

経済産業研究所 BBLセミナー  
2018年11月21日(水)

## 新しい社会・価値創造に向けた将来型モビリティ産業の姿とは —現状と今後に向けた課題—

---

一般財団法人 機械振興協会経済研究所  
調査研究部 太田 志乃  
s-ota@eri.jspmi.or.jp

## 本日の報告内容

1. はじめに
2. 将来型モビリティを考える背景
3. 将来型モビリティの萌芽
4. 将来型モビリティ産業の姿とは

# 1 はじめに

## ◆ 将来型モビリティとは？

モビリティ(mobility) : 移動可能性を拡げること  
→ ヒトの移動に貢献する移動体

将来型モビリティ : 既存のモビリティに加え、ヒトの移動に貢献する移動体全般

将来型モビリティ産業 : 将来型モビリティを提供する経済活動全般  
モビリティそのものや、その周辺サービスなども含む

## ◆ 問題意識

そもそも、

「どのようなモビリティが「日本国内」に必要とされているのか？」

- 現状のモビリティ市場、産業において、自動運転技術やシェアリングといった技術、ビジネス中心のキーワードは数多みられるものの、モビリティユーザー中心の市場を検討する動きは殆ど無い
- IT、ITS技術の高度化がユーザーとモビリティ、モビリティと社会との関係性を強くしている今日、その核となるユーザー視点に立つことが必要では？

## ◆ 注目されるモビリティ技術／サービスとユーザーとの関係

### <新しい環境技術>

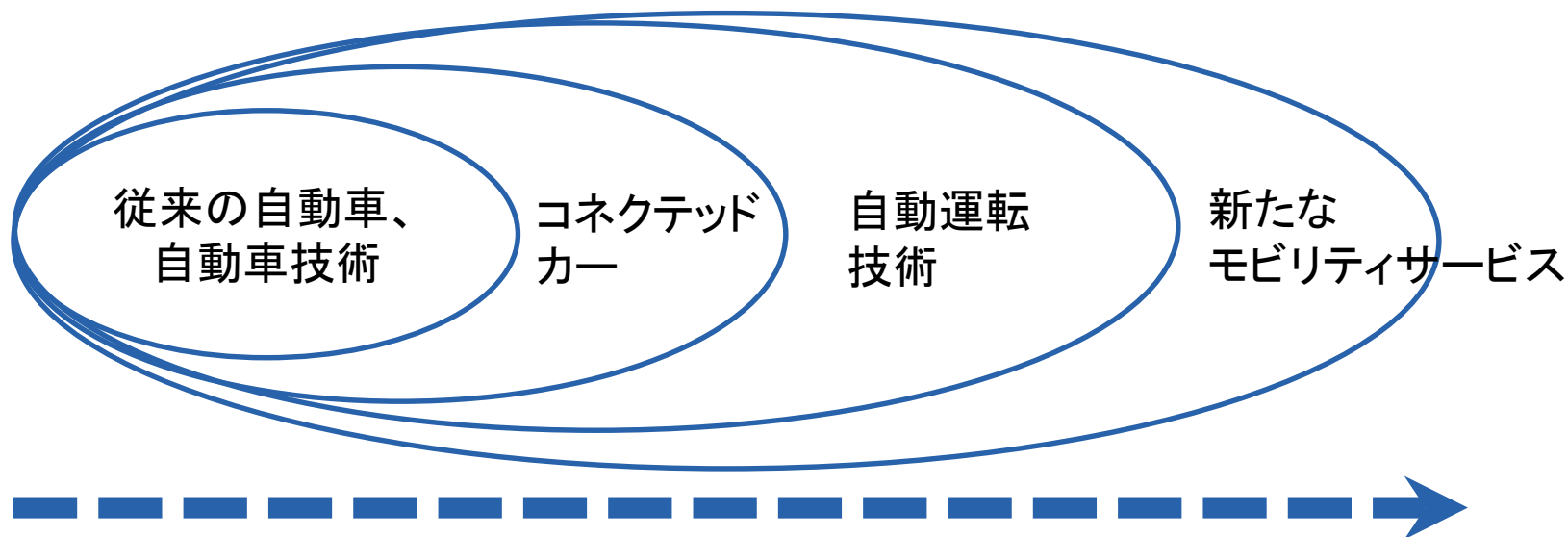
- ・ハイブリッド車
  - ・プラグインハイブリッド車
  - ・電気自動車
  - ・燃料電池自動車
- + more ?

### <新しい情報通信技術>

- ・自動運転
  - ・コネクテッドカー
- コネクテッドカー×自宅  
コネクテッドカー×オフィス

### <新しいサービス>

- ・新たなタイプの公共交通機関  
コミュニティバス、サイクル
- ・新たな保有形態  
カーシェア、ライドシェア



クルマ中心の視点から、ユーザー中心のモビリティ社会へ

## 本日の報告内容

1. はじめに
- 2. 将来型モビリティを考える背景**
3. 将来型モビリティの萌芽
4. 将来型モビリティ産業の姿とは

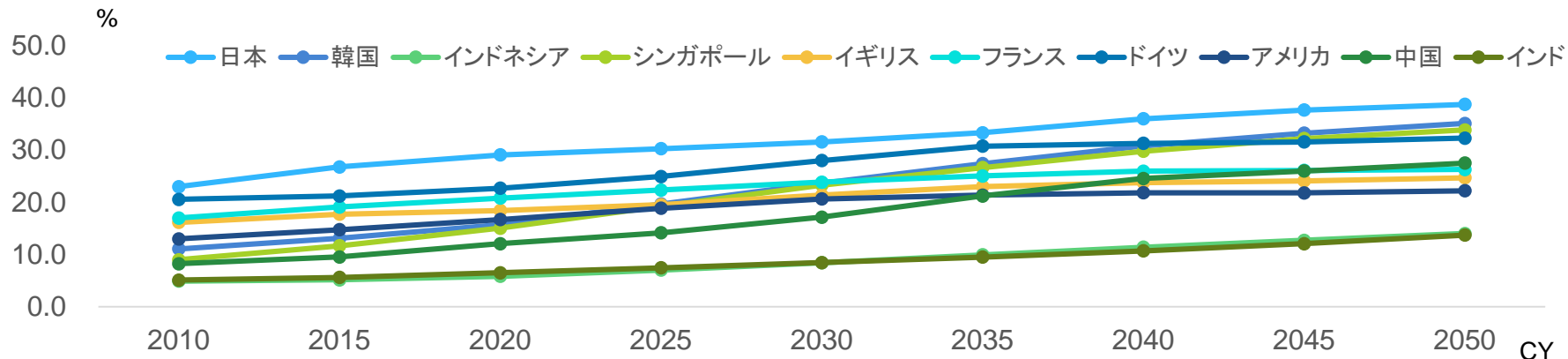
## 2 将来型モビリティを考える背景

### ◆ 「超」自動車保有国 日本

国名	米国	欧州			日本	中国	インドネシア	インド
		英国	フランス	ドイツ				
人口(百万人)	321.77	64.72	64.40	80.69	126.57	1376.05	257.56	1311.05
国土面積(千km <sup>2</sup> )	9,834	242	552	357	378	9,600	1,911	3,287
人口密度(人/km <sup>2</sup> )	32.72	266.87	116.76	225.78	334.91	143.34	134.78	398.83
自動車保有台数(百万台)	258.03	37.11	38.08	47.65	77.19	142.83	20.87	38.10
人口当たり保有台数(台/人)	0.80	0.57	0.59	0.59	0.61	0.10	0.08	0.03
国土面積当たり保有台数(台/km <sup>2</sup> )	26.24	153.05	69.05	133.33	204.24	14.88	10.92	11.59

出所)自動車保有台数は一般財団法人日本自動車工業会(2016)『世界自動車統計年報第15集』、その他データは二宮書店編集部編(2016)『データブック オブ・ザ・ワールド—世界各国要覧と最新統計』28より作成。

### ◆ 既に超高齢社会に突入している日本 — 高齢化率推移 —

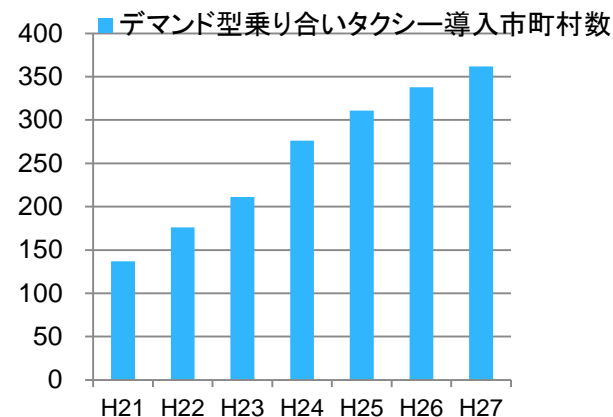
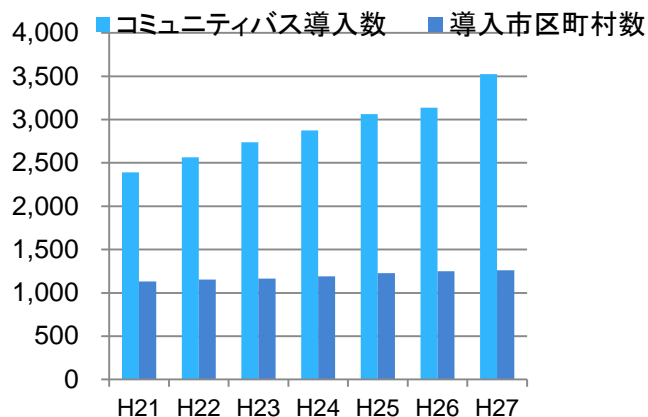


出所)「国土交通白書平成27年度版」より作成。

## ◆ 国内各地で取り組まれている移動支援 —既存「自動車」による移動支援—

概要	地域／取り組み名称	特徴
住民ドライバーによる移動支援	三重県菟野町 「あいおい自動車」	・運転者と利用者のマッチングシステム(リクルートホールディングス)を活用 ・発着地のいずれかが、国交省に登録した町内2地区であることが条件
	京都府京丹後市 「ささえ合い交通」	・ウーバーテクノロジーズ(米)のアプリを利用
	北海道天塩町 「notteco」	・同町～稚内区間の走行 ・運転者への支払いはガソリン代のみ
地元タクシーを利用した移動支援	宮城県石巻市河南地区 「かなん号」	・通院や買物などに利用できるデマンド乗合タクシー
買い物支援無料バス	神奈川県逗子市	・特別養護老人ホーム「逗子清寿苑」送迎用バンを用いたスーパー～自宅玄関前の送迎支援
	北海道赤平市	・生協組合員対象、通院にも使用可能
介護予防	茨城県神栖町	・地元NPOIによる自宅～保健・福祉会館間の送迎、買い物支援など
【社会実験】 旅行者(JTB)による 定額タクシーの提供	福岡県 東区、博多区、中央区 「JTBジェロンタクシー」	・定額・乗り放題の70歳以上の高齢者向け定額タクシー(2.8～6.4万円) ・旅行業法の募集型企画旅行商品に該当 (2016年7～10月の社会実験)

### \* コミュニティバス(左グラフ)導入数、デマンド型乗り合いタクシー導入市町村数の推移(FY) \*





## ◆ 現状の公共交通サービス(一部)

### \*「地域公共交通の活性化・再生」事例(平成20年3月現在)\*

・ 全102事例を「**取り組みの背景**」別に区分すると・・・

- (1) 人口減少、過疎地域の問題を背景とする取り組み
- (2) 中心市街地における取り組み
- (3) 既存モビリティ運行、運行業者の問題を背景とする取り組み
- (4) 観光振興の必要性を背景とする取り組み
- (5) 地域の環境条件を背景とする取り組み
- (6) その他の理由(通学手段の確保、など)

		負担	
バス	市町村負担		
システム			
システム	市町村負担		
	市町村負担		
バス	市町村負担		
	住民負担	市町村負担	
	地元企業負担		
	市町村負担	都道府県負担	
システム(PTPS)	市町村負担		
システム			
	公的補助なし		
	市町村単独事業		
	国負担	都道府県負担	
	公的補助なし		
	公的補助なし		

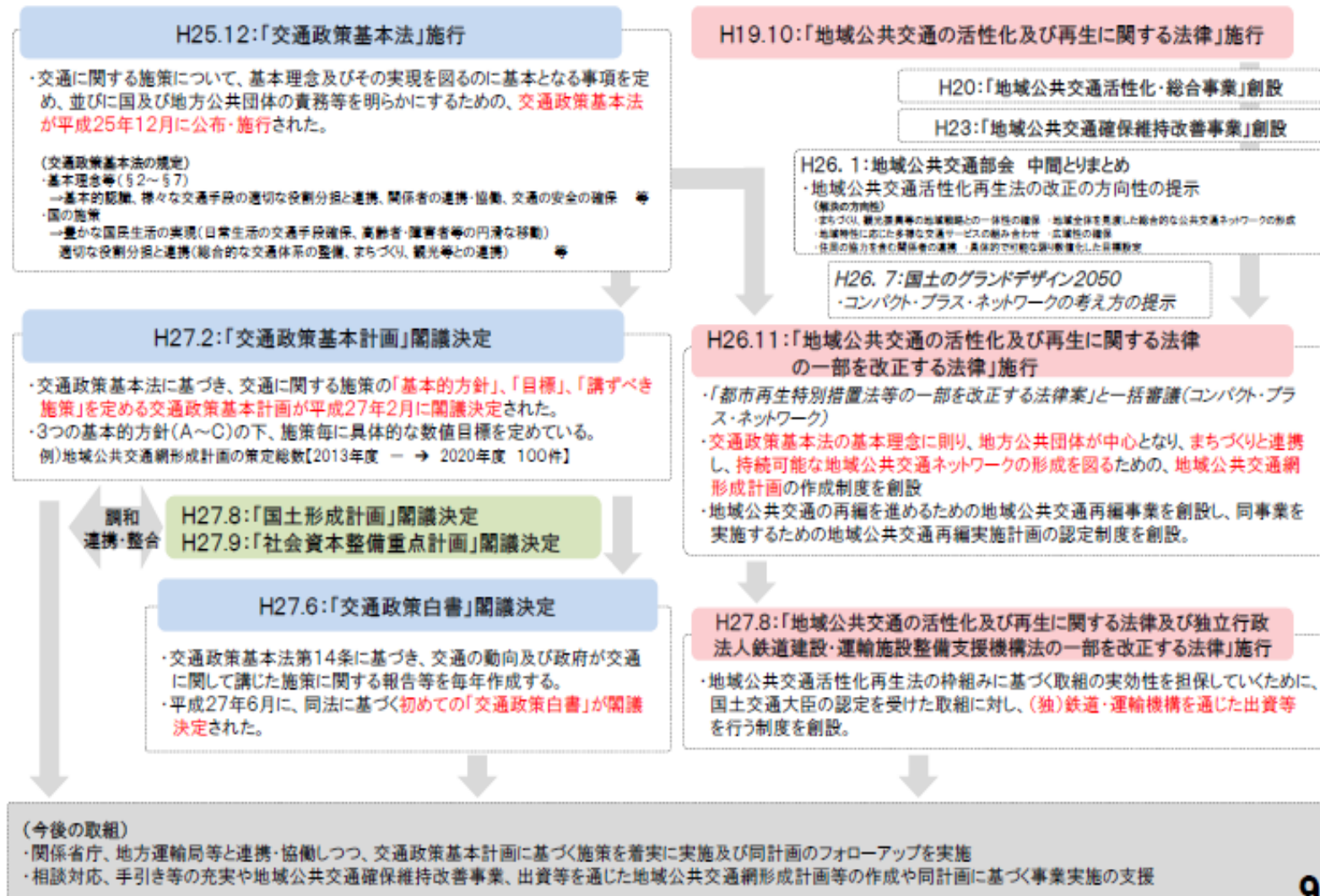
ID	名称	取り組み	実施主体	目的	効果	負担
14	宮城県石巻市	いない号	地域住民の経費一部負担による乗合タクシーの導入	生活交通の確保	公共交通の利用者減少	市町村負担 住民負担
15	宮城県女川町	第三セクター・シーパル女川汽船のしなぎ	離島航路の統合による合理化	生活交通の確保		市町村負担 地域負担
16	秋田県秋田市	ユ-				
17	山形県長井市ほか	山形鉄道フ				
18	山形県川西町	デマンド型				
19	福島県いわき市	深夜型おかえりデマ				
20	福島県二本松市	巡回福祉車両				

・ 全102事例を「**導入技術**」別に区分すると・・・

システム系の見直し、バスレーンやダイヤの工夫、列車集中制御装置(CTC)などITS技術の活用

モビリティそのものを見直す取り組みとして、LRTやLRV、BDFなど

## ◆ 近年の地域公共交通に関する国の施策



## ◆ 「地域公共交通に関する最近の動向等」(H28)に指摘されている問題点とその問題解決に向けた糸口

- ① 連携計画の多くは民間バスが廃止された路線について、コミュニティバスなどで代替するための単体の計画に留まっている
- ② 数少ない交通ネットワーク全体を対象とした連携計画も一部作成されたが、まちづくり、観光振興等の地域戦略との一体的な取組に欠けている
- ③ LRT、地方鉄道以外による地域公共交通網の再編については、実効性を担保する措置が講じられていない



この問題点を解決するために、近年の高度化したモビリティ技術を活用することは自明。それに加えて、モビリティを利用するユーザーやモビリティの開発、製造メーカー(者)、モビリティ環境を整備する関係省庁など、関与するステークホルダーの意見を反映すべきでは？

## 本日の報告内容

1. はじめに
2. 将来型モビリティを考える背景
- 3. 将来型モビリティの萌芽**
4. 将来型モビリティ産業の姿とは

### 3 将来型モビリティの萌芽

トヨタ  
「i-Road」



トヨタ車体  
「COMS」



日産  
「New Mobility  
Concept」



ヤマハ発動機  
「06GEN」



出所)ヤマハ発動機「06GEN」は同社 Websiteより転載、その他モビリティは機械振興協会経済研究所撮影。

◆ VW  
「未来のクルマは車両付きラウンジ」



@ジュネーブモーターショー  
完全自動運転コンセプト  
「SEDRIC」(2017年3月)

◆ Panasonic  
「クルマは『走るリビングルーム』」



@CES2017  
「自動運転によって、クルマそのものが変わる。クルマが家のような存在になり、『走るリビングルーム』になるかもしれない。」(津賀社長)

これらのモビリティが将来的に普及する可能性もある。  
しかし、これらのモビリティがどのような地域にも適したものであるかについては、やはり「？」

## ◆ 本来、モビリティは様々な使用場面で検討されるべき

		アクティ ブシニア (免許あり)	運転不可 のシニア、 障がい者	主婦・主夫 (免許あり)	主婦・主夫 (免許なし)	学生 (中学・ 高校生)	事業者	観光客
公道	都市部	中心市街地					・駐車スペースの不足 ・アシスト自転車の 補助能力の限界	同下
		大都市 郊外						
		ニュー タウン	・公共交通の本数の減少 ・公共交通利用時は買い物の荷物が重い ・ラストワンマイルの坂を歩くのが大変					
	地方都市	中心市街地	・公共交通の本数の減少 ・公共交通の運転手確保が困難					・自由な経路・スケジュールで 観光できない
		郊外	ガソリン スタンドが遠い	・バスのルートが 廃止傾向～廃止 ・タクシーの台数不足 ・バスのドライバー不足 ・坂を歩くのが大変	ガソリン スタンドが遠い	・バスのルートが 廃止傾向～廃止 ・タクシーの台数不足 ・バスのドライバー不足 ・坂を歩くのが大変	・公共交通の本数の減少～廃止 (送迎者の負担が大きい)	
	中山間地							
離島	ガソリン 高い			ガソリン 高い				
スーパー・病院の 大型駐車場/ テーマパーク等		・施設入り口から自家用車までの移動距離が長い ・荷物が重い						

### 3 将来型モビリティの萌芽

#### ◆ 本調査研究事業のヒアリング事例

調査年度	プレイヤー		既存技術の応用		取組概要
			地域へのフィッティング	特定市場における取組	
H28	企業	NTN(株)		●	超小型モビリティ「Q'mo」の開発など
	企業	ヤマハ発動機(株)	●		電動ゴルフカーを活用した実証実験など
	企業	渦潮電機(株)	●海外		電動三輪自動車「68VM」の展開など
	企業	新明工業(株)	●	●	コンパクト電動軽四輪車「ビレッジモビリティ」構想など
	企業	(株)日本エレクトライク		●	電動三輪自動車「エレクトライク」の展開など
	企業	(株)淀川製作所	●	●	電動三輪自動車「Meguru」「誉」の展開など
	企業	(一社)ものづくりネットワーク沖縄	●		コンパクト電動四輪車、EV開発など
	NPO法人	EVF 環境ベテランズファーム	●海外		超小型モビリティのプラットフォーム開発構想など
	大学	東北大学NICHe	●		「東北次世代移動体システム技術実証コンソーシアム」の展開など
H29	自治体×国立法人	沖縄県 北谷町×国立研究開発法人 産業技術総合研究所	●	●	観光地における新たなモビリティ環境整備
	NPO法人	NPO法人 日本カーシェアリング協会	●		「コミュニティ形成」を軸とするとモビリティの活用
	NPO法人	NPO法人 気張る！ふるさと丹後町	●		Uberシステムを活用した地域住民移動手段の確保
	自治体×地元企業	沖縄県 うるま市	●	●	「EVコミュニティ構築事業」に向けた取り組み
	企業	glafit 株式会社		●	電動ハイブリッドバイク「glafitバイク」の開発、市場展開
	企業	株式会社 FOMM	●	●	水害時のモビリティ活用に着目した超小型EV
	企業	株式会社 シンクトゥギャザー	●	●	低速電動コミュニティビークルをはじめとする新たなEV展開
	企業	コアテック 株式会社		●	スポーツカー仕様の小型EVの開発
	企業	株式会社 ニコ・ドライブ		●	下肢障がい者向けの自動車運転補助器具の開発、生産
	企業	JTBコーポレートセールス 株式会社	●	●	「観光×モビリティ」を軸とした旅行業の取り組み
	大学研究室	近畿大学 竹原研究室	●	●	高齢者にやさしい「将来型モビリティ」の研究開発



## (1) NTN株式会社 商品開発研究所(静岡県磐田市)

### ◆ 同社発表モビリティ Q'mo(左)、Q'mo II(中)、NTN超小型モビリティ(右)



### ◆ 特徴

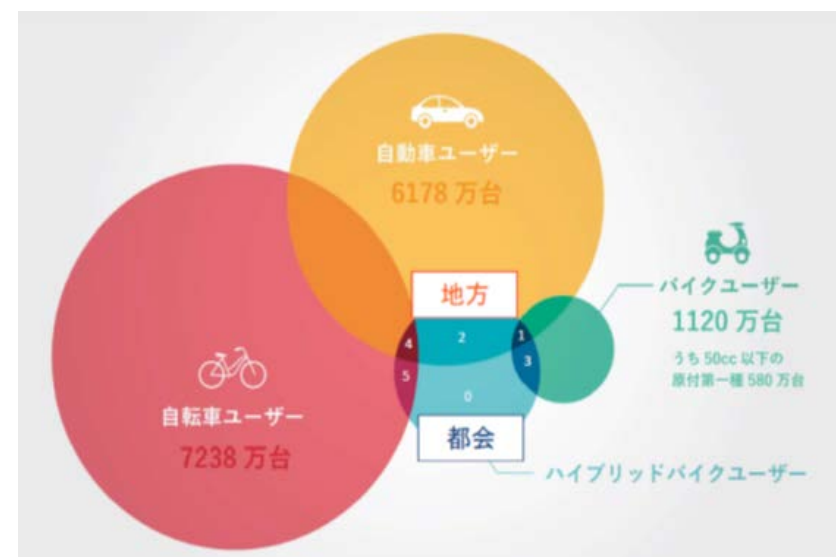
- ・(Q'mo) インホイールモータシステムと各輪独立の操舵機構の組み合わせによる「その場回転」「横方向移動」が可能な小型二人乗り電動コミュータ
- ・ ジョイスティックによるバイワイヤ操舵が可能。
- ・(Q'mo II) 公道走行を可能にするため、ステアリングホイールを採用
- ・ 「その場回転」「横方向移動」が可能なEVとして世界で初めて軽自動車ナンバー取得

## (2) glafit株式会社(和歌山県和歌山市)



### ◆ 同社発表モビリティ「glafit」

自転車＋バイク＝「glafit」(折り畳み式電動ハイブリッドバイク)と想定ユーザー層



### ◆ 特徴

- ・ 原動機付自転車としての登録が必要
- ・ 「HONDA A型自転車用補助エンジン」、「ニッサンモーターバイク」からヒントを得た取り組み
- ・ クラウドファンディングに出品したところ、2日目で4,500万円を突破
- ・ 2022年までに組立工程を日本に移し、国内でモノづくり体制を確立したい構え(現行は中国)

### (3) ヤマハ発動機株式会社(静岡県磐田市)

#### ◆ 同社発表モビリティ



石川県輪島市で展開する輪島エコカート(左) コンセプトモデル「05GEN」(中) 「06GEN」(右)



#### ◆ 特徴

- ・ 既存のゴルフカーの活用、フィールド拡大を目指した取り組み
- ・ 石川県輪島市をはじめ、同社の量産型電動ゴルフカートを用いた実証実験が各地で展開中(後述)
- ・ 地域の仕様に即し、地域に馴染む交通システムの構築が目的
- ・ 上の交通システムをつくりあげるため、今後の社会実装に向けた課題の洗い出し、専用車両や利用システムの開発などを視野に入れた取り組みの展開

## (4) 新明工業株式会社(愛知県豊田市)

### ◆ 同社が開発を進める「ビレッジモビリティ」(左)とそこに至るまでのコンバートEV展開



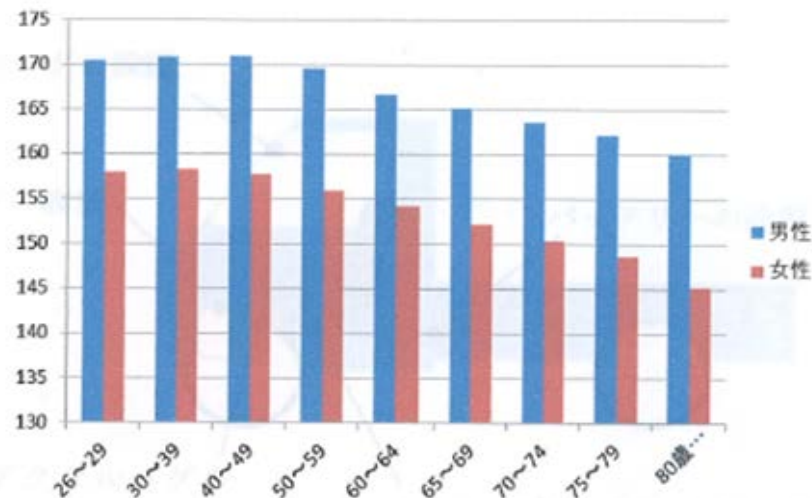
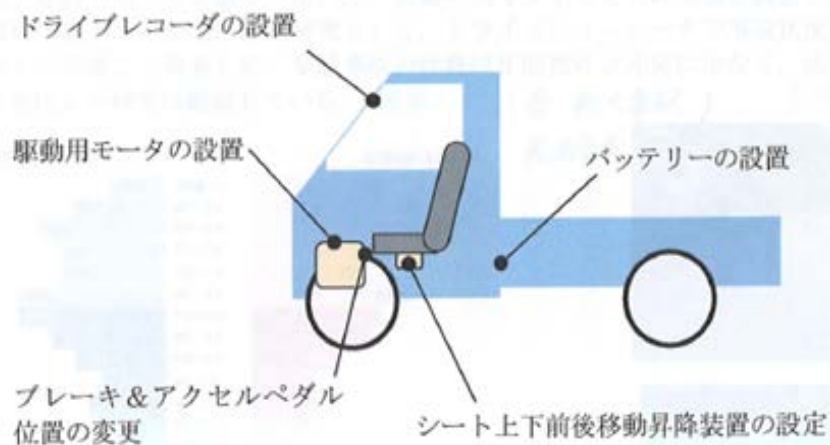
		1世代	2世代	3世代
変 種		・2011年9月完成 ・2012年5~11月 豊田市にモニター貸し出し  【現在】顧客先への連絡車として活用	・2013年3月完成 ・トヨタビジネスフェア、 メッセ名古屋に出展  【現在】社内便車両として使用中	・2013年12月完成  【現在】信用金庫に販売 (定まったルートを走るポストカーとして活躍)
主要部品	モーター	(アドバンスドDC製(米)) 直流モーター 23.8kW	(安川電機製(日)) 直流モーター 80kW	(明電舎製(日)) 直流モーター 47kW
	バッテリー	(鉛バッテリー) 100Ah/96V	(Li-ionバッテリー) 100Ah/264V(中国産)	(Li-ionバッテリー) 40Ah×2/276V(東芝製)
	充電器	モード1	モード3	モード3
性能特徴	航続距離	45km	120km	120km
	エアコン	なし	あり(専用モーター使用)	あり(主モーター動力使用)
	回生機能	なし	装備あり	装備あり
長 所	低価格	エネルギー密度が高い	VE見込み(他社と共通使用)	
短 所	エネルギー密度が低い	価格が高い BMSの精度が低い	価格が高い CAN通信制御が必要	

### ◆ 特 徴

- ・ 中山間地課題をモビリティで解決したい思いが開発のきっかけ
- ・ 軽トラックのEV化(コンバート)+国内初の軽トラ四輪機能展開
- ・ 「今、乗っている軽トラックのコンバート」  
=慣れ親しんだ従来車のコンバート

## (5) 近畿大学 工学部 ロボティクス学科 竹原研究室 (広島県東広島市)

### ◆ 開発を進めるモビリティ(左)と開発の背景にある世代別平均身長



### ◆ 特徴

- ・ 地域(広島県神石高原町)に根差した研究活動の展開(同町役場と竹原研究室が協力し、地域活性化を目的とする産学連携活動がベース)
- ・ 80歳以上の高齢者でも元気に運転ができることを前提としたモビリティへの挑戦
- ・ 四輪駆動式軽トラック(ガソリン使用)を4輪駆動式EVに改造  
 ドライバーの視界確保のため、運転座席に上下前後の昇降装置を設置、  
 運転席を移動する場合、ブレーキ・アクセルペダルを操作しやすい位置に改造

## 本日の報告内容

1. はじめに
2. 将来型モビリティを考える背景
3. 将来型モビリティの萌芽
4. 将来型モビリティ産業の姿とは

## 4 将来型モビリティ産業の姿とは

### ◆ ヒアリング現場の声から挙がる問題点

#### ① 将来型モビリティの「メーカー」、「ユーザー」、「使用エリア」それぞれの立場にたった取り組みが展開されているか？

ー現 状 ； 「つくる」取り組みの素地はあるものの、「ユーザー」、「使用エリア」についての検証が一部に留まっている

→ どのようなモビリティを、どのようなユーザーが、どのような用途、エリアにおける使用ニーズを抱えているのか、その声を汲み上げることが必要では？

→ 「メーカー」サイドだけではなく、使用想定地域などを巻き込んで議論する「場」が必要では？

# ◆ 「メーカー」、「ユーザー」、「使用エリア」の立場から展開される社会実装実験

沖縄県北谷町×ラストマイル自動走行実装実験(産業技術総合研究所)



カート乗降想定箇所

Phase 1 約1km

- ① うみんちゅワーフ前(始点、終点)
- ② ヒルトンホテル前
- ③ テポアイランド前
- ④ サンセットビーチ

Phase 2 約1.7km

- ⑤ 北谷プール前
- ⑥ 北谷公園屋内運動場前
- ⑦ 塩川橋前
- ⑧ アラハビーチ(折り返し点)

## ◆ 経済産業省・国土交通省 (H28~30FY)

高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：  
専用空間における自動走行などを活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証



## ◆ 国が取り組むICTを活用した自動運転実証実験

### \* ラストマイル自動運転に向けた実証実験(2017年度) \*

●ラストマイル自動運転に必要な**車両技術**について、**地域特性・車両の種類に応じた実証実験の実施を通じて検証**を行う。

①【市街地モデル】 石川県輪島市  
(小型カート利用)



②【過疎地モデル】 福井県永平寺町  
(小型カート利用)



③【観光地モデル】 沖縄県北谷町  
(小型カート利用)



④【コミュニティバス】 茨城県日立市  
(小型バス利用)



→ モノを「つくること」だけではなく、どのような環境、場面で使われるのか、

そのための整備がなされているのかが重要に

## ◆ 同実装実験に注目する理由

- ・今後の将来型モビリティ市場、産業を構築するために・・・
- モノを「つくること」だけではなく、どのような環境、場面で使われるのか、そのための整備がなされているのかが重要に
- そのために、行政（北谷町）と事業者（産業技術総合研究所）が、地域に合うよう最適解を模索している（今後は+αも）



## ◆ 「社会実装」に向けた実証実験・実証事業の4つの柱

事業を構成する柱	概要
1. ビジネスモデルの明確化	・実証実験に終わらせず、将来的にそのシステムを展開していくためのモデルを明確化（関係者全ての視点から推し量る事業実証）
2. 自動走行技術の確立	・先端技術の投入だけではなく既存技術を活用し、コスト面も視野に入れながら実装時に適した技術を投入
3. 社会システムの確立	・法整備や安全性など、関係省庁それぞれの立場の解釈を統一化
4. 社会需要性の確立	・関係者の立場から、利害関係者の意見も取り込んだモビリティ、制度の受入条件の整備

## ◆ 将来型モビリティ産業が抱える課題 ー現場の声から挙がる問題点

### ② 将来型モビリティ産業形成に必要な法規制、インフラなどへの対応はスムーズか？

ー現 状 ； 破壊テストなどの義務を果たすことが、メーカーにとっては大きな負担となっている事実

ー 例 ； 破壊テストそのものに高額な費用を要するため、少量生産では「そのテスト費用自体が賄えない」ケースや、既存の道路、駐車場事情などもクルマ以外のモビリティに対しては未だ意識が低いという指摘も

→ 従来の「自動車」市場、産業の慣行のままでは多様化するモビリティニーズに応じることは出来ないのでは？

## ◆ 将来型モビリティ産業が開花するための3つの意識改革

1. 将来型モビリティそのものへの意識改革
2. 将来型モビリティをサポートする行政サイドの意識改革
3. 将来がモビリティ市場を形成するプレイヤーの意識改革

「どのようなユーザーが、どのようなモビリティを必要とし、  
そこにはどのような技術が必要とされ、どのようなインフラ整備が必要か」

これらの議論を踏まえた上で初めて「モビリティ」としての価値が評価され、  
実用化に至る。関係者がその価値を共有できるまでの構築過程が重要であり、  
そこで初めて「将来型モビリティ」産業としての姿が確立するのでは

# ご静聴、ありがとうございました

\* 本報告は機械振興協会経済研究所報告書  
『H28-3 将来型モビリティの新市場展開—その現状と今後に向けた課題—』  
ならびに  
『H29-4 「将来型モビリティ」創造に向けた価値構築』  
を反映したものです。