

CIGRE SC C1 国内分科会 抄訳作業会

■ 抄訳対象

- Global EV Outlook 2023 - Catching up with climate ambitions, IEA (2023)

評価

大項目	中項目	小項目	5	4	3	2	1	N/A
価値	日本にとって取り込む価値はあるか				●			
前提条件	前提条件（以下）が明確になっているか							●
	日本と前提条件が合っているか	国土や地理						●
		地政学						●
		需要動向						●
		電源ポートフォリオ						●
		燃料制約						●
		各種インフラ状況						●
		電力制度						●
		電力市場						●
整理学	課題と解決策が明確に定義されているか				●			
	解決策は課題を解消できているか				●			

評価

大項目	中項目	小項目	該当
関係者	日本におけるステークホルダーはだれか	政府	●
		規制機関	●
		広域機関	
		発電事業者	
		送配電事業者	●
		小売電気事業者	
		最終需要家	●
		メーカー	
		金融機関	
		アカデミア・研究機関	●
		その他	

目次と分担

エグゼクティブサマリー	①
EVイニシアティブ	〃
EV市場の動向	②
小型EV	〃
大型EV	③
充電インフラ	〃
バッテリー	④
政策展開と企業戦略	⑤
概要	〃
EVサプライチェーンの整備方針	〃
小型EVに対する政策支援	〃
大型EVに対する政策支援	〃
EV充電インフラに対する支援	〃
国際的な取組みや公約の増加	⑥
設備OEM各社の電化計画	〃
世界のEVへの支出は増加し続けている	〃
金融、ベンチャーキャピタル、貿易	〃

目次と分担

EV導入の見通し	⑦
電気モビリティの展望	〃
バッテリー需要	⑧
充電インフラ	〃
エネルギー需要と排出量への影響	〃
付録	〃
略語	〃
単位表記	〃
通貨換算	〃

用語集

英語	日本語訳 候補	解説・相談ポイント
ICE	内燃機関車	
EMDE	新興市場・発展途上国	Emerging market and developing economiesなので、そのまま直訳
LCV	小型商用車	light commercial vehicle
LFP batteries	LFP電池	Batteryそのものや製品を指すものは「バッテリー」、技術を指すものは「電池」
NMC (battery)	三元系(ニッケル・マンガン・コバルト)リチウムイオン電池	バッテリーの化学構造による種類名称
LFP (battery)	リン酸鉄リチウムイオン電池	同上
NCA (battery)	NCA(ニッケル・コバルト・アルミニウム)系電池	同上
critical minerals	クリティカルミネラル(重要鉱物)	鉱物資源の中でも、EV用蓄電池や再生可能エネルギー設備に必要となる、リチウム、コバルト、ニッケルなど、脱炭素化に向け急速に需要が高まっているもの
Gross Margin	売上総利益率	売上総利益が売上高に占める割合

用語集

用語	定義 候補	解説・相談ポイント
A2Z	Accelerating to Zero ゼロへの加速	
COP 27	Conference of the Parties 締約国会議	国連気候変動枠組条約第27回締約国会議（COP27）
MoU	Global Memorandum of Understanding グローバル覚書	
CAPEX	Capital expenditure 資本支出	
IEA	International Energy Agency 国際エネルギー機関	

用語集

用語		本抄訳上の取り扱い
小型EV		本レポートでは、「Light-duty vehicles (LDV)」という言葉が出てくる。本抄訳においては、これを「小型車」と表現することとし、Electric light-duty vehicleを「小型EV」と訳している。その他、「LDV車」、「軽量車」等の表現も考えられるが、これらは全て同一の意味で抄訳を行っている。
大型EV		本レポートでは、「Heavy-duty vehicles (HDV)」という言葉が出てくる。本抄訳においては、これを「大型車」と表現することとし、Electric heavy-duty vehicleを「大型EV」と訳している。その他、「HDV車」、「重量車」等の表現も考えられるが、これらは全て同一の意味で抄訳を行っている。
Critical Mineral Resources	重要鉱物資源 レアメタル/レアース	直訳は「重要鉱物資源重要物資」だが、実際さしているところはいわゆる「レアメタル/レアース」と推察しているがどちらの方が分かりやすいか。
Critical Material	重要素材	レアメタル+バッテリー等の部品を示す語。
Battery	バッテリー 蓄電池	
HDV	大型・商用モビリティ 大型車	バスやトラックを示す単語。NEDOは「大型・商用モビリティ」という訳語を使っているが長く直感的ではない。ここは単純に「大型車」としてはどうか。
LDV	ライトビークル 小型車	乗用車や商用バンを示す単語。JETROは「ライトビークル」という訳語を使っているがやはり直感的ではない。HDVと対比で「小型車」としてはどうか。
ZEV	ゼロエミッション車 ゼロエミッションビークル	排出ガスを一切出さない電気自動車水素自動車を示す単語。

エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

EV導入の見通し

付録

エグゼクティブ・サマリー

■ 電気自動車の販売台数が過去最高を更新

- EV市場は、2022年に販売台数が1000万台を突破し、飛躍的な成長を遂げている。
- 2022年に世界で販売された新車の14%がEVであり、2023年には18%となる見込み（2021年は9%、2020年は5%未満）。
- 世界一のEV市場は中国で、現在世界中を走るEVの半分以上が中国を走っている。これに欧州、米国を含めた3つの市場が世界の主要なEV市場となっている。
- 新興EV市場については、未だ小規模ながらも有望な兆しが見られ、インド、タイ、インドネシアでは、政府による政策的支援により販売台数を伸ばしている。

■ EV政策が気候変動対策への貢献に繋がる

- 主要EV市場の市場動向や政策的努力により、EVの販売シェアは今後更に増加する見込み。国際エネルギー機関（IEA）の政策シナリオ（STEPS）では、2030年のEVの販売シェアは35%となっている。
- EV需要の増加は、エネルギー市場や気候変動目標に大きな影響を与える。STEPSでは、道路輸送における石油需要は2025年にピークを迎えた後に減少に転じ、EVによる置き換えられる石油の量は2030年に1日当たり500万バレルを超えるとしている。
- EV販売に後押しされる形でバッテリー製造は拡大を続けており、2030年までに供給されるバッテリーの製造能力は、現在見込まれている需要を満たすには十分すぎる量が存在する。

エグゼクティブ・サマリー

■ より手頃な価格のモデルの増加

- 世界全体のEVに対する支出額は2022年に4250億ドルを超える、2021年よりも50%増加した。全支出の10%が政府による政策支援であり、残りは消費者によるものである。
- EV市場はますます競争が激化。主に中国からの新規参入者が増えているが、他の新興市場にからもより安価なモデルが登場している。欧州では、既存の自動車メーカーもEV市場参加に積極的である。
- このように、消費者によるEVの選択肢が増えているが、中国以外の市場では課題も多い。

■ EV以外の車両セグメントの電化

- 道路交通における電化はEVだけではない。
- 新興市場や発展途上国においては、二輪や三輪は車よりも数が多く、2022年にインドで登録された三輪の半数以上は電化製品であった。従来製品よりもライフサイクルコストが低い事や、燃料価格の高騰などの背景も相まって、人気が高まっている。
- 商用車や大型車の電化も進んでおり、各国でEVがシェアを伸ばしている。

エグゼクティブ・サマリー

■ 政策決定におけるEVサプライチェーンとバッテリーの重要性の増加

- EV需要の増加は、バッテリー製造に必要な鉱物の需要増加に繋がっている。2022年には、リチウムの約60%、コバルトの約30%、ニッケルの約10%がEV用バッテリーに充てられた（5年前はそれぞれ、15%、10%、2%のシェアであった）。
- バッテリーの種類について、従来のリチウムイオンに変わる新たな選択肢も台頭。リン酸鉄リチウム（LFP）を原料とするLFP電池や、リチウムの不要なナトリウムイオン電池が登場。いずれも中国での生産が中心となっている。
- EVのサプライチェーンは拡大しているものの、生産は一部地域に集中。バッテリーやEV部品の取引は中国が中心となっている。2022年のEV輸出量の35%が中国からのものであり、欧州が最大の相手国であった。
- EV関連の政策決定における最重要ポイントは、EVサプライチェーンが挙げられる。欧州では、欧州のバッテリー需要の90%を欧州の製造業者により賄うことを目指しており、インドでもEVとバッテリーの国内製造を促進することを目指している。

エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

EV導入の見通し

付録

電気自動車イニシアティブ

■ 電気自動車イニシアティブ（EVI）は、クリーンエネルギー大臣会合（CEM）の元で2010年に設立された政策フォーラムであり、世界中でEV導入の加速化を図ることを目的とした組織。

- EVに関する政策上の課題に関して各国政府を支援したり、各国の政策立案者間の知識共有の場を提供している。
- 2022年、ゼロエミッション車両の導入に向けたコミットメントとして、「ゼロエミッション政府車両宣言」（Zero Emission Government Fleet Declaration）を出した。
- IEA（国際エネルギー機関）が本イニシアティブのコーディネーターとなっており、カナダ、チリ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、日本、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スウェーデン、英国、米国が参加。
- 本報告書（Global EV Outlook）はEVIの主要な刊行物である。世界的なEVに関する動向をモニタリングし、道路交通部門における電化を促進するための方法について政策立案者に情報共有することを目的としている。

エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

EV導入の見通し

付録

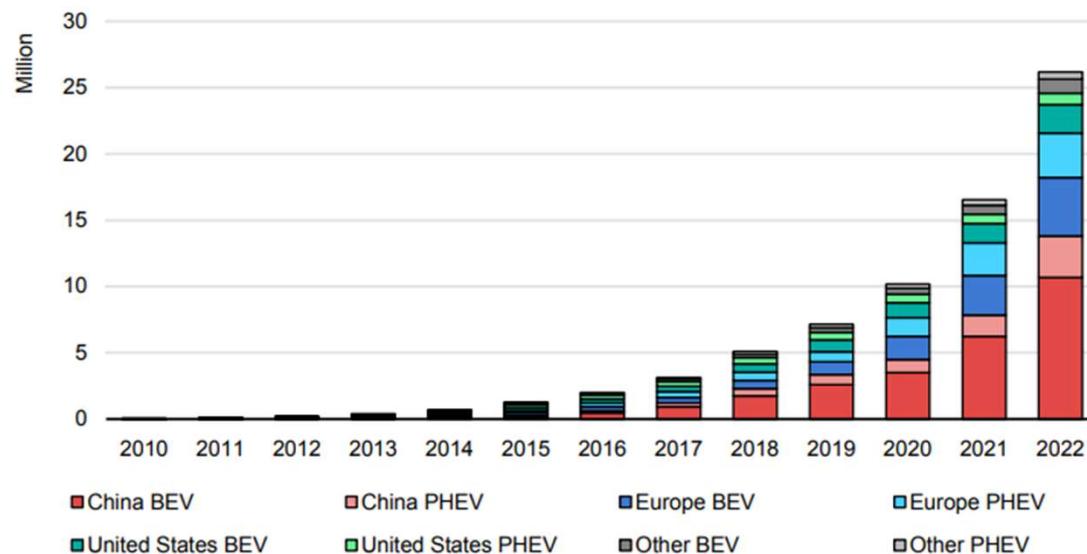
EV市場の動向と発展—小型EV

EV販売台数は引き続き増加、中国が牽引

- 世界的に自動車市場が縮小している中、EV販売台数は2022年も過去最高を記録。2022年には1,000万台を超える、前年比で55%増加。指數関数的に増加している。
 - 世界のEVの総数は2,600万台となり、前年比で60%増加。BEVが70%以上を占める。

図1.1主要地域における世界のEVの累計台数（2010~2022年）

2022年には2,600万台以上のEVが走行。前年比で60%増、2018年の5倍以上に

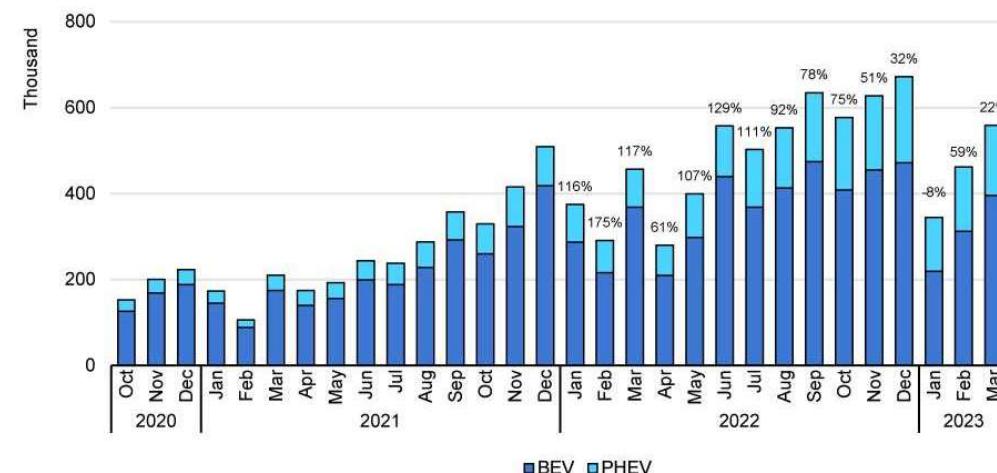


世界のEVの半分は中国に存在

- EV販売台数の増加は**中国が支配的**。2020年～2021年で3倍に増加。世界のEV新規登録台数の60%近くを占める。2025年の**国家目標（NEV販売シェア20%）**を前倒して達成。
- 成長の要因は、充電インフラの急速な普及や非EVの厳格な登録政策といった非金融的支援に加え、購入奨励金の2022年までの延長など、**10年以上にわたる持続的な政策支援**による。
- 地域レベルの支援もBYD、Xpeng Motorsなどのメーカーの躍進に貢献している。

図1.2 中国におけるEVの月別新規登録台数（2020～2023年）

中国におけるEVの販売台数は2020年以降着実に増加しているが、購入奨励金が2022年に終了することから、今後の動向については注視が必要

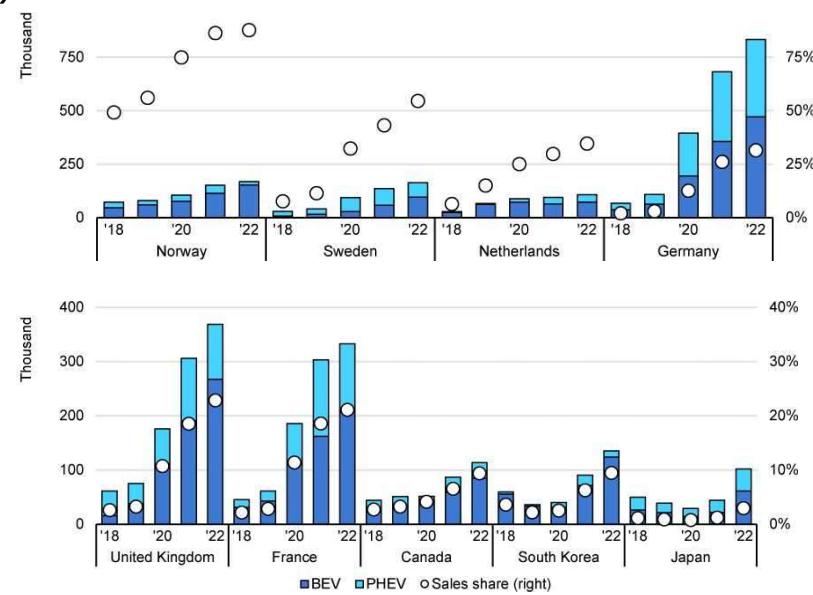
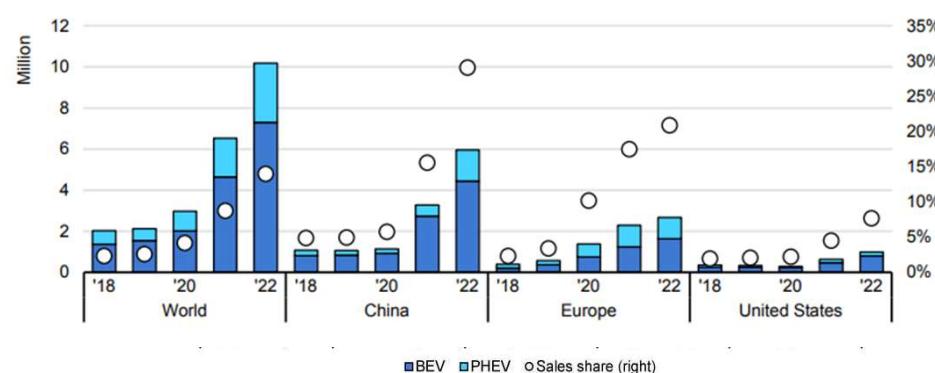


EV市場の動向と発展ー小型EV 欧州では混乱にもかかわらず堅調な成長を維持

- 欧州では2022年に前年比で15%以上増加し、270万台に達した。世界2位のEV市場であり、世界累計の30%を占める。
- 自動車市場の縮小が続く中、EV販売は依然として増加。2019年に可決されたCO2排出量規制を遵守するために企業戦略を迅速に転換したこと、パンデミック後の奨励金が要因。
- 新しい規則「Fit for 55」パッケージの下でCO2排出基準がより厳しく設定されることで、更に販売量は増加していくと考えられる。

図1.3 主要国・地域におけるEVの登録台数と販売シェア（2018年～2022年）

欧州の成長は引き続き高く（15%増）、米国の成長は加速（55%増）

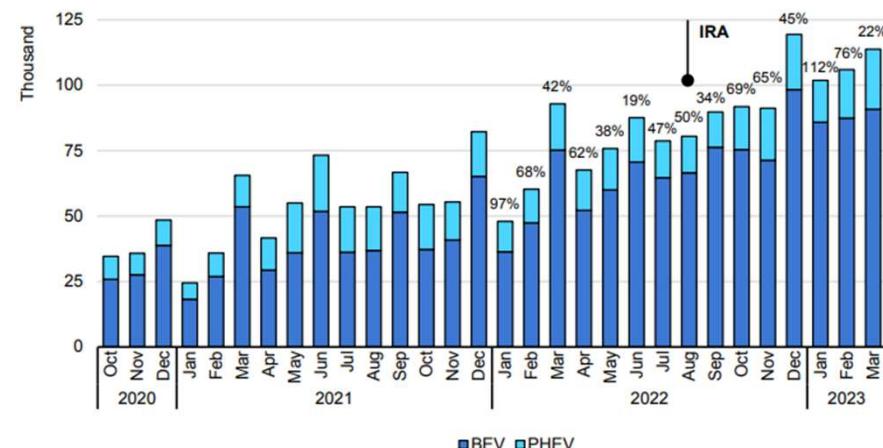


EV市場の動向と発展ー小型EV 米国、成長への回帰を確認

- 米国の2022年のEV販売台数は前年比で55%増加。世界の販売台数増加の10%を占める。
- 2019～2020年の落ち込みの後、2年連続で増加。テスラ以外のモデルの選択肢が増えたこと、消費者のEVに対する意識の高まり、超党派のインフラ投資・雇用法による充電インフラ拡張の動きなどが要因。
- 最新の政策支援「IRA (インフレ抑制法)」により、米国での電動車両産業の投資が活性化。各社の米国での製造投資の暫定的な計画は約750億～1,080億ドルに上る。2023年以降も販売増の加速が見込まれる。

図1.4 米国におけるEVの月別新規登録台数（2020～2023年） IRAを踏まえた各社の発表

販売台数が着実に伸びており、政策支援の強化により2023年にはさらなる伸びが見込まれている

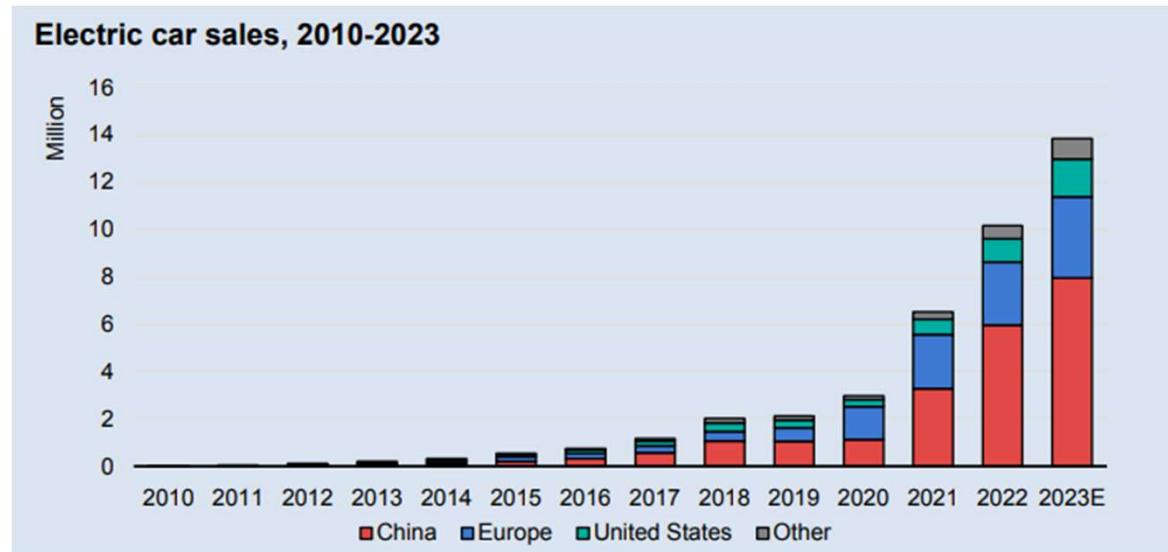


メーカー	ステートメント
テスラ	<ul style="list-style-type: none"> リチウムイオン電池のギガファクトリーをドイツからテキサスに移転 中国CATLと提携して、メキシコで次世代EVを製造
フォード	<ul style="list-style-type: none"> ミシガンの電池工場について、CATLとの契約を発表 EV生産を2023年末までに年間60万台、2026年までに200万台に拡大
BMW	<ul style="list-style-type: none"> サウスカロライナ州の工場でEV生産を拡大
フォルクスワーゲン	<ul style="list-style-type: none"> 2027年に操業を開始する欧州外初のバッテリー工場に加拿大を選定 サウスカロライナ州の工場にも20億米ドルを投資

2023年のEVの展望は明るい

- 2023年1~3月期のEV販売台数は力強い伸びを示しており、**米国などの主要市場におけるコスト低下と政策支援の強化に支えられ**、市場が明るいと予測している。累計は約1,400万台となり、世界のEV販売シェアは2022年の14%から約18%に上昇すると予想。
- **米国、中国では引き続き大きな成長が見込まれる**が、欧州の伸びは米中に比べてやや低い。米中欧の主要市場以外では、**インドにおける増加**を始め、2022年比50%増の約90万台と予想。
- 世界経済の低迷や中国での補助金打ち切りなどの下振れリスクがある一方で、原油価格の高止まりや米国環境保護庁（EPA）が2023年4月に提案した自動車の温室効果ガス排出基準強化のような上振れ要因もある。

EV販売台数（2010～2023年）



EV市場の動向と発展ー小型EV

モデル：大型車やSUVで増加する一方、従来型自動車は減少

- 入手可能なEVモデルは増えており、2022年には500種（2018-2019年の2倍）。中国は300車種あるが、カナダ、日本、韓国では30車種に留まる。
- 従来の内燃機関車（ICE車）に比べてまだはあるかに少ない水準であるが、ICE車のモデルは減少傾向にあり、EVの車種は今後更に増えていくと予想される。

図1.5 パワートレイン別車種の推移と2022年のパワートレイン別およびセグメント別車種の内訳

EVのモデル数は2022年に500に達したが、ICEのモデルをはるかに下回る。BEVモデルの半分以上が大型車とSUV

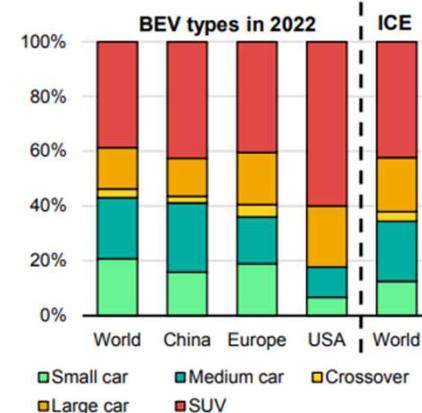
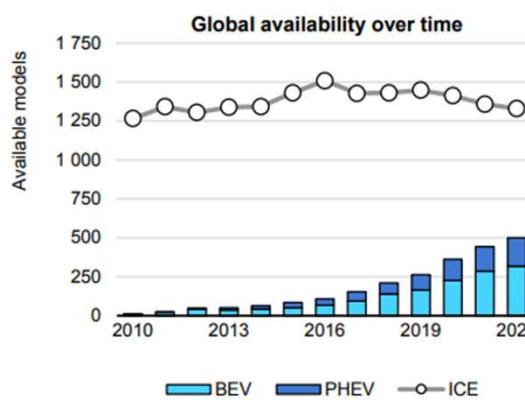
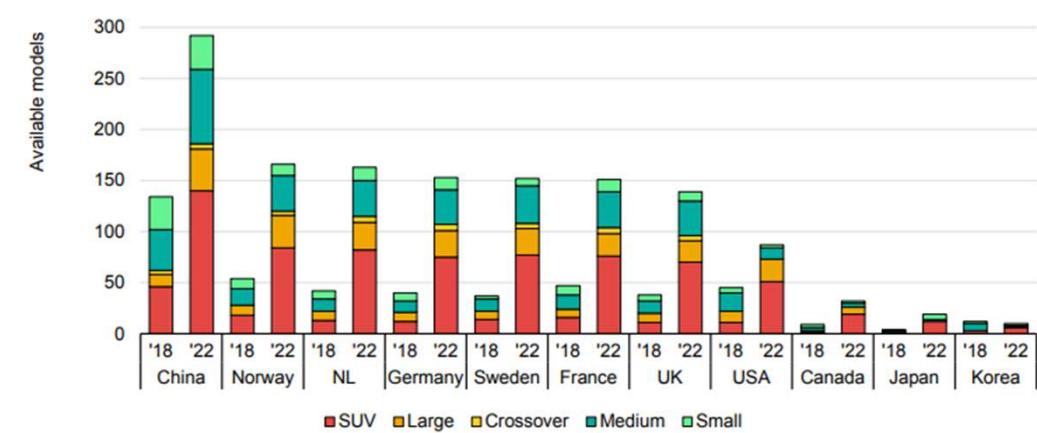


図1.6 主要国のEVモデルのサイズ別累計台数

2022年には7カ国で約150車種以上のEVが販売され、2018年の50車種から増加。大型モデルは小型よりも急速に増加



EV市場の動向と発展ー小型EV

SUVと大型車がEVとICEの両市場を席巻

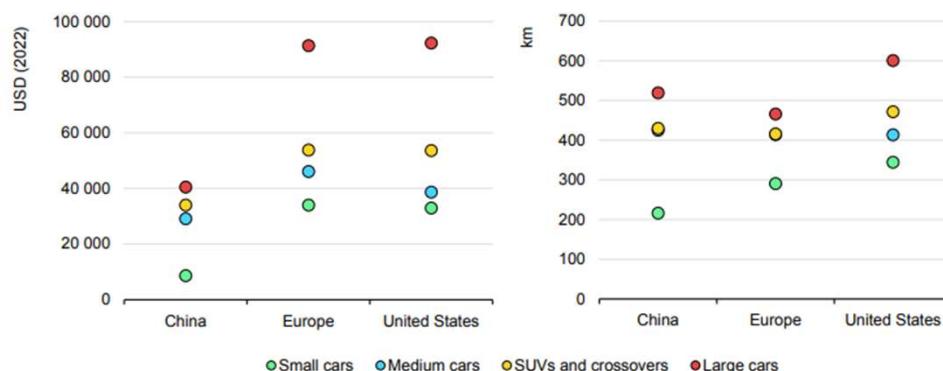
- EV、ICEとも、SUVと大型モデルが優位となっている。サプライヤーにとってはこれらの方が高利益率であることが製造のインセンティブとなっており、また消費者もこれらのモデルを好んでいる傾向にある。
- これらのモデルは一般的に高価でEVのコスト競争力に影響があること、またバッテリーが大型となることでレアメタルを多く使い、資源上の問題がある（加工～組み立てのCO₂排出量は小型車に比べて70%増）。
- 但し、SUVは小型車に比べて多くの距離乗られることが多く、石油消費量削減効果は大きい。
- 今後、欧州ではより小型で人気の高いモデルに焦点があてられる可能性がある（フォルクスワーゲンは2025年までに25,000ユーロ以下、2026～2027年までに20,000ユーロ以下の欧州市場向け小型モデルの発売を発表）。
- 米国ではIRAインセンティブをより多くのSUVに拡大するという最近の政策発表が実施されれば、米国ではより多くの電動SUVが期待される。

EV市場の動向と発展ー小型EV 中国でのEVはなおもかなり安価

- 中国におけるEV販売の伸びは、政策支援の他、**小売価格も安くなっていることが要因**。2022年の小型BEVの販売加重平均価格は10,000米ドルを下回った（欧米では30,000米ドルを超えてる）。
- 中国の自動車メーカーは長年の国内競争でコストを削減し、**より小型で手頃な価格のモデルの開発に注力してきた**。一方、欧米のメーカーはこれまで大型モデル、高級モデルに重点を置いてきた。
- **中国のEVは欧米に比べて航続距離が短いのが特徴**（米国350km、欧州300km弱に対し、中国220km弱）。中国の消費者が低い航続距離を選ぶ理由の一つとして、中国では公共の充電ポイントが広く利用可能であることが考えられる。
- テスラの2022年の2度の価格引き下げを始め、多くのメーカーが安価なモデルの検討を進めている。今後10年でEVとICEの価格差は縮まっていくと考えられる。

図1.7 2022年のBEV乗用車のサイズ別の販売加重平均小売価格（左）と走行可能距離（右）

2022年、中国ではBEV乗用車の価格が大幅に低下している



主要国での小型BEVの販売状況

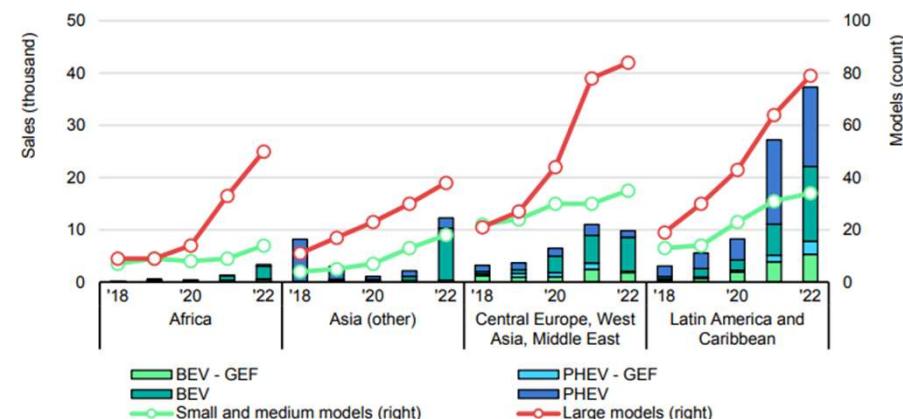
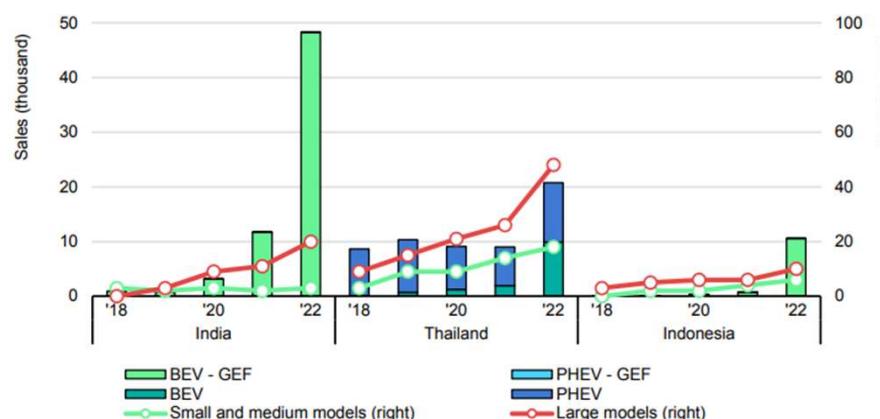
国	状況
中国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2022年に最も売れたEVは、6,500米ドル以下のWuling Mini BEVと、16,000米ドル以下のBYDのDolphin（双方とも小型モデル） ● 上記2車種のEV販売シェアに占める割合は15%
欧州	<ul style="list-style-type: none"> ● 最も売れている小型BEVはフィアットの500、プジョーのe-208、ルノーのZoe ● 価格はすべて35,000ドル以上
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● 小型BEVはほとんど販売されておらず、シボレーのボルトとミニ・クーパーBEVぐらい ● 価格は30,000ドル前後

EV市場の動向と発展ー小型EV 新興市場は力強い成長

- 中国以外の新興市場・発展途上国（EMDE）では、EVに対する需要が高まっているが、販売台数は依然として少ない。これらの国ではスマートフォンなどの低コストの新興技術製品はすぐに広まるが、EVは国民の大多数にとって高価すぎる。今後販売台数が増加することが予想されるが、多くの国では二輪車・三輪車に依存する傾向が続くと考えられる。
- 2022年には、インド、タイ、インドネシアでEVブームが起き、前年比で3倍以上に増加。インドでは補助金に支えられ、タクタクを中心に展開（共有型の小型モビリティが多い）。タイでは補助金、物品税免除、輸入品減税制度で中国の自動車メーカーが台頭。インドネシアでもEV奨励金で成長し、レアメタルが豊富なことから電池・部品の製造拠点となりうる。
- 新興国ではSUV、大型車、高級車など、販売車種の多くがハイエンド向けに偏っており、モデルの入手可能性が依然として課題となっている。

図1.8 2018～2022年の特定地域におけるパワートレイン別EV販売台数（棒）と車格別利用可能モデル（線）

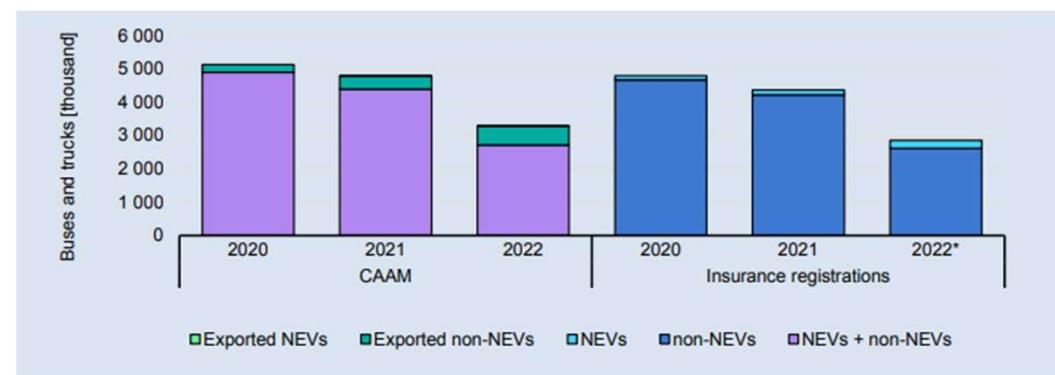
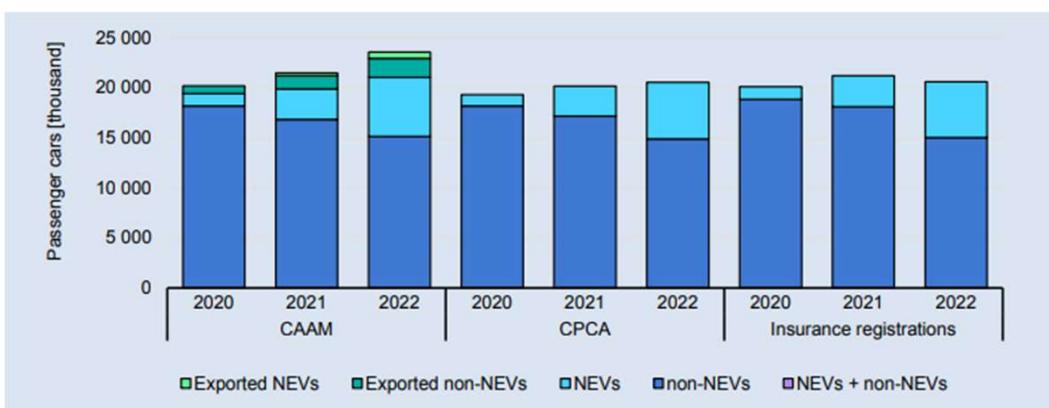
電新興市場での販売台数は増加、インドでは顕著なブーム。しかし主要市場と比較するとまだ低く、車種は限定的



EV市場の動向と発展ー小型EV 自動車登録と自動車販売の区別について

- 自動車市場の変遷を評価する上で「登録台数」や「販売台数」の違いに留意することが重要。本レポートでは一貫性を持たせるために、自動車市場規模は工場出荷台数ではなく、**新車登録台数がある場合は「新車登録台数」、ない場合は「小売販売台数」**に基づいている。
- 例として、下記の中国の2022年のデータでその違いがみられる。CAAMのデータでは前年比で7~10%増加すると報告されているが、一方、保険登録台数では前年比で下がっている。CAAMのデータはオフィシャルなデータと位置付けられているもので、自動車メーカーから収集される工場出荷台数を表している。中国では輸出が増え、輸入が減少したため、このような違いが表れていると考えられる。

各資料による中国の乗用車（左）と商用車（右）の販売台数と登録台数（2020-2022年）



※CAAM: China Association of Automobile Manufacturers (中国汽車工業協会)

CPCA: China Passenger Car Association 中国乗用車協会

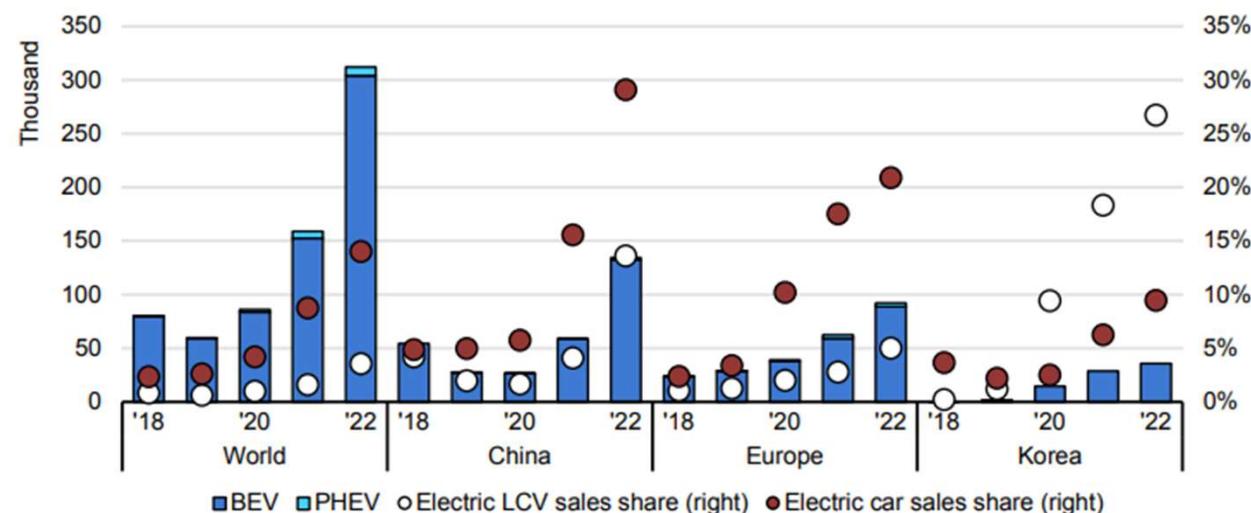
NEV: new energy vehicle 新エネルギー車

EV市場の動向と発展ー小型EV LCVの販売台数は増加を続け、EVの販売台数に追いつく

- 電気LCV（小型商用車）の世界販売台数は、2022年に前年比でほぼ倍増（LCV全体では10%以上減少）。
- 電気LCVの98%（ストック・フローとも）はBEVである。BEVはPHEVに比べて商業運転（集中的な使用、規則性、予測可能性）との親和性が高い。
- 電気LCVが最も売れたのは中国（世界の電気LCVの15%）。LCV含む職業用車両への補助金が減少している中、販売台数は増加傾向にあり、電気トラックのコスト競争力が上がってきていることを示唆する。
- LCVにおける電動化率では韓国が顕著だが、補助金制度の変更、及び電気LCVの登録許可取得上の優遇をやめたために、前年比成長は鈍化している。

図1.9 電気LCVの販売台数と販売シェア（2018～2022年）

電気LCVの販売台数は2022年にはほぼ倍増し、韓国、ノルウェー、中国が主導してLCV総販売台数の3.5%



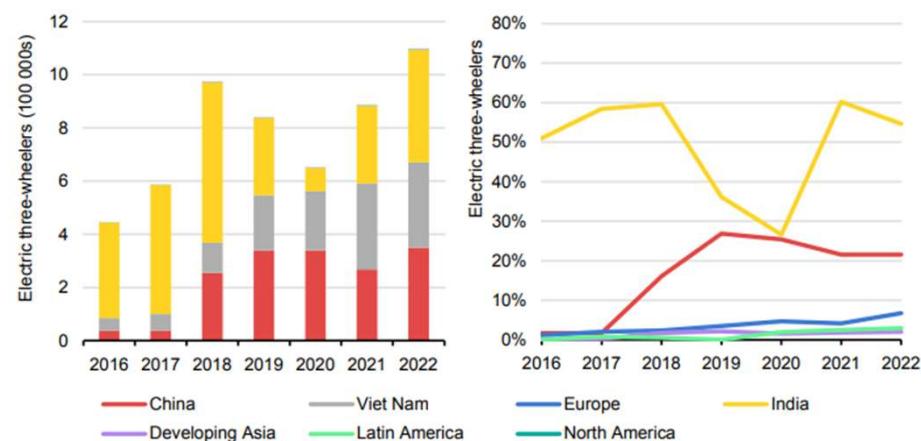
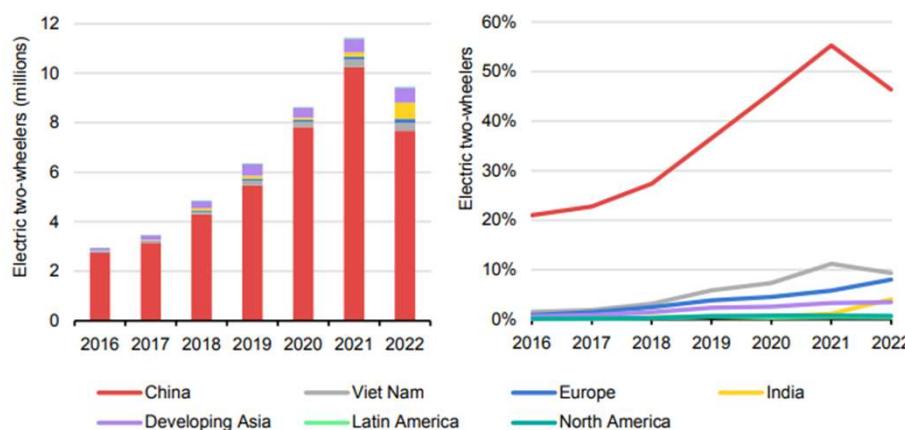
EV市場の動向と発展－小型EV

電動二輪車販売は中国で減少、電動三輪車の世界販売は引き続き増加

- 2022年の世界の電動二輪車販売台数の合計は約920万台で、**前年比約18%減少**。ほぼ全てが中国による落ち込みが要因。パンデミック関連規制による影響。ただし、中国は依然として電動二輪車市場の規模を独占し、世界販売台数の85%近くを占める。
- 絶対量では、中国とベトナム以外のほとんどのアジア市場で販売台数が増加。
- インドの電動三輪車の販売台数は、2022年には42万5,000台に急増。三輪車登録台数の半数以上がEVであり、政府の優遇措置と低ライフサイクルコスト、燃料価格の上昇により、人気が高まっている。
- IEAの分析によれば、**インドにおける電動三輪車はICEに比べて70%安くなっている**。FAME IIの購入奨励金、PLIスキームの供給側奨励金、税制優遇措置、インドのGo Electricキャンペーンなどの政策などが功を奏している。

図1.10 電動二輪（左）・三輪車（右）の地域別販売台数と販売シェア（2016～2022年）

中国の電動二輪者販売は2022年に25%減少するも、世界の電動二輪車販売をリード。電池リースのビジネスモデルと製造業の強化がインドの電動三輪車販売を後押し

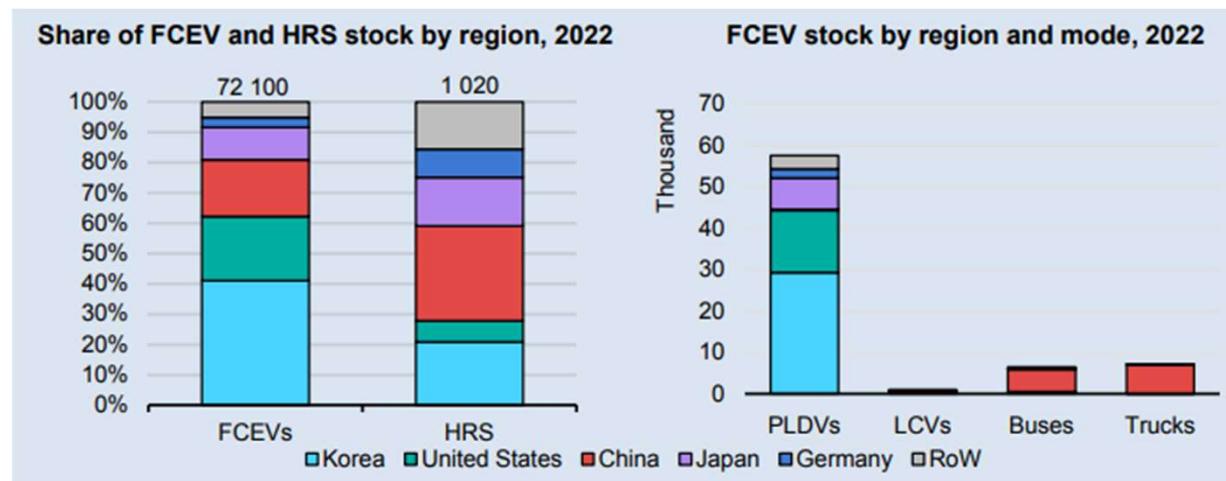


EV市場の動向と発展ー小型EV

燃料電池EVの成長をリードし続ける韓国

- 2022年、燃料電池EV（FCEV）の累計台数は2021年比で40%増加し、世界で72,000台以上となった（約80%が乗用車、10%がトラック、ほぼ10%がバス）。
- 韓国は現在、世界の燃料電池車の半分以上を生産している（2022年世界製造の3分の2）。FCEVの生産と販売を支援する政策があり、現代自動車が燃料電池自動車のトップメーカーとなった。
- 2番目に累積台数が多いのは米国。大型燃料電池車セグメント（トラックとバス）では中国が支配的。

燃料電池EVと水素充填ステーション（HRS）の地域別在庫（2022年）

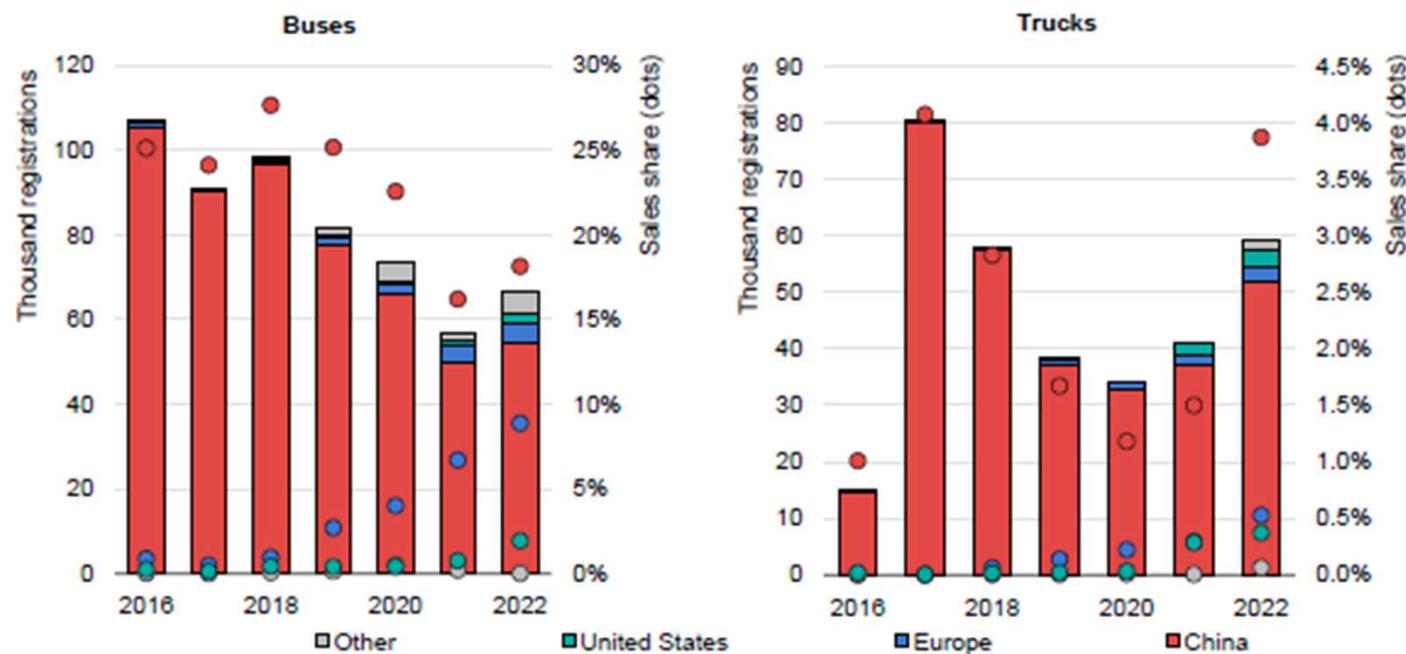


※HRS = 水素充填ステーション、PLDV = 中小型乗用車、RoW = その他地域

EV市場の動向と発展—大型EV 大型EVの販売シェア

- 2022年の世界全体での販売台数は、EVバスが約66,000台、中-大型のEVトラックが約60,000台であった。
- 国別販売台数では、**中国が圧倒的なシェアを誇る。**
 - EVバスは約54,000台、中-大型EVトラックは約52,000台販売されており、それぞれ**世界全体の80%、85%**に相当する。
 - さらに、**欧州・北米・中南米**で販売されているバス・トラックの多くが**中国ブランド**である。

図1.11 EVバス・トラックの地域別登録台数および販売台数（2016-2022）



- 中国におけるEVバス・EVトラックの概要は下表の通り。

	EVバス	EVトラック
概要・用途	<ul style="list-style-type: none">主に都市部の公共交通機関で使用都市間運航が可能な長距離EVバスも増加しており、現在はEVバス全体の約8%	<ul style="list-style-type: none">大半は箱型トラック販売台数の90%は車両総重量4.5トン未満（うち大半が3.5～4.5トン）近年はトラクター・トレーラー・ゴミ収集車の販売台数も急成長
平均航続距離	400km以上	300km以上

- EVバス・EVトラックは、政府の補助金がなくても競争力のあるコスト・性能を達成した兆候が見られる。

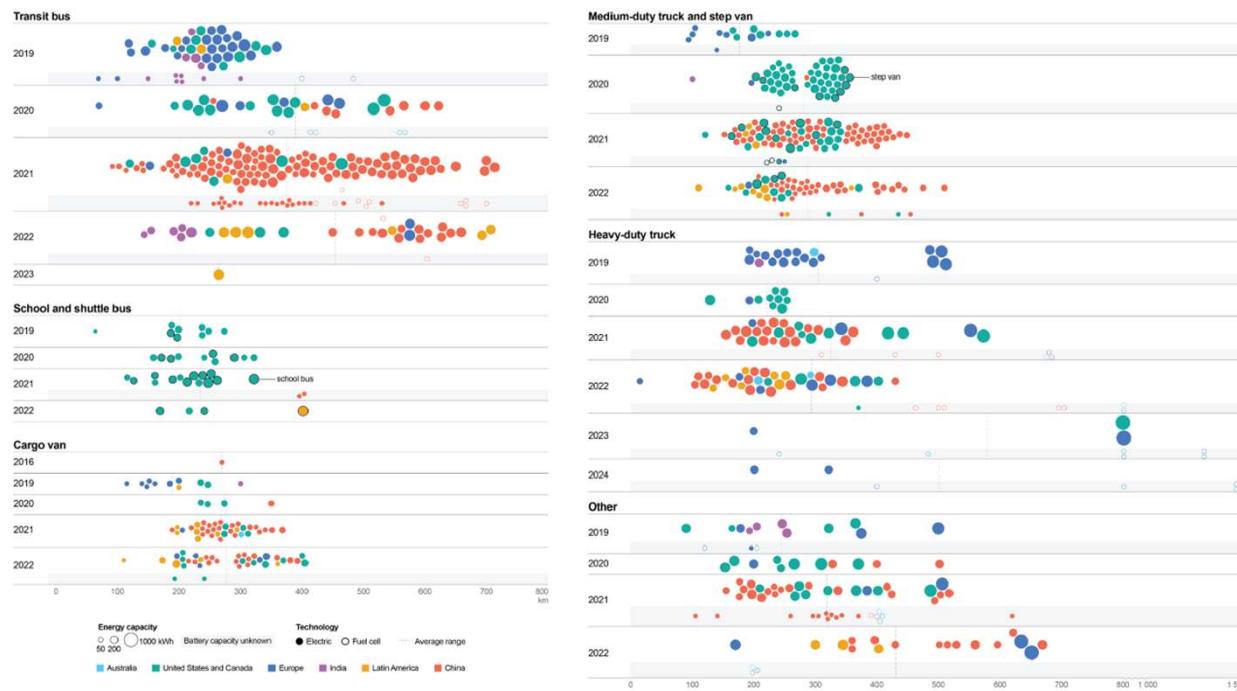
- 2016年と2017年に、中央政府は合計約300億人民元（約43億米ドル）の補助金を導入した。その大半はEVバスに充てられ、BYDのバスだけでも約100億人民元（約15億米ドル）を受け取っている。
- 2018年以降は補助金が段階的に削減された（2018年から2021年までの補助金総額は200億人民元[29億米ドル]未満）。
- 補助金が減っているにもかかわらず、EVバス・EVトラックの販売台数は2021年に増加に転じている。
- コスト削減は、市場統合と規模の経済によって実現しているとみられる。

EV市場の動向と発展一大型EV

大型ZEVの新型車開発動向

- 大型ZEV（含BEV, PHEV, FCV）の新型車開発の傾向は、バスから中型・大型トラックへとシフトしている。
 - トラック製造業者がより大型で積載量の多いモデルの供給に注力していることを示す。
 - すでに市販されている中型・大型トラックの大部分（90%以上）はBEVである。
- 2022年に販売されるモデルのうち、**60%（500モデル以上）は中国OEM**が、20%（170モデル以上）は北米のOEMが、15%（120モデル以上）は欧州のOEMが生産している。

図1.12 ZEVの車両種別・国別の発売モデル（2019-2023）



大型EV用バッテリーの生産

■ 大型車両用バッテリーの生産は中国が独占状態にある。

- LFP（リン酸鉄リチウム）電池で優位な**CATL**は、EVトラック用バッテリーの大部分を生産している。
- こうした状況下において、EUではグリーン産業計画、米国ではIRAといった産業政策に後押しされ、各国メーカーは新たな大型バッテリー生産施設の建設を開始したり、投資を発表したりしている。
- また、トラックメーカーは大手セルメーカーと協力関係を結ぶ等、企業連携を深めている。

■ 大型車両用バッテリーとしては、**LFP電池が好ましい選択肢**とされている。

- 2021年に中国で生産された大型トラックの95%以上がLFP電池を搭載していた。
- LFP電池は**耐久性の高さとコストの低さ**が強みである。バスやトラックの購入者にとって生涯走行距離と価格が懸念事項であるため、LFP電池が好まれている。
- なお、トラック購入の半分以上はリースかローンである。

大型EV用バッテリーの容量と航続距離

- 2019年から2022年にかけて、EVバスの多くのカテゴリにおいて平均バッテリー容量が増加傾向にある。
 - 一方、大型観光EVバス(Coach)やEVトラックのカテゴリでは、そのような明確な傾向は見られない。

表1. 中-大型EV車のモデル別平均バッテリー容量

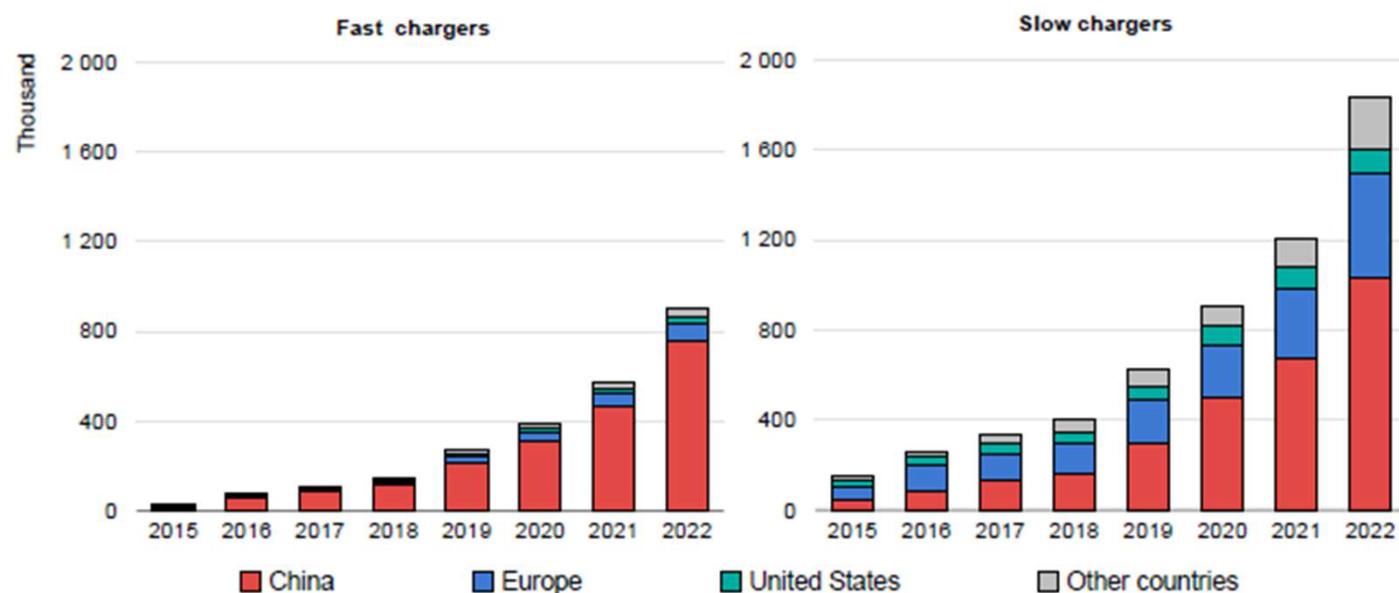
Vehicle Category	Average Battery Capacity (kWh)				Change 2019-2022
	2019	2020	2021	2022	
Transit bus	264	322	225	345	31%
School bus	155	141	207	137	-12%
Shuttle bus	104	119	120	150	45%
Coach	316	347	233	266	-16%
Cargo van	69	90	57	60	-13%
Medium-duty step van	--	134	155	163	22%*
Medium-duty truck	124	139	99	92	-26%
Heavy-duty truck	293	232	372	311	6%
Yard tractor	150	184	160	197	31%

- 今後求められる規制措置として、中-大型EV車の航続距離の評価手法の標準化と結果の開示が挙げられる。
 - 実際の車両航続距離は、積載重量、運航サイクル、空気力学特性、駆動効率、さらに気温などの環境要因に左右される。
 - 現在、いずれの市場においても、中型・大型EVの航続距離を測定するための統一された試験手順は存在しない。
 - 標準化に際しては、駆動以外のエネルギー消費（空調や冷蔵トラックの冷房等）や、V2G利用される可能性を考慮する必要がある。

- 世界における公共用充電器の大半は中国に存在する。
- EVの普及に向けては、公共充電器数を増やすことが必要とされている。

	急速充電器	低速充電器
出力	22~350 kW	~22kW
2022年に設置された 公共用充電器数	約33万か所 (うち中国が約90%)	60万か所以上 (うち中国約60%)

図1.13 出力別・地域別の公共用充電器数（2015-2022）



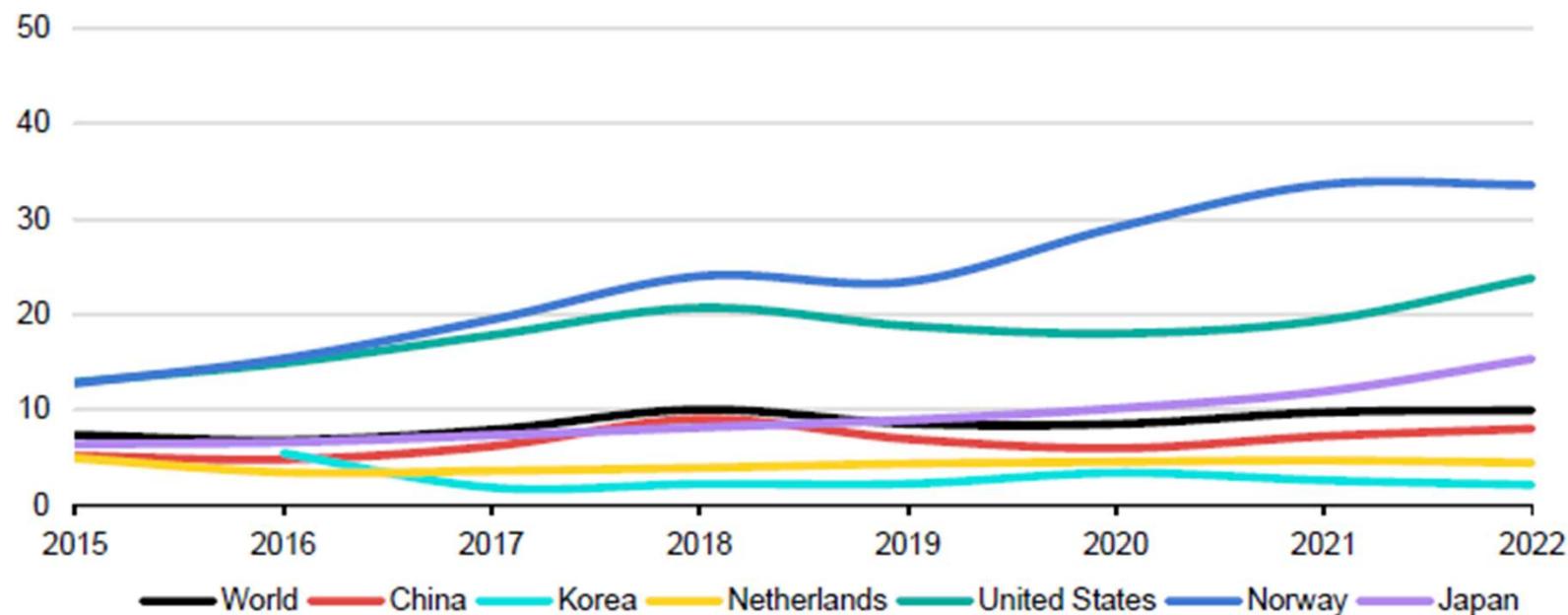
欧米における充電インフラ整備に向けた動き

- 欧州では、2022年末時点で急速充電器のストックは**70,000台**を超え、**2021年比で約55%増加**した。
 - 急速充電器のストックが最も多い国は、ドイツ（12,000台以上）、フランス（9,700台）、ノルウェー（9,000台）である。
 - EV用充電インフラの普及要件を定める代替燃料インフラ規制（AFIR）案に関して暫定的な合意がなされた。このことからも、欧州は欧州横断交通網（TEN-T）全体で公共充電インフラをさらに発展させるという明確な意欲があるといえる。
 - 欧州投資銀行と欧州委員会の合意により、電気急速充電を含む代替燃料インフラのために、2023年末までに15億ユーロ以上が利用可能となる。
- 米国では、2022年末時点で急速充電器のストックは**28,000基**に達した。
 - 2022年は6,300基の急速充電器が設置され、その**約4分の3**がテスラのスーパーチャージャーであった。
 - 急速充電器の総ストックは**2022年末時点で**米国EVインフラ・フォーミュラ・プログラム（NEVI）の政府承認を受け、今後数年間で導入が加速すると予想される。2023年までに8億8,500万米ドルの資金が割り当てられ、122,000kmの高速道路での充電器設置を支援している。
 - 米国連邦道路局は、一貫性、信頼性、アクセシビリティ、互換性を確保するため、連邦政府が資金提供するEV充電器の新しい国家基準を発表した。新基準の結果、テスラは米国のスーパーチャージャーとデスティネーション・チャージャー・ネットワークの一部をテスラ以外のEVにも開放すると発表した。

公共充電器1台当たりの小型EV台数

- EVの普及には、EV販売の伸びを見越した公共充電インフラの整備が欠かせない。
- 2022年の世界平均は、充電器1台あたりEVは約10台であった。
 - 一般的に、家庭用充電器が広く普及している市場（充電器を設置できる一戸建て住宅の割合が高い米国やノルウェー等）では、公共の充電ポイントあたりのEV台数は高い傾向がある。

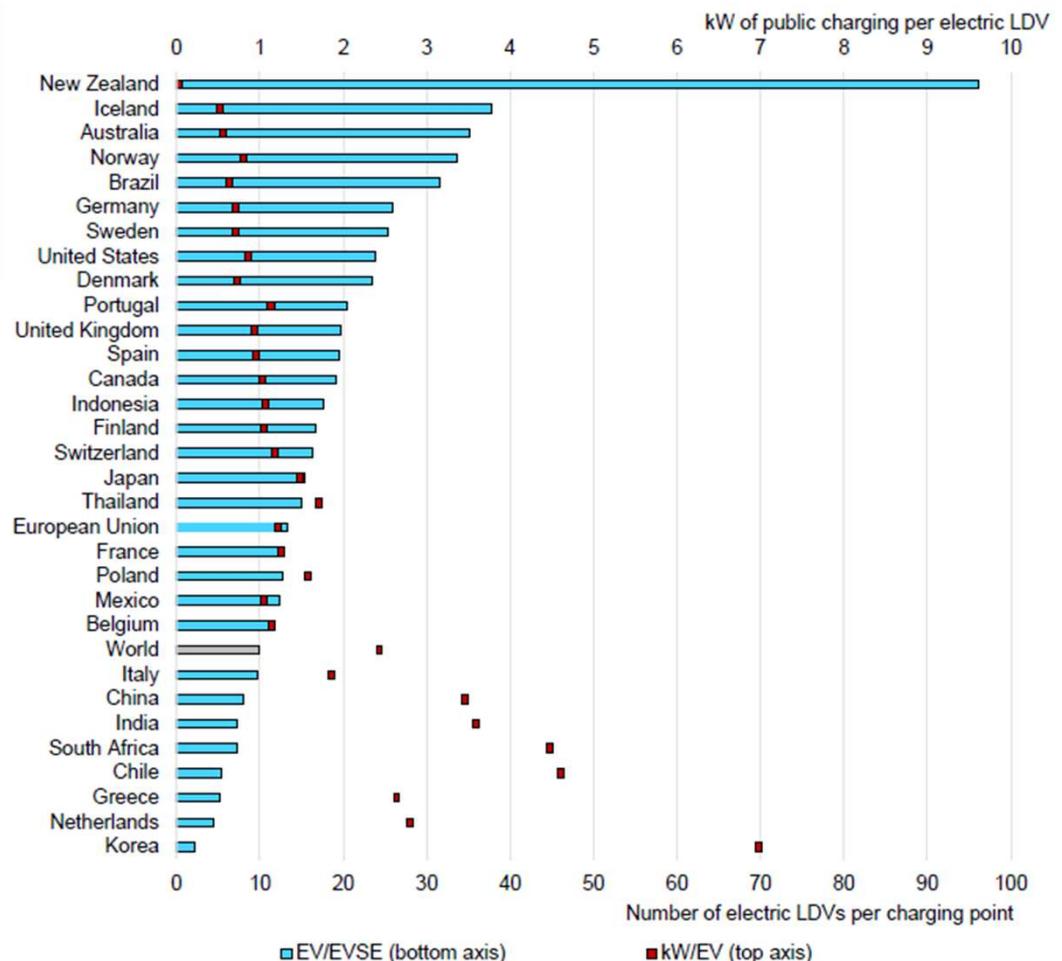
図1.15 公共充電器1台当たりの小型EV台数（2010-2022）



小型EV1台当たりの公共充電器の充電出力容量

- EV普及の初期段階では充電インフラの利用効率は高くないと想定されたため、EV1台あたりの充電出力容量を大きくすることは合理的と言える。
- 小型EV1台あたりの平均充電出力容量（公共充電器）は、世界平均で約2.4 kWである。
 - 日本は約1.5kWであり、世界平均より低い数値となっている。

図1.16 公共充電器1台当たりのEV台数
およびEV1台当たりの充電出力容量



- EVトラックが商業的に利用可能な地域では、TCO（送所有コスト）ベースで従来のディーゼルトラックの競合になりつつある。
 - TCOの均衡が達成される時期を決定する3つのパラメータは、**通行料金**、**運用コスト**（電気代含む）、および車両購入価格の差を埋めるための**CAPEX補助金**である。
- 長距離用途における電動トラックの経済性は、以下の方法で大幅に向上する可能性がある。
 - オフシフト（夜間や他の長時間の休止時間等）における**低速充電を最大化**
 - ミッドシフト（休憩時間中等）における急速充電（最大350 kW）や超急速充電（350 kW以上）用の**大量購入契約を確保**
 - スマートチャージングやV2Xによる追加収入の獲得
- 増大する大型EVの充電需要に対応する必要があるが、**送配電系統のアップグレードが必要となる可能性が高い**。
- 大型EVの充電需要に対しては、公共充電器の開発と整備によってそのほとんどをカバーできると考えられる。

- 大型輸送車をディーゼル車からEVに移行するためには、**停車時間が延長することを避ける必要がある**。そのため、急速および超急速充電が求められる。
- 運転手の長時間連続運転は規制によって禁止されている。欧州では**4.5時間の運転ごとに45分の休憩**、米国では**8時間の運転後に30分の休憩**を義務付けている。

- 現在市販されている直流（DC）急速充電器の多くは、出力容量250～350kWである。30～45分の休憩中に電気トラックを完全に充電するには、**350kW～最大1MWの出力容量が必要**であると言われている。
 - 欧州理事会と欧州議会による暫定合意には、2025年から大型EVのインフラ配備を段階的に進めることが盛り込まれている。
 - 2022年、トラトン、ボルボ、ダイムラーは、独立ジョイントベンチャー「ミレンス」を設立した。3つの大型車製造グループによる5億ユーロの共同出資により、欧州全域に1,700カ所以上の急速（300～350kW）および超高速（1MW）充電器を配備することを目指している。

規格および各国の開発状況

- 現在は複数の充電規格が使用されている。超高速充電の技術仕様は開発中であるが、低コスト化と事業者間の問題を回避するためには、**充電規格と相互運用性の収束が必要**である。
 - 中国では、共同開発者である中国電力委員会とCHAdeMOの「超超電磁」が、数MWの大型EV用充電規格を開発中である。
 - 欧米では、最大出力4.5MWのCharINメガワット充電システム（MCS）の仕様が、国際標準化機構（ISO）などで策定中である。商業展開に必要な最終的なMCSの仕様は2024年になると予想されている。
 - 米国と欧州で少なくとも12の高出力充電プロジェクトが計画または進行中である。
 - ノルウェーのオスロで1MWを超える速度で充電するスカニア製EVトラック
 - ドイツのHoLaプロジェクト
 - オランダのLiving Lab Heavy-Duty and Green Transport Delta Charging Stations
 - その他、オーストリア、スウェーデン、スペイン、英国での投資やプロジェクト等がある

- 出力容量**1MW規模**の充電器の商業化に際しては、**送電網の増強が必要**となり、多額のコストがかかる。
- 大容量充電器の際に必要な制度設計上の留意点として、以下が挙げられている。
 - **送電線や変電所の近くにある高速道路の車庫**の場所に充電ステーションを計画することで、コストを抑え、充電器の利用率を高めることができる。
 - 配電網を増強するのではなく、送電線に直接接続する「**ライトサイ징 (Right-sizing)**」接続を行うことで、その場しのぎの対策を減らす。そのために、系統運用者と充電インフラ開発者の間で、セクターを超えた構造的かつ協調的な計画が必要となる。
 - 送電系統の相互接続と送電網の増強には4～8年かかるため、優先度の高い充電ステーションの**設置・建設はできるだけ早く開始する必要**がある。

- その他の充電方式としては、**道路の電化**が選択肢にある。

- 道路内の**誘導コイル**による**無接触給電**、**道路との接触給電**、**架線との接触給電**などの方式がある。
- 主なPros/Consを下記に示す。

Pros	Cons
<ul style="list-style-type: none">・ 総資本コストと総運用コストが低くなる可能性・ バッテリーの容量を削減することが可能・ システムがトラックだけでなく小型EVにも適合するように設計されていれば、利用率をさらに向上させることが可能	<ul style="list-style-type: none">・ 資本集約的な誘導が必要・ 道路と車両の設計・標準化が必要・ 長距離輸送における国境を越えた互換性・ 適切なインフラ所有モデルの必要性・ トラック所有者にとって、ルートや車種の自由度が低く、全体的に開発コストが高くなる

- まず利用者の多い**貨物輸送路に導入するのが最も効果的**である。そのため、官民の多くのステークホルダーが緊密に連携する必要がある。
- これまで**ドイツとスウェーデン**が、民間と公的機関からの支援により公道での実証実験を行ってきた。中国、インド、英国、米国でも、電気道路システムの試験的導入が検討されている。

EV市場の動向と発展一充電インフラ バッテリースワップの最新動向

- バッテリースワップとは、消耗したEVバッテリーを満充電のバッテリーと交換することである。
- 主なPros/Consを下記に示す。

Pros	Cons
<ul style="list-style-type: none"> • 充電時間の削減 • サブスクサービス等による初期コストの低減 • 航続予定距離に応じたバッテリー容量の変更 • バッテリー寿命の延長 • スマート充電による系統負荷低減 • ストック電池を蓄電池として活用可能 	<ul style="list-style-type: none"> • 大量の電池が必要 • スワップステーションの設置にかかる自体の初期投資が高額（約39～140万かかるとされる） • 交換時のバッテリーの損傷リスク • EVの再販価値の低減 • バッテリーの標準化の必要性

- バッテリースワップは、主に配達・配車用として二輪・三輪車を含むLDV車での採用が拡大している。

中国におけるバッテリースワップの動向

- 中国は大幅な政策支援を背景に、バッテリースワップ市場をリードしている存在である。
 - ステーションの総数は全車種を通じて**2,000か所**近くに達し、2021年末より50%増加している。
 - 特にトラックへのバッテリースワップの導入は、市場が拡大している中国に限られている。
 - 中国の主要大型トラックメーカーのほぼすべてが、バッテリー電気トラックのバッテリー交換対応モデルを発売した。
- NIOは、バッテリースワップ対応車とそれをサポートするスワップ・ステーションを製造する会社である。
 - 中国で**1,300以上**のバッテリー・スワップ・ステーションを運営しており、そのネットワークは**中国本土の3分の2以上をカバー**していると報告している。
 - 同社のスワップ・ステーションの半数は2022年に設置されており、2025年までに全世界で4,000カ所のバッテリー・スワップ・ステーションを設置する目標を掲げている。
 - 同社のスワップ・ステーションは**1日あたり300回以上のスワップ**が可能で、**20～80kWの出力**で**最大13個のバッテリー**を同時に充電できるという。
 - **2022年末に欧州市場でバッテリー交換対応車種が発売される**のに合わせて、欧州にバッテリー・スワップ・ステーションを建設する計画も発表した。
 - 2022年11月にスウェーデンに最初のNIOバッテリー・スワップ・ステーションが開設
 - 2022年末までにノルウェー、ドイツ、スウェーデン、オランダに10カ所のNIOバッテリー・スワップ・ステーションが開設

車両種別バッテリースワップの最新動向

EV二輪・三輪車

- 最もコストメリットが大きいのは**タクシーサービス**におけるEV二輪車とされる
- 2021年、二輪・三輪車含む軽量車両のバッテリー交換を促進することを目的に、共通のバッテリー仕様に共同で取り組む**交換式バッテリーコンソーシアム**が設立された
- 特に**インド市場**が伸びており、10社以上の企業が進出している

小型EV

- 自家用車よりも充電時間の影響を受けやすい**タクシー車両**に適している。
 - 米国ベンチャーのAmpleは現在、サンフランシスコのベイエリアで12のスワップステーションを運営し、主にウーバーのライドシェア車両にサービスを提供している。

トラック

- 交換にかかる時間は3~5分であり、トラックにとっては超高速充電よりも**時間的観点**で非常に有利とされる
- 超高速充電を避けることで、バッテリーの**寿命を延ばせると**考えられる
- トラックとバッテリーの購入を分離し、バッテリーのリース契約を確立することで、**初期購入コストを大幅に削減**できる（最大50%削減可能）
- トラックはLFP電池を採用する傾向があるため、NMC電池よりも耐久性が高く、**安全性と価格**の面でスワッピングに適している
- 一方、大きく重いバッテリーの交換を行うには**より広いスペースと専門設備が必要**となり、**ステーションの建設コストは高くなる**可能性が高い
- また、バッテリーの**サイズと容量を標準化する必要**がある。バッテリーの設計・容量は各メーカー間の主要な差別化要因であるため、抵抗が大きい。

日本とのギャップ、それを踏まえた提言

レポート	中国において、かつては政府の補助金によりEVバス・EVトラックの導入台数が増えていた。現在では、政府の補助金がなくても競争力のあるコスト・性能を達成した兆候が見られる。
日本	環境省主導でJATA（日本自動車輸送技術協会）による「環境配慮型先進トラック・バス導入加速事業」が開始されたところ。
提言	今後日本においても、EVバス・EVトラックの競争力が高まり、導入台数が増える可能性は十分考えられる。電力供給を担う機関においては、大型EV用の充電方法・場所の検討および系統との接続方法について議論を行うべきではないか。特に中国における充電インフラの整備方法や課題は注意深く観察すべきではないか。
解説	本レポートでは、中国が世界に先駆けてEVバス・EVトラックの導入台数を伸ばしており、市場統合と規模の経済によって、競争力のあるコストを実現していることが示唆されている。

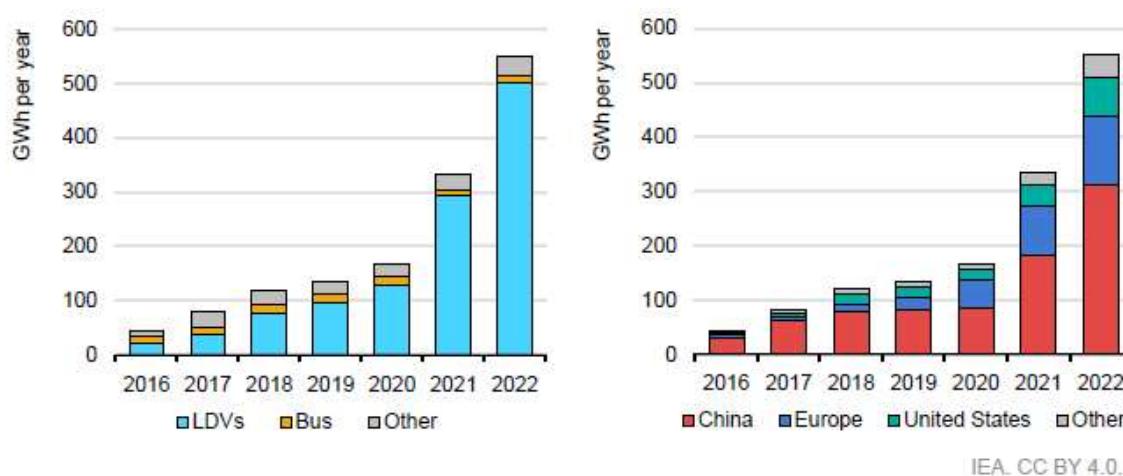
レポート	一般的に、家庭用充電器が広く普及している市場（充電器を設置できる一戸建て住宅の割合が高い米国やノルウェー等）では、公共の充電ポイントあたりのEV台数は高い傾向がある。
日本	特に首都圏に置ける一戸建て住宅の割合は高くないため、公共充電インフラの役割が重要と考えられる。
提言	国においてもEV充電のインフラ整備に向けた議論は行われているところ。目標台数等は公表されているが、系統の強弱を意識した議論はそこまで行われていない印象。系統運用者側から、EVの充電需要に対する意見はまとめていくべきではないか。
解説	

EV市場の動向：バッテリー

■ EV用バッテリー需要は増加し続けている

- 2022年、自動車用リチウムイオンバッテリーの需要は約550 GWhに増加(2021年比約65%増)
 - ・ 中国では、車両用バッテリー需要が70%以上増加し、電動車販売も2021年比で80%増加。
 - ・ 米国では、車両用バッテリー需要が約80%増加し、電動車販売は2021年比で55%増加。

図1.17 2016年～2022年のモード別・地域別バッテリー需要



注: LDVs=小型車(乗用車およびバンを含む);左表の「Other」には中・大型トラックおよび2輪・3輪車が含まれます。バッテリー需要は自動車用リチウムイオン電池のものです。この分析には従来のハイブリッド車は含まれません。

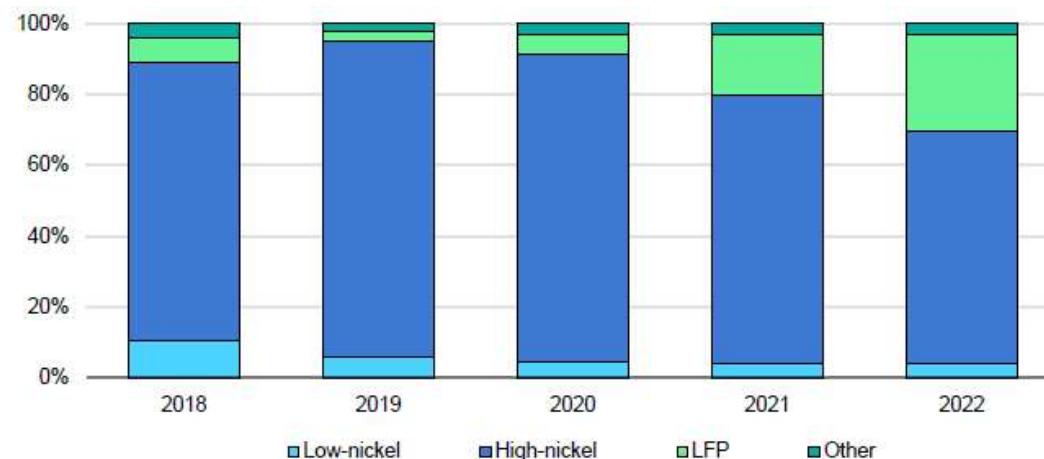
出典:IEA analysis based on EV Volumes

EV市場の動向：バッテリー

■ バッテリー化学構造の多様化

- 従来のリチウムイオンに代わる新たな選択肢が台頭。2022年、NMCは市場シェアの60%を占め、次いでLFPが30%弱、NCAは約8%。
- LFPは過去10年間で最高シェアを達成。このトレンドは主に中国自動車メーカーの好みによる(電動車向けLFPバッテリーの約95%が中国で生産された車両に搭載)
- LFPの欠点は、NMCに比べてエネルギー密度が低い傾向にあることだが、アノードに関してはエネルギー密度向上策がいくつかあり。
 - シリコンドープによる軽量化(現在では市場のアノードの約30%にシリコンが含まれている)
 - 革新的なシリコンメタルアノードが商業利用が可能になること

図1.19 化学構造別的小型EVバッテリー容量 (2018-2022)



注:LFP=リン酸鉄リチウム。低ニッケルにはNMC333が含まれる。高ニッケルにはNMC532、NMC622、NMC721、NMC811、NCAおよびNMCAが含まれる。カソードの販売シェアはバッテリー容量に基づく。

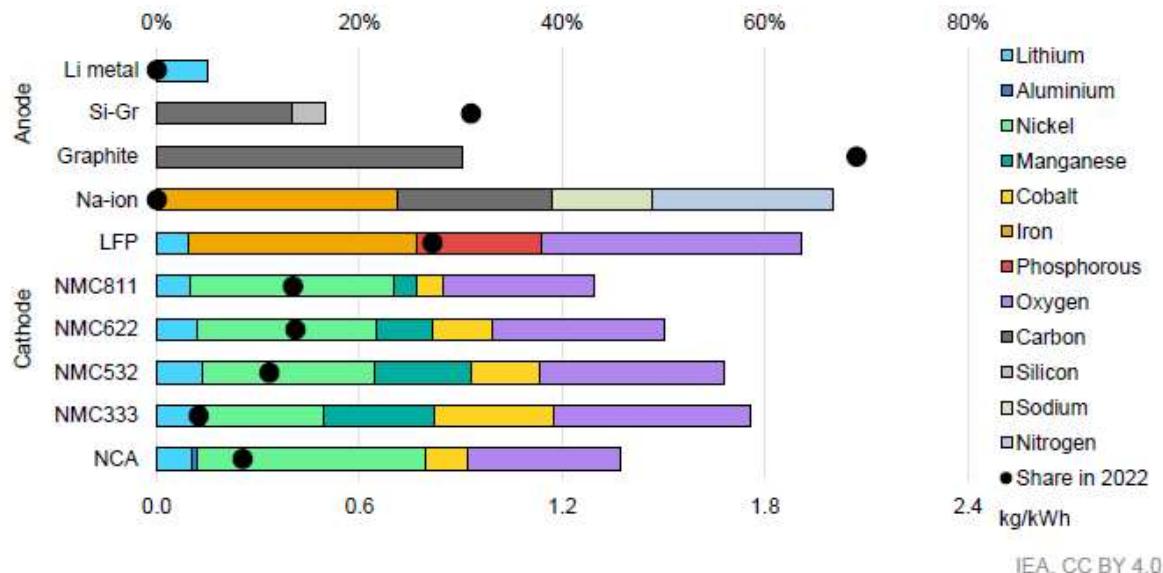
出典:IEA analysis based on EV Volumes

EV市場の動向：バッテリー

■ バッテリー化学構造の多様化

- 近年、リチウムイオンバッテリーの代替として、ナトリウムイオンが登場。リチウムイオンよりも低コストな材料に依存しているため、より安価で、重要鉱物を必要としない利点がある反面、リチウムイオンに比べてエネルギー密度が低い。

図1.20 異なるアノードとカソードの材料含有量



注: Li metal=リチウム金属; Si-Gr=シリコン黒鉛; Graphite=純黒鉛; Na-ion=ナトリウムイオン; LFP=リン酸鉄リチウム; NMC=リチウムニッケルマンガンコバルト酸化物; NCA=リチウムニッケルコバルト酸化アルミニウム。電池ケース及び电解液を構成する材料は除く。シェアは需要に基づく。NCA電池のシェアはすべてのNCAタイプを含み、Si-Grはすべてのシリコン-グラファイト混合を含む。炭素はアノードを構成するグラファイトを覆う。示されたナトリウムイオンカソードはブルシアンホワイトである。

出典:IEA analysis based on Lithium-Ion Batteries

EV市場の動向：バッテリー

■ 重要鉱物価格がバッテリーの化学構造に与える影響

- 2015年まではニッケル、マンガン、コバルトの比率が等しいNMC333やNMC111が人気だったが、コバルト価格の上昇によりNMC622などの低コバルト比率に移行。2022年、ニッケル価格が上昇し、低エネルギー密度であっても、LFPなどニッケルに依存しない化学構造の使用にインセンティブ。
- 炭酸リチウム価格も着実に上昇。2023年初頭には、2015年から2020年の平均の6倍に上昇。2023年1月から3月までの間に、リチウム価格が20%下落し、2022年後半の水準に。供給が40%増加し、特に中国のEV市場で需要の成長が緩やかだったことが原因。
- 2022年、バッテリー材料価格上昇の影響は、化学構造によって異なる。LFPバッテリーは、鉄とリンに比べて比較的高価なニッケルやコバルトを含まないため、リチウムの価格が最終的なコストを決定。
- バッテリーの価格は、中国が平均的に最も低く、アジア太平洋地域の残りが最も高い傾向。この価格の差異は、約65%のバッテリーセルとほぼ80%のカソードが中国で製造されていることが一因。

図1.21 適用されたバッテリー材料とリチウムイオン電池の価格 (2015-2023)

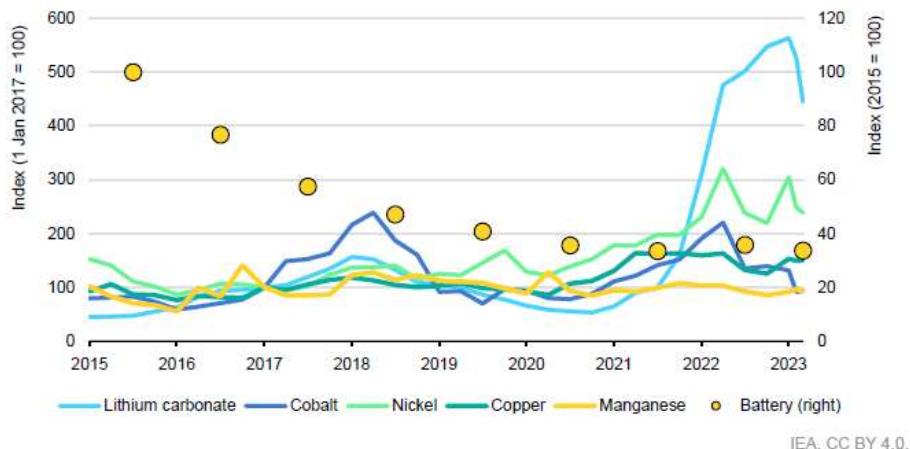
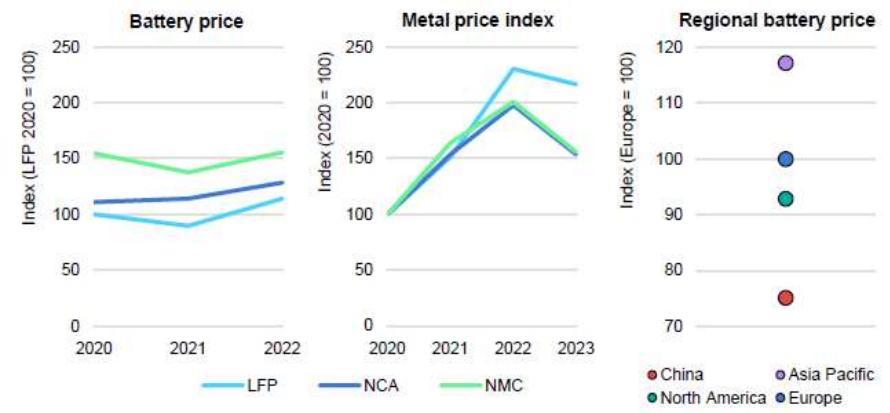


図1.22 適用されたバッテリーの化学構造、地域、および金属価格の価格指数 (2020-2023)



エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

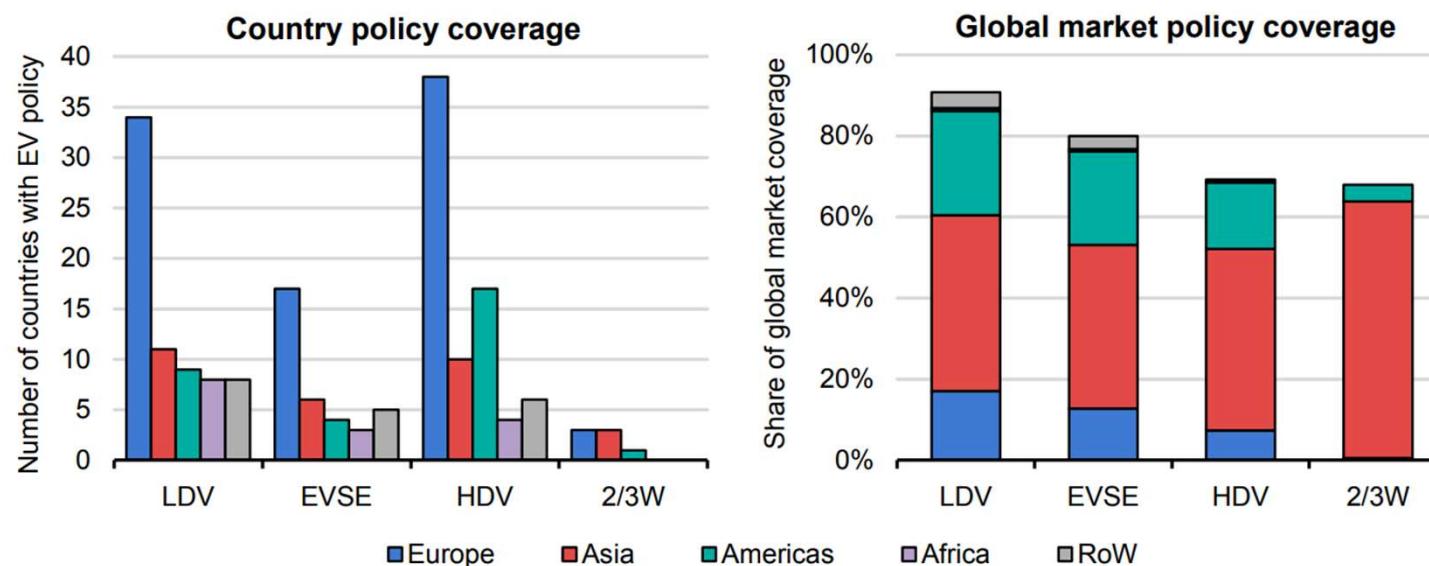
EV導入の見通し

付録

政策展開と企業戦略—概要

- 主要なEV市場では、車両購入補助金等の需要刺激政策が早期に採用された。
 - これらの国多くではEV市場が成熟し、更に発展した市場である中国やEUでは、直接的な補助金が削減され、大型EVや充電インフラ等の分野に政策がシフトしている。
- 一部の国々では、EV導入目標を更に高めるとともに、車両やバッテリーの製造、重要鉱物資源のサプライチェーン等への支援政策を通して、導入以外のEVサプライチェーンの他の部分にも取り組んでいる。
- EV導入の推進要因は、初期には政策適合であったが、EV売上の増大により現在では、主要な自動車メーカーのシェアや競争力維持の方策の重要な部分としての面が表れてきている。

Figure 2.1. Countries with EV-related policy, and subsequent market coverage by category, 2022



政策展開と企業戦略—EVサプライチェーン整備政策-1

- 各国はEVの導入だけではなく製造能力の加速化を企図した政策を展開している。2022年から2023年に展開された政策は以下の通りである。

国/地域	政策
中国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 過去十年にわたり供給及び需要両面インセンティブを利用し、それが地方政府レベルまで普及している。
新興国/途上国	<ul style="list-style-type: none"> ■ EVの組立やバッテリー生産への投資を喚起するため、税制優遇等の政策を展開する。
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ インフレ抑制法(IRA)により、種々のインセンティブ及び税制優遇を実施する。 ■ 消費者向けには、重量や北アメリカでの組立、レアメタルが特定の国から輸入されていないこと等の条件を満たしたモデルを購入に所得制限付きで最大で7500ドルのインセンティブを付与する。 ■ 大型EV向け及び大型EV向けインフラ整備計画に総額10億ドルのインセンティブを付与する。 ■ 国内のバッテリー生産、モジュール組立に2022年のバッテリー価格で1/3に近い額の補助金を付与する。 ■ コンゴ民主共和国及びザンビアに対し、掘削から組立を含むサプライチェーン構築支援を実施する。
EU	<ul style="list-style-type: none"> ■ 製造設備の迅速な認可、補助金及び融資への迅速なアクセスを含む金融支援、グリーントランジションにより影響を受ける労働者の再訓練を含む人材開発、EUのサプライチェーンの強化を企図する自由貿易を柱とするグリーンディール産業計画を策定した。 ■ また、同計画に基づくネットゼロ産業法は、2030年までにネットゼロに不可欠な技術の40%をEU内で自給し、特にバッテリーは同年までにEU年間需要の90%、550GWhの製造能力獲得を企図している。
インド	<ul style="list-style-type: none"> ■ インドには現在目立ったバッテリー製造能力はないが、2021年に策定した計画で、国内で合計50GWhのバッテリーを目指し出資を行うこととし、2022年には計30GWhの製造能力に出資した。 ■ 自動車分野では、バッテリーEV及び水素自動車に対して販売インセンティブを提供する他、エンジン自動車及びEVの特定の部品の販売に対してインセンティブを提供している。

政策展開と企業戦略—EVサプライチェーン整備政策-2

- EVトランジションにおける重要素材の役割の認識は政策に反映されている。
 - 各国政府は国内生産の増強に焦点を当てつつ、国際サプライチェーンにおける地位を模索している。
- 各国の政策は下表の通り。

国/地域	政策
EU	<ul style="list-style-type: none"> ■ EUバッテリー令により、2022年蓄電池の生産、リサイクル、転用に関する新しい規制を追加した。 ■ 2023年には重要素材法により、戦略原材料の精錬、加工、再利用に関する数値目標を定めている。 ■ 同法には、サプライチェーン安定のための素材の輸入元の多様化等の目標が含まれる。
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ インフレ抑制法の車両補助金の半分は重要素材要件を満たす必要がある。
オーストラリア	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国内加工及び輸出用のリチウム生産を加速化させている。 ■ 国内でのバッテリー生産に6500万ドルの予算を提案している。
アルゼンチン	<ul style="list-style-type: none"> ■ 雇用創出効果を考慮し、国内市場でのクオータを導入することを検討している。
日本	<ul style="list-style-type: none"> ■ レアアース及びリチウムへの依存軽減のため、磁石及びバッテリー向けの素材開発に投資している。
メキシコ	<ul style="list-style-type: none"> ■ リチウムを戦略鉱物として認識し、バリューチェーンの国有化を行っている。
ロシア	<ul style="list-style-type: none"> ■ バッテリー産業育成、及び、2030年までに車両生産の10%をEV化するため、鉱物資源への投資を計画している。
インド	<ul style="list-style-type: none"> ■ リチウム輸入軽減のため、全ての種類のバッテリーのリサイクルまたは再生を目指している。

政策展開と企業戦略—BOX2.1 導入目標と補助金を超えたEV導入推進

- 低炭素排出地域(LEZ)と無利子または低金利ローンが現在の政策の次のステップとして挙げられている。
 - 低炭素排出地域: 一定の区域に化石燃料利用車の進入を禁止する、または、進入に対して課金する政策
 - 無利子または低金利ローン: 特に低所得者層でのEV導入の課題となる資金問題を解決するための政策
- 低炭素排出地域は、ロンドンとミラノでは数年にわたって設定されてきた他、2022年以降ではフランスやスペイン、ユトレヒト、アムステルダム、グラスゴー、ベルギー、中国での適用拡大、適用義務化が進んでいる。
- 無利子または低金利ローンは、2022年以降、スコットランドやキャンベラ、フランス、カナダ、スロベニアで導入されている。

政策展開と企業戦略—電気小型車への政策支援-1

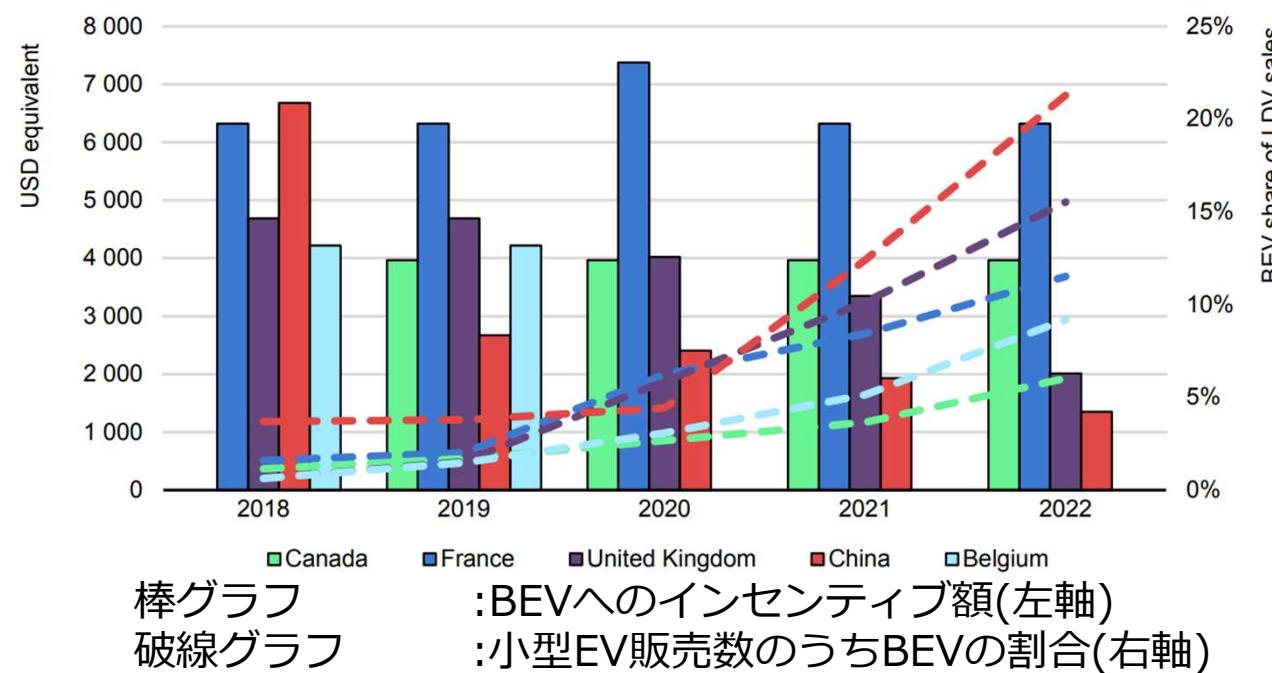
- EUは規制を強化しており(Fit for 55)、2035年までの乗用車及びバンの100%脱炭素化(脱炭素e-fuelは可)を義務付ける規制を導入した他、PHEVでのバッテリー使用率算定に関する規定を改正した。
 - 2025年より、バッテリー使用率は、推定による算出から実空間データを用いる算出となるほか、2027年からは、車載機器からデータを収集し算出する方法も提案されている。
 - 算出手法変更によりPHEVからのCO2排出推定量は増加する見込みとなる。
- 加えてEUはEURO7と呼ばれる規制により、排気管からのCO2排出のみならず、EVを含むブレーキやタイヤからのCO2排出規制や、バッテリーの耐久性に関する技術標準、Nox排出規制を定めている。
- アメリカでは、カリフォルニア州での2035年以降の全乗用車販売をZEVとする規制に各州が続いている。
- その他の国/地域の取り組みは以下の通り。

国/地域	政策	国/地域	政策
イギリス	■ 2035年までに乗用車販売100%目標	クロアチア /キプロス	■ 2022年にEV購入補助金を導入
ギリシャ	■ 2030年以降は脱炭素小型EVのみ販売可能	カナダ	■ 2035年までに小型EV売上のZEVの売上比率を100%とするよう目標引き上げ
スイス	■ 2025年までにEV販売シェアを50%とする目標	オーストラリア	■ 商用EV購入への競争的資金の導入
イタリア /スペイン /シンガポール	■ 古い内燃機関自動車等の破棄に焦点をあてた補助金スキームへ移行	ニュージーランド	■ 2035年までに小型EVの30%をZEV化する目標
デンマーク	■ EVに対する税制優遇	日本	■ 2035年までの小型EV全電化
フィンランド	■ EVに対する関税を含めた税制優遇	新興国/途上国	■ EV本体や部品の免税を購入インセンティブ、導入目標ともに実施

政策展開と企業戦略—電気小型車への政策支援-2

- 中国では中央政府のEV購入インセンティブが2年先倒しで終了するなど、購入インセンティブのフェードアウトが進んでいる。
- EV市場が成熟しつつある他国でも同様に購入インセンティブの削減や性質変更がなされている。
 - ただし日本だけは補助金を増やしている。
- ヨーロッパの一部や中国ではPHEVへの補助は終了または終了予定で、BEVへの補助が中心となっている。

Figure 2.3. Battery electric vehicle incentives and the battery electric vehicle share of light-duty vehicle sales, 2018 - 2022



政策展開と企業戦略—BOX2.2 安全でクリーンなEV導入に向けた国際連携規制

■ 技術規制と安全性

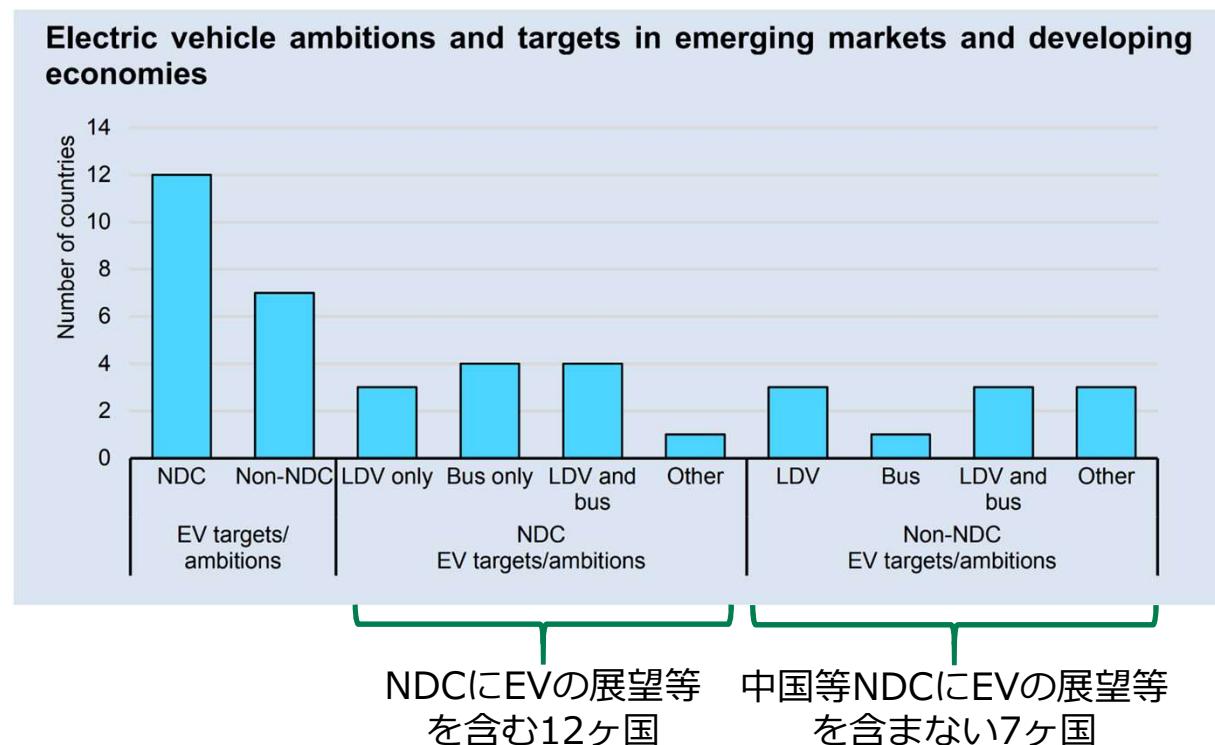
- 大規模なEV導入には、経済的な支援だけではなく技術的な規制も重要となる。
 - 国連での法的拘束力の技術規制に関する議論が行われている。

■ 環境性能

- 環境性能に関する規制は、生産に必要となる重要原材料の需要緩和やバッテリーからの廃棄物の減少といった低炭素排出を超えたEVの環境性能の向上に重要となる。
 - EURO7規制と同様規制の国連での採択後、バッテリーの最低寿命に関する規制を法制化する国は27か国となっている。

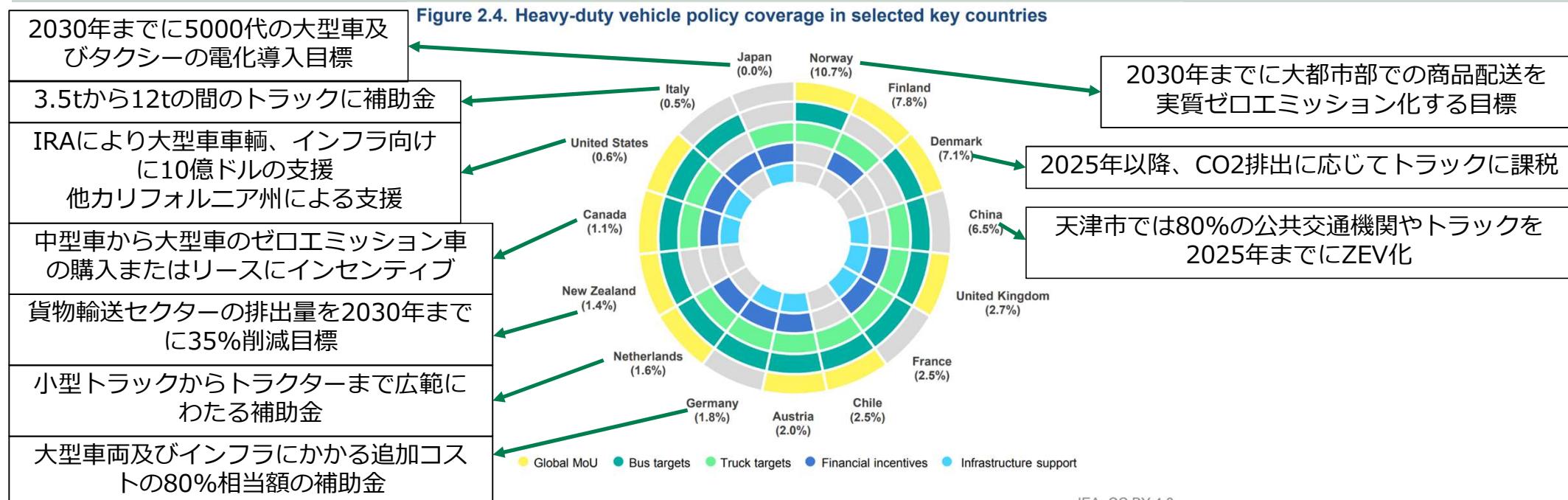
政策展開と企業戦略—BOX2.3 新興国/途上国が決定する貢献における輸送電化目標

- 80ヶ国が「国が決定する貢献(NDC)」に道路交通の電化を温室効果ガス削減策として盛り込んでいる。
- 50ヶ国新興国/途上国がNDCを分析した。
 - ラテンアメリカからアフリカ、アジアに至るまで12ヶ国的新興国/途上国がEV導入目標/展望をNDCに盛り込んでいる。
 - 中国、メキシコ、インドネシアを含む7ヶ国(小型EVの世界売上31%を占める)は、NDCとは別に国家政策として、EV導入目標/展望を有している。



政策展開と企業戦略—電気大型車への政策支援

- 2023年、EUは、規制を改訂し、その適用範囲が大型車セクターの75%から95%に拡大した。
- 同規制では、CO₂の削減量を2040年までに2019年比で90%削減する目標を定めた他、2030年までのバスの全脱炭素化やその他輸送車両の排出権取引などを定め、ZEVの具体的定義について定めている。
 - EU各国は、大型車のZEV化に向けた支援を強化している。
- その他各国でも大型車に対する支援は始まっている。概要は下図の通り。



Note: Numbers in parentheses are the electric HDV (bus and truck) sales shares in each country in 2022. Grey sections indicate that a country does not have policy or commitment addressing this specific area. HDV targets are separated as it is common for countries to have explicit targets for one category and not both. A country is considered to have infrastructure policy only where HDV charging is explicitly mentioned. Similarly, "truck targets" refers to explicit targets for either vehicle sales/stock volumes or shares.

政策展開と企業戦略—EV充電インフラへの政策支援

- EVが既に普及している諸国、また、今後普及を見込む諸国はともに充電インフラへの支援を強化している。
- 中国とインドではバッテリーの交換に関する支援政策を展開している。
- 上記2点の取り組みに関しては下表のとおり。

国/地域	充電インフラ整備支援政策
イギリス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 21億ドルを投じ2030年までに30万台の公共充電器を整備する他、路上充電器の整備を目指す。
中国	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各地方政府が補助金を支出している。深圳は2025年までに4.3万台の急速充電器/79万台の低速充電器整備を目指す。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 車両への補助金を減少させる一方で急速充電器への補正予算を制定した。
オーストラリア	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2020年より充電専用インフラへの財政支援を行っている。
日本	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2030年までに15万台(うち3万台は急速充電器)の公共充電器の整備を計画している。
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 15億ドル以上を投じ全国7.5万マイルの高速道路をカバーする充電インフラの整備を目指す。 ■ 国家標準を定め、2030年までには幹線道路に80km未満の間隔で50万台の充電器整備を目指す。 ■ インフレ抑制法に基づき充電インフラに対する税制優遇を行っている。
カナダ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公共/私用充電器の導入を支援するため追加で3億1000万ドルを追加で投じる他、カナダインフラ銀行は、大規模充電インフラ向けに3億8500万ドルを投資することによって、2029年までに8万4500台の充電器を設置を目指す。
EU	<ul style="list-style-type: none"> ■ 欧州投資銀行と欧州委員会の同意により、15億ユーロを充電インフラを含む代替燃料インフラへの投資が行われる。
国/地域	バッテリー交換支援政策
中国	<ul style="list-style-type: none"> ■ バッテリー交換は主に乗用車向けで近年トラック向けにも拡大された。2021年に国家標準規格が定められ、また、国家政策にバッテリー交換推進は含まれるほか、地方政府レベルでも支援スキームや補助金が用いられており、全土で約2000か所のバッテリー交換所が存在する。
インド	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eコマースや地域配送向けの3輪車むけのバッテリー交換に取り組んでいるものの、広範な普及は高い初期費用と標準化の欠如のために進んでいない。

日本とのギャップ、それを踏まえた提言

レポート	海外のEV市場が成熟している国々では小型EVへの補助金によるEV導入から大型EV導入とインフラ整備へシフトしている。
日本	日本は小型EVを中心にEVの導入とインフラ整備を並行して進めている。
提言	EV本体やインフラの導入に加えて、それらを活用するためのEMSの導入やビジネス積極的に支援することで、系統側の活用を進めていくのがよいのではないか。
解説	EV本体やインフラを導入したとしても、利用者が系統側で利用されることに対する手段も並行的に導入していく必要がある。EVを系統側で活用することへの消費者のメリットをわかりやすく示すことのようなビジネスを通じて、消費者と系統を積極的に結びつけることが重要と考える。

4.6. 國際的な取り組みや公約の増加

(資料のページ86~88に対応)

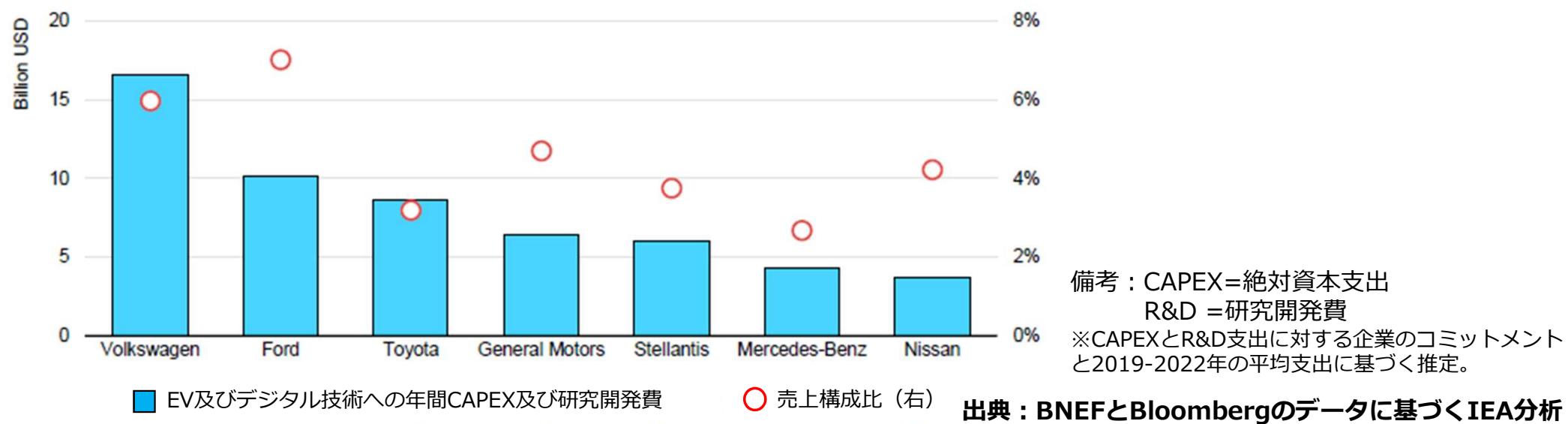
- 過去10年間で、エレクトロモビリティ、クリーンエネルギー等の多国間イニシアティブと公約が急速に増加

国際的なイニシアティブ	内容・目標
ゼロへの加速	COP26での「ゼロエミッション車宣言」に基づき、締約国会議（COP27）で発足した宣言。 目標：2040年までに全世界の新車及びバンの販売を、主要市場では遅くとも2035年までにZEVにする。 （現在223人が署名）日本はまだ
ゼロエミッション政府フリート宣言	2022年にオーストラリア、カナダ、ドイツ、イスラエル、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、スウェーデン、アメリカ等の9カ国のグループが宣言。 目標：2035年までに、政府の車両で100%のゼロエミッション車とバンを達成する。
ゼロエミッション車新興市場イニシアティブ	2022年、米国と英国が立ち上げ、EMDE（新興市場と発展途上経済）で官民協力を強化し、ゼロエミッション道路輸送への移行加速を目的としている。（活動：公的支援と民間投資に関するシフトと企業の対話を開始） 目標：COP28での合意の促進と発表を目指し、2023年までにEMDEに200万台以上のEVを導入する（投資金額：総額500億ドル）
中・大型車のゼロエミッションに関するグローバル覚書（MoU）	2021年、オランダ政府とDrive to Zeroプログラムが開始し、合計27カ国が署名（2022年時点）。MoUには地域政府、製造業、フリートオーナー、オペレーター等からの支援もあり。 目標：2030年までに30%に（中間目標）、2040年までには、中・大型車のZEV販売台数を100%にする。
企業フリート(設備の集合)の緑化	2023年、欧州委員会が打ち上げ、Transport & Environmentが公開書簡を共有し、民間及び国有企业30社と業界団体が参加。書簡にはEV100キャンペーンも署名。（現在130社が参加） 目標：2030年までにすべての新規企業LDVをZEVに（企業フリートの緑化） EV100は、2030年までに7.5t以下のフリート車をすべてEVに切り替え、充電インフラを整備する。
EV100+	2022年、Climate Groupによって開始された。CALSTART、Transport & Environment等も署名。 目標：OECD市場、中国、フリートで2040年までに7.5t以上の車両をゼロエミッションに移行。

4.7. 設備OEM各社の電化計画 (資料のページ88-89に対応)

- 自動車業界ではEV目標の自主的な発表が一般化している。
- 目標は総販売台数や特定のブランドの販売をオール電化に移行することが多い。
- 欧州市場は最も野心的な目標が設定されている。（2035年までにすべての新車とバンがゼロエミッションになる）
- 中国の自動車メーカーのEV目標は一般的に短期的である傾向がある。
- 自動車メーカーは電化とデジタル技術への投資を増やし続けている。
(大手自動車メーカーは、CAPEX及び研究開発予算の最大50～70%を電気自動車とデジタル技術に投資)
- 2022年に小型車売上高の半分近くを占める自動車メーカーの設備投資は550億ドルを超えるのはわずか7社。

図：特定の自動車メーカーによるEV及びデジタル技術に関する年間CAPEX及びR&D支出コミットメント（2019-2022）



4.7. 設備OEM各社の電化計画 (資料のページ90に対応)

■ 自動車メーカーの2022年以降の電化の小型車目標 (1/2)

自動車メーカー	ターゲット	地域	グループ/ブランド
<u>フォード</u>	2026年までに600 000 BEV販売	ヨーロッパ	グループ
<u>ゼネラルモーターズ</u>	2022年から24日までのEV販売400 000台; 2025年のEV生産能力100万台	北米	グループ
<u>フォルクスワーゲン</u>	2033年までの完全電動化を目指し(2年前倒し)	欧州	ブランド
<u>トヨタ</u>	1 500 000 BEV販売; 2026年までに10車種を追加導入する; FCEVやPHEVの開発を継続するなど、CO2削減に向けたマルチパスアプローチに取り組む	グローバル	グループ
<u>マツダ</u>	2030年には世界売上高の25%以上をBEVにする	グローバル	グループ
<u>ホンダ</u>	2030年までに世界で30車種のEV発売を目指し、年間生産台数は200万台以上	グローバル	グループ
<u>日産</u>	グローバル目標を2026年までにEV販売44% (欧州、日本、中国、米国を対象とした地域サブターゲット)、2030年までにEV販売55%に更新	グローバル	グループ
<u>三菱</u>	「環境目標2030」において、2035年までにEV販売台数の100%、2030年までにEV販売台数の50%を達成する計画	グローバル	グループ
<u>ポルシェ</u>	2030年までに売上高の80%を電気自動車に	ヨーロッパ	ブランド
<u>BMWグループ</u>	2025年末までに累計 <u>200万台以上のEV</u> を販売; 2025年までにEV販売シェア30%、 2030年までに50%	グローバル	グループ

4.7. 設備OEM各社の電化計画 (資料のページ91に対応)

■ 自動車メーカーの2022年以降の電化のLDV目標 (2/2)

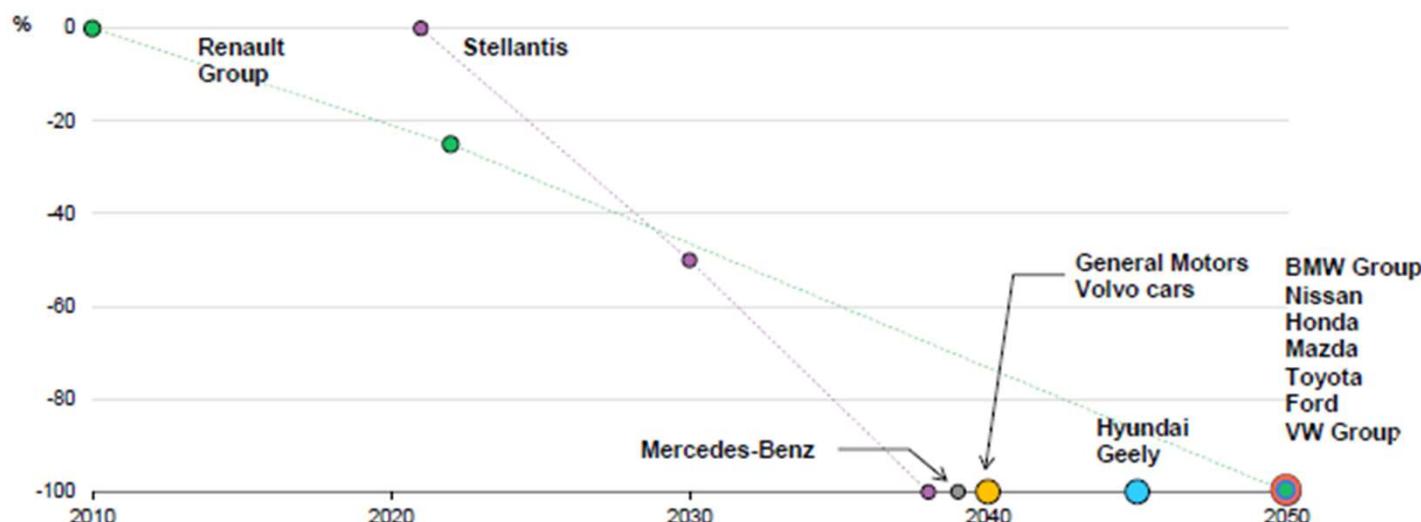
自動車メーカー	ターゲット	地域	グループ/ブランド
<u>ミニとロールスロイス</u>	2030年までに完全電動化を目指す	グローバル	ブランド
<u>ランシア</u>	2026年から発売されるすべてのニューモデルは電気自動車に; 2028年までに100%のEVを販売する	グローバル	ブランド
<u>ジャガー</u>	2025年までにオール電化を目指す	グローバル	ブランド
<u>ランドローバー</u>	2036年までにオール電化を目指す	グローバル	ブランド
<u>BYD</u>	ICE車生産中止; 2022年3月からEVのみを生産	グローバル	ブランド
<u>ジーリー</u>	今年のEV販売600 000台	グローバル	グループ
<u>SAIC-GM-Wuling</u>	2023年までに小型車を含む100万台のNEVを年間販売; 2025年までに <u>40%のNEV</u> を販売	中国	グループ
<u>BAICグループ</u>	2025年の総販売台数300万台のうち100万台をNEVが占める	中国	グループ
<u>FAWグループ</u>	2025年までに100万台の総販売台数の半分をNEVにする; 2030年までに150万台(主にNEV)を販売	中国	グループ
<u>ミニとロールスロイス</u>	2030年までに完全電動化を目指す	グローバル	ブランド

4.7. 設備OEM各社の電化計画 (資料のページ93に対応)

4.7.1. サプライチェーン全体での排出削減を目指す

- 小型車販売の40%以上を占める8つの主要自動車グループは「Science-Based Targets」イニシアティブに参加し、脱炭素化目標に取り組んでいる。
- 小型車市場の約60%を占める様々な自動車メーカーは、自社のネットゼロ経路も発表し、2038年から2050年までのカーボンニュートラルの目標を設定。
- これらの**企業の目標は、範囲、報告、コーポレートガバナンス、戦略、財産上の決定に異なる程度で組み込まれている。**

図：自動車メーカーの排出削減量と企業の実質ゼロエミッション目標



備考：y軸のドットは、企業の正味ゼロ非出目標の日付を示す。

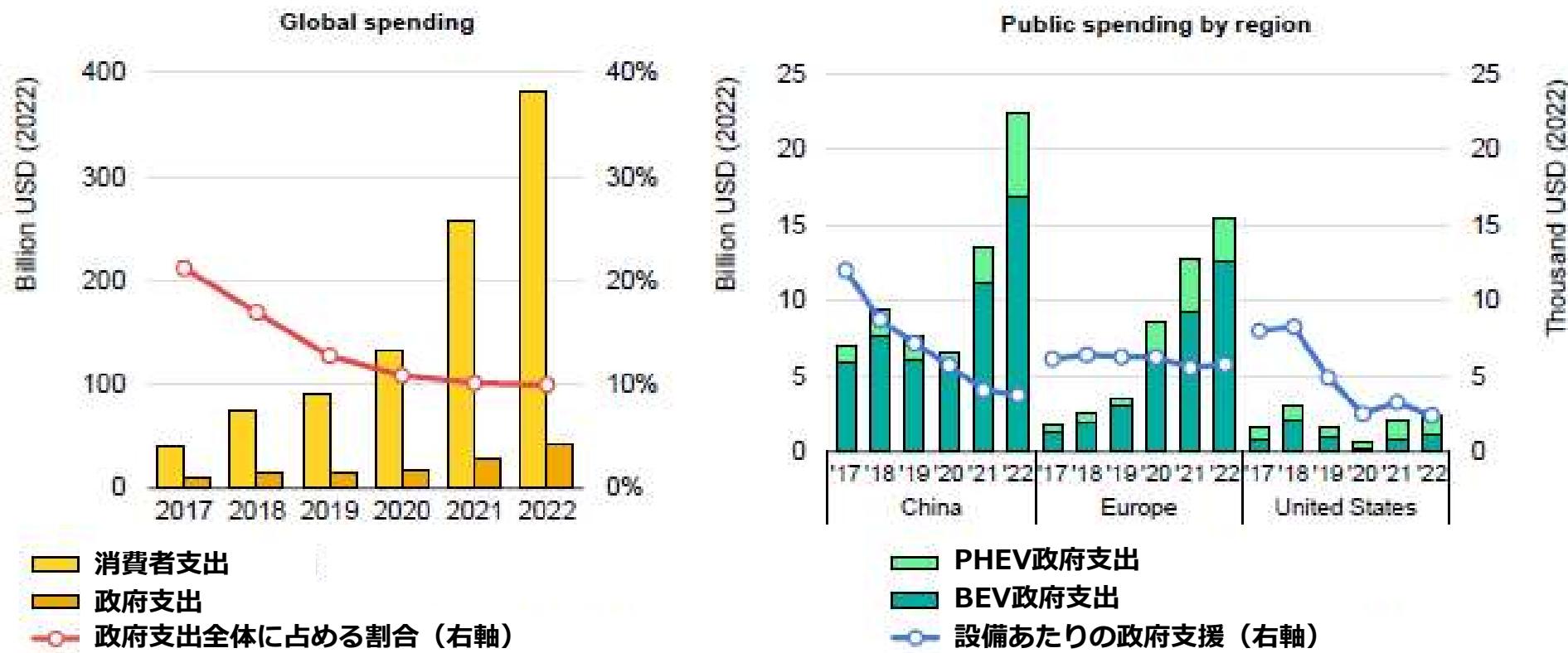
出典：企業の公式発表に基づくIEA分析。

4.8. 世界のEVへの支出は増加し続いている (資料のページ94に対応)

- 2022年の世界の電気自動車への支出は、2021年と比較して、50%増加し、約4,250億米ドルに達した。
- 支出のほとんどは消費者が直接支出し、政府は約400億米ドルを購入インセンティブとして支出した。
- 自動車メーカーはEV販売から収入を得ており、ICE（内燃機関）への依存が徐々に減少。
- 2017年から2022年にかけて、政府支出の割合は20%超から10%弱に減少し、一台当たりの支出も減少。
- 2023年以降、主要な電気自動車市場の政府は補助金を段階的に廃止し、政府支出がこれらの市場で減少。
- 中国の政府支出は減少する傾向で、欧州では安定しているが、補助金の減少が見込まれる。
- 欧州の連邦政府支出は他の主要市場より低いが、2022年には25億ドル近くに增加了。
- 補助金の対象となる車両のリストは2022年後半に縮小し、単位当たりの公共支出は減少した。
- この傾向は、対象となる車両のリストが増えるにつれて、2023年以降に逆転する可能性がある。

4.8. 世界のEVへの支出は増加し続けている (資料のページ95に対応)

図：電気自動車に対する消費者と政府の支出（2017-2022）



備考：政府支出：購入奨励金+税金免除。EVの購入支援のみ対象（充電費用は含まない）

個人費用：総支出 - 政府インセンティブ（社用車のインセンティブは除外）

※方法論改善で価値と傾向が変化する可能性あり。

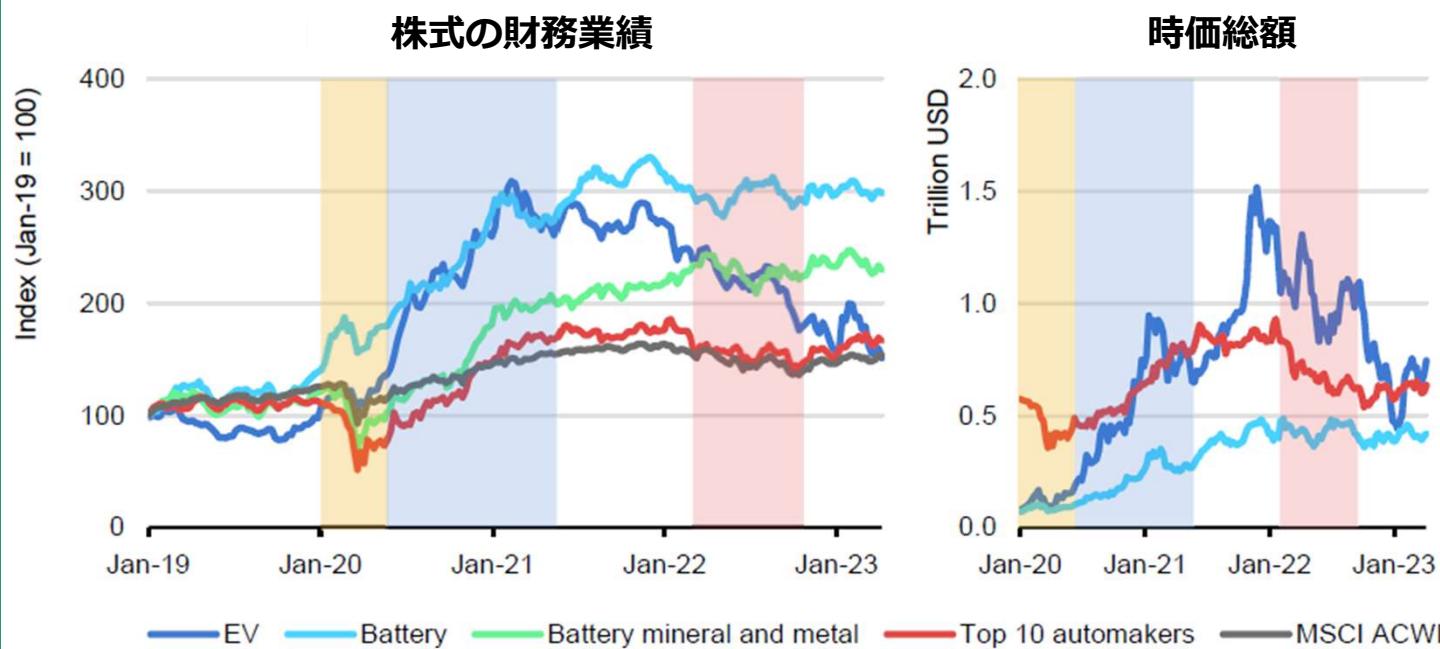
出典：EVボリュームと国の政策文書に基づくIEA分析

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ95-96に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- 電気自動車の競争は厳しくなっている。
 - 2022年はEV企業にとって困難な年だった。
 - 2022年にEV関連企業の成長は停滞し、市場の成熟度や競争激化、リスク増大、地政学ショック、サプライチェーンの混乱、インフレ率上昇等により、金融市場が合理化された。
 - その結果、EV専業メーカーと既存の自動車メーカーの差は縮まった。

図：自動車、電池、鉱業の主要企業の業績と時価総額、2019-2023

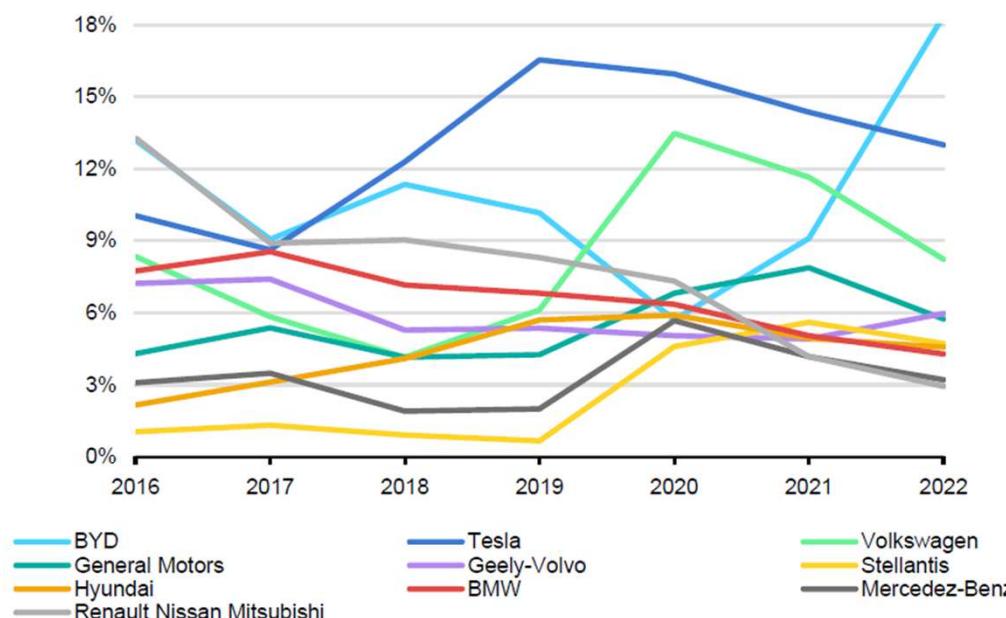


4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ96-97に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- 2022年、EV関連企業の時価総額が大幅に縮小。
- テスラ（世界で8番目に高評価のEV企業）の時価総額が約8,700億ドル減少し、他の上位10社の自動車メーカーの合計額より大きい。
- 同社は、2023年に販売促進のため、最大34,000ドルの値引きを実施した。
- 2022年に苦戦した企業の例として、リビアンは欧州でメルセデスベンツとの電気バン生産計画を中止し、信頼を低下させた。

図：主要自動車メーカーによる世界の電気自動車市場のシェア（2016-2022）



備考：電気自動車の販売シェア。
バッテリEV。プラグインハイブリッドEVを含む。

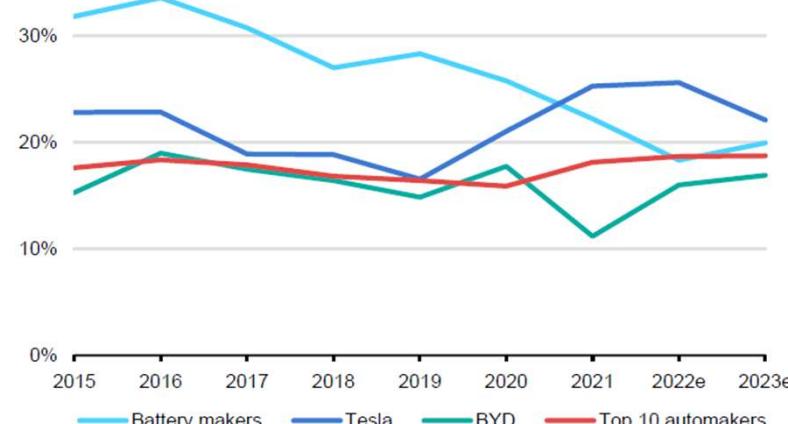
出典：EVボリュームに基づくIEA分析。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ97-98に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- EV市場の競争激化は投資家の信頼と業績に影響。
- 既存の自動車メーカーはCO2等に強化させた政策に対応しつつ多様化を図るが、EVメーカーに追いつくのに苦労。
- 魅力的なEV製品を持たないメーカーは成長するEV市場で問題に直面する可能性が高い。
- 2022年、主要自動車メーカーのICE販売台数は、世界のEV販売の40%を占めた。（2015年は55%）
- テスラとBYDの市場シェアは20%から30%以上に増加。
- 中国メーカーのEV販売シェアは35%から45%に増加。
 - Geely:2022年の売上高50%増、純利益10%増、2023年のEV販売は15%の成長を予想。
 - Great Wall Motor:2023年3月にEV戦略を発表、2022年に販売は前年に比べて20%減少。

図：主要企業の販売総利益率（2015-2023）



備考 : Battery makers (電池メーカー)

- LG Energy Solution
- CATL
- Samsung SDI
- Gotion Hi-Tech
- Eve Energy

※各メーカーのサンプル重量は同じ。

2022年と2023年のデータは企業と金融アナリストの予測に基づく。

出典：ブルームバーグのデータに基づくIEAの分析。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ98-99に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

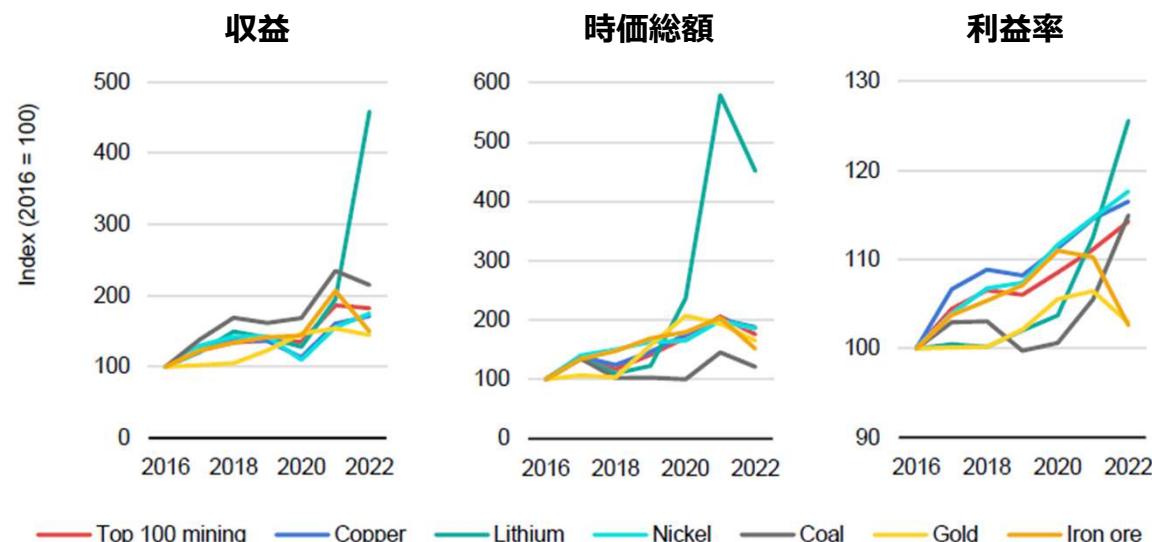
- 企業は、バッテリーや重要な鉱物の上流に価値を求めている。
 - サプライチェーン混乱や鉱物価格変化にも関わらず、バッテリーメーカーの財務在庫は堅調し、2022年のEVメーカーの業績を上回っている。
 - 時価総額は2020年以降着実に増加し、投資家の信頼も強い。
 - CATL (会社名) はEVセル市場の40%近くを占め、2022年に純利益が2021年の倍近くになった。
 - リチウムイオン電池市場は2022年の900億ドルから2030年には2,500億ドルに急成長を予測。
 - **主要電池メーカーの粗利益率は着実に減少。** (2015年：約30% ➔ 2022年：約20%)
 - 市場競争の激化、原材料価格上昇 (例：リチウム、コバルト、ニッケル等) のより、採掘企業の利益は増加する一方で、精製や電池製造企業のコスト負担が増加。
 - 自動車メーカーはバッテリーの自社生産への投資、鉱山会社と提携・投資を実施。
 - トヨタ、GM、現代、フォードは欧米でそれぞれ25憶ドル、66憶ドル、55憶ドル、114憶ドルをEVバッテリー製造に投資。
 - ステランティスはドイツのリチウム生産会社バルカンに5,000万ユーロを投資。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ99-100に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- 鉱業の業績：上位40社の鉱業会社の収入は30%増加し（2020年）し、2021年の純利益は130%増加。
- 重要鉱物の需要：2021年、クリーン技術に使用される重要な鉱物の合計価格は約750億ドルで、将来的には5倍に増加する見込み。
- 新規参入：カナダ企業Lithium Royalty Corp.,は2023年3月に1億900万米ドルを調達する国内最大規模の新規株式公開（IPO）を実施。
- EVサプライチェーンの垂直統合は消費者の製造コストと価格を削減するのに役に立つが、市場の集中を促進する可能性もある。

図：主要鉱業会社の主要財務指標（2016-2022）



※主要な重要鉱物企業の時価総額、売上高、利益率は、特にリチウムで急速に増加しており、通常の鉱山会社を上回ることが多い。

出典：Bloombergデータに基づくIEA分析。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ100に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

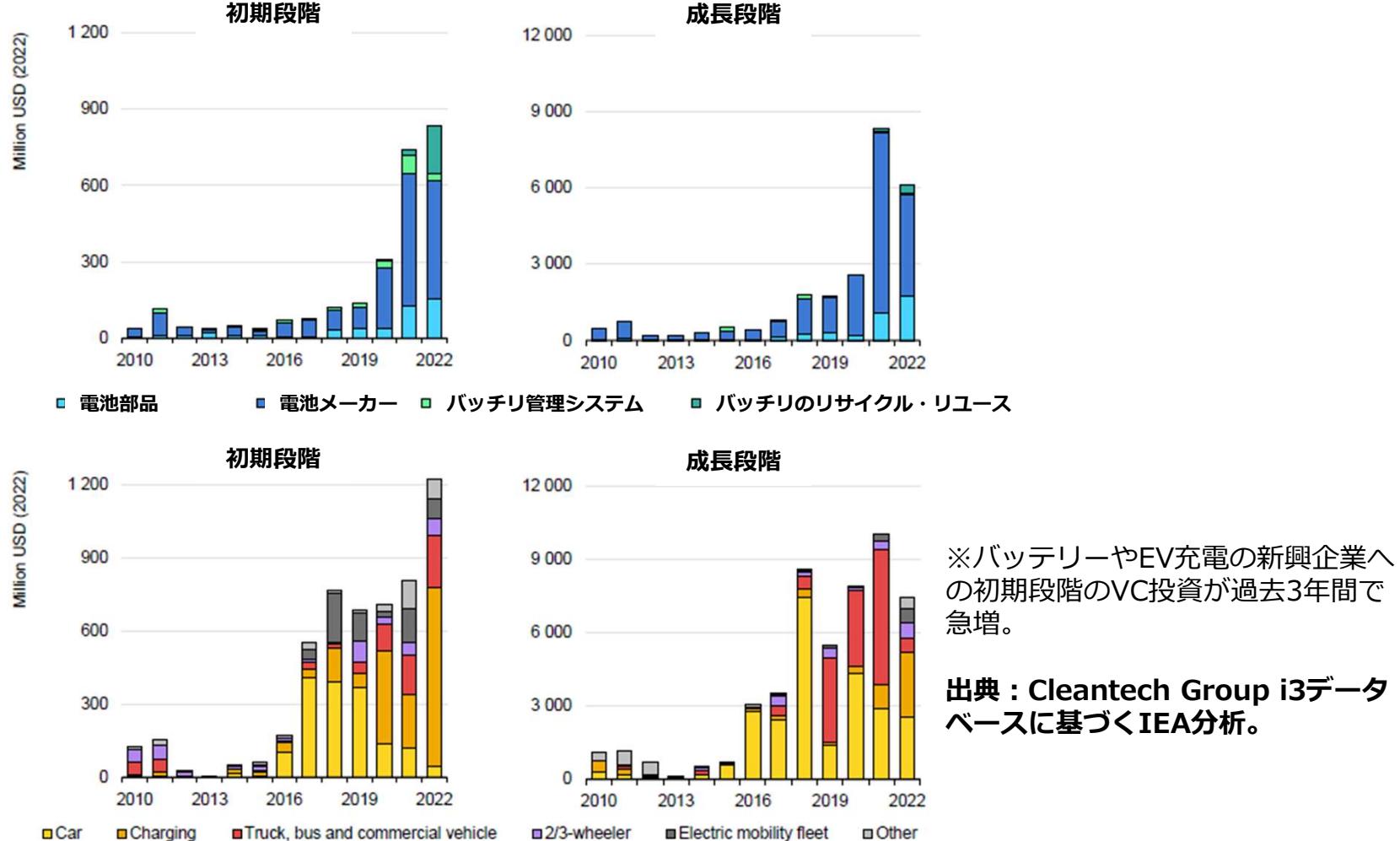
■ EV新興企業へのベンチャーキャピタル (VC) 投資

- 過去10年間、クリーンエネルギー新興企業へのVC投資が急成長。 (特に、エレクトロモビリティ分野)
- EV新興企業には将来のクリーンの可能性が高いとみられており、金融投資家が注目。
- 大手自動車メーカーを含む多くの企業は、競争力維持やポジショニング確保のためにVCを通して新興企業（新技術開発の企業）に投資。
- 2022年、バッテリー技術や車両充電技術の新興企業へのVC投資が増加し、特に充電セグメントが大きく成長。
 - バッテリーのリサイクルと再利用のための資金調達も顕著に増加
 - 2021年と比較して8倍の2億ドルとなった。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ101に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

図：初期段階（左）と成長段階（右）のベンチャーキャピタル（VC）投資（技術別、電池（上）と電気モビリティ（下））
2010-2022

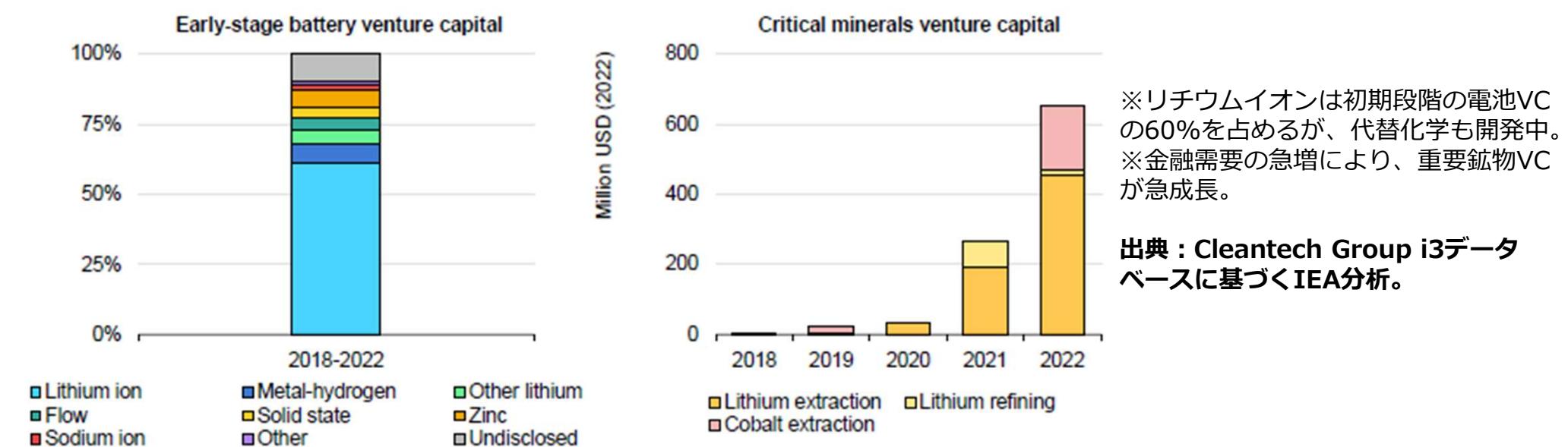


4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ102に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- 一方、初期段階の電気自動車メーカーの資金調達額が減少しており、競争が激化している。
- 新規参入企業に提供される資金が減少しており、中国の主要VC活動も減少傾向
- 初期段階の投資家は上流や下流のバリューチェーンに注目し、リチウムイオン電池や重要鉱物の企業への投資が急増
 - COVID19パンデミック前の2018-2019年には、ほぼゼロだったが、2022年には約6億5,000万米ドルに達している。

図：電池技術を開発しているスタートアップへのベンチャーキャピタル投資（化学）2015-2022

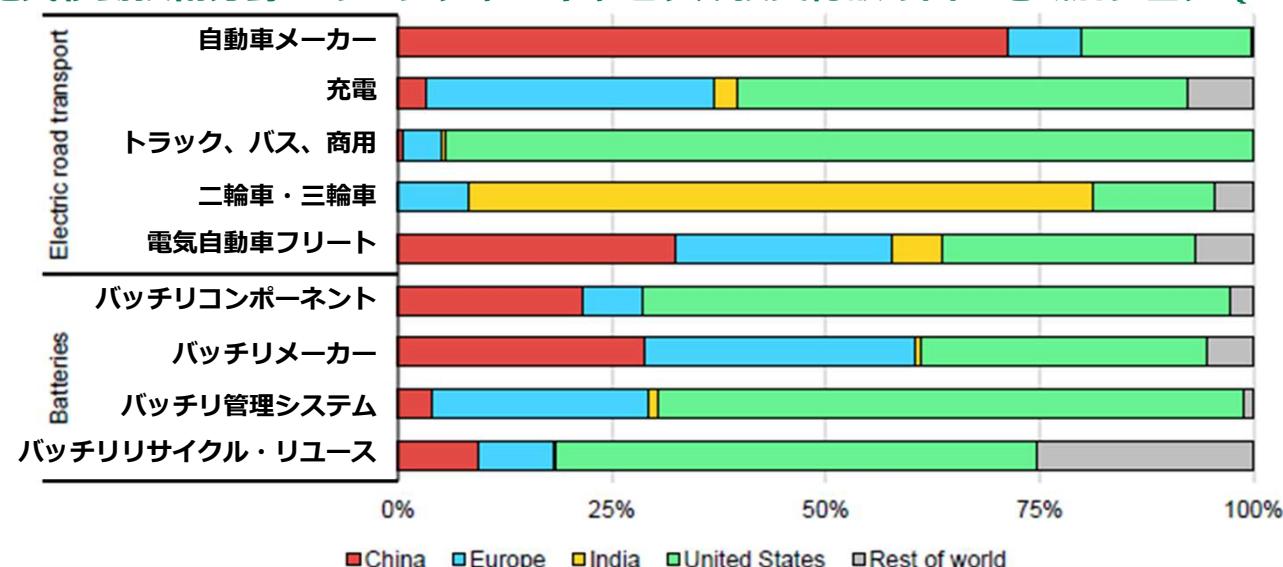


4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ103に対応)

4.9.1. EV関連企業株式の業績

- 2022年には、成長段階投資の減少が顕著であり、バッテリーとトラックメーカーへの投資が前年と比べて25%減少した。
- 2019年～2021年の期間は、大手企業の業績への懸念から、トラック関連への投資が減少している。
- 2018年～2022年の期間に、中国がEV新興企業への投資の70%を占め、米国は充電、トラック、バッテリー部品への投資を主導した。
- バッテリー製造の新興企業への資金は、中国、ヨーロッパ、米国に均等に配布され、インドも二輪車で強いリードをもっていた。

図：電気移動技術分野へのベンチャーキャピタル投資総額の国・地域別シェア (2018-2022)



備考：世界のベンチャーキャピタル市場

- ・電気自動車メーカー：中国
- ・大型車とバッテリー：米国
- ・二輪車と三輪車：インド

出典：Cleantech Group i3データベースに基づくIEA分析。

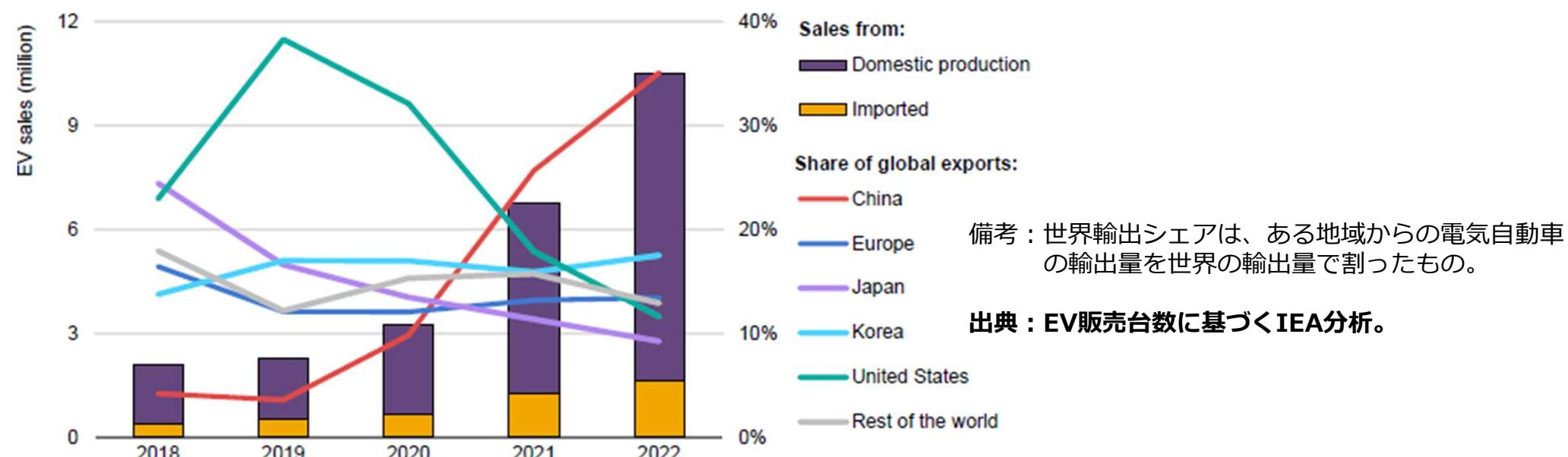
4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ103-104に対応)

4.9.2. EV関連商品の取引

■ 中国：世界最大の電気自動車市場及び最大のEV生産国

- 中国では、国内販売に重点を置いたEV政策が、国際的な自動車メーカーが中国で生産開始を引き寄せている。
- 2022年、中国で製造されたEVの約25%は外国製であり、生産コストが低いため、中国からの輸出も増加している。（中国はEVの主要な輸出国で、世界の輸出の35%以上を占めている）
- 2022年、中国のバッテリー製造能力のシェアは約75%を占めた。

図：世界の電気自動車販売台数と世界貿易における特定地域のシェア（2018-2022）



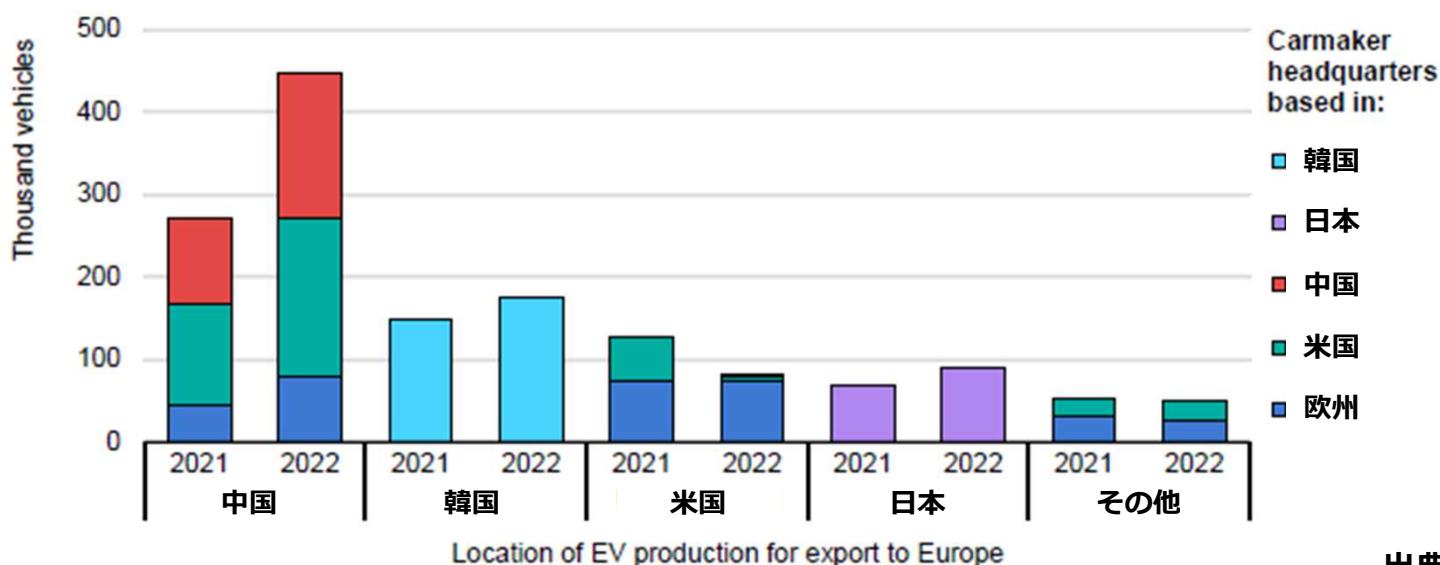
4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ104-105に対応)

4.9.2. EV関連商品の取引

■ 欧州と中国のEV貿易関係

- 欧州は中国の最大の貿易相手国である。（電気自動車とそのバッテリの両方）
- 中国製電気自動車の欧州市場シェアは2021年の11%から2022年に16%に増加。
- 欧州で販売される中国からの電気自動車の約20%は欧州のOEM製。
- 別の40%は中国で生産されたアメリカ車であった。

図：欧州への電気自動車輸入台数（生産国別、メーカー本社別、2021-2022）



出典：EV販売台数に基づくIEA分析。

4.9. 金融、ベンチャーキャピタル、貿易 (資料のページ105-106に対応)

4.9.2. EV関連商品の取引

■ 世界の電気自動車市場の貿易動向

- 過去5年間で、中国の電気自動車シェアが急増し、2021年には最大の輸出国となり、2022年にさらに拡大した。
- 米国からの電気自動車輸出シェアは2019年にピークに達し、その後、中国、韓国、欧州の輸出レベルを下回っている。
- 世界で取り引きされている電気自動車の数は増加しているが、輸出の割合は過去4年間で減少している。
- 中国、日本、韓国はEV関連製品（電気自動車、電気モーター、リチウムイオン電池）の主要輸出国だが、重要鉱物に輸入に依存している。

図：特定の国/地域における自動車サプライチェーンに沿った貿易収支（2021年）



エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

EV導入の見通し

付録

はじめに

EV普及の展望

■ EVの配備

- 国家政策、公約発表シナリオ
 - 地域別、道路セグメント別
- 2050年NZEシナリオ
 - セグメント別
- 予測をOEM(original equipment manufacturers)と比較

■ バッテリー需要の予測

- 充電インフラの展開要件

■ EV普及の影響を評価

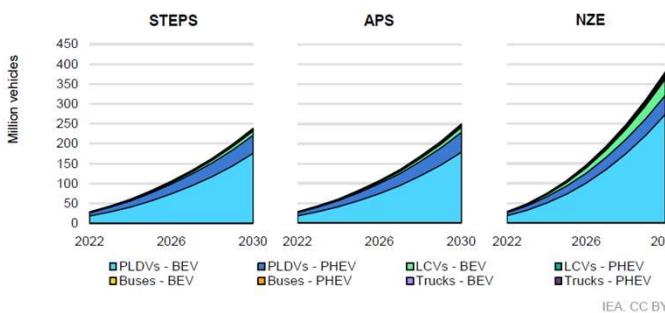
- 電力需要の増加
- 石油の代替
- 税収への影響
- Well-to-wheelsのGHG排出量

2030年までに電気自動車保有台数は8倍以上に増加

EVの総保有台数(二輪車/三輪車除く)の年平均成長率は約30%を達成

- 2030年までにEVが道路走行車の10%以上を占める(**As-Is**)
 - 総保有台数は2022年の約3000万台から2030年には約2億4000万台に増加
- APSの年平均成長率は約35%で、2030年には道路を走る車の7台に1台がEV
 - APSシナリオでは、EV保有台数はSTEPSシナリオを5%ほど上回る
- STEPSの2030年の世界EV販売台数シェアはNZEの約半分
 - EV保有台数は年平均40%程度と急速に増加(NZE)→2030年には3億8000万台に達する

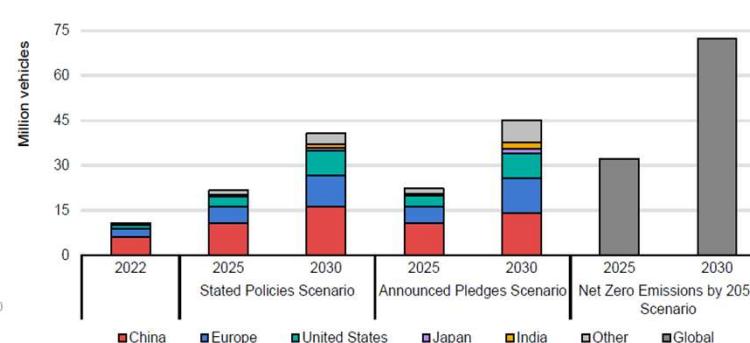
2022～2030年における電気自動車保有台数
(モード及びシナリオ別)



Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric; PLDV = passenger light-duty vehicle; LCV = light commercial vehicle.

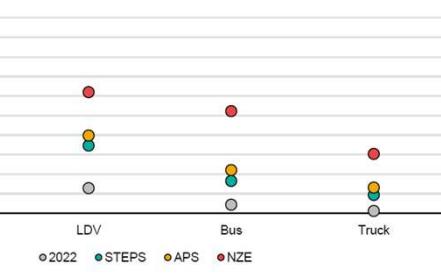
政府の公約に見合ったEVの普及は、
2030年までに公約の5%しか進んでいない

2022-2030年の
地域別電気自動車販売台数



EVの世界販売台数は、政策発表と目標
発表に基づいて、約4倍に増加する

2030年の電気自動車販売台数シェア
(モード別およびシナリオ別)



Notes: 2/3W = two/three-wheeler; LDV = light-duty vehicle; STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario.

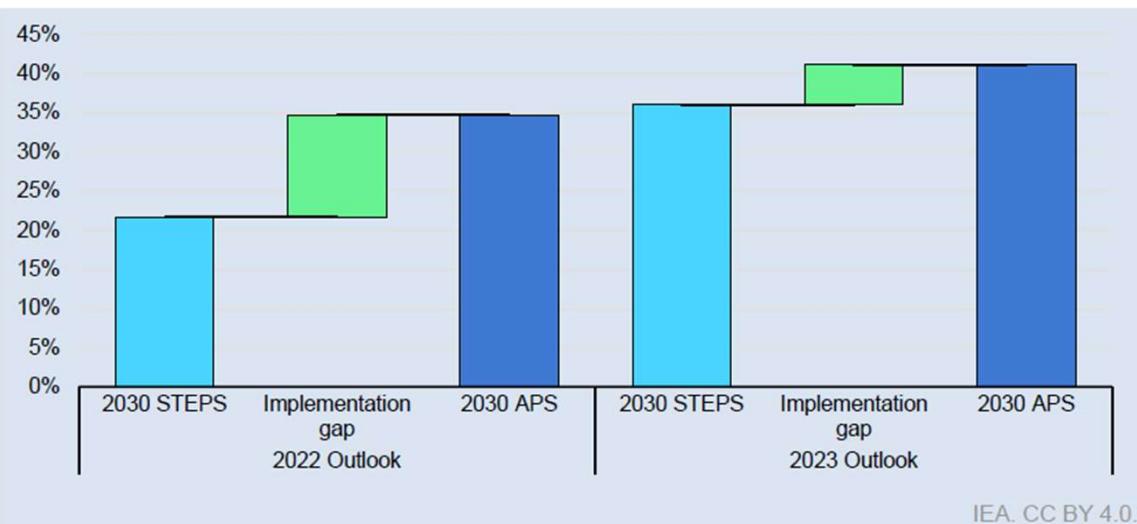
既存の政策はすべての交通手段で、
各国の誓約にほぼ一致する市場シェアを
もたらすと予測されている

導入ギャップを埋める：EV政策が目標に追いつく方法

EVはクリーンエネルギー技術導入の目標を達成しやすい(下図)

- EVの潜在能力によって政府の気候変動対策の実現可能性が高まる
 - EU、米国、中国の**3大EV市場**では、政策と目標のギャップが縮まっている
 - 世界レベルでは、EVによる石油の**代替は2025年には日量180万バレル**に達する
- EVサプライチェーンへの投資が拡大
 - 注目：EV用バッテリーの生産能力拡大計画で、APSのEV普及に必要な水準を65%上回る (**To-Be**)
- 充電インフラなどの潜在的ボトルネックに早期対処すれば、2030年までにAPS以上のEV普及が達成可能

2030年の電気自動車販売シェア導入ギャップ



- Global EV Outlookの最新版で2030年のEV導入予測が2022年版から大幅に上方修正された(STEPS)
 - 政策実施のギャップが2022年版より大幅に縮小
 - 米国のインフレ抑制法(IRA)やEUの新しいCO₂基準により、EV販売シェアが大幅増に寄与(STEPS)

種類別

小型車、バス、中型および大型トラック、二輪車/三輪車ごとに分析

■ 小型車：小型車はEVの大半を占め続けている（二輪車/三輪車除く）

- 小型車の燃費基準などの政策支援、EVモデルの入手可能性、小型車市場の大きさの結果である
 - STEPS：2030年に小型EVの販売シェアは35%程度になる
 - APS：2030年に小型EVの販売シェアは40%に達する
 - NZE：2030年に小型EVの販売シェアは60%を超える

■ バス：最も電化された道路セグメント（二輪車/三輪車除く）

- 各国政府が公共バスの電動化を大きく前進させてきた
 - 将来は都市バス車両の電化が急速に進むと予想
 - 例)カナダ：2025年までに5000台の電気公共バスとスクールバスを走らせることを目指す

■ 中型および大型トラック

- 他のセグメントより電動化が難しい
 - バッテリーのサイズ、重量、コストの問題

■ 二輪車/三輪車

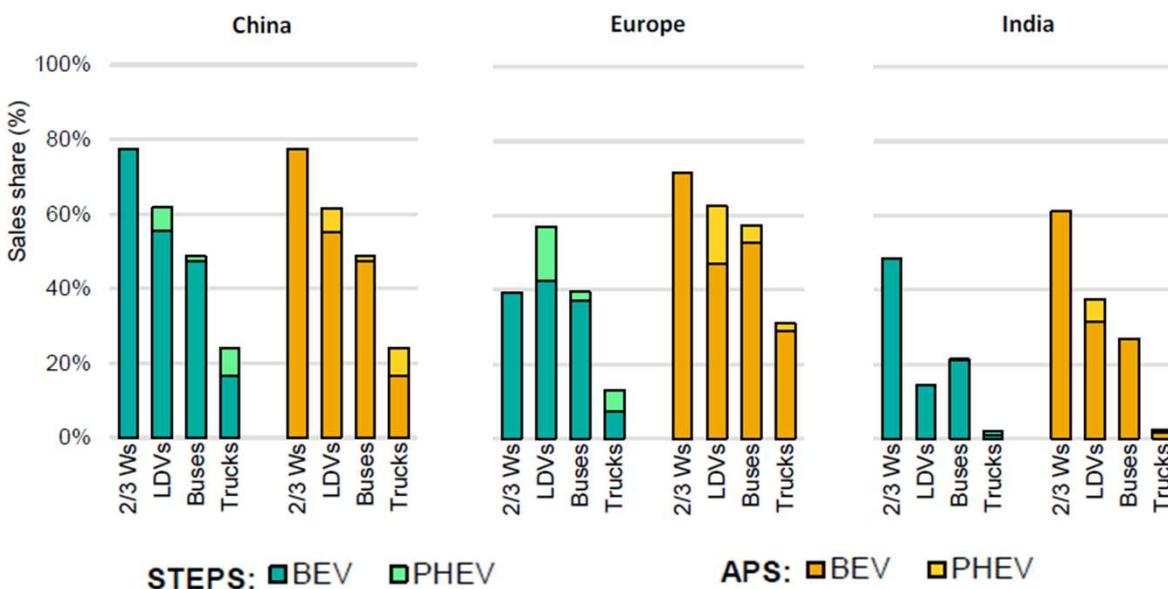
- 最も電動化が進んでいる道路交通セグメント
 - 車両重量が軽い、走行距離が限られる→バッテリーの電動化が容易

主要なEV市場で実施ギャップが縮小

小型車とバスのEV市場シェアは、2030年までに40%の大台を超える予想

- 中国：現在の政策枠組みが法制化したものと目標との間にギャップはない
- EU：Fit for 55 packageの目標まで法制化しているため、小型車のギャップはない
 - 多くの欧州諸国が電気バス・トラックに対する**財政的インセンティブを提供**
 - MoUにゼロエミッション中型・大型車に関する目標が盛り込まれている
- インド：EV販売シェアの導入ギャップは約15%ポイント

2030年における電気自動車の販売台数シェア



■ 中国：世界をリード

- 補助金がなくなっても販売台数は今後も伸びると予想
- 電気バスの在庫シェアが最も高い国の1つ

■ ヨーロッパ：2030年までSTEPSの中で最も先進的なEV市場の1つ

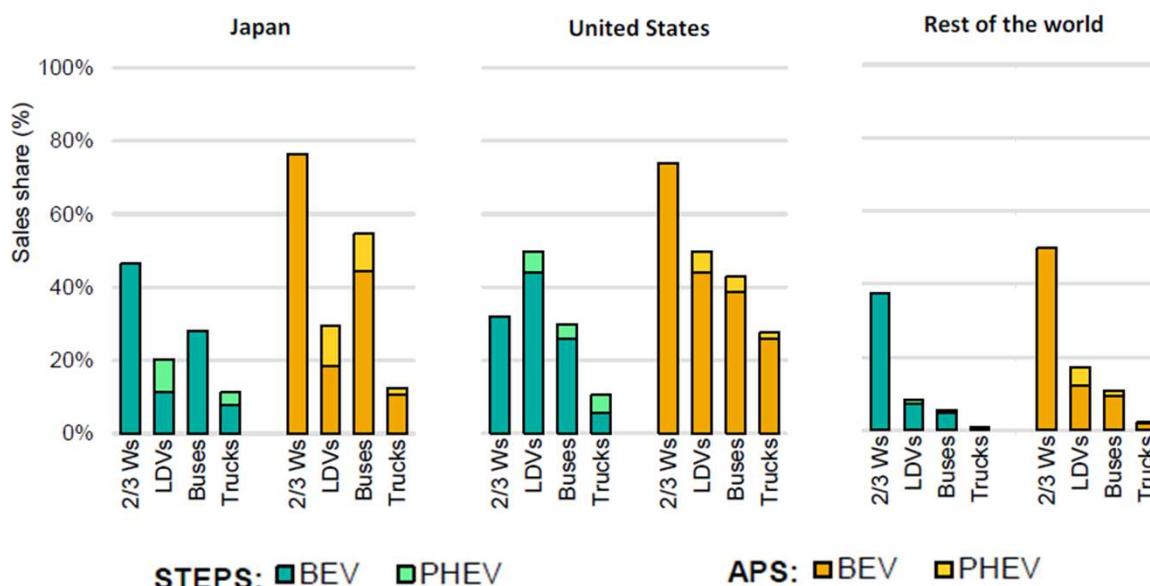
- インド：世界最大級の二輪車市場で、政府が電動二輪車を推進

主要な電気自動車市場で実施ギャップが縮小

小型車とバスのEV市場シェアは、2030年までに40%の大台を超える予想

- 日本：導入ギャップに変化なし(新たな政策発表なし)
- 米国：EV販売シェアの実施格差はごくわずかの差に縮小
 - IRAの成立とACC IIの採用により、STEPSとAPSの小型車の販売台数の実施ギャップは完全に埋まる
 - 2030年ゼロエミッション車販売目標をバスとトラックで30%とする
- その他の地域：電動化の目標を設定しない国は年々減少

2030年における電気自動車の販売台数シェア



- 日本：2030年燃料基準への対応

- EVの販売比率が20%に(STEPS)
- 小型車の電動化が進み30%に(APS)

- 米国：EVの販売が10年で加速し、2030年には政府目標の50%に達すると予想

- その他：Global Electric Mobility Programは中低所得国の政府と協力してEVの普及を進める

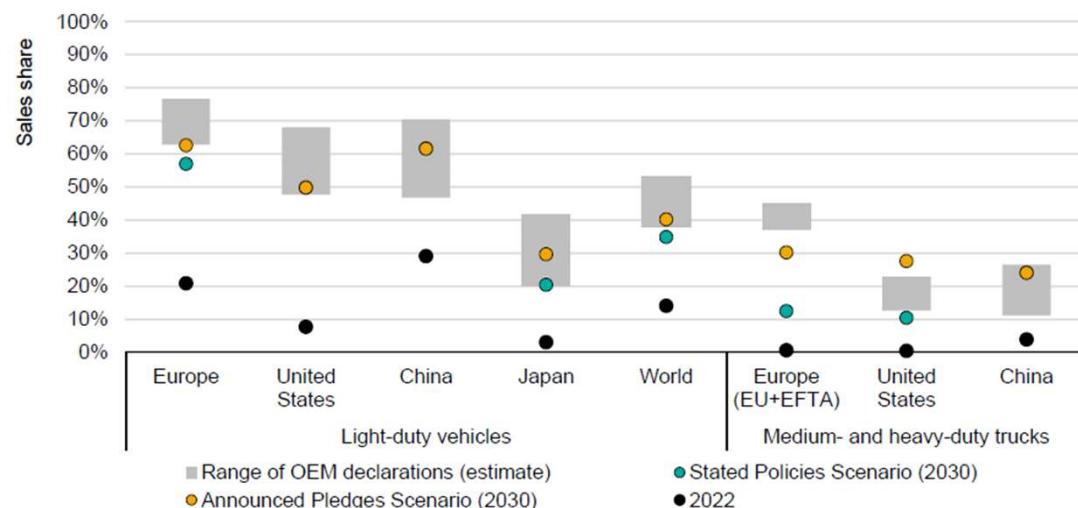
Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; 2/3Ws = two/three-wheelers; LDVs = light-duty vehicles; BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. The countries included in Europe are listed in documentation related to [IEA's Global Energy and Climate Model](#). Regional projected EV sales and sales shares data can be explored in the interactive [Global EV Data Explorer](#).

メーカーの目標とシナリオ予測

ほとんどの地域で、OEMが目標とするEV販売台数の合計シェアは、APSの政府公約と同程度か高い水準である

- 小型車市場：欧洲が最も意欲的であり、次いで米国と中国がほぼ同等の意欲である
 - 米国とEUは2050年までに、中国は2060年までにNZEに移行する政策的目標を掲げる
 - 政策的目標がいかに企業発表に拍車をかけるかを示している(下図)
- メーカーによるゼロエミッション車の発表は、主要の政策発表の後に行われる傾向がある
 - 多くの場合、公約発表シナリオで明示された政策目標を上回る

2030年における相手先商標製品メーカーの目標と販売シェア
(Stated PoliciesおよびAnnounced Pledgeシナリオ)



- 中国：STEPSとAPSの予想販売台数がOEMの目標と一致
- ヨーロッパ：OEMの電動化計画は新CO₂基準の採用を見越したもの
 - OEMの目標を合計すると、STEPSの2030年的小型車販売シェアとほぼ一致か上回る
- 米国：小型車市場のOEM目標は、2030年までにEVを50%販売するという政府目標に匹敵

Notes: OEM = original equipment manufacturer. For medium- and heavy-duty trucks, OEM pledges cover the European Union and the European Free Trade Association (EFTA) whose members are Iceland, Liechtenstein, Norway and Switzerland. The figure compares OEM targets for heavy-duty vehicles (HDVs) (which, for some OEMs, include buses) relative to IEA projections for zero-emission medium- and heavy-duty truck sales (including fuel cell electric vehicles). Since annual sales of trucks substantially outnumber sales of buses, achieving HDV targets will require selling zero-emission trucks, which is currently more challenging than selling electric buses. The regional average market share in 2030 is calculated by collating announcements that explicitly mention ZEV market shares or ZEV sales by the top 10-25 OEMs in each region. Electric bus and truck registrations and stock data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](#).

Sources: IEA analysis based on country submissions, complemented by ACEA; EAFO; EV Volumes.

付録：シナリオ

目的：世界のEV市場の将来像とその影響を評価、政府や企業の意思決定に役立つ洞察を提供する

■ 政策シナリオ(STEPS)

- 既存の政策 + 世界各国の政府によって法制化された政策的目標を反映
 - 現在のEV関連政策、規制、投資、技術開発、導入発表、市場動向が含まれる

■ 誓約シナリオ(APS)

- 電化目標やNZEなどの主要な公約がすべて含まれる
 - STEPSとAPSの違い：目標達成に必要な政策と法制化された政策の間の実施ギャップを表す

■ NZEシナリオ(2050年)

- 世界のエネルギー部門がCO₂を正味ゼロにするための規範的シナリオ
 - NZEとAPSの違い：2015年パリ協定の目標を達成するための目標とのギャップを浮き彫りに

付録：シナリオ(その他)

■ ETS(BNEF's Economic Transition Scenario)

- BloombergNEFのシナリオで、経済的な要因を基にしたシナリオ
- 技術のコスト下降や市場の力学に基づいて、EVの採用がどのように進展するかを予測
 - 政策が特定の方向に大きく影響を与えない場合の市場の自然な進展を示す

■ SDS(IEA's Sustainable Development Scenario)

- IEAのシナリオで、SDGsに整合するように設計
 - エネルギーアクセス、気候変動の緩和、大気汚染の削減を同時に達成することを目指す

■ Shell's sky Scenario

- シェルが提案するシナリオで、パリ協定の目標に沿った脱炭素化の道筋を描く
 - 2050年までにNZEを達成するための必要な技術、政策、社会的変化を詳細に描く

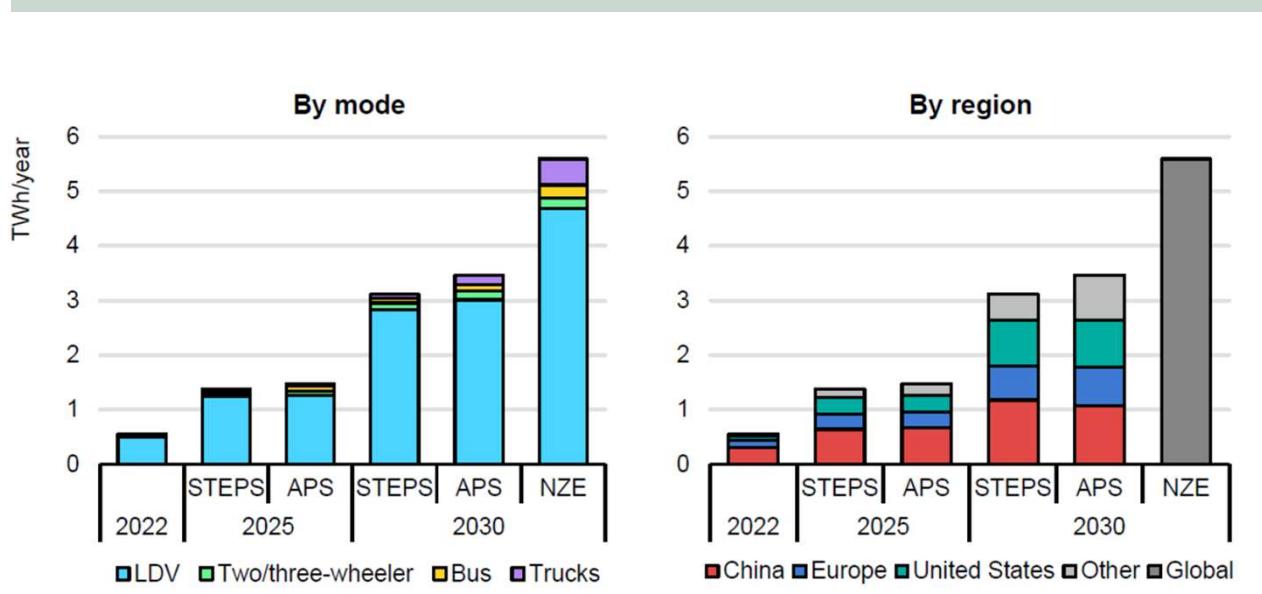
■ IRENA's Transforming Energy Scenario

- IRENAのシナリオで、再エネの普及とエネルギー効率の向上を通じて、2050年までにエネルギーシステムを根本的に変革するビジョンを示す
 - 電動車両の大規模な普及も重要な要素となる

EV導入の見通し バッテリー需要

<世界のバッテリー需要は2022年も成長を続けた>

- 2022年にバッテリー需要は約65%増加し、550GWhに達した。生産量も同レベル。
- 2022年の車載用リチウムイオンバッテリーの製造能力は年間約1.5TWhであるので稼働率約35%。
- 2030年までにバッテリー需要は3TWh (STEPS) や3.5TWh (APS) を超えると設定されている。そのためには50 (STEPS), 65 (APS) 以上のギガファクトリー（35GWhの製造能力を持つ巨大工場）が追加で必要。
- NZEシナリオでは、2030年に5.5TWhを超える想定。設備稼働率85%程度あれば、すでに発表されている製造能力（年間約6.8TWh）でギリギリ賄える。



- 中国における需要が大きな割合を占めるが、米国・欧州や他の市場でのEV販売の十分な成長により割合減。
- 大部分（90%以上）は乗用車・バン。
- 二輪車/三輪車、バス、トラックも2030年には80～170GWh程度まで成長する想定。

図3.7： 車種別・地域別の予測されるバッテリー需要

IEA. CC BY 4.0.

EV導入の見通し 充電インフラ

93

- 充電インフラの導入予測は2つのトレンドにより支持。1つ目は自宅・車庫充電が好まれる選択肢であること。自宅・車庫充電もスマート充電やV2Gへ転換可能であり、夜間に低速で充電するため電力網への負担が少ない。2つ目はEVの普及につれて公共充電やオポチュニティ充電の重要性が高まること。技術の進展によりEVバスやEVトラックが長距離化し、これらの進展を予測した公共充電のインフラ整備が重要。

<小型EVの充電に対する要件>

- 主に運転者の自宅にある個人の充電器に依存。早期のEV導入者は戸建て住宅に住む（米国では80%）傾向がある。小型EVの50~80%が家庭充電器を利用すると、2022年には1,750万台あると推定される。
- 2030年には家庭用充電器は、1億3,500万台(STEP), 1億4,500万台(APS)に増加する。
- 集合住宅等に住む人たちへのEV導入を強化するには公共施設や職場での充電が重要。
- 小型EV用充電器総容量は、2030年には1.9TW(STEP), 2TW以上(APS)に増加。
(参考：2021年世界のPVは1TW未満)
- 2030年頃に急速充電器の普及の伸びが著しいという想定。

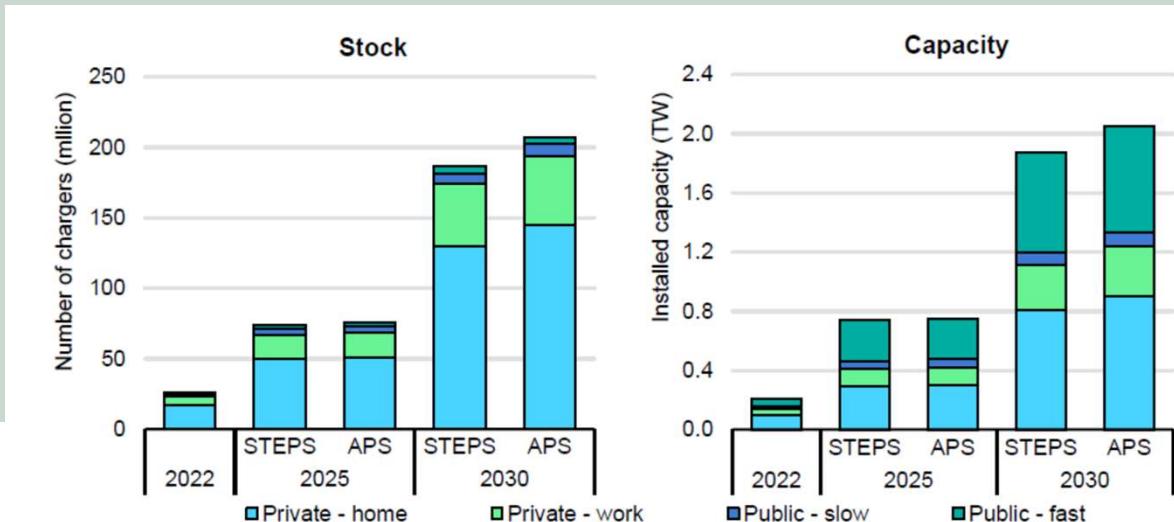


図3.8： 小型EV用の充電器の普及見込み

EV導入の見通し 充電インフラ

94

<小型EVの充電に対する要件>

- 2030年においても家庭用充電器からの電力供給が約60%，職場充電器からが約10%，公共充電器からが約30%。

<小型EVの公共充電インフラの地域的な傾向>

- 公共充電の予測は、EV1台あたりの適切な充電容量を維持しながら、システムが最適化され、時間の経過とともにEV1台あたりの充電場所が減少するという傾向に基づく。
- 2022年末時点で、小型EVの約50%，公共充電器の65%が中国にあり、2030年においてもトップ。
- 2030年には小型EV用の公共急速充電器が2022年比5倍以上の約500万台(APS)。公共低速充電器も約800万台(STEP)，820万台以上(APS)に増加。
- 中国では2025年4,000万台のEVに約400万台超の充電器。充電器あたりのEV台数は9を超える。

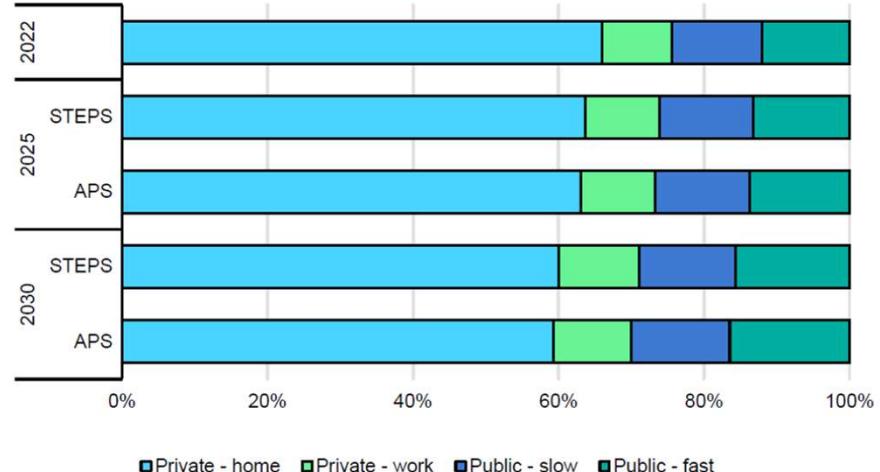


図3.9：充電器タイプ別の小型EVの充電量割合

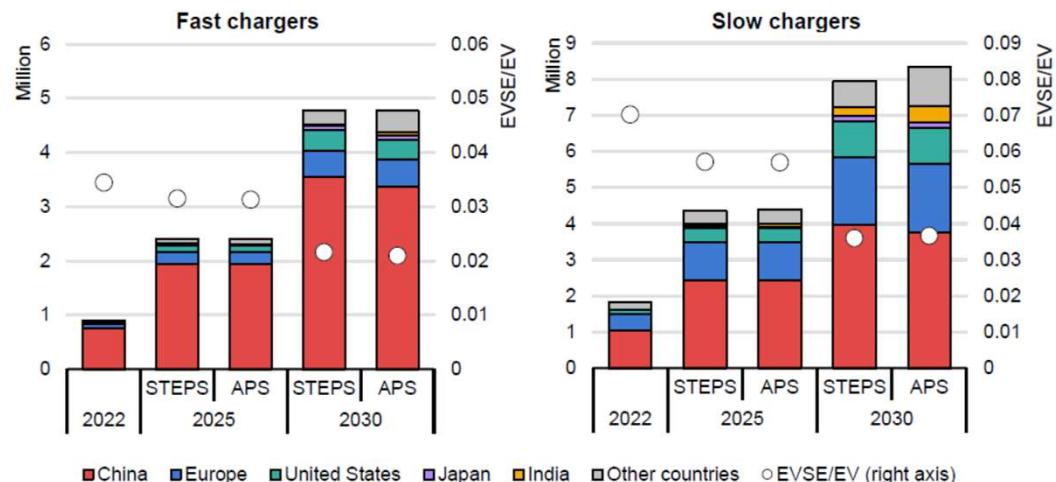
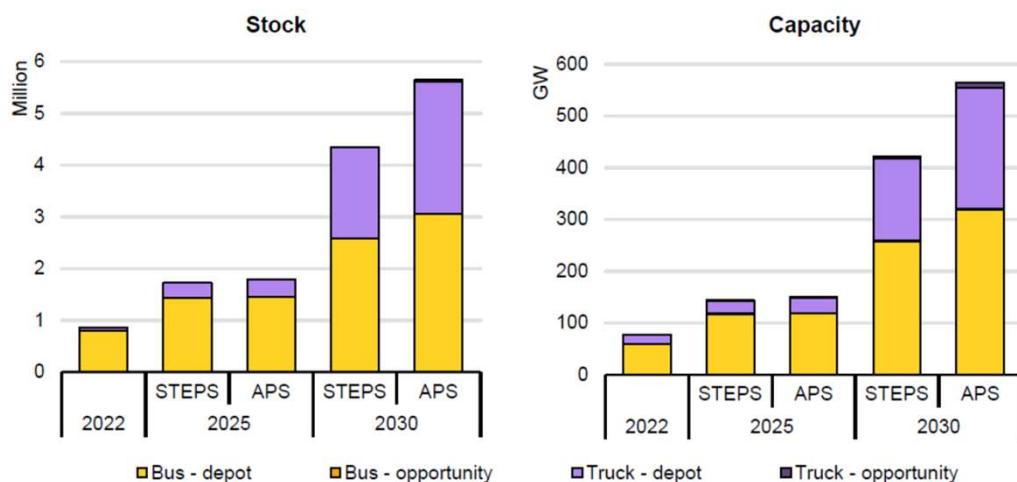


図3.10：小型EV用公共充電器の導入量見込み

<大型EVの充電に対する要件>

- 低速充電器が安価のため、バスやトラックの車庫で350~400kW未満で夜間充電するのが最も便利。これには1台に1つの充電器が必要になる。
- 航続距離が長く、夜間充電以上に消費する場合には昼間充電。車庫かオポチュニティ充電器が必要。
- 目的地充電器は、アイドル時間（荷物の出し入れやバス停など）が計画されている場合に設置可能。
- 長距離走行車（都市間バス路線、長距離輸送トラックなど）は高速道路など途中充電が必要になる可能性。
- この10年は市バスや短距離輸送（200km/day未満）の大型EVの普及が進むと予想。オポチュニティ充電器の必要性はそこまでない。長距離輸送に広がってくるとオポチュニティ充電器の必要性が高まる。特に高速道路など。オポチュニティ充電器はリードタイムが長いため早い段階での計画が重要。



- バス車庫充電器は2022年の80万台から2030年250万台、250GW (STEP)、300万台、315GW (APS)になる。
- オポチュニティ充電器は必要量が比較的少なくて、2030年に約5,000台、1.2GW強 (STEP)、6,000台強、1.6GW (APS)程度。

図3.11：大型EV用の充電器の普及見込み

EV導入の見通し エネルギー需要と排出量への影響

<電力需要>

- 2022年の世界全体のEVの電力消費量は110TWh。その25%を中国の乗用車、20%を中国のバスが占める。
- 2030年には、950TWh (STEP), 1150TWh (APS)を超える電力需要が見込まれる。
- EVの規模は、ピーク需要や送配電容量に影響を与える、電力システムにおいて重要な要素となる。電力インフラの慎重な計画、ピーク負荷管理、スマート充電が重要。
- 急速充電への依存を減らすことで、電力システムの最適計画を実現し、レジリエンシーを高める。STEP/APS両シナリオとも、2030年の小型EVの電力需要の80%は低速充電による。

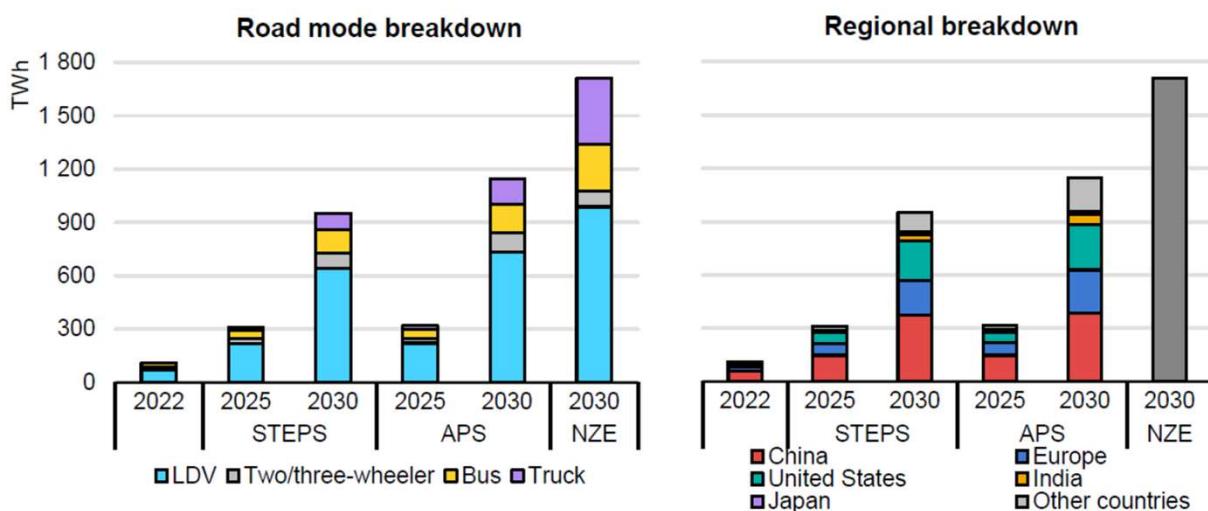


図3.12：車種別・地域別の電力消費量

<石油置換>

- EVによる石油消費削減は、2022年の0.7mb/dに対し、2030年には、5mb/d (STEP), 6mb/d (APS)の削減を見込む。

IEA. CC BY 4.0.

EV導入の見通し エネルギー需要と排出量への影響

97

<税収>

- 石油ベースの道路燃料税は、道路や橋など交通インフラの拡充のための政府の重要な収入源。ガソリン車のEVへの転換により税収減が見込まれる。電気の税はエネルギー基準で低い傾向にあり、またEVのエネルギー効率の良さから、電気からの追加的な税収は石油ベースの税収減を十分に補えない見込み。
- 2022年は世界で110億USドルのガソリン税の減収と、20億USドルの電気の税収増、正味90億USドルの税収減。中国はEV普及が最大であるが、ガソリン税が高い欧州で、税収減の影響特に大きい。
- 2030年には正味の税収減は、600億USドル(STEP)、700億USドル(APS)

<温室効果ガス排出量>

- 2022年、EVによる正味削減量はwell-to-wheelsで80MtCO₂。その30%は中国の乗用車の電化による。
- 電力部門の脱炭素化によりEVによる削減効果は増加する。発電・供給にかかる世界平均の炭素強度は2022年から2030年にかけて28% (STEP), 37% (APS)減少する見込み。
- 2030年にはCO₂換算700Mt (STEP), 770Mt (APS)の正味削減量となる見込み。
(ガソリン車換算980Mt ⇒ EV290Mt排出)

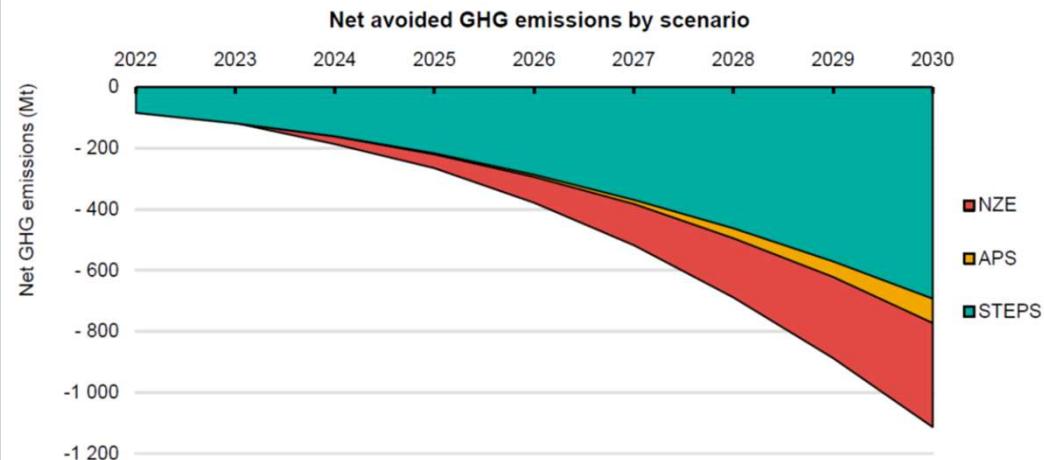


図3.15：EV普及による温室効果ガス削減量

エグゼクティブサマリー

EVイニシアティブ

EV市場の動向

政策展開と企業戦略

EV導入の見通し

付録

付録

単位標記

<電力・電力量>

kW	キロワット (10^3W)
MW	メガワット (10^6W)
GW	ギガワット (10^9W)
TWh	テラワット (10^{12}W)
Wh	ワットアワー
kWh	キロワットアワー (10^3Wh)
GWh	ギガワットアワー (10^9Wh)
TWh	テラワットアワー (10^{12}Wh)

<質量>

kt	キロトン (10^6kg)
Mt	ミリオントン (10^9kg)

<CO₂質量・CO₂等価質量>

gCO ₂	グラムCO ₂ (10^{-3}kgCO_2)
t CO ₂	トンCO ₂ (10^3kgCO_2)
Gt CO ₂	ギガトンCO ₂ (10^{12}kgCO_2)
t CO ₂ -eq	CO ₂ 換算トン
Mt CO ₂ -eq	CO ₂ 換算ミリオントン (CO ₂ 以外の温室効果ガスを地球温暖化係数でCO ₂ に換算)

<その他>

°C	セルシウス度
km	キロメートル
tkm	輸送トンキロ
Wh/kg	ワットアワーパーキログラム
mb/d	ミリオンバレルペーデイ

通貨換算

Exchange rates (2022)	為替レート (2022)	1 US dollar (USD)あたり
Australian Dollars (AUD)	オーストラリアドル	1.44
British Pounds (GBP)	英ポンド	0.81
Canadian Dollars (CAD)	カナダドル	1.30
Chinese Yuan Renminbi (CNY)	人民元	6.74
Euros (EUR)	ユーロ	0.95
Indian Rupees (INR)	インドルピー	80.40
Japanese Yen (JPY)	円	131.50
Korean Won (KRW)	ウォン	1291.45
Norwegian Kroner (NOK)	ノルウェークローネ	9.61
Swedish Kronor (SEK)	スウェーデンクローナ	10.11