

政府エネルギー技術開発プロジェクトの分析

- サンシャイン, ムーンライト, ニューサンシャイン計画に対する
費用効果分析と事例分析 -

背 景

日本は新エネルギー・省エネルギーについて大規模な国家技術開発プロジェクト(国プロ)を実施してきた。また今後、温暖化対策においてエネルギー技術開発の役割はますます重要になる。

目 的

代表的な国プロであるサンシャイン計画、ムーンライト計画、ニューサンシャイン計画について、費用効果分析と事例分析を通じて、これまでの成果を総括することにより、国プロを今後より効果的なものとするための示唆を得る。

主な成果

- 1) 政府は、長期間にわたり大規模で安定した研究開発費を投じてきた。上記の計画に含まれる 23 の国プロに対する政府予算は、総額 1 兆 4 千億円に上る(1974 ~ 2002 年累積、2002 年価格、導入普及対策費を含む)。これは、1980 年代以降、OECD 諸国でエネルギー研究開発費が減少傾向であったことと対照的であり、日本の国プロの特徴となっている。
- 2) 国プロによる省エネ効果と CO₂ 効果を概算した(表)。その結果、実用化に結びついた 10 の国プロによる省エネ効果および CO₂ 削減効果で 23 の全ての国プロへの投資額を除くと、それぞれ約 6 万円/kL および 2 万円/t-CO₂ となった。これは、近年の原油価格および CO₂ 価格よりも高い水準であるものの、これら技術開発の成果は今後も活用されることや、多様な波及効果を考慮すると、国プロの費用対効果は、全体として見ると概ね妥当であったと評価できる。
- 3) 大きな省エネ・CO₂ 削減効果を上げた国プロは、少数であり、既存技術の改善や導入普及に重点を置いたものだった。他の国プロは、現段階であまり大きな効果を挙げていないが、これらの多くは新規技術の開発を目指した野心的なプロジェクトであった。ポートフォリオとして両者を含むことは、国プロ全体としては適切であったと考えられる。
- 4) 23 の国プロのうち 8 件を取り上げて事例分析を行った結果、国プロは太陽光発電やガスタービンといった国際競争力のある産業形成のベースとなってきたことがわかった。また、実用化にいたらない国プロであっても、政府が導入目標などの形で政策の方向性を示し、継続的な技術開発の枠組みを用意することによって、当該技術の市場形成への期待を醸成し、企業や研究機関による開発投資や技術・ノウハウの蓄積を促す効果があった。
- 5) 今後の国プロ設計においては、特に以下の点について、本稿の 8 件の事例の経験に基づいて検討することが必要である。
(ア) 民間の事業主体が存在するか： 実用化には国プロ後の継続的な民間投資

が必要であるため、事業化を真剣に考えている民間企業の参加が求められる。事業主体が存在しない場合、技術が開発されても、実用化に結びつきがたい。

- (イ) 段階的な実用化戦略(ニッチ市場戦略)はあるか：最終的な目標が20～30年後の商用化であり、短期的な市場導入がない場合、民間企業は参加を継続することが難しい。5年、10年といった短い時間を区切り、技術達成目標のみならず、途中段階で小規模なニッチ市場向けの商品化目標を設定し、それを飛び石として徐々に大きな市場につないでいくことが望ましい。

表 サンシャイン・ムーンライト・ニューサンシャイン計画の費用対効果(1974年～2002年)

プロジェクト	[a] 政府予算 累計 (億円)	[b] 国プロから実用化した技術 の普及による効果*		[c] [b]のうち政府投資の寄与分 (寄与率を一律40%と仮定)*	
		省エネ効果 (万kL)	CO2削減効果 (万t-CO2)	省エネ効果 (万kL)	CO2削減効果 (万t-CO2)
太陽光発電	3,153	51	110	20	44
地熱発電	2,220	468	1,006	187	402
燃料電池発電	1,035	35	93	14	37
風力発電	720	45	96	18	39
ソーラーシステム	344	1,757	4,365	703	1,746
高効率ガスタービン	312	3,217	6,153	1,287	2,461
新型電池電力貯蔵	181	0	0	0	0
スーパーヒートポンプ	109	0.4	0.7	0.2	0.3
エコ・エネ都市	91	0	0	0	0
廃熱利用技術システム	42	713	2,434	285	974
石炭液化	2,689	(現段階で直接的な実用化が見られない)			
石炭ガス化	1,855				
他の11プロジェクト	1,305				
(計)	14,116 億円	6,286 万kL	14,259 万t-CO2	2,514 万kL	5,703 万t-CO2
[d] 単位当たり削減費用(c/a)				56,137 円/kL	24,749 円/t-CO2

[a] 1974～2002年の累積額(2002年価格換算)。

[b] 国プロによって開発され実用化された技術ないし導入支援された技術が普及し、既存技術を代替したことによる省エネルギー効果とCO2削減効果。導入普及が開始した時点から2002年までの累積として推計。代替技術としては、太陽光・地熱・風力発電は系統電力を、ソーラーシステムはLPガス温水器を、燃料電池(コージェネ)は系統電力と都市ガスボイラーを、高効率ガスタービンはLNG汽力発電を、廃熱利用技術(産業用ヒートポンプ)は重油ボイラーを、それぞれ代替したと想定。なお系統電力については、一次エネルギー換算には発電効率39.98%を、CO2排出原単位には評価期間全体の全電源平均として0.5kg-CO2/kWhを、それぞれ用いた。

[c] 国プロから実用化した技術の普及効果[b]のうち、政府が国プロを実施したことで追加的に得られた効果のみを計上するため、政府寄与率を乗じたもの([c]=[b]×政府寄与率)。寄与率としては、日本の1970～90年代におけるエネルギー研究開発投資(非原子力分野)の政府負担率とほぼ等しい40%に設定した。なお、実際にはこの寄与率はプロジェクト毎に異なると考えられ、ここでの効果推計はあくまで概算値であることに注意されたい。

[d] 国プロに対する政府費用[a]を、国プロ実施による追加的な削減効果[c]で除したもの。政府によるこれらの国プロへの投資は、これだけの削減単価で省エネとCO2削減を達成したことになる。これは、近年の原油価格(例えば40ドル/バレル=約3万円/kL)およびCO2排出権取引価格(1,000～5,000円/t-CO2)より高い水準である。

*) ここでの効果推計は、次の3点で保守的な見積もりとなっている。評価期間を2002年までとしているが、実際にはこれ以降も効果は発生する。現段階で実用化が見られないプロジェクトから、今後何らかの技術が実用化し、効果を発生する可能性がある。国プロには実用化以外にも、当該技術に対する企業や研究所の投資促進や人材育成、基盤知識形成といった波及効果があると考えられるが、ここでは考慮していない。

研究報告 Y06019	キーワード：温暖化防止，技術開発，技術政策，費用効果分析，事例分析
担当者	木村 宰(社会経済研究所 エネルギー技術政策領域)
連絡先	(財)電力中央研究所 社会経済研究所 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail: src-rr-ml@criepi.denken.or.jp