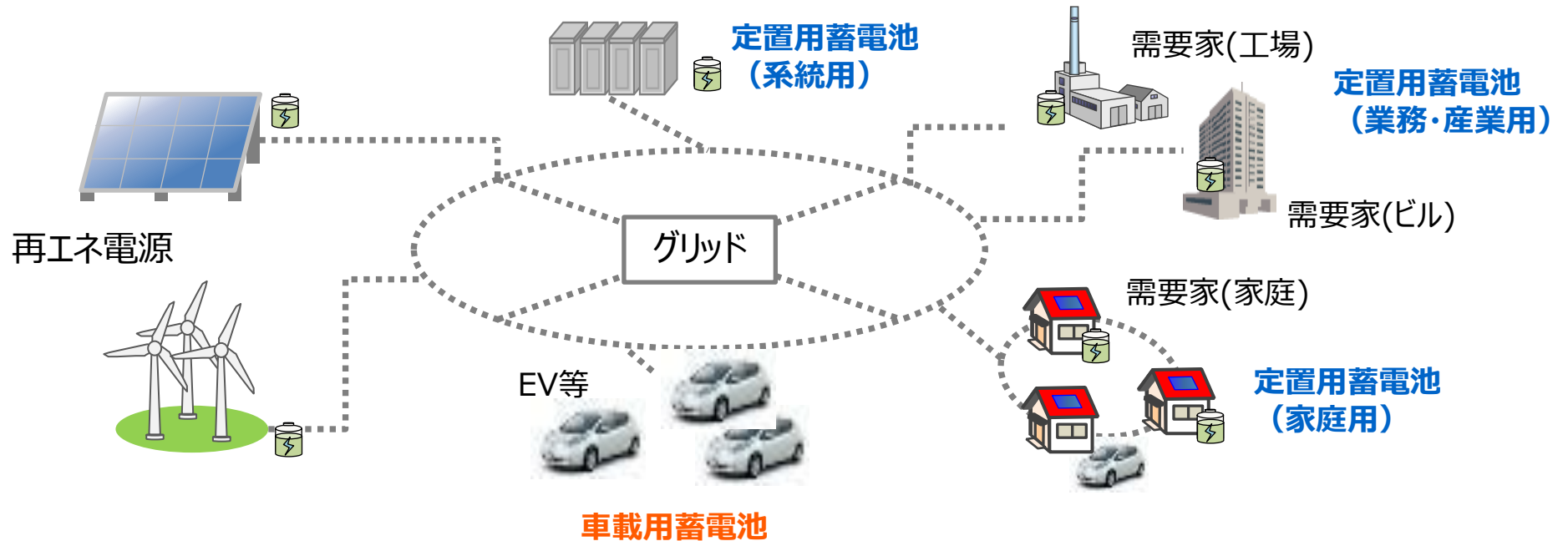


参考資料（蓄電池）

蓄電池の重要性

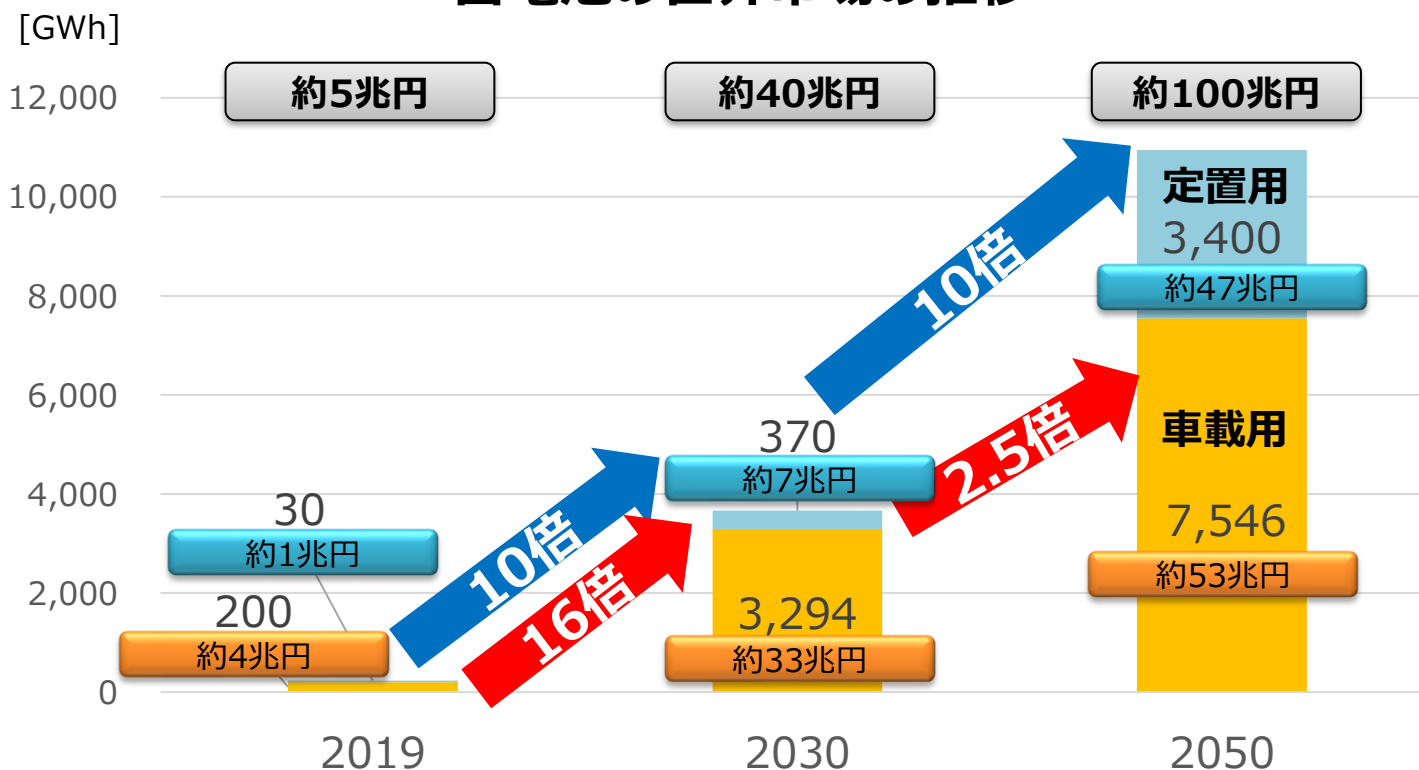
- **蓄電池は2050年カーボンニュートラル実現のカギ。自動車等のモビリティの電動化においてバッテリーは最重要技術。**また、再エネの主力電源化のためにも、**電力の需給調整に活用する蓄電池の配置が不可欠。**
- 5G通信基地局やデータセンター等の重要施設のバックアップや各種IT機器にも用いられるなど、**デジタル社会の基盤を支えるため不可欠なインフラ**の一つであり、社会全体の**レジリエンス強化のためにも重要。**
- 以上のように、**電化社会・デジタル社会において国民生活・経済活動が依拠する重要物資**である。



蓄電池市場の拡大

- **蓄電池市場は車載用、定置用ともに拡大**する見通し。当面は、EV市場の拡大に伴い、**車載用蓄電池市場が急拡大**。足下で、定置用は車載用の1/4程度の市場規模だが、**2050年に向けて定置用蓄電池の市場も成長する見込み**。
- こうした市場の傾向を踏まえて、**国内における設備投資も車載用蓄電池が先行**すると考えられる。

蓄電池の世界市場の推移

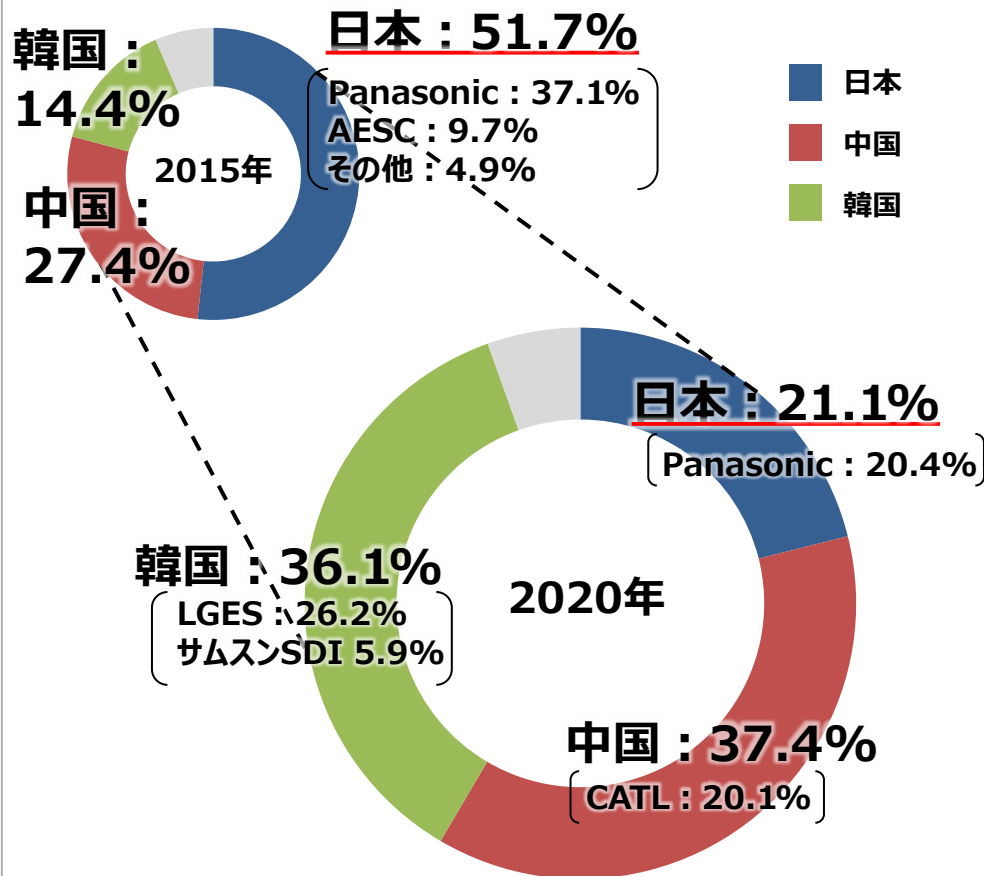


(出所) IRENA、企業ヒアリング等を元に、経済規模は、車載用パック（グローバル）の単価を、2019年2万円/kWh→2030年1万円/kWh→2050年0.7万円/kWhとして試算。定置用は車載用の2倍の単価として試算。

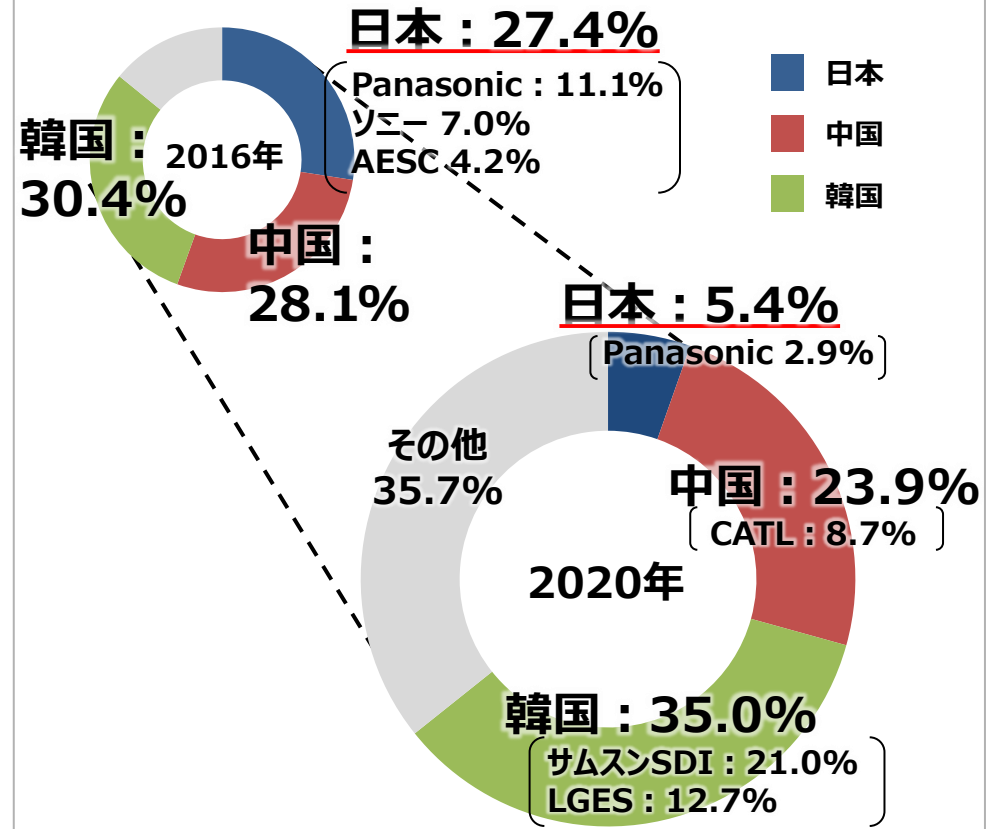
国別・メーカー別のシェア推移

- 日系勢は技術優位で初期市場を確保したが、市場の拡大に伴い中韓メーカーがシェアを拡大。一方で、日本メーカーはシェアを低下させている。

車載用リチウムイオン電池【世界】



定置用リチウムイオン電池【世界】







※主要メーカー以外は「その他」に計上しているため、中国、韓国メーカーが含まれている可能性有

(出所) 左図：富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2016-エネルギーデバイス編-」、富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望 2021-電動自動車・車載電池分野編-」に基づき作成
 右図：富士経済「2017 電池関連市場実態総調査 上巻」、富士経済「2022 電池関連市場実態総調査 <上巻・電池セル市場編>」に基づき作成

各国の蓄電池に対する政策支援

- 蓄電池の戦略的重要性の高まりを受けて、主要国政府は、**蓄電池に対する政策支援**を大幅に強化。加えて、**欧州・米国は、巨大市場を背景に、規制措置も用いつつ、蓄電池サプライチェーンの域内構築を加速。**
- 次の巨大な成長市場を手中に収めるため、**各国政府による関連産業・企業に対する誘致・投資競争が激化**しており、**ここで手を打たなければ手遅れになる。**

国・地域	蓄電池関係
米国 	<p>○超党派インフラ法が成立（2021年11月）⇒70億ドル（8,000億円）の電池・材料の製造・リサイクル支援</p> <p>○インフレ抑制法が成立（2022年8月）</p> <ul style="list-style-type: none"> –蓄電池等の製造事業者に対して、1GWhあたり3500万ドル(50億円)を減税。他の物資等と合わせて2030年までに約306億ドル(約4.4兆円)の減税を想定。 –北米/FTA締約国での部素材の調達割合が高い蓄電池を搭載したEVを税制優遇対象に ⇒日本製電池が対象外のおそれ
欧州 	<p>○電池・材料工場支援や研究開発支援(仏1,200億円、独3,700億円など、計8,000億円規模の補助)(2018年5月～)</p> <p>○新バッテリー規則（2023年8月発効）⇒カーボンフットプリント規制、責任ある材料調達、リサイクル材活用規制等</p>
韓国 	<p>○K-バッテリー発展戦略（2021年7月）</p> <ul style="list-style-type: none"> –R&D投資は最大50%の税額控除、施設投資は最大20%の税額控除 –1兆5千億ウォン（約1,400億円）規模の「K-バッテリー優遇金融支援プログラム」 <p>○素部装特化団地育成計画（2021年10月）</p> <ul style="list-style-type: none"> –蓄電池を含む5分野について団地を指定し、R&D等に最大2兆6千億ウォン（約2,500億円）を投入
中国 	<p>○新エネルギー車（NEV）補助金（約5,600億円）（2015年5月公表） ⇒2022年12月に撤廃</p> <ul style="list-style-type: none"> –中国企業バッテリーを使用したNEVのみを支援対象に（2019年6月に撤廃） <p>○バッテリー工場等への所得税率を軽減（25%→15%）、地方自治体による補助金等</p>

成長産業としての蓄電池の方向性

- 蓄電池の競争力を左右する主な要因は、コスト競争力、性能（エネルギー密度等）、安全性であり、日本企業は高性能で安全な電池の製造を強みとしている。他方、規模の経済が働く中、中国・韓国企業は急速に投資規模を拡大しており、日本企業はコスト競争で劣後している状況。
- 日本の蓄電池産業が世界で戦うには、電池の性能や安全性といった強みを維持・強化しつつ、弱みとなっているコスト競争力を向上していくことが必要。
- 更に、バッテリーメタルの埋蔵・生産や精錬工程を特定国に依存するサプライチェーン構造にあることを踏まえ、同志国等との連携を強化し、安定的なグローバルサプライチェーンを構築することが必要。

【コスト競争力の向上】

- コスト競争力を向上させるためには、大量生産によるコスト低減と製造技術の高度化が肝。
- 諸外国に劣後しないような形で政府の支援も行いながら、国内外で生産基盤を拡充していくことが重要。
- まずは国内の製造基盤の構築を進め、蓄電池サプライチェーンを整えた上で、国外市場へ供給基盤を拡大。

【性能・安全性の強化】

- 蓄電池の性能・安全性を維持・強化するためには、技術と人材のコアが日本に集積することが重要。
- マザー工場及びグローバルR&D拠点を国内に立地するとともに、バッテリー人材育成システムを作り上げることで、国内基盤を軸にグローバル展開を行うエコシステムを確立し、世界の蓄電池の開発・生産をリード。

これらの実現に向けて蓄電池産業戦略で掲げた目標の達成を目指す

1st Target

液系LIBの製造基盤の確立

目標：遅くとも2030年までに
国内製造基盤150GWh

2nd Target

グローバルプレゼンスの確保

目標：2030年までにグローバルに
製造基盤600GWh

3rd Target

次世代電池市場の獲得

目標：2030年頃に
全固体電池の本格実用化

国内製造基盤の拡充に向けた経済安全保障推進法に基づく支援策

- 我が国における競争力ある蓄電池製造サプライチェーンの確立に向け、**2030年に国内で150GWh/年の製造能力を確保**することを目的に、**昨年12月、経済安全保障推進法に基づき、特定重要物資に蓄電池を指定**。これに基づき、**支援措置として3,316億円を確保**。
- **大規模な生産拡大投資を計画する**、または、**現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する蓄電池・蓄電池部素材の製造事業者**に対し、**設備投資・生産技術開発の支援**を講ずることによって、**製造能力の強化、サプライチェーンの維持・拡大を図る**。

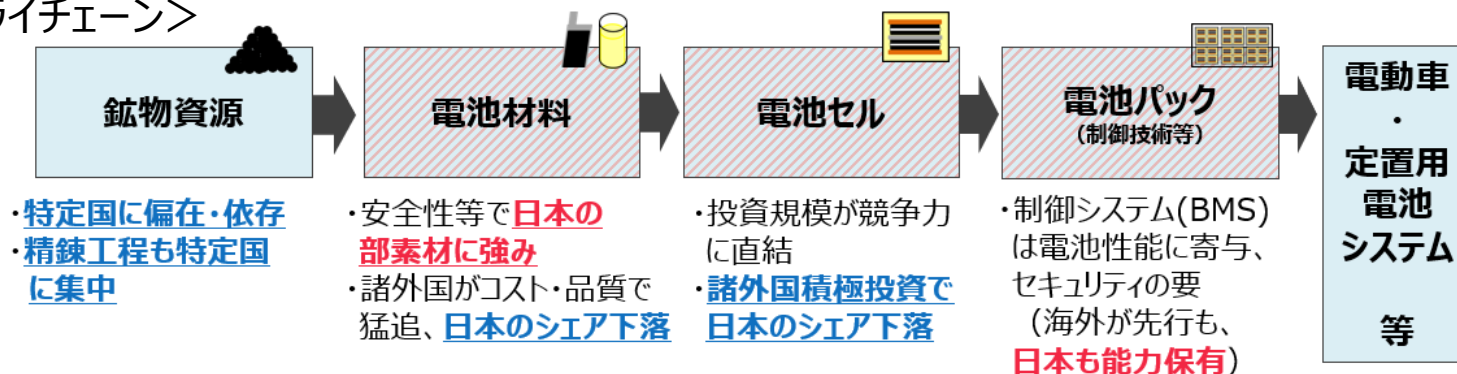
<支援対象>

蓄電池



- 半導体が“産業の脳”であれば、**蓄電池は“産業の心臓”**。**海外は政策支援も背景に、急速に供給能力を拡大し、足下で日本のシェアは低下**。また、これまで製造能力を持たなかった国も**戦略物資に位置づける**など、**誘致合戦・投資競争が激化**。
- 国内投資を支援し製造能力の強化を支援することで、蓄電池の他国依存を弱め、日本の国際競争力の向上を図る。

<蓄電池のサプライチェーン>



<蓄電池材料・部材の代表例>

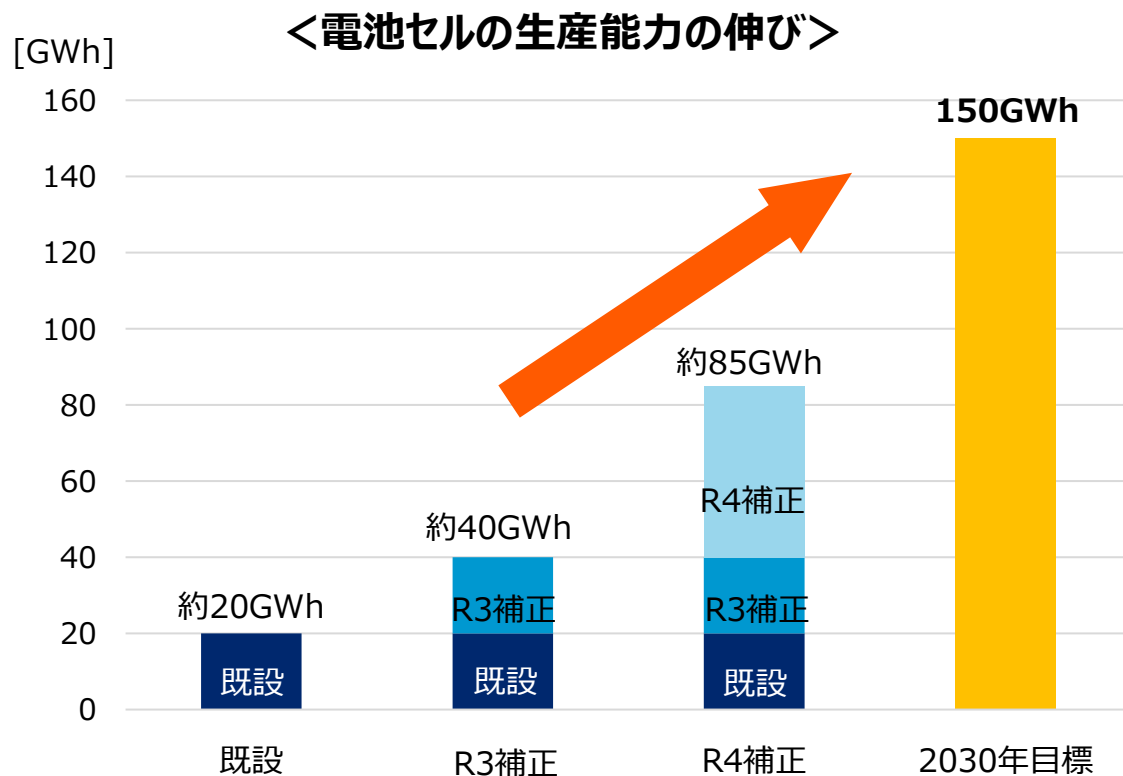
蓄電池部素材



- 日本の蓄電池部素材は品質面で優位で、**一定のシェアを持つ材料もあるもの**、全体として**サプライチェーンの他国依存傾向が強まりつつある**。
- 部素材についても日本国内の蓄電池の生産拡大に対応できるよう、国内製造能力の強化を支援する。

蓄電池製造基盤の支援効果

- 蓄電池・部素材の生産基盤強化を図るため、**令和3年度補正予算**で**1,000億円**を計上し、車載用・定置用蓄電池の製造基盤の拡充が進んでいる。
- 経済安全保障推進法に基づき、蓄電池を**特定重要物資**として指定。**蓄電池・部素材の生産基盤強化**を図るため、**令和4年度補正予算**で、**3,316億円**を計上。※GX予算を活用。
計2回の認定を合わせると、**蓄電池3件、蓄電池部素材12件の設備投資・技術開発の計画を認定**。
- これまでの取組によって、蓄電池の生産基盤は85GWh程度確保できる見込み。2030年までに150GWh/年の製造基盤構築を確保すべく、引き続き、民間投資を後押ししていく。



【参考】経済安保法に基づく認定供給確保計画（蓄電池：第1弾）

- **2023年4月に第1回目**の認定として、**蓄電池2件、蓄電池部素材6件の設備投資・技術開発の計画を認定**。
- 8件合計で、**事業総額は約5,062億円、助成額は最大約1,846億円**。 ※設備投資1/3補助、技術開発1/2補助

事業者名	品目	取組の種類	供給開始	生産能力※	事業総額	最大助成額
①本田技研工業株式会社 株式会社GSユアサ 株式会社ブルーエナジー	車載用及び定置用 リチウムイオン電池	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2027年4月 (本格量産は2027年10月 開始、以後2030年4月に かけて順次供給開始)	20GWh/年	約4,341億円	約1,587億円
②パナソニック エナジー株式会社	車載用円筒形 リチウムイオン電池	<ul style="list-style-type: none"> 生産技術の導入・開発・改良 	—	—	約92億円	約46億円
③日亜化学工業株式会社	正極活物質	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2025年1月	35GWh/年分	約124億円	約42億円
④宇部マクセル株式会社	セパレータ	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2026年9月	3GWh/年分	約33億円	約11億円
⑤旭化成株式会社	セパレータ	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 	2025年8月	15GWh/年分	約170億円	約57億円
⑥株式会社クレハ	バインダー	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2025年12月	185GWh/年分	約199億円	約68億円
⑦メキシケムジャパン株式会社	バインダー材料 (R152a)	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 	2027年3月	310GWh/年分	約51億円	約17億円
⑧株式会社レゾナック	導電助剤	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤の整備 生産技術の導入・開発・改良 	2026年7月	10GWh/年分	約51億円	約18億円

※材料は蓄電池相当分

【参考】経済安保法に基づく認定供給確保計画（蓄電池：第2弾）

- 6月に第2回目の認定として、**蓄電池1件、蓄電池部素材6件の設備投資・技術開発の計画を認定。**
- 7件合計で、**事業総額は約3,554億円、助成額は最大約1,276億円。** ※設備投資1/3補助、技術開発1/2補助

事業者名	品目	取組の種類	供給開始	生産能力※	事業総額	最大助成額
①トヨタ自動車株式会社 プライムプラネットエナジー & ソリューションズ株式会社 プライムアースE Vエナジー株式会社 株式会社豊田自動織機	BEV用・新構造・ 次世代車載用 リチウムイオン電池	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2027年5月以降	計25GWh/年	約3,300億円	約1,178億円
②東海カーボン株式会社	負極活物質	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2026年4月	5 GWh/年分	約37億円	約13億円
③関東電化工業株式会社	電解液添加剤	・生産基盤の整備	2025年10月	65GWh/年分	約46億円	約15億円
④宇部マクセル京都株式会社	塗布型セパレータ	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	2026年6月	5 GWh/年分	約27億円	約9億円
⑤日伸工業株式会社	①正負極集電体 ②防爆弁付封口板	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	①2025年10月 ②2027年3月	①正極24GWh/年分 負極40GWh/年分 ②10GWh/年分	約25億円	約10億円
⑥デンカ株式会社	導電助剤 (アセチレンブラック)	・生産技術の導入・開発・改良	-	-	約67億円	約33億円
⑦愛三工業株式会社	①セルケース ②セルカバー	・生産基盤の整備 ・生産技術の導入・開発・改良	①2026年1月 ②2026年1月	①15.2GWh/年分 ②16.5GWh/年分	約53億円	約18億円

※材料は蓄電池相当分

グローバルアライアンスの戦略的形成

- 上流資源を有するカナダ・豪州及び巨大市場を有する米国との連携を強化した上で、バッテリーメタルの保有国である東南アジア・中南米・アフリカの国々等を包摂した形でのグローバルサプライチェーンの構築を図る。また欧州とはサステナビリティール等の制度面等での連携を目指す。

- カナダは、上流資源確保、再エネの利用、米国市場へのアクセスの観点から、最重要パートナー国の一つ。
- 蓄電池サプライチェーンに関する包括的な協力覚書を締結（本年9月）。
⇒サプライチェーン全体での協力関係強化を目指す

カナダ



- 米国は我が国蓄電池産業にとって最重要市場。
- IRAによるEV購入支援、電池工場支援。
- 日米重要鉱物協定を締結（本年3月）、日本もIRA上のFTA締結国の扱いに。
⇒日系メーカーの投資拡大・市場獲得等を後押し

米国



EU

Battery supply chain

- 欧州バッテリー規則などルール面でリード
- CFP算出等に関する協議を定期的実施
⇒サステナビリティール等での連携強化を図る

グローバルサウスを含む多国間枠組み

- 豪州はニッケル、リチウム等で豊富な資源を保有。
- 豪・資源メジャーBHPを岸田総理が訪問。重要鉱物に関するパートナーシップを締結（昨年10月）
⇒資源分野での具体的な連携案件を後押し



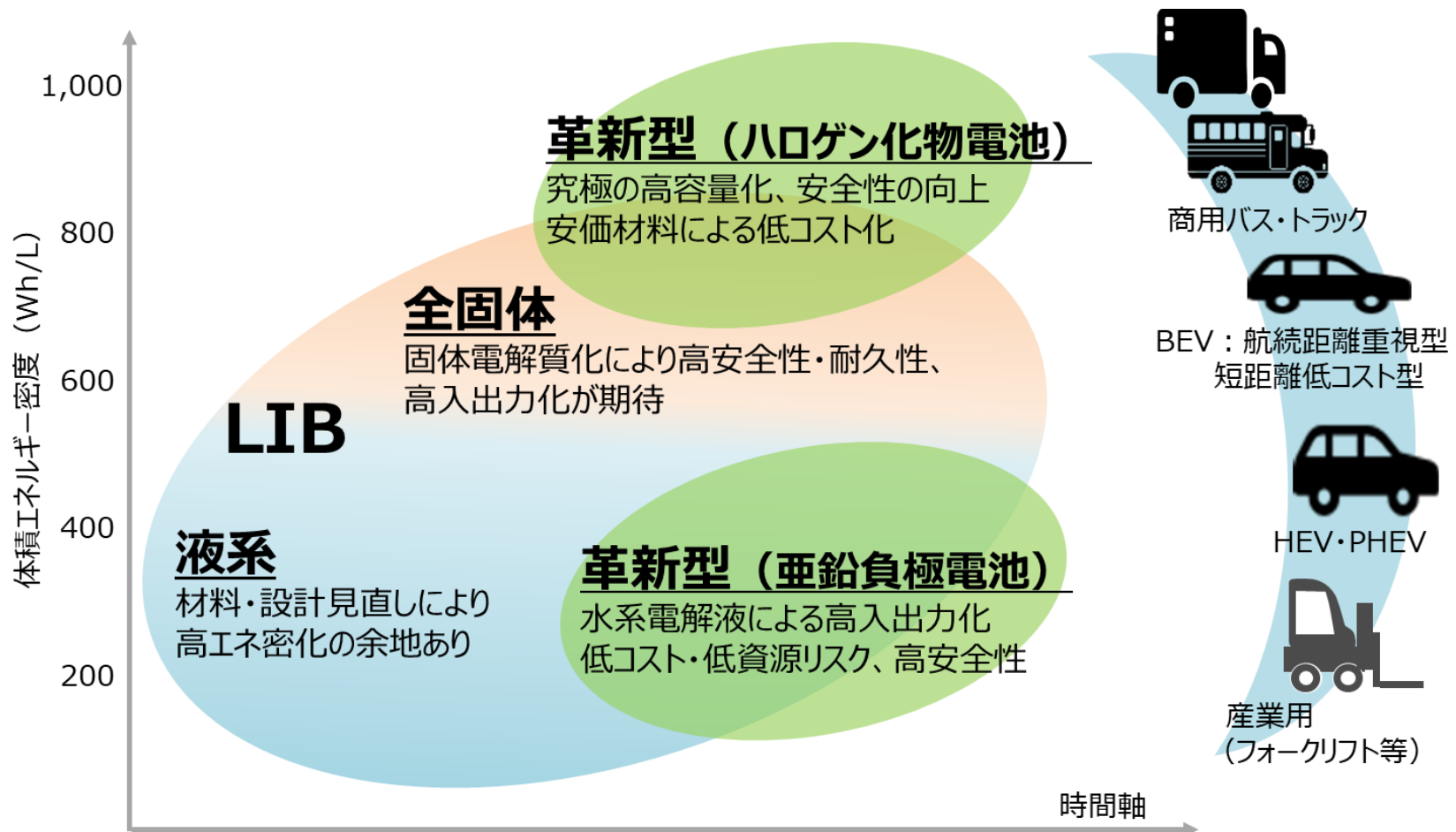
豪州



IPEF(インド太平洋経済枠組み)、QUAD(日米豪印)、MSP(鉱物安全保障パートナーシップ)、G7等の多国間枠組みでも、グローバルなバッテリーサプライチェーン構築の取組を推進

車載用蓄電池の中長期的な技術シフト

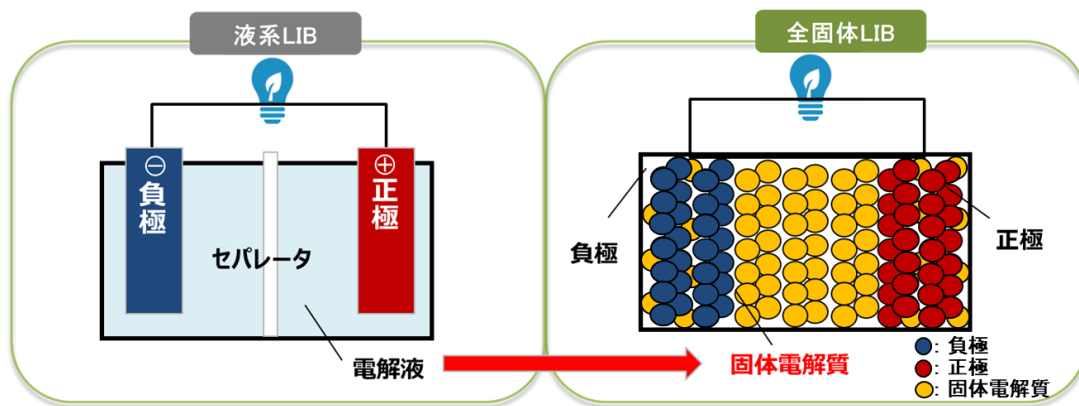
- 車載用蓄電池が満たすべきニーズは、高エネルギー密度から高出力・低コスト・資源制約の低減等まで多岐に渡り、現状、全ての条件を満たす蓄電池は存在しない。
- それぞれの蓄電池のメリット・デメリットを把握した上で、搭載車両のニーズ・要求性能から最適な電池を選択する「バッテリーミックス」の考え方が重要。



蓄電池の技術進化：全固体リチウムイオン蓄電池

- 当面は液系リチウムイオン蓄電池（LIB）が主流。一方、次世代蓄電池として全固体リチウムイオン蓄電池が期待されている。
- 実用化の見通し
トヨタ（2027～28年度）、日産（2028年度）、ホンダ（2020年代後半）、GSユアサ（2030年頃）

全固体電池とは、電解液を固体にした電池



【全固体リチウムイオン蓄電池の特徴】

- ✓ 可燃性の電解液による発火や、液漏れがなくなり、安全性が向上
- ✓ 同じ体積の液系LIBと全固体電池で比べると、航続距離が約2倍
- ✓ 大電流での急速充電が可能となり充電時間が短縮（液系LIBの1/3程度）
- ✓ 経年劣化（寿命が短い）については技術課題あり
- ✓ 量産化技術の確立も課題

全固体電池に関する最近の動向



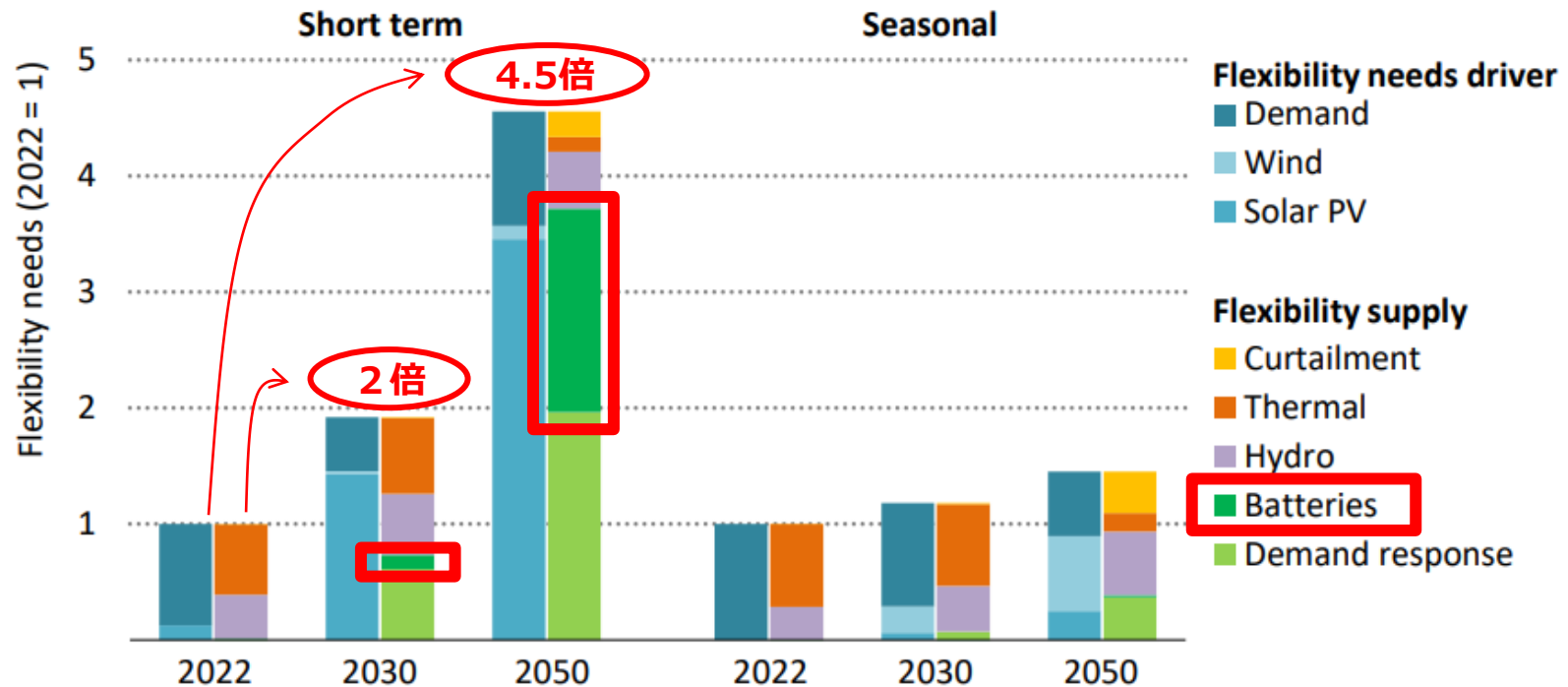
- ✓ 10月12日、トヨタと出光興産は、EV用の全固体電池の量産化に向けて、固体電解質の量産技術開発等に両社で取り組む旨を公表。
- ✓ 全固体電池および硫化物固体電解質に関する特許保有件数は、両社が世界でトップクラス。

（出所）トヨタ社のニュースリリースをもとに作成

再エネ導入拡大に伴うフレキシビリティ（調整力）予測と蓄電池の必要性

- 電力需要や再エネ発電量は変動するため、**需給バランスを調整するフレキシビリティ※1（調整力）が必要**。
※1：瞬間的な変動、時間、日、週や季節的な需要と供給の変動に、確実かつコスト効率よく対応する電力システムの能力のこと。
- IEAは、各国政府方針がすべて達成されると仮定した場合、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う**短期的なフレキシビリティ（調整力）の必要量**は、世界全体で、**2030年に現在の2倍、2050年には4.5倍**となると予測。
- このうち**蓄電池**は、2050年に、短期的な**フレキシビリティ（調整力）必要量の約1/3以上を占める重要なリソース**になるとみられている。

世界全体で必要となるフレキシビリティ（調整力）とその内訳
 （Announced Pledges Scenario※2に基づく）

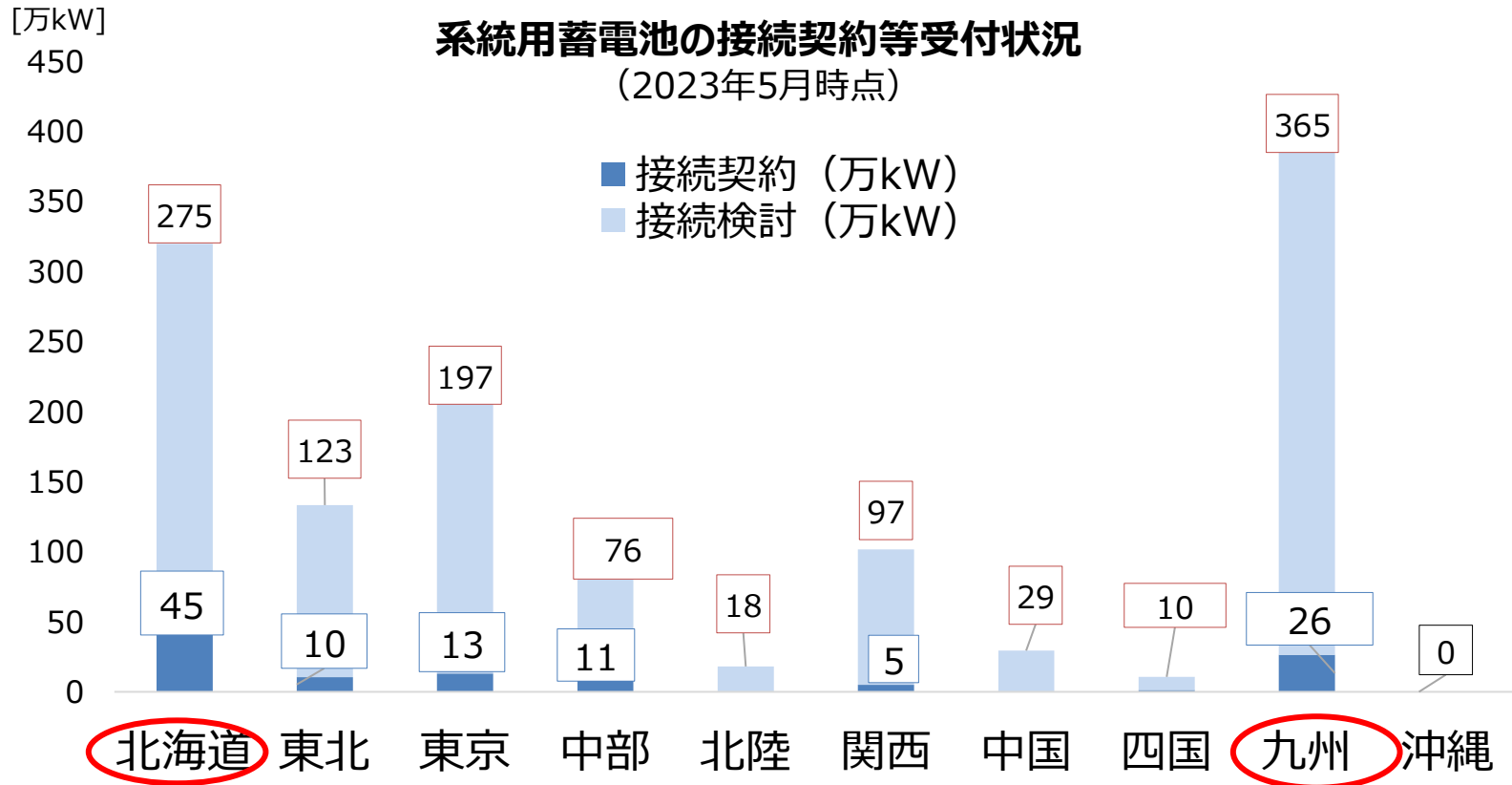


※2 各国政府が発表している温室効果ガス排出削減目標やその他気候関連の政策・誓約について、現在まだ実施されていないものも含め、すべて期限通りに完全に達成されたものと仮定したシナリオ。

国内における定置用蓄電池の進展

- 調整力の確保のためには、**電力系統に直接接続する系統用蓄電池**に加え、需要家側に設置され**電力需要の最適化（ディマンドリスポンス）**等に活用される**家庭用蓄電池、業務・産業用蓄電池**が必要。
- 再エネの出力制御等に活用される**系統用蓄電池**は、ここ1, 2年で**急速に導入が拡大**。全国で接続検討受付が約1,200万kW、契約申込が約112万kWとなっている*。**特に北海道や九州で導入が進んでいる**。
- また、**家庭用や業務・産業用蓄電池**についても、太陽光発電設備との併用による自家消費や、電力需要の最適化（ディマンドリスポンス）を行うなど、**需要側から電力の需給バランスを改善する取組が広がっている**。

*接続検討のすべてが接続契約に至るものではない。なお、通常、契約から設置まで2年程度を要する。



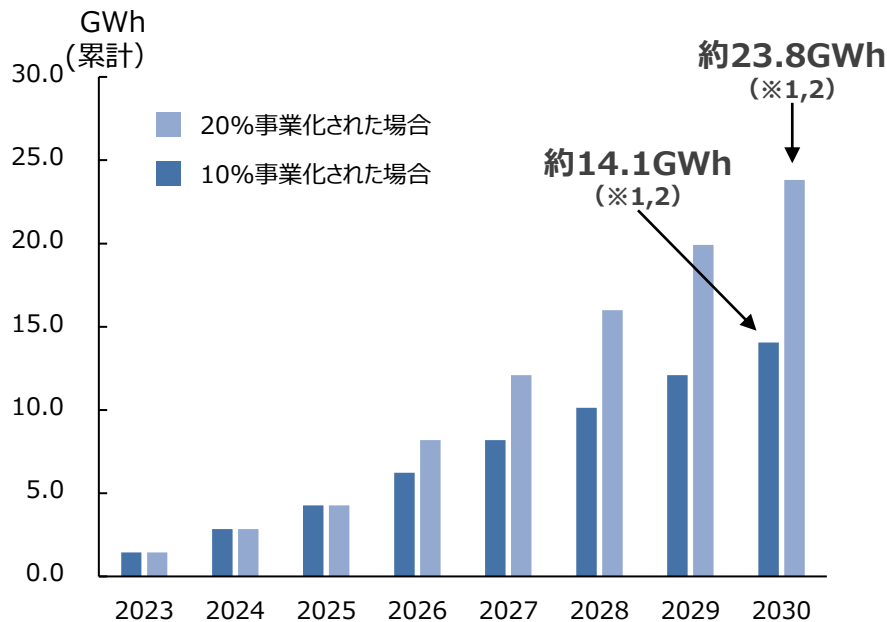
定置用蓄電池の導入見通し

- 蓄電池メーカー等の事業の予見性を高めるため、定置用蓄電池の導入見通しを設定。
- **系統用蓄電池の導入見通し**については、**2030年に累計14.1~23.8GWh程度**。

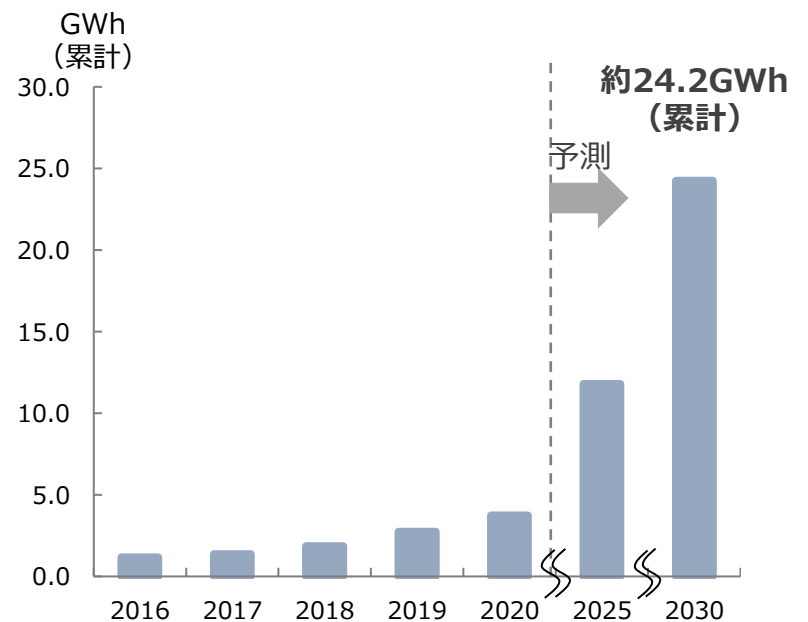
※系統接続検討申込の状況を基に、事業化される案件（GW）を推計。過去の補助事業実績等から容量を3時間率と仮定して算出。

- **家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通し**については、**2030年に累計約24GWh**。

系統用蓄電池の導入見通し



家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通し



(※1)2023年5月末時点における系統用蓄電池の「接続検討申込」の総数に対して「契約申込」に移行した案件数の割合が約10%。今後、蓄電池コストの低減などにより事業化される確度が増え、太陽光や陸上風力並み（電力広域的運営推進機関 発電設備等系統アクセス業務に係る情報の取りまとめ 2022年度の受付・回答参照）となった場合、20%程度となると仮定し、両ケースで「接続検討申込」から「契約申込」に移行する案件数を想定。
 (※2)「契約申込」から「実際に稼働」へ移行する案件数については、第6次エネ基検討時に陸上風力発電の導入見込みで想定した既認定未稼働案件の稼働比率を参照。陸上風力の認定取得においては接続契約の締結が必要であり、このうち「実際に稼働」する案件については業界ヒアリング等を通じた結果約70%（陸上風力の場合）が稼働すると想定されており、本見通しの想定においても70%程度が「契約申込」から「実際に稼働」と仮定。

定置用蓄電池の導入加速に向けた取組

- 定置用蓄電池の導入拡大に向け、
 - ① 導入・実証支援等を通じた早期の**ビジネスモデルの確立**、
 - ② 蓄電池の系統接続ルールの整備等の**環境整備**、
 - ③ 需給調整市場での小規模リソースの活用等による**収益機会の拡大**、が重要となる。
- これらの具体的な取組を進めるために、「次世代の分散型電力システムに関する検討会」やEVと電力システムの統合に関して「EVグリッドワーキンググループ」を開催し、官民で議論を実施。

次世代の分散型電力システムに関する検討会

カーボンニュートラルと安定供給を両立した分散型システム構築に向けて

- 分散型リソースを取り巻く環境変化や顕在化する系統の課題等を踏まえて、電力の安定供給と再エネの大量導入を実現する「次世代の分散型電力システム」を構築していくために、本検討会においては、特に以下の観点から検討を行った。

1. 分散型リソースの価値発掘 分散型リソースの特質を踏まえ、どのような貢献が可能か。

- ✓ EVによる系統への貢献
- ✓ DRによる需要側リソースの価値供出

→ 系統全体への貢献 配電への貢献

2. 分散型リソースの価値評価 系統への貢献の定量化を図るべく、どのような価値評価方法をとりうるか。

- ✓ 需給調整市場における機器個別計測の活用
- ✓ 各種電力市場における低圧リソースの有効活用

3. 分散型システム構築 既存の電力システムに対して、どのように補完共存した分散型システム構築が有効か。

- ✓ 分散型リソース等を活用した高度な配電システムの運用や構築

EVグリッドワーキンググループ

EVと電力システムの統合の検討について

- EVと電力システムとの統合を考えるにあたっては、EVという財を様々な観点から捉え、社会の全体最適を実現していくことが重要であり、EVの高付加価値化による**産業競争力強化やエネルギーの安定・効率的な供給の共存**に向けて、**産業政策、エネルギー政策両面からの検討が必要**。
- そのためには、多様な業種、プレイヤーの関与が不可欠である一方で、**各社が自社の立場から踏み出さなければ、将来像への到達シナリオは描けない**。



関連業界が垣根を越えて、議論をする場
『EVグリッドワーキンググループ』の開催

<検討項目>

- (1) 将来シナリオ^{※1}の検討
- (2) 検討すべき課題^{※2}の抽出や特定
- (3) 最適解（課題を解決し得る仕組みや機会を実現し得る仕組み）の検討

<事務局>

資源エネルギー庁電力・ガス事業部 電力産業・市場室
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課
製造産業局 自動車課
産業技術環境局 国際電気標準課
三菱総合研究所

※1 新たなビジネスやユースケースを踏まえた普及・活用シナリオ
※2 機会を実現し得る上での課題含む



(参考) 国内外における系統用蓄電池の導入事例

- 仏Neoen社は、南オーストラリア州において**大規模蓄電池** (Hornsedale Power Reserve) を建設 (100MW/129MWh)。**アンシラリー市場** (FCAS : Frequency Control Ancillary Services) **による収益等でビジネスを確立。**
- 国内においても、既に**NTTアノードエナジー**等が導入した**系統用蓄電池が稼働**。ビジネスモデルの確立に向け、今後も大型案件の稼働が見込まれている。

海外 (豪州) 導入事例



- 蓄電池によるプラント : 100MW/129MWh
※2020年に150MW/193.5MWhに拡張
- 2018年の収入: \$A 29 million
うち、FCAS:\$A 24 million

(出所) 第17回 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス
検討会 (2022年1月19日) 資料3 より抜粋

国内導入事例



NTTアノードエナジー

場所 : 福岡県田川郡
規模 : 1.4MW/4.2MWh



ENEOS

場所 : 千葉県市原市
規模 : 100MW/202MWh
※2025年事業開始予定 (写真はイメージ)

(出所)
NTTアノードエナジー株式会社 プレスリリース (2023年7月19日) より
<https://www.ntt-ae.co.jp/pdf/press20230719.pdf>
ENEOS株式会社 ニュースリリース (2023年8月17日) より
https://www.eneos.co.jp/newsrelease/upload_pdf/20230817_01_01_0906370.pdf

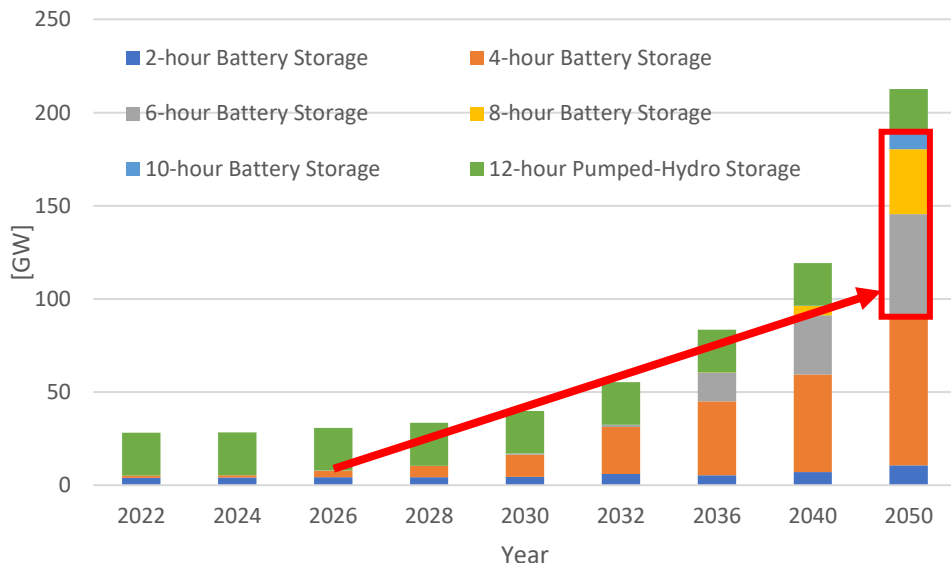
系統用蓄電池における今後の市場・技術動向

- **リチウムイオン蓄電池**は、車載用蓄電池とのシナジーが大きく、足下では短周期の需給変動対策を目的とし導入されることも多いことから、引き続き**系統用蓄電池において主要な技術**。
- 加えて、再エネの導入がより進む海外では**長周期の需給変動対策のニーズ**も広がりつつある。**米エネルギー省 (DoE)** は、同国の2050年ネットゼロ達成に向け、**長期エネルギー貯蔵技術の導入に累計でUSD 330bilの投資**を予測※。
- 再エネ主力電源化や出力制御の抑制等に向け、今後更に**長時間充放電が可能**な技術の導入が必要となることから、国内においても、**長期エネルギー貯蔵技術の市場が拡大**していく見込み。

※U.S. Department of Energy "Pathways to Commercial Liftoff: Long Duration Energy Storage (March 2023) "(p.1) より

米国における導入予測（累計）

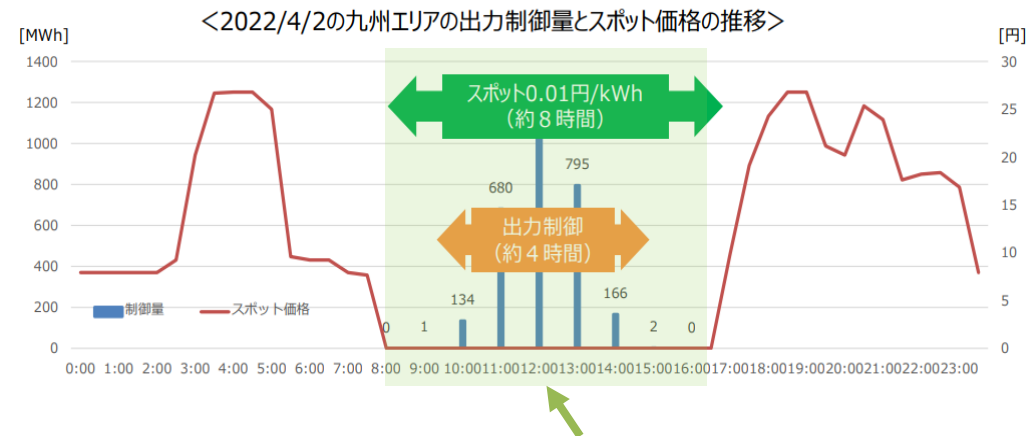
米NRELによれば、同国内で20年代後半から**6時間以上蓄電池の導入が本格化**。2050年には全体の5割弱を占めると予想。



(出所) National Renewable Energy Laboratory (NREL) HP (2023年11月3日時点) (<https://www.nrel.gov/analysis/storage-futures.html>) を基に資源エネルギー庁にて編集

九州エリアの出力制御量とスポット価格の推移

九州エリアでは既に、出力制御やスポット価格が0.01円/kWhとなる時間が4時間を超える断面が発生。





再エネの有効活用や出力制御の対策に向け4時間超の長時間充放電可能な蓄電池の活用も期待

(出所) 第46回 系統ワーキンググループ 資料5より一部編集

長時間充放電に強みを持つ蓄電池

- 長時間充放電を特徴とする蓄電池として**ナトリウム硫黄蓄電池（NaS電池）**や**レドックスフロー蓄電池（RF電池）**がある。これらは**既に商用化**されており**日本企業が先行し強みを持つ領域**。
- GXの実現に向け、20年代後半に国内外にて見込まれる**普及拡大フェーズ**を逃さず**国内企業の更なる成長を促す**ため、これらの技術※についても**導入を後押し**していく。

※ 蓄電池に加え、熱エネルギー、位置エネルギー、圧縮エネルギー、運動エネルギー、水素等を活用したものがある。

名称		コスト※1,2 (USD/kWh)	特徴	海外との比較	成長に向けた取り組み
NaS 電池	 <p>(出所) 日本ガイシHPより</p>	350-900※3	<ul style="list-style-type: none"> 2002年より事業化 定格出力×6時間相当の容量 期待寿命:20年(7300サイクル) コンパクトな設置が可能 希少金属を使わずサプライチェーンリスクが少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 実用化は日本ガイシのみ。 同社は、世界で約250カ所、4,900MWh導入（世界最大級）。 より長周期での競争力を強化するため、容量当たりのコスト低減を目標としている。 	<ul style="list-style-type: none"> 2019年に BASF New Business社（現BASF Stationary Energy Storage社）と販売提携契約及び次世代ナトリウム硫黄電池の共同研究契約を締結。 国内において系統用蓄電池2案件を受注。
RF 電池	 <p>(出所) 住友電工HPより</p>	350-900※3	<ul style="list-style-type: none"> 1990年代後半より事業化 10時間以上の充放電可能 ※大容量ほどコストメリット有 20年超の長寿命 ※充放電サイクル無制限 高い安全性（火災リスク小） 電解液の劣化が極めて少なくリユース・リサイクルが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 日本では住友電工が牽引。 同社は、世界で約36カ所、162MWh導入。 英、独、韓、中に競合がいるものの、導入実績等で同社が世界市場をリードしている状況。 	<ul style="list-style-type: none"> 23年2月に米国での事業展開本格化を発表。今後の米国での現地生産・設置体制構築に向けて検討中。 米国SDG&E社向けに同社電池を導入。21年12月に日米初の蓄電池による実配電網でのマイクログリッド構築・運用に成功。（NEDO実証）

※1 NEDO 再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発/電力ネットワークにおいて電力貯蔵システムに求められる役割とそのポテンシャルに関する調査（2021年3月）より

※2 リチウムイオン電池（NMC）のコストは400-600 USD/kWh

※3 設置時の容量によって価格が変わる。一般的に大容量になるほどコストは下がる傾向。

※4 揚水発電の導入コストは約2.3万円/kWh（蓄電池戦略（平成24年7月）より）

関西蓄電池人材育成等コンソーシアムについて

- 蓄電池関連産業が集積する関西エリアにおいて、2022年8月31日に、産学官のコンソーシアムとして、発足。同コンソーシアムでは、バッテリー人材の育成・確保に向けた人材育成プログラムの方向性及び2023年度のアクションプランをとりまとめ、本年3月に公表。
- 関西近辺においては、蓄電池関連の企業で、今後5年間で合計約1万人の雇用が見込まれており、産学官が連携して、2024年度よりバッテリー人材育成・確保の取組を本格的に実施していく。

人材育成プログラムの方向性

<工業高校・高専生>

実施校を募集し、実施校において、座学と実習を織り交ぜた産学連携教育プログラムを実施する。併せて、教員研修も行っていく。

座学

①蓄電池基礎講座

蓄電池の社会的意義・最新動向、基礎知識等（バッテリーの種類、用途等）が学べる産業界による出前授業

②蓄電池の製造動画コンテンツ

デジタル技術を活用して、蓄電池の製造工程を簡易に理解できる産業界が作成する動画コンテンツ（バーチャル工場見学）

実習・見学

③小型電池製造実習

産総研関西センターに導入する電池製造設備を活用して、実際に、小型の蓄電池を製造してみる実習

④OBOGとの交流

⑤バッテリー関連企業の工場見学

<高専生・大学生・大学院生>

産総研関西センターを中心に、座学と実習を織り交ぜた産学連携教育プログラムを実施する。

座学

①基礎力養成講座

電池技術者に必要な基礎学問（電気化学、材料工学等）を横断的に学べる講座

②電池製造概論講座

電池設計や電池評価、品質管理、標準化など、より実践的な力を身につけるための講座

実習・見学

③電池製造実習

実機(電池製造設備)を活用した実習

④電池評価分析実習

実機(評価装置・分析装置)を活用した実習

⑤設備見学

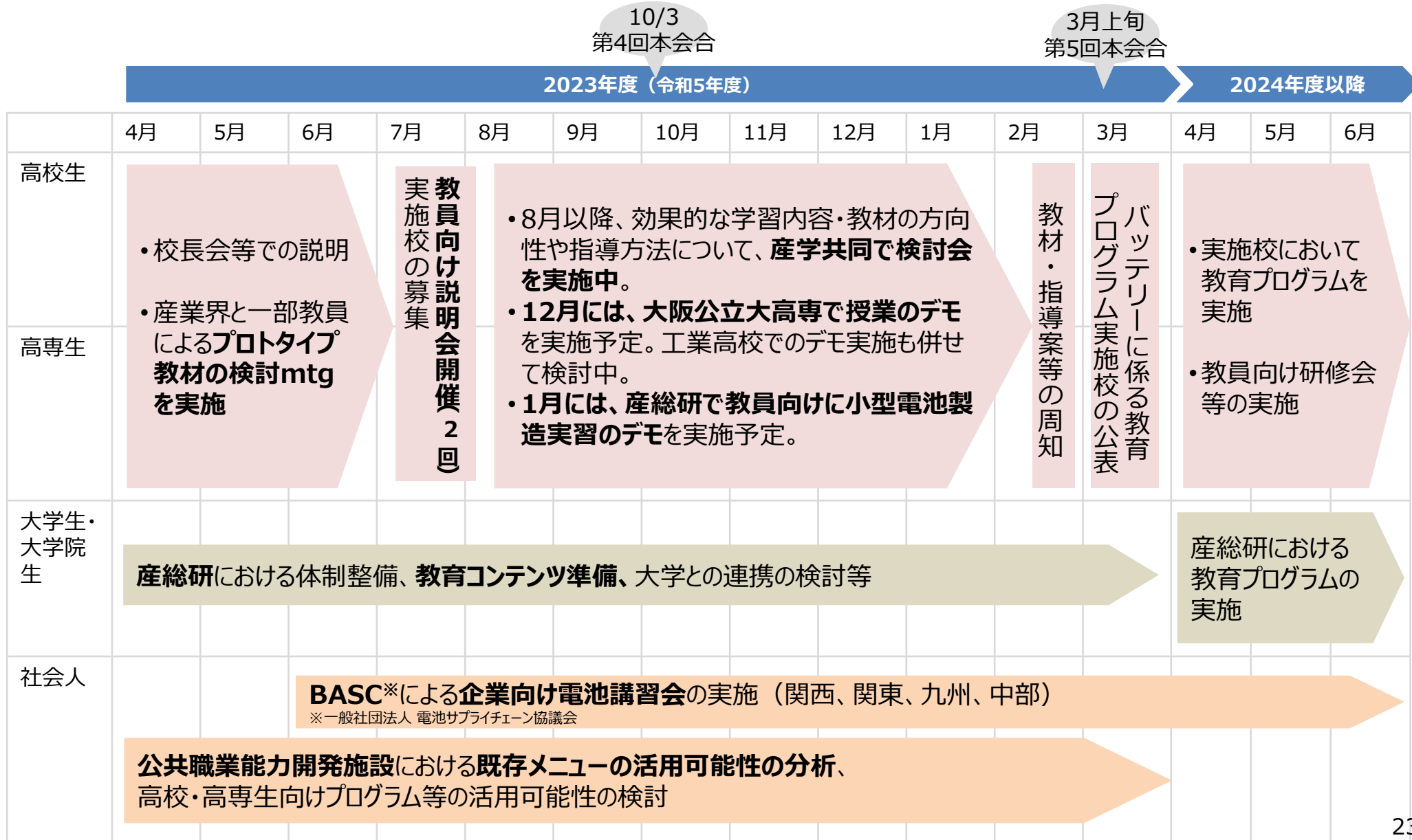
安全性試験評価機関(NITE,JET)等

<社会人>

- ・職業能力開発促進センター（ポリテクセンター）等 公共職業能力開発における育成メニュー等のマッチング可能性及び 高校・高専向けプログラムの活用の検討
- ・業界団体が、電池業界に新たに参入する企業向けに電池講習会を実施 等

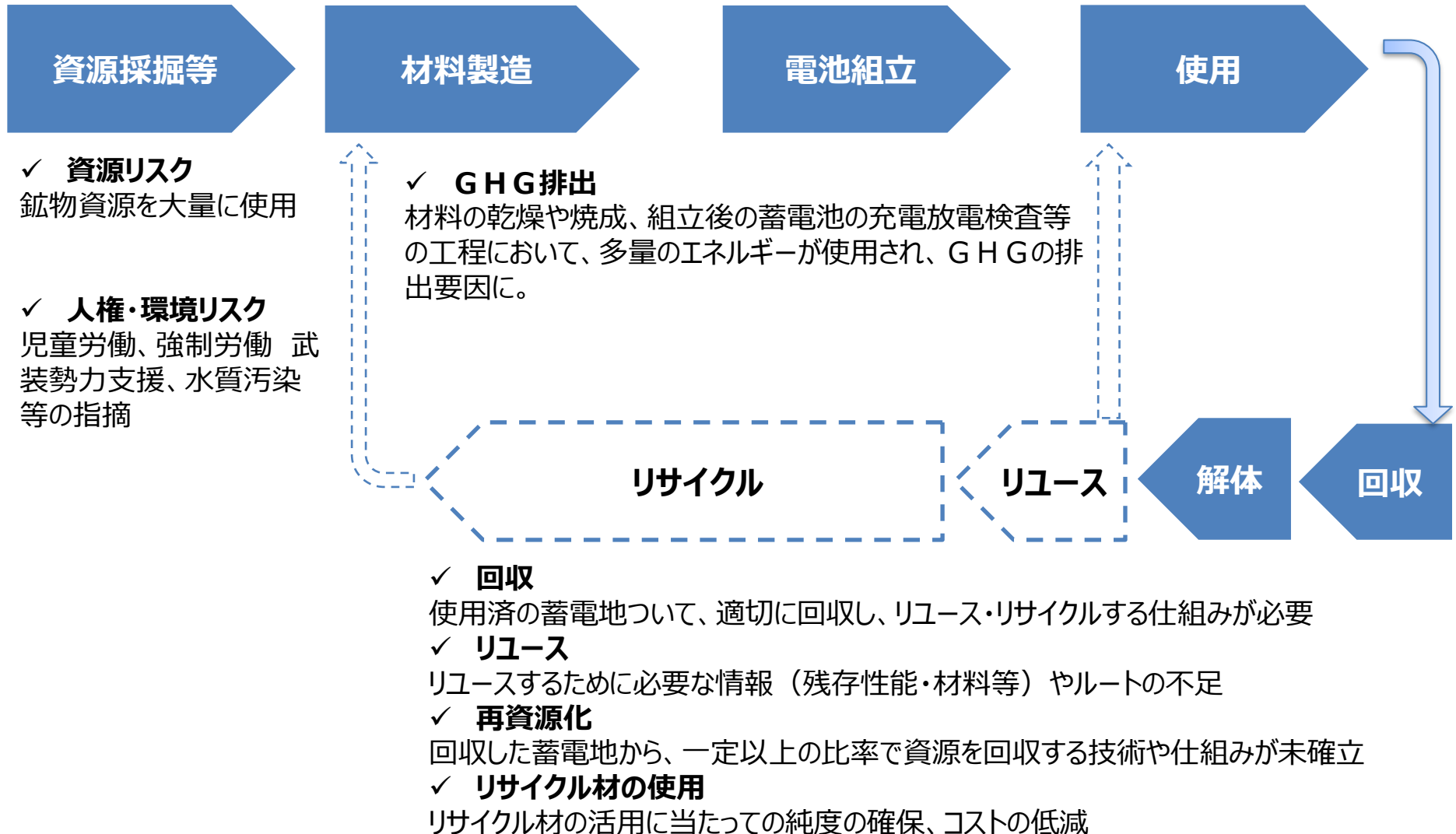
「バッテリー人材育成の方向性」(2023年3月)に関する主な進捗等

■ 2024年度からバッテリー教育の本格導入に向けた、アクションプランに基づく取組状況は以下のとおり。



サプライチェーンにわたるサステナビリティ確保の重要性

- 蓄電池の製造・廃棄プロセスにおいては、GHGの大量排出、資源の大量消費・大量廃棄、鉱物の採掘・加工プロセスにおける人権・環境リスクといった課題があり、**蓄電池サプライチェーンにわたるサステナビリティの確保が必要**。



蓄電池のカーボンフットプリント（CFP）

- 蓄電池の脱炭素化に向けて、カーボンフットプリント（CFP）の算出によるGHG排出量を定量化し、その削減に取り組む。
- そのためには、算定方法の策定・アップデートや、第三者検証の仕組みの導入、データ連携基盤の構築を進めるとともに、事業者側の取組を促進していく必要。

蓄電池

国内の運輸部門のGHG排出量が全体の2割
自動車の電動化による蓄電池の需要拡大
蓄電池の製造工程における脱炭素化



カーボンフットプリント

カーボンフットプリントの算定方法や検証方法の整備
カーボンフットプリント算出によるGHG排出量の定量化
CNに向けたGHG排出削減促進

算定方法



定量的な評価

- 本年4月、車載用蓄電池のカーボンフットプリント算定方法（案）ver.1.0を公表。
- 足下の市場拡大が見込まれる車載用の検討を先行するが、定置用についてもIEC規格も参照し検討。

第三者認証



公平な判断基準

- 一般社団法人サステナブル経営推進機構（SuMPO）が国内唯一のプログラムホルダー。
- 今年度の制度確立を目指す。

データ流通



秘匿性を担保した情報交換

- 本年5月、サプライチェーン上のデータ連携の仕組みに関するガイドラインα版（蓄電池CFP・DD関係）を公表。
- 今年度中にβ版・ver.1.0を公表し、R6年度からデータ連携基盤の運用を目指す。

事業者の対応力



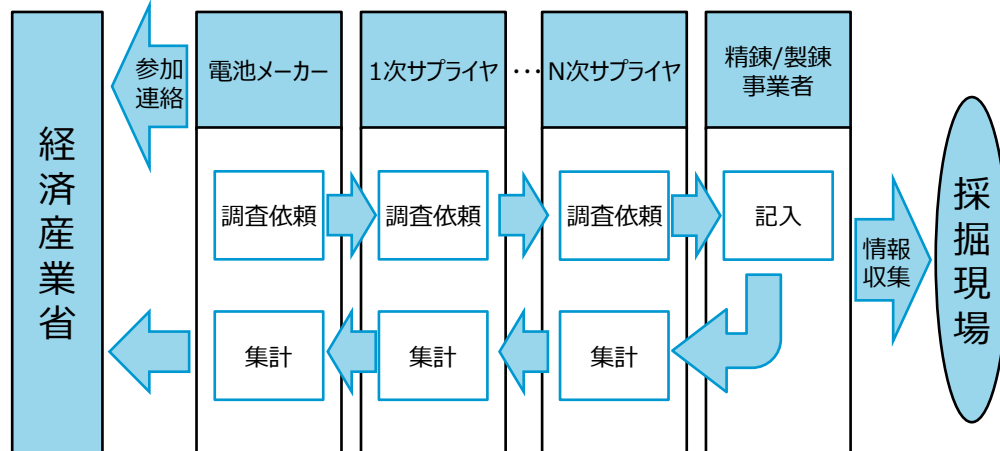
左記取組の普及

- R4年度無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業費補助金において事業者の算定支援。
- 今後各社の取組状況を聴取した上で、必要な対応について検討する。

蓄電池の人権・環境デュー・ディリジェンス（DD）

- 国際的に、鉱物の採掘・加工プロセスにおける強制労働や水質汚染等の人権・環境リスクが問題となる中、ニッケル・リチウム・黒鉛について、人権・環境リスクに関する監査スキームは開発途上であり、コバルトについても、環境リスクに関する監査スキームが存在していない。
- この現状を踏まえ、経済産業省では、**蓄電池のサプライチェーン上の人権・環境リスクを評価するデュー・ディリジェンス（DD）の実施方法を検討**。
- **2023年8月に発効した欧州バッテリー規則を踏まえ、DD実施スキームのブラッシュアップを進める。**

（DDの実施スキーム）



2022年度、調査票案を作成し、調査を実施

● 実施事業者

- 車載用LIBの製造に携わる電池メーカー、材料メーカー等、サプライチェーン上の企業（延べ123事業者）

● 対象鉱物

- コバルト・ニッケル・リチウム・黒鉛

● 対象リスク

- 環境リスク：大気への影響、水への影響、土壌への影響、生物多様性への影響
- 人権リスク：健康被害、地域コミュニティへの影響、労働・安全衛生、強制労働、児童労働

<今後の対応方針>

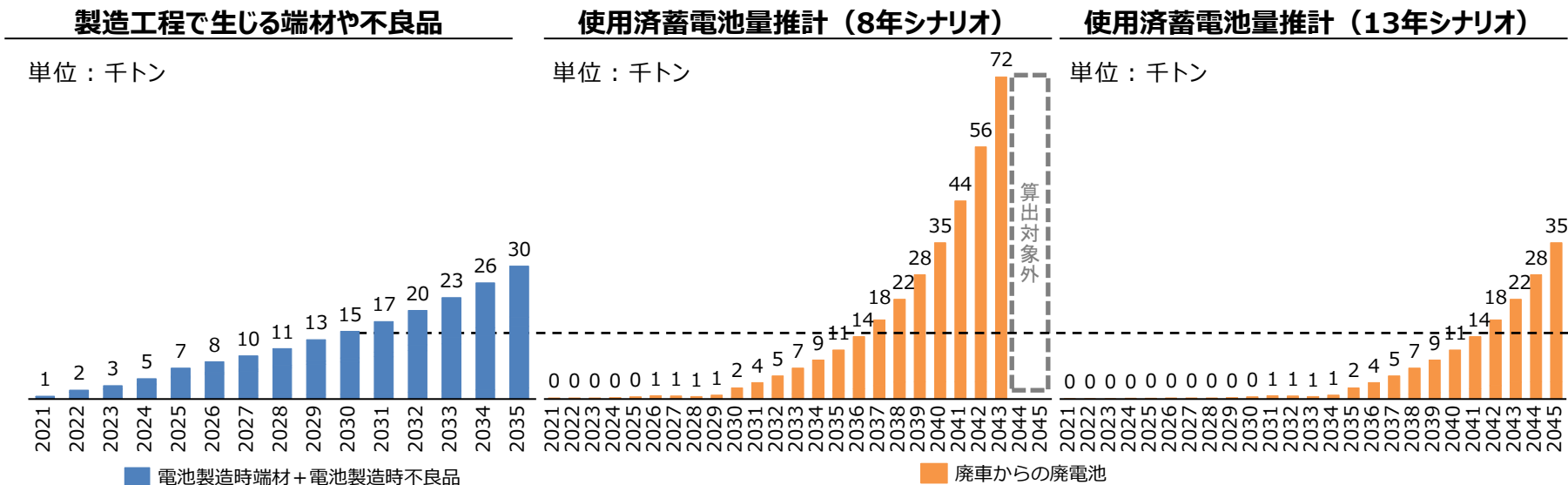
- ・ 従前の検討や欧州バッテリー規則のアップデート等を踏まえた、**調査票のブラッシュアップ**
- ・ **DDにおける第三者検証の実施スキームの検討**

蓄電池素材のリサイクル促進に向けた対応

- 国内における蓄電池の製造が進み、端材や不良品の発生量は増加傾向にあるが、**リサイクル材を利用することの付加価値が定まっていないこと**、また、**バージン材に比べてコスト高であること**等から**リサイクルが進まず**、端材や不良品、これら进行处理して製造するブラックマス※等は主に中国や韓国に流出していると考えられる。
※リチウムイオンバッテリーを熱処理した後に得られる粉体で、コバルトやニッケル等のベースメタルを多く含む。
- **中国、韓国においては積極的なリサイクル事業への投資が行われており、大規模リサイクル工場の建設などすでに量産体制に入っている中**、まずは国内におけるリサイクル材の原料となる工程端材や不良品から処理されるブラックマスの回収・利用の促進等に必要な対応について、検討を進める。

＜国内における蓄電池の製造工程で生じる端材や不良品と使用済蓄電池の発生時期の比較＞

一定の仮定の元に推計（暫定版であり、今後見直すこともあり得る）。
当面の間、工程端材や不良品の発生量に比べて使用済蓄電池の量は少ないことが判明。



※8年シナリオ…バッテリー容量の保証期間を8年と仮定 13年シナリオ…日本の乗用車（ICE車両含む）の過去5年平均使用年数から廃車時期を13年と仮定
(出所) 経済産業省委託事業における、ARTHUR・D・LITTLEによる分析

【参考】ウラノス・エコシステムにおける取組

- Society5.0の実現に向けて、企業や業界を横断したデータの連携・活用を進めるための取組を総称して「**Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム)**」と命名し、こうした取組を推進。
- ウラノス・エコシステムのもとでの業種横断的なデータ連携の実現を目指し、**蓄電池・自動車を先行事例として、「サプライチェーンデータ連携基盤」の構築を進める。**

自前で全てのシステムを作るのではなく、各プラットフォームを組み合わせて利用する。

