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

Title	研究開発プロジェクトにおける評価結果及び評価結果間の関連性に関する分析
Author(s)	一色，俊之
Citation	年次学術大会講演要旨集，32：431-435
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/14839
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｂ１７

研究開発プロジェクトにおける評価結果及び評価結果間の関連性に関する分析

○一色俊之[1]（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）

1. はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO とする)は、日本最大級の公的研究開発マネジメント機関であり、民間企業等のみでは取り組むことが困難な、実用化・事業化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い技術開発等に対して、公的資金に基づくプロジェクト(以下、NEDO プロジェクトとする)を企画立案し、そのマネジメントを行っている。NEDO プロジェクトの特徴としては、プロジェクトで開発された成果が、終了後に実用化・事業化に至り、その結果、社会に対して便益をもたらすことを目的としていることであり、その活動の主体は民間企業となる。一方、「民間企業のイノベーションを巡る現状（経済産業省 2015)」[1]によれば、民間企業における研究開発投資は、近年短期的研究に振り向けられる傾向にあり、事業化までに 10 年以上を要する中長期的な研究開発投資の割合はわずか 1%程度とされており、また、研究開発効率をみても欧米諸国に比べて低いのが現状である。そういった中で、国としては、中長期的な研究開発プロジェクトの成果を最大化しつつ、企業活動への橋渡しができるかが重要となっている。

中長期的な研究開発プロジェクトの効果的・効率的な実施にあたっては、研究開発自身がもつ不確実性や予見不可能性等という特徴と、社会情勢の変化及び国際競争への迅速な対応等が必要という点から、適切な評価・検証とその結果に基づく迅速な見直しや意思決定が重要である。NEDO では、2001 年度に経済産業省より評価業務が移管されて以降、2016 年度までに 367 プロジェクトに対する評価を完了し、それらに対して、終了後の研究開発や実用化・事業化の状況を把握するための追跡調査を実施している。

本研究では、これまでに蓄積されてきた各評価結果及び評価結果間の関連性に関する分析を行うことで、プロジェクト終了後の企業での研究開発活動と評価結果との関係についての考察を行うとともに、今後の評価の在り方についての知見を得ることを目的とする。

2. NEDO における評価制度と成功指標

NEDO における評価は、その実施時期により、プロジェクト立案時に実施される「事前評価」、5 年以上のプロジェクト場合、概ね 3 年毎を目処に実施される「中間評価」、終了時に実施される「事後評価」、終了後のプロジェクト成果の活用状況や経済的効果・社会的便益を把握するために実施される「追跡調査」の 4 段階から構成されている。

中間評価・事後評価は、6 名～10 名の外部有識者を委員とするパネルレビューにより実施される。評価結果は、表 1 に示す 4 つの評価項目に対し、各委員が A(3 点)，B(2 点)，C(1 点)，D(0 点)の 4 段階からなる評点と評価コメントを付与し、評価項目毎に全委員の平均点を算出することで当該プロジェクトの評点としている。特に事後評価においては、4 つの評価項目の評点が 1.0 以上かつ「研究開発成果」及び「成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し」の和（満点は 6.0）が 4.0 以上を「優良」、3.0 以上を「合格」と定義し、NEDO プロジェクト終了時点での成否を判断する 1 つの指標としている(第 3 期中長期計画時)。

表 1　標準的評価項目・評価基準

評価項目	評価基準
1. 事業の位置付け・必要性	(1)事業目的の妥当性
	(2)NEDO の事業としての妥当性
2. 研究開発マネジメント	(1)研究開発目標の妥当性
	(2)研究開発計画の妥当性
	(3)研究開発実施体制の妥当性
	(4)研究開発の進捗管理の妥当性
	(5)知的財産等に関する戦略の妥当性
3. 研究開発成果	(1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義
	(2)成果の最終目標の達成可能性 *1
	(3)成果の普及
	(4)知的財産権等の確保に向けた取組
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し *2	(1)成果の実用化・事業化に向けた戦略
	(2)成果の実用化・事業化に向けた具体的取組
	(3)成果の実用化・事業化の見通し

*1 中間評価でのみ設定
*2 基礎基盤型の場合、「事業化」が除かれ、「実用化」のみを評価

[1] isshikitsy@nedo.go.jp

なお、対象プロジェクトが、事業化までに中長期間を要するような「基礎的・基盤的研究開発(以下、基礎基盤型とする)」及び、データベース構築や標準化等が成果となるような「知的基盤・標準整備等の研究開発(以下、知的基盤型とする)」の場合は、表 1 の 4 つ目の評価項目を、「4. 成果の実用化に向けた取組及び見通し」とし、実用化のみを評価対象としている。このような評価項目・評価基準及び評価方法は、2002 年度以降に行われた中間評価・事後評価において、技術分野に関わらず共通的に適用されており、プロジェクト横断的な相対比較を可能にしている。

事後評価終了後の、企業における研究開発及び実用化・事業化の活動については、NEDO プロジェクト終了直後・2 年後・4 年後・6 年後の計 4 回実施する追跡アンケート調査により把握している。NEDO では、研究開発の進捗把握のため、研究段階、開発段階、製品化段階、上市段階、中止、中断の 6 つの段階を設定し、特に、製品化段階及び上市段階を実用化段階と定義している（詳細な定義は功刀らの報告を参照[2])。この定義は、追跡調査が開始された 2004 年度以降、技術分野に関わらず共通的に適用されており、プロジェクト横断的な相対比較を可能にしている。なお NEDO では、第 3 期中長期計画において、「プロジェクト終了後、5 年経過後の時点での実用化達成率（製品化又は上市段階の比率）を 25%以上とすること」を目標として掲げており、NEDO プロジェクト終了後の成否を判断する 1 つの指標としている。

他方、本来の NEDO プロジェクトの政策的位置づけを鑑みると、開発成果が実用化段階に達したのち、それらが社会で普及・発展することにより、社会や経済（市場）に対する貢献をもたらすことが重要である。そのため NEDO では、プロジェクト立案段階で、定量的又は定性的に評価可能な「アウトカム目標」をそれぞれ設定し公表している。最終的なプロジェクトの成否の判断は、この長期的なアウトカム目標の達成状況により行われるべきである。しかし、アウトカム目標達成には、NEDO プロジェクト終了後 10 年以上のタイムラグが必要である点と、研究開発以外の外部要因が大きく影響してきてしまうため、その判断は困難を伴う。そこで NEDO では、NEDO プロジェクトの開発成果がコア技術となって活用された製品・プロセス等を「NEDO インサイド製品」と定義して、それらの製品が社会に対してもたらす効果のうち、技術分野横断で定量化可能な効果として、「売上実績」「将来売上予測」「CO2 排出量削減効果」「一次エネルギー削減効果」を試算し、組織全体としてのアウトカム評価・費用対効果分析を行っている[3,4]。

上述の NEDO における評価制度、成功指標、中長期アウトカム評価の方法については、NEDO と欧米の主要ファンディング機関との比較も実施しており、本学会 2B16(橋詰ら)及び 2B18(上坂ら)による報告・考察も参照頂きたい。

3. 分析方法

本研究では、追跡調査により得られるプロジェクト終了後の企業での研究開発活動と、プロジェクト実施に関する評価結果との関係についての分析を行う。

分析には、前節での議論も踏まえた上で、定量比較が可能な表 2 の評価結果を選定し、プロジェクト単位でデータベース化を行った。中間評価及び事後評価の評点については、NEDO ホームページで公開されている中間評価報告書及び事後評価報告書[5]からそれぞれ抽出し、中間評価判定ダミー及び事後評価判定ダミーは、優良(1)、合格(0)、不合格(-1)とした。追跡調査結果については、機密情報を含むため非公開ではあるが、NEDO 内部データベースより抽出し、プロジェクト単位への集約を行った。各結果の説明は後述する。また、各プロジェクトの特徴を表す指標として、技術分野ダミー(1:エネルギー・環境分野、0：産業技術分野)、実施年数(年)、年平均予算額(百万円)、参加企業数(件)[2]、民間負担ダミー(1:助成、0.5:委託・助成混合型、0:委託)、評価類型ダミー(1:標準型、0:基礎基盤型及び知的基盤型)も加えた。

表 2　分析対象とする評価結果

評価分類	評価結果
中間評価	中間評価評点(位置づけ)
	中間評価評点(マネジメント)
	中間評価評点(成果)
	中間評価評点(実用化・事業化)
	中間評価判定ダミー
事後評価	事後評価評点(位置づけ)
	事後評価評点(マネジメント)
	事後評価評点(成果)
	事後評価評点(実用化・事業化)
	事後評価判定ダミー
追跡調査	継続率（終了直後）
	実用化達成率（～6 年後）
	中止・中断率（～6 年後）

[2] NEDO との直接実施先の企業に限る（再委託先等を除く）。

分析対象としては、追跡調査制度が確立された2004年度以降、2015年度までにNEDOが事後評価を実施した302件のプロジェクト（内訳は、標準型181件、基礎基盤型101件、知的基盤型20件）を対象とした。なお、上記302件のうち、NEDOで中間評価が実施されたものが157件（内訳は、標準型91件、基礎基盤型51件、知的基盤型15件）であり、このうちNEDOが追跡調査を実施し、かつ直接実施先に企業を含むものが 139 件であった。

本研究では、上記で作成したデータベースに基づき、各プロジェクトの特徴指標及び評価結果間の相関分析を実施した。

なお、本研究では、「NEDO インサイド製品」で得られた定量指標（NEDO インサイド製品の有無、売上実績、売上予測等）との関係性についても分析を試みたが、今回分析対象としたプロジェクトが比較的直近のものが多く、比較困難であった。また、中間評価、事後評価、追跡調査においては、表2以外の成果指標やパフォーマンス指標も検討材料とはなり得るがが、今後の課題としたい。

4. 分析結果と考察

最初に、本研究で対象としたNEDOプロジェクト終了後の企業での研究開発状況について報告する。

図1は、6年間の追跡調査が2016年度までに完了した2004～2010年度終了プロジェクト（241プロジェクト、のべ1,391社が参加）に対する追跡調査結果の経年変化である。まず、プロジェクト終了直後には約 80%の企業が研究開発活動を継続（以下、継続率とする）していた。この継続率は、NEDO プロジェクトから企業活動への橋渡しを表す指標であり、終了直後における成否を判断する1つの指標になる得るものである。次に、実用化達成率（青色）に着目すると、終了4年後までに、約 20%強に達し、4年後から6年後にかけての変化は微増にとどまることが確認された。つまり、NEDOプロジェクトにおける実用化達成率は、おおよそ終了4年後までに飽和傾向になると示唆される。図1に含まれる241プロジェクトでの平均実施年数が4.5年であったことを踏まえると、NEDOプロジェクトの場合、開発着手から実用化段階到達までの期間は約 8.5 年となる。「民間企業の研究活動に関する調査2016(NISTEP 2017)」[6]によると、一般的な民間企業における新製品・サービスの開発においては、開発着手から市場投入までの期間（1,331社の平均値）は33.8ヶ月（約3年弱）とされており、NEDOプロジェクトにおける研究開発は、通常の企業における研究開発と比べて、2倍以上、長期にわたるものであることが確認された。なお本研究では、図1における中止・中断の割合を中止中断率として分析を行った。

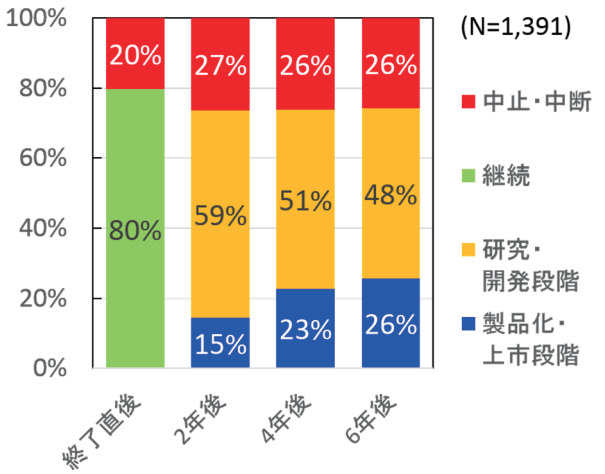

図1　NEDOプロジェクト終了後の企業における研究開発状況の推移
（2004～2010年度終了プロジェクト）

以下では、各評価結果間の相関分析結果のうち、下記(1)から(3)に絞って報告する。

(1) 中間・事後・追跡（実用化達成率、中止中断率）

本分析では、中間評価・事後評価・追跡調査の全てが実施された 139 件のプロジェクトのうち、4年後までの追跡調査が完了した（2012年度までに終了した）プロジェクト110件を対象として分析を行った。分析の結果、表2であげた中間評価結果の 5 つの指標と追跡調査結果の 2 つの指標（実用化達成率、中止中断率）との間には有意な相関は確認できなかった。なお、「標準型」「基礎基盤型」で分離し、それぞれに対して同様の分析を行ったが有意な相関は確認できなかった。

(2) 中間・事後・追跡（継続率）

本分析では、中間評価・事後評価・追跡調査の全てが実施された139件のプロジェクトを対象として分析を行った。(1)と同様に、全体での相関分析においては、中間評価結果の5つの指標と追跡調査結果の指標（継続率）との間には有意な相関が確認できなかった。次に、対象プロジェクトを、「標準型」「基礎基盤型」で分離し、それぞれに対して同様の分析を行った。その結果、「標準型」については、表 3 に示す通り、中間評価評点（実用化・事業化）と継続率との間に、有意な相関が確認できた。なお、中間評価結果と事後評価結果との関係性においては、基本的には、両者の評価結果

間には有意な相関が確認されたが、中間評価評点(成果)と事後評価評点(実用化・事業化)の間では、有意な相関が確認できなかった。

(3)事後・追跡(継続率、実用化達成率、中止中断率)

本分析では事後評価・追跡調査を実施した 270 件のプロジェクトうち、4 年後までの追跡調査を完了した(2012 年度までに終了した)プロジェクト 233 件を対象として分析を行った。結論として、「標準型」「基礎基盤型」で分離することで、両者異なる結果が得られた。それぞれの結果を表 4、表 5 に示す。標準型では、事後評価評点(実用化・事業化)と追跡調査結果の 3 指標(継続率、実用化達成率、中止中断率)との間に有意な相関が確認できた。この結果は、2015 年度の鍛治らの報告[7]とも矛盾がない。なお、「基礎基盤型」については、事後評価判定ダミーと継続率との間に、唯一、有意な相関が確認された。

以上、(2)(3)の分析より、少なくとも、「標準型」と「基礎基盤型」では、評価結果間の関係性が異なる点と「標準型」については、中間評価結果及び事後評価結果ともに、追跡調査結果の指標との間に有意な相関が確認されており、中間評価もしくは事後評価結果に基づき、終了 6 年後までの見通しは立てられる可能性があることが示された。一方で、「基礎基盤型」については、本研究の範囲では、明確な解は得られていない。可能性としては、「基礎基盤型」の場合、「標準型」に比べて、事業化までの期間はさらに長くなると考えられることから、現状の追跡調査期間 6 年間の範囲では捉えきれておらず、より長期的な観測を行うことで、事業化との関係性が見いだせるようになると推察される。

また、中間評価結果と追跡調査結果との関係性については、現時点では明確な結論を導き出せていない。これは、NEDO においては中間評価結果に基づく見直しが行われ、その見直し方針が事後評価結果や追跡調査結果に影響を与えていることも一因として考えられる。そのため、中間評価結果ではなく、評価結果を踏まえた反映方法にも着目した分析が必要であると考える。

参考文献

[1] 産業構造審議会 産業技術環境分科会 第 1 回研究開発・イノベーション小委員会 参考資料「民間企業のイノベーションを巡る現状」(平成 27 年 12 月 3 日) - http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_s01_00.pdf (最終アクセス 2017 年 9 月 25 日)

[2] 功刀 基・一色 俊之・徳岡 麻比呂, NEDO プロジェクト終了後の研究開発の中止・中断及び再開事例に関する研究, 研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集, vol.31, pp210-214, 2016

[3] 山下 勝・萬木 慶子・竹下 満 他, NEDO プロジェクト開発成果の社会的便益に関する研究, Synthesiology, Vol.8, No.2, pp70-88, May 2015

[4] 身近な所に NEDO 技術 (NEDO インサイド製品) http://www.nedo.go.jp/nedo_inside.html (最終アクセス 2017 年 9 月 25 日)

[5] NEDO ホームページ/研究評価委員会/評価委員会 http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html (最終アクセス 2017 年 9 月 25 日)

[6] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所第 2 研究グループ, 民間企業の研究活動に関する調査報告 2016, NISTEP REPORT;173, 2017

[7] 鍛治 日奈子・一色 俊之・佐藤 嘉晃, 研究開発プロジェクトにおける終了後評価に関する分析, 研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, vol.30, pp245-248, 2015

表３　中間評価評点・事後評価評点・追跡調査結果(継続率)間の
相関分析結果

標準型(N=91)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1　技術分野ダミー	−	−0.01	.263*	0.12	0.06	−0.02	−0.02	−.230*	−0.08	−0.07	0.06	−0.02	−0.17	−0.10	−0.08	−0.09
2　実施年数		−	.287**	0.12	0.04	0.05	−0.06	0.00	−0.08	−0.15	0.07	0.04	0.09	−0.02	0.06	−0.16
3　年平均予算額			−	.646**	−0.07	0.15	−0.07	−0.05	−0.05	0.00	.219*	0.10	.216*	0.07	.239*	−0.10
4　参加企業数				−	−0.11	0.09	−0.17	−0.18	0.00	−0.06	.238*	−0.03	0.05	0.01	0.17	−.229*
5　民間負担ダミー					−	0.12	0.11	0.03	0.08	0.04	−0.01	0.13	0.06	0.00	−0.08	0.17
6　中間評価評点(位置付け)						−	.575**	.543**	.413**	.496**	.400**	.344**	.556**	.283**	.391**	0.19
7　中間評価評点(マネジメント)							−	.683**	.525**	.607**	.261*	.471**	.471**	0.20	.293**	0.20
8　中間評価評点(成果)								−	.457**	.668**	0.18	.390**	.536**	0.20	.293**	0.13
9　中間評価評点(実用化・事業化)									−	.724**	.270**	.408**	.438**	.440**	.355**	.241*
10　中間評価判定ダミー										−	0.18	.312**	.430**	.293**	.319**	0.18
11　事後評価評点(位置付け)											−	.429**	.466**	.548**	.526**	.232*
12　事後評価評点(マネジメント)												−	.744**	.588**	.617**	.320**
13　事後評価評点(成果)													−	.640**	.749**	.337**
14　事後評価評点(実用化)														−	.708**	.347**
15　事後評価判定ダミー															−	.369**
16　継続率																−

＊ｐ＜.05　　＊＊ｐ＜.01

表４　事後評価評点・追跡調査結果(継続率、実用化達成率、中止中断率)間の
相関分析結果(標準型)

標準型(N=159)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 技術分野ダミー	−	0.13	.204**	0.05	−0.06	0.00	0.03	−0.14	−0.14	−0.12	−0.05	0.11	0.04
2 実施年数PJ		−	.404**	.220**	−.291**	.192*	0.11	.233**	0.02	.160*	−.234**	−0.14	.214**
3 年平均予算額			−	.605**	−.200*	0.14	0.01	.161*	0.02	0.15	−.180*	−0.03	.166*
4 参加企業数				−	−0.14	0.11	−0.04	0.02	0.00	0.07	−.251**	−0.10	.225**
5 民間負担ダミー					−	0.00	.187*	−0.01	0.10	0.03	.256**	.230**	−.206**
6 事後評価評点(位置付け)						−	.444**	.470**	.456**	.533**	0.14	0.03	−.171*
7 事後評価評点(マネジメント)							−	.679**	.537**	.627**	.175*	0.08	−0.14
8 事後評価評点(成果)								−	.597**	.776**	0.15	−0.04	−0.14
9 事後評価評点(実用化・事業化)									−	.739**	.236**	.212**	−.267**
10 事後評価判定ダミー										−	.208**	0.10	−.262**
11 継続率											−	.354**	−.807**
12 実用化達成率												−	−.381**
13 中止・中断率													−

＊ｐ＜.05　　＊＊ｐ＜.01

表５　事後評価評点・追跡調査結果(継続率、実用化達成率、中止中断率)間の
相関分析結果(基礎基盤型)

基礎基盤型(N=72)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 技術分野ダミー	−	−0.17	0.02	−0.13	−0.14	−0.14	−0.06	0.05	0.09	0.16	−0.22	.300*
2 実施年数PJ		−	.274*	0.06	0.14	0.03	0.04	−0.11	0.01	−.483**	.371**	−0.12
3 年平均予算額			−	0.17	0.13	0.08	0.21	0.05	.261*	−0.22	0.06	−0.10
4 参加企業数				−	.243*	0.01	0.11	0.03	0.09	−0.22	0.15	−0.09
5 事後評価評点(位置付け)					−	.400**	.508**	.424**	.399**	−0.21	0.15	−0.22
6 事後評価評点(マネジメント)						−	.685**	.598**	.585**	−0.06	−0.03	−0.20
7 事後評価評点(成果)							−	.603**	.742**	−0.15	0.00	−0.18
8 事後評価評点(実用化・事業化)								−	.730**	0.06	−0.20	0.09
9 事後評価判定ダミー									−	0.03	−.246*	0.00
10 継続率										−	−.856**	.322**
11 実用化達成率											−	−.397**
12 中止・中断率												−

＊ｐ＜.05　　＊＊ｐ＜.01