

| | |
|--------------|---|
| Title | 中長期NEDOプロジェクトから生み出されるNEDOインサイド製品に関する分析 |
| Author(s) | 萬木, 慶子; 山下, 勝; 竹下, 満 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 26: 790-793 |
| Issue Date | 2011-10-15 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/10234 |
| 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 |

中長期 NEDO プロジェクトから生み出される NEDO インサイド製品に関する分析

○萬木慶子、山下勝、竹下満(新エネルギー・産業技術総合開発機構)

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)で取り上げる研究開発プロジェクトは、一般的にリスクが高く、単独企業では実施が難しい開発テーマが多いため、実用化までに多額の開発費や時間を費やすものが多い。平成 21 年度に、NEDO はプロジェクトの中で、開発成果がコア技術として開発・活用されたものを「NEDO インサイド製品」と定義し、約 30 製品に関する売上げ、波及効果、便益等について、その結果を報告してきた¹⁾。「NEDO インサイド製品」で売上が大きい製品は、エネルギー関連の製品等が多く、いずれの製品も基礎・基盤から応用、実証研究までの長期間、複数のプロジェクトによる研究開発を実施している。また、いずれの製品もプロジェクト期間中に、社会の要請、性能の向上、コスト低減、システム化など開発課題を解決し、その後の大量生産技術の確立やマーケットリサーチなどの自社開発により、大きなビジネスに繋げていることが明らかとなってきた。

本研究では、「NEDO インサイド製品」の中で、20 年以上の開発期間、基盤から実証フェーズまで複数のプロジェクトを実施、産学連携による複数機関での実施により、直近の売上げが大きい、将来も大きな売上げが期待できる、波及効果・導入効果、省エネ効果が期待できる 3 製品(太陽光発電、高性能工業炉、産業用ヒートポンプ)について、事業者等からのヒアリングを実施することにより、中長期に行ってきた NEDO プロジェクトによる効用(経済的效果、波及効果、社会的便益等)、およびプロジェクトマネジメントに関する考察を行ったので報告する。

2. 調査方法

「NEDO インサイド製品」を選定するにあたり、アウトカム調査、文献、事業者の社報などから候補となる 30 品目を選定し、対象企業 80 社へのアンケートを行い、①製品名、②プロジェクト名、実施期間、投入予算、③プロジェクトの貢献 ④売上げを上げている参加企業名、⑤参加企業毎の 5 年間の売上、または業界全体の売上データ、⑥2020 年における売上、2010～2020 年の累積売上げ、売上げ予測、⑦根拠(データ、論文等)、⑧社会的便益(CO₂削減量、省エネ率、雇用等)等の項目について回答を得た。また今回、詳細な調査を行った 3 製品については、プロジェクトリーダーやキーパーソンであった研究者へのヒアリング等により、最新の情報を収集した。

表1. 「NEDO インサイド製品」に関する費用対効果

| (単位:億円) | NEDO投入費用 | | 売上実績 | | 将来の 売上予測 (2010～2020年の累積) |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------------------------|
| | 単年度 研究開発費 | 累積 研究開発費 | 直近単年度 | 直近5年間の 累積 | |
| 太陽光発電 | 58 | 1,735 | 5,000 | 12,869 | 151,250 |
| 風力発電 | 4 | 85 | 1,096 | 1,096 | 19,890 |
| エコキュート | 12 | 154 | 1,500 | 5,278 | 24,000 |
| 家庭用燃料電池 | 49 | 880 | 189 | 189 | 15,945 |
| 高性能工業炉 | 11 | 80 | 61 | 700 | 1,650 |
| 低公害ディーゼル車 | 6 | 42 | 97 | 485 | 2,680 |
| 水処理(膜分離システム等) | 15 | 88 | 66 | 66 | 17,268 |
| ブルーレイ関連製品 (ディスクリーダー/プレイヤー) | 12 | 61 | 3,463 | 4,516 | 122,633 |
| エネルギー・環境関連製品 | 48.25 | 618 | 2,418 | 6,698 | 113,913 |
| 安心・安全社会構築関連製品 | 31 | 208 | 252 | 647 | 9,615 |
| 産業競争力強化関連製品 | 82 | 311 | 6,888 | 17,102 | 80,231 |
| 合計 | 328 | 4,262 | 21,030 | 49,646 | 559,075 |

3. 解析結果

3-1)「NEDO インサイド製品」に関する経済性評価:

「NEDO インサイド製品」において、単年度で1,000億円以上の売上げを上げている製品は、太陽光発電、光記録ディスク関連製品、家庭用ヒートポンプ給湯器、風力発電、100億円以上の売上げを上げている製品は廃棄物発電、家庭用

燃料電池コジェネと続いている。

また、売上は小さいものの社会的便益(CO₂削減効果、数千万台の売上等)が大きい製品としては、高性能工業炉、フロン破壊装置、電子用レジスト材料などがあることが明らかとなった(表1)。さらに、2010～2020年までの表1の主要7製品を含む予想売上額については、エネルギー・環境関連製品では32.7兆円、安心・安全関連製品では2.9兆円、産業競争力関連製品20.3兆円と試算され、2020年までの総売り上げ予測額は55.9兆円となった。これらの試算結果から、法人所得課税は8,325億円となり、30製品に対する累積研究費4,262億円を大きく上回っている事が明らかになった。

3-2) 中長期プロジェクトの分析結果:

NEDOが中長期的な取り組みを行った「NEDO インサイド製品」の中で、直近および将来の売上高、波及効果・導入効果、省エネ効果が大きかった3製品について詳細な調査、分析を行った²⁾。詳細は下記のとおり。

①「太陽光発電プロジェクト」の事例:

枯渇する石油エネルギーの代替として位置付けられるものであり、本格的な研究開発は1974年のサンシャイン計画からスタートした。NEDOが設立した1981年度から、通商産業省(現:経済産業省)から事業を引き継いで現在に至っている。図1から明らかなように、現在進行形も含め11件の大型プロジェクト(稚内の実証PJは除く)が実施されており、参加企業や開発テーマから想定すると、ほぼすべての開発成果はNEDOプロジェクトによる寄与が大きいと推定され、それは実際の事業者ヒアリングからも明らかとなっている。日本の太陽電池は1997年から2004年までは導入量が、1999年から2005年までは生産量において、世界のトップにあったが、現在では、ヨーロッパや中国の企業にシェアを奪われ国際的な競争力は低下しているものの、現在でも国内取引だけで約6,400億円を越える市場に成長している。また2000年以降の研究開発は、2020年以降の我が国における自主的かつ大規模な導入、普及のための、さらなる発電効率の向上、発電設備や周辺設備コストの低減を目指した、複数の研究開発プロジェクトが引き続き精力的に進められている。

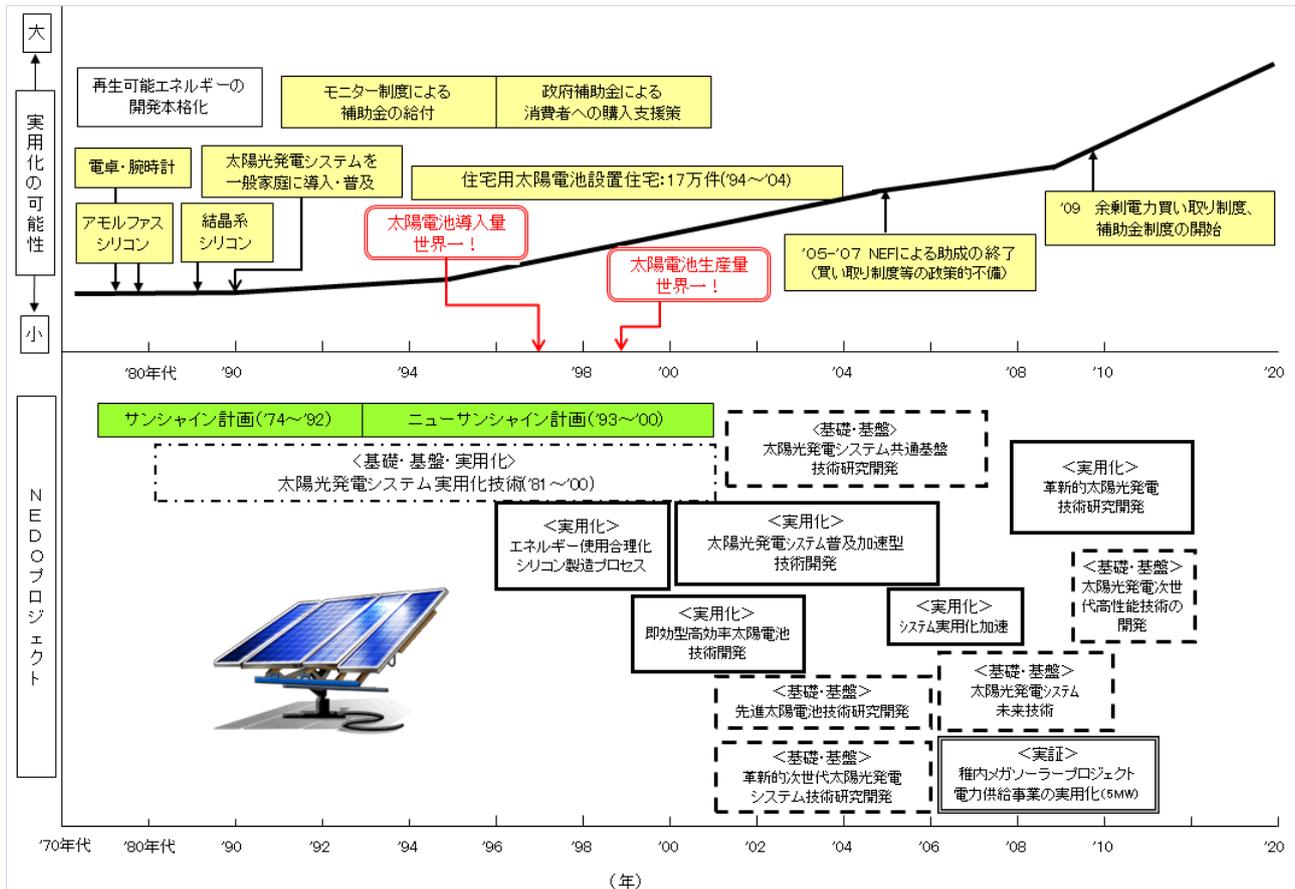


図1. 太陽光発電プロジェクトの変遷と社会情勢

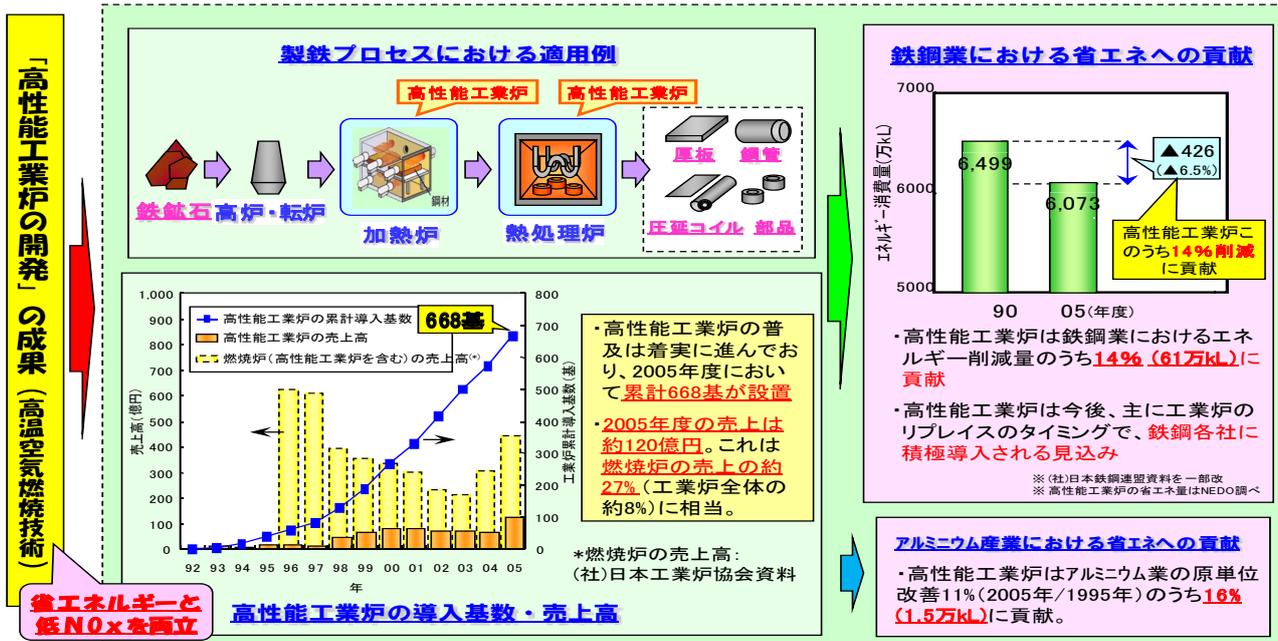
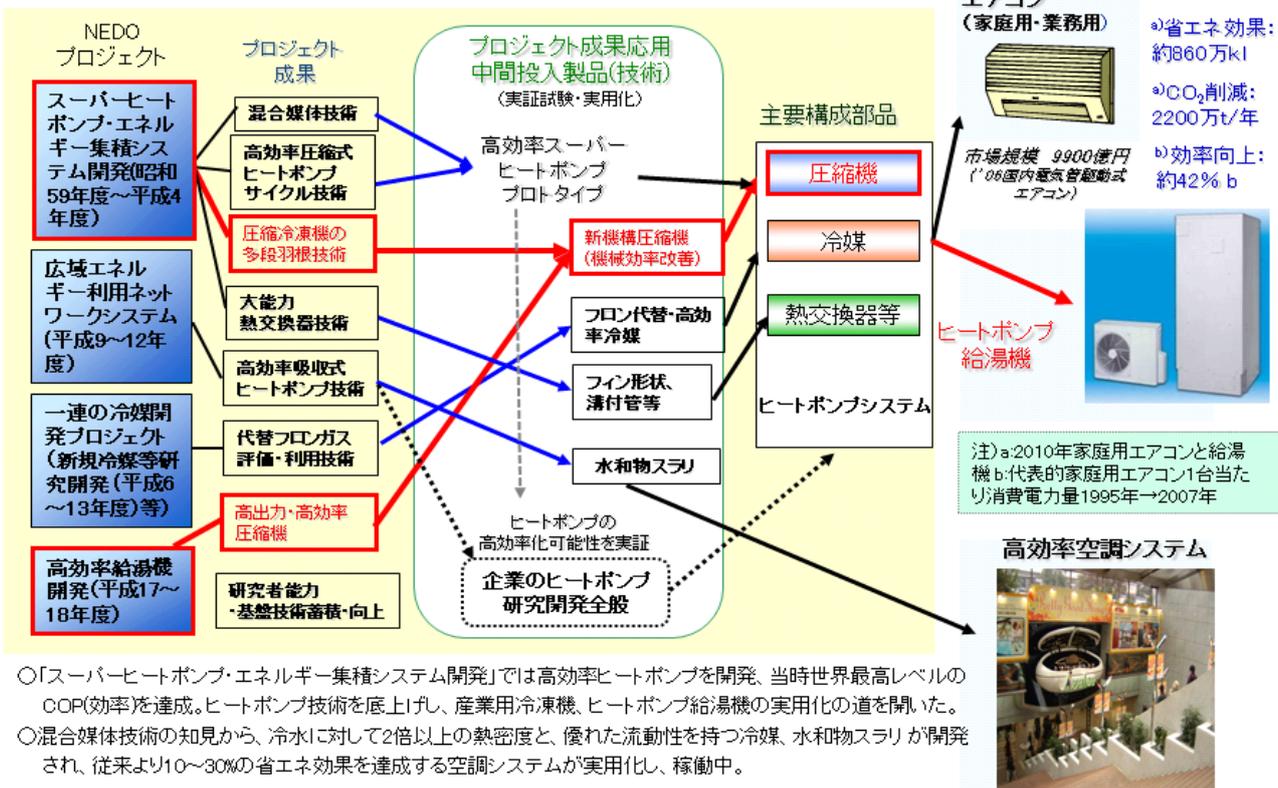


図2. 高性能工業炉の導入実績と貢献

②「高性能工業炉プロジェクト」の事例:

エネルギー多消費産業である鉄鋼産業やアルミの精錬工程における焼結、乾燥工程から排出される排熱エネルギーを循環、再利用することで30%以上の省エネを図ろうとする技術である。1978年のムーンライト計画から燃焼技術に関する基盤的な開発はスタートし、その後、工業炉に関する実用的なプロジェクトの中で、高温空気燃焼に関するメカニズムが解明され、フィールドテスト(1998～2001年度)の実施により、本格的な導入普及が急速に進んだ。現状でも世界トップレベルの省エネ性能を示しており、併せてNO_xなどの大幅低減を実現している。工業炉として2005年度までに累計668基、蓄熱バーナーとして4,932基の導入が進み、現在では年間150億円程度のビジネスに成長している(図2)。



○「スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム開発」では高効率ヒートポンプを開発、当時世界最高レベルのCOP(効率)を達成。ヒートポンプ技術を底上げし、産業用冷凍機、ヒートポンプ給湯機の実用化の道を開いた。
 ○混合媒体技術の知見から、冷水に対して2倍以上の熱密度と、優れた流動性を持つ冷媒、水和物スラリーが開発され、従来より10～30%の省エネ効果を達成する空調システムが実用化し、稼働中。

図3. 高性能ヒートポンプに関する開発成果と波及効果

③「産業用ヒートポンププロジェクト」の事例:

1984年からムーンライト計画の中で、昼間の電力消費ピークカットを狙った、夜間電力を利用した蓄熱型ヒートポンプの開発が、成績係数 COP(Coefficient of Performance) 8 という世界最高レベルの目標の下で進められていた。しかしながら、モントリオール議定書による1996年からのフロン全廃の意向を受け、後継プロジェクトでは、化学変換を利用した熱輸送システムの開発や自然冷媒を用いたヒートポンプの開発へと方向転換が行われた。NEDOにおけるヒートポンプの開発はエアコン、産業用・民生用ヒートポンプなどで広く応用され、中でも、家庭用給湯器としての販売台数は、年間約50万台生産にまで伸びており、2020年までに国内普及1,000万台を目指した大型ビジネスに成長している。

④中長期プロジェクトに関する考察:

売上げ、導入波及効果が大きな3製品に関するプロジェクトの特長を表2に纏めた。いずれの製品も、環境・エネルギー対策といった社会的な要請が大きく関与しており、1970年代のオイルショックを契機に、競合メーカーが一体となって取り組み、20年以上の歳月を要して大きなビジネスにつながっている。さらに、プロジェクト内で開発された要素技術が、他の分野で形を変えて大きな波及効果として繋がっていることも明らかとなった。これらのプロジェクトにおけるマネジメントの特長としては、(1)基礎基盤から実証までのシームレスな開発、(2)プロジェクトで得られたノウハウ、特許を実施者間で共同利用、(3)社会変動に対する敏感な方向転換、(4)強力なリーダーシップの発揮、(5)基盤研究の重要性(産学連携)等が、いずれのケースについても共通した成功要因として作用している事が明らかとなった。

表2. 中長期プロジェクトから生み出された「NEDO インサイド製品」の事例

| | 太陽光発電 | 高性能工業炉 | ヒートポンプ |
|------------|--|---|---|
| 主なPJ実施期間 | 1981: サンシャイン計画発足 ～ 現在に至る | 1993-2000: 高性能工業炉・ボイラー開発 1998-2001: フィールドテスト | 1984-1992: スーパーヒートポンプ 1993-2000: エコエネ都市 2005-2008: 高効率給湯器の高効率化 |
| 狙い | ・石油代替、新エネルギー ・オイルショック対応 ・高発電効率、低コスト化 | ・省エネルギー(30%) ・排熱の再利用 ・コンパクト化(20%) | ・省エネ、昼間の電力ピークカット ・オイルショック対応 ・高COP(世界最高レベル) |
| マネジメント成功要因 | ・長期間の切れ目ない開発の継続 ・開発部隊と事業部の連携 ・参加企業同士のデータ共有 ・開発技術の転用へ柔軟に対応 | ・各社に保有特許を提示し、相互利用 ・導入事業による認知度の向上 ・小型化による普及範囲の拡大 ・関連学協会との密接な連携(産学官連携) | ・「企画立案」しっかりと詰めていた ・社会の急激な変動に迅速に対応 ・ニーズの正確な把握 |
| 波及効果 | ・大面積薄膜技術 → TFT型液晶ディスプレイ ・基板のウェハースライス技術 → 半導体用ウェハの大口径化 | ・高温空気燃焼メカニズムの解明 → 後継PJの実施により、廃棄物燃焼炉や石炭燃焼炉等へ活用 ・環境対策(NOx削減) | ・フィン型プレート技術 → 燃料電池の基幹部品 ・CO ₂ サイクルの検討 → 家庭用ヒートポンプ給湯器 |
| その他 | ・色素増感太陽電池などを開発 ・紫外、可視光技術の組み合わせ等 | ・開発した燃焼技術は世界トップレベル ・アジア等への事業展開も目指す | ・プロジェクト期間中のフロン全廃 → 自然冷媒(CO ₂)やケミカル蓄熱への方向転換 ・国際標準化まで決めるべきだった |

4. まとめ

昨今、企業研究では経済状況の悪化に伴い、研究開発投資が大幅に減少するとともに、実用化を短期で求める傾向が顕著になってきた。NEDO プロジェクトでは、リスクが高く、中長期な研究開発が主体となるため、仮に目的の技術開発が実用化に至らなくても、新しいノウハウの獲得や新しいイノベーション(製品開発)に繋がるケースが散見された。これまでの追跡調査では、プロジェクト単位での調査に留まっていたが、今後は、中長期に渡って複数のプロジェクトを追跡することにより、これまでにない新たな成果の把握が期待できることから、新たな追跡手法として確立していきたい。

【引用文献】

- 1)真鍋、山下ら、「NEDO プロジェクトにおける費用対効果に関する一考察(NEDO インサイド製品)に関する調査結果の概要」研究・技術計画学会予稿集(2B15 平成22年10月 亜細亜大学)
- 2)「NEDO プロジェクト追跡調査を活用した戦略的開発モデルに関する先導調査報告書(P6～29)」(平成23年3月新エネルギー産業技術総合開発機構、神鋼リサーチ(株))