

Title	公的資金による研究開発の追跡調査結果に関する考察
Author(s)	矢野, 貴久; 北川, 勉; 幸本, 和明; 吉田, 准一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 722-726
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7664
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

公的資金による研究開発の追跡調査結果に関する考察

○矢野 貴久, 北川 勉, 幸本 和明, 吉田 准一 (NEDO)

1. はじめに

公的資金を原資とする研究開発において、プロジェクト終了後にこれまでの経緯や終了後の成果の活用状況について追跡調査し、研究開発の運営・管理上の問題点等をその研究開発マネジメントの改善に反映していくことは極めて重要である。独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」と略す。）では、NEDOが実施し平成13年度以降に終了したプロジェクトに対する追跡調査に、平成16年度から本格的に取り組んでおり、筆者らは、プロジェクト参加機関に対してアンケート調査等を行い、プロジェクト成果の広がりや、マネジメント改善に資する情報の収集に努めてきた。

追跡調査では、プロジェクトに参加した企業、大学、独立行政法人、公益法人等を対象として、プロジェクト終了後から隔年度毎に、5年目までの状況について調査を行っているが、平成16年度以降これまで5年経過していなかったため5年目のデータはなかった。今般、平成19年度の調査で初めて、平成13年度終了プロジェクトに関する5年目の状況を、また、平成20年度の調査で平成14年度終了プロジェクトに関する5年目の状況を調査したので、本稿では、平成13、14年度に終了したプロジェクトを対象として、プロジェクト終了時点で調査対象機関が自ら設定した予定と、それに対する5年目の状況に関する調査結果、考察、及び今後の課題について報告する。

簡易追跡調査として3年目に係る調査を80件、5年目に係る調査を71件、平成14年度に終了した29プロジェクトについては、事前準備調査として207件、簡易追跡調査として3年目に係る調査を140件、5年目に係る調査を122件に対して行った。

(2)調査手法

調査はアンケート調査票により実施した。事前準備調査では、調査対象機関に対し、プロジェクト成果を活用して自社において継続的な研究等の取組を行っているか否かを尋ねた。また、継続的な取組を行っている場合には、その研究等は、最終的に、研究段階、技術開発段階、製品化段階、上市段階のうちどの段階を目指すかを尋ねると共に、最終目標段階に至るまでの各段階の到達予定年度についても尋ねた。各段階の内容は表2の通り。平成13年度終了プロジェクトについては、平成16年度に調査票を送付し平成14年度時点の目標設定の状況を尋ねた。平成14年度終了プロジェクトについては、平成16年度に調査票を送付し平成15年度

表1：追跡調査対象プロジェクト及び機関数

プロジェクト 終了年度	プロジェ クト数	企業数			
		事前準備調査	簡易追跡調査		
		終了時	終了後3年目	終了後5年目	
平成13年度	対象数	27	131	80	71
	回収数	-	131	79	71
平成14年度	対象数	29	207	140	122
	回収数	-	207	140	98
合計		56	338	220	193

表2：各段階の内容

	活動の主体	活動の内容	アウトプットイメージ
①研究段階	研究開発部門	基礎的/要素的な研究(現象の新規性や性能の進歩性等について把握)	社内レポート、特許、論文等
②技術開発段階	研究開発部門	製品化/上市を視野に入れた研究。(無償サンプル作成やユーザーへのマーケティング調査により、技術やコストの優位性、量産化技術の課題等についての把握)	製品化/上市の判断材料となる研究結果等
③製品化段階	事業部門	製品化、量産化技術の確立。(製品化への社内承認、試作機の製造、所管省庁/監督団体による販売承認/検査、製品を市場に投入するための設備投資の実施等)	有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等
④上市段階	事業部門(販売部門)	市場での取引	製品ラインアップ化(カタログ掲載)、継続的な売上発生等

2. 研究の方法

(1)調査対象

NEDOが実施した中・長期ハイリスクの研究開発プロジェクト(委託事業・助成事業含む)のうち、平成13年度及び平成14年度に終了したプロジェクトにNEDOからの資金を得て参加した委託先、再委託先等の企業を調査対象機関とした。表1の通り、調査対象数は、平成13年度に終了した27プロジェクトについて、事前準備調査として131件、

時点の目標設定の状況を尋ねた。

簡易追跡調査では、事前準備調査で継続中であることが判明した企業を対象として、プロジェクト終了後3年目の状況について4年目に尋ねた。3年目の簡易追跡調査で継続中であることが判明した企業を対象として、プロジェクト終了後5年目の状況について6年目に尋ねた。

平成13年度終了プロジェクトについては、3年目の状況を平成17年度に、5年目の状況を平成19年度に尋ねた。平成14年度終了プロジェクトについては、3年目の状況を平成18年度に、5年目の状況を平成20年度に尋ねた。平成20年度の回収数は、本稿作成時点の暫定の数字である。本稿では、未回収企業については、前回回答と同じ段階と見なして集計した。

次に、事前準備調査で得られた上市に到達するまでに要する予定期間及び簡易追跡調査で得られた実際に要した期間について、調査対象機関毎の企業規模(研究開発費、売上高研究開発費比率)及び、プロジェクト実施期間中に当該企業が実施した研究の性格(基礎・基盤研究、応用研究)の観点から企業を分類し、結果を考察した。なお、企業規模については、『会社四季報』(東洋経済新報社)や有価証券報告書等から主として平成18年度のデータを抽出した。また、研究の性格の定義は表3の通りとした。

表3：研究の性格

基礎・基盤研究	基礎研究の成果(技術シーズ)を踏まえ、更に研究を発展させることにより研究成果が実用化・事業化に移される可能性を持つ創造的な基礎研究(産業技術シーズの発掘に資する新たな知識を得るための理論的または実験的研究)。知的基盤・標準整備等のための研究開発、工学的共通基盤技術、技術の体系化を含む。開発する技術の活用先としては大きな方向性のみで、具体的なアプリケーション(応用先の製品や用途)が明確化されていないか、明確であっても基礎的な研究段階に留まっているもの。
応用研究	基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究、及び既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究。 アプリケーション(応用先の製品や用途)の具体化や、プロジェクト期間中に技術シーズの産業技術としての見極めのための検証や試作品の作成が行われているもの。

3. 結果及び考察

(1) 全体の結果

① 目標段階及び5年目の段階

図1は平成13,14年度終了プロジェクトに参加した調査対象企業(n=338)の目標段階と5年目の段階を示す。220件(65%)が継続し、118件(35%)はプロジェクト終了後に継続的な活動を実施していない。最終目標段階を上市・製品化段階としている企業は、回答があった企業338件のうち137件(41%)であるのに対して、5年目時点では回答のあった企業のうち50件(15%)が上市・製品化段階に到達している。

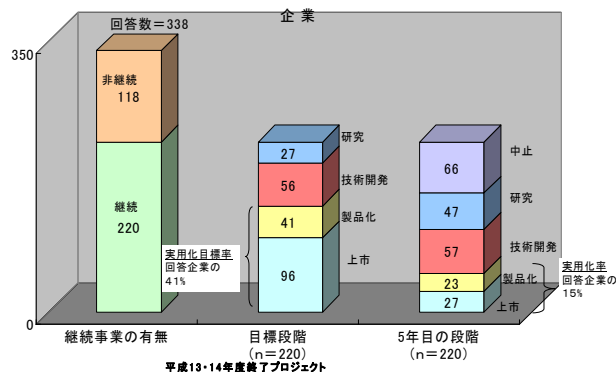


図1 平成13,14年度終了プロジェクト参加企業の目標及び5年目の段階内訳

② 終了後5年間の段階の推移

図2は企業の段階の推移を示す。図中の矢印と数字は段階間の移動数を示す。上市・製品化段階数は3年目と5年目でほとんど変化がない。これは、現状段階が技術開発段階等から上市・製品化段階へ上がる企業がある一方で、各段階から中止に至る企業があるためである。

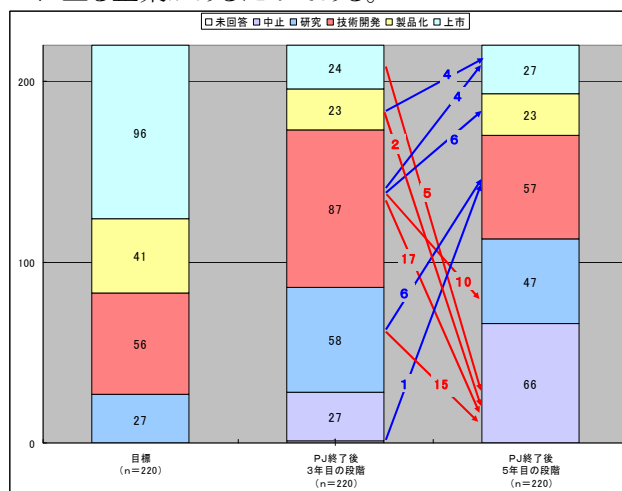


図2 平成13,14年度終了プロジェクトに参加した企業の段階の推移

さらに、段階が下がった企業に理由を尋ねた所、例として、上市段階から中止したものは、「推測した市場と比較して実際の市場があまりにも小さく、事業化することが非常に困難であることが判明」等であった。研究・技術開発段階から中止したものは、「製造技術の開発が困難な上、事業化への大規模な投資が必要」、「市場が立ち上がっておらず、ビジネスモデルが構築できない」等であった。また、技術開発段階から研究段階に移ったものは「開発計画の見直し」等によるものであった。

③ 上市段階に到達する平均予定期間及び5年以内の到達実績

目標段階を上市とした企業にプロジェクト終了時点から上市に至るまでに要する予定期間を尋ねたところ、平均5.1年(n=96)であった。さらに、

5年以内の上市を目標とした企業 58 件のうち一度でも上市に到達した企業は 33 件(57%)であり、25 件(43%)は予定よりも遅れている。

予定より遅れている企業に理由を尋ねたところ、「生産技術開発で想定外の困難に直面」、「他企業との共同研究の体制整備の遅れ」、「関連特許を有する社との折衝の長期化」、「物流体制構築等の調整の長期化」、「実規模の実証の目途が立たない」等であった。

(2)企業規模別の分析結果

①研究開発費

図 3 は上市を目標とする企業のうち、企業単位の研究開発費の規模別の上市へ到達するまでの予定期間を示す。細線は標準偏差[±1σ]を示す。研究開発費が多い企業は、上市に到達するまでの予定期間が長い。

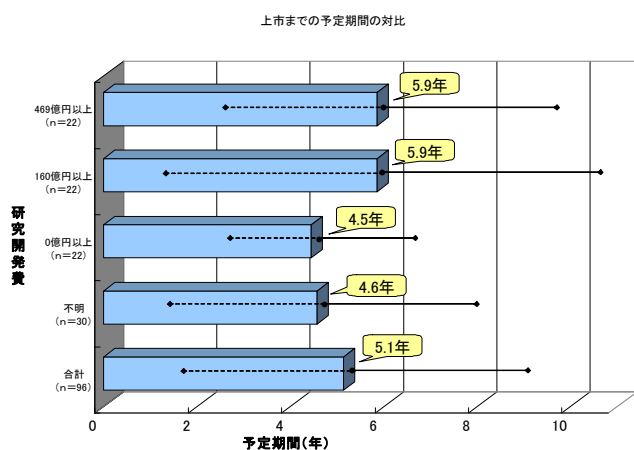


図 3 企業規模(研究開発費)による上市までの予定期間の対比

図 4 は終了後 5 年以内に一度でも上市段階に到達した企業において実際に要した期間を示す。研究開発費の規模が大きい企業は、上市段階に到達するまでの期間が短い。

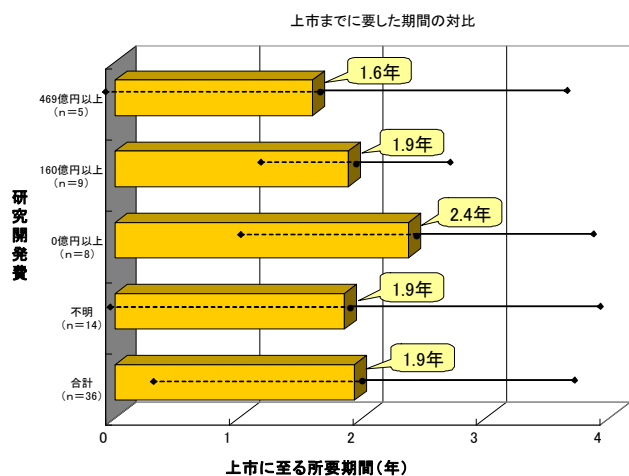


図 4 企業規模(研究開発費)による上市までに要した期間の対比

②売上高研究開発費比率

図 5 は、上市を目標とする企業のうち、企業単位の売上高研究開発費比率の規模別の上市へ到達するまでの予定期間を示す。売上高研究開発費比率による、上市に到達するまでの予定期間は、0~2.1%の企業と、4.2%以上の企業で平均を上回るが規模の大小による傾向は見られない。

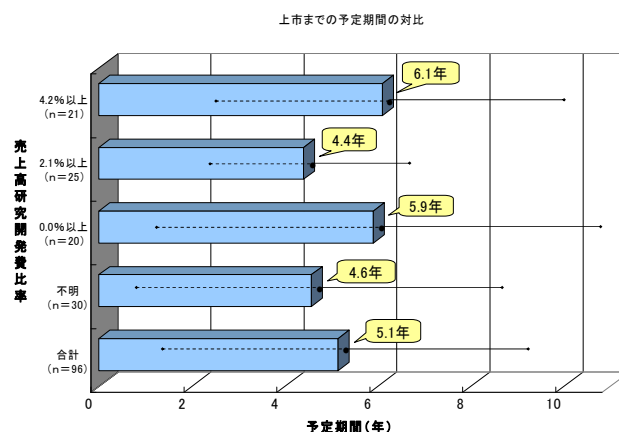


図 5 企業規模(売上高研究開発費比率)による上市までの予定期間の対比

図 6 は、終了後 5 年以内に一度でも上市段階に到達した企業において実際に要した期間を売上高研究開発費比率別に示す。比率の大きな企業は、上市段階に到達するまでの期間が短い。

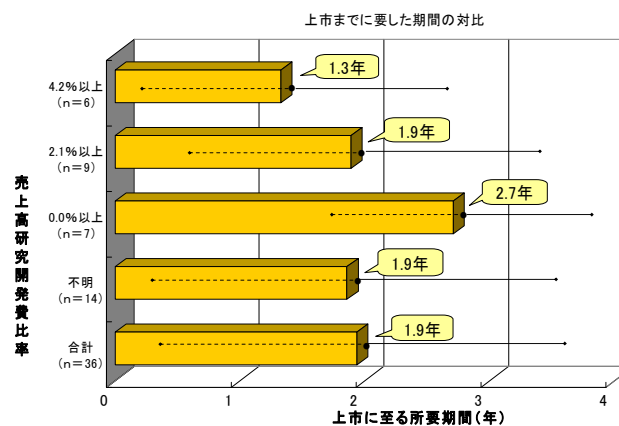


図 6 企業規模(売上高研究開発費比率)による上市までに要した期間の対比

図 3 と図 5 において、研究開発費が多いまたは売上高研究開発費比率の高い企業は、上市段階に到達するまでの予定期間として平均 5.9 年または平均 6.1 年を要し、合計の平均 5.1 年よりも長い。一方、図 4 と図 6 において、研究開発費が多いまたは売上高研究開発費比率の高い企業は、平均 1.6 年または平均 1.3 年を要し、合計の平均 1.9 年よりも短い。また、規模が小さいほど、平均所要期間が長い。これにより、企業規模の大きな企業は、小さい企業に比較して、長期的に研究に取り

組む企業と、短時間で上市段階に到達する研究に取り組む企業とに2極化していることが示唆される。なお、図6で4.2%以上の高い比率に多い業種は精密機器及び電気機器、低い比率に多い業種は鉱業及び機械である。この業種による違いと、上市までの所要期間の相関を分析するためには、さらなるデータ数の蓄積が必要である。

(3)研究の性格別分析の結果

①目標段階及び5年目の段階

調査対象企業がプロジェクト期間中に実施した研究を「基礎・基盤研究」と「応用研究」に分類し、目標及び現状段階を比較した。

図7は、プロジェクト期間中に基礎・基盤研究を実施した企業における目標及び5年目の段階の内訳を示す。回答した企業126件のうち75件(60%)は成果を活用した継続的な取組を実施し、51件(40%)は継続的な取組を実施しなかった。回答のあった企業のうち、プロジェクト終了直後には25件(20%)の企業が上市・製品化段階を目標としたのに対し、5年目時点には8件(6%)が上市・製品化に到達した。

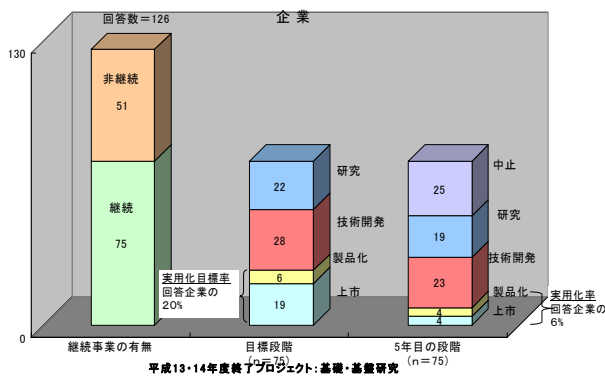


図7 平成13,14年度終了事業参加企業の目標及び5年目の段階内訳(基礎・基盤研究)

図8は、プロジェクト期間中に応用研究を実施した企業における目標及び現状段階の内訳を示す。回答した企業212件のうち145件(68%)は成果を活用した継続的な取組を実施し、67件(32%)は継続的な取組を実施しなかった。回答のあった企業のうち、プロジェクト終了直後には112件(53%)の企業が上市・製品化段階を目標としたのに対し、5年目時点では42件(20%)が上市・製品化に到達していた。

基礎・基盤研究と応用研究を比較すると、応用研究を実施した企業の方が、継続的な取組を実施した企業の割合、上市・製品化を目標とする企業の割合、実際に上市・製品化に到達している企業の割合のいずれも大きい。

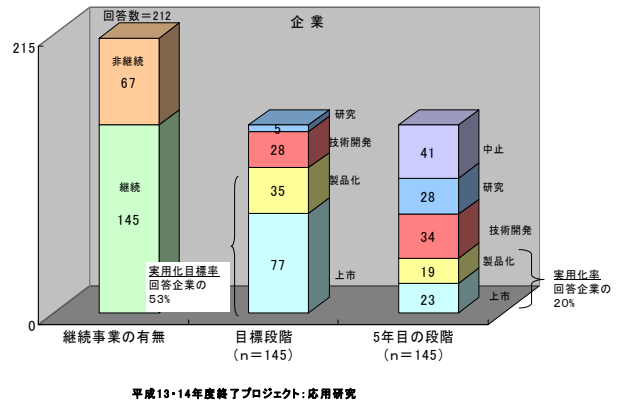


図8 平成13,14年度終了事業参加企業の目標及び5年目の段階内訳(応用研究)

②上市段階に到達する平均予定期間及び5年以内の到達実績

プロジェクト終了時点で上市段階を目標として設定した企業に対して予定期間を尋ねたところ、基礎・基盤研究を実施した企業の上市段階までの予定期間は平均7.4年、応用研究を実施した企業の上市段階までの予定期間は平均4.6年だった。また、応用研究で終了後5年以内に一度でも上市段階に到達した企業は、上市を目標段階とした企業77件のうち32件(42%)であった。

③売上高研究開発費比率

図9は、売上高研究開発費比率の規模別に見た、上市段階までの予定期間の研究性格別の対比を示す。基礎・基盤研究については、上市に到達するまでの予定期間は、売上高研究開発費比率が0~2.1%の企業群と、4.2%以上の企業群で平均7.4年を上回るものの規模の大小による傾向は見られない。応用研究も同様に規模の大小による傾向は見られない。

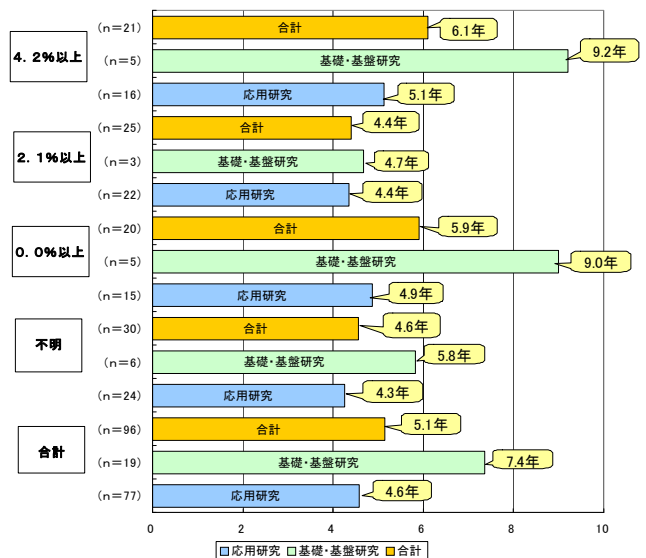


図9 企業規模(売上高研究開発費比率)による上市段階までの予定期間の研究性格別の対比

図10は、終了後5年以内に上市段階に到達することを予定していた企業のうち、5年以内に一度でも上市段階に到達した企業の割合を、売上高研究開発費比率別、研究性格別に対比を示す。5年以内に上市段階に到達する予定であった企業58件について検討すると、基礎・基盤研究において、実際に到達したのは8件のうち3件(38%)で平均1.0年、到達しなかったのは5件(62%)、同様に応用研究で予定50件に対し、実際に到達したのは30件(60%)で平均1.9年、到達しなかったのは20件(40%)であった。スケジュールの遅れとともに、基礎・基盤研究の長期化の可能性が示唆される。

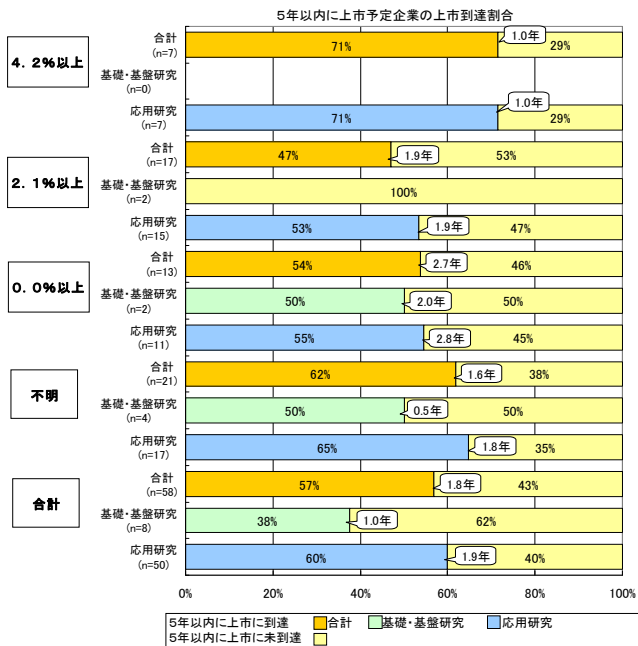


図10 企業規模(売上高研究開発費比率)による5年以内の上市段階到達割合の研究性格別の対比

4. 今後の課題

研究の性格等に応じて、企業の事業化への戦略や道筋も異なっている可能性があり、上市までに要した期間を研究性格別に分析するためには、5年経過時点のデータを更に蓄積して分析する必要がある。

また、継続・非継続の意志決定や上市までに要する期間は、NEDOが支援した金額や支援形態(委託事業・助成事業)に相関している可能性があるため、これらを考慮した検証が必要である。

5. まとめ

NEDOプロジェクトの成果が上市するまでに平均5年以上(5.1年)の予定期間が設定されており、実際に5年以上の時間を要することが分かった。これは、追跡調査の対象としているプロジェクトが中・長期的かつハイリスクな研究開発であることを裏付

けている。また、プロジェクト終了時点の目標設定で、5年以内に上市する予定であった企業のうち5年目に上市に到達している企業は57%しかいないことから、予定より遅れていることが分かった。

終了後5年以内に上市段階に到達した企業は、研究開発費の規模に関わらなかった。公的資金による研究開発では、企業規模にかかわらず、高い技術力と、真に実用化の能力がある機関を採択することが重要であり、プロジェクト終了後のビジネスモデルや、プロジェクト終了後も研究を継続できる体制が構築されているかの確認が重要であろう。

なお、今回の報告では、目標段階への到達状況を中心に報告したが、NEDOプロジェクトの成果は、個別製品やサービスとして具現化するのみならず、学界への貢献、産業技術力の向上、基準・標準・知的基盤整備への貢献などの効果があることが、追跡調査で別途把握されており、今後、成果の広がりをも更に把握するためにはこれらの観点も充分踏まえて調査することが重要である。

【参考文献】

平成19年度追跡調査・評価報告書(平成13~18年度終了プロジェクト) 平成20年3月 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構