

Title	「NEDO実用化ドキュメント」から見たナショナルプロジェクトの成功要因について
Author(s)	竹下, 満; 吉田, 朋央; 一色, 俊之; 山下, 勝
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 581-584
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/12516">http://hdl.handle.net/10119/12516</a>
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

## 2 E O 1

### 「NEDO 実用化ドキュメント」から見たナショナルプロジェクトの成功要因について

○竹下満、吉田朋央、一色俊之、山下勝(NEDO)

#### 1. はじめに

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」と記す)は、技術シーズの発掘から中長期的ナショナルプロジェクトの推進、実用化開発の支援まで、一貫した技術開発マネジメントにより、日本の産業競争力強化、新産業創出、エネルギー・環境問題の解決を目指して活動している。

それでは NEDO プロジェクトの成功とは何か? どのような指標で計れるのか? 長期的には NEDO のミッションは、産業競争力強化、新産業創出、エネルギー・環境問題の解決であるが、長期的インパクトを計る指標や手法は確立されていない。短期的にはプロジェクトの技術目標達成のようなアウトプット指標して設定できるが、短期的アウトプットは長期的インパクトに必ずしも繋がらない。このため、NEDO プロジェクトの成功の指標を、中期的アウトカムである技術開発成果の製品化として、その成功要因を分析した。

具体的には、NEDO プロジェクトが契機となって実用化に至った製品について、その製品を開発した企業の実施者へのインタビューをまとめた「NEDO 実用化ドキュメント」を基に、ナショナルプロジェクトの成功要因を分析することにより、NEDO のマネジメント力の向上、プロジェクトの成功確率を高める方策を構築することを、本研究の目的とする。

#### 2. 分析方法

NEDO では、すべてのプロジェクトを対象に、プロジェクト終了後 6 年間追跡調査を実施し、NEDO プロジェクトが契機となって実用化に至った製品やその売上げ等、プロジェクトのアウトカムを把握している。

従来、プロジェクトの成功要因分析は、追跡調査で把握した製品化事例に対して、アンケート統計分析やケーススタディ分析により行ってきた。本分析は、「NEDO 実用化ドキュメント」を分析対象としていることがユニークな点である。「NEDO 実用化ドキュメント」は、平成 20 年度より現在まで 70 以上の開発・製品化ストーリーを掲載している。研究開発・製品化の実施者を訪問し、インタビューにより研究開発・製品化の背景や経緯・ブレークスルーしたポイント、製品の概要・機能・効果等を聞き取り、まとめたものである。元々、「NEDO 実用化ドキュメント」は、NEDO プロジェクトの PR を目的にスタートしたものであるが、記載内容には更に NEDO プロジェクトならではの効果、NEDO の果たした役割についてもまとめている。

本研究での成功要因の分析方法は、「Bean Count」手法である。「NEDO 実用化ドキュメント」を題材に、NEDO プロジェクトの実用化の成功要因に関する実施者コメントを数え、分類して集計し、ともかく数値化して「見える化」することを試みた。

#### 3. 成功事例紹介

「NEDO 実用化ドキュメント」に記載されている成功事例を、2 件紹介する。

##### ①クリーンディーゼーゼルエンジン 1)

NEDO プロジェクト(「革新的次世代低公害車総合技術開発(2004-2008 年)」)のスタート当時は、マツダのディーゼルエンジンにとって一番厳しい時期であったと企業実施者は言う。社内でもこれ以上ディーゼルエンジンを続ける必要があるのかとの声が出ていた。自動車メーカーの生命線であるエンジンの研究開発にナショナルプロジェクトの支援が必要だったほど追い込まれていたが、NEDO プロジェクトを利用しての基礎からの研究開発だったからこそ、次世代クリーンディーゼルという高い目標に向かって進むことができたと言う。

NEDO プロジェクトの成功要因であり実用化に大きく貢献したのは、広島大学との共同研究で生まれた計測システムとシミュレーション技術であった。従来のマツダの方法では空気の流れを計測することができても、噴霧した燃料が空気と混ざり合って燃焼室内部に広がって着火するまでの様子を捉えることは困難であった。このため空気と燃料がよく混ざる燃焼室のデザインを決定する段階でも、通常であれば何十種類もの燃焼室を試作する必要があるが、優れたシミュレーション技術が開発されたことにより2回の試作だけで、「エッグシェイブ燃焼室」と名付けた新しい燃焼室の形状を作り上げることができた。また、5年間のNEDOプロジェクトの最終段階で、新型エンジンのプロトタイプを作製して性能・信頼性の検証・改良試験を繰り返し行っている。新型エンジンのプロトタイプを作製は、個別要素技術を開発した研究室の研究種だけでできるものではなく、エンジンの製造能力を持つ事業部門の人員の協力が必要であった。プロトタイプでの実証試験は、研究部門と事業部門の架け橋となったと言う。また、NEDOプロジェクトでは推進委員会が定期的開催される。委員会では常に「マツダにとって革新とは?」と有名な有識者委員から問われ、マツダの取り組みを説明し認められると、「自分たちは間違っていない」と自信を深めることができたと言う。更に、なぜマツダがクリーンディーゼルエンジンの開発と量産で他社に先駆けることができたかと問われれば、NEDOプロジェクトによって育った人材こそが、他社との最大の違いであると言う。

## ②ブルーレイディスク<sup>2)</sup>

NEDO プロジェクト(「ナノメートル制御光ディスクシステムの研究開発(1998-2002年)」)は、競合企業とも連携し大成功を挙げた事例である。本プロジェクトの成果を基に、ブルーレイディスクが製品化された。家庭用DVDプレーヤーやディスクが発売されたのが1996年11月で、プロジェクトが開始された1998年当時はまだビデオテープが家庭用映像記録メディアとしては一般的であった。2000年12月にBSハイビジョン放送が開始されることが決まったが、当時の1枚のDVDでは20分しか記録できなかった。このため、ハイビジョン放送に対応するため、企業同士の利害関係の枠を超え、一丸となって研究開発に取り組むことになったと言う。逆に1社だけでは、とても乗り越えることなどできない、大変困難なプロジェクトであったと言う。また、後に世界標準となった3つの基本パラメーター(レーザー波長、レンズの開口数、カバー層の厚み)をプロジェクトの最初に設定したことが、業界全体として軸足がずれることなく、確信を持って研究開発を進めることができた理由であり、早期に製品化できた最大の成功要因と言う。NEDOプロジェクトでは協調領域として製造工程、評価/計測工程等の共通基盤技術を開発し、その技術を各社に持ち帰り、各社特有の競争技術を組み合わせることでブルーレイディスクを製品化した。競合企業の連携では知財の取り決めが重要である。本プロジェクトでは、製品化に向けて知財戦略委員会、国際標準化委員会を設置して議論を積み重ねていた。その結果、プロジェクトの終盤の2002年、ソニー、パナソニック、パイオニア、フィリップス、シャープ、日立製作所、サムソン電子、LG電子、トムソンの9社により、ブルーレイディスクの規格策定を行うBlu-ray Disc Foundersが設立され、プロジェクト終了後の2005年、多くの企業が参加出来るオープンな組織BDA(Blu-ray Disk Association)に改組された。BDAは、ブルーレイディスクフォーマットの規格策定・普及を目的とするが、パテントプールの役割も有した。これら知財の共有化や国際標準化の取り組みが、ブルーレイディスクの世界シェア拡大につながった。

## 4. 分析結果と考察

図1にNEDOプロジェクトの成功要因分析の結果を示す。「NEDO実用化ドキュメント」に記載された71社から、成功要因に関する企業コメントを集計(複数回答)したものである。

成功要因として最も多いコメント(48件)は、「プロトタイプでの実証研究による性能・信頼性・コストの検証と改善」である。製品化にはプロトタイプでの実証は必須であるが、NEDOプロジェクトを契機に実用化した企業の多くがNEDOプロジェクトの中でプロトタイプを作製している。注目したいのは、NEDOプロジェクト期間中にプロトタイプ実証研究を行うことで成功の確率が高まると考えられることである。プロトタイプ実証研究では、研究成果の検証、改良を繰り返すことにより性能・信頼性・コストの完成度を高める。これにより、各社の事業部門に対する説得力が高まる。逆に言えば、プロトタイプ実証研究まで進まない、プロジェクト終了後、企業内で実用化研究予算が付かず、振り落とされるとも考えられる。プロトタイプ実証研究は研究部門と事業部門の架け橋である。上述のマツダのクリーンディーゼルエンジンの開発もこの事例に該当する。

次に多い成功要因として挙げられたコメント(41件)は、「企業単独ではリスクが高く取り組めない課題や目標にチャレンジできたこと」である。企業では、事業部から依頼される改良研究、実用化研究など短期的研究がほとんどで、リスクの高い研究には容易に取り組めない状況にある。最初の一步が踏み出せない中、ナショナルプロジェクトに採択されたことで、社内の協力が得られ、実用化した例が多い。例えばエコキュート。CO<sub>2</sub>を媒体とした給湯器であるエコキュートは、元々NEDOプロジェクトの基礎研究から生まれたものである。実用化後、更に普及するため、エコキュートの小型化(設置スペース2/3)、20%省エネ化を目標とした技術開発プロジェクトが立ち上がった。企業実施者(デンソー)のコメントとして、エコキュート普及のカギは小型化であると知りつつ、かなり大がかりなプロジェクトとなり、一企業として取り組むことが困難であったと言う。NEDOプロジェクトということで、全ての部署がかなり高い意識をもってチャレンジでき、それが結果として、革新的な技術開発につながったと言う<sup>3)</sup>。

プロジェクトの実施体制について考察すると、成功要因として一番多いのは大学や政府系研究機関との連携(35件)。企業にとって産学連携が役立つのは、メカニズムの解明・分析、データの取得、研究方針・方向性の検討である。この中で、特に有効であるのは大学が得意とするメカニズム解明である。上述のマツダのクリーンディーゼルエンジンの開発もこの事例に該当する。また、現在、携帯電話やスマートフォンに広く使用されている半導体の小型化に欠かせないダイボンドフィルムの製品化につながったプロジェクトがある。日立化成工業が製品化につなげたダイボンドフィルムは、山形大学との共同研究で、半導体を積み重ね接着する反応メカニズムの解析したことが実用化の道を開いた<sup>4)</sup>。新技術に基づいて製品化する場合、メカニズムが解明されていないと、保証期間が設定できず製品化に踏み込めない。

実施体制に関し成功事例が多いのは、垂直連携により他社と連携した事例(26件)や成果の受け皿としてプロジェクト開始当初からユーザーを組み込んだ事例(23件)である。この事例のひとつに、半導体製造において欠かせない部材としてレーザー光源を開発したプロジェクトがある。このNEDOプロジェクトによって、ギガフォトン(小松製作所とウシオ電機の合弁会社)は、プロジェクト終了直後の2003年の世界シェア10%を、2008年には50%まで高めた。ギガフォトンの実施者によると、製品開発も売上げも順調に伸びた理由を、NEDOプロジェクトの垂直統合体制が良かったと言う。レーザー光源を組み込むステッパーメーカーや、ステッパーのユーザーである国内主要半導体メーカーもプロジェクトに関わっていた。川上から川下までのユーザーの声を開発に反映できる体制をNEDOが考えて構築したことが大きかったと言う<sup>5)</sup>。

更に、競合他社と連携して課題解決に取り組み成功した事例が11件ある。競合他社が研究開発で協調することはナショナルプロジェクト以外では一般的に困難である。競合他社と連携して成功した代表的な事例は、上述のブルーレイディスクである。また、高性能工業炉や自動車用リチウム電池も競合他社と連携して開発が進み、製品化した事例である。競合他社との連携は、大きなインパクトを持つものが多い。知的財産の取扱いについて、プロジェクトの早期から参加者で協議し、知的財産合意書として取り決めておくことが成功する要因である。また、高性能工業炉は、従来方式炉と比べて30%以上の省エネルギー効果と50%のNO<sub>x</sub>が削減できる新型工業炉である。この高性能工業炉の開発プロジェクトで参加各社が個別に取得した300以上に及ぶ特許全てを、フィールドテスト(1998-2000年)を開始する前にプロジェクトコンソーシアム内で共有化した。その結果、高性能工業炉の実用化が急速に進むこととなった。2011年時点で、国内約1,300基の工業炉でこの方式が取り入れられている<sup>6)</sup>。更に、自動車用リチウム電池の開発では共通の評価方法がプロジェクトを成功させる要因となった。家電用の小型リチウム電池と自動車用の大型リチウム電池では、同じリチウム電池でも、使用される条件が全く異なることから、要求される性能や品質が桁違いに異なる。NEDOプロジェクトが提供した評価方法は、参加各社間に客観的で、誤差の少ない技術比較を可能にした。また、これまであまり交流のなかった競合他社の技術者の間にも、議論を重ねる場となったと言う<sup>7)</sup>。

## 5. まとめ

今回の分析により、プロジェクトを成功に導く要因として、図1に示す7つの項目が抽出された。特に、研究部門の研究開発成果を事業部門の製品化開発に橋渡しするためには、プロトタイプでの実証研究による検証と改善を繰り返すプロセスを、プロジェクトの実施計画に組み込むことが重要であること



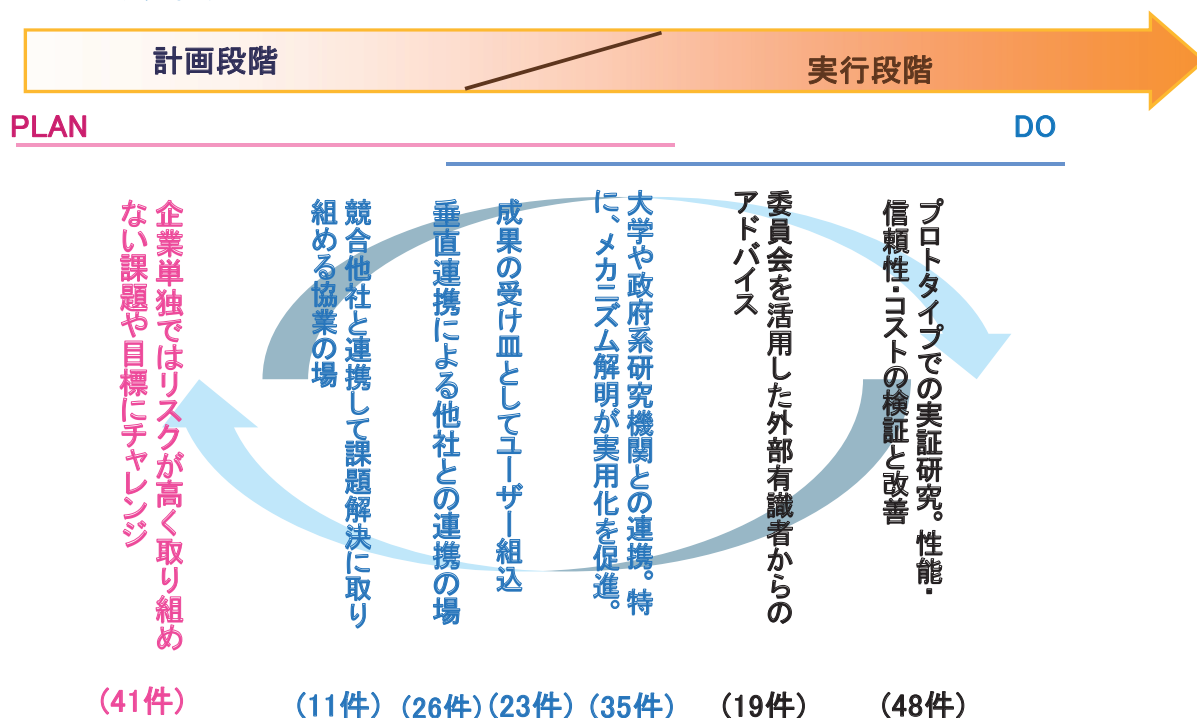
が判明した。また、競合他社との連携プロジェクトでは、一般に互いに牽制してマネジメントは容易ではないが、これを克服するとシナジー効果により大きなインパクトをもつ事が判明した。競合他社との連携には、プロジェクト開始当初から知財に関する取り決めを合意するプロセスが重要であることが判明した。「NEDO 実用化ドキュメント」は NEDO ホームページで公開されている。



## 図1. NEDOプロジェクトの成功要因分析の結果

(「実用化ドキュメント」71社のコメント集計/複数回答)

### ● 研究開発プロジェクト



#### <引用文献>

- (1) 「世界最高水準の燃費と環境性能を持つクリーンディーゼル」(平成 25 年 7 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (2) 「高画質を手軽に楽しめる大容量光ディスク/ブルーレイディスクの開発」(平成 22 年 9 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (3) 「エコキュート普及促進のため小型化・高効率化を実現」(平成 25 年 3 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (4) 「フィルム状接着剤の開発で電子機器の小型高性能化が実現」(平成 23 年 10 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (5) 「より微細な半導体デバイスを作るために、表面加工に欠かせないレーザー光源を開発」(平成 21 年 12 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (6) 「産業界の省エネルギー/環境負荷低減に大きく貢献する高性能工業炉」(平成 24 年 7 月: NEDO 実用化ドキュメント)
- (7) 「世界初、ハイブリッド自動車用リチウムイオン 2 次電池を量産化」(平成 21 年 12 月: NEDO 実用化ドキュメント)