

2008年7月7日

# IEAにおける効率指標作業 (グレンイーグルス行動計画) ーこれまでの成果と今後ー

Indicator Work at IEA  
in Support of the G8 Gleneagles Plan of Action  
- Its Implication and the Way Forward -

地球環境ユニット総括・研究主幹

山下ゆかり

# Introduction

- ▶ GPOAにおけるIEAへの要請
- ▶ 効率指標とは何か
  - ▶ エネルギー統計と活動指標
- ▶ IEAの作業(成果と課題)
- ▶ アジア(日本)への示唆
  - ▶ APP、APEC、EAS、IPEEC

# グレンイーグルス行動計画(GPOA)

## ■ 背景

- 2005年G8サミットにて、各国エネルギー効率等に関する報告を2008年G8サミットで行うようにG8首脳からIEAに対して要請。
  - きめ細かい中立的・客観的比較：
    - ①途上国を含むエネルギー効率の評価(産業、建物、運輸、業務)
    - ②建物・電気機器・自動車における効率基準を含む各国省エネ政策のレビューとベストプラクティスの特定
    - ③世界的なエネルギー利用効率の向上等に向けた代替政策シナリオ
- ほぼ同時期に[アジア太平洋パートナーシップ\(APP\)](#)も発表され、2つの枠組みは[UNFCCCにおける取組みを補完するもの](#)として注目された。
  - グレンイーグルス行動計画、APP共に「**技術**」に注目し、[エネルギーの効率利用の進展](#)、[途上国への技術協力](#)を掲げているため、南北対立になりがちな国連の場と一線を画す。
- IEAによる対応
  - これまでに、各種WS開催に加えて、[順次直近のG8において提言](#)、[既存の活動](#)も駆使して各種の報告を順次発表。

# IEAにおける効率指標関連作業について

## 【ポイント】

- 大きく分けて2種類のアプローチ(原単位／省エネ基準(規格))
- 原単位はマクロレベルとミクロ(プロセス・製品・用途)レベル
- 統計、データの整備状況が鍵
- 動機の違い(エネルギー需要分析と国際交渉)
- タイムスパンの違い(短期、長期)
- 発展段階の違い(先進国と途上国)

## 【対象分野】

A.世界代替政策シナリオ、技術シナリオ分析		C.クリーン・エネルギーの未来を促進	
B.エネルギー利用方法の転換		C.クリーン・エネルギーの未来を促進	
1	分野横断:建築物・産業・輸送に関するエネルギーデータ、指標	1	よりクリーンな化石燃料(石炭火力DB)
2	建築物(基準見直し、指標作成)	2	炭素固定・貯留(WS開催)
3	電化製品(効率規格・基準・政策DB、待機電力削減)	3	再生可能エネルギー
4	陸上輸送(基準見直し、ベストプラクティス)	4	電力系統(再生可能エネルギー発電)
5	産業(エネルギー効率評価)	5	研究開発の推進(技術研究ネットワーク)

# IEA指標作業の現状 : マクロ原単位指標

マクロ

## 【IEAの作業状況】

- 2007年9月発行報告書: Energy Use in the New Millennium: Trends in IEA Countries
- 地域を拡大(プラス5国を含む)、部門別指標を詳細化した報告書を2008年春に刊行  
Worldwide Trends in Energy Use & Efficiency (2008年5月)
- IEA加盟国中、時系列が整備できた22カ国対象、1990～2005年
- GDP原単位(付加価値ベース、PPP(為替レート))
- 産業(付加価値額当たり⇒生産量当り(主要業種))
- 交通(輸送機関別、人キロ、トンキロ当り)、自動車(旅客&貨物、台km当り)
- 家庭(用途別、世帯当り、床面積当り)／業務(用途別、床面積当り、付加価値額当り)

## 【ポイント】

- 各国別に、それぞれの国の時系列推移を分析するには比較的緩い定義でも意義あり。
- 各国間比較はエネルギー需要分析では背景や市場構造、環境等の相違点を考慮すればOK。
- 途上国にとっては、先進国の指標による分析は統計・データ整備や政策分析の目標として有効。
- 国際比較は地球環境問題の国際交渉の場では指標の精度が重要に。  
↓
- エネルギー消費データと分母となる指標の対象範囲(バウンダリー)の一致
- 詳細エネルギー消費データ(用途別、輸送機関別等)の推計・整備
- エネルギー消費データと統合的な活動指標の推計・整備(床面積、人キロ、トンキロ、)

## IEA指標作業の現状 : 産業プロセス・製品別原単位指標

産業

### 【IEAの作業状況】

- 2007年6月発行報告書: Tracking Industrial Energy Efficiency & CO2 Emissions
- さらなる詳細分析の掲載: Worldwide Trends in Energy Use & Efficiency(2008年5月)
- 物量原単位(エネルギー消費/トン)及び省エネ(CO2削減)ポテンシャルの推計(世界計)
- 各業種の主要生産国を対象に製品・中分類業種毎に比較、1990~2005年
- 化学・石油化学、鉄鋼、セメント、紙パルプ、アルミ、他非金属鉱物・非鉄、モーターシステム、CHP、蒸気システム、工程統合、リサイクル強化、エネルギー回収
- データ制約等から、指標報告書は段階的な**調査成果**として発表。データ整備の重要性をサミットに提言すると共に、活動を今後も継続予定。

### 【ポイント】

- IEAのエネルギーデータはバランス表作成用が中心であるため、製造業の中分類ベースデータの収集には関連産業の国際団体あるいは各国の業界団体等の協力が必要。
- エネルギーデータと生産活動のバウンダリーの整合性や業種別エネルギー消費の定義が国によって異なるため、(国別比較をする前に)整合性の確保に細心の注意が必要。
- 工場単位のBAT(Best Available Technology:現状で利用可能な最適な技術)によるベンチマーキングでの積上げではなく、国別ポテンシャル推計による、省エネ可能な対象分野の抽出を志向
- 各国比較・順位付けが目的ではなく、様々な効率指標を用いた省エネ可能な技術、分野の洗い出しが目的であるため、政策担当者は留意の上利用すること、と記述

# IEAによるG8効率指標関連活動と報告書

## IEA Energy Indicators Publications

In support of the G8 Plan of Action

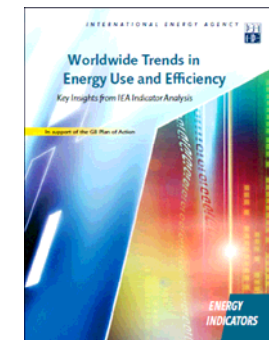
### ■ 各種分析、報告書、WS等

- ・効率作業部会
- ・部門別指標WS
- ・実施協定会合
- ・中・印における関連WSの開催

等



2008



### ■ データ推計、提供、モデル意見交換

### ■ アジア各国へのキャパビル協働: ASEAN, APEC, APP 等

# IEA作業の成果 (GDP当り消費原単位)

IEEJ:2008年7月掲載

2007

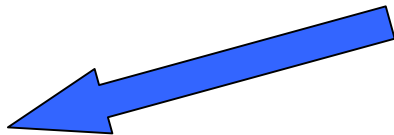
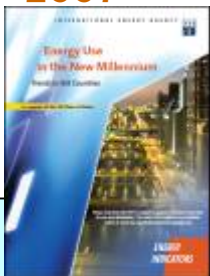
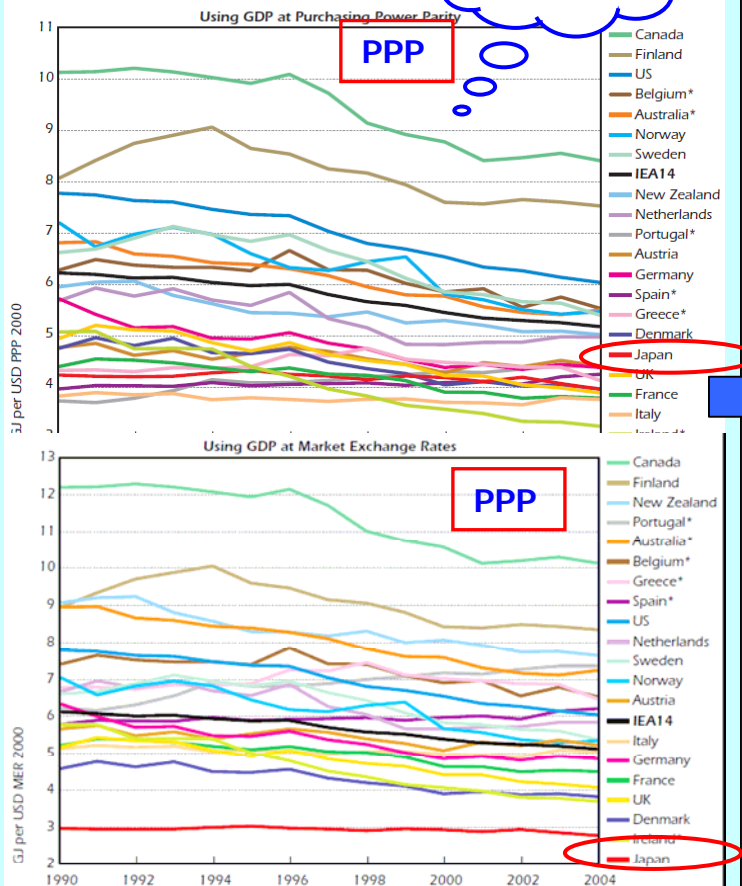
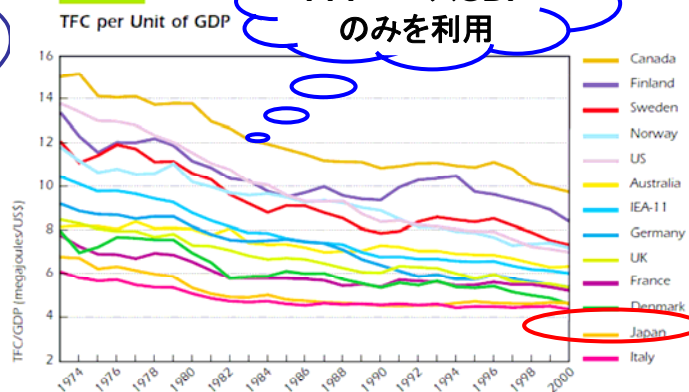


Figure 2.13 Final Energy Use per Unit of GDP



\*Not included in IEA14.

Figure 3-8 TFC per Unit of GDP



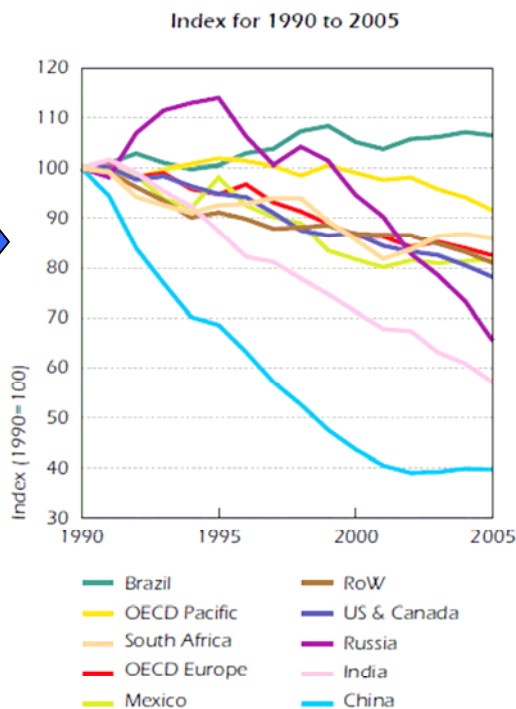
2004

マクロ

2008



Figure 2.5 Total Final Energy Consumption per Unit of GDP



Sources: IEA, 2007c; IEA, 2007d; IEA estimates.

市場レートとPPPベースのGDP当り原単位比較



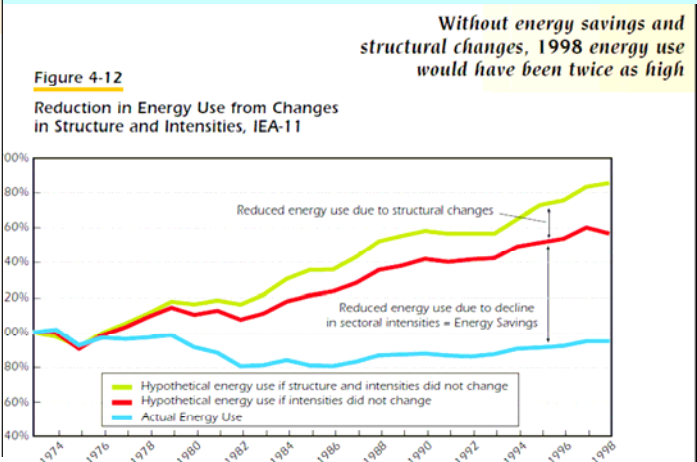
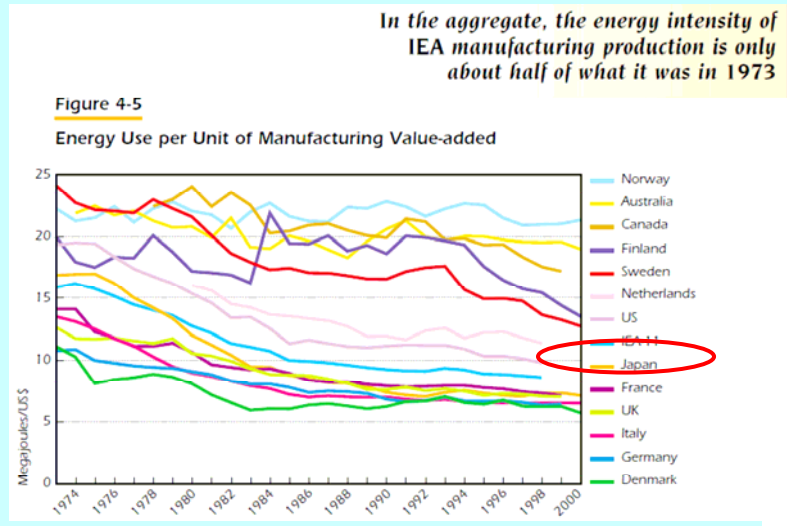
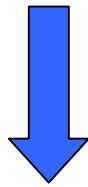
# IEA作業の成果

製造業

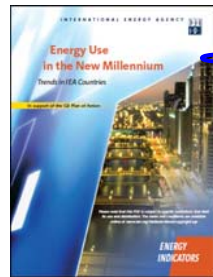
製造業計の付加価値額当り  
原単位のみを利用



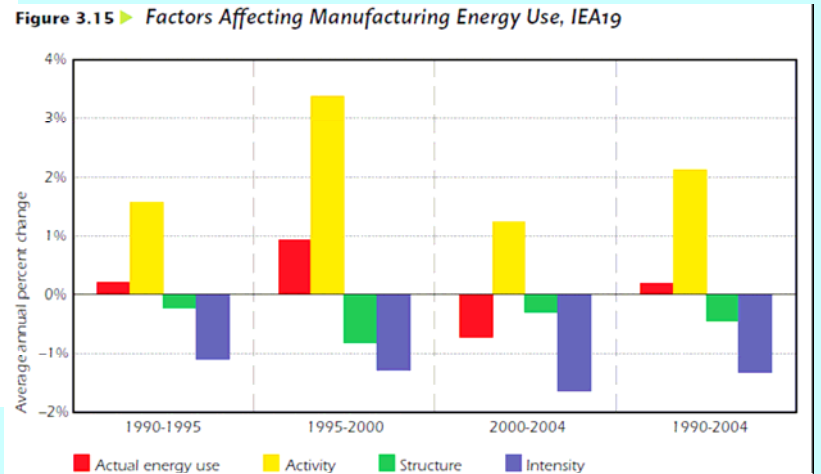
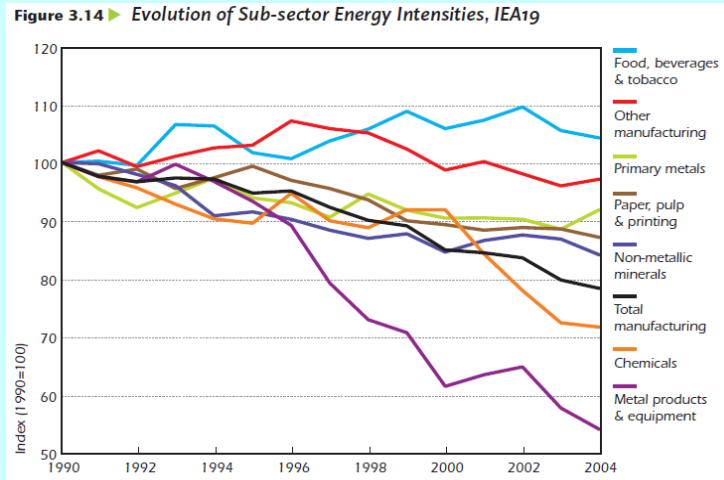
2004



業種別の付加価値額当り  
原単位を利用



2007



# IEA作業の成果

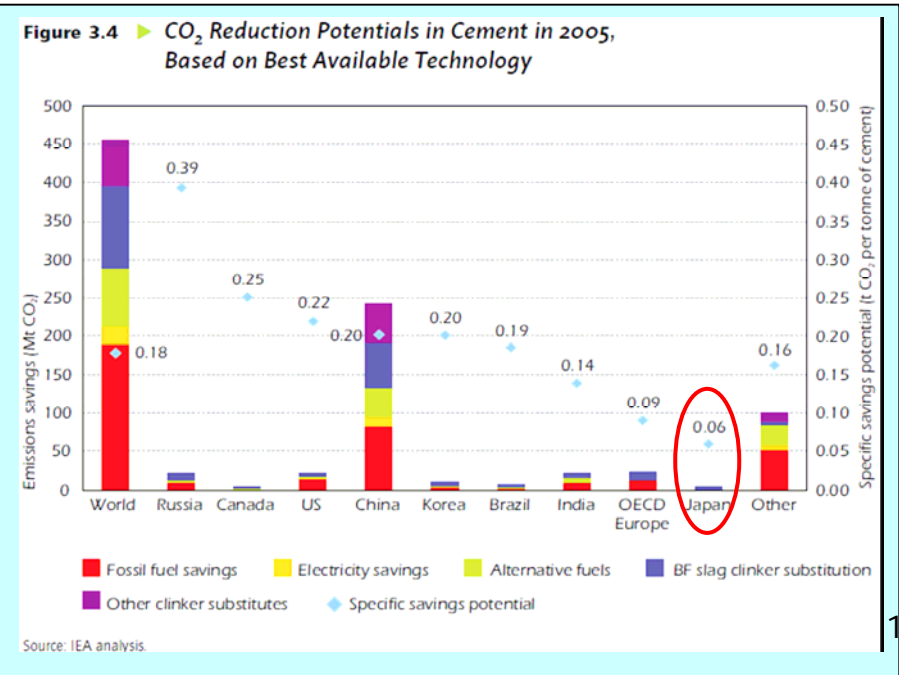
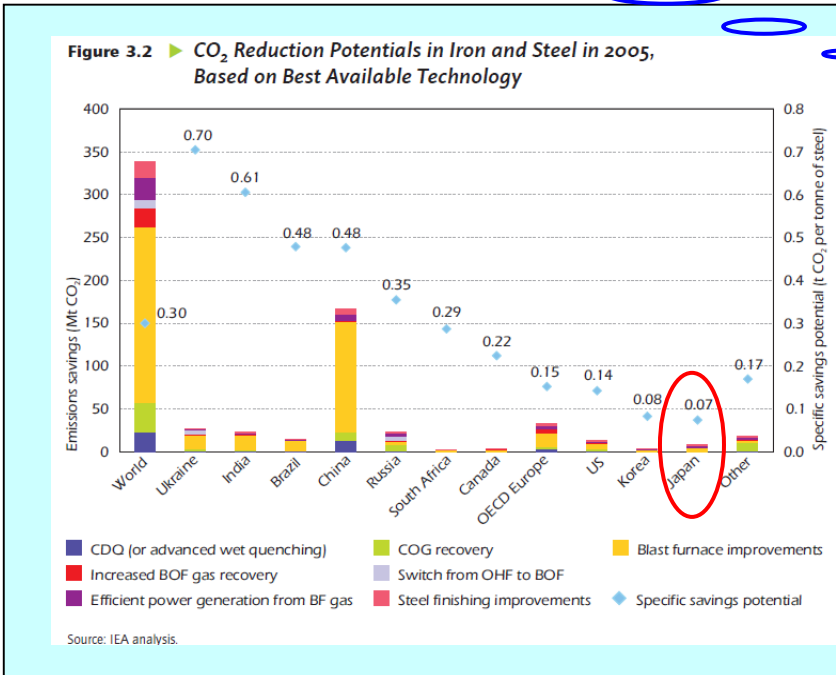
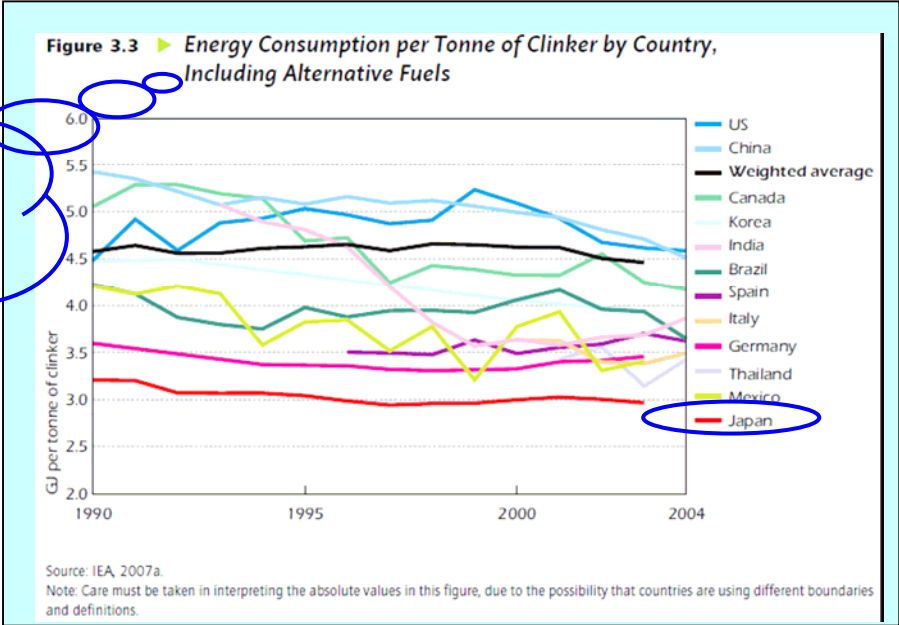
製造業



2008

生産量当り指標の推計に着手:  
【例】クリンカー生産量当りエネルギー消費原単位(セメント)

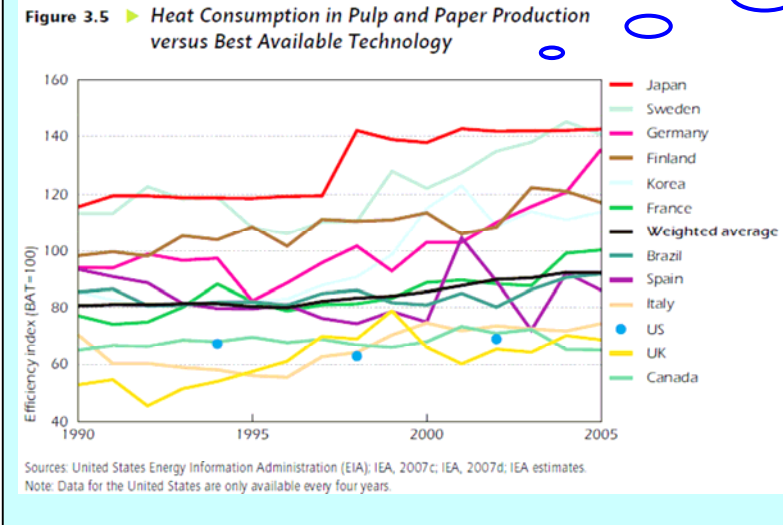
地域・国別CO2削減ポテンシャルを推計(鉄鋼・セメント)



# IEA作業：今後の課題

コジェネの評価手法・再生可能エネ消費データ収集

BATを超える効率(紙パ)



国別・製品(プロセス)別エネルギー消費、生産量等データの収集

**Table 3.4** ▶ Indicator Use for Country Analysis of Global Chemical and Petrochemical Industry, 2005

	Energy Use (Incl. Electricity)				Energy Use (Excl. Electricity)			
	Reported Energy Use EJ	BPT Energy Use EJ	EEl	Improvement Potential	Reported Energy Use EJ	BPT Energy Use EJ	EEl	Improvement Potential
United States	7.8	5.2	0.67	33%	6.9	4.6	0.67	33%
Saudi Arabia	1.2	0.9	0.75	25%	1.2	0.9	0.75	25%
Taiwan	0.9	0.7	0.75	25%	0.7	0.6	0.76	25%
Netherlands	0.7	0.5	0.78	22%	0.6	0.5	0.78	22%
Brazil	0.7	0.5	0.79	21%	0.6	0.5	0.8	20%
India	1.1	0.9	0.82	18%	1.1	0.9	0.82	18%
China	4.4	3.7	0.84	16%	3.6	3.1	0.86	14%
France	0.7	0.6	0.86	14%	0.6	0.6	0.87	14%
Japan	2.2	1.9	0.86	14%	2	1.7	0.87	13%
Germany	1.3	1.1	0.87	14%	1.1	1	0.88	12%
Italy	0.5	0.4	0.86	14%	0.4	0.3	0.88	12%
Republic of Korea	1.5	1.3	0.88	12%	1.4	1.2	0.89	11%
Canada	0.9	0.8	0.92	8%	0.8	0.7	0.94	6%
United Kingdom	0.5	0.5	0.93	7%	0.5	0.4	0.96	4%
<b>Total</b>	<b>33.4</b>	<b>26.1</b>	<b>0.78</b>	<b>22%</b>	<b>30.0</b>	<b>23.6</b>	<b>0.79</b>	<b>21%</b>

Sources: IEA, 2007c; IEA, 2007d; SRI consulting; Ministry of Energy, Trade and Industry Japan; IEA analysis.

各業種にそれぞれ固有の課題あり：  
・化学／石油化学、アルミ、紙・パルプ、鉄鋼、セメント

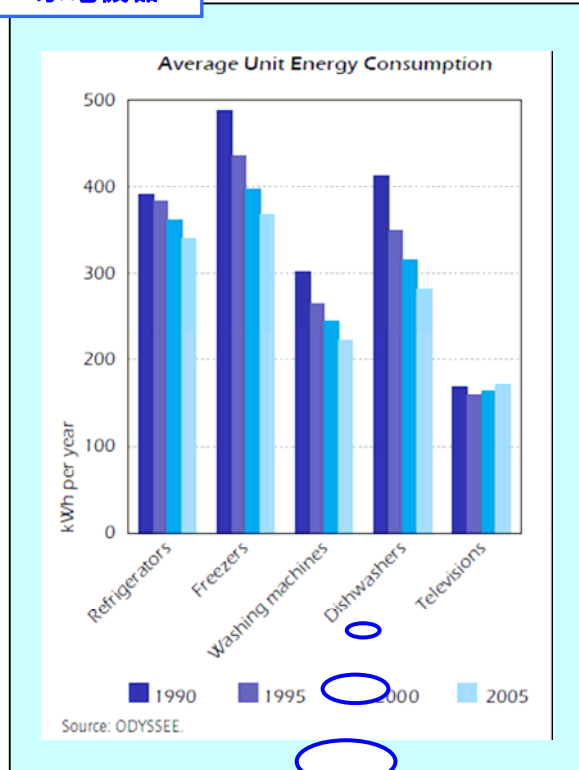
# IEA作業の成果と今後の課題

IEEJ:2008年7月掲載

家庭・業務

## 業務:エネルギー消費原単位

### 家電機器



・業務部門のエネルギー消費データの精度向上が課題。

・原単位の評価には業種によって異なる用途別エネルギー消費の把握が必要

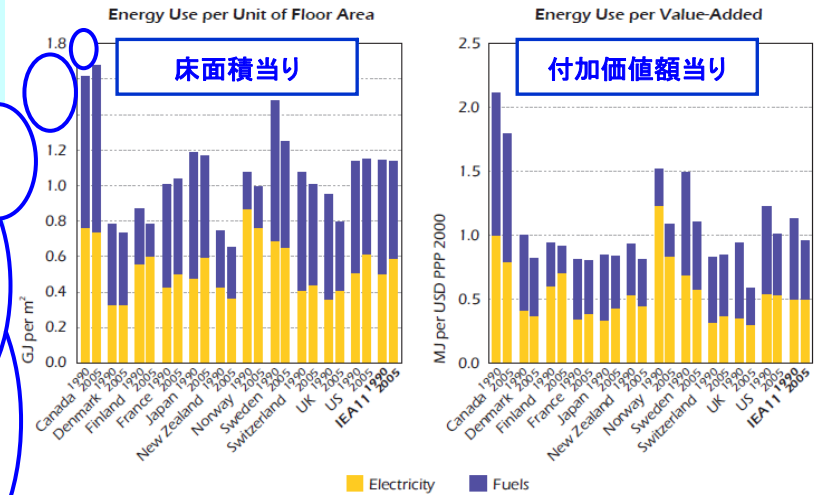
↓  
・業種別延べ床面積データ、用途別エネルギー消費推計が課題

EU15カ国の家電機器別電力消費量を推計(家電)  
↓  
その他の国・地域の推計が課題

### 家庭

- ・住宅床面積
- ・気温補正
- ・機器別ストック効率等の推計に課題

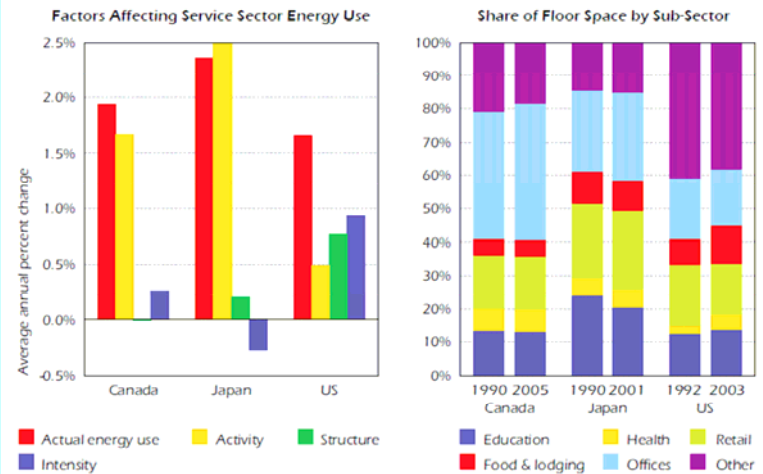
Figure 5.2 ▶ Measures of Energy Intensity in the Service Sector



Source: IEA indicators database.

## 業務:業種構成の分析

Figure 5.3 ▶ Impact of Structure on Service Sector Energy Use



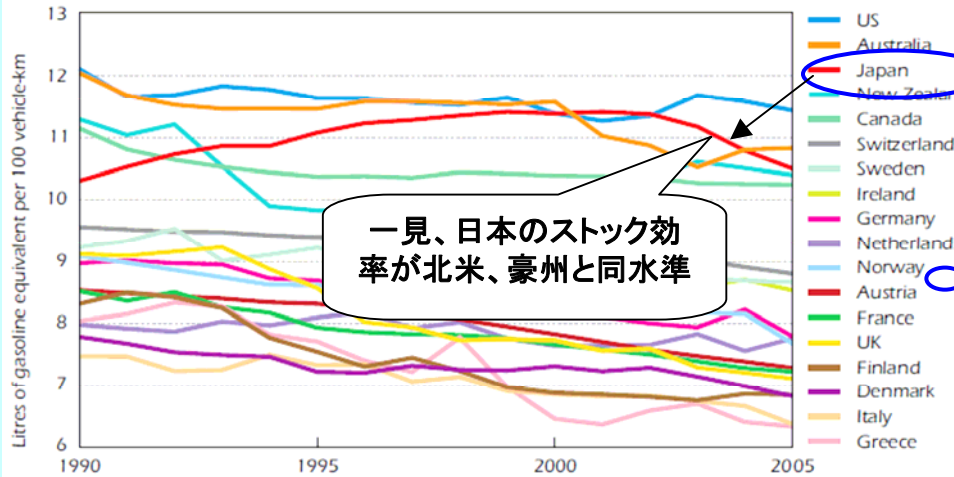
Sources: Natural Resources Canada; US Energy Information Administration; Energy Data and Modelling Centre, IEE, Japan.  
Notes: The period analysed is different for each country. For Canada it is 1990 to 2005, for Japan 1990 to 2001 and for the United States 1992 to 2003. The Other category includes warehouse and storage, religious worship, recreational buildings (e.g. sports complexes and theatres) and all other types of commercial buildings.

# IEA作業の成果と今後の課題

マクロ指標  
(自動車)

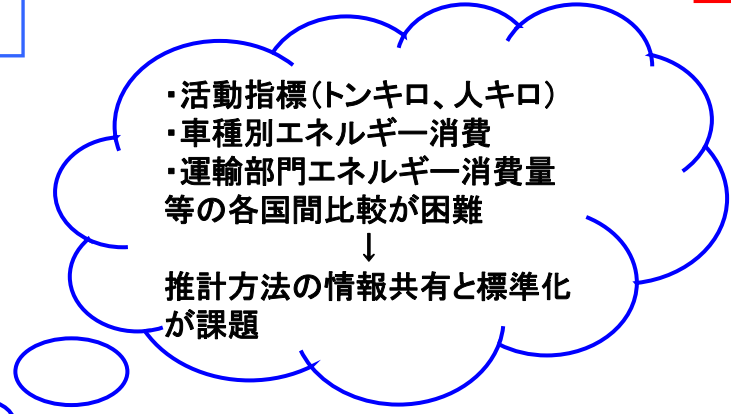
マクロ原単位比較(乗用車**ストック燃費**の例)  
:交通インフラ、市場構造、燃料選択等の違いが背景に

Figure 6.6 Average Fuel Intensity of the Car Stock



一見、日本のストック効率が北米、豪州と同水準

Source: IEA indicators database.



基準(乗用車)

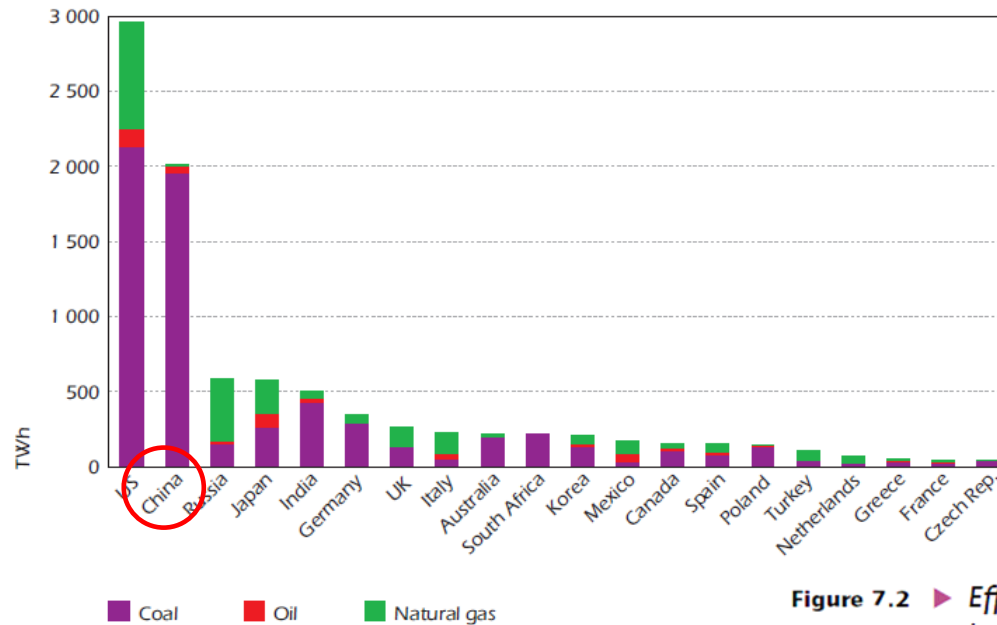
## 新車燃費(乗用車)

例)【単体効率】(測定方法に基づいた)  
新車燃費 = 走行距離 / 燃料消費  
(※欧州・中国は逆数 燃料消費 / 走行距離)

- 自動車の燃費基準については、既存の各国政策の比較及びベストプラクティスの特定に関するワーキングペーパーを提出済み。
- 2008年に重量車の燃費基準に関するWSを開催、重量車に対する燃費基準導入に向けて具体的な制度設計を含めた提言。
- 最終的には、情報ペーパーをまとめて、自動車燃費に関する1冊の報告書として出版予定。

- 自動車に関しては、「単体効率(=燃費)」と「システム効率」の両面から作業部会等を開催し、報告書上梓を計画している。  
(“Automobile End-Use Assessment”(2008年6月予定))
- 既に「燃費基準」については、ハイリゲンダムサミットへの提言として、燃費基準未導入国に対しては導入を、既導入国(EU、米国、日本、中国)に対しては基準の強化を具申している。
- 欧州では、CO2排出規制もある(g/km)
- 燃費以外の自動車に関する効率向上要素として、タイヤ、エアコン、ライト等のエンジン以外の部品、及び、エコドライブに関する報告が既にされているか予定されている。

Figure 7.1 ▶ Electricity Production by Fossil Fuels in Public Electricity and CHP Plants, 2005

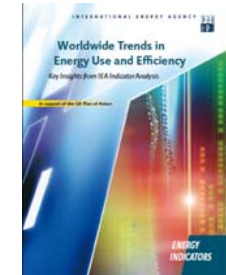


Sources: IEA, 2007c; IEA, 2007d.

- ・最終需要部門に加えて、発電部門(火力発電)の分析を追加
- ・今後の課題は燃料別発電効率データの精査・比較

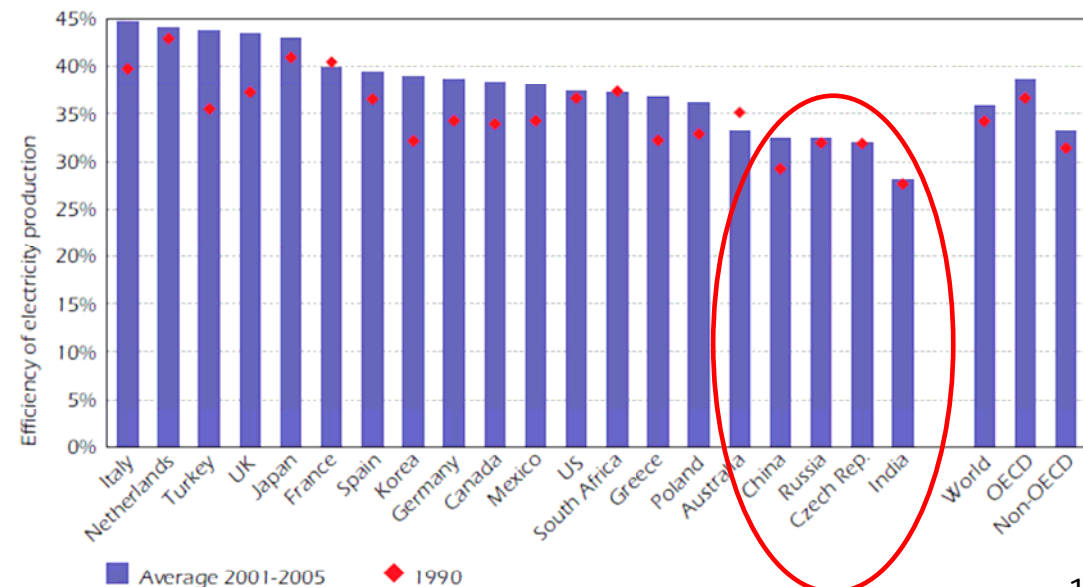
# IEA作業の成果

火力発電の追加



2008

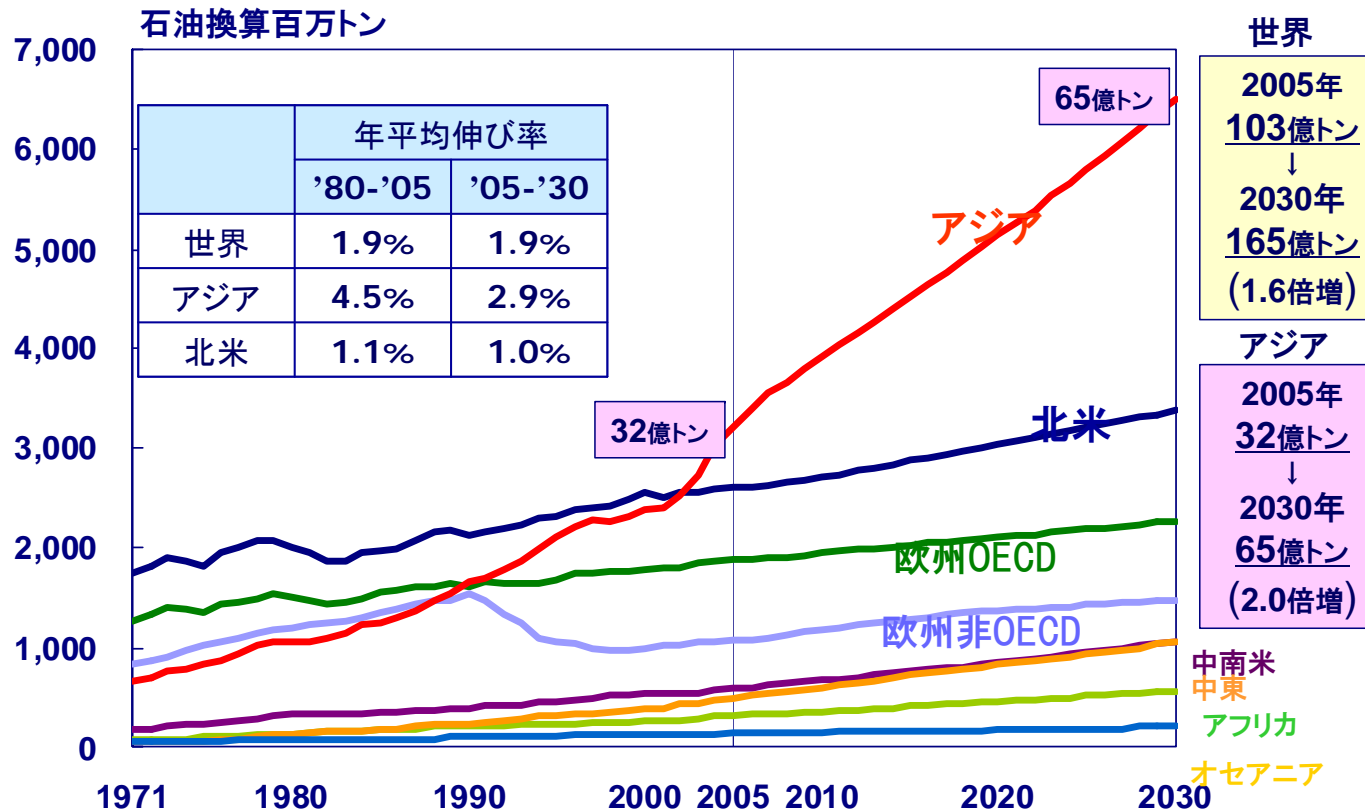
Figure 7.2 ▶ Efficiency of Electricity Production from Fossil Fuels in Public Electricity and CHP Plants



Source: IEA, 2007c; IEA, 2007d.

# アジアへの示唆

## 世界の一次エネルギー消費見通し (エネ研)

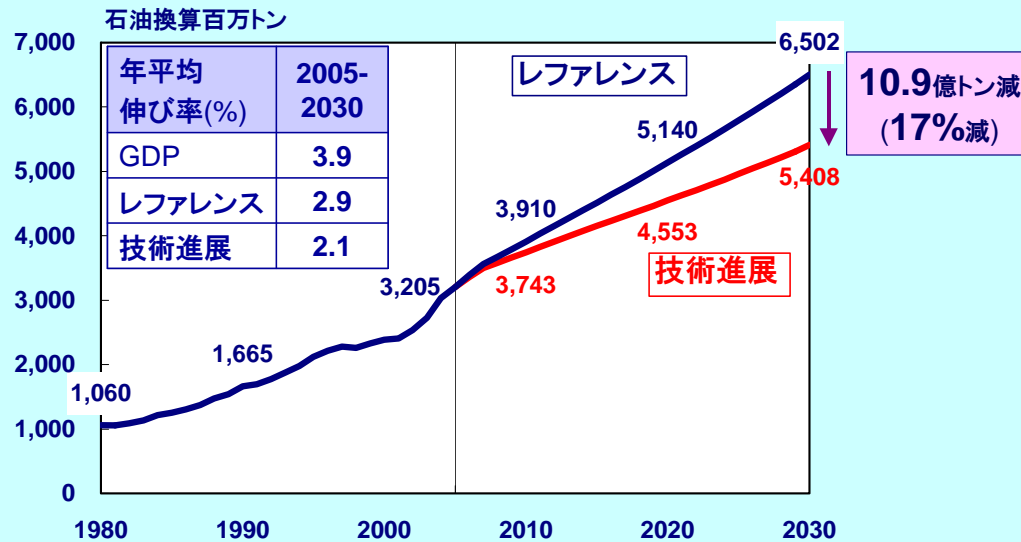


出所: (財)日本エネルギー経済研究所 「アジア/世界エネルギーアウトック2007」

- ・2030年の世界のエネルギー消費量は着実な経済成長の下、現在の約1.6倍へ拡大。
- ・特にアジアのエネルギー消費量は着実な経済成長の下、現在の約2倍へ拡大。

# 技術進展による効率化、低炭素化ポテンシャル

## 【アジアの一次エネルギー消費見通し】

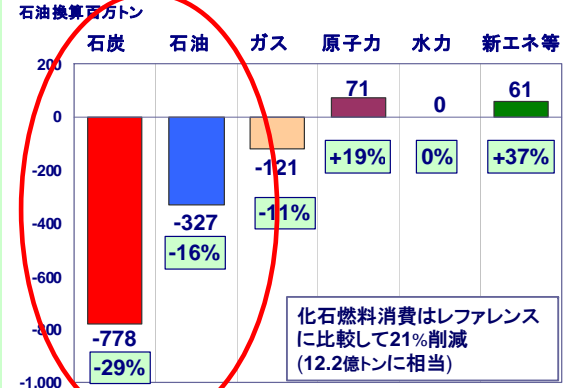


2010年以降徐々に技術の波及効果が現われ、2030年において、技術進展ケースではレファレンスに比較して約17%(石油換算10億9,000万トン、日本の一次消費の2倍)の省エネ。

出所: (財)日本エネルギー経済研究所

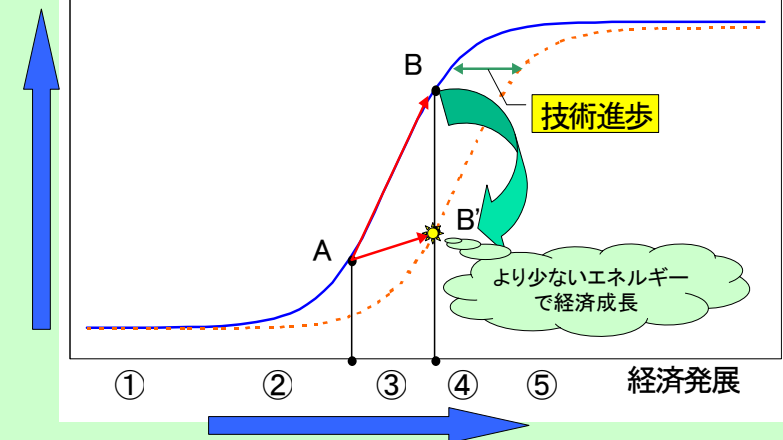
「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

## 【2030年における各エネルギー消費の変化】



- ・石炭消費削減ポテンシャルが圧倒的に大きく、アジア地域における石炭高効率利用技術、クリーンコールテクノロジーの導入意義は大きい。
- ・自動車燃費向上なども石油消費量の削減効果が大きく、国際石油市場の安定化に大きく貢献すると考えられる。

## エネルギー需要



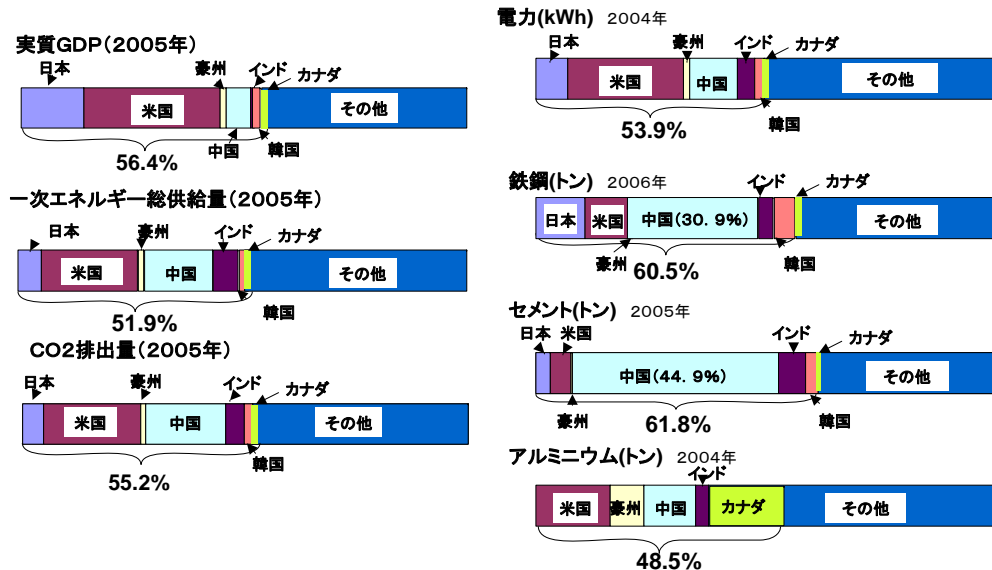


# 省エネに関する国際的取組みが大きな流れに



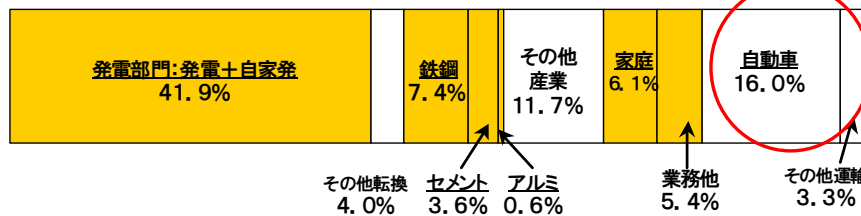
## APPの参加7ヶ国が世界に占める割合

○APPの参加7ヶ国の二酸化炭素排出量が世界全体に占める割合は、5割を越えており、これらの国々における省エネなどの協力による排出量削減のポテンシャルは極めて大きい。



○協力対象分野が7ヶ国のエネルギー消費と二酸化炭素排出量に占める割合は約6割に及ぶ。

7ヶ国のセクター別CO2排出割合【2005年実績】



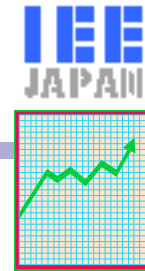
(注) 各部門排出量は直接排出量(電気は全て発電部門にカウント)。熱に関しては各部門の需要に応じて按分している。プロセス由来のCO2は含まれておらず、特にセメントは原料由来CO2排出量(燃料由来とほぼ同等)が含まれていないことに留意。その他転換には、統計誤差等が含まれる。

8つの協力対象セクターに該当する分野(7ヶ国の排出量の6割を占める)

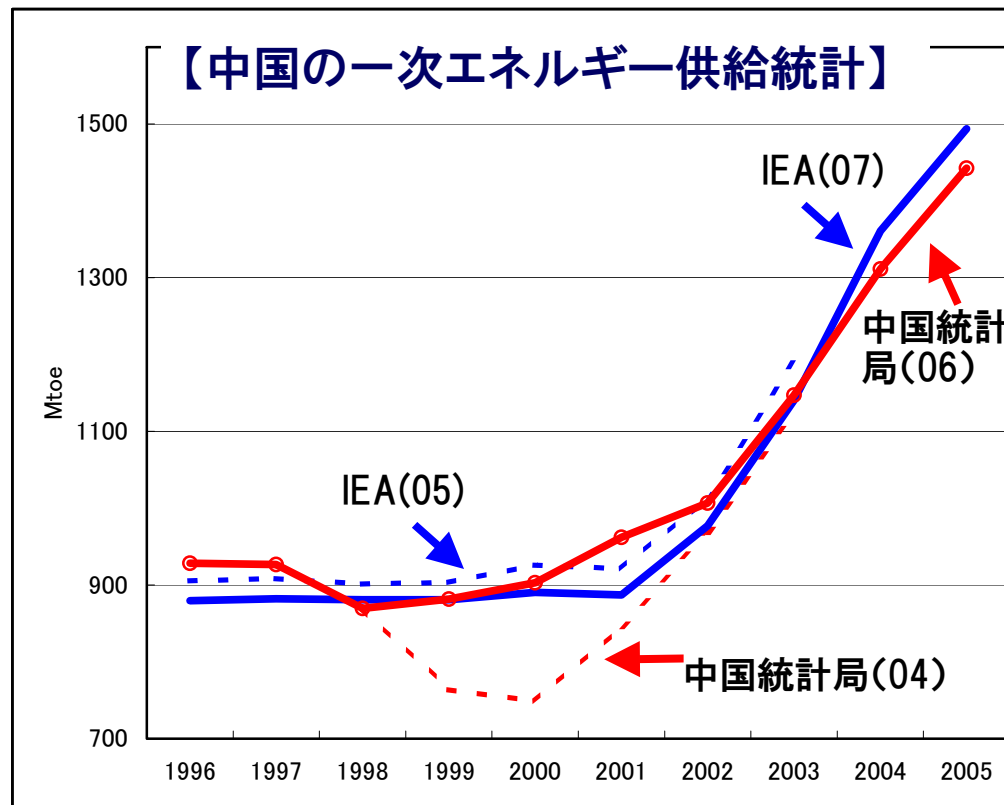


- アジア太平洋クリーンエネルギーパートナーシップ (APP)
  - 自動車TFの追加を検討 (2008秋)
- アジア太平洋経済協力 (APEC)
  - 2030年までにAPEC全体でエネルギー消費原単位を2005年比で25%改善するという目標に合意。
  - 省エネ個別目標及び行動計画を策定することを奨励。
  - 省エネピアレビューの開始
- 東アジアサミット (ASEAN+6)
  - 省エネ目標、行動計画策定に合意
  - エネルギー協力TFで検討
  - 2009年までの策定を目指す
- 省エネ協力国際パートナーシップ (IPEEC)
  - 2009年春までに発足を目指す
  - EU・米国・日本提案@IEA実施協定

# 【課題】データの精度と統計の重要性(アジア)



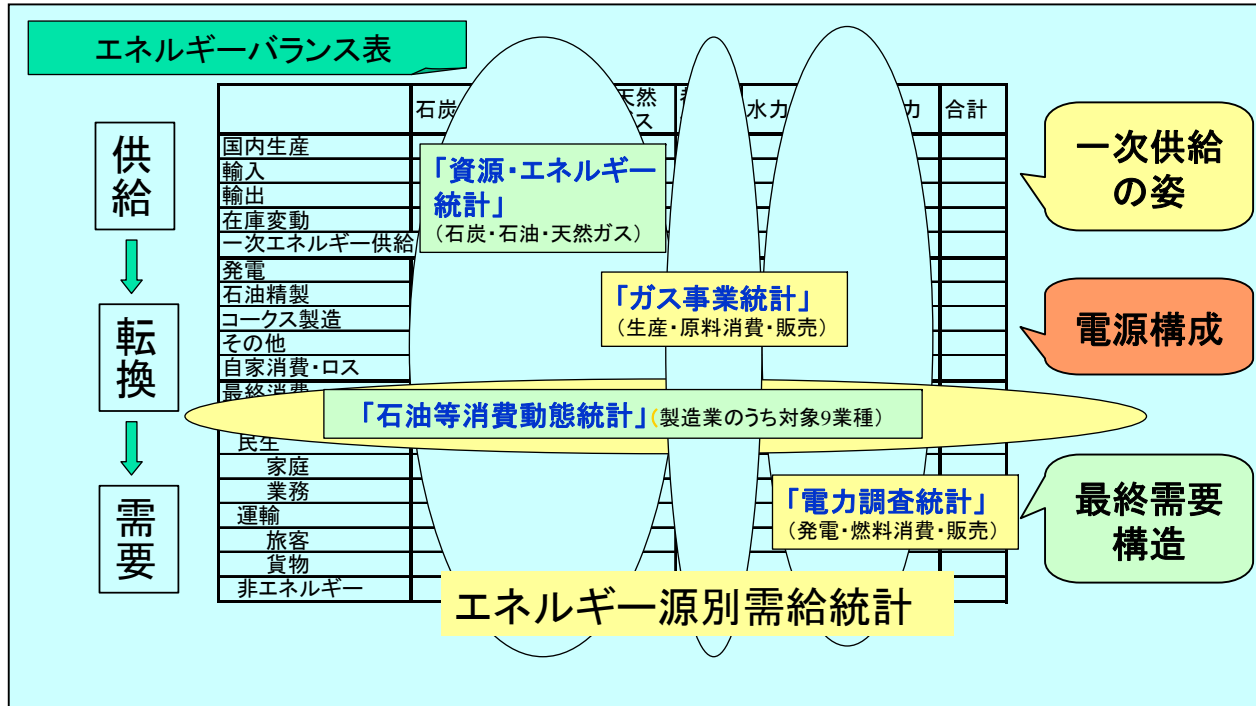
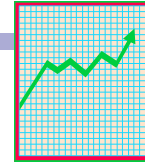
エネルギー統計は、エネルギー政策の策定、エネルギー消費効率の計測、エネルギー需給見通しの策定に不可欠。



作成: (財)日本エネルギー経済研究所

- 中国のエネルギー統計は1999年から大きな誤差が生じ始めた。
- 中国統計局は過去のデータを大幅に修正していた。
- 非OECD諸国のエネルギー統計を改善する必要がある。IEAの役割が期待される。

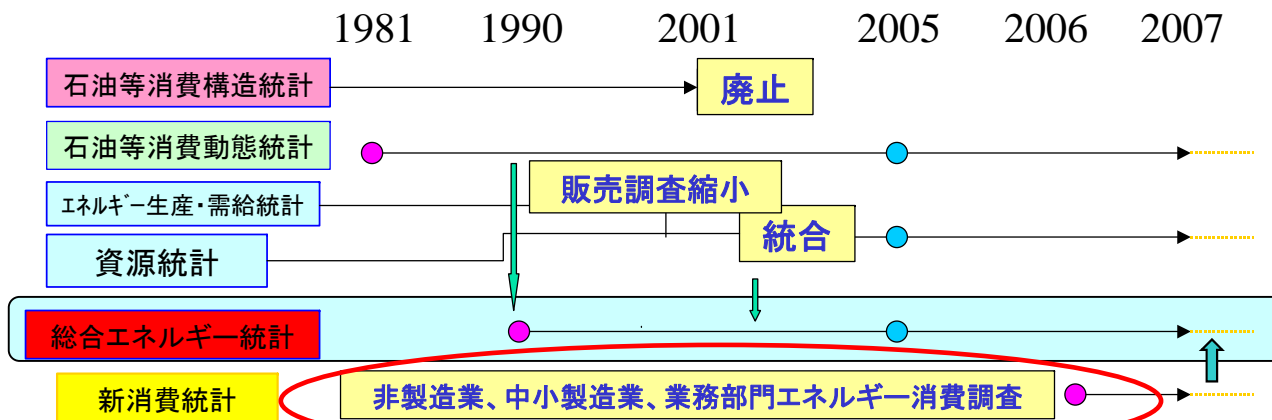
# 【課題】データの精度と統計の重要性(日本)



・日本のエネルギー統計は、統廃合を経て、中小製造業・業務部門の新消費統計を試験実施中

・省エネ法の改訂に伴い、業種毎にベンチマークを検討中

・温暖化対策法／省エネ法報告と各種エネルギー統計の整合性、エネルギーバランス表への計上は検討課題



## その他の国際的な枠組みの現状 : 部門別効率指標

- **APP**ではタスクフォース(TF)ベースで、6カ国参加プロジェクトとして指標整備活動中
  - 日本が議長国である鉄鋼TFとセメントTFではバウンダリーや各種定義の整合に向けて活動中。
  - IEAの産業部門指標整備においても、**APPとの協調**が意識されており、2007年の政策決定委員会(PIC)東京会合、閣僚会合(デリー)、2008年の鉄鋼TFにもIEAが出席、発表。
- **東アジアサミット(EAS)**では、「セブ宣言」に基づいて、参加10各国の部門別の省エネ目標設定と行動計画策定に向けて**エネルギー協力TF(ECTF)**で議論中。2007年は各国の現在の省エネ目標の紹介とERIAの省エネ潜在量調査WG(エネ研主査)による省エネポテンシャル試算。2008年夏のエネルギー大臣会合に向けたECTFでの議論継続。
- **APEC**では5月エネルギー大臣会合にて議長国・豪州のリードで効率改善目標設定と行動計画策定が奨励された。閣僚会合で2030年までの効率改善目標に合意。
  - 効率指標については、単年度事業として各国の統計整備状況把握も兼ねてIEAテンプレートで部門別指標データの収集活動(NZ提案の2007年事業:エネルギーデータ分析(EGEDA)と効率・省エネ(EGEC)両エキスパートグループが協力)
  - 2008年は、民生用途別データ推計、製造業業種別データ整備のキャピビルを計画

## IEA指標作業の現状 : マクロ原単位指標

データ収集

### 【入力用テンプレートについて】

- 1990年～2006年(又は入手可能な最新年)
- 経済・活動指標、部門別エネルギー・活動指標を整備
- マクロ経済指標、部門・業種別エネルギー消費データはIEAが整備
- 部門別詳細エネルギー消費データ(民生用途別、運輸機関別、産業中分類別)や部門別の活動指標(家電機器普及率、機器別電力消費、機器保有台数、住宅床面積(ストック、新築)、新築戸数、業務部門延べ床面積、冷・暖房度日等)は各国に入力を依頼。
- 但し、EU加盟国については、ODYSSEEデータベースで対応。
- 2007年までは各国協力機関が指標関連データを提供。
- IPEEC設立後のデータ提供はこれから協議。

## 2008年G8洞爺湖サミットと今後

- 2008年G8サミットに、IEAのGPOA(グレンイーグルス行動計画)について以下の各点を入れたサマリー報告書を提出：
  - 国と分野のカバレッジが高いインディケータの作成
  - 地域別、部門別の省エネ(CO2削減)ポテンシャルの提示
  - ベストプラクティス(技術、政策)の収集
  - 対象国はG8+5、可能な限りG20まで拡張
- 2050年までの技術ポテンシャルを描く「エネルギー技術展望(ETP)」では革新的技術導入による(長期)ポテンシャルを、部門別指標分析では既存のBAT技術普及による(短期)ポテンシャルを分析
- 産業部門のプロセス別指標整備、部門別エネルギーデータ、活動指標等の整備は洞爺湖サミット後も続く
- 途上国の統計・データ整備はまだ不十分であり、先進国からの技術・ノウハウ移転及び、途上国自身による指標・省エネ目標作成が引き続き重要(e.g. IPEEC(国際省エネ協力パートナーシップ)、APEC、セブ宣言、APP指標整備プロジェクト、日中協力、日印協力他)

## IEAに期待される今後の作業(2008年夏以降)

- 定期刊行物の出版
  - World Energy Outlook 2008, Cooler Appliances (2009)等
  - Energy Technology Perspectives、その他効率指標報告書
- 効率指標の拡大、深化
  - 非OECD加盟国への技術協力(データ整備・収集)
  - 効率指標 & 政策データベースの整備(OECD/非OECD)
    - APECによる協調行動(参考:JODIの例)
    - APPIによる指標との整合性の確保、産業界との協力



- 世界全体で統一感あるエネルギー効率指標の整備と環境問題(地域 & 国際)にも対応するエネルギー利用効率改善の推進



途上国も含めた実効ある国際的取り組みへの貢献

## 本日のIEA報告(指標と技術)

---

- Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency (May 2008)
  - 現状の部門別効率指標と各国比較
  - 地域・国別削減ポテンシャルの推計(既存技術)
  - 今後の課題整理
- Energy Technology Perspectives 2008 (June 2008)
  - 2050年までの技術による削減ポテンシャル推計



# クールアース50の実現に向けた構想

## クールアース推進構想

