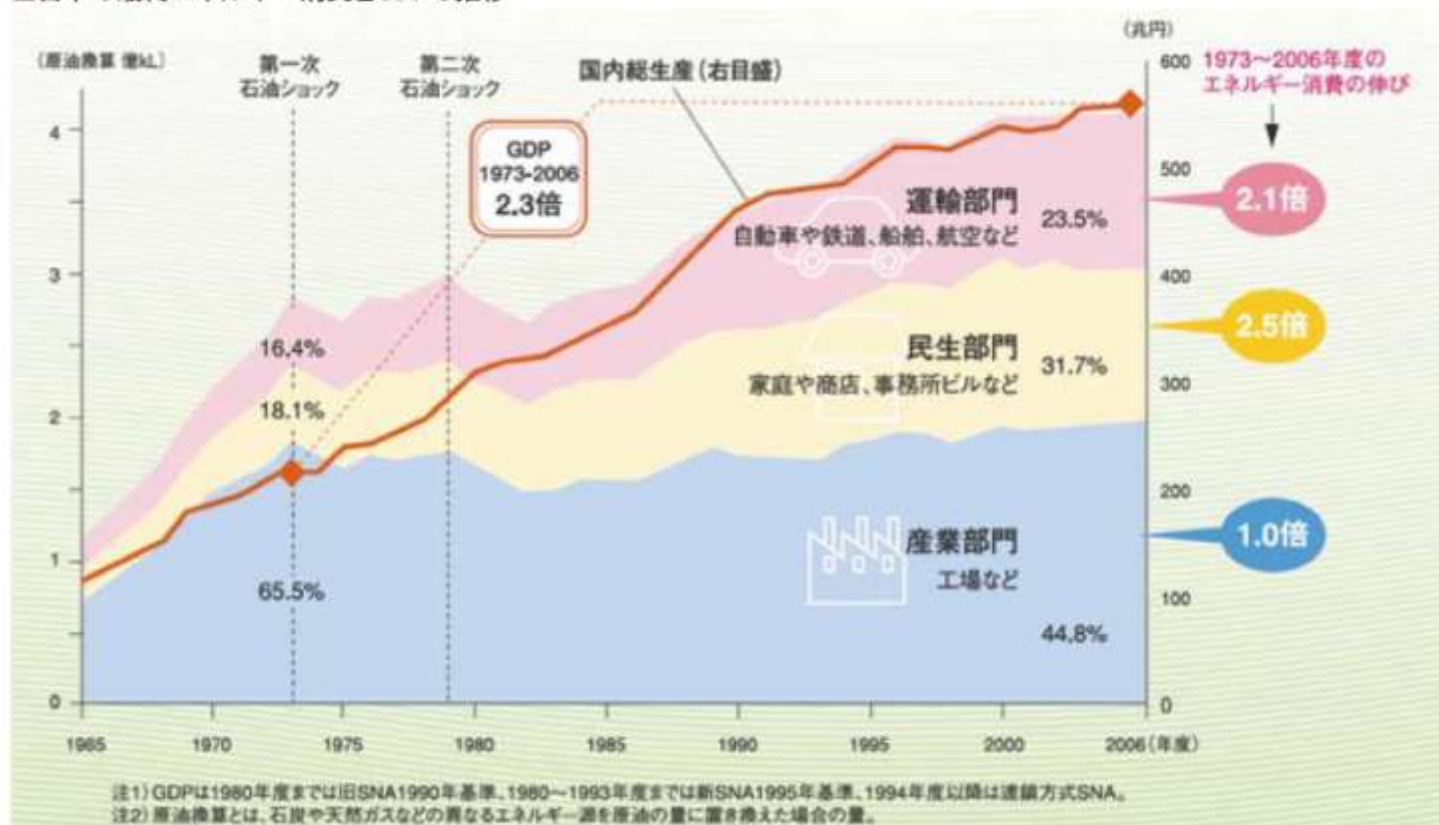


エネルギーって？

能源

- エネルギーとは「仕事をする能力」という意味。
電気エネルギー、力学的エネルギー、熱エネルギー、化学エネルギー
- エネルギー資源
一次エネルギーには石油、石炭、天然ガス、原子力、水力、地熱など。
↓（転換）
二次エネルギーには電力、ガソリン、都市ガスなど。
- 化石エネルギー
石炭・石油・天然ガス
- 再生可能エネルギー
- 新エネルギー
「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」の政令において決められた分類で、「再生可能エネルギーのうち、その普及のために支援を必要とするもの」として指定されたもの。
- 石油代替エネルギー
石油に代わるエネルギーの総称で、原子力、石炭、LNG、太陽エネルギー、地熱エネルギー、バイオマスエネルギー、水素エネルギーなどがあります。

■日本の最終エネルギー消費とGDPの推移



出所：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算年報」、(財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」

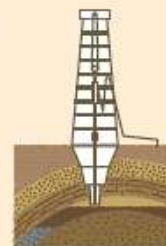
2. 省エネ法におけるエネルギーとは？

エネルギーとは、一般的にはすべての燃料、熱、電気を指して用いられる言葉ですが、省エネ法におけるエネルギーとは、以下に示す燃料、熱、電気を対象としています。

廃棄物からの回収エネルギーや風力、太陽光等の非化石エネルギーは対象となりません。

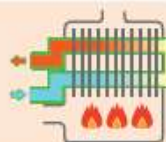
燃料

- 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

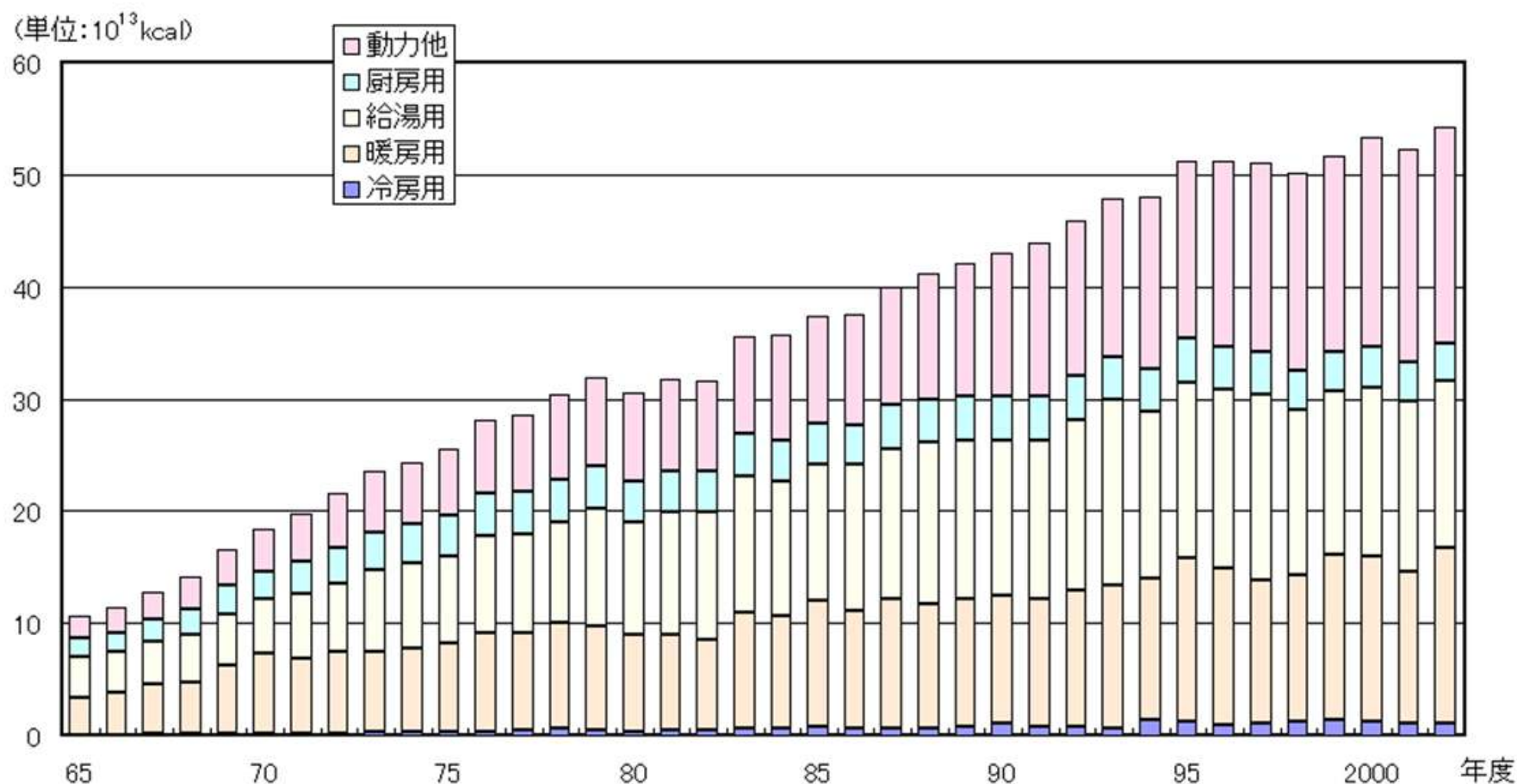
- 上記に示す燃料を熱源とする熱(蒸気、温水、冷水等)
対象とならないもの：太陽熱及び地熱など、上記の燃料を熱源としない熱のみであることが特定できる場合の熱



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、廃棄物発電など、上記燃料を起源としない電気のみであることが特定できる場合の電気



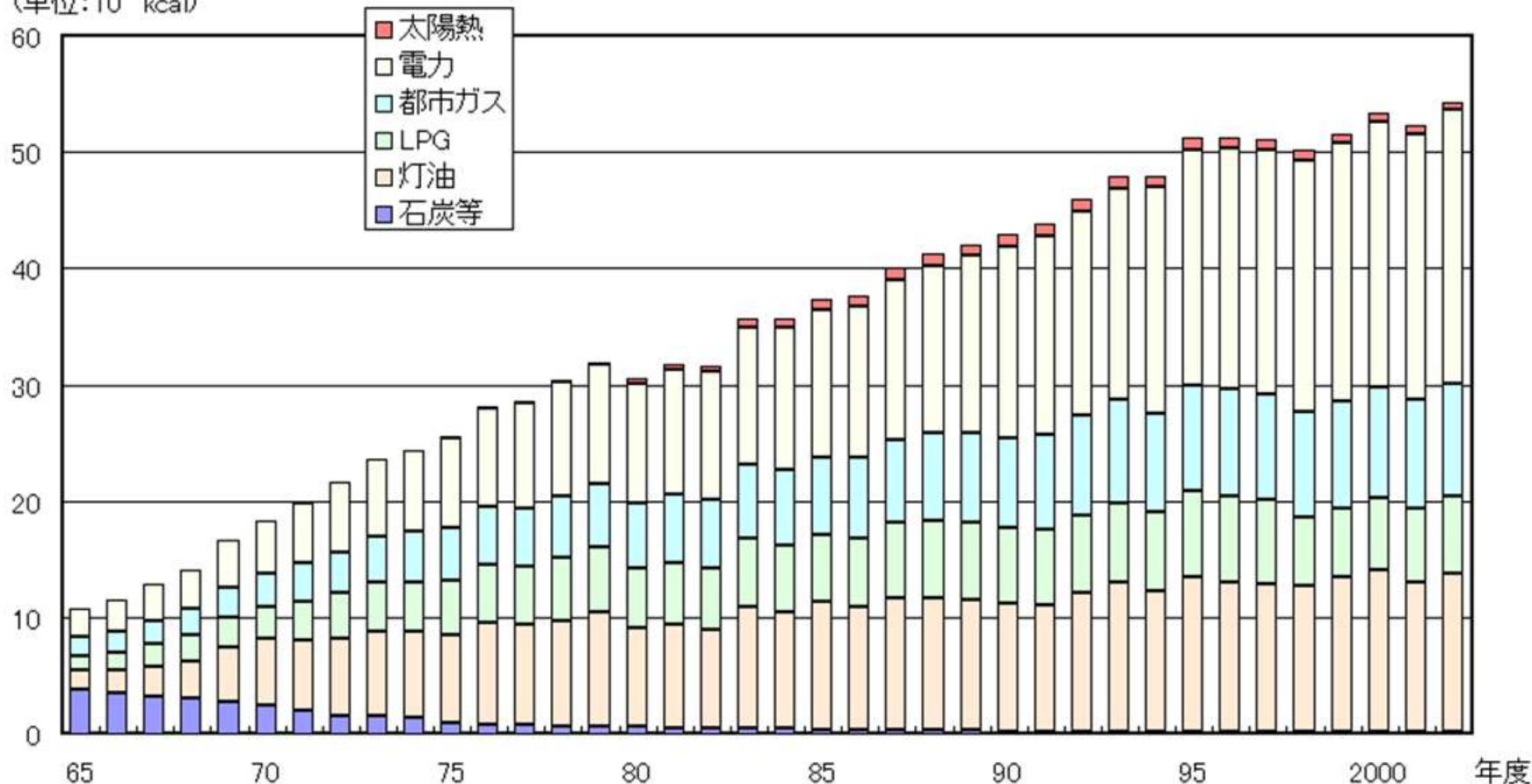


(注) 下記の出典の数値をグラフ化した。 10^{13} kcal = 原油換算1.08108百万kl

図1 日本の家庭部門用途別エネルギー消費の推移

[出典] (財)日本エネルギー経済研究所計量分析部(編): EDMC/エネルギー・経済統計要覧2004年版、
(財)省エネルギーセンター(2004年2月13日)、p.76-77

(単位: 10^{13} kcal)

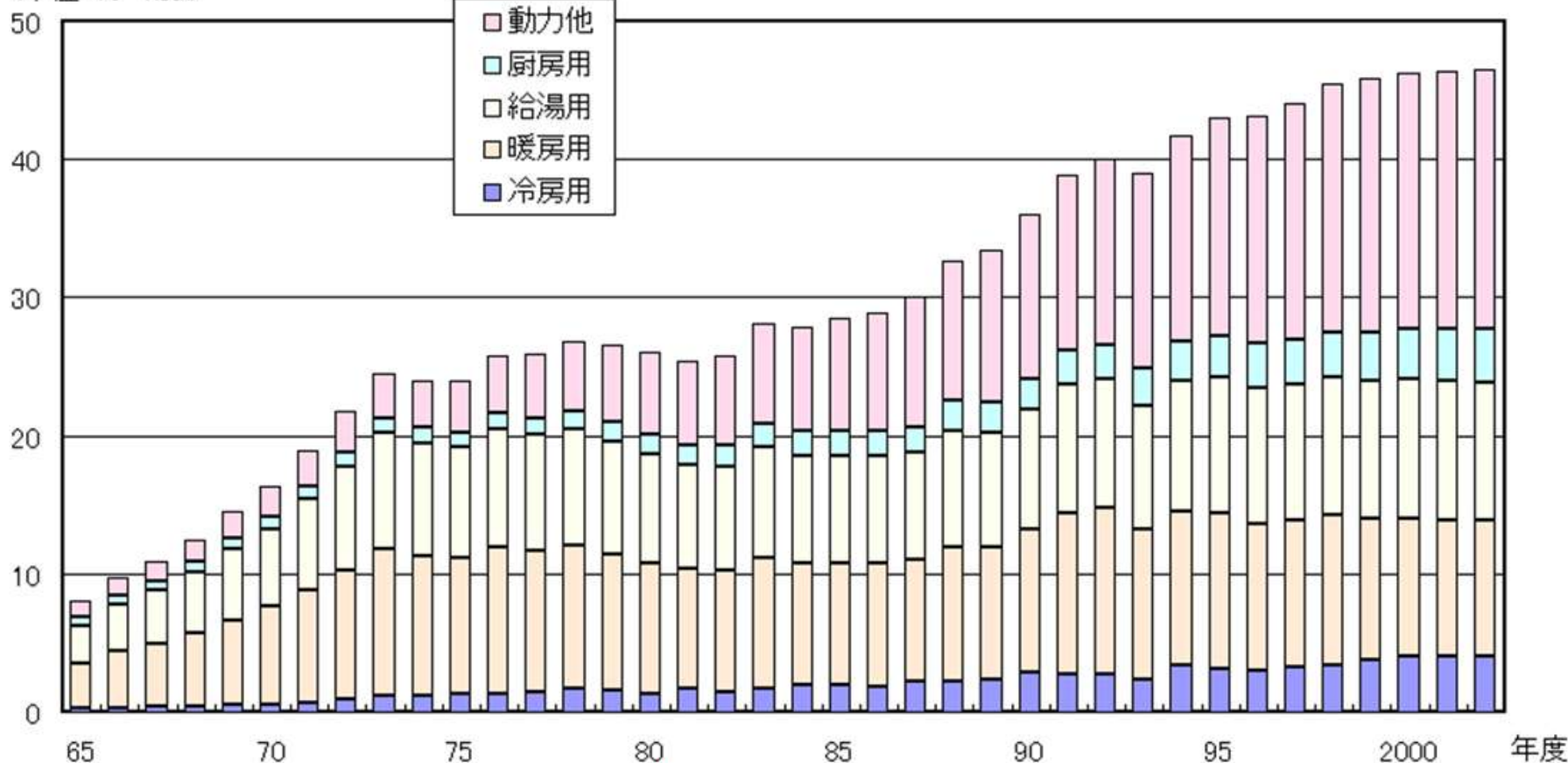


(注)下記の出典の数値をグラフ化した。 10^{13} kcal=原油換算1.08108百万kl

図2 日本の家庭部門燃料別エネルギー消費の推移

[出典](財)日本エネルギー経済研究所計量分析部(編):EDMC/エネルギー・経済統計要覧2004年版、
(財)省エネルギーセンター(2004年2月13日)、p.78-79

(単位: 10^{13} kcal)

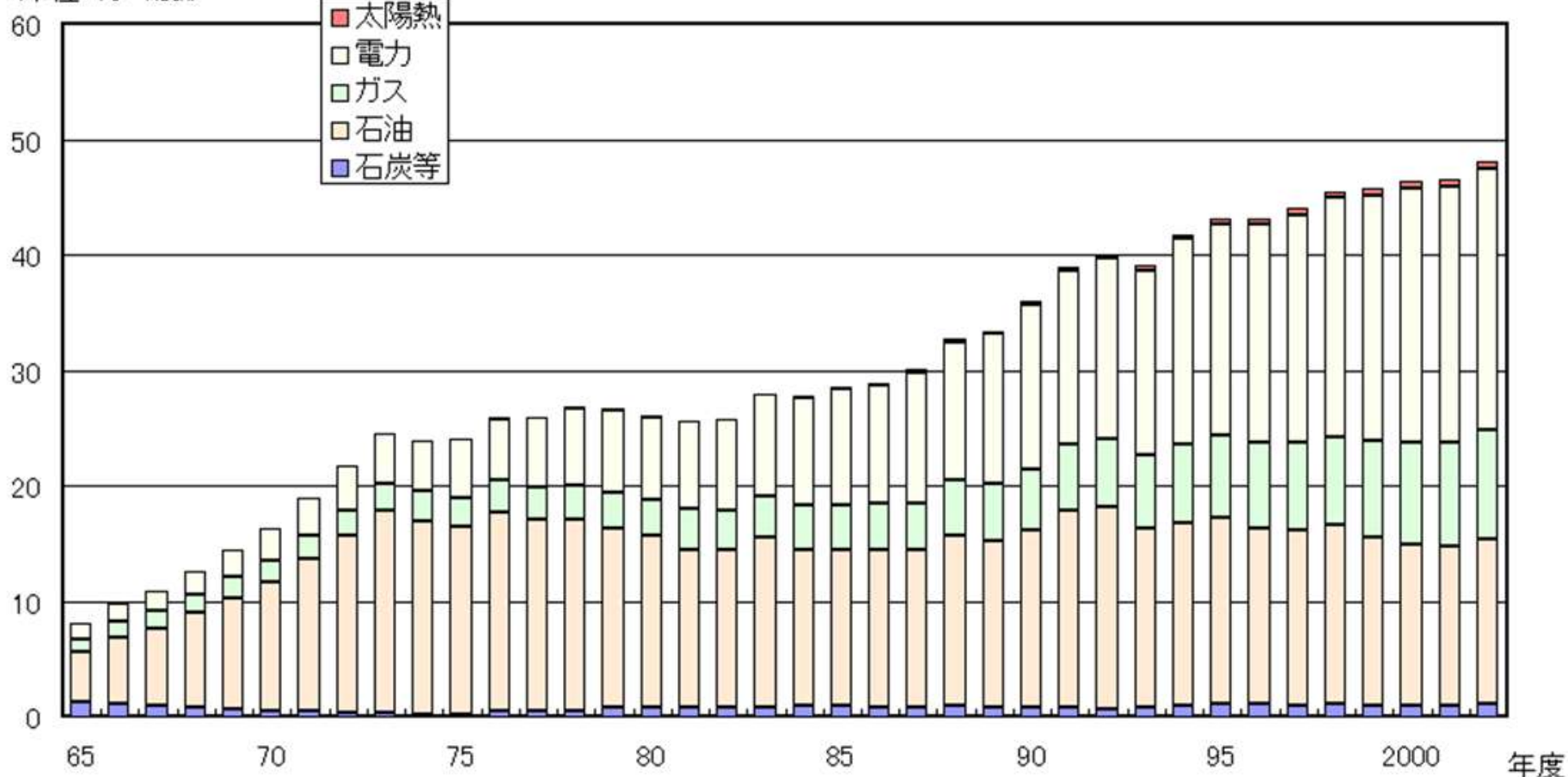


(注) 下記の出典の数値をグラフ化した。 10^{13} kcal = 原油換算1.08108百万kl

図3 日本の業務部門用途別エネルギー消費の推移

[出典](財)日本エネルギー経済研究所計量分析部(編):EDMC/エネルギー・経済統計要覧2004年版、
(財)省エネルギーセンター(2004年2月13日)、p.96-97

(単位: 10^{13} kcal)

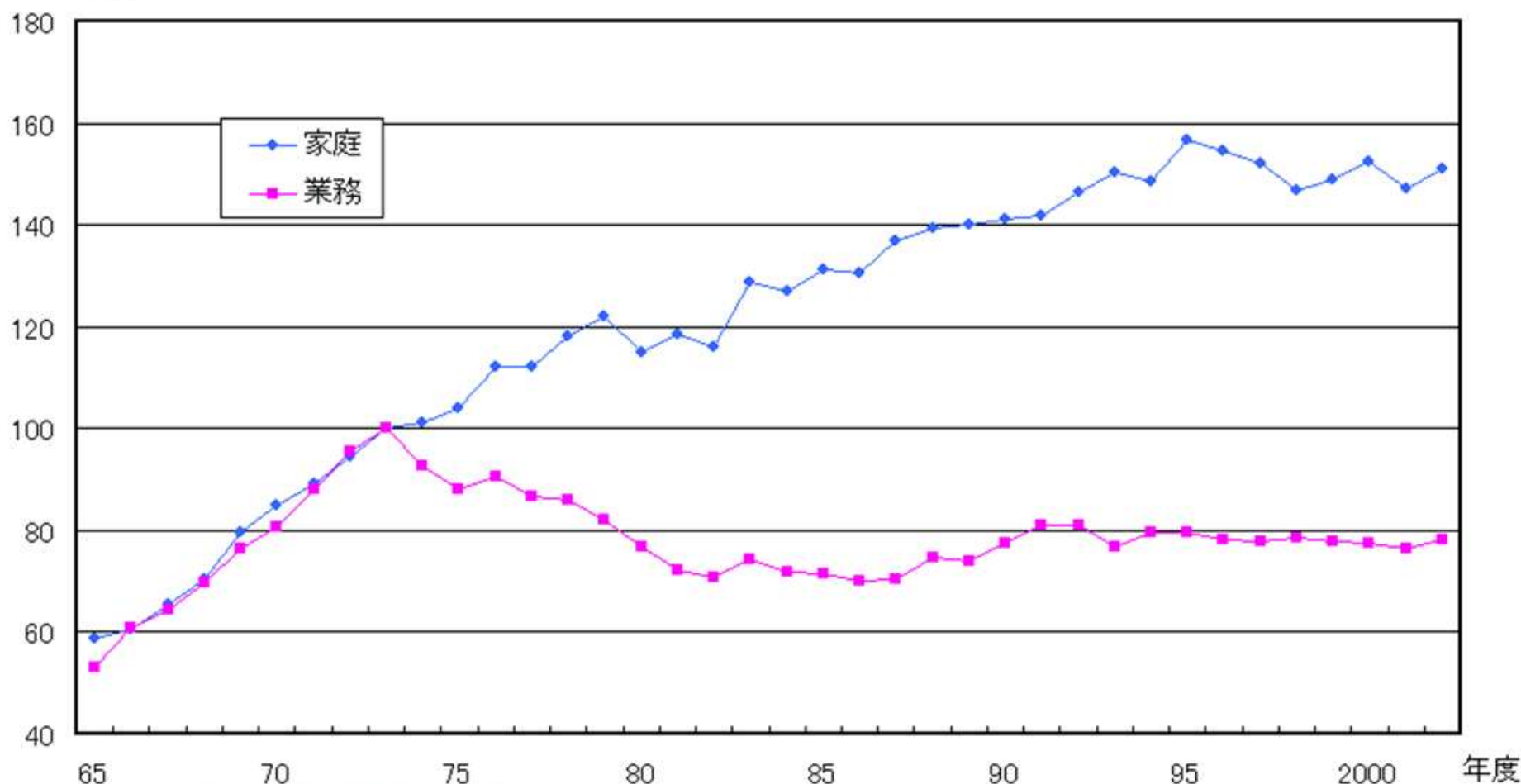


(注) 下記の出典の数値をグラフ化した。 10^{13} kcal = 原油換算1.08108百万kl

図4 日本の業務部門燃料別エネルギー消費の推移

[出典] (財)日本エネルギー経済研究所計量分析部(編): EDMC/エネルギー・経済統計要覧2004年版、
(財)省エネルギーセンター(2004年2月13日)、p.98-99

(1973年度=100)



(注)下記の出典の数値から作成した。

図5 民生部門のエネルギー消費原単位の推移

[出典](財)日本エネルギー経済研究所計量分析部(編):EDMC/エネルギー・経済統計要覧2004年版、
(財)省エネルギーセンター(2004年2月13日)、p.80、p.102

■ エネルギー消費原単位の計算

この値は、ビルで1年間に消費するエネルギー（電気・ガス・油など）を床面積1m²あたりで示した値です。
（電力使用量(kWh)と燃料使用量(m³,ℓ,GJ)を熱量(MJ)に換算して計算します）
計算された値は、同じ用途ビルの平均値と比較し、エネルギー消費量の多少を評価します。

■ 入力 & 計算

1. はじめに、電気と燃料（ガス等）の請求書（連続12ヶ月分）を用意します。
2. 次に、①建物の種類【事務所・ショッピングセンター・病院・デパート・ホテル・スーパー・店舗・飲食店・集会所・博物館・スポーツ施設・劇場・集会施設・学校・庁舎】を選択します。
3. 次に、②延床面積（概算ですので、ビルの幅×奥行き×階数でもOKです）を入力します。
4. 次に、③燃料の種類【都市ガス13A・6B・LPG・灯油・A重油・冷水（熱供給）・温水蒸気（熱供給）】を選択します。
（※ガス等の燃料を使用していない場合は、操作しなくてOKです）
5. 次に、④項目の空欄に各データを入力します（半角）。
6. データ入力後、⑤計算 ボタンを押すと、結果とグラフを示します。
7. 結果から、省エネを推進した場合の削減額を示します。

①建物の種類

②延床面積 m²（←数値は半角で入力）

③燃料の種類 （燃料が未使用なら未選択。下の「燃料使用量 料金」も空欄でOK）
（燃料の入力値は請求書の数値をそのまま入力して下さい）

④項目	電力使用量	料金	燃料使用量	料金
01月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円（←全て半角で入力）
02月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円（以降全て半角で入力）
03月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
04月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
05月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
06月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
07月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
08月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
09月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
10月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
11月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円
12月	kWh	円	m ³ ,ℓ,GJ	円

⑤計算

- ※ 計算ボタンを押して エラー画面（Internal Server Error）が出た場合は、メニューの“戻る”ボタンを押し、
・数値を全角入力している場合 → 半角になおす。
・何も入力せずに計算ボタンを押した → 計算を試す場合は、
延床面積=1、電力使用量=10、料金=10、
燃料使用量=1、料金=1、以上を入力し、
計算ボタンを押してください。

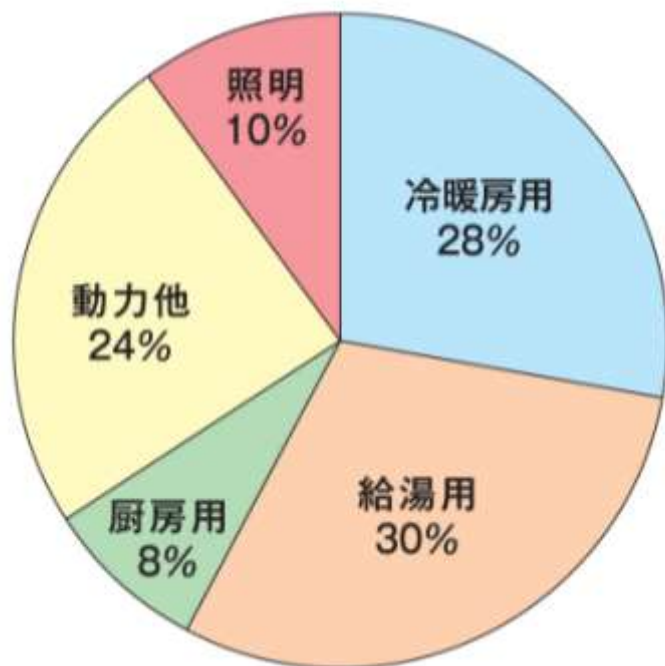
参考資料：田中稔・三船俊治・山本亨（株式会社イーアンドイープランニング）
ビルの実践的省エネルギー/省コスト戦略 発行オーム社 2002.1.30

連絡先：川本工業㈱R&D事業部開発課
（前の画面「省エネ計算」の右下“連絡先”をクリックするとメールが立ち上がります）

<http://www.kawamoto-ind.co.jp/ene/ene.htm>

「家庭部門用途別エネルギー消費割合」

オフィスでは、50%が冷暖房



出典:「エネルギー・経済統計揺籃2009年版」

再生可能エネルギー

大規模水力

地熱

新エネルギー

①太陽熱利用

②太陽光発電

③温度差熱利用

④風力発電

⑤雪氷熱利用

⑥中小水力(※1)

⑦地熱(※2)

⑧バイオマス発電

⑨バイオマス熱利用

⑩バイオマス燃料製造

(※1)1,000kW以下のもの

(※2)バイナリー方式のもの

(波力発電)

(海洋エネルギー)

〔資源エネルギー庁の資料より〕

再生可能エネルギー renewable energy

vs 枯渇性エネルギー

同義語・類義語

- 自然エネルギー：再生可能エネルギーとほぼ同義に用いられる。
- green power：アメリカ合衆国環境保護庁 (EPA) は大規模水力以外の再生可能エネルギーによって発電された電力をgreen powerと定義する[20]。
- 新エネルギー：「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」(新エネルギー法)にて定められた10分類の再生可能エネルギーが指定されている。ほぼ日本のみで用いられる用語である。
- 代替エネルギー (alternative energy)：alternative energy は日本国外では主に再生可能エネルギー、特に new renewable energy を指す。日本「石油代替エネルギー」であり、石炭ガス化・天然ガス・原子力等も含む呼称である。



水力	太陽光	バイオマス	風力
----	-----	-------	----

水風座

ヒューマンパワー
地熱

一般
法人
社
法

再生可能エネルギー利用を進める人の集まり

スマートグリッド Smart Grid

次世代送電網

- ⇒ 電力の流れを供給側・需要側の両方から制御し、最適化できる送電網。
- ⇒ 専用の機器やソフトウェアが、送電網の一部に組み込まれている。

ICT Information Communication Technology 情報通信技術

- ⇒ これまでの送電線は、大規模な発電所から一方的に送電。
 - 需要のピーク時を基準とした容量設定ではムダが多く、送電網自体が自然災害などに弱く、復旧に手間取る。
 - 送電の拠点を分散し、需要家と供給側との双方から電力のやりとりができる、「スマート、賢い」送電網。

【メリット】

- ①ピークシフト(昼間電力消費の一部を夜間電力に移行させる方法)による電力設備の有効活用と需要家の省エネ
- ②再生可能エネルギーの導入
- ③エコカーのインフラ整備
- ④停電対策

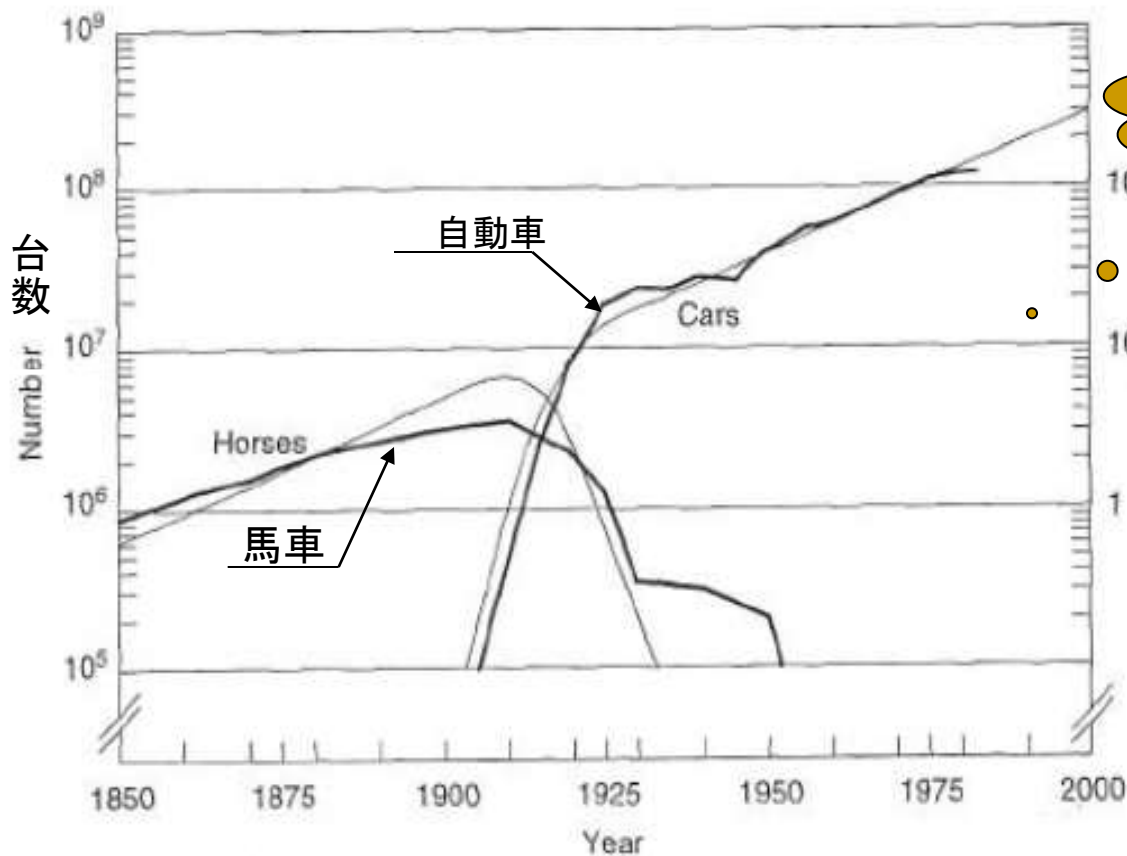
【課題】セキュリティ上の問題。

スマートグリッドのインフラには、高度な通信システム技術が結集。

→不正操作やウイルス感染などの対策

自動車も、かつては、オルタナティブであった

- 下の図は、アメリカにおける馬車から自動車への転換を示しています。
- つまり、自動車は馬車に対してオルタナティブでした。
- いま、ガソリン自動車から電気自動車、燃料電池自動車への転換がなされています…。



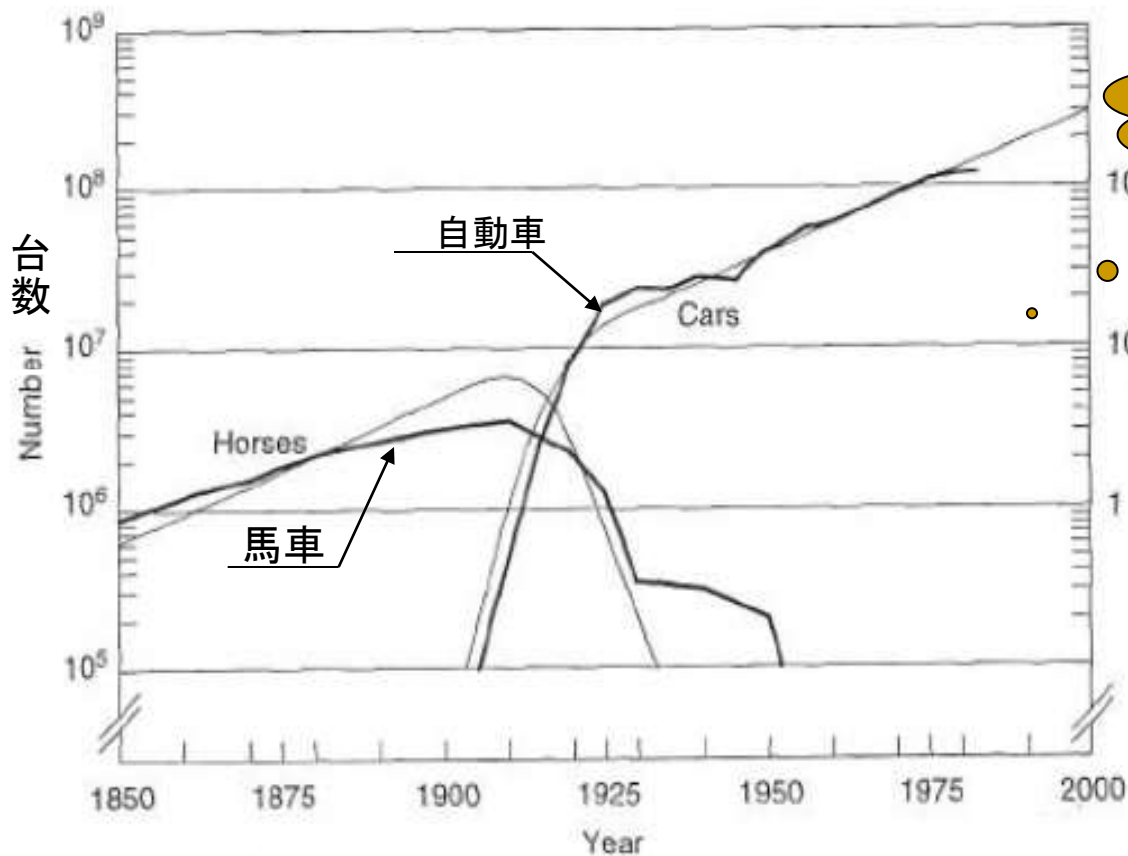
to be, or not to be:
that is the question.

1910～1925頃の自動車の急速な伸びは、フォード-Tタイプの登場による。

出典：日本機械学会誌

自動車も、かつては、オルタナティブであった

- 下の図は、アメリカにおける馬車から自動車への転換を示しています。
- つまり、自動車は馬車に対してオルタナティブでした。
- いま、ガソリン自動車から電気自動車、燃料電池自動車への転換がなされています…。



このままでいいのか、いけないのか、それが問題だ。

1910～1925頃の自動車の急速な伸びは、フォード-Tタイプの登場による。

出典：日本機械学会誌

『なぜ、再生可能エネルギーか』

建物に活用できる＜創エネ・省エネ・蓄エネの技術と手法＞（一例）

分類	機能	手法・手段・事例
創エネ 再生可能エネルギーや未利用エネルギーの活用	太陽エネルギーをパッシブに活用	・パッシブヒーティング→日当たり・パッシブクーリング→風通し
	太陽エネルギーをアクティブに利用	・太陽熱の暖房・太陽熱の給湯・太陽熱の冷房・太陽光発電
	太陽エネルギーをハイブリットに利用	・太陽熱暖房+太陽光発電・給湯+太陽光発電・地中熱+太陽光発電
	地中熱の活用	・地中熱ヒートポンプによる冷暖房・地中熱による融雪
省エネ エネルギーの消費削減と有効利用	建物や間取りの適切な配置や、内外の緩衝ゾーンによって熱負担を低減する	・パッシブデザイン：建物の方位、配置、形状、間取り等を太陽の光度、日照時間、風向等を想定して設計する
	通風および採光に効果的な建物配置、間取りとする	・庇と軒・天窓・風抜き・吹き抜・光ダクト
	季節に応じて建物の日射取得を調節し、冷暖房負荷を低減する	・ブラインド・カーテン・簾・壁面緑化・屋上緑化・緑のカーテン
	建物の断熱・気密性能を高め、冷暖房負荷を低減する	・断熱材・断熱サッシ・気密シート・遮熱塗料・遮熱フィルム
	効率のよい省エネルギー型設備を採用する	・ヒートポンプ・蓄熱夜間電力の利用・省エネ型照明・熱交換換気システム
	水資源の有効利用	・節水型機器・雨水利用
蓄エネ (冷)熱を蓄める 電気を蓄める	太陽熱で躯体、土間など暖める	・ダイレクトゲイン(暖房)
	再生可能エネルギーで蓄電池に充電	・(安定化、ピークシフト、防災用)
	深夜電力利用	・ヒートポンプ式給湯、氷蓄熱 ・バッテリーへの充電(ピークシフト、防災用)

資料提供：株式会社光と風の研究所

創エネ

- ・余剰電力買取制度（2009）
- ・再生可能エネルギー全量買取制度（2012）

（電気事業者等による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案）

省エネ

- ・30年間で、37%のエネルギー効率改善 ⇒原単位
- ・省エネ改正法（2008）

（エネルギーの使用の合理化に関する法律）

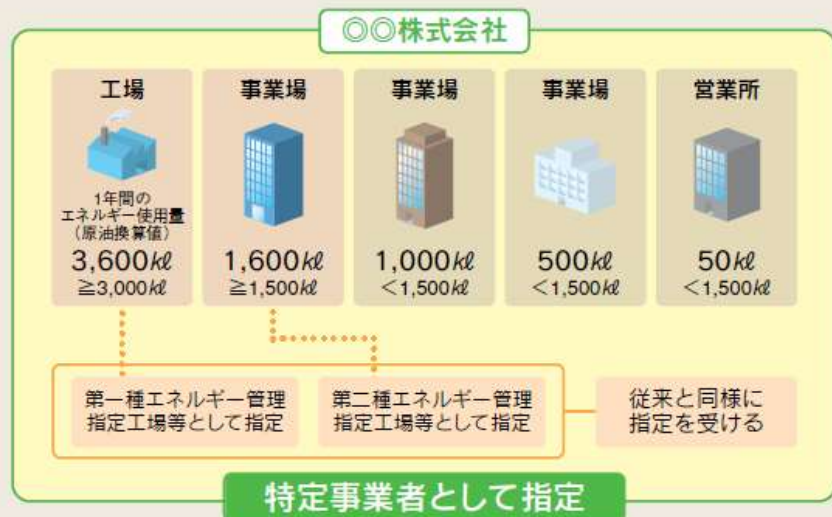
蓄エネ

- ・ダイレクトゲイン・・・タイヨウネツ建物の躯体、土間
・・・地中熱（冷氣、暖気）
- ・無停電電源装置（UPS、Uninterruptible Power Supply）
- ・Liイオン電池
- ・NAS電池（sodium-sulfur battery）

事業者単位（企業単位）で一定規模以上のエネルギーを使用している事業者

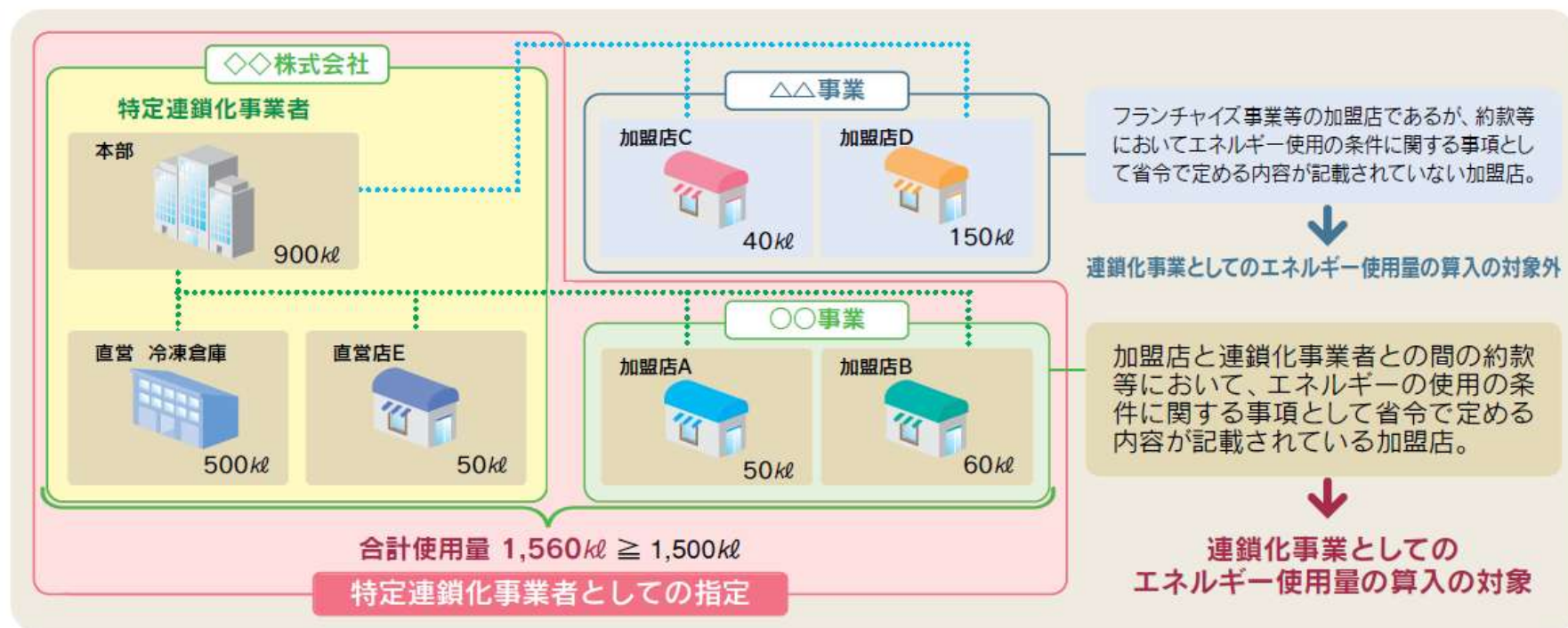
平成20年の法改正により、これまでの工場・事業場単位のエネルギー管理から、事業者単位^{注1}（企業単位）でのエネルギー管理に規制体系が変わりました。したがって、事業者全体（本社、工場、支店、営業所、店舗等）の1年度間のエネルギー使用量（原油換算値）が合計して1,500kl以上であれば、そのエネルギー使用量を事業者単位で国へ届け出て、特定事業者の指定を受けなければなりません。

事業者単位（企業単位）の法体系（事業者全体としてのエネルギー管理）（平成22年4月1日から）



フランチャイズチェーン事業等を行っている事業者

フランチャイズチェーン事業等の本部とその加盟店との間の約款等の内容が、経済産業省令で定める条件に該当する場合、その本部が連鎖化事業者^{注2}となり、加盟店を含む事業全体の1年度間のエネルギー使用量(原油換算値)が合計して1,500㎏以上の場合には、その使用量を本部が国に届け出て、本部が特定連鎖化事業者の指定を受けなければなりません。



都市の中にもっと風車を・・



街に風車を！ 風力電気で携帯電話器を充電するクロスゲート（千葉大学）

アート風車を街中に

ハイブリッド発電式街灯



仕 様

《風力発電装置部》

最大出力:15W(風速12m/s時)

起動風速:1.5m/s

発電開始風速:1.8m/s

塗 装:ウレタン樹脂系塗料

《太陽光発電装置部》

最大出力:24W(1000W/m 25°C AM1.5の時)

《照明装置部》

消費電力:8.7W

白色LED(9.2cd 超高輝度タイプ)108個

照 度:21Lux(照度分布図参照)

点灯方式:ソーラーパネルを用いた夕暮れ検知による
日没後自動点灯

点灯時間:自動点灯後5時間(時間調整可能 ※)

《蓄電装置部》

密閉タイプ鉛蓄電池(16Ah)3個

《制御回路部》

ハイブリッド総合制御回路

内臓機能:風力発電・太陽光発電充電回路

電気式回生ブレーキ回路

夕暮れ検知自動点灯回路

点灯時間調整ボリューム

点灯テストスイッチ

バーレン世界貿易センター(WTC)



ツインビルに、ビルトイン風車
(組み込み風車)



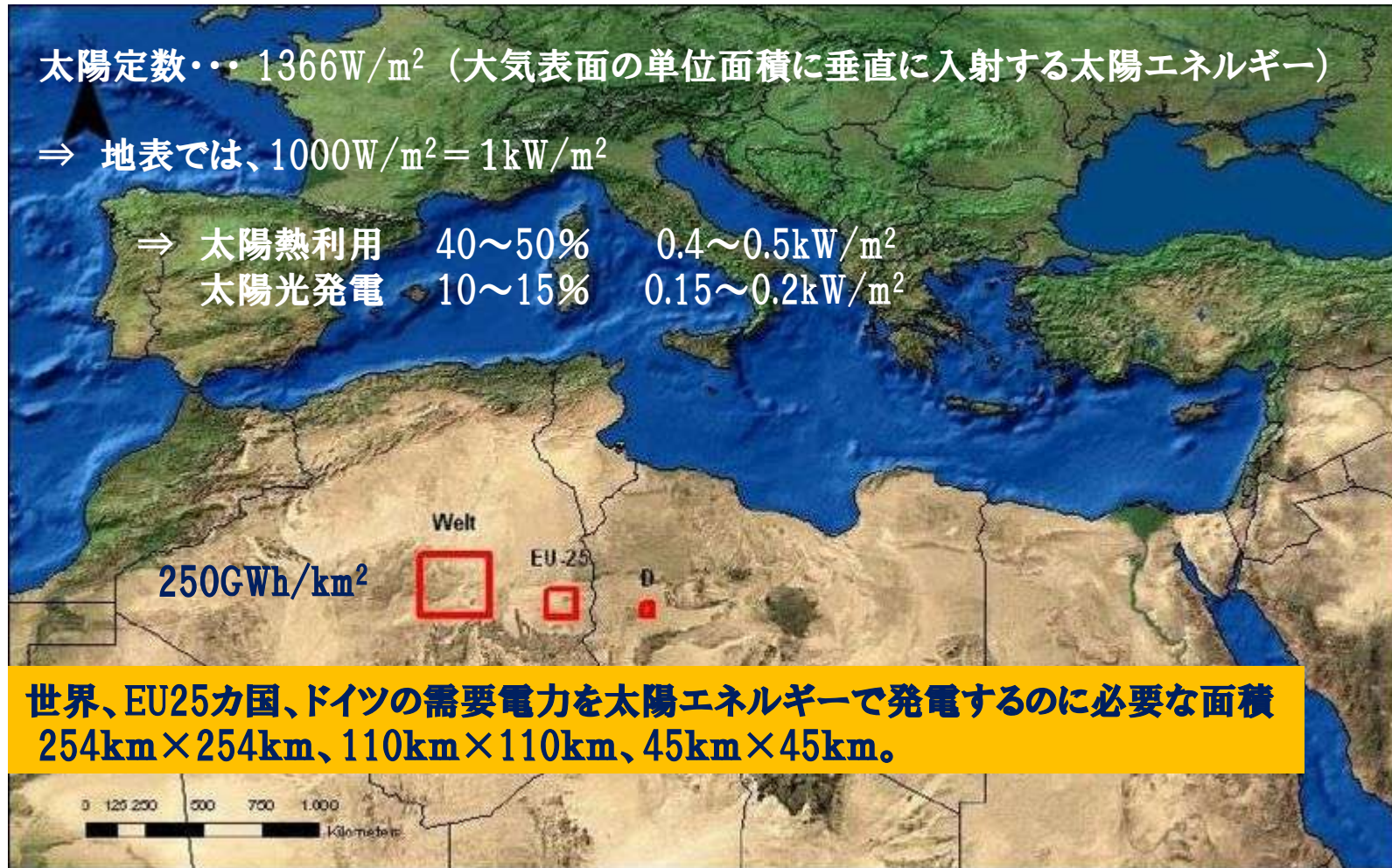
16階コリドールの風車 (225kW)

50階建ツインビル(高さ240m)

太陽エネルギー活用システム

- ①自然採光
- ②太陽光発電
- ③太陽熱発電
- ④太陽熱利用
- ⑤ソーラーケミストリー
- ⑥ハイブリッド型

太陽エネルギーの実力



太陽エネルギー、日射量、太陽光発電

日本の電力需要	13000億kWh	1.3×10^6 GWh	1.3E+12	kWh
世界の電力需要	20兆kWh	2×10^7 GWh	2E+13	kWh
日本の人口			127000000	人
世界の人口			6.9E+09	人
日本人1人当たりの電力消費			10236	kWh/人
世界で1人当たりの電力消費			2899	kWh/人
1年の時間			8760	h
1年の時間			8760	h
日本人一人の1時間当たりの電力消費			1.2	kWh/人
世界の1人の1時間当たりの電力消費			0.3	kWh/人
日本の太陽エネルギー(年間日射量)			1200	kWh/m ²
赤道付近の太陽エネルギー(年間日射量)			2600	kWh/m ²
日本の太陽光発電(年間発電量)			144	kWh/m ²
赤道付近の太陽光発電(年間日射量)			312	kWh/m ²
日本で必要な電力を太陽光発電でまかなうために必要面積	2.6E+10		9.0E+09	m ²
世界で必要な電力を太陽光発電でまかなうために必要面積			6.4E+10	m ²
日本での平方km	26000		9028	km ²
世界での平方km			64103	km ²
日本での一辺の長さ	161		95	km
世界での一辺の長さ			253	km
日本人1人が必要な電力を太陽光発電でまかなうために必要面積	205		71	m ²
世界で1人が必要な電力を太陽光発電でまかなうために必要面積			9	m ²
日本での一辺の長さ	14		8	m
世界での一辺の長さ			3	m

日本の実績
では、50
kWh/m²程度

【川崎大規模太陽光発電所の概要】

発電所	浮島太陽光発電所	扇島太陽光発電所
所在地	川崎市川崎区浮島町	川崎市川崎区扇島
建設受注者	東芝	日立製作所
太陽光モジュールメーカー	シャープ	京セラ
太陽電池出力	約7,000kW	約13,000kW
年間発電電力量(推定)	約740万kWh	約1,370万kW
CO2削減量(推定)	約3,100t	約5,800t
敷地面積	約11ha (川崎市所有地)	約23ha (東京電力所有地)
太陽光発電設備の設置面積	約10ha	約20ha
モジュール(パネル)使用枚数	37,926枚	63,792枚
工事着工時期	2010年4月	2010年4月
営業運転開始時期	2011年8月	2011年12月

「都道府県の日照時間と 気象データ」(2000年度)



<http://www1.ocn.ne.jp/~yasuko/kenbetu/nihon1.htm>