

21世紀文明を支える エネルギー技術戦略策定への提言

20世紀はCO₂を排出し、工業化社会を構築した世紀であった。しかし、ここに来てCO₂排出量の削減が21世紀における人類共通の課題として認知され、我国をはじめとするこれまでの先進工業国は循環型産業構造への変革や、エネルギー・資源の高度活用ビジョンの構築に向けて急激な速度で動き始めた。1992年に締結された気候変動枠組条約(FCCC:Framework Convention on Climate Change)を受け、1997年12月の京都会議で環境制約に対する国際的コンセンサスが得られたことは、21世紀のエネルギーシステムを左右する大きな進展であった。

我国ではこれらの背景を踏まえ、2008～2012年までの5年間における平均値が1990年レベルで排出した温室効果性ガス量に対し、正味で6%減とすることを国際的議定書に明記した。1998年に入り産官学が一体となって通産省総合エネルギー調査会内で検討が行われた結果、表1、表2に示されるような長期エネルギー需給見通しを策定した。

表1 最終エネルギー消費の見通し

項目	1996年度		2010年度					
	構成比	年平均伸び率 1996～ 2010年	基準ケース			対策ケース		
			構成比	年平均伸び率 1996～ 2010年	構成比	年平均伸び率 1996～ 2010年		
	億kl	%	億kl	%	%	億kl	%	%
産業	1.95	49.6	2.13	46.7	0.6	1.92	47.9	0.1
民生	1.02	26.0	1.31	28.7	1.8	1.13	28.3	0.8
運輸	0.96	24.5	1.12	24.6	1.1	0.95	23.7	0.1
合計	3.93	100.0	4.56	100.0	1.1	4.00	100.0	0.1

表2 一次エネルギー供給の見通し

項目	1996年度		2010年度					
	5.97億kl		基準ケース			対策ケース		
エネルギー別区分	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)		
一次エネルギー総供給	5.97億kl		6.93億kl			6.16億kl		
石油	3.29億kl	55.2	3.58億kl	51.6	2.91億kl	47.2		
石油(LPG輸入を除く)	3.10億kl	51.9	3.37億kl	48.6	2.71億kl	44.0		
LPG輸入	1,520万t	3.3	1,610万t	3.0	1,510万t	3.2		
石炭	13,160万t	16.4	14,500万t	15.4	12,400万t	14.9		
天然ガス	4,820万t	11.4	6,090万t	12.3	5,710万t	13.0		
原子力	3,020億kWh	12.3	4,800億kWh	15.4	4,800億kWh	17.4		
	4,250万kW		7,000～6,600万kW		7,000～6,600万kW			
水力	820億kWh	3.4	1,050億kWh	3.4	1,050億kWh	3.8		
地熱	120万kl	0.2	380万kl	0.5	360万kl	0.6		
新エネルギー	685万kl	1.1	940万kl	1.3	1,910万kl	3.1		
合計	5.97億kl	100.0	6.93億kl	100.0	6.16億kl	100.0		

この環境制約下の長期エネルギー需給見直しには3つのポイント - 強力な省エネルギーの推進、化石燃料と原子力等のベストミックス型供給システムの確立、新エネルギーの導入があげられる。特にこれらの中で万国共通の課題は省エネルギーであろう。エネルギーシステムはインフラストラクチャーを伴うため、そう簡単には変わらないことを勘案すると、化石燃料系の高度活用による省エネルギーは世界の潮流であることは間違いない。

これまでの省エネルギーは単に化石燃料を燃焼させて熱量だけを高効率で保存させる観点に目を向けていたが、これからはエネルギーの質を考慮に入れたカスケード型省エネルギーシステムに変革することが重要である。熱力学的に言えば、化石燃料を燃焼させた場合、まず熱機関を駆動し動力を取り出すことが、質的には最も効果的な活用法となる。この観点からタービンを駆動させた後、タービン排熱を利用してスチームタービンでさらに動力回収を行うコンバインド型高効率発電サイクルは、化石燃料の保有する有効エネルギーを十分に動力として取り出すことができ、実に好ましい。

さらにこれら発電システムの近傍に熱需要が存在すれば、タービンやエンジンさらには燃料電池から排出される熱をプロセス加熱用や暖房、給湯利用に活用でき、より合理的となることから、21世紀の都市型エネルギーシステムとして大いに注目されることになる。また、高温産業プロセスからの排熱を民生用熱需要に利用するヒートカスケード型は熱プロセスの多段階利用となり、産民複合型地域開発において威力を発揮する。アジア内の新興工業国などで新規の工業団地などを設計する際も、このようなエネルギーのカスケード利用が我国の指導で組み込まれれば、経済性だけでなく環境保全の観点からもその貢献度は国際的にみて極めて大きい。

このように究極の省エネルギー手法の一つであるエネルギーのカスケード利用は、高効率発電システムから熱電併給システム、さらにはヒートカスケードリングに至るまで広い範囲を包含し、熱力学的妥当性を基盤として21世紀に向けた化石燃料の高度活用の切り札として位置付けられるべきである。

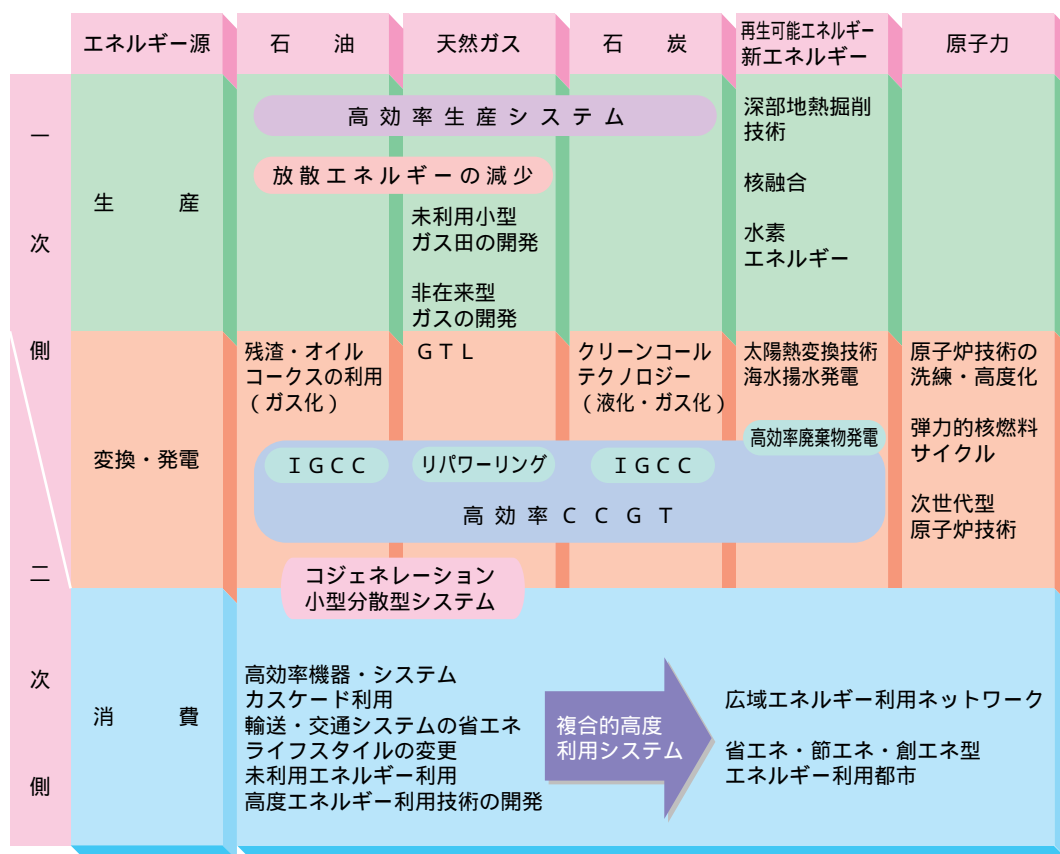
本学会では、省エネルギーに関し、エネルギー資源の生産から消費段階に至るまで幅広い観点から今後のビジョンを提示すると共に、特筆すべきポイントとして次に示す4分野に注目し、積極的な研究・開発・調査・教育活動を行うものである。

1. エネルギー複合的高度利用システムの開発と普及
2. エネルギーカスケード型・資源循環型社会システム構築への貢献
3. グローバルな視点に立ったエネルギーシステムのLCAデータベースの構築
4. 増大する世界のエネルギー市場に対する技術的貢献

1. エネルギー複合的高度利用システムの開発と普及

エネルギーの供給源は、石油、石炭、天然ガス、原子力から再生可能エネルギー、新エネルギーまで幅広く多様化してきている。こうしたエネルギーについて、生産から最終消費に至るすべての段階において省エネルギーを進めること、利用しやすい形への変換や未利用エネルギー利用を含めて、多種エネルギー源をベストミックスによって最も効率的に利用することが重要である。

こうしたエネルギーの複合的高度利用を進めるためには、高度エネルギー利用技術の研究開発に加えて、新たなエネルギー需給システムの開発と普及、そして省エネルギーだけでなく節エネルギー、創エネルギーを考慮した社会、都市システムを構築していく必要がある。

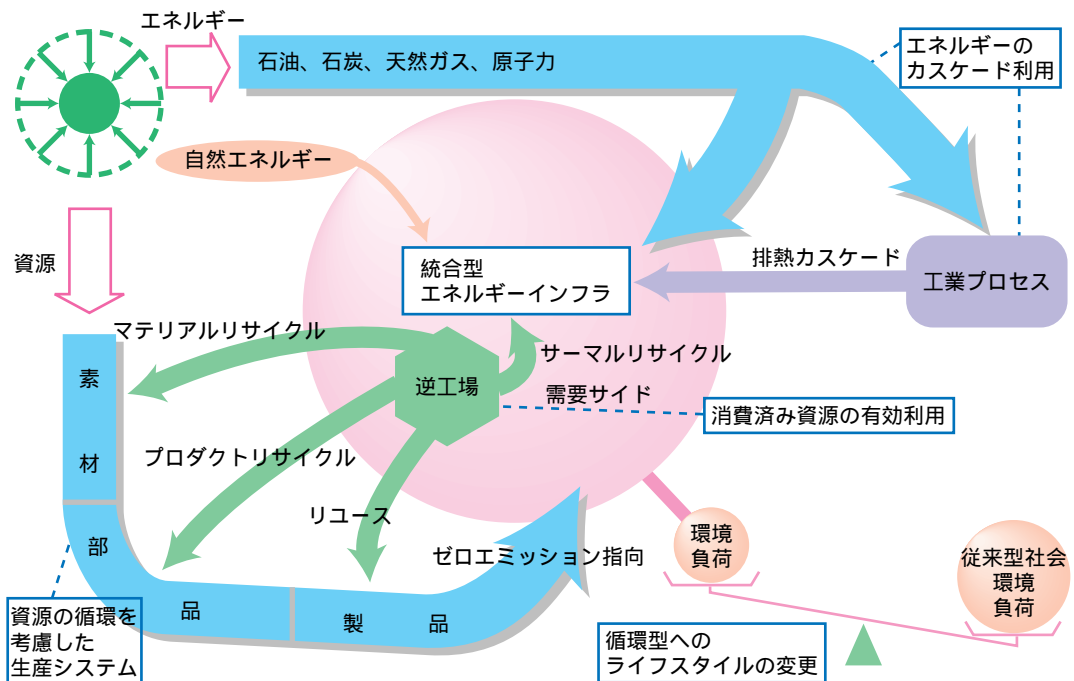


2. エネルギーカスケード型・資源循環型社会システム構築への貢献

21世紀において持続的成長を可能とするためには、エネルギーの複合的高度利用や資源の循環を進め、外部からのインプットミニマム化と環境負荷の低減を同時に実現する自立型社会システムを構築することが重要である。その基本的な姿が、エネルギーカスケード型・資源循環型社会システムと考える。この社会システムを構築するために、

- 発電および工業プロセスにおけるエネルギーのカスケード利用の促進
- 大規模集中型の電力と連系した小型分散型システム、自然エネルギーの利用、廃棄物のサーマルリサイクルも含めたエネルギーのベストミックスを実現する統合的エネルギーインフラの構築
- 素材から製品まで資源の循環を考えた生産システムの実現
- 消費済み資源の有効利用を図るための新技術開発
- 大量生産・消費・廃棄型から循環型へのライフスタイルの変更

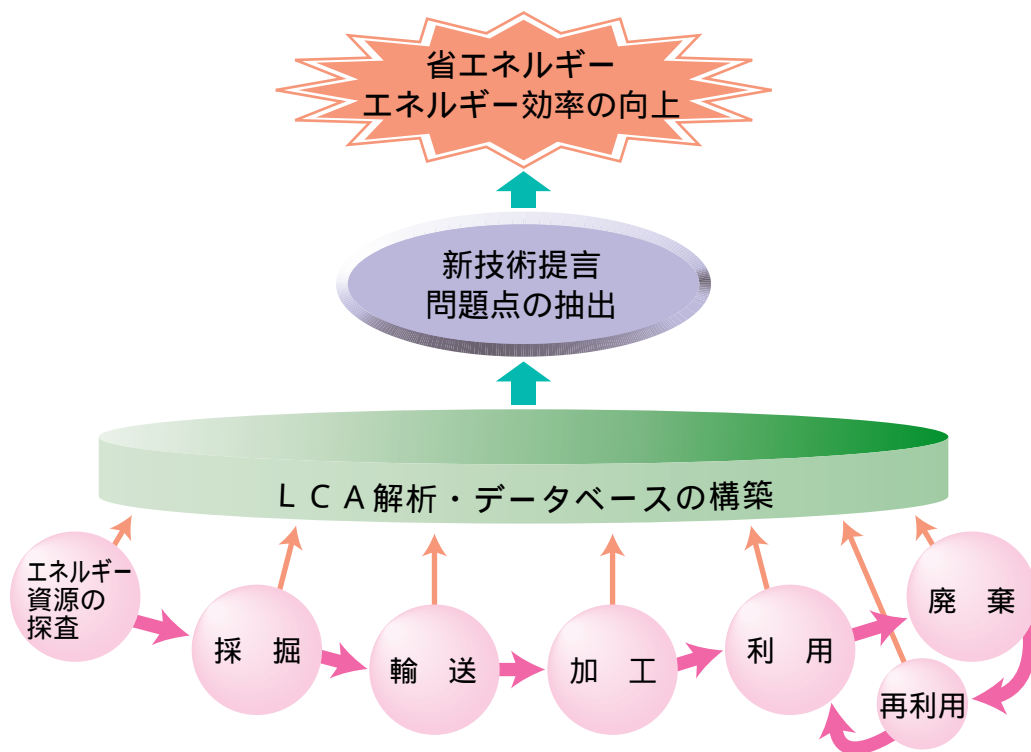
を目指した創造的基礎基盤研究を推進していかねばならない。



3. グローバルな視点に立ったエネルギーシステムのLCAデータベースの構築

我国は、エネルギー資源のほとんど全量を海外に依存している。このような状況の中で、エネルギー資源の探索、採掘、輸送、加工、変換、利用、廃棄、再利用などの全ての工程についてシステムととらえ、多面的なLCAのデータベースを構築することは重要な課題である。これらの解析により環境負荷を低減し、エネルギー効率を向上させるために、いかなる技術的な課題があるかを明らかにし、新技術を開発することはエネルギー資源消費大国の我国の責務である。

これにより省エネルギー、新技術開発によるエネルギー効率の向上、環境負荷の低減により、エネルギー資源確保の長期的な戦略策定に寄与するのみならず、持続的社会的実現にも貢献し、国際的貢献も図ることができる。



4 . 増大する世界のエネルギー市場に対する 技術的貢献

地球人口の増加に伴い増大する世界のエネルギー市場の下で人類が持続的成長が可能な社会へ転換するためには、より効率的な化石燃料の利用技術を採用するとともに、非化石燃料資源を積極的に利用していくことが重要である。

2度の石油危機を経験した我国は、化石燃料の効率的利用に関して優れた技術を持ち、継続して高度エネルギー利用技術の研究開発を行っている。増大する世界のエネルギー市場に対し、我国の技術者や科学者が、積極的に途上国を中心とした世界の技術者や科学者たちと交流し、我国の優れたエネルギー技術を途上国へ移転することによる国際的な技術貢献が望まれる。

エネルギー技術に関する途上国の技術者・研究者との交流の場の創設
高度エネルギー利用技術の技術移転プロジェクトの支援

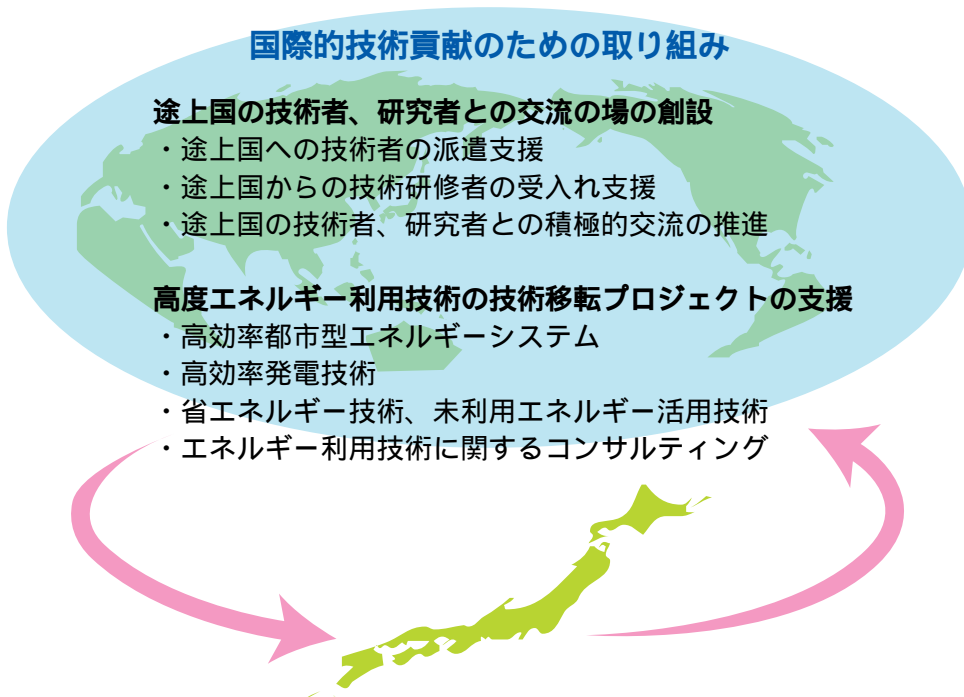
国際的技術貢献のための取り組み

途上国の技術者、研究者との交流の場の創設

- ・ 途上国への技術者の派遣支援
- ・ 途上国からの技術研修者の受入れ支援
- ・ 途上国の技術者、研究者との積極的交流の推進

高度エネルギー利用技術の技術移転プロジェクトの支援

- ・ 高効率都市型エネルギーシステム
- ・ 高効率発電技術
- ・ 省エネルギー技術、未利用エネルギー活用技術
- ・ エネルギー利用技術に関するコンサルティング



以上の提言に対して、日本エネルギー学会は次のことに積極的に努力することを宣言します。

- 1 . エネルギー複合的高度利用を進めたエネルギーカスケード型・資源循環型社会システムを構築するための創造的基礎基盤研究を推進し、持続的成長が可能な社会の実現に貢献して、世界の研究の中心となることを目指します。
- 2 . エネルギーの生産・輸送・変換・利用・廃棄・再利用工程をトータルシステムとした多面的なデータベースを基に、環境負荷の低減・エネルギー高度利用の技術的課題を抽出し、我国のエネルギー中長期技術戦略策定のためのタイムリーな政策を提言します。
- 3 . 高度エネルギー利用技術の技術移転を促進するために、エネルギー技術の研究開発に関連する教育において、国際協力、国際支援を分担し、国際的な研究者・技術者の交流の場を提供します。

社団法人 日本エネルギー学会

〒101 0021 東京都千代田区外神田 6 丁目 5 番 4 号

TEL 03 (3834) 6456 FAX 03 (3834) 6458

ホームページ [http : //www. jie. or. jp](http://www.jie.or.jp)