

日本流の低炭素社会像と省エネ

11月5日@省エネセミナー

安井 至

(独)製品評価技術基盤機構理事長

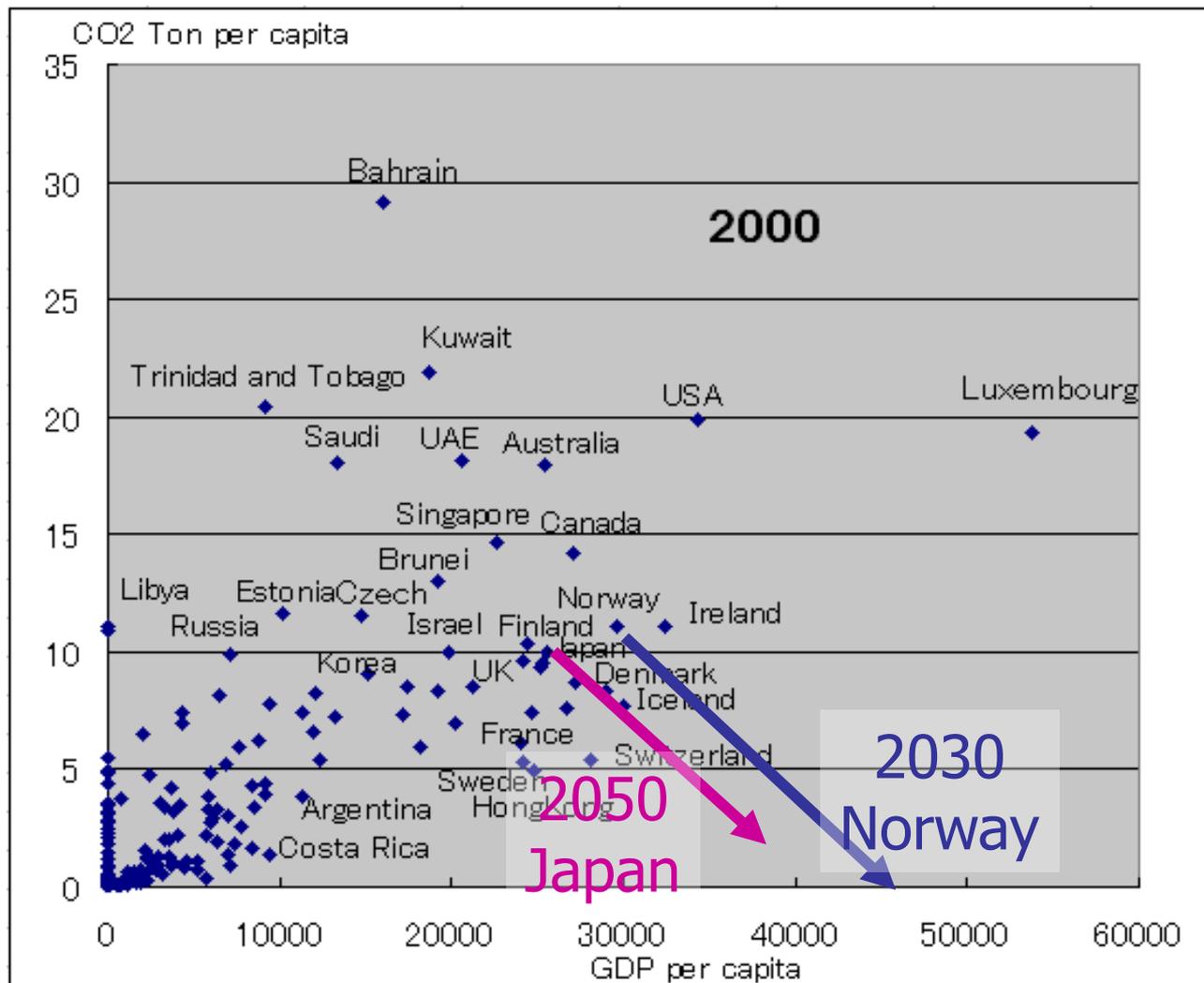
東京大学名誉教授

国際連合大学名誉副学長

<http://www.yasuienv.net/>

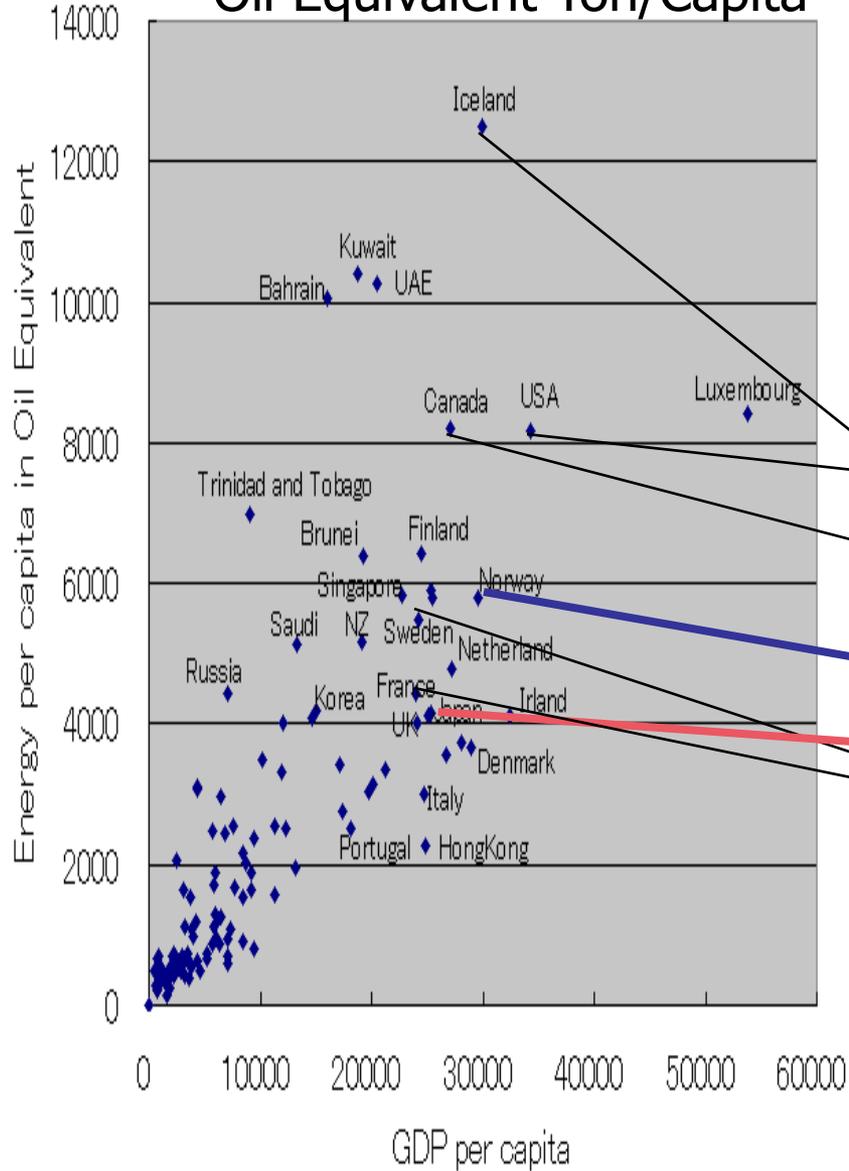
CO₂排出量とGDPの関係

CO₂ vs. GDP per Capita

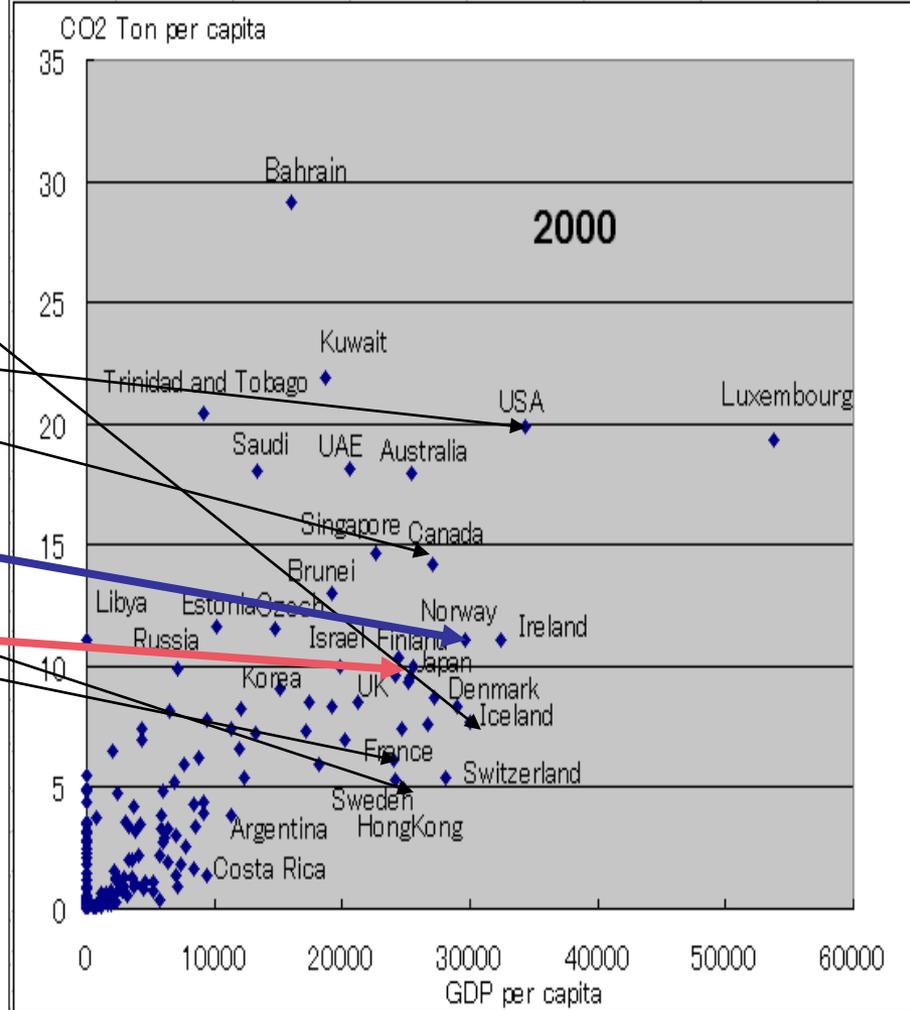


Energy Consumption

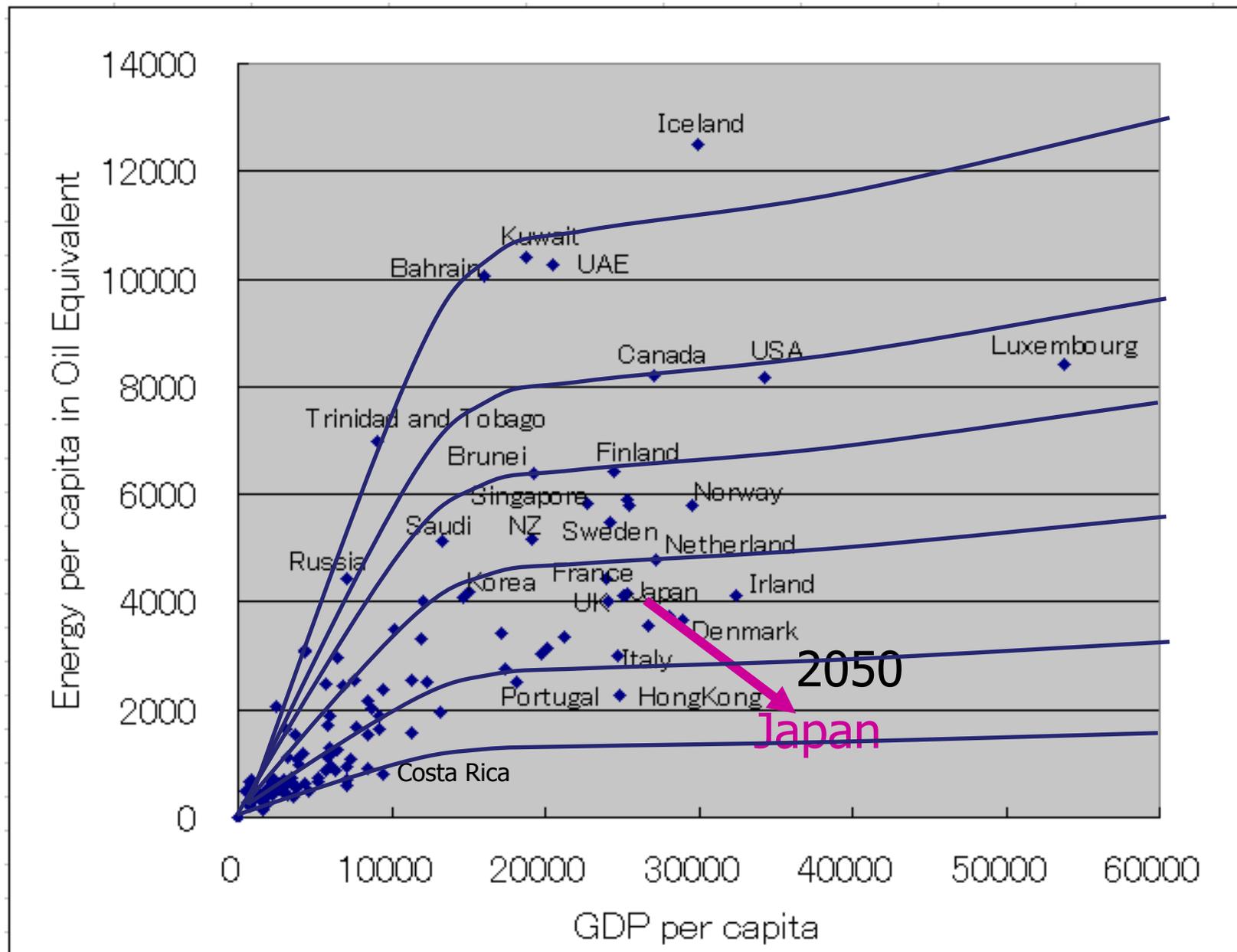
Oil Equivalent Ton/Capita



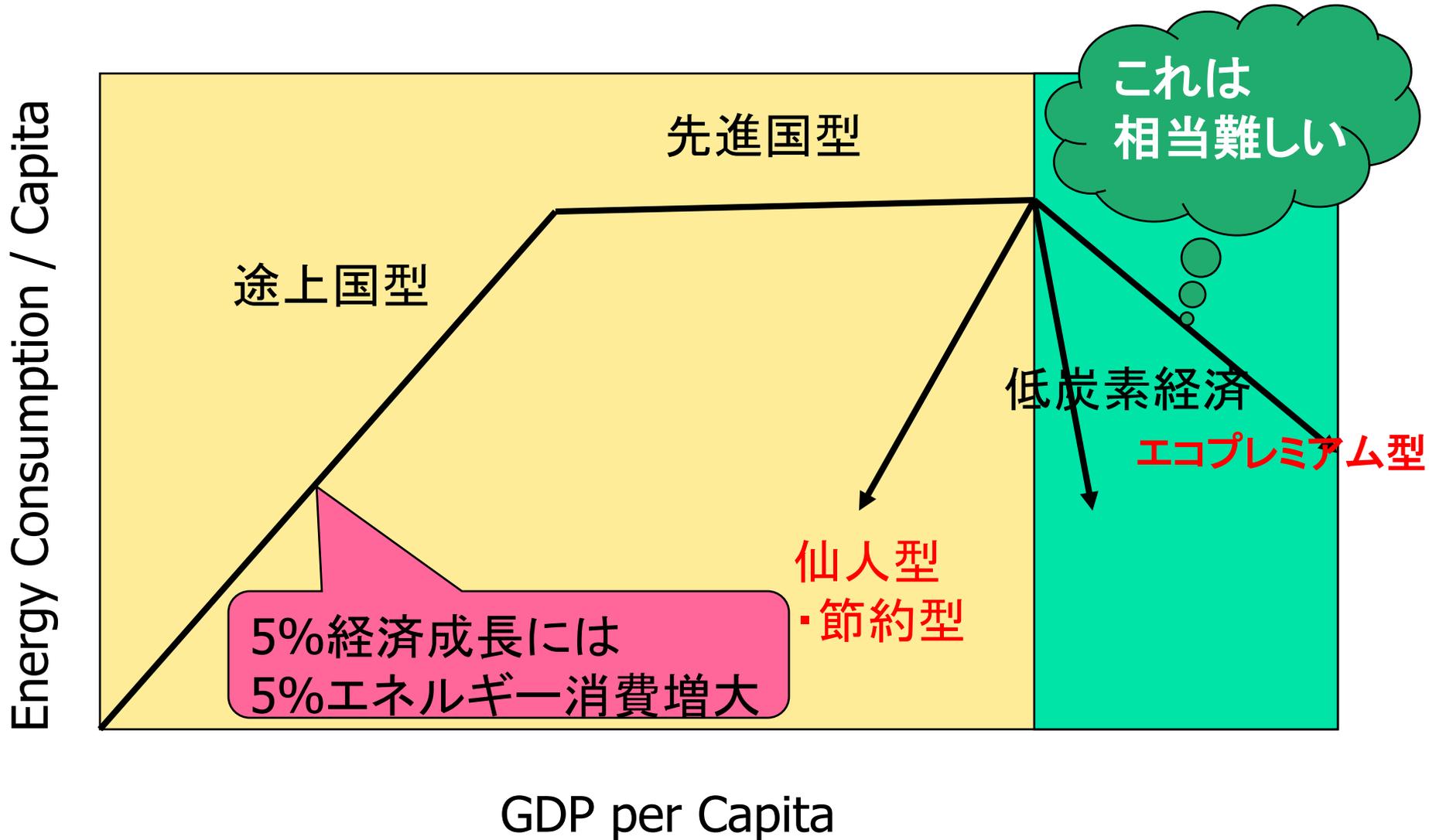
CO2 Emission Ton/Capita



経済発展に必要なエネルギー量



従来型経済発展と低炭素経済



日本の気候変動防止への対応 温室効果ガスの95%がCO₂

2020年

中期目標：－25%（国内・国外）

2050年

長期目標：－80%（国内）

基準年＝1990年比

中期目標と長期目標： 検討にあたってのポイント

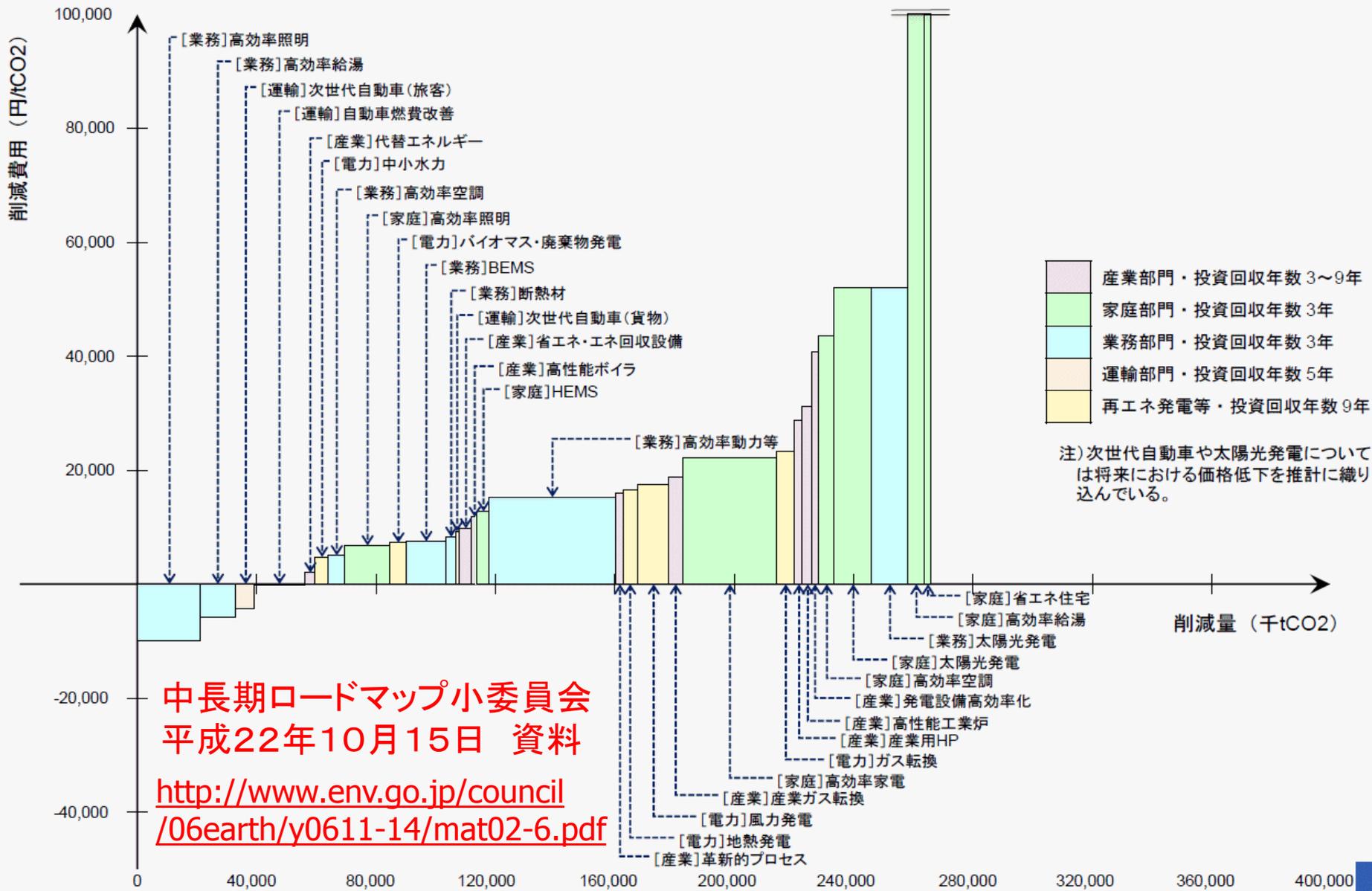
- 2020年15～25%削減（国内）
 - 新規技術開発は間に合わない
 - 既存のあらゆる技術の最適な組み合わせによる活用の最大化で対応
 - 阻害要因となる社会制度の改革
 - 技術導入の助成策

中期目標2020(−15~25%)の達成

- CO₂排出量／1人あたり
= CO₂発生量／エネルギー量 (a)
× エネルギー量／サービス量 (b)
× サービス量／1人あたり (c)
- 0.85 [90年比−15%だとすれば]
= 1.08 [2005年で+7.7%]
× 0.89 (a) (0.83 −25%のとき)
× 0.89 (b) (0.83 −25%のとき)
× 1 (c)

削減費用と削減量との関係（2）・2020年▲15%の場合

各主体が様々なリスクを勘案して短期の回収年を念頭に投資を行う場合（主観的割引率を用いた場合）



CO₂発生量／エネルギーの削減

- 2005年のエネルギー使用量を原油換算で4.13億kL(16000PJ)とする
- 11%削減は4500万kL相当の再生可能エネルギーの導入で**石炭を置き換えたいと仮定**。
 - 地熱で1600万kL(ポテンシャル**50%**)
 - 中小規模水力で700万kL(// **50%**)
 - 太陽熱(エコキュート付属タイプ+ガス追い炊きタイプ)で300万kL(// **60%**)
 - バイオマス熱利用300万kL
 - 風力・太陽電池その他で1600万kL

自然エネルギーでの解： 実はかなりつらい問題！

■ 問題点

- 大きな揺らぎをどうする。NAS電池？
- 需要地と供給地の食い違いをどうする。
- 超低周波音：風力はやはり洋上か？！

■ ただし、エネルギー自給率向上のために、 ある程度の覚悟をもって臨む！

■ エネルギー自給率を2050年には現在の 食糧自給率程度に！

■ 自然エネ油田、省エネ油田

「エネルギー基本計画」

2010年6月18日閣議決定

- 総合資源エネルギー調査会
- 自主エネルギーを7割に
 - 海外に存在する権益や原子力を含む
- 原発建設＝30年までに14基
- 次世代送電網＝20年代半ばに国全域
- エネルギー産業＝業界を超えた合従連衡

省エネ：エネルギー量／サービス量

11%改善は何とかできるか？

- 自家用自動車の燃費改善3000万kL
- 貨物用自動車の燃費改善500万kL
- 建築・家屋の断熱強化
- 都市内家庭／業務でのガスコジェネ給湯
(+水の太陽熱予熱)
- 廃熱利用技術(地域暖房への活用)
- エアコン(地中熱利用で北国でも)
- 照明などの効率向上
- 産業でも多少:これがどのぐらいか？

日本版スマートグリッド2020まで

既設発電所
(火力、原子力、水力)

自然エネルギー

スマートメーター

需要

大量の電池(NAS電池)
電気自動車(リチウム電池)

Energy Consumption
Kg Oil Eq. per capita

ジャパン・アズ
・ナンバーワン

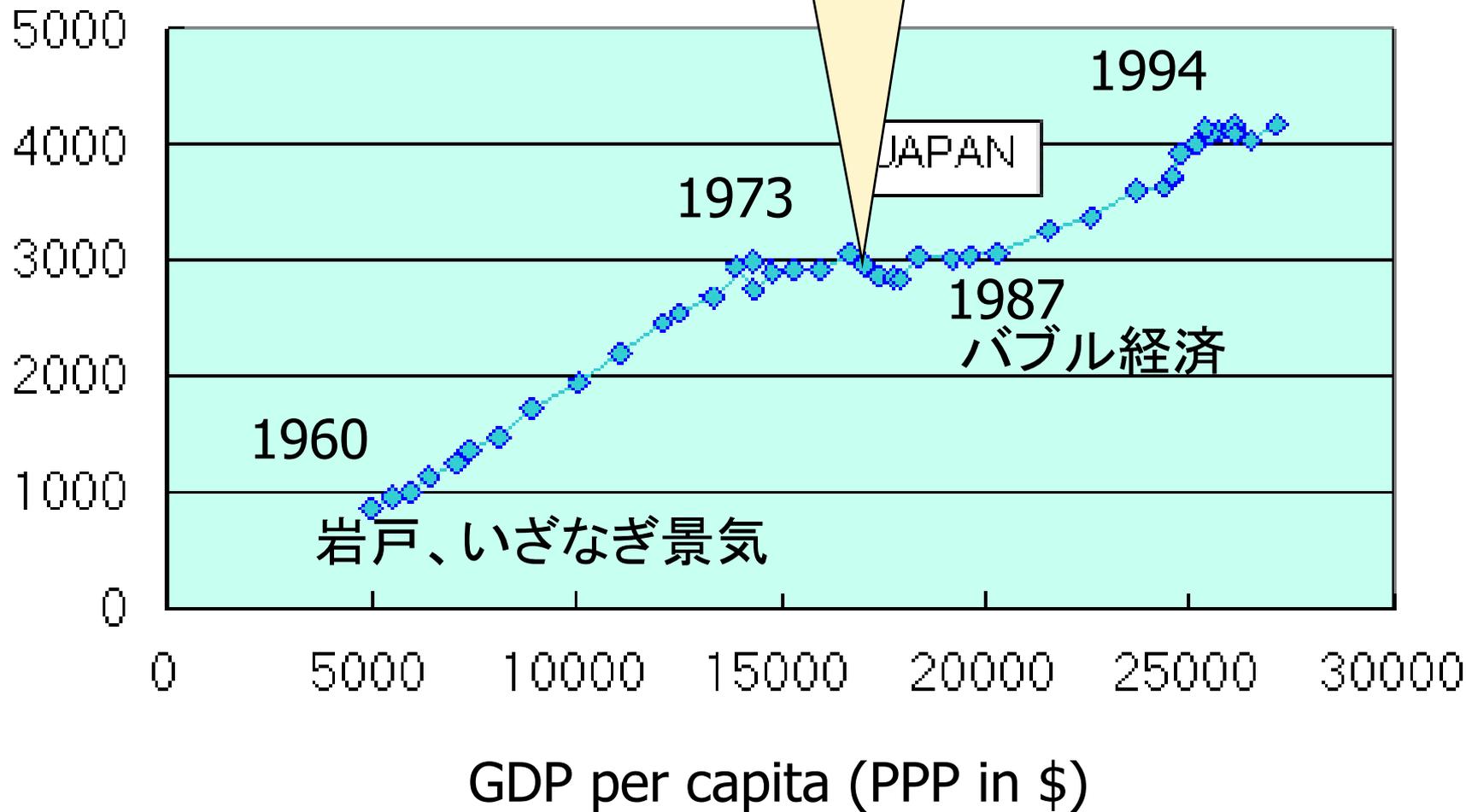
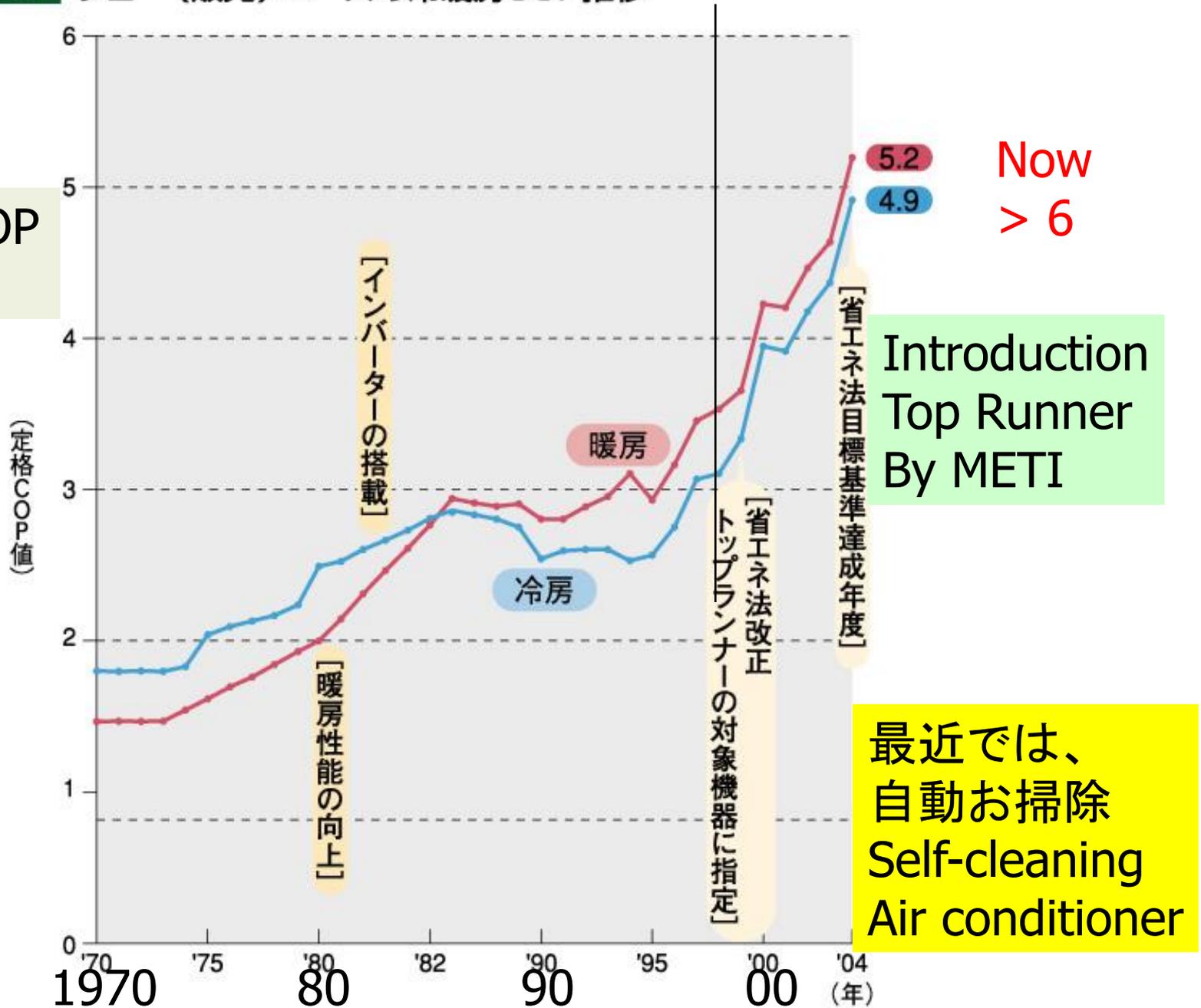


図2 フロー（販売）ベースの冷暖房COP推移

Trend in COP
効率係数



出所：(株)住環境計画研究所調べ

“エコ技術2.0”

「超高効率化」

- 効率、改善を2倍以上で実現する技術
 - かつての冷蔵庫、エアコン
 - 自動車と言えば、プリウス(ハイブリッド車)
- 今後、
- 自動車は
 - プラグインハイブリッド
 - 電気自動車
- 分散型エネルギー + 自然エネルギー
 - マイクログリッド 燃料電池
 - スマートグリッド
- 照明はLED・有機EL
- テレビは有機EL

日本国内の動き

- トヨタ、ホンダは、プラグインハイブリッド車
- 三菱、日産などの電気自動車

理由:

ハイブリッド技術が世界No.1

リチウムバッテリーの技術が世界No.1

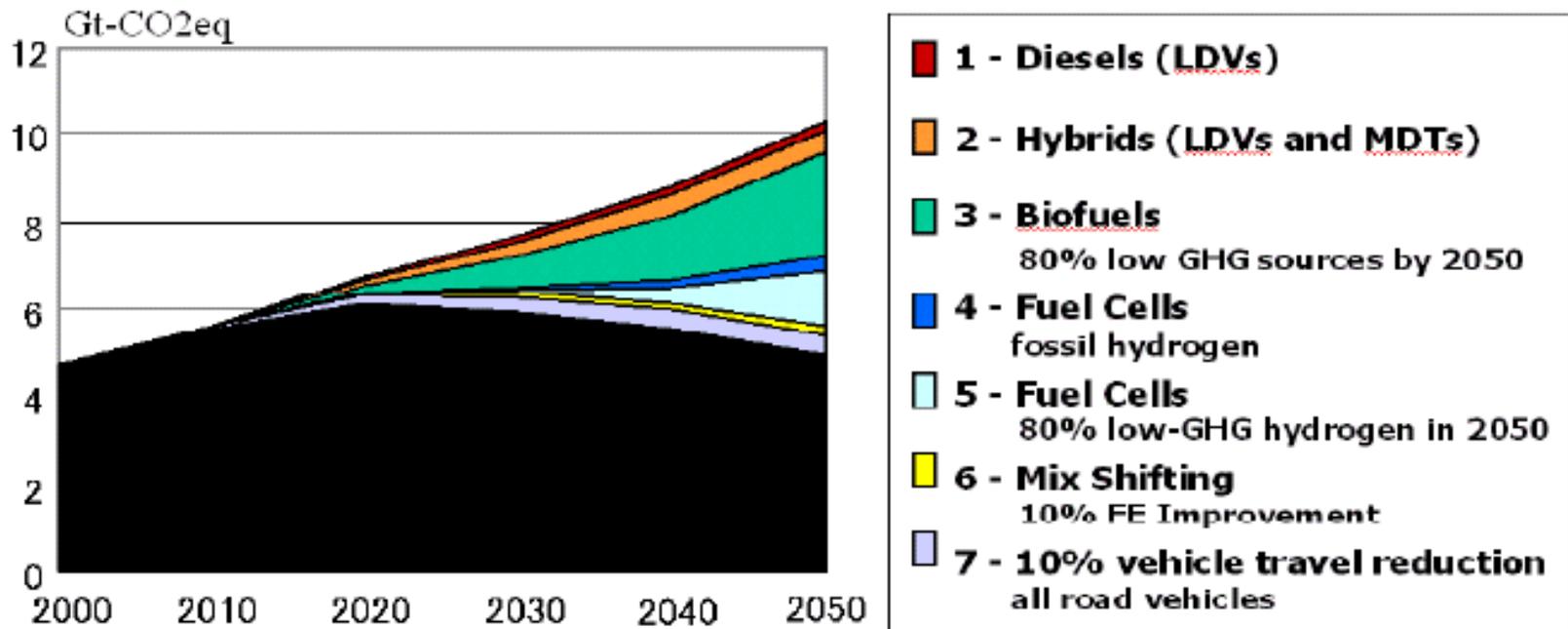


Figure 5.15: The effect of a scenario postulating the market penetration of all technologies
 Source: WBCSD, 2004a.

これでは不十分。バイオ燃料は10%まで？ 水素は有り得ない。
 やはり車重を半分にすることが必要？
 さらに、プラグイン・ハイブリッド？ 電気自動車か？

バイオエタノール: Energy Profit Ratios

Table 2. Bio-energy yield to fossil energy input ratios for bio-ethanol systems

Feedstock and country	Energy yield ratio	
Sugarcane, Brazil	7.9	サトウキビ
Sugarbeet, Great Britain	2.0	テンサイ
Corn, USA	1.3	トウモロコシ
Molasses, India	48	糖蜜
Molasses, South Africa	1.1	
Corn stover, USA	5.2	茎、ワラ
Wheat straw, Great Britain	5.2	
Bagasse, India	32	バガス

by Harro von Blottnitz* and Mary Ann Curran

IPCC AR4 WG3: 第二世代バイオ燃料が必要
Necessity of 2nd Generation Biofuel

長期目標 マイナス80%
2050年

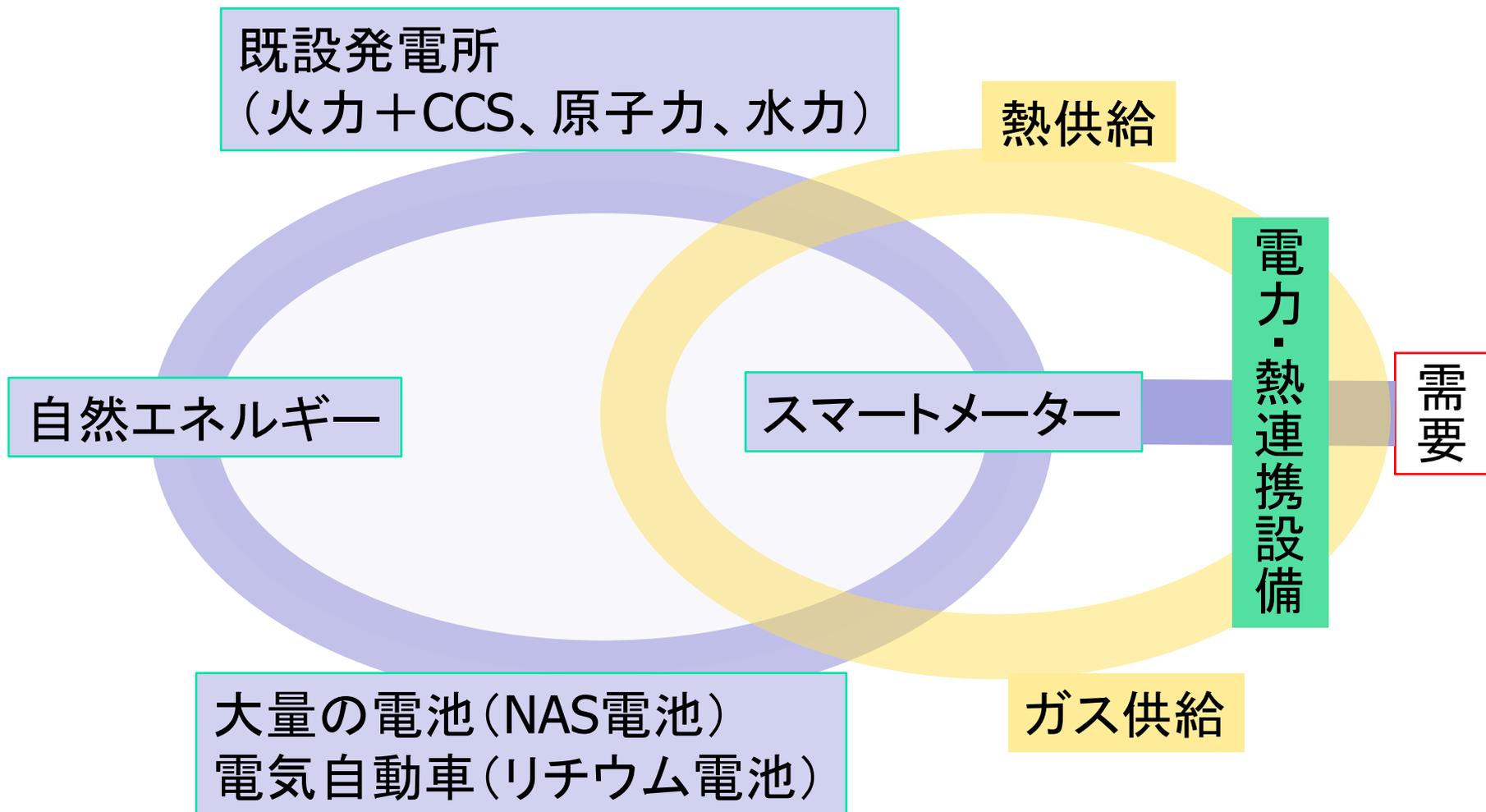
2050年GHG半減時代へ

- 先進国:GHG 80%削減
- 先進国:カーボンオフセットによって、さらに20%以上の削減
- エネルギー消費量そのものは40~50%に
- そのために、自然エネルギー、**原子力**
- そして、**副作用**のある強力薬として**CCS**
 - エネルギー消費量が20~30%増大するため

2050年に向けて 新コタツ文明項の追加

- CO2排出量80%削減
=CO2発生量／エネルギー量 (1)
×エネルギー量／サービス量 (2)
×サービス量／満足量 (3)
×満足量／1人あたり (4)
×人口 (2050年で30%減)
- (1) 再生可能エネルギー、**原発、CCS**=0.6
- (2) 省エネ=0.7
- (3) **新コタツ文明項**=0.6
- (4) **不変とする**=1

電力・熱複合グリッド2050



電力・熱複合グリッド用要素機器

SOFC型燃料電池

- 酸素イオンを通す固体電解質を使う
- そのため炭素を含んでいても燃料になる
- メタンOK. 現存の都市ガスがインフラに
- マイクログリッドの中核に
 - 速い揺らぎへの対応が可能
 - 家庭内でのマイクログリッドの構築が可能
 - 給湯を合わせて総合効率80%が可能
- 電力とガスの供給事業者の協調が重要

さらなる省エネ・新コタツ文明とは

- 必要なとき
 - 必要なところに
 - 必要なサービスを
 - 必要な量だけ
-
- cf. 西欧流は、セントラルヒーティング



発想の原点となった製品

瞬間暖房便座。



つけっぱなしのムダ^{※1}をなくす、という発想から生まれた世界初^{※2}「新・瞬間あったかトイレ」。トイレに入ると人体センサーで感知して約6秒後^{※3}にはアルミ素材の便座がポカポカ。使用後は1分後に自動的にオフ。使うときだけあたためるので大幅な節電になります。

- ※1 室温が18℃以下の場合、約18℃まで便座を通电加熱しております。
- ※2 平成17年7月19日現在。
- ※3 外気温に合わせて、冷えすぎないように便座温度を自動でコントロール。

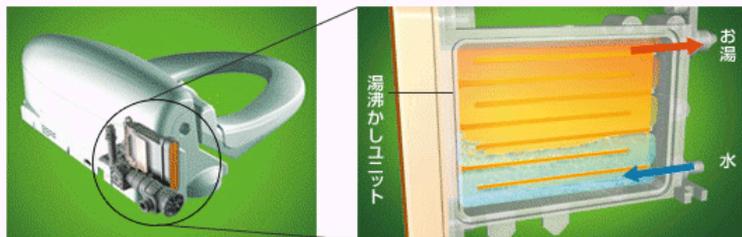


トイレに入ると自動ON



トイレから出ると自動OFF

瞬間湯沸かし方式。



(イメージ図)

パナソニック
ビューティートワレ
= 便座**瞬間加熱**
(人感センサーによって
起動: 6秒)
= 温水**瞬間加熱**
(使用する水のみ加熱)

「必要なときだけ、
必要なところだけ」

人感センサー付きテレビ

■ 1/20/2009

新開発のHCFL※1バックライトを採用し、業界最高※2の低消費電力を実現(従来比約40%減※3)

大型(46V・40V型)フルHDパネル搭載の液晶テレビ〈ブラビア〉V5シリーズ 発売

～人感センサーや省エネスイッチなどの新たな省エネ機能も搭載～



KDL-46V5：年間消費電力量 157kWh/年

省エネ基準達成率 225%



2010年モデルEX700は、LED化して、さらに高度の省エネ実現

気持ちよさも、省エネも、ここまで進化した。
L-7 Fit
詳しくはこちら

エコまで
見える!

センサー付きエアコン by MITSUBISHI

- * 人感センサーで、人の存在場所を検出
- * 風を人の居る方向へ
- * 冬には、床温度を検出して、寒いところへ温風
- * ドアの開け閉めまで検出

連結可能な電気自動車2050



二人乗り 電気自動車 航続距離は30km

スーパーコタツ文明機器

- 未来を予測して、サービス量を決める
- 例1: エコキュート+太陽熱水器
 - 朝以降の太陽熱を天気予報で予測し、必要最低限の温度に加熱

エコキュート・ソーラーヒート

矢崎総業

- 「空気の熱」と「太陽熱」2つの再生可能エネルギーをベストミックス
- 「天候予測機能」と「給湯使用量学習機能」によってムダなエネルギー利用を抑制
- 「風呂熱回収機能」により排熱エネルギーを有効利用



- 例2: ハイブリッド車+カーナビ
 - これから走る経路の勾配、信号機、などを予測しつつ、電池への蓄電量を制御する

自動車技術の分類

- エコプレミアム型の正常進化
 - ハイブリッド車→プラグインハイブリッド車
これが炭素フリー液体燃料との協調で
2040年以降まで本命
-

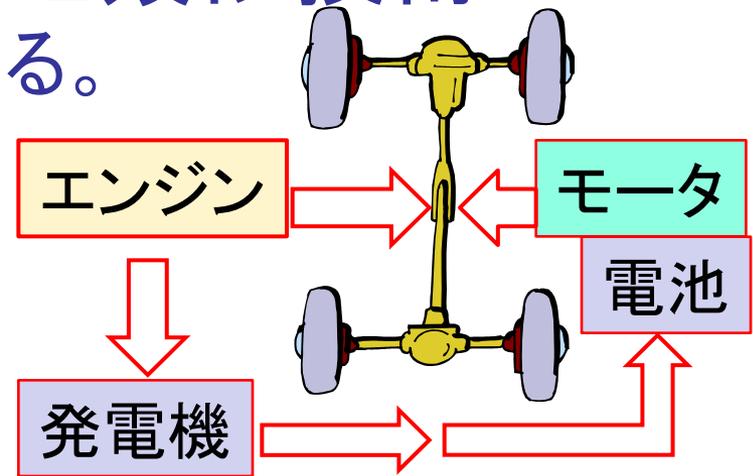
- 電気自動車は、
- 電池のコストが1／10、寿命が3倍、充電時間短縮なら エコプレミアム型
- そうでなければ、節約型のカーシェアリングになる
- 下手をすれば「自動車産業消滅へ」

プラグインハイブリッドと類似技術

実は、多種多様的方式がある。

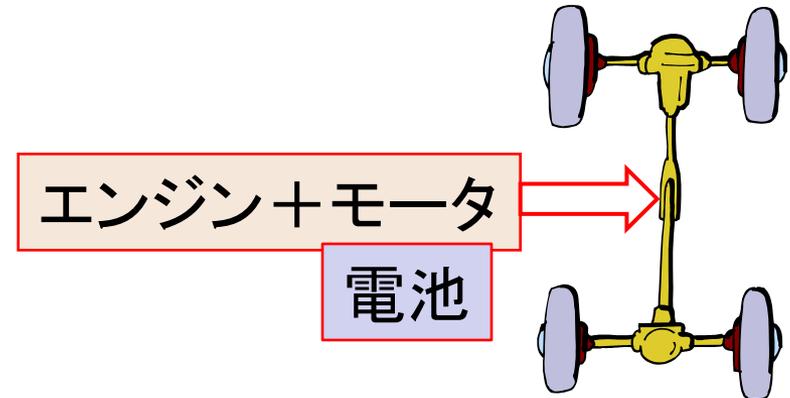
■ トヨタ・プリウス型

- もっとも完成度高い。
- 複雑。



■ ホンダIMA型

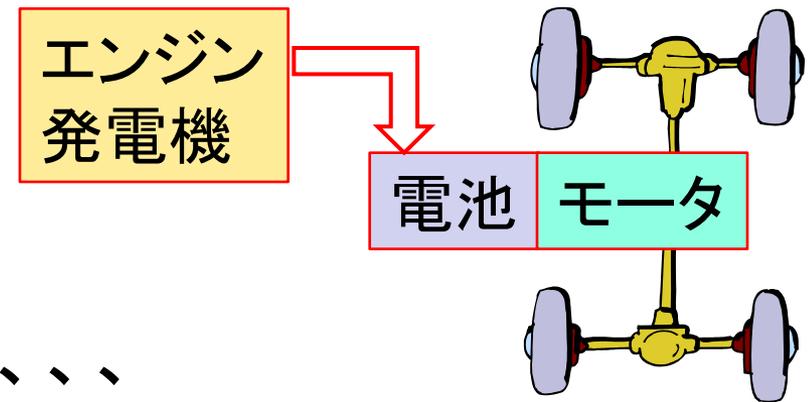
- 簡易型ではあるが、そこそこ有効。



■ シボレー・ボルト型

(Extended Mileage EV)

- エンジン駆動の発電機をプラス。性能的には疑問、、、



電気自動車が欲しいか

- ガソリン車と同様に運用できる電気自動車ができれば、可能かもしれない。
- しかし、多分、無理
= 電池のコスト・寿命が問題か？ まあYes
= **充電時間が究極の問題**(タクシーは電池交換型に)
- 電気自動車は、通勤用途で終わる。
- 結局のところ、「プラグインハイブリッド車」が2040年以降もは主流を占めることが確実である。
- その後、**炭素フリー液体燃料**ができれば、**燃料電池車**が復活し併存する可能性もある。

電気自動車 16kWhのリチウム電池

- 普通充電(200V) 充電時間7時間
設置コスト 65~90万。
- 中速充電(20kW) 充電時間1時間
設置コスト 250万円+工事費
- 急速充電(50kW) 充電時間30分
設置コスト 800~1000万円

5. 2kWhのプラグインハイブリッドなら

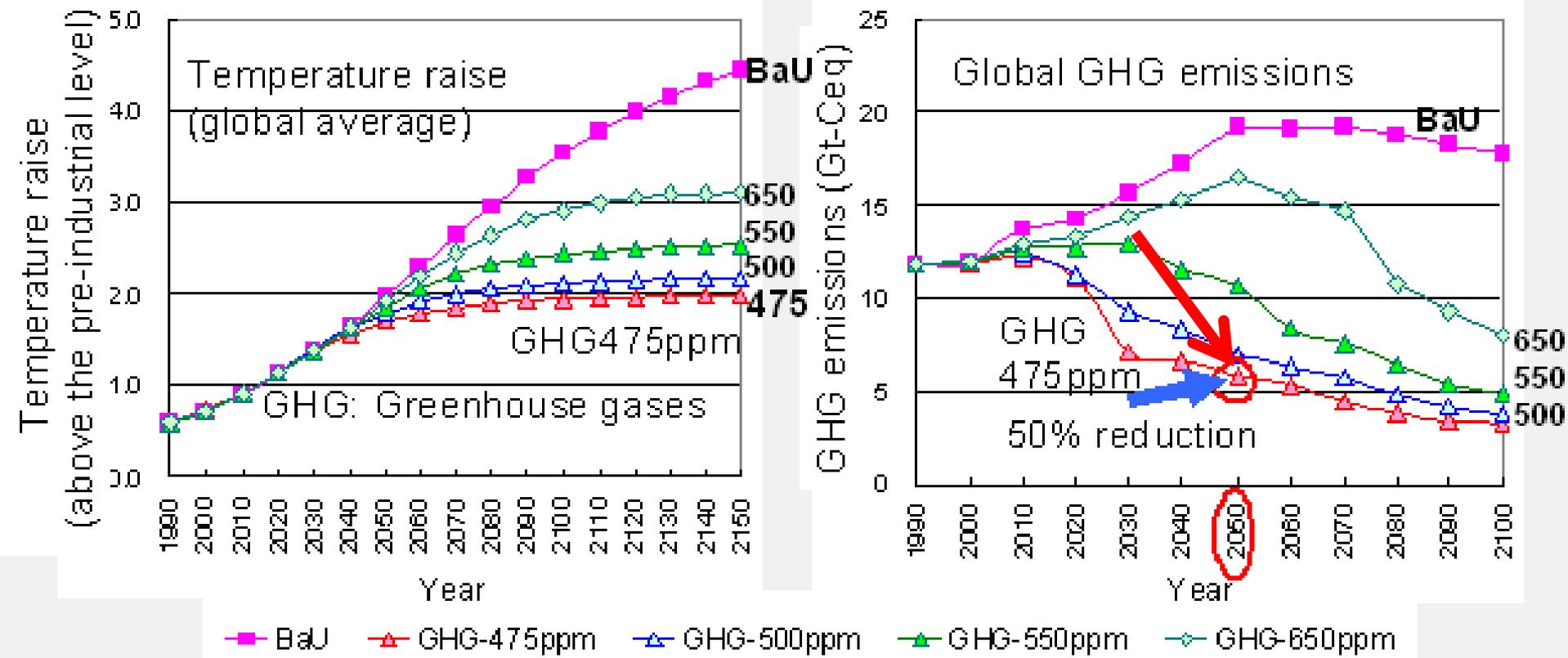
- 普通充電(100V) 充電時間 3~4時間

中部経産局作成の報告書 平成22年3月
クルマの未来とすそ野の広がりを考える懇談会

全世界、特に途上国での
温室効果ガス削減が必須

475ppm – 国環研によるシナリオ

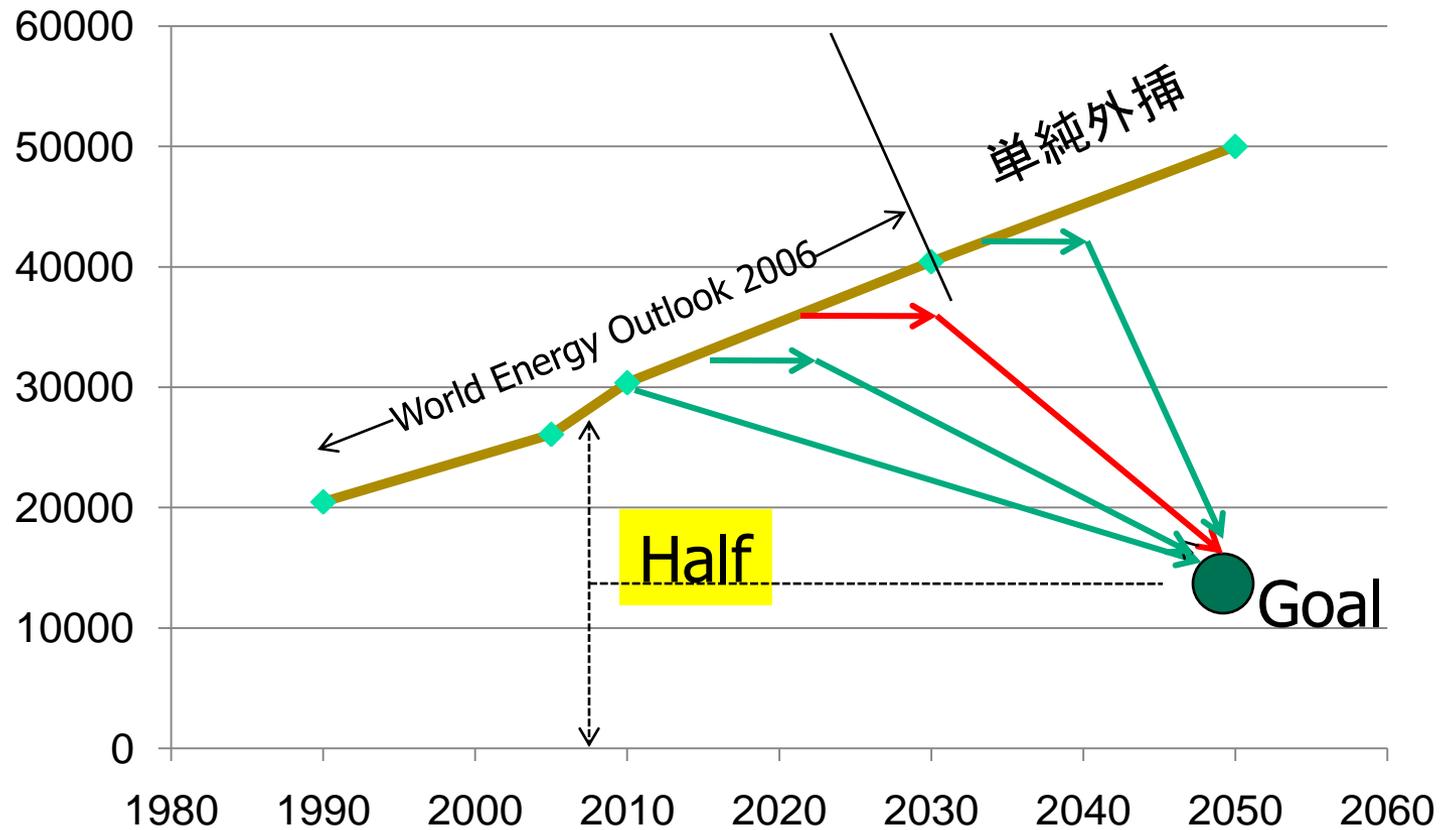
475ppm Scenario by NIES



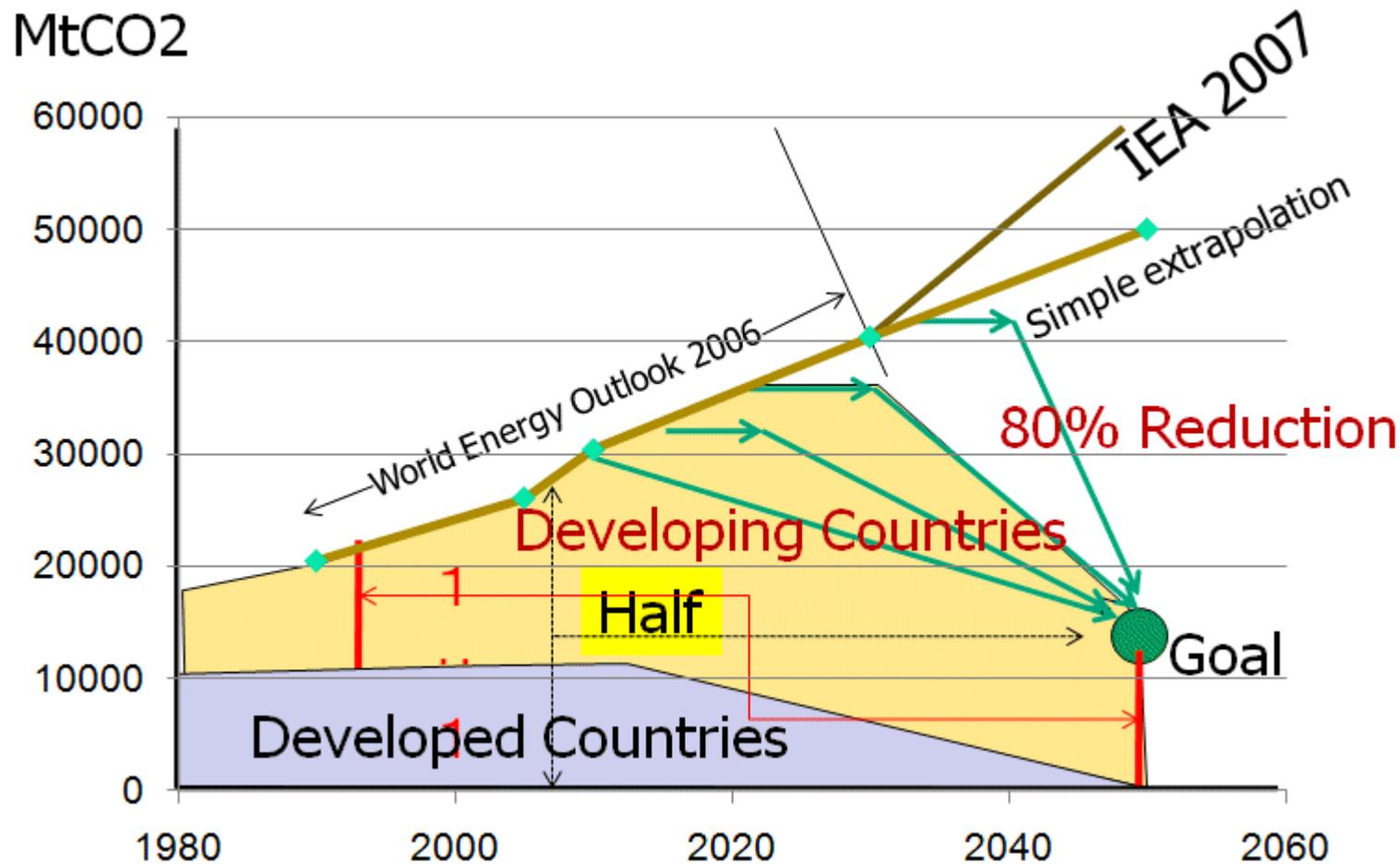
2050年までの道筋

Schematic Drawing up to 2050

MtCO₂



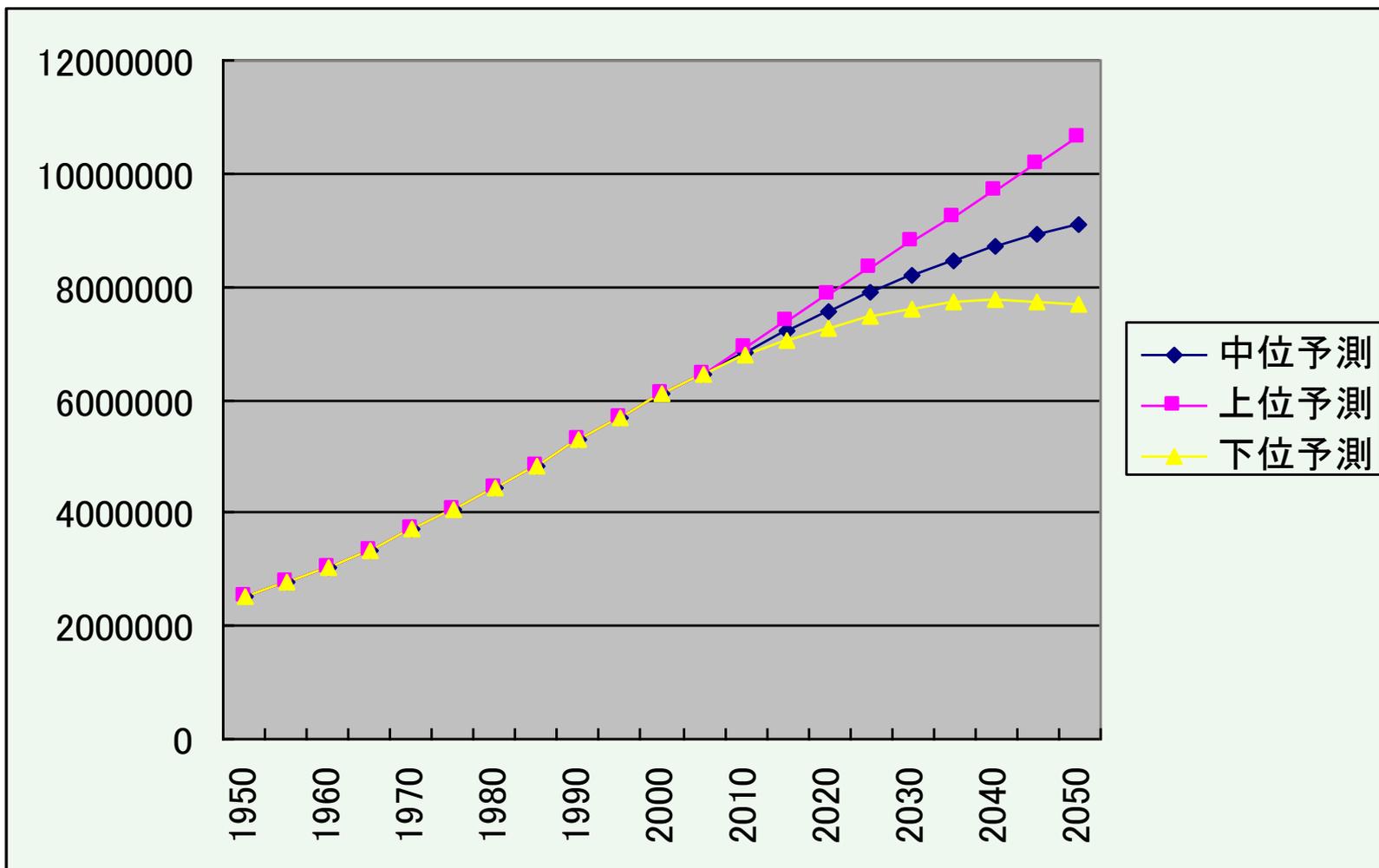
2050年までの 途上国と先進国の分担

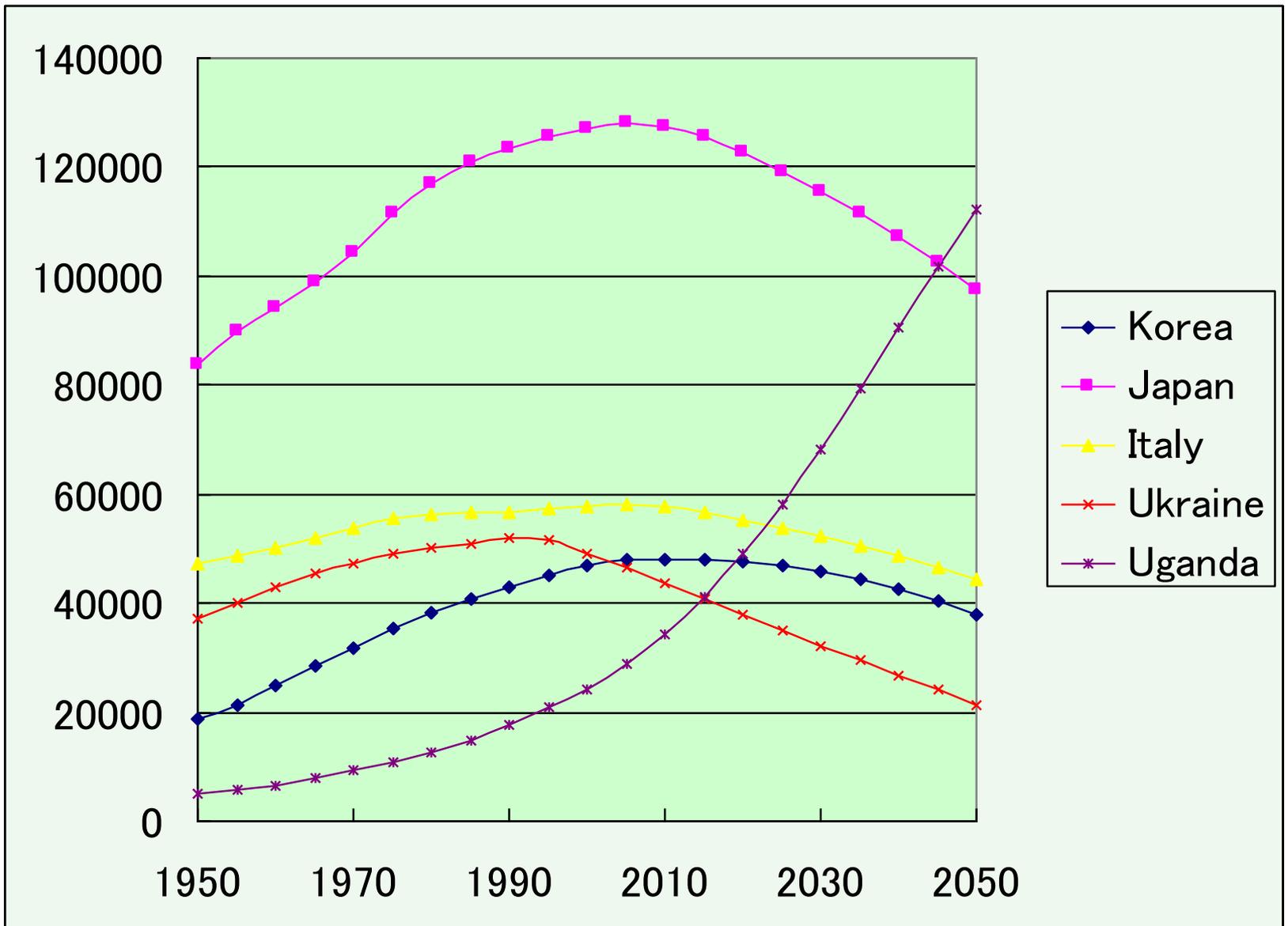


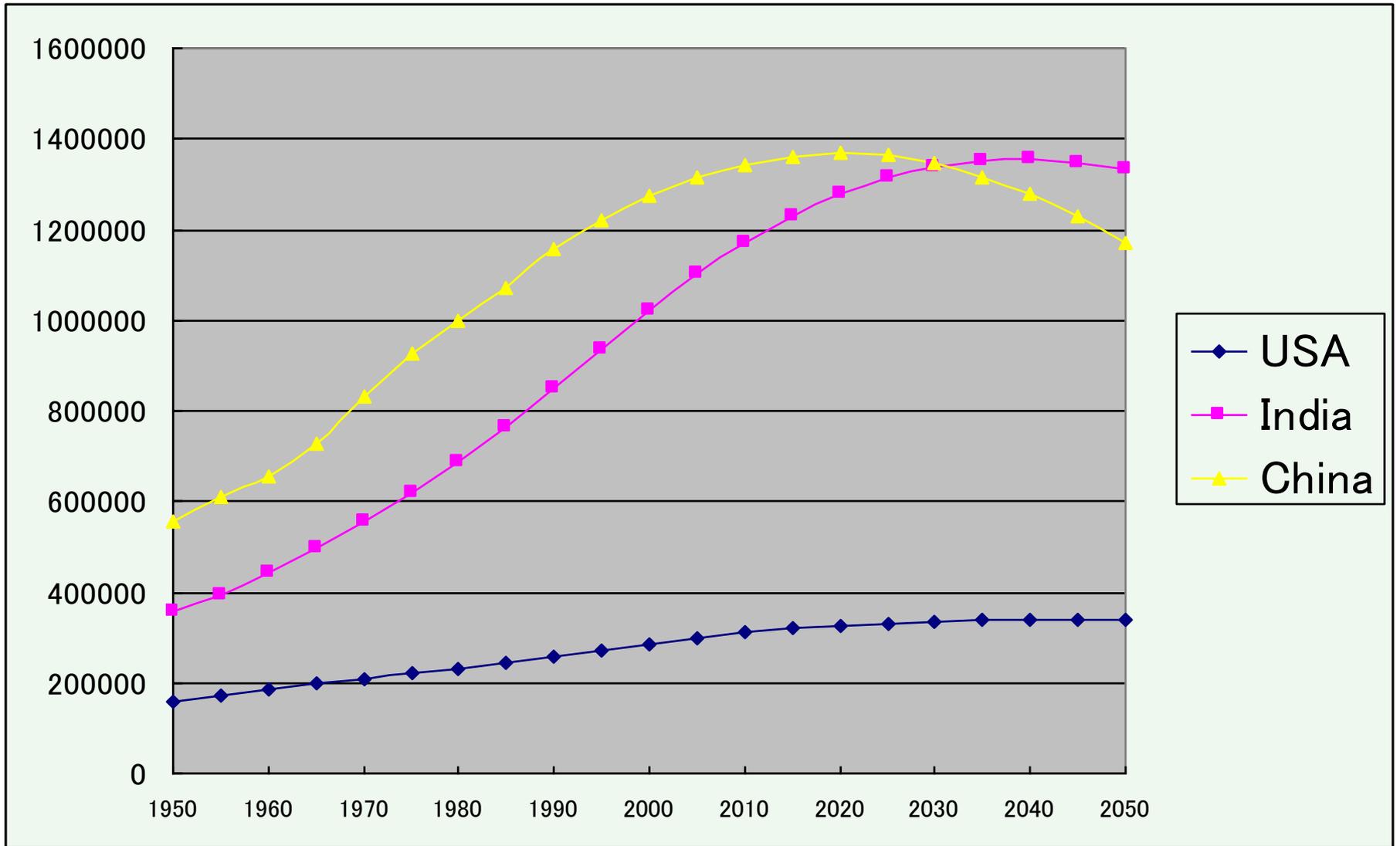
地球上の状況は2080～2100年に 最悪になるか？

1. 人口がピークになる
2. 石油、天然ガスの供給不足
3. 気候変動による食糧供給不足
4. 気候変動による水供給不安

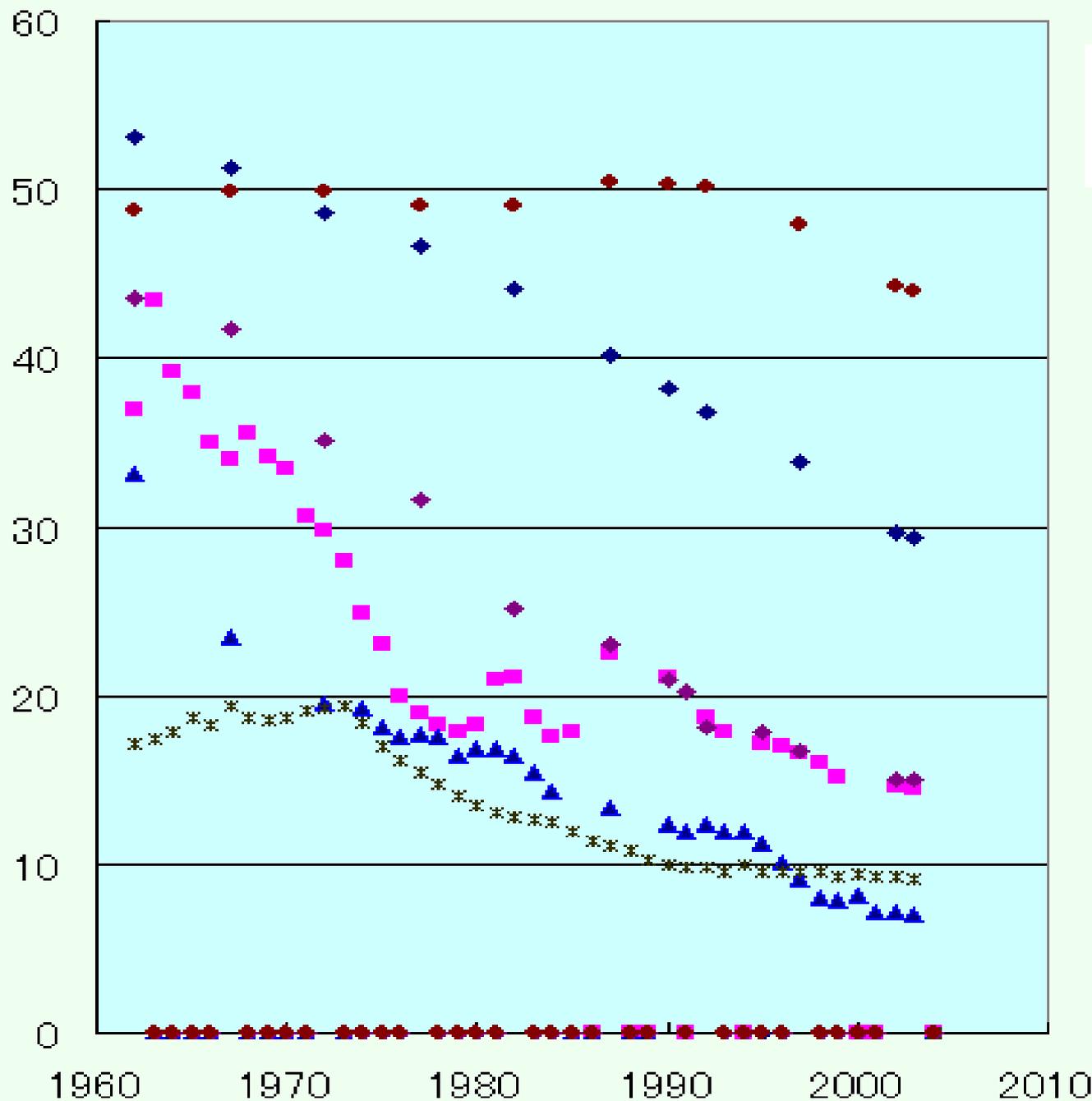
国連の人口予測







出生率
= 出生数 / 1000人



エネルギー使用量の長期推移

