

地球温暖化対策とまちづくりに関する検討会

まちづくりのためのエネルギー消費の選好分析

東京大学
大学院新領域創成科学研究科
吉田好邦

省エネ型のまちづくり

- 民生・運輸部門における消費選好を検討
 - 太陽光発電
 - 普及のためのカギは何か？
 - 自動車交通
 - なぜCO₂排出が増えたのか？
 - 地域の特性と保有
 - 税か規制か？
 - 家電、住宅…

望ましい環境管理方法

- 消費者の行動
 - 合理的に行動するとは限らない
 - 望ましい環境管理方法(税 / 排出権取引 / 規制)はケースバイケース
- 民生・運輸部門
 - 規制的な対策が施しにくい
製造サイドへの**規制**
 - 消費者の選好をうまく利用できないか？
税による選好誘導

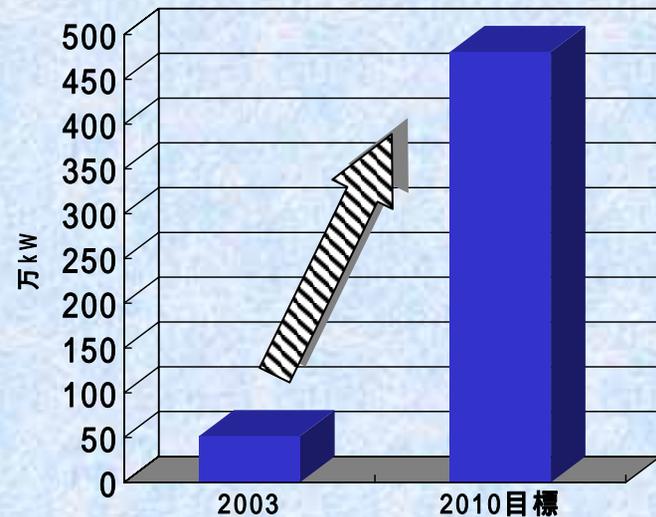
消費選好分析の手法

- 表明選好法・・・アンケート調査によるコンジョイント分析など
- 顕示選好法・・・過去の統計実績から選好構造を推定

コンジョイント分析

- マーケティング・心理学・環境評価等の分野で適用
- 仮想的な財・サービスであるプロフィール(複数の属性と、その属性を構成する水準からなる)をいくつか提示
- 回答者:最も好ましいものを選択 or 好みの順位づけ等
- プロファイル群による質問を繰り返し行い、かつ複数の回答者に答えてもらう
- 回答結果を統計的に分析 属性単位の選好を評価

住宅用太陽光発電



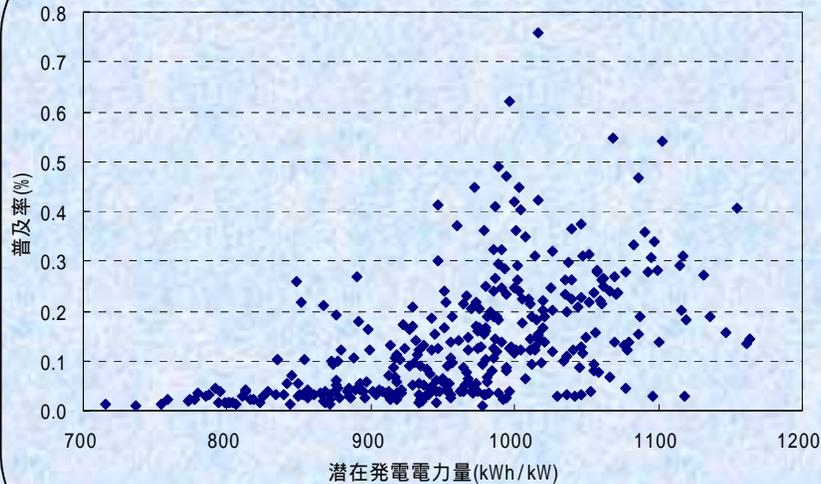
- 政府目標と比較し、現状は大きく乖離
- 自律的普及期に入ったとされる
- 補助金廃止の方向



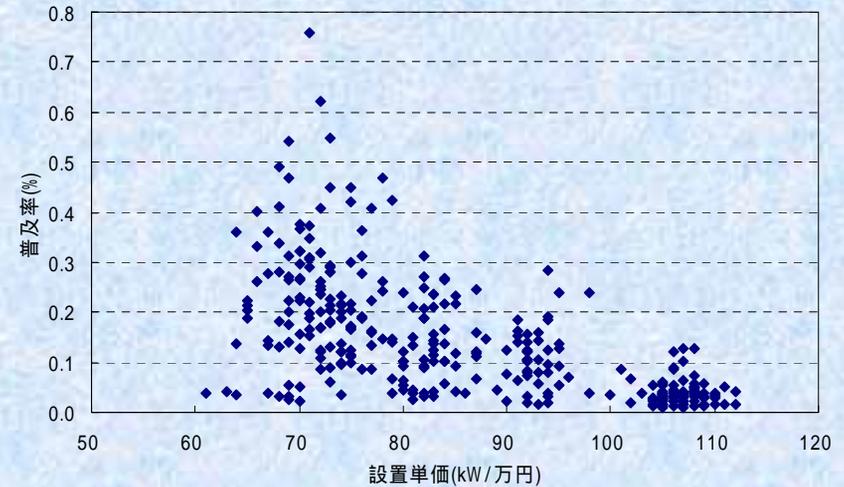
PVの現状と目標 (NEDO資料より作成)

➤ PVのシェアへの補助金・売電価格の影響は？

普及率の実績



普及率 - 潜在発電電力量(注)



普及率 - 設置単価

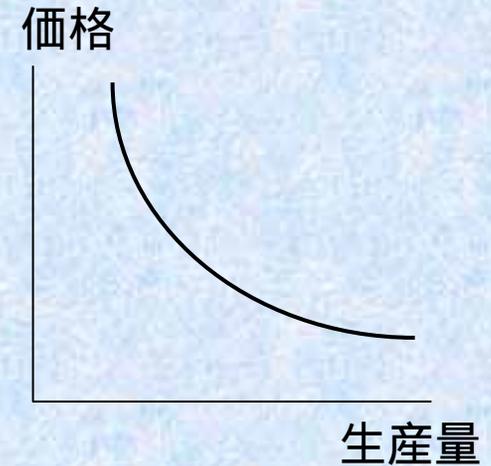
設置単価の安い地域ほど、普及率が高い

潜在発電電力量の多い地域ほど、普及率が高い

普及率の説明要因として、設置単価・潜在発電電力量(日射量)を採用

(注)潜在発電電力量:日射量に各地域の気候特性を考慮した発電効率を乗じて算出

普及予測



量産効果を考慮

- ・産業連関表を用いて、量産が究極に進んだ場合の設置単価を算出
- ・量産が進むにつれ、設置単価がその価格に漸近すると仮定
- ・NEDO公表の実データを用いて、回帰分析

$$\log\{\text{cost}(t) - 22.5\} = 6.345 - 0.194 \times \log\{\sum \text{production}(t-1)\}$$

普及予測

計算方法

前年生産量から設置価格算出 ←



モデル式から普及率を算出



単年設置量=普及率×住宅数



累積設置量= 単年設置量

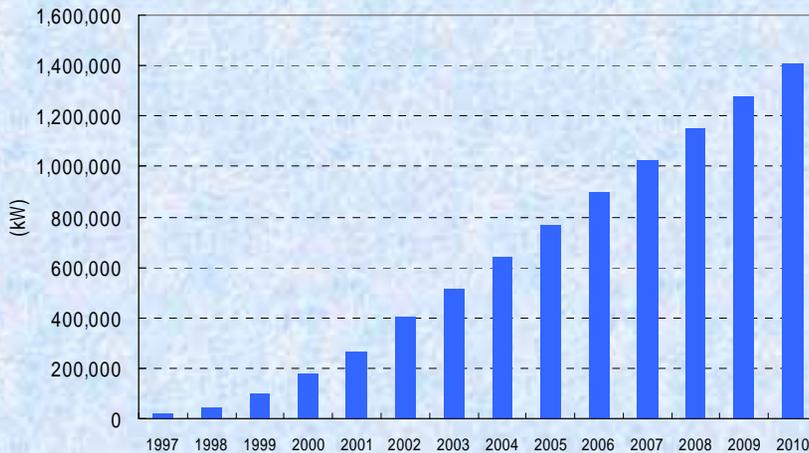
普及 価格低下 普及 …

普及予測(結果)

- 累積設置kW 2010年度の480万kWという目標は達成困難
- 設置単価 60万円/kW程度で高止まりしてしまう
- 単年設置kW 2004年をピークに、年々微減



設置単価推移



累積導入量予測



単年導入量予測

売電価格の影響は？

売電価格の変化に対する消費者の購買行動の変化を知ることが目的とする。



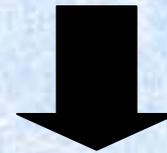
アンケート概要

【アンケートの概要】

実施期間: 2006年1月

調査方法: インターネット調査

総回答数: 300 (戸建て購入意思あり)



分析結果

属性	係数	漸近的t値
初期投資	-0.0053	-1.7096
売電価格	0.0558	3.8638
回答者数	77	
ρ^2	0.1257	

コンジョイント分析(属性: 初期投資と売電価格)

売電価格を考慮した普及予測

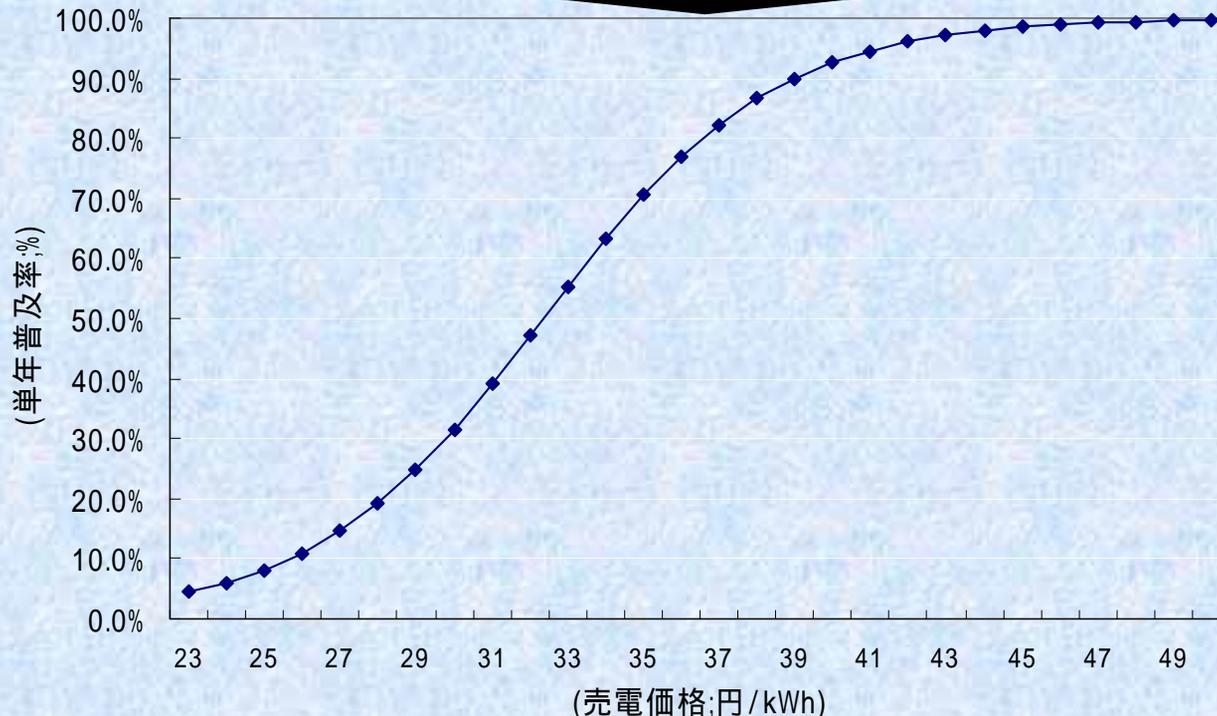
普及実績のモデル

+

売電価格のモデル

統合モデル

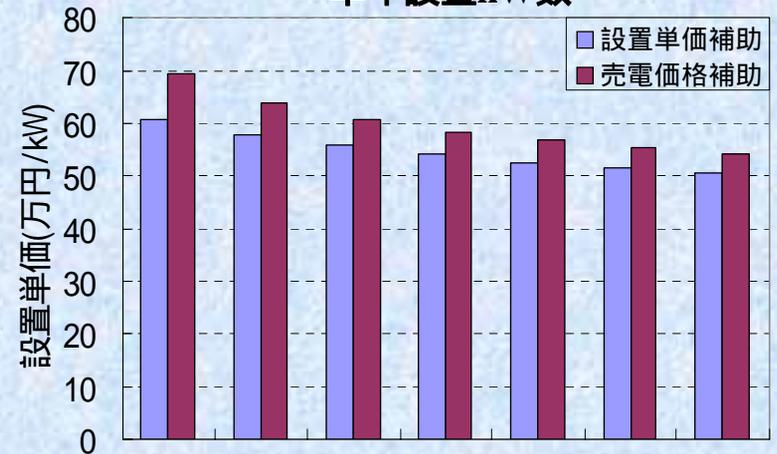
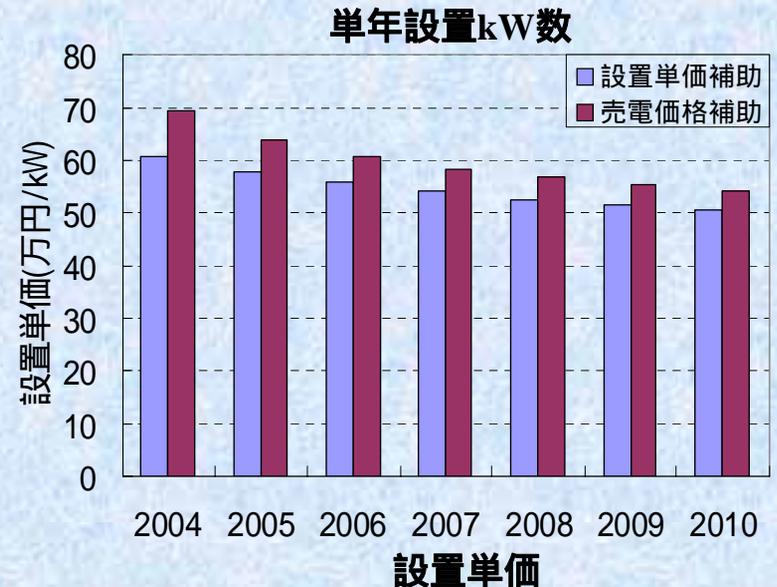
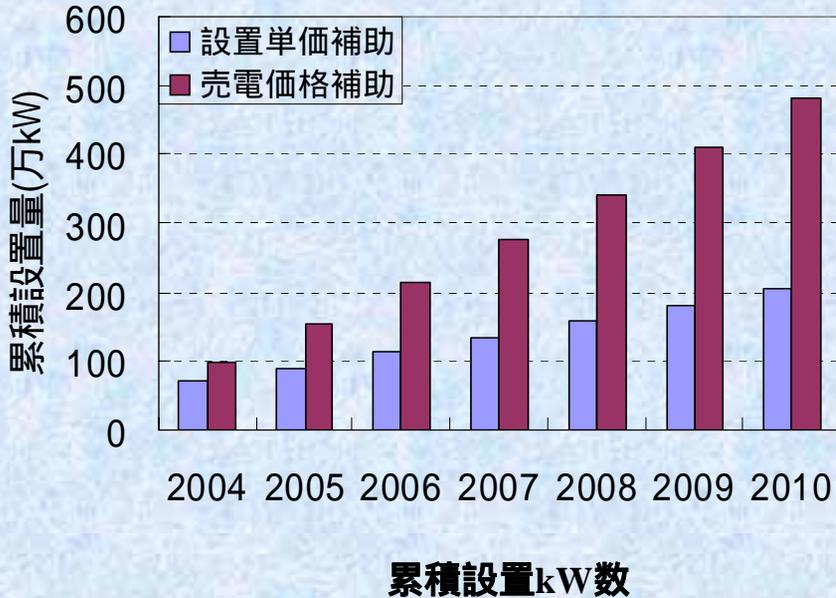
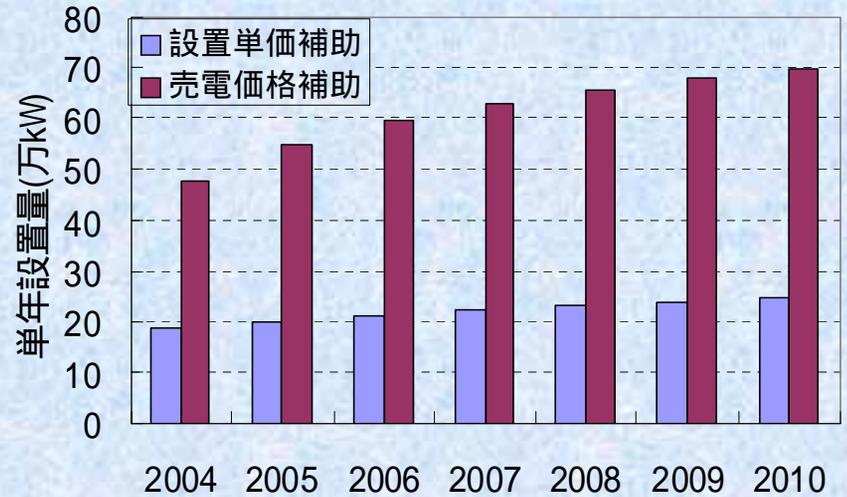
説明変数: 潜在発電電力量、設置単価、売電価格



普及率と売電価格(設置単価は70万円/kWとして計算)

売電価格を考慮した普及予測

- 2010年度での政府目標を達成するために必要な売電価格、27円/kWhでの普及予測 (**売電価格補助**)
- 同じ投資回収年数で初期投資額への補助9.3万円/kWhを補助した場合の普及予測 (**設置単価補助**)



乗用車

- 自家用自動車によるCO₂排出増加の要因分析
 - 普通車、小型車、軽
 - 都市、地方
 - 保有台数、燃費、走行距離
- 地域特性と保有台数・車種の関係
 - 人口密度、交通分担率、世帯人員数の保有台数や保有する車のサイズへの影響
- 規制か誘導か？
 - グリーン税制とトップランナー燃費基準の効果はどちらが大きいのか？

CO₂排出増加の要因分析

準備:

各地域・各年の乗用車保有台数、走行距離、燃費についてデータを整備

年度・・・1994年から2002年

車種・・・普通・小型・軽

地域・・・北海道、東北・中部、関東、近畿・中国、四国・九州

(以上を「地方」に区分)

東京都、神奈川県、愛知県、大阪府、兵庫県、福岡県

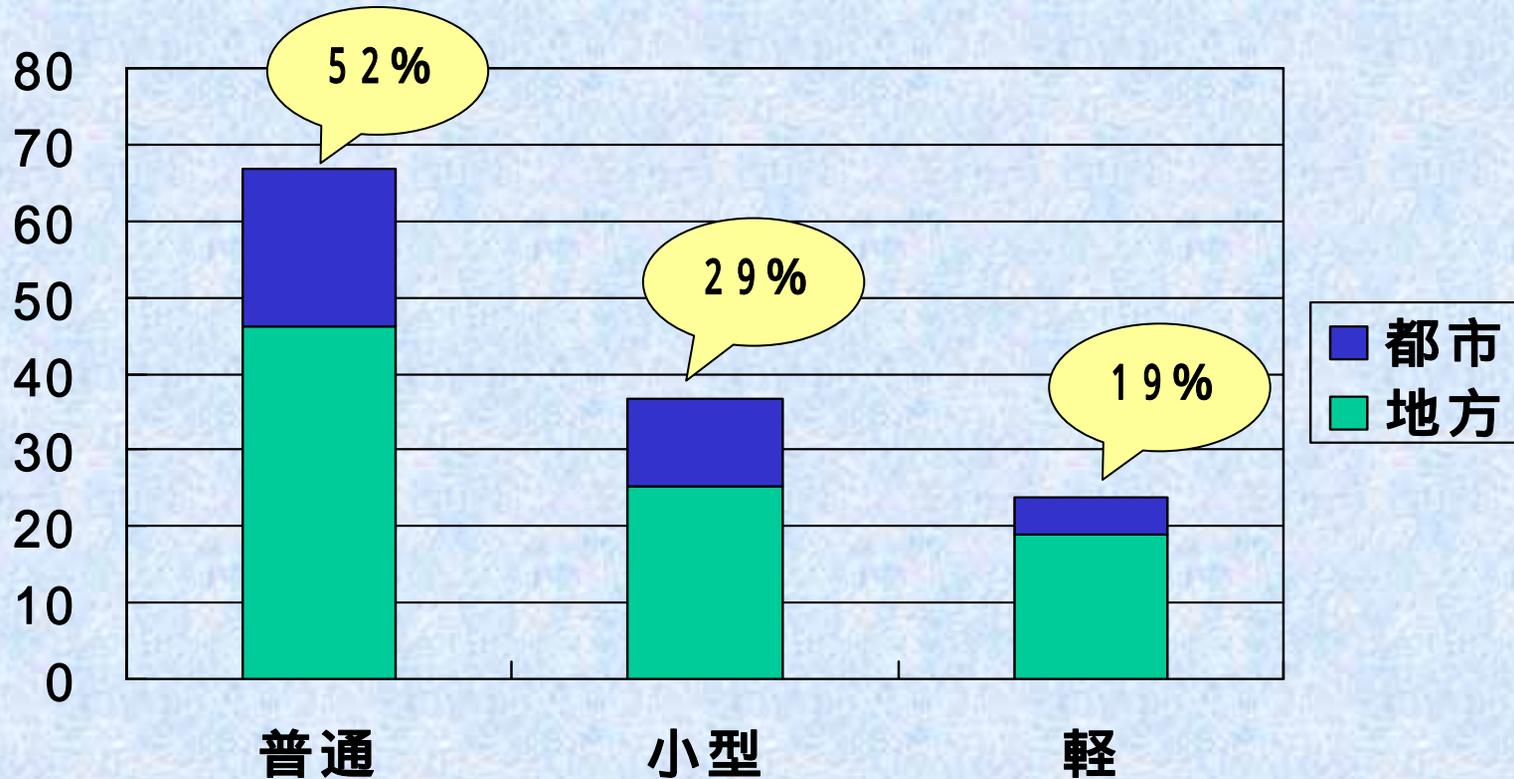
(以上を「都市」に区分)

普通・小型・軽の保有モデル作成の前段階として・・・

地域別の車種の保有傾向から過去のCO₂の排出構造を分析

分析結果

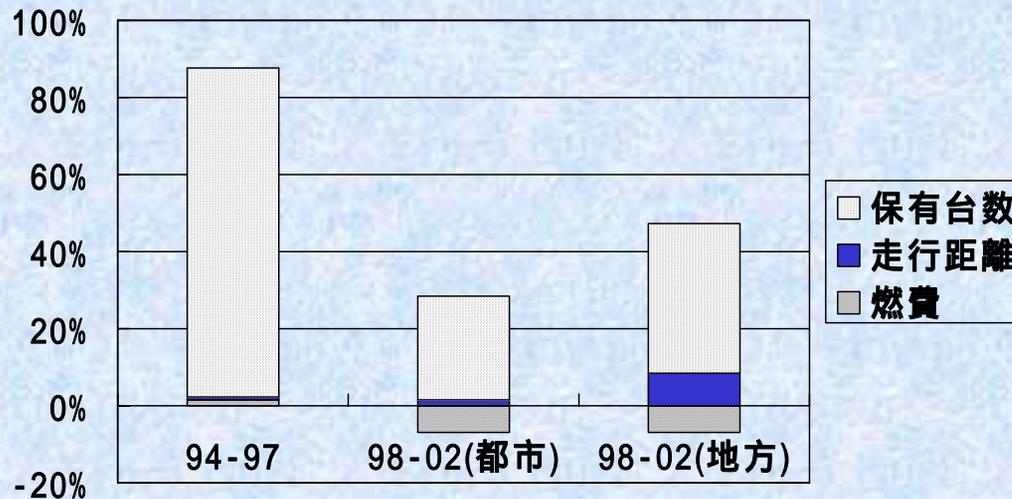
2001年の車種別CO₂排出量(百万トン)



排出量の過半数を普通車が占め、多くを地方で排出

普通乗用車(2000cc以上)

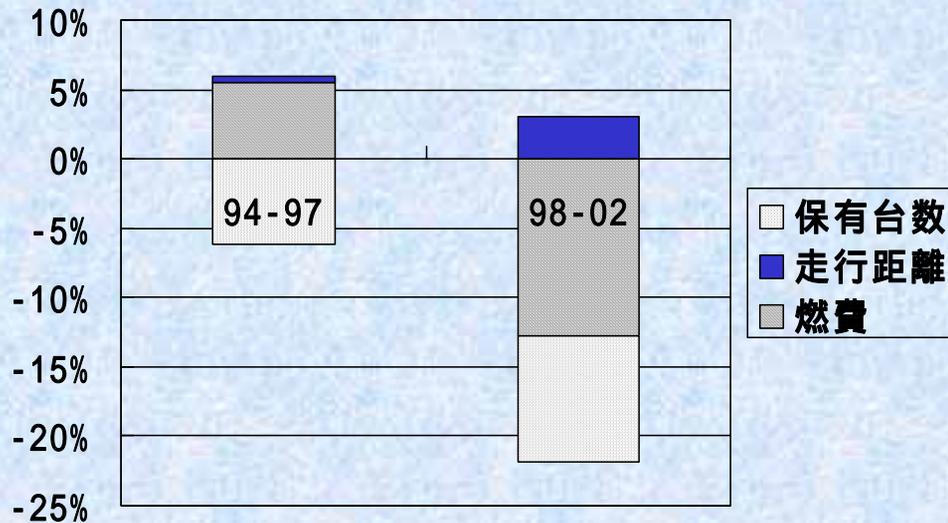
CO₂排出量の増加要因



- 保有台数: 増加率は減少しつつあるが近年も増加
- 走行距離: 地方では依然増加
- 燃費: 改善傾向

地方における普通車の燃費向上、他の車種への乗換

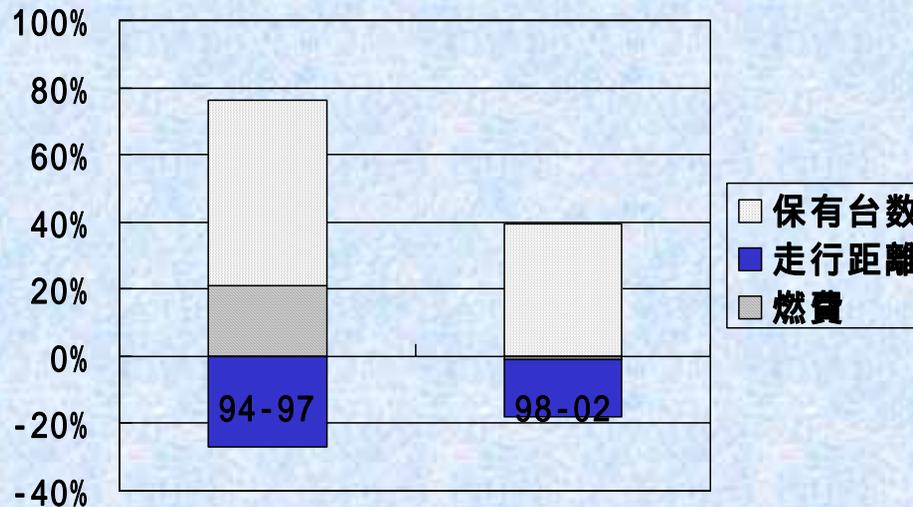
小型乗用車 (2000cc以下)

CO₂排出量の増加要因

- 保有台数：減少傾向にある
- 走行距離：増加している

普通乗用車への乗換によりCO₂排出は減少傾向

軽乗用車

CO₂排出量の増加要因

- 保有台数：増加傾向
- 走行距離：減少傾向

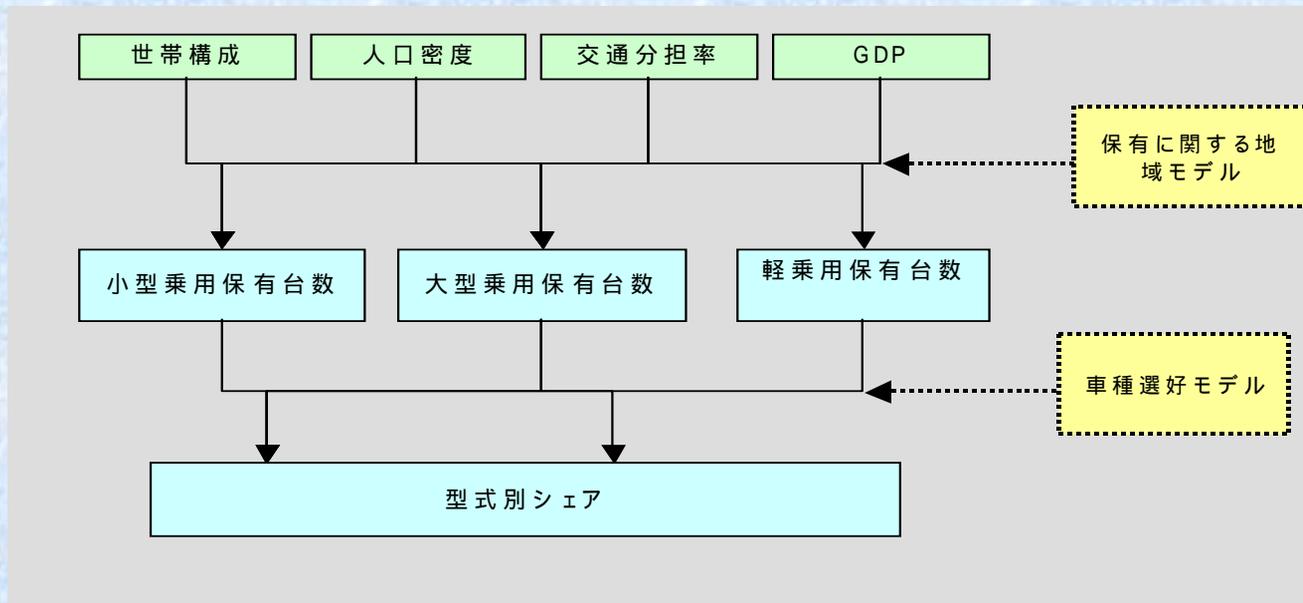
複数台の所有として軽乗用車の購入

CO₂増加：走行距離よりも保有台数の効果が大

CO₂削減のためには

- (都市:渋滞による効率の低下)
- 地方で増え続ける普通車、軽をどうするか
 - 短距離のトリップにも乗用車を使用 軽
 - コールドスタートによる燃費効率の低下
 - 生活への車依存への再考を促す
 - 短距離トリップ向けとして電気自動車(EV)の普及をめざす(現在の軽乗用車のEV化)

地域特性と保有動向

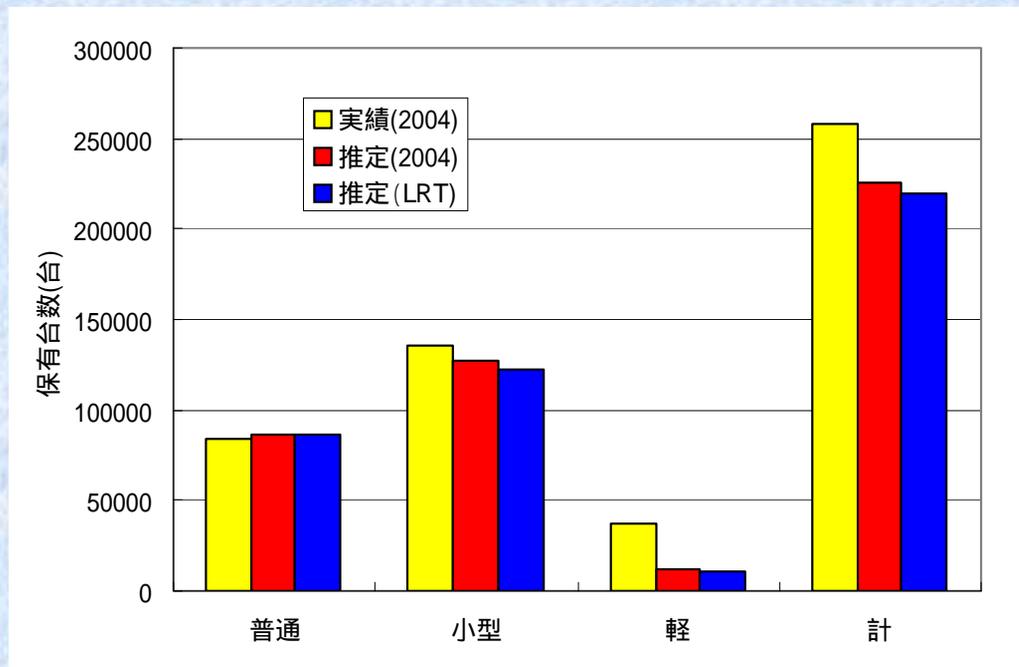


保有台数・車種に与える要因

	増加因子	減少因子
保有台数	名目GDP 道路実延長	鉄道営業キロ
普通車 / 小型車	人口密度 面積あたり鉄道営業キロ	平均世帯人員数
小型車 / 軽	人口密度 道路実延長	平均世帯人員数

適用例(宇都宮市)

宇都宮市のLRT計画(全線10km)が実現したとすると...



- 保有台数: 3%程度の減少
- 小型と軽の割合: 若干減少

規制か税か？

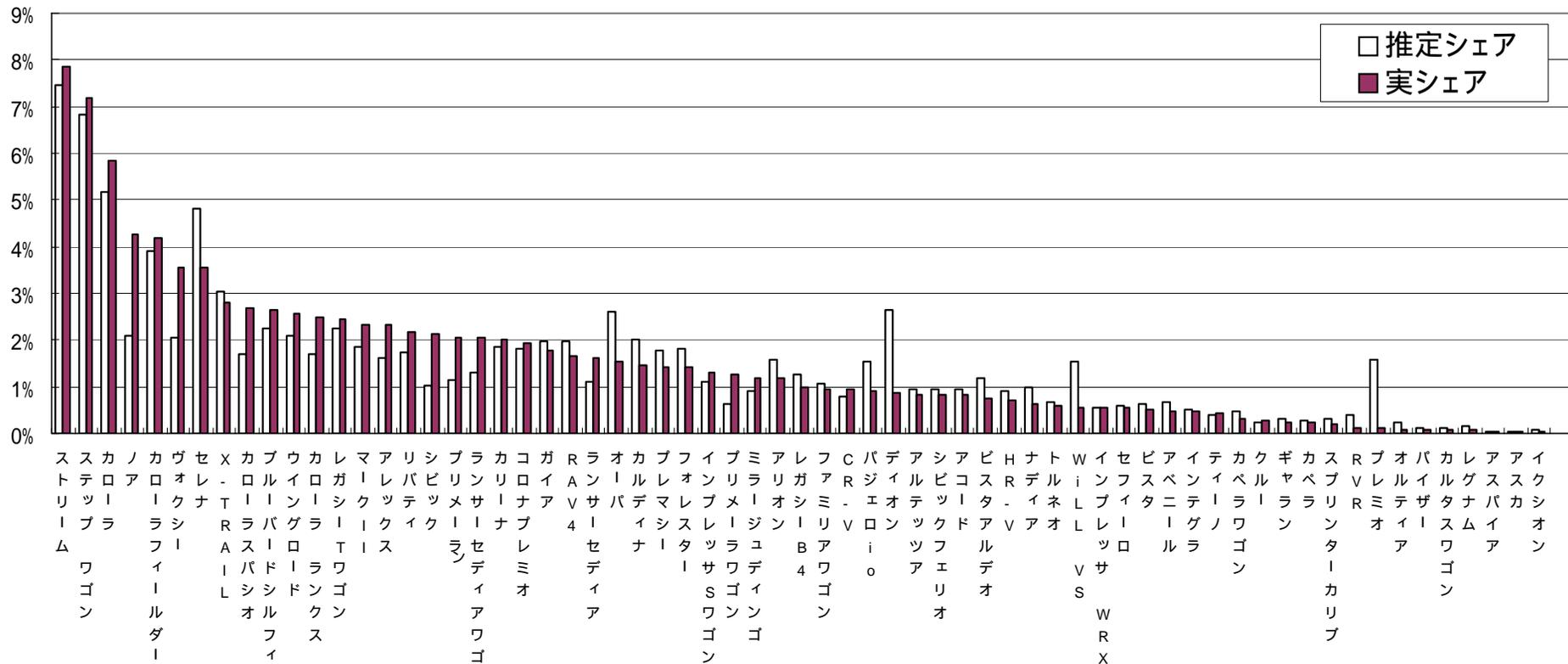
- 消費者がどのような車を好んで購入しているのかを知る必要がある
- 車種選好モデルの作成

車種選好モデル

- 3つのモデルを作成 (660-1500cc , 1500-2000cc , 2000cc以上)
- シェア (効用) の説明変数
 - 前年販売台数 (対数 ; 台)
 - 新車種ダミー (0 or 1)
 - 10.15モード燃費 (対数 ; km/l)
 - 室内容積 (対数 ; m³)
 - 馬力 (対数 ; kW)
 - 年間経費 (対数 : 円)
 - 車両価格と燃料コスト , 税を含めた総費用

型式別シェア

(2001年1500-2000cc)



乗用車

・グリーン税制

	 <p>低排出ガス車 平成17年排出ガス基準 60%低減 国土交通大臣認定車</p>	 <p>低排出ガス車 平成17年排出ガス基準 75%低減 国土交通大臣認定車</p>
 <p>平成22年度 燃費基準達成車</p>	—	自動車税25% 減免(2年間)
 <p>平成22年度 燃費基準+5%達成車</p>	自動車税25% 減免(2年間)	自動車税50% 減免(2年間)

乗用車(トッパーランナー規制)

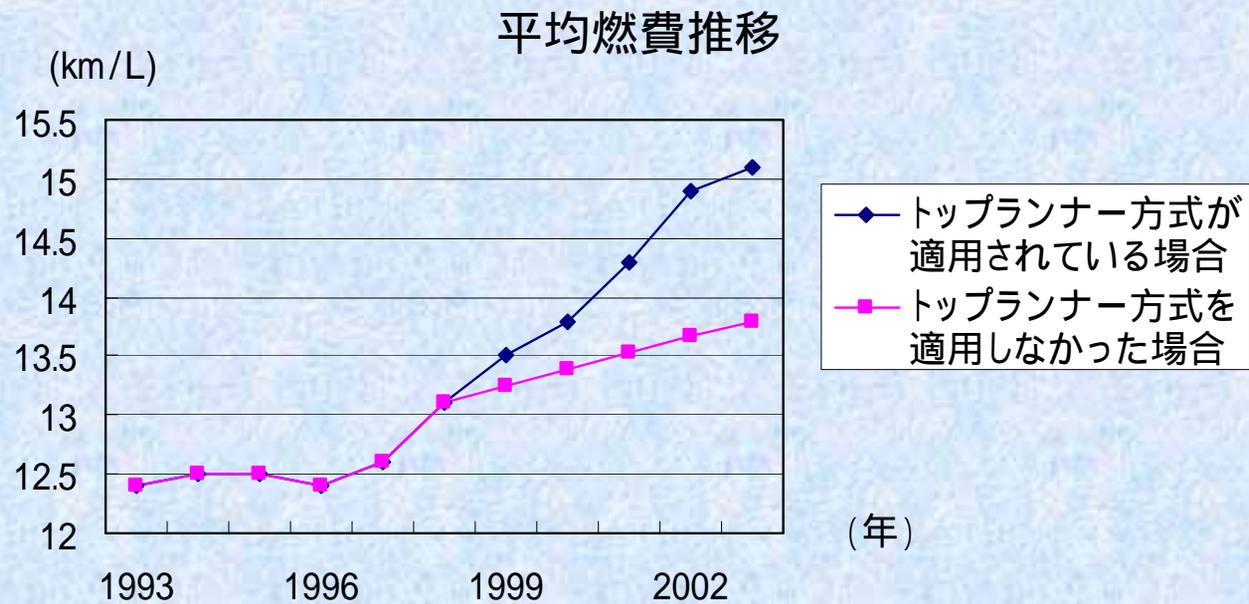
- 規制と税の2本立て
 - 平成22年度重量別燃費基準(生産サイドむけ)

ガソリン車

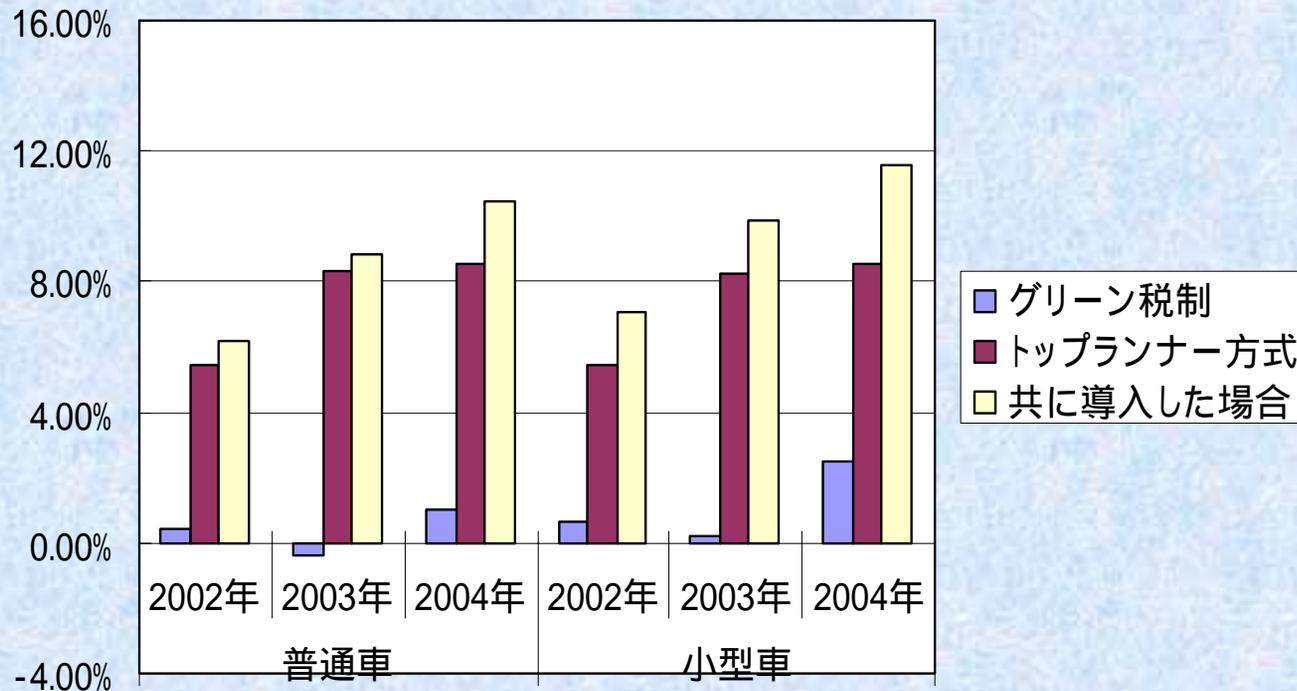
車重(kg)	-703	703- 828	828- 1016	1016- 1266	1266- 1516	1516- 1766	1766- 2016	2016- 2266	2266-
燃費基準 値(km/l)	21.2	18.8	17.9	16.0	13.0	10.5	8.9	7.8	6.4

トップランナー規制

- 1999年4月に施行



CO₂削減率



- ・グリーン税制はトッランナー方式に比べCO₂削減率が低い
- ・グリーン税制はトッランナー方式との間に相乗効果

まとめ

- **民生・運輸部門の省エネ対策の方向性**
 - － **規制か税か？**
 1. **省エネ規制が有効**
 - － 乗用車、冷蔵庫、エアコン
 2. **税制等による選好誘導が有効**
 - － 太陽光発電、(乗用車)、大型テレビ
 - － **地方の中・長距離トリップ(普通車)と短距離トリップ(軽)への対策**
 - － **長期的には地域特性との関連も重要**