

住民起点 MaaS プロジェクト

中間報告書

独立行政法人 情報処理推進機構
デジタルアーキテクチャ・デザインセンター
住民起点 MaaS プロジェクト

2021年7月

目次

1	はじめに.....	9
2	本プロジェクトが対象とする社会課題	10
2.1	住民の移動課題	10
2.1.1	住民の生活に関する不安	10
2.1.2	住民の移動課題（ヒアリング結果）	11
2.2	提供者の移動課題.....	12
2.2.1	交通サービス市場の縮小	12
2.2.2	提供者の移動課題（ヒアリング結果）	14
2.3	対象とする社会課題のまとめ.....	15
3	課題を発生させている原因の分析	16
3.1	本分析のプロセス.....	16
3.2	地方における交通サービスの採算性の低下と住民の生活満足度低下をもたらす社会構造	17
3.3	課題を生じさせている原因	18
4	課題を発生させている原因を解決する要求事項.....	20
4.1	課題を発生させている原因を解決するための要求事項.....	20
4.2	新たに発生する懸念とそれを解消するための要求事項.....	21
5	TO-BE 像及び要求事項を実現するための仕組み.....	25
6	住民の移動目的を達成する地域移動インフラの TO-BE 像.....	28
7	今後の取り組み	30
付録 A.	ヒアリングによるニーズ抽出	32
A.1	ヒアリング概要	32
A.1.1	ヒアリング先の選択方法とヒアリング先.....	32
A.1.2	ヒアリング内容.....	33
A.2	分析のプロセスと分析方法について.....	33
A.2.1	分析のプロセス.....	33
A.2.2	因果ループ図について.....	34
A.3	ヒアリング内容と分析の結果.....	35
A.3.1	地域における住民生活と交通が抱える課題の分析に用いた主なヒアリングの結果.....	35

A.3.2	住民起点で地域の移動を支える上での課題とニーズの主なヒアリングの結果	37
A.3.3	その他の住民起点で地域の移動を支えていく上での課題やニーズの結果	38
付録 B.	要求事項に対する実現例	40
B.1	要求事項に対する実現例	40
B.2	懸念に対する要求事項の実現例	41

図目次

図 2-1 老後の生活に関する不安.....	10
図 2-2 中央省庁が主導する実証・事業の調査結果.....	11
図 2-3 高齢化の推移と将来推計.....	13
図 2-4 商圏と産業の関係性.....	13
図 2-5 バス事業者の収支と輸送人員の推移.....	14
図 3-1 本分析のプロセス.....	16
図 3-2 地方における交通サービスの因果ループ図.....	17
図 3-3 従来の縦割りの事業構造.....	19
図 4-1 課題を発生させている原因と要求事項.....	20
図 4-2 新たに発生する懸念とそれを解消するための要求事項.....	22
図 5-1 To-Be 像及び要求事項を実現するための仕組み.....	25
図 5-2 社会課題の発生原因を解決する要求事項と構成要素の関係.....	27
図 6-1 住民の移動目的を達成する To-Be のインフラの機能と構造.....	29
図 7-1 To-Be 像の実現に向けての検討事項.....	31
図 A-1 ヒアリング対象の地域.....	32
図 A-2 因果ループ図の基本的な記述ルール.....	34

表目次

表 2-1 住民の移動課題	11
表 2-2 提供者の移動課題	14
表 A-1 ヒアリング先のカテゴリ別件数	32
表 A-2 対象カテゴリ毎のヒアリング内容の概要	33
表 A-3 地域における住民生活と交通が抱える課題 —因果ループ図の変数の項目に関連する課題やニーズの主な例—	35
表 A-4 住民起点で地域の移動を支えていく上での課題とニーズの主な例	37
表 A-5 その他の住民起点で地域の移動を支えていく上での課題やニーズの主な例	38

用語集

Society5.0

サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）。

狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第5期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。

【出典】内閣府ホーム>内閣府の政策>科学技術政策 > Society 5.0,https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

アーキテクチャ

システムが存在する環境の中での、システムの基本的な概念又は性質であって、その構成要素、相互関係、並びに設計及び発展を導く原則として具体化したもの。

【出典】 JIS X 0170:2020 (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)

サイバー・フィジカルシステム/CPS

デジタル世界（サイバー空間）と現実世界（フィジカル空間）をIoT関連技術で結びつけ、産業の高度化や社会的課題の解決を図る仕組。産業・医療・インフラ・エネルギー・交通・公共サービスなど、現実世界のさまざまな分野で得られる大量のデータを、デジタル世界におけるクラウドコンピューティングやビッグデータの処理技術を通じて、価値ある情報やデータとして現実世界に還元し、広く社会規模で合理化や最適化を図ることを目的とする。

【出典】 "GOVERNANCE INNOVATION VER.2: アジャイル・ガバナンスのデザインと実装に向けて",<https://www.meti.go.jp/press/2020/02/20210219003/20210219003-1.pdf>

システム

ある定義された目的を達成する、要素、サブシステム、またはアセンブリを統合したまとまり。これらの要素には、製品（ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア）、プロセス、人、情報、技術、設備、サービス、およびその他のサポート要素を含む（INCOSE）。一つ以上の定められた目的を達成するために編成された相互作用する要素の組み合わせ（ISO/IEC/IEEE15288）。

【出典】 デイビッド・D・ウォルデンほか編,西村 秀和 監訳 "システムズエンジニアリングハンドブック 第4版", 慶應義塾大学出版会,2019年

ステークホルダー

利害関係者。システムに、権利、持分、請求権もしくは関心を持っている個人もしくは組織、またはニーズおよび期待に合致する特性をシステムが持つことに、権利、持分、請求権もしくは関心を持っている個人もしくは組織。

【出典】 JIS X 0170:2020 (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)

要求事項

ニーズとそれに付随する制約・条件とを変換した又は表現する文。

【出典】 JIS X 0170:2020 (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)

要約

地域の交通・物流を支える移動サービス¹を中心とした将来の社会像を、現状(As-Is)のインフラで発生している課題を分析した上で、住民の移動目的を達成するインフラのあるべき姿(To-Be)を描き、それが成立するための要件を整理した。

現在の地域社会に目を向けると、人口減少、高齢化が進み市場が縮小する地域において、住民は移動目的が満たされず生活の質が低下しており、交通事業者は既存の移動サービスを提供するのみでは事業継続が困難となっている。

このような課題は人口増加を前提としたサービス提供の仕組みとなっていることが一因であり、次に示すことが原因であると考えられる。

- 鉄道やバスなどの固定的な移動手段の提供でビジネスが成り立っており、利用者の利便性も確保されていたため、利用者が移動ニーズデータを共有する動機や仕組みがない（原因①）。
- 交通事業者、サービス事業者はモノの提供や、独自で保持しているリソースを利用したサービス提供を前提とした事業となっていたことから縦割りの事業構造となり、移動ニーズ情報の全容が把握できない構造となっている（原因②）。
- 交通事業者は人口減少による担い手不足や採算性の悪化が生じた場合、個社ごとでは保有するモノの提供の最適化を超えた柔軟な需給調整ができず、移動サービスの提供をやめざるを得ない（原因③）。

課題を発生させている原因に対して以下の対処を行い、人口減少を前提としたサービス提供の仕組みとして再構築する。この仕組みはニーズ²やサービスに関する情報をプラットフォームに集約するため、プラットフォーマーによるデータの囲い込みや、住民のデータ提供に対する不安があると考えられる。この課題に対処するために、住民にオーナーシップを持たせる形での適切なガバナンスの下、集約・管理・利用を促進するプラットフォーム構築が必要であると想定している。

- 移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・移動目的等）の共有（原因①の対処）
- 利用者、提供者を横断する情報共有によって需給情報を把握し、住民行動をモデル化した高度な需給マネジメントの実現（原因②の対処）
- 事業者によるサービス実績データ、リソースデータの共有と、利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスの提供（原因③への対処）

これらを踏まえ、To-Beとしては利用者と提供者が協調した住民目線のサービスを提供している姿を描き、利用者・提供者に係る地域のデータを、住民にオーナーシップを持たせる形での適切なガバ

¹ 移動サービス

本報告書においては、バスやタクシーなどの人を移動させるサービスや、郵便、宅配などのモノを移動させるサービス、移動販売やオンライン診療などのサービスを移動させるサービスの総称。

² ニーズ

識別されたステークホルダーがもつ必要性、欲求、要望、期待および認知された制約を記述したもの。

JIS X 0170:2020 (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)

ナンスの下、集約・管理・利用を促進することで、地域の移動目的の需要と供給の全体像のリアルタイムな把握とそのダイナミックなマッチングを促すことをイメージした。この実現により住民の生活の質が向上され、地域の持続可能性が担保されと考えられる。

需要情報や供給情報を地域のデータとして集約・管理・利用を促進するプラットフォームをつくり、サービス提供者と利用者をダイナミックにマッチングする仕組みを構築することで、To-Beにつなげていく。

1 はじめに

Society5.0 の実現に向けた取り組みの一環として、令和2年10月に開催されたデジタル市場基盤整備会議を受けて独立行政法人情報処理推進機構（以後、IPA と呼ぶ） デジタルアーキテクチャ・デザインセンター（以後 DADC と呼ぶ）は、以下の3つのテーマについて取り組んできた。

- スマート安全：多様な連携を安全安心な形で実現するためのガバナンスアーキテクチャの観点で、まずはプラント保安を例に、つながるシステムの安全性や日本の強みを生かすガバナンスを検討
- 自律移動ロボット：CPS の信頼性・効率性確保のレイヤーで共通的に必要となる社会インフラのアーキテクチャの観点で、ドローン为例に、自律移動ロボットが適切に活用できるインフラを検討
- 住民起点 MaaS：モジュール化されたサービスが繋がるための相互運用性を高めるアーキテクチャの観点で、地域の移動を例に持続可能なサービスの実現にむけてこれまでの業・プラットフォームに捕らわれない仕組みを検討

本書は、その取組の中の住民起点 MaaS に関する報告である。本プロジェクトは、少子高齢化が進み、地域における需給バランスが崩れる中、需要を高いレベルで満たしつつコストを下げるために、どのようなヒト・モノ・情報の流れの最適化を図るかが重要な課題と捉えている。その解決のため、提供者の経済合理性でなく住民の生活・価値を軸にした、地域社会のインフラ・サービス（特に移動に関するもの）のあり方の検討を目的として活動している。

本報告書では地域の持続可能性を高めるためのアーキテクチャの設計に関し、現在までに検討した成果について中間報告を行うものである。

2 本プロジェクトが対象とする社会課題

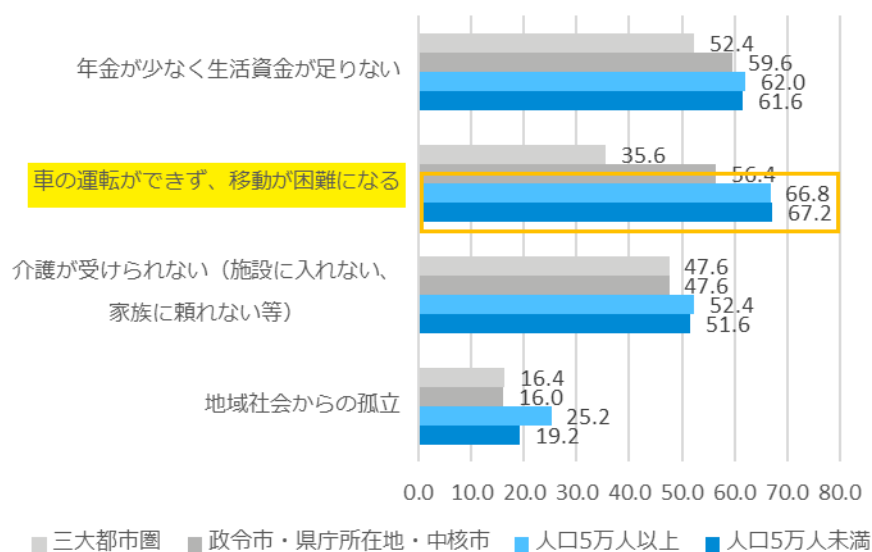
移動に関する課題について住民視点、提供者視点で調査を行った。本章ではその結果について示す。

2.1 住民の移動課題

本節では住民の移動課題について、調査とヒアリングの結果を示す。

2.1.1 住民の生活に関する不安

人口減少・超高齢化に加え、都市部への人口集中、マイカーの利用偏重によりマイカーを利用できない交通弱者に対する移動手段の供給が行き届かず、いわゆる、「移動難民」問題が深刻な課題となっている。図 2-1 は、国土交通白書 2020 にて公表されている 60 代以上の老後に関する不安についての調査結果である。この中で、人口 5 万人以上と人口 5 万人未満の地域では、「車の運転ができず、移動が困難になる」が不安の一位となっており、約 7 割の人が不安を感じている。また、モビリティを課題とした取り組みは全国的に非常に多く、中央省庁が主導する実証・事業 174 件の内、154 件に含まれており、移動課題への関心の高さが見て取れる。(図 2-2)



出典：国土交通省「令和 2 年版 国土交通白書」を元に作成

図 2-1 老後の生活に関する不安

インフラ機能を見直す主要な取組

集計対象：

- ・ 内閣府「SIPアーキテクチャ構築及び実証研究」
- ・ 内閣府「近未来技術等社会実装事業」
- ・ 総務省「データ活用型スマートシティ推進事業」
- ・ 経産省「地域新MaaS創出推進事業」
- ・ 国交省「スマートシティモデル事業」
- ・ 国交省「新モビリティサービス推進事業」



取り組まれている課題

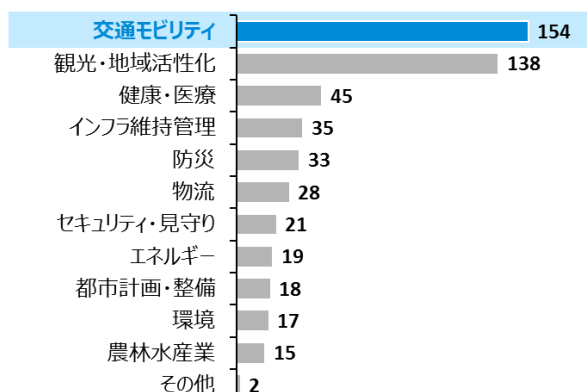


図 2-2 中央省庁が主導する実証・事業の調査結果

2.1.2 住民の移動課題（ヒアリング結果）

38 件の専門家、事業者、自治体、住民団体を対象としたヒアリングの結果を元に住民の移動課題を抽出、整理した結果を表 2-1 に示す。（ヒアリングの概要については付録 A を参照のこと）結果を 5 つのカテゴリーに整理したが、その中でも交通サービスの充実度に関する課題が多く、住民が移動サービスを十分に受けられておらず不便を感じている、または将来的な不安を抱えているというのが住民の現状であるといえる。

表 2-1 住民の移動課題

カテゴリー	課題
交通サービスの充実度に関する課題	住民の移動ニーズには応えたい
	さらなる減便の可能性が高い
	点在する目的地に対応してほしい
	一部駅やバス停から遠い地域が課題
	二次交通（観光地や空港、駅からの）が混雑している
	関係人口（帰省者/観光客等）にも対応する移動手段が欲しい
	レンタカーがないと移動が難しい
	主に高齢者が移動に困っている
	中山間地域では移動手段の確保が課題
	特に丘陵地の高齢者が移動に困っている
高齢者にとってはバス停までの移動に大変さがある	

	移動は高齢者にとって切実な課題
	5-10 年後運転できなくなった時まで存続してほしい
	公共交通から自宅までのラストワンマイル移動が課題
	免許返納時のためバスを走らせておいてほしい
	バス停まで歩くことが体力的に難しい人はドアツードアのサービスを利用したい
	自宅-バス停、病院-バス停等のラストワンマイルの対応が難しい
	公共交通へのサービス維持拡大の声が大きい
	学生は部活動の帰りの足がない
	スクールバスの本数が足りず部活動に対応できない
	学校サービスの維持のためにも足の確保は必要
	免許がない高校生の通学に対応してほしい
生活満足/ 利便性に関する課題やニーズ	住民の利便性を向上したい
	買い物に行くに車が必要
	高齢者も不便なく買い物したい
	より選択肢が多い大きなスーパーに行きたい
	服や薬は町外の大きな商店に行く必要がある
	免許返納後坂道の移動が辛い
	病院等への移動手段が足りない（1日2往復）
	子どもの送迎が大変
	幼稚園や小学校の維持が困難
	産婦人科がなく若いお母さんが不安
交通に起因する人口の流出に関する課題やニーズ	移動の課題から流出する高齢者もいる
	子育ての環境が必要（ないと人口が流出してしまう）
税金/助成金/補助金に関する課題やニーズ	移動手段の確保を継続的に維持するための赤字補填
	路線バスの補助額が負担として大きくなりつつある。
悪循環に関する課題やニーズ	利用者が減少すると減便し利便性が低下しさらに利用者が減少するという悪循環が生じている

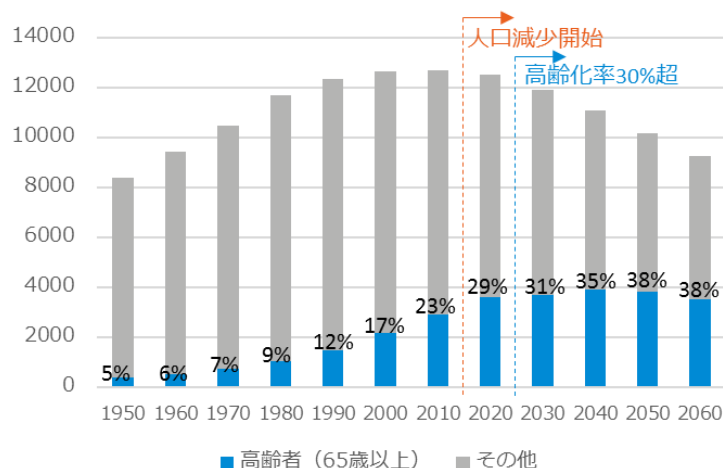
2.2 提供者の移動課題

本節では提供者の移動課題について、調査とヒアリングの結果を示す。

2.2.1 交通サービス市場の縮小

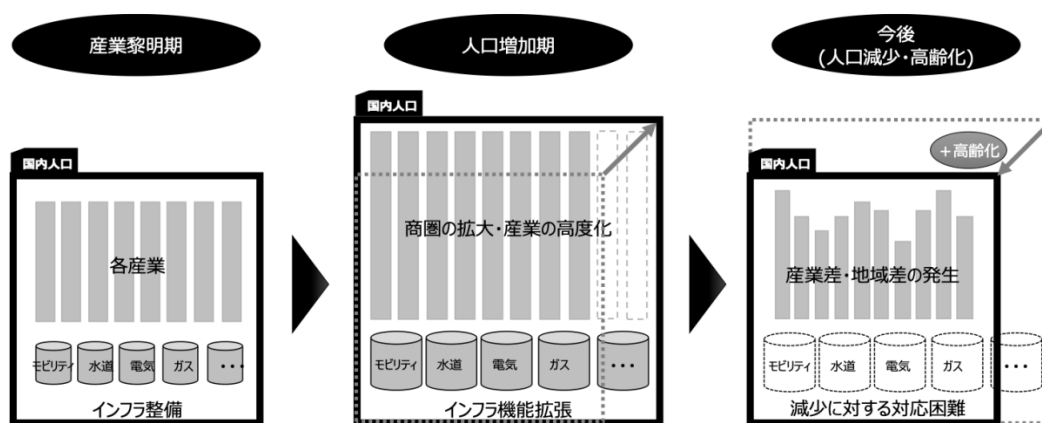
我が国では高齢化が進み、人口増加から人口の減少に転じている。その傾向は今後加速し、2050年には人口は1億人程度となり、高齢化率（65歳以上の割合）は38%に達する（図 2-3）。この問題

は、我が国の将来に対する大きな懸念材料となっている。人口減少が及ぼす社会課題は多岐にわたる。人口減少期に入り、これまでの人口増加期における産業構造では対応が困難になってきている。経済産業省「デジタル市場に関するディスカッションペーパー」によると、長期間にわたって伸び続けていた人口が減少に転じることによって、人口増加時代には商圈と産業がセットで広がっていたのに対して、人口減少時代には商圈と産業にギャップの影響が生じやすくなるということが現象として現れている（図 2-4）。



出典：内閣府「平成 30 年版 高齢社会白書」を元に作成

図 2-3 高齢化の推移と将来推計

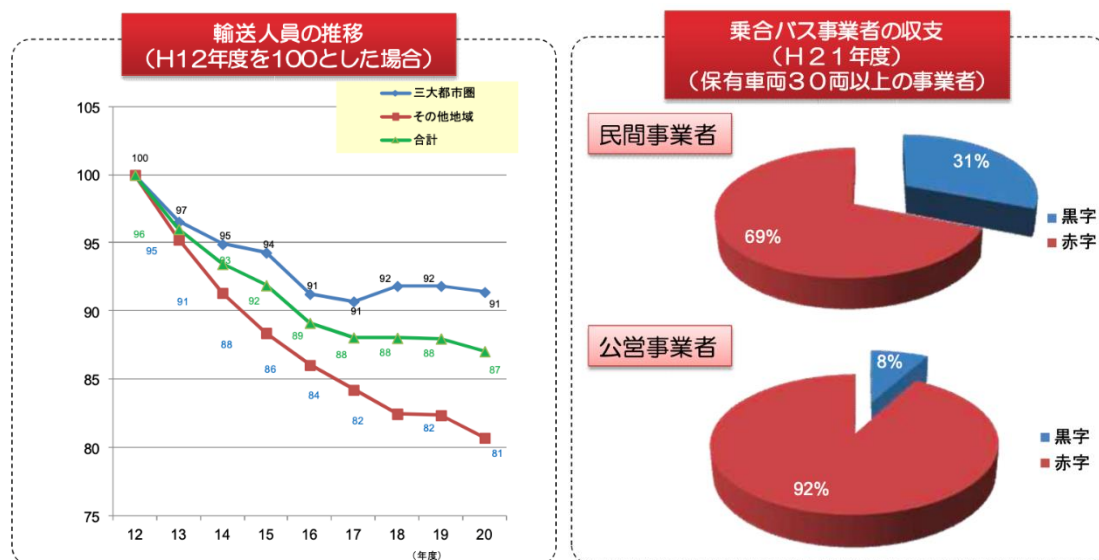


出典：経済産業省「デジタル市場に関するディスカッションペーパー」

図 2-4 商圈と産業の関係性

人口減少の影響は交通サービス市場にも表れている。例として乗合バスのデータを示す。図 2-5 左はバス事業者の輸送人員の推移である。H12 年度から減少の一途をたどっており、特に地方部にお

いては減少傾向がより顕著に表れている。その結果、バス事業者の多くが赤字となっている。(図 2-5 右) この傾向は現在でも継続しており、提供者の事業継続が困難であることが現状であるといえる。



出典：国土交通省「地域公共交通の確保・維持・改善に向けた取組マニュアル」

図 2-5 バス事業者の収支と輸送人員の推移

2.2.2 提供者の移動課題 (ヒアリング結果)

2.1.2 と同様にヒアリングの結果を元に提供者の移動課題を抽出した。整理した結果を表 2-2 に示す。移動サービスだけでは事業継続が困難であること、ドライバーの高齢化が進んでいることが提供者の現状ということが出来る。また、前述の表 2-1 の住民の移動課題の結果から、目的地までの移動が困難であることが分かり、移動の目的地となるサービス事業者の視点から見ると、交通弱者に適切なサービスが届けられないということが出来る。

表 2-2 提供者の移動課題

カテゴリー	課題
交通サービスの採算性に関する課題やニーズ	高齢者向け事業は先細り感があり飛び込みづらい
	駅から目的地までの足が必要だが公共交通は地域内だけでは採算が合わない
	都市部の収益を地方に補填していたが現在それも難しい
交通事業維持に関する課題やニーズ	タクシー会社は高齢ドライバーが多く保険料が高い (10 倍)
	移動サービスの利用者も少ないためサービスの維持が難しい
	高齢化による人材不足をなんとかしたい (乗務員の平均年齢は 60 歳以上)
	公共でも民間で移動サービスの維持は難しく、連携が必要

	保険料を補助してほしい
	高齢化が進み、ライドシェア ³ のドライバーとしてリタイアされる方がいる中、新しい担い手確保が進まず、ドライバー総数が開始時より減っている
	地元内で運転手が足りない場合人件費の増加に耐える必要がある
	運用管理にコストがかかる
	地方部では公共交通単独では存続しづらい
	ひとり運ぶのに数千円のコストがかかっている（コミュニティバス）
	（移動が限定的なため）多くのドライバーを抱えることができない
	地域の維持管理負担が上がっており、低下させたい

2.3 対象とする社会課題のまとめ

以上をまとめると、人口減少・高齢化が進み市場が縮小する地域において、住民の移動の目的が満たされず生活の質の低下が進行し、地域の持続可能性が低下しているといえる。

具体的には、住民にとっては移動が不便で生活しにくいという課題があり、提供者にとっては、交通事業者は移動サービスのみでは事業継続が困難であるという課題があり、サービス事業者は交通弱者に適切なサービスが届けられないという課題があるといえる。

³ ライドシェア

余裕のある時間帯の有効活用等をしたい提供者側と、移動手段として車を利用する際に、できるだけ安価に済ませたい等と考える利用者側とがシェア（移動サービスの提供・利用）をする消費者庁。 “平成 29 年版消費者白書”

https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_research/white_paper/2017/white_paper_122.html

3 課題を発生させている原因の分析

前章で述べた課題がなぜ生じるのか、その原因について、自治体、事業者、住民団体等へのヒアリングや従来の事業構造の調査を踏まえ、仮説を導いた。本章では、その結果について示す。

3.1 本分析のプロセス

本節では、本プロジェクトが行ったヒアリングで得られた課題とニーズを元に前章で述べたような課題がどのように生じるのかについて、因果ループ図を用いて分析を行った。なお、因果ループ図については A.2.2 に概説を記載した。

本分析は、38 件の専門家、事業者、自治体、住民団体を対象としたヒアリングの結果を元に、図 3-1 に沿って実施した。すなわち、関連する発言をテキストに起こし、意味の塊ごとに 1815 項目に分解 (①) した上で、それぞれを、仮説、検証済み理論、実績・計画、前提・制約条件、課題・ニーズ、ソリューション案に分類 (②) した後、そのうち「前提条件や制約」「課題」「ニーズ」に該当する 334 項目を抽出 (③)、ステークホルダーごとに分類 (④) し、親和図法を用いて要素を抽出 (⑤) し、因果ループ図を用いて分析 (⑥) を行った。

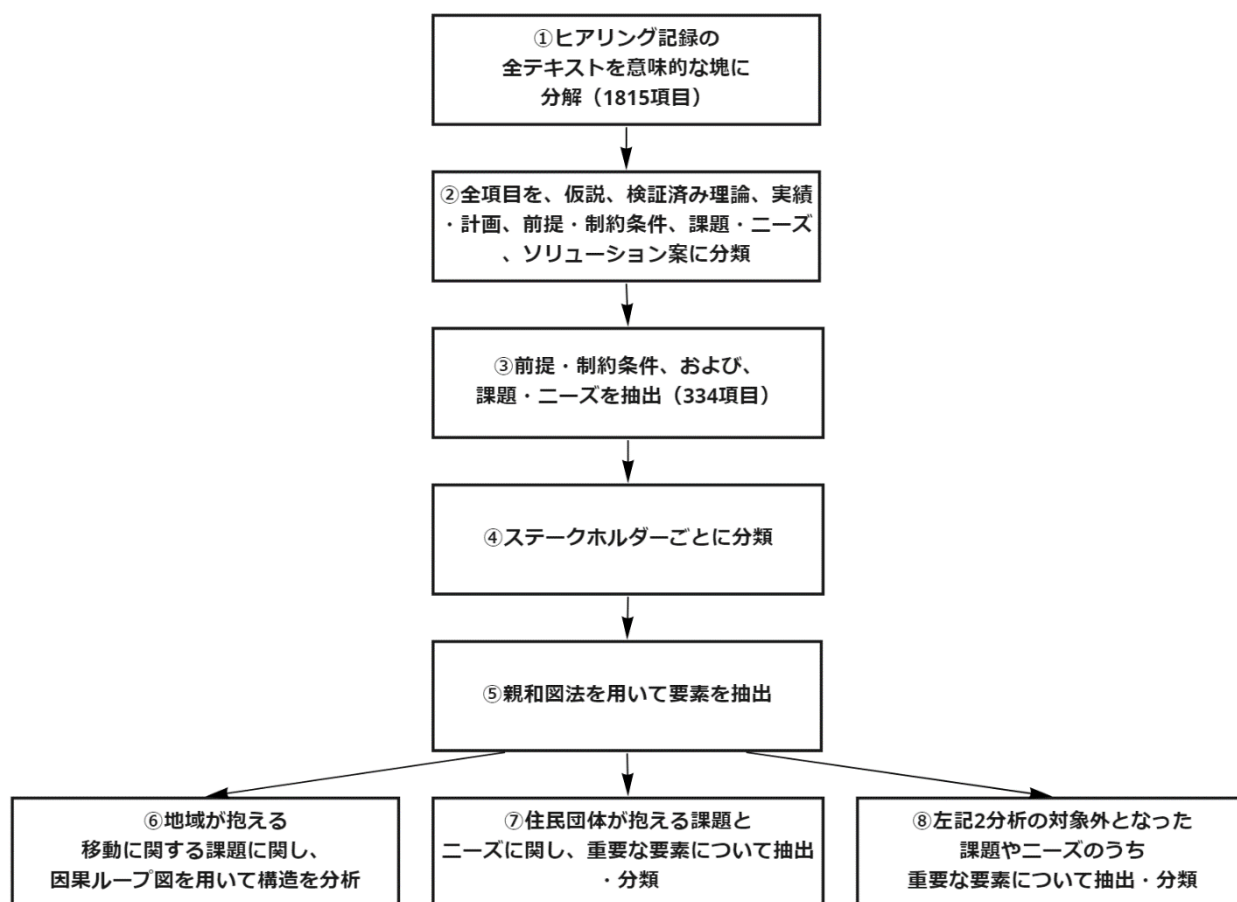


図 3-1 本分析のプロセス

3.2 地方における交通サービスの採算性の低下と住民の生活満足度低下をもたらす社会構造

図 3-2 は、人口減少・超高齢化を背景に地方で進行しているふたつの「自己強化型ループ」の構造を示している。自己強化型ループはポジティブな循環に転じれば、よりポジティブな結果をもたらすループを循環する中でそうした循環がさらに強化されていく一方で、ネガティブな場合にもネガティブな循環が強化される構造を示すものである。現実には地方で起きているのは後者のネガティブな循環であるため、ここでは、因果ループ図が示す構造をベースにネガティブな循環について捉えていく。

R1 では、人口が減少することで地域内の移動が必要な活動が停滞し、交通サービスの利用数が低下することで交通サービスの採算性が低下する。その採算性の低下が交通サービスの充実度の低下を招き、その結果として住民が移動したいときに移動したい場所へ移動するための機会が奪われ、生活満足度が低下して地域内の活動量が低下、交通サービスのニーズや利用数が減じて交通サービスの採算性がさらに低下するという自己強化型のループ（悪循環）を示している。

R2 が示すのは、もうひとつの自己強化型ループである。地域の人口や流入者の減少は域内の高齢化に拍車をかけ、交通サービスの担い手は減少の一途をたどる。それにともない交通事業者はサービスを縮小せざるを得なくなり、住民が移動したい時に移動したい場所へ移動するための機会が奪われ、住民の生活満足度や利便性が毀損されて、さらなる高齢化（および人口減）を招くという悪循環が存在していることがわかる。

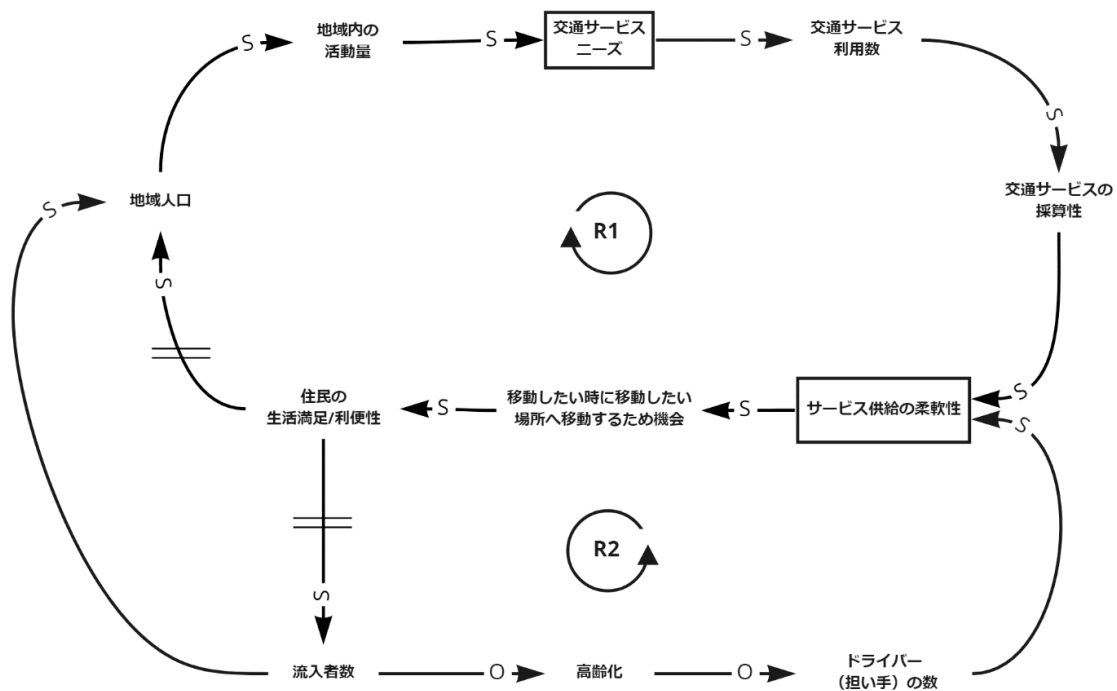


図 3-2 地方における交通サービスの因果ループ図

この構造の中で悪循環を断ち切るために注力する要素として、サービス供給の柔軟性、交通サービスニーズに着目した。需要を増加させ、柔軟性を増すためには、地域全体の需要情報を把握し、適切に供給を割り当てて需要を満たす必要があると考えられる。しかし、地域全体の需要情報の収集について、現在の縦割りの事業構造や固定的なサービス提供が前提のシステムであることが阻害要因となっていると考えられる。

3.3 課題を生じさせている原因

図 3-3 に従来の縦割りの事業構造を示す。図に示すように、利用者は交通事業者の提供する移動サービスを利用し、サービスの提供される場へ向かい、サービス事業者の提供するサービスを受ける。各事業者は利用実績として利用者のニーズの一片を把握することができ、自社の供給情報と合わせて経営判断を行いながらサービスの提供をしているが、モノの提供や、独自で保持しているリソースを利用したサービス提供を前提とした事業となっていたことから縦割りの事業構造となっており、個社ごとにサービスを行っているため住民の利用実績のデータが散在しており、住民視点での移動ニーズの全容が把握できない構造となっていると考えられる。さらに、その情報不足の中で、事業者ごとに区切られたリソースのみを用いるのでは需給の調整ができず採算の悪化につながり、ひいては事業の撤退につながってしまうと考えられる。

経済産業省「デジタル市場に関するディスカッションペーパー」においても、各産業や各事業者で細やかな動的データを取得していても、産業横断、地域と紐づいた形で情報が統合されていないという課題があると述べられている。

物流に関しても、複数の配送事業者が存在している場合、利用者は個別に事業者を選択して利用するため、地域でどのような利用の要望があったのかを、個社が全容を把握することはできない。さらに、人流と物流の間の情報共有もされておらず、お互いの情報の共有は行われていない。

このようにニーズの全容が把握できないため、事業者や業種を跨いで、利用者にとって最適なサービスやリソースの最適な割り当てをすることができず、結果として利便性や収益性の悪化を招いてしまっていると考えられる。

また、鉄道、路線バスなどの固定的、定期的な移動手段の提供で利用者の利便性が確保された状態では、利用者は時刻表や停留所・駅の情報をバス停や各事業者の HP などから参照し、それらの情報をもとに移動手段を選択して利用している。タクシーなどのサービスであれば希望の時間や目的地を利用者から事業者へ伝えるが、バスなどの利用では利用者から事業者へ移動の情報を伝える動機や仕組みはない。ヒアリングにおいても、住民は不便さには不満や不安を感じているが、自ら移動ニーズデータを提供しようという動きは見られない。

従来の十分に移動サービスがある状態ではそのニーズが移動の実績として出てきていたが、移動サービスの供給量が低下すると、自家用車への同乗へ流れたり、移動自体を諦めたりと、移動の実績としても現れない場合も出てくると考えられ、移動ニーズを捉えることが難しくなると考えられる。

また移動ニーズとして分かる粒度は、特に鉄道やバスでは粗く、バス停・駅単位での把握となり、実際に病院へ行ったのか商店へ行ったのか知人宅へ行ったのかなど、移動の目的を把握することは

きない。

このように移動ニーズが提供されておらず具体的な目的が分からないため、利用者にとってより便利なサービスがあっても、その提案をすることができなくなってしまい、結果として利便性の低下を招いてしまっていると考えられる。

また関東運輸局交通政策部交通企画課「公共交通における効果的なニーズ把握に関する調査報告書」においても、地域公共交通に関する施策を講じる際の住民の移動ニーズ把握の必要性が唱えられており、住民の移動ニーズデータの共有が重要であると分かる。

以上を踏まえ、2章で整理した課題を発生させている原因について、以下のように捉えることができる。

課題を発生させている原因：

原因① 固定的な手段・定期的なサービス提供が前提、利用者のデータを必要とする仕組みでない

原因② 縦割り構造によりデータが散在、移動ニーズの全容が把握できない

原因③ 情報が不足する中で事業者毎の需給調整に限界。採算悪化の場合、撤退せざるを得ない

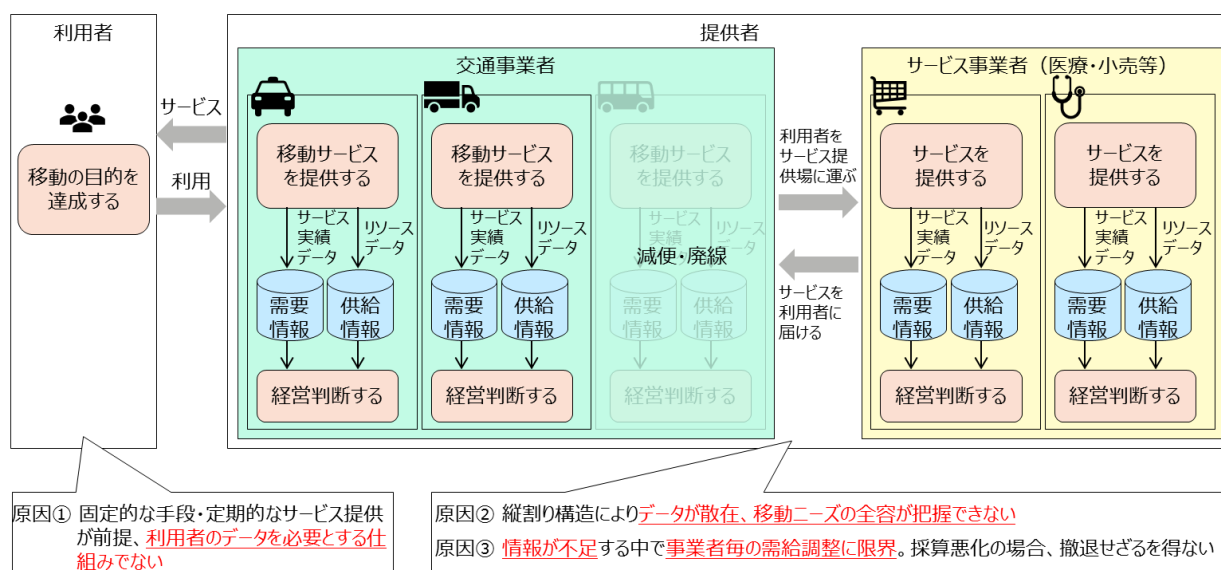


図 3-3 従来の縦割りの事業構造

4 課題を発生させている原因を解決する要求事項

前章では As-Is における社会課題の発生原因を分析した。人口減少・超高齢化が進む地域では、移動インフラの維持に多大な税金がかけられ地域財政の観点で持続的でない状態となっている。その対応のため、各地で AI デマンドバスの導入や自動運転の導入など課題解消のための取り組みが行われ、デジタル技術活用の検討が進んでいるが、供給側の合理性を追求していくのみでは、住民の意思とはかけ離れた供給者目線でインフラ構築がなされるおそれがある。そこで、経済的価値だけでなく、地域住民のコミュニティ価値を重視するという方向性のもと、従来の延長上では至らない To-Be の実現方法として、人口減でも成立する、利用者と提供者が協調した柔軟な需給調整の仕組みを要求として定義した。更に、To-Be の実現に伴う住民や提供者等の懸念を解消する要求を併せて定義した。本章ではその結果について示す。

4.1 課題を発生させている原因を解決するための要求事項

前章に示した3つの原因を解決するための要求事項として、図 4-1 に示す4つの要求事項を定義した。

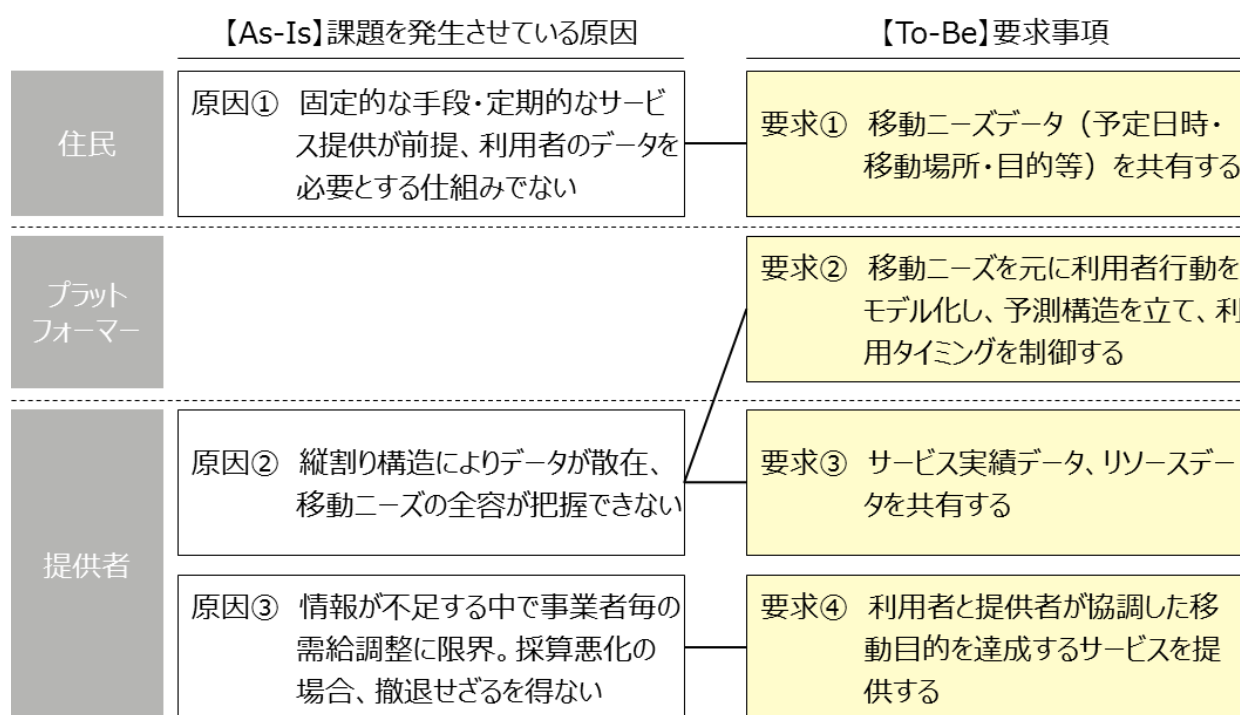


図 4-1 課題を発生させている原因と要求事項

- 原因①「固定的な手段・定期的なサービス提供が前提、利用者のデータを必要とする仕組みでない」

原因①を解決するための要求事項として、要求①「移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有する」という要求を定義した。

移動ニーズデータには移動の時間や場所だけではなく、移動の目的も含める。目的を含めることで、単純なヒトの移動だけではなく、モノの移動で代替するなど、適切なサービスを住民に提案することが可能となる。

- 原因②「縦割り構造によりデータが散在、移動ニーズの全容が把握できない」

原因②を解決するための要求事項として、要求②「移動ニーズを元に利用者行動をモデル化し、予測構造を立て、利用タイミングを制御する」と、要求③「サービス実績データ、リソースデータを共有する」という要求を定義した。

要求②と要求③で事業者を横断する形で移動ニーズデータを共有し、利用者の行動履歴などを分析してモデル化することで、その地域においてどの時間帯にどのような移動ニーズがあるかを一元的に把握・予測することができ、利用タイミングの制御ができるようになる。

また、要求③でリソースデータを共有することで、複数の事業者が保有するサービス全体から効率的な割り当てが可能となる。

- 原因③「情報が不足する中で事業者毎の需給調整に限界。採算悪化の場合、撤退せざるを得ない」

原因③を解決するための要求事項として、要求④「利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供する」という要求を定義した。

提供者が提供者のみの都合で効率的な移動手段を提供する場合、経済合理性が優先され、利用者のニーズとマッチせず、利用者にとって利便性の良いものとはならない可能性がある。また、利用者だけの都合で移動手段の提供を要望する場合、実際の事業者の供給力にマッチせずに実現できない場合や、事業者負担を強いてしまいコスト増や撤退を招いてしまう可能性がある。地域の移動サービスを利用者と提供者が協調してサービスを形作ることで、住民のニーズにマッチした、持続的な移動サービスを作成することができる。

4.2 新たに発生する懸念とそれを解消するための要求事項

3つの課題を解決する要求事項を示したが、要求事項を実行する上で以下のような新たな懸念が発生すると想定される。

- 要求①「移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有する」から生じる懸念
 - 住民がプライバシーの観点や悪用の不安から共有をためらう
 - 特定の事業者が情報を独占し、利用者がニーズデータを共有する意味とモチベーションが低下する
- 要求②「移動ニーズを元に利用者行動をモデル化し、予測構造を立て、利用タイミングを制御する」から生じる懸念
 - 住民の利用タイミングを制御する上で住民の負担になり、利便性が低くなる

- 要求③「サービス実績データ、リソースデータを共有する」から生じる懸念
 - 特定の事業者が情報を独占し、他の事業者がデータを共有する意味とモチベーションが低下する
 - 供給者のデータ共有によるメリットがなく、共有しない
- 要求④「利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供する」から生じる懸念
 - 供給力が足りないが、住民にとってのメリットがなく、融通がされない
 - 既存事業者の事業継続にダメージを与えてしまう、住民にとって必要なサービスが提供されなくなる

これらを解決するための要求事項も必要と考え、新たな要求事項として定義した。

図 4-2 に前節で述べた要求と、そこから発生する懸念を解消するための要求の関係を整理して示す。

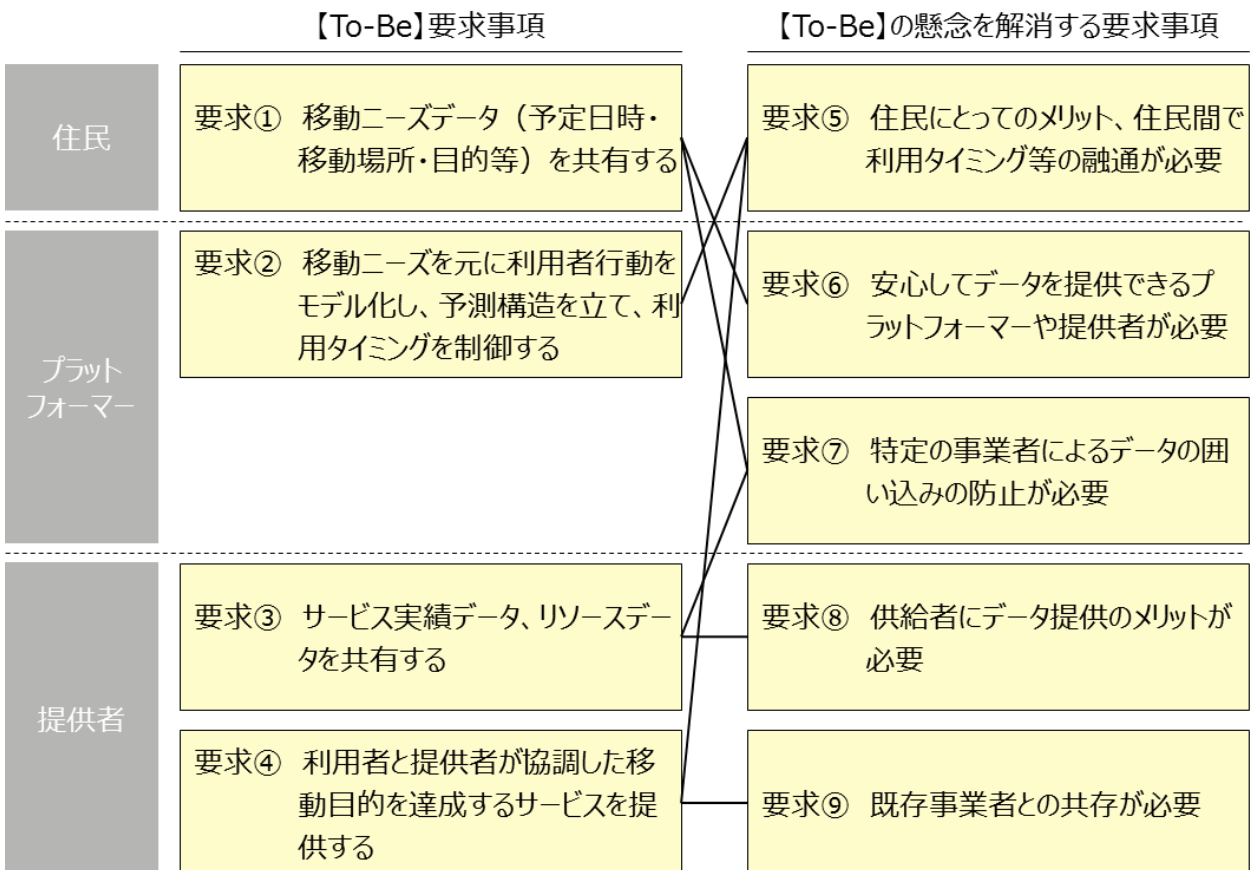


図 4-2 新たに発生する懸念とそれを解消するための要求事項

住民への要求事項として、要求⑤を定義した。

- 要求⑤「住民にとってのメリット、住民間で利用タイミング等の融通が必要」
- 要求②「移動ニーズを元に利用者行動をモデル化し、予測構造を立て、利用タイミングを制御

する」を実現すると、住民の利用タイミングを制御する上で住民が負担に感じてしまっは、住民にとっての利便性が低くなってしまふという懸念が生じる。そのため、住民に負担を感じさせず、メリットを感じるようなインセンティブを設計し、住民が進んで移動タイミングをずらしたり、譲り合ったりするように促すことが必要といえる。

また要求④「利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供する」を実現すると、提供者の供給力や効率の観点から、利用者の求める利用のタイミングに対してすべて満たすことは難しいが、住民がメリットを感じずに融通し合わないという懸念が生じる。そのため、住民にメリットを明示し、利用の集中を解消するなど、住民間で利用のタイミングを融通することが必要といえる。

プラットフォームへの要求事項として、要求⑥と要求⑦を定義した。

- 要求⑥「安心してデータを提供できるプラットフォームや提供者が必要」

要求①「移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有する」を実現すると、ニーズを正しく把握するためには、住民のパーソナルデータの詳細な把握が必要だが、住民にとってはプライバシーの観点や悪用の不安から共有をためらうことがあると考えられ、提供者がそのデータを取得することは難しいという懸念が生じる。例えば、通院の情報などはセンシティブな情報であり、人によっては他人に知られたくないと考える。また、自分が移動する場合は、自宅の不在を知られることになるため、悪用されて空き巣に入られる不安に駆られる可能性も考えられる。そのため、プラットフォームを信用でき、安心してデータを共有できるようにする必要がある。ここにはプラットフォーム自体の信用や、データ管理の側面での信用が含まれる。またプラットフォームのみではなく、実際にヒトやモノを輸送するための移動手段の提供者も利用者のデータに触れることになるため、移動手段の提供者への信用も必要となる。そのため、安心してデータを提供できるプラットフォームや移動手段の提供者が必要といえる。

- 要求⑦「特定の事業者によるデータの囲い込みの防止が必要」を定義した。

要求①「移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有する」を実現すると、利用者がニーズデータを共有した際、特定の企業がその情報を独占し、自らの経済的な利益を追求した場合、利用者は十分な利益の還元を受けられず、利用者がニーズデータを共有する意味とモチベーションが低下してしまうという懸念が生じる。そのため、特定の事業者によるデータの囲い込みの防止が必要といえる。

また要求③「サービス実績データ、リソースデータを共有する」より、個別の事業者がデータを囲い込み独占してしまうと、その他の企業からのデータ共有のモチベーションが低下し、データが共有されない状態に戻ってしまう可能性がある。また、データを囲い込んだ企業が優位となり利益が適切に分配されない可能性もあり、地域の持続可能性の観点からすると弊害となるという懸念が生じる。そのため、データの囲い込みの防止が必要といえる。

提供者への要求事項として、要求⑧と要求⑨を定義した

- 要求⑧「供給者にデータ提供のメリットが必要」

要求③「サービス実績データ、リソースデータを共有する」を実現すると、事業者にとってデータはビジネスを行う上で重要なものであるため、データ共有によるメリットがなければ、データを共有しないという懸念が生じる。そのため、供給者にデータ提供のメリットが必要といえる。

- 要求⑨「既存事業者との共存が必要」

要求④「利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供する」を実現すると、新たな提供者を過度に導入して、地域の生活を支える上で重要な役割を担っていた既存事業者の事業継続にダメージを与えてしまうと、地域住民にとって必要なサービスが提供されなくなってしまい利便性が低下するという懸念が生じる。住民の要望のみを考慮してサービス設計してしまう場合にも同様の懸念が生じる。利便性の低下だけではなく、地域でのインフラ網等の設計の合意形成がスムーズに進まなくなるという懸念も生じる。そのため、既存事業者との共存が必要といえる。

5 To-Be 像及び要求事項を実現するための仕組み

前章で導出した要求事項を実現するための仕組みを検討した。本章ではその結果について示す。

To-Be 像及び社会課題の発生原因を解決する要求事項から、ステークホルダーが有するべき機能の構成要素の抽出を行った。利用者及び提供者より取得したデータから需要情報と供給情報を把握し、この情報をもとに柔軟な需給調整を行い、サービスを提供する仕組みを検討した。

図 5-1 に枠組みを実現するための仕組みを示す。To-Be 及び要求事項を実現するためには、地域の利用者・提供者に係るデータを、採算性重視の商業的プラットフォームに預けるのではなく、協調領域として集約・管理・利用することを促進する、信用のあるプラットフォームを設けることが必要と考えた。その上で、利用者と提供者の双方が積極的にサービスの提供・利用や情報の共有を行うために、利用者と提供者にインセンティブを付与することが期待される。さらに、安心してサービスや情報を利用または提供するために住民にオーナーシップを持たせる形で適切にガバナンスすることが必要と考えた。

このプラットフォーム上で需給の全体像をリアルタイムに把握し、ダイナミックにマッチングする仕組みを構築してサービスを提供することにより、利用者と提供者が協調した住民目線のサービスを提供でき、住民が住み続けたいと思える地域社会を実現できるのではないかと考えた。

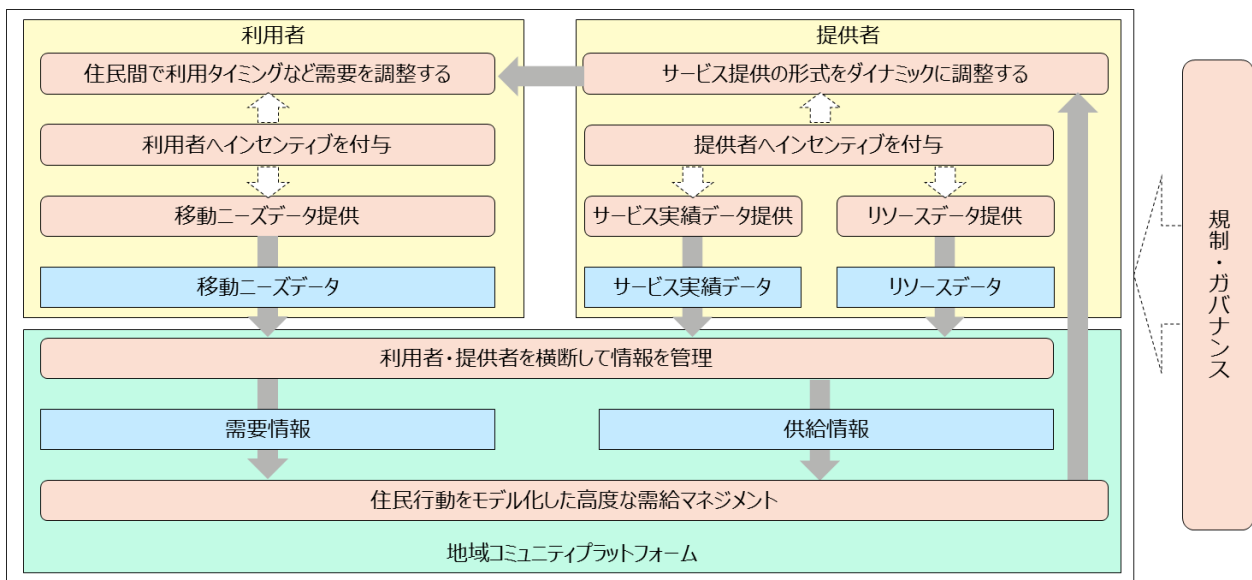


図 5-1 To-Be 像及び要求事項を実現するための仕組み

図 5-2 に社会課題の発生原因を解決する要求事項と構成要素の関係を示す。

社会課題の発生原因を解決するための 4 つの要求事項には、以下の構成要素が対応している。

- 要求①の、移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有するという要求事項に対しては、利用者の「移動ニーズデータを提供する」が構成要素となる。
- 要求②の、移動ニーズを元に利用者行動をモデル化し、予測構造を立て、利用タイミングを制御するという要求事項に対しては、地域の利用者と提供者の情報を一元的に集約し、それを元に需給管理を行うための、地域コミュニティプラットフォームの「利用者・提供者を横断して情報を管理」「住民行動をモデル化した高度な需給マネジメント」が構成要素となる。
- 要求③の、サービス実績データ、リソースデータを共有するという要求事項に対しては、提供者の「サービス実績データ提供」「リソースデータ提供」が構成要素となる。
- 要求④の、利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供するという要求事項に対しては、利用者の「住民間で利用タイミングなど需要を調整する」と、提供者の「サービス提供の形式をダイナミックに調整する」が構成要素となる。

社会課題の発生原因を解決する際に発生する実行上の懸念を解消するための5つの要求事項には、以下の構成要素が対応している。

- 要求⑤の、住民にとってのメリット、住民間で利用タイミング等の融通が必要という要求事項に対しては、利用者の「住民間で利用タイミングなど需要を調整する」と、住民同士での融通が苦にならなくする、または積極的に行いたくなるようにするための利用者の「利用者へインセンティブを付与」が構成要素となる。
- 要求⑥の、安心してデータを提供できるプラットフォームや提供者が必要という要求事項に対しては、データの提供範囲や目的、管理方法などの「規制・ガバナンス」が構成要素となる。
- 要求⑦の、特定の事業者によるデータの囲い込みの防止が必要という要求事項に対しては、データの囲い込みを防ぐための「規制・ガバナンス」が構成要素となる。
- 要求⑧の、供給者にデータ提供のメリットが必要という要求事項に対しては、経済的な採算性が多くは見込めない、または採算が合わない地域へ参入するための「提供者へインセンティブを付与」が構成要素となる。
- 要求⑨の、既存事業者との共存が必要という要求事項に対しては、ステークホルダー間での意見調整や参入のためのルールなどの「規制・ガバナンス」が構成要素となる。

これらの構成要素のうち、従来の取り組みではあまり行われていない、需要情報を含めた共有を促すためのインセンティブや、それらを安心して提供・利用・管理するための規制・ガバナンスの仕組みづくりが今後の検討のポイントになると考える。これらは住民の詳細なパーソナルデータの管理が必要であり、また地域全体の持続可能性の観点が重要となるため、一事業者がアーキテクチャを設計するのは困難であり、官民の連携が必要になると考える。参考として、要求事項に対する実現例を付録Bに載せる。

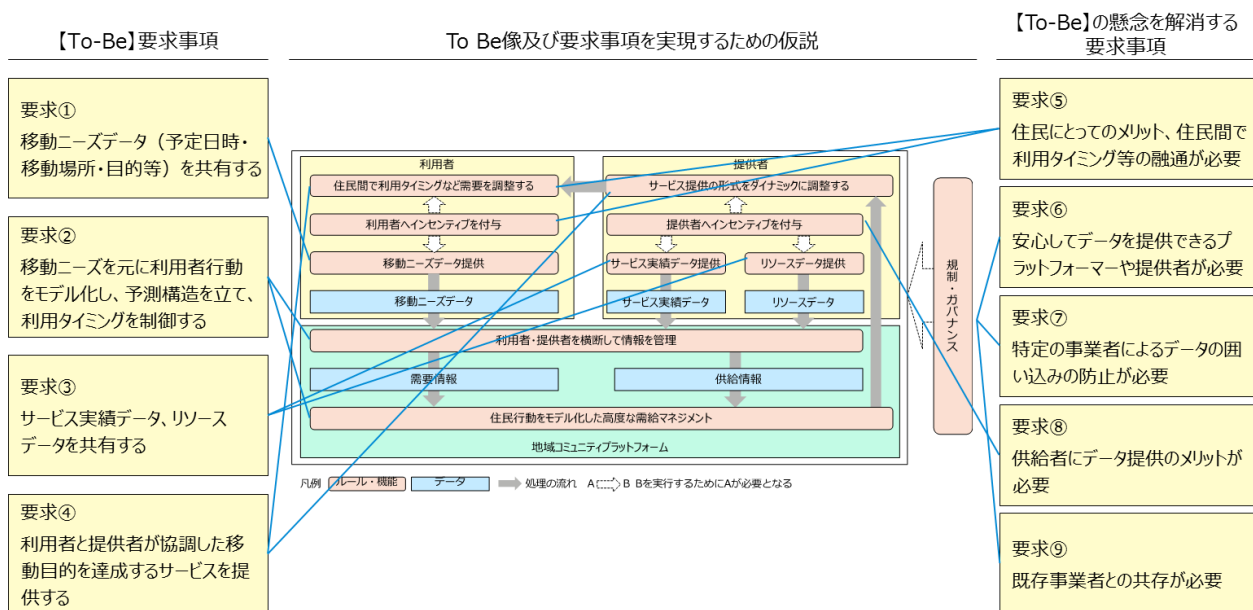


図 5-2 社会課題の発生原因を解決する要求事項と構成要素の関係

6 住民の移動目的を達成する地域移動インフラの To-Be 像

前章で示した To-Be 像と要求事項を実現するための仕組みを実現するコンセプトのイメージを図 6-1 に示す。

To-Be が達成された社会では利用者・提供者に係る地域のデータを、協調領域として集約・管理・利用することを促進するプラットフォームが構築されている。利用者である住民は移動ニーズデータを、提供者であるサービス事業者、交通事業者はサービスの利用実績データやリソースのデータをプラットフォームに提供する。移動手段の提供者と利用者の全体像をリアルタイムに把握しつつ、それらをダイナミックに調整しマッチングする仕組みを構築することで、利用者と提供者が協調したサービス提供ができる住民目線のサービスを提供でき、住民が住み続けたいと思える地域社会につながると考えた。

マッチングには現状の顕在化している需要だけではなく、今後発生する需要を予測して供給の適切な調整を行うために、どのような需要がいつ発生するのかを住民行動をモデル化することで捉える。また、供給も特定の移動手段に頼るのではなく、ヒト・モノ・情報の移動をダイナミックに調整することで、同じ供給リソースでより多くの多様な需要に応え、需給の効率を向上させる。供給力の調整だけではなく、利用者も無理のない範囲で利用のタイミングなどの需要を調整することで、需要を平準化させ、供給リソースの稼働率を上げ、より効率的に需給をマッチングすることができると考えられる。

住民行動のモデル化や利用タイミングの調整には移動ニーズを正しく把握する必要があり、そのためには従来ではほとんど共有されてこなかった、例えば住所、移動目的、行動予定などの住民のパーソナルデータの詳細な把握が必要となる。そのため、プラットフォームは住民にオーナーシップを持たせる形で適切にガバナンスし、プライバシーや個人情報の保護を前提としつつ、安心してデータを提供できるようにすることが求められると考える。

さらに、利用者と提供者の協調について、サービスを提供するフェーズに加え、サービスを改善・創出するフェーズも必要と考える。住民の潜在的なニーズデータと地域のリソースデータならびに各地の取組みの情報をプラットフォームに集約し、それを元に潜在的に住民が望むサービスがプラットフォームから利用者や提供者へ提案される。これにより住民参画型でサービスの創出と改善が図られ、地域リソースを最適に活用したサービスが提供され、住民が住みやすい町へと成長する。このようなエコシステムを形成することも必要と考える。

このような地域の持続可能な移動インフラを実現するには、パーソナルデータの管理や事業者・住民・行政を含めた地域の持続可能性の観点が必要となり、官民が連携して、幅広いステークホルダーの合意の元にアーキテクチャを設計し、実現していく必要がある。

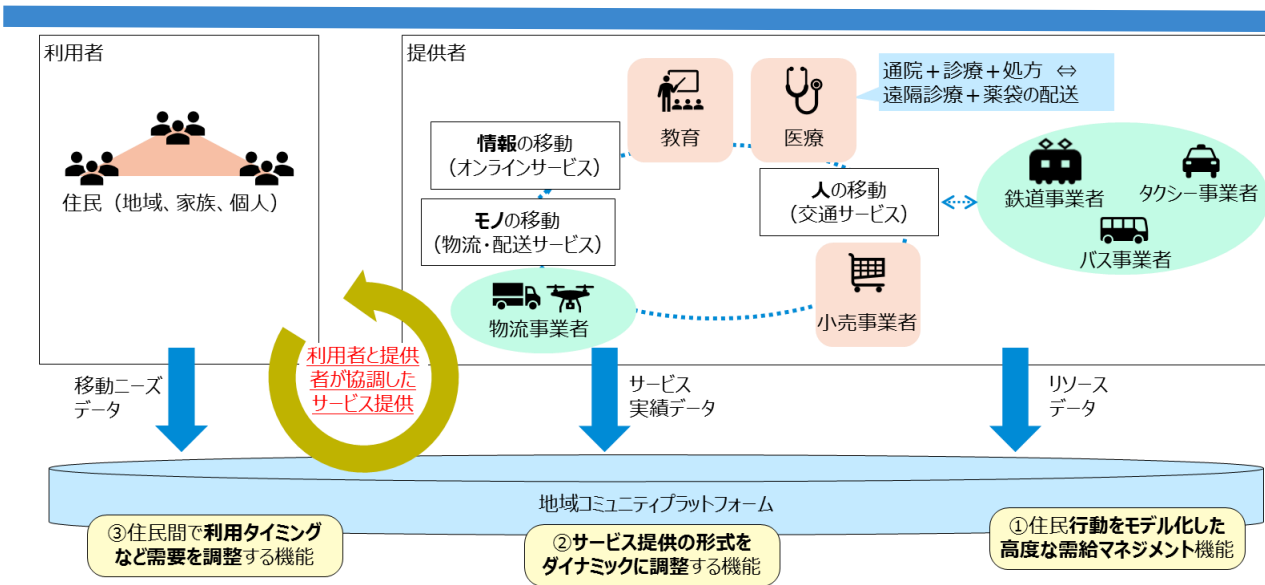


図 6-1 住民の移動目的を達成する To-Be のインフラの機能と構造

7 今後の取り組み

本章では今後検討を進めるうえでの方針を示す。

To-Be の実現に向けて、To-Be の概念の具体化を進めた上で検討を進める。As-Is の分析で示したように、住民、事業者の情報が共有されないことを課題として挙げ、要求事項を抽出している。これらは As-Is の延長では難しいと考えられ、実現する上での課題を事業者の側面、住民の側面から分析していく。さらに、情報が共有されたうえで、利用者と提供者が協調してサービスを作り上げていく必要がある。これらを合わせて検討を進める必要があるため、以下および図 7-1 に示したような Item をイタレーティブに進める。これにより To-Be を実現する上での課題やその解決策を検討していく。

- **【Item1】**
事業者がすでに保有している情報の調査、分析と、それが事業者を超えて連携されるために必要な検討
- **【Item2】**
利用者側の情報共有の必要性や要求を明らかにし、信頼の担保やインセンティブ設計も含む、ニーズ情報を共有する仕組みの検討
- **【Item3】**
利用者と提供者が協調したサービスを提供できる仕組みの検討

Item1 では、事業者が個社ごとに所有している利用者の利用実績、リソースに関する情報を事業者間で共有することを目指す。そのために、事業者の所有している情報の調査と情報連携の障壁の調査と障壁を取り除く方策の設計を行う。時刻表などの交通事業者側の情報共有にとどまらず、利用に関する情報も共有し、さらに交通事業者以外の事業者の情報も共有することで、地域の住民のニーズを浮き彫りにし、潜在的なニーズを含めて把握し、より住民に適したサービスの提供を目指す。

Item2 では、現状ではほとんど共有されていない利用者のニーズに関する情報を、利用者から事業者に共有することを目指す。そのために、利用者が進んで移動ニーズデータの共有をしたくなるようなインセンティブの設計や、情報の共有を心理的に阻害しないための、利用者から見た情報共有先への信頼の担保の仕組みの設計を行う。To-Be の実現に向けて住民が共有する必要がある情報を Item1 の検討と合わせて整理し、必要な情報の積極的な共有を促すための利用者へのインセンティブ設計や働きかけの仕組みや、データ提供先への信頼などの共有するための障壁となる要素の調査、障壁を排除する仕組みの検討を行い、地域の住民のニーズを一元的に把握することで、より住民に適したサービスを設計しやすくする。

Item3 では、Item1 と Item2 で共有された情報をもとに、地域主体で、利用者と提供者が協調したサービスを提供できる状態を目指す。利用者が安心して参画・利用するための地域コミュニティプラットフォームのガバナンスや、継続的にサービスを提供していくための利用者・提供者の双方が納得してサービスを設計する仕組みや利用者の主体性を高く維持する仕組みを検討することで、Item1、

Item2 で収集されたデータを効果的に活用していく。

この3つをイタレーティブに深めていくことで、利用者および提供者は需要・供給情報を共有し、地域全体で一元的に把握することができるようになり、それを元に利用者と提供者が協調した住民目線のサービスを設計し、利用・提供することができるようになると考える。

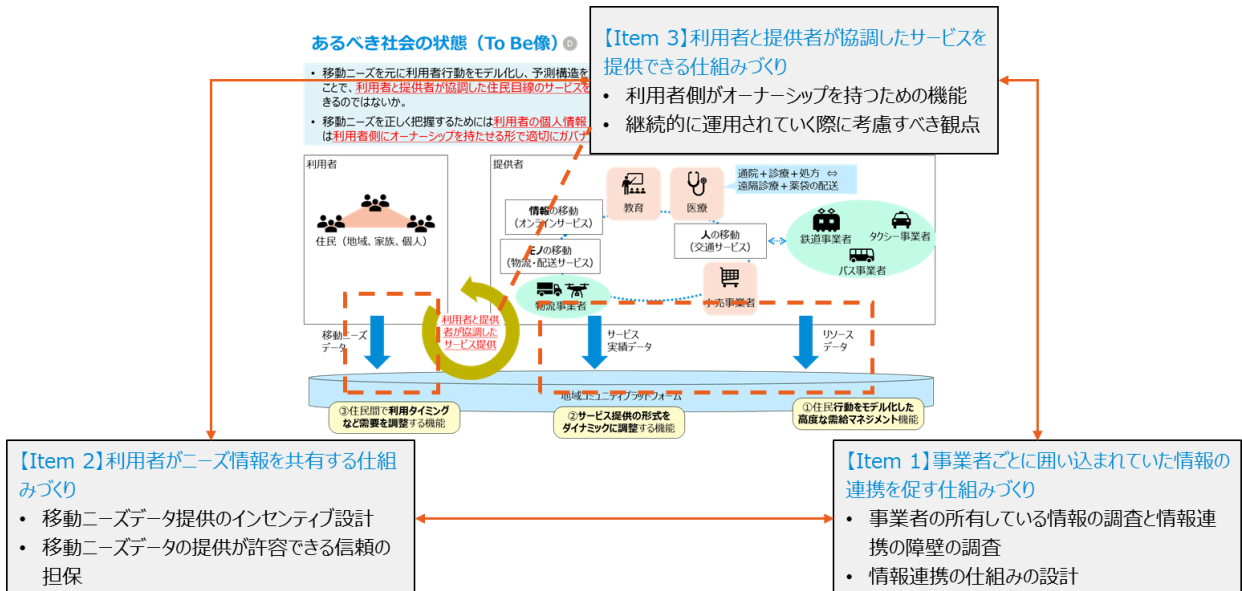


図 7-1 To-Be 像の実現に向けての検討事項

付録A. ヒアリングによるニーズ抽出

本章では、自治体や事業者、有識者に対して実施したヒアリングの概要、および、その分析のプロセスと結果について述べる。

A.1 ヒアリング概要

本ヒアリングは、2020年6月4日～2021年3月3日までの間に38件実施した。

専門家については、本プロジェクトが当面の検討対象としている移動、MaaS、スマートシティ、またコンセプトとして検討している共助や助け合い、行動経済学、ウェルビーイングを専門領域とする方に依頼し、ヒアリングを実施した。

A.1.1 ヒアリング先の選択方法とヒアリング先

地域創生事例集、シェア・日本100、スマートモビリティチャレンジ、日本版MaaS等の先進事例に関する調査をもとに、本検討の対象地域としている自家用車分担率が高い地方部（図A-1）に該当する取り組みの中で、特徴的な事例をヒアリング先に選定した。

都市類型	概要	例	分析上の定義 ¹⁾		地方部	全国に占める比率 ¹⁾		人口構成	主なヒアリング対象
			人口	自家用車分担率 ²⁾		人口	自治体数	高齢化率	
郊外・過疎地域	<ul style="list-style-type: none"> 地方の郊外地域 小規模都市 	<ul style="list-style-type: none"> 永平寺 箱根町 養父市 	5万人以下	71.3%	地方部	15.8% (2007万人)	69.6% (1197市町村)	31.8%	
自家用車中心 中規模都市	<ul style="list-style-type: none"> 地方の県庁所在地 企業城下町 周辺のベッドタウン等 	<ul style="list-style-type: none"> つくば市 会津若松市 前橋市 	5~100万人	50%以上	自家用車中心 都市部	37.0% (4697万人)	20.2% (348市町村)	27.4%	一部対象に含まれる

1)自家用車分担率のデータは「平成22年国勢調査」、人口のデータは「平成27年国勢調査」をそれぞれ引用

2)大規模都市、郊外・過疎地域の自家用車分担率については、利用交通手段に占める自家用車の割合の平均値を算出

図 A-1 ヒアリング対象の地域

実施したヒアリング先のカテゴリ別件数を表A-1に示す。

表 A-1 ヒアリング先のカテゴリ別件数

カテゴリ	件数
専門家	6件
住民団体	5件
自治体	16件
事業者	11件

A.1.2 ヒアリング内容

ヒアリング対象のカテゴリごとのヒアリング内容の概要は、表 A-2 のとおりである。

表 A-2 対象カテゴリ毎のヒアリング内容の概要

カテゴリ	質問内容
専門家	各専門領域内における、地域の課題についての知見、地域内のモビリティ、地域内でのウェルビーイングや共助、地方創生等本プロジェクトの対象領域やコンセプトに関わる項目についての理論的背景や世界の潮流、課題、またそれらに対する仮説やソリューション案、本プロジェクトで検討しているソリューションのコンセプトに対するご意見等
事業者	各事業者の MaaS やスマートシティと交通の領域に関わる取り組みや現状、課題や今後の計画、ステークホルダーのニーズや想定されているソリューション案、プロジェクトで検討しているソリューションのコンセプトに対するご意見等。また事業内容により、シェアリングエコノミー ⁴ の実際や実装する上での留意点、今後のトレンド等
自治体	各地域の移動に関する課題やニーズ、それらに対応するための取り組みの実績、取り組みを実践する上での課題等について。また、地域のプレイヤーの支援や検討されている具体的な施策など、課題を克服する上での工夫や実施施策例、それらを実施する上でのハードル、および、本プロジェクトが検討しているソリューションのコンセプトに対するご意見等
住民団体	各地域の移動に関する課題やニーズ、それらに対応するための取り組みの実績、取り組みを実践する上での課題等について。また、実践の中で捉えている住民や担い手のニーズ、課題を克服する上での工夫や実施施策例、それらを実施する上でのハードル、および、本プロジェクトが検討しているソリューションのコンセプトに対するご意見等

A.2 分析のプロセスと分析方法について

本節では、ヒアリング結果の分析方法について概説する。

A.2.1 分析のプロセス

一連の分析のプロセスは、本文中図 3-1 に掲載している。すなわち、関連する発言をテキストに起こし、意味の塊ごとに 1815 項目に分解 (①) した上で、それぞれを、仮説、検証済み理論、実績・計画、前提・制約条件、課題・ニーズ、ソリューション案に分類 (②) した後、そのうち「前提条件や制約」「課題」「ニーズ」に該当する 334 項目を抽出 (③)、ステークホルダーごとに分類 (④) し、親和図法を用いて要素を抽出 (⑤)、次項で概説する因果ループ図を用いて分析 (⑥、⑦) を行った。

⁴ シェアリングエコノミー。

「シェアリング・エコノミー」とは、典型的には個人が保有する遊休資産（スキルのような無形のものも含む）の貸出しを仲介するサービスであり、貸主は遊休資産の活用による収入、借主は所有することなく利用ができるというメリットがある。貸し借りが成立するためには信頼関係の担保が必要であるが、そのためにソーシャルメディアの特性である情報交換に基づく緩やかなコミュニティの機能を活用することができる。

総務省. “平成 27 年版情報通信白書”

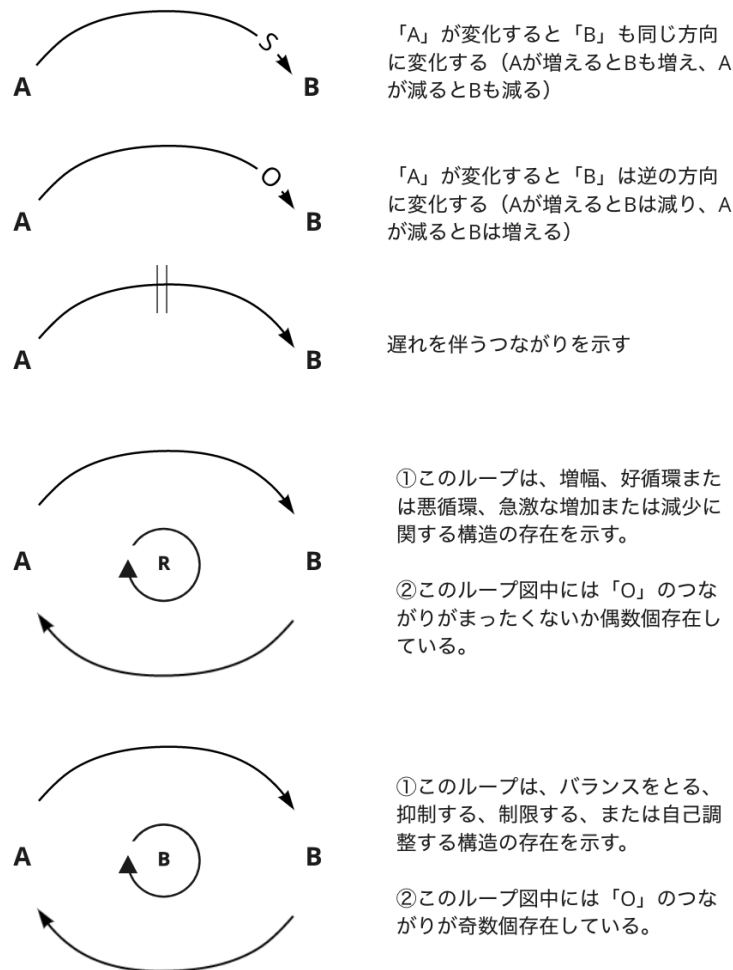
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc242110.html>

A.2.2 因果ループ図について

ここで、分析で用いた因果ループ図の見方について簡単に解説する。

因果ループ図 (Causal Loop Diagram: CLD) とは、システムシンキングで用いられるツールであり、システムを変数という要素に分解して捉え、変数間の因果関係を分析し、結果を可視化するものである。CLD では、変数と変数を矢印でつないでいくことで、システムの構造を明示的に導き出そうとする⁵。

基本的な記述ルールを図 A-2 に示す。



出典:デヴィッド・ピーター・ストロー「社会変革のためのシステム思考実践ガイド」(2018)を元に改変

図 A-2 因果ループ図の基本的な記述ルール

⁵ 中野冠、湊宣明『経営工学のためのシステムズアプローチ』(2012)

A.3 ヒアリング内容と分析の結果

本節では、本分析の結果について述べる。

A.3.1 地域における住民生活と交通が抱える課題の分析に用いた主なヒアリングの結果

ヒアリング結果より分析した結果得られた、住民の生活満足や利便性と交通事業の持続可能性との関係性を社会的構造として捉えた因果ループ図は本文中図 3-2 に掲載している。

表 A-3 に、課題分析のソースとなったヒアリング内容の主な項目を一覧として示す（内容が複数のカテゴリーにまたがる項目が多いが、重複した掲載をさけるため最も近いと思われるカテゴリーに代表して分類している）。

表 A-3 地域における住民生活と交通が抱える課題
—因果ループ図の変数の項目に関連する課題やニーズの主な例—

カテゴリー	課題／ニーズ	エリア	ヒアリング先
交通サービスの採算性に関する課題やニーズ	高齢者向け事業は先細り感があり飛び込みづらい	特定地域	住民団体
	駅から目的地までの足が必要だが公共交通は地域内だけでは採算が合わない	全国一般	事業者
	都市部の収益を地方に補填していたが現在それも難しい	地方一般	事業者
交通事業維持に関する課題やニーズ	タクシー会社は高齢ドライバーが多く保険料が高い（一般車両の約 10 倍）	全国一般	専門家
	移動サービスの利用者も少ないためサービスの維持が難しい	特定地域	自治体
	高齢化による人材不足をなんとかしたい（乗務員の平均年齢は 60 歳以上）	全国一般	専門家
	公共でも民間で移動サービスの維持は難しく、連携が必要	特定地域	自治体
	保険料を補助してほしい	特定地域	自治体
	ドライバーも不足している	地方一般	事業者
	高齢化が進み、ライドシェアのドライバーとしてリタイアされる方がいる中、新しい担い手確保が進まず、ドライバー総数が開始時より減っている	特定地域	自治体
	地元内で運転手が足りない場合人件費の増加に耐える必要がある	特定地域	住民団体
	運用管理にコストがかかる	全国一般	専門家
	地方部では公共交通単独では存続しづらい	地方一般	事業者
	ひとり運ぶのに数千円のコストがかかっている	特定地域	自治体
	（移動が限定的なため）多くのドライバーを抱えることができない	特定地域	自治体
地域の維持管理負担が上がっており、低下させたい	地方一般	専門家	
交通サービスのニーズ/交通	住民の移動ニーズには応えたい	特定地域	住民団体

サービスの充実度に関する課題やニーズ	さらなる減便の可能性が高い	特定地域	自治体
	点在する目的地に対応してほしい	地方一般	専門家
	一部駅やバス停から遠い地域が課題	特定地域	自治体
	二次交通（観光地や空港、駅からの）が混雑している	地方一般	事業者
	関係人口（帰省者/観光客等）にも対応する移動手段が欲しい	特定地域	住民団体
	レンタカーがないと移動が難しい	特定地域	自治体
	主に高齢者が移動に困っている	特定地域	自治体
	中山間地域では移動手段の確保が課題	特定地域	自治体
	特に丘陵地の高齢者が移動に困っている	特定地域	自治体
	高齢者にとってはバス停までの移動に大変さがある	全国一般	専門家
	移動は高齢者にとって切実な課題	特定地域	住民団体
	5-10年後運転できなくなった時まで存続してほしい	特定地域	自治体
	公共交通から自宅までのラストワンマイル移動が課題	特定地域	自治体
	免許返納時のためバスを走らせておいてほしい	特定地域	自治体
	バス停まで歩くことが体力的に難しい人はドアツードアのサービスを利用したい	全国一般	専門家
	自宅-バス停、病院-バス停等のラストワンマイルの対応が難しい	特定地域	自治体
	公共交通へのサービス維持拡大の声が大きい	特定地域	自治体
	学生は部活動の帰りの足がない	特定地域	住民団体
	スクールバスの本数が足りず部活動に対応できない	特定地域	自治体
	学校サービスの維持のためにも足の確保は必要	特定地域	自治体
免許がない高校生の通学に対応してほしい	特定地域	自治体	
生活満足/ 利便性に関する課題やニーズ	住民の利便性を向上したい	特定地域	住民団体
	買い物に行くに車が必要	特定地域	自治体
	高齢者も不便なく買い物したい	特定地域	自治体
	より選択肢が多い大きなスーパーに行きたい	特定地域	自治体
	服や薬は町外の大きな商店に行く必要がある	特定地域	自治体
	免許返納後坂道の移動が辛い	特定地域	自治体
	病院等への移動手段が足りない（1日2往復）	特定地域	自治体
	子どもの送迎が大変	特定地域	自治体
	幼稚園や小学校の維持が困難	特定地域	自治体
	産婦人科がなく若いお母さんが不安	特定地域	自治体
交通に起因する人口の流出に関する課題やニーズ	移動の課題から流出する高齢者もいる	特定地域	住民団体
	子育ての環境が必要（ないと人口が流出してしまう）	特定地域	住民団体

税込/助成金/補助金に関する課題やニーズ	移動手段の確保を継続的に維持するための赤字補填	特定地域	自治体
	路線バスの補助額が負担として大きくなりつつある。	特定地域	自治体
悪循環に関する課題やニーズ	利用者が減少すると減便し利便性が低下しさらに利用者が減少するという悪循環が生じている	特定地域	自治体

A.3.2 住民起点で地域の移動を支える上での課題とニーズの主なヒアリングの結果

表 A-4 に、ヒアリングのうち住民起点で地域の移動を支える上での課題とニーズに関する主なものを一覧として示す。

表 A-4 住民起点で地域の移動を支えていく上での課題とニーズの主な例

カテゴリー	課題/ニーズ	エリア	ヒアリング先
リーダー的担い手に関する課題やニーズ	中心となるメンバーの熱意が必要	特定地域	住民団体
	中心となるメンバーには周囲のサポートが必要	特定地域	住民団体
金銭/ノウハウの支援に関する課題やニーズ	活動をバックアップしてほしい	特定地域	住民団体
	行政からの支援は必要だが強制はしないでほしい	特定地域	住民団体
	NPO が行政と対等に協議することで地域内協働を実現し収益性を確保する	特定地域	住民団体
	地域自主組織のサポートとして会議のファシリテーションや手続き支援等のニーズ	特定地域	自治体
	担い手である NPO を支援として、社会的評価を高めるなどして欲しい	特定地域	住民団体
	自治体等の有識者による設立支援が欲しい	特定地域	住民団体
	事務局機能、コーディネートする団体等へ補填は必要	特定地域	住民団体
	備品等の劣化に対応したいので資金的援助が欲しい	特定地域	自治体
活動の自由度に関する課題やニーズ	計画は自分たちで立てたい (NPO 参加者)	特定地域	住民団体
	住民の意思を尊重したいし、しないとうまくいかない	特定地域	自治体
	住民が考えることがモチベーションにつながる	特定地域	住民団体
参加への安心・楽しさに関する課題やニーズ	住民間で交流は継続参加のモチベーションになる	特定地域	自治体
	若者は楽しく学びたい	特定地域	住民団体
	豊かな人間関係とコミュニケーションが継続した活動参加には必要	特定地域	住民団体
	行政や事業者からの声だけでは (共助の仕組みへの) 参加は進まない (住民は参加したがない)	特定地域	自治体
	運営スタッフはやりがいを感じたい	特定地域	自治体
	運営スタッフは家を出て何かをしたい、みんなのために何かをしたい	特定地域	自治体

	フォローする人を生むには「面白い」ことを認めさせる必要	特定地域	事業者
	住民が考えることがモチベーションにつながる	特定地域	住民団体
	持続可能な仕組みとするためには地域自主組織のような存在が不可欠	特定地域	自治体
	経済的なインセンティブだけでは住民として継続参画するモチベーションとしては足りない	全国一般	専門家
若手の参加に関する課題やニーズ	学生には（質の高い）地域の NPO にインターンにくるニーズがある	特定地域	住民団体
	域外の若者にも学ぶニーズはあり、取り込むことは可能	特定地域	住民団体
担い手の負担に関する課題やニーズ	助け合いは一部の人に負担が偏る傾向があり継続性に課題	特定地域	自治体
	高齢化に伴、NPO 内の負担が一部の提供者に偏っている	特定地域	自治体
	ひとりひとりの負担を小さくして参加しやすくしてほしい	特定地域	住民団体
	担い手の負担が大きい	特定地域	住民団体
	担い手になるにはインセンティブが欲しい	全国一般	専門家
担い手不足に関する課題やニーズ	40-50 歳代はフルタイムでは NPO で活動できない。現実的には若手イコール 60~65 歳	特定地域	住民団体
	十分な担い手が確保できない地域では自家用有償旅客輸送の実現は難しい	特定地域	自治体
	事務局人材を確保することが難しくなっている	特定地域	自治体
	事務局機能を充実させる必要がある	特定地域	住民団体
	事務局に集中した負担の軽減が求められている	特定地域	自治体
高齢化に関する課題やニーズ	ボランティアも高齢化が進んでおり支援が届かない	特定地域	自治体

A.3.3 その他の住民起点で地域の移動を支えていく上での課題やニーズの結果

今回の分析においては下記の項目についてもニーズが抽出された。表 A-5 に主な例を示す。

表 A-5 その他の住民起点で地域の移動を支えていく上での課題やニーズの主な例

カテゴリー	課題／ニーズ	エリア	ヒアリング先
流入者への対応	移住者を受け入れる基盤が必要	特定地域	住民団体
	関係人口、多拠点で活躍する人に流入してほしい	特定地域	自治体
	多拠点で暮らす人の住民票をどう管理するかが課題	特定地域	自治体
	関係人口、多拠点で活躍する人に流入してほしい	特定地域	自治体
	UI ターンのための仕事の創出が必要	特定地域	住民団体
既存事業者との兼ね合い	行政はバス事業者に補助金を出しているためライドシェア等競合サービスの支援が難しい場合がある	特定地域	住民団体
	自治会もバスがなくなると困るのでライドシェア等競合サービス	特定地域	住民団体

	の支援が難しいケースもある		
住民との連携/コミュニケーション	ドアツードアのサービスは認知向上/集客に資金が必要	特定地域	専門家
	山間部では共助がないと生活を成り立たせるのが厳しい	特定地域	自治体
	住民事業者自治体間でビジョンを共有する必要がある	特定地域	住民団体
	社会実装の際の住民合意をスムーズにしたい	特定地域	事業者
	町全体の同意を得なくてもプロジェクトが進められる体制や方法	特定地域	事業者
	地域の事業者や自治体との連携をスムーズにしたい	地方一般	事業者
IT への対応	スマホやアプリが使えない高齢者も使えるようにしたい	全国一般	専門家
	MaaS アプリが使えない高齢者をサポートする必要	全国一般	専門家
	地域の担い手は高齢者が多くパソコンが使えない場合が多い	特定地域	自治体
	アプリが変わると対応するシステムの変更を余儀なくされ大変	特定地域	自治体
	高齢者にアプリを利用してほしい	特定地域	自治体
	オペレーターとユーザーの高齢化でデジタルソリューションが活用されづらい	地方一般	事業者
法律	タクシーの乗り合いや値引きが可能な法規制に変更してほしい	地方一般	事業者
	ライドシェアでは法規制上、利益を得られない	特定地域	自治体
	(時間を調整して乗り合いにすることへの) 法律の調整	特定地域	自治体
	地域通貨をモビリティ提供の対価として支払いたい	特定地域	自治体
	金融法等のしぼりで管理が煩雑。地域で管理しないといけない	特定地域	自治体

付録B. 要求事項に対する実現例

本章では、5章 課題を発生させている原因を解決する要求事項の実現例を示す。

B.1 要求事項に対する実現例

要求事項を実現するための仕組みを図 5-1 で仮説として提示したが、本節では図 5-2 で要求事項として挙げた要求①～④の実現のために取り得る手段の例を示す。

- 要求① 移動ニーズデータ（予定日時・移動場所・目的等）を共有する
利用者は、構成要素「移動ニーズデータ提供」を介して、移動ニーズデータ、すなわち、移動の目的や目的地、出発地、移動予定日時などの行動予定や現在地情報などを地域コミュニティプラットフォームへ抛出する。この構成要素の実現例として、スマートフォンやスマートスピーカーの活用が考えられる。
- 要求② 移動ニーズを元に利用者行動をモデル化し、予測構造を立て、利用タイミングを制御する
地域コミュニティプラットフォームは、構成要素「利用者・提供者を横断して情報を管理」により、収集した移動ニーズデータ、移動サービスに関する情報を集約して管理し、構成要素「住民行動をモデル化した高度な需給マネジメント」により、利用者の移動目的を満たしつつ、地域にとっても適切な移動サービスを利用者へ提案する。構成要素「住民行動をモデル化した高度な需給マネジメント」は、収集した情報からデジタル・ツインによりサイバー空間上でフィジカル空間をシミュレートし、利用者へ移動サービスを提案することが考えられる。
- 要求③ サービス実績データ、リソースデータを共有する
移動手段の提供者は構成要素「サービス実績データ提供」「リソースデータ提供」を介して、移動サービスに関する情報、すなわち、サービスの利用者数、サービス提供日時、時刻表、運行状況、現在地情報などを地域コミュニティプラットフォームへ抛出する。この構成要素の実現例として、スマートフォンや専用の車載機器が考えられる。
- 要求④ 利用者と提供者が協調した移動目的を達成するサービスを提供する
移動サービスは、目的地へ人を移動させるサービス、買い物代行や、移動販売のようにモノを移動させるサービスなどが挙げられる。地域の最適を考慮する場合、状況によっては利用者が想定していた移動サービスと異なる場合や、希望する時間とは異なることが考えられる。このような場合に我慢を強いるのではなく、地域のために進んで提案された移動サービスを選択するようなインセンティブを働かせることが重要となる。実現例としては、地域への貢献度の見える化や次回以降の移動サービスの融通、地域ポイントの付与などが考えられる。

B.2 懸念に対する要求事項の実現例

要求事項を実現するための仕組みを図 5-1 で仮説として提示したが、本節では懸念に対する要求事項として挙げた要求⑤～⑨の実現のために取り得る手段の例を示す。

- 要求⑤ 住民間で利用タイミング等の融通が必要

要求④と同様に、地域の最適を考慮する場合、状況によっては利用者が想定していた移動サービスと異なる場合や、希望する時間とは異なることが考えられる。このような場合に我慢を強いるのではなく、地域のために進んで提案された移動サービスを選択するようなインセンティブを働かせることが重要となる。実現例としては、地域への貢献度の見える化や次回以降の移動サービスの融通、地域ポイントの付与などが考えられる。

- 要求⑥ 安心してデータを提供できるプラットフォーマーや提供者が必要

要求⑦ 特定の事業者によるデータの囲い込みの防止が必要

巨大プラットフォーマーが一元的に管理、運営を行うとデータの囲い込みが発生し、地域特性が考慮されない一元的なサービスが提供され、地域住民にとって真の利用しやすいサービスとならない可能性がある。このため、地域主体でプラットフォームを管理・運営する方法が考えられる。地域住民から顔が見え、一定の信頼を得ている地元の有力企業がプラットフォームの運営、管理を行うことで安心してデータを任せられると考えられる。そのためには、プラットフォームの運営、管理を任せる事業者を地域主体で選択する仕組みや、集約したデータを利用したサービスについても住民自身が意思決定に参画することで、より安心してデータを供給することができるようになると考えられる。

また、利用者のデータには事業者やプラットフォーマーだけではなく、移動手段の提供者もアクセスすることになるため、移動手段の提供者の信頼を確保する必要がある。移動手段の提供者として、既存の交通事業者を利用する場合は、事業許可や普通自動車二種免許などの制度により、利用者は事業者を信用し、安心して移動サービスを利用していることが想定される。

しかし、利用者が我慢せずに移動することを可能にするには、既存の交通事業者ではカバーしきれない場所や時間帯の移動手段を考慮する必要がある。既存の取り組みでは、自家用有償旅客運送制度に代表されるように、住民が移動手段の提供者となるケースがある。住民が移動手段の提供者となった場合、利用者はどのようにして安心して移動サービスを利用できるようになるのだろうか。プラットフォームを介して個人間でシェアを行うシェアリングエコノミーでは、利用者が利用時に提供者に対して点数で評価を行い、その点数を統計的に処理することで提供者の評価として公開され、利用者はその評価に基づいて提供者を信用し、移動サービスを利用する。

点数での評価という手段で提供者を信頼することも考えられるが、地方部の地域においては、提供者が顔見知り、もしくは知り合いの知り合いなど、関係性が近い場合が多いと考えられ、実際の人間関係上の配慮により正しい評価が行われない可能性や、低評価をつけた際のトラブルに発展する可能性などがありこのような個々人ごとに評価し合う方式は適当ではないと考えられる。

そのため地域の特性を生かし、自治体や自治会、地元の有力企業など、地域住民から一定の信頼を得ている組織による認定により信頼を確保する方法や、人同士のつながりを可視化し、相手が誰で、誰と知り合いか、共通の知り合いがいるかなどから信頼できるかを判断する方法などが考えられる。

- 要求⑧ 供給者にデータ提供のメリットが必要

従来は採算の取れない環境では、補助金による支援により移動サービス事業を継続してきている。補助金による事業継続では地域財政の観点から持続的ではなく、また住民にとって、我慢のない移動サービスを楽しむことは難しいと考えられる。一方で、地域コミュニティプラットフォームを活用することで、移動ニーズ及び、移動サービスに関する情報が集約されるため、事業者はこれらの情報を活用するインセンティブが得られる。事業者は、これらの情報を活用することで、新たなサービス創出し、収益確保が可能になると考えられる。

- 要求⑨ 既存事業者との共存が必要

新たな移動サービス事業者の参入により、既存の交通サービス事業者の収益が下がることが懸念される。上述のように、プラットフォームに集約した情報を活用した新たなサービス創出により、競争力を維持することが重要となる。

しかし、需要が多くない地域においては、狭い市場内での競争抑制のために次のような施策をとることも考えられる。移動サービスを月額固定のサブスクリプションモデルとし、事業者と地域が契約を結び、月単位で交通事業者のリソースを一括確保し、契約範囲内で自由に利用ができることとすることで、事業者に安定した収入が入るという方法も考えられる。また、新たな提供者を含めた運行管理を、ノウハウのある事業者に委託することで、事業者は運行管理をサービスとして提供でき、新たな収入源とすることで事業の継続性を確保できると考えられる。

著者

プロジェクトリーダー：細川 速美

研究員：大内 俊儀

研究員：角田 友将

研究員：浦野 隼人

参考文献

- デイヴィッド・ピーター・ストロー. (2018). 社会変革のためのシステム思考実践ガイド. 英治出版.
- 関東運輸局交通政策部交通企画課. (2017年3月). 参照先: 公共交通における効果的なニーズ把握に関する調査報告書: <https://www.tb.mlit.go.jp/kanto/content/000164601.pdf>
- 経済産業省. (2020年1月8日). 参照先: デジタル市場に関するディスカッションペーパー: <https://www.meti.go.jp/press/2020/01/20210108002/20200108002-1.pdf>
- 国土交通省. (2012年3月). 参照先: 地域公共交通の確保・維持・改善に向けた取組マニュアル: <https://www.tb.mlit.go.jp/kinki/content/000010193.pdf>
- 国土交通省. (2020). 参照先: 令和2年版国土交通白書: <https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/pdfindex.html>
- 消費者庁. (2017). 平成29年版消費者白書. 参照先: https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_research/white_paper/2017/white_paper_122.html
- 総務省. (2015). 参照先: 平成27年版情報通信白書: <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h27.html>
- 中野冠、湊宣明. (2012). 経営工学のためのシステムズアプローチ. 講談社.
- 内閣府. (2018). 参照先: 平成30年版高齢社会白書: https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/zenbun/30pdf_index.html