

25 日
講演 4

地域公共交通と協調するための自動車の
新たな機能と課題解決に向けて

環境研究領域 研究員

水嶋 教文

運輸部門において温室効果ガス排出量を削減するためには、積極的な公共交通機関の利用と、自動車単体での温室効果ガス排出量の削減が欠かせない。本講演では、これらを促進するための超小型自動車や BRT 等の自動車の新たな機能および課題を分析し、課題解決に向けた交通研の役割について述べる。

講演内容



概要

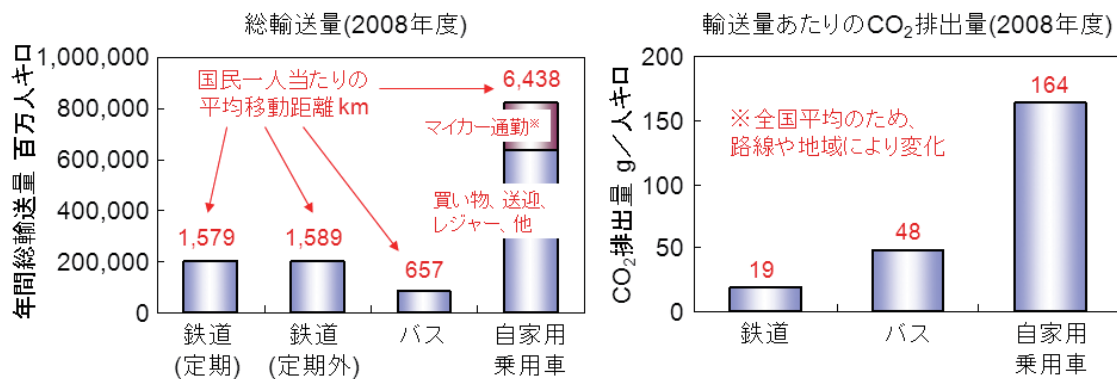
「交通基本法の制定と関連施策の充実に向けた基本的な考え方(案)」(国土交通省)において、2020年の温室効果ガス排出量削減目標を達成するためには、交通手段を自家用車から公共交通機関に誘導するとともに、自動車自体を環境負荷の少ない乗り物にすることが必要とされている。本講演では、これらを促進するため、高齢者対応をも重視した超小型自動車や、BRT (Bus Rapid Transit)等の自動車の新たな機能および課題を分析し、課題解決に向けた交通研の役割について述べる。

目次

1. 人の移動に伴う輸送量とCO₂排出量
2. CO₂排出量を削減するための2つのアプローチ
 - ① 輸送量あたりのCO₂排出量が少ない異なる交通手段を利用する
 - ② 同一形態の交通手段で輸送量あたりのCO₂排出量を低減する
3. 自動車の新たな機能
4. 超小型自動車の導入を阻害する要因と推進に向けた課題
5. 交通研の役割

1

1. 人の移動に伴う輸送量とCO₂排出量



出展：国土交通省 自動車輸送統計調査、鉄道輸送統計調査データ

- ・自家用乗用車は人キロあたりのCO₂排出量が多い上に、総輸送量も多い
- ・鉄道、バスは自家用乗用車よりもCO₂排出量が少ないにもかかわらず、総輸送量が少ない(自家用乗用車に比べて利用されていない)

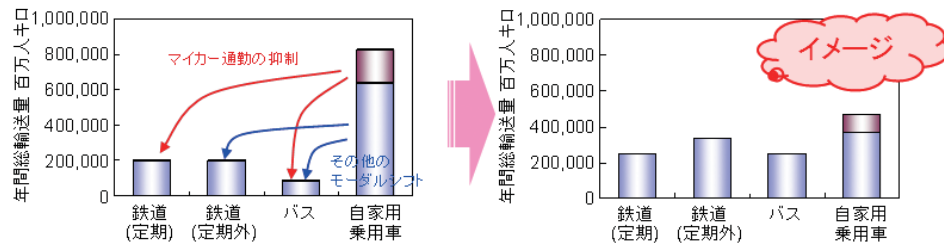
※マイカー通勤総輸送量=(マイカーによるCO₂排出量3000万t/年)/(輸送量あたりのCO₂排出量164g/人キロ)

2

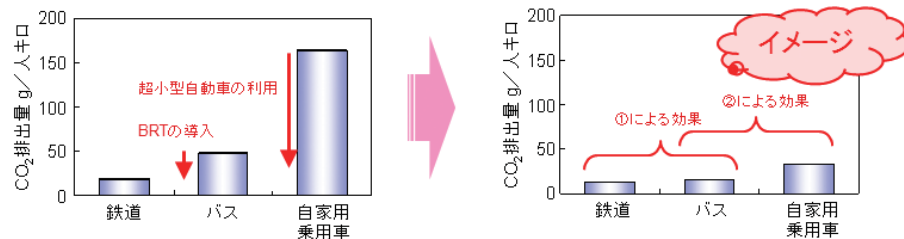
2. CO₂排出量を削減するための2つのアプローチ



① 輸送量あたりのCO₂排出量が少ない異なる交通手段を利用する (自家用乗用車から公共交通機関へのモダリティシフト)



② 同一形態の交通手段で輸送量あたりのCO₂排出量を低減する (超小型自動車(電気自動車含む)、BRTの導入)



3

2. CO₂排出量を削減するための2つのアプローチ



本講演で定義する超小型自動車

・現行の軽自動車よりも小型軽量であり、走行に要するエネルギーが少ないもの

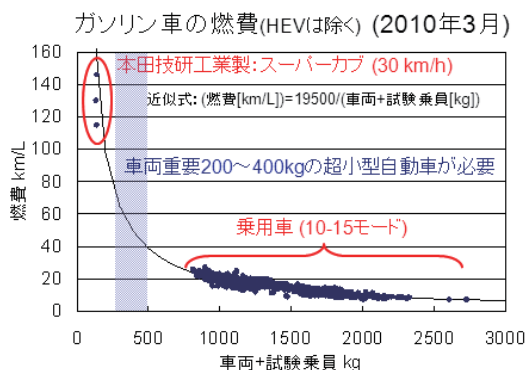
(参考) 現行の道路交通法におけるミニカー(原付4輪)が最も近い車両
(但し、排気量50 ccまたは定格出力0.6 kW以下の原動機、乗車定員1名、最高速度60kmに制限されている)



市販されているミニカー



市販化が検討されている車両



ガソリン車の燃費は車両重量に対して概ね反比例すると仮定

車両重量を200~400kgにすれば、エンジン車でも40~60km/L程度の燃費性能

超小型化と電動化によるCO₂削減効果(概算)

車種	車両重量	電力量消費率 (10-15モード)	燃料消費率 (10-15モード)	CO ₂ 排出量
ガソリン乗用車	1100 kg	-	16 km/L	145.1 g/km ^{※1}
三菱i-MiEV	1100 kg	0.125 kWh/km 8 km/kWh	-	47.3 g/km ^{※2}
概算	超小型車 (ガソリン)	280 kg	-	約50 km/L
	超小型車 (EV)	280 kg	約0.04 kWh/km 約25 km/kWh ^{※3}	約46 g/km ^{※1} 約15 g/km ^{※2}

乗用車の電動化→CO₂削減効果約67%
乗用車の超小型化→CO₂削減効果約68%
乗用車の超小型化+電動化→CO₂削減効果約90%

※1 ガソリンのCO₂排出係数: 2.322 kgCO₂/L

※2 電気のCO₂排出係数: 0.376 kgCO₂/kWh → 将来的には減少する方向

※3 ガソリン乗用車→i-MiEVにしたときの係数により算出

4

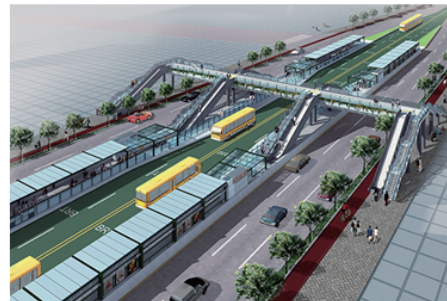
2. CO₂排出量を削減するための2つのアプローチ



BRT (Bus Rapid Transit)について

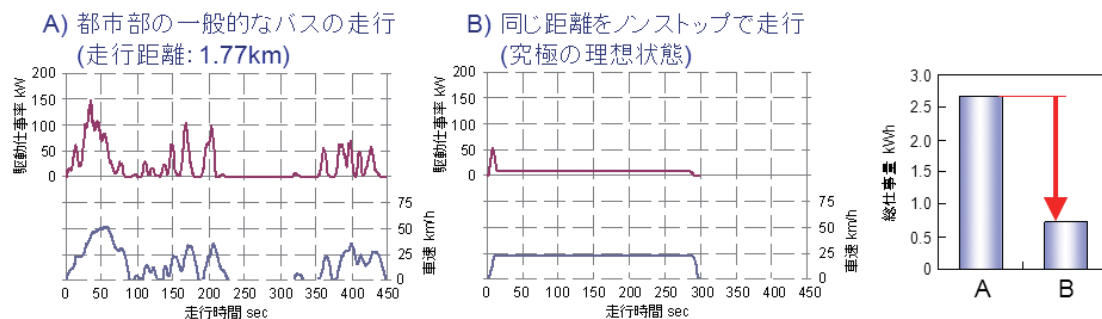
- ・鉄道並みの基幹交通として都市部で整備されるバス
- ・道路中央部に専用道路と停留所を設けることで、一般車両の交通と完全に分離することが可能
- ・鉄道並みに等間隔で発着する
- ・レール、架線が不要なため、設備コストが安価
- ・他の自動車の渋滞が増える可能性がある
- ・交通管理が複雑

BRTのイメージ



出展: <http://www.gzbrt.org/en/what-is.asp>

BRTの省エネルギー効果



専用レーン化することで、加減速の繰り返しに伴う無駄な駆動仕事を削減できる

5

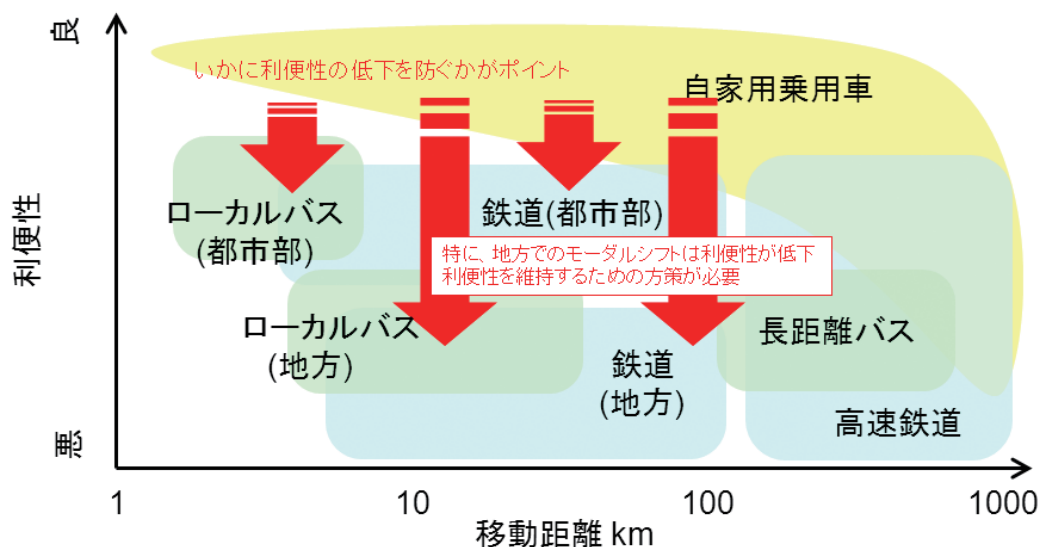
アプローチ①

輸送量あたりのCO₂排出量が少ない異なる交通手段を利用する



自家用乗用車から公共交通機関へのモーダルシフト

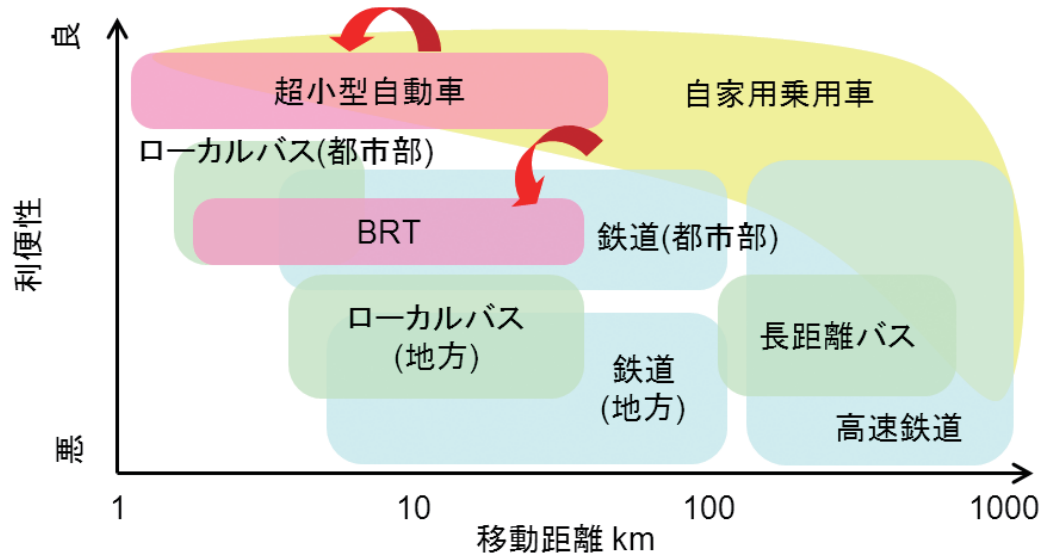
- ・CO₂排出量の少ない鉄道、バスを利用することで、運輸部門のCO₂排出量を削減可能
- ・公共交通機関の利用促進により、鉄道、バスの輸送量あたりのCO₂排出量を更に削減可能
- ・現状のままでは、利便性を維持したままの地方でのモーダルシフトは困難



6

超小型自動車、BRTの導入

- ・公共交通機関ではカバーできない末端交通、公共交通機関の少ない地方では自動車が必要
- ・1～2人での移動、および短距離移動には超小型自動車が最適
- ・都市部のバスは、BRTの導入による輸送システムの最適化で、更なる高効率化が可能



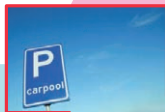
7

3. 自動車の新たな機能

自動車の新たな機能

鉄道でカバーできない地域

自宅最寄駅



①公共交通機関までのスムーズな移動

超小型自動車



自宅



結節点(パークアンドライド等)

②公共交通機関の利便性向上、高効率化

BRT (Bus Rapid Transit)



路線バス、シャトルバス



工場、等



目的地最寄駅



オフィス



8

3. 自動車の新たな機能



自動車、バス、鉄道の分担

	都市部	郊外	地方
乗用車 (軽自動車含む)	共有型(カーシェアリング、レンタカー) 地方へのレジャー	レジャー	所有型 レジャー
超小型自動車	日常用途	日常用途 通勤	日常用途 通勤
バス(BRT含む)	通勤・通学 レジャー	通勤・通学 レジャー	通勤・通学 レジャー
鉄道(LRT含む)	通勤・通学 レジャー	通勤・通学 レジャー	通勤・通学 レジャー

9

4. 超小型自動車の導入を阻害する要因と推進に向けた課題



※自家用乗用車から公共交通機関(BRT含む)へのモーダルシフト
を阻害する要因については既に各機関で検討されているので、本講演では省略

超小型自動車の導入を阻害する要因と推進に向けた課題

	都市部、郊外	地方
超小型自動車の導入を阻害する要因	・大勢で移動することを考えて乗用車を所有 →その結果、乗用車を利用してしまふ	・セカンドカーとしてのニーズはあるが、 適当な超小型自動車が存在しない
超小型自動車の導入を推進するための課題	・公共交通機関へのモーダルシフトの促進 (乗用車を所有しなくてもよい街づくり)	・高齢者に対応した超小型自動車の開発
	・超小型自動車の利用によるCO ₂ 削減効果の定量化 →通勤に伴うCO ₂ 排出量の削減により企業の社会的責任を徹底 ・超小型自動車の安全性確保 ・超小型自動車の利便性向上(充電、交通結節点等)	

10

5. 交通研の役割



1) 超小型自動車導入によるCO₂排出量削減効果の定量化と 省エネルギー性能と安全性能を両立するための車両基準策定支援

「高齢者にやさしい自動車開発プロジェクト」(事務局:福岡県商工部自動車産業振興室)
「環境対応車を活用したまちづくり研究会」(事務局:国土交通省都市・地域整備局街路交通施設課)
など、専門家、メーカー、ユーザーの間で、超小型自動車の必要性は認識されている

しかし、超小型自動車を導入した際のCO₂排出量削減効果については、
定量的な検討がなされていない

交通研としては・・・

CO₂排出量削減効果の定量化手法を確立し、大幅なCO₂削減効果を保障した上で、
車両の省エネルギー性能と安全性能を両立させることが重要

特に、衝突安全性の問題を解決することが最重要課題



省エネルギー性能および安全性の
評価を実施し、これらを両立するために
必要な車両基準の策定を支援する

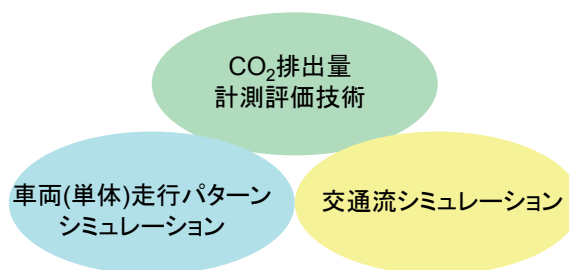
11

5. 交通研の役割



2) BRT導入によるCO₂排出量削減効果の定量化

交通研の有する技術



これらを融合させることで...

BRT導入によるCO₂排出量削減効果の
定量化手法を確立し、インフラ整備レベルに
応じてCO₂排出量削減効果を定量化する



CO₂排出量計測評価技術



12