

持続可能な発展と脱温暖化から見た運輸部門の課題

2008.2.18

(株)豊田中央研究所
小林 茂樹

WBCSD持続可能なモビリティ・プロジェクト(SPM)

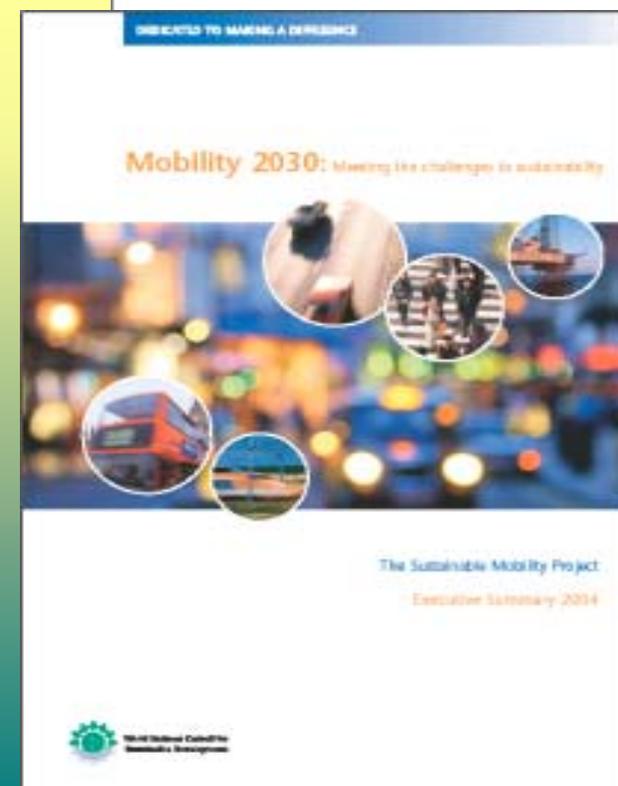
持続可能な発展のための世界経済人会議:

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)

経済成長、環境保全、社会的公平という3本の柱による持続可能な発展に対して共有の決意を持つ170の国際的な企業の連合体。

WBCSD持続可能なモビリティ・プロジェクト(SMP)

持続可能なモビリティ・プロジェクト(SMP)はWBCSDメンバー主導プロジェクトの1つ。その中では、道路輸送における人、物、サービスの持続可能なモビリティに関するグローバルなビジョンを策定し、持続可能なモビリティの達成に向けて、環境・経済面の懸念に対処する上で考えられる経路を示している。



持続可能なモビリティ

持続可能なモビリティ

「持続可能なモビリティは、現在や将来における他の人間や生態系の基本的価値を犠牲にすることなく、自由に移動し、目的地へ到達し、連絡を取り、交易をし、関係を樹立するための社会の必要性を満たす」

- Mobility 2030 で明らかになっているのは、持続可能ではないモビリティの状況を持続可能な状況へ変えることができる**単一の解決策はない**ということだ。
- Mobility 2030 で提示されている**7つの目標**が達成されれば、持続可能なモビリティに向けた見通しが大幅に改善されるはずである。

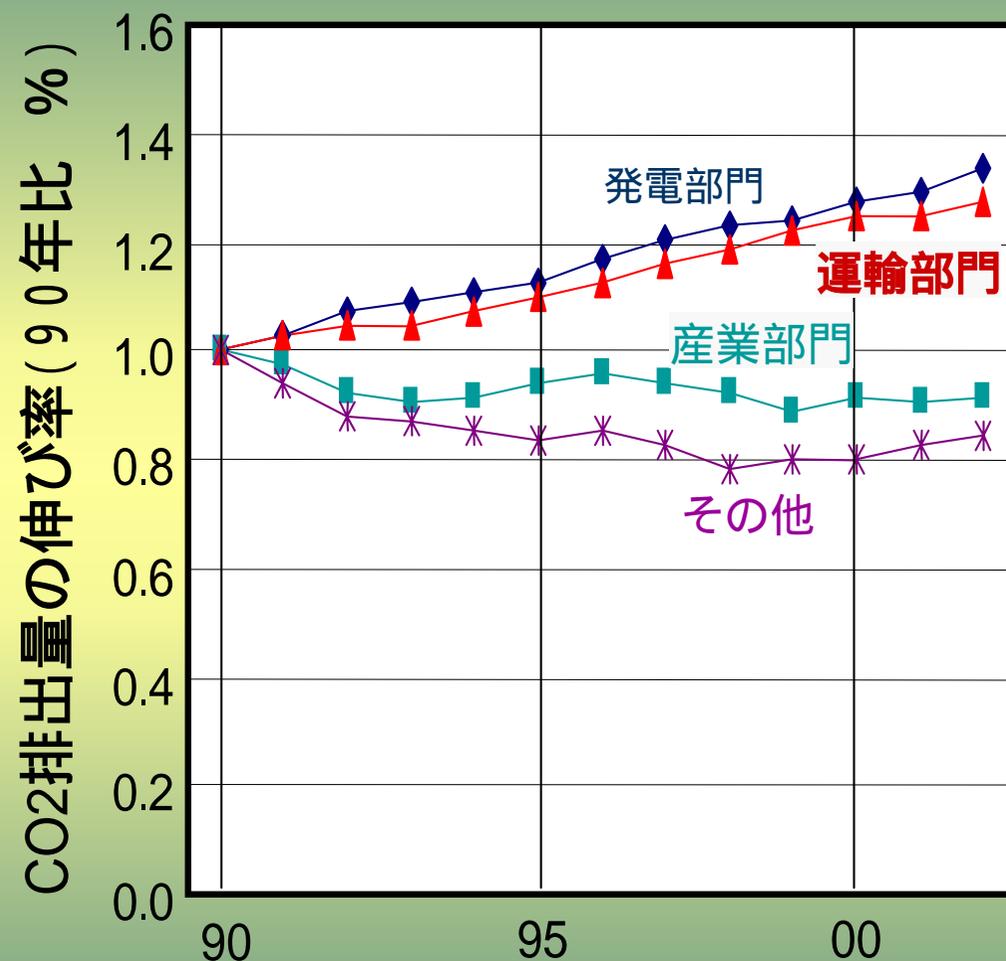
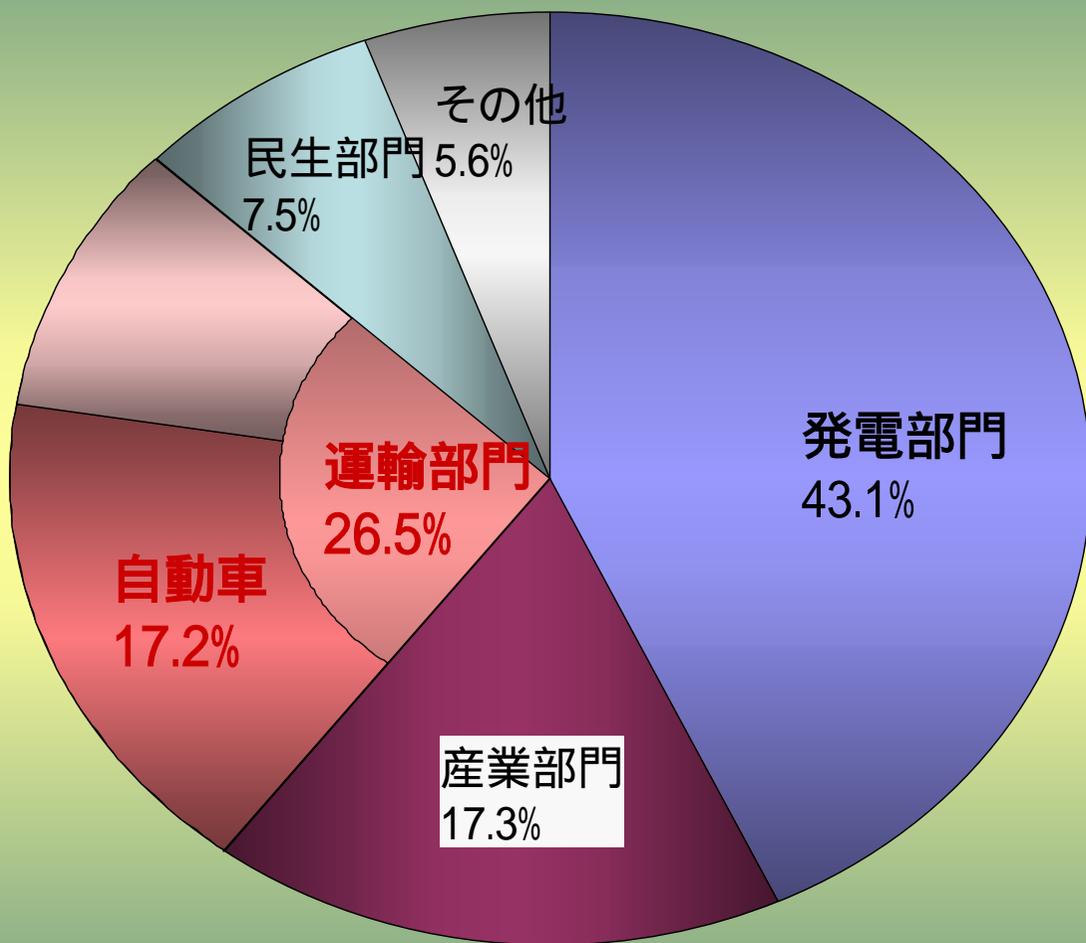


持続可能なモビリティに向けた目標

1. 輸送関連の従来型排出物を削減し、世界のいかなる場所でも公共の健康への深刻な懸念にならないようにする。
2. 輸送関連の温室効果ガス (GHG) 排出量を持続可能なレベルにまで抑制する。
3. 世界の輸送関連の死亡・重傷者数を大幅に削減する。
4. 輸送関連の騒音を削減する。
5. 交通渋滞を緩和する。
6. どの国の内部にも存在し、最貧国と富める国の間にも存在する「モビリティ格差」を縮小する。
7. 先進国および発展途上国における一般市民のモビリティ機会を向上させる。

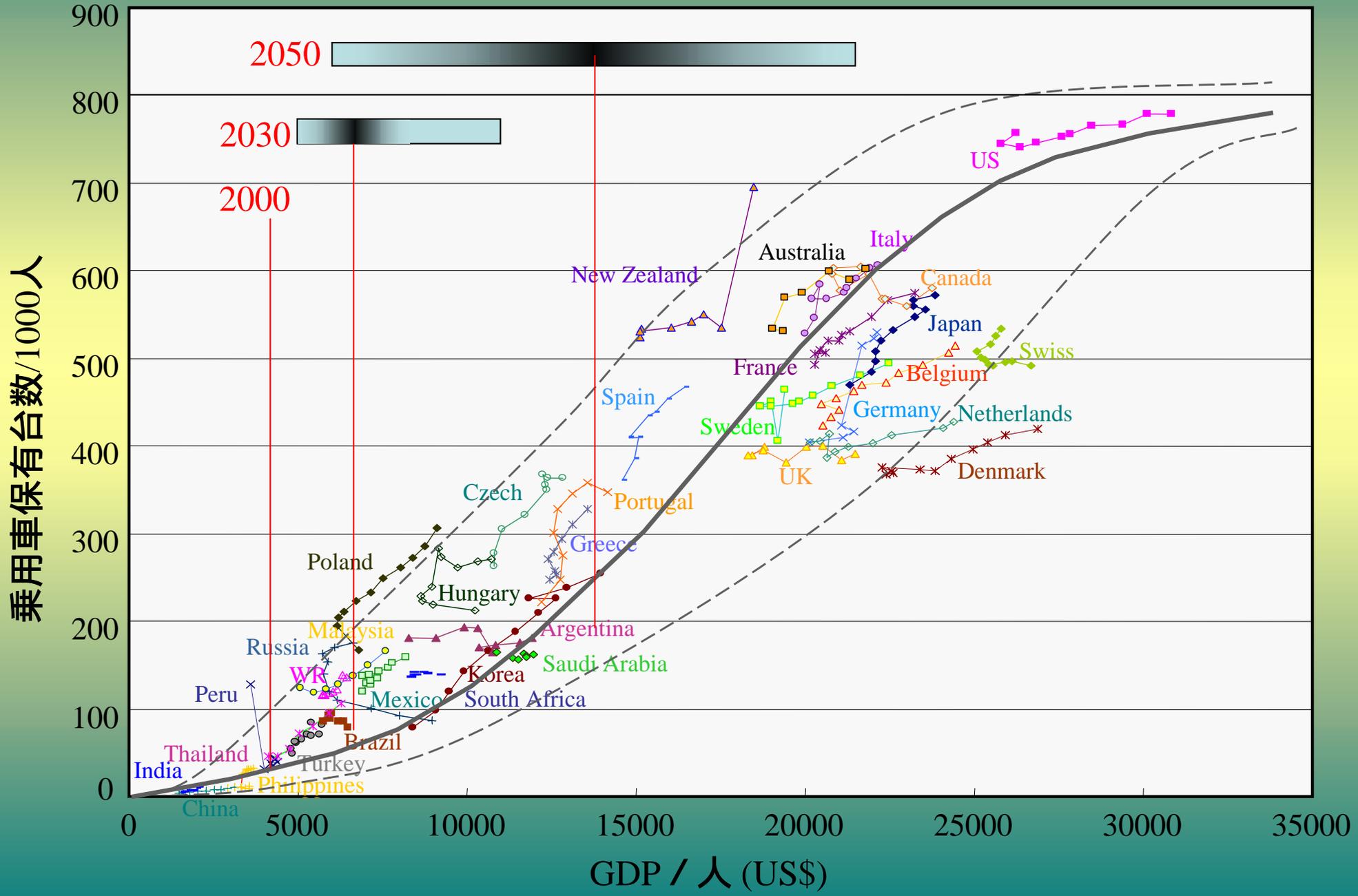


化石燃料からのCO₂排出の現状 (世界 2002年)

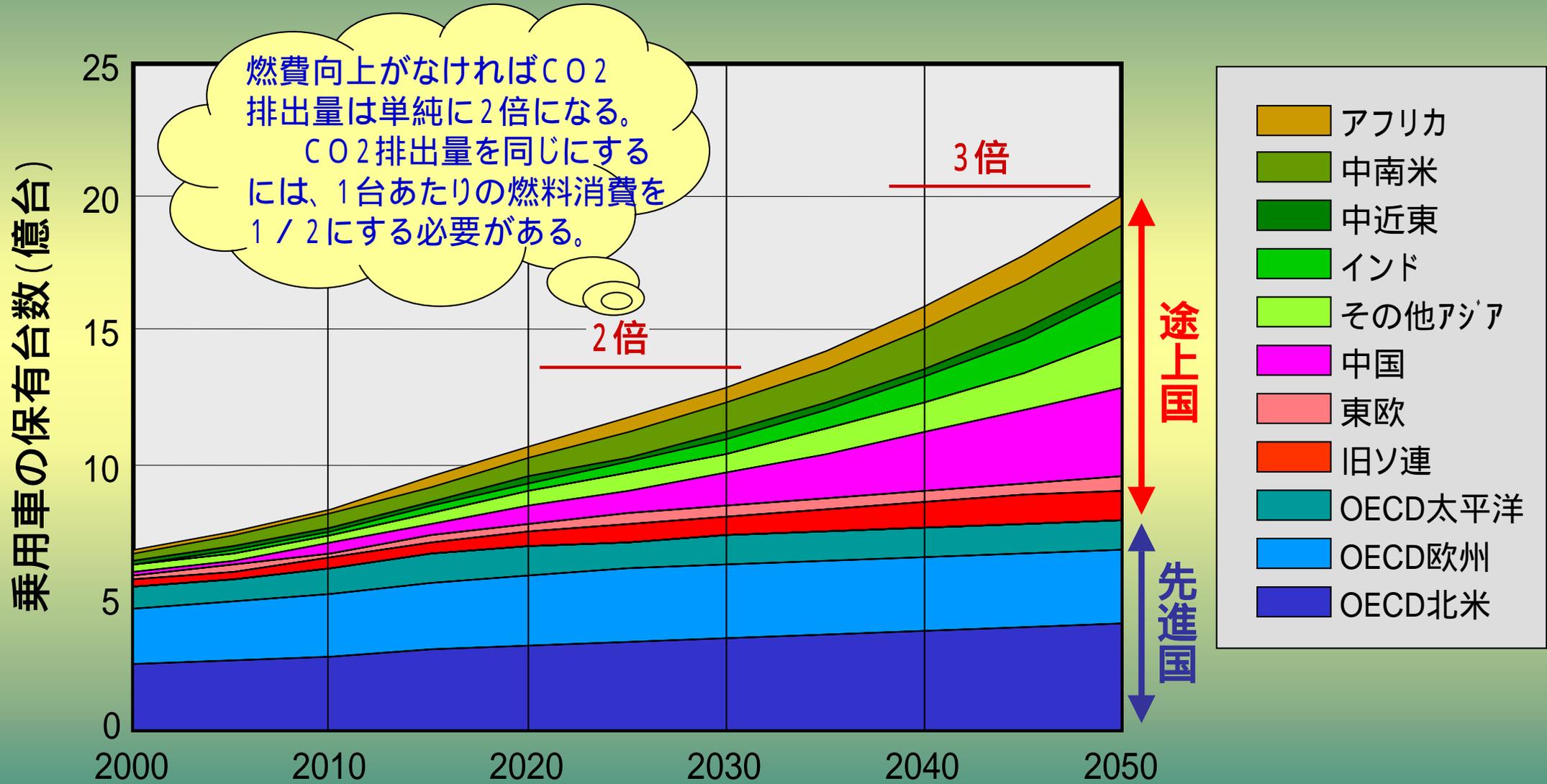


- ・運輸部門は全CO₂排出の約1/4を占めており、その2/3は自動車からである。
- ・その伸び率も最終消費部門の中では最も高く、対策の困難さが伺える。

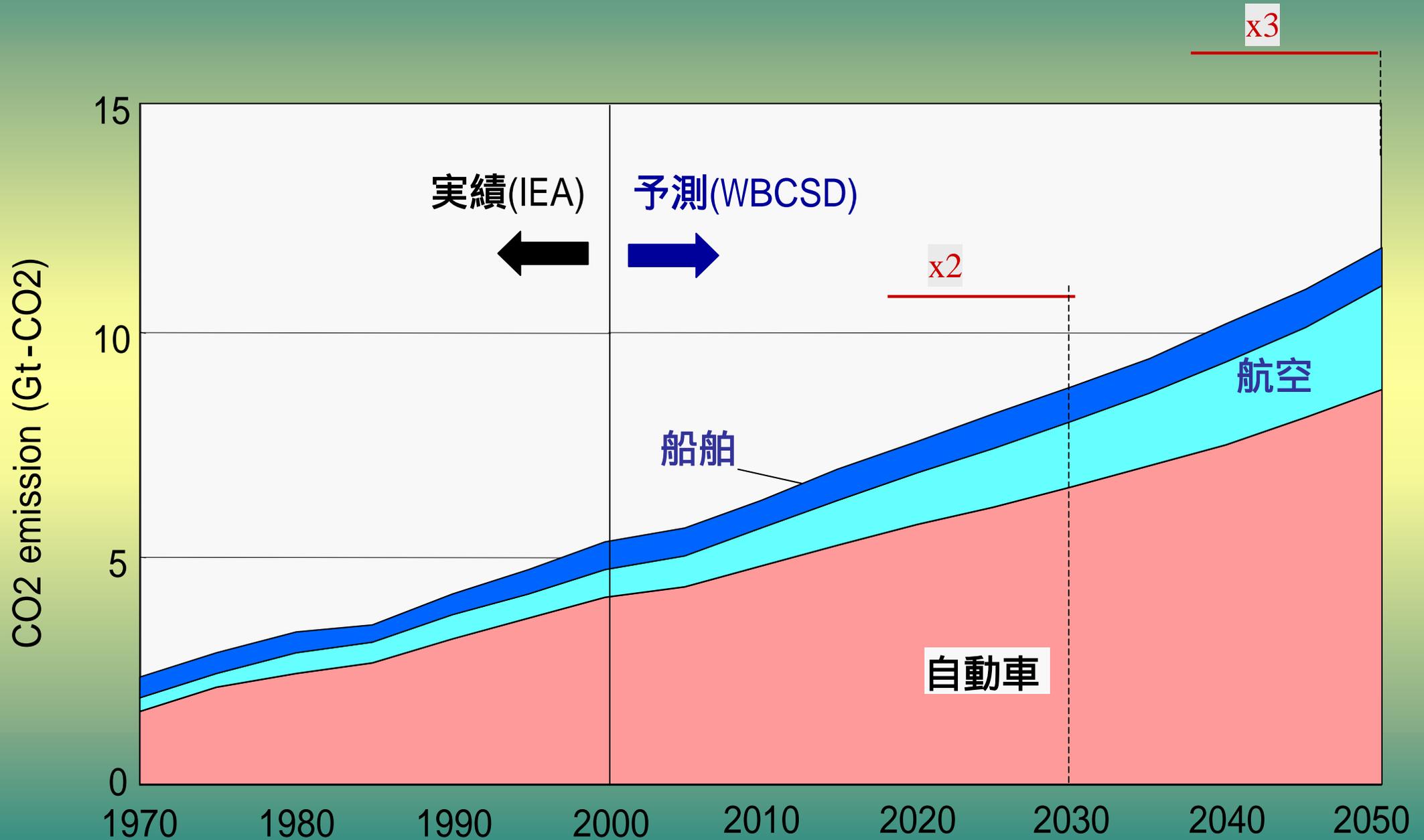
自動車保有台数の推移と将来見通し



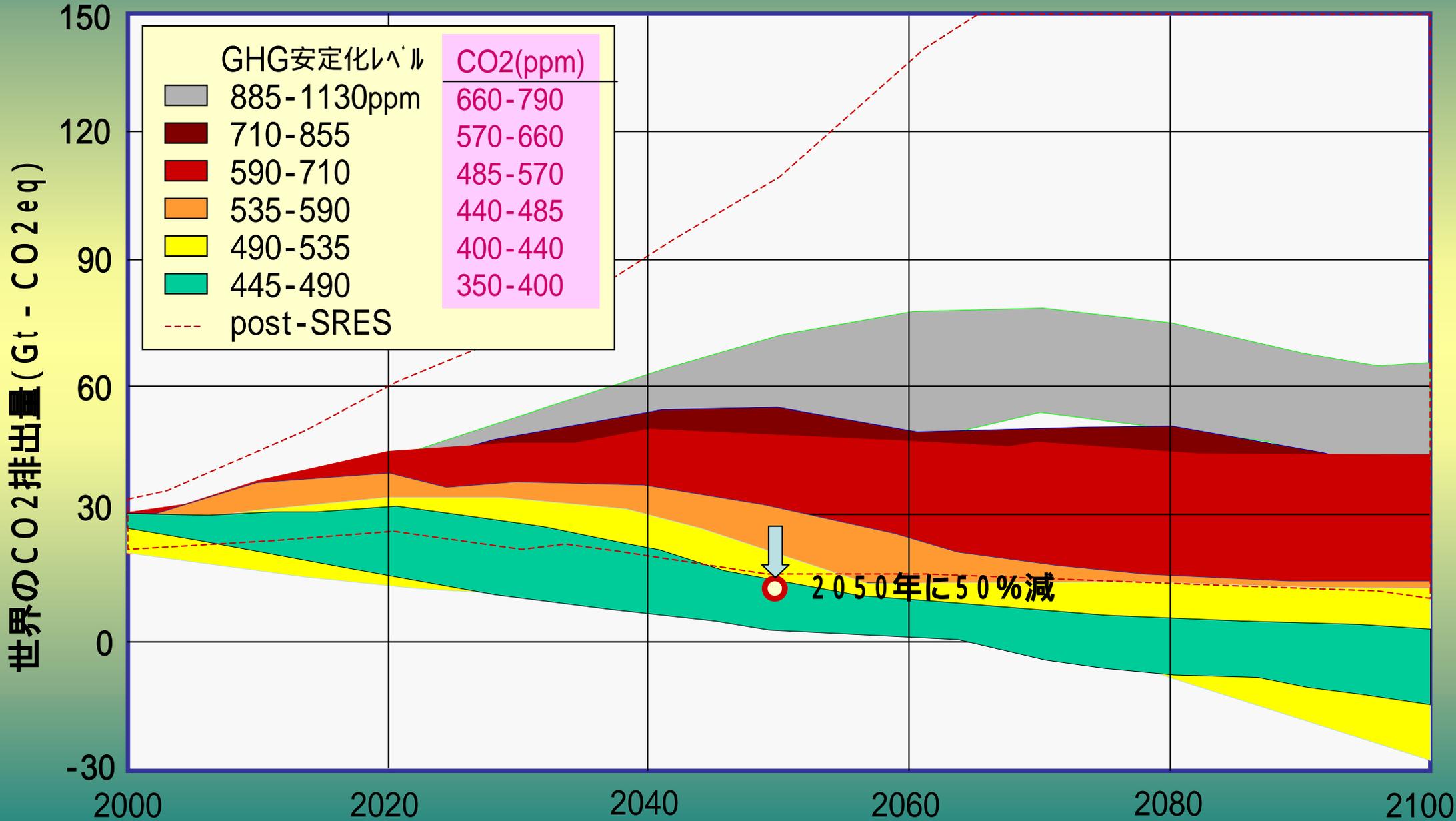
世界各地での乗用車保有台数の予測



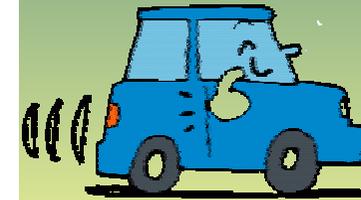
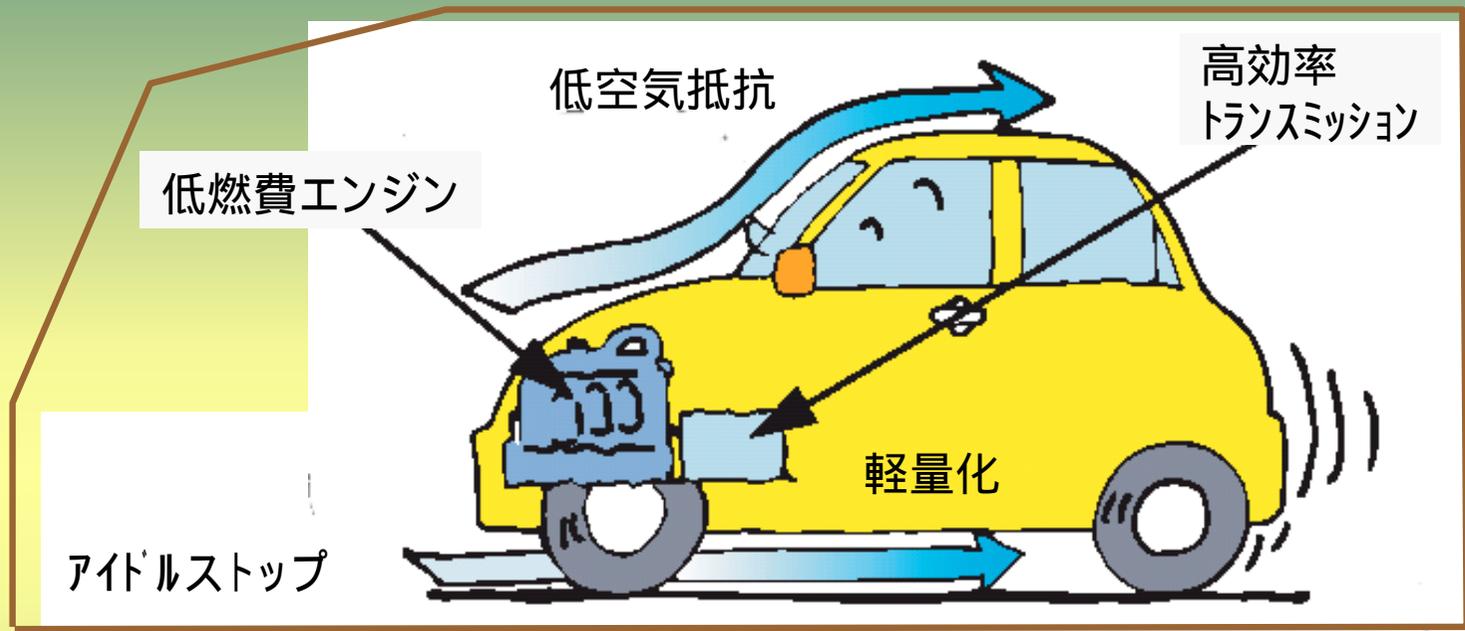
運輸部門からのCO₂排出の実績と将来予測



各種レベルでの安定化排出パス



燃料消費 / CO₂排出 削減策



新駆動系
ハイブリッド
燃料電池



新燃料
バイオ燃料
水素

非技術的施策

- モーダルシフト: 公共交通, 歩行・自転車
- エコドライブ
- 交通流制御: ITS, 道路プライシング

CO2削減量の評価

全サイクル分析: LCA(Life Cycle Analysis)

材料製造

自動車・車両製造

廃棄/リサイクル

車両

原材料関連の
ステップ

原油などの回収、
精製、貯蔵、輸送

燃料製造の
ステップ

製油所での精製、
貯蔵、配送

自動車での消費の
ステップ

給油、運転時の消費

燃料

燃料(製造): Well-to-Tank



走行時
Tank-to-Wheel



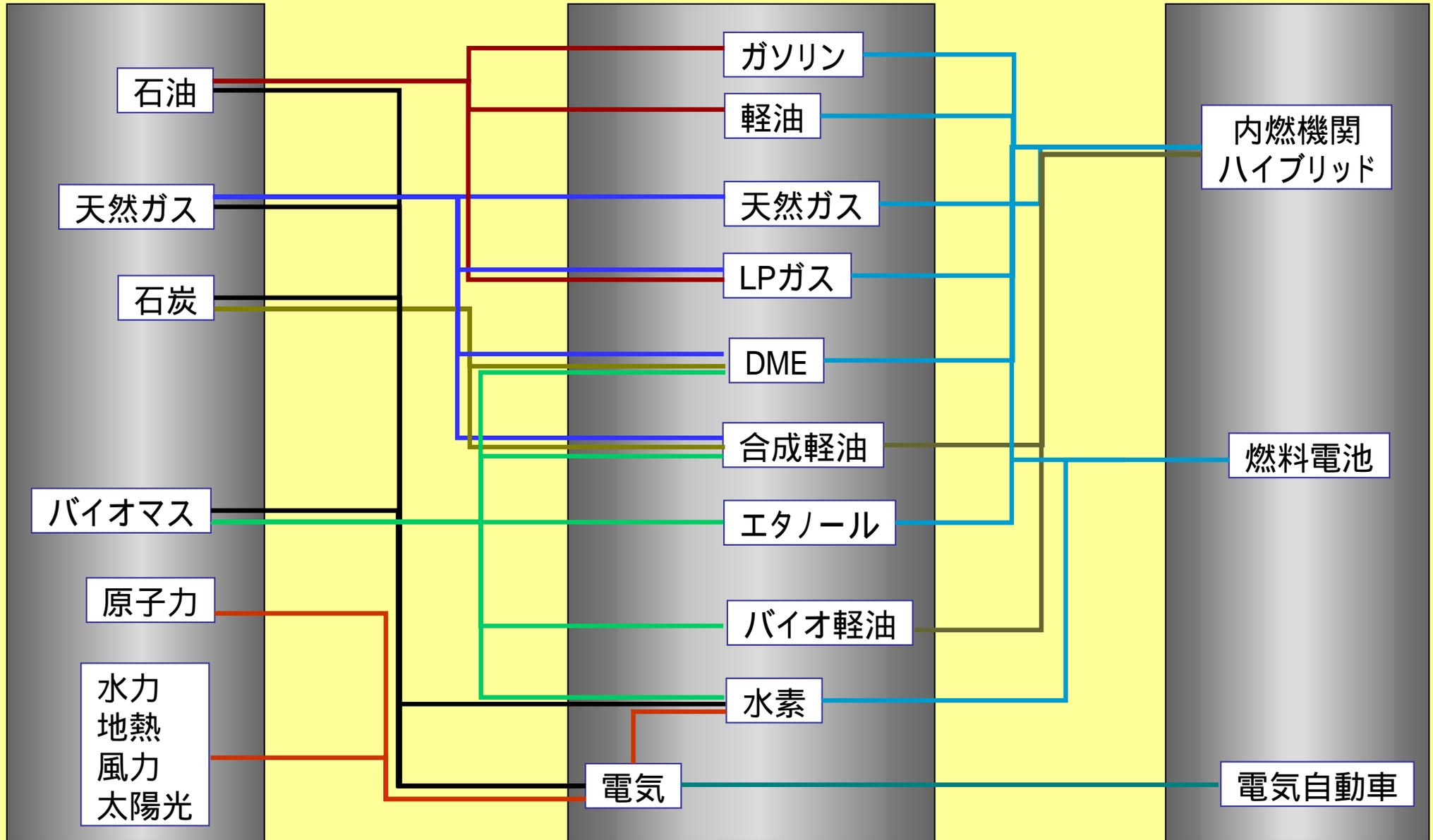
全燃料サイクル: Well-to-Wheel

自動車用燃料の製造パス

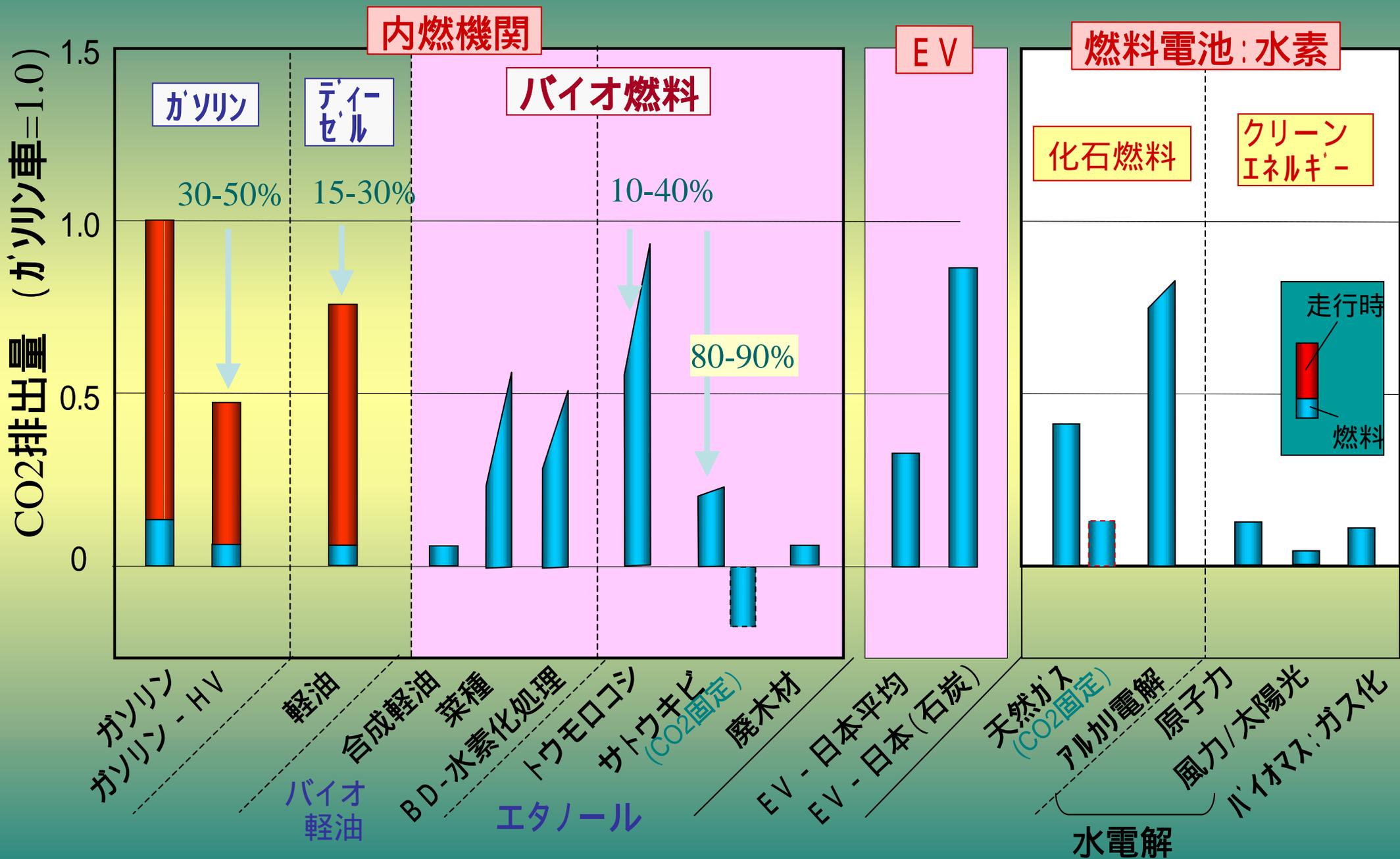
1次エネルギー

燃料

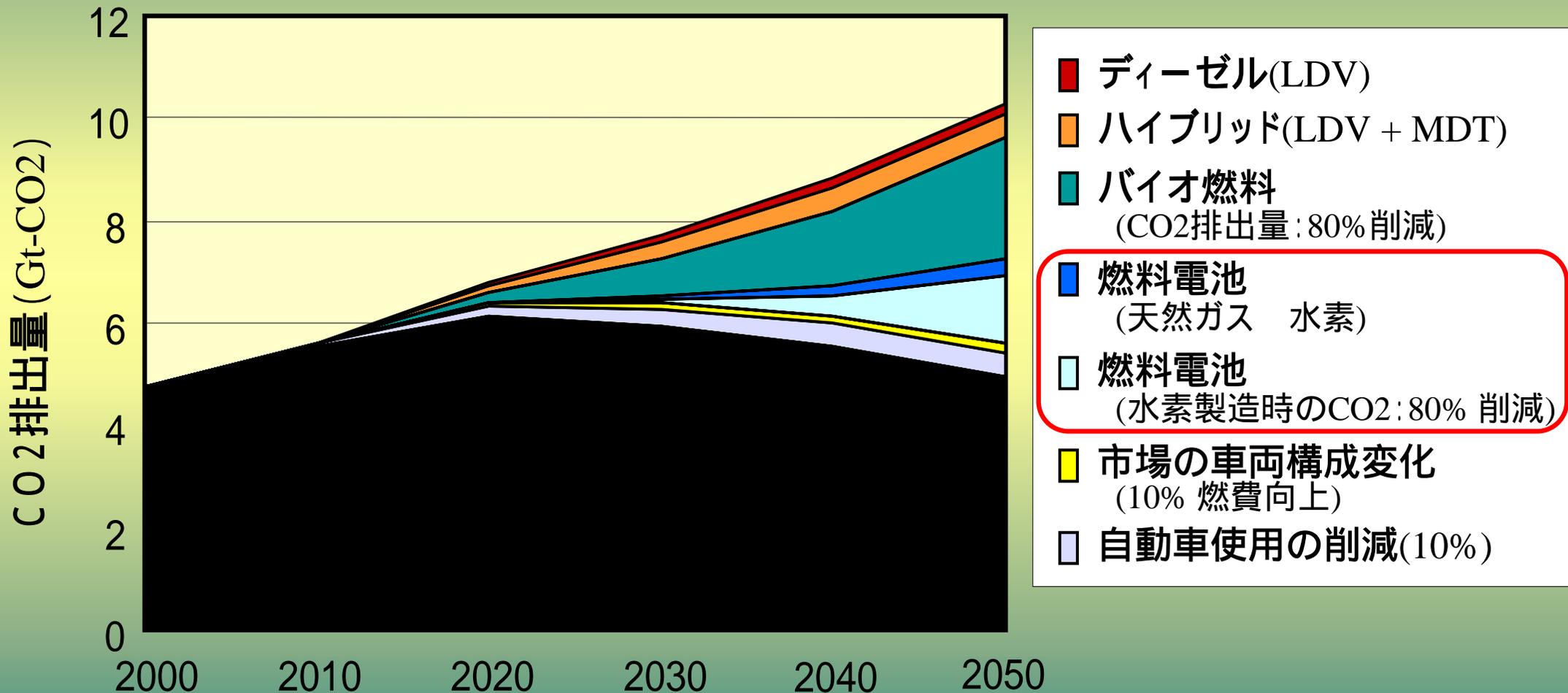
駆動系



Well-to-Wheel CO2排出量



道路車両からのCO₂排出量の削減策 (WBCSD2004)



自動車へのバイオ燃料導入の現状

	エタノール 燃料	バイオディーゼル	バイオ燃料 の比率
世界	2850万トン(2005)	335万トン(2005)	1.2%
米国	1170万トン(2005)	84万トン(2006)	1.5%
EU	88万トン(2006)	489万トン(2006)	1.0%
日本		0.4万トン(2003)	0.01%
ブラジル	1200万トン(2002)	6万トン(2005)	17.2%

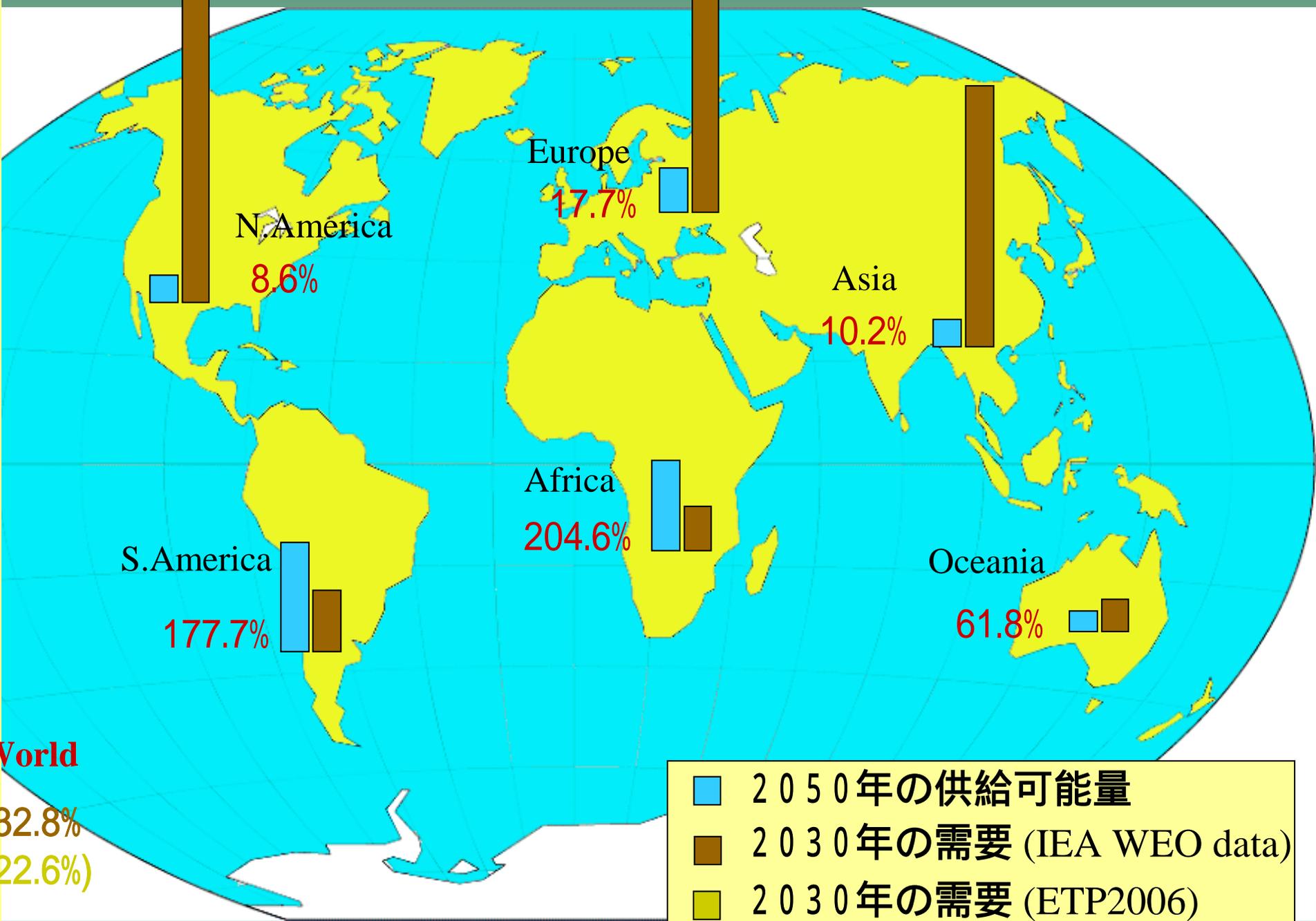
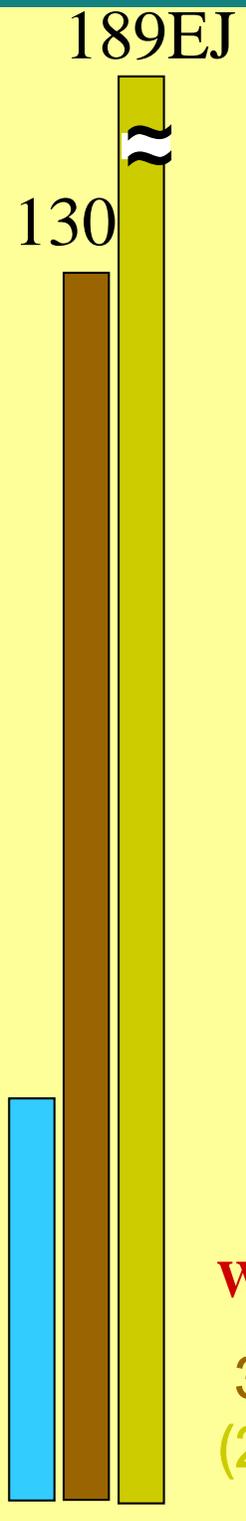
全米エタノール協会、欧州BD協会などより集計

IEA統計より計算

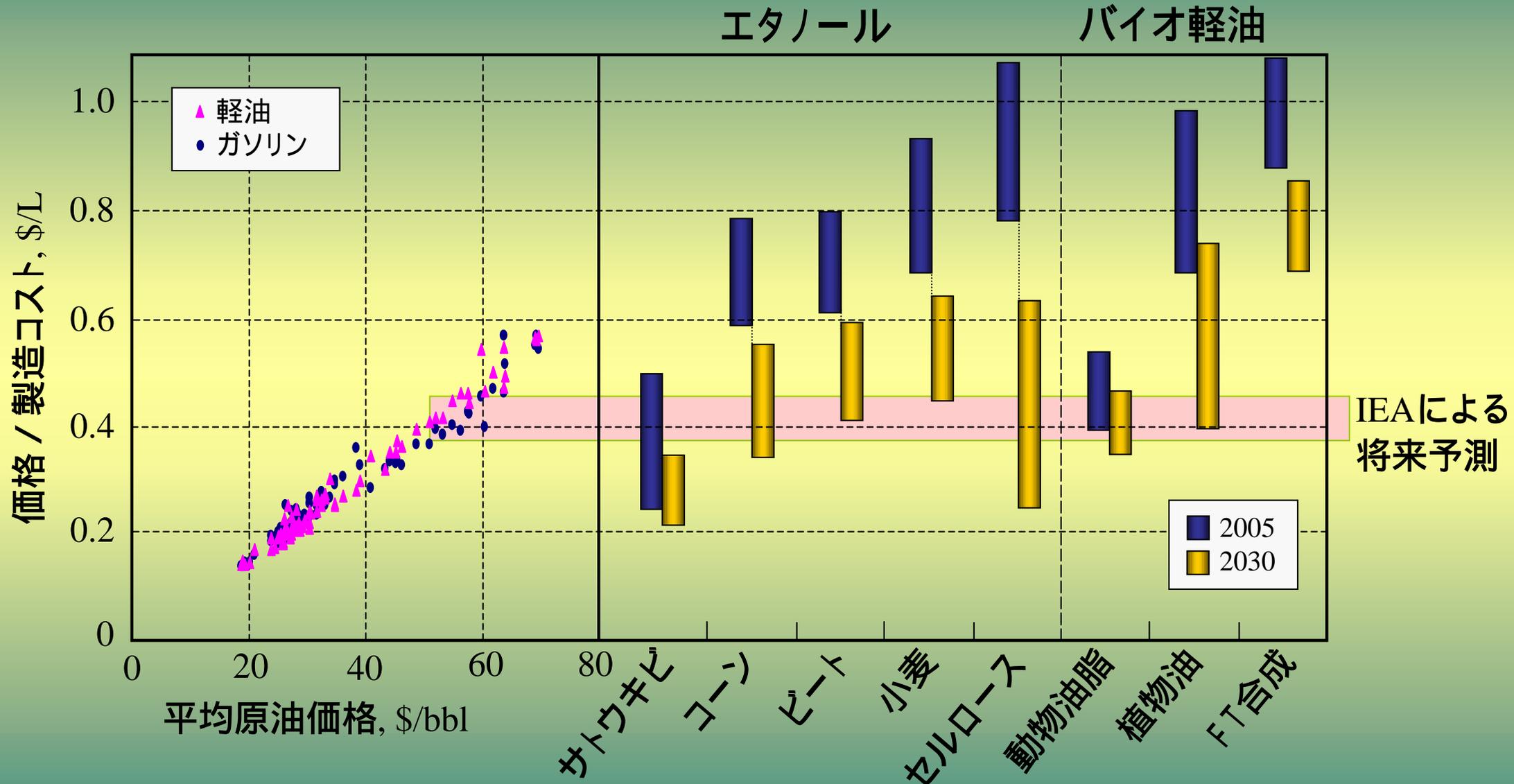
世界全体(2005)
石油系自動車燃料 15.7億トン

自動車用バイオ燃料の普及比率は
非常に低い

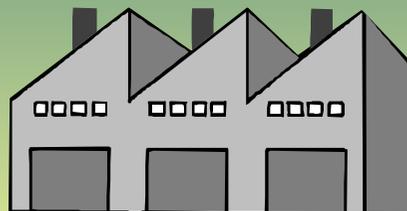
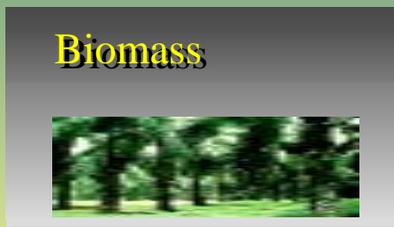
バイオ燃料供給可能量の予測



バイオ燃料の製造コスト比較



バイオ燃料の負の側面への危惧



持続可能性 (Sustainability) 流通経路追跡 - 認証制度

- 水供給 (不足 農業との競合)
- 土地利用 (森林破壊への危惧)
食料用の耕地等との競合
- 生物多様性
- 社会面
 - 経済発展
 - 福祉
 - (健康 / 安全問題、労働条件)
 - 大気環境汚染

- エバポ
- 水分離
- 安定性 (酸化)
- 堆積物

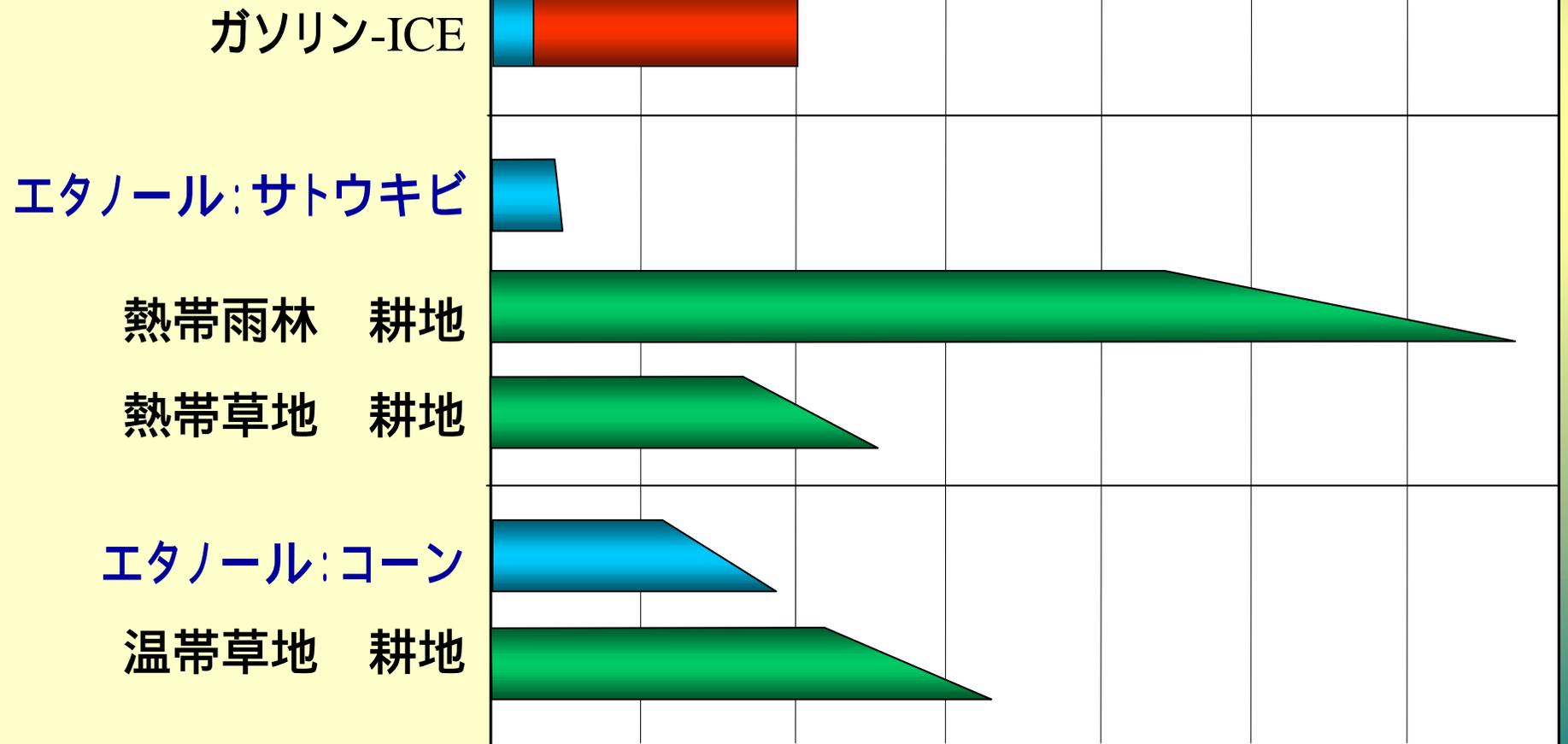
- 適合性
 - 腐食 (金属)
 - 膨潤 (高分子)

土地利用変化によるCO2排出



CO2 排出量 (G-ICE=1)

0 1.0 4.0 6.0



交通モードによる道路占有面積の比較

乗用車



自転車



バス



大量輸送公共交通

地下鉄
鉄道

LRT (Light Rail Transit)

高速バスシステム (BRT)

バスレーン (or 優先レーン)

Busway



Economics of BRT

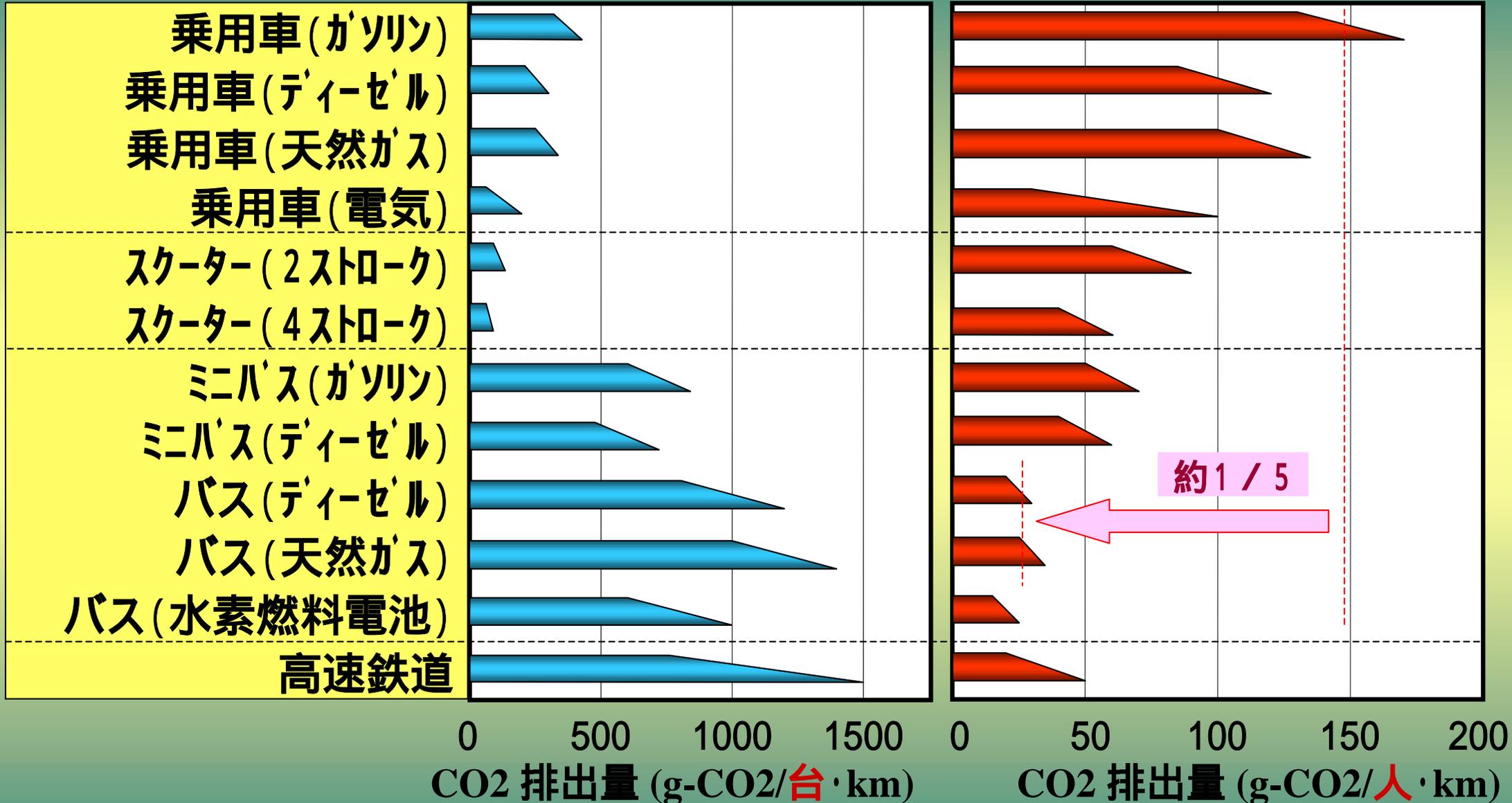
Bus Rapid Transit
\$1-10 million / km

Metros
\$42-220 million / km



地下鉄	\$50-320 million/km
高架電車	\$50-100 million/km
都市鉄道	\$25-60 million/km
LRT	\$15-40 million/km
市電	\$10-25 million/km
BRT	\$1-10 million/km

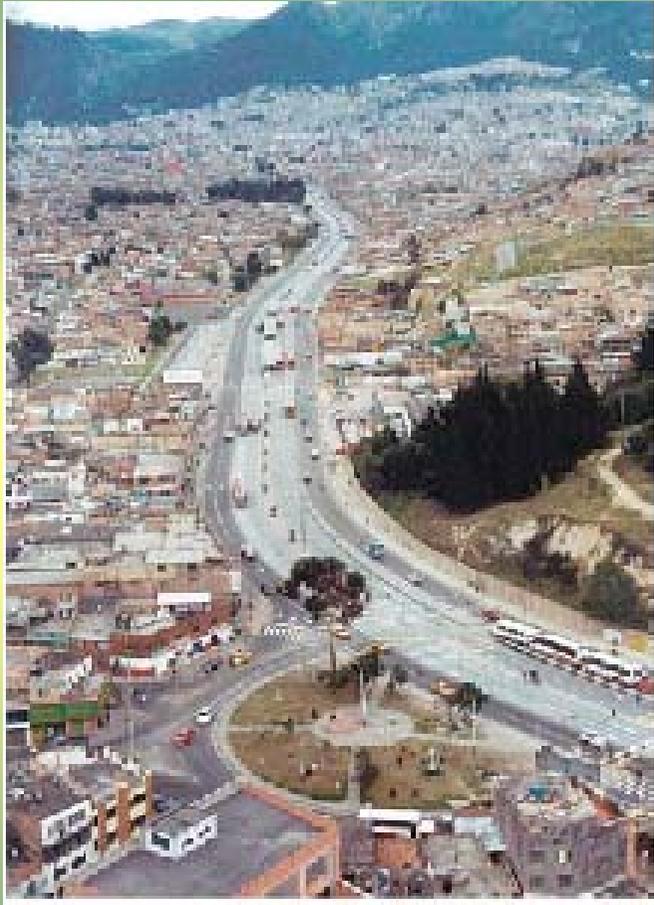
途上国での各種交通モードの全燃料サイクルでのCO2排出量



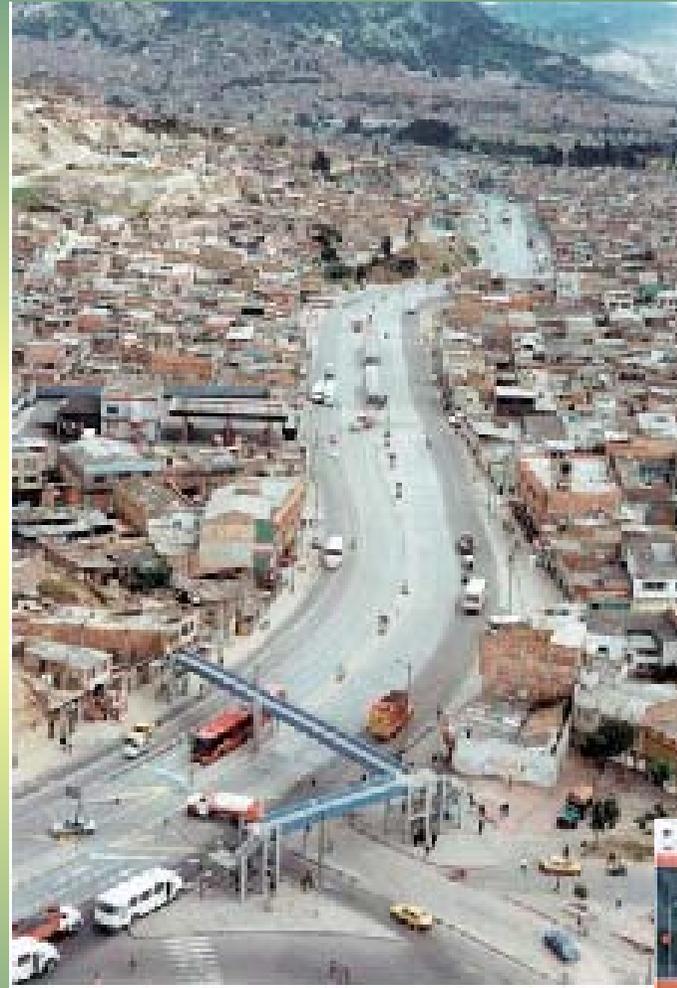
乗車率(人/台)

(データ: Sperling & Salon, 2002)

途上国での高速バスシステム : BRT (Bus Rapid Transit)



ボゴタ



クリチバ



台北



ボゴタと東京の比較

	ボゴタ	東京都
人口(万人)	719	1261
面積(km ²)	1587	2187
乗車人数(万人/日)	90	570
車両数	627	2515
営業距離(km)	55	183
乗用車保有(万台)	83	313
GDP(\$/人)	3,300	23800

(BRT)

(東京外口)



ボコタの高速バスシステムの有効性・快適性

[開始の初年度: 2000年]

所要時間: 32%減

バスの事故: 93%減

自家用車からの転換: 乗客の11%



[2005年度]

・車内の混雑、事故、舗装面のはがれ

・中流の乗客の乗車離れ 自家用車へ

・全旅客のBRTシェア:

20% (2002) 12% (2004) に減少

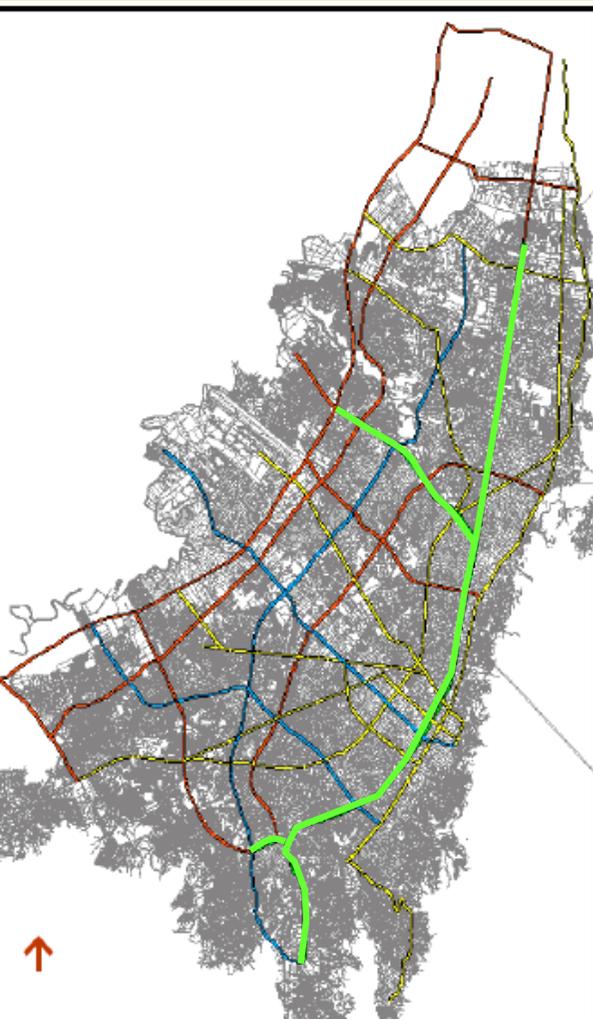
最初の計画時に将来を見越した都市計画も含めて考える必要がある。



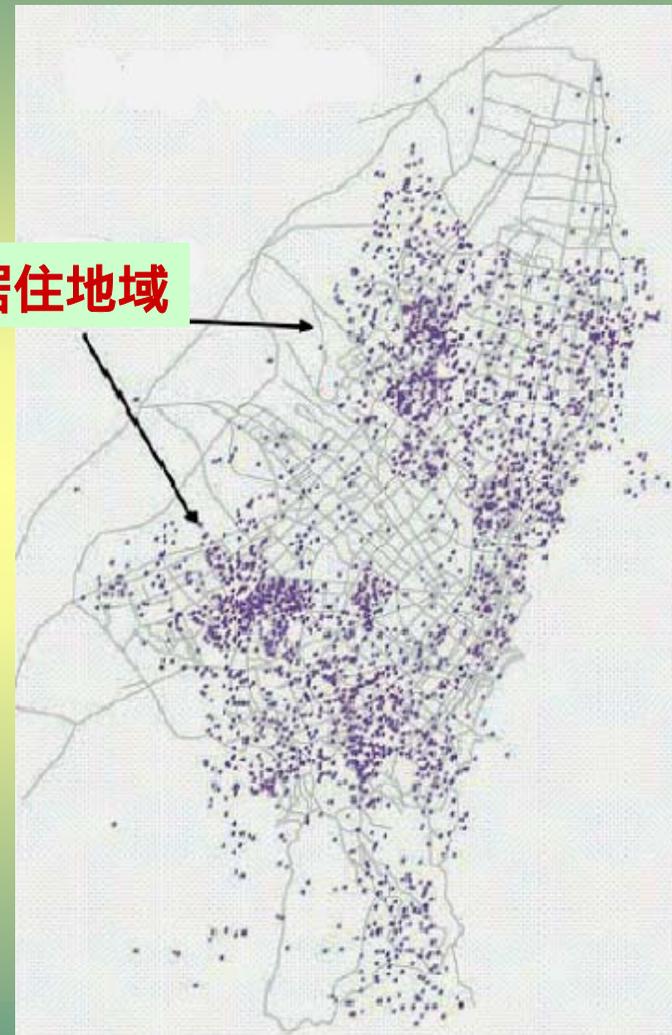
都市計画と公共交通システム

バス乗車起点

バス乗車終点



居住地域



職場
(中心部に集中)

