

気候変動とエネルギー戦略

平成21年6月12日

経済産業省大臣官房審議官

上田 隆之

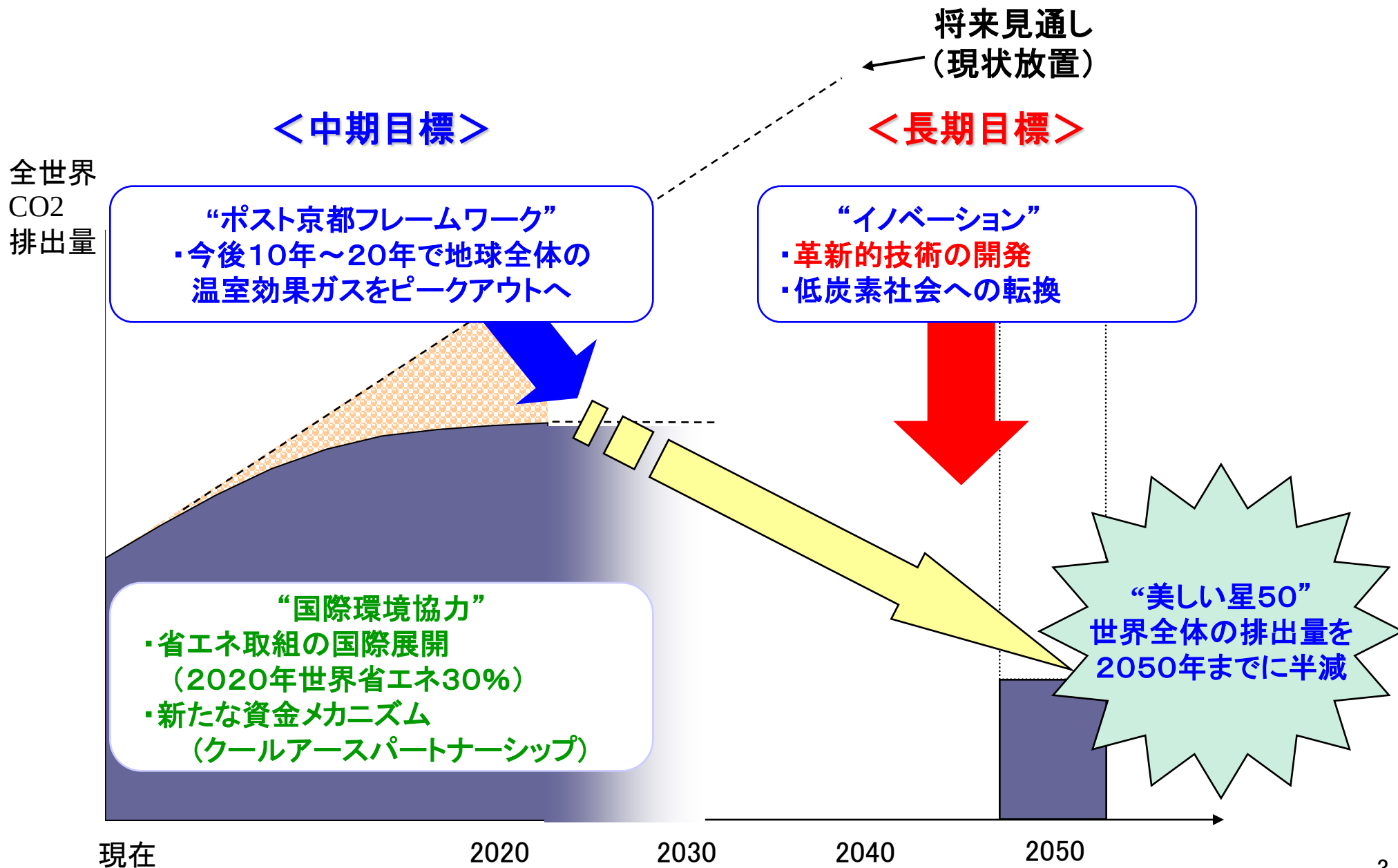
※意見にわたる部分は個人的見解を含みます。

目次

- ◆地球温暖化防止のための戦略
- ◆次期枠組みに向けた国際交渉
- ◆日本の中期目標
- ◆ポスト京都の論点
- ◆エネルギー産業構造の転換

地球温暖化防止のための戦略

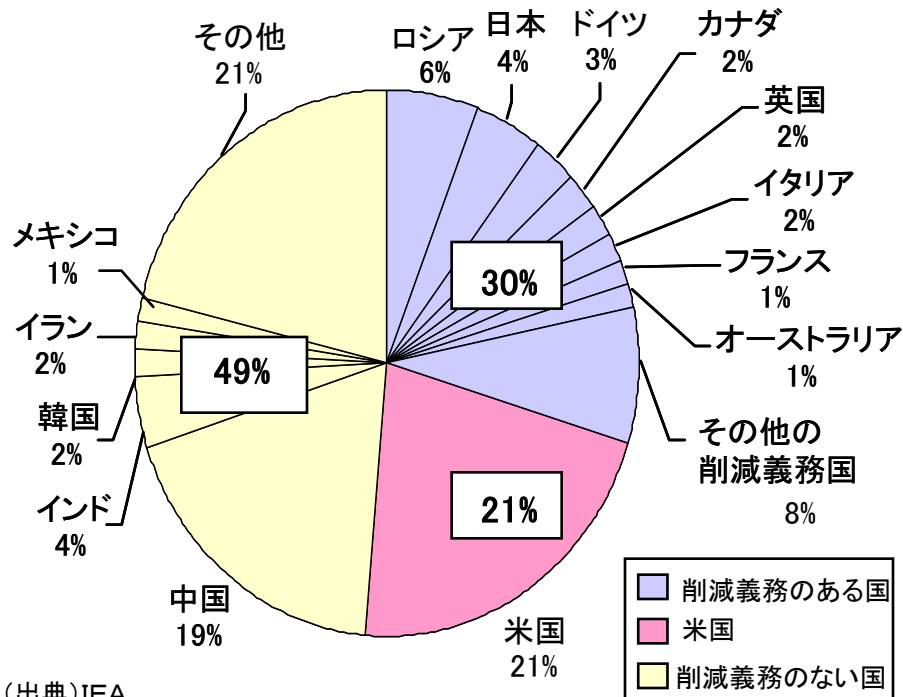
実効性のある国際枠組みのあり方に関する我が国の提案



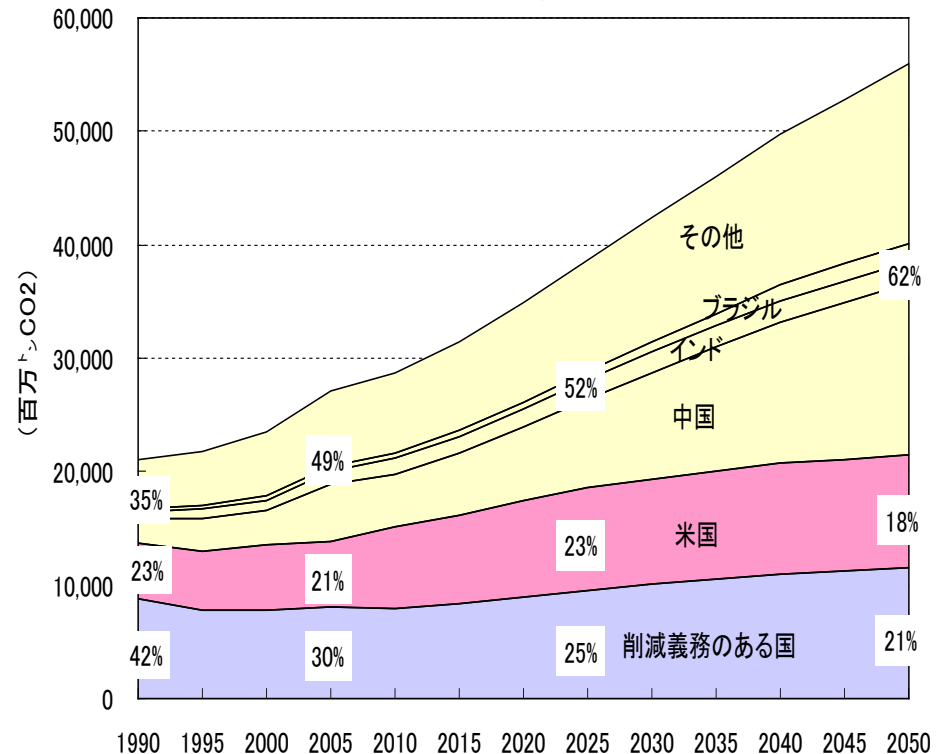
全ての主要排出国の参加の必要性

- 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。
(主要各国の温室効果ガス削減率 日本: -6%、EU: -8%、ロシア: ±0%)
- 大排出国である米中印は義務を負っていない。
- 途上国の排出は野放図であり、削減義務を負う先進国が目標達成しても世界全体では4割増。
- 先進国間の公平な目標設定と途上国の削減行動の促進が必要。

世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量
(2005年)



世界の二酸化炭素排出量の見通し

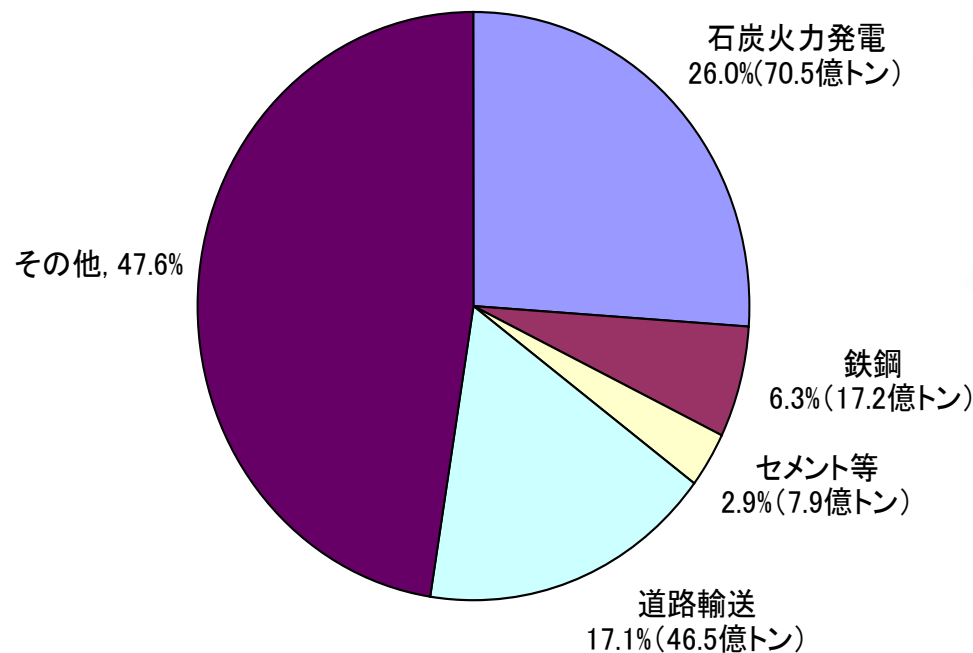


(注) EU15ヶ国の排出量が世界に占める割合は12%

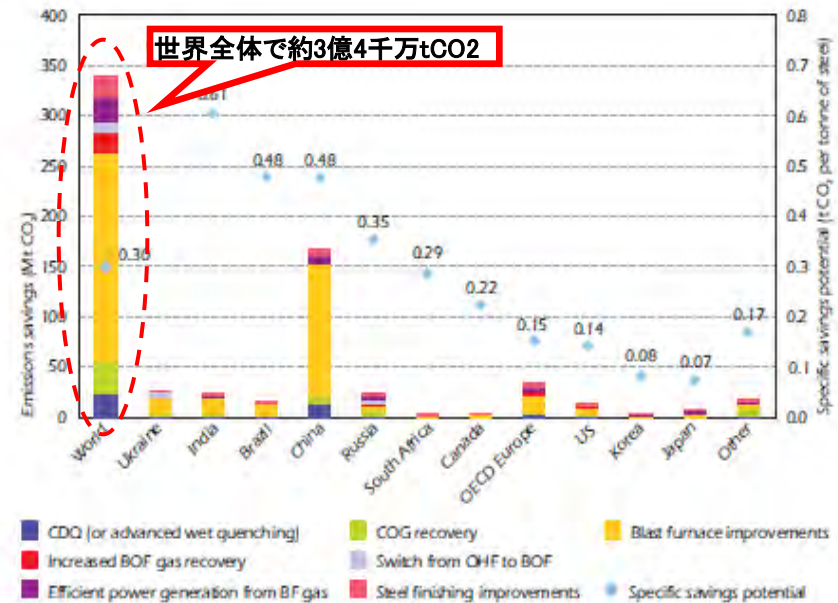
各セクターの排出の現状

各セクターからの排出量

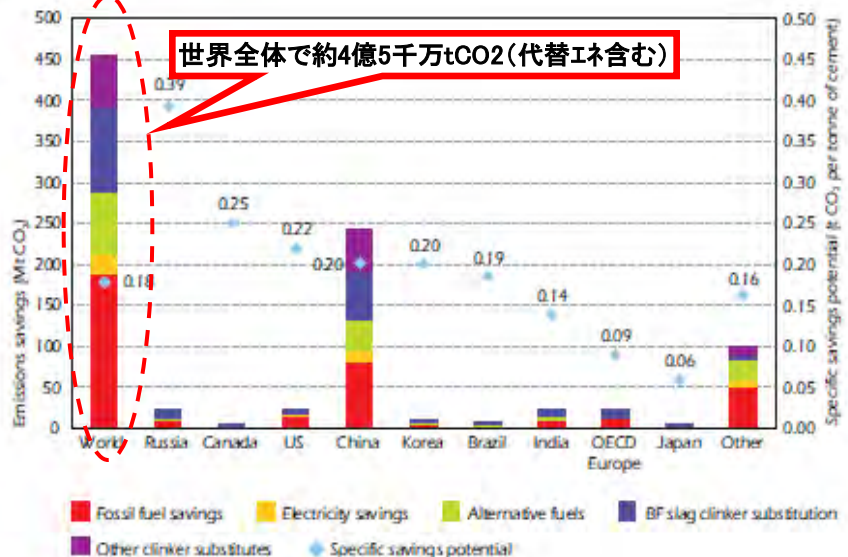
世界のエネ起源CO2排出量:271.4億トン



BAT技術の導入による鉄鋼セクターの削減ポテンシャル



BAT技術の導入によるセメントセクターの削減ポテンシャル



出典: IEA, "CO2 Emissions from Fuel combustion 1971-2005" (2007)

IEA, "Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency (2008)

長期目標の実現に向けた革新的技術開発の推進

○「世界全体の排出量を2050年までに半減」という長期目標の達成に向けて

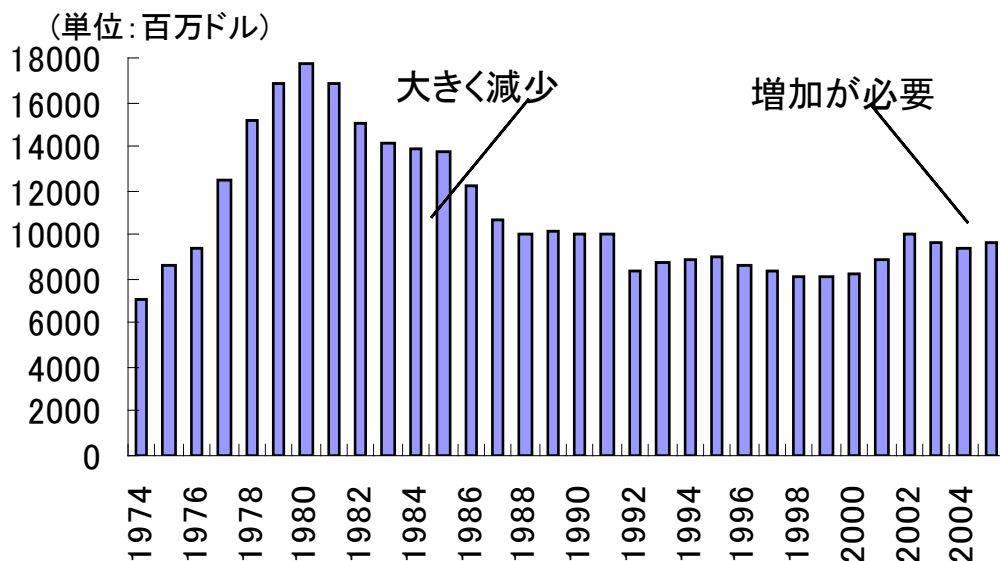
→従来の延長線上にない革新的なエネルギー技術開発が不可欠。

→我が国が誇る世界トップ水準のエネルギー技術によって、世界をリード。

○このため、「Cool Earth－エネルギー革新技术計画」を策定。

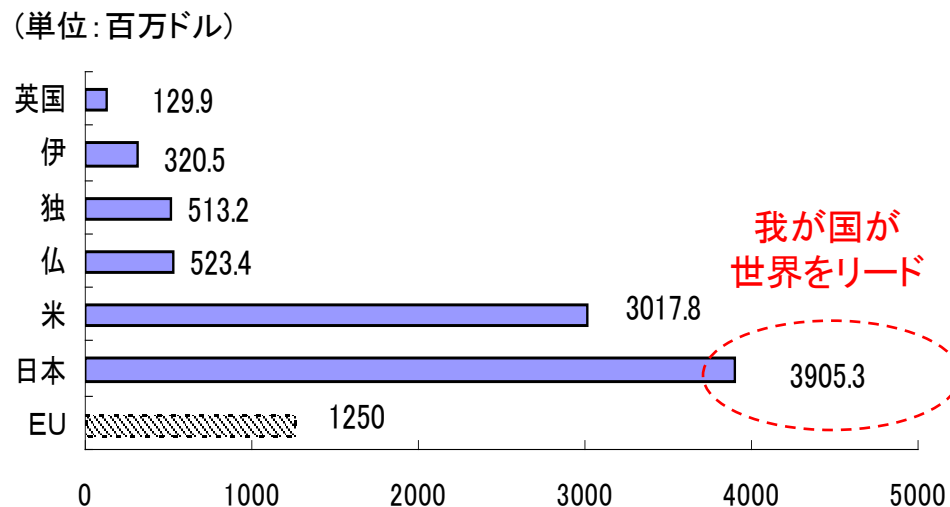
- ・ 2030年には実用化が期待され、我が国がリードできる21のエネルギー革新技术を選定、研究開発投資を重点化。

世界のエネルギー分野における政府研究開発投資の推移



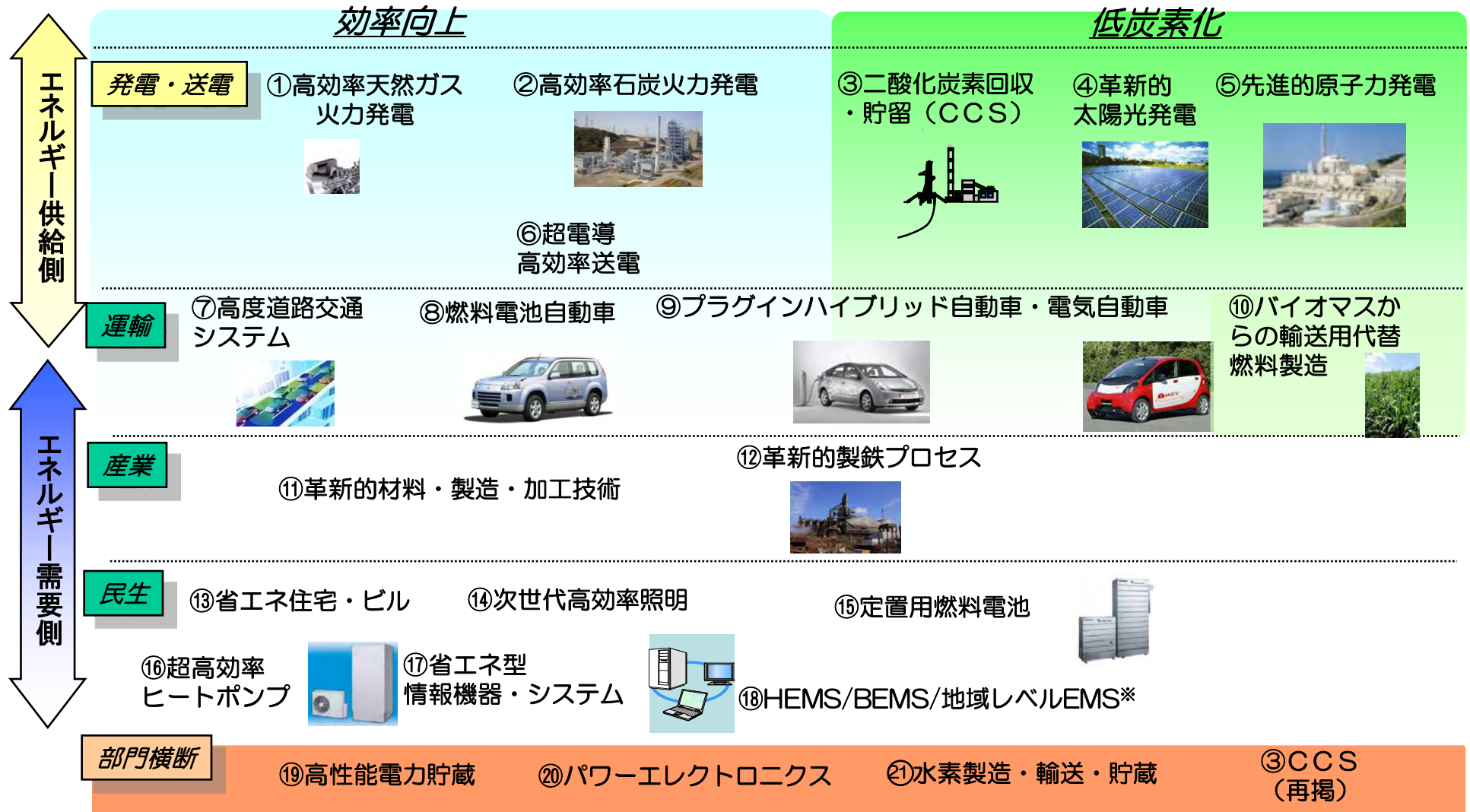
(出典) IEA

各国のエネルギー分野における政府研究開発投資 (2005年)



(出典) IEA, European Commission

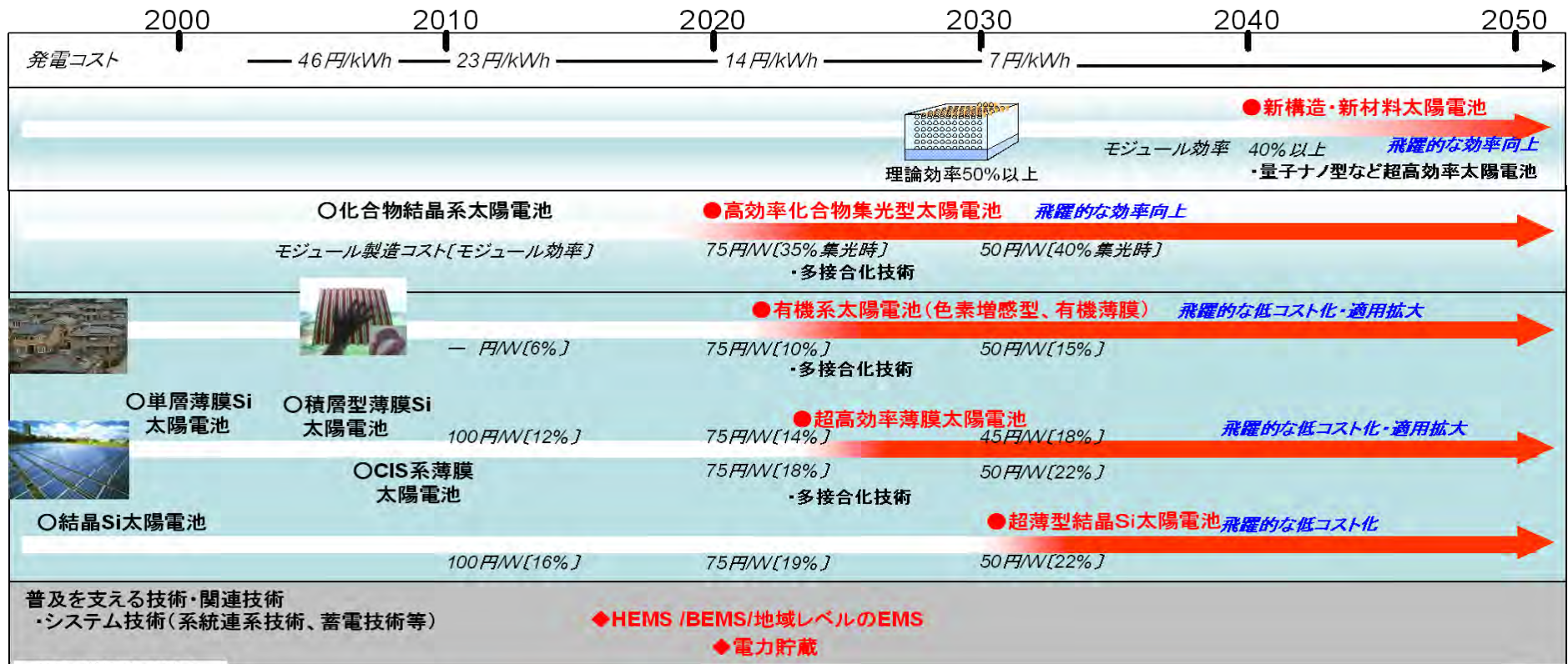
重点的に取り組むべき21の技術



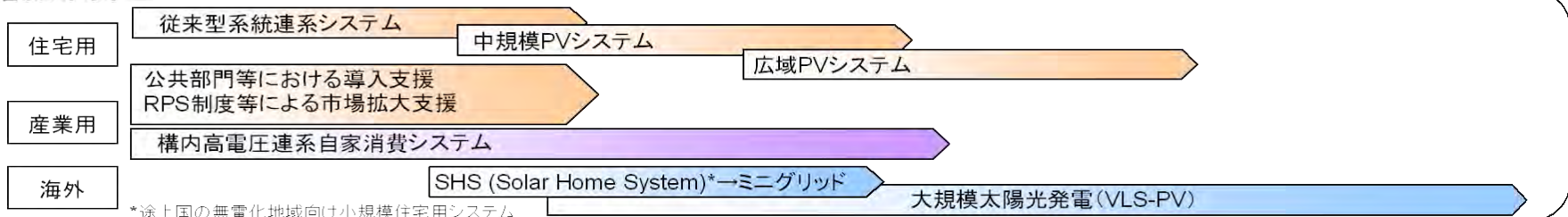
※EMS : Energy Management System、HEMS : House Energy Management System、BEMS : Building Energy Management System

技術開発ロードマップ

○21のエネルギー革新技术について、それぞれ技術開発ロードマップを作成。
○革新的太陽光発電の例。

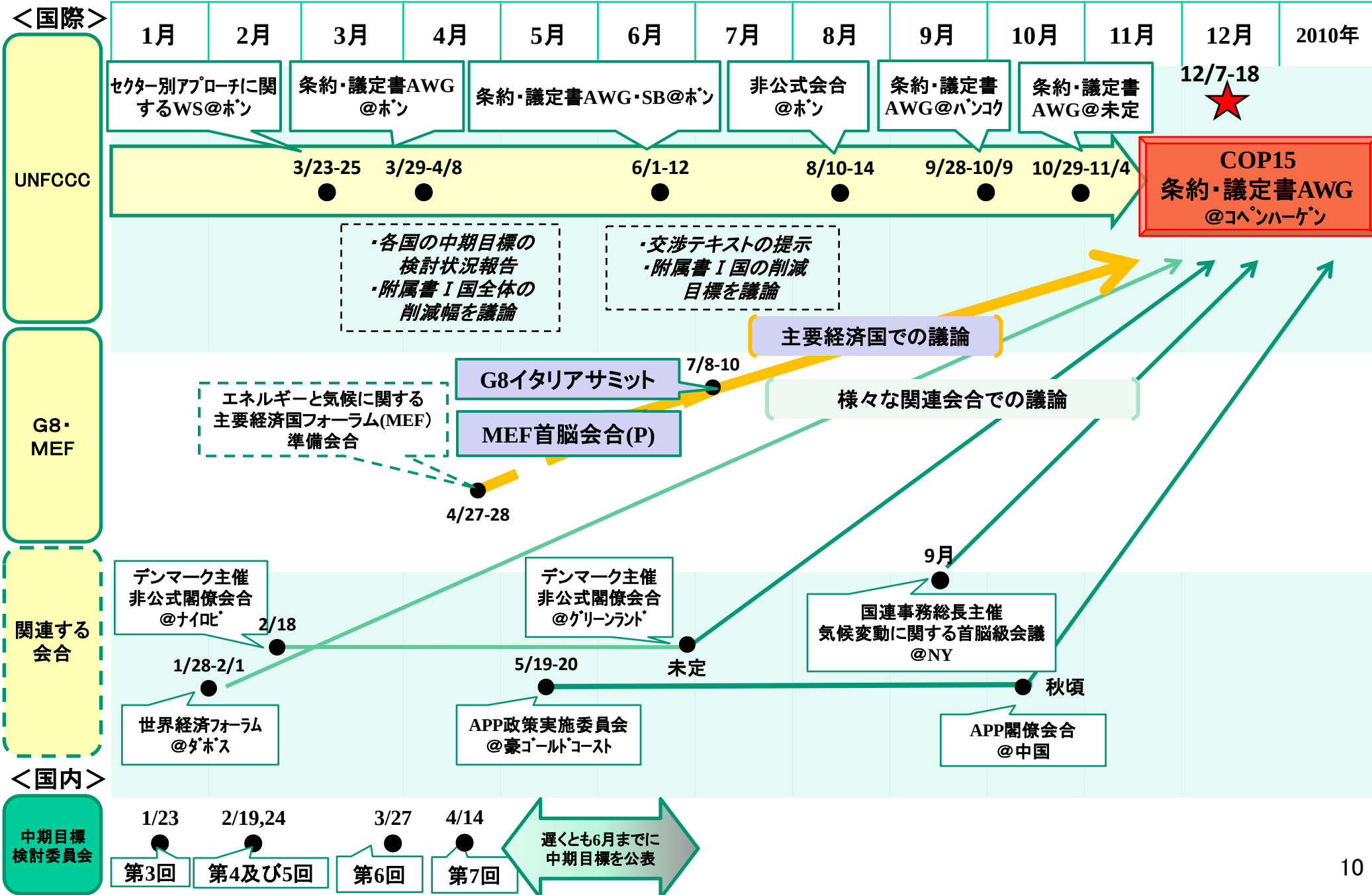


導入・普及シナリオ



次期枠組みに向けた国際交渉

2009年の国際交渉スケジュール



次期枠組みに向けた日本の主張

【共有のビジョン】

- ・2050年までに少なくとも半減という長期目標の共有。（我が国は先進国として60～80%削減）

【緩和】

（先進国）

- ・国別総量目標を設定。基準年は「データが入手可能な最新の年を含む複数の年」。
- ・セクター別アプローチによって約束の比較可能性を確保。目標は国内措置により達成することを原則とし、クレジット取得はあくまで補足的手段とする。

（途上国）

- ・主要途上国は、主要セクター及び経済全体の効率目標を拘束力のある目標として設定。

【技術】

- ・途上国との技術協力促進のため、資金と技術援助のマッチングを促進する「セクター別に技術に関するアドバイザリーグループ」を設置。米、豪、NZ、一部の途上国等から支持や関心が表明。

【資金】

- ・各国の資金的貢献については、ODA拠出、技術支援、投資等を含め包括的に評価されるべき。

【遵守、発効要件】

- ・将来に向かって遵守を促進するための措置を講じることを原則とする。全ての主要経済国の参加を担保する 発効要件について検討する。

【2つ作業部会の連携】

- ・我が国を含む先進国は、条約AWGと議定書AWGで整合性ある議論を行うことを強く主張。京都議定書改正のみが交渉成果となるようなら、これには決して参加しない旨、明確に表明。途上国は議定書AWGでの先進国の削減目標のみの検討を進めるべきと両AWGの連携に強く反対。

各国の主張

アンブレラグループ (日、米、カナダ、豪州、ロシア等)

- ・米中が責任ある形で参加をする実効的な将来枠組み
- ・実行可能な目標設定
- ・先進国による90年比25-40%削減は実現不可能
- ・長期目標を重視

EU

- ・先進国の大幅削減(90年比▲25-40%)を主張
※途上国の態度硬化を踏まえ現実的対応にシフト
- ・EU-ETSの継続と炭素市場の拡大を目論む

主要途上国の責任ある参加

先進国が気候変動の責任を負うべき

主要途上国(中国、インド等)

- ・先進国による大幅削減(本年3月のAWGでは40~45%を主張)
- ・義務的なコミットメントに反対
- ・技術・資金支援への強い要望

小島しょ国、最貧国

- ・気候変動による悪影響を懸念。先進国のより高い削減を要求。(本年3月のAWGでは350ppm安定化を前提に45%を要求)
- ・グローバルな、特に主要途上国による削減行動を要望

産油国

- ・削減努力による石油消費量の減少を懸念

ポスト京都議定書の枠組みに向けた米国の立場

- 2005年比で14%削減の中期目標を予算教書で発表。
- 世界全体で2050年半減という長期目標が重要であり、IPCCの2020年に25～40%削減シナリオには否定的。いずれかの時点で25～40%削減を達成すればよいとの立場。
- 条約批准には、上院の2／3(67票)の賛成が必要。一方、民主党の議席は58(うち、主要石炭産出州出身は5名、鉄鋼議連(Steel Caucus)メンバーは16名 ※3名重複)。経済回復・再投資法(2/17可決)でも60票で可決。

	基準年 (1990年等) [億トンCO2]	1997年実績 [億トンCO2]	京都議定書 削減目標 [億トンCO2]	2005年実績 [億トンCO2]
米国	61.4	67.5	57.1 (未批准)	71.1

ポスト京都議定書の枠組みに向けたEUの立場

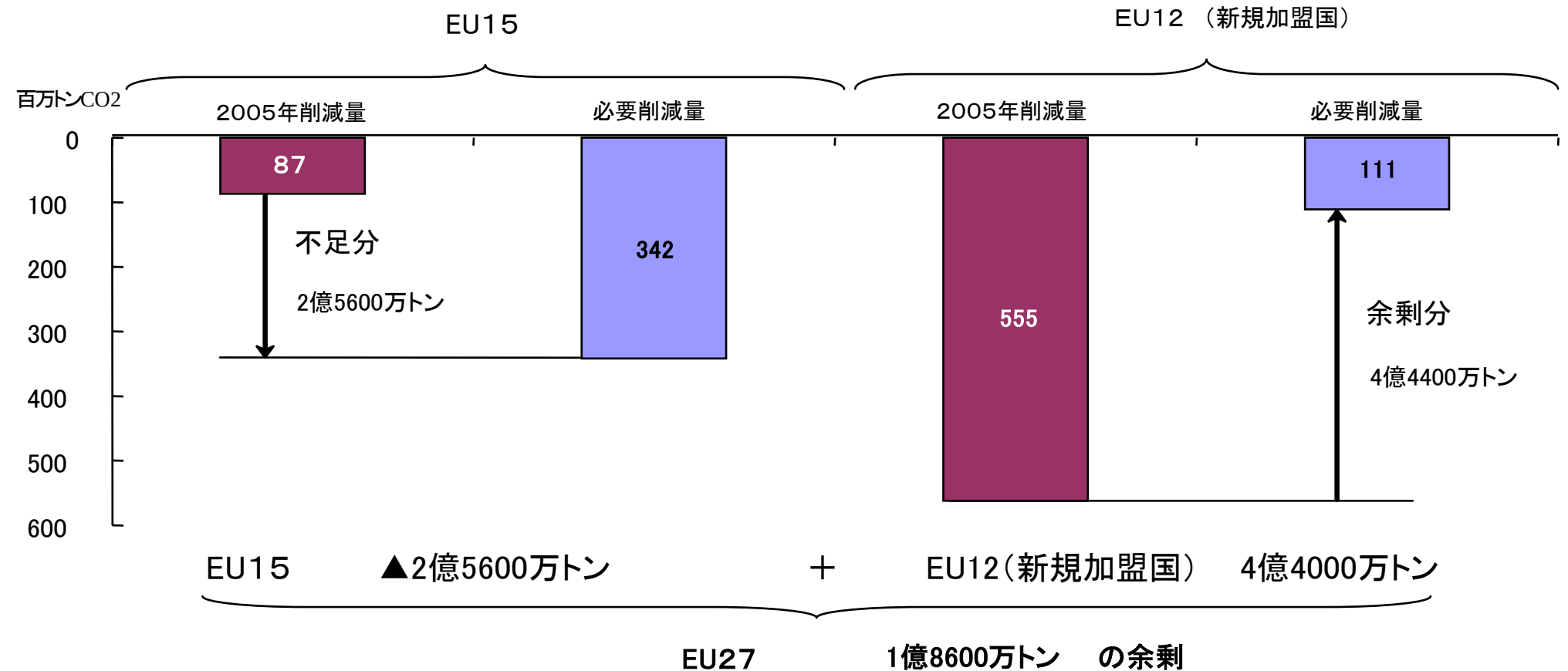
- 先進国全体で2020年までに90年比▲25～40%削減を主張。(本年3月の国連特別作業部会では、途上国の態度硬化等を背景に、まずはボトムアップで各国の目標値を集計するべきと主張する等、姿勢に変化。)主要途上国は2020年までに排出量の増加をBAUから15-30%抑えるべきと提案。
- EUとしては、90年比20%削減(05年比13%削減)を約束(30%の可能性もあり)。ただし、域内の削減では達成できず、国外からクレジットを調達することを表明。
- 90年を基準年として主張。

	基準年 (1990年等) [億トンCO2]	1997年実績 [億トンCO2]	京都議定書 削減目標 [億トンCO2]	2005年実績 [億トンCO2]
EU15	42.7	41.5	39.2	41.9
EU12 (マルタ・キプロス除く)	14.9	10.6	13.9	9.5

- 排出権取引市場(EU-ETS)の存続が最重要課題。その拡大を指向。(排出権は金融商品化)
- CDM・Jiクレジット購入国の第1位は英国で、約6割を占めている(主に金融業界による購入)。日本は第2位で約1割。(2007年)

EU加盟国拡大の恩恵（いわゆる「EUバブル」）

- EU15では、必要削減量に全く満たない。
- EU27は、EU12の大きな余剰分で帳尻を合わせているに過ぎない。



欧州排出量取引制度(EU-ETS)の最近の動向

- EU-ETSにおける排出量取引の価格は、およそ半年間で3分の1以下まで急激に下落。
- 急速な景気後退によって主要な製造業の排出枠が過剰となり、売却されたことが主な要因。
- 本年3月、英国下院のエネルギー・気候変動特別委員会で「炭素価格が低迷した場合、投資家に価格シグナルを与えない懸念がある」と委員長が発言し、「最低価格の設定」が必要と示唆された。
- また、ケンブリッジ大学のシンクタンク等からも同様の指摘がされている。

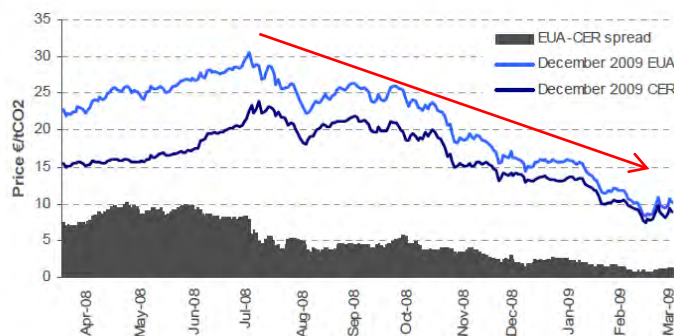
取引価格の急落

主要な製造業の排出枠が過剰に

昨年7月30
ユーロ

2009年2月
8ユーロ

Figure 1: EUA and CER for December 2009 delivery (€/tCO₂e)



Source: New Carbon Finance

鉄鋼、化学、セメント、石油といった主要な製造業の排出枠が過剰となり、（景気後退により1.5倍に増加）多量の排出枠を売却したことが価格急落の主な原因。
（炭素市場専門誌：New Carbon Finance）

産業における排出枠の余剰の増加



Source: New Carbon Finance

「最低価格の設定」が必要とする意見

- 英国下院、エネルギー・気候変動特別委員会委員長
- ケンブリッジ大学のシンクタンク・Climate Strategies所長
- プライスウォーターハウスクーパースによるレポート

（2009年3月4日英国ガーディアン紙）

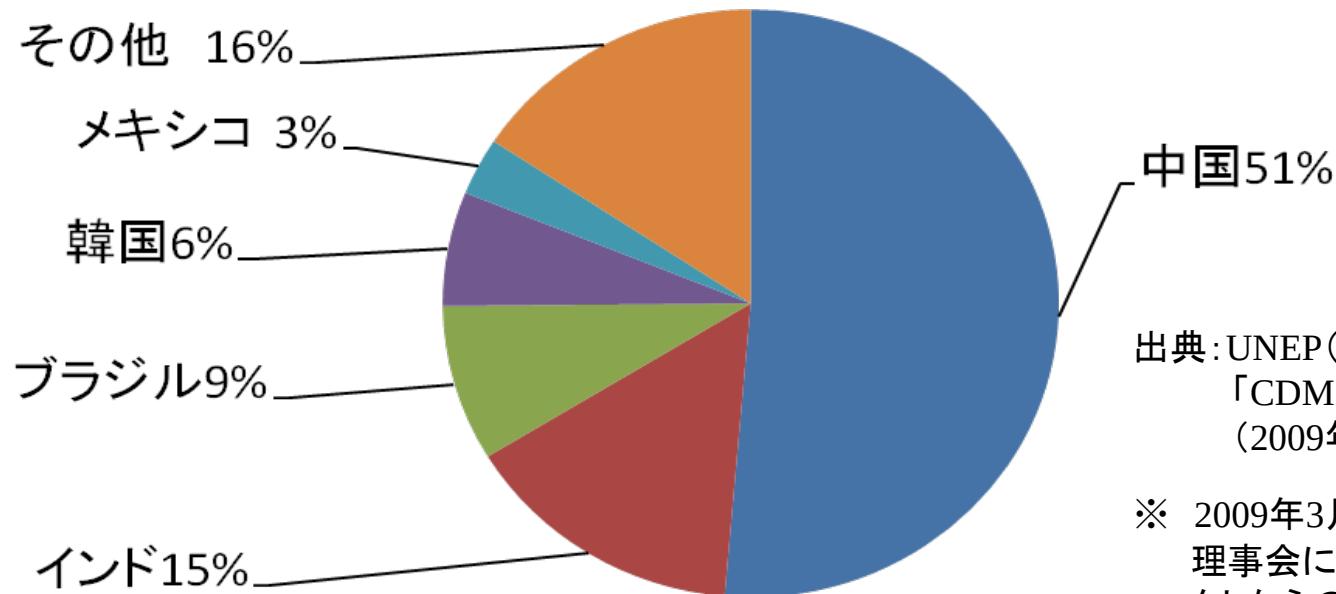
（2009年5月 Ethical Corporation誌）

（2009年5月 Ethical Corporation誌）

CDMについて

- 現行のCDM制度は地域的偏在が顕著。
- 中国は、**現行のCDM制度の最大の受益者**。(全CDMクレジット発生量見込み約15億トンのうち約8億トンが中国に存在)
- 2005年頃までは我が国は第1位のCDM・JIクレジット購入国であったが、2006年、2007年には英国が5割以上を購入(主に金融業界)。(2006年 3.0億トン、2007年 3.5億トン)

地域別CDMクレジット発生量見込み(～2012)
全世界のCDMクレジット発生量約15億トン※



出典: UNEP(国連環境計画)
「CDM pipeline overview」
(2009年3月)

※ 2009年3月時点までに国連CDM
理事会に登録されたCDMプロジェ
クトからのCDMクレジットの発生見
込み量

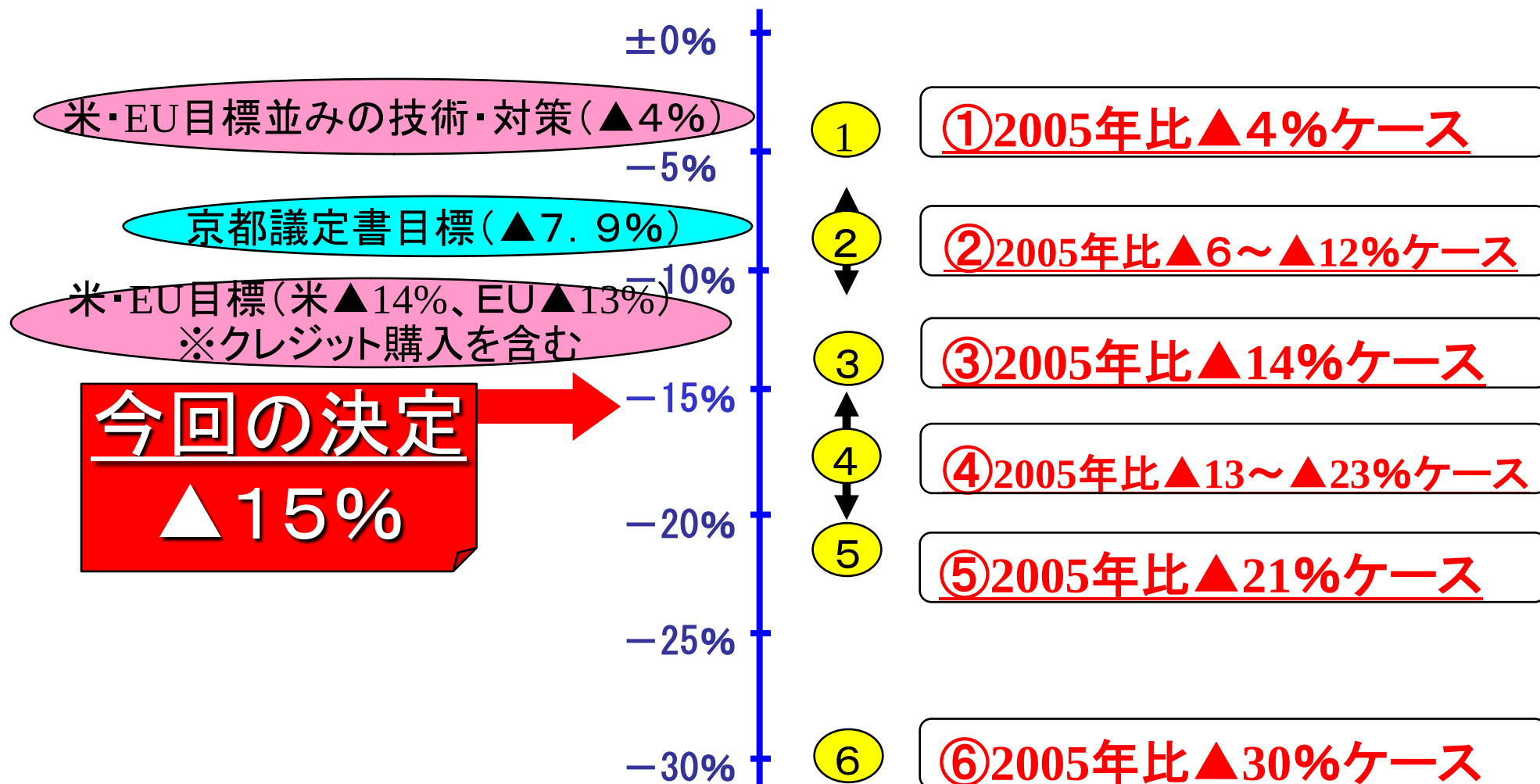
日本の中期目標

中期目標の決定

○6月10日に麻生総理が日本の中期目標を「2005年比15%減」と発表。

○中期目標検討委員会で示された選択肢③に、未来開拓戦略で盛り込まれた太陽光の大幅導入などによる削減を上乗せしたもの。

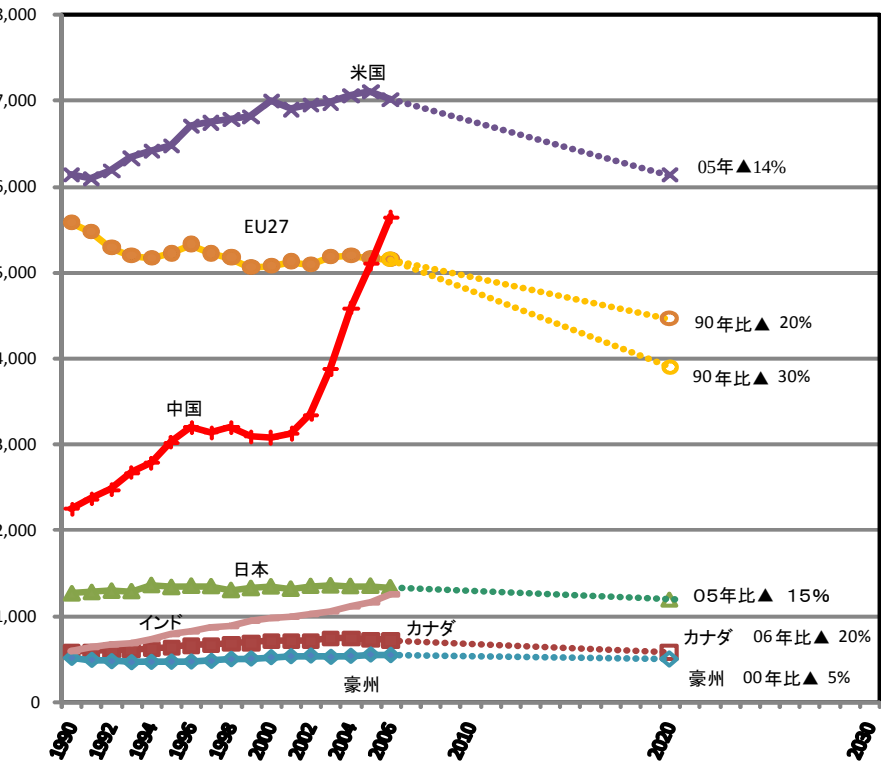
○森林吸収や、海外から購入するクレジットは含まれていない「真水」の目標。



各国の2020年の中期目標

- **米オバマ大統領**は、2月26日の予算教書で「**2005年比▲14%**」と発表。**カナダ**は**2006年**、**豪州**は**2000年**を基準年とする中期目標を発表。
- **EU**は、「**1990年比▲20%**」と発表。これは、2005年比▲13%に相当。かつ、海外のクレジット取得を含むため、実質削減は2005年比およそ▲10%。

主要国の温室効果ガス排出推移と削減目標 [百万トンのCO2]



出典：UNFCCC、IEA、EEA
注：土地利用変化及び森林からの排出を除く。ただし、豪州は含む。中国、インドはエネルギー起源CO2排出量。中国のエネルギー起源CO2排出量は米国のそれに匹敵(2006年実績)。

主要国における2020年の排出量の見通し/中期目標

	各国が用いている基準年	05年比 (GHGベース)	(参考) 90年比
米国	05年	▲14%	±0%
EU	90年	▲13%※1	▲20%※1
カナダ	06年 (▲20%)	▲21%	▲3%
豪州※2	00年 (▲5%)	▲10%	▲5%

※1 4%分程度の海外のクレジット取得を含む。

※2 土地利用変化を含む数字。

ポスト京都の論点

■京都議定書の国内実施フレームワーク

「京都議定書目標達成計画」

経団連自主行動計画 + 政府の支援措置

排出権取引 → 試行的実施

環境税 → 導入せず

固定価格買取制度 → 余剰電力買取制度

■ポスト京都議定書は、ある程度の発展を予想

- ・主要排出国の義務が前提(米、中)
- ・模索段階→成熟段階
- ・長期目標の共有
- ・EU,米の国内制度の進化・発展
- ・国内制度の国際的な連結・連携

■ 守りたいことは何か

- ・国全体として目標の確実な遵守(国際公平性の確保)
- ・環境と経済との両立
- ・企業・産業間の公平性の確保
- ・官・民の役割分担
- ・膨大な資金需要
- ・国際的な連携・連帯・制度の接続

■ 求められることは何か

- ・モノ作り国家としての日本の将来と競争力の維持
- ・実需原則に基づく対策
- ・アジアとの協働による対策
- ・率先は技術開発とその普及
- ・エネルギーセキュリティの確保

エネルギー産業構造の転換

■エネルギーの構造改革の視点

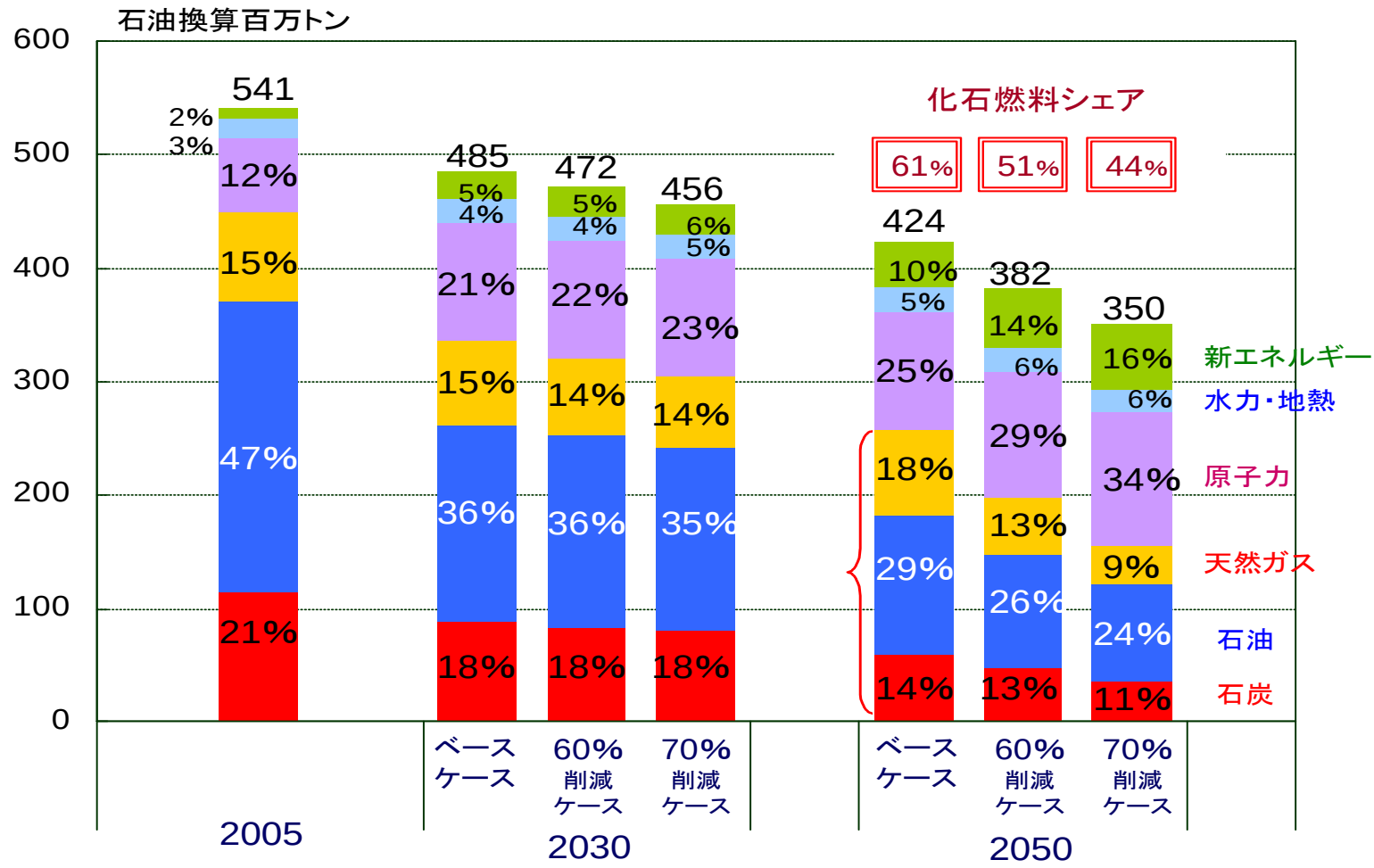
- ・エネルギーセキュリティ
- ・気候変動問題→中長期の需給構造の変貌

■エネルギーセキュリティとは何か

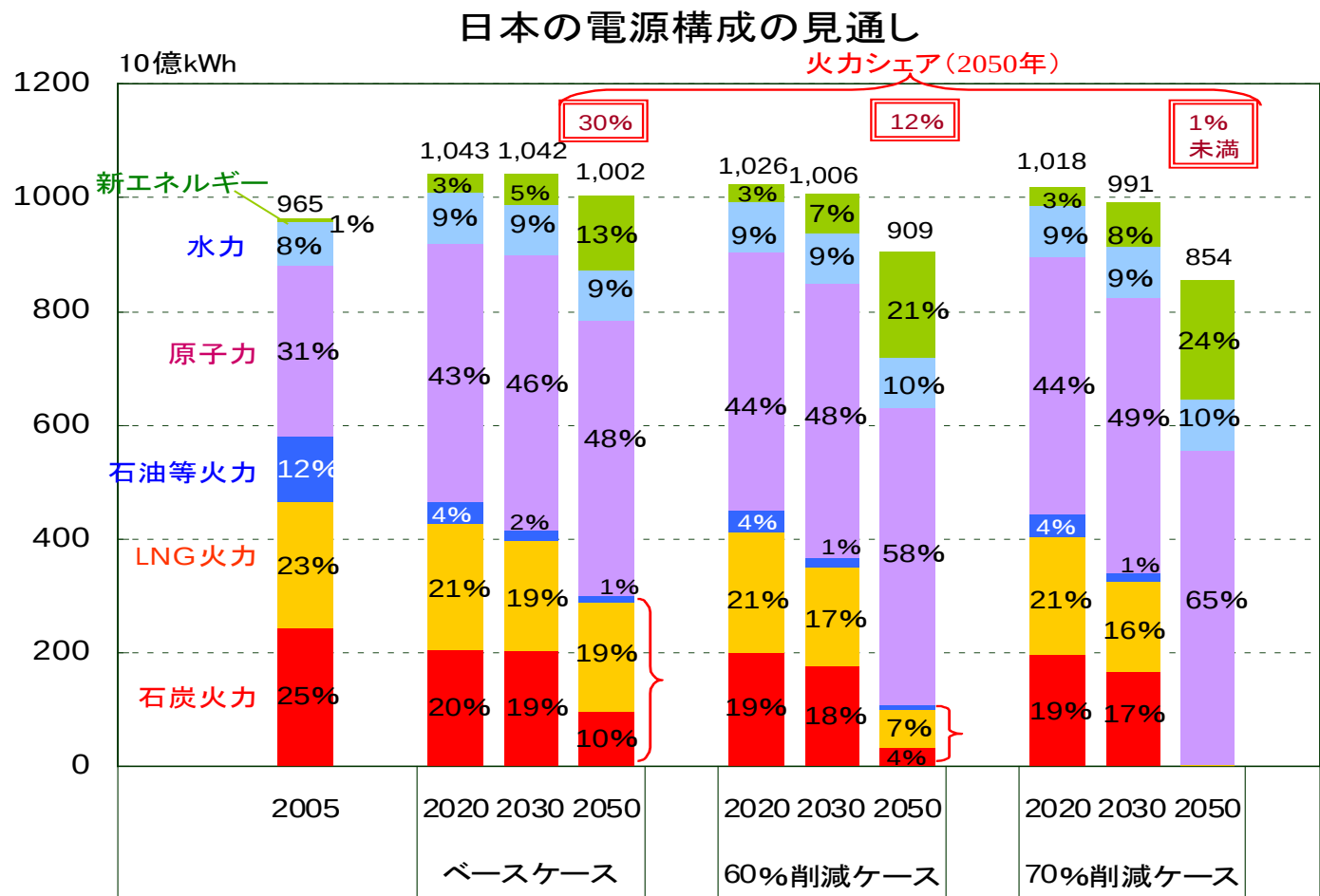
- ・原油価格の乱高下→価格の安定
- ・特定地域への過度の依存→石油依存・中東依存からの脱却
- ・国産エネルギーの価値の見直し
- ・新エネ大量導入と設備問題

日本の長期エネルギー需給見通し(日本エネルギー経済研究所)

日本の一次エネルギー消費の見通し



日本の長期エネルギー需給見通し(日本エネルギー経済研究所)



(IEEJ)

エネルギーの構造改革の方向性(続き)

- 省エネのみでは不十分 → 供給面の対応が不可欠
 - ・我が国の強みを活かすーものづくり、ハイテク
 - ・将来の日本の成長力・競争力の源泉

- 「代替エネルギーの促進」から「供給構造の高度化」へ
 - ・非化石エネルギーの利用の促進(原子力、水力、再生可能エネ等)
 - ・化石エネルギーの有効利用(石油、石炭、天然ガス)
 - ・技術をベースとした需給構造の改革

- 手法ー官民協調による息の長い構造改革
 - ・誘導的な規制手法 + 支援措置

→→→供給構造高度化法、代エネ法改正

エネルギー供給構造の高度化に向けて

- 我が国のエネルギーセキュリティの向上を図るとともに、地球温暖化対策のため、エネルギー供給構造の高度化(①技術開発の推進、②非化石エネルギーの導入拡大、③化石資源の有効利用)を図る必要がある。
- そのため、今通常国会に、「エネルギー供給構造高度化法案」及び「代エネ法改正法案」を提出したところ。

石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律等の一部を改正する法律案

石油代替政策を見直し、開発・導入を促進する対象を「石油代替エネルギー」から「非化石エネルギー」(新エネ、原子力等)に変更する。

<具体的な措置の例>

工場又は事業場において導入すべき非化石エネルギーについて、事業者に対する導入の指針を定め、公表する。

- <例>
- ・事業者と地方公共団体が連携して、大規模太陽光発電(メガ・ソーラー)の建設を促進すること。
 - ・道路、港湾、鉄道、空港などの公的施設において、太陽光発電等新エネルギーの導入をより一層促進すること。

エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律案

エネルギー供給事業者(電気、石油、ガス事業者)による、①非化石エネルギー源の利用、②化石エネルギー原料の有効な利用を促進する。

エネルギー供給事業者による取組の促進の必要性

- ・太陽光、原子力等の非化石電源を2020年までに50%以上とする等、
非化石電源の利用を拡大することを義務付け (電気事業者)
- ・太陽光発電による電気の利用に係る適正な対価での買取りの義務付け (電気事業者)
- ・バイオ燃料・バイオガスの利用を義務付け 石油事業者、ガス事業者)
- ・原油や天然ガスの有効な利用を義務付け 石油事業者、ガス事業者)

技術開発の促進の必要性

- (例)・水素社会構築に向けた、水素の製造や貯蔵、燃料電池に関する技術開発
- ・非在来型資源(メタンハイドレートやオイルサンド)に関する技術開発
 - ・石油残渣を高効率に分解するための技術開発
 - ・ガス化複合発電(IGCC)に関する技術開発
 - ・木質等、セルロース系バイオマスの活用に関する技術開発

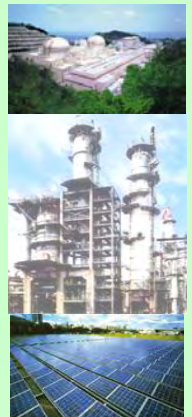
基本方針 (経済産業大臣が策定)

判断基準
(特定のエネルギー供給事業者へ①、②を義務付け)

計画作成・提出
(一定規模以上のエネルギー供給事業者が対象)

勧告・命令※

※判断基準に照らして取組の状況が著しく不十分な場合に措置



エネルギー産業構造の転換－石油

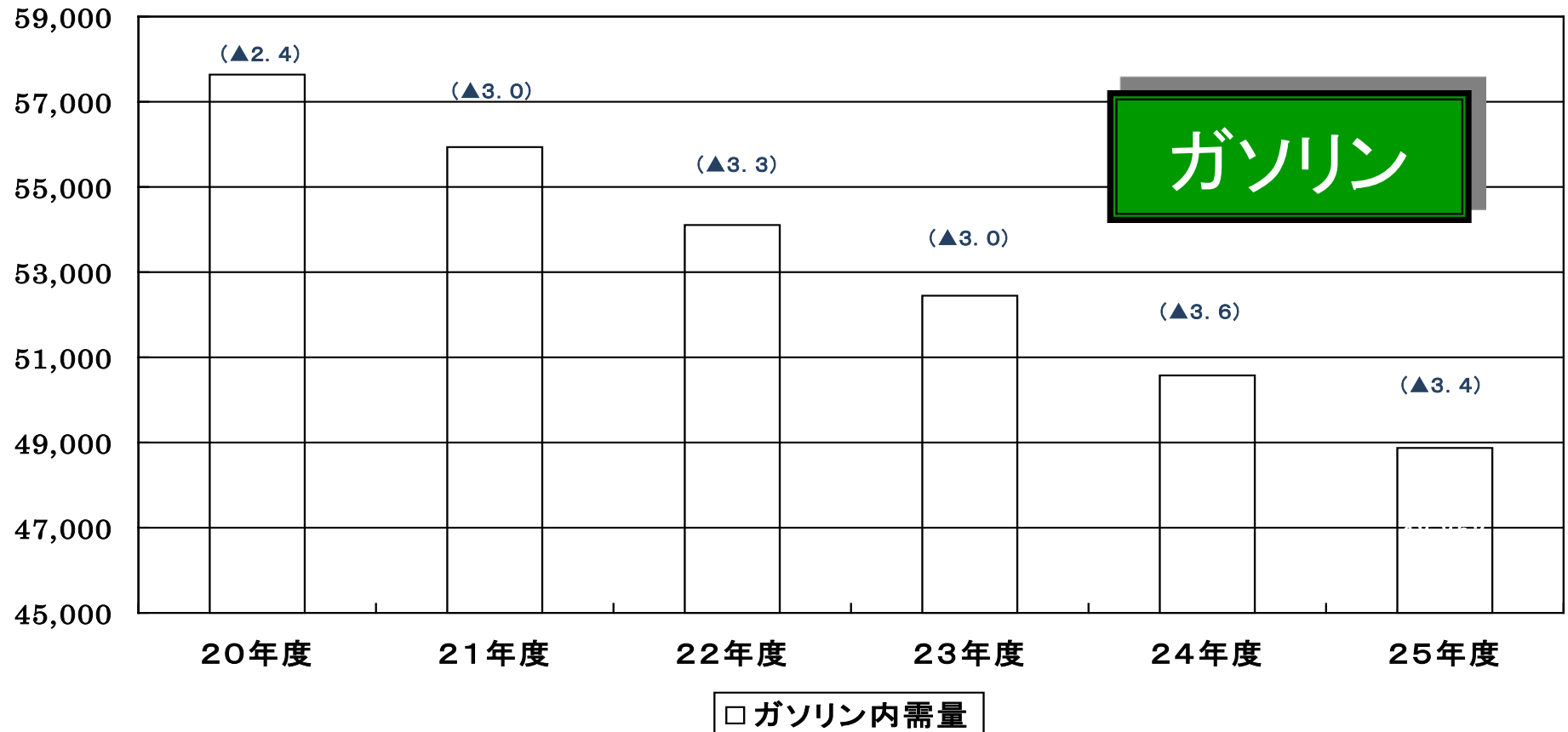
平成20年度は、5,766万KLとなり前年度比▲2.4%と減少の見込み。

平成21年度は、5,595万KLとなり前年度比▲3.0%と減少の見通し。

平成20～25年度を総じてみれば、年平均で▲3.3%、全体で▲15.3%の減少の見通し

(千KL)

※ 棒グラフ上段の数字は、前年度比(単位:%)である。



※ 平成20年度については「実績見込み」であり、平成21～25年度については「見通し」である。

■石油産業の課題

- ・設備過剰問題が顕在化
- ・石油は当面需要の太宗
- ・バイオ燃料の導入促進によるコスト増
- ・石油産業全体の雇用の維持
- ・新規分野への投資の拡大
- ・ガソリンスタンドをどうしていくのか

■石油産業における構造転換

- ・太陽光発電への参入
- ・燃料電池への参入

■天然ガスの位置づけの変化－供給構造高度化法

■需給両面からの圧力

- ・電力化の流れ(オール電化住宅・エコキュート)
- ・世界のLNG需要の拡大
- ・国内優先供給政策(インドネシア)
- ・中東のLNGのセキュリティ

■長期的な非化石化の流れへの対応

- ・燃料電池

PEFC → SOFC

マンションFC

- ・非化石化に対応した技術開発

静脈パイプライン＋CCS

CCS＋水素パイプライン

■家庭と自動車を中心にエネルギー環境は将来激変する可能性

- ・家庭－太陽光発電・燃料電池・(蓄電池)の大量導入
→住宅では風呂・トイレと同様の当たり前の設備機器に
- ・自動車－電気自動車・プラグインハイブリッド車の導入
→いつでも、どこでも充電が当たり前に
- ・単体から複合的なシステムへ
W発電 ＋ 蓄電池
自動車と家庭の相互補完
- ・複合的なシステムから社会システムへ
「町内会ぐるみ」発電→昼間の余剰電力は学校・ビルへ
個人・企業レベルでの電力の融通
- ・直流配電の可能性

■グリッドの役割も変化

- ・一方向から双方向の潮流へ
新エネ大量導入に伴う不安定化
→スマートグリッド(IT化と蓄電池の大量導入)
- ・ローカルグリッド・マイクログリッドへのニーズが発生
→誰がコントロールするのか

■電力産業の変化

- ・大量の売電主体の登場
- ・買電の新たなニーズ
- ・マクロのグリッドとミクロのグリッド
- ・他方で、電力多消費産業は当面存在－原子力の重要性

■ 国全体の制度や産業組織と時代の流れ

- ・ 電力、ガス、石油の縦割り産業構造
 - スマートメーターは横断的发展の可能性
 - 巨額投資に耐えうる産業組織は何か
- ・ 電気事業制度
 - 地域独占・供給義務のあり方
 - 電力小売とは？ネットワーク管理者とは？
(ガソリン税のあり方)

■ 電力会社の対応の可能性

太陽光発電ビジネス
スマートグリッド・マイクログリッド

ご静聴ありがとうございました。