



経済学部レポートフェスティバル 2024年12月7日

# 脱炭素社会におけるFCV普及促進に関する研究 —愛知県水素戦略の事例を題材として—

李ゼミ：村松拓空・小笠原彪・下村朋那  
曽我真織・平野園佳

# 目次

1. 本研究の背景と目的
2. 愛知県がFCVを推進する意義
3. FCVが求められる理由
4. 水素の性質
5. FCVの普及状況と展望
6. アンケート
7. 他国との技術提携の可能性
8. 結論
9. 参考文献





# 1. 本研究の背景と目的



# 1. 研究背景

カーボンニュートラルに向けてEV（Electric Vehicle:電気自動車）が本命の自動車であるとされている中、トヨタのFCV（Fuel Cell Vehicle：燃料電池自動車）が今後どのように競争力を保ち、EVとの住み分けが可能なのかを以下の2つの観点から見ていきたいと思う。

1, FCVが求められる理由

2, 愛知県がFCVを推進する意義



# 研究方法

WEB調査

文献調査

ヒアリング調査





## 2. 愛知県がFCVを推進する意義





環境負荷軽減

経済的リーダーシップ

国際競争力



従業者数：全国1位

製造品出荷額：全国1位

自動車関連産業：全国1位

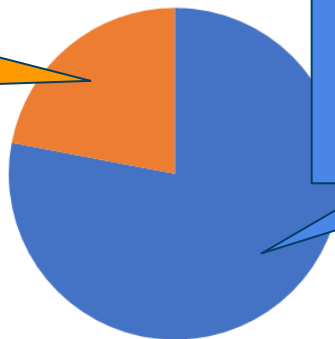


# トヨタの占める割合

自動車関連産業

その他企業

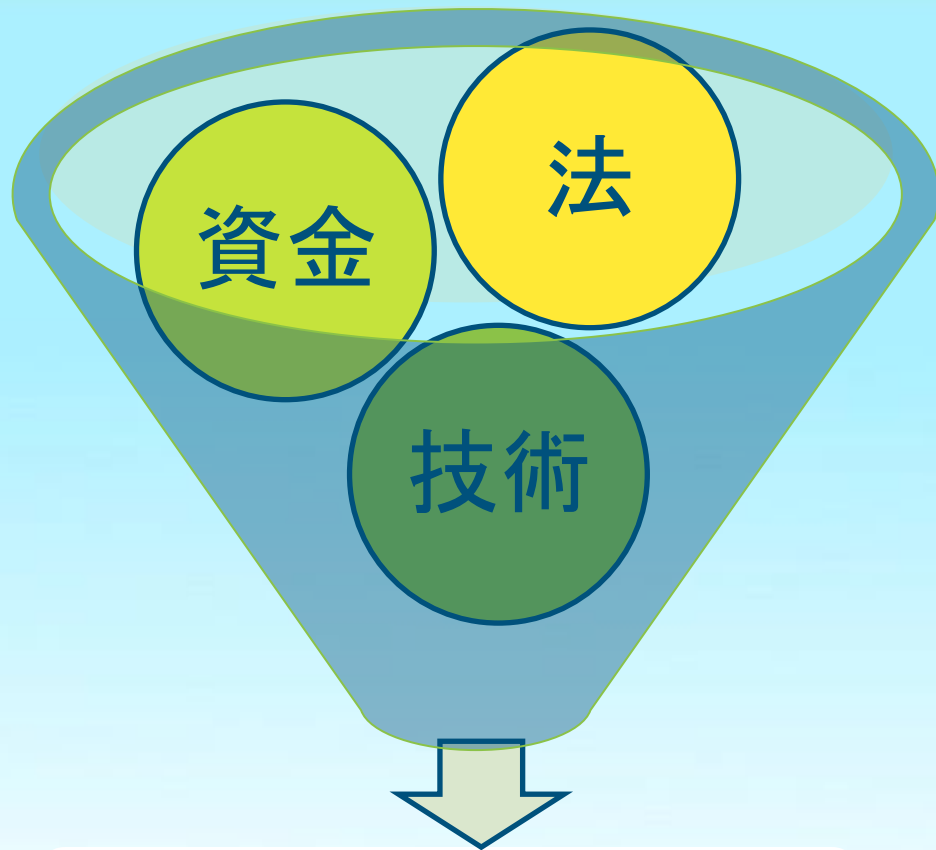
トヨタ関連企業  
78%



愛知県全体の自動車関連産業のうち、トヨタ関連企業だけで約78%を占める。

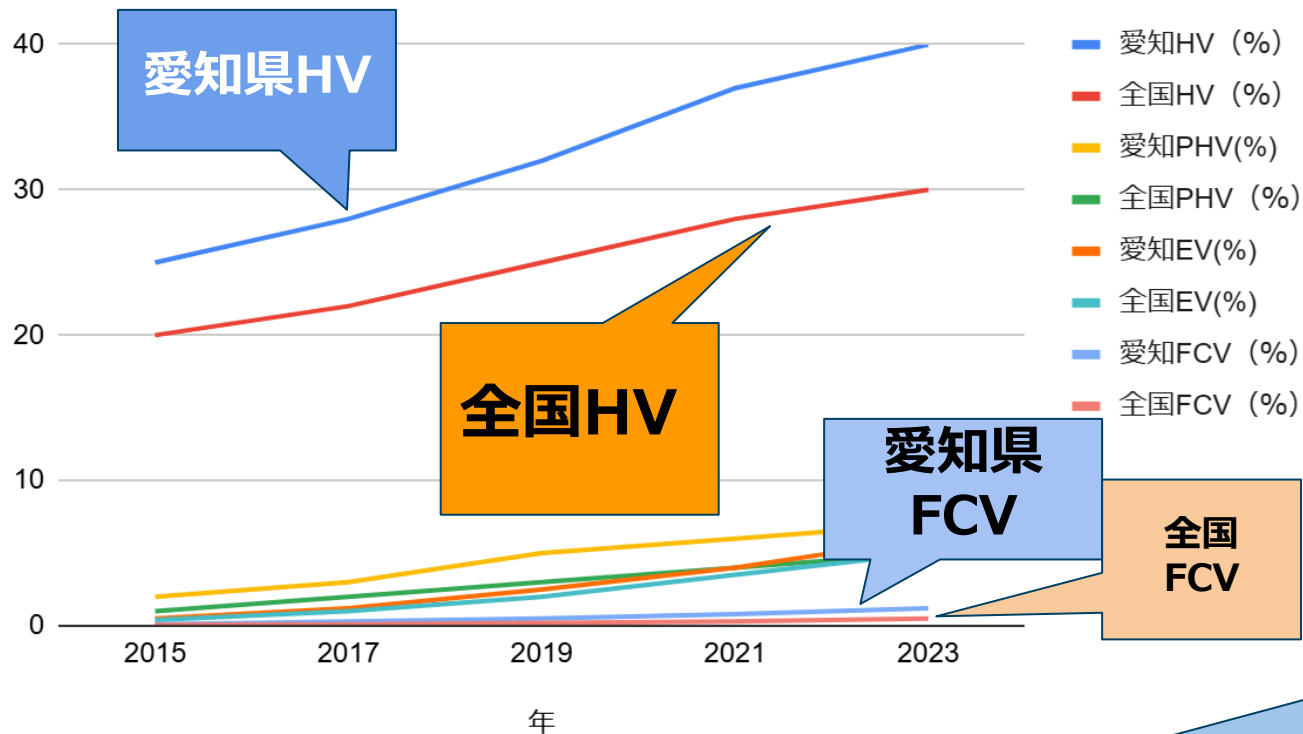
⇒ **トヨタ依存の  
脆弱な経済構造**

# 自動車における 2035年問題



愛知県が経営難になる可能性

## 愛知県と全国の次世代自動車市場シェア推移



全国に比べ  
次世代自動車  
市場シェアは  
全車種で  
上回っている！



# 水素ステーション設置件数 全国比

順位	都道府県	設置件数
1	愛知県	36
2	東京都	23
3	神奈川県	16
4	福岡県	11

全国1位！！

# 愛知県における経済効果



エンジン部門  
最大7.5万人減



新規雇用  
約13.5万人増



直接市場規模：1兆5000億円/年  
波及効果：約2兆円/年

### 国内FCV年間販売台数予測および経済波及効果

【国内FCV年間販売台数予測】

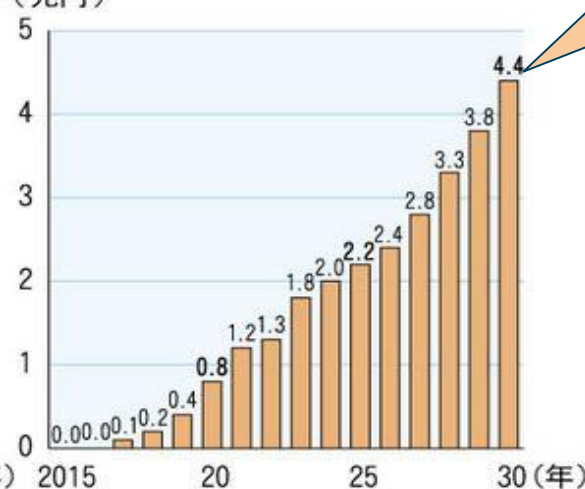
(万台)



40万台

【経済波及効果】

(兆円)



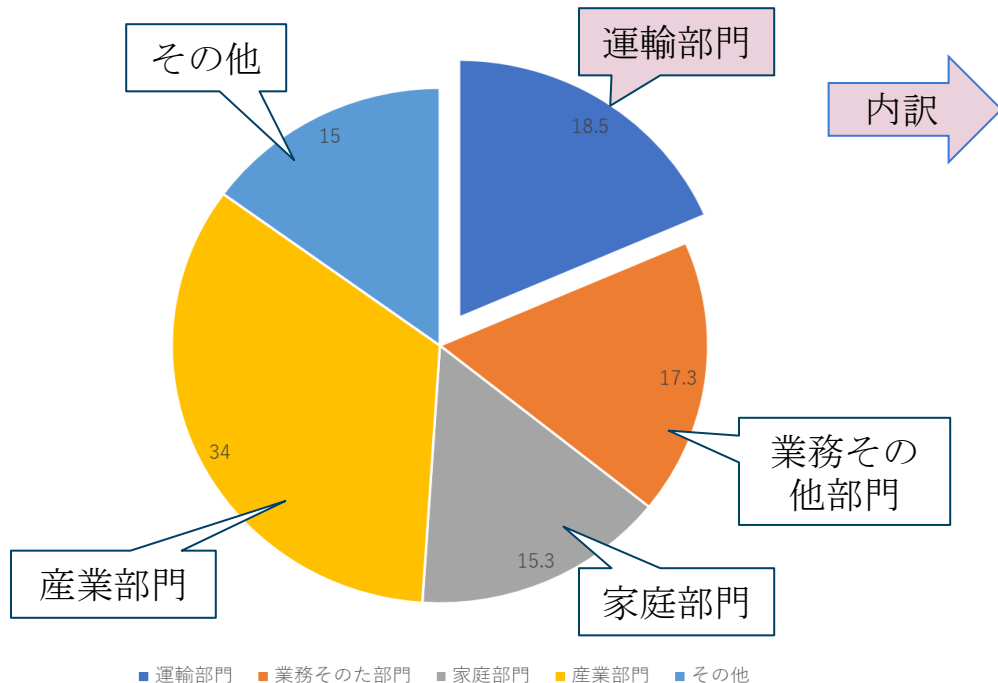
4.4兆円



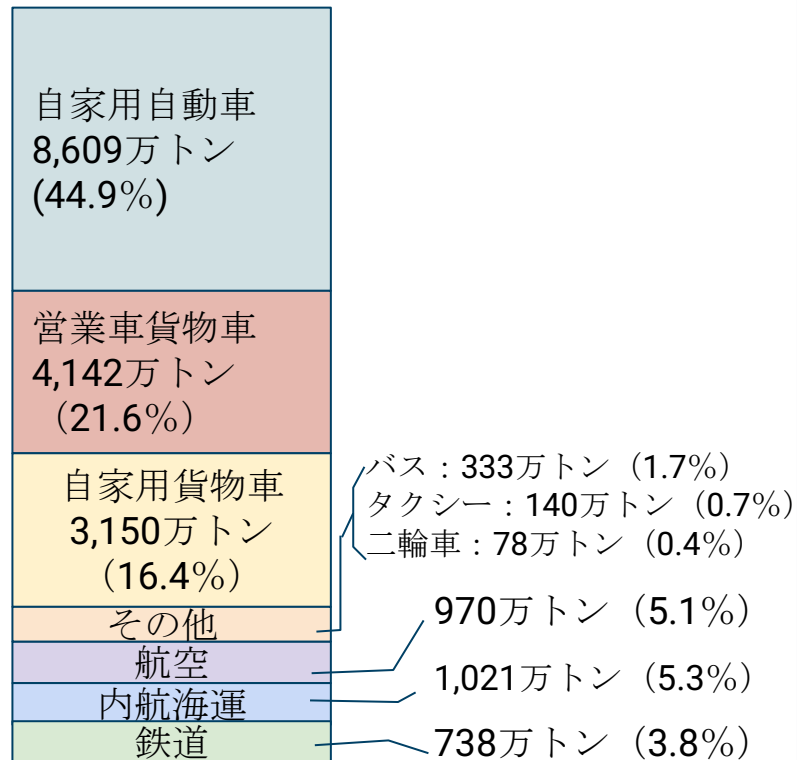
# 運輸部門における二酸化炭素



## 日本の各部門によるCO<sub>2</sub>排出量



## 運輸部門の内訳



# 愛知県内でのサプライチェーン

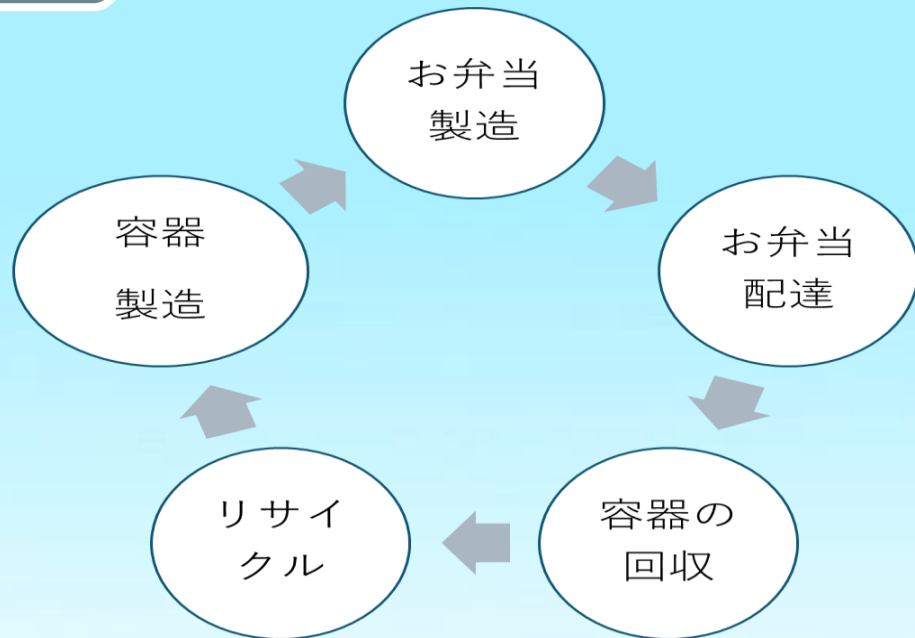
ムロオ



ワタミ



三和清掃



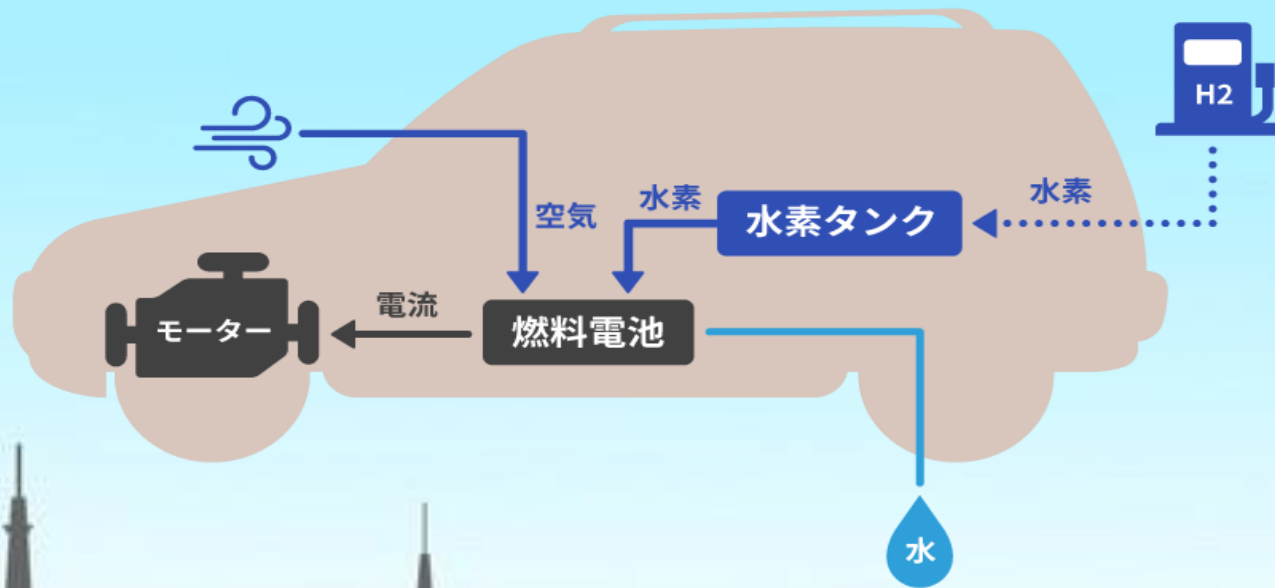
FCトラックの導入

### 3 .FCVが求められる理由





# FCVとはなにか



出展：燃料電池車（FCV）とは？その仕組みと水素エンジン車・EVとの違い - Green&Circular 脱炭素ソリューション | 三井物産



CO<sub>2</sub>排出量実質“0”



加速・静音性

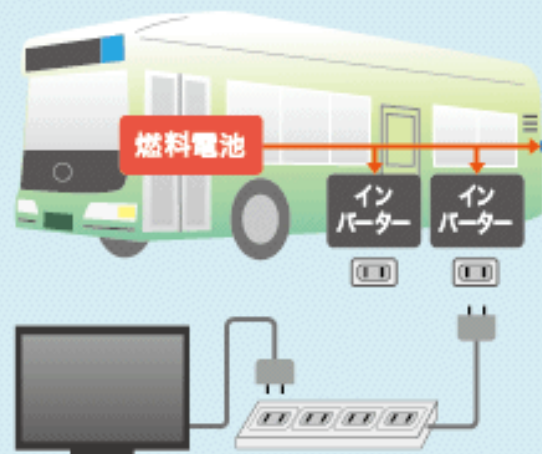


航続距離の長さ

# 災害時の電源として使用可能

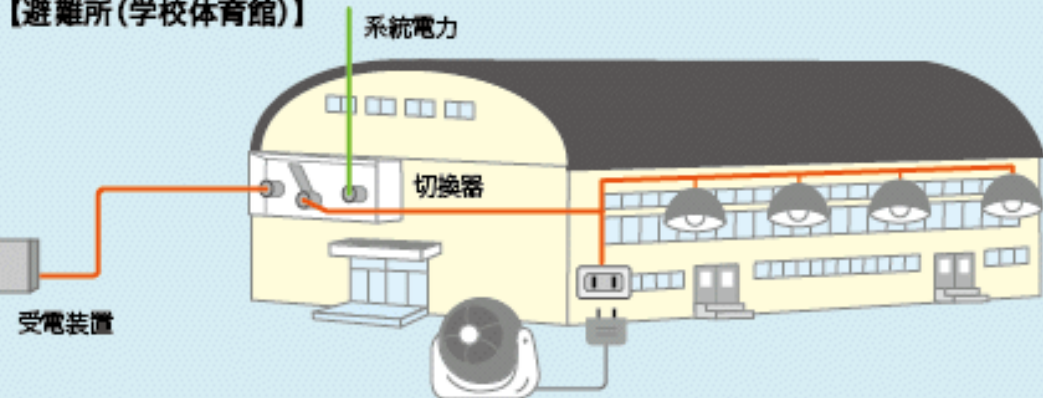
## 「外部電源供給システム」による電力供給

### 【FCバス】



## 現在開発中の「V2Hシステム」による電力供給※

### 【避難所(学校体育館)】



災害で系統電力が停止した時などには、V2Hシステムより電力を供給

※「豊田市低炭素社会システム実証プロジェクト」の一環として、2013年度～2014年度にかけて実証実験予定

出典：トヨタ自動車「トヨタ自動車、燃料電池バスの外部電源供給システムを開発」



価格的問題

利便性の問題



## 価格的問題の解決策

国



地方  
自治体



低価格に  
よる普及  
拡大へ



# 補助金制度の利用例

## トヨタ“ミライ”「G」

定価	約660万円
東京都価格	約389万円
愛知県価格	約385万円
福岡県	約458万円

# 燃料スタンド別全国設置数

EV充電器  
**30000**  
箇所

ガソリンスタンド  
**27000箇所**

水素  
ステーション  
**157箇所**

全国総数

■EV充電器 ■ガソリンスタンド ■水素ステーション

出展：次世代自動車  
振興センター

# 愛知行政の水素ステーション補助金

整備費の補助

国補助 **8 / 12**

県補助  
**3 / 12**

自己負担  
**1 / 12**



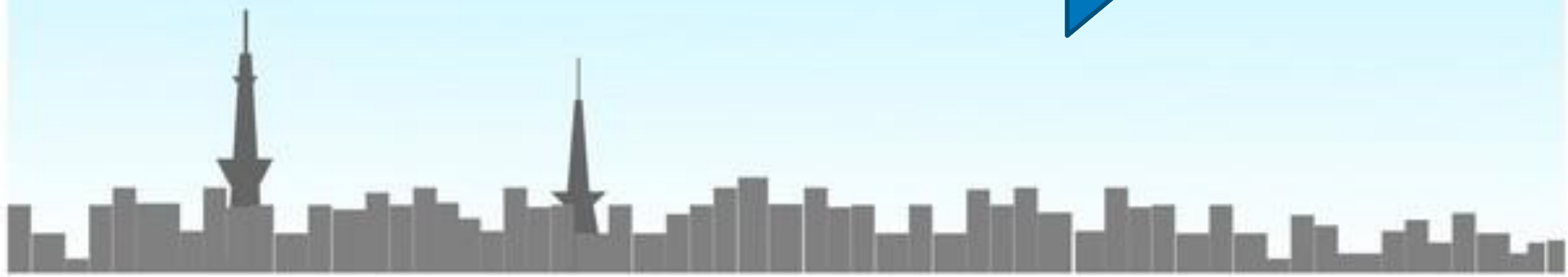
# EVとFCVの差別化点

EV  
領域

短距離

長距離

FCV  
領域





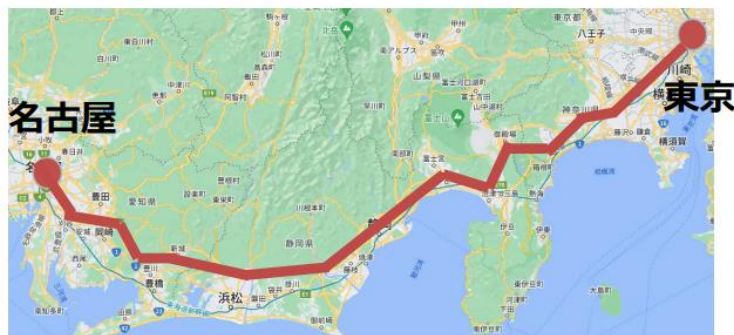
# FCVの商業用車としての可能性

## 幹線道路のモデルケース

走行ルート  
(東京↔大阪)



走行ルート  
(東京↔名古屋)



## 地域内でのモデルケース

走行ルート  
(太田↔中央区)



出展：経済産業省

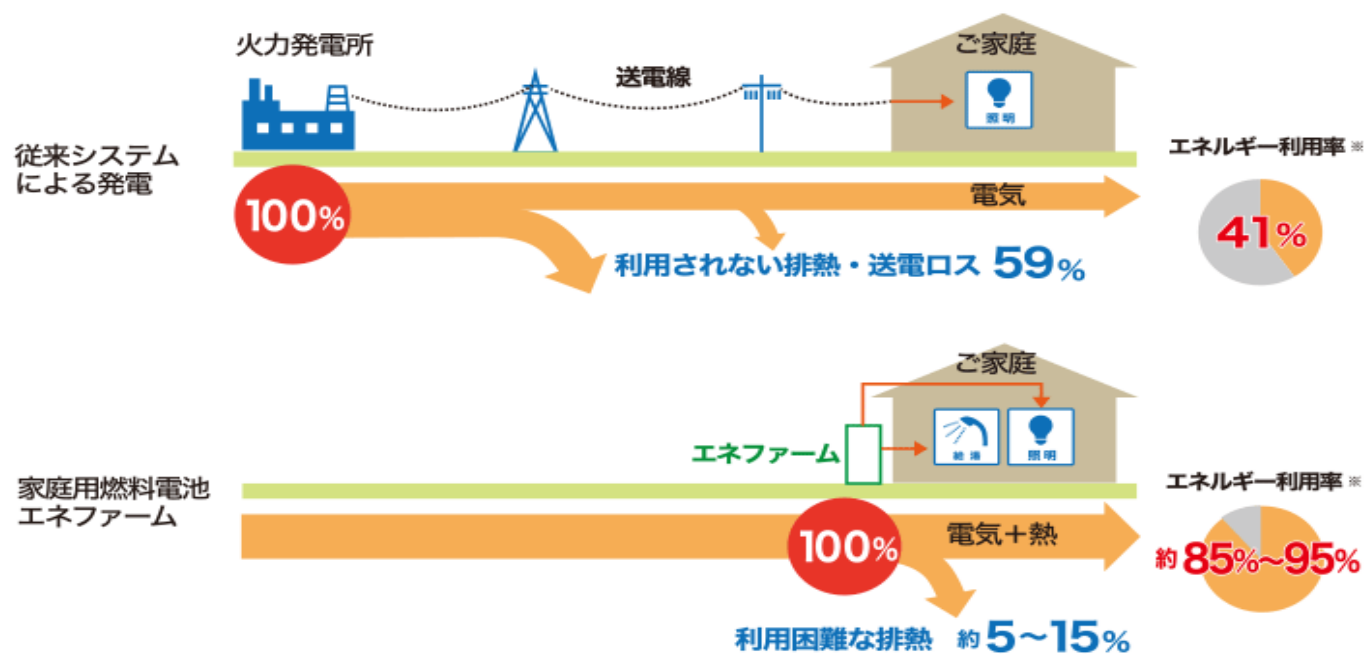
⇒幹線道路を用いた長距離輸送で差別化

## 4.FCVの燃料として 水素の性質



# 水素の特性

## 1) 省エネルギーである点



※LHV（高位発熱量：燃料を燃焼させた時に生成する水蒸気の凝縮潜熱を発熱量に含めない発熱量）基準。  
エネファーム製造メーカー公表値より。  
エネファームの数値は、機種によって異なります。

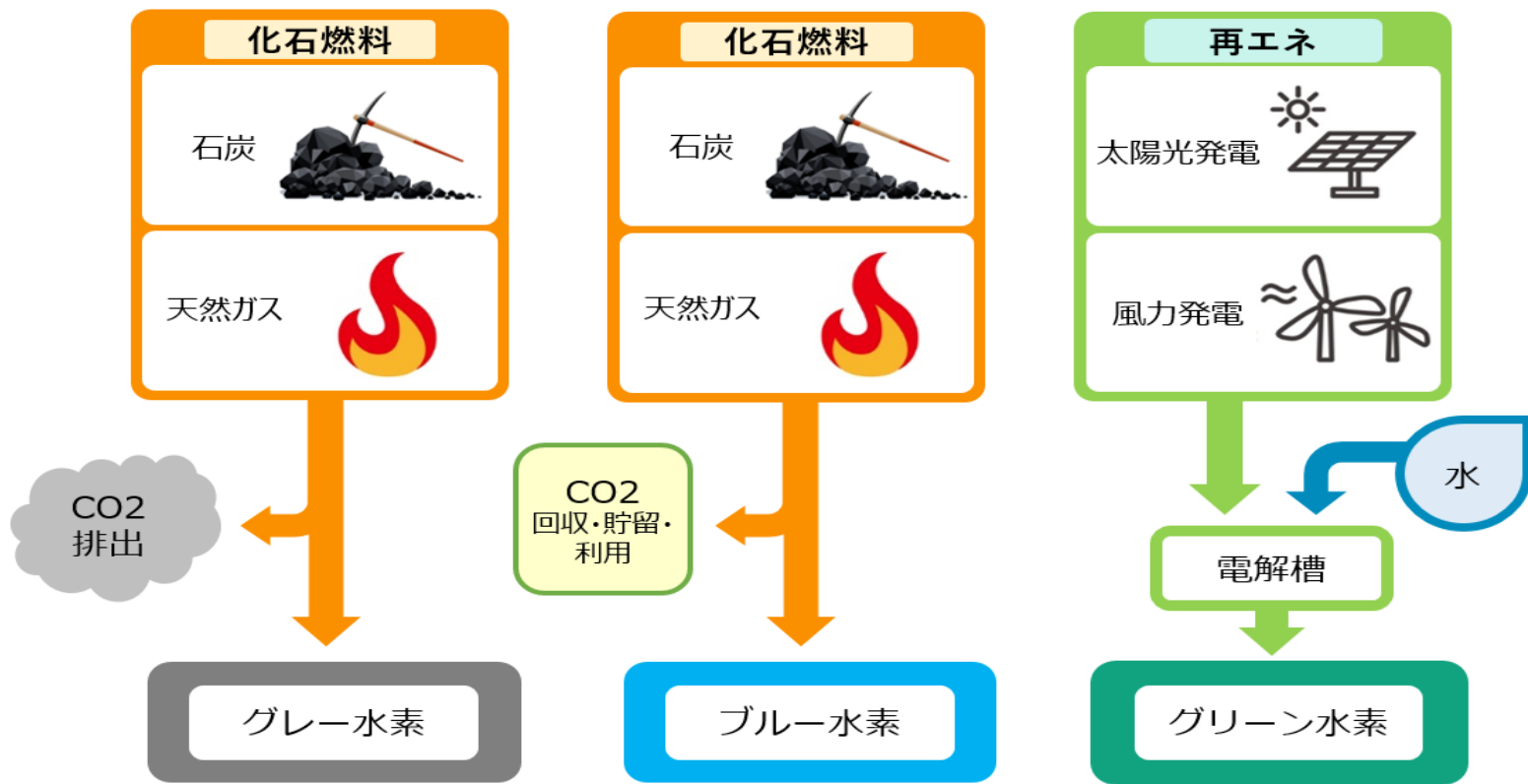
## 2) エネルギー供給安定性の向上



出典：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構



# 水素の生成方法



# 水素の分類

グレー

ブルー

グリーン

# エネルギー貯蔵効率

項目	水素 (H <sub>2</sub> )	リチウムイオン電池	差
質量エネルギー密度	約33kWh/kg	約0.1kWh/kg	水素は約300倍
体積エネルギー密度	約1.56～2.36kWh/L	約0.17～0.25kWh/L	水素は6～9倍
効率性	約30～40%全工程	約90%（充放電のみ）	電池のほうが効率がよい

# 水素の危険性

反応しやすい

広範囲な爆発限界

検出困難



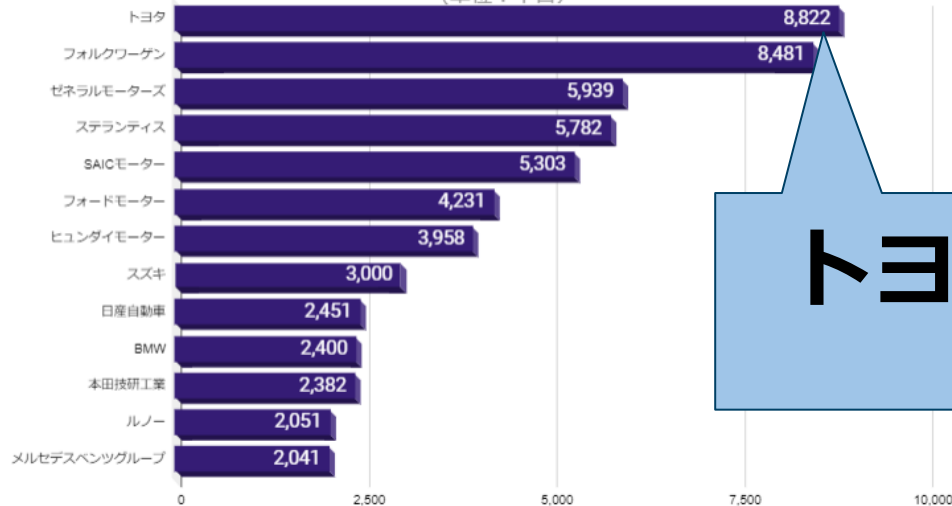


## 5. FCVの普及状況



## 自動車メーカーの世界販売台数ランキング（2022年）

（単位：千台）

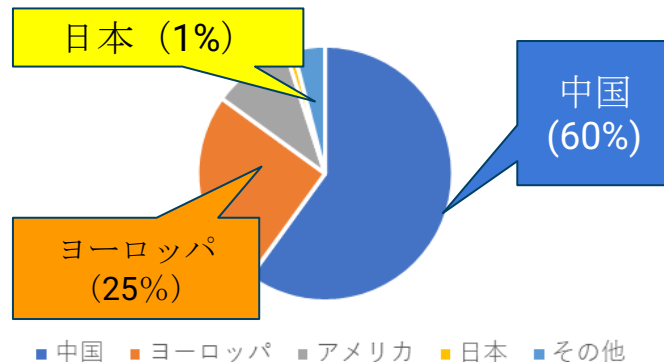


©ディーララボ

トヨタ

2023年のEVの世界総販売台数は  
前年比35%増加した1,350万台

## 国別EVシェア率（2024年現在）

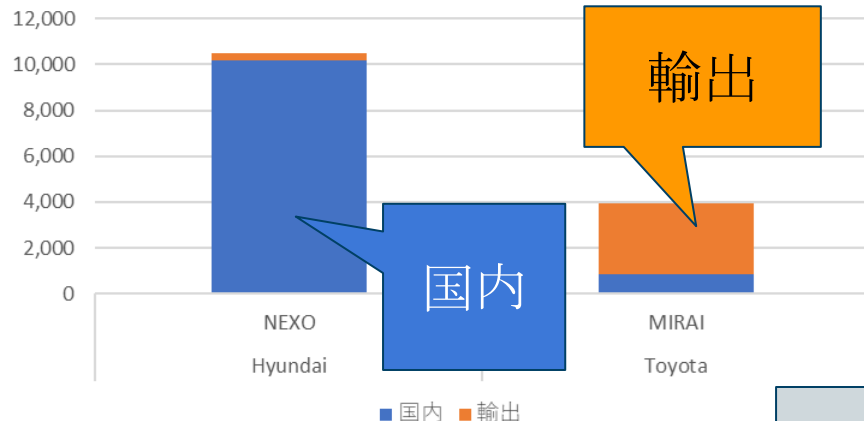


出展：[Global EV Outlook 2024](#)

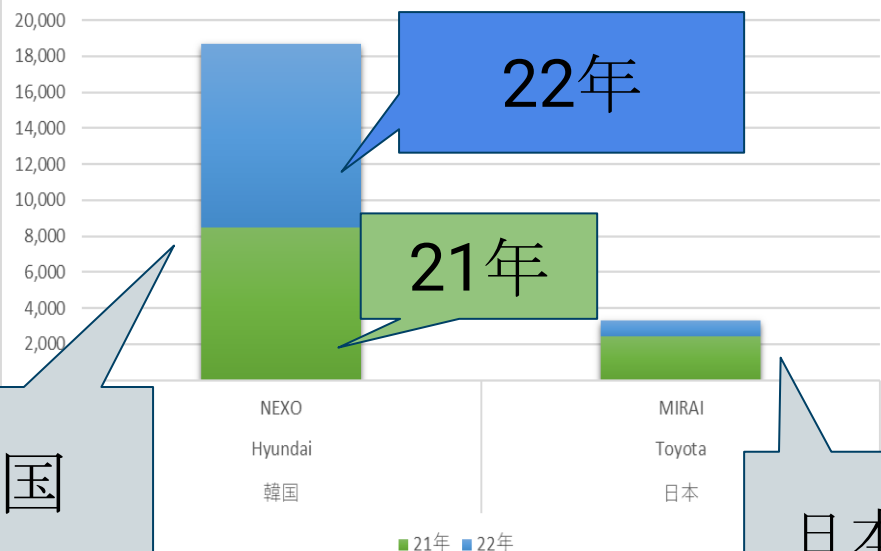
出典：FOURIN「世界自動車統計年刊 2022」2024

トヨタは販売台数では世界トップではあるが、EVにおいては圧倒的な遅れを取っている。FCVではミライをだしているが、なかなか伸びておらず太刀打ちできているとは言い難い

年間販売実績（2022）



日本、韓国FCV普及傾向



韓国

日本

出展：水素エネルギー社会（37）2022年年間FCV（水素燃料自動車）のグローバル販売台数は1万5千台に！技術オフィス Tech-T 次世代モビリティとプラスチックのコンサルタント

世界初のFCVであるトヨタFCVミライは韓国現代自動車のNEXOに比べ大きく売り上げを下回っており、FCV普及率でも負けている



## 6.名古屋市民ヒアリング調査



## 【概要】

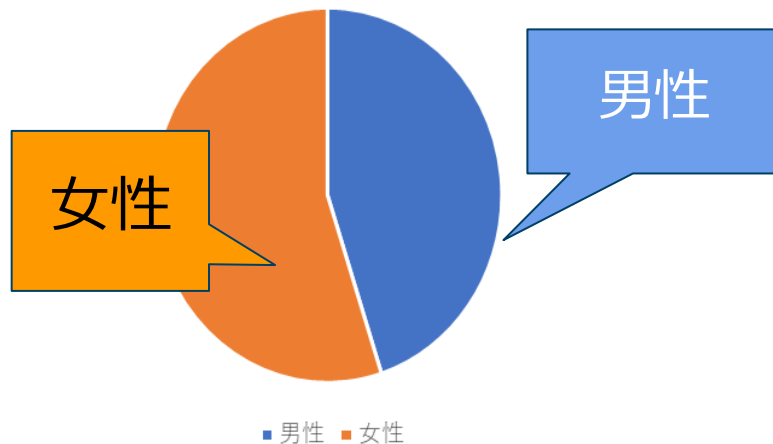
調査日：2024年11月13日（水）～11月18日（月）

調査場所：名城大学、鶴舞公園、名古屋駅

### 【年齢】

10代：10人  
20代：48人  
30代：7人  
40代：22人  
50代：23人  
60代：11人  
70代以上：1人

計122人

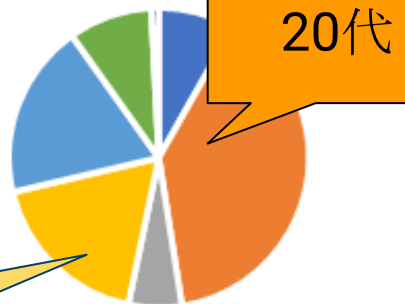


計122人



# アンケート結果

人数（人）

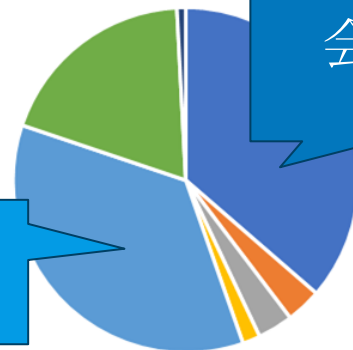


40代

20代

■ 10代 ■ 20代 ■ 30代 ■ 40代  
■ 50代 ■ 60代 ■ 70代

職種別人数

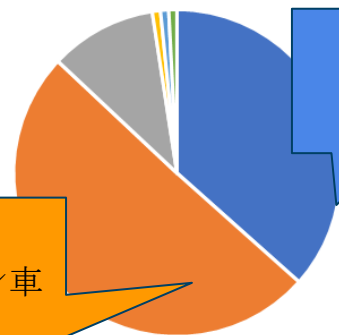


会社員

学生

■ 会社員 ■ 公務員 ■ 自営業 ■ 専業主婦 ■ 学生 ■ パートアルバイト ■ 教員

保有自動車種

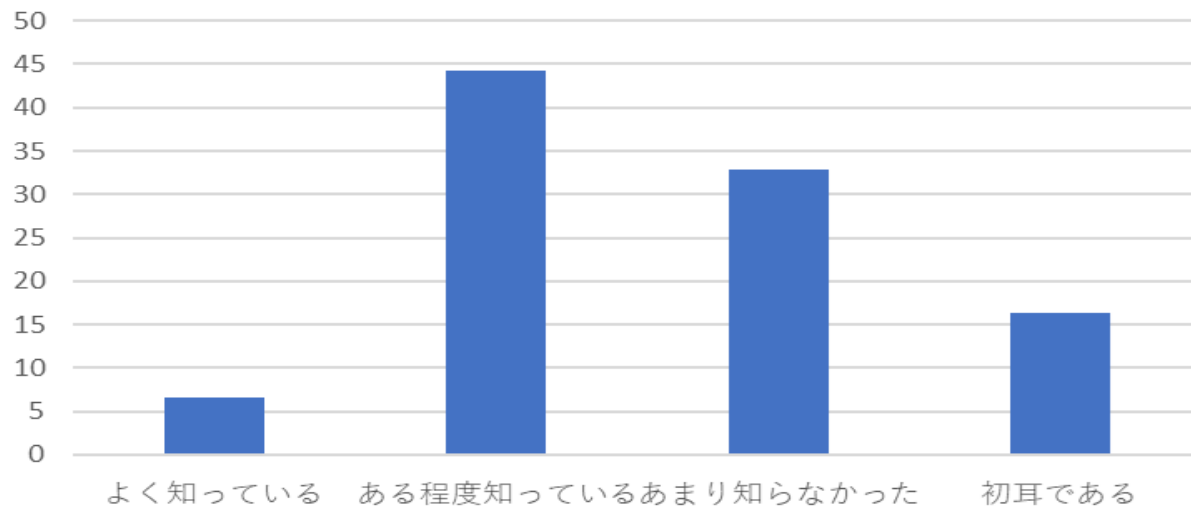


未所持

ガソリン車

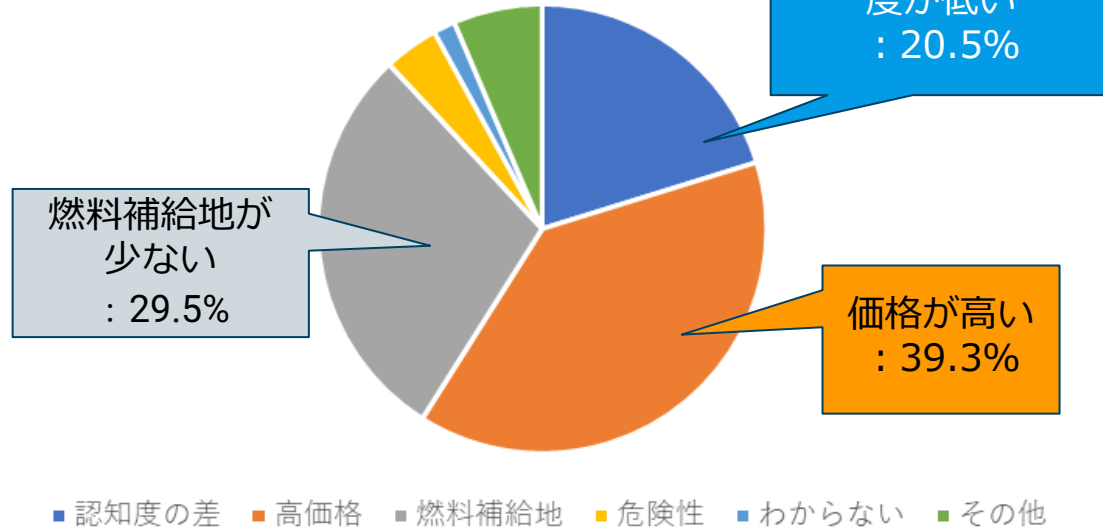
■ 未所持 ■ ガソリン車 ■ HV ■ PHV ■ EV ■ FCV

## FCVの仕組みの認識度



名古屋市民において、FCVの仕組みにある程度の理解を示す人が多い

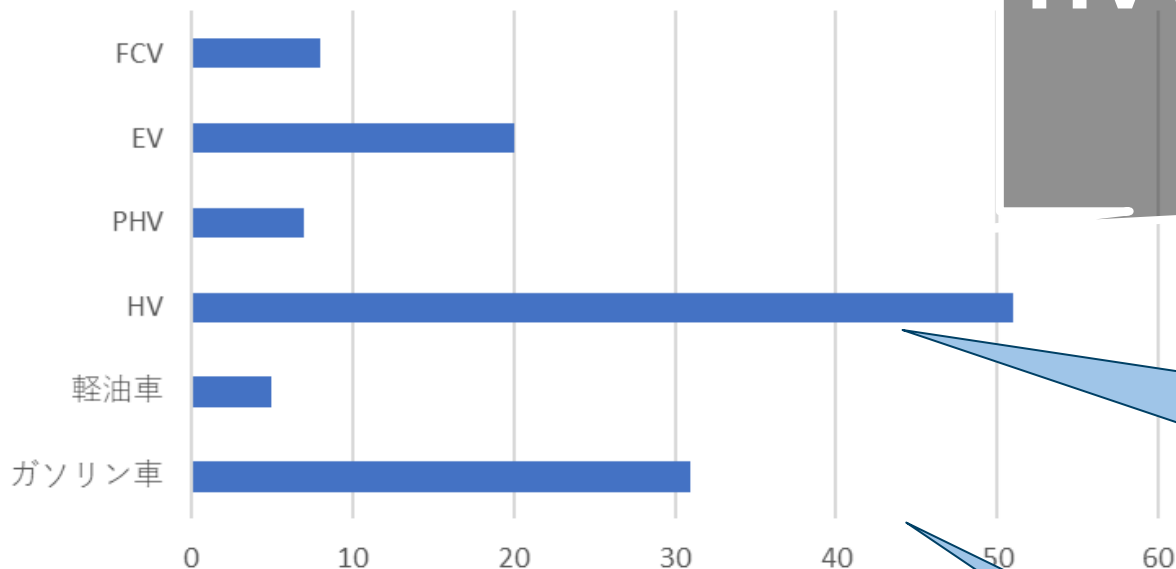
## FCVが少数派の理由



- ・ 水素の安全性に関わる教育不足
- ・ 石油資源を売りたい人達がいるのでは？

価格の問題、利便性が消費者にはネックとなっている可能性がある

同クラス帯、同価格帯の場合の購入選択

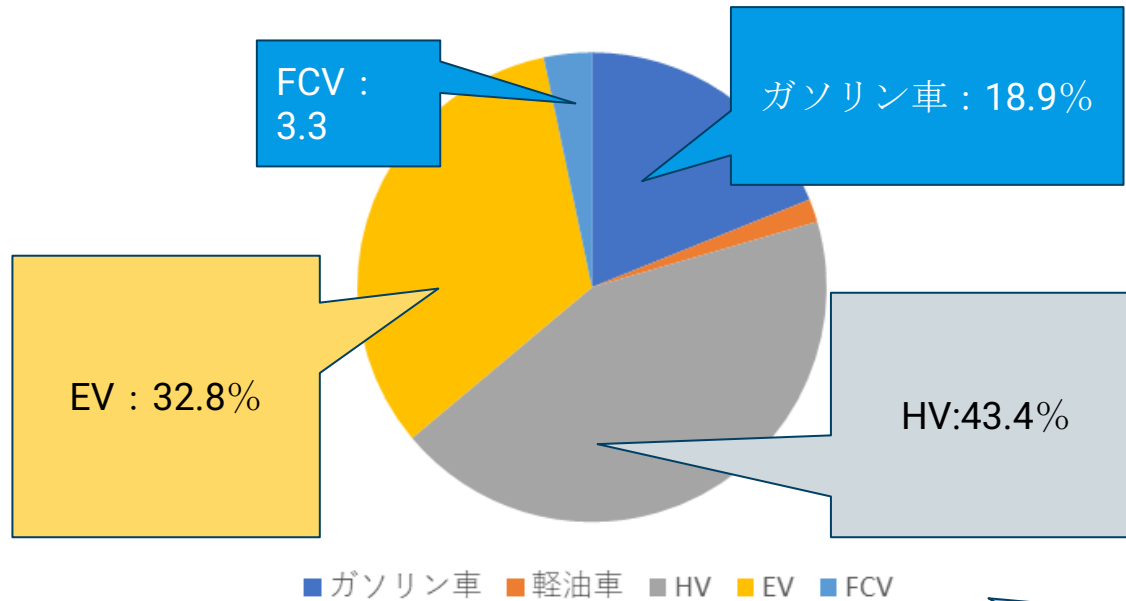


**HVを選択：51人  
(41.8%)**

地震大国だからこそそのEVへの不信感があるという意見も

HVを選択する人が多く、環境に優しいとされる自動車に乗りたいという人が多い

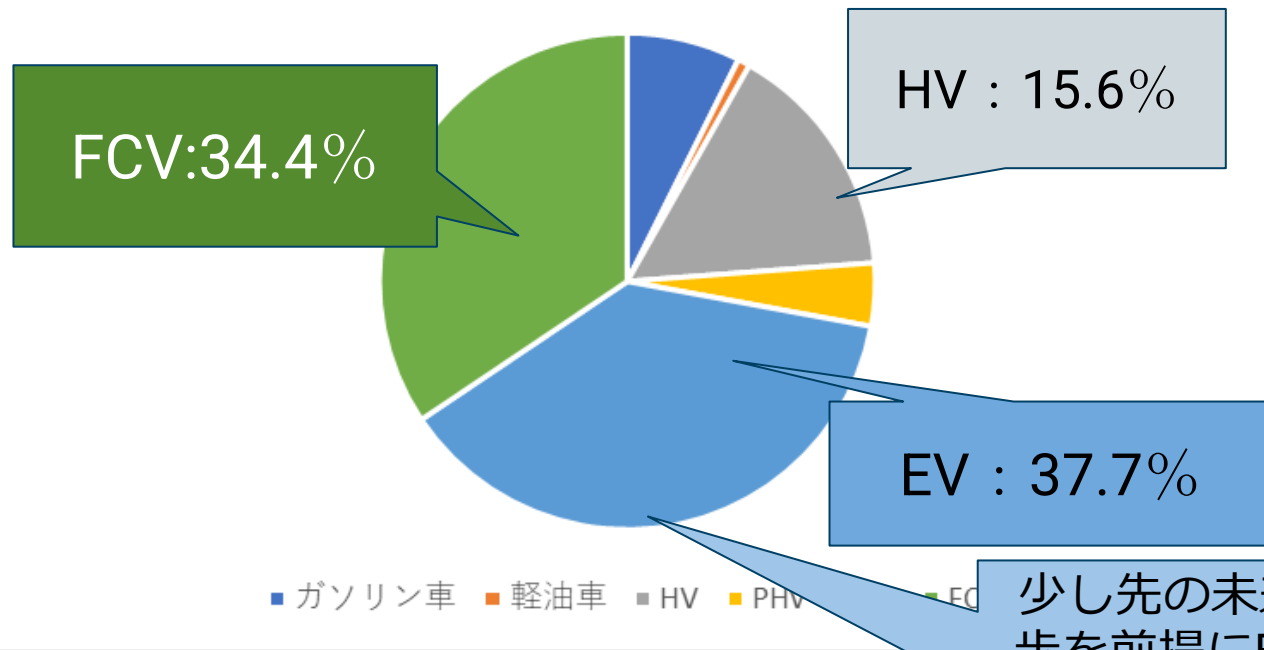
## 2030年頃主要な自動車になるのは？



2030年は近いということもあり、現在と大きな差があるとは考え難いという意見が多い。  
ただし、EVとFCVについては現在よりは多少増えている。

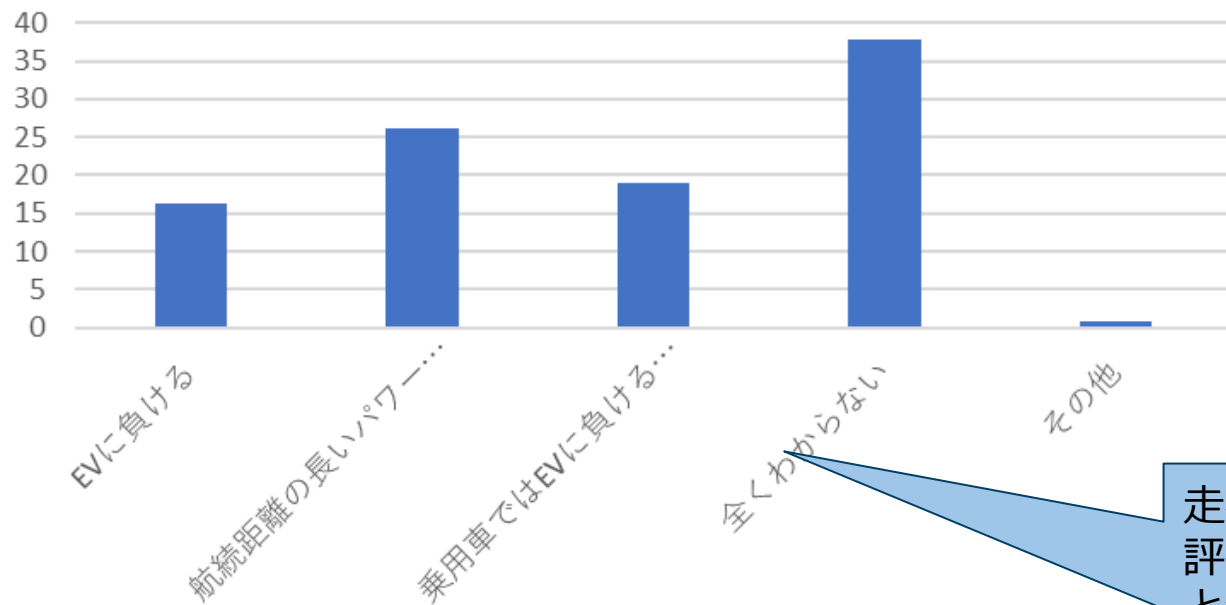


2050年頃主要な自動車になるのは？



少し先の未来ととらえ、技術の進歩を前提にEV・FCVが主流となると考える人が増えた。特に2050年になるとFCVの可能性を高く評価している人が急増していた。

今後、FCVの将来はどうなると思いますか



技術の進歩によりFCVが覇権を  
るのでは？

走行距離やパワー面でFCVを  
評価する意見もあるが、依然  
と全くわからないという意見  
が多く、FCVの将来背につい  
て確信までには至らない意見  
が多数存在していた。

# “トヨタ”の「ミライ」の将来はどう思いますか

棲み分けに期待  
: 84.4%

EVにシフトすべき  
: 4.1%

- ・将来的にFCV優位となったさいの備えとして必要
- ・趣味嗜好として自動車を乗る人との二極化も

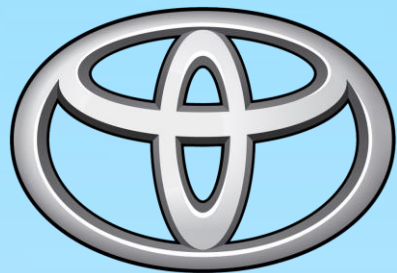
FCV・EV双方が棲み分けしながらも発展する事を望む声が多い

- すぐにでもやめてEVに変えるべき
- 将来EVと棲み分けができると思うので引き続き開発・進化すべきである
- その他

## 7.他国との技術提携の可能性



# “トヨタ”・“現代自動車”の技術提携の可能性



**TOYOTA**



**HYUNDAI**



# 技術提携の効果



開発コスト削減

A diagram illustrating the effects of technology collaboration. It features three horizontal bars of increasing width, each containing a text label. The bars are connected by a vertical line on the left, which has three circular nodes corresponding to each bar. The background shows a clear blue sky with several white wind turbine blades.

市場規模拡大

経済圏の形成

## 8. 結論



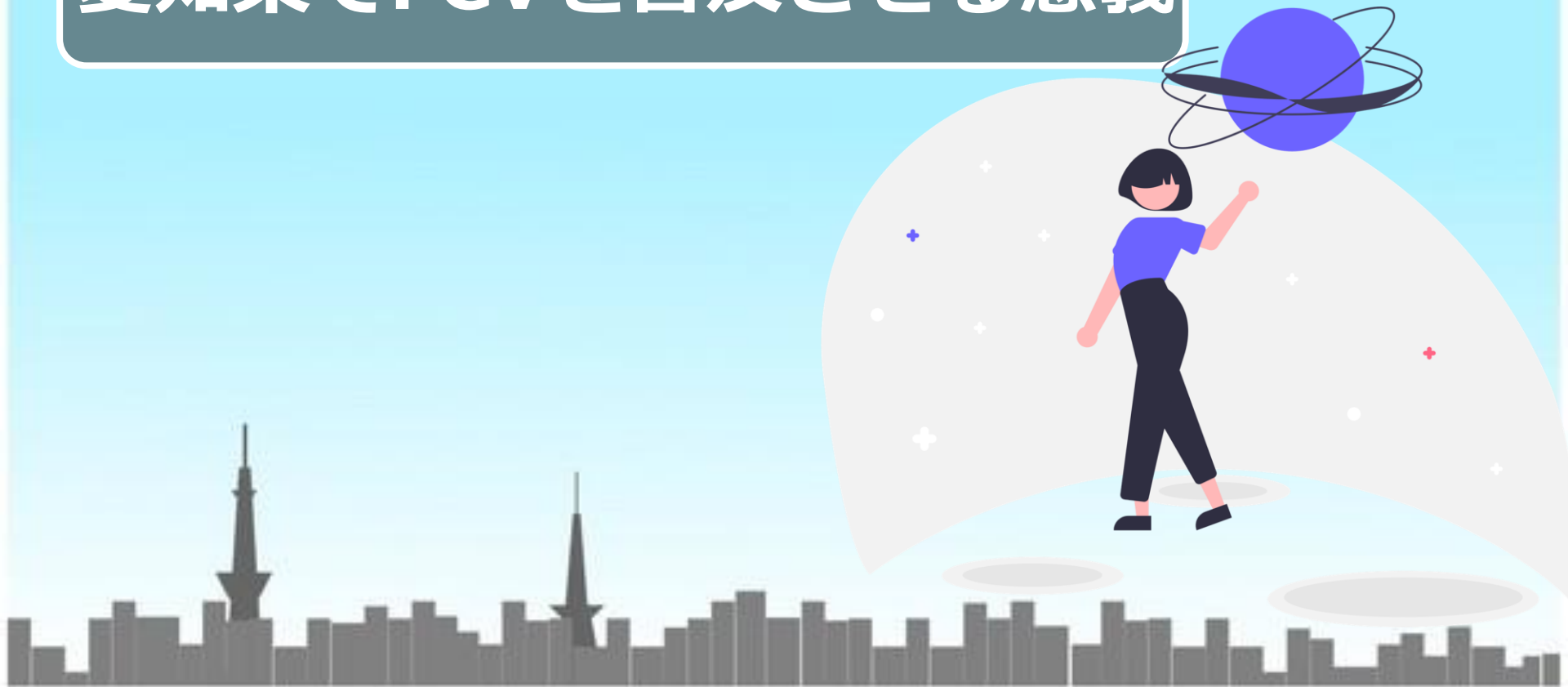
The background of the slide is a photograph of a white wind turbine against a clear blue sky. Three horizontal rectangular boxes are overlaid on the left side of the image, each preceded by a dark blue circle. The boxes are colored blue, green, and light green from top to bottom. The text inside the boxes is white and bold.

愛知県で普及させる意義

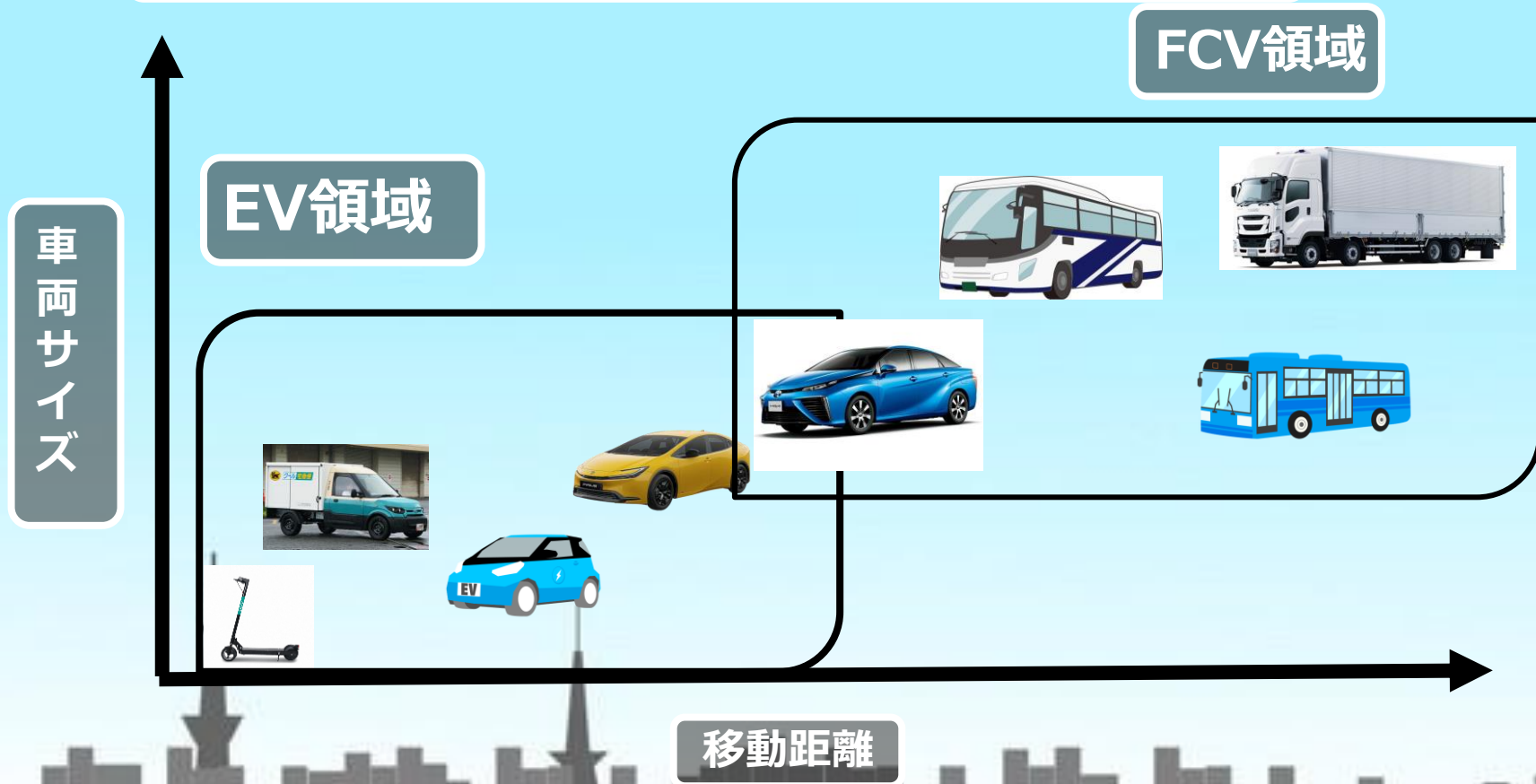
棲み分けの可能性

技術提携の可能性

# 愛知県でFCVを普及させる意義

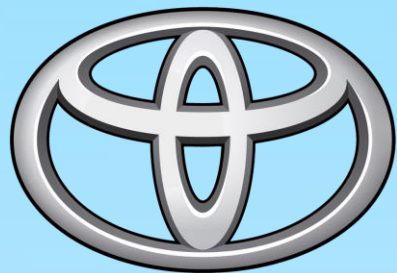


# これからのFCV、EVの棲み分け（普及イメージ）





# “トヨタ”・“現代自動車”の技術提携の可能性



**TOYOTA**



**HYUNDAI**

# 9, 参考文献

日本初、燃料電池大型トラックの走行実証を開始— サステナブルな物流の実現に向け、水素燃料活  
用の可能性と実用性を検証 — | ヤマトホールディングス株式会社

FCV（燃料電池自動車）とは？メリット・安全性からEVとの違い・将来性まで解説 | SMART  
ENERGY WEEK

燃料電池車（FCV）とは？その仕組みと水素エンジン車・EVとの違い - Green&Circular 脱炭素ソリ  
ューション | 三井物産

024\_01\_00.pdf

普通自動車の生産額の都道府県ランキング（令和3年） | 地域の入れ物

水素ガスの危険性について | その特徴や水素爆発の原因・対策 | 明日カーボン株式会社

環境：運輸部門における二酸化炭素排出量 - 国土交通省

<https://www.cev-pc.or.jp/newest/fcv.html>

[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/suiso\\_nenryo\\_denchu\\_fukyu/pdf/006\\_05\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo_denchu_fukyu/pdf/006_05_00.pdf)

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/ondanka/fcv-hojominaoshi.html>

[https://www.cev-pc.or.jp/hojo/pdf/R5ho/R5ho\\_meigaragotojougen\\_2.pdf](https://www.cev-pc.or.jp/hojo/pdf/R5ho/R5ho_meigaragotojougen_2.pdf)

<https://www.hyundai.com/jp/>



ご清聴ありがとうございました

