

クリーンで経済的なエネルギーの実現のために

平成 25 年 3 月 28 日

青 木 玲 子
内 山 田 竹 志
大 西 隆
久 間 和 生
中 鉢 良 治
橋 本 和 仁
原 山 優 子
平 野 俊 夫

1. エネルギー政策を取り巻く環境と方向性

(1) エネルギーをめぐる状況認識

①我が国のエネルギー事情の展望への危機感

我が国のエネルギー制約は、中長期的にますます厳しさを増していき、このままでは将来の経済社会の成長の天井とならざるを得ない状況にあり、この危機を国全体として直視すべきである。

- ・新興諸国の経済発展等を背景とした世界的なエネルギー需要の高まり
- ・不安定なエネルギー市場、高騰・乱高下するエネルギー価格
- ・欧米諸国における戦略的なエネルギービジネスの展開

②地球環境問題の深刻化

世界的な経済発展は地球環境への負荷を増大させ、その深刻度が強まっており、日本発の技術によるクリーンなエネルギーへの期待は高く、「技術で世界に貢献していく、攻めの地球温暖化外交戦略」を展開していくことが求められている。

③高効率なエネルギーシステムの国際的なビジネス展開の可能性

我が国の世界最高水準の技術を背景として、エネルギー関連産業はもはや単なる国内エネルギー供給の担い手でなく、スマートシティ等システムパッケージの輸出産業として、国際競争力を涵養していくべきである。

(2) クリーンで経済的なエネルギーを通じて実現すべき社会経済の姿

- 安全で安定的・効率的なエネルギーの供給・利用により、豊かな国民生活が維持される社会
- エネルギー制約が成長の重荷とならず、エネルギー分野が主要産業としてグローバル展開している経済
- 人と環境に優しく、地球環境の保全との両立を実現した低炭素社会

(3) 科学技術イノベーションを駆使したエネルギー政策

「多様な供給体制とスマートな消費行動を持つエネルギー最先進国」を目指して、生産（調達）、流通、消費の各段階において、最先端の科学技術イノベーションを駆使した取組を強力に推進すべきである。

【生産（調達）】エネルギー源の多角化、低廉なエネルギーの生産・調達

- ・エネルギー構成の多様化・グリーン化（太陽光・風力発電等再生可能エネルギーの最大限の導入）
- ・火力発電の高効率化（LNG・石炭火力等）
- ・エネルギー資源の開発（メタンハイドレート等）、調達の多様化 他

【流通】最適かつ効率的なエネルギーの流通

- ・スマートグリッド、スマートコミュニティ
- ・電力システム改革 他

【消費】スマートなエネルギー消費

- ・省エネ機器・部材等の開発・実用化によるエネルギー消費の抑制
- ・デマンド・レスポンス、蓄電池等効率的なエネルギーマネジメントシステム（EMS）の普及 他

2. エネルギー分野における科学技術イノベーションの貢献

エネルギー分野において、研究開発を進め実用化・市場展開の推進を図るに当たっては、以下の5つの効果をもたらす技術を重視すべきである。

①コア技術の競争力の強化

ー我が国の技術力の国際優位性を高め維持し、世界をリードする産業構築を可能にするものであるか

②所得・雇用の拡大や市場の獲得

ー技術の実用化や市場展開・普及により、我が国の所得・雇用への波及効果が期待でき、また国内外での新たな市場の拡大につながるか

③エネルギーコストの低減

ー国民や企業のエネルギーコストの負担が軽減されることにより、国民生活の向上や我が国産業の国際競争力の強化につながるか

④エネルギーセキュリティへの寄与

ーエネルギー調達の多様化につながることで輸入依存を緩和するとともに、自然災害等に対してレジリエントなエネルギーシステムの構築に役立ち、我が国のエネルギー安全保障に寄与するか

⑤環境負荷の軽減

ークリーンなエネルギーの利用、環境負荷の低下により、地球環境問題の課題解決に貢献し、我が国が世界のモデルとなり得るものであるか

3. エネルギー分野における重要プロジェクト

これらのポイントを踏まえ、エネルギー分野においては具体的に以下のようなプロジェクトを、産学官連携及び府省連携の下で、特に強力に推進すべき。

【生産（調達）】

（1）浮体式洋上風力発電システム（参考資料2・図1）

- ・再生可能エネルギーの中でも技術的ポテンシャルが高く、世界市場規模も大きい。また、浮体式風車の製造技術では我が国が競争的優位にある。
- ・国内の風力発電は、陸域において立地適地が減少しており、今後の更なる導入促進のためには洋上への展開が不可欠。我が国の地形・気象条件に適した洋上風力

発電を普及するため、本体からメンテナンスまでの浮体式洋上風力発電システムの本格的な実証事業を実施。

- ・ 本格的導入には、出力変動に起因する既存電力系統への送電連系が課題
⇒ 風力発電の広域配置による出力平準化、送電網・系統連系技術、風力発電の高効率・大規模化技術等
- ・ 併せて、航行安全の確保、水産業との調整、自然保護等の観点からの各種法令の手続の迅速化等制度的課題に対応

（２） 燃焼技術の効率の向上

- ・ 化石燃料の有効利用を推進するため、LNGや石炭などの高効率火力発電の開発や、ガスタービンやエンジンなどの燃焼効率の向上を実施
⇒ 燃焼効率・環境性能向上技術等
- ・ 併せて、発電所の設置に係る環境影響評価の短縮等が課題

（３） メタンハイドレート等海洋資源利用技術 （参考資料２・図２）

- ・ 我が国周辺海域に相当量の賦存が期待されるメタンハイドレート、レアアースなど海洋資源を将来のエネルギー資源として利用可能にするため、海洋資源の効果的・効率的な調査から開発、産業化まで一貫したシステムを構築することにより、エネルギー自給率を改善しエネルギーセキュリティを確保
⇒ 掘削技術、低コスト化、輸送・貯蔵システム等
- ・ 併せて、海底生態系への影響、海底地盤沈下等環境影響の把握のための調査・解析も課題

（４） 革新的触媒技術

- ・ 石油依存からの脱却を図るため、CO₂や水等自然界に多く存在する物質から革新的触媒を用いて石油関連製品を生産
- ・ シェールガスから安価でハンドリングのよいクリーンな液体燃料を提供
⇒ 太陽エネルギーを用いてCO₂と水を原料としたプラスチック原料等基幹化学品製造技術（人工光合成）、シェールガスの液体炭化水素化技術等

（５） 微細藻類を利用した燃料開発

- ・ 国際航空運送協会(IATA)は、2050年までに2005年比△50%のCO₂排出削減達成を目標
- ・ 火力発電所等からの燃焼排ガス・排熱を利用して培養した微細藻類からバイオ燃料を生産
- ・ 持続可能な輸送用燃料として温室効果ガス排出量削減に寄与でき、エネルギー資源の多様化や自主開発エネルギー源の獲得に貢献
⇒ 大量・高生産性培養技術、抽出残渣の有効活用。燃料生産に適した株の獲得・改良

【流通】

（６） 高度エネルギーネットワークシステム （参考資料２・図３）

- ・ ITを活用して双方向性を備えたサービスネットワーク化を行い、再生可能エネルギーや分散型電源等と大規模に統合、エネルギーの安価かつ低廉な輸送・貯蔵も可能とし、エネルギーシステムとして全体最適化

- ・再生可能エネルギーは出力が変動しやすい電源であり、大量導入により電力系統内の需給バランスや電圧の維持に影響
- ・天然ガスの高度利用等エネルギー源の最大活用のため、エネルギー消費の過半を占める熱利用も含めてネットワーク化・スマート化
 - ⇒大容量の大型蓄電池の安全性・制御・長寿命化・低コスト化技術、次世代蓄電池(全固体電池・金属空気電池等)技術、高速デマンド・レスポンス(デマンド・アグリゲーション)による電力負荷制御技術、断熱・蓄熱・熱回収・熱電変換・カスケード利用技術等
- ・併せて、蓄電方式の国際標準化等が課題

(7) エネルギーキャリア基盤技術

- ・変動しやすい再生可能エネルギー由来の電力を高効率に水素あるいは水素キャリアに転換し、キャリアから電力に変換
- ・エネルギーを貯蔵・輸送・利用し、燃料電池を用いて、調達の多様化が可能で環境にも優しいエネルギーを確保
 - ⇒低コスト化、各要素技術、水素インフラ(水素製造・輸送・充填・ステーション)の整備、規制見直し、燃料電池の国際標準化等
- ・併せて、高圧ガス保安法に基づく保安基準の緩和等が課題

【消費】

(8) 省エネデバイス技術

- ・消費電力を低減し効率化させるための省エネ部品・素材の研究開発・実用化
 - ⇒モーター性能向上のための磁性材料技術、電子機器の大幅な省エネのための電子回路の光配線化、電力変換における電力損失低減のための新型パワー半導体技術等
- ・国際市場獲得のためには、技術開発の段階から基本仕様や性能評価手法の国際標準を提案する必要

(9) 革新的構造材料技術

- ・自動車、航空機等輸送機器の軽量化・高寿命化の実現
 - ⇒炭素繊維・チタン合金・革新鋼板等新材料技術、部材の特性に適した組合せの設計・接合技術等
- ・自動車の大幅な軽量化に伴う走行・衝突に係る安全性評価・安全装置の見直しが課題