

最新版

テクノプラザおかや (大研修室)

BEVシフト見直しによる 世界の自動車産業の最新動向

=== 課題からみた持続可能なモビリティ社会の姿 ===

2024年11月1日(金)

14:00~16:05

(一社)日本自動車部品工業会 JAPIA 技術担当顧問

古野 志健男

目 次

- 1. 世界の政策とエネルギー情勢の変化点**
- 2. 世界の自動車市場の最新動向と予測**
- 3. 世界自動車メーカーの戦略最新版**
- 4. 電動車普及への課題**
- 5. 日本の自動車産業がとるべき脱炭素戦略**
- 6. 持続可能なモビリティ社会の姿**

1. 世界の政策とエネルギー情勢の変化点

*BEV世界市場*の動向変化は？.....

*グローバルサウス*の政策は？.....

*エネルギー情勢*の変化点は？.....

自動車産業を取り巻く政策とエネルギー等の世界動向

4

欧州

- ・EC提案のFit for 55法案パッケージ内
乗用車CO₂基準改定案、35年CO₂排出ゼロ採択
例外: 合成燃料対応エンジン車容認へ (23.3.28)
- ・35年BEV100%に向け、インフラ、バッテリー課題で混沌
- ・ロシアのウクライナ侵攻 → EC REPowerEU政策
- ・電動車用エンジン、水素エンジン開発増

世界

CN: Carbon Neutral

GST: Global Stocktake

GBA: Global Biofuels Alliance

- ・COP28: COP21のGST実施。目標1.5°Cに隔たり
- ・CN宣言国154カ国1地域
- ・多くのOEMがBEV戦略実施も、BEV一巡し鈍化
- ・G20、世界バイオ燃料同盟GBA発足 (23.9.9)
- ・自動運転×ConnectedのMaaSが各国で急加速

EPA: United States Environmental Protection Agency

CARB: California Air Resources Board

ACC II: Advanced Clean Cars II

米国

- ・加州: ACC II 規制案CARB承認、35年までに
新車販売を100%ZEV(PHEV、BEV、FCEV)に
- ・EPA、32年自動車CO₂: 26年比で56%削減の規制案
- ・各社BEV投資見送り、ディーラーBEV在庫増で入荷拒否

中国

NEV: New Energy Vehicle

- ・35年、新車販売の50%をNEV義務化
- ・BEV伸び鈍化し、PHEV市場急増。BEV墓場も。
- ・PHEV、HEV用エンジン開発に投資
- ・水素製造&需要量世界一: 3300万トン
- ・23年新車販売3000万台越えも、経済低迷悪化

新興国

- ・インド: グローバルサウス主導: 電動車両普及政策
バイオ燃料政策強化へ: E20採用前倒し、燃料多様化
23年度新車販売台数508万台、2年連続世界第3位に
- ・ブラジル: バイオ燃料増産、22年再エネ分野雇用第2位

BEVの急拡大は鈍化、CN燃料への政策増、エンジン開発も再認識

世界エネルギー情勢の変化点

経済産業省 資源エネルギー庁エネルギー白書2018参考

- ・シェール革命(ガス、オイル): 2018年、米国原油生産量世界一に
- ・ウクライナ侵攻によるロシア産エネルギー資源(石炭、石油、天然ガス)からの ⇒ 欧州 REPowerEUプラン発表
- ・拡大する世界のエネルギー需要: 世界中のCO₂増加、特に新興国



カーボン
ニュートラル
(CN)

- ・脱原発宣言国あるも、多くの国が原発を活用
- ・再生可能エネルギー供給: 世界中で急増
- ・COP28: (ドバイ:2023)
温暖化防止目標引上げ 1.5℃以内
初のGST実施 目標未達
- ・CN燃料供給増加政策:
合成燃料e-fuel、水素、バイオ燃料 etc.
- ・世界バイオ燃料同盟(GBA): 発足



欧州: REPowerEU Plan

ロシアのウクライナ侵攻を受けて、22年3月に
ECが「REPowerEU」アクションプランを発表

https://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/contents/column0313.html

https://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/contents/column0317.html



目標	•2030年より前に、ロシアの化石燃料から独立する •天然ガス1550億m3/年(=ロシアからの輸入量)の削減(うち2/3の削減を2022年中に達成)
基本方針	•天然ガス調達の多様化(パイプライン輸入拡大、バイオメタン・再エネ水素の導入拡大) •全セクターでの化石燃料需要の急速な低減(効率向上・再エネ拡大・電化・インフラ改善)

水素関連アクションプラン「Hydrogen Accelerator」

(1) 水素供給量の拡大(2030年)

✓ 水素供給量を約**2000万トン**に拡大

* 輸入1000万トン、域内製造1000万トン

* **運輸**需要目標: **230万トン**

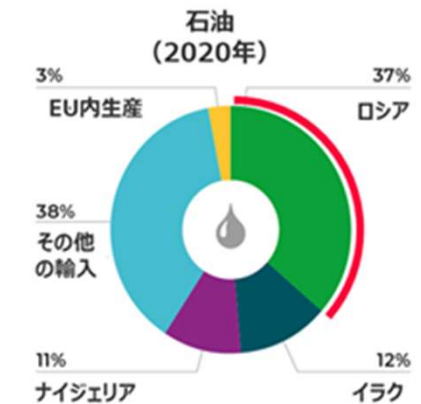
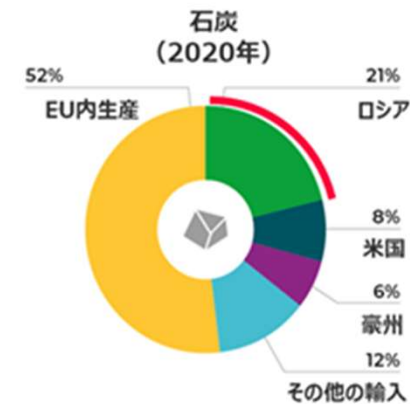
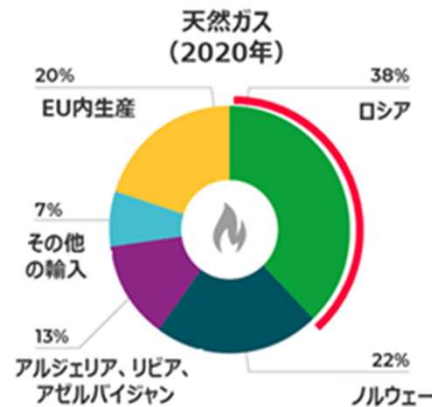
・**原発由来**電力も水素製造に活用

(2) 欧州水素市場の促進

・水素インフラの整備

・水素Proj.に対するメンバー国支援の奨励

(3) 近隣国からの再エネ水素の製造・輸送



世界バイオ燃料同盟：GBA発足

23.9.9 インド開催のG20でGBA発足

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/09/55b96e188e0e5e0b.html>

https://www.arabnews.jp/article/business/article_99382/



GBA : Global Biofuels Alliance = 世界バイオ燃料同盟

・モディ首相の呼びかけ：インド、米国、ブラジルの3カ国主導、発足時9カ国

シンガポール、バングラデシュ、イタリア、米国、インド、ブラジル、アルゼンチン、モーリシャス、UAE

・米国、イタリア以外、グローバルサウスの国々を中心：全19カ国、IEA含め12国際機関

狙い： バイオ燃料の長期戦略策定、関連投資やイノベーションの促進、燃料の安定供給、国際協力の奨励などの協力を通じて、バイオ燃料の生産と使用の拡大

3カ国のバイオエタノール生産量：85%

米国：バイオエタノール、バイオディーゼル共に増産体制強化、混合割合増加へ

✓ ブラジル：E30標準へ。トウモロコシ由来も視野

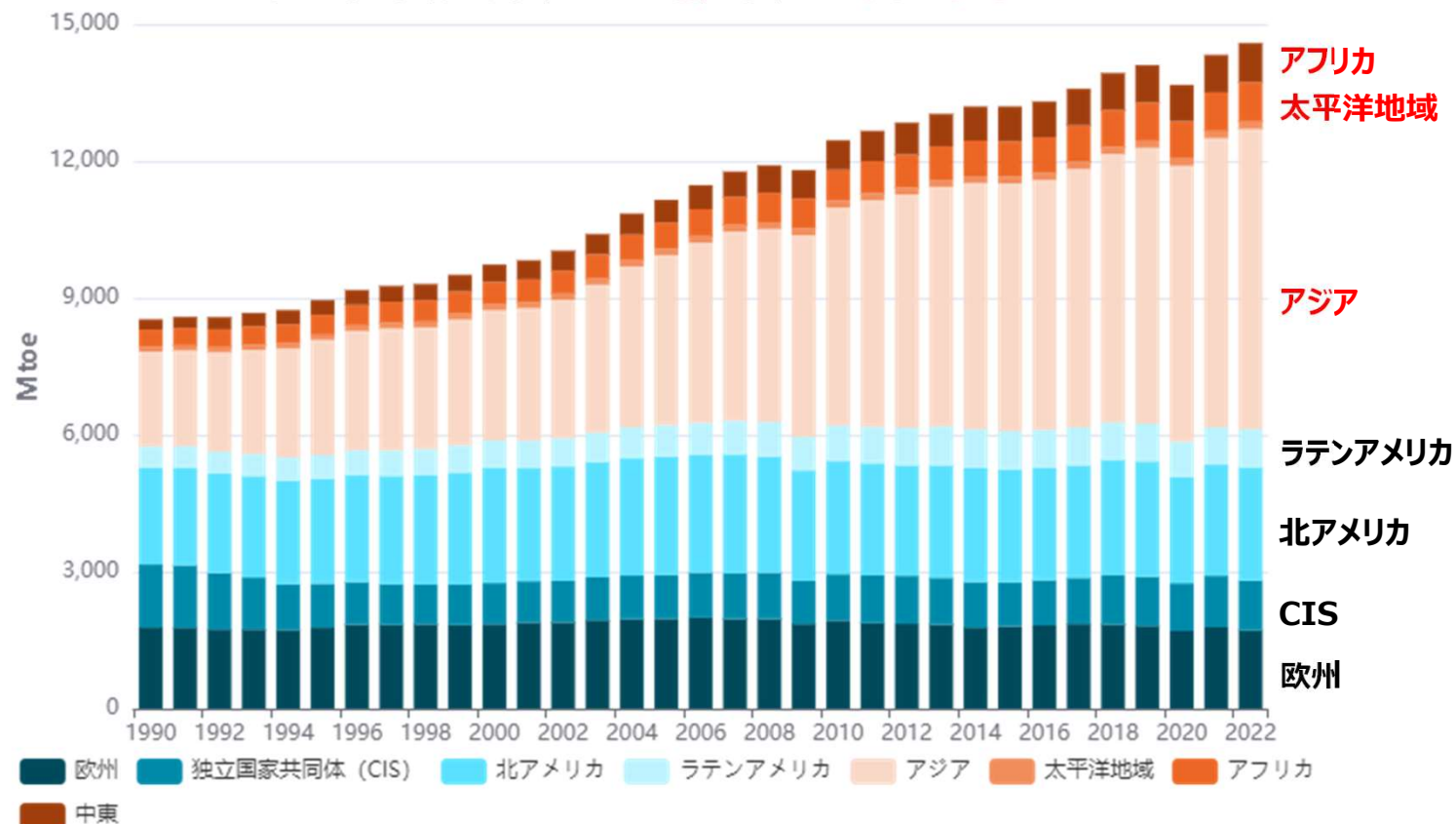
✓ インド：20%混合、30年から25年に前倒し

IEA試算：2050年CN達成には、世界のバイオ燃料生産量を30年までに3倍にする必要あり

世界地域別総エネルギー消費量推移

2022年世界エネルギー消費の伸び鈍化(2.1%増)も、
2010～2019年の平均成長率(1.4%増/年)を上回る水準

<https://yearbook.enerdata.jp/total-energy/world-consumption-statistics.html>



非OECD国(アジア)
非OECD国(アジア以外)

順位	国	人口(億)
1	インド	14.5
2	中国	14.2
3	米国	3.4
4	インドネシア	2.8
5	パキスタン	2.4
6	ナイジェリア	2.2
7	ブラジル	2.2
8	バングラディッシュ	1.7
9	ロシア	1.4
10	メキシコ	1.3
11	エチオピア	1.3
12	日本	1.2
13	フィリピン	1.2
14	エジプト	1.1
15	コンゴ	1.0

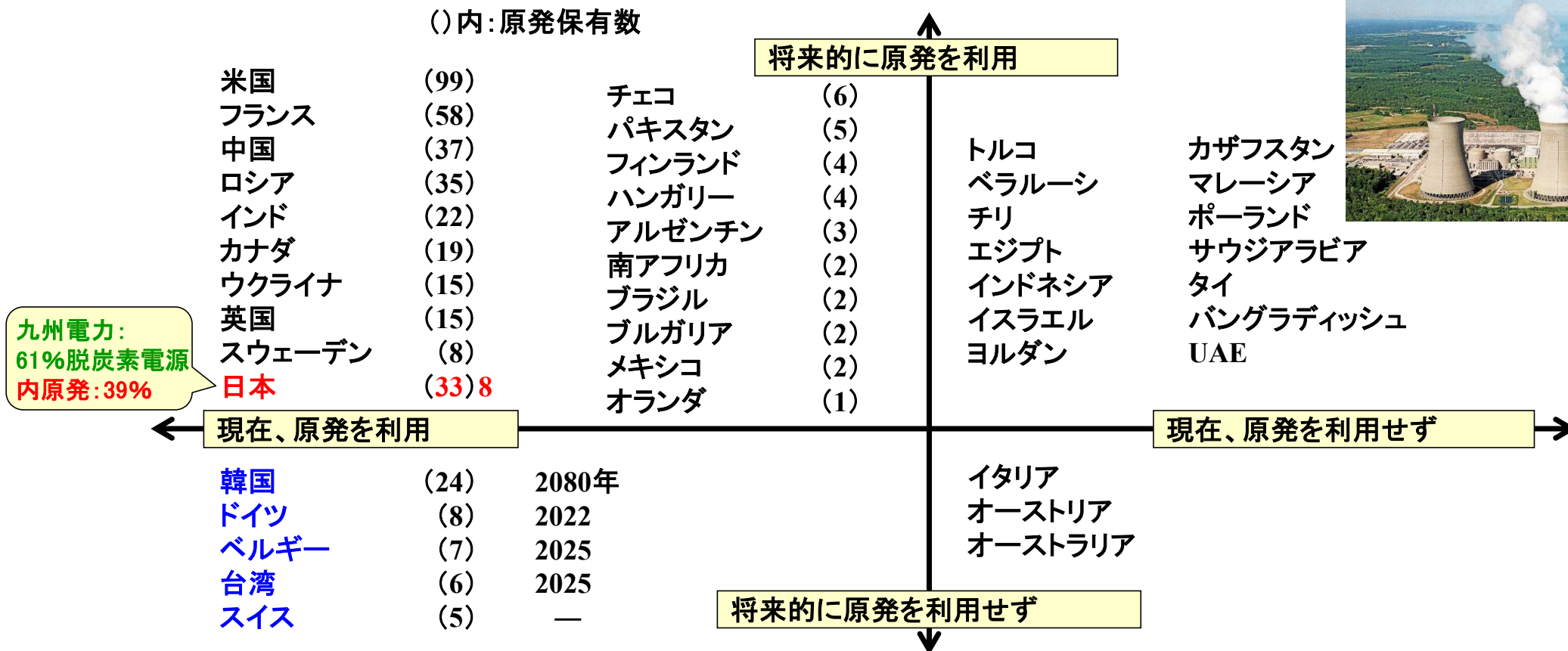
非OECD国のエネルギー需要が増加

22年：インドネシア21%、サウジアラビア8.4%、インド7.3%、アルゼンチン4.5%、中国3%、アフリカ3%

世界の原子力政策

経済産業省 資源エネルギー庁 エネルギー白書2018

<http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/nuclear/sekainonuclear.html#topic03>



- ・東日本大震災後、脱原発に転換した国/地域は、韓国、ドイツ、ベルギー、台湾、スイス。
- ・一方、多くの国が地球温暖化対策・脱炭素化などを理由に原子力を選択。

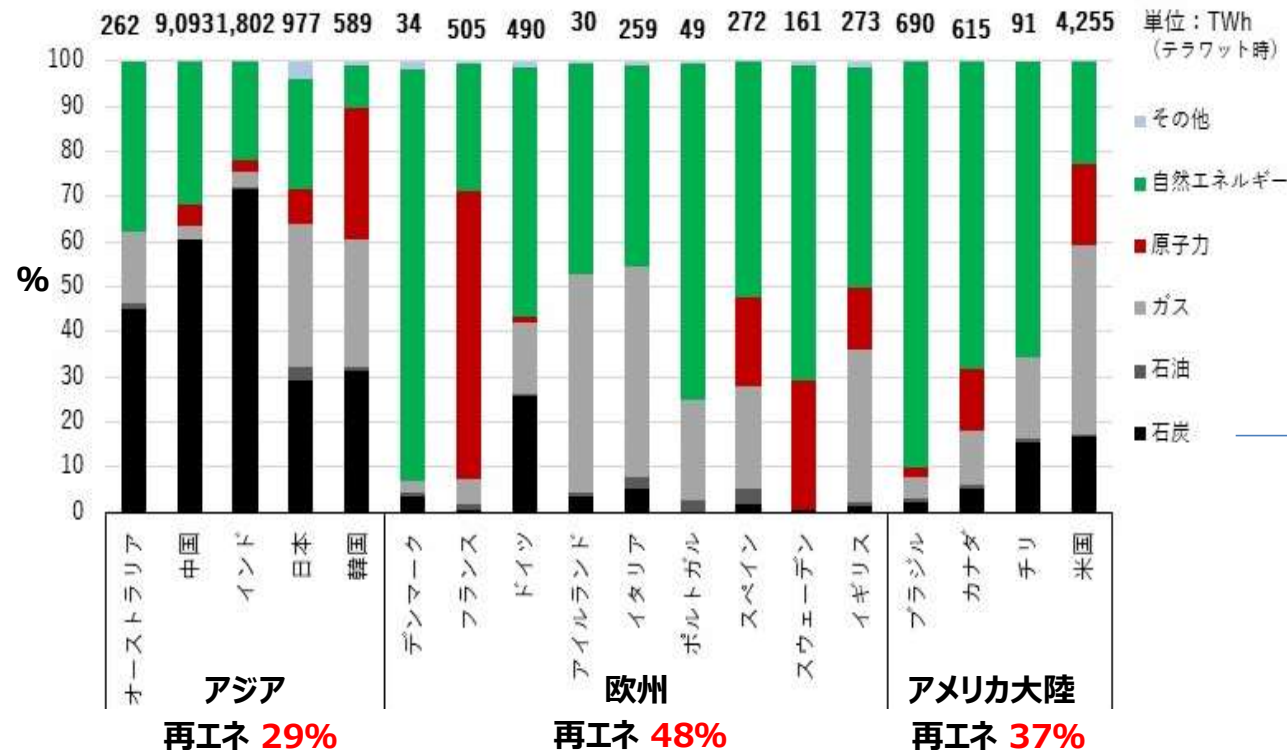
世界の再生エネルギー政策

10

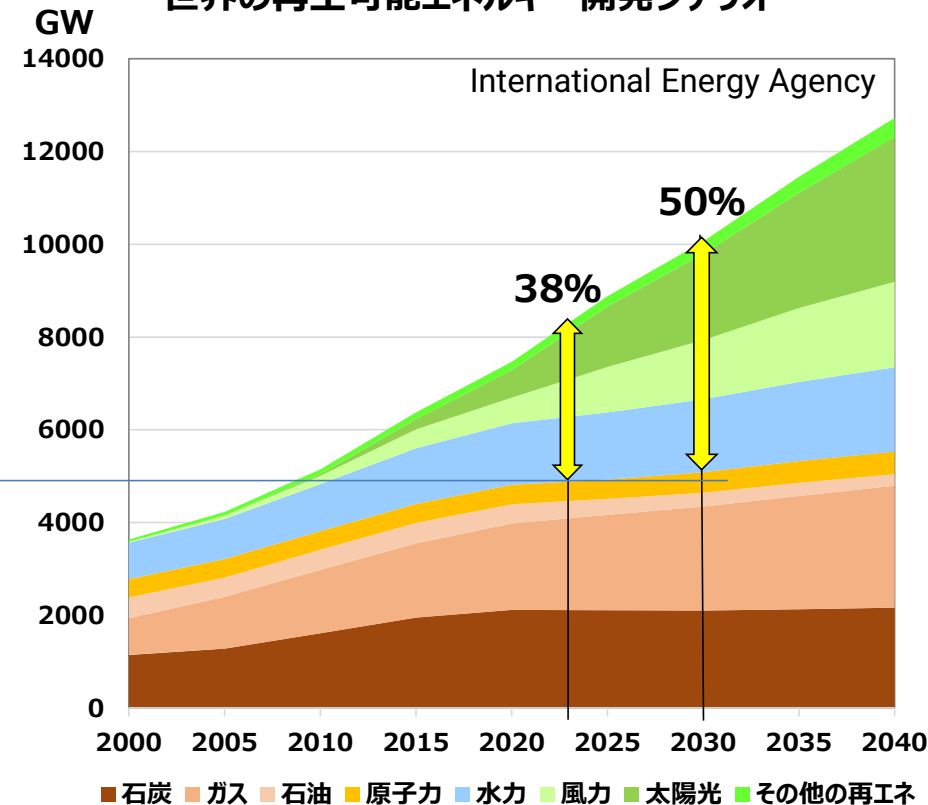
自然エネルギー財団 https://www.renewable-ei.org/statistics/international/#annual_Countries

World Energy Outlook 2019 <http://www.iea.org/weo/>

2023年世界18カ国の電力ミックス



世界の再生可能エネルギー開発シナリオ



再エネ(含む水力)比率：世界33%、**欧州48%**に対し、**日本24%**と少ない。(2023年)

再エネ開発シナリオ：2030年頃、世界の**再エネ50%**に。

2. 世界の自動車市場の最新動向と予測

世界のBEV市場の潮目変化は今後どうなる？.....

世界地域毎の電動車シェアの最新状況は？.....

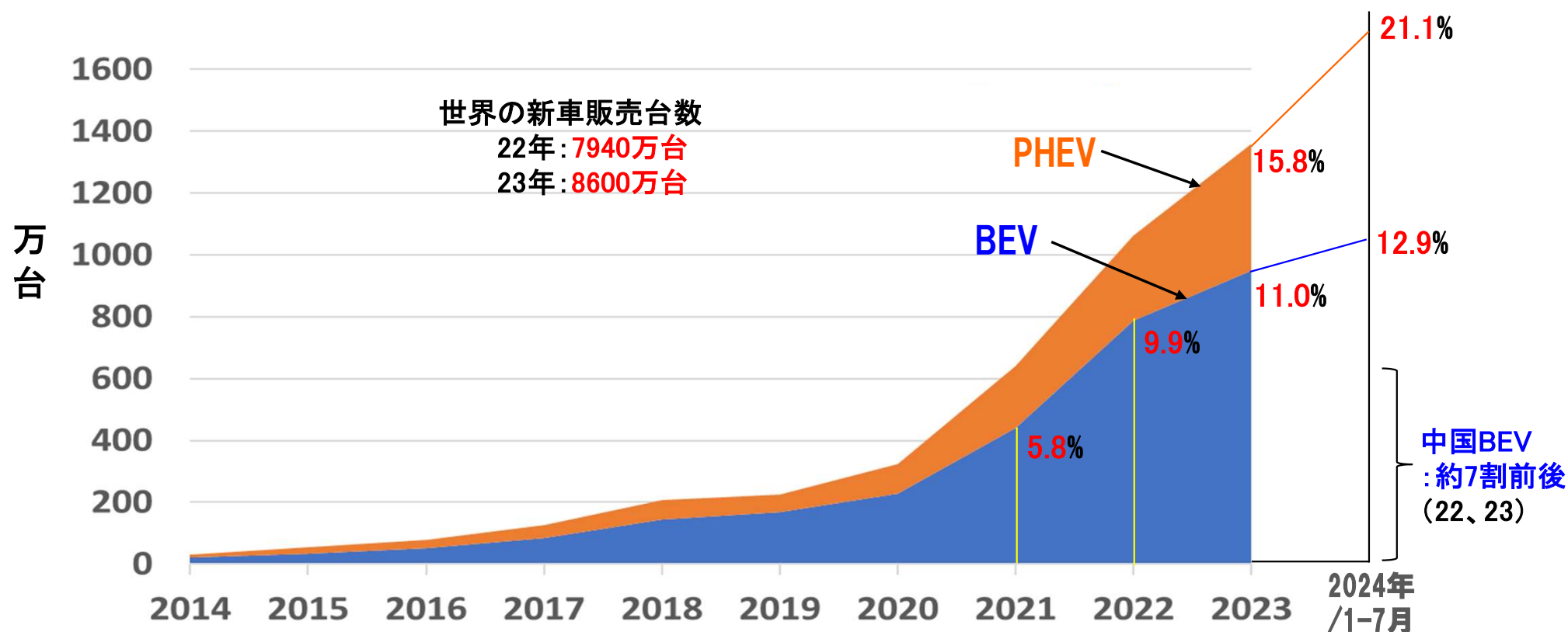
世界の電動車(PHEV、BEV)シェアの推移

12

<https://jp.reuters.com/markets/japan/funds/KBOSGNLGXRLINOY3IWWBI4KIU4-2024-01-11/>

<https://lowcarb.style/2022/02/04/world-ev-ranking-2021/>

https://www.marklines.com/ja/statistics/flash_sales/automotive-sales-in-china-by-month



世界のBEV市場推移: 5.8%/21年、9.9%/22年、11.0%/23年と市場拡大も鈍化傾向、PHEVは拡大傾向

世界(主要12カ国＋北欧3カ国)の乗用車販売台数と電動車シェア

13

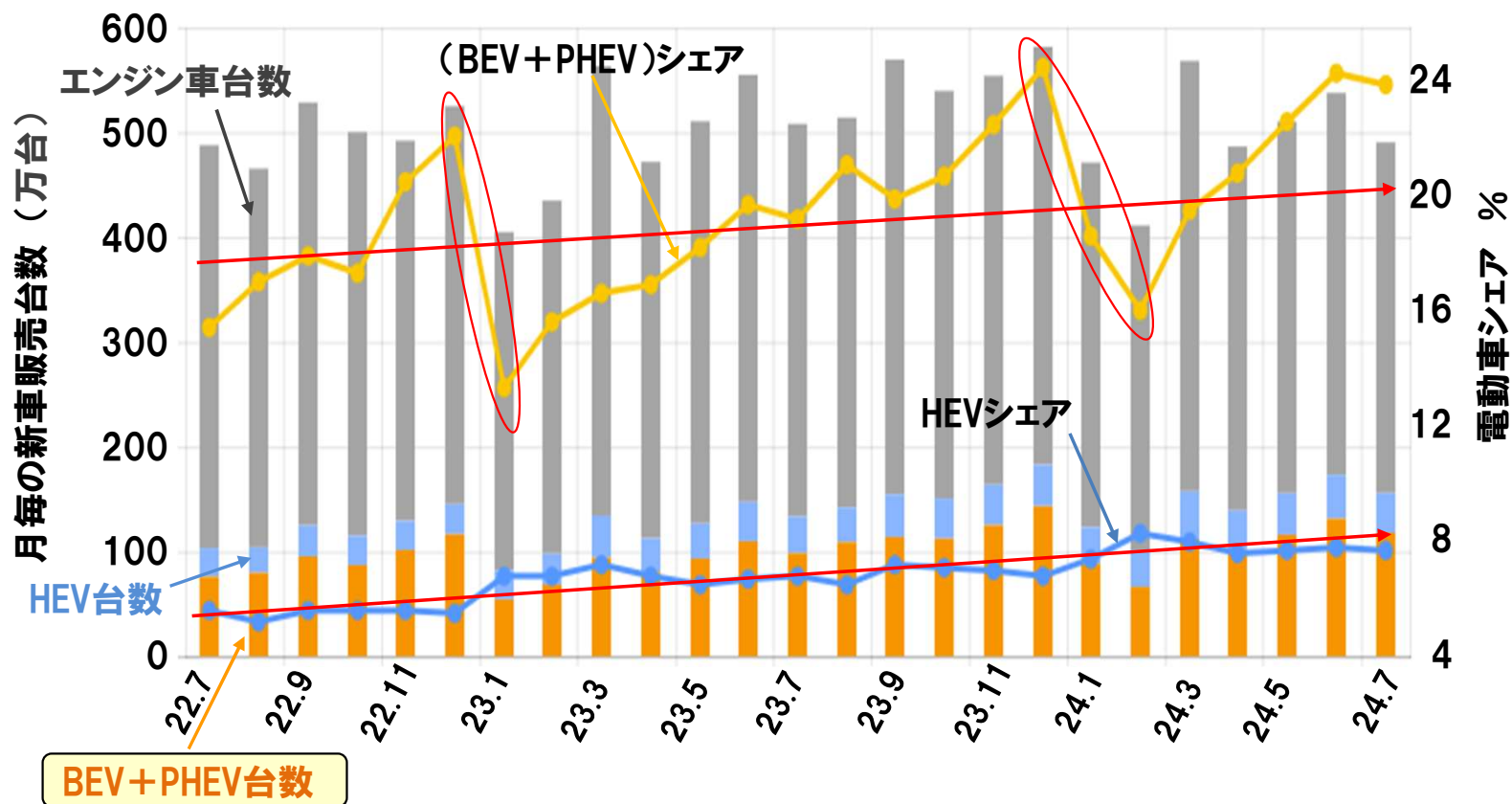
乗用車(除く商用車)

https://www.marklines.com/ja/report/statistics_evsales_202407

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC160N50W4A210C2000000/>

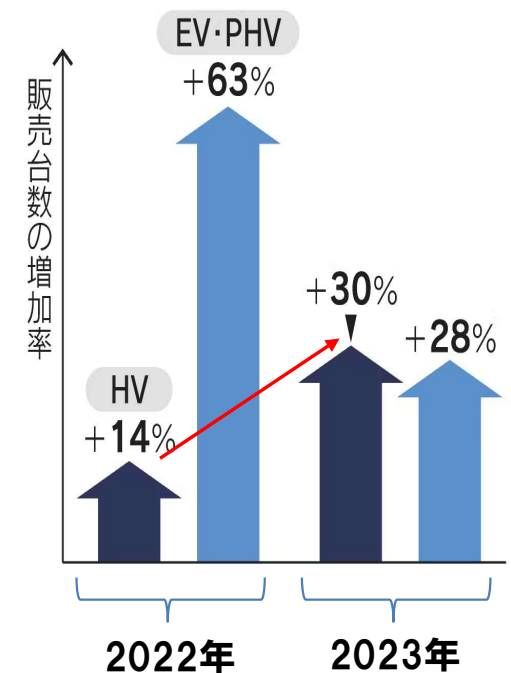
主要12カ国: 中国、米国、日本、インド、ドイツ、フランス、ブラジル、英国、韓国、カナダ、イタリア、タイ

北欧3カ国: ノルウェー、スウェーデン、フィンランド



BEV+PHEVシェアもHEVシェアもほぼ同じ増加傾向

HVの増加率がEVなどの伸びを超えた
(対前年比)



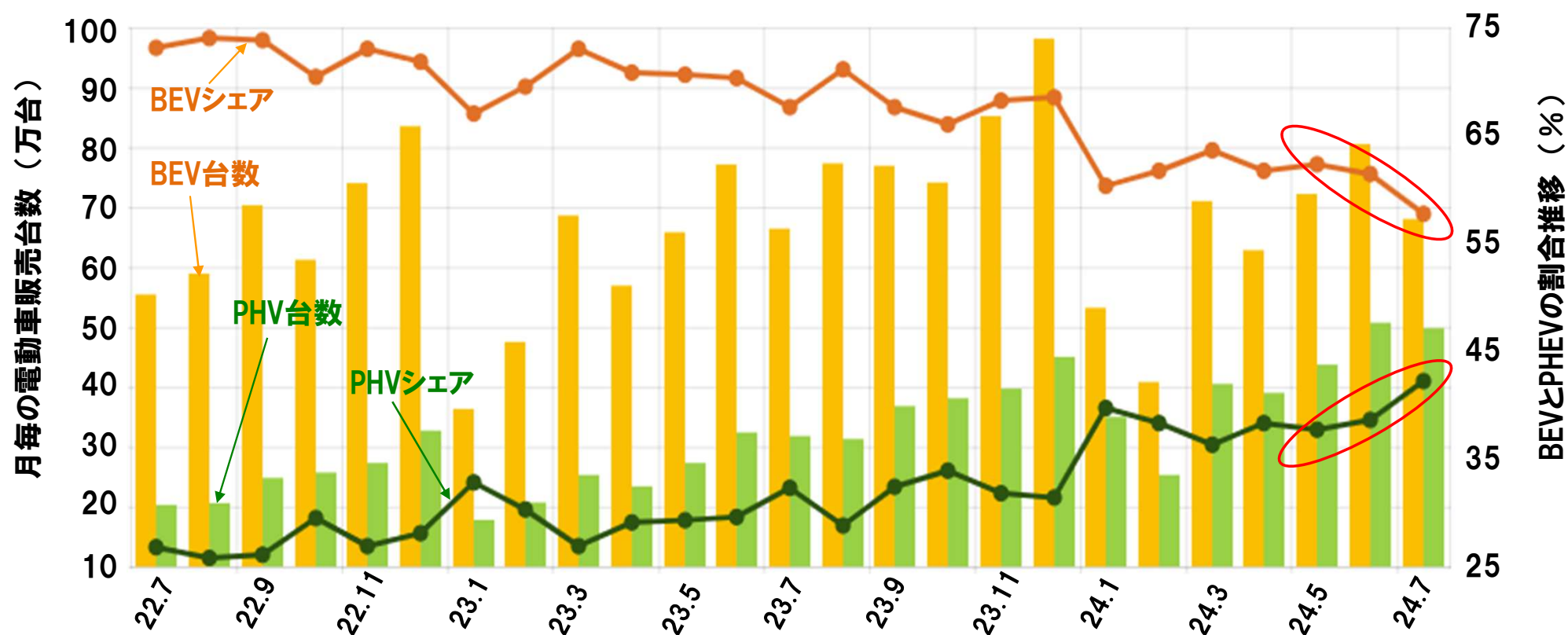
世界(主要12カ国+北欧3カ国)のBEVとPHEVの販売台数とシェア推移

14

乗用車(除く商用車)

https://www.marklines.com/ja/report/statistics_evsales_202407

主要12カ国: 中国、米国、日本、インド、ドイツ、フランス、ブラジル、英国、韓国、カナダ、イタリア、タイ
北欧3カ国: ノルウェー、スウェーデン、フィンランド



23年後半からBEV割合が減少し、PHEV割合が増加

30年世界各地別の電動車(BEV、PHEV、FCEV)の新車販売台数シェア予測調査

15

KPMGグローバル・オートモーティブ・エグゼクティブ・サーベイ2023

KPMG Global automotive Executive Survey2023
KPMGジャパン自動車セクター 轟木様資料より借用

アンケート対象: 自動車業界のエグゼクティブ 30カ国914人(27人/日本)

2021年調査

2022年調査

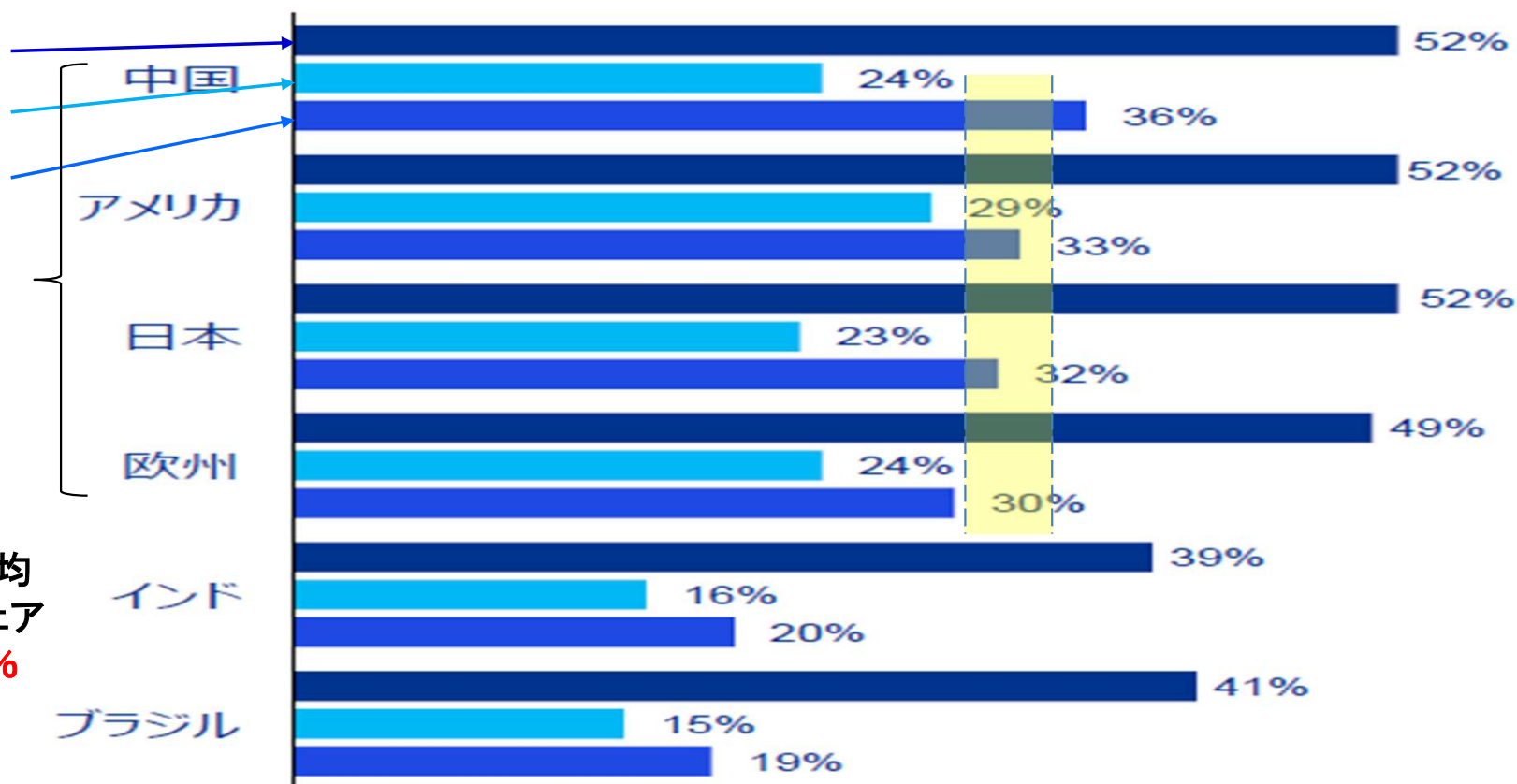
2023年調査



2030年予測

32~35%

2023年世界平均
PHEV+BEVシェア
乗用車 18.0%



世界のエネルギー/消費動向からの自動車パワートレインMIX予測

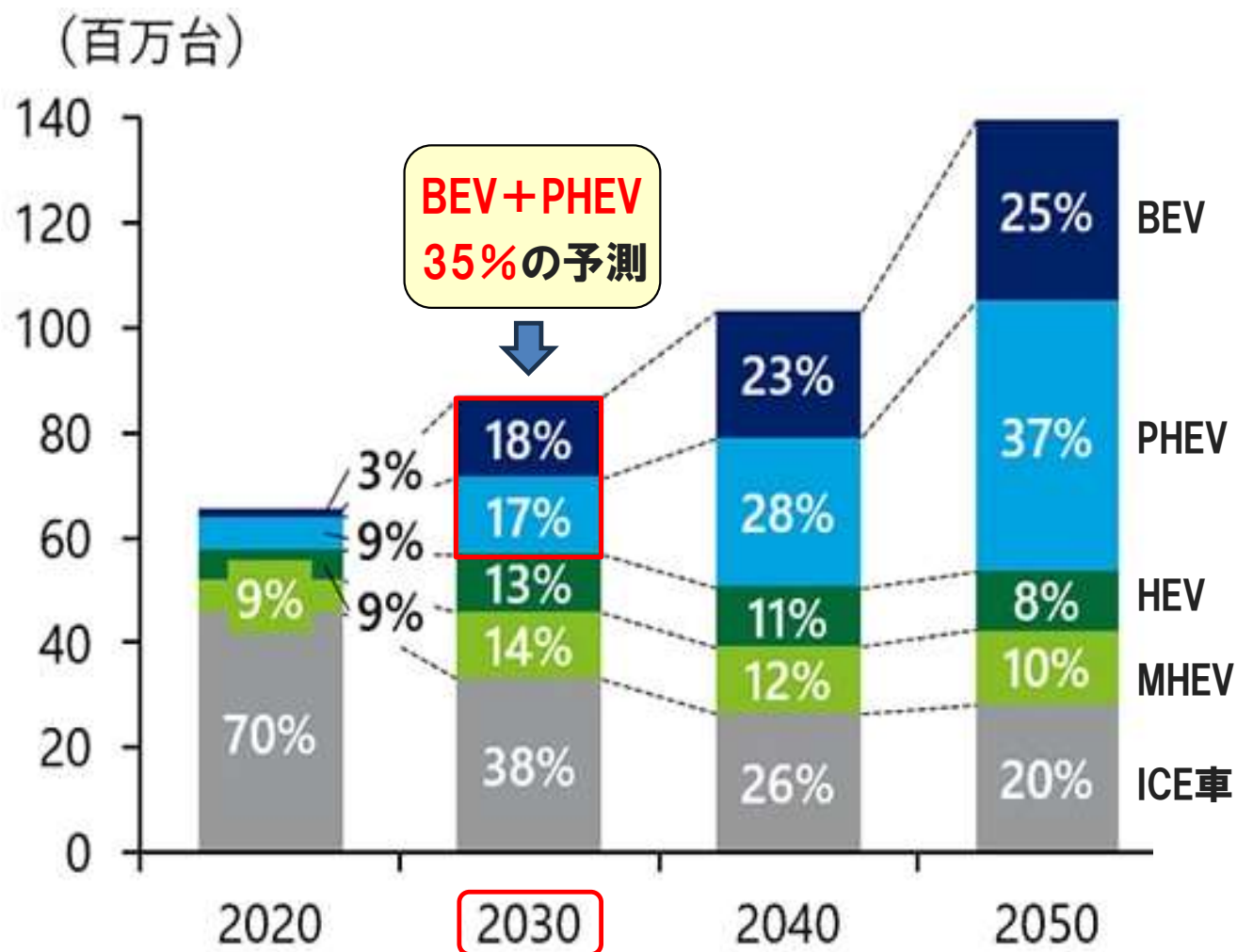
16

<https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/operations/solutions/scm/cbo-powertrain.html>

パワートレインMIX予測ツールによる
デロイト トーマツコンサルティング試算

前提:

- ・排出規制(ZEV、CAFE)値を達成する
パワートレイン構成
- ・OEMが掲げるBEVの販売台数の
目標が達成されるパワートレイン構成



欧州における電動車への補助金動向

17

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/12/82edb7cd2893c85c.html>

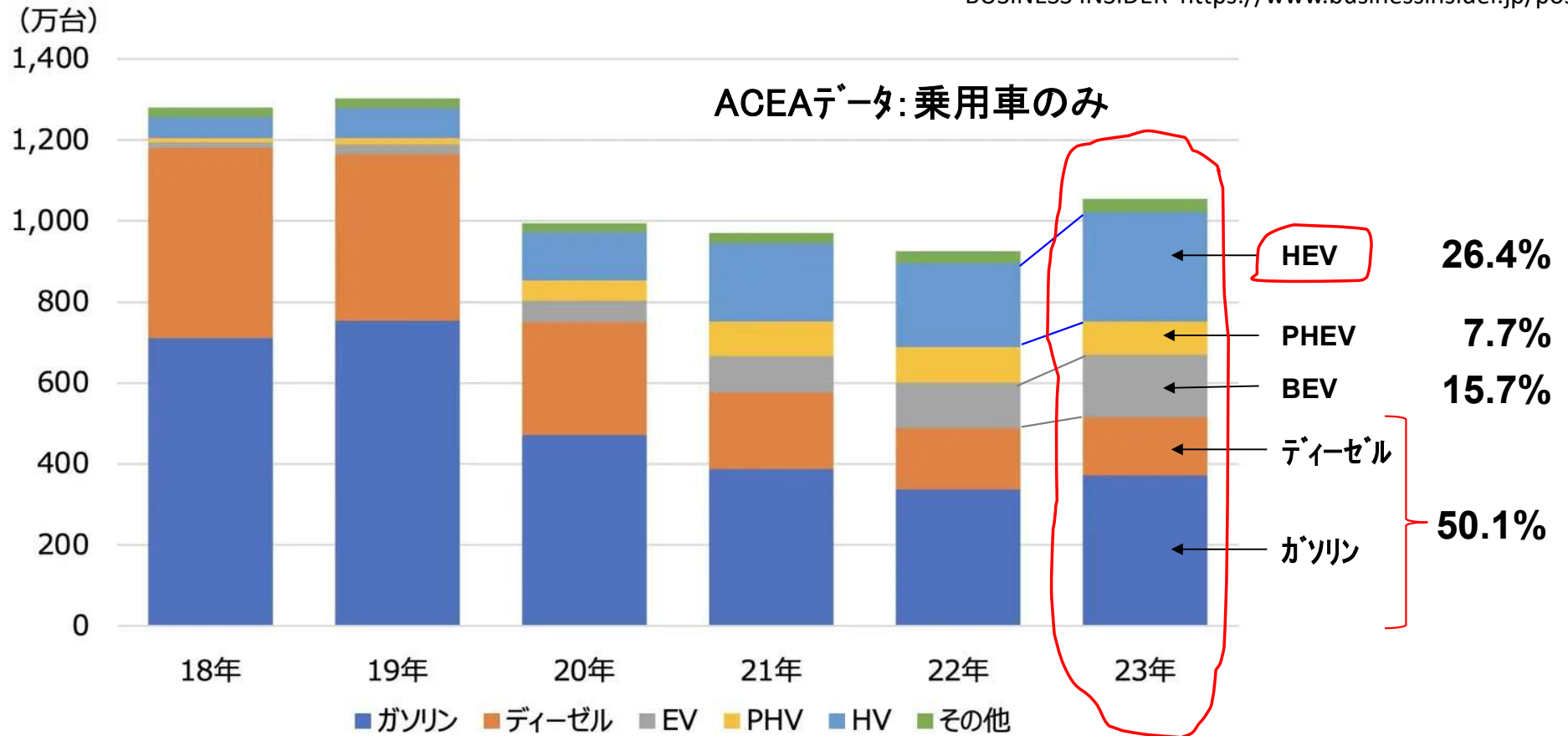
国	廃止時期	車両クラス	補 助 金	
			PHEV	BEV/FCEV
ドイツ	22年12月	車体価格€4万以下	€6750 (107万円) 廃止	€6000 ⇒ €4500 (71万円)
		車体価格€4～6.5万	€5625 (89万円) 廃止	€5000 ⇒ €3000 (47万円)
	23年 9月	全車両クラス	—	補助対象を個人に限定
	24年12月	全車両クラス	—	全補助制度廃止
イギリス	22年 6月	車体価格€～3.5万	£ 1500 (28万円) 廃止	
スウェーデン	22年11月	～車体価格 700000SEK (930万円)	20000SEK (27万円) 廃止	50000SEK (66万円) 廃止
オランダ	25年まで	車体価格€～4.5万	€4000 (63万円) から段階的に減額	
フランス	23年現在	車体価格€～4.7万	€5000 (80万円) 継続	
日本	期限未定	車両クラス別 (詳細割愛)	上限55万円	上限85万円 (東京：60万円)

!!

突然1年前倒しに！
23年12月17日終了

EU27カ国の乗用車車種別新車販売台数の推移

BUSINESS INSIDER <https://www.businessinsider.jp/post-282119>



・23年、欧州でエンジン車50%堅持。HEV増加、そのメインはマイルドHEV

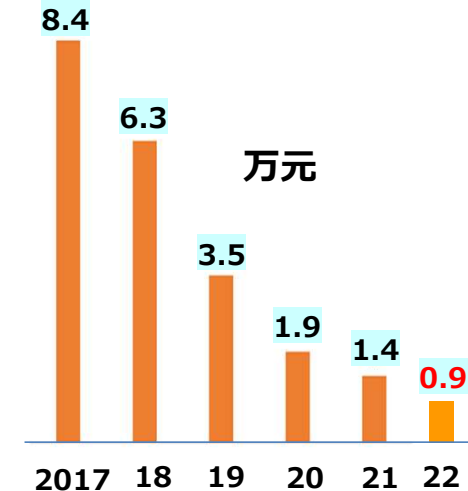
中国におけるNEVへの補助金動向

<https://blog.evsmart.net/ev-news/china-will-end-nev-subsidy-in-2022/>

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/04/bfb6036ae24f368f.html>

政府NEVへの補助金、2012年からスタート2022年末で廃止

		廃止時期	対象車両クラス	補助金	
				PHEV	BEV/FCEV
補助金	政府	22年版の制度 22年12月	BEV：航続距離300～400km	—	9100元（17万円） 廃止
			BEV：航続距離400km～	—	12600元（23万円） 廃止
			PHEV：航続距離WLTC43km～ NDEC50km～	4800元（9万円） 廃止	—
	上海市	期限未定 輸入車非対象	BEV政府と同じ	—	政府補助金の50%
			エンジン排気量1.6L以下 & 航続距離51km～	政府補助金の30%	—
	広州市	24年 1月 2.0L以下のHEVも対象	車体価格10～15万元	10000元（20万円） 廃止	—
			車体価格15～20万元	8000元（16万円） 廃止	—
			車体価格20万元～	6000元（12万円） 廃止	—
	政府延長	24～25年	車体価格別	上限30000元（61万円）減税	—
		26～27年	車体価格別	上限15000元（30万円）減税	—



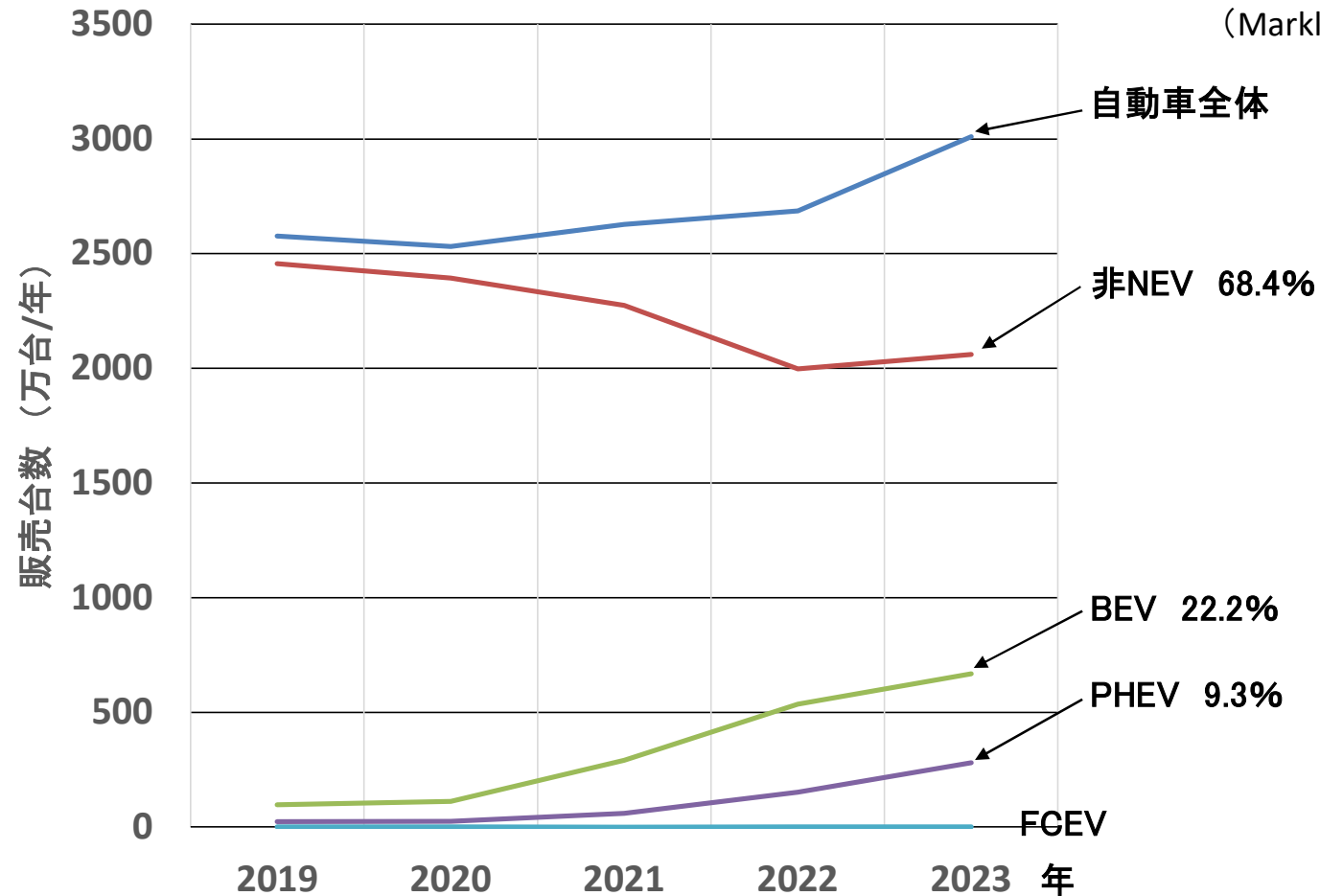
1台あたりの
補助金推移

取得税

中国:車種別自動車新車販売台数の推移

https://www.marklines.com/ja/statistics/flash_sales/automotive-sales-in-china-by-month

(Marklinesデータ、講演者作成)

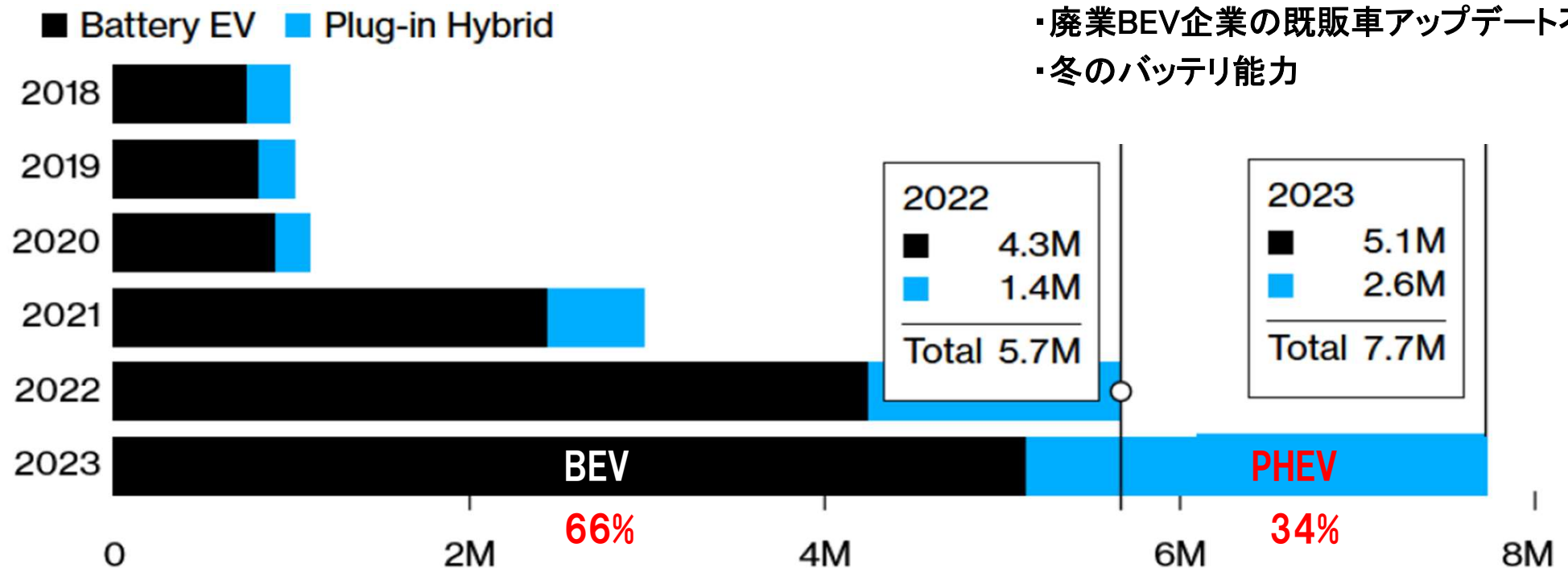


22年12月の電動車への補助金廃止の影響は、BEVで大、BEVシェア鈍化傾向も、PHEVシェアも堅調増加

18～23年：中国でのBEV、PHEV販売台数推移

中国での主なBEV問題

- ・バッテリー寿命による交換代が高額
- ・リセールバリューの極端な低さ
- ・廃業BEV企業の既販車アップデート不可
- ・冬のバッテリー能力



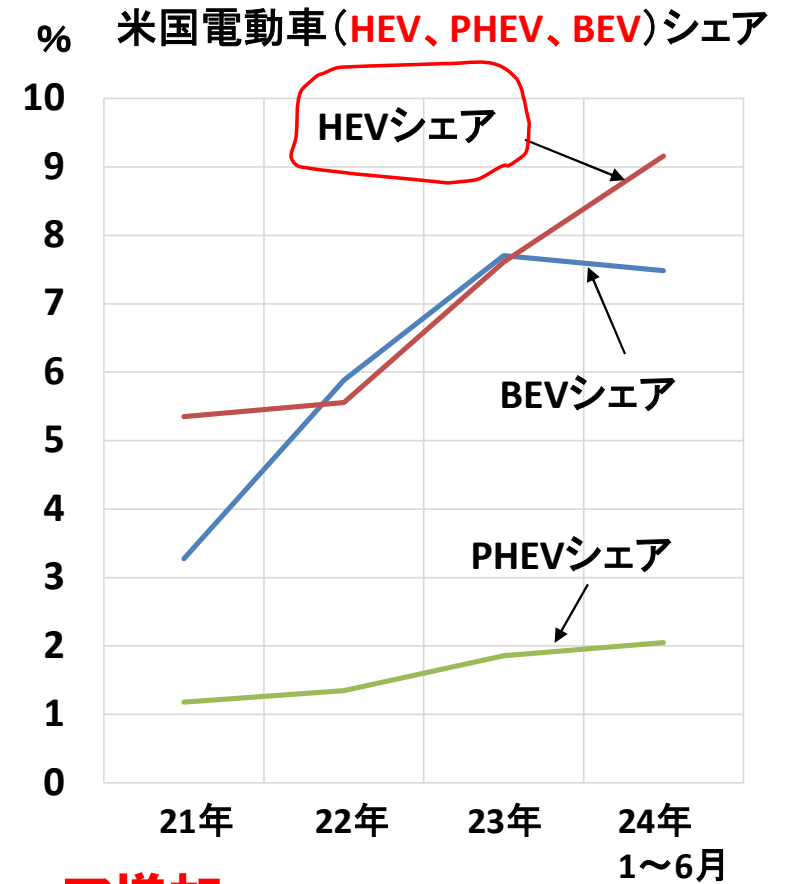
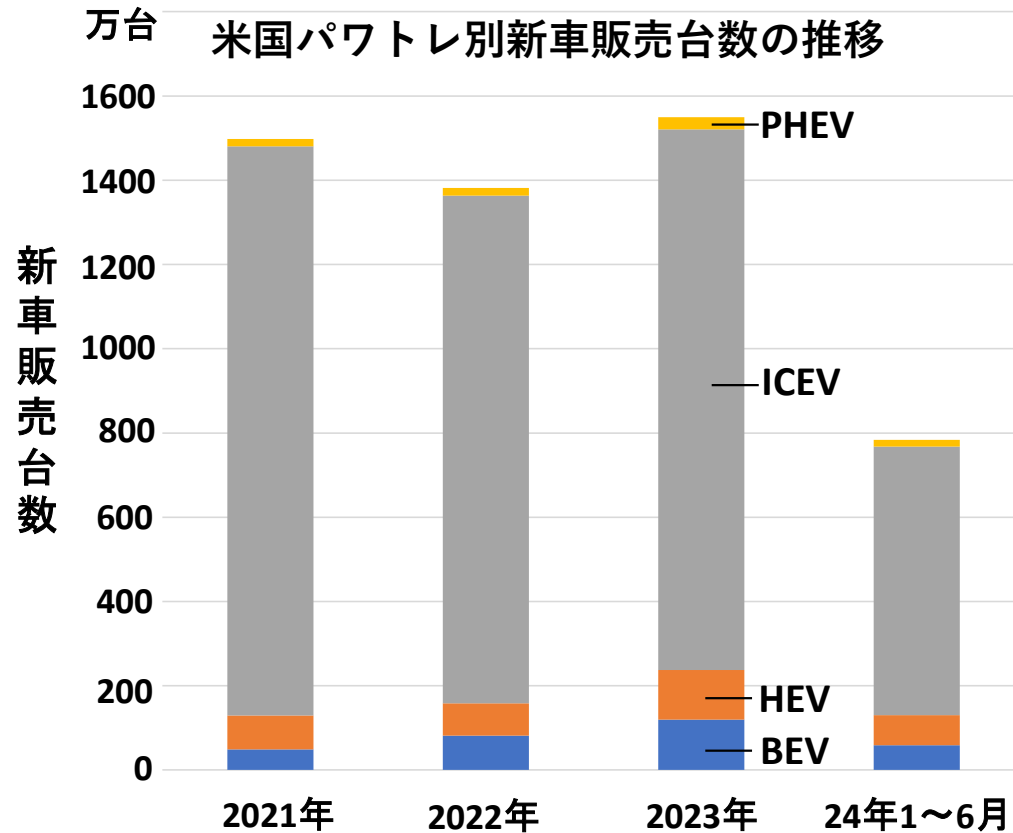
Source: China Passenger Car Association

23年、中国でPHEV急増

米国新車販売パワトレ別シェア比率の推移

出典：マークラインズデータを処理して古野がグラフ化

https://www.marklines.com/ja/vehicle_sales/month?nationCode=USA&fromYear=2024



米国で24年前半、BEVシェア低下、HEVシェア増加

23年:米国BEV市場の変貌 最新情報

23

産経新聞 2024/1/22

米専門誌「コンシューマー・リポート」 BEV市場33万台のデータ分析公表

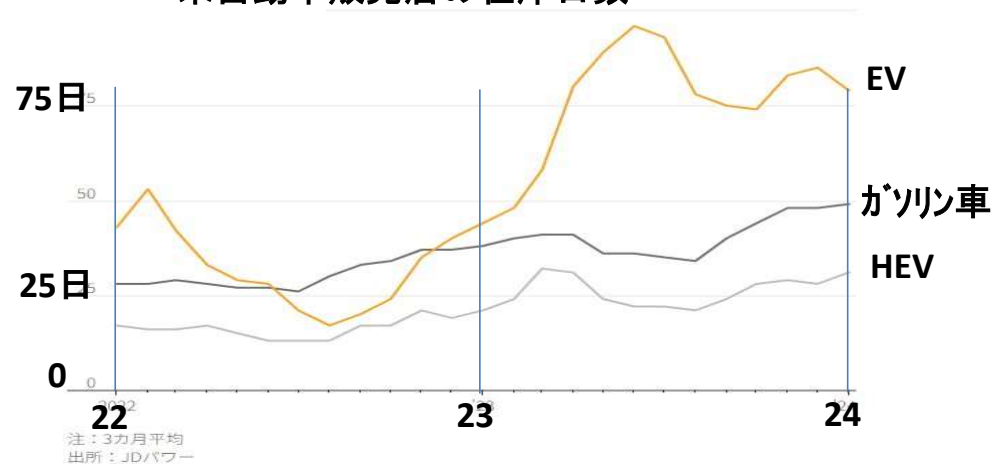
- ・ICE車よりBEVは、問題が79%多い、まだ発展途上である。
- ・HEVは26%少なく、同誌はトヨタ自動車や現代自動車を挙げて、「信頼性の高いメーカーが造っている」と指摘。

Diamond Online 2024/2/22

EV革命頓挫、6カ月で何が起ったのか

- ・23年夏、ディーラーがBEVの在庫急増に懸念。Ford、GM、VWなどは、BEVへの猛烈な投資から、米市場で延期や縮小へと転じた。ディーラーは、今ではBEVの入荷を拒んでいる。
- ・Hart: 1/3約2万台のBEVを売却。ガソリン車に変更へ。

米自動車販売店の在庫日数



3. 世界の自動車メーカーの戦略最新版

OEMのBEVへの投資、投入計画に変化が.....

OEMのBEV一辺倒の戦略の撤回が相次ぐ.....

トヨタ：マルチパスウェイ戦略

25

https://mbd-automobile.com/toyota_ev/

23.4.7 新体制方針説明会：佐藤CEO、中嶋EVP、宮崎EVP

https://jidouten-lab.com/u_toyota-autonomous-40000#Woven_City

23.6.8 トヨタテクニカル・ワークショップ2023：中嶋EVP、加藤武郎P

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210513/k10013027271000.html>

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/39013179.html>

<https://finance.yahoo.co.jp/news/detail/47ff027f08970821ba1daa09ff74d8e7ed0cc9d2>

モビリティカンパニーへの変革：ハードとソフト(情報/サービス)融合 → CNと移動価値の拡張の両立
マルチパスウェイ戦略：HEV、PHEV、BEV、FCEV、環境エンジン車(H2、CN燃料)の全方位戦略

環境エンジン車：e-fuel、バイオ燃料、水素を用いたエンジン車も選択肢

・2023年：BEV事業専任組織「BEVファクトリー」 23.5.15設立

水素事業専任組織「水素ファクトリー」 23.7.1設立、1350人体制

✓ ・～2026年：bZシリーズ改良⇒ 150万台/年 ⇒ 100万台へ下方修正

✓ ・2026年：・bZシリーズ見直し、BEV専用プラットフォーム投入

・パフォーマンス版 三元系Liイオン電池：航続距離1000km/20分

⇒ 27～28年：バイポーラLiイオン電池、全固体電池実用化チャレンジ

・22～30年：BEVとバッテリーに4兆円、HEV、PHEV、FCEVに4兆円投資

・2030年：BEV350万台/年販売。バッテリー生産能力を280GWhに。



BEVファクトリー 加藤武郎P

レクサス「LF-ZC」ベースの
次世代BEVを26年導入予定



ホンダ： 脱エンジン戦略踏襲

三部社長就任会見 (2021.4.23)

2040年までに全ての四輪車をBEVとFCEV100%、脱エンジン戦略

共同記者会見 (2024.3.15)

ホンダ・日産、BEVや自動運転で包括協業に向けた覚書締結

IBMとの次世代半導体、ソフトウェア共同研究覚書締結 (2024.5.15)

✓ SDV(含む自動運転)実現による空間価値の追求

ホンダビジネスアップデート会見 (2024.5.16)

✓ BEV減速感の中、2022年宣言方針を踏襲、HEV強化PHEVは無し

✓ 2021～31年： 電動化への投資に総額5兆円⇒10兆円を投入

23年： 米国にLGエネ合併の電池工場建設、GSユアサと自前生産も(160GWh)

✓ 24年： GMとの共同開発BEV発売 ⇒ GM協業は最初で最後

24年： 全固体電池(Li金属電池)の実証ライン建設に430億円投資

30年： BEV200万台以上/年の生産計画、営業利益率7%

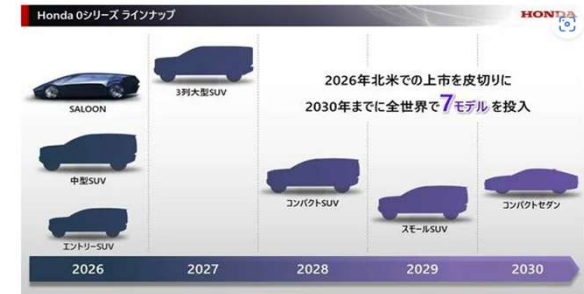
35年： BEV&FCEV80% (BEV400万台、エンジン搭載車100万台)

<https://www.honda.co.jp/stories/029/> 26
<https://toyokeizai.net/articles/-/425848>

<https://www.msn.com/ja-jp/news/money/>
<https://toyokeizai.net/articles/-/766569?page=3>



ホンダ0(ゼロ)シリーズ: SALOON(2024CES)



Honda 0シリーズラインナップ



10年間(21～31)で10兆円投資計画

日産：差別化戦略

27

2021.11.29 長期経営戦略「[Nissan Ambition 2030](#)」

2024. 3.25 中期経営戦略「[The Arc](#)」

PHEV、FCEV：戦略外

<https://www.shopowner-support.net/glossary/differentiation/nissan-differentiationst/>

<https://mainichi.jp/articles/20210817/k00/00m/020/239000c>

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01574/022400007/>

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00050/00130>

<https://global.nissannews.com/ja-JP/releases/240325-02-j>

独自電動化戦略 BEVとHEV（e-POWER）の2本柱

- ✓ * 最終的に選ぶのは顧客。ICE車、HEV、BEVのバランスを取りながら事業を伸ばす
BEVの市場鈍化は理解しているが、中期戦略The Arcは変えない（内田社長）
- ✓ * The Arc（2024-26）：26年に23年比100万台増、利益率6%以上、16車種の電動車含む30車種の新型車投入、提携拡大

・e-POWER用発電エンジンの熱効率、STARCで50%に目処

（Strong Tumble and Appropriately stretched Robust ignition Channel）

23年日本BEV：9.1万台=2.88%

24年度 売上約3兆円
第1四半期：営業利益10億円！

・2022～27年：電動車に2兆円投資

・2022年6月：軽BEV「サクラ」発売 バカ売れ（国内初）

販売台数 日産サクラ
37100台/23年

姉妹車 三菱eKクロスEV
7000台/23年

✓ ・2028年：Li金属硫化物全固体電池搭載BEV投入 24年パイロットライン完成

・2030年：電池生産量130GWh、e-POWER＝BEV 電動車比率55%

・2022年：ルノーGのBEV＆ソフト会社「アンペア」に出資



The Arc発表の内田誠社長兼CEO

スズキ： インドハブ事業戦略

28

<https://www.nikkei.com/nkd/theme/812/news/?DisplayType=1&ng=DGKKZO6762666016012023FFJ000>

23年度(4~12月)売上高: **3.8兆円/全年比30%増** (297万台/22年、307万台/23年)

https://www.marklines.com/ja/report_all/rep2418_202301

インド事業を拠点に、先端技術開発体制も構築し世界へ
グローバルサウス**12カ国でトップシェア**、マルチ・スズキ・インディア社好調

元祖マルチパスウェイ戦略

23年インド: 四輪車508万台/7%増、乗用車**410万台**/8%増

- ・23年: インド乗用車市場では**174万台/42.4%と死守**も、SUV市場で苦戦
23年に「Fronx、Jimny」SUV2車種投入、SUVシェアUPも
- ・22年: **CN(特にバイオ)燃料**の開発など先端技術への取り組みを強化
- ・23年: 初の**BEV**モデル コンパクトSUV「eVX」、Auto Expo 2023で公開⇒**24年**
- ✓・25年: 牛糞からの**バイオメタン精製プラント**4カ所稼働、**CNG車**に活用
- ・25年: インドで、BEV生産開始。26年からは**二次電池(LFP)**も生産開始
電池投資: **5000億円**規模
- ✓・30年: **インド事業強化**、生産能力を240万⇒300万⇒**400万台**に拡大



23年インド投入のSUV



鈴木社長とSUV-BEV「eVX」
電池60kWh: 550km(インドモード)

VW: BEV1本柱 ⇒ BEV経営見直し戦略

29

2022年10月5日

カーボンニュートラル戦略 「Way to ZERO」

<https://sp.volkswagen.co.jp/way-to-zero/way-to-zero-the-overall-strategy/>
<https://www.gaisha-oh.com/soken/vw-new-auto-2030/>

2030年: CO2排出量平均 -40%/台(18年比)

主な対策: ・BEVのCO2排出量の約半分となるSCと生産の脱炭素化
・バッテリーリサイクル
SC: Supply Chain

VW-Gの23年新車販売台数: 924万台
BEV販売台数: 57万/22年 ⇒ 77万台/8.3%

2023年6月21日

2030年に向けた新事業戦略

利益率: 22年8.1% ⇒ 30年11%

電動化とデジタル化

+

量から価値(利益率)への転換

✓ ・合計240GWh級の電池工場「ギガファクトリー」を6ヶ所建設 ⇒ 一部延期へ
BEVの台数換算 = 約480万台相当の電池生産量
23.11発表

✓ ・23年: BEV生産体制、減産へ見直し。従業員整理へ 23.9発表

・25年: BEVへ9.5兆円の投資、BEV化55%/30年 ⇒ 50%/30年
PHEV用エンジン開発も継続

✓ ・35年: 欧州市場、e-fuel用ICE車も検討 (エンジン車の終わりを決めるのは市場だ)

革新に向けて、投資は人



ブルーメ新CEO (22.9就任)

PorscheのCEO兼務

Renault: 現実路線再生経営戦略

30

電動化戦略: 「Renault Eways ELECTROPOP」 2021年6月30日発表

30年にRenault ブランドの新車販売はBEV100%に

新車販売台数: 224万台/23年 BEV販売台数: 24万台/23年

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM115GV0R10C23A7000000/>

Renault, 43rd int. Vienna Motor Symposium, 2022-1

FOURIN 世界自動車技術調査月報, 2022

<https://www.webcg.net/articles/-/44761>

重要ポイント: Usage (顧客メリット)、CO2 footprint (LCA-CO2)、Affordability (価格の手頃さ)

電動車に 約3兆円/5年投資予定だが、欧州含め世界でエンジンは死なない

2030 年でも大半の車がエンジンを搭載 ⇒ BEV だけでなく、エンジンの改良も継続

✓ 2023年: BEV子会社「Ampere」設立 (23.11)

✓ 2023年: エンジン/HEV子会社「ホース」設立/Geely HDと折半 (23.7)

GeelyグループのAurobay社 (Volvoエンジン) を統合

エンジン生産能力500万台、従業員1.9万人、サウジアラムコも資本参加

・水素、e-fuel 用エンジン車の開発にも注力

・2020 年代終わり: 全固体電池を導入

Cradle to Grave = LCA-CO2

(生産から廃棄/リサイクルまで)のCO2 を重視



Eways戦略を象徴する2台のプロトタイプ
左: 5 (サンク)、右: メガーヌE-Techエレクトリック

Mercedes-Benz: BEV1本柱 ⇒ 撤回3本柱戦略

31

電動化戦略: 中期経営計画「Ambition 2039」(21.7.22)

2030年までに新車販売をBEV100% ⇒ 撤回! (24.2)

<https://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/2107/27/news056.html>

<https://toyokeizai.net/articles/-/445812>

<https://carislife.hatenablog.com/entry/2020/08/24/190000>

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/08950/>

Ambition 2039: 2039年サプライチェーン全体でCNを達成

* 新車販売台数: 249万台/23年 (1.4%増/22年) 電動車約2割: 当面維持レベル

BEV: 17%減/24年上半期、25%減/24年4~6月 比率9.2%

PHEV: 27%増/24年1~6月



2023年: EQE SUV(電池90kWh) 日本上陸 長期的に日本市場にBEV投入

✓ JMS2023: 当面、BEV/PHEV/MHEVの3本柱の事業計画

ベンツAMG: F1技術PHEV「C63SE」日本発売 (電池6.1kWh)

戦略見直し: 30年までにxEV50%
新エンジンも開発中

✓ 2024年米国戦略: ICE車とHEVの供給を強化、秋までにはPHEVのラインアップを拡大

2022~26年: 電動化、自動運転、デジタル化に9.5兆円(€600億)投資計画

電池会社と提携(生産能力: 8工場=200GWh/年以上)

25年頃までに液系電池をCoフリーのLFPへ移行



23.8日本投入のBEV “EQE SUV”

BMW: 2本柱 ⇒ 全方位成長戦略

32

PHEVとBEVの2本柱 ⇒ 全方位電動化成長戦略

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/09/7893e943b6fa2493.html>

<https://www.bmw.co.jp/ja/press/2024/20240109.html>

<https://www.msn.com/ja-jp/autos/news/bmw>

<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00109/110100253/>

<https://kuruma-news.jp/post/817668>

✓ 22.01発表: BMW i Vision Circular: サークュラーエコノミー/デザインが最優先

256万台/23年(6.5%増) { BEV: 38万台/23年(73%増)
PHEV: 74万台/23年

✓ 24.09発表: BMW、トヨタとの全面提携発表「FCEV、水素インフラ連携強化」
BMW、28年にトヨタ次世代FCシステム搭載FCEV量産へ

- 2022年: CATL、EVEエナジーと数百億€規模の電池生産契約締結(4工場: 80GWh)
- 2025年: 全固体電池搭載の試作車公開予定
- 2030年: グローバル販売台数の50%をBEVに。
- 2030年: サプライチェーン全体でCO2を1/3に。

23.11.6日経ビジネスインタビューより

✓

BEVの販売は急激に増えているが、PHEV、FCEV、
HEVなども含めて全方位で成長させたい。
エンジン開発もやめない。水素はトヨタと連携強化。



両社、新たな段階へ (BMW本社)



BMW CEO: オリバー・ツィプセ氏

GM: BEV強化戦略 ⇒ BEV延期戦略

33

<https://www.wowkorea.jp/news/korea/2023/0304/10385564.html>

<https://response.jp/article/2021/04/20/345134.html>

35年までに全乗用車をゼロエミッション車(BEV、FCEV)に ⇒ 拡大は困難な道のり

・～2025年頃: グローバルに30車種のBEVを投入 ⇒ 見直しへ

✓ 2025年: 米国新車販売のBEV30車種40%計画(100万台)も20～30万台か
23年: 米国販売258万台中、BEV7.5万台のみ
新型BEVピックアップトラック生産用工場改修計画延期

・2021～25年: 電動車と自動運転車に約4.5兆円を投資

- ・新世代パウチ型バッテリー「アルティウム:Ultium」コスト6割減目標
- ・バッテリー内製: 2工場建設中、2工場計画中(145GWh)

✓ 2024年: ホンダとの協業BEV「プロローグ」はエピローグに。BEV協業決裂
⇒ BEVなど現代自との提携検討へ (24.9.12)

・2030年: EV販売台数300万台以上: 見通し困難

23年売上高: 約25.6兆円/9.6%増
経営の柱: V8エンジンを積んだ
大型ピックアップトラックやSUV

最終的には顧客に従う



世界販売台数
630万台/21年
594万台/22年
599万台/23年

会長兼CEO メアリー・バーラ氏

Ford: BEV強化戦略 ⇒ 全方位へ方向転換戦略

34

2021.3

Ford+戦略: 30年までにBEV50%、PHEV50%
投資3兆円
26年までにBEV200万台生産/年

<https://wired.jp/article/ford-steps-back-from-evs-and-says-hybrids-are-the-future/>

<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2024-08-21/SIKIG2T0G1KW00>

<https://www.autocar.jp/post/1056962>

2024.8



2030年のEV移行は野心的すぎた(ー;))

✓ **BEV事業赤字**で戦略見直し

BEV、HEV、ICEV(ガソリン車、ディーゼル車)への**方向転換戦略**へ
電池調達計画も見直し (安価な中国製に対抗)

✓ ・24年8月、3列シートSUVのBEV投入計画を中止
2700億円の損失計上。次世代ピックアップトラックBEVも延期

・BEV部門: 約7700億円の損失計上を見込み

学んだことは、**顧客が選択肢**を求めているということ。
なので、BEV、ハイブリッド車、ガソリン車、ディーゼル車などの**全ラインナップ**を揃えた選択肢を提供していく。

2024.8.21

ジョン・ローラーCFO



欧州限定BEV 新型カプリ
VW ID.4と同じプラットフォーム使用



クーガ生産のスペイン・バレンシア
工場では大幅な人員削減

Geely: 提携・買収経営戦略

35

<https://jp.techcrunch.com/2021/03/24/2021-03-23-chinese-automaker-geely-launches-luxury-ev-brand-zeekr/>

WEB CARTOP https://www.webcartop.jp/2016/05/41826/webcartop_中国自動車メーカー09/

<https://36kr.jp/285660/>

<https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/1342131.html>

中国産乗用車販売台数 **2年連続3位**

(164万台/22)

(191万台/23)

- ・**ボルボ**/ロータス買収、傘下、**メルセデス-ベンツ**、ボルボ親会社の筆頭株主
- ・GEELYは成長し続ける(169万台/23⇒目標: **Geelyグループ365万台/25**)
- ✓ **BEV事業拡大するも収益出ず、PHEVも強化。専用エンジン開発加速**
- ・**メタノールエンジン車**で複数社と提携
- ・**アリババ**と自動運転BEV開発で戦略的提携: 23/2

- ✓ **ルノーとのエンジン/HEV合併会社: ホース社に**

ボルボの内燃機関技術集約会社: **オーロベイ(Aurobay)社を統合**

(Aurobay 杭州: 1万人、9ヶ所の製造拠点、エンジン生産能力180万基)

*BEV高級ブランド「**Zeekr**」21/3 設立。21/10量産開始 (テスラ対抗)

- ・22年7万台、23年12万台、24年23万台の販売設定
- ・創業以来、**増収も赤字継続**。インテル、CATL等出資、24年NY市場上場へ
- ・Google/**Waymo**から**ロボタクシー生産受注**、Zeekrのプラットフォーム使用(23.11)



Volvo、2030年100%BEVを撤回(24.9.4)
PHEVを強化+BEV:90%、MHEV10%



プレミアムBEV「**Zeekr**」

BYD: NEV世界制覇戦略

36

BYD (比亞迪汽車): PHEVとBEV(NEV)で躍進

垂直統合事業により、NEVと二次電池で次世代の世界覇者を狙う

22年: BYD BEV: 91万台 +PHEV: 186万台
Tesla BEV: 131万台 +PHEV: 131万台

23年: BYD BEV: 158万台 +PHEV: 302万台
Tesla BEV: 181万台 +PHEV: 181万台

24年上半期: 前年比28%増161万台 (BEV73万台、PHEV88万台)、24%増益

- 二次電池販売台数世界第2位に浮上 (CATL、BYD、LGエナジ)
- 20年: トヨタとのBEV研究開発合弁会社BTET設立
スポーツクロスオーバー量産用BTETモデル、25年欧州導入

✓ 24年: BYD Dream Day: スマート化戦略発表
2.1兆円投資、Huaweiと戦略的提携

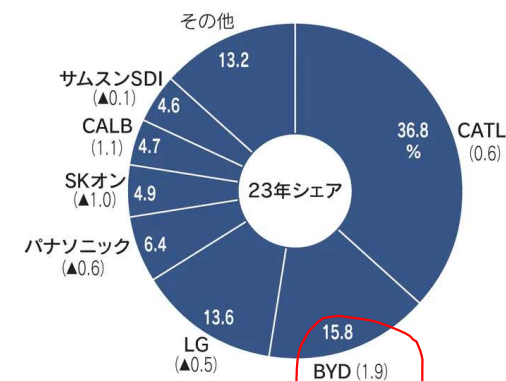
✓ PHEV開発に注力。高効率エンジン開発が重要
PHEVも強化⇒北京MSで多数のPHEV発表

- 日本市場参入: 23.1.31より販売開始、
ATTO3、Seal等25年までに100店舗



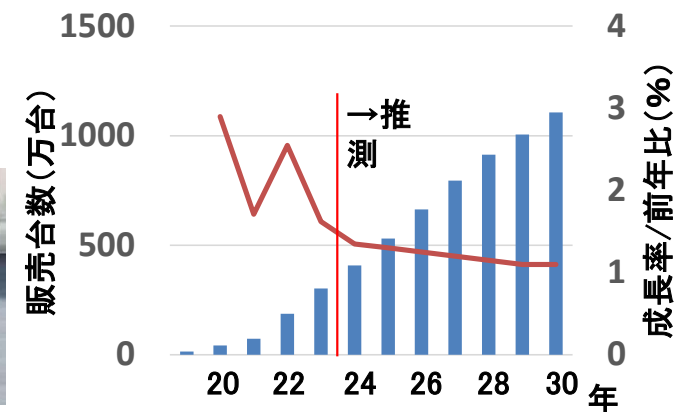
新型PHEV「秦L DM-i」(240万円～) 24.5発売

<https://lowcarb.style/2023/02/13/2022-world-ev-sales-report/>
<https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/1551842.html>
<https://www.axion.zone/evbyd/>



(注) カッコ内は22年比増減、Δはマイナス。(出所) SNEリサーチ

2023年車載電池シェア



BYDの新車販売台数予測

4. 電動車普及への課題

BEVやバッテリーに多大な投資も、多くの課題が？.....

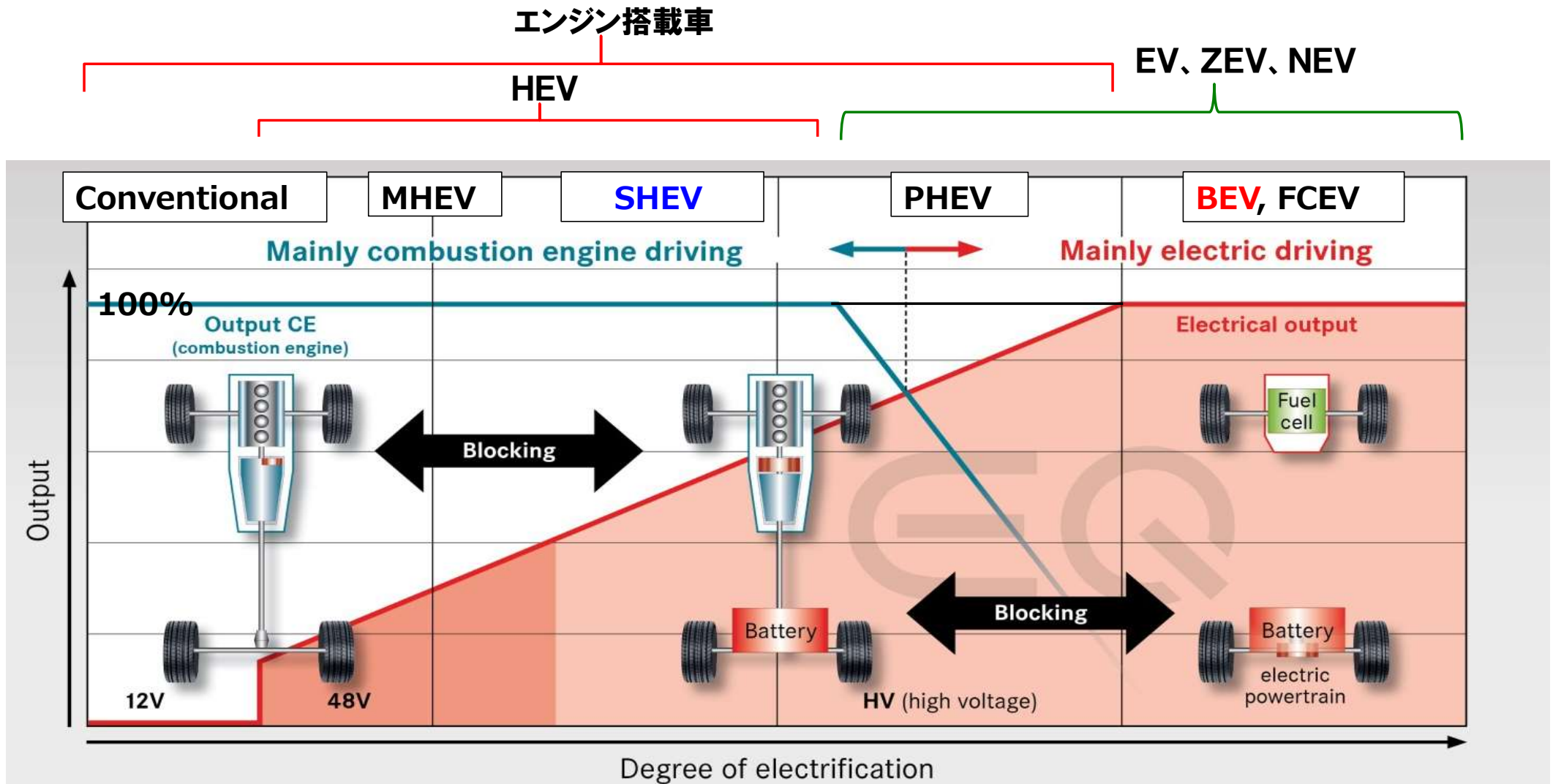
BEVは、LCA-CO₂でホントに嬉しい？.....

電動車専用エンジン:DHEの必要性和動向？.....

CN燃料の必要性和課題？.....

電動車の種類と出力割合

Internationales Wiener Motorensymposium 2017 The modular High-Tech Powertrain from Mercedes-Benz



CNに向けたBEVの課題 (世界のOEMの本音)

39

- OEM各社のBEV & バッテリー内製化への投資莫大。収益は担保できるのか？
- 世界的な桁違いのバッテリー生産量でレアメタルは足りるのか？ 廉価なバッテリーが作れるのか？
- LCA視点で、BEVが本当に生涯CO2排出量が少ないのか？
- そもそも、多くのエンドユーザーがBEVを買ってくれるのか？ (航続距離、充電ステーション、耐久性、対環境性)
- 世界中で15億台以上の既販車からの排出CO2削減はどうするのか？ ⇒ 水素、CN燃料の普及と活用

<43th Vienna Motor Symposium での論点や表明 (22.4.29)>

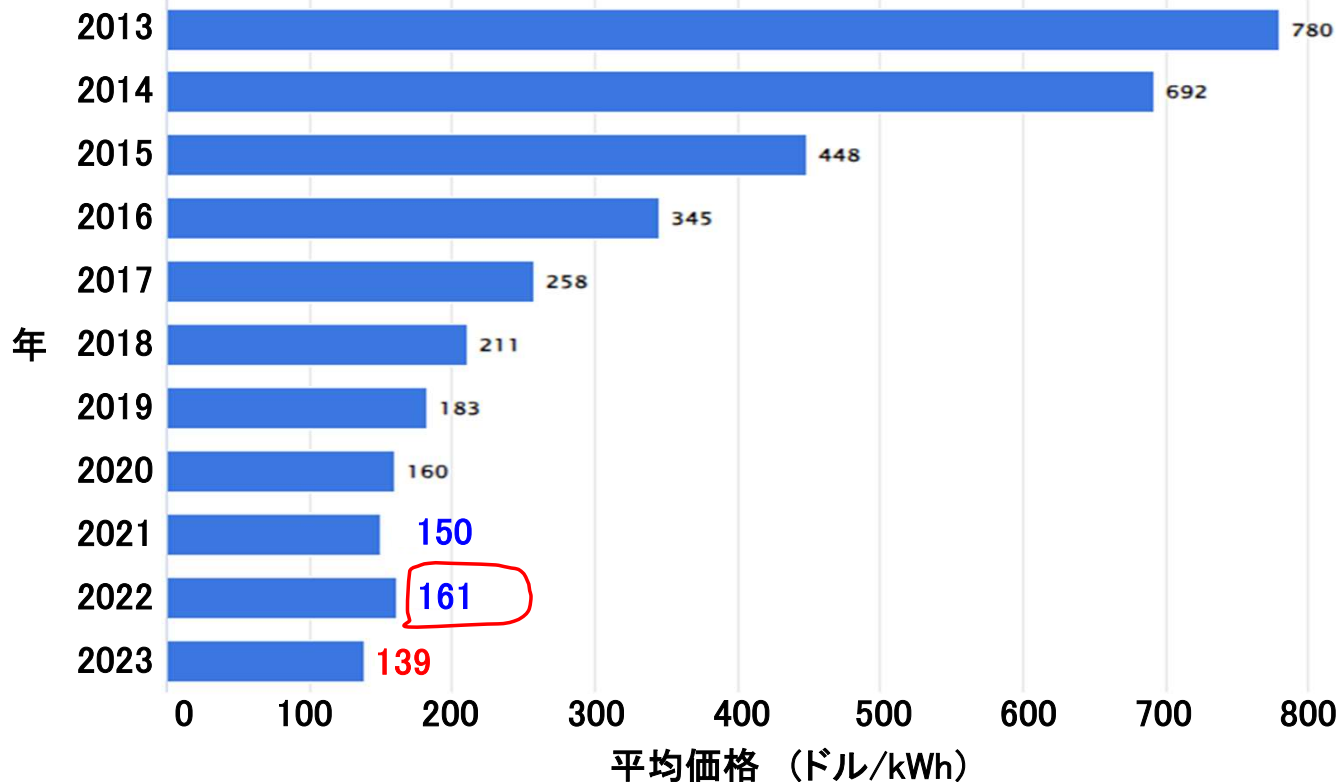
- 再エネとして電気に加えCN燃料も必須であり、欧州でも内燃機関の終焉はなく重要な役割を続ける
(Renault、Porsche、DAI Truck、Scania、Westport、AVL、FEV、TNO、Bosch等)
- Bosch CEO Dr. Hartungは、CN達成に向けて、BEVだけではなく様々な技術推進が重要と強調



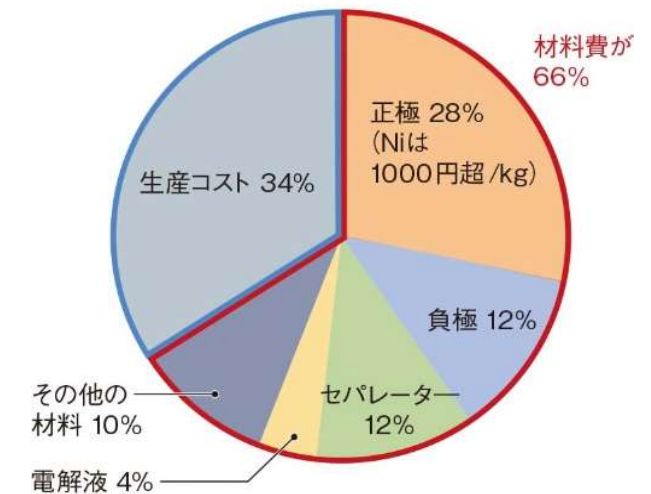
BEVだけでは、2050年に運輸部門のCNを達成することは困難

Liイオン電池価格の推移

<https://jp.statista.com/statistics/1357562/global-lithium-ion-battery-pack-costs>
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/mag/ne/18/00067/00002/>



LIB (正極: NMC811) の全製造コストの内訳



21年4月～22年4月の一年間

コバルト(Co)価格: 約1.8倍

ニッケル(Ni)価格: 約1.5倍

リチウム(Li)価格: 5.0倍超⇒1.2倍/24.4

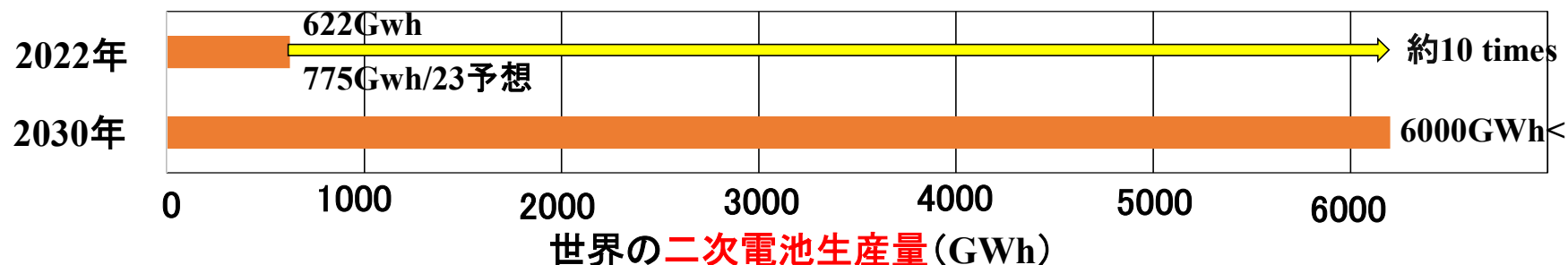
* アルゼンチン、ボリビア鉱山増産とBEV伸び鈍化で下落(230万円/トン/24.4)

この10年でLiイオン電池価格は約1/5に。ただし近年は鈍化傾向。22年は上昇。

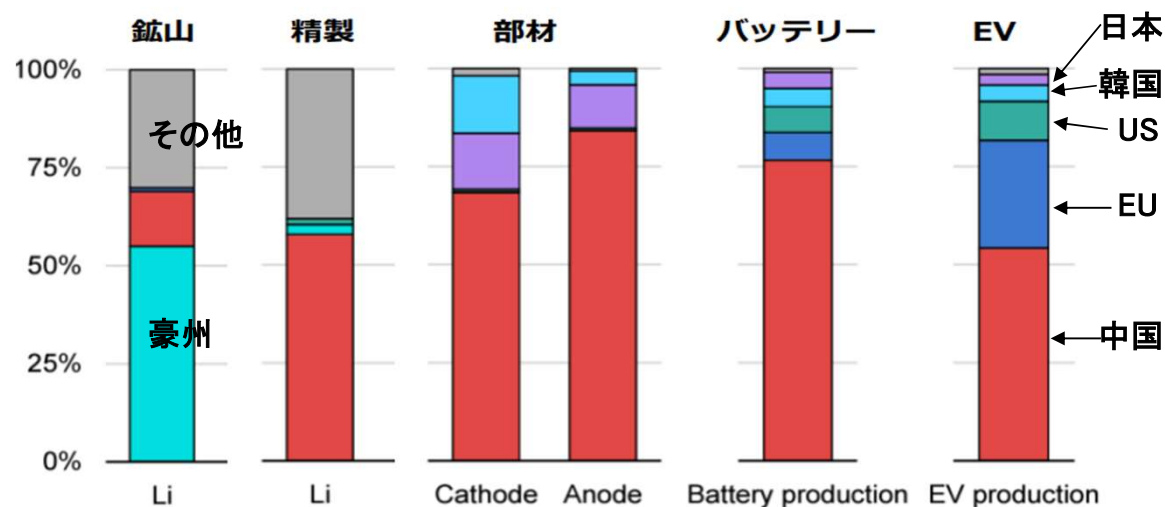
電池生産計画の爆発とレアメタル生産の中国集中

41

https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2023/04/mrseminar2023_01_01.pdf
<https://mric.jogmec.go.jp/reports/mr/20220207/165645/>



Liサプライチェーンにおける中国依存



Li、Ni、Co
需給バランス崩れ
供給不足へ

Li精製～電池生産まで
中国集中、偏在

液系Liイオン電池の技術課題

42

<https://www.nedo.go.jp/hyoukabu/articles/201901toshiba/index.html>

✓ 1. エネルギー密度:

- ・大面積化、厚膜化、低拘束圧、バイポーラ化

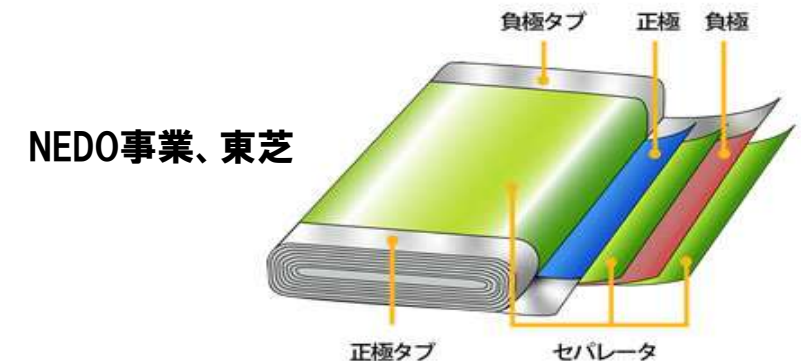
2. 耐久性/寿命:

- ・正極活物質が溶出し、容量劣化
- ・電解液が分解、ガス発生や
負極活物質上への絶縁被膜による抵抗増加
- ・正極活物質からの酸素放出

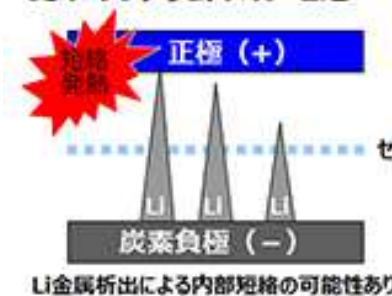
3. 安全性:

- ・過充電や外部衝撃で破損や発火の可能性
- ・負極界面でのLi析出「デンドライト」が成長し、内部短絡

4. サーキュラーエコノミー対応と低コスト化:



従来のリチウムイオン電池



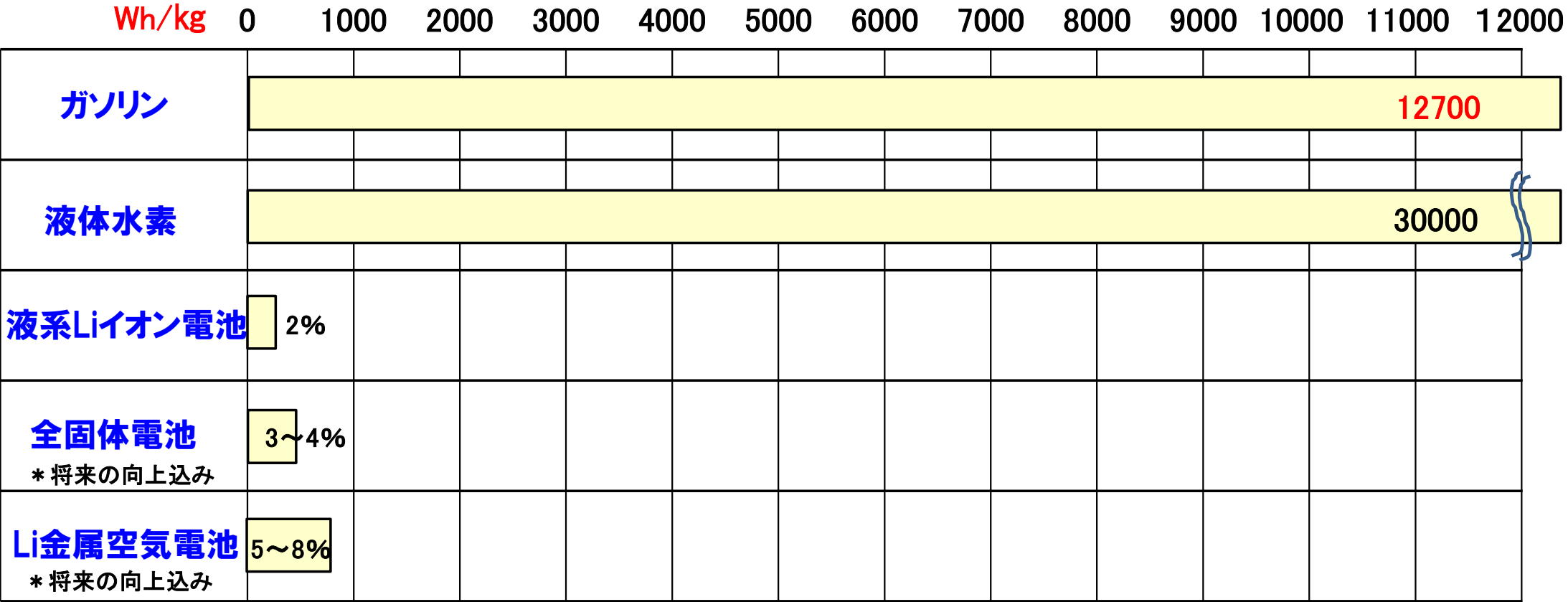
SCiB™



負極材＝チタン酸リチウムLTOのメリット:

- ・LTO自体が燃えないセラミック素材
- ・Li金属の析出が起こらず内部短絡しない

質量エネルギー密度の比較 (電池の課題)



将来の革新電池でさえ、質量エネルギー密度はガソリンの8%にすぎない

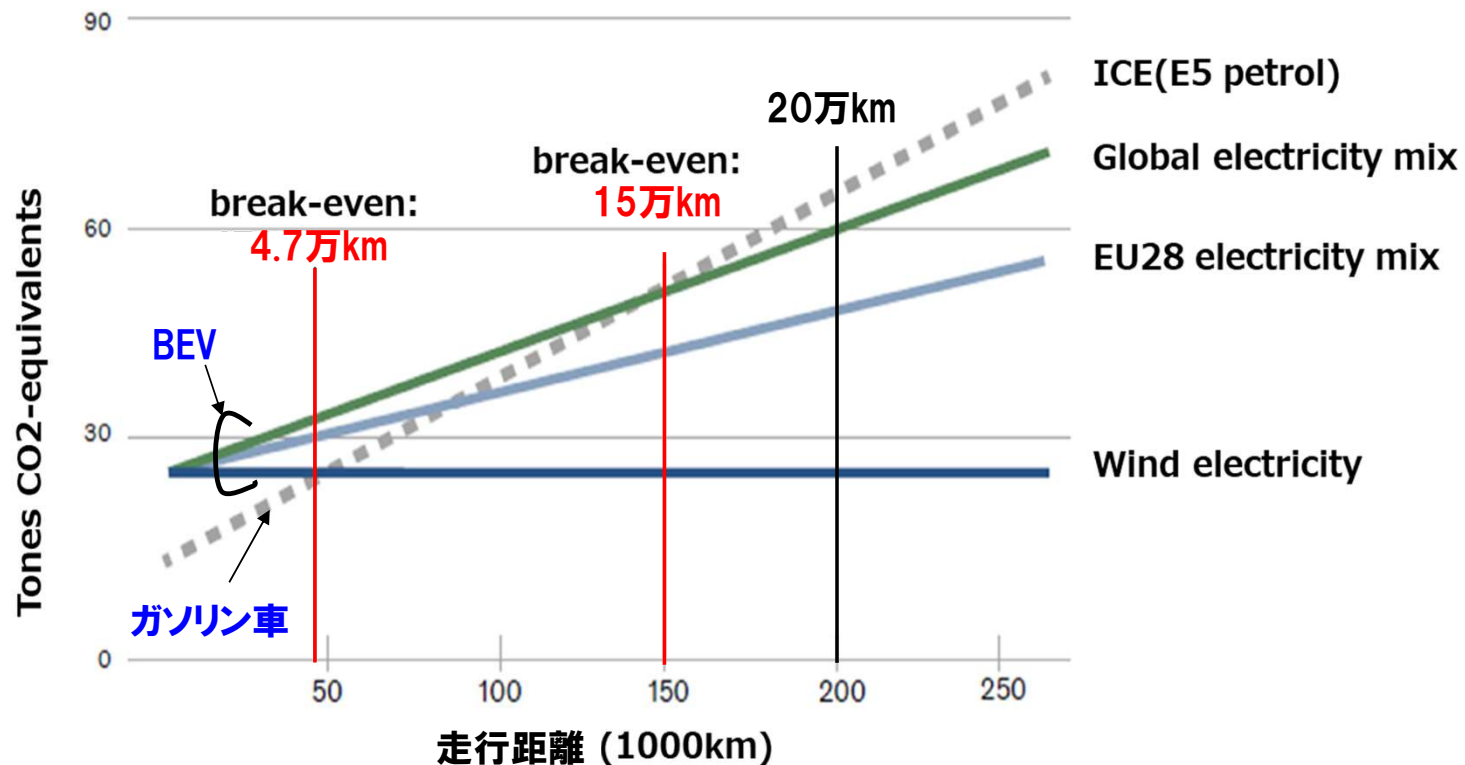
LCA視点のCO2排出量比較（Volvo試算）

44

Source : The Carbon Footprint of Volvo XC40 BEV and ICE – Presented with Transparency, 30th Aachen Colloquium Sustainable Mobility, 245(2021)

LCA:Life Cycle Assessment

走行距離に伴うCO2排出量推移



世界平均の電力ミックスでは、BEVのLCA-CO₂がICEVを下回るには15万km以上の走行距離が必要

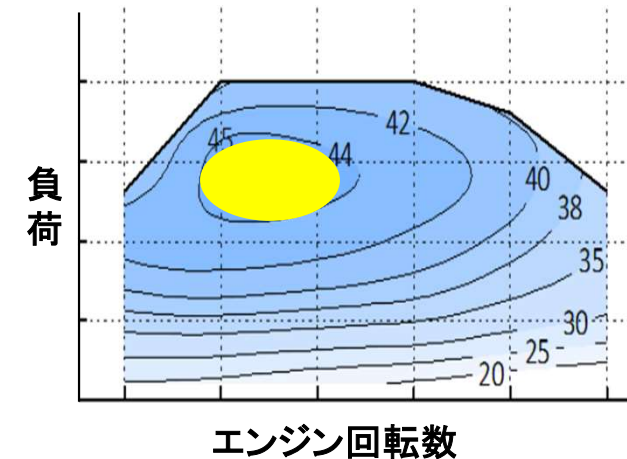
DHEコンセプトとは？

電動車用に特化し、最適化された専用エンジン（DHE: Dedicated Hybrid Engine: DHE）

1. 電動車： HEV(シリーズHEV、パラレルHEV)、PHEV、レンジエクステンダーBEV

2. DHEの嬉しさ

- ・電動車用のエンジンは、モータと組合せた駆動機として、あるいはエンジンは発電機として利用するので、オールマイティである必要がない。
- ・クルマの全運転領域に対して、エンジンの熱効率のいい領域だけに限定して、設計/制御/適合ができる。
- ・他の運転領域を気にせずに、熱効率のいい領域に特化して熱効率を追求できる。
例えば、冷間始動時の排気エミッションや全負荷のノッキング対応も楽になる。



BYD PHEV用高効率エンジン:第5世代DM-i

<https://lowcarb.style/2024/04/16/byd-teases-new-plug-in-hybrid-sedan-qin-l/>

PHEV用 DHE=第5世代DM-i

新型セダン「秦(Qin)L」、「海豹(SEAL)06」に搭載

24年5月28日に発表、発売

パワートレイン:シリーズパラレルハイブリッド方式 航続距離 2100km

- ・L4-1.5L ガソリンエンジン(EFI) 出力:74kW、燃費:34.5km/L
- ・LFP電池:ブレードバッテリー 電池容量:15.9kWh (EV走行:90km)
- ・モーター出力160kW

* エンジンの最大正味熱効率:「46.06%」

第5世代DM-iエンジン仕様

- ・排気量:1.5L(1498) 直列4気筒 NA
- ・直噴噴射 ストイキ燃焼
- ・0.375L/気筒 ミラーサイクル
- ・圧縮比:16.0
- ・Bore × Stroke:72 × 92mm S/B比:1.28
- ・高タンブル流吸気ポート:15%向上
- ・HPL-EGR:30% w/EGRクーラー
- ・高エネルギー点火
- ・オイルジェット冷却構造の最適化で
ピストン表面温度10%低下
- ・インテリジェント燃焼システム
- ・インテリジェント可変潤滑システム



24年5月発売:秦L DM-i 1660kg 240万円～



24年6月発売:海豹06 DM-i 260万円～

Geely 高効率リーンバーンエンジン

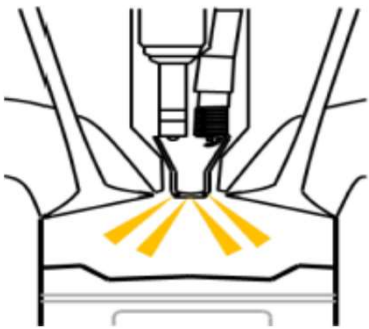
47

ハイブリッド xEV用 DHEコンセプト提案（単気筒エンジン）

熱効率向上コンセプト

DHE用均質ウルトラリーンバーン

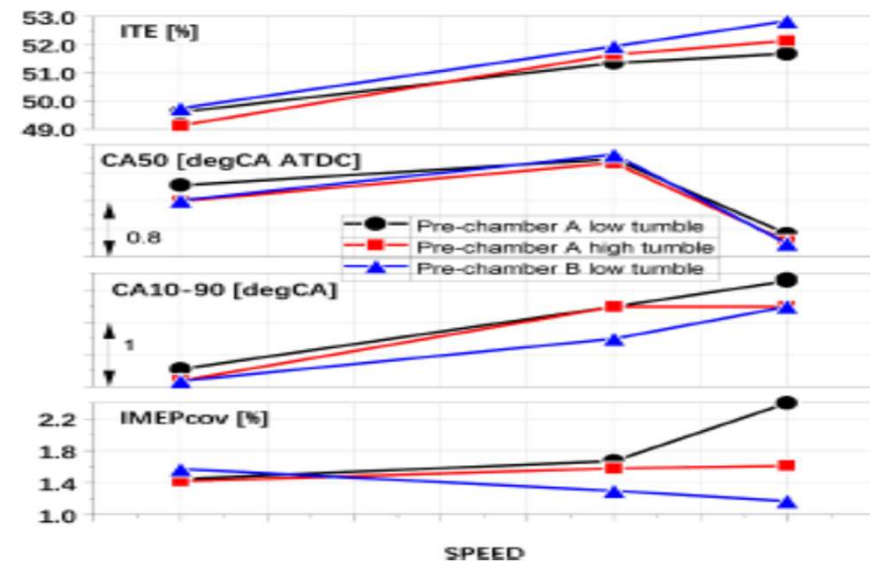
- 空気過剰率: $\lambda = 2.4$
- ロングストロークS/B比: 1.49
- 高圧縮比: 16.6
- アクティブプレチャンバー点火
- 可変タンブル比
- 高タンブル対応ピストン形状
- ミラーサイクル (IN/EX-VVT)



Geely, 43rd International Vienna Motor Symposium, 2022-40, 2022

<https://www.marklines.com/ja/news/279644>

<https://www.marklines.com/ja/news/279494>



最大図示熱効率 52.5% 達成（単気筒エンジン）
✓ 最大正味熱効率 44.2% 到達（多気筒エンジン）
✓ 最大正味熱効率 46.1% 実現（2022.11.29発表）

SUV「星越L」PHEV搭載のDHE15の熱効率: 43.3%
(ミラーサイクル、圧縮比: 13:1) 2022年11月発売

日産DHEコンセプトの過給直噴リーンバーン

48

日産ノート e-POWER(シリーズHEV)専用ガソリンエンジン

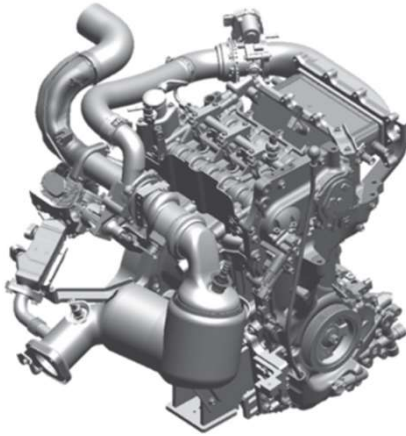
Nissan, 29th Aachen Colloquium, 2020

日産の燃焼コンセプト = **STARC**: combustion concept **S**trong **T**umble and **A**ppropriately stretched **R**obust Ignition **C**hannel

2026年 新型e-POWERシステムに採用か

1.5L3気筒直噴

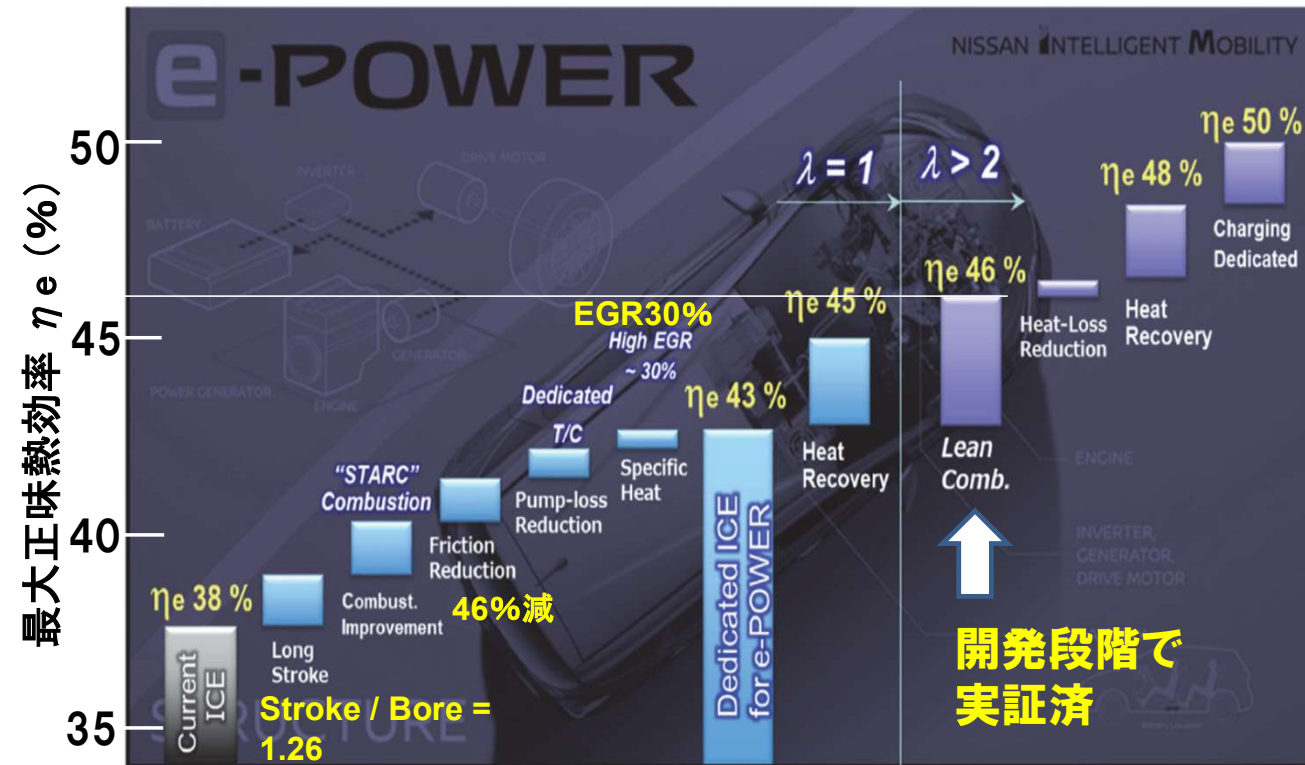
- ・ロングストローク
- ・強タンブル流(縦渦)
- ・強力点火プラグ
- ・アーク安定構造
- ・EGR30%
- ・リーンバーン $\lambda > 2$



Strong Tumble

Controlled Tumble Conservation

Stabilized Ignition for Diluted Comb.



最近の**日本**での電動化戦略 公表事例

49

* DHE=電動車に特化した最適なエンジン : Dedicated Hybrid Engine

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/40850076.html>

<https://global.honda.jp/news/2024/c240315.html>

電動車用小型高効率エンジンDHE開発宣言(スバル、トヨタ、マツダ)

電動化・知能化戦略的パートナーシップ検討 (日産、ホンダ)



大崎さん 藤貫さん 佐藤さん 中嶋さん 毛籠さん 廣瀬さん



内田さん

三部さん

日本では**再エネ**、**レアメタル**資源に乏しい中、**CN+CE**に向けた**日本の自動車業界の行方は？**

CN燃料の必要性と課題

必要性

- **既販車のCO₂低減策**: 世界中に15億台以上走行（電動車:約12%/21年）
*新車のライフサイクル15~20年を考えると、**全て電動化シフトまで2050年に間に合わない**
- **航続距離心配なし**: 高エネルギー密度。特に、遠出、牽引、寒冷地、山岳地域
*バッテリーの質量エネルギー密度が、**ガソリン(液体)燃料の8%**を越えることはない
- **既存のインフラが活用可能**: ガソリンスタンド、タンクローリー
- **硫黄、重金属を含んでいない**

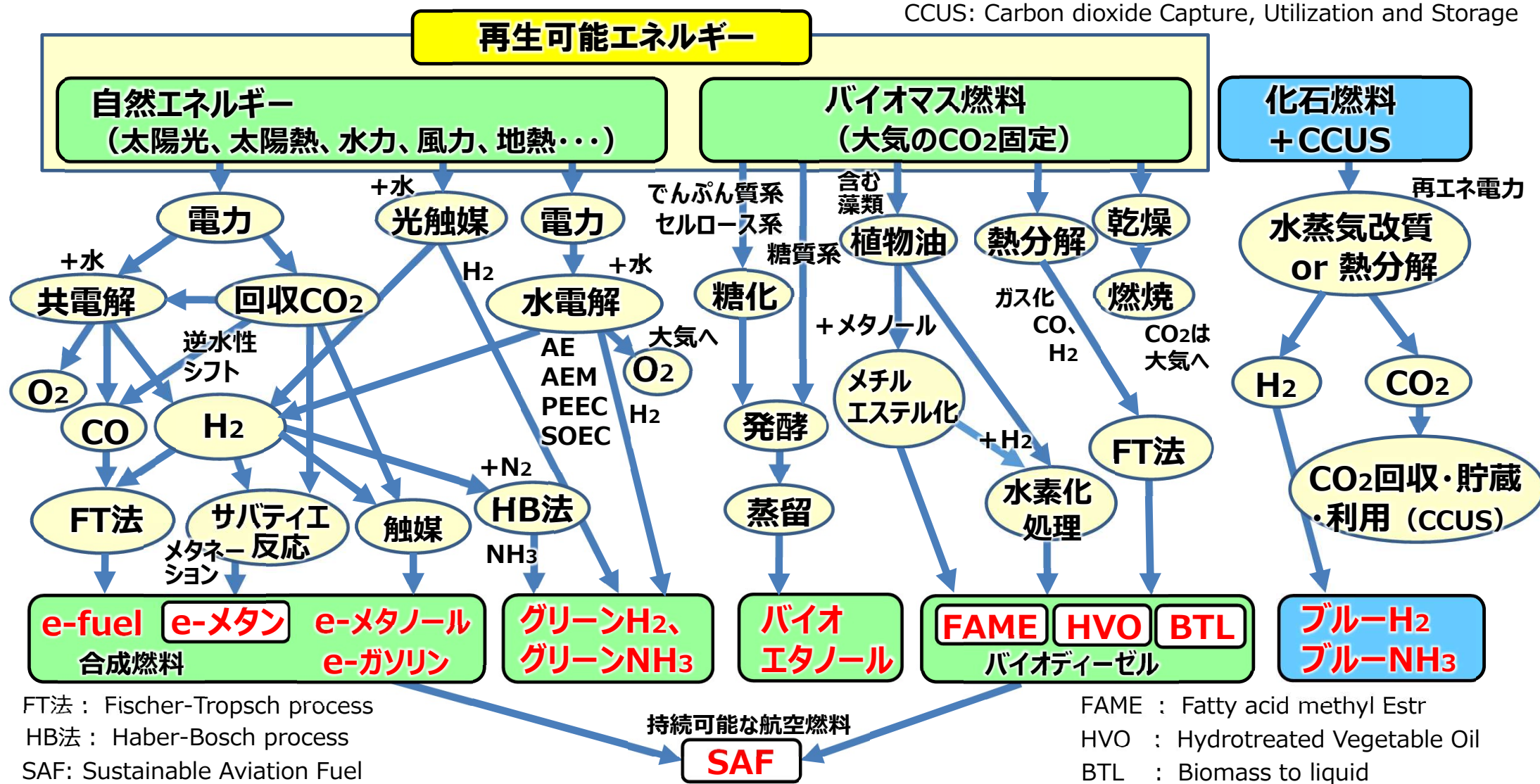
課題

- **高コスト**: 特に、**水素価格**の低減が重要（現100円/Nm³ → 10円/Nm³）
- **生産量**: FT合成法の設備が大型化。**CO₂回収量**の確保。収率を上げることも重要。

カーボンニュートラル燃料製造の俯瞰図

51

CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage



日本でのe-fuel価格のケーススタディ

合成燃料研究会 中間報告 2021.4

水素価格の目標： 30円/Nm³(2030年) → 20円/Nm³(2040年)

H ₂	CO ₂	製造コスト	
100円/Nm ³ × 6.34Nm ³ /ℓ	5.91円/kg × 5.47kg/ℓ		
= 634円/ℓ	+ 32円/ℓ	+ 33円/ℓ	= 約700円/ℓ
32.9円/Nm ³ + 14.65円/Nm ³ × 6.34Nm ³ /ℓ			
= 301円/ℓ	+ 32円/ℓ	+ 33円/ℓ	= 約350円/ℓ
32.9円/Nm ³ × 6.34Nm ³ /ℓ			
= 209円/ℓ	+ 32円/ℓ	+ 33円/ℓ	= 約300円/ℓ
20円/Nm ³ × 6.34Nm ³ /ℓ			
= 127円/ℓ	+ 32円/ℓ	+ 33円/ℓ	= 約200円/ℓ

国内の水素を活用し、国内で合成燃料を製造するケース

海外の水素を国内に輸送し、国内で合成燃料を製造するケース

合成燃料を海外で製造するケース

将来、水素価格が20円/Nm³になったケース

水素価格が20円/Nm³を達成しても、e-fuelはガソリンよりも高い

米国DoEの水素エネルギー戦略

53

<https://energy-shift.com/news/ec1e2cdb-2abb-49fc-a9c0-d97b25a1fecb>

米国(DoE)水素エネルギー戦略: **Hydrogen Program Plan** (2020.11)

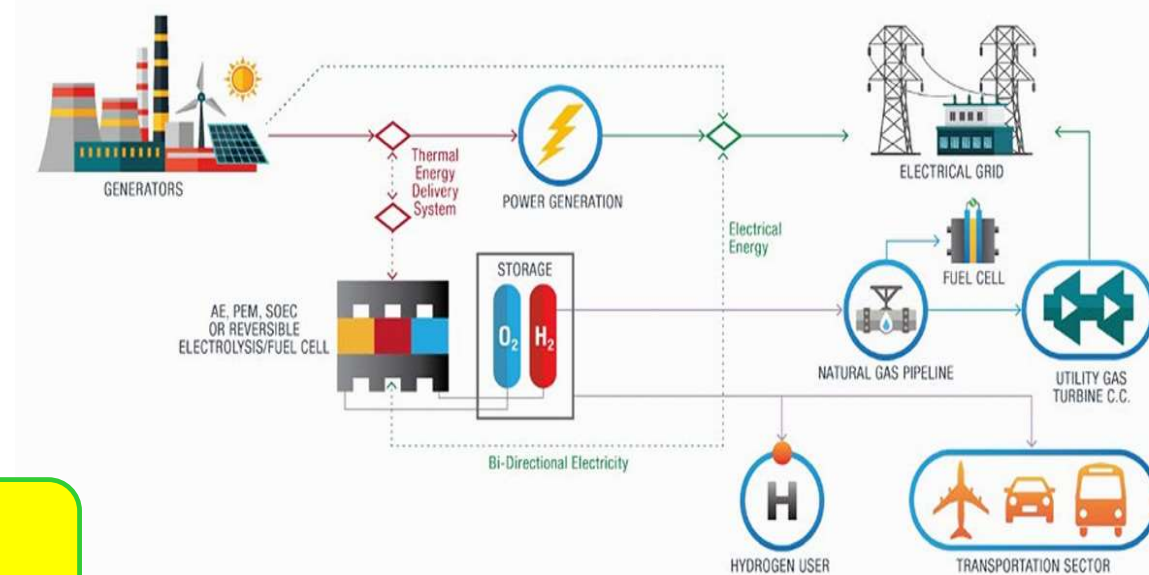
DOE長官ダン・ブルイエット氏:

「水素はアメリカのエネルギー資源を統合する燃料源だ。コスト低減と需要を増加し実用化へ」

主要課題

- コスト削減と製造や変換システムの性能向上
- 水素と従来エネルギーシステムとの統合
- 供給源の集約による大規模化
- 水素による統合エネルギーシステムの開発

2050年: 年間7,500億ドル(86兆円)の経済効果と340万人の雇用



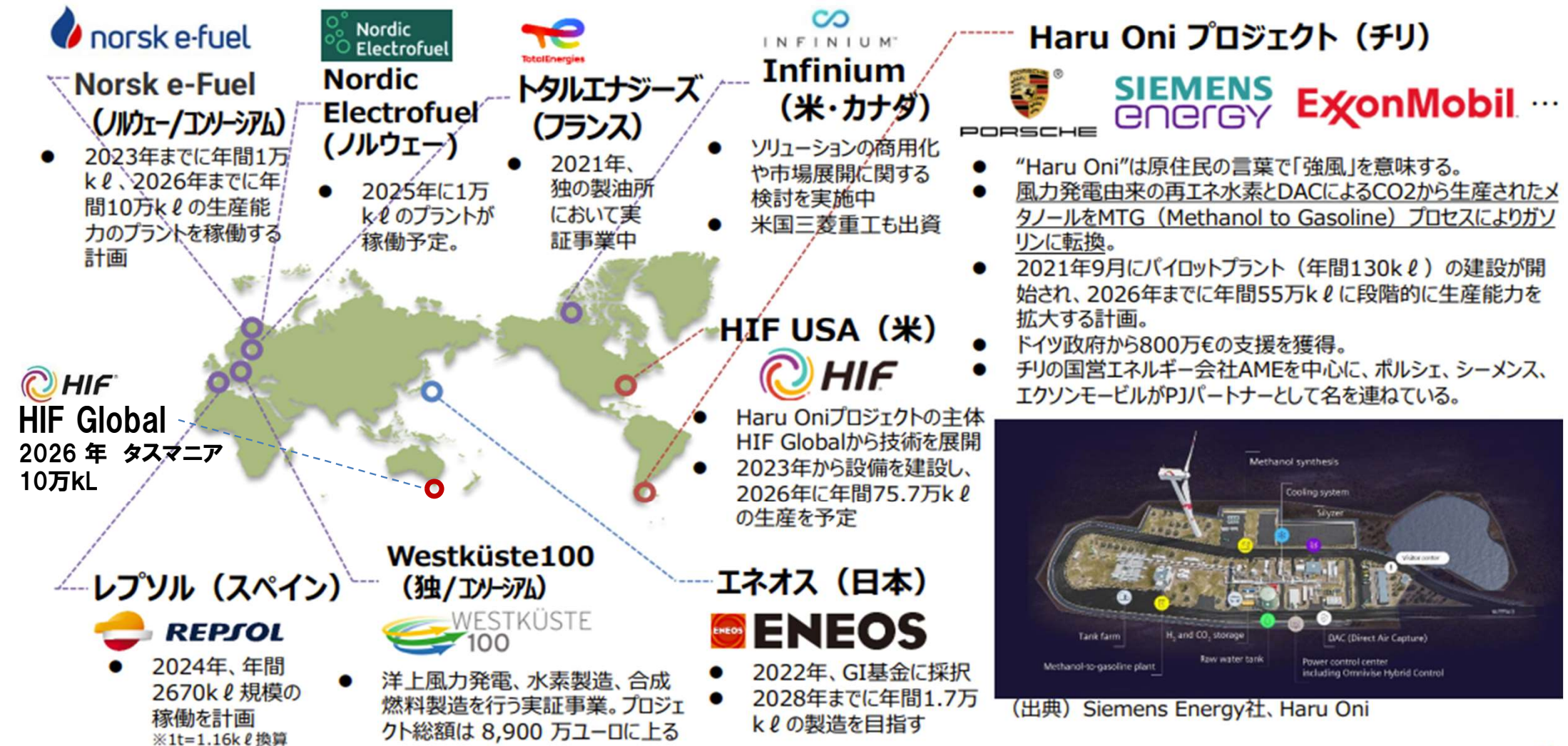
水素価格目標: 1ドル/kg (=12円/Nm³)/'30
e-fuel価格に換算: 約141円/ℓ

生産量: 世界第2位 1000万トン/'22 (95%メタン水蒸気改質法)
輸送: 90%パイプライン

世界のe-fuel製造実証プロジェクト状況

54

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/e_fuel/pdf/001_03_00.pdf



ハルオニプロジェクト*の近況

「**Haru Oni** (ハルオニ)プロジェクト」 * Haru Oni=風の町
世界最大規模のe-fuel製造実証事業 (チリ南部マガジャネス州)

参画団体: シーメンス・エナジー、ポルシェ (ドイツ)

HIF (Highly Innovative Fuels) Global (グローバル)

チリ電力大手AME (Andes Mining & Energy)、チリ石油公社 (ENAP)

イタリアの電力大手Enel (エネル)、米 エクソンモービルなど

チリ南部の豊富で安価な再生可能エネルギー(風力発電)を
100%活用した内燃機関用e-ガソリンの生産

電気代: 約2.4 セント(約3.9 円)/kWh

$\text{H}_2\text{O}(\text{H}_2) + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{e-メタノール} \Rightarrow \text{e-ガソリン}$

Methanol-to-Gasoline process

生産量(計画)

2023年: 13万リットル/年

2026年: 5,500万リットル/年

2028年: 5億5,000万リットル/年



オープニングセレモニー (ポルシェ担当役員2022.12)

<https://christophorus.porsche.com/ja/2023/407/dossier-efuels.html>

<https://motor-fan.jp/genroq/article/63928/>

e-ガソリン1L=水 3L+CO₂ (空気6000m³からのDAC)



13万L/年のe-fuel生産中

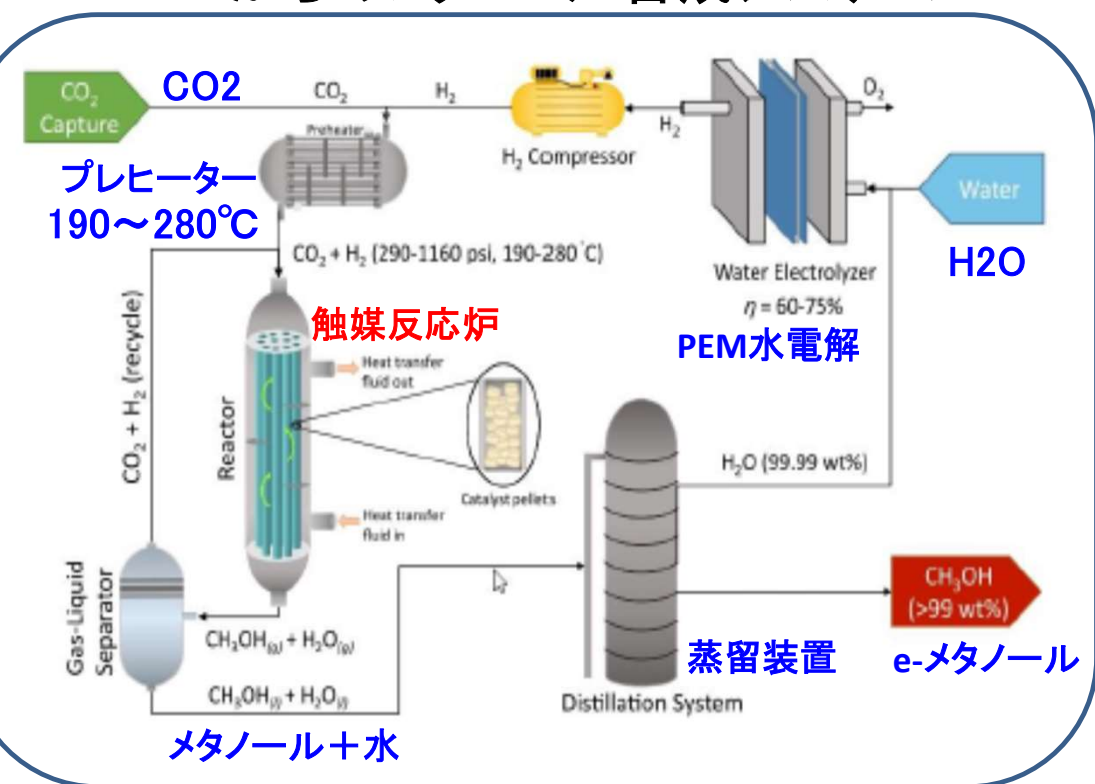


風力発電: 3.4MW

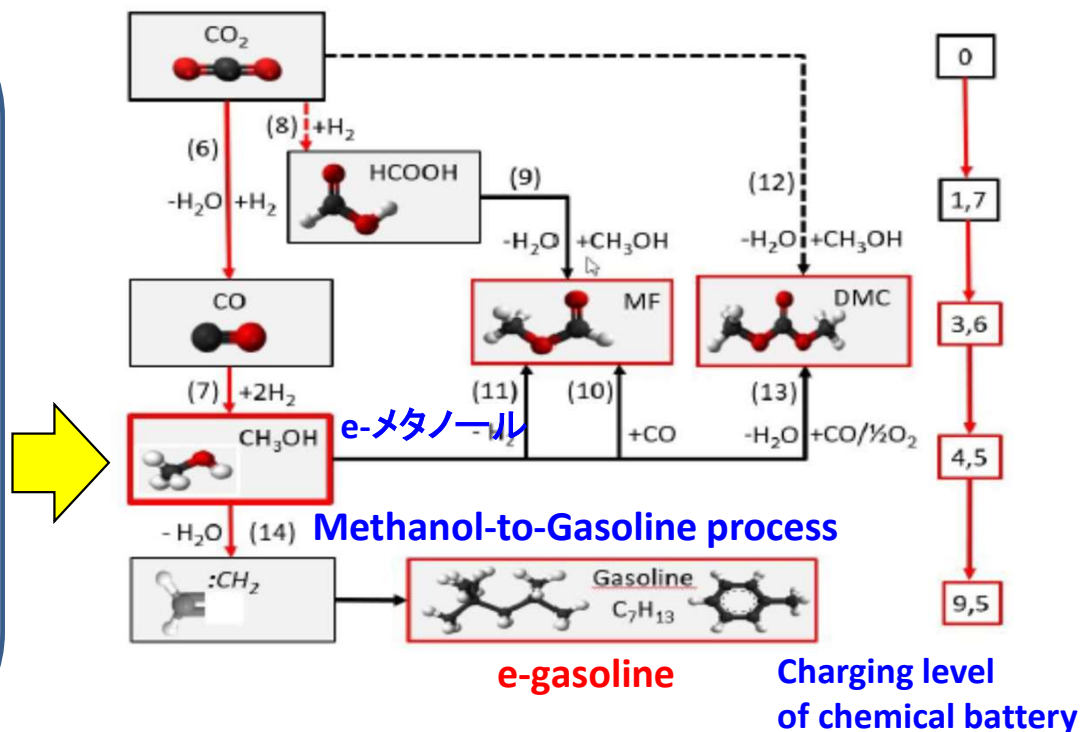
ハルオニパイロットプラント(チリの南部: マガジャネス州)

Dr. E.Jacob, Max Planck Institute, 43rd International Vienna Motor Symposium 27 - 29 April 2022-38

CO₂ + H₂からのメタノール合成システム



CO₂ + H₂からのe-Gasoline反応プロセス



液体のe-fuelは、既存インフラが使えるCO₂ニュートラルなChemical Batteriesだ！

バイオ燃料生産量推移と米国政策

57

https://ieei.or.jp/2023/07/kobayashi_20230724/

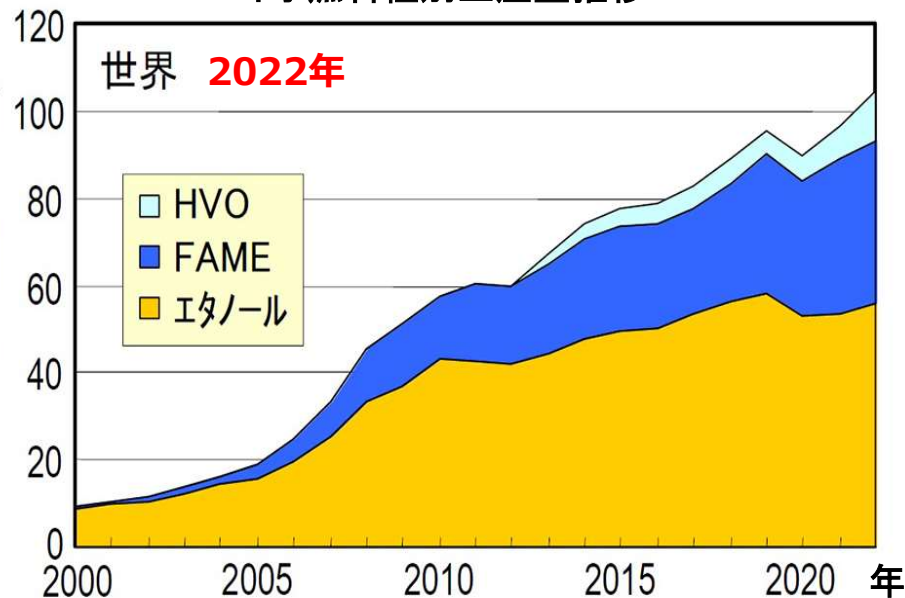
- ・**バイオ燃料生産量**：世界的に**増加傾向**（コロナ禍では一時減産）
- ・**米国**：バイオエタノールもバイオディーゼル共に**世界一**、さらに増産政策、燃料混合割合も増加へ

米国環境保護庁(EPA) バイオ燃料混合義務量設定：23年：209.4億ガロン，24年：215.4億ガロン，25年：223.3億ガロン

米農務省、高混合燃料インフラ・インセンティブ・プログラムでインフラ整備助成金交付(総額4億5千万ドル)

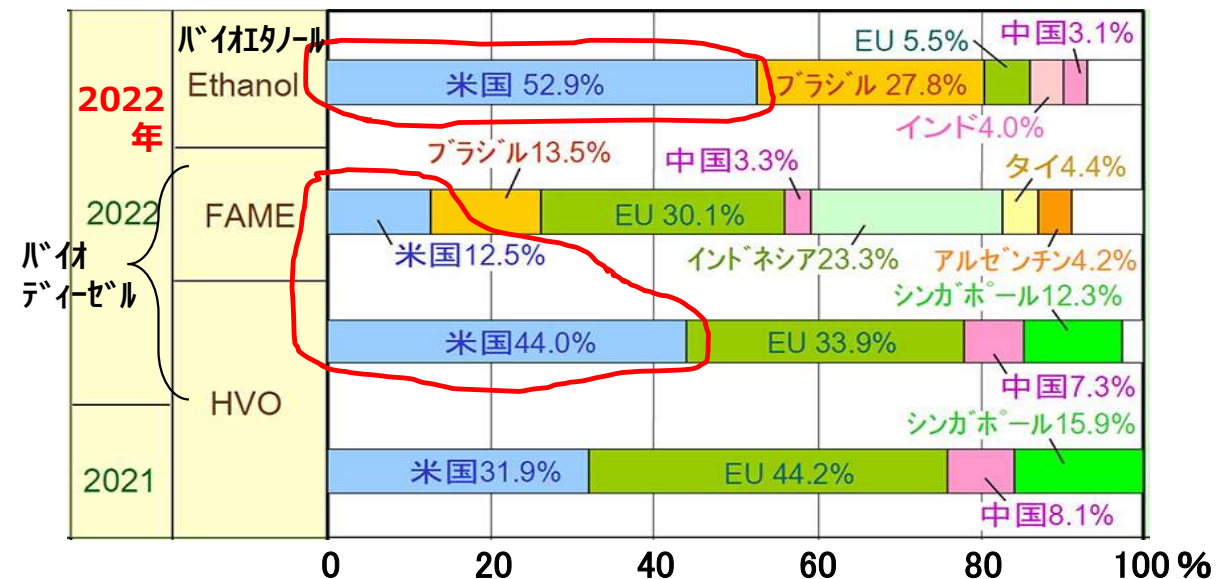
23/7～24/9

バイオ燃料種別生産量推移



REN21(2021) : Renewables 2021 -Global Status Report
IEA(2022) : Renewables 2022

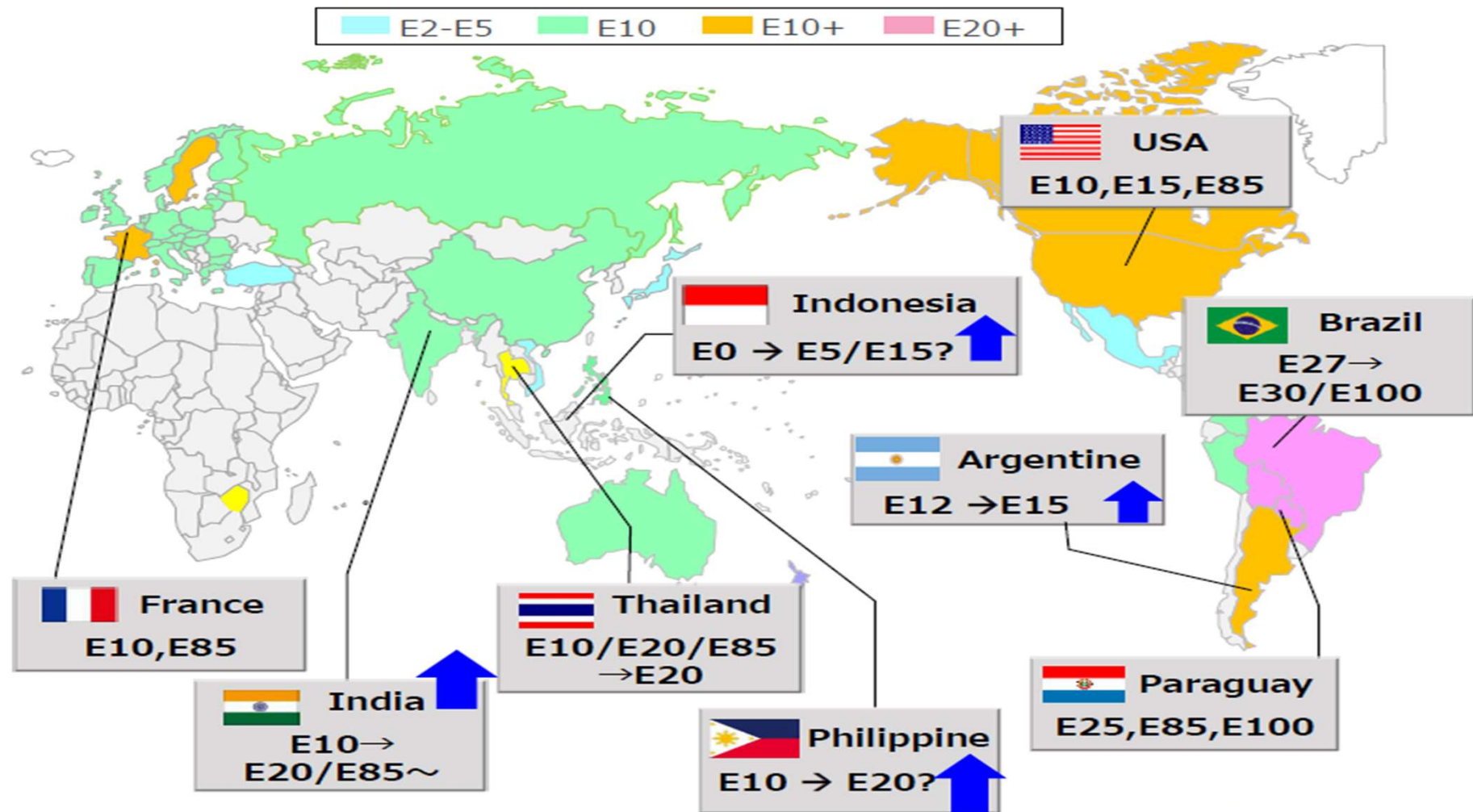
バイオ燃料生産国別割合



IEA (2022) : Renewables 2022

世界のバイオエタノール混合状況

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/e_fuel/shoyoka_wg/pdf/001_07_00.pdf



カーボンニュートラルに向けた

5. 日本の自動車産業が とるべき脱炭素戦略

どうする、資源もパワーも少ない日本の自動車業界のCN化…？

CE、中小企業、CN燃料、自治体実証事業は？

古野が考える 日本自動車業界の脱炭素戦略項目

日本全体での全方位連携戦略 （資源もパワーも少ない日本の自動車業界のCN化は、一体全方位で）

- ★ **・サーキュラーエコノミーの推進：** 自動車**静脈産業**の確立、効率的な**資源確保**
- ★ **・中小/零細企業への積極CN支援：** JAMA/JAPIA/政府連携強化、モノづくり日本の堅持
- ・高効率CO2回収技術の実用化：** 火力発電所や製鉄所等との連携、DAC事業への支援
- ★ **・CN燃料**(e-fuel、**バイオ燃料**)の実用化： JAMA/石連連携、世界連携(**GBA加入**)、普及
- ・電動車用エンジンDHE開発堅持：** 高度技術/技能流出阻止、基盤技術人材の確保、育成
- ・再エネの供給/需要促進：** 再エネ発電(**太陽電池、風力発電**)への支援、**輸入G水素**需要拡大
- ★ **・各自治体での脱炭素実証事業の実用化：** 産学官連携強化、**実用へのビジネスモデル構築**
- ★ **・カーボンクレジット活用体制の構築：** 自動車販売店/政府との連携、**ユーザーメリット**の創出

経産省産業技術環境局資料R5.7:成長志向型の資源自律経済戦略

汎用工業用品や消費財も含め、国際的な供給途絶リスクを可能な限りコントロールし、資源循環システムの自律/強靱化を図り、国際競争力のある持続的な成長を実現する循環経済

対応の方向性:①資源の再利用・再資源化 ②資源の生成 ③資源の共有 ④資源の長期利用

目標

◆ GXへの貢献(CO₂削減)

✓ 日本のCO₂換算全排出量約11.5億トン中、廃棄物燃焼で4.1億トン(36%)の削減余地

◆ 経済安全保障への貢献

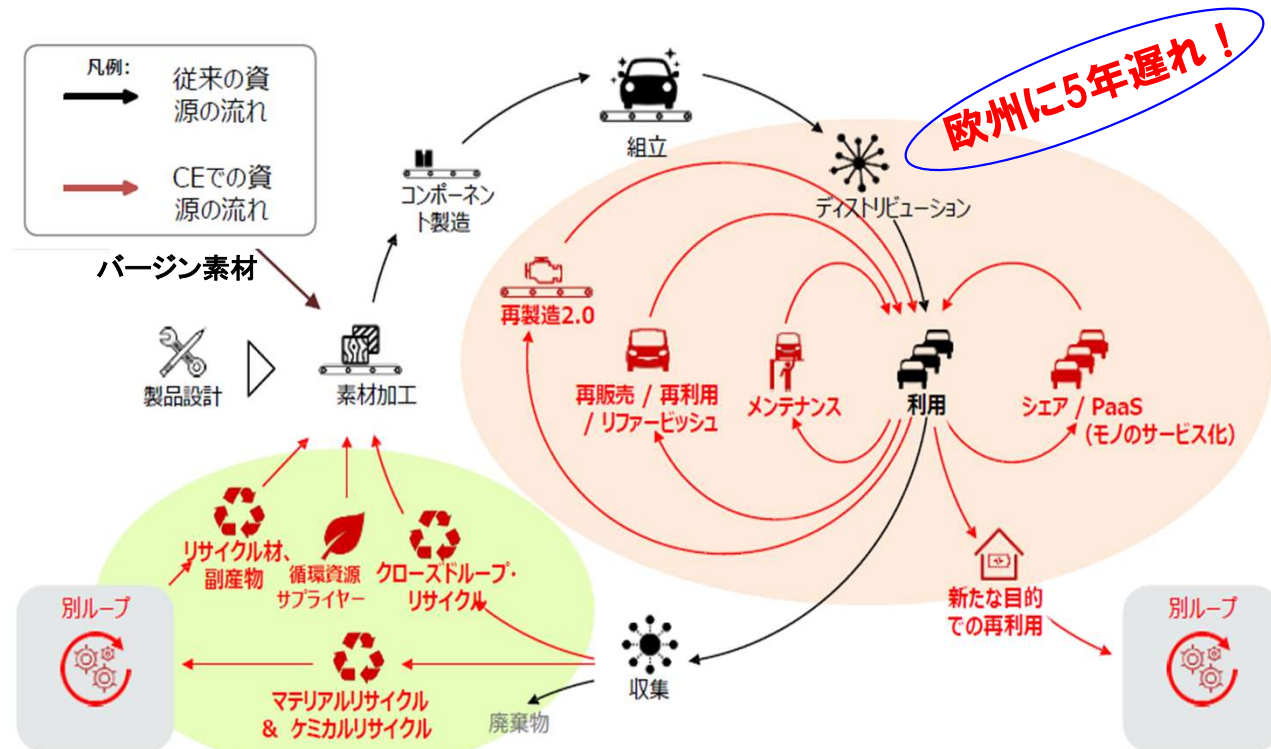
✓ 資源の海外依存度を低下させ、自律性を確保

◆ 生物多様性への貢献(生態系保全)

生物多様性の破壊をバージン資源抑制で抑止

◆ 最終処分場逼迫の緩和への貢献

最終処分場の逼迫をGXと両立しながら解消



1. 産官学CEパートナーシップの立ち上げ 2023年夏頃～

- ・自治体、大学、企業・業界団体、関係機関等が参画するパートナーシップの立ち上げ
- ・ビジョン・ロードマップ策定、CE情報流通プラットフォーム構築、標準化、国際連携の構築

2. CE情報流通プラットフォーム構築 2025年～

- ・データの流通を促すCE情報流通プラットフォームの構築、トレーサビリティの構築
- ・先行事例を参考に共通データフォーマットやプラットフォーム間のインターフェイスの構築

✓ 3. 動静脈連携の加速に向けた法制度整備 2023年夏頃～

- ・動静脈連携により中長期的にレジリエントな資源循環市場の創出を目指して、
「資源循環経済小委員会」を立ち上げ、3R関連法の拡充・強化を実施

✓ 静脈産業: リサイクル産業
⇒ リソーシング産業に
= 循環資源の供給

検討項目 ①資源有効利用促進法(3R法)の対象品目の追加、②循環配慮設計の拡充・実効化

③表示制度の適正化、④リコマース市場の整備、⑤効率的回収の強化

第5回名古屋オートモティブワールドセミナー (株)Envision AESC 明石寛之、AUTO-4 P19
ampmedia.jp/2021/02/05/battery-recycling/

1. Liイオン電池業界が直面するリスク

- **レアメタル**(Li、Ni、Mn、Co)の**確保**
- **寿命**(リユース不可)の車載用LiBの**廃棄量: 30年には100万トン/年** (全領域LiB廃棄量: 累計1500万トンとも/30年)

2. 政府等の法令/規制強化

- OEM、LiB事業者への回収責任/税控除等の要件化、サプライチェーン構築

3. LiBリサイクル事業のリスクと好機

- グローバルリサイクル能力: 現状約**50万トンと不足**、リサイクルコストの高止まり
- ✓ • **レアメタル鉱山からの採掘～精製コストより、LiBのリサイクルコストの方が安い**: 三元系LiBの場合: -30～40%?

4. LiBリサイクル事業化事例 (Envision AESC社: 中国9位のメーカーの場合)

- ✓ • **グローバル 4ギガファクトリー(12.5GWh)で、100%リサイクルを導入済**
- **今後、LiB to LiB (Closed Loop化)の実現 → 世界のLiBリサイクルの方向**

部工会におけるCNの課題と取組み

国交省資料5 21.4.28 一般社団法人日本自動車部品工業会
CN部会資料 23.9.27 一般社団法人日本自動車部品工業会

① 公平な国際競争環境の整備

- ・ アジアでのインフラ整備支援など、海外でのCN電力活用支援
- ・ カーボンプライシング、炭素国境調整措置、排出計測方法、LCA評価方法、評価基準等の検討

② サプライチェーン全体でのCNの取組み

- ・ LCA視点でのCN化 Scope1、2、3ともに注力（Scope1製造工程、Scope2使用エネルギー、Scope3上下流）
 - ・ 中小企業のCO2排出削減技術、リサイクル・リユース技術等の開発支援及び設備投資支援の充実
 - ・ 事業規模・地域性等に応じた再エネ配分等の優遇措置。特に中小企業の負担軽減への配慮
- ＊ 23年度主に中小企業向けに、「CN窓口通信」、「オンライン情報交換会」、「CN何でも相談室」を設置

③ 自動車産業の構造変革への対応

- ・ 産業界の意見を踏まえたエネルギー、産業政策の具体的なロードマップの早期作成と共有
- ・ 電動化領域に必要な技術開発、人材育成への支援。特に中小企業に対する支援の充実

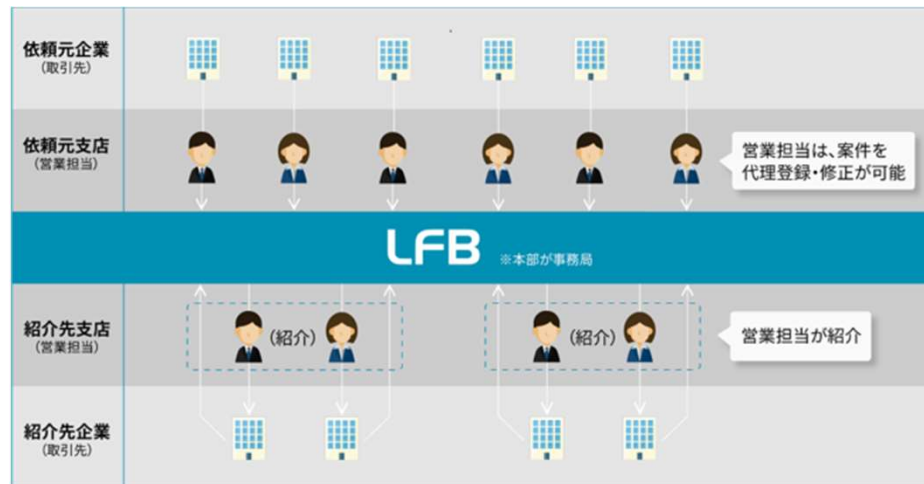
④ 地方自治体との連携

- ・ 部工会と三重県との包括連携協定締結（2023.2：含む中小企業対応）、複数他県とも検討中

オープンイノベーション研究所 國井所長との会談

<https://corp.linkers.net/news/10109/>

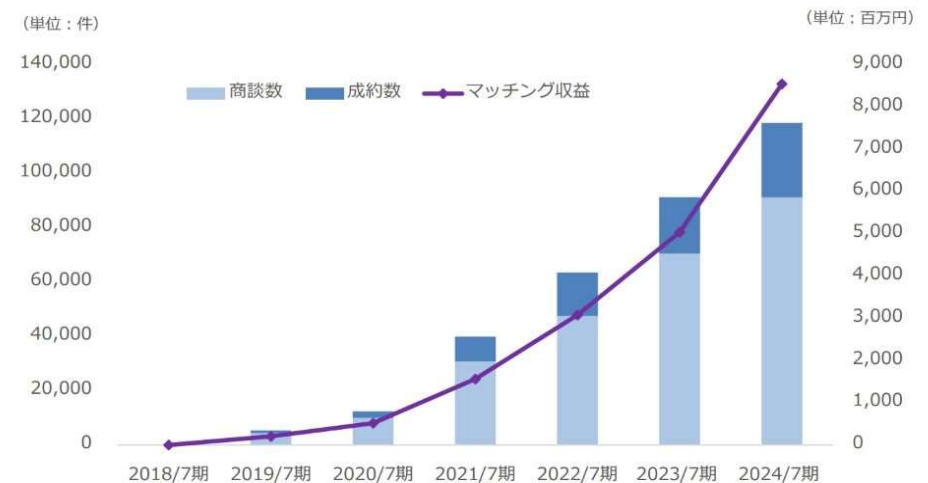
リンカーズのLFB (Linkers for Bank、Linkers for Business)



・企業の脱炭素化を支援する
ソリューション機能を金融機関に提供

・CNに対して、中小企業から地方金融機関への
問い合わせが相次いでいる

- 1 ゼロからでもビジネスマッチングに取り組むことが可能
- 2 「LFB」に登録された264 万社以上の企業及び約 3.3 万人の
行職員ネットワークとの連携により、日本全国の企業を対象
- 3 取引先の潜在ニーズを引き出すことができる機能を活用



DXとGXを両立した取り組みがより重要

- ・「CO2排出源」に基づき「削減方法、詳細」を細かく表示
- ・個々の目的に沿った削減ソリューション
(地銀の取引先の省エネ関連商品など)もリスト化

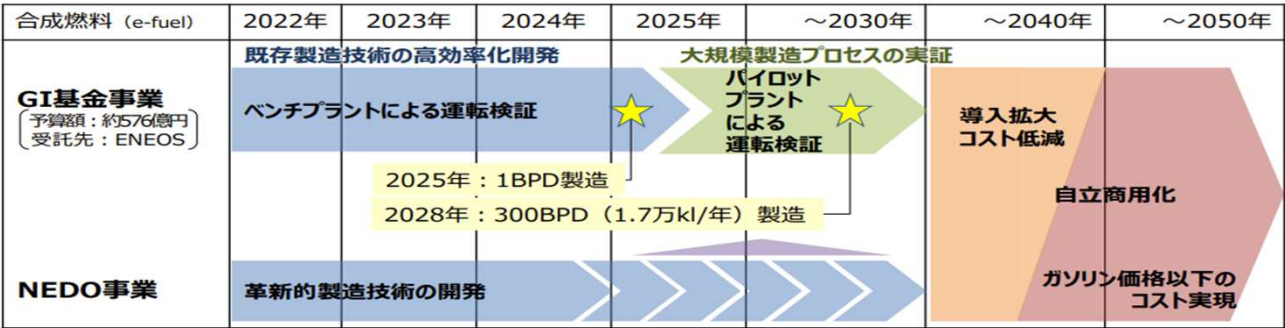
CNに向けた部品製造会社の施策ポイント（講演者私案）

- ① CNへの取組みは、**自社と自動車業界連携**（JAMA、JAPIA等）と**棲み分け**すべき
 - ⇒ 自社：消費エネルギーの見える化と省エネ対策
 - ⇒ 業界活用：自社のカーボンフットプリント（Scope 1～3）算出、補助金獲得等
とにかく自社だけで悩まない。異業種含め**業界、政府、自治体との連携**を積極的に。
- ② 自動車部品への要件は、素材含めて**低炭素化が必須**（最初からScope3も考慮）
 - ⇒ **早期(<<'35年)のCO2フリー化**に優位性。サーキュラーエコノミーも考慮。
- ③ BEVは**大容量バッテリーで重量化**。特に、大型商用はFCEV含めて**積載量が減少**
 - ⇒ **部品の小型軽量化**が重要。
材料は**ハイテン/アルミ/樹脂の拡大**、構造は**一体化/モジュール化**。
- ④ BEV中心に電動車は、**熱/エネルギーマネジメント**技術が最重要。世界中の**OEMの共通課題**
 - ⇒ 電費/燃費向上への**最適温度制御**（バッテリー、モーター、インバーター）。寒冷時の暖房。
- ⑤ エンジン、**電動車用に特化**したDHEとして研究開発され、小型軽量など**ニーズ把握が重要**。
 - ⇒ 特に、インド、アフリカ等**グローバルサウス**用車両、**大型商用、農建機**などの需要は継続。

日本のCN・合成燃料戦略動向

① エネ庁：大規模・高効率合成燃料製造実証推進目標（22.4）

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/e_fuel/pdf/001_03_00.pdf
https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20220419_01_02_1170836.pdf
<https://www.idemitsu.com/jp/news/2023/230405.html>
<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/40854864.html>



② ENEOS：「合成燃料の製造技術開発」 GI基金に採択（22.4）

- ・40年頃までの自立商用化を目指す
- ・24～28年度：大規模 パイロットプラントの建設・運転 規模17000kL/年

③ 出光興産：「苦小牧で合成燃料実用化」 2030年までに供給網構（23.2）

④ 出光興産、ENEOS、トヨタ、三菱重工：自動車用CN燃料導入・普及検討会発足（24.5）

- ・日本自動車市場におけるCN燃料の製造、導入シナリオ、ロードマップ、市場導入に必要な諸制度の議論

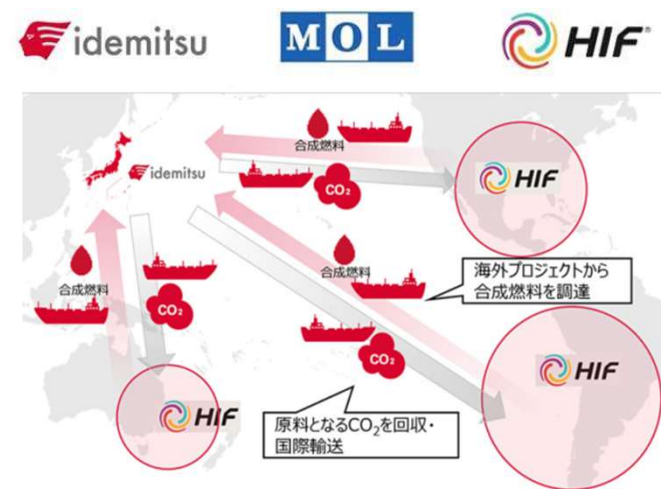
HIF Globalをめぐる日本企業の合成燃料戦略

https://www.nextmobility.jp/economy_society/mitsui-o-s-k-lines-invests-in-us-synthetic-fuel-producer-hif-global20240920/

HIF Global: 再エネ電力とH₂/CO₂を組合せ、利用可能なCN液体燃料を合成生産するグローバル企業

社名HIF由来: 地球の脱炭素化を可能にする**Highly Innovative Fuels**の提供

チリのマガジャネス州の他に、**米国のテキサス州**、**ウルグアイの**
パイサンドゥー、**豪州のタスマニア**で各々商業プラント建設を計画
4カ国: e-fuel/e-methanol を**400万トン/年**生産予定



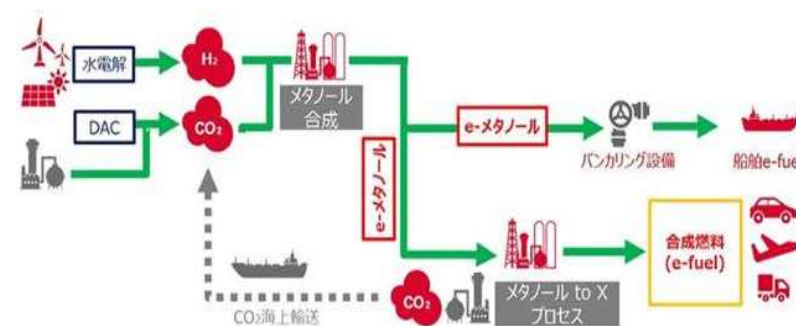
商船三井、出光、HIF協業イメージ

① **出光興産**: 「**HIF Globalとの戦略的協力合意書締結**」(23.4)

チリのe-gasoline実証プラント(ハルオニプロジェクト)から**合成燃料調達**へ

② **商船三井**、**出光興産**、**HIF Global**とCO₂の海上輸送を含む
e-fuelの**サプライチェーン共同開発**の合意・覚書を締結。(24.3)

③ **商船三井**: 合成燃料生産の米**HIFグローバル**へ**出資** (24.9)



E-fuelのサプライチェーンイメージ

次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合



2022年7月設立

raBit: The Research Association of Biomass Innovation for next generation automobile fuels

<https://rabit.or.jp>

組合員： ENEOS SUZUKI



TOYOTA



特別賛助員： AISIN DENSO

賛助員： SHIMADZU
Excellence in Science



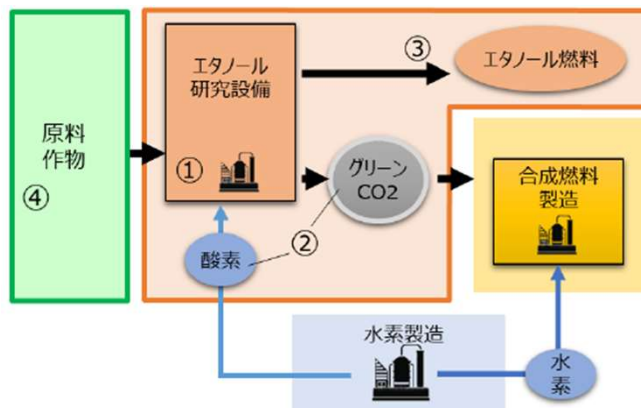
マルヤス工業株式会社
MARUYASU INDUSTRIES CO., LTD.



理事長：中田 浩一（トヨタ） 専務理事：中野 裕一（ENEOS）

バイオ資源の活用、生産時の水素・酸素・CO₂を最適に循環させて効率的に自動車用バイオエタノール燃料を製造する技術研究

- ・非可食性バイオエタノールの高効率生産システム研究
- ・バイオエタノール用非可食性植物の収穫量向上研究



JAMAのCN燃料供給量の考え方

https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20220419_01_02_1170836.pdf

- ・日本エネルギー経済研究所知見： 2050年 自動車用燃料の**3割**(CNFシナリオ)～**4割**(CNF+シナリオ)のe-fuel需要/供給の可能性
- ・国際航空輸送協会(IATA)推計： 2050年ネットゼロにするために、**SAF 449Bリッター必要**
CNFシナリオ： その**1/3**をFT合成する場合の自動車用e-fuel供給量＝**3割**
CNF+シナリオ：その**1/2**をFT合成する場合の自動車用e-fuel供給量＝**4割**

① 合成燃料供給量

- ・自工会も日本エネルギー経済研究所とほぼ**同水準の供給可能性**を確認
- ・自動車用e-fuelは、航空2050年ネットゼロのために精製されるジェット燃料SAFの副産物としてのガソリン、軽油を活用/供給できるので、**大きな問題はないと確認**。

② バイオ燃料供給量

- ・IEAのETP想定等から推計量を確認
- ・**コーンエタノールの米国業界団体**が2050年CI=0を宣言(大統領に公開書簡)しているので**自動車用バイオ燃料供給量として、大きな問題はないと確認**。

水素(CN)社会実現に向けた国内実証事業事例

① 福岡県：福岡市水素リーダー都市プロジェクト（国交省）

- ・下水バイオガスによる水素創エネ技術実証（2014～）
- ・福岡市、三菱化工機、九州大学、豊田通商

② 福岡県：北九州クリーン水素製造・供給実証事業（環境省）

- ・各再エネを同時制御する水電解活用型エネマネ
- ・福岡県、北九州市、IHI、北九州パワー、ENEOS、福岡酸素

③ 神奈川県：「低炭素水素」利活用実証（環境省）

- ・風力発電など再エネを活用した低炭素な水素サプライチェーンモデルの構築を図る実証プロジェクト
- ・横浜市、川崎市、岩谷産業、東芝、日本環境技研、豊田自動織機、トヨタエナジーソリューションズ、トヨタ

④ 中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議（中部経産局）

- ・水素、アンモニアの需要と供給の広域な社会実装を推進
- ・愛知県、岐阜県、三重県、中部経済三団体、JERA、中部圏水素利用協議会（トヨタ、出光興産、ENEOS、岩谷産業等）

⑤ 北海道：バイオマス由来水素のサプライチェーン（環境省）

- ・家畜ふん尿由来水素を活用
- ・鹿追町、帯広市、エア・ウォーター、鹿島建設、日鉄住金P&E、日本エアプロダクツ

⑥ 山梨県：米倉山水素エネルギー社会化事業（経産省）

- ・CO2フリー水素製造/サプライチェーンの実証
- ・山梨県企業局、山梨大、水素供給利用技術協会、産業技術センター、東電、パナソニック、東レ、YHC（県、東レ、東電）、FC技術研究組合

⑦ 兵庫県：豪州製造の液化水素を日本へ輸送（経産省NEDO）

- ・神戸市、川崎重工、岩谷産業、電源開発

⑧ 神奈川県：ブルネイで調達した水素を常温・常圧下の液体（MCH）の形で日本へ輸送（経産省NEDO）

- ・川崎市、千代田化工、三菱商事、三井物産、日本郵船

⑨ 福島県：30万人都市構想の水素社会実証モデル（経産省）

- ・福島県、トヨタ自動車、日野自動車、いすゞ、デンソー福島、イオン、アサヒ、セブン-イレブン、ファミマ、ローソン、産総研



福岡市：水素リーダー都市プロジェクト（水素ステーション）

国土交通省：2014年度『下水道革新的技術実証事業』に採択

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/53617/1/toujitsu.pdf?20221027115322>

<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/chiikitf/4kai/siryo1-1-6.pdf>

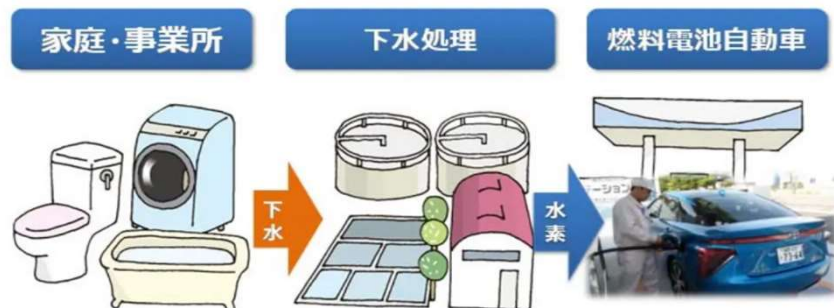
<https://fukuoka-leapup.jp/biz/202211.933>

下水処理場 = “都市型バイオマス集積所”

世界初！下水汚泥から製造した水素を福岡市の地産地消型水素ステーションで一般向けに販売（産学官連携）

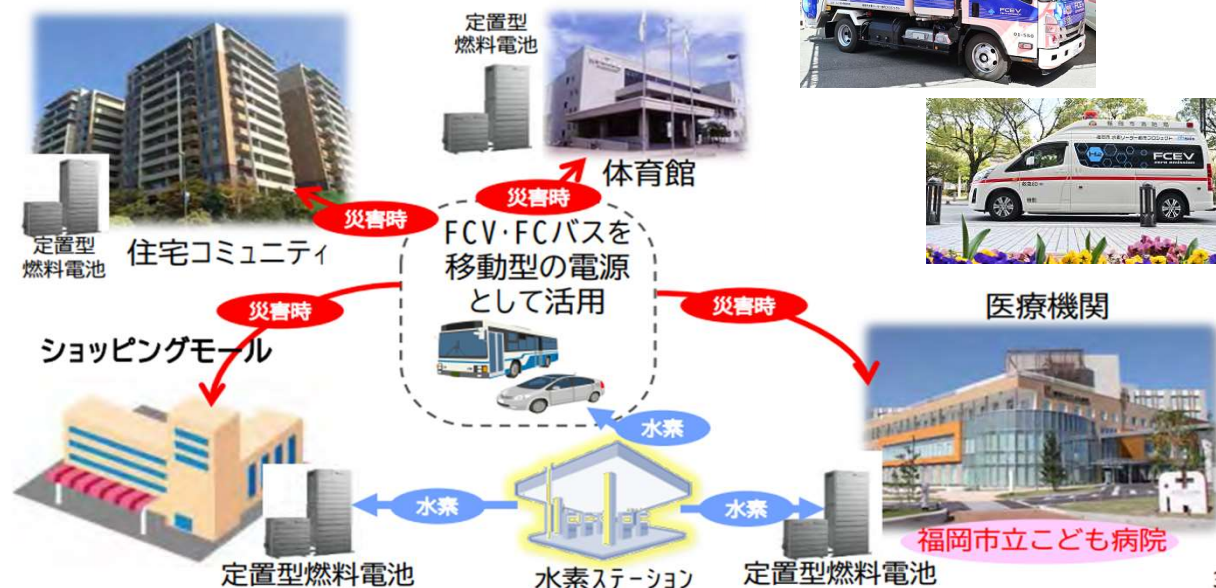
福岡市、九州大学、三菱化工機、豊田通商、西部ガス

バイオメタン⇒水素ガス



地産地消型水素ステーション

水素ステーションの水素や、FCV・FCバスを活用し、地域防災ハブ拠点や病院の防災力を強化



* 全国の下水バイオガスの約3割未利用：FCEV10数万台相当

中部圏水素・アンモニア社会実装推進会議

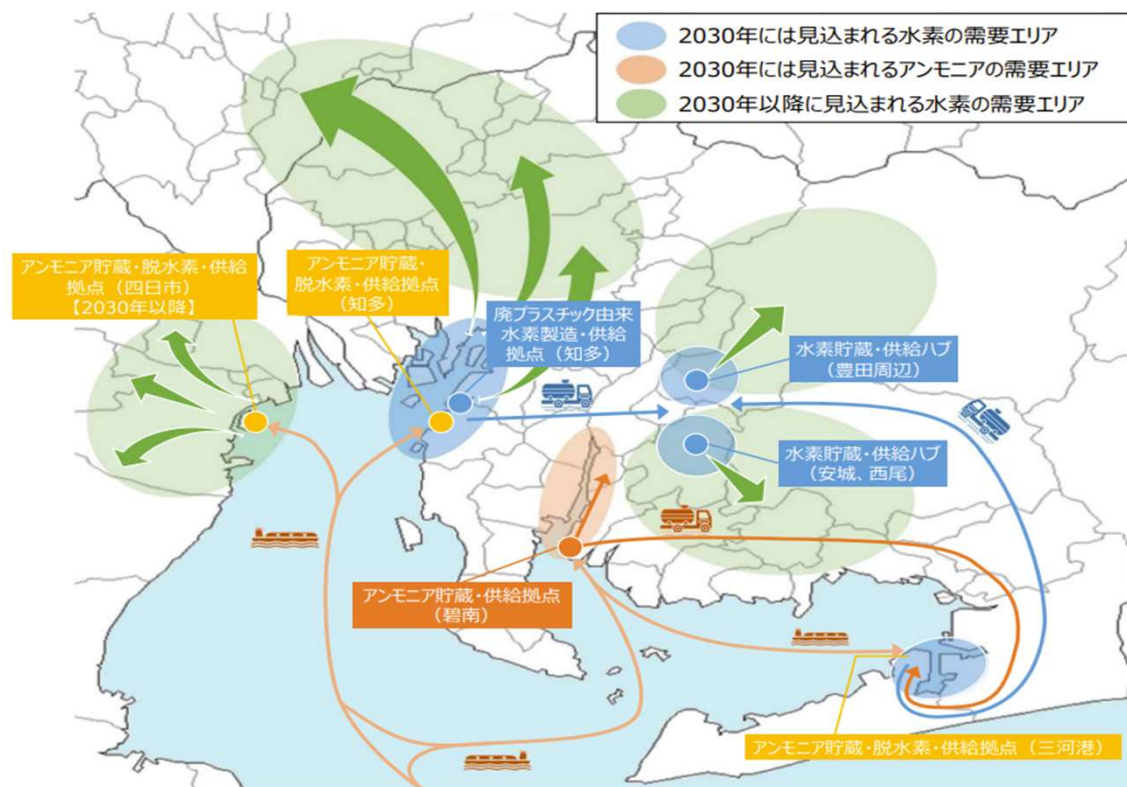
73

<https://www.pref.aichi.jp/site/suiso-fcv/suiso221017.html>

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/38984449.html>

ビジョン: 水素とアンモニアの需要と供給を一体的かつ大規模に創出し、世界に先駆けて広域な社会実装の実現に向けた取り組みを推進

2022年2月設立



2030年需要目標値：・水素：23万トン/年、・アンモニア：150万トン/年

行政 (11)	中部経済産業局、中部地方整備局 岐阜県、愛知県、三重県 名古屋市、東海市、知多市、四日市市 名古屋港管理組合、四日市港管理組合
経済団体 (3)	名古屋商工会議所、(一社)中部経済連合会、 中部経済同友会
民間 (2)	中部圏水素利用協議会（トヨタ、出光興産、 ENEOS、岩谷産業、川崎重工、中部電力、 JFEエンジニアリング、日本製鉄、住友商事、 東邦ガス、千代田化工建設等）、JERA

取組内容:

- ・水素・アンモニアのサプライチェーン構築
- ・水素・アンモニアの需要創出・利活用促進
- ・水素・アンモニアに関する専門人材の育成
- ・水素・アンモニアの普及啓発・理解増進

やまなし水素エネルギー社会の実現

https://www.env.go.jp/seisaku/list/ondanka_saisei/lowcarbon-h2-sc/overseas-trend/PDF/shiryou04.pdf

参画団体： 山梨県企業局、山梨大、水素供給利用技術協会 (HySUT)、産業技術センター、東電、パナソニック、東レ、YHC (県、東レ、東電)、FC技術研究組合 (FC-Cubic)、NEDO (GI基金～25)

① 水素エネルギーの利用拡大

- ・水素の利便性の啓発
- ・産業用燃料電池や燃料電池バスなどのモビリティの導入

② CO2フリー水素サプライチェーンの構築

- ・再エネによるCO2フリー水素製造と、水素利用サプライチェーンの構築

③ 水素・燃料電池関連産業の振興

- ・水素・燃料電池の関連研究開発拠点の集積 (やまなし水素/燃料電池バレー)



米倉山次世代エネルギー研究サイト全景

主な設備： ① 大規模太陽光発電 (1138kW)

② 電力貯蔵技術研究サイト

- ・山梨大学水素/燃料電池ナノ材料研究センター
- ・PEM*型燃料電池、PEM型1.5MW水電解 (P2Gシステム)

③ 次世代エネルギーシステム研究開発ビレッジ



水電解システム

* サントリーHD：日本最大16MW水電解水素製造システム (P2G) 起工式24.2.20
水素2200トン 白州町 NEDO110億円 w/山梨県、東電HD、東レ等

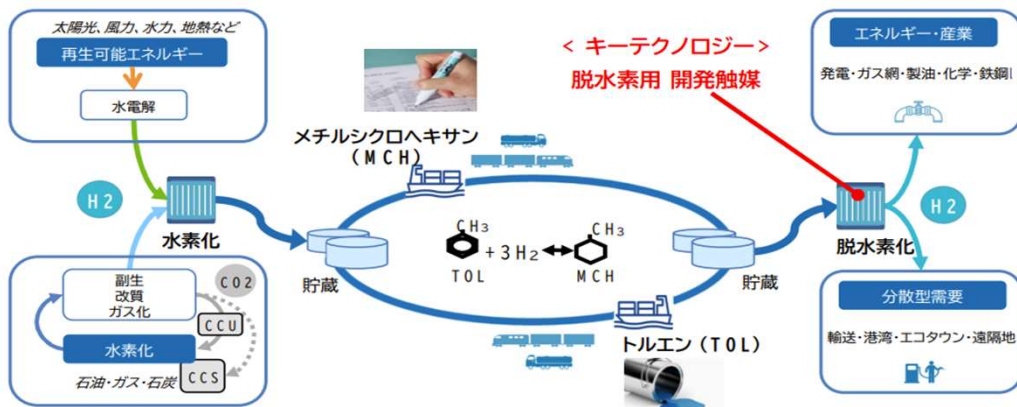
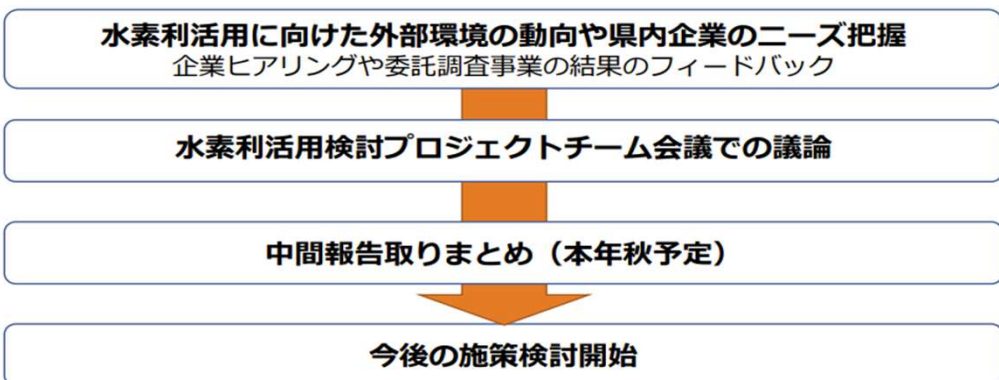
長野県：水素利活用検討プロジェクトチーム発足

長野県産業イノベーション推進本部によって2024.4発足

<https://www.pref.nagano.lg.jp/sansei/sangyo/hydrogen.html>

目的：内陸部である長野県での持続可能な水素利活用の課題解決に向け、本プロジェクトチームを設置

参画団体：長野県、関東経済産業局、信州大学、オリオン機械、日置電機、千代田化工建設、オプザバーナNICE（北沢さん）



千代田化工建設のMCHサプライチェーン構築実証事業



日置電機のカーボンニュートラルへの取り組み事例



JH2A会員向けセミナー



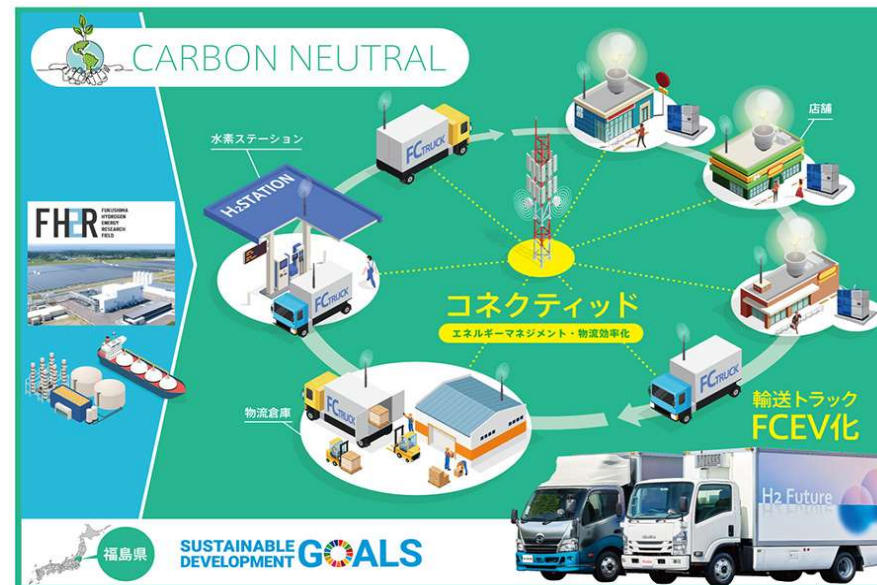
若手水素団体Hx



福島県：30万人都市構想の水素社会実証モデル

<https://www.denso-fukushima.co.jp/wp/wp-content/uploads/2021/06/NewsRelease%E7%A6%8F%E5%B3%B6%E7%9C%8C-%E3%83%88%E3%83%A8%E3%82%BF%E6%B0%B4%E7%B4%A0%E6%B4%BB%E7%94%A8.pdf>

- ・30万人： 福島市、郡山市、いわき市、浪江町
- ・参画団体： 福島県、トヨタ自動車、日野自動車、いすゞ、デンソー福島、NEDO、FREA、イオン、アサヒ、セブン-イレブン、ファミリーマート、ローソン等
- ・グリーン水素： 福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R：浪江町）のグリーン水素利用、年間水素900トン（10MW）の生産能力
- ・MaaS： FCTラックの運行管理、FC充填タイミングの最適化
Mobility as a Service
- ・水素モビリティ： スーパー、コンビニ配送、キッチンカー等にFCTラックを活用
- ・水素社会： 県内の工場（デンソー福島に水電解装置設置）、店舗での水素活用によるサプライチェーン全体で低炭素化



鹿追町：地域循環型脱炭素先行地域Project

「牛のふん尿」からクリーンな「水素エネルギー」を作る

しかおい水素ファーム：エア・ウォーターと鹿島建設の合併会社

2022年5月：鹿追町（人口：5200人）で水素ステーションの開所式

1. ふん尿、生ごみを発酵させバイオガスを発生・・・CH₄約6割、CO₂約4割回収
2. バイオガスから膜分離でメタンガスを抽出・・・・・・CH₄
3. CH₄から水蒸気改質反応でH₂とCOを発生・・・CH₄+H₂O→3H₂+CO
4. COと水から水性ガスシフト反応でH₂を発生・・・CO+H₂O→H₂+CO₂回収

持続可能な地域循環型エネルギー供給モデルの構築



液体肥料	熱	炭酸ガス	ドライアイス	水素	電力	液化バイオメタン
農業への活用	CO ₂ を放出せずに再循環	カーボンニュートラルなエネルギーの供給				
- 野菜栽培に必要な熱とCO₂を供給 - 液体肥料を供給	- 排ガスを回収しメタネーションの原料へ - カーボンニュートラルドライアイスの製造	- バイオガスを原料に、水素や液化バイオメタンを製造 - 間伐材を活用した木質バイオマス発電				



2万頭：生産乳量：10万トン/年



しかおい水素ファーム
（ミライ：公用車10台、事業者9台）



水素発生装置：150kg/日

<https://www.awi.co.jp/ja/special/special-24043321519152832932.html>

鹿追町、帯広市、エア・ウォーター、鹿島建設、日鉄住金P&E、日本エアプロダクツ



- * ガス発電量：700万kWh/年＝鹿追町7割の電力量
- * 発酵熱を利用し、マンゴーやチョウザメも商品化

カーボンプレジット活用スープラ/プロボックス販売

https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/daily/mklp77000000h0v4-att/20240913_cc_quotations.pdf

<https://toyota-unitedshizuoka.co.jp/wp/wp-content/uploads/2022/07/torikumi.pdf>

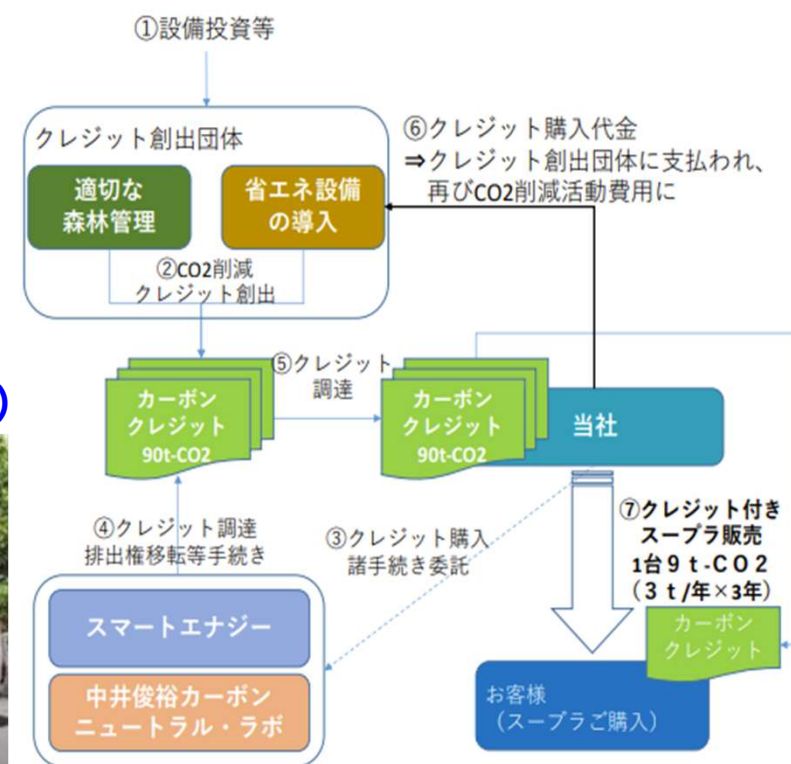
<https://toyota-unitedshizuoka.co.jp/information/carbon20231004>

トヨタユナイテッド静岡：スープラに3年間のCO₂排出量相当のカーボンプレジットを付与して販売開始

- ・世界15億台以上の既販車からのCO₂排出量削減：
CN燃料、カーボンプレジット活用CN燃料しかない
- ・J-VER：日本国内の森林吸収などCO₂吸収源の創出クレジット
- ・J-クレジット：日本国内の再エネ、省エネ事業の創出クレジット

* 付与クレジット：9t（約16000km/年×3年間の排出CO₂相当量）

- ・J-クレジット：省エネ 約1400円/ t-CO₂
再エネ 2000～4500円/ t-CO₂
- ・J-VER（森林）： 約14000円/ t-CO₂



第1弾：トヨタスープラ販売開始（22.7） 第2弾：トヨタ プロボックス（23.10）
王子製紙間伐材の創出クレジット（神奈川県） 日本製紙 保有林の創出クレジット（静岡県）



6. 持続可能なモビリティ社会の姿

BEVはホントに持続可能なモビリティか？……

将来モビリティの方向性は？……

CNに向けたパワートレインとエネルギーシナリオ

AVL List: 42nd International Vienna Motor Symposium April 2021-40

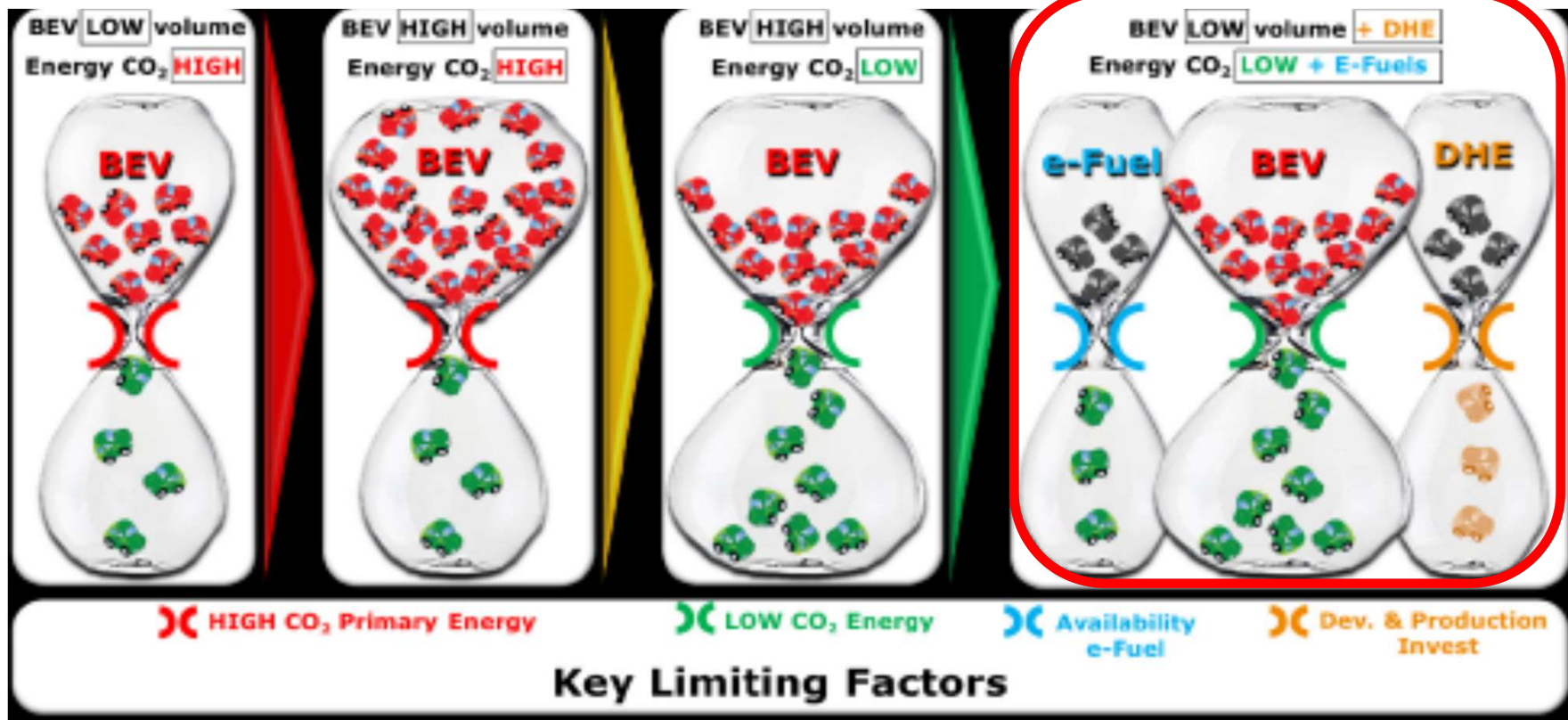
Passenger Car Powertrains and Future Energy Scenarios: From Technical Facts towards Political Reality

BEV少
電力CO₂多

BEV多
電力CO₂多

BEV多
電力CO₂少

持続可能なパワートレイン



Analogies for pathways to solve the CO₂ Challenge – the “**Hourglass Approach**”

CNに向けたモビリティの方向性

OEMの 本音戦略:

- BEVだけでは、50年にモビリティ社会のCNを達成することは困難との認識
- 低CO₂排出の内燃機関搭載電動車も用意（高効率DHE、e-fuel、バイオ、水素）

結論:

- BEVの急拡大、普及を中心に、CN燃料も含めて全ての電動パワートレインを適材適所に活用して、初めて持続可能なモビリティ社会を実現できる！

今後の方向性:

- CNなクルマの主流として中国、欧州、加州を中心にZEV/NEVが拡大も鈍化
- エンジン搭載車は存続し、電動車に最適な姿DHEに進化（PHEV、HEV用）
- 電動パワートレインシステムは、全て必要で適材適所に多様化
- 運輸部門全体で、CN燃料（水素、バイオ燃料、e-fuel）の供給/需要も増加



(一社) 日本自動車部品工業会