

# カーボンニュートラル時代の端末公共交通

－人口減少下での利便性確保に向けて－

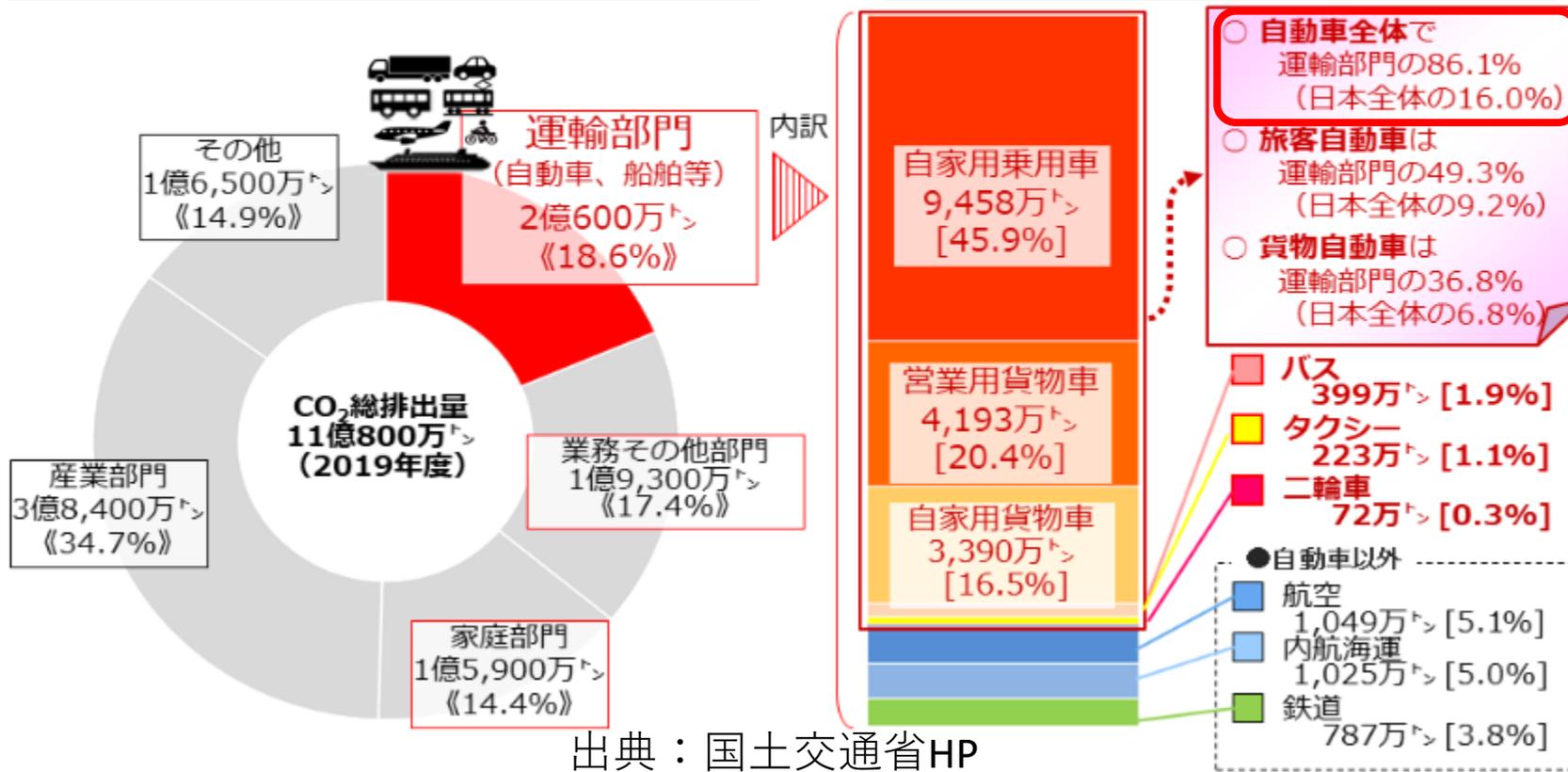
交通システム研究部 主席研究員 大野 寛之

# 1. はじめに (運輸分野のCO<sub>2</sub>排出量)

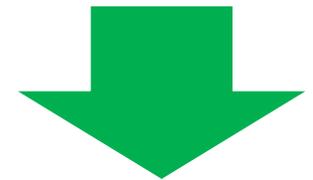
## 運輸部門における二酸化炭素排出量

我が国の各部門におけるCO<sub>2</sub>排出量

運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、運輸部門でもCO<sub>2</sub>排出削減が求められている。



**鍵は；  
動力の電動化とエネルギーのグリーン化！**

# 1. はじめに (カーボンニュートラル最新動向)

## 日本政府の目標

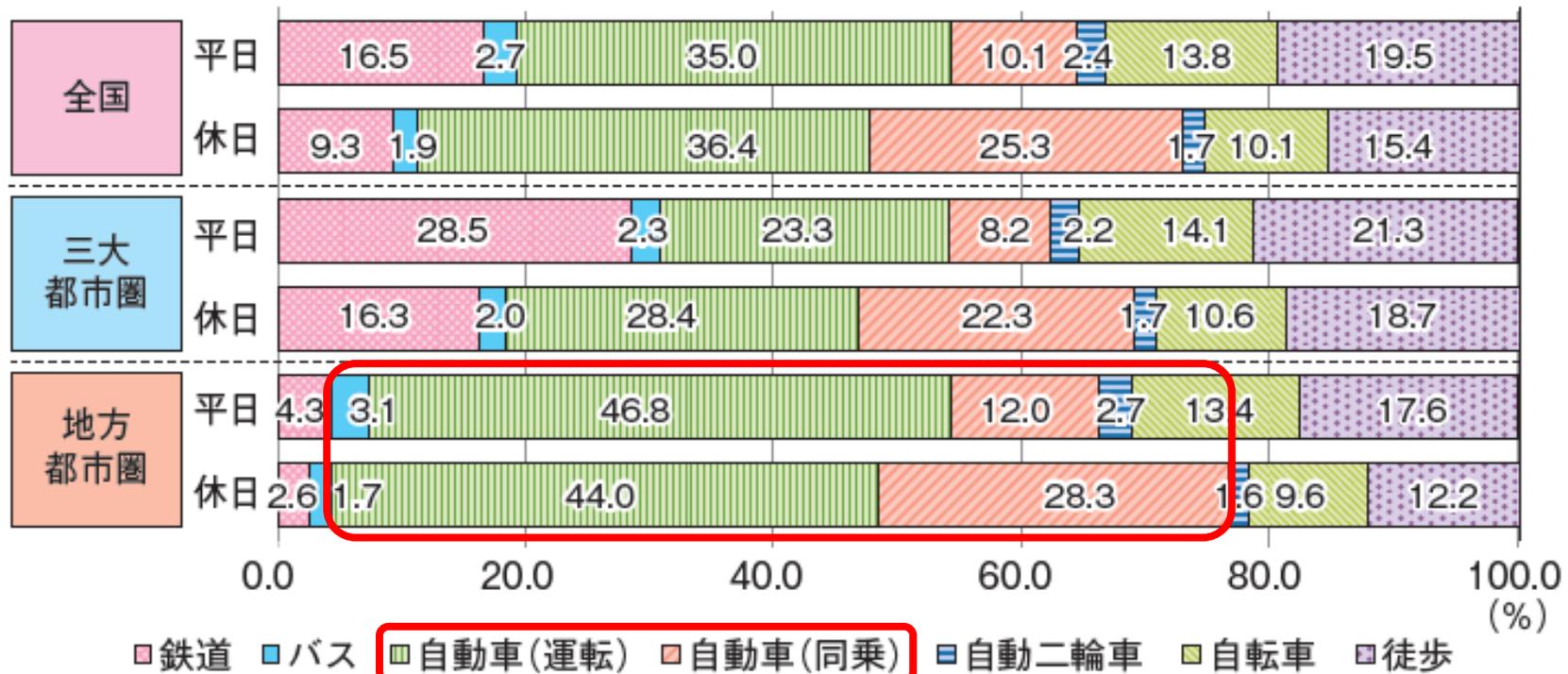
- 2030年代半ば以降に、発売される新車すべての電動化（HV含む）：  
（日本自動車工業会も目標に同意）
- EV充電スタンドを5倍の15万基に増やす：  
（燃料電池車向け水素ステーションについても増やす目標）

## 国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）

- 優先的に取り組むべき行動計画が採択：（EVに欠かせない充電インフラの普及に向けて積極的な投資の必要性が明記）
- HV含むガソリン車販売を2040年までに停止することに24カ国が合意：  
（日本は不参加）

# 1. はじめに (地方における移動の現状)

移動の交通手段別構成比



三大都市圏：さいたま市、千葉市、東京区部、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市やその周辺都市を含む29都市

地方都市圏：札幌市、仙台市、広島市、北九州市、福岡市、宇都宮市、金沢市、静岡市、松山市、熊本市、鹿児島市、弘前市、盛岡市、郡山市、松江市、徳島市、高知市やその周辺都市を含む41都市

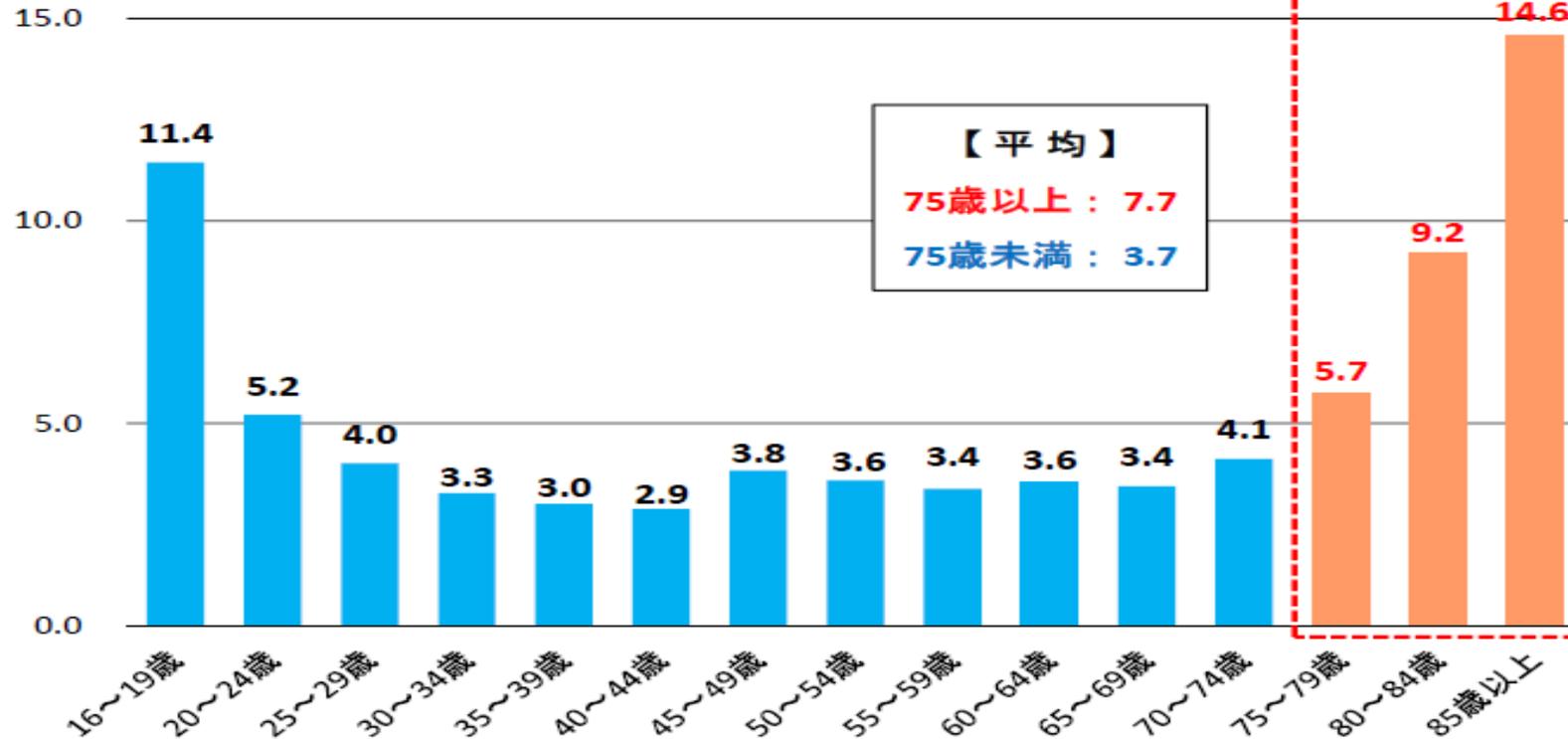
資料：国土交通省都市局「平成27年全国都市交通特性調査」

# 1. はじめに (人口の高齢化と交通)

年齢層別の免許人口10万人当たり死亡事故件数(原付以上第一当事者)(平成29年)

## 年齢層別の死亡事故件数 (免許人口10万人当たり)

(件/免許人口10万人当たり)



※ 平成29年12月末の運転免許保有者数で算出した。

出典：第5回高齢者の移動手段の確保に関する検討会 説明資料 (警察庁)

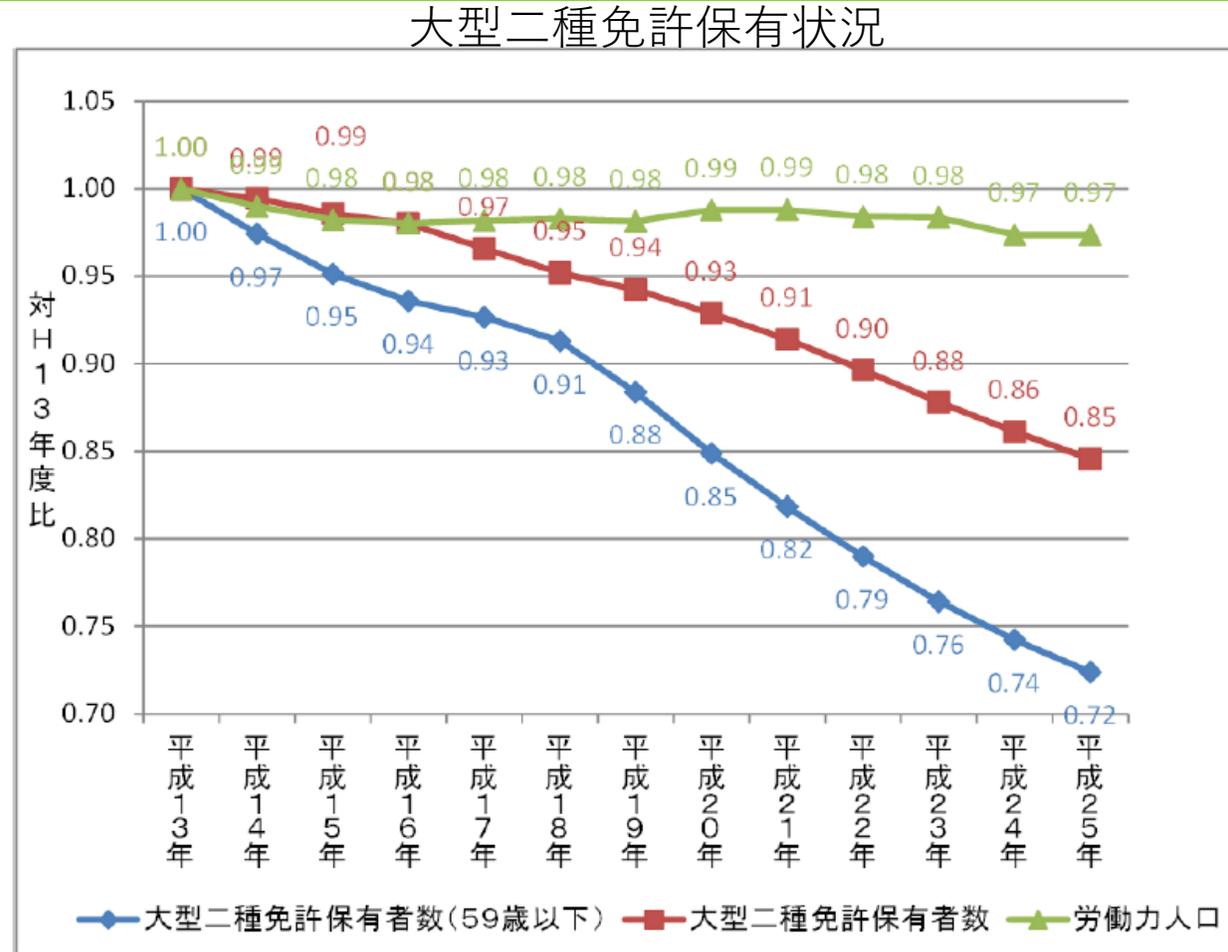
# 1. はじめに (人口の高齢化と交通)

人口全体の高齢化を上回る勢いでプロドライバーの高齢化と労働力の不足が進んでいる現状

○地方では黒字路線でも運転手不足による減便や路線廃止の事例も発生

自動車運送事業等の就業構造

	バス	タクシー	トラック	自動車整備	全産業平均
運転者・整備要員数	13万人 (2017年度)	31万人 (2019年度)	87万人 (2019年)	40万人 (2019年)	—
女性比率	1.8% (2017年度)	3.6% (2019年度)	3.4% (2019年)	1.4% (2019年)	44.2% (2019年)
平均年齢	50.7歳 (2019年)	59.7歳 (2019年)	48.5歳 (2019年)	45.5歳 (2019年)	43.1歳 (2019年)
労働時間	203時間 (2019年)	193時間 (2019年)	215時間 (2019年)	187時間 (2019年)	173時間 (2019年)
年間所得額	466万円 (2019年)	358万円 (2019年)	456万円 (2019年)	440万円 (2019年)	501万円 (2019年)



出典：令和2年交通政策白書 (国土交通省)

出典：バス運転者を巡る現状について (平成26年4月 国土交通省)

## 2. バリアフリーな公共交通（乗降容易性）

### 実は普通乗用車は乗降しにくい

- 中腰になり、身体を支え、脚を上げ、さらに身体の向きを変えなければならない  
(福祉車両は座席を回転させたり、せり出させることで乗降しやすくしているが、それでも乗降しにくい)

### 低床バスなら日常歩行動作の延長で乗降と着席が可能！

- 自然な立位での移動が可能  
(ニーリングで歩道との段差も最小化できる上に、車椅子用のスロープも取り付け可能)



## 2. バリアフリーな公共交通（電動化のメリット）

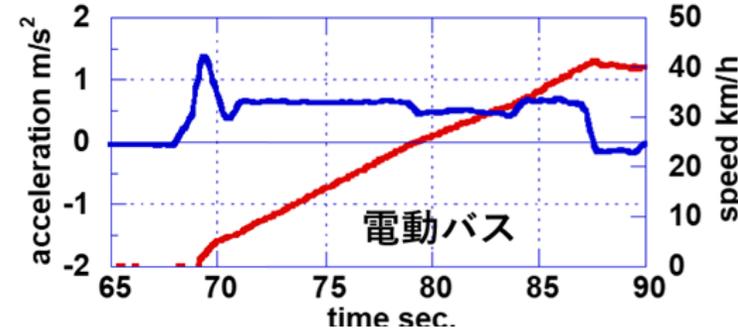
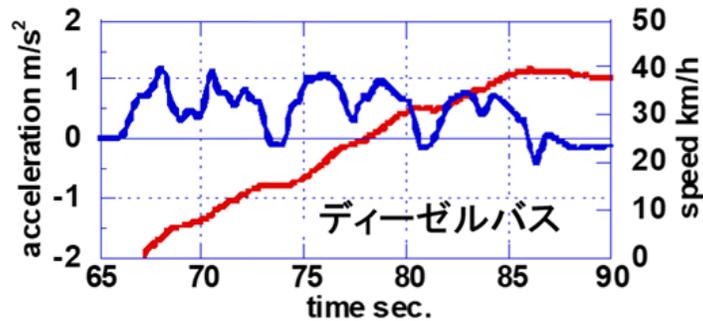
### バリアフリー空間の拡大

- エンジンや変速機と比べ、バッテリーやインバータは機器配置の自由度が高い



### 車内事故の予防

- 電気モータは加減速がスムーズで加速度変化が小さい



speed

acceleration

## 2. バリアフリーな公共交通（需要に合わせた車両）

### 電動バスのメリットは大型だけでなく小型車両も同じ

- 地域端末交通として**グリーンスローモビリティ**の導入が各地で検討されている（時速20km未満で公道を走ることができる電動車を活用した小さな移動サービス）



カートタイプ



小型バスタイプ

### 3. グリーンな公共交通（再生可能エネルギー利用）

#### 公共交通車両の電動化により輸送エネルギーの地産地消実現の可能性

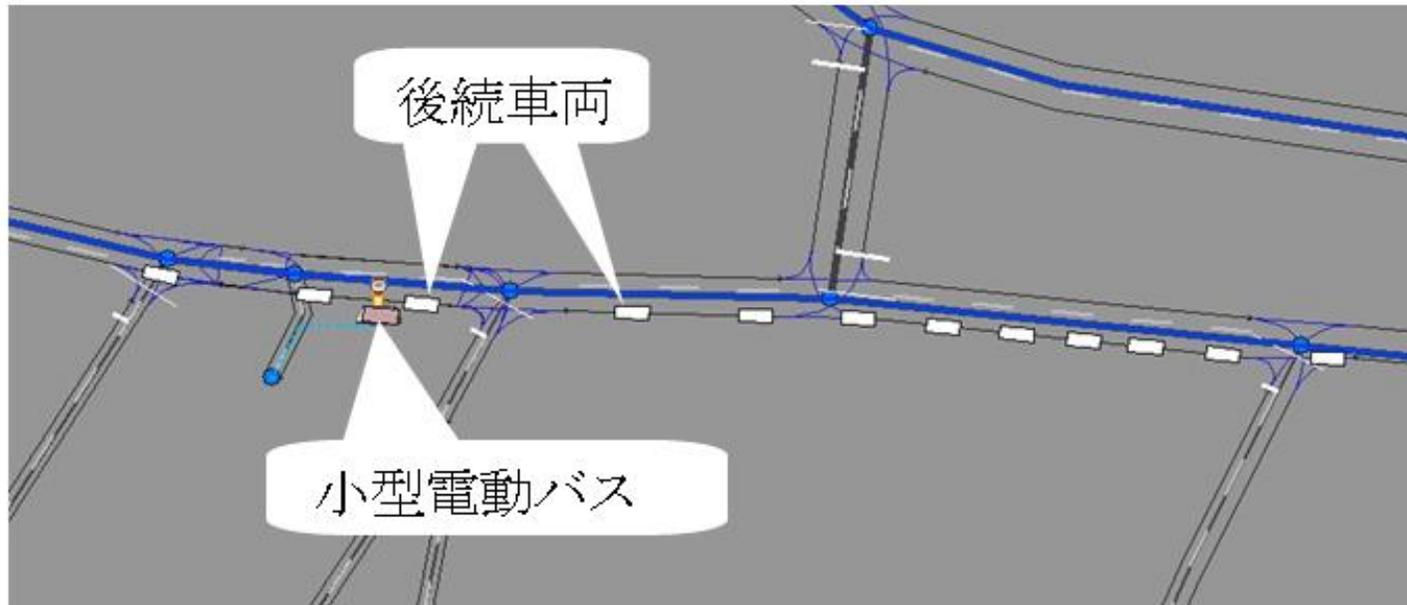
- 電動車両をバッファとして、地域の需要を超える余剰発電量をバッテリーで吸収できる上に、電力搬送ロスも低減できる（グリーン電力の有効活用が可能）
- 車両に蓄えた電力は、災害時の非常電源にも活用できる（交通インフラにとどまらない、社会インフラとしての可能性がある）



## 4. 安全な公共交通（「スロー」の良さ）

### グリーンスローモビリティが作る渋滞はほんの一時的

- 交通安全環境研究所開発の交通流シミュレータによる解析結果  
（一時的に後続車両が連なる場面はあるが、停留所での旅客取り扱い時に解消）



小型電動バスの走行シミュレーション



↑安全の観点から各地に広がるゾーン30

- これまで子供が犠牲になる事故が何度繰り返し発生したことか・・・その度に「二度とこのような・・・」の繰り返し

- パリでは市内全域で採用

# 4. 安全な公共交通（自動運転への期待）

## 自動運転は地域交通の救世主となるか

- 運転手不足の解消  
（二種免許保有者の減少を補うことができる）
- 雇用創出の可能性  
（二種免許を持たない地域住民でも「安全監視要員」として雇用可能）

自動運転でヒューマンエラーを排除し、かつ、「安心」できるシステムの開発が重要



←各種センサを備えた自動運転のグリーンスローモビリティ

鉄道廃線跡地を活用した→専用道路であれば自動運転化のハードルも低いと考えられる



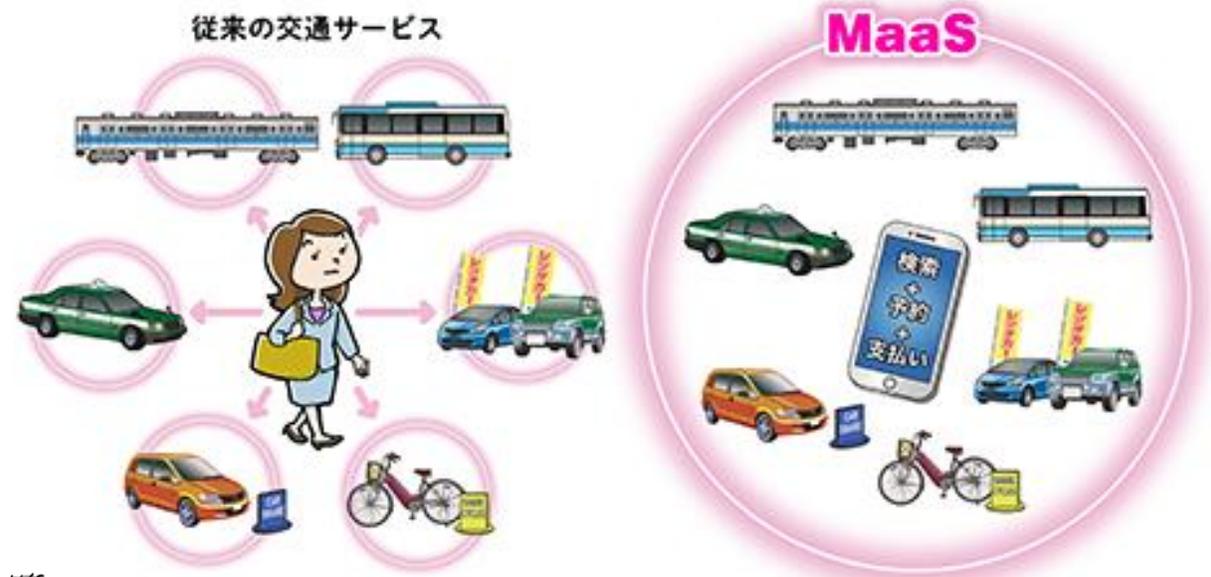
# 5. 便利な公共交通（MaaSへの期待）

## いまさらですが MaaS (Mobility as a Service) とは？

○出発地から目的地までの移動手段に関する様々な交通手段の「検索～予約～移動～決済」までを**一元的**に行うサービス

○MaaS の迷宮？？？  
様々な主体がMaaSという名の社会実験を行っているが、それぞれが**独自仕様**で**適用範囲も限定的**

(迷宮としてのMaaS)



〇〇に行きたいけどMaaSはある？  
アプリはどのサイトで手に入る？？  
ストア？ それとも自治体サイト？

# 5. 便利な公共交通（MaaSへの期待）

## MaaSの迷宮から抜け出すには？

- 公共交通事業者には、その公共性に立ち返り、「囲い込み」をするのではなく、公共交通全体の利便性を高めることによって、旅客（パイ）を奪い合わずに **パイを増やす**努力をしてほしいものです。

これまでもさまざまな企業の「囲い込み」戦略の結果、こんな不便はありませんか？

- お金は大して入っていないのに、財布の厚みだけはやたらとある（各種ポイントカードがぎっしり）
- ポイントカードがアプリに代わったけれど、スマホ画面の中から必要なアプリがすぐに見つからない
- この店では××ペイ、あの店では△△ペイと、いちいち支払い手段が異なり面倒

MaaSの迷宮を放置したら・・・

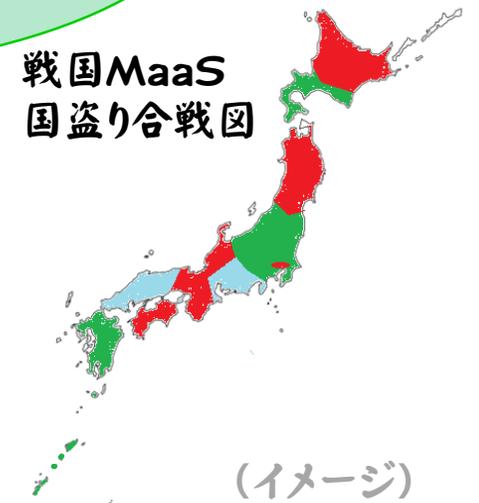
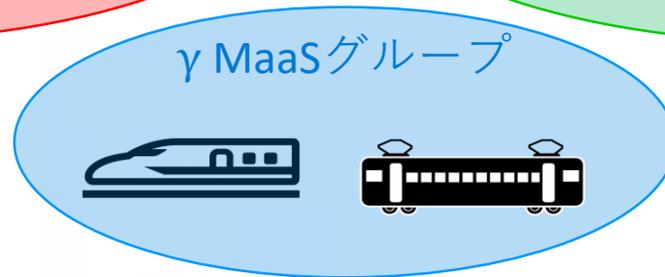
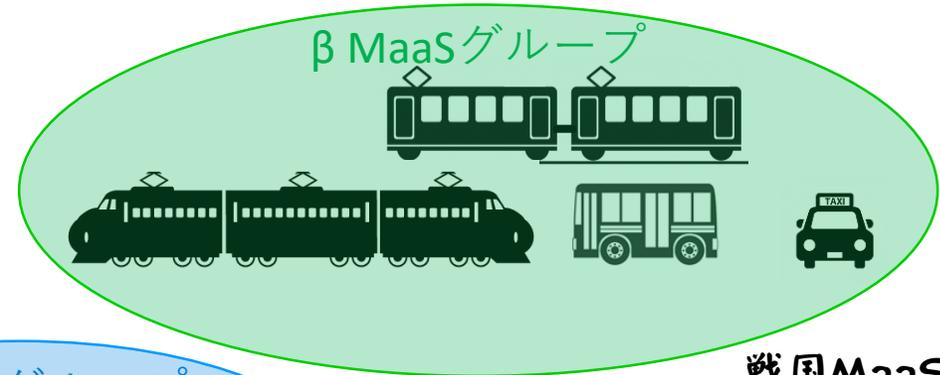
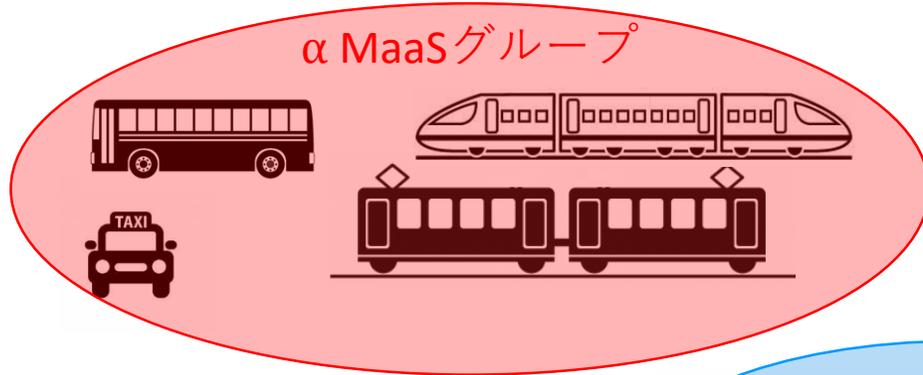
- 家～最寄り駅～乗換駅 = 甲MaaSアプリ
- 長距離列車 = 乙MaaSアプリ
- 観光地丙 = 丙MaaSアプリ      観光地丁 = 丁MaaSアプリ

そうだ！ 次回の旅行に向けて  
戊MaaSアプリも入れておこう！

# 5. 便利な公共交通（MaaSへの期待）

## MaaSの迷宮から抜け出すには？

○こんなことは絶対避けたいものです



◆ 互換性もなく連携もしていない

MaaSが乱立して陣取り合戦

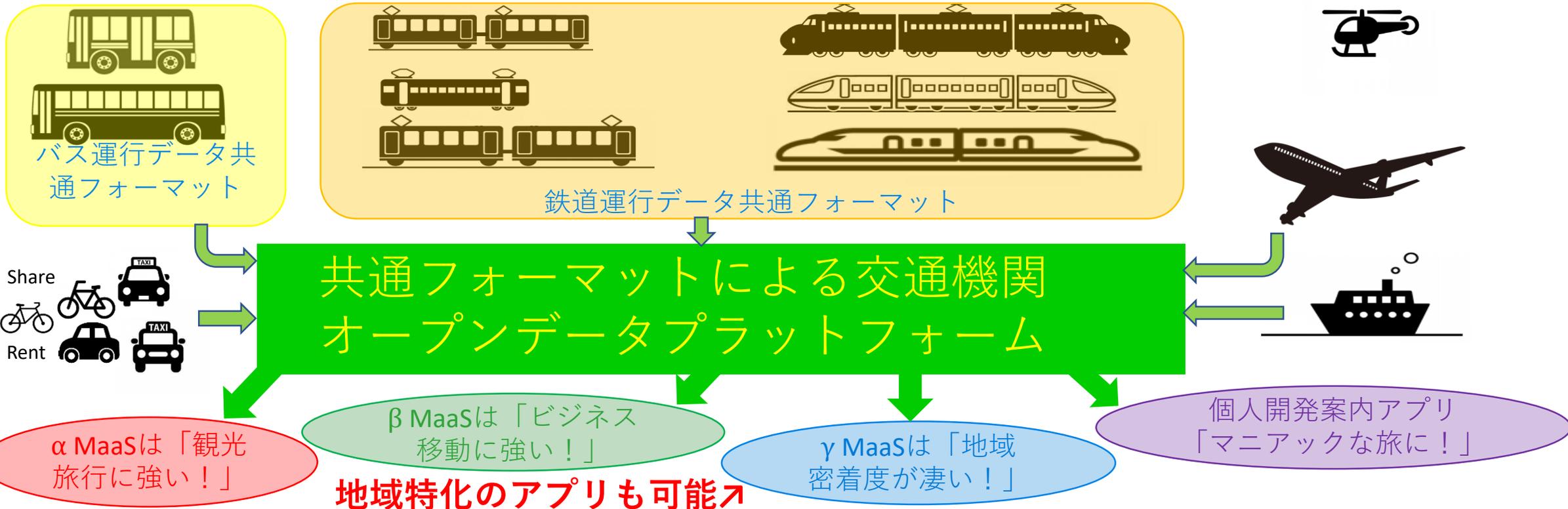
◆ 移動手段が陣営により分断され、一元的なサービスとならない

◆ かつてのVHS対βの再現？

# 5. 便利な公共交通（MaaSへの期待）

## MaaSの迷宮から抜け出すには？

- 少なくとも公共交通機関は運行情報を、共通フォーマットとして、誰でも利用可能なオープンデータとして提供することが望ましい



## 5. 便利な公共交通（CASEへの期待）

### CASE（つながる車，自動運転，シェア，電動化）は地域交通活性化に有効

- C: つながる車に期待する利便性
  - ・ 旅客への適切な運行情報提供（現在位置、待ち時間、乗車案内、降車案内等）
  - ・ 旅客の属性（年齢や障害の特性等）に応じたサービスの提供
  - ・ 旅客の安全の見守りと緊急時対応（無人の自動運転の場合）
- A: 自動運転がもたらすユニバーサルサービスと安全（前述）
  - ・ 運転手不足解消，新たな雇用機会の創出，ヒューマンエラー
- S: シェアリングによるソーシャルキャピタルの有効活用
  - ・ 末端交通はシェアすること（カーシェアやライドシェア）で効率運用
  - ・ 交通手段の共有により地域コミュニティの活性化
- E: 電動化のメリット（前述）
  - ・ グリーン化，バリアフリー化，車内事故の防止

## 6. まとめ

### カーボンニュートラルな地域交通に向けて

- 高齢化や地球環境問題を背景に、バリアフリーかつ利便性の高い公共交通の導入が求められている。
- MaaS は公共交通の利便性を高めモーダルシフトを促すことにつながり、移動に伴うCO<sub>2</sub>排出削減に貢献することができる。
- **C**: 事業者と利用者と車両との間で情報の共有、**A**:自動運転で安全性の向上とドライバー不足の解消、**S**:シェアリングによる資源の有効活用とコミュニティの活性化、**E**:電動化による性能向上で「人に優しい」公共交通を実現。

### カーボンニュートラルな地域交通に向けた交通安全環境研究所の役割

- 自動運転技術や隊列走行等の新しい技術を用いた交通システムの技術評価
- 新しい地域公共交通の導入効果予測評価（交通流シミュレータの活用）
- 新しい地域公共交通の導入に係る行政支援（検討会等を含む）