

2020.12.23

# 地域課題の解決に資する モビリティデザイン -仙台MaaSに求められる視点-

福島大学 経済経営学類

准教授 吉田 樹

(仙台市交通政策推進協議会 副会長)

(交通政策審議会 地域公共交通部会 臨時委員)

(国土交通省「MaaS関連データ検討会」メンバー)

## 「保有」から「利用する」モビリティへ

### ■ MaaS (Mobility-as-a-Service) 構築の期待と可能性

- ◆ 産業構造の変化: 「垂直統合」から「**水平分業**」へ
- ◆ モビリティツールの**メニューを増やし**、情報技術も活用して**束ねる**ことで、**自家用車保有に代わる「選択肢」**を用意。低炭素な交通への転換、移動困難の解消、都市や地域の価値向上を目指す。

#### 【メニューを増やす】 多様なモビリティツールの導入

- 自家用車との物理的なギャップを緩和するモビリティ (**超小型モビリティ**)
- 歩行者となじむモビリティ (**グリーンスローモビリティ**)
- **自動運転**技術
- **サブスクリプション・定額制サービス**
- モビリティ需給のマッチング (**シェアリング, AIオンデマンド**交通)

#### 【束ねる】 統合基盤とデータ連携

- 複数のモビリティや公共交通事業者を束ねる仕組み (地域公共交通制度に基づくの交通調整や「企画乗車券」など, **アナログは既に存在**)
- 地域ごとに展開されるサービスの**ローミング** (オープンデータ化, API連携など, ITに関わる部分が鍵に)

# 「保有」から「利用する」モビリティへ

■ 情報技術高度化で「できること」は増えている。しかし…

## 公共交通の需給ギャップは、ITで解決できるか？

- ◆ 部分最適(特定の目的、時間帯…の最適化)は可能だが、多様なニーズ(例:行きたい時に、行きたい場所へ)や空間の**全体最適は不可能**。
- ◆ 交通問題の解決手法は、**場所に応じて編集し直す**ことが必要。
  - 公共交通需要の高い地域(や目的)・・・**混雑問題**との闘い
  - 公共交通需要が低い地域(や目的)・・・**過度な車依存**との闘い

## 「横文字」と「データ」に弱い実務からの脱却

- ◆ オンデマンド、AI、MaaS…地域の交通問題を解決する「打ち出の小槌」ではない。「**ツール**」にするための**リテラシー**が必要。
- ◆ データの活用で、公共交通の課題が可視化され、事業の付加価値生産性を高めることが可能・・・**「変革」の鍵**

**MaaSで「何を」解決するのか／目指すのかが重要！**

# 「保有」から「利用する」モビリティへ

■ MaaSは、何を解決する概念か？

—「大都市圏」と「地方」では、課題が**相対的に異なる**

### 大都市圏MaaS (M型MaaS)

#### 想定される空間条件

- 鉄道**駅周辺に目的地施設や住宅が立地し、鉄道分担率が高い**。
- 人口密度が高い

#### 公共交通事業者の特徴

- **自立した経営**が可能
- タクシーは**流し**・駅待ちが主体

#### 想定される交通問題

- 交通混雑
- 高齢化する郊外団地のモビリティ確保

### 地方MaaS (L型MaaS)

#### 想定される空間条件

- 鉄道駅から離れた地点に目的地施設や住宅が多く立地し、**自家用車分担率が高い**。

#### 公共交通事業者の特徴

- **財政支援を必要**とするケースも
- タクシーは**呼び出し配車**が主体

#### 想定される交通問題

- 自家用車の運転を中止した場合のモビリティ低下
- 乗務員不足によるサービス縮小

**仙台市は「M型」と「L型」の要素が混在  
ショーケースの構築と、データ基盤の整備が必要**

# MaaS構築の鍵ーモビリティの価格戦略

## ■ ヘルシンキのMaaSアプリ「Whim」の登場

◆ 多様なモビリティサービス (鉄軌道、バス、タクシー、シェアサイクル、レンタカー) の検索、決済がアプリ内で完結。「**乗り放題**」(サブスクリプション) サービスの**価格戦略**に注目が集まる。(実は、試行錯誤)

The screenshot displays the Whim app interface with several service cards:

- Whim Urban 30**: €59,7 / 30 days
- Whim Weekend**: €249 / 30 days
- Whim Unlimited**: €499 / month
- Whim to Go**: Pay as you go

Below these are detailed cards for:

- Whim Urban 30**: €59,7 / 30 days. 30-day HSL ticket, City bike, flat rate taxis and access to book and pay TIER e-scooters.
- Whim Student 30**: from €32,80 / 30 days. 30-day HSL student ticket. Pay as you go for all the other modes.
- Whim Weekend**: from €399 / 30 days (New price valid from Nov 16th onwards). Weekend rental car, 30-day HSL ticket, city bike, TIER e-scooters and discounted taxis.
- Whim Unlimited**: from €699 / month (New price valid from Nov 16th onwards). Access to car, taxi, public transport, TIER e-scooter and city bike.

# MaaS構築の鍵ーモビリティの価格戦略

## ■ 都度払いサービス「Whim to Go」の画面遷移

The screenshot illustrates the 'Whim to Go' taxi service flow with several key steps and annotations:

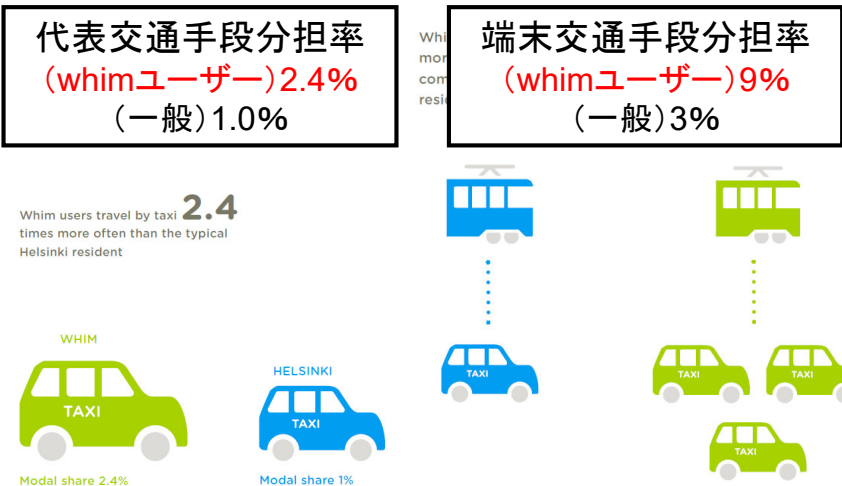
- 目的地を入力** (Enter destination): The user inputs the destination, e.g., "Lentoaseman tie 1, Vantaa".
- タクシーの所要時間** (Taxi travel time): The app shows a taxi option with a travel time of 23 minutes.
- トラム・バスを利用した経路** (Route using tram/bus): The app suggests a route using public transport (Tram 9) and walking, with a total time of 52 minutes.
- 乗車券を購入可能** (Possible to purchase a ticket): A green button labeled "START TRIP €2.20" is shown, indicating that a ticket can be purchased for the journey.
- 運賃の事前確定・決済** (Advance payment and settlement of fare): The app shows the taxi fare of €36.07 and other options like "Lähtitaksi Minivan" for €39.51.

# MaaS構築の鍵ーモビリティの価格戦略

## 「Whim」黎明期のインパクト＝タクシー分担率上昇



◆ MaaSグローバル社が「whim」のデータセット(2018年1~12月)をデンマークのコンサルタント会社に分析を依頼。2019年3月28日に初の報告書「WHIMPACT」を公表。



# MaaS構築の鍵ーモビリティの価格戦略

## Whimの「事前確定運賃」の特徴

ヘルシンキ  
「Whim」

Taxi trip completed  
 25 9月 14:43 - 14:52

Summa  
 EUR 11.40

○ Unioninkatu 22, Helsinki  
|  
📍 Lönnrotinkatu 18, Helsinki

903 m €8.06 total

Maksuosuus	
Taksa: 1	0.80
Taksa: 2	4.70
Perusmaksu	5.90
Yhteensä	11.40
-----	
Matkan tiedot	
Aika:	0:06 t
Matka:	1.3 km
Hidasajo:	0:05 0.6 km

### 都内実証 実験 (2017)

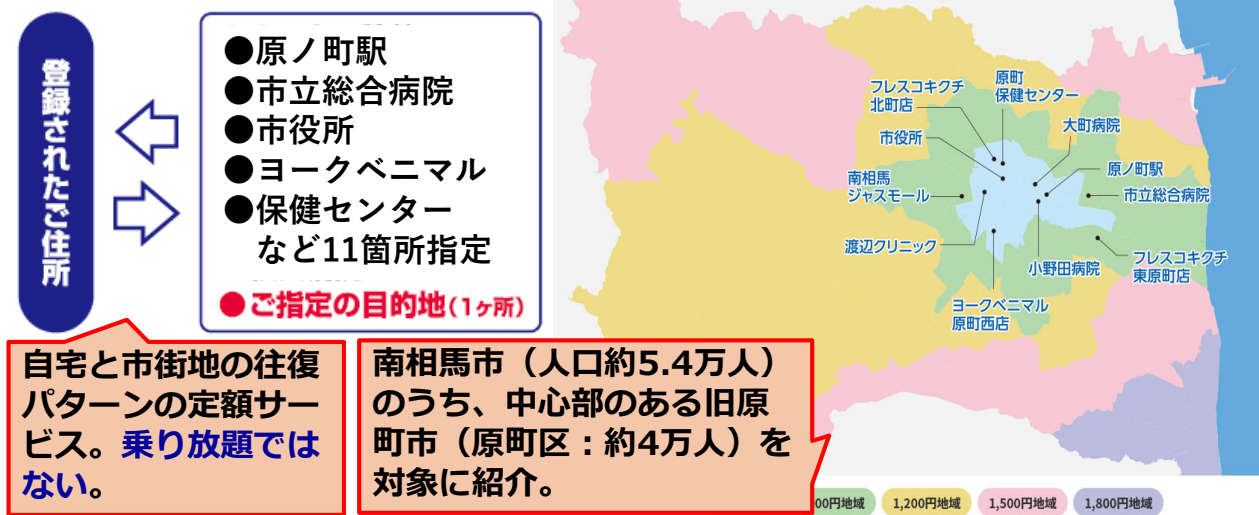
### タクシーの事前確定運賃の実証実験結果

- ▶ 利用実績
  - 事前確定運賃を適用した利用回数：7,879回
  - 事前確定運賃総額とメーター運賃総額との乖離率 約0.6%  
 (39,915,410円) (39,675,490円)

# タクシー定額制サービスの可能性

## ■ 福島県南相馬市 タクシー定額制サービス「みなタク」

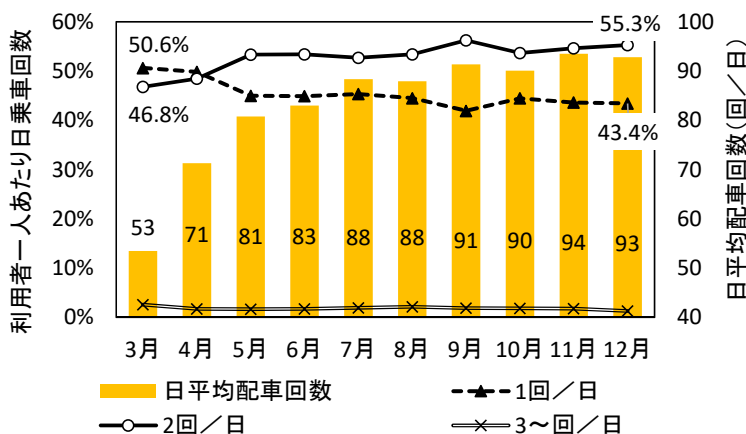
- ◆ 居住地と指定目的地との間を定額で利用可能(600~1,800円)。
- ◆ メーター運賃との差額は市が補助する形態で2018年3月に開始。
- ◆ 平日と土曜日の7~19時に限定。同時予約で「相乗り」も可能。
- ◆ 所定の目的地+「任意の1箇所」を指定可能。



# タクシー定額制サービスの可能性

## ■ 原町区(旧原町市内)の「みなタク」利用実績

- ◆ 2020年8月末時点の会員数は5,855人。配車回数は56,638回。
  - 本年6月の配車回数:前年比9.3%増。コロナ禍でも選ばれた。
- ◆ 2018年3~12月の利用実態調査:
  - 往復とも「みなタク」を利用するのは、約55%。他のモビリティ送迎と組み合わせて利用しているケースも少なくない。

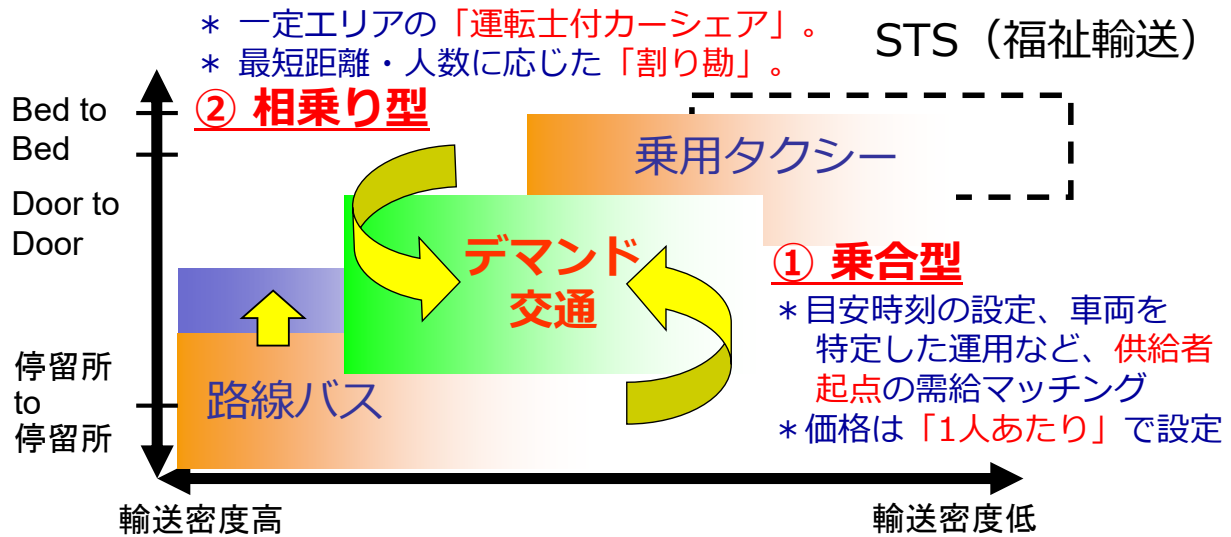


移動手段に複数の「選択肢」があることで定額タクシーは選ばれた。他の公共交通も利用された。

# 「デマンド交通」の課題と展望

## ■ デマンド交通の可能性

### ◆ 「日本のデマンド交通＝低廉な乗合タクシー」という図式への疑問



### ③ **複数経路の統合運行**

\* 近接する複数経路を統合して運行。台数減と停留所増設の両立。

# 「デマンド交通」の課題と展望

## 【事例】 静岡市中心部の「AI相乗りタクシー」実証実験

- ◆ 静岡駅周辺の約30km<sup>2</sup>の範囲を対象に**相乗りタクシー**を導入。
  - 相乗り成立は、全配車の約2割。距離制運賃をベースに定額運賃を算出(メーター運賃の3割引強)。割り勘はしない。
  - 単独利用時の「減収」を相乗りの成立で補填するモデル



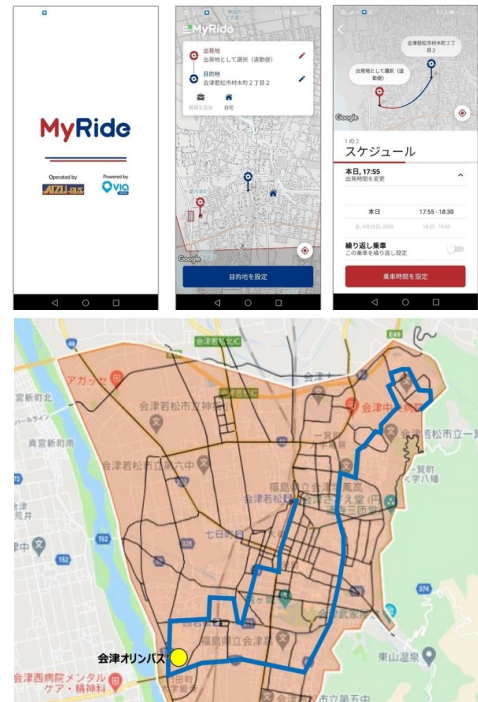
**鉄道駅・バス路線網の充実地区で新たな選択肢を創る  
…在来の公共交通を選ばれやすくすることが狙い**

# 「デマンド交通」の課題と展望

## 【事例】「複数経路の統合運行」を目指す取り組み

### 会津バス「ダイナミックルーティングバス」

- ◆ 会津若松市内2路線を基軸に、市街地内456か所の停留所(うち147か所が「バーチャルバス停」)で乗降可能。
- ◆ 基軸となる経路外の停留所を利用する場合は、専用アプリ「My Ride」で乗車予約が必要。
  - Via Mobility JapanのAIオンデマンドバスシステムを利用。国内では、伊藤忠商事の社員送迎に活用例あり。
- ◆ 会津オリンパスの通勤者を対象に、2020年10月から実証中。



路線型運行と区域運行をシームレスにする発想もある

## モビリティ「だけ」で都市や暮らしは愉しくならない

### 「空間やコンテンツ」と「モビリティ」を両輪で考える

#### 魅力的な空間やコンテンツ

- ◆ 多くの交通は派生需要。地域ごとに「異なる魅力」(例:賑やかな街、豊かな郊外...)があることで、交通行動は生まれる。
  - 土地利用計画、施設整備計画、観光政策...との連関

#### 魅力的なモビリティツール

- ◆ MaaS・自動運転などモビリティツールの成立は、交通政策の「目的」にはならない。
- ◆ 在来の公共交通を含め、「新たなモビリティツール」が市民の交流を促し、暮らしを支援する機能を有することが重要。

### 某市の駅前再開発

商業ビルとして建設も、空きテナントが増え、市役所本庁舎を移転。この市は全域をデマンド交通でカバー。



# 日本は『紙MaaS』の宝庫

## ■ 近鉄「伊勢・鳥羽・志摩スーパーパスポート“まわりゃんせ”」

伊勢・鳥羽・志摩  
スーパーパスポート

# “まわりゃんせ”

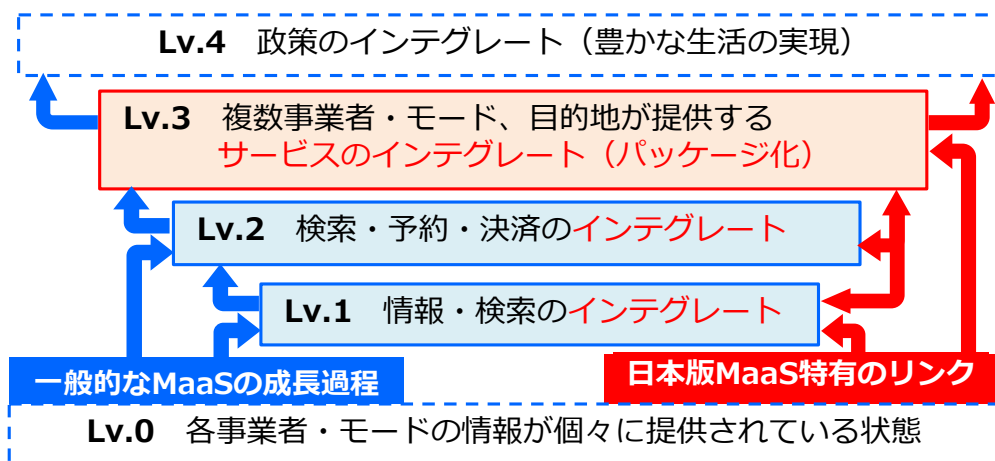
- 近鉄電車発駅からフリー区間(松阪～賢島間)までの往復乗車券とフリー区間の乗車券  
※ゆきの発駅とかえりの着駅が異なる場合もご利用いただけます。
- 近鉄電車「ゆき」(発駅→松阪～賢島間)と「かえり」(賢島～松阪間→着駅)の特急券引換券
- 近鉄電車フリー区間(松阪～賢島間)用特急券引換券4枚
- 三重交通バス(松阪・伊勢・鳥羽・志摩エリア内)・鳥羽市かもめバス4日間乗り放題
- 鳥羽市営定期船・志摩マリンレジャーあご湾定期船4日間乗り放題
- 伊勢神宮 内宮⇄伊勢志摩近鉄リゾート各ホテルを結ぶ「パールシャトル」の片道1回乗車券(事前予約制)
- 24の観光施設の入場・入館が可能

日本は、交通事業者が「モビリティとおでかけ機会」を提供してきたことが特徴的。データ基盤の構築で「買いやすく、選ばれやすく」するのがMaaSの鍵！

## 日本におけるMaaSの成長プロセス

### ■ 公共交通の「データ連携」と「オープン化」が課題

- ◆ 公共交通の供給量拡大ではなく、**複数のモビリティ**(例:シェアサイクルとバス)や**目的と組み合わせる**ことが鍵。
- ◆ **Lv.1~2の穴を埋める方策**(公共交通データ(まずは静的データ)の**オープン化**)と、公共交通プライシングの多様化が必要。



上図補注: Jana Sochor他 (2017): A topological approach to Mobility as a Service  
に示されたMaaSレベルを吉田が意識のうえ、加筆



# 公共交通の「データ連携」と「オープン化」が鍵

## 福島駅→宮城大学大和キャンパスの経路検索結果

### NAVITIME

9:16発 福島  
J R東北新幹線  
やまびこ125号  
仙台行

9:44着  
9:45発 仙台駅前  
市交通局・宮城交通とも  
データ提供

宮城交通 宮城大学線  
宮城大学・仙台保健福祉専門  
学校前行

30分

▲ 新型コロナウイルスに伴う運...

700円 44分

10:29着  
10:29発 宮城大学・仙台保健福祉専門  
学校前行

### Google Map

東北・北海道新幹線

福島駅  
〒960-8031 福島県福島市栄町1-1

9:16

やや混んでいます

東北・北海道新幹線や...

仙台行  
出発予定時刻: 22分後に発車  
12番線

9:16

市交通局のみデータ提供  
(ジヨルダン作成)

泉中央までの地下鉄すら  
検索されず、**仙台駅から  
タクシー利用**で表示

JapanTaxi  
広告・¥2,900~3,300・5分の距離

JapanTaxi で予約

他の配車オプション

26分 乗車 (11 km)

他の移動手段

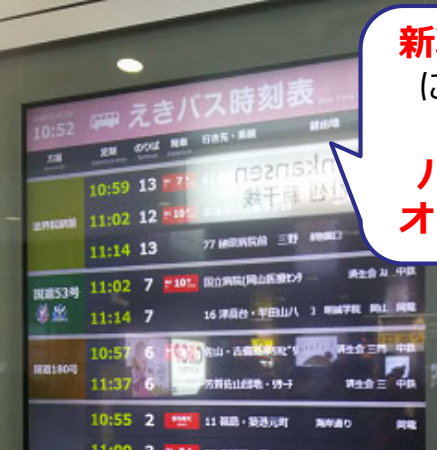
26分 渋滞なし

2時間 20分

**検索できないサービスは「選ばれない」時代  
「選ばれる」公共交通・「選ばれる」仙台市の実現には  
公共交通データの基盤整備が不可欠！**


# 公共交通もモビリティサービスも「経験財」

## バスオープンデータ先進都市 岡山



10:52 えきバス時刻表

方向	発車	のりば	種別	行先	乗車
出陣山崎線	10:59	13	バス	出陣山崎線	乗車
	11:02	12	バス	出陣山崎線	乗車
	11:14	13	バス	77 徳島駅前 三野 徳島駅	乗車
岡山53号	11:02	7	バス	岡山駅前(岡山県立大前)	乗車
	11:14	7	バス	16 津島台・早田山八	乗車
岡山180号	10:57	6	バス	岡山・吉備中央線	乗車
	11:37	6	バス	岡原山止り地蔵・野子	乗車
	10:55	2	バス	11 福島・徳島元町	乗車
	11:00	3	バス	11 エドモント	乗車



岡山駅東口 Okayama Sta. East Gate

2

バス・両備バス  
Bus / Ryobi Bus

総合案内所

**新幹線・在来線改札口前  
にデジタルサイネージ  
「えきバス時刻表」。  
バスデータの標準化・  
オープン化により実現！**

停留所は「方面別」でなく  
「〇〇バス」がメイン。  
しかも紙で見えない。

**「案内所」なのに事業者別の窓口。  
「どの会社かが分からない」から  
聞くのでは？**

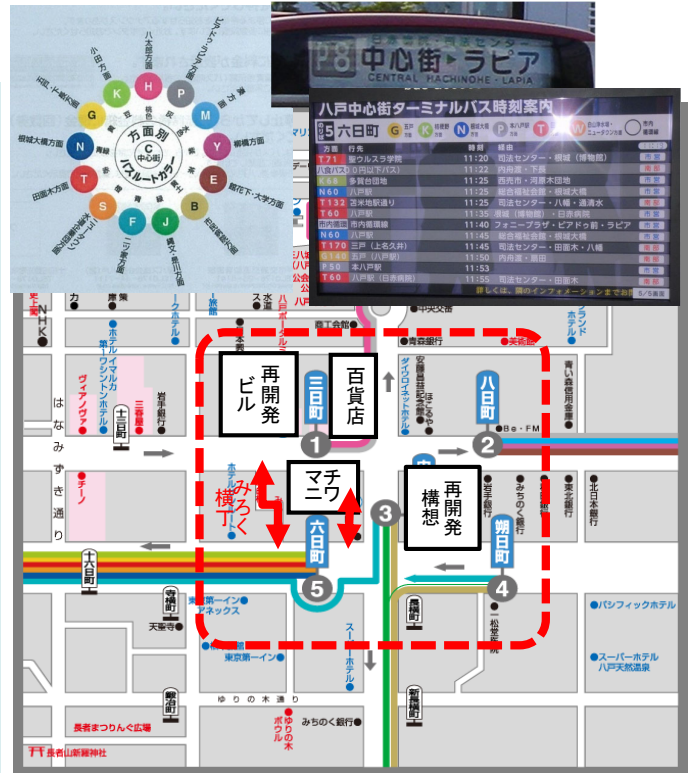
**使ってみて初めて「良し悪し」が分かる。  
公共交通サービスやのりばの「リアルな」改善は不可欠**

# 人が集う「場」とモビリティの「拠点」を重ねる

## ■ 公共交通網の拠点に「ターミナル」は必須か？

### 八戸中心街ターミナル

- ◆ 一方通行が多い八戸市中心街にある5箇所の停留所の共通呼称。①～⑤番の各停留所と「方面」(全社共通のアルファベット+ルートカラー)を原則一対一対応。
- ◆ ターミナルビルを新規整備せず、情報提供や発券、待合機能を既存施設や再開発ビルに委ねるとともに、再開発や既存店舗と連動させ、回遊性向上を指向。



# 人が集う「場」とモビリティの「拠点」を重ねる

## ■ 広場と公共交通を結びつけた八戸

### 見渡せるようになった「表通り」と「裏通り」

- ◆ 二つの商業ビル跡地が「複合ビルGarden Terrace」と「まちなか広場マチニワ」に生まれ変わる。1階部分が「通り道」となり、反対側のバス停が見渡せるように。



# 仙台駅から定禅寺通に向かうバス停

## ■ 路線が集中する「60番」のりば・・・でも「目立たない」

◆ JR線の改札口からは遠隔にあるポールだが、地下鉄(東西線を含む)の出入口からのアクセスは、それほど悪くない。しかし・・・



市バスの郊外路線(しかも途中停留所)によく見られる小さなポール

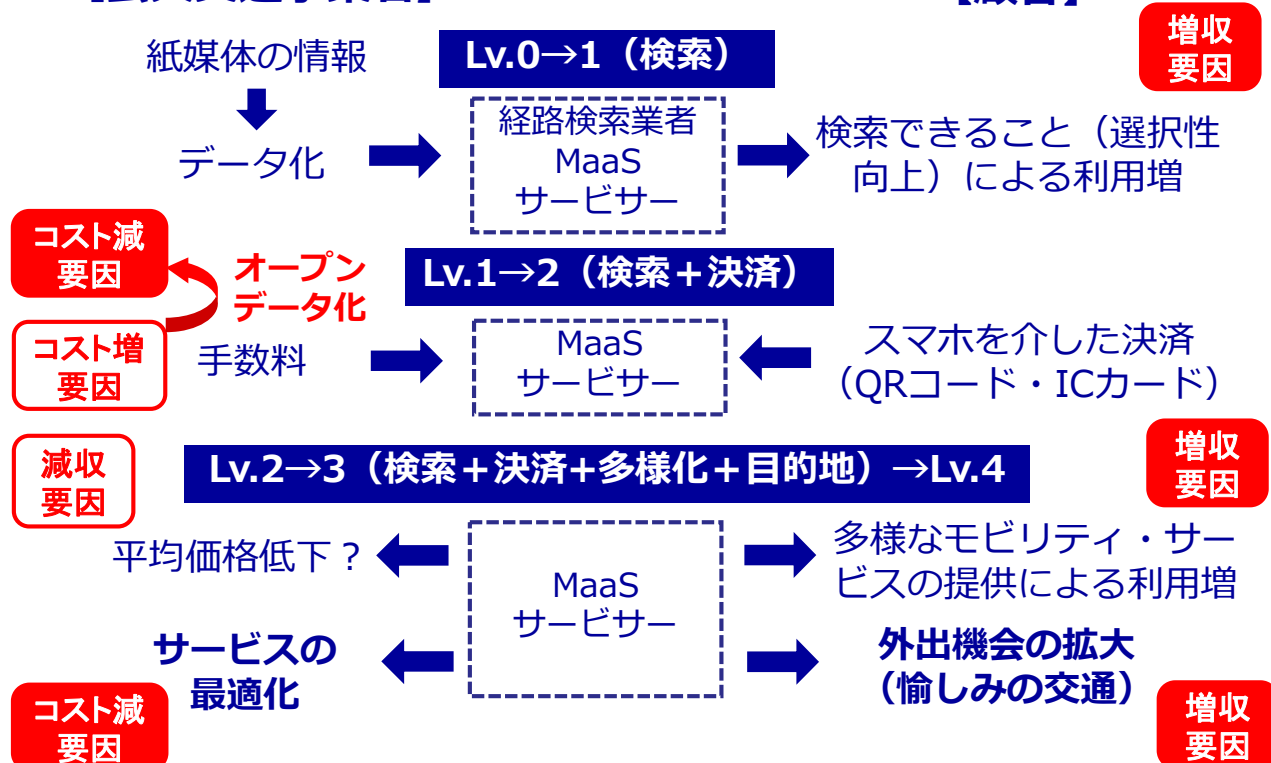


地下鉄の最寄り出口は「中央2」。ここまでの動線で「定禅寺ラインバスのりば」のような表記があれば誘客可能。

# MaaSの成長プロセスとどう向き合うか？

## 【公共交通事業者】

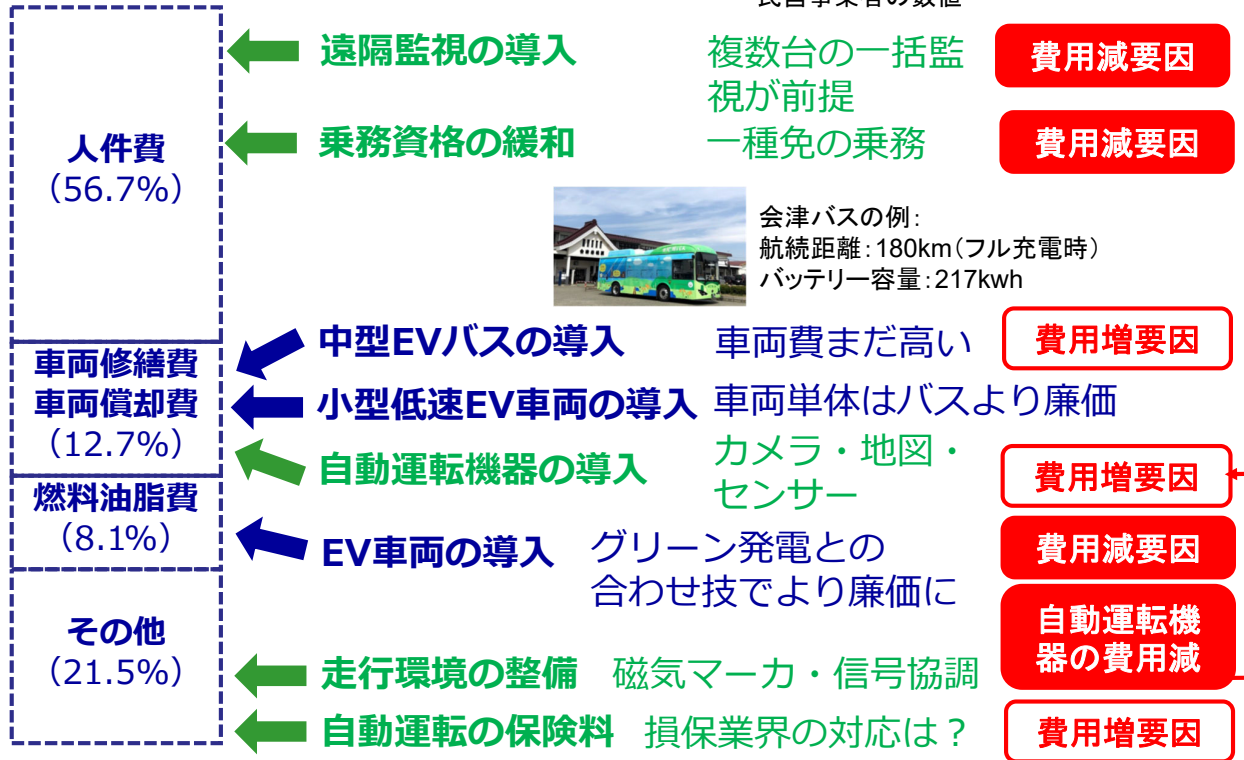
## 【顧客】



# MaaSの成長プロセスとどう向き合うか？

## ■ バスの運行費はどう変化する？

経費内訳：  
日本バス協会『平成30年日本のバス事業』の  
民営事業者の数値



# MaaSの成長プロセスとどう向き合うか？

## ■ 「成果まで時間がかかる」ことを如何に受け入れるか？

◆ MaaSが、自家用車保有と公共交通利用の「中間解」を提供することを踏まえると、**市民生活に馴染むには時間がかかる。**

### 多摩ニュータウンのラストマイル・モビリティ

**【2004年】UR・東大・都立大が団地内デマンド交通の実証実験**

**【2019年】国交省・内閣府がニュータウン内自動運転の実証実験**

【土木計画学研究・論文集 Vol.23 2006年10月】

人口高密度地区におけるDRTシステムとその適用可能性\*  
Applicability for Demand Responsive Transport Systems in Densely-populated Areas\*

吉田 樹\*\*・秋山 哲男\*\*\*\*・金 載煥\*\*\*\*  
By Itsuki YOSHIDA\*\*・Tetsuo AKIYAMA\*\*\*\*・Jaekyung KIM\*\*\*\*

自動運転車両がニュータウンの移動の足を支えます！  
～多摩市、三木市で実証実験が始まります～

平成31年2月12日

都市局 市街地整備課

#### 1. はじめに

高齢社会が進展するなかで、市民のモビリティを公共交通がどのように支えていくのかは大きな課題となっている。DRT (Demand Responsive Transport; 需要応答型交通) は、利用者の需要に応じて、その都度時刻表や経路を設定して運行する形態であることから、公共交通需要の薄い地域でも導入可能であると考えられている<sup>1)</sup>。そのため、わが国でも、人口低密度地区を中心にDRTの導入事例が多く見られるようになってきたが<sup>2)~4)</sup>、人口高密度地区での導入例はほとんどない<sup>5)</sup>。竹内ほか<sup>3)</sup>によれば、人口密度の高い地域でも利用

#### 2. 実験運行の概要

##### (1) 実験エリアとDRT適用の経緯

のりたくは、東京都多摩市落合地域(落合4・5・6丁目)および豊ヶ丘地域(豊ヶ丘4丁目の一部と5・6丁目)から、商業や医療施設の集積が高い多摩センター駅周辺地区を結んで運行した(図1)。エリア内における人口は10,599名で、このうち65歳以上の高齢者は12.0%を占めている(平成16年12月1日現在)。後述のとおり、同地域では路線バスやコミュニティバス(多摩市ミニバス)が多数運行されており、停留所も密度高く設置されている。しかし、丘陵部に開発された多摩ユ

国土交通省・内閣府では、高齢者等のモビリティ確保の観点から、ニュータウンにおける公共交通ネットワークへの自動運転サービスの社会実装に向け、以下の地区・日程において、自動運転車両を用いた実証実験を行います。(詳細は別紙を参照)

国土交通省・内閣府では、昭和40～50年代に大量に供給された郊外住宅団地(ニュータウン)における公共交通ネットワークへの自動運転サービスの社会実装に向

# ビジネスとインフラの「対話領域」を豊かに

## ■ 次世代モビリティサービス実装の鍵＝「対話領域」

### 「ビジネス」としてのモビリティツール

- ✓ **利益計上可能**な公共交通（高速・貸切バス，大都市圏の鉄道・バス，地方都市内の基幹的な鉄道・バス，「流し」営業主体のタクシー）⇔ **COVID-19**
- ✓ 情報技術を活用した「**新たなモビリティツール**」や **MaaSサービサー**もビジネス化を目指す？

- 自家用車に依存した**地方部は、ビジネスになりにくい？**
- 交通事業者による**沿線開発の「強み」「弱み」**



**対話領域**

- ビジネスとインフラとの「協調」
- 公共投資をトリガーとしたビジネス領域の創出
- ライバルや異業種との「共創」

### 「インフラ」としてのモビリティツール

- ✓ **生活に欠かせない不採算**の公共交通（公的補助を受ける地域鉄道や乗合バス（コミュニティバス含む），デマンド交通，自家用有償旅客運送…）
- ✓ 地方**公営企業や第三セクター**によるサービス提供

- モビリティサービスを**インフラに位置づける視点が弱い日本**
- サービス提供の**不効率**リスク

# ビジネスとインフラの「対話領域」を豊かに

## ■ 沼津市のグリーンスローモビリティ

- ◆ 沼津市最大の観光地点である沼津港と沼津駅の間を【**最高時速19km、定員9人**】の「遅い電動バス」で結ぶ実証実験を2018年10～11月に実施。一便平均7.1人が乗車。
- ◆ 「遅い」ことへの**ネガティブ意見は僅か2.5%**。**沼津港まで車で来た人の15%が乗車**。観光客を中心市街地に呼び込む契機に。



写真：沼津市資料

**少ない定員では、事業性の確保は困難。  
多様な主体が「出資」する動機付けと仕組みが必要**

## さいごにー「仙台MaaS」構築の鍵

- MaaS（統合的モビリティサービス）の構築で、**何を指すのか／何を解決するのか**を考えましょう！
- ショーケース（小さくても、部分的でも構わない）を**実証**することで、**仙台に「馴染む」ものは何か**、**勘どころをつかみ**ましょう！
- オープンデータの基盤づくりは、MaaS構築に向けた「必修科目」。**「MaaSサービサー」と共創できる環境**にしましょう！
- 成果まで時間がかかる可能性があります。ショーケースで**「小さな成功体験」**を積み重ねながら、**長く付き合ってください**！
- **地域公共交通の改善／まちづくりとの連携が重要**！