



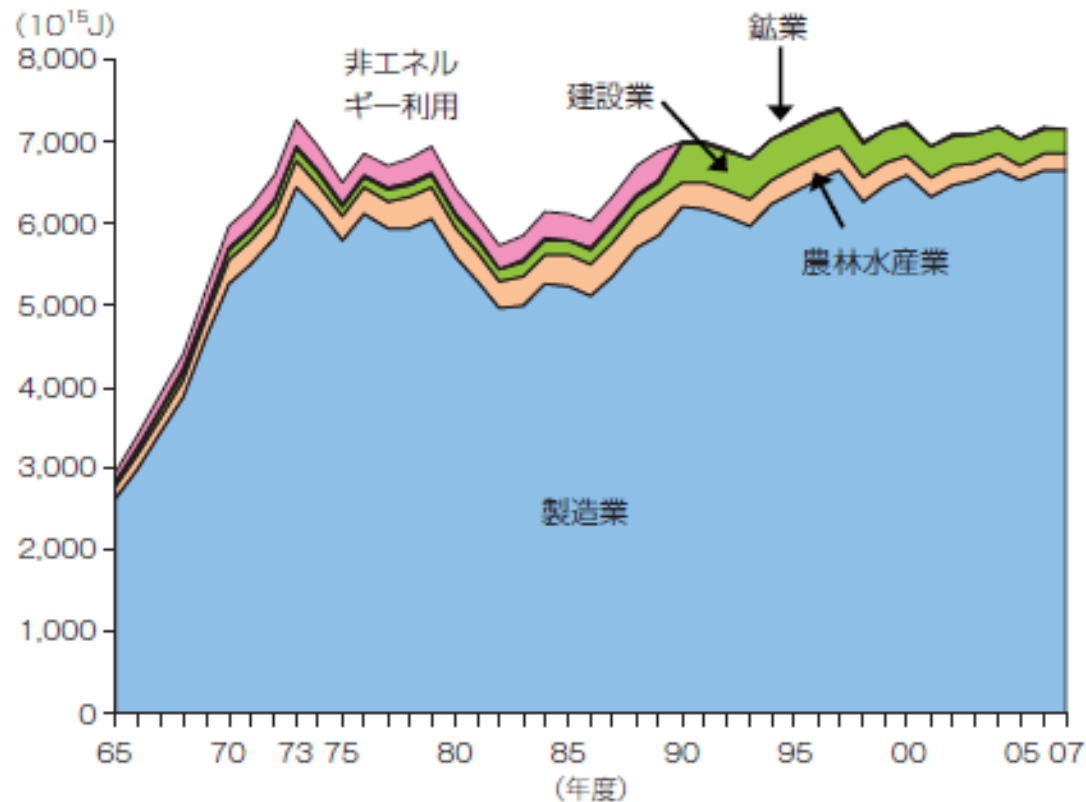
産業部門を中心とした 省エネルギーについて

2009.9.28

(財) 日本エネルギー経済研究所
地球環境ユニット
佐々木 宏一

産業部門のエネルギー消費量

- 産業部門：**製造業**、
農林水産業、鉱業、建設業
- エネルギー消費全体の
約**45%**
- そのうちの約**90%**が
製造業



(注) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。非エネルギー利用分については、1990年度以降は各業種の消費量の内数となっている。

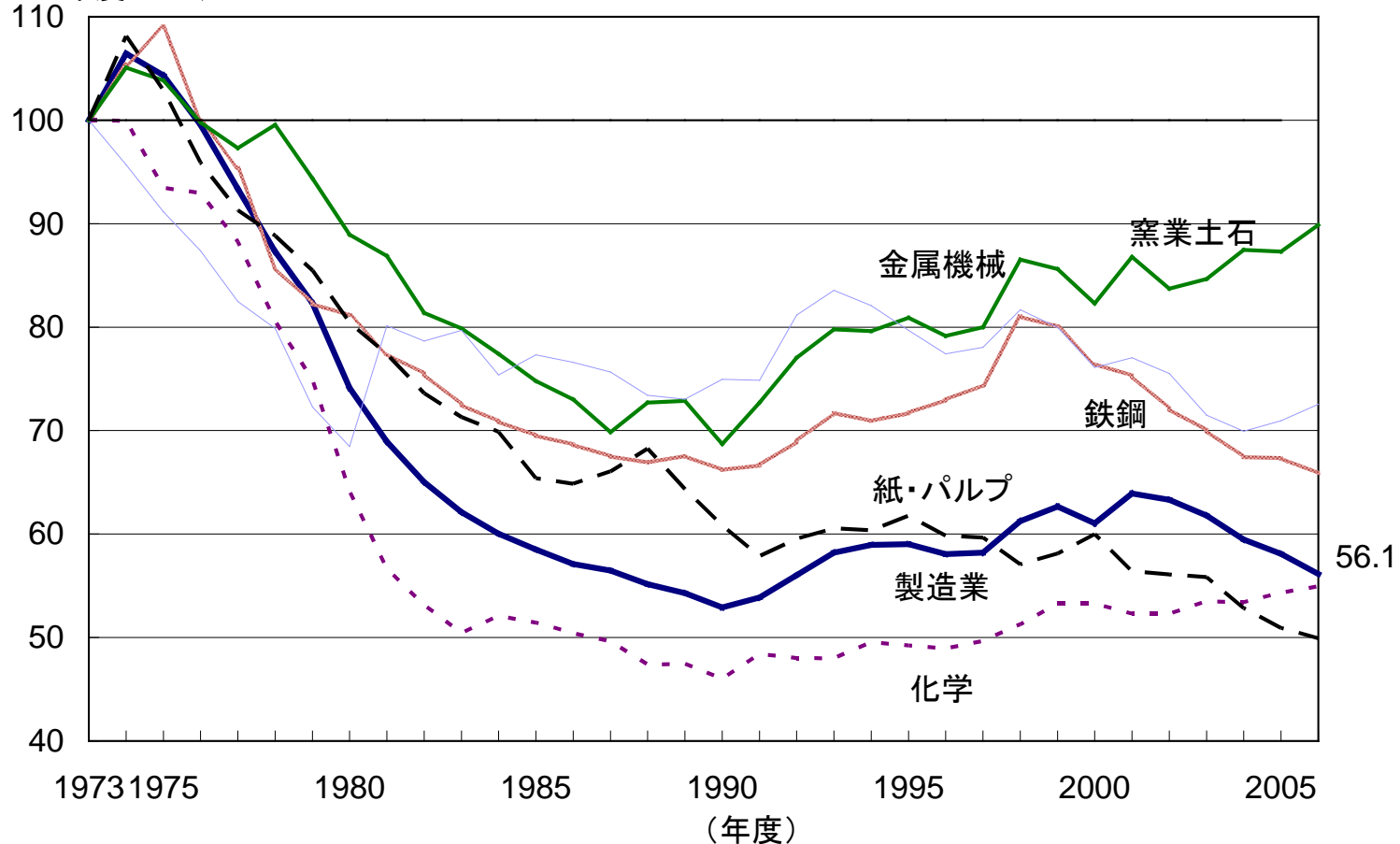
(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」をもとに作成

業種別エネルギー消費原単位（1IP当たり）推移

•減少傾向にあるものの、近年は横ばい（エネルギー価格、設備稼働率等の要因）

•2006年は、1973年比約**44%減**

(1973年度=100)



省エネルギー法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）

目的：

- ① 内外におけるエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保に資するため
- ② **工場、輸送、建築物及び機械器具**についてのエネルギーの使用の合理化を総合的に進めるために必要な措置等を講ずること

目標及び計画的に取り組むべき措置【目標部分】：

- ① 技術的及び経済的に可能な範囲で、エネルギー消費原単位を中長期的に**年平均1%以上低減**
- ② 熱利用設備や空調設備など各設備ごとに検討、実施すべき事項を規定

対策：

対象となる工場・事業場に、エネルギー使用状況の**定期報告**と省エネ目標達成のための**中長期計画**の作成・提出、エネルギー管理者の選任等を義務付けることにより、計画的・自主的なエネルギー管理を徹底

省エネルギー法：続き

セクター別ベンチマーク：

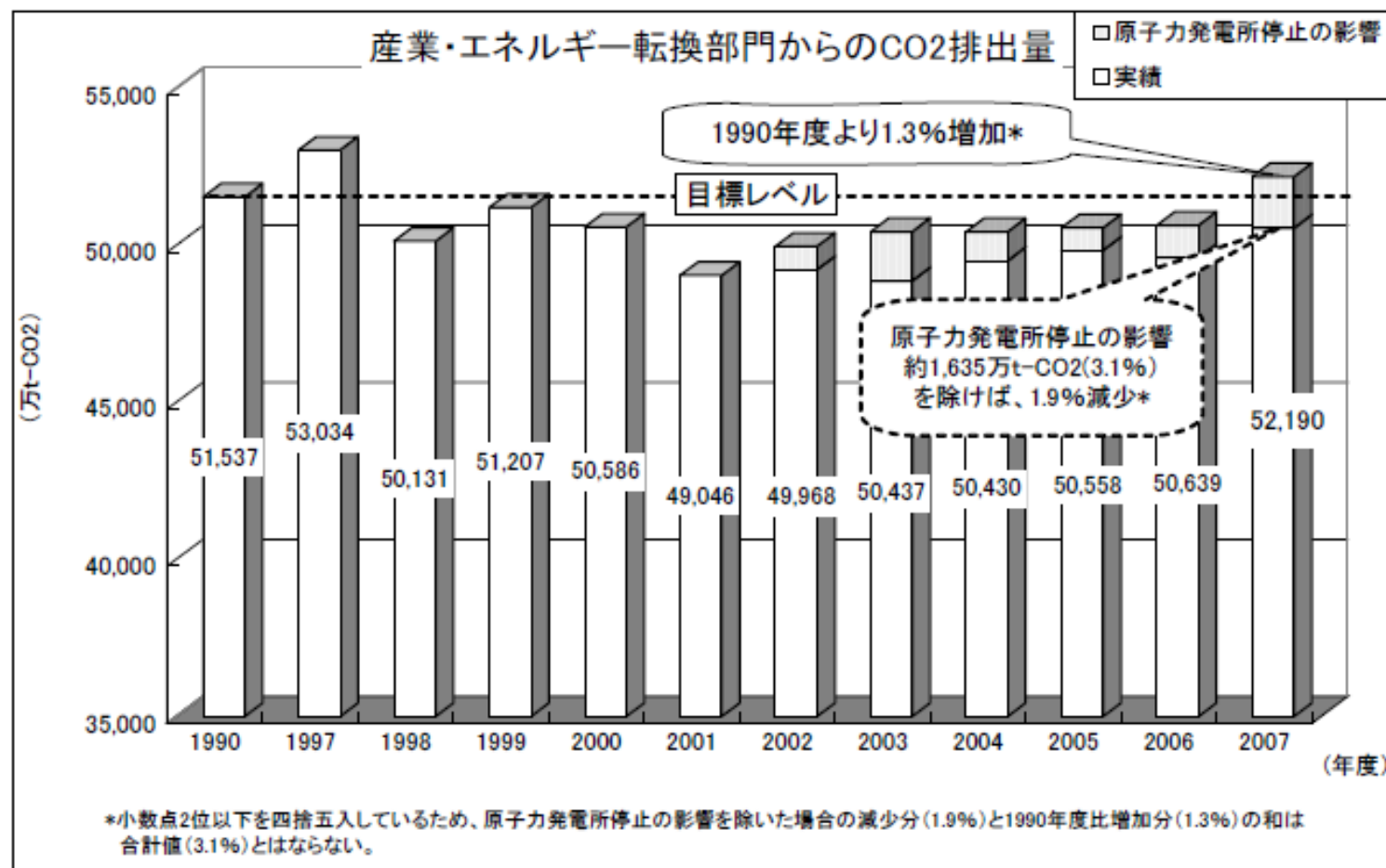
- ①目的：特定の業種（セクター）ごとに、事業者の省エネ状況を**比較できる指標**（ベンチマーク指標）を設定し、非常に進んでいる事業者を評価するとともに遅れている事業者に更なる努力を促す「セクター別ベンチマーク」を導入
- ②指標・水準：ベンチマーク指標を設定するとともに、**中長期的に目指すべき水準を設定**
- ③評価：1)「判断基準」（基準部分）の遵守状況、2)エネルギー消費原単位の改善状況、3)ベンチマーク指標の状況、の**3つを国が総合的に評価**
- ④意義：
 - ・努力結果の**相対評価**の可視化による事業者の努力促進
 - ・新たな評価指標の追加による省エネ法の**公平性**の確保
 - ・**国際的な検討**の場におけるアピール
- ⑤ベンチマーク指標：
 - ・高炉による鉄鋼業・・・粗鋼当たりのエネルギー使用量
 - ・電炉による普通鋼製造業・・・上工程の原単位（粗鋼当たりのエネルギー使用量）と下工程の原単位（圧延量当たりのエネルギー使用量）の和
 - ・電炉による特殊鋼製造業・・・上工程の原単位（粗鋼当たりのエネルギー使用量）と下工程の原単位（出荷量当たりのエネルギー使用量）の和
 - ・電力供給業・・・定格出力における発電端熱効率を設計効率により標準化した値及び火力発電熱効率
 - ・セメント製造業・・・原料工程、焼成工程、仕上工程、出荷工程それぞれの工程における生産量当たりのエネルギー使用量の和
- ⑥水準：国内事業者の分布から、その**上層**となる事業者が満たす水準

経団連自主行動計画

- **理念**: 環境問題への取組みは企業の存続と活動に**必須の要件**である
- **目標**: 2008年度～2012年度の平均における産業・エネルギー転換部門からのCO2排出量を、**1990年度レベル以下**に抑制するよう努力する
- **地球温暖化防止対策事例集**(2006年度改訂版)～CO2排出削減900のヒント～: 様々な分野での優れた温暖化対策を、より**多くの企業へ広げ**、地球温暖化防止に貢献する

経団連自主行動計画（実績）

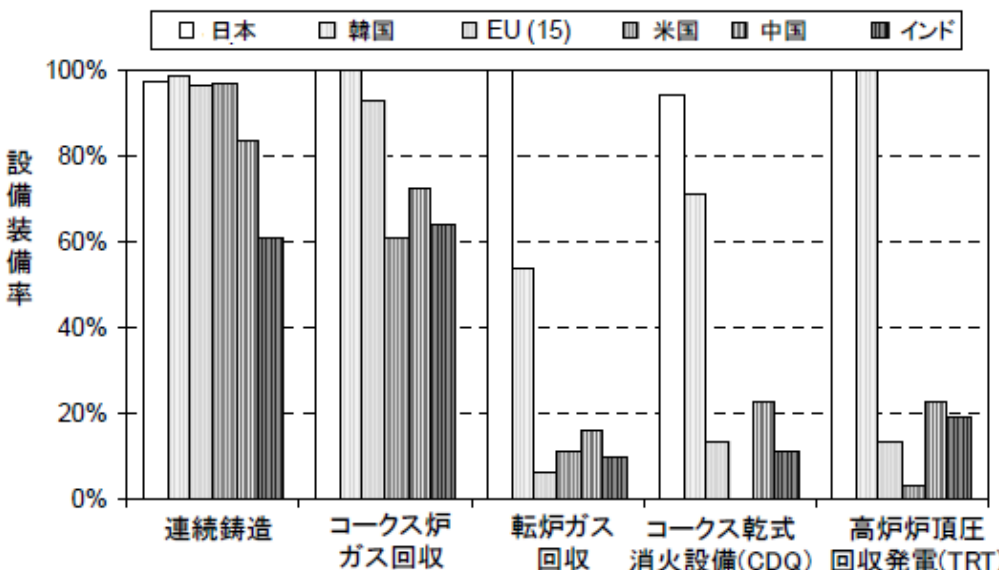
- 2007年度は、1990年比1.3%の増加。ただし原発停止の影響を除けば1.9%の減少



個別産業の取り組み（鉄鋼業界）

日本鉄鋼業界の取り組み

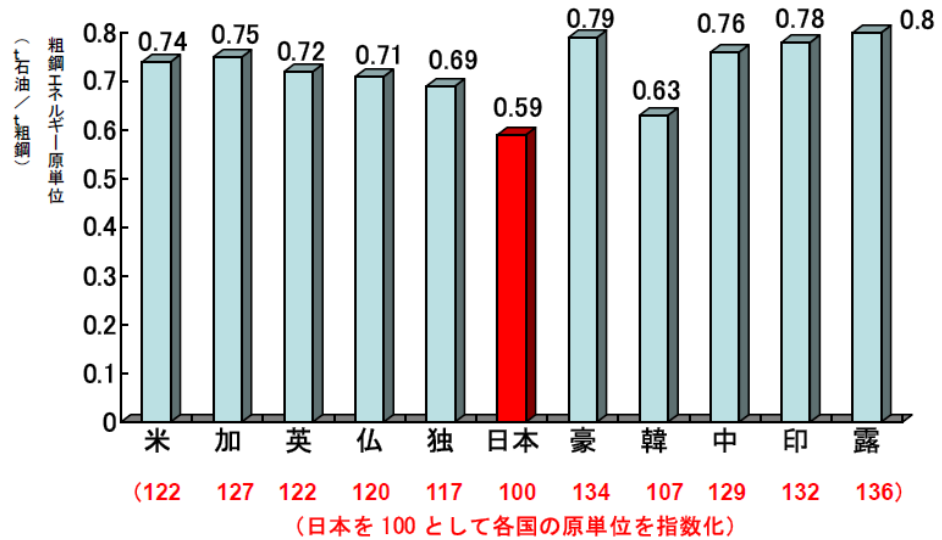
鉄鋼業における省エネルギー設備普及率比較



排熱回収設備（CDQ、TRT）の日本の普及率が欧米を圧倒していることと、副生ガス（コークス炉ガス、転炉ガス）の回収についても日本の優位性が明らかとなっている。

一貫製鉄所のエネルギー効率比較において、日本は英独仏を始め世界を凌駕している。排熱回収設備率、副生ガスの利用率の差が大きく影響している。

鉄鋼業のエネルギー原単位の国際比較



(出所)いずれも日本鉄鋼連盟ホームページ

個別産業の取り組み（鉄鋼業界）

● 世界鉄鋼協会との協力

➤ ステートメント「鉄鋼業の温室効果ガス排出削減のための政策提言」:

①近代的製鉄所でCO₂発生最小化のために幅広く用いられている**既存技術の普及**。②トン当たりCO₂排出レベルの革新的低減に向けた、**新技術の研究開発**。③鉄スクラップのリサイクル最適化・最大化への取り組み継続。④鉄鋼副産物の価値最大化。⑤需要家と連携した、鉄鋼使用製品の**エネルギー効率向上のための新世代鋼材**の使用促進。⑥CO₂排出削減の進捗度を説明し報告するための、共通で正確な報告方式の採用。⑦グローバルな**セクター・アプローチ**の採用。

➤ ステートメント「地球温暖化に対する鉄鋼業の世界的な取り組み」:

グローバルなセクトラル・アプローチは、現行の京都議定書のような一部のCO₂排出国のみが参加するものではなく、**全ての主要製鉄国が参加**しCO₂排出削減に取り組む衡平かつ合理的な実効性のある枠組みであるという点で最善の方法。

➤ Position Paper「鉄鋼業のCO₂排出削減に対するグローバルアプローチ」:

① 各国政府は、**主要製鉄国すべてが参加**するセクター別枠組みを採択することにより、鉄鋼業界と密接に連携してグローバル・アプローチに取り組む。② どのような排出抑制政策であっても、**効率の良い製鉄企業が拡大**し、最も非効率な企業が衰退するのを平等に促すものでなければならない。③ 各国政府は、IISIと連携して、主要製鉄国すべてにおけるIISI会員企業のプラントからの排出量データを計測し分析する新しい方法を採用し支援する。④ 各国政府は、鉄鋼業と連携して、次世代の「**ブレークスルー**」技術によるCO₂プログラムに投資し、製鉄における次の大きな進歩を実現する。

個別産業の取り組み（鉄鋼業界）

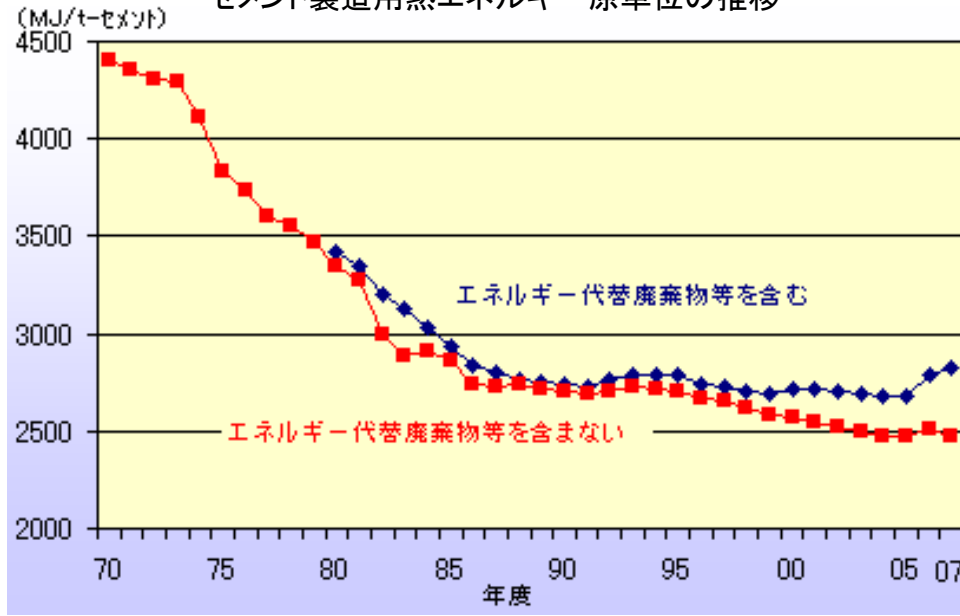
- APPでの活動（議長国）

Project	運営	目的	実施内容
1	ホスト国	ワークショップの開催	毎年1回開催 情報交換、見学、研修
2	日本	現状把握調査	省エネ、環境保全、リサイクル、障壁等に関する各国の現状把握
3	韓国 （日本、米国）	パフォーマンス指標 の設定	エネルギー効率指標、環境指標、リサイクルに関する指標の算定方法を確立
4	中国、インド	省エネ・環境対策 診断調査	省エネ専門家の派遣を通じ改善策を提案 中国、インドが主な対象国
5-1	アメリカ （日本）	Flagship Project 1 BATハンドブックの作成	環境保全、省エネ技術に関するバイブルを作成、既存技術の導入、普及拡大の一助
5-2	豪州	Flagship Project 2 実証プロジェクト	プロジェクト4の診断結果を踏まえ、技術指導、実証プロジェクトの立上げ

個別産業の取り組み（セメント業界）

● 日本セメント業界の取り組み

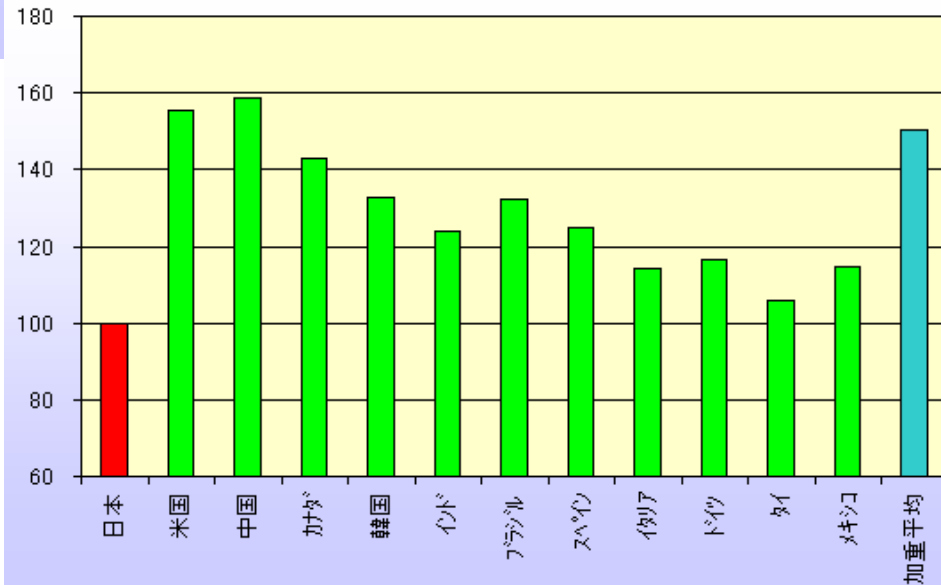
セメント製造用熱エネルギー原単位の推移



粉砕機の**縦型ミル化**、**予備粉砕機**設置や**高性能セパレータ**の導入、**燃料バーナ**の改良、**大型ファン**の回転制御など、**省エネ設備の普及促進**に取り組んでいる。**新鋭設備 (NSP・SPキルン)**への転換が**100%実施済み**

世界各国のセメント産業に先駆けて、最重点課題として取り組んできた。これまで様々な**新技術の開発・導入**を行いながら、既存設備においても徹底的な**エネルギー利用効率改善対策**を実施してきた。

(出所)いずれもセメント協会ホームページ



個別産業の取り組み（セメント業界）

- **WBCSD**（持続可能な発展のための世界経済人会議）との協力
- **CSI**（持続可能な発展のためのセメント産業自主対策）：**①「気候変動の防止」、②「キルン排出物質のモニタリング」、③「従業員の安全衛生」、④「生物多様性」、⑤「リサイクルコンクリート」**
- ✓ **CSIプロトコル**：世界各国で比較可能なCO₂排出量を算定・公表するための計算ツールを開発し、CSI参加企業の**CO₂排出量を把握し公表**。

個別産業の取り組み（セメント業界）

• APPでの活動（議長国）

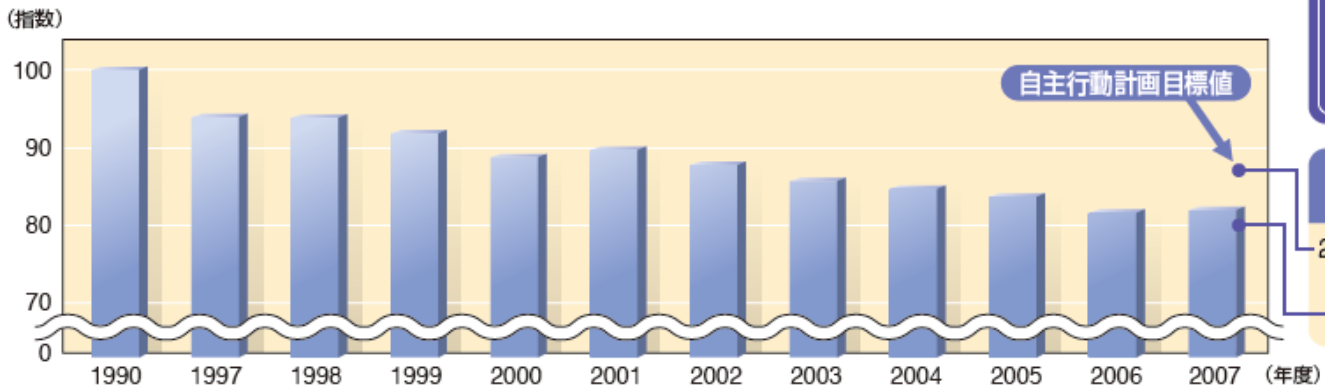
プロジェクト名及び概要	主担当国
1 Status Report CO2排出やエネルギー効率、リサイクル、大気汚染物質の排出状況に関する現状調査の実施	日本
2 Benchmarking ベンチマークの策定とCO2排出削減ポテンシャルの評価	日本、米国
3 Legal/Regulatory Issues CO2や大気汚染物質の排出削減にあたって障害となる法規制等の検討	米国
4 Product Application コンクリート構造物や製品の評価に関する検討	米国
5 Center of Excellence 環境関連の最善技術の普及、人材育成、専門家交流等を行うセンターの設置	日本、豪州、中国
6 Cement Kiln Co-Generation セメントキルンのコジェネレーションのデモンストレーションプラントの設置	豪州、中国
7 Hazardous Wastes – Best Practices for Co-Processing and Management in Cement Kilns 有害廃棄物、産業廃棄物の利用促進のためのデモンストレーションプラントの設置	米国、豪州、インド
8 High Energy Biomass Fuels for Cement Production バイオマス、とりわけ海藻バイオマスをセメント生産における再生可能な代替燃料としての利用研究	米国、インド
9 The effect of cement concrete as a CO2 sink コンクリート構造物等におけるCO2の吸収効果に関する検討とIPCCへのインプット	韓国

個別産業の取り組み（化学業界）

● 日本化学業界の取り組み

- (1) 機器の性能改善、高効率設備の設置などによる設備・機器効率の改善。
- (2) プロセスの合理化、製法の転換などによるプロセス改造。
- (3) 排出温冷熱利用などによるエネルギーの回収。
- (4) 運転方法の改善。

Energy Consumption Indicator Unit Trends



1990年度のエネルギー原単位に対して
▲17%

自主行動計画の目標値
(2007年見直し後)

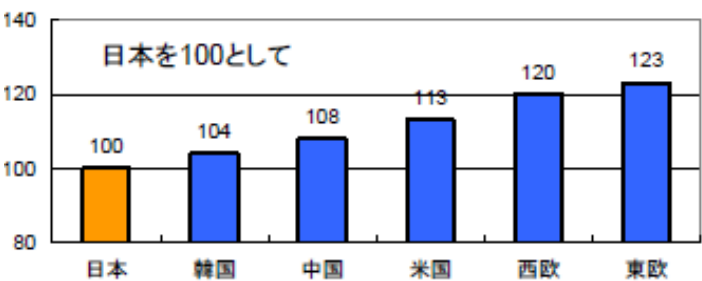
2008~12年度の平均値として
1990年度比で13%改善、
また努力目標として20%改善

(資料) 日本化学工業協会

(Source) Japan Chemical Industry Association

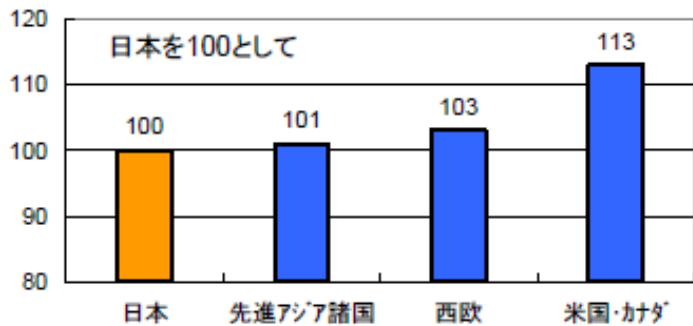
(出所) グラフでみる日本の化学工業 2009

電解苛性ソーダ(化学原料)1トンを作るのに必要なエネルギー指数比較(2004年)



出所: SRI Chemical Economic Handbook (August 2005) 及びソーダハンドブックより作成

石油製品1klを作るのに必要なエネルギー指数比較(2004年)



出所: Solomom associates社(米国のコンサルタント会社)の調査結果より作成

(出所) エネルギー白書

個別産業の取り組み（化学業界）

- 国際化学工業協会協議会との協力
 - 気候変動と政策部会
 - ✓ 国際比較の実施
 - ✓ 政策評価と業界へのインパクト評価
 - ✓ 共通評価手法の確立
 - ✓ エネルギー効率の実態把握
 - ✓ 技術・プロセスの把握
 - ✓ ベンチマーク指標の策定
 - ✓ 対象製品の選定
 - ✓ データ収集
 - 化学工業界の炭素収支のライフサイクル分析

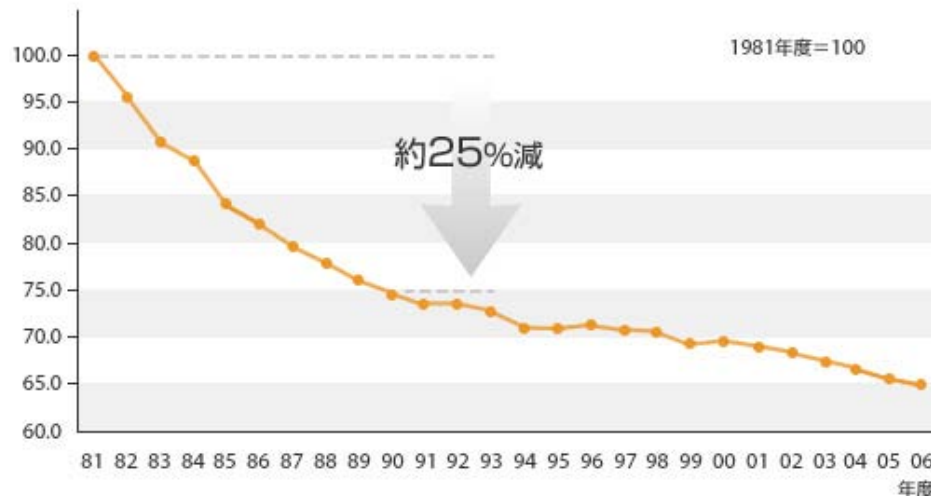
個別産業の取り組み（紙・パルプ業界）

・ 日本製紙業界の取り組み

- ①従来から利用している黒液（パルプ化工程での廃液）に加え、木くず・ペーパースラッジ（バイオマスエネルギー）、廃タイヤ・RPF（廃棄物エネルギー）への転換。
- ②従来から行われていた、燃料を焚いて得られる蒸気を発電で利用するとともに、製紙工程にも活用するコージェネレーションシステムなどに加えて、さらなる高効率設備の導入や製造工程の見直しなどによる方法。

- ・ 高温高圧ボイラー
- ・ 面圧脱水設備／高露点ドライヤーフード／高濃度サイズプレス

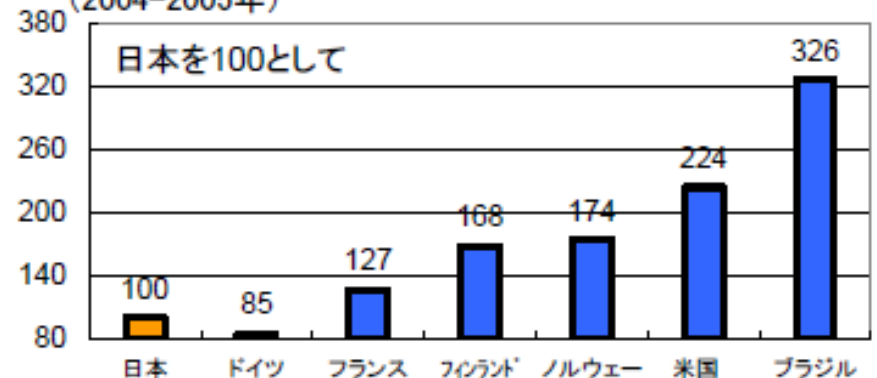
図1 紙生産トン当たり総エネルギー原単位指数の推移



(出所) 日本製紙連合会ホームページ

資料: 石油等消費動向統計 (経済産業省)

紙・板紙1トンを作るのに必要なエネルギー指数比較 (2004-2005年)



出所: (財)日本エネルギー経済研究所、平成19年度製造業技術対策調査 (製紙業の環境エネルギー分野に関する調査) 報告書
「各国のパルプ・紙・板紙の生産量及びエネルギー消費量等」

(出所) エネルギー白書

個別産業の取り組み（紙・パルプ業界）

- 持続可能な発展のためのアジア林産品産業協議会および各国業界団体との協力
 - ベンチマーク指標の策定
 - ✓ エネルギー消費量（含む黒液・廃棄物）の把握
 - ✓ 省エネルギー技術の導入の現状
 - ✓ 古紙の回収・利用状況の把握
 - ✓ バウンダリーの設定
 - ✓ 製造プロセスごとの評価

今後の課題等

- 継続的技術開発
- 技術移転
- エネルギーの消費と転換の一体的評価
- 評価の範囲や評価係数などの境界条件の統一
- 国情の評価・反映
- 産業政策との整合性
- 経済活動の影響（内需・外需）
- 国際的協力・活動

APPの概要

【正式名称】

Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate

【加盟国】

日本、米国、豪州、韓国、中国、インド、カナダ(2007年加盟)の7カ国

【概要】

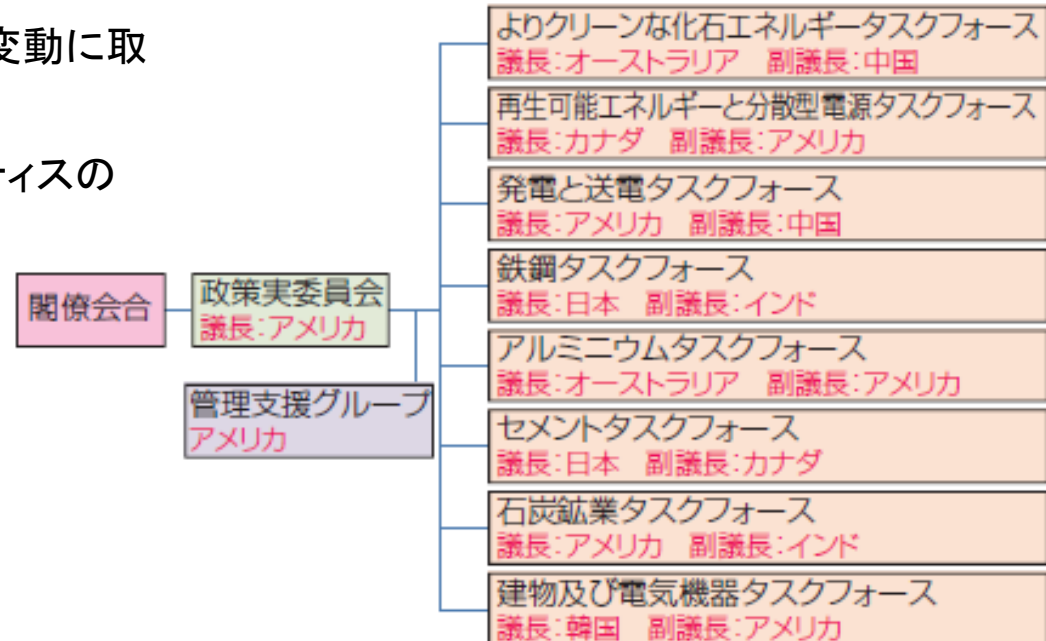
- 設立:2005年7月(米国ブッシュ政権主導)
- タスクフォース:8(交通セクターの設立議論中:日本提案)

【目的】

- ・ 汚染削減、エネルギー安全保障、気候変動に取り組む
- ・ よりクリーンで効率の良い技術/プラクティスの開発・普及促進
- ・ 京都議定書を補完する位置づけ

【特色】

- ・ 大きな削減ポテンシャル
- ・ 自主的な(拘束力のない)枠組み
- ・ 官民協力によるボトムアップ式
- ・ セクター別アプローチ



(出所) APP ホームページ