

# モビリティサービス 要するに移動手段を何とかしよう ～いろいろな考え方～

(国研) 産業技術総合研究所

(筑波大学連携大学院准教授、東京理科大学連携大学院准教授)

橋本 尚久

謝辞

経済産業省・国土交通省のプロジェクトの成果を含む

金夜サイエンスカフェ

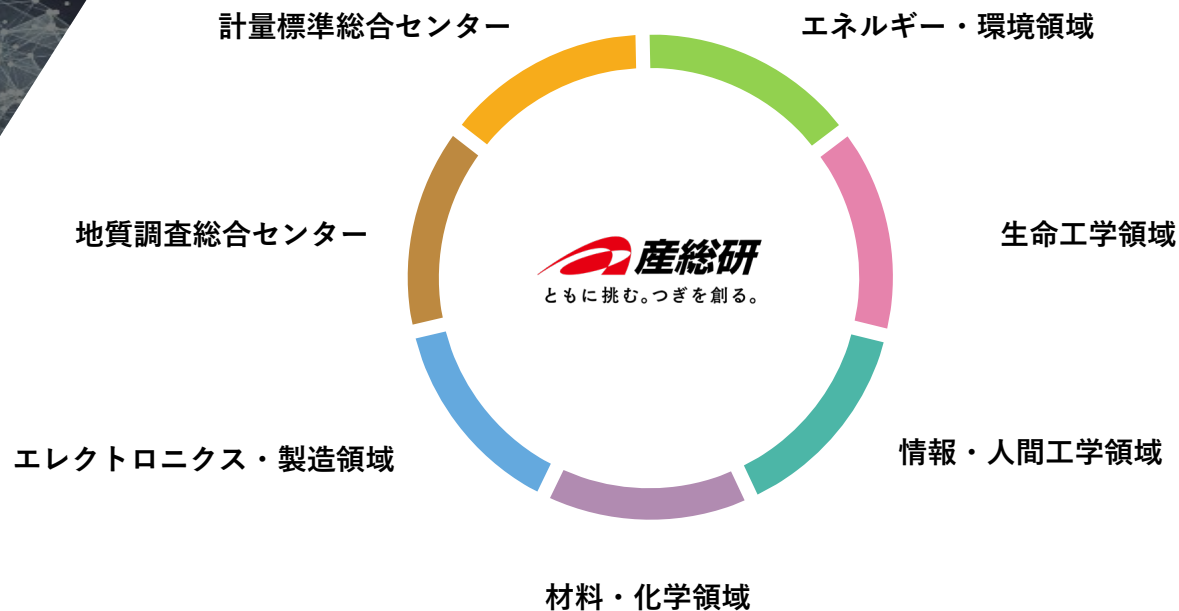
2024年 2月16日 @つくば駅前

## overview

領域

# 7領域

にまたがる広範な研究体制



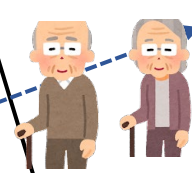
# 本日の内容

- 自己紹介
- 背景（簡単に）
- モビリティサービス
  - 概要と目的
  - 全国の取り組みの紹介
  - 関連する研究
- まとめと将来の課題

なるべく短く話しますので、もし詳しく知りたいことがあれば、後ほど質問いただければと思います

# 交通に関する課題（まとめ）

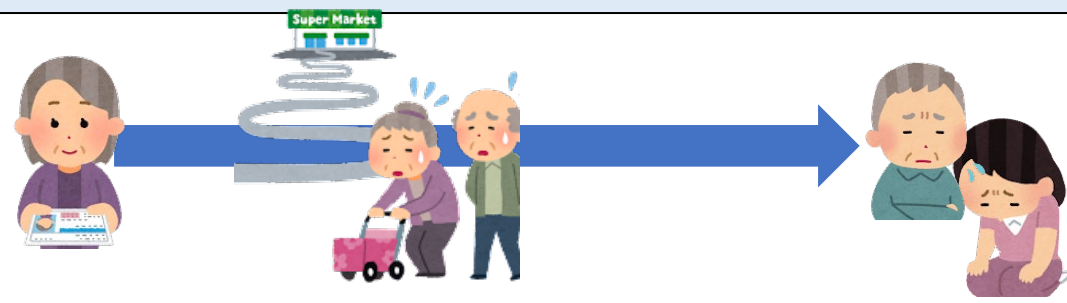
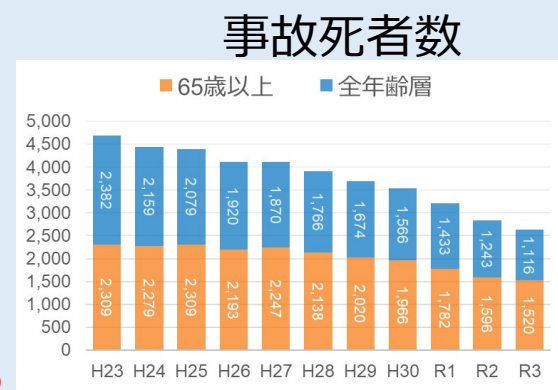
- ## 交通の課題
- エネルギー
  - 渋滞
  - 高齢ドライバー
  - ドライバー不足
  - 環境問題
  - Co2
  - 都市集中
  - 交通事故
  - インフラ維持管理
  - EV化
  - 自動車産業
  - データ（DX）



(例)  
高齡ドライバーアンケート

- 運転は継続したい
- 安全で便利な移動手段があれば利用したい

● 免許返納を後悔している  
(再取得はほぼ不可能という現実)



みんなの移動手段の確保  
新しいモビリティ（公共交通を含んだ）  
をどう考えて、どう創っていくか  
今日は **モビリティサービスの話**

# モビリティサービスの取り組み

## モビリティって何？

〔名〕 移動性。流動性（広辞苑）

- The ability to move easily from one job, area, or social class to another
- The ability to move easily (ロングマン英英辞典)



Q. MaaSって知ってますか？

A. Mobility as a Service（本来は、支払いを便利に）

Q. CASEって知ってますか？

A. Conected, Automated, Shared & Service, Electrification

→ これらで解決できる問題だけではない

移動を便利にかつ持続的に効率的にするため  
色々な実証が行われています

初めての挑戦や垣根を超えた挑戦など様々



業開始。)

、SC-1

グリスシェアカート



SC-1



AIオンデマンド交通の車両



島店街での  
自動運転カートの走行実験



# モビリティサービスを実装するための スマートモビリティチャレンジ

CASE時代を見据えて、5つのトピックで実証実験を開始

1. 他の移動との重ね掛けによる効率化
2. モビリティでのサービス提供
3. 需要側の変容を促す仕掛け（移動受容を喚起）
4. 異業種との連携による収益活用・付加価値創出
5. モビリティ関連データの取得 交通・都市政策との連携
- (6). 自動走行 + MaaS（移動を満たせば、自動・手動はあまり関係ない）

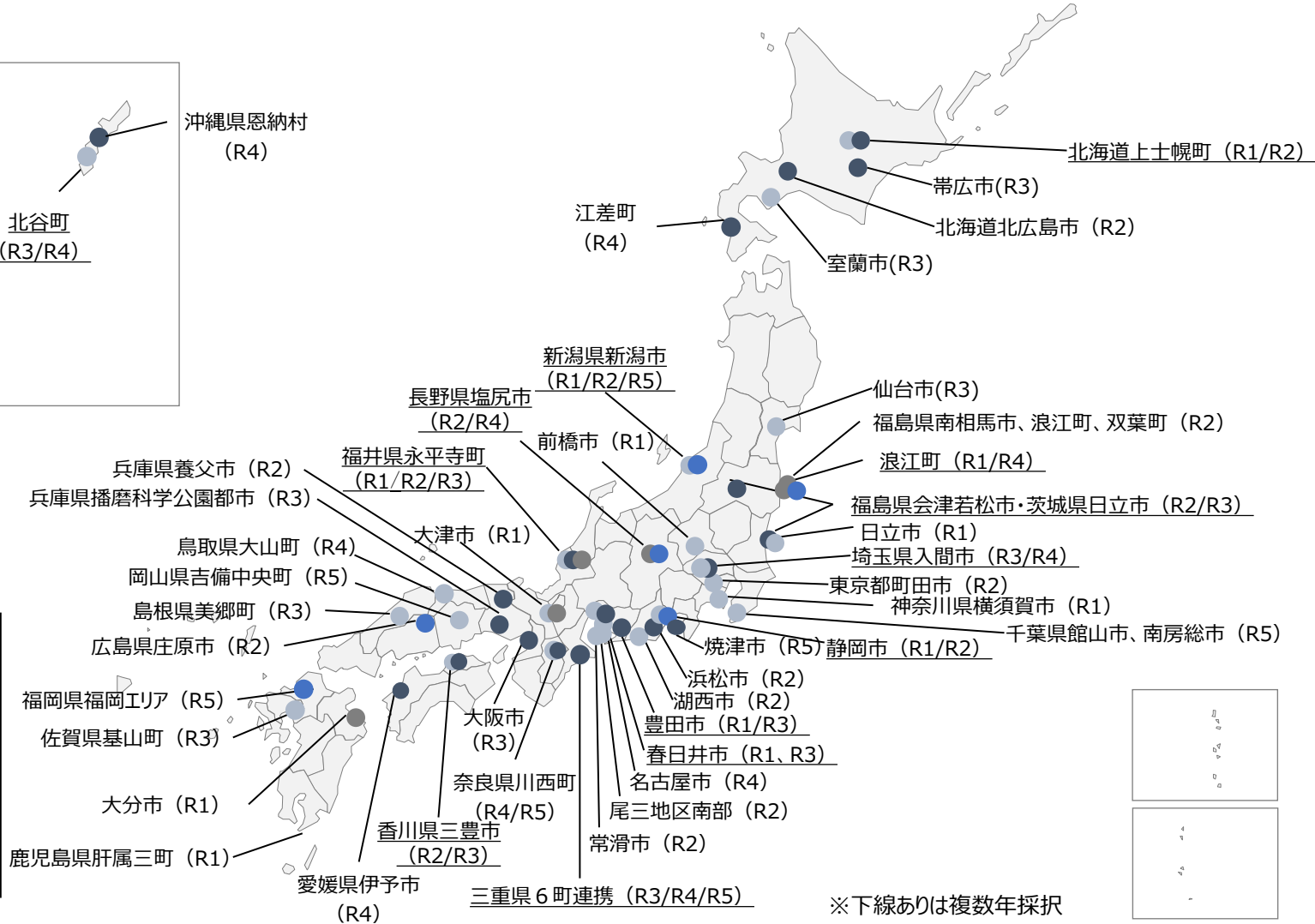
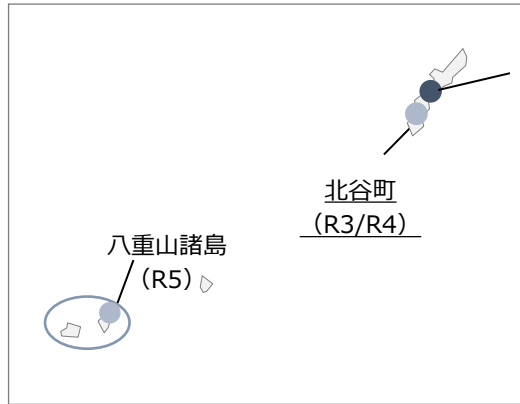
運賃収受だけでなく

- 新たな付加価値により、それ以外の収入を増やす
- 効率よく運用し、コストを低減

これまでのスマートモビリティチャレンジ

# 令和元年～5年度の実証地域 (経産省事業のみ)

- 凡例
- テーマ①移動サービスの最適化
  - テーマ②異業種との連携
  - テーマ③地域データ基盤との連携
  - その他 (自動運転関係等)



**ほぼ全地域  
この他にも  
様々な実証  
もある**

※下線ありは複数年採択

# 事例紹介



# スマートモビリティチャレンジ紹介

## A「他の移動との重ね掛けによる効率化」実証事業

### 佐賀県基山町の取り組み:通勤・通学送迎サービス等の一体的運営

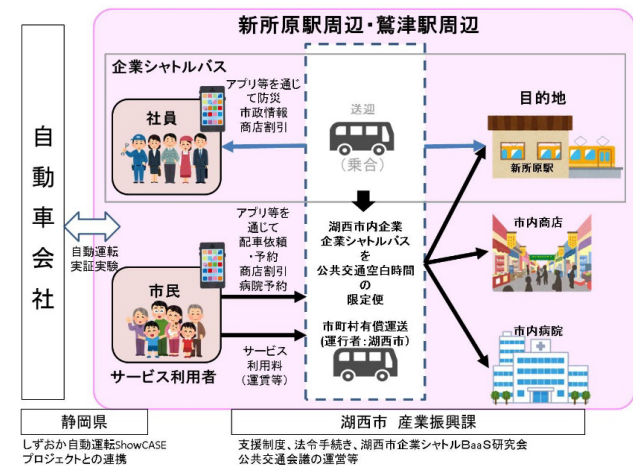
町内輸送の効率化に向け、時間帯別移動需要に応じて、同一車両を高頻度シャトルバス、オンデマンド交通、通勤・通学シャトルバスに割り当てることで、サービス受容性や事業性を検証  
モビリティ活用により収益向上等の効果が期待できる事業・施設と連携（貨客混載等）した際の相乗効果についても検証  
→ 地域内の移動サービスを統合し、実証実験と机上試算からコスト削減効果を確認

経産省WEBページより [https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/smart\\_mobility\\_challenge/pdf/20220405\\_01\\_s01.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/smart_mobility_challenge/pdf/20220405_01_s01.pdf)



### 静岡県湖西市の取り組み:湖西市企業シャトルBaaS

町内輸送の効率化に向け、時間帯別移動需要に応じて、同一車両を高頻度シャトルバス、オンデマンド交通、通勤・通学シャトルバスに割り当てることで、サービス受容性や事業性を検証



経産省WEBページより抜粋

# スマートモビリティチャレンジ紹介

## B「モビリティでのサービス提供」実証事業

三重 6 町の取り組み: 医療MaaSの取り組み

6町における医療費増大の抑制を目的に、6町でマルチパーパス車両(移動診療車)を共同利用し、高齢者宅の近傍にて、オンライン診療・オンライン受診勧奨を行い医療アクセス不良の解消可能性を検証

オンライン診療の実施により患者の診療所への移動による身体的・時間的負担の軽減



▶ オンライン診療の様子



▶ 車内の様子

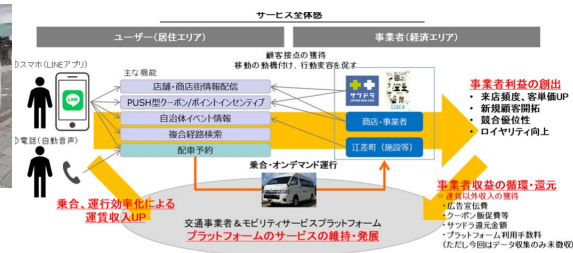


経産省WEBページより [https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/smart\\_mobility\\_challenge/pdf/20220405\\_01\\_s01.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/smart_mobility_challenge/pdf/20220405_01_s01.pdf)

## D「異業種との連携による収益活用・付加価値創出」実証事業

江差MaaSプロジェクト

移動ポイントサービス・情報配信機能を持つスマホアプリを用い、得られる人の移動データを継続的に取得できる仕組みの構築。持続可能な公共交通網の構築にむけ、公共交通協議会でのデータとして活用することを目標とし、移動データ利活用を探る



経産省WEBページより [https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/smart\\_mobility\\_challenge/pdf/20230331\\_s01.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/smart_mobility_challenge/pdf/20230331_s01.pdf)

# スマートモビリティチャレンジ推進協議会 (もうすぐ400の会員) 知見集成果



スマートモビリティチャレンジWEBサイトで公開

ノウハウを共有するため、R1より知見集としてWEBに公開  
(モビリティサービスにおけるテーマの分け方や導入に向けて考慮すべき情報や目標の考え方、成功事例など) また、モビリティ関連データを一部共有し、トライアルの後押し

## 1. 構想策定 | ③施策検討・課題解決に即した交通施策を設定できているか

### ④主要な地域交通課題に対応する交通施策の方向性 例

- 交通に関する課題は地域毎に異なる一方で、全ての交通課題を解決できる万能な交通モードや新モビリティサービスは存在しない
- 既存交通機関や新しいモビリティサービス双方の特徴を理解した上で、適切な交通施策を設定することが重要である
- 同時に、どのモビリティサービスが馴染みやすいか、地域特性も加味する必要がある

地域公共交通の課題(例:ユーポイント)	課題に対応する交通施策(モビリティサービス) 例
公共交通の利便性・非定常性の上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共交通のデジタル化 スマートモビリティサービス 乗客のデジタル化</li> <li>シェアリングサービス カーシェアなど</li> <li>乗客と事業者との連携 事業者間の連携・交通連携など</li> <li>MaaSサービス MaaSアプリ</li> <li>公共交通として自動車の利用 自家用車共有など</li> </ul>
公共交通の利便性・非定常性の上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>自家用車以外の移動手段の確保</li> <li>駅近移動モードの確保・向上</li> <li>交通空白地域での公共交通の確保</li> <li>高齢者の移動手段の確保</li> <li>ラストワンマイルの移動手段の整備</li> <li>中心部への移動手段の整備</li> <li>通勤などの公共交通の確保・向上</li> <li>日常的な生活活動の確保</li> </ul>

### 令和元年度

スマートモビリティチャレンジ  
新しいモビリティサービスの社会実装に向けた知見集 ver.1.0

2020年3月  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
スマートモビリティ推進協議会  
スマートモビリティチャレンジ推進協議会

### 令和2年度

新しいモビリティサービスの社会実装に向けた知見集 (令和2年度版)

2021年3月  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
スマートモビリティ推進協議会  
スマートモビリティチャレンジ推進協議会

### テーマB: モビリティでのサービス提供 (移動販売)

これまでの移動販売は倉庫業者が決められた曜日・時間で利用者のもとを必ず訪問していた。予約システムを導入し利用の有無を確認することで、利用者の希望がある場合のみ訪問する形に変更

**【販売エリアの拡大】**  
 ・ 委託した会社や事業者を活用することで、販売エリアの拡大、あるいは社会福祉や地域の公益活動が可能となる (今年度の検証では実際に販売エリアの拡大が見られた)

**【運行時間・走行距離の確保】**  
 利用者の意向を事前に確認することで、運行時間・走行距離の確保が可能となる

**【滞在時間の増加に買物量の発生防止】**  
 ・ 訪問頻度を増やすことで、訪問者の滞在時間・コミュニケーション量は増加が見込まれる  
 ・ 事業者の事業効率化により、価格に買物量の発生が抑制される

**【成功のポイント】**  
 ・ サービスの管理・運営主体の自らが譲れないよう、配車システムに対する責任・役割を明確にすることで、サービス提供(計画・実施)に責任を負う責任主体の明確化・確保

## テーマA: 他の移動との重ね掛けによる効率化 (共同輸送)

① 利便性の高いバスと移動代行の組み合わせによる社会活動の促進、健康増進や地域活性化、定住促進等の地域課題を解決  
 ② 地方産出するモビリティ(果実、お土産)の事業者のラストワンマイルを効率化を構築

【令和3年度実証地域・佐賀県山崎町】  
 ・ 事業運営主体: (株)山崎観光  
 ・ モビリティ運営: 事業主体: (株)山崎観光 (株)山崎観光  
 ・ 共同輸送実施: (株)山崎観光 (株)山崎観光 (株)山崎観光

【公共の交通手段に対する代替的な利用形態を確保する】  
 ・ 公共交通機関の代替的な利用形態を確保する  
 ・ 公共交通機関の代替的な利用形態を確保する

【共同輸送の実現】  
 ・ 事業者間の連携・交通連携  
 ・ 事業者間の連携・交通連携

【共同輸送の効果】  
 ・ 事業者間の連携・交通連携  
 ・ 事業者間の連携・交通連携

### 令和3年度

新しいモビリティサービスの社会実装に向けた知見集 (令和3年度版 取組の進め方編)

2021年3月  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
スマートモビリティ推進協議会  
スマートモビリティチャレンジ推進協議会

### 令和4年度

新たなモビリティサービスの導入に向けたガイドブック

2022年3月  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
スマートモビリティ推進協議会  
スマートモビリティチャレンジ推進協議会

### 3. 将来構想の策定

まず、交通・移動に関して地域で何が起きているのかを分析し、課題を把握します。その上で、地域全体でのどのような姿を目指していくのかを設定し、地域に足りないものを埋めるための具体的なソリューションを検討します。

**STEP 1: 将来構想・ゴールを設定する**

- 地域全体の現状把握から解決
- 地域全体で目指したい姿を明確化する。ビジョン・検定目的を整理する
- 地域の現状を分析し、地域の課題を特定する
- 地域全体で目指したい姿を明確化する。何のために実施するのか、ゴールを設定する

**STEP 2: 解決に向けた仮説を立てる**

将来構想に対して、現状の地域に不足するものを明確め、その解決策、ビジョン・検定目的を整理する

**STEP 3: 実施すべき内容を検討する**

解決策やモデル・ソリューションを地域にあってはみる

- 具体的なサービス内容とその実施体制等を検討し、実施計画を策定する
- より地域にあったサービス内容とするため、事業化を見据えた実証実験という形で試験

今日ご紹介しきれない実証地域についても、掲載しております  
2月28日にシンポジウム + スマック発行

# 関連研究一部紹介

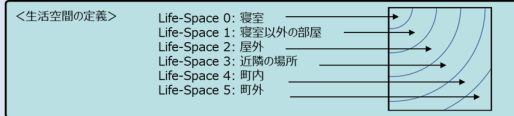
# 関連研究（移動の広がり）

## Q モビリティサービスが普及すると人々にいいことがあるのか？

### MaaS 利用による生活空間の広がり

LSAの各地域に依頼のアンケート結果（各地域における比較）

- サービスの提供前後をスコアで比較調査  
(値が大きいほど広がり大きい→遠くによく外出する)
- $LSA = 24 + \sum_{n=3}^5 L_n$ ,  $L_n = na_n b_n E_n$   
 $a_n$ : 質問aの回答内容 “はい”=1, “いいえ”=0  
 $b_n$ : 質問bの回答内容 “週1回未満”=1, “週1~3回”=2, “週4~6回”=3, “毎日”=4



	永平寺 近助タク	上土幌町	三豊市	湖西市	養父市	浜松市	永平寺 移動販売	町田市	愛知県豊明市	北広島市	広島県	静岡市(参考値)	つくば市
サービス前	58.07	74.86	38.18	75.54	61.27	33.64	59.85	66.77	84.94	64.24	52.83	54.76	12月20 ~ 1月10日 82.54
サービス後	65.14	73.14	31.22	75.04	61.53	48.43	58.70	65.08	90.78	62.96	59.45	50.52	1月23日 ~ 2月1日 79.37

LSAのアンケート結果において、サービスの前後で増加がみられたのは 永平寺、浜松、愛知豊明、広島 サービスを提供しないつくば市において、冬に従いLSAの減少が見られるため 冬に向かっていく時期については、LSAは減少傾向にあると考えられる (なお、本検証については、コロナの要素は考慮していない)

63

(仮説)

モビリティサービスの有無により、生活範囲は広がるのか？  
(Life Space Assessmentのスコアで評価)  
→ 増える可能性

### MaaS 利用による活動量の増加

センサによる生活の質の変化の評価

#### MET強度別の身体活動時間

- PALにおいて、サービスの利用有無の影響について  
永平寺、北広島、上土幌、愛知において、サービス利用日にPALが高い  
<https://www.healthcare.omron.co.jp/product/hja/>  
(北広島) 車移動よりも歩行の活動が増えていると推測 (永平寺) みんなで乗合で活動増と推測
- 移動距離においては、上土幌、北広島、愛知で移動距離が増加  
一方、永平寺では減少 (依然 車の利用が多く、近助タクシーでは、移動需要範囲をまかなえていないと推測)

	PAL				移動距離 km				METs強度別の身体活動時間 計測なし (min/day)				METs強度別の身体活動時間 Moderate (min/day)							
	永平寺	上土幌	北広島	(参考)愛知	(参考)つくば市	永平寺	上土幌	北広島	(参考)愛知	(参考)つくば市	永平寺	上土幌	北広島	(参考)愛知	(参考)つくば市	永平寺	上土幌	北広島	(参考)愛知	(参考)つくば市
サービス利用日	1.48	1.57	1.56	1.76		2.16	5.41	5.96	7.23		834.3	748	882.7	671.5		18.9	23.8	52	61.5	
サービス未利用日	1.37	1.48	1.47	1.71	1.54	2.6	3.38	1.76	1.17		1027	894.3	965.5	760.5	901.3	16.42	23.8	35.8	54.69	44.3

65

(仮説)

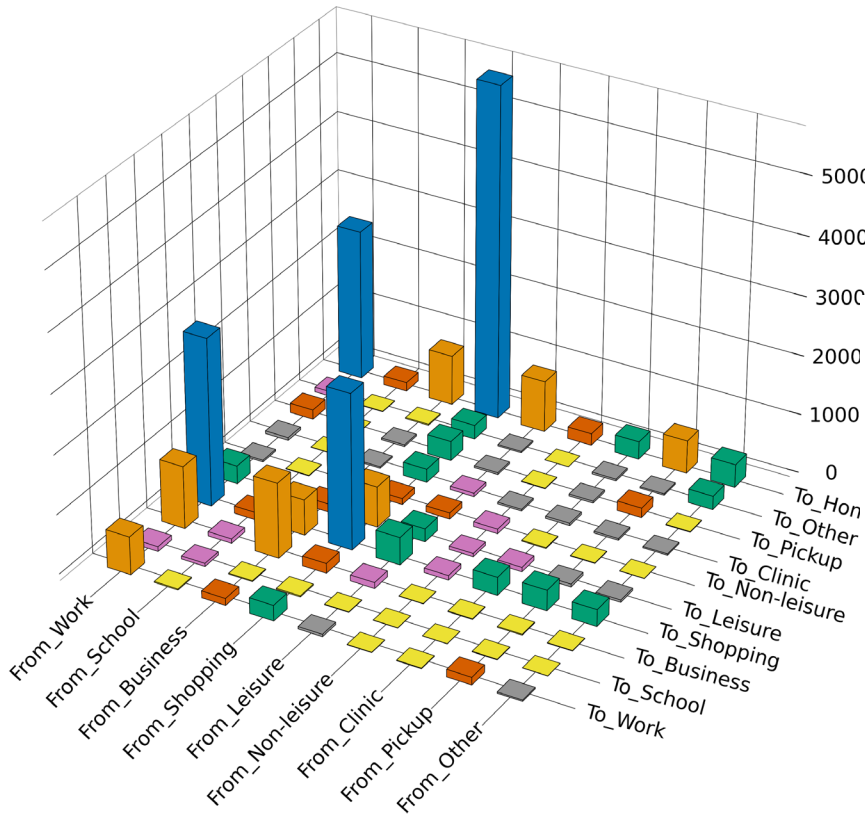
モビリティサービスの利用有無において、身体的な活動量が増えるのか？  
→ 増える可能性

## A データから見ると一応、いいことがありそう

# 関連研究（人の行動分析）

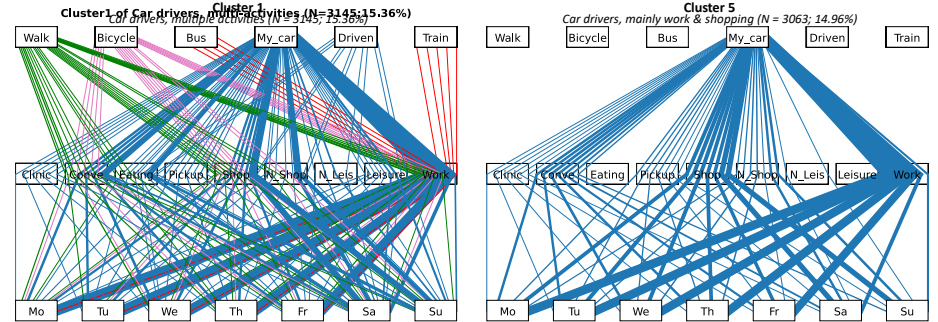
## Q 利用者は、どんな移動手段でどんな行動をしている？

家庭外での活動と活動遷移における  
移動手段の役割を理解する



移動目的と移動手段

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
Work	🚗	🚗	🚗	🚗	🚗		
Convenience store			🚗		🚗	🚗	
Eating-out						🚗	🚗
Shopping (daily)		🚶		🚶	🚶		
Shopping (non-daily)							🚗
Leisure (daily)	🚲		🚲				
Leisure (non-daily)						🚆	
Clinic				🚗			



## A 完全にモデル化は難しいが、 人の行動・移動モデルは作れる

# 関連研究（評価のフィードバック）

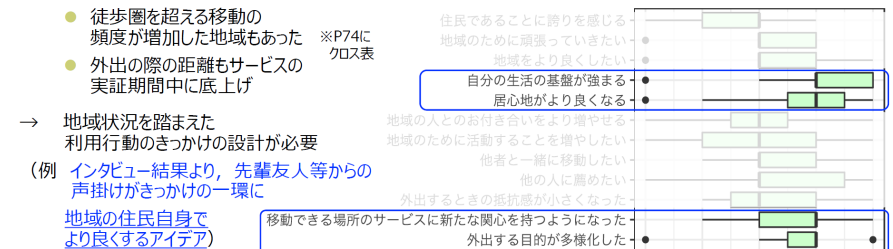
## Q 利用者の本当の意見や変化は？

### 新しいモビリティサービスにおける行動変容

### インタビューによる深堀調査 （定性的な評価）

課題	考察
事業性の向上 ⇒どうすれば利用促進がなされるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>「車の運転が出来なくなったら必要」「MaaSは家族に気兼ねをせずに出掛けられる」そのような人であっても車の運転が出来なくなった頃には、そもそも健康な頃のような外出機会や動機が著しく少なくなることが想定 「冬場は家から出ない」など明らかに外出の動機が低下</li> <li>たまたま生じた外出時に使う移動ツールとして使われる限りは、利用頻度の促進は困難</li> <li>そのため移動ツールとしてのモビリティサービスだけではなく、外出する機会や動機を創出することまでを範囲とした「<b>外出機会を創出するMaaS</b>」という考え方も必要</li> </ul>
社会的受容性向上 ⇒どういることが社会的受容性に繋がりそうか	<ul style="list-style-type: none"> <li>外出頻度を増やして健康を促進するために、外出機会を創出することが必要だが、個人の自発性に期待するだけでは、利用促進にならない。高齢者は生活をルーティン化している傾向も見えるため、社会的受容性の高い高齢者施設や役所などに行くだけでなく、その用事が終わったらさらに次の施設にもサービスを使って行くといったような「<b>外出ツアー</b>」をルーティンな生活の中に組み込むような提案が必要と思われる</li> <li>定期的に外出をする生活が出来るようになれば、自然と地域経済が活性化。一方で、駅やターミナルバス停からさらに先に足を延ばすような意見はあまり聞かれなかったため、地域におけるMaaSが促進されると地域経済により影響が出て、高齢者による経済活動が市外や町外に流出する懸念も少ない</li> </ul>
地域経済の影響 ⇒MaaS促進がされた場合に、地域経済に影響があるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>「予約」が大きなバリアとなっている。特に高齢者はWeb予約が苦手な人が多く、短期的には電話予約とのハイブリットな予約手段が必要。しかし10年後程度には多くの人がWeb予約のバリアは軽減される可能性</li> <li>バス停までの距離が近い⇒遠いなどの不公平性は、特に地方の村社会では大きな課題になる場合もあり、同時に「自宅に迎えに来てくれる」ことの評価が高く「自宅まで送迎」が期待される。</li> <li>適正な料金形態が望まれ、外出頻度を増やす目的も考えると、一定額による定期利用の方が「せっかくの定期だから使わなくていい」など行動変容にも繋がる</li> </ul>
制度的課題 ⇒誰でも使いやすいか？公平に利用しやすいか？ ⇒利用のバリアとなる事はないか？ ⇒行動変容を促すことは出来るか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>「予約」が大きなバリアとなっている。特に高齢者はWeb予約が苦手な人が多く、短期的には電話予約とのハイブリットな予約手段が必要。しかし10年後程度には多くの人がWeb予約のバリアは軽減される可能性</li> <li>バス停までの距離が近い⇒遠いなどの不公平性は、特に地方の村社会では大きな課題になる場合もあり、同時に「自宅に迎えに来てくれる」ことの評価が高く「自宅まで送迎」が期待される。</li> <li>適正な料金形態が望まれ、外出頻度を増やす目的も考えると、一定額による定期利用の方が「せっかくの定期だから使わなくていい」など行動変容にも繋がる</li> </ul>
余剰時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>残念ながら余剰時間が増えるようなことは期待できない</li> <li>定期的な施設に行きやすくなり、施設で友人とコミュニケーションが取れる</li> <li>バスに乗ることで友人と会ってバス内でおしゃべりが出来る</li> <li>家族に気兼ねなく外出が（少し）しやすくなった</li> <li>地域にこのような新しい移動サービスがあることが誇りに思う</li> </ul>
いいこと：行動変容に繋がる移動先でのいい事とは何か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な施設に行きやすくなり、施設で友人とコミュニケーションが取れる</li> <li>バスに乗ることで友人と会ってバス内でおしゃべりが出来る</li> <li>家族に気兼ねなく外出が（少し）しやすくなった</li> <li>地域にこのような新しい移動サービスがあることが誇りに思う</li> </ul>

- モビリティサービスの提供により、移動サービスへの意識感心の向上、街の活性化が見込まれる
  - 自由回答の例：今は自家用車を利用してるが、後5年後のことを考えて利用。運転免許を返納した時に期待。
  - 自由回答の例：買い物に行きやすい。バスより乗るところが近かった。外出が増えた。道順が良い。頻度が多い。
- 一方で、自家用車を普段利用する人、積極的に歩きたい人、外出する用事がない人への影響は小さい
  - ただ、ガソリン代が高すぎるのような意見もあったため、世界情勢によって利用者に変化は生じる可能性
- GPS移動履歴からの行動変容の状況



→ 地域状況を踏まえた  
利用行動のきっかけの設計が必要  
(例 インタビュー結果より、先輩友人等からの声掛けがきっかけの一環に  
地域の住民自身でより良くするアイデア)

### 利用促進

- ✓ 途中から理由もなく使い始める利用者は少なかった
- ✓ モビリティサービス提供により、外出頻度が増加
- ✓ 気兼ねない外出が可能になり、移動可能の拡大がみられる
- ✓ 満足度が高い人は利用頻度が向上
- ✓ 免許なし、自家用車なしの利用者への影響は高い
- ✓ 自家用車利用者への影響は小さい

### 生活への波及効果

1. 帰宅後の疲れが少なく、帰宅後も家事や趣味の時間を取れた
2. 地域の交通への期待、地域への貢献と地域のつながり
3. 移動に不自由を感じている人ほどサービスの恩恵を受けやすい
4. QOLの向上を感じる

## A 好意的な意見が多いが、行動を変えてもらうのは難しい

# まとめ

## 背景、プロジェクトにおけるモビリティサービスの一例紹介

持続的なモビリティの提供は喫緊の課題（特に地方）

- ・ 事業性（高齢者）
- ・ 既存サービス
- ・ 受容性（コロナ？）

モビリティもIoTの一部ととらえて考える必要はある  
（ただし、移動には安全がある）



急速な普及とそれから発生する新サービス


## Acceptance, Affordability, Feasibility

地域のリアルな課題を整理し、地域に最適な解決策がある！

自動運転、MaaS、EV、CASE

ツール・実現できる環境（移動の社会考慮して、設計、計画する必要）

- ・ 地域特有な課題に対してどうアプローチするか
- ・ 正確なターゲットの把握
- ・ 行政を巻き込む
- ・ 行動変容までを考える必要（乗り物の代替では不可能）
- ・ リアルな現実と必要最低限のサービス
- ・ 実フィールドでのシステム導入による行動変容調査



益子さんの取り組み！