

電気自動車（EV）の普及に伴うリスクと保険

ー諸外国における事例をもとにー

主任研究員 木村 紗英

目 次

1. はじめに
2. 諸外国における EV 普及状況
 - (1) 世界全体の概況
 - (2) イギリス
 - (3) 米国
 - (4) 中国
3. EV に想定されるリスクと課題
 - (1) 事故発生に伴うリスクと課題
 - (2) バッテリーのリスク
 - (3) 自動車保険に関する課題
4. 諸外国における EV 向け保険に関する取組み
 - (1) 保険会社の取組み
 - (2) 保険ブローカーの取組み
 - (3) 自動車メーカーの取組み
5. おわりに

要旨

近年ガソリンやディーゼル等の化石燃料を使用しない、クリーンな移動手段としてバッテリーのみを動力とする電気自動車（EV）が注目されている。中国を筆頭に世界各国で EV 普及に向けた政策が実施されており、普及率が急速に高くなっている。

一方で、EV の利用に関しては様々なリスクが指摘されている。従来の自動車と異なりバッテリーを使用することによる、走行時、事故発生時、および輸送時におけるリスクが想定されており、これらに起因する自動車保険に関する課題も挙げられている。

保険会社は EV の普及が進むと同時に、想定されるリスクに対処する手段を検討し、実行する必要がある。これらのリスクは自動車保険の引受や保険金支払いにも影響を与えるため、わが国の EV 普及状況に加えて諸外国の動向も参考にしながら、新たなニーズに対応した保険商品の開発と事故発生に備える対策を講じることが求められる。保険業界単体の取組みだけでなく、自動車業界やその他サプライチェーンを構成する様々な事業者と協力してサービスを展開していく必要がある。

1. はじめに

近年、電気自動車（Electric Vehicle：以下「EV」）¹の普及は急速に進んでいる。国際エネルギー機関（International Energy Agency：以下「IEA」）の統計によると、2023年の全世界におけるEV販売台数は1,380万台であり、全新車販売台数の約2割を占める²。世界各国のEV購入支援や環境に優しいエネルギーの利用に向けた政策により、EVに対する期待はますます高まっている。

わが国においてもEVに対する関心は高まっている。セゾン自動車火災保険（現・SOMPOダイレクト損害保険）の調査によると、調査対象の20代から30代の男女1,568人のうち、2割以上の人が次に購入する自動車の候補として、バッテリー電気自動車（Battery Electric Vehicle：以下「BEV」）やプラグインハイブリッド自動車（Plug-in Hybrid Electric Vehicle：以下「PHEV」）を挙げている。また、自動車購入コストや維持費がガソリン車と同程度になった場合など、EVを取り巻く環境が変化した際に、EVの購入判断が変わるかについての設問に対し、購入判断に変化を及ぼす可能性があると考えている人の割合が高くなっている。今後EV購入に関するコスト面の不安を取り除くことができれば、EVを購入する人も増える可能性があるとしている³。

一方で、EVの所有・使用・管理には様々なリスクが存在する。世界各地でEVの所有・使用・管理に起因する事故が発生しており、必ずしも十分な対策が講じられているとは言えない状況である。韓国では、2024年8月に集合住宅地下駐車場でBEVバッテリーの自然発火が原因とされる火災が発生し、周辺の車両約900台の損傷や23人が煙を吸うなどのケガを負い、鎮火までに8時間を要した。加えて、駐車場の上の集合住宅が停電し、数百人の住民が避難を余儀なくされた⁴。

本稿では、現在のEVの普及状況とリスクについて説明した後、諸外国の保険会社や保険ブローカー等がどのようにEVに対応しているかの取組事例を紹介する。本稿で紹介した事例が、わが国におけるEVとEVを補償する保険商品の発展の一助となれば幸いである。

なお、本稿における意見・考察は筆者の個人的見解であり、所属する組織を代表するものではないことをお断りしておく。

2. 諸外国におけるEV普及状況

本項では、諸外国におけるEV販売状況の概況と政府等の対応について、世界全体の

¹ EVの種類については、後掲図表1を参照願う。

² IEA, “Global EV Data Explorer” (2024.4)

³ セゾン自動車火災保険「EVに関する関心度・購入ポテンシャル調査 将来的なEV市場の広がりが期待できる結果に！」(2024.7)

⁴ 保険毎日新聞社「地下駐車場で大規模EV火災―地下での駐車禁止の動きも」(保険毎日新聞、2024.8)、Jin Yu Young, “A Mercedes-Benz Fire Jolts South Korea’s E.V. Transition” (New York Times, 2024.9)

概況に触れたあと、イギリス、米国、中国に分けて説明する。なお、EV には動力源の違いにより複数の種類があるため、本稿では図表 1 のとおり定義し、それぞれ略称を使用する。また同図表には EV との比較のため、ガソリンやディーゼル等の従来の化石燃料を使用する自動車についてもあわせて定義する。

図表 1 自動車の分類

分類		種類	概要
化石燃料自動車 ^(注)		内燃機関自動車 (Internal Combustion Engine Vehicle : 以下「ICEV」)	○ガソリンやディーゼル等の化石燃料をもとにエンジンを動かす自動車を指す。 ○走行中に二酸化炭素を排出することから、地球温暖化の要因の 1 つであるとして、世界各国が将来の ICEV 販売を禁止する政策を掲げている。
		ハイブリッド自動車 (Hybrid Electric Vehicle : 以下「HEV」)	○ガソリンで動くエンジンと電気で動くモーターの 2 つを備えている自動車を指す。このモーターはエンジンが発電したエネルギーを利用するため、外部電源は不要である。
E V ^(注)	プラグイン自動車	プラグインハイブリッド自動車 (Plug in Hybrid Electric Vehicle : PHEV)	○動力設備は HEV と同様だが、外部電源を使用することが可能であるため、エンジンによる発電だけでなく、充電スタンドなどの外部電源を使用して充電することが可能である。 ○バッテリーは HEV に比べて大容量で、充電量が多い時は電気のみで走行するが、充電量が少なくなるとガソリンエンジンを作動させて走行する。
		バッテリー電気自動車 (Battery Electric Vehicle : BEV)	○ガソリンやディーゼル等の化石燃料を使わず電気のみを使って走行する自動車を指す。バッテリーに充電した電力でモーターを動かして走行する。 ○充電器の出力の違いにより、充電時間は大きく異なる。例えば、3 キロワットの普通充電器で 16 時間、急速充電器で約 40 分充電することで約 80% の充電が可能である。 ○ICEV と異なり走行中に二酸化炭素を排出しないため、環境に優しいエコカーとして、近年世界各国で普及が進んでいる。
		燃料電池自動車 (Fuel Cell Electric Vehicle : 以下「FCEV」)	○水素を燃料とする EV で、水素と酸素で電気を発生させる燃料電池が搭載されている。ガソリンを使用せずモーターで走行するため、排出するのは水のみである。 ○ガソリン車と同程度の走行距離を実現しながら、1 回の燃料充填にかかる時間は平均約 3 分である。 ○わが国の主要な自動車メーカーが、ICEV に代わる次世代のクリーンエネルギー自動車であるとして、特に開発に力を注いでいる。

(注) 本稿では、特段の断りがない限り EV は PHEV、BEV、FCEV の 3 種類を指し、HEV は含まないこととする。

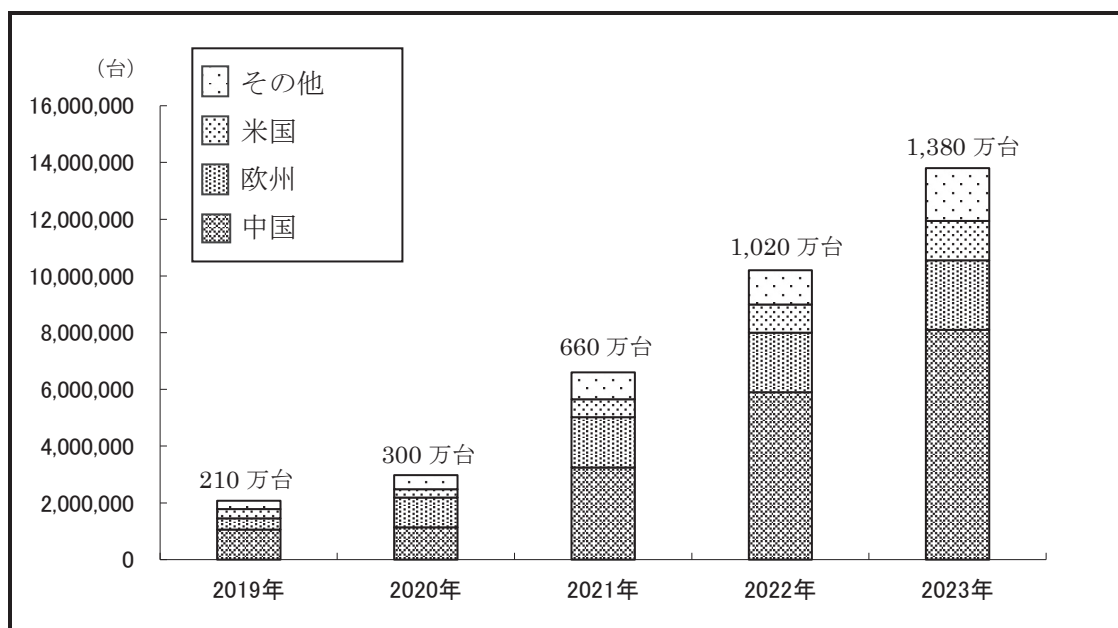
(出典：新電元工業「EV4 種類の違いと基礎知識【BEV・HEV・PHEV・FCEV】」(2022.6) ほかをもとに作成)

(1) 世界全体の概況

IEA によると、2023 年の全世界における EV 乗用車の販売台数は 1,380 万台であり、内訳は BEV が 950 万台、PHEV が 430 万台である。全世界の新車販売台数 (乗用車)

のうち、EV（BEV、PHEV）のシェアは 18%を占める。これらの数値は、2019 年の EV 乗用車販売台数である約 210 万台と比べ 6 倍以上、EV 乗用車販売シェアである 3%と比べ 6 倍と、いずれも大幅に増加している。こうした傾向は、EV 市場が成熟する中で、成長が引き続き堅調であることを示している⁵。また、2023 年の EV 乗用車販売台数の約 9 割は中国、欧州、米国が占めている。各国の EV 乗用車販売台数は、中国が 810 万台、EU が 245 万台、米国が 139 万台、その他の地域が 186 万台となっている（図表 2 参照）。

図表 2 世界の EV 乗用車販売台数の推移



（出典：IEA, “Global EV Data Explorer”（2024.4）をもとに作成）

（2）イギリス

a. 概況

IEA によると、2023 年におけるイギリスの EV 乗用車の販売台数は 45 万台、内訳は BEV が 31 万台、PHEV が 14 万台である。乗用車販売台数のうち、EV 販売台数の市場シェアは 24%を占める⁶。イギリスの自動車業界団体である自動車製造販売協会（Society of Motor Manufacturers and Traders：以下「SMMT」）では今後のプラグイン自動車⁷市場拡大について、2030 年までに 930 万台、2035 年までに 1,840 万台となり、そのうち BEV は 2030 年に 690 万台、2035 年に 1,530 万台に達すると予測している⁸。

⁵ 前掲脚注 2 を参照願う。

⁶ 前掲脚注 2 を参照願う。

⁷ 前掲図表 1 を参照願う。

⁸ SMMT, “Delivering consumer-centric charging infrastructure for zero emission mobility: Position

b. 政府・自動車業界団体の対応

イギリス政府は ICEV の販売規制を段階的に前倒ししており⁹、ICEV の販売を 2030 年に禁止することを 2020 年 11 月に決めたが、この販売停止時期を 2035 年まで延期することを 2023 年 9 月に認めた。しかし、2024 年 7 月に首相に就任した労働党党首のスターマー首相は、ICEV の販売停止時期をもとの 2030 年に戻すことを発表した¹⁰。

EV 普及を促進する政府の方針が打ち出されている中、SMMT はプラグイン自動車の登録が急増しているにもかかわらず、公共の充電インフラ整備の拡張が追い付いていないため、消費者が EV 購入を躊躇しているという懸念を抱いている。自宅に充電設備を持たないイギリスの世帯は、公共の充電インフラに依存しているため、EV に関わる業界や政府はすべてのステークホルダーと協力して、消費者を中心に据えた充電インフラの整備と、誰もが利用しやすく手頃な価格の EV を積極的に提供する意向を打ち出している。SMMT は、自動車業界を代表し消費者中心の充電インフラ整備に向けた以下の 7 つのステップを、2022 年に発表している¹¹。

- ① 消費者中心主義を EV インフラ政策¹²および国家計画に組み込む。
- ② EV インフラ政策と調整しながら、各地域におけるインフラ計画を策定し、実施する。
- ③ 必要に応じて、公共充電器を中心にあらゆる種類の充電インフラを充実させるために多額の投資を行う。
- ④ 公共の充電インフラの適切な提供と社会的公平性を確保するための、拘束力のあ
る目標を設定する。
- ⑤ 消費者体験の拡大に最善の結果をもたらすために、適切な規制を制定する。
- ⑥ 充電インフラの提供を奨励し促進するための十分な支援を提供する。
- ⑦ 電力ネットワークが将来を見据えたものとなり、EV の目的に適合していること
を確認する。

(3) 米国

米国では、州ごとに EV 普及に関する政策が発表されているため、本項では米国全体の EV 販売状況の概況を説明した後に、米国内で最も EV 普及が進んでいるカリフォルニア州の対応を説明する。

Paper” (2022.2)

⁹ イギリス政府は 2020 年 2 月に ICEV の販売規制目標を 2040 年から 2035 年に前倒ししている（日本経済新聞「英国、ガソリン車を 30 年に禁止 EV の普及加速も」(2020.11)）。

¹⁰ Jonathan Manning, “UK will bring forward ICE car ban to 2030” (Fleet Europe, 2024.7)

¹¹ 前掲脚注 8 を参照願う。

¹² イギリス政府が 2022 年に発表した政策で、ICEV の段階的廃止に先立ち、EV 充電インフラの展開に向けたビジョンと行動計画を定めている。

a. 概況

IEAによると、2023年の米国におけるEV乗用車の販売台数は139万3,000台であり、その内訳はBEVが110万台、PHEVが29万台、FCEVが3,000台となっている。米国全体の乗用車販売台数に占めるEVの販売シェアは、9.5%となっている¹³。2023年の各州別BEV登録台数は、カリフォルニア州で約125万台と最も多く、フロリダ州の約25万台、テキサス州の約23万台と続く。その他の州においては、約1万台から15万台となっている¹⁴。

b. カリフォルニア州の対応

米国では、EV普及に向けて各州で異なる取組みを実施しており、カリフォルニア州では2023年までの過去5年間で、新車販売に占めるEVの割合が2%から22%に跳ね上がった。仮にカリフォルニア州を国家とみなすと、中国やドイツに次ぐ上昇スピードである¹⁵。これは、2010年からカリフォルニア州政府が実施しているクリーン・ビークル・リベート・プロジェクト（Clean Vehicle Rebate Project：以下「CVRP」）¹⁶をはじめとした複数のEV購入補助政策の影響と考えられている¹⁷。また、充電設備の増加も要因と考えられる¹⁸。なお、CVRPは2023年後半から既存のプログラムであるクリーン・カーズ・フォー・オール（Clean Cars 4 All）¹⁹に移行し、対象者を拡大して州全体の低・中所得者層に向けて補助金支給が行われている。

カリフォルニア州では、2020年の州知事命令において、2035年までに同州で販売されるすべての新車を排出ゼロ自動車（Zero Emission Vehicle：以下「ZEV」）²⁰にすることを義務付けており、命令内容を補完する形で2022年に先進クリーン自動車規制（Advanced Clean Car II）が発表され、同州内でのZEV普及促進に向けた取組みが進められている²¹。

¹³ 前掲脚注2を参照願う。

¹⁴ National Renewable Energy Laboratory, “Electric Vehicle Registrations by State (2023)” (2024.9)

¹⁵ Tom Randall, “California Shows an Electric-Car Uprising Headed for the US” (Bloomberg, 2023.9)

¹⁶ 要件を満たす排出ゼロ自動車（ZEV）の新車購入またはリースに対して、1,000ドルから7,500ドルを選付する制度である。購入またはリースする時点でカリフォルニア州に在住もしくは拠点を置く個人や企業などが対象となるが、ZEVの新車販売台数が全体の25%に到達したことと資金不足のため、2023年11月をもって新規申請を終了している。

¹⁷ Alejandro Lazo, “California scales back electric car rebates to focus on lower-income car buyers” (CalMatters, 2023.9)

¹⁸ 2018年1月にカリフォルニア州知事は、充電設備の拡充について2025年までに25万基の充電設備を設置するという目標を発表していた。

¹⁹ 古くなった車両を廃車にしてZEVに買い替える際に、最大1万2,000ドルの補助金を支給したり、古い車両を廃車にせずZEVを購入する際は最大7,500ドルの補助金と融資オプションを提供したりするプログラムである。

²⁰ 運転時に内燃機関（ICE）の排気ガスやその他の炭素排出物を生成しない先進技術を使用する車両を指す。カリフォルニア州のZEV規制において、ZEVには前掲図表1に記載のあるBEV、FCEV、およびPHEVが含まれる。

²¹ カリフォルニア州大気資源委員会（California Air Resources Board：CARB）ウェブサイトによる。

(4) 中国

a. 概況

2023 年の中国における自動車販売台数は約 3,000 万台であり、そのうち新エネルギー車（New Energy Vehicle：以下「NEV」）²²の販売台数は約 950 万台と、前年同期比で約 38%増加している。NEV 新車販売台数のうち、上位 10 モデルは米国・中国の大手 EV メーカーであるテスラや BYD が占める²³。

b. 政府の対応

中国では、2009 年から中央政府が NEV 産業の発展に向けて様々な政策を発表し、NEV 普及に向けた取組みを進めてきた経緯がある。2020 年 10 月にはそれまでの「省エネルギー・新エネルギー自動車発展計画（2012～2020 年）」²⁴を引き継いだ、「新エネルギー自動車産業発展計画（2021～2035 年）」が発表された。この政策では、①2025 年に NEV の新車販売台数シェアを全体の約 20%にすること、②2035 年までに NEV の技術を向上させ、国際競争力を高めること、③公共の場で使用される自動車を全面的に電動化すること、および④FCEV を商用化することなどを目標としている²⁵。また、中国の一部の都市では、増加する車両の数量を抑制するためにナンバープレートの発行数を限定しており、一定の条件を満たした個人は、抽選や競売でナンバープレートを取得することを可能としているが、NEV を所有する個人への発行数は制限がない²⁶。

消費者向けの政策としては、NEV の購入補助金支給や車両取得税の免税措置が挙げられる。NEV の購入補助金支給については、中央政府の対応は 2022 年末で終了し、2023 年時点では地方政府が独自の購入補助措置を実施している。車両取得税の免税措置は、過去 4 回にわたって終了時期の延長が発表されており、2024 年 10 月時点では 2027 年末までに購入した NEV に対し免税措置を実施する方針となっている²⁷。

²² 中国では、前掲図表 1 に記載のある PHEV、BEV、および FCEV を新エネルギー車（NEV）と定義している（井上猛雄「「NEV」と「CAFC」—電気自動車シフトに向けた中国のデュアル規制と自動車販売最新動向【まとめ】」（EV smart ブログ、2020.8））。

²³ マークラインズ「自動車販売台数 中国 2023 年」（2024.1）

²⁴ 2012 年 6 月に初めて NEV 発展を目標として発表されたもので、2015 年までに BEV と PHEV の累計生産、販売台数をそれぞれ 50 万台、2020 年までに生産能力を 200 万台とすることが主要目標とされた（清水顕司「調整期を迎えた中国 NEV 産業、政策転換は市場拡大前の 2020 年」（JETRO、2023.12））。

²⁵ 清水顕司「調整期を迎えた中国 NEV 産業、政策転換は市場拡大前の 2020 年」（JETRO、2023.12）

²⁶ 梁梓園「深セン市、乗用車のナンバープレート申請手続きの対象範囲を拡大」（JETRO、2023.12）、石川県「中国における電気自動車市場」上海駐在員便り 2023 年 9 月（2024.6）。なお、ナンバープレートの色は動力源によって異なり、NEV には緑色のナンバープレートが発行される。

²⁷ 清水顕司「経済低迷下の NEV 補助金策、生産過剰と市場の歪み是正が政策課題」（JETRO、2023.12）

3. EV に想定されるリスクと課題

EV は二酸化炭素を排出しない移動手段であることから、近年各国政府が普及に向けた政策や取組みを行っている。EV（特に BEV）は地球温暖化を食い止めるグリーンエネルギーを使用する移動手段として注目されているものの、その所有や使用に関しては様々なリスクが指摘されている。本項では、EV 使用に関するリスクについて、諸外国において指摘されている事項や調査を中心に、事故発生に伴うリスクと課題、バッテリーのリスク、自動車保険に関する課題を説明する。なお、本項における EV は主に BEV を指す。

(1) 事故発生に伴うリスクと課題

イギリスの非営利団体であるサッチャム・リサーチ（Thatcham Research）が 2023 年に発表した BEV 導入に伴う保険への影響に関する報告書²⁸によると、BEV の多くの車両は初年度登録から 3 年未満であるため、走行可能な良好な状態にある。また、事故の頻度や重大性を低下させる可能性のある最新の先進運転支援システム（ADAS）²⁹を搭載しているため、調査時点における BEV 関連の事故件数は少なく、ICEV による事故と比較することは困難であるとしている。

以下では、事故発生に伴う EV のリスクとして、諸外国で発生している事案や調査などをもとに修理の課題、ギガキャストについての課題、および車両技術の進化と運転者のリスクについて説明する。

a. 修理の課題

EV は ICEV と基本的な車体構造は同じであるものの、修理時に高度な修理技術が必要である。特に、バッテリーの修理は設計上難しいため、一部の自動車メーカーは安全面からバッテリー修理を積極的には推奨していない。EV バッテリーの専門家は、以下のような問題があるため、EV 所有者自身で修理作業を行わないよう警告している³⁰。

²⁸ 当該報告書は、BEV と ICEV の自動車保険請求プロセスの技術的および実務的な違いに焦点を当てたもので、自動車保険会社、そのサプライチェーン、ひいては消費者に及ぼす可能性のある重大な影響について検討している。BEV の採用が、FCEV などの他の新しい自動車に与える潜在的な影響を理解するために、調査研究に 5 年以上かけて取り組んできたとしている。自動車修理業界が BEV を扱うことの危険性を理解できるよう、業界に向けたソリューションを提供し、従来の ICEV に対する保険契約リスクとの差を定量化することを目的としている（Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report”（2023.7））。

²⁹ Advanced Driver Assistance Systems の略称で、自動車自体が周囲の情報を把握し、運転者に的確な表示や警告を行ったり、運転者に代わって自動車を制御したりする、運転を支援する機能の総称を指す。代表的な機能は、アダプティブ・クルーズ・コントロール（自動車自体がアクセルやブレーキを操作し運転を補助する機能）や車線逸脱防止支援システム（道路上の車線を検知し、車両が車線の逸脱を予測すると、運転者に警告し運転を補助する機能）などである。

³⁰ Maddie Stone, “EV battery repair is dangerous -but some mechanics want to do it anyway”（Grist, 2023.12）

○ 安全面の問題

バッテリーの修理は危険であり、修理中にバッテリーセル³¹が損傷すると、ショートが発生し、火災や爆発につながる可能性がある。

○ 費用面の問題

設計上の課題、安全要件、スเปアパーツの入手困難性から、費用を抑えて修理することが困難である。ドイツ保険協会（Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft : GDV）の調査によると、BEV が契約車両となる自動車保険について、保険金請求件数は同じクラスの ICEV に比べて約 20%少ないが、修理費用は平均で最大 25%高くなっている³²。

上記の問題に加え、サッチャム・リサーチの報告書によると、BEV の修理にかかる平均時間は、ICEV に比べて 14%長くなっているとしている³³。このような要因から、BEV の保険契約者は ICEV と比べて様々な点で負担が大きくなることが想定され、事故が発生した場合、次年度の保険料にも影響を与える可能性がある。

b. ギガキャストについての課題

近年、自動車部品の製造技術において新たな技術開発が進んでいる。テスラでは、モデル Y という車種の BEV でボディーの後方下部に、世界で初めて「ギガキャスト」という製造技術を導入した。ギガキャストは、大型の精密鋳型に高速・高圧で熔融したアルミニウムを注入して自動車のボディー部品を製造する技術を指す（ギガキャストで製造された車体部品例は図表 3 参照）。現在は EV 向けの技術として開発されており、車体軽量化を目指して自動車メーカー各社が開発を進めている³⁴。トヨタ自動車は、2026 年までにギガキャストを利用した量産技術体制を整備すると発表している。

自動車のボディーはこれまで数十から数百点の個別部品を組み合わせて作っていたが、ギガキャストによりそれらを統合し 1 つの超大型部品を製造することが可能になるため、生産効率の向上と生産コスト削減、軽量化による航続距離の増大につながるとして注目されている。

その一方で、ギガキャストによって製造された車体に係る修理の対応が課題となっ

³¹ 単一の「セル」は、グラファイト陽極、金属陰極、およびリチウムイオンが一方から他方へ移動して電位を発生させる液体電解質から構成されている。BEV のバッテリーには、数百から数千個の個別のセルが含まれていることがあり、多くの場合、それらはパッケージ化されて「モジュール」となり、そこからバッテリーパックにまとめられる。

³² GDV, “Versicherer kritisieren hohe Reparaturkosten von Elektroautos” (2024.7)

³³ Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report” (2023.7)

³⁴ EV の重量に関する課題は後記 (2) b.を参照願う。わが国においては、ホンダが 2024 年 10 月に部品点数を大幅に削減可能な大型アルミ鋳造装置「メガキャスト」を発表し、車載電池ケースの部品数を従来の 60 以上から 5 つに削減することが可能であるとしている。今後、HEV や ICEV の軽量化にも活用する予定である（池田昇「ホンダ、100 キロ軽い次世代 EV の生産技術を初公開 世界初の溶接技術、テスラに対抗」(産経新聞、2024.10)）。

ている。事故によりギガキャストを利用した部品に損傷が発生した場合、1つの部品が大型化していることと、修理方法が未だ確立していないことから損傷箇所のみの修理ができず、すべての部品を取り替えなければならない³⁵。このような課題を踏まえて、トヨタ自動車は、事故による損傷を受けやすい場所には、ギガキャストの上に潰れることを前提としたパーツを装着する予定であるとしている³⁶。

ギガキャストをめぐる、フランス自動車販売連盟（Fédération de la Distribution Automobile : 以下「FEDA」）は、2023年10月にギガキャストによる環境と消費者の経済的負担に対するリスクについての警告を発した。FEDAは環境へのリスクとして、ギガキャストで使用される大きな部品を製造するには、多くの材料とエネルギーを使用するため、事故が発生し部品全体を交換する場合に、環境への負荷が少なくないとしている。フランスでは自動車修理時にリサイクルパーツの使用を推進してきた経緯³⁷もあるため、FEDAは引き続き自動車部品の交換ではなく従来の修理方法を推奨するという。消費者の経済的負担については、修理費用が通常の自動車よりも高額になることが予想される。特に修理が不可能となるような非常に大きな損傷を受けた場合、現在の自動車で使用される細かな部品ではなく、巨大な部品を交換しなければならないためである³⁸。

イギリスにおいても、ギガキャストの修理可能性と支払保険金の増加による保険料への影響を指摘する声が上がっている。イギリスのコンサルタント会社である Ducker は、ギガキャスト部品の修理可能性について懸念を表明する文書を公表した。同文書では個々の部品ではなく、ギガキャストで製造された部品全体を交換した場合、事故による損傷を受けた自動車の修理は、修理費が新車価格を超えるなど高額になるため対応できない可能性が高いと述べている。すでに修理費の高騰が見られており、イギリス保険協会（Association of British Insurers : ABI）によると、部品代や修理工場従業員の労働賃金上昇などの影響により、修理費用は2023年に前年比で33%上昇している。こうした状況を受け、サッチャム・リサーチではBEVの修理可能性についてさらなる研

³⁵ 米国のある自動車エンジニアによると、ギガキャストを利用して製造された車両の修理について、損傷箇所を切り離して新しい部品をつなげる溶接技術を用いて行うことが可能としているが、その安全性は確認できていない（Lewin Day, “How To Fix A Tesla ‘Gigacasting’ After A Crash (Yes, It’s Possible)” (The Autopian, 2024.8)）。

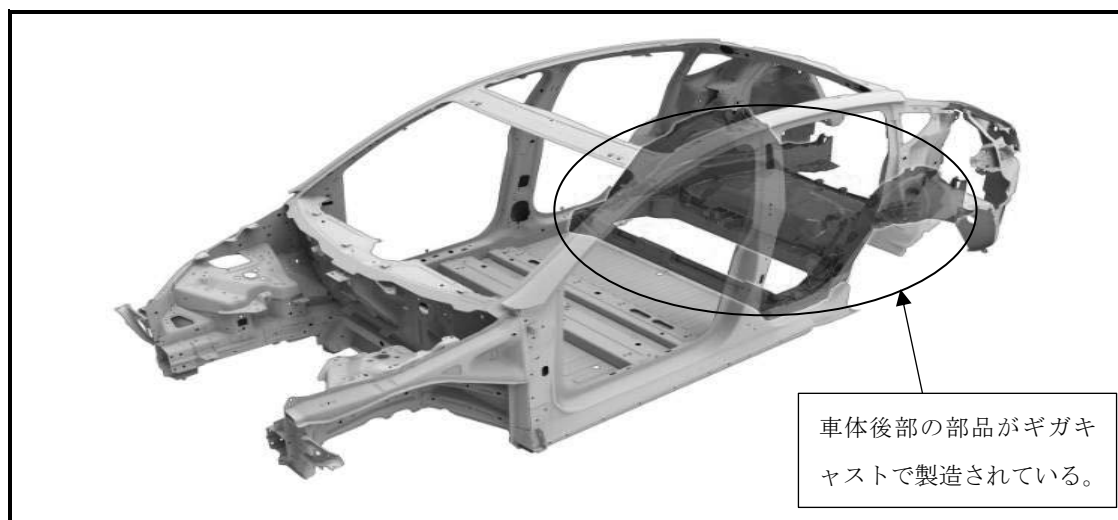
³⁶ 国沢光宏「86個の部品が1個に!? クルマの生産革命か? トヨタが次世代EVに使う「ギガキャスト」は何がどうスゴイのか?」（ベストカーWeb、2024.1）。加えてトヨタ自動車では、ギガキャストで製造する部品を車両の前部、中央部、後部に3分割し、それぞれを一体成型する構造を想定している（ニュースイッチ、「86部品33工程を1部品1工程に削減…トヨタが導入する生産技術「ギガキャスト」とは?」（2023.7））。

³⁷ フランスでは2017年1月から自動車修理の際に、修理業者から消費者にスペアパーツのリサイクル品について情報提供することを義務付け、消費者が新品の部品を使用するか、リサイクル品を使用するかについて選択できるようにする省令を発表していた（国立環境研究所「フランス、自動車修理でのリサイクル部品促進策を2017年1月から実施」（2017.1））。

³⁸ FEDA, “Giga-casting : la FEDA lance l’alerte sur les risques pour l’environnement et le budget des ménages” (2023.10)

究を行っている³⁹。

図表 3 ギガキャストで製造された車体部品例



(出典: Tesla, “Cast Rear Under Body (1-Piece)” (Model Y Collision Repair Procedures Manual, 2023.8)
をもとに作成)

c. 車両技術の進化と運転者のリスク

EV 車両の特徴の 1 つとして、停止状態からの急加速が挙げられる。これは、EV が停止状態から瞬時に高いトルク⁴⁰を発生させることができるため、ICEV よりも速やかな加速を行うことができる⁴¹。フランスの大手損害保険会社アクサが EV 所有者 1,200 人に対して実施した調査によると、EV の運転者は ICEV の運転者よりも 50%多く衝突事故を起こしており、その原因は運転者が急加速に気づくのに遅れたことであるとしている。また、中国での保険金請求データによると、新しく EV を購入した人が ICEV と同様に EV を運転できるようになるには、約 3 年かかるという。

EV をはじめとした新型車両においては自動緊急ブレーキ (AEB) や先進運転支援システム (ADAS)、アダプティブ・クルーズ・コントロール⁴²などの様々な新しい技術を導入しているため、事故発生リスクの軽減要素になっているが、今後 EV が普及するにつれて車両の年式やメーカー、モデルからその車両のリスク特性をすべて把握するこ

³⁹ Alex Grant, “Breaking the mould: The rise of gigacasting and the implications for fleets” (fleetworld, 2023.12)

⁴⁰ 固定された回転軸に対して物体の回転時にはたらく力の大きさ、ねじりモーメント (回す力・ひねる力) のことを指す。

⁴¹ 国土交通省による実験では、ICEV と同じだけアクセルペダルを踏みこむと EV のほうがより早く加速し、減速時 (アクセルペダルを離した際) に回生ブレーキ (タイヤの回転を電気に変換したもの) の影響で EV のほうが早く減速するという結果が出ている (国土交通省「電動車の特性を理解して運転しましょう～電動車は加減速時に注意が必要～」(2023.3))。なお、ICEV と EV の加速時・減速時における速度差を示すデータは確認できなかった。

⁴² 前掲脚注 29 を参照願う。

とは難しくなる。また、メーカーや車種によって先進技術の導入状況や精度、先進技術を使用した機能の名称も異なっている⁴³。そのため、保険会社はどの車両にどのような先進技術が備えられているかという点まで詳細に把握し保険引受を行うことが重要である⁴⁴。また、運転者においても先進技術の作動要件を理解し、先進技術が搭載されているからといって安心せず、ICEV と変わらぬ注意力を持って運転することが重要である。

(2) バッテリーのリスク

BEV はバッテリーを 100%の動力源として利用するため、非常に大型のバッテリーが搭載されている。そのため、バッテリーの使用・管理に起因する様々な事故やトラブルが想定されている。本項では、バッテリーに関するリスクについて、バッテリー損害の問題、バッテリー重量の問題、火災および輸送中のリスク、ならびにバッテリー原料採掘に係る問題について説明する。

a. バッテリー損害の問題

米国損害保険協会（American Property Casualty Insurance Association : APCIA）によると、現在製造されている EV の多くにリチウムイオンバッテリーが使用されているが、メーカーごとに標準的な設計方法が定められているわけではないため、様々な構造のバッテリーが存在する⁴⁵。また、車体の底面にバッテリーを設置し車高を低くすることで、車両の重心を下げ、横転の危険性を低減できるが、その一方で、バッテリーの損害は事故によるものだけでなく、道路表面のわずかな凹凸によっても発生する。車両下回りのわずかな擦り傷でもバッテリー交換が必要となるケースも発生しており、バッテリー保護のため多くの金属メッキが塗装されていたにもかかわらず、修理不可能と判断された事例もある⁴⁶。さらに、バッテリーパックの交換には数万ドルかかることがあり、1 年落ちの中古 EV よりも費用が掛かることもある⁴⁷。

さらに、中古 EV のバッテリーの状態に関する情報が不足していることも EV 普及のハードルになっているとして、イギリスと EU は、消費者からの信頼を高めるためにすべての新型 EV にバッテリーの安全性に係るモニタリングを義務付ける規制の制定を検討している⁴⁸。

⁴³ 例えば、アダプティブ・クルーズ・コントロールの名称は、トヨタ自動車では「レーダークルーズコントロール」、日産自動車では「インテリジェントクルーズコントロール」と異なっている。

⁴⁴ APCIA, “Electric Vehicle Adoption and Impacts for the Insurance Industry” (2023.9)

⁴⁵ 例えば、円筒形のセルの集合体を使用するものや、角柱型のもの、袋状のものが挙げられる。それぞれの設計方法には長所と短所があり、リスク要因も異なっている。

⁴⁶ 前掲脚注 33 を参照願う。

⁴⁷ 米国エネルギー省（Department of Energy）は、製造技術の向上や製造量の増加により BEV のリチウムイオンバッテリーのコストは 2008 年から 2022 年の間に 89%低下したと推定するデータもあるが、高額なバッテリー価格が EV 普及のハードルとなっている状況は依然として変わっていない。

⁴⁸ 前掲脚注 44 を参照願う。

b. バッテリー重量の問題

BEVに搭載されるバッテリーは非常に大きいため、車両総重量の3分の1を占めることもある。米国においては、2023年半ばの平均的な車両重量は約2トンであり、大型のEVではさらに重いものもある⁴⁹。重い車両は衝突に強く、搭乗者の安全性は増すものの、衝突された人、物、自転車、およびEVよりも軽量な車両に対する衝撃は大きくなると考えられている。全米経済研究所（National Bureau of Economic Research）の調査によると、衝突時の車体重量に約450 kgの差があると、死亡事故が発生する可能性が47%高まる⁵⁰。EVとICEVの車両重量を比較すると図表4のとおりとなり、高級EVと軽ICEVによる衝突事故が発生した場合、重量の大きい高級EVが重量の小さい軽ICEVを押し出すこととなり、軽ICEVに乗っている人に大きな力が加わるため、死亡事故の発生確率が高まることが予想される⁵¹。

図表4 EVとICEVの重量比較

モデル	EV	ICEV
高級車	1,800 kg	1,470 kg
SUV	1,650 kg	1,460 kg
軽自動車	1,060 kg	850 kg

（出典：デロイトトーマツ「電気自動車のリスクー自動車保険
のリスクの変化を追いかける」（2023）をもとに作成）

c. 火災および輸送中のリスク

米国国家安全運輸委員会（National Transportation Safety Board）の調査によると、BEV10万台につき、25件の火災被害が報告されている。一方、ICEVは10万台につき1,530台、HEVは3,475台が火災に巻き込まれているという。米国以外の国でも同様の調査を実施しており、BEVはICEVよりも火災が発生しにくいという調査結果が発表されている⁵²。

火災の発生頻度は低いとはいえ、ひとたび火災が発生するとBEVには様々な問題が発生する。例えば、消火までに数日間かかる可能性があり、火が消えたように見えても再燃することがある。そのため、現在はプールのような場所に完全にBEVを浸からせることが消火の唯一の方法であるとされている⁵³。

事故発生後のBEVの搬送に関して、多くの自動車メーカーは回生電力⁵⁴の発生によ

⁴⁹ 極端な例では、米国の大手自動車メーカーであるゼネラル・モーターズ（General Motors : GM）が販売しているハマーEV（BEV）の車両総重量は9,000ポンド（約4トン）を超え、バッテリーの重量は従来の自動車と同程度である。

⁵⁰ 前掲脚注44を参照願う。

⁵¹ Raul Arbelaez, “As heavy EVs proliferate, their weight may be a drag on safety” (2023.3)

⁵² Gina Weil, “Data Shows EVs are Less of a Fire Risk than Conventional Cars” (Fairfax County, 2024.2)、GDV, “Zahlen und Fakten: Brennen E-Autos wirklich öfter?” (2024.11)

⁵³ Neil Winton, “Insurance Costs Could Cripple European Electric Car Sales” (Forbes, 2023.10)

⁵⁴ 車両の減速時に、運動エネルギーを電力エネルギーに変換することによって生み出される電気である。

る安全装置の損傷の懸念から、BEV 自体の駆動輪を利用した搬送を推奨していない。サッチャム・リサーチの報告書によると、事故による損傷を受けた BEV は車両をトラックもしくはトレーラーに乗せ、4 輪すべてを地面から離れた状態もしくは BEV の後輪を牽引して搬送することを推奨している（図表 5 参照）。なお、まれな例であるが、トラックやトレーラーへの車両積込作業中に自然発火したケースがあるという。また、BEV の発火に備えて、損傷した BEV を保管する場合には、周囲の建物など他のものから 15 メートル以上離すことを推奨している。これは、バッテリーから出火した場合、有毒な化学物質が煙に含まれて放出されるためである。消防隊員は有毒な化学物質の被害を受けないために、防護服を着用して消火活動を行う必要がある。消火活動には ICEV を火元とする火災よりも大量の水を使用するが⁵⁵、熱暴走⁵⁶による火災発生はまれである。

また、APCIA は、駐車中および輸送中の BEV に関する火災も報告している。2022 年 9 月には、米国フロリダ州を襲ったハリケーンによる BEV への浸水を主な要因として、レッカー搬送中や駐車場に搬送された後に BEV の自然発火による事故が発生した。フロリダ州で浸水した BEV が転売され、他州で出火したケースも発生した。今後も本件のような浸水による BEV 火災が発生する可能性があるため、同様の被害が懸念されている。

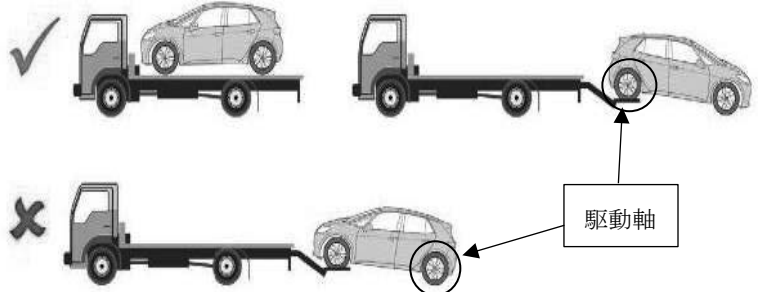
2022 年にはポルトガル沖で、2023 年にはオランダ沖で BEV 貨物船の火災が発生している。ポルトガル沖の火災では、BEV を含む約 4,000 台の車両を載せた貨物船が沈没し、海運会社は推定 5 億ドルの損害を被ったとされている。オランダ沖の火災では、BEV が出火元と推定され、BEV500 台を含む 3,700 台以上の自動車に損傷を与え、1 人が死亡した。このような火災において、海運会社の海上保険や貨物保険に影響を与える可能性がある指摘されている⁵⁷。

⁵⁵ テスラ車のバッテリーが原因となる火災が発生したケースでは、消火までに 4 時間を要し、3 万ガロン（約 11 万 4,000 リットル）の水を使用した。ICEV で同様の火災が発生した場合は 30 分で 1,000 ガロン（約 4,000 リットル）という時間と水量で消火活動が終了するという検証結果も出ている（Steinberg Law Firm, “Are EV Car Accidents More Dangerous Than Traditional Gasoline Vehicles?” (2024.7)）。

⁵⁶ バッテリー製造時の欠陥や外部からの衝撃によってバッテリー内部の温度が上昇し、システム内の電圧が低下することでさらなる温度上昇が発生するサイクルを指し、この状態を放置するとバッテリーの破損を引き起こす可能性がある。

⁵⁷ 前掲脚注 44 を参照願う。

図表 5 自動車メーカーが推奨する損傷を受けた BEV の搬送方法

搬送例	注意事項
	○事故車両の駆動軸を接地した状態でけん引しない。 ○高電圧システムを無効化する。 ○車両を建物や他の車両から少なくとも 15 メートル以上離れた安全な場所に保管する。 ○リチウムイオンバッテリーは、火災が鎮火した後も自然発火する可能性がある。

(出典：Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report” (2023.7) をもとに作成)

d. バッテリー原料採掘に係る問題

(a) 概要

BEV のバッテリーで現在主流となっているのは、リチウムイオンバッテリーである。これは BEV に限らずスマートフォンやゲーム機器といった様々な電子機器等に使用されているが、原料となるコバルトやマンガンなどの入手困難な希少鉱物の一部の採掘方法が問題となっている。特にコバルトは、発展途上国における非人道的採掘が行われている実態がある。世界で最もコバルト採掘量の多いコンゴ民主共和国（以下「コンゴ」）では、コバルト採掘場において労働者たちが過酷な労働環境に置かれている。

コンゴで採掘されているコバルトの約 8 割は大規模採掘と呼ばれる、企業により工業化された採掘方法で選別されたものであるが、残りの約 2 割は個人採掘者や児童が人力で採掘したものであり、採掘中のトンネル崩落による労働者の生き埋め事故の発生や、低賃金労働が問題となっている⁵⁸。また、コバルトを土石から選別・洗浄する際にはウラニウムをはじめとする多量の有害物質が発生するにもかかわらず、採掘者は防護服を着用せずに採掘していること、加えて採掘場で発生する、コバルトを洗浄した水が住宅地に流れ込むことから、採掘者および近隣住民に健康被害が出ている。

(b) 新たな技術と課題

非人道的な採掘方法で得た鉱物を原材料として製造された製品を使用しない動きが世界各国で進んでおり、その動きはリチウムイオンバッテリーを使用する自動車

⁵⁸ 華井和代「消費者としての役割 コンゴのコバルト採掘の例から」(NHK、2024.2)

メーカーにも波及している。中国の大手自動車メーカーである BYD は、自社で生産する BEV にブレードバッテリーという新たなバッテリーを搭載している。これはコバルトやマンガンなどの希少鉱物を使用せず、リン酸鉄リチウムイオンを使用するバッテリー⁵⁹であり、従来のリチウムイオンバッテリー（コバルトやマンガンなどを原料としたバッテリー）よりもバッテリーに損傷を受けた際の発火の危険性が低いことが判明している。BYD によるブレードバッテリーへの釘刺し実験⁶⁰の結果、従来のリチウムイオンバッテリーは 500℃を超えて激しく燃焼したものの、ブレードバッテリーは煙や火の発生がなく、バッテリーの表面温度は 30℃から 60℃程度であった⁶¹。

新たなバッテリーも製造されている状況の中、米国ではコンゴの元児童鉱夫らが大手 EV メーカーのテスラを含む米国の主要ハイテク会社 5 社（Google や Apple など）に対し、コバルト鉱山の児童労働を容認したとして訴訟を起こしたが、米連邦巡回区控訴裁判所（高裁）は、グローバルサプライチェーンでコバルトを購入することに関し、「児童および人身売買と強制労働の被害者を保護する連邦法の下で、被告側企業は「事業への参加」には該当しない」という判決を下したため、元児童鉱夫らの訴えは退けられた⁶²。今後もリチウムイオンバッテリーの製造が続く限り、そしてコンゴでのコバルト小規模採掘が続く限り、今回のような訴訟は発生する可能性がある。テスラなどの米国のグローバル企業は、人道上の問題がない生産者からコバルトを輸入することを宣言しているが⁶³、リチウムイオンバッテリーを使用する企業はいずれも訴訟のリスクがあるため、賠償責任保険などで対策する必要がある。

わが国においても、コバルトの調達について問題意識を持っており、資源・エネルギー庁では政府や関連企業と共同で資源を確保する取組みが進められている。長期的にわが国の自動車メーカーなどが鉱物資源を安定的に調達できる状況をつくるとともに、児童労働などの問題のないクリーンな鉱物を調達できるような国際的枠組みを構築することを目指している⁶⁴。また、わが国の大手電機企業である東芝では、コバルトを使用しないリチウムイオンバッテリーを開発しており、2028 年をめどに

⁵⁹ 世界のリン酸鉄リチウムイオンバッテリーの市場規模は 2024 年に 190 億 7,000 万ドルであるとされ、今後 2032 年までに 1,244 億 2,000 万ドルに成長すると予測されている（フォーチュンビジネスインサイダー「リン酸鉄リチウム電池市場規模、シェアおよび業界分析、タイプ別（ポータブル電池、定置型電池）、アプリケーション別（自動車、産業用、エネルギー貯蔵システム、家庭用電化製品、その他）、および地域予測、2024 年から 2032 年」（2024.10））。

⁶⁰ BYD がブレードバッテリーの安全性を実証するために実施した、バッテリーパックに直接釘を刺す実験である。

⁶¹ Scotto McGee, “Is it time to ditch lithium ion batteries?” (Insurance Post, 2024.8) および BYD ウェブサイトによる。

⁶² Jonathan Stempel 「米ハイテク 5 社勝訴、コバルト鉱山児童労働の責任なし＝米控訴審」（ロイター、2024.3）

⁶³ 米井香織訳「充電電池材料コバルト、採掘で「非人間的」な労働が横行」（ナショナルジオグラフィック、2024.1）

⁶⁴ 資源エネルギー庁「xEV に必須のレアメタル「コバルト」の安定供給にオールジャパンで挑戦」（2019.1）

車載用バッテリーとしての実用化を目指している⁶⁵。

(3) 自動車保険に関する課題

損害保険会社での BEV の引受に関し、これまで BEV が市場に多く出回っていないため、限られた情報の中でアンダーライティングや保険料設定、保険金請求処理を行ってきた。BEV には、ICEV と共通する多くの特徴があるが、事故後の車両の取扱いや修理の複雑さ、およびコストの増加といった BEV 特有の課題が考えられる。

本項では、前記 (1) および (2) で説明したリスクから発生が想定される、BEV の自動車保険におけるリスクの変化と保険会社の課題について説明する。

a. リスクの変化

BEV の普及は今後 10 年から 15 年の間にさらに進展することで、BEV による事故が増加し、修理が必要となる事案も増加すると予想されている⁶⁶。

BEV の普及により、自動車保険料の設定方法を変えるような、新たなリスク影響要因が数多く存在する。その多くは事故後の損害査定における車両の取扱いの違いに関連している。自動車保険契約者が不利益を被ると想定される事項は以下のとおりである。

- 前記 (2) b. のとおり、BEV の重量は同等の ICEV より 300kg から 500kg 重い
ため、交通事故の重大性が増すと考えられる。これにより支払保険金が増え、
保険料にも影響する可能性がある。
- ほとんどの高電圧部品は高価で、交換費用が高くなる。
- 修理をより複雑なものにする新たな要因⁶⁷が多数あり、そのため保険金請求から完了までの時間が長くなる可能性が高い。

上記に加え、BEV の一部の車両は事故報告時に全損とみなされ、適切な修理査定が行われないケースがあるため、自動車保険料の増加につながる可能性がある。

b. 保険会社の課題

保険会社における BEV の損害査定は ICEV と異なり、より複雑なプロセスとなっている。その要因として、以下の項目が挙げられる。

⁶⁵ 東芝「コバルトフリーな 5V 級高電位正極を用いた新たなリチウムイオン電池を開発—高電圧化とパワー性能の向上を実現、カーボンニュートラル・サーキュラーエコノミーの実現に貢献—」(2023.11)

⁶⁶ 前掲脚注 33 を参照願う。

⁶⁷ 部品の入手可能性や修理期間、修理工場従業員の BEV 修理に関する熟練度などが挙げられる (Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report” (2023.7))。

- 事故発生時のバッテリーの関与
- 事故後の車両搬送方法
- 事故車両保管に関する考慮事項
- 修理の問題とバッテリーの構造
- BEV 向けの修理技術
- 現行の保険金支払処理方法と全損への影響
- 中古市場の存続可能性

また、2023 年のサッチャム・リサーチの調査において、ICEV による事故発生時に使用されていたプロセスやシステムが BEV 向けに変更されていないことが判明した。具体的には、事故受付時の保険会社から保険契約者に対する質問内容や、損害査定と修理プロセスは、BEV の車両構造が ICEV と異なっているにもかかわらず、実態を反映できていないとしている。この質問内容について、サッチャム・リサーチによると、図表 6 のとおり ICEV の事故車両の確認事項に加えて、事故に遭った BEV においては、警告灯の点灯有無および煙や騒音の発生有無を確認する必要があるとしている。

同様に、保険金請求に対応するために使用される基本的なソフトウェアシステムの多くは、BEV を取り扱う際の新たな要件を反映するためにほとんど、あるいは全く変更されていないことが判明した。保険会社は、BEV は従来の ICEV と車両構造が異なっていることを十分に理解したうえで、損害状況と車両構造の適切な把握がますます重要になると考えられる⁶⁸。

加えて、保険会社のアジャスターは、前記 a.に記載したとおり、事故報告時に全損と判断される場合、損害査定の一環としてバッテリーの損害を調べないため、バッテリーの損傷データが保険会社に記録として残されない。これは、保険会社による BEV 事故の詳細なデータ収集を行うことができないことを意味する。

保険金請求件数自体が少ないため、BEV に関する自動車保険の損害率データも少ないが、大手データ分析会社の S&P Market Intelligence によると、テスラの米国保険事業における損害率は低下しており、2022 年第 2 四半期は 137.5%であったのに対し、2023 年第 1 四半期は 95.6%となっている。個々の保険商品ごとの 2023 年第 1 四半期の損害率は、自動車総合賠償責任保険の損害率は 22.2%であったのに対し、車両保険の損害率は 408.0%となっている⁶⁹。2023 年の米国全体における自動車総合賠償責任保険の損害率は約 85%であることを考慮すると⁷⁰、テスラの賠償責任保険における損害率は全米平均値より下回っていることが読み取れる。車両保険においては前記 (1) c.で

⁶⁸ 前掲脚注 33 を参照願う。

⁶⁹ Jason Woleben, “Tesla's insurance business sees massive premium growth” (S&P Market Intelligence, 2023.5)

⁷⁰ National Association of Insurance Commissioners, “U.S. Property & Casualty and Title Insurance Industries -2023 Full year Results” (2024)

説明したとおり、BEV 特有の急加速による事故の増加なども損害率上昇の要因の 1 つと考えられる。したがって、BEV を対象とした自動車保険を取り扱う保険会社は、BEV の特性を見極めたうえで保険料算出を行う必要がある。

図表 6 保険会社が事故報告時に確認すべき情報項目

ICEV	BEV
○車両の型式	○車両の型式
○車両の損傷箇所	○車両の損傷箇所
○損傷の程度	○損傷の程度
○エアバッグの作動有無	○エアバッグの作動有無
	○警告等の点灯有無
	○煙や騒音、強い臭いの発生有無

(出典：Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report” (2023.7) をもとに作成)

4. 諸外国における EV 向け保険に関する取組み

米国、イギリスなど世界各国で市場調査を行う Market Research Future は、2022 年における世界の EV 保険市場は 520 億ドルであることを発表した。今後 EV 保険市場は 2032 年までに 3,729 億ドルに達すると予想している⁷¹。BEV の普及が進んでいる諸外国においては、EV (特に BEV) に特化した保険商品が販売されており、各保険会社で特色のある補償やサービスが提供されている。

以下では、諸外国における EV 向け保険の取組みについて、保険会社、保険ブローカー、および自動車メーカーの取組みに分けて説明する。

(1) 保険会社の取組み

本項では、EV 向け保険に関する取組みとして、イギリスの損害保険会社である Liverpool Victoria (以下「LV=」)、米国の損害保険会社である Allstate、およびシンガポールの保険会社である Singlife について説明する。

a. LV=の取組み

(a) 自動車保険

イギリスの大手損害保険会社でアリアンツグループの LV=は、2019 年からイギリス国内の保険会社で初めて EV に特化した自動車保険の販売を開始した。LV=の EV

⁷¹ Ankit Gupta, “Electric Vehicle (EV) Insurance Market Research Report Information By Coverage (First Party Liability Coverage, Third Party Liability Coverage, and Comprehensive), By Distribution Channel (Insurance Companies, Banks, Insurance Agents/ Brokers, and Others), By Vehicle Age (New Vehicle, and Used Vehicle), By Vehicle Category (Passenger Cars, and Commercial Vehicles), By EV propulsion (Battery Operated, and Hybrid), By Region (North America, Europe, Asia-Pacific, and Rest of the World) - Industry Forecast till 2032” (Market Research Future, 2024.10)

向け自動車保険では、充電切れとなった際に追加料金なしで最寄りの充電スポットで充電可能な補償や、充電ケーブルや壁掛け型充電器等の設備に対する補償を提供している。主な補償内容は図表 7 のとおりである。

図表 7 LV=が提供する EV 向け自動車保険の補償内容

項目	概要
最寄りの充電スポットでの充電	○LV=は、イギリスで 24 時間モバイル急速充電サービスを提供している AFF と提携し、顧客の EV が充電切れとなった際に現場に作業員が駆け付けて充電サービスを提供する。30 分の充電で 10～15 マイル（約 16 km～24 km）の走行が可能になる。 ○本サービス利用による追加料金の支払いや自動車保険の割引への影響はない。
充電設備の補償	○充電ケーブルや壁掛け充電器、アダプターはすべて偶発的な損傷、火災、盗難が発生した場合の補償対象となる。
EV のバッテリー補償	○バッテリーを自動車と別にリースしている場合でも、偶発的な損傷、火災、盗難を補償する。
電気充電器賠償責任補償	○自動車に充電ケーブルを取り付けて使用しているときに、充電ケーブルに起因する事故が発生し、賠償責任を負う場合に補償する。 ○本補償は運転者が事故防止に十分注意していた場合に限り、適用される。
指定修理業者の利用	○LV=推奨の修理業者サービスを利用した場合、車両を所有している間に限り、修理に対する保証サービスが付く。
EV レンタカーの提供	○本オプションを追加した場合、契約車両が使用できない間、BEV もしくは HEV のレンタカーを利用することが可能である。

（出典：LV=ウェブサイトをもとに作成）

(b) ElectriX

LV=では、2022 年から車両のリースや家庭用充電器の購入、EV 向け保険の加入まで、EV を所有・使用するうえで必要な設備やサービスをワンストップで運転者へ提供するパッケージ契約 ElectriX を開始した。ElectriX は、多くの運転者が不安に感じている EV の初期費用やバッテリー寿命、走行中の充電の難しさについて、1 つのプラットフォームで提供することで、運転者の EV 購入前から購入後までのフローを分かりやすく説明し、これらの問題を解決するとしている。

また、車両リース大手の CBVC Vehicle Management（以下「CBVC」）や家庭用充電器の大手プロバイダーである Indra などと共同で、個人・法人顧客問わず最適なソリューションを提供することを目指している。ElectriX が提供している主なサービスは、顧客のニーズに合わせた車両の提供、家庭用充電器の販売、自動車保険の提供などがある（図表 8 参照）。これらのサービスに加え、ElectriX では顧客が抱く BEV に対する疑問や不安、懸念の解消のためのガイドやブログ、専門用語解説、ビデオ、クイズ等を提供している。

図表 8 ElectriX で提供する主なサービス

項目	概要
顧客に合ったリース車両の提供	○幅広いメーカーとモデルの数百台の EV が利用可能である。 ○月額料金は 238 ポンド^{（注1）}（約 4 万 7,400 円）から設定される。 ○一部のメーカーでは納車までに 9～12 カ月かかるとしているが、ElectriX はできるだけ早く顧客に納車することを目指しており、納車後には CBVC の担当者が支払いなどに関する契約者サポートをオンラインや電話で提供する。
家庭用充電器の販売	○ElectriX の契約者は、Indra が提供している家庭用充電器を購入することができる。 ○この充電器はすべての EV と互換性があり、運転者が最も安価で都合のいいときに自宅で充電できるように設計されている。 ○価格は 1,149 ポンド^{（注2）}（約 22 万 8,700 円）からであり、最大 15 メートルの主電源ケーブルの無料設置と、すべての EV に適合するように設計された標準の充電ケーブル（5 メートル）が含まれている。なお、このパッケージには個人で設定可能な充電スケジュールや自動ソフトウェア更新機能、ヒューズ^{（注3）} 保護などの機能も含まれている。
自動車保険の提供	○前記（a）に記載の自動車保険を提供する。 ○上記に加え、路上での 30 分間の充電や最寄りの充電ユニットへの輸送により充電が切れた場合のドライバーの補償、故障損害サービス^{（注3）} も設定されている。

（注 1）2024 年 10 月末時点の為替レートである 1 ポンド[※]=199.01 円により換算した。以下同様とする。

（注 2）電気回路に発煙、発火等を引き起こす可能性のある過電流が流れた際に、回路を遮断して機器を保護する部品である。

（注 3）LV=の関連会社である LV=ブリタニア・レスキューによる、車両走行時の故障損害を補償するサービスを指す。顧客の補償ニーズに合わせ、年間 33 ポンド[※]（約 6,600 円）から契約することが可能である。

（出典：LV=, “LV= launches Electrix proposition to help drivers lease, charge and insure an electric car”（2022.7）および ElectriX ウェブサイトをもとに作成）

b. Allstate の取組み

米国の大手損害保険会社である Allstate は、従来の自動車保険と同じ補償内容を EV 向け自動車保険にも提供している。パッケージ割引をはじめ様々な特典を提供している。Allstate の EV 向け保険と住宅保険をまとめて契約することで最大 25%の割引を受けることが可能となるケースや、家庭用充電器の設置工事費用が 5%割引となるケースがある（図表 9 参照）。

図表 9 Allstate が提供する補償・サービス

項目	概要
パッケージ割引	○Allstate の住宅保険と自動車保険をオンラインでまとめて契約すると、パッケージ割引として最大で 25%の保険料割引が適用される。 ○割引率は州によって異なり、すべての州で適用されるわけではない。Allstate の住宅保険契約時の初回割引と住宅保険契約と同時に自動車保険に加入した場合のパッケージ割引を組み合わせた最大割引率の全国平均が 25%となっている。

項目	概要
家庭用充電器の補償	○家庭用の EV 充電器の機械的な故障や偶発的な損傷に対して、充電器購入費用を補償する。 ○家庭用充電器の価格に応じて保険料を算出する。保険期間 2 年で 39 ドル 99 セントから契約できる（2024 年 10 月時点）。なお、上記最低保険料で契約する場合、19 ドル 99 セントの免責金額が設定される。
家庭用充電器の購入	○欧米で EV 充電サービスを展開する ChargePoint と共同で、EV 保険契約者向けに家庭用充電器を販売している。 ○EV 保険契約者は ChargePoint の家庭用充電器を 5%割引で購入することができる。
家庭用充電器の設置	○米国で EV 向け充電器を販売する Smart Charge America と提携し、家庭用充電器の設置費用を 5%割引している。 ○本サービス利用にあたり、Allstate への見積依頼や保険契約の締結は不要であり、本サービスの見積りを取れば誰でも利用可能である。

（出典：Allstate ウェブサイトほかをもとに作成）

c. Singlife の取組み

シンガポールの大手保険会社である Singlife は、2022 年 9 月からイギリスの大手保険会社であるアビバと提携し、従来の自動車保険の一部として EV 向けの補償を開始した⁷²。本取組みはシンガポール政府が発表しているシンガポールグリーンプラン 2030（Singapore Green Plan 2030）⁷³を支援することを目的としており、EV 所有者向けの様々な特典が用意されている。消費者のニーズに合わせて、ライト、スタンダード、プレステージの 3 つのタイプから補償内容を選択することができる。3 つのタイプすべてに Go Green 割引という、保険料が 10%割引となるサービスを提供しており、最も補償項目が多いタイプでは、事故により車両が全損となった場合、損害発生時の市場価格の 110%の保険金を支払う補償や、修理業者の指定がなく、契約者の希望する修理業者での修理が可能となる補償などが設定されている（主な補償内容は図表 10 参照）。

図表 10 Singlife の EV 向け自動車保険の補償内容

項目	概要	補償タイプ		
		ライト	スタンダード	プレステージ
Go Green 割引	○EV を所有していれば保険料から 10%割引となる。	○	○	○
EV バッテリー補償	○EV バッテリーを紛失、盗難、破損した場合の損害を補償する。	○	○	○
修理業者	○事故発生時に利用できる修理業者の範囲を指定している。	認定修理業者のみ	すべての修理業者 (注1)	すべての修理業者

⁷² アビバは 2020 年 9 月に Singlife との合併事業の開始を発表したが、アビバの事業基盤簡素化の一環で 2023 年 9 月に同事業から撤退している。

⁷³ シンガポール政府が 2021 年 2 月より開始した持続可能な開発に関する国家計画である。5 つの省庁が主体となり、2030 年に向けて 5 つの柱（都市緑化、クリーンエネルギーの利用、持続可能な生活、グリーン経済、回復力のある未来）を主として取組みを行っている。

項目	概要	補償タイプ		
		ライト	スタンダード	プレステージ
全損時の追加払い	○充電中の火災や爆発が原因で EV が全損となった場合、損害発生時の市場価格の 110%の保険金を支払う。	×	×	○
家庭用充電器の補償	○契約者の自宅に設置されている家庭用充電器が不慮の事故により破損した場合、交換または修理費用を補償する。	×	500 シンガポールドル (上限)	無制限
使用不能補償	○保険期間中に事故が発生し、契約車両が使用不能となった場合に代車を提供する。	×	○ (注 2)	○ (注 3)

(注 1) Singlife の認定修理業者以外で修理した場合、免責金額は 2 倍となる。

(注 2) 総排気量 1.6 リットルの代車を最大 15 日間提供する。

(注 3) EV 代車を最大 15 日間提供する (代車の空き状況による)。

(出典 : Singlife, “Singlife Car Insurance Summary of Cover” (2023.4) ほかをもとに作成)

(2) 保険ブローカーの取組み

本項では、保険ブローカーの取組みとして、イギリス保険ブローカー協会 (British Insurance Brokers’ Association : 以下「BIBA」) とイギリスの保険ブローカーである Think Insurance の取組みに分けて説明する。

a. BIBA の取組み

BIBA は、2024 年 4 月にイギリスの高級車・BEV 向け保険を販売する損害保険会社の Novo Insurance と共同で EV に特化した自動車保険の販売を開始した。この制度は、BIBA 会員の保険ブローカーが一般顧客向けに販売可能である包括的な自動車保険で、個人用・事業用問わず、すべての EV を補償することが可能であり、すべての修理は EV 修理の訓練を受けたメーカー認定の修理業者によって行われる。すべての EV メーカーとモデルの見積りを作成することが可能であり、保険金請求状況に関係なく、事故発生時には代替車両の手配も可能である⁷⁴。

b. Think Insurance の取組み

イギリスの保険ブローカーである Think Insurance は、イギリスで EV 所有者向けサービスを提供する Zoom EV⁷⁵と共同で、2019 年に EV をはじめとした超低排出ガス自動車向け保険 (Ultra Low Emission Vehicle Insurance) の販売を始めた⁷⁶。この保

⁷⁴ 本制度が開始されて年月が経っていないため、詳細な販売スキームは確認できなかった (BIBA, “BIBA launches electric car scheme with NOVO Insurance” (2024.4))。

⁷⁵ イギリスで設立され、EV 向けの充電設備の利用特典や駐車場情報の案内、EV のシェアリングサービスなどを各種企業と協働で実施しているスタートアップ企業である。

⁷⁶ Andrew Baxter, “UK’s first electric vehicle-specific car insurance launched” (Fleet News, 2019.9)。なお、具体的な引受保険会社名を確認することができなかった。

険は BEV や HEV、PHEV 所有者向けにカスタマイズされた保険となっており、EV 特有のリスクをカバーする契約を締結することが可能である。主な補償内容は、以下のとおりである。

- 事故によるバッテリー損傷の補償
- 車内や個人ガレージ内で携帯用充電機器やケーブルが紛失、破損、盗難にあった場合の補償
- 自宅で車を充電中に誰かが充電ケーブルにつまずいた場合の法的責任の補償

上記に加えて、Think Insurance では、Zoom EV と共同で保険契約者に様々な環境保護特典を提供し、EV ユーザーの利便性向上を目指している。主な特典は充電スポットや駐車場の案内である（図表 11 参照）。

図表 11 Zoom EV が提供する保険契約者特典

種類	概要
充電スポットの案内	○Plugsurfing^(注1) と共同で充電オペレーターと緊密に連携し、イギリス全土で 1,000 カ所、EU 全体で 11 万カ所の充電スポットを案内する。 ○費用は定額契約ではなく、充電するときにその都度支払う。 ○専用のアプリを使用することで、最寄りの充電スポットを探すことができる。
駐車場の案内	○ヨーロッパで駐車場サービスを提供する Q-Park^(注2) と共同で、事前予約駐車場を提供している。保険契約者は、当該駐車場を 20%割引料金で利用することが可能である。 ○Q-Park の駐車場には傘やベビーカーのレンタル、靴磨き機の設置といったユニークなサービスを提供している。 ○充電に係る費用は、駐車料金と別に請求される。
グリーンエネルギーの利用	○グリーンエネルギーのプロバイダーである Tonik^(注3) のサービスを利用し、100%再生可能な電力、持続可能なグリーンガス、炭素排出量を相殺するオプションを提供している。 ○Zoom EV は最も環境に優しいプランで 60 ポンド[*]（約 1 万 1,900 円）の割引と口座振替による支払いで燃料ごとに 20 ポンド[*]（約 4,000 円）のクレジットを受け取ることができる。 ○Tonik で電気とガスの両方を契約した場合、40 ポンド[*]（約 8,000 円）の割引を受けられる。
家庭用 EV 充電器の利用	○Zoom EV を通して Tonik が提供する 479 ポンド[*]（約 9 万 5,300 円）以上の家庭用 EV 充電器を購入すると、10%の割引を受けられる。

（注 1）2012 年に設立されたスタートアップ企業で、欧州で初めて公共の充電スポットを表示したデジタルマップを作成した。

（注 2）1998 年にオランダで設立された、欧州西部で 3,600 以上の駐車場を運営する企業である。

（注 3）2016 年にイギリスで設立された電力供給事業者であったが、2020 年に業績不振により倒産している。Tonik 倒産後の Think Insurance との提携に関する情報は確認できなかったが、本稿では事例の 1 つとして掲載している。

（出典：Think Insurance ウェブサイトほかをもとに作成）

(3) 自動車メーカーの取組み

米国の大手 BEV メーカーのテスラでは、2017 年からテスラ車所有者専用の自動車保険を提供している。2024 年 11 月時点で米国の 12 の州で保険商品を販売しており、カリフォルニア州の居住者はテスラ以外の車両を所有していてもテスラ保険に加入することができる。

保険料はテスラ車両の走行距離や車両情報、安全スコアなどによって決定される。安全スコアは、安全係数と呼ばれる複数の指標に基づく総合的なスコアとして、0 点から 100 点の範囲で算出される。本スコアは最大 30 日間毎日測定され、スコアが高いほど保険料は安くなり、所有者はテスラアプリで安全スコアと毎月の保険料を確認することができる⁷⁷。

5. おわりに

EV に関するリスクについて、事故発生時に想定される事象とバッテリーに関する問題について説明し、あわせて今後の自動車保険に関するリスクの変化と今後想定される保険会社の課題を説明してきた。新しい技術を使用しているということもあり、解決しなければならない課題が複数存在する。一方、現在想定されているリスクを低減するための新しい技術は日進月歩であり、今後技術革新が進めば ICEV よりも便利でコストのかからない移動手段となる可能性は大いにある。

また、わが国の保険業界にも参考となり得る諸外国の保険会社等による取組事例を紹介した。各保険会社とも様々な趣向を凝らし自動車保険の基本的な補償項目に加えて、EV 向け充電器の設置や補償などのサービスを提供しているが、さらなる BEV の普及により新たな保険ニーズが生まれる可能性もある。イギリスの大手保険業界紙の *Insurance Post* によると、BEV の所有者が事故に遭って代車が必要となった場合、代車についても BEV を希望する契約者が一定数存在するとしており、*Insurance Post* がフランスの大手レンタカー会社のヨーロッパカーと共同で実施した、保険会社を対象とした調査によると、イギリス国内で営業する保険会社のうち 85% が BEV の代車を選択する条件が限られているか、もしくは選択肢が全くないことが判明した。また、BEV 向け保険の契約者に代車を提供するうえで認識している課題について尋ねたところ、BEV レンタカーの入手手段が限られていることや高コストを挙げる保険会社の割合が合計で約 7 割だった⁷⁸。代車にも BEV を求める顧客は、BEV の普及により増加すると考えられるため、わが国の保険会社においても、BEV の特性とそれに伴う顧客のニーズを押さえた保険商品を展開する必要があると思料される。

⁷⁷ テスラ保険については、渡部美奈子「欧米における異業種から損害保険事業への参入ーテスラ、GM、フォード、Amazon の事例を中心にー」損保総研レポート第 146 号（損害保険事業総合研究所、2024.2）を参照願う。

⁷⁸ Saxon East, “Electric vehicles and the future of motor insurance” (*Insurance Post*, 2024.9)

世界各国の BEV 購入に関する補助金等の様々な政策により、直近数年間の販売台数が激増していた EV だが、足元では販売台数が落ち着いてきている。例えば、中国における 2024 年 1 月から 8 月の NEV の販売台数は 703 万台と前年同期比 31%増となっている。ほぼ倍増した 2022 年、38%増の 2023 年と比べると、増加ペースは鈍化している。都市部における EV 普及が一巡したことと、地方部における充電設備の不足が要因であるが⁷⁹、各国政府が打ち出している将来の ICEV 販売停止の政策が撤廃されない限り、BEV をはじめとしたクリーンエネルギーを使用した自動車は今後ますます増加することが見込まれる。

わが国における EV (BEV・PHEV) の普及割合は、2023 年で 3.6%と他国に比べると低い⁸⁰、政府は 2035 年までに乗用車新車販売で電動車 (BEV、FCEV、PHEV、HEV) の割合を 100%にするという目標⁸¹を掲げていることから、今後急速に EV の普及が進んでいくものと推察される。保険会社はわが国の EV 普及状況に加えて諸外国の動向も参考にしながら、新たなニーズに対応した保険商品の開発と事故発生に備える対策を講じることが求められる。保険業界単体の取組みだけでなく、自動車業界やその他サプライチェーンを構成する様々な事業者と協力してサービスを展開していく必要があると考える。

⁷⁹ 日経 BP「中国車、93 兆円 SDV 市場を主導 EV 不振の裏で進む車開発の歴史的転換」日経ビジネス 10 月 7 日号 (2024.10)

⁸⁰ 前掲脚注 2 を参照願う。

⁸¹ 経済産業省「充電インフラ整備促進に向けた指針を策定しました」(2023.10)

<参考資料>

- ・池田昇「ホンダ、100 キロ軽い次世代 EV の生産技術を初公開 世界初の溶接技術、テスラに対抗」(産経新聞、2024.10)
- ・石川県「中国における電気自動車市場」上海駐在員便り 2023 年 9 月 (2024.6)
- ・石橋裕貴「カリフォルニア州の ZEV 推進、2035 年に向け環境整備が進む(米国)」(JETRO、2023.11)
- ・伊藤元昭「「ギガキャスト」が自動車業界に大変革を巻き起こす理由」(Telescope magazine、2024.8)
- ・井上猛雄「「NEV」と「CAFC」ー電気自動車シフトに向けた中国のデュアル規制と自動車販売最新動向【まとめ】」(EV smart ブログ、2020.8)
- ・国沢光宏「86 個の部品が 1 個に!? クルマの生産革命か? トヨタが次世代 EV に使う「ギガキャスト」は何かどうスゴイのか?」(ベストカーWeb、2024.1)
- ・経済産業省「充電インフラ整備促進に向けた指針を策定しました」(2023.10)
- ・国土交通省「電動車の特性を理解して運転しましょう～電動車は加減速時に注意が必要～」(2023.3)
- ・国立環境研究所「フランス、自動車修理でのリサイクル部品促進策を 2017 年 1 月から実施」(2017.1)
- ・資源エネルギー庁「xEV に必須のレアメタル「コバルト」の安定供給にオールジャパンで挑戦」(2019.1)
- ・清水顕司「経済低迷下の NEV 補助金策、生産過剰と市場の歪み是正が政策課題」(JETRO、2023.12)
- ・清水顕司「調整期を迎えた中国 NEV 産業、政策転換は市場拡大前の 2020 年」(JETRO、2023.12)
- ・新電元工業「EV4 種類の違いと基礎知識【BEV・HEV・PHEV・FCEV】」(2022.6)
- ・鈴木ケンイチ「中国人ドライバーを悩ませるナンバープレート制度とは?【北京の交通事情】」(ガズー編集部、2018.5)
- ・セゾン自動車火災保険「EV に関する関心度・購入ポテンシャル調査 将来的な EV 市場の広がりが期待できる結果に!」(2024.7)
- ・デロイトトーマツ「電気自動車のリスクー自動車保険のリスクの変化を追いかける」(2023)
- ・東芝「コバルトフリーな 5V 級高電位正極を用いた新たなリチウムイオン電池を開発ー高電圧化とパワー性能の向上を実現、カーボンニュートラル・サーキュラーエコノミーの実現に貢献ー」(2023.11)
- ・日経 BP「中国車、93 兆円 SDV 市場を主導 EV 不振の裏で進む車開発の歴史的転換」日経ビジネス 10 月 7 日号 (2024.10)
- ・日本経済新聞「旭化成、EV 向けヒューズを電子化 繰り返し使用可能に」(2024.5)
- ・日本経済新聞「英国、ガソリン車を 30 年に禁止 EV の普及加速も」(2020.11)
- ・ニュースイッチ、「86 部品 33 工程を 1 部品 1 工程に削減…トヨタが導入する生産技術「ギガキャスト」とは?」(2023.7)
- ・華井和代「消費者としての役割 コンゴのコバルト採掘の例から」(NHK、2024.2)
- ・フォーチュンビジネスインサイト「リン酸鉄リチウム電池市場規模、シェアおよび業界分析、タイプ別(ポータブル電池、定置型電池)、アプリケーション別(自動車、産業用、エネルギー貯蔵システム、家庭用電化製品、その他)、および地域予測、2024 年から 2032 年」(2024.10)
- ・福田博寿「捨てるなんてモッタイナイ、余剰回生電力は貯蔵せよ! ~ 回生電力貯蔵装置「E3 Solution System」~」The Deep Story Vol.4 (GS ユアサ、2016)

- ・フリーアシステムズ「電気自動車用バッテリーモジュールの火災を防止するための熱暴走の監視」(2022.9)
- ・保険毎日新聞「地下駐車場で大規模 EV 火災ー地下での駐車禁止の動きも」(2024.8)
- ・マークライNZ「自動車販売台数 中国 2023 年」(2024.1)
- ・米井香織訳「充電電池材料コバルト、採掘で「非人間的」な労働が横行」(ナショナルジオグラフィック、2024.1)
- ・梁梓園「深セン市、乗用車のナンバープレート申請手続きの対象範囲を拡大」(JETRO、2023.12)
- ・渡部美奈子「欧米における異業種から損害保険事業への参入ーテスラ、GM、フォード、Amazon の事例を中心にー」損保総研レポート第 146 号(損害保険事業総合研究所、2024.2)
- ・Jonathan Stempel「米ハイテク 5 社勝訴、コバルト鉱山児童労働の責任なし=米控訴審」(ロイター、2024.3)
- ・Alejandro Lazo, “California scales back electric car rebates to focus on lower-income car buyers” (CalMatters, 2023.9)
- ・Alice Grundy, “Tonik Energy becomes latest small supplier to go under” (Current News, 2020.10)
- ・Alex Grant, “Breaking the mould: The rise of gigacasting and the implications for fleets” (fleetworld, 2023.12)
- ・Andrew Baxter, “UK’s first electric vehicle-specific car insurance launched” (Fleet News, 2019.9)
- ・Ankit Gupta, “Electric Vehicle (EV) Insurance Market Research Report Information By Coverage (First Party Liability Coverage, Third Party Liability Coverage, and Comprehensive), By Distribution Channel (Insurance Companies, Banks, Insurance Agents/ Brokers, and Others), By Vehicle Age (New Vehicle, and Used Vehicle), By Vehicle Category (Passenger Cars, and Commercial Vehicles), By EV propulsion (Battery Operated, and Hybrid), By Region (North America, Europe, Asia-Pacific, and Rest of the World) - Industry Forecast till 2032” (Market Research Future, 2024.10)
- ・APCIA, “Electric Vehicle Adoption and Impacts for the Insurance Industry” (2023.9)
- ・Aviva, “Aviva to exit Singlife joint venture” (2023.9)
- ・BIBA, “BIBA launches electric car scheme with NOVO Insurance” (2024.4)
- ・CARB, “California’s clean vehicle rebate program will transition to helping low-income residents” (2023.8)
- ・FEDA, “Giga-casting : la FEDA lance l’alerte sur les risques pour l’environnement et le budget des ménages” (2023.10)
- ・GDV, “Versicherer kritisieren hohe Reparaturkosten von Elektroautos” (2024.7)
- ・GDV, “Zahlen und Fakten: Brennen E-Autos wirklich öfter?” (2024.11)
- ・Gina Weil, “Data Shows EVs are Less of a Fire Risk than Conventional Cars” (Fairfax County, 2024.2)
- ・Gov.UK, “UK electric vehicle infrastructure strategy” (2022.3)
- ・IEA, “Global EV Data Explorer” (2024.4)
- ・Jason Woleben, “Tesla’s insurance business sees massive premium growth” (S&P Market Intelligence,

2023.5)

- ・ Jin Yu Young, “A Mercedes-Benz Fire Jolts South Korea’s E.V. Transition” (New York Times, 2024.9)
- ・ Jonathan Manning, “UK will bring forward ICE car ban to 2030” (Fleet Europe, 2024.7)
- ・ Lewin Day, “How To Fix A Tesla ‘Gigacasting’ After A Crash (Yes, It’s Possible)” (The Autopian, 2024.8)
- ・ LV=, “LV= launches Electrix proposition to help drivers lease, charge and insure an electric car” (2022.7)
- ・ Maddie Stone, “EV battery repair is dangerous -but some mechanics want to do it anyway” (Grist, 2023.12)
- ・ National Association of Insurance Commissioners, “U.S. Property & Casualty and Title Insurance Industries -2023 Full year Results” (2024)
- ・ National Renewable Energy Laboratory, “Electric Vehicle Registrations by State (2023)” (2024.9)
- ・ Neil Winton, “Insurance Costs Could Cripple European Electric Car Sales” (Forbs, 2023.10)
- ・ Raul Arbelaez, “As heavy EVs proliferate, their weight may be a drag on safety” (2023.3)
- ・ Saxon East, “Electric vehicles and the future of motor insurance” (Insurance Post, 2024.9)
- ・ Scotto McGee, “Is it time to ditch lithium ion batteries?” (Insurance Post, 2024.8)
- ・ SMMT, “Delivering consumer-centric charging infrastructure for zero emission mobility: Position Paper” (2022.2)
- ・ Steinberg Law Firm, “Are EV Car Accidents More Dangerous Than Traditional Gasoline Vehicles?” (2024.7)
- ・ Strait Times, “Singlife and Aviva Singapore to merge in \$3.2 billion deal that will make it one of the largest in South-east Asia” (2023.9)
- ・ Tesla, “Cast Rear Under Body (1-Piece)” (Model Y Collision Repair Procedures Manual, 2023.8)
- ・ Thatcham Research, “Impact of BEV Adoption on the Repair and Insurance Sectors Final Report” (2023.7)
- ・ Tom Randall, “California Shows an Electric-Car Uprising Headed for the US” (Bloomberg, 2023.9)
- ・ Vehicle Technologies Office, “FOTW #1272, January 9, 2023: Electric Vehicle Battery Pack Costs in 2022 Are Nearly 90% Lower than in 2008, according to DOE Estimates” (Department of Energy, 2023.1)

<参考ウェブサイト>

- ・ イマダ <https://www.forcegauge.net/>
- ・ エス・オー・シー <https://www.socfuse.com/ja/>
- ・ 損害保険事業総合研究所 <https://www.sonposoken.or.jp/>
- ・ 日置電機 <https://www.hioki.co.jp/jp/>
- ・ BYD <https://byd.co.jp/byd-auto/>
- ・ ZMP <https://www.zmp.co.jp/>

- ・ イギリス保険ブローカー協会（BIBA） <https://www.biba.org.uk/>
- ・ カリフォルニア州大気資源委員会（CARB） <https://ww2.arb.ca.gov/>
- ・ サッチャム・リサーチ <https://www.thatcham.org/>
- ・ 自動車製造販売協会（SMMT） <https://www.smmt.co.uk/>
- ・ Allstate <https://www.allstate.com/>
- ・ BAE Systems <https://www.baesystems.com/en-us/home>
- ・ Car Rental Gateway <https://www.carrentalgateway.com/glossary/>
- ・ Clean Vehicle Rebate Project（CVRP） <https://cleanvehiclerebate.org/en>
- ・ ElectriX <https://www.lvelectrix.co.uk/>
- ・ LV= <https://www.lv.com/>
- ・ Plugsurfing <https://plugsurfing.com/>
- ・ Q-Park <https://www.q-park.com/>
- ・ Singapore Green Plan <https://www.greenplan.gov.sg/>
- ・ Think Insurance <https://www.thinkinsurance.co.uk/>
- ・ Zoom EV <https://www.zoom-ev.com/>