

# わが国の長期エネルギー需給展望

環境制約と変化するエネルギー市場の下での  
2030年までの見通し

2006年6月14日

(財)日本エネルギー経済研究所

伊藤 浩吉

# 報告の内容

## ◆研究概要

需給展望の考え方、分析手順、ケース設定

## ◆主要前提条件

経済社会構造、原油価格、原子力、新エネ・省エネ

## ◆エネルギー需給の展望

— レファレンスケースの予測結果

— 技術進展ケースの予測結果

— 感度分析結果

## ◆アジアの中の日本

## ◆まとめとインプリケーション

## 【研究目的】

将来の経済社会構造の変化を考慮した、より現実性のあるエネルギー需給像を統合的、計量的に描き、エネルギー安全保障の確保、市場の安定化、地球環境の保全等の要請に資することを目的とする

- ・予測期間 : 2005年～2030年
- ・予測手法 : マクロ経済モデル、エネルギー需給モデル他

## 【ケース設定】

### ● レファレンスケース

現下の経済・社会、政策等の情勢に鑑み、より蓋然性が高いと考えられる種々の想定のもとで描いたエネルギー需給の将来像

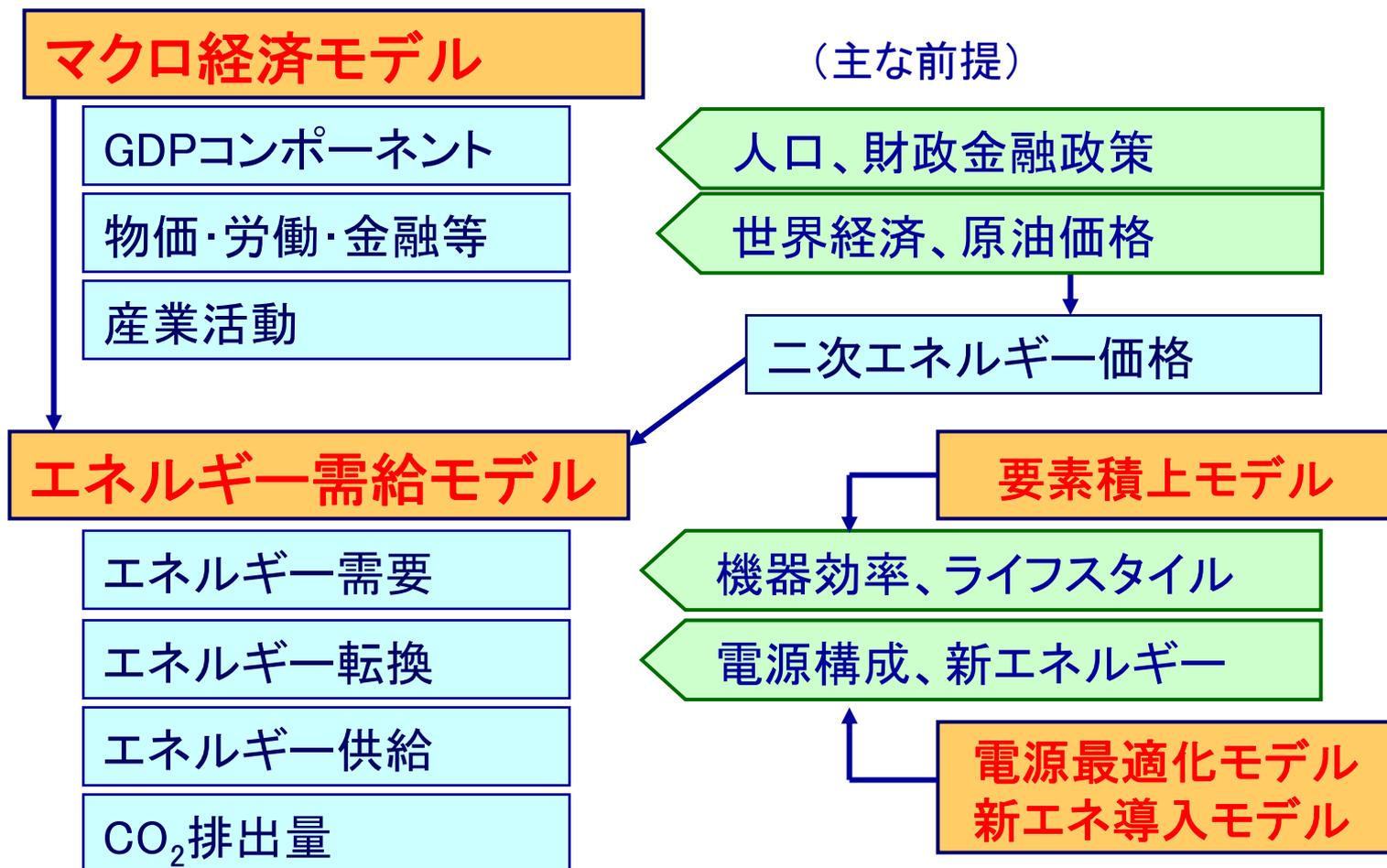
### ● 技術進展ケース

一段の省エネ・新エネ等の技術進展、導入促進を想定

### ● 感度分析

経済成長(高成長)、エネルギー価格(原油高価格)の影響分析

# モデル分析フロー



- ・エネルギー需給モデルを中核とした複数のモデル群により、将来予測を行う。
- ・将来の需給を規定する要素と各種因果関係を計量的・整合的に捉える。

# エネルギーバランス表 (2004年度)

石油換算百万トン

エネルギー源 部門		A	B	C	D	E	F	G
		石炭	石油	ガス	水力・ 地熱他	原子力	電力	合計
一次供給	1 国内生産	1	1	3	28	61	0	93
	2 輸入	120	274	76	0	0	0	469
	3 一次総供給計	121	275	78	28	61	0	563
	4 輸出等	-3	-18	-0	0	0	0	-21
	5 一次国内供給計	118	256	78	28	61	0	542
転換	6 電気事業者	-54	-16	-50	-21	-61	80	-121
	7 その他	-19	-17	0	-7	0	16	-26
	8 自家消費ロス	-3	-14	-2	0	0	-10	-29
最終消費	9 最終消費計	39	216	26	4	0	87	372
	10 産業	38	91	10	2	0	36	178
	11 民生	1	35	16	1	0	49	102
	12 運輸	0	90	0	0	0	2	92

一次供給  
の姿

電源構成

最終消費  
構造

・エネルギーバランス表に基づき、全ての需給バランスの将来を描く。

・一次総供給の石油シェアは48.8% (275÷563)、一次国内供給の石油シェアは47.2% (256÷542) → 以下一次国内供給を基準とする。

# 主要前提

- 経済成長・人口構造
- 輸入エネルギー価格
- 原子力発電
- 新エネルギー・省エネルギー

# 主要前提(経済・社会構造)

## 【人口構造】

- ・人口 2004年度(1.28億人)をピークに減少
- ・高齢化 65歳以上の比率は、19.5%から29.6%へ(2004→2030年度)

## 【GDP成長率】

- ・世界経済は年率3%程度の成長を維持(2004年～2030年)
- ・人口減少、高齢化社会においても緩やかな経済成長を見込む
  - レファレンス 2.0% (2004～2010年度)
  - 1.5% (2010～2020年度)
  - 1.1% (2020～2030年度) 2004～2030年1.5%

## 【産業構造】

- ・経済のサービス化・情報化の進展
- ・産業構造の高付加価値化、高加工組立型産業へのシフト

# マクロ経済の見通し

	実績		予測			年平均伸び率(%)			
	1990年度	2004年度	2010年度	2020年度	2030年度	2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
<b>実質GDP</b> (兆円)	449	526	593	687	770	1.1	2.0	1.5	1.1
民間消費	244	298	327	377	420	1.4	1.6	1.4	1.1
民間投資	83	78	105	135	164	-0.4	5.0	2.6	1.9
公的支出	92	118	123	133	141	1.8	0.6	0.8	0.6
輸出	36	70	93	120	150	4.7	5.0	2.5	2.3
輸入	34	56	73	97	125	3.7	4.7	2.8	2.6
名目GDP(兆円)	446	496	591	836	1,110	0.8	3.0	3.5	2.9
生産指数(00年=100)	101.2	100.6	112.3	126.0	138.4	0.0	1.9	1.2	0.9
消費者物価(同上)	92.9	98.0	105.1	128.6	154.3	0.4	1.2	2.0	1.8
実質原油価格(\$/b)	23.3	38.7	40.0	42.0	45.0	3.7	0.6	0.5	0.7
人口(万人)	12,361	12,778	12,729	12,367	11,710	0.2	-0.1	-0.3	-0.5
1人当りGDP(万円)	363	412	466	556	657	0.9	2.1	1.8	1.7

- ・民間需要主導の経済成長で予測期間(2004-2030年)の平均成長率は1.5%。
- ・GDP成長率は鈍化するが、1人当たりのGDPの伸び率は2%前後と安定的に推移。

# 生産活動等の見通し

	実績		予測			年平均伸び率(%)			
	1990年度	2004年度	2010年度	2020年度	2030年度	2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
生産指数 <small>(00年=100)</small>	101.2	100.6	112.3	126.0	138.4	0.0	1.9	1.2	0.9
粗鋼生産 <small>(万t)</small>	11,171	11,290	10,785	9,767	9,034	0.1	-0.8	-1.0	-0.8
エチレン生産 <small>(万t)</small>	597	756	694	627	571	1.7	-1.4	-1.0	-0.9
セメント生産 <small>(万t)</small>	8,685	7,168	6,939	6,577	6,125	-1.4	-0.5	-0.5	-0.7
紙・板紙生産 <small>(万t)</small>	2,854	3,087	3,261	3,499	3,639	0.6	0.9	0.7	0.4
機械生産 <small>(00年=100)</small>	93.4	105.3	126.6	149.1	171.3	0.9	3.1	1.7	1.4
世帯数 <small>(万世帯)</small>	4,116	4,984	5,141	5,170	5,045	1.4	0.5	0.1	-0.2
業務床面積 <small>(億m<sup>2</sup>)</small>	12.9	17.4	18.3	19.3	19.6	2.2	0.8	0.5	0.2
旅客輸送 <small>(億人km)</small>	12,984	14,184	14,661	14,928	14,509	0.6	0.6	0.2	-0.3
貨物輸送 <small>(億トンkm)</small>	5,468	5,700	5,773	5,814	5,702	0.3	0.2	0.1	-0.2

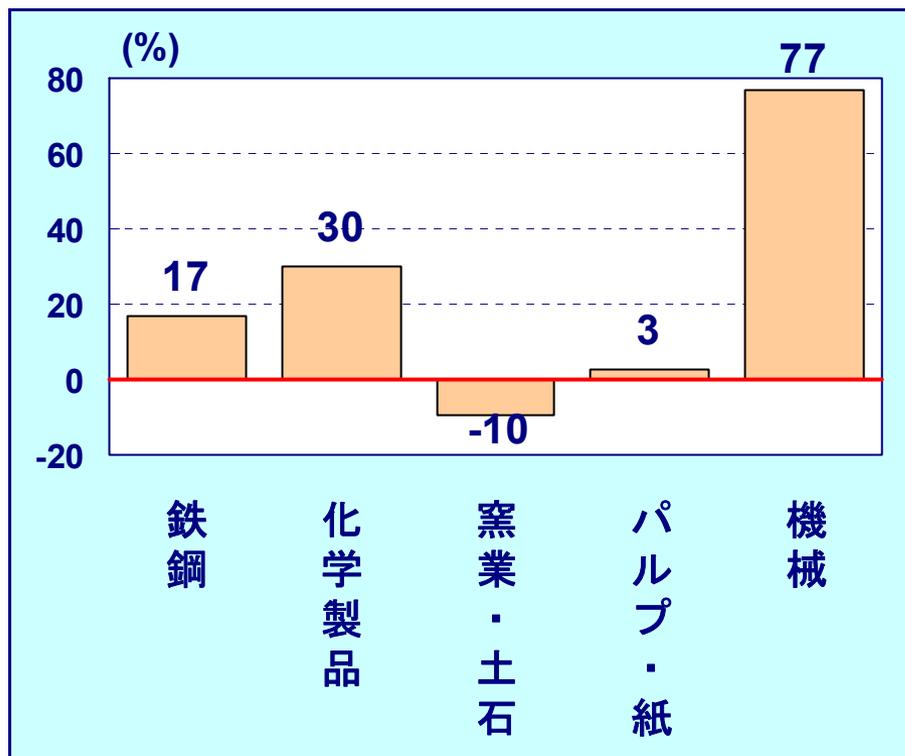
- ・紙・板紙を除く素材の生産量は減少するものの高付加価値製品へのシフトにより生産額は増加する。
- ・就業者数の減少や少子化の影響で、事務所、学校などの業務用床面積の伸びが鈍化。

# 素材型から加工組立型へのシフト

【生産量】（万トン、2000年=100）

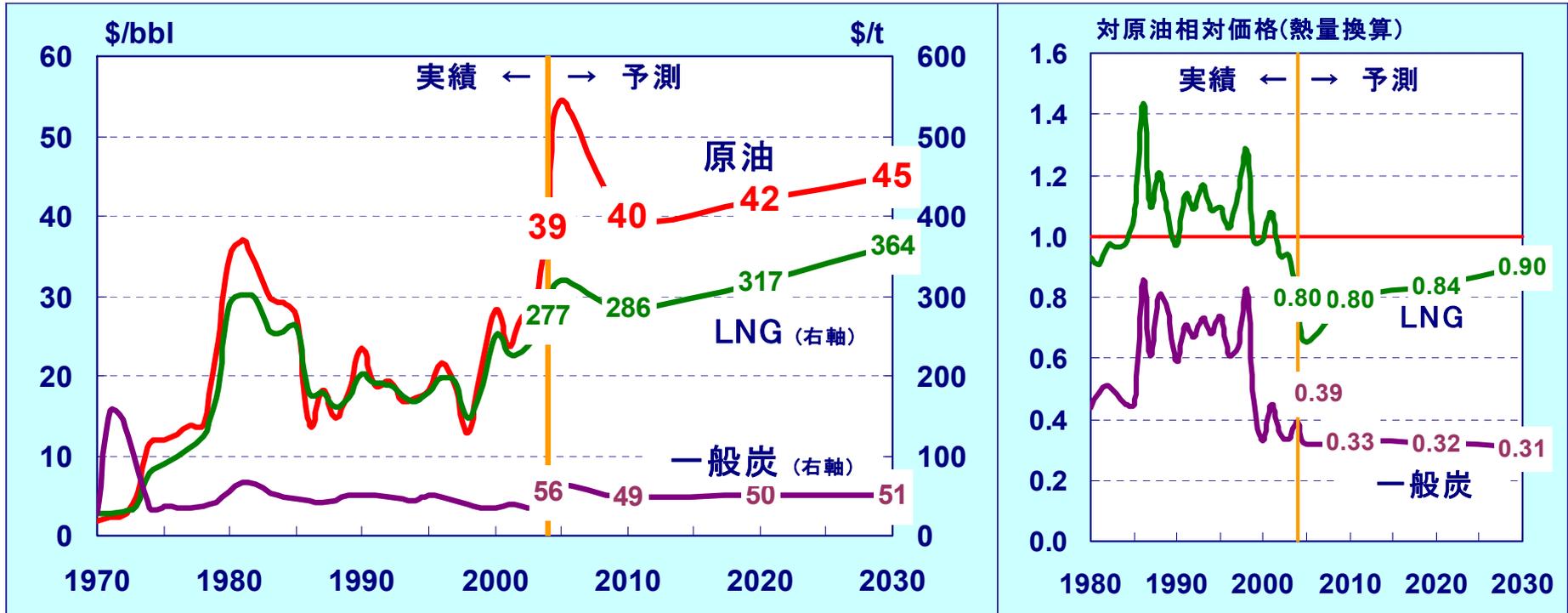
	2004	2030	変化率
粗鋼生産	11,290	9,034	-20%
エチレン生産	756	571	-24%
セメント生産	7,168	6,125	-15%
紙・板紙生産	3,087	3,639	18%
機械生産指数	105	171	63%

【国内生産額の変化率(2004→2030年)】



- ・社会資本設備の飽和などにより素材系製品の生産量は減少、電気電子機械、輸送機械など機械系製品の生産(=IIP)が増加。
- ・生産量が減少する鉄鋼、化学製品産業でも、高付加価値製品へのシフトにより生産額は増加する。

# 一次エネルギー価格の見通し



(注)実質価格(2004年度価格)。インフレ率を年率2%として算出。

- ・原油価格は、足元の高値が2010年にかけて是正される。2010年以降はアジアを中心に石油需要の増大が続く一方で、生産コストの上昇や開発投資の停滞などを背景に国際石油市場はタイト化し、上昇に転じる。
- ・LNG価格も長期的には原油価格にリンクして上昇する。原油に対する相対価格は、足元の原油価格が高止まりしているため現在は割安となっているが、徐々に熱量等価に向かう。
- ・石炭価格は、ほぼ横ばいで推移。

# 一次エネルギー価格【実質価格と名目価格】

## 【実質価格と名目価格】

		2004	2005	2010	2020	2030
原油 \$/bbl	実質価格	<b>39</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>45</b>
	名目価格	39	55	45	58	75
LNG \$/t	実質価格	<b>277</b>	<b>319</b>	<b>286</b>	<b>317</b>	<b>364</b>
	名目価格	277	325	322	435	609
一般炭 \$/t	実質価格	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>
	名目価格	56	65	55	69	85

年率2%として算出。

・LNGの原油に対する相対価格は、足元の原油価格が高止まりしているため、割安となっているが、徐々に熱量等価に向かうと想定。

・石炭の相対価格は、緩やかな下落傾向。

# 主要前提(国内要因:エネルギー)

## 【省エネルギー】

- ・現状の技術体系と省エネ施策を前提に、趨勢的変化も考慮
  - 産業部門 : 業種毎にエネ消費削減 (経団連自主行動計画)
  - 民生部門 : 家電等機器効率の改善 (トップランナー方式)
  - 運輸部門 : 乗用車、トラックの燃費改善(トップランナー方式)

## 【原子力発電】

- ・電力需要の増加を反映した設備の新增設、利用率の上昇を見込む

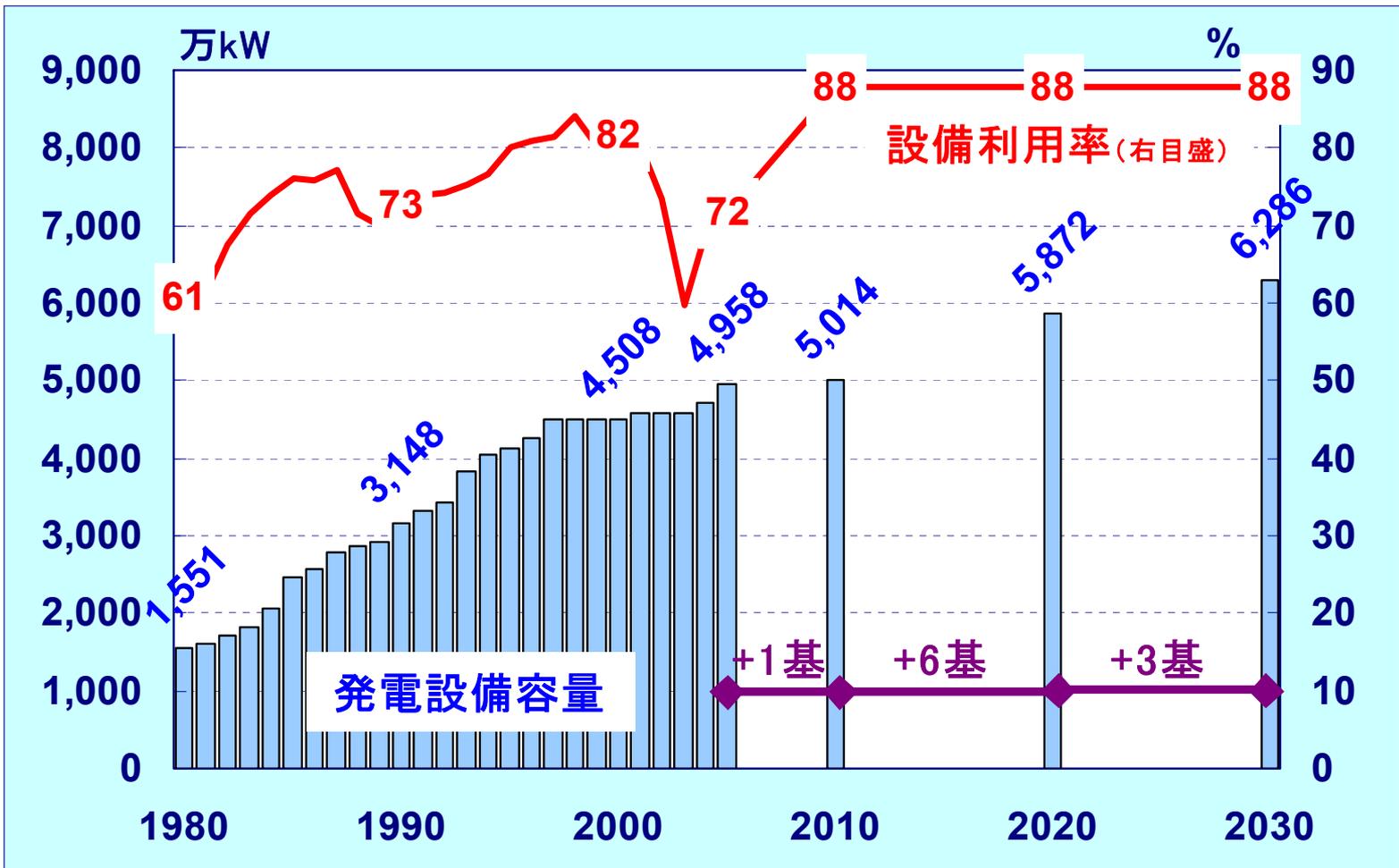
2005年度実績	4,958万kW (2006年3月末)、設備利用率約72%
2010年度	<b>5,014</b> 万kW、88% (+1基: 泊3号、-1基: 敦賀1号)
2020年度	<b>5,872</b> 万kW、88% (+6基)
2030年度	<b>6,286</b> 万kW、88% (+3基)

## 【新エネルギー】

- ・趨勢的な導入状況と、経済合理性から導入量を想定。

レファレンス	2010年度	原油換算 <b>614</b> 万kL	
	2030年度	原油換算 <b>1,239</b> 万kL	(除黒液・廃材等)

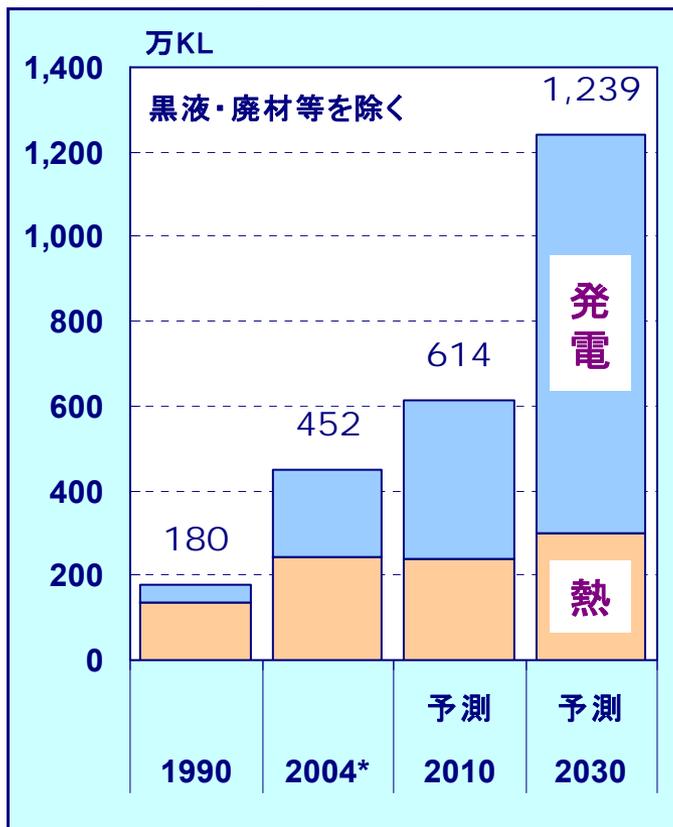
# 原子力発電の想定



・設備利用率は、現在政府で運転期間の延長が検討されていることを織り込み、88%と想定。

# 新エネルギーの導入見通し

【導入量推移】



2004\*: 実績推計

【新エネルギー内訳】

		2004*		2010		2030	
		原油換算 万KL	発電容量 万kW	万KL	万kW	万KL	万kW
発電	太陽光	16	(64)	82	(337)	363	(1484)
	風力	19	(46)	61	(149)	228	(561)
	廃棄物	152	(140)	207	(192)	303	(281)
	バイオマス	23	(22)	28	(26)	47	(48)
熱利用	太陽熱	74		41		27	
	廃棄物	164		167		167	
	バイオマス	0		20		87	
	未利用エネルギー	5		9		16	
<b>新エネ合計</b>		<b>452 万KL</b>		<b>614 万KL</b>		<b>1,239 万KL</b>	
黒液・廃材等		471		489		551	
<b>合計 (黒液等含む)</b>		<b>923 万KL</b>		<b>1,103 万KL</b>		<b>1,790 万KL</b>	

- ・黒液等を除く新エネルギーは、2030年には現在の約3倍まで普及。
- ・太陽光発電、風力発電などの発電用が中心となる。熱利用では、太陽熱が減少するものの、輸送用バイオ燃料(E3)の導入が進むと見られる。

# エネルギー需給の展望

## レファレンスケースの予測結果

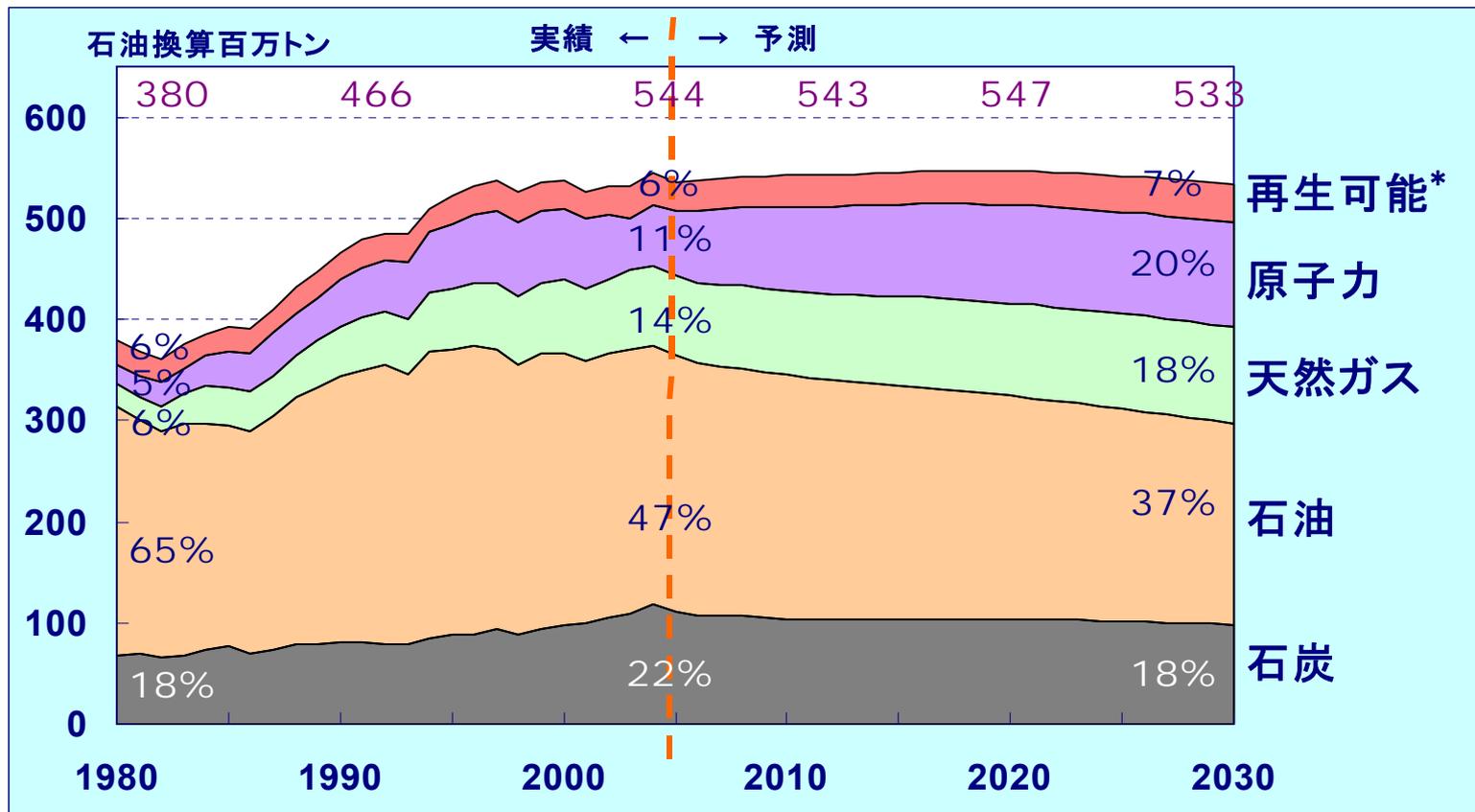
- 一次エネルギー供給/最終エネルギー消費
- CO<sub>2</sub>排出量
- 部門別エネルギー需要
- エネルギー源別需要
- 電源構成

# 一次エネルギー国内供給のまとめ

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
石炭	80	17	118	22	104	19	104	19	98	18	2.8	-2.1	0.0	-0.5
石油	264	57	256	47	241	44	220	40	198	37	-0.2	-1.0	-0.9	-1.1
天然ガス	49	11	78	14	84	15	92	17	95	18	3.4	1.2	0.9	0.4
原子力	46	10	61	11	83	15	97	18	104	20	2.1	5.4	1.6	0.7
水力・地熱	21	4	22	4	21	4	20	4	21	4	0.3	-1.1	0.0	0.1
新エネルギー	6	1	9	2	10	2	13	2	17	3	2.4	2.8	2.8	2.1
<b>一次エネ供給</b>	<b>466</b>	<b>100</b>	<b>544</b>	<b>100</b>	<b>543</b>	<b>100</b>	<b>547</b>	<b>100</b>	<b>533</b>	<b>100</b>	<b>1.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>-0.3</b>
実質GDP(兆円)	449		526		593		687		770		1.1	2.0	1.5	1.1
GDP原単位 (1990年度比)	100		99		88		77		67		0.0	-2.0	-1.4	-1.4
CO <sub>2</sub> 排出量 (炭素換算百万トン)	287		331		311		303		284		1.0	-1.0	-0.3	-0.6
(1990年度比)	100		115		108.5		105.4		99.0					

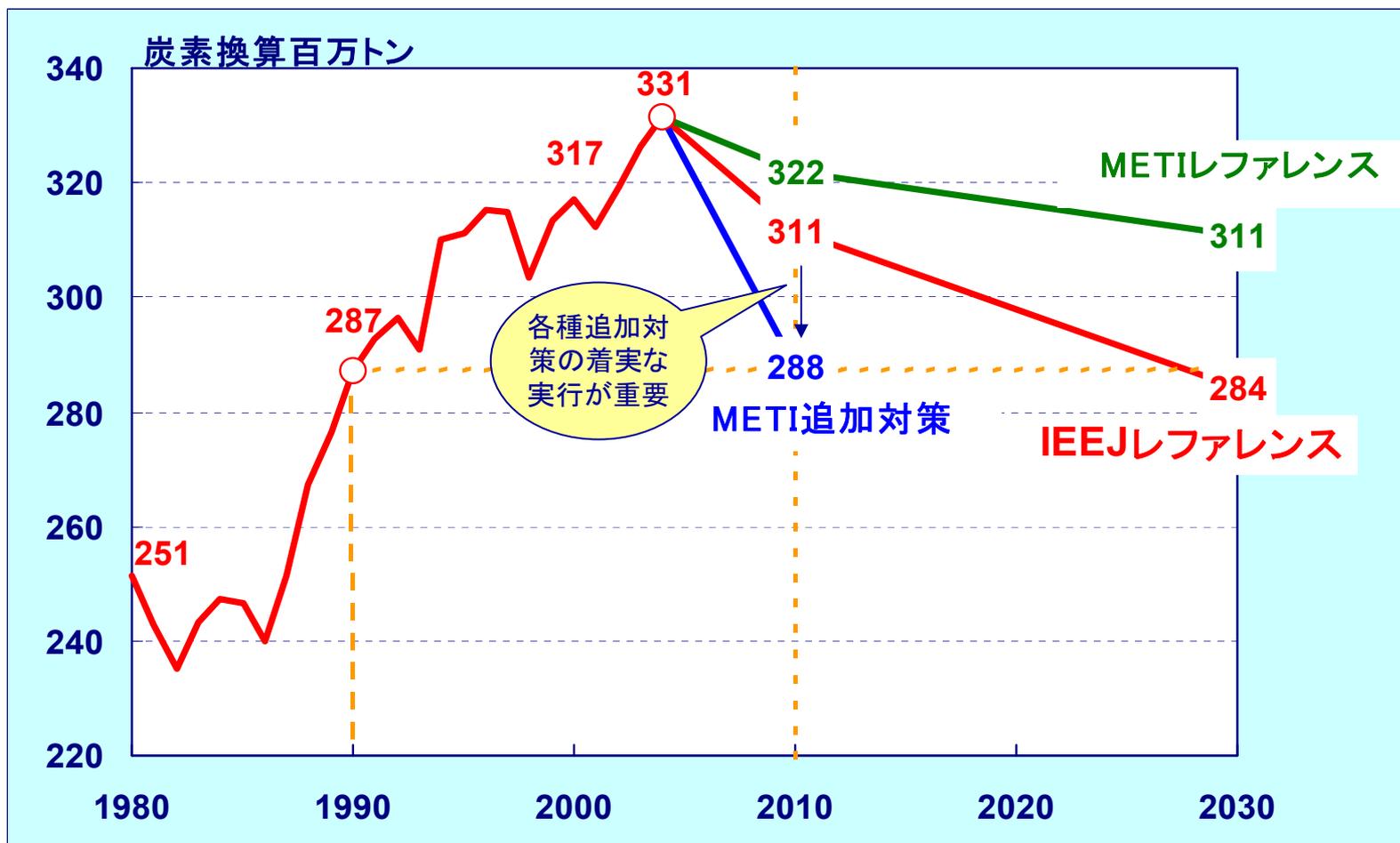
# 一次エネルギー国内供給の見通し



\*再生可能エネルギー: 水力、地熱、新エネ等

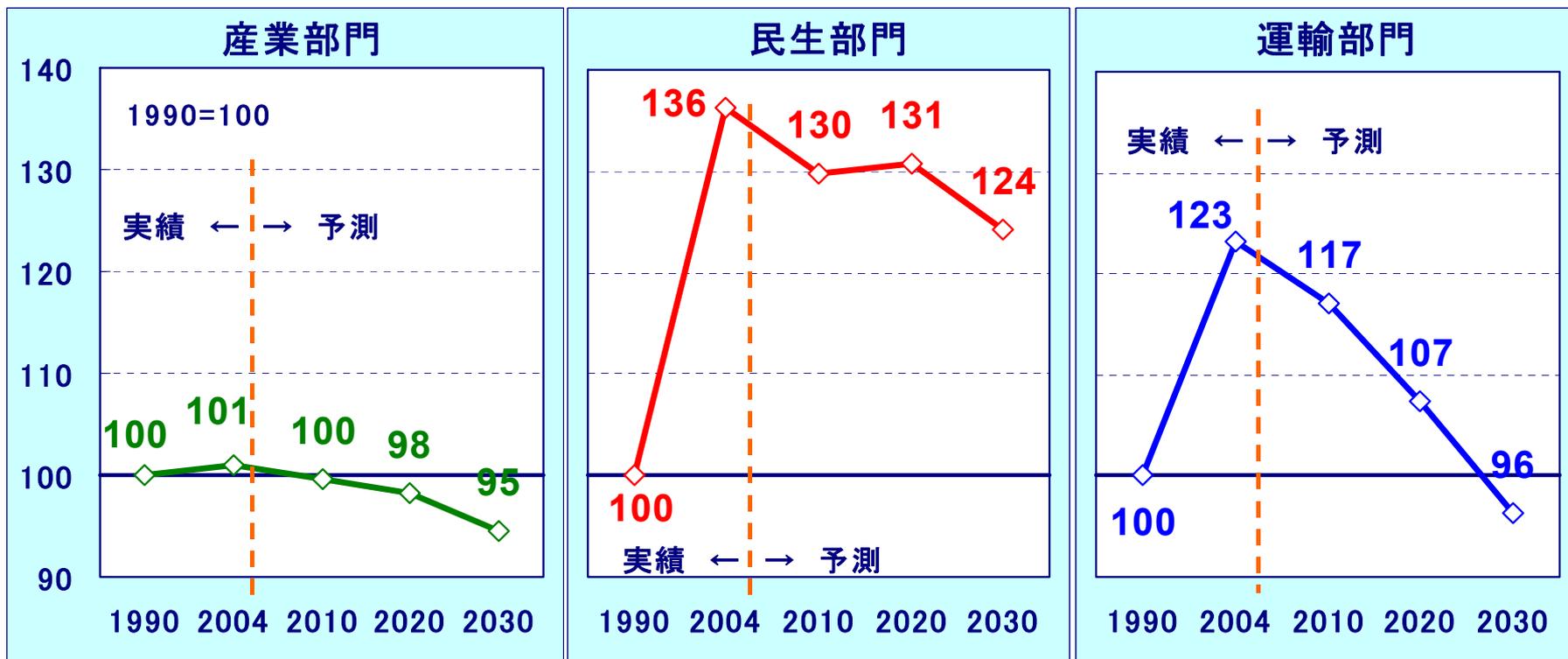
- ・一次エネルギー供給は、ほぼ横ばいで推移するが、エネルギー構成は大きく変化する。
- ・石油は減少で推移、2030年の石油依存度は37%に低下するものの、依然として太宗を占める。一方、天然ガス、原子力は増加、石炭はほぼ横ばいで推移。
- ・再生可能エネルギーは国内供給の7%程度まで増加する(新エネは1.6%→3.1%へ)。

# エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量の見通し



・2010年におけるCO<sub>2</sub>排出量は3億1,100万トン(同8.5%増)まで減少するが、2005年4月に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」における0.6%増の目標を上回ることから、各種の追加対策の実施が必須となる

# 最終部門別のCO<sub>2</sub>排出量



(注)発電起源のCO<sub>2</sub>排出量は各部門に配分。

- ・産業部門では、各業種におけるエネルギー転換と、産業構造の変化によるエネルギー転換の相乗効果によってエネルギー需要を上回るペースで減少する。
- ・民生部門では、機器効率の向上、人口減少などによるエネルギー需要の伸びの鈍化と電力のCO<sub>2</sub>排出原単位の低減により、徐々に減少に向かう。
- ・乗用車保有台数の増加により運輸部門のCO<sub>2</sub>排出量は増加していたが、今後は燃費の改善などにより減少に転じる。

# CO<sub>2</sub>排出量の変化と要因分解

(単位: 年率%)

		1973~	1990~	2004~2030年	
		1990年	2004年	レファレンス	技術進展
CO <sub>2</sub> 排出量変化	$\Delta C$	0.8	1.0	▲ 0.6	▲ 1.2
脱炭素化	$\Delta(C/E)$	▲ 0.7	▲ 0.1	▲ 0.5	▲ 0.8
省エネルギー	$\Delta(E/Y)$	▲ 2.1	▲ 0.0	▲ 1.5	▲ 1.9
経済成長	$\Delta Y$	3.8	1.1	1.5	1.5

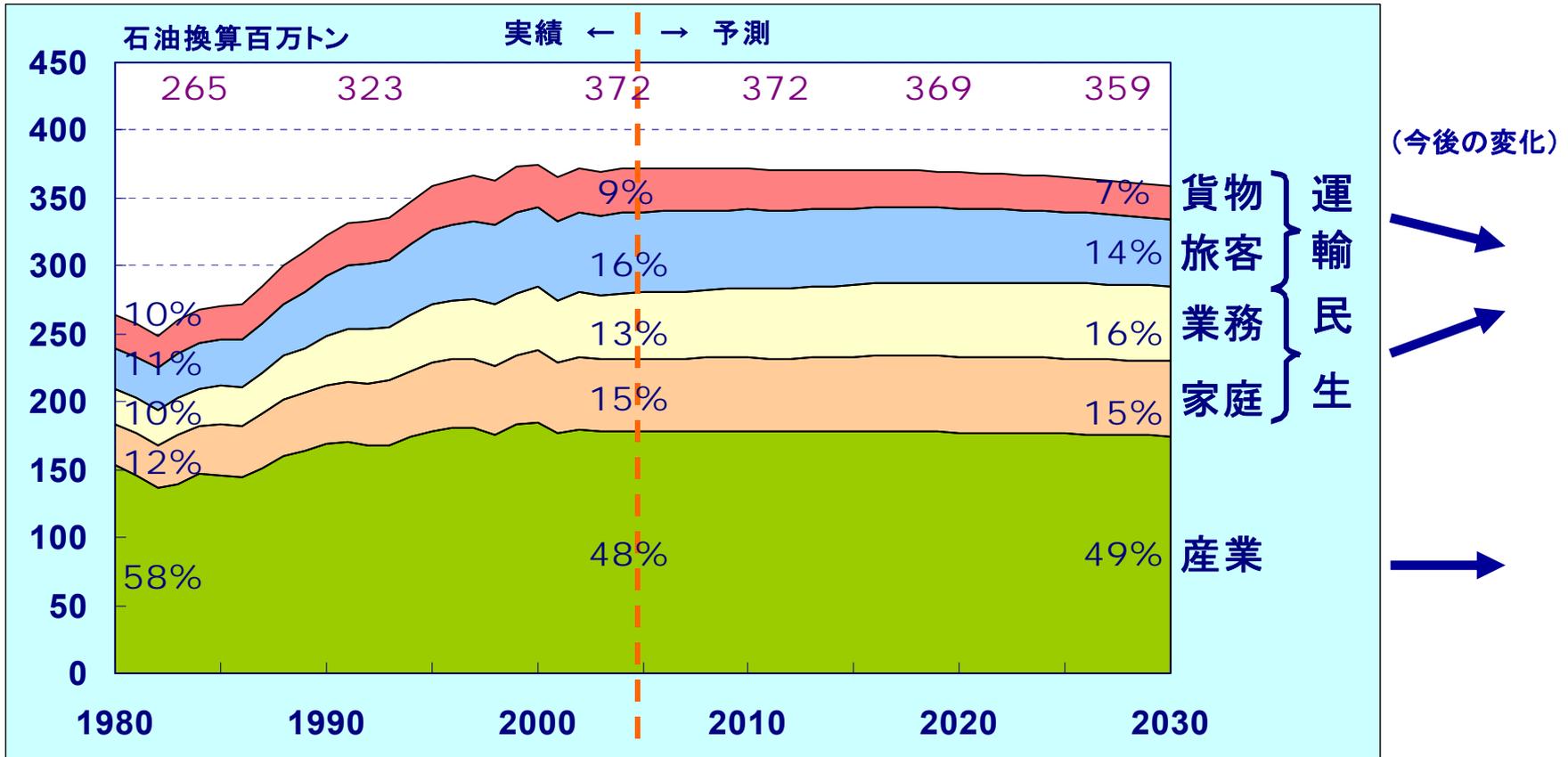
CO<sub>2</sub>排出量変化を3要因に分解

$$C = (C/E) * (E/Y) * Y$$

$$\Delta C = \Delta(C/E) + \Delta(E/Y) + \Delta Y$$

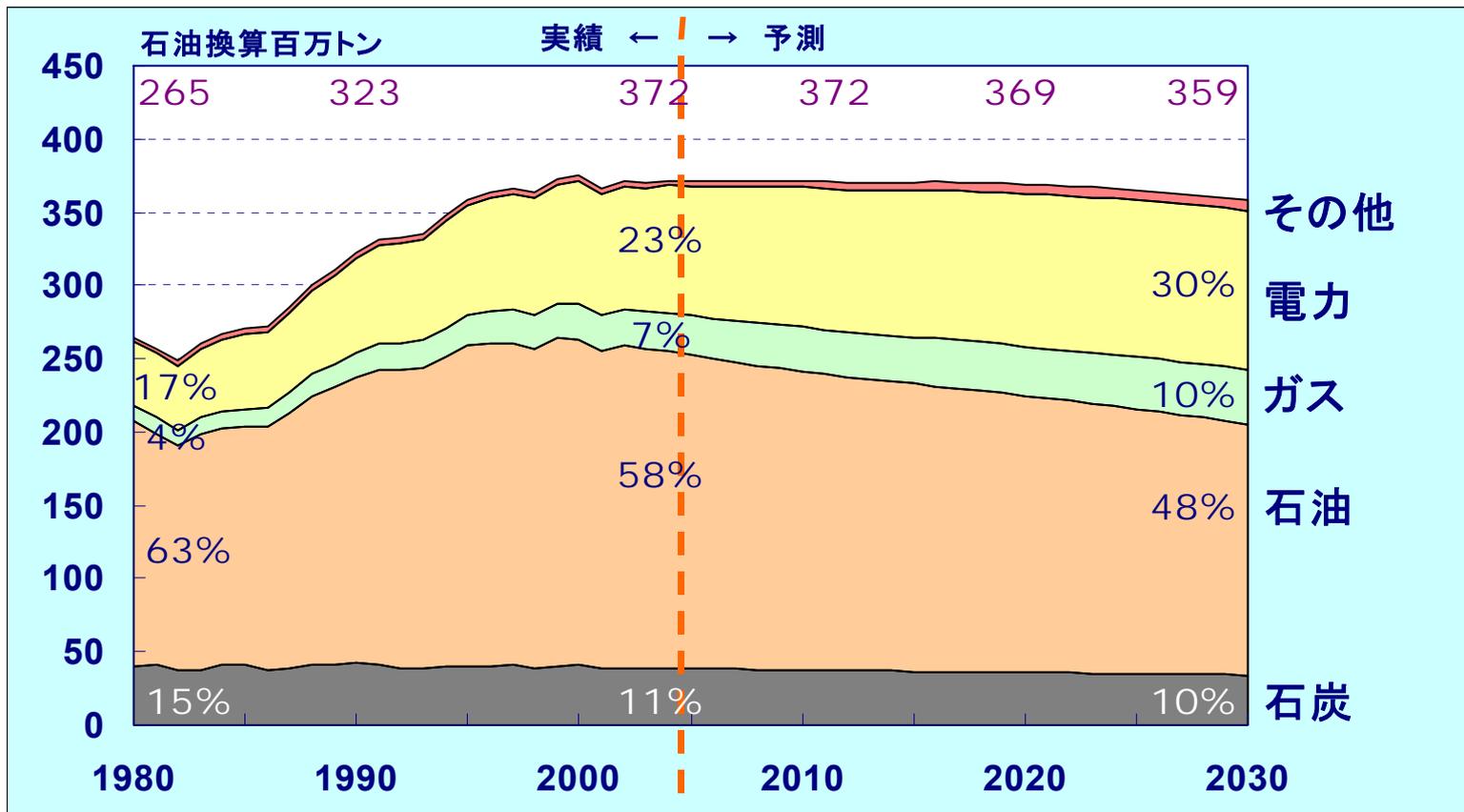
**脱炭素化**    **省エネ**    **経済成長**

# 最終消費(部門別)の見通し



- ・最終消費は、ほぼ横ばいから微減で推移する(ピークは2000年)。
- ・産業部門は、横ばいまたは微減で推移。民生部門のうち、家庭部門は、微増または横ばい程度であるが、業務部門が増加していく。運輸部門では、旅客部門、貨物部門ともに減少する。

# 最終消費(エネルギー別)の見通し



- ・産業部門、民生部門の電力化、ガス化に加えて、自動車用燃料の減少により、石油需要は大きく減少する(2004年58%→2030年48%)。
- ・機械系産業の伸長や民生部門における電力化の進展により、電力需要は他のエネルギー源に比べて最も多く増加する(2004年23%→2030年30%)。
- ・鉄鋼、セメント生産の減少に伴い、石炭需要は減少(2004年11%→2030年10%)。

# 最終エネルギー消費のまとめ

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/ 1990	2010/ 2004	2020/ 2010	2030/ 2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
最終消費合計	323	100	372	100	372	100	369	100	359	100	1.0	0.0	-0.1	-0.3
(部門別)														
産業部門	170	53	178	48	179	48	177	48	175	49	0.3	0.1	-0.1	-0.2
民生部門	79	24	102	27	105	28	110	30	111	31	1.9	0.5	0.5	0.0
家庭部門	43	13	54	15	54	15	56	15	55	15	1.7	0.0	0.3	-0.1
業務部門	36	11	48	13	51	14	54	15	56	16	2.1	1.1	0.6	0.2
運輸部門	74	23	92	25	88	24	81	22	73	20	1.5	-0.7	-0.8	-1.0
旅客部門	44	14	60	16	58	16	55	15	49	14	2.1	-0.5	-0.5	-1.1
貨物部門	30	9	32	9	30	8	27	7	24	7	0.5	-1.2	-1.2	-1.0
(エネルギー源別)														
石炭・コークス等	42	13	39	11	37	10	36	10	34	10	-0.5	-0.7	-0.4	-0.5
石油製品	196	61	216	58	204	55	189	51	171	48	0.7	-0.9	-0.8	-1.0
ガス	16	5	26	7	30	8	34	9	37	10	3.7	2.2	1.1	1.0
電力	65	20	87	23	96	26	104	28	109	30	2.1	1.6	0.9	0.4
新エネほか	4	1	4	1	5	1	6	2	7	2	-1.6	4.5	3.5	1.3

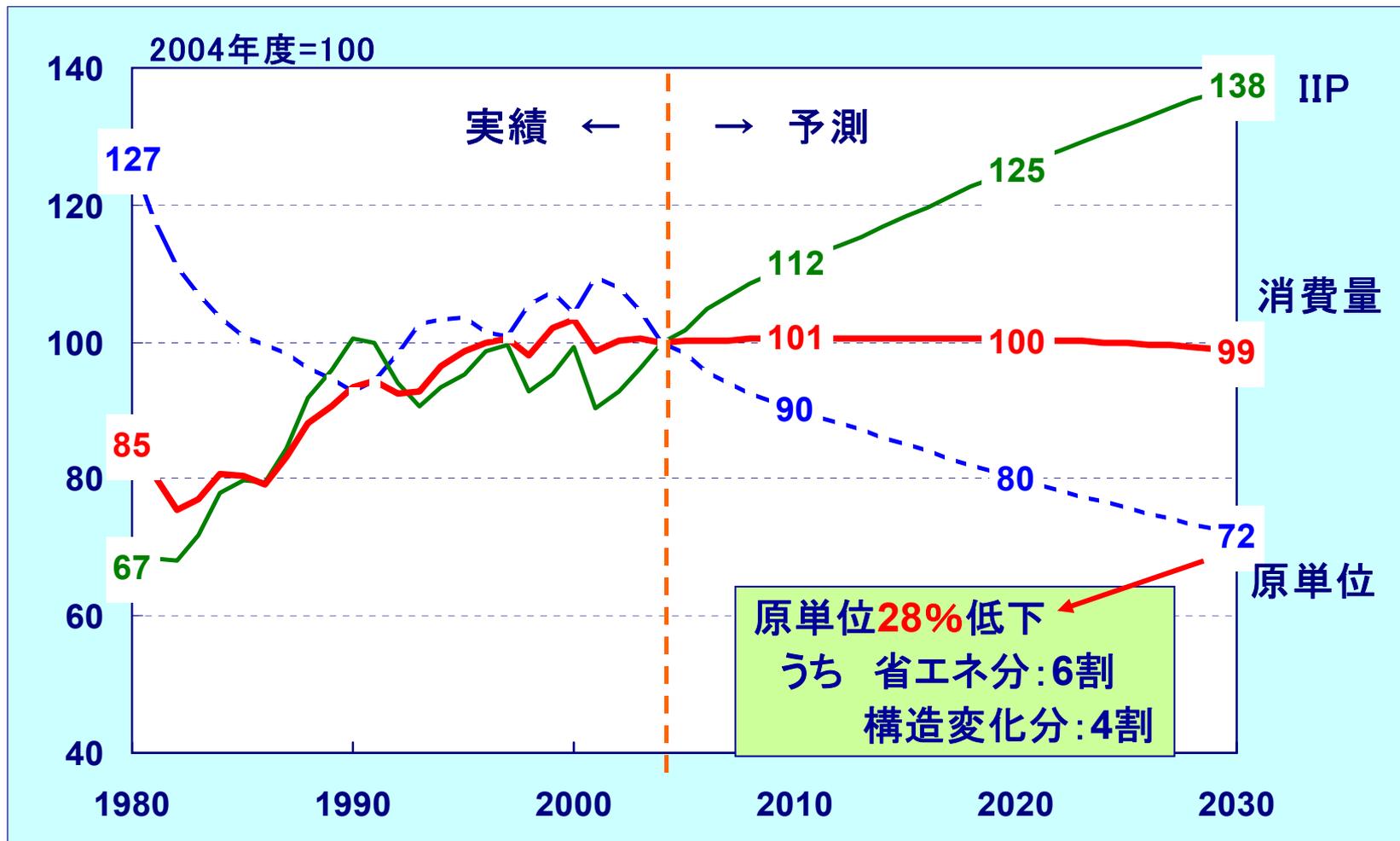
# 最終エネルギー消費のまとめ

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
<b>最終消費合計</b>	<b>323</b>	<b>100</b>	<b>372</b>	<b>100</b>	<b>372</b>	<b>100</b>	<b>369</b>	<b>100</b>	<b>359</b>	<b>100</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-0.1</b>	<b>-0.3</b>
<b>(部門別)</b>														
産業部門	170	53	178	48	179	48	177	48	175	49	0.3	0.1	-0.1	-0.2
民生部門	79	24	102	27	105	28	110	30	111	31	1.9	0.5	0.5	0.0
家庭部門	43	13	54	15	54	15	56	15	55	15	1.7	0.0	0.3	-0.1
業務部門	36	11	48	13	51	14	54	15	56	16	2.1	1.1	0.6	0.2
運輸部門	74	23	92	25	88	24	81	22	73	20	1.5	-0.7	-0.8	-1.0
旅客部門	44	14	60	16	58	16	55	15	49	14	2.1	-0.5	-0.5	-1.1
貨物部門	30	9	32	9	30	8	27	7	24	7	0.5	-1.2	-1.2	-1.0
<b>(エネルギー源別)</b>														
石炭・コークス等	42	13	39	11	37	10	36	10	34	10	-0.5	-0.7	-0.4	-0.5
石油製品	196	61	216	58	204	55	189	51	171	48	0.7	-0.9	-0.8	-1.0
ガス	16	5	26	7	30	8	34	9	37	10	3.7	2.2	1.1	1.0
電力	65	20	87	23	96	26	104	28	109	30	2.1	1.6	0.9	0.4
新エネほか	4	1	4	1	5	1	6	2	7	2	-1.6	4.5	3.5	1.3

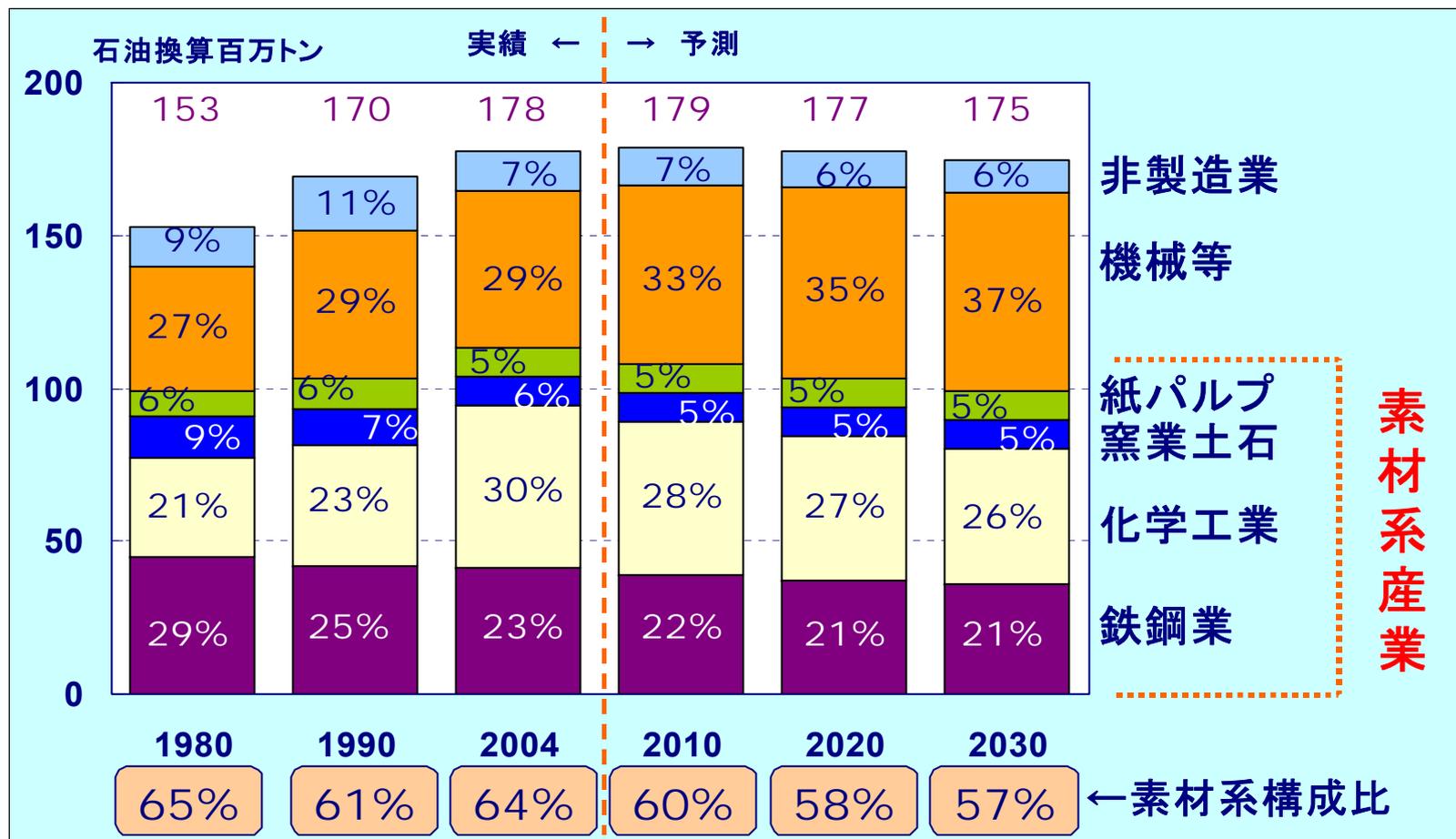
# 産業部門

# 産業部門エネルギー需要の見通し



・生産(IIP)は増加するが、省エネの進展、産業構造の変化により消費原単位は低下、エネルギー消費はほぼ横這いから微減で推移する。

# 業種別エネルギー需要の見通し



- ・エネルギー多消費産業である素材系でのエネルギー消費は減少。
- ・一方、機械等の加工型産業のウェイトが増す。

# 産業部門エネルギー別需要の見通し

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
石炭・コークス等	41	24	38	21	36	20	35	20	33	19	-0.5	-0.8	-0.5	-0.5
石油製品	88	52	91	51	86	48	81	46	76	44	0.2	-0.9	-0.6	-0.6
都市ガス	5	3	10	6	13	7	15	8	17	10	5.7	3.9	1.7	1.4
電力	33	19	36	21	40	23	43	24	43	25	0.8	1.7	0.5	0.2
新エネほか	3	2	2	1	3	2	4	2	5	3	-1.8	5.2	2.8	1.8
産業合計	170	100	178	100	179	100	177	100	175	100	0.3	0.1	-0.1	-0.2
生産指数 <sub>(00年=100)</sub>	101.2		100.6		112.3		126.0		138.4		0.0	1.9	1.2	0.9

- ・電力、都市ガスへのシフトが進むが、石油は4割以上を占め最大のエネルギー源である。
- ・主に素材系製品の原燃料として消費されている石油、石炭は減少。
- ・機械系製品の生産が伸びるため電力需要は増加。構成比は小さいが、環境志向や利便性などから都市ガス需要も大きく増加する。

# 民生部門

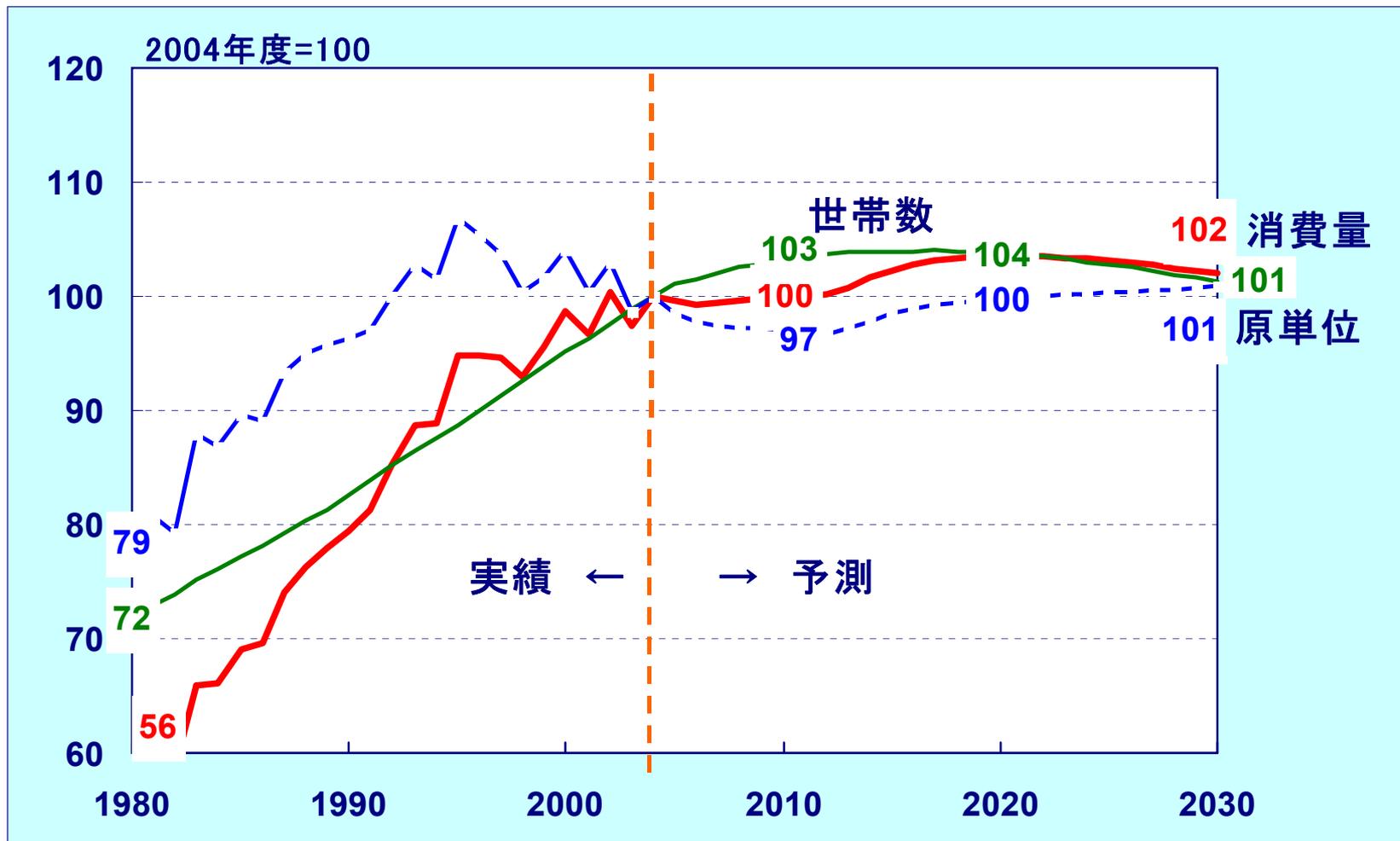
- － 家庭部門
- － 業務部門

# 民生部門の概要

(石油換算百万トン)

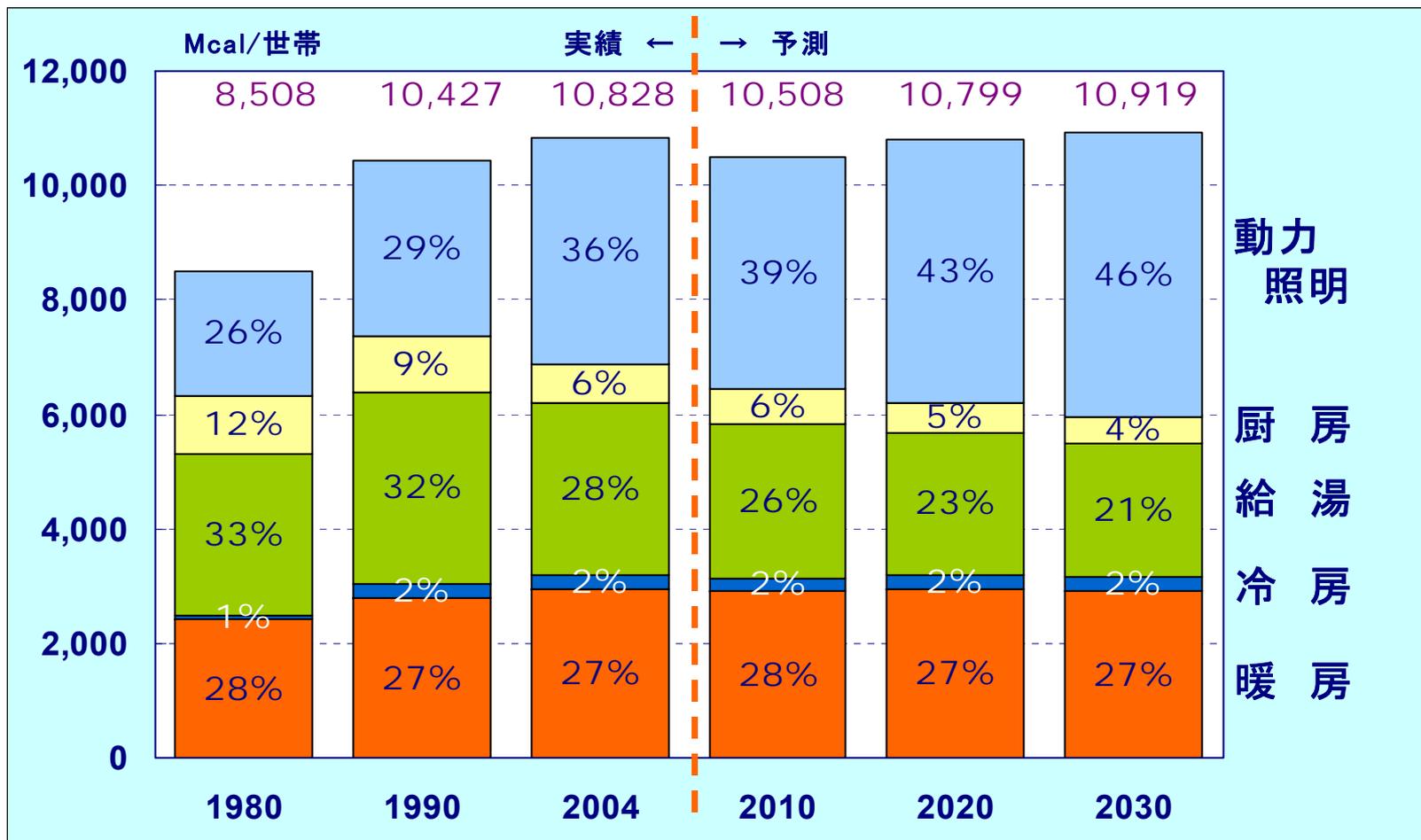
	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
民生合計	79	100	102	100	105	100	110	100	111	100	1.9	0.5	0.5	0.0
家庭部門	43	54	54	53	54	51	56	51	55	50	1.6	0.0	0.3	-0.1
業務部門	36	46	48	47	51	49	54	49	56	50	2.1	1.1	0.6	0.2
GDP(兆円)	449		526		593		687		770		1.1	2.0	1.5	1.1
民間消費(兆円)	244		298		327		377		420		1.4	1.6	1.4	1.1
人口(万人)	12,361		12,778		12,729		12,367		11,710		0.2	-0.1	-0.3	-0.5
65歳以上比(%)	12.0		19.5		22.5		27.9		29.6		3.5	2.5	2.2	0.6
世帯数(万世帯)	4,116		4,984		5,141		5,170		5,045		1.4	0.5	0.1	-0.2
業務床面積(億m <sup>2</sup> )	12.9		17.4		18.3		19.3		19.6		2.2	0.8	0.5	0.2

# 家庭部門エネルギー需要の見通し



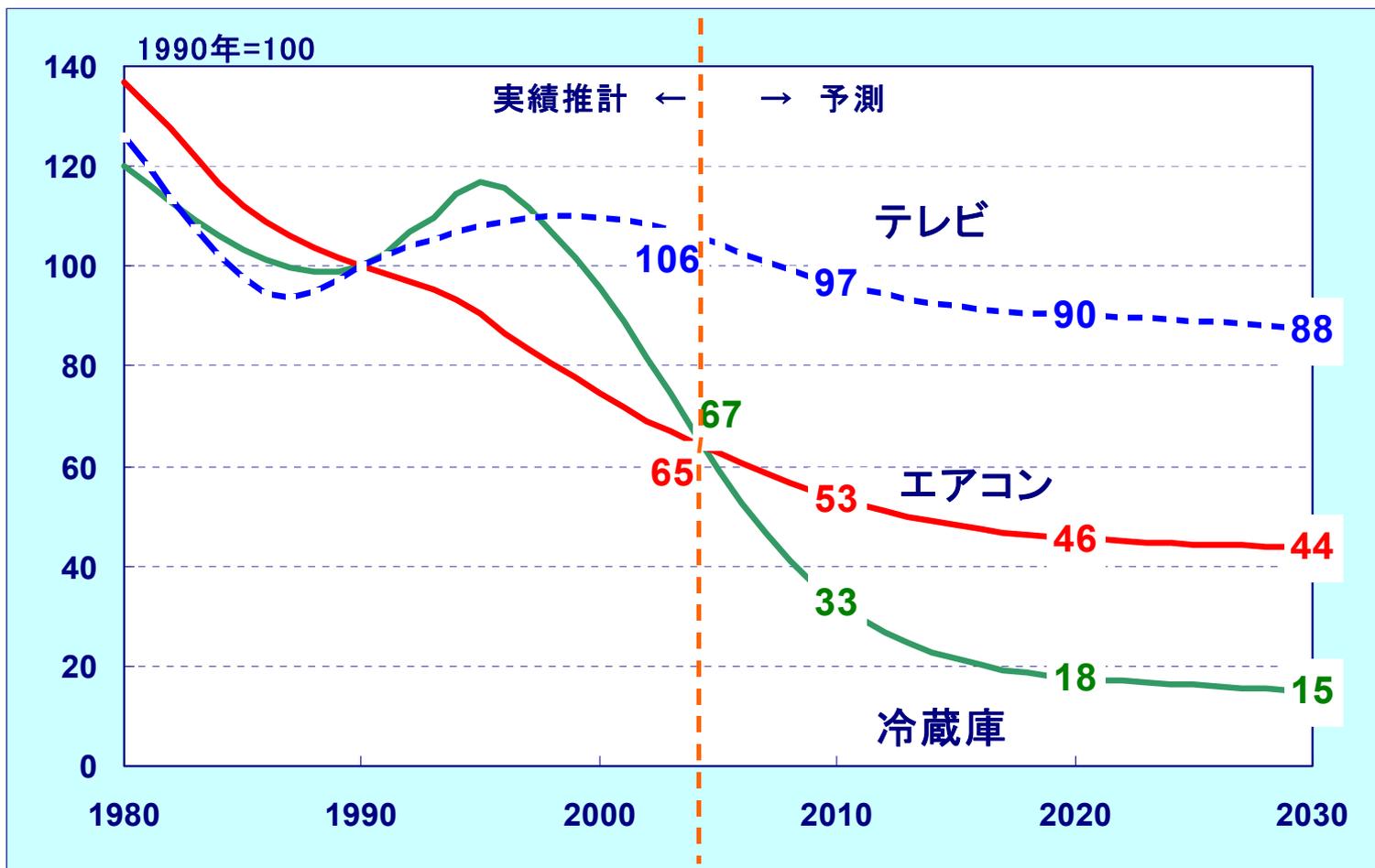
・現行のトップランナー方式による効率改善効果が一巡し、効率改善が鈍化するが、その後は世帯数の減少もあり、エネルギー消費量は減少に転じる。

# 家庭部門の用途別原単位



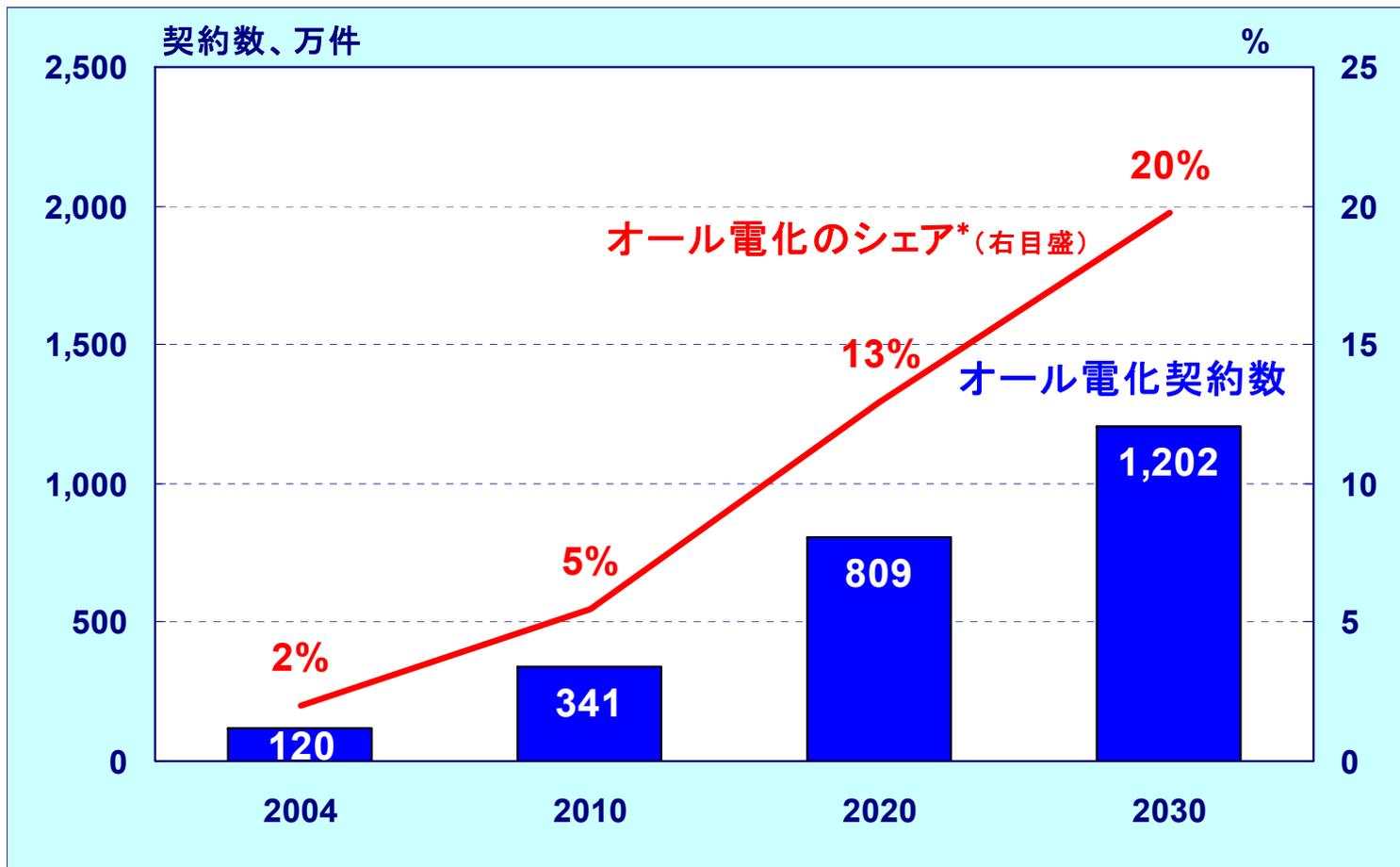
- ・家庭における情報化の進展、利便性の追求等により動力照明用の伸びが高い。
- ・暖房・冷房の空調需要は潜在的には増加するが、トップランナー等の省エネ効果により伸びは極めて穏やか。
- ・厨房用、給湯用は世帯人員減、外食化、女性の社会進出等から減少に向かう

# 家電製品の効率の想定(保有ベース)



・トップランナー効果に、効率が劣る古い機器の買い替え効果も加わり、家電機器の保有効率が改善。

# オール電化の普及状況



(\*)従量電灯A・B+同C+電灯計選択約款口数に占めるオール電化契約数のシェア

- ・エアコン、電気温水器、IH機器などの効率の改善を追い風に、利便性の高い電力へのシフトが進む。
- ・オール電化のシェアは現在の2%から2030年には20%にまで拡大する。

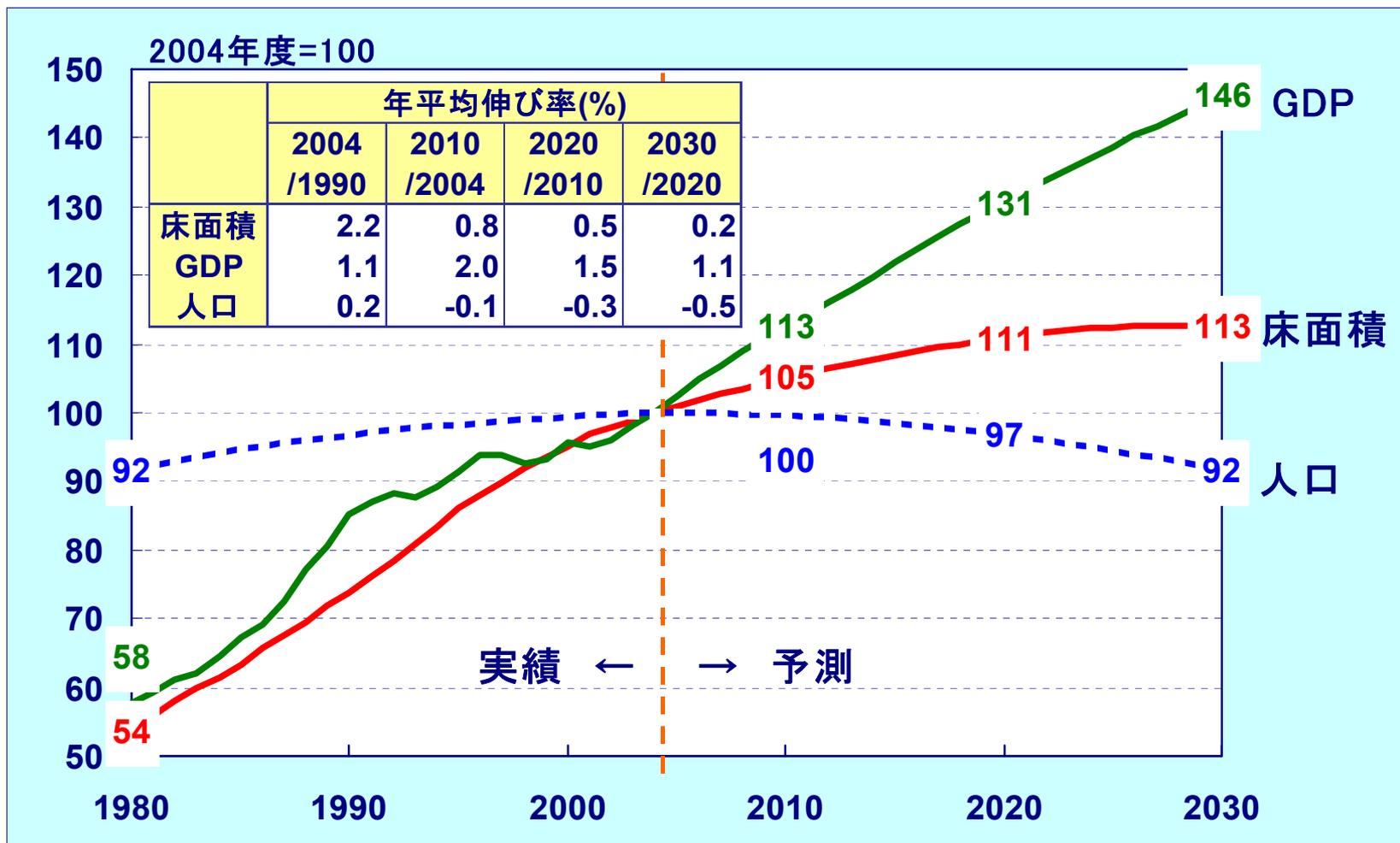
# 家庭部門エネルギー別需要の見通し

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
石油製品	17	41	20	36	18	34	17	30	14	26	0.9	-1.3	-0.9	-1.6
都市ガス	8	18	9	18	9	17	9	16	8	15	1.4	-0.5	-0.4	-0.5
電力	16	38	24	45	26	48	30	54	32	58	2.8	1.3	1.4	0.7
新エネほか	1	3	1	1	0	1	0	1	0	1	-5.6	-4.8	-2.8	-0.4
家庭合計	43	100	54	100	54	100	56	100	55	100	1.6	0.0	0.3	-0.1
世帯数(万世帯)	4,116		4,984		5,141		5,170		5,045		1.4	0.5	0.1	-0.2

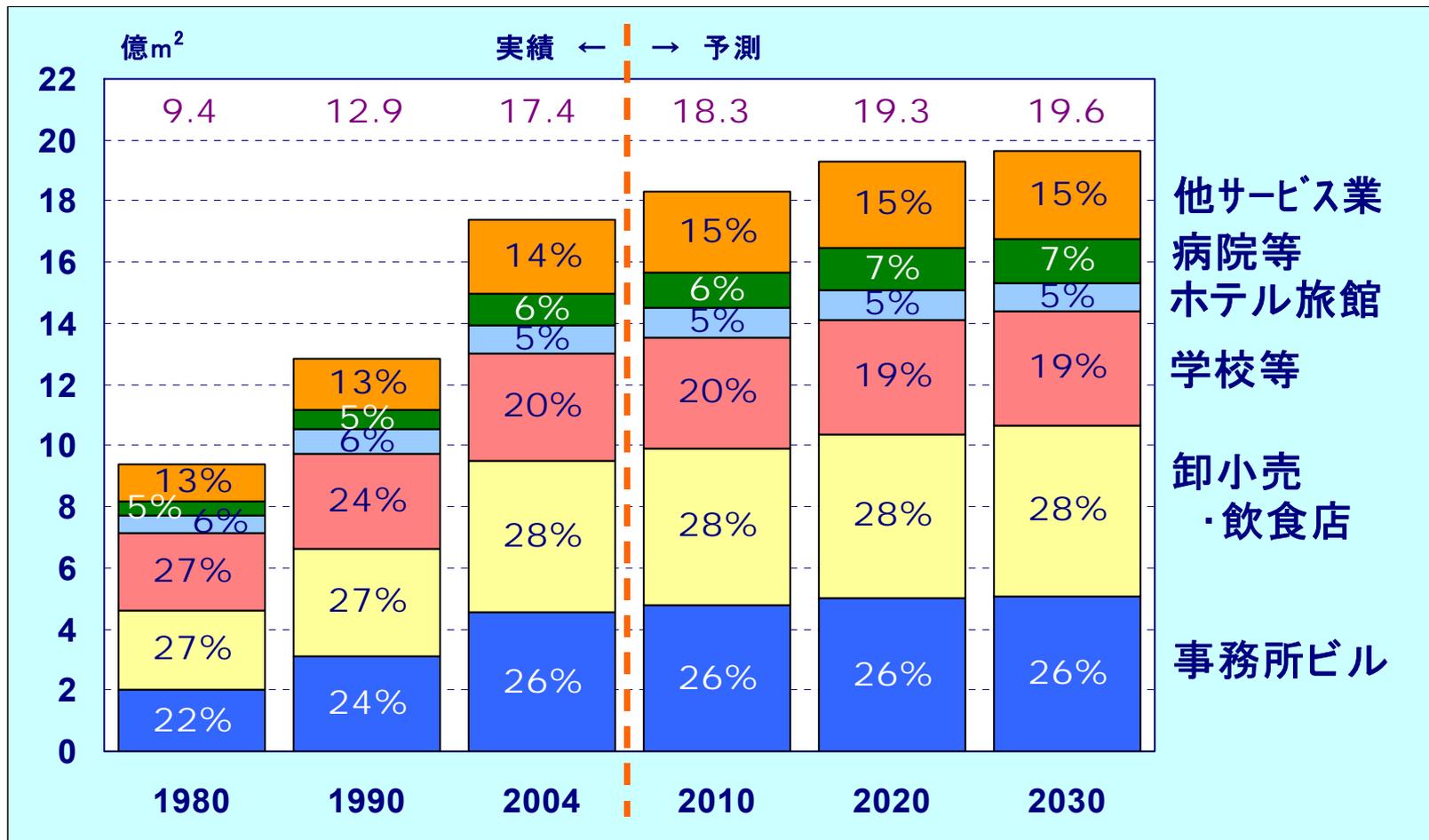
- ・動力他需要の伸長、オール電化の進展などにより、今後も電力がシェアを増す。
- ・都市ガスは給湯需要の減少により微減。
- ・石油は給湯需要の減少や暖房での石油離れなどにより、90年代半ば以降の減少傾向が続く。

# 業務用床面積の見通し



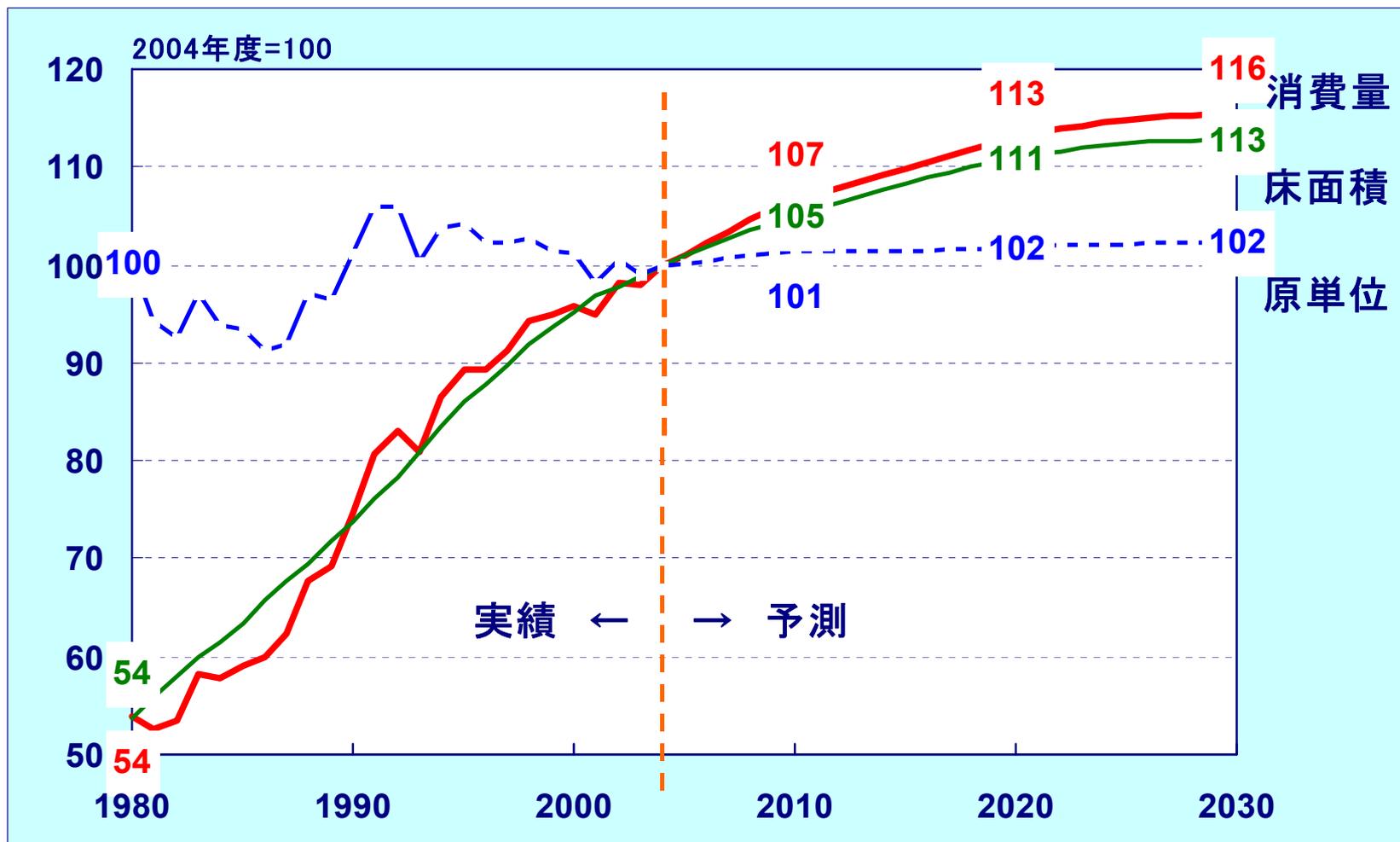
- ・業務用床面積は、経済のサービス化の進展とともに、これまではGDPの伸び以上に増加してきた。
- ・今後も床面積は増加するが、人口の減少などにより伸びは鈍化する。

# 業種別床面積の見通し



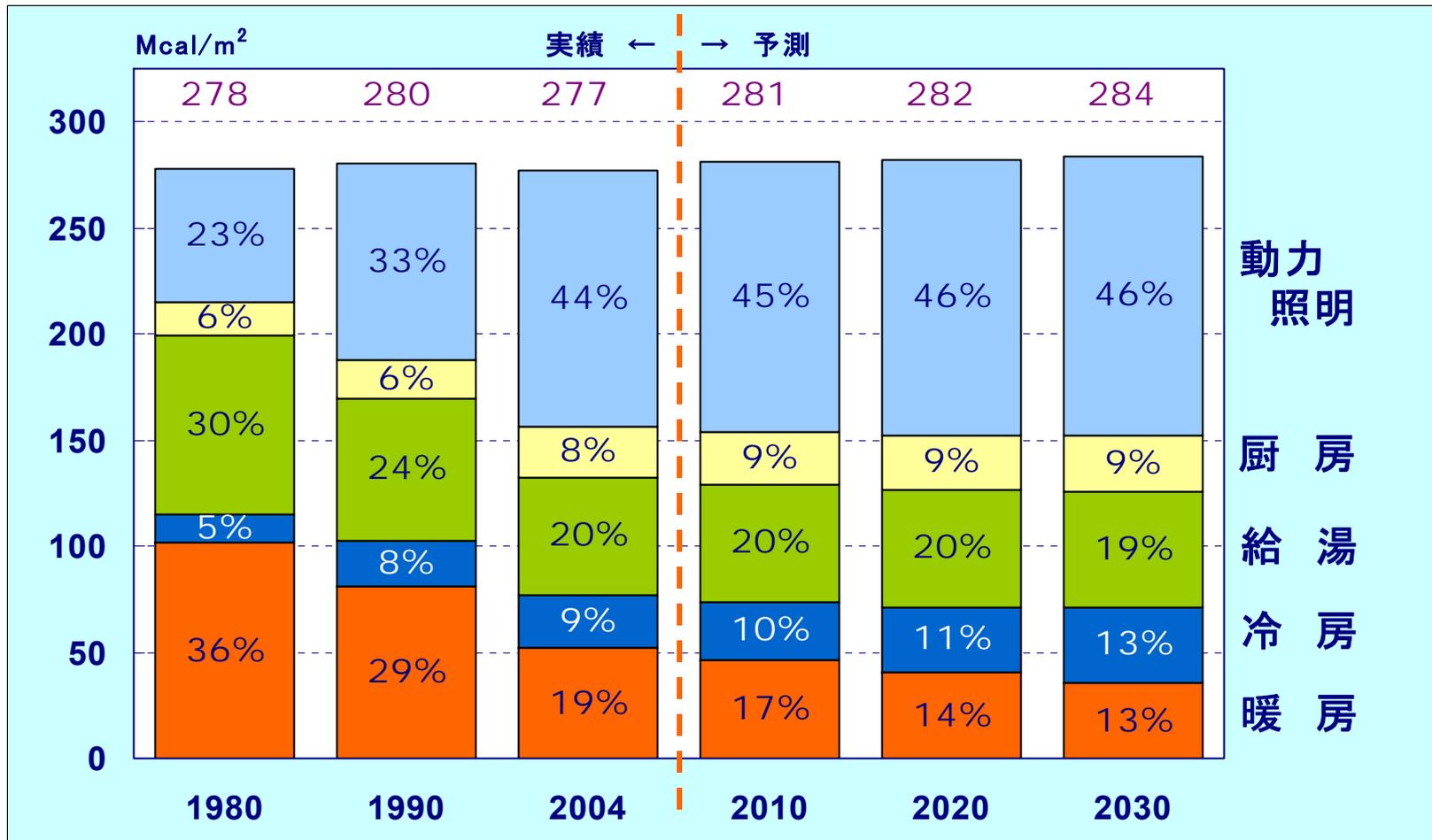
- ・これまで伸びが大きかった事務所ビルは、労働力人口の減少等により頭打ちとなる。
- ・郊外型の大規模小売店は今後も増加していくと見られる。
- ・高齢化の進展により、病院や福祉施設(他サービス業に含む)の増加が見込まれる。

# 業務部門エネルギー消費



- ・業務部門は、最終消費部門の中で予測期間を通してエネルギー消費が増加する唯一の部門。
- ・原単位(床面積当たり)はほぼ横這いで推移する。
- ・活動指標である床面積の増加と相俟ってエネルギー消費が増加する。

# 業務部門用途別原単位



- ・業種構成の変化、IT化の進展等により動力照明用の伸びが大きい。
- ・快適性の向上やOA機器の増加などにより冷房需要は増加する。

# 業務部門エネルギー源別需要

(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
石油製品	17	47	15	31	14	27	13	24	11	20	-0.9	-1.2	-0.9	-1.2
都市ガス	4	10	7	14	8	16	10	18	10	19	4.8	2.8	1.6	0.8
電力	14	40	24	51	27	53	30	54	31	56	3.9	1.8	0.9	0.5
新エネほか	1	3	2	4	2	4	2	4	3	5	3.9	2.6	1.7	1.1
業務合計	36	100	48	100	51	100	54	100	56	100	2.1	1.1	0.6	0.2
業務床面積(億m <sup>2</sup> )	12.9		17.4		18.3		19.3		19.6		2.2	0.8	0.5	0.2

- ・動力照明需要の増加(IT化の進展など)により、今後も電力化が進展。
- ・冷房需要の増加は、電力、都市ガスの増加に寄与。
- ・暖房需要の減少、給湯需要の飽和などにより、石油は減少傾向。

# 運輸部門

- － 旅客部門
- － 貨物部門

# 運輸部門の概要

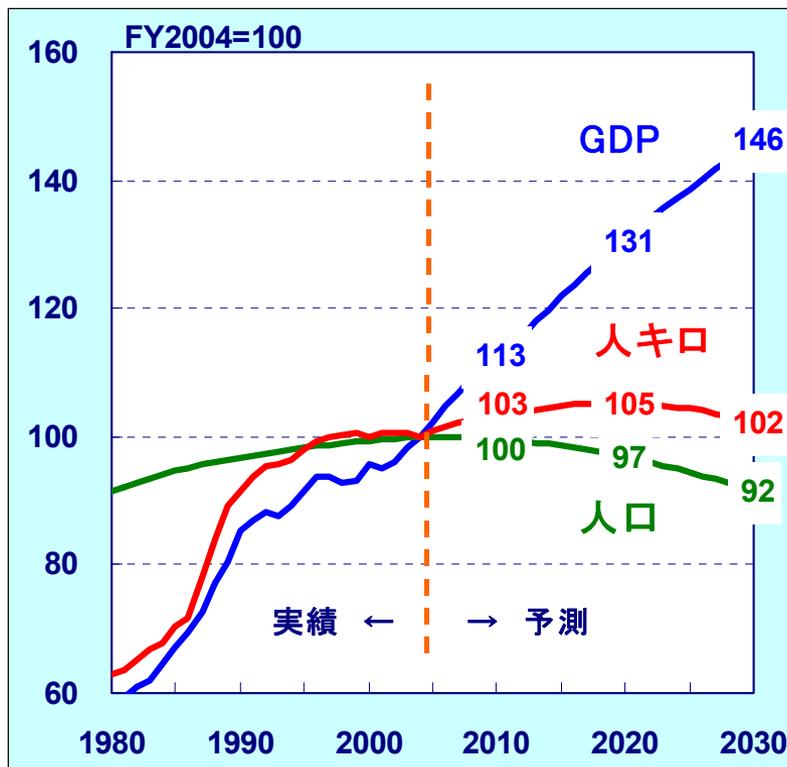
(石油換算百万トン)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
運輸合計	74	100	92	100	88	100	81	100	73	100	1.5	-0.7	-0.8	-1.0
旅客部門	44	60	60	65	58	66	55	67	49	67	2.1	-0.5	-0.5	-1.1
貨物部門	30	40	32	35	30	34	27	33	24	33	0.5	-1.2	-1.2	-1.0
自動車	65	88	80	87	76	87	71	87	64	87	1.5	-0.8	-0.8	-1.0
航空	3	4	4	5	5	5	5	6	5	7	2.0	1.3	0.6	-0.1
船舶	4	5	5	6	5	5	4	4	3	4	2.5	-2.4	-2.3	-2.2
鉄道	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	0.3	0.6	0.0	-0.8
旅客輸送(億人km)	12,984		14,184		14,661		14,928		14,509		0.6	0.6	0.2	-0.3
貨物輸送(億トンkm)	5,468		5,700		5,773		5,814		5,702		0.3	0.2	0.1	-0.2
GDP(兆円)	449		526		593		687		770		1.1	2.0	1.5	1.1

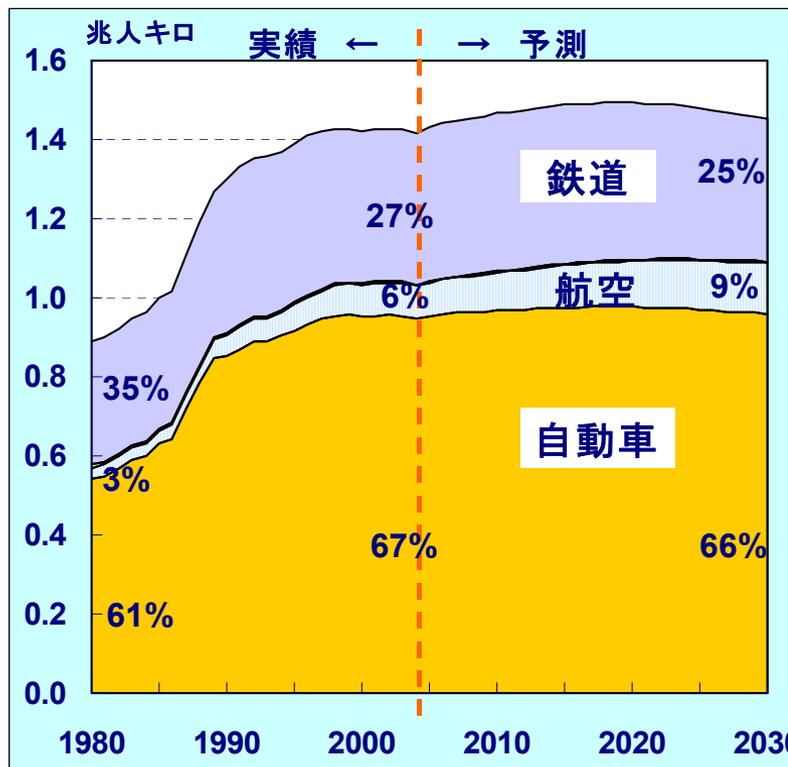
- ・旅客部門、貨物部門ともにエネルギー需要は減少。
- ・エネルギー消費量の9割弱を占める自動車部門における燃費改善効果の影響が大きい。

# 旅客輸送需要の見通し

### 【旅客輸送需要(人キロ)の推移】



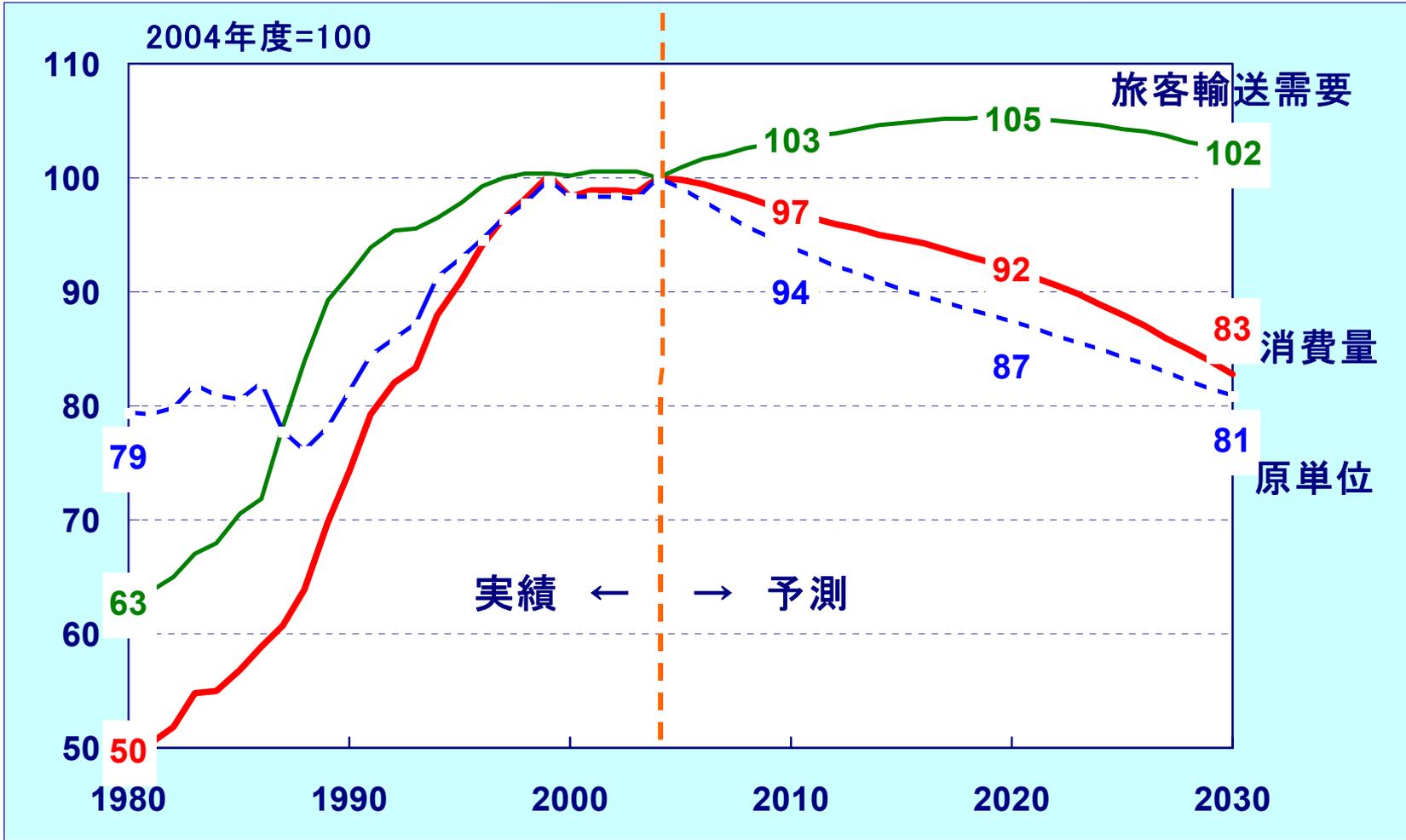
### 【輸送機関別旅客需要】



・旅客輸送需要は、暫くは増加傾向を維持するが、人口減少などにより2020年ごろにはピークを迎えて減少に転じる。

・自動車輸送需要は保有率の飽和により頭打ち。航空輸送需要は生活水準の向上とともに増加で推移。鉄道輸送需要は労働力人口の減少などにより減少に転じる。

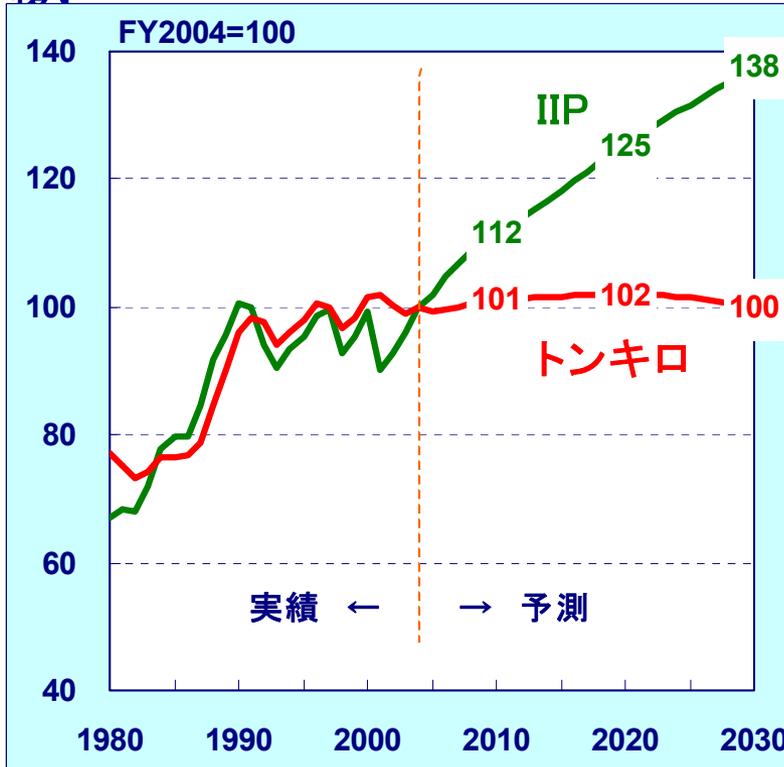
# 旅客部門エネルギー消費



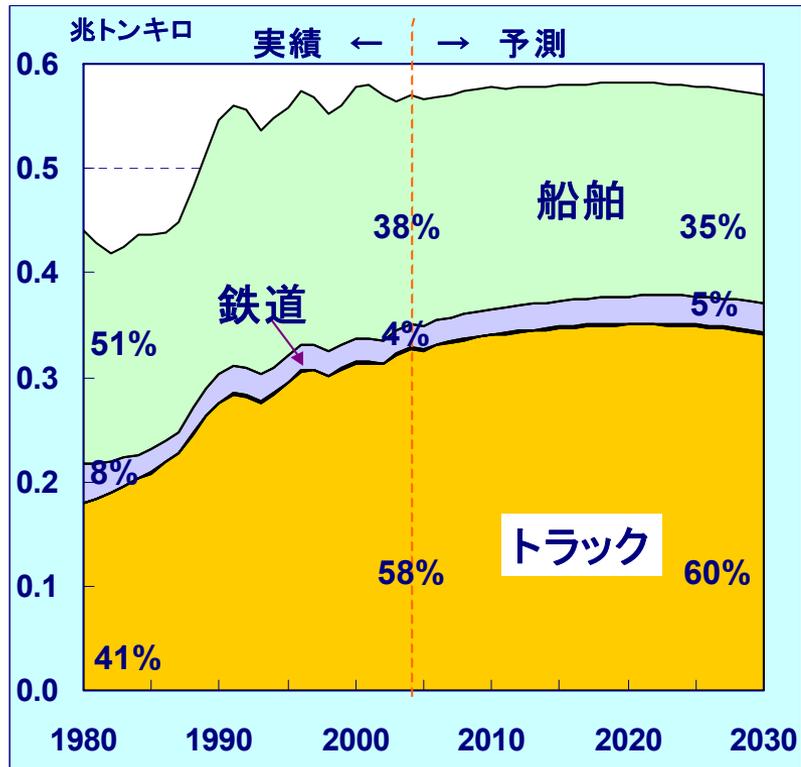
- ・旅客輸送需要は2020ごろまでは緩やかに増加するが、消費原単位の改善によりエネルギー消費量は減少する。
- ・消費原単位の改善は、主に自動車燃費の改善(ハイブリッド自動車の普及や車種構成の変化を含む)によるものである。

# 貨物輸送需要の見通し

【貨物輸送需要(トンキロ)の推移】

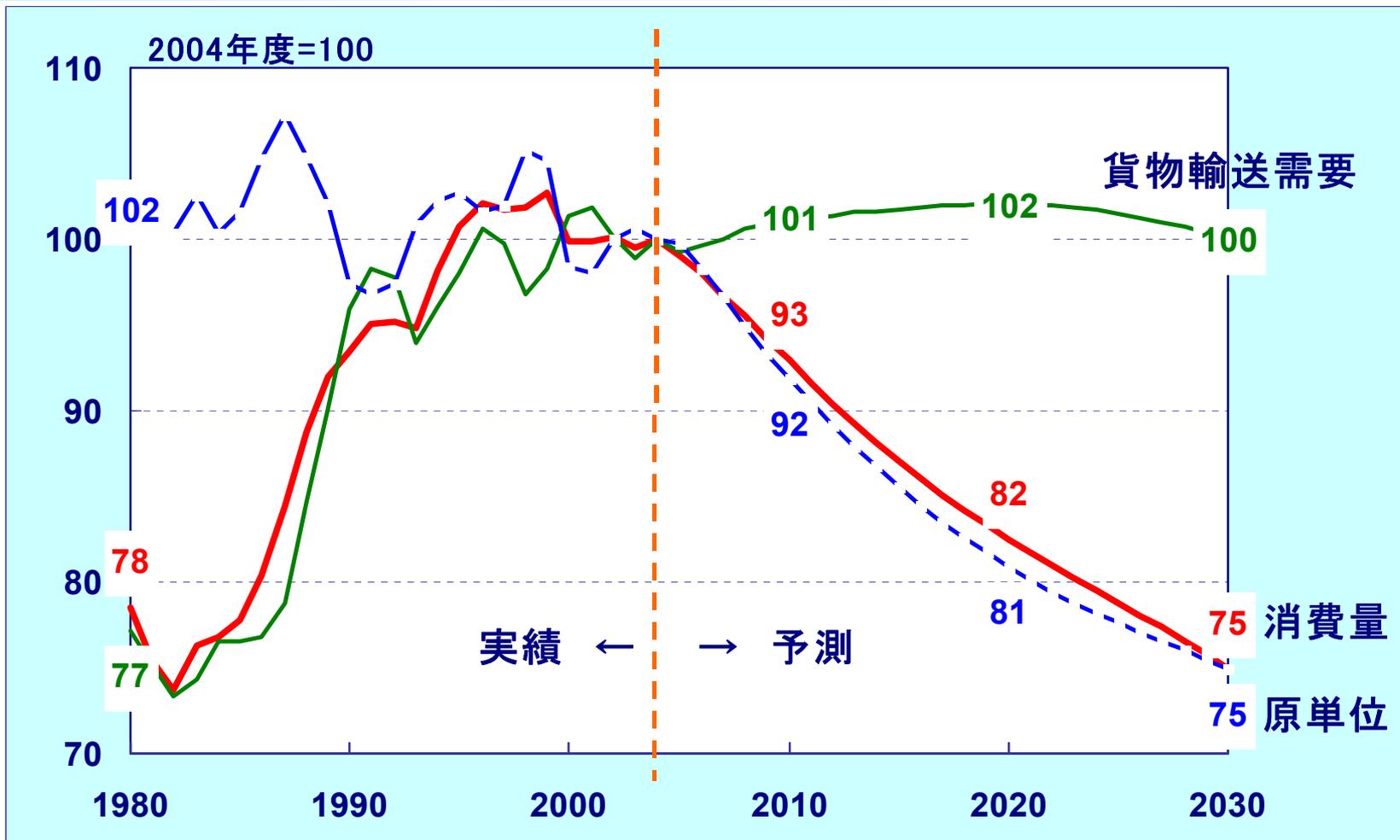


【輸送機関別貨物需要】



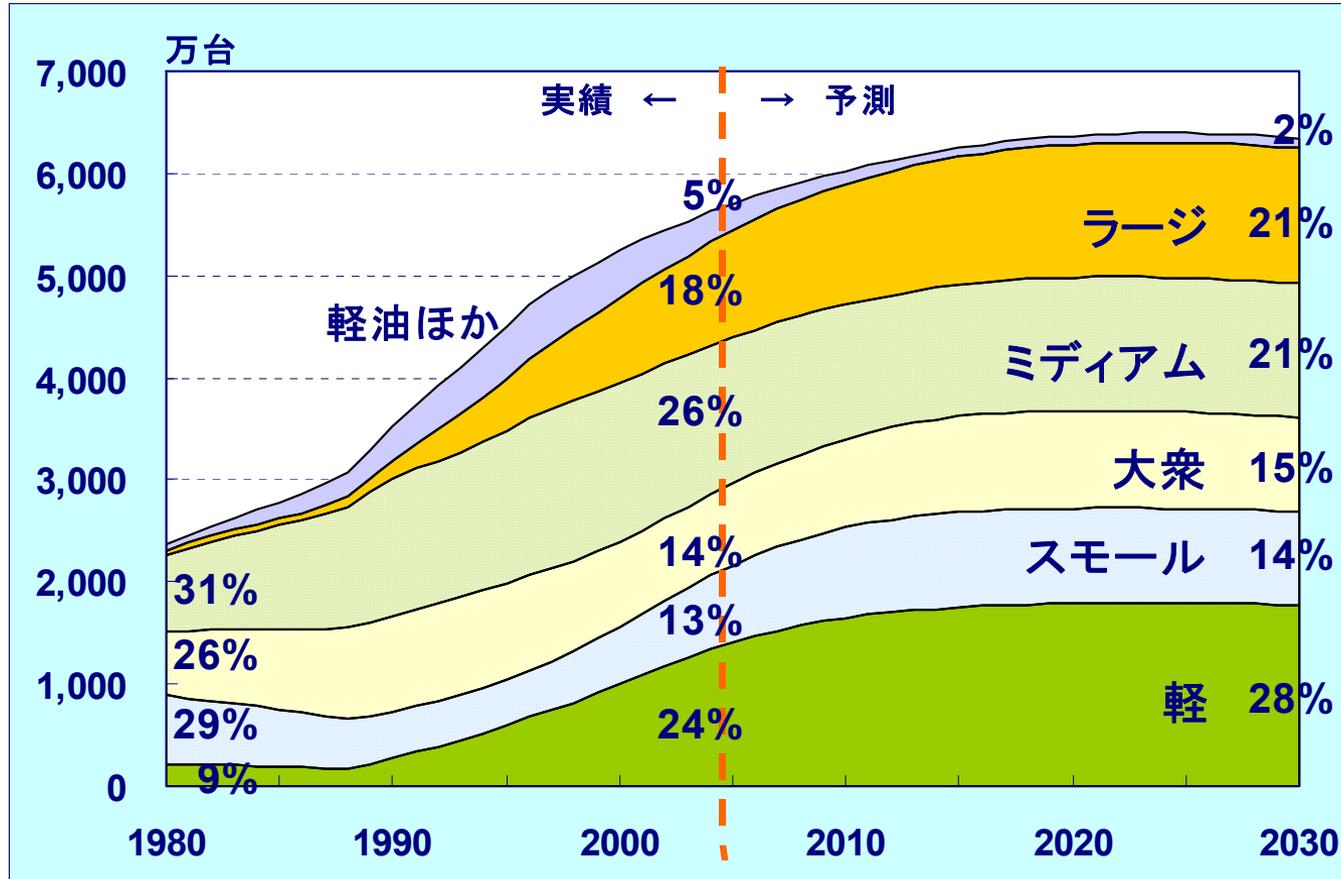
- ・生産活動と相関の高い貨物輸送需要は、生産活動(IIP)が増加で推移するものの、製造業の軽薄短小化、経済のサービス化等により横ばいから減少で推移する。
- ・サービスの付加価値化(宅配、保冷輸送など)に伴い、トラック輸送需要は2020年ごろまでは増加で推移。船舶輸送需要は、素材系製品の輸送需要とともに減少する。

# 貨物部門エネルギー消費



- ・貨物輸送需要は2020ごろまでは僅かながら増加するが、消費原単位の改善によりエネルギー消費量は減少で推移する。
- ・消費原単位の改善は、主に、トラックにおける輸送効率の改善、燃費の改善によるものである。

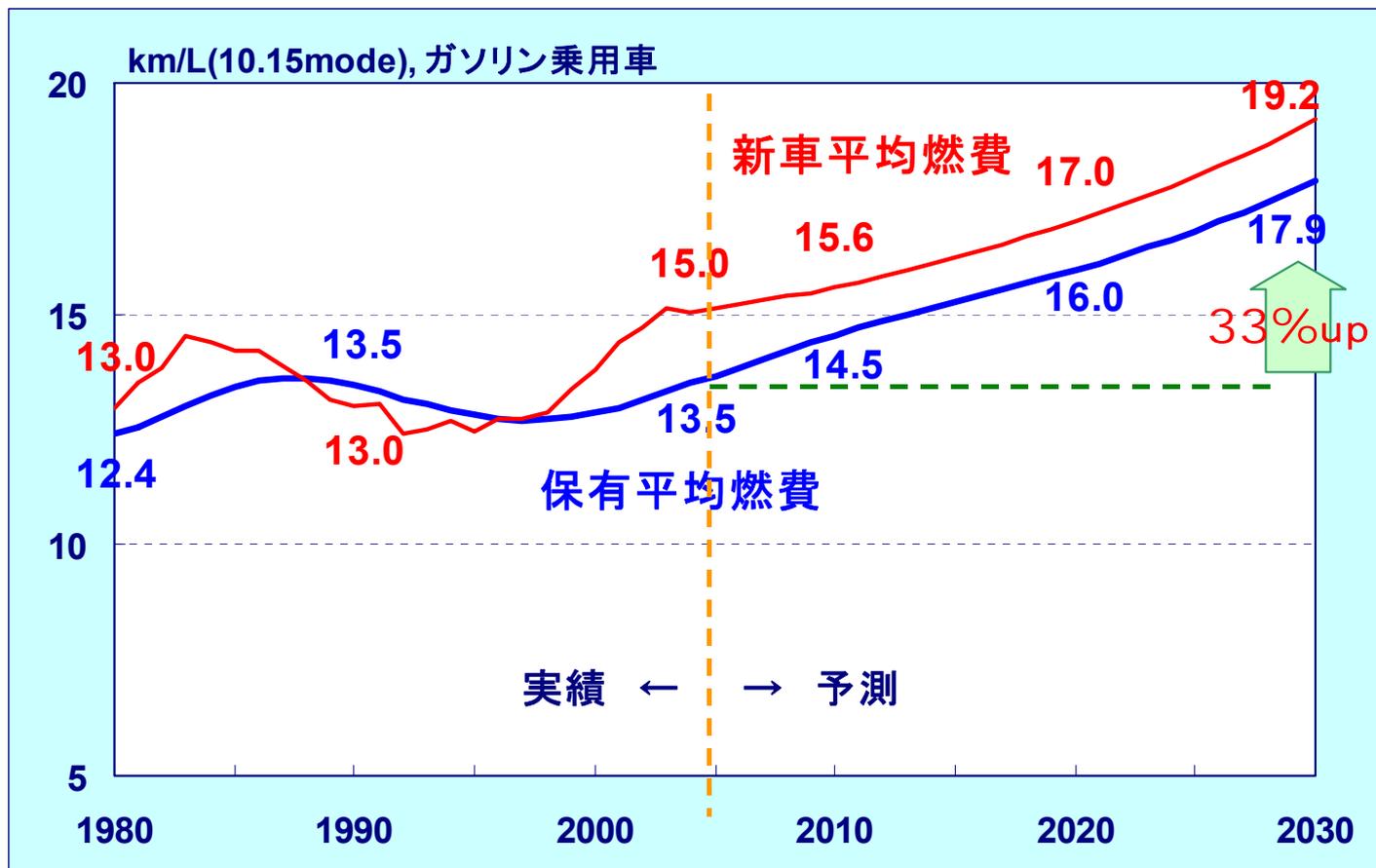
# 乗用車保有台数の見通し



(注)車種区分は以下の通り  
ラージ:排気量2201cc以上  
ミディアム:1701~2200cc  
大衆:1401~1700cc  
スモール:1400cc以下(除く軽)

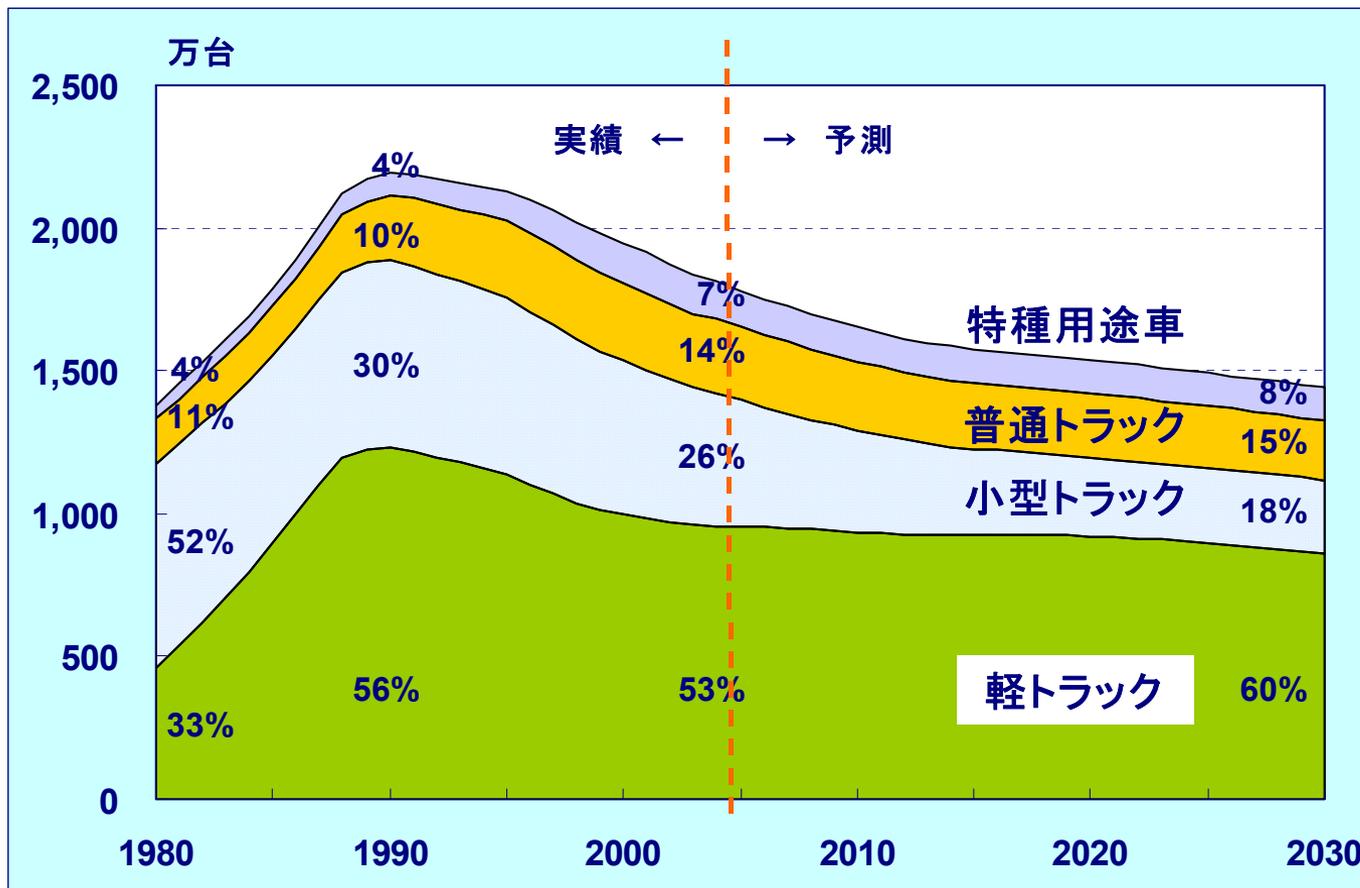
- 保有率の飽和、人口減少等により乗用車保有台数は2024年にピークを迎えて減少に転じる。
- 高齢者や女性ドライバーの増加、セカンドカーの増加などにより小型車のシェアが増加。一方で、生活水準の向上とともに高級化嗜好も継続、保有構成の二極化が進展する。

# 乗用車燃費の想定



- ・新車平均燃費は、トップランナー基準、更なる燃費改善(ハイブリッド乗用車の普及や車種構成の変化を含む)を織り込む。
- ・保有平均燃費は、新車燃費の改善、保有構成の変化などにより2030年には33%改善される(2003年比)。

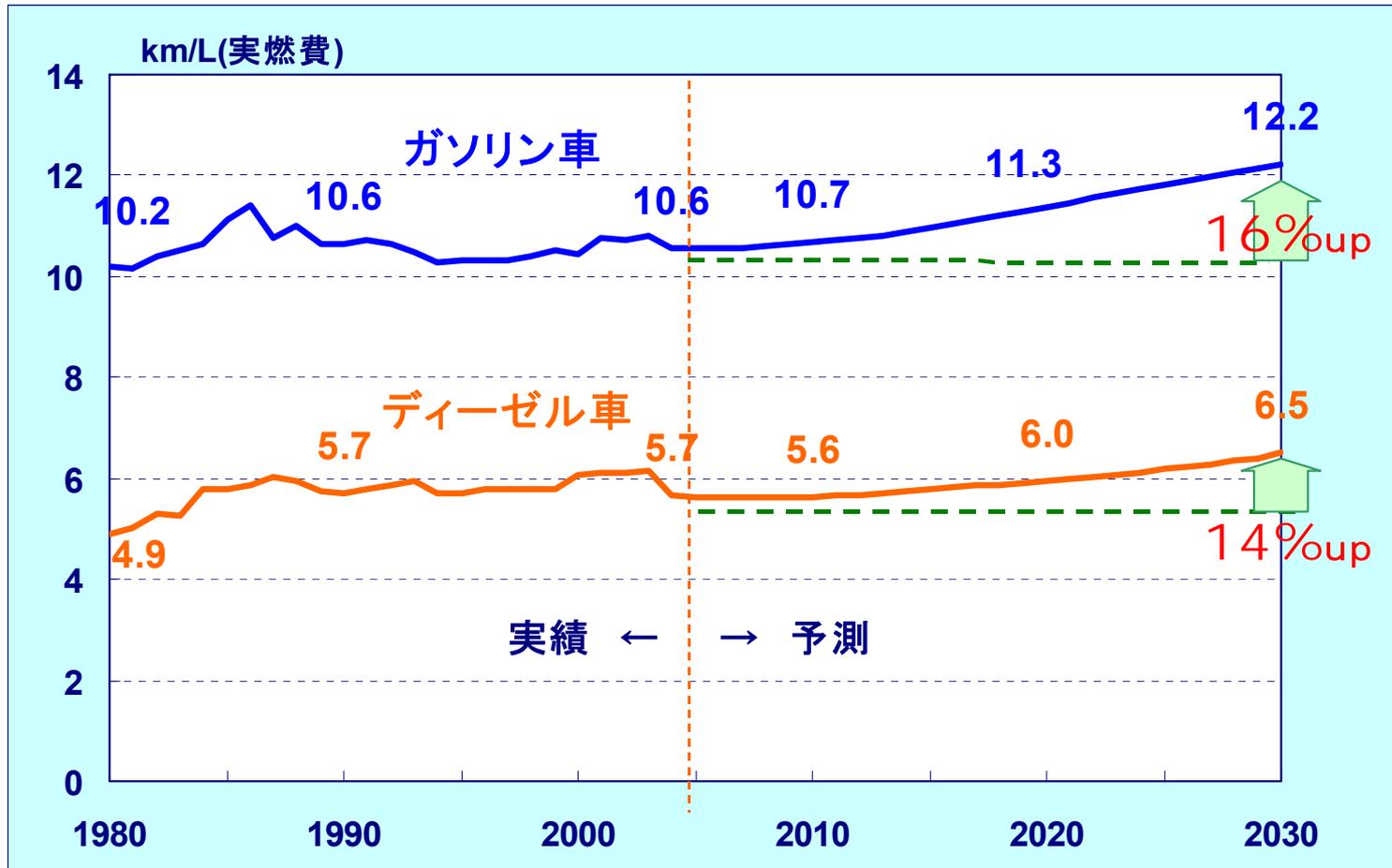
# トラック保有台数の見通し



・貨物輸送需要は2020年ごろまで増加するものの、台当り稼働率及び積載率の向上など輸送効率の改善努力によって、トラックの保有台数は減少。

・輸送効率改善のために小型トラックから普通トラックへのシフトが進む一方で、高齢者向け宅配、ネット販売の普及などにより軽トラックの保有構成比も上昇。

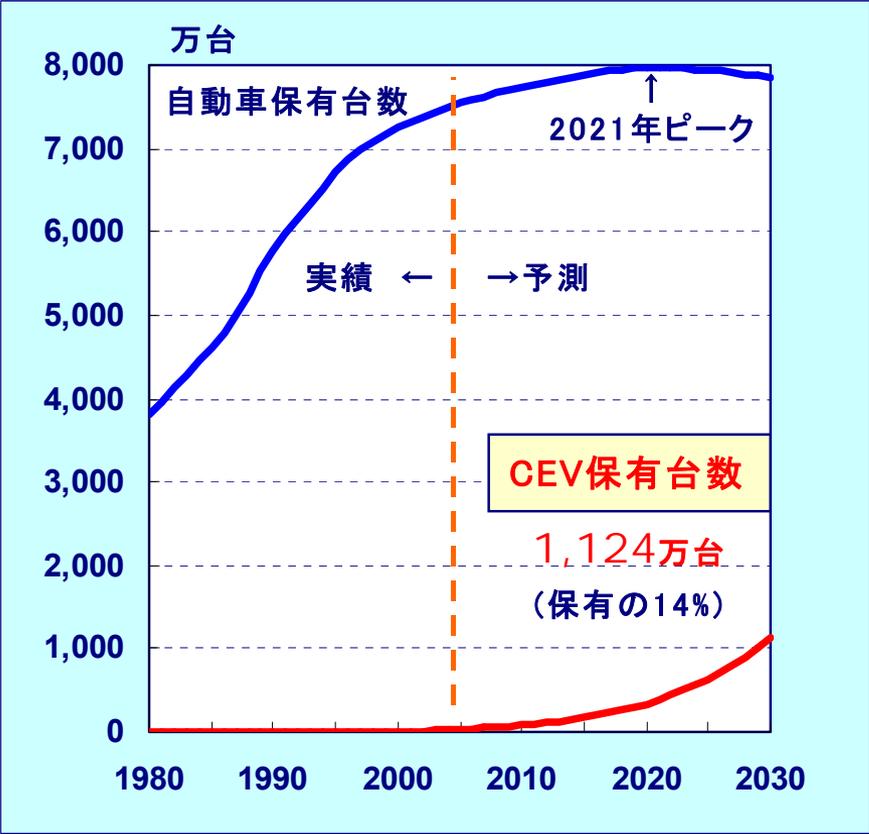
# トラック燃費の想定(保有ベース)



・これまで排ガス(PM、NO<sub>x</sub>等)対策が主流であったトラックでも燃費改善が緩やかながら進んでいくものと想定。

# クリーンエネルギー車の普及台数見通し

(万台)



	実績		予測		
	2003年	2004年	2010年	2020年	2030年
ハイブリッド車	13.3	19.6	70	314	1,067
燃料電池車	0.0	0.0	1	3	7
天然ガス車	2.1	2.5	4	13	34
LPGトラック	2.9	3.1	6	11	15
<b>CEV合計</b>	<b>18.3</b>	<b>25.2</b>	<b>81</b>	<b>341</b>	<b>1,124</b>

・クリーンエネルギー自動車(CEV)は、2030年に1,124万台、自動車保有全体の14%程度の普及を見込む。2030年時点での販売シェアは3割程度。

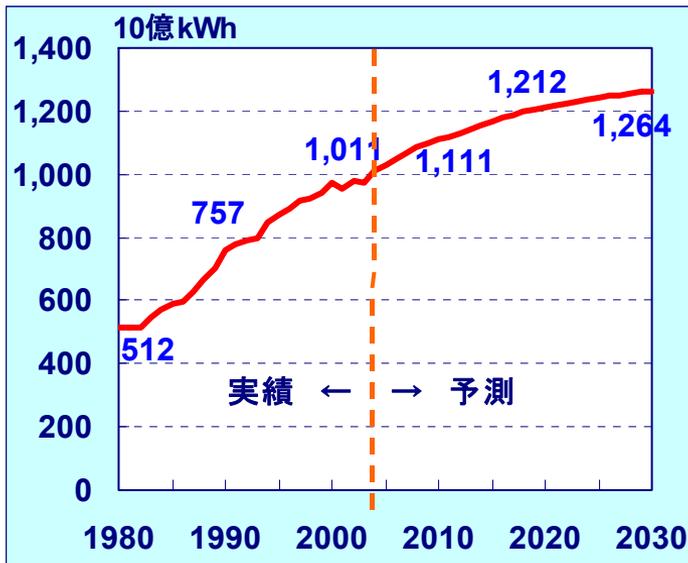
・燃料供給インフラの制約がなく、従来車と価格差の小さいハイブリッド自動車が普及の中心になると見られる。

# エネルギー源別需給見通し

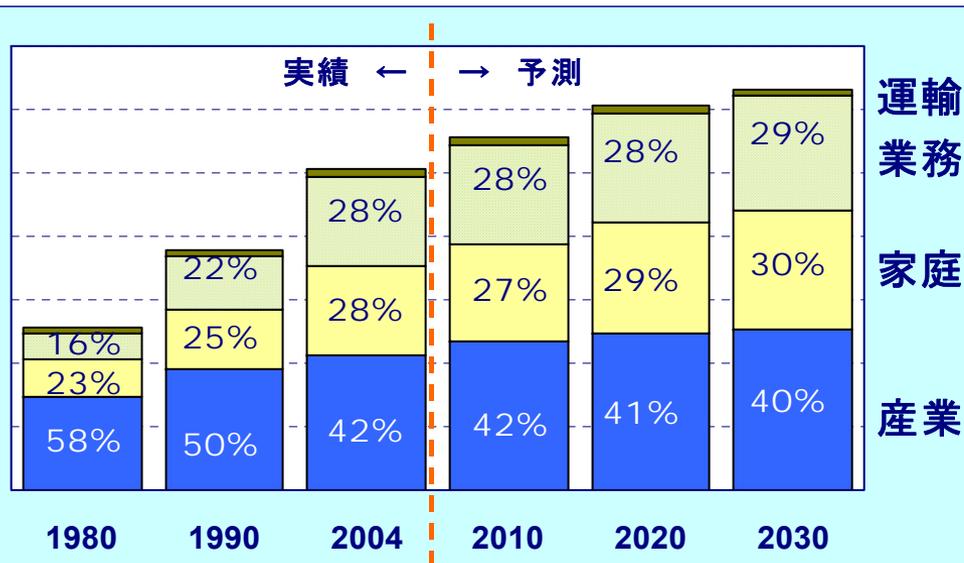
- 電力需要・電源構成
- 石油製品
- 都市ガス・LNG
- 石炭

# 電力需要・販売電力量の見通し

【電力需要の推移】



【部門別電力需要】



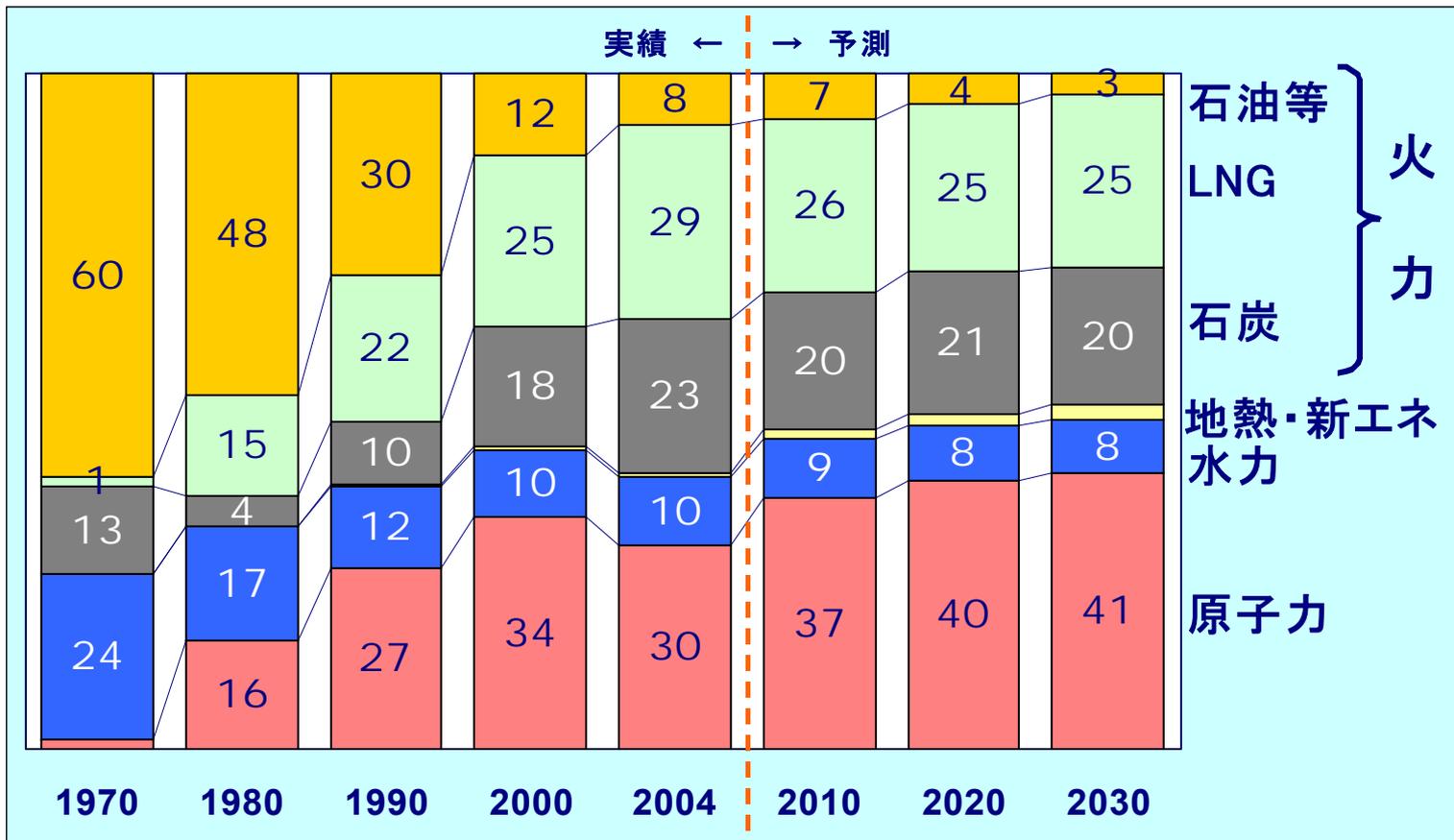
(10億kWh)	実績		予測			年平均伸び率(%)			
	1990年度	2004年度	2010年度	2020年度	2030年度	2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
販売電力量	678	892	983	1,071	1,116	2.0	1.6	0.9	0.4
電灯	177	273	295	340	362	3.1	1.4	1.4	0.6
電力*	501	620	687	732	754	1.5	1.7	0.6	0.3

\* 特定規模需要を含む

- ・電力需要全体が伸びる中で、民生用需要のシェアが6割近くにまで上昇する。
- ・家庭部門では、動力照明需要の増大と他用途での電力化の進展が、電力需要の増加を牽引する。
- ・産業部門では、機械系産業へのシフトが進むことなどから、電力需要が増加する。

# 電源別発電量の構成比

(電気事業者)



- ・設備容量の増加と設備利用率の上昇により、原子力のシェアは40%まで上昇。
- ・火力発電量のシェアは50%を割り込む。

# 電源別発電量の見通し

(電気事業者)

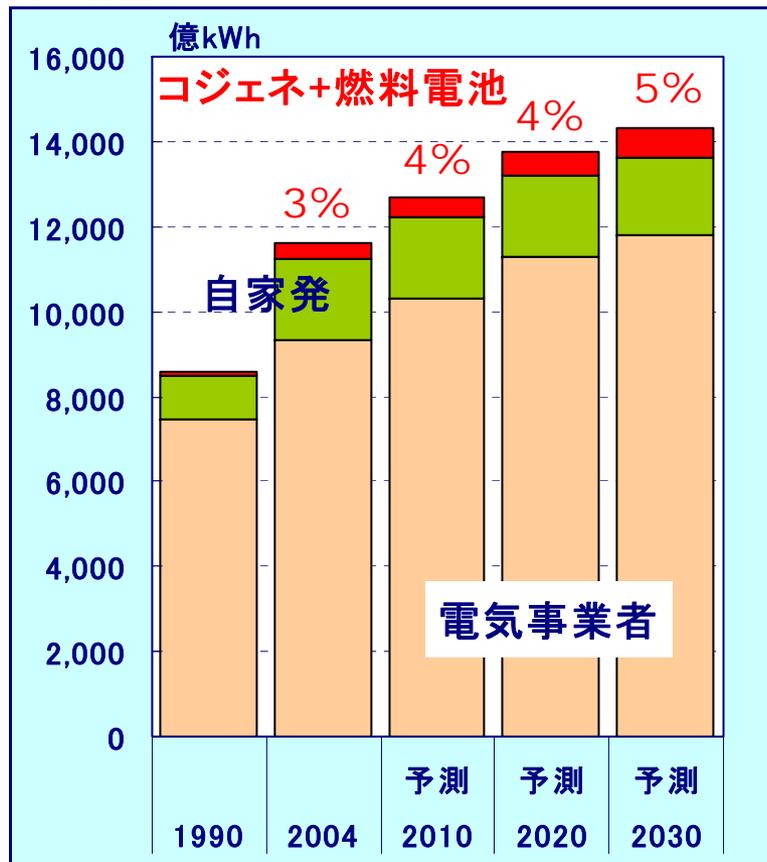
(10億kWh)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
石炭火力	71	10	216	23	210	20	240	21	242	20	8.2	-0.4	1.3	0.1
LNG火力	163	22	269	29	266	26	282	25	303	25	3.6	-0.1	0.6	0.7
石油等火力	224	30	72	8	69	7	50	4	38	3	-7.8	-0.8	-3.2	-2.7
火力計	459	61	557	59	545	53	572	50	583	49	1.4	-0.3	0.5	0.2
原子力	201	27	282	30	386	37	452	40	484	41	2.4	5.4	1.6	0.7
水力	90	12	96	10	92	9	91	8	94	8	0.4	-0.7	-0.1	0.4
地熱他	2	0	6	1	15	1	21	2	27	2	8.0	16.1	3.7	2.7
発電量 合計	752	100	941	100	1,038	100	1,136	100	1,189	100	1.6	1.7	0.9	0.5

- ・石炭、LNG火力のシェアは低下するが、発電量は増加する。
- ・石油火力はピーク対応にとどまる。

# 分散型電源の普及見通し

【発電量】



【発電容量】

(万kW)

		1990	2004	2010	2030
コジェネ	産業	167	548	660	965
	業務	28	146	182	299
	計	195	694	842	1,264
燃料電池	業務	0	0	1	6
	家庭	0	0	1	8
合計		195	694	844	1,279

- ・燃料価格が高値で推移すること、電気事業者との競合が激しくなることから、これまでに比べてコジェネレーションの導入速度は鈍化する。
- ・燃料電池は本格的な普及には達せず、限定的な導入にとどまる。

# 石油製品需要(燃料油販売)の見通し

(百万KL)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
燃料油販売	218	100	237	100	221	100	202	100	179	100	0.6	-1.1	-0.9	-1.2
ガソリン	45	21	61	26	62	28	60	30	53	30	2.3	0.2	-0.4	-1.1
ナフサ	31	14	49	21	44	20	39	19	35	20	3.2	-1.8	-1.1	-1.1
ジェット燃料	4	2	5	2	5	2	6	3	6	3	2.0	1.3	0.6	-0.1
灯油	27	12	28	12	28	13	27	13	23	13	0.3	0.1	-0.5	-1.4
軽油	38	17	38	16	33	15	29	14	26	15	0.1	-2.3	-1.3	-0.9
A重油	27	12	29	12	26	12	24	12	22	12	0.5	-1.7	-0.9	-1.0
BC重油	47	21	27	11	22	10	17	9	13	7	-3.9	-2.8	-2.5	-2.8
LPG(百万トン)	19		18		19		19		19		-0.3	0.8	0.1	0.1

- ・乗用車保有台数の頭打ちや燃費の改善などにより、ガソリン販売は2010年を前に減少に転じる。
- ・エチレン生産量の減少に伴い、ナフサ販売も減少に転じる。
- ・最終消費、発電での重油離れのスピードが速く、製品の軽質化が進む。

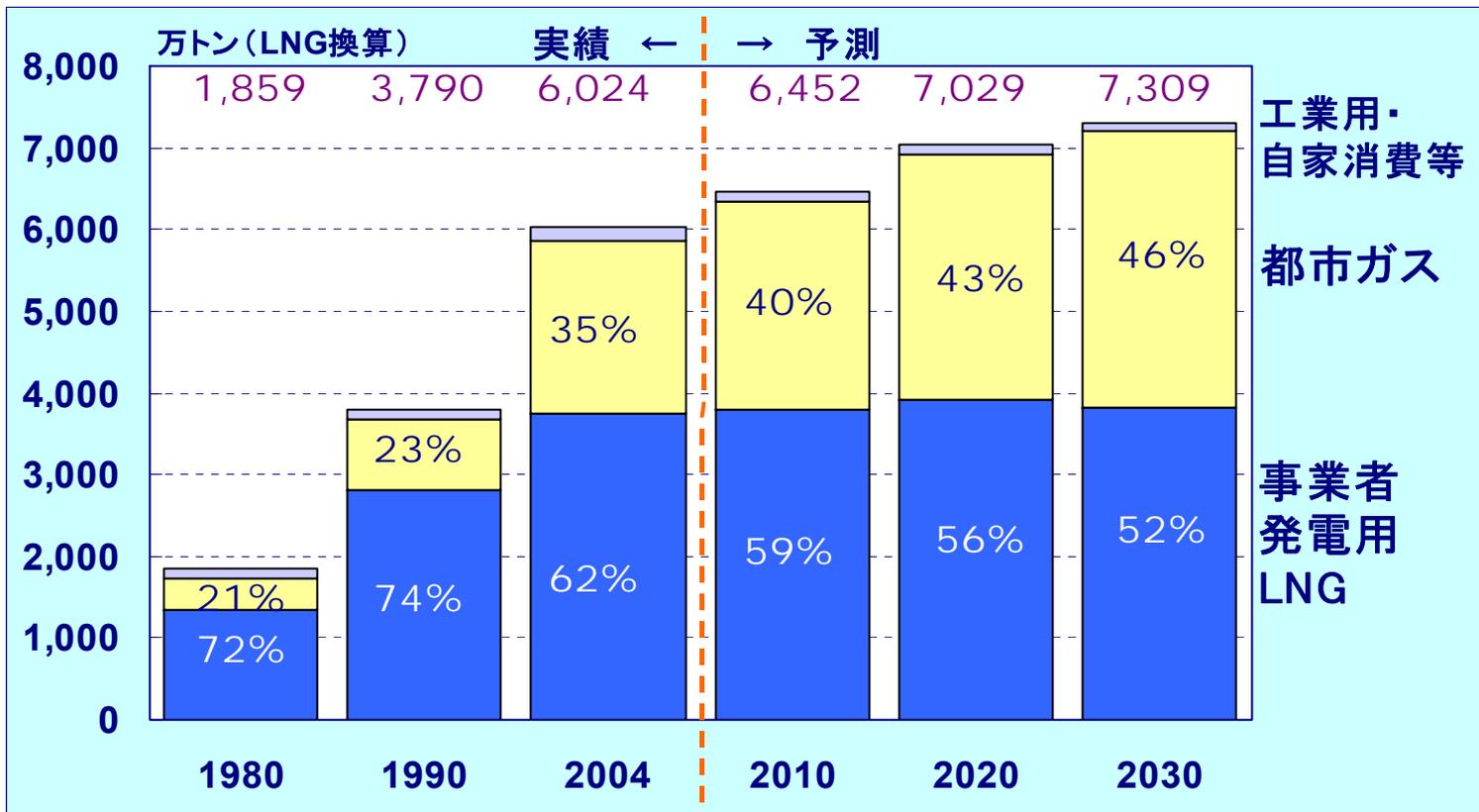
# 都市ガス需要の見通し

(億m<sup>3</sup>)

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
都市ガス販売	154	100	301	100	361	100	415	100	455	100	4.9	3.0	1.4	0.9
家庭用	78	51	95	31	92	25	88	21	84	19	1.4	-0.5	-0.4	-0.5
商業用	26	17	47	16	56	16	67	16	75	16	4.4	3.0	1.8	1.0
工業用	40	26	133	44	179	50	217	52	248	55	8.9	5.1	2.0	1.3
その他用	10	7	27	9	34	9	42	10	48	10	7.1	4.0	2.2	1.2

- ・都市ガス全体としては堅調に増加。
- ・家庭用は、電力へのシフトなどにより緩やかに減少。
- ・環境性や利便性などから工業用・商業その他用が増加する。

# LNG需要の見通し



(注)国産天然ガスを含む。

- ・産業用、業務用を中心に伸びる都市ガス向けの需要が拡大する。同需要は今後25年間で約1,250万トン増加、年間LNG船220隻分に相当。
- ・発電用需要は、LNG火力の効率向上などにより、今後は微増にとどまる。

# 技術進展ケース

- ケースの考え方
- 推計結果

# 技術進展ケースの考え方

エネルギー利用技術の向上や環境の整備がレファレンスケースに比べて、より一層進むケースとして考える。

## 【最終消費部門】

- ・高効率なエネルギー利用技術、エネルギー利用機器の導入が促進される
- ・今後実用化が見込まれる省エネルギー技術が導入される
- ・エネルギーマネジメントの効果が発揮される
  - トップランナー強化、住宅断熱化・高効率照明((LED)促進、ビルのエネルギーマネジメント(BEMS)、家庭のエネルギーマネジメント(HEMS)・・・他

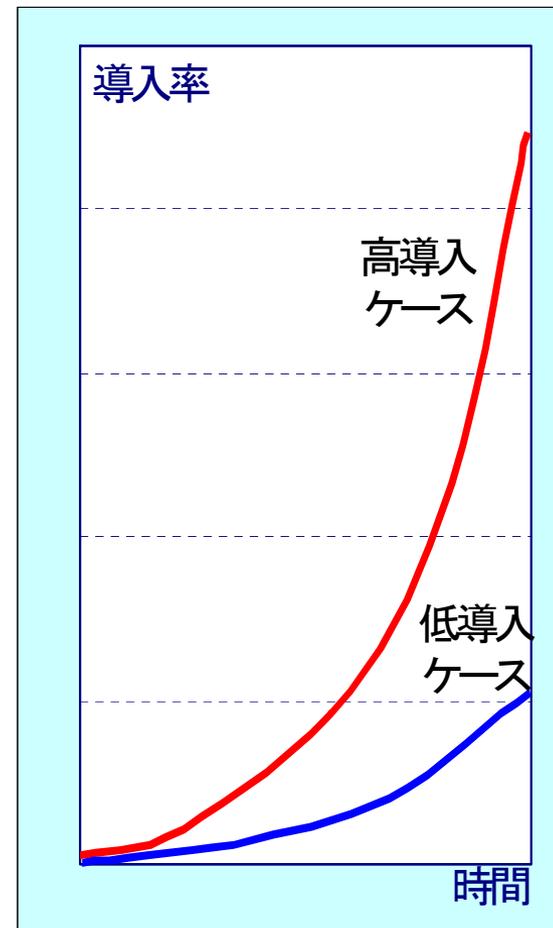
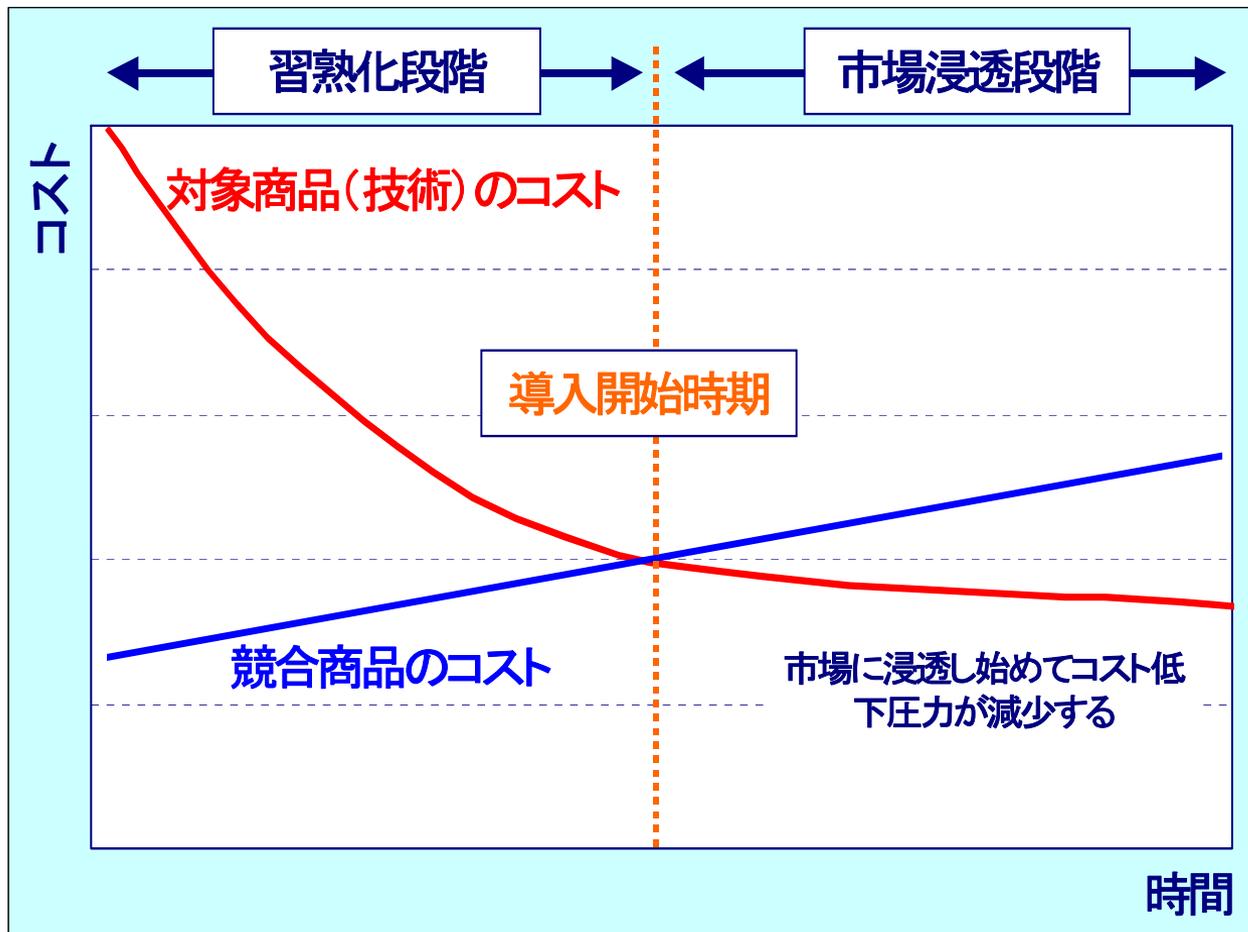
## 【発電】

- ・分散型電源の普及が促進される
- ・高効率な発電方式の利用が促進される

## 【新エネルギー】

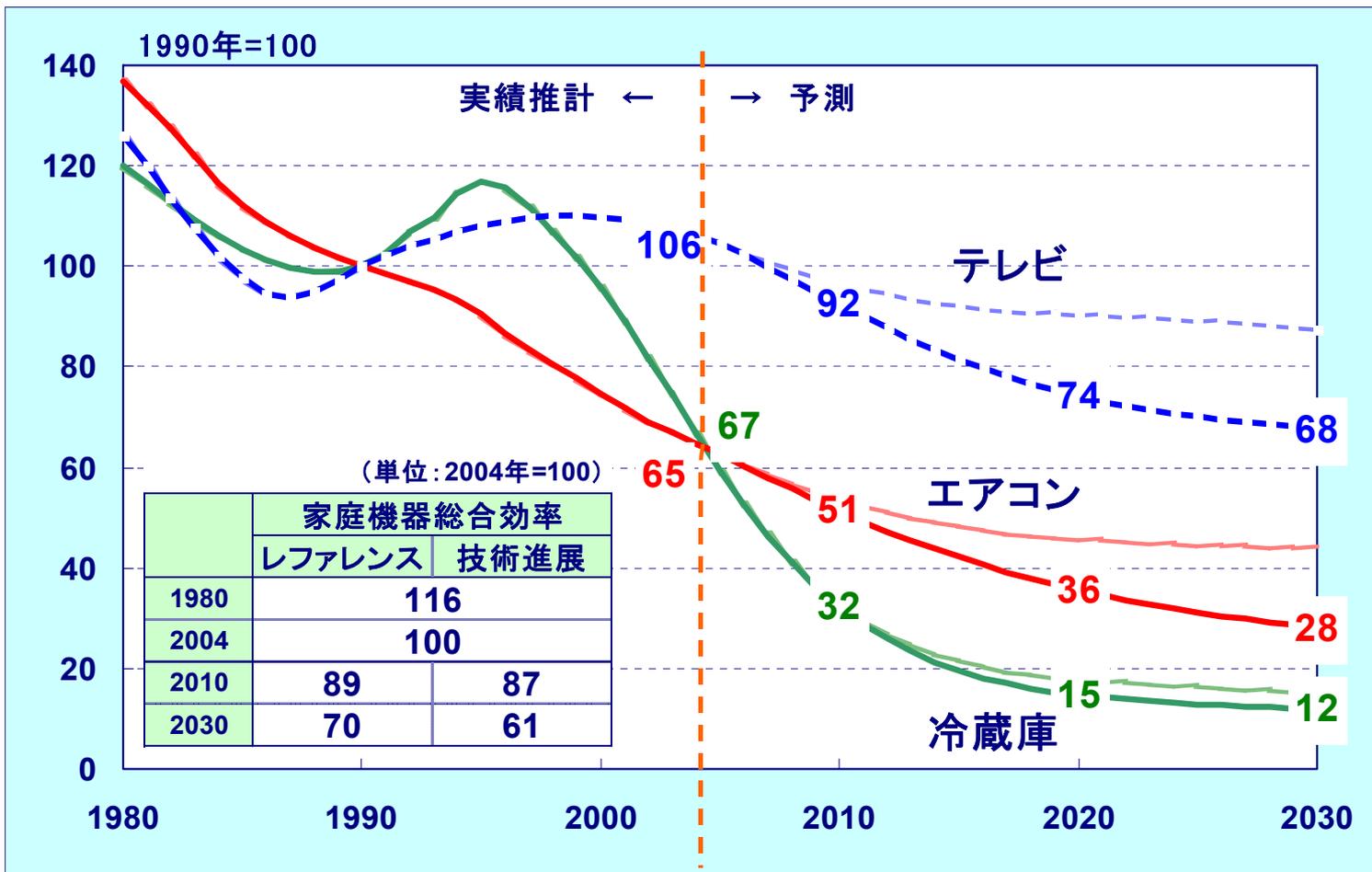
- ・太陽光、風力、バイオ燃料などの導入がより進展する

# コストの低下・導入モデルの概念



- ・対象商品(技術)の生産量が増加するに従い、量産効果、技術開発の効果によりコストは低下する。
- ・ある水準に達すると競合商品のコストに対抗できるようになり、市場導入が開始される。

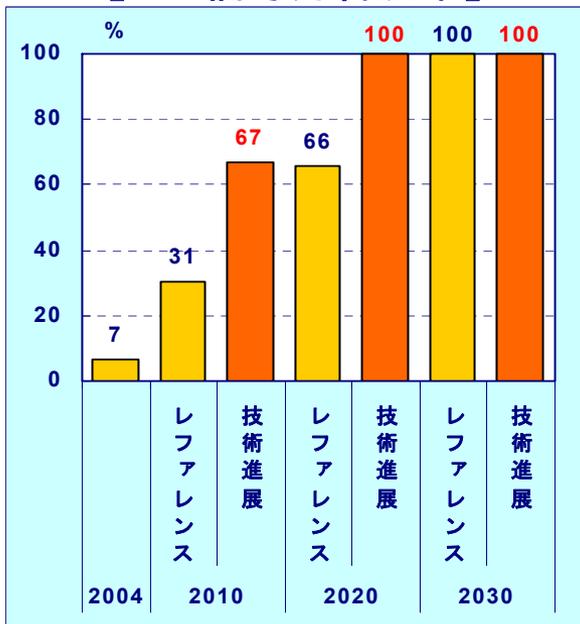
# 家電製品の効率の想定(保有ベース)



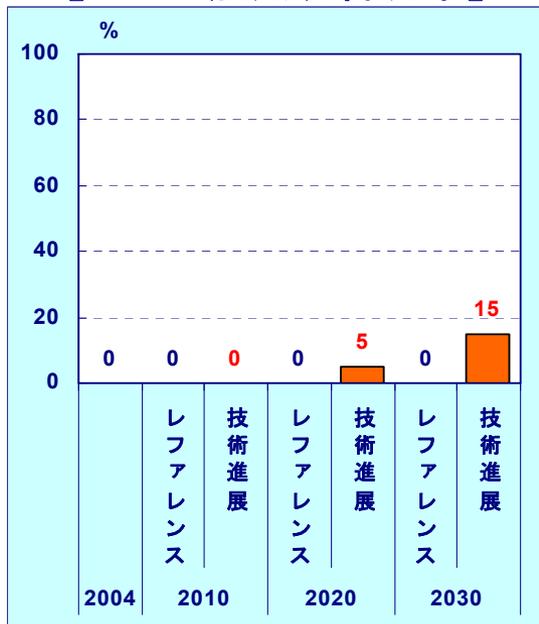
・ (例) 液晶テレビではパネルの透過率の向上、バックライト蛍光管の低消費電力化など、プラズマテレビではパネル構造の改善、蛍光体材料の高発光効率化などにより効率改善が促進される。

# 高効率照明、エネルギーマネジメント

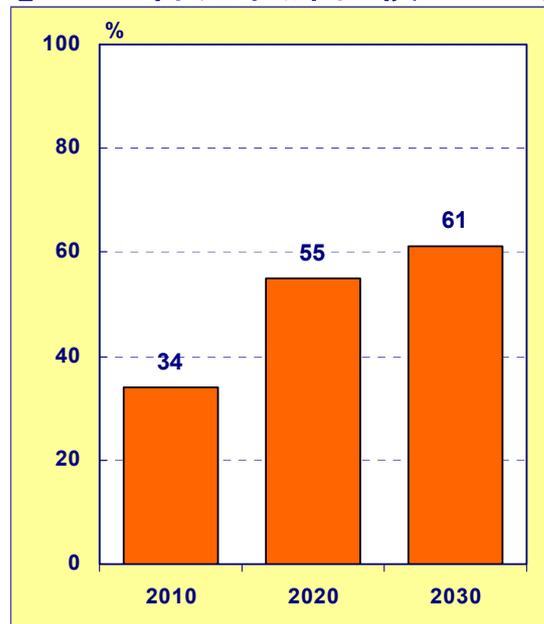
【LED信号灯普及率】



【LED一般照明普及率】



【BEMS普及率(床面積ベース)】



## ・発光ダイオード(LED)照明

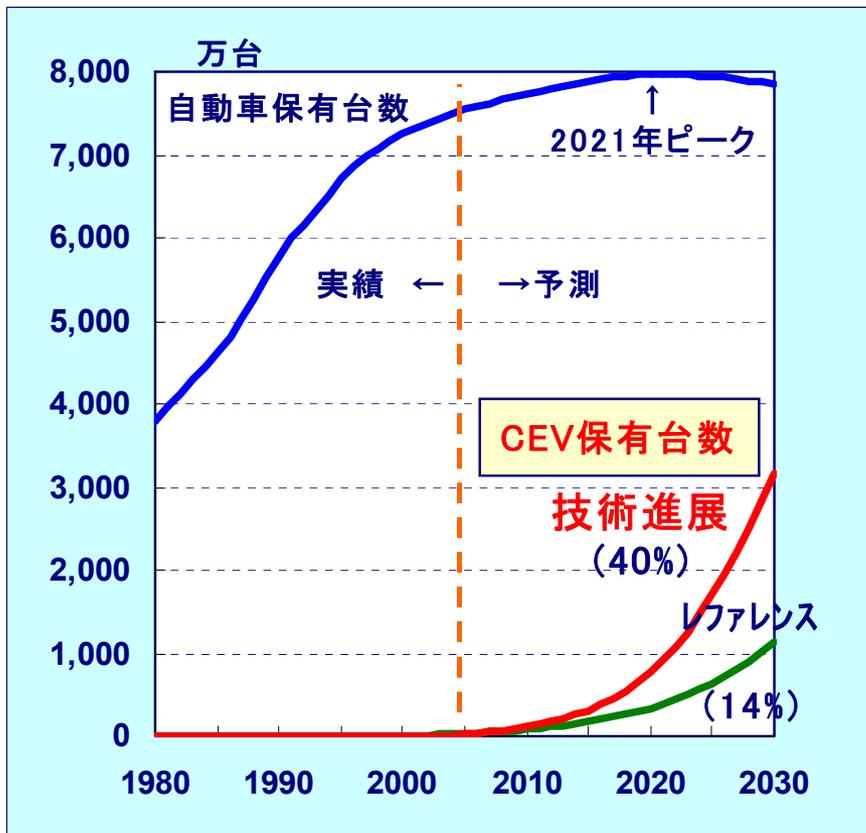
- 発光効率は現在は蛍光灯並みであるが、今後も改善が進む。高価なため一般照明への普及は未だだが、長寿命、高視認性から、信号灯などに採用され始めている。
- LED信号灯は、技術進展ケースでは先行する東京都並みの導入速度が全国に波及することを想定。レファレンスでも2030年には100%LED化すると想定。LED一般照明は、技術進展ケースで2010年代半から普及が始まるものと想定。

## ・ビルエネルギーマネジメント(BEMS)、家庭エネルギーマネジメント(HEMS)

- 情報技術などにより、照明、エアコン、風呂などの遠隔・自動制御や情報提供などを行う。
- BEMSによる省エネ率は、レファレンスでの3%に対し、技術進展ケースでは10%を見込む。
- HEMSはいずれのケースも試験的な導入にとどまると想定。

# クリーンエネルギー車の普及台数

上段:レファレンス/下段:進展ケース(万台)



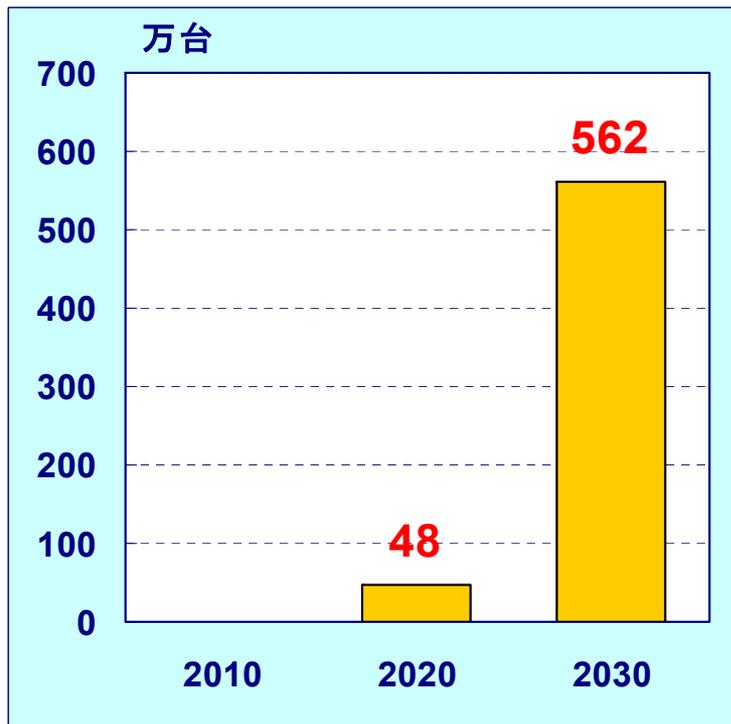
	実績		予測		
	2003年	2004年	2010年	2020年	2030年
ハイブリッド車	13.3	19.6	70	314	1,067
燃料電池車	0.0	0.0	1	3	7
天然ガス車	2.1	2.5	4	13	34
LPGトラック	2.9	3.1	6	11	15
<b>CEV合計</b>	<b>18.3</b>	<b>25.2</b>	<b>81</b>	<b>341</b>	<b>1,124</b>

・ハイブリッド自動車の普及が早い段階で加速され、2030年には標準的な存在になっている(乗用車販売の6割以上)。燃料電池自動車の価格も競合の範囲内まで低下し、2020年ごろから本格的に普及し始める。

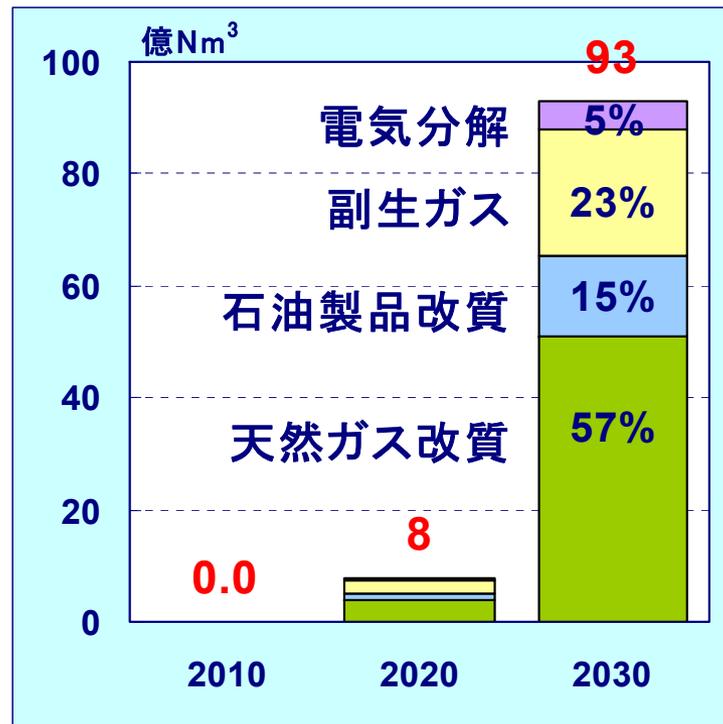
・天然ガス車、LPGトラックは燃料電池車の普及により経済性、環境性の優位性が低下するため、レファレンスケースと変わらないものと想定。

# 燃料電池自動車と水素供給

【燃料電池自動車】



【水素製造】



- ・燃料電池自動車は、車上改質(オンボード)技術の困難性から、水素直接充填(オフボード)を想定した。
- ・大規模集中型(オフサイト)では副生ガス、LNG改質、石油製品改質が、中小規模分散型(オンサイト)では都市ガス改質が中心になる。
- ・電気分解はコスト高であることから、限定的な役割にとどまる。
- ・新エネルギー電力による電気分解は2030年までの可能性は低い。

# 定置用燃料電池・バイオマス燃料の想定

## 【定置用燃料電池】

- ・技術革新によりコスト低減が早まり、導入が促進されることを見込む。
- ・2030年における家庭用での世帯普及率は6%に相当。

	2010	2020	2030
技術進展	29	273	499
レファレンス	2	5	15

## 【バイオマス燃料】

### ◆レファレンスケース

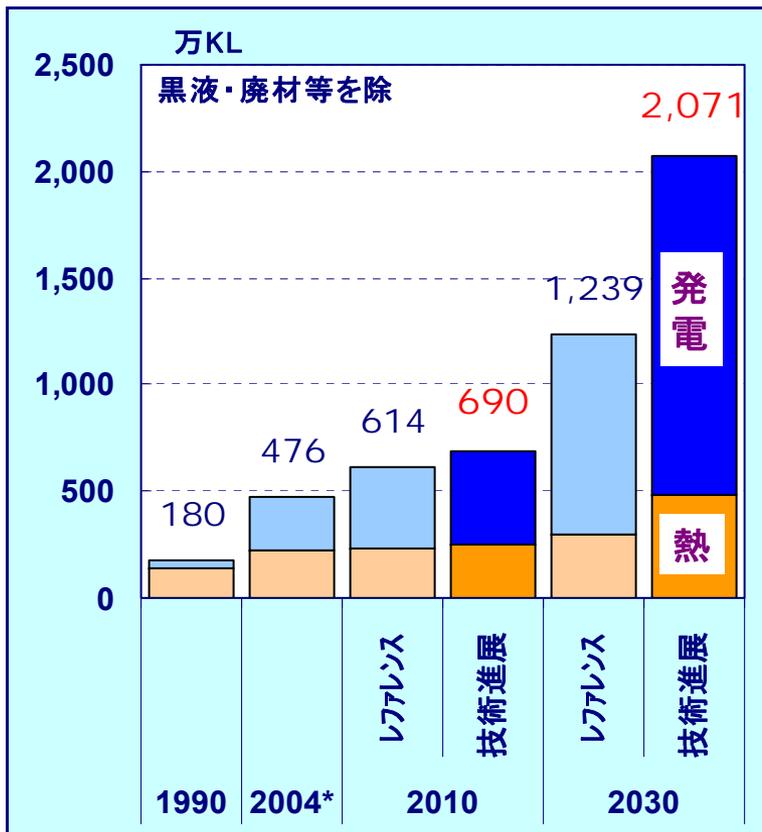
: 2010年以降E3の導入を見込む (所要エタノール量: 160万KL)

### ◆技術進展ケース

: 2020年以降、E10の導入を見込む (所要エタノール量: 460万KL)

# 新エネルギーの導入見通し

【導入量推移】



2004\*: 実績推計

【新エネルギー内訳】

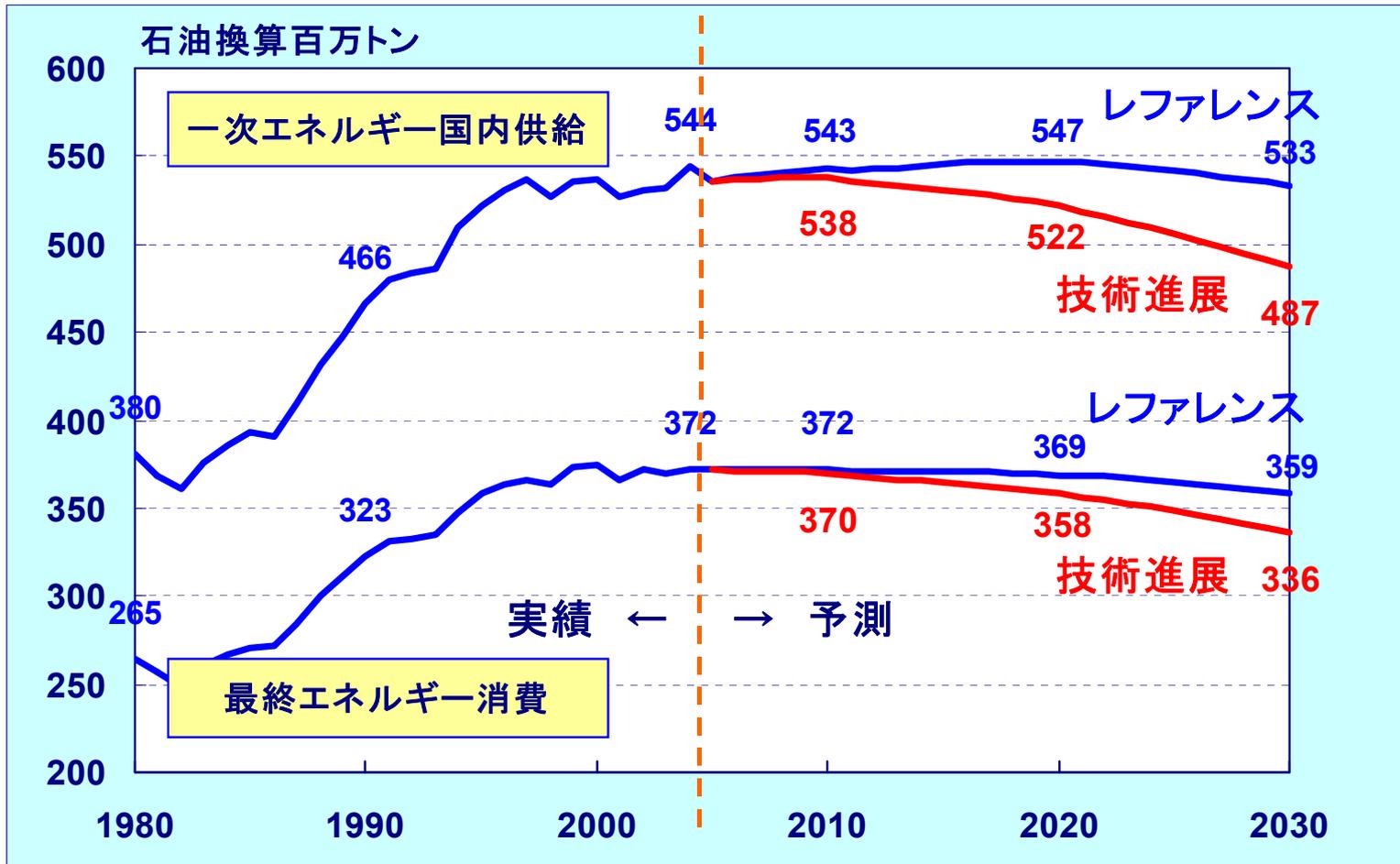
		2004*	2010		2030 <sup>(KL)</sup>	
			レファレンス	技術進展	レファレンス	技術進展
発電	太陽光	28	82	133	363	809
	風力	38	61	70	228	414
	廃棄物	160	207	209	303	315
	バイオマス	23	28	28	47	49
熱利用	太陽熱	57	41	41	27	38
	廃棄物	166	167	179	167	180
	バイオマス	0	20	20	87	250
	未利用エネルギー	4	9	9	16	16
<b>新エネ合計</b>		476	614	690	1,239	2,071
黒液・廃材等		463	489	489	551	551
<b>合計 (黒液等含む)</b>		939	1,103	1,179	1,790	2,621

・太陽光発電、風力発電などを中心に普及が進展。廃棄物発電、バイオマス発電は供給制約の問題もあり、レファレンスケースと大差なし。

・熱利用では輸送用バイオ燃料(E10)の導入を見込む。

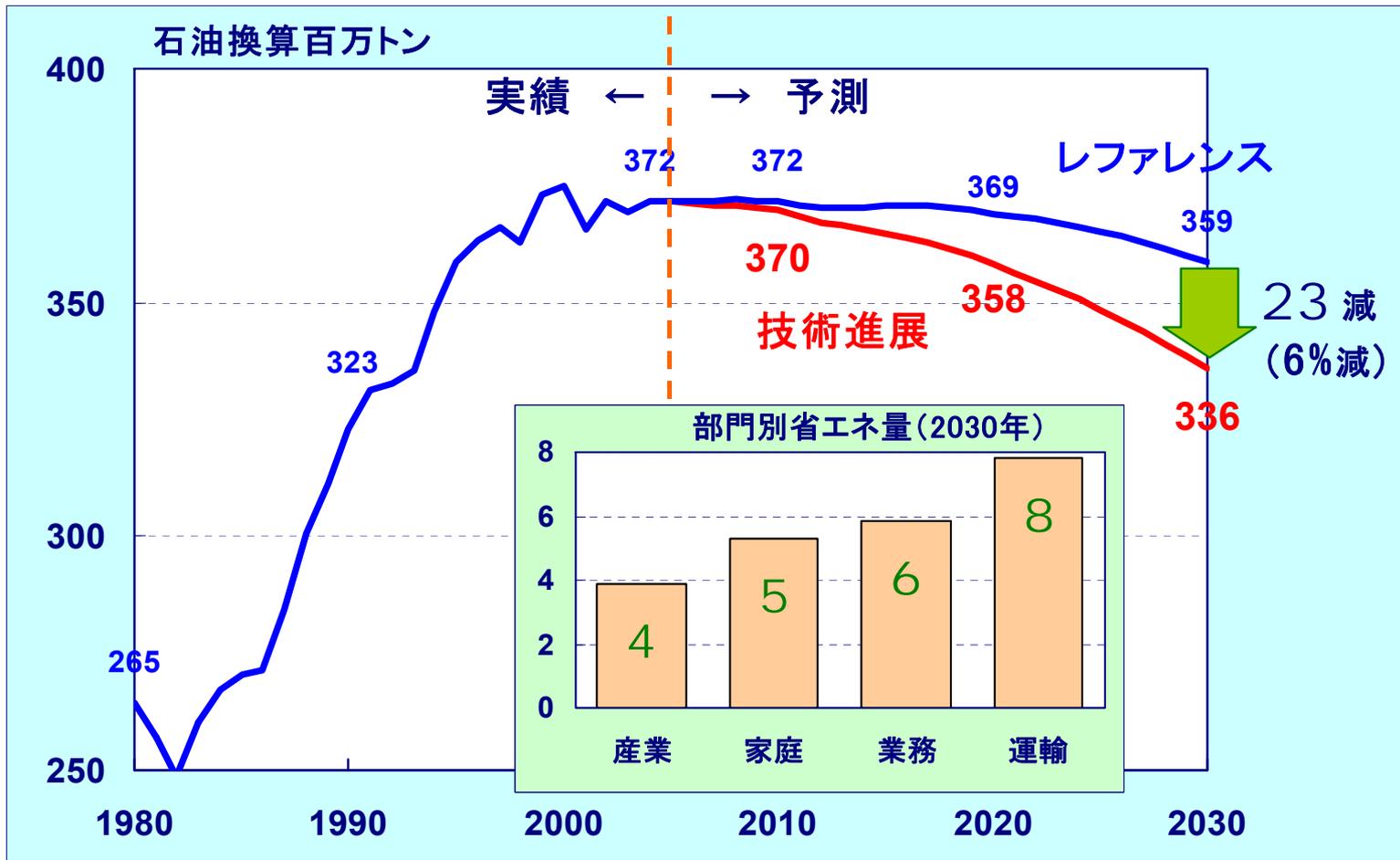
# 技術進展ケース 推計結果

# 一次エネルギー供給、最終消費



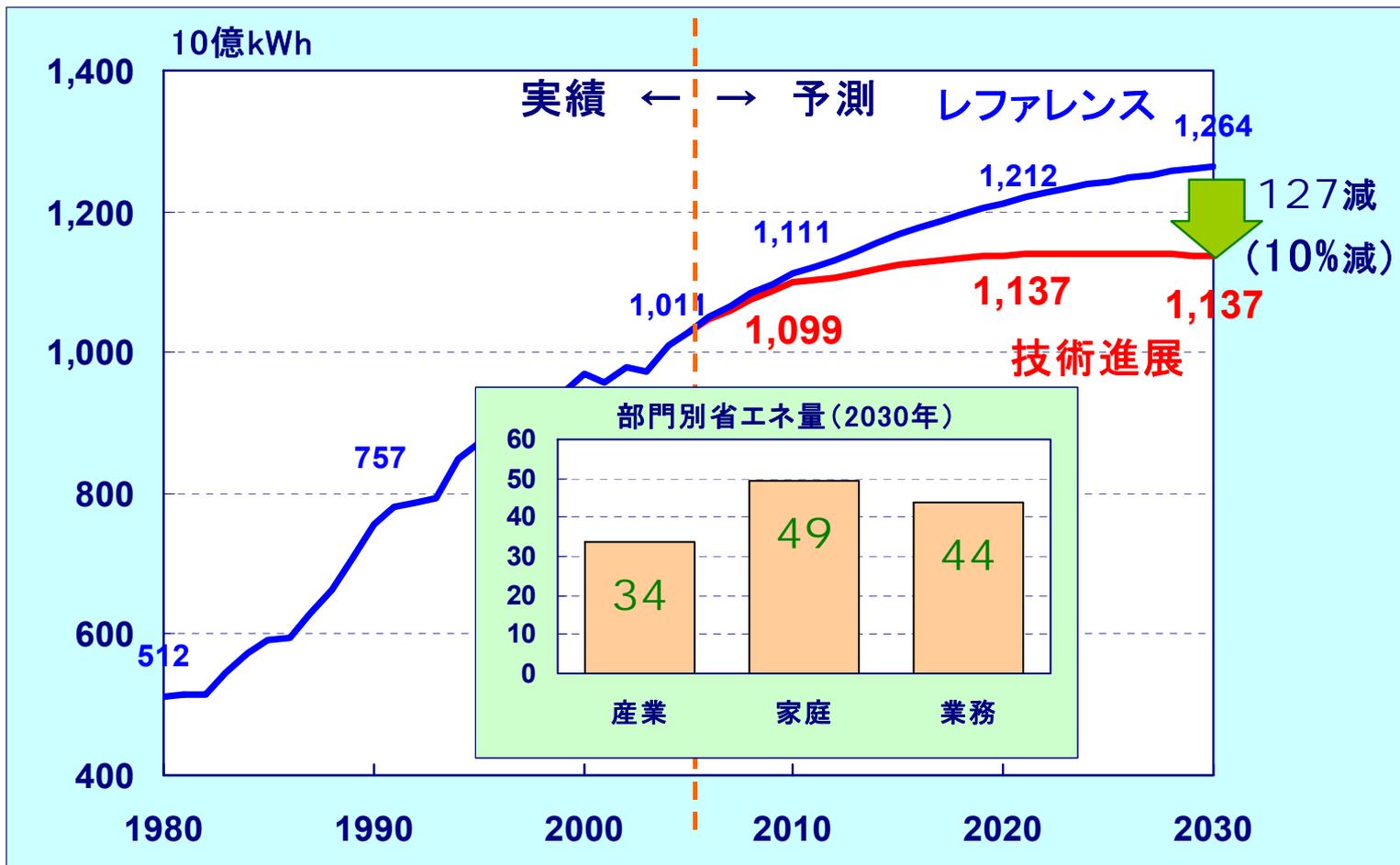
- ・2010年以降徐々に技術進展の効果が現れる。
- ・最終エネルギー消費に比べ一次エネルギー国内供給の差が大きくなっているのは、電力の省エネルギーが進み、また、コークス製造に関連するエネルギー消費の節減や分散型電源の普及など、転換部門でのエネルギーの効率的な利用が促進されるため。

# 最終エネルギー消費



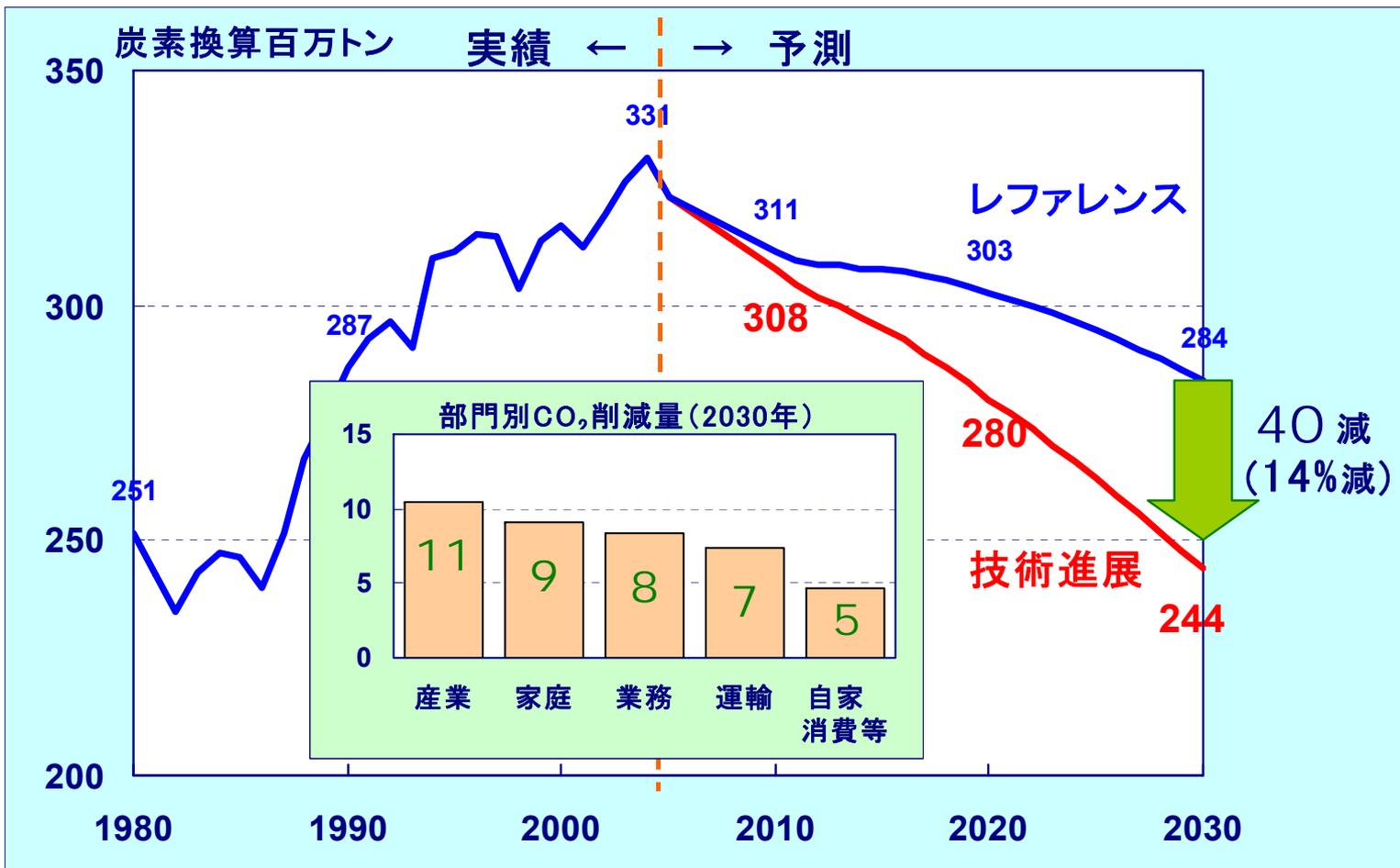
・クリーンエネルギー自動車の普及促進により、運輸部門での省エネルギー量が約1/3を占める。

# 電力需要



- ・民生部門では、主に電化製品の効率向上が進展。
- ・技術進展ケースでの電力需要は、2020年代半ばにピークを迎える。

# CO<sub>2</sub>排出量



(注) 発電起源及び水素製造時のCO<sub>2</sub>排出量は各部門に配分。

・一次エネルギー節減に効果大きい電力の削減と発電部門における効率化が相まって、産業、民生部門でのCO<sub>2</sub>排出削減量が大きくなる。

# 感度分析

- 経済高成長ケース
- 原油高価格ケース

# ケース設定について

## 【高成長ケース】

・GDP成長率が、**年率0.5%ポイント高く**推移するものと想定。

	2010/2004	2020/2010	2030/2020
<b>高成長ケース</b>	<b>2.5</b>	<b>2.0</b>	<b>1.6</b>
レファレンス	2.0	1.5	1.1

## 【高価格ケース】

・原油価格(輸入CIF)は、2030年で**実質価格60\$/bbl**まで上昇すると想定。

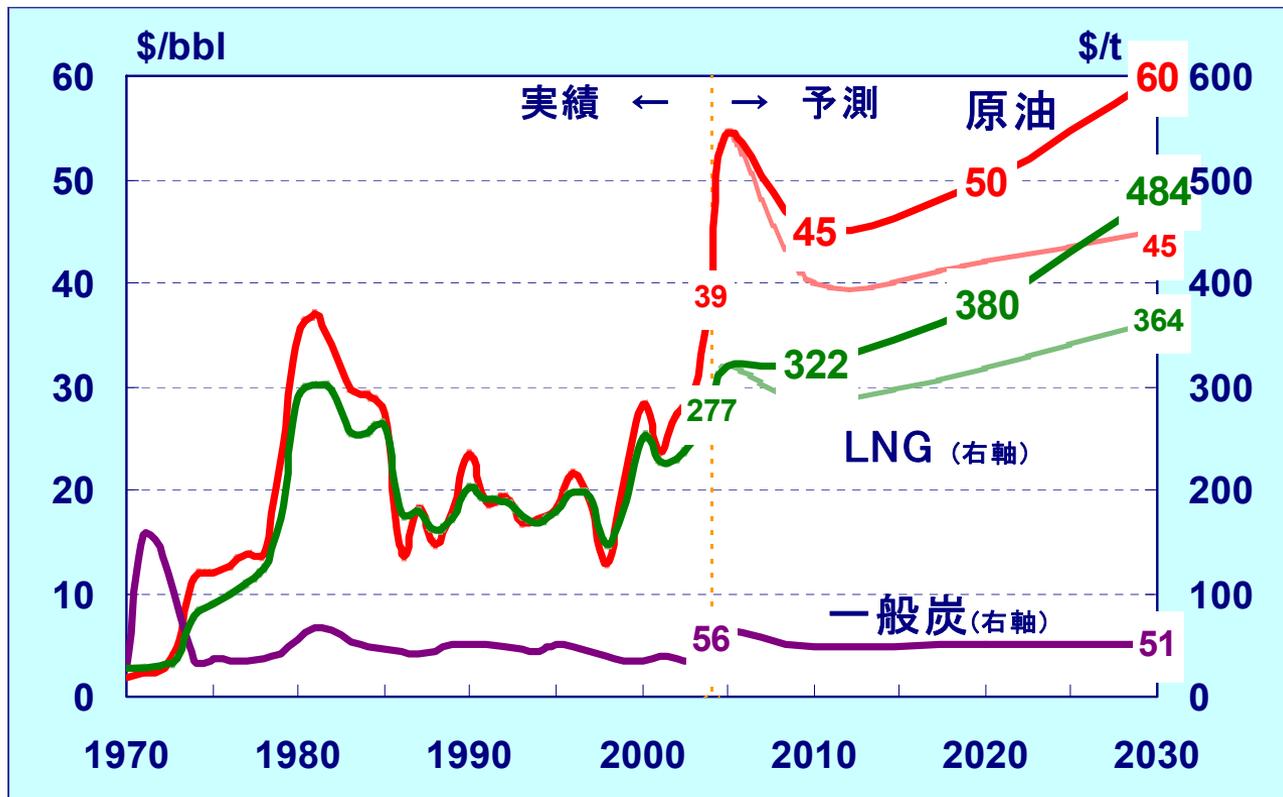
・LNG価格も原油にリンクして上昇。

(\*)実質価格は2004年度価格

		実質価格				名目価格			
		2004	2010	2020	2030	2004	2010	2020	2030
原油 \$/bbl	<b>高価格</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>39</b>	<b>51</b>	<b>69</b>	<b>100</b>
	レファレンス		40	42	45		45	58	75
LNG \$/t	<b>高価格</b>	<b>277</b>	<b>322</b>	<b>380</b>	<b>484</b>	<b>277</b>	<b>363</b>	<b>522</b>	<b>810</b>
	レファレンス		286	317	364		322	435	609
一般炭 \$/t	<b>高価格</b>	<b>56</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>69</b>	<b>85</b>
	レファレンス		49	50	51		55	69	85

・エネルギー価格の上昇による経済の減速(年率0.2%ポイント)を見込む。

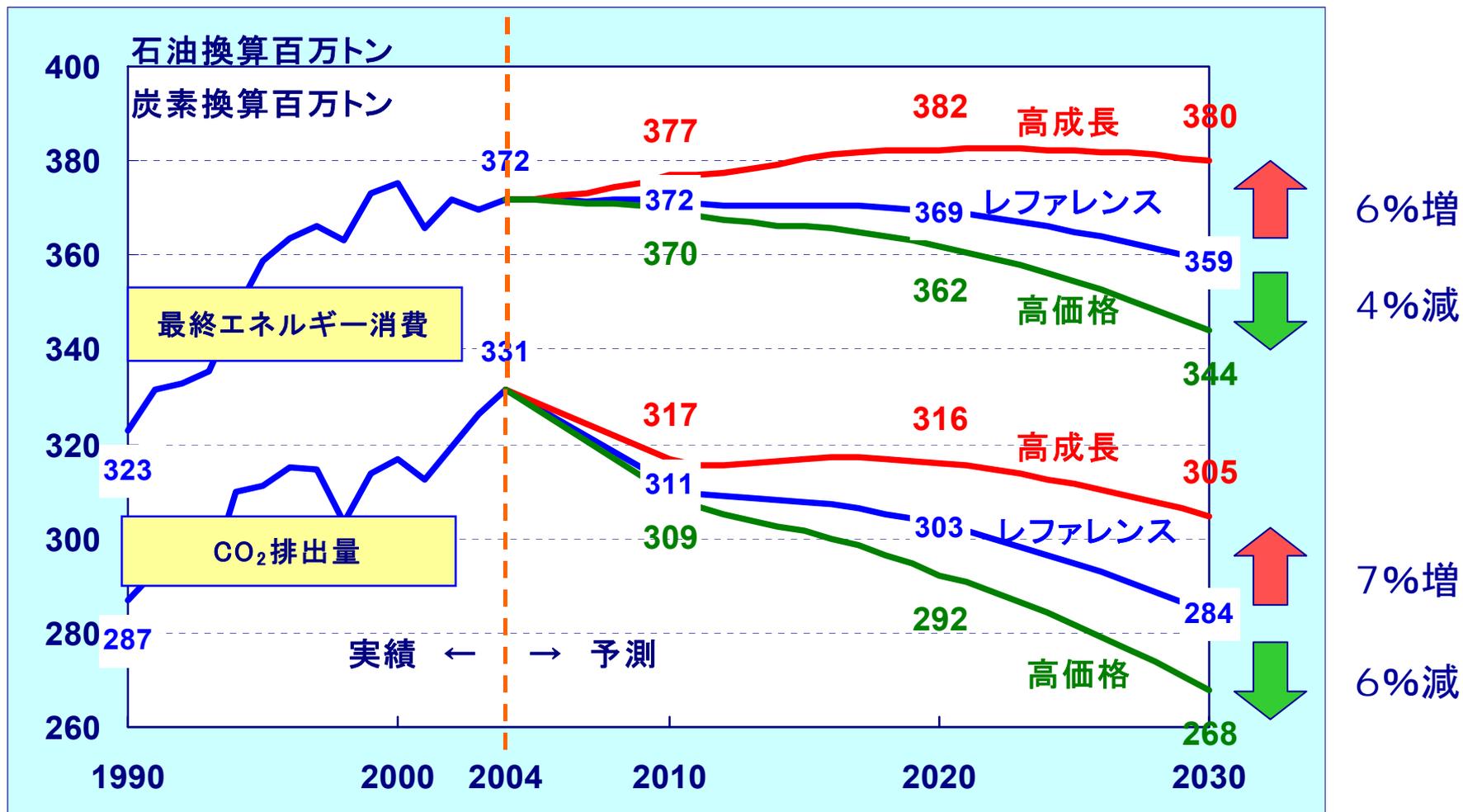
# 高価格ケースの想定



(注) 将来値は2004年度価格

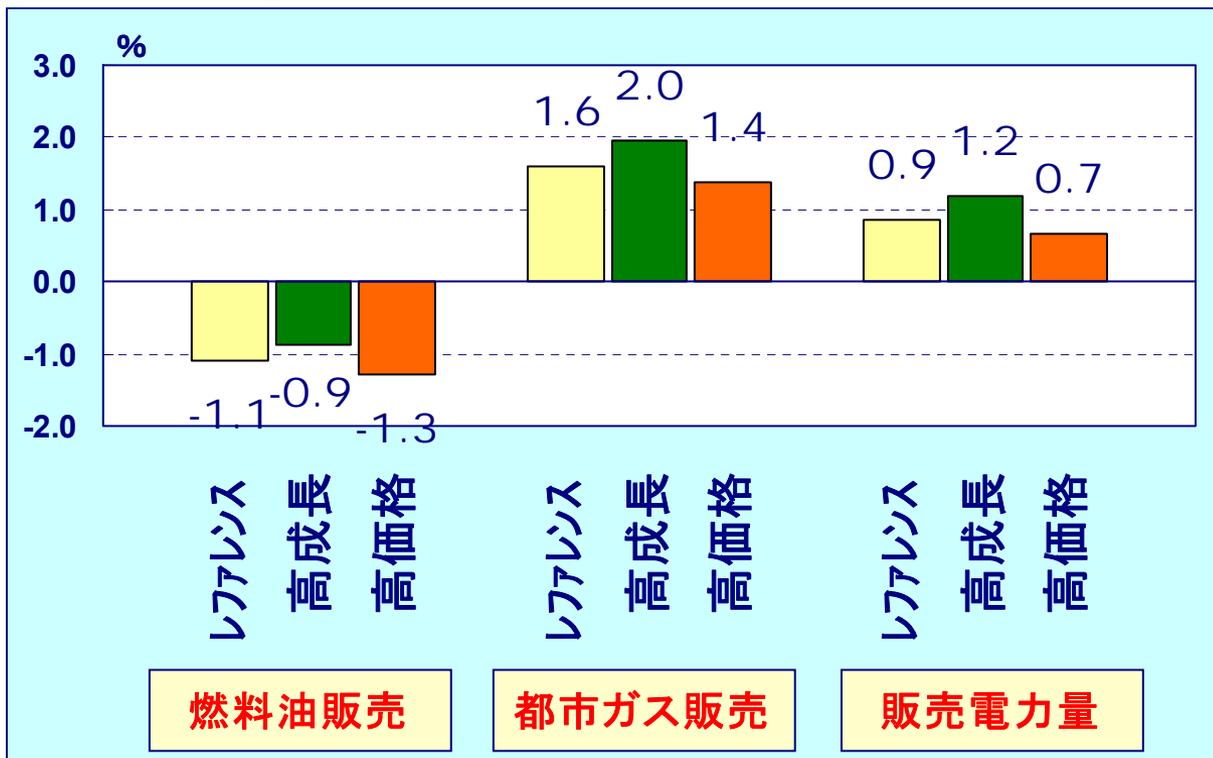
- ・石油開発に対する投資が十分には行なわれず、原油の需給がレファレンスケースよりもタイトな状況のまま推移するケースを想定。
- ・原油、LNGは2030年においてレファレンスケース比33%高。
- ・石炭は原油、LNGの高騰による影響は微少であるものと想定。

# ケース間比較(最終消費、CO<sub>2</sub>)



# ケース間比較(エネルギー別消費)

【年平均伸び率(2004-2030)】



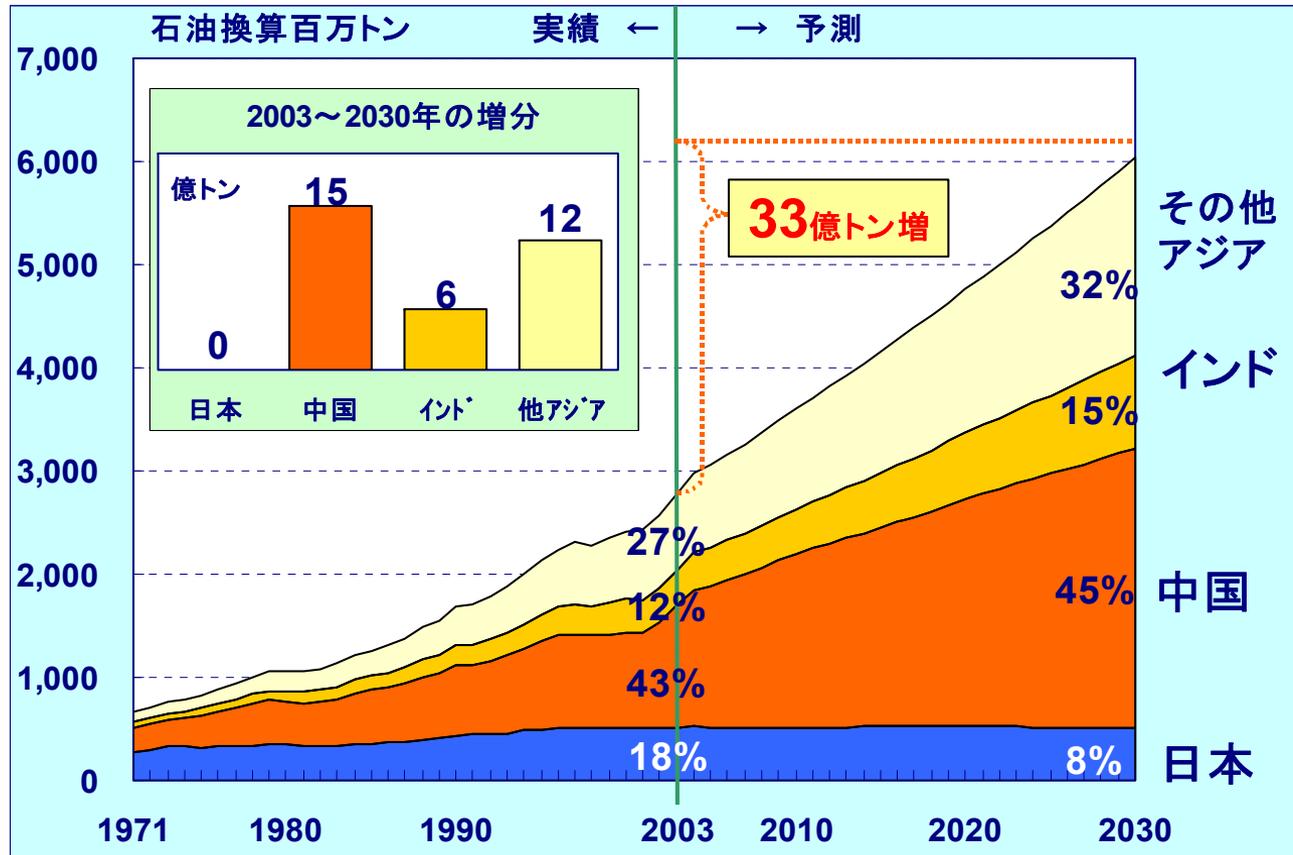
- ・企業部門は家計部門より景気、価格に敏感に反応する。
- ・高成長ケースでは、自家発を含む産業・業務部門で都市ガスシフトが加速される。また、機械生産の伸びが大きくなるなど電力需要も増加する。
- ・高価格ケースの結果は、経済成長の減速も含めた影響である。この効果を控除して、価格だけの影響を見ると、燃料油販売の落ち込みが大きい。

# ケース別推計結果のまとめ

		実績		予測			レファレンスからの乖離率(%)			平均伸び率(%)				
		1990	2004	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2004 /1990	2010 /2004	2020 /2010	2030 /2020	2030 /2004
CO <sub>2</sub> 排出量 炭素換算百万トン	レファレンス	287	331	311	303	284				1.0	-1.0	-0.3	-0.6	-0.6
	技術進展			308	280	244	-1.1	-7.4	-14.1		-1.2	-0.9	-1.4	-1.2
	高成長			317	316	305	1.6	4.4	7.3		-0.8	0.0	-0.4	-0.3
	高価格			309	292	268	-0.7	-3.4	-5.7		-1.1	-0.6	-0.9	-0.8
一次エネ国内供給 石油換算百万トン	レファレンス	466	544	543	547	533				1.1	0.0	0.1	-0.3	-0.1
	技術進展			538	522	487	-0.9	-4.7	-8.6		-0.2	-0.3	-0.7	-0.4
	高成長			551	566	566	1.5	3.5	6.1		0.2	0.3	0.0	0.2
	高価格			539	536	511	-0.6	-2.1	-4.1		-0.1	-0.1	-0.5	-0.2
最終消費 石油換算百万トン	レファレンス	323	372	372	369	359				1.0	0.0	-0.1	-0.3	-0.1
	技術進展			370	358	336	-0.5	-3.0	-6.4		-0.1	-0.3	-0.6	-0.4
	高成長			377	382	380	1.4	3.6	6.0		0.2	0.1	-0.1	0.1
	高価格			370	362	344	-0.5	-2.0	-4.1		-0.1	-0.2	-0.5	-0.3
燃料油販売 百万KL	レファレンス	218	237	221	202	179				0.6	-1.1	-0.9	-1.2	-1.1
	技術進展			221	195	160	-0.3	-3.8	-10.5		-1.2	-1.3	-1.9	-1.5
	高成長			224	209	189	1.3	3.4	5.7		-0.9	-0.7	-1.0	-0.9
	高価格			220	198	170	-0.7	-2.3	-5.1		-1.3	-1.1	-1.5	-1.3
都市ガス販売 億m <sup>3</sup>	レファレンス	154	301	361	415	455				4.9	3.0	1.4	0.9	1.6
	技術進展			358	389	429	-0.7	-6.3	-5.6		2.9	0.8	1.0	1.4
	高成長			367	437	500	1.9	5.3	9.9		3.4	1.7	1.4	2.0
	高価格			359	405	431	-0.5	-2.5	-5.3		2.9	1.2	0.6	1.4
販売電力量 10億kWh	レファレンス	678	892	983	1,071	1,116				2.0	1.6	0.9	0.4	0.9
	技術進展			968	988	975	-1.5	-7.8	-12.7		1.4	0.2	-0.1	0.3
	高成長			998	1,123	1,210	1.6	4.8	8.4		1.9	1.2	0.7	1.2
	高価格			977	1,044	1,061	-0.6	-2.6	-5.0		1.5	0.7	0.2	0.7

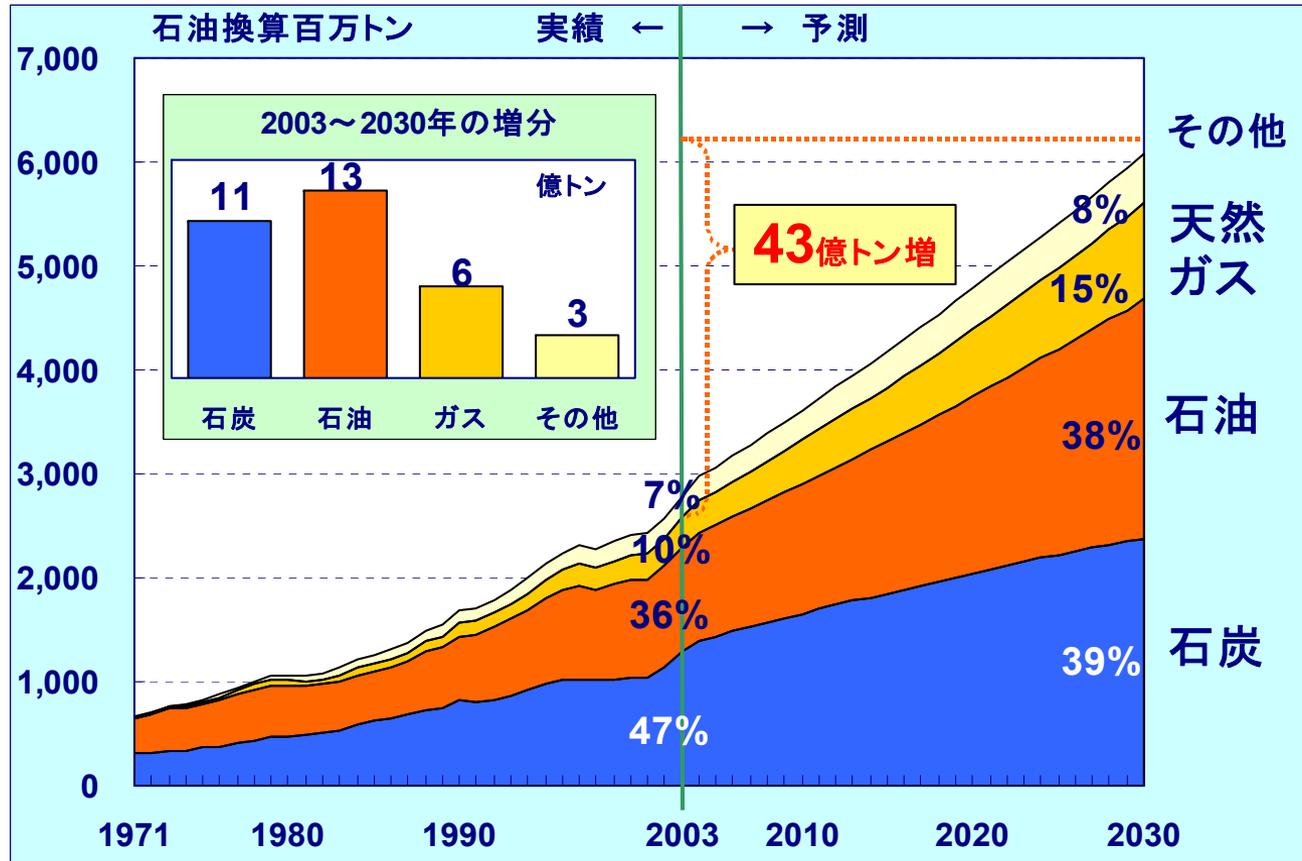
# アジアの中の日本

# アジアの中の日本（一次エネルギー供給・国別）



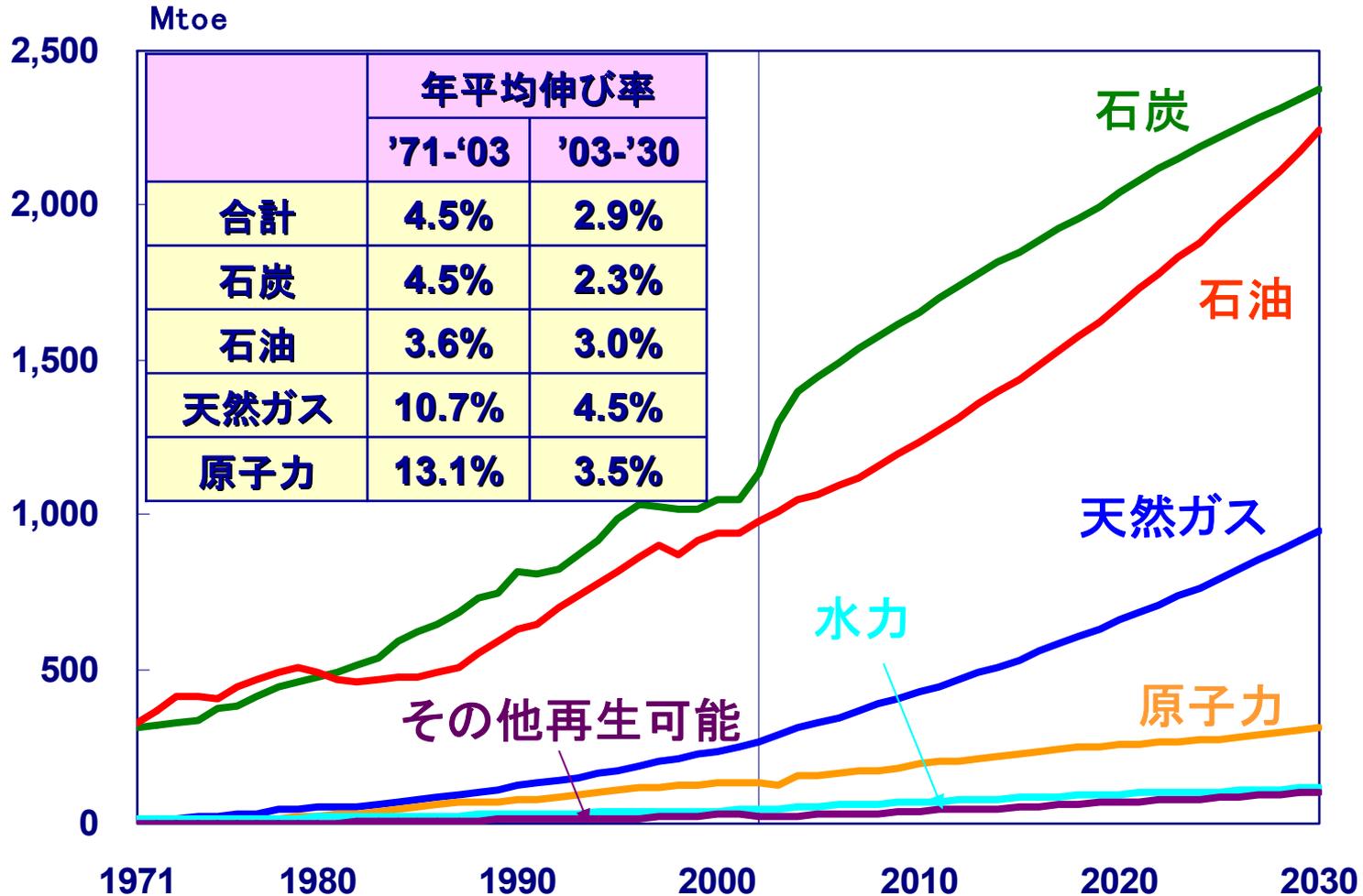
- ・アジアにおける日本のエネルギー消費シェアは現在の18%から2030年には8%まで低下。
- ・増分の半分以上は中国、残りはインド、ASEAN諸国等の途上国による。

# アジアの中の日本 (一次エネ供給・エネ源別)



・今後も、石炭はアジアのエネルギー消費の主役である。

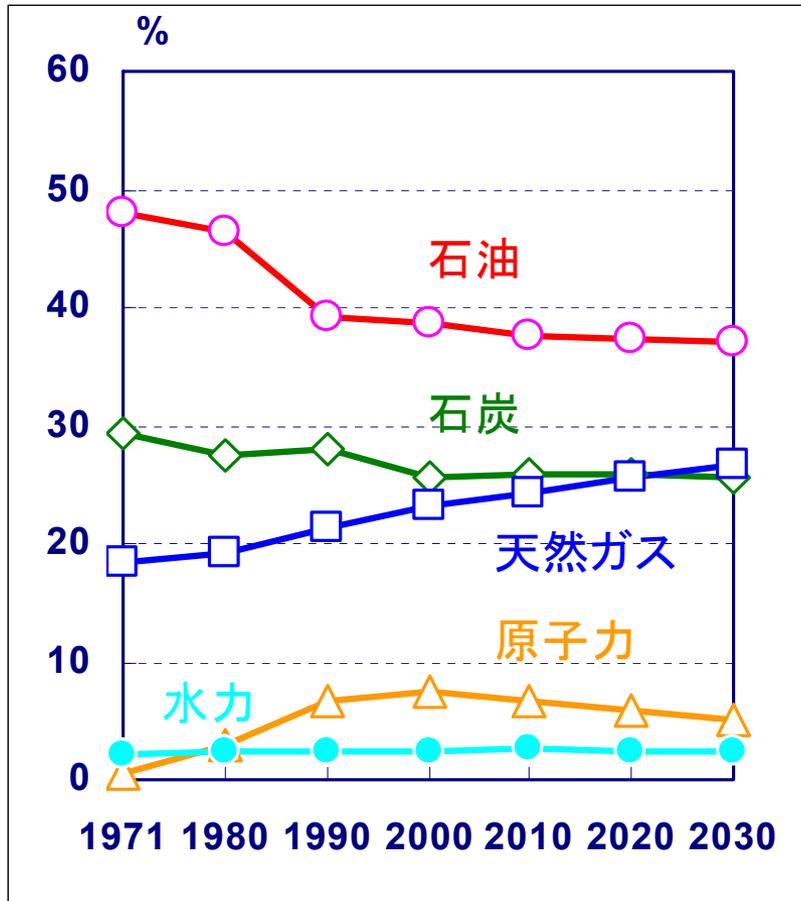
# アジアの一次エネルギー消費(エネルギー源別)



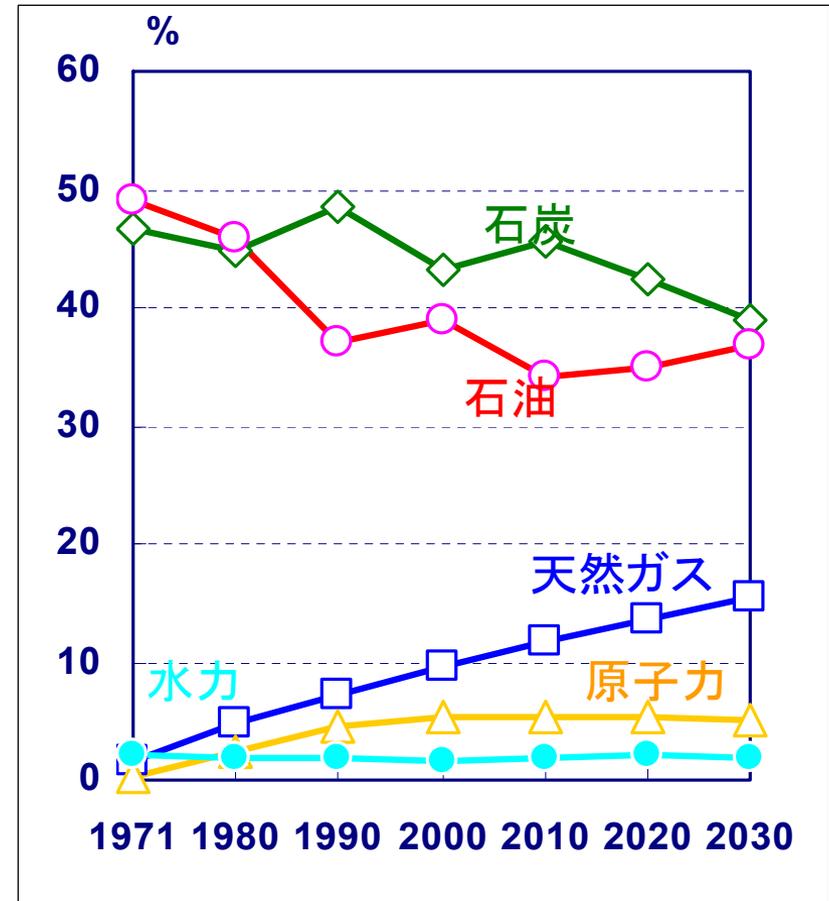
- ・2030年まで石炭、石油が主要エネルギー源として増加
- ・天然ガスが発電用途における利用拡大に伴い、シェア16%まで拡大

# 世界、アジアの一次エネルギー消費シェア(エネルギー源別)

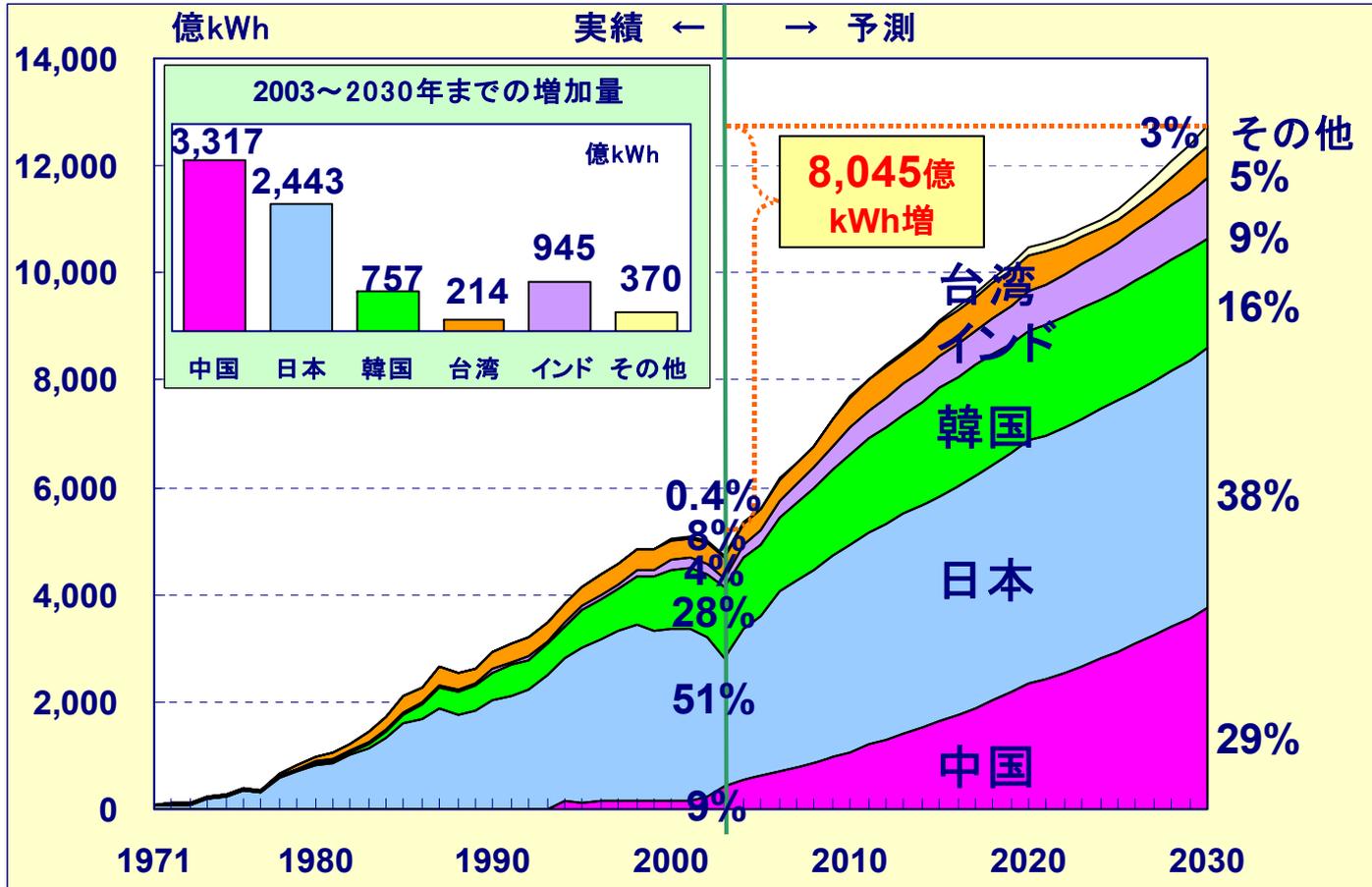
## 世界



## アジア



# アジアの原子力の展望(発電量)



アジアの原子力  
発電量

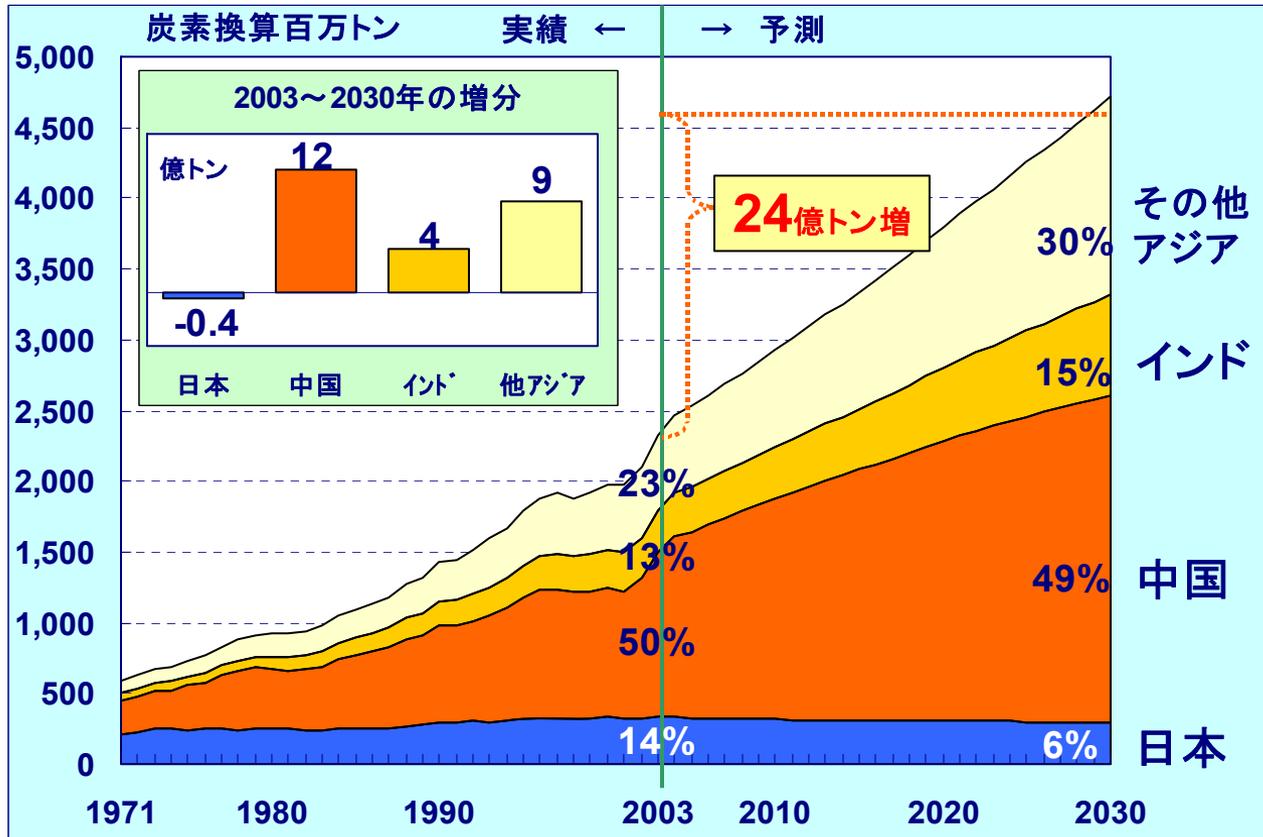
2003年  
4,715億kWh  
↓  
2030年  
1兆2,760億kWh  
(8,045億kWh増)

\*総発電量(日本)  
1.1兆kWh (2004)

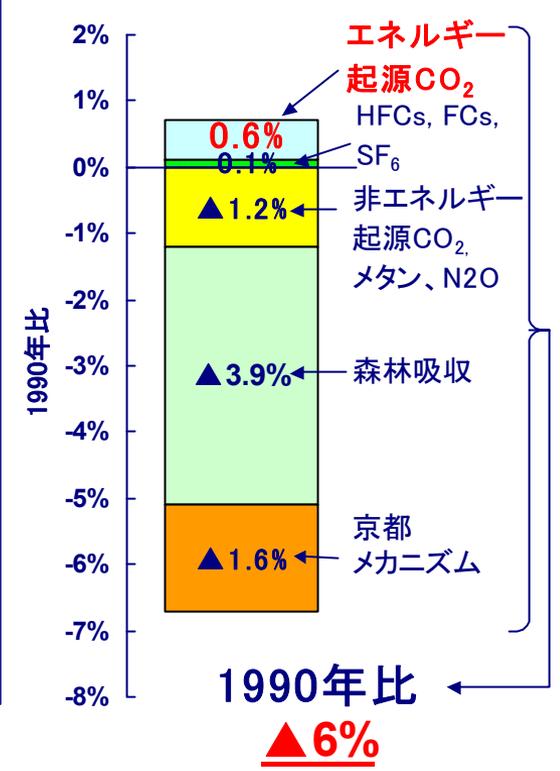
\*原子力発電量  
(日本)  
2,824億kWh  
(2004)

- 経済発展に伴い、急速に電力需要が拡大する中国、インドにおいて原子力発電量が増加
  - 中国 : 2003年433億kWh(シェア9%)→3,750億kWh(29%)
  - インド : 2003年178億kWh(シェア4%)→1,123億kWh(9%)
  - 日本 : 2003年2,400億kWh(シェア51%)→4,843億kWh(38%)

# アジアの中の日本 (CO<sub>2</sub>排出量)



日本の温室効果ガス削減計画の内訳 (2010年)



- ・アジアのCO<sub>2</sub>排出量は2030年には倍増する。
- ・アジアの増分は現在の日本の排出量の約7倍に相当。
- ・日本は減少に向かうが当面の京都議定書の達成は一層の努力が必要。

# まとめと考察

# 予測結果のまとめ(1)

## ● 経済の成熟化、人口の減少、省エネの進展により、最終エネルギー消費は減少に向かう

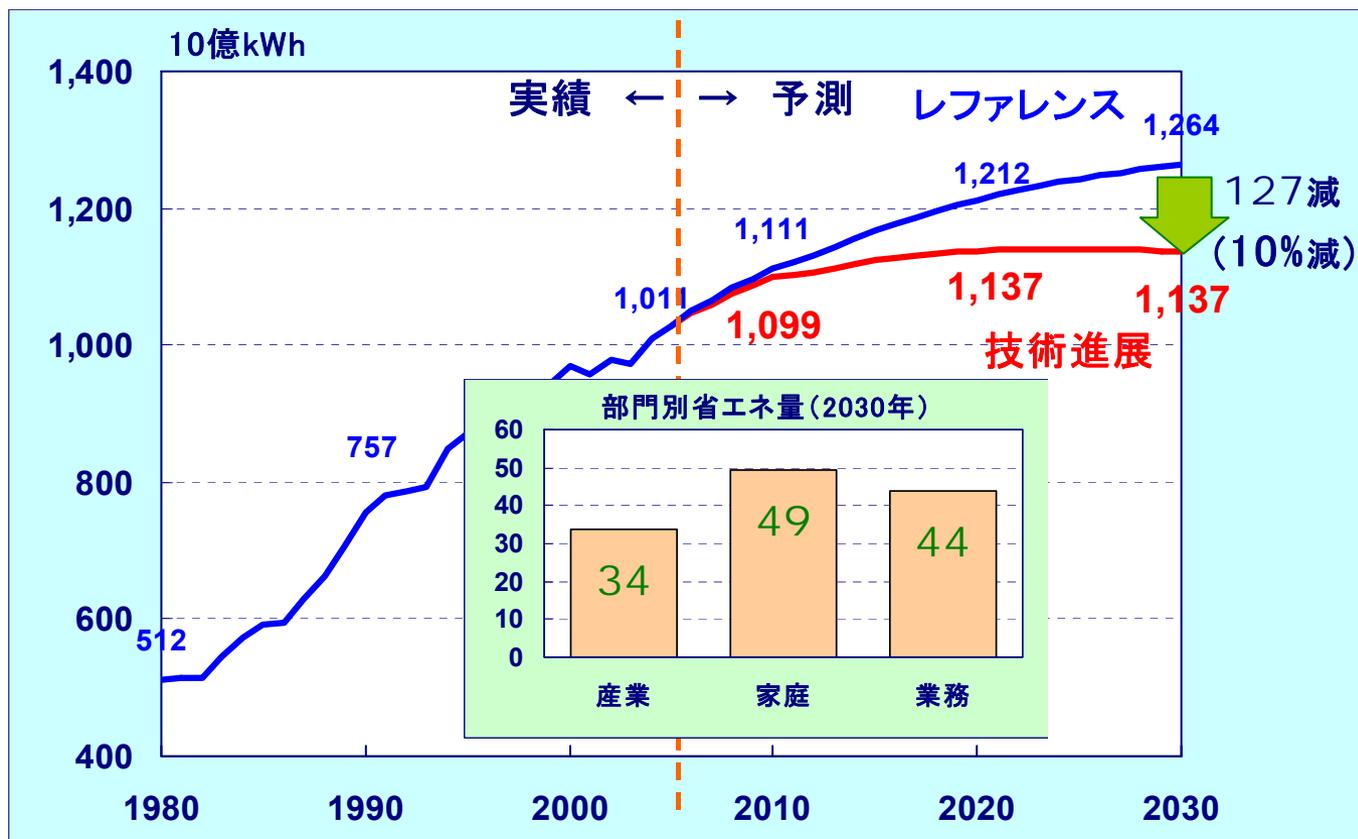
- ・最終消費のピークは2000年度
- ・2030年には2004年に比べ4%の減少
- ・技術進展ケース6%減、高成長ケース6%増、高価格ケース4%減（2030年、対レファレンスケース比）



# 予測結果のまとめ(2)

●電力需要は、民生部門における快適性、利便性志向の強まり、産業における高加工型へのシフトなどにより、今後も増加するが伸び率は低減

・技術進展ケースでは、家電製品の効率化が一層進むことなどより、2020年以降はほぼ横ばい



# 予測結果のまとめ(3)

● ガス需要は、環境志向、利便性等から工業用・業務用を中心に増大する

- ・2030年の都市ガス販売はレファレンスケースで455億m<sup>3</sup>、高成長ケースで500億m<sup>3</sup>と、2004年比50～66%増
- ・LNGの安定的な調達が課題

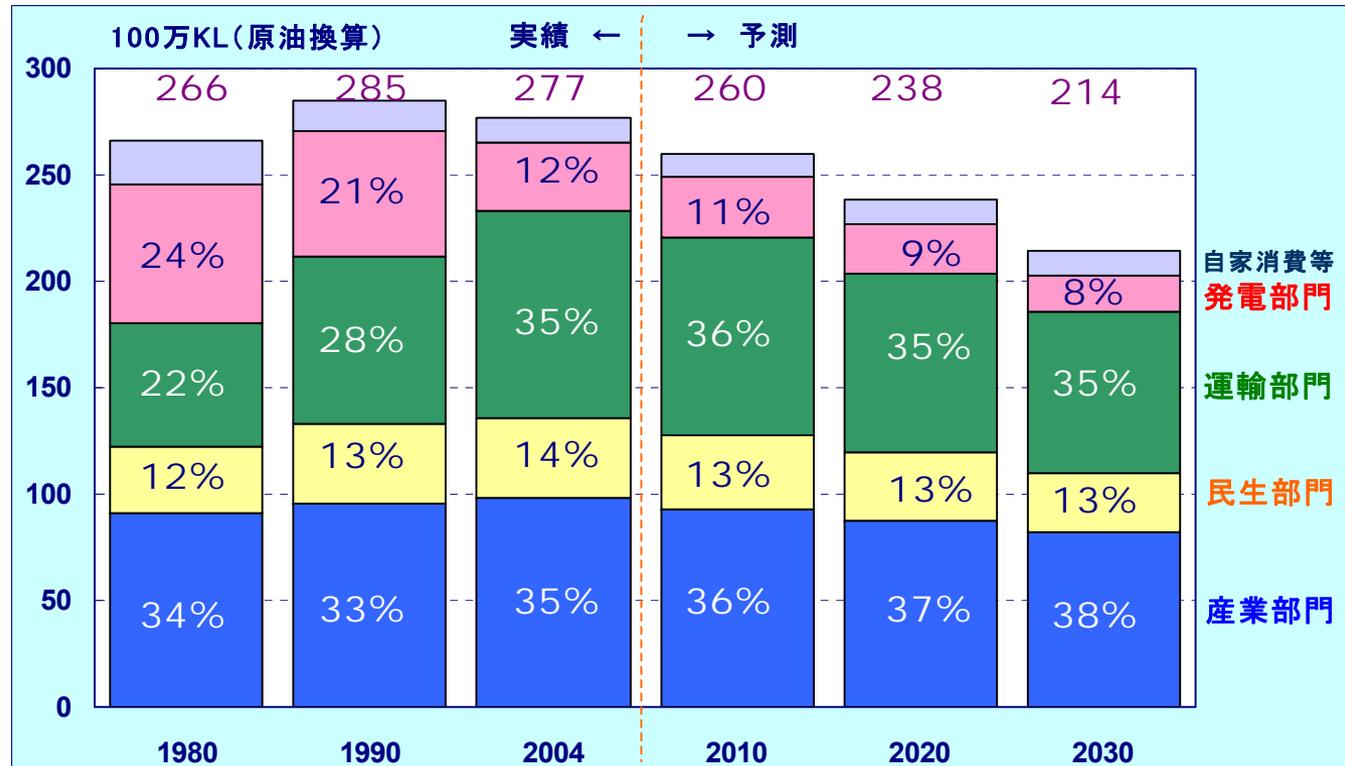
億m<sup>3</sup>

	実績				予測						年平均伸び率(%)			
	1990年度		2004年度		2010年度		2020年度		2030年度		2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)				
都市ガス販売	154	100	301	100	361	100	415	100	455	100	4.9	3.0	1.4	0.9
家庭用	78	51	95	31	92	25	88	21	84	19	1.4	-0.5	-0.4	-0.5
商業用	26	17	47	16	56	16	67	16	75	16	4.4	3.0	1.8	1.0
工業用	40	26	133	44	179	50	217	52	248	55	8.9	5.1	2.0	1.3
その他用	10	7	27	9	34	9	42	10	48	10	7.1	4.0	2.2	1.2

	実績		予測			年平均伸び率(%)				
	1990年度	2004年度	2010年度	2020年度	2030年度	2004/1990	2010/2004	2020/2010	2030/2020	2030/2004
レファレンス	154	301	361	415	455	4.9	3.0	1.4	0.9	1.6
技術進展			358	389	429		2.9	0.8	1.0	1.4
高成長			367	437	500		3.4	1.7	1.4	2.0
高価格			359	405	431		2.9	1.2	0.6	1.4

# 予測結果のまとめ(4)

●石油需要は、交通輸送需要の低い伸び、燃費改善の進展により減少が続く（2004年 277百万KL、478万B/D → 2030年 214百万KL、369万B/D）

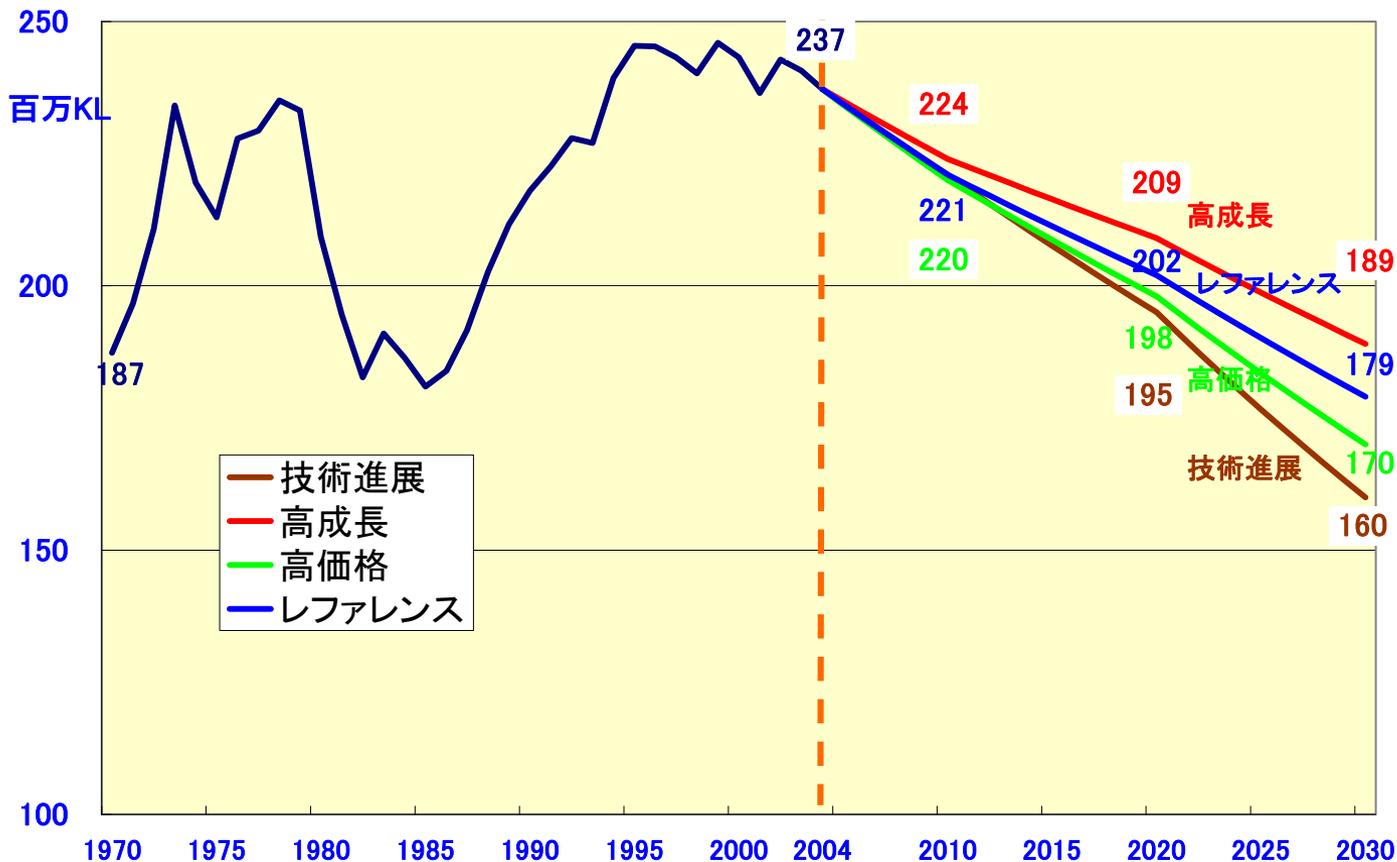


- ・すべての需要部門において、石油需要は減少してゆく。
- ・これまで増加してきた自動車の燃料消費が減少に転じる。
- ・産業部門、民生部門では、電力化、ガス化に伴い、石油離れが進む。

# 予測結果のまとめ(5)

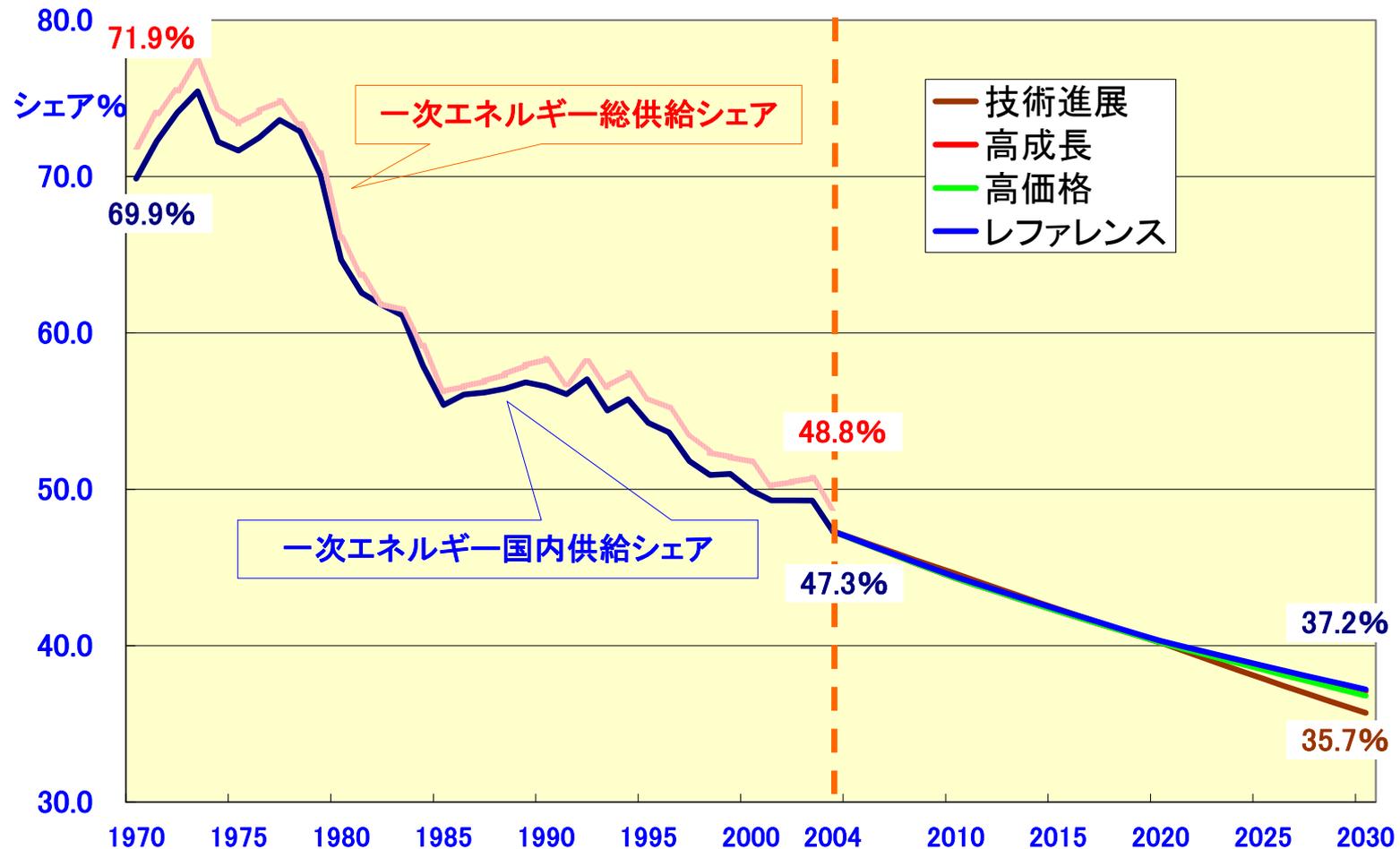
## ●燃料油販売(2004年 237百万KL→2030年 179百万KL)

- ・技術進展ケースでは自動車燃費の改善により石油需要はさらに減少
- ・2030年の燃料油販売は、高成長ケースではレファレンス比+10百万KL、技術進展ケースでは▲19百万KLと振れ幅が大



# 予測結果のまとめ(6)

● 石油依存度は、現状の47%から37%まで低下するが、依然として一次エネルギーの太宗を占める ・技術進展ケースの石油依存度は36%



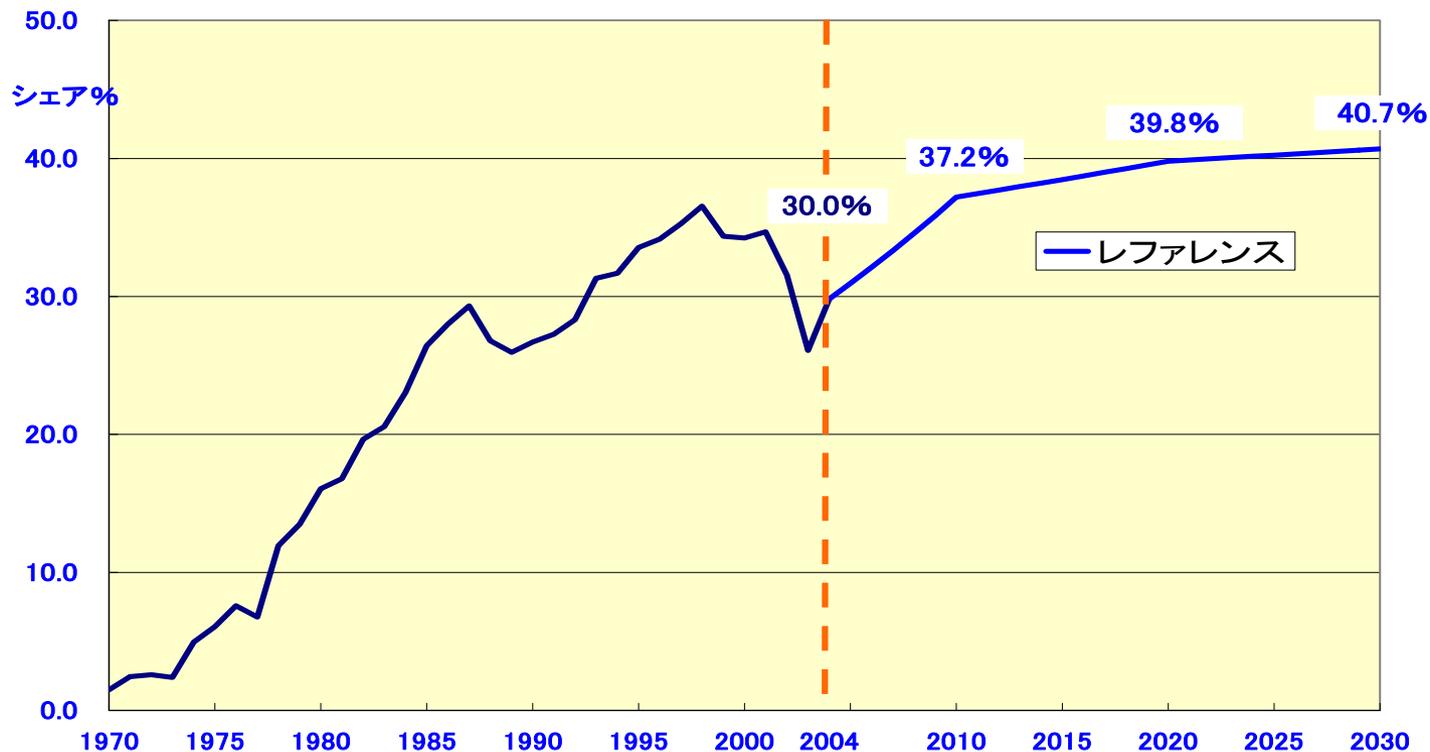
# 予測結果のまとめ(7)

●原子力は今後とも基幹電源の役割を担い、2030年には発電量の41%を占める

## ・2030年原子力シェア:

技術進展ケース46%、高成長ケース38%、高価格ケース43%

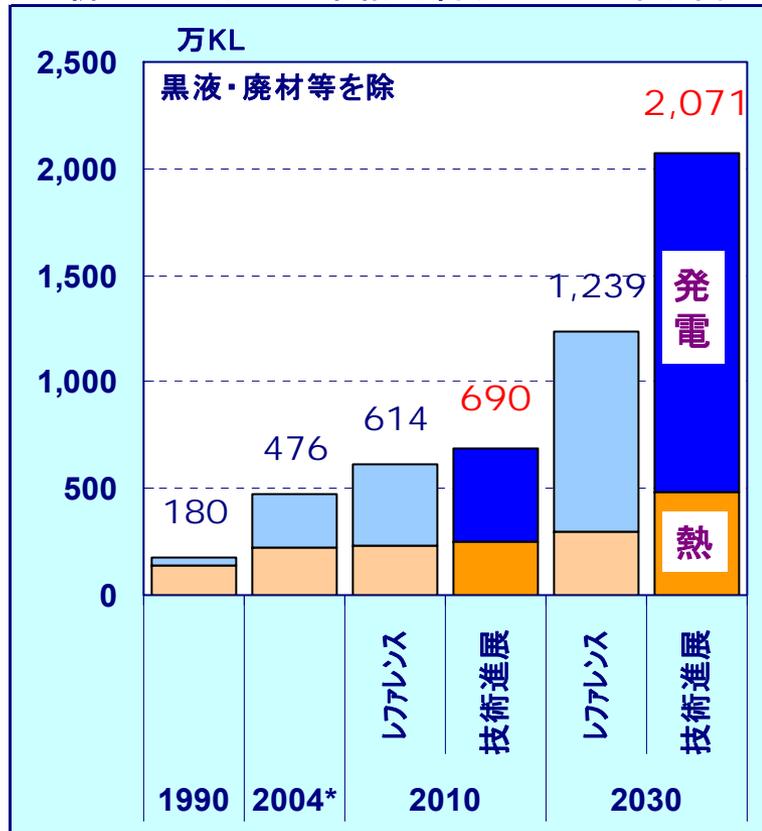
・エネルギー自給率の向上、温暖化ガス抑制に大きな効果



# 予測結果のまとめ(8)

●新エネルギーは、2030年には原油換算1,239万KLと、現在の約3倍まで普及するものの、総エネルギーに占めるシェアは2%程度に過ぎない

- ・技術進展ケースでは2030年に2,621万KL、シェアは5%程度に拡大
- ・新エネルギーの本格的普及は2030年以降



【新エネルギー内訳 万KL】

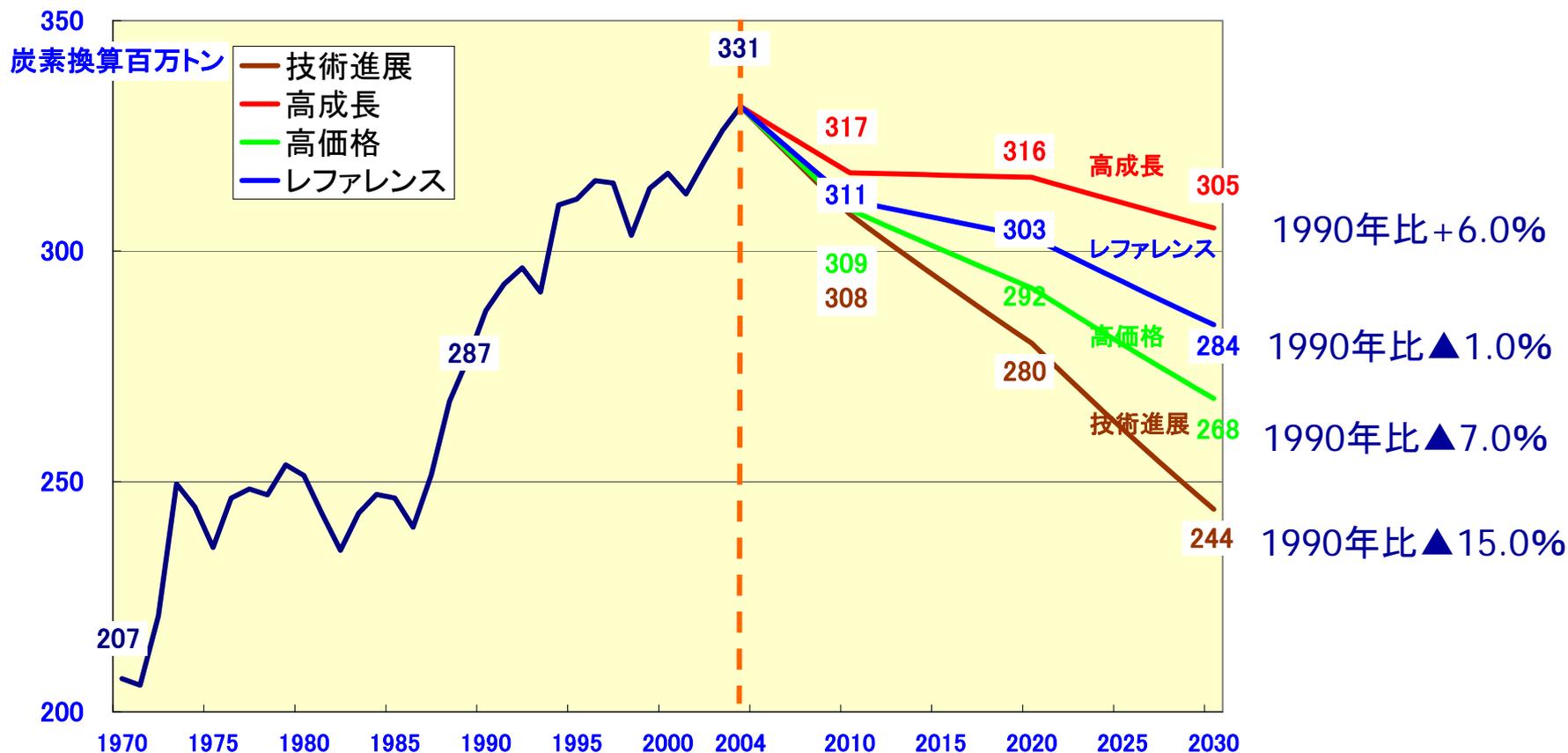
		2004*	2010		2030	
			レファレンス	技術進展	レファレンス	技術進展
発電	太陽光	28	82	133	363	809
	風力	38	61	70	228	414
	廃棄物	160	207	209	303	315
	バイオマス	23	28	28	47	49
熱利用	太陽熱	57	41	41	27	38
	廃棄物	166	167	179	167	180
	バイオマス	0	20	20	87	250
	未利用エネルギー	4	9	9	16	16
<b>新エネ合計</b>		<b>476</b>	<b>614</b>	<b>690</b>	<b>1,239</b>	<b>2,071</b>
黒液・廃材等		463	489	489	551	551
<b>合計 (黒液等含む)</b>		<b>939</b>	<b>1,103</b>	<b>1,179</b>	<b>1,790</b>	<b>2,621</b>

2004\*: 実績推計

# 予測結果のまとめ(9)

●CO<sub>2</sub>排出量は、エネルギー需要減、非化石燃料の増加により、2004年をピークに減少、2030年の排出量は1990年比▲1.0%

・技術進展ケースは、2010年に1990年比+7.3%、2030年は▲15.0%



## ◆ 化石燃料のベストミックス

- ・ 石油: 今後とも最大のエネルギー源  
自主開発原油の確保、産油国との協力関係強化、供給源の多角化が必要  
(非在来型石油への対応、バイオ燃料の導入拡大など)
- ・ 石炭: 資源が先進国にも分布(安定供給、経済性にメリット大)  
環境負荷は大きい、有効利用を図るべき  
特にアジア諸国に対する我が国のクリーンコール技術の移転が求められる
- ・ ガス: 化石燃料の中では最も利用拡大が見込まれる  
価格の引き下げ、柔軟性のある供給形態の確保が必要
- ・ 化石燃料のベストミックスにより、価格交渉力、安定供給の確保を

## ◆ 自由化と安定供給・環境保全

- ・ 特に原子力については、自由化の中でどう位置付けていくかが課題  
評価が難しい社会的コスト(環境保全、安定供給の確保等)の適正な反映を

## ◆ 国際的な視点からの環境問題、安定供給への対応

- ・ 地球環境問題に対しては、国内対策だけでは効果が限定的→  
長期的にはアジア全域を視野に入れた環境対策を  
我が国の省エネ・環境技術の移転に政府の積極的な関与が必要

## ◆ 京都議定書について

- ・ 国内での最大限の取り組みを実施すると共に、CDMなどの柔軟性措置  
(京都メカニズム)の活用を第2約束期間以降を見据えた長期的視点から  
の対応が必要

ご清聴有難うございました