

# 中期目標・長期目標の達成に向けて

安井 至

国際連合大学名誉副学長・東京大学名誉教授

(独)製品評価技術基盤機構・理事長

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

# nite 中期目標と長期目標： 検討にあたってのポイント



UNITED NATIONS  
UNIVERSITY

- 2020年15～25%削減
  - 既存の**すべての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
- 2050年80%削減
  - **より広範な視点と予測**からの検討が必要  
(視点：化石燃料の部分的枯渇、人口、産業構造、価値観などを含む)
  - 予測その1：技術的な進歩をどう読む？
  - 予測その2：市民社会の価値観の変化は？

# これまでの CO<sub>2</sub>排出量削減の恒等式

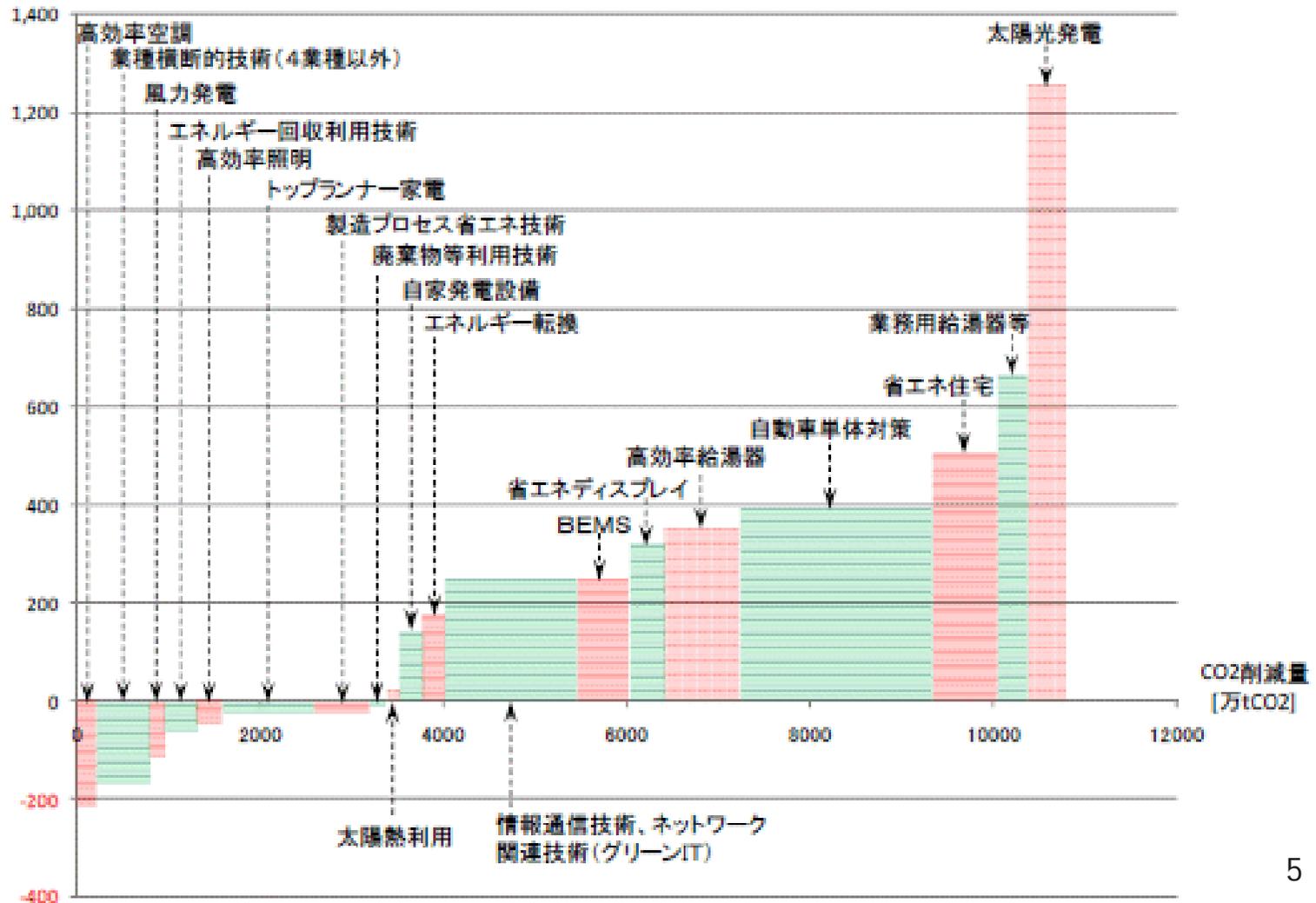
- CO<sub>2</sub>排出量／1人あたり  
=CO<sub>2</sub>発生量／エネルギー量 (a)  
×エネルギー量／サービス量 (b)  
×サービス量／1人あたり (c)
- (a) 再生可能エネルギー、燃料転換、原子力、CCS(炭素隔離貯留)
- (b) 省エネ
- (c) 一定(サービス量は低下させない)

## 中期目標の達成

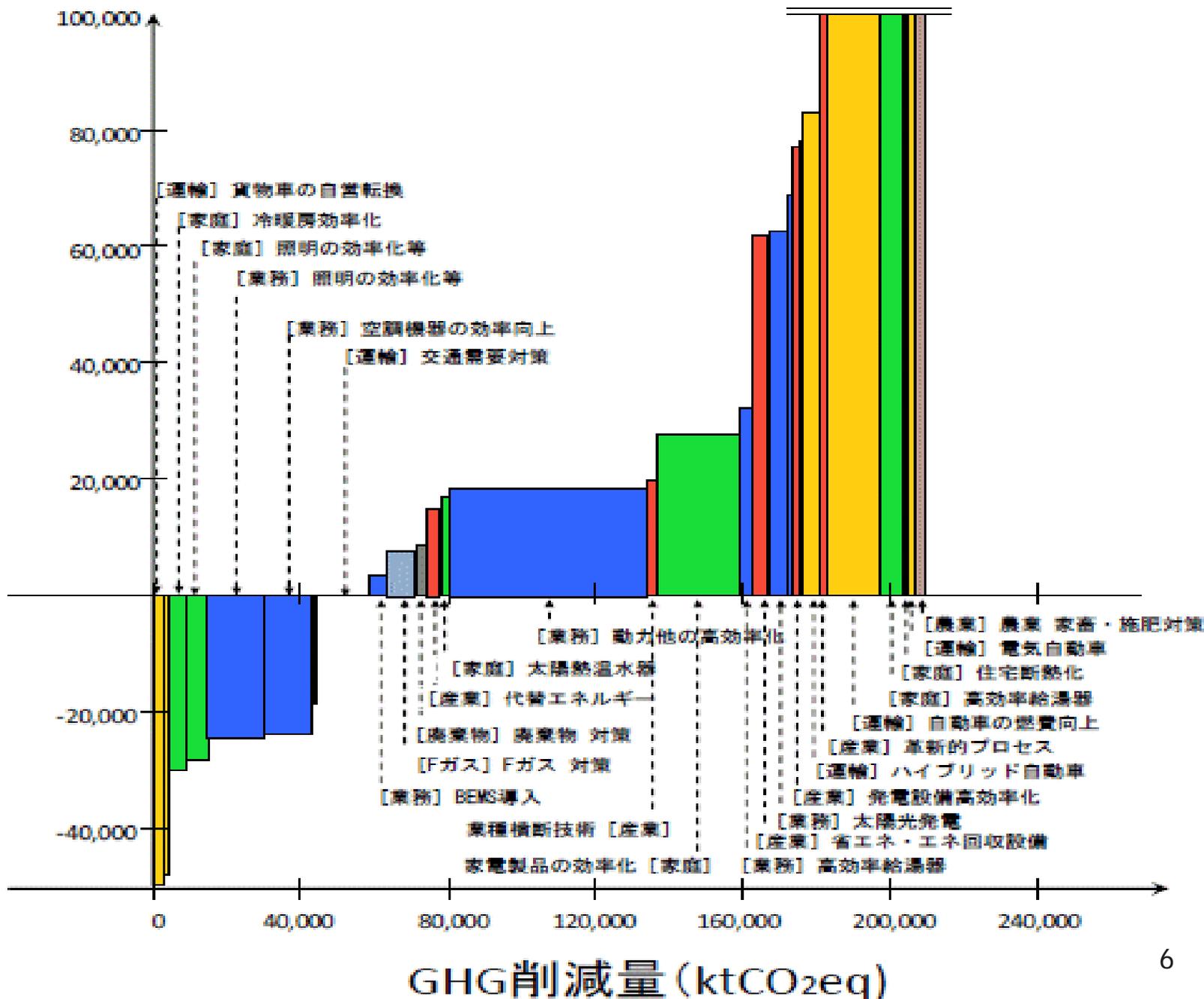
- CO2排出量／1人あたり  
= CO2発生量／エネルギー量 (a)  
× エネルギー量／サービス量 (b)  
× サービス量／1人あたり (c)
- 0.85 [90年比15%削減だとすれば]  
= 1.08 [2005年で+7.7%]  
× 0.89 (a)  
× 0.89 (b)  
× 1 (c)

○エネ研「最大導入ケース」において導入した主要なCO2削減対策について、現状固定ケースから追加的に要する費用を試算し、限界削減費用カーブを作成した。

限界削減費用  
[\$/tCO2]



削減費用(円/tCO<sub>2</sub>eq)



# nif CO2発生量／エネルギーの削減

NS

- 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
  - 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%)
  - バイオエタノール400万kL分ブラジルから輸入
  - バイオマス熱利用300万kL
  - 風力・太陽電池その他で1200万kL

# 自然エネルギーでの解：かなり苦しい！

- 必須事項
  - 原発の稼働率の画期的な改善を！
  - 日本でもCdTeの安価な太陽電池を！
  - 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**



# 省エネ：エネルギー量／サービス量

NS

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
- 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？

# 2015～2030年に普及推進

- 住宅・建築物関係
  - 高度断熱リフォーム(既存住宅用)
  - 地中熱利用によるマイクロ地域冷暖房
  - 外光導入型照明システム
  - 自然通風型ビルディング
  - グリーンカーテン式機能
  - ソーラー暖房ハウス
  - オフラインの太陽電池利用(24hr換気など)
  - 新コタツ文明型機器 後ほど説明
  - SOFC型コジェネでマイクログリッド

## ■ 交通関連

- 電気バス・電気宅配トラック
  - 電気自動車カーシェアリング
  - SiC, GaNの低損失サイリスタ \*
  - 大容量キャパシタ \*
  - ハイブリッドの太陽電池充電
  - プラグイン・ハイブリッド 本命
  - 非リチウム二次電池 \*
  - 熱電変換素子の利用 \*
- 期待していないこと
- 500km巡航距離をもったEV
  - 寿命の長い(5年以上)二次電池

\* : 演者が研究総括のJST／CREST研究のテーマ

- 自然エネルギーなど
  - ブラジル・エタノール直接混合ガソリン導入
  - 小水力(水利権を解決)
  - 大深度地熱発電
  - 風力で電解水素生成と液体燃料合成
  - ごみ・下水汚泥利用の地域暖房
  - 蓄熱剤による熱の売買
  - 集光型太陽熱蓄積(200°C)による追い炊き
- 期待していないこと
  - 移動体用水素燃料
  - 太陽光直接変換による水素発生

## ■ バイオテクノロジー

- グルタチオンによる光合成効率向上 \*
- 森林などにも使えるのか？

## ■ バイオで難しいこと

- CO<sub>2</sub>削減効果が本当にあるか？
- 微細藻類(バイオハザードの危険性あり)
  - 炭水化物産生型 培養技術の完成度が高い \*
  - 植物油脂産出型 石炭混焼が可能性高い \*
  - 炭化水素油産出型 油の単離は無理か \*
- バイオエタノール
  - 糖類からは行ける
  - デンプンからでもCO<sub>2</sub>削減効果は少ない
  - セルロースからはかなり困難

# nite ■ エネルギー産業関係



UNITED NATIONS  
UNIVERSITY

- 電力貯蔵技術の再構築
- 低コスト太陽電池 (CdTe)
- NAS電池
- 高効率コンバインドサイクル
- 洋上風力 (漁業権が問題?)
- 潮力発電 (漁業権が問題?)
- 廃プラスチック発電の効率向上
- 循環利用
  - CO<sub>2</sub>の原料化 PC樹脂、脂肪酸製造
  - PETのボトルtoボトル、リユース瓶の宅配利用、ローカルリユースシステム
  - 動力用電池の再生

# スマート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

# nite 2050年に向けて 新コタツ文明項の追加

- CO2排出量／1人あたり  
=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)
- (1) 燃料転換、再生可能エネルギーなど
- (2) 省エネ
- (3) 新コタツ文明項 = サービス形態の変化
- (4) 不変とするが2050年では不明

# 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



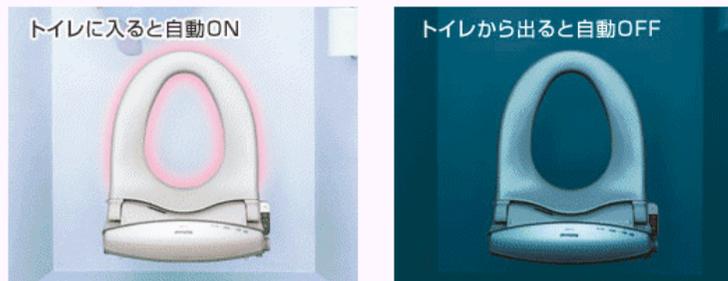
# 発想の原点となった製品

## 瞬間暖房便座。

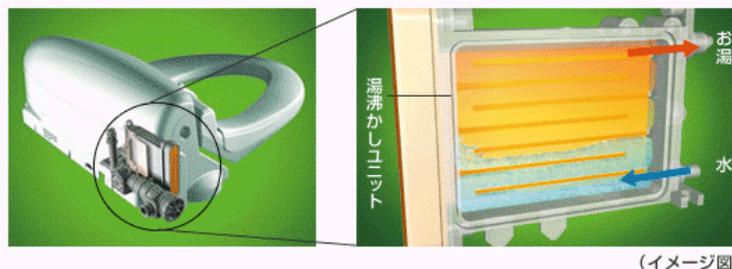


つけっぱなしのムダ<sup>※1</sup>をなくす、という発想から生まれた世界初<sup>※2</sup>「新・瞬間あったかトイレ」。トイレに入ると人体センサーで感知して約6秒後<sup>※3</sup>にはアルミ素材の便座がポカポカ。使用後は1分後に自動的にオフ。使うときだけあたためるので大幅な節電になります。

- ※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。



## 瞬間湯沸かし方式。



パナソニック  
ビューティートワレ  
DL-GZ20 など

「必要なときだけ、  
必要なところだけ」

nite

# TV with Motion Sensor



UNITED NATIONS  
UNIVERSITY

■ 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%

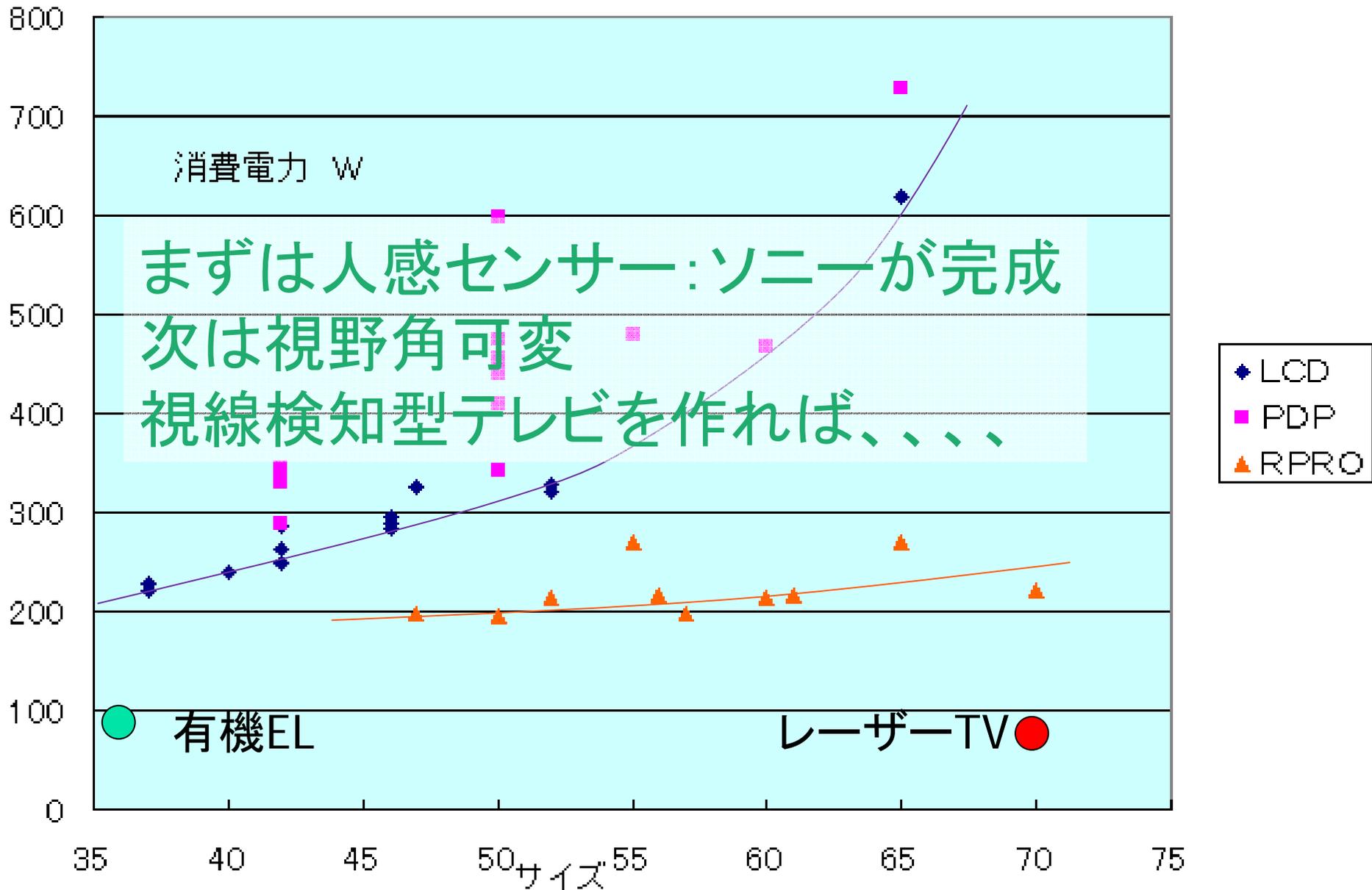


SONY 液晶テレビ〈ブラビア〉V5シリーズ(左からホワイト、ブラック)

# nite 各種テレビの消費電力



UNITED NATIONS  
UNIVERSITY

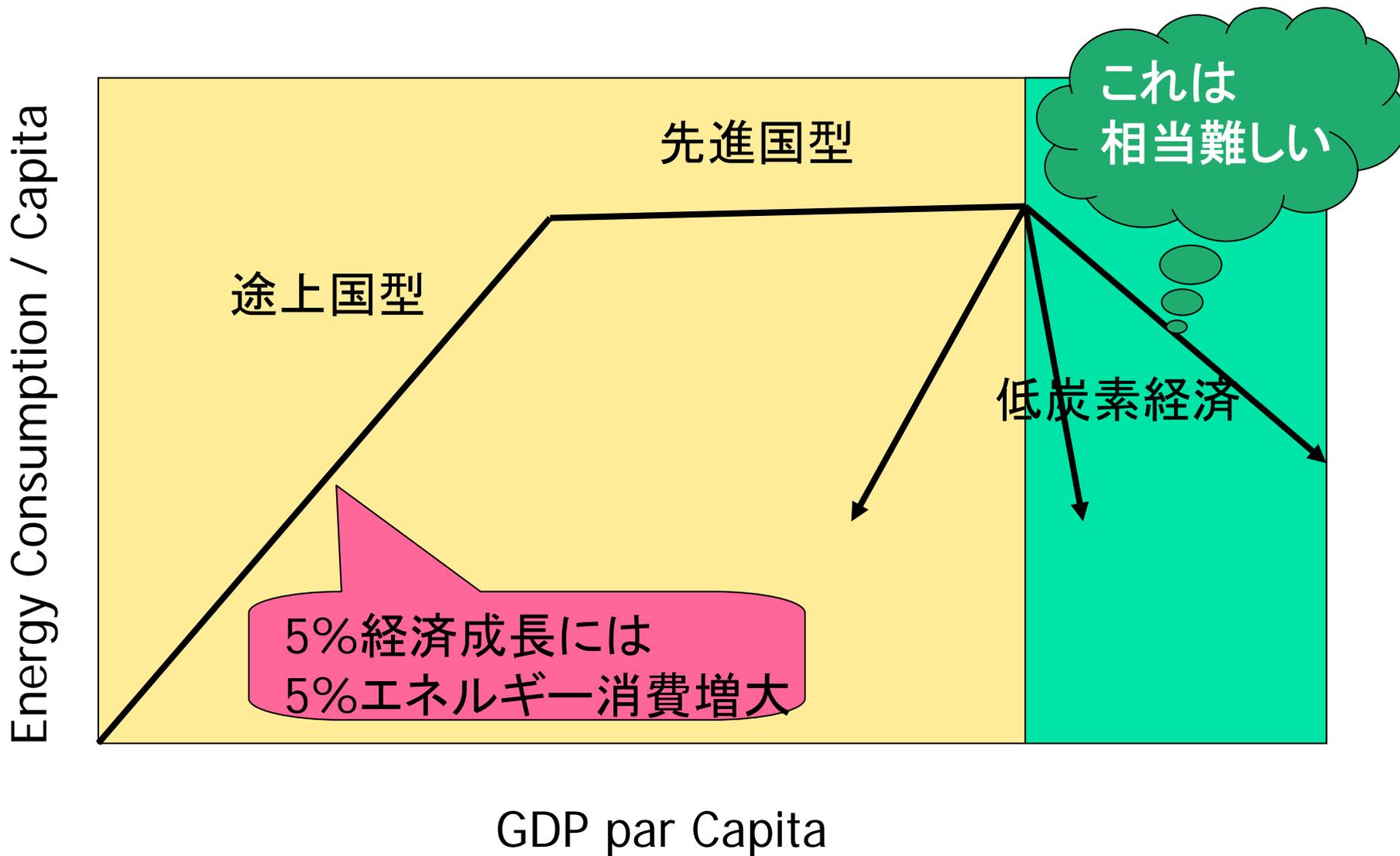


# 連結可能な電気自動車



二人乗り 電気自動車 航続距離は30km

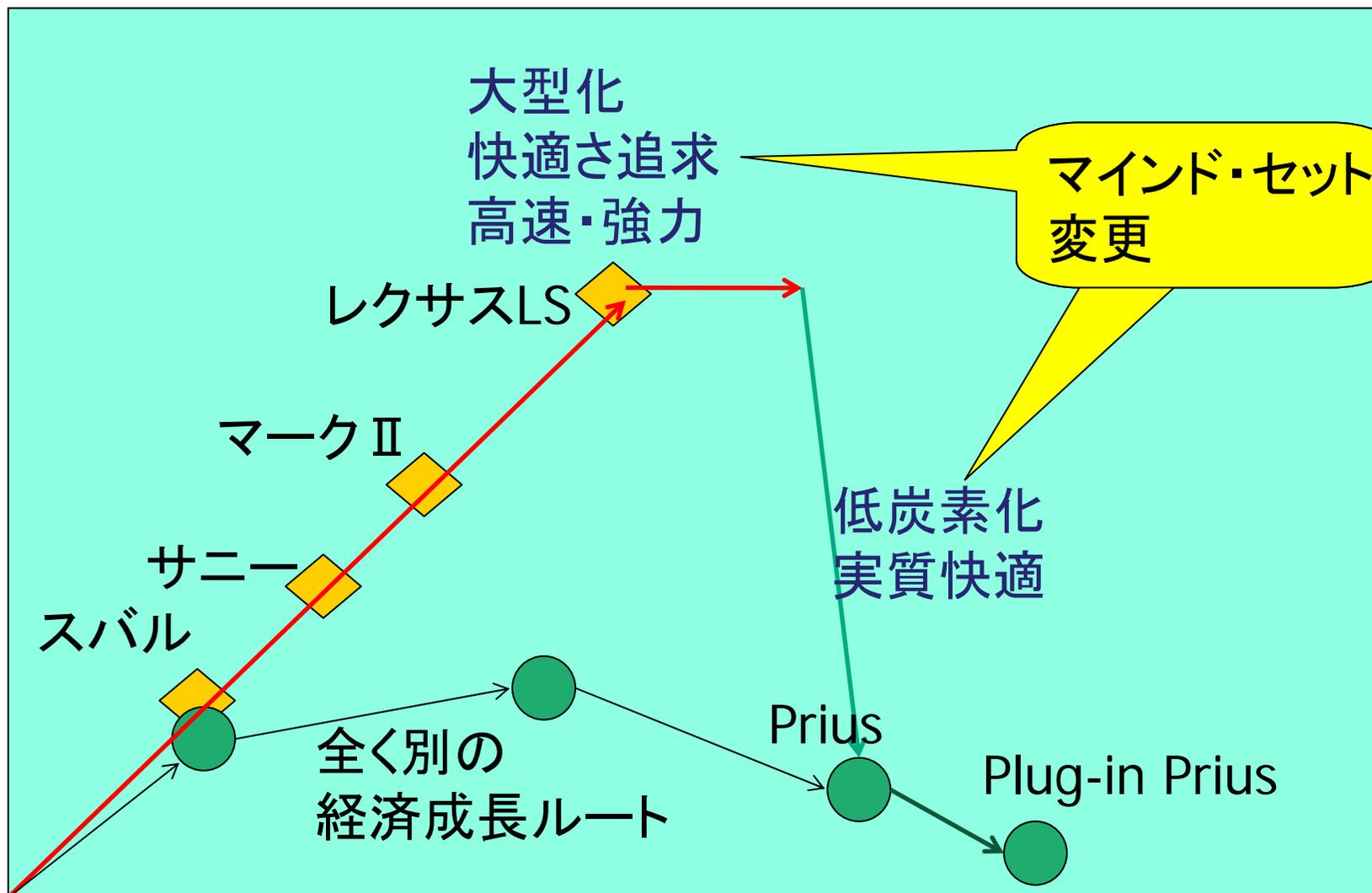
# 従来の経済発展と低炭素経済



# グリーン産業革命の多形

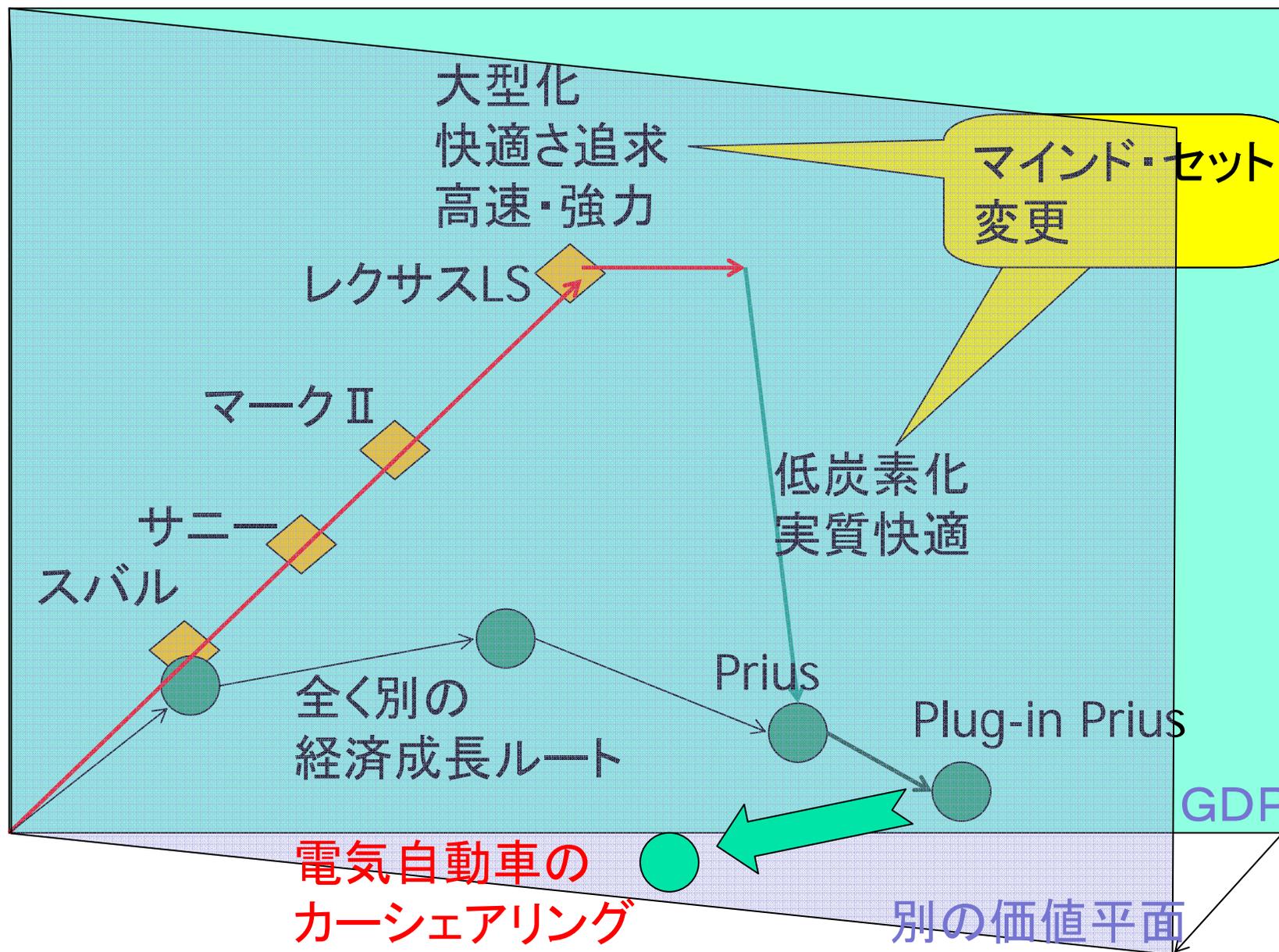
- **第1型: エコプレミアム型** 技術的に難しい。  
■ 経済規模の緩やかな拡大を進めつつ、徐々に、社会を低炭素化すること。
- **第2型: 節約型、仙人型** 精神的に難しい。  
■ 経済規模の拡大を必ずしも目的としない社会を実現し、低炭素化すること。
- **第3型: バーチャル型** 本物感が無い  
■ 観光、会議などをIT技術でバーチャルに実現すること。

温室効果ガス排出量



価格 ≡ GDP

温室効果ガス排出量



# 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
  
- 電気自動車は、
- 電池のコストが1/10になるか、寿命が3倍になれば 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「**亡国型技術**」