

省エネルギー

4 32地上デジタル液晶
TOSHIBA 32A9000
5年間無料保証
特別提供品
新製品
自動でふさわしい映像に調整
「おまかせドピシヤ高画質」搭載
政府エコポイント 12,000点
買い増しサイクル 3,000点
5年間無料保証が付いて
配送無料
省エネ達成率 219%
年間の消費電力 91kWh/年
年間の電気代 約2,000円
DIGITAL エコナビ
e2対応

台数限定なし
お1人様1台限り
エコナビ
5年間無料保証
特別提供品
配送商品

A027 5ドア冷蔵庫
Panasonic
スリムタイプ
401L
省エネ達成率 102%
年間の消費電力 約10,800円
寸法 (cm)
179.8
60.0
64.9
NRETR401
・冷蔵庫が低め、出し入れしやすい
・ローエスライン
97,800円

家電広告のエコ表示

エネルギーの基本

エネルギーは利用を通してその形態を変化させる。エネルギーの量は同じでも、利用し易さにより価値が異なる。最終的には低温の熱なり、利用できなくなって廃棄される

エネルギー形態	化学(燃料) 運動(慣性力) 位置(高度) 電気 光、風、波 熱、原子力
---------	---

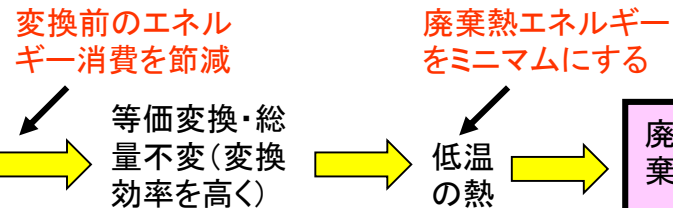


図39-1 エネルギー変換の流れ

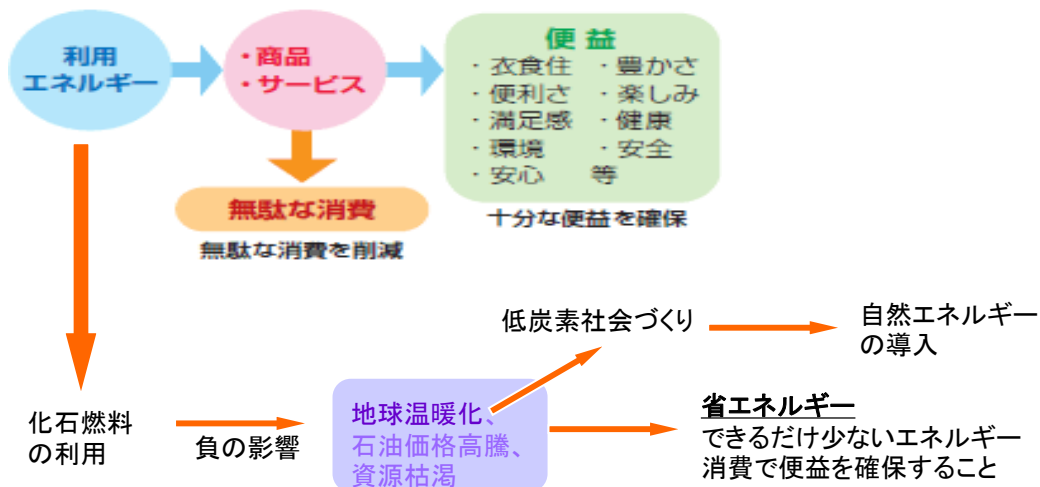


図39-2 エネルギー利用の位置付け (⑦を基に作成)

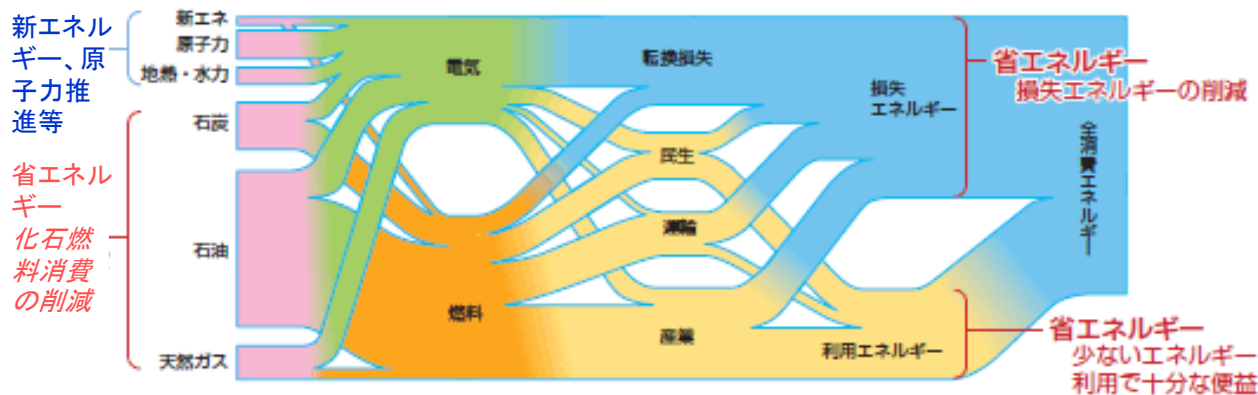


図39-3 エネルギー消費のフロー ①

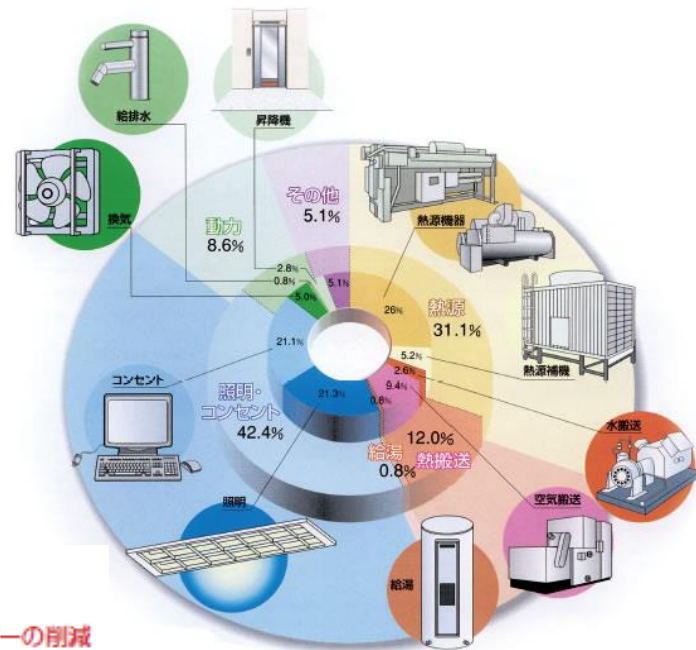


図39-4 エネルギー消費構造/オフィスビル (業務用ビルにおける省エネ推進の手引き)

省エネパターン

省エネルギー技術戦略2008(資源エネルギー庁+NEDO) - 余すところなくエネルギーを利用し尽し、資源制約、環境制約を乗り越え、「世界一の省エネ国家」を実現 (※技術戦略2011年版概要は巻末)

エネルギーの使い方	設備・機器	システム	意識向上他
エネルギーをうまく蓄える	電池からの放電、蓄熱器からの放熱、慣性力の空気抵抗のロスなどを最小限に抑える	加熱炉などのクールダウン回数の削減	変動の大きい自然エネルギーの一時貯えによる平準化
エネルギーをうまく運ぶ	隣接エネルギーの利用、熱流体配管のラギング、超電導線		
エネルギー使用を節約する	公用車の効率的利用、イベント会場の暖房温度適正化、暖房中の室温20℃の徹底(官庁は19℃)、	ノーカーデー、自転車の共同利用、BEMS導入、ESCO事業の導入	エレベータの代わりに極力階段を利用、輸送機関の暖房温度の適正化、エコドライブの実践
化学、熱、電気の総合効率を向上する	複合発電システム、ハイブリッドカー、高効率機器(給湯器、燃料電池、高断熱窓)への更新、白熱電球から蛍光灯ランプ、LEDへの切り替え	インバータの適用、	庁舎内の自動販売機の設置台数見直し、エネルギー使用量の把握、
待機中のエネルギー消費の防止	タイマー付き照明スイッチ、人感知センサー	きめ細かい消灯	不在時の電気機器のこまめなシャットダウン、アイドリングストップ
使い切っていない残余エネルギーの利用		地下街・地下鉄などの排熱利用	風呂の湯余熱の利用
エネルギー機器の効率向上	ヒートポンプ等の導入、光を使った通信、損失の少ないデバイス	台数制御	高効率機器への更新(家電、自動車など)
エネルギーロス防止	熱配管・蓄熱容器の遮熱・保温構造	建物の遮熱構造の向上	
公的機関等による省エネ意識の向上		公共交通機関の利用	改正省エネ法の周知、政府関係機関から産業界・家庭への協力よびかけ、省エネ教育の充実、省エネ型ライフスタイルの定着

出典: 省エネ戦略 & 省エネセンター(省エネ推進手法)、:「冬季の省エネルギー対策について(省エネルギー・省資源対策推進会議 2009.10.29)」ほか

民生の省エネ

民生(家庭・業務)分野では大きな消費伸びが続く。エレクトロニクス技術の進展に伴う**空調機器、情報機器、照明機器、自動化機器**などの広範囲の普及によるライフスタイルの変化が要因。豊かな生活の便益を維持しつつエネルギー使用の合理化を図らねばならない

省エネルギー技術戦略2008による技術の開発項目;

快適な空調
環境をうまく
つくる

能動的空調、給湯技術—ヒートポンプ利用、暖房の加温効率、人感センサーなど

受動的空調技術—自然換気利用、超高性能断熱、日射透過率可変窓ガラス、太陽エネルギー高反射処理など

受動的給湯技術—再生可能エネルギー利用

快適な照明
環境をうまく
つくる

新光源技術—新素材利用(高効率LED照明など)、蓄光・昼光利用

照明システム技術—照度を感じて照明器具を制御するシステム、人感センサーの活用

快適な情報
空間をうまく
つくる

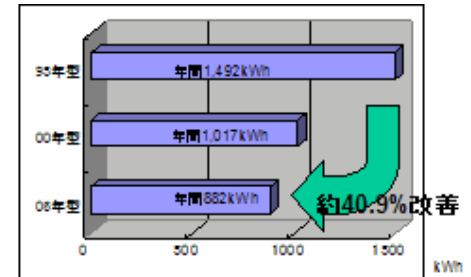
ディスプレイ技術—有機EL、LED、省エネPDP、省エネLCD、高機能化システムディスプレイ

省エネ型高速通信技術—半導体レーザー、超電導ネットワークデバイス通信装置、データ配置最適運用技術など

エネルギーを
うまく管理する

エネルギーマネジメント技術—待機電力削減、電源パワーマネジメント技術、最適省エネ運用制御など

相互連携技術—HEMS/BEMSと再生可能エネルギー・未利用熱利用との有機的連携、ネットワーク利用



日本冷凍空調工業会規格

出典: JRA4046(ルームエアコンティショナーの年間消費電力算出基準)による

図39-5 エアコンの省エネ性能の推移 (冷暖房兼用、壁掛け型、2.8kwクラス)

住宅の省エネ; (日刊工業新聞2009.10.7)

住宅の利用エネルギー源—電気、ガス、灯油、太陽、(大気、水)

エネルギーの用途—暖房、冷房、換気、給湯、照明、家電、調理→これらを全体的に低減することが省エネの基本

実用化されている省エネ技術—1.自然風の利用、2.昼光の利用、3.太陽光発電、4.日射熱の利用、5.太陽熱給湯、6.断熱外皮計画、7.日射遮蔽手法、8.暖冷房設備計画、9.換気設備計画、10.給湯設備計画、11.照明設備計画、12.高効率家電機器の導入、13.コージェネレーション

発送電の省エネ

発電・送電では高効率化が省エネのための基本的な開発課題

Cool Earthエネルギー革新技術計画21項目のうちから関係項目

省エネ項目	実用化の現状	目 標
高効率LNG火力発電	1500℃級タービン、発電効率52%	2015年発電効率56%、2025年燃料電池との組合せで60%
高効率石炭火力発電	600℃級の超々臨界圧発電(USC)－発電効率42%	700℃級A-USC(AはAdvanced)を開発し、2015年46%、2020年48%。石炭ガス化複合発電(IGCC)／(2025年50%)、石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)／(2025年55%)
先進的原子力発電	供給安定性に優れた唯一のクリーンな基幹電源	2030年前後に代替炉建設需要対応の次世代軽水炉の開発。高速炉は2025年実証炉、2050年前に商業化
革新的太陽光発電	主流の結晶系シリコン型に対して効率向上・低コスト化が進行	第二世代(超薄膜型結晶Si、超高効率薄膜型、有機薄膜、色素増感型等)は2030年に発電コスト7円/kWh、効率40%。第三世代(量子ナノ構造)は2050年効率40%超
超電導高効率送電	ビスマス系線材日本は技術開発をリード	イットリウム系線材で低コスト化と送電容量の向上を図る。2020年以降に実用化。現状5%の送電ロスを1/3程度に削減
高性能電力貯蔵	大規模系統連系に高出力密度のキャパシタ型電力貯蔵技術	高性能、長寿命、高安全性、安価な改良型リチウムイオン電池を2030年に太陽電池の寿命並み(20年)、コスト1.5万円/kWh
パワーエレクトロニクス	発・送・蓄電、電気機器に次世代半導体のインバータ技術	SiC、GaN系パワーデバイス－2015年頃、ダイヤモンドデバイス－2020年頃実用化。SiCデバイス適用でハイブリッド自動車は2～10%、コンピュータ用電源は4～5%効率向上

表39-1 従来型IGCCとA-IGCCの比較
(Clean Coal Technology in Japan)

	従来型IGCC/IGFC	A-IGCC/IGFC
複合化方式	カスケード式	エクセルギー再生型
ガス化方式	高温部分酸化(1100-1500℃)	水蒸気改質(700-1000℃)
ガス化炉	噴流層	高濃度高速循環流動層(multi-loop high density CFB)
発電効率	46-48% (55%)	53-57% (65%)

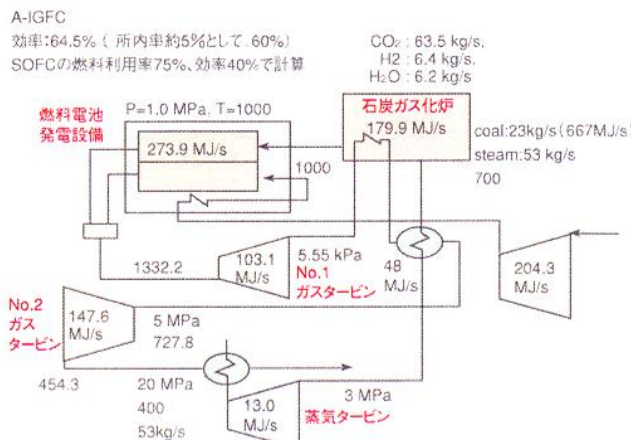


図39-6 A-IGFCの基本プロセスフロー
(Clean Coal Technology in Japan)



図39-7 高温超伝導ケーブル (JST)

運輸部門の省エネ

わが国のCO2排出量の20%は運輸部門に由来。運輸部門では2007年現在1990年比+15%（国全体の目標は-6%）。荷主、物流事業者などが協働する「グリーン物流パートナーシップ」が2005年に発足

経済産業省資源エネルギー庁2008年度の施策 ⑥

1. 自動車の省エネルギー性能の向上
 - (ア) 燃費の優れた自動車の普及の推進 — 自動車の燃費基準、クリーンエネルギー自動車・アイドリングストップ車の導入促進
2. 自動車交通量の改善、モーダルシフト、物流の効率化等
 - (ア) 自動車交通流の円滑化 — 交通需要マネジメント・ITS・違法駐車対策の推進、路上工事の縮減 等
 - (イ) モーダルシフト、物流の効率化等
 - (ウ) 公共交通機関の利用促進
 - (エ) エコドライブの普及促進
 - (オ) 省エネ法に基づく運輸分野のエネルギー措置について

3. 運輸部門の省エネルギー技術開発の推進 — バイオ燃料の法・税制の整備、燃料電池・水素・GTL・DME等の利用技術

4. 自主行動計画の推進・強化

運輸部門の省エネ化は物流部門に比べて遅れ。運輸部門の84%を占める自家用自動車、貨物自動車に対して、エンジンの効率向上、低燃費走行、交通量のインテリジェント制御のための交通インフラの構築、燃料の改善、エネルギーの需給バランス、モーダルシフトなどの技術開発が必要

省エネルギー技術戦略2008による技術の開発項目；

低燃料で走行する

エンジン性能の向上 — ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン
自動車の低燃費走行 — 電気動力化、走行抵抗の低減と軽量化

走行量を低減させる

交通量の制御 (ITS) — 省エネ運転技術の向上、交通制御・管理技術、交通情報提供・管理情報技術
低燃費走行の交通インフラ (ITS) — 交通流緩和技術、車両システム技術
公共交通へシフト — 交通機関の協働技術
交通機関をうまく協働 — インテリジェント物流システム技術



現在、鉄道や船舶へのモーダルシフトや共同輸配送、物流拠点の集約化、電子タグの活用による効率化など、CO2排出量を削減しようとする様々な取組みが行なわれています。

図39-8 グリーン物流の取組み例（グリーン物流パートナーシップ会議）

※2013年2月優良事業事例紹介は巻末

産業分野の省エネ

産業分野の廃熱は民生分野では利用価値のある場合が多く、その受け渡しによってエネルギー消費の抑制が可能。しかし、質、量、時間的なミスマッチ解消が不可欠

省エネルギー技術戦略2008による技術の開発項目：

エネルギーをうまく蓄える

蓄熱技術－顕熱・潜熱利用技術（氷蓄熱など）、化学反応利用、制御・シミュレーション技術

エネルギーをうまく輸送する

蓄電技術－化学反応利用（蓄電池など）、電気利用

化学・熱・電気の総合エネルギー効率を向上する

熱輸送技術－連続輸送、バッチ輸送
送電技術－低電気抵抗／直流送電利用

需要・供給の計測・動向予測技術、最適評価・設計手法－シミュレーション、モニタリング、システム最適化利用
革新的製鉄プロセス、プラズマ利用ガラス熔融など

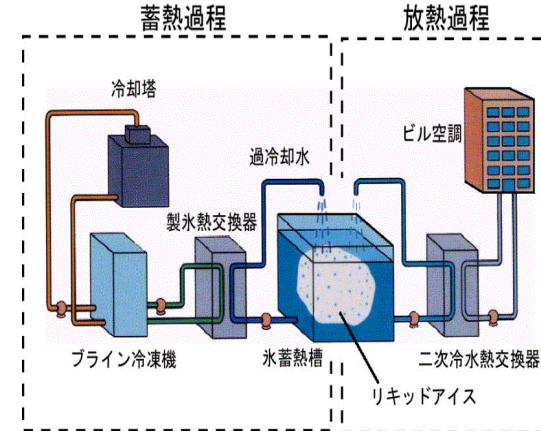


図39-9 氷蓄熱システムの例（新日鉄）

表39-2 工場の省エネルギー対策チェック項目 ⑦

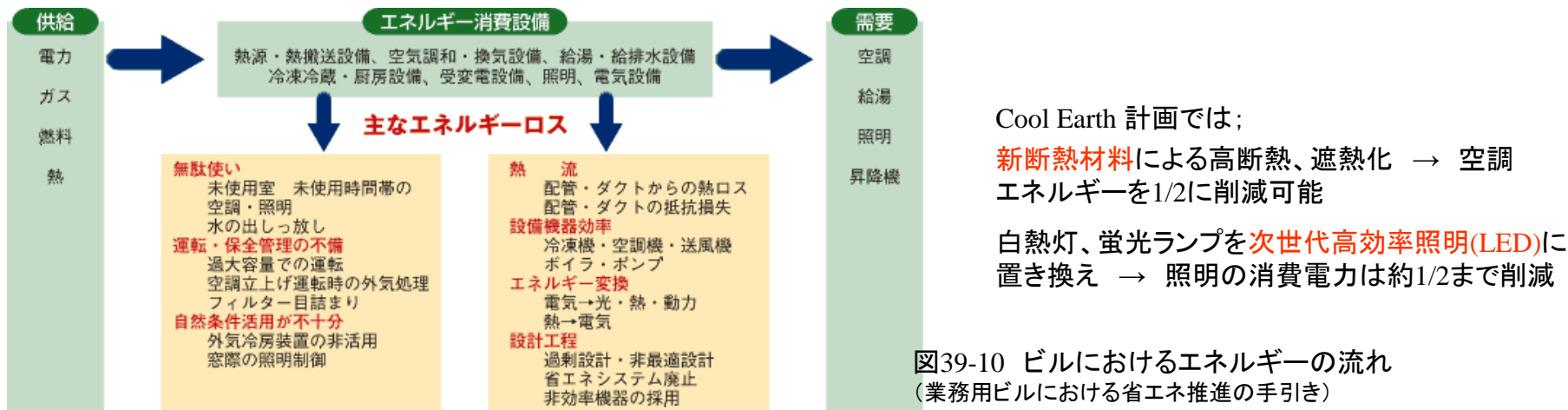
チェック項目		内容
一般管理事項	エネルギー管理体制	教育、目標設定、計画、記録、継続的改善実施
	機器の保守管理	定期点検、フィルタ清掃、漏洩保守、保温・断熱、消費原単位管理
空調・冷凍設備	運転管理	各種設定温度・圧力、スケジュール管理、台数管理、高効率化
	省エネ対策	断熱強化、日射遮蔽、成層空調、局所管理、排熱回収利用
ポンプ、ファン、コンプレッサ	運転管理	形式見直し、流量、圧力、弁開閉、配管太さ、ルートの改善、台数制御、エアリーバの設置、高低圧ラインの区分け
ボイラ、工業炉、蒸気系統、熱交換器、廃熱、廃水	設備の管理	熱回収、配管系統・タンクの洩れ・保温、配管サイズ、整備状況
	運転管理	燃焼装置制御、排ガス管理、負荷率、起動・停止、台数制御、設定蒸気圧、蒸気流量
	省エネ対策	断熱材、形式の適否、温水の熱回収、熱交換器熱媒体・温度効率
受変電設備、電動機、照明設備、電気加熱設備	設備の管理	夜間電力の活用、変圧器容量、
	運転管理	電圧、力率改善制御、デマンド制御、変圧器台数制御、無負荷運転停止、加熱設備の連続運転、排熱再利用
	照明運用管理	高効率ランプ、適正照度、不要時間消灯、昼光利用、器具清掃

オフィスビルの省エネ

⑦ オフィスビルでは就業前、操業中、残業時、夜間・休日でエネルギー消費の大きさ、用途が大きく変わる。熱源、照明、コンセントなどが大きい

表39-3 エネルギー消費構造

エネルギー消費先区分		主なエネルギー消費機器	省エネ対策のチェックポイント
熱源 31%	熱源本体	冷凍機、冷温水機、ボイラ他	ボイラ空気比の調整、冷凍機冷却水温度管理、複数台運転管理
	補機動力	冷却水ポンプ、冷却塔、冷温水1次ポンプ	冷暖房終了時前の装置内熱の有効利用
熱輸送 12%	水搬送	冷温水2次ポンプ	負荷に応じたポンプの台数制御運転
	空調	空調機、ファンコイルユニット	室内温度調整、冬季外気冷房、外気取入れ管理、インバータ運転
給湯 1%	熱源本体	ボイラ、循環ポンプ、電気温水器	冬季以外は停止、時間外循環ポンプ停止、水質管理
照明・電気 42%	照明	照明器具	不使用室・昼休みの消灯、照明区分の細分化、高効率照明器具
	コンセント	事務機器	自販機の夜間停止
動力 9%	換気	駐車場ファン	センサーを設置して発停・風量制御
	給排水	揚水ポンプ	節水コマ
	昇降機	エレベータ、エスカレータ	夜間等の運転台数調整
その他 5%		トランス損失、店舗動力	ブラインド管理による冷房負荷軽減



ESCO事業

ESCO: 省エネルギーを企業活動として行う事業で、省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、顧客の利益と地球環境の保全に貢献するビジネス

省エネルギー改修工事の受注高は2001年に急増し449億円を記録。2007年は638億円を記録

ESCO事業者はエネルギー量の保証により、省エネルギー効果(メリット)からその一部を報酬として受け取る。以下の1.~8.のサービスの組み合わせ ⑦

ESCO事業者の提供するサービスの種類

1. エネルギー診断に基づく省エネの提案
2. 提案実現のための省エネ設計および施行
3. 省エネ導入設備の保守・運転管理
4. エネルギー供給に関するサービス
5. 事業資金のアレンジ
6. 省エネ効果の保証
7. 省エネ効果の計測と検証
8. 計測・検証に基づく改善提案

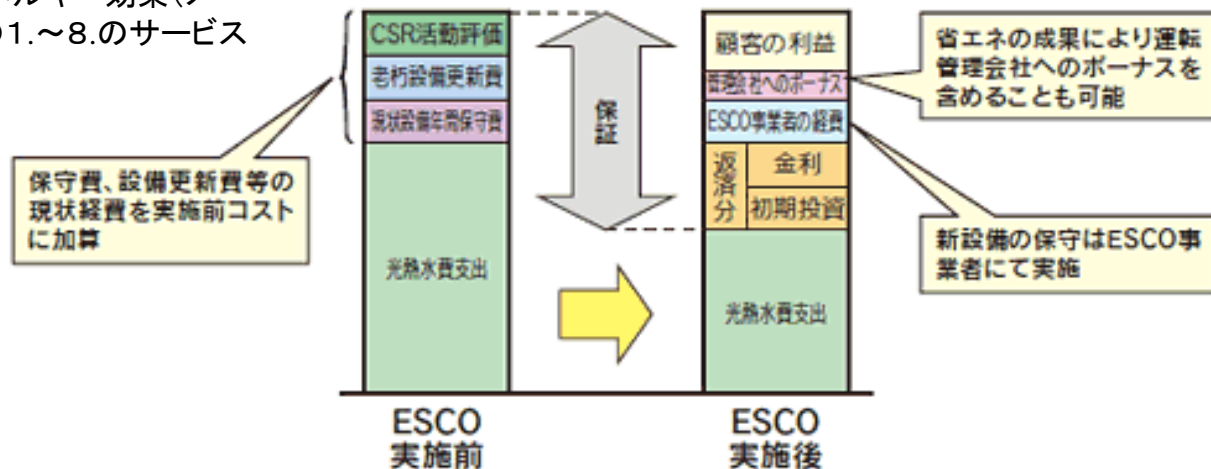


図39-11 ESCOの応用例 (ESCO事業のススメ 2008-2009)

表39-4 ESCO導入事例 (省エネセンター 2008年度)

導入事例(業種)		広島全日空ホテル(ホテル)	カワチ薬品栃木(店舗)	藤沢市民病院(病院)	千代田化工横浜(オフィスビル)	法政大市谷(学校)	環境研究所つくば(公共)
ESCO事業者		山武	ファーストエスコ	大気社 他	三菱UFJリース	日本ファシ*1	東電 他
主な省エネ手段	コージェネシステム	○		○	○		
	冷凍機	効	イ			効	イ
	空調機	イ	間歇運転	イ	効	運転制御	変風制御
	照明		効	効	効	制御	
	ポンプ	イ	イ	イ、節水機器	効(給湯)	運転制御	変流制御他
BEMS		○		▲	○	○	▲
エネ消費削減率		24.1%	16.1	20.1	14.7	22.0	14.2%

注) ○:実施、効:高効率化、イ:インバータ制御、▲:断熱強化

*1:日本ファシリティソリューション

トップランナー方式

省エネ法では、家電製品や自動車など**トップランナー方式**により**省エネ達成目標基準**を設定、製造業者はこの基準を遵守することが義務付けられている。未達成の製造事業者等は警告、公表、命令、罰金(100万円以下)の措置

トップランナー方式: 自動車の燃費など省エネ基準を各機種で商品化されている製品のうちもっとも優れている機種の性能以上にするという考え方。各機種とも容量などにより細かく区分されて、省エネ性能目標値が設定されている (資源エネルギー庁講演資料)

23機種(特定機種という)が対象(2009年7月現在)

- | | | | |
|---------------|-------------|------------|--------------|
| 1. 乗用自動車 | 7. 複写機 | 13. ガス調理器 | 19. ジャー炊飯器 |
| 2. 貨物自動車 | 8. 電子計算機 | 14. ガス温水機器 | 20. 電子レンジ |
| 3. エアコン | 9. 磁気ディスク装置 | 15. 石油温水機器 | 21. DVDレコーダ |
| 4. TV受信機 | 10. 電気冷蔵庫 | 16. 電気便座 | 22. ルーティング機器 |
| 5. ビデオテープレコーダ | 11. 電気冷凍庫 | 17. 自動販売機 | 23. スイッチング機器 |
| 6. 蛍光灯器具 | 12. ストープ | 18. 変圧器 | |

2013年現在26機種へ追加: 24. 複合機、25. プリンター、26. 電気温水器(ヒートポンプ給湯機)

※効率改善状況は巻末

表39-5 トップランナー対象機種の基準概要(3機種の例)

	乗用自動車	エアコン	電気冷蔵庫
対象(区分ごとに目標値設定)	ガソリン乗用車、ディーゼル乗用車、バスなどに区分	冷暖房兼用、冷房専用のエアコン(水冷式、圧縮用電動機を有しないものなど適用除外あり)	熱電素子を使用するもの、業務用、吸収式に区分。冷凍庫と一体のものを含む
エネルギー消費効率	ガソリン乗用車では10.15モード燃費値で評価	冷房用では冷房エネルギー消費効率COP。別途暖房用の評価基準あり	JIS C 9801規定による年間電力消費(kWh/年)
省エネ効果	ガソリン乗用車では2015年度で2004年度比23.5%の効率改善の見込み	2010年度で2005年度比約22.4%の効率改善の見込み	2010年度で2005年度比約21.0%の効率改善の見込み

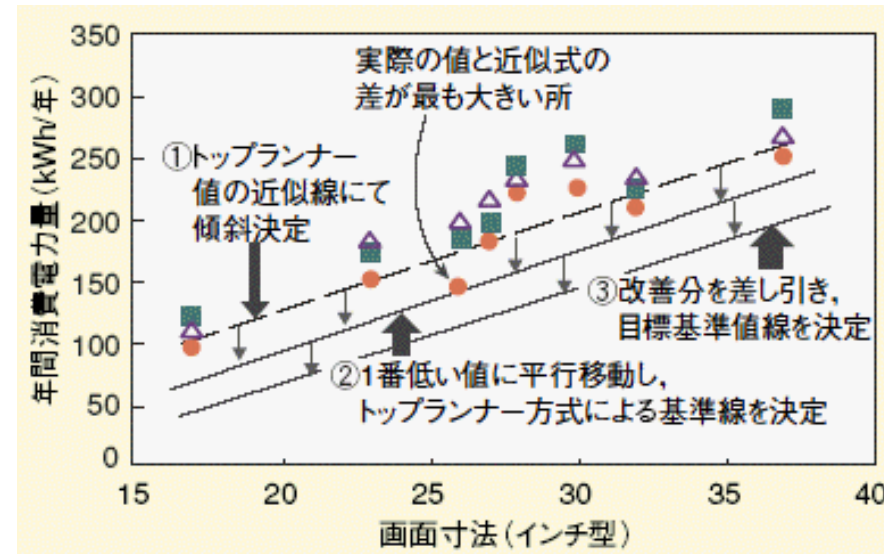


図39-12 トップランナー方式によるテレビ受像機の年間消費電力量の削減目標値の設定方法(日経エレクトロニクス2005年7月18日号より)

改正省エネ法

省エネ法* - 1979年石油危機を契機として制定

1. 燃料資源の有効な利用、
 2. 事業場、機械等のエネルギー使用の合理化。
- 対象とするエネルギー: 燃料、熱、電気 (廃棄物、風力・太陽等の非化石エネルギーは対象外
(注*: エネルギーの使用の合理化に関する法律 ほぼ毎年法律の部分改正が行なわれている))

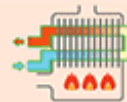
燃料

- 原油及び揮発油(ガソリン)、重油、その他石油製品(ナフサ、灯油、軽油、石油アスファルト、石油コークス、石油ガス)
- 可燃性天然ガス
- 石炭及びコークス、その他石炭製品(コールタール、コークス炉ガス、高炉ガス、転炉ガス)であって、燃焼その他の用途(燃料電池による発電)に供するもの



熱

- 上記に示す燃料を熱源とする熱(蒸気、温水、冷水等)
対象とならないもの: 太陽熱及び地熱等、上記の燃料を熱源としない熱であることが特定できる場合の熱



電気

- 上記に示す燃料を起源とする電気
対象とならないもの: 太陽光発電、風力発電、廃棄物発電等、上記燃料を起源としない電気であることが特定できる場合の電気



表39-6 省エネ法が直接規制する分野 (ECCJ)

工場・事業場	<ul style="list-style-type: none"> ● 工場等を設置して事業を行なう者 ・ 工場を設置して事業を行なう者 ・ 事業場(オフィス、小売店、飲食店、病院、ホテル、学校、サービス施設などすべての事業所)を設置して事業を行う者
輸送	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸送事業者: 貨物・旅客の輸送を業として行なう者^{※1} ● 荷主: 自らの貨物を輸送事業者に輸送させる者^{※1}
住宅・建築物	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築時: 住宅・建築物の建築主 ● 増改築、大規模改修時: 住宅・建築物の所有者・管理者 ● 特定住宅(戸建て住宅): 住宅供給事業者(住宅事業建築主)
機械器具	● エネルギーを消費する機械器具の製造事業者及び輸入事業者

改正省エネ法では、今までの重点対象-産業部門に加え、近年エネルギー消費が増加している民生部門についても合理化を進めることが必要。エネルギー管理について工場単位から企業単位(本社、工場、支店、営業所、店舗等の合計。子会社等は別法人)へ規制体系が変更。1年間エネルギー使用量が原油換算1500kl以上では**特定事業者**へ国の指定を受ける

図39-13 省エネ法の対象とするエネルギー (ECCJ)

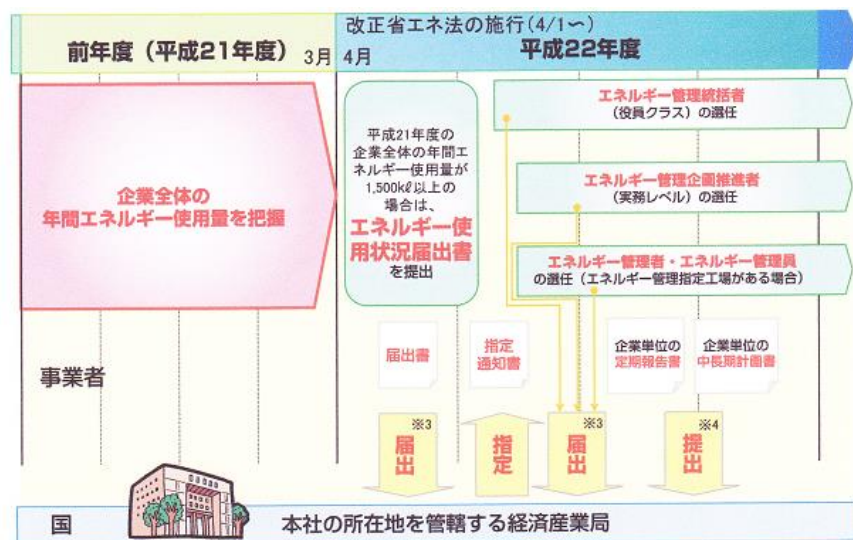


図39-14 特定事業者の手続き(省エネセンター)

課題

コージェネレーション	火力発電など発電時に発生した排熱を利用して冷暖房や給湯などに利用する熱エネルギーを供給する仕組み。最大80%級の高効率プラントが可能となる。小規模のものはホテル、病院、学校、家庭用などに実用化が進む
低炭素社会	地球温暖化の主要因とされるCO2の排出量を抑えた産業・生活システムを構築した社会のことで、2007年度の環境白書において提唱され、最近行政でも諸施策が出されている。環境省レポート「低炭素社会づくりに向けて(論点整理)」(2007年12月)、低炭素社会づくり行動計画について閣議決定(2008年7月29日)など
ハイブリッドカー	異なる二つ以上の動力源、エネルギー源(ガソリンエンジン、バイオ燃料、電気、水素、燃料電池など)を持つ自動車。狭義にはガソリンエンジンと電動機を動力源とする乗用車。走行パターンにより動力源を選択して低燃費、低環境負荷の走行が可能
BEMS/ビルエネルギー管理システム	Building and Energy Management System。業務用ビルや工場などのエネルギー設備全体の省エネ監視・省エネ制御を自動化・一元化するシステム。対象とする設備全体の需要予測に基づいた最適な運転計画をすばやく立案・実行し、エネルギー消費を最小化する。同様に住宅のエネルギー管理システムとしてHEMS(Home Energy Management System)がある (ECCJ)

キーワード

エネルギー管理統括者	改正省エネ法では、特定事業者はエネルギー管理統括者、その補佐役のエネルギー管理企画推進者を選任することが必要。同管理統括者の役割は、1.経営的視点を踏まえた取組みの推進、2.中長期計画のとりまとめ、3.現場管理に係る企画立案、実務の実施 (資源エネルギー庁講演資料)
省エネルギーセンター	経済産業省資源エネルギー庁所管の財団法人。1978年設立。当初は、産業界の省エネ推進が中心であったが、近年は、家庭の省エネ、地域の省エネへと拡張。生活の省エネルギー推進と広報事業、省エネルギー機器等の情報提供事業、産業部門と業務部門(ビル)の省エネルギー推進事業、国際協力事業などの事業を行っている
インバータ制御	インバータを使った可変電圧、可変周波数の交流電源によってエアコン、冷蔵庫、蛍光灯、電磁調理器などの家電、電車、エレベータなどの電動モータの速度制御を行う方式で、電力消費の節減に役立つ。周波数変換制御。インバータは直流電力を電圧や電流、周波数が制御された交流に変換する装置のこと(整流器の逆)。家電広告の「インバータ搭載」の製品では50/60Hzの家庭用交流を整流器で一旦直流に変換しインバータを用いて再度別の周波数の交流に変換する装置が内蔵されていることを意味する