

研究調査プロジェクト 2208C

電動モビリティ混在下の 安全快適な道路環境整備に 関する研究

PL: 鈴木 弘司
(名古屋工業大学)



研究の目的

- 欧州での先行導入例を調査し，また，利用者心理，挙動等の多面的な分析を行うことで，電動モビリティ混在下において，複数主体が安心して利用できる歩道・車道空間のあり方を検討する。
- 国内外の研究者，実務者とのワークショップを通じて，電動モビリティを導入する際にクリアすべき障壁を明らかにする。

→自動車中心，歩行者中心の道路空間構造を有する国・都市に対して，電動モビリティの混在下の安全快適な交通社会の実現に向けた具体的な施策提案を行う。



メンバー

□PL

- 鈴木弘司（名古屋工業大学）

□会員

- 小川和久（東北工業大学），小竹元基（東京大学），関根太郎（日本大学）

□特別研究員

- 猪井博登（富山大学），井料美帆（名古屋大学），太田勝敏（IATSS顧問），柴山多佳児（ウィーン工科大学），鈴木一史（群馬高専），高田実宗（駒澤大学），立松秀樹（(株)オリエンタルコンサルタンツ），吉岡慶祐（日本大学），Tatsuto SUZUKI (University College London), Alhajyaseen Wael (Qatar University)

□研究協力者

- 伊藤大貴（名古屋工業大学），日比野秀俊（名古屋大学）

□オブザーバー

- 宮城卓志，杉浦史緒（警察庁交通局交通企画課），鶴賀孝廣（IATSS顧問）



対象とする電動モビリティ

□小型で1-2人乗りの電動モビリティ

- ▶ 歩道, 車道利用に関して様々検討すべき事項のある電動キックボードを主対象とし, 他モビリティについても国内の導入事例を中心に調査, 今後の各地での展開を見据えた課題の整理を行う

中速

低速



自動配送
ロボット(無人)



電動車椅子
(1人乗り)



搭乗型移動支援
ロボット(1人乗り)



電動キックボード(1人乗り)



超小型モビリティ・ミニカー
(1~2人乗り)

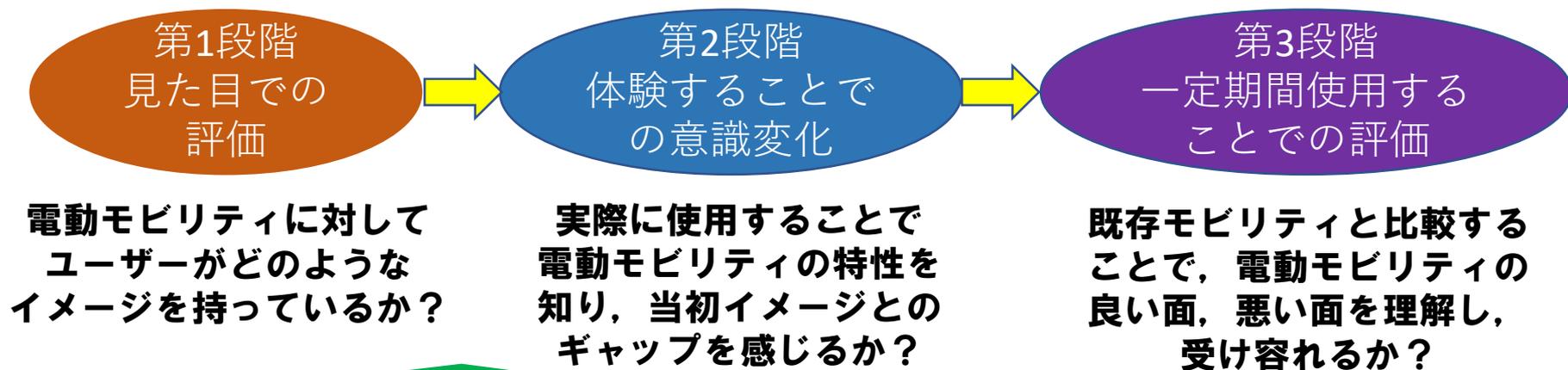
歩道利用

車道利用

過年度の成果と本年度の活動

過年度の成果

- 電動モビリティの社会的受容性に関して、「ユーザーの捉え方」に着目した調査研究を実施し、認識する段階、実体験に基づく評価、一定期間使用することでの評価の観点から**電動モビリティの持つ特性や期待感、普及に向けた障壁や課題を確認した。**



ユーザーの受容性に関わる様々な外的要因

デザイン性

保守性

走行性能

道路環境

交通環境

使い勝手

費用

安全性能

保険・制度

交通ルール

過年度の成果と本年度の活動

本年度の活動

- 新たなモビリティとして社会に受容される要件や必要なインフラ，制度に関する情報収集を行う（国際比較）...WG1, WG2
- 構内調査や実道観測に基づき，歩道，車道上での他者とのインタラクション・心理的負荷を評価，道路空間整備の検討やモビリティの安全利用のために必要な知見を得る...WG3, WG5
- 国内の電動モビリティ導入意向に関する自治体調査，導入時の課題整理...WG4
- 研究成果について，国際ワークショップを開催し，今後検討すべき課題を明らかにする...WG6

WG1

個人の受容性

WG2

法制度

WG3

安全性（車道）

WG4

導入意向/課題

WG5

不安感（歩車共存）

社会の受容性

ルール/違反・危険行動

求められる道路交通環境，課題（車道，歩道）

国際比較

WG6

本日の報告

1. **法制度，文献レビューと今後の課題【WG2】**
2. **自治体調査による電動モビリティ導入意向と課題【WG4】**
3. **実道，構内実験に基づく車道上の電動キックボードの利用特性【WG3】**
4. **構内実験に基づく利用者不安感，挙動特性【WG5】**
5. **受容性に関する国際比較調査【WG1】**
6. **国際ワークショップの報告【WG6】**
7. **まとめ**

1. 法制度、文献レビューと今後の課題【WG2】

研究の目的・活動内容

□法制度のレビュー

□疑問点の警察庁へのヒアリング

□海外研究、報告のレビュー



□我が国の法制度で定まっていること、定まっていないことを明らかにし、電動キックボードの普及に際し、日本で生じうる課題、議論が必要な論点の整理を行う。

我が国の法制度のレビューと考察 道路交通法の車両区分と改正法

口道路交通法の改正

2022年4月法改正, 2023年7月施行

【新】特定小型原動機付自転車

- ・最高速度 20 km/h
- ・定格出力 0.60 kW
- ・長さ 190 cm
- ・幅 60 cm



- ・16歳以上
- ・運転免許 : 必要→不要
- ・ヘルメット : 不要→必要
- ・歩道走行 : 不可→可の場合あり
6Km/h以下

- ・自賠責保険
- ・ナンバープレート (課税標識)

定格出力 (kW)	1.00超	0.60超 1.0以下	0.60以下
道路交通法	自動車	自動車	原動機付自転車
道路運送車両法	自動車	原動機付自転車	原動機付自転車



- 駐車場法
- 自転車法
- 自転車条例



- 道路運送車両法の保安基準
- 自動車損害賠償保障法
- 地方税法
- 車庫法

道路交通法, 道路運送法により, 定格出力が異なり, 準用した法令にも影響し, 複雑な体系に

我が国の法制度のレビューと考察 歩道上の駐車・駐輪について

□シェアリングサービス

- 公道空間活用する他の取り組みと調整が必要

□歩道駐車の法的可否

- 車両の歩道駐車は不可、可の判例があり、判断が分かれる。
- 歩道を通行できる乗り物の駐車・駐輪は議論の余地あり

□強制撤去の権限について

- 道路交通法：警察官等・警察署長による車両の移動 
- 地方公共団体の条例（自転車法）：自治体による自転車等の強制撤去
- 電動キックボード・身体障害者用の車椅子・歩行補助車等の強制撤去はだれによって行われるが定まっていない。



日本で生じうる課題，今後，議論が必要な課題 「車両としての位置づけ」

□車両としての**位置づけの複雑さ**（同じような形・見た目でも，自動車に相当する電動キックボードもある）

- **ユーザーから分かりにくさ**：20km/h以上出せる車両で歩道走行する**利用者が出る可能性。**

□型式証明

- わが国には性能等確認制度がある。
- 速度によって走行場所を分ける（6km/h以下であれば歩道も可）が，**リミッターの作動の徹底**をどのように行うか。GPSの限界。

□個人所有が前提となった場合

- 欧州：家電量販店で主に販売，自転車販売店での販売は少ない。
- 「乗り物」を販売してこなかった業種による参入
- **安全教育の徹底の課題。**

□自転車防犯登録との整合性

- 原付はナンバープレートは課税標識であり，市町村の側で所有者把握。

日本で生じうる課題，今後，議論が必要な課題 「公道上の走行 / 走行空間」

□歩道上の走行は，他国ではあまり例がない

□自転車と走行空間を共有した場合の交錯

- 我が国の自転車の走行速度は欧州よりも低い。
- 同じ進行方向でも速度帯が異なり，危険が生じる。

□諸外国にはない道路構造上の特徴

- 排水溝，側溝のふた，電柱，消火栓などがある我が国の道路環境での影響が不明。

□ヘルメット着用

- 他国での議論の進展から，国際的には着用義務化の方向

日本で生じうる課題，今後，議論が必要な課題 「駐輪/駐車・その他関連事項」

□自転車駐輪場の対応

- 他交通手段とトリップ目的，トリップ長，利用者の性別・年代等が異なる。
 - 午後や土日の利用，娯楽など外出時の利用，短いトリップ長など。

□違法駐輪（駐車）の撤去の権限

- 不明確であり，自転車に対する権限との整合が必要。

□高校生の利用

- 16歳以上が免許なく運転できるため，多くの利用が生じる可能性。
- 自動車を運転したことがない利用者の運転が増える
- 文科省による通達で全国统一で行うべきか，各学校が校則に規定すべきか議論が必要。

2. 自治体調査による電動モビリティ導入意向と課題【WG4】

□調査の概要

- ① 自治体を対象としたアンケート調査により、地域課題の重要度や、電動モビリティの導入による地域課題への貢献期待度などを把握した
- ② 電動モビリティを導入した自治体に対してヒアリング調査を実施し、導入による効果と課題を把握した
- ③ 地域特性を踏まえた電動モビリティサービスの適用性手法を検討・評価した

※本日は上記調査のうち、①と②について、成果を抜粋し報告

①自治体へのアンケート調査概要

■対象モビリティ

➤ 小型で1-2人乗りのモビリティ

<p>超小型モビリティ・ミニカー (1~2人乗り)</p> 	<p>電動キックボード (1人乗り)</p> 	<p>自動配送ロボット (無人)</p> 	<p>搭乗型移動支援ロボット (1人乗り)</p> 	<p>電動車椅子 (1人乗り)</p> 
--	--	--	---	---

※画像出典:多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会の中間報告書

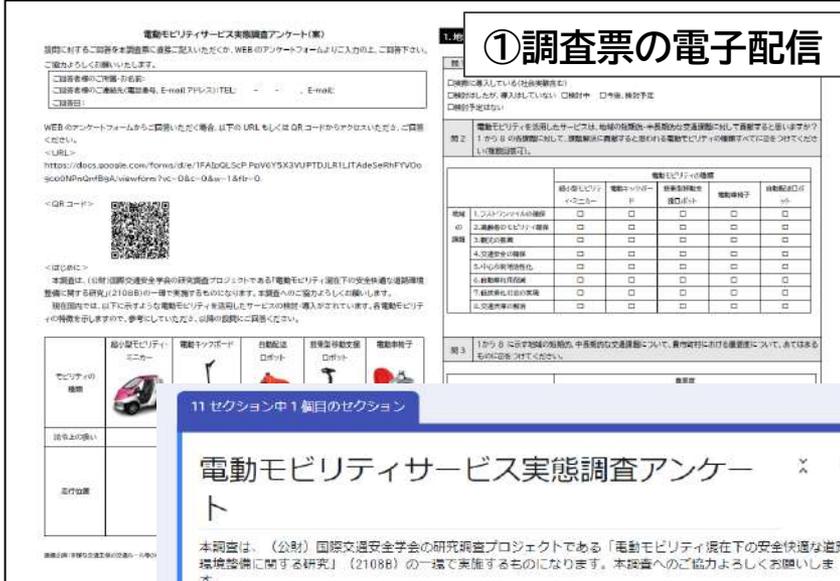
■主な調査項目

- 地域課題の重要度および電動モビリティの貢献度
- 導入前の関係者協議の課題
- 既存公共交通との差別化の必要性
- 電動モビリティサービスの導入・継続意向

※未導入自治体には、一部想定で回答いただいた

- 53自治体から回答を得た(主に、愛知県, 群馬県, 大阪府, 奈良県, 兵庫県, 三重県, 富山県, 島根県, 茨城県)。
- 電動モビリティの写真や法令上の扱い, 走行位置について情報提供した(※電動キックボードについて, 令和5年7月の道路交通法の改正により, 一部条件下で歩道走行が可能となるが, **本調査では現行の道路交通法に基づく走行ルールを提示**)。

■調査画面



①調査票の電子配信

11 セクション中 1 回目のセクション

電動モビリティサービス実態調査アンケート

本調査は、(公財)国際交通安全学会の研究調査プロジェクトである「電動モビリティ実在下の安全快適な道路環境整備に関する研究」(2108B)の一環で実施するものになります。本調査へのご協力よろしくお願いたします。

現在国内では、以下に示すような電動モビリティを活用したサービスの検討・導入がされています。各電動モビリティの特徴を示しますので、参考にしていただき、以降の設問にご回答ください。

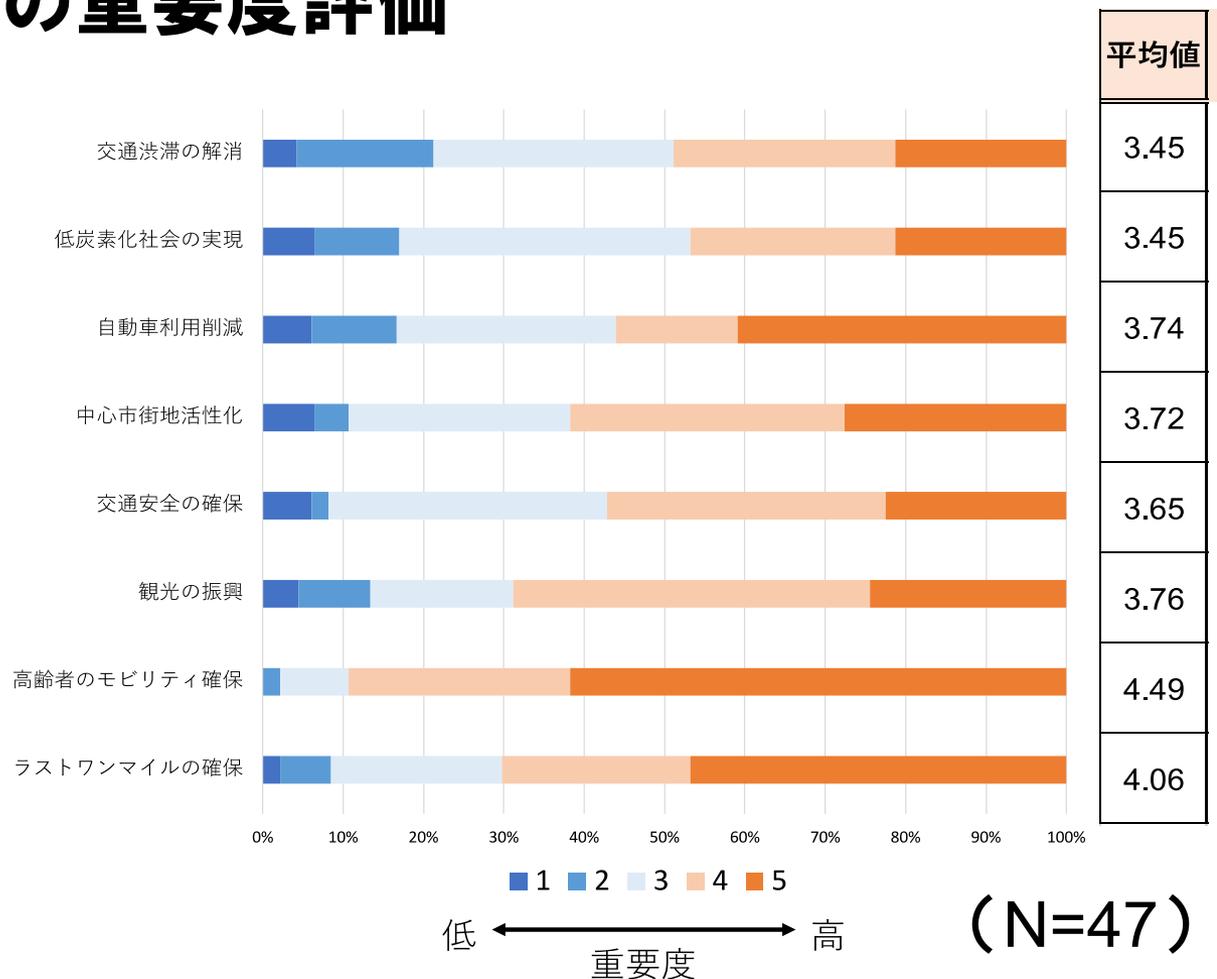
モビリティの種類	超小型モビリティ・ミニカー (1~2人乗り)	電動キックボード (1人乗り)	自動配送ロボット (無人)	搭乗型移動支援ロボット (1人乗り)	電動車椅子 (1人乗り)
法令上の扱い		車両			歩行者
走行位置		車道		歩道 (歩行者と混在しない幅の広い歩道)	歩道 (歩道がある道路の場合) 道路の右側 (歩道のない道路の場合)

②オンライン回答 (Googleフォーム)

【WG4】自治体調査による電動モビリティ導入意向と課題

①アンケート調査結果（1）

〇地域課題の重要度評価



- 「ラストワンマイルの確保」、「高齢者のモビリティ確保」の重要度平均点が高い傾向。特に、「高齢者のモビリティ確保」については、約9割が4点以上を回答しており、多くの自治体で重要度の高い課題として認識。
- 「観光の振興」「中心市街地活性化」等、地域振興に関する項目も重視する自治体が多い。

①アンケート調査結果

ロ地域課題に対する電動モビリティの貢献期待度評価

(N=47)	超小型モビリティ・ミニカー	電動キックボード	搭乗型移動支援ロボット	電動車椅子	自動配送ロボット
ラストワンマイルの確保	55%	45%	36%	32%	15%
高齢者のモビリティ確保	40%	0%	11%	81%	13%
観光の振興	53%	79%	62%	21%	9%
交通安全の確保	19%	2%	13%	15%	26%
中心市街地活性化	28%	66%	47%	19%	30%
自動車利用削減	53%	49%	36%	23%	55%
低炭素化社会の実現	77%	64%	49%	45%	49%
交通渋滞の解消	15%	34%	23%	11%	36%

「高齢者のモビリティ確保」
⇒電動車椅子

「ラストワンマイルの確保」
⇒超小型モビリティ・ミニカー

「観光の振興」・「中心市街地活性化」
⇒電動キックボード, 搭乗型移動支援ロボット

「低炭素化社会の実現」 ⇒すべてのモビリティ

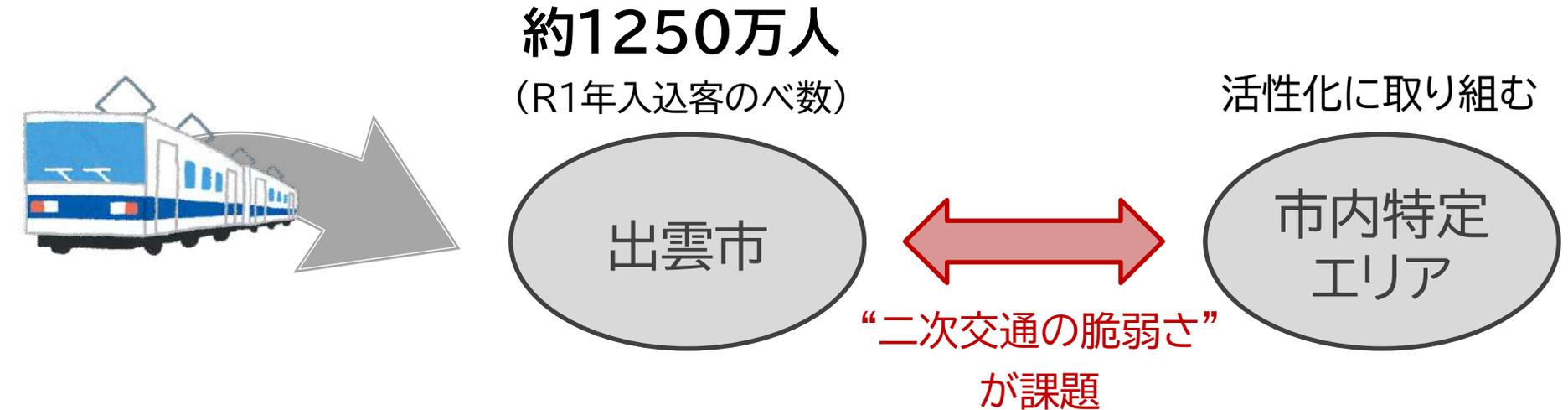


※画像出典: 多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会の中間報告書

地域課題ごと期待されているモビリティは異なる傾向

② 電動モビリティ導入による効果と課題の把握

□ 「観光の振興」を目的に導入した事例（島根県出雲市）



➡ 超小型モビリティ・ミニカーの活用を検討

(H29年度検討・H30～R2年度実施)

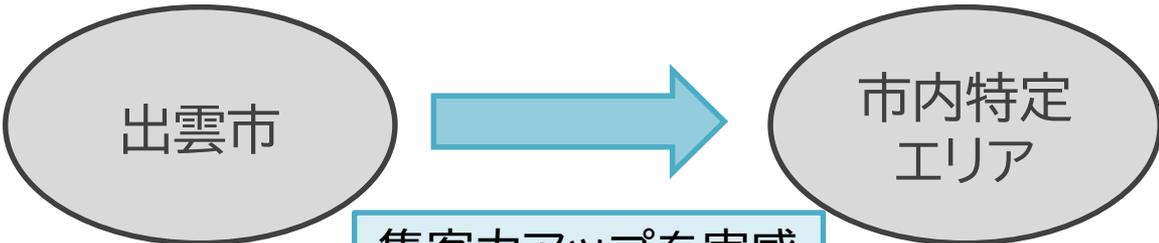
超小型モビリティ・ミニカー導入に向けた4つのテーマ

- ① 観光客の市内での回遊性・利便性を高めることによる“観光地価値の向上”
- ② 有名スポット観光だけでなく、市内の魅力ある観光スポットへ“自由にアクセス”
- ③ 観光プランとの組み合わせによる“新たなアトラクション”
- ④ 電気自動車の活用による“二酸化炭素排出削減に貢献”

② 電動モビリティ導入による効果と課題の把握

□ 「観光の振興」を目的に導入した事例（島根県出雲市）

■ 導入効果



集客力アップを実感

実証事業についてほとんどの利用者が高評価

■ 課題認識と今後の展望



継続意向はあまりない

- 事業を実施する上で、**収支面での課題**があるため（※今回の実証事業は、実施主体となる民間事業者がいなかった）
- 電動モビリティの管理・運用体制も含めたコスト削減により、収益性のある事業として民間事業者が容易に参画しやすいスキームが構築できれば検討したい
- 現在、商用車としての活用を主としており、利用料金の採算性を重視するのではなく、**SDGsへの取り組みとして利用**

⇒「観光の振興」としての効果はあったものの、管理・運営面で課題があった。現在はSDGsの取り組みとして活用中

3. 実道、構内実験に基づく車道上の電動キックボードの利用特性【WG3】

実道調査

< 単路部 >

- ・ 走行位置・速度
- ・ 自動車との並走・追越状況
- ・ その他危険事象等

< 交差点 >

- ・ 通行方法
- ・ 走行位置・速度
- ・ 旋回半径
- ・ その他危険事象等

構内実験

実道調査での実態把握に加え、一部の項目について構内実験による検証も実施

並走・追越し時の走行評価

- ・ 適正な離隔距離
- ・ 自転車との比較

車両運動特性

- ・ 速度別安定性
- ・ 旋回特性



← 新大久保

↓ 沼津



← 中之島



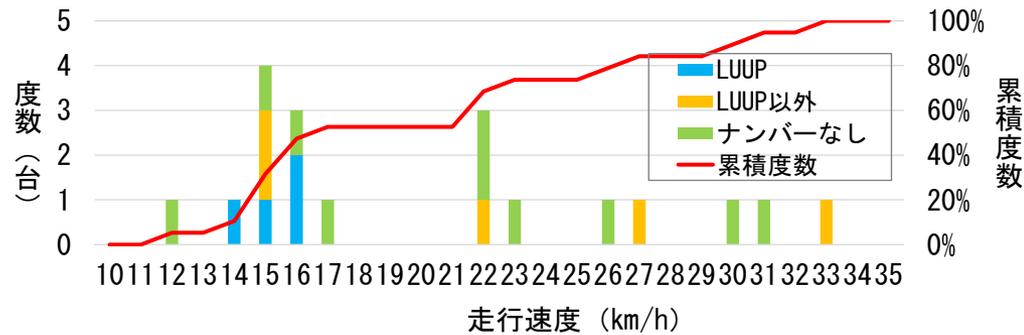
↑ 日本大学理工学部 船橋キャンパス

実道での走行実態調査（単路部）

走行速度

- 速度分布に2つの山（15km/h程度と20km/h以上）が生じ、**速度リミットのあるシェアリングと個人所有で大きな違いがある。**

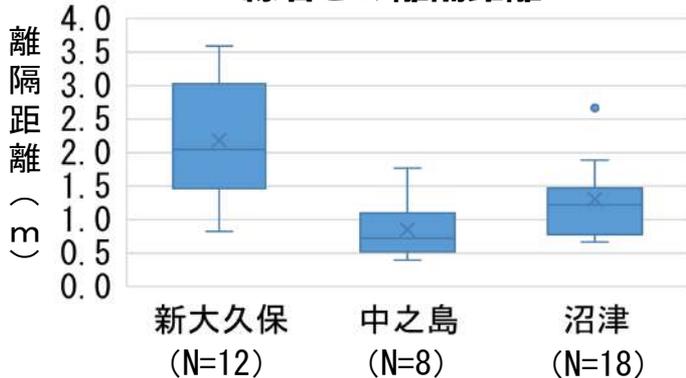
速度分布（新大久保調査）



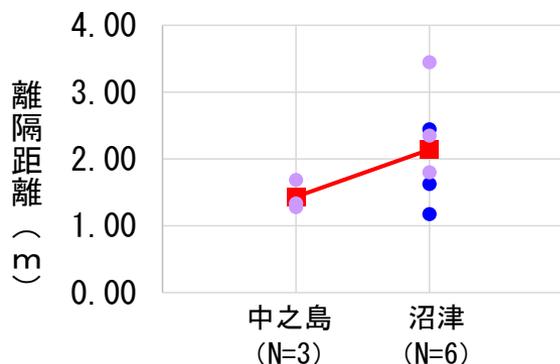
走行位置（縁石・自動車との離隔距離）

- 車線幅員の広い新大久保や、多車線の沼津は走行位置にバラツキが大きい。一方、車線幅員の狭い中之島では**縁石から0.8~1.0m**の位置で走行。
- 自動車に追い越され時は、**最小でも1.0mの離隔距離で追い越し**が発生。最小平均値は1.4m程度。

縁石との離隔距離



追越された時の自動車との離隔距離



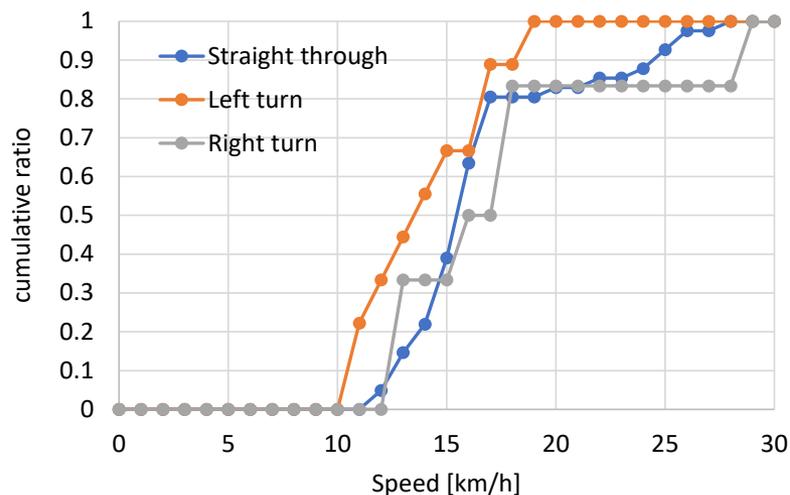
実道での走行実態調査（交差点部）

□ 交差点部の挙動（新大久保：北新宿1丁目交差点）

- 走行位置：直進は8割以上が車道のみでの走行だが、**右左折の場合に歩道に進入するケースが2～3割程度発生**（降車して歩道にあがったケースも含む）
- 速度：**直進は15km/h程度、右左折は10～15km/h程度**で25km/h程度も一定数存在
- 最小旋回半径：速度によって異なり、**他の車両を避走する場合などは5m程度**（速度10km/h以下），**右左折の場合は10m程度が多い**（速度10-15km/h）



交差点通過時の最大速度分布
(Max speed distribution in the intersection)



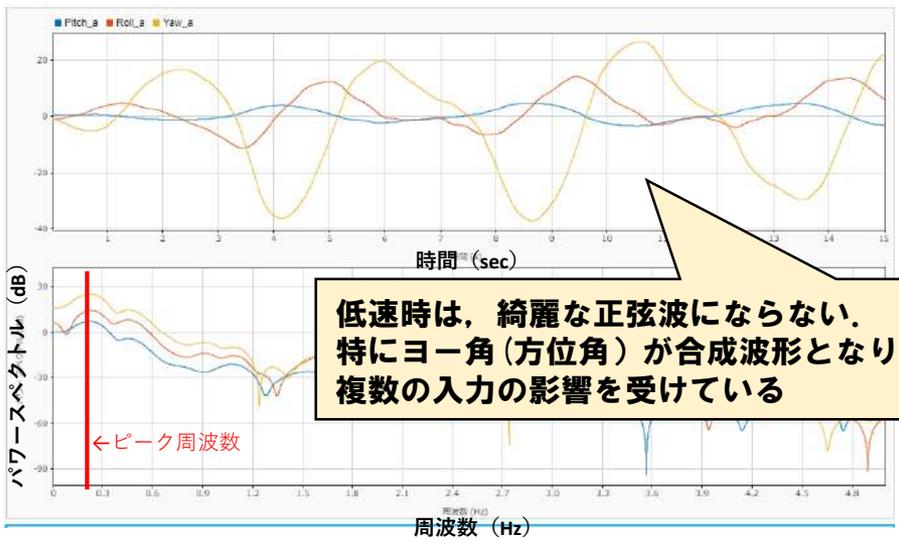
車両運動特性に関する構内実験

JASO T014:2013 二輪自動車-スラローム
試験法をベースに車両挙動を計測

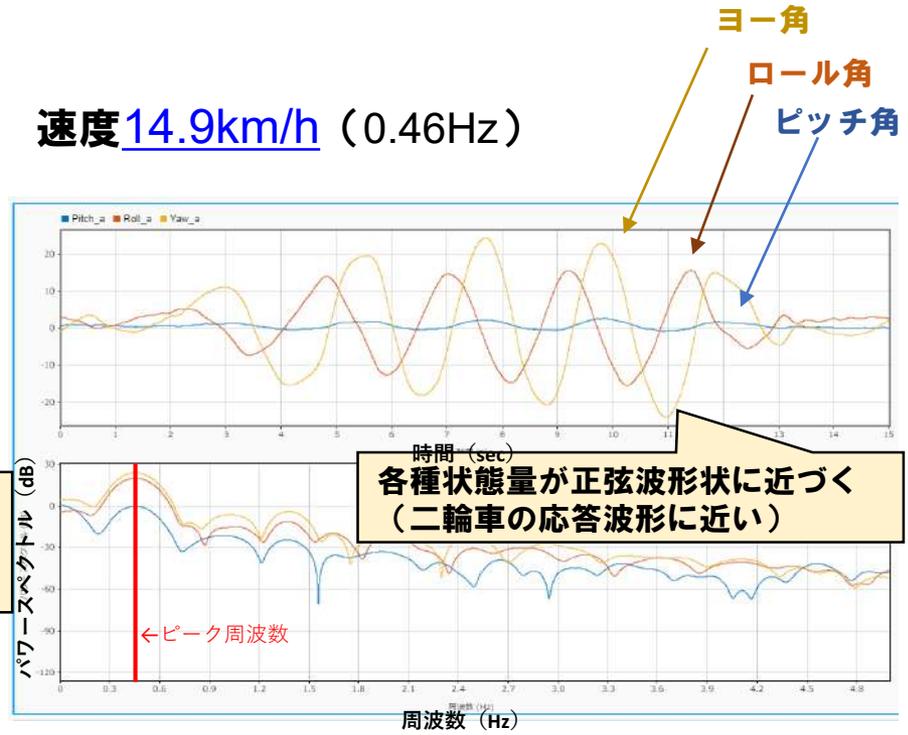
スラローム走行における車両運動応答特性

- 10km/h程度を境にして操縦メカニズムの違いが生じ、低速時は、操舵により旋回半径を一定に保ちながら小回りとなる。
- 実走行時の障害物回避場面などで、走行速度により操縦主体が異なっていることが推察される。

速度 7.1km/h (0.22Hz)



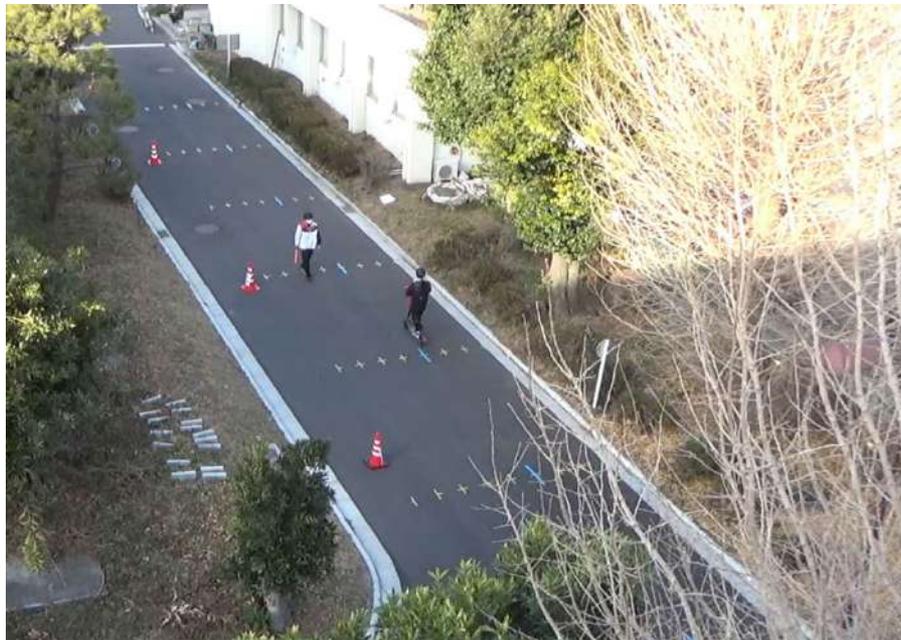
速度 14.9km/h (0.46Hz)



4. 構内実験に基づく利用者不安感、挙動特性 【WG5】（①群馬高専・構内実験）

□歩行者混在環境下での電動KBすれ違い時の回避特性と不安感を自転車と比較しながら明らかにする

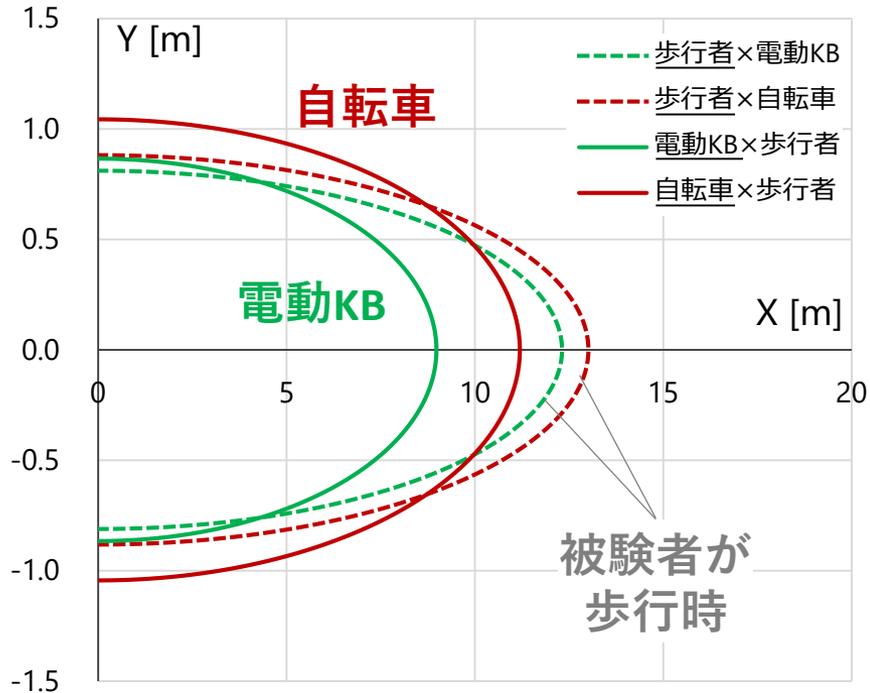
- 歩行時・乗車時それぞれの被験者実験を実施
 - 歩行時：歩行者として 電動KB or 自転車 を回避
 - 乗車時： 電動KB or 自転車 に乗車して歩行者を回避
- 互いの走行速度や離隔の違いによる影響を検証



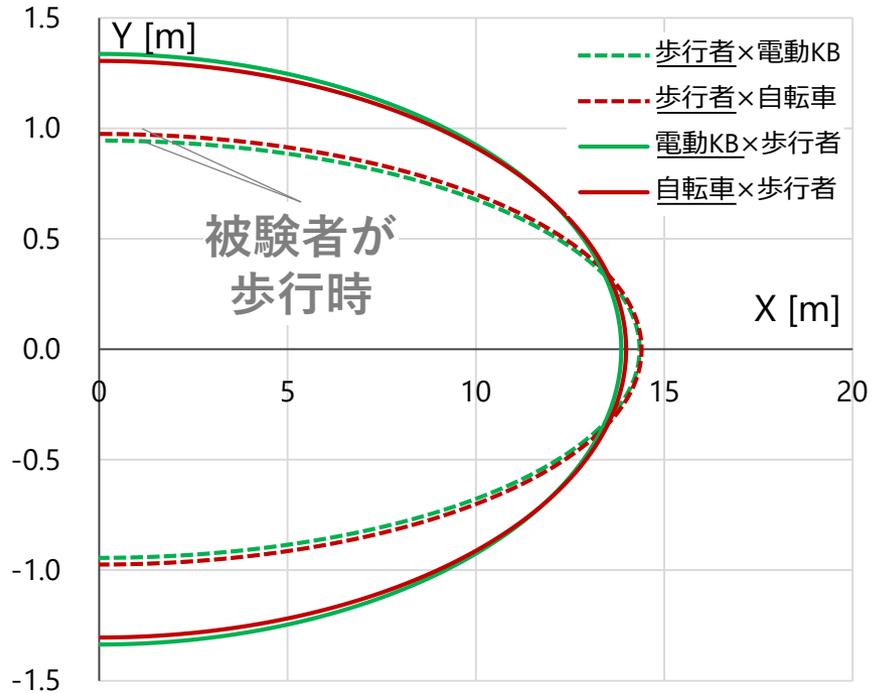
回避確率の分布（回避確率50%）

回避確率が50%となるエリアの分布を速度別に比較

- **低速域**：電動KB乗車時に自転車よりも回避が遅れる傾向
- **高速域**：自転車と電動KBの間でほとんど差異はみられない



相対速度 **10km/h**
(歩行者5km/h + 乗り物5km/h)



相対速度 **20km/h**
(歩行者5km/h + 乗り物15km/h)

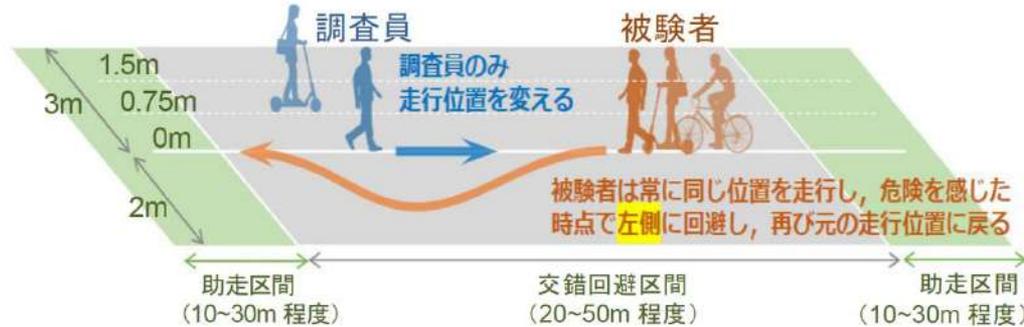
対面すれ違い時の走行の受容性と不安感の評価 (②名古屋工業大学・構内実験)

□実施日: 2021年11月, 12月の計5日間

□場所: 名古屋工業大学構内

□被験者: 25名(男性14人 女性11人)

□実験の流れ



①事前アンケート

②走行練習と事前走行(スラローム・急制動×3)の後, 42パターンの対面すれ違い走行

③回避しようとはせず真っ直ぐ向かってくる調査員に対し, 被験者は危険を感じた時点で左側に避け, 再び元の走行位置に戻る.

④各走行ごとに走行の受容性と不安感のアンケートを実施

⑤事後走行, 事後アンケート

□走行条件

組合せ	パターン	被験者	調査員	要因/水準				パターン数
				被験者速度 (km/h)	調査員速度 (km/h)	相対速度 (km/h)	走行位置 (m)	
歩車	A	歩行者	電動KB	5	6/10/15	11/15/20	0/0.75/1.5	9
	B	電動KB	歩行者	6/10/15	5	11/15/20	0/0.75/1.5	9
車車	C	電動KB	電動KB	10/15	6/15	16/21/25/30	0/0.75/1.5	12
	D	自転車	電動KB	10/15	6/15	16/21/25/30	0/0.75/1.5	12
被験者が体験する合計パターン数								42

被験者内訳

	男性	女性	計
20代	6人	5人	11人
30代	3人	3人	6人
40代	4人	3人	7人
50代	1人	0人	1人
計	14人	11人	25人

走行の受容性とすれ違い時の不安感評価モデル

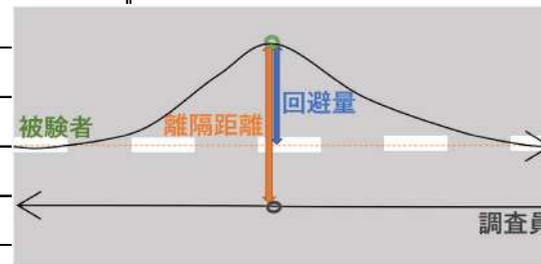
被説明変数(アンケート①, ②の回答)を2区分した名義ロジスティック回帰分析

【被説明変数】

※本発表では①のみ紹介

- アンケート① 走行の受容性
 - 1, 2 : よくない 3, 4, 5 : よい
- アンケート② すれ違い時の不安感
 - 1, 2, 3 : 不安でない 4, 5 : 不安

説明変数		定義
属性	年齢	被験者の年齢
	性別ダミー	男性 : 0, 女性 : 1
	バイク免許別ダミー	バイク免許保有 : 0, バイク免許なし : 1
	自転車利用頻度別ダミー	自転車に乗る : 0, 自転車に乗らない : 1
走行条件	離隔距離	すれ違い時の被験者と調査員との距離[m]
	回避量	すれ違い時の被験者の基準線からのずれ[m]
	被験者速度 (すれ違い時)	すれ違い時の被験者速度[m/s]
	調査員速度 (すれ違い時)	すれ違い時の調査員速度[m/s]
運転特性	1 運転スキルへの自信	運転特性の得点
	2 運転に対する消極性	1 : 全くあてはまらない
	3 せっかちな運転傾向	2 : 少しあてはまる
	4 几帳面な運転傾向	3 : かなりあてはまる
	5 信号に対する事前準備的な運転	4 : 非常にあてはまる
	6 ステイタスシンボルとしての車	
	7 不安定な運転傾向	(運転特性の得点は、運転スタイルに関する
	8 心配性的傾向	アンケートにより取得したものを使用する。)



走行の受容性評価モデル

走行の受容性		パターンA 歩行者×電動KB		パターンB 電動KB×歩行者		パターンC 電動KB×電動KB		パターンD 自転車×電動KB	
項		推定値	p値	推定値	p値	推定値	p値	推定値	p値
切片		675.331	0.011	-10.016	<.0001	55.227	0.000	12.817	0.008
属性	年齢	-	-	-	-	0.398	0.011	-0.133	0.001
	性別ダミー	-172.045	0.011	-	-	-29.352	0.002	-3.868	0.005
	バイク免許別ダミー	162.798	0.013	-	-	36.161	0.001	4.820	0.001
	自転車利用頻度別ダミー	88.869	0.009	-	-	-	-	-	-
走行条件	回避量 実測値	-3.523	0.001	-1.086	0.018	-3.105	0.000	-2.101	<.0001
	被験者速度 (すれ違い時)	16.170	0.008	1.020	0.001	-	-	-	-
	調査員速度 (すれ違い時)	-	-	-	-	-0.564	0.048	-	-
運転特性	1運転スキルへの自信	-41.513	0.007	0.691	0.031	-	-	-0.828	0.043
	2運転に対する消極性	-103.394	0.013	-	-	-16.859	0.001	-3.680	0.000
	3せっかちな運転傾向	-16.662	0.014	3.043	<.0001	-11.390	0.001	4.740	0.001
	4几帳面な運転傾向	66.991	0.016	-	-	9.244	0.010	3.857	0.002
	5信号に対する事前準備的な運転	-87.016	0.014	-	-	-	-	-	-
	6ステイタスシンボルとしての車	-	-	-	-	-	-	-3.987	0.001
	**7不安定な運転傾向	-	-	-	-	-20.027	0.001	-1.788	0.070
	8心配性的傾向	-99.699	0.009	1.182	0.001	7.009	0.006	-	-
R2乗(U)		0.660		0.323		0.605		0.418	
サンプル数		225		224		300		300	

負の係数：
受容性を低下させる

全パターン...
回避量が多い
→走行の受容性が低い

※下線は被験者 **運転者特性チェックシート(HQL)を使用して評価

電動KBとすれ違う場合 (パターンA,C,D) ... 「運転に対して消極的な人」は受容性が低い。
「几帳面な運転傾向がある人」は受容性が高い。

乗り物同士でのすれ違い (パターンC,D) ... 「気分により不安定な運転傾向がある人」は受容性が低い。

5. 受容性に関する国際比較調査【WG1】

【目的】

インフラ整備状況や電動モビリティの普及状況の異なる国間の比較を通じて、社会環境と利用意向・社会的受容との関係を明らかにする。

- ・ **利用意向**：個人が自分自身でサービスを利用することに対する意向

他人が使うと迷惑，怖い，危ない・・・

✂

- ・ **社会的受容**：そのサービスが社会に普及することに対する賛否意識

対象都市：東京， ロンドン， ウィーン， ドーハ

2020年
末～

2021年～， 個人所有車は公道走行禁止にも関わらず， 利用多い

2018年～
早期導入

2020年～
22年WC契機に
急速に導入

調査方法

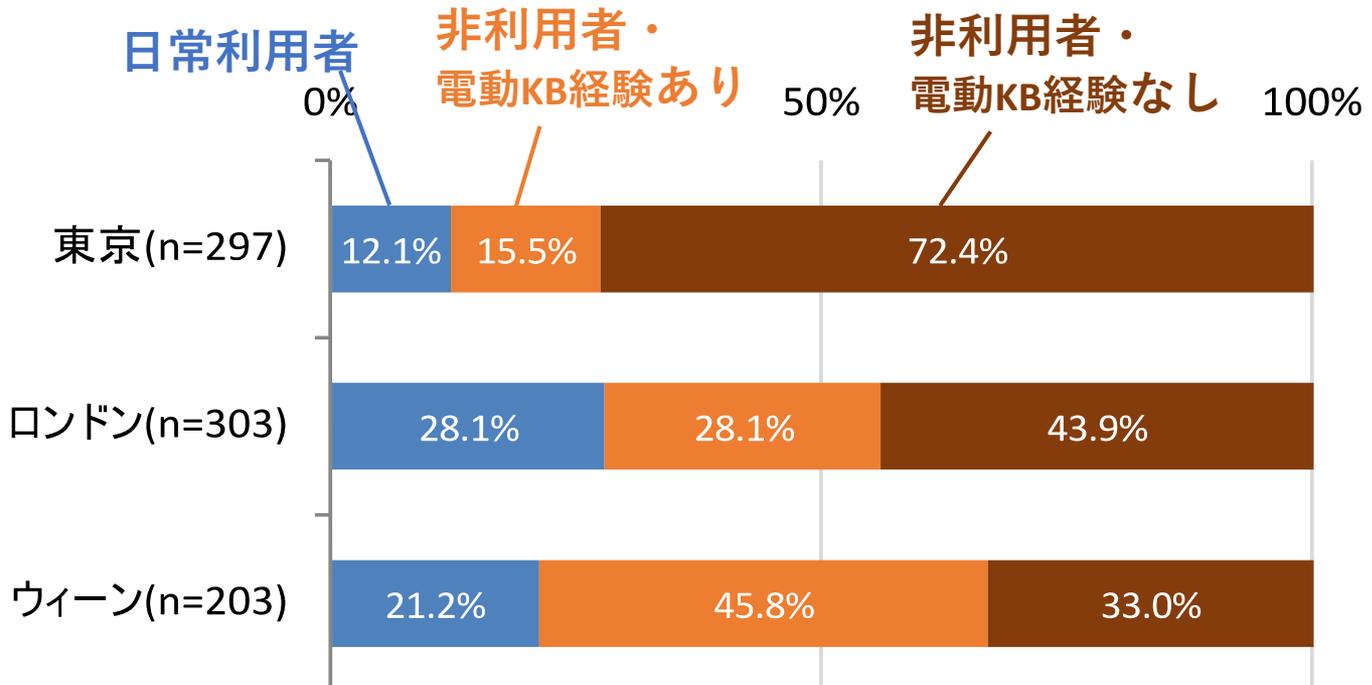
対象

- 東京23区， ロンドン（Greater London）， ウィーン， ドーハの各都市在住者
- 年齢（20代～40代）・性別は原則均等割（都市によってやや偏りあり）

設問項目

- 電動キックボード（KB）の利用状況， 今後の利用意向， 電動KBに関する環境・制度の評価， 電動モビリティ全般に関する価値観， 社会的受容， 個人属性など

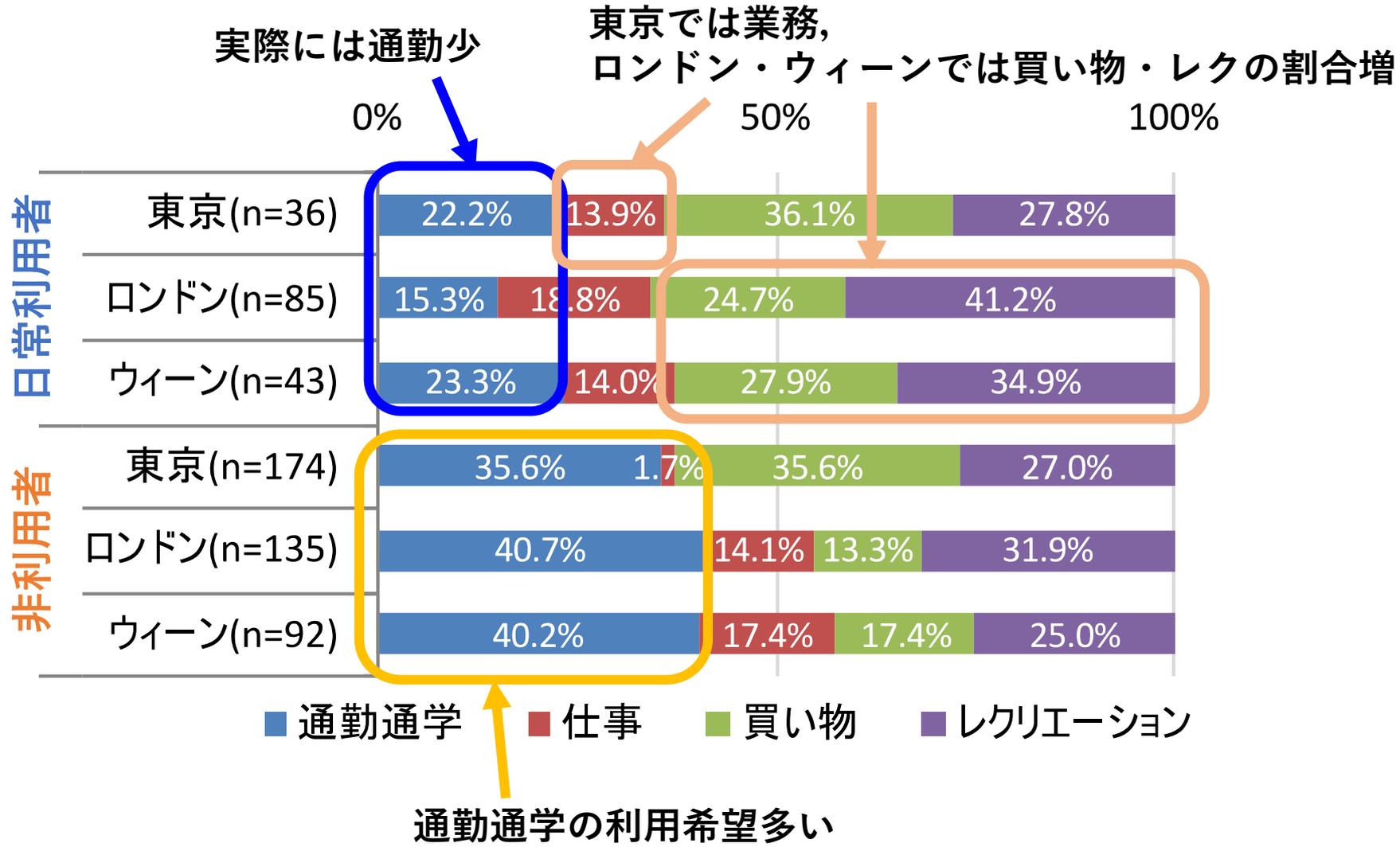
電動KBを
月1回以上利用
→ 日常利用者
それ未満
→ 非利用者



※ドーハは2023年1月より調査開始

基礎集計結果

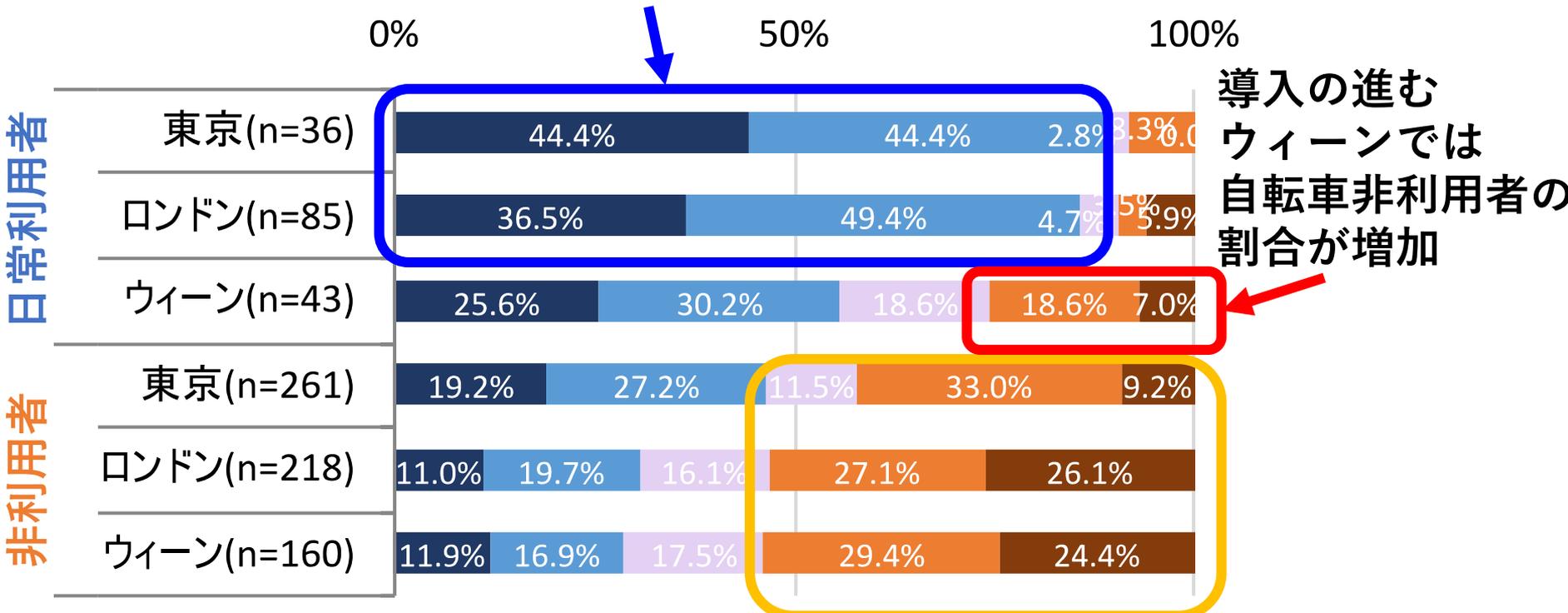
□日常利用者の利用目的と非利用・利用希望者の利用目的



基礎集計結果

□ 日常利用者と非利用者の自転車利用頻度

導入過渡期の東京・ロンドンは日常利用者の大半が週1回以上乗車



導入の進む
ウィーンでは
自転車非利用者の
割合が増加

非利用者は半数が
ほとんど乗らない

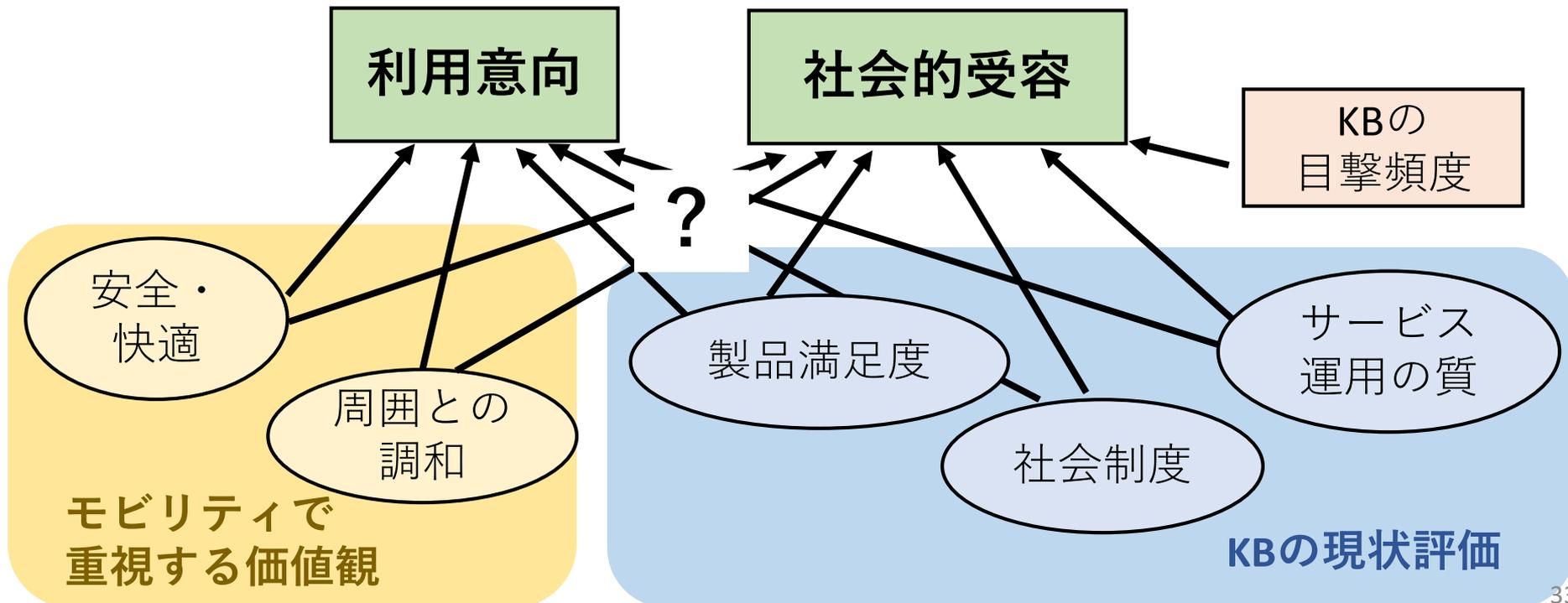
■ 週5回以上 ■ 週1~4回 ■ 数ヶ月に1~2回 ■ 減多にないが乗れる ■ 一度もない

構造方程式モデリングによる因果関係把握

非利用者（月1回未満）の利用意向・社会的受容を規定する
要因分析

□ 既往研究（UTAUT (Venkatesh, et al., 2003)等）を参考にしつつ、
特に、利用者の価値観、周辺環境・制度に着目

□ 探索的因子分析を踏まえ、以下の要因を仮定



構造方程式モデリング・非利用者（3カ国統合）

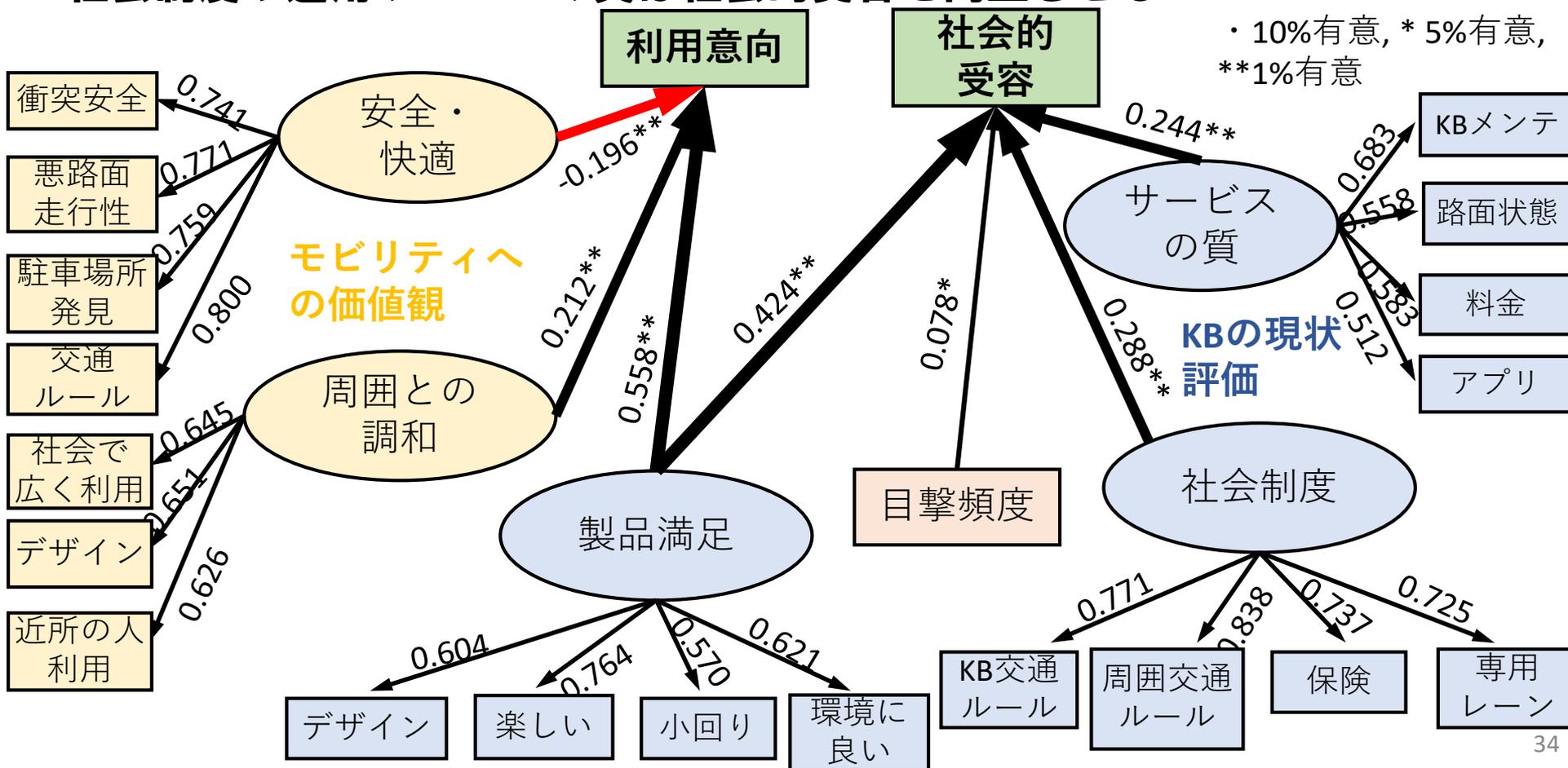
□非利用者は、安全性を重要視せず、周囲との調和を重視する性格の人ほど利用意向が高い。

□製品満足度が高いほど利用意向・社会的受容が高い

□社会制度や運用サービスの質は社会的受容を向上させる

n	639
GFI	0.987
AGFI	0.981
CFI	0.898
RMSEA	0.056

・ 10%有意, * 5%有意, **1%有意

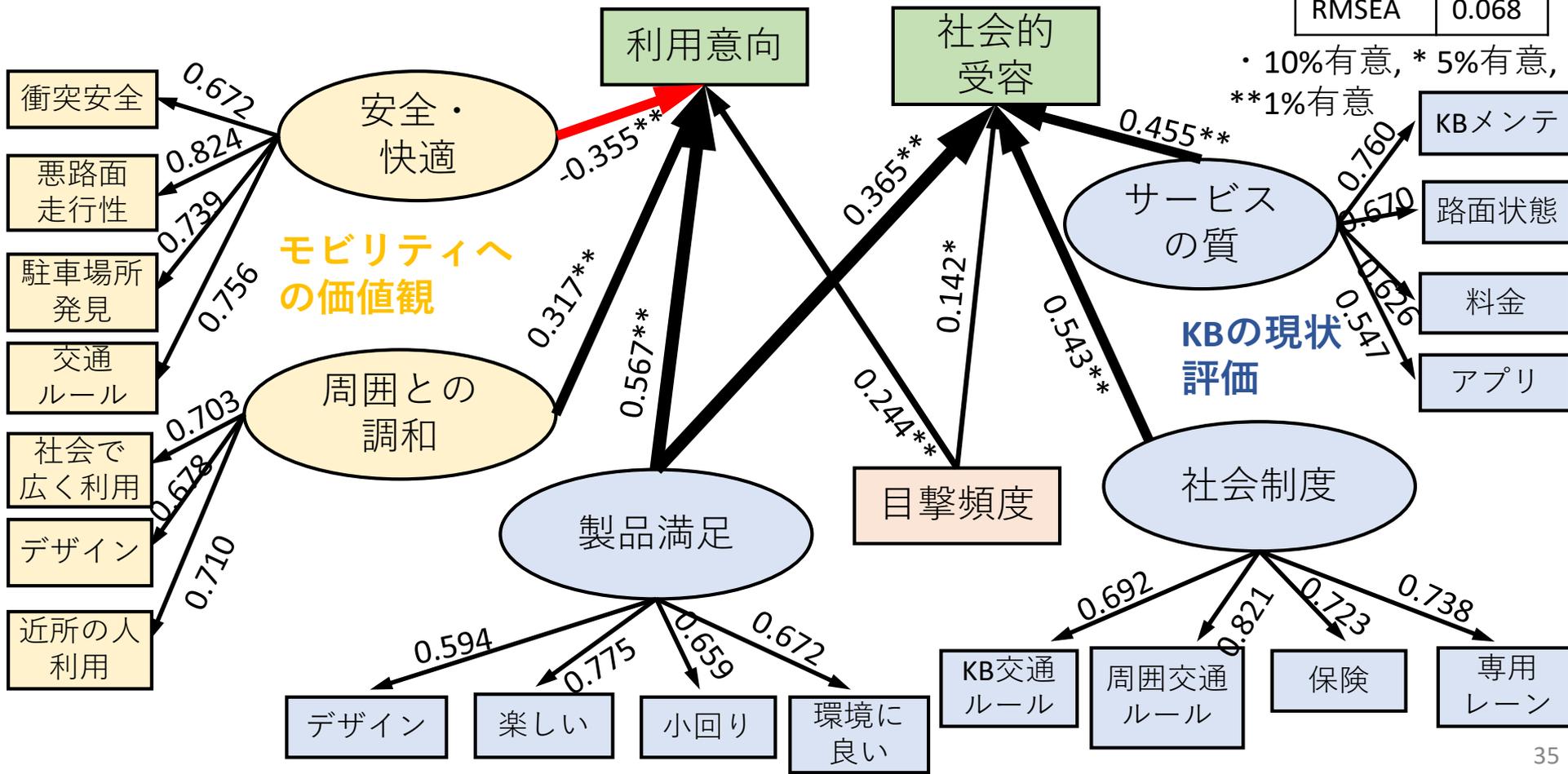


構造方程式モデリング・非利用者（ロンドン）

ロンドンでは、社会制度やサービスの質が社会的受容に与える影響が相対的に大きい

n	218
GFI	0.977
AGFI	0.968
CFI	0.870
RMSEA	0.068

・ 10%有意, * 5%有意, **1%有意



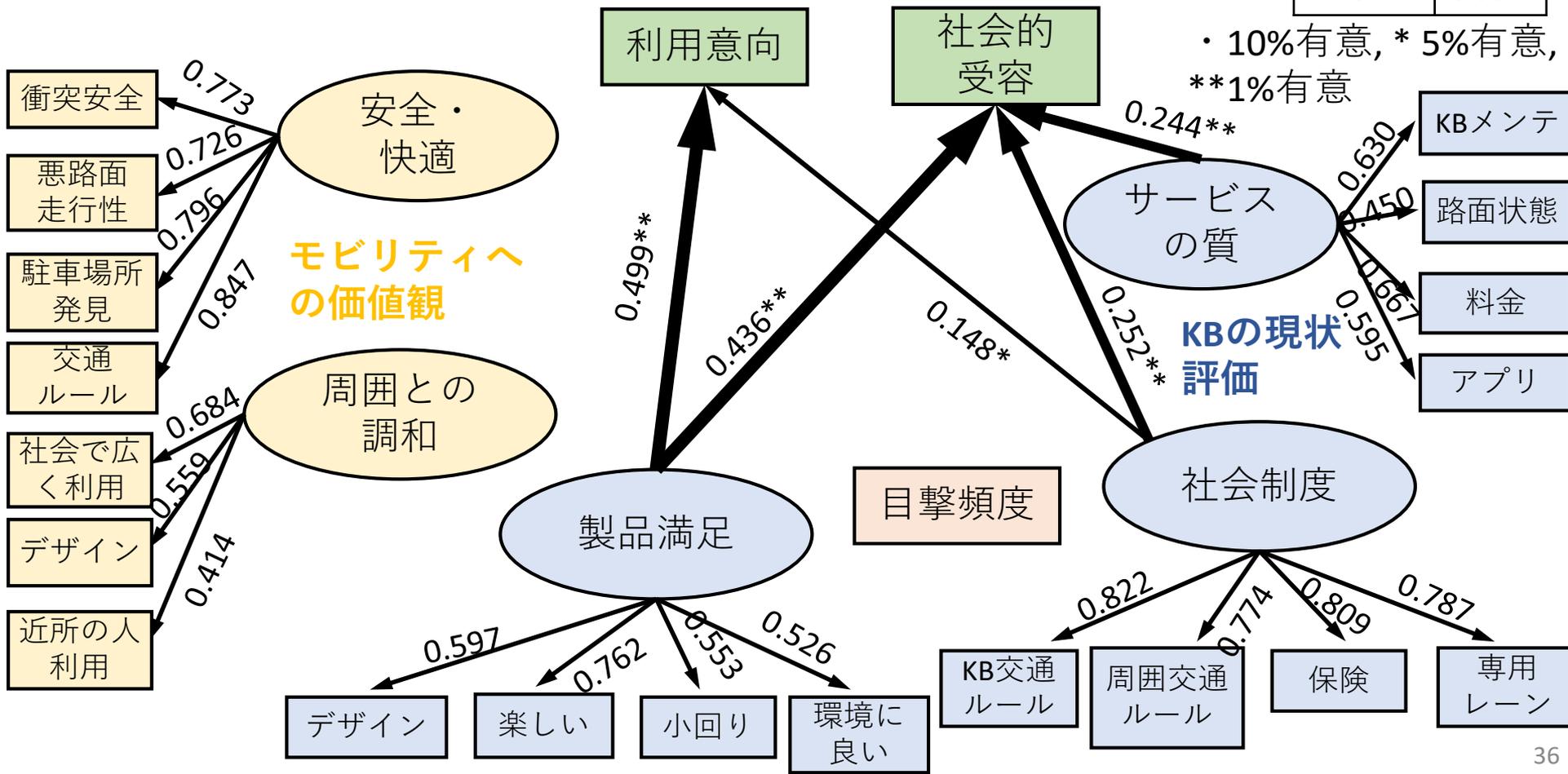
構造方程式モデリング・非利用者（東京）

□東京では、モビリティへの価値観や目撃頻度の影響は有意でない

□あくまでKBの現状評価によって決定づけられる

n	261
GFI	0.984
AGFI	0.977
CFI	0.899
RMSEA	0.062

・ 10%有意, * 5%有意, **1%有意



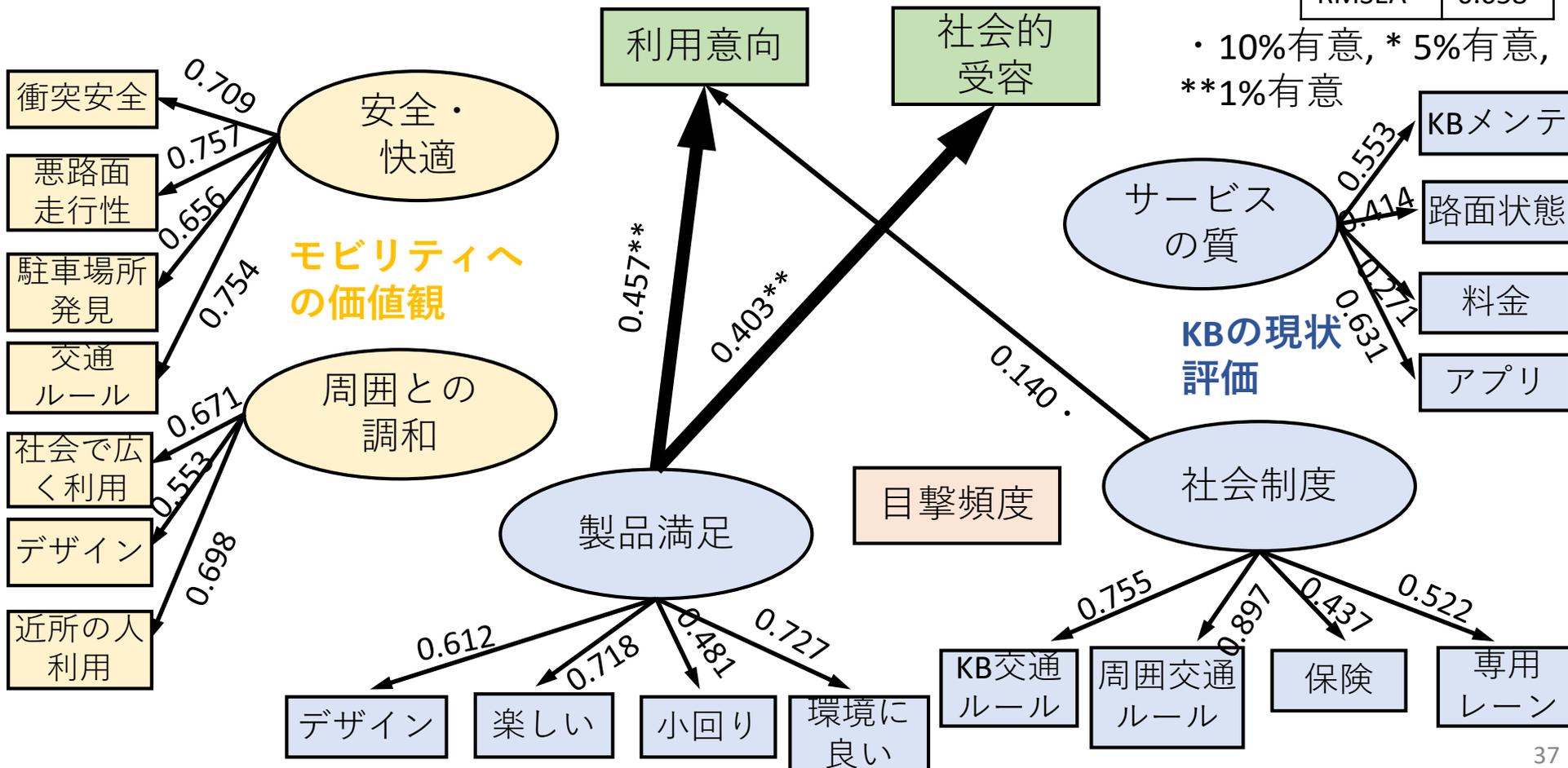
構造方程式モデリング・非利用者（ウィーン）

ロウィーンでは、製品満足と社会制度のみが有意に影響

電動モビリティの普及状況によって意識の構造が異なる可能性を示唆

n	160
GFI	0.979
AGFI	0.971
CFI	0.864
RMSEA	0.058

・ 10%有意, * 5%有意, **1%有意



6. 国際ワークショップ報告【WG6】

□テーマ: Role of Micro-E-Mobility in Modern Transportation Systems: challenges and future expectations

➤ WCTRS SIG C4 and G2 との共催

□日程: 2023年2月28日, 9時~13時 (中欧時間, UTC+1)

□会場: ウィーン工科大, Zoomによるハイブリッド形式

□プログラム

➤ 報告

- 2208Cプロジェクトメンバー3名による報告
- 海外研究者・実務者2名による発表

- ✓ E-scooters: an evolutionary approach to Acoustic Vehicle Alert Systems (Prof. Nick Tyler -- University College London, UK)
- ✓ Macro Managing Micro Mobility (Mr. Pedro Homem de Gouveia --- POLIS)

➤ パネルディスカッション

- モデレータ: Dr. Wael Alhajyaseen (Qatar University, QAT)
- パネリスト: Prof. Guenter Emberger, Prof. Nick Tyler, Mr. Pedro Homem de Gouveia, and Dr. Koji Suzuki



6. 国際ワークショップ報告【WG6】

□参加者 110名程度（オンライン90名，現地20名程度）

□パネルディスカッションでの主な論点

➤ **インフラの適合性**

- 単独事故の問題→整備，維持管理の重要さ

➤ **安全性リスク**

- 速度（Mobility間の相対速度）を落とす工夫
→規制速度を下げる，取締り強化，技術面での支援
- 接触機会を減らす工夫 →分離した通行空間

➤ **Micro-E-Mobilityの将来**

- SustainableなMobilityか否か，徒歩に置き換わるか(健康面)，将来を見据えた検討
- トリップ長（例.1mileは徒歩，数kmはMicro-E-Mobility）に合わせた導入，都市構造のあり方（駐車スペース（車→Micro-E-Mobility）の捻出や速度レベルの異なるモビリティを許容するための道路ネットワークの階層性の重要さ）



ウィーン市内のMicro-E-Mobilityの利用環境



30km/h規制と他Mobilityと分離された通行空間



歩道とBike Lane, 横断施設との接続



幹線道路との接続, 交差点処理の工夫 (マーキング)



7. まとめ

□地域課題の解消に期待される小型電動モビリティ

- 「高齢者のモビリティ確保」⇒電動車椅子
- 「ラストワンマイルの確保」⇒超小型モビリティ・ミニカー
- 「観光振興」「中心市街地活性化」⇒電動KB, 搭乗型移動支援ロボット

□得られた知見と電動KBの今後の普及・展開に向けた課題①

➤ 利用実態分析

- 車道通行が多いが、歩道走行するケースも見られる（交差点部）
→ ルールの周知・徹底の必要性
- 並走・追越しを考慮すると縁石や車両からそれぞれ1.0mのスペースが必要。
自転車レーンに相当する通行空間が必要。狭幅員の場合は都市型側溝への改良も。

➤ 車両運動特性

- 低速と高速域で、操縦メカニズムの違いがあり、10km/h程度より低速では、操舵によるバランス操作の影響が確認された。沿道出入り車両の回避行動や交差点部の走行における危険性が懸念される。→ 速度による応答性や旋回半径の違いなどの運動特性について、講習時などにユーザーの理解度向上を図ることが必要。

7. まとめ

□得られた知見と電動キックボードの今後の普及・展開に向けた課題②

➤ 利用者の受容性

- 回避量，普段の運転特性の違いが電動キックボード乗車時の不安感，受容性に影響を与え，すれ違う主体の組み合わせによっても評価が異なる。
→KB同士ではすれ違い時の主体間の相対速度を小さくすること，利用時の注意喚起，運転者特性を考慮した受容性を高めるための啓発も必要。

➤ 社会的な受容性

- 電動モビリティの普及状況によって，意識の構造が異なる可能性。
→普及過渡期では，法制度等の整備や運用サービス向上が社会的受容を高める。

➤ 海外事例の分析に基づく今後の課題

- 電動キックボードは車体が安く，税金も安いので，所有が比較的容易。→自動車免許を持たない利用者など，安全教育の徹底の課題，駐輪に対する検討も。
- 電動キックボードをはじめとするmicro-E-mobilityがSustainableなMobilityと言えるか否か，将来を見据えた多面的な検討（高齢化社会，経済性へのimpact）
- トリップ長に合わせたMobilityの導入展開，都市構造のあり方や速度レベルの異なるモビリティを許容するための道路ネットワークの階層性の重要性（面的な通行空間整備の方向性）



公益財団法人 国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences