

Global EV Outlook 2024

Moving towards increased affordability

International
Energy Agency



Executive summary	11
Electric Vehicles Initiative	16
1. Trends in electric cars	17
Electric car sales	17
Electric car availability and affordability	30
2. Trends in other light-duty electric vehicles	54
Electric two- and three-wheelers	54
Electric light commercial vehicles	58
3. Trends in heavy electric vehicles	60
Electric truck and bus sales	60
Electric heavy-duty vehicle model availability	63
4. Trends in electric vehicle charging	67
Charging for electric light-duty vehicles	67
Charging for electric heavy-duty vehicles	75
5. Trends in electric vehicle batteries	78
Battery supply and demand	78
Battery prices	83
6. Trends in the electric vehicle industry	88
Electric vehicle company strategy and market competition	88
Electric vehicle and battery start-ups	95
7. Outlook for electric mobility	102
Scenario overview	102
Vehicle outlook by mode	104
Vehicle outlook by region	110
The industry outlook	117
8. Outlook for electric vehicle charging infrastructure	125
Light-duty vehicle charging	125
Heavy-duty vehicle charging	131
9. Outlook for battery and energy demand	142
Battery demand	142
Electricity demand	148
Oil displacement	150
10. Outlook for emissions reductions	154
Well-to-wheel greenhouse gas emissions	154
Lifecycle impacts of electric cars	156
General annex	162
Annex A: Total cost of ownership	162
Annex B: Lifecycle analysis assessment	165
Annex C: Regional and country groupings	166
Abbreviations and acronyms	169
Units of measure	171
Currency conversions	172

要約

Global EV Outlook は、世界における電動モビリティの最近の動向を特定・評価する国際エネルギー機関 (IEA) の年次刊行物で、電気自動車イニシアチブ (EVI) のメンバーの支援を受けてまとめられたものである。このレポートは、過去のデータの分析と予測 (現在は 2035 年まで延長) を組み合わせて、EV や充電インフラの普及、バッテリー需要、投資動向、主要市場と新興市場における関連する政策動向など、主要な関心分野を調査している。また、EV の普及が電力や石油の消費、温室効果ガスの排出にどのような影響を与えるかについても考察している。このレポートには、主要市場から学んだ教訓の分析が含まれており、EV の普及を支援する政策枠組みと市場システムについて、政策立案者や利害関係者に情報を提供するものである。今回は、EV の手頃な価格、中古市場、EV とそのバッテリーのライフサイクルエミッション、中型および大型 EV トラックの充電によるグリッドへの影響の分析も取り上げている。また、Global EV Data Explorer と Global EV Policy Explorer の 2 つのオンラインツールも用意されており、ユーザーは世界中の EV の統計や予測、政策措置をインタラクティブに調べることができる。

謝辞、寄稿者、クレジット

「Global EV Outlook 2024」は、IEA の持続可能性・技術・展望局 (STO) のエネルギー技術政策 (ETP) 部門が作成したものである。

(以下、割愛)

なお本刊行物制作にあたっての日本側関係者は以下の通り。

Yoshihisa Tsukamoto	: EV 支援政策と OEM 電動化計画に関する研究に貢献
Keisuke Sadamori	: 内容のフィードバック (IEA の上級管理職)
Chizu Sekiguchi	: 経済産業省
Harmeet Bawa	: 日立エネルギー
Tomoko Blech	: CHAdeMO
Hiroyuki Fukui	: 査読者 (トヨタ)
Hiroyuki Kaneko	: 査読者 (日産自動車)

EV の販売台数は、主要市場の進展と新興国経済の回復により、堅調に推移

EV の販売台数は増加を続けており、2024 年には約 1,700 万台に達する可能性があり、世界で販売される自動車の 5 台に 1 台以上を占めている。 EV は、より多くの国で一般向け商品になるための進歩が続いている。利益率の逼迫、バッテリー金属価格の変動、高インフレ、一部の国での購入インセンティブの段階的廃止により、業界の成長ペースに対する懸念が高まっているが、世界の販売データは依然として堅調である。 2024 年第 1 四半期の EV の販売台数は、2023 年第 1 四半期と比較して約 25%増加し、2022 年の同時期に見られた前年同期比の伸びとほぼ同じであった。2024 年の EV の市場シェアは、メーカー間の競争、バッテリーと自動車の価格下落、継続的な政策支援に支えられ、中国で最大 45%、欧州で 25%、米国で 11%以上に達する可能性がある。

2024 年は記録的な成長が期待できる年：2023 年の EV の世界販売台数は 1,400 万台に近づき、全販売台数の 18%に達した。 これは、2022 年の 14%から増加している。2023 年の EV 販売台数は、2022 年より 350 万台増加し、前年比 35%増となった。多くの主要市場が新しい段階に入り、アーリーアダプター（早期利用者）からマスマーケットに導入がシフトしているにもかかわらず、堅調な成長を示している。昨年は毎週 25 万台以上の EV が販売され、わずか 10 年前の年間販売台数を上回った。中国の自動車メーカーは、内燃機関を搭載した自動車の世界販売台数のわずか 10%しか占めていないにもかかわらず、2023 年に世界で販売された EV の半分以上を生産している。

中国以外の新興国・発展途上国における EV の販売ペースが、EV の世界的な成功を左右する。 2023 年の EV 販売台数の大部分は、中国(60%)、欧州(25%)、米国(10%)であった。一方、これらの地域は世界の自動車販売台数の約 65%を占めており、EV の販売台数は従来車両よりも地理的に集中している。新興国における EV の販売台数は、3 大市場の販売台数に遅れをとっているが、2023 年にはベトナム(全自動車販売台数の約 15%)やタイ(10%)などの国々で成長が加速した。大きな自動車市場を持つ新興国では、EV のシェアは依然として比較的低いが、いくつかの要因によりさらなる成長が示されており、EV やバッテリー製造に対する購入補助金やインセンティブなどの政策措置が重要な役割を果たしている。 EV の市場シェアが 2%のインドでは、生産連動型インセンティブ(PLI)制度が国内製造の支援になっている。ブラジル(シェア 3%)、インドネシア、マレーシア(シェア各 2%)、タイでは、中国ブランドを中心とした廉価モデルが普及をけん引している。メキシコでは、米国のインフレ抑制法(IRA)による補助金へのアクセスに刺激され、EV のサプライチェーンが急速に発展している。

政策支援が迅速な電動化が続くという信頼を高め、産業界の投資を後押し

2035 年に世界で販売されるあらゆる自動車は、IEA の表明政策シナリオに反映されているように、今日のエネルギー、気候、産業政策の枠組みに基づいて電化されるよう設定されている。これは、自動車運行に大きな影響を与える。このシナリオでは、早ければ 2030 年には中国の道路を走る車のほぼ 3 台に 1 台が EV になり、米国と EU の両方でほぼ 5 台に 1 台が EV になる。乗用車、バン、トラック、バス、二輪車、三輪車など、あらゆるタイプの EV の急速な普及により、2030 年には日量 600 万バレル、2035 年に

は日量 1,000 万バレル以上の石油需要が回避される。これは、現在米国で道路輸送に使用されている石油の量に相当する。カナダ、EU、米国で昨年採用された新しい排出ガス基準など最近の政策動向により、急速な電動化への期待が引き続き強まっている。また、米国の IRA、EU ネット・ゼロ産業法、中国の第 14 次 5 年計画、インドの PLI スキームなどの産業インセンティブも、これらの国の EV サプライチェーン全体で付加価値を高め、雇用を創出することを奨励している。「公表された誓約シナリオ」にあるように、各国政府が策定したすべての国家エネルギー・気候目標が完全かつ期限内に達成されれば、2035 年に販売される自動車の 3 分の 2 が EV となり、約 1,200 万バレル/日の石油を回避できる可能性がある。

力強い成長への期待が、EV サプライチェーンへの投資を後押ししている。最近の報告によると、2022 年から 2023 年にかけて、EV およびバッテリー製造への投資発表は合計で約 5,000 億米ドルに達し、そのうち約 40%がコミットされている。2023 年の世界の自動車販売台数の 90%以上を占める大手自動車メーカー 20 社以上が電動化目標を掲げている。すべての大手自動車メーカーの目標を合わせると、2030 年には 4,000 万台以上の電気自動車が販売される可能性があり、これは現在の政策設定で予測される導入レベルを満たす。

世界的にみると自動車メーカーや政府が発表した公約を実現するための十分なバッテリー製造能力が、最終投資決定に至った。過去 5 年間の高水準の投資のおかげで、2023 年の世界の EV バッテリー製造能力は約 2.2 テラワット時と需要 750 ギガワット時をはるかに上回った。需要は急速に伸びる見込みで、2035 年までに 2023 年比で 7 倍、公表された誓約シナリオで 9 倍、今世紀半ばまでにエネルギー部門の排出量をネット・ゼロにする道筋を示す 2050 年までのネットゼロエミッションシナリオで 12 倍に増加する見込みである。製造能力は需要に追いつくことができると思われ、コミットされた既存のバッテリー製造能力だけでも、2030 年のネット・ゼロへの道筋のニーズにネット・ゼロに近づいている。このような見通しは、中国以外の新興市場を含むバッテリーおよび鋳業企業にとってサプライチェーン全体に大きな事業機会をもたらしているが、余剰生産能力が利益率を圧迫しておりさらなる市場統合につながる可能性がある。

EV への移行ペースは、価格が手頃かどうかにかかっている

EV は、競争が激化するにつれて特に中国で安価になっているが、その他の市場においては内燃機関を搭載した車よりも高価であることに変わりはない。EV への急速な移行には、より手頃な価格のモデルを市場に投入する必要がある。中国では、2023 年に販売された電気自動車の 60%以上が、すでに平均的な内燃機関車よりも安価になっていると推定されている。ただし、EV は国や自動車セグメントにもよるが、欧米では同等の内燃機関の車よりも 10%から 50%高いままである。2023 年には、世界で販売されている電気自動車の 3 分の 2 が大型車、ピックアップトラック、スポーツ用多目的車であり、平均価格を押し上げている。同等の価格にいつに達するかは、さまざまな市場変数に左右されるが、現在の傾向では、中国以外の主要な EV 市場では、ほとんどのモデルで 2030 年までに同等価格に達する可能性があることが示されている。

EV バッテリーの価格下落のペースと同様に、自動車メーカーの価格戦略が手頃な価格にするために重要である。 2022 年のバッテリー金属マーケットの混乱により、リチウムイオンパックは初めて価格が上昇

し、2021年よりも7%高価になった。しかし、2023年には、バッテリーの製造に使用される主要金属の価格が下落し、パッケージ価格は前年比で14%近く下落した。中国は依然として最も安価なバッテリーを供給しているが、バッテリーがグローバル化するにつれて、地域全体の価格が収束しつつある。リン酸鉄リチウム電池は、リチウム、ニッケル、マンガン、酸化コバルトをベースとする電池よりも大幅に安価で、2023年の世界のEV販売台数の40%以上を占め、2020年の2倍以上のシェアを占めている。今後、リチウムを必要とせずリチウムベースの電池よりも20%もコストが下がるナトリウムイオン電池などの斬新な設計や化学的性質を拡大するためには、技術革新が引き続き重要になる。

中国以外の発展途上国では、より手頃な価格のEVモデルが登場しており、電動二輪車と電動三輪車の未来はすでに明るいように見える。2023年には、主要な新興国・発展途上国におけるEV販売の55%から95%が、平均的な消費者には手の届かない大型モデルであり、大衆市場への普及を妨げている。しかし、2022年と2023年に発売されたはるかに手頃な価格の小型のモデルである、特に海外に進出する中国の自動車メーカーのEVが急速にベストセラーになった。手頃な価格の電動二輪車や三輪車もすでに販売されており、大気質の改善や排出ガスの削減など、すぐにメリットを享受することができる。2023年にはインドと東南アジアで約130万台の電動二輪車が販売され、それぞれ総販売台数の5%と3%を占めた。2023年に世界で販売された三輪車の5台に1台はEVであり、インドで販売された車の60%近くがEVの迅速な導入と製造(FAME II)補助金制度によって後押しされた。

EV市場が成熟するにつれて、中古のEVはより広く利用できるようになる。2023年の中古EVの市場規模は、中国で約80万台、米国で約40万台、フランス、ドイツ、イタリア、スペイン、オランダ、英国で約45万台以上であった。中古EVの価格は急速に下落し、同等の内燃機関の車と競争できるようになってきている。今後、中古EVの国際取引も増加し、中国以外の新興国や発展途上国への取引も増加すると予想される。

バッテリーリサイクル業界は、2030年代に向けて準備を進めている。サプライチェーンの持続可能性とセキュリティのために、リサイクルと再利用が必要である。多くの技術開発者は、EVの寿命までの間、市場でのポジションを確立しようとするが、想定するポジションは、EVの寿命が終わる場所と必ずしも一致しているとは限らない。世界のバッテリーリサイクル能力は、2023年に300ギガワット時に達した。発表されているすべてのプロジェクトが実現すれば、2030年には1,500ギガワット時を超える可能性があり、そのうち70%は中国で賄われることになる。世界的に発表されているリサイクル能力は、2030年にEVが寿命を迎える可能性のあるバッテリーの供給量の3倍以上である。EVのバッテリーの寿命終了は2030年代後半から急速に増加すると予想されている。

公共充電の普及は、EVの販売と歩調を合わせる必要がある

2023年の世界の公共充電ポイントの設置数は2022年比で40%増加し、急速充電器の成長は低速充電ポイントの成長を上回った。主要なEV市場では、的を絞った政策により、充電ポイントの設置が急速に進んでいる。大衆市場が電気による輸送に切り替え、長距離の移動を可能にするためには、公共の充電インフラへの広範で手頃な価格でのアクセスが必要になる - たとえほとんどの充電が住宅や職場で私的に行われ続けたとしても。「公表された政策シナリオ」でEVの普及レベルに達するには、2035年までに公共

充電を6倍に増やす必要がある。

トラックや大型バスなどの大型電動車両が道路を走るようになると、柔軟な専用充電が必要になる。2023年、EVバスはバスの総販売台数の3%を占めた。EVトラックの販売台数は2022年と比較して35%増加し、中国で約3%、欧州で1.5%のトラック販売台数を占めている。現在の政策設定では、米国とEUの排出ガス規制強化により、EVバスの保有は2035年までに7倍、EVトラックの保有は約30倍に増加する。このレベルの導入には、2035年までに充電容量を20倍に増やす必要があり、車庫だけでなく、主要な輸送ルートに沿って長距離トラック輸送を可能にする充電容量を増やす必要がある。大容量充電の増加は、電力網の拡大と運用に重要な意味を持ち、柔軟性の向上と再生可能エネルギーの統合の機会をもたらす。政策支援、慎重な計画、調整が、地域の送電網への負担を抑えながら、安全で安価かつ低排出の電力供給を確保するために不可欠である。

電気自動車イニシアチブ

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議(CEM)の下で2010年に設立された複数政府の政策フォーラムである。EVIは、EVがもたらす事業機会を認識し、専ら世界中でEVの普及を加速させることを行っている。そのために、電動モビリティに関連する政策課題をよりよく理解し、政府がそれらに対処するのを支援し、政府の政策立案者間の知識共有のためのプラットフォームとして機能するよう努めている。また、EVIは、充電インフラやグリッド統合、EVバッテリーのサプライチェーンなど、電動モビリティへの移行に重要なトピックについて、政策立案者と他のさまざまなパートナーとの交流を促進している。

国際エネルギー機関(IEA)がこのイニシアチブのコーディネーターを務めている。2023-24年の期間にEVIに積極的に参加した政府は、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、米国である。カナダ、中国、オランダ、米国が共同のリーダー国である。

Global EV Outlookの年次シリーズは、EVIの主力出版物である。世界中の電動モビリティの進展を追跡・監視し、自動車交通部門の電動化を加速させる最善の方法について政策立案者に情報を提供している。



第3章 大型EVの動向

EVトラックおよびバスの販売

都市バス電動化はいくつかの利点があり、先進国および新興国で導入を後押し

中型・大型のEVバスの全販売台数は、他の大型車（HDV）分野（中型・大型トラック¹⁰を含む）の販売台数を大きく上回っている。欧州のいくつかの国（ベルギー、ノルウェー、スイスなど）と中国は、2023年に50%を超える販売シェアを達成し、カナダ、チリ、フィンランド、オランダ、ポーランド、ポルトガル、スウェーデンでは、バス販売の5分の1以上がEVバスだった。世界全体では、2023年にほぼ5万台のEVバスが販売され、これはバス販売全体の3%に相当し、世界全体の保有台数は約63.5万台となった。このシェアが比較的低い主な理由は、ほとんどの新興の経済発展途上国での販売シェアが限定的であることと、米国や韓国のようないくつかの大きなマーケットでのEVバスの市場浸透率が低いことが原因である。

10 「トラック」とは、中型トラック（車両総重量3.5～15トン）と大型トラック（車両総重量15トン以上）の両方を指す。

中国は、公共交通の電化に対する早期の政策支援、国産EVバスの調達性、インセンティブが相まって、EVバスの販売で早くから大きくリードすることとなった。2020年には、世界のEVバス販売の約90%を中国が占めていた。2023年には、EVバスとICEバスの両方に対する国内需要が減少したこと、また大きくはないが、他の地域での販売が増加したことが主な原因となって、この割合は約60%にまで低下した。中国の需要の落ち込みは、EVバスが早期に成功を収めた結果である可能性があり、中国のEVバス保有台数の約65%は2019年までに配備されたものである。また、2022年末にBEVとPHEVバスに対する購入補助金が終了したことと関連している可能性もある。世界販売台数における中国のリードは縮小したものの、中国メーカーは大量のEVバスを輸出し続けており、ラテンアメリカにおけるEV都市バス導入の85%以上を占めている。また、YutongやBYDなどの企業が牽引し、EUにおける市場シェアも2017年のバス販売台数の10%から2023年には30%に増加している。

特に都市バスは、走行パターンが比較的固定され、1日の走行距離が短いため、電化の可能性が高く、EVバスの販売台数の伸びの先陣を切ってきた。EUでは、2023年に都市バスのBEV販売シェアが43%に達し、2035年までに都市バス販売台数の100%をゼロ・エミッション車（ZEV）にする提案目標に向け、明らかに前進を示している。同期間中、EUの長距離バス販売台数のうち、バッテリー式EVはわずか1%に過ぎなかったが、同地域や世界中で導入が進んでいる。

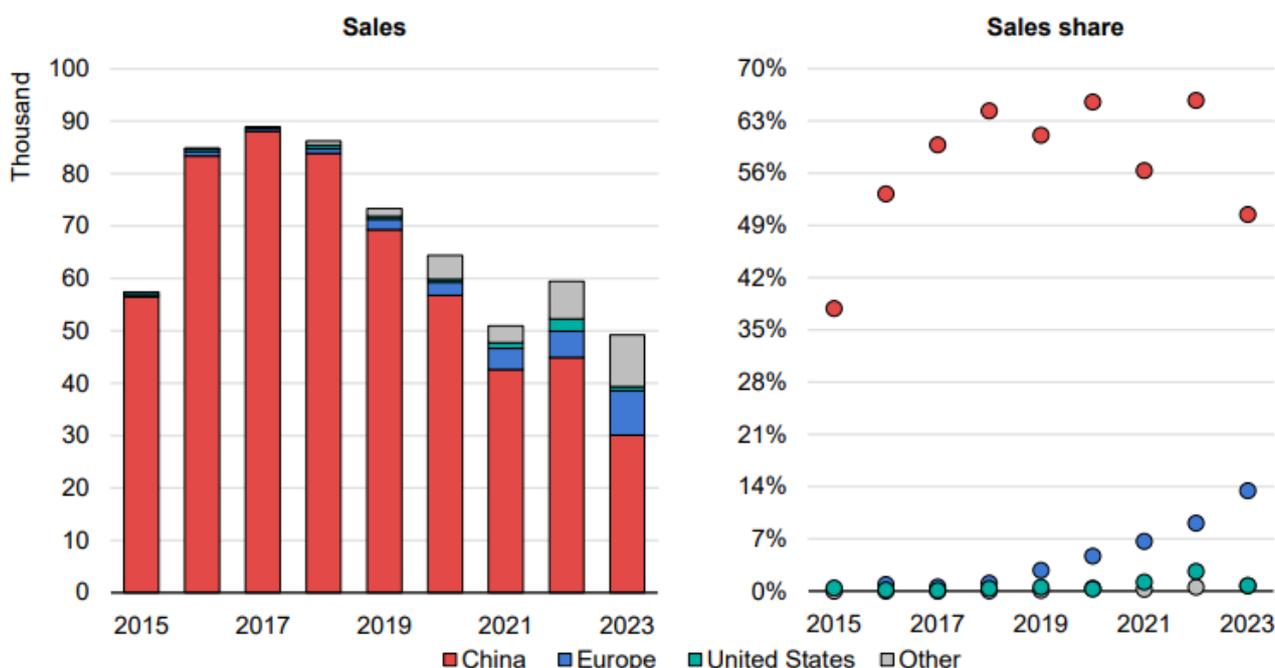
EVバスの複数の利点（大気汚染の削減や公共交通機関への適合性など）に焦点が当てられ、新興国でも利用が促進され、力強い進展があった。これは、すでに競争の激しい市場においてEVバスが広く利用できるようになったことにより、さらに後押しされている。ボゴタやサンティアゴといったラテンアメリカの都市では、現在までに6,500台近いEVバスが導入されている。アフリカ最大のEVバス会社である

BasiGo社は、2023年に中国以外のEVバス販売のほぼ2%に相当する350台のバスを受注しており、今後数年間にケニアでさらに1,000台、ルワンダで200台のEVバスを販売することを目指している。

高い可能性を持つ都市バスの電化とともに、インフラ整備も“移行”をサポートすることにつながる。バス高速輸送(BRT)システムは、交差点での優先アクセスや車外での運賃収受を備えたバス専用レーンの利用を基本としており、都市向けの大量・効率的サービスの構築を支援できる。アフリカ大陸で初となるダカールの新しい全電気式BRTシステムは、その有力な例である。2023年末に発表されたこのネットワークは、1日あたり32万人の乗客にサービスを提供する予定となっている。そのほか、欧州の2030年バス高速輸送システム(eBRT2030)計画は、電動BRTの革新的なソリューションを開発し都市の交通環境改善を目指すもので、アムステルダム、アテネ、バルセロナ、プラハなどで実証実験が行われている。

地域ごとの電気バス販売台数および販売シェア, 2015-2023

Electric bus sales and sales share by region, 2015-2023



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Only medium- and large-sized electric buses are included; minibuses and passenger vans are treated as light commercial vehicles.

Sources: IEA analysis based on country submissions and data from EV Volumes, as well as China EV100, CADA, [CCVDA](#) and [Interact Analysis](#) for sales data for China.

注: 中型および大型クラスのEVバスのみ。ミニバスや乗用車のバンは軽量商用車として扱われている。

出典:各国から提出されたEV台数に基づきIEAが分析、中国の販売データについては、China EV100、CADA、CCVDA、およびInteract Analysisを参照

EVトラックの販売が勢いを増している

2023年のEVトラックの総販売台数は、2022年比で35%増加し約54,000台となり、初めてEVバスを上回った。中国はEVトラックの主要市場であり、2022年の85%から減少はしたが、2023年の世界販売台数の70%を占めた。欧州では、EVトラックの販売台数は2023年に約3倍に増加し、1万台以上に達

した（販売シェア 1.5%超）。米国も 3 倍に増加したが、EV トラックの販売台数はわずか 1,200 台で、トラック総販売台数の 0.1%未満にとどまった。

2040 年までに 90%の CO2 排出量削減を目標とする EU の大型車 CO2 規制など、強力かつ野心的な政策のおかげで、EV トラックの販売は今後も増加すると予想される。米国では、新たに採用された大型車排ガス規制により、さまざまなセグメントで 2032 年までに ZEV の販売シェアが最大 60%になると予想される。

都市レベルでは、ロンドン、ロサンゼルス、マドリード、キト、深圳、ソウル、桃園市など 15 の都市で、貨物のゼロ・エミッション（または「グリーン」）ゾーンが実施されている。これらの都市を合わせると、総人口は 5,200 万人を超える。さらに、EV100+、Drive to Zero が主導するゼロエミッション中型・大型車に関するグローバル覚書、欧州クリーントラック連合、eTransport 連合、First Movers Coalition-Trucking、Fleet Electrification Coalition などのイニシアチブも加盟を増やしている。彼らは、販売目標の前倒しやゼロ・エミッションの政府車両など、より野心的な政策を引き続き提唱している。

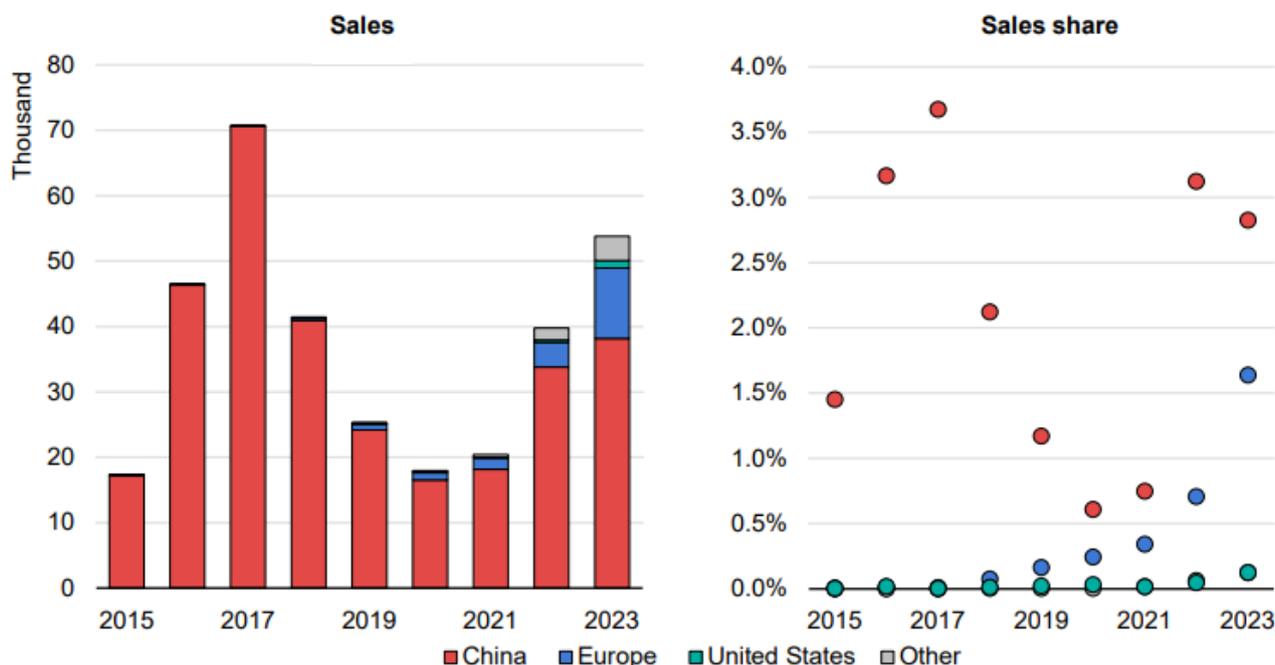
米国では、電化に適したトラックの用途を特定するために、実証プロジェクトを利用する取り組みが行われてきた。2023 年 6 月、North American Council for Freight Efficiency は、Rocky Mountain Institute とともに、Run on Less - Electric DEPOT を立ち上げた。このイニシアチブを通じて、DEPOT は、EV トラックがすでに実施可能なソリューションであるユースケースと、課題が残っているユースケースを特定することを目的として、遠隔測定データを収集するために、ほぼ 300 台の様々なサイズの EV トラックを配備した。

同様に、英国政府はゼロ・エミッション HGV（重量物運搬車）とインフラ・プログラムの下で 2 億 5,000 万米ドルを投資し、ゼロ・エミッション・トラックの実証試験を行っている。このプログラムでは、370 台のトラックと約 60 カ所の給油・充電施設を配備する予定である。

EV トラックの導入は、中国以外の新興国でも勢いを増している。インドでは、NITI Aayog が「Electric Freight Accelerator for Sustainable Transport（持続可能な輸送のための電気貨物アクセラレーター）」を立ち上げた。これは、大規模な貨物輸送の電化に向けた政府と民間セクターのパートナーとの協力関係を開拓するためのプラットフォームである。このイニシアチブは、主要な製造・物流企業 16 社に、2030 年までに 7,750 台の EV トラックの需要を喚起するよう促した。この需要を満たすためには、政策規制、市場の確実性の確立、拡大可能な試験の支援、インフラ整備、民間投資を呼び込むための混合型資金調達プラットフォームの構築などに重点的に取り組む必要がある。

地域ごとの電気トラック販売台数および販売シェア, 2015-2023

Electric truck sales and sales share by region, 2015-2023



IEA. CC BY 4.0.

Note: Trucks refers to medium- and heavy-duty freight trucks.

Sources: IEA analysis based on country submissions and data from EV Volumes, as well as China EV100, CADA, [CCVDA](#) and [Interact Analysis](#) for sales data for China.

注: 「トラック」は、中型および大型貨物トラックである。

出典: 各国から提出されたEV台数に基づきIEAが分析、中国の販売データについては、China EV100、CADA、CCVDA、およびInteract Analysisを参照

大型EVモデルの利用可能性

中国は、大型EVの品揃えが最大

現在、中国の自動車メーカーはバッテリー式大型EVのモデルを豊富に取り揃えており、合計で430モデルを生産している。特に都市部の公共輸送に適したバスに重点を置いており、全モデルのほぼ40%を占めている。¹¹ 2021年だけでも、中国の自動車メーカーはほぼ150のバスモデルをリリースし、すでに世界の最も大きいEVバス市場に多くの選択肢を提供し、より多くの用途をカバーするようになった。2021年以降、新モデルの追加数は増え続けているが、異なるセグメント間により均等に配分されており、バスでは65以上の新モデル、中型トラックと大型トラックではそれぞれ約40の新モデルが発表されている。中国では現在、各セグメントで相当数のモデルが販売されている。

¹¹ ミニバス（25席以下）を除く。座席数の変化が5席以下の場合、本分析では、同じモデルとして数える。この計算では、都市部の公共輸送に適したバスは、座席定員30人以上70人以下と定義される。

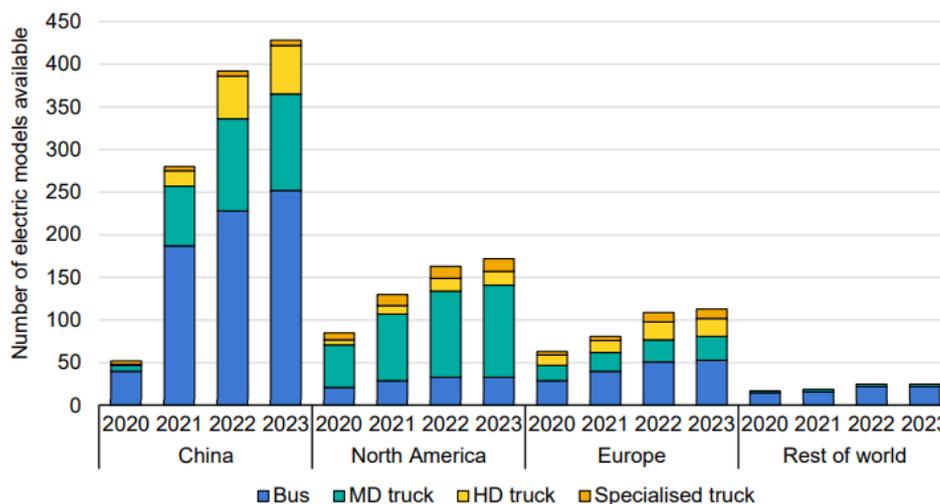
北米の自動車メーカーのEVモデルは170以上とはるかに少なく、全モデルの60%以上を占める中型トラック市場に重点を置いている。Rizonのような新ブランドは、北米の中型EVトラック分野をターゲットにしている。そこでは、初期費用は高いものの、EVトラックは、総所有コストの点で、特に高コストの公共充電とは対照的に車庫で充電した場合、すでにディーゼル・トラックに対して競争力がある。米国とカナダで利用可能なインセンティブを考慮すると、コストはさらに競争力を持つ。米国とカナダには、特にバスをターゲットにした政策インセンティブもあるが、公共輸送市場は比較的小さく、その結果、都市部の公共輸送に適したバスは、全モデルのわずか10%強にすぎない。その代わりに、自動車メーカーはスクールバスというニッチをターゲットにしており、ミニバスを除く9種類のモデルを生産している。

EVのモデル数は全体で約120と少ないものの、欧州の自動車メーカーは各セグメント間においてモデルの配分は均等にしている。また、大型トラックのシェアは最も高く、全モデルの20%以上を占めている。このため、欧州の自動車メーカー、特にボルボ・グループ（マック、ルノー、東風（合弁）のトラック・ブランドを含む）は、欧州だけでなく北米の大型EVトラック市場でも大きなシェアを獲得している。欧州の自動車メーカーは、ごみ収集車（全モデルの約10%）のようなニッチ車両も相当数生産しており、これらは中型トラックと同様、すでにICEトラックとコスト競争力を持っている。

平均して、中国の個々の自動車メーカーはセグメントをまたいでより多くのモデルを生産しており、これは他の地域と比較して中国の自動車メーカーの異なる点である。北米や欧州の約70%は、単一セグメント向けのモデルを生産しているのに比べ、中国の自動車メーカーは約半数にすぎない。

2020～2023年発売の利用可能な大型EVのメーカー本社別、車種別、発売時期

Available battery electric heavy-duty vehicle models by original equipment manufacturer headquarters, type of vehicle and release date, 2020-2023



IEA. CC BY 4.0.

Notes: MD = medium-duty; HD = heavy-duty. This figure is based on a continuously updated inventory but may not be fully comprehensive due to new model announcements and small manufacturers not yet captured in the database. Values for 2020 include models released between 2016 and 2020 inclusive. The database contains coaches, school buses, shuttle buses, and transit buses, categorised here as "Bus", which refers to those with more than 25 seats. "MD truck" includes medium-duty (MD) trucks, MD step vans, and cargo vans with a gross vehicle weight (GVW) of greater than 3.5 t but less than 15 t. "HD truck" includes all freight trucks with a GVW of greater than 15 t. "Specialised truck" includes garbage/refuse trucks, concrete mixers, and other specialised mobile commercial trucks. Buses with 25 seats or fewer and light commercial vehicles, which have a GVW of less than 3.5 t, are excluded from this analysis. Vehicles of the same model that appear more than once in the database, but with small variations in specifications, such as battery capacity, payload or seating, are counted as one model.

Sources: IEA analysis based on the [Global Drive to Zero ZETI](#) tool database.

注: MD = 中型; HD = 大型. この数値は、継続的に更新されるインベントリに基づいているが、新モデルの発表や小規模メーカーがまだデータベースに捕捉されていないため、完全には網羅されていない可能性がある。2020年の数値は、2016年から2020年の間に発表されたモデルを含む。このデータベースには、コーチ、スクールバス、シャトルバス、トランジットバスが含まれ、ここでは25席以上のものを「バス」として分類している。「MDトラック」には、GVW 3.5t以上15t未満のミディアムデューティ (MD) トラック、MDステップバン、カーゴバン、「HDトラック」には、GVW 15t以上のすべての貨物トラックが含まれる。座席数25以下のバスとGVW3.5t未満の小型商用車はこの分析から除外されている。データベースに複数回登場する同一モデルの車両であっても、バッテリー容量、積載量、座席数などの仕様に若干の差異がある場合は、1モデルとしてカウントしている。

出典: Global Drive to Zero ZETI ツールデータベースに基づく IEA の分析

モデルの利用性は、大型EV市場が成熟しつつあることを示す重要な指標であるが、自動車メーカーの数も、競争や将来の需要を満たす能力を評価する上でも重要である。

国内のEVトラック販売の増加、海外でのEVバス販売の増加に対応して、中国で大型EVを生産する自動車メーカーの数は2020年から2023年の間に12社から36社へと3倍に増加した。中国の自動車メーカー数の増加に加え、BYD、Skywell、東風、福田といった企業も、バス、中型トラック、大型トラックの各セグメントにモデルを提供し、スケールメリットやサプライチェーンの面で潜在的な優位性を提供することで、製品ラインナップを拡大している。国内市場の強さも、中国企業がより強固なサプライチェーンを構築することを可能にしているのかもしれない。

北米でも、2020年から2023年にかけて、大型EVを製造する自動車メーカーの数が16社から45社へと約3倍に増加した。カリフォルニア州などの州における初期の支援と国の政策への期待が、大型EV製造への投資を後押しし、その後、需要のインセンティブと規制によって加速した。

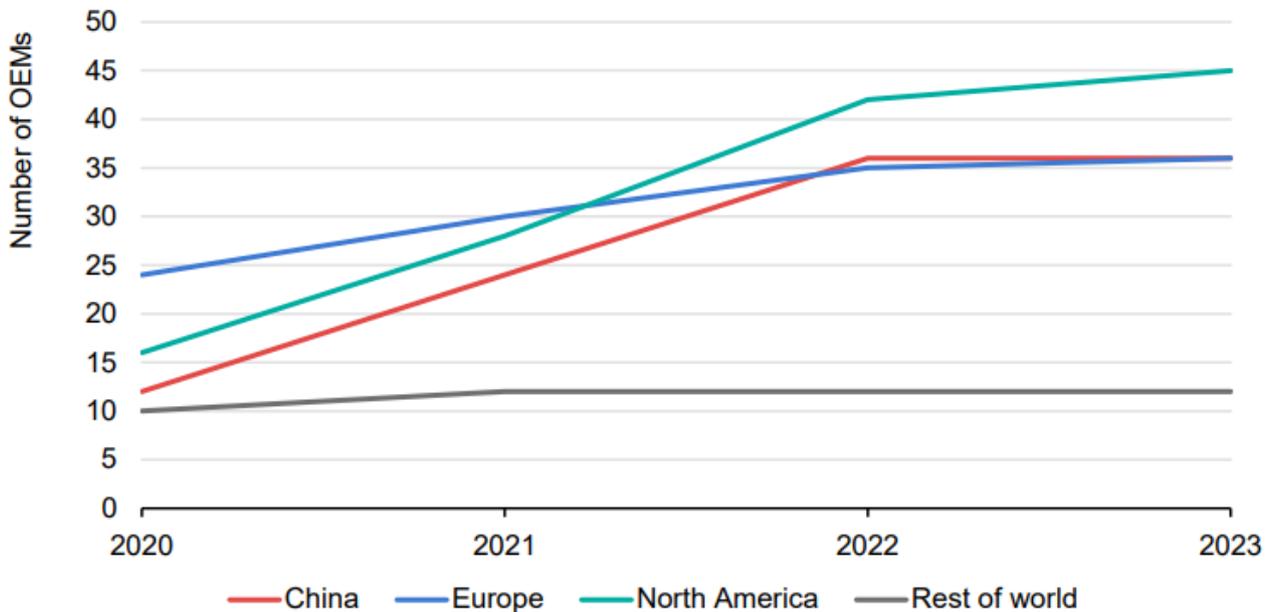
米国を拠点とする自動車メーカーは通常、中国の自動車メーカーよりも少ないセグメント向けのモデルに特化している。バス、中型トラック、大型トラックのカテゴリーで車両を提供しているのはLionのみで、Exroが最近買収したSEAエレクトリックとともに、他の自動車メーカーのグライダー・シャシ・プラットフォームに自社のパワートレインを適合させることで、さまざまな用途の車両を製造している。

2020年には欧州が大型EVの自動車メーカーの数が最も多かったが、それでも2020年から2023年の間に50%増加して36社に達し、中国と同数だが米国よりは少なかった。ボルボ・トラック、MAN、メルセデス、クアントロンなどの定評ある自動車メーカーは、3つ以上のセグメントで車両を提供している。このような幅広い製品ラインアップは、世界市場ですでに確固たる地位を築いていること、2023年以前の欧州での販売シェアが比較的低かったことと相まって、新規参入企業が競争する余地が少なかったことを意味する。

世界のその他地域のメーカーは、大型EVの展開に対し同じような反応を示していない。これは大型EVの普及が遅れており、大型EV先進市場よりも支援策が少ないことを反映している。中国、北米、欧州以外の自動車メーカーのうち、バスセグメントだけで9社がモデルを生産しており、インドのタタ・モーターズはバスと中型トラックの両方を生産している。韓国の自動車メーカーである現代自動車は大型FCVのみを生産しており、日本の自動車メーカーはデータベースに掲載されている3社のみである。

中型・大型 EV を発売した自動車メーカーの本社所在地別累計台数（2020～2023 年）

Cumulative number of original equipment manufacturers that have released battery electric medium- and heavy-duty commercial vehicles by location of headquarters, 2020-2023



IEA. CC BY 4.0.

Notes: All original equipment manufacturers with at least one battery electric heavy-duty vehicle model in the database are included. Buses with 25 seats or fewer and light commercial vehicles, which have a gross vehicle weight of less than 3.5 t, are excluded from this analysis.

Sources: IEA analysis based on the [Global Drive to Zero ZETI](#) tool database.

注: データベースに少なくとも一つの大型 EV モデルを持つすべての自動車メーカーが含まれる。座席数 25 以下のバスと GVW3.5t 以下の小型商用車は分析から除外した。

出典: Global Drive to Zero ZETI ツールデータベースに基づき IEA が分析

第 4 章 EV 充電の動向

小型 EV の充電（割愛）

大型 EV の充電

大型車専用充電は次の新分野

大型 EV は、一般的には小型 EV と同じ充電ポイントを利用できるが、車両とバッテリーのサイズが大きく必要な充電時間が長くなるため、通常の運行に支障をきたす可能性があり、最終的には専用の設備や施設が必要になる。この種の大型車用充電設備は、まだ大規模開発と導入の初期段階にある。

MW（メガワット）規模の充電器の規格策定は、大型 EV の相互運用性を最大限に高めることを目的として、世界的に進展している。これは、充電技術の迅速な展開を可能にし、車両メーカー、輸入業者、

国際的な事業者、機器プロバイダーが直面する潜在的なリスクや課題を軽減するために不可欠である。2023年、EUと米国は、両地域間の規格の調和を含む、充電インフラに関する一連の推奨事項を発表した。これは、SAE（世界自動車技術会）やISO（国際標準化機構）などの国際機構が、3.75MWまでの充電容量を可能にするメガワット充電システム（MCS）を採用することを認めたものである。主に欧州で事業を展開し、世界的に事業を拡大している Kempower 社のような一部の企業は、MCSの正式な標準化に先立ち、2024年に最大1.2MWで作動するように設計された充電器を導入する見込みだが、これは分断の問題を引き起こすことはないと思われる。アジアでは、主に中国と日本で、2023年後半にChaoJi-2の実証が開始された。ChaoJi-2の定格出力はMCSより低い（最大1.2MW）、同地域の既存規格との互換性が確保されている。¹⁸

18 最大出力は、MCSが1250V、3000A、ChaoJiが1500V、800Aの仕様に基づいている。

2024年3月、米国は「国家ゼロエミッション貨物回廊戦略」を発表した。これは、道路貨物運送の電化に向けた段階的なアプローチを定めたもので、まず鉄道操車場や空港などの場所に充電ハブを設置し、その後2035年から2040年の間に完全なカバー率を達成することを目標にネットワークを拡大していく。小規模な実証実験も実施されており、例えば「Run on Less - Electric DEPOT」計画では、全米10カ所の車両基地に約140カ所の充電ステーションが設置された。Atlas EV Hubにより収集されたデータによると、米国ではすでに210の充電ステーションがEVトラック用として稼働しており、さらに1,020の充電ポイントが計画されている。そのうち75%が2024年に完成する予定である。データベースに含まれる充電器の加重平均容量は180kWで、ほぼ95%が直流急速充電器である。

現在までに、ヨーロッパにはトラック専用の充電ポイントが約160カ所設置されている。2023年初めには、ヨーロッパで最も交通量の多い道路貨物運送ルートのひとつであるライン・アルペン回廊の600kmの区間に、ヨーロッパ初のトラック用充電回廊が開設された。6カ所の公共充電場所すべてに300kWの充電器が設置されている。この回廊を運営するBPパルス社は、イギリス最大のトラック駐車場所の一つも電化している。

EUのAFIR（Alternative Fuels Infrastructure Regulation：欧州横断輸送ネットワーク[TEN-T]に沿って60kmごとに公共急速充電器を設置することを義務付けるもの）は、2025年末までに各充電ステーションに出力350kW以上の充電器を1基以上設置することを規定し、大型EV充電ステーションの最低カバー率と容量を段階的に拡大することを詳述している。国の政策と並行して、AFIRは、HoLa、ZEFES、HV-MELA-BAT、ABBとスカニアの共同プロジェクトなど、MCS充電による大型EV充電に特化したいくつかのパイロットプログラムの創設に火をつけた。2023年後半には、トラトン、ボルボ、ダイムラーによって設立された独立ジョイント・ベンチャーであるミレンスが、大型EV充電器を発表した。日立エネルギーと共同で、2027年までに欧州全域にMCSをベースとした1,700カ所の公共充電ステーションを建設する計画である。

高出力充電は貨物輸送の脱炭素化を可能にするが、電力網にとっては、電力品質の変動や需給のアンバランスといった課題が生じる可能性がある。こうした不均衡により、地域レベルで送電網の容量逼迫を引き起こす可能性があり、大型EV車両が大量に走っている地域全体に影響を及ぼす可能性もある。オランダのように、こうした問題を予測する政策をすでに策定している国もある。課題を緩和し、ピーク

需要を回避する一つの方法は、高出力充電器に定置型蓄電池を併設することである。このソリューションでは、大型の定置式バッテリーを設置するために多額の資本支出（CAPEX）が必要となるが、電力価格の設定やグリッド・サービスの提供などを通じて、充電ステーション所有者に新たな収入源を提供することもできる。充電ハブの近くに再生可能エネルギー源を併設することで、地域の送電網への負担を減らすこともできる。送電網は、大型車の電化を可能にするためのキーであり、新たな負荷に対応するためには、慎重な計画と投資が必要となる。大型EVの充電が送電網に与える影響に関する詳細な分析については、本レポートで後述するEV充電インフラの見通し、および最近出版された『送電網と安全なエネルギー転換』を参照されたい。

バッテリー交換方式や電気道路システムなど、より革新的なソリューションも役割を果たす

大型車の充電の代替策は、高出力充電に関連するシステムレベルのコストに関する不確実性を減らすことができ、総資本コストと運用コストの点で有利に競争することができる。そのような代替策には、バッテリー交換方式と電気道路システムの2つがあり、どちらも高出力充電に比べて大きな利点を提供できる可能性がある。

バッテリー交換方式はわずか5分で交換が完了し、より制御された充電によってバッテリーの寿命を延ばし、電力需要をより長い時間帯に分散させることができるため、電力網へのストレスを軽減することができる。バッテリー交換は現在、中国で最も進んでおり、2020年以降、国や地方政府によって奨励されている。2023年に販売された大型EVトラックの半数がバッテリー交換技術を搭載している。2022年後半、SAICは北京、広州、上海、深圳などの都市に約40カ所のバッテリー交換ステーションを設置する合弁事業を立ち上げ、2025年までに3,000カ所のステーション設置を目指している。2023年、世界最大のEV用電池メーカーであるCATLは、既存の電池技術をベースにしてコスト削減を目指す、オールインワンの大型トラックシャーシ用電池交換ソリューションであるQIJI エナジーを発売した。

電気道路システム（ERS）は、車両と道路間の誘導充電、車両と道路間の導電接続、カテナリー線の三つの主要技術のいずれかを使用して、車両の走行中充電を可能にするものである。¹⁹ ERSによる充電へのアクセスが増えれば、車両が必要とするバッテリー容量は少なくなり、バッテリー需要の減少や、一日を通しての電力需要の均等な配分につながるが、トレードオフとして、全体的なインフラ要件がより大きく、より分散されることになる。ERSは、スウェーデン、フランス、ドイツ、イタリア、イスラエル、米国などの国々で大幅に進展している。2023年、スウェーデンは高速道路を恒久的に電化することを約束した世界初の国となった。正確な充電方法はまだ決定されていないが、計画されている道路は2025年までに一般に開放され、2045年までにさらに最大3,000kmの道路拡張が予定されている。フランスでは、ERSの影響に関する運輸省の調査によると、現在ディーゼルで走っている道路貨物トラックのCO2排出量を86%削減できると結論づけている。2030年までに5,000km近いERSの設置が提案されており、このプロジェクトの第一段階として、2024年にパリ南西部の高速道路2kmにコンセプトを実証する設備が設置される予定である。ドイツでは、2019年にパイロット試験の一環として高速道路10kmにカテナリーシステムが設置され、その後さらに7kmが追加された。イタリアやイスラエルなど他の国でも、Electreonが実施した実証実験がすでに終了している。

19 カテナリー線は、電力を供給するための頭上の架線が吊り下げられているため、大型車にしか使用できない。誘導充電は、道路に導電性システムが埋め込まれている場合、大型車と小型車の両方で機能する。

第7章 EV モビリティの展望

シナリオレビュー

本レポートでは、これまでの「Global EV Outlook」から時間軸を5年拡大し、2035年までの自動車交通の電化の道筋に焦点を当てた。最近の市場動向、政策推進要因、技術開発に基づき、シナリオベースのアプローチでEVモビリティの展望を探った。

シナリオの目的は、世界のEV市場について、今後の妥当性とその潜在的な影響を評価することである。シナリオは将来予測を行うものではない。むしろ、EVの将来について、政府、企業、その他の利害関係者の意思決定のための情報やその考察の提供を行うことを目的としている。

公表政策シナリオ（STEPS：Stated Policies Scenario）と表明公約シナリオ（APS：Announced Pledges Scenario）による予測は、2023年までの過去データと2024年3月末時点の公表政策と野心を考慮した。2050年までのネット・ゼロ・エミッション・シナリオ（NZEシナリオ）は、IEA ネット・ゼロ・ロードマップの2023年更新版および世界エネルギー見通し2023と整合している。

EVの普及は、自動車交通モード別、地域別に展望した。STEPSとAPSについては地域別の結果を示し、NZEシナリオの予測については世界全体の結果に焦点を当てている。次に、これらの予測を自動車メーカーによる発表や、バッテリー生産能力拡大の発表と比較した。これらのシナリオ予測には、国際通貨基金（IMF）のGDPおよび国連の人口に関する仮定が組み込まれている。

公表政策シナリオ

STEPSは、既存の政策や施策に加え、世界各国の政府によって法制化された確実な政策的野心や目標を反映したものである。このシナリオには、現在のEV関連政策、規制、投資のほか、技術開発、導入表明、業界関係者の計画から予想される影響に基づく市場動向が含まれている。STEPSは、政策立案者の計画を鏡のように映し出し、その結果の説明を目的としている。

表明公約シナリオ

表明公約シナリオ（APS）は、世界中の政府によって発表されたすべての野心と目標が、完全かつ予定通りに達成されることを前提としている。EVモビリティに関しては、最近発表された電化目標や、より長期的なネット・ゼロ・エミッション、その他の公約がすべて含まれる。例えば、APSは、100%ゼロエミッションの乗用車とバンへの移行を加速させるという締約国会議（COP26）の宣言に署名した国は、それを支援する政策や規制がまだ整備されていなくても、この目標を達成すると仮定している。ネット・ゼロ・エミッションの誓約や電化目標がまだ設定されていない国では、APSはSTEPSと同じ政策枠組みと

する。人口や経済成長など、APS の政策以外の前提は STEPS と同じである。

APS と STEPS の違いは、国の野心や目標を達成するために必要な政策枠組みや施策と、法制化された政策や施策との間に存在する「実行ギャップ」を表している。

2050 年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ

2050 年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ (NZE シナリオ) は、世界のエネルギー部門が 2050 年までに CO₂ 排出量を正味ゼロにするための、狭いが達成可能な道筋を示す規範的シナリオである。このシナリオは、気候変動に関する政府間パネルが「地球温暖化に関する特別報告書」で 1.5°C と評価した削減量に沿って世界の気温上昇を 1.5°C に抑制し、気温のオーバーシュートを発生させない、あるいは抑制することに整合している。2050 年までに世界全体で CO₂ 排出量を正味ゼロにするためには様々な可能性があり、またそれに影響を与えうる不確実性も多い。したがって、NZE シナリオはあくまで道筋の一つであり、ネット・ゼロ・エミッションへの道筋ではない。

NZE シナリオと APS の違いは、2015 年パリ協定の目標を達成するために埋めなければならない「野心とのギャップ」を浮き彫りにするものである。

モードごとの自動車交通の展望

公表政策シナリオの下では世界の EV 保有台数は、2035 年までに 12 倍に増加

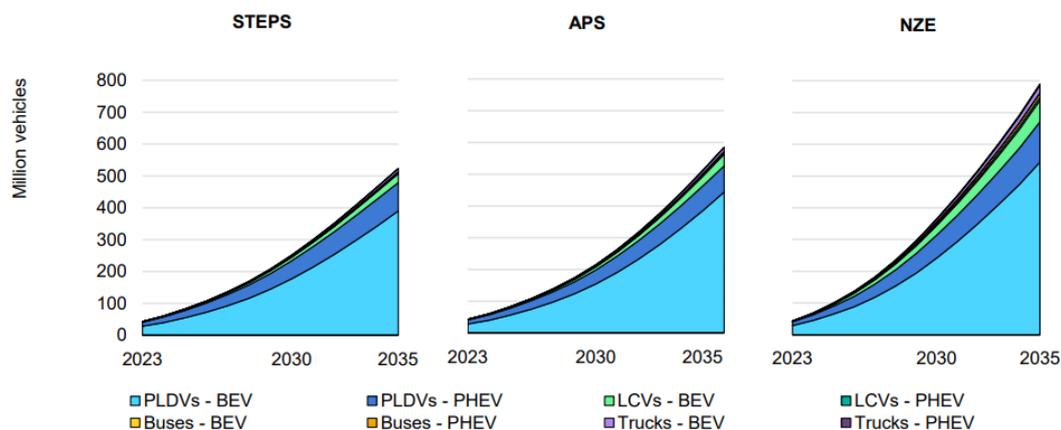
STEPS では、二輪車／三輪車 (2/3W)²³を除くすべてのモードで、EV の保有台数は 2023 年の 4,500 万台未満から 2030 年には 2 億 5,000 万台に増加し、2035 年には 5 億 2,500 万台に達する。その結果、2035 年には、道路を走る自動車の 4 台に 1 台以上が EV になる。平均すると、2023 年から 2035 年にかけて、EV 保有台数は毎年 23% 増加する。

²³ 本レポートでは、「二輪車／三輪車」は UNECE 分類：L1、L2、L3、L4、L5 に沿った車両を指す。

APS では、EV (2/3W を除く) の保有台数は 2035 年に 5 億 8,500 万台に達し、STEPS より 10% 以上高く、自動車保有台数 (2/3W を除く) の 30% が EV である。STEPS と比較すると、EV 保有台数の年平均成長率はわずかに高く、2023 年から 2035 年の平均成長率は 24% である。NZE シナリオでは、EV の保有台数はさらに急速に増加し、2035 年までの年平均成長率は 27% で、7 億 9,000 万台 (2/3W を除く) に達する。

モードごとシナリオごとの EV 保有台数, 2023-2035

Electric vehicle stock by mode and scenario, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

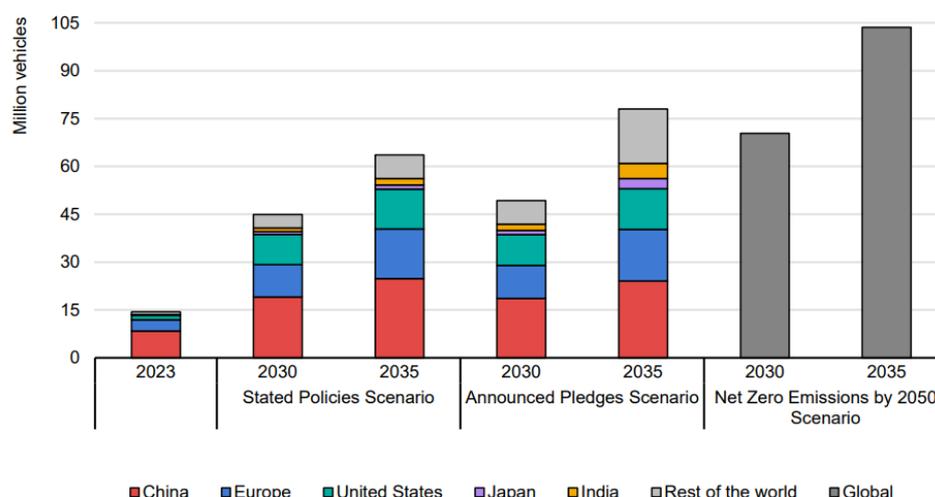
Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle; PLDV = passenger light-duty vehicle; LCV = light commercial vehicle.

注: STEPS = 公表政策シナリオ; APS = 表明公約シナリオ; NZE = 2050年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ; BEV = バッテリーEV; PHEV = プラグインハイブリッド車; PLDV = 乗用車; LCV = 小型商用車

STEPSでは、EV販売台数（2/3Wを除く）は、2023年の約1,400万台から、2030年には4,500万台近く、2035年には6,500万台近くに達する。EVの販売シェアは、STEPSでは2023年の約15%から2030年にはほぼ40%、2035年には50%を超える。APSでは、販売シェアはさらに高くなり、2030年には45%、2035年には3分の2に近づく。NZEシナリオでは、EVの販売シェアは今後数年間で加速し、2030年には約65%、2035年には95%になる。

地域ごとシナリオごとの EV 販売, 2030 and 2035

Electric vehicle sales by region and scenario, 2030 and 2035



IEA. CC BY 4.0.

Note: Regional EV sales projections can be explored in the interactive [Global EV Data Explorer](#).

注: 地域別のEV販売予測は、対話型Global EV Data Explorerで調べることができる。

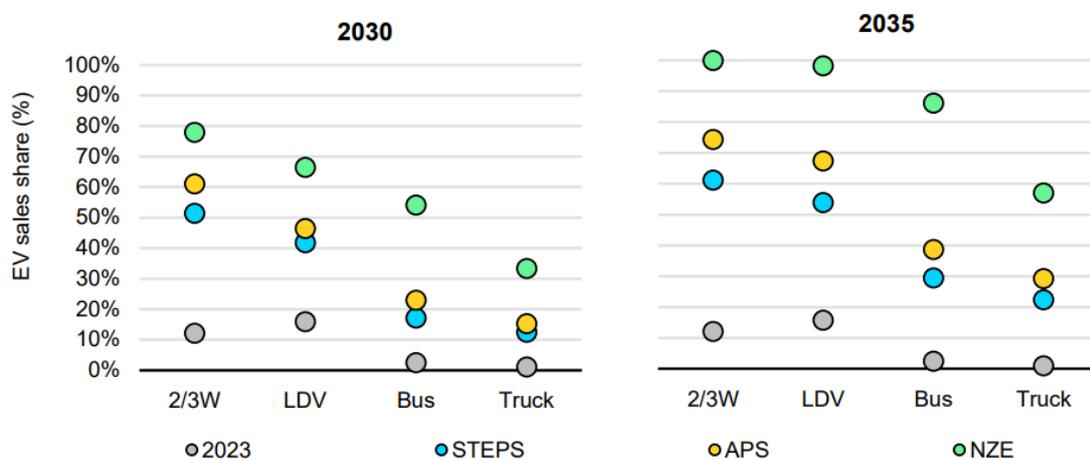
2030年までのEV乗用車(LDV)、バス、トラックの世界販売台数シェアは、STEPSとAPSの両方でほぼ同じであり、政策実行と表明された野心とのギャップは短期的には小さいことを表している。このギャップは2035年まで拡大するが、これは多くの短中期的政策に重点が置かれている一方で、野心を説明する戦略文書が長期的な展望に立ったものになる傾向があるためである。

さらに、表明された野心と、2050年までにネット・ゼロ・エミッションを達成するという世界的な軌道との間のギャップは、政策実行のギャップよりも大きい。NZEシナリオでは、2035年までに2/3W、乗用車、バンを含む小型車販売台数の100%がゼロ・エミッション車になる。これに対し、APSでは、EVの販売シェアは2/3Wで約75%、LDVで約70%にとどまる。特に大型EVについては、2050年までのネット・ゼロの道筋に遅れをとっている。

しかし、地域差はある。現在、最大の自動車・EV市場である中国、欧州、米国は、いずれも野心的な目標と、その目標を達成するための野心的な政策を掲げている。このことは、2030年におけるSTEPSとAPSのEV販売台数の差が極めて小さいことからよくわかる。実際、中国、欧州、米国のSTEPSにおける2030年のEV販売台数は、合計で60%以上に達し、NZEシナリオにおける世界のEV販売台数シェアに迫る。市場の発展が遅れている他の国々では、STEPS、APS、NZEシナリオの2030年の販売台数予測間のギャップが大きく(STEPSではEV販売台数は全体で20%未満、APSでは30%未満)、EV産業のさらなる拡大と、導入に関する政策的な学習の共有の両方が必要であることを示唆している。

モードごとシナリオごとのEV販売シェア, 2030 and 2035

Electric vehicle sales share by mode and scenario, 2030 and 2035



IEA. CC BY 4.0.

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.

注: 2/3W = 二輪車/三輪車; LDV = 小型乗用車; STEPS = 公表政策シナリオ; APS = 表明公約シナリオ; NZE = 2050年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ

現在の政策に基づくと、世界の小型EV販売は2030年に40%、2035年にはほぼ55%に達する

小型乗用車(PLDV)と小型商用車(LCV)を含む小型車(LDV)は、2035年までEV(2/3Wを除く)

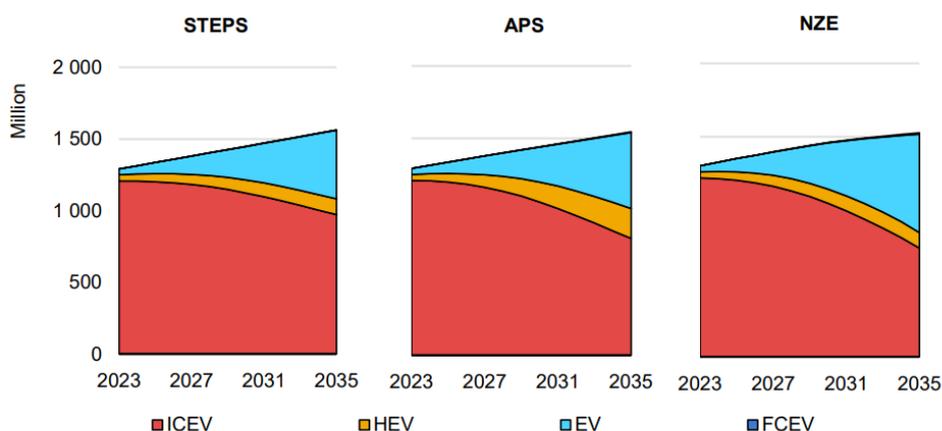
の大半を占めると予想されている。これは、小型車の燃費基準やCO2基準などの強力な政策支援に加え、EVモデルの入手可能性、さらに一般的には、小型車市場の大きさの結果である。例えば、カナダと英国は過去1年間に、2030年にゼロ・エミッション車（ZEV）の販売を増加させる政策を実施し、それぞれPLDVのシェア60%と80%を目標としている。

その結果、STEPSでは、2030年の小型EV販売台数は3倍の4,300万台超に達し、LDV総販売台数の40%を占めると予測されている。2035年には、販売台数は6,000万台に達し、シェアはほぼ55%に達する。

このシナリオでは、世界の道路を走る内燃機関（ICE）車の数は、EVが増えるにつれて減少していく。小型EVの保有台数は、2030年には約2億4,500万台に達し、道路を走るLDVのほぼ6台に1台がEVとなる。2035年には、小型EVの保有台数は5億500万台に増加し、道路を走る小型車のおよそ3台に1台となる。

パワートレイン別シナリオ別の小型乗用車保有台数, 2023-2035

Passenger light-duty vehicle stock by powertrain and scenario, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; ICEV = internal combustion engine vehicle; HEV = hybrid electric vehicle; EV = electric vehicle (including battery electric and plug-in hybrid electric vehicles); FCEV = fuel cell electric vehicle.

注: STEPS = 表明公約シナリオ; APS = 表明公約シナリオ; NZE = 2050年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ; ICEV = 内燃機関自動車; HEV = ハイブリッド自動車; EV = 電気自動車 (バッテリー電気自動車およびプラグインハイブリッド自動車を含む); FCEV = 燃料電池自動車.

APSでは、LDVの販売台数は2030年に4,700万台、2035年に7,500万台に達し、2035年の販売台数の3分の2を占める。これには、6大陸にまたがる40カ国の政府が署名した政府の電化の野心とネット・ゼロの誓約（2040年（主要市場では2035年）までにゼロ・エミッション小型車販売を100%達成するというゼロ・エミッション車宣言）を反映させたものである。2035年には、小型EVの保有台数は5億6,500万台以上に達し、これは小型車3台に1台に相当する。そのうち5億2,500万台がEVのPLDVで、EVのLCVはわずか7%である。

STEPSでは、中国が小型EV販売の主要地域であり続けるが、世界販売に占める割合は2023年のほぼ60%から2030年と2035年には約40%に縮小すると予想される。中国の世界シェアが相対的に低下する

一因は、米国が政策努力と業界の立ち上がり（下記参照）の相乗効果により、2030年と2035年の両方で小型EVの世界販売台数に占めるシェアをほぼ2倍の5分の1程度まで伸ばすことである。STEPSでは小型EVの販売台数が大きく伸びているにもかかわらず、2035年までの世界販売台数に占める欧州のシェアは25%前後と、ほぼ安定している。

二輪車／三輪車の完全電動化は手の届く範囲だが、政策的支援が必要

2/3Wは、現在、すべての自動車交通セグメントの中で最も電化されている。約6,500万台のEVの2/3Wが走行しており、これは保有車両の約8%に相当する。STEPSでは、2030年には2億1,000万台、2035年には3億6,000万台となり、全車両の3分の1を超える。

この傾向は、インドやインドネシアを含む国々での購入補助金や主に新興経済国や発展途上経済国での2/3W電化目標といった政策措置によって支えられてきた。例えば、ドミニカ共和国は2030年までに自家用二輪車5%の電化を目標としており、パキスタンは2030年までに2/3Wの電化率50%、ルワンダは2/3Wの電化率30%を目標としている。APSでは、保有台数は2035年に4億3,000万台まで増加し、2/3Wの40%が電化されることになる。2035年のEVの2/3Wの販売シェアは、STEPSで60%、APSで75%に達する。中国がトップランナーで、両シナリオとも2035年の販売シェアは約90%に達する。

NZEシナリオでは、世界のEVの2/3Wの販売シェアは、2030年には80%近くに達し、2035年には100%になる。NZEシナリオの軌道に乗るのは、技術のブレークスルーや市場の大きな適応がなくても達成可能である。2/3Wは軽量で1日の走行距離も限られているため、電化は比較的容易であり、多くの国ですでに総所有コストベースで経済的に理にかなっている。しかし、乗用車、バン、大型車とは異なり、2/3Wのゼロ・エミッション車販売を100%達成するための世界的イニシアチブは、現在のところ存在しない。2/3Wの排出ガス（あるいは騒音公害）に対する規制を強化することは、内燃機関の2/3Wに比べて購入価格が高くなることによって低所得世帯にもたらされる障害を緩和するための購入補助金とともに、EVの2/3Wの採用を増やす上で重要な役割を果たすことができる。

既存の政策に基づくと、2035年までに世界で販売されるバスの30%がEVバスになると予測

近年、多くの政府がEVバスやゼロ・エミッション・バスへの新たな資金提供を発表している。例えば、英国はゼロ・エミッション・バス・プログラムの第2弾を開始し、今後数年間の導入を支援するために1億2,900万英ポンド（約1億6,000万米ドル）を提供する予定である。インドは、2027年までに5万台のEVバス導入を目標とすることを2023年後半に発表している。また、ラテンアメリカの主要都市でゼロ・エミッション・バスの導入を加速するために2019年に開始されたゼロ・エミッション・バスの迅速な導入のためのアクセラレーター・パートナーシップのようなより長期的なプログラムもある。

この種の資金調達プログラムや、EUによる大型車のCO₂排出量規制強化、カリフォルニア州の先進クリーンフリート（Advanced Clean Fleets）などの大型車規制によって、EVバスの販売シェアが高まることが予想される。STEPSでは、EVバスの販売台数は2023年の水準から14倍に増加し、2035年には約50万台となり、バス販売台数の30%を占める。STEPSでは2035年に450万台、全体の20%に達する。

また、チリ（2035年までに公共交通用のゼロ・エミッション車を100%販売）、コロンビア（2035年までにゼロ・エミッションバスを100%販売）、台湾（2030年までに都市バスを全面的に電化）、エクアドル（2025年までに新型公共交通車両を100%電化）、イスラエル（2025年までにすべての新型市営バスを電化）など、バスを電化する野心的な目標を持つ国もある。さらに、フィリピンとソロモン諸島は最近、ドミニカ共和国、ネパール、パキスタン、パナマなどの国々と共同で、バスを脱炭素化するための具体的な目標を設定した²⁴。新興市場・発展途上経済国（EMDEs）におけるEVバスはおそらく都市レベルで最も推進されよう。インドネシアのジャカルタは、2030年までに10,000台のバスの電化を目指しており、最初の100台は2023年後半に導入された。ウズベキスタンは、首都タシケントとサマルカンドで300台のEVバスの導入を目指している。ブエノスアイレスは、2030年までにバスを50%ゼロエミッションにすることを目標としており、ラテンアメリカの32都市を対象とした調査では、2030年までに25,000台、2050年までに55,000台のEVバスが導入されると予想されている。

このような目標は、APSでは2035年のEVバスの販売台数がSTEPSより40%近く多く、100万台近くに達する。2035年には、走行中のバスの4台に1台がEVバスとなる。NZEシナリオでは、EVバスの販売台数はかなり高いレベルに達し、2035年にはバス販売台数のほぼ90%がEVバスとなる。

トラックは電化が最も遅れているが、各国のコミットメントが進展を後押しする可能性

最近の調査によると、ゼロ・エミッション車は、長距離トラックを含む多くの大型車用途において、この10年で総所有コストが同等になる可能性がある。また、厳しい排出ガス規制は、内燃機関のバスやトラックのコストを上昇させることにつながり、EV化をより魅力的なものにする可能性がある。とはいえ、中型・大型トラックは、バッテリーの大きさや重さ、充電要件などもあり、他のセグメントよりも電化が難しいかもしれない。

米国とEUの最近の排出ガス規制は、今後数年間の大型EV採用の後押しとなる。STEPSでは、販売台数は2023年の約54,000台から2035年までに30倍以上に増加する。その結果、2035年には中型・大型トラック販売台数の20%以上がEVトラックとなる。

COP28では、6カ国²⁵がゼロ・エミッション中型・大型車に関する世界覚書（Global MOU）に参加し、合計33カ国²⁶が2040年に100%、2030年までに30%のゼロ・エミッション車販売を達成することを約束した。これらの署名国を合計すると、現在、世界の中型・大型トラック市場のほぼ25%を占めている。これにより、APSにおける世界のEVトラック販売シェアは、2035年には30%に近づく。

24 より包括的な国や政策のリストについては、Global EV Policy Explorer を参照

25 新たな署名は、カーボベルデ、コロンビア、ガーナ、アイスランド、イスラエル、パプアニューギニア

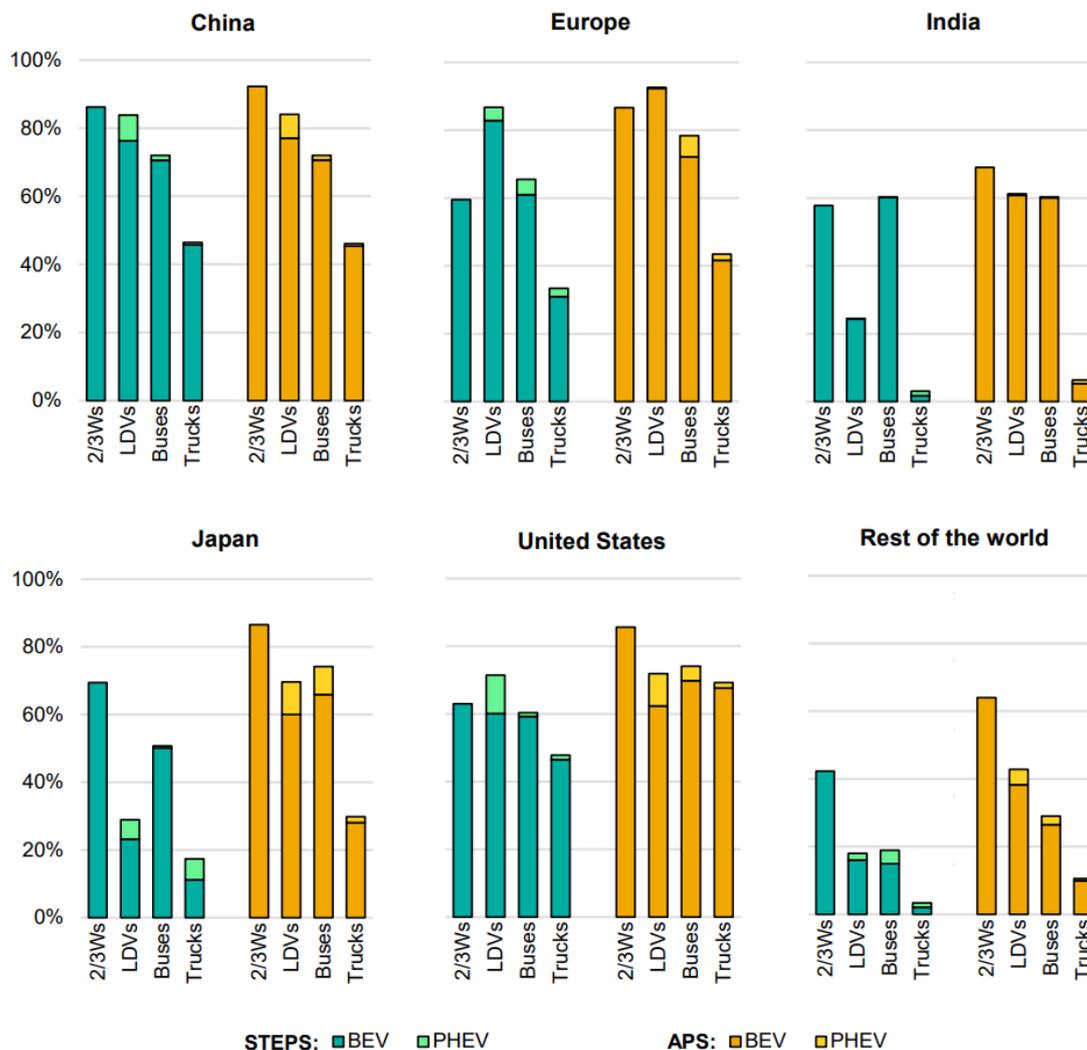
26 これまでの署名国は、アルバ、オーストリア、ベルギー、カナダ、チリ、クロアチア、キュラソー、デンマーク、ドミニカ共和国、フィンランド、アイルランド、リヒテンシュタイン、リトアニア、ルクセンブルク、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポルトガル、スコットランド、シント・マルテン島、スイス、トルコ、ウクライナ、英国、米国、ウルグアイ、ウェールズ

NZE シナリオでは、2035 年の中型・大型トラック販売台数の 55%以上が EV トラックとなる。

地域ごとの EV の展望

2035 年におけるモードごと地域ごとの EV 販売シェア

Electric vehicle sales share by mode and region, 2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; 2/3Ws = two/three-wheelers; LDVs = light-duty vehicles; BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. See the annex for regional groupings. Regional projected EV sales and sales shares data can be explored in the interactive [Global EV Data Explorer](#).

注：STEPS = 表明公約シナリオ; APS = 表明公約シナリオ; NZE = 2050年ネット・ゼロ・エミッション・シナリオ; 2/3Ws = 2/3 輪車; LDVs = 小型車; BEV = バッテリーEV; PHEV = プラグインハイブリッド車。地域区分は、別添を参照。地域別の EV 販売台数と販売シェア予測データは、対話型 Global EV Data Explorer で調べることができる。

中国は、今後数年でEVの販売シェアが50%を超えると予想

現在のEV販売の勢いを受けて、中国では、新エネルギー乗用車（NEV）の販売シェアが早ければ2025年にも50%に達するとの見通しが、中国工業情報化部の監督下で作成された最近の「自動車産業グリーン・低炭素発展ロードマップ1.0」で示されている。これが実現すれば、数年前に発表された「省エネ・新エネルギー自動車技術ロードマップ2.0」の2035年販売50%目標を10年前倒しすることになる。さらに、2025年までにNEVを20%販売するという公式目標を大きく上回り、最近発表された2027年のNEV販売シェア45%目標をも上回ることになる。

このマイルストーンを達成した後も、STEPSではEVとEVバンの販売シェアは拡大し続け、2030年には総販売台数の3分の2を超え、2035年にはほぼ85%に達する。現在のトレンドが政府目標を上回っていることを考えると、2035年までのSTEPSとAPSのEVの乗用車販売シェアは同じである。しかし、このような成長を可能にするためには、中国が公共充電インフラをタイムリーに展開することが重要になる。中国では一般的にEVの乗用車は購入時でさえコスト競争力があるため、2023年にEV購入補助金が段階的に廃止されても、さらなる成長に影響する可能性は低い。発表されたEV用バッテリーの生産能力は、輸出の可能性も視野に入れ、予想販売シェア（以下を参照）を大幅に上回っているため、理論的にはさらに高いシェアを達成することが可能である。

中国は、2/3WにおけるEVのシェアでも世界のリーダーであり、現在、全2/3Wの3分の1以上がEVであり、STEPSとAPSのいずれにおいても、EVの2/3W販売のリーダーであり続けると予想される。STEPSでは、EVの2/3Wの販売シェアは2035年には90%近くに達し、APSでは2035年にはそれをわずかに上回る。

また、中国はEVバスのシェアが最も高い国の一つで、4台に1台以上がEVバスである。2035年までに、EVバスの販売シェアは、2023年の50%からいずれのシナリオでも70%以上に増加する。中型・大型EVトラックの販売台数は他の自動車セグメントに比べ著しく少ないが、2023年には中国が世界のEVトラック総ストックの90%以上を占めている。EVトラックの販売台数は、両シナリオとも2035年にはほぼ50%の販売シェアに達すると予測される。

すべての自動車交通セグメント（2/3Wを除く）におけるEVの販売シェアは、両シナリオとも2035年には約80%に達する。すべての交通手段において、現在の市場の動きと、2035年までのSTEPSで検討されている政策状況は、EV販売シェアを2060年までの中国の気候ニュートラルという野心と、地方の電化目標に一致させるのに十分である。このように、中国では、既存の政策枠組みと将来の目標との間にギャップはなく、さらなる野心も考えられる。

EUの大型車CO2基準は大型EVの展望を明るくする

欧州は依然として、明らかになっている政策の下で最も進んだEV市場の一つである。昨年、英国は、ゼロ・エミッション乗用車とバンの一定の販売シェアを義務付ける自動車排出量取引制度令2023を可決し、自動車のZEV年間販売シェアを2024年の22%から2030年には80%まで増加させる目標を設定した。英国のZEV義務化、EUの乗用車とバンのCO2基準など、欧州全体の政策状況を考慮すると、STEPSでは、欧州におけるEVの乗用車の販売シェアは、2030年に60%近く、2035年には85%に達する。2035

年の ZEV 販売シェアが 100%に達しない理由はいくつかある。第一に、英国では、2031～2035 年の ZEV 年間目標がまだ法律で定められていないため、2035 年の ZEV 販売目標 100%が STEPS に反映されていない。第二に、欧州自動車市場には、EU や英国のような強力な規制が適用されていない国の市場が含まれている。

EU は気候変動と EV の挑戦的レベルまで法制化しており（その結果、2035 年にゼロ・エミッション乗用車の販売台数は 100%になる）、英国も少なくとも 2030 年まではゼロ・エミッション乗用車の法制化を可決していることから、APS における EV の販売台数シェアは STEPS と同様である。APS では、2030 年には 60%以上、2035 年には 90%以上が EV の乗用車となる。

バスとトラックについては、EU の大型車 CO2 基準が改正され、STEPS では大型 EV 販売が増加する。同基準は、2035 年以降、市バスの販売台数の 100%をゼロ・エミッションにすることを義務付け、その他の大型車については、2019 年比で CO2 排出量を 2030 年に 45%以上、2035 年に 65%以上、2040 年から 90%以上削減することを求めている。欧州の多くの国でも、EV バスや EV トラックの購入に対して補助金などの財政支援を行っている。例えば、英国のゼロ・エミッション・バス地域（ZEBRA）第 2 ラウンドの資金援助により、英国の車両にゼロ・エミッション・バスが 955 台追加される見込みである。STEPS では、2035 年の欧州における EV バスと EV トラックの販売シェアは約 65%と 35%に達する。EU 域内では、販売シェアはさらに高く、2035 年にはバスで 80%、トラックで約 50%に達する。

APS は、ゼロ・エミッション中型・大型車に関するグローバル MOU に署名した 18 の欧州各国政府の野心に配慮しており、2030 年にゼロ・エミッション大型車販売シェア 30%、2040 年に 100%を達成することを約束している。その他の目標も APS に含まれており、例えば英国は 2035 年までにゼロ・エミッションでない重量 26 トン以下の大型貨物車の販売を段階的に廃止することを目指している。その結果、APS においてヨーロッパでは、2035 年に EV バスの販売台数は約 80%、EV トラックの販売台数はほぼ 45%に達する。

欧州では、STEPS では 2035 年の全車両（2/3W を除く）の EV 販売シェアは 85%である。APS では、2035 年の欧州の EV 販売シェアは（EV の乗用車、バス、トラック）合計で 90%を超え、これは NZE シナリオの世界的な軌道と一致している。

米国における新しい排出ガス規制は EV 乗用車や EV トラックの販売を加速

米国では、相次ぐ政策により EV の販売台数は今後も伸びると予想されている。2024～2026 年モデルの乗用車・小型トラックは、企業平均燃費基準で燃費改善が求められており、今後わずか数年で EV の販売シェアが拡大する可能性が高い。2026 年以降、カリフォルニア州の先進クリーンカー II 規制は、他の 12 の州とワシントン DC で採用され²⁷、ゼロ・エミッションの乗用車販売をさらに増加させ、2035 年までに 100%に達することを目指すと表明されている。これらの州を合わせると、米国の小型車販売の約 3 分の 1 を占めることになり、EV 販売全体、ひいては自動車メーカー戦略に大きな影響を与えることになる。標準化による生産コスト引き下げを目的とした自動車メーカーによる基準調和が進み、市場全体に波及効果をもたらす可能性がある。さらに、米国環境保護庁（EPA）は 2024 年 3 月、「2027 年モデル以降の小型・中型車に対するマルチ汚染物質排出基準（Multi-Pollutant Emissions Standards）」の最終規則を発

表し、2032年にはEV（乗用車）の販売台数が総販売台数の約70%に達する可能性があるとして試算した。

27 カリフォルニア州大気資源局は、この規制を施行するために、EPAに免除を要請しているが、まだ免除は認められていない。前回の先進クリーンカー規制でこのような免除が認められたことから、この規制はSTEPSに含まれている。また、三つの州は、Advanced Clean Cars II 規制を部分的に採用しており、2035年の100%販売目標を含めずに、2032年までのZEV販売シェア目標を維持している。

米国はまた、EVの導入拡大を支援するため、充電インフラの充実に支援している。2023年末には、国家電気自動車インフラ・プログラムの下で資金提供された最初のEV充電器の建設が開始され、すでに約1億米ドルがプロジェクトに支給された。現在、各州がEV充電プロジェクトに割り当てられる資金は約25億米ドル（プログラム資金全体の約60%）である。

すでにコミットされた産業界の投資（下記参照）もあり、EV市場拡大への自信が高まっていることが米国の政策動向となっている。その結果、STEPSにおけるEVの乗用車販売台数は、2030年には約55%に達し、政権が以前に発表した目標を上回り、2035年には70%以上に達する。最近の政策展開により、STEPSのEVの乗用車販売台数は政府の野心と一致し、APSと同じになった。

超党派インフラ法（Bipartisan Infrastructure Law）に基づき、EPAは、クリーン・スクールバス・プログラム（Clean School Bus Program）の一環として、スクールバス約5,000台の代替に約20億米ドルを提供し、2026年までにさらに30億米ドルを提供する予定である。この政策により、米国のEVバス販売シェアは、2023年の約1%から、2030年には35%、2035年には60%に増加すると予想される。トラックに関しては、国内の大型車販売台数の約4分の1に相当する11州がカリフォルニア州の先進クリーントラック規制を採用しており、2035年に40~75%のZEV販売要件を設定している。EPAは、2028~2032年モデルの大型車の温室効果ガス基準を最終決定し、2026年比で2032年にトラックと大型バスの排出量を25~60%削減することを目指している。STEPSでは、2035年には全米でのEVトラックの販売シェアが約50%に達するとされている。

米国はグローバルMOUに署名しており、2030年までにゼロ・エミッション中・大型車販売シェア30%（バスとトラックの合計）、2040年までに100%が目標である。APSでは、米国のEVバス販売シェアは2035年に約75%に達し、EVトラック販売シェアは2035年にほぼ70%に達する。

すべてのセグメント（2/3Wを除く）におけるEV販売シェアは、STEPSとAPSの両方で2035年に70%以上に達する。

日本のEV支援政策に変化はない

日本は小型車と大型車の燃費基準を設けており、EVには購入補助金を出している。自動車からの排出ガスを削減し、平均燃費を向上させる一つの方法として、歴史的にみて日本はハイブリッド車（非プラグイン車）の販売シェアが比較的高い。

STEPSでは、EVの乗用車販売シェアは、2023年の約3%から、2030年には約20%、2035年には

約 30%に増加する。日本のグリーン成長戦略では、2035 年までに新車販売台数の 100%を電動化する目標を掲げており、その定義には BEV、PHEV、FCEV、ハイブリッド車 (HEV) が含まれる。この目標を反映した APS では、2035 年の乗用車販売の約 70%が EV (BEV または PHEV) となっている。

大型車に関しては、EV バスの販売台数は 2030 年に約 25%に達し、STEPS では 2035 年に 50%に増加する。APS では、EV バスの販売台数は 2035 年に 75%まで増加し、気候変動目標をサポートする。しかし、中型・大型 EV トラックの販売台数は遅れをとっており、STEPS では 2035 年に 20%、APS では約 30%に近づくというものである。

日本では、すべてのセグメント (2/3W を除く) での EV 販売シェアは、STEPS では 2035 年に 30%、APS では約 70%となっている。

インドは国内のサプライチェーンが整備、EV 乗用車販売の見通しは明るい

インドの FAME (Faster Adoption and Manufacturing of Hybrid and Electric Vehicles) II スキームは、EV 購入補助金と EV 充電設備資金を提供していたが、2024 年 3 月 31 日に終了した。重工業省は 2024 年 3 月に、2024 年 4 月 1 日から 2024 年 7 月 31 日までの期間限定で、EV の 2/3W 購入補助金として 49 億 インドルピー (約 6,000 万米ドル) を支出する制度を発表した。これは、EV に対する新たな補助金制度の詳細である FAME III スキームの発表までの一時的なものかもしれない。さらに、政府の自動車・自動車部品および先進化学電池の製造に対する生産連動型奨励金制度は、国内の EV および電池生産への投資を呼び込むことを目的としている。

現在の政策状況では、2035 年にインドで販売される乗用車の 4 台に 1 台は EV となる。APS でインドが COP26 宣言に署名し、2040 年までに乗用車販売を 100%ゼロ・エミッションに移行することを考慮している。そのため 2035 年における APS では EV の乗用車販売台数は 60%以上となる。

インドはどの国よりも二輪車の保有台数が多く、また、世界の三輪車保有台数でも 30%近くを占めている。したがって、2/3 輪車セグメントの EV 化は、インドの自動車交通システムの脱炭素化にとって重要である。インドはこれまで順調に進歩を遂げており、国内の三輪車のほぼ 4 分の 1 が EV 化されている。EV 2/3 輪車の販売シェアは、STEPS では 2023 年の約 8%から 2035 年には 60%近くまで増加する。APS では、販売シェアは 2035 年に 70%に達する。

COP28 で発表されたように、インドは 2027 年までに 5 万台の EV バスを保有することを目標としており、その背景には、インドと米国の両政府が支援する 3 億 9,000 万米ドルの基金があり、EV バス生産拡大のための融資を行っている。STEPS と APS の両方において、EV バスの販売シェアは 2030 年には約 35%、2035 年には 60%に増加する。EV トラックの販売台数は、2035 年まで両シナリオとも 10%未満と低いままである。

すべてのセグメント (2/3W を含む) で、インドの EV 販売シェアは、STEPS では 2035 年に約 50% (2/3W を除くと 25%近く)。APS では、2035 年にはすべての自動車交通セグメントで 65%以上に拡大する (2/3W を除くと 60%近くまで拡大)。

多くの新興国や発展途上国は、二輪・三輪車、公共交通のEV化にフォーカス

電動モビリティに関する明確なビジョンや目標を掲げる国は年々増えている。しかし、特に新興国や発展途上国（EMDEs）では、購入価格のハードルを克服するための財政的インセンティブやその他の措置に利用できる予算が限られているため、EVの導入が妨げられる可能性がある。重要なのは、サハラ以南のアフリカを中心に、電気を利用できない人々がまだ約7億5,000万人いることや、送電網の信頼性に問題があることだ。しかし、グローバル・エレクトリック・モビリティ・プログラムや、多国間開発銀行からの資金調達オプションを改善するための改革案など、EVの普及を促進するためにEMDEsの政府を支援する取り組みが行われている。

多くのEMDEsでは、自動車の電化プログラムの主な対象は2/3Wと公共交通である。例えばコロンビアでは、大量輸送システム（バス）、貨物車、タクシーの電化に大きな焦点が当てられている。カンボジア、モロッコ、ドミニカ共和国など多くの国で2/3Wの電化目標が設定されている。

STEPSでは、前項以外の地域・国での2035年の平均EV販売シェアは、2/3Wが約45%、バスが約20%、乗用車が約18%、トラックが約3%である。APSでは、これら以外の地域全体での販売台数は、2/3Wが65%、乗用車が40%、バスが30%、トラックが10%に達する。

EV関連政策を採用し、野心を掲げている国は、EV販売シェアが平均よりも高い傾向にある。特にカナダは、北米で最も野心的な基準に沿っている傾向がある。2023年12月、カナダは温室効果ガス規制を改正し、ゼロ・エミッションの乗用車と小型トラックの利用可能性を高めるための新たな要件を盛り込み、2026年までに少なくとも20%、2030年までに少なくとも60%、2035年までに100%のゼロ・エミッション車販売を目標としている。

産業界の概観

大手自動車メーカー10社は、現在の政策目標を上回る2,000万台以上のEVを2030年に販売予定

2023年時点で、世界の手動自動車メーカー10社は、いずれも明確な電動化目標を設定している。これらの自動車メーカーの2023年の自動車販売台数は合計で4,000万台を超え、世界販売台数の約55%に相当する。一部のメーカーは、消費者のEVの需要が大きく不足していることを理由に、目先の目標を達成できなかったり、延期したりしているが、長期的な野心を縮小したわけではない。上位10社が各社の目標を達成すれば、2030年には2,000万台以上のEVが新たに販売される可能性がある。注目すべき例としては、BMWの2030年の販売台数の50%をBEVとする目標、トヨタの2030年のBEV販売目標350万台、ステランティスの2030年のBEV販売目標500万台、GMの2025年までに世界EV生産能力を年間200万台とする目標などがある。さらに、テスラは2030年にEV生産2,000万台を目標としており、上位10社の目標と合わせると、この年のSTEPSの販売予測台数にほぼ匹敵する。

2023年自動車販売台数の90%以上を占める20社以上の自動車メーカーが、将来のEV普及について何らかの目標を掲げている。各メーカーが発表するEVの世界販売台数は、過去1年間の動向に基づくと数ポイント増加している。すべてのメーカーの電化目標を合わせると、2030年の自動車販売台数の42%～

58%がEVになる可能性がある。これは、STEPSにおける自動車の販売シェア（ほぼ45%）とAPSにおける政府の野心が示唆するシェア（ほぼ50%）を包含している。

地域別の例は以下の通りである：

- 中国では、既存メーカーを含む大手自動車メーカーが電動化への意欲を高めている。例えば、上海汽車（SAIC）と吉利汽車（Geely）は、2025年までにNEV販売台数の50%を目標としている。
- 欧州では、フォルクスワーゲン、アンペール（ルノーのスピリアウト）、日産、スズキといった大手自動車メーカーがより野心的な目標を発表し、自動車メーカーの電動化目標全体が昨年より増加した。例えば、フォルクスワーゲンは2030年までにBEVを70%から80%に引き上げるという目標を掲げた。一方、メルセデス・ベンツは、電動車販売50%という目標を5年遅らせて2030年とした。
- 米国では、フォードとGMの両社が2023年目標を未達成、あるいは採算上の懸念を理由に2024年目標を断念したが、長期目標は維持している。フォードは2023年に目標としていた年産60万台のEV生産割合を達成できなかったが、現在は2024年の達成を目指している。GMは、2024年半ばまでに北米で40万台のEVを生産する計画を立てていたが、現在はその目標を取り下げ、2025年までに100万台のEVを生産するという米国の生産能力目標を維持している。一方、フォルクスワーゲンは、2030年までに米国でのBEV生産目標を50%から55%に引き上げた。目先の目標は未達だが、長期的な意欲は旺盛であることから、自動車メーカーの目標に基づく米国の見通しはこの1年間安定している。
- 日本でも新たな発表があり、自動車メーカーの目標範囲が拡大した。スズキは2030年にEV販売20%を目指す。スバルは、2030年に販売台数120万台のうちEV販売台数を50%とし、日本でのBEV生産能力を40万台、さらに2030年までに米国にBEV生産ラインを新設するという、より野心的な目標を新たに発表した。スバルは、合計8車種の新型EVを導入し、2028年までに米国で40万台のEVを販売する計画である。
- インドでは、タタが2030年までにEV販売シェア50%、2045年までにGHG排出量ネットゼロを目標としている。

新たに発表・更新された小型車の電動化目標

自動車メーカー	目 標	対象地域	グループ/ブランド
Volkswagen	EV供給目標を2030年に50%から55%に引き上げ	米 国	ブランド
Volkswagen	EV導入目標を2030年に70%から80%へ	欧 州	ブランド
Ampere	EV販売2025年30万台、2031年100万台を発表	欧 州	ブランド
Togg	2030年までにEV乗用車100万台供給を目標	欧 州	ブランド
Toyota	2026年までにEV生産目標20%に加速	欧 州	ブランド
Nissan	2030年からEV販売100%を発表	欧 州	グループ
Suzuki	2030年にEV販売シェア80%を目指す戦略を発表	欧 州	グループ
Suzuki	2030年にEV販売シェア15%を目指す戦略を発表	イ ン ド	グループ
Suzuki	2030年にEV販売シェア20%を目指す戦略を発表	日 本	グループ
Subaru	2030年にEV販売50%のより野心的な目標を発表	全 世 界	グループ
Hyundai	2030年までに年間200万台のEV販売の野心提示	全 世 界	ブランド

Kia	2030年のEV販売目標を160万台に増加	全世界	ブランド
Tata	2030年までにEVを50%販売する計画を発表	全世界	ブランド
SAIC	2025年までにZEV販売を40%から50%に増加	全世界	グループ
Geely	2025年までにZEV販売を40%から50%に増加	全世界	グループ

注：GEVO-2023 発行以降に発表あるいは更新された目標データ

出典：自動車メーカーの欄にリンクされている各社の発表に基づく IEA の分析

いくつかの大手自動車メーカーも、ICE 車販売の段階的廃止を発表している。例えば、ジャガーは 2025 年から、Mini と Rolls-Royce は 2030 年代初頭から、Lexus は 2035 年から、Land Rover は 2036 年から、Honda は 2040 年から、ICE 車の段階的廃止を発表している。²⁸ これらのブランドを合わせると、2023 年には世界の自動車販売台数の 5%以上を占めることになる。特に欧州市場では、Ford, Volkswagen, Stellantis, Lancia, Renault and Nissan など、さらに多くの自動車メーカーが ICE 車販売からの撤退を表明している。

28 メルセデス・ベンツは以前、この 10 年で ICE 車の販売を終了すると発表していたが、最近その目標を延期した。

政策が生産能力の投資を後押しし、急速な電化の道筋に対する信頼性を構築

米国や EU などの主要市場が新たな産業政策を導入したことで、電池・EV メーカーは新たな課題とチャンスに直面している。これらの政策によって導入された国内生産比率要件は、主要な電池・EV メーカーの事業拡大計画を後押ししており、2024 年初頭の時点ですでに数十億ドルの投資が約束されている。世界中で 2022 年と 2023 年に発表された投資額だけでも、EV で 2,750 億米ドル、電池で 1,950 億米ドルを超えており、そのうち約 1,900 億米ドルはすでにコミットされている。過去 2 年間に確認された投資水準により、自動車交通の電化に対する自信が高まっている。

中国では、2030 年の国内 EV 販売台数の供給に必要な生産能力をはるかに上回る電池生産能力が確保されている。実際、2030 年に中国国内で販売される EV100%を供給するには、すでに生産が開始されているバッテリーセル生産能力のわずか 3 分の 2 で十分である。この生産能力過剰により、今日、利幅が縮小しており、電池メーカーが少なくとも部分的には輸出市場を当てにしていることを意味する。これはチャンスでもあり、課題でもある。電化目標を掲げているが十分なバッテリー製造能力を持たない国々は、中国からの輸入によって目標を達成する可能性がある一方、中国国外の企業は中国メーカーの参入によって競争が激化することになる。各国政府は、中国メーカーが提供する低価格の恩恵を消費者が受けられるようにすると同時に、現地の生産者を支援するという適切なバランスを模索することになるだろう。

米国では、インフレ抑制法 (IRA) により、クリーン自動車税額控除の要件が改正された。現在、最高 7,500 米ドルの税額控除を受けるためには、車両の組み立てが北米で行われ、重要鉱物とバッテリー部品の要件を満たす必要がある。²⁹ 2023 年 12 月、税額控除除外の一部である「懸念される外国の事業体」を定義するガイダンスが発表された。「懸念される外国の事業体」(中国を含む) が製造または組立てた部品を含むバッテリーを搭載した車両は、税額控除を受けることができない。そのため、対象となる EV は、2023 年後半には 40 車種以上あったのが、2024 年 1 月初めには 27 車種程度に減少した³⁰。2025 年には、「懸念

される外国の事業体」によって抽出、加工、リサイクルされた重要鉱物をバッテリーに含む電気自動車は、税額控除の対象とならないといった制限が拡大される可能性がある。

29 重要鉱物要件とは、米国または米国と自由貿易協定を結んでいる国での重要鉱物の採掘または加工（金額ベース）の最低割合を指す。バッテリー部品要件とは、バッテリー部品の製造または組み立て（金額ベース）の最低パーセンテージを北米で行うことを指す。

30 米国政府ウェブサイトのモデルトリム資格に基づく。

IRA 署名後の 2022 年 9 月から 2023 年末までに、米国では EV の製造・充電・バッテリーなどの EV 産業を支援するために 600 億米ドル以上の投資が発表された³¹。これらの投資の大部分（約 80%）はバッテリー向けであり、EV 向けに発表されたのは約 50 億米ドルに過ぎないが、もちろんバッテリー製造と EV 製造には強い関連性がある。例えば、フォルクスワーゲンが出資するスカウト・モーターズは 2024 年 2 月、サウスカロライナ州で 20 億米ドルの EV（SUV）製造工場の建設を開始した。2023 年半ばには BMW は、サウスカロライナ州で発表した EV 生産ライン（10 億ドル）にバッテリーを供給するための高電圧バッテリー製造工場（7 億ドル）に着工した。2023 年に EV の販売シェアで GM とフォードを抜いた現代・起亜は、IRA の恩恵を受けるために 2024 年 10 月までにジョージア州で EV を製造する計画である。

31 IRA が成立して以来、カナダではさらに 50 億米ドルがバッテリー製造に投資されている。

米国で発表されたバッテリー製造の拡大は、IRA が発信したシグナルに起因する部分もあるが、2030 年の自動車メーカーの電動化目標と政府の野心を満たすには十分すぎるだろう。もちろん、発表されたバッテリー製造への投資はまず実現する必要がある、APS で 2030 年の EV 需要を満たすのに必要なバッテリー製造能力の水準に達するには、約 1,000 億米ドルの資本支出³²が必要になると推定される。クリーン投資モニターによると、2020 年から 2023 年までの EV 用バッテリー製造への実際の支出は総額約 450 億米ドルである。したがって、電池製造に必要な資本支出 (CAPEX) の約 45% はすでに支出済みである。

32 2023 年の CAPEX は、電池製造能力 1GWh 当たり 1 億 700 万米ドルと想定されている。

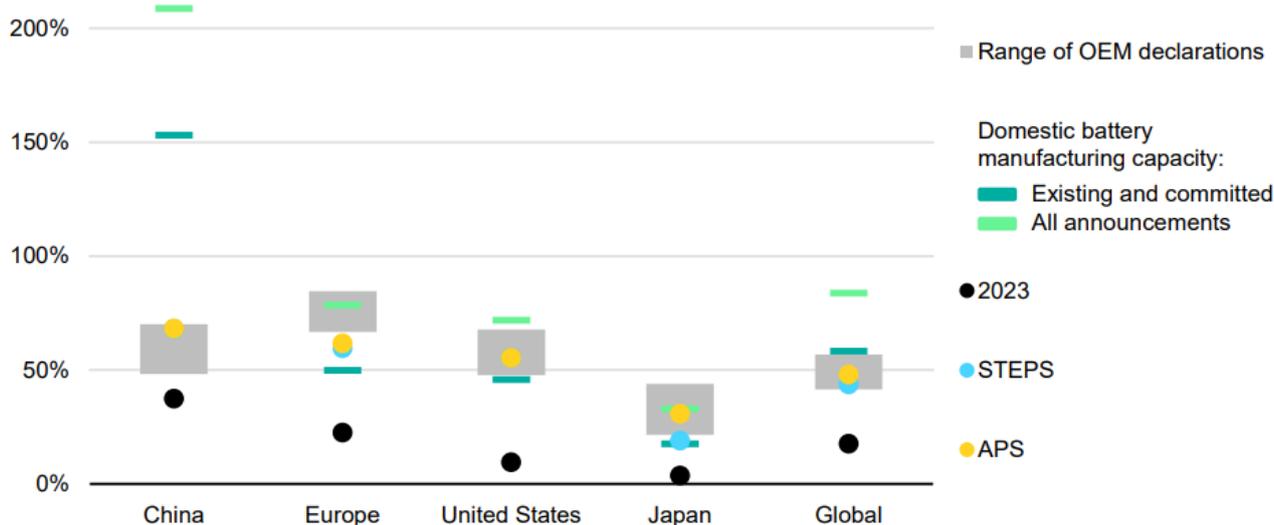
EU では、ネット・ゼロ産業法とそれに続く 2023 年 3 月の国家補助規制の緩和により、自動車交通の電化に対する公的支援が後押しされている。例えば、2024 年 1 月、スウェーデンのバッテリーメーカーであるノースヴォルト社は、ドイツから直接助成金 7 億ユーロと保証 2 億ユーロの承認を受けた。ノースヴォルトのプロジェクトには総額 45 億ユーロの投資が必要で、3,000 人の雇用を創出し、2026 年にバッテリー製造を開始する予定である。同社はまた、欧州と韓国の銀行と輸出信用機関の支援を受けて、欧州でのこれまで最大のグリーンローンとして知られる 50 億米ドルのローンを確保した。この融資により、スウェーデン北部でのカソード製造、セル製造、リサイクル工場のさらなる拡張が可能になる。

2024 年の時点で、ネット・ゼロ産業法によってもたらされた市場シグナルは、EU におけるバッテリー製造能力への投資を誘致するのに十分なものであり、2030 年までの政府の電化目標を満足させるに十分なものである。欧州全体では、コミットメントされた投資はこれらの目標達成に近づいている。

現在すでに実施されている投資は、EV 製造よりもバッテリーへの比重が高い傾向にあるが、バッテリー製造と EV の拡大計画は通常、密接に連携しており、統合されたサプライチェーンを構築するために需要中心の近くに立地することが多いことに留意する必要がある。目標を達成し、ボトルネックを回避し、コストを削減するためには、このような緊密な連携が重要である。さらに、EV 用電池の生産能力が EV メーカーの需要を上回った場合、家電製品など他の主要な電池市場にはすでに十分な供給があり、技術仕様も異なるため、EV 用電池の代替先が見つかる可能性は低い。したがって、EV 用電池の生産能力と販売台数を達成できなかった場合、メーカーが大量に輸出できなくなり、電池製造に巨額の埋没投資が発生するリスクがある。

2030 年における電池メーカーと自動車メーカーが目標とする等価 EV 販売シェアと STEPS および APS シナリオにおける等価 EV 販売シェア

Equivalent electric car sales shares targets by battery and car manufacturers, and electric car sales shares in the Stated Policies and Announced Pledges Scenarios, 2030



IEA. CC BY 4.0.

Notes: OEM = original equipment manufacturer; STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario. OEM pledges cover the European Union and the European Free Trade Association (i.e. Iceland, Liechtenstein, Norway and Switzerland). Committed refers to plants that have reached a final investment decision and are starting or have already started construction works. Battery manufacturing capacity refers to the mobility sector only and assumes utilisation factors of 85%.

Sources: IEA analysis based on companies announcements and data from [Benchmark Mineral Intelligence](#), [Bloomberg New Energy Finance](#) and [EV Volumes](#).

注：OEM =自動車メーカー、STEPS = 公表政策シナリオ、APS = 表明公約シナリオ、OEM 誓約は欧州連合と欧州自由貿易連合（アイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー、スイス）をカバーする。投資決定済みとは、最終的な投資決定がなされ、建設工事に着手しているか、すでに稼働している工場を指す。電池製造能力は、モビリティ分野のみを対象とし、稼働率 85%を想定している。

出典：各社の発表と Benchmark Mineral Intelligence、Bloomberg New Energy Finance、EV Volumes のデータに基づく IEA の分析

例えば欧州では、フォルクスワーゲンは LG エナジー・ソリューションズとサムスンという地域最大手のバッテリーメーカー2社と緊密な協力関係を築いており、両社を合わせてフォルクスワーゲンの欧州のEV販売の95%にバッテリーを供給している。一方、中国では、フォルクスワーゲンはCATLと連携しており、CATLはフォルクスワーゲンの中国でのEV販売にほぼすべてのバッテリーを供給している。同様に、テスラも米国ではパナソニックのネバダ工場と連携しているが、中国ではCATLとLG エナジー・ソリューションズと連携している。拡張計画を検討する際、電池メーカーはしばしば、パートナーである自動車メーカーの生産拠点到近き場所で事業を展開しようとする。CATLは現在、ハンガリーで製造施設を開発中で、ステランティスのような地域の自動車メーカーに供給している。同社は、欧州のEV用電池の50%近くをCATLから、残りの半分をLGとサムスンSDIから調達している。同様の傾向は、最大のEV市場以外でもすでに見られる。例えばトルコでは、トルコのブランドToggとFarasis Energyが2023年4月に合弁会社を設立した。2023年中、ToggのT10Xモデルはトルコでほぼ2万台の登録を達成し、2023年11月には販売台数第4位となった。

EVメーカーと電池メーカーの協力関係は今後も継続し、自動車交通の電化を支えていくと予想される。2024年初頭に米国で生産が約束されているバッテリー生産能力の半分は、EVメーカーとバッテリーメーカーの合弁事業によることになる(LG-GM、LG-ホンダ、LG-現代、サムスン-GM、サムスン-ステランティス、パナソニック-テスラ、LGToyota、SKI-フォード、SKI-現代など)。欧州でも同様の合弁事業が多く見られる(ノースポルト-ボルボ、エンビジョン-日産など)。フォルクスワーゲンとユミコアがバッテリー正極を生産するなど、バッテリー部品の合弁事業もある。

業界の発表によれば、世界全体でのコミットされた2030年のバッテリー製造能力は、EVの販売シェアが55%以上に達するのを支えるのに十分であり、自動車メーカーの目標やSTEPSとAPSの両予測が示唆する販売シェアよりも高い。実際、2030年のNZEシナリオにおけるEV用バッテリー需要の90%以上は、既存のバッテリー生産能力で賄えるだろう。

欧州市場では大型自動車メーカーが最も意欲的、CO2基準案が後押し

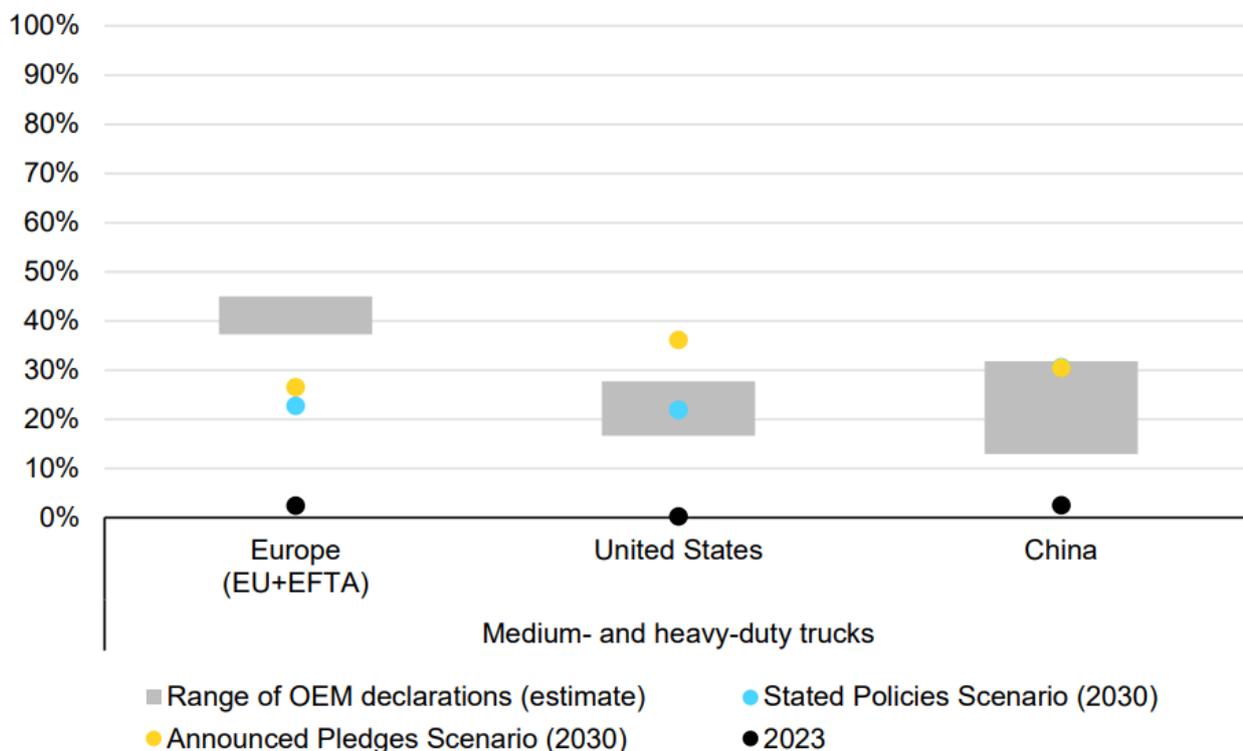
大型車市場では、日野自動車販売USAが2030年までに最大1万台のEVトラックを納入することで合意するなど、ゼロ・エミッション車戦略に関する新たな発表がいくつか見られた。米国では、2030年における自動車メーカーの目標範囲は、STEPSにおけるゼロ・エミッション車の販売シェア(約20%)を含んでいる。

中国の自動車メーカーであるフォトンも、2030年までに50%のNEV販売目標を発表している。同様に、BAICトラックも2030年までに50%、2035年までに80%のNEVトラックを販売する計画である。自動車メーカーの目標を総合すると、2030年のゼロ・エミッション・トラックの販売台数は、中国のトラック販売台数の13~32%を占めることになる。

この1年間、欧州のトラックメーカーから大きな発表はなかったが、STEPSの販売シェアに反映されているように、この市場に対する自動車メーカーの目標は、EUの大型車CO2基準で必要とされるものを依然として上回っている。

2030年における自動車メーカーが目標とするゼロ・エミッション大型車の販売台数シェア

Zero-emission heavy-duty vehicle sales shares implied by original equipment manufacturer targets and projected in the Stated Policies and Announced Pledges Scenarios, 2030



IEA. CC BY 4.0.

Notes: OEM = original equipment manufacturer. OEM pledges cover the European Union and the European Free Trade Association 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 zero-emission vehicles (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](#).

注：OEM = 自動車メーカー。OEM の誓約は、EU およびアイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェー、スイスを加盟国とする欧州自由貿易連合（EFTA）を対象としている。図は、大型車（HDV）の OEM 目標（一部の OEM はバスを含む）と、ゼロエミッションの中型・大型トラック販売台数（燃料電池自動車を含む）の IEA 予測との比較である。トラックの年間販売台数はバスの販売台数を大幅に上回るため、HDV の目標達成にはゼロ・エミッション・トラックの販売が必要となるが、これは現時点では EV バスの販売よりも困難である。2030 年の地域平均市場シェアは、ゼロ・エミッション車（ZEV）の市場シェア、または各地域の上位 10～25 社の OEM による ZEV 販売について明確に言及している発表を照合して算出した。EV バスとトラックの登録台数と在庫データは、Global EV Data Explorer で対話型調査ができる。

第 8 章 EV 充電インフラの動向

小型 EV の充電（割愛）

大型 EV の充電

より多くのバス、トラックの電動化につれ充電容量は 2035 年までに 20 倍に増加

自動車運送事業者にとっては、個人の EV 所有者と同様に、車庫での大型 EV の夜間充電は停止中の車両を充電する便利な方法である。また、夜間充電には、利用可能な時間を考えると比較的安い電力料金で充電できるという利点もある。この種の充電方法では、大型 EV と車庫の充電器が 1 対 1 に近い割合が必要となる。

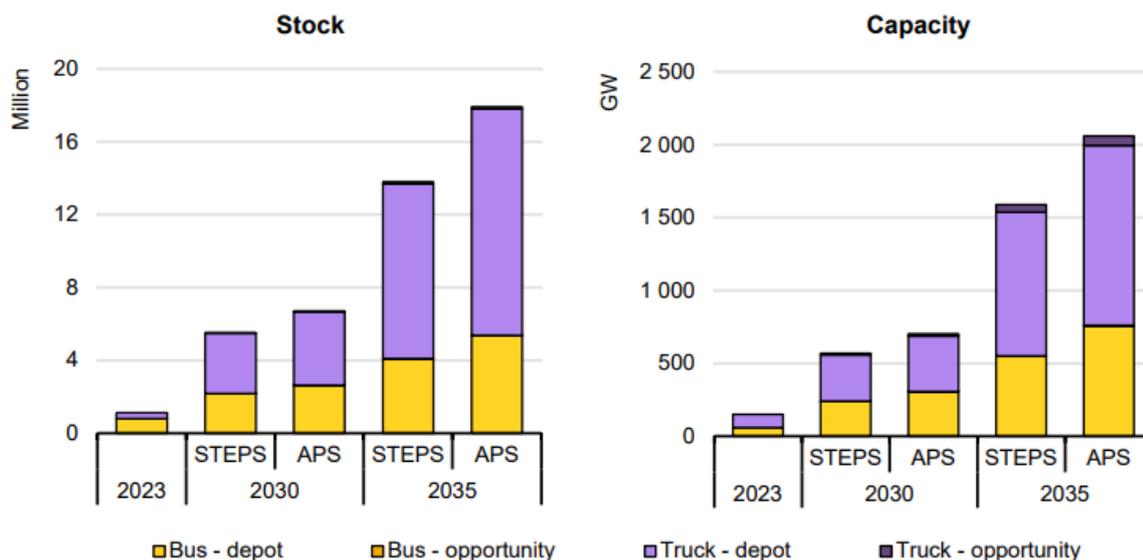
近い将来、大型車の電動化が最も急速に進むのは、市バスや都市部、さらには一部の地域配送サービスなど、1 日の走行が比較的短い（1 日あたり 200km 未満）用途だと予想される。このような車両は、夜間の車庫充電でほとんどのニーズを満たすことができるだろう。

さらに、機会充電器としての役割もある。機会充電器は、バス路線の終点やトラックの搬入口に設置することができ、一般的な業務を中断することなく、待ち時間を利用して充電することができる。機会充電器には、経路充電を可能にする高速道路沿いの公共充電器も含まれる。都市間バスや長距離トラックのような一部の大型 EV では、長距離走行を可能にするために、車庫充電を補完するための運行ルート内の急速充電が必要になる場合がある。これらの用途では電動化が遅れる可能性があるが、現在の活動量に占める割合が比較的高く、したがって排出量も多いため、脱炭素化には重要な役割を果たすことになる。

電気道路システムやバッテリー交換方式など、有線充電以外の選択肢も大型 EV に使われる可能性がある。特に中国では、トラックのバッテリー交換が充電手段として普及する可能性がある。しかし、現在の充電器ニーズの分析では、有線以外の充電オプションは考慮されておらず、不透明である。

2023～2035 年の STEPS（公表政策シナリオ）および APS（表明公約シナリオ）における大型 EV の充電器ストックと容量

Heavy-duty vehicle charger stock and capacity in the Stated Policies and Announced Pledges Scenarios, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario. Charger stock in 2023 is estimated based on the number of electric buses and trucks.

注: STEPS = Stated Policies Scenario（公表政策シナリオ）；APS = Announced Pledges Scenario（表明政策シナリオ） 2023年の充電器のストックは、EVバスおよびEVトラックの台数に基づき見積り

STEPSでは、2030年には大型EV充電器の99%以上が車庫充電器であるが、約10%の電力が機会充電器によって供給されている。2035年には、機会充電器の配備と利用が拡大し、ストックは2030年の3倍以上に増加し、2035年には100,000基に達する。合計すると、大型EV用充電器の設置容量は、APSでは2035年に2,000GWに達する。参考までに、2022年の世界の再生可能エネルギー発電設備容量は約360GWであった。機会充電器の平均容量は車庫充電器の約4倍と想定されているにもかかわらず（特にMW規模の充電の役割を考慮すると）、2035年の大型車用充電器の総設備容量のうち、機会充電器が占める割合は5%未満である。

インフラ整備を促進する上で、政策は重要な役割を担っている。例えば、EUのAFIR（Alternative Fuels Infrastructure Regulation：欧州横断輸送ネットワーク[TEN-T]に沿って60kmごとに公共急速充電器を設置することを義務付けるもの）は、2025年末までにTEN-Tネットワークに沿って出力350kW以上の大型車充電ポイントを設置することを要求している。2024年3月、米国は「国家ゼロエミッション貨物回廊戦略」を発表した。この戦略は、インフラ配備の指針を示し、公共投資と民間投資を促進し、地方、州、地域レベルでの公共事業と規制の計画と行動を支援することを目的としている。2023年末時点で、米国の中型・大型車用充電インフラへの民間投資の累計額は42億米ドルに達している。産業界も大型EV充電インフラ開発で大きな役割を果たすことは間違いない。例えば、合弁会社のMilence社は、2027年までに欧州で1,700カ所の大型EV充電ポイントを建設・運営する計画である。CharIN業界連合は、最大定格3.75MWの充電システムと、関連する充電規格の開発を支援している。

特集：大型 EV 充電の増加が電力網に与える影響の検証

充電インフラを普及する上で重要な課題は、安全で低エミッション、かつ安価な電力を供給できるようにすることである。意思決定者は、大型 EV の充電が電力系統の拡張と運用にどのような影響を与えるか評価し、それに応じた計画を立てる必要がある。本項では、三つの地域（中国、EU、米国）の基幹系統電力レベルでの分析と、地域における高圧送電網のケーススタディを通じて、さまざまな大型 EV 充電戦略が電力系統に与える影響を探る。また、大型 EV 充電が電力系統に与える影響を緩和するための戦略や技術についても議論する。

EV の充電は、電力システムに課題と機会の両方をもたらす。EV 充電は、電力品質の変動（高調波歪みなど）といった局所的な問題だけでなく、主に需給にアンバランスが生じることにより電力系統に影響を与える可能性がある。EV 充電の電力系統への影響は、主として次の三つの次元の組み合わせによって理解することができる：

いつ（何時、どのくらいの時間）

どこで（送電網のどの場所で）

どのくらい（車両が使用する充電電力）

例えば、EV の充電が、その時間帯、系統容量に空きが少ない送電網のエリアで行われる場合、電力系統にストレスを与える可能性がある。一方、空きが多い時間帯や再生可能エネルギーの利用可能性が高い時間帯に充電したり、別の場所で充電したりすることができれば、その充電は利益をもたらす可能性がある。この分析は、充電場所と利用可能な電力が異なる 4 つのケースに基づき行った。バッテリーのサイズや 1 日の平均走行距離といった技術的変数に違いはない。これらのケースはすべて、さまざまなで充電する選択肢を持つ大型トラックの充電ニーズを満たす実現可能な方法を示したものである。

ケース 1 大型トラックは専ら車庫で夜間充電し、充電ポイントあたりの公称容量は 50kW

ケース 2 車庫での夜間充電とトラック搬入口での充電が半々で、後者では容量 150kW

経路充電は、2 つの異なるケースで研究：

ケース 3 - 350kW 車庫での夜間充電と公共の充電ポイント（高速道路などで 350kW の急速充電器を利用）での停車中の午後充電（45 分程度）、それぞれ半々³⁴。

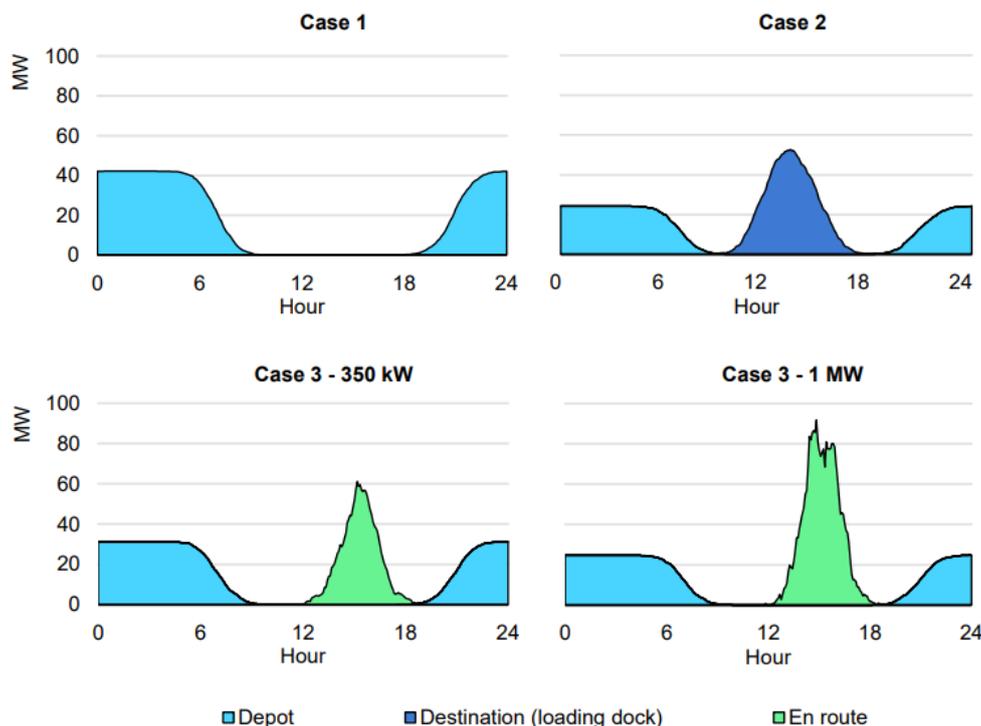
ケース 3 - 1 MW 同じ行動プロファイルで、充電電力は 350kW から 1MW。

これらのケースは、最近の欧州送電系統運用者ネットワーク（ENTSO-E）の大型 EV 充電が電力系統に与える影響に関する研究で説明された充電分類法に類似している。

34 このケースは、ドライバーに対して 4 時間半ごとに少なくとも 45 分の休憩を取ることを義務づける EU の規制を反映

大型トラック充電のいくつかのアプローチとトラック 1,000 台の電力負荷への影響の比較

Comparison of selected approaches to heavy-duty truck fleet charging and their effects on the electricity load of a 1 000-vehicle fleet



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Case 1 represents charging overnight at a depot; Case 2 represents charging during the day at a loading dock in addition to overnight charging; Cases 3 represent en-route fast charging, for example along highways, in addition to overnight charging, with power ratings of either 350 kW or 1 MW. The values plotted are based on a simulation of 1 000 trucks over 24 hours using the IEA [Electric Vehicle Charging and Grid Integration Tool](#). Fleet behaviour is represented by assuming that vehicles arrive, stay and depart at different times because of the underlying probabilistic distribution, resulting in a charging profile that is not fully simultaneous for all vehicles in the fleet. As part of the simulation inputs, it was assumed that each truck has a battery capacity of 500 kWh, consumes 1.4 kWh/km and travels 300 +/- 50 km per day.

注: ケース 1 は、車庫での夜間充電、ケース 2 は、夜間充電に加え、荷積み場所での日中充電、ケース 3 は、夜間充電に加え高速道路沿いなどでの経路内急速充電を表しており、定格電力は 350kW または 1MW である。プロットされた値は、IEA Electric Vehicle Charging and Grid Integration Tool を使用した 24 時間にわたる 1,000 台のトラックのシミュレーションに基づいている。車両の挙動は確率的分布のため、車両が異なる時間に到着、滞在、出発すると仮定することで表現されており、その結果、車両群の全車両は完全な同時ではない充電プロファイルとなる。シミュレーション入力の一部として、各トラックのバッテリー容量は 500kWh、消費電力は 1.4kWh/km、1 日の走行距離は 300±50km と仮定した。

昼間の充電は太陽光発電の活用をサポートする可能性

EV トラックの充電は、他の最終用途の電力需要に付加されるため、既存の需要構造によっては、1 日の平均負荷曲線に大きな影響を与える可能性がある。例えば、2035 年の APS では、米国では乗用車の充電が一因となって夕方にピークができる一方、EU と中国では、産業界の消費が大きいいため、昼間の需要が高くなる。

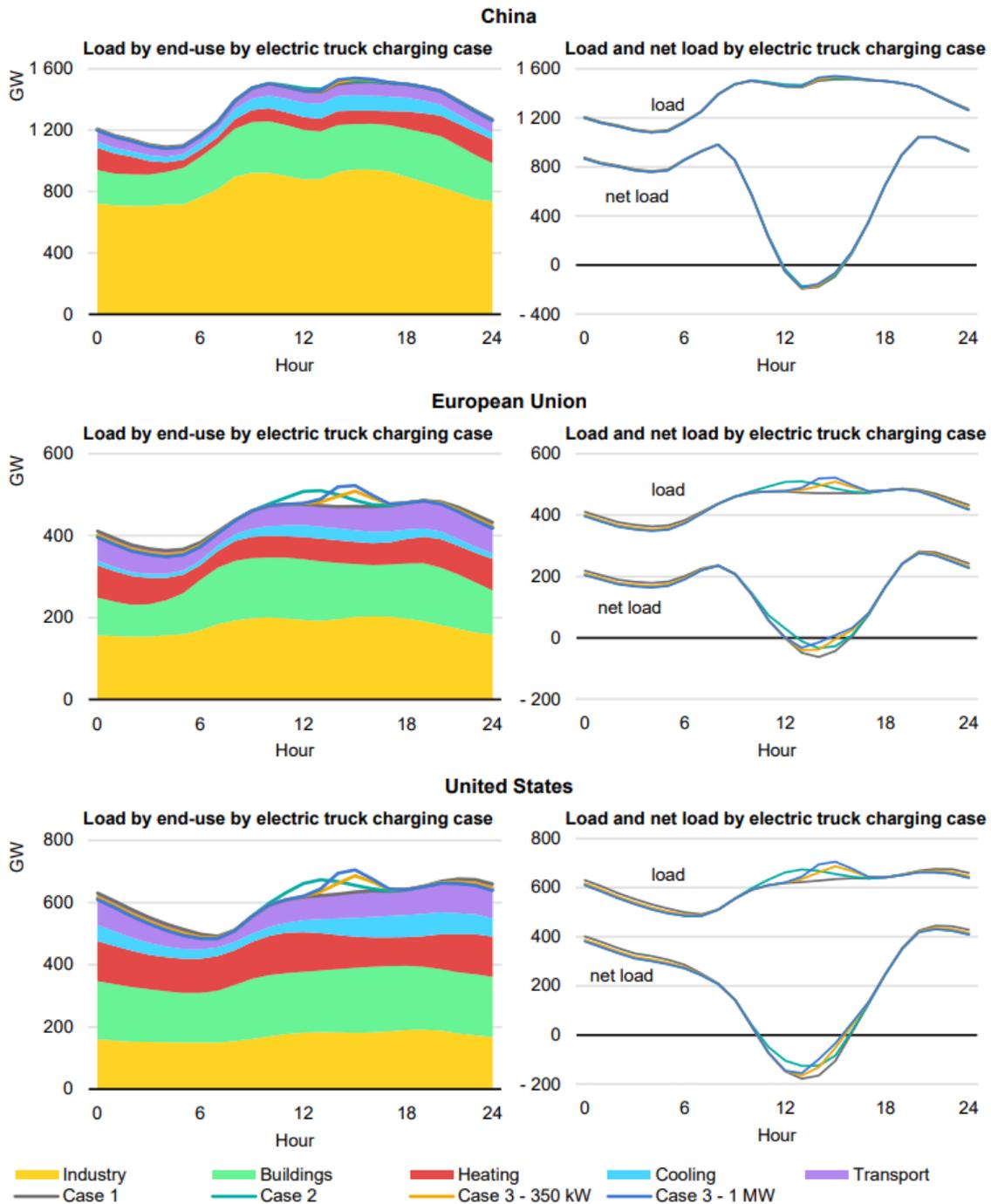
地域別では、APS において 2035 年までに最も影響が大きいのは EU と米国であり、そこでは EV トラックによる需要が総電力需要の約 3% を占めている。中国では、トラックの充電が APS の総電力需要プロファイルに与える影響は小さい (2035 年までに 1% 未満)。

充電行動の差が、一日における異なる時間帯にシステム全体の電力需要のピークをもたらす可能性がある。トラック発着場所での夜間充電は、夜間需要を増加させ、一日の負荷変動を限定的なものとし、トラックの充電負荷曲線を平滑化する。機会充電（荷積み場所）または経路充電は、電力需要を日中にシフトさせ、新たな消費ピークを生じる可能性がある。MW 規模の充電器は充電時間が短いため、地域送電網の課題となる高需要スパイクを生み出す可能性がある。急速充電器は午後のピークを強め、住宅消費者や乗用車の充電による典型的な夕方のピークを凌駕する可能性がある。

充電方法の違いも、自然エネルギーの活用をどの程度サポートするかという点で異なる結果をもたらす。日中の充電は、太陽光発電の活用をより直接的に支援することができる。ローディングドックや経路充電は、太陽光発電の発電量が多く電力価格が低くなる可能性のある正午から午後の需要を増加させるからである。充電によって昼間の電力需要を増加させることで、システムレベルでの需給バランスを促進し、太陽光発電の過剰を抑制するための出力制御などの措置の必要性を減らすことができる。昼間の充電は、充電場所の屋根にソーラーパネルを設置することで、太陽光発電と直接組み合わせることもできる。対照的に、トラック発着場所での夜間充電は、（時には）高い風力出力と重なる可能性があり、夜間の電力価格が低ければ利用者に利益をもたらす可能性はあるが、太陽光発電の活用には直接貢献しない。

2035年における、中国、EU、米国の1日当たりの総電力負荷と純負荷に対するさまざまなEVトラック充電ケースの影響

Impact of different electric truck charging cases on total daily electricity load and net load in China, the European Union and the United States in the Announced Pledges Scenario, 2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Heating includes space and water heating. Buildings excludes heating and cooling for buildings, which are shown separately; it includes power demand for cooking, lighting and appliances. Net load is defined as the electricity demand minus solar PV and wind generation.

注: 暖房には空間暖房と給湯がある。建物には暖房と冷房を除き、調理、照明、電化製品の電力需要が含まれる。ネット負荷とは、電力需要から太陽光発電と風力発電を差し引いたものである。

日中の急速充電は、夕方の電力システムの柔軟性のニーズを減らす可能性

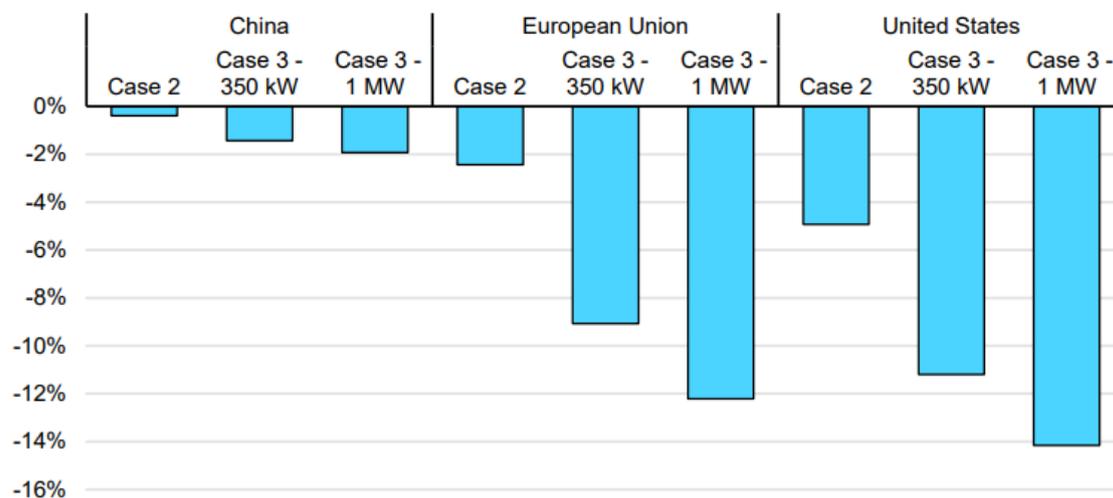
大型 EV トラックの日中の急速充電により、電力システムの柔軟性³⁵ のニーズを少なくすることができる可能性がある。

夕方の早い時間帯は、いくつかの最終用途からの需要が急速に増加する傾向があるが、まさに日没時に太陽光発電の供給が減少するときである。その結果、純負荷（すなわち、総需要から太陽光発電と風力発電による発電量を差し引いたもの）が急増し、より高いレベルで短時間のうちに柔軟に対処する必要がある。このニーズは、システム全体における太陽光発電の割合が増加すればするほど、ますます重要になる。この柔軟性は、ディスパッチ可能な発電ユニット、貯蔵、デマンドレスポンスなど、いくつかの解決策によって満たすことができる。電力需給の正確なバランスを維持するためには、スタートアップの制約やコストがかかる発電所の使用、あるいはそれぞれが持つ制約条件（エネルギー貯蔵の充電状態など）やコストのような他の手段を使用する必要があるため、さらなる柔軟性を高めるためには、運用上の課題やコスト増につながる可能性がある。

35 柔軟性とは、電力システムがすべての関連する時間スケールにわたって、需給の変動性と不確実性を確実にかつコスト効率よく管理する能力として定義することができる。本項では、短時間の柔軟性のみに焦点を当てる（すなわち、1日の1時間ごとの変化）

2035 年の APS シナリオの特定地域における、車庫での夜間充電のみのケース（ケース 1）に対する、夕方早めの平均的な電力システムの柔軟性のニーズ

Average early-evening electricity system flexibility needs relative to a case of exclusively overnight charging at depot (Case 1) in selected regions in the Announced Pledges Scenario, 2035



IEA. CC BY 4.0.

Note: The short-term system flexibility needs are computed as the average hourly net load increases in a three-hour period starting at 17:00.

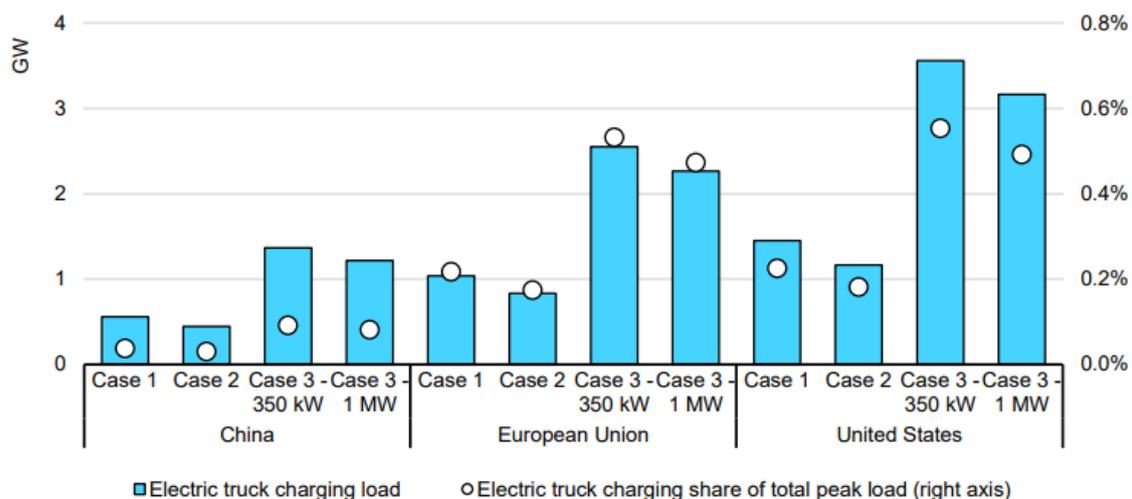
注:短時間の系統柔軟性ニーズは、17:00 から始まる 3 時間の 1 時間当たりの平均純負荷増加量として計算

我々の分析によれば、APSにおいて2035年のEUと米国では、トラックが昼間の経路充電を行うことにより、夜間のみ充電する場合と比較して、夕方早くの短時間柔軟性ニーズが10%以上減少する可能性が

ある。APS では、2035 年までに中国、EU、米国のいずれにおいても、EVトラック充電が夕方早くのピーク需要に大きく影響することはない。これらの地域すべてにおいて、(ケース 3 のように) 経路上の急速充電行動が優勢であっても、EVトラック充電は、分析したケースのもとでは、夕方早くの平均ピーク需要の 0.6%を超えない。

APS シナリオにおける、2035 年の特定地域の地域別および充電ケース別の夕方早くの電力ピーク負荷に対する EV トラック充電の平均寄与率

Average electric truck charging contribution to early-evening electricity peak load by region and charging case in selected regions in the Announced Pledges Scenario, 2035



IEA. CC BY 4.0.

Note: The early evening is considered to be a three-hour period starting at 17:00.

注: 夕方早くの時間は、17:00 から始まる 3 時間としている。

MW 規模のトラック充電は、地域送電網の利用率の顕著な上昇につながる可能性

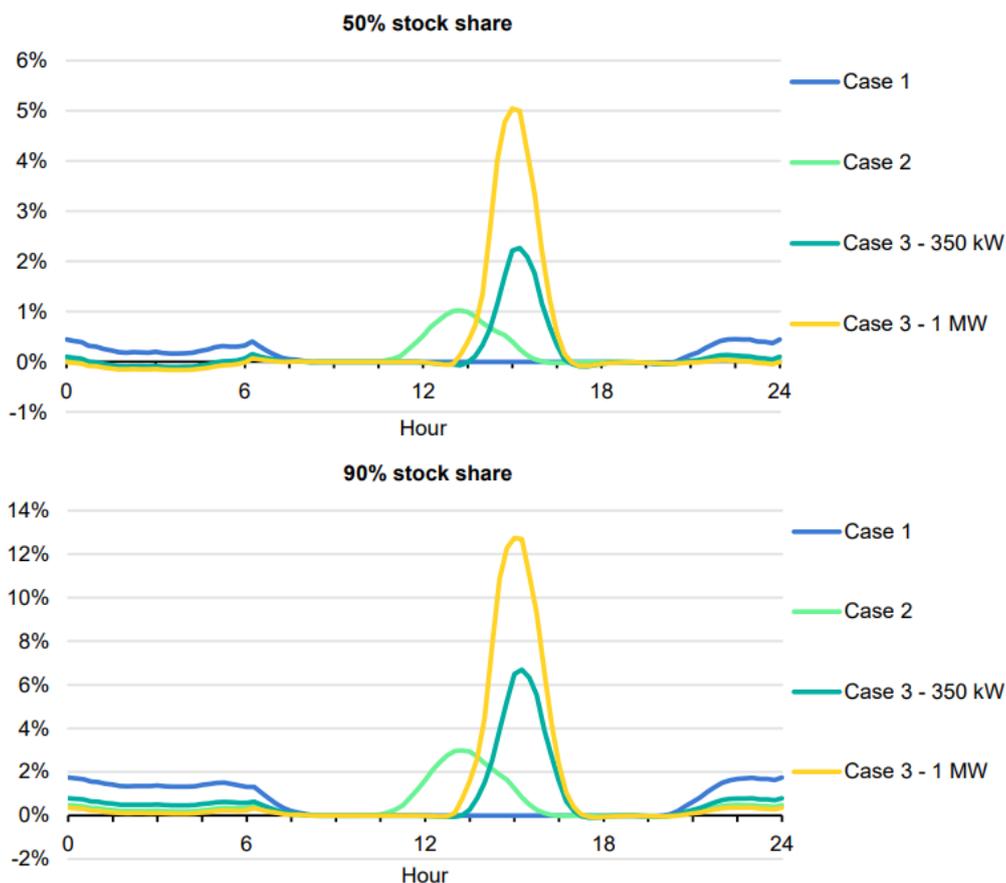
大型 EV の充電パターンに関するこれらのケーススタディから、グリッド・シミュレーション技術を用いて、様々な負荷と発電ユニットの時間と場所を考慮しながら、グリッドに起こりうる影響を調べることができる。地域のグリッドへの影響は、各システムの特長性によって大きく異なる。しかし、地域の高圧送電網のシミュレーションに基づく我々の分析によると、大型トラックの昼間急速充電の利用が増えると、送電線の利用率が著しく高くなる可能性がある。このことは送電網投資計画をあらかじめよく検討することの必要性と、安全性と経済性を危険にさらすことなく大型車充電ステーションを配備・運用するために利用可能な送電網ホスティング能力をよく考慮することが肝要であることを表している。

我々の分析では、昼間の急速充電、特に MW 規模の充電が送電網への投資の主な原動力となる (夜間充電でも送電網のアップグレードが必要になる可能性はある)。車両に占める EV の割合が高くなれば、昼間の急速充電は送電線の平均システム利用率をはるかに高くする可能性があり、これは的を絞った改善が必要であることを示している。我々の分析によれば、EVトラックのシェアが 50%の場合、EVトラックによる充電がない場合と比較して、昼過ぎから夕方にかけて、送電線の平均利用率が最大 5%ポイント上昇する (EVトラックのシェアが 90%の場合には 13%)。EV のシェアが低い場合、ネットワークに見られる影響はより局所的なものになる可能性がある。しかし、システムの平均利用率が高いほど、系統の拡

張やアップグレード、需要管理や定置用バッテリーのような電力ワイヤ以外の代替手段、またはその組み合わせのいずれかに先行投資する必要性が高まっていることを表している。さらに、予期せぬ故障の際に送電網の容量に十分な余裕がなければ、利用率が高いことは電力の安全保障を脅かす可能性がある。

EVトラックの保有シェアが50%と90%の場合の大型車充電ケースによる平均送電線利用率のポイント差

Percentage point difference in average power line utilisation by heavy-duty vehicle charging case at 50% and 90% electric truck share, compared with no electric truck charging



IEA. CC BY 4.0.

Notes: The average line utilisation rates are calculated considering each line's capacity utilisation rate and its length (in kilometres) relative to the total grid length. The values shown in the chart represent percentage point differences of each HDV charging case compared with a case without any electric truck charging in the simulated grid. Slightly lower network utilisation rates at times can be explained due to electric truck charging absorbing some of the generation of local power plants, which reduces the power flows through lines.

Source: Analysis by [RWTH Aachen University](#).

注: 平均的な送電線利用率は、各送電線の利用率と送電網の全長に対する送電線の長さ（キロメートル単位）を考慮して計算されている。グラフに示された値は、シミュレートされたグリッドにEVトラックの充電がない場合と比較した、各大型車充電ケースのポイント差のパーセンテージを表している。ネットワークの利用率が若干低いのは、EVトラックの充電が地域の発電所の発電の一部を吸収し、送電線を通る電力が減少するためである。

出典: アーヘン工科大学による分析

スマート充電は、充電が電力網に与える影響を管理するために不可欠なツールとなる。システムレベルでの需給調整に役立つだけでなく、地域の制約条件が尊重され、システムにとって最適な瞬間に充電が行わ

れるよう、適切な位置信号を送るのにも役立つ。大型車の具体的なケースでは、夜間における車庫でのスマート充電スキームは、長い充電ウィンドウによって提供される柔軟な機会を可能な限り活用できるようにするのに役立つ。同様に、スマート充電は、積み込み場所や経路の充電器で、充電器の使用を最大化または最小化するようドライバーにインセンティブを与えることができ、必要であればあとでデポでの充電をするための空きスペースを残すことができる。

その他にも、急速充電の影響を軽減し、さらなる送電網サービスを提供できる対策がいくつかある。多くの場合、送電網のアップグレードが必要になるが、電気道路システムなど他のソリューションも大いに役立つ。バッテリー交換などの対策は、交換用バッテリーをより長い時間枠で充電し、ピーク時の電力需要を減らすことで、送電網への負担を軽減することもできる。あるいは、定置用バッテリーや再生可能発電機を併設することで、CPO（charging point operator：充電ポイント運営者）が自らの充電需要の一部に対応することができる。これは、定置式バッテリーの充電に使用できる太陽光を利用した日中充電と、電力網の負荷を減らすための夜間放電の利点を組み合わせることができ、トラックは定置式バッテリーによる充電ができる。さらに、これらの資産を利用して、エネルギー取引や周波数調整などの系統サービスを提供することも可能で（規制の枠組みがそれをサポートしていればの話）、プロジェクトの収益性を高めることができる。各充電ステーションとシステムにとって、どのソリューション（またはソリューションのセット）が最も安くなるかを決定するために、これらの各対策のビジネスケースを慎重に評価する必要がある。

急速充電による一括した充電システムのアドバンテージと地域のグリッドへの影響とのバランスをとるためには、関係者との協調および課題を予測した対策が不可欠

この分析は、特に大型車充電インフラの円滑な導入のために、また、充電インフラ全般の円滑な普及のために、以下のような多面的な検討が必要であることを浮き彫りにしている：

充電インフラ開発あたっでの調整：政策立案者、電力会社、運送事業システム管理者、CPO（充電ポイント運営者）などの利害関係者が協力して計画を策定することにより、システム開発を最適化し、コストを削減することができる。特に、急速充電は、送電網のさまざまなセグメントでネットワークのアップグレードの必要性を生じさせる可能性があるためである。

データ収集：大型トラックの走行パターンに関する入念な調査は、大型車充電インフラのベストな導入と運用に関する知見を得るために不可欠である。例えば、最近の研究では、ドイツにおける潜在的な充電場所の属性を評価するために、実際のトラック駐車場所のデータを使用し、TEN-T 沿いの工業地域の魅力が明らかになった。これは、充電ニーズだけでなく、柔軟な充電行動を検討するのに役立つ。

戦略的かつ統合的な送電網計画：送電網のアップグレードと拡張には長いリードタイムが必要である。送電網が、充電インフラの適切な導入と運用のボトルネックになるのを避けるため、他の分野のニーズも考慮した、オーソライズされたシナリオによる先見的な計画策定が重要になる。場所の選択や充電器の設置容量設計の際には、送電網の容量を考慮しなければならない。送電網の容量が問題になっている場合、ノンファーム型接続は送電網増強の補完的な解決策となる可能性がある。

車両タイプ間の協調充電とスマート充電：昼充電と夜間充電の間にはトレードオフの関係があることか

ら、スマート充電を導入することで、再生可能エネルギーの統合やシステムの柔軟性ニーズの低減といったメリットと、送電網へのストレスの緩和とのバランスをとることができる。また、すべての車両が夜間に充電され、送電網に大きな影響を与える「群集」行動のような意図しない事象を回避するのにも役立つ。システム影響を最小化するために、いつ、どこで充電するのが最適を示す市場設計（時間変動制料金など）、スマート充電インフラの準備、利害関係者間のデータ共有が、重要な推進力となる。

地域の課題に対処するための地域のソリューション: 充電ステーションに定置型バッテリー、バッテリー交換、オンサイト再生可能発電所などの技術を導入することで、送電網へのストレスを軽減し、急速充電の融合を支援することができ、それによってユーザーに利益をもたらすことができる。これらのオプションの中には、需要管理以外の付加的なサービスを電力系統に提供できるものもある。多くの場合、これらのソリューションには、送電網の拡張よりも導入リードタイムが短く、全体として安価であるという利点もある。

第 10 章 エミッション削減の展望

Well-to-wheel 温室効果ガス

各国政府の電動化への挑戦により、2035 年には WTW ベースで 2 ギガトンの CO₂ 発生を回避する。

世界の自動車交通の電動化は、今後数十年で大幅な CO₂ 排出削減をもたらすと期待されている。EV のための発電による排出量増加を抑制することは重要だが、EV への切り替えによる排出削減量は、それを上回るであろう。STEPS（公表政策シナリオ）において、EV を使用することによって回避される排出量は、2035 年には（ICEV の継続的燃費改善を考慮した）ICEV 相当の排出量より CO₂ 換算（CO₂-eq）で 2Gt 以上に達する。EV のための発電による増加排出量は、380 Mt CO₂-eq 以上とはるかに少なく、STEPS では 2035 年に 1.8 Gt CO₂-eq の純削減となる。持続的な発電の脱炭素化は、APS（表明公約シナリオ）の排出削減をさらに促進し、EV への切り替えによって回避される純排出量は、2035 年には約 2Gt-CO₂-eq に達する。

しかし、APS と、世界を NZE シナリオと整合的な軌道に乗せるために必要な誓約政策との間には、依然として大きな挑戦的なギャップがある。2030 年には、NZE シナリオでは APS シナリオより 40%多く排出が回避されるが、APS シナリオでは STEPS シナリオより約 5%多く回避されるのみである。2035 年には、NZE シナリオと APS シナリオの排出削減量の差は 35%以下に縮小する。同時に、APS の純排出削減量は、STEPS に比べて 10%以上増加する。現在の政策は、2050 年までのネット・ゼロの道筋に沿っておらず、発表された誓約もなく、政策と企業的意思決定において、より大きな挑戦が必要である。

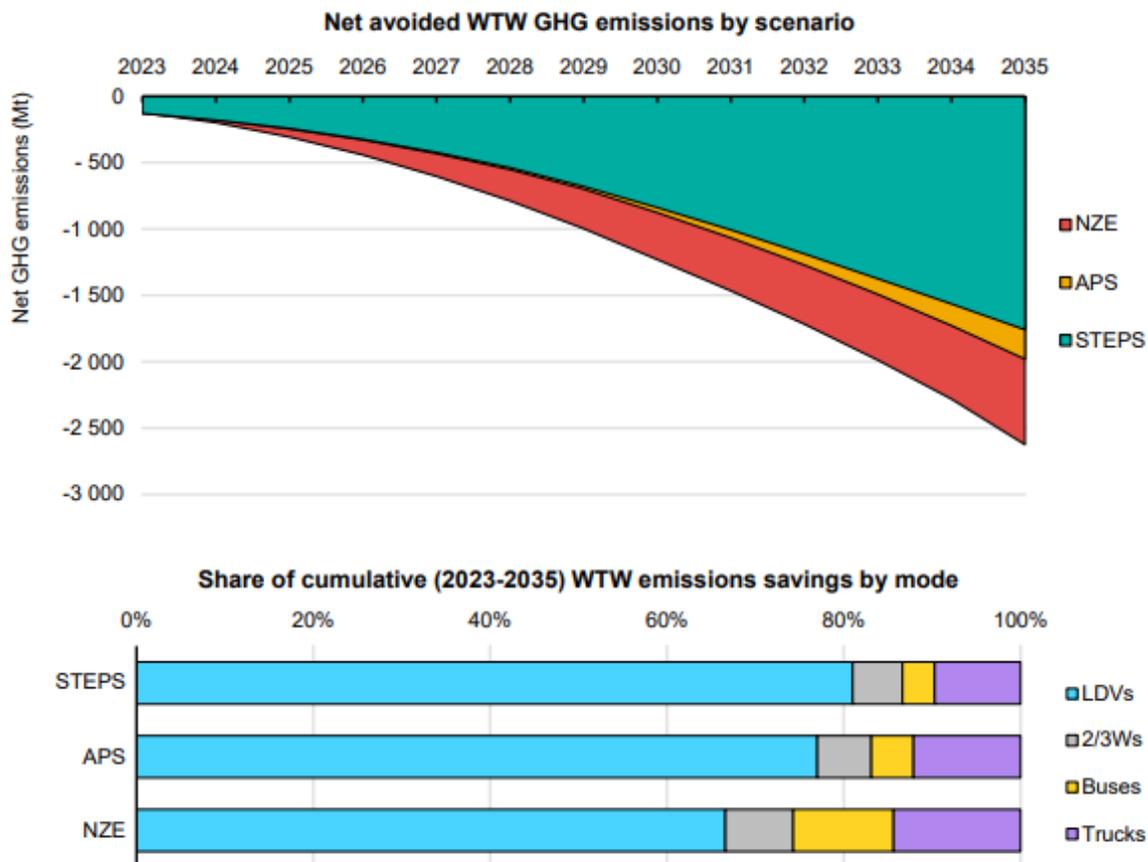
中国の乗用車だけで、2023 年に世界の自動車交通が回避する排出量の約 35%を占める。これは、より大きな累積 CO₂ メリットを引き出すためには、遅かれ早かれ EV に切り替えることの利点を想起させる重要な点である。他のセグメントや地域が追従するにつれて、この割合は STEPS では 2035 年には 25%に低下する。2035 年までに、トラックは世界全体で回避される排出量のほぼ 15%を占め、バスはほぼ 5%になる。電動 2 輪・3 輪車の早期導入により、2023 年には、回避された排出量のほぼ 10%を電動 2 輪・3 輪車が占める。この割合は 2035 年には 5%に低下するが、電動 2 輪・3 輪車はその間にかなりの累積排出量を削減する。

電動化に対する政策的支援が強いことと、2030 年までに一部の地域とセグメントで EV と ICEV の小売価格が同等になる見通し（「電気自動車の入手可能性と手頃な価格」のセクションを参照）であることから、乗用車セグメントは他のセグメントよりも NZE シナリオに近い。STEPS と APS では、乗用車セグメントは NZE シナリオの 2035 年までの正味回避排出量の 80%以上を達成している。対照的に、バスは NZE シナリオとの整合性が最も低く、STEPS では NZE シナリオの排出削減量の 20%、APS は 30%に過ぎない。

トラックの場合、STEPS は 2035 年に NZE シナリオの純排出回避量のほぼ半分を達成する一方、APS はほぼ 70%を達成する。これは、米国と EU における強力な政策と、より広範な国々における約束を反映したものである。

EV の導入により回避される温室効果ガスの排出量と、回避される排出量のモード別シェア

Net avoided well-to-wheel greenhouse gas emissions from EV deployment, and share of avoided emissions by mode, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario, APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; LDVs = light-duty vehicles; 2/3Ws = two/three-wheelers; WTW = well-to-wheel. Net avoided GHG emissions are calculated as the total emissions from electricity generation, transmission and distribution and the negative emissions (i.e. avoided) that the equivalent internal combustion engine (ICE) fleet would have emitted (both upstream and at the tailpipe) if running on fossil fuels. Projections include fuel economy improvements of ICE and electric vehicles, as well as the growing share of renewable electricity generation, as described in the [World Energy Outlook 2023](#).

注: STEPS = 公表政策シナリオ Stated Policies Scenario, APS = 表明公約シナリオ Announced Pledges Scenario; NZE = 2050年ネットゼロエミッションシナリオ Net Zero Emissions by 2050 Scenario; LDVs = 軽量車 light-duty vehicles; 2/3Ws = 2輪・3輪車 two/three-wheelers; WTW = 井戸から車輪まで well-to-wheel.

正味回避温室効果ガス排出量は、発電、送電、配電からの総排出量と、同等の内燃機関自動車 (ICEV) が化石燃料で走行した場合に排出したであろうマイナス排出量 (すなわち回避された排出量) として計算される。予測には、World Energy Outlook 2023 に記載されているように、ICEV と EV の燃費改善、再生可能エネルギー発電の割合の増加が含まれる。

EV のライフサイクルインパクト

2023 年に販売された BEV からの排出量は、耐用年数中に従来の同等車種の半分になる

今日、ライフサイクルベースで排出量を考慮した場合、EV への切り替えはすでにかかなりの排出量メリッ

トを生み出している。これは、自動車の生産に関連する排出量だけでなく、WTW 排出量（WTT 排出量と TTW 排出量）も含まれる。STEPS と APS の両方において、これらの利点は、電力構成の脱炭素化が進むにつれて増加する。

世界的に見ると、STEPS では、中型のバッテリーEV のライフサイクル排出量は、15 年間（約 20 万 km）の走行で、石油系燃料で走る同等クラスの ICEV の約半分、HEV より 40%以上、PHEV より約 30%少ない。APS では、STEPS よりも送電網の脱炭素化が早いため、これらの排出削減効果は約 5 ポイント増加する。2035 年に購入された自動車と比較すると、ICEV は STEPS ではバッテリーEV のほぼ 2.5 倍、APS では 3 倍以上の排出量を自動車寿命期間中に排出する。中型車では、寿命期間における BEV の 15t-CO₂-eq に対し、ICEV では 38t-CO₂-eq に相当する³⁸。

38 この自動車寿命期間中の分析の見積りに関するさらなる詳細は、Annex B を参照

世界中の送電網の脱炭素化は、BEV の環境利益を最大化するために極めて重要である。2023 年に販売された中型クラス車の世界平均では、STEPS と APS で予見される電力排出原単位の改善により、Well-to-Tank 排出量は 25%~35%減少した。2035 年に購入される自動車の場合、2023 年から 2035 年の間に発電の排出原単位が 50-65%低下するため、系統電力の脱炭素化により、Well-to-Tank 排出量は 55%（STEPS）、75%（APS）減少する。しかし、このような改善がなくても、BEV の排出量は ICEV の排出量より約 30%少ない。APS における送電網の脱炭素化により、バッテリー生産による排出量も 2035 年までに約 10%減少する。

自動車のサイズもまた、ライフサイクル排出量を決定する上で重要な役割を果たしている。多くの消費者は、以前よりも大型の自動車を選ぶようになっている。パワートレインにかかわらず製造時排出量と運行時排出量の観点からは、小型車の方が明らかに望ましいが、電動パワートレインの効率が高いため、電動化によって大型車の悪影響の多くが緩和されることになる。大型クラスの ICE SUV の中には、中型クラスの ICEV よりも最大で 50%も排出量が多いものもあるが、大型の BEV SUV は、生涯を通じて中型クラスの BEV よりも 20%程度しか排出量が増えない。ICEV より BEV SUV を選ぶことは、ライフサイクルでの排出量を約 60%削減する。中型クラスの ICEV と比較しても、BEV SUV はライフサイクル排出量を 40%削減する。詳しくは前述の利用可能モデルのセクションを参照されたい。

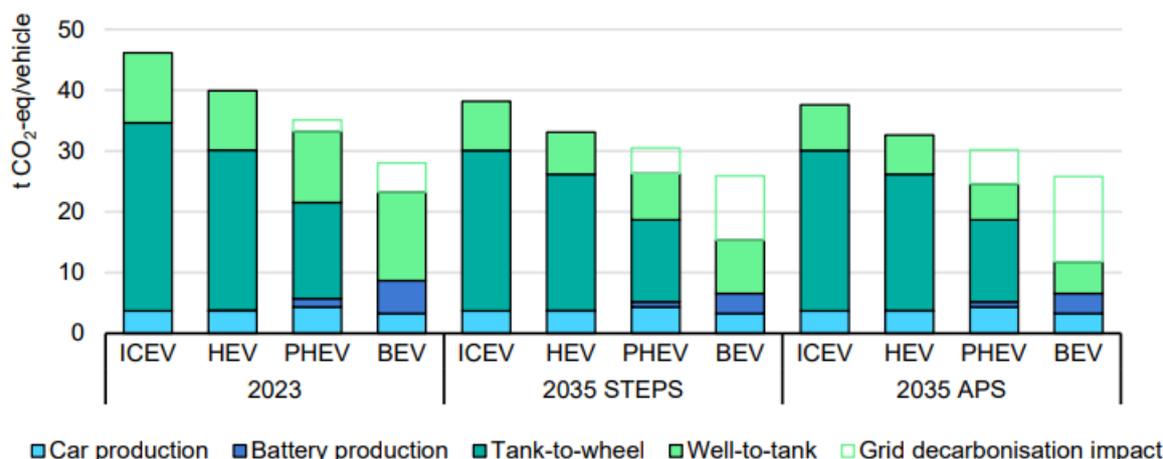
2023 年に購入された PHEV は、STEPS では ICEV より 30%程度排出量が少ないが、APS では 2035 年に購入した車両で 35%に達する。本分析では、PHEV のユーティリティファクター（走行キロに占める EV 走行の割合）を 40%と仮定している³⁹。実際のところ、航続距離 60km の PHEV の定格のユーティリティファクターは約 65%となっている。

しかし、過去数年の分析によると、実運行時のユーティリティファクターは、車両型式承認（世界調和軽自動車試験方法など）による公式値よりも大幅に低いことが示されている。欧州委員会は、PHEV の実際の CO₂ 排出量が実験室の値よりも平均 3.5 倍高いという報告書を発表した。この食い違いの主な要因は、PHEV が想定されているほど頻繁に充電されず、完全な電気モードで運転されていないことである。別の研究では、社用車は充電頻度が低い傾向があるため、実際のユーティリティファクターは個人所有車

よりも低いことが示されている。PHEV の充電を増やし、バッテリーモードの使用を増やせば、より大きな排出量削減につながるだろうが、そのような対策を実施するのは難しい。

2023～2035 年における、パワートレイン別の世界平均中型クラス車ライフサイクル排出量の比較

Comparison of global average medium-car lifecycle emissions by powertrain in the Stated Policies and Announced Pledges Scenarios, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: ICEV = internal combustion engine vehicle; HEV = hybrid electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle; BEV = battery electric vehicle. "Grid decarbonisation impact" refers to the effect of electricity emissions intensity improvements over the lifetime of the vehicle. The years 2023 and 2035 refer to the first year of use of the vehicle. For further details on the assumptions behind this lifecycle analysis, please see annex B. The impact of varying assumptions will be available to explore, with illustrative regional insights, through an upcoming online lifecycle analysis (LCA) tool to be made available on the IEA website.

Sources: IEA analysis based on the [Global Energy and Climate Model](#), [IFP](#), [GREET](#), [EV Volumes](#), [Dai et al.](#), [Degen et al.](#), [Frith et al.](#)

注 ICEV = 内燃機関自動車、HEV = ハイブリッド電気自動車、PHEV = プラグインハイブリッド電気自動車、BEV = バッテリー電気自動車

“Grid Decarbonisation impact”は、車両のライフサイクルにおける電力排出原単位の改善効果を指す。2023年と2035年は、車両の使用開始年を指す。このライフサイクル分析の前提条件の詳細については、付属資料Bを参照。様々な仮定が及ぼす影響については、IEAのウェブサイト上で公開予定のオンライン・ライフサイクル分析（LCA）ツールを通じて、地域別の洞察を例示しながら検討することができる。

出典：Global Energy and Climate Model、IFP、GREET、EV Volumes、Dai et al.、Degen et al.、Frith et al.に基づくIEAの分析。

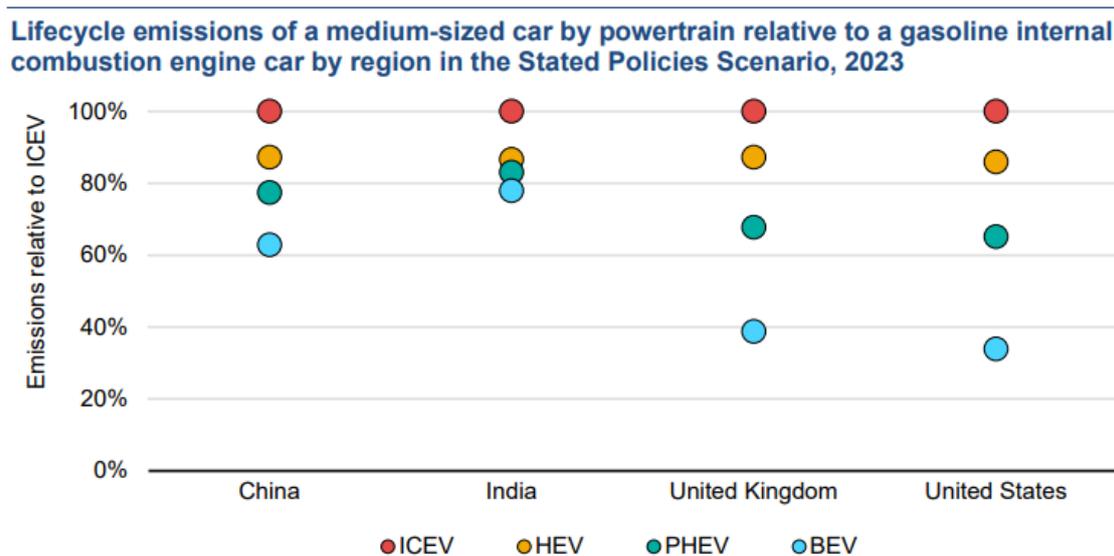
39 この分析におけるユーティリティファクターは、経過時間を通し、またシナリオ間も一定である。

BEVのライフサイクル排出量削減効果は、地域的により異なる。特に地域の送電網のCO2排出強度、年間平均走行距離、現在使われているICEVの燃料経済性によって異なる。米国では、自動車の年間走行距離が長く、送電網の脱炭素化が急速に進むと予測されるため、BEVによる排出量削減の可能性は比較的高い。STEPSでは、米国の平均的な送電網構成の排出原単位は、2035年までに70%低下する。その結果、現在米国で購入されているBEVのライフサイクル排出量は、PHEV、HEV、ICEVに比べて、それぞれ45%、60%、65%程度低くなる。ICEVと比較すると、これは中型BEVの場合、生涯で50トン近いCO2-eqの削減に相当する。

英国では、年間走行距離が米国よりも短く世界平均に近い。その結果、BEV が ICEV と比較して生涯に削減できる排出量は、1 台あたり 20 トン-CO₂-eq 以下である。インドの年間平均走行距離は英国とほぼ同じだが、石炭の使用量が多いため発電の排出原単位は高い。その結果、BEV のライフサイクル排出量は PHEV や HEV と同程度（差は 10%未満）であり、ICEV より 20%低いだけである。したがって、インドの BEV は、ICEV の中型車と比較して、生涯で 10 トン未満の CO₂-eq しか削減できない。STEPS では、送電網の排出原単位は 2035 年までに現在の 60%まで低下する。したがって、インドにおける自動車交通電化の環境メリットは、今後数年間で急速に増大する。現在でも、電化はすでにムンバイのようなインドのメガシティの大気汚染を減少させることで、公衆衛生上顕著なメリットをもたらしている。

中国では、BEV の排出量は PHEV、HEV、ICEV に比べてそれぞれ約 20%、30%、40%少なく、これは中型車では CO₂-eq でほぼ 5 トン（PHEV 比）、最大 10 トン（ICEV 比）に相当する。中国では BEV の排出メリットが欧米よりも低いにもかかわらず、BEV 保有台数が 1,600 万台以上と、欧州の 650 万台以上、米国の約 350 万台よりも多いため、中国は自動車交通の電化によって削減される GHG 排出量の主要国となっている。

2023 年の公表政策シナリオ（STPS シナリオ）における中型車の地域別パワートレイン別ライフサイクル排出量とガソリン ICEV との比較



IEA. CC BY 4.0.

Notes: ICEV = internal combustion engine vehicle; HEV = hybrid electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle; BEV = battery electric vehicle. The year 2023 refers to the first year of use of the vehicle. See annex B for full technical assumptions. Additional regional results and the impact of varying assumptions will be available to explore through an upcoming online lifecycle analysis (LCA) tool to be made available on the IEA website.

Sources: IEA analysis based on the [Global Energy and Climate Model](#), [IFP](#), [GREET](#), [EV Volumes](#), [Dai et al.](#), [Degen et al.](#), [Frith et al.](#)

注 ICEV = 内燃機関自動車、HEV = ハイブリッド電気自動車、PHEV = プラグインハイブリッド電気自動車、BEV = バッテリー電気自動車。2023 年が車両使用開始年。技術的な前提条件については付録 B を参照。その他の地域別結果や様々な仮定による影響については、IEA のウェブサイトで開催予定のオンライン・ライフサイクル分析（LCA）ツールで調べることができる。

出典：Global Energy and Climate Model、IFP、GREET、EV Volumes、Dai et al.、Degen et al.、Frith et al.に

基づく IEA の分析

自動車のライフサイクルエミッションの重要性は、政策分野でも認識されつつある。EU の電池規制は、電池の炭素排出量を含む電池パスポートを要求しており、フランスは 2023 年に EV 補助金の新しい受給資格を発表した。これは、ライフサイクル全体を通じて排出量の少ない自動車を促進するため、自動車生産の炭素強度に上限を設定するもので、計算方法も含まれている。その他では、ブラジル政府が、自動車製造におけるリサイクルの最低要件を設定し、低汚染や低排出ガスレベルの企業に対して減税するプログラムを確立するための暫定措置を発表した。EU の大型車の CO₂ 基準には、新型大型車のライフサイクル全体の CO₂ 排出量の評価と報告のための共通方法論の開発の可能性を評価するための見直し条項が含まれている。

バッテリー製造や希少鉱物の精製の脱炭素化に向けてさらなる努力が必要

EV 用電池のライフサイクル排出量を定義する上で、電池に使われる化学材料は重要な役割を果たす。電池製造の脱炭素化のためには、電池のサプライチェーン全体にわたって、共通の LCA 手法を定義し、透明性を向上させるための政策的な挑戦と協調行動が必要である。バッテリーパスポートのような取り組みは、この目的に向けて特に重要である。

現在使用されている 2 つの主要化学物質である高ニッケル NMC と LFP のうち、LFP 電池の 1kWh 当たりの排出量は、パッケレベルで NMC 電池より約 3 分の 1 少ない。炭素関税、あるいはライフサイクル排出量に基づく EV 補助金の受給資格規定が設けられれば、EV メーカーや電池メーカーは、より排出量の多い NMC 電池よりも、現在ほとんど中国でのみ生産されている LFP 電池に依存するインセンティブが働くかもしれない。

電池のライフサイクルにおける主な排出源は、化学材料によって異なる。希少鉱物の精製は、NMC の総排出量の 55% を占めるのに対し、LFP は 35% である。電池の製造は、LFP の総排出量のほぼ 50% を占めるのに対し、NMC は 15% である。正極材（NMC または LFP）と負極材（黒鉛）の活性物質の生産も重要であり、現在、NMC の排出量の約 25%、LFP の排出量の約 15% を占めている。

高ニッケル化学材料からの排出を削減するための戦略は、ニッケル鉱石などの希少鉱物の精製に焦点を当てるべきである。希少鉱物の精製、活性物質生産、電池製造のエネルギー効率とプロセス効率を改善することも、サプライチェーンのさまざまなステップで可能な限り電化を進めることと同様に有効である。同時に、寿命を迎えた EV 用バッテリーの利用が可能になるにつれ、投入される材料に占めるリサイクル原料の割合が増加すれば、排出量を削減できるだけでなく、バッテリーのサプライチェーン全体の持続可能性も向上する。特に LFP 電池の場合、脱炭素化戦略は、リチウム鉱石の精製に伴う排出を削減する一方で、高効率化と電化によって電池製造の排出を削減することに重点を置くべきである。

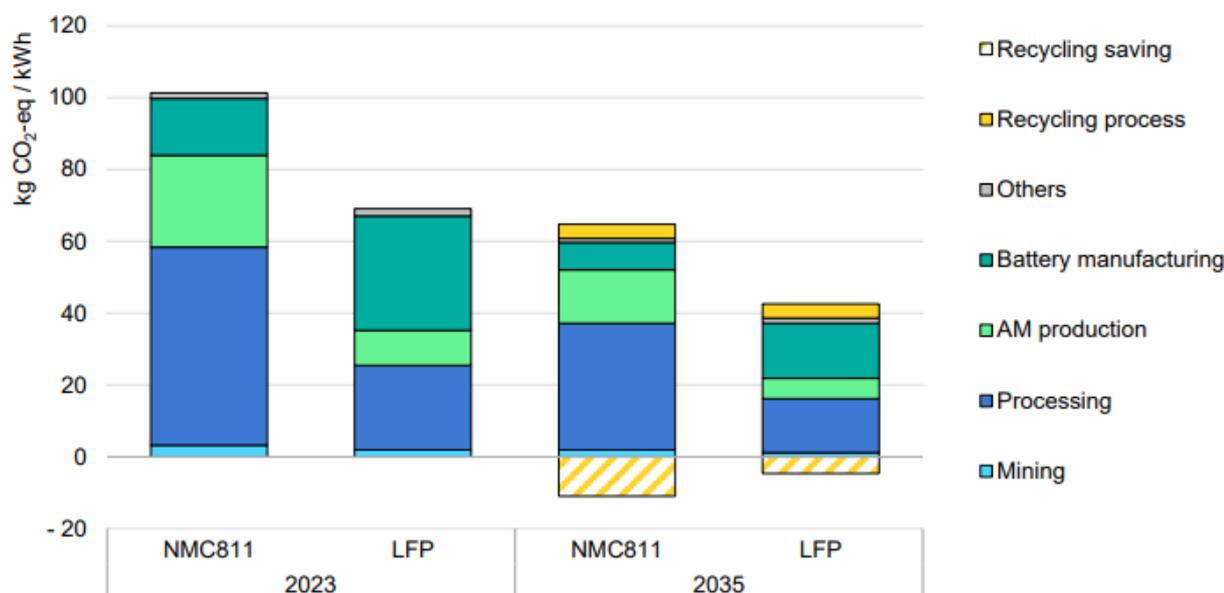
低炭素電力の使用は、電池生産の脱炭素化にも貢献する。現在、電力に起因する排出量は、NMC と LFP のライフサイクル総排出量のそれぞれ約 20% と 25% を占めている。そのため、より低炭素な電力⁴⁰を調達することは重要であるが、それだけでは電池の脱炭素化には不十分であり、バッテリーセルのサプライ

チェーン全体で、現在の 20~25%の電化率に比べ、より高いレベルの電化が必要となる。バッテリー関連の排出量を削減するためのその他の重要な戦略は、エネルギー密度を高めることによるバッテリーの材料密度低下と、リサイクルである。APS では、バッテリーパックレベルでのエネルギー密度の 30%向上、送電網の脱炭素化、正極活性物質の 20%をリサイクルで調達することにより、2035 年までのバッテリーライフサイクル排出量は NMC と LFP の両方で約 35%減少することである。

40 この分析における電力炭素排出量は、異なるバッテリーサプライチェーンステップにおいて 400~420g/kWh の範囲である。

2023~2035 年の表明公約シナリオ (APS シナリオ) におけるバッテリーパックの化学材料別ライフサイクルエミッション

Battery pack lifecycle emissions by chemistry in the Announced Pledges Scenario, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: LFP = lithium iron phosphate; NMC811 = lithium nickel manganese cobalt oxide. AM = active material, including both cathode and anode (graphite). Battery manufacturing refers to cell and pack manufacturing. End-of-life options other than recycling are excluded from the analysis, and emissions associated with the transport of materials (which are expected to be low) are not considered. 'Others' refers to emissions associated with other battery pack components like electronics and coolant. See annex B for full assumptions.

Sources: IEA analysis based on data from [GREET](#), [EV Volumes](#), [Dai et al.](#), [Degen et al.](#), [Frith et al.](#), and [IEA emissions factors](#).

注：LFP = リン酸鉄リチウム、NMC811 = 酸化ニッケルマンガン・コバルトリチウム。AM = 正極と負極（グラフアイト）の両方を含む活性物質。電池製造とは、セルとパックの製造を指す。リサイクル以外の使用済みオプションは分析から除外し、材料の輸送に関連する排出量（これは少ないと予想される）は考慮していない。その他は、電子機器や冷却水など他の電池パックの構成要素に関連する排出量を指す。全前提条件については附属書 B を参照。

出典：GREET, EV Volumes, Dai et al., Degen et al., Frith et al.のデータおよび IEA の排出係数に基づく IEA の分析