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

Title	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
Author(s)	功刀，基；一色，俊之；徳岡，麻比呂
Citation	年次学術大会講演要旨集，31：210-214
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13914
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

１Ｇ０８
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

○功刀基、一色俊之、徳岡麻比呂（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」と記す)では、NEDOプロジェクト(以下、「プロジェクト」と記す)終了後の状況を把握する追跡調査（アンケート調査及びヒアリング調査）を実施しており、プロジェクトが及ぼした経済的・社会的効果等のフォロー及びNEDOのプロジェクトマネジメントの改善に反映させることを目的とした取り組みを行っている。

通常、プロジェクト終了後の研究開発活動としては、プロジェクト参加企業による継続的な活動が行われた後、当初想定していた出口製品やプロセスの実用化・事業化が達成されることが多い。他方で、当初想定とは異なる出口製品やプロセスとして実用化・事業化される事例や、更には、プロジェクト終了後に研究開発を一旦中止・中断したにも関わらず、その後、研究開発を再開し実用化・事業化に至る事例も存在することが本追跡調査により明らかとなってきた。

そこでNEDOでは、研究開発を再開し実用化・事業化に至る事例に関する網羅的な把握とそのプロセスを明らかにすることを目的として、2014年度より「簡易中止調査（前回調査時に中止・中断と回答した企業への簡易なアンケート調査)」を開始し、昨年度の本学会にて、再開事例及び再開要因に関する分析結果についての報告を行った[1]。アンケート調査結果によると、回答のあった企業142社のうち、11社（約8%）が、研究開発を再開していることが確認され、多くの再開事例において、当初想定とは異なる出口製品・プロセスで研究開発活動を再開していることが明らかとなった。また、主な再開要因としては、「技術開発課題を解決する手法の出現」、「コスト課題を解決する手法の出現」、「事業戦略の変化」、「顧客の出現」が挙げられており、いずれもプロジェクト実施期間中には想定できなかった社内外の技術・市場環境の変化に起因するものであることが分かった。

本研究では、昨年度の報告に加えて、2015年度に実施したアンケート調査結果を用い、特に、プロジェクト終了後の研究開発の中止・中断時の要因及び研究開発の再開時の要因の分析と両者の関係性に関する考察を行う。

2. 調査方法

NEDO追跡調査では、「終了直後調査」、「簡易調査」、「簡易上市調査」、「簡易中止調査」、「詳細追跡調査」の5種類の調査票を用いている[1]。本研究では、(1)「簡易中止調査」結果に基づく、プロジェクト終了後に研究開発を一旦中止・中断した後、研究開発を再開した事例及びその再開要因の抽出、(2)(1)で抽出された事例における中止・中断時の要因の抽出、という手順で実施した。詳細は下記の通りである。

(1) 再開事例及びその要因の抽出

「簡易中止調査」は、前回調査で研究開発段階として中止・中断を選択した企業を対象として実施しており、以下(A)から(D)の4つの調査項目から構成される。「(A)現時点での研究開発段階」については、表1で定義する6つの研究開発段階に基づき実施し、「研究段階」「開発段階」「製品化段階」「上市段階」にあると回答が得られた事例を「再開事例」とした。「(B)研究開発を再開した要因」については、(A)で抽出された「再開事例」について、表4（後掲）に示す8つの要因について複数選択で回答頂くようにした。

(A)現時点での研究開発段階（表1の6段階）
(B)研究開発を再開した要因（表4の8要因）
(C)研究開発を再開された要因のプロジェクト期間中の解決の可能性（あり・なし）
(D)(C)で解決できる可能性があった場合の想定できる対処方針（記述式）

表 1　NEDO 追跡調査における研究開発段階の定義

＜段階名＞	＜活動の内容＞
研究段階	基礎的・要素的な基礎探索段階 （現象の新規性や性能の進歩性等について把握）
開発段階	開発用サンプル*1)の作製。実用化に向けた課題を把握。応用開発段階 （開発用サンプルを作成し、ユーザーへのマーケティング調査を行うとともに技術やコストの優位性および量産化技術等の課題を把握）
製品化段階	顧客評価（認定用）サンプル*2)の作製。量産化技術の確立。工業化開発段階 （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）
上市段階	カタログ掲載など市場での取引を開始。工場での運転を開始
中止	社内での研究開発活動は停止され、それ以上の開発は行われない
中断	社内での研究開発活動は一時的に停止しているが、将来再開する可能性がある

＊1）ユーザーニーズを把握するためのサンプル、＊2）顧客が製品を導入するための判断材料となるサンプル

(2) 中止・中断要因の抽出

プロジェクト終了後の研究開発の中止・中断時の要因については、2013 年度以前に実施された「終了直後調査」及び「詳細追跡調査」の回答結果の内、表 3（後掲）に示す中止・中断要因 8 項目に対する複数選択での回答結果を用いた。なお、プロジェクト終了直後に中止・中断に至った事例では「終了直後調査」を参照し、プロジェクト終了後に研究開発活動を継続していたが、終了後 2 年目もしくは 4 年目に中止・中断に至った事例については「詳細追跡調査」を参照している。前者の場合、NEDO からの資金提供が無くなると同時に研究開発活動が中止・中断となるため、企業自身での研究開発費用の負担が発生していない場合があるが、後者の場合は、一旦社内判断により研究開発の継続が認められており、企業自身の研究開発資金に基づく活動が行われているという違いがある。

3. 結果及び考察

3-1　中止・中断からの研究開発の再開状況について

2014 年度及び 2015 年度に実施した「簡易中止調査」における、(A)現時点での研究開発段階の回答結果を表 2 に示す。本結果は、NEDO からの直接実施先（委託先、助成先、共同研究先及び左記の関係にある技術研究組合等の構成企業）の回答結果のみを示しており、間接実施先（再委託先、共同実施先等）は含まれていない。なお、同一企業が異なる複数のプロジェクトもしくは同一プロジェクト内の異なる研究開発課題に取り組んでいる場合は、個別に回答頂いており、表 2 は企業数ではなく研究開発課題件数となる。

表 2 より、調査対象である 224 件中、214 件から回答があり、そのうち 14 件が再開事例となった。また、約 30%が中断と回答しており、将来再開する研究開発課題が一定数存在することも明らかとなった。見方を変えれば、これらは、企業内に埋没された技術とも言える。

表 2　研究開発の再開件数

調査年度	対象件数	回答数	回答率	(A)現時点での研究開発段階					
				研究段階	開発段階	製品化段階	上市段階	中止	中断
2014 年度	134 件	124 件	93%	2 件	4 件	2 件	1 件	73 件	42 件
2015 年度	90 件	90 件	100%	5 件	0 件	0 件	0 件	57 件	28 件
合計	224 件	214 件	96%	7 件 (3.3%)	4 件 (1.9%)	2 件 (0.9%)	1 件 (0.4%)	130 件 (60.8%)	70 件 (32.7%)

3-2　中止・中断要因と再開要因の類型について

次に、表 2 で再開事例となった 14 件のうち、中止・中断要因と再開要因についても回答が得られた 12 件を対象として、技術分野、企業規模、中止・中断時期（終了直後、2 年後、4 年後のいずれか）及び中止・中断前後の研究開発段階の研究開発の比較、並びに、中止・中断要因と再開要因に関する回

答結果を表 3、4 に示す。

まず、表 3、4 より、技術分野及び企業規模については、再開事例との関係性は見出せなかった。なお、企業規模については、大企業が多いように見えるが、これは「簡易中止調査」対象機関のうち、約 80%が大企業、約 20%が中小企業となっていることに起因する。他方で、中止・中断時期については特徴が見られており、12 件中 10 件で、プロジェクト終了直後に中止・中断に至っていたことが分かった。これは、追跡調査期間が 6 年間と限られた期間であることにも起因すると考えられるが、プロジェクト終了後に、一旦企業自身による研究開発活動として継続された後、社内判断で中止・中断となった場合には、その後再度、研究開発活動を再開することが困難であることを示唆しているとも言える。

次に、中止・中断要因と再開要因について結果を報告する。表 3 より中止・中断要因としては、「技術的課題」、「コスト的課題」、「事業戦略の変化」などの内部的な要因に対する回答が多く、「顧客ニーズとの不一致」、「市場の変化・見込み違い」、「社会情勢の変化」など部の外的な要因に対する回答は少ない傾向が見られた。他方で、表 4 より再開要因をみてみると、「顧客の出現・他用途開発」が多く見られ、「技術的課題」や「コスト的課題」という回答は一部のみであった。

表 3　再開事例における中止・中断要因

	分野	企業規模	「中止・中断」時期	ステータス		研究開発の「中止・中断」要因							
				中止・中断前	再開後	技術的課題	コスト的課題	顧客ニーズとの不一致	市場の変化・見込み違い	事業戦略の変化	社会情勢の変化	プロジェクト期間中に目標を到達	共同研究先への協力のみ
①	エネルギー・環境	大企業	直後	開発段階	研究段階			●					
②	産業技術	中小企業	直後	未回答	研究段階		●	●					
③	エネルギー・環境	大企業	4年後	研究段階	開発段階					●			
④	産業技術	大企業	直後	開発段階	製品化段階		●						
⑤	エネルギー・環境	中小企業	直後	研究段階	上市段階		●			●			
⑥	エネルギー・環境	大企業	直後	研究段階	研究段階	●						●	
⑦	エネルギー・環境	大企業	直後	開発段階	開発段階		●		●				
⑧	産業技術	大企業	直後	研究段階	研究段階	●							
⑨	エネルギー・環境	大企業	直後	研究段階	研究段階	●	●						
⑩	産業技術	大企業	2年後	研究段階	開発段階				●				
⑪	産業技術	大企業	直後	開発段階	開発段階	●		●			●		
⑫	産業技術	大企業	4年後	開発段階	製品化段階		●						

表 4　再開事例における再開要因

	分野	企業規模	「中止・中断」時期	ステータス		研究開発の再開要因							
				「中止・中断」直前の研究開発段階	現在の研究開発段階	技術開発課題を解決する手法の出現	コスト課題を解決する手法の出現	顧客の出現（●）・他用途開発（▲）	NEDOPJメンバー以外からの新規研究開発の要請	事業戦略の変化	競合他社の動向変化	法規制・標準化の変化	NEDOPJでの共同研究先の意向
①	エネルギー・環境	大企業	直後	開発段階	研究段階	●							
②	産業技術	中小企業	直後	未回答	研究段階								●
③	エネルギー・環境	大企業	4年後	研究段階	開発段階	●	●	●	●	●	●		
④	産業技術	大企業	直後	開発段階	製品化段階		●	▲					
⑤	エネルギー・環境	中小企業	直後	研究段階	上市段階			●					
⑥	エネルギー・環境	大企業	直後	研究段階	研究段階							●	
⑦	エネルギー・環境	大企業	直後	開発段階	開発段階					●			
⑧	産業技術	大企業	直後	研究段階	研究段階					●			
⑨	産業技術	大企業	直後	研究段階	研究段階			▲	●				
⑩	産業技術	大企業	2年後	研究段階	開発段階			▲					
⑪	産業技術	大企業	直後	開発段階	開発段階			▲					
⑫	産業技術	大企業	4年後	開発段階	製品化段階			▲					

以上より、中止・中断要因と再開要因を比較すると、多数の事例で中止・中断要因とは異なった要因によって研究開発が再開されていることがわかった。この結果より、中止・中断時の直接的な要因の解決だけでなく、他の様々な要因の発生によって課題の解決が起こり、研究開発が再開されていることが示唆された。

なお、表 3、4 における⑥⑦は水素分野の研究開発であった。本研究では取り上げていない NEDO からの間接実施先やテーマ公募型事業での事例まで含めると、2014 年度及び 2015 年度は水素分野における再開事例が多くみられていた。これは、ここ 2～3 年で水素分野への注目が高まり、官民での投資や国からの支援などが増加していることを反映した結果と考えられる。

3-3 再開事例の具体的な要因について

最後に、主な再開要因として抽出された「顧客の出現・他用途開発」について、具体的な再開プロセスを明らかにするために、記述欄のコメント分析及び電話及びインタビューによる追加調査を実施した。その結果、「顧客の出現・他用途開発」に至るプロセスとして、

Case1：当初とは異なる用途（他用途）での再開（社内での連携よる再開）
Case2：当初とは異なる用途（他用途）での再開（社外との連携よる再開）
Case3：当初想定していた用途（本命用途）での再開

の大きく 3 つの Case に類型化できることが明らかとなった。
具体的には、表 3、4 で示した①から⑫のうち、「顧客の出現・他用途開発」と回答のあった事例に対して、以下の通りであった。なお、⑤からは具体的な回答を得られなかった。

Case1：当初とは異なる用途（他用途）での再開（社内での連携よる再開）
- プロジェクトの成果の一部を他用途の研究開発に用いることで再開（⑫）
- 社内の別部署で技術ニーズがあり他事業部への展開を行ったことで、プロジェクトの成果を活用し再開（⑨、⑪）

Case2：当初とは異なる用途（他用途）での再開（社外との連携よる再開）
- プロジェクトで新たに構築した人的ネットワークの活用によって、中間材料から最終製品へ変更することで再開。(④)
- 研究開発中に行っていた技術的ベンチマークから材料の技術優位性を改めて認識し、他用途への活用を検討。その結果、社外企業とのマッチングに成功し再開（⑩）

Case3：当初想定していた用途（本命用途）での再開
- 「研究者が類似研究に従事」、「実験設備の維持」、「社外からの技術提案」、「経営方針の再考」などの理由が重なったことで再開（③）

Case3 に該当するのは③の 1 件のみであり、残りは Case1 もしくは Case2 に該当した。つまり、多くの再開事例は、プロジェクト当初に想定していた用途とは異なる用途で、研究開発を再開していたことがわかった。Case2 については、NEDO プロジェクト実施期間中の取組みや人的ネットワークが主要因となっており、NEDO プロジェクトのもたらした波及効果と考えることができる。Case3 に該当する③については、様々な要因が重なり合うことが必要であり、偶発的な事象と言える。

なお、①から⑫の全ての事例において、「(C)研究開発を再開された要因のプロジェクト期間中の解決の可能性」「(D)(C)で解決できる可能性があった場合の想定できる対処方針」については該当せず、いずれもプロジェクト終了後の社内外の技術・市場環境の変化に起因するものであった。

4 まとめ

本研究では、研究開発を再開し実用化・事業化に至る事例に関する再開状況の把握と、再開事例に対する中止・中断要因及び再開要因と、それらの関連性についての考察を行った。

その結果、調査対象件数のうち、約 7%が研究開発を再開しており、多くの再開事例で中止・中断要因とは異なった要因により、当初とは異なる用途（他用途）で研究開発が再開されていることが明らかと

なった。再開要因として最も多かった「顧客の出現・他用途開発」での再開事例については、Case1 から Case3 の 3 つに類型化でき、主に Case1 及び Case2 での再開が多いことが明らかとなった。

本研究で得られた結果が示す通り、不確実性の高い研究開発においては、意図していなかった出口製品やプロセスとして実用化・事業化される事例も一定数出現すると考えられる。このような意図していない技術開発成果に対して、NEDO プロジェクトもしくは NEDO によるプロジェクトマネジメントとしてどのように考えていくかは NEDO としての 1 つの課題と考えられる。今後もデータの蓄積を図るとともに、多角的な分析を行うことで、プロジェクトマネジメントの教訓として蓄積し、NEDO のプロジェクトマネジメント改善への反映を行っていく。

参考文献

[1] 功刀基, 植山正基, 一色俊之.「NEDO プロジェクト終了後の研究開発再開事例に関する研究」. 研究・技術計画学会第 30 回年次学術大会講演要旨集. 241-244, (2015)