデルは、健康増進やリスク予防の領域で多く使われてきたものであり、UKのビジネス・ケース・アプローチで標準的に用いられているほか、カナダや米国エネルギー省におけるプログラム評価など、科学技術イノベーション政策の領域においても多くの適用例がある。
 - プログラムレベルのロジックモデルの好例としては、カナダ NSERC の共同研究開発プログラムのために開発されたもの(図 2-4 参照)や、カナダイノベーション基金(CFI)が開発したモデルがあげられる(次図)。
 - ただし、ロジックモデルのみでは、プログラムと価値実現との間の因果関係を十分に説明することができないことに留意する必要がある。したがって、アウトカムが達成されたからといって、必ずしもプログラムがそれに貢献したとは言い切れない。
 - ロジックモデルをプログラム設計や評価に用いる際には、アウトカムの達成に影響を与えるその他の外的要因や、アウトカムを達成するための補完的もしくは代替的な手段についてもあわせて考慮する必要がある⁵⁹。

⁵⁹ den Heyer (2002)は、ロジックモデルについて、1) 設計者や計画者が状況についての包括的な知識を持つ、2) 実施を阻害する外的要因はないという 2 つの非現実的な想定に基づくハードシステムとして批判し、経時的ロジックモデル(Temporal Logic Model: TLM)を提唱しているが、これは上級レベルの問題であり、ここでは詳細について触れない。

den Heyer, M., "The Temporal Logic Model Concept," *The Canadian Journal of Program Evaluation* Vol.17 No.2: 27-47, 2002.



(出典) Tremblay, G. et al (2010)⁶⁰を未来工学研究所訳出
 図 3-5 CFI のロジックモデル (2008 年版)

(2) プログラムの実施にあたって、プログラムの設計機関、資金配分機関、プログラムの傘下のプロジェクト実施機関（または研究代表者）のそれぞれが最大限のパフォーマンスを発揮し、最大の成果を創出するためには、どのようなことがキーとなるか。

プログラム及びプログラム評価のあり方といった本委託調査の範囲を超える問いであるが、ここでは、プログラムを媒介とした政策・施策（ポリシー）とプロジェクト間の関係及びそれらを担うアクター間の関係を中心に整理を行うと次のようなものである⁶¹。

1) 政策形成機関（府省等）、政策実施機関（資金配分機関）、研究開発実施機関（独法、大学等）や研究開発実施者（大学等）が、それぞれの立場でそれぞれに課せられた責任を果たすことが重要である。

- 研究開発実施者（プロジェクト）の責任は、プログラムの目標に資するよう最大限の努力を行うことであり、政策実施機関の責任は、政策・施策の目標を達成するための手段であるプログラムを通じて、目標に最もよく貢献すると思われるプロジェクトを選定し、

⁶⁰ Tremblay, G. et al., "The Canada Foundation for Innovation's outcome measurement study: a pioneering approach to research evaluation," Research Evaluation 19(5), pp.333-345, 2010.

⁶¹ 本項目の内容は、次の文献に多くを負っている。
 ・ 未来工学研究所、「海外政府系研究開発機関における研究開発評価システムに関する調査・分析」調査報告書（平成 22 年度文部科学省委託調査）、平成 23 年 3 月。

プログラムの目標達成に向けて、プロジェクト実施者が最大限にパフォーマンスを発揮できる環境を整備することである。

- 政策形成機関の責任は、プログラムに対して適切な目的と目標を与えることであり、プログラムを運用する機関のパフォーマンスを評価し、必要に応じた介入を実施することである。

2) プログラムは、三者がそれぞれの責任を適切に果たしていくためのカギとなる装置であり、プログラムの設計・運用を担う資金配分機関の自立性を担保することが重要である。

- 増大する政策課題の複雑性と研究開発が本来的に持つ長期性に係る課題に対応していくためには、資金配分及び研究開発のマネジメントに必要な専門性を向上させていくことが重要であり、そのために、政策・施策の執行機関としての資金配分機関や研究開発実施機関の自律性、独立性を最大限に担保することが必要である。
- 一方、自律性、独立性を保証される研究開発機関の側にとっては、その裏付けとして、期待される専門性を十分に発揮し、応答していく責任があるとともに、公的資金を扱うことに対する説明責任を果たしていくことが求められる。

【高度化する資金配分機関の役割】

資金配分機関が省の内部組織から独立する経緯には2種類の背景的契機があるという⁶²。

第一は学術の専門性の深化により科学研究と科学の応用的側面との乖離が広がり、公的資金の提供メカニズムを「基礎科学の研究」と「課題解決のための研究」に二分したことに始まる(Halden 原則:1918年イギリス)。社会経済的なミッションを持った各省における研究は後者に限定し前者の研究のためにリサーチ・カウンシル(RC)を設立した。RCは行政組織であっても対象課題の専門性故に、やがてアカデミーを中心とした科学者共同体(サイエンス・コミュニティ)が運営の実権を握り独立組織となっていく。欧州の多くの国はこの方式を導入した。

第二の契機は政策の高度化への対応である。政策課題が複雑になると、「真の課題」を見出しそれを「政策」として定式化する政策形成作業が高度なものとなり、政策の形成体制と執行体制を分離する必要性が生じてきた。政策の形成は省が担い、執行は資金配分機関が担うことになる。そしてさらに執行体制の高度化や効率化の要請に伴い執行機関の機能分化や省庁が担う機能からの独立が進み、また単なる資金配分機能を担うだけでなく、資金配分に伴い集積される知見やデータに基づく実態的な知識やスキルの修得、そしてそれらの分析や解析による高度で専門的な見解や新たな政策等を生み出す専門性の高い機関へと進化していく。

3) 三者が適切に責任を果たすためには、上位機関による「機関評価」、政策執行機関による「業績の説明」及び「能力の証明」に係る3つの評価システムが重要である。

- 政策形成機関等の上位機関による機関評価
 - プログラムを運用する機関をなんらかの形で監視する立場にある上位機関が、資金配分や研究開発の実施を担う研究開発機関との間で、各機関にわりあてたミッションや目標を

⁶² 平成15年度科学技術振興調整費調査『資金配分機構の国際比較と資金配分機構の在り方』(財)政策科学研究所, 2004年3月.

どのように調整、共有し、整合性を担保しているかに関わるものであり、その代表的な仕組みが機関評価である。

- 上位機関側が政策の執行者であるこれらの機関の多様性を制限しすぎると、組織は環境の変化に対応できない。環境の変化や不確実性に対応するためには、研究開発の現場と直接関わり、支援を行う機関にとって、自律的に行動する余地が最大限確保されなければならない。その一方で、上位機関側がコントロールしなすぎると、組織は方向を見失い、目標が達成できなくなる。研究開発機関の自律性を確保した上で、機関としてのミッションを達成させるために、評価がどのように用いられているかが1つ目の論点である。
- 政策執行機関による業績の説明
 - 2番目の論点は、各機関が上位機関に対し、業績の観点からみた説明責任をどのように果たしているか、そのためにどのようなパフォーマンス指標を設定しているか、といったものがある。各機関の自律性を制限するものは、唯一それらが全体の部分として機能し続けるという要請のみであり、各機関が自律性を保証してもらうために自らどのような取り組みを行っているかをみる必要がある。自己評価としての機関評価やその根拠となるプログラム評価がこれに相当する。
- 政策執行機関による能力の証明
 - 各機関がこれまでにどのような業績をあげてきたのかを説明するだけでは、説明責任を完全に果たしたことはない。それらの業績が偶然の産物であることを否定できないし、また、組織を取り巻く環境は絶えず複雑に変化しており、過去の成功したやり方が将来にわたって機能するかを保証してくれないからである。
 - 説明責任をよりよく果たすには、継続的に成果を生み出せる能力を各機関が保持していることを示す必要がある。その能力を発現する仕組みとは、各機関が運用する制度やプログラムであり、また、こうした制度を改善する契機を与える評価システムである。これは、組織をとりまく環境の変化等の脅威や機会に対応するために、各機関がどのような学習の仕組みを持っているかに関わるものである。
- このように、それぞれの責任の範囲を明確にすることで、多様に行われている評価制度間の整合性が保たれ、不要な重複を避けることが可能になる。

3.3 プログラム評価

(1) 学術研究の質の向上をアウトカムとして求めるようなプログラムを評価する際、どのような点に留意する必要があるか。

- 1) プログラムが追求する価値（アウトカム）に関わらず、評価の客観性（信頼性）を担保し、評価のために必要な専門性を調達するという観点から、評価体制を構築する必要がある。
- 総合科学技術会議評価専門調査会事務局が2012年6月から7月にかけて実施した「各省における外部評価に関する実態調査」では、プログラム（事務事業レベル）の外部評価の実施方法に問題がある案件が少なからずあったことが報告されている⁶³。

⁶³ 第5回研究開発評価システムの在り方に関する評価専門調査会検討ワーキンググループ（平成24年7

- 事業の見直し・改善を評価目的に含むものは一見多いが、事業推進主体を主たる評価対象としているものは少なく、研究開発実施主体に対する評価の延長にすぎないものがほとんどであった。
- 評価者として外部有識者をおいてはいるが、被評価者が事務局となる（評価実施主体と被評価者が同一である）省庁も少なくない。
- 評価に必要な調査分析は事務局による有識者へのヒアリング程度にとどまるものが多い。
- 評価結果の活用状況について、公表しているのは102事業中41事業にとどまる。ただし、評価結果を受けた対処方針・方法、取組のめど、責任者などは明示されていない。
- 評価の客観性は、外部の評価者を選任することでは担保されないことに留意する必要がある。
 - 外部評価の意義は客観性や透明性の確保ではない。透明性は、外（第三者）からの検証可能性と体制の独立性に依存する。また、ただ単に結果を公開したり、外部の人材を活用すればよいというのではない。
- 外部評価の意義は、透明性の確保というよりも必要な能力の調達にある。
 - 専門家等の現有の知見に頼るだけでは不十分な場合、評価者が十分な判断材料を得た上で評価が可能ないように調査・分析を行う必要がある。
- 評価目的に応じた評価体制と外部評価のあり方を考える必要がある（次表）。
 - 評価目的が被評価者（事業推進主体）に対する査定や助言・勧告である場合、被評価者による自己分析・評価の結果をベースに、評価部署が外部のアナリスト等を活用して追加的な調査・分析等を行った上でメタ視点から評価を行うことも有効である。これは、結果として、「アカウントビリティの確保」と「自己学習」を含む形となっており、効率的であるとも言える。

表 3-5 評価の目的に応じた体制のあり方と外部評価

プログラム評価の目的	被評価者(評価対象)と評価の体制		外部(を活用した)評価
	事業推進主体 (プログラム・制度以上)	研究開発実施主体 (プロジェクト・研究開発課題)	
アカウントビリティの確保	自己分析・評価(申し開き)と、評価部署等による検証	自己分析・評価(申し開き)と、事業推進主体による検証	評価の内容に専門性を持つ外部有識者から構成される委員会の活用 + 評価に必要な調査・分析に専門性を持つアナリストの活用
被評価者に対する査定(総括的評価)	評価部署等が事務局として実施	事業推進主体が事務局として実施	
被評価者に対する助言・勧告(形成的評価)	評価部署等が事務局として実施	事業推進主体が事務局として実施	
自己学習	事業推進主体	研究開発実施主体	

(出典)総合科学技術会議第5回研究開発評価システムの在り方に関する評価専門調査会検討ワーキンググループ資料6をもとに未来工学研究所作成

月3日)、「資料4-2 各省における研究開発事業の外部評価の実態調査について」

< <http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/hyouka/wg/system/haihu05/haihu-s05.html> >

2) 追求する価値の違いによって、調達すべき専門性は異なる⁶⁴。すなわち、適する評価方法が異なる。

- 研究開発の評価のあり方を規定する要因はいくつかあるが、もっとも本質的なものとしては、評価対象のどの側面の価値に焦点をあてるかである。これらの価値は、前述のように、原理的には、1) 科学技術の質、2) 経済的価値、3) 社会的価値の3つに区分できる(1)を目的として追求するものを「ディシプリン志向プログラム」、2)もしくは3)を追求するものを「ミッション志向プログラム」と呼ぶ)。こうした価値区分により、評価のために求められる専門性(専門人材)やそれに適合的な評価手法等が規定される(次図)。
- この価値区分に対する評価の困難性の度合は、科学技術の質よりも社会経済的価値のほうが高い。また、同じ科学技術の質であっても、単一の確立したディシプリン内部の評価よりも、学際的領域の評価がより困難である。すなわち、表を下に辿るほど高度な専門性が要求されることになる。

表 3-6 価値区分とその評価に求められる専門性

追求する価値	調査分析・評価者		責任体制
科学技術の質 ディシプリン内部	ピアレビューア	当該分野の研究者	<u>ディシプリン志向プログラム</u> ・ピアパネルの運営 外部パネルリーダー 内部担当者
学際的領域	マルチディシプリナリー レビューア	複数の専門性と広い見識 を備えた研究者	・プログラムの運営 外部 PM 内部担当者(PM) 外部支援者(機関)
	アナリスト	調査分析の専門家	・プログラムの意思決定 外部 PD 内部 PD 外部審議会の有無
社会経済的価値	エキスパート 政策担当者	社会経済活動や研究に対し 広い経験と高い見識を備 えた実務者や研究者	<u>ミッション志向プログラム</u> ・エキスパート・パネルの運営 外部パネルリーダー 内部担当者(PM)
	アナリスト	調査分析の専門家	・プログラムの運営・意思決定 内部 PM/PD

(出典)未来工学研究所作成資料

- 学術研究の質の向上を目的とするプログラムの場合、いずれの段階(事前、中間・途上、事後)においても、「学術研究の質」や「学術研究のプロセス」、「学術研究を担う研究コミュニティ」に精通した専門家(当該分野の研究者等)による評価が基本となる。
 - 評価は、いずれの段階であっても、ピア(当該分野の研究者)によって構成されるレビュー・パネルが担うのが標準的なやり方である。
 - ただし、評価における属人性の影響を可能な限り排除し、信頼性の高い形でそれを行うためには、レビュー・パネルの判断を支援するための調査分析(ビブリオ分析

⁶⁴ 前掲未来工学研究所(2011)を参照。

等)が重要である⁶⁵。

3) プログラムの事前評価においては、ROAMEF に沿って設定された仮説の妥当性の検証が中心となる。

- 事業推進主体は事前評価に先立って ROAMEF を明確にするとともに、評価実施主体はその妥当性を評価する。
 - ROAMEF は政策評価法によって規定されている必要性、有効性、効率性の評価とも親和性がある。具体的には、必要性は「R」に、有効性は「O」に、効率性は「AMEF」にそれぞれ対応している。
 - 特に AMEF は、内外の類似プログラムで採用されている手段やシステムとの比較等を通じて、最善のものであることを証明する必要がある。比較すべき手段やシステムには、プログラムレベルでの評価計画に加え、プロジェクトレベルのそれが含まれる。
- 評価に際しては、ディシプリン志向プログラムであってもミッション志向プログラムであっても、ロジックモデルを作成しておくことが有効である⁶⁶。
 - ロジックモデルは、評価者と被評価者との間でコミュニケーションや解釈のギャップを解消し、事後的に信頼性の高い評価を行うために有用である。
 - ジョブローテーション等により、被評価者側の担当者が中間・途上評価段階で変わることが想定される場合などにも有効である。

4) プログラムの中間・途上評価においては、事前に設定した水準に照らしての実績の把握と、実績を生み出すために行ったプログラムとしての諸活動の評価が中心となる。また、プログラムの必要性 (Rationale) に関する確認もあわせて実施する。

- 学術研究の質の向上を目的とするプログラム (ディシプリン志向プログラム)、特に競争的研究資金制度のようなプログラムにおいては、採択審査システムが十分に機能しているかどうか最も重要な評価のポイントとなる。
 - これに関し、全米科学財団 (NSF) で行われた採択審査基準 (メリットレビュー基準) の見直し評価の事例が参考になる。これほど大規模なものではなくとも、プログラムがターゲットする層からよりよい提案をひきつけ、プログラム目的に資するよりよい提案を採択するためにはどうしたらよいかを、中間・途上評価段階では確認する必要がある。

⁶⁵ 米国の PART では、レビュー・パネルによる質的なアウトカム測定のほかに、数量的なプロセス指標を用いることが推奨されている (OMB 2005)。

⁶⁶ 全米科学財団 (NSF) では、INSPIRE プログラム (後述) を実施するにあたり、「ロジックモデルを作成し、メトリクスを特定すること」やプログラムの設計上のポイントである「学際性を判断するための指標を開発し、ハイリスク研究の失敗の目安 (failure targets) を決定すること」が計画されていた。また、1) 短期ポートフォリオ分析、2) INSPIRE 及び非 INSPIRE メカニズムによってファンディングを受けたアワードからのアウトカムに関する中期的なデータ収集、3) 可能なインパクト研究に向けた長期の研究計画といった事項に関し、そのフィージビリティをみるための研究を行うことを企画していた。

OneNSF Investments: Integrated NSF Support Promoting Interdisciplinary Research and Education (INSPIRE), NSF FY 2013 Budget Request to Congress.

【NSF による採択審査基準の見直し評価】

NSF では、1997 年、全米科学理事会 (NSB) 等による議論を受け、1981 年以来用いてきたレビュー基準の大幅な見直しを行った。その背景には、NSF の事業がより幅広い教育イニシアチブやセンター・プログラムを含むものとして拡大してきたことや、組織目標・戦略と投資の結果との関連性を強調する政府業績成果法 (GPRA) が 1993 年に導入されたことがある⁶⁷。NSF では、この見直しの際に、「知的メリット (Intellectual Merit: IM)」に加え、「広範囲の影響 (Broader Impact: BI)」を採択審査時の基準として導入した。その後、2007 年の改訂では、原則的にはこれを踏襲した上で、「知的メリット」の基準にトランスフォーマティブ研究の概念を取り入れた。

2 つの基準の関連性をより明確化し、総体として社会的目標をより重視しようとする現在の基準は 2013 年 1 月から導入されたものである。この見直し作業は、NSB が 2010 年 2 月に設置した「メリットレビューに関する特別委員会 (Task Force on Merit Review⁶⁸)」を中心に進められ、その過程では様々な調査分析が行われた。この結果は、2011 年 12 月に NSB がまとめた「NSF のメリットレビュー基準—レビューと改訂」にまとめられている。

次表は、この報告書に基づき、評価に際して用いられた具体的な分析の概略を一覧にしたものである。

<p>① SRI International による利害関係者からのインプット分析 (September 2011, Appendices C 収録)</p> <p>NSF の指導的立場にいるシニアメンバー (各部門のアシスタント・ディレクター及びアシスタント・ディレクター代理等)、大学及びカレッジの代表、NSF 職員 (プログラム・オフィサーやディレクター等)、NSF 諮問委員会のメンバー、PI、レビューアといった幅広い利害関係者に対し、次のような内容を明らかにするためにインタビュー調査を実施 (調査は民間シンクタンクである SRI International が担当)。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2 つのメリットレビュー基準は明確に表現されているか。 2) メリットレビュー基準は、PI、レビューア、NSF スタッフにどのように解釈されてきたか。 3) 2 つのメリットレビュー基準は、PI、レビューア、NSF スタッフにどのように重みづけされてきたか。 4) 現在の基準の強みと弱みは何か。 5) 基準は、PI が自身の研究プロジェクトを立案する際の考え方にインパクトを与えているか。 6) PI の所属する機関の適切な役割とは何か。 7) 各基準に関わる諸活動のアウトカムは、どのように評価されるか。
<p>② IDA 科学技術政策研究所 (STPI) によるパブリック・コメントの分析 (June 2011, Appendices D 収録)</p> <p>特別委員会がウェブ上で行った意見募集 (Request for Information: RFI) に対する回答をもとに、データ分析を実施 (政府系シンクタンクである STPI が担当)。意見を求めた質問は次の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) それぞれの基準の強みと弱みをどのように考えるか。 2) (もしあれば) メリットレビュー基準の何を变えたいか。 3) プロポーザルに記載の IM 及び BI の実現を確かなものにするために、機関はどのような役割を果たすべきか。 4) (もしあれば) 2 つの基準は、自身の研究プロジェクトを立案する際の考えにどのようなインパクトを与えているか。 5) その他
<p>③ Anthony. D. Cak による委嘱審査委員会 (COV) 報告書の分析 (Appendices E 収録)</p> <p>各プログラムに対して 3 年ごとに実施される COV による評価レポート⁶⁹を分析することによって、メリットレビュー基準に関する経年変化を踏まえた傾向を把握するために実施。2001 年から 2009 年までの期間におけるすべての部門のレポート 195 本と、過去にまとめられた 2 つの分析レポートからのデータ等を元に分析。リサーチクエスションは次の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) COV レポートでは、BI と IM について、どれくらいの頻度で言及されているか。 2) 部門間で BI 及び IM に言及されている数に違いがあるか。 3) 時期により、BI 及び IM に言及されている数に違いがあるか。 4) 時期により、部門間で BI 及び IM に言及されている数に違いがあるか。
<p>④ David Newman によるプロポーザル・トピックのモデル分析 (2011 春, Appendices E 収録)</p> <p>BI が PI にどのように解釈されているのかを理解するために、Newman 博士 (カリフォルニア大アーバイン校及び TopicSeek 社) によって開発されたトピックのモデリングツール (NSF の支援により開発) を使い、分析を実施。NSF に提出されたプロポーザル全体での BI のタイプや、それが部門によって、また、採択・非採択によってどのように違うのかを定量的に分析。</p>

現在 NSF において用いられているレビュー基準は、このように、非常に緻密な分析と幅広い利害関係者を巻き込んだ議論を通じてまとめられたものであり、改訂の際の強力なエビデンスとなっている。

参考文献:

National Strategic Board (NSB), National Science Foundation's Merit Review Criteria: Review and Revisions, Dec, 2011.

⁶⁷ National Science Board and National Science Foundation Staff Task Force on Merit Review, Discussion Report (NSB/MR-96-15), November 20, 1996.

⁶⁸ NSF ウェブサイト <https://www.nsf.gov/nsb/committees/tskforce_mr_charge.jsp>

⁶⁹ COV による評価の概要については後述。

5) プログラムの事後評価は、説明責任を果たすとともに、新規プログラムの設計等のための教訓を導出する仕組みとして重要である。

- プログラム終了後に行う事後評価（追跡評価を含む）は、単なるアカウントビリティのための評価ではない。プログラム実施期間中には顕在化しない中長期的視点からの問題点を把握したり、次の取り組みに活かすための教訓を導出することが主眼となる。
 - UK のアルベイ・プログラムに対して実施された事後評価では、モニタリングの仕組みとして、「リアルタイム評価制度」を採用しており、そこから得られた情報が事後評価においても活用されていた。

【UK におけるアルベイ・プログラムの事後評価からの教訓】

アルベイ・プログラム(Alvey Programme)は、UK において 1983 年から 1987 年の 5 年間にかけて実施された情報通信分野の研究開発事業であり、我が国の第 5 世代コンピュータプロジェクトに触発されて始まったものである。

当時の貿易産業省(DTI)、防衛省(MoD)及びリサーチカウンシルである科学工学研究会議(SERC)の三者が出資者であり、これらの政府機関から総額で 2 億ポンド、民間からはマッチングファンドとしてさらに 1.5 億ポンドが拠出された。

リアルタイム評価制度

本プログラムでは、「リアルタイム評価制度」と呼ばれる次のような仕組みを運用していた。その概要は次のようなものである。

- ・ プログラム開始直後から、研究開発推進側とは別の外部評価者が定期的に主題毎の報告書をまとめ、管理者にフィードバック
 - 主題の多くは、知財に係る問題等、事業に付随する複雑な問題
 - プログラムの抱える問題点を専門性を持つ外部の第三者が常時把握、そのマネジメントの改善に活用
- ・ プログラム終了後に最終評価報告書を提出
 - アウトカムを含めた実績や、実施期間中には顕在化しない長期的視点からの問題点を把握するとともに、次の取り組みのための教訓を導出(単なるアカウントビリティのための評価ではない)
 - プログラムを管理する担当課の所掌範囲を超える問題の存在。プログラムのマネジメントの改善だけでは追いつかない問題の発見

事後評価の実施と評価結果

事業実施主体である当時の DTI、MoD、SERC の依頼により、サセックス大学科学政策研究ユニット(SPRU)及びマンチェスター大学工学・科学・技術政策研究プログラム(PREST)が事後評価を実施し、その結果を 1991 年に公表した(上記最終評価報告書に該当)。主な評価結果は次のようなものである。

- ・ 技術的目標と産学間の共同研究文化の育成という構造的目標は成功したが、IT 産業の再活性化という商業的目標に対しては明らかに不成功に終わった。この期間に英国の IT 企業の市場での地位が、技術的能力を超えた原因によって著しく低下した。
- ・ また、「IT 産業の再活性化」という目標に対して、大規模とはいえ依然として研究開発プログラムにすぎないものが提供された。
 - 「発見－発明－[死の谷(1)]－開発－[死の谷(2)]－事業化－[ダーウインの海]－産業化」の各フェーズを考慮し、研究開発投資、政府調達、税制、規制等の政策手段を組み合わせる必要があった。
- ・ このような事業は多様で、時に矛盾する目標を持つが、評価に適した形で表現されていなかった。評価可能な形で目標を再構築する必要があった。

評価の経験に基づくプログラム設計・運営及び評価システムの改善

- ・ UK では、この評価経験に基づき、事業(プログラム)がその立案段階において備えるべき要件を「ROAMEF」として定義し、その後のプログラム設計やマネジメント、評価において活用した。

参考文献:

Georgiou, L. & D. Roessner, "Evaluating technology programs: tools and methods," Research Policy 29: 657-678, 2000.

Guy, K. & L. Georgiou, Evaluation of the Alvey Programme for Advanced Information Technology (commissioned by the Department of Trade and Industry and the Science and Engineering Research Council), London: HMSO, 1991.

- 次表は、上記で示したプログラム評価の各段階で求められる評価の内容や方法等の例を、一覧化したものである。

表 3-7 各段階で求められる評価の内容・方法等の例

	事前評価	中間・途上評価	事後評価
主な評価目的・内容	ROAMEF に沿って設定された仮説の妥当性(必要性、有効性、効率性等)	設定した目標水準を満たしているかの実績把握 目標達成に向けたプログラムとしての活動の妥当性 プログラムの必要性に関する確認	新規プログラム設計等のための教訓の導出
評価及び調査分析の方法	レビュー・パネル 事例分析(内外の類似プログラムとのベンチマーク等) ロジックモデルの設定 評価に必要なデータセットの準備を含めた評価計画の策定	レビュー・パネル ロジックモデルに基づく確認 終了したプロジェクトの追跡調査 プロジェクト関係者やプログラム・マネージャー等へのヒアリング、事例調査 ビブリオ分析、等	レビュー・パネル ロジックモデルに基づく仮説の検証 プロジェクトの追跡調査 プロジェクト関係者やプログラム・マネージャー等へのヒアリング、事例調査 幅広い利害関係者に対する調査 ビブリオ分析、等

(出典)未来工学研究所作成

(2) プログラム傘下のプロジェクト評価との関係

1) プログラムの目的及び助成する研究のタイプによって困難性の所在が異なるが、プログラム評価とプロジェクト評価の関係性の観点から求められる機能としては、共通して次のように整理できる。

- プログラム目的を達成するための手段としてのプロジェクトについての評価(プロジェクト評価)
 - プロジェクトの活動水準＝パフォーマンス等を把握し、必要に応じてプロジェクトに介入する。
- プログラム・マネジメントの改善のための評価 (プログラムの中間評価)
 - プロジェクト評価の結果を活用し、プロジェクトに対する介入活動の水準を把握、よりよいプロジェクト評価や介入のあり方を検討する。
- プログラムの設計及び見直しのための評価 (プログラムの事前評価、事後評価、追跡評価)
- 実現を目指す価値とプログラム間のかい離を埋めるための評価
 - プログラムの改善のみでは解決できない問題群の発見とそれらの改善への行動を導くための教訓を導出する。
- これらの目的のために、プロジェクトの追跡調査を適宜活用する。

(3) プログラム評価のコスト

1) プログラム評価のコストについて、標準的な「相場」の存在は確認できないが、評価を行うことによる費用対効果を考慮することが必要である。

- 評価のコストについて、今回検討した事例では公表されているものはなかった。しかしながら、オーストラリアの CRC プログラムの評価においても指摘されているように、「データ収集、維持管理及び報告をさらに進めた場合にかかる費用が、このような追加的な取り組みにより生じる利益を超える段階に至れば、その段階を超えて業績モニタリング・報告システムを展開させるべきではない」と言える。
- 予算の 1 つの目安として、米国の国立衛生研究院 (NIH) の事例では、目標達成の状況と必要な調整についてマネジメント側の理解を助けるためにプログラムの評価を実施している。その代表的な制度が、プログラムの評価と関連業務をプログラム全体の予算の最大 1 % 相当のファンドで実施できる 1 % セットアサイド資金評価 (the One Percent Evaluation Set-Aside) 制度である。
 - Public Law 91-296 (1970 年施行) に基づき行われているものであり、ディレクター・オフィス (Office of the Director) 内に設置された評価担当室と科学政策室によって、評価方法の改善や技術的なメリットレビューのあり方の検討を行うことに焦点が当てられている。
 - プログラム評価には、1) ニーズ評価 (必要性評価)、2) 実現可能性研究 (フィージビリティスタディ)、3) プロセス評価、4) アウトカム評価の 4 種類があり、目的に即して選択される。ニーズ評価とフィージビリティスタディは通常予備的研究として行われる (たとえばより複雑なプロセス評価や成果評価の計画を改善するため)。プログラム評価の多くは外部専門家によってなされるが、プログラム管理者が行うこともある。

【NIHにおける1%セットアサイド資金評価制度で行われる評価の概要】

1) ニーズ評価 (Needs Assessment)

ニーズ評価は、必要性の観点から提案中もしくは現在実行されているプログラムの本質とプログラムが抱える課題を明らかにすることを目的として実施されるものである。

具体的には、プログラムの利害関係者のニーズ評価や、適正なプログラムの目標への展開方法、さらにプログラムがどのような過程を経て立案され、目標を達成するために改善されるべきかを明らかにすることなどが含まれている。

またニーズ評価は、戦略策定や優先順位付けを行うための手法としても用いられている。

2) 実現可能性研究 (Feasibility Study)

実現可能性研究は、評価方法やデータ収集戦略等を含んだプログラムを評価する際に最も効果的で体系だった評価手法である。

この手法は、

- ・ プログラム評価を行うことが適切であるかどうか
 - ・ 提案中もしくは現在実施されているプログラムに対してプロセス評価やアウトカム評価を行うべきかどうか
 - ・ さらに評価を妥当な費用で行えるかどうか
- を明らかにすることを目的としている。

なお、実現可能性研究は、徹底的なアウトカム評価に向けた最適なアプローチを決定する予備的な位置づけとして利用されることがある。

3) プロセス評価 (Process Evaluation)

プロセス評価では、プログラムが予め設定されたスケジュールどおりに進められているかどうか、期待される成果物が産み出されているかどうか、さらにプログラムが包含している問題点をどのように改善できるかを明らかにすることを目的とした体系的評価手法である。さらにプロセス評価には、どこまでの目標が達成されたかを評価する工程も含んでいる。

4) アウトカム評価 (Outcome Evaluation)

アウトカム評価は、プログラムの中間時点もしくは長期的な目標の中で、どこまでの目標が達成されたかを明らかにするもので、プログラムの達成度や成果の度合いを体系立てて評価するための評価手法である。具体的にはプログラム自体やプログラムの戦略を他のプログラムと比較し、優位性をもたらした具体的な理由を明らかにしていくもので、プログラムで実施される活動と、プログラムによって期待される効果、反面期待されていなかった効果両側面の関係を整理し考察するなどの工程が含まれている。

(4) 我が国の研究開発の諸課題を解決へ導くような、画期的なプログラム評価の在り方（評価体制、評価プロセス、評価基準、評価手法、評価の活用方策等を含む）のグッドプラクティス

ここでは、ハイリスク研究や学際・融合領域・分野間連携研究等の推進についてとりあげる。

1) ハイリスク研究や学際研究のようなピアレビューがそもそも機能しづらい科学振興の先端において、どのようなメカニズムを用いてそれを誘導すべきかは各国においても試行錯誤の段階であるが、評価の仕組とともに様々な工夫が行われている。

- 米国では、ハイリスク研究を既存の枠組みを超えて支援する様々な取組があり、目的に応じて多様なプログラム設計や運営が行われている⁷⁰。全米科学財団 (NSF) において

⁷⁰ 遠藤悟, 米国における革新的発想に対する新たな研究支援の枠組み - 2014 年度予算案における注目すべきプログラム等 -, 科学技術動向, 2013 年 8 月号 : pp.4-10, 2013.

も、近年研究に大きな変革を促すような「トランスフォーマティブ研究 (transformative research)」に注目するようになっており、その具体的な取組として INSPIRE イニシアチブ下でのプログラムがある。

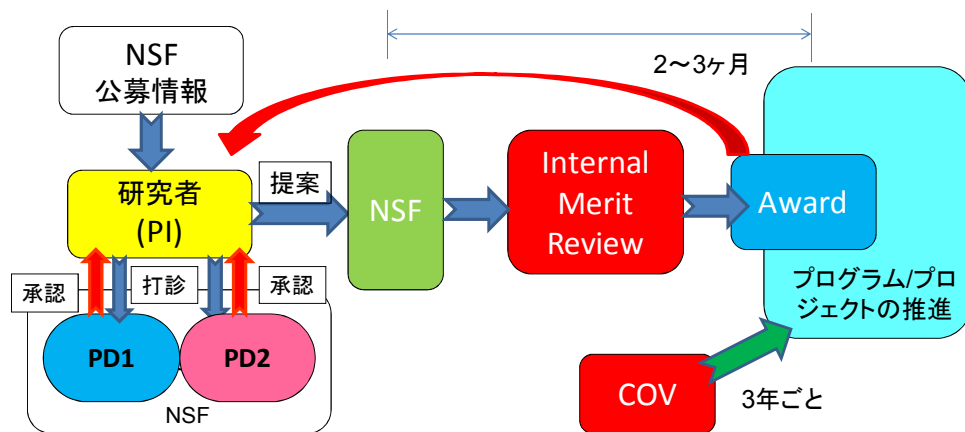
- INSPIRE イニシアチブは、学際的な科学を支援することを狙いとしたものであり⁷¹、NSF 内に存在するあらゆるディシプリンの壁をなくすとともに、伝統的なやり方では見過ごされがちな知的発見の可能性を拡大するために、採択審査プロセス（メリットレビュープロセス）の革新を行った。ここでは、INSPIRE イニシアチブ下で現在運用されている 3 つのプログラムのうち、INSPIRE Track1 プログラムを例にとると、次のようなものである。

【INSPIRE Track1 プログラムにおけるレビュープロセス】

まず、提案の準備段階における手続きについて、申請者は提案を行う前に少なくとも 2 つのディビジョンもしくはプログラムのプログラム・ディレクター (PD) から提案許可証を得る必要がある。ただし、PD の承認が得られたからといって助成が決まるわけではない。これはあくまでプログラムの趣旨及び要求に合致するかの予備的な判断であり、提案許可証のない提案は受け付けない。

こうした段階を経て提出された提案はメリットレビューのプロセスにかけられるが、一般的なプログラムでは外部レビューが決定的な役割を果たすのに対し、Track1 では原則として NSF 内部のみでレビューを行うことになっている。

なお、PD が助成の決定のために外部のレビューを調達するという選択を行った場合、レビューと推薦プロセスの透明性を確保するという観点から、PI に対して通知することになっている。提案受け付けから PI に結果をフィードバックするまでに要する期間は、2～3 カ月以内が想定されている。



(出典) 小林 (2012)⁷²

図 3-6 Track1 のレビュープロセス

⁷¹ INSPIRE メカニズムのゴールは、「現時点で存在が確認されていない新たな学際的な研究の機会を創出すること」、「著しく創造的なハイリスク・ハイリワードな学際的な提案を惹きつけること」、「新奇なアイデアを追求する探索段階に限定せず、実質的な（本格的な研究のための）ファンディングを提供すること」であり、また、「トピックを指定しないこと。NSF が支援するすべての科学、工学及び教育研究の領域に開かれていること」をその要件としている。

⁷² 小林直人，基礎研究におけるプログラム化の例とその課題，平成 24 年度文部科学省研究開発評価研修第 2 回発表資料，2012 年 12 月 13 日。

- このように、NSF の INSPIRE イニシアチブでは、「内部レビュー」というややもするとプロセスの公正さや透明性が失われ、利益相反の温床にもなりうる仕組みを導入したが、こうした取組を可能とする背景には、長年にわたる試行錯誤の歴史と、それを担保するための工夫がある。その 1 つが前述の「メリットレビューに関する特別委員会 (Task Force on Merit Review)」による取組であり、また、委嘱審査委員会 (COV) がプログラムごとに 3 年に一度行う外部評価の仕組みである⁷³。

【委嘱審査委員会 (COV) が行う外部評価の仕組み】

- NSF は、助成の決定のための評価・勧告の質を維持するため、統合活動室 (Office of Integrative Activities) が作成した指針に従い、COV を招集する。
- COV は、各プログラムを約 3 年ごとに審査する。加えて、NSF が政府業績成果法 (GPRA) に基づいて策定した戦略目標をどの程度達成しているか、専門的視点から評価する。
- COV は、①提起された評価の過程の健全性と効率性、②NSF の投資の結果の、質その他を含めた効果、の 2 つを検討する。
- この作業の後、COV は、勧告や指摘を含め、評価の結果を報告書にまとめて提出する。
- NSF は、提出された勧告に関してどのように対応するかを検討し、COV による報告書に対し書面で回答する。
- COV の評価を形骸化させないために、NSF の監査室 (Office of Inspector General) がその活用実態についての監査を行い、その改善についての勧告を行う。

- 内部レビューを含む INSPIRE メカニズムについては、こうした恒常的な評価の仕組みに加え、その効果等を分析するための評価の枠組みを用意している (脚注 65 参照)。これらにより、組織として常に自らの仕組みを改善していこうとする意欲のあることが第三者の目からみても明らかであるといえる。

(5) 研究開発プログラムの枠組みやプログラム評価における課題・論点における直近の議論や方向性、解決方策等

1) この 10 年間に於いて、評価方法として大きな進展があるわけではない。重要なのは、これらの手法を評価目的等にあわせて適切な組み合わせで用いることや、評価対象をよりよく理解するための事例研究の蓄積である。

- Link and Vonortas (2013) は、プログラム評価の理論と実践における最先端についてまとめたハンドブックである⁷⁴。そこでは、評価手法として、次のようなものが一覧化されている。

⁷³ 財団法人未来工学研究所，海外政府系研究開発機関における研究開発評価システムに関する調査・分析 (平成 22 年度文部科学省委託調査)，2011 年 3 月。

⁷⁴ Link, A. N. and N.S.Vonortas (eds), Handbook on the Theory and Practice of Program Evaluation, Edward Elgar, 2013.

表 3-8 評価手法の概観

手法	概説	使用例
分析／概念モデリング (Analytical/Conceptual modeling)	プログラムやプロジェクト、現象をよりよく理解するために、基調をなす概念を調査したりモデルを開発したりする	スピルオーバー効果が起こる経路を概念的に記述する
調査(Survey)	統計的分析のために、一連のそろった質問を複数の関係者に尋ねる	どれくらい多くの企業が自分の開発した技術を他にライセンスしているかを割り出す
ケーススタディー記述的	プログラムやプロジェクト、テクノロジー、設備を掘り下げて調査する	どれくらいの特定のジョイントベンチャーが形成されたのか、どのように協力しているのか、成功の理由や不足の理由を列挙する
ケーススタディー経済的評価	記述的なケーススタディに経済的効果の定量化を加える。例えば、費用便益分析を用いる	プロジェクトの便益がコストを上回っているかどうか、どれくらい上回っているかを見積もる
計量経済学及び統計的分析	経済と社会的現象のつながりを分析するために、統計や数理経済学、計量経済学を用いる	公的資金配分がどれくらい民間の研究資金配分に影響を及ぼしているかを定める
計量社会学及び社会ネットワーク分析	社会的/組織的振る舞い及び関連する経済的アウトカムの理解を増進するために結びつきの構造を特定し調査する	結果として生じる知識の拡散が増大できるようにするには、どのようにプロジェクトを構築すればよいかを学ぶ
ビブリオメトリクス－総数 (counts)	研究のアウトプットの量を追跡する	プログラムが生成し、研究に使われる資金あたりの出版数を求める
ビブリオメトリクス－引用	他人が出版物や特許を引用している頻度を評価し誰が引用をしているかに言及する	プロジェクトの出版物や特許の普及の範囲やパターンを学ぶ
ビブリオメトリクス－内容分析	共語分析やデータベース・トモグラフィ、テキストデータ・マイニング、視覚化技術を用いてテキストから情報を取る	プロジェクトの貢献度や技術の進展に関連のあるタイミングを特定する
歴史的トレーシング	研究から将来のアウトカムを追跡したり、アウトカムから貢献している開発を追跡したりする	公的研究プロジェクトと重要な後の発生のつながりを特定する
専門家の判断	評価をするために、見識ある判断を用いる	新しい技術の十中八九最初の使用と仮定する

(出典)Link and Vonortas (2013), Table1.1 を未来工学研究所訳出

- ただし、この表のもとになっているものは 2003 年の文献であり⁷⁵、この 10 年間において、評価方法として大きな進展があるわけではないことが分かる。
- 重要なのは、これらの手法を評価目的等にあわせて適切な組み合わせで用いることや、評価対象をよりよく理解するための事例研究の蓄積である。
 - 実際、こうしたプログラム評価の知見は、米国の国立標準技術研究所による先端技

⁷⁵ Ruegg, R., and I. Feller, A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment: Models, Methods, and Findings from ATP's First Decade, March 2003.

また、類似のテキストとして、次のようなものがあげられる。

- ・ Callon, M., P. Laredo et al, The strategic management of research and technology: Evaluation of Programmes, Editions Economica, 1997.
- ・ Kostoff, R. (Office of Naval Research), Handbook of Research Impact Assessment (edition 7), 1997.
- ・ Joint Research Centre-IPTS and Joanneum Research, RTD Evaluation Toolbox: Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies (EUR 20382 EN), August 2002.
- ・ PREST, et al., Assessing the Socio-Economic Impacts of the Framework Programme, June 2002.

術プログラム（ATP）における評価研究の蓄積からもたらされたものである。その背景には、1993年に成立した政府業績結果法（GPRA）への対応で1999年から省庁が自らの業績について評価義務を負うことになったことがあげられる。これにより、ATPの評価結果がATPそのものの存続に関わることになった。省庁にとってはプログラムの継続のためにはプログラムの有効性を実証することが必要になった。

【事例研究の有効活用のための指針(Kingsley1993より)】

事例研究は第一に事後的評価のために利用されている。分野を問わず、費用のかかることと結果が主観的であることが事例研究の魅力が減じている。しかし遡及的分析で得られる背景情報は定量的指標に対して重要な補完要素である。事例研究を有効に活用するための指針として下記の3ヶ条を挙げたい。

指針1: R&D の影響評価に事例研究を利用することは、複数の方法を併用した影響分析において最も有効である。影響分析を利用する評価を計画する上での重要な問題は、研究方法の選択と組み合わせの根拠である。根拠は研究課題によって異なる。R&D と技術革新理論との関係に関する一般的な問題(第1・第2象限)に対しては、計画は理論および分析のレベルで決められる。組織に固有の評価(第3・第4象限)においては、被支援プロジェクトの成果を政策目標に結びつける根拠を見出さなければならない。上に述べたように、遡及的分析は主観性を持つので必ずしも政策的基準に適合するとは限らないが、定量的指標のみに頼った評価はナイーブに過ぎるといふ批判を受ける余地があろう。こうした理由で、各種の方法を併用した影響分析は大部分の目的に適合するといえる。

指針2: 事後的評価に適切な記録方式が必要である。事例研究を成功させるためには質の高い記録方式を維持することが不可欠である。組織のすべてのレベルで記録方式の重要性が認識され、行動の原則となっていなければならない。この課題は煩雑なものであって、R&D プロジェクトマネージャーや契約先の主要な責任とはなっていないが、事例研究の基礎となる情報を提供するのはいずれの人々である。この課題を軽減する簡単なシステムを事例研究の文献から探し出すことはできない。この問題の解決策はプロジェクトに関与する機関が独自に見出さなければならない。

指針3: 非イベントすなわち不成功の事例を評価する必要がある。第2象限以外では失敗に終わった R&D の評価を避ける傾向が広く見られる。事例研究を用いて事後評価を行う時間と手数を考えれば、これは理解できることであるが、何が有効であり何が有効でないかを見出すことが目標であるならば、この情報は決定的に重要である。

事例研究は他の評価方法と異なって、特定プロジェクトの進展を理解する機会を提供する。したがって事例研究は事例そのものの研究にとどまらず、プロジェクトの促進要因または阻害要因となった管理方式や技術プロセスについての研究にも枠組みを提供する。このように詳細な情報が得られるのであるから、成功事例と失敗事例を共に検討し比較することが重要である。R&D 管理の適切さについて一般化を行うためには、この作業を欠くことはできない。

R&D 評価への事例研究の利用は、研究課題の多様さのため系統的なものになっていない。社会・市場・組織の各レベルを通じて R&D と技術革新とを結びつける理論が弱体である現状で予備的な調査に事例研究が用いられてきたことを考えれば、これも当然である。事例研究のこの歴史的な弱点に対処するためには下記のことが必要であろう。

- 1) 研究課題を具体的なものにする。
- 2) 研究方法が適切であるか、その方法が理論上または政策上の特定の必要性にどのように答えるかについての根拠を明らかにすること。
- 3) R&D プロジェクトとして成功したものと不成功であったものの両方を研究すること。

しかしながら、事例研究は積極的かつ適切に利用すれば、影響を把握し、その原因を理解するための有力な手段となり得る。

(出典) Gordon Kingsley, "Chapter 2: The Use of Case Studies in R&D Impact Evaluations," Bozeman, B. and J. Melkers. ed., Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice, Kluwer Academic Publishers, 1993.

3.4 結びにかえて

以上、先行的な事例や研究に基づき、プログラム化及びプログラム評価のための知見をとりまとめた。ここでは、本報告書の結びとして、次の3点について言及する。

1つ目は、我が国においてプログラム評価を実質化するための方途についてである。本報告書でとりあげた評価事例の多くでは、実績把握をまず行い、それに基づいて評価を実施するという手順が踏まれていたが、信頼性が高く、有意味かつ適時性のある形で実績把握を行うことは容易ではなく、コストもかかる。我が国では近年、「科学技術イノベーション政策のための科学」の振興を通じて、実績把握のための方法論開発と専門家の養成を行っているが、先進諸国と比して人材の層の薄さは否めない。こうした現状を踏まえた上で、プログラム評価を実質化していく必要がある。たとえば、精緻な実績把握を志向するのではなく、プログラムの設計や運用上の問題を俯瞰的に把握した上で、そこで抽出された問題点のいくつかに焦点を絞った事例分析等を行っていく、といった課題発見型のアプローチが考えられる。

2点目は、意思決定の質の向上に必要なものは、いわゆる評価だけではない、ということである。Kuhlmann (2003)⁷⁶は、評価を含む3つの知的活動を「戦略的知性 (Strategic Intelligence)」と呼び、それらを有機的に組み合わせて用いることの重要性を指摘している。

表 3-9 意思決定プロセスを向上させるための評価、フォーサイト及びテクノロジー・アセスメントの組合せ

インプット 主な活動	評価 Evaluation	フォーサイト Foresight	テクノロジー・アセスメント Technology Assessment
評価 Evaluation	—	<ul style="list-style-type: none"> 潜在的な科学技術発展を同定するためのベンチマーク 事前評価における戦略的局面的増加 妥当性課題への貢献 評価のための正しいコンテキストの設定 	<ul style="list-style-type: none"> 広範な利害関係者への外部性及び効果を評価するためのプロセスについての知識 評価における価値の課題をより明確にする(バイオテクノロジー)
フォーサイト Foresight	<ul style="list-style-type: none"> SWOT 分析のための将来発展に係る現在の能力のベンチマーキング フォーサイトの将来的利用を改善するためのフォーサイト活動の評価 フォーサイトを政策クライアントにとってより身近なものにする 	—	<ul style="list-style-type: none"> 先見の見通しの中で社会的課題への気づきを促進する 社会的障壁の予見 公衆の価値の明確な表現 視野狭窄の回避(技術的なコンテキストを拡大する)
テクノロジー・アセスメント Technology Assessment	<ul style="list-style-type: none"> 開始時にテクノロジー・アセスメントの不足が原因となる科学技術プログラムの問題を明らかにする 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的なコンテキストを拡げる(視野狭窄を回避) 将来の見通しを増加させる 科学技術インフラの強みと弱みを顕在化させる 多様な利害関係者のユーザーニーズを顕在化させる 	—

(出典)Kuhlmann (2003), Table 18.1 を未来工学研究所訳出

⁷⁶ Kuhlmann, S., "Evaluation as a Source of 'Strategic Intelligence,'" Shapira, P. and S. Kuhlmann (eds), Learning from Science and Technology Policy Evaluation: Experience from the United States and Europe, Edward Elgar, pp.352-379, 2003.

最後に、プログラム評価を超える問題であるが、科学技術イノベーション政策の質を高め、ていくためには、国のイノベーション・システム全体のガバナンスを改善していく必要がある、ということである。第4期科学技術基本計画では、科学技術とイノベーションの一体的推進が大きな柱として取り上げられ、その具体的な推進メカニズムとしてのプログラムとプログラム評価に注目が集まっているが、よりマクロには、国の資金配分機関全体の構成やプログラムのポートフォリオをどうするかといった観点から考えるべきものである。世界的にも競争的資金の拡充にシフトするなど、厳しい予算制約の中でどのように研究開発支援環境を整備していくかは、各国においても重要な課題となっている。

これに関し、学術的に卓越した成果であり、かつイノベーションにつながっているもしくはつながる可能性の高い海外の研究開発の事例を抽出し、それらに対して外部研究資金がどのように寄与したのかについて分析を行った2012年度の調査⁷⁷では、成功を収めた事例の多くが、同時に複数機関からのファンドを得ていることが分かっている。国全体として資金源の多様性を確保することで、こうした基盤的研究の安定な実施につながっていくものと思われる。異なる目的とその目的に応じたメカニズムを持つプログラムが多元的に存在することは、画期的な成果を生み出すかもしれないアイデアの生存可能性を高めるという点でも有益であり、逆に、競争的資金制度等のプログラム設計を行う際には、こうしたことも念頭においておく必要があるだろう。

⁷⁷ 公益財団法人未来工学研究所、「イノベーション創出において外部研究資金が有効に作用した事例の調査」調査報告書（科学技術振興機構委託調査）、2013年3月。