経済学部ゼミレポートフェスティバル
2019年12月14日

日本の次世代エコカー戦略

電気自動車 VS 水素自動車

李ゼミ
3年　加藤和明
2年　水谷美紀・宮園愛・村山諒

目的

- 地球温暖化問題について考えるにあたって、1番身近であると感じた“自動車”に着目し、地球温暖化問題に対する改善策を提案するため。
- ガソリン車の二酸化炭素排出における地球温暖化への影響力がどれくらいの規模であるのか知りたかったため。
- 近年、電気自動車・水素自動車の技術進歩が著しくみられているが、

実際に利用することでどれだけの影響を及ぼすのか知りたかったため。

もくじ

- 電気自動車・水素自動車についてーメリット・デメリット
- 性能面での比較
- 経済面での比較
- 海外モデルとの比較と世界市場の将来動向
- アンケートの結果
- 結論と今後の課題

電気自動車とは

- 電気自動車とは、電気をエネルギーにして走行する自動車のこと。

①EV（Electric Vehicle）

- エンジンが搭載されておらず、代わりに電気モーターを搭載し、バッテリーに蓄えた電池で走行する自動車。

②HV（Hybrid Vehicle）

- エンジンと電気モーターの2つの動力源を持ち、走行条件に合わせて切り替えて走行が可能な自動車。

※今回は、電気のみを使用しているEVについて調査。

電気自動車のメリット

地球環境に
やさしい

経済的

振動・騒音が
小さく、静か

近年、資源制約や環境問題への関心の高まりを背景に、
電気自動車が注目を集めている。

https://www.meti.go.jp/policy/automobile/evphv/what/ev.html

電気自動車のデメリット

充電用のスタンドが存在するが、
数が少ないため、利用しづらい

走行距離がガソリン車より
短い

充電が完了するのに大幅に
時間がかかる

水素自動車とは

- 水素自動車とは、水素をエネルギーにして走行する自動車のこと。

①直接燃焼をするもの

- 水素を直接燃焼するエンジンの仕組みを「水素自動車」という。

②燃料電池で発電するもの

- 燃料電池を使って水素と酸素の化学反応を起こさせて発電し、モーターを回して走行するものとなり「燃料電池自動車」という。

水素自動車のメリット

有害なガスを
排気しない

航続距離が
長い

燃料補給が短
時間で済む

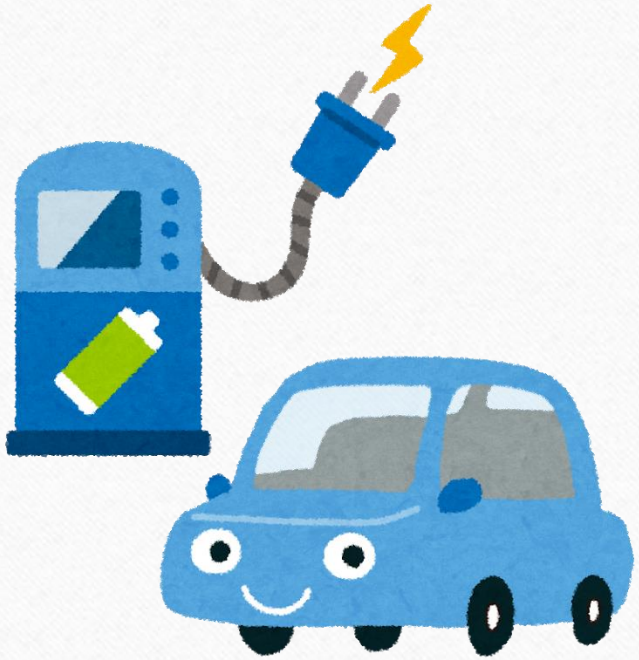
ガソリン車のように一酸化炭素や浮遊粒子状物質などの
有害ガスを排出し、環境を汚染することもない。

参考 ： https://caredge.jp/advantages-and-disadvantages-of-hydrogen-vehicles/

水素自動車のデメリット

- 水素ステーションの数が少ない
- 燃料電池の製造コストが高いため、車両価格が高くなる
- 燃料となる水素そのものが高い
- 水素の製造過程で二酸化炭素が排出される

電気自動車と水素自動車の比較



自動車の保有台数（国内）

水素自動車は、電気自動車と比べるとわずかしか普及していない

どちらも年々保有台数を増やしていっているが、2017年の国内保有台数を比較すると、電気自動車206780台に対し、水素自動車2440台と保有台数の差が大きくみられる

参考：http://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbai3.html （次世代自動車振興センター調べ）

充電スタンド・水素ステーションの施設数

約166倍

全国充電スタンド数
18,080か所
（※2019年3月時点）

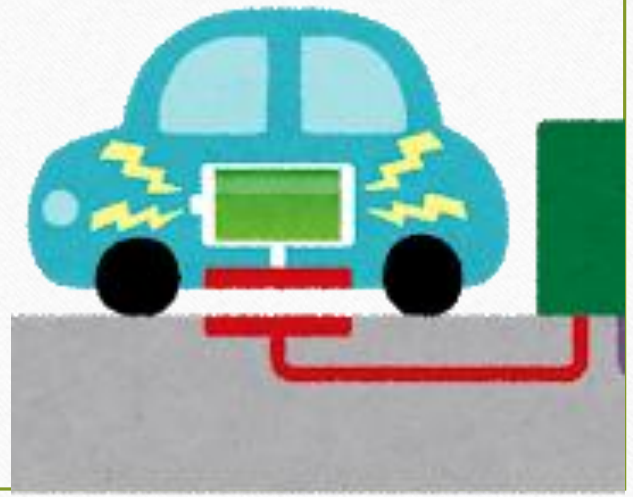
＞

水素ステーション数
109か所
（※2019年8月時点）

参考：http://www.cev-pc.or.jp/lp_clean/spot/

性能面比較

- 走行距離、充電・補給時間、価格、最高速度
- 二酸化炭素の排出量



水素自動車と電気自動車の性能面の相違点

	水素自動車	電気自動車
走行距離	650km	150km
充電時間	0.05hour	2hour
価格	約720万円	約360万円
最高速度	170km	125km

参考：https://toyota.jp/mirai/
https://autoc-one.jp/toyota/iq/report-1196116/

二酸化

電気自動車に関しては
将来的に、太陽光発電などの再生可能エネルギーが普及していけば
CO2排出量が「0」になることも可能

	ガ		
走行時CO2排出量（1km走行当たり）	147 g		
電気・水素製造時CO2排出量	—	55 g-CO2/	63 g-CO2/km
合計	**147**	**55**	**63**

※水素自動車は運行時CO2を排出しないが、水素製造時にCO2を排出する。
比較した結果、ガソリン車が最もCO2を排出する。
そのため、水素自動車・電気自動車を利用することで、ガソリン車を利用するよりも1/2以下にCO2排出量を抑えられる。

経済面での比較

- 水素自動車と電気自動車のそれぞれの優遇策

水素自動車:トヨタ　ミライ

電気自動車:日産　リーフ

燃料、水素。

①水素自動車

水素自動車の購入時に国から支給される補助金をCEV補助金という。

例えばトヨタのミライ（車体価格740万円）

ア）国から200万円以上の補助金が出る。

イ）さらに、エコカー減税など（計23万円）の補助金が出る。

740万円 － （200万円＋23万円） ＝ 517万円

車体価格　補助金　実際購入価格

参考：https://ore-carlife.com/hydrogen-car-subsidy/

②電気自動車

電気自動車の補助金は、電池容量によって決まる。

例えば、日産リーフの場合、(本体価格407万円)

ア)国の補助金として、40万円が受けられる。

イ)さらに、愛知県では自動車税5年分を全額免除(合計10万6500円)

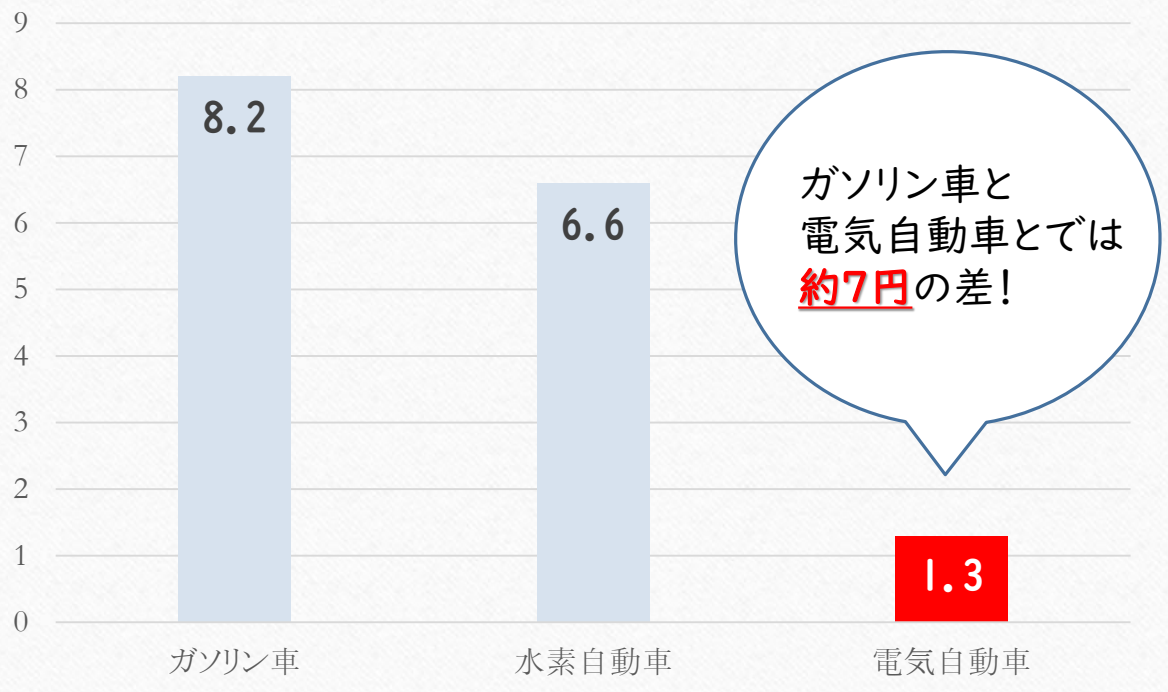
407万円 － (40万円+10．65万円) ＝ 356．35万円

車体価格　補助金　実際購入価格

参考:https://area.nissan.co.jp/fair/ni-aichi/18/11/leaf-for-you/cost/

1km走行するのに必要な燃料価格

- ✓ガソリン車　・・・
  1kmあたり約8．2円
- ✓水素自動車　・・・
  1kmあたり約6．6円
- ✓電気自動車　・・・
  1kmあたり**約1．3円**



参考：

海外モデルとの比較と
世界市場の将来動向

海外モデルとの比較(1)

- 海外モデルの例: ***テスラ・モデルS*** (テスラ社　in America)

テスラ モデルSとは・・・

テスラモーターズによる4ドア5人乗りの

高級セダン電気自動車(EV)

◆特徴◆

最速3秒で時速100kmまで加速することが可能

動力源はすべてモーターであるため、静かに一瞬で最高時速へと達する

通常のセダンタイプの自動車と比べると割と大柄な自動車

引用:https://www.tesla.com/ja_jp/models

https://car-moby.jp/45478#c1

海外モデルとの比較(2)

- 日本モデルの例:***LEAF***　リーフ（日産社）

日産リーフとは・・・

日産社によって、一切排出ガスを出さない**日産初の量産電気自動車(EV)**として、2010年12月に誕生した。

◆特徴◆

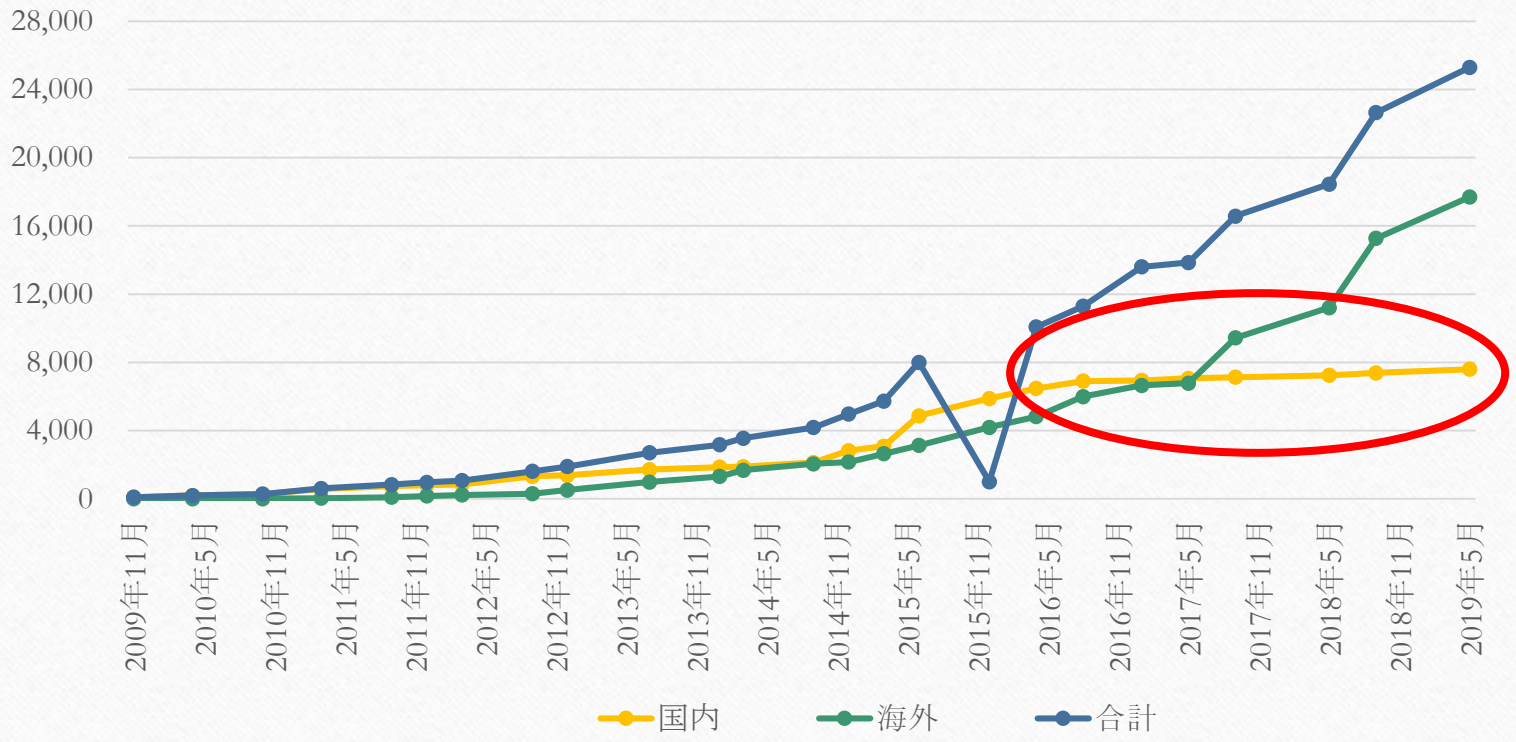
ピックアップの良い機敏でスムーズな動力性能、静かで余裕のある快適な室内空間、未来的で洗練されたなめらかなボディスタイルを持つ

引用:https://www3.nissan.co.jp/vehicles/new/leaf/charge.html

海外モデルとの比較(3)

メーカー車種	リーフ	テスラモデルS
充電時間	8時間	15分間
航続距離	約400km	593ｋｍ
値段	約400万円	約1200万円
最高速度	110kW	261km/ｈ
（時速１００kmまでの）加速時間	約10秒	2.6秒間
コントロール	2WD（2輪駆動）	AWD（4輪駆動）
セールスポイント・最新技術	eペダル	ドライビングアシスト機能

充電スポットの比較



国内の設置個所が
2016年頃で頭打ちになっていて、
それまでの国内設置台数推移や
海外の設置台数の推移と比較して
低迷しているように見える

参考：https://www.chademo.com/ja/activities-2/charger-information/location/（充電設備位置情報）

海外モデルの水素自動車との比較(1)

- 海外モデルの例:**NEXO** (ヒュンダイ社)

ヒュンダイ社　NEXOとは・・・

ヒュンダイ社によって**2018年1月**、世界初公開され、

同年3月、韓国で販売を開始した。

◆特徴◆

3つの水素タンクを有しているため、**約160Lの水素を収めること**ができる。

海外モデルの水素自動車との比較(2)

- 日本モデルの例:　ミライ　　(トヨタ社)

トヨタ社ミライとは・・・

トヨタ自動車が製造・販売する、量産車として

世界初の**セダン型燃料電池自動車**である。

◆特徴◆

TFCSという自社開発のトヨタFCスタック・高圧水素タンクなどで構成する燃料電池技術とハイブリッド技術を融合したシステムを利用。

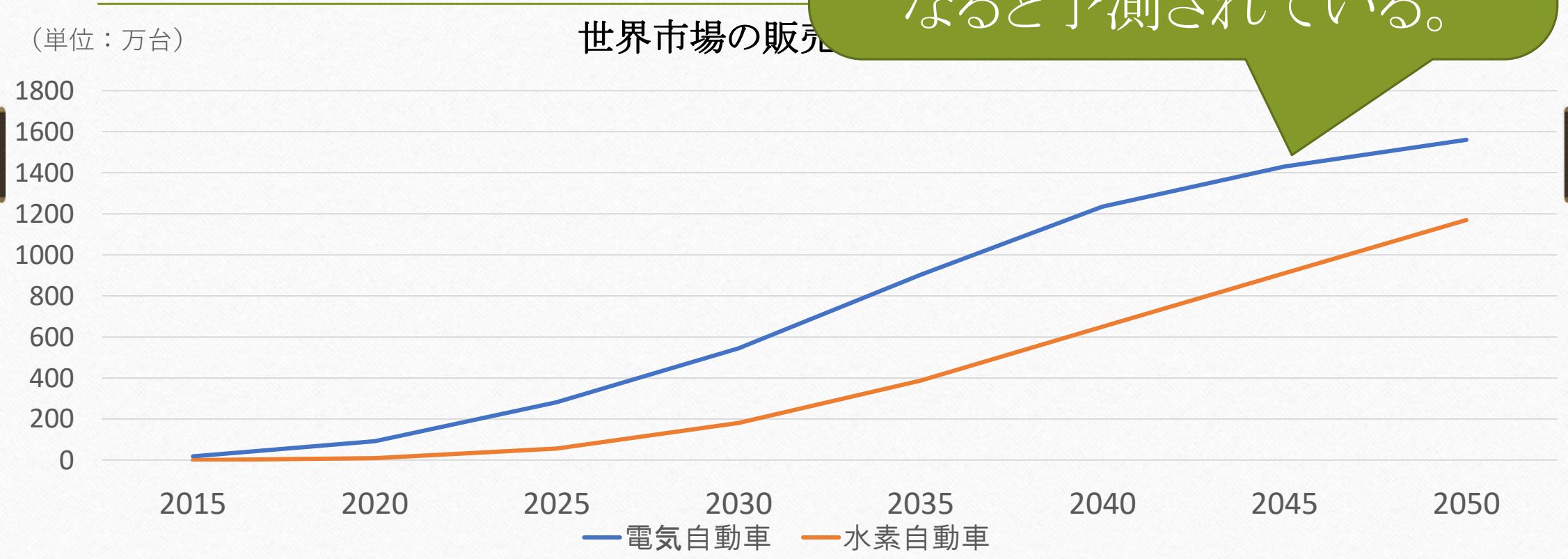
水素充填は約3分で、**走行距離は約650km**。

海外モデルの水素自動車との比較(3)

メーカー車種	ミライ	NEXO
充電時間	3分間	5分間
航続距離	約650ｋｍ	約665ｋｍ
値段	約740万円	約960万円
最高速度	175ｋｍ/ｈ	179ｋｍ/h
（時速１００kmまでの）加速時間	9.6秒	9.2秒
コントロール	2WD（2輪駆動）	AWD（4輪駆動）
セールスポイント・最新技術	CO2排出ゼロ	燃料電池技術

世界市場の

2050年度には、世界販売台数の約50%以上が電気自動車・水素自動車になると予測されている。

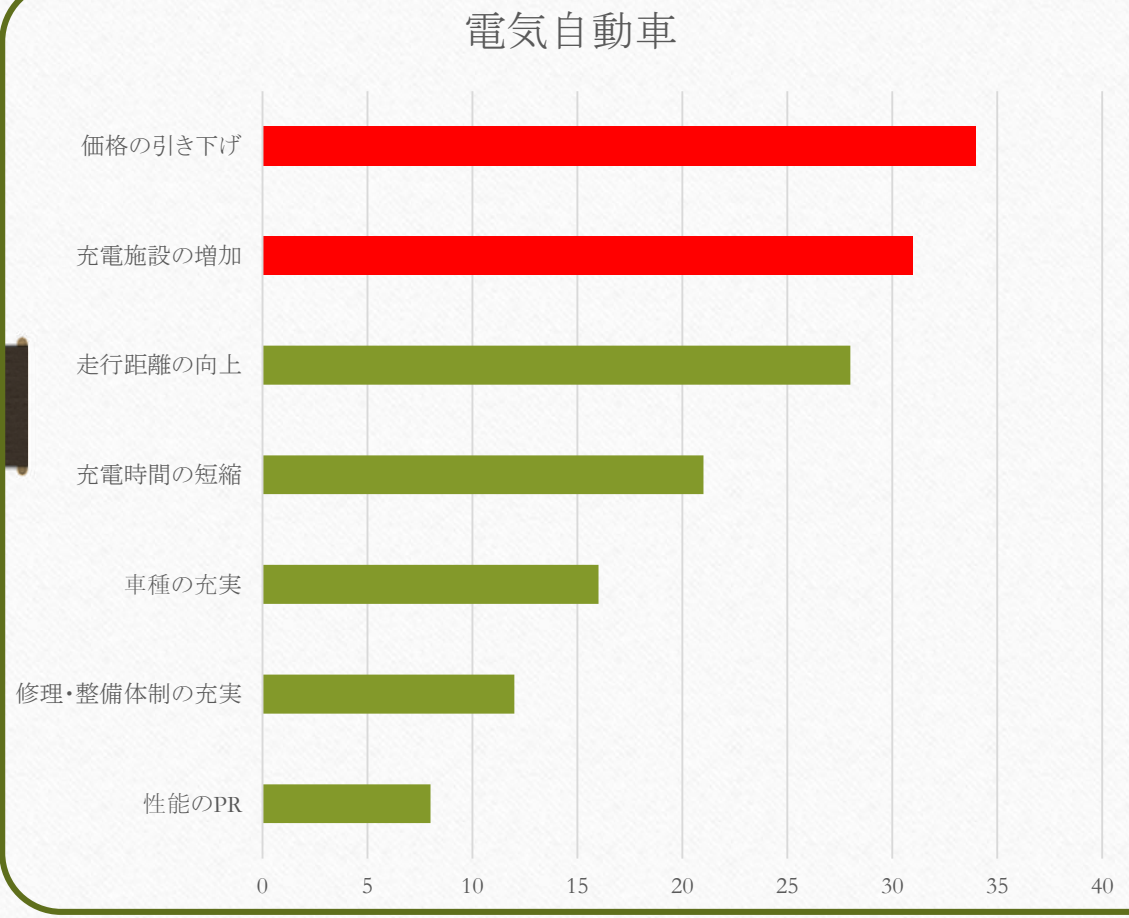


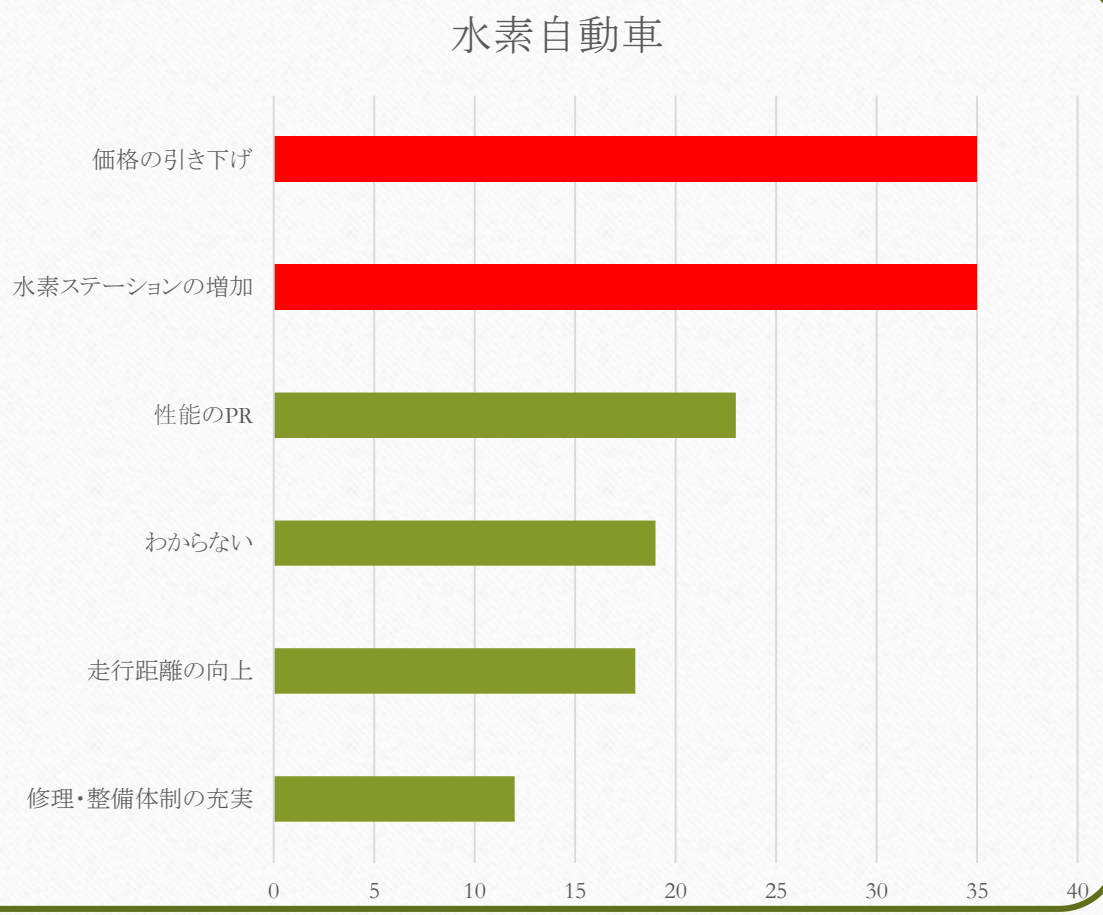
参考：https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/automotive-insight/vol10.html（PWC）

アンケート調査の結果

回答：49名
日程：　2019年11月19・26日
年代：20代～60代
場所：塩釜口駅周辺、名城大学

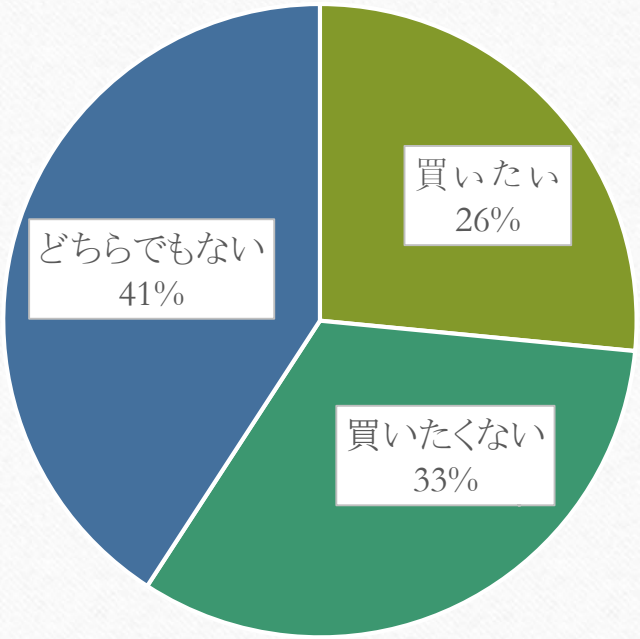
Q1電気自動車・水素自動車の普及拡大のためには何が必要だと思いますか？

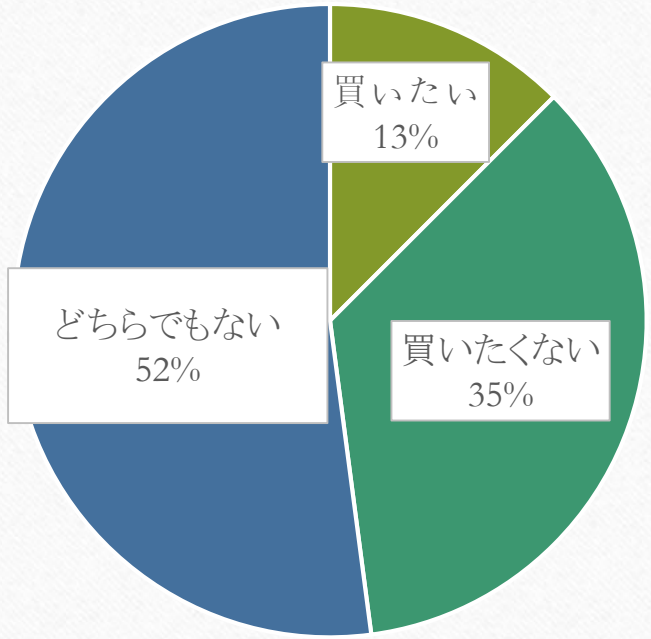




＊必要だと思うものを3つ選択

Q2電気自動車・水素自動車を買いたいと思いますか？





Q3それはなぜですか？

電気自動車

プラスの意見

・環境によさそうだから
・乗ってみたい
・電気は再生可能エネルギーでも作れるから

マイナスの意見

・価格が高い
・デザインが少ない
・近くに充電スタンドがない
・充電が面倒というイメージがある

水素自動車

プラスの意見

・環境にいいから
・興味がある。

マイナスの意見

・価格が高い
・下手すると爆発するのでは？
・水素ステーションの不備
・知識や興味がない
・よくわからない

アンケート結果

- 電気自動車・水素自動車ともに価格が高く、充電スタンド・水素ステーションが少ないために、そもそも興味関心がなく、知らない人が多かった。
- 普及を拡大するためには、ガソリン車と同等の価格にして、充電スタンド・水素ステーションの増加させることが必要条件であるとわかった。

結論と今後の課題

水素自動車

電気自動車

結論

- 水素自動車は電気自動車よりも価格が高い
- 充電スタンドの方が水素ステーションより多い
- 水素は爆発の可能性がある
- 再生可能エネルギーで発電した電気を使えば、CO2排出量「0」が可能

優位であるのは　電気自動車

結論

ただし、

- 水素自動車は電気自動車より航続距離が長い
- 大きな馬力を必要とするバスや大型トラックは電気自動車より水素自動車の方が適している。

電気自動車と水素自動車の住みわけが可能とみられる

今後の課題

●ガソリン車と比べると、補助金があったとしても、価格が高く、充電スタンド・水素ステーションが少ないので、現状大きく普及することはむずかしい。

●海外の自動車と比べると、価格は低いものの、性能面でテスラなど先駆的な電気自動車とは差があるため、日本企業は技術面を向上させる必要がある。

ご清聴ありがとうございました。