

エネルギー分野における戦略重点科学技術について

平成18年2月9日
経済産業省

1. エネルギー戦略の策定

(1) エネルギー情勢

国際的なエネルギー需給構造を見ると、21世紀に入り、中国、インドをはじめ、アジア危機を切り抜けた途上国が高い経済成長を背景に需要を急激に増やし始めたことから、世界的に供給余力が極めて低水準に落ち込み、石油及び天然ガスの需給は構造的にタイトな状況に転じつつある。

また、これまで上流開発投資によって維持若しくは増加してきた石油の生産量が、楽観的に見ても2040年に、場合によっては更に早い時期にピークを迎えるのではないかといった石油ピーク論、世界的に高まりつつある中東依存度など、国際エネルギー市場には、多くの不安定要素が残されている。

さらに、京都議定書の発効など地球温暖化問題への対応も喫緊の課題となっており、国際的な活動もますます活発化しつつある。

(2) 各国で進むエネルギー戦略の再構築

国際エネルギー市場を巡る情勢変化によって、世界各国においても、資源エネルギーの安定供給確保は改めて国家的な最重要課題の一つとなっており、エネルギー安全保障を軸に、エネルギー国家戦略を新たに構築する動きが進んでいる。

例えば、米国では、広範な課題を含む包括エネルギー法の策定や「先端エネルギー・イニシアチブ」の公表、欧州各国では、気候変動問題への対応に向けた大胆な省エネルギー施策の導入や原子力政策の見直しなど、中長期的な視点から国家戦略の見直しが進んでいる。

こうした流れの中で、以前にも増して、エネルギー安全保障に対する国家戦略を明確に持つ必要がある。

(3) エネルギー戦略と技術開発

我が国エネルギー政策は、80年代半ば以来の比較的安定的なエネルギー市場の下で、これを前提にした国内のエネルギー市場への競争原理の導入など様々な課題に取り組んできた。

しかし、国際エネルギー市場の構造変化、及び、それによって急激に増えつつある制約要因、ますます重みを増しつつある地球環境問題への対応など、エネルギー政策が考慮すべきリスク要因は、近年、急激に増大している。

今後は、こうした国内外の厳しいエネルギー情勢を踏まえ、長期的な視点に立った、エネルギーに関する国家戦略を、安全保障を基点にしながら以下の基本的な骨格のもと、総合的に再構築する。

- ・省エネルギーの一層強力推進
- ・石油以外へのエネルギー転換の促進
- ・安全確保を大前提とした原子力及び核燃料サイクルの推進
- ・石油・天然ガス資源の安定供給の確保
- ・我が国のエネルギー企業の競争力強化
- ・アジア諸国に対するエネルギー協力の積極的推進
- ・先進的なエネルギー技術開発とその成果の戦略的活用

中でも、産業構造の成熟化が進み、エネルギー供給のほとんどを輸入に頼る我が国にとって、先進的なエネルギー技術開発とその成果の戦略的活用がエネルギー戦略の実現の鍵を握る。

エネルギー分野の技術開発については、技術が確立されて普及するまで長期間を要することなどから、長期的な視点に立って政策目標を明示すること等を通じて、エネルギー制約・環境制約を克服するために必要となる技術の一つ一つ着実に実現していくことが必要である。

2. エネルギー戦略において重点的に推進すべき技術開発

(1) 共通的な視点

エネルギー技術開発は、エネルギー戦略の実現の観点から、重要な戦略目標の達成のために、必要な時期における貢献の程度、現時点での取組の緊急性等を勘案しつつ推進することが基本である。

その上で、さらに以下の視点から高く評価できるものについては、特に重点的に推進することが必要である。

- 先進性 : 我が国の技術レベルが高く、更なる技術力の向上を図ることによって世界をリードすることが期待されるもの
- 革新性 : 技術が確立・実用化した場合に、抜本的な効率改善等の飛躍的な効果が期待されるもの
- 汎用性 : 技術が確立・実用化した場合において、その技術が広範な製品に適用される、あるいは幅広い技術への応用展開が見込まれるなど、高い波及効

果が期待されるもの

即効性 : 短期間で技術が確立・実用化を見込むことができ、高い確度で短期的な効果が期待されるもの

市場性 : 技術が確立・実用化した場合において、規模が大きな市場(海外展開を含む)への導入が期待されるもの

その他の視点(特殊性等)

(2) 省エネルギーの推進

エネルギーに関する広範なリスクに適切に対応しつつ、エネルギー安全保障を向上する最も確実な手段は、中長期的にエネルギー利用効率の向上に取り組むことであり、そのことが環境と両立した経済・社会の構築にも繋がっていくと考えられる。

我が国は、官民一体となった様々な取組によって、世界で最もGDP当たりのエネルギー消費効率の高い経済構造を実現してきたが、なお一層のエネルギー利用効率の向上を図り、引き続き、世界最先端の省エネ国家を目指していくことが必要である。

ただし、かつてのような産業構造の大幅な転換に期待するのが困難であることを考えると、今後の省エネルギー政策は、新たな技術の開発とその普及・定着によるエネルギー利用効率の改善を基本とすべき。

(産業部門)

産業部門について見れば、これまで省エネルギー努力等の結果を受け、90年代以降はエネルギー原単位の改善は必ずしも進んでおらず、更なる大幅な効率向上のための選択肢は極めて限定的な状況にあると考えられる。

また、鉄鋼、化学等の素材産業のエネルギー消費に占める割合は大きく(製造業全体に対して鉄鋼で約26%、化学で約36%等)、素材製造プロセスにおける省エネルギーが進展することによる効果は大きい。

特に、エネルギー多消費である素材製造プロセスにおける大幅なエネルギー効率の向上を目指すためには、短期的には実現が困難であっても、素材製造プロセスの大幅な短縮につながる可能性があるマイクロ波利用技術など、全く新しい製造プロセスの省エネルギー化を可能とする革新的な技術の開発を推進することが極めて重要である。

(産業部門その他部門横断)

200 以下で利用価値の低くなった工場排熱や高温ではあるが量的に大きくない自動車排熱など、これまで利用することができなかった排熱が広範に存在している。

特に、これらの排熱に含まれる熱エネルギーを効率よく回収し、電気等の別のエネルギー源として活用する技術等が実用化されれば、様々な場所で総合的なエネルギー効率を高めることができる可能性を有していることから、こうした熱の有効利用技術の開発を進める必要性は極めて高い。

(民生部門)

民生家庭部門・民生業務部門では、経済活動の活発化に伴いそのエネルギー消費が一貫して増加を続けている。民生用機器単体ではエネルギー消費効率の向上が見られる一方、ITの普及や高齢化への対応、ライフスタイルの変化などから、新たなエネルギー消費の増加要因も少なくない。

特に、今後、益々ITの普及が進展することに伴うエネルギー消費の増加への対応に不可欠であり、情報家電、産業機器、輸送機器等といった非常に広範な分野における最終製品に用いられる半導体等デバイスについて、集積回路の低消費電力化、インバータの高効率化等を図るためのデバイス材料等の開発は、極めて重要である。

なお、民生部門における空調・給湯・照明やその他の更なる効率向上のための取組や、産業分野におけるエネルギー効率の漸進的な向上ための取組についても、即効性が期待できる様々な取組を発掘することなども、引き続き重要である。

また、運輸分野においても、エネルギー消費量が増加してきており、エネルギー効率向上についても、燃料の多様化の観点と合わせて取り組んでいく必要がある。

【特に重要と考えられる技術分野】

- 素材製造プロセスの革新的省エネルギー技術
: 全く新しい製造プロセスによる革新的な効率改善
- 熱有効利用技術
: 工場排熱等の有効活用
- 高性能デバイス技術
: IT機器のエネルギー消費効率向上

(3) 石油依存度の低減

運輸部門の燃料多様化

我が国は、70年代に80%近くあった石油依存度が50%まで低下するなど、石油代替エネルギーの導入が進んできた。

他方、運輸部門については、燃費改善はこれまで一定の成果をあげているもの

の、効率性、利便性等に勝ることなどから、そのほとんどを引き続き石油に依存している。

今後、中国、インドをはじめ世界的に一層モータリゼーションが進めば、運輸部門の需要が国内はもとより世界的にも石油供給の脆弱性の一因となることも強く懸念されることから、石油依存度低減のための重要な課題は、運輸部門の燃料多様化の推進にある。

運輸部門の燃料多様化を促進するに当たっては、バイオ由来燃料、天然ガス起源の燃料への転換、電気自動車、燃料電池自動車の導入など、様々な取組を広範に促進し、政府としてもその需要の創出に積極的に取り組むことが重要である。

特に、中長期的視点から、抜本的に化石燃料からの依存を低減する可能性を有するとともに、我が国がトップクラスの技術力を持っている電気自動車、燃料電池自動車の技術開発を進め、世界に普及させることが極めて重要である。

また、特に、天然ガスから液体燃料(GTL: Gas to liquid)を製造することができ、石炭、バイオマスを原料とした液体燃料(CTL: Coal to liquid、BTL: Biomass to liquid)等への応用も可能なGTL製造技術の技術開発・実証を進めることが極めて重要である。

なお、我が国が開発してきたGTL製造技術は、CO₂を除去する必要がない等の優位性を有していることから、CO₂リッチな中小ガス田の開発に適する等、石油・天然ガスの安定供給確保の観点からも重要な技術である。

多様な選択肢の提供

運輸部門以外については、市場における選択を通じてエネルギーの利用実態に応じたエネルギーのベストミックスを追及していくという視点から、多様な選択肢が市場に積極的に提供されるような環境作りを進めていくことが必要である。

特に、燃料電池自動車が運輸部門の石油依存度低減につながるのみならず、需要家によるエネルギー選択の幅を広げるとともに、多様なエネルギー源からの利用が可能となる燃料電池は、競争力の観点からも、水素の供給インフラまで含め、一体的な取組を更に重点的に推進することが必要である。

また、需要家の選択を多様化する観点から、石炭の安定供給を確保しつつクリーンな利用技術を開発することによって石炭の有効かつ環境に優しい利用を促すことが重要となっている。

特に、発電効率の更なる向上、適用炭種の拡大等が期待され、ガス化技術がバ

イオマス燃料や非在来型化石燃料への応用も可能である石炭ガス化複合発電技術(IGCC)、石炭ガス化燃料電池複合発電技術(IGFC)について、海外展開も視野に入れつつ技術開発・実証を進めることが極めて重要である。

新エネルギーの導入促進

新エネルギーについては、一層の導入推進が強く期待されている一方で、主として経済性の観点から、その導入が遅れていることから、個々の新エネルギーの特性を十分踏まえつつ、自立的に導入が進む市場サイクルの確立を目指すことが重要である。

その際、それぞれの新エネルギー源の特性を見極めながら、低コスト化・高性能化のための技術開発、モデル事業的導入等のための実証について、それぞれの開発段階及び普及段階に応じて柔軟かつ積極的に実施していくことが必要である。

特に、世界的に市場が拡大する中、我が国企業が世界の生産シェアの約半分以上を占めている太陽光発電について、従来システムの経済性向上に向けた技術開発とともに、世界に先駆けて更なる普及を目指すための汎用電源並みの経済性確保、適用性拡大等を可能とする新たな技術の開発を進めることは極めて重要である。

また、特に、電力貯蔵技術は、新エネルギーの導入拡大に不可欠であるが、技術が進歩すれば電力の発生と利用の間の時間的、空間的なギャップを埋めることが容易になり、電力システムのレベルから自動車、携帯機器のレベルまで、様々な課題解決を図ることが可能となる極めて重要な技術である。

【特に重要と考えられる技術分野】

- 次世代自動車技術 : 電気自動車、燃料電池自動車
- 化石系新液体燃料製造技術 : GTL 製造技術
- 燃料電池・水素関連技術 : 燃料電池、水素製造・輸送・貯蔵
- クリーン石炭利用技術 : IGCC, IGFC
- 太陽エネルギー利用技術 : 太陽光発電
- 電力貯蔵技術 : リチウム系電池、キャパシタ、超電導利用

(4) 石油・天然ガスの安定供給確保

石油及び天然ガスは、我が国エネルギー供給の大宗を担う重要なエネルギー源であり、関連するインフラの普及、利便性、効率性などの面からいっても、国民生活及び事業活動を支える基盤であることにはかわりはない。

国際的な資源獲得競争が激化するとともに、開発・生産における経済的条件が悪化する中、我が国においても、石油及び天然ガスを確保するとともに、その有効

な利用を促進する技術の開発・普及を着実に進めることが不可欠である。

【特に重要と考えられる技術分野】

- 化石系新燃料製造技術(再掲) :GTL 技術を活用した中小ガス田の開発

(5) 原子力の推進

世界では、化石燃料を巡って資源獲得競争が繰り広げられており、また地球環境問題は今後ますます深刻化。こうした問題の解決には原子力発電の推進が不可欠。我が国では、今般、原子力政策大綱において、2030年以降も原子力発電の比率について現状以上の確保を目指すという方針を閣議決定したところ。この実現のためには、2030年前後からの代替炉需要に対応する、安全性、経済性等にすぐれた次世代軽水炉技術の開発が喫緊の課題。

また、近年、世界的にも原子力を拡大する方向となっているが、今般の米国のエネルギー政策の転換にも見られるように、今後核燃料サイクルを行える特定国と、核燃料サイクルを許されず発電のみが可能な国に二分されていく方向。こうした中で、我が国が核燃料サイクル国として国際的に許容されるためには、これを支えるウラン濃縮、FBRサイクル及び放射性廃棄物対策について、世界最先端の技術を開発、保有し、核燃料サイクル保有国としての国際的な責務を果たしていくことが決定的に重要。仮に、我が国が核燃料サイクル国としての地位を失えば、化石燃料に乏しい我が国にとって、エネルギーセキュリティ上致命的な問題となる。

以上より、次世代軽水炉技術、ウラン濃縮技術、高速増殖炉(FBR)サイクル技術、高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術に取り組むことが極めて重要。

【特に重要と考えられる技術分野】

- 次世代軽水炉技術 :代替後を担う競争力のある軽水炉
- 高速増殖炉(FBR)サイクル技術 :エネルギー国産化や放射性廃棄物軽減を可能とするFBRサイクル
- 高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術 :地層処分事業の安全、確実な実施
- ウラン濃縮技術 :我が国の核燃料サイクルの自主性向上に繋がるウラン濃縮技術の開発

なお、新・国家エネルギー戦略については、現在検討を進めている段階であるため、今回提案する内容については、今後変更することがありうる点を御了解いただきたい。

(参考) 具体的技術例

()省エネルギーの推進

素材製造プロセスの革新的省エネルギー技術

・素材製造プロセスの大幅な短縮につながる可能性があるマイクロ波反応利用技術など、エネルギー利用効率の高い全く新しい製造プロセスを可能とする革新的な技術

熱有効利用技術

・熱電変換システム等を利用して排熱を有効にその他のエネルギーに転換する技術
・潜熱等を利用して排熱を有効に回収する技術

高性能デバイス

・高圧・高温動作という優れた特性を有するSiC等材料を用いたインバータ技術などエネルギー利用効率の高い新たなデバイス技術
・45nmレベルの半導体微細化による高速度・低消費電力化を実現する技術など既存のデバイスの高効率化を進める技術

()石油依存度の低減

次世代自動車(電気自動車、燃料電池自動車)

・電気自動車・燃料電池自動車に共通して飛躍的に発展させていく必要があるエネルギーの貯蔵・運搬技術

化石系新液体燃料製造技術

・天然ガスから運輸部門用液体燃料を製造する技術
・GTL 製造プロセスにおいて利用される合成ガス変換技術・品質向上技術(バイオマス、石炭を原料としてガス化プロセスを経て製造されるBTL、CTLにも応用可能)
・CO₂を除去する必要がない等の優位性のあるGTL技術(石油・天然ガスの安定供給の観点からも重要であり、商業化した場合にはCO₂リッチな中小ガス田の開発に適する。世界トップレベルの技術)

燃料電池・水素関連技術

- ・燃料電池自動車における燃料電池の抜本的低コスト化(現状の100分の1程度)、燃料電池の耐久性・効率の抜本的改善(物理限界の突破)の技術
- ・定置用燃料電池におけるリアルな初期市場の立ち上げに向け大規模実証の推進などによる低コスト化・耐久性の向上の技術
- ・水素関連における水素貯蔵・製造・輸送のための新規材料の開発等

電力貯蔵技術

- ・電気自動車の実現に資する電池の大容量化、高機能化、低コスト化
- ・電力の安定供給に資する超電導機器等を用いた電力貯蔵技術(瞬停対策、負荷変動補償等)
- ・新エネルギーの出力安定化による系統への影響緩和を行う技術

太陽光発電

- ・シリコンPVについては、シリコン使用量の低減や生産量向上による低コスト化、高効率化を進め、非シリコンPVについても低コスト、高効率化を進め、さらに耐久性向上や適用範囲の拡大等に取り組み、世界に先駆けて更なる普及を促すための汎用電源並みの経済性確保を可能とする新たな技術。

石炭ガス化複合発電技術(IGCC)、石炭ガス化燃料電池複合発電技術(IGFC)

- ・資源量が豊富な石炭を選択肢として使い続けるために必要となる、発電効率の向上、適用炭種の拡大、水素利用など、IGCC、IGFC等のクリーン石炭利用技術。(ガス化技術については、バイオマス燃料や非在来型化石燃料への適用が可能)

()石油・天然ガスの安定供給確保

化石系新液体燃料製造技術(再掲)

()原子力推進

次世代軽水炉の開発

- ・2030年前後から始まる国内既設炉の大規模代替需要や今後急速に拡大していく世界市場も見据え、世界最高水準の安全性、海外の最新鋭競合炉に勝る経済性、廃棄物量の低減等を兼ね備えた次世代軽水炉を開発する。

高速増殖炉(FBR)サイクル技術

- ・ 高い安全性、経済性、核不拡散性を有し、ウラン資源の有効活用によるエネルギーの準国産化や、放射性廃棄物の軽減を実現する高速増殖炉(FBR)サイクル技術を開発する。

高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術

- ・ 深地層の研究施設等を利用した深地層の科学的研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に向けた研究開発を着実に進め、その成果を知識基盤として体系化する。
- ・ 概要調査等に向け、地上からの地質調査技術を確立するとともに、人工バリアの製作・施工等に関する要素技術の基本的な体系と技術的な成立性を提示する。

ウラン濃縮技術

- ・ 我が国における核燃料サイクル確立のため、我が国の自主性が確保され、国際競争力のある形で役務提供が可能となるよう、核不拡散上の機微技術であるウラン濃縮技術の開発を進めることが必要。かかる観点から、国際的に比肩し得る経済性と性能を維持していけるよう新型遠心分離機の開発を継続することが喫緊の課題。

今後のエネルギー戦略の達成に向けた重要な技術開発

(凡例) ● : 技術群 ○ : 技術群に含まれる技術 矢印 : 技術開発の主な方向性
今後5年程度の間、特に重点投資することが必要と考えられる技術(群) エネルギー戦略上の主な意義
今後5年程度の間、着実に実施することが重要と考えられる技術



2月8日総合資源エネルギー調査会 総合部会(第1回会合)

今後のエネルギー政策を検討する上での論点について

1. 現状に対する基本的認識

(1) 国際的な需給構造の変化

国際エネルギー市場は、過去30年間を振り返り、今後30年間を展望する時、現在、大きな構造転換期にあると認識すべきではないか。

エネルギー需給構造を見ると、二度の石油ショックを経た80年代半ばに原油価格が暴落して以降90年代後半までの国際エネルギー市場は、基本的に供給過剰構造にあった。この間、一旦は世界的に省エネ対策が強化されたものの、エネルギー需要は緩やかな増加に転じ、また供給面では、低い油価を背景に上流開発投資が停滞気味に推移した。

こうした状況下、21世紀に入ると、中国、インドをはじめ、アジア危機を切り抜けた途上国が高い経済成長を背景に需要を急激に増やし始めたことから、その後、世界的に供給余力が極めて低水準に落ち込み、石油及び天然ガスの需給は構造的にタイトな状況に転じつつある。

このような国際エネルギー市場における構造変化が背景にあることから、現在のタイトなエネルギー需給と高い水準の原油価格については、当分の間若しくは中期的に継続すると考えておくべきではないか。

また、これまで上流開発投資によって維持若しくは増加してきた石油の生産量が、楽観的に見ても2040年に、場合によっては更に早い時期にピークを迎えるのではないかとした石油ピーク論、世界的に高まりつつある中東依存度など、国際エネルギー市場には、多くの不安定要素があると考えておくべきではないか。

(2) エネルギー市場を取り巻くリスク要因の多様化

これまで我が国のエネルギー安定供給対策は、中東地域の地政学的なリスクを背景とした一時的な石油の供給途絶リスクを中心的課題として構築されてきた。しかし、国際エネルギー市場が構造転換期を迎えたことによって、今後は、中東地域に起因する一時的な供給途絶リスクのみならず、世界的にタイトな需給構造と高水準の原油価格がもたらす構造的な制約への対応がエネルギー政策上求められるのではないか。

また、エネルギー政策を企画・立案するに当たっては、テロリズムの脅威、マラッ

力海峡を含む関係水域における安全問題などを事由とする新たな供給途絶リスクを考慮することが必要ではないか。さらには、気候変動問題の深刻化などによる環境制約の増大、自然災害等に備えた国内の供給インフラの充実、原子力推進に当たっての地域との連携・共生などへの配慮・対応も一層重要となっているのではないか。

(3) 各国で進むエネルギー戦略の再構築

こうした国際エネルギー市場を巡る情勢変化によって、世界各国においても、資源エネルギーの安定供給確保は改めて国家的な最重要課題の一つとなっており、エネルギー安全保障を軸に、エネルギー国家戦略を新たに構築する動きが進んでいる。例えば、米国では、広範な課題を含む包括エネルギー法の策定、欧州各国では、気候変動問題への対応に向けた大胆な省エネルギー施策の導入や原子力政策の見直しなど、中長期的な視点から国家戦略の見直しが進んでいる。また、既に世界有数のエネルギー消費国となり、今後ますます消費量を増大させることが見込まれる中国においては、国営エネルギー企業を核に、アジア・中東地域のみならずアフリカ地域においてもエネルギー権益の積極的な取得を進めており、加えて先進国の資産買収も試みるなど、将来のエネルギー制約を国家発展の制約としないため積極的な動きを強めている。さらに、石油・天然ガスの輸出拠点化を目指すロシアにおいては、国営エネルギー企業を軸に石油・ガス産業の再編が進むなど、資源の国家管理強化を主眼に置いた取組が展開されつつある。

こうした状況下において、エネルギー資源が国際的な政治商品性を高めていくことは不可避と考えられることから、以前にも増して、エネルギー安全保障に対する国家戦略を明確に持つ必要があるのではないか。

2. 今後のエネルギー政策全般に係る検討の在り方

(1) 国家戦略としてのエネルギー政策再構築の必要性

考慮すべきリスク要因の増大

エネルギーは、国民生活及び全ての経済活動に不可欠な生活・事業基盤である。我が国エネルギー政策は、80年代半ば以来の比較的安定的なエネルギー市場の下で、これを前提にした国内のエネルギー市場への競争原理の導入など様々な課題に取り組んできた。しかし、国際エネルギー市場の構造変化、及び、それによって急激に増えつつある制約要因、ますます重みを増しつつある地球環境問題への対応など、エネルギー政策が考慮すべきリスク要因は、近年、急激に増大しているのではないか。

エネルギー安全保障を基点とした政策の再構築

今後は、こうした国内外の厳しいエネルギー情勢を踏まえつつ、エネルギー政策基本法が定める「安定供給の確保」、「環境への適合」及びこれらを十分に考慮した上での「市場原理の活用」の3つの基本方針に従いつつ、エネルギーに関する国家

戦略を、安全保障を基点にしながら総合的に再構築することが必要ではないか。

官民一体となった取組

国家エネルギー戦略の再構築とその実行に当たっては、市場において安定供給の現実の担い手となる民間事業者と、市場ルールの設定や技術開発支援など民間の取組に対する環境整備、資源外交などを担う政府とが目標を共有し、一体となって戦略の具体化を進めていくことが不可欠ではないか。

(2) 今後のエネルギー政策の基本的な考え方

5つの理念

国家エネルギー戦略の策定に当たっては、上述のような認識を踏まえ、次の5点を基本理念とし、この理念の下に戦略の柱を策定していくべきではないか。

- 国民の視点に立った安全・安心の提供
- 技術によるエネルギー・環境制約の克服
- 政府全体及び民間が一体となった資源確保に向けた取組の強化
- 我が国の強みを活かしたグローバルな課題解決と国際貢献
- 未来への投資の確保を通じた持続的発展基盤の形成

基本的な戦略

第一に、エネルギー需給のタイト化がもたらした新たなエネルギー価格体系の下、省エネルギーを一層強力に推進するとともに、運輸部門の燃料多様化、エネルギー源毎の特性に応じた新エネルギーの導入といった石油以外へのエネルギーの転換の促進を加速化することによって、様々なリスクに対し多様な対応の選択肢を用意できるエネルギー市場を形成することが基本となるのではないか。

第二に、こうした対応の選択肢を確保するためにも、安全確保を大前提とした原子力及び核燃料サイクルの推進による準国産エネルギーの確立を図ることが不可欠ではないか。また、引き続き我が国エネルギー供給の大部分を占める石油・天然ガス資源について、国際的な資源戦略を確立しつつ、その安定供給の確保を図ることが不可欠ではないか。

さらに、こうしたエネルギーの安定供給を実際に担う我が国エネルギー企業の競争力強化に向けた支援が重要ではないか。

第三に、エネルギー問題が地球的規模の問題となっていること、中でも中国及びインドなどアジア諸国における石油需要の急増は、国際的な石油市場の大きな不安定要素の一つとなっている。加えて、我が国産業が積極的にアジア展開を進めてきた結果、エネルギー制約をトリガーとしたアジア経済の変調が我が国産業・経済に及ぼす影響は、かつてよりも大きくなっている。このため、こうした課題に対処していく上で有効な技術やノウハウが我が国民間企業に蓄積されていることを踏まえ、市場メカニズムの活用を基本としつつも、ODA等の支援スキームも

活用して、こうした我が国の優れた技術やノウハウを通じたアジア諸国に対するエネルギー協力を積極的に推進すべきではないか。

これらの戦略の実現に当たっては、産業構造の成熟化が進み、エネルギー供給のほとんどを輸入に頼る我が国にとって、先進的なエネルギー技術開発とその成果の戦略的活用が実現の鍵を握るのではないか。また、供給余力の維持、災害対応といった安定供給上の課題、環境制約への対応など、エネルギー企業が既に直面している様々な課題に対して、規制緩和が進行した環境下で、必要となる投資を確保していくための新たな手立てを検討していくことが重要な課題となるのではないか。

3. 個別の施策に係る検討の在り方

(1) 省エネルギーの推進

基本的な方針

エネルギーに関する広範なリスクに適切に対応しつつ、エネルギー安全保障を向上する最も確実な手段は、中長期的にエネルギー利用効率の向上に取り組むことであり、そのことが環境と両立した経済・社会の構築にも繋がっていくのではないか。我が国は、官民一体となった様々な取組によって、世界で最もGDP当たりのエネルギー消費効率の高い経済構造を実現してきたが、現状に満足することなく、世界的な石油需給の逼迫により形成された新たなエネルギー価格体系の下、なお一層のエネルギー利用効率の向上を図り、引き続き、世界最先端の省エネ国家を目指していくべきではないか。

かつてのような産業構造の大幅な転換に期待するのが困難であることを考えると、今後の省エネルギー政策は、新たな技術の開発とその普及・定着によるエネルギー利用効率の改善を基本とすべきではないか。

その実行に当たっては、トップランナー基準等各種ベンチマークと予算・税などの支援措置を効果的に組み合わせたこれまでの省エネルギー施策の有効性を検証し、その不断の見直しと状況に応じた充実を行うことが対応の基本となるのではないか。

具体的な取組

1) 産業部門における現状と課題

産業部門では、世界に先駆けた省エネへの取組や産業構造の変化を受け、第一次石油ショック以降、そのエネルギー消費はほぼ横這いに推移している。しかし、厳しさを増す資源制約・環境制約の克服はもとより、自らの競争力向上のためにも、更なる省エネルギーの推進が求められるのではないか。

2) 民生部門・運輸部門における現状と課題

民生家庭部門・民生業務部門では、経済活動の活発化に伴いそのエネルギー消費が一貫して増加を続けている。民生用機器単体ではエネルギー消費効率の向上が見られる一方、ITの普及や高齢化への対応、ライフスタイルの変化などから、新たなエネルギー消費の増加要因も少なくない。また、運輸部門においても、自動車の燃費向上が進む一方、部門全体のエネルギー消費量は一貫して増加を続けている。このため、民生・運輸の両分野については、これまでの省エネルギー施策の効果を評価しつつ、新たな対応の充実が一層急がれるのではないかと。

3) 省エネ技術の戦略的な開発とその普及に向けた枠組みの整備

中長期にわたりエネルギー利用効率を着実に向上し続けていくためには、政府自ら省エネ技術の戦略的な開発に取り組むとともに、省エネ技術の開発と市場化に関するモニタリングを通じてエネルギー原単位の改善が継続的に進んでいくような枠組みを、国際的な動向も踏まえつつ、整備していくべきではないかと。

(2) 石油依存度の低減

基本的な方針

我が国は、70年代に80%近くあった石油依存度が50%まで低下するなど、石油代替エネルギーの導入が進んできた。部門別に見ると、電力・転換部門では電源構成に占める石油の割合が約10%まで低下しており、運輸部門を除くその他の分野においても、天然ガスの利用の進展や太陽光発電をはじめとする新エネルギーの活用など選択可能なエネルギーの範囲の拡大が着実に進展している。

他方、運輸部門については、燃費改善には一定の成果をあげているものの、効率性、利便性等に勝ることなどから、そのほとんどを引き続き石油に依存している。今後、中国、インドをはじめ世界的に一層モータリゼーションが進めば、運輸部門の需要が国内はもとより世界的にも石油供給の脆弱性の一因となることも強く懸念されることから、石油依存度低減のための重要な課題は、運輸部門の燃料多様化の推進にあるのではないかと。

その他の部門については、市場における選択を通じてエネルギーの利用実態に応じたエネルギーのベストミックスを追求していくという視点から、新エネルギーやIGCC、非在来型石油資源の活用など、化石燃料のクリーンな利用の促進も含め多様な選択肢が市場に積極的に提供されるような環境作りを進めていくべきではないかと。

また、新エネルギーについては、エネルギー自給率の向上、地球温暖化への対応などの観点から重要なエネルギー源であり、一層の導入推進が強く期待されている。しかし、需要家主導のエネルギー選択へと国内市場が変化する中で、主として経済性の観点から、その導入が遅れている。このため、個々の新エネルギーの特

性を十分踏まえつつ、新技術の戦略的な普及を中心としたアプローチ、若しくは、地域に密着したビジネスモデルの確立を中心としたアプローチのいずれかを通じて自律的に導入が進む市場サイクルの確立を目指すことが重要ではないか。

具体的な取組

1) 運輸部門の燃料多様化

運輸部門の燃料多様化を促進していくに当たっては、バイオ由来燃料、天然ガス起源の燃料への転換、電気自動車、燃料電池車の導入など様々な取組を広範に促進し、政府としてもその需要の創出に積極的に取り組むべきではないか。

また、その推進に当たっては、新燃料に対応した自動車の市場における普及、燃料供給インフラの整備などに相当のリードタイムを要することから、既存のエネルギー産業、既存インフラの有効活用を念頭に置きつつ、精製・生産設備への投資、燃料供給施設の整備などを担う民間事業者と、燃料の規格や安全規制、交通インフラの整備、更には都市計画の策定を担う政府とが、中長期のシナリオをしっかりと共有することが必要ではないか。

2) 新エネルギーの導入促進

新エネルギーの導入を推進していくに当たっては、それぞれの新エネルギー源の特性を見極めながら、コスト削減・性能向上のための技術開発、モデル事業的導入、公的セクターによる率先導入、初期需要創設のための導入支援、需要拡大に向けた市場環境整備などを、市場における競争条件の同一化にも配慮しつつ、それぞれの普及段階に応じて柔軟かつ積極的に適用していくべきではないか。

また、太陽光発電のように世界的な市場の広がりを活用した関連産業の活性化を通じて市場拡大を図ることが期待されるもの、バイオマス熱利用のように地域の利用産業の特性に応じたビジネスモデルの開発が期待されるものなど、その市場の発展形態に応じた支援策の設計が重要となるのではないか。

さらに、これらと並行して、革新的なエネルギー貯蔵技術など、中長期に新エネルギー関連の技術開発を推進していくことが不可欠ではないか。

3) 化石燃料のクリーンな利用の促進

需要家に多様な選択肢を提供するという観点からは、石炭の安定供給を確保しつつクリーンコールテクノロジーの開発・普及を積極的に推進することによる石炭資源の活用、天然ガスの利用の拡大、クリーンな石油製品の提供拡大、効率的な石油利用の促進、非在来型石油資源の活用など、化石燃料の有効かつ環境に優しい市場の開発と拡大を、政府としても積極的に推進するべきではないか。

(3) 石油・天然ガスの安定供給確保

基本的な方針

石油及び天然ガスは、我が国エネルギー供給の太宗を担う重要なエネルギー源

であり、関連するインフラの普及、利便性、効率性などの面からいっても、国民生活及び事業活動を支える基盤であることにはかわりはない。

中国等による石油及び天然ガスの権益獲得・調達量確保に向けた積極的な取組などを背景に激化する国際的な資源獲得競争に対し如何に対応していくべきかについて、世界各国において活発に議論が展開されるといった厳しいエネルギー情勢の下、我が国においても、石油及び天然ガスを確保し、資源の安定供給を引き続き実現していくことは不可欠の課題であって、そのために必要な取組について再考するべきではないか。

具体的な取組

1) 戦略的な資源外交

我が国全体の量的な面での購買力の相対的な低下、中国・インドといった新たなエネルギー消費大国による上流権益の獲得に向けた活発な動きなどを踏まえ、エネルギー関連技術など、産油・産ガス国に対して我が国が有する強みを有効に活用しつつ、これら諸国との間で、貿易・投資、ODA、技術等多面的・重層的な関係を構築しながら資源の獲得や権益の確保を図るという戦略的取組を強化することが必要ではないか。

2) 権益の確保・強化に向けた官民一体となった取組

国際的な資源獲得競争の激化や、産油・産ガス国における資源管理強化及び探鉱開発地域の大水深へのシフトなど探鉱開発の困難化による石油・天然ガス開発リスクが高まっていることを踏まえ、我が国として、官民一体となって自主開発の推進・供給源の多様化に向けた取組の一層の強化を図るべきではないか。

かかる観点から、石油天然ガス・金属鉱物資源機構によるリスクマネーの供給機能の充実・強化、我が国の資源獲得能力を強化するための非在来型のメタンハイドレートやGTLに関する技術開発をはじめとする石油・天然ガス関連技術開発の強化など、関連施策について幅広く検討することが必要ではないか。

3) 石油・ガス調達力の強化等に向けた企業による取組

官民一体となった取組の強化と並行して、LNGの効率的調達に向けた企業間連携の形成、我が国エネルギー関連技術の戦略的活用など、企業による調達力(バーゲニングパワー)強化に向けた取組が必要ではないか。

また、国内エネルギー市場においても、国際エネルギー市場における需給環境の変化や、少子高齢化をはじめとする社会環境の変化や技術進歩に伴うエネルギー利用形態の多様化に対して、需要家のニーズを踏まえつつ柔軟かつ積極的に対応できるような総合的なエネルギーサービスの提供に向けて取り組むことが企業には求められているのではないか。

こうした企業の取組に対して、政府としては、必要に応じ、支援策を検討することも必要ではないか。

4) 石油備蓄制度等の充実・強化

これまで我が国は、一時的な供給途絶など緊急時への対応をより充実させるため、国家備蓄、民間備蓄の両面から石油備蓄制度の充実に取り組んできた。他方、昨年、米国におけるハリケーン被害によって世界的に惹起された石油の供給不安に対して、民間備蓄の国際的な協調放出を行った際には、製品需給の国際的な逼迫から惹起される石油全体の供給不安に対して、国家備蓄における製品備蓄の導入やその機動的放出の必要性など、新たな課題が提起された。このため、昨年の経験を活かしつつ、石油備蓄制度の一層の充実・強化を早急に実現することが重要ではないか。また、こうした石油備蓄制度の充実・強化とあわせて、現下の国際エネルギー市場の構造変化を踏まえつつ、エネルギー安全保障の視点から緊急時対応制度についても再検討を行うことも必要ではないか。

(4) 原子力の推進

基本的な方針

石油依存度の低減、環境制約への対応など、エネルギー需給構造に課せられた課題が厳しさを増す中、環境に優しく、準国産エネルギーとしての位置づけを持ちうる原子力発電及び核燃料サイクルの推進は、国家エネルギー戦略上不可欠である。

このうち原子力発電の推進については、昨年その決定を尊重する旨の閣議決定がなされた原子力政策大綱で「2030年以後も、原子力発電比率を30%～40%という現在の水準程度かそれ以上とする」という目標が設定されたことを受け、官民一体となり、安全確保を大前提としてその実現に向け取り組むこと、及び、そのことについての国民的なレベルでの認識の共有を更に進めるべきではないか。

具体的な取組

1) 原子力発電の推進

電力自由化、長期的な需要の伸びの低迷、世界的な核不拡散の強化といった多様な課題に直面する中で、将来のリプレースも睨んで、安全確保を大前提としつつ、原子力発電の着実な推進を図るためには、原子力発電事業の投資環境を整備することが必要ではないか。

また、次世代軽水炉開発支援、現場の中核的人材の育成支援、中国等への国際展開支援などを通じた原子力産業基盤の維持・強化や、ウラン資源開発による燃料供給の安定確保が必要ではないか。

2) 核燃料サイクルの早期確立・自主性向上に向けた取組

核燃料サイクルの早期確立を実現するため、再処理工場の稼働、プルサーマルの推進、MOX燃料工場の立地・稼働、中間貯蔵施設の立地・稼働、高レベル廃棄物処分場の立地などについて、官民一体となって、国民と地域社会の理解

と信頼を得つつ真摯な取り組みを進めていくことが必要ではないか。

併せて、我が国における核燃料サイクルの自主性・安定性の向上を図るため、国内においては、ウラン濃縮、MOX燃料加工などの技術開発支援を通じた核燃料サイクル事業の強化、国際的には、核管理構想・核燃料供給保証などの議論への積極的な対応による核不拡散実現に向けた国際貢献を行うなど、内外における戦略的な取組を進めていくことが必要ではないか。

3) 高速増殖炉サイクル技術の実用化に向けた研究開発の推進

エネルギーの半永久的な国産化や放射性廃棄物の軽減を可能とする高速増殖炉サイクルの実用化に向けて、軽水炉サイクルからの円滑な移行のシナリオや官民役割分担を明らかにするとともに、これを踏まえて研究開発や国際協力を着実に推進すべきではないか。

4) 科学的・合理的な観点に立った原子力安全の増進

科学的・合理的な観点から原子力安全を進めるため、平成15年に導入された事業者の品質保証を重視する検査制度を定着させるとともに、プラント停止中の施設に集中する現在の検査から、運転中も含めた事業者の保安活動全体を的確に確認する検査への移行により、安全規制の実効性を一層高めることが必要ではないか。また、高レベル廃棄物を含む核燃料サイクル全体にわたる安全規制を整備することが必要ではないか。これらにつき、立地地域に対して十分な説明を行い、理解を得ることが求められるのではないか。

(5) アジア・エネルギー協力

基本的な方針

中国及びインドなどアジア諸国における石油需要の急増は、今後、国際的な石油市場の大きな不安定要素の一つとなっていることに加え、我が国産業が積極的にアジア展開を進めてきた結果、エネルギー制約をトリガーとしたアジア経済の変調が我が国産業・経済に及ぼす影響は、かつてよりも著しく大きなものとなっている。また、アジア諸国において需要の急増が予想される、石炭をはじめとした化石燃料のクリーンな利用の促進も喫緊の課題となっている。

このため、アジア諸国に対して、我が国が実現してきたエネルギー消費効率の高い経済構造に関する技術やノウハウ、我が国の優れたクリーンコールテクノロジーや原子力技術・資機材等を、我が国における当該技術やノウハウの位置づけを踏まえた上で、活用することによって積極的にエネルギー協力を推進すべきではないか。また、様々な事象に柔軟に対処するため、アジア地域における石油備蓄制度の導入・強化を促し、その取組に我が国として貢献していくことも重要ではないか。

また、エネルギー協力の推進に当たっては、こうした動きが我が国エネルギー産業にとってのビジネスチャンス、及び必要な技術基盤の維持にも貢献するとの視点

も踏まえ、民間ベースでの協力・市場メカニズムを通じた技術の移転を基本としつつ、これを促進するための環境整備を、政府が積極的にリードしていくべきではないか。また、こうした協力活動の積極的推進が、アジア諸国における我が国エネルギー技術市場の初期需要の開拓にもつながり、ひいては、アジア経済全体の絆の強化にも繋がっていくのではないか。

具体的な取組

1) 省エネルギー協力の促進

国内のエネルギー市場の急速な拡大が進む中国及びインドに対し、両国政府と協力しながら、個別に協力活動を促進するとともに、ASEAN+3などのマルチの枠組みを活用しつつ、アジア諸国全体に対して、我が国が省エネルギー推進に関して得てきた政策ノウハウや技術(省エネ法に基づく報告スキーム、エネルギー管理士、トップランナー基準、個別の省エネ技術など)の戦略的な移転や普及に努めるべきではないか。また、政策実行面でも協調を強めていくことが必要ではないか。

2) 化石燃料のクリーン利用の促進

石炭をはじめとした化石燃料需要の急増が見込まれる中国及びインドに対し、両国政府と協力しながら、個別に協力活動を促進するとともに、ASEAN+3などのマルチの枠組みを活用しつつ、アジア諸国全体に対して、我が国が化石燃料のクリーン利用の推進について得てきた技術(脱硫・脱硝技術、高効率利用技術)やノウハウを導入・普及させるための戦略的な取組を強化していくべきではないか。特に、アジア地域において今後石炭需要の一層の増加が見込まれることから、我が国が長年培った生産・保安に関する技術、世界に誇る液化、高効率利用、環境保全等のクリーンコールテクノロジーをアジア地域に普及させることは、この地域のエネルギーの安定化に貢献するものではないか。

3) 石油備蓄制度等の導入・普及の促進

石油需要の急増が見込まれる中国及びインドに対し、両国政府と協力しながら、個別に協力活動を促進するとともに、ASEAN+3などのマルチの枠組みを活用しつつ、アジア諸国全体に対して、石油備蓄制度構築に係る政策ノウハウを積極的に提供し、政策実行面でも協調を強めていくことが必要ではないか。さらに、石油の大幅な供給不足といった万が一の緊急事態における需給調整といった緊急時対応制度の確立に向けて、積極的に協力していくことも必要ではないか。

(6) “強い”エネルギー企業の形成とエネルギー技術戦略

基本的な考え方

我が国のエネルギー政策は、80年代半ば以降、エネルギー市場の規制緩和を

進め、高コスト構造の是正などに一定の成果を上げてきた。しかし、世界のエネルギー市場の構造変化を踏まえつつ今後を展望すると、供給余力の維持、災害への対応といった安定供給上の課題、環境制約への対応など、コスト増要因となりかねない様々な課題に直面していることから、こうした課題に積極的かつ効率的に対応できる“強い”企業の形成促進に向けた環境を整備することが不可欠ではないか。

また、世界の様々なエネルギーリスクに対して、我が国が最も強靱な体質を持った産業社会を構築するためには、小資源国であると同時に、モノ作りをはじめエネルギー大消費国である我が国にとっては、省エネについても、エネルギー源の多様化についても、技術によるブレークスルーを基本に国家戦略を考える必要があるのではないか。その際、我が国経済の持続的成長と国際競争力の強化に向け、エネルギー技術分野において世界をリードしていくといった視点も重要ではないか。

具体的な取組

1) “強い”企業の形成促進

エネルギー企業・産業が、国民の信頼に十分応えた形で、様々なエネルギーリスクに適切に対処し、安定供給を達成していくためには、企業間連携の促進、中核的企業の育成その他エネルギー企業・産業の収益力、投資体力及び技術力の強化など、海外からの資源調達力や国内への安定供給力に秀でた、“強い”企業の形成促進に向け取組を強化することが不可欠ではないか。

2) エネルギー技術戦略の策定と普及

中長期を見渡して必要な技術について、産業界と連携したシーズの発掘・育成と、その成果の世界的な規模での普及を図るため、必要な技術の可視化、及びその実現に向けた長期目標の設定、技術戦略マップを作成することが必要ではないか。また、こうした取組に基づく中長期の技術開発・実用化と、当面の対策として実現が急がれる技術開発・実用化との間のバランスをとりつつ、技術によってエネルギー制約・環境制約を一つ一つ着実に克服していくことが必要ではないか。

(7) 政策手段

数値等による政策目標の設定と達成度の評価

エネルギーに関する国家戦略の実現に当たっては、市場メカニズムの活用をベースとしつつも、一定の志向性を持ち、官民一体となって取り組むことが不可欠。その実現のためには、主立った項目ごとに、その達成に向けた難易度の違いはあるものの、メッセージ性のある数値等による政策目標を明示し、それぞれの達成度合いの評価を踏まえながら、予算、税、法制度など状況に応じ大胆に組み合わせることが不可欠ではないか。

予算、税制及び関連制度の効果的な組み合わせによる総合的な対応

エネルギー安全保障を確保していくためには、様々なリスクに備えた供給余力・対応余力の確保など、市場競争の中から投資が引き出しにくい要素に対して政府として積極的に支援を行っていくことが必要。その具体化に当たっては、トップランナー基準と対応する税制の適用、安定供給確保のために不可欠と考えられるエネルギー供給施設・設備に対する投資インセンティブの付与、技術戦略マップと対応する技術開発予算資源の投入など、予算、税制及び関連制度を効果的に組み合わせながら、総合的に施策の推進を図っていくことが必要となるのではないかと。

広聴・広報・教育活動の効率的かつ効果的な実施

国民がエネルギーに対する理解と関心を深め、一人一人が積極的に考えることができるようにするとともに、次世代を担う子供達がエネルギーについて適切な判断と行動を行うための基礎を構築することができるよう、広聴・広報・教育活動を実施していくことが必要。その際、目標設定を行い、広報等の主体、対象、内容、手法を明確化するとともに、事後評価の枠組みを構築し、効率的かつ効果的に実施することが必要ではないかと。

以 上