

地球温暖化抑制のグローバル 中長期ビジョンの共有 — 中国編 —

キャノングローバル戦略研究所

主任研究員 段 烽軍

2011年7月1日

問題提起

- 温暖化抑制に関する国際交渉が難航
政治目標： 温度上昇を2°Cに抑える
共有ビジョンがない
- 温暖化抑制に中国の役割が大きい
2007年に、世界一排出国になった
2009年に、幻の世界一エネルギー消費国
2030年に、世界エネルギー消費の23%、CO2排出の30%

グローバルビジョン(既存)

- IPCC450ppmシナリオ

IPCC AR4 & G8サミット

温度上昇を2度以内に抑制

大気中温室効果ガス濃度を450ppm以下に安定させる

2050年に世界のCO₂排出量を半減(90年or近年)

そのため、先進国が80%削減

2005年世界のCO₂排出には、先進国と途上国がほぼ半々となっている。つまり、途上国が20%削減しなければならない。

グローバルビジョン(代案)

- Z650シナリオ

松野提言@CIGSシンポ2009

オーバーシュート

温度上昇が一度 2°C を超えるが、長期的に 1.8°C に安定
ゼロエミッション

22世紀半ばに、世界のCO₂排出はゼロになる

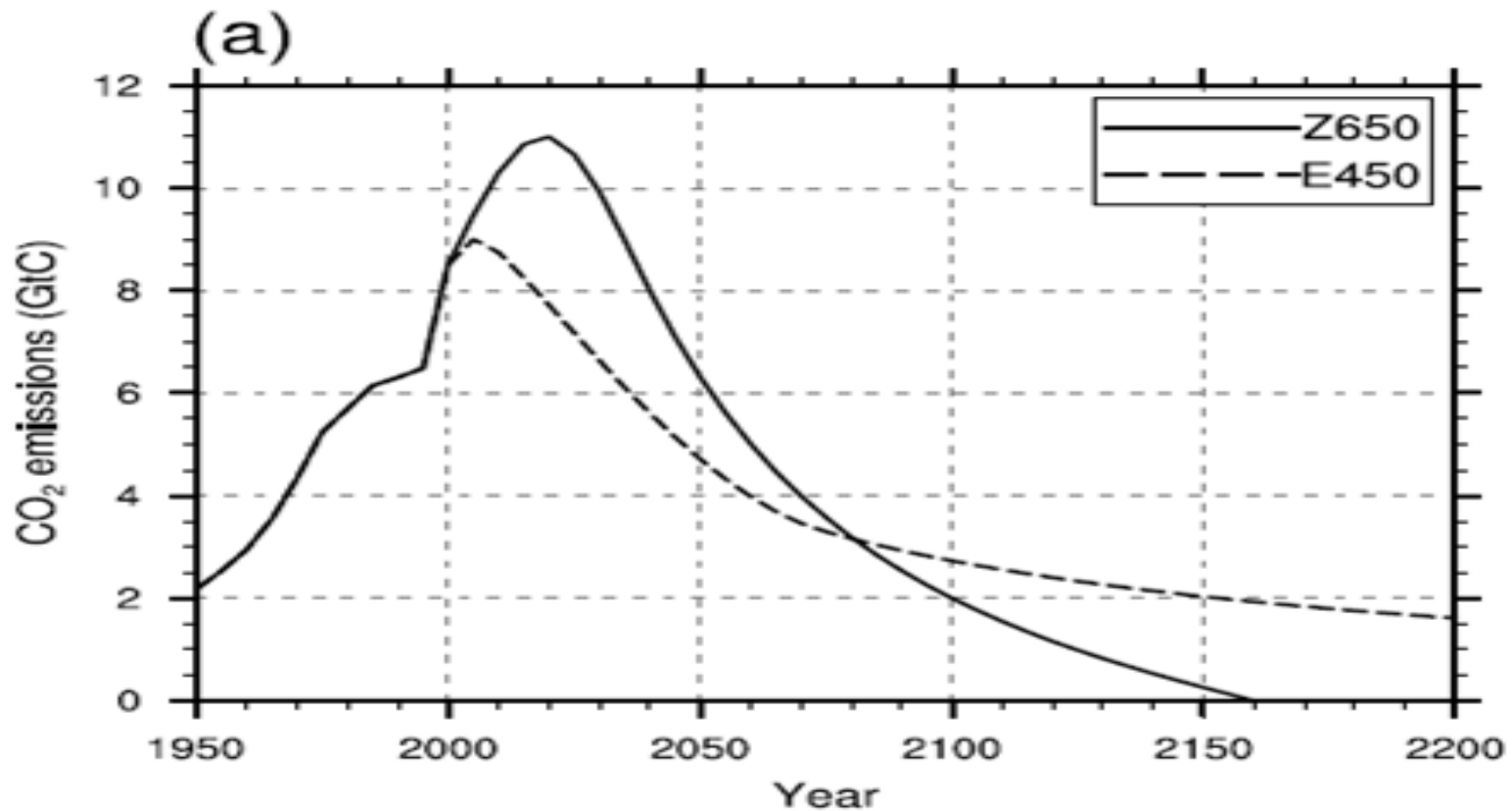
累積排出量

21世紀中世界のCO₂排出量を650GtC以内に抑制

2050年の削減量

2005年比で、世界全体が25%削減

グローバルビジョン(比較)



The global emissions of energy related CO₂ will be +20% in 2030, -25% in 2050, and -80% in 2100 respectively compared with the 2005 levels.

Source: Matsuno et al., "Stabilization of the CO₂ concentration via zero-emission in the next century", presented at the CIGS Symposium on Oct. 27, 2009

Optimal Way to Achieve

--- Global energy system optimization model (GRAPE)

- to maintain a sustainable global energy system till 2150
- to minimize the global energy costs
- no international emission trading

--- Mainstream scenarios

Scenario	Economy	Energy policy		CO2 emission
		Demand side	Supply side	
BAU	Moderate global growth, higher in developing countries, and lower in industrialized countries	No		No cap
REF		Yes	No	
Z650		Yes		Capped by Z650

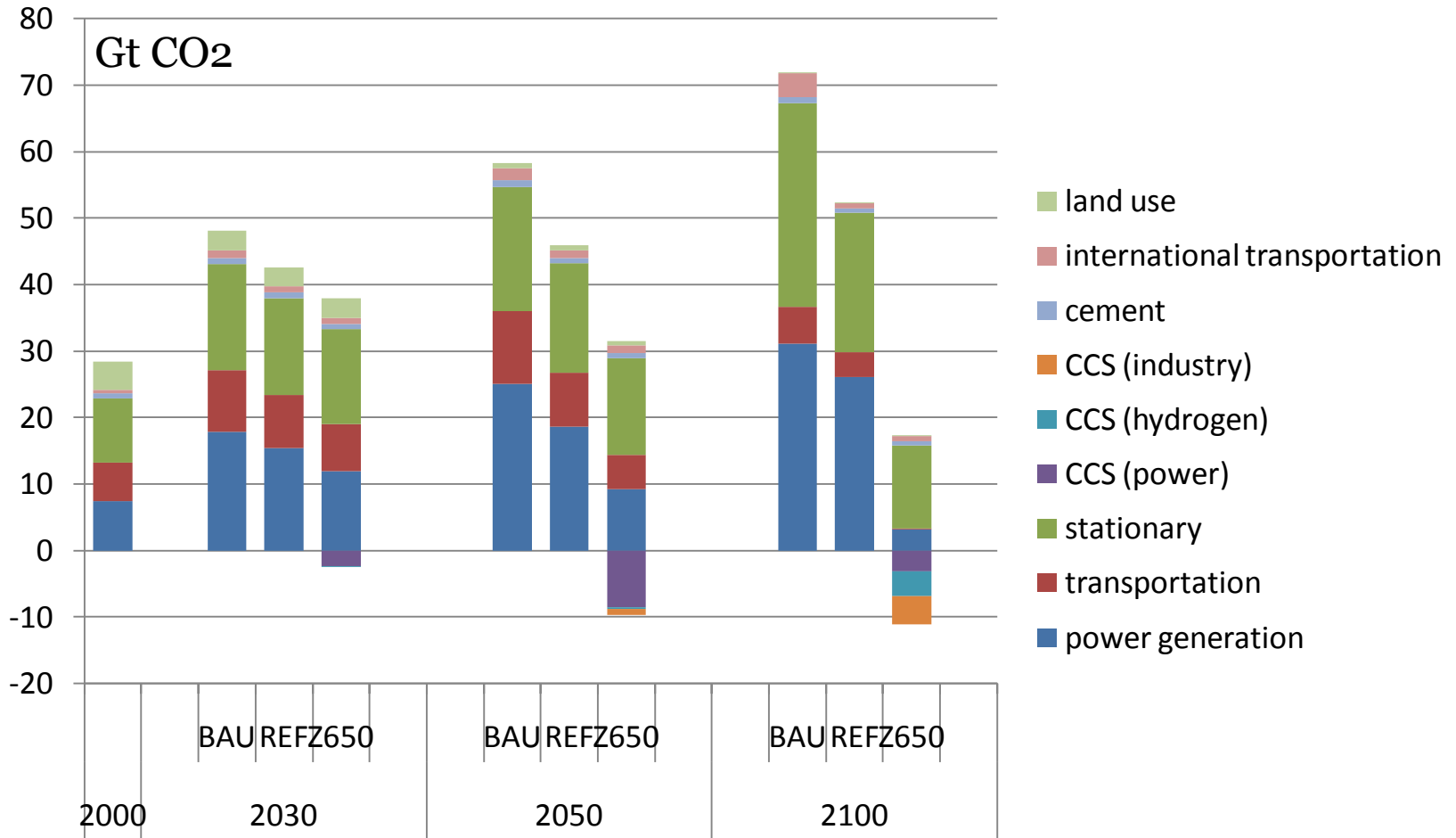
BAU (Business as usual): traditional growth pattern

REF(Energy saving): new growth pattern in harmonious with environment and resources

Z650(Low carbon): to mitigate the global warming

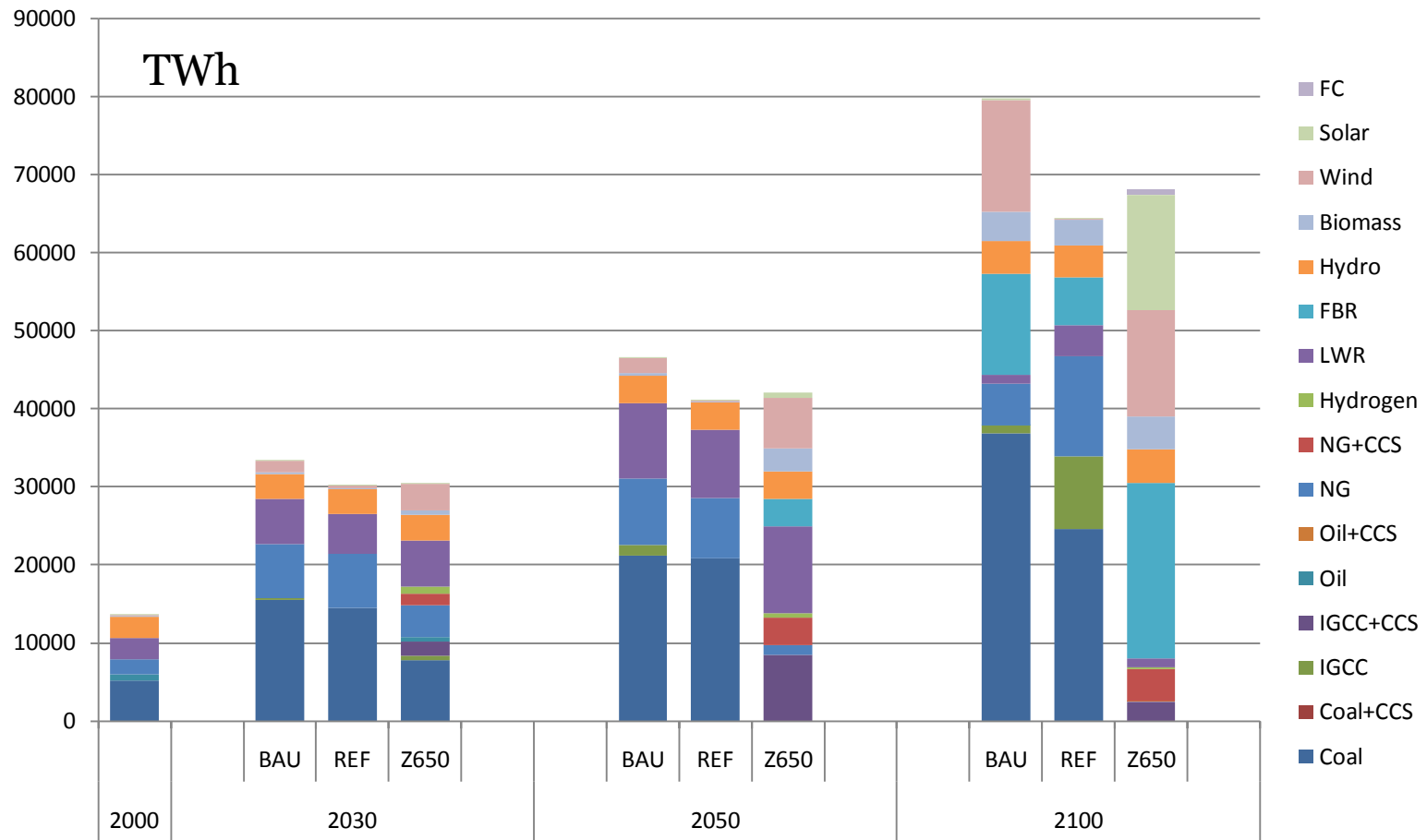
Optimal Way to Achieve

Global emissions of Energy Related CO₂



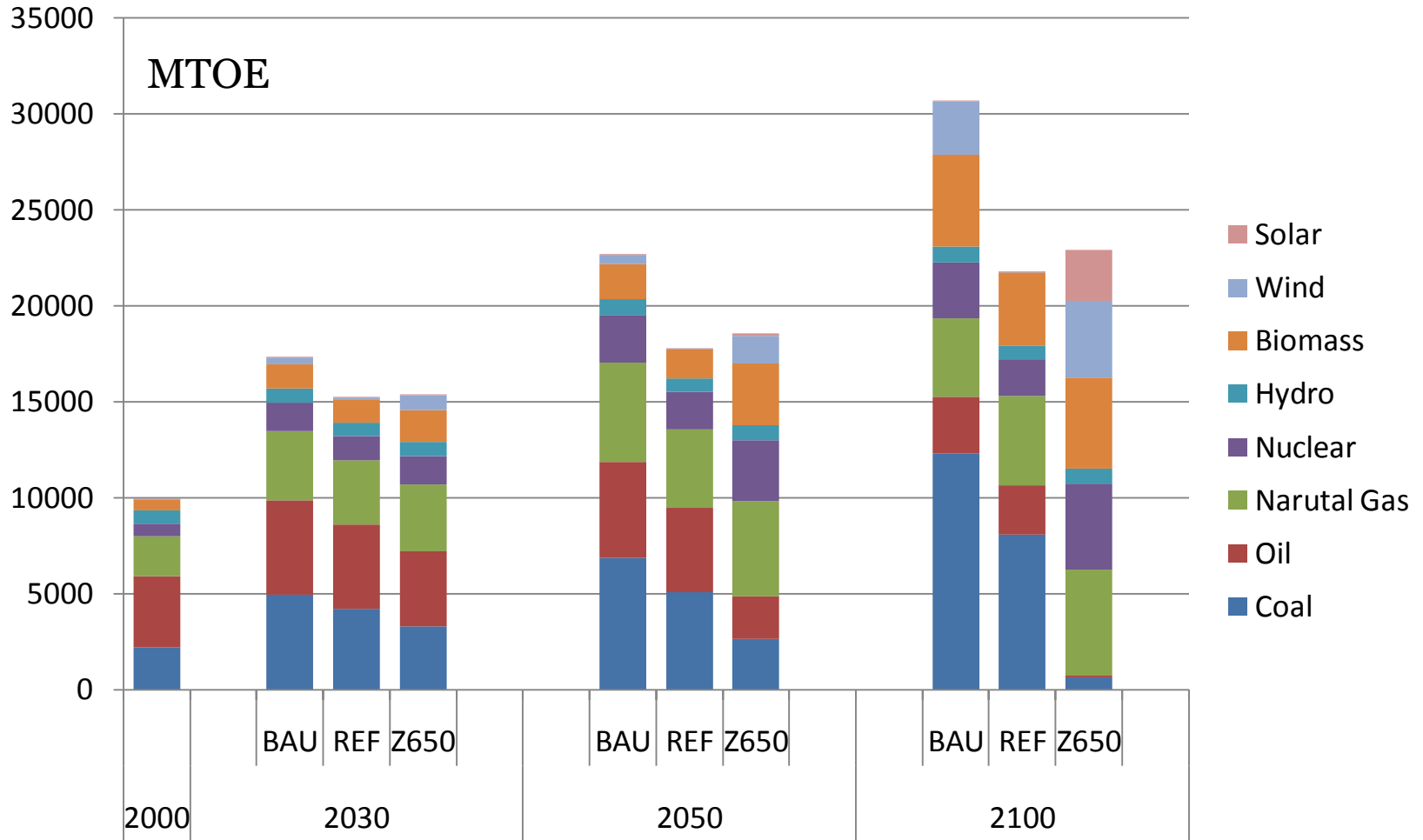
Optimal Way to Achieve

Global energy mix for power generation



Optimal Way to Achieve

Global primary energy supply



中国の分担:コストベネフィット解析

From BAU to REF – Global and Regional Cost and Benefit

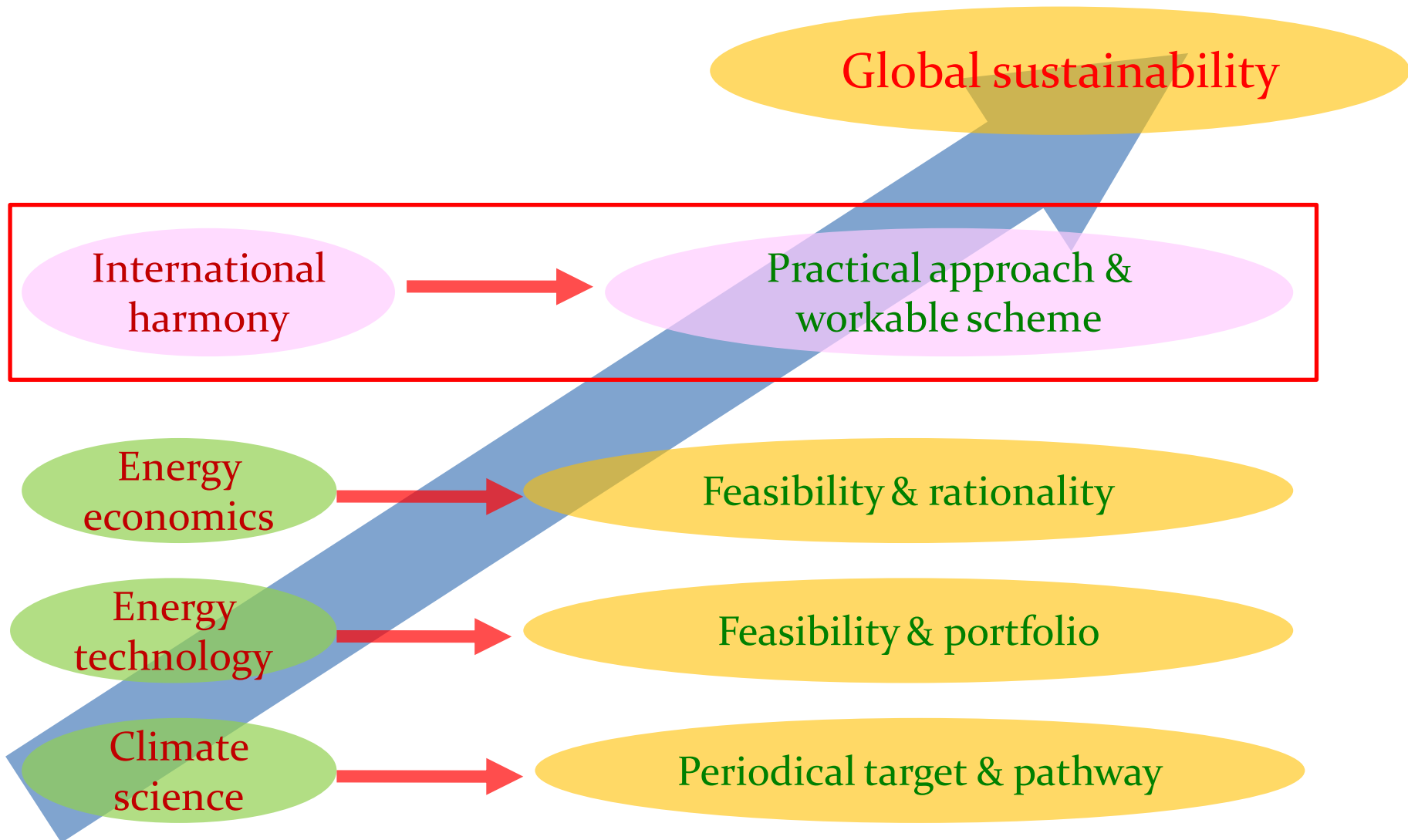
BAU	CO2 Emissions (ratios to 2050 level)		Acc. Emissions GtCO2 (2010-50)	Acc. Cost T\$ (2010-50)	
	2030	2050			
World	1.7	2.1	1702	337	
Industrialized Countries	1.2	1.3	689	161	
Developing Countries	2.4	3.3	1013	176	
China	2.6	3.4	427	43	
REF	CO2 Emissions (ratios to 2050 level)		Acc. Reductions	Additional Cost	Fuel Saving
	2030	2050			
World	1.5	1.7	219	10	-21
Industrialized Countries	1.1	1.0	54	1	-7
Developing Countries	2.0	2.6	165	9	-14
China	2.0	2.2	106	2	-7

中国の分担:コストベネフィット解析

From REF to Z650 – Global and Regional Cost and Benefit

REF	CO2 Emissions (ratios to 2050 level)		Acc. Emissions GtCO2 (2010-50)	Acc. Cost T\$ (2010-50)	
	2030	2050			
World	1.5	1.7	1483	326	
Industrialized Countries	1.1	1.0	635	155	
Developing Countries	2.0	2.6	848	171	
China	2.0	2.2	321	38	
Z650	CO2 Emissions (ratios to 2050 level)		Acc. Reductions	Additional Cost	Fuel Saving
	2030	2050			
World	1.2	0.75	372	13	-13
Industrialized Countries	0.9	0.5	128	5	-4
Developing Countries	1.6	1.1	245	8	-9
China	1.6	0.75	94	2	-4

Towards the solution



研究概要

- 既存研究のレビュー

 - IEA WEO2009と2010及びETP2010

 - 中国人民大学&UNDP China Human Development Report 2009/2010

 - 中国能源研究所 2050中国エネルギーとCO2排出レポート

- 世界エネルギーモデル解析

 - GRAPE

- 中国エネルギーモデル解析

 - 清華大学SICGE-IESOM

- 解析と考察

- 共同研究チーム

 - CIGS2050研究会、清華大学エネルギー環境経済研究所、
発展改革委員会エネルギー研究所

内容

- グローバルビジョン
 - IPCC450ppmシナリオ
 - Z650シナリオ
- 世界エネルギーモデル解析
 - IEA
 - GRAPE
- 中国エネルギーモデル解析
 - PECE(人民大学)
 - IPAC(能源研究所)
 - SICGE-IESOM(清華大学)
- 整合性とギャップ
 - 排出量、エネルギー構成、セクトラル削減

世界モデルの解析

- IEA (WEO2009と2010及びETP2010)
レファレンスシナリオ
IPCC450ppmシナリオに相当するBLUEMAPシナリオ
- GRAPE
BAUシナリオ
REFシナリオ
Z650シナリオ

中国モデルの解析

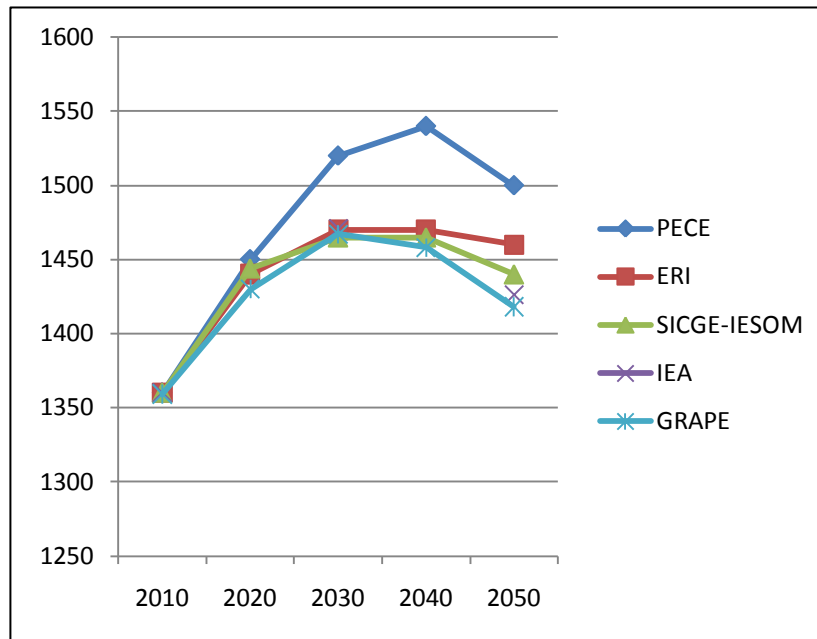
- PECE (人民大学 & UNDP, 2010)
 - レファレンスシナリオ
 - 排出抑制シナリオ
 - 排出削減シナリオ
- IPAC (発展改革委員会エネルギー研究所, 2009)
 - レファレンスシナリオ
 - 省エネシナリオ
 - 低炭素シナリオ
 - 強制低炭素シナリオ
- SICGE-IESOM (清華大学, 2010)
 - レファレンスシナリオ
 - 低削減シナリオ
 - 高削減シナリオ

モデル比較

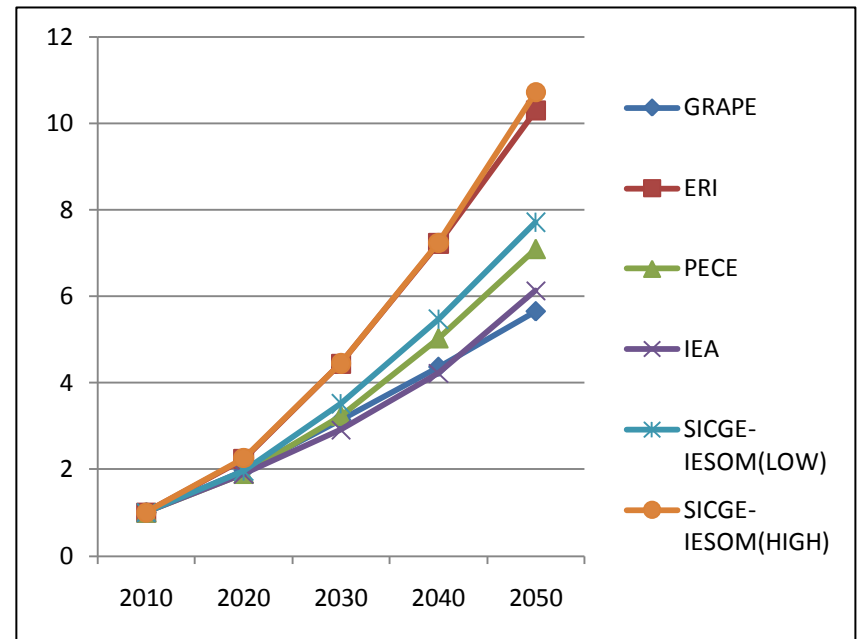
モデル	ベースシナリオ	削減シナリオ
IEA	レファレンス	BIUEMAP
GRAPE	BAU	Z650
PECE	レファレンス	排出削減シナリオ
IPAC	レファレンス	強制低炭素シナリオ

モデル比較

- マクロ計算条件



人口(百万人)

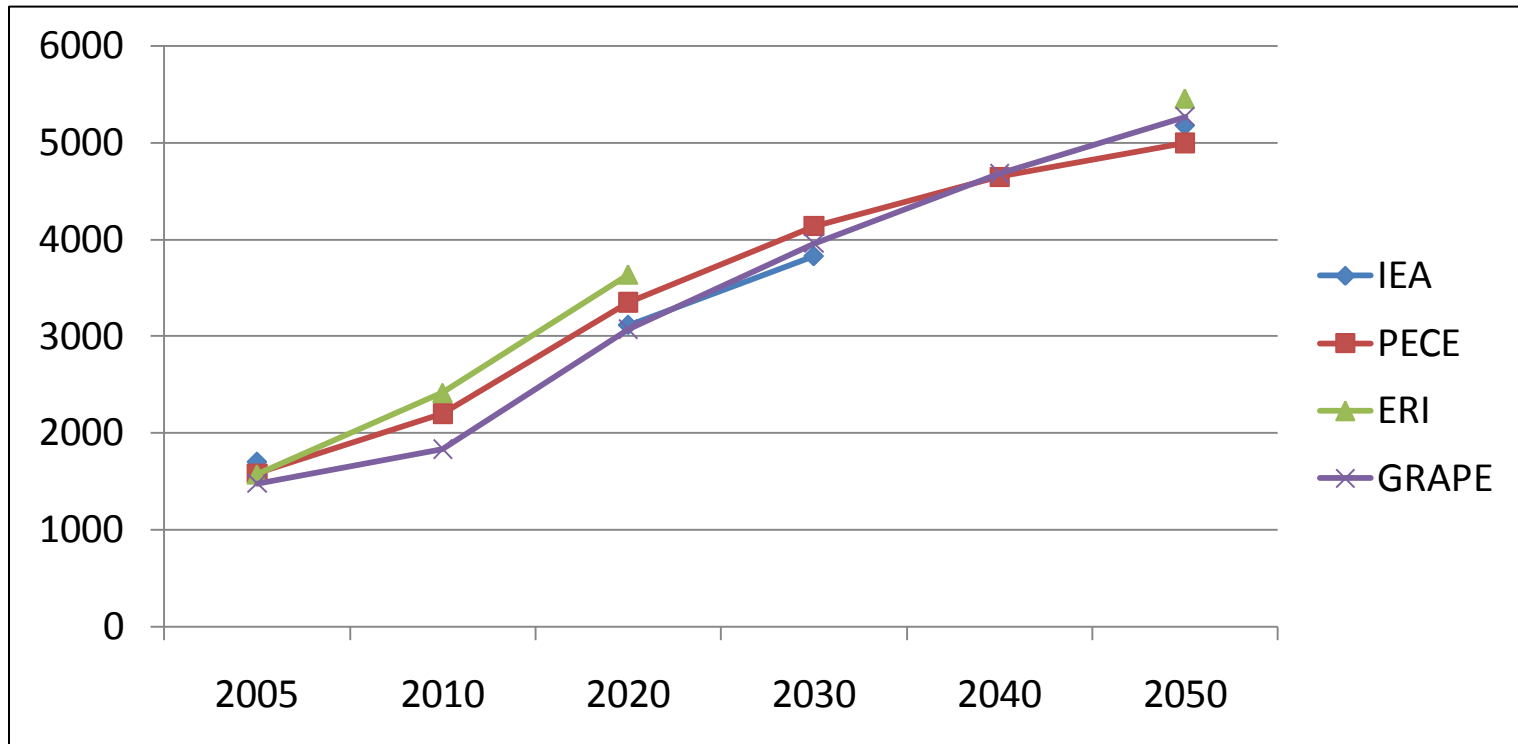


GDP(2010年比)

一人当たりGDPは、2030年ごろ10000米ドルを超える

モデル比較

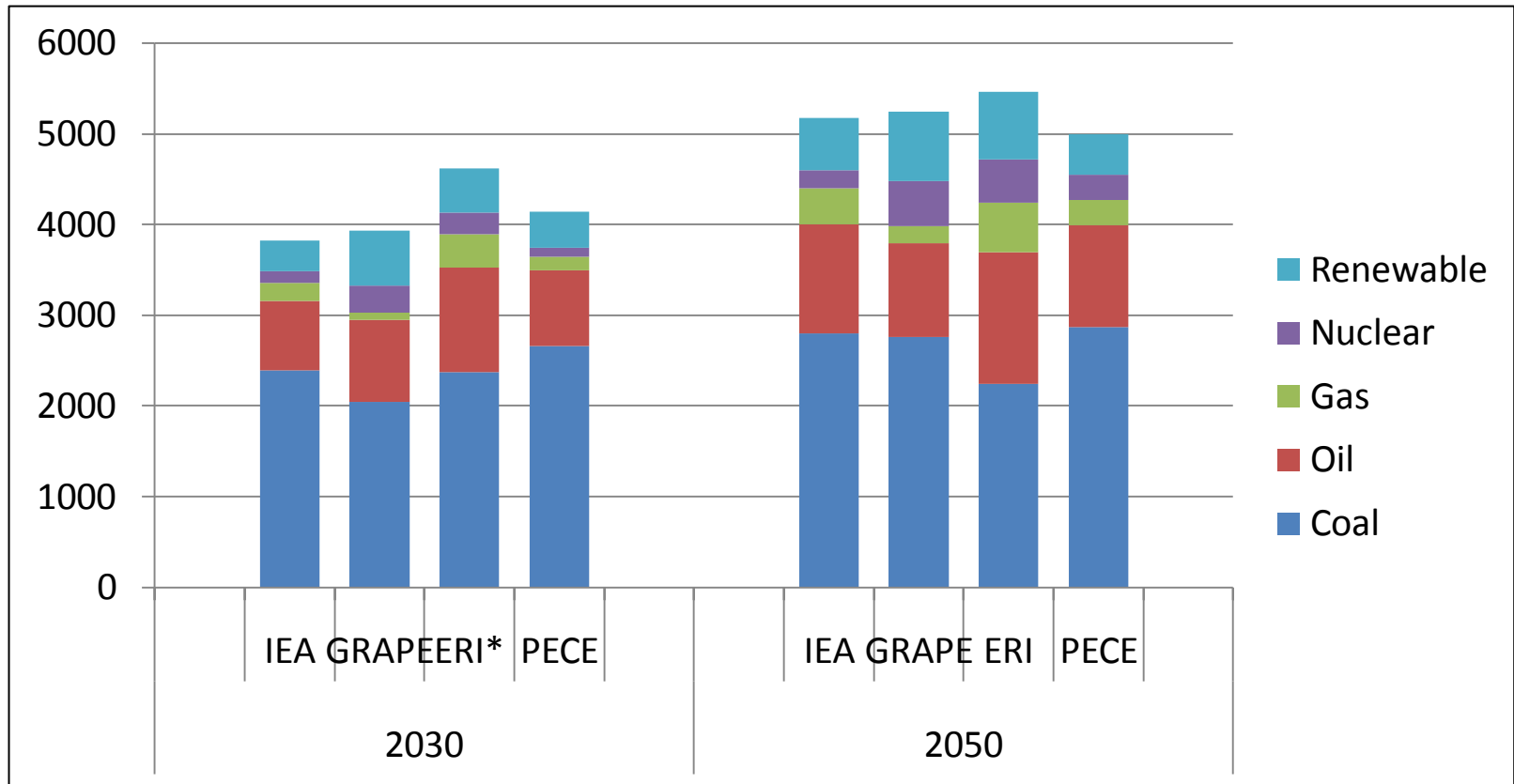
- ベースライン



一次エネルギー供給 (MTOE)

モデル結果の比較

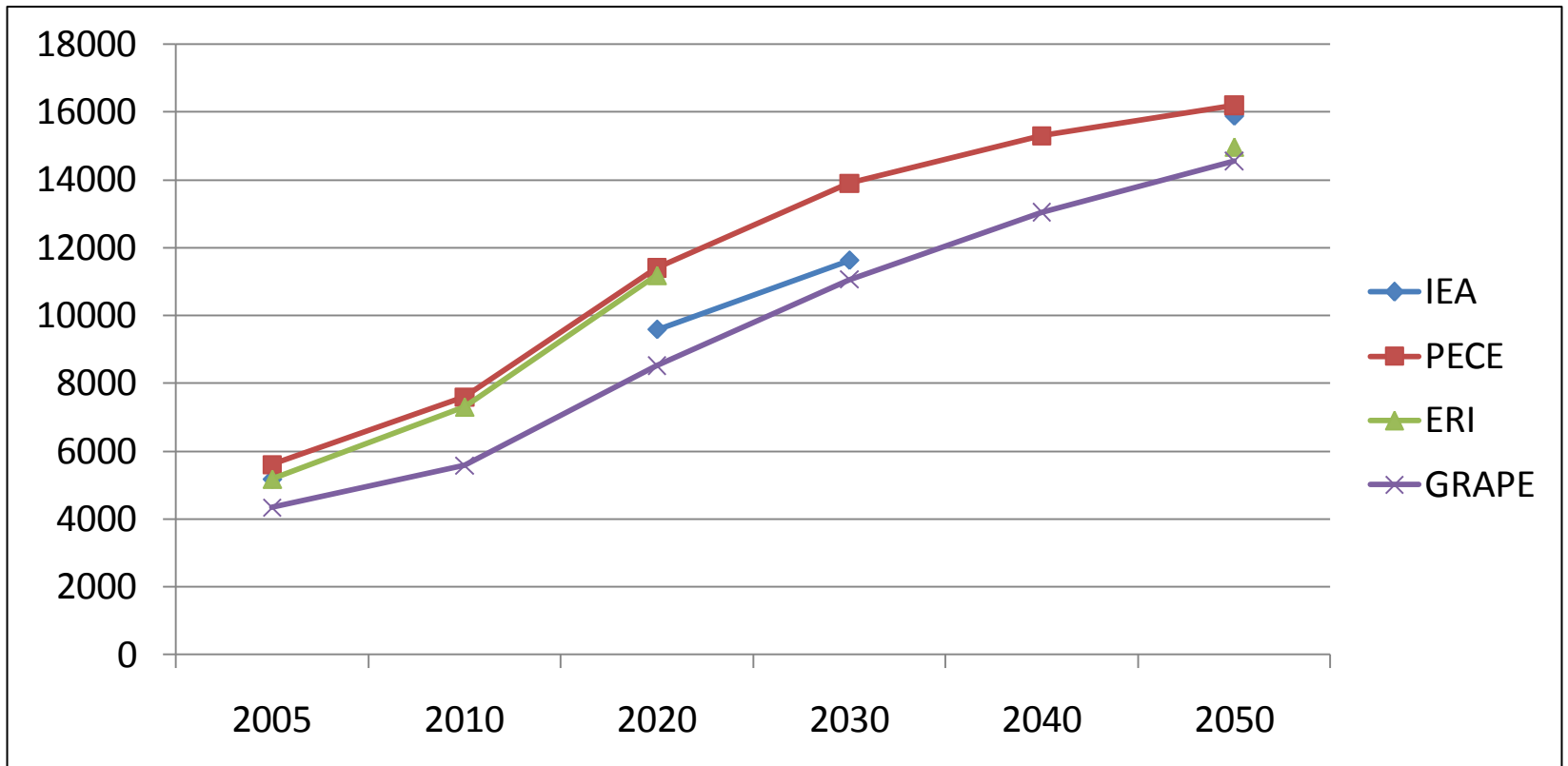
- ベースライン



一次エネルギー構成 (MTOE)

モデル比較

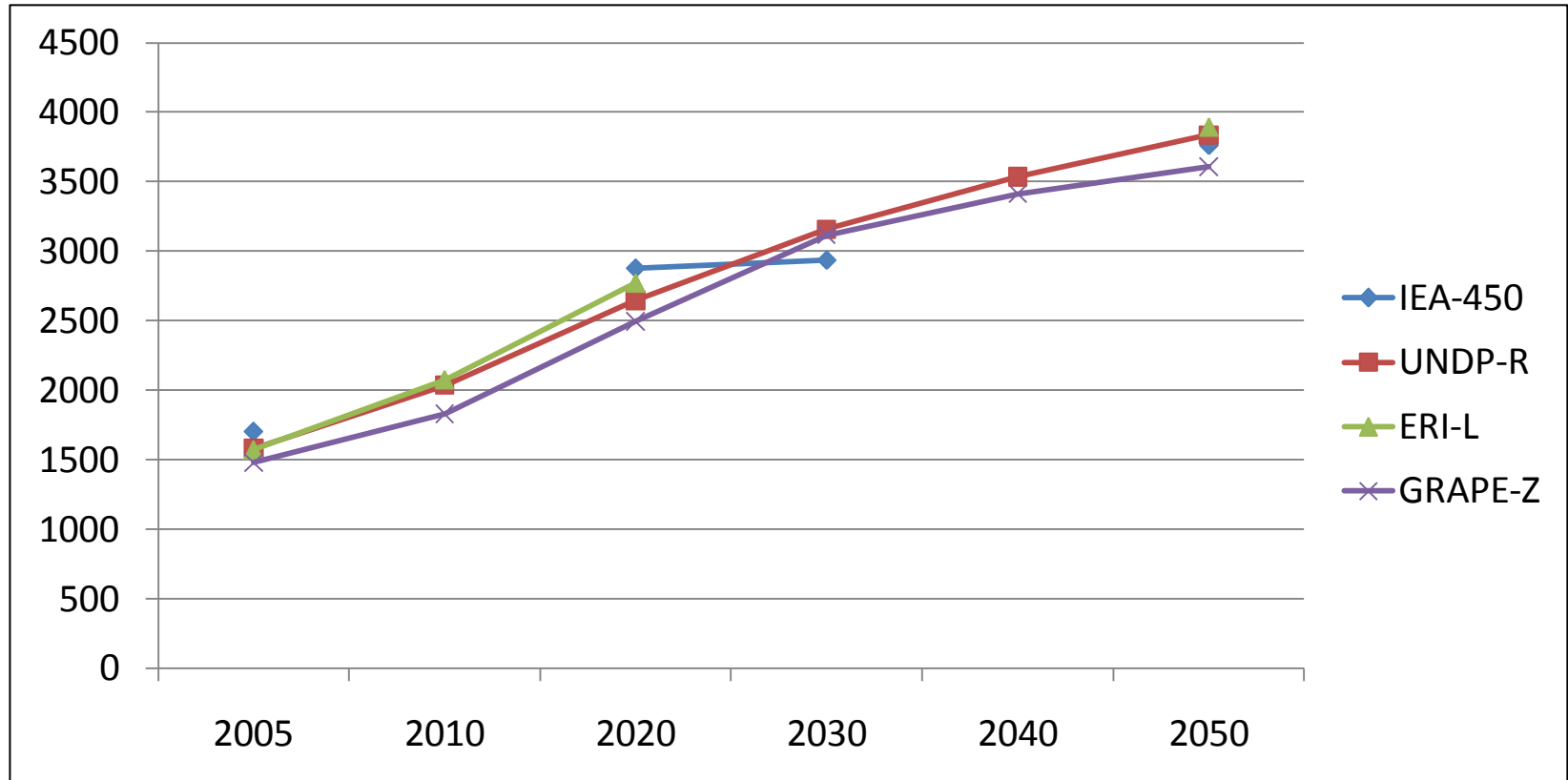
- ベースライン



エネルギー起源CO2排出 (Mt CO2)

モデル比較

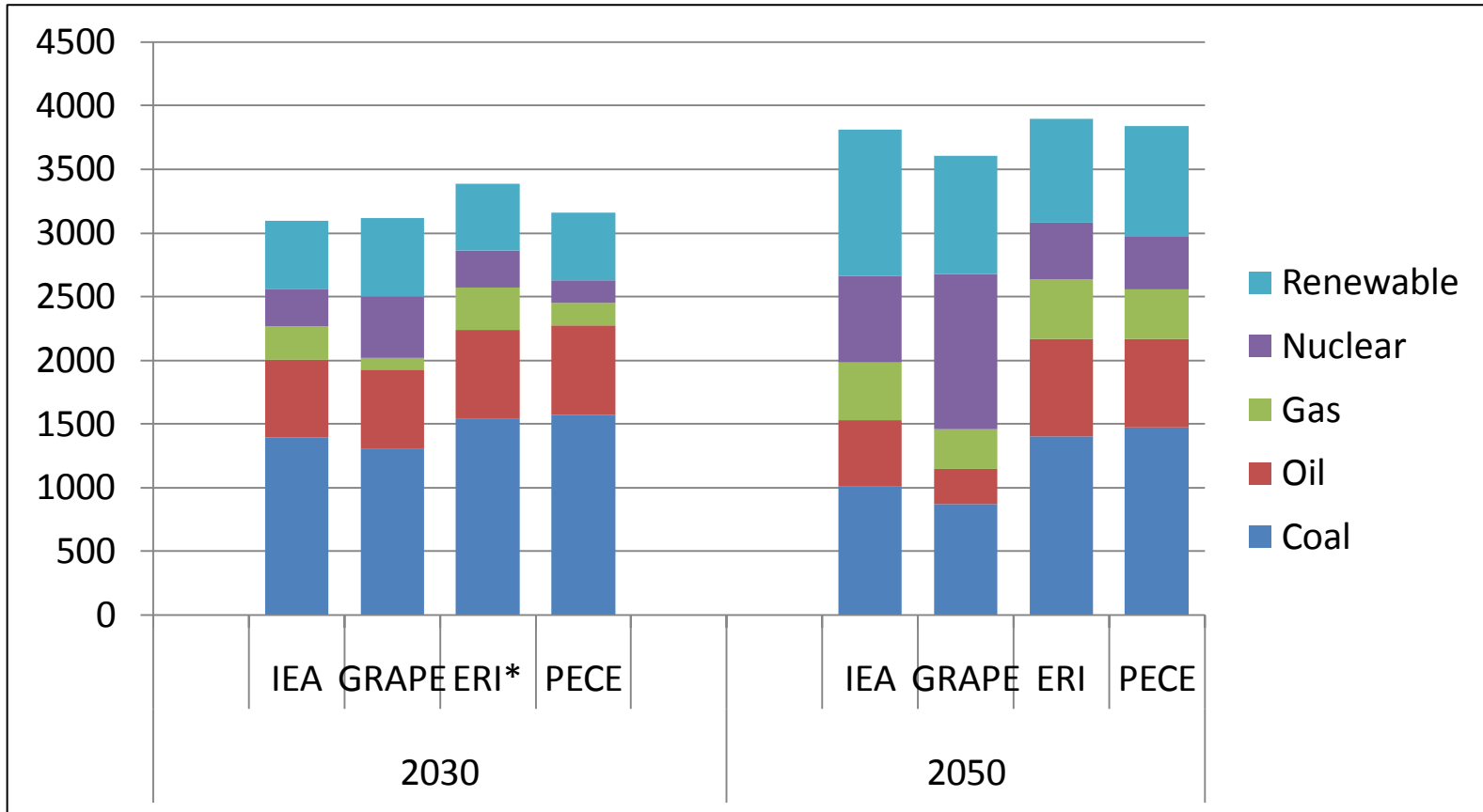
- 削減シナリオ



一次エネルギー供給 (MTOE)

モデル比較

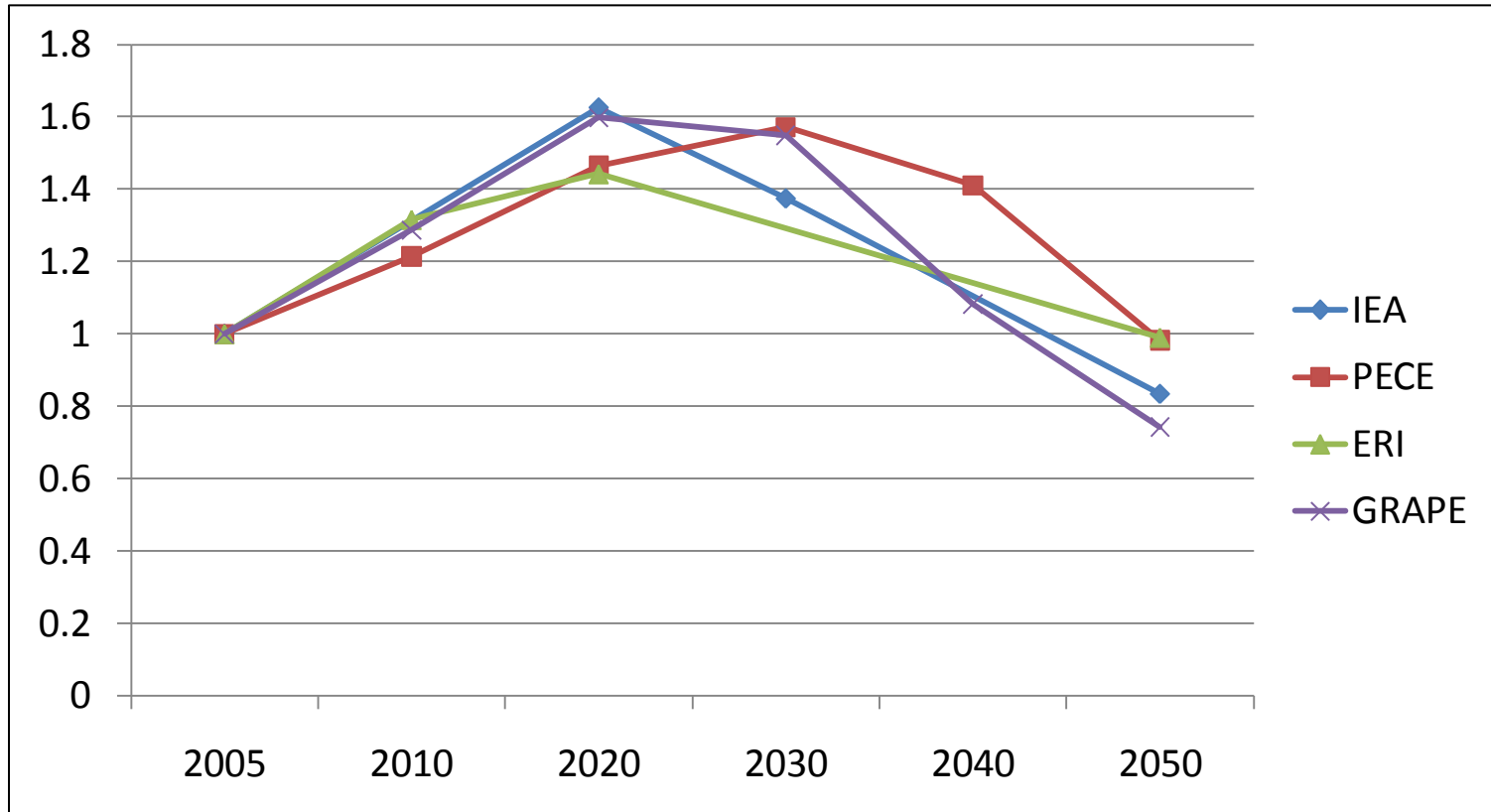
- 削減シナリオ



一次エネルギー構成(MTOE)

モデル比較

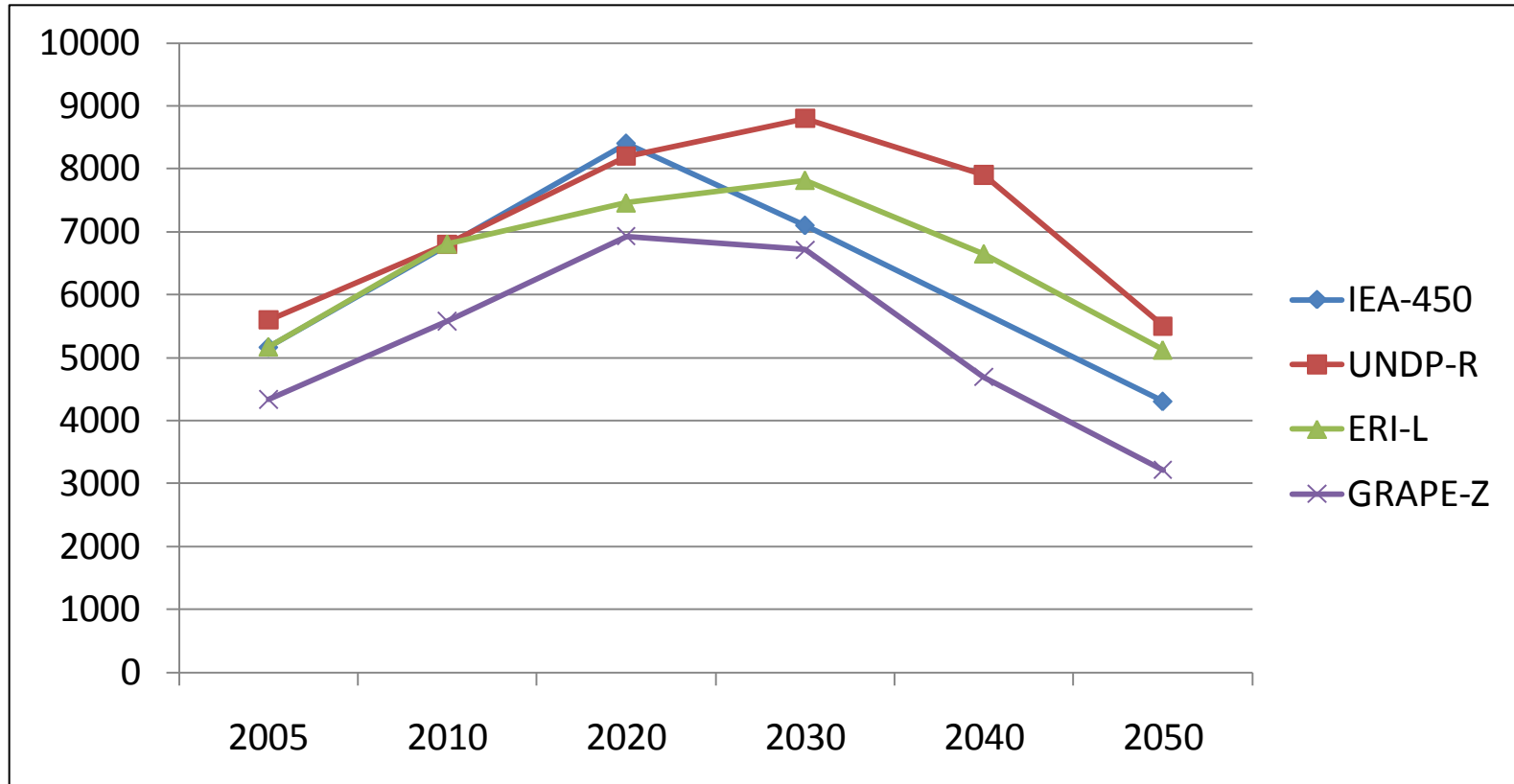
- 削減シナリオ



エネルギー起源CO2排出(2005年比)

モデル比較

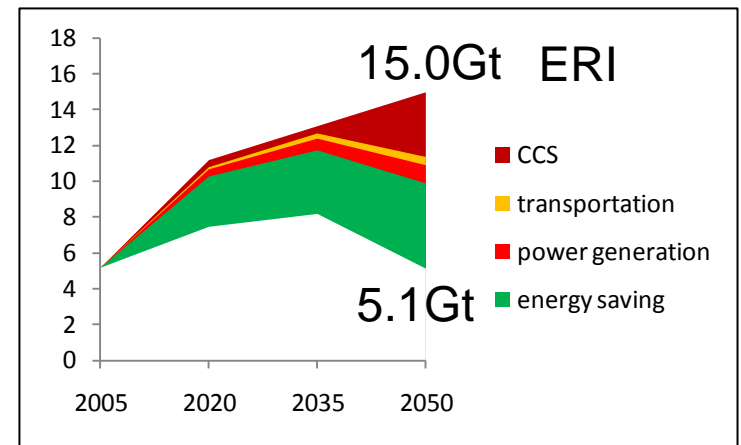
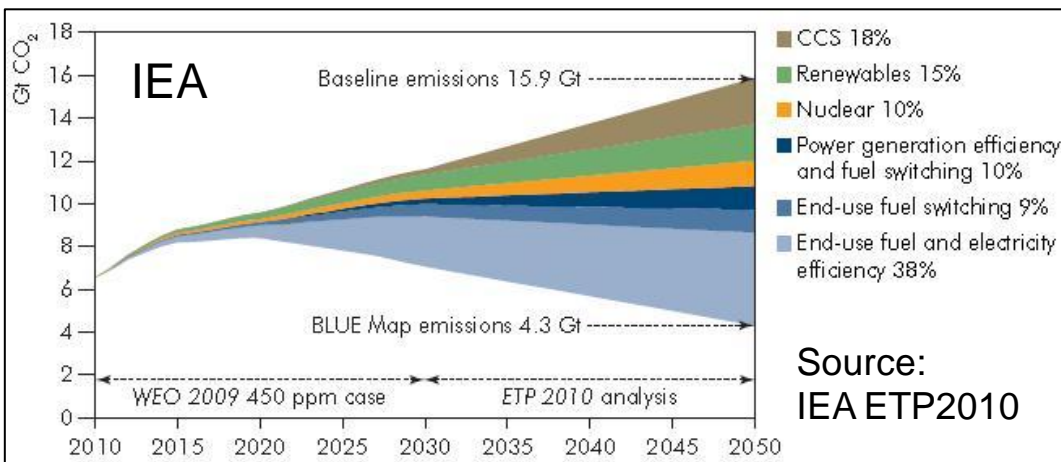
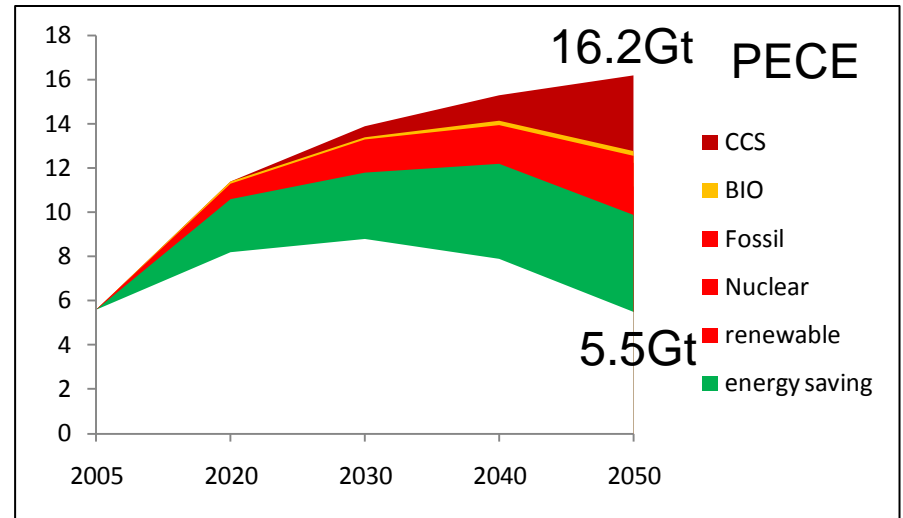
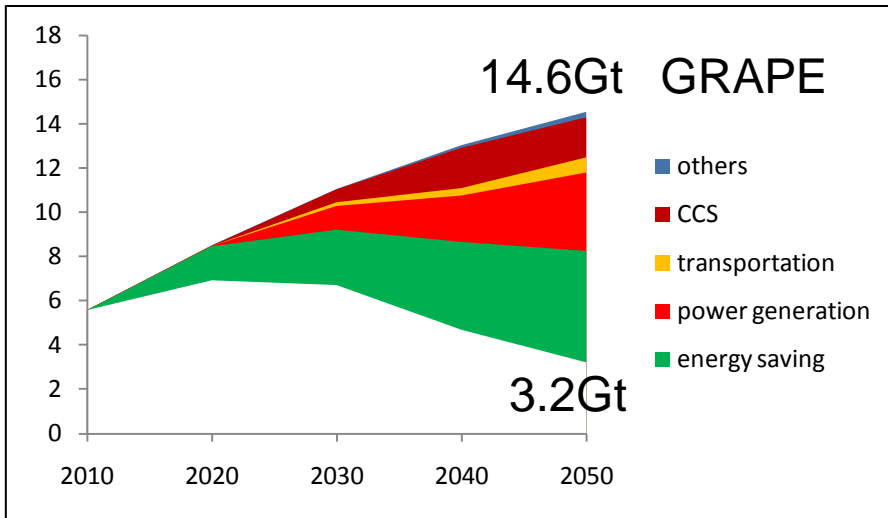
- 削減シナリオ



エネルギー起源CO2排出 (Mt CO2)

モデル結果の比較

削減シナリオ



セクター別CO2削減量 (Gt CO₂)

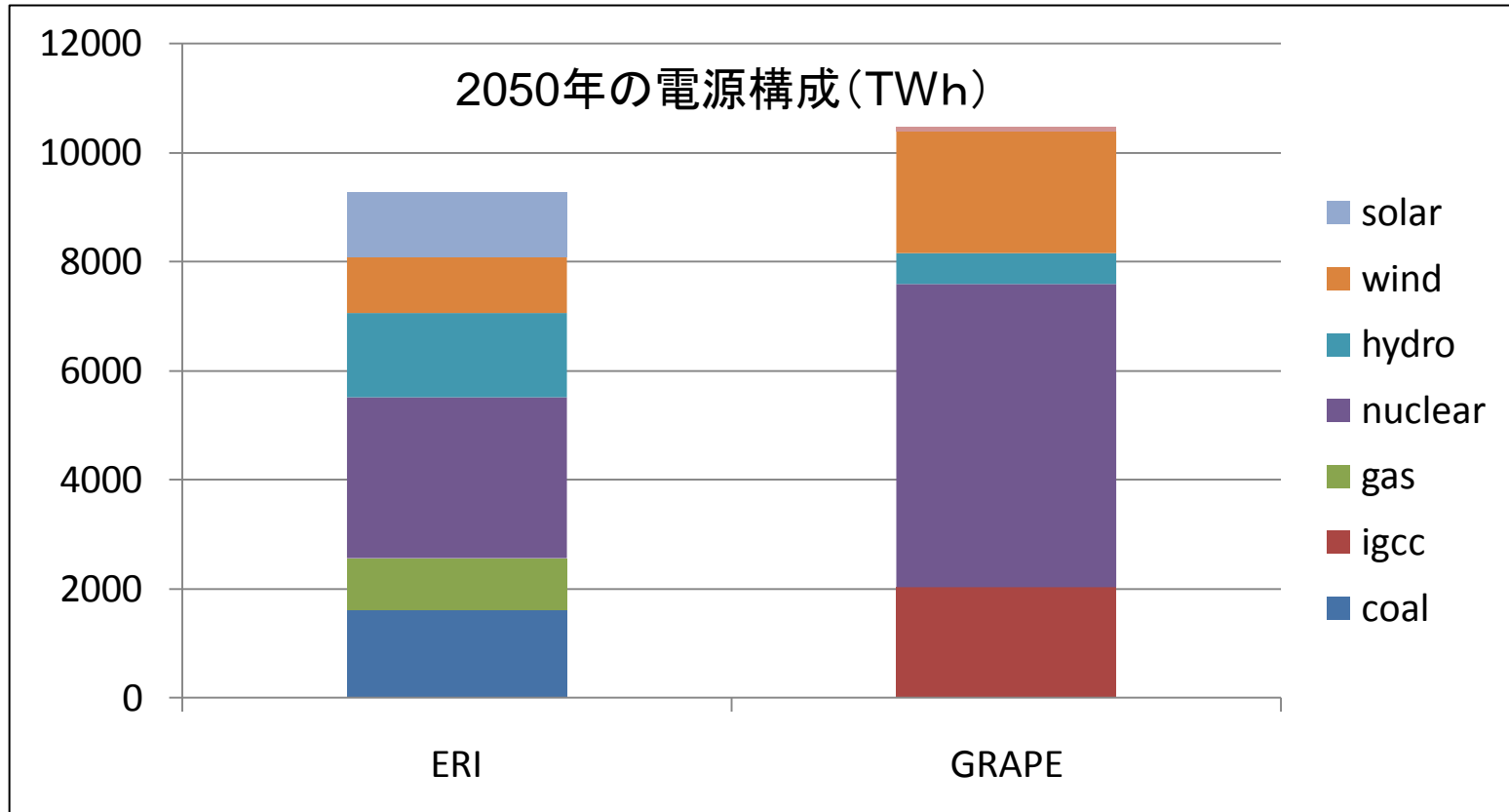
整合性とギャップ

- セクター削減量(2050年Mt CO₂)

モデル	省エネ	発電部門	CCS	削減総量
IEA	4408	4060	2088	11560
GRAPE	5040	3548	1811	11333
PECE	4387	2675	3424	10700
ERI	4760	1018	2035	9850

- 総削減量には、約15%の差がある
- 省エネは、ほぼ同じ評価
- 発電部門には、差が出ている
- CCSのポテンシャルとコスト評価に差がある

電源構成の違い



原子力の役割、石炭の使い方、再生可能エネルギーのバランス

まとめ

ハーモニーの可能性

- 需要サイドに関する予測は、整合している
省エネポテンシャルは大 → 40%以上
- 供給サイドに、ギャップがある
技術の壁
エネルギーセキュリティ
- ビジョンの再検討の必要性
技術利用条件の再検討
- 国際協カスキームの検討方針
既存スキームの拡張
真の技術普及の推進
ファイナンスメカニズムとのリンク

技術普及の国際メカニズム(案)

CDM拡張と二国間協力を中心に、技術開発へのインセンティブを確保する

