

気候変動と戦う日本の戦略

平成22年9月14日

日本エネルギー経済研究所

豊田正和

目次

1. 交渉の現状と望ましい日本のイニシアティブ
2. 日本の削減目標は、2020年25%のままが適当か
3. 途上国の削減努力と日本の貢献

1. 交渉の現状と望ましい日本のイニシアチブ

①ポイント

1) 交渉の現状

- －CA(コペンハーゲン合意)後も、先進国、新興国、途上国の立場の差は未だ大きい
- －米国では、排出権取引法案の中間選挙前成立は悲観的。
中国も法的拘束力ある国際合意に躊躇。ともに成長の問題あり。
- －メキシコCOP16での合意に悲観論多し。

2) 日本のとるべき道

- －日本は、次善の策アプローチで、合意成立に向けてリードすべき
- －最善の策: 主要国の公平な負担。先進国が日本の25%削減と同等、
従って全体で25-40%の削減。
- －次善の策: CA合意をベースに、法的拘束力ある削減を着実に実施する

3) 日本がとってはいけない道

- －京都議定書の単純延長
 - <理由>ア. 世界排出シェア40%超の米中不参加の枠組み意味無し。
 - イ. 日本の工場の追い出しになり、GHG排出が新興国に移るだけ、気候変動の動きに有害。また日本の雇用は減少。

1-1)交渉の現状 と 2)日本のとるべき道

② 各国の目標値について(総括表)

- 主要各国の目標は、コペンハーゲン合意に基づき登録されたものをベース。
- 先進国は排出削減総量を、途上国はBAU比若しくは原単位ベースで国別行動を約束。

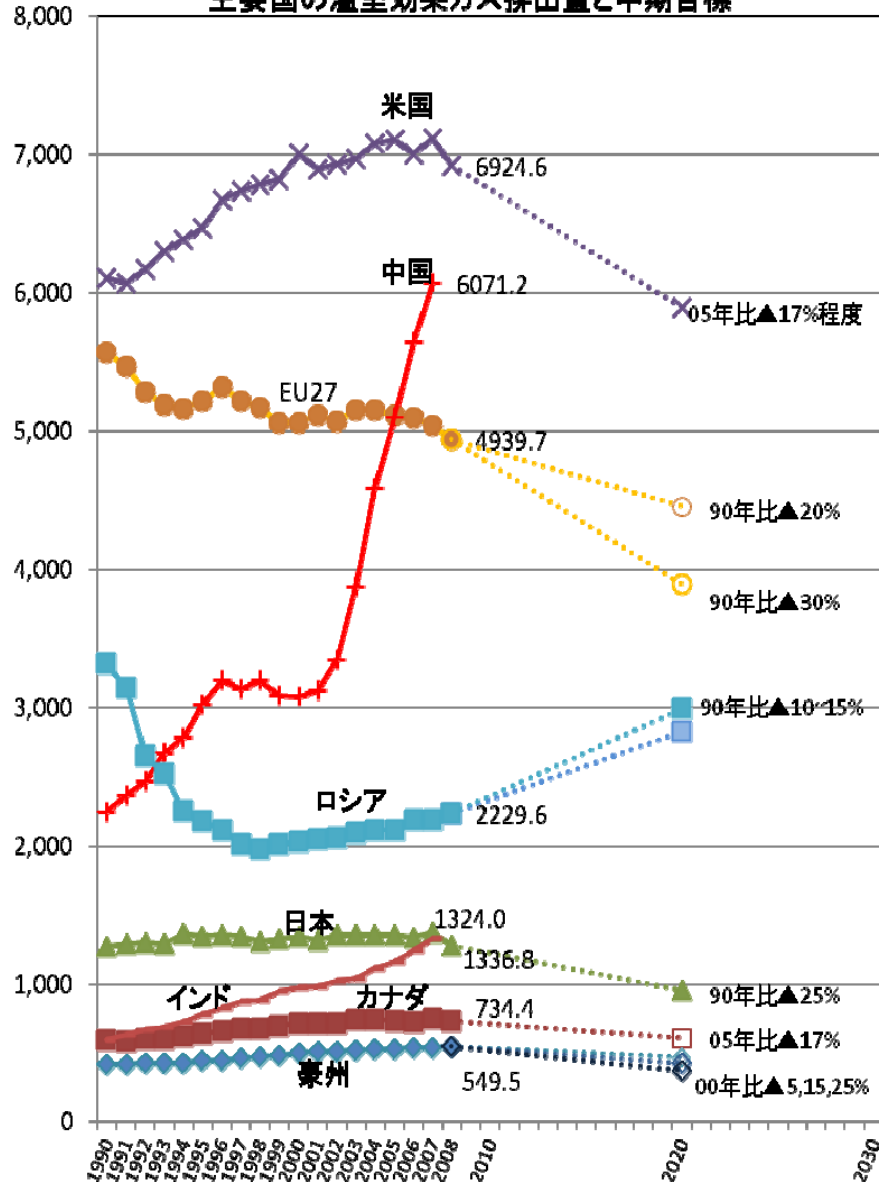
	基準年	中期目標	90年比換算削減率	05年比換算削減率	IEA (90年比)	限界削減費用(ドル)
日本	1990	▲25% (※1)	▲25%	▲30%	▲10%	476
EU	1990	▲20%～▲30% (※1)	▲20%～▲30%	▲13%～▲24%	▲23%	48～135
米国	2005	▲17% (※2)	▲4% (米国の主張)	▲17%	▲3%	60
カナダ	2005	▲17% (※2)	+3%	▲17%	—	92
オーストラリア	2000	▲5%～▲25% (※1)	+13%～▲11%	▲10%～▲29%	—	46～92
ニュージーランド	1990	▲10%～▲20% (※1)	▲10%～▲20%	▲28%～▲36%	—	n.a.
ロシア	1990	▲15%～▲25% (※1)	▲15%～▲25%	+18%～+33%	▲27%	0
ブラジル	—	▲36.1%～▲38.9% (2020年時点BAU比)	—	▲23%	—	n.a.
韓国	—	▲30% (2020年時点BAU比)	—	▲4%	—	21
中国	2005	▲40%～▲45% (GDP原単位ベース)	2020年まで8%成長：排出量は05年比1.9倍 2015年以降6%成長：排出量は05年比1.7倍	▲47% (05年比)	0	
インド	2005	▲20%～▲25% (GDP原単位ベース)	2015年まで7%成長、2015年以降6%成長： 排出量は05年比2.1倍	▲40% (05年比)	0未満	

(注1) (※1)の付された各国の目標は、各国動向など前提付き。(※2)の付された各国の目標は、法案動向など前提付き。
(注2) 限界削減費用は、RITE試算。(注3) BAU比とは特段の対策のない自然体ケース(Business As Usual)

出典:RITEなど

③ 各国の排出動向と事情

主要国の温室効果ガス排出量と中期目標



米国・日本・カナダ、豪州はUNFCCCデータより引用。
EU27はEEAデータより引用
中国・インドは、IEAデータよりエネルギー起源CO2を引用

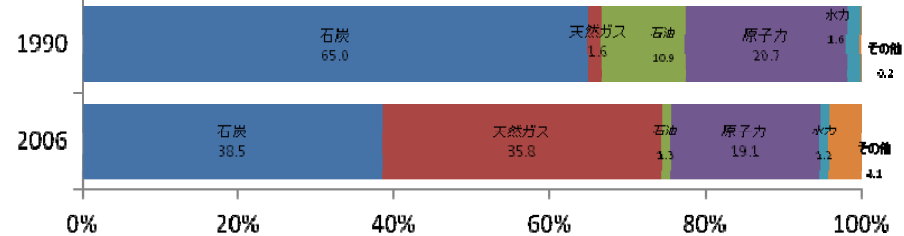
米国

- 90年代の高成長・排出量拡大に伴う高い発射台と、カバー率8割以上の国内排出権取引導入の試みが特徴。オークションをベースに削減する排出権取引制度の導入を検討中なるも、法案審議自体が難航。
- 国際的には、京都議定書型排出総量規制は受け入れず独自路線。クレジット市場も自主認証で独自開拓。米中、南米連携などでの削減協力を政策的に後押しし海外における削減努力を柔軟に取り込み。

EU

- EUバブル(東欧との共同削減等)、メタン対策(ゴミの焼却処理など)、天然ガスシフト(日本は実施済み)などにより、排出量は減少トレンド。

英国の電源構成



- 電力のみUndercapとした排出権取引による天然ガスシフト促進、固定買取価格制度による風力・太陽光メーカー等へのファイナンス促進等を図りつつ、金融市場を活性化。削減幅の多くは、排出権取引以外に依存。

中国

- 2000年以降、排出量は急拡大。歴史的責任(2005年までの累積総排出量)でも既に日本を凌駕。
- 国際枠組みには参加するが、自主的行動ベース。(なお、2020年の目標値は現行の第11次5カ年計画より緩いものとの指摘あり。)追加対策には支援が必要との発想。
- 現行CDM制度の6割を握る最大の受益者。加えて、省エネ技術の第三国輸出でも既に日本の強力なライバル。技術の獲得に貪欲。

1-3)日本がとってはいけない道

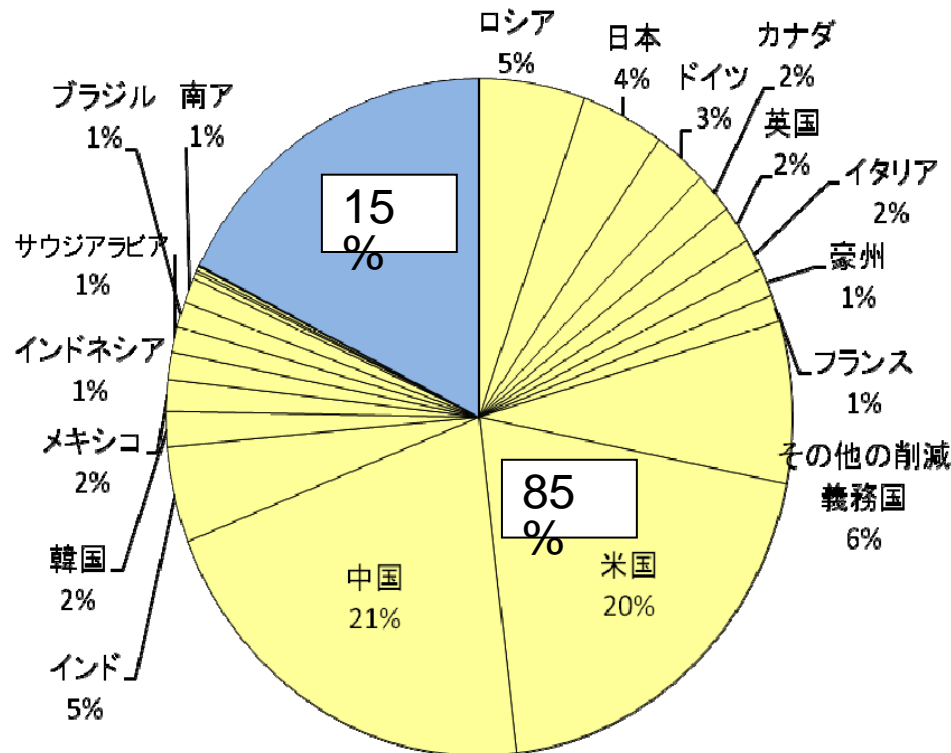
④ コペンハーゲン合意のカバレッジ

○米中を含む130を超える国がコペンハーゲン合意への賛同を表明(6/23時点)

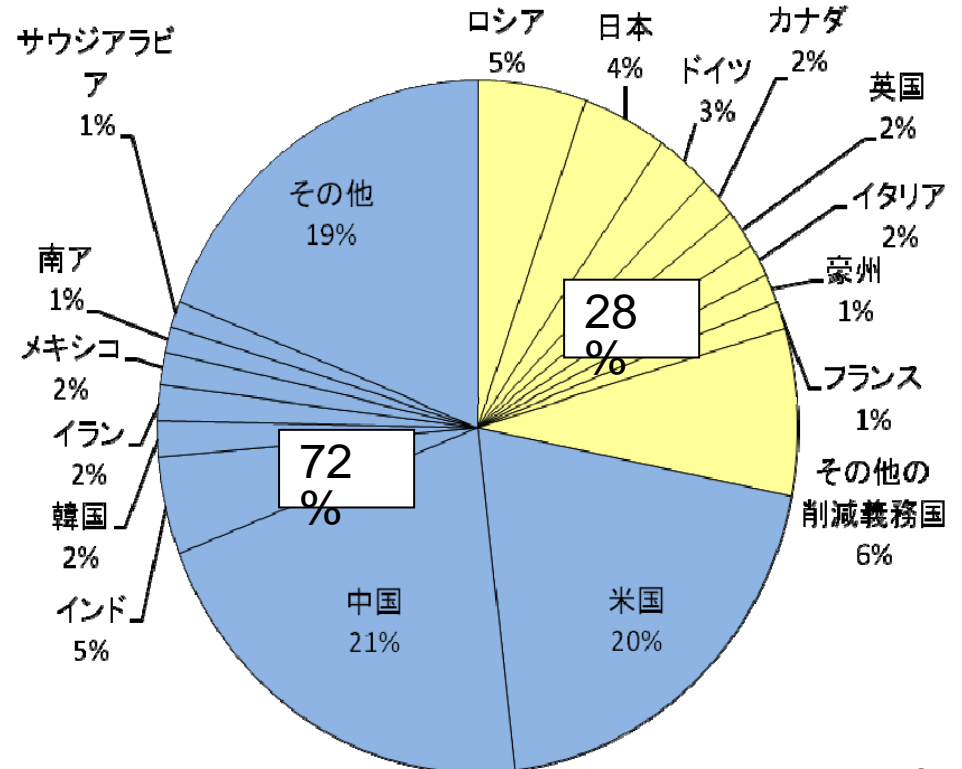
○世界のエネルギー起源CO2排出量の8割以上をカバー。

各国のエネ起CO2排出量(2007)

【コペンハーゲン合意への賛同国のシェア】



【京都議定書における削減義務国のシェア】



2. 日本の削減目標は、2020年25%のままが適切か ①ポイント

* 以下の二点について明確にするべきではないか

- 1) 2020年の国際削減目標について、各国の削減努力の現状を踏まえた**合理的水準提示**
- 2) 2030年について、**90年比真水30%削減目標**(本年6月閣議決定)を国内中期目標として、政策展開の明確化

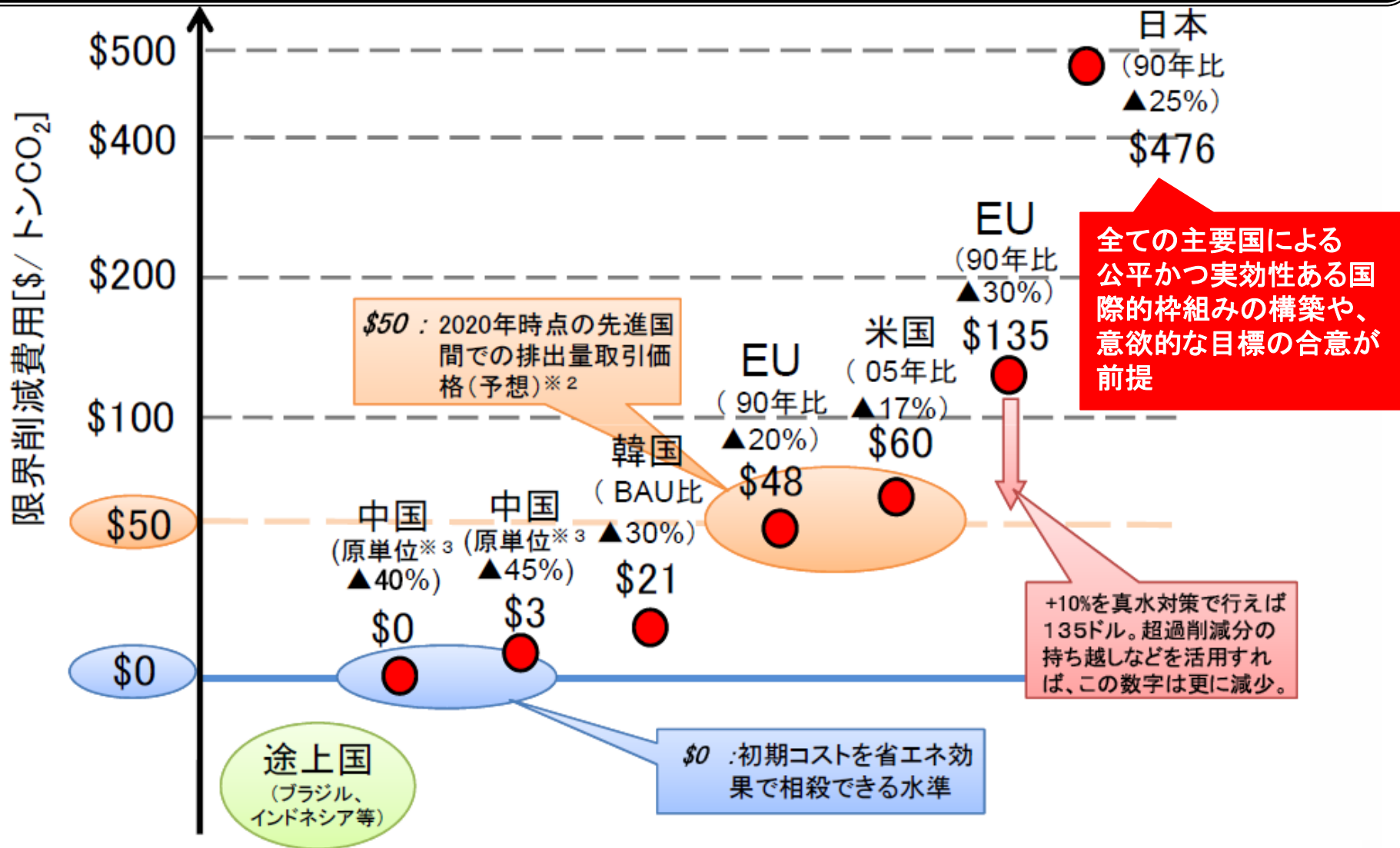
2-1)日本の合理的削減水準(2020年)

② 各削減目標の国際公平性の評価

GHG削減率 (90年比、真水分)		▲10%	▲15%	▲25%
各国の 限界費用 (CO2当たり)	日本	167\$	283\$	476\$
	EU	20\$	50\$	125\$
	米国	70\$	80\$	160\$
<参考> 日本の限界 費用と同じ場 合の削減率	日本	▲10%	▲15%	▲25%
	EU	▲28%	▲33%	▲39%
	米国	▲26%	▲39%	▲44%

2-1)日本の合理的削減水準(2020年)

③ 限界削減費用による各国の目標比較



※1 限界削減費用: 追加的にCO₂を1トン削減する努力に要する費用(\$/トンCO₂)。RITE試算。
 ※2 IEA(国際エネルギー機関)の450ppm安定化シナリオ(2050年までに世界半減)による。
 ※3 中国の目標は2005年比でGDP原単位を▲40%~▲45%削減。

④ 国際公平性の評価 (各研究機関による分析)

	日本	EU	米国	備考
国際エネルギー機関 (IEA)	▲10%	▲23%	▲3%	WEO 2009, 450ppm安定化シナリオ
地球環境産業技術 研究機構(RITE)	▲10%	▲28%	▲26%	附属書I国全体で▲31% 限界削減費用均等化
オランダ環境評価庁 (PBL)	▲5~ ▲10%	▲30~ ▲40%	▲10~ ▲20%	附属書I国全体で▲30% 限界削減費用均等化
国際応用システム分 析研究所 (IIASA)	▲8%	▲27%	▲14%	附属書I国全体で▲25% 限界削減費用均等化
各国の削減目標 (2020年、90年比)	▲25%	▲20%~ ▲30%	▲4%相当 (2005年比 ▲17%)	コペンハーゲン合意後

(出所)各研究機関の資料より作成

⑤ 各削減目標における日本経済への影響

GHG削減率 (90年比、真水分)	▲10%	▲15%	▲25%
GDP	▲1.2%	▲2.1%	▲5.6%
光熱費	27%増加	41%増加	72%増加
失業者	29万人増	46万人増	113万人増

出典:慶應義塾大学 野村准教授

[参考] モデル分析の前提 (中期目標に関する「タスクフォース」)

項目	想定	根拠
実質GDP成長率	年1.3%程度 (2006~2020年の平均)	様々な研究機関の予測の 平均値をもとに日経セン ターが想定
人口	2020年12,281万人	国立社会保障・人口問題 研究所中位推計
原油価格	56\$/bbl(2005年) →121\$/bbl(2020年)(名目)	IEA等を参考に、 エネ研が設定
粗鋼生産量	113百万トン(2005年) →120百万トン(2020年)	(社)日本鉄鋼連盟からの ヒアリングによる
交通需要	旅客:2005年と同じ(2020年) 貨物:2005年比約10%増(同)	国土交通省見通しによる
原子力発電	9基新設、設備利用率81%	電力供給計画などをもとに エネ研が設定

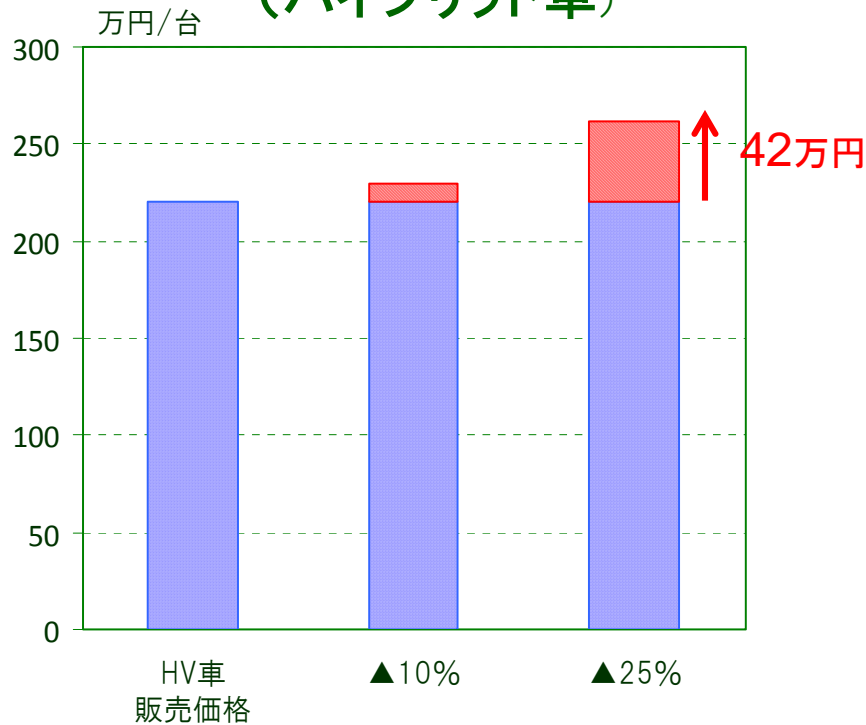
出典:タスクフォース(2009年12月)

2-1)日本の合理的削減水準(2020年)

⑥ 各削減目標における日本経済への影響

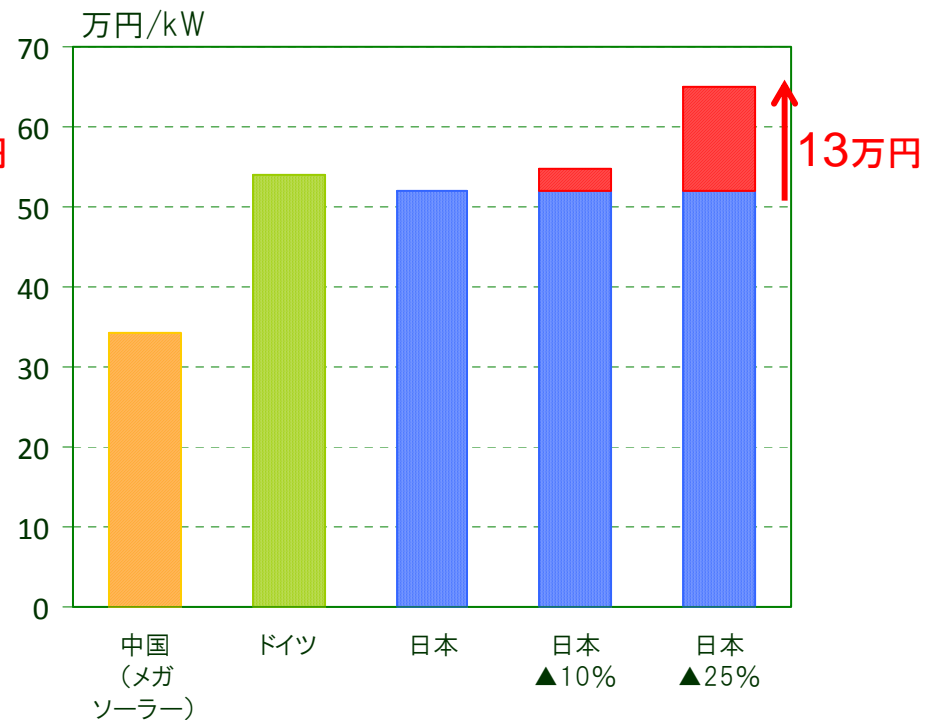
ー国内製造業のコストアップー

次世代自動車 (ハイブリッド車)



(出所) 日本エネルギー経済研究所試算

太陽光発電システム



(出所) NEDO「再生可能エネルギー技術白書」、
中国のコストはIEA/NEA
コストアップ分は日本エネルギー経済研究所試算

※ 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-CO₂、▲25%:9万円/tCO₂)

⑦ CO2削減に伴う経済損失の緩和策

◎ エネルギー・環境関連輸出

- ・ 世界の環境・エネルギー技術の5～10%のシェアを獲得した場合、**GDP比0.9%～1.8%**の効果。

◎ 国際協調による原油価格の低下

※ 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ック2009」の世界協調による技術進展シナリオに基づき試算。

- ・ 日本のみ削減: 1.4\$/bblの下落 (GDP:0.05%増)
- ・ 日本及びアジアで削減: 8.0\$/bbl下落 (GDP:0.3%増)
- ・ 世界全体で削減: 20.3\$/bbl下落 (GDP:0.7%増)

◎ イノベーションの促進

- ・ 技術開発・普及には時間を要する。将来の大幅削減のためには、技術開発を早い段階から加速させるような政策が肝要
- ・ 本格的に花開くのは、2030年頃以降

2-1)日本の合理的削減水準(2020年)

⑧ 環境・エネルギー技術の世界市場の規模

	市場規模(累積:兆円)		市場規模(兆円)		CO2削減効果(MtCO2)	
	2020年	2030年	2020年	2030年	2020年	2030年
原子力	48	95	5	5	916	1,633
太陽光発電	31	132	4	15	86	322
風力発電	61	163	8	12	493	1,168
高効率石炭火力	71	193	7	12	268	728
高効率ガス火力	22	81	2	6	144	530
CCS	3	34	0	3	61	980
次世代自動車	515	1,194	68	98	253	691
(別掲:蓄電池)	-	-	(8)	-	-	-
合計	752	1,893	94	151	2,221	6,051
スマートグリッド						

出所)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ック2009」等より推計

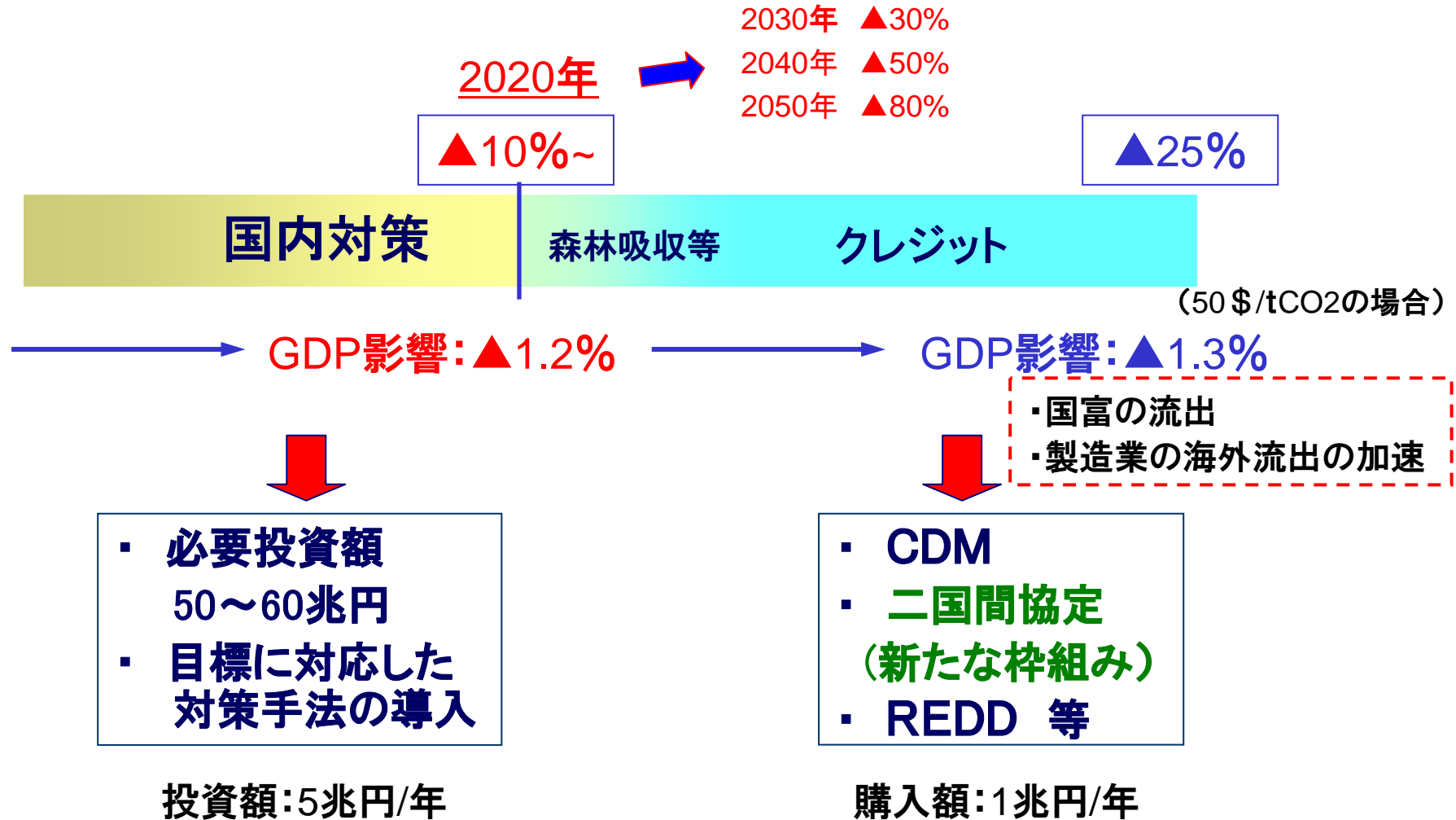
	2020年	2030年
上記市場でシェア5~10%を 獲得した場合	4.7~9兆円 (※GDP比0.9~1.8%)	7.5~15兆円 (※GDP比1.4~2.8%)

※2009年度の日本の実質GDPは531兆円

2-1)日本の合理的削減水準(2020年)

⑨ 真水10%とクレジット15%の組み合わせ

基本認識: 技術開発の時間軸、経済性、セキュリティーを踏まえて



① エネルギー基本計画の概要 (平成22年6月閣議決定)

【2030年に向けた目標】

○自主エネルギー比率(自給率+自主開発比率)を38%→70%程度に

○ゼロエミッション電源比率を34%→70%程度に

○「暮らし」(家庭部門)のCO₂を半減 など

→ これらの取り組みにより、エネルギー起源CO₂について、
2030年に90年比▲30%もしくはそれ以上の削減が見込まれる

【目標実現のための取組】

○資源確保・安定供給強化への総合的取組

(資源国との戦略的関係の強化、レアメタル自給率の向上など)

○自立的かつ環境調和的なエネルギー供給構造の実現

(再生可能エネルギーの拡大、原子力推進、IGCC・CCSなど)

○低炭素型成長を可能とするエネルギー需要構造の実現

(ZEB・ZEH、高効率照明、次世代自動車など)

○新たなエネルギー社会の実現

(スマートグリッド、スマートコミュニティなど)

2-2)2030年の削減目標

② 2030年の一次エネルギー供給の姿

転換部門

○再生可能エネルギー

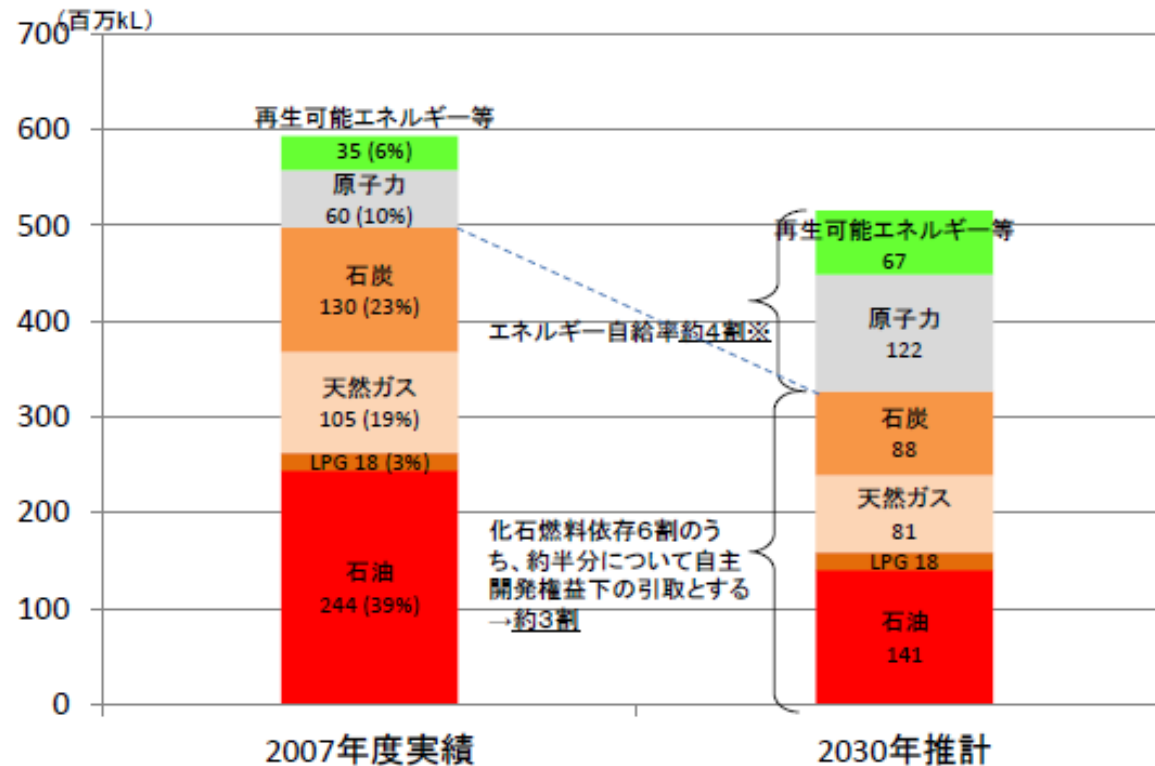
全量買取制度の実施(制度設計に依存)

○原子力

新增設14基、設備利用率90%

(試算結果)

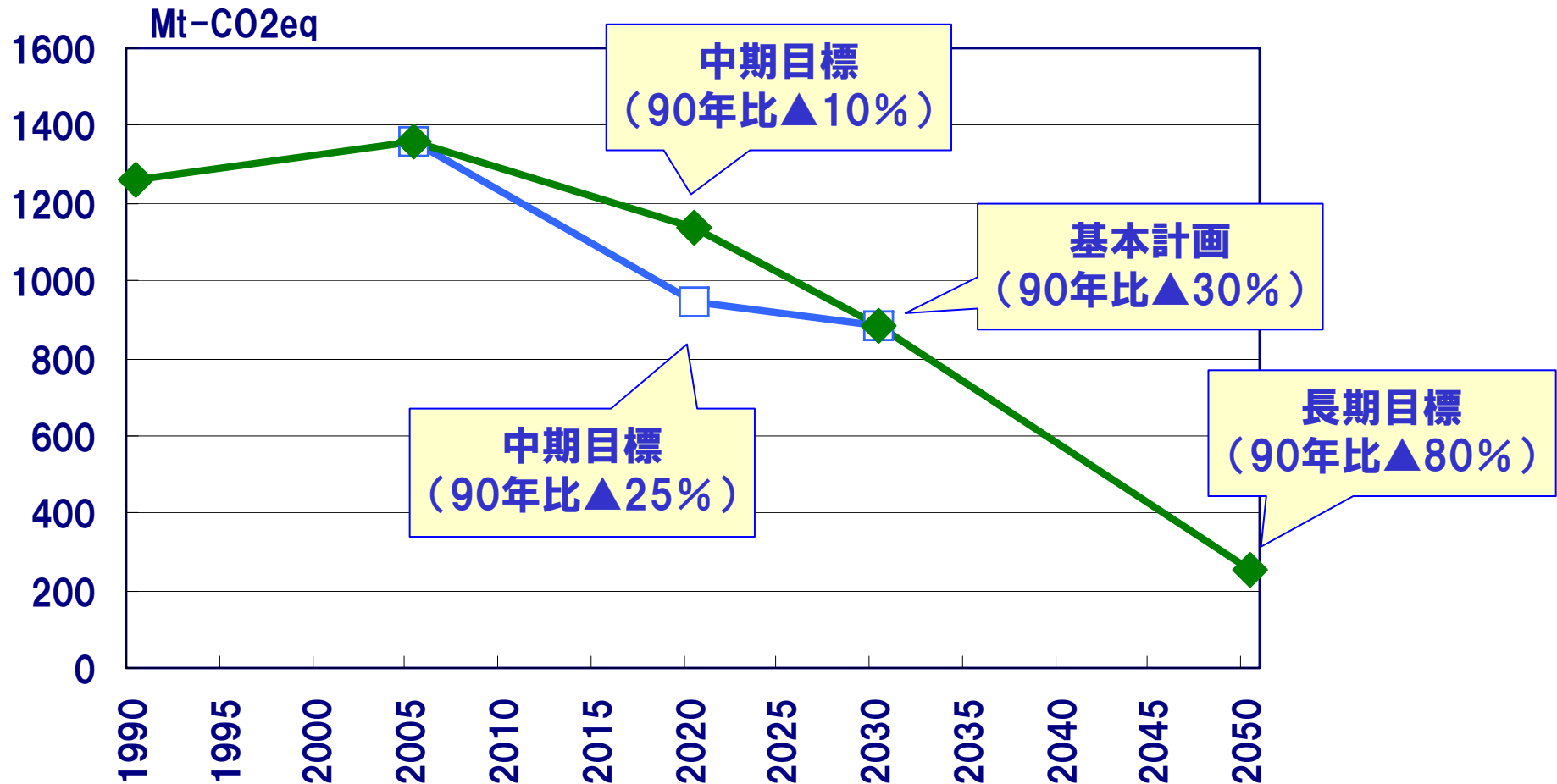
○従来のエネルギー自給率(現状18%)が倍増する。加えて、自主開発権益下の化石燃料の引取量(現状26%)を倍増させることにより、自主エネルギー比率は約70%(現状38%)となる。



エネルギー自給率 約4割 + 化石燃料の自主開発権益下の引取 約3割 = 自主エネルギー比率 約70%

2-2)2030年の削減目標

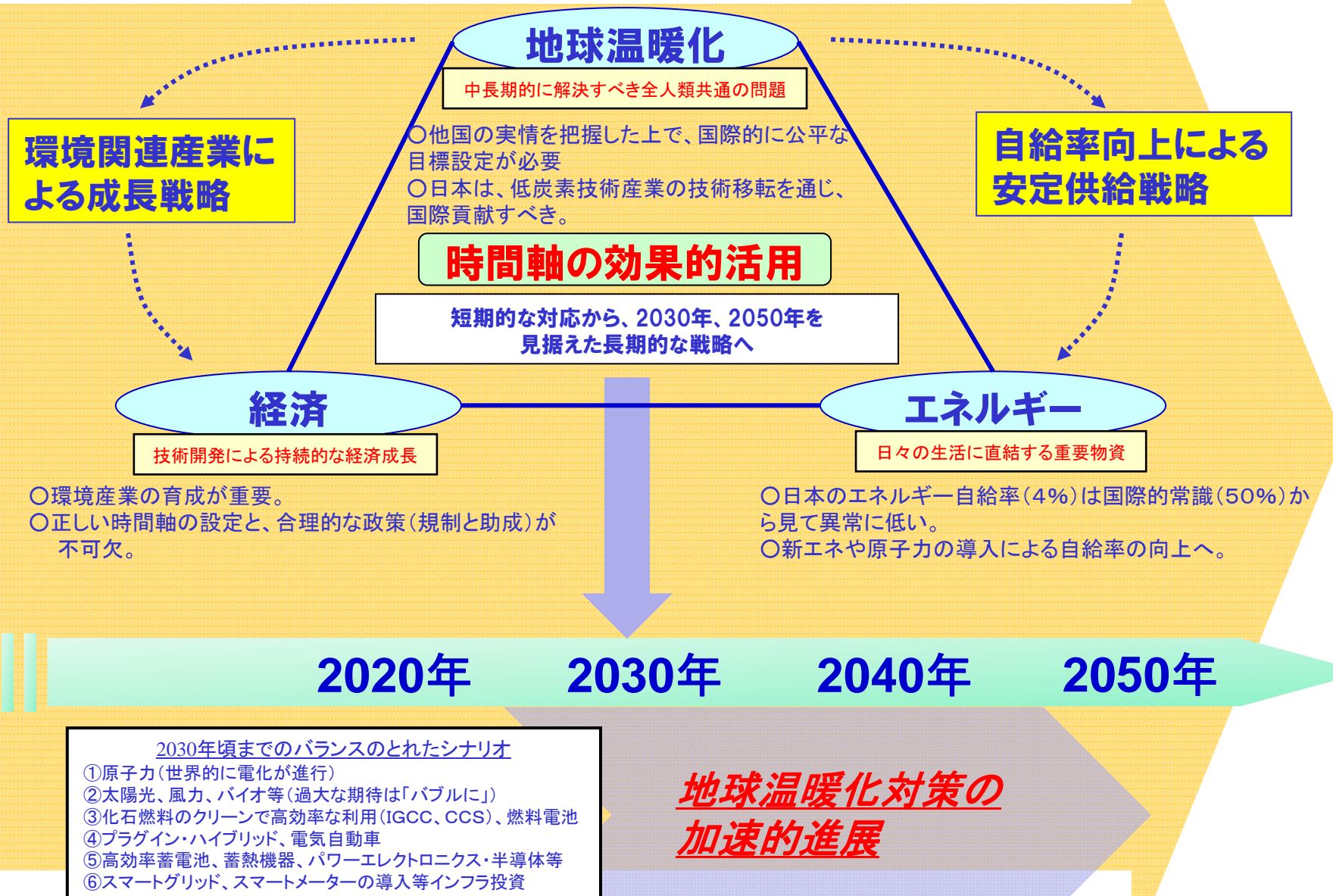
③ 長期的なGHG排出量のパス(イメージ)



GHG排出量パスで見ると、90年比▲10%の中期目標は、基本計画(2030年までに同▲30%)と長期目標(2050年までに同▲80%)と整合的。

2-2)2030年の削減目標

④ 3E (Environment, Economy, Energy security) と中長期Vision



3. 途上国の削減努力を支援する日本の貢献

①ポイント

1) 2012年までの途上国支援

- 鳩山イニシアチブの着実な執行(3年間150億ドルのうち、50億ドル以上の支援実施済み)
- 先進国の削減より、途上国の削減の方が、容易、かつ低コスト。遅滞なく進めるべき
＜理由＞既存の技術で大きな削減が可能ゆえ。

2) 2020年までの支援と枠組み形成

- コペンハーゲン合意は、国連を頼らず、各国が独自に行う取り組みに新たな可能性を提供
- 二国間協力の着実な進展等により、日本の技術・製品のGHG削減効果を適切に評価する仕組みを構築すべき

3-1)2012年までの途上国支援 ② 各国の途上国支援の現状

○コペンハーゲン合意において先進国は下記をコミット。

- 先進国全体で2010年から2012年までに**300億ドルの資金支援**
- 政府・民間、二国間・多国間等幅広い財源を活用し、**2020年までに年間1000億ドルを共同で調達する**

(なお、長期資金については、国連事務総長の設置した気候変動資金に関するハイレベル諮問グループ(AGF)において、いかなる資金源が現実的であるかについて議論)

○我が国の援助は先進国の中でも突出。

日本の取組:



排出削減等の気候変動対策に取り組む途上国、及び気候変動の影響に対して脆弱な途上国に対し、国際交渉の進展状況を注視しつつ、2012年末までの約3年間で150億ドル規模の短期資金支援を実施。これまでもすでに約53億ドルの支援を実施(平成22年4月末時点)」

米国の取組:



2011年度予算で19億ドルを要求(2010年度予算13億ドル)。その他、気候関連輸出信用や開発金融で9億ドルの支出を見込み、REDD+(森林削減対策)に対して10億ドルを約束。3.75億ドルを気候投資基金に拠出済。

EUの取組:



2010年から2012年までに毎年24億ドルの短期資金拠出を予定。

3-2)2020年までの支援と枠組み形成

③ 日本の二国間協力の現状

- 本年度より、経済産業省において、二国間クレジット制度の構築を推進するためのFS調査事業を開始。これまでに15件のFSの実施を決定。
- インドネシア、ベトナム、フィリピン、インドなどの途上国において、①日本の優れた技術・製品を活かした排出削減プロジェクトの発掘・形成の促進、②温室効果ガス排出削減量やその測定方法に関する調査、二国間オフセットや支援スキームの検討を実施。

◆平成22年度「地球温暖化対策技術普及等促進事業」第一次公募採択案件（経済産業省の8月10日付け発表資料より）

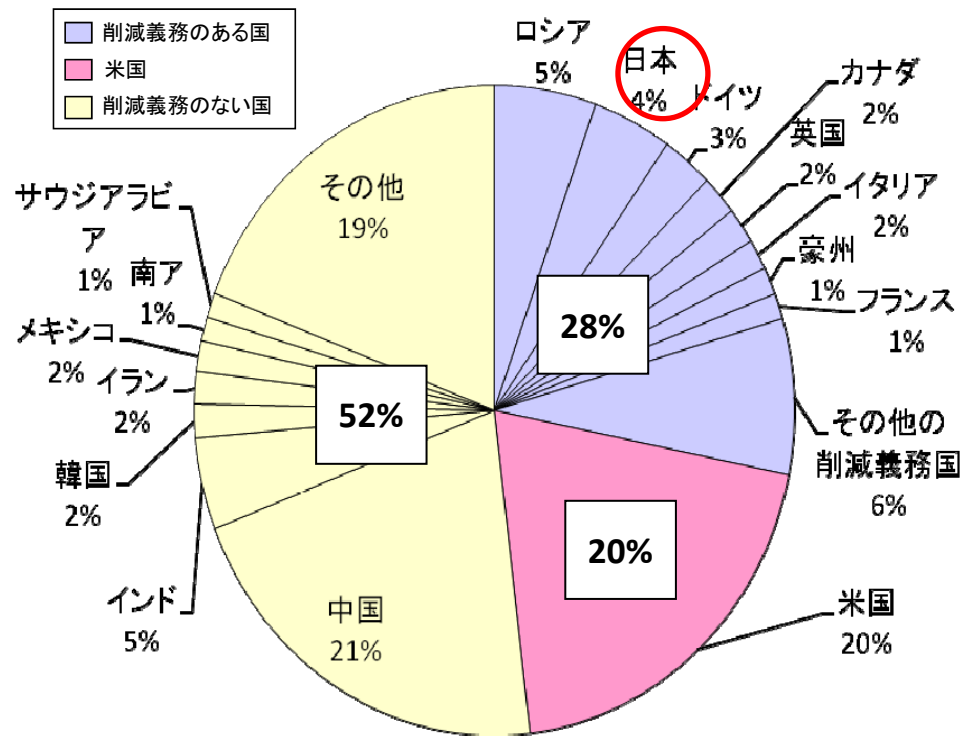
	対象国	プロジェクト	事業主体	対象分野
1	インドネシア	高効率石炭火力(超々臨界)	エネ研	石炭火力
2	インドネシア	地熱発電(新設・リハビリ)	三菱商事	再生可能エネルギー
3	インドネシア	工場設備の最適化制御(byIT)	山武	工場省エネ
4	インドネシア	REDD+	丸紅	REDD+
5	ベトナム	高効率石炭火力(超々臨界)	東電	石炭火力
6	ベトナム	高効率変圧器による送電ロスの減少	三菱UFJモルガンスタンレー	送配電網
7	フィリピン	地熱発電(リハビリ)	東芝	再生可能エネルギー
8	フィリピン	鉄鋼プラントにおける廃熱回収等	JFEスチール	鉄鋼
9	インド	高効率石炭火力(超々臨界)	みずほ情報総研	石炭火力
10	インド	鉄鋼プラントにおける廃熱回収等	新日本製鉄	鉄鋼
11	タイ	エコドライブ(デジタコの普及)	矢崎総業(トヨタ系)	道路交通
12	タイ	工場設備の最適化制御(byIT)	横河電機	工場省エネ
13	ラオス・ミャンマー	セメントプラントにおける工場診断	太平洋エンジニアリング	セメント
14	中国	省エネ住宅(エコハウス)	野村総研	製品CDM
15	ペルー	REDD+	三菱商事	REDD+

以下、参考資料

参考① 世界全体温排出動向と予測

- 京都議定書で削減義務を負う国の割合は世界のCO2排出量の3割弱。
 (主要各国の温室効果ガス削減率 日本: ▲6%、EU: ▲8%、ロシア: ±0%)
- 2010年までに世界全体の排出は4割増加。その後も、途上国中心に排出量は更に拡大。

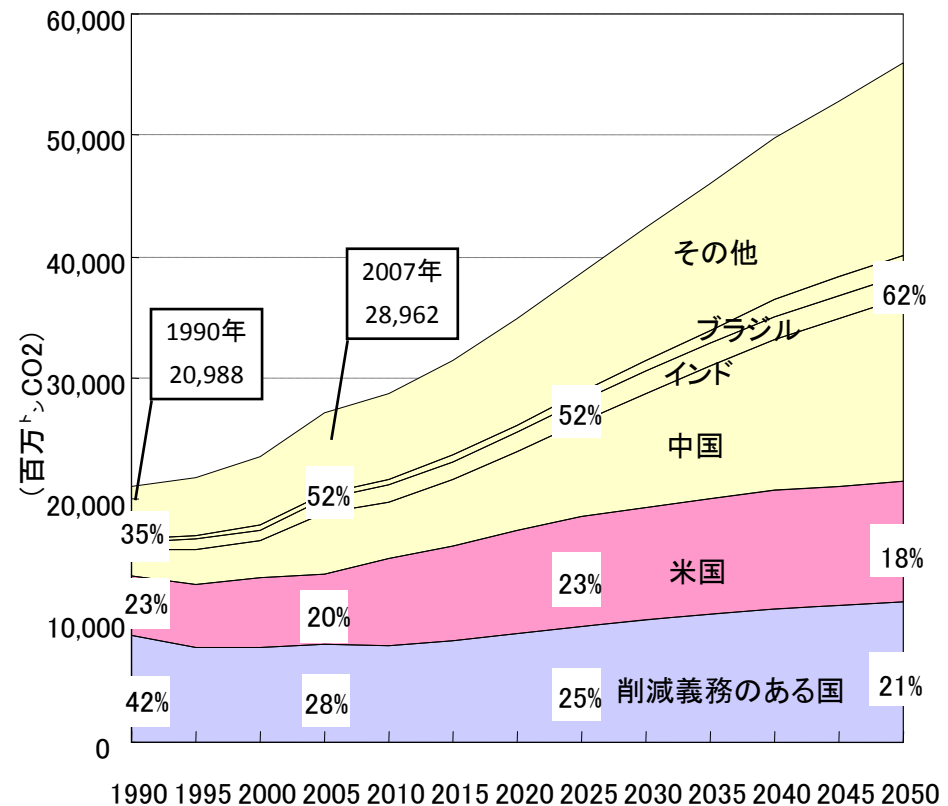
世界のエネルギー起源CO2排出量(2007年)[%]



(出典)IEA

(注) EU15ヶ国の排出量が世界に占める割合は11%

世界のエネルギー起源CO2排出量の見通し



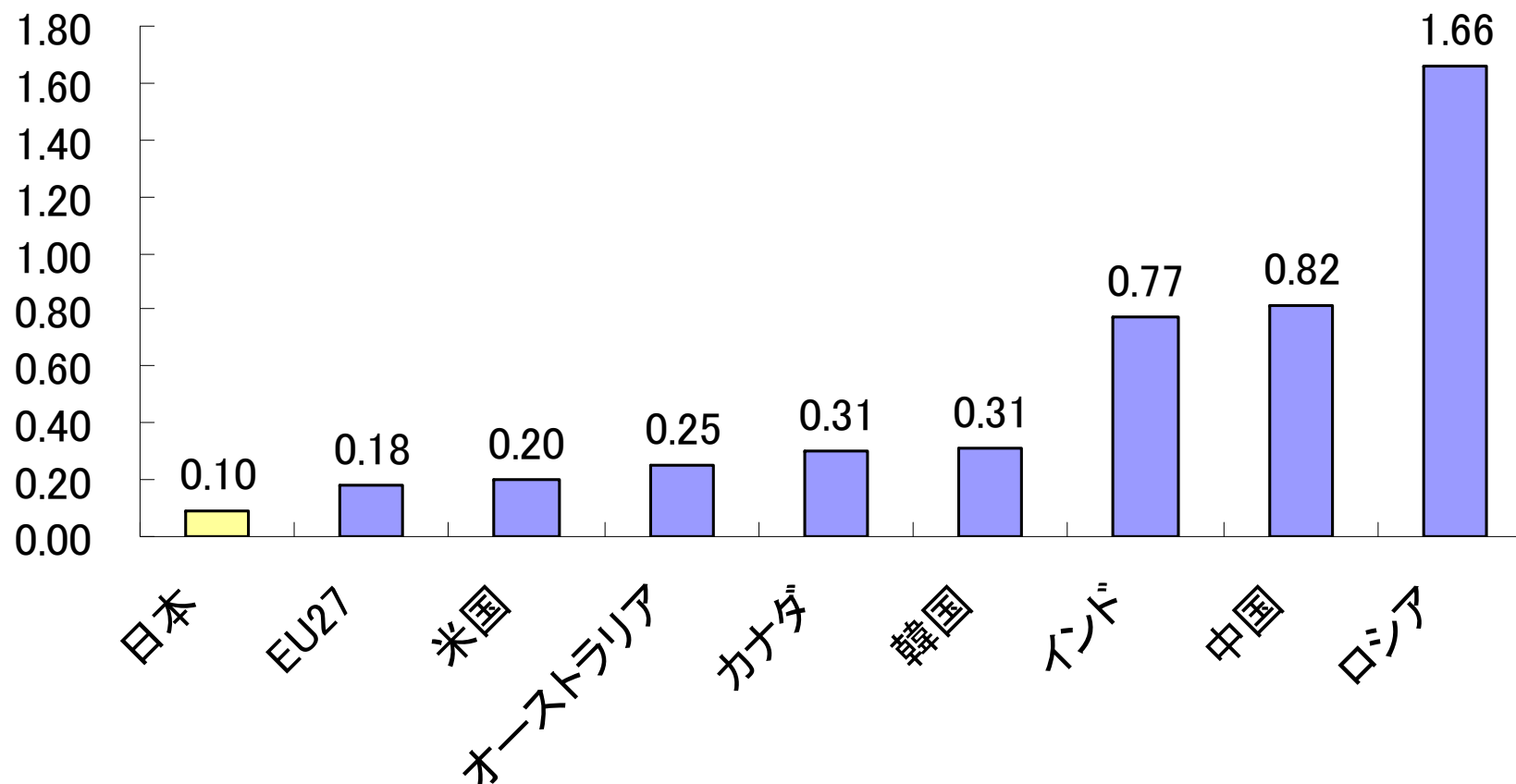
出典: 財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)

参考② 日本は世界トップレベルの低炭素経済

- 日本は、世界トップレベルの低炭素経済を実現。
- 更なる削減には他国に比べてより多くの費用が必要となる。

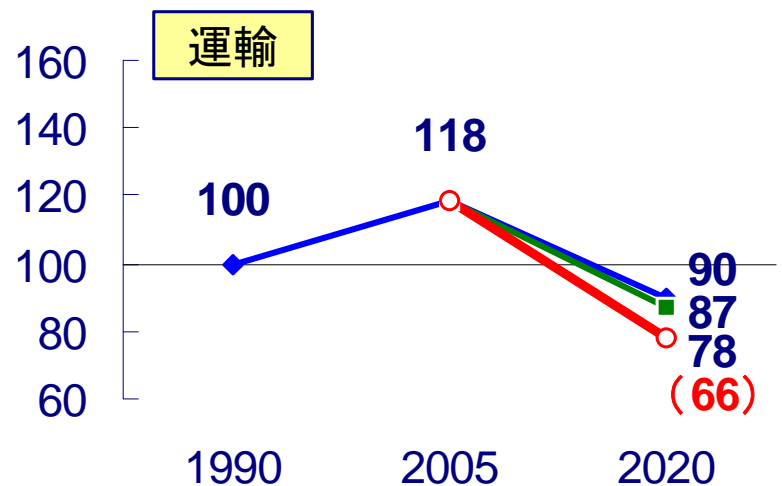
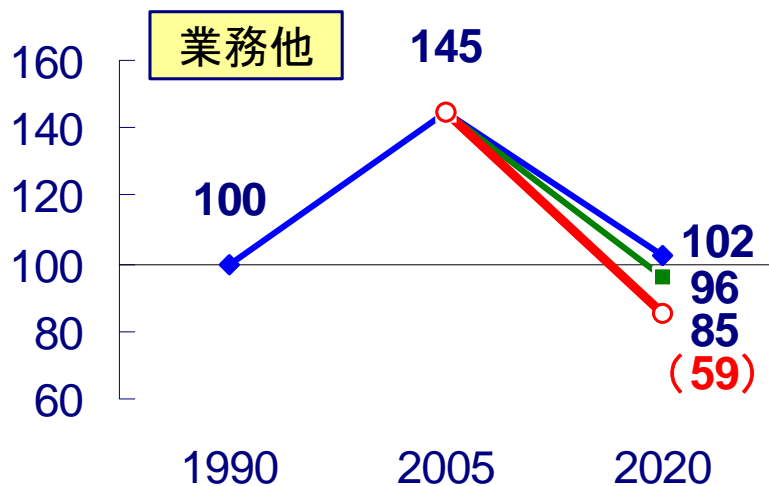
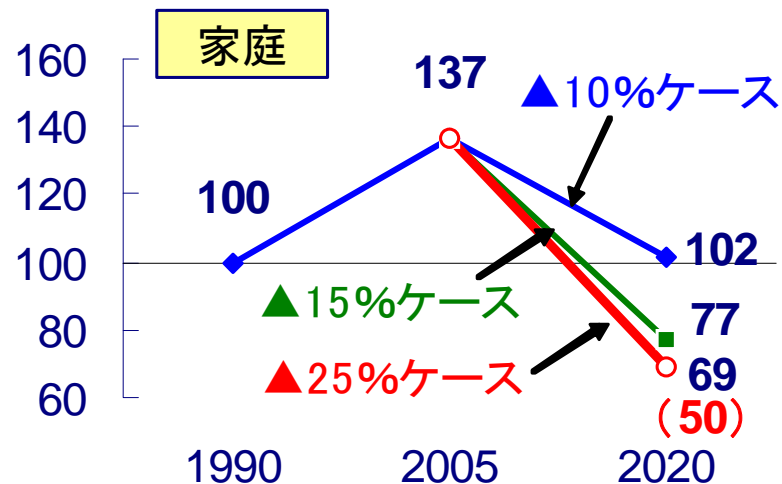
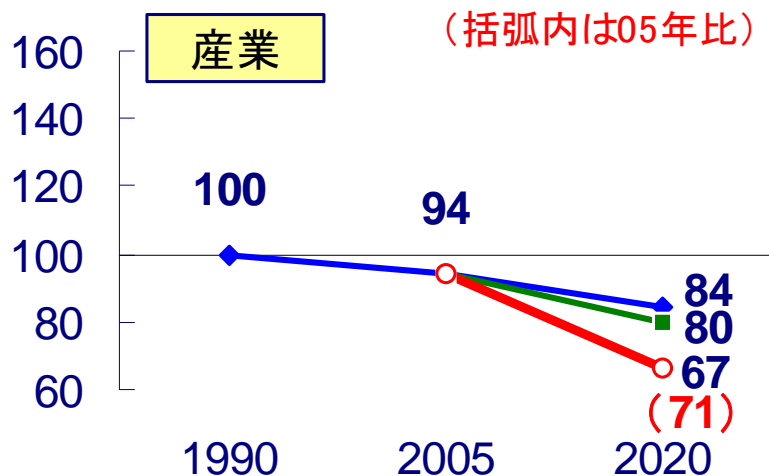
GDP当たりの一次エネルギー供給量(2007年)

[toe/1000 US\$ (2000年基準為替レート)]



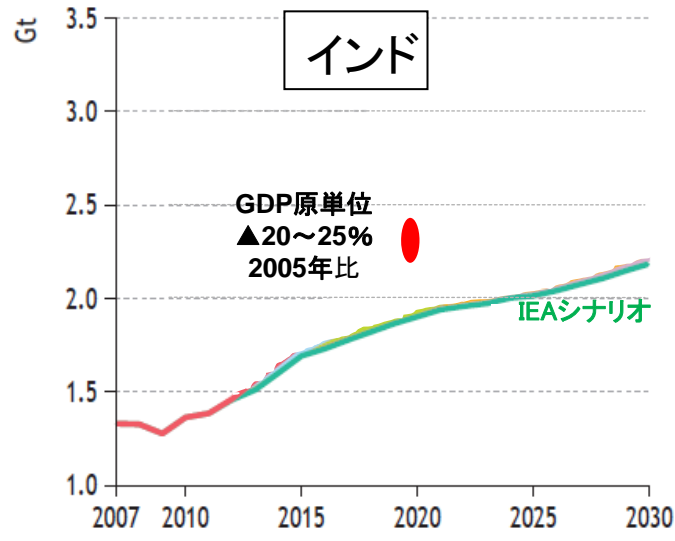
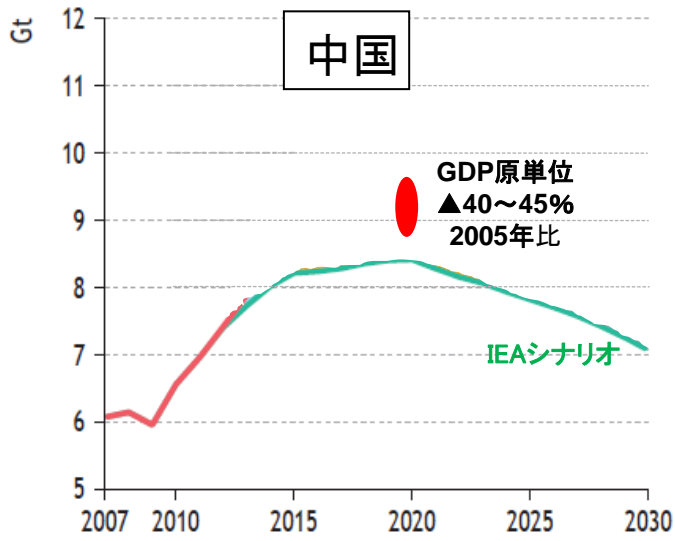
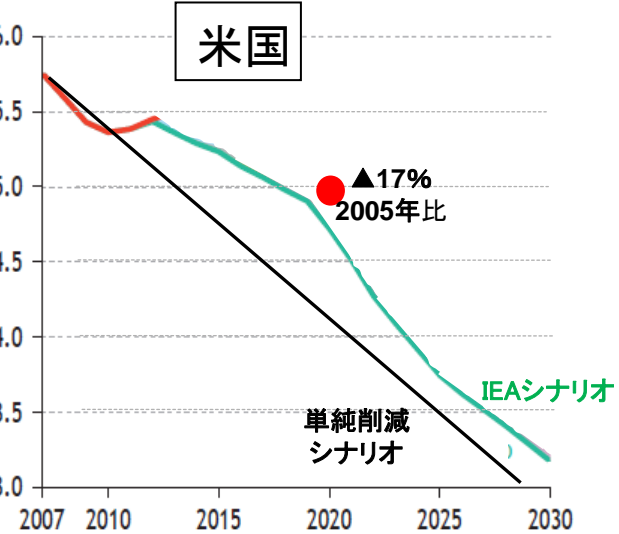
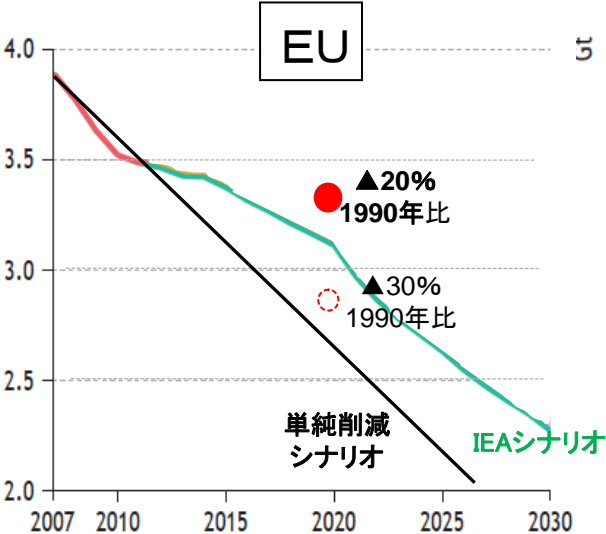
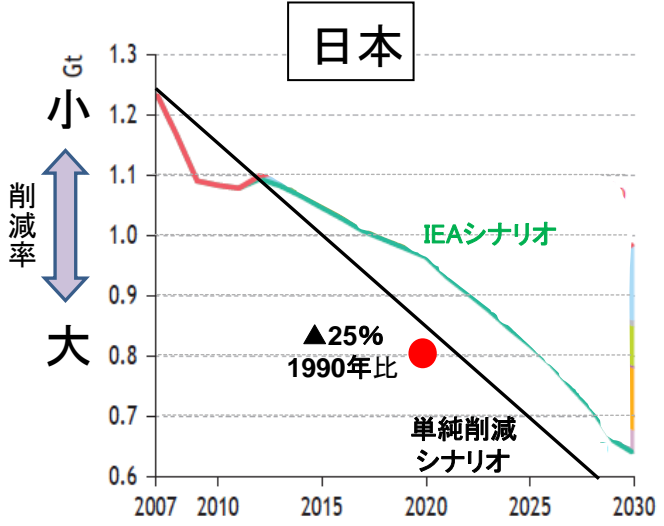
参考③ 各削減目標の姿(部門別CO2排出量)

家庭部門・業務部門への対策が急務



参考④ IEAによる長期削減経路と各国中期目標の比較

- 本年10月IEAが公表した450ppmシナリオは、まさに各国間の公平性や技術の利用可能性を踏まえ、最適な長期削減への排出経路を試算したもの。
- 我が国以外の目標値は、IEAシナリオに近似。我が国だけが、IEAシナリオよりも、また、単純削減シナリオよりも厳しい目標値を設定。



IEAシナリオ(緑線) .. IEA (国際エネルギー機関)による世界全体の温暖化ガスの濃度を450ppmで安定化させるために必要な各国の削減パス

単純削減シナリオ(黒線) .. 50年80%削減に向けて直線的に削減するときの各国の削減パス

参考⑤ 累積投資総額の試算（2030年）

	主な削減対策	削減量	投資総額
民生部門	○住宅・建築物の省エネ	約59百万t	50.3兆円
	○高効率給湯器（家庭用）	約19百万t	4.6兆円
	○高効率照明	約28百万t	4.2兆円
	○IT機器の省エネ（グリーンIT）	約30百万t	6.0兆円
	○その他	約30百万t	11.4兆円
産業部門	○製造部門の省エネ	約39百万t	6.6兆円 <small>※産業部門全体のコスト</small>
	○革新的技術開発		
	○ガス転換		
運輸部門	○次世代自動車の普及・燃費向上	約54百万t	13.6兆円
	○バイオ燃料		
転換部門	○再生可能エネルギー <small>※太陽光、風力、中小水力、地熱、バイオマス</small>	約60百万t	26.1兆円
	○原子力発電	約160百万t	5.6兆円
	○火力発電の高効率化	約25百万t	2.5兆円

計 1 3 1 兆円

省エネメリットを差し引いた場合：
6 2 兆円

※2030年までに必要な投資総額を粗々に試算したもの（既存製品との価格差の累積額。ただし、価格差は原則として逦減すると仮定）。

参考⑥ エネルギー基本計画の概要（抜粋）

基本的視点

- エネルギー政策の基本は、エネルギーセキュリティの確保、温暖化対策の強化、効率的な供給。
- 新たな視点として、環境エネルギー分野での経済成長の実現とエネルギー産業構造の改革を追加。
- 2030年に向けて、エネルギー供給構造を抜本的に改革。

2030年に向けた目標

- エネルギー自給率及び化石燃料の自主開発比率を倍増
自主エネルギー比率を38%→70%程度まで向上
- ゼロ・エミッション電源比率を34%→約70%に引き上げ
- 「暮らし」（家庭部門）のCO2を半減
- 産業部門において、世界最高のエネルギー利用効率の維持・強化
- エネルギー製品等の国際市場で我が国企業群がトップクラスのシェア獲得
- これらの取り組みにより、エネルギー起源CO2を2030年に90年比▲30%もしくはそれ以上

目標実現のための取組

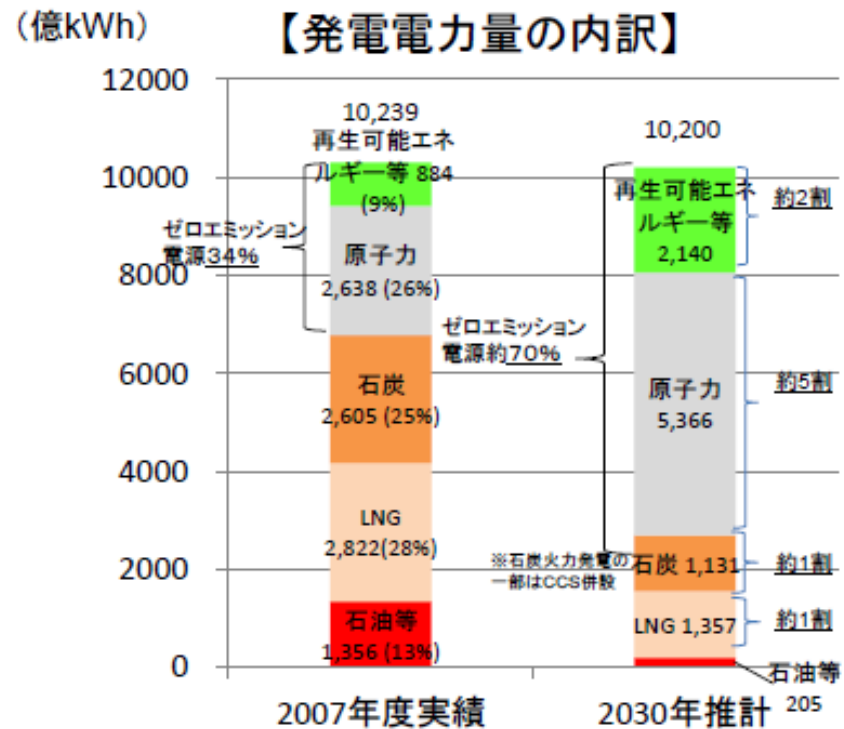
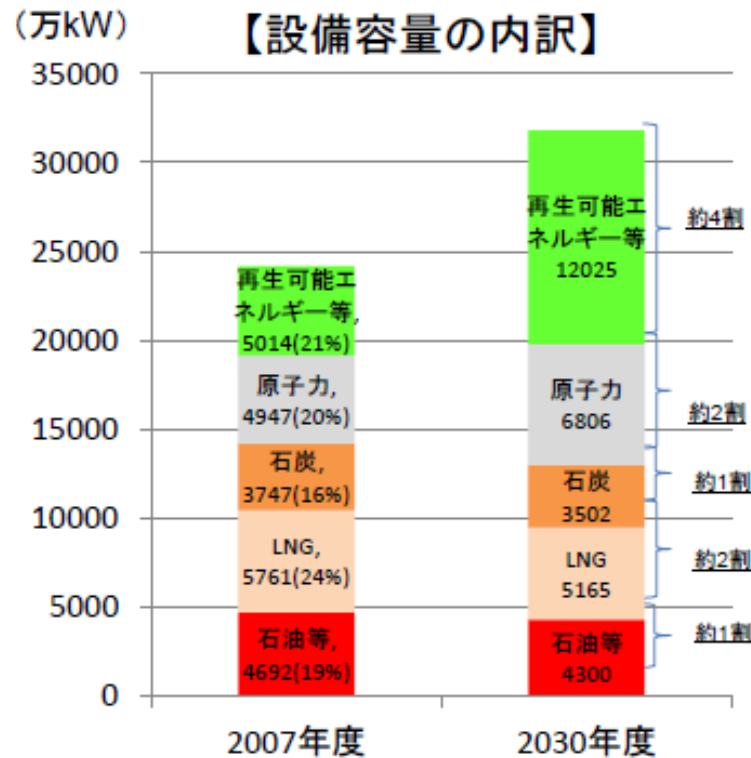
- 資源確保・安定供給強化への総合的取組
- 自立的かつ環境調和的なエネルギー供給構造の実現
 - ・原子力・・・2020年までに新增設9基・設備利用率約85%、2030年までに少なくとも14基、90%
 - ・再生可能・・・固定価格買取制度の拡充、技術開発・系統安定化対策・規制緩和の推進
 - ・化石燃料の高度利用
 - ・電力・ガスの供給システム強化 など
- 低炭素成長を可能とするエネルギー需給構造の実現
 - ・ZEB・ZEH（ネットゼロエネルギービル・ハウス）を2030年までに新築平均で実現
 - ・次世代自動車の割合を2020年最大50%、2030年最大70% など
- 新たなエネルギー社会の実現
- 革新的なエネルギー技術の開発・普及拡大
- エネルギー・環境分野における国際展開の推進

参考⑦ 2030年の電源構成の姿

○電源構成の内訳は以下の通り。

○ゼロ・エミッション電源比率は約70%程度となる※。(現状34%)

※2030年の「再生可能エネルギー等」には、家庭等での発電量も含む



※大幅な省エネルギーや、立地地域を始めとした国民の理解及び信頼を得つつ、安全の確保を大前提とした原子力の新增設(少なくとも14基以上)及び設備利用率の引き上げ(約90%)、並びに再生可能エネルギーの最大限の導入が前提であり、電力システムの安定度については別途の検討が必要である。

※石炭火力については、商用化を受けて、リブレース時には全てCCSを併設すると想定。今後の技術開発やCO2の貯留地点の確保等によって変動しうる点に留意が必要。

※ゼロエミッション電源約70%には、再生可能エネルギー等のうち、廃棄物発電及び揚水発電を除く。