

環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）

平成 20 年 4 月 2 日

環境エネルギー技術革新計画WG

地球温暖化問題を根本的に解決するには、温室効果ガスの排出を出来る限り低減する必要がある。我が国が提言した世界全体の温室効果ガスの排出を 2050 年までに半減するという目標もこのような方向に沿ったものである。我が国は本年 7 月には北海道洞爺湖で G 8 サミットを開催するが、この会議の重要課題は環境エネルギー問題であり、世界の中でもエネルギー環境技術に優れた我が国は率先して温室効果ガス排出低減のための技術開発と普及に努力し、世界に貢献していく必要がある。

本中間取りまとめでは、我が国が誇るこれらの温室効果ガス排出削減技術、更に広くは温暖化対策技術の全容を明らかにすると共に、それら技術の普及策や必要な制度改革をまとめる。その際、エネルギー供給及び需要の両面を考慮すること、また消費者の視点を含めることに留意する。また、現在エネルギー起源の二酸化炭素の排出は先進国が 6 割、途上国が 4 割となっているが、今後途上国の経済発展に伴い、2030 年には途上国の占める割合が 5 割を超えるという予想もある。このため、先進国の排出削減に我が国の技術の活用を図ると同時に、途上国においても成長と排出削減の両立への努力が技術面から可能であることを示す技術の国際展開の基本的考え方を提示する。

科学技術の革新が温室効果ガス排出削減の鍵となることは論を待たないが、技術の導入、普及のための制度的枠組みの革新も不可欠であり、ポスト京都議定書の枠組み作りでは革新的な技術が生かされることを特に重視する必要がある。温暖化対策は喫緊の課題であり、当面既存技術の普及を政策的に推進する必要があるが、これのみでは温室効果ガスの排出半減を達成することはできない。我が国を挙げて温室効果ガス排出の抜本的な削減を可能とする革新的な研究開発に取り組むとともに、低炭素化社会に向けて世界を牽引していくことも不可欠である。革新的な技術の開発とその導入は、2050 年の温室効果ガスの排出半減に要する削減量の約 6 割に相当するとの試算もあり、技術開発への期待は大きい。

なお、エネルギー安全保障の確保、食料生産との競合回避や生態系保全、環境と経済の両立等に留意する必要がある。

1. 我が国の低炭素化社会実現に向けた技術戦略

我が国は、製造業のエネルギー消費原単位が 1970 年代後半の石油危機当

時のおよそ半分となったことに象徴されるように、温室効果ガス排出の削減に国を挙げて注力してきたところである。しかし、今後更に温室効果ガスの排出を削減するためには、従来技術の更なる改良では限界があり、抜本的な削減を可能とする革新的な技術の開発が必要である。また、技術開発のみならず、技術の社会への普及についても、強力に推進する必要がある。特に短中期的には技術の社会への普及が、中長期的には革新的な技術の開発が重要となる。

(1) 短中期的対策（2030年頃まで）に必要な技術

エネルギー供給側においては、当面、エネルギー資源の安定的な利用を確保しつつ低炭素化を推進する。需要側においては、生活の質（QOL）を維持しつつエネルギー需要を削減していくために、短中期に温室効果ガスの排出削減が期待できる既存技術の普及促進に注力し、併せて、更なる効率向上、コスト低減、性能評価のための技術開発を進める。

なお、より大きな排出削減を達成するためには、個別技術の削減効果、普及に必要な制度改革、コスト等を勘案しつつ、導入の時期にも留意し常に最適な技術システム構築を図る必要がある。

また、大規模な設備等については、その更新時期に合わせて計画的に、より削減効果の高い技術を導入することが必要である。特に温室効果ガスの排出量が増大している民生部門及び運輸部門については、適切な社会基盤整備など、国全体としてより積極的に取り組む必要がある。

バイオマス利用等については、食料生産と競合せず生態系保全と持続的生産を可能にする技術の開発を進める。

① 削減効果の大きな技術

供給側においては、途上国での利用拡大も踏まえ、石炭及び天然ガス高効率火力発電の更なる効率向上を図るとともに、現状でも大きな削減効果をもつ原子力発電（軽水炉）を安定的に利用・拡大していくための環境整備等の取り組みを推進する。

一方、需要側においては、熱分野への高効率ヒートポンプの普及・拡大、運輸部門への電気自動車導入等による電化の促進や省エネルギー型の家電製品など排出削減効果の大きな技術の効率向上と普及促進を早急に図る。

主要な技術：

（供給）軽水炉の高度利用

（需要）高効率ヒートポンプ、省エネ住宅、省エネ家電・情報機器、ハイブリッド車・プラグインハイブリッド車・電気自動車

② 地域全体で省エネルギーを図るための技術

エネルギー需要を更に減少させるために、個々の機器レベルだけでなく、住宅やオフィスや交通機関、ライフラインを含む地域レベルでのエネルギー効率の一層の向上に努める。特に、住宅やオフィスにとどまらず地域レベルでのエネルギー効率の評価・可視化手法とエネルギー管理技術を確立し開発と普及を進める。

また、社会システムやライフスタイルの変革を通して省エネルギーを図るため、交通や物流の効率化（ITS）、地産地消型のセルロース系資源からのバイオ燃料製造と利用、ストック型社会への転換に向けた住宅の長寿命・省エネルギー化、鉄道の有効利用など公共交通機関の一層の省エネルギー化、テレワークを可能とする IT の高度利用等の技術の開発と普及を進める。

主要な技術：

（民生） HEMS/BEMS、CASBEE

（地域） 物流・交通の高度化（ITS）、鉄道の省エネルギー技術、バイオマス利活用技術、IT の高度利用、エネルギーの面的利用、エネルギーのカスケード利用

③ 省エネルギー効果を高めるための技術の連携

再生可能エネルギーと電力貯蔵技術の組み合わせなど、他の技術との連携により個別の要素技術の効果がより一層拡大され、かつ普及においても効果が期待される技術については、複数の技術を組み合わせつつ、技術開発と普及の促進を図る。

主要な技術： 再生可能エネルギー（太陽光発電・風力発電）と電力貯蔵（電池・キャパシタ）、マイクログリッド技術、高効率火力発電（石炭・天然ガス）と二酸化炭素回収貯留（CCS）

（2）中長期的対策（2030 年以降）に必要な技術

今後の研究開発により大きな温室効果ガスの排出削減が期待される技術や、その導入により社会構造を大きく転換してエネルギー需要を大幅に削減し、排出を抜本的に削減する技術について、戦略的に研究開発に取り組む。

① 削減効果の大きい革新的技術

現在は基礎研究段階にあるものの、その実現により大きな削減効

果が期待される技術について、2030年頃の実用化を目指し、研究開発を進める。特に、供給側では再生可能エネルギーの利用促進のための技術開発を進めるとともに、飛躍的な効率向上を実現する高効率火力発電の開発、原子力発電においては、2030年前後に見込まれるリプレイスに向けた次世代軽水炉や2050年頃の商業化を目指す高速増殖炉の開発、超電導送電や電力貯蔵等の開発・実証を進める。需要側では、冷媒や熱交換器の効率向上などにより飛躍的な高効率化・低コスト化を実現する超高効率ヒートポンプ技術、運輸部門の更なる温室効果ガス排出削減を図る観点から、燃料電池自動車・電気自動車等の技術とその要である電池の性能向上と低コスト化を促進する。

水素利用については、化石燃料に依存しない水素の製造を実現することが必要であり、その実現可能性について検討する必要がある。

再生可能エネルギーについては、薄膜型や新しい原理に基づく太陽電池の開発等、発電効率を更に高めるとともに、付加価値のより高い技術の開発を進める。

主要な技術：

- (供給) 飛躍的な効率向上を実現する(次世代)高効率火力発電、原子力(次世代軽水炉、高速増殖炉サイクル技術)、第2・3世代太陽光発電、水素製造技術、水素還元製鉄
- (需要) 超高効率ヒートポンプ、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車

② 技術のブレークスルーを実現するための基盤技術

新しい技術の芽を実用化するには、多くの技術的障害を乗り越える必要がある。これら障害のブレークスルーを実現するため、新しい触媒や材料などを開発する基礎基盤的な技術の研究を推進する。

これらの基盤的な研究開発については、革新的な技術開発につながる大学等における原理・現象の解明の研究と、排出削減という目標達成のための技術開発を連携させつつ、支援する。

主要な技術： 耐熱・高温材料、超電導材料、白金代替触媒

③ 超長期的に実現が期待される技術

実用化が2050年以降とされている技術についても、究極的な温室効果ガス排出ゼロに向けて、長期的研究開発を戦略的に推進していく。

化石資源に依存しない大規模なエネルギー源である核融合や宇宙

太陽光発電等の技術開発に長期的観点から取り組む。

(3) 社会への普及策と必要なシステム改革

エネルギー効率の高い製品の普及のみならず、低炭素社会を実現するための社会システムの改革を継続的に進める。

優れた技術であっても、その普及には国の政策が大きく影響する。これは、環境エネルギー技術においても例外でなく、特に、我が国の強みである技術を生かすためには、技術開発と普及策などの政策のベストミックスなど、海外での事例も踏まえ、政策オプションについての研究を強化する必要がある。

① 社会への普及策

導入・運用のコストが高く、市場原理に委ねるだけでは普及が期待し難い技術については、トッパー制度の対象製品の拡充、自動車エネルギー効率に連動した保有税等の税制優遇、中小企業がより効率的な温室効果ガス排出対策技術を導入する際のファイナンス制度（国内版CDM等）等、規制改革やインフラ整備を促進する。さらに、低炭素技術の導入を促進する製品性能表示制度及び住宅等性能認定制度等による国民の意識向上を通じ、規制改革やインフラ整備を促進する多様な施策を、最終的には自律的に普及が進むよう実施する。

② 社会システムの改革

環境モデル都市や技術実証により普及を促すための特区制度を活用したモデル事業等を実施して、技術開発の成果を検証する。

また、国民の低炭素社会化への改革の意識を高めていく観点から、家電製品、自動車等に加え、住宅等も含め、カーボンディスクロージャー等エネルギー消費効率の表示も重要である。住宅等のエネルギー消費量や温室効果ガス排出量の評価手法を確立して、実使用時のエネルギー効率を可視化し、また、省エネルギーの認定制度の拡充を検討する。さらに、省エネルギー法等の法令順守を高めるための措置を図る。

③ 普及のための官民の役割分担

研究開発リスクの高い技術について国が重点的に取り組むとともに、実証・普及段階では適切な普及促進策の実施を始め企業等が活動

しやすい環境を整備するなど、適切な官民の役割分担が必要である。さらに、CCS 等経済的なインセンティブが働かない技術の導入・普及に必要なソーシャル・コスト負担のあり方を検討する。

④ 社会の啓発

国民の省エネルギー意識を高め、我が国及び世界の環境エネルギーを巡る状況に係る理解を増進するため、エネルギー・資源の状況やエネルギー消費に関する知識、地球温暖化対策に資する原子力発電の有用性等の理解・普及に努める。

また、エネルギー環境教育を子供から成人まで徹底することで省エネを尊ぶ文化を醸成する。

⑤ 人材育成

環境エネルギー技術の研究開発力をさらに増進するために、大学等における基盤研究の機能を強化し、革新的な技術の創出と次世代の技術を担えるような優れた人材の育成を図る。また、アジアをはじめ世界各国からの研究者や技術者の受け入れを拡大する。

2. 国際的な削減への貢献

すべての国が多様なアプローチで温室効果ガス排出削減に取り組めるように、我が国は優れた環境エネルギー技術をタイムリーに世界に展開していく。特に、これまでの国際的パートナーシップ等の実績を活かしつつ、セクター別のアプローチにより、途上国への技術の普及及び移転を図る。

また、各国の技術を結集して優れた技術を生み出す観点から国際共同研究を積極的に推進するとともに、IEAやIPCC等の国際的な機関における議論について我が国も積極的に貢献・リードしていく。

(1) 環境エネルギー技術の国際展開および国際貢献

① 海外での効果が期待される技術の展開

国内よりも途上国等海外での展開により温室効果ガスの排出削減が期待される技術（高効率石炭火力とCCSの組み合わせ など）については、技術移転の際の知財保護、資金メカニズムの確立（CDM活用等）等を図り、積極的に国際展開を図る。その際、我が国の排出削減の実践を途上国のモデルとして貢献を図る。

今後エネルギー需要の増大が見込まれる途上国に、核不拡散、安全性確保及び核セキュリティに十分配慮しつつ、円滑に原子力発電

を導入できるよう、相手国における基盤整備に積極的に貢献し、我が国の優れた原子力技術を国際的に展開する。また、年間日射量の多い地域における太陽光利用や、省エネルギー家電及び高効率ヒートポンプなど我が国の優れた技術の導入が促進されるよう積極的に国際展開を図る。なお、我が国の環境産業の発展と世界への普及推進の観点から、適切なレベルでの知財保護に努める。

国際取り決めの中で新たに二酸化炭素排出削減の対象となることが見込まれる国際航路の船舶や航空機などの二酸化炭素排出削減技術の開発を推進する。

さらに、進行する気候変化に対応して、排出削減技術のみならず、途上国が自らの状況を認識するための能力開発や、気候変動に適応するための技術も重要である。例えば、植林等による二酸化炭素固定は、乾燥地の植生回復など地球温暖化適応策としても有効である。途上国への適用が期待される技術であり、乾燥耐性の高い新品種の育種開発等を進める。

② 国際展開のための基盤整備

各国の優れた技術が世界で導入・活用される基盤を整備するため、国際標準化（省エネルギー基準、排出量評価基準 等）や国際基準策定を積極的に推進する。さらに、トップランナー方式など我が国で温室効果ガス排出削減に効果があった対策の活用を世界に広める。

なお、研究開発に長期間を要する大型の技術開発については、先進国がその資金を分担し、技術を国際公共財として共有することにより、途上国に対してメリットを与えることができ、先進国の一員として、積極的に推進していくことが必要である。

また、海外では、自国での削減に加えて、途上国等での削減を資金的に支援することにより、削減枠を上積みするという考え方も広まりつつあることを踏まえ、途上国における削減に係る資金メカニズムについても、我が国としての方策を講じる必要がある。

(2) 国際的枠組み作りへの貢献

① 新たな削減の枠組みに対応する技術開発

国際航路からの二酸化炭素排出削減技術に関する国際的標準の策定など、国際的枠組み作りに積極的な役割を果たす。

② 地球観測・シミュレーション・気候変動予測への国際貢献

地球上の地域ごとの気候変動予測など、予測精度の向上を図り、I P C Cの第5次報告に向けてより一層の貢献を果たし、国際的枠組み作りの中心的役割を果たす。

また、途上国を中心とした海外への地球観測データや地域の環境影響評価・予測結果の提供等を通じ、国際貢献を図る。

3. エネルギー安全保障等

温室効果ガスの排出削減を目指した再生可能エネルギー、原子力利用の拡大を図ったとしても、当面は、主たるエネルギー源として、化石燃料に引き続き依存することが避けられない。また、今後の新興国でのエネルギー需要増大は、世界的な資源獲得競争やこれによる資源価格の不安定化、資源獲得を巡る紛争の勃発などを招く恐れがあり、我が国の国益にも大きな影響を与える。

我が国の優れた環境エネルギー技術を国際的に展開することで、世界の化石燃料資源依存度を減らし、エネルギー供給の国際的な安定を図ることは、世界の平和と我が国のエネルギー安全保障に有益である。

また、温室効果ガスの大気中濃度の増加による気候変化（温暖化、乾燥等）については、温室効果ガスの排出が減少に転じた後も、安定になるまで時間を要すると予測されている。このため、気候変化の影響に適応していくことも重要であり、地球温暖化に適応するための技術開発と国際展開を推進する。

今後、国際的な削減への貢献を中心に検討を進め、5月を目途に最終とりまとめを行う。