

第4章 技術に関する施策評価

第4章 技術に関する施策評価

1. 施策の目的・政策的位置付けの妥当性

原油の重質化、需要の白油化、石油製品需要の構造的減少といった、我が国における石油を取り巻く状況を踏まえると、エネルギーセキュリティ確保のためには、原油獲得の地政学的な手段の拡大、原油処理プロセスの高度利活用及び国際競争力の強化が極めて重要な課題である。本施策において実施されている内容は、政策の方向性や社会的ニーズに合致しており、展開している施策がいずれも重要であると評価される。

改善すべき点としては、国際標準も含めて国際展開をより一層意識した事業の進め方が必要であるとともに、エネルギーを巡る状況の変化を踏まえ、成長戦略の策定、ロードマップの改訂及び各施策の位置付けの更なる明確化が必要である。

【肯定的意見】

- 原油の重質化と供給源の多様化、それに需要の白油化という状況変化に対して、技術開発の方向性が整理されており、高く評価する。重点化すべき課題が抽出プロジェクトとして実施された意義は大きい。

水素の製造と利用に関わる技術開発は、近い将来に、国内だけでなく海外でも事業化できる市場が確保できることが不可欠となる。特に産油国において新たな交通インフラとして売り込むことができるような国際共同研究プロジェクトになることが望まれる。

- ロジックモデルやロジックツリーを用いて施策の構造と重要性を包括的にかつ多面的に分析しており、社会的ニーズに適合して出口を十分に認識した施策展開になっていると評価される。

実施されたプロジェクトは、概ね技術的課題を整理して実現を目指す具体的な目標を設定したものになっている。

- 国の施策とは十分に合致して進められている。

- 本施策における4事業（プロジェクト）は、施策の目的である、我が国の石油及び石油製品需給構造変化（原油重質化、製品白油化、需要減少）と付加価値の高い石油化学原料の製造を見据え、短中期的に克服すべき技術開発課題と長期的に革新的な次世代型石油製油所建設を目指すための基盤技術開発を念頭に設定されており適切な選定である。

本施策の上位にあるエネルギー基本計画に掲げられた、バイオ燃料の利用拡大、石油残渣等の高度利用、非在来型原油の利用、革新的石油精製技術の開発、高効率水素技術の開発などに焦点を置いたものであり妥当である。

我が国のエネルギーセキュリティ確保のため、我が国石油精製産業の国際競争力と経営基盤の強化が政策的課題であり、個別の民間企業では取り組みが困難で、石油精製業界各社が協働して取り組むべき、短・中期的な革新技術開発と長期的な革新基盤技術開発に係る施策事業の内容であり、国の主導的関与により産学官の知恵を結集して取り組むべきである。

- 石油の有効利用に関わる技術開発は、我が国のエネルギーおよび化学産業が中東からの原油の輸入に強く依存している現状のもと、原油獲得の地政学的な手段の拡大、原油処理プロセスの高度利活用、国際競争力の強化、何れの観点からも極めて重要な課題である。したがって、ここで行われている施策については、時機を得たものであり、重要な課題と判断される。また、ここで打たれている施策については我が国のエネルギーの需給のみならず、エネルギーを利用した産業や民生・運輸など、国民生活にとって極めて広範囲に、また直接的に影響を及ぼす課題であり、国策として積極的に推進されることが望ましい課題と判断できる。

【問題点・改善すべき点】

- 政府が掲げた技術ロードマップは、特定の専門家が考えた、あくまでも展望と目標に留まっており、そのロードマップで実際に国内外の市場が形成される保証はない。リスクを負担するのが国の役割であるが、それは足元の市場を拡大できて実施していくものではないだろうか。技術ロードマップも大切ではあるが、石油業界の明るい見通しとなる現時点での成長戦略を明確にすべきではないか。

プレゼンテーションと資料6からは、日本の技術が国際標準となって海外に展開できる見通しが得られなかった。市場化に向けた検討が不十分であると評価せざるを得ない。

産油国は、膨大な石油収入から将来に向けた国造りに多額の投資をしている。恐らく将来は、原油を直接海外に輸出するのではなく精製した石油製品として輸出するようになると考えられる。そのような将来の国際貿易を考えたとき、日本における石油の生産と技術開発の在り方は、これまでとは大きく異なることが予想される。当該プロジェクトは、グローバルに変わりゆく石油貿易において、どのように意義づけられるのが明確にされていない。

バイオ燃料や水素製造と利用に関わる技術開発は、現在、政府のエネルギー環境政策から、民間企業にやや押しつけて実施されている感がある。本来、技術開発は、

民間企業が市場を見極めて国際競争力を高める課題を抽出し、どのような支援を政府が実施すれば国際競争力を高めていけるかという視点で整理される必要がある。その課題は必ずしも技術に限らず、技術のガラパゴス化を防止するために国際交渉やシステム化といったことも検討すべき事項になると考えられる。

- 国が全体の施策・事業の位置付けを説明するためには、エネルギーの安定供給、温室効果ガスの削減、災害への安全・安心対策といった大局的な意義が重要であるが、個別のプロジェクトに関しては、その内容と特徴を反映させた具体的な位置付けを説明した方がよいと思う。

国の関与の必要性に関しては、個別のプロジェクトの内容や特徴から判断して、民間企業だけではできず国の関与が必要とする論拠を具体的に言及した方がよいと思う。

- 米国におけるシェールガス、シェールオイルの急激な増産が進展し、国際的なエネルギー情勢が変化している状況にあって、我が国が政策的にどう対応していくかは、石油精製業界だけではなく、石油開発、ガス、電力を含めて十分な議論を踏まえて確立していくことが望まれる。技術戦略マップは未だに 2010 年版であり、資源・燃料部にて明確なロードマップ更新をお願いしたい。

- 自動車燃料の多様な燃料基材の一つに位置づけられているバイオ燃料の自動車燃料への高濃度の混合に係る技術開発施策においては、自動車業界と協働して、現行の自動車燃料の製品規格等を見直すことも、国民経済的な視点から必要ではないかと思う。

- 石油産業は現在国内需要の増加が見込めない状況であり、石油精製から石油化学・総合化学に至るコンビナート再編も見据えた、産業の競争力強化の施策、また石油産業の海外進出のための施策、を一層、強力に進めることが必要であろう。

2. 施策の構造及び目的実現見通しの妥当性

施策の体系的な分析に基づき、重要度の高い多様なプロジェクトが実施されており、適切な予算配分及びスケジュールに基づく事業計画を基に遂行され、概ね妥当な成果が得られていると評価される。

改善すべき点としては、計画に沿った成果は十分に得られているが、施策全体からみると限られた範囲での成果であるため、終了したプロジェクトについては早急な実用化、実施中のプロジェクトについては継続した取組が必要であるとともに、将来的にはエネルギー全体の供給を視野に入れた役割を果たせるよう、更に産業の競争力強化、国際進出を意識して技術開発の領域を広げていく必要がある。なお、基礎研究と実用研究を同じ評価基準項目で評価することが難しい面があることも認識しておく必要がある。

【肯定的意見】

- 計画に沿った成果は十分に得られているが、全体からみると限られた範囲での妥当性である。掲げられたプロジェクト内容から見れば予算配分とスケジュールは妥当である。
- 今回検討対象となったプロジェクトに関しては、多少の未達成部分も存在したが、概ね妥当な成果が得られていると評価される。
施策の体系的な分析に基づいて、重要度の高い多様な事業（プロジェクト等）が盛り込まれており、適切な配置がなされているといえる。
- A（革新的次世代石油精製）に関しては、十分な成果が上がっており、HS-FCCのような時宜を得た技術は開発を加速して早めの実用化を進めていただきたい。
C（高効率水素製造）は実用化に向けた技術開発として成果が上がっており、早急に実用化が期待される。
D（重質油等高度化対応）は、中長期に我が国の競争力強化に必要な研究開発であり、継続してじっくりと取り組んでいただきたい。
- ロジックモデル、ロジックツリーにて施策の構造分析が的確になされ上での事業設定であり、適切な予算配分・スケジュール等の事業計画を基に遂行され、その結果として得られた成果については、石油残渣油の高度利用技術開発により実用化の段階（既存設備に実装できる段階）に達したものが多数見受けられ、国際競争力・経営基盤強化につながる成果が出ていること、また、ペトロリオミクス技術を駆使する重質油等高度対応処理技術開発では、長期的な国内石油精製業界の競争力強化を目指し、日本発の次世代型の革新的製油所の具体的な絵姿が描かれ、その絵姿に基づき新規開発すべき技術の方向性（技術シーズ）が具体的に示されたこと等から、妥当な成果が得

られたものと判断できる。

- いずれのプロジェクトにおいても、現時点で期待された成果は得られているものと判断できる。各プロジェクトに関しては、施策の意図したところを十分に反映したものであり、また予算規模、スケジュールについても問題ないとする。

【問題点・改善すべき点】

- 当該プロジェクトは、基礎から実用化まで広範囲に及ぶテーマが掲げられて実施された。あるプロジェクトに掲げられたテーマは、それぞれ関連性はあるが、評価する立場になると基礎研究は実用性に対して低い評価結果になり、実用研究は基礎的な面で評価が低くならざるを得ず、同じ評価基準項目で評価することが難しい。
- 事業の配置について強いて言えば、石油という液体燃料の供給に関わる技術開発が中心となっているが、過去に培った液体燃料の供給に関する強みを活用しつつ、将来はエネルギー全体の供給を視野に入れた役割を果たせるように、技術開発の領域を拡張していった方がよいと思う。
ペトロリオミクスによる基盤技術の開発は、将来のわが国の競争力の源泉となる重要な位置づけを持っているので、複数の中期期間（5年間）による継続性のあるプロジェクトにして工夫した方がよいと思う。
- B（次世代環境対策技術開発）については、バイオマス燃料の利用拡大のように規格の見直しに関わる部分に関して、海外の研究機関等とも連携して、効率的なデータ取得、情報収集、基準作りを進めていただきたい。
- 石油燃料次世代環境対策技術開発事業の目的が“従来とは異なる多様な燃料基材を環境面からも高濃度で利用できる技術開発”におかれているが、バイオマス燃料基材については、課題検討・対策技術確立・品質規格検討のため基礎データ収集と課題の指摘に止まっているため、基礎データの分析検討を加えて、どのような技術開発が今後必要なのかを記載すると、成果がより鮮明になり、費用対効果が読み取れるようになり、良いかなと感じた。
- 今後は、石油業界が国内需要の減少とともに、縮小均衡に陥ることなく、たとえば、一層深化をめざした脱硫技術や石油精製・石油化学の連携強化のための技術開発など、産業の競争力強化、国際進出をキーワードとした技術開発が進められることが望ましい。

3. 総合評価

中長期的な国内外のエネルギー需給構造変化を見据えた政策的位置付けが行われ、メリハリの利いた技術開発施策であると高く評価できる。目標で掲げた課題の多くで成果が上げられており、今後、実用化に向けた取組が重要である。特にペトロリオミクス技術については、これまでの石油精製技術体系を抜本的に変革する技術体系を創製する概念で、そのための基盤技術の開発と共に、開発された技術の既存設備への実装等、関連技術開発を推進することが重要である。

今後の技術開発は、産業の競争力強化、国際展開を目的として、我が国の石油産業の強化策が一層強力に推進されることが望ましい。また、実施された個々のプロジェクトが、従来のプロジェクトと同様に一過性で終了しないようにすべきである。欧米だけでなく韓国や新興国との競争も激化していく中、実際のニーズを重視し、それに適う個々の技術をシステム化する技術政策も必要となる。

更には、定量的な成果指標の設定等、プロジェクトの成果がどのような意義を持つのか、一般の人々にも分かる形でアピールする工夫も必要である。

【肯定的意見】

- 目標で掲げた課題の多くが達成できたことは高く評価される。
- 全体を通じて、多様なプロジェクトが様々な問題意識の下で実施され、しっかりした成果を上げていると感じた。特にペトロリオミクスの今後の展開を大いに期待している。
- 全ての事業について、ほぼ所定の成果を上げており、高く評価できる。実用化に近いHS-FCCや水素製造については、今後、実用化に向けた国の支援が重要となろう。
- 中長期的な国内外のエネルギー需給構造変化を見据えた政策的位置付けにより、我が国石油精製業界の国際競争力・経営基盤の強化に資する石油残渣油の高度利用ならびに超重質原油や非在来型超重質油の活用のための革新的な石油精製技術開発、さらに日本発の次世代型石油製油所建設に向けた革新的な基盤技術開発に力点が置かれたメリハリの利いた技術開発施策であると高く評価できる。

特に、ペトロリオミックス技術を駆使する重質油等高度対応処理技術開発は、これまでの石油精製技術体系を抜本的に変革する技術体系を創製する概念で、そのためのペトロリオミックス基盤技術の開発と共に、開発された技術の既存設備への実装等に資金を傾斜配分し、関連技術開発の加速化が重要と感じる。また、これらの技術開発の成果をタイムリーに国内外に発信し、日本の石油精製技術力のプレゼンスを高めていくことも重要と思われる。

- 石油精製に関する技術の高度化は、今後の我が国にとって必要不可欠な技術であり、こうしたプロジェクトが積極的に国家レベルで推進されることは非常に重要である。

【問題点・改善すべき点】

- 評価者の立場になると要求が大きくなってしまいが、このたび実施されたプロジェクトが一過性、あるいは将来、継続したとしても限定された範囲で終了しないことを願う。

1970年代の石油危機以降、さまざまな大型技術開発事業が政府の資金を使って実施されてきたが、パイロットプラントと実証プラントの段階で終了し、商用プラントにまで発展した事業は1つもなかった。事業は民間企業の技術者や研究機関・大学や研究者の技術水準を維持することには貢献してはきたが、日本の独自技術が商用プラントとして国内外で建設されなかった事実を見ると、日本のプラント技術が国際的に競争力を高めてきたかは疑問である。これまで商用プラントは民間企業の判断と責任で実施していくものと捉えられ、国の関与は最小限に抑えられてきた。研究資源（予算と人材）が比較的余裕があった時代においては、こういった技術政策は成り立つが、研究資源が厳しくなると予想される今後は技術政策を見直す必要があると思われる。欧米だけでなく韓国や新興国との競争も激化していく中、これまでのシーズ指向を基にした技術ロードマップによる開発戦略を全面的に見直し、実際のニーズを重視し、それに適う個々の技術をシステム化する技術政策に切り替えることが大切になる。それによって日本のプラント技術を世界の市場確保に生かせなければならない。

- 個別のプロジェクトで上げることができた成果がどのような意義を持つのか、一般の人々にも分かる形でアピールの方法をもう少し工夫した方がよいと思う。
- 新規性を競う研究開発については我が国独自に予算を投入する一方、用途開発や規格作成に関わる事業は、海外との連携を進めて効率良く進めていただきたい。
- 費用対効果の記述ですが、定量的な目標設定（例えば、収率向上率が〇〇%）がなされている事業については、本事業で得られた成果を、仮に活用できたとしたら、どれくらいの経済的効果（便益）が得られるかの概算値を成果の評価の一つとして提示させることも必要のように思います。本施策事業全体でも、これまでよりも少ない原油で、必要な石油製品が得られるかを推計すれば、費用対効果を定量的につかめるのではないかと思います。
- 国民生活を、エネルギーと化学の視点から守り、向上させるためには、すでに述べ

たように、今後は、産業の競争力強化、国際進出をキーワードとした技術開発が加わり、我が国の石油産業の強化策が一層強力に推進されることが望ましい。