

EV 電池サーキュラーエコノミー白書

～“重要鉱物保護主義”時代の到来と“EV 鉱山”活用の重要性～

2025 年 10 月 21 日

株式会社日本総合研究所

創発戦略センター 靱山 嵩

調査部 福田 直之

目 次

1. EV 電池のサーキュラーエコノミーとは.....	3
1. 1 サークュラーエコノミーとは.....	3
1. 2 EV 電池のサーキュラーエコノミー.....	5
1. 3 本論の目的と構成.....	7
2. 世界の動向.....	8
2. 1 世界の政策・市場動向の概要.....	8
2. 2 EU の動向.....	10
2. 3 米国の動向.....	12
2. 4 中国の動向.....	14
2. 5 わが国への示唆.....	16
3. 国内の動向.....	19
3. 1 政策動向・行政の動き.....	19
3. 2 市場動向.....	24
3. 3 中古 EV の海外流出状況.....	29
4. わが国の EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に関する現在地点の整理.....	36
4. 1 サークュラーエコノミー形成のシナリオ.....	36
4. 2 政府・地方自治体・民間企業の“現在地点”.....	37
4. 3 市場形成の“現在地点”.....	39
5. 国内の EV 電池のサーキュラーエコノミー市場形成に向けた提言.....	41
参考文献.....	44

要 約

1. サーキュラーエコノミーの形成が世界的に推進されており、その中でもEV電池は大きな注目を集めている。特にEV電池はレアメタルを含むことから、世界各国では電池サプライチェーンのブロック化が進んでいる。EUではEU電池規則に基づきデジタル・バッテリーパスポート等の様々な施策の段階的実装が進められている。米国では、上流・中間材の輸入依存を抑制する動きを強めており中国依存脱却が進む。中国では、原材料確保から精錬・材料加工までを自国企業が自前で担うなど、サプライチェーンにおける自律性がこれまで以上に重視されている。このように、EVの主要市場を中心として、世界的に重要鉱物の保護主義の時代が到来している。わが国では中古EVの海外流出が大きな課題となっており、このままでは使用済み電池の単純な受け入れ国に転落するリスクを有しているといえ、経済安全保障インフラとしてEV電池のサーキュラーエコノミー形成を進めなければならない。
2. わが国では、政府によりEV電池のサーキュラーエコノミー形成に資する政策が打ち出されており、地方自治体においてもEV電池の循環を志向する実証的な取り組みが進められている。また、民間事業者は将来的な市場拡大への期待から参入を進めており、近年では電池診断技術を活用したサービスの実装や、リサイクルプラントの建設など事業化に向けた動きが見られる。しかし、依然として中古EVの海外流出に歯止めがかかっておらず、本論での試算によれば2024年時点で中古EVの約8割が海外に流出しており、流出しているレアメタルの累計重量は約4,300tと推測された。各国で保護主義的な政策が推進され地政学的リスクが高まる中で、わが国が“EV鉱山”と呼ぶべき本分野における都市鉱山を活用してEV電池のサーキュラーエコノミーを実現する道筋を立てる必要がある。
3. わが国の課題として、中古EVの海外流出の実態把握と効果的な対策の立案、地方自治体や民間企業の取り組みと連動したリユース・リサイクル市場形成に向けた普及政策の提示が挙げられる。地方自治体や民間企業では実証的な取り組みが事業化に至らない事例も散見されており、パートナーの探索支援などを通じて様々な取り組みやそこで得られたノウハウを有機的に連動させ、“点の動き”を“線の動き”に、そして将来的には“面の動き”に変えるべく、資源循環プロセスに組み込む動きが求められる。さらに、前後のプロセスを連動させるには、中古EVやリユース電池の価値を適正に評価する仕組みが不可欠であり、そのためのキーテクノロジーとして位置付けられる電池診断技術の利用環境整備が急務である。
4. EV電池のサーキュラーエコノミー形成に向けて、プロセスごとの処理技術(解体技術、リユース技術、リサイクル技術)の開発は重要であるが、それに加えて網羅的に資源循環を促進する取り組みも必要である。そのための施策として、(1)リユース・リサイクル市場形成に向けた普及政策の策定、(2)電池診断技術の利用・運用方針の整備、(3)中古EVやリユース電池が有する非経済価値の評価指標の構築、(4)中古EVとリユース電池のユーザーの発掘・需要開拓、(5)「加工貿易型サーキュラーエコノミー」の形成、を提案する。

1. EV 電池のサーキュラーエコノミーとは

1. 1 サーキュラーエコノミーとは

サーキュラーエコノミー（循環経済）は、資源を採取して大量生産・大量消費をした後に物や資源を廃棄するリニアエコノミー（線形経済）に代わる新たな経済モデルである。2012 年にエレン・マッカーサー財団 (Ellen MacArthur Foundation) が世界経済フォーラムにおいて提唱したことに端を発し[1]、2015 年の EU 循環経済行動計画 (Circular Economy Action Plan)[2]を契機として世界的に広く認知されるようになった。わが国では経済産業省の循環経済ビジョン 2020[3]において、「環境活動としての 3R から経済活動としての循環経済への転換」が掲げられた。令和 6 年 7 月の関係閣僚会議において、岸田前首相は「循環経済は国家戦略として取り組むべき政策課題である」と発言しており、わが国においてサーキュラーエコノミーの重要性が高まっている[4]。

サーキュラーエコノミーの枠組みは多様であるが、エレン・マッカーサー財団が提唱した「バタフライ・ダイアグラム」が基本的な概念として知られており[1]、工業製品などの「枯渇性資源」の循環から構成される「技術サイクル」と、生分解可能な「再生可能資源」の循環から構成される「生物サイクル」から循環が構成される。また、サーキュラーエコノミーの 3 原則として、①自然システムを再生する、②最大限の有用性を保ったまま製品と原料を使い続ける、③廃棄物・汚染を生み出さないデザイン・設計を行う、という内容が示されている。

これまで、資源循環の概念は 1R(Recycle)から 3R(Reduce, Reuse, Recycle)へ、そして 3R からサーキュラーエコノミーへと進展してきた。3R とサーキュラーエコノミーは類似する概念であるが、図 1-1 に示すように、3R ではあくまでも廃棄物が発生することを前提としながらできるだけ廃棄物を減らす、あるいは有効活用することが想定されており、拡大生産者責任の観点から廃棄物管理段階におけるサプライヤーの対応が重視される[5]。一方、サーキュラーエコノミーでは廃棄物を資源と捉えて、廃棄物の発生量を最小化しながら利用価値を最大化するという点に大きな違いがあり、サプライヤーのみならずユーザーの行動も重要となる。環境省では循環経済（サーキュラーエコノミー）を、「従来の 3R の取り組みに加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化などを通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止などを目指すもの」と定義している[6]。

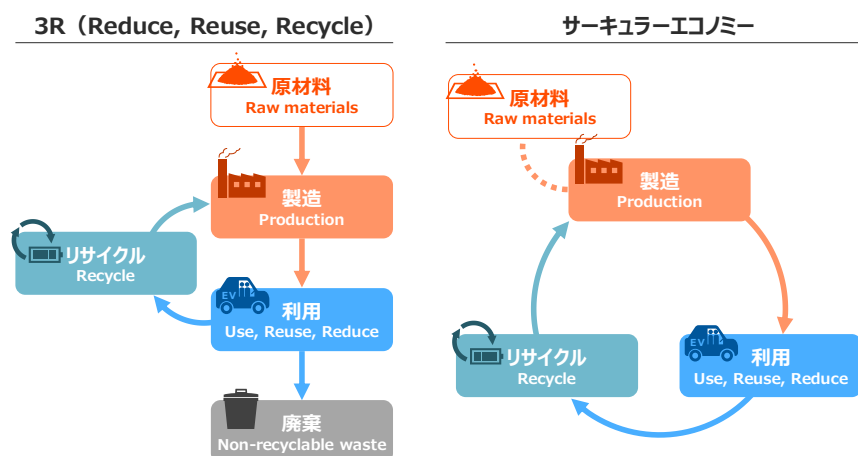


図 1-1: 3R とサーキュラーエコノミーの違い

サーキュラーエコノミーは、環境保護と経済成長を持続可能な形で両立させるためのアプローチとみなされ、一般的には表 1-1 に示す 7 つの点において重要であるとされる。

表 1-1: サーキュラーエコノミーの形成がもたらす効果

資源の効率的利用	従来のリニアエコノミーと異なり、限りある天然資源を最大限に活用することで資源の枯渇を防ぐ。
環境への負荷軽減	廃棄物の削減や資源・製品の再利用によって、環境への悪影響を抑制する。製品・資源の長期利用や循環利用により廃棄物の発生量が最小化される。
持続可能な経済成長	新たなビジネスや市場が創出されることで技術の発展や雇用機会の創出に貢献し、経済の持続可能な成長を促進する。
気候変動への対応	温室効果ガスの排出を抑制し、気候変動の緩和に寄与する。製品の循環利用や廃棄物の削減は、エネルギー消費の抑制、CO ₂ 排出量の削減に貢献する。
社会的責任の実現	企業や消費者がサーキュラーエコノミーに貢献する行動を選択することにより、社会全体の持続可能性が高まる。さらに、資源採掘に伴う児童労働等の人権問題の解決に貢献する。
経済的なメリット	長期的には資源の供給不安定性を回避し、コストの削減を実現する。また、リユース・リサイクルには、資源の購買コストを削減する効果が期待できる。

1. 2 EV 電池のサーキュラーエコノミー

車載リチウムイオンバッテリー(以下、「EV 電池」)は、サーキュラーエコノミーの潮流の中で大きな注目を集めている。EV 電池のライフサイクルプロセスを図 1-2 に示す。EV 電池は EV に搭載されて一定期間利用された後も一定の容量を保持している場合が多く、EV の動力としての使用限界に達した後も、他の用途でリユース(リパーパス)できる場合が多い。その用途は多様であり、例えばフォークリフト等のモビリティに活用されたり、定置用蓄電池という形で家庭用・産業用蓄電システムとして活用されたりしている。さらに、リチウム・ニッケル・コバルト等のレアメタルを含んでおり、リサイクルプロセスを通じて回収されたこれらの資源は新品電池の製造に再利用することが可能である。このように、ライフサイクルプロセスの各段階において、EV 電池は高い価値を発揮する。なお、一般的にはバッテリーの「リユース」という言葉は車載状態での再利用を指し、リパーパスは車載以外の用途での利用を指すとされるが、本論ではリパーパスを含めてリユースという言葉で統一的に表現する。

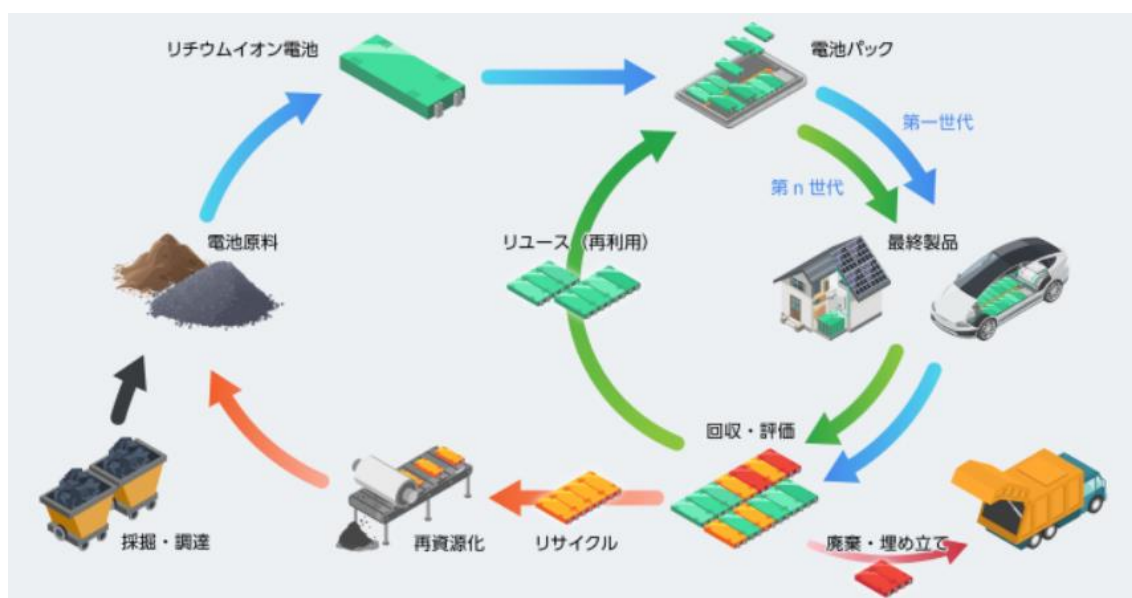


図 1-2: EV 電池の循環利用プロセス[7]

世界での BEV (Battery Electric Vehicle) (以下、「EV」)の普及に関して、一部地域ではやや鈍化傾向にあるものの、長期的には継続的に普及が進むと予測される。International Energy Agency (IEA) の Global EV Outlook 2025 によると、アジアや中南米などの新興国が新たな成長市場となりつつあることなども踏まえて、2030 年までに全世界で EV の保有台数が 2 億 5000 万台に達すると予測されている[8]。日本国内においても EV の販売台数は増加傾向にあり、例えば 2023 年の新車販売台数は約 8 万台となっている[9]。使用限界に達する EV の台数は今後増加することが見込まれる。EV 電池は火災・爆発のリスクや環境汚染のリスクも孕んでいるため、このような状況も踏まえて、EV 電池の“出口”として、適切なリサイクル・廃棄プロセスが確立されることが急務である。中国では 2019 年頃から、大量の EV が不法投棄される“EV の墓場”が社会問題化した経緯もある[10]。一方で、リチウムの高効率な回収が可能になると、経済的観点からも環境影響の

観点からも中古リチウムイオン電池のリサイクルが鉱山からの採掘に代わり得る可能性があるという研究もあり[11]、リサイクルプロセスの構築には様々なメリットが期待される。

2 章で詳述するように、欧州、米国、中国を中心として、世界的に保護主義的な政策が推進されており、各国・各地域において EV 電池のサーキュラーエコノミー実現に向けた動きが進んでいる。欧州では 2023 年 8 月に EU バッテリー規則(EU Battery Regulation)が発効され、カーボンフットプリントの申告や、サプライチェーン全体での人権問題や環境問題に対するリスクを特定し、予防策や是正策を講じるサプライチェーン・デューディリジェンス(生産プロセス全体が、人権・環境に悪影響を与えていないことを証明するため、自主的かつ体系的に一連の背景調査を実施することを求めるもの)、製品情報のデジタル登録、再生材料使用量の開示などが義務付けられ、今後、段階的に規制が強化される[12]。中国においては、EV 電池の製造から利用、メンテナンス、リサイクルに至るまでのライフサイクル全体における EV 電池の情報を記録し、追跡を可能とするためのトレーサビリティ管理プラットフォーム(電池のライフサイクル全体を通して電池情報の追跡と管理を行うためのシステム)が政府主導で構築・運用されている[13]。電池メーカーが EV 電池の回収責任を、リユース事業者がリユース製品の回収責任を負うことが原則とされ、製造からリサイクルに至るまでの各プロセスにおける電池や資源の回収管理が強化されている。わが国では 2022 年に経済産業省により蓄電池産業戦略が策定され、リチウムイオン電池の製造基盤確立、次世代電池の技術開発加速等に加えて、2030 年までにリサイクルシステムを確立することが目標に掲げられた[14]。このように、EV 電池のサーキュラーエコノミーを取り巻く環境はここ数年で大きく変化しており、国際競争力強化の観点からも、国内市場におけるサーキュラーエコノミー形成が求められている。

EV 電池のサーキュラーエコノミーを形成することは、①資源安全保障、②新市場創出、の 2 つの観点から重要である。①に関しては、高価かつ調達リスクの高いレアメタルを安定的に国内で確保するためにサーキュラーエコノミーの形成が効果的であるとされる。近年は米国の関税強化や中国・インドのレアアース輸出規制など、各国・各地域が自国資源の囲い込みの動きを強めている。当面は市場の分断が続くと見込まれることから、輸入依存型の国は資源の安定調達が困難になるリスクを抱えていると考えられるため、このような地政学的リスクがわが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に及ぼす影響因子を把握し、対策を講じることが重要である。②に関しては、3 章で述べるように、EV 電池のサーキュラーエコノミーが形成されることで、2050 年には約 8 兆円もの市場が創出される可能性があり[15]、さらにはその波及効果として新たなビジネスの創出や技術の進歩が期待されている。

しかし、わが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成は順調に進んでいるとは言い難い。図 1-3 に、EV 電池のサーキュラーエコノミー形成における課題を示す。プロセスごとに課題が存在するが、最大のボトルネックとなっているのは中古 EV の大半が海外に流出していることにある。加えて、リユース段階では電池の安全性や残存性能への懸念がユーザーにあり普及がなかなか進まないことや製造コストが大きいこと、リサイクル段階ではバッテリー流通量が限られるため設備投資が進みにくいことなどが課題として挙げられる。これらの課題を個別に解決することは重要であるが、それに加えて全体的に資源循環プロセスを促進するための仕組みづくりも求められる。

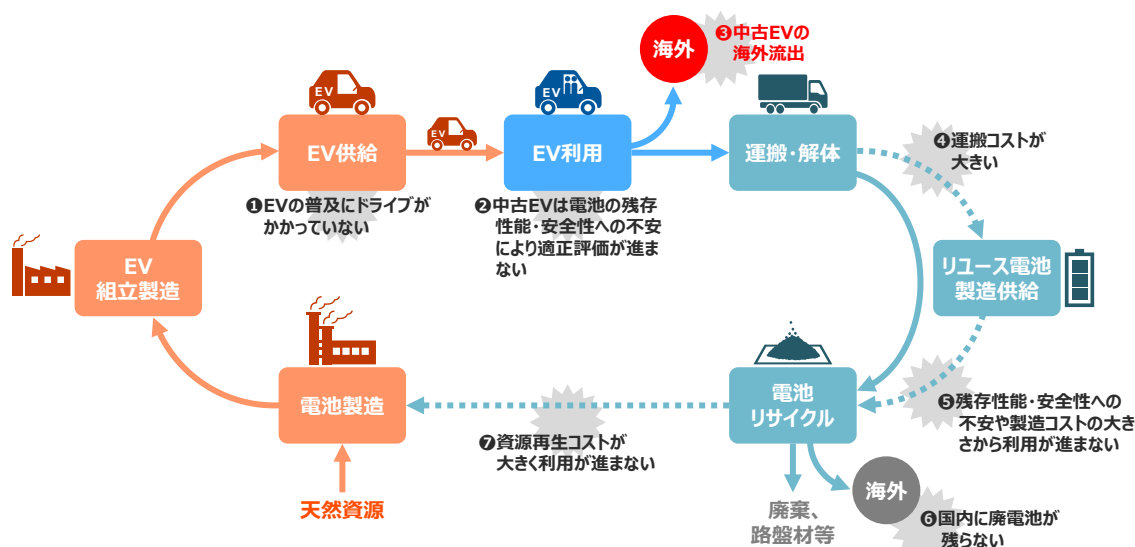


図 1-3: EV 電池のライフサイクルプロセスと各プロセスにおける課題

1. 3 本論の目的と構成

本論では、わが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成のプロセスと、そのプロセスにおける“現在地点”を示して、今後、わが国におけるサーキュラーエコノミー形成を促進するための課題を整理し、その解決方法を提言することを目的とする。

2 章では、EV 電池のサーキュラーエコノミーを形成すべき理由である資源安全保障に関連して、諸外国における地政学的動向を把握し、わが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に影響を及ぼすリスク因子を抽出する。3 章では、国内における政策・市場動向を整理し、行政や民間事業者の近年の動向をまとめる。また、サーキュラーエコノミー形成のボトルネックとなっている中古 EV の海外流出に焦点を当て、既存の統計データ等に基づき中古 EV の海外流出割合を試算する。4 章では、わが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成のプロセスを示し、その中で政府・地方自治体・民間事業者が抱える課題や今後取るべきアクションと、それに伴いサーキュラーエコノミー市場がどのように形成されるべきかを示す。5 章では、一連の内容を踏まえて、EV 電池のサーキュラーエコノミー形成を促進するための提言を記す。

2. 世界の動向

2.1 世界の政策・市場動向の概要

本章は、EV 電池のサーキュラーエコノミーについて、欧州 (European Union, EU)・米国・中国という世界の3大市場の動向を分析し、わが国のサーキュラーエコノミー形成に資する示唆を得ようとするものである。

電池はあらゆる製品を動かす基盤であり、高度に電子化した現代生活に不可欠な物資になっている。電池のサプライチェーンは、各市場の囲い込み志向のもとブロック化が進んでいる。電池は上流の重要鉱物 (リチウム・ニッケル・コバルト・黒鉛など)・精錬・中間材・セル組立まで長い工程をまたぐ資源依存型の戦略産業である。需要は政策・技術動向に連動して変化しやすく、価格や在庫、為替の変動にも敏感である。市場に任せていては安定供給を確保できない産業であるため、各国は産業政策と通商政策を使ってサプライチェーンを自国へ引き寄せようとする。結果として、関税や補助金、輸出規制といった保護主義的な手段が前面に出やすくなる。

欧米がサーキュラーエコノミー整備を急ぐ直接の背景には、重要鉱物・電池材料サプライチェーンの中国依存を減らすという明確な動機がある。採掘・精錬・中間材からセル製造に至る各工程での中国の高いシェアと輸出管理は、供給不安と価格変動リスクを増幅させる。ゆえに EU と米国は、回収・再資源化能力の拡充、ならびにトレーサビリティ強化によって一次資源の中国集中を是正しようとしている。中国は重要鉱物の精製では約 7 割を担い、事実上のボトルネックを握っている[16]。EV 電池セルでも支配力は強く、2024 年の世界搭載シェアは CATL が 37.9%、BYD が 17.2% で合計 55.1%、2025 年上期も両社で 55.7% を維持した[17]。リチウムイオン電池の累計生産は 7 割以上が中国製であり、欧米がサーキュラーエコノミーにより中国依存の解消を急ごうとする動機を裏づける[18]。

こうした条件下で資源獲得競争は一段と活発化している。サーキュラーエコノミー形成の利点は、この資源競争と調達リスクを同時に和らげる点にある。一次資源への過度な依存を減らし、リサイクルと再資源化を進めることで、資源の供給量を増やすことができる。そのため、使用済み電池や生産スクラップから得られるブラックマス (使用済みリチウムイオン電池を解体・破碎し、重要鉱物を濃縮した黒色粉体の中間物) の確保を巡る競争が進み、二次資源が都市鉱山として戦略価値を持ち始めている。

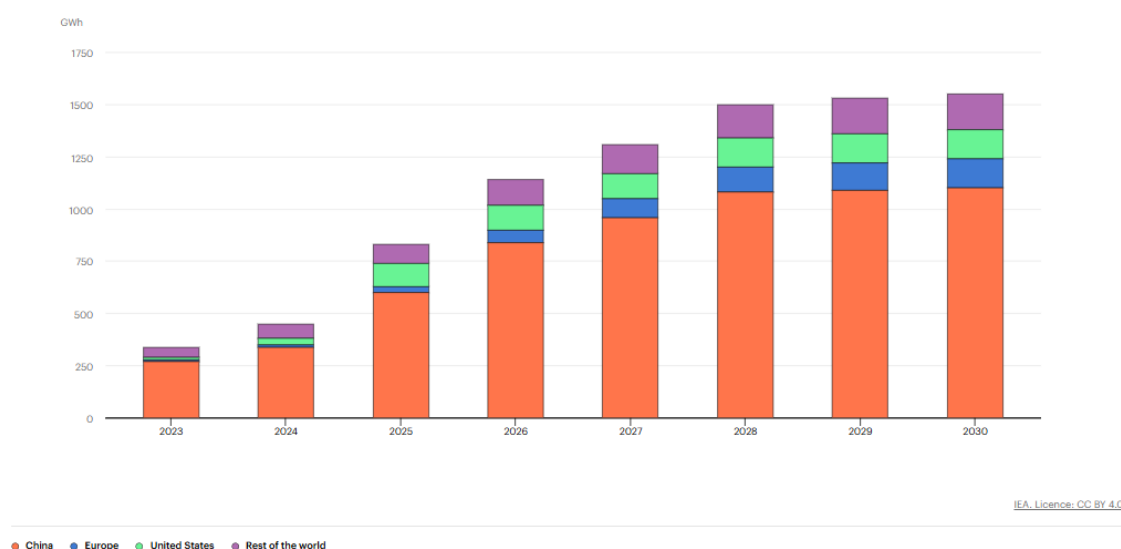
各国・地域は次々とサーキュラーエコノミーの形成を促進する政策を打ち出している。EU は電池の循環を前提として市場を設計している。電池および使用済み電池に関する規則 (電池規則) とバッテリーパスポート (電池のデジタル台帳) でライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment, LCA) とトレーサビリティの共通基盤を制度化した。米国は経済安全保障の観点を重視しており、2030 年までに安全な電池材料・技術のサプライチェーンを確立する方針で、重要鉱物を含む部材を加工・リサイクルするための施設を支援するために 5 億ドルの資金を投入する方針である。重要鉱物のサプライチェーンで優位に立つ中国は、規制の策定から監督・認証・処罰までを国家が一体で運用できる中央集権体制と、廃棄物の処理・精錬・生産というサプライチェーンの垂直統合を武器に先行している。

電池サプライチェーンのブロック化が世界的に進むなか、日本はサーキュラーエコノミーを経済安全保障インフラとして早急に国内で整備すべきである。わが国は既に一部の企業がリサイクル

事業を進めているが、望ましいのは「加工貿易型サーキュラーエコノミー」の確立である。国外・国内から使用済み電池やブラックマスに適法に受け入れ、国内で処理・精錬・再生産まで一貫して行う。まず国内需要を満たし、余剰再生製品を輸出するモデルである。これを支えるため、(1)回収・前処理・精錬の処理能力を前倒しで整備し、(2)EU のバッテリーパスポートおよび米国の要件に合致する共通データ基盤を構築する。越境移動はバーゼル規制・バーゼル法に沿って運用し、国内などで再資源化する。日米欧の協力によって国内処理能力とデータ適合性を確保できれば、競争力と供給安定の両立は可能であり、富の流出リスクも抑制できる。

国際エネルギー機関(International Energy Agency, IEA)の分析によれば、重要鉱物全体のリサイクルは資源安全保障と環境負荷低減の両面で不可欠であり、各国誓約ベース(Announced Pledges Scenario, APS)では適切に拡大すれば 2050 年までに新規採掘ニーズをおおむね 25～40%抑制し得る(銅・コバルトで約 40%、リチウム・ニッケルで約 25%)との見通しである。EV 電池のリサイクル(特に三元系)はリチウム・ニッケル・コバルト・銅・グラファイトといった重要鉱物を大量に必要とするためリサイクル率を上げる鍵となる。ただ、EV 電池は急激に需要が立ち上がってから時間が経っており、そのリサイクルは 2030 年頃までは製造スクラップが二次供給の主原料で、廃電池が大量に利用されるのは主に 2035 年以降になる。その後、2050 年までに原料の 90%以上に達するとみられる。

世界の電池リサイクル能力は 2023 年に年 300GWh 超へ到達したが、その 8 割超が中国に集中しており、欧州・米国はいずれも 2%未満である。また、公表済みの計画が予定どおり実現した場合、2030 年には年 1,500GWh 超まで拡大し、欧米はそれぞれ約 10%までシェアが高まる一方、中国は依然として約 70%を占める見通しである[19] (図 2-1)。わが国と欧米が協力し、西側の合計の数字をどの程度上振れさせて中国への依存を減らせるかが重要になってくる。



(資料) IEA “Expected battery recycling capacity by region based on current announcements, 2023-2030”

<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/expected-battery-recycling-capacity-by-region-based-on-current-announcements-2023-2030>

図 2-1: 地域別電池リサイクル能力の見通し

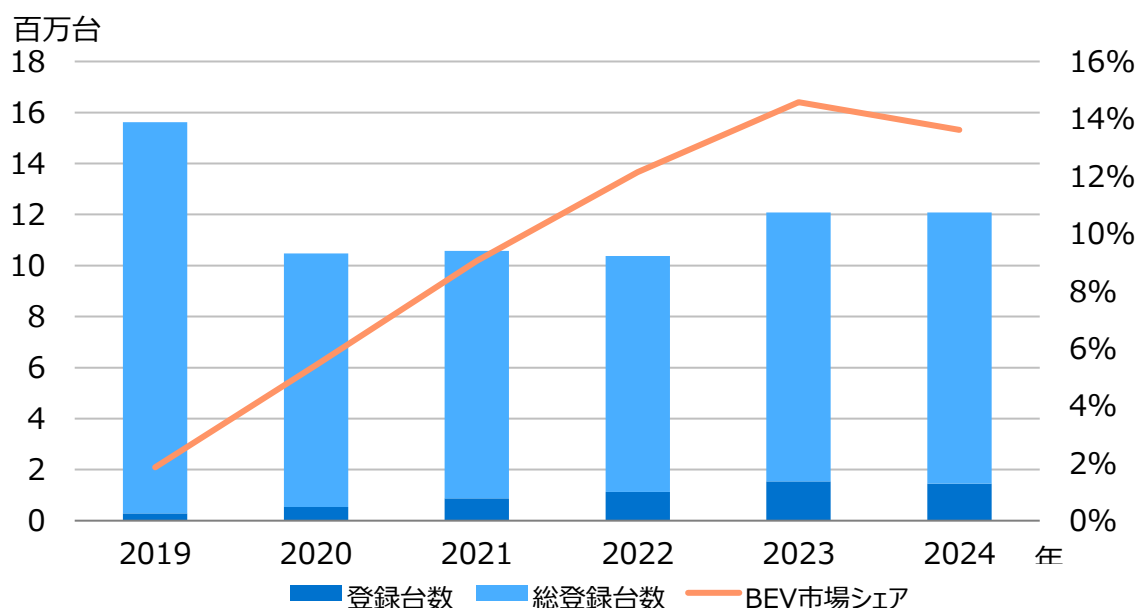
2. 2 EU の動向

EU は法規制により「電池の循環を前提とした市場設計」を先導している。中核の政策は EU 電池規則[12]であり、電池の生産者に廃電池回収の環境整備を義務づけ、2027 年末までにコバルトの 90%を回収し、2031 年 8 月までに EV 電池などの再生コバルト含有率を 16%にするといった数値目標を課している。また、収集・再資源化の基盤として、再生品を利用すべき部品を特定するため、(1)製品のライフサイクルで出る温室効果ガス量を二酸化炭素(CO₂)換算して排出を可視化する「カーボンフットプリント」、(2)サプライチェーンの人権・環境リスクを見つける「デューデリジェンス」、(3)そして回収・再利用の実務に利用するデータ台帳「デジタル電池パスポート」の段階的実装を規定する。2025 年 7 月 4 日には、リサイクル効率や資源回収率の算定・検証ルールが公表され、7 月 24 日に発効して測定基盤が整備された[19]。パスポートは 2027 年 2 月 18 日から、軽移動手段(Light Means of Transport, LMT)・EV・産業用(2kWh 超)電池に義務化され、すべての電池には同日から QR コード表示が求められるため、トレーサビリティの実効性が高まる※。なお、2025 年 7 月 18 日、EU 理事会は電池規則のデューデリジェンス義務の適用期日を 2 年間延期する改正を採択し、当初の 2025 年 8 月 18 日から 2027 年 8 月 18 日へと後ろ倒しした。業界の準備期間確保や検証体制の整備、競争力への配慮が背景にある。

サーキュラーエコノミーを域内で機能させるには、廃棄物市場の域内障壁の解消が重要となる。具体的には、ブラックマス等の二次原料を越境で円滑に回すため、許認可の簡素化や廃棄物から通常原料へ格上げする End-of-Waste (EoW) 基準の整備・相互承認が鍵である。現状は共通基準が未整備の分野が多く、各国認定に依存するため、越境取引や投資判断に不確実性が生じている[20]。国際通貨基金(International Monetary Fund, IMF)は内部障壁が財で 44%、サービスで 110%の「事実上の関税」に相当すると指摘し、EU 域内でも約 73%の廃棄物が輸出に回っているとの現場の声があるため、障壁除去が優先課題となっている[21]。

重要原材料法(Critical Raw Materials Act, CRMA)は、サーキュラーエコノミーを EU 全体の重要鉱物戦略へ橋渡しする枠組みである。2030 年までに重要鉱物について、(1)EU における年間消費の 10%を域内生産、(2)40%を域内加工、(3)25%を域内リサイクル由来で賄い、(4)単一の非 EU 加盟国への依存は 65%を上限とする調達目標を示している[22]。電池規則により実現する回収・再資源化量を「25%」達成につなげる。重要鉱物の戦略プロジェクト選定も前進し、2025 年 3 月に域内 47 件、6 月に域外 13 件が選定された[23]。

市場動向としては、2024 年の EU の EV の新車登録が前年比 5.9%減となり、需要鈍化の影響が確認された[24](図 2-2)。需要鈍化の影響は電池サプライチェーンにも悪影響を与えた。また、スウェーデンの電池メーカー・ノースボルトは 2025 年 3 月 12 日にスウェーデンで破産申請を行い、域内の電池・リサイクル計画に不確実性をもたらした[25]。一方、ベルギーの素材メーカー・ユミコアは欧州の大規模電池リサイクル投資の延期と電池材料事業の見直しを進めている[26]。



(注) 2019 年は英国含む

(資料) ACEA の統計 (2019-2024 年) より日本総研研究所作成

図 2-2: EU における BEV 登録台数 (2019-2024)

電池のサプライチェーンに大きな影響力を持つ中国との関係で、EU は相殺関税により中国製 EV に対する同国の補助金の影響を打ち消す措置を導入し、BYD 製に 17.0%、吉利汽車製に 18.8%、上海汽車製に 35.3%の関税を適用した[27]。他方、中国電池メーカーCATL はハンガリー・デブレツェンで 100GWh 規模・投資額約 73 億ユーロの電池工場を建設中[28]で、BYD もハンガリー・セゲドで欧州初の乗用車工場を計画するなど、中国メーカーによる EU 域内への直接投資も進んでいる[29]。

※QR コードの付与は「すべての電池」に義務づけられるが、パスポート対象は「LMT 電池・容量 2kWh 超の産業用電池・EV 電池」であり、QR コードからパスポートにアクセスできるのはこれらのみである。

2.3 米国の動向

米国はサーキュラーエコノミーを気候変動と廃棄物への対策にとどまらず、経済安全保障と重要物資サプライチェーンの自律性※確保の手段として用いている。政策は本稿が焦点を当てる(1)サーキュラーエコノミーと、(2)一次資源サプライチェーンの国内化や備蓄などの脱中国依存策を併走させる構図である。

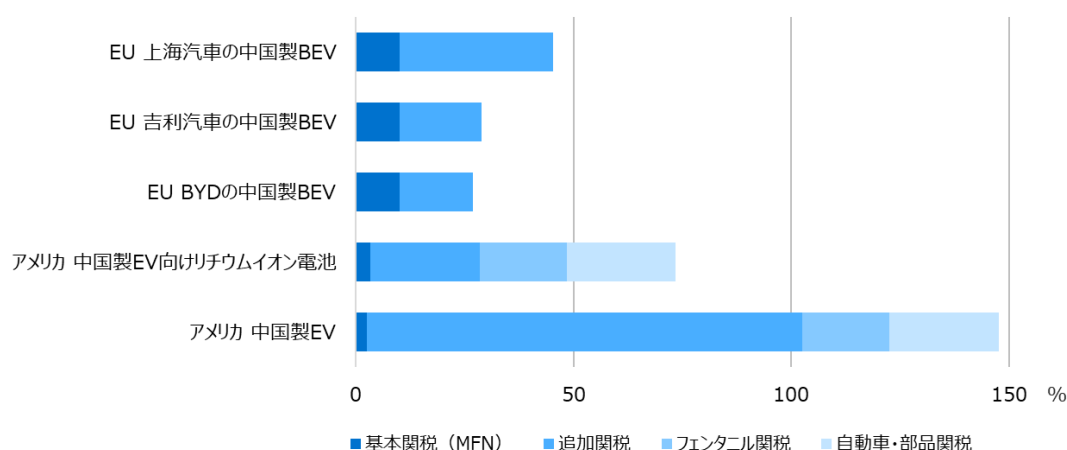
リチウムイオン電池の国内供給を確保する省庁横断枠組み「先端電池連邦コンソーシアム(Federal Consortium for Advanced Batteries, FCAB)」の『National Blueprint for Lithium Batteries 2021-2030』は、2030 年までに安全かつ強靱な電池サプライチェーンを確立する方針を掲げている。その中では使用済み電池の再利用と重要素材のリサイクルを大規模に可能にし、完全で競争力のあるバリューチェーンを整備する方向性が示されている[30]。第 2 次トランプ政権下では、米国エネルギー省(Department of Energy, DOE)が 2025 年 8 月に「米国の重要鉱物・材料サプライチェーンを確保するための措置」を公表し、リチウム・グラファイトなど重要鉱物を含む部材を加工・リサイクルする施設を支援するため 5 億ドルの投入方針を示した。これらはサーキュラーエコノミー実装の中核的な財源である[31]。さらに、国防生産法(Defense Production Act)に基づき、電子廃棄物からのレアアース(希土類)リサイクル(磁石材料向け)に対して 510 万ドルを投じるなど都市鉱山の活用が進んでいる[32]。民間でも、リサイクル業者のレッドウッドマテリアルズとパナソニックの連携が進んでおり、レッドウッドが再生した正極活物質と負極銅箔を供給する体制を構築している。テスラ向け生産拠点で生じたスクラップを再資源化し、負極銅箔としてパナソニックに戻している。レッドウッドはトヨタ自動車との協力も拡大させており、トヨタがノースカロライナ州に建設した電池工場における、レッドウッドの正極活物質と負極銅箔の調達も発表している[33]。

もっとも税制・融資をてこにサーキュラーエコノミーの新規投資は進展している一方、重要鉱物の価格下落といった市況の変化や州別規制のばらつきが収益性を圧迫し、業界再編が進んでいる。助成・計画の見直しも生じており[34]、調整も併存している。全国統一の回収網は連邦レベルでは未整備だが、インフラ投資雇用法(Infrastructure Investment and Jobs Act, IIJA)は EPA と DOE に対し、電池のリサイクルのための全国的な拡大生産者責任(Extended Producer Responsibility, EPR)の枠組みを策定することを求めており[35]、連邦主導の標準化が進行中である[36]。もっとも、第 2 次トランプ政権のサーキュラーエコノミー政策は不透明であり、EV 購入に対する税額控除の終了は短期的に EV 普及と投資回収に影響を与え得る[37]。他方で、DPA などによる支援は、中国依存の抑制や国内製造基盤の強化を狙う安全保障上の方針として活用されており、電池サーキュラーエコノミーは気候変動政策ではなく今まで以上に経済安全保障の観点から重視される余地がある。

サーキュラーエコノミー以外の重要鉱物サプライチェーンの確保も進む。バイデン前政権が進めたクリーン自動車クレジットの終了は、「需要支援」から「供給支援」への政策シフトを示す。購入補助よりも、国内の精錬・製造・リサイクルといった供給側の能力強化を重視する方向へ軸足を移す内容で、ネバダ州にある世界最大級のリチウム鉱山サッカーパス開発への政府支援[38]や、国防総省・国防兵站局によるコバルトの戦略備蓄強化はその顕著な例である[39]。

通商面でも、通商拡大法 232 条の措置などにより上流・中間材の輸入依存を抑制する動きが強まり(2025 年 6 月に鉄鋼・アルミニウム関税を 50%へ引き上げ[40]、2025 年 4 月に加工済み重

要鉱物の 232 条調査を開始[41])、中国製 EV の 100% 関税 (2024 年 9 月発効) が適用されている[42] (図 2-3)。これらは中国のサプライチェーンへの関与を抑え、国内中心の産業基盤強化と安全保障リスクの低減を狙う措置である。国際戦略としては、鉱物安全保障パートナーシップ (Minerals Security Partnership, MSP)[43] や日米重要鉱物サプライチェーン強化協定[44] による同盟・友好国との協力に加えにより調達先を拡大している。このように、国内の循環による二次資源サプライチェーンの構築と同盟国・友好国と協力した一次資源サプライチェーン構築を組み合わせる二層戦略である。



[1] 相互関税は自動車・部品関税の対象であるため不適用

(資料) ホワイトハウス、欧州委員会より日本総合研究所作成

図 2-3: EU と米国の中国製 EV・電池に対する関税率

※他国への経済的な依存を避けることで、他国から干渉されるリスクを排除すること。

2. 4 中国の動向

中国は規制の策定から監督・認証・処罰までを一貫して実行できる国家体制と、廃棄物の処理・精錬・生産というサプライチェーンの垂直統合を武器に先行している。制度面の中核は 2018 年 1 月の「新能源汽车動力蓄電池回收利用管理暫行弁法」であり、自動車メーカーが廃棄段階までの責任を負う EPR と回収ネットワークを制度化した[45]。同年 7 月の「新能源汽车動力蓄電池回收利用溯源管理暫行規定」は国家トレーサビリティ・プラットフォームと情報登録の枠組みを整備し、2018 年 8 月 1 日に施行した[46]。さらに「第 14 次五カ年計画(工業緑色発展計画)」は、「2025 年までに、比較的整備された動力電池のリサイクルシステムを構築する」とする方針を掲げている[47]。

標準と規制の整備も並行して進む。2024 年 12 月には工業・信息化部(Ministry of Industry and Information Technology, MIIT)が「新能源汽车廃旧動力電池综合利用行業規範条件(2024 年版)」を公布し、冶金工程での回収率(リチウム 90%以上、ニッケル・コバルト・マンガン 98%以上)を明示、電動自転車への再利用を禁止して品質管理を強化した[48]。さらに 2025 年 2 月には、新品段階から再利用を容易にする設計を推奨する国家標準 GB/T 34015.5-2025 が公布され[49]、EV 電池の多様化(リン酸マンガン鉄リチウム電池やナトリウムイオン電池の商用化)や RFID などの新たな識別技術に対応するための電池追跡コード(GB/T 34014)の改定案が公表された[50]。これらはトレーサビリティの高度化と再資源化の実装を支える。

産業実装では、CATL の子会社である Brunp が、ニッケル・コバルト・マンガで 99.6%、リチウムで 91%の回収率を公表し、自動車メーカーとの連携を通じて回収・再資源化・材料化の垂直統合を加速している[51]。一方、金属価格の下落は再資源化ビジネスの採算を悪化させ、回収量の伸びを抑制している[52]。

中国の使用済み電池の排出量は 2023 年に 58 万トン超に達し[53]、2024 年の回収量は 65.4 万トンである一方、ホワイトリスト掲載事業者の年間処理能力は 423.3 万トンとされ、国内処理だけでは過剰とも言える処理能力が存在する[54]。政府はトレーサビリティ・プラットフォームと情報登録は義務化済みであるが、非正規回収とそれに伴う環境汚染は依然として課題である[55]。さらに、EU の電池パスポートおよびデューデリジェンス要件適合に向け、データの完全性・透明性、国家プラットフォームとの相互運用性、第三者監査の受容性、データ改ざん防止の担保などを強化する必要がある。中国のサーキュラーエコノミー整備は、制度と標準を基盤に産業実装を進めつつトレーサビリティの実効性と国際適合性の確保が重要になる。

もとより重要鉱物のサプライチェーンにおける中国の存在は絶大であり、サーキュラーエコノミー整備はそれをさらに強化する政策である。電池セルや EV 生産の強みを基盤に、原材料確保から精錬・材料加工までを自国企業が広く担って自前化し、サプライチェーンにおける自律性と他国に対する不可欠性※を同時に確立している。中国の製造能力は正極活物質で約 90%、負極活物質で 97%超を占め[56]、グラファイト精製でも 9 割超のシェアを握る[57]。巨大な国内需要と相対的に低い工業電力価格、インフラや設備・知財の蓄積がコストの低さにつながる

対外的には、海外生産と輸出管理を組み合わせ、交渉の主導権と価格決定力の維持を図る。具体的には、2023 年に黒鉛の輸出を許可制とし[58]、2024 年には「希土管理条例(レアアース管理条例)」を公布[59]、2025 年には中・重希土の一部品目で輸出規制を追加した[60]。これらの措

置は、2025年の米中通商協議でも供給リスクとして強く意識され、米国は一貫して強化してきた対中輸出規制で譲歩する結果となった[61]。海外では、インドネシアにおけるニッケルの精錬・電池材料に加工する前の前駆体の領域での影響力を維持しつつ、電池工場の稼働計画も進む。とくにCATL連携の西ジャワにおける電池工場計画(初期 6.9GWh、将来 15GWh)は2026年末稼働見込みであり[62]、同国における米国の経済安全保障要件を意識した中国企業の持ち分見直しも報じられている[63]。

※自国のサプライチェーンに他国を依存させ、他国へのけん制材料に活用できること。

2. 5 わが国への示唆

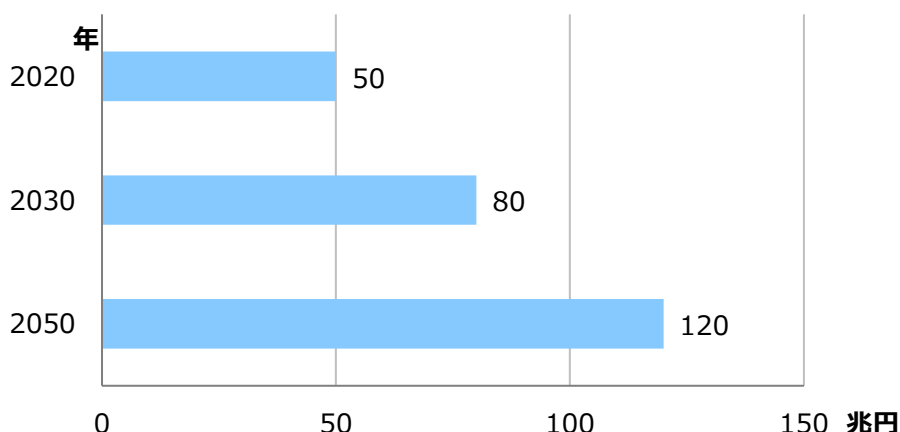
各国・地域がサーキュラーエコノミー政策を推進し、二次資源の囲い込みを進めるなかでわが国の対応が遅れれば、国内で回収した使用済み電池は精錬・再生産の技術に優れた外国に奪われてゆく(表 2-1)。結果として、わが国の都市鉱山は外国に「採掘」されることになる※。

表 2-1: EU・中国・米国の EV 電池サーキュラーエコノミーの現状・課題・将来展望

	EU	米国	中国
① 現状 サーキュラーエコノミー構築の取り組み	- 電池規則により収集・再資源化、カーボンフットプリント、デュアリティシス、デジタル・バッテリーパスポートの段階実装を規定 2027年2月18日、LMT・EV・産業用(2kWh超)にパスポート義務、全電池にQR表示 - CRMAで2030年目標(採掘10%・精錬40%・リサイクル25%、単一国依存65%以下) - 中国製EVに関税	- サーキュラーエコノミーは経済安全保障・サプライチェーン自律性確保の手段 - 政府支援で二次資源リサイクルと一時資源確保を促進 - EPAが全国EPR枠組みの策定を開始 - 中国製EVに100%関税	2018年EPRと国家トレーサビリティ・プラットフォームを制度化 2024年規範条件で高回収率目標を明示し、再利用の品質規制を強化 - 設計段階から再利用を見据えた国家標準整備 - 電池・材料で圧倒的シェア。黒鉛・希土の輸出管理を対外交渉の「てこ」に
② 課題・ボトルネック	- BEV需要鈍化と投資選(ノースポルト破綻、ユミコ見直し) - 廃棄物移送の許可が国により断片化。域内の内部障壁は「事実上の関税」に相当	- 鉱物価格下落と州規制のばらつきで収益性に圧力、業界再編 - 全国統一の回収網は未整備 - 第2次トランプ政権のサーキュラーエコノミー政策は不透明	- 非正規回収とデータ完全性が課題 - 市場拡大には国際標準(EUパスポート等)との整合が必要
③ 将来展望	- パスポート普及によりトレーサビリティと市場規律が強化される - CRMA目標に沿うリサイクルの進展 - 単一市場の整備と規制調和が投資を加速 2030年シェア約10%(2023年2%未満)	- 政権による支援や全国EPRでリサイクルが進む - MSPや日米協定による重要資源確保の取り組みが深化 2030年シェア約10%(2023年2%未満)	- CEによって重要鉱物に関する価格決定力と不可欠性の維持・拡大を図る 2030年シェア約70%(2023年約80%弱)

電池はあらゆる製品を動かす基盤であり、日本経済に不可欠である。他方、日本は資源に乏しい。ゆえに都市鉱山を活用するサーキュラーエコノミーの構築が死活的に重要である。わが国は2024年8月に第五次循環型社会形成推進基本計画を閣議決定した。サーキュラーエコノミー形成に向けた政府全体の施策をとりまとめた国家戦略で、2030年度を目標年次とする数値目標が示された[64]。また、資源の有効な利用の促進に関する法律(資源有効利用促進法)の改正により、2026年4月以降、生産量が一定規模以上の製造事業者等に対し、指定製品に対する再生資源利用計画の提出・定期報告の義務付けや、資源の有効利用の観点から環境配慮設計の認定制度創設などが始まり、リサイクル原料利用の制度化が前進する見通しだ[65]。

さらに、2024年12月に関係閣僚会議で決定された「循環経済(サーキュラーエコノミー)への移行加速化パッケージ」では、国内外の循環資源を取り込む新たな資源循環の輪の構築を通じて、2030年までに循環経済関連ビジネスの市場規模を80兆円に拡大する目標を掲げている[66](図 2-5)。すでに、経済安全保障基金による重要鉱物の供給確保施策の一環として、ブラックマスからのレアメタル回収実証について、三菱マテリアル(助成額約11億円、2023年12月6日認定)と日本化学産業(助成額約15億円、2024年9月10日認定)に対する助成が実行されており、合計約26億円の支援が進行している[67]。



(資料) 経済産業省「成長志向型の資源自律経済戦略(本文)」9 ページ (2023 年 3 月 31 日)

<https://www.meti.go.jp/press/2022/03/20230331010/20230331010-2.pdf>

図 2-5: サーキュラーエコノミーの市場規模

その先のビジョンとして望ましいのは「加工貿易型サーキュラーエコノミー」である。すなわち、国内外から使用済み電池やブラックマスを受け入れ、国内で再製造し、まず車載・定置向けの国内需要を満たし、余剰の分の電池を輸出して収益化するというモデルである。ただし各工程を必ずしも日本国内で完結する必要はなく、日米欧の信頼できる拠点や第三国の提携先で工程分担し、日本は高付加価値工程・品質保証・適合性評価・データ統合のハブを担うこともできる。

このモデルを成立させる前提は、欧米の規制へ厳密に整合させることである。具体的には、EU 電池規則のカーボンフットプリント・デューデリジェンス・デジタル・電池パスポートの要件、米国の安全保障由来の敵対国排除基準、企業の調達に合わせた再資源化とトレーサビリティ管理が不可欠である。各種データは第三者による検証と相互運用可能な連携を整え、基準適合の再生材として付加価値を高めるべきである。さらに、経済安全保障の観点からは日米欧のサーキュラーエコノミーを連携させることで、重要鉱物の対中依存と供給途絶リスクの双方を低減することが可能になる。

現在、ブラックマスの処理能力は中国に集中している。国内の再資源化システムを整えることは、重要鉱物や電池における対中依存リスクのヘッジになる。中国の処理は価格面で優位だが、欧米の基準との整合が必要となり国際市場では不利になり得る。この構図を踏まえ、わが国は処理能力を高めると同時に米欧と規制・データの共通基盤を整備し、西側の連携を軸にサーキュラーエコノミーを国際的なインフラとして育成していくべきである。

廃棄物の越境移動に当たっては、通関ルールに加えて、環境・安全・経済安全保障など別系統の規制レイヤーが同時にかかる。環境関連ではバーゼル条約・バーゼル法により、わが国が輸入する場合は、輸出国からの事前通告に対する日本(受入国)・通過国の同意と、国内の輸入承認手続を要する。また、わが国から輸出する場合は、輸出承認に加え、受入国・通過国の同意が必要である[68]。輸出元の国・地域との制度上の課題を事前に擦り合わせる点に注意が必要である。

※ここでいう「採掘」は比喻であり、実態は「国内で回収→海外で精錬・再生産→付加価値は外国が獲得→日本が輸入→（国内で回収へ戻る）」の構図を指す。

3. 国内の動向

3.1 政策動向・行政の動き

わが国は天然資源に乏しく、とりわけ EV 電池の製造に用いられるレアメタルに関してはほぼ 100%を輸入に頼っている状況である。レアメタルの算出国はアフリカ諸国やオーストラリア、南米等の一部地域に偏在しており、その中には紛争リスクが高い国々も含まれる。加えて、わが国にとってはリチウムに関して輸入量の多くを中国に依存しているなど固有の問題も存在する[69]。2 章でも述べたように、各国で保護主義的な政策が推進されると調達リスクのさらなる増加は免れないことから、EV 電池のサーキュラーエコノミー形成による資源の囲い込みは不可欠である。

EU 電池規則をはじめとする諸外国の動向を受けて、経済産業省や環境省を中心としてサーキュラーエコノミー形成に向けた政策が推進されており、その中でも EV 電池や家電等を中心にリチウムイオンバッテリーは重要な品目に位置づけられる。主要な政策の動向を表 3-1 にまとめる。グリーン成長戦略においては、蓄電池のリユース・リサイクルの促進に向けた制度的枠組みを検討することが示されており、EV 電池をリユースし、コストの低い定置用蓄電池としての再利用を促進するため、蓄電池パックの残存性能等の評価方法の確立や、リユース電池を含む定置用蓄電システムの性能・安全性に関する国際標準化、リユース促進等に関する国際ルールの規定・標準化を進めることが示されている[70]。

表 3-1:EV 電池のサーキュラーエコノミーに関する主要政策の動向

	政策概要
サーキュラーエコノミー 関連政策	2020年「循環経済ビジョン2020」で環境活動としての3Rから経済活動としてのサーキュラーエコノミーへの転換を始動した。 2021年「グリーン成長戦略」で蓄電池のリユース・リサイクルの促進に向けた制度的枠組みを検討することが示され、蓄電池の残存性能等の評価方法確立、リユース電池を含む定置用蓄電システムの性能・安全性に関する国際標準化等が掲げられた。 2023年「成長志向型の資源自律経済戦略」により動静脈連携による資源循環を加速し、中長期的にレジリエントな資源循環市場の創出を支援する制度の導入が計画された。 2024年「第五次循環型社会形成推進基本計画」により、自動車リサイクル分野における脱炭素戦略を検討していくことが示された。
EV電池関連 政策・動向	2022年「蓄電池産業戦略」で、リチウムイオン電池の製造基盤確立、グローバルプレゼンス確保、次世代電池市場の獲得が目標として掲げられた。 - 自動車・蓄電池サプライチェーン上の企業間での安全・安心なデータ共有を実現するデータ連携システムの運営を担う事業体の創設など具体的な動きが進む。 - EV導入、リユース電池製造、リサイクル技術開発等の実証事業への補助が継続的に実施されている。 2023年「GX推進法」が成立し、国内の蓄電池製造能力を2030年までに150GWhへ引き上げることが目標として掲げられた。

経済産業省は、前述のとおり循環経済ビジョン 2020 においてサーキュラーエコノミーへの移行を掲げ[3]、2022 年 8 月には「蓄電池産業戦略」を示し、蓄電池を 2050 年カーボンニュートラル実現のカギと位置づけている[14]。蓄電池産業においては、当初、全固体電池の技術開発に集中投資をした上で次世代技術を維持・拡大していく基本戦略が想定されていたが、液系リチウムイ

オンバッテリーに関してわが国の国際競争力が相対的に弱まっていることや、全個体電池の技術に課題が残存することなどから方向性を見直し、液系リチウムイオンバッテリーの国内製造基盤確立、グローバルプレゼンス確保、技術開発の加速による次世代電池市場の獲得を掲げた。サーキュラーエコノミーの観点では、使用済み電池の回収力強化、リユース電池市場の活性化、リサイクル基盤の構築を進め、2030 年までに国内のリサイクルシステムを確立するとしている。また、情報連携基盤の構築にも注力しており、2024 年 5 月には、自動車・蓄電池サプライチェーン上の企業間での安全・安心なデータ共有を実現するデータ連携システムの運営を担う事業体として、複数の業界団体が共同で一般社団法人自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センター(Automotive and Battery Traceability Center Association, Inc. (ABtC))を設立するといった具体的な動きが進められている[71]。

環境省は、リニアエコノミーの下でわが国が直面するカーボンニュートラル等の環境制約、産業競争力、経済安全保障、地方創生等の様々な重要課題に関して、サーキュラーエコノミーへの移行が有望な解決策になるとしている[6]。2 章でも述べたように、令和 6 年 8 月には第五次循環型社会形成推進基本計画を閣議決定しており、その中では環境基本計画を令和 6 年度に見直し、自動車リサイクルによる自動車のライフサイクルシステム全体への温室効果ガスの削減効果等についても分析を進め、自動車リサイクル分野における脱炭素戦略を検討していくことが示された[64]。また、方針の提示に留まらず、車両からの LIB ユニット取り出しからコバルト、ニッケル回収までの一貫処理の実証試験を北九州市で実施するなど、リサイクル技術や関連するシステム構築に関する実証事業にも積極的に取り組んでいる[72]。また、EV 電池の新規リユース技術開発実証事業において、車載用蓄電池を組み合わせた蓄電システムを構築し、系統連携要件や市場要件への適合性確認、オンライン余寿命診断技術の検討を行うことにより、中古電池等の安全性・信頼性と価格競争力向上による二次利用拡大等にも取り組んでいる[73]。

このように、政府としてサーキュラーエコノミーへの移行を推進している状況を踏まえて、地方自治体でも EV や EV 電池に関連する実証的な取り組みが進められている。表 3-2 に、比較的最近の地方自治体の本分野における取り組み事例の一部を示す([74]～[82])。サーキュラーエコノミー形成の観点での代表的な取り組みとしては、「グリーン EV バッテリーネットワーク福岡(愛称: GBNet 福岡)」の取り組みが挙げられる[74]。GBNet 福岡は、バッテリー製造、取り外し・回収、リユース・リサイクルという一連の EV 電池の資源循環システムを全国に先駆けて構築することにより、EV 電池の製造拠点化を目指す団体であり、福岡県庁によって 2024 年 7 月に創設された。自動車メーカーや電池メーカー、再エネ事業者、リサイクル事業者等の多様な業種から、2025 年 7 月時点で 39 社・4 団体が参画している。2025 年 8 月には、電池診断やバッテリーの性能保証を組み合わせた形で中古 EV のリースに関する実証事業を開始した。また、デジタル・ソリューションと関連技術を愛媛県内事業者・自治体等に実装し、地域課題の解決を目指すプロジェクトである愛媛県の「トライアングルエヒメ」の枠組みにおいて、EV に関連するプロジェクトも推進されている。2025 年 7 月には日本初とされる、性能証明と残価保証付きの EV 循環モデルが採択され、MobiSavi と愛媛日産自動車を中心に実証的な取り組みが進められている[75]。

また、中古 EV の試験導入は全国各地で進められており、リース事業者やカーシェアリング事業者と連携して、エネルギーマネジメントと組み合わせた EV 活用が志向された取り組みが多く見ら

れる。特に、住友三井オートサービスは複数の地域において中古 EV を活用した実証を進めており[78][79][81]、車両走行データとバッテリーの劣化状態の関係性の分析等を進めている。環境エネルギー政策研究所の「地方自治体の EV 普及戦略(2024 年版)」[83]では、地方自治体の EV 普及における役割として、①普及啓発・意識改革・学習機会の提供、②政策形成・政策誘導、③率先行動、④EV 充電インフラ整備の 4 点が挙げられており、今後もこのような実証的な取り組みが拡大していくことが各地域での市場形成・産業創出を通じたサーキュラーエコノミー形成の観点から求められる。

表 3-2: EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に関する地方自治体の取り組み事例

地方自治体	取り組み事例
福岡県	「グリーンEVバッテリーネットワーク福岡（愛称：GBNet福岡）」を2024年7月に創設し、①バッテリー製造、②取り外し・回収、③リユース・診断、④リサイクルという一連のEV電池の域内資源循環システムを全国に先駆けて構築することを目指す。 2024年8月には「サステナEV」と称した中古EVのリース事業を開始した。
愛媛県	- デジタル・ソリューションと関連技術を愛媛県内事業者・自治体等へ実装し、地域課題の解決を目指すプロジェクトである「トライアングルエヒメ」を2022年度に開始した。 - EVに関連するプロジェクトも推進されており、2025年7月には性能証明と残価保証付きのEV循環モデルが採択された。
山口県	2016年から中古EVバッテリーのリユースに関する実証試験を実施してきた。 - 平成28～31年度にかけて、太陽光と連携した定置型リユース蓄電池によるエネルギーマネジメントの実証試験や、家庭・工場・事務所ビルなどを想定したリユース蓄電池導入実証試験を実施している。
石川県 加賀市	- 令和元年から「加賀市版RE100」構想を掲げ、官民が一体となった再生可能エネルギー活用を図る体制構築を進めている。 - 平日の日中は市職員が公用車であるEVを利用し、夜間と休日は市民や観光客に貸し出しを行うことで、EVの稼働率向上を図る取り組みを推進している。
大阪府 能勢町・豊能町	公用車に中古EV（リユースEV）を活用し、導入時の課題やガソリン車との経済性比較、バッテリー劣化状態に関するトレーサビリティ確保等に関する実証試験を実施している。
島根県 奥出雲町	住友三井オートサービス株式会社、奥出雲電力株式会社と連携し、中古EV（リユースEV）を奥出雲電力株式会社から調達した電力で走行させることによる「ゼロカーボンドライブ」の実証に取り組む。
静岡市	可搬型蓄電池を搭載したEVを活用した公用車・社用車運用に関する実証試験を実施し、シェアリングサービスやエネルギーマネジメント等と連携した形でのEV活用を志向している。
埼玉県 川町	- 住友三井オートサービス株式会社と「ゼロカーボンシティの実現に向けたリユースEV車の活用に関する連携協定」を2025年7月に締結した。 - 中古EVを公用車として導入し、車載蓄電池の劣化モニタリングや、テレマティクスデバイスによる各種データ収集・分析などの検証を実施している。
その他	公用車としてのEVの導入事例が多数存在する（神奈川県横浜市など）。

一方で、これらの取り組みには課題もある。地方自治体が主導する実証的な取り組みの多くは、地方自治体の限られた予算や国の補助事業等を活用しながら実施されているが、現状では独立した枠組みで個別に実施されている場合が多い。そのため、それぞれの取り組みが資源循環プロセスのどの部分に該当するかという観点で捉えると、活動領域の重複や抜け漏れが存在する。また、それぞれの取り組みが、他の地方自治体や民間企業の取り組みと必ずしも有機的に結びつ

かず、単発的な取り組みとなってしまう事業化に至らないケースも散見されることが課題として挙げられる。

3.2 市場動向

本節ではEV電池のサーキュラーエコノミー市場について、マクロな市場規模に関する分析結果を概観した上で、本分野における民間事業者の動向を整理する。世界的には、車載用蓄電池市場はEVの普及拡大に伴い今後大きく増加するとの見通しが示されており、例えば矢野経済研究所の試算によれば、2024年時点の車載用リチウムイオン電池の世界市場規模は941GWh程度であり、2025年には1064GWh、2035年には1884GWhに成長するとしている[84]。また、Mordor Intelligenceによれば、車載バッテリーの市場規模は2024年時点で112.42Billion USD(約16兆7000億円)であるのに対して、2029年には285.97Billion USD(約42兆5000億円)に急成長するとしている[85]。経済産業省の試算でも、蓄電池の世界市場は2030年に約40兆円、2050年時点では100兆円規模に達するとされる[86]。

わが国においても蓄電池市場は車載用・定置用ともに今後継続的に拡大する見通しが示されている。特に定置用蓄電池に関しては、図3-1に示すように、これまで家庭用及び再エネ・系統用を中心に導入量が大きく増加している[87]。

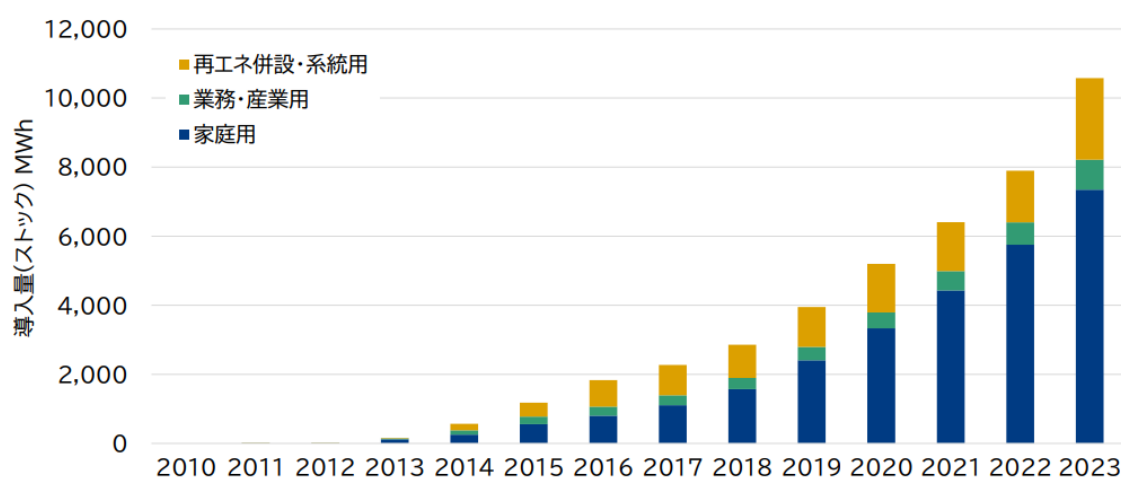


図3-1: 国内の定置用蓄電システム導入量実績

なお、日本総研では、中古EVの海外流出が抑制された場合の、EV電池のサーキュラーエコノミー市場規模の予測に関する調査レポートを2024年8月に発表している。以下では、その内容に関して概説する。詳細に関しては「EV電池サーキュラーエコノミー 8兆円市場のゆくえ -2050年までの国内市場規模予測を踏まえ-」[15]をご参照頂きたい。

本予測においては、EV電池のサーキュラーエコノミー市場を、中古EV関連市場、リユースEV電池関連市場、EV電池リサイクル関連市場、の3つに分類した。中古EV関連市場は、中古EVの売買に加えて、中古EV向けの保険・保証サービス、および充電管理などに基づく運用管理サービスから構成される市場と定義した。リユースEV電池関連市場は、リユースEV電池の売買、リユースEV電池向けの保険・保証サービスから構成される市場と定義した。EV電池リサイクル関連市場は、リサイクルにより抽出される再生資源(リチウム・コバルト・ニッケル)の売買に関する市場、およびEV電池の廃棄処理に関する市場から構成される市場と定義した。市場規模の予測結

果を図 3-2 に示す。市場全体では 2030 年に約 6,000 億円、2050 年には約 8 兆円に達すると見込まれ、このうちリユース EV 電池関連市場・EV 電池リサイクル関連市場は 2030 年で合わせて 1,200 億円規模となり、2050 年には 2 兆円を上回る規模に成長する見通しが得られた。また、EV 電池の中古 EV に搭載された状態での利用期間、リユース電池としての利用期間がそれぞれ一定年数見込まれるため、中古 EV 関連市場、リユース EV 電池関連市場、EV 電池リサイクル関連市場の順番に、時間的な遅れを伴いながら各市場が大きく成長するという結果になった。

この結果から、中古 EV の海外流出に歯止めがかからず、EV 電池のサーキュラーエコノミー市場が創出されなかった場合、資源安全保障のリスクをわが国が継続的に抱えることになるだけでなく、これだけの規模の潜在的な市場が国内から失われ、さらに関連する産業の創出・育成が進まないことになるといえる。言い換えると、中古 EV の輸出には短期的な経済効果が見込まれるが、国内で EV 電池のサーキュラーエコノミーを形成することによる経済メリットがより大きくなると期待されるため、長期的な観点で中古 EV の国内流通を促進し、その後が続くリユース・リサイクル市場の育成を進めるべきである。

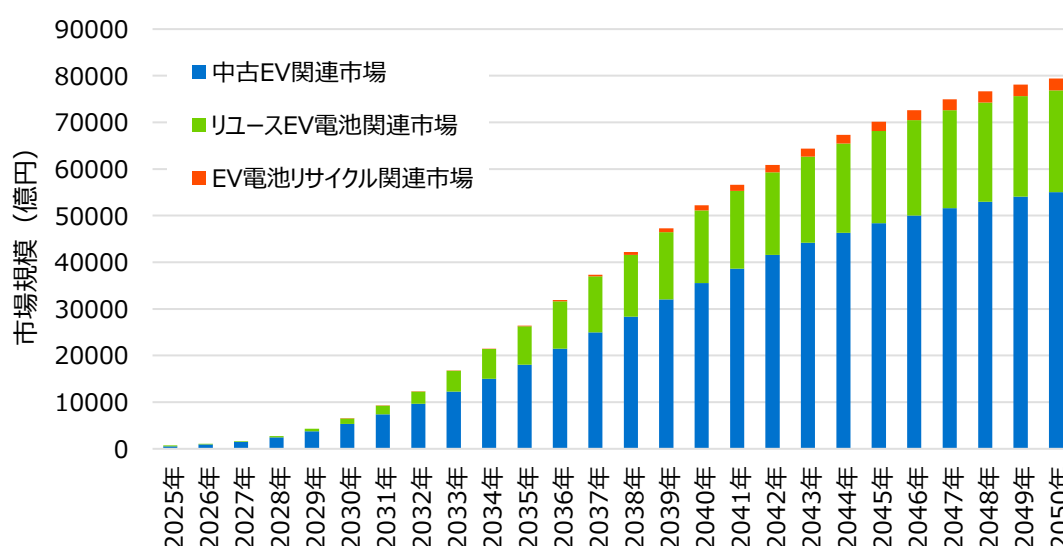


図 3-2: EV 電池のサーキュラーエコノミー市場規模の予測

近年では、中古 EV や EV 電池のリユース・リサイクルについても将来的な市場拡大を見据えて、多くの民間事業者が参入を図っている。表 3-3 に、サーキュラーエコノミーにおけるプロセスごとの近年の動向を整理する〔88〕～〔101〕。図 3-3 には、同様の内容を模式的に図化して整理した。EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に当たっては、EV 電池の製造から利用までの段階、リユース電池の製造から利用までの段階、リサイクルの段階のそれぞれにおいて、EV 電池を処理して次のフェーズに送る役割を担う事業者と、網羅的に資源循環をサポートあるいは促進する役割を担う事業者が想定される。前者に関しては、例えば車両・バッテリーの解体事業者や、リユース電池の製造・組立事業者、リサイクル事業者等が想定され、後者に関しては物流事業者や、中古 EV 電池の価値評価に不可欠な電池診断技術を有する診断事業者などが想定される。

表 3-3: サーキュラーエコノミーの各プロセスにおける近年の民間企業の動向

フェーズ	近年の動向	関連事例
中古EV利用	- 航続距離の保証を付けた形での中古EVリースやオークション出品サービスなど、中古EVへの懸念の解消策を合わせた導入サービスの実装が進む - 上記の保証には電池診断技術を組み合わせる事例が増えている	- 株式会社オークネットが東京センチュリー株式会社、三菱HCキャピタル株式会社と航続距離保証付き中古EVリースサービス構築に向けた基本合意書を締結（2024年12月） - REVortex株式会社がEV車両向けバッテリー性能保証ならびに車両残価保証の提供に関する実証を開始（2025年8月）
リユース	- 電力系統への接続なども含めて、別の用途でEV電池をリユースするための様々な技術開発が進む - 一品一様のリユース電池製造から、将来的な量産化を見据えた製造体制の充実が進む	- I-PEX株式会社が福岡県大野城市にてリユース蓄電池システム製品の製造拠点の稼働を開始（2025年6月） - 矢崎総業株式会社が車載電池のリユース事業参入、リユース蓄電システム用製品の実証試験を開始（2025年4月）
リサイクル	実証段階を徐々に脱し始めており、将来的なEV電池の流通増加を見込んだ事業化、リサイクルプラントの建設が本格的に進み始めた	パナソニックエナジー株式会社と住友金属鉱山株式会社が正極材原料におけるリサイクルの運用開始を発表（2025年3月）
全体の循環促進	電池診断技術の開発競争が激化し、保険・保証サービス等と組み合わせた事業化の事例も増えている - 循環物流へのシフト、輸送時の安全性と効率性の両立に向けた取り組みが進む - 中古EVやリユース電池に対する保険・保証サービスを事業化する事例が増えている	- 株式会社オークネットがMIRAI-LABO株式会社とEV電池の性能/劣化診断を行う「自動劣化診断ライン」の稼働を開始（2025年7月） - Solvvy株式会社が株式会社電知とAI診断技術を活用した中古EVの航続距離保証の実証実験を開始（2025年2月）

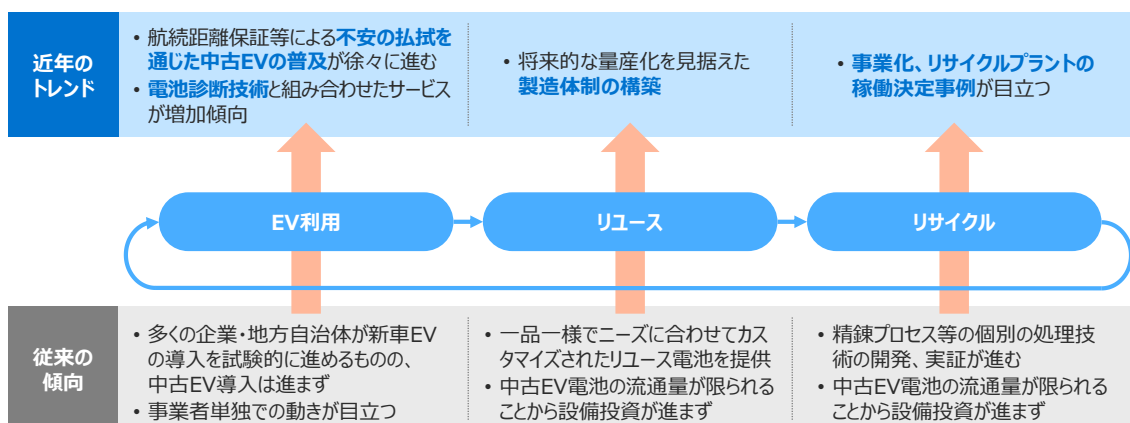


図 3-3: 各プロセスにおける近年の動向のポイント

中古 EV 利用に関してはこれまであまり導入サービスの実装が進んでいなかったものの、近年

ではユーザーが EV 電池に対して抱える不安を払拭して中古 EV の導入・利用を促進するため、例えば航続距離の保証を付けた形でのリース事業が複数の事業者により開始されている[88][89]。その際には、電池診断技術を用いて中古 EV の劣化状態が事前に評価されていることが一般的になりつつある。現時点では中古 EV のリセールバリューが非常に低い水準にあるため、リース事業者にとっては調達コストを抑えられるメリットもある。

リユース電池の製造・利用段階においては、JERA とトヨタ自動車の大容量スイープ蓄電システム[73]に代表されるような、電力系統への接続も視野に入れた蓄電システムへのリユース活用技術の開発が進められている。また、従来、リユース電池は限られた需要家のニーズに応じて、一品一様で小規模に製造されることも多かったが、I-PEX が福岡県に使用済み EV 電池のリユース蓄電池システムの製造拠点を開所するなど[90]、製造体制の充実が徐々に進んでいる。

リサイクルに関しては中古 EV 電池の流通量が限られることなどから、これまでリサイクルプラントの稼働事例が限られていたが、近年では実証試験を完了し、事業化を進める事業者が見られるようになってきた。JX 金属サーキュラーソリューションズでは、廃車載リチウムイオン電池に含まれるリチウムを対象に、世界最高水準となる 90%以上の回収率を実現できる新プロセスを開発したとしており、2026 年度下期にプラントの稼働開始を見込んでいる[95]。他にも、2025 年 3 月にパナソニックエナジーと住友金属鉱山がリチウムイオン電池の正極材原料におけるリサイクルの運用を開始すると発表しており[92]、関東電化工業では住友金属鉱山との共同開発により、リサイクルプロセスから発生したリチウム含有スラグ(精錬過程で生じる、リチウムを主成分とする副産物)を、EV 電池の製造に再利用可能な高純度リチウム化合物として再資源化するためのリサイクルプラントの建設を 2027 年 10 月に完成すると発表している[96]。このように、徐々に事業化に至る事例が増えている背景には、中古 EV 電池(廃電池)の流通量の将来的な増加への期待があると考えられる。

EV 電池の資源循環を全体的にサポートあるいは促進する役割を担う事業者として、特に電池診断技術を有する診断事業者の動きが活発化しており、大手企業からスタートアップ企業に至るまで、数多くの企業が参入を図っている。また、近年では電池診断技術の進歩を背景に、電池診断技術と親和性の高いサービスを組み合わせた形での実証や事業化が進んでいる。例えば MIRAI-LABO ではオークネットと共同で、EV の車載状態におけるバッテリーの劣化診断を行う「自動劣化診断ライン」の稼働を開始しており、独自のインピーダンス測定法を活用した 5 分以内での電池診断を可能としたと発表している[93]。また、Solvvy は電知と業務提携し、EV 電池の AI 診断技術を活用した保証サービス「denchi.ai 航続距離保証」の実証実験を開始している[94]。本事例のように、電池診断技術に関するビジネスは、単独での電池診断機器の売買それ自体が主ではなく、保険・保証サービスや中古 EV、中古 EV 電池の価格査定など親和性の高いサービスと組み合わせるパターンが主流になっていくと考えられる。なお、電池診断技術は状態の良い電池と悪い電池の仕分けに用いられることが多いが、今後は例えば中古 EV 電池の有価取引などに用途が拡大される可能性も高い。

物流に関しては、いわゆる循環物流に代表される、資源循環促進に向けた取り組みが進められている。例えば、商船三井、KDDI らは、リチウムイオンバッテリーの回収・資源循環の確立とサステナブルリサイクルの実現を掲げて、回収したバッテリーの適切な輸送や処理(高純度ブラックマ

スの抽出・生成)、レアメタルの抽出、ブラックマスやレアメタルの成分・組成分析等を通じた検査体制までを含む一連の体制構築に取り組んでいる[97]。また、ロジスティードでは、リチウムイオンバッテリーの保管効率向上のため、オールスチール性耐火性コンテナ「LIB-CON™」の開発を発表している[98]。EV 電池を倉庫保管する際には、電解液の合計量によって貯蔵場所の構造や保管方法等に制約が生じることから、このように安全性と輸送・保管効率の両立を図るための方法の検討が進められている。

また、近年では各プロセスにおける保険・保証サービスの重要性が増している。東京海上日動火災保険では、自動車メーカーとインポーターを対象に新車 EV のバッテリー向け延長保証の提供を 2025 年 5 月に開始した[99]。中古 EV を対象としているわけではないものの、このような取り組みは、「製品・資源の長期利用を促進する」という観点でサーキュラーエコノミーに貢献するものである。MILAI-LABO はあいおいニッセイ同和損害保険と資本業務提携契約を締結し、中古 EV 電池の供給・診断から再生・二次流通を循環する仕組み構築に向けた取り組みを開始すると 2025 年 5 月に発表した[100]。損害保険ジャパンでは、SOMPO リスクマネジメント、日本カーソリューションズと、EV の駆動用バッテリーの保証付メンテナンスリースの実現に向けた協議を開始しており[101]、日本総合研究所主催の「BACE コンソーシアム」において検討を進めた事業モデルをベースに、同社主催の「EV 電池スマートユース協議会」[102]とも連携したサービスの実装を目指す。

EV 電池のサーキュラーエコノミー市場の規模は足元では小さいものの、大きなポテンシャルを有しており、このように業種を跨いで多くの事業者が参入を図っている。政府が競争領域と協調領域を明確にして、事業者間の競争を通じた優れたサービスや技術の創出を期待しながらも、EV 電池が有する安全性等に関するリスクを考慮した利用環境の整備を進めることが求められる。

3. 3 中古 EV の海外流出状況

「1. 2 EV 電池のサーキュラーエコノミー」で述べたように、わが国における EV 電池のサーキュラーエコノミー形成を阻害している最大の要因として、中古 EV の海外流出が挙げられる。基本的に EV 電池は中古 EV に搭載された状態で輸出されるため、中古 EV の海外流出はすなわち EV 電池の海外流出を意味する。本節では、中古 EV の海外流出状況を概観した上で、流出割合に関する試算結果を示す。

図 3-4 に、中古 EV の輸出台数推移を、図 3-5 に 2023 年と 2024 年の国別の輸出先割合を示す[103]。輸出台数は、財務省の貿易統計において集計されるようになった 2017 年以降、基本的には増加傾向にあり、2024 年は約 2 万台程度の中古 EV が輸出された。2023 年の輸出先割合としてはロシアが最も多く、ニュージーランドと合わせて過半数を占めたが、2023 年 8 月に、ウクライナ侵攻に伴い輸出禁止措置が拡大され、ロシアが中古 EV の輸出先から外れることとなった。2024 年は 1 位の韓国でも全体に占める割合は約 16%に留まり、輸出先が広く分散したが、2023 年に比べて輸出台数の総数はほぼ変わっておらず、依然として輸出台数が減少に転じる傾向は見られない。2 章でも述べたように、米国、欧州、中国を中心とする諸外国で保護主義的な政策が推進されるようになると、諸外国が日本から中古 EV を輸入する動きが加速する可能性もある。

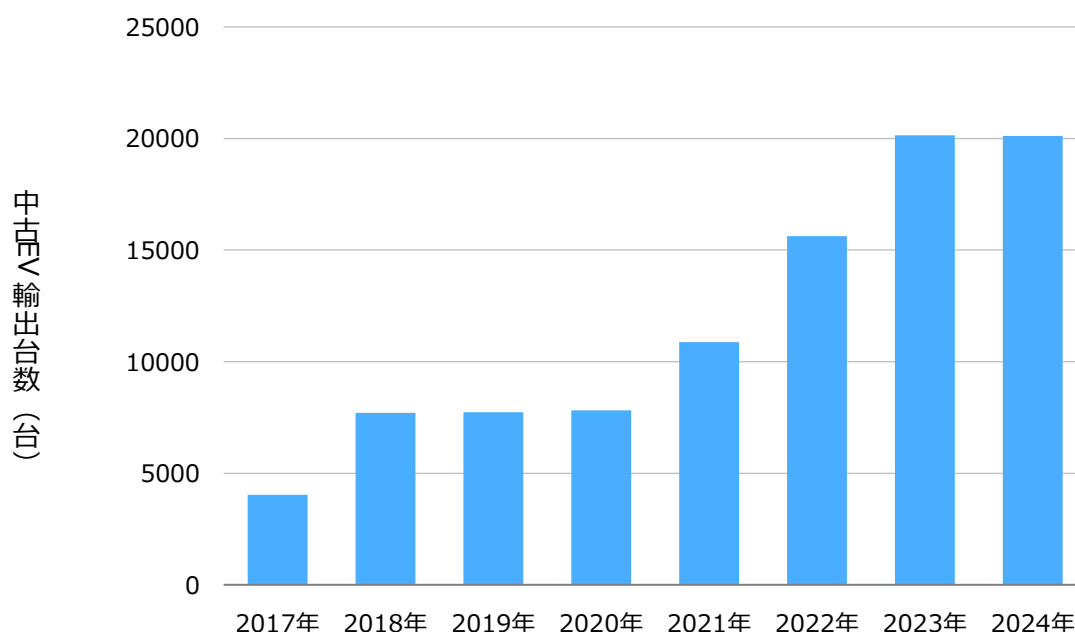


図 3-4: 中古 EV の輸出台数推移[103]

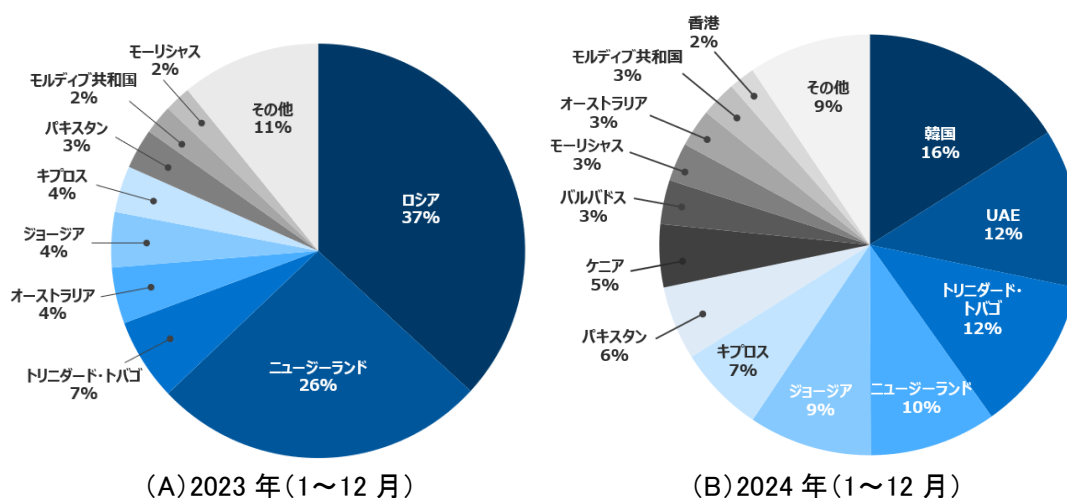


図 3-5: 中古 EV の輸出先割合[103]

このような状況を踏まえて、政府としても中古 EV の海外流出の抑制に課題感を持っているが、その実態は正確に把握されていない。中古 EV の海外流出抑制のための対策を検討するにあたっては、中古 EV の海外流出割合をはじめとする、流出の実態を踏まえた策を講じる必要がある。流出割合を厳密に算出しようとする、オークション関連企業等へのヒアリングなど綿密な調査が必要になる。将来的にはそのような調査も政府主導で行われるべきと考えられるが、本節ではその前段という位置づけで、統計データ等に基づき中古 EV の流出割合の試算を試みる。図 3-6 に試算のフローを示す。

【試算のフロー】

- ① 各年の新車 EV 販売台数を統計データから取得する。
- ② ①の新車 EV に、新車の乗り換え調査データに基づく、購入後経過年数ごとの中古化割合を乗じて、各年に中古化する EV の台数を算出する。
- ③ ②で算出した各年に発生する中古 EV 台数を合算して、各年における、その時点までの累積中古 EV 台数(単年の台数ではなく、その年までの累積値)を算出する。
- ④ 各年に輸出された中古 EV 台数を統計データから取得する。
- ⑤ ④の輸出された中古 EV 台数について、各年時点での累積値(③と同じく、単年の台数ではなくその年までの累積値)を算出する。
- ⑥ ③で算出した各年における累積中古 EV 台数を、④で算出した同年までの累積中古 EV 輸出台数で除した割合を算出し、これを各年における中古 EV の海外流出割合と定義する。
- ⑦ 各年の中古 EV 輸出台数に対して、EV1台当たりの電池に含まれるレアメタル(リチウム・ニッケル・コバルト)量に乗じて各年の流出レアメタル量を算出し、さらにレアメタル単価に乗じて流出資源価値を算出する。

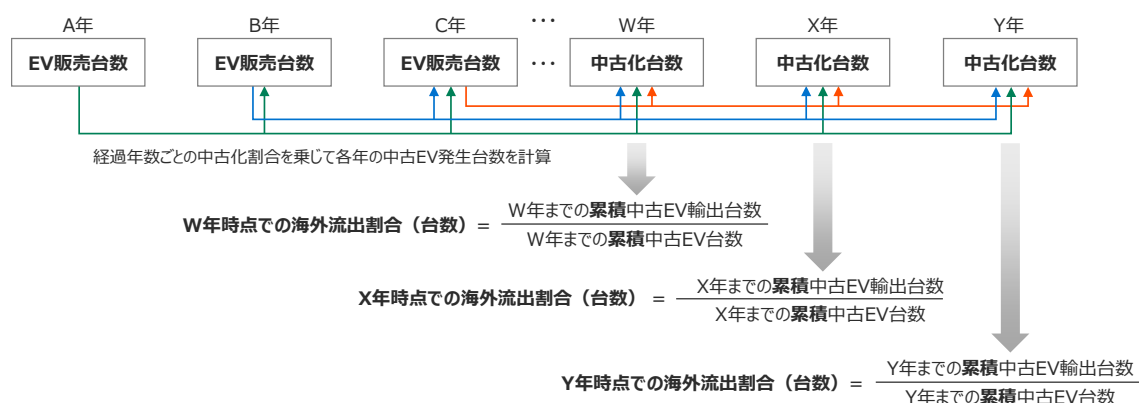


図 3-6: 中古 EV 流出割合の試算フロー

①の新車販売台数に関しては、2018 年以降のデータを次世代自動車振興センターの統計データ[9]から、2017 年以前のデータ(千台単位の概算値)を経済産業省の総合エネルギー調査会省エネルギー分科会省エネルギー小委員会自動車判断基準ワーキンググループ資料から引用した[104]。②の経過年数ごとの中古化割合に関しては様々な調査がなされているが、本推計ではナイルによる調査結果を参考にした[105]。調査対象は燃料種別を限定していないため、EV に絞った場合の傾向と異なる可能性もあるが、現時点では EV に関するそのような調査結果が限られることから本調査結果を参照した。また、実際には中古 EV が購入されて一定期間利用された後、再度中古 EV として売却されるケースも想定されるが、そのような中古 EV の総数が全体に占める割合は極めて小さいと考えられること、またその定量的な把握は難しいと考えられることから、本試算ではこのようなケースは考慮しない。④では財務省貿易統計に基づき、中古 EV (BEV のみ)の輸出台数を引用した[103]。なお、財務省貿易統計では 2017 年以前は中古 EV の輸出台数が集計されていない点に留意されたい。⑥で、各年の中古 EV の海外流出割合について、国内で発生した中古 EV の台数と中古 EV の輸出台数のそれぞれに累積値を用いた理由として、単年の数値のみで海外流出割合を試算した場合は割合の変動が大きく、年によっては 100%を超えることもあるため、海外流出割合の定量的な把握がしづらいことが挙げられる。各年に発生する中古 EV の台数と中古 EV の輸出台数の変化が海外流出割合に及ぼす影響を平準化するため、本試算ではこのような計算方法を採用した。⑦の EV1 台あたりに含まれるレアメタル量に関しては、経済産業省「2050 年カーボンニュートラル社会実現に向けた鉱物資源政策」[106]を参照し、レアメタル単価については先物価格を参考に一律で仮定した[107]。

図 3-7 に、各年の新車 EV 販売台数、各年に発生した中古 EV 台数の試算結果、各年の中古 EV 輸出台数を示す。新車 EV 販売台数は 2021 年頃までは増減を繰り返しながらも全体としては徐々に増加しており、2022 年頃からは軽自動車モデルのなどの登場の影響で大きく増加しており、中古 EV の発生台数はこのような傾向を受けて継続的に増加したと推定される。図 3-8 に、それぞれの累積値を示す。2024 年時点での新車 EV 販売台数の累積値は約 40 万台、そのうち中古化した EV は約 11 万台、輸出された中古 EV の台数は約 9 万 4 千台である。

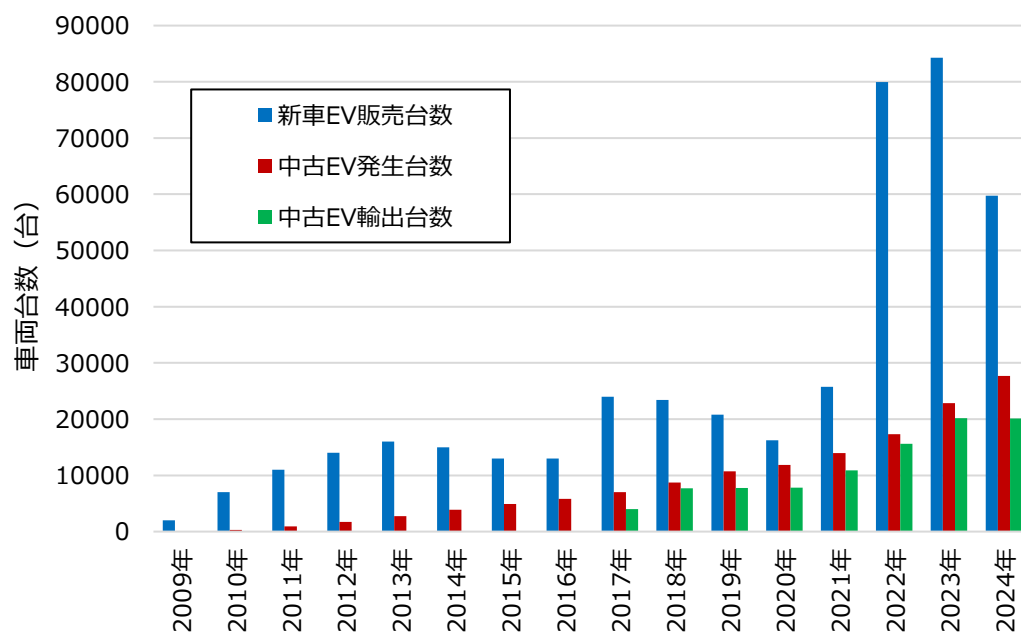
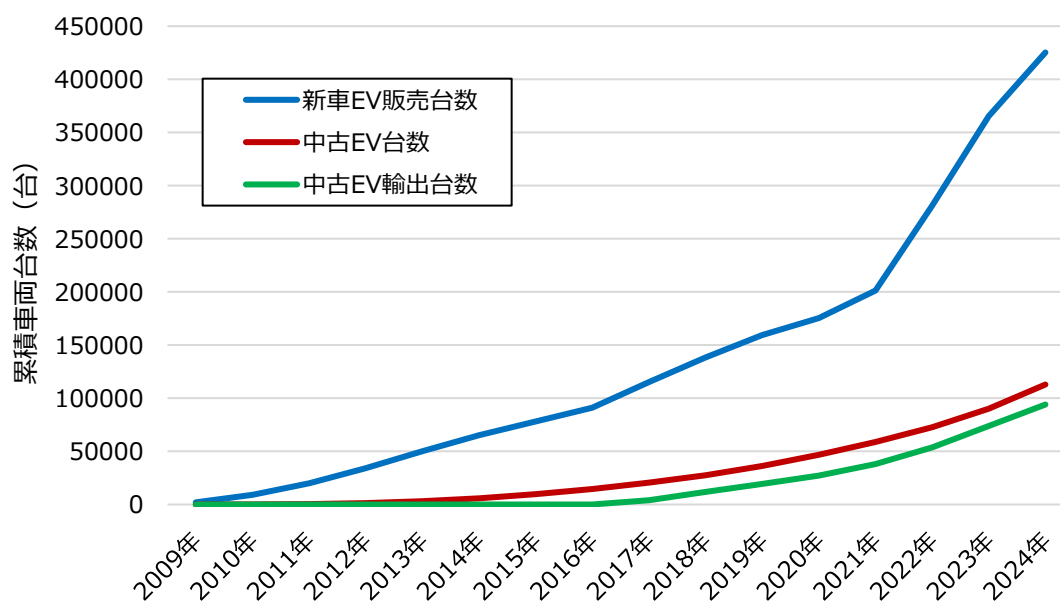
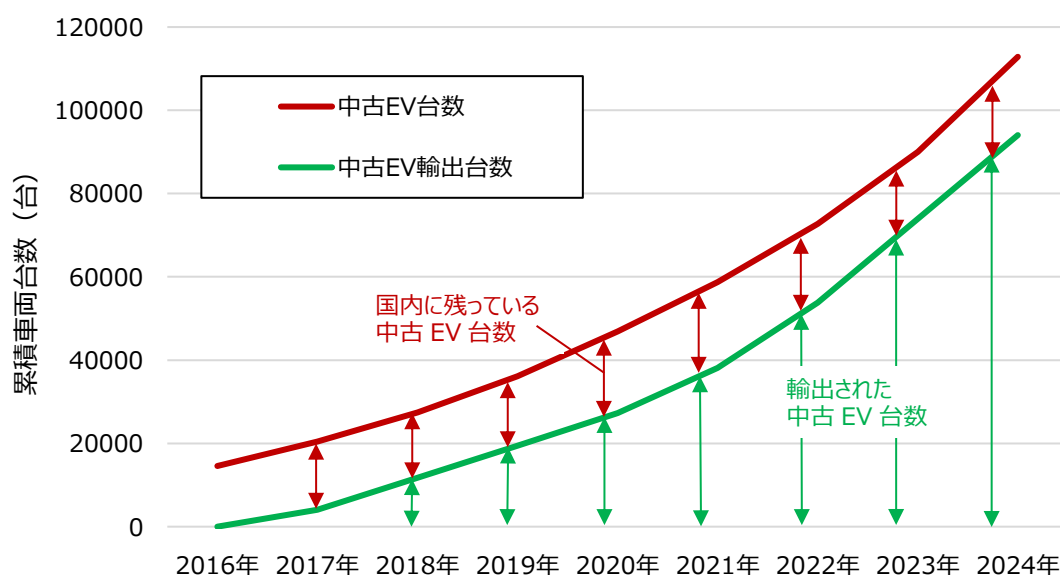


図 3-7: 新車 EV 販売台数・中古 EV 台数・中古 EV 輸出台数の推移



(A) 新車 EV 販売台数を含む推移 (2009 年～2024 年)



(B) 中古 EV のみの推移 (2016 年～2024 年)

図 3-8: 新車 EV 販売台数・中古 EV 台数・中古 EV 輸出台数の累積値推移

図 3-9 に、各年における中古 EV の海外流出割合の推移を示す。海外流出割合は一貫して増加傾向にあり、2017 年時点では約 20%に留まっていたが、2019 年には 50%を上回り、2024 年時点では約 83%となった。なお、2017 年以前にも財務省の貿易統計で集計されていないだけで一定量の中古 EV が輸出されていたことを考えると、実態の割合はさらに高い可能性もある。あくまでも、本試算シナリオに沿った場合の結果である点に留意されたい。

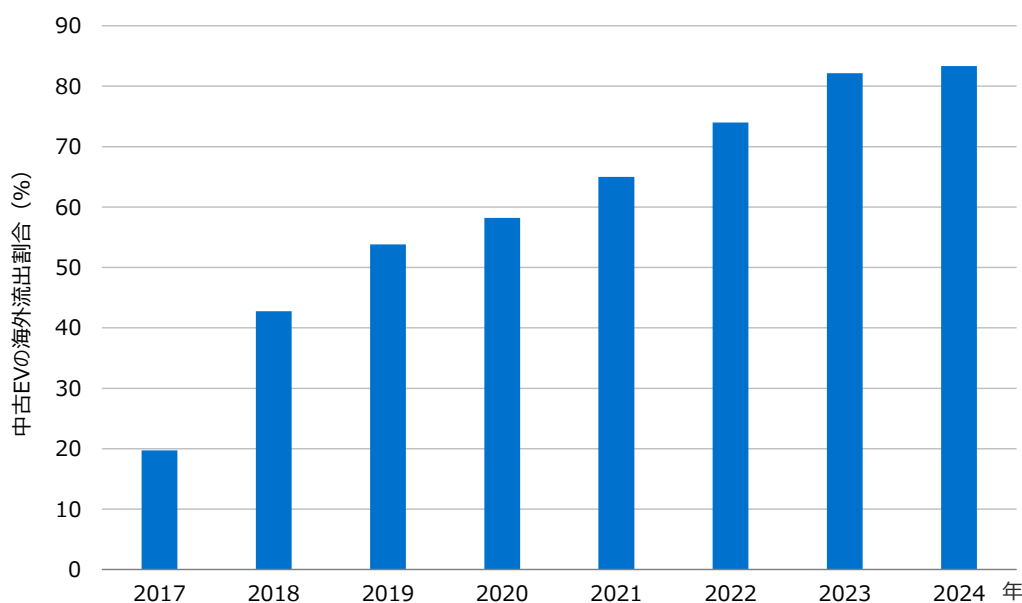


図 3-9: 累積中古 EV 台数と累積輸出台数に基づく各年時点における中古 EV 輸出割合

7～8 割の中古 EV が海外に流出しているということは、傾向として車種やバッテリー種別、年式などに依らず中古 EV 全般の流出が進んでいると推測される。中古 EV の購入が国内で進まない最大の理由として、ネクステージの調査[108]では、図 3-10 に示すように「バッテリーの消耗具合」への不安が挙げられている。この結果と合わせて考えると、ユーザーが EV 電池の残存性能や安全性に対して懸念を有していることが中古 EV の購入を阻害しており、海外に安く“買ったたかれています”構造が見えてくる。その根本的な原因としては、中古 EV の電池の劣化状態が分からない状態での購入を余儀なくされる、いわば“中古 EV ガチャ”とも呼ぶべき状態にユーザーが陥っていることが挙げられる。言い換えると、EV 電池の劣化状態をユーザーにも分かりやすく可視化・定量化することができれば中古 EV の購入・利用が国内でも進む可能性があると考えられる。その鍵となるのは、電池診断技術であろう。ユーザーが電池診断技術を利用しやすい環境が整備されれば、簡易な電池診断技術を用いて中古 EV の残存性能や安全性をユーザーが把握でき、中古 EV の利用に対する不安の解消や適正なリセールバリューの設定に寄与すると考えられる。

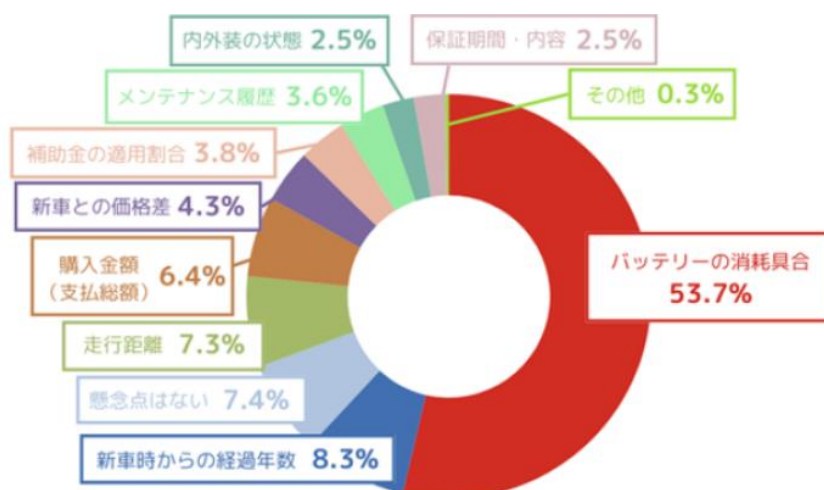


図 3-10: 中古 EV の購入を検討する際の最も気になる点のアンケート結果[108]

図 3-11 に流出レアメタル量の試算に基づく流出資源価値の推計結果を示す。例えば 2024 年では海外に流出したリチウム・コバルト・ニッケルの価値が合計で 40 億円弱、2017 年以降の累計では約 175 億円と推計される。重量に換算すると、2017 年以降で約 4,300t ものレアメタルが流出したことになる。流出資源価値は中古 EV の輸出台数と資源価格に比例するため、中古 EV の輸出台数の増加と、保護主義的な政策と連動した資源価格の上昇が重なると、近い将来に年間 100 億円規模の価値の資源が流出する可能性もある。

この結果は、裏を返せば、中古 EV の海外流出を抑制することにより、これだけの量の資源が国内で有効に再利用できる可能性もあることを意味する。中古 EV の海外流出抑制策の実施に加えて、リユース・リサイクルの国内における処理能力を整備することにより、いわば“EV 鉱山”と呼ぶべき都市鉱山の有効利用が可能になると考えられる。

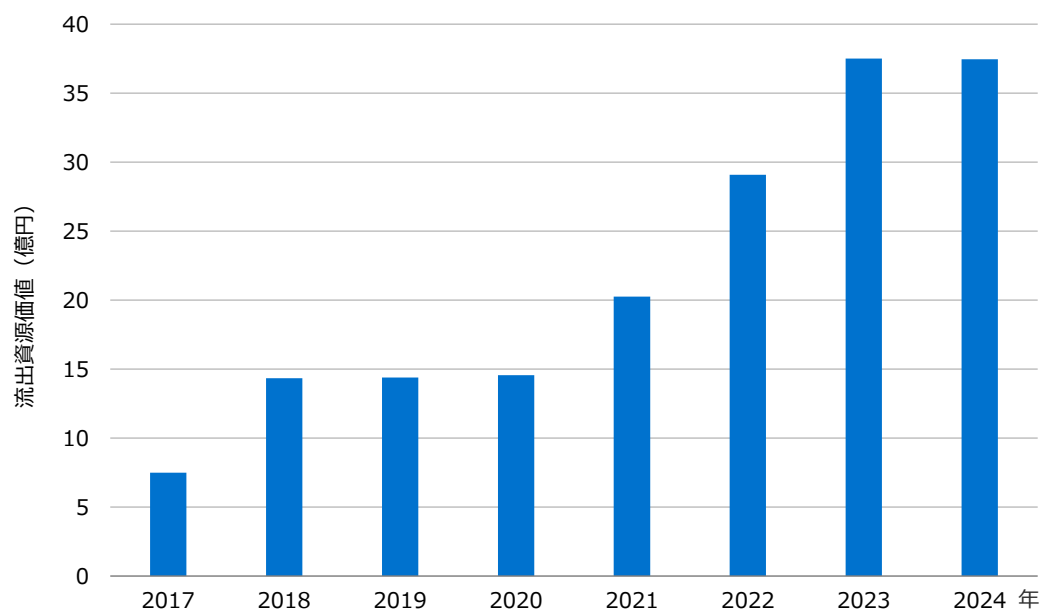


図 3-11: 中古 EV の輸出台数に基づく流出資源(レアメタル)価値の推移

4. わが国の EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に関する現在地点の整理

4. 1 サークュラーエコノミー形成のシナリオ

本章では、2 章と 3 章で概観した諸外国とわが国の動向を踏まえて、わが国におけるサーキュラーエコノミー形成に関して想定されるシナリオを示し、“現在地点”を整理する。

図 4-1 に、わが国におけるサーキュラーエコノミー形成において想定されるシナリオを示す。3 章で述べたように、現状では約 8 割の中古 EV が海外に流出していると推測され、そこでサーキュラーエコノミーのプロセスが分断されている状況である。しかし、中古 EV の海外流出を抑制することができ、かつリユース・リサイクルにおける必要な処理能力を国内で確保することができると、リユース・リサイクル市場が形成され、中古 EV 市場と合わせてサーキュラーエコノミー市場が形成されることになる。図 3-2 に示した市場規模の予測結果にも示されるように、中古 EV 市場が一定の規模に成長した後、時間的な遅れを伴ってリユース市場、リサイクル市場が段階的に拡大すると予測される。さらに、こうした市場形成に伴い、新たな事業や新規技術の創出、既存事業の高機能化や機能拡張といった波及効果が期待される。中古 EV の輸出には短期的な経済メリットが伴うが、潜在的な市場規模と比較した上で、リユース市場・リサイクル市場を長期的な観点から形成することにより、相対的により大きな経済メリットの獲得が期待できる。

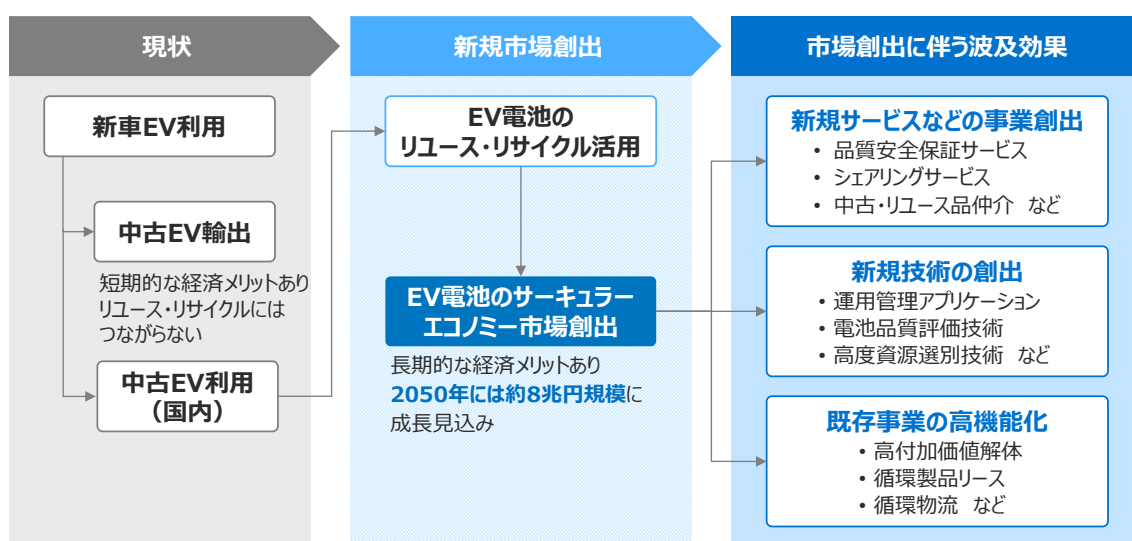


図 4-1: サークュラーエコノミー形成のシナリオと期待される波及効果

4. 2 政府・地方自治体・民間企業の“現在地点”

EV 電池のサーキュラーエコノミー形成に向けて、政府、地方自治体、民間企業のそれぞれがこれまでに取り組んできたこと(過去)、足元の課題(現在)、および今後取るべきアクション(未来)を表 4-1 に整理する。

表 4-1: 政府・地方自治体・民間企業のこれまでの動向・課題・今後取るべきアクション

	サーキュラーエコノミー形成の動機	これまでの取り組み	現状の課題	サーキュラーエコノミー形成に向けたアクション
政府	- 産業競争力の強化、経済安全保障等に対する貢献への期待 2030年に80兆円を上回るとされる、サーキュラーエコノミー市場の経済効果への期待	- 循環経済ビジョン等においてサーキュラーエコノミーへの転換を基本方針とする政策の打ち出しを実施 - 地方自治体や民間企業向けに、EV導入やリユース・リサイクルに関する補助金等を導入し、本分野の技術開発支援等を実施	- 中古EVの海外流出実態を把握できておらず、具体的な対策を打てていない - 中古EVの海外流出抑制、リユース・リサイクル市場創出に向けて、地方自治体・民間企業と連動した具体施策や方法が提示できていない	- 中古EVの海外流出実態の把握と対策実施に加え、リユース・リサイクルに必要な国内処理能力を把握し民間企業と連携して確保する - 地方自治体・民間企業の取り組み同士を有機的に連携させるための方針を政策的に示す
地方自治体	地域経済の活性化、地域課題の解決の手段としての期待	- 国の方針を受けて、サーキュラーエコノミー形成に資する実証を民間企業と連携して個別に実施 - 一部の地方自治体では資源循環プロセス全体を網羅する取り組みも進められている	単発的な実証に留まる取り組みが多く、技術または事業性に関する課題が残るケースが散見される	国の政策と連動しながら、パートナー探索・他地域との連携等を通じて、地域で補完できない機能や技術を確保する
民間企業	本分野に関連する技術・ノウハウを活用した新規ビジネス参入への期待	- EV導入やリユース・リサイクル関連の実証が進み、一部では事業化に至る事例も見られる - 電池診断技術の開発や実用化、データ連携基盤の構築等が進む	- 中古EVの導入を躊躇するユーザーに対して安心感を提供できるサービスが少ない - リユース・リサイクルに関する技術開発や事業化が進むものの、中古EV電池の流通量が限られるため設備投資がなかなか進まない	- ユーザーの中古EV及び中古EV電池への不安を取り除くため、電池診断技術等を活用したサービスを提供する - 中古EVや中古EV電池の流通量を把握しながらコスト競争力のある技術開発・設備導入を進める

3 章でも概観したように、政府は国家戦略としてサーキュラーエコノミーへの移行を進めており、その背景には、産業競争力強化、経済安全保障等に対して有効な経済モデルとしての期待がある。それに加えて、図 2-4 に示したように、日本のサーキュラーエコノミー市場規模は 2030 年に 80 兆円を上回ると予測されており、その経済効果への期待もある。政府はこれまでに、サーキュラーエコノミー推進に向けた基本的な方針を打ち出しており、さらに EV 導入をはじめとする実証・技術開発等への支援を行ってきた。一方で、中古 EV の海外流出に関しては未だ十分に実態を把握できておらず、具体的な対策を実施できていない。この点については中古 EV の海外流出の実態の詳細な把握とそれに基づく効果的な対策の立案が必要である。さらに、そこから推計される

中古 EV 電池の流通量等に基づき、受け皿となる国内でのリユース・リサイクルに必要な処理能力を明確にして、民間企業と連携しながら処理能力の整備・拡充を図ることも求められる。また、地方自治体や民間企業が積極的に取り組んでいる実証的な取り組みを単発的な形で終わらせず有機的に連動させ、“点の動き”を“線の動き”に、そして将来的には“面の動き”に変えるべく、資源循環プロセスに組み込む動きを政策的に示す必要がある。

地方自治体においても、地域経済の活性化、地域課題の解決を図ることなどを主な目的として、そのための有効な手段としてサーキュラーエコノミーを位置付けている。資源循環プロセス構築に向けた実証的な取り組みが各地で積極的に進められているが、その中には単発的な実証に留まり事業化に至らないケースも散見される。その原因の一つには、特定の地域内では資源循環プロセスを網羅的に構築するのが難しい場合が多いことが挙げられる。資源循環プロセスを実現するには、EV 電池の製造からリサイクルに至るまでの各プロセスで、優れた技術と事業参入の意向を有する事業者が必要となるが、必ずしも特定の地域内でそのような事業者が揃わない場合もあり、その際には前後のプロセスとの結節やネットワーク化が求められる。地域で補完できない資源循環機能を明確にして、パートナーとなる地域あるいは民間企業の探索に対する支援制度や仕組みが求められる。

民間企業では、関連する既存の技術やノウハウをベースとして、本分野における新規事業のチャンスを狙い、参入を検討している事業者が数多く存在している。これまでに、EV 導入、リユース、リサイクルのそれぞれの段階において様々な実証事業が実施されており、一部では事業化に至った事例も見られる。一方で、中古 EV 電池の流通量が限られるためその安定的な確保が難しく、設備投資が進まないためにリユース・リサイクル段階での電池処理の効率化が進まない状況であり、事業採算性に課題が残る場合が多い。この点では、中古 EV の海外流出抑制の状況を踏まえながら、将来的な中古 EV 電池の流通量予測等を踏まえて、それに見合ったコスト競争力のある技術開発・設備投資を図ることが求められる。また、地方自治体の取り組みと同様に、単発的な動きに留まる実証事例も散見されるため、地方自治体や他企業と連携し、自社が有していない資源循環に必要な機能を補完することが求められる。

4. 3 市場形成の“現在地点”

表 4-2 に、中古 EV 市場、リユース市場、リサイクル市場のそれぞれについての現状の課題と今後期待される変化を整理する。

表 4-2: サーキュラーエコノミー市場の現状の課題と今後期待される変化

フェーズ	現状の課題	期待される変化
中古EV市場	- 中古EVの価値が適正に評価されておらず、リセールバリューが低い水準にある ユーザーのEV電池への不安がネックとなっており、中古EVの利用が進まない - 中古EVの8割程度が海外に流出していると推計され、国内市場の形成が進んでいない	- 電池診断技術の活用や保険・保証サービスの組み合わせによる中古EVのリセールバリューの向上 - 上記施策によるユーザーの中古EVに対する不安の解消 中古EVの海外流出抑制と、それに伴う中古EVの国内活用促進及びリユース・リサイクルプロセスとの結節
リユース市場	中古EV電池の流通量が限られており、回収ルートも統一されていない - 需要家の要求に応じてカスタマイズされた製品の提供が主流であり、新品に比べてコスト競争力が低い - ユーザーがリユース電池の安全性や残存性能に対して不安を抱いている	- 中古EVの海外流出抑制による中古EV電池の流通量確保 - リユース電池仕様の統一・標準化による製造コスト削減、価格競争力向上 - リユース電池を利用することの非経済的な価値の定量的評価と経済価値への転嫁の仕組み構築
リサイクル市場	中古EV電池の流通量が限られている - 欧州の蓄電池リサイクル目標等の政策に追従する形で、リサイクルに関する義務化・目標設定が進む可能性あり - 一部で事業化が進むが、設備投資に至った事例はまだ限られる	- 中古EVの海外流出抑制による中古EV電池の流通量の確保 - 欧州をはじめとする諸外国の動向を踏まえた現実的なリサイクル目標の設定 - リサイクル技術の進展や、中古EV電池の安定確保によるリサイクルの経済性向上

中古 EV 市場は、現状では輸出を中心として小規模な市場が形成されているに留まり、ユーザーの中古 EV 電池への不安がネックとなって市場の拡大が進んでいない状況である。中古 EV のリセールバリューの水準も極めて低く、適正に評価されているとは言い難い。市場の拡大に向けては、電池診断技術の活用や保険・保証サービスの組み合わせ等によるユーザーの不安の解消と、中古 EV のリセールバリューの向上による国内での中古 EV 活用促進が不可欠である。また、中古 EV の海外流出状況や、流出抑制が進んだ後の国内における中古 EV 流通量を詳細に把握し、国内でのリユース・リサイクルに必要な処理能力を把握することが、リユース・リサイクル市場との円滑な結節のために重要である。

リユース市場においては、中古 EV 電池の流通量が限られることや、現時点ではニーズが限定的であることから、需要家の要求に応じてカスタマイズされた製品が提供されるケースが多く、これがリユース電池の新品電池に対するコスト競争力の低さに繋がっている。また、中古 EV 市場と同様に、中古 EV 電池の残存性能や安全性に対してユーザーが不安を抱えているという課題もある。このような状況を打破するためには、①リユース電池の製造コスト削減による価格競争力の向上、②リユース電池を活用するためのインセンティブの導入、の 2 点が効果的である。①に関しては、

例えば製造するリユース電池仕様の統一化・標準化等の方法を通じて製造の効率化を図り、製造コストを下げる事が考えられる。②に関しては、新品電池の代わりにリユース電池を利用するという行動が資源循環に貢献するという観点から、リユース電池のユーザーにインセンティブを付与する仕組みの構築が求められる。

リサイクル市場においても、リユース市場と同様に中古 EV 電池の流通量が限られることが原因となって設備投資がなかなか進まない状況にある。また、欧州では蓄電池のリサイクルに関する数値目標が設定されていることから、今後、わが国においても同様の動きが進む可能性が高い。これらの課題に対して、中古 EV の海外流出抑制やそれに伴うリユース市場の形成、バッテリー回収網の構築・拡大を通じた、リサイクル対象となる中古 EV 電池の安定的な確保が必要となる。また、リサイクル目標に関して、欧州では達成が厳しいという見方をされることも多いため、市場の実態やリサイクル技術の水準に応じた現実的な目標設定が望まれる。

このように、市場形成の観点では中古 EV の海外流出が中古 EV 市場、リユース市場、リサイクル市場それぞれの形成を阻害しているため、海外流出の抑制が市場形成の前提条件となる。中古 EV に対するユーザーの不安が解消されれば、中古 EV のリセールバリュー向上に伴い中古 EV 市場の拡大が進み、国内での中古 EV 電池の流通量が増えることでその先のリユース・リサイクル市場の形成にもつながると考えられる。EV 電池の海外流出の抑制は民間企業や地方自治体のみでは難しく、政府が主導して具体的な対策を打つ必要がある。

5. 国内のEV電池のサーキュラーエコノミー市場形成に向けた提言

国内でEV電池のサーキュラーエコノミーを形成するためには、①車両・バッテリーの解体、リユース、リサイクルといった各プロセスにおける処理能力の向上や効率化に資する技術の開発と事業採算性の確保、②EV電池の循環を網羅的に促進させるための仕組みづくり、の2つの観点が求められる。①について、例えば技術的には、車両やバッテリーの解体を自動化・効率化するためのプロセスの確立や、リユース電池の効率的な組立技術やモニタリング技術、リサイクルにおける精錬効率の向上に資する技術の開発等が挙げられる。また、事業採算性の確保という観点では、中古EV電池の回収網をリユース・リサイクル事業者が構築することにより一定のスケールメリットを確保することや、将来的な需要を見据えた設備投資の実施などがその手段として挙げられる。このような取り組みは既に様々な民間企業により精力的に進められており、前述のように一部では既に事業化に至る動きも見られている。また、本論では触れなかったが、EV用充電インフラの整備促進など、EVの普及に必要とされる施策の多くもここに位置づけられる。

ただし、このような各プロセスにおける個別の課題解決のみでは不十分であり、中古EVの海外流出を抑制し、資源循環プロセスを構築するには②の取り組みもまた重要となる。この点について、以下のような施策を提案する。

(1)リユース・リサイクル市場形成に向けた普及政策の策定

政府としてはサーキュラーエコノミーへの移行を掲げており、地方自治体でもそれに連動して個別の実証的な取り組みが進められている。地方自治体を中心とする個別の取り組みが、実証に留まらず事業化のフェーズに進めるように、政府としてはリユース・リサイクルに向けた実効性のある普及政策を策定することが望まれる。特に、リユース市場やリサイクル市場の形成には、供給側の事業者のみならず、需要側の事業者が中古EVやリユース電池を活用しやすい環境・制度設計が必要となる。従来の政策をベースとして、地方自治体や民間企業の取り組みが大局的な資源循環プロセスの中でどの部分にマッピングされるのかを明確にするとともに、パートナーの探索支援などを通じて、特定の地域・企業では補完できない機能を確保するための支援や方法論の提示をすることが効果的であると考えられる。

(2)電池診断技術の利用・運用方針の整備

電池診断技術の開発競争が激化しており、様々なツールが登場している。このように多様な電池診断技術が実用化されることは、基本的にユーザーにとっても望ましいことである。しかし、現状では各診断事業者が個別に技術開発を進めている状況であり、各電池診断技術の診断結果の再現性や、複数の診断技術同士の関係性・互換性が不明瞭であり、統一的な利用・運用方針が規定されていない。また、電池診断技術によっては、容量や安全性に関する診断結果の算出方法が明示されていない場合もあり、中古EVやリユース電池のユーザーにとっては、その解釈が難しい場合がある。

このような状況から、様々な電池診断技術を活用するための統一的な利用・運用方針の整備が求められる。数多くの電池診断技術について、計測することが可能である性能(容量、出力、安全性)、主に想定されるユースケース、設備・機材に関する制約条件などを一定の基準に基づき体

系的・網羅的に整理することで、二次利用者にとって電池診断技術を適切に選定・活用できる環境が整備される。このような環境整備が進むと、例えば中古 EV 電池の有価取引など新たな用途にも電池診断技術を活用しやすくなる。ただし、無分別な規格化・標準化は開発競争を妨げ、電池診断技術の市場をシュリンクさせる要因にもなり得るため、あくまでも様々な電池診断技術の特長を活かすような使い分け方に焦点を当てた環境整備が望ましい。また、一部で既に取り組みが進められているが、診断結果を踏まえて中古 EV 電池の寿命を予測評価する技術の開発も同様に重要である。

(3) 中古 EV やリユース電池が有する非経済価値の評価指標の構築

中古 EV やリユース電池の利用を阻害する要因の一つとして、ユーザーの行動がサーキュラーエコノミーの実現にどれだけ貢献したかを定量的に測るための尺度が存在しないことが挙げられる。サーキュラーエコノミーに貢献するユーザーの行動を評価する尺度があれば、ユーザーが中古 EV やリユース電池を利用する行動そのものを評価し、それを経済的な価値に転嫁することで利用の動機を生み出すことができる。

そこで、ユーザーのサーキュラーエコノミーに貢献する行動、例えば中古品の購入や稼働率の向上、長寿命化に資するメンテナンス・リファビッシュ等の行動を評価することが可能な、新たな指標を構築し、社会に実装していくことがサーキュラーエコノミーの形成に効果的であると考えられる。このような指標に基づき、中古 EV やリユース電池が有する非経済的な価値が可視化されると、例えば評価結果に基づく補助金の提供や、クレジット化などのインセンティブを導入することが可能になる。

(4) 中古 EV とリユース電池のユーザーの発掘・需要開拓

中古 EV の海外流出が抑制されるためには、多くのユーザーが中古 EV やリユース電池をリーズナブルに、かつ安心して利用できる状況が求められる。しかし、現状では中古 EV やリユース電池は電池の残存性能や安全性への不安から利用が進まず、またリユース電池に関しては新品と比較して価格競争力が低いという課題もある。

このような状況を打破するには、市場形成の初期段階におけるユーザーの発掘が不可欠であり、(3)に記載した非経済価値の評価指標のインセンティブへの活用なども検討しながら、中古 EV やリユース電池のユーザーを開拓する必要がある。特に、リユース電池の利用が一般的になるまでは敬遠するユーザーも多いため、例えば地方自治体なども巻き込みながら戦略的に需要開拓を進めるべきである。

(5) 「加工貿易型サーキュラーエコノミー」の形成

国内の市場でサーキュラーエコノミーが形成されることにより、地政学リスクの影響を抑制しながらEV 電池の価値を最大限に活用することが可能となる。そして、その発展形として、「加工貿易型サーキュラーエコノミー」の形成を提案する。これは、国内外から使用済み電池やブラックマスを受け入れ、国内で再資源化し、車載・定置用蓄電池の国内需要を満たした上で、余剰の再生材を輸出して収益化するというモデルである。国外からの使用済み電池やブラックマスの輸入には高

い調達リスクが伴うが、もし今後、安定的な輸入が可能な状況になれば検討の余地がある。国内でのサーキュラーエコノミー形成が優先されるが、ブラックマスの処理能力が中国に集中している点などの地政学的リスクを考慮した追加的な対策という位置づけで本内容を提案する。

なお、各提言の内容に関して、主に想定される実施者を表 5-1 に示す。いずれの提言も政府が関わることを前提としており、また(2)～(5)には民間企業や業界団体が政府と連携して関わる必要がある。

表 5-1: 各提言の内容に関して想定される実施者

提言	政府	地方自治体	民間企業・業界団体
(1) リユース・リサイクル市場形成に向けたロードマップの策定	○		
(2) 電池診断技術の統一的な利用基準・運用方法の整備	○		○
(3) 中古EVやリユース電池の非経済価値の評価指標の構築	○		○
(4) 中古EVとリユース電池のユーザーの発掘・需要開拓	○	○	○
(5) 「加工貿易型サーキュラーエコノミー」の形成	○	○	○

このような制度・環境の整備によりサーキュラーエコノミーの形成が進むことは、EV 電池の製品あるいは資源としての価値の最大化につながるだけでなく、その他の製品や資源のサーキュラーエコノミー実現の先駆的なモデルになる可能性も秘めている。保護主義的な政策が世界各国で進み、地政学的なリスクが高まっている今こそ、“EV 鉱山”の活用を通じた EV 電池のサーキュラーエコノミー形成を進めなければならない。

参考文献

1. EV 電池のサーキュラーエコノミーとは

- [1] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION [n.d.] TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY Economic and business rationale for an accelerated transition, from <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/50c85a620a58955/original/Towards-the-circular-economy-Vol-2.pdf> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [2] European Commission [2015, December] First circular economy action plan, from https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/first-circular-economy-action-plan_en (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [3] 経済産業省産業技術環境局資源循環経済課(2020 年 12 月 15 日)『循環経済ビジョン 2020 について』https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/pdf/034_05_00.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [4] 首相官邸(2024 年 7 月 30 日)『循環経済に関する関係閣僚会議』https://www.kantei.go.jp/jp/101_kishida/actions/202407/30junkan.html (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [5] The Ministry of Infrastructure and the Environment and the Ministry of Economic Affairs, also on behalf of the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of the Interior and Kingdom Relations [2016, September]. A Circular Economy in the Netherlands by 2050, from https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/17037circulaireeconomie_en.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [6] 環境省(2023 年 6 月 16 日)『令和 5 年版 環境白書 循環型社会白書／生物多様性白書』<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r05/index.html> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [7] デクセリアルズ株式会社(2024 年 6 月 20 日)『持続可能な社会に向けたリチウムイオン電池のリサイクル&リユースとデクセリアルズの保護素子』<https://techtimes.dexerials.jp/electronics/reuse-and-recycling/> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [8] International Energy Agency [2025, May]. Global EV Outlook 2025 Expanding sales in diverse markets, from <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [9] 一般社団法人次世代自動車振興センター [n.d.]『EV 等販売台数統計』<https://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbaidaisu.html> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [10] Bloomberg(2023 年 8 月 22 日)『まるでEVの墓場、中国都市部に大量の廃棄車両―急成長の負の遺産』<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2023-08-22/RZKIM6T0G1KW01> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [11] Asad Ali, Sadia Afrin, Abdul Hannan Asif, Yasir Arafat, Muhammad Rizwan Azhar [2025, September]. A comprehensive review on the recovery of lithium from lithium-ion batteries and spodumene, Journal of Environmental Management, Volume391, 126512 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)

- [12] Official Journal of the European Union. [2024, July 18]. Regulation (EU) 2023/1542 concerning batteries and waste batteries (consolidated). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02023R1542-20240718> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [13] 工业和信息化部 [2018 年 7 月 2 日]. 『新能源汽车动力蓄电池回收利用溯源管理暂行规定』中华人民共和国中央人民政府 https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5439636.htm (アクセス日:2025 年 8 月 26 日)
- [14] 経済産業省蓄電池産業戦略検討官民協議会(2022 年 8 月 31 日)『蓄電池産業戦略』http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy/battery_sai_syu_torimatome.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [15] 株式会社日本総合研究所(2024 年 8 月 22 日)『EV 電池サーキュラーエコノミー 8 兆円市場のゆくえ — 2050 年までの国内市場予測を踏まえ —』https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/column/opinion/pdf/2024/0822/20240822_BACE_report.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)

2. 世界の動向

- [16] International Energy Agency. [2025, May 2025]. Executive summary - Global Critical Minerals Outlook 2025. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025/executive-summary> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [17] SNE Research. [2025, February 11]. From Jan to Dec 2024, Global EV Battery Usage Posted 894.4GWh, a 27.2% YoY Growth. Retrieved from https://www.sneresearch.com/en/insight/release_view/371/page/0 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日) ; SNE Research. [2025, August 4]. From Jan to June in 2025, Global EV Battery Usage Posted 504.4GWh, a 37.3% YoY Growth. Retrieved from https://www.sneresearch.com/en/insight/release_view/468/page/0 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [18] International Energy Agency. [2025, March 5]. The battery industry has entered a new phase (commentary). Retrieved from <https://www.iea.org/commentaries/the-battery-industry-has-entered-a-new-phase> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [19] International Energy Agency. [2024, March 15]. Expected battery recycling capacity by region based on current announcements, 2023-2030. Retrieved from <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/expected-battery-recycling-capacity-by-region-based-on-current-announcements-2023-2030> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [20] Letta, E. [2024, April 18]. Much more than a market (Report to the European Council). European Council. Retrieved from <https://www.consilium.europa.eu/media/ny3j24sm/much-more-than-a-market-report-by-enrico-letta.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)

- [21] Reuters. [2025, June 11]. Tariffs could be the spur Europe's single market needs. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/europe/tariffs-could-be-spur-europes-single-market-needs-2025-06-11/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [22] EUR-Lex (Summaries). [2025, April 9]. A secure and sustainable supply of critical raw materials. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/a-secure-and-sustainable-supply-of-critical-raw-materials.html> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [23] European Commission (DG GROW). [2025, June 4]. Selected Strategic Projects under the CRMA. Retrieved from https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/strategic-projects-under-crma/selected-projects_en (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [24] ACEA. [2025, January 16]. New car registrations: +0.8% in 2024; battery-electric 13.6% market share. Retrieved from <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-0-8-in-2024-battery-electric-13-6-market-share/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [25] Northvolt. [2025, March 12]. Northvolt files for bankruptcy in Sweden. Retrieved from <https://northvolt.com/articles/northvolt-files-for-bankruptcy-in-sweden/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [26] Reuters. [2025, February 14]. Umicore last year postponed a "large scale" investment in a European battery recycling plant. Retrieved from <https://www.reuters.com/markets/commodities/umicores-profit-slumps-slow-ev-demand-weighs-battery-materials-unit-2025-02-14/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [27] European Commission (Access2Markets). [2024, December 12]. EU Commission imposes countervailing duties on imports of battery electric vehicles (BEVs) from China. Retrieved from <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/news/eu-commission-imposes-countervailing-duties-imports-battery-electric-vehicles-bevs-china> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [28] CATL. [2022, August 12]. CATL announces its second European battery plant in Hungary. Retrieved from <https://www.catl.com/en/news/983.html> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [29] BYD. [2023, December 22]. BYD to build a new energy passenger vehicle factory in Hungary for localised production in Europe. Retrieved from https://www.byd.com/eu/news-list/BYD_to_Build_A_New_Energy_Passenger_Vehicle_Factory_in_Hungary_for_Localised_Production_in_Europe (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [30] Federal Consortium for Advanced Batteries. [2021, June 7]. National Blueprint for Lithium Batteries. Retrieved from <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/national-blueprint-lithium-batteries> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [31] U.S. Department of Energy. [2025, August 14]. Energy Department announces actions

- to secure American critical minerals and materials supply chain. Retrieved from <http://www.energy.gov/articles/energy-department-announces-actions-secure-american-critical-minerals-and-materials-supply> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [32] U.S. Department of Defense. [2025, January 17]. Department of Defense awards \$5.1 million to recover rare earth elements from recycled electronic waste (DPA Title III). Retrieved from <https://insidedefense.com/insider/dod-awards-51m-reclaim-rare-earth-elements-recycled-electronic-waste> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [33] Panasonic Energy. [2022, November 15]. Panasonic Energy signs agreement with Redwood for supply of recycled cathode materials and copper foil for EV batteries. Retrieved from https://news.panasonic.com/uploads/tmg_block_page_image/file/12809/en221115-4-1.pdf (アクセス日:2025 年 10 月 15 日) ; Redwood Materials. [2022, January 19]. An update on our anode copper foil product & facility. Retrieved from <https://www.redwoodmaterials.com/news/anode-copper-foil-product-update/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日) ; Redwood Materials. [2023, November 16]. Toyota to source cathode active materials and anode copper foil from Redwood. Retrieved from <https://www.redwoodmaterials.com/news/toyota-redwood-cathode-anode/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [34] Ascend Elements. [2025, February 27]. Ascend Elements and U.S. Department of Energy (DOE) mutually agree to cancel \$164M CAM grant. Retrieved from <https://ascendelements.com/ascend-elements-and-u-s-department-of-energy-doe-mutually-agree-to-cancel-164m-cathode-active-material-cam-grant/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [35] U.S. Environmental Protection Agency. [2025, August 7]. Extended Battery Producer Responsibility (EPR) Framework. Retrieved from <https://www.epa.gov/electronics-batteries-management/extended-battery-producer-responsibility-epr-framework> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [36] U.S. Environmental Protection Agency. [2025, August 22]. Battery Collection Best Practices. Retrieved from <https://www.epa.gov/electronics-batteries-management/battery-collection-best-practices> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [37] Reuters. [2025, July 28]. Trump hits brakes on electric vehicle growth, for now. Retrieved from <https://www.reuters.com/business/energy/trump-hits-brakes-electric-vehicle-growth-now-2025-07-28/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [38] U.S. Department of Energy, Loan Programs Office. [2024]. Lithium Americas - Thacker Pass. Retrieved from <https://www.energy.gov/lpo/thacker-pass> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [39] Reuters. [2025, August 22]. US Defense Department to buy cobalt for up to \$500 million. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/us/us-defense-department-buy-cobalt-up-500-million-2025-08-21/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [40] The White House. [2025, June 3]. Adjusting Imports of Aluminum and Steel into the United States. Retrieved from <https://www.whitehouse.gov/presidential->

actions/2025/06/adjusting-imports-of-aluminum-and-steel-into-the-united-states/ (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)

- [41] The White House. [2025, April 15]. Ensuring National Security through Section 232 actions on processed critical minerals. Retrieved from <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/ensuring-national-security-and-economic-resilience-through-section-232-actions-on-processed-critical-minerals-and-derivative-products/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [42] Office of the United States Trade Representative. [2024, September 18]. Notice of modification: China's acts, policies, and practices related to technology transfer. Federal Register. Retrieved from <https://www.federalregister.gov/documents/2024/09/18/2024-21217/notice-of-modification-chinas-acts-policies-and-practices-related-to-technology-transfer> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [43] U.S. Department of State. [n.d.]. Minerals Security Partnership. Retrieved from <https://www.state.gov/minerals-security-partnership> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [44] 外務省 [2023 年 3 月 28 日].『日米重要鉱物サプライチェーン強化協定の署名』外務省 https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press1_001391.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [45] 工业和信息化部・科学技术部・环境保护部・交通运输部・商务部・国家质量监督检验检疫总局・国家能源局[2018 年 1 月 26 日].『新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法』中华人民共和国中央人民政府
- [46] 工业和信息化部[2024 年].『新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件(2024 年本)』中华人民共和国工业和信息化部 <https://xxj.beijing.gov.cn/ztl/ywzt/jnhbfwpt/jnhbgzdt/202503/P020250325358471613142.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [47] 工业和信息化部[2021 年 11 月 15 日].『“十四五”工业绿色发展规划』中央人民政府 <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/03/5655701/files/4c8e11241e1046ee9159ab7dcad9ed44.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [48] 工业和信息化部[2024 年].『新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件(2024 年本)』中华人民共和国工业和信息化部 <https://xxj.beijing.gov.cn/ztl/ywzt/jnhbfwpt/jnhbgzdt/202503/P020250325358471613142.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [49] 国家市场监督管理总局[2025 年 2 月 28 日].『车用动力电池回收利用 梯次利用 第 5 部分:可梯次利用设计指南(GB/T 34015.5-2025)』国家标准信息公共服务平台 <https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=2FF37940EB0DD753E06397BE0A0A413F> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [50] 全国汽车标准化技术委员会电动车辆分会[2025 年 7 月 31 日].『关于征求 GB/T 34014-2017《汽车动力蓄电池编码规则》(第 1 号修改单)意见的函』中国汽车技术研究中心 <http://zxd.catarc.org.cn/zxd/portal/detail/zqyj/676> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [51] Guangdong Brunp Recycling Technology Co., Ltd. [n.d.]. Recycling Business—A global leader in battery directional recycling. Retrieved from <https://en.brunp.com.cn/service>

- es-products/recall (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [52] EVTank. [2025 年 3 月 7 日].『EVTank:2024 年中国锂离子电池回收量同比微增 5.0%至 6 5.4 万吨, 价格下行严重影响回收企业积极性』搜狐 https://m.sohu.com/a/867912801_121155505 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [53] China Daily. [2024, August 19]. NEV battery recycling can turn waste into treasure. Retrieved from <https://www.chinadaily.com.cn/a/202408/19/WS66c28d12a31060630b923ac6.html> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [54] EVTank. [2025 年 3 月 7 日].『EVTank:2024 年中国锂离子电池回收量同比微增 5.0%至 6 5.4 万吨, 价格下行严重影响回收企业积极性』搜狐 https://m.sohu.com/a/867912801_121155505 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [55] van Wyk, B. [2023, July 11]. China's official electric vehicle battery recyclers fight wildcat workshops. The China Project. Retrieved from <https://thechinaproject.com/2023/07/11/chinas-official-electric-vehicle-battery-recyclers-fight-wildcat-workshops/> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [56] International Energy Agency. [2024, May]. Global EV Outlook 2024 (p.133). Retrieved from <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [57] U.S. Energy Information Administration. [2025, May 21]. China dominates global trade of battery minerals. Retrieved from <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=65305> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [58] 商务部・海关总署 [2023 年 10 月 20 日].『关于优化调整石墨物项临时出口管制措施的公告(2023 年第 39 号)』中华人民共和国商务部
- [59] 国务院 [2024 年 6 月 22 日].『稀土管理条例(国务院令 第 785 号)』国务院公报 https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11466/202407/content_6963172.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [60] 商务部・海关总署 [2025 年 4 月 4 日].『商务部 海关总署公告 2025 年第 18 号 公布对部分中重稀土相关物项实施出口管制的决定』中华人民共和国商务部 https://www.mofcom.gov.cn/zwgk/zcfb/art/2025/art_9c2108ccaf754f22a34abab2fedaa944.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [61] 八十島綾平・塩崎健太郎 [2025 年 6 月 11 日].『習政権、レアアース「武器」に対等交渉 トランプ関税は変わらず』日本経済新聞 <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN111VB0R10C25A6000000> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [62] Reuters. [2025, June 29]. Indonesia-China lithium battery plant operational by end-2026, official says. Reuters. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/china/indonesia-china-lithium-battery-plant-operational-by-end-2026-official-says-2025-06-29> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [63] Reuters. [2024, July 26]. Chinese firms seek to cut stakes in new Indonesian nickel smelters to meet U.S. EV tax credit rules. Reuters. Retrieved from <https://www.reuter>

s.com/markets/commodities/chinese-firms-seek-cut-stakes-new-indonesian-nickel-smelters-2024-07-26 (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)

- [64] 環境省(2024 年 8 月 2 日)『第五次循環型社会形成推進基本計画の閣議決定及び意見募集(パブリックコメント)の結果について』https://www.env.go.jp/press/press_03525.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [65] 経済産業省(2025 年 2 月 25 日)『「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律及び資源の有効な利用の促進に関する法律の一部を改正する法律案」が閣議決定されました』<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250225001/20250225001.html> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [66] 内閣官房(2024 年 12 月 27 日)『循環経済(サーキュラーエコノミー)への移行加速化パッケージ(本文)』<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/economiccirculation/pdf/honbun.pdf> (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [67] 経済産業省(2025 年 7 月 22 日更新)『重要鉱物の安定供給の確保:認定供給確保計画(助成情報を含む)』https://www.meti.go.jp/policy/economy/economic_security/metal/index.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)
- [68] 経済産業省 [n.d.].『バーゼル条約・バーゼル法』https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/kankyokeiei/basel/index.html (アクセス日:2025 年 10 月 15 日)

3. 国内の動向

- [69] 経済産業省(2025 年 3 月 12 日)『バッテリーメタルの安定供給確保に向けた方向性』https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy2/shiryo05.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 28 日)
- [70] 内閣官房、経済産業省、内閣府、金融庁、総務省、外務省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省(2021 年 6 月 18 日)『2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略』https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/ggs/pdf/green_honbun.pdf(アクセス日:2025 年 10 月 6 日)
- [71] MONOist(2024 年 5 月 17 日)『欧州電池規制に対応、自動車／蓄電池の“日本版”サプライチェーンデータ連携始動』<https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2405/17/news089.html> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [72] 三菱マテリアル株式会社(2023 年 3 月)『令和 4 年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業北九州地域での全体最適 LIB リユース・リサイクル技術・システム実証委託業務 成果報告書』<https://www.env.go.jp/content/000126682.pdf> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [73] 株式会社 JERA(2023 年)『令和 4 年度脱炭素型金属リサイクルシステムの早期社会実装化に向けた実証事業(車載用電池のリユース技術開発実証事業)委託業務 成果報告書』<https://www.env.go.jp/content/000126681.pdf> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [74] 福岡県(2025 年 9 月 10 日更新)『グリーン EV バッテリーネットワーク福岡(愛称:GBNet 福

- 岡)について』<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/gbnetfukuoka.html> (アクセス日:2025年9月13日)
- [75] 株式会社 MobiSavi(2025年7月24日)『愛媛発、日本初の「性能証明」「残価保証」付きEV循環モデルが「トライアングルエヒメ 2.0」に採択 地域完結型 EV サーキュラーエコノミー構築に向けた挑戦』<https://www.mobisavi.com/news/TryAngleEhime> (アクセス日:2025年9月13日)
- [76] 山口県(2021年11月1日更新)『次世代自動車・電気自動車中古バッテリーリユース実証試験プロジェクトについて』<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/soshiki/38/20527.html> (アクセス日:2025年9月14日)
- [77] モビリティス(2024年4月24日)『【事例:加賀市】EVとシェアリング事業を融合し、地域振興を見据えた脱炭素化策を』https://mobilitas.smauto.co.jp/sample/casestudy_kagashi_ev/ (アクセス日:2025年9月14日)
- [78] 住友三井オートサービス株式会社(2023年4月21日)『大阪府能勢町・豊能町におけるリユースEVを活用した運用実証について』<https://www.smauto.co.jp/news/2023/04/21-65/> (アクセス日:2025年9月14日)
- [79] 住友三井オートサービス株式会社(2025年4月3日)『島根県奥出雲町と「ゼロカーボン・ドライブ」の実現に向けてリユースEVの運用実証を開始』<https://www.smauto.co.jp/pdf/news/20250403AM1000.pdf> (アクセス日:2025年9月14日)
- [80] 静岡市(2025年1月20日更新)『可搬型蓄電池を搭載したEVを活用した公用車・社用車運用実証実験』<https://www.city.shizuoka.lg.jp/s9824/s012524.html> (アクセス日:2025年9月14日)
- [81] 住友三井オートサービス株式会社(2025年7月28日)『小川町と「ゼロカーボンシティの実現に向けたリユースEV車の活用に関する連携協定」を締結』<https://www.smauto.co.jp/pdf/news/20250728AM1000.pdf> (アクセス日:2025年9月14日)
- [82] Hyundai(2024年9月26日)『Hyundai、電気自動車「KONA」を横浜市に無償貸与』<https://www.hyundai.com/jp/newsroom/news-detail-77> (アクセス日:2025年9月14日)
- [83] 特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所(2024年10月)『地方自治体のEV普及戦略(2024年版) ―EV充電インフラ整備ガイドライン―』p.9 https://ev.isep.or.jp/wp-content/uploads/2024/11/LGEVGuideline_2024.pdf (アクセス日:2025年9月14日)
- [84] 株式会社矢野経済研究所(2025年2月28日)『2024-2025年版 車載用リチウムイオン電池市場の現状と将来展望』https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/3768 (アクセス日:2025年9月14日)
- [85] Mordor Intelligence(2023年10月24日更新)『家庭用電池市場規模・シェア分析-成長動向と予測(2024年~2029年)』<https://www.mordorintelligence.com/ja/industry-reports/residential-battery-market> (アクセス日:2025年9月14日)
- [86] 経産省製造産業局(2021年10月)『「次世代蓄電池・次世代モーターの開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装の方向性』https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/industrial_restructuring/pdf/005_03_00.pdf (アクセス日:2025年9月14日)

- [87] 株式会社三菱総合研究所(2025 年 1 月 30 日)『2024年度 定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ(案)』p.9 https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/storage_system/pdf/2024_005_03_00.pdf (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [88] 株式会社オークネット(2024 年 12 月 16 日)『オークネット 大手リース各社と航続距離保証付き中古 EV リースサービス構築に向けた基本合意書を締結』<https://www.aucnet.co.jp/news/2024/20241216-1/> (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [89] REVortex 株式会社(2025 年 8 月 1 日)『EV 車両向けバッテリー性能保証ならびに車両残価保証の提供開始』<https://revortex.com/?m=news/250801> (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [90] I-PEX 株式会社(2025 年 6 月 26 日)『福岡県大野城市に使用済み EV バッテリーをリユースする蓄電池システム製造拠点を開設 ～蓄電池製品「RENERATH」の生産を本格稼働、地域循環型モデルにも貢献～』 <https://corp.i-pex.com/ja/topics/established-a-storage-battery-system-manufacturing-base-in-onojo-fukuoka-japan-that-reuses-used-ev-batteries> (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [91] 日本経済新聞(2025 年 4 月 11 日)『矢崎総業、EV 電池のリユースに参入 2 兆円市場に照準』<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC215EZ0R20C25A3000000/> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [92] パナソニックエナジー株式会社(2025 年 3 月 31 日)『住友金属鉱山とリチウムイオン電池の正極材原料リサイクルを開始し、サーキュラーエコノミーの実現に向けた取り組みを加速』<https://news.panasonic.com/jp/press/jn250331-2> (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [93] 株式会社オークネット(2025 年 7 月 29 日)『オークネット 中古 EV バッテリーの「自動劣化診断ライン」を始動 ～24 時間の診断時間をわずか 5 分以内へ短縮。需要増加へ向けて対策を完了～』<https://www.aucnet.co.jp/news/2025/20250729-1/> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [94] Solvvy 株式会社(2025 年 2 月 26 日)『Solvvy 株式会社、株式会社電知と業務提携「EV 航続距離保証」の実証実験を開始』<https://solvvy.co.jp/news/20250226/> (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [95] JX 金属株式会社(2025 年 4 月 16 日)『廃車載リチウムイオン電池に含まれるリチウムの高回収率リサイクルプロセスを開発』https://www.jx-nmm.com/newsrelease/2025/20250416_01.html (アクセス日:2025 年 9 月 13 日)
- [96] 関東電化工業株式会社(2025 年 2 月 14 日)『リチウムイオン二次電池リサイクルプラントの建設を決定』<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000004.000114543.html> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [97] 株式会社商船三井(2025 年 5 月 30 日)『大阪・関西万博 TEAM EXPO2025 へ参加 ～「リチウムイオンバッテリーの回収・資源循環の確立とサステナブルリサイクルの実現」に向け共創チャレンジを発表～』<https://www.mol.co.jp/info/article/2025/0530b.html> (アクセス日:2025 年 9 月 14 日)
- [98] ロジスティード株式会社(2025 年 2 月 19 日)『リチウムイオンバッテリーの保管効率向上へ

- ～オールスチール製耐火性コンテナ「LIB-CON™」～』<https://www.logisteed.com/jp/news/news-release/202502192514/>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [99] 日刊自動車新聞電子版(2025 年 5 月 20 日)『東京海上、EV 電池向けに延長保証の提供開始 国内損保で初の最大 30 万 km まで』<https://www.netdenjd.com/articles/-/317592>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [100] MIRAI-LABO 株式会社(2025 年 5 月 1 日)『中古 EV バッテリーの二次流通促進に向け、MIRAI-LABO とあいおいニッセイ同和損保が資本業務提携契約を締結』<https://mirai-lab.com/news/archive?page=248>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [101] 損保ジャパン株式会社(2025 年 3 月 18 日)『EV の駆動用バッテリー保証付メンテナンスの実現に向けた協議を開始』https://www.sompo-japan.co.jp/-/media/SJNK/files/news/2024/20250318_1.pdf?la=ja-JP（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [102] 日本総研株式会社『スマートユース協議会』<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=108538>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [103] 財務省『財務省貿易統計』<https://www.customs.go.jp/toukei/info/>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [104] 経済産業省(2018 年 12 月 17 日)『総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会 自動車判断基準ワーキンググループ 交通政策審議会 陸上交通分科会 自動車部会 自動車燃費基準小委員会 合同会議(第 6 回)』p.2 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/jidosha_handan/2018_006.html（アクセス日:2025 年 9 月 14 日）
- [105] ナイル株式会社(2021 年 8 月 10 日)『【何年車に乗るかの実態調査】新車に乗る年数は 13 年以上が最多』<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/0000000094.000055900.html>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）
- [106] 経済産業省資源エネルギー庁資源・燃料部(2021 年 2 月 15 日)『2050 年カーボンニュートラル社会実現に向けた鉱物資源政策』https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/kogyo/pdf/007_03_00.pdf（アクセス日:2025 年 9 月 14 日）
- [107] Trading Economics [n.d.] <https://tradingeconomics.com/>（アクセス日:2025 年 9 月 14 日）
- [108] 株式会社ネクステージ(2025 年 2 月 10 日更新)『【調査レポート】電気自動車の中古車購入に関する調査』<https://www.nextage.jp/information/report/822462/>（アクセス日:2025 年 9 月 13 日）