ITS地域交流会 in 中国地方2015
2015.09.18@サテライトキャンパスひろしま

高齢者や交通弱者の足となる新モビリティ

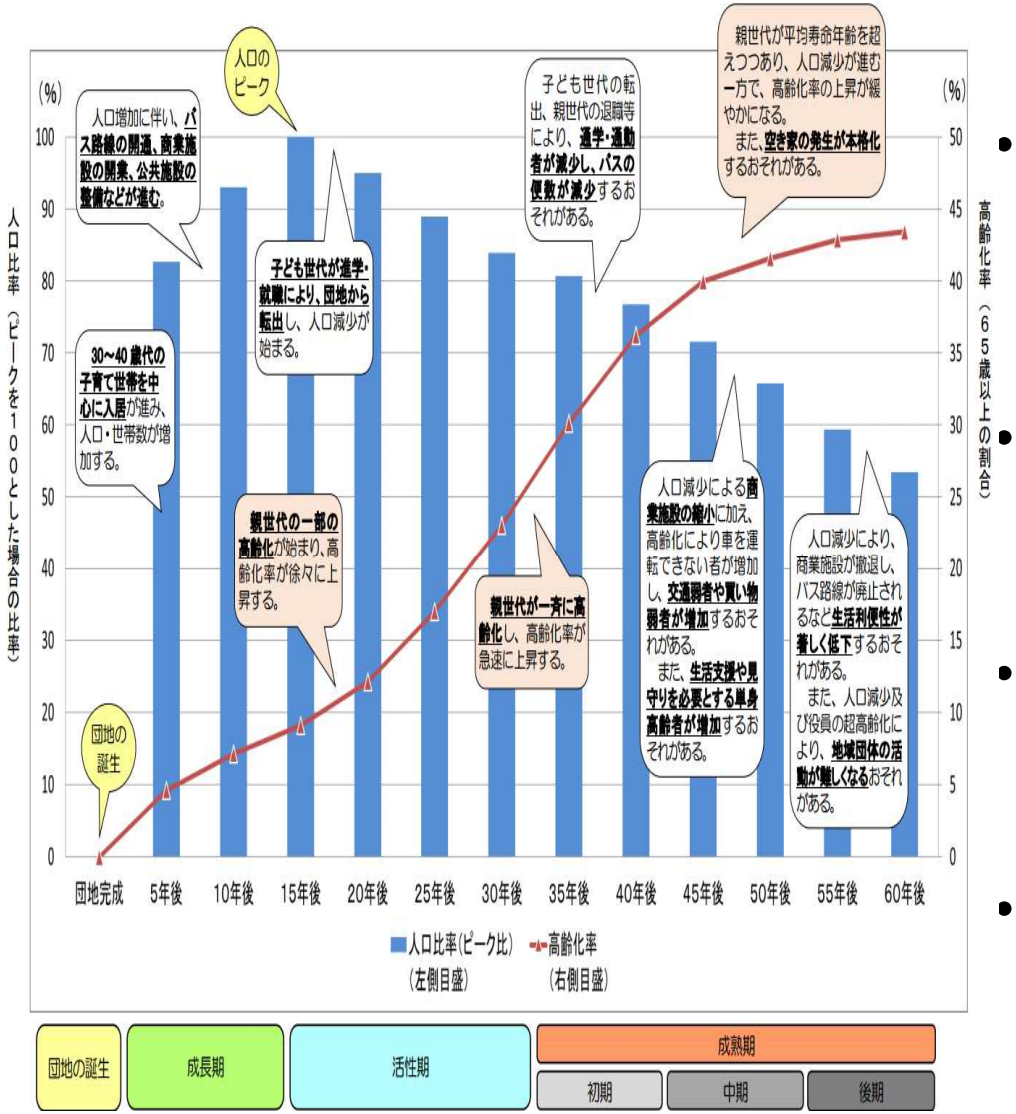
広島大学　藤原章正

新モビリティの社会実装
1. 背景
2. PM保有
3. PM利用
4. 今後の課題

地域ITSのミッション

- 賢いまちづくり
  - 立地適正化計画：コンパクト＆ネットワーク、小さな拠点
  - 新たな国土形成計画　など
- 賢いモビリティサービス
  - 地域公共交通網形成計画・地域公共交通再編実施計画
  - 高齢者運転免許返納制度　など

郊外住宅団地で何が起きている？



出典: 広島市「住宅団地の活性化に向けて」, 2015年3月
http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1425434724339/index.html

- まち（施設）の高齢化
  - 理想郷であったはずが…
  - まちの至る所に不備や欠陥（段差、勾配、案内標識など）
- 移動機能の限界
  - 運転免許返納の強要
  - 徒歩や公共交通サービスの低い質
- コミュニティの崩壊：社会的排除
  - 一斉高齢化による高齢者核家族
  - 互助の限界（心理的負荷）
- 英国“Old New Town”論争（1996）
  - ショッピング・モビリティ
  - 中心市街地の活性化

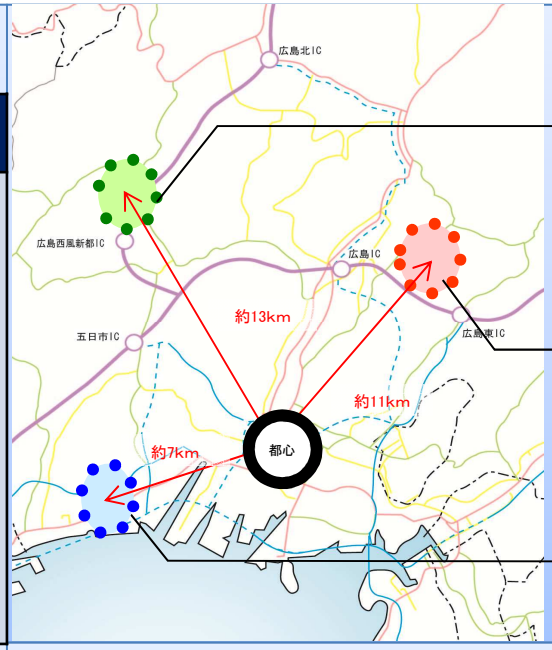
1 パーソナルモビリティ保有行動

高齢者個人の保有意向

出典　広島市ニーズ調査（2010）

モビリティ確保の手段

	モビリティ提供主体		課題	
私領域	①自助	本人	パーソナルモビリティの開発・普及・利用	インフラ整備
私領域	②世帯助	同居家族員	ソーシャルネットワーク、コミュニティの強化	
共領域	③互助	世帯外親族・近隣・友人		
公領域・市場	④共同利用	行政協力組織・民間営利企業	商業施設によるバス運行、パーソナルモビリティ共同利用	
公領域・市場	⑤公助・市場	行政協力組織・民間営利企業	バスネットワーク網の再編、バス停の間隔、バリアフリー化、etc.	



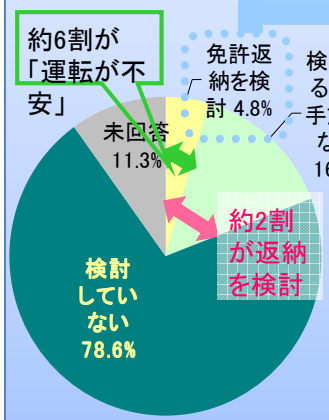
団地内外移動型　338サンプル
くすのき台団地（安佐北区）
- 団地居住人口：約2.4千人
- 50代以上人口割合：53.3%、
- 60歳以上人口割合：18.2%
- ●都心部まで遠い
- ●高齢者の買い物通院等の移動は都心部へ、自動車が多く、バスの利用率が低い

団地内移動型　481サンプル
高陽ニュータウン（安佐北区）
- 団地居住人口：約1.7万人
- 50代以上人口割合：42.0%
- 60歳以上人口割合：21.0%
- ●高齢者の買い物通院等の移動は団地内で、徒歩・自転車の利用

団地周辺移動型　525サンプル
美鈴が丘団地（佐伯区）
- 団地居住人口：約1万人
- 50代以上人口割合：54.2%
- 60歳以上人口割合：22.1%
- ●高齢者の買い物通院等の移動は団地外へ短距離移動が多く、自動車及びバスの利用率が高い

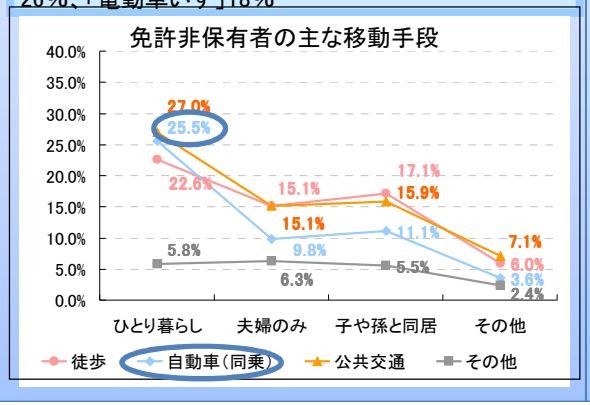
運転が困難になった時の移動交通手段

- 免許保有者の約2割が免許返納を検討、一方、うち約8割は手放せない状況
- 免許返納後の代替手段は「公共交通」「徒歩」「電動アシスト自転車」「電動車いす」の順で多い
- ひとり暮らし世帯の免許非保有者の移動手段は、自動車(同乗)の割合が高い



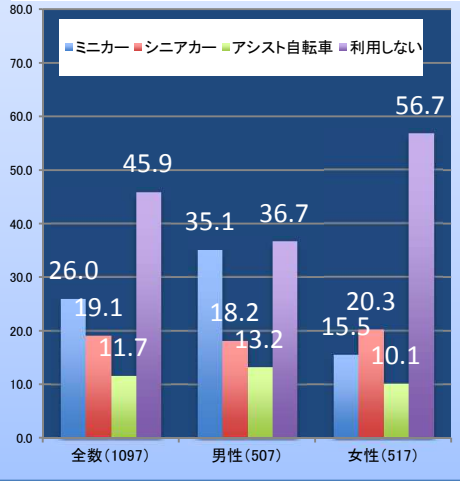
▲免許返納希望（N=808）

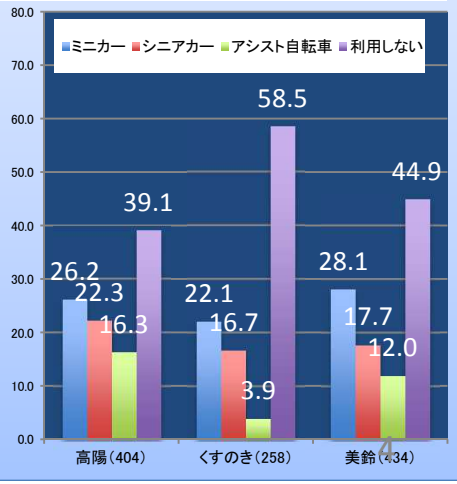
返納後の代替手段（N=39）
「公共交通」38%、「徒歩」36%、「電動アシスト自転車」26%、「電動車いす」18%



PMの保有・利用ニーズ

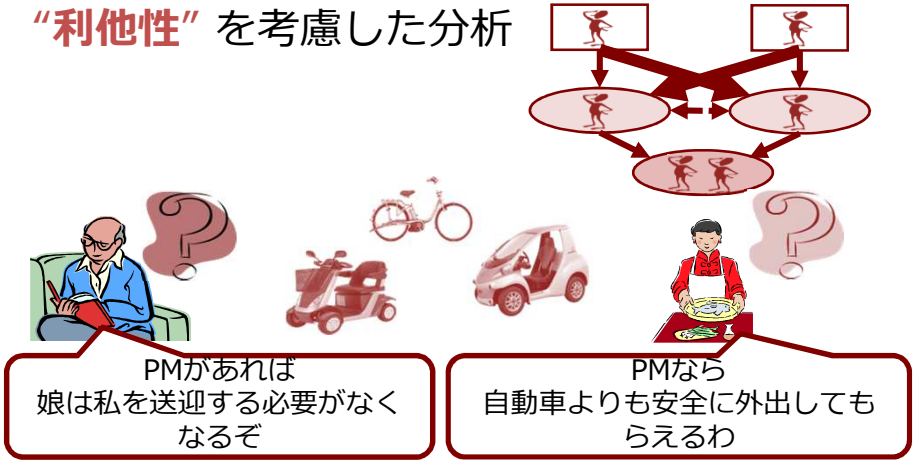
- 平均的なニーズ：50%強
- 小型電気自動車(~~ミニカ~~)＞電動車いす(~~シニアカ~~)＞電動アシスト自転車
- くすのき台団地（都心部から遠い）が最もPMの利用ニーズが低い





家族単位の保有意向

“利他性” を考慮した分析



調査名	ニュータウン居住者の移動に関するアンケート調査
調査期間	2013年3月25日（月）～2013年3月27日（水）
調査形式	インターネット調査
調査対象者	全国のニュータウン居住者
全標本数	600世帯（大都市圏：300世帯，地方都市圏：300世帯）

①移動実態
目的別の活動頻度・移動手段・移動距離・移動時間

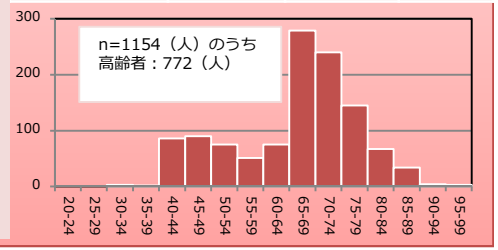
②地区の交通利便性
歩行環境，公共交通，自動車依存度

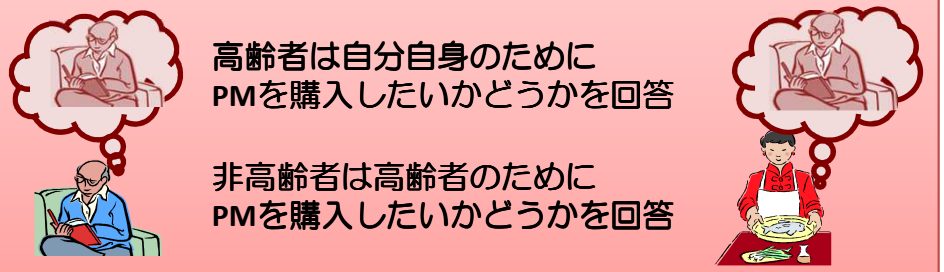
③ＳＰ調査
ＰＭの保有意向，利用意向

④住環境評価
施設の利用実態及び地区内施設の満足度

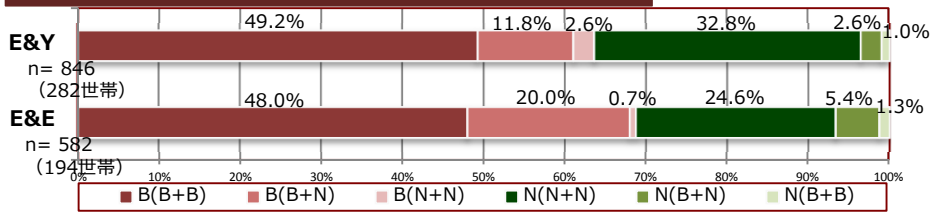
⑤個人属性や世帯に関する質問
二人の関係，性別，年齢，職業，免許保有の有無，
世帯の年収，住宅の種類，引っ越しの予定，
宅配付き買い物サービスの利用について

有効サンプル数	高齢・非高齢	高齢・高齢	計
三大都市圏	175	115	290
地方都市圏	207	80	287
計	382	195	577

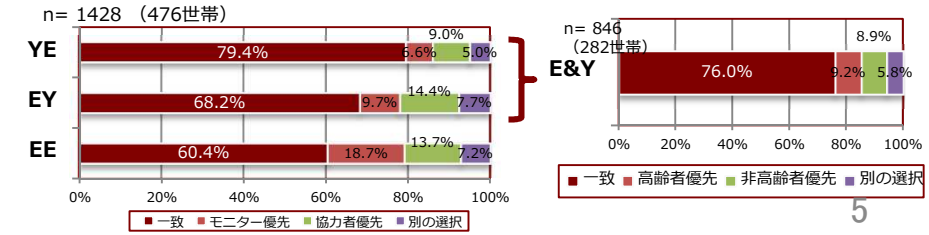




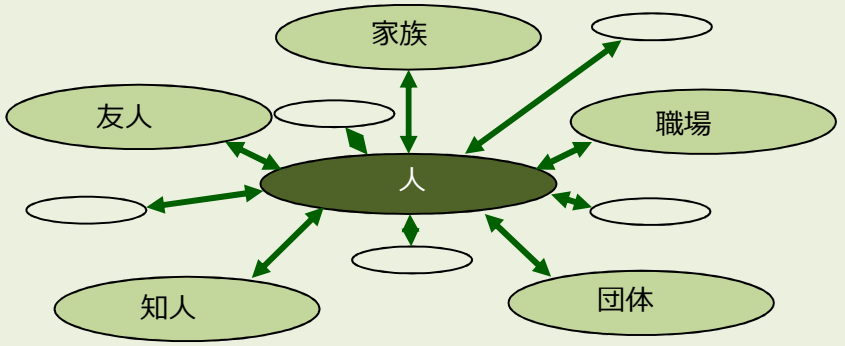
カップリング別のPM保有意思決定プロセス



カップリング別の意見優先の割合



ソーシャルネットワークの影響



ソーシャルネットワーク（Social Network）

個人を取り巻く他者とのつながり

馴染みの薄い新製品の普及には，他者の行動に対する同調行動の影響が強い

次のような利用環境が整備されたときの電動カートのレンタルまたは購入意向についてお答え下さい．

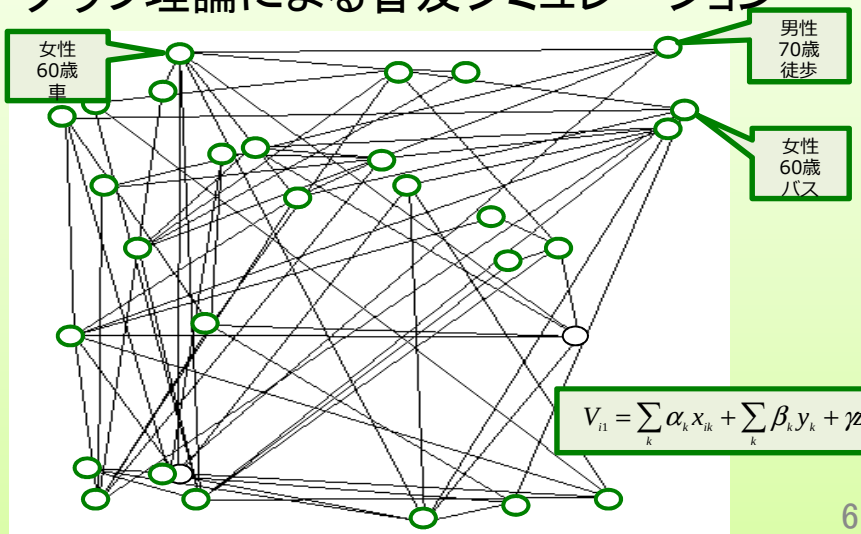
項目	説明
優先道路割合	右図のように，地区内の主要道路の10%に電動カート優先道を整備する (赤線は優先道路整備箇所を表す)
店内移動許可	銀行・郵便局，および病院内に乗り入れが可能になる
駐輪場設置場所	フジグラン付近に電動カートの駐輪場を設置する
地域内普及率	地域内に住んでいる高齢者の10人に6人(60%)が電動カートを利用
友人内普及率	あなたの地域内の友人の10人に5人(50%)が電動カートを利用

このような利用環境のとき，あなたは1ヶ月あたり1000円を支払って，電動カートを利用しますか．	□ 1. 利用したいと思う □ 2. 利用したいと思わない

SNがPM利用意向に及ぼす影響

パラメータ	推定値	t値	
<個人属性に関する説明変数>			
運転免許ダミー×車両保有ダミー	0.318	2.57	*
通院回数（回/月）	0.123	4.29	**
後期高齢者ダミー	−0.393	−61.0	**
<政策変数>			
優先道路割合（%）	8.212E−03	28.8	**
病院内乗り入れダミー	−0.336	−3.18	**
バス停駐輪場ダミー	0.340	2.74	**
レンタル価格（円/月）	−0.001	−13.6	**
<社会的同調効果に関する説明変数>			
友人内普及率（%）	8.767E−05	2.02	*
地域内普及率（%）	2.300E−03	10.3	**

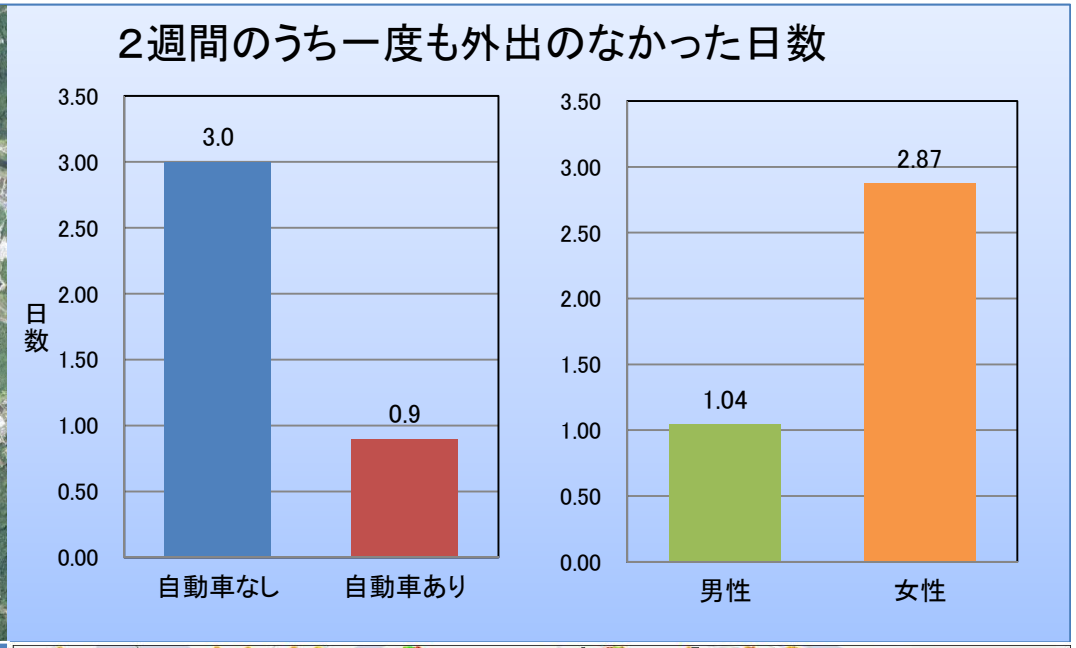
グラフ理論による普及シミュレーション



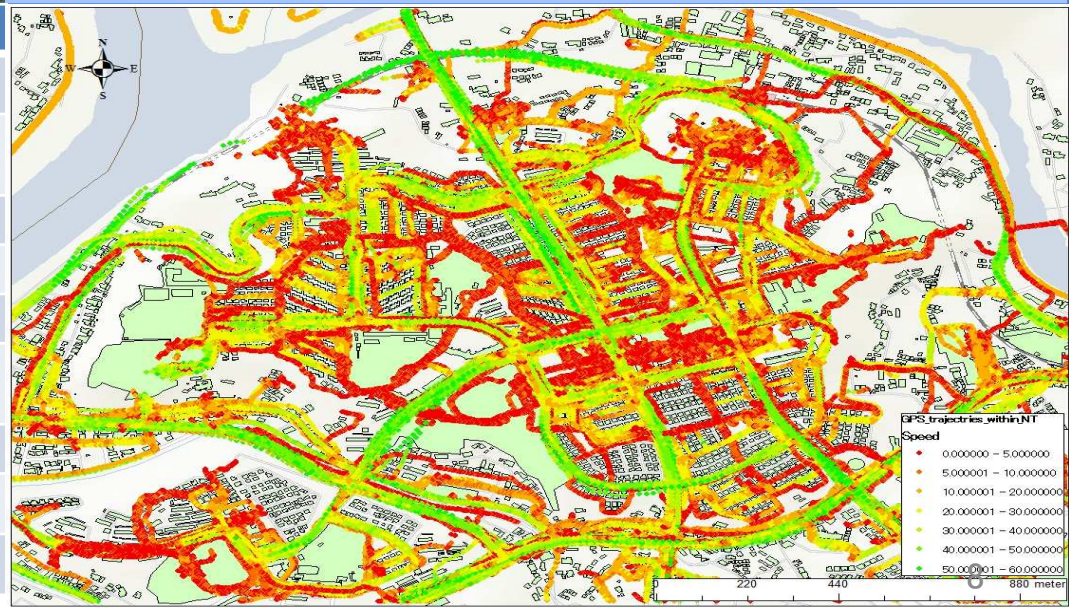
$$V_{i1} = \sum_k \alpha_k x_{ik} + \sum_k \beta_k y_k + \gamma z_i + \eta s$$

2 パーソナルモビリティ利用行動

研究対象：高陽ニュータウン



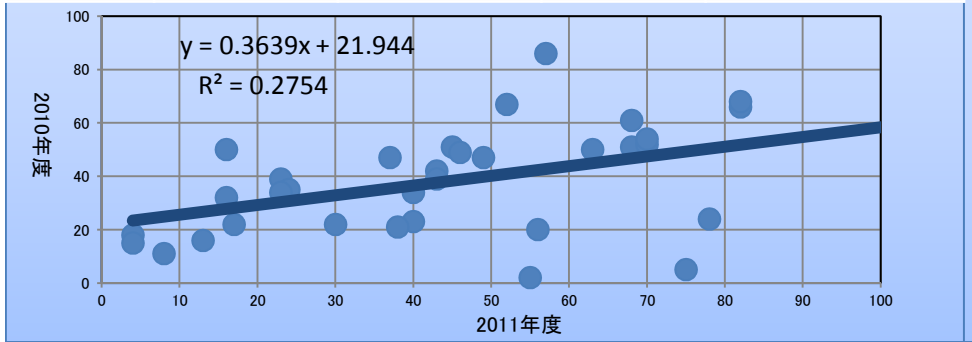
対象地域	広島市安佐北区高陽ニュータウン
調査期間	2010年度　10月18日～10月31日（2週間） 2011年度　10月19日～10月30日（2週間）
サンプル数	2010年度　60歳以上の高齢者を含む49世帯90人 2011年度　60歳以上の高齢者を含む45世帯62人 （内パネルサンプル38世帯）
調査手法	記入形式の交通日誌調査
配布手法	訪問配布（事前許可あり）
回収手法	訪問回収（事前許可あり）
PMモニター数（2011年度）	電動アシスト二輪自転車モニター5名 電動アシスト三輪自転車モニター2名 電動カート（四輪）モニター3名
回答率	2010年度　94.7%、 2011年度　90.3%
1人当たり平均トリップ数	2010年度　41.42（トリップ／人・月）（n=90） 2011年度　41.37（トリップ／人・月）（n=62）
GPSによる1人当たり平均逗留数	2010年度　42.64（回／人） 2011年度　46.33（回／人）



分析結果①

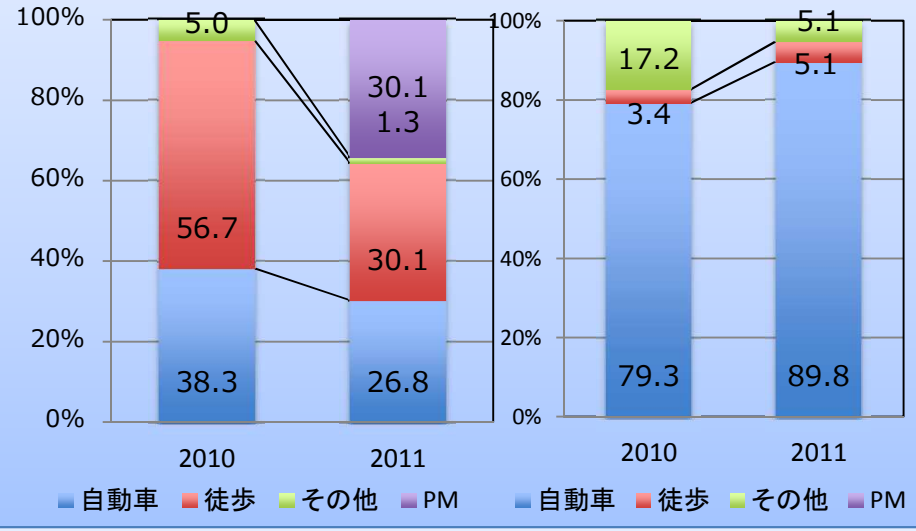
総逗留数と地区内逗留数の時点比較

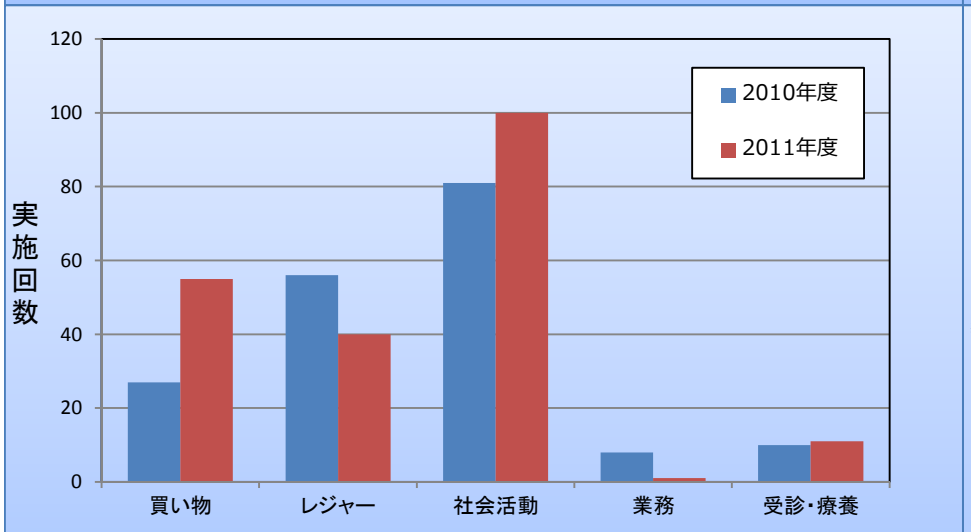
	総逗留数 A	地区内逗留数 B	B/A 割合(%)	1人当たり平均逗留数
2010年度 (n=47)	2004	1556	77.6	3.0
2011年度 (n=42)	1946	1560	80.2	3.3



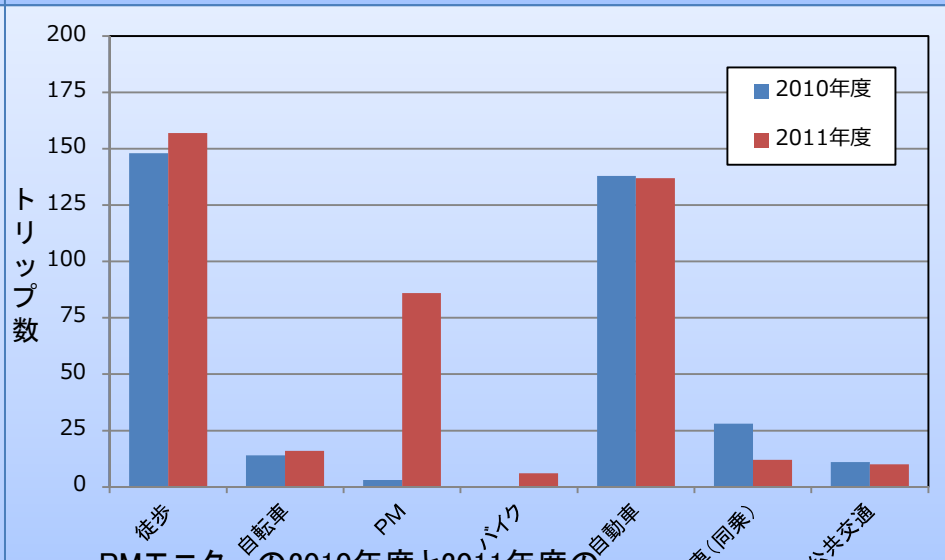
PMモニター(n=6)の移動手段別の目的地分布

（帰宅トリップを除く）





PMモニターの2010年度と2011年度の活動実施状況の比較(n=7)



PMモニターの2010年度と2011年度の交通手段別分担量の比較(n=7)

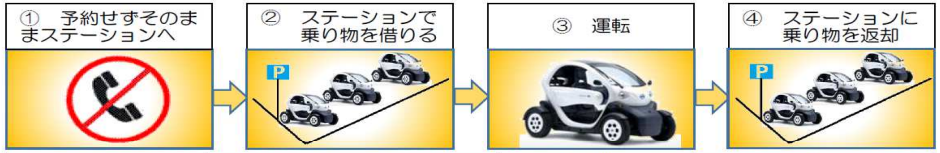
共同利用サービス利用意向

	超小型モビリティ	シニアカー	電動アシスト自転車
最高速度	60 km/h	6km/h	25km/h
乗車定員	2名	1名	1名
運転免許	必要	不要	不要
特徴	• コンパクトで小回りがきく • 2人乗りのため、お子様や高齢者の方のご送迎にも便利	• 非常に低速で安全 • 高齢者の方に快適な移動を提供	• 急な坂でも楽々上れる • 若者から高齢者まで • 幅広く使える
イメージ			

D　新しい乗り物の共同利用サービスについてお尋ねします。

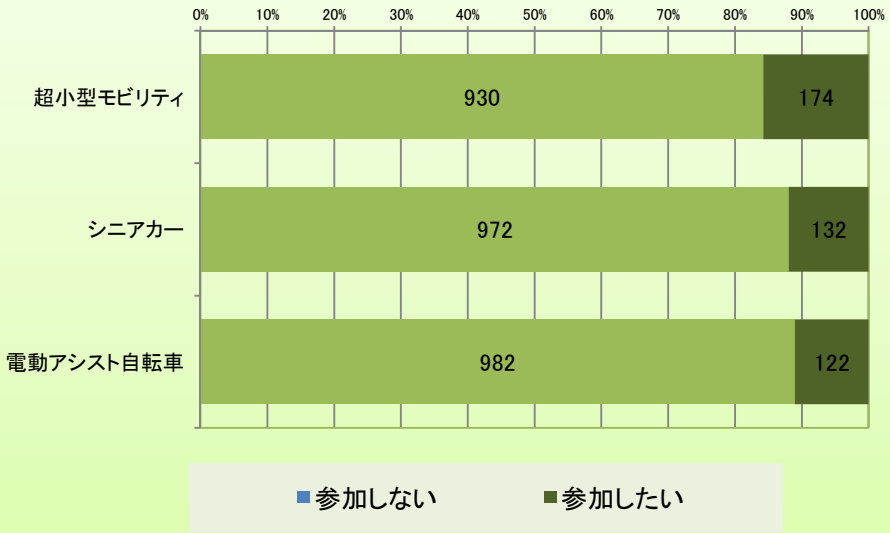
問1　以下の設問では、パーソナル・モビリティ共同利用サービスの参加意向についてお伺いします。**貸出・返却ステーションは自宅付近や周辺の買物施設・病院・公民館などに設置されている**としてご回答ください。

ケース１　次のような超小型モビリティの共同利用サービスが開始された状況を想定してください。　1a

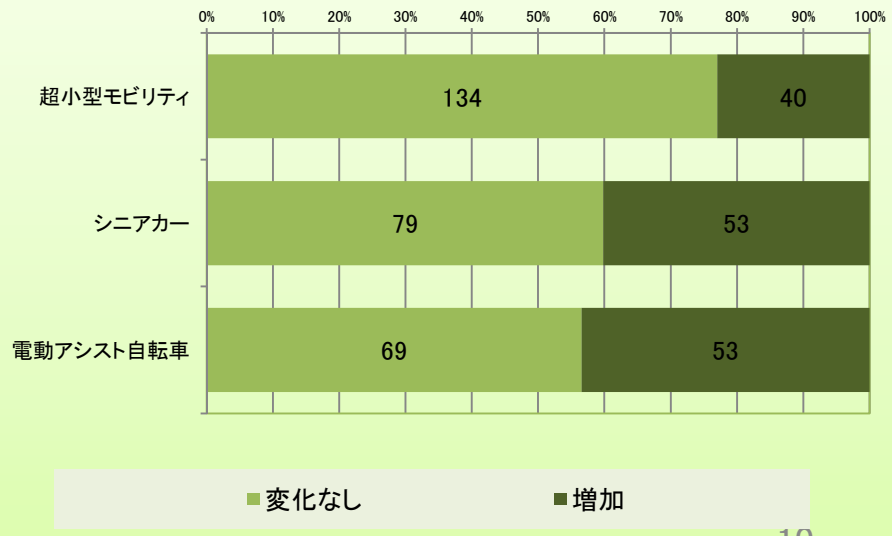


予約の有無	自宅からステーションまでの距離	利用料金	返却方式
予約なしで利用できる	50m（徒歩約１分）	200 円/30 分	出発したステーションに返却（返却型）
月会費	**利用したい時に利用できる可能性**	最初の 30 分から料金が発生する	**地域住民の参加率**
1000 円	車両が余っており、毎回必ず利用できる		地域住民の 10 人に 5 人の割合で利用している

(1) この場合、超小型モビリティの共同利用サービスに参加したいですか？	□ 1. 参加したい □ 2. 参加しない
(2) 参加される場合、１週間に何日ほど利用されますか？ また１日あたり何分ほど利用されますか？	１週間に　　日　程度 １日あたり　　分　程度
(3) 参加される場合、外出頻度はどう変わると思いますか？	□ 1. 今より増えると思う □ 2. 今と変わらないと思う



PMシェアリング参加意向



シェアリング参加後の外出頻度

3 社会実装に向けた課題

道路未整備

①越えられない段差

②困難なすり抜け

③脱輪

④狭い歩道

学生からの提案

道路整備

①越えられない段差

②困難なすり抜け

③脱輪

④狭い歩道

PM向け ITS

PMのハンドル部にタブレットPC
★PMの価格の抑制
★自宅内でも利用可能
★家庭内でも活用できる！

Image Source: Response.jp and Apple.com

ドライバーが受け取るサービス（情報）
- 危険箇所を考慮したナビゲーション
  ←安全性の確保
- 友人や管理センターとの通信
  ←孤独感の抑制
- 気象情報
  ←快適性の確保
- デマンドバスの運行情報
  ←快適性の確保

管理センターへ送信する情報
- 交通関連
  - 位置、移動情報
    →異常時への対応
  - 目的地情報
    →効率的なバス運行
  - バッテリーの残量
- 健康関連
  - 体温、心拍数
    →異常時への対応

インターモーダルなサービス

PMごと乗り降りできるバスの運行

メリット
- 駐車スペースが不要
  （バス停のリフォームは要）
- 乗り換え不要
- 目的地でもPMが使える

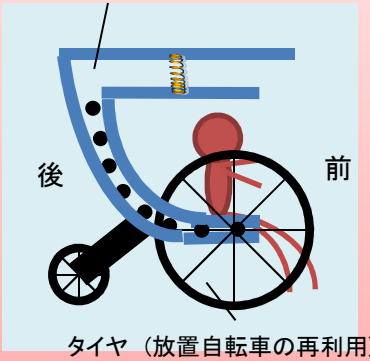
デメリット
- 搬送可能人数の低下
- バスの走行速度の低下

Image Source: http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/

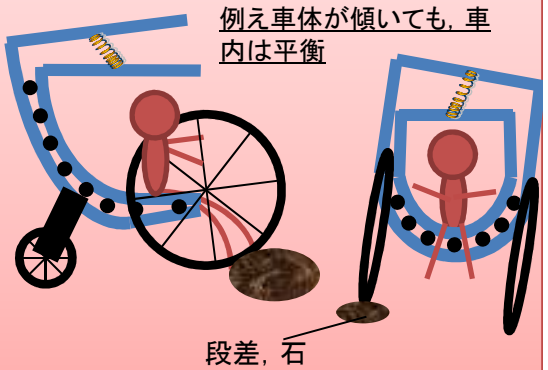
転倒しないPM車両

球型ローラー

段差・傾斜をなくす時代から
段差・傾斜を克服する時代へ



タイヤ（放置自転車の再利用）



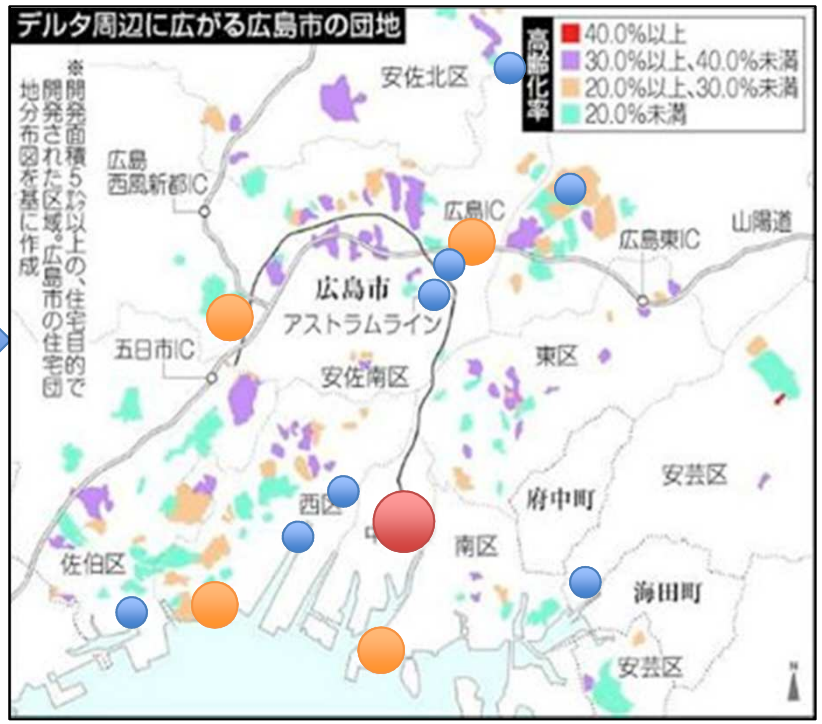
常時，体勢を一定に→恐怖心の低減→PMの普及に効果

相乗効果： 屋根付き→雨天時の走行が可能

ジレンマ問題　広島市の例

ミクロな視座：ニュータウン再生戦略

マクロな視座：集約型都市構造



中国新聞社ホームページ　www.chugoku-np.co.jp/file_pdf/danchi/danchi.pdf?pl=39478456

ご清聴ありがとうございました

afujiw@hiroshima-u.ac.jp