



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
曾我真織・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

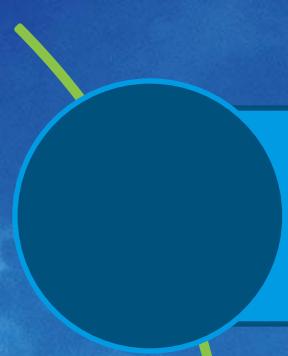
文献調査

ヒアリング調査



2. 愛知県がFCVを推進する意義

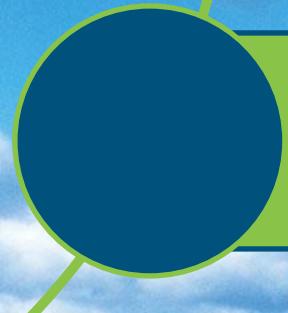




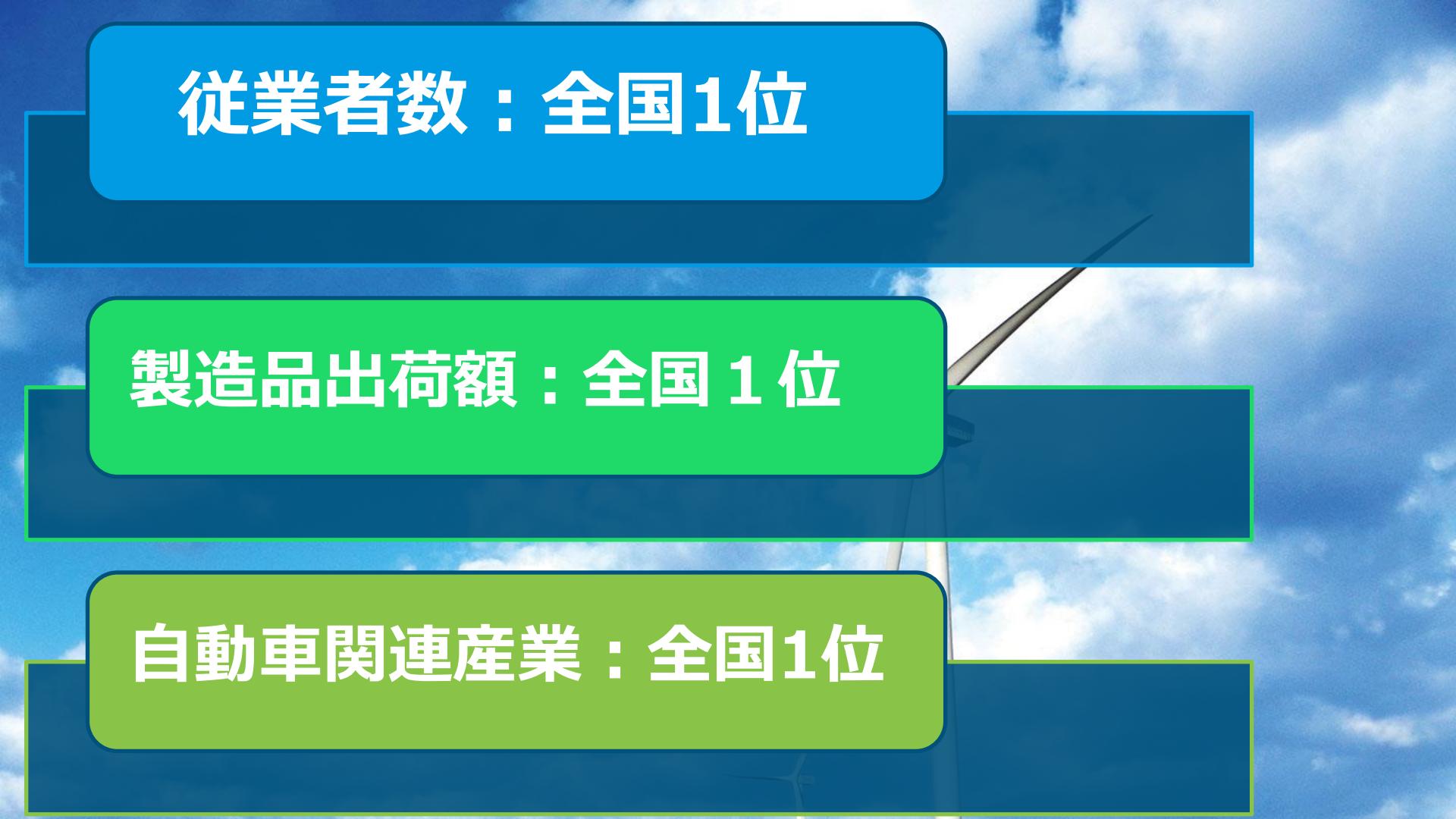
環境負荷軽減



経済的リーダシップ



国際競争力

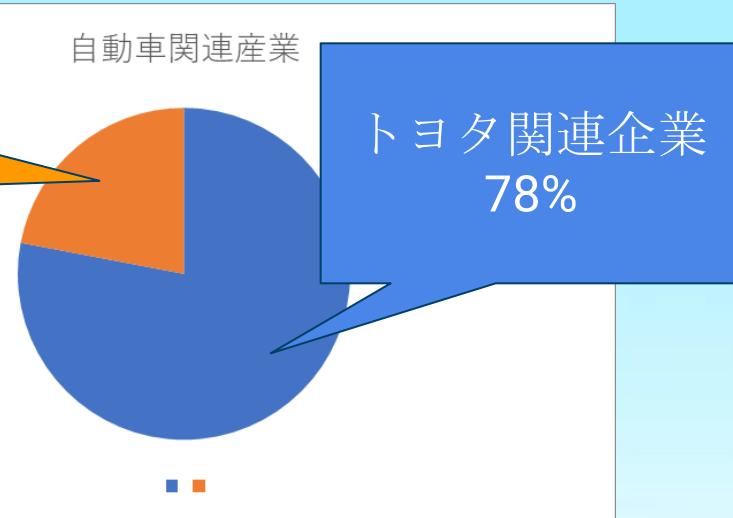


従業者数：全国1位

製造品出荷額：全国1位

自動車関連産業：全国1位

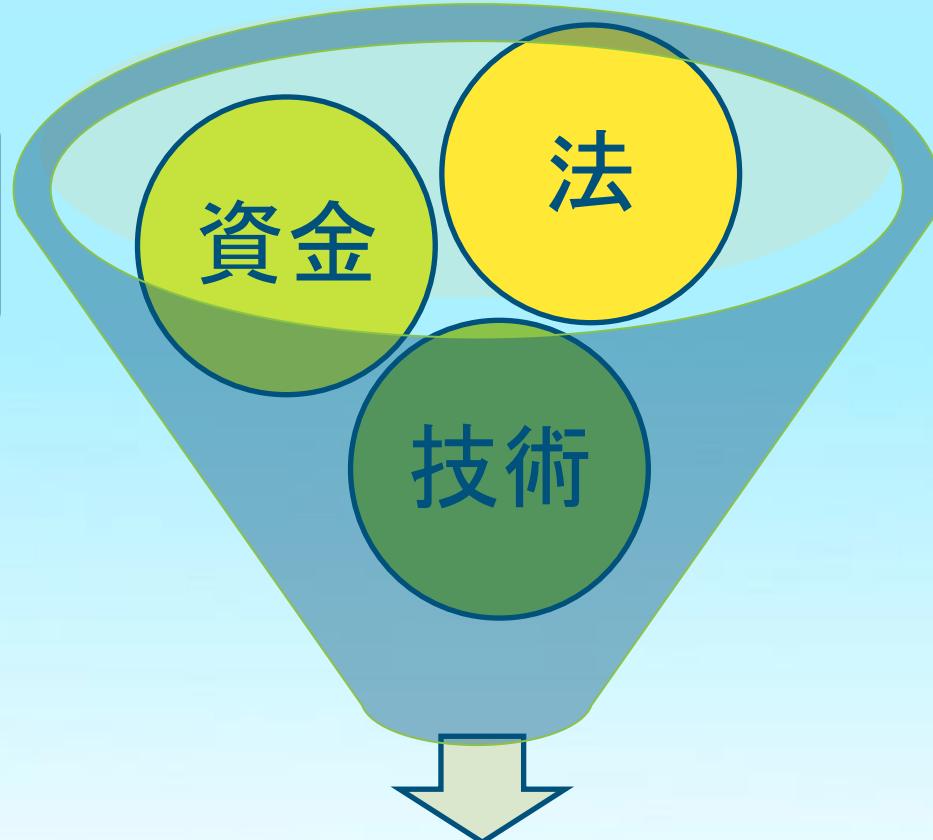
トヨタの占める割合



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。

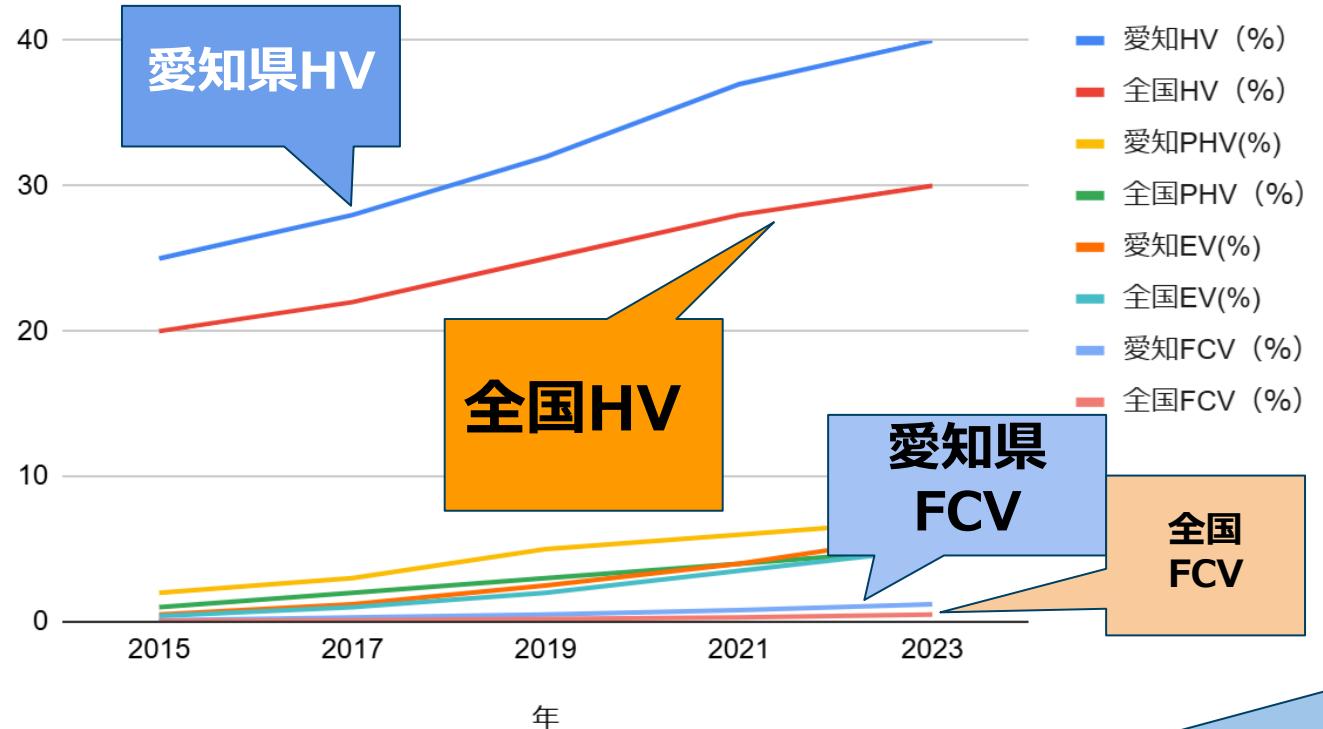
⇒トヨタ依存の脆弱な経済構造

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



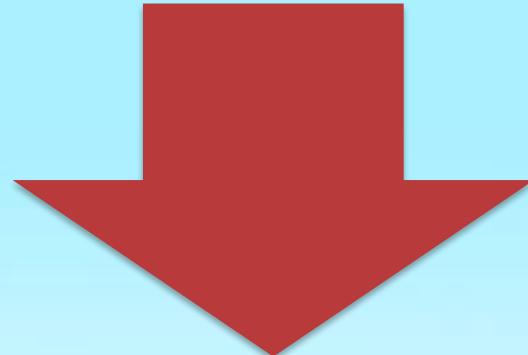
全国に比べ
次世代自動車
市場シェアは
全車種で
上回っている！

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

40万台

10

0

0.1

0.2

0.4

1.0

2.2

5

8

10

14

17

20

22

26

30

35

40

30(年)

【経済波及効果】

(兆円)

5

4

3

2

1

0

0.0

0.1

0.2

0.4

0.8

1.2

1.3

1.8

2.0

2.2

2.4

2.8

3.3

3.8

4.4

30(年)

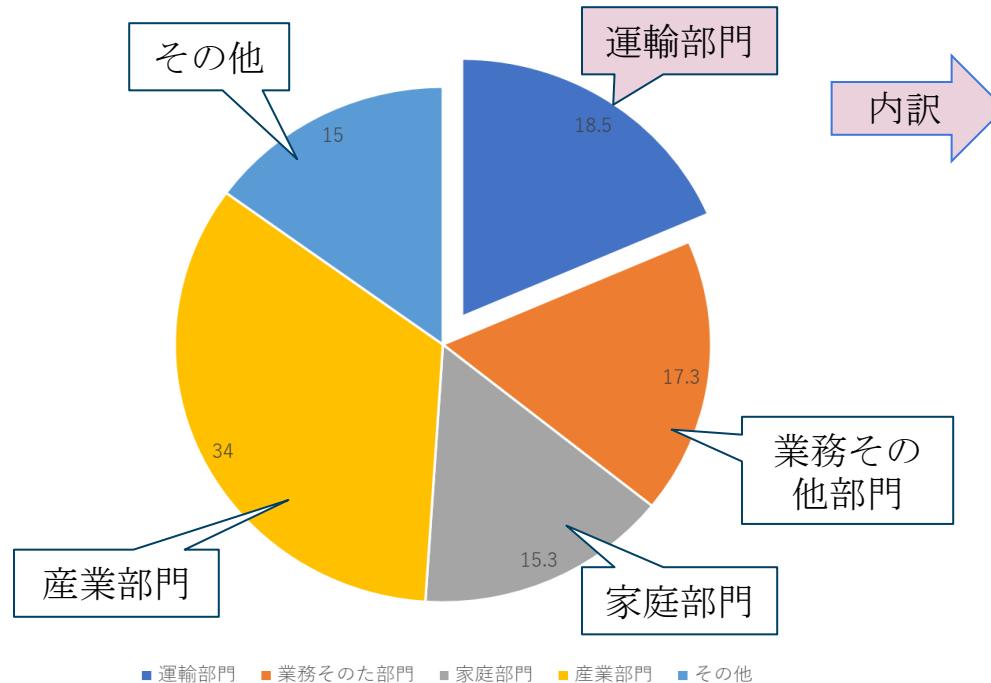
4.4兆円

出典：日刊自動車新聞（2024年11月11日）

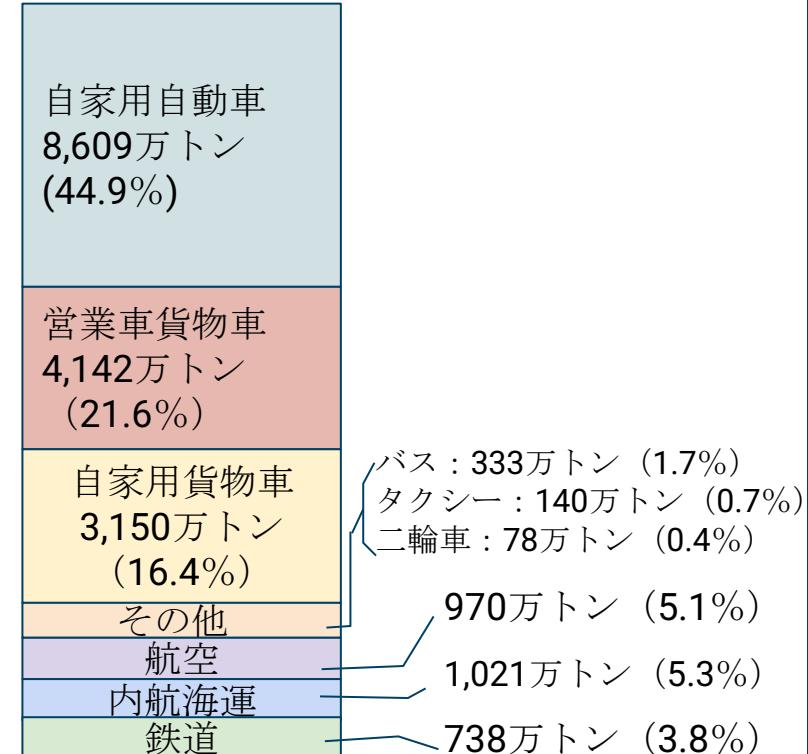
運輸部門における二酸化炭素



日本の各部門によるCO₂排出量



運輸部門の内訳



出典：国土交通省

愛知県内でのサプライチェーン

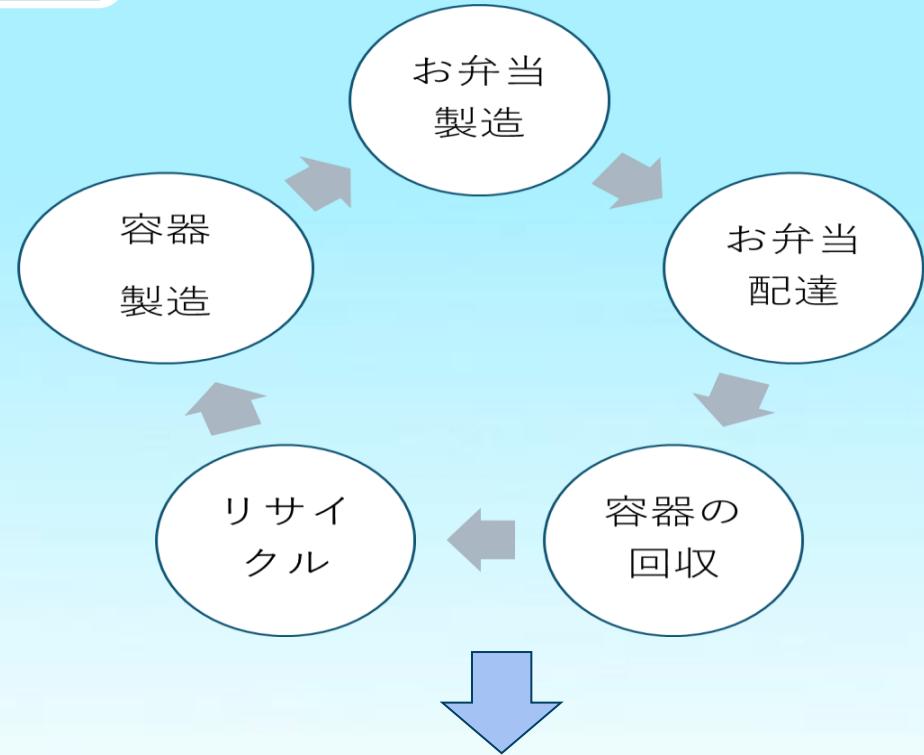
ムロオ



ワタミ



三和清掃

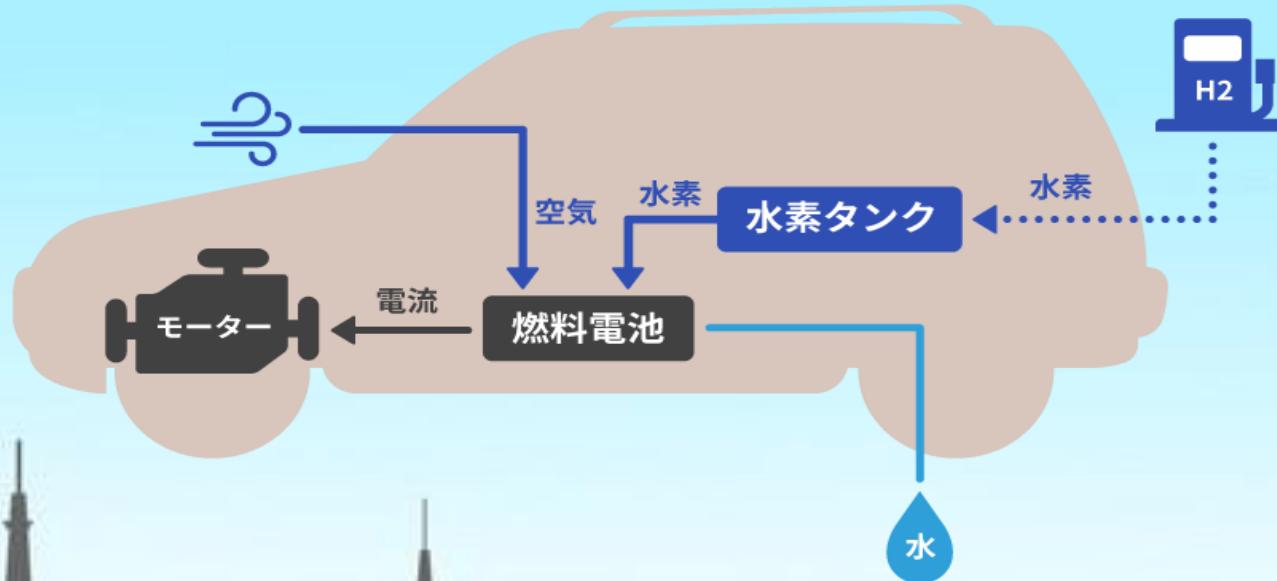


FC トラックの導入

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



CO₂排出量実質“0”

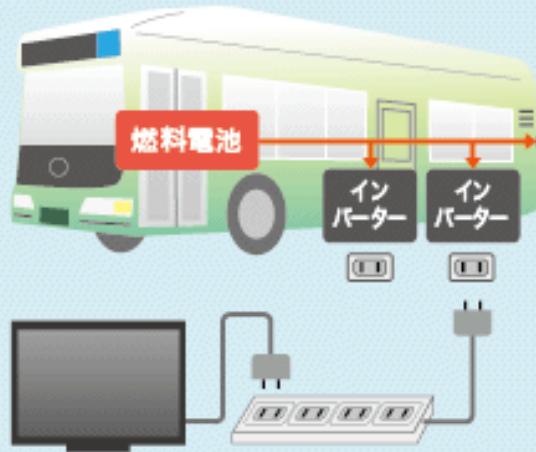
加速・静音性

航続距離の長さ

災害時の電源として使用可能

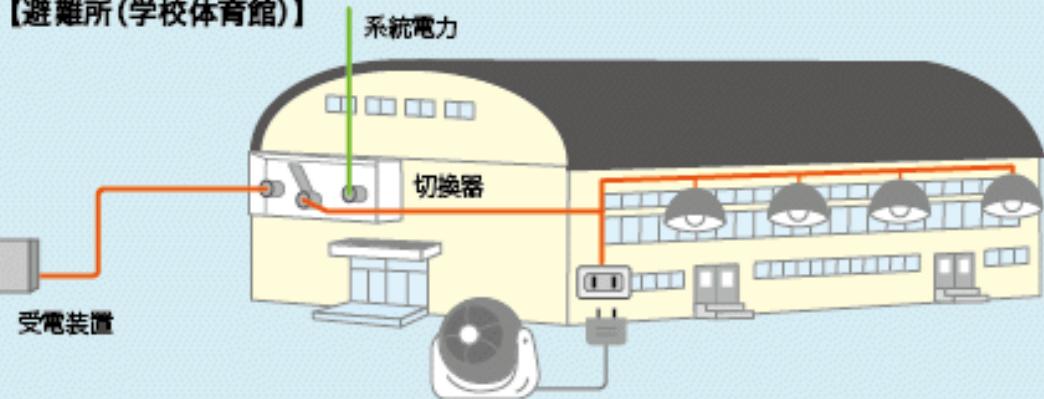
「外部電源供給システム」による電力供給

【FCバス】



現在開発中の「V2Hシステム」による電力供給※

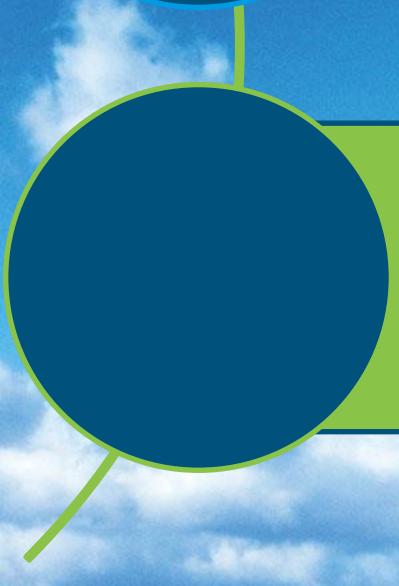
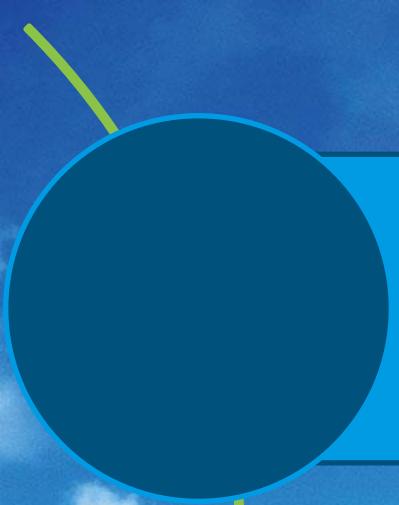
【避難所(学校体育館)】



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



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



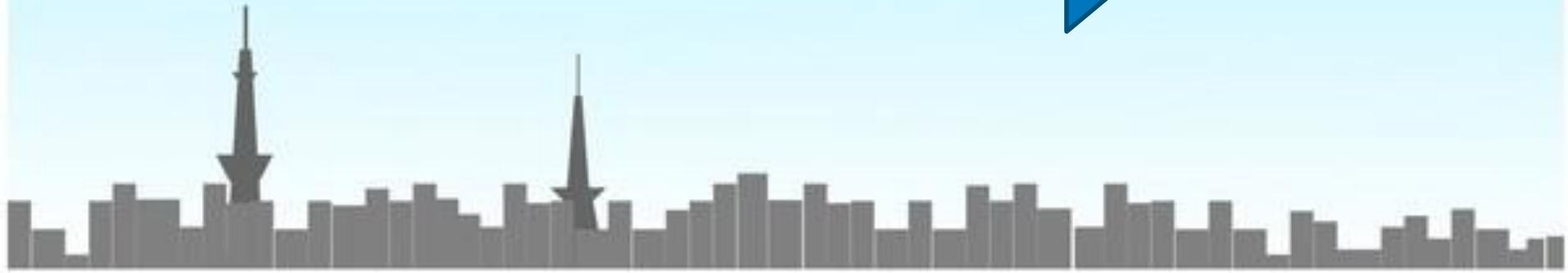
EVとFCVの差別化点

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

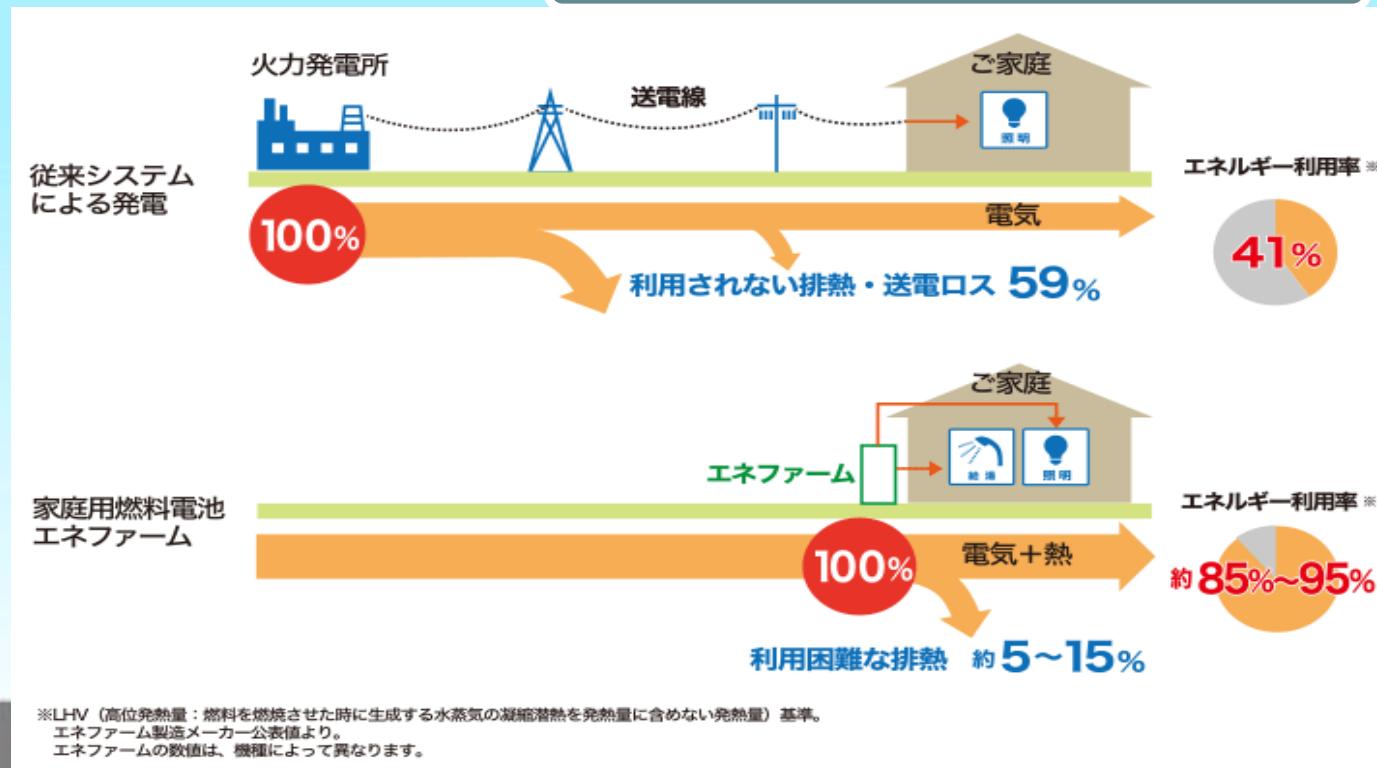
⇒幹線道路を用いた長距離輸送で差別化

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

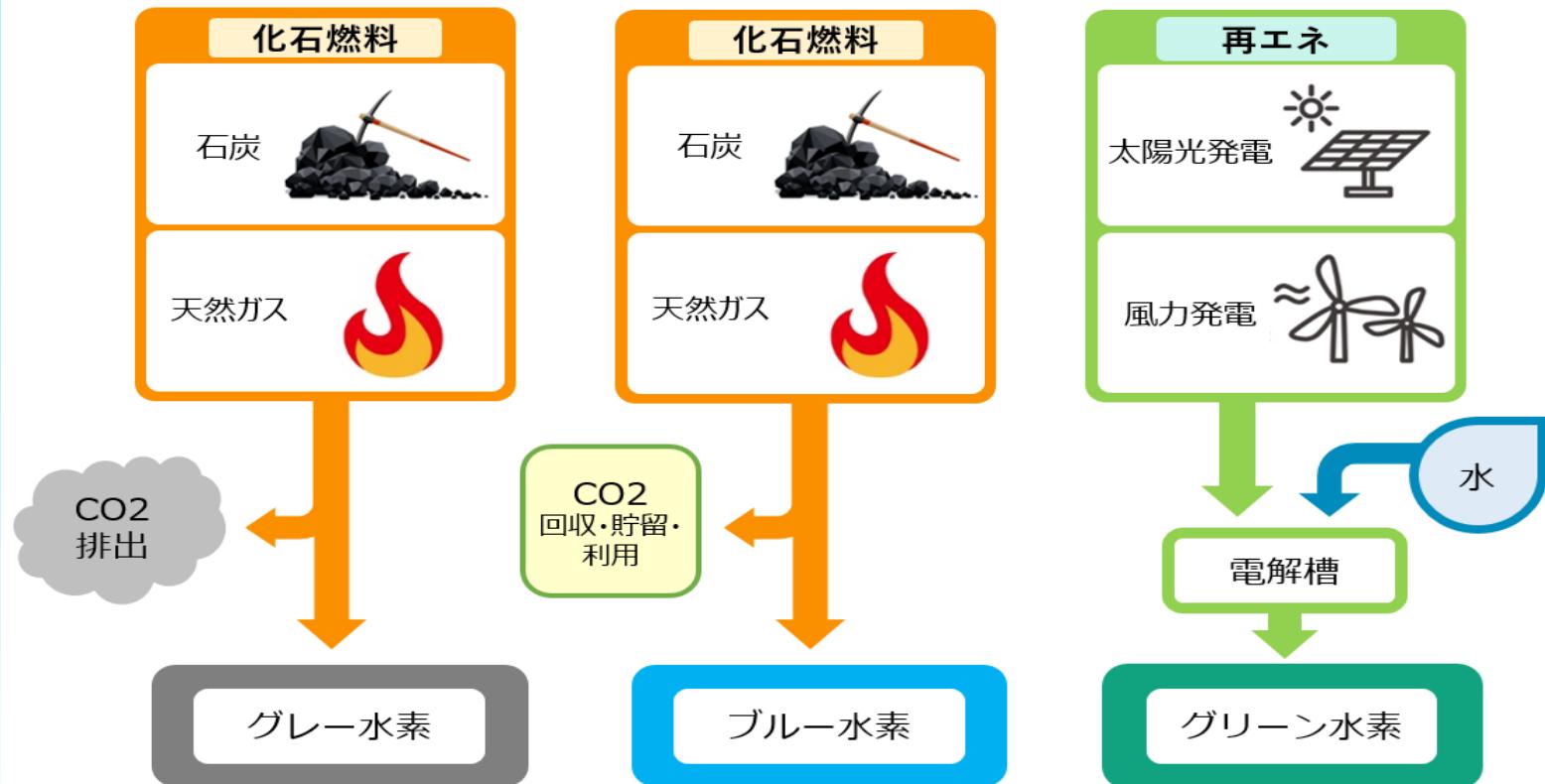


2) エネルギー供給安定性の向上



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 ₂)	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

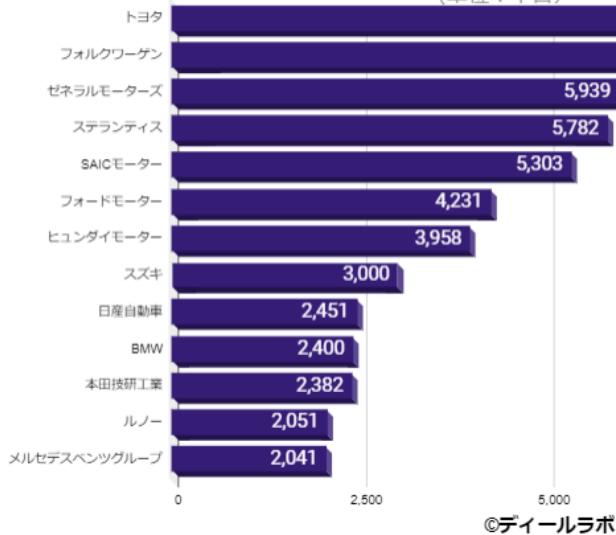


5. FCVの普及状況



自動車メーカーの世界販売台数ランキング (2022年)

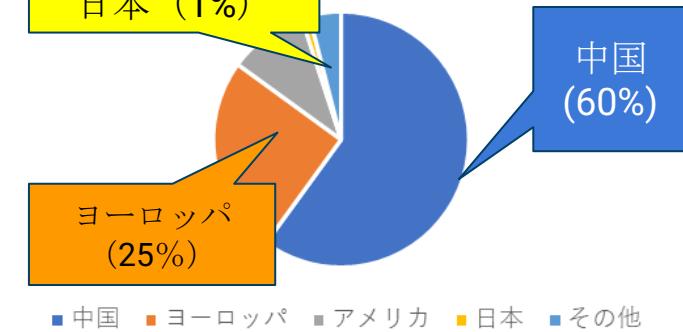
(単位:千台)



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)

日本 (1%)

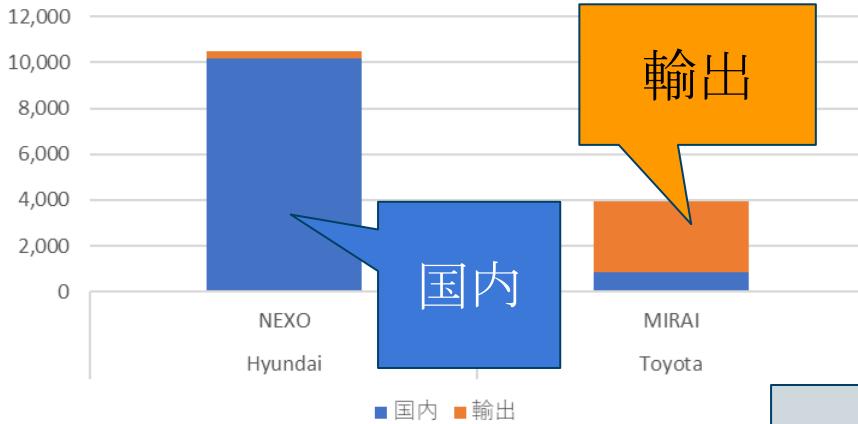


出展 : [Global EV Outlook 2024](#)

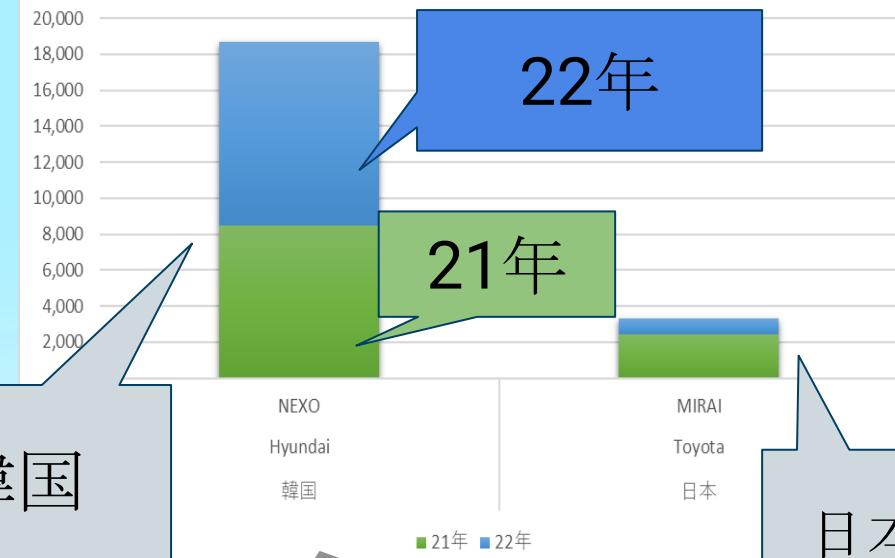
出典 : FOURIN「世界自動車統計年刊 2022」2024

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



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



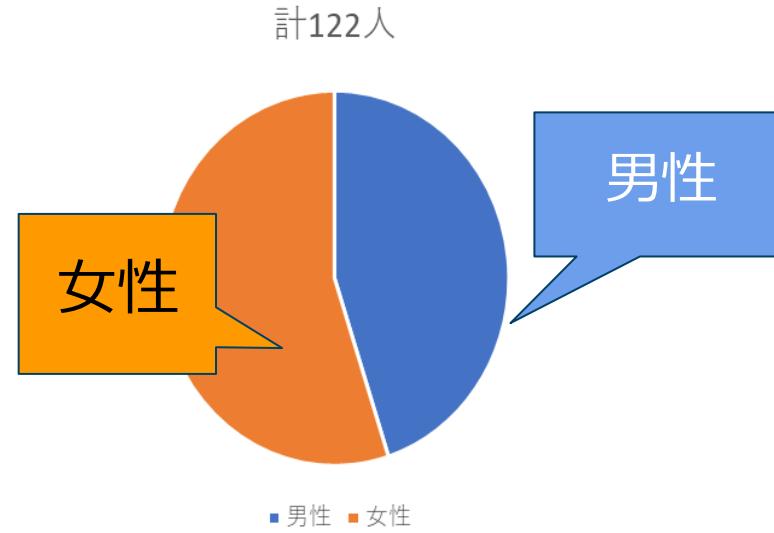
【概要】

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】

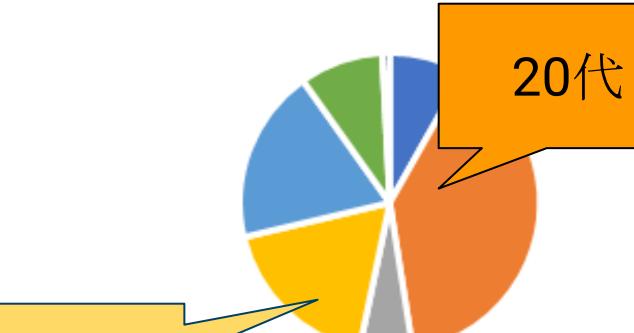
- 10代：10人
- 20代：48人
- 30代：7人
- 40代：22人
- 50代：23人
- 60代：11人
- 70代以上：1人



計122人

アンケート結果

人数（人）



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

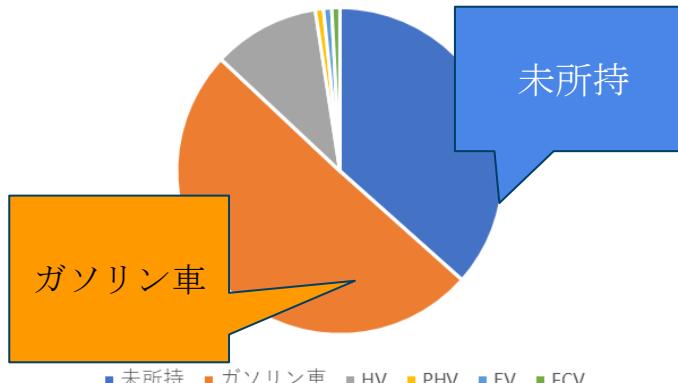
職種別人数



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

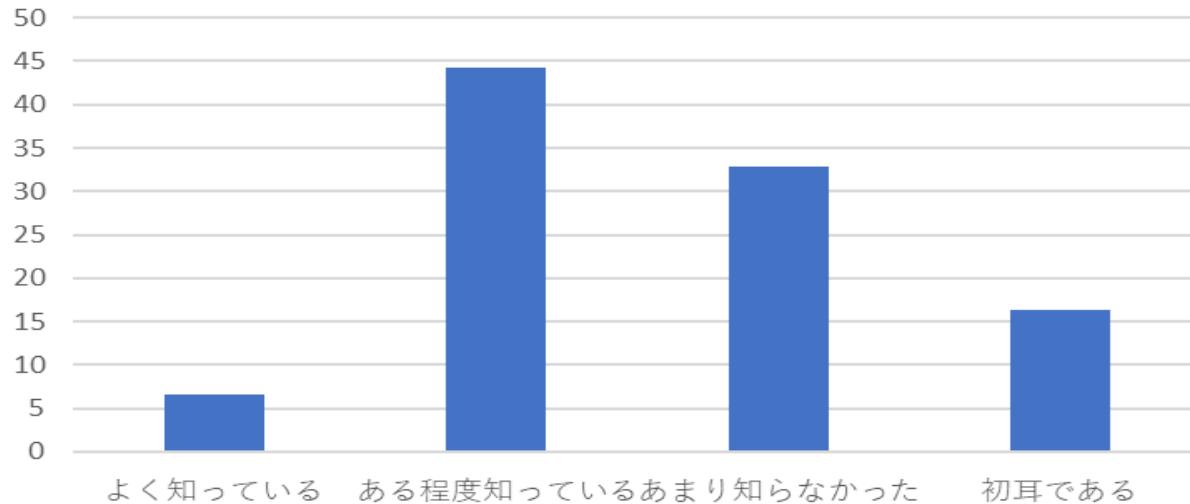
保有自動車種



ガソリン車

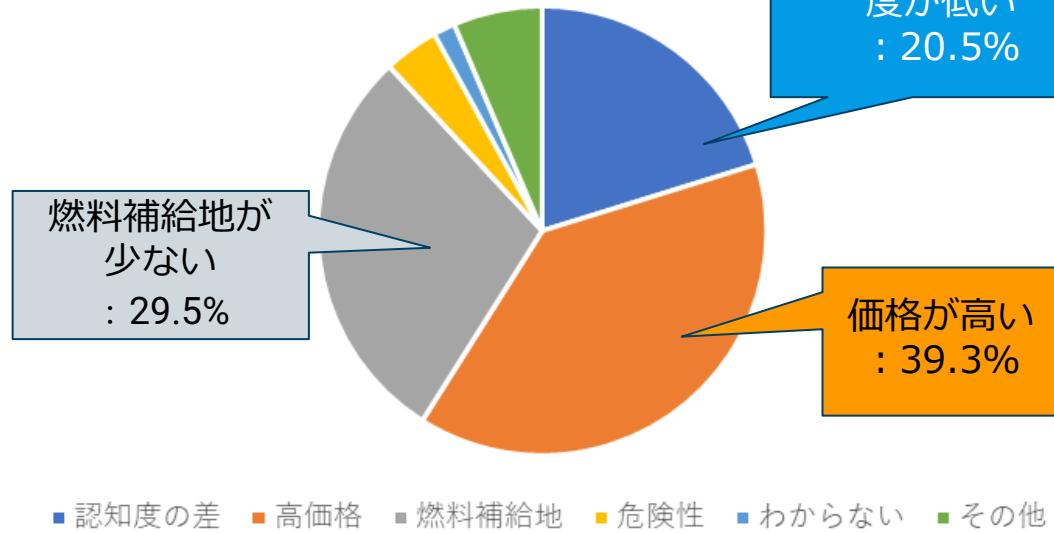
■ 未所持 ■ ガソリン車 ■ HV ■ PHV ■ EV ■ FCV

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

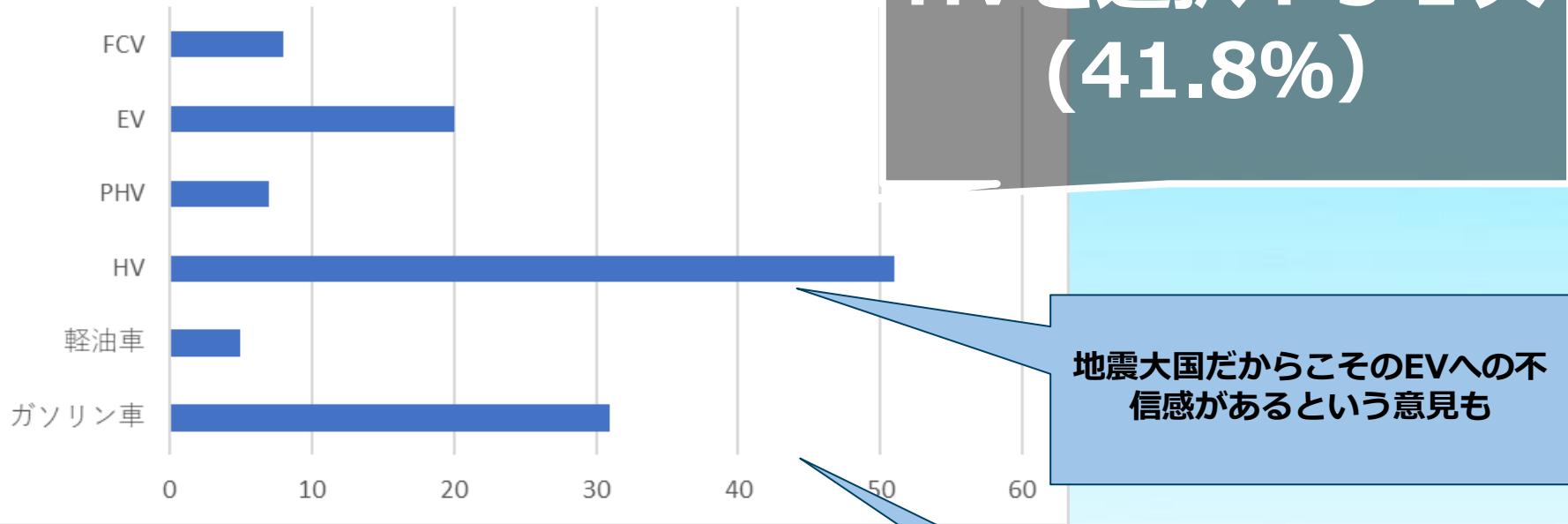


- ・水素の安全性に関する教育不足
- ・石油資源を売りたい人達がいるのでは？

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

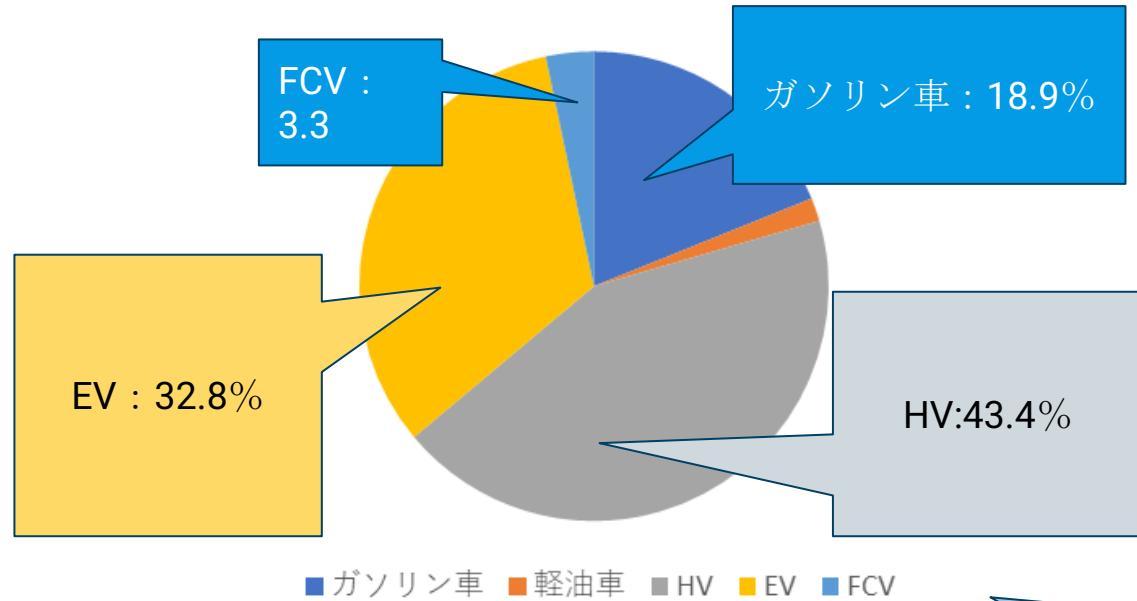
HVを選択：51人
(41.8%)



地震大国だからこそEVへの不信感があるという意見も

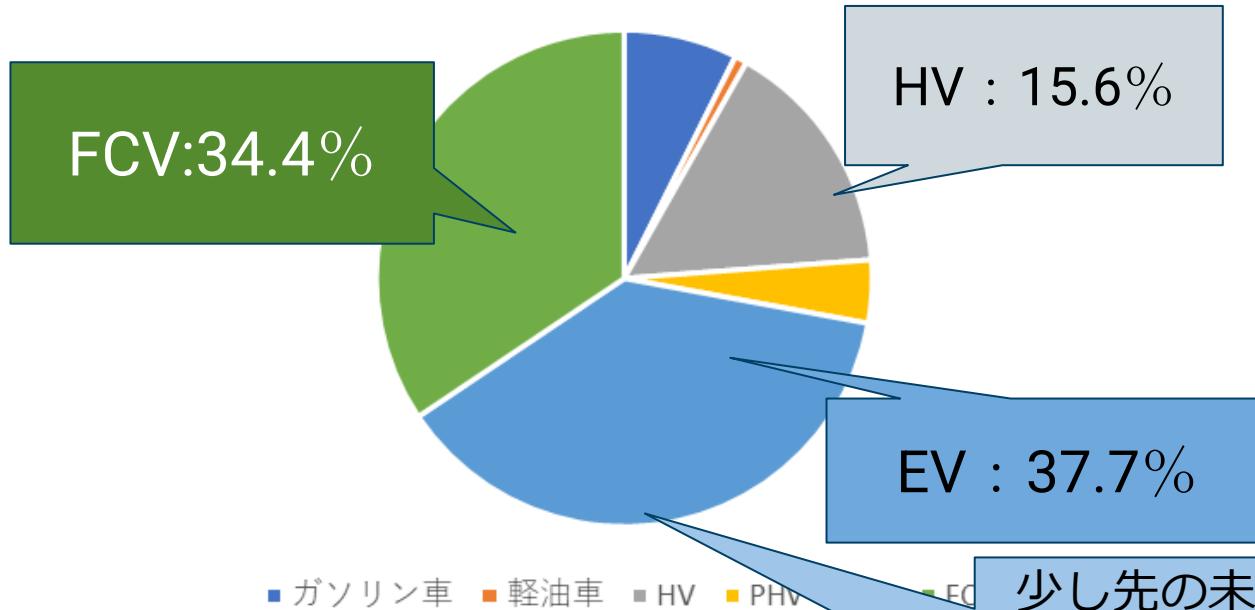
HVを選択する人が多く、環境に優しいとされる自動車に乗りたいという人が多い

2030年頃主要な自動車になるのは？



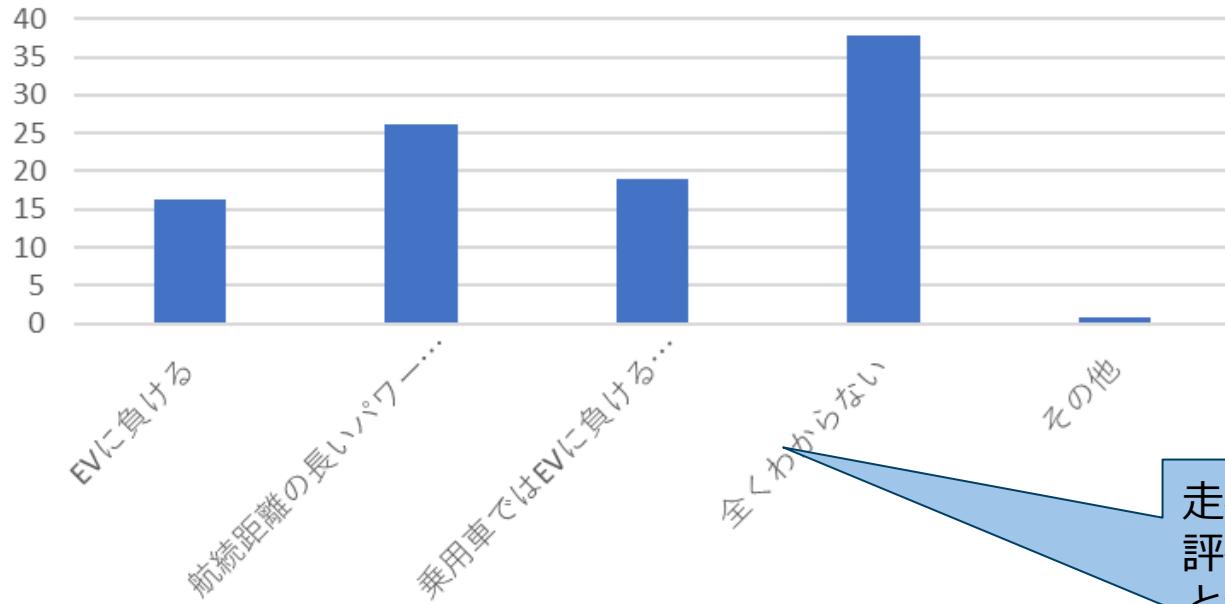
2030年は近いということもあり、現在と大きな差があるとは考え難いという意見が多い。
ただし、EVとFCVについては現在よりは多少増えている。

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が霸権を
るのでは？

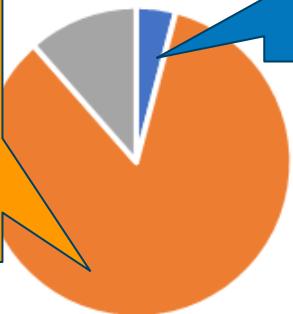
走行距離やパワー面でFCVを評価する意見もあるが、依然と全くわからないという意見が多く、FCVの将来について確信までには至らない意見が多数存在していた。

“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%



- 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

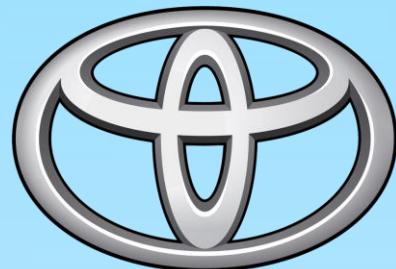
- ・将来的にFCV優位となつたさいの備えとして必要
- ・趣味嗜好として自動車を乗る人との二極化も

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

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

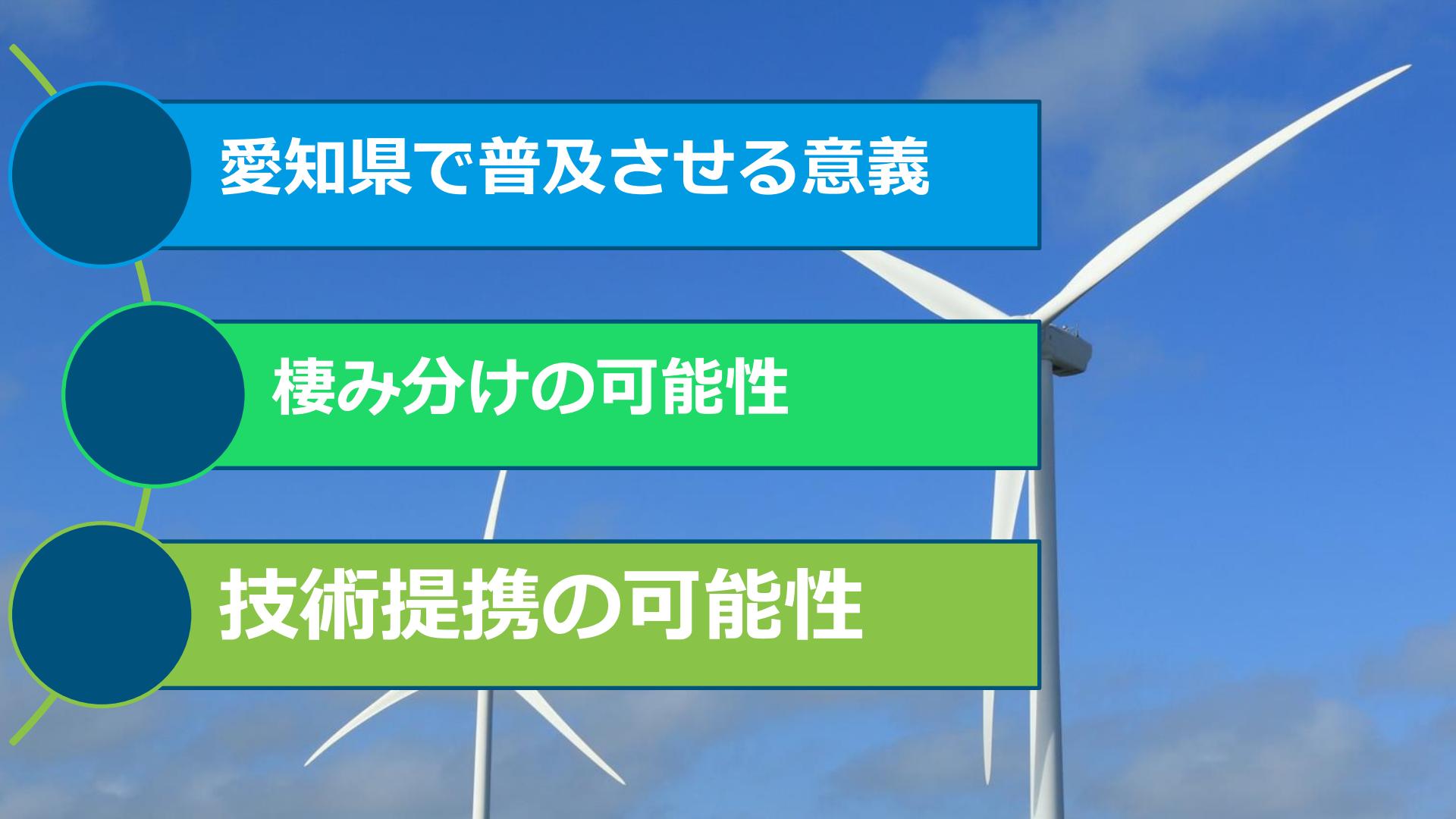
開発コスト削減

市場規模拡大

経済圏の形成

8. 結論



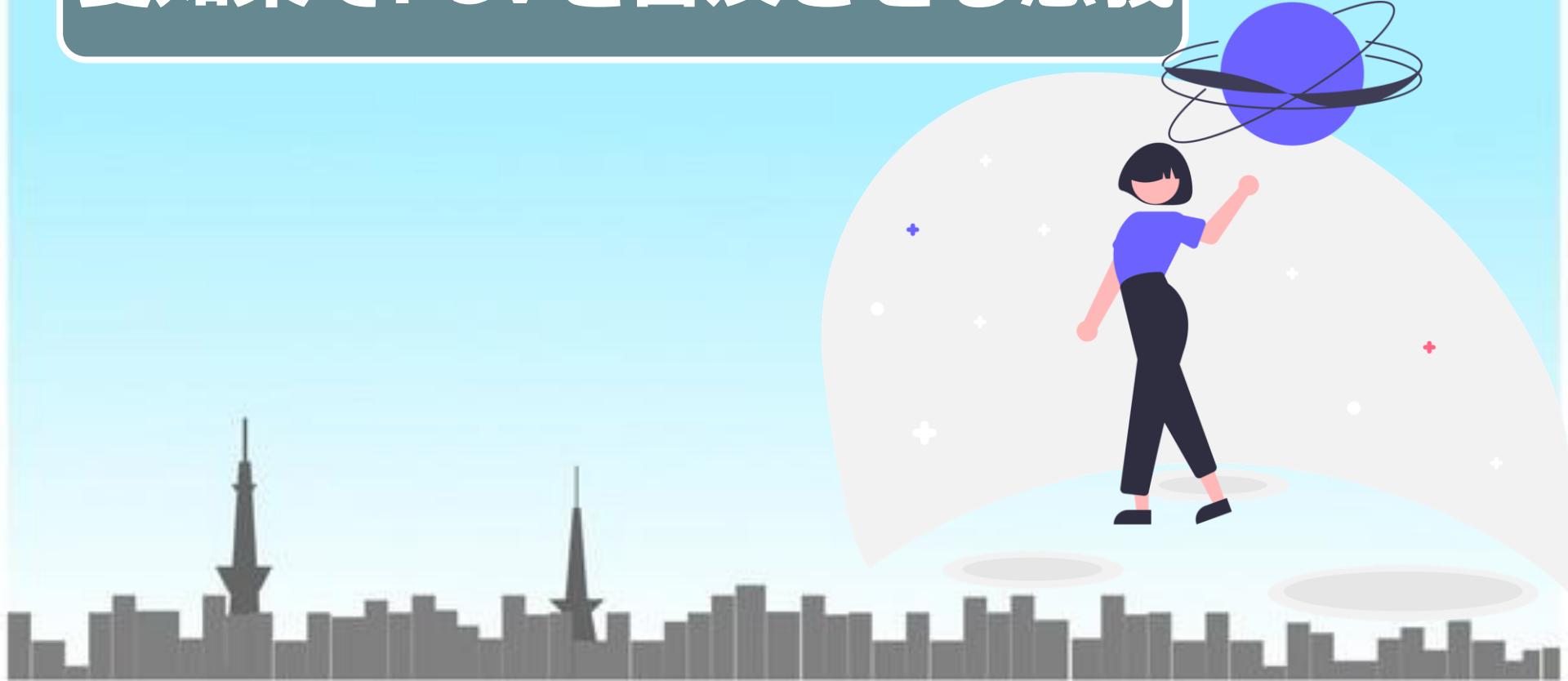


愛知県で普及させる意義

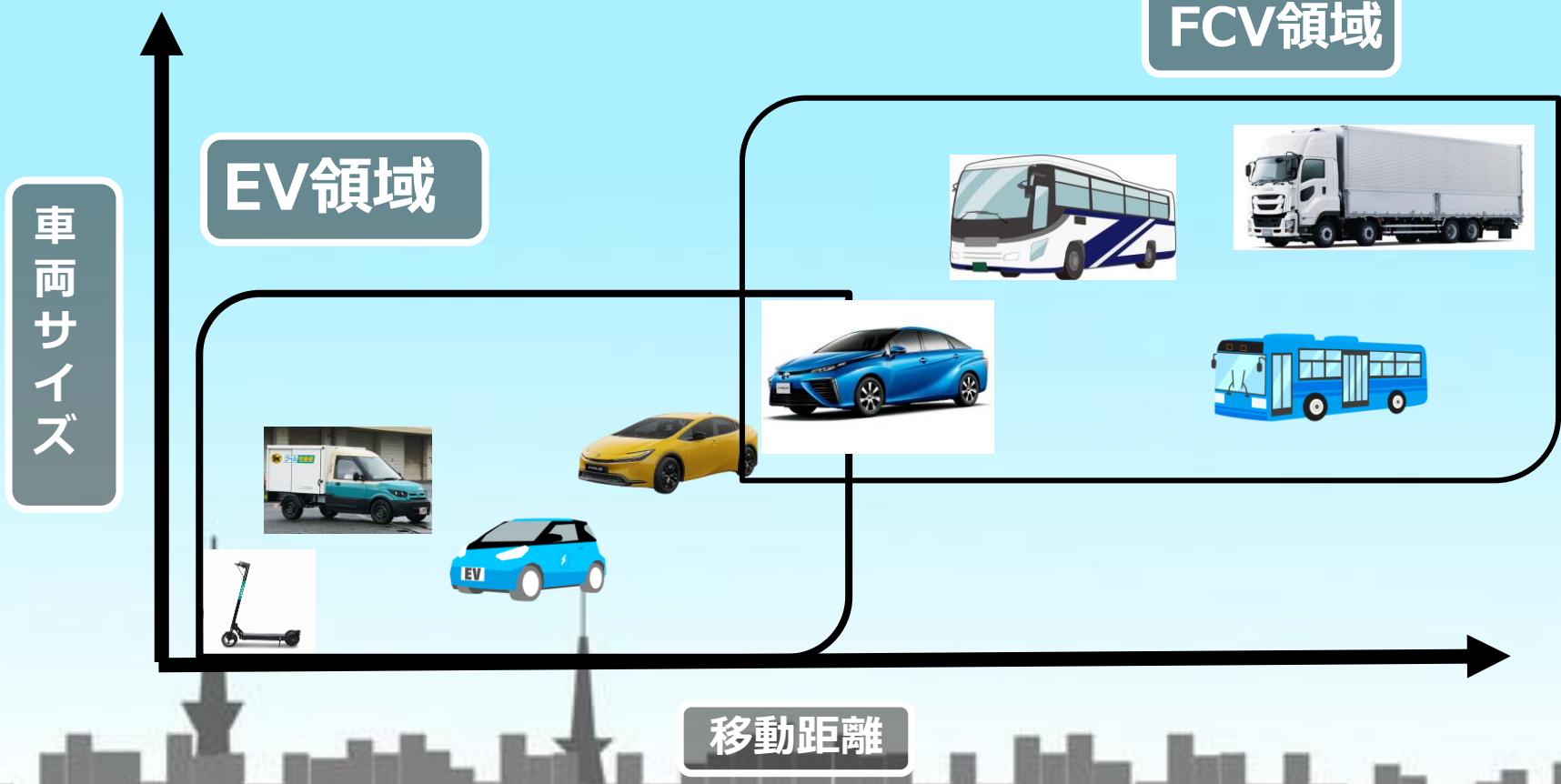
棲み分けの可能性

技術提携の可能性

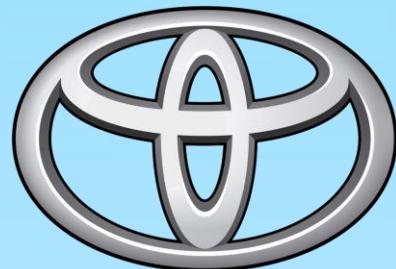
愛知県でFCVを普及させる意義



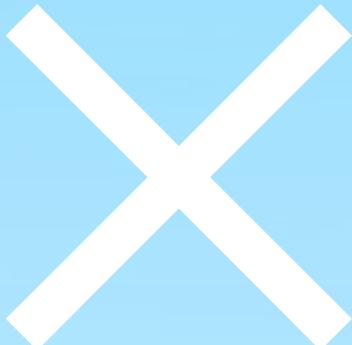
これからのFCV、EVの棲み分け（普及イメージ）



“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_denchi_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.hyundai.com/jp/>

ご清聴ありがとうございました

