

# 日本の省エネ技術に関して

## 世界のエネルギー動向

アジアなど近年経済発展が著しい地域においては、皆様ご案内のとおりエネルギーの消費量もうなぎ登りとなっております。IEAの統計データによれば（図1、図2参照）、この傾向はとくに中印を始めとする非OECD諸国において著しい状況で、今後もこの趨勢が続くと予想されています。この結果、化石燃料の消費に伴い発生するCO2排出量の増加（図3参照）が地球規模の気候変動に及ぼす影響も大いに心配されるところです。

世界の一次エネルギー消費 レファレンスケース 技術進展ケース

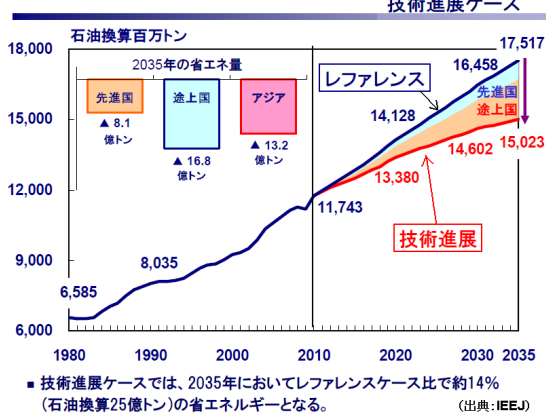


図1 世界の一次エネルギー消費

アジアの国別一次エネルギー消費

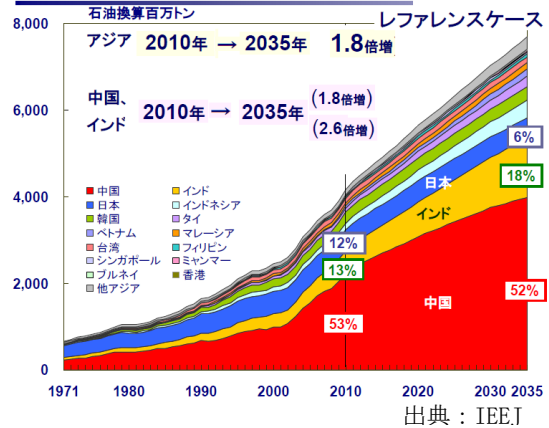


図2 アジアの国別一次エネルギー消費

CO2排出量(世界) レファレンスケース (出典:IEEJ)

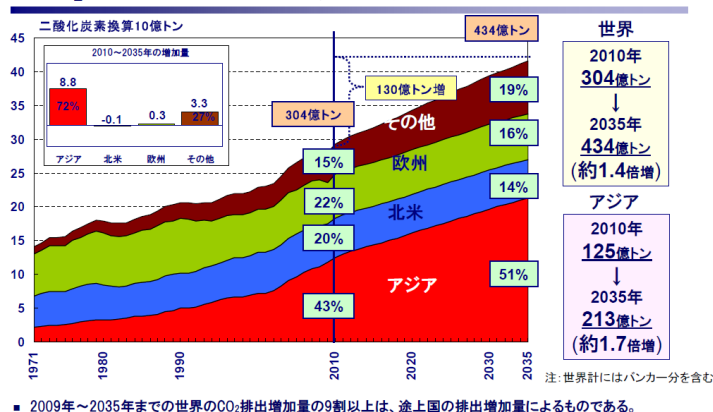


図3 世界のCO2排出量

一方エネルギーの供給は長期的には次第に逼迫し、エネルギー価格、たとえば原油価格は1バレル当たり90US\$をすでに超えており、将来、価格が上昇することはあっても低下することはないでしょう。また、化石燃料の枯渇も懸念されています。したがって経済の持続的発展を確保するためにはエネルギーの効率的な使用が大きなポイントの一つとなりますが、同時に、IEAによればCO2削減に貢献する確実かつ有効な対策も「省エネルギー」であり、「新・再生エネルギーの導入」がこれに続くと考えられています。IEAは部門毎に推奨される対策を提示していますが（表1参照）、日本はすでにそれらの対策をほとんど実行しています（本技術集にて紹介する技術・設備等はそれらをカバーしています）。

表 1 IEA による推奨対策  
IEA Recommendations for EE&C

G8/IEA	Energy Efficiency Recommendations (Among 25 Items)	
	Cross-Sector	1. Increased Investment in EE
		2. National EE Strategies and EE Goals
		3. Compliance Monitoring, Enforcement and Evaluation
		4. Indicators
	Building	1. Codes for New Building
		2. Passive Energy House and Z.E.B.
		3. EE Reform for Existing Buildings
		4. Building Certification
		5. Heat Insulation in Windows and Other Glazed Areas
	Industry	1. High Quality EE Data
		2. MEPS for Motor
		3. Energy Management
4. Small & Medium-Sized Enterprises Activity		

### 日本のエネルギー事情

日本は 1970 年代に中東に端を発した石油危機に見舞われ、産業界のみならず業務・家庭部門に於いてもエネルギー価格の高騰に苦しみました。その後官民が力を合わせてエネルギー管理活動を進めると同時に技術開発に邁進しエネルギー使用効率の高い機器・技術・システムを実現させ、高エネルギー価格の下、投資インセンティブも盛んで広く国内に普及させてきました。その結果 1973 年からおよそ 15 年間エネルギーの消費量を増やすことなく GDP を劇的に倍増させる事が出来、その後も省エネ技術開発・普及の努力は止むことなく、現在は 1973 年比で GDP は 2.4 倍と成長しましたが、エネルギー消費は 1.3 倍と抑えられています。特に産業部門に於いてはエネルギー消費が 0.9 倍と減少しています(図 4)。

### Final Energy Consumption in Japan

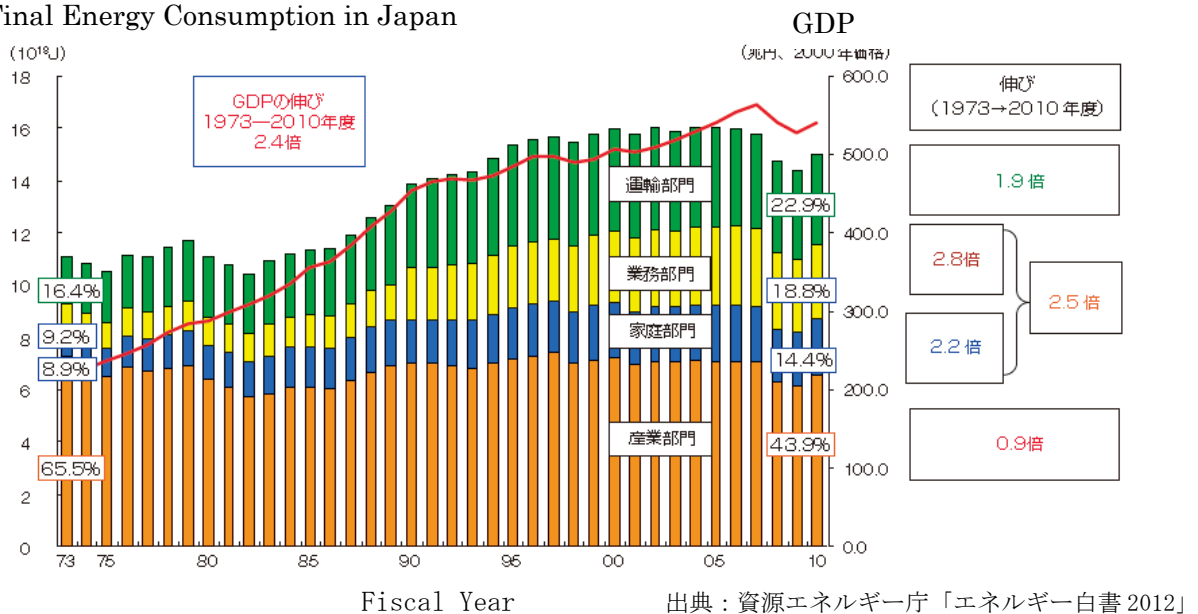


図 4 日本の部門別エネルギー消費の推移

以上の状況を GDP 対一次エネルギー原単位の推移で見ると、図5のように石油危機後35%以上も改善され、さらに高みを目指して省エネ努力が継続されています。本技術集にはこのように日本の省エネルギーを成功に導いてきた多数の技術が紹介されています。

Primary Energy Supply per GDP

(Petroleum equivalent in tons /JPY trillion)

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」からECCJ作成

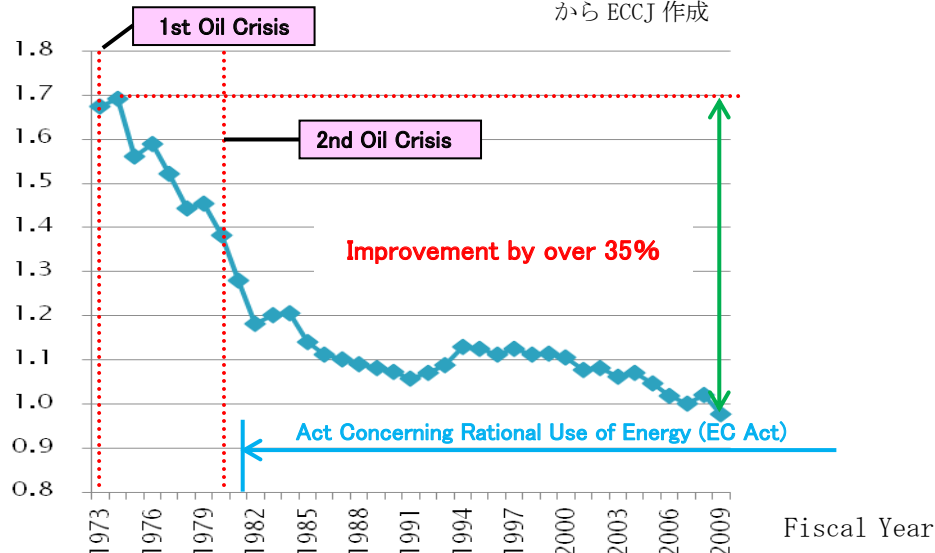


図5 日本のGDP対一次エネルギー原単位の推移

### 産業分野の省エネ分析（1）総合

図6で紹介するように、産業分野におけるその他多くの業種のエネルギー効率が国別に比較されています。ほとんどの業種で世界最高水準のエネルギー効率を達成しています。すなわち、本技術集に納められている技術を始め、エネルギー効率の高い技術の普及により、高い省エネ水準が達成されているものと言えるでしょう。

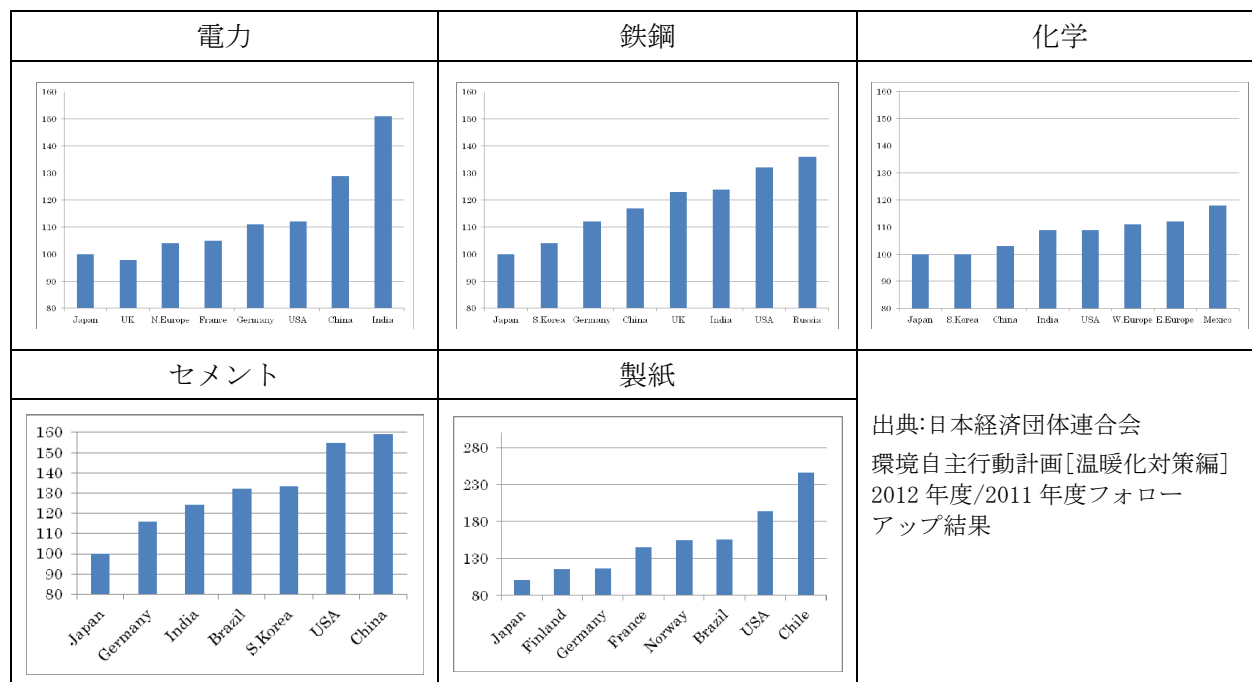


図6. 各業種における国別エネルギー効率の比較

## 産業分野の省エネ分析（2）火力発電

火力発電の一例として、石炭火力発電の場合、図7に示すように、石炭火力発電効率は日本が世界トップレベルにあることが分かります。

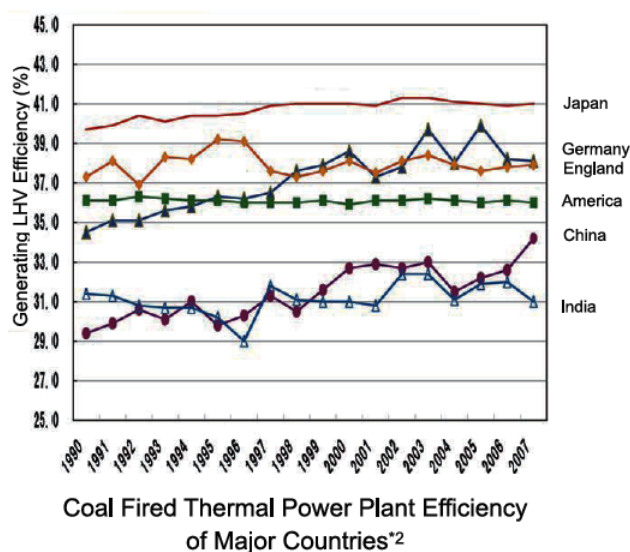


図7 国別の石炭火力発電効率の推移

出典：ECOFYS ホームページのデータ  
から ECCJ が抜粋し作成

Data from the Ecofys "International comparison of fossil power efficiency and CO<sub>2</sub> intensity"  
(Supercritical pressure: Steam conditions surpassing 22.1MPa pressure, 374.1°C.  
Ultra-super critical pressure: Steam conditions surpassing 24.1MPa pressure, 593°C)

日本の高度に開発された最新鋭石炭火力発電技術を導入してリプレース等を行えば、国全体として大きな省エネルギー効果が期待できるでしょう。

たとえば、日本の発電効率が41%で、他の国の発電効率が33%とすれば、日本の技術を導入することにより火力発電設備の増設規模は従来の80%に縮小できることとなります。石炭使用量も80%に抑えることが見込めます。

日本の電力会社は火力発電所の新設マスタープランや維持・管理に関するコンサルティング事業を実施しており、この技術集を活用して貴国の火力発電設備の有効活用を図ることも可能です。

## 産業分野の省エネ分析（3）熱の有効利用

産業分野では、燃料と熱の有効活用のために多様な技術が開発されており、本技術集にも、コージェネレーション、廃熱回収、高効率炉、高効率ボイラー、蒸気有効活用設備など多くの技術が収録されています。燃料・熱を消費する産業プロセスでは、排熱量が大きいため、排熱を少なくし、また廃熱を回収する技術によって、大きな省エネ効果を享受することができます。また、これらの技術は、環境面でも有効なものが多く、急速に普及しています。新設において適用できるばかりでなく、既存の設備の改造によって大きな省エネ効果を得ることができます。

一例としてコージェネレーションの普及と省エネ型の工業炉の普及について、図8及び図9に示します。

累積導入件数(2012年3月末)(設置・撤去を加減した正味値)

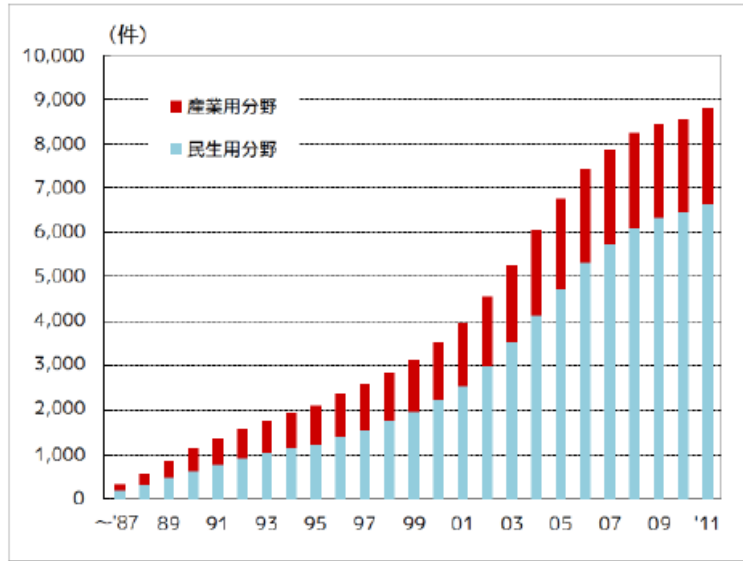


図8 コージェネレーションの普及状況

出典：(一財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

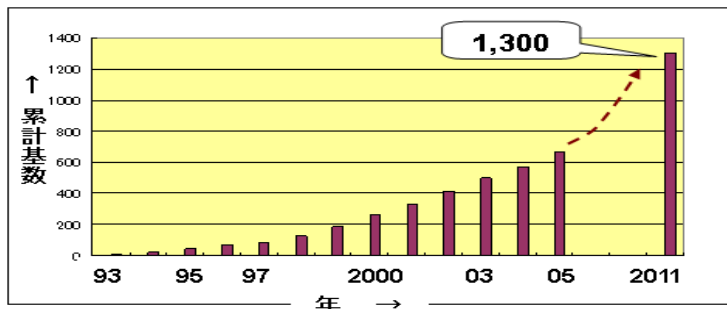


図.xxx 高性能工業炉の普及状況

図9 省エネ型工業炉の普及状況

出典：NEDO・日本工業炉協会等のデータから ECCJ 作成

### 業務・家庭分野の省エネ分析

図4を見て気付かれたとおり、業務・家庭部門に於いては1980年代半ば過ぎから国民生活の向上・新分野の商業活動の展開などにより、エネルギー消費が著しく増加してきました。この分野に対しては「トップランナー制度」という政策が大きく寄与しました。エネルギー消費効率の高い家電製品やオフィス機器が開発・国内市場に供給され、その効果によって最近約15年間は当該部門でのエネルギー消費量の増加が抑制されています。本技術集にはこのトップランナー基準をさらに上回る性能の機器が多数紹介されています。

この分野の一例として高度に開発された、熱移動による加熱、冷却の技術とその成果を紹介しましょう。この技術は、熱を移動させることから、ヒートポンプと呼ばれることもあります。日本では、高効率の熱の移動技術を高度に改良・発展させ、エアコンディショナー、冷蔵庫、給湯器などに適用しました。さらに家庭用エアコンディショナーの省エネルギー効果の実績を図10に示しています。高効率の熱移動に加えて、インバーターと温度などの状況把握に基づく高効率の制御技術を組み合わせて開発されたもので、今や全国に普及しています。図11にエネルギー効率(COP: Coefficient of Performance)の比較を国別に示します。

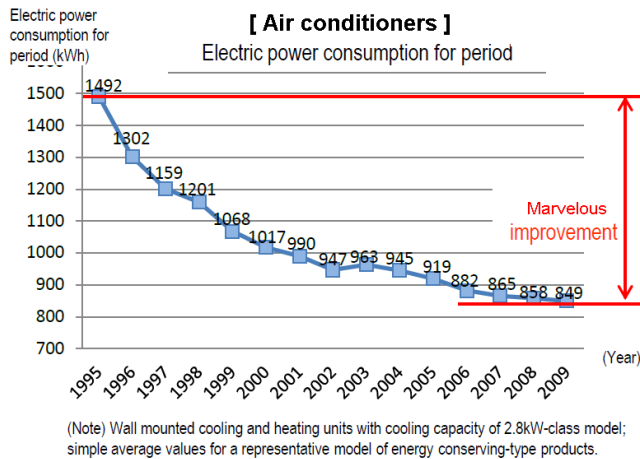
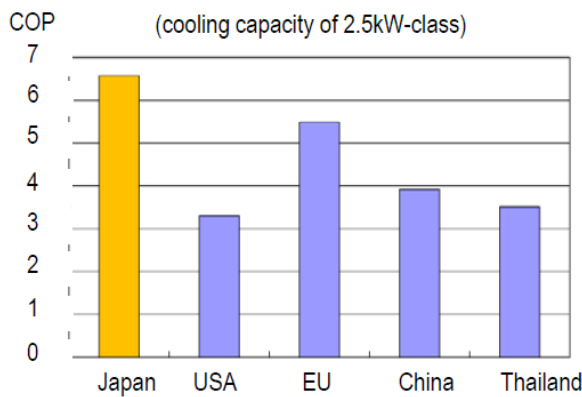


図 10 家庭用エアコンの電力消費量の推移

Comparison of efficiency among top models from overseas countries



(注)COP とは冷暖房能力(出力)を電力消費量(入力)で割ったエネルギー効率の指標であり、数値が大きいほどエネルギー効率が良い。

図 11 エアコンのエネルギー効率(COP)の国別比較

もし COP=3 程度の家庭用エアコンディショナーを日本の COP=6 を超える製品に入れ替えば、以下のような効果が期待できるでしょう。

<試算例>

普及台数：500 万台、冷房使用時間：8 時間/日×300 日/年

エアコン冷房能力：3 kW クラス

現用の COP、消費電力：COP=3、消費電力 1.0kW

日本製 COP、消費電力：COP=6、消費電力 0.5kW として計算すると、

$(1.0-0.5)\text{kW}/\text{台} \times 5,000,000 \text{ 台} = 2,500,000\text{kW}$

$2,500,000\text{kW} \times 8 \text{ 時間/日} \times 300 \text{ 日/年} = 60 \text{ 億 kWh/年の省エネになります。}$

これは原油換算で約 172 万トンの節約、CO2 換算で約 528 万トンの排出量削減に相当します。すなわち、ピーク電力について 20 万 kW 級の発電所の 12 基分程度を削減できることに相当すると見込まれます。

## 普及への方策 (Roadmap for worldwide utilization)

このように、優れた省エネルギー技術・新エネルギー技術が、如何に多大のメリットを生むかということをお分かり頂けたと思います。優れた省エネルギー技術・新エネルギー技術を広く普及させるための活動は、現在国際的にも行われていますが、本技術集は各種の日本の省エネルギー技術・新エネルギー技術や製品についてそれらの概要、特徴、効果などを掲載し、周知を図ることで、優れた省エネルギー技術・新エネルギー技術の普及を企図するものです。“Factory”，“Industries”，“Office & Building”，“Residence”，“Construction & Logistics”，“Power Generation & Distribution”，“Renewable Energy & Storage Battery”，“Energy Solution Service”の8分野を掲載しています。

本技術集の技術は、省エネを通じて環境にやさしく、また直接、環境改善効果のあるものもあり、また、日本の技術の品質と耐久性は、エネルギー効率のライフサイクルにおける効果をもたらすものです。

本技術集は、その実施の検討のために必要な連絡窓口に関する情報も掲載しています。また、JASE-Worldに参画している各社はそれらの技術力を集積して工業団地の省エネ化リフォームや各種プラントの省エネマスタープラン・基本設計等のコンサルティングも実施しています。

この技術集が優れた省エネルギー技術・新エネルギー技術の世界的な普及と適用を支援するものとして活用されることを期待しています。

(文責：一般財団法人省エネルギーセンター・国際協力本部)

International Cooperation Division, ECCJ