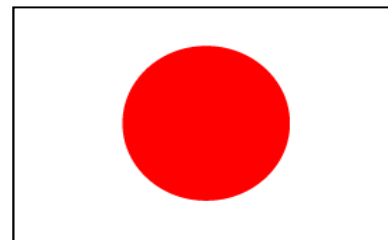


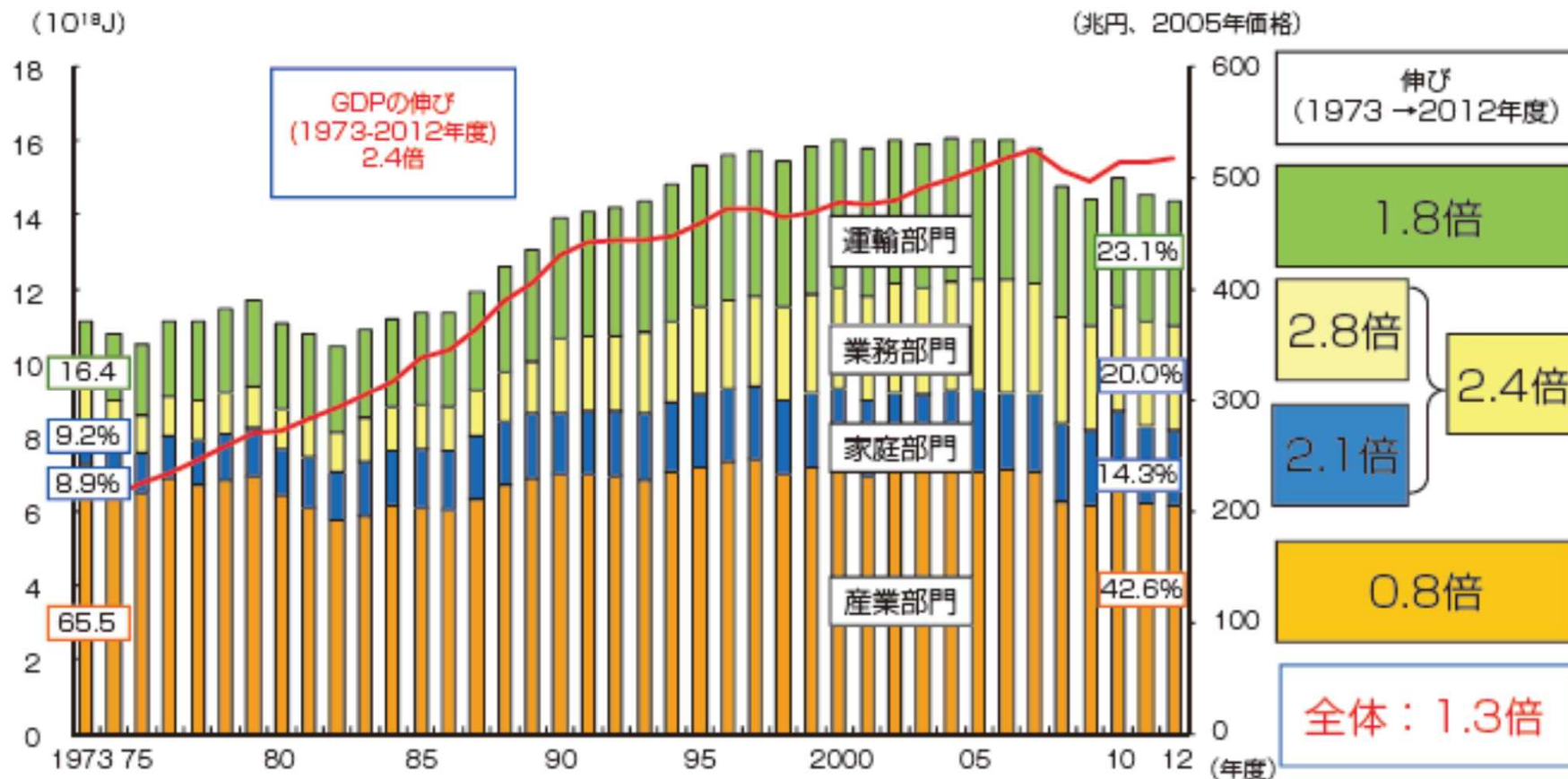
省エネ法に基づく工場の 省エネルギー対策の推進



2015年11月29日
省エネルギーセンター
国際協力本部・参与
牛尾好孝

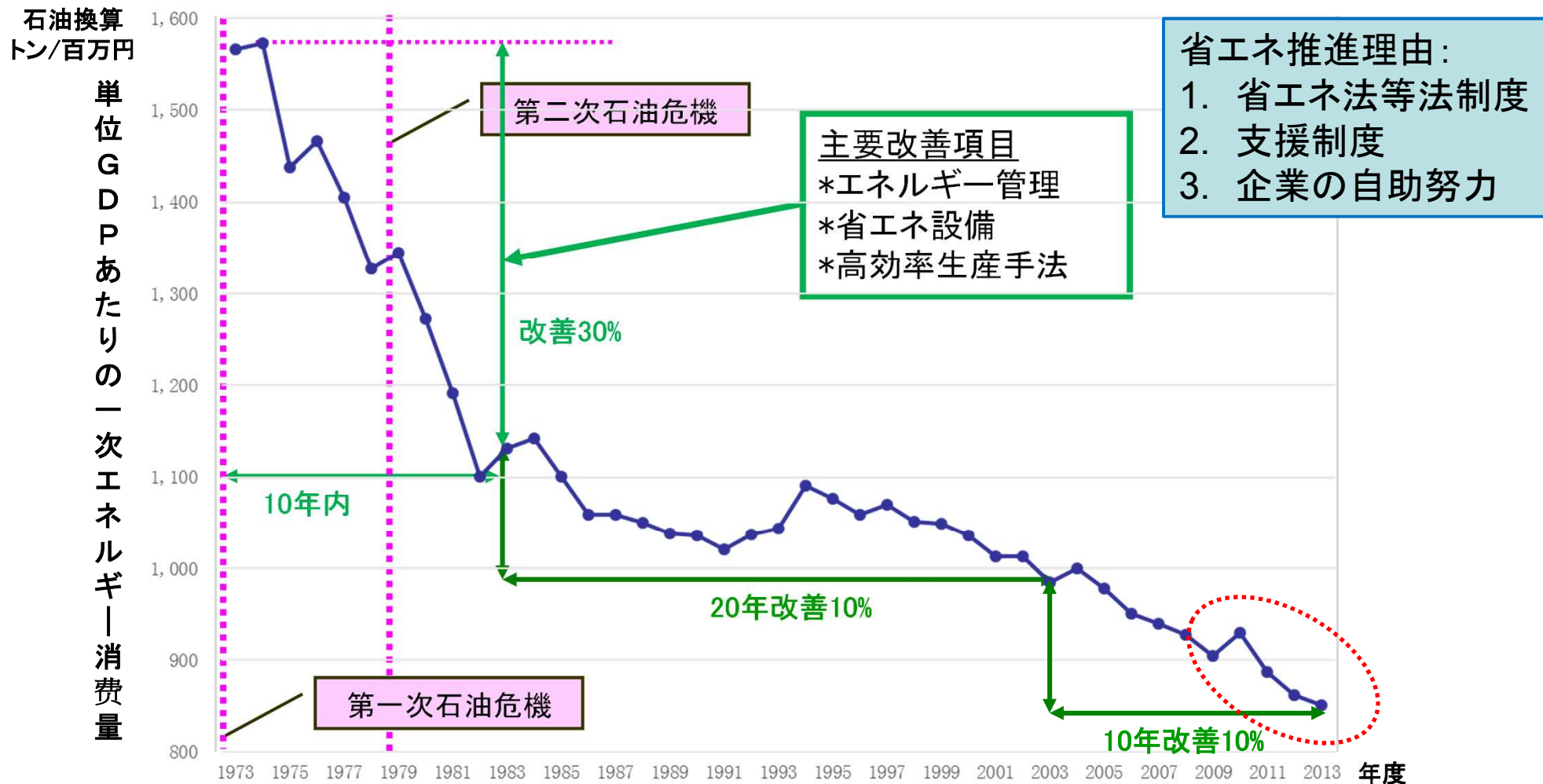
1. 日本の工場の省エネ政策

- 産業部門(工場)は、エネルギー消費量が減少傾向。



単位GDPあたりの一次エネルギー消費量の推移

・近年は東日本大震災後の対応により、一段と省エネ推進。



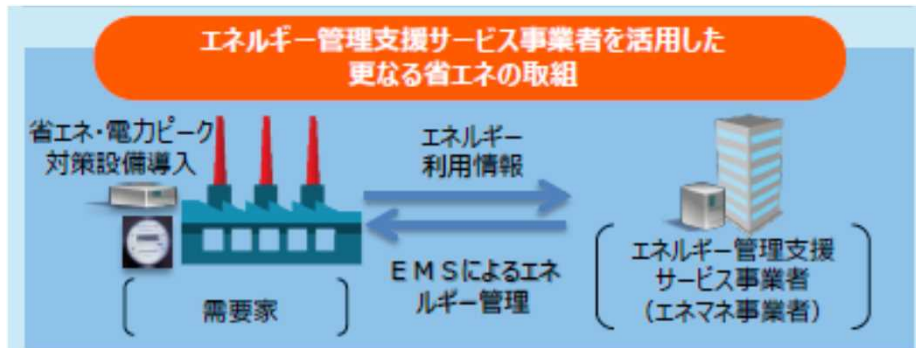
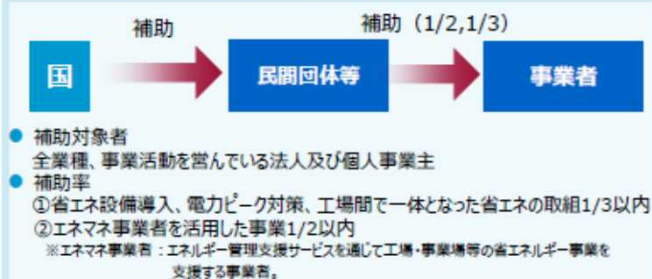
・タイムリーに改正を重ね、年々管理対象を広げている。



・エネルギー使用合理化等事業者支援補助金

事業者が計画した省エネルギーに係る取り組みのうち、「技術の先端性」、「省エネ効果」及び「費用対効果」を踏まえて政策的意義が高いと認められる設備更新の費用について補助。また、「先端的な設備・技術」や中小企業に対して重点的に支援を行うとともに、エネルギーマネジメントシステム(EMS)を用いた省エネの取り組みや電力のピーク対策についても支援対象に追加。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



省エネ・電力ピーク対策のための高効率設備・システムへの入替や製造プロセスの改善等の改修事業

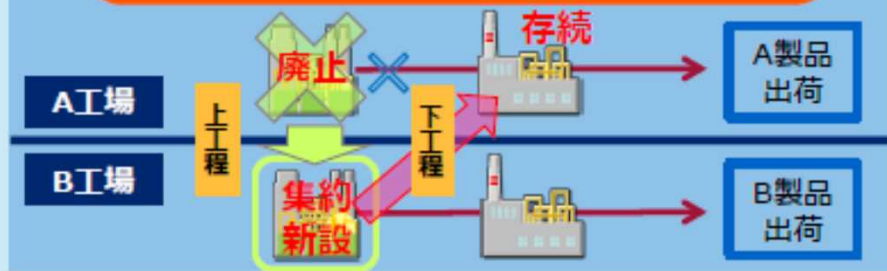
高効率コンプレッサ



最新型ターボ冷凍機



工場間で一体となった省エネの取組の事例
(複数工場にまたがる生産ラインの集約、コンビナート内の連携)



産業部門への目標と規制 (省エネ法の判断基準)

目標:

- * 中長期的に年平均1%以上のエネルギー消費原単位の低減
- * **ベンチマーク指標を目指した改善 (鉄鋼、電力、セメント)**

特定事業者 または 特定連鎖化事業者

会社全体のエネルギー使用量(熱+電気) $\geq 1,500$ kl/年(石油換算)
または加盟店舗を含む連鎖化事業者のエネルギー使用量(熱+電気) $\geq 1,500$ kl/年(石油換算)

- 会社の義務:
- ・エネルギー管理統括者の選任
 - ・エネルギー管理企画推進者の選任
 - ・中長期計画の提出
 - ・定期報告の提出

第1種エネルギー管理指定工場等 (工場)

エネルギー使用量(熱+電気) $\geq 3,000$ kl/年(石油換算)

- ・エネルギー管理者の選任

第1種エネルギー管理指定工場等 (事務所ビル、商業施設)

エネルギー使用量(熱+電気) $\geq 3,000$ kl/年(石油換算)

- ・エネルギー管理員の選任

第2種エネルギー管理指定工場等

エネルギー使用量(熱+電気) $\geq 1,500$ kl/年(石油換算)

- ・エネルギー管理員の選任

指定の無い工場等

本社ビル、支店、小工場、倉庫、直営店舗、チェーン加盟店舗 など

工場調査 (METI)

法の遵守、ガイドラインによるエネルギー管理状況の点検

書面審査

法令の遵守状況が不十分の場合

立入検査

改善指導

改善命令

公表、罰金

* 判断基準(ガイドライン)

<工場用>

燃烧・伝熱・電力の動力への変換などエネルギー使用の6大原理から、主要設備に於けるエネルギー使用上の留意点を明示。

<ビル用>

主要なエネルギー消費機器ごとのエネルギー使用上の留意点を明示。

* 管理標準

判断基準に従って、エネルギー使用機器ごとに、運転基準・計測と記録・保守点検・設備更新時の措置を定め(マニュアル化)、遵守する。

* 設備の運転基準など

ボイラーや加熱炉の空気比、廃ガス温度及び外壁温度の基準値と目標値。モーターの効率目標値。

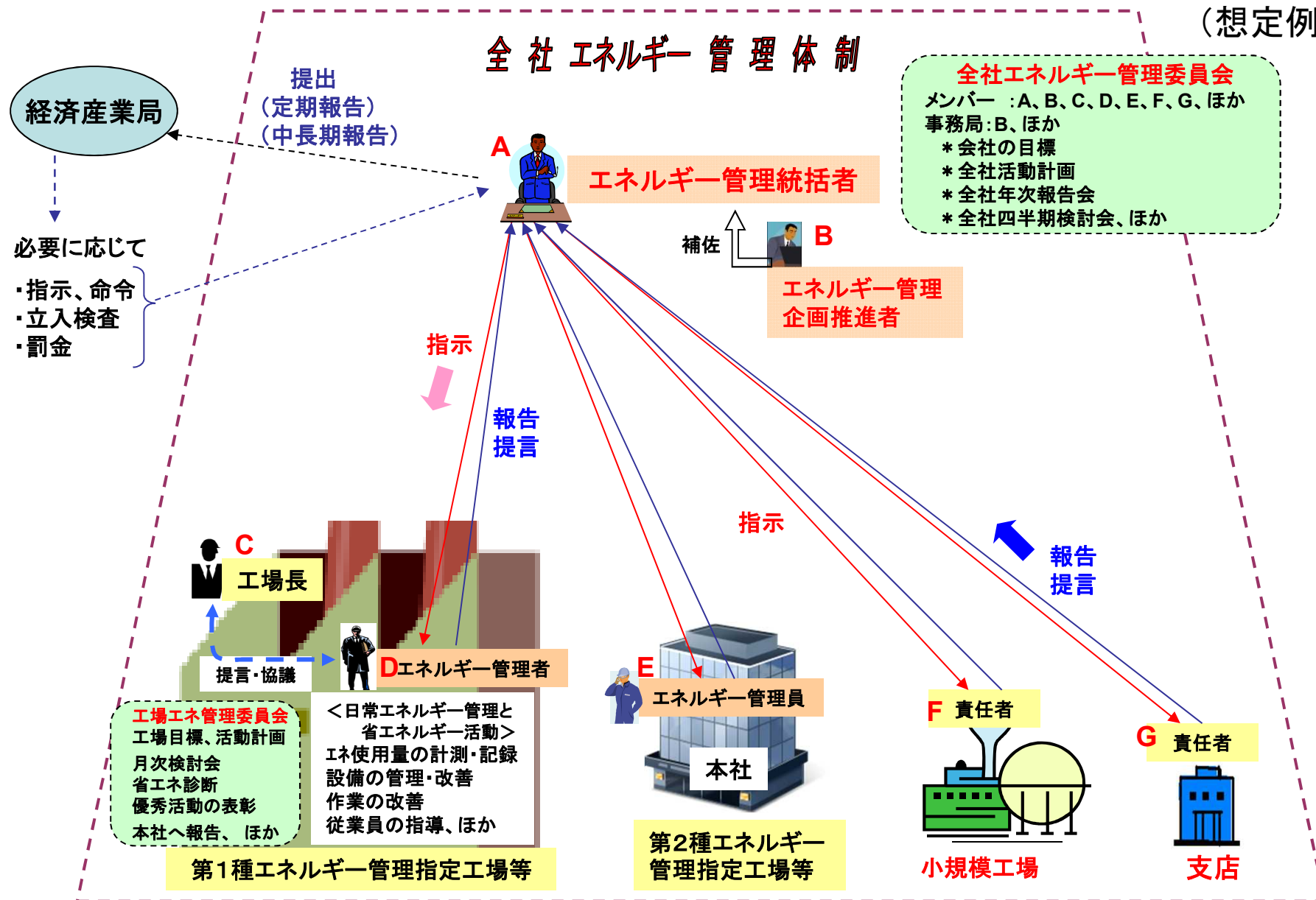
* 判断基準(目標部分)

リプレースや新設時に導入を推奨する高エネルギー効率の設備機器リスト

* ベンチマーク指標(鉄鋼、電力、セメント)

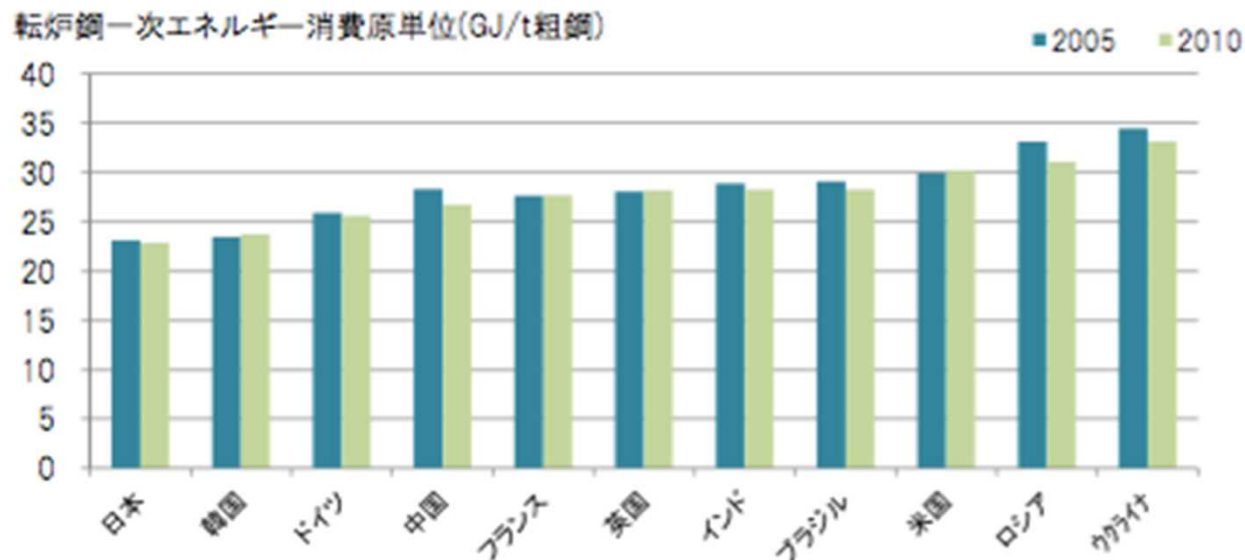
特定事業者のエネルギー管理体制

(想定例)



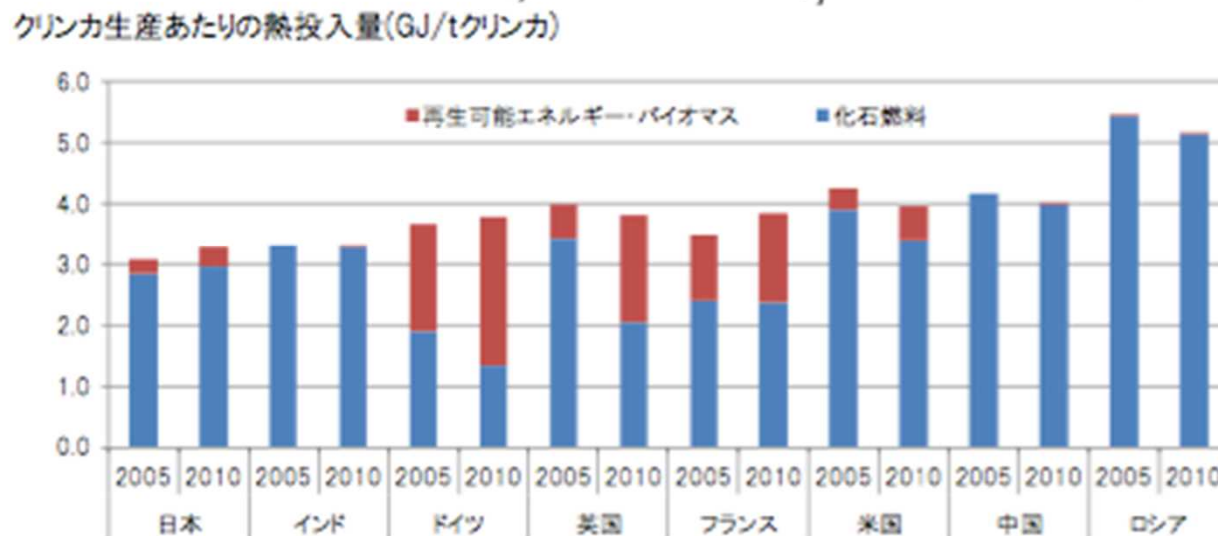
エネルギー原単位の国際比較（鉄鋼・セメント）

<鉄鋼>



(出所) RITE

<セメント>



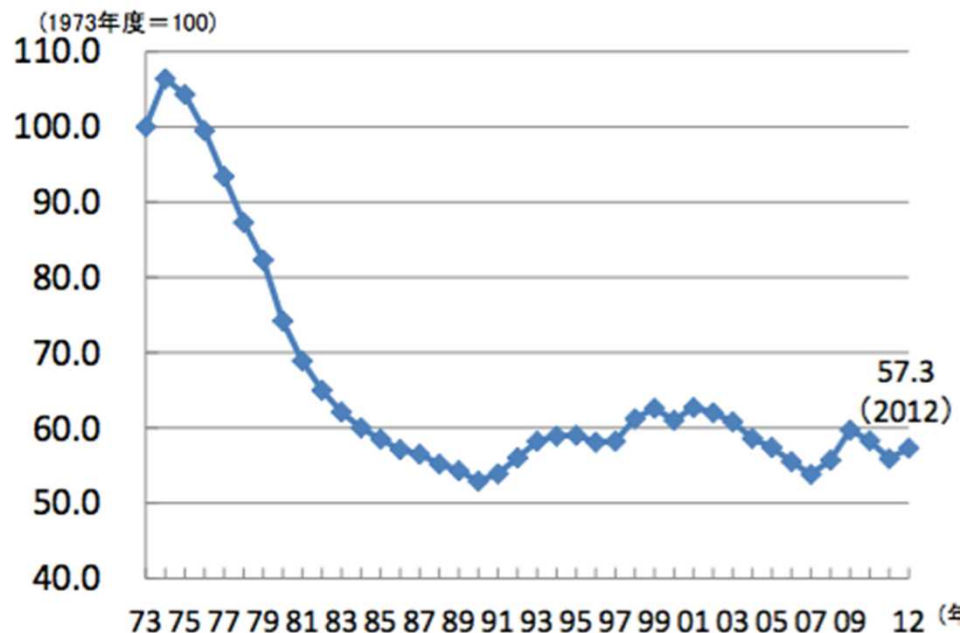
(出所) RITE

出所: 第3回省エネルギー小委員会, (一財) 日本エネルギー経済研究所提出資料

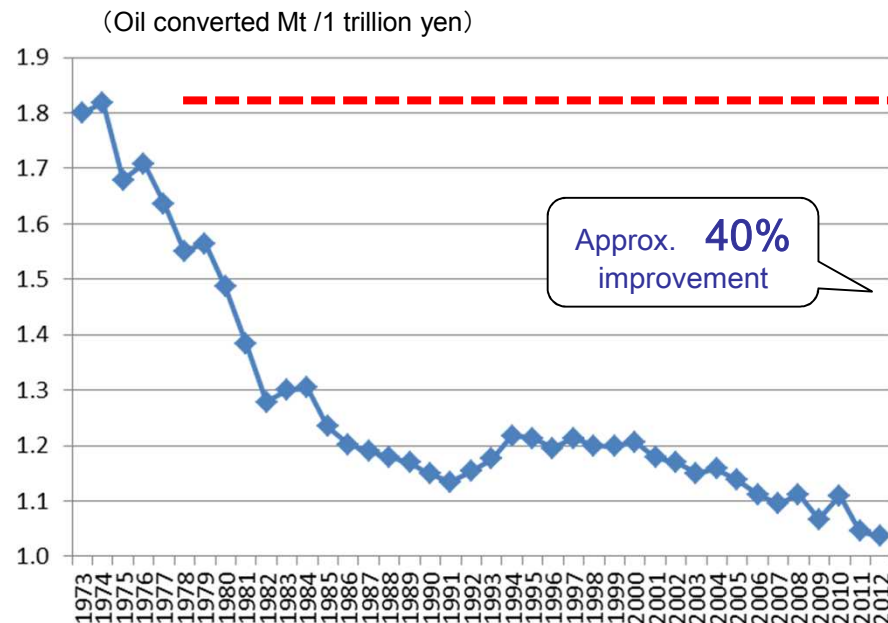
単位GDPあたりの一次エネルギー消費量の推移

GDPあたりの維持エネルギー消費量につて、全セクターについては継続して減少しているが、産業部門については減少が止まっている。

産業部門の単位GDPあたりのエネルギー消費量の推移

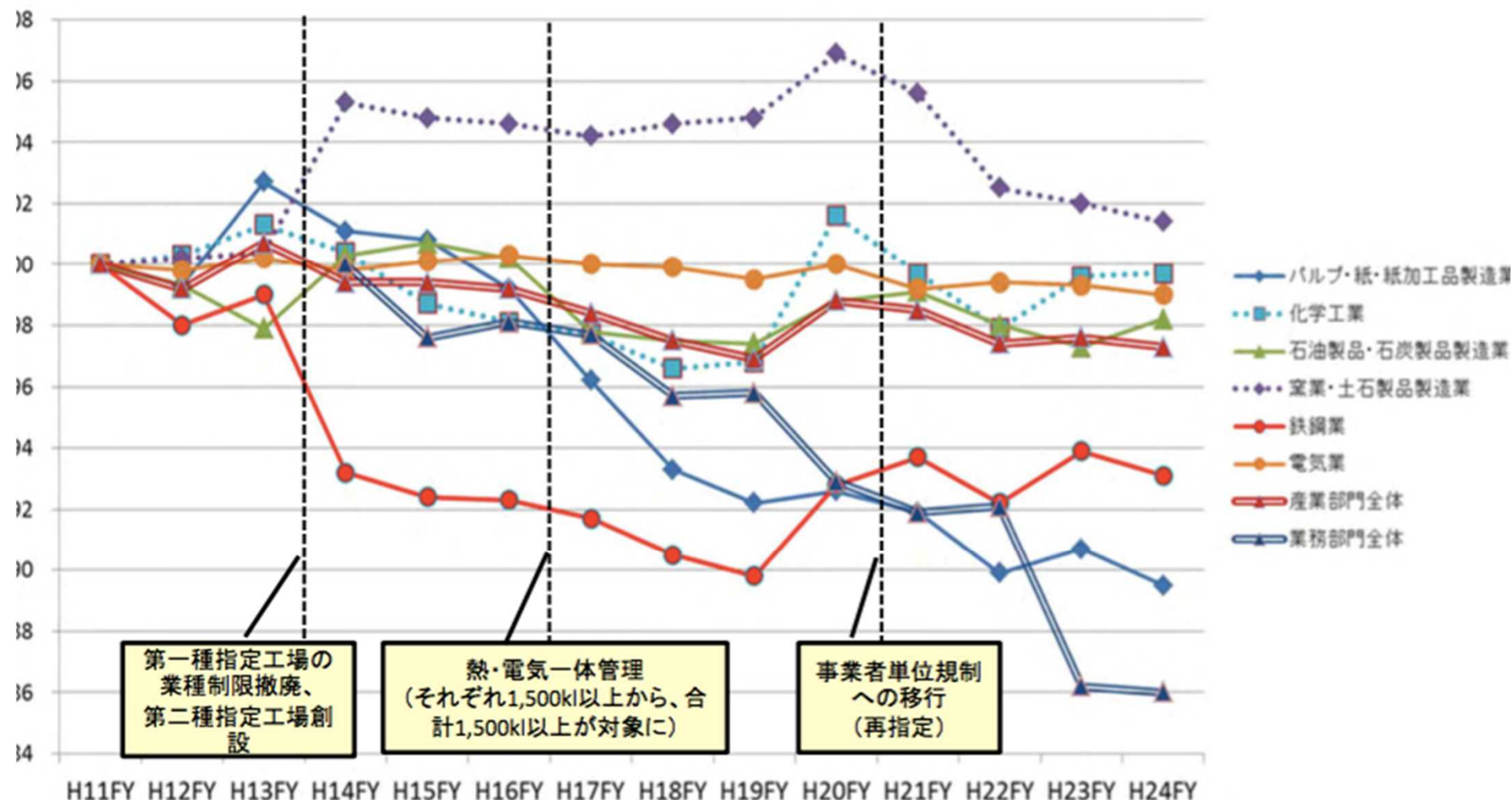


全セクターの単位GDPあたりのエネルギー消費量の推移



産業分野の業種別エネルギー消費原単位の最近の推移

エネルギー消費原単位の変化状況は業種によっても異なっており、エネルギー多消費産業の間でも、14年度間で約10%の改善~約2%の悪化までと、改善状況には大きな開きがある。一般的には、それぞれの業種ともエネルギー原単位の改善は難しくなっている。



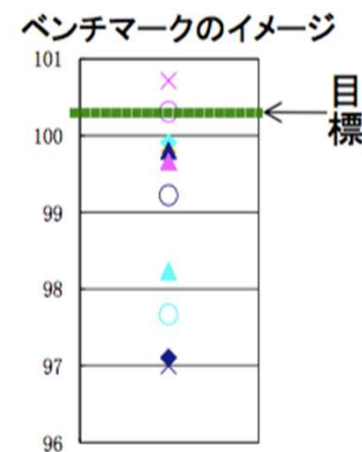
- 省エネ法における数値目標（エネルギー消費原単位を年平均1%以上低減）は、既に相当程度省エネの取組を進めてきた事業者にとっては達成を維持することが困難。
- このため、事業者の省エネ状況を比較できる指標（ベンチマーク指標）を定めることで、事業者の省エネ努力をより公平に評価し、取組が遅れている事業者には更なる努力を促す。
- 目指すべき水準については、各業界で最も優れた事業者（1～2割）が満たす水準とする。

➤具体的には、

■省エネ法第5条第2項において、判断基準を定める際の考慮事項として、ベンチマークのイメージ「業種別のエネルギーの使用の合理化の状況」を追加するとともに、

■工場等判断基準において、特定の業種（セクター）ごとに、事業者の省エネ状況を業種ごとに比較できる指標（ベンチマーク指標）を定め（次のスライドP11）、

■定期報告においてベンチマーク指標の状況についての報告を求めている。



[ベンチマーク対象業種の設定の考え方]

■平成20年度は、**鉄鋼(高炉、電炉)**、**セメント**、**電力**について設定。これは、エネルギー使用量の大きさ、各業種における国際的議論の進展などを考慮して対象としたもの。

■平成21年度は、更に**製紙(洋紙、板紙)**、**石油精製**、**化学(石油化学、ソーダ)**を追加。この結果、産業部門における**エネルギー消費量のカバー率は、約4割から約6割に増加**。

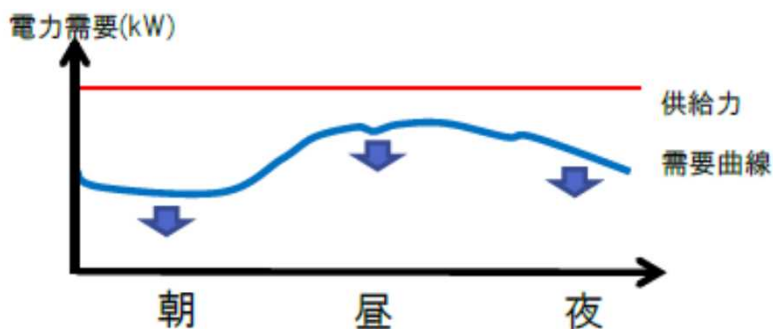
- 平成20年度の省エネ法改正により、特定業種(セクター)ごとに、事業者の省エネ状況を業種ごとに比較できるベンチマーク指標を導入している。
- 全部で6業種10分野の事業者に対し報告を求め、ベンチマーク指標の平均値、標準偏差、目標水準(業界全体の1~2割が満たすことを想定)を達成した事業者の名前を公表している。

6業種10分野	目指すべき水準	備考
1.高炉による製鉄業	0.531 kl/t以下	粗鋼量当たりのエネルギー使用量
2.電炉による普通鋼製造業	0.143 kl/t以下	上工程の原単位と下工程の原単位の和
3.電炉による特殊鋼製造業	0.36 kl/t以下	上工程の原単位と下工程の原単位の和
4.電力供給業	100.3 %以上	定格出力における発電端熱効率を設計効率によって標準化した値
5.セメント製造業	3,891 MJ/t以下	各工程における生産量当たりのエネルギー使用量の和
6.洋紙製造業	8,532 MJ/t以下	洋紙生産量当たりのエネルギー使用量
7.板紙製造業	4,944 MJ/t以下	板紙生産量当たりのエネルギー使用量
8.石油精製業	0.876以下	石油精製工程の標準エネルギー使用量当たりのエネルギー使用量
9.石油化学系基礎製品製造業	11.9 GJ/t以下	生産量当たりのエネルギー使用量
10.ソーダ工業	10.ソーダ工業	電解工程の原単位と濃縮工程の原単位の和

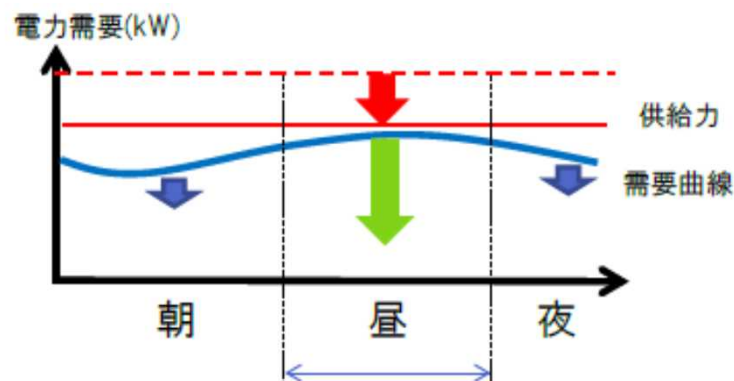
省エネ法に工場などにおける電気の平準化に資する措置に関する事業者の指針が追加された。

◆一部地域で発生した計画停電の解消

従来の省エネ対策

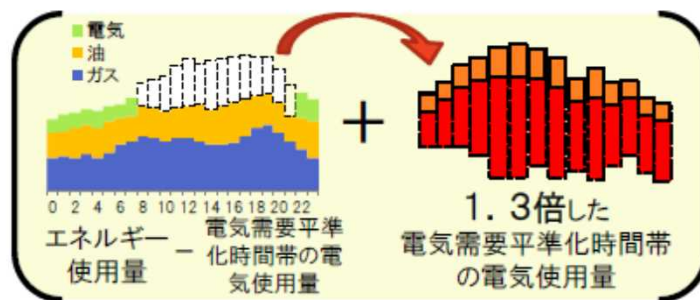


電力需給バランスを考慮した対策



◆電気需要平準化評価原単位の年平均1%以上削減

電気需要平準化評価原単位



生産数量等
(エネルギーの使用量に密接な関係のある値)

2. 日本の省エネ技術開発

現時点の、ソフト・ハード両面における、今後の省エネ技術のポイントは下表の通り。ハードでは、工場の省エネにおける、技術の高度化・多様化が課題

項目	主たる個別対策
①ソフト面の対策 管理・制御関連 エネルギー管理・制御 の定着、全体最適等	○FEMS、BEMS等IT技術を活用したエネルギー管理のシステム化
	○スマートメータ等次世代計量システムによる[計量管理の高度化
	○計量器やデマコンの整備
	○エネルギー管理体制・組織の整備
	○判断基準・管理基準の理解と遵守
	○原単位管理・解析の徹底
	○補助金・金融的助成措置の活用による省エネ推進
	○省エネ診断等外部機関・事業者の活用
	○需給連携管理制御等による固定エネルギー使用のミニマム化推進
	②ハード面の対策 省エネ技術関連 省エネルギー技術の 高度化・多様化、 設備対策等
○中高温排熱回収	
○ピンチテクノロジー	
○高温空気燃焼	
○高性能工業炉	
○高効率ボイラー、高効率発電設備	
○コージェネ	
○インバータ等回転数制御装置	
○高性能断熱材	
○高効率照明の適用拡大(工場、高天井LED等)	
○エネルギー損失ミニマムとなる設備管理技術の高度化	

前頁の技術の中から、工場の省エネ対策を中心とした主要な技術項目を適用事例とともに以下、抽出した。

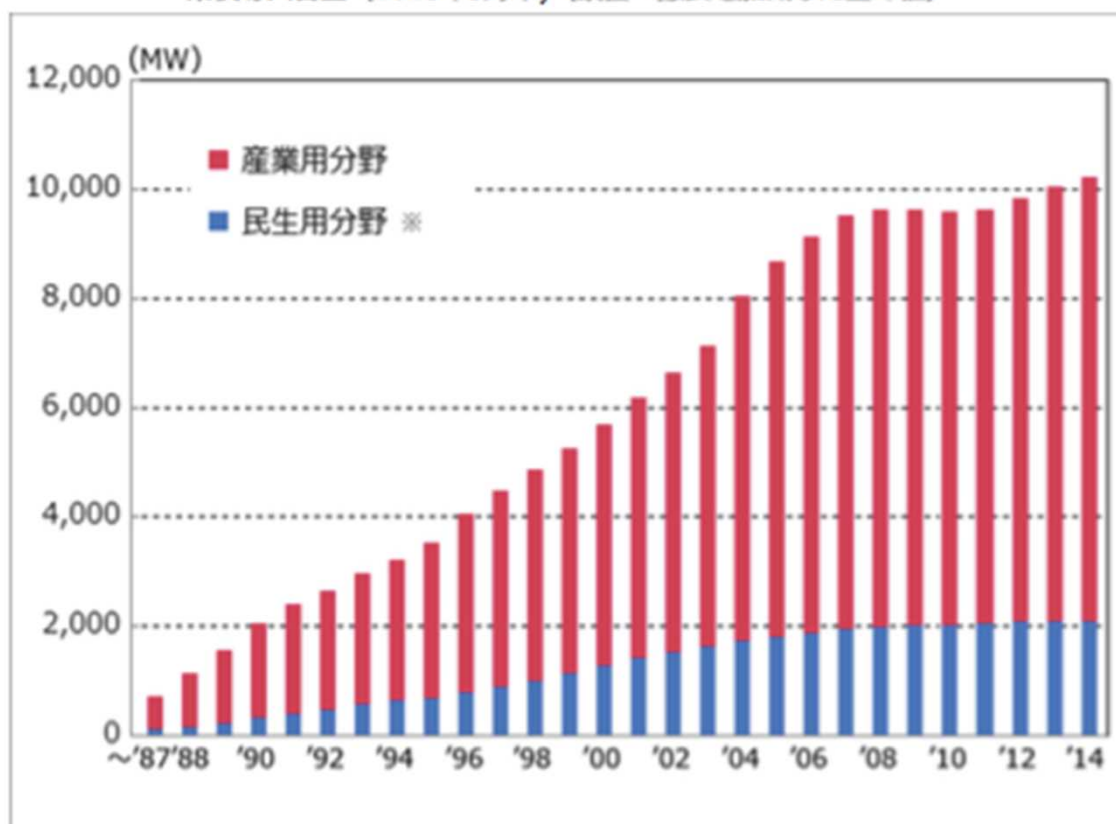
これは、日本代表技術としてIPEEC (International Partnership for Energy Efficiency Cooperation) トップテン事業に提出されたものと同じ。同事業は省エネ推奨技術・優秀事例を世界から選出し、その普及を推進するIPEEC内タスクグループ。参加国は日中韓米仏豪加（中国リーダー）。

技術の内容			
	大項目	小項目	適用事例
1	高効率ヒートポンプ	①冷暖同時対応ヒートポンプ	アイシンエイダブリュー(株)
		②低温対応ヒートポンプ	(株) IHI機械システム
		③高温対応ヒートポンプ	(株) 神戸製鋼所
2	高効率ボイラ	①小型貫流式ボイラー	(株) ヒラカワ
			三浦工業(株)
			(株) タクマ (株) 日本サーモエナー
3	コージェネ	ガスエンジン、ガスタービン	川崎重工業
4	高性能工業炉(高効率工業炉)	低NOX型リジェネバーナー	リジェネバーナー(鉄鋼適用例)
5	最新インバータ技術 (流体機管理の高性能化)	以下の主用途を記載 ①ジョーケース用冷却水ポンプ ②ビル用空調機	三菱電機(株)
6	高効率照明の適用拡大 (工場、高天井LED等)	①高効率LED照明	日立アプライアンス(株)
		②プレミアム調光技術	東芝ライテック(株)

- ◆ 産業部門の省エネルギー化には、コージェネレーションが貢献。
- ◆ 電力需要の平準化に対する措置への対応に貢献

年度別累積発電容量

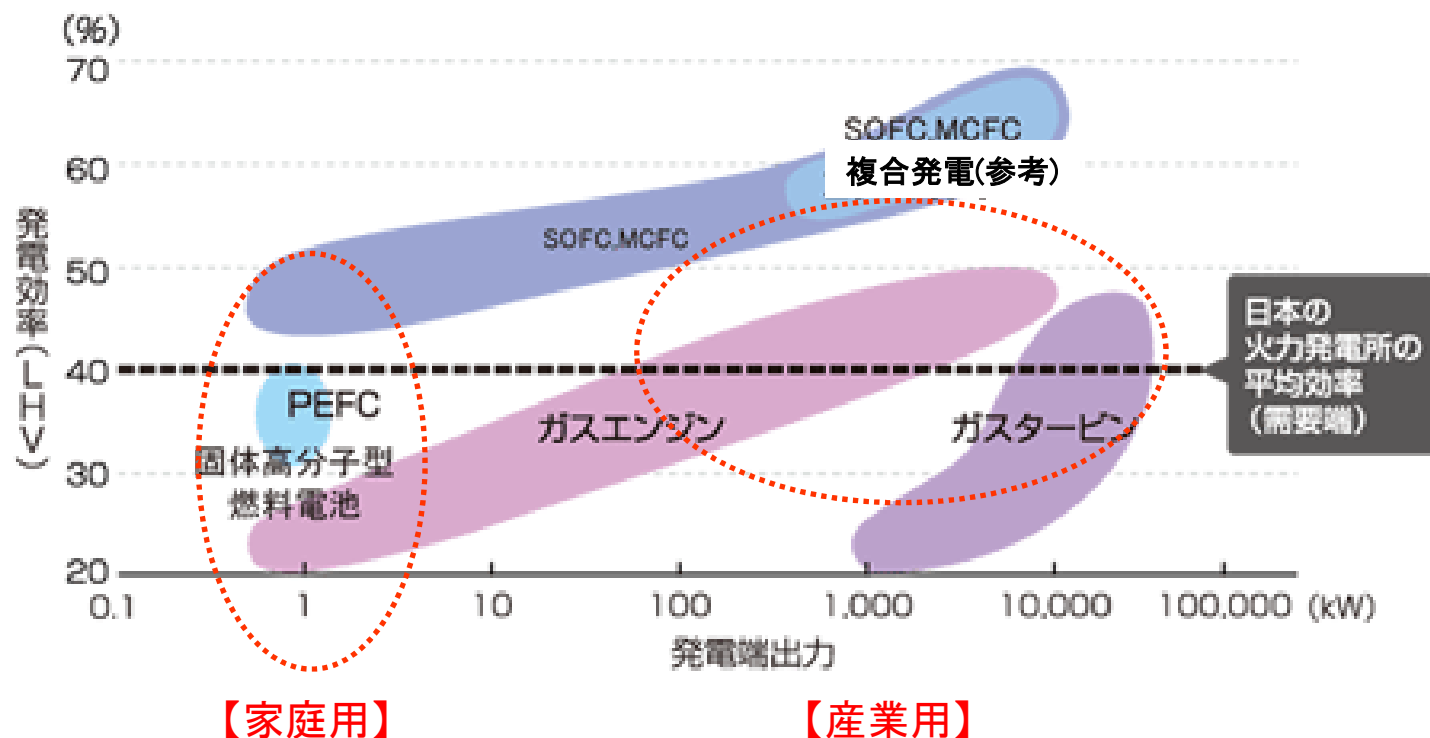
累積導入容量 (2015年3月末) (設置・撤去を加減した正味値)



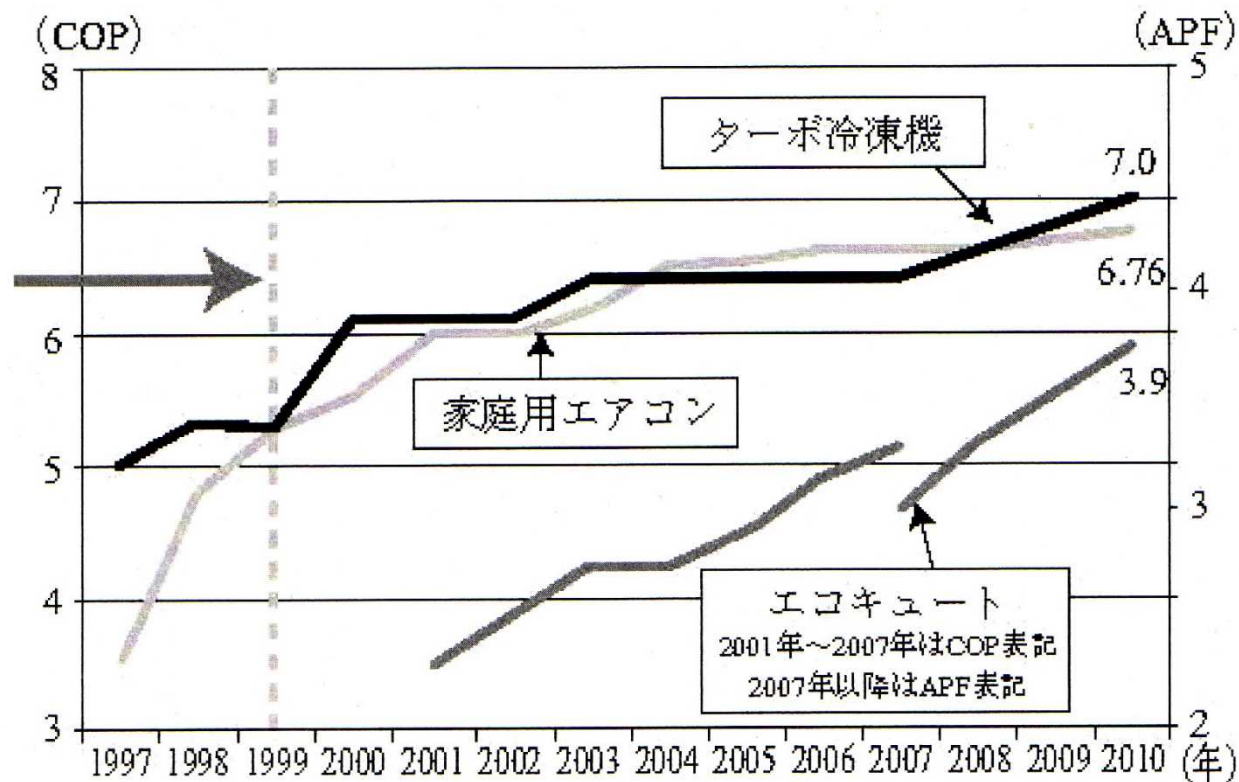
※民生用には、戸別設置型の家庭用燃料電池（エネファーム）やガスエンジン（エコウィル）等を含んでいません。

出典: コージェネ財団HP

- ・発電端出力/熱電比の要求や使用燃料の制約に応じて、適切なシステムを選定する。
- ・排熱は動力/蒸気/給湯/暖房として使い尽くす。
- ・現在の発電効率目標値は50%~55%(複合発電)。

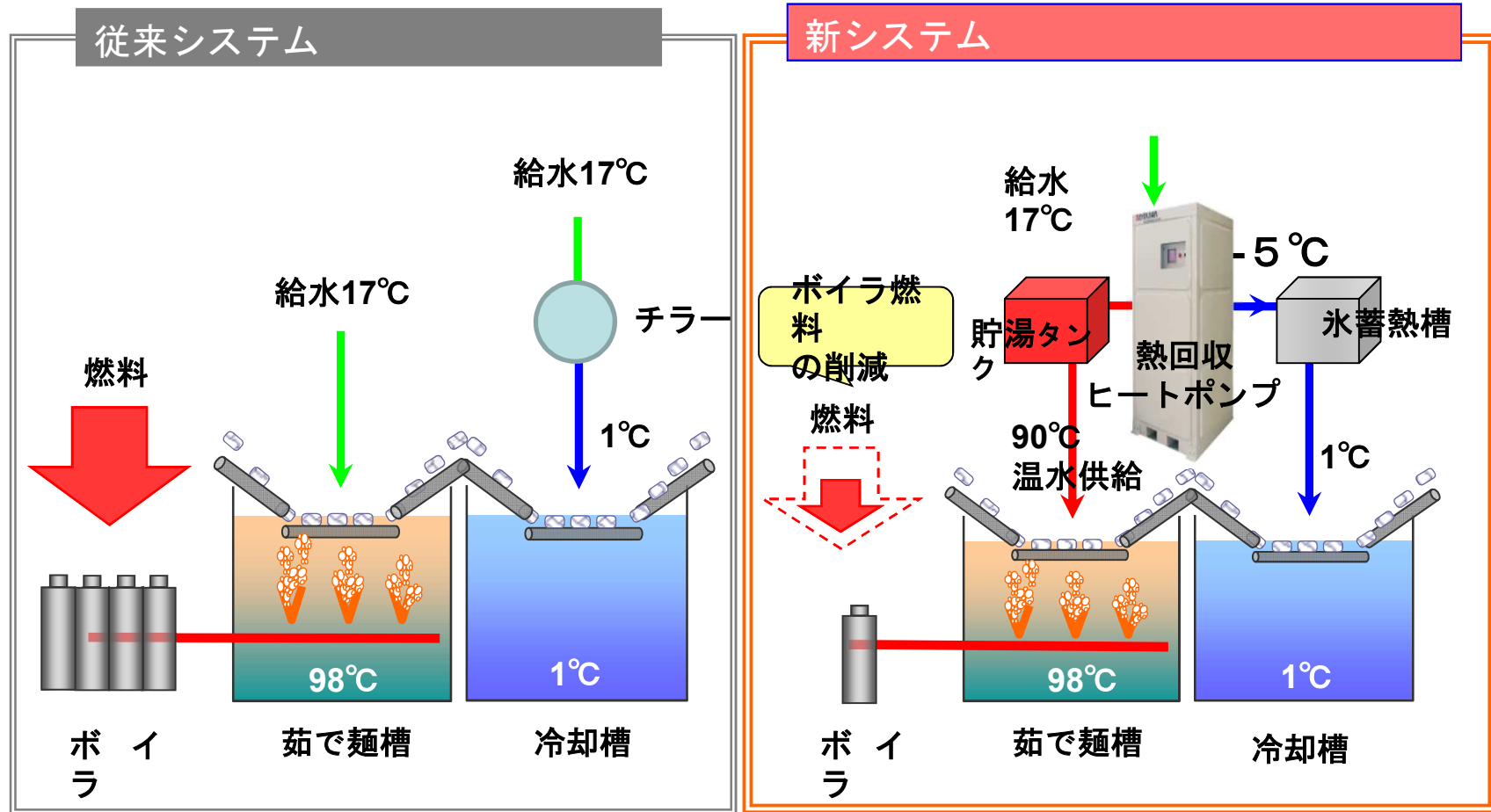


- ・トップランナー方式等の施行により、急速に向上。



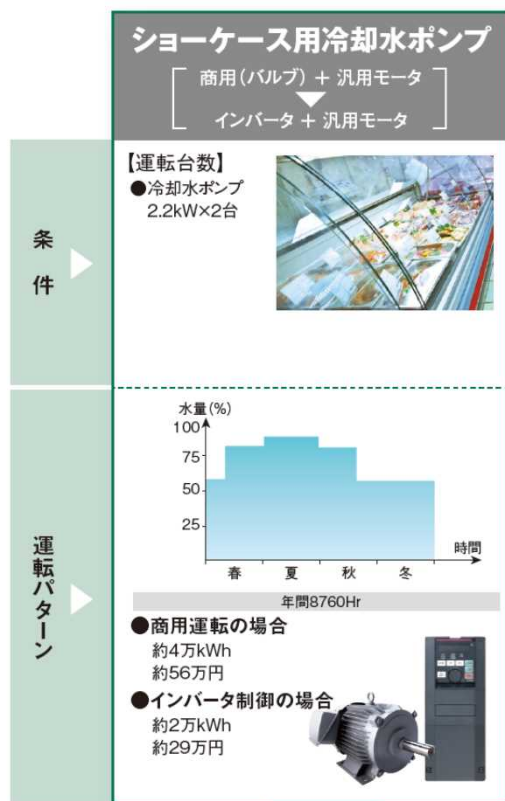
※数値はトップランナー機器の値 家庭用エアコンは2.2kW寸法フリー

具体的な省エネ技術の例:ヒートポンプによる冷熱・温熱同時利用の事例



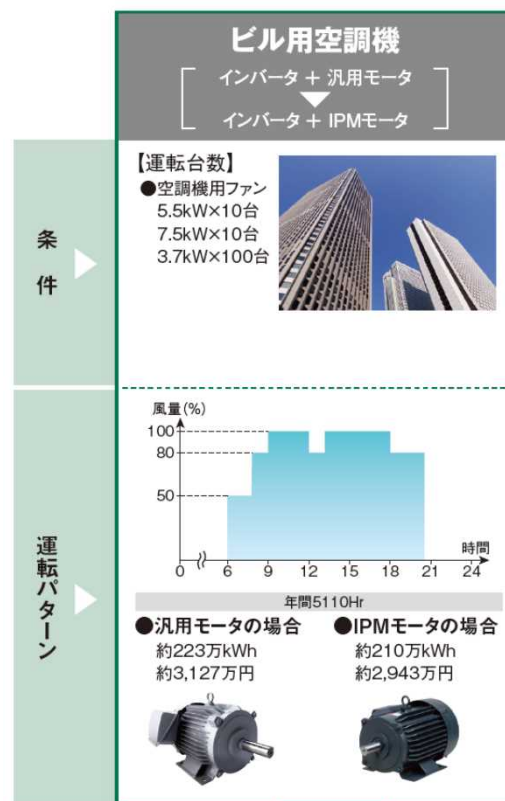
CO₂削減率 39% 省エネルギー率 28%

・インバータ制御やIPMモータの導入により大幅な改善が図れる



●年間省エネ効果(差額)
約2万kWh **約27万円**

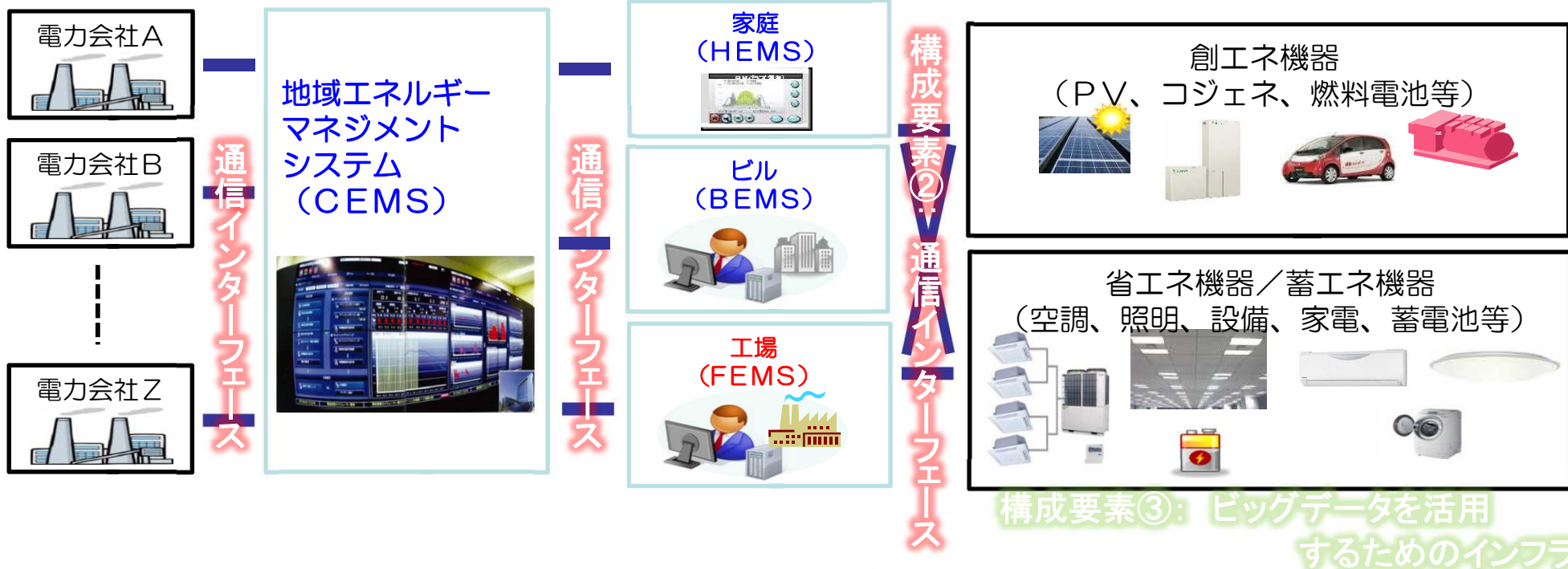
●年間CO₂削減効果
約2万kWh **10.7ton**



●年間省エネ効果(差額)
約13.1万kWh **約184万円**

●年間CO₂削減効果
約13.1万kWh **72.3ton**

構成要素①: エネルギーマネージメントシステム



構成要素④: デマンドリスポンス

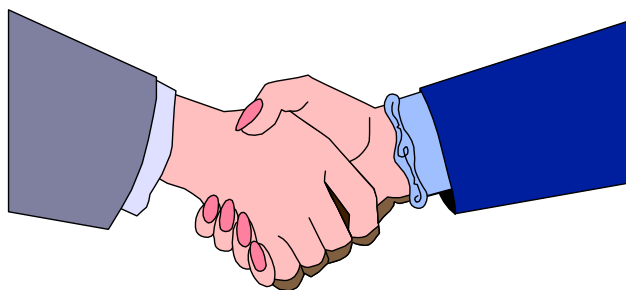
構成要素⑤: 周辺サービス

3. まとめ



- 政府の『飴と鞭』政策と民間企業の自助努力により単位GDPあたりのエネルギー消費量は継続的に減少し、産業部門(工場)では特にその傾向が著しいかった。
- しかしながら、最近の5年度間平均でエネルギー消費原単位を年間1%以上改善できなかったエネルギー管理指定工場等の数が増加の傾向にあり、そのため省エネ法の判断基準の見直しが行われ、6業種10分野においてセクター別ベンチマークが設定された。
- 又、最近の省エネ法の改訂では、工場などにおける電気需要の平準化が省エネ法に新たに規定された。
- 一方、技術面では、一層の省エネ化や電気需要の平準化をはかるためにはさらなる省エネ技術の開発と導入が重要となる。
- 中国の皆様に、日本の最新の省エネ政策や省エネ技術のベストプラクティスを参考にいただき、今後の一層の省エネ推進を進めていただくことを希望します。

ご清聴ありがとうございました



省エネルギーのシンボル

SMART CLOVER



The Energy Conservation Center, Japan

URL: <http://www.eccj.or.jp>