

Hello

**WHY
EV?**

For
Future
of
Japan

なぜ急速なEV化が日本の未来に必要なのか

ーハイブリッド全盛の日本への警鐘ー

Challenging views in Japan on hybrids

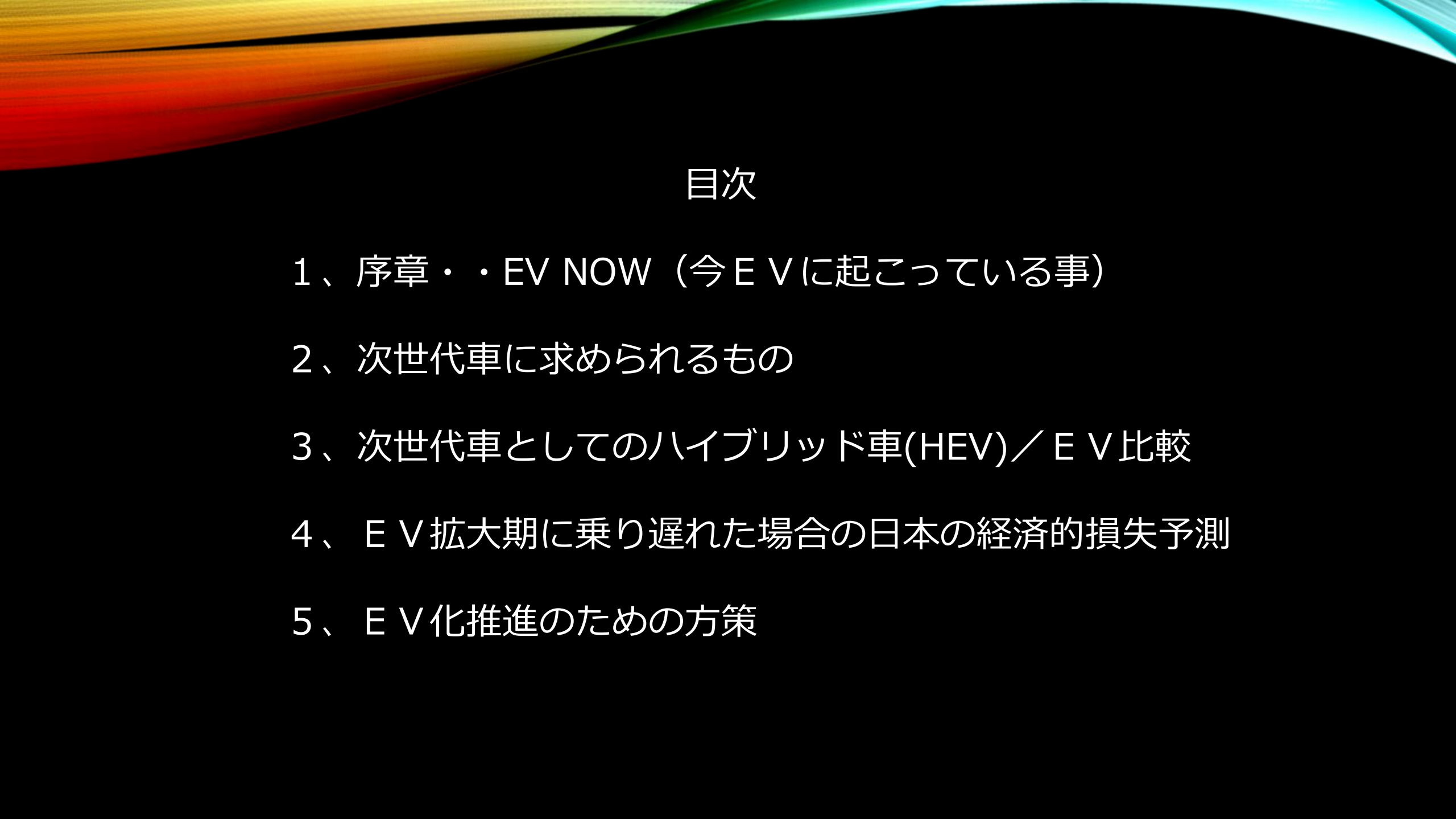
要約 / Abstract

世界中でEV(電気自動車)の急拡大が起こっています。これは電池量産によるコストダウンでEVの基本的欠点が急速に改善されつつある為です。一方で日本メーカー勢は得意のハイブリッドでリードしていたことが足枷となり、必要な電池量産レース参戦を躊躇っているように見えます。本レポートはファクトベースでこの状況を伝え、予測と共に警鐘を鳴らし、この状況を打破する方策を提案するものです。

本レポートではまず、EVとHEV(ハイブリッド車)を正しく評価する為に次世代自動車が解決すべき1)エネルギー問題と2)環境問題を定義し、現状を概観した上で、2050年のCOP21目標に対して、全車がそれぞれEV・HEVになった場合、EVでは発電脱炭素化が進めばカーボンゼロが実現できる事に対し、HEVでは3割改善、つまり現状比で7割のCO₂排出が為されてしまう事を示します。また、90年代に50%のシェアを誇った日本半導体産業の凋落の原因を概観し、現在のEVバッテリー量産世界戦争とも言える状況との類似性を示し、自動車一本足打法とも言われる日本自動車産業にもし同様の政府無策による失調と凋落が起こった場合のリスクを2030年下振れ懸念25.5兆円から最悪45.4兆円、2040年下振れ懸念53.0兆円から最悪75.7兆円と予測します。最終章ではバッテリー量産戦争に打ち勝って行く為の政府援助を今後10年間、毎年2兆円とした上で、EV拡大の為の産業政策、普及政策を提案致します。

Rapid expansion of Electric Vehicle is on going at all over the world. This is caused by battery cost down with huge scale mass-production and it enabled to improve the basic weak point of EV. On the other hand, Japanese OEMs look like holding back because of current success by its superior technology for HEV(Hybrid car). This report was made for warning for this current situation and for proposals to overcome, with all fact based dates and forecasts.

In this reports, firstly we clarified fundamental requirement for next generation sustainable mobility as 1)Energy issue and 2)Environmental issue. Then looked at COP21 mandate. If all cars become EV or HEV, in EV case, carbon zero will be attained in 2050 if carbon free electric generation is realized. Instead, HEV remains still 70% of CO₂ generation of now. Also, we focused and clarified what happened to Japanese Semiconductor industry which its world share declined 50% to 10% in recent 30 years. Then we point out similarity between the semiconductor industry of 30 years ago and current car industry , such as risk of "INTEL⇒CATL inside" And if, same scale decline would happen in car industry, we estimated the downside risk would be, 25500 to 45400bil.yen in 2030, 53000 to 75700bil.yen in 2040. At the last chapter, firstly we proposed that 2000bil.yen incentive from Japanese government for coming every 10 years for this severe battery war is mandatory. Then we proposed several doctrine idea towards OEMs and the diffusion of EV in Japanese market.



目次

- 1、序章・・・EV NOW（今EVに起こっている事）
- 2、次世代車に求められるもの
- 3、次世代車としてのハイブリッド車(HEV)／EV比較
- 4、EV拡大期に乗り遅れた場合の日本の経済的損失予測
- 5、EV化推進のための方策

1

1、序章・・・EV NOW（今EVに起こっている事）

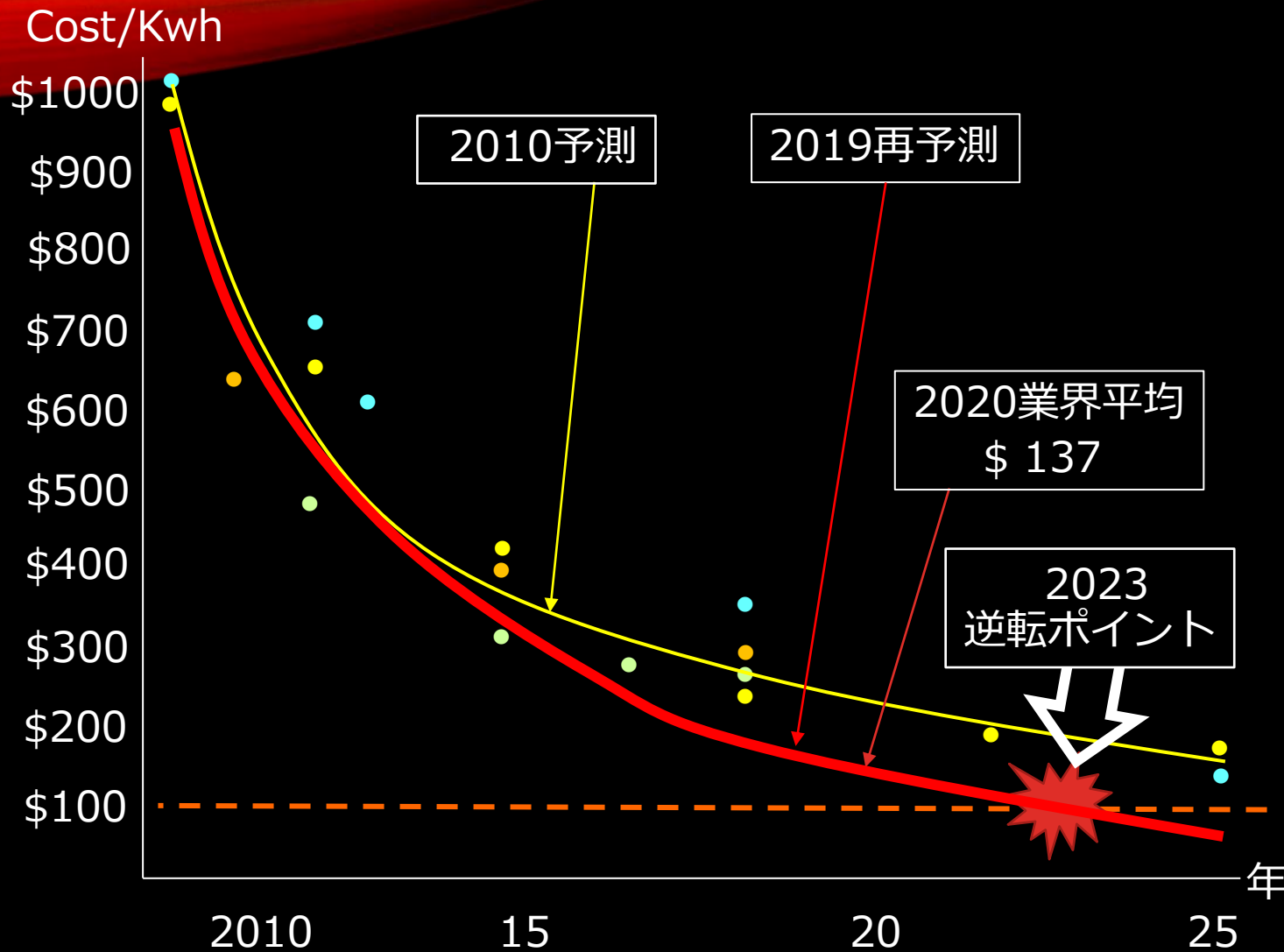
世界の多くの経済学者たちは以下のように語ってきました。

もしバッテリー1Kwh のコストが100 ドルを
下回ったならば、EVとICE(内燃機関車)
の争いはゲームオーバーとなり、
EVの時代が来る、と。

でもそれはいつになるでしょう？

EV バッテリーコスト予測(\$/Kwh)

約10年早まった逆転ポイント



世界初の量産EVが出た2010年当時、1KWh 600ドル前後だったバッテリー価格が100ドルに迫るのは2030年以降と言われていました。

しかしテスラギガファクトリーを始めとする巨大バッテリー工場建設によるコストダウン競争が2015年以降始まり、中国・韓国・欧州勢を加えた熾烈なバッテリー量産戦争とも言える投資合戦が現在進行中。

この結果として現在の予測では2023～4年には1KWh 100ドルを下回るのは確実視されています。

E Vの優秀性

欠点はほぼ克服されたEV

劣化しない電池

超急速充電

高性能
Li電池
大規模量産

電池コストの大幅低減

ICE並みの車両価格

電池容量アップ⇒航続距離延長



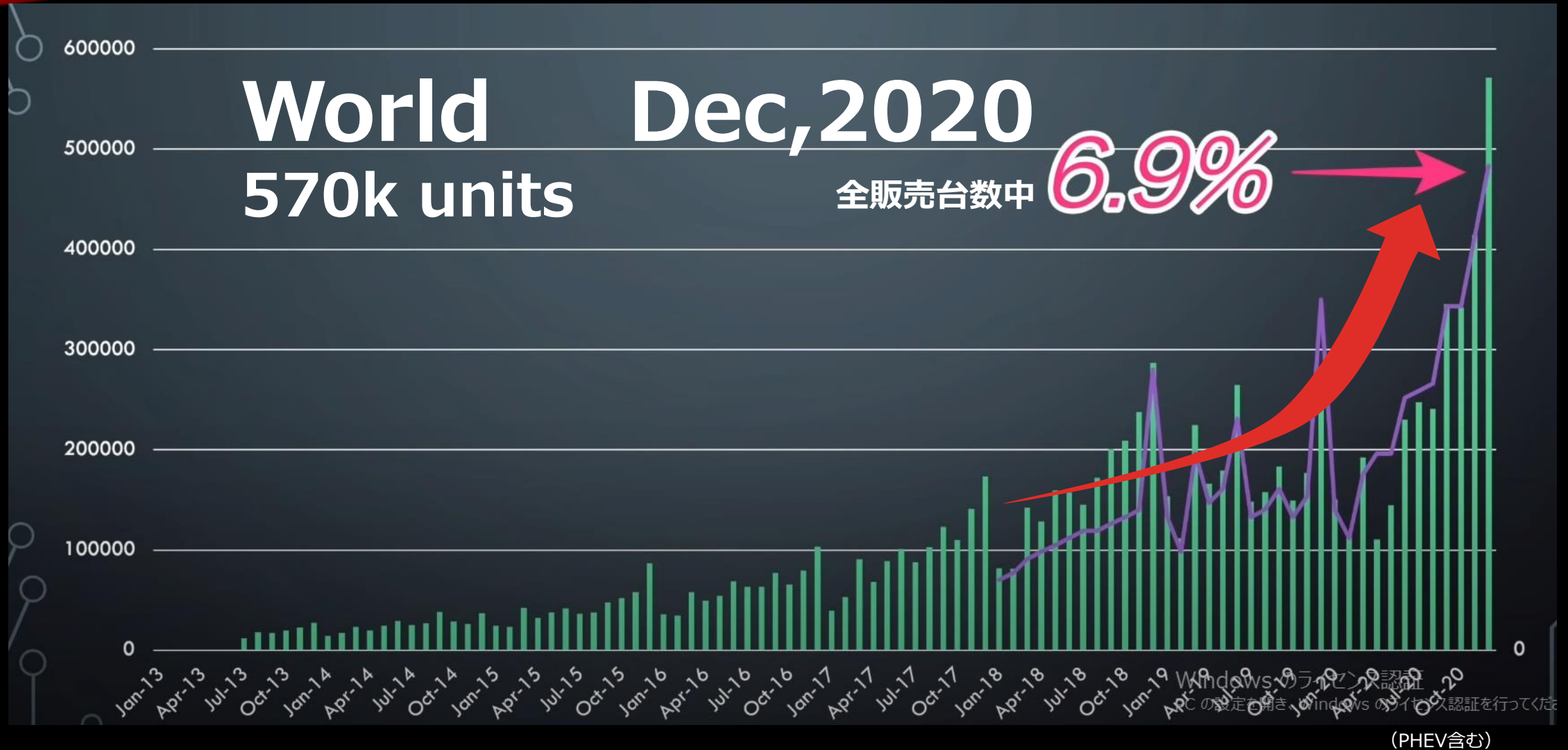
E Vはその欠点であるバッテリーの高価格と劣化、短い航続距離、充電時間の長ささえ克服出来れば、加速に優れ、静粛性に富み、廉価な電気代、メンテナンスが安く済み、家で充電出来るのでエネルギー補給に行く必要が無いなど消費者メリットに溢れています。

加えて車両のデジタルコントロール可能故の自動運転への適合性、部品点数の少なさが生む生産の容易性など、次世代の産業・社会適合性にも富んでいます。

勿論環境性能は脱炭素発電が進めば完全カーボンフリーが可能となる唯一の手段です。

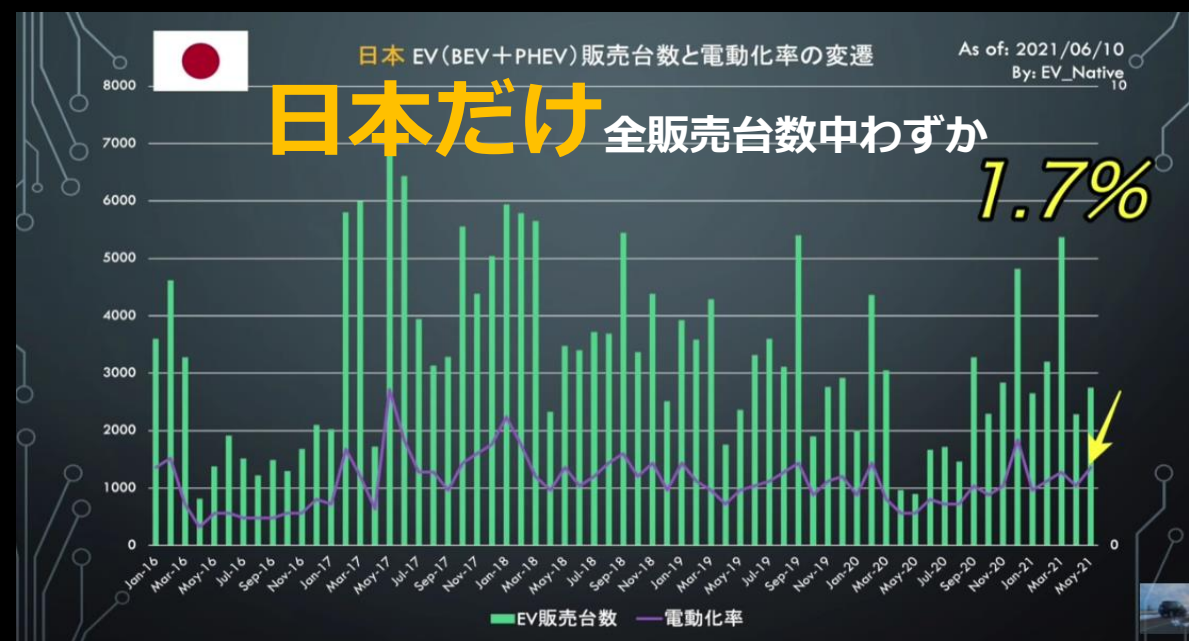
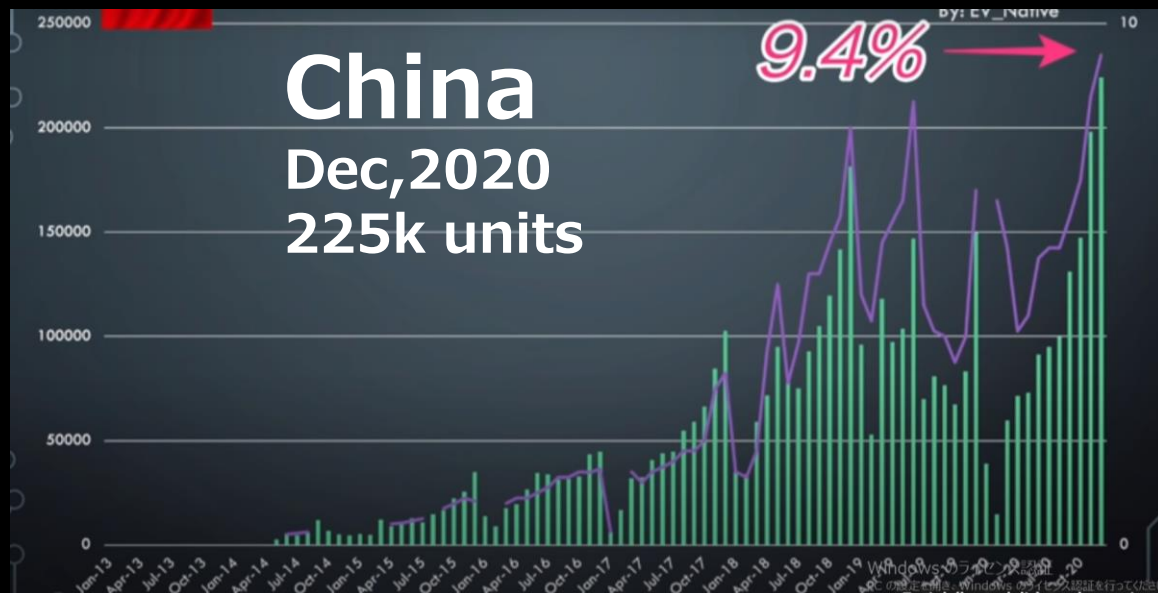
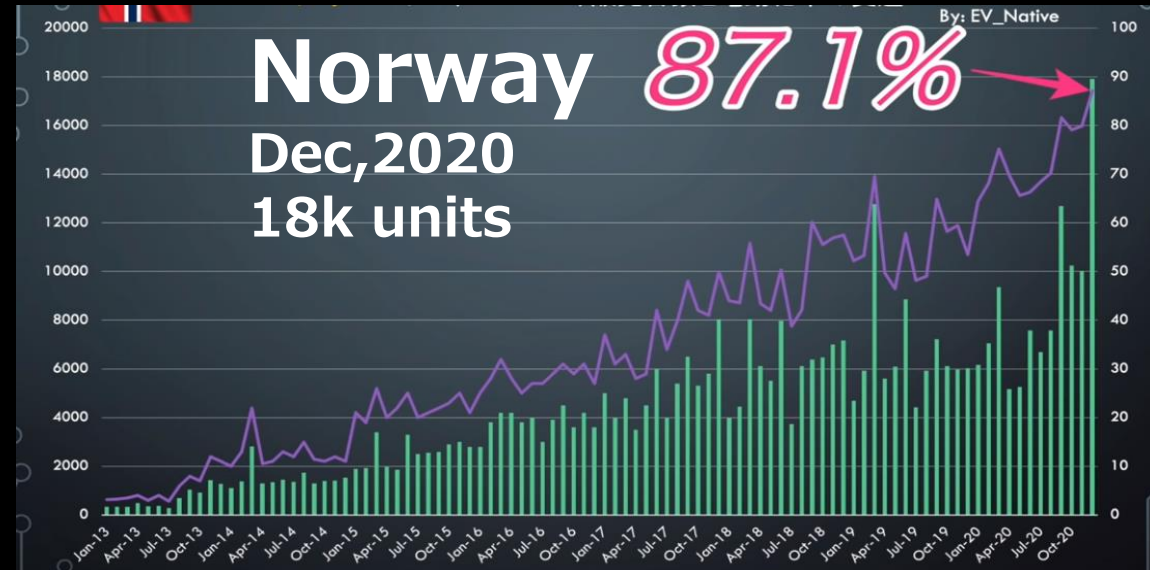
前頁で述べたバッテリー量産戦争は大幅な車載電池のコストダウンを可能にし、また顕著な性能向上により航続距離もガソリン車と遜色無いレベルとなってきました。各国の急速充電インフラの充実とともに、内燃機関車は早晚、取って代わられる運命にあると言えます。

2020年コロナ過中でもEV販売が急激に増加中



2020年コロナ過中でもEV販売が急激に増加中 ・ ・ だが日本は

(PHEV含む)



2020年EV販売台数ランキング

ベスト20に日本車はたった2台しか入っていない。

- Tesla ruled EV world by Model 3 and Model Y (Model S and X are out of list)
- 2nd place is Wuling Mini EV(China) under 4K€ !
- French car ZOE of Renault is in 3rd place.
- 6th VW ID.3 start selling only from Oct.2020
- The China invasion! 8 cars in top 20.
- German 5 cars, by VW, AUDI, BMW are in the list
- Japanese 2 cars by Nissan, Mitsubishi is in the list
- Korean 2 cars by Hyundai, Kia are in the list

	Model name	Dec.2020	FY2020
1	Tesla Model 3	65 109	365 240
2	Wuling HongGuang Mini EV	33 489	119 255
3	Renault Zoe	16 372	100 431
4	Tesla Model Y	16 055	79 734
5	Hyundai Kona EV	12 381	65 075
6	VW ID.3	28 108	56 937
7	Nissan Leaf	8 383	55 724
8	Audi e-Tron	6 801	47 928
9	Baojun E-Series	8 992	47 704
10	GW ORA R1 / Black Cat	10 010	46 796
11	GAC Aion S	5 397	45 626
12	VW Passat PHEV	5 560	44 515
13	BYD Qin Pro EV	3 713	41 621
14	VW e-Golf	2 874	41 096
15	SAIC MG eZS EV	5 940	40 726
16	BMW 530e/Le	3 626	40 515
17	Chery eQ	7 074	38 215
18	Kia Niro EV	4 291	37 676
19	Mitsubishi Outlander PHEV	2 936	34 861
20	Li Xiang One EREV	6 126	33 186

5th avenue NY Mar.23 1900



この写真は1900年のニューヨーク5番街
パレードは全て馬車。

出典; Morgan Stanley/ Tonyseba.com

5th avenue NY Apr.15 1913



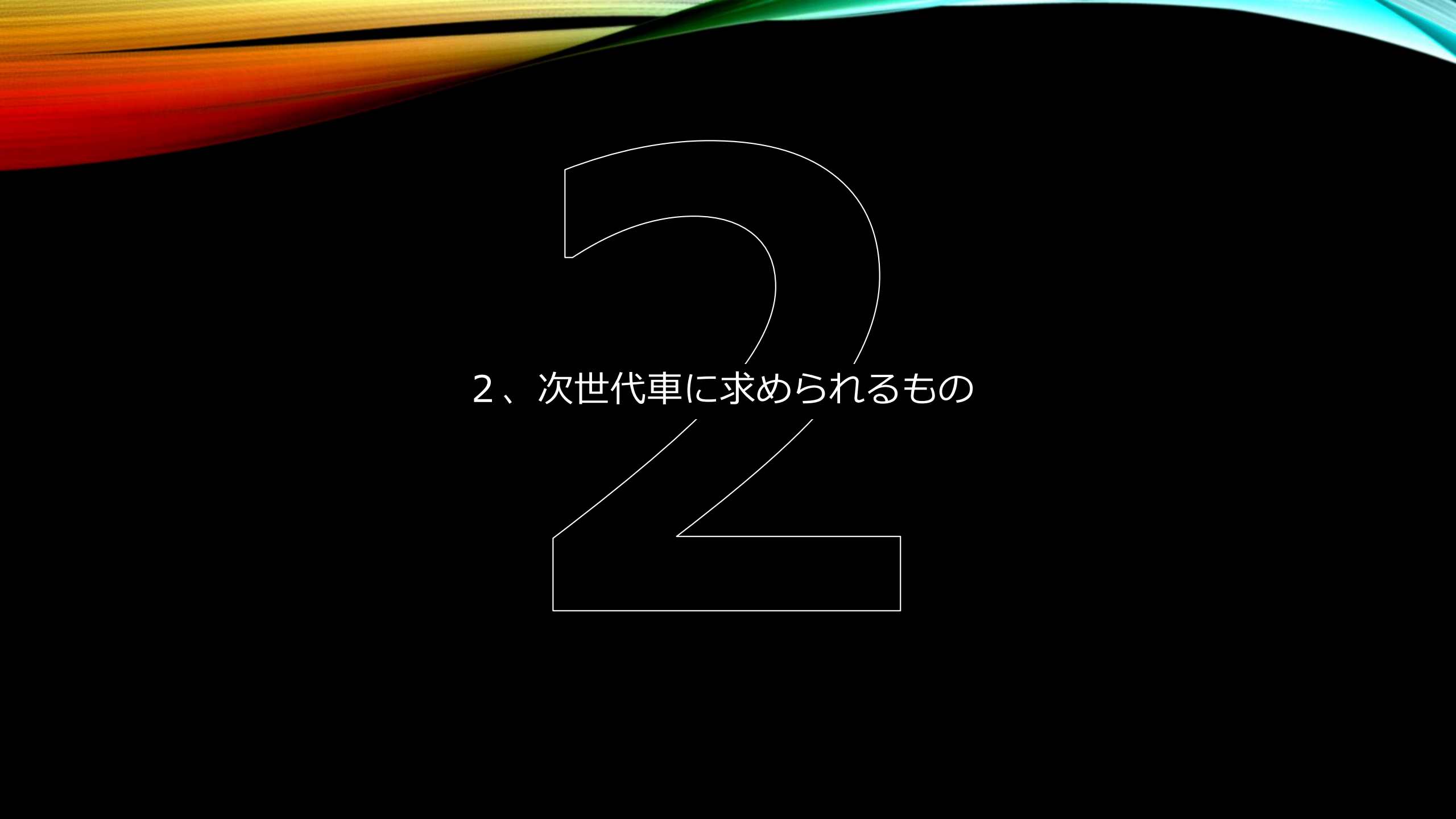
この写真は1913年のニューヨーク5番街
パレードは全て自動車に置き換わっている。

**破壊的世代交代は
思いの外、速く起こる**

フィルムカメラしかり、ガラケーしかり。

EVはもう始まっています。

出典; Morgan Stanley/ Tonyseba.com



2、次世代車に求められるもの

次世代車の定義

“宇宙船地球号に外部から来るエネルギーは太陽光だけ”

私たち人類は、地球が46億年かけて作ってきた石油資源（ナチュラガス含む）を産業革命以降のたった300年で使い果たそうとしています。BP は最近のリポートで石油資源はあと 53.3年で枯渇すると報告しています。

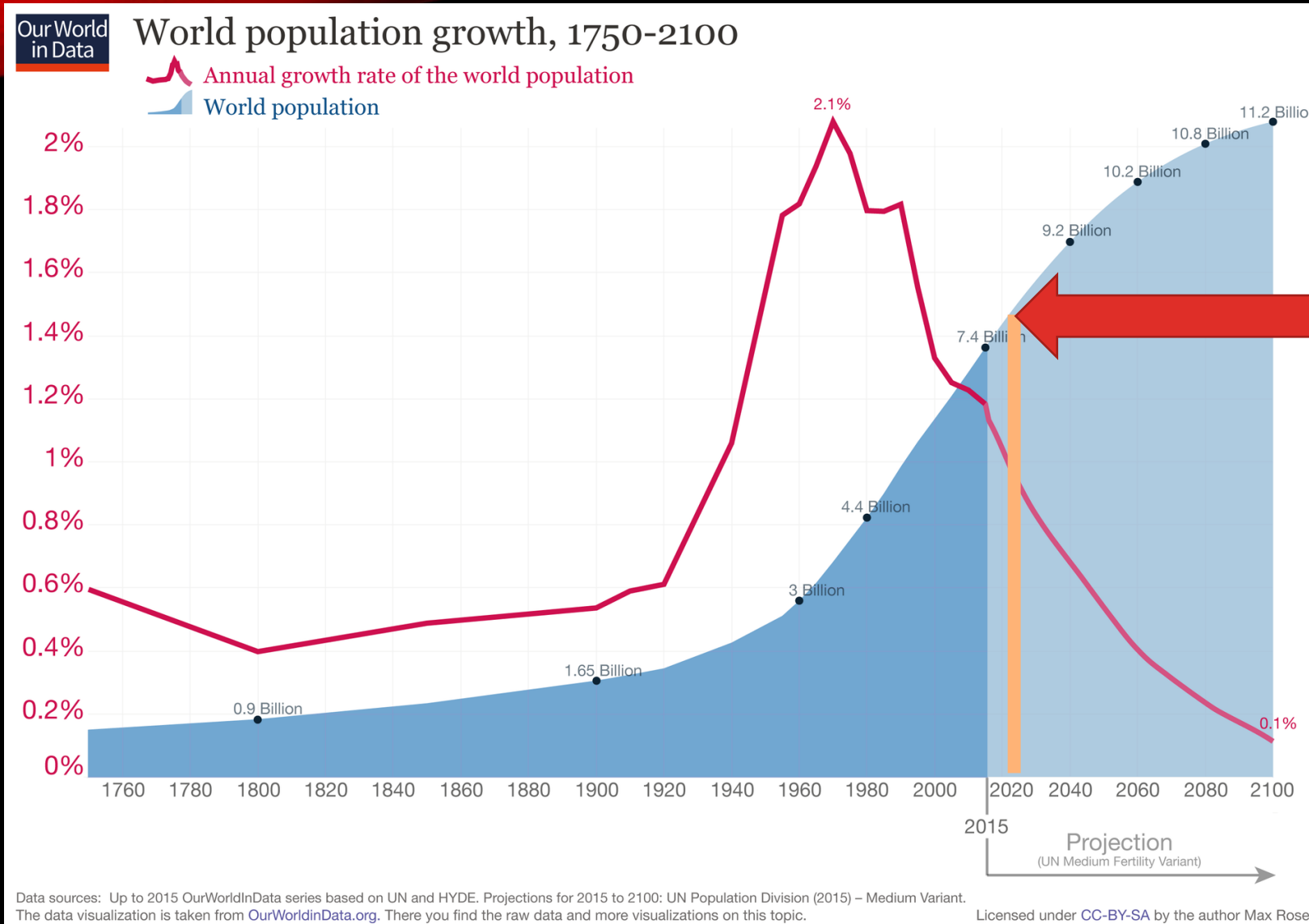
<https://eu.usatoday.com/story/money/business/2014/06/28/the-world-was-533-years-of-oil-left/11528999/>

世界人口増が見込まれる中、この**エネルギー問題**解決がまず次世代車に求められます。

加えて地球温暖化・異常気象を食い止める為のCO2削減は世界的な喫緊の課題になっています。人類由来のCO2の25%は自動車・運輸部門から発生しておりこれを2050年目途に脱炭素化する法規制が世界各国で制定されています。この**環境問題**に対する明確な答えが次世代車に求められる要件となります。

次世代車の定義とは、
エネルギー問題と環境問題に明確な答えを提示する車
という事となります。まずここをシッカリ定義しましょう。

次世代車を待ち受ける状況と予測



現在の世界人口は

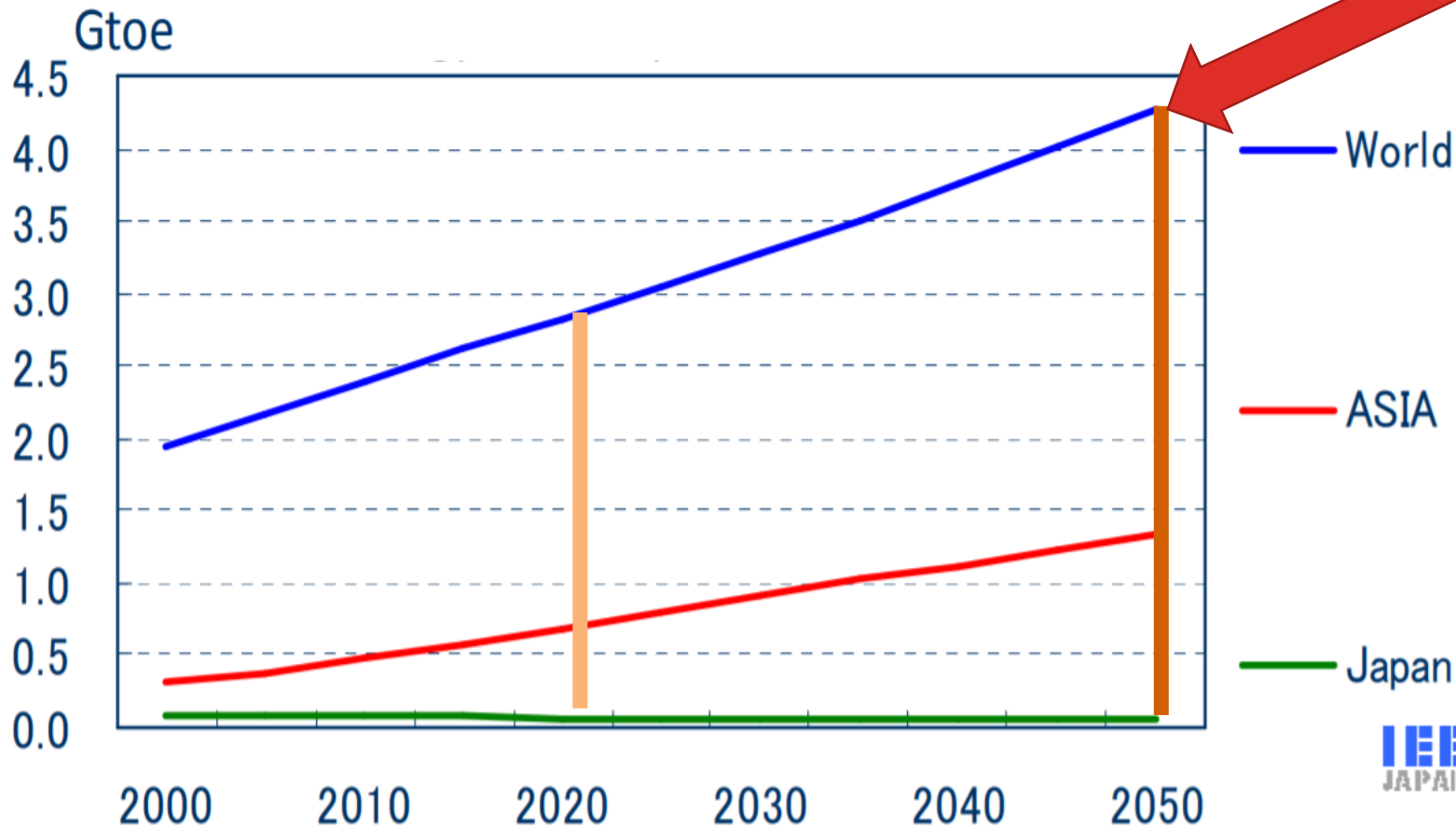
7.8億人

2050⇒97億人

2100⇒112億人

次世代車を待ち受ける状況と予測

エネルギー需要

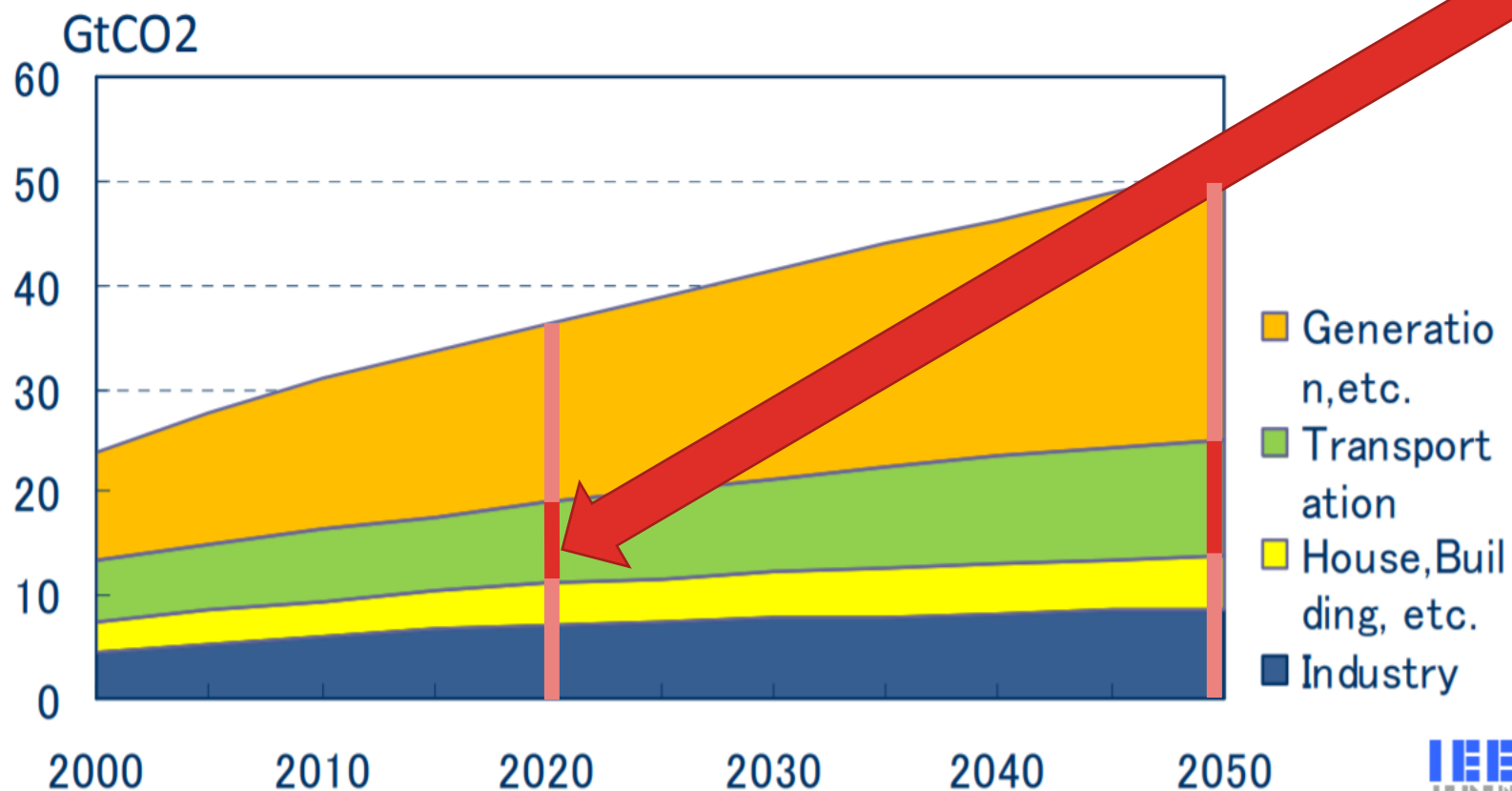


52%増

2050年に世界の自動車・運輸部門に必要なエネルギー需要は52%増加と予想されています。

次世代車を待ち受ける状況と予測

自動車・運輸部門起源のCO2発生



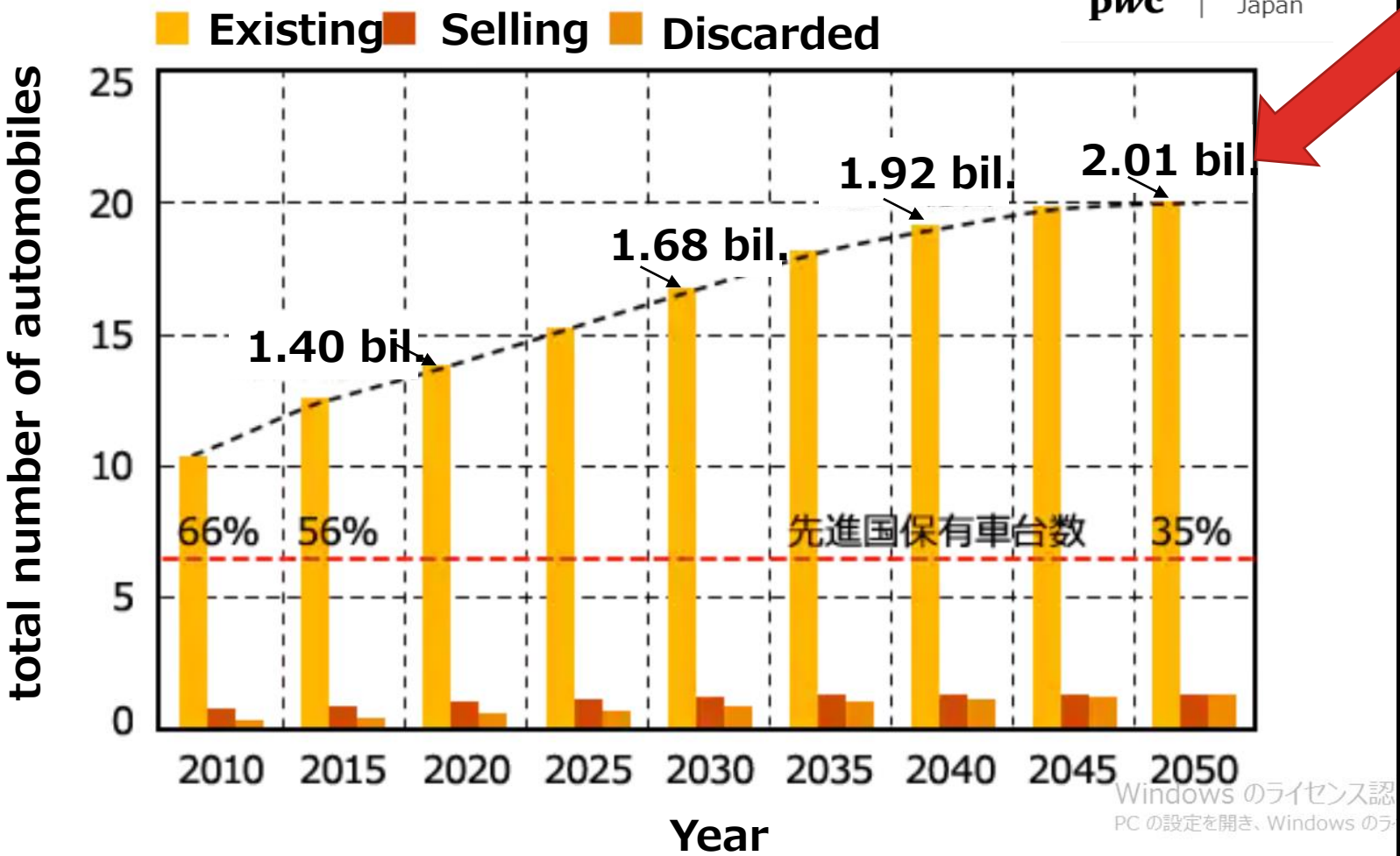
25%

全ての人由来CO2
に占める
自動車・運輸部門
から生じたCO2
の比率

2050年でも同等
と予測。

次世代車を待ち受ける状況と予測

世界の自動車保有台数予測



20.1
億台

現在14億台

2050年には
今より50%
増加と予測

パリ協定COP21のCO2削減目標

Paris agreement require 82% reduction of CO2 by 2050. It is -8%/year.

2050年までに

CO2

82%

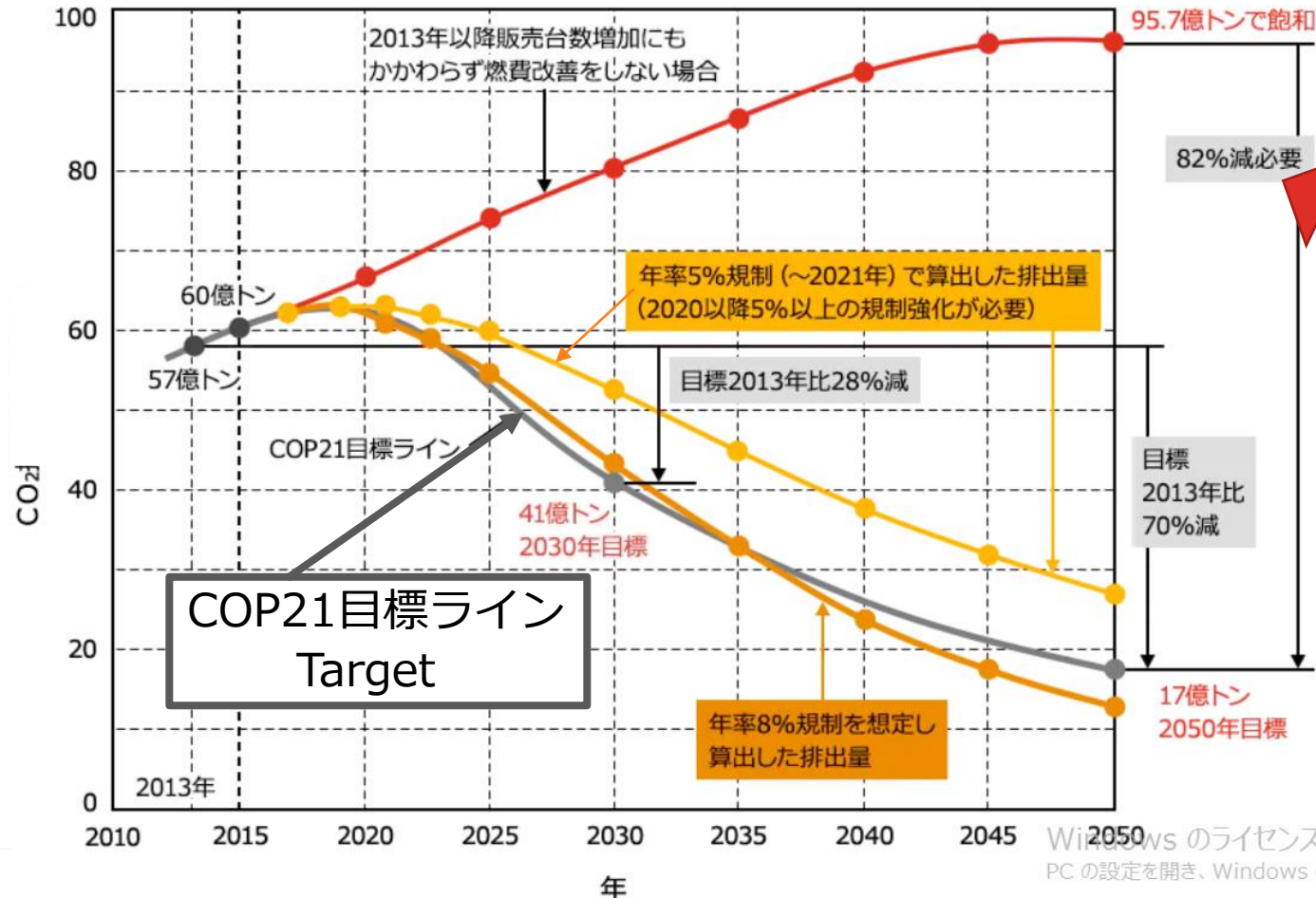
削減

需要増を見込んだ上
での削減目標

毎年約8%の改善
が必要になる

COP21:4輪車のCO2排出総量と低減目標

Year 100Mton	
2015	60
2020	66.2
2025	72.9
2030	80
2035	86.7
2040	91.4
2045	94.8
2050	95.7

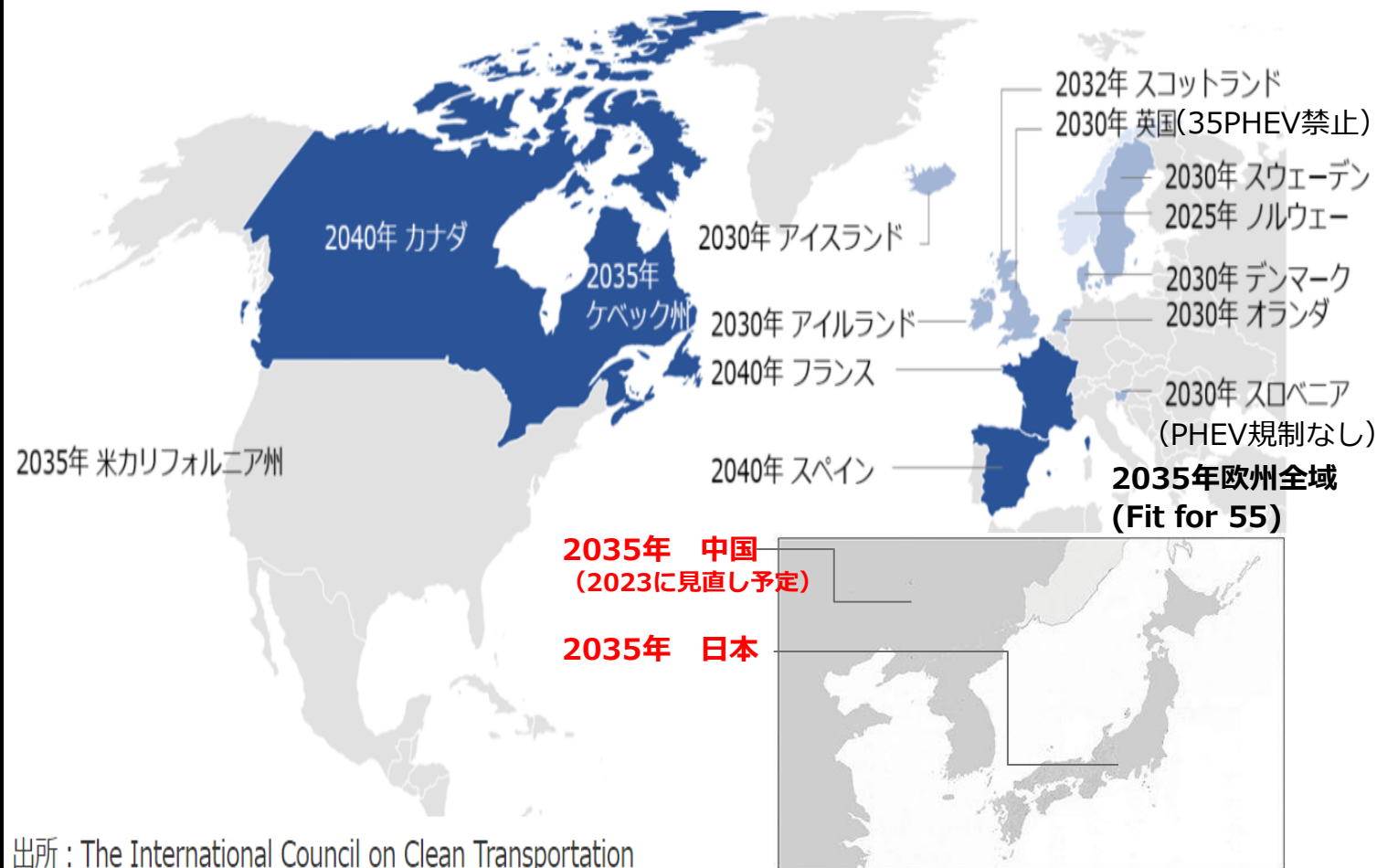


世界各国の内燃機関新車販売禁止時期

内燃機関自動車の新車販売禁止を打ち出している国々とその時期

黒字 = ICE/HEV・PHEV禁止

赤字 = ICE禁止・HEV容認

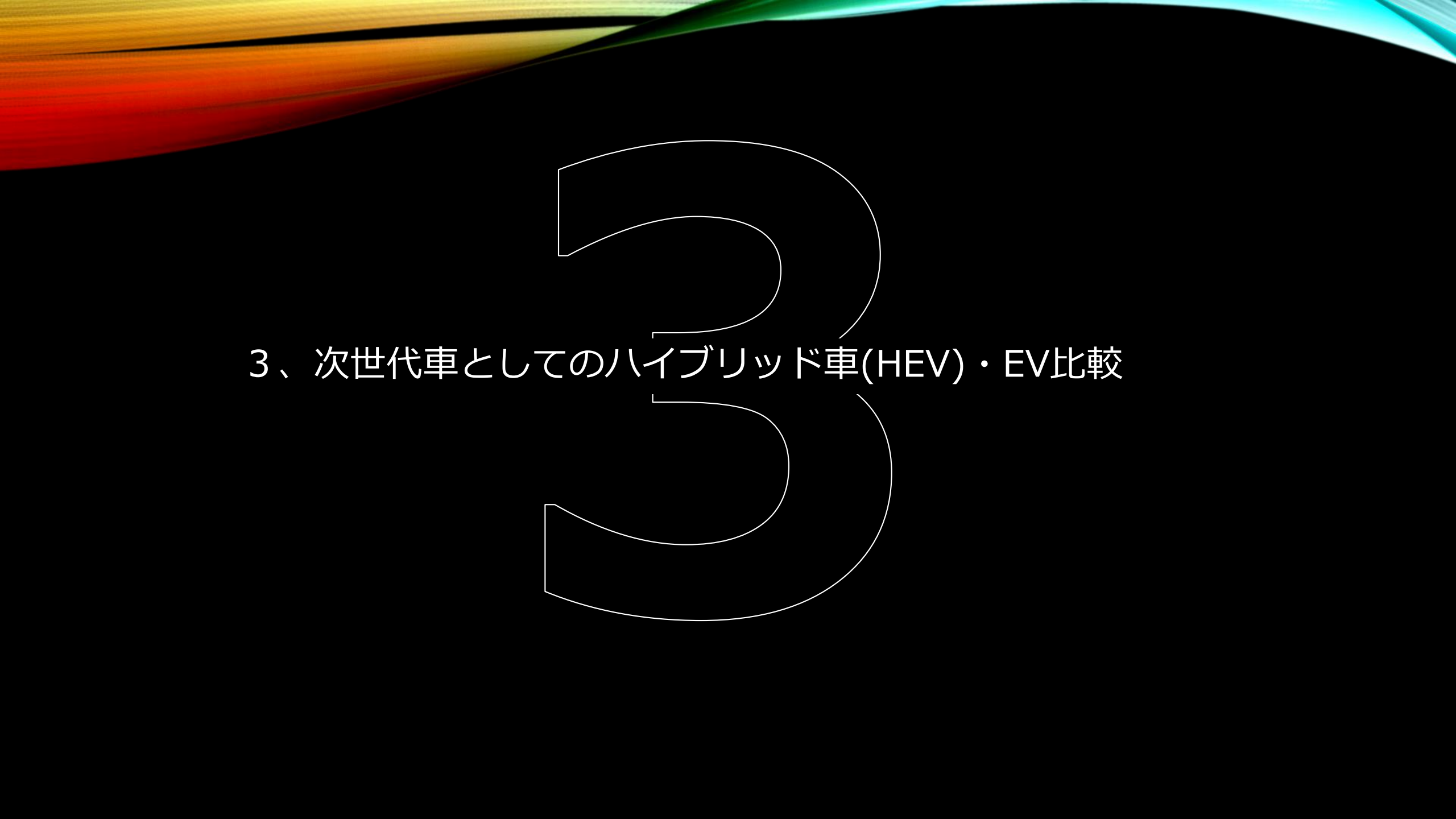


出所 : The International Council on Clean Transportation

左図に内燃機関車の新車販売を打ち出している国々とその時期を纏めました。加えてHEV・PHEVも含めて禁止の国を黒字、HEVを容認している国を赤字で示しました。

これを見ると、如何に多くの国がHEVを内燃機関車の一部として禁止の方向であるかが分かります。今の所**HEVを2035年以降も容認する国は日本と中国だけ**で、その中国も2023年予定の見直し次第ではHEV禁止に動くかもしれません。

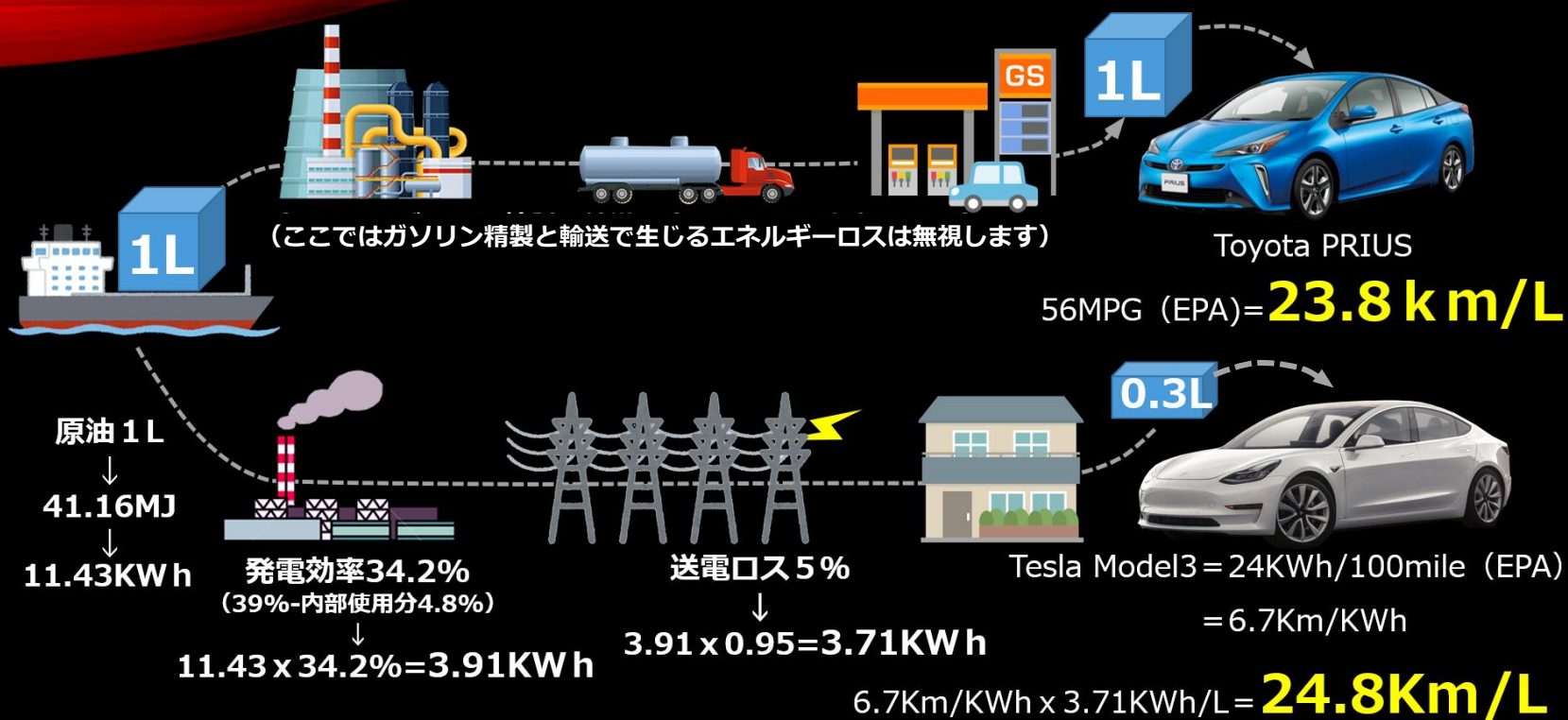
日本の高度なHEV技術に対するやっかみ・気候変動陰謀説など、国内には種々の異論等ありますが、**気候変動の危機感から京都議定書には、様々な利害が絡む192の国が締約しているという事実とその対策としてのEVの顕著な有効性（後述）は重く見るべきです。**



3、次世代車としてのハイブリッド車(HEV)・EV比較

HEVとEVの走行エネルギー効率比較：次世代車の定義 1・・・EVは3倍以上

100%火力発電と仮定して1Lの原油からHEV(トヨタプリウス)とEV(テスラモデル3)がそれぞれ何Km走れるかを比較



それではまず、次世代車のエネルギー効率を見て行きましょう。ここでは共通の物差しとなり得る**原油 1LからHEVとEVがそれぞれ何Km走れるか**、最も信頼できるEPAの発表値で見て行きましょう。

HEV代表をトヨタプリウス、EVの代表をテスラモデル3（廉価モデル）とします。サイズ・性能ではモデル3が勝りますが最新の近いEVとして選びました。

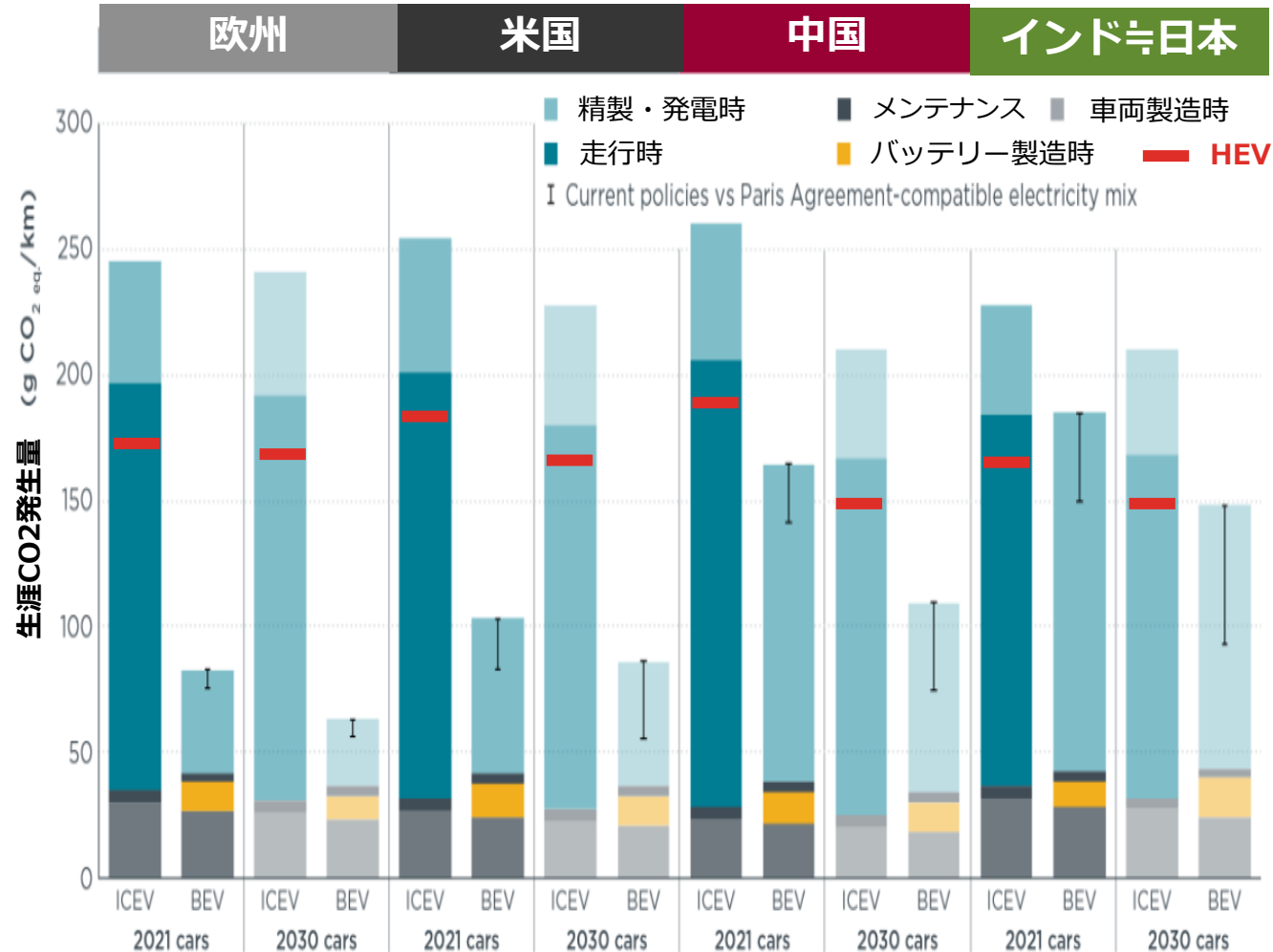
一般にEVも火力発電で出来た電気で走ればCO2を出しているし発電送電ロスを考えれば同じエネルギーから走れる距離はEVの方が少ないと考えられがちですが、それは違います。

Source: EVsmartBlog 20.Dec.2020

結果はHEVが**23.8Km**,EVが**24.8Km**と僅差ですが**EVに軍配**が挙げられます。ここで見逃せないのは、家庭まで来た電気が発電と送電を経て元の原油の持つエネルギーの3分の一以下の**0.3L**になっているのに、**EVはHEV比3～4倍の効率を持っている**為、HEV以上に走れるのです。また、同じ原油1Lから発するCO2の量は同一なので**火力100%だとしても走行時CO2発生量はHEVより少ない**事が分かります。この事実は以下の2点を導き出します。

- 1) 将来的に発電・送電効率が上がれば、その差はより開いて行きます。現在火力発電効率は6割程度まで改善見込みが有ります。
- 2) 脱炭素発電ミクス（現在の日本は20%）が増えれば新旧問わず全てのEVはその比率に応じて脱炭素化されます。（後述）

エンジン車とEVの生涯CO2発生量



最新のICCT(International Council of Clean Transportation)の調査によれば、ICE(エンジン車)とEVのLCA(生産、走行、排気を含めた生涯CO2排出)を比較すると、欧州・米国・中国・インド(≒日本)のどの市場に於いても、EVの方が少ないとの報告がありました。

従来は日本のような脱炭素発電ミクスの少ない国(火力発電の多い国)ではバッテリー生産でCO2排出が嵩み、EVは数年経たないとICEを上回れないという説が有りましたが、近年のLIB(リチウムイオンバッテリー)の進化によりCO2排出量が減った為、このような結果となりました。

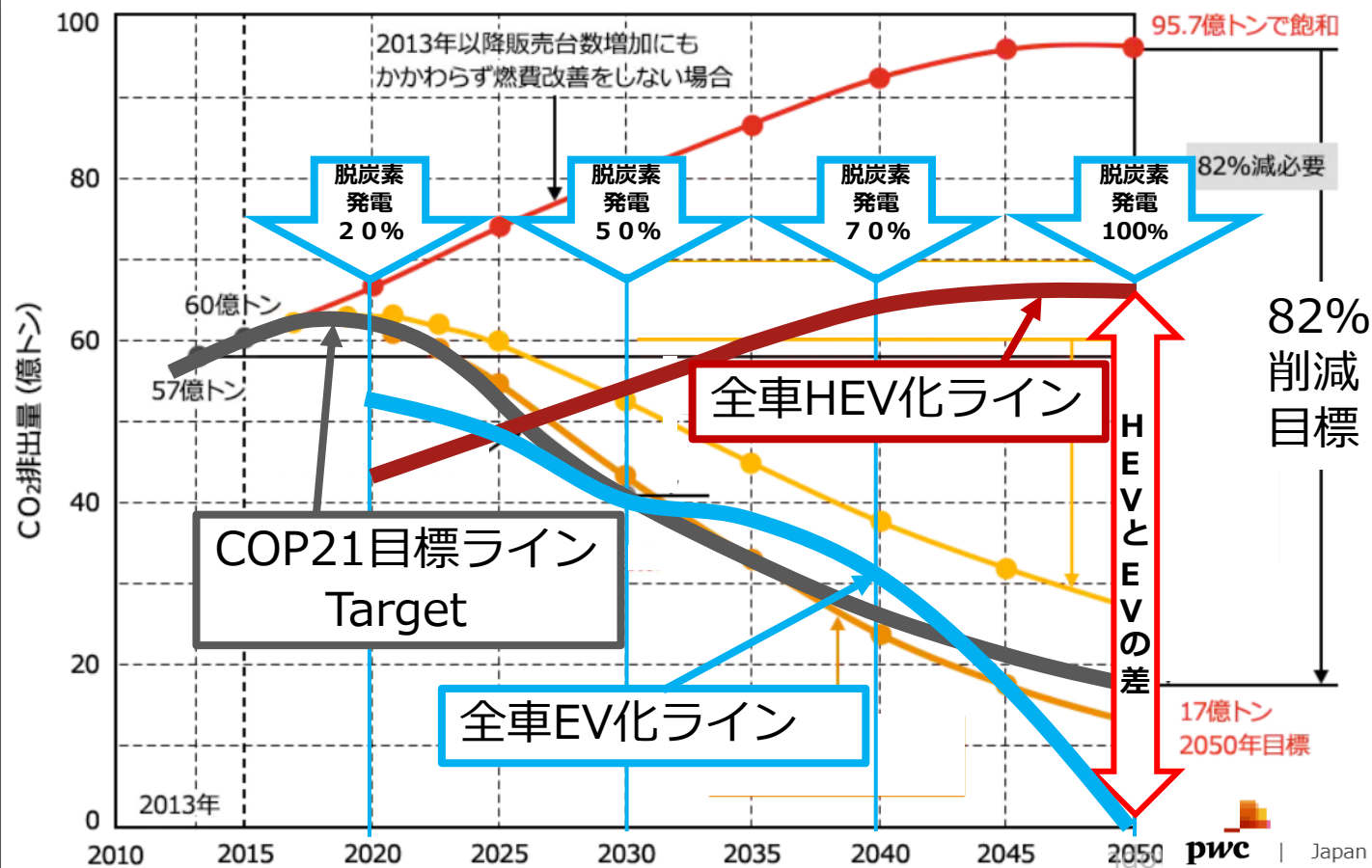
また、2030年には各市場とも脱炭素発電ミクスの上昇が見込まれるため。その差は増々広がる事になります。

尚、HEVのICEに対するCO2節減量は概ね70%なので、赤線位置(筆者追記)がHEVになります。

もし、全車HEV又はEVになったら？CO2排出量比較：次世代車の定義 2

If suddenly all cars became HEV, or become EV, what will be the difference with future power generation mix.

COP21:4輪車のCO2排出総量と低減目標



出典：PWC Japan 全車HEV/EVケースは井上本人作成 算出方法は以下
10年10万Km走行した場合のLCAでのCO2排出量（バッテリー製造含む）を算出し
単年度に振り分けた後、2020、30、40、50年度の脱炭素発電ミクス（WWF目標）の影響を算入した。

其々の特性を見る為、COP21の削減目標82%に対して、もし全車がHEVに置き換わった場合とEVに置き変わった場合を左に挙げます。

*前提条件としてWWF推奨目標値を使用、脱炭素発電ミクスを2020=20%（日本現状）2030=50% 2040=70% 2050=100%と想定した。

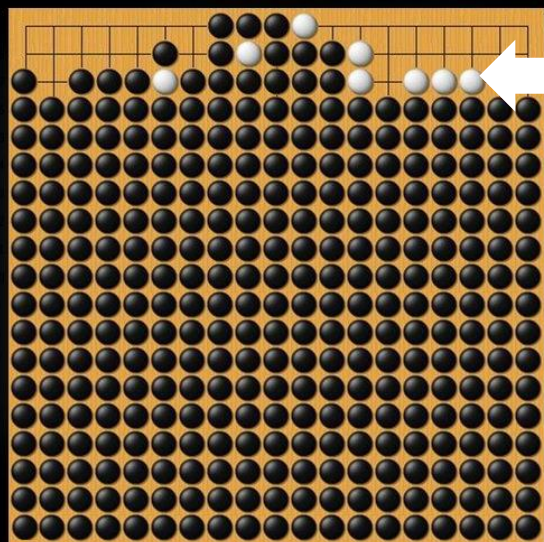
これによれば2025年頃まではHEVがEVより有効だが、それ以降HEVは全く目標ラインに追従出来なく、HEVもガソリン車同様に**脱炭素化の阻害要因**となる事が分かります。

一方EVはCOP21目標に追従し、2030年～45年では未達期間がありますが、2050年には**完全カーボンフリー**を達成できます。

日本のEV普及の遅れは即ち日本の脱炭素化の遅れを意味します。また、日本車の平均耐用年数が13年である事を考慮すると、**遅くとも2037年、早ければ2030年前半にはHEVも内燃機関車同様に新車販売禁止が妥当**では無いでしょうか。

HEVとEVの大きな違い = 脱炭素発電ミクスで加速：囲碁とオセロに例えると

HEV



単体の新車HEVのみしかCO2削減に寄与しない。

* 白石を置いても黒石は白石に変わらない



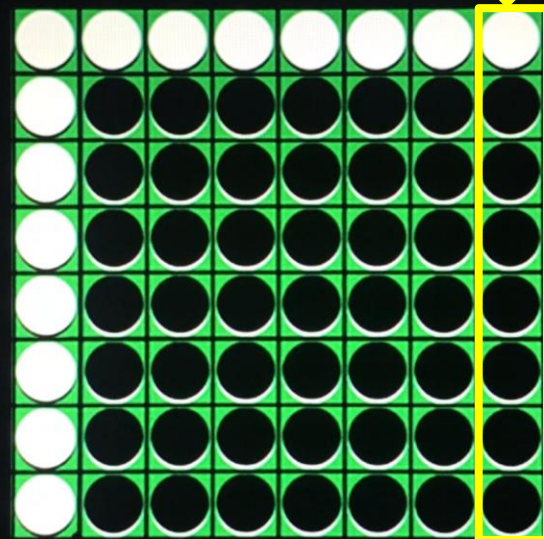
CO2はICE比

70%

例え全車HEVになっても**内燃機関車の70%のCO2**は排出してしまう。

EV

発電脱炭素ミクス



CO2はICE比

0%

発電の脱炭素化ミクスの進展と共に、新車旧車に関わらず、CO2排出量が減って行く。

* 両脇（脱炭素ミクス）が変わればその間のコマ（EV）は全て白（カーボンフリー）になる。

しかも**発電脱炭素ミクスが100%になれば、完全カーボンフリー**が実現される。

HEV vs EV 次世代車としての比較

Result of comparison

	エネルギー問題(Energy) (脱石油・世界人口増踏まえたエネルギー効率)	環境問題(Environment) (地球温暖化・CO2排出)	Total 総合コメント
HEV	そもそも ガソリンを燃料 としており、 回答になり得ない エネルギー効率もEVに劣る。	日本の発電脱炭素ミクス将来計画によれば、2025年頃まではEVより有効。 だが以降阻害要因化	カーボンゼロには程遠いが低脱炭素発電地域には当面効果が有る
EV	脱石油代替システムの中で最も高効率であり、 走行エネルギー効率はHEVの約3倍 となる。	CO2削減は脱炭素発電ミクスに大きく依存するが カーボンゼロ を達成し得る唯一の手段	エネルギー・環境の両面で将来性はHEVを遥かに凌ぐ。問題は 国内での普及が進んでおらず、その改善が急務 となる
判定	HEV < EV	HEV < EV	HEV < EV



4

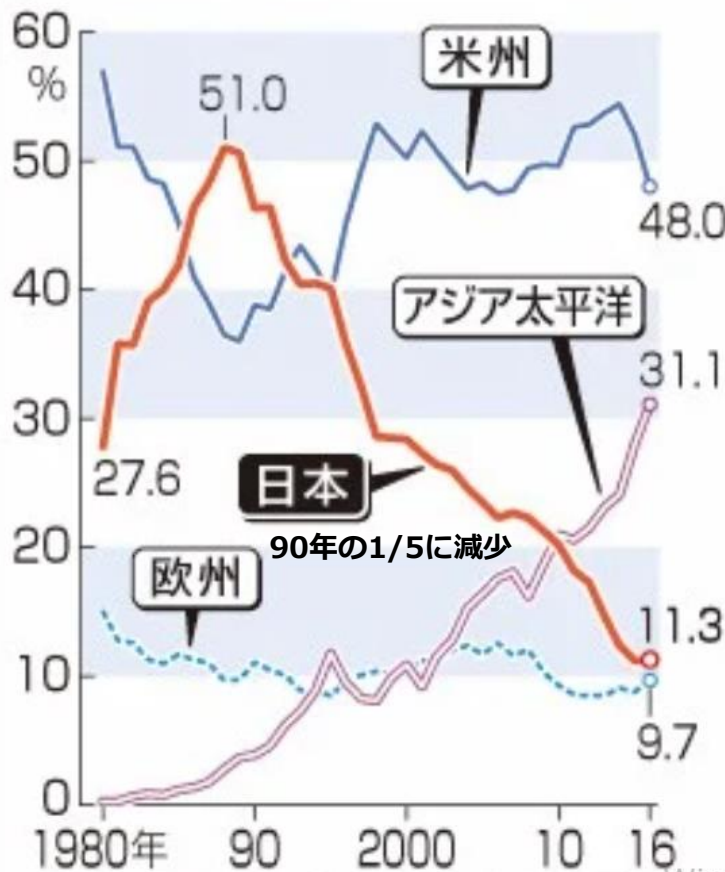
4、EV拡大期に乗り遅れた場合の日本の経済的損失予測

4

なぜ日本半導体は衰退したのか

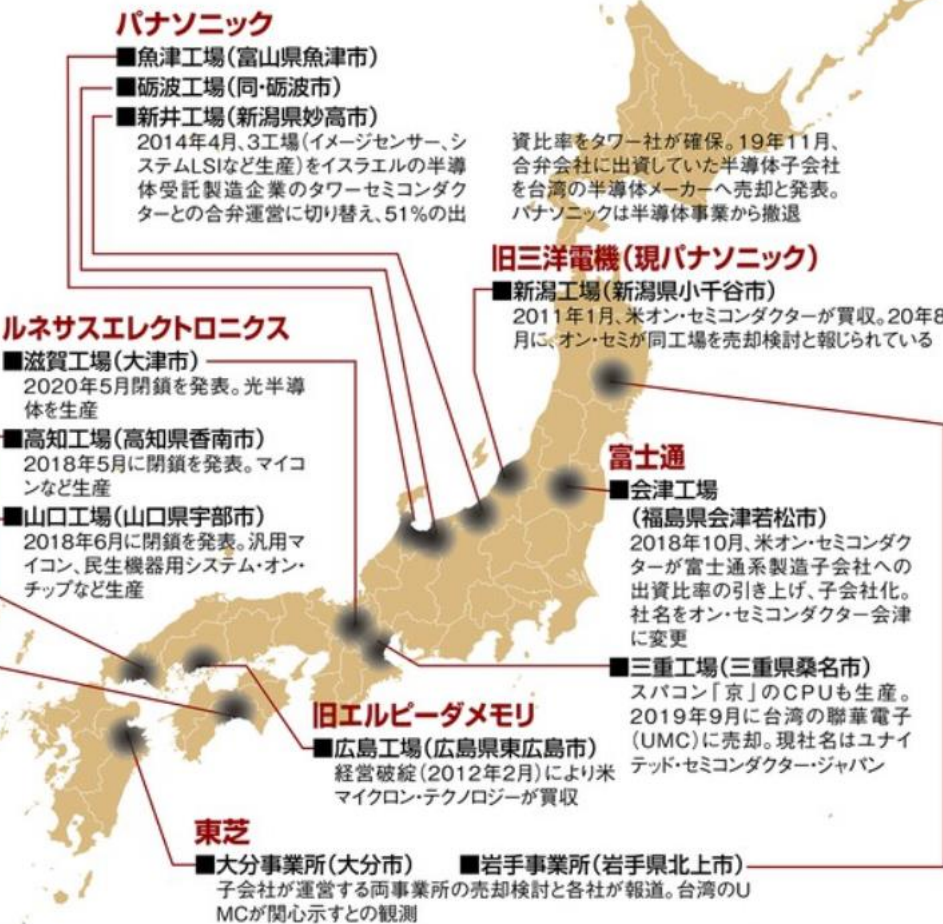
Why Japanese semi conductor declined from world share of 50% to 10%?
Below map shows Japanese plants sold to foreign companies. Because
1, Overconfident to technology and neglection to world business trend
2, Japanese government had no option against J-US semi conductor agreement.

各地域別半導体メーカーのシェア



出典: ガートナー(2017年1月)

閉鎖もしくは外国企業に売却された主な半導体工場



出典: エコノミストOnline 2021年3月28日

日本の主要製造業であった半導体家電・が衰退し、自動車は日本製造業最後の砦となっています。

ここでは半導体・家電(PC)がなぜ衰退したかを概観し、今EV業界に起きている事と重ねて説明します。

80年代には世界シェアの半分以上を極めた日本は現在10%前後に衰退しています。その理由は大きく

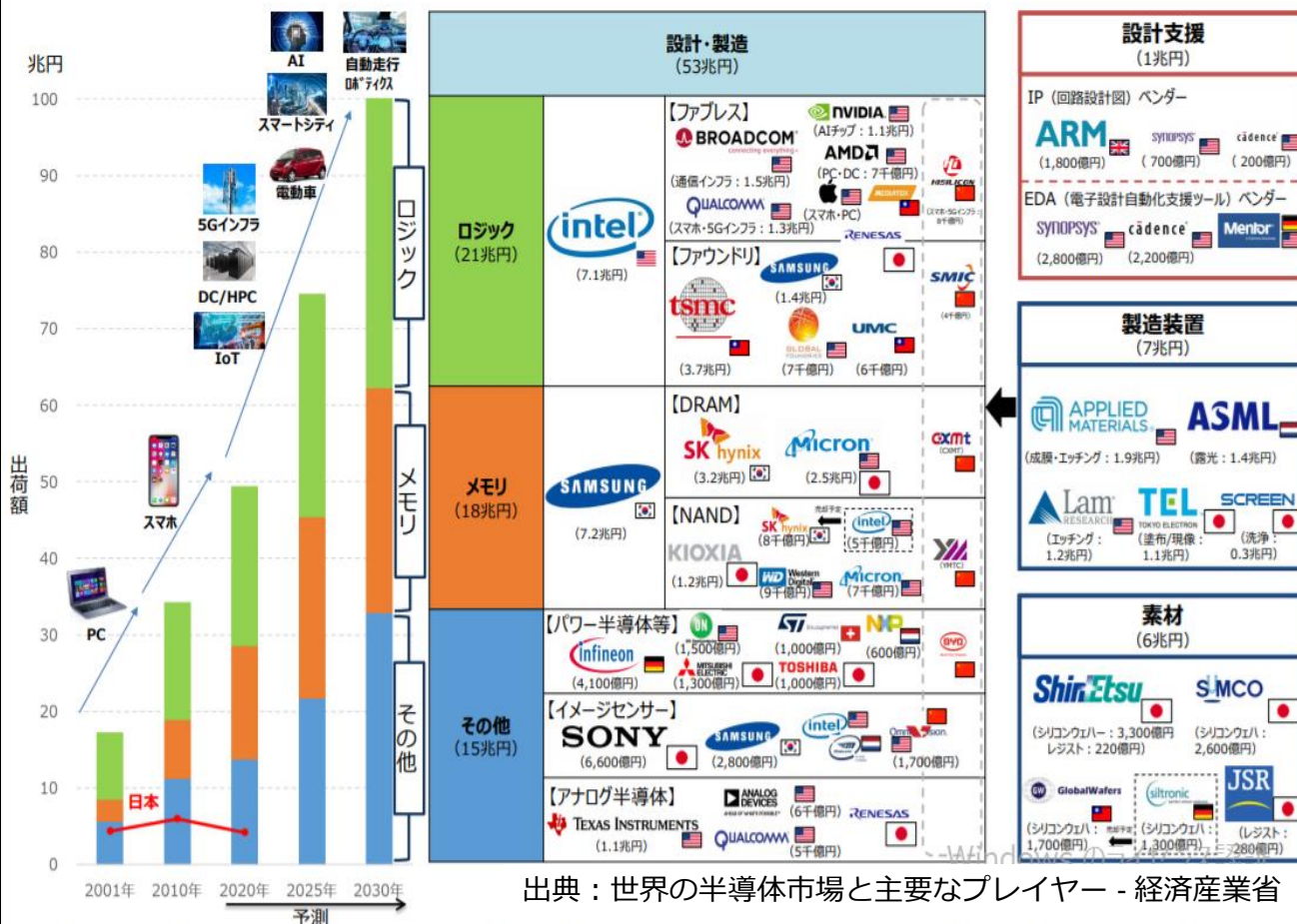
1) 企業が技術過信し全体のビジネスモデルから目を背けた事

2) 国が理不尽な半導体協定を米国の言いなりに締結する無策だったため

と言われ、結果として日本半導体の急速な没落と米・韓国企業の急進を招きました。

自動車一本足打法と言われる日本の製造業ーなぜ日本PCは衰退したか

世界の半導体市場と主要なプレイヤー



出典：世界の半導体市場と主要なプレイヤー - 経済産業省

(出典) Omdia, SEMI, TrendForce, (株)富士経済, グローバルネット(株), 各社決算資料のデータをもとに経済産業省作成 (※数字: 2018年、為替レート: 1USD=110円, 1ユーロ=125円)

家電の雄と目されたPCの凋落に話を移します。日本のPCは其々のメーカーが一気通貫でメモリ製造組み立てから流通販売まで行うビジネスモデルでしたが技術の優越性を過信、世界のビジネスモデルの変化に無頓着でした。



そこにデル等のBTO（欲しい機能だけを安く買える）販売が台頭し、水平分業モデルの時代に移行しました。



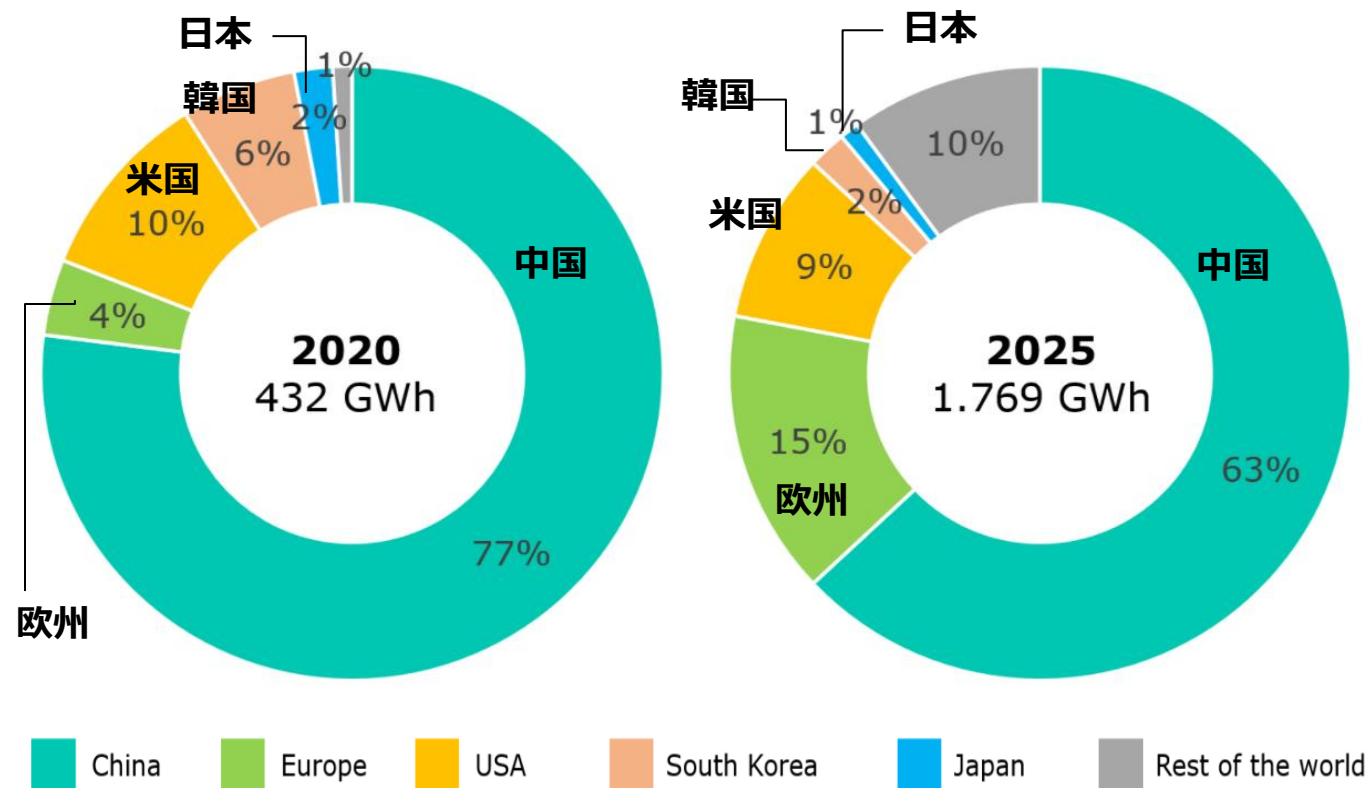
Intel 組立企業 Windows Microsoft Amazon

と同時に、其々の専門メーカー（レイヤーマスター）が性能・価格で商売の主導権を握り、瞬く間に収益を奪われる結果に。“インテル入ってる”は象徴的です。

現在半導体の市場規模は約44兆円であり、2030年には100兆円市場と予測されます。日本半導体・PCが失った市場規模は現在で約40～50兆円、2030年ではその倍と言えるでしょう。

バッテリー量産戦争に乗り遅れる日本—このままでは中国のEV覇権戦略の餌食になる

地域別リチウムイオンバッテリー生産能力予測



Source: BloombergNEF

この図は2020年と2025年時点のリチウムイオン電池の国別（地域別）生産能力を示したものです。総生産量は4倍以上に増加しますが、**中国が如何に多くの投資を過去現在未来と続けているか**が分かります。

それを欧州が猛追している状況で、米国バイデン政権の巨額投資はまだこれに含まれていません。

日本国内の生産は2025年で1%、17GWhと目されていますが、これは非常に危険な状況です。なぜなら**トヨタ・ホンダ・日産ともCATL等の中国企業からのバッテリー調達**を決定していて、これは**日本PC産業とインテルの関係に酷似**しているからです。

EVの性能・価格に於けるバッテリー依存度は非常に高く、イザとなった時にバッテリーメーカーに主導権を奪われ、**中国のEV覇権戦略にまんまと嵌る構図**なっているのです。

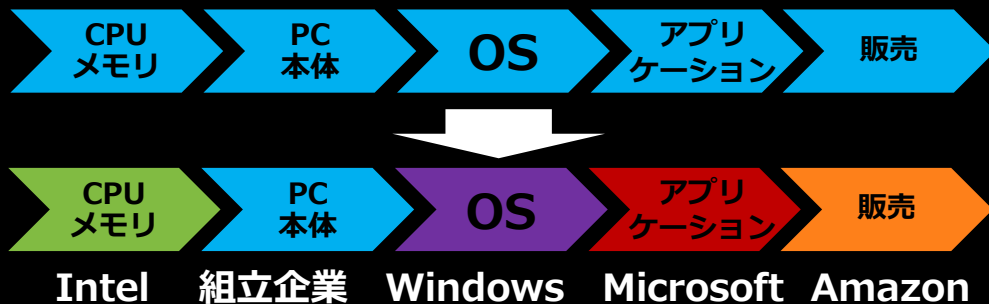
HEV延命に拘り大局を見失った自動車産業一本足打法の末路は半導体・PC産業衰退に倍する逃げ場の無い終焉です。
これは何としても阻止しなければなりません。



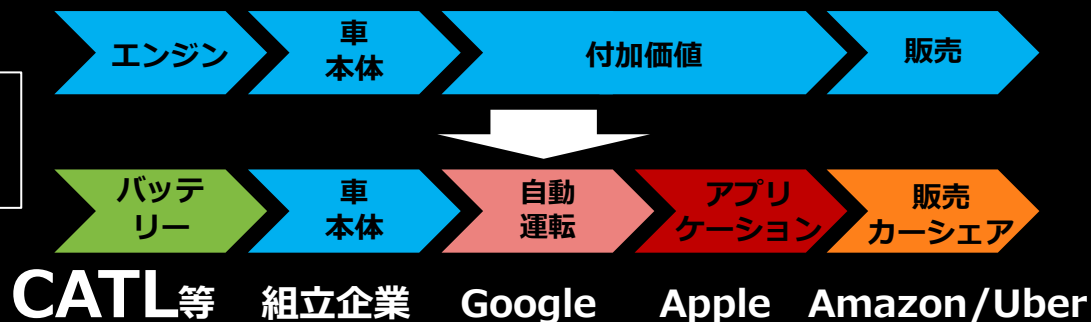
「CATL 入ってる」ー日本自動車産業が主導権を失う日

Just like Japanese PC industry's decline, structure of business is transforming in car industry now.

半導体 PC 産業



自動車 産業



一気通貫のビジネスモデルから水平分業に変わり、其々の分野でのレイヤーマスターが巨大化し覇権を握った半導体・PC産業。それと同様の事が自動車産業に起こりつつあります。

日本自動車産業の**市場の75%は海外市場**です。いくら国内のEV化率が低いと言っても世界市場のEV化は止められません。そこでバッテリー調達をCATL等の巨大バッテリーメーカーに頼ると、そこはレイヤーマスター化し、**性能面・価格面での主導権を握られて、半導体・PC産業の轍を踏む事**になります。

CASE時代のこの図式を恐れてほぼ全ての自動車メーカーは既に「モビリティープロバイダー宣言」を行い、単なるカーメーカーからMaaSに移行する準備を始めていますが、**バッテリーに関しては進行度と危険度が格段に高い状況**であり、官民挙げた英断が速やかに必要です。

元インテルジャパン社長 西岡郁夫氏談「**インテルが強い最大の理由は、製造管理能力**だと思います。製品自体についてはイミテーターたちがインテルのアーキテクチャを真似て同じ性能のモノを安く売っていました。アーキテクチャは真似ることが出来ても、インテルと同様の製造能力を持つためには**莫大な投資が必要**ですから真似ることが出来ません。例えばあるパソコンメーカーが新機種にインテル以外のCPUを採用することになったとしましょう。新製品開発には、製造遅れなどスケジュール通りには行かないことの方が多いです。本当は50万個必要なのに、10万個しか間に合わない事があるかもしれませんね。インテルは何百万、何千万と平気で作れます。これはパソコンメーカーからすると非常に安心ですよ。臨機応変に対応できて、きちっと予定通りに納品できるという生産能力というのは、物凄く強力な競争力だと思います。」

出典：異端会議 <https://itankaigi.com/articles/-/325>

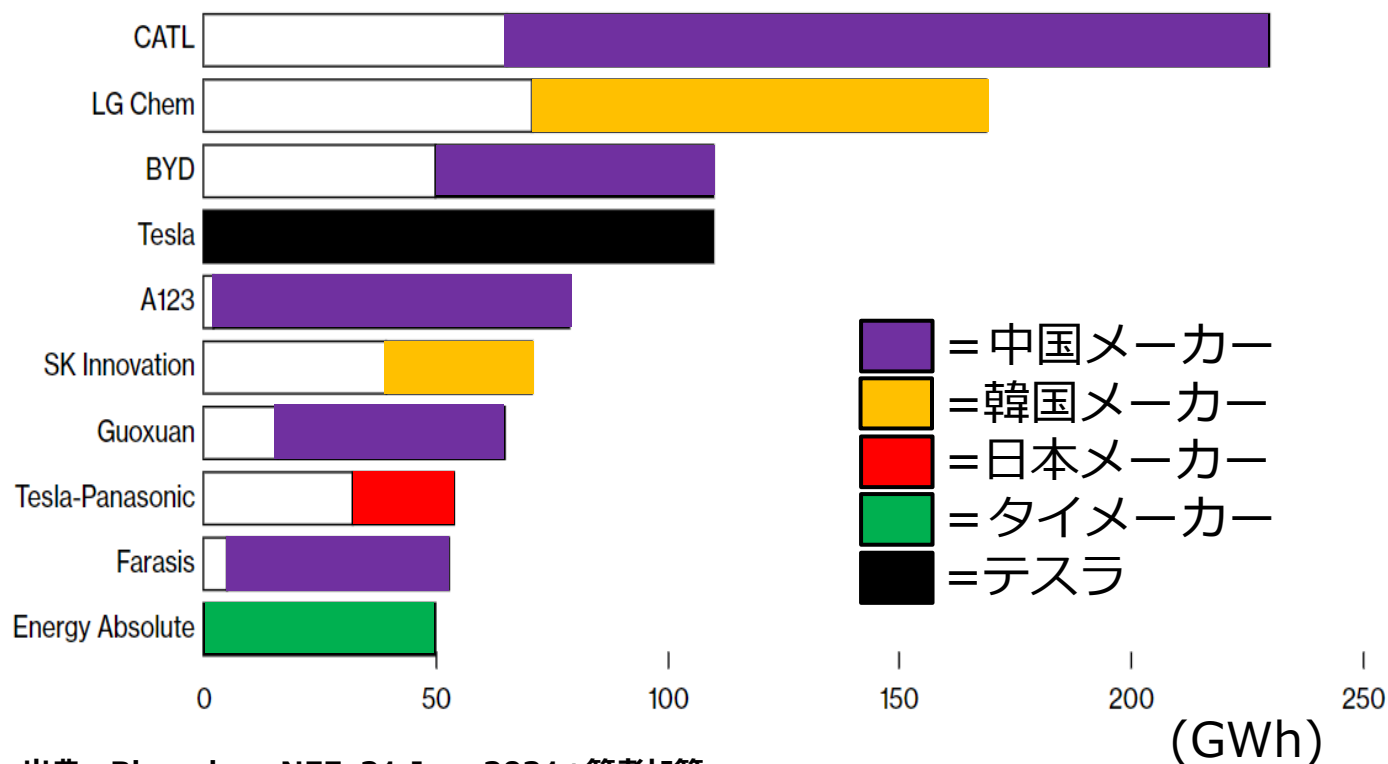
EV電池レイヤーマスタ化の危機—自社バッテリー工場建設に舵を切る海外OEM

Major battery maker and OEM's battery production investment shows how Japanese maker fall behind rivals.

Japanese government have to do something cause all other countries regard this race as industry protection and national security.

主要バッテリーメーカーの生産規模（現在～2025年）

□ 現状（2020） ■ 計画（2025）



出典：BloombergNEF 21 Jan. 2021+筆者加筆

EV用バッテリー生産の主要メーカーと生産規模を見ると、バッテリーメーカーであるCATL、BYDら中国勢、LG化学、SKイノベーションら韓国勢が上位に並び、**将来に向けた巨大な拡張規模**には括目させられます。

一方、フォルクスワーゲン（240GWh:2025-30）、テスラ（3TWh:2030）、GM（投資総額3.8兆円:2025）、Ford（投資総額3.3兆円：2030）など大手自動車メーカーは、駆動用バッテリーの**自給自足を目指して続々と自社バッテリー工場の建設**（一部既存バッテリーメーカーとの協業）に舵を切っています。この点日本は全く出遅れています。（先ごろトヨタ・日産・ホンダも計画を発表しましたが規模は限られています。）

これらは其々の国の**政府が産業保護と安全保障的観点**からも支援する**国家レベルでの動き**となっており、日本政府にも欠くべからざる視点と思われます。

欧・米・日政府のEV・バッテリー投資状況

米欧と日本の戦略には大きな差がある

	米国	EU	日本
枠組み	雇用計画(8年間)やイノベーション・競争法案(5カ年)	7年間の中期予算とコロナ復興基金	単年度予算や経済対策の補正予算
主な財政支出	EV普及に19兆円	気候変動対策に70兆円	2兆円の脱炭素基金
	発電インフラ整備に11兆円	50年までに官民で水素開発への投資を最大60兆円	洋上風力拡大などに800億円
	クリーンエネルギー分野などの技能習得制度に4.4兆円	2~3年でデジタル分野に17兆円投資	水素発電などに700億円
	AIなど研究開発に3.2兆円、半導体生産・開発に5.7兆円		半導体基金2千億円
税財源	化石燃料を扱う企業への税優遇廃止、大気汚染企業に増税	環境対策の緩い国の製品への国境炭素税の導入	赤字国債で調達
	法人税率引き上げや富裕層課税の強化	再利用できないプラスチックへの新税	

(注) 主な事例の抜粋、金額は日本円換算。米国は議会審議で修正の可能性

出典：日本経済新聞 2021年7月15日

現状の日本のグリーン政策、特に次世代車関連は**中国・欧州・米国政府の対応と比べて規模も小さくメリハリが効いていない**と思われます。

特にバッテリー投資に関しては、将来市場の大きさを鑑み、**十分な有効性を確保できるレベルの戦略的大規模投資を継続的に行う**必要があります。

加えて次世代車の定義をはっきりさせた上で、**HEV・FCV・E-フューエル、水素内燃自動車など、多方面戦略と言いながらEV促進の焦点をぼかしメリハリを失う可能性の大きい技術を見切る事**も重要です。(後述)

再エネ・原発による発電脱炭素化はEV時代のバックボーンであり、最重要であることは明確です。

EVの日本市場普及拡大は急務



EVの販売台数は2020年世界で**31.7%伸び**、**2022年にはHEVの世界販売を逆転**する（富士経済予測）と言われています。

同じ自動車立国のドイツでは全販売車の20%が既にEVですが、日本のEV販売比はわずか1.7%（21年6月）に留まっています。

日本のEV普及が遅れる事は日本の脱炭素化が遅れる事と以前にも述べましたが、それ以外にも懸念される点を挙げると、

日本自動車企業では

- 1) エンジン車（含むHEV）とEVの両方の開発を続けなければならない**非効率**。
- 2) エンジン車・EV共通車台（プラットフォーム）の弊害で車両性能の**競争力ダウン**。
- 3) 工場の混流ラインによる**生産性悪化**。
- 4) 将来的な技術者・若手エンジニア育成の点でEVそのものを知らない若者が増え、**技術が育って行かなくなる**。

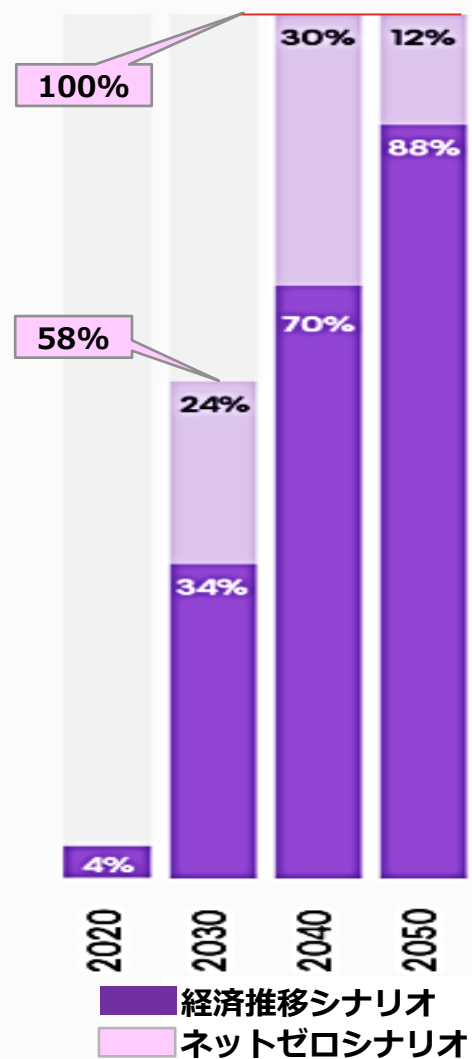
日本社会では

- 5) 脱炭素政策による産業構造転換に伴う**雇用変動の受け皿となる新ビジネスが育たない**。
（エンジン技術者⇒再エネ・バッテリー生産等）

等、**社会の転換機に於けるボトルネック化**が懸念されます。

世界EV市場拡大予測 —EV普及拡大化に失敗した場合の経済下振れリスク予想の前提

乗用車販売EV比率予測



ここでは日本自動車産業のEV化が遅れた場合の下振れリスク予想の前提として、信頼度の高いBloombergNEF のElectric Vehicle Outlook 2021からの引用の説明をします。

(BNEFは世界176拠点に19000人のスタッフを持ち、約700本/年のレポートを発信する調査機関です。)

BNEFでは二つのシナリオに基づき将来の自動車販売に占めるEVの比率を予想しています。一つ目は「**経済推移シナリオ** = 左図■」で、現状の世界の企業が通常の経済活動の末に辿り着くであろうレベルの予測で、政府等の奨励策は含まれていません。この予測では2050年に於いても乗用車で12%、総合で39%ものエンジン車が依然活動している事になります。

二つ目のシナリオは2050年に脱炭素化を完了する「**ネットゼロシナリオ** = 左図■」で、この場合2035年にはHEVも含めた内燃機関車は全て販売禁止が求められます。

(欧州連合 (EU) 行政府の欧州委員会が7月14日に発表した立法化案「Fit for 55」はこのシナリオの反映と思われます。)

BNEF予測は乗用車のみならず、2-3輪車、バス、小型商用車、中大型商用車のカテゴリーも有りますが、下振れリスク予想には乗用車を代表させて用います。

これによれば、乗用車販売に占めるEVの比率は其々のシナリオで、**2030年には34%と58%、2040年には70%と100%**となっています。

これらを予測出来る最小値と最大値として下振れリスクを考えて行きます。

出典 : BloombergNEF EVO 2021

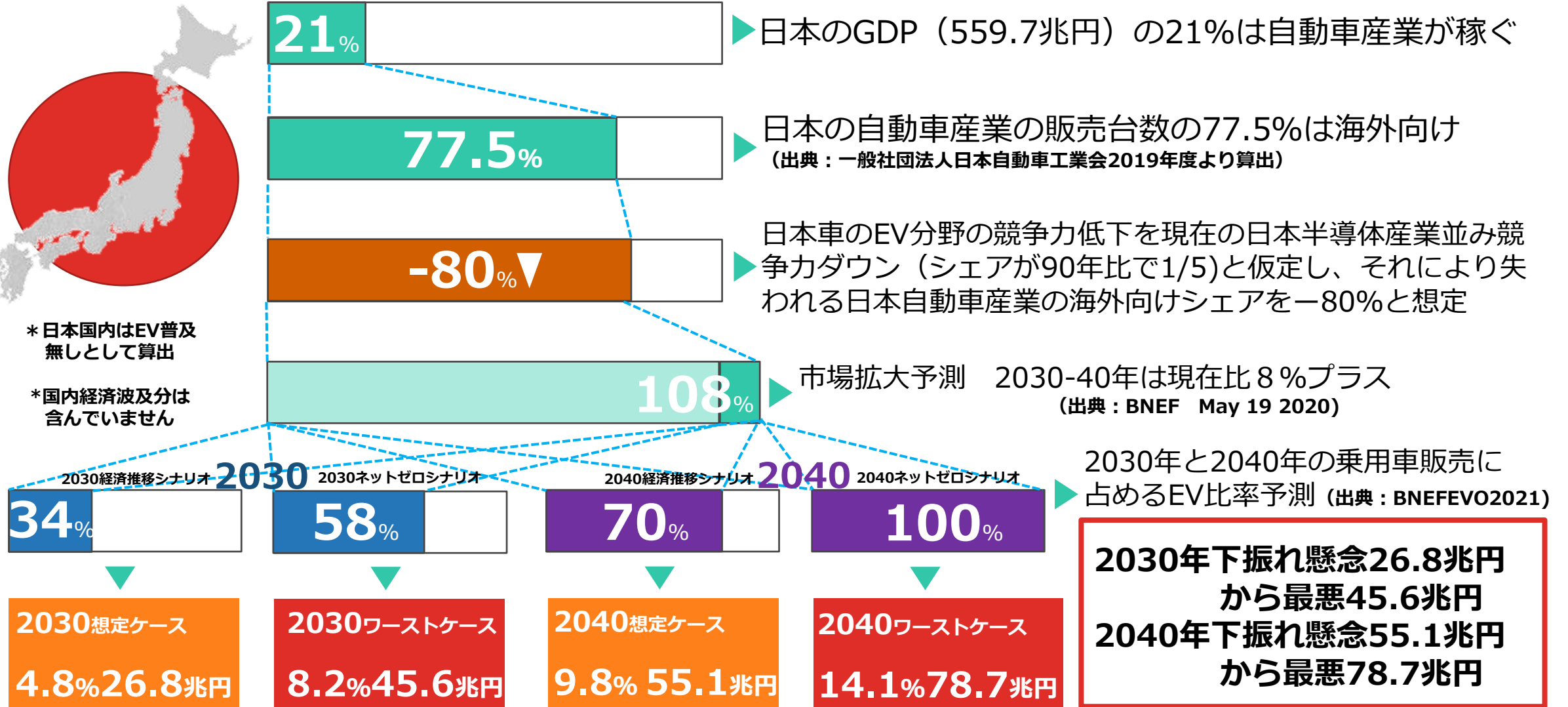
EV普及拡大化に失敗した場合の経済下振れリスク—もし半導体と同じ事が起きたら

If same level share decline(-80%) of semi conductor and pc happened to car industry, judging from current foreign share, market growth, and EV share case study in 2030 and 2040, Down risk estimate is 232bil. \$ to 413bil. \$ in 20230, 482bil. \$ to 688bil. \$ in 2040. Only in industry.



*日本国内はEV普及無しとして算出

*国内経済波及分は含んでいません





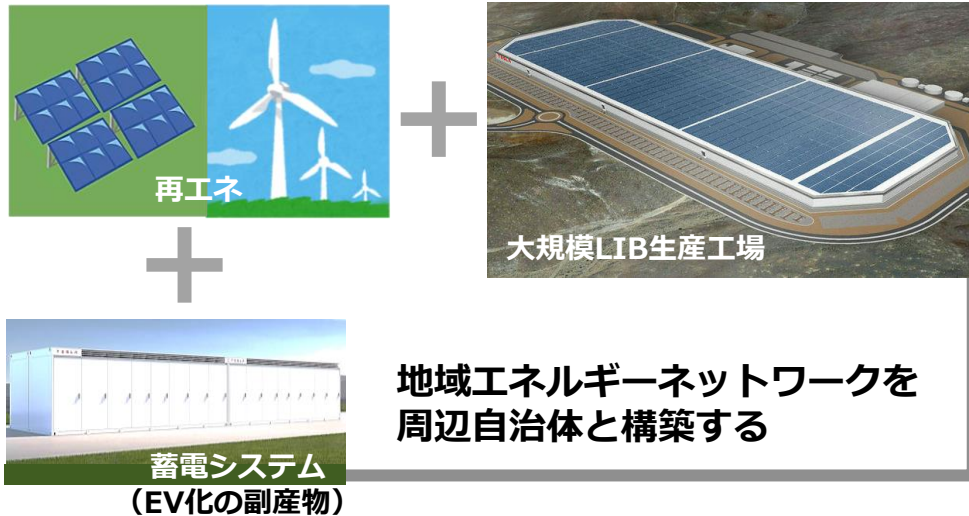
5

5、EV化推進のための方策

産業政策提言 x 2 普及政策提言 x 6

EV化推進の方策：産業政策 1-日本製バッテリー生産工場建設稼働の戦略的支援

地域と連携した再エネ発電所付き大規模LIB生産工場



自動車企業の独立性を高め他国の覇権から守る為に、国内OEM/LIBメーカーに対し建設地の国内外を問わず、戦略的な投資支援を継続的に行うべきです。とりわけ**ICE⇒EV化の為に失われる雇用の受け皿となる国内LIB工場建設**は重要で戦略的意味と合わせ極力国内に置く事が得策と考えます。一方現状の発電脱炭素比ではCO2排出が嵩み炭素税等今後の競争力低下を招く為、以下対策が必要です。この支援規模としては2030想定リスク下限の26.8兆円を踏まえ、2021年から30年の**10年間毎年2兆円規模**を提案します。

■地域と連携した再エネ発電所付き大規模LIB生産工場の推進

LIB製造過程でのCO2発生をゼロ化するため、周辺自治体と協力し太陽光或いは風力等の再エネ発電所を工場に隣接した所に持つ大規模LIB工場建設支援を再エネの蓄電システム構築含め提案します。

実例として、左は日産が英国サンダーランドに建設予定のLIB工場で、サンダーランド市議会は1億1,000万ドル相当の地域エネルギーネットワークを構築。サイトへの100%再生可能電力を供給します。この目的のために、ネットワークは風力発電所、ソーラーパークからの電力と、使用済みの電気自動車のバッテリーからの独自のエネルギー貯蔵システムを使用します。この計画は6200人の雇用も生み出します。

出典：EENews Europe 01 July 2021

EV化推進の方策：産業政策2-EV超小型化を阻む国交省超小型モビリティ一枠是正

車並み快適性

マイクロEVの領域



小型軽量ほどEVは高効率

世界のマイクロEV



シトロエンAMI (仏・66万円～)



ホンガンMini (中国・48万円～)



ルノーTwizy (仏・100万円～)



トヨタC-pod (日本・165万円～)

安価な小型バッテリーにより高効率で移動できる超小型で通勤可能なマイクロEVは、EVの特性を最も生かし得る**低エネルギー消費****低CO2排出**の理想的な乗り物であり、比較的簡便に製造可能な点も含め現在世界中で数多の開発が進んでいます。また、**日本の高齢化・過疎化・一人一台地域の日常的な足**として、軽自動車を凌ぐ利便性経済性を有する**可能性に溢れた新ジャンル**です。

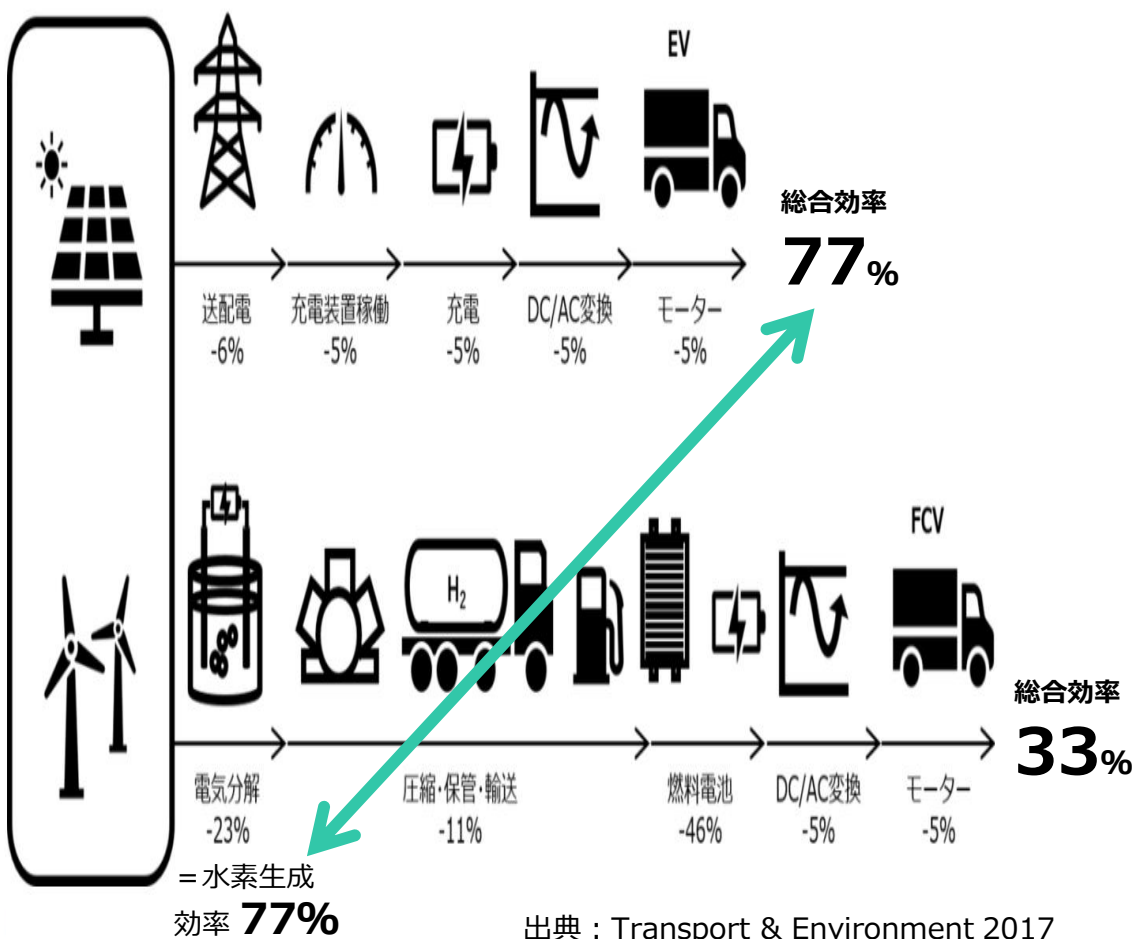
それにも拘らず、2020年施行の国土交通省超小型モビリティ一枠は、**60Km/hの制限速度を設けながらほぼ軽自動車並み衝突実験を課す等**、欧州・中国等で発達して来た同ジャンルマイクロEVに対する**非関税障壁**となって、**消費者利益を損ね**、新規参入難度を上げる等、結果としてEVの**マイクロ化を阻む大きな要因**となっており、現時点ではトヨタC-podのみが適格とされ推移しています。

安全は勿論大事でそれを軽んじる物では有りませんが、時代の要請としてのEV普及という観点、日本特殊事情での有用性、個人のモビリティ選択範囲の多様化という点で**再考されるべき**です。

一例として欧州Lカテゴリー（一般車Mカテゴリーより小さい規格）は其中で7つのサイズに分かれ、其々に安全目標が規定されています。米国・カナダにも同様の法規が有りますが、**日本のほぼ軽並みという安全基準は突出している**と思われます。

EV化推進の方策：普及政策 1、次世代車補助金構成見直し-乗用FCV除外

EV（上段）とFCV（下段）の再生可能エネルギーの利用効率の比較



EVとFCV（水素燃料電池車）の電力の利用効率を比較すると、**EVは電力の77%を走行に置き換わる総合効率**を持っているに比べ、FCVは電気分解で水素製造を行なった時点で23%のエネルギーを失ってしまいます。言い換えれば**水素変換効率は77%**でEVの総合効率とこの時点で同じになってしまうのです。だったら**その電気でEVを走らせた方が効率的**と言われる所以です。FCVはその後モーターロス・圧縮・保管・輸送・燃料電池内部ロス・DC/AC変換・モーターロスの過程を経なければならず、**総合効率はわずか33%**となります。

次世代車の定義 1 のエネルギー問題解決に照らすとこの効率を見ただけでFCVは落第です。（ガソリンで走るHEVよりは良いですが）

次世代車の定義 2 のCO2排出に関して、FCVは基本的にEVと似ており、脱炭素発電が進めば水の電気分解・燃料電池の過程ではCO2は発生しませんが、**圧縮保管輸送の過程**はCO2を発生する付加要因となり**確実にEVより多くのCO2排出要因**と成ります。トヨタ発表の資料によれば、2020年時点でHEV比10%以上のCO2排出があり、この点を見ても**EVを下回る可能性は無い**でしょう。

FCVに可能性があるとすれば再生エネ発電余剰分を水素に変えてエネルギー保存し大型トラック輸送の流通ハブに水素ステーションを設置する事で2030年以降に実現可能性があるとBNEFは述べています。これらを纏め次頁に判定を示します。

EV化推進の方策：普及政策 1、次世代車補助金構成見直し-乗用FCV除外

EV vs FCV(燃料電池車) -次世代車としての比較

	エネルギー問題	環境CO2問題	総合コメント
EV	総合効率77%	発電脱炭素化で製造・走行ともカーボンフリーが可能	充電時間・航続距離でFCVに勝るEVも散見されるようになり、FCVの優位性はほぼ無くなった。
FCV	総合効率33% (水素製造だけで-23%)	発電脱炭素化後も水素輸送充填過程でCO2発生 (2020年でFCV>HEV>EV)	* 充電時間5分 * 航続距離600-800km * 水素ステーションコストガソリンの10倍 * ハブユースの大型バストラックにメリットあり
判定	EV>FCV	EV>FCV	EV>FCV

以上の結果から、乗用FCVは次世代車として全く不適格と言えます。このようなFCVに血税から補助金を出すのはナンセンスであり、その予算をEVに回して普及拡大を図るべきです。誤解を避けるべく言うと、社会インフラとしての発電、製鉄等の水素化、大型バストラックのFCV化の振興は大賛成ですが、乗用車に関しては可能性の無い乗用FCVには早急に見切りをつけるべきと考えます。尚、E-フューエルに関しても水の電解で水素を作る時点でEVの敵ではなく、見切るべきと考えます。

EV化推進の方策：普及政策2、廉価EV優遇・内燃機関車廃車促進の補助金政策

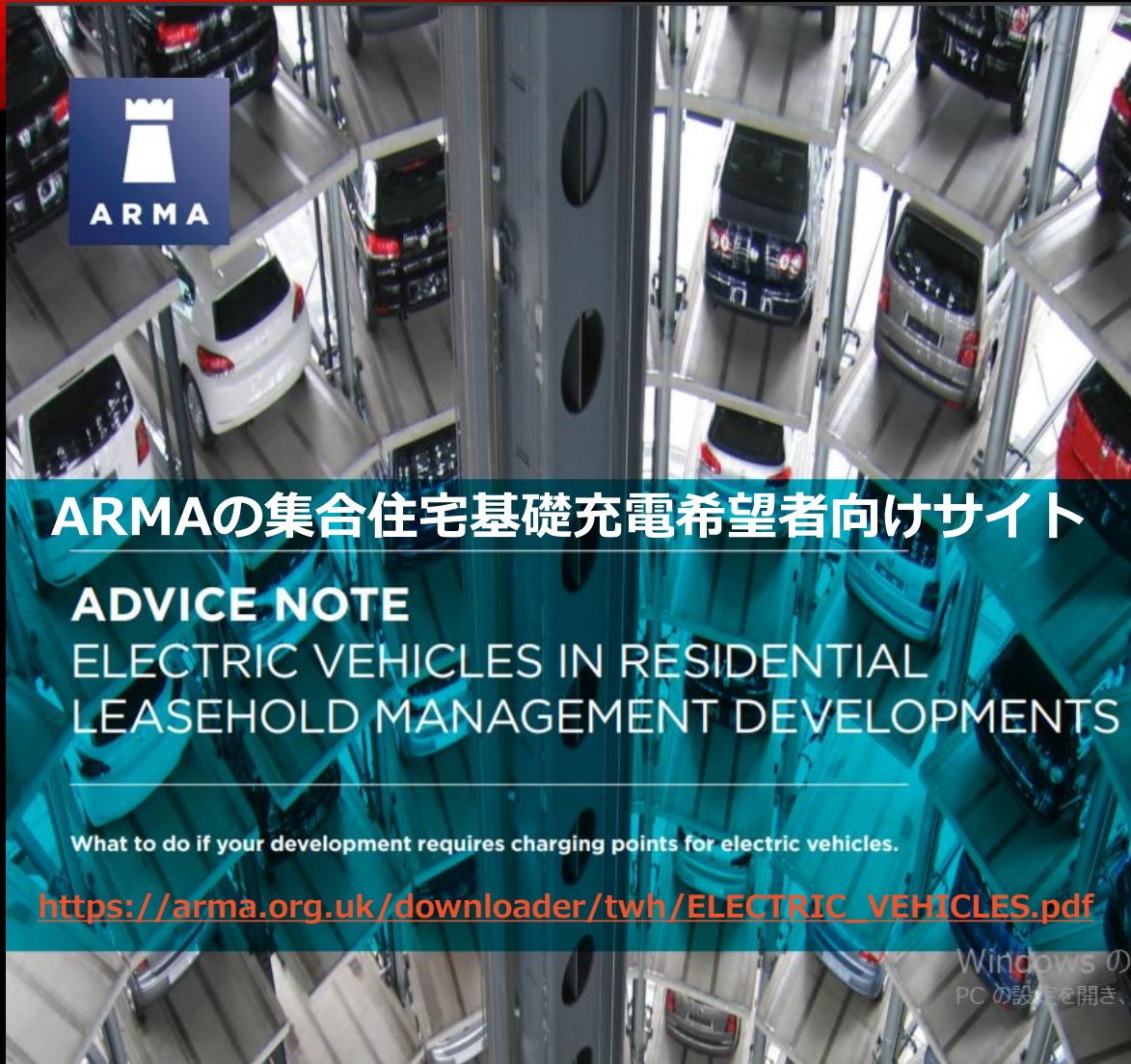
欧州各国のEV購入補助金の有り方を見てみると、お国柄で変わる部分はあるんですが、最近の特徴として**車両価格が高すぎる車は優遇から除外する傾向**があります。フランスは価格上限が45000ユーロ（約585万円）、ドイツは上限40000ユーロ（約520万円）までと65000ユーロ（約845万円）までとし、**安い価格帯により手厚い補助**をしています。富裕層をターゲットとした少量生産EVの優遇除外や、過剰な電池積み増し競争に歯止めをかける狙いがあると思われます。

日本の場合、高齢化・過疎化・一人一台地域の足として初期価格さえ下がれば非常にランニングコストの安い軽EVには旺盛なニーズが予想され、これをEV普及のターニングポイントとするべく**200～250万円の軽EVが120～170万円で買える**ような、想定購買層を廉価側に振った優遇が望まれます。ここに焦点を絞った補助とするためにも上限価格制限を設けるべきです。

また、**CO2をまき散らしている古い内燃機関車を廃車にする**事もEV普及拡大と共に脱炭素化の重要な施策です。仏独伊三国はその点でも思い切った施策を展開しているので是非参考にするべきと考えます。

	EV購入補助金	内燃機関車廃車補助金	対象者価格上限額
フランス	9 1 万円	65万円 2001年以前のディーゼル車 1997年以前のガソリン車	585万円
ドイツ	117万円	なし	520万円まで
	97.5万円	なし	845万円まで
イタリア	78万円	52万円 排ガス基準EURO 1,2,3,4 該当車両	なし

EV化推進の方策：普及政策3、マンション・集合住宅に英国型基礎充電条例を



EVの日常での最大のメリットはスマホのように家で充電が出来、わざわざガソリンスタンドのようなエネルギー補給に出向かなくても良い点で、これを**基礎充電**と呼びます。戸建ての駐車場がある家なら理想的ですが、**マンション・集合住宅**では個人でEVを持ち、帰宅時に充電したいと思っても、**管理組合の合意を得る事は容易ではありません**。特に都市部ではこれが大きなEV普及の阻害要因になっています。

英国**ロンドン市**の例を見ると、集合住宅に住んでいる人がEVを持ち同地駐車場での基礎充電をしたい場合は、本人が管理者に**ARMA** (Association of Residential Managing Agency) と呼ばれる集合住宅管理者協会と連携して対応して下さいと伝えると**管理者とARMAがロンドン市の条例に従って設置対応を進める**事になります。**設置費用の75%は政府の補助**で賄えます。

新設の集合住宅の場合は駐車場の20%以上に充電設備を備える事が既に**義務付け**られています。これらの条例・民間機関の活用・政府援助によりスムーズな集合住宅への基礎充電設置対応が図られる事は、EV普及に大きく貢献するはずです。

尚、ユニークなアイデアとして以下に日本発の「**ロータリー充電**」をご紹介します。
http://ninonet.co.jp/nhp/funabashi_s/evrotary.html
(株式会社ECラボと筆者は一切関係ありません)

EV化推進の方策：普及政策4、高速道SAに大容量急速充電器を複数台設置



(デザイナーとしては格好の悪さも気になります。)

家で行う基礎充電の次に重要となるのは移動の経路で行う急速充電器による**経路充電**です。現在世界展開する**テスラ**のスーパーチャージャーは**120KW~250KW**、同様に欧州ではドイツメーカーと韓国メーカーが共同で**IONITY**という、**350KW**の超高速充電ステーションの設置が進んでいます。また1カ所に4台~8台以上を設置し充電待ち状況を回避しています。

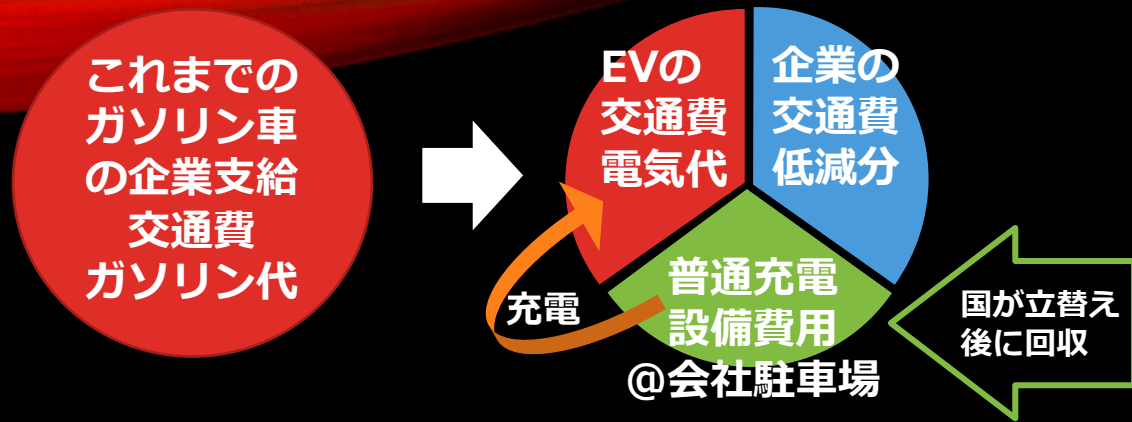
これに比して日本の急速充電網である**チャデモ**の急速充電は基本**50KW**です。(少数の90KW hと一部20KW hもあり) 設置個所は7000カ所以上と多いのですが、ほとんどが**単機設置で、場所により充電待ち**が発生しています。充電待ちは待ち時間が30分×台数となるので**EVの利便性上大きなマイナス**となります。高速を下りずに入れるサービスエリア(SA)に設置個所が多い点は日本の長所です。

日本の高速で遠出する事を考えると、時速100~120km/hで2時間~2時間半走り、30分程度の休憩と急速充電をSAで行うというパターンの繰り返しで移動出来れば、ほぼ二重は満たせると思います。(ガソリン車と比べると30分は長く感じられるかもしれませんが、実際はトイレと売店に行き休憩するとその位になります。) 上記条件で必要な充電量を120Km/h×2.5h=300Km分とすると例えば日産LEAF e+で80%充電(約300Km分・EPA)にチャデモ50KWだと60分掛るので、30分の休憩時間が60分になってしまいます。平均速度を下げ85Km/h程度にすれば可能かもしれませんがそれも我慢を強いる事になります。**30分で充電出来る為には、100~150KWの充電出力**と車両側の受け入れ能力が必要です。

欧州のように速い車は150km/h以上での高速連続走行が一般化しているならばより高いIONITYのような充電出力が求められますが、日本ではそこまで必要ないと思います。

以上から、**高速道サービスエリアに100~150KWの急速充電器を4~8台の複数台設置が日本の状況を踏まえた適切な施設方針**と思われます。将来的にEV普及が進んだ場合には設置台数を増やしていけば対応可能です。尚、上記が出来れば**市中の急速充電器増設のプライオリティーは下げる事も可能**と思われます。(政府目標2030年3万器)

EV化推進の方策：普及政策5、職場駐車場の充電奨励策（目的地充電）



基礎充電、経路充電の次は目的地充電のアイデアです。旅先のホテルや大規模なショッピングセンター、ゴルフ場など、目的地での滞在時間が長い場合に普通充電（通常満充電に8時間程度かかる）と組み合わせると効果が上がります。

ここではその最たるものとして、EVを購入したい社員、労務費の10%とも言われる交通費を削減したい企業、EVに限られた予算で普及させたい政府が三者ともWin-Win-Winになれる職場駐車場の充電奨励策を提案します。

毎日車通勤で会社に行き会社駐車場に停めている社員がEV購入を考えています。通常、企業への交通費は車通勤の場合、ガソリン代の形で企業から社員に支給されませんが、車がエンジン車からEVに代わるとガソリン代はなくなり、それに代わる電気代は劇的に安くなります。交通費は実費を旨とするわけで、企業は大幅な労務費削減になる、、、それではEVを購入した社員のメリットが少なすぎます。仮に**電気代がガソリン車の1/3になったとすると**、2/3が節減代ですが、その半分の**1/3は企業の交通費低減分**とします。**残りの1/3を使って、駐車場に普通充電コンセント**（通常設置費5～15万円）を設置したら良いのでは無いでしょうか。この分はまず**国或いは地方自体が立替え、後に回収**して行く事になります。

EV購入社員は会社駐車場に充電環境が出来て集合住宅住まいでもEV購入が可能になります。**企業は労務費節減**が出来ます。**国（地方自治体）は後に補てんされる初期費用を捻出するだけでEV普及が出来る**という**三者Win-Win-Win**の状況が生み出せるのです。

但し、節減分がどれほどで分配後はどうなるのかに関しては複雑な計算が必要になるので、**誰でも簡単に入力して国（地方自治体）に申し込みが出来る左図の様なアプリを開発・運用**すれば良いでしょう。（制度設計資料あります）



EV化推進の方策：普及政策6、EV専用NAVIの啓蒙普及奨励と設置義務化



EV専用到着保証NAVI Power Cruise Control

Everyone

Offers in-app purchases

You don't have any devices

Add to Wishlist

Install

<https://www.powercruisecontrol.com/>



依然EVの弱点として**航続距離不安**が指摘される事は多いですが、**年に二三度の長距離ドライブの為に高価なバッテリーを積み増す愚**に及ぶEVも多いです。急速充電器の項でも述べましたが、80%充電で300Km高速で走れる為にはCセグメントEVでバッテリー容量50~60KWh有れば十分であり、車が小型ならより少なくできます。

ここでは**航続距離不安を解消するEV専用のNAVI**が欧州では既に発売されているのでご紹介します。

使い方は出発前に**目的地をインプット**すると、EVの電気残量、高度変化、その日の気温等を**NAVIが自動的に計算し、ドライブパターンを提案**してきます。速め、遅めを選択します。途中充電が必要であればそれもNAVIが候補場所を提案してくるので選びます。出発後は、画面のグリーンゾーンに車アイコンがあれば到着可能、レッドゾーンに入れば速度をやや落とし、**車アイコンが上昇してグリーンに入る様運転するだけ**です。NAVIは1キロ走行毎に残走行距離と残電気量を比較計算しているのでこれが可能になる訳です。入手は**通販で40ユーロの専用OBDキット（約5000円）**を入手し、アプリをスマホにダウンロード、OBDを車に差すだけでセットは完了します。

簡単に言えば、航続距離不安のある時はゆっくり目に走ると言うだけなのですが、EV初心者でも**不安なく走って到着保証**してくれるこのNAVIは、EVの無用なバッテリー積み増し競争トレンドを終わらせ、当面のCO2排出の嵩む世界のバッテリー生産量を抑え、EVの優れる走行中の低CO2排出性を最大限に引き出し、EV価格を下げるという大きな変化に繋がるのです。例えば**補助金交付資格要件に加える等の奨励策**、或いは**メーカーでの設置義務化等**、是非普及に本腰を入れるべきです。

出典リスト

- 1) EV バッテリーコスト予測(\$/Kwh) : 2020・2030予測部分 Bloomberg NEF 2020/12/16
- 2) 世界・EU・中国・ノルウェイ・日本に於ける自動車販売に占めるEVの割合 : EV_native
- 3) 2020EV世界販売台数ランキングベスト20 : EV_native
- 4) 5thAvenue NY 1900 & 1913 : Morgan Stanley/ Tonyseba.com
- 5) World population growth, 1750-2100: Our World in Data
- 6) 世界のエネルギー需要予測 2000-2050 : EEA Japan
- 7) 世界の自動車保有台数予測 2010-2050 : PWC Japan
- 8) 内燃機関自動車の新車販売禁止を打ち出している国々とその時期 : The International Council on Clean Transportation
- 9) HEVとEVの走行エネルギー効率比較 : EV smart Blog 2020/12/20
- 10) エンジン車とEVの生涯CO2発生量 : ICCT 2021/07/20
- 11) もし全車HEV或いはEVになったらCO2排出量比較 : PWC Japan、WWF
- 12) 各地域別半導体メーカーのシェア : ガートナー Jan. 2017
- 13) 閉鎖もしくは海外企業に売却された主な半導体工場 : エコノミストOnline 2021/03/28
- 14) 世界の半導体市場と主要なプレイヤー ; 経済産業省
- 15) 地域別リチウムイオンバッテリー生産能力予測 2020-2050 : BloombergNEF
- 16) 主要バッテリーメーカーの生産規模(現在~2050) : BloombergNEF 2021/01/21
- 17) 米欧と日本の戦略には大きな差がある : 日本経済新聞 2021/07/15
- 18) ドイツ・日本の乗用車販売台数における電動化率の変遷 : EV_native
- 19) 乗用車販売EV比率予測 : BloombergNEF EVO 2021
- 20) 地域と連携した再エネ発電所付き大規模LIB工場 : EENews Europe 2021/07/01
- 21) EVとFCVの再生可能エネルギーの利用効率比較 : Transport & Environment 2017
- 22) 欧州のEV購入補助金・ICE廃車補助金・対象車価格上限額 : Wallbox https://blog.wallbox.com/ev-incentives-europe-guide/#index_6
- 23) ARMAの集合住宅基礎充電希望者向けサイト : ARMA HP https://arma.org.uk/downloader/twh/ELECTRIC_VEHICLES.pdf
- 24) 日本発の「ロータリー充電」 : 株式会社ECラボHP http://ninonet.co.jp/nhp/funabashi_s/evrotary.html
- 25) EV専用到着保証NAVI : Power Cruise Control HP <https://www.powercruisecontrol.com/>

あとがき

私は35年自動車デザイナーとして日産自動車に勤務し日産リーフを手掛けた後、イタリアに渡り、この7年間イタリアのIAADという大学のTransportation学科でSustainable Mobility Designを中心に教鞭を執っています。このレポートは主にこの7年間の蓄積による著作ですが、日本とイタリアで約10万キロ走ったEV体験や過去に知己を得た多くのEVに関わる知人・友人たちのアドバイスやアイデアに基づいています。この場を借りて謝辞と感謝を表明する物です。

2021年7月31日

Masato Inoue Design & Consulting/Green Mobility Partners

井上真人