

## 日本エネルギー経済研究所の分析モデル 及び結果について

平成22年9月11日  
環境経済・政策学会

財団法人日本エネルギー経済研究所  
松尾 雄司

## 目次

- ・ IEEJモデルの概要及び分析結果
- ・ 技術導入の想定について

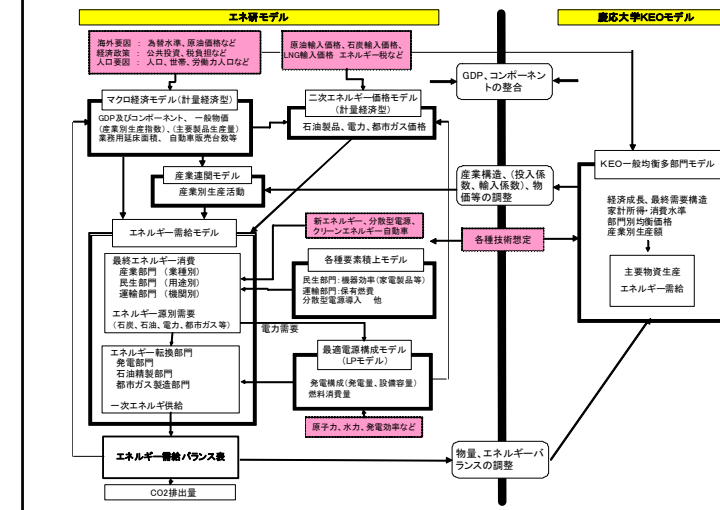
2

## モデル分析の分担

- **世界モデル**: 限界削減費用を基にした排出量の国際比較
  - ・ 地球環境産業技術研究機構 (RITE)
  - ・ 国立環境研究所
- **日本モデル**: 対策技術の積上げによる日本の排出量予測
  - ・ 日本エネルギー経済研究所
  - ・ 国立環境研究所
- **経済モデル**: 排出量を一定量削減する場合の経済へ影響分析
  - ・ 慶應大学産業研究所
  - ・ 日本経済研究センター
  - ・ 国立環境研究所

3

## IEEJモデルの概観図



4

## 省エネルギー技術の導入

- 経済産業省がとりまとめた「エネルギー技術戦略マップ」から、2030年までに実用化が見込まれる主要なエネルギー技術を抽出し、技術的ポテンシャルの最大限まで、機器・設備効率を改善し、これらの製品を更新時に最大限導入した場合を想定。
- 約100の最先端技術を最大限導入。モデル分析に加え、専門家の知見等を踏まえて設定。

技術部門	産業部門	民生部門	運輸部門
<ul style="list-style-type: none"> <li>製鉄プロセス</li> <li>石油精製プロセス</li> <li>製紙プロセス</li> <li>高性能ボイラーなど産業機軸の技術</li> <li>効率的火力発電技術</li> <li>大容量・省エネ型送電</li> <li>コージェネ、燃料電池</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製鉄プロセス</li> <li>石油化学プロセス</li> <li>セメントプロセス</li> <li>非鉄金属プロセス</li> <li>ガラス製造プロセス</li> <li>高性能工業用ロボットなど産業機軸の技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーマネジメントシステム</li> <li>省エネ住宅・ビル</li> <li>省エネ空調</li> <li>高効率給湯器</li> <li>高効率照明</li> <li>省エネ型ディスプレイ</li> <li>省エネ型ネットワークデバイス</li> <li>省エネ型情報機器</li> <li>キャパシタ等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的電機・電機機器</li> <li>次世代自動車</li> <li>交通システム</li> </ul>
<p><b>最大導入ケースを実現するための対策例</b></p> <p><b>産業部門</b> (含: エネルギー業界) 鉄鋼、化学、窯業土石、紙・パルプ等のエネルギー多消費産業を中心とした各業種において、<b>更新時には全て世界最先端の技術を導入</b>。 → 革新的発電技術導入により発電効率を約<b>3%改善</b></p> <p><b>民生部門</b> <b>LEDと省エネディスプレイ:</b> 全ブラウン管が液晶、プラズマ、有機EL等へ移行。 → <b>サーバー・ストレージ・ネットワーク機器:</b> 購入されるすべてのIT機器が、高効率製品に。 → <b>高効率給湯の普及</b> → <b>照明: 省エネLEDの普及</b></p> <p><b>運輸部門</b> → <b>自動車の燃費の継続的改善</b> → <b>次世代自動車の加速的普及</b></p>			
<p><b>住宅</b> ○太陽光パネルの普及 現状: 戸建て: 約32万戸 → 20年: 約320万戸(ストック) 新築特約住宅の約1割に導入し、現状の約<b>10倍</b>に</p> <p><b>家庭の機器・設備</b> ○高効率給湯器 ほぼすべての新築戸建住宅に導入 05年: 約70万台 → 20年: 約2800万台</p> <p><b>自動車</b> ○次世代自動車 新車販売に占める割合を<b>5割</b>に 次世代自動車 新車販売に占める次世代自動車のシェア 05年: 約2% → 20年: 約50%(2台に1台)</p>			

## ケース設定の考え方

①努力継続ケース これまでの**効率改善の延長線上で努力を継続し**、市場メカニズムを最大限に活用

<p><b>【技術導入の考え方】</b> これまで効率改善に取り組んできた機器・設備について、既存技術の延長線上で今後とも継続して効率改善の努力を行い、耐用年数を迎える機器と順次入れ替えていく効果を反映</p>	<p><b>【政策の考え方】</b> 現行の政策を維持</p>
---	-------------------------------------

③最大導入ケース **最先端の技術を設備更新時に最大限導入**させるため、誘導的規制措置を実施

<p><b>【技術導入の考え方】</b> 実用段階にある最先端の技術で、高コストではあるが、省エネ性能の格段の向上が見込まれる機器・設備を最大限普及させることにより劇的な改善を実現する</p>	<p><b>【政策の考え方】</b> 1) 誘導的規制措置を前提としており、国民や企業に対して更新を法的に規制する一歩手前の政策の策定を講じる 2) 国民への広報の徹底、支援措置、企業への社会的責任の追求等を実施</p>
--	--

⑤15%削減ケース 実現可能性を無視して**法律による強制、義務化、大幅な補助支援等を実施すると仮定**

<p><b>【技術導入の考え方】</b> 最大導入で想定した各種技術について、規制措置などにより物理的ポテンシャルまで導入を進める</p>	<p><b>【政策の考え方】</b> 1) 誘導的規制措置だけでなく、法律による強制、義務化、大幅な補助支援等、新たな強力な政策手法の導入が必要 2) 国民への広報の徹底、支援措置、企業への社会的責任の追求等を実施</p>
---	---

⑥25%削減ケース 炭素価格の導入や活動制限などの手法により、**経済活動を縮小させると仮定**

<p><b>【技術導入の考え方】</b> 「15%削減ケース」以上の個別対策の積み上げは想定不可能</p>	<p><b>【政策の考え方】</b> 炭素価格の導入や活動制限(生産禁止や国民の我慢等)などの手法により、経済活動量自体の縮小が必要</p>
---	--

## 内閣官房まとめに加筆

## 必要な対策・政策の比較

	太陽光発電等	自動車、交通流	住宅、建築物等
<p>上段: 主な対策技術の導入 下段: 主な政策</p> <p>①長期削減見直し<b>努力継続</b> (05年比▲4%, 90年比+4%)</p> <p>③長期削減見直し<b>最大導入</b> (05年比▲14%, 90年比▲7%)</p> <p>⑤90年比▲<b>15%</b> (05年比▲21%)</p> <p>⑥90年比▲<b>25%</b> (05年比▲30%)</p>	<p>太陽光: 現状の<b>4倍</b> RPS法による買取</p> <p>太陽光: 現状の<b>10倍</b> 固定価格買取制度 住宅太陽光補助金</p> <p>太陽光: 現状の<b>25倍</b> 小水力: 大幅拡大 LNG重点化(石炭火力削減) 買取の<b>固定価格のアンプ</b></p> <p>太陽光: 現状の<b>40倍</b> 原子力稼働率90% 新築住宅、一定規模以上の既築住宅に<b>設置義務</b></p> <p>太陽光: 現状の<b>55倍</b> ⑤タイプBと同じ エネルギー多消費産業(製鉄、化学、セメント等)の<b>生産量低下</b> 炭素への価格付け政策(排出量取引、炭素税)も不可欠</p>	<p>次世代車: 新車販売の<b>10%</b> 省エネトップランナー基準 税制優遇、補助金</p> <p>次世代車: 新車販売の<b>50%</b> 保有台数の<b>20%</b> エコカー購入支援補助</p> <p>次世代車: 新車販売の<b>53%</b> 保有台数の<b>24%</b> 従来車の燃費の向上 交通流対策、エコドライブを強化 税制優遇・補助金の強化 省エネトップランナー基準の強化</p> <p>次世代車: 新車販売の<b>100%</b> 保有台数の<b>40%</b> 従来型自動車の販売禁止 車検適用不可</p> <p>次世代車: 新車販売の<b>80%</b> 保有台数の<b>40%</b> ⑤タイプBと同じ</p>	<p>断熱住宅: 新築住宅の<b>70%</b> 省エネ法の省エネ基準 税制優遇</p> <p>断熱住宅: 新築住宅の<b>80%</b> 省エネ住宅の基準強化、対象拡大 グリーン家電の購入支援補助</p> <p>断熱住宅: 新築住宅の<b>100%</b> 既築も含めた全住宅の<b>60%</b>に 省エネナビ、ヒートキープ・メンバシステム(BEMS)を強化 税制優遇・補助金の強化</p> <p>断熱住宅: 新築住宅の<b>100%</b> 既築も含めた全住宅の<b>100%</b>に 新築・既築住宅の省エネ基準 義務化</p> <p>断熱住宅: 新築住宅の<b>100%</b> 既築の<b>100%</b>を改善 ⑤タイプBと同じ</p>

## 追加的政策措置と問題点

	努力継続ケース 90年比▲5%	最大導入ケース 90年比▲6%	90年比▲13%ケース	
	<p>これまでの効率改善の延長線上で努力を継続し、市場メカニズムを最大限に活用するケース</p>	<p>最先端の技術を設備更新時に最大限導入させるため、誘導的規制措置を実施するケース</p>	<p>実現可能性を無視して、法律による強制、義務化、大幅な補助支援等を実施すると仮定したケース</p>	
対策	主な政策措置	追加政策措置	課題	
自動車	<p>新車販売の10%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取得税、自動車税の軽減</li> <li>補助金制度</li> <li>トップランナー基準</li> </ul>	<p>新車販売の50%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取得税の軽減</li> <li>自動車税の軽減</li> <li>インフラ整備</li> <li>トップランナー基準強化</li> <li>公共部門の導入促進</li> </ul>	<p>取得税、自動車税の軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>補助金制度の強化</li> <li>インフラ整備</li> <li>公共部門の導入促進</li> </ul>	<p>取得税、自動車税の軽減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取得税の軽減</li> <li>自動車税の軽減</li> <li>インフラ整備</li> <li>公共部門の導入促進</li> </ul>
給湯器	<p>現状約70万台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約900万台(販売シェア15%)</li> </ul>	<p>約2800万台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(販売シェア75%)</li> </ul>	<p>約2800万台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(販売シェア75%)</li> </ul>	<p>約4400万台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(販売シェア100%)</li> </ul>
太陽光発電	<p>現状約30万戸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約110万戸</li> </ul>	<p>約30万戸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約110万戸</li> </ul>	<p>約30万戸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約110万戸</li> </ul>	<p>約30万戸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約110万戸</li> </ul>
省エネ設備	<p>風力: 現状110万kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>約400万kW</li> <li>地熱: 52万kW</li> </ul>	<p>風力: 約500万kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地熱: 52万kW</li> </ul>	<p>風力: 約500万kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地熱: 52万kW</li> </ul>	<p>風力: 約1000万kW</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地熱: 104万kW</li> </ul>
省エネ設備	<p>次世代車普及率: 新車販売70%, 新築建物80%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ法の省エネ基準</li> <li>省エネ基準強化</li> <li>税制優遇</li> </ul>	<p>次世代車普及率: 新車販売100%, 新築建物80%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ法の省エネ基準</li> <li>省エネ基準強化</li> <li>税制優遇</li> </ul>	<p>次世代車普及率: 新車販売100%, 新築建物80%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ法の省エネ基準</li> <li>省エネ基準強化</li> <li>税制優遇</li> </ul>	<p>次世代車普及率: 新車販売100%, 新築建物80%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ法の省エネ基準</li> <li>省エネ基準強化</li> <li>税制優遇</li> </ul>
省エネ設備	<p>トップランナー制度による効率改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー基準(家電)</li> </ul>	<p>省エネIT機器、省エネディスプレイ、省エネ照明等の導入促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー基準(IT機器等)の活用促進</li> </ul>	<p>省エネIT機器、省エネディスプレイ、省エネ照明等の導入促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー基準(IT機器等)の活用促進</li> </ul>	<p>省エネIT機器、省エネディスプレイ、省エネ照明等の導入促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー基準(IT機器等)の活用促進</li> </ul>
省エネ設備	<p>新設9基</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設備利用率80%</li> </ul>	<p>新設9基</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設備利用率80%</li> </ul>	<p>新設9基</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設備利用率80%</li> </ul>	<p>新設9基</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設備利用率80%</li> </ul>
省エネ設備	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>
省エネ設備	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>
省エネ設備	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>	<p>建設費の不安定化(原燃料価格)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建設費の不安定化(原燃料価格)</li> </ul>

## 検討の前提

エネルギー需給見通しの前提となる主要な経済社会指標は、各モデル間で以下のように統一している(中期目標検討委員会合意により)。

### ①実質GDP成長率

日本経済研究センターにおける分析を採用 (2006年~2020年で年平均1.3%)

### ②人口

国立社会保障・人口問題研究所の中位推計値を採用 (2020年で12,281万人)

### ③国際エネルギー価格

日本エネルギー経済研究所における分析を採用

(2020年の日本の原油輸入CIF価格:90\$/bbl(2007年実質価格)、121\$/bbl(名目価格))

### ④原子力発電・水力発電

日本エネルギー経済研究所における分析を採用

(2020年の発電容量、原子力発電:6,150万kW、水力発電:4,833万kW)

### ⑤主要産業の生産量

産業界ヒアリングに基づいた統一値を採用 (2020年の粗鋼生産量:約12,000万トン)

### ⑥運輸部門の活動量

国土交通省の交通需要予測を採用 (2020年の旅客輸送量:約13,000億人キロ)

9

## 試算結果(1)

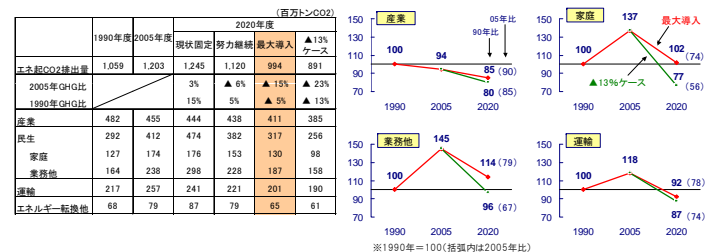
・エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量(最大導入ケース)は、**2020年時点で、05年総排出量比▲15%(1990年総排出量比▲5%)**の見通し。05年比では**現在表明されている欧米目標とも十分にバランスがとれている。**

・**民生部門での削減が大きな課題**

(努力継続ケースからの削減幅:民生▲6500万t、産業▲2700万t、運輸▲2000万t)

・電力比率の高い民生部門では、**原子力等の非化石電源の効果も大きい。**

【エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量】



10

## 試算結果(2)

○「最大導入ケース」は最先端の技術約100を最大限に積み上げた結果であり、産業界ヒアリングでも指摘されたように、現実を考慮すればこれ以上の積み上げはできない。

○仮に、実現可能性を無視し、90年比▲13%までの削減を実施した場合の姿も分析した。

【最終エネルギー消費】

	2005年度		2020年度			
	実績	100%	努力継続	最大導入	▲13%ケース	▲13%ケース
最終消費	413	100%	405	380	387	100%
産業	181	44%	181	178	177	48%
民生	134	32%	138	124	114	31%
家庭	56	14%	56	51	45	12%
業務用	78	19%	83	73	69	18%
運輸	88	21%	85	78	78	21%

【▲13%ケースにおける電源構成】

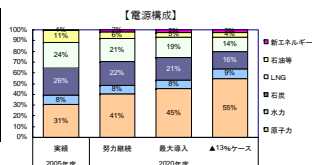
○原子力は、新增設基数9基を前提にすると設備利用率90%超が必要。

・利用率90%は、全てのプラントで「18ヶ月連続運転」かつ「定期検査期間2ヶ月」を実現してようやく到達できる水準であり、社会的受容性等の問題から2020年時点での実現は難しい

・これを太陽光・風力で代替すると仮定すると、負荷調整力不足・安定供給に重大な支障の恐れ。

【一次エネルギー消費】

	2005年度		2020年度			
	実績	100%	努力継続	最大導入	▲13%ケース	▲13%ケース
一次エネルギー総消費	588	100%	588	553	541	100%
石油	255	43%	214	191	183	34%
LHG	18	3%	19	18	17	3%
石炭	120	21%	128	116	103	18%
天然ガス	88	15%	85	83	66	12%
原子力	68	12%	99	99	111	20%
水力	17	3%	19	18	20	4%
地熱	1	0%	1	0%	1	0%
再生エネルギー等	17	3%	23	27	26	7%



11

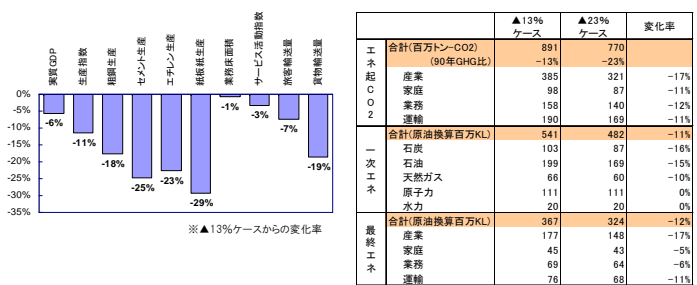
## 試算結果(3)

○13%削減ケースで実施すること以上の個別対策は現状では想定不可能(高効率給湯器、太陽光、風力は物理的制約一杯まで導入等)。

○さらに10%を削減するためには我が国の活動量自体を縮小する必要があると考えられる。

○KEOモデルとの連携により、炭素価格(約9万円、KEOモデル▲25%ケース試算結果)を導入して、さらに10%分を削減する場合の経済活動への影響は以下の通り。

炭素価格導入による「▲23%ケース」の影響(2020年)



12

## 財源の裏づけのある「支援措置」

炭素税賦課の効果は、その税収に焦点をあてて、集中的に「低炭素化」支援措置に投入することで大きな効果があがるとの考え方が、エネルギー有識者の間では一般的。

### (1) 補助金総額と税収総額のバランス

省エネメリットを考慮し、半額補助を前提とすると、最大導入ケースの補助金総額は約12兆円、1.2兆円/年。  
**▲15%ケースでは7.3兆円/年程度となる。炭素価格で考えると、およそ約100\$/tCO<sub>2</sub>に相当する。**  
 (消費税では3%程度の財源に相当)

	最大導入ケース	▲15%ケース
総費用	52兆円	190兆円
省エネメリット	28兆円	44兆円
ネット費用	24兆円	146兆円
必要補助額(半額補助)	12兆円	73兆円
必要補助額(半額補助、10年均等化)	1.2兆円/年	7.3兆円/年
参考		
炭素価格	20\$/tCO <sub>2</sub>	1.6兆円/年
	100\$/tCO <sub>2</sub>	8.2兆円/年
		1.5兆円/年
		7.3兆円/年

(注) 消費税(平成20年は税率5%で、約13兆円/年の税収)

### (2) CDM購入価格(国際水準)以上の炭素税率は非合理的

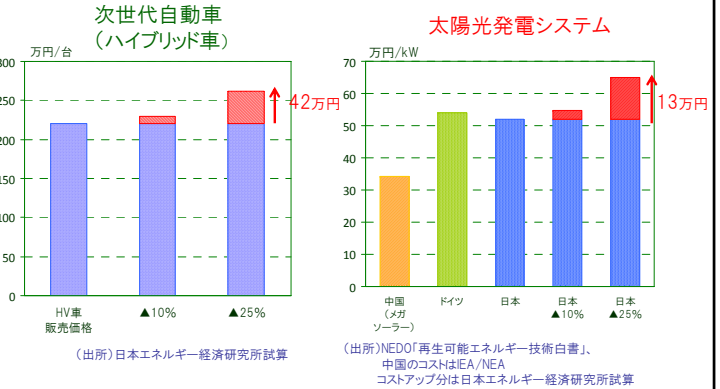
現在、世界で大規模なCarbon Priceは次の2つ。

- 1) EU-ETS : 現状17ドル/tCO<sub>2</sub>程度、過去最高43ドル程度
- 2) CDM-CER : 現状13ドル/tCO<sub>2</sub>程度、過去最高31ドル程度

①産業の空洞化が起きる  
 ②納税するより国際クレジットの購入のほうが安い

13

## 国内製造業のコストアップ



※ 国内対策時のコストアップ分を転嫁した場合(▲10%:2万円/t-CO<sub>2</sub>、▲25%:9万円/tCO<sub>2</sub>)

14

## 各種対策に関する検討…長期エネルギー需給見通し(再計算)

類型A: 今後急速な普及が必要となるもの

太陽光発電(2005年から20倍)(05年140万kW → 20年2800万kW)

次世代自動車(新車販売の5割、保有ベースで2割)(05年1%→08年3%→20年50%)

有機EL、LED照明(現状0%→20年14%(保有ベース))

省エネIT機器(現状0%→20年ほぼ100%(保有ベース))

類型B: 過去数年で急速に普及が進んでいるが、更に加速度的な普及が必要なもの

高効率給湯器(単身世帯を除く全世帯の8割以上に普及)

(05年70万台 → 08年290万台 → 20年2800万台)

ビル等非住宅の省エネ(最も厳しい基準を満たすビル等が新築の8割~9割)

住宅の省エネ(最も厳しい基準を満たす住宅が新築の8割)

(05年新築の30%→07年36%→20年80%)

省エネ家電(市場で購入される機器の全てがトップランナー基準を満たす)

類型C: さらなる普及拡大を図る必要があるが、社会的・制度的な課題があるもの

風力発電(2005年の5倍まで普及) 自然公園法等の規制、設置コスト、バードストライク、低周波音問題等

小水力発電 水利権、設置コスト、河川法等の規制、地域との共生等

バイオマス 収集・運搬体制、LCA評価、食料競合、安定調達の問題等

地熱 開発コスト、自然公園法等の規制、温泉事業者等との調整、設置コスト等

15

## 建築物の省エネ①住宅

長期エネルギー需給見通し(再計算)における想定

新築住宅の8割が最も厳しい省エネ基準(平成11年基準)を満たす

約38百万tCO<sub>2</sub> 約8兆円  
 (住宅と非住宅を含む)の内訳  
 ※新築のみのコスト

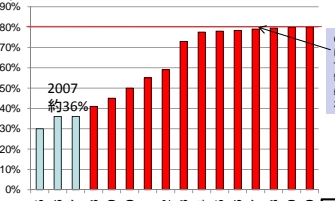
類型B: 現時点における対策の進捗状況により下記の類型に分類  
 類型A: 今後急速な普及が必要となるもの  
 類型B: 過去数年で急速に普及が進んでいるが、更に加速度的な普及が必要なもの  
 類型C: さらなる普及拡大を図る必要があるが、社会的・制度的な課題があるもの

窓ガラス: 二重サッシ又は複層ガラス  
 天井: グラスウール18cm  
 壁: グラスウール10cm  
 床: 断熱材(工事費 新築100万円/戸 既築200万円/戸)  
 ※構造等により大きく変動する

新築: 2020年時点での新築の約8割が平成11年基準

既築: 省エネリフォームを現在の2~3倍のペースにする

新築の省エネ判断基準(平成11年基準)適合率(フロー)



これまでの主要関連政策

- 省エネ法による規制(「著しく不十分な場合」に勸告・命令)
- 大規模集合住宅(2000平米以上)(指示・公表・命令)(2002年度)
- 中小規模集合住宅等(300平米以上)(勸告)(2010年度)
- 新築住宅(年間150万円以上を建設する住宅メーカー)(2009年度)
- 規制
- 住宅リフォーム投資減税(ローンを組みずに既築住宅の省エネ改修を行う場合、工事費の10%を所得税から控除)(2009年度)
- 省エネ改修促進規制(省エネ改修工事を含む増築工事を行い住宅ローンを有する場合、5年間にわたり所得税から控除)(2008年度)
- 補助金
- 住宅・建築物CO<sub>2</sub>削減事業(2008年度:70億円)
- 住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業(2008年度:48億円)

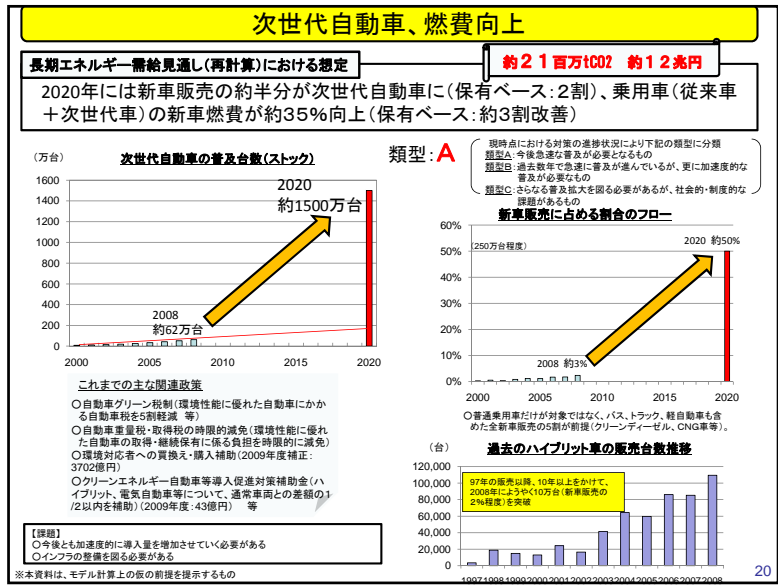
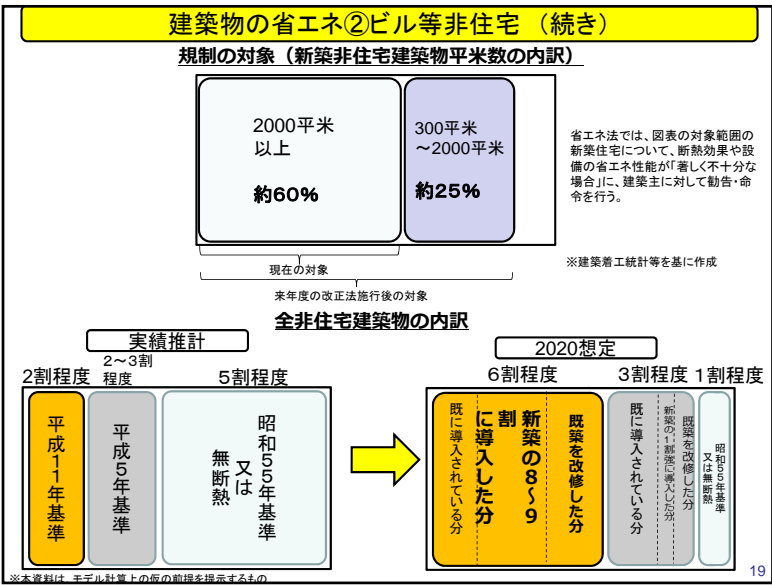
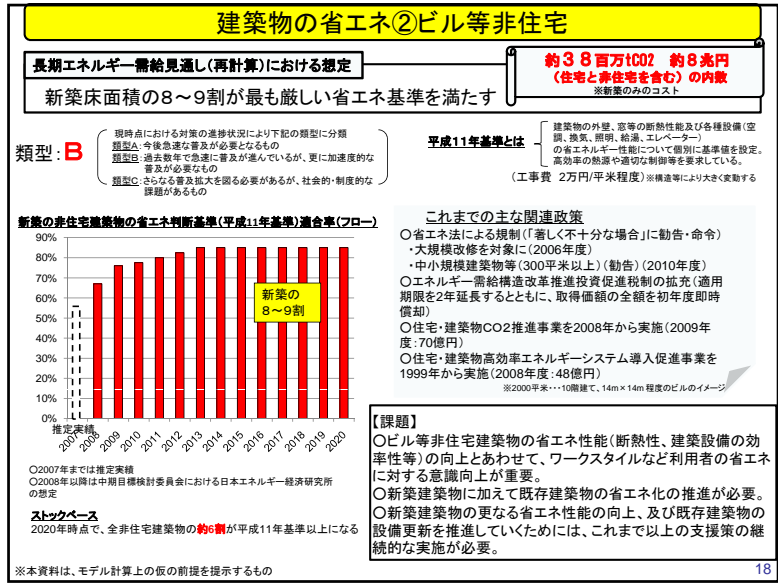
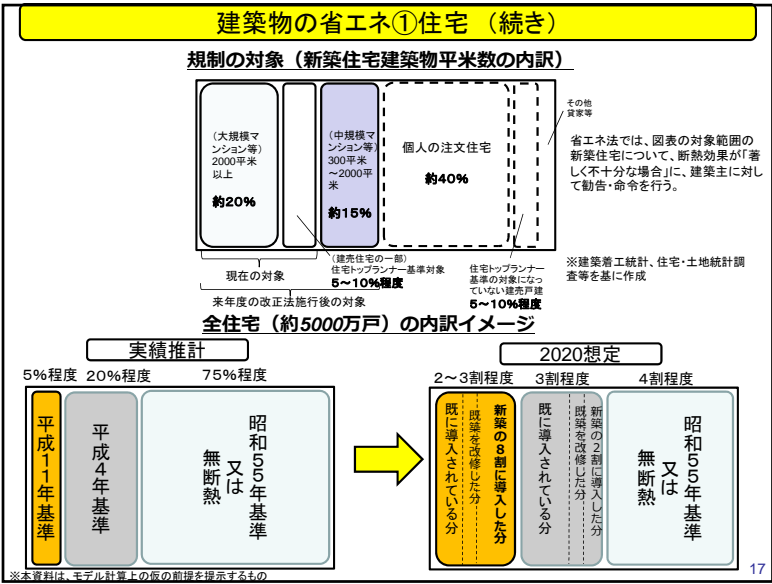
※住宅トップランナー制度は、年間150万円以上の建費戸建住宅を建設するハウスメーカーに対して、一定のエネルギー消費量を下回ることを義務付けるもの

【課題】

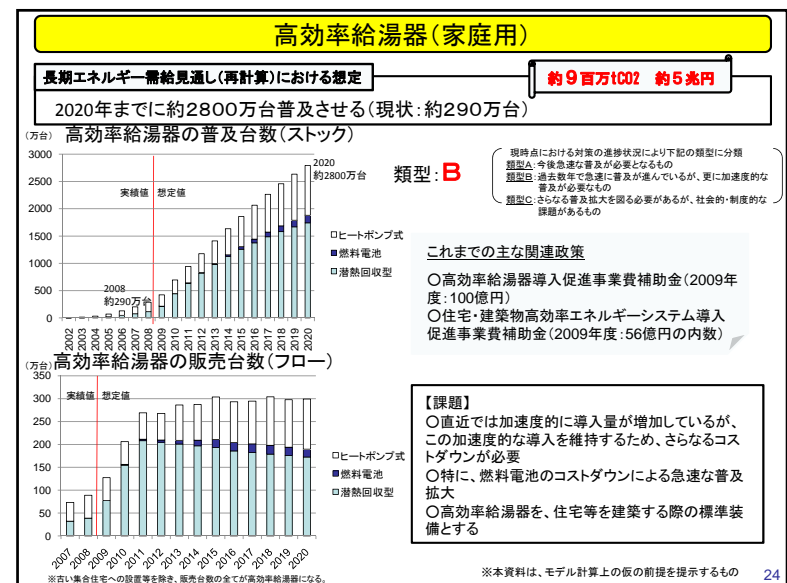
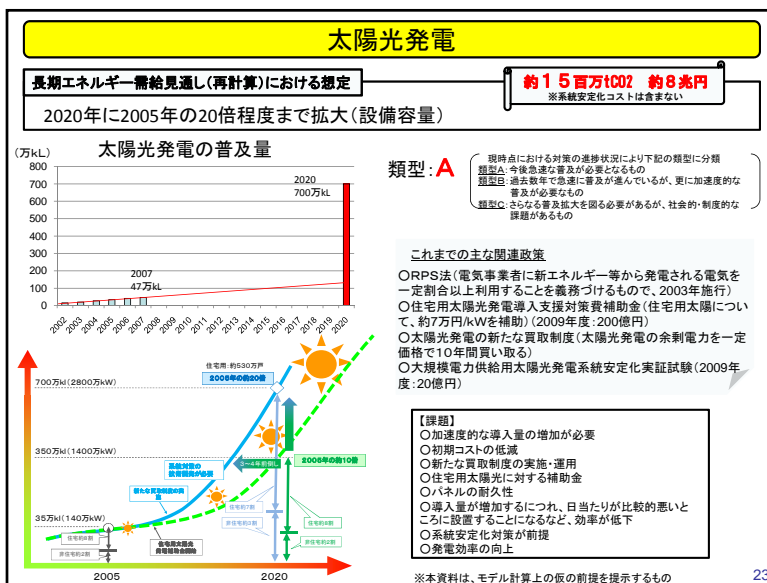
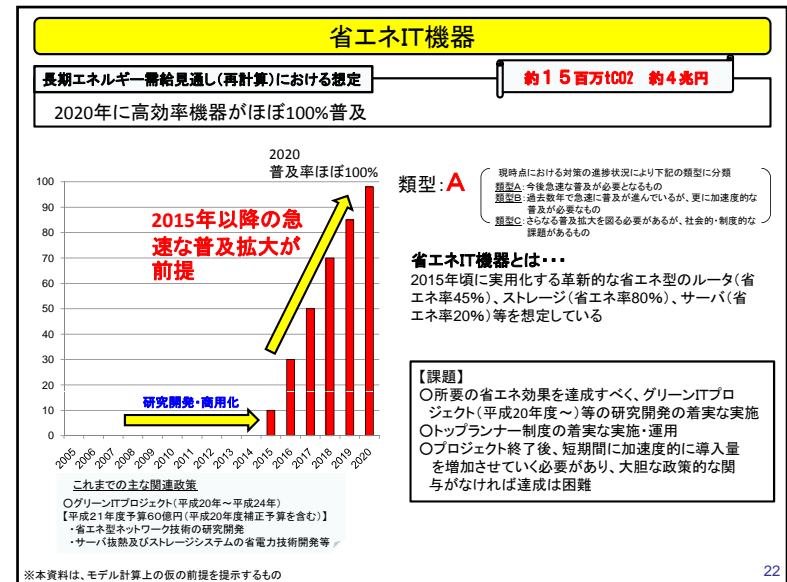
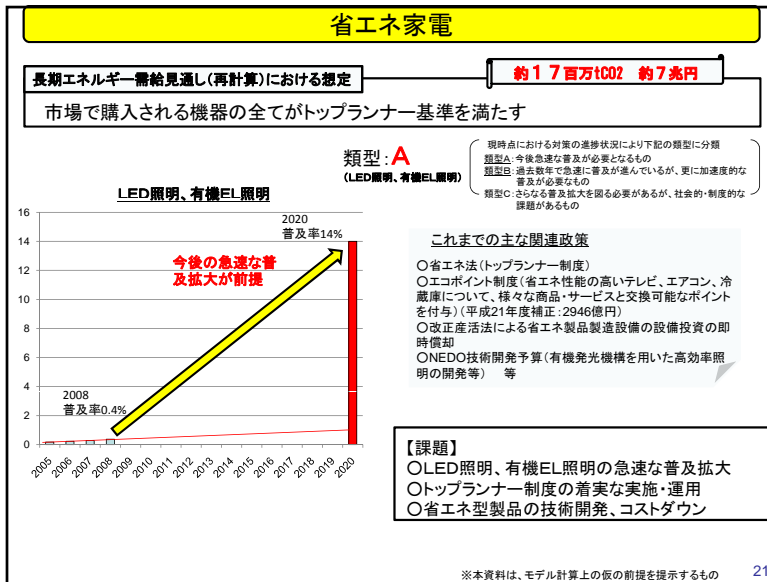
○住宅の省エネ性能(断熱性、建築設備の効率性等)の向上とあわせて、ライフスタイルなど居住者の省エネに対する意識向上が重要。  
 ○新築住宅に加えて既存住宅の省エネ化の推進が必要。  
 ○新築住宅の更なる省エネ性能の向上、及び既築住宅の省エネリフォームを推進していくためには、これまで以上の支援策の継続的な実施が必要。

ストックベース  
 2020年時点での、全住宅(約5000万戸)の約8割が平成4年基準以上になる  
 ※本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの

16







## 製鉄革新技術

長期エネルギー需給見直し(再計算)(案)における想定 約5百万tCO<sub>2</sub> 約1兆円

設備の更新時に、実用段階にある最先端の技術を最大限導入。

エネルギー効率が世界一の我が国の鉄鋼部門について、更に以下のような最先端技術を導入し、CO<sub>2</sub>削減を図っていく。

### 主要な技術導入想定

<ul style="list-style-type: none"> <li>① 高炉・転炉に電力駆動の高炉電化装置 42万kL 自家発電及び再生電力がかけられる高炉電化装置により、更新を促す設備を増次増設し、更新時に導入される。</li> <li>② 高炉・転炉の副産物でのケミカルサイズル拡大 47万kL 高炉ガス化炉法により副産物された高炉ガス化炉を適用し、平炉の副産物を高炉に導入し、高炉の副産物を高炉に導入する。</li> <li>③ 電力需要設備増強の設備 12万kL 高炉電化装置の導入に伴って、高炉電化装置を増強する。</li> <li>④ 生鉄製造設備の増強 51万kL 高炉電化装置の導入に伴って、高炉電化装置を増強する。高炉電化装置の導入に伴って、高炉電化装置を増強する。</li> <li>⑤ CO<sub>2</sub>回収装置 31万kL 高炉電化装置の導入に伴って、CO<sub>2</sub>回収装置を増強する。</li> </ul>	<p>途上国での需要の増加等により、世界の鉄鋼需要は急増。</p> <h3 style="text-align: center;">世界の鉄鋼需要の推察</h3> <p>日本鉄鋼業のエネルギー効率は、世界最高水準。世界の鉄鋼需要が増す中で、日本の生産を減少させ、他国での生産を増やすことは、世界全体でのCO<sub>2</sub>増加に繋がる。</p> <h3 style="text-align: center;">鉄鋼業(高炉・転炉法)のエネルギー単位の国際比較</h3>
---	--

これまでの主な関連政策

- 省エネルギー型で生産効率の高い革新的なコークス製造プロセス技術(SOPE21)の開発(1994年度～2003年度:82億円)

**【課題】**

- 最先端技術の導入側の課題
  - 投資ベースの制約
  - 既存インフラ(エネルギー供給等)とのマッチング
  - 工事タイミング制約(生産計画との調整、工事ロス制約)
- 最先端技術の供給側の課題
  - メーカー対応力(技術開発・設計・生産能力)
  - エンジニアリング能力
  - その他の制約
  - 高プラスチック等の集積・供給制約

※本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの。

## 化学工業革新技術

長期エネルギー需給見直し(再計算)(案)における想定 約4百万tCO<sub>2</sub> 約1兆円

設備の更新時に最先端の技術を最大限導入。

### 主要な技術導入想定

<ul style="list-style-type: none"> <li>① 内蔵固定装置設置 20万kL 高炉ガス化炉法による高炉電化装置の導入に伴って、更新設備を増次増設し、更新時に導入される。</li> <li>② 副産物による高炉プロセスの省エネ化技術 30万kL 高炉ガス化炉法による高炉電化装置の導入に伴って、更新設備を増次増設し、更新時に導入される。</li> <li>③ ナフタレン分離装置 9万kL 高炉ガス化炉法による高炉電化装置の導入に伴って、更新設備を増次増設し、更新時に導入される。</li> <li>④ バイオエタノール生産装置 22万kL 高炉ガス化炉法による高炉電化装置の導入に伴って、更新設備を増次増設し、更新時に導入される。</li> </ul>	<p>化学工業は低炭素社会の実現の基礎となる産業であり、長期需給見直しの実現の前提となる種々の技術開発が期待されている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>省エネ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 高炉電化装置の導入</li> <li>② 高炉電化装置の導入</li> <li>③ 高炉電化装置の導入</li> <li>④ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑤ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑥ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑦ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑧ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑨ 高炉電化装置の導入</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>省CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 高炉電化装置の導入</li> <li>② 高炉電化装置の導入</li> <li>③ 高炉電化装置の導入</li> <li>④ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑤ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑥ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑦ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑧ 高炉電化装置の導入</li> <li>⑨ 高炉電化装置の導入</li> </ul> </div> </div>
---	---

これらでの主な関連政策

- グリーン・サステイナブル・ケミカルプロセス基礎技術開発
- 石油化学製品の革新的製造プロセスの開発
- ① 脱炭素を用いる革新的なナフタレン分離装置の開発
- ② 副産物による高炉プロセスの高効率化
- (初年度:15億円の内訳 事業期間 2009年度から2015年度)
- ③ 省エネルギー技術の開発
- ④ バイオエタノール等効率的な製造装置の開発
- セルロース系バイオエタノールからプロピレンを製造するプロセス開発
- (初年度:6.8億円 事業期間 2007年度から2011年度) 等

**【課題】**

- 最先端技術の導入側の課題
  - 投資ベースの制約
  - 既存インフラ(エネルギー供給等)とのマッチング
  - 工事タイミング制約(生産計画との調整、工事ロス制約)
  - 原料多様化、原料多様化への対応
  - コンビナート内のマテリアルバランスの調整が必要
  - 導入コストが大きい
- 最先端技術の供給側の課題
  - メーカー対応力(技術開発・設計・生産能力)
  - エンジニアリング能力
  - その他の制約
  - 高炉電化装置の導入
  - 高炉電化装置の導入
  - 高炉電化装置の導入
  - 高炉電化装置の導入
  - 高炉電化装置の導入

**① リチウム電池材料、廃熱回収技術、炭素繊維複合材等**

**② 高耐熱材料**

**③ 太陽電池材料、半導体材料**

**④ 断熱材**

**⑤ ディスプレイ**

**⑥ 冷媒、蓄熱材**

**⑦ 電解質膜触媒技術、水素貯蔵技術等**

**⑧ 超電導材料**

**⑨ 高効率LED、有機EL等**

※本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの。

## 風力発電

長期エネルギー需給見直し(再計算)における想定 約2百万tCO<sub>2</sub> 約1兆円

2020年に2005年の5倍程度まで拡大(設備容量)

### 風力発電の導入量(ストック)

640万kWが潜在ポテンシャルの限界

2005年: 185万kW

2020年: 640万kW

500万kW

2000 2005 2010 2015 2020

これまでの主な関連政策

- ORPS法(電気事業者が新エネルギー等から発電される電気を一定割合以上利用することを義務づけるもの、2003年施行)
- 風力発電系統連系対策事業(蓄電池等電力貯蔵設備を導入する事業者への支援)(2009年度:11億円)

**【課題】**

- 日本は各国と比較して、風況が悪い
- 自然公園法等の規制
- パードストライクや低周波音等の立地問題
- 系統の安定化対策が前提
- 導入量が増加するにつれ、風況が比較的悪いところに設置することになるなど、効率が低下

※本資料は、モデル計算上の仮の前提を提示するもの。

## 【参考】家庭の対策イメージ

家庭の追加負担は500万円前後  
(補助金による軽減や省エネによるコストメリットは含まれていない全投資額)

省エネ住宅への断熱工事

新築を建てる場合は、原則として最も厳しい基準を満たす

**100万円**  
800kg削減

太陽光パネルの設置  
新築を建てる際は、原則として太陽光パネルを設置する

**230万円**  
(66万円/kW × 3.5kW)  
2200kg削減

最高水準の省エネ家電に

省エネエアコン +1.5万円  
20kg削減

高効率照明 +3万円  
60kg削減

省エネ冷蔵庫 +2万円  
20kg削減

有機ELディスプレイ +4万円  
10kg削減

高効率給湯器(HP、燃料電池等)  
給湯器を買い換える場合は、古い集合住宅等を除き、原則として高効率給湯器を設置

**【ヒートポンプ】 +50万円**  
**【燃料電池】 +300万円程度**  
300kg削減(高効率給湯器平均)

次世代自動車  
乗用車を買換える際、2台に1台は次世代自動車を選択

**+40~300万円**  
(次世代自動車と従来車の差額)  
800kg削減

※現時点での価格を前提に試算

### 【参考】小規模オフィスの省エネ対策イメージ

**床面積1,000㎡\*の小規模オフィスの省エネ化のための追加費用とCO<sub>2</sub>削減量**

ビル建築の際、概ね3000万円程度の費用が必要(ビル建設費用は概ね3億円) \*1フロア200㎡、5階建て相当  
(補助金による軽減や省エネによるコストメリットは含まれていない全投資額)

**建築物の省エネ**  
新築の8割~9割が導入  
**+2,000万円**  
11tCO<sub>2</sub>

オフィスビルや商店等を新たに建築する場合は、原則として最も厳しい省エネ基準を満たす。

**高効率照明の導入**  
LED照明や有機EL照明の導入  
**+40万円**  
1tCO<sub>2</sub>

**BEMSの導入(新築時)**  
普及率40%を想定  
**200万円**  
3tCO<sub>2</sub>

**省エネ型IT機器の導入**  
高効率ルーター、サーバ、ストレージへのリリース  
従来型に比べて1~2割コスト増  
**+230万円**  
8tCO<sub>2</sub>

ルーターやサーバ等について、2015年以降、2020年までに省エネ型のものに全て入れ替える。

**高効率空調の導入**  
**+80万円**  
2tCO<sub>2</sub>

**その他**  
コジェネ・燃料電池の導入、高効率給湯器へのリリース等  
**+190万円**  
1tCO<sub>2</sub>

※現時点での価格を前提に試算

### 各対策のCO<sub>2</sub>削減効果…長期エネルギー需給見通し(再計算)

	CO <sub>2</sub> 削減量	対策費用
1. 建築物(住宅・ビル等)の省エネ <small>…住宅やビルの断熱性能等を向上させる</small>	新築の8~9割が最も厳しい省エネ判断基準(平成11年基準)を満たす 約38百万トン	約8兆円
2. 次世代自動車 燃費向上 <small>…次世代自動車の普及促進、自動車走行燃費の改善</small>	2020年には新車販売の約半分が次世代自動車に 全車用車(従来車+次世代車)の新車販売が約35%向上 市場で購入される機器の全てが将来の トップランナー基準を満たす 約21百万トン	約12兆円
3. 省エネ家電 <small>…冷蔵庫、テレビ、エアコン、照明など省エネ家電製品の普及</small>	高効率機器がほぼ100%普及する 約17百万トン	約7兆円
4. 交通流対策 <small>…高速道路交通システム(ITS)の推進、トラック輸送の効率化、エコドライブ普及促進等</small>	約16百万トン	
5. IT機器の省エネ(グリーンIT) <small>…ネットワーク、情報通信機器(ルーター、サーバ、ストレージ)の省エネ率向上によりIT分野のエネルギー消費を削減</small>	高効率機器がほぼ100%普及する 約15百万トン	約4兆円
6. 太陽光発電 <small>…補助金や買取制度等により大幅に普及拡大</small>	2020年頃に現状の20倍程度(約2000万kW) 約15百万トン	約8兆円
7. 高効率給湯器(家庭用) <small>…ヒートポンプ式給湯器、潜熱回収型給湯器、燃料電池等の導入推進</small>	単身世帯を除く全世帯の8割以上(約2800万台)に普及(現状約200万台) 約9百万トン	約5兆円
8. 製鉄革新技術 <small>…SCOPE21型コークス炉の導入、廃プラスチックのケミカルリサイクル拡大等、最先端の省エネ機器を最大導入</small>	約5百万トン	約1兆円
9. 化学工業革新技術 <small>…内部熱交換型蒸留塔の導入、サフサ分解技術等、最先端技術を最大導入</small>	約4百万トン	約1兆円
10. 高効率工業炉・ボイラー等 <small>…熱効率の高い工業炉、ボイラー等を導入</small>	約3百万トン	
<b>合計約143百万トン</b>		
項目外 原子力の推進 <small>設備利用率 約60%→約80% 新增設9基</small>	約110百万トン	約3~5兆円

30

### 原子力発電導入によるCO<sub>2</sub>削減効果

・ 2007年度(稼働率60.7%)の原子力発電量を2020年まで横置きとしたケース(ベースラインケース)から、最大導入ケースまでのCO<sub>2</sub>削減量は、2020年時点で3億1000万トン。そのうち原子力による削減効果が約1/3の1億1000万トンを占める。

・ 更に、▲15%ケース(選択肢⑤)では設備利用率を90%まで高めることを想定。

**原子力による削減効果**

ベースラインケース(原子力投入置き)

新規建設(+9基)約6千万トン

稼働率向上: 約5千万トン (60.7%⇒約80%)

民生部門

産業部門

運輸部門

稼働率向上(約80%⇒90%)  
: 約2.4千万トン

その他の削減効果

その他の削減効果

▲15%ケース(選択肢⑤)

※ 現状固定ケース:  
現状(2005年度)を基準とし、今後新たなエネルギー技術が導入されず、機器の効率が一定のまま推移した場合を想定。耐用年数に応じて古い機器が現状(2005年度)レベルの機器に入れ替わる効果のみを反映したケース。

(出所)第2回需給部会(2009年8月25日)等より作成

### アジア・世界への技術貢献イメージ

**[技術貢献イメージ]**  
CO<sub>2</sub>削減量(日本の90年GHG比%)

中国鉄鋼業の原単位を1%改善  
1100万トン(0.8%)

中国の石炭火力効率を1%向上  
8900万トン(7.0%)

インドの送配電ロス率を1%改善  
1600万トン(1.3%)

インドネシアで130万kW級原子炉を1基建設  
600万トン(0.5%)

※ 現在の中国の一貫製鉄所のエネルギー原単位: 129 (日本を100とした場合)

※ 現在の中国の熱効率: 32% (日本: 42%)

※ 現在のインドの送配電ロス率: 25% (日本: 4.6%)

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2009」を元に作成

※ 短期のみの視点に止まらず、長期・世界規模の視野をもった低炭素化対策が必要。

34