

# モビリティによる脱炭素化への選択肢

早稲田大学スマート社会技術融合研究機構 電動車両研究所  
研究院客員准教授 井原雄人

Research Institute of Electric-driven Vehicles, WASEDA University



## 自己紹介

- 井原雄人
- 早稲田大学 スマート社会技術融合研究機構 電動車両研究所 客員准教授
  - 電気バスを作る仕事
  - 東京都、奈良県、本庄市、長野市、川崎市、周南市など
- 株式会社早稲田大学アカデミックソリューション 統括研究員
  - 電気バスを公共交通として走らせる仕事
  - 北九州市、桐生市、瀬戸市、沼津市、大井町、陸前高田市など



**20年間車の研究をしていますが  
車の免許を持っていません**

**運転できないからこそ  
自分のこととして公共交通のことを考えています**



## Mobility, モビリティ

=移動しやすさ、移動性、移動の仕組み

## Vehicle, ヴィークル

=乗り物、移動手段、Electric Vehicle



# 公共交通だけが乗り物ではない

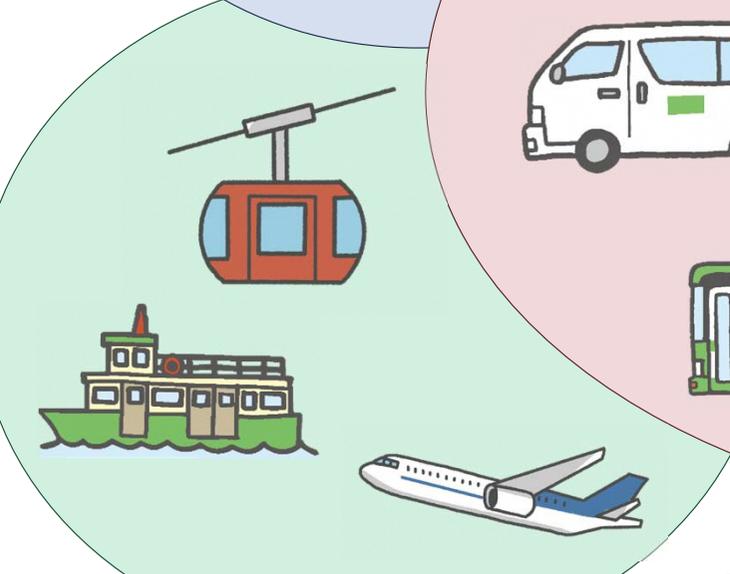
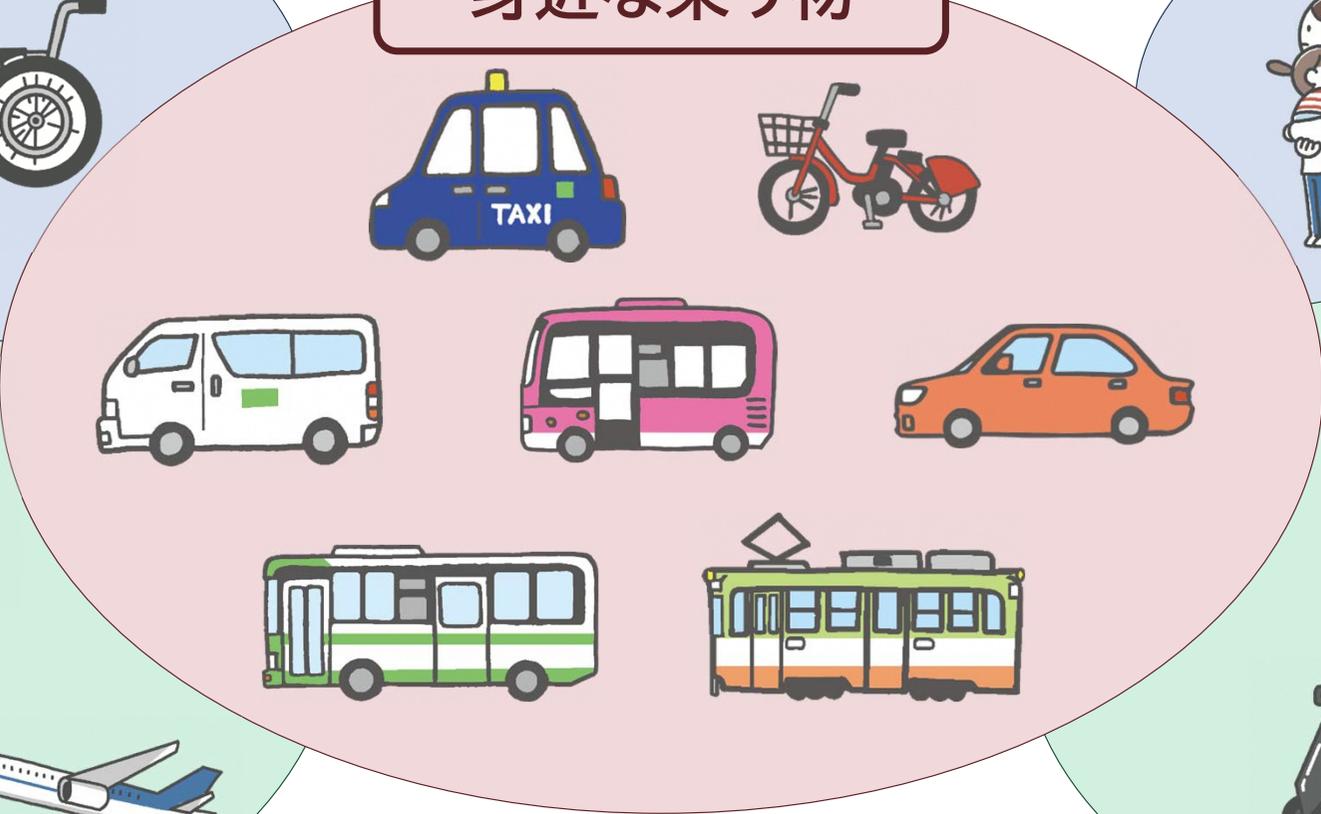
おじいちゃん・おばあちゃん  
の乗り物



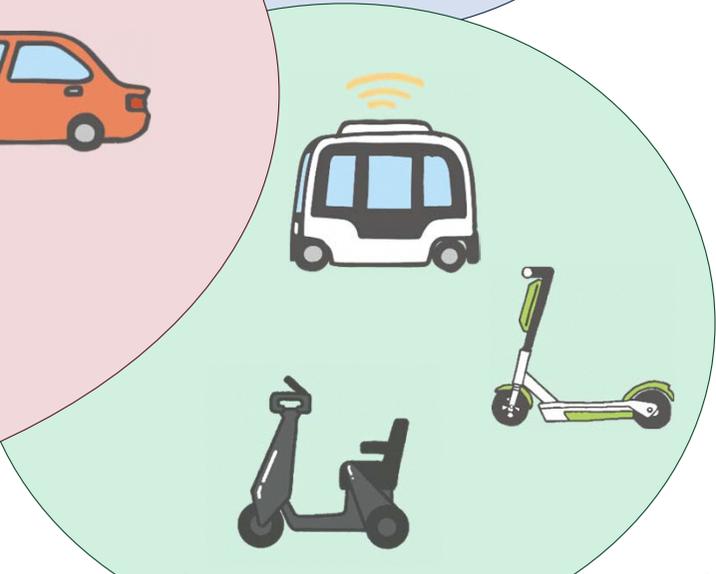
赤ちゃんの乗り物



身近な乗り物



タイヤのないけど乗り物

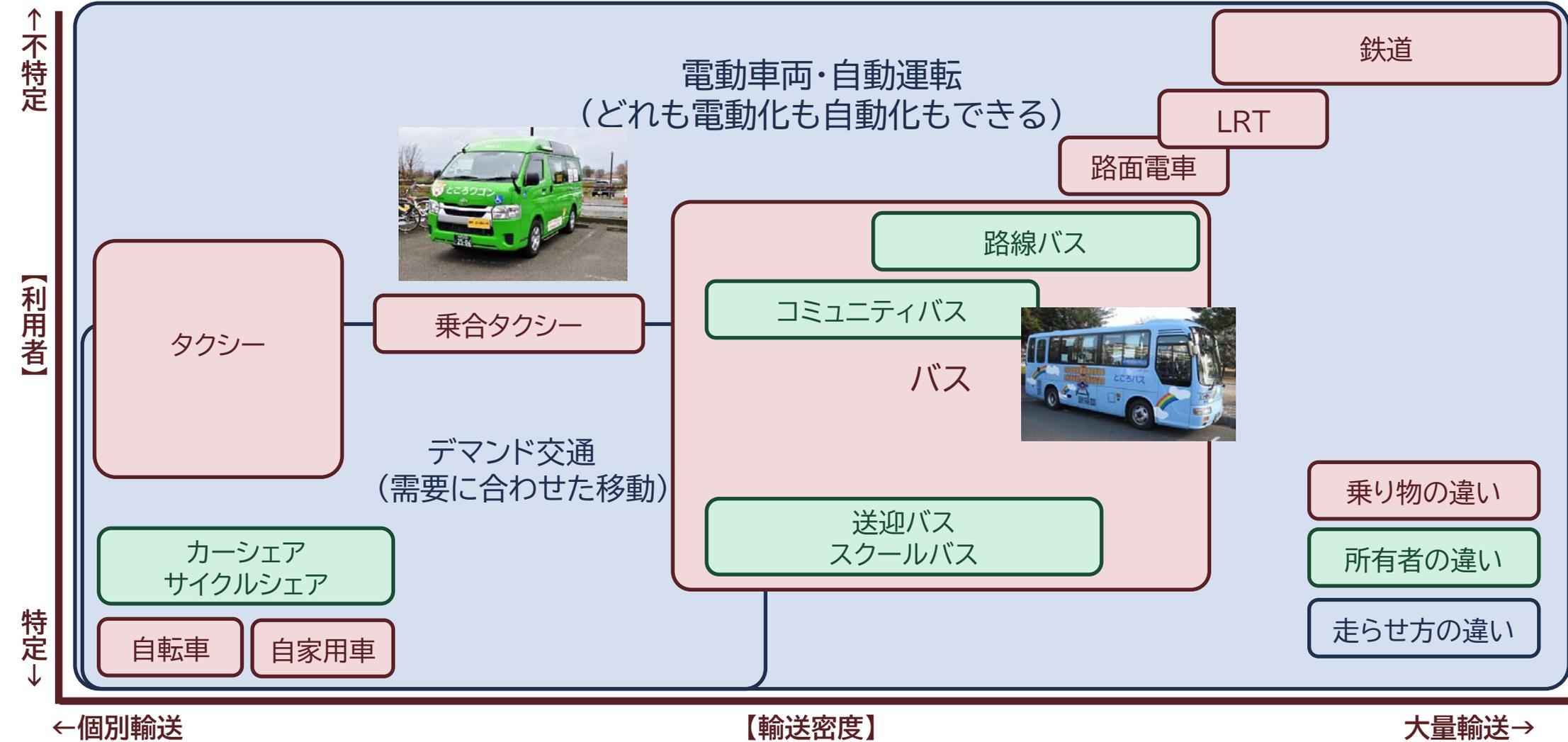


これからやってくる乗り物

これはMobilityでなくVehicle



# 移動の仕組みの違い



地域公共交通のトリセツ,今更聞けない!?移動手段ってどんな種類があるの?, <https://text.odekake.co.jp/20201025-2/>に加筆



## Mobility,モビリティ

=移動しやすさ、移動性、移動の仕組み

乗り物の使い方を変えて脱炭素を目指す

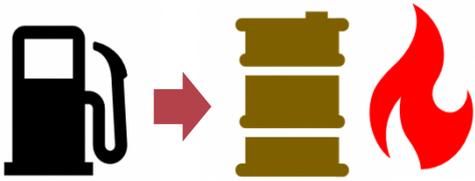
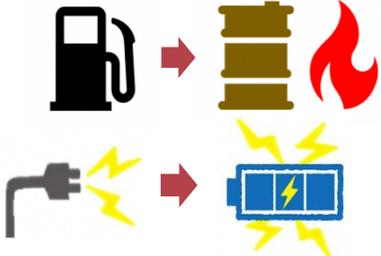
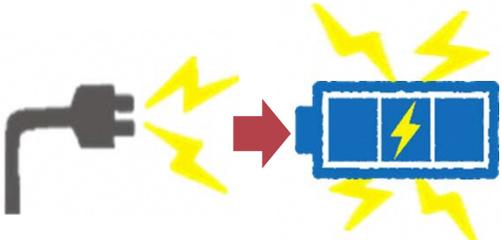
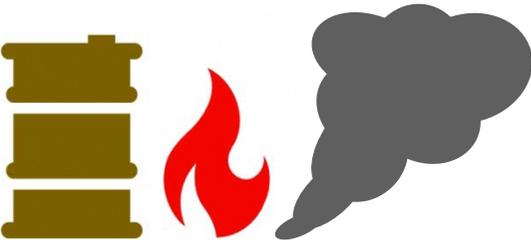
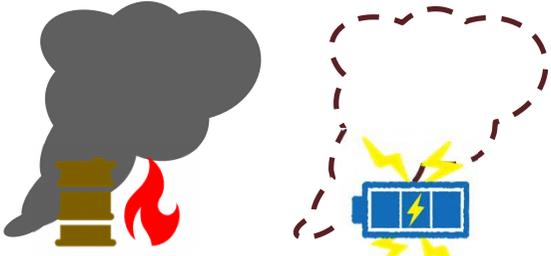
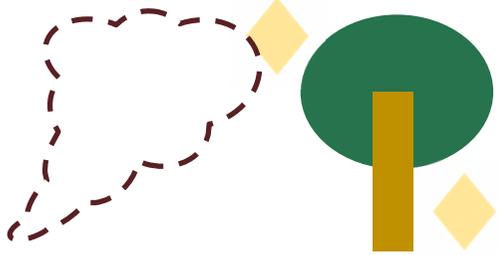
## Vehicle,ヴィークル

=乗り物、移動手段、Electric Vehicle

乗り物自体を変えて脱炭素を目指す



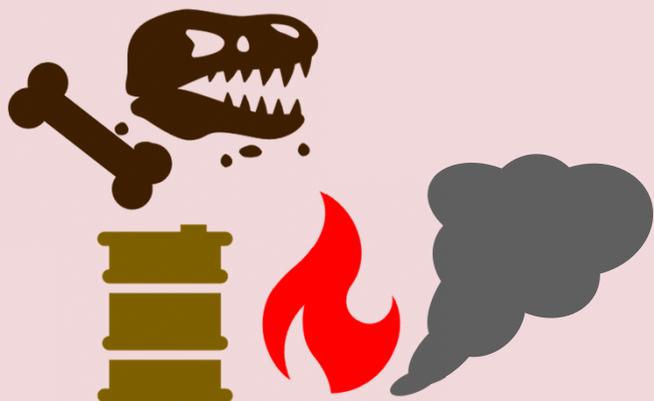
# 同じ乗り物でも動力源によって違う

	ガソリン車	ハイブリット車	電気自動車
車の種類			
動力	 <p>ガソリンを燃やして動かす</p>	 <p>どっちでも動く</p>	 <p>充電した電気を使って動かす</p>
CO2	 <p>CO2が環境に悪い</p>	 <p>電気を使えばCO2が出ない</p>	 <p>CO2が出ないので環境に良い</p>



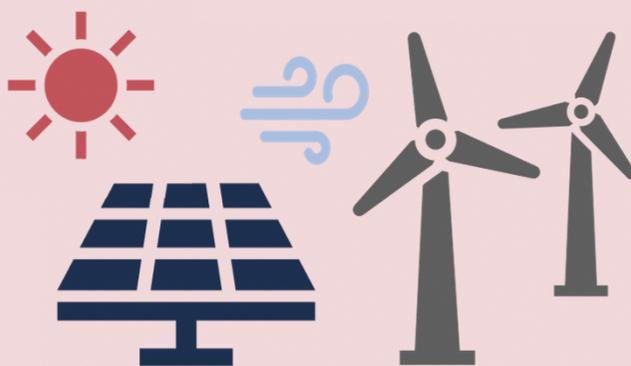
# 動力源に使うエネルギーの作り方によっても違う

## 化石燃料で発電



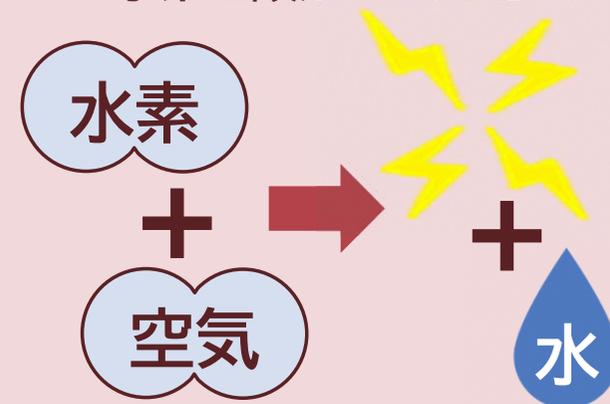
- 燃焼時にCO2が排出される
- 燃料に限りがあ

## 太陽の光・風の力で発電

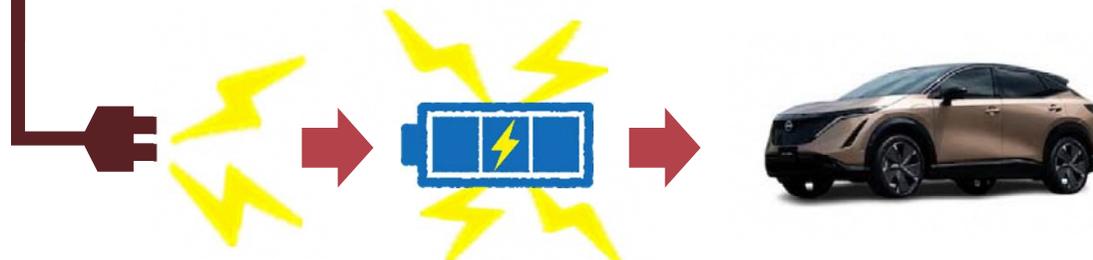


- CO2が出ない
- 燃料が必要ない

## 水素と酸素から発電



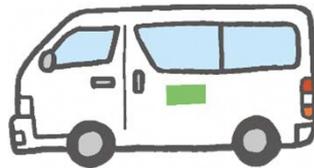
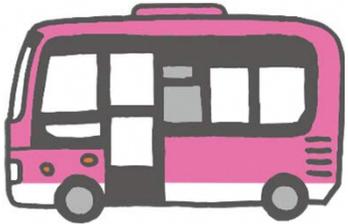
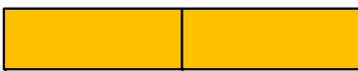
- CO2が出ない
- 水素を作るのに…



電気自動車を動かす電気が何から作られているかも大事



## 使う乗り物を変えることによる違い

	小さい車(自動車)	大きい車(ところワゴン)	もっと大きい車(ところバス)
車の種類			
動かすためのエネルギー	100 	150 	200 
乗る人数	 2人	 5人	 20人
一人運ぶためのエネルギー	 =  50	 =  30	 =  10

一度に多くの人を運べるので (たくさん乗ってれば) 環境にやさしい



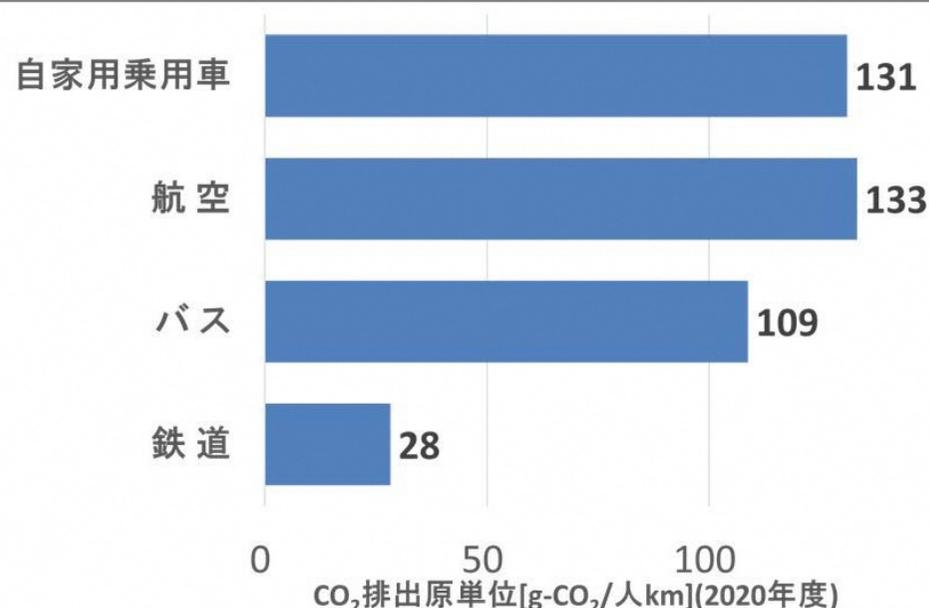
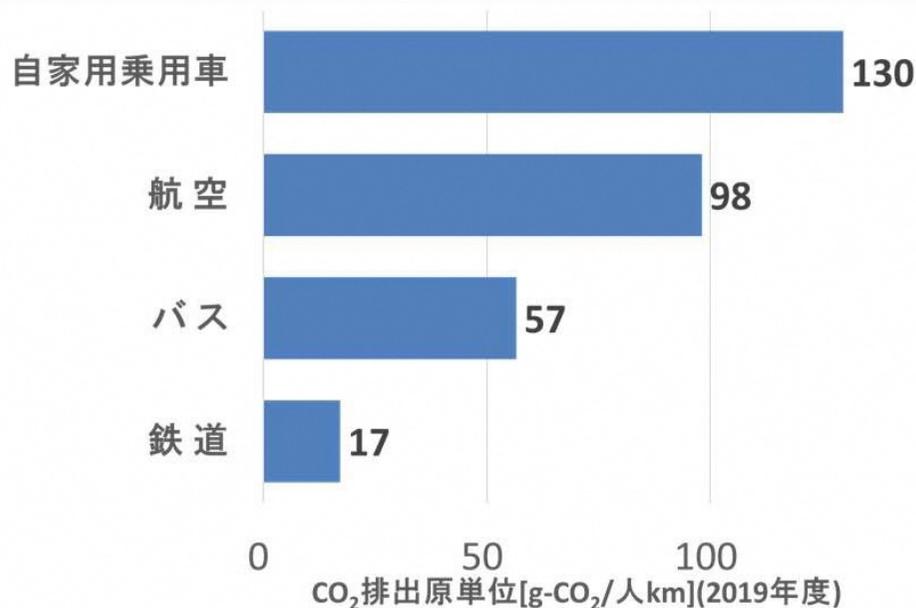
# 乗り合う人が少なければ意味がない

2019年度

2020年度(コロナ禍)

輸送量当たりの二酸化炭素の排出量(旅客)

輸送量当たりの二酸化炭素の排出量(旅客)



※温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

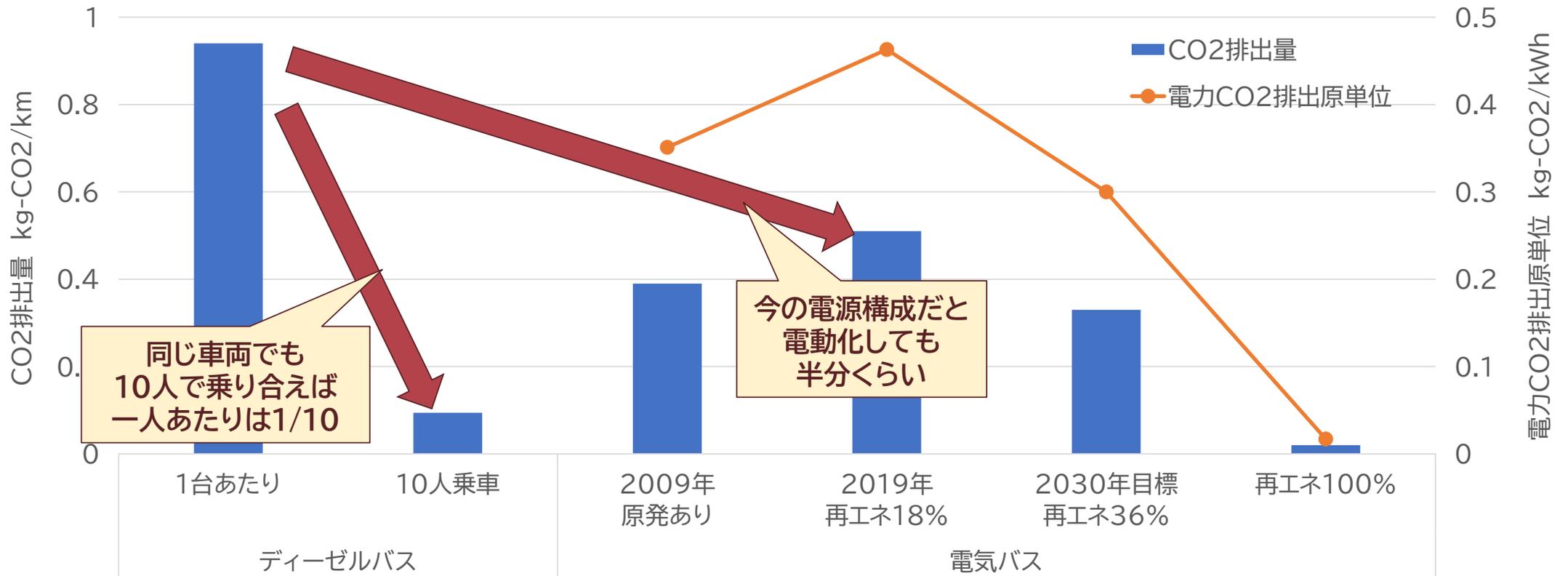
※温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

**バス・鉄道の走ってる距離は変わらないけど乗ってる人が減ったので大幅に悪化**



## 電動化と乗合によるCO2削減効果の比較

- 電動化した際の車両1台あたりのCO2削減量と乗合を促進することによるCO2削減量を比較
- 電気バスのCO2削減効果を推計にするにあたり電力のCO2排出原単位の変化を考慮



環境省, 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧, <https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

**電動化しただけではあまり減らないし、どんなに乗り合っても「脱」にはならない**

Research Institute of Electric-driven Vehicles, WASEDA University



## 移動に関わるCO2削減の方法

### そもそも移動を減らす

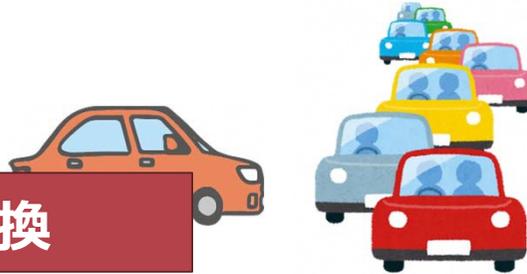
- 買い物をまとめてする
- テレワーク



### 生活習慣の転換

### 走り方を変える

- エコドライブ = 運転の仕方を変える
- 渋滞を減らす = 車速をあげる (効率の良い車速で走る)



### 使い方を変える(乗り合う)

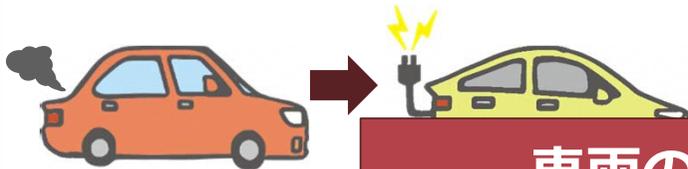
- 公共交通を使う
- マイカーでも知り合いと一緒に乗る



### 公共交通の利用促進

### クルマを変える

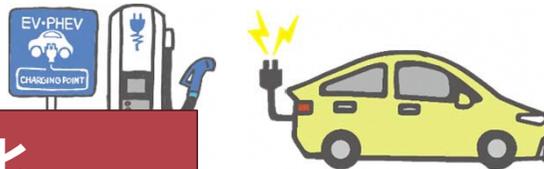
- ガソリンや軽油の内燃機関からハイブリッドや電気自動車に変える
- 用途に合わせて、小さくて軽い、燃費の良い車に変える



### 車両の電動化

### 車両性能をあげる

- バッテリー・モータなどの効率を上げる
- 車両を軽量化する
- 充電効率をあげる



### 充電方法を変える

- 再生可能エネルギーによる発電の多い時間に充電する(夜より昼間)
- 使い切れない太陽光発電を優先的に使う



### 再エネの導入促進