

大規模電池工場

テスラモーター

カルフォルニア州フリーモントの元「NUMMI」(トヨタ+GM)で生産

2014年 3万5000台 2015年 6~7万台 2020年 50万台

電池工場(ギガファクトリー)

ネバダ州レノ(法人税の安い州)

35GWh/年の規模 投資額約5300億円

(50%テスラ、20%パナソニック、30%その他)

1台に50kWh積むとして、70万台/年 電池の低価格化を実現

カルフォルニア州は一定割合を排ガスゼロの車にすることを義務付け、未達の場合は「ZEV排出権」を購入しなければならない。

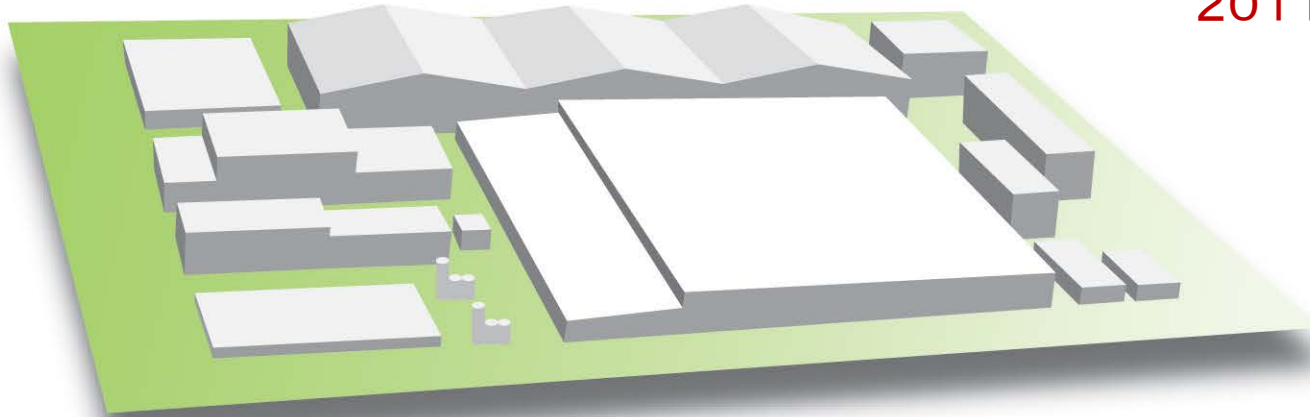
テスラはすでに(2013年1~3月)ホンダに73億円分を売った。

HV車は2017年よりZEVに含まれなくなる。

カルフォルニア州は、蓄電義務化法案によって、自然エネルギー発電事業者は2020年までに1.3GWの蓄電池を備えなければならない。

3. 東北リチウムイオン電池製造会社の設立

2011年資料



車載用リチウムイオン電池の大量生産は2010年より日本で開始された。車載用リチウムイオン電池は近い将来年産10GWh規模の生産を行う企業しか生き残れないと予測され、大規模な工場が建設されるであろう。車載用以上の需要はスマート蓄電都市（環境未来都市）やスマートコミュニティー、スマート事業所、スマートビルなどの定置利用にあると考えられている。車載用リユースと定置用専用の開発の二つの道があり、長期的には後者が優勢になるであろう。蓄電池事業の国際的競争は激化しそうである。EUでは再生可能エネルギー発電の導入が電力の不安定さを高め、これを改善するための蓄電技術に注力しようとしている。米国カルフォルニア州では2010年に自然エネルギー事業者に対して蓄電義務化法案が成立した。日本でも定置利用専用電池の産業化を急がなければならない。幸い日本のこの分野の技術は世界の先頭にあり、定置利用専用型電池の開発も進められている。

水素システムの問題点

①水素の製造法

- ・カセイソーダ製造、製鉄時に水素が出るが、産業用途で消費される
- ・ガソリン、ナフサ、メタンガス、メタノールの改質
- ・水の電気分解
化石燃料または電気を必要とする
- ・開発中なのは褐炭のガス化(Jパワー、KHI、オーストラリアで)
天然ガスから水素を分離(千代田化工、中東)

②CO2排出量

Well to Wheel(全過程のトータル) のCO2排出量

文献1では、ガソリン車、ディーゼル車の60%程度

文献2(現存の水素ステーションで試算)では、ガソリン車、ディーゼル車の125%程度

横浜旭STA	ナフサ改質	174g/km
横浜大黒STA	ガソリン改質	177g/km
千住STA	都市ガス改質	144g/km
川崎STA	メタノール改質	160g/km
相模原STA	電気分解	225g/km

再生可能エネルギー発電による電気を使って電気分解によって水素を製造すればCO2排出量をゼロに近くできる。しかし、そのまま蓄電し、EVで使うほうが効率的

③価格 燃料と車両

燃料費

- ・1Lあたり1000円(岩谷産業)、
- ・ガソリン1ガロン(3.8L)相当水素が3.68~4.49ドル(米国DOE2012年)と予想されている。
- ・1Lで100km前後走行可能なので安くても 10円/1km走行
ガソリン車の平均燃費を15km/Lとすれば同じ価格
ただし150円/Lのガソリンには53.8円の国税が含まれている

最近のダウンサイズ直噴ターボエンジンの乗用車の燃費改善は著しい

1. ダ임ラーのミドルサイズ車C200は高速巡航で17km/L、総合燃費は13km/L 税金を抜くと 7.7円/1km走行
2. 富士重工 レボーク 1.6Lもほぼ同じ
3. 小型車(Dセグメント)のデミオは総合燃費22~27km/L
税金を抜くと 5円/1km走行

水素自動車の燃料費はガソリン車より高い

EVの燃料費は 2円/1km走行程度

車両価格

EVの電池は価格低下、性能向上が期待できる

FCVは水素タンクだけでも高価、価格低下可能性は不明
年産3000台で700万円はコストをカバーしてない？

④貯蔵・輸送・充填

- ・液化すると-253度に冷やす必要がある→液化のコストは大きい
- ・トヨタのFCVは700気圧に圧縮→高価なカーボン製タンク、圧縮にかかるコスト
- ・トルエンと化合させてハイドライド(メチルシクロヘキサン、液体)にする(千代田化工)と常温常圧で輸送・貯蔵できるが、水素の取り出しにエネルギーが必要

充填

- ・予め液化した液体水素を使う場合(有明水素STA)
1時間に75kg充填可能、1台3分で充填可能
- ・製造・圧縮しながら充填する場合(横浜大黒STA、横浜旭STA、千住STA、相模原STA)
平均して1台当たり2時間、製造・圧縮・充填に必要

1時間に水素27kgを5.4台に充填できる水素STAの建設費試算(JHFC)

水素製造装置	186百万円
圧縮機	95
蓄圧器	214
充填器	38
プレクーラー	32
工事費	198
合計	763百万円

面積は50mX50mぐらい必要
建設費に土地代は含まれてない

EVは家庭充電がほとんどだが、
水素は充填スタンドが不可欠
国内に1万ステーションは必要なので
8兆円の投資が必要

⑤危険性

爆発

- ・1937年 飛行船ヒンデンブルク号の爆発(ヘリウムでなく水素使用)
- ・1986年 スペースシャトル チャレンジャー号の爆発
- ・H2ロケットの爆発
- ・福島第一原子力発電所の水素爆発

金属の水素脆性

- ・水素が金属結晶格子内に入り込み脆化させ(延性を無くし)、応力を加えると脆性破壊する
- ・低温脆性はステンレスやアルミニウムを使うことで回避できる。
(LNG運搬船は-162度の液化メタンを運ぶがタンク、パイプ、バルブなどはすべてAlまたはSUSでつくる)
- ・しかし水素脆性は金属全般に発生する
従ってカーボンなどの高価な材料によってタンクなどを作る必要がある

⑥長期貯蔵能力

電気エネルギーの短期貯蔵は蓄電池を使い、長期貯蔵に水素を使うという考え方は一般的にある。

レジリエンス能力として、離島でのエネルギー貯蔵として

再生可能エネルギー発電による電気を使って、水素を生産すると更に良い
東芝の実証設備 350kWh 2015年春 (2015. 1. 16 日経新聞)

雑誌カーグラフィックス誌「カーグラフィックス AWARD 2014」

1. BMW i3 550万円
2. ダイハツ コペン 180万円
3. マツダ デミオ 200万円
4. ダイムラー Cクラス 560万円
5. ジャガー Fタイプクーペ 1330万円
6. スバル レボーク 300万円
7. ランボルギーニ ウラカン 2970万円
8. ケーターハム セブン160 410万円
9. フォード フィエスタ 240万円
10. BMW M3 1100万円

BMW i3

CFRP車室 アルミシャーシー

重量 1290kg(1390kg)

電池 21.8kWh

最高出力 125kW 25.5kgm

航続距離 229km(300km)

カッコ内は600ccガソリンエンジンの
レンジエクステンダーという発電用エンジン
搭載車

リーフ

スチール車体

重量 1640kg

電池 24.0kWh

最高出力 80kW

航続距離 228km

参考文献

1. CO2排出量に関する記事 2015年
<http://jbpress.ismedia.jp/articles/-/42579>
2. 館内 端 「トヨタの危機」 宝島社 2014年11月
3. 経産省 実証試験事業
Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project「JHFC」
燃料電池システム等実証研究(第二期JHFCプロジェクト)報告書 平成23年
4. 「水素脆性と金属材料の安全性」 横川、福山
水素エネルギーシステム Vol. 22 No. 2(1997)