

道路交通センサデータを用いた 世帯の自動車複数保有-利用構造の分析

東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻
福田大輔

本日の発表内容

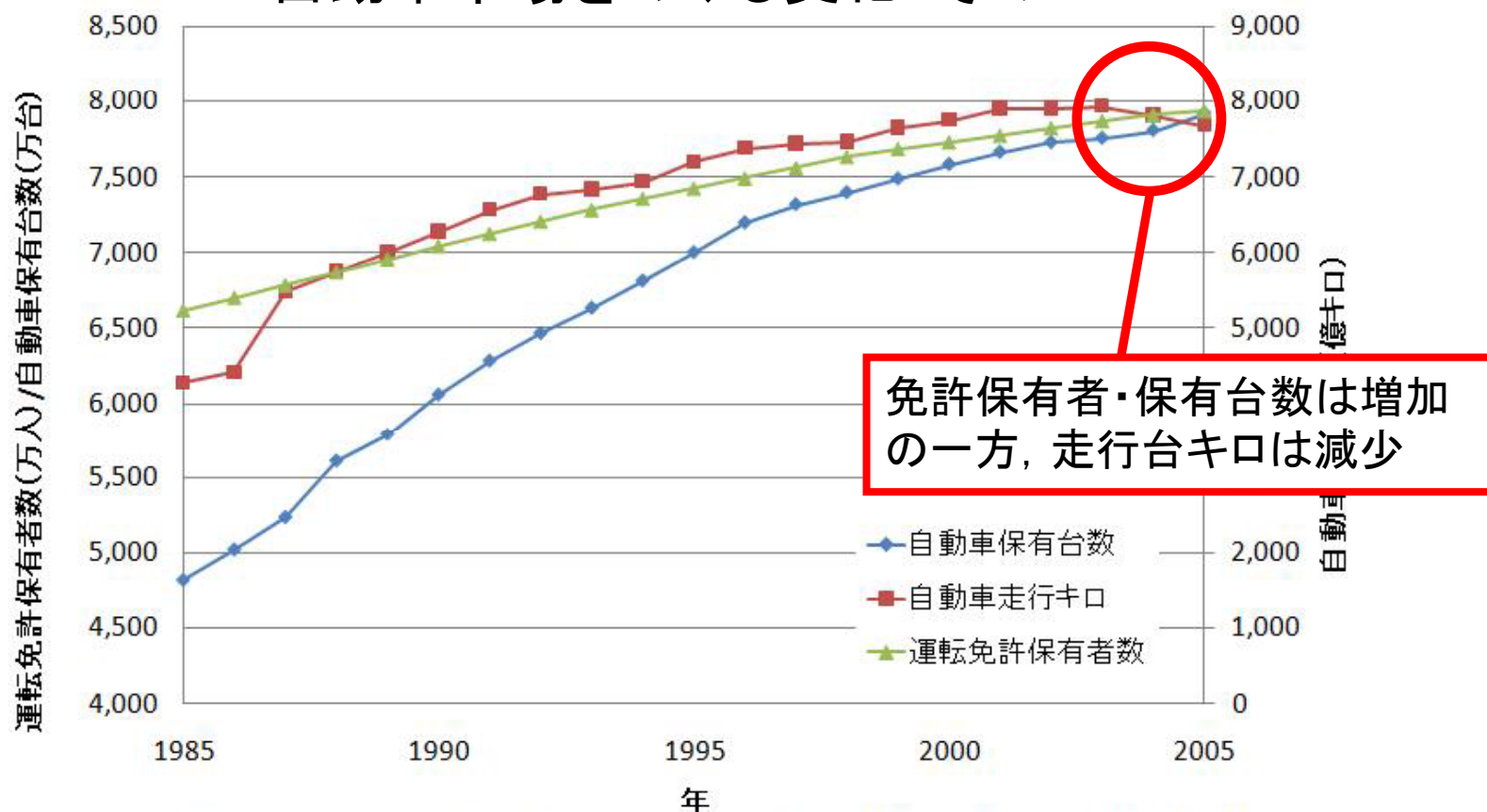
1. 背景と目的
2. 研究の流れ
3. 自動車保有構造の分析
4. 自動車利用構造の分析
5. 複数保有-利用構造のモデル分析
6. まとめと今後の課題

参考資料

1. 兵藤哲朗, 福田大輔, 田中倫英, 大野栄嗣, 若井亮, 三島祐介, 小林迪子: 道路交通センサデータを用いた世帯の自動車複数保有及び利用構造の分析, 日交研シリーズ A-482, 日本交通政策研究会, 2009.
2. 小林迪子, 福田大輔, 兵藤哲朗, 田中倫英: 道路交通センサデータを用いた世帯の自動車複数保有及び利用構造の分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.26, 2009(掲載決定).
3. 小林迪子, 福田大輔, 兵藤哲朗, 田中倫英: 離散一連続モデルを用いた世帯の自動車複数保有・利用構造の分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.39, 2009.

1. 背景

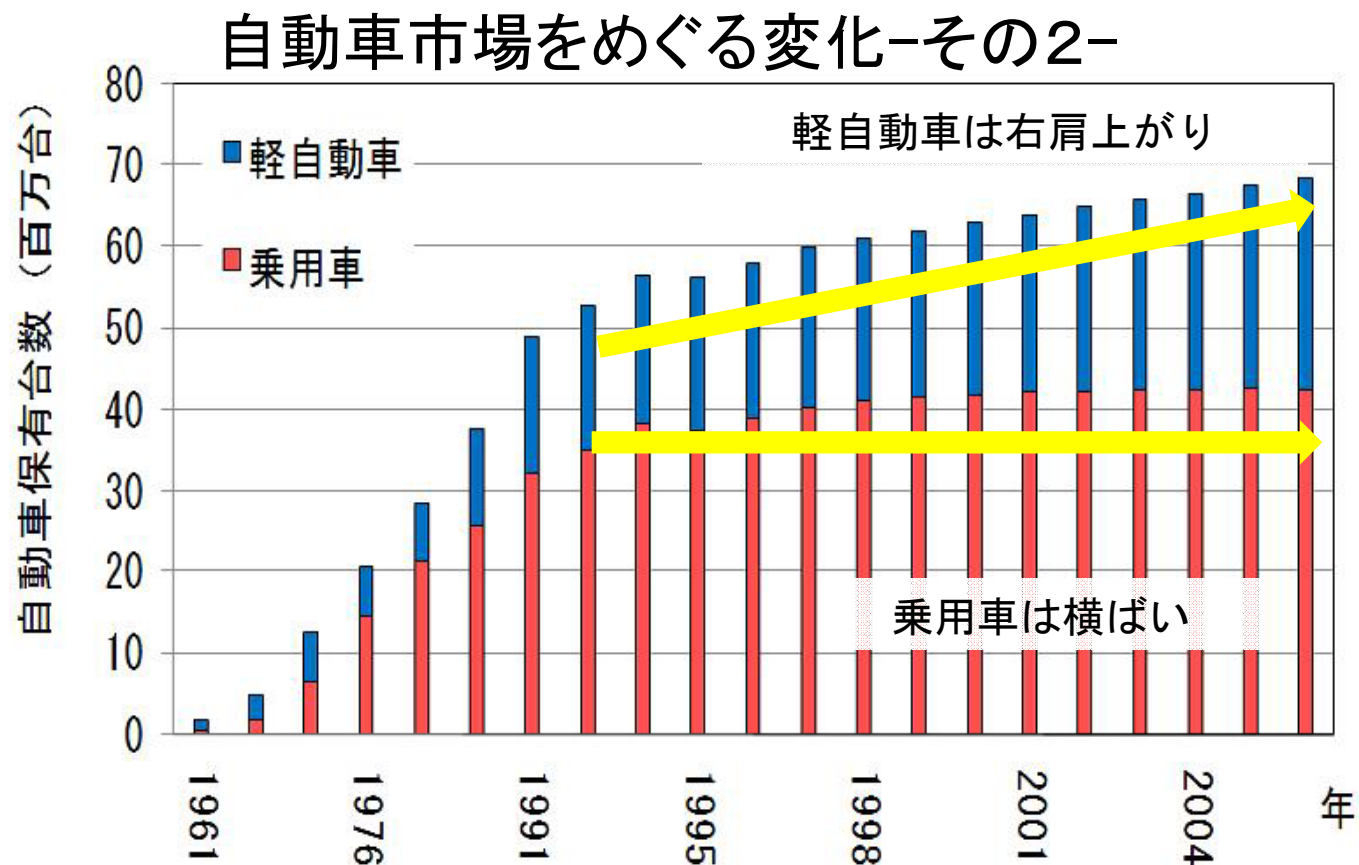
自動車市場をめぐる変化-その1-



参照: 平成19年度交通安全白書 (http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h19kou_haku/genkyou/h1/h1_01.html)

これまでの右肩上がりの趨勢とは大きく異なる (変曲点?)

1. 背景



参照：自動車交通関連統計データ (<http://www.mlit.go.jp/jidosha/topbar/data/data.htm>)



車種構成の変化と走行台キロの変化に何らかの関係？

1. 目的

背景1：保有台数が増加する一方で、走行台キロ減少

背景2：乗用車が横ばいの一方で、軽自動車が増加

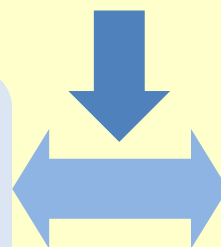
従来の台キロ予測方法では説明できない…



目的 居住地域、世帯特性等を考慮した上で、自動車保有の変化と自動車利用の変化の関連性を包括的に分析する

平成11年・17年道路交通センサス

自動車利用の変化：
総台数は増えているにも関わらず、走行距離は減少



自動車保有構造の変化：
1. 軽自動車の増加
2. 複数保有世帯の増加

2. 研究の方針

1st Step

3. 自動車保有と世帯構造の関係の分析

保有－利用の関係の前段階として、世帯と保有の関係を分析する

→ ログリニア分析の適用



2nd Step

4. 自動車利用と世帯構造・保有構造の関係の分析

保有－利用の関係の前段階として、利用構造を分析する

→ 分散分析の適用



3rd Step

5. 自動車複数保有と利用を同時に考慮したモデル分析

世帯における複数保有と利用(走行距離)の関連性の分析

→ 離散－連続モデルによる分析

3. 自動車保有構造の分析

3-1. 分析の流れ

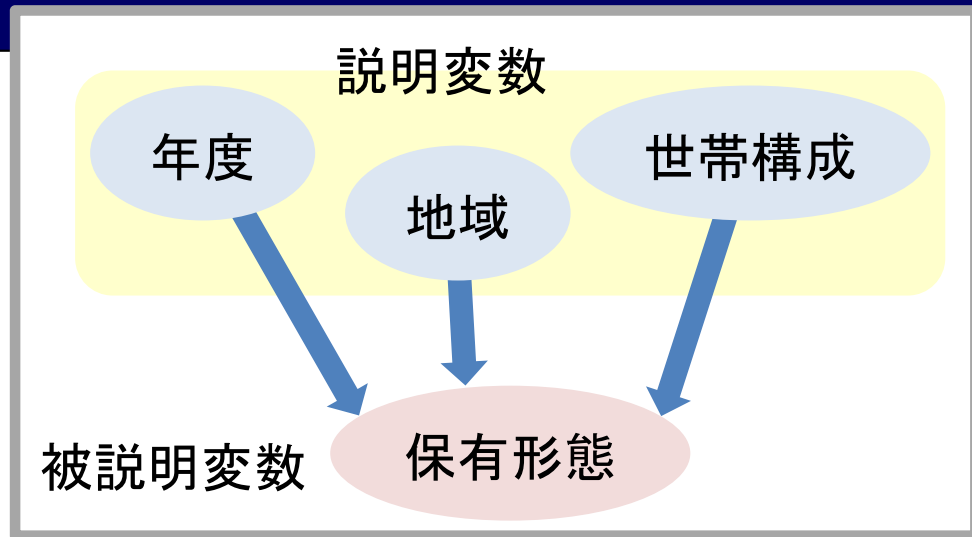
平成11年・17年
道路交通センサスオーナー
インタビューデータ(平日)を
世帯単位で再集計(約100万件)

年度・地域・世帯構成
自動車保有パターン

各変数を分類し、クロス集計

ログリニア分析

情報量基準で評価



年度：平成11年・17年の2通り

地域：都市部・地方部の2通り

世帯分類

保有分類

1	乗用車1台
2	乗用車複数
3	軽自動車1台
4	乗用車1台以上・軽自動車1台
5	乗用車任意・軽自動車2台以上

3.自動車保有構造の分析

3-2.クロス集計の結果

例：年度と自動車保有形態のクロス集計結果

年度	自動車保有形態					合計
	乗用車1台	乗用車複数	軽自動車1台	乗用車1台以上 軽自動車1台	乗用車任意 軽自動車複数	
平成11年	304380	71585	63280	63590	11079	513914
(%)	59.2	13.9	12.3	12.4	2.2	100.0
平成17年	226653	61053	74600	78078	26942	467326
(%)	48.5	13.1	16.0	16.7	5.8	100.0
合計	531033	132638	137880	141668	38021	981240
(%)	54.1	13.5	14.1	14.4	3.9	100.0

- ✓11年から17年にかけて乗用車1台保有が大幅に減少。
- ✓乗用車のみを保有する世帯が減少し、軽自動車を保有する世帯の割合が増加

クロス集計よりわかるその他の傾向

- ✓都市部では乗用車を1台保有する世帯が多いが、地方部では軽自動車保有世帯や複数保有世帯の割合が高い
- ✓子供がいる場合、子供・高齢者がいる場合、軽自動車1台と乗用車を組み合わせて保有する傾向が強い

3.自動車保有構造の分析

3-3.ログリニア分析の概要

- ・クロス集計表の度数を対数変換することで、変数間の関係を見ることができる
- ・特に多元分割表に対する分析に有効
- ・ **全ての変数がカテゴリカルデータであることからログリニア分析適用が妥当**

世帯×保有のクロス集計表

		保有(D)					合計
		1	2	3	4	5	
世帯 (C)	1	n ₁₁	n ₁₂	n ₁₃	n ₁₄	n ₁₅	n _{1*}
	2	n ₂₁	n ₂₂	n ₂₃	n ₂₄	n ₂₅	n _{2*}
	3	n ₃₁	n ₃₂	n ₃₃	n ₃₄	n ₃₅	n _{3*}
	4	n ₄₁	n ₄₂	n ₄₃	n ₄₄	n ₄₅	n _{4*}
	5	n ₅₁	n ₅₂	n ₅₃	n ₅₄	n ₅₅	n _{5*}
合計		n* ₁	n* ₂	n* ₃	n* ₄	n* ₅	N

飽和モデル

$$\log(n_{32}) = \lambda + \underbrace{\lambda_3^C}_{\text{主効果}} + \underbrace{\lambda_2^D}_{\text{主効果}} + \underbrace{\lambda_{32}^{CD}}_{\text{交互作用}}$$

制約条件

$$\sum_i \lambda_i^C = \sum_j \lambda_j^D = \sum_i \lambda_{ij}^{CD} = \sum_j \lambda_{ij}^{CD} = 0$$

複数モデルの比較

飽和モデルより順次交互作用項を外し複数のモデルを作る

↓
高次の交互作用項をどこまでモデルに含めるか？

↓
BIC(情報量基準)を用いて複数のモデルを比較

3. 自動車保有構造の分析

3-4. BICの概要

通常、複数の分析モデルを比較する際に用いる適合度指標

AIC（赤池情報量基準） $\chi^2 - 2df$

ただし、 χ^2 : カイ二乗統計量 df : 自由度

カイ二乗値が小さく、自由度が大きいモデルほどあてはまりがよい

➡ **AIC**が小さいほどあてはまりがよいモデル

しかし、標本数が多くなると、自由度の小さいモデルを良いモデルと判断



標本数を考慮できる**BIC**（**B**ayesian **I**nformation **C**riterion）を利用

BIC : $\chi^2 - \log(N)df$

ただし、 χ^2 : カイ二乗統計量 df : 自由度 N : 標本数

➡ **BIC**が小さいほどあてはまりがよいモデル

3.自動車保有構造の分析

3-5.分析結果

最適なモデルの選択

合計114パターンのモデルをBICにより比較

BICが小さい上位5モデル

順位	モデル	自由度	χ^2 値	BIC
1	[ABC][ABD][ACD][BCD]	20	121.71	-154.23
2	[ABCD](飽和モデル)	0	0	0
3	[ABD][ACD][BCD]	40	585.51	33.65
4	[ABC][ABD][BCD]	25	381.72	36.81
5	[ABD][BCD]	45	943.75	322.91

A:年度 B:地域 C:世帯構成 D:保有パターン

※[***]は3変数の交互作用項を表す

BICの比較

BIC最小 = 最適なモデル



3次までの交互作用項をすべて含めたモデルが最適

3.自動車保有構造の分析

3-5.分析結果

結果(変数の値)に基づく考察

目的：年度(A)・地域(B)・世帯構成(C)が保有パターン(D)に及ぼす影響を分析する

➡ 交互作用項[AD],[BD],[CD],[ABD],[ACD],[BCD]により判断できる

例：平成11年大都市圏の単身世帯の結果

保有(D)	主効果等	[AD]	[BD]	[CD]	[ABD]	[ACD]	[BCD]
乗用車1台	8.52	0.22	0.27	1.30	-0.00	-0.09	-0.15
乗用車複数	6.81	0.17	0.12	-0.64	0.07	0.08	0.09
軽自動車1台	7.16	-0.02	-0.08	1.30	-0.05	-0.10	-0.10
乗用車1台以上 + 軽自動車1台	6.74	-0.02	-0.11	-1.05	0.01	0.02	0.11
乗用車任意台数 + 軽自動車2台以上	5.36	-0.35	-0.20	-0.91	-0.02	0.10	0.04

各係数の値を0(基準値)と比較



保有パターンの相違が世帯構成の相違によってもたらされている

乗用車1台・軽自動車1台を保有する傾向が強い

その他の年度・地域・世帯・保有についても同様の比較を行う

3.自動車保有構造の分析

3-5.分析結果

ログリニア分析に基づく自動車保有構造の定性的傾向

年度×保有

11年 ⇒ 乗用車保有
17年 ⇒ 軽自動車保有

地域×保有

都市部 ⇒ 乗用車保有
地方部 ⇒ 軽自動車保有

世帯×保有

単身世帯 ⇒ 1台保有
子供・高齢者のいる世帯 ⇒ 複数保有
子供のいる世帯 ⇒ 乗用車＋軽自動車

地域×世帯×保有

地方部の単身世帯 ⇒ 1台保有傾向
都市部の子供がいる家庭 ⇒ 1台保有傾向

年度×世帯×保有

世帯と時系列の組み合わせによる保有の違いは
顕著でない

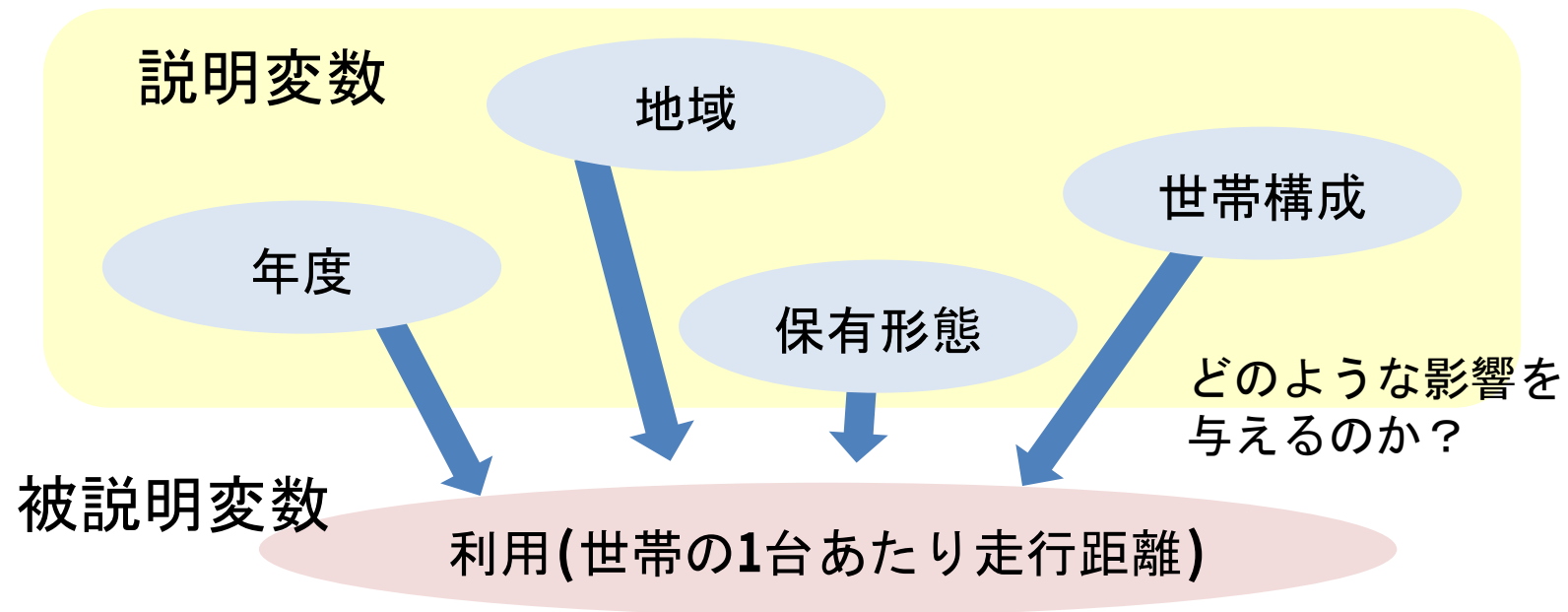
年度×地域×保有

地域と時系列の組み合わせによる保有の違いは
顕著でない

4. 自動車利用構造の分析

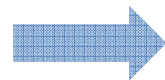
4-1. 分析の概要

走行距離に関する分散分析



✓ 交互作用項を含めず，独立項のみで分散分析

✓ 更に，調査日に自動車を全く利用しない世帯が27万世帯も存在



- ・ 利用しない世帯を含む場合(892,635世帯)
- ・ それらを除いた場合(621,165世帯) の2通りで分析

4.自動車利用構造の分析

4-1.分析の概要

走行距離に関する分散分析

✓ 3台以下保有世帯のみを分析対象とする

3台以下を対象とした保有パターンの再分類

保有パターン	乗用車台数	軽自動車台数	世帯数(2時点計)
1	1台	0台	531,235
2	0台	1台	137,952
3	2台	0台	104,493
4	0台	2台	12,517
5	1台	1台	106,438
6	3台	0台	22,995
7	0台	3台	1,761
8	2台	1台	27,837
9	1台	2台	13,888

4.自動車利用構造の分析

4-2.分析結果

分散分析に基づく自動車利用構造の定性的傾向

1.利用しない世帯を含める場合

年度×利用

11年から17年にかけて走行距離は減少傾向

地域×利用

都市部より地方部で走行距離が長い傾向

世帯×利用

高齢者世帯で最短，世帯人数が増えるとともに長距離化

保有×利用

乗用車1台保有で最長，軽自動車保有・複数保有では短い

2.利用しない世帯を除く場合

✓年度－利用，地域－利用，保有－利用の関係は1と同様である

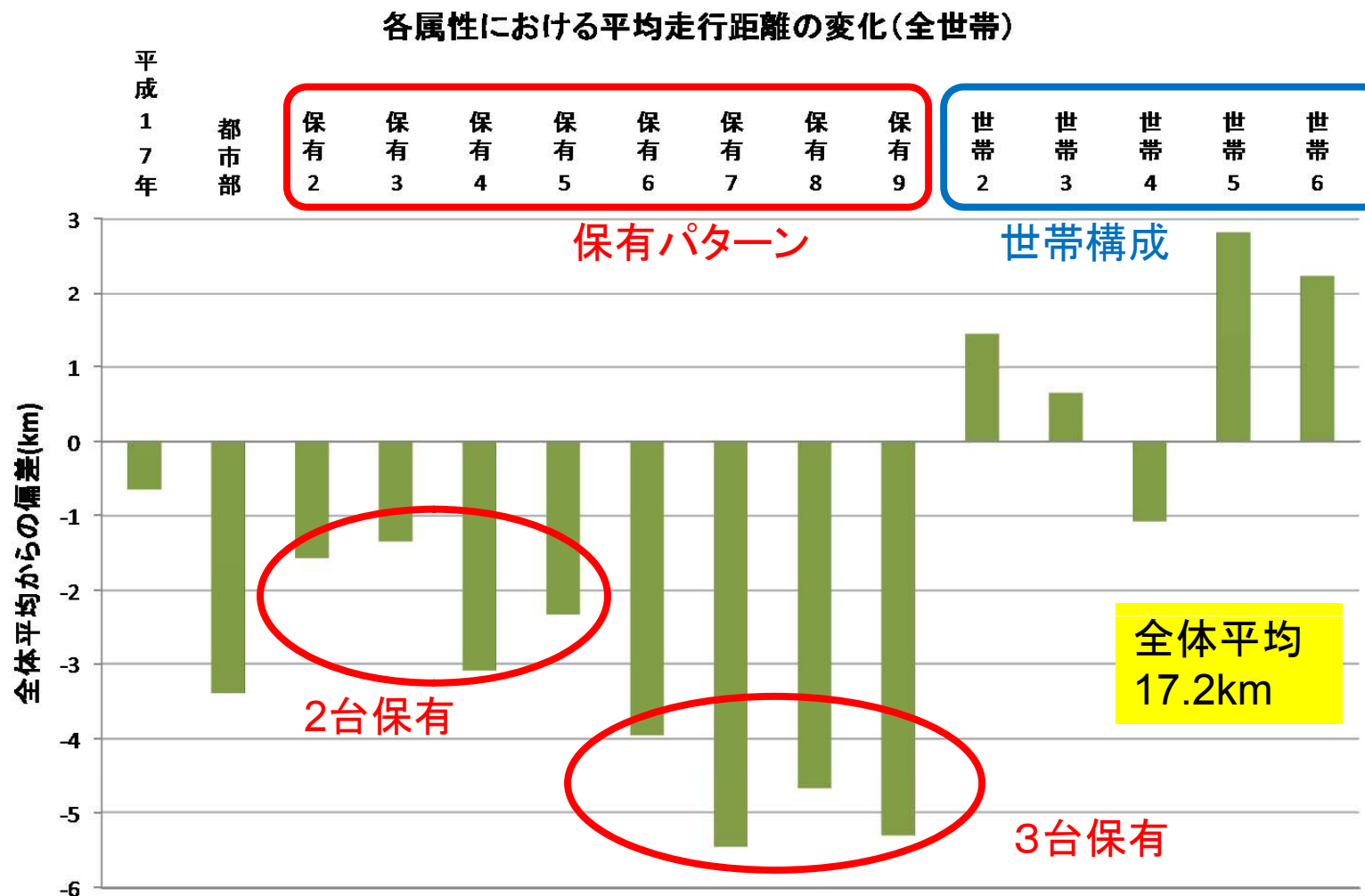
✓保有に関する変数の推定値が大きく，保有形態が走行距離に大きな影響を与えている

世帯×利用

子供のいる世帯で最短，高齢者世帯は単身世帯より長い

4.自動車利用構造の分析

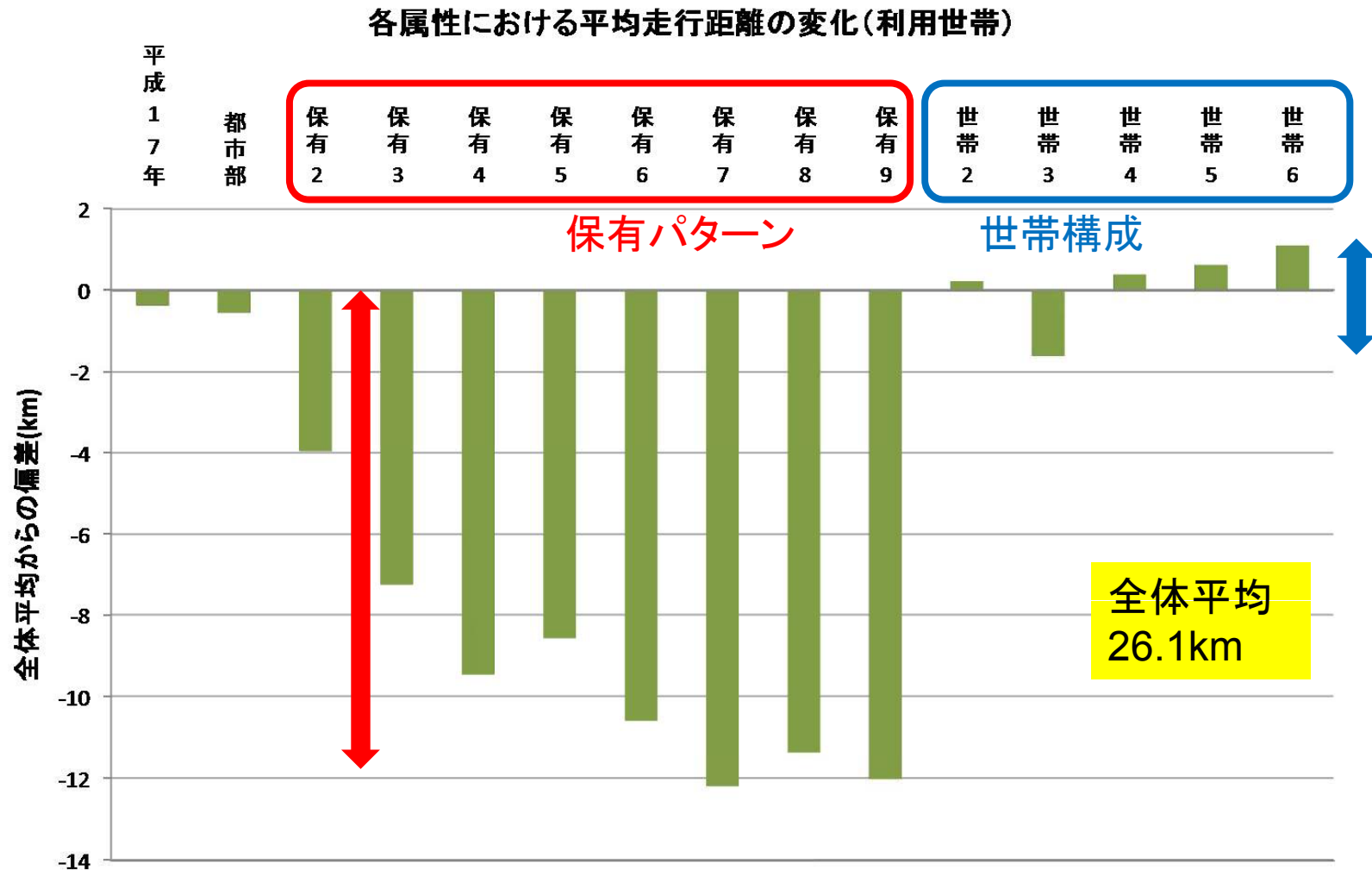
4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



✓2台保有より3台保有で大幅に走行距離が減少, 世帯5で大幅に増加

4.自動車利用構造の分析

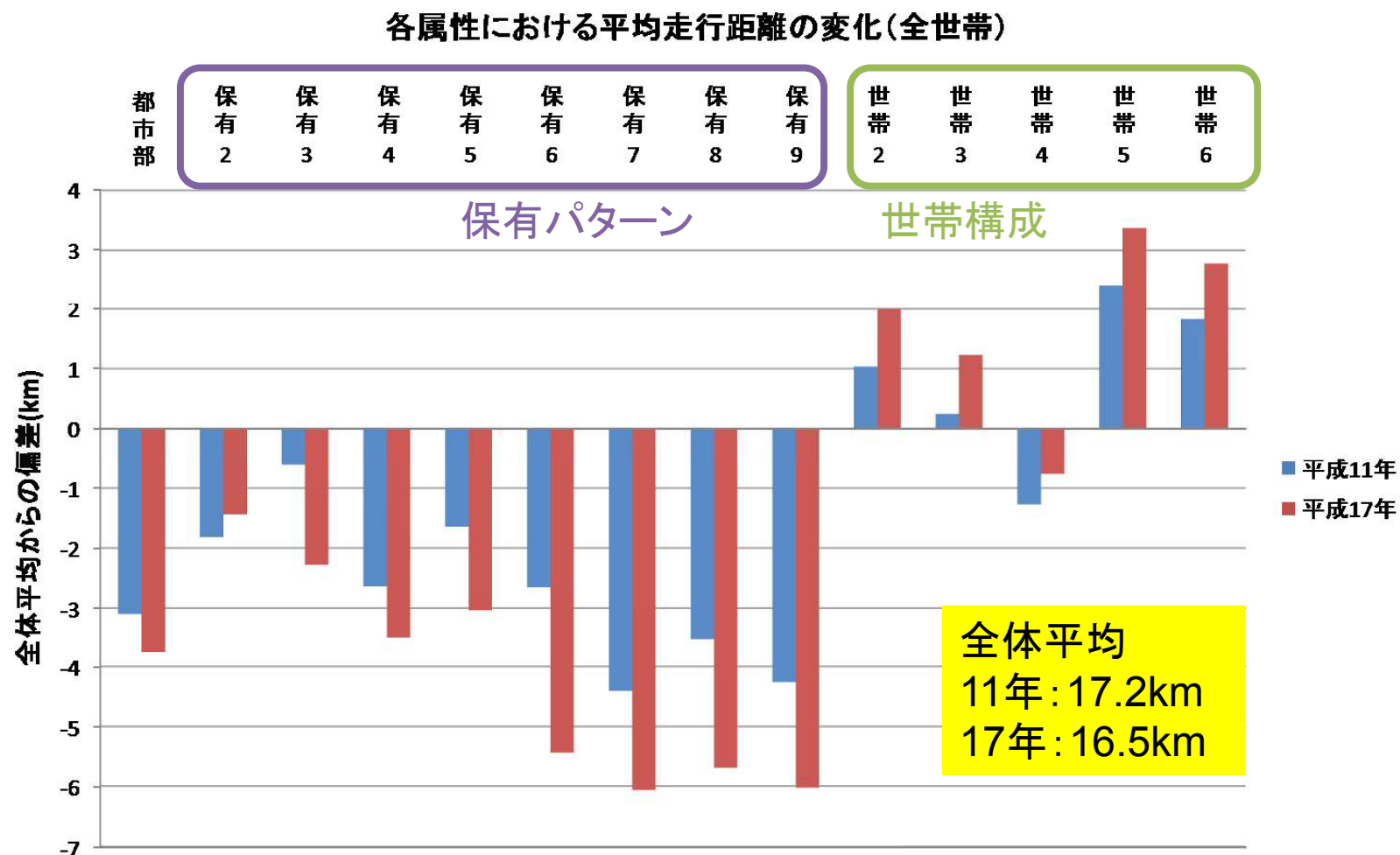
4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



✓世帯構成に比べて保有パターンによる走行距離の減少が著しい

4. 自動車利用構造の分析

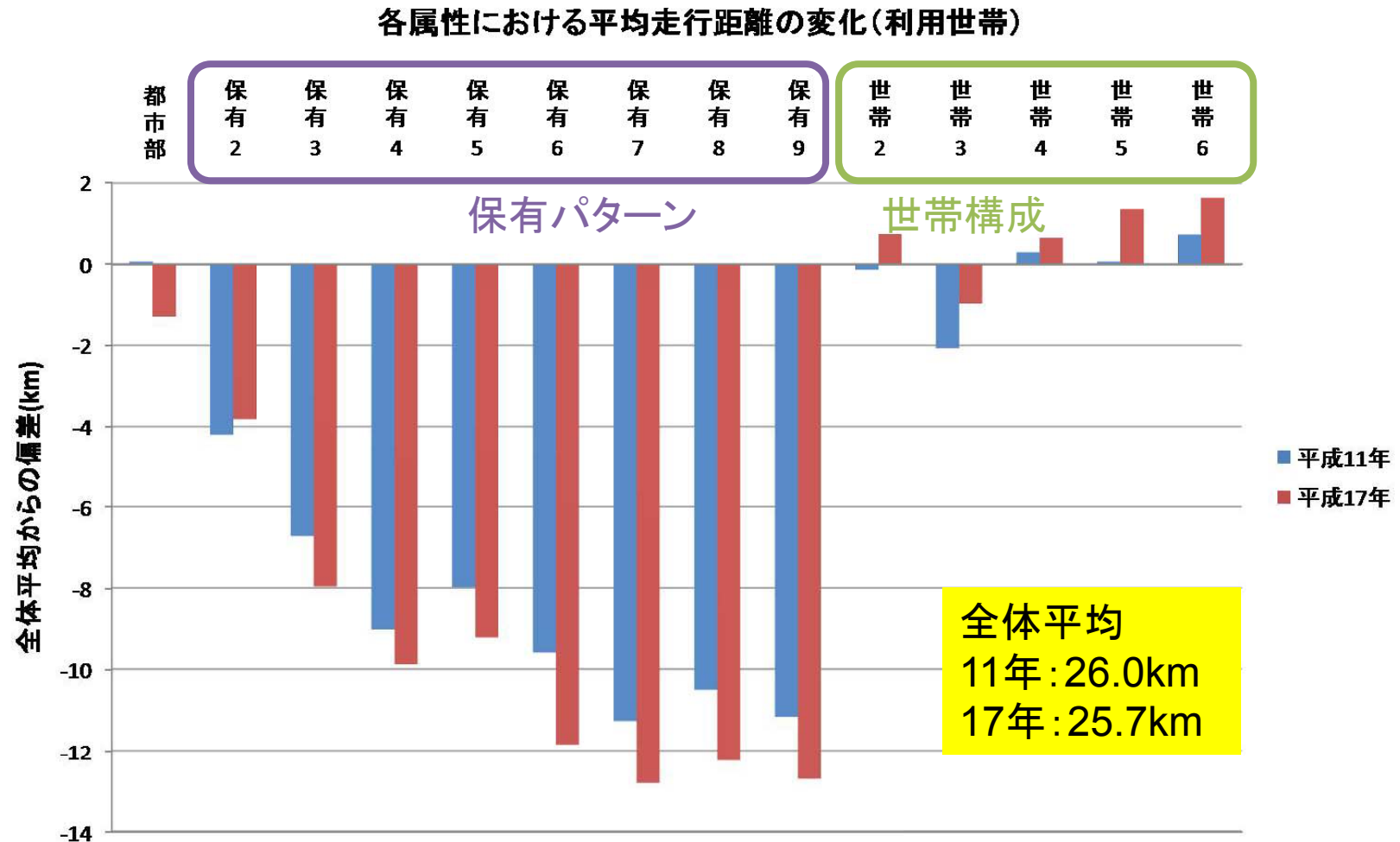
4-2. 分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



✓どの属性についても、17年の方が増減が大きい。世帯構成との関係については、増加傾向

4.自動車利用構造の分析

4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



✓どの属性についても、17年の方が増減が大きい。世帯構成との関係については、増加傾向

4.自動車利用構造の分析

4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）

典型的な世帯構成・保有パターンを想定

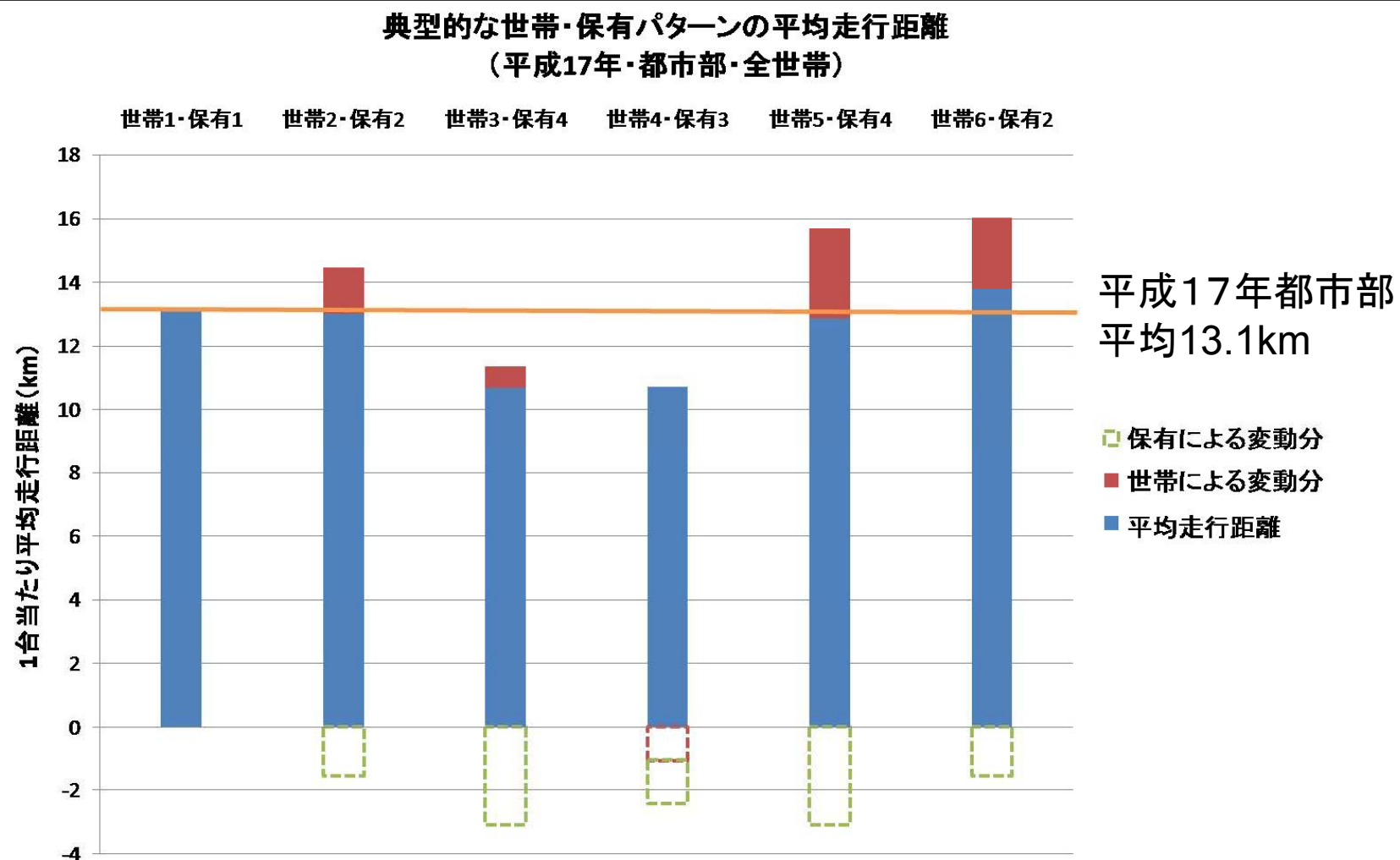
→ 17年・都市部で以下の6パターンについて平均走行距離を求める

パターン	世帯構成	保有形態
1	単身世帯	乗用車1台
2	大人2人以上	乗用車2台
3	未成年の子供あり	乗用車1台・軽自動車1台
4	高齢者世帯	軽自動車1台
5	未成年の子供・高齢者あり	乗用車1台・軽自動車1台
6	高齢者あり	乗用車2台

※世帯構成と保有形態の組み合わせについては、クロス集計等より判断

4.自動車利用構造の分析

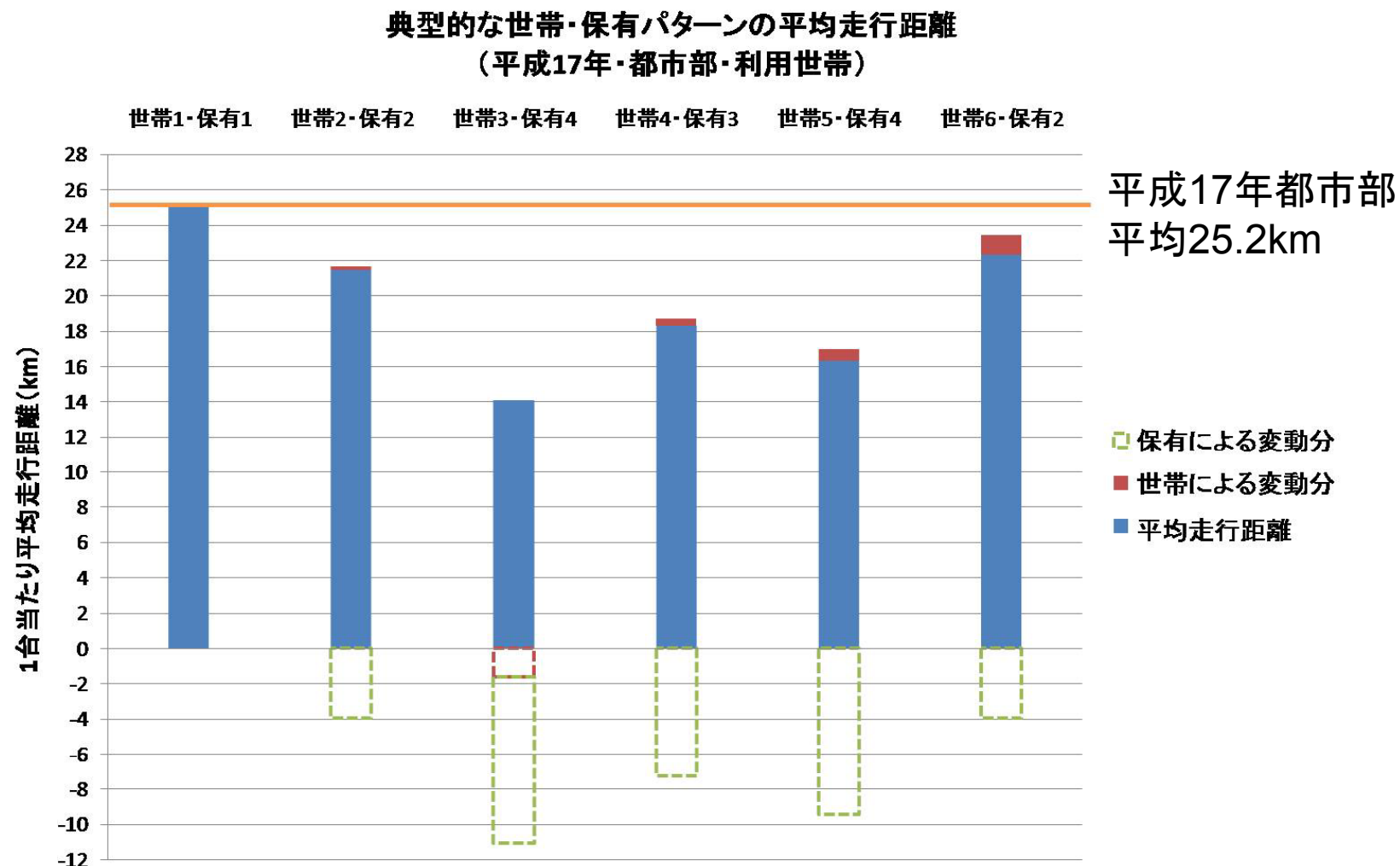
4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



✓子供のいる世帯, 高齢者世帯で走行距離が特に短くなっている

4.自動車利用構造の分析

4-2.分析結果（1台当たり平均走行距離(km)）



- ✓子供のいる世帯, 子供・高齢者のいる世帯で特に短い
- ✓保有による変動分が, 平均走行距離に大きな影響を与える

5. 複数保有-利用構造のモデル分析

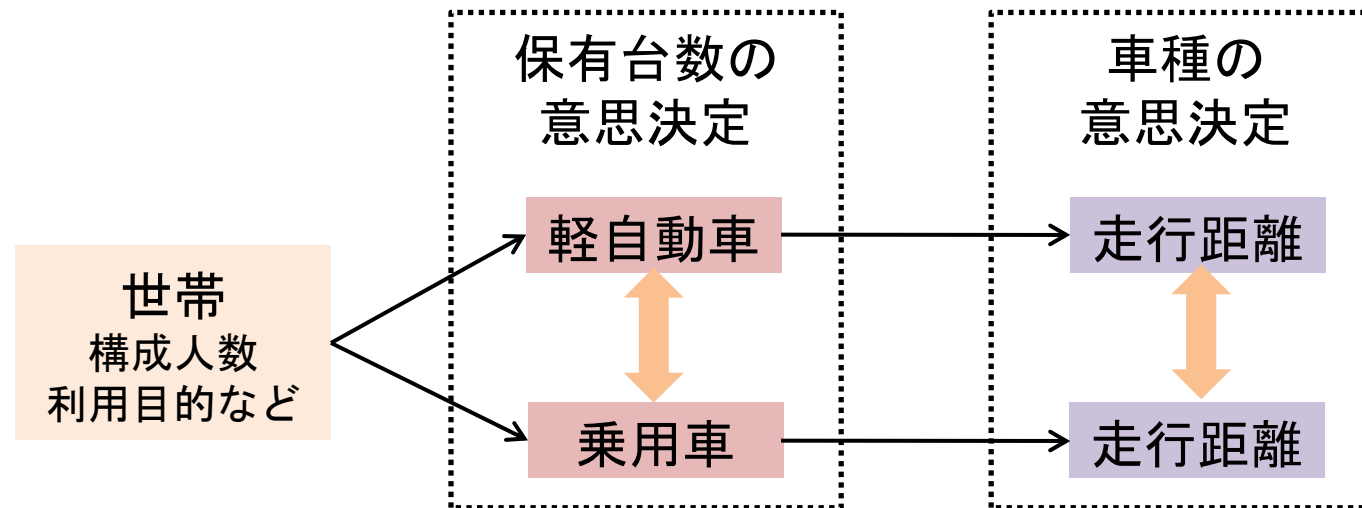
本章の目的

世帯・地域特性を考慮した自動車複数保有及び利用構造の分析

既往研究

- 「車保有・利用」の関係を唯一の効用関数で定式化した離散一連続モデル
 - De Jong(1990)など
- 車種別の保有効用関数を定式化した離散一連続モデル - Fang(2008)
- スイッチング回帰法による車種選択・走行距離決定モデル - 金本他(2006)
- 車種選択・年間走行距離を個別にモデル化 - 山本他(2001)
 - 複数保有を対象とした研究は少ない
 - 各世帯の所得に関するデータが得られないため、厳密な効用理論に基づく離散一連続モデルの直接的適用が難しい
 - 本研究:Fang(2008)のBMOPTモデルを拡張したモデルの構築

5. 複数保有・利用構造のモデル分析



1. 軽自動車・乗用車それぞれについて保有台数及び走行距離の方程式を立てる
 - ✓ 合計4本の方程式(保有台数2本, 走行距離2本)
 - ✓ BMOPT(Bayesian Multivariate Ordered Probit & Tobit)モデル(Fang,2008)の適用



2. 4本の方程式は独立ではなく, 互いに相関を持つものとして分析を行う
最尤推定法でも推定は可能であるが, 尤度関数の多重積分が複雑になるため,
多重積分の必要がない**ベイズ推定(MCMC法)**を用いる

5-1 離散－連続モデルの概要

BSUROPTモデル

Bayesian Seemingly Unrelated Regressions, Ordered Probit and Tobit model

世帯属性や社会経済特性が自動車保有台数とその利用の構造に与える影響を捉えることが可能

定式化の概要 (x:独立変数, β :未知パラメータ)

連立方程式
体系

$$\text{乗用車保有台数} : y_{1i}^* = \mathbf{x}_{1i}'\beta_1 + \epsilon_{1i}$$

$$\text{軽自動車保有台数} : y_{2i}^* = \mathbf{x}_{2i}'\beta_2 + \epsilon_{2i}$$

$$\text{乗用車走行距離} : y_{3i}^* = \mathbf{x}_{3i}'\beta_3 + \epsilon_{3i}$$

$$\text{軽自動車走行距離} : y_{4i}^* = \mathbf{x}_{4i}'\beta_4 + \epsilon_{4i}$$

Ordered Probit
model

Tobit model

Fang(2008)との違い

乗用車と軽自動車で異なる変数を設定

走行距離には保有の有無のダミー変数を追加

$$\epsilon_i \sim \underline{MVN(0, \Sigma)}$$

多変量正規分布

5-1 離散－連続モデルの概要

自動車保有について

➤ α は各潜在効用の閾値

➤ 最大・最小の閾値のみ定め、その他の閾値は推定

$$y_{1i} = \begin{cases} 0 & \text{if } y_{1i}^* \leq \alpha_{11} \\ 1 & \text{if } \alpha_{11} < y_{1i}^* \leq \alpha_{12} \\ 2 & \text{if } \alpha_{12} < y_{1i}^* \leq \alpha_{13} \\ 3 & \text{if } \alpha_{13} < y_{1i}^* \end{cases}$$

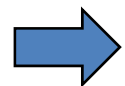
自動車利用について

➤ 保有台数が0台の場合、走行距離は必ず0になる

$$y_{3i} = \begin{cases} y_{3i}^* & \text{if } y_{3i}^* \geq 0 \\ 0 & \text{if } y_{3i}^* < 0 \end{cases}$$

推定方法

尤度関数が非常に複雑であり、最尤法による推定は困難



ベイズ推定(MCMC法)の適用

計算コストと時間を短縮可能

5-1 推定方法: Gibbs Sampling アルゴリズム

多次元同時分布からの乱数生成を, 計算がし易い各条件付き分布から段階的に行うアルゴリズム

Gibbs Sampling アルゴリズム

- (1) 初期値を設定する.
- (2) $\pi(\beta|\Sigma^{(t-1)}, \mathbf{y}_i^{*(t-1)}, \alpha)$ から $\beta|\Sigma, \mathbf{y}_i^*, \alpha$ を生成.
 $\pi(\Sigma|\beta^{(t)}, \mathbf{y}_i^{*(t-1)}, \alpha)$ から $\Sigma|\beta, \mathbf{y}_i^*, \alpha$ を生成.
 $\pi(\mathbf{y}_i^*|\beta^{(t)}, \Sigma^{(t)}, \mathbf{y}_i, \alpha)$ から $\mathbf{y}_i^*|\beta, \Sigma, \mathbf{y}_i, \alpha$ を生成.
 $\pi(\alpha|\beta^{(t)}, \Sigma^{(t)}, \mathbf{y}_i^{*(t)})$ から $\alpha|\beta^{(t)}, \Sigma^{(t)}, \mathbf{y}_i^{*(t)}$ を生成.
- (3) 収束するまで (2) を繰り返す.

$\mathbf{y}_i^*$: 打ち切りのある一変量正規分布,

Σ : 逆ウィッシュャート分布,

β : 多変量正規分布

α : 一様分布

5-2 推定結果(保有モデル)

乗用車の保有台数

- **人口密度**が高い地域では、乗用車を選択する確率が低い
- **ガソリン価格**が上昇すると、乗用車を選択する確率が下がる
- **世帯人数**や**世帯内の免許保有者数**が多い場合、**所得**が高い場合、乗用車を選択する傾向が高い

軽自動車の保有台数

- **世帯人数**が多い場合や**道路実延長**が長い地域に居住する場合、軽自動車は選択されにくい
- **子供(18歳以下)**がいる場合、軽自動車を保有する傾向がある
- **ガソリン価格**が上昇すると、世帯の車種選択は乗用車から軽自動車へ移行

保有台数の推定結果

パラメータ	事後分布の平均
(1) 保有台数(乗用車)	
世帯人数	0.0137**
人口密度(対数)	-0.0478**
道路実延長	0.0427**
ガソリン価格(10月)	-0.0218**
労働者平均所得	0.0461**
免許保有者数	0.0973**
鉄道駅数	0.0220**
バス路線延長比率	-0.0052
閾値	0.0003**
(2) 保有台数(軽自動車)	
世帯人数	-0.0200 *
人口密度(対数)	-0.1396**
車庫証明の有無	0.0427**
道路実延長	-0.0480**
ガソリン価格(10月)	0.0467**
労働者平均所得	0.0171**
子供(18歳以下)の人数	0.0505**
免許保有者数	0.1307**
閾値	0.0008**

※ *(**)は95%(99%)信頼区間に0が含まれないことを意味する

5-2 推定結果(利用モデル)

乗用車の走行距離

- **人口密度**の高い地域では乗用車の利用が少ない
- **道路実延長**が長い地域ほど利用が多い

軽自動車の走行距離

- **子供(18歳以下)**がいる世帯では、軽自動車の利用が増加する
- **道路実延長**が長い地域では利用が少ない
- **車庫証明**が必要な地域ほど保有・利用ともに多い傾向

両車種

- 保有の有無のパラメータが支配的
- **ガソリン価格**の上昇に伴い、自動車の利用は減少する

走行距離の推定結果

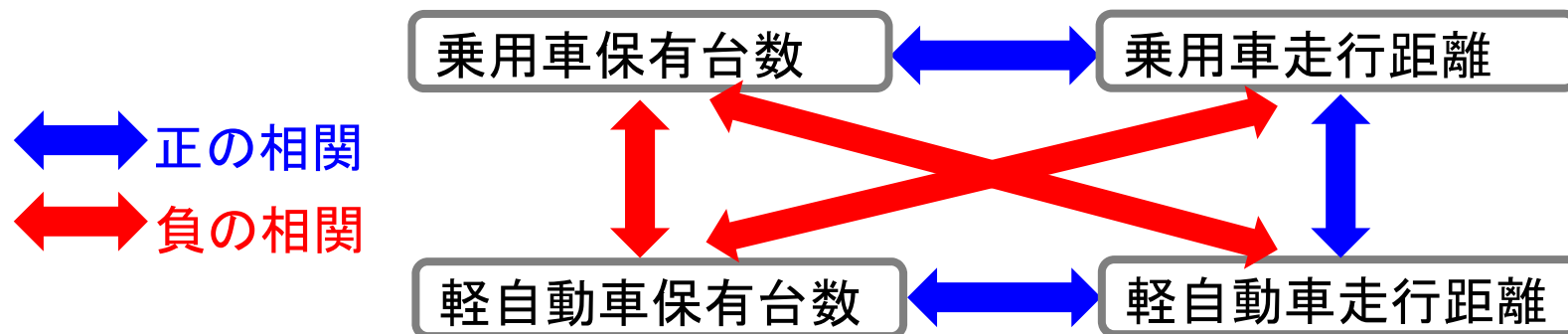
(3) 1台当たり平均走行距離(乗用車)	
世帯人数	1.1180**
人口密度(対数)	-7.0061**
道路実延長	0.6369*
ガソリン価格(10月)	-1.2597**
労働者平均所得	1.6946**
免許保有者数	1.4722**
鉄道駅数	0.4445
バス路線延長比率	-0.0694
保有の有無	56.1300**
(4) 1台当たり平均走行距離(軽自動車)	
世帯人数	0.4481**
人口密度(対数)	-9.0672
車庫証明の有無	3.4896**
道路実延長	-0.9815**
ガソリン価格(10月)	-0.4622**
労働者平均所得	3.5162
子供(18歳以下)の人数	1.1709**
免許保有者数	1.4775*
保有の有無	68.5390**

※ **は95%(99%)信頼区間に0が含まれないことを意味する

5-2 推定結果(保有-利用の相関構造)

分散共分散行列

	台数 (乗)	台数 (軽)	距離 (乗)	距離 (軽)
台数 (乗)	0.1454	-0.0937	2.1643	-0.3436
台数 (軽)	-0.0937	0.2625	-1.3011	1.0135
距離 (乗)	2.1643	-1.3011	1026.6000	49.1800
距離 (軽)	-0.3436	1.0135	49.1800	607.7300

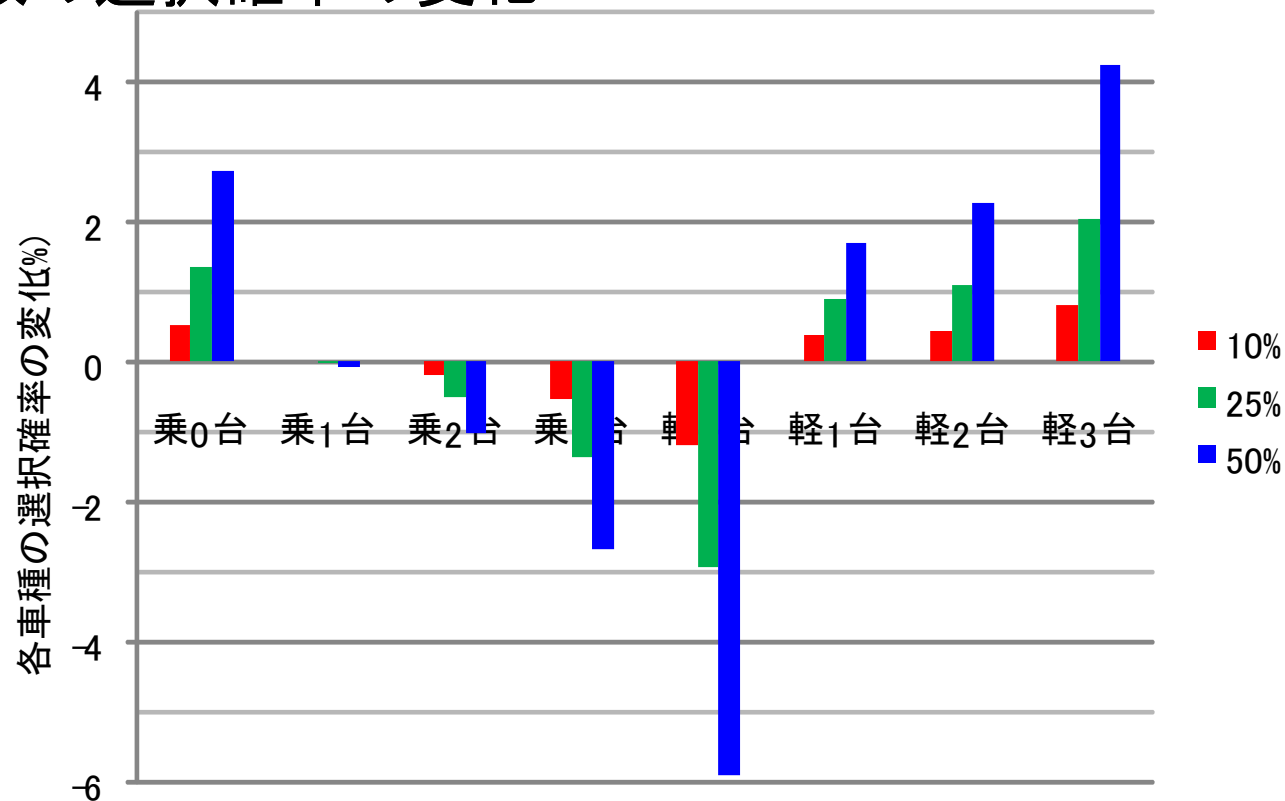


- 走行距離の分散・共分散項については1000を超える項があり、モデルの説明力が低いと考えられる
- 同じ車種の保有台数と走行距離には正の相関が存在する
- 異なる車種間では負の相関がある。ただし、乗用車と軽自動車の走行距離には正の相関がみられるが、相関係数そのものが非常に小さく、両者に有意な相関は存在しないと考えられる

5-3 感度分析

ガソリン価格を現状より**10%**、**25%**、**50%**上昇させる

保有台数の選択確率の変化



ガソリン価格が上昇するほど、乗用車を選択する確率が下がり、
反対に軽自動車を選択する確率が上昇する

5-3 感度分析

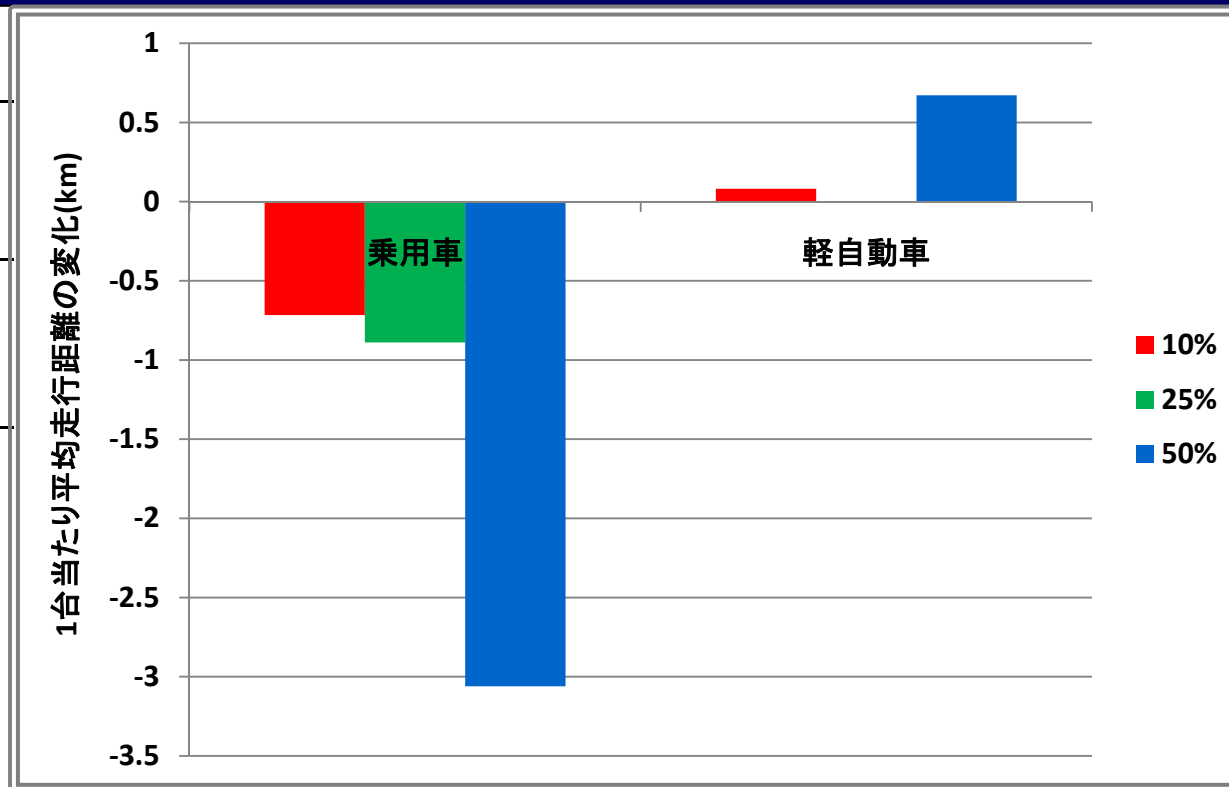
走行距離の変化

ガソリン価格の変化

10%

25%

50%



ガソリン価格の上昇に伴い乗用車の利用は減少するが、軽自動車の利用は若干増加する

感度分析の結果から読み取れる傾向はおおよそ妥当であるが
モデルの再現性は十分ではなく、今後改善が必要

6.まとめ

保有(3章)

- ✓11年から17年にかけて軽自動車保有が増加
- ✓都市部で乗用車， 地方部で軽自動車保有の傾向が強い
- ✓大都市圏の子供がいる家庭では1台保有の傾向が強い
- ✓子供のいる世帯は， 乗用車と軽自動車を組み合わせて保有する傾向が強い

利用(4章)

- ✓11年から17年にかけて走行距離は減少傾向
- ✓都市部より地方部で走行距離は長い
- ✓高齢者のみの世帯で最短であるが， 利用しない世帯を分析に含めるかどうかで結果に違いが生じる

保有－利用(5章)

- ✓ガソリン価格の上昇により， 乗用車から軽自動車を保有する傾向に移る， また， 車種に関わらず利用が減少する
- ✓同じ車種の保有台数と走行距離には正の相関が存在する

6. 今後の課題

－これまでの研究の視点

- 1980年代：増え続ける車保有が世帯当たりの複数保有を促し、1台目と2台目の利用のされ方を異にしている
- 1990年代：省燃費車/電気自動車への市場動向把握
いかなる施策が省燃費車への転換や、より早期の買い換えを促すかが定量分析の課題

－これからの視点：保有台数と利用量の停滞

- 総保有台数増に歯止め→買い換え行動の分析
- 軽自動車の顕著な台数増→平均トリップ長の低下
- 省燃費車への転換が政策目標に占める重要性の増加
- 原油価格高騰/経済情勢の大ぶれ
- 若年層の車利用への意識の変化

見かけの総量では判別し難いが、保有と利用の特性は、構造的に変質しつつある

6. 今後の課題

－これらの課題に対応した調査とは？

- ・ 車保有の履歴
- ・ 利用量の詳細（世帯・車ごとのトリップ数と走行距離）
- ・ 世帯属性（ライフステージなど）

などの情報が不可欠

－車の保有や買い換え行動

- ・ 各世帯のライフステージの変化過程で行われる大イベント
- ・ 買い換え時の諸条件に加え，過去の実績や将来への期待という要素が，現象説明において重要となる

－変数の精度（特に走行距離）

- ・ 秋の1日の車利用距離の実績を年間拡大することの限界

6. 例：フランスのパネル調査 (Parc-Auto)

世帯と自動車	・レンタカー利用経験, 利用理由 ・保有車詳細 (メーカー, 車種, 使用燃料, ナビ有無, 保険種類) ・車購入 (購入時期, 新車か中古か, 購入店舗, 支払い者, ローン内容) ・車利用者属性 (主な利用者, 二番目利用者の属性) ・車利用実態 (年間走行距離, 燃費, 利用目的, 週末利用頻度, 駐車場所) ・以前の保有車 (メーカー, 車種, 処分方法) ・維持管理 (修理回数, 修理内容, 修理支出費用) ・非保有世帯への質問 (保有経験, 非保有の理由) ・世帯属性 (世帯所得, 住居形態, 住宅関連支出額)
個人の車利用	・公共交通 (公共交通のアクセシビリティ, 利用実態, レンタサイクルやカーシェアリング利用経験) ・燃料費支出 (保有クレジットカード, 普段利用するガソリンスタンド, その頻度, 利用する理由, 代表的販売店のCS質問, 新型燃料の周知度調査, バイオ燃料周知度調査) ・維持管理 (維持管理に関する意識調査, 修理工場の系列別CS調査) ・インターネット購入 (インターネットによる車購入経験, 満足度, 今後の利用意向) ・車利用に関する意識調査 (速度重視, 燃費重視, 環境重視, 販売店の影響 など) ・今後の購入意向 (優先する車種, 燃料種別, メーカー, 購入予想時期, エコカーの影響有無, 自動車産業への期待)

名古屋大学山本俊行先生よりご提供

6. パネル調査の有用性

故北村隆一先生のTRB講演より

- 通常の調査：“断面（Cross-Section）調査”
 - 現実を一時間断面でカットし，その内側を調べる
 - そこにいる人々の“**違い**”を観測する
 - 構築される予測モデルは，人々の状態の違いに基づく
- パネル（Panel or Longitudinal）調査
 - 異なる時点に渡って，同一個人からのデータを得る
 - 同一個人の“**変化**”を観測する.
 - 予測モデルもその変化に基づくものである
- 施策の検証結果も大きく異なる
 - Cross-Section Elasticity
 - Longitudinal Elasticity これらの値は大きく異なっている

6. パネル調査の有用性

山本俊行, 中川展孝: 観測の不完全性を考慮した自動車年間走行距離の分析,
土木計画学研究・講演集, Vol.32, 2005.

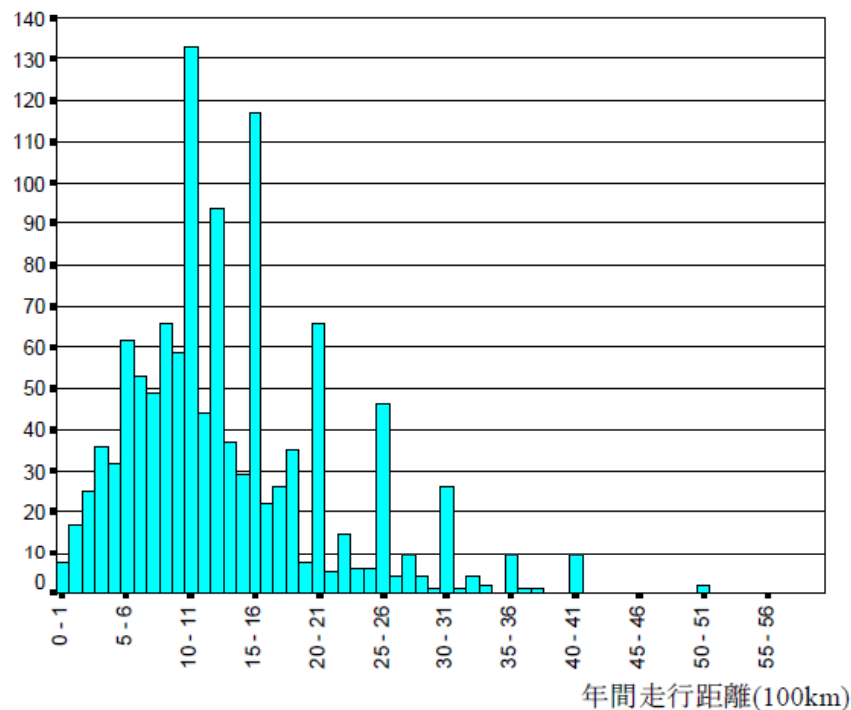


図-1 被験者の回答値の分布
(アンケート回答値)

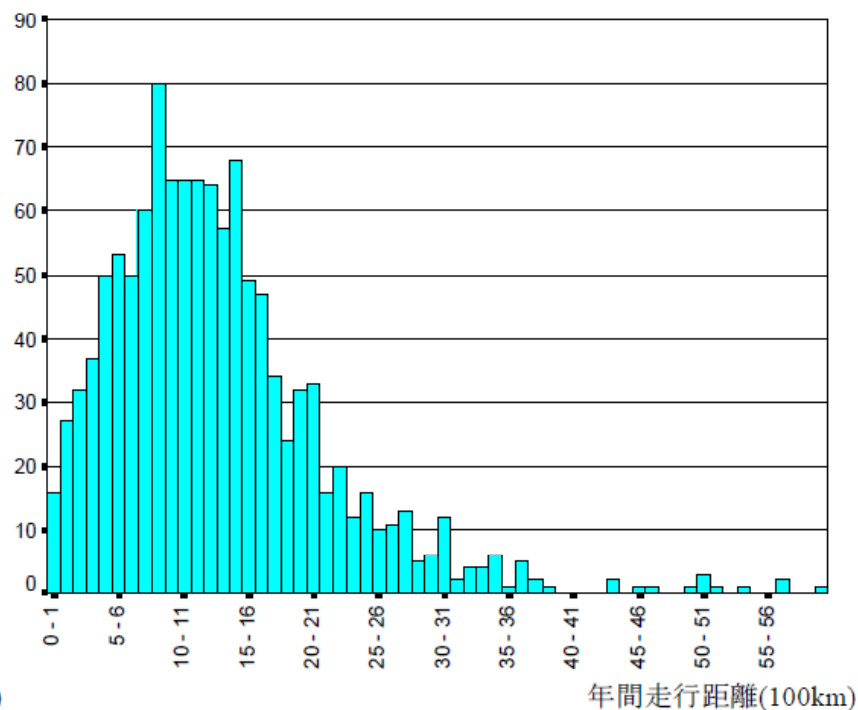


図-2 パネル調査による計算値の分布
(オドメータからの計算値)

→パネル調査は, 走行距離情報の精度向上にも資すると期待される