

蓄電池産業の現状と課題について

2021年11月18日

経済産業省

1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

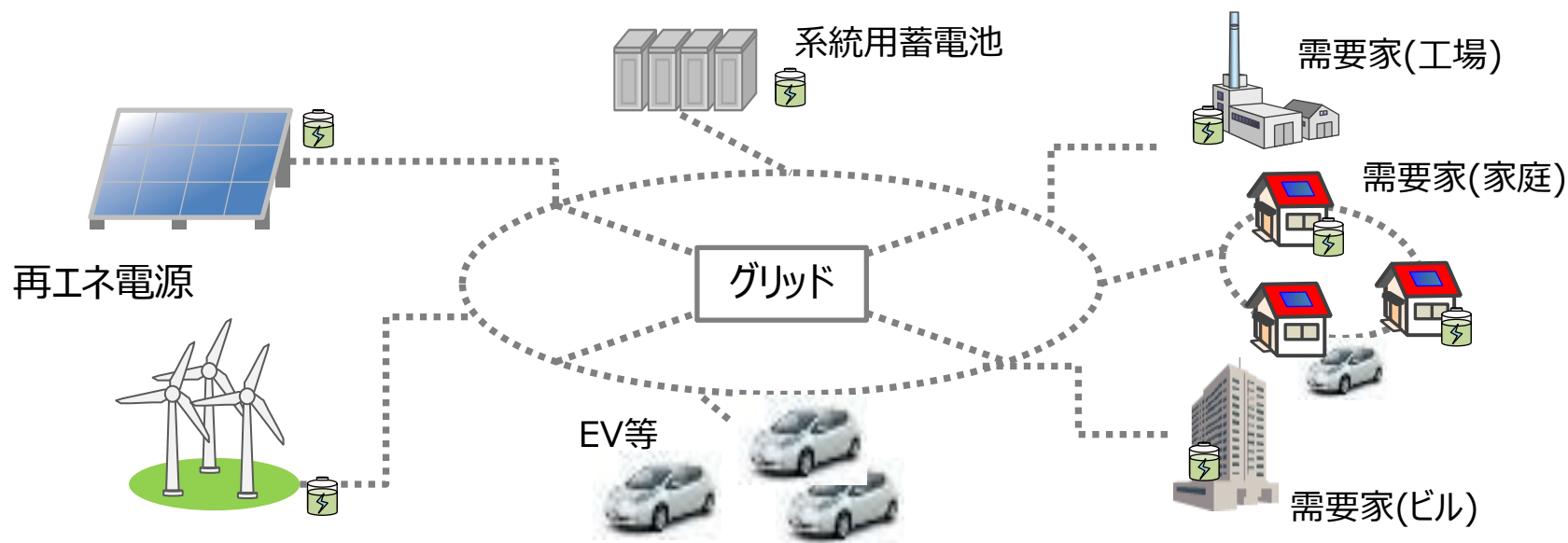
4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

蓄電池の重要性

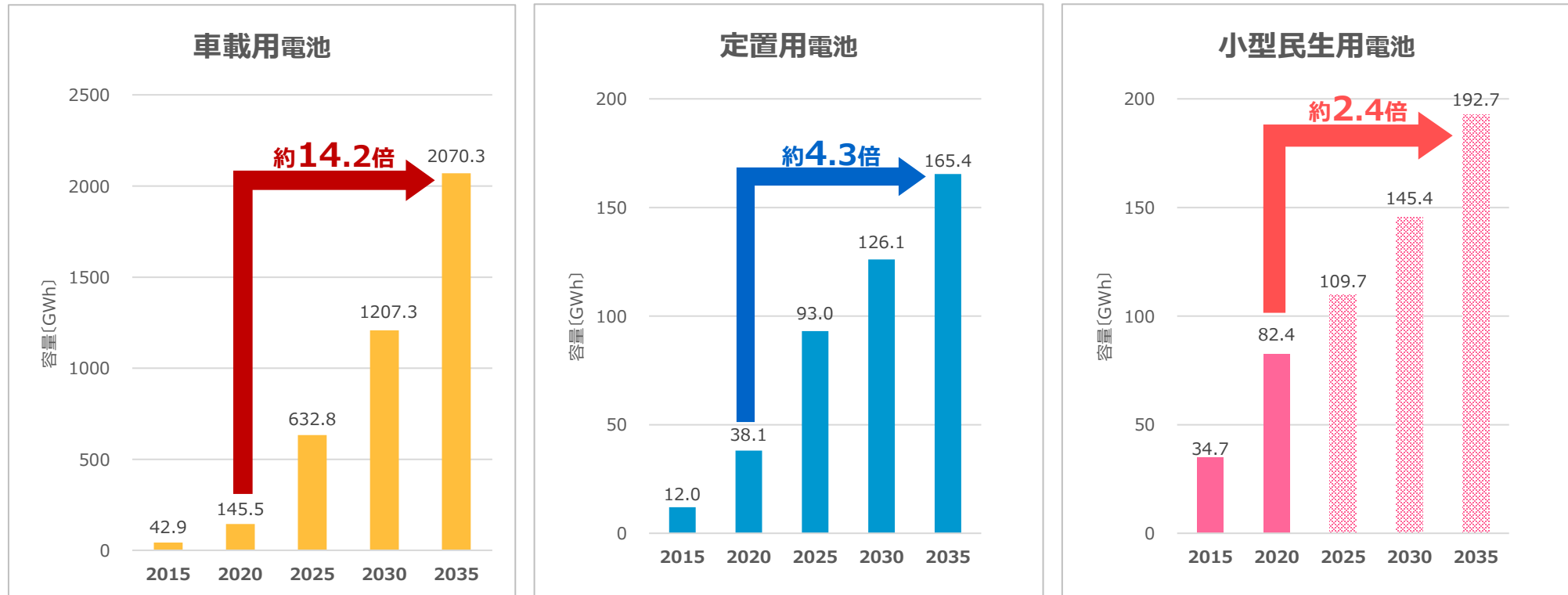
- 蓄電池は電化社会のエネルギー貯蔵手段であり、2050年カーボンニュートラル実現のカギとなる技術の一つ。
- 自動車や他のモビリティの電動化においてバッテリーは最重要技術。
- 再エネの主力電源化のため、電力の需給調整に活用する蓄電池の配置が不可欠。EVも動く蓄電池として系統に接続。調整力や非常用電源としても活用。
- 5G通信基地局やデータセンター等の重要施設のバックアップ電源、各種IT機器にも用いられ、デジタル社会の基盤を支える重要なインフラ要素の一つにもなっている。
- 「カーボンニュートラル社会のエネルギー基盤」を特定国のみに依存することなく、イノベーション・雇用の種として生産基盤を維持することが必要。



電池市場の推移

- 電池市場は各分野ともに拡大する見通し。特に車載用電池については、既に最大の市場である中、EV等の市場の拡大に伴い最も急速に市場が拡大。

蓄電池世界市場の推移（容量ベース、世界）



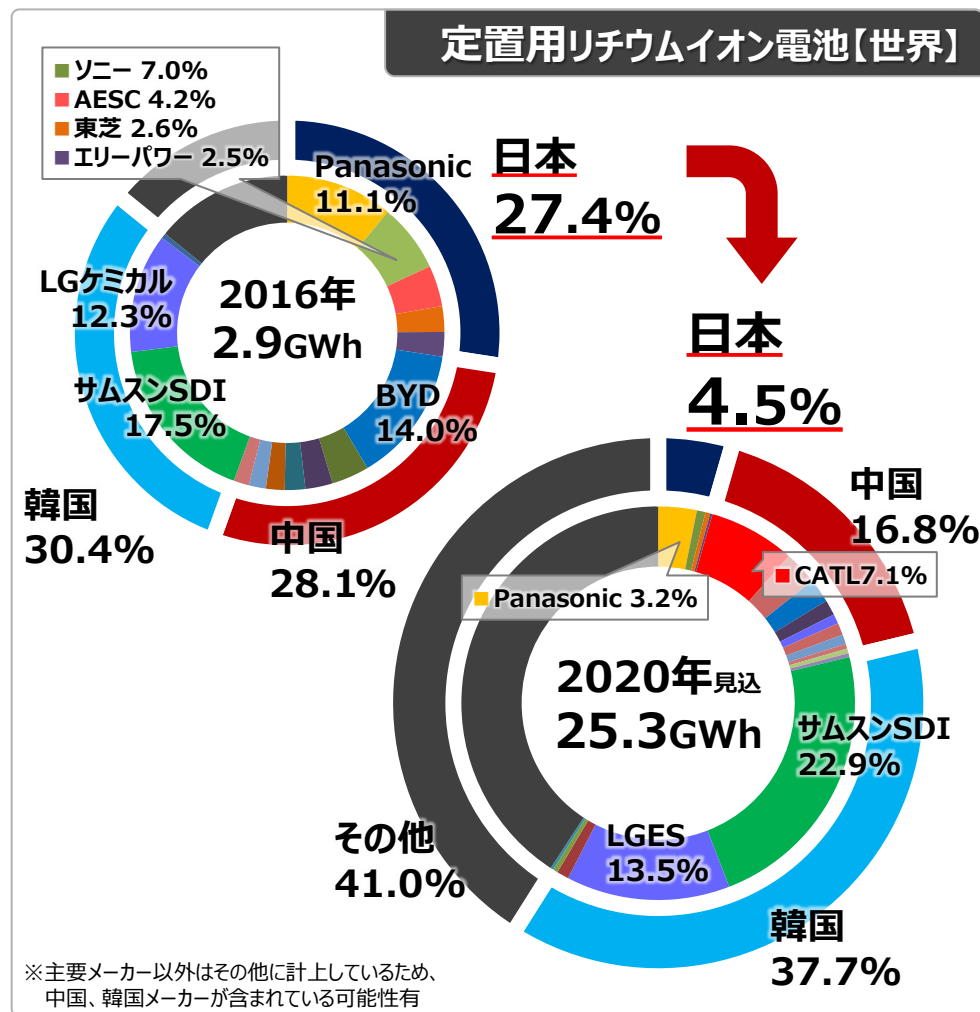
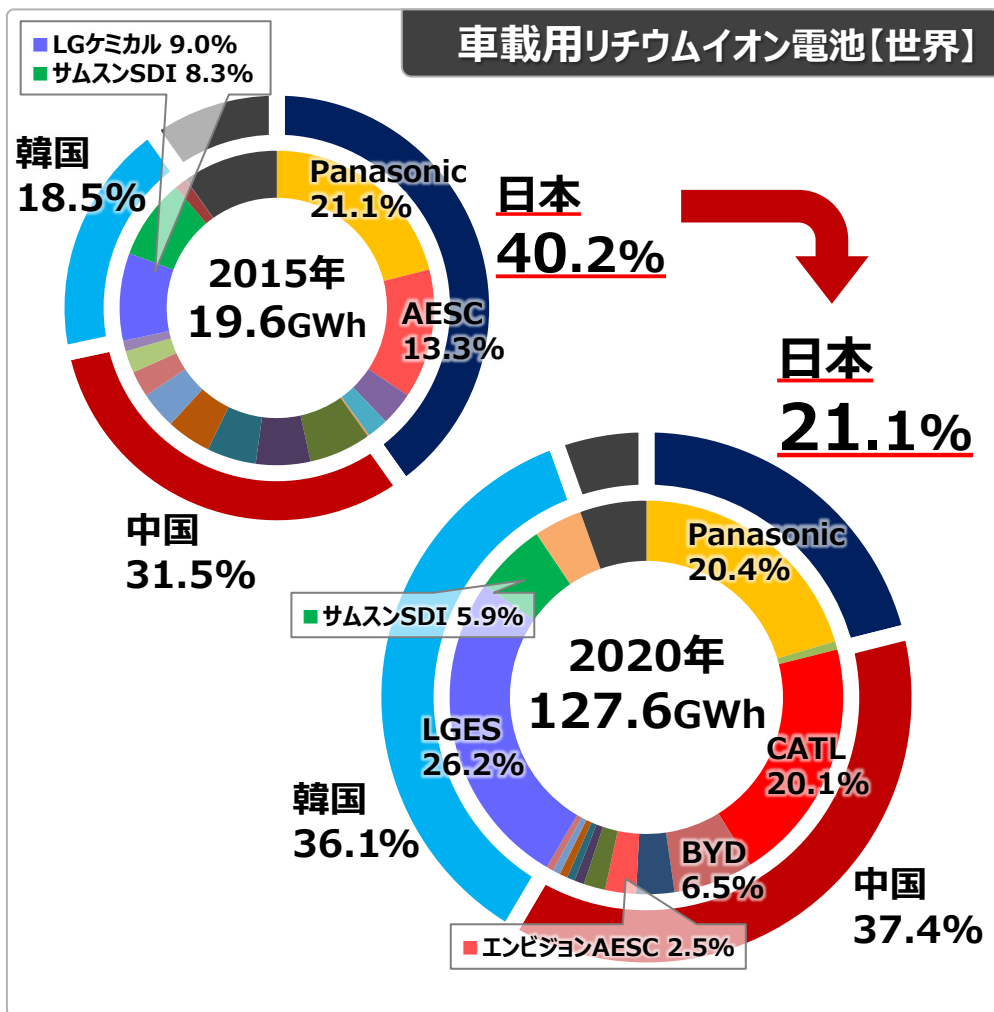
※いずれもLIB以外の電池を含む

(出典)

・車載用：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-」、「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2016 -次世代環境自動車分野編-」
・定置用：富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2021 -ESS・定置用蓄電池分野編-」、「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望2016 -動力・電力貯蔵・家電分野編-」
・小型民生用：富士経済「2020電池関連市場実態総調査＜上巻・電池セル市場編＞」 ※一部、2018-2024(予測)の年平均成長率から経産省試算

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。



蓄電池の生産能力の拡大

- 地域別生産能力をみると、現在、中国が最大の生産地域であり、今後、更に生産能力を拡大。加えて、欧州も急速に生産能力を拡大させる見込み。

地域別生産能力推移（GWh/年）

	2020年		2025年見込み	
日本	22		39	(+17)
米国	47		205	(+158)
欧州	66		726	(+660)
中国	182		754	(+572)

※2020年はパナソニック、エンビジョンAESC、PPES、LG、SDI、SKI、CATL、BYDのみの推計、2025年は、上記企業以外も含めた試算

（三菱総研、ゴールドマンサックス資料から経済産業省作成）

今後とも見込まれる大型投資

CATL：60GWh→**600GWh超（2025年）**

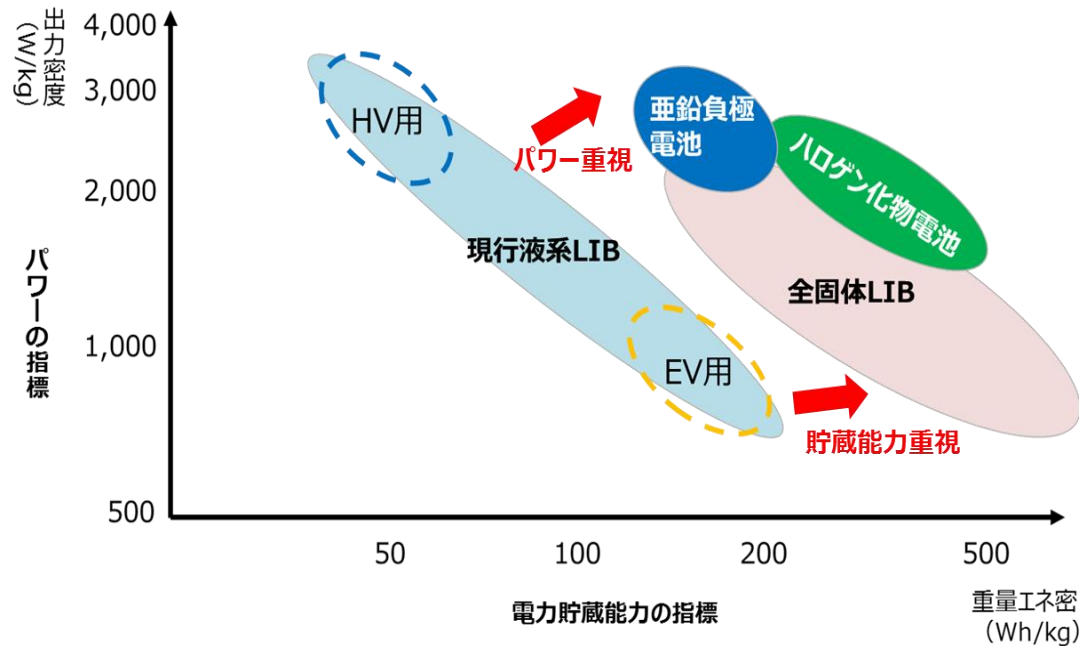
- ・独ザールラント州で20億ユーロを投資し24GWhの工場を建設中。
- ・上海で80GWhの工場の建設を計画。
- ・インドネシアで50億ドルを投資し、工場を建設予定。2024年から稼働予定 等

LG：106GWh→**250GWh超（2023年）**

- ・GMと連携し、米国オハイオ州で23億ドルで30GWhの工場を建設中。テネシー州でも同規模の米国第2工場を2023年末までに開所予定。
- ・ポーランドの生産工場を70GWhから100GWhに拡張。等

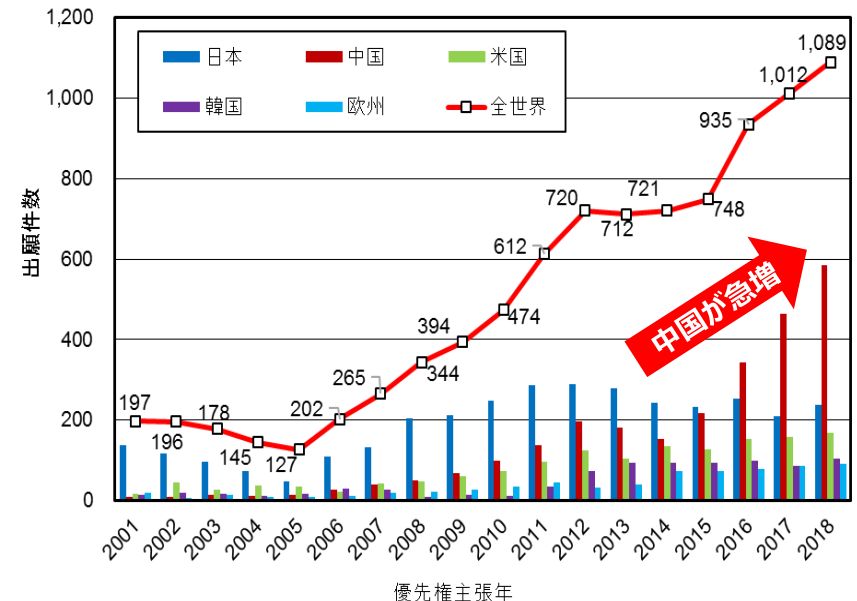
蓄電池の技術的進化

- 蓄電池は、現在液系リチウムイオン電池が主流。今後、全固体電池等の次世代蓄電池へと進化。
- 蓄電池技術は日本が優位も、ビジネス面で優位に立つ中国が技術でも猛追。
- 高性能蓄電池の実現に向けては、材料、組み合わせ、生産技術等の革新が課題。



全固体電池の特許出願件数推移

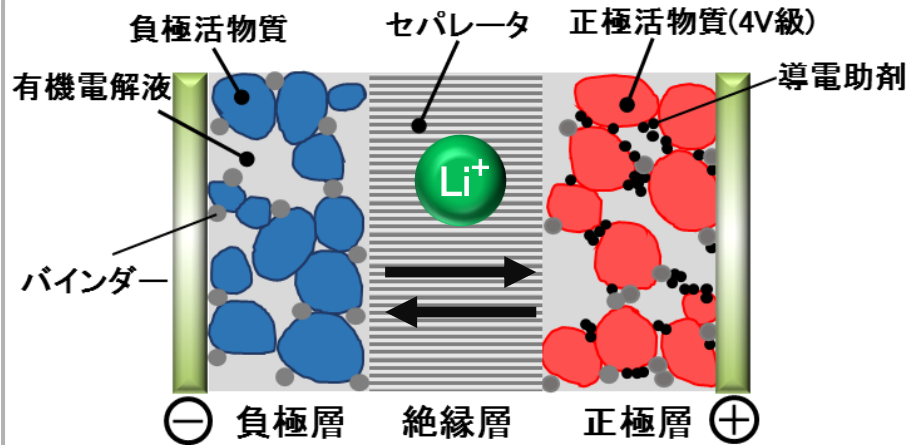
2001～2018の累計出願件数は日本リード
(日：37%、中：28%) も近年中国の出願数が急増



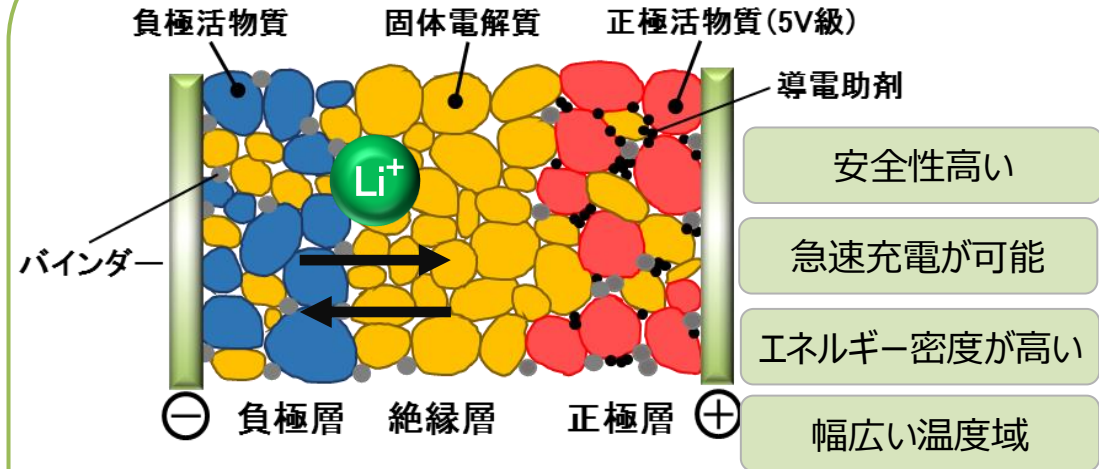
(参考) 液系リチウムイオン蓄電池と全固体リチウムイオン蓄電池の比較

2030年に向けては液系リチウムイオン蓄電池、2050年に向けては全固体リチウムイオン蓄電池が必要。

液系LIB



全固体LIB



- 20年代は、コバルトレス、黒鉛代替材料など液系もイノベーションの余地

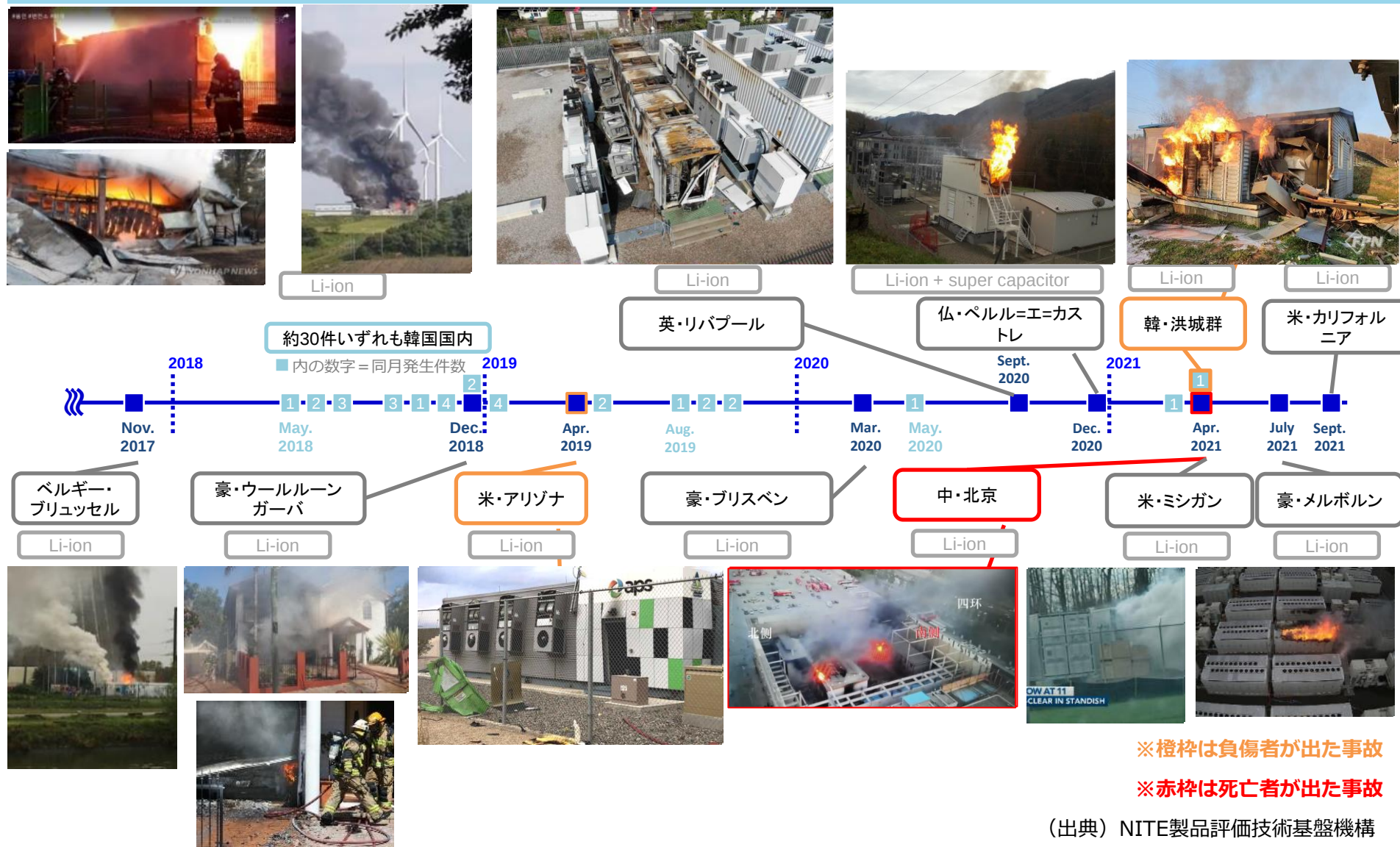
→ 製造拠点の国内立地支援

- 30年代からの本格実用化に向けて、研究開発を加速化

→ グリーンイノベーション基金で支援

蓄電池の事故事例

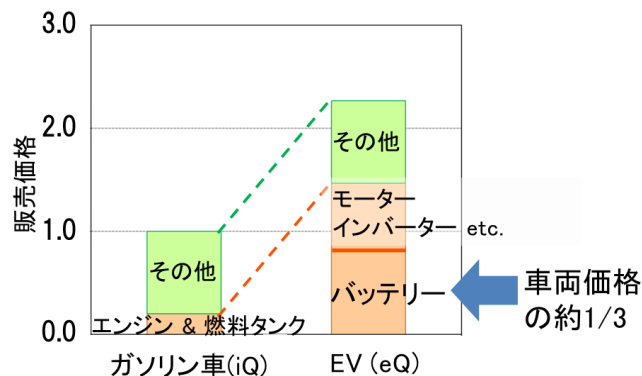
- 液系LIBは発煙・発火のリスク有。近年もリチウムイオン電池の火災事故は続いており、安全対策は重要な課題の一つ。



その他のリチウムイオン電池の主な課題

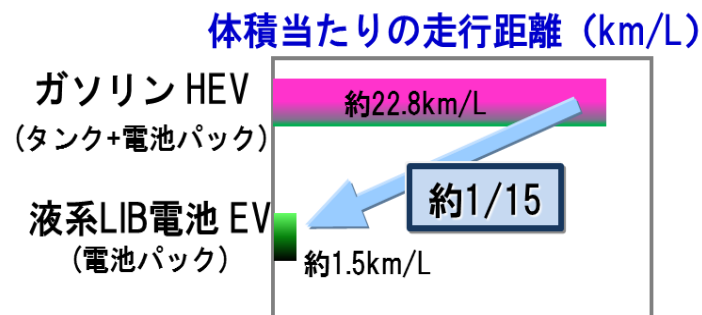
高 価

電池コストは低下傾向であるが、EVの製造コストの1/3程度を占めるなど現時点では高価。定置用の普及の観点でも更なる低減は必要。



エネルギー密度不足

ガソリン車並の走行距離を達成するためには、エネルギー密度の更なる向上が必要。



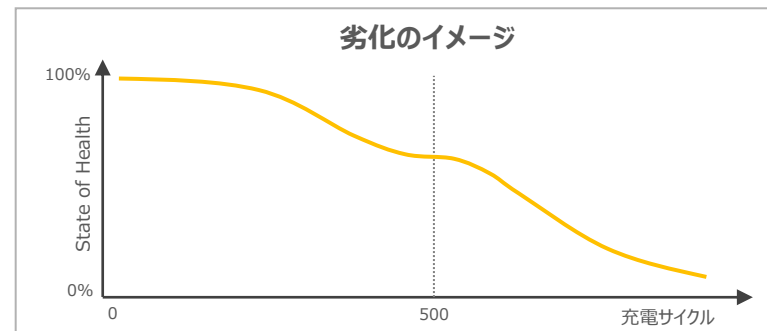
充電時間長

急速充電器でも充電まで30～60分程度かかるなど充電時間の短縮も課題。



経年劣化(容量・出力低下)

使用条件によっても異なるが、500回くらいの充放電を繰り返すと劣化がかなり進む可能性。社会インフラとして活用するには更なる長寿命化も必要。



1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

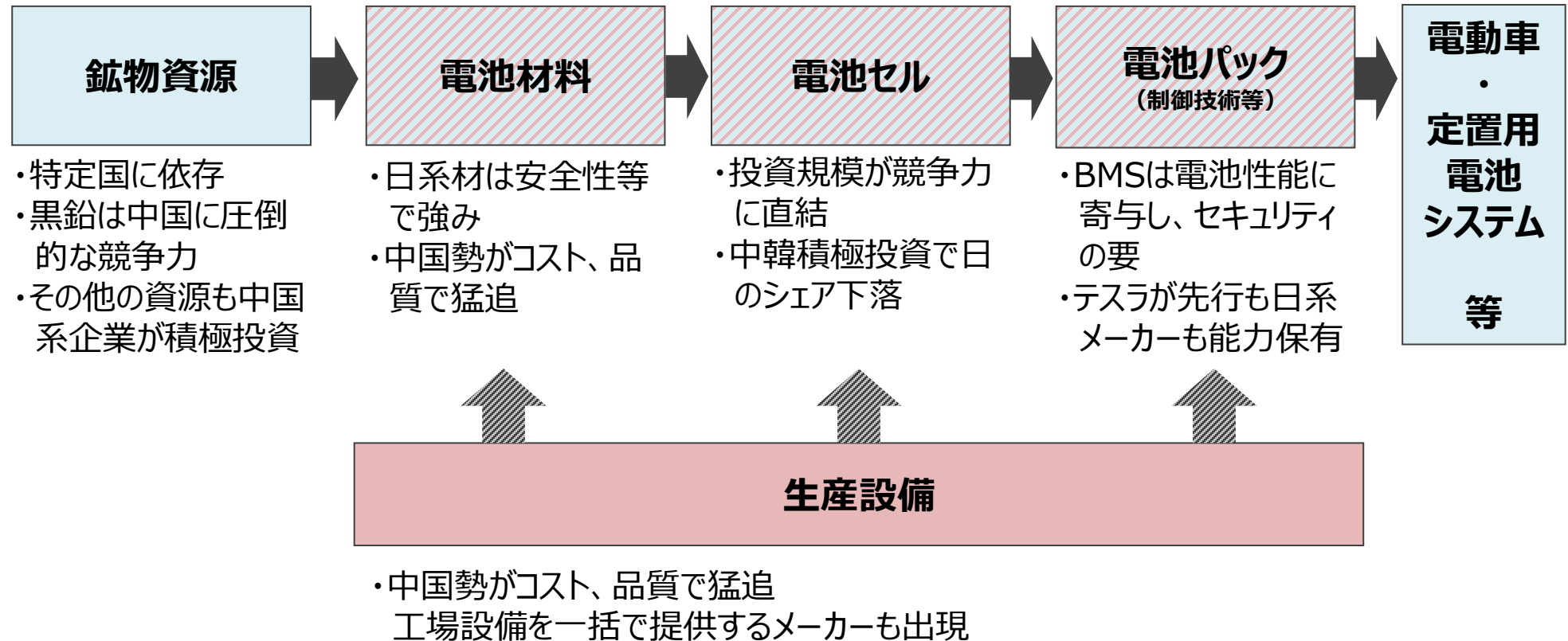
5. 現在の経産省の取組

6. 論点

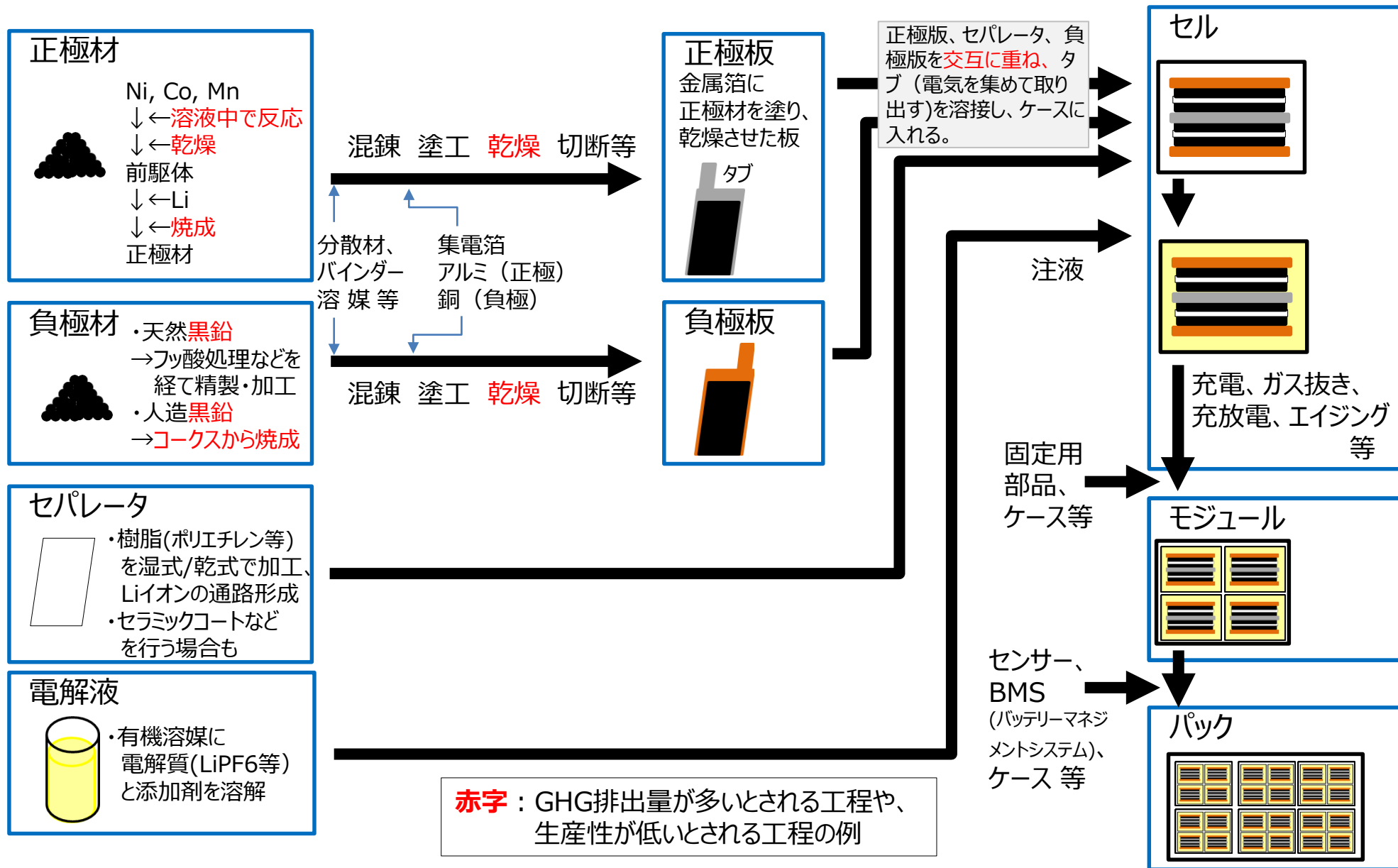
電池サプライチェーンの重要性

- 電池セル製造のみならずそれを支える素材・生産設備などの重要技術を維持しつつ、サプライチェーン全体の維持・強化が必要。

蓄電池サプライチェーンの例



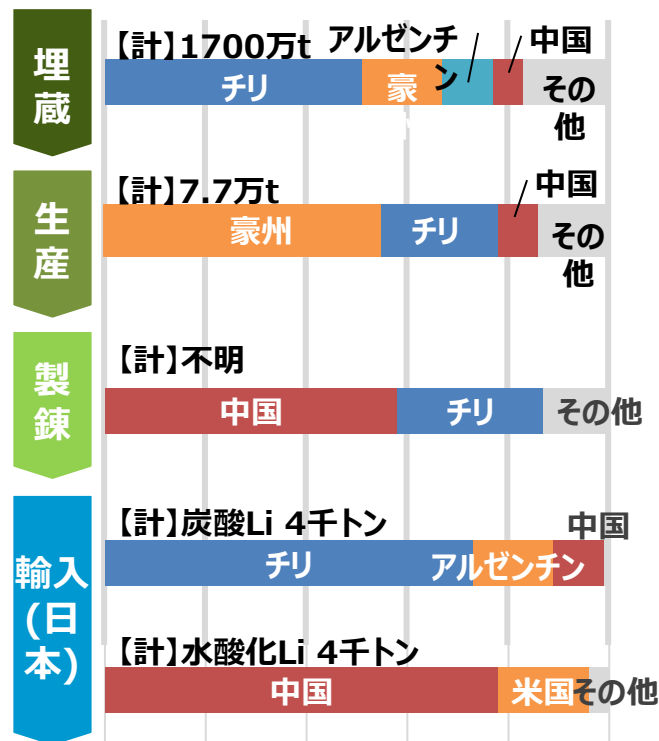
(参考) 一般的な蓄電池製造プロセス



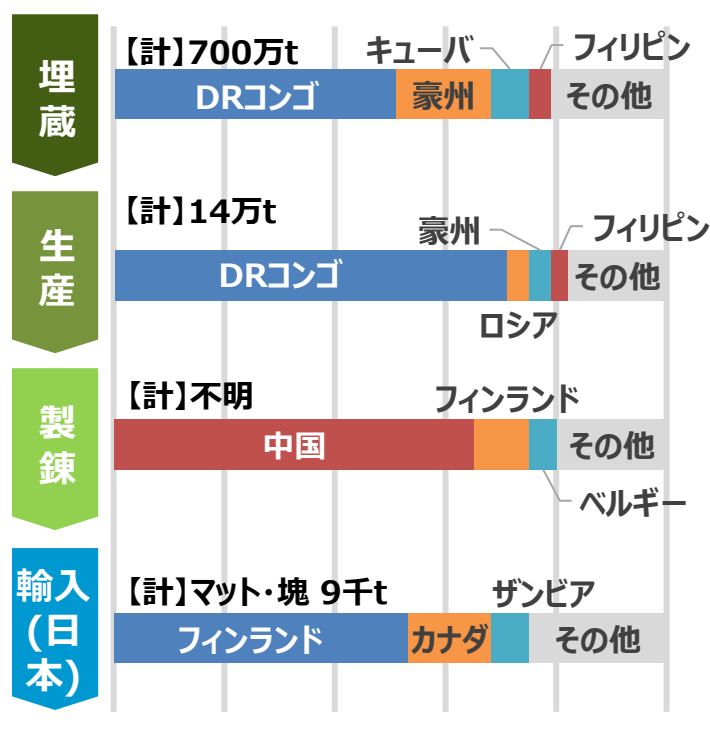
バッテリーメタルのサプライチェーンの状況

- 3元系のリチウムイオン電池の正極材の原材料であるリチウム、コバルト、ニッケルは資源の埋蔵・生産・製錬いずれも特定国への偏在傾向あり。

リチウム



コバルト

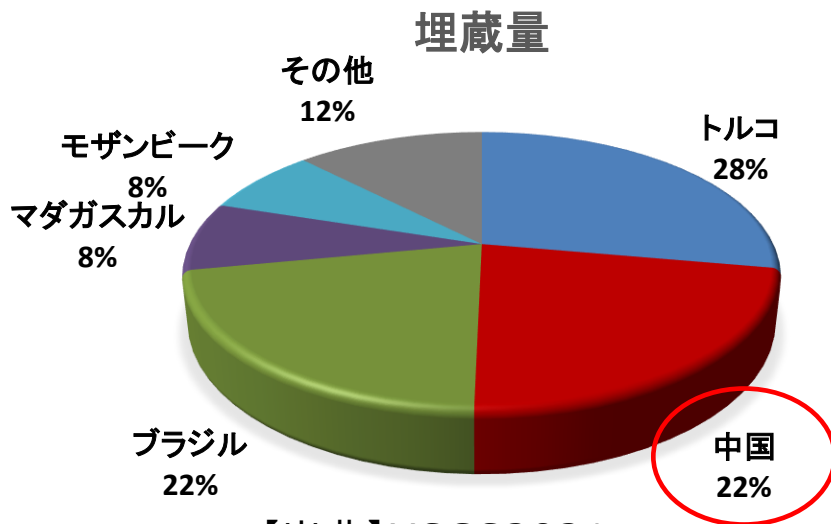


ニッケル

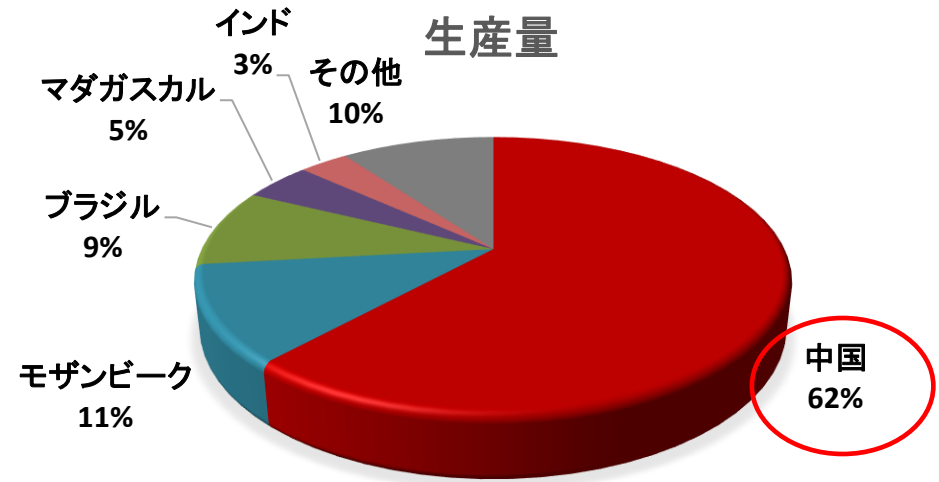


黒鉛のサプライチェーン状況

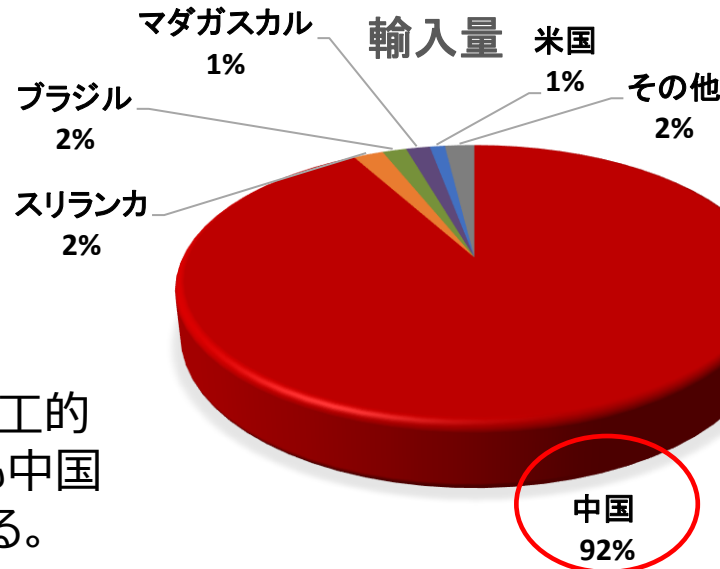
- 負極の原材料である黒鉛は、生産や輸入において中国に大きく依存。



【出典】USGS2021



【出典】USGS2021



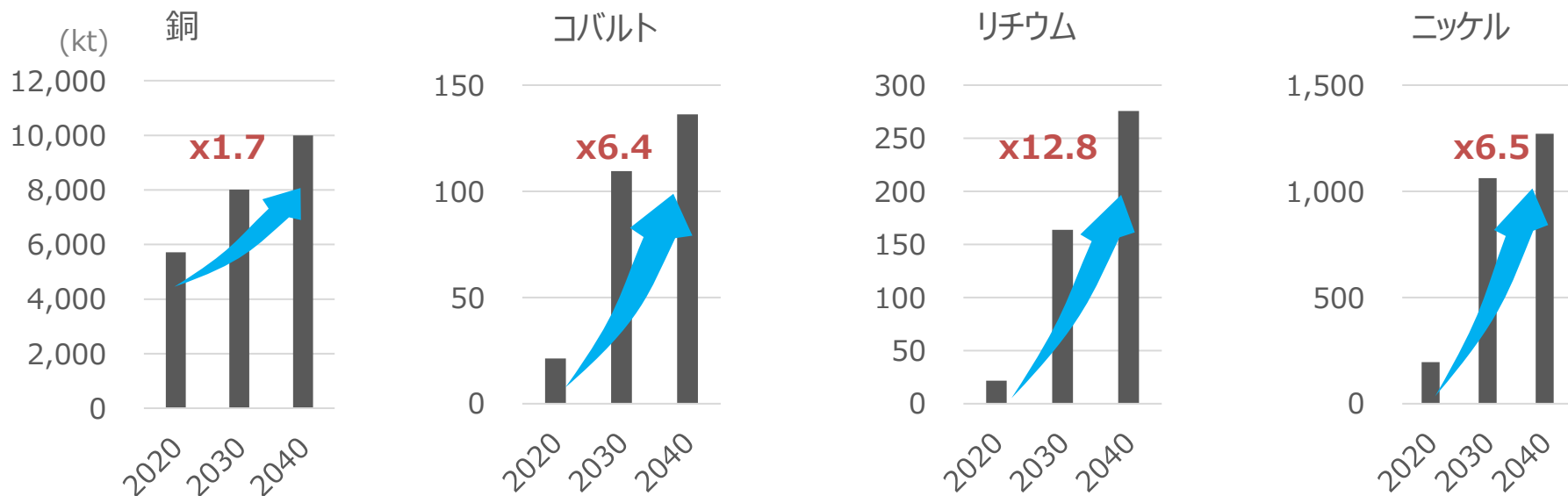
【出典】貿易統計（2020年）

※天然黒鉛（液状又はフレーク状のもの）

※石油・石炭コークス等から人工的に作り出す人造黒鉛についても中国が競争力を持っていると見られる。

鉱物資源の需要見通し

- IEAの見通しによると、銅、コバルト、リチウム、ニッケルの需要が増加。2040年の需要は2020年比でリチウムは約13倍、ニッケルやコバルトは約6倍となるが見込まれる。
- 新規鉱床の探鉱等による供給源の獲得が喫緊の課題。



電池材料の競争力

- 日系材料は品質面で優位で、一定のシェアを持つが、中国勢がコスト面に加え、品質面でも追い上げ。日系電池メーカーも中国材料活用の可能性。
- 韓国製電池の発火による大規模リコール事件もあり、安全な日系材料へのニーズも高まっているが生産性向上等による価格競争力向上が不可欠。

正極

競争力：生産技術、材料技術、スケール、電気代

NCA（円筒形電池用）

- ① **住友金属鉱山** 49%
- ② ECOPRO（韓） 28%
- ③ **BASF戸田（独日）** 14%

NCM（角/ラミネート型）

- ① **日亜化学** 11%
- ② ユミコア（白） 8%
- ③ LGケミカル（韓） 8%

※全固体電池でも活用

負極（黒鉛）

競争力：資源価格（天然黒鉛：安い資源が中国偏在）
電気代（人造黒鉛）

- ① BTR（中） 18%
- ② 江西紫宸（中） 14%
- ③ 上海杉杉（中） 13%
- ④ 広東凱金（中） 11%
- ⑤ **昭和電工マテリアルズ** 7%

➡ 次世代負極（Si系など）にも期待

電解液

競争力：添加剤知財・配合ノウハウ

- ① 広州天賜（中） 18%
- ② 新宙邦（中） 14%
- ③ 張家港国泰華榮（中） 11%
- ④ **MUアイオニックソリューションズ** 8%

セパレータ

競争力：価格（日系は安全性優位）

- ① 上海エネルギー（中） 20%
- ② **旭化成** 14%
- ③ SK ie technology（韓） 10%
- ④ **東レ** 9%

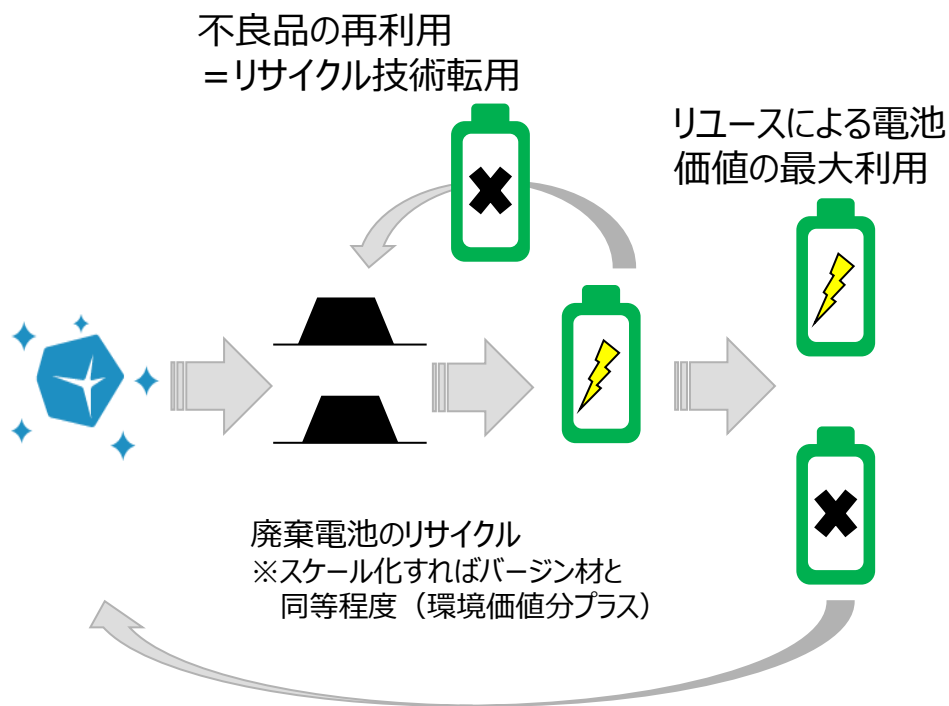
その他

例：電池セルの外装の一種である「パウチ」など

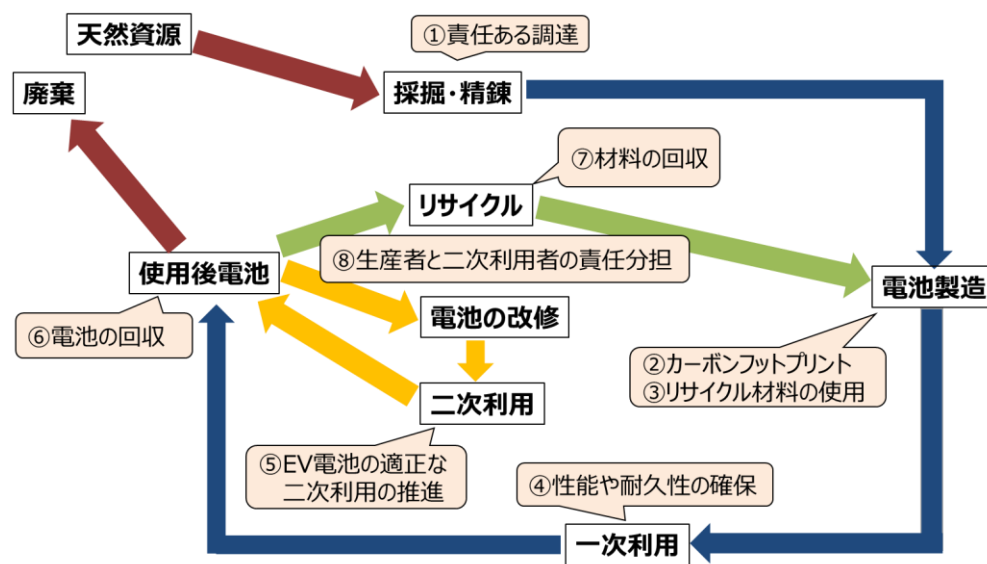
電池エコシステム、リユース/リサイクルの構築

- 持続可能な電池産業を構築するために、**電池のリユースやリサイクルの推進による循環型のシステムの構築は重要**。リサイクル材からの資源の確保やリユースによる電池価値の向上など産業競争力向上にも資する。
- 特に欧州は、責任調達、カーボンフットプリント、リユース・リサイクル等を規制し、欧州域内循環に誘導することで、電池のエコシステムを欧州に確立する方向。

【電池のリユース・リサイクル】



【欧州バッテリー指令の改正概要】



各国企業のリサイクル・リユース事業

- Umicore（ベルギー）は、使用済電池のリサイクルを通じて、含有する金属を正極材に加工して最終的に新しい電池材料にするなど、独自技術をもとにクローズドループによるリサイクルモデルを確立、推進。
- BRUNP（中国）は、独自技術により、電池製造、消費、リサイクルの循環を有機的に統合、高い総収率を実現。2027年完成を目途に、最大投資額約320億元（約5,700億円）の大規模な工場建設を計画。

 Umicore (ユミコア)	 BRUNP Recycling (邦普循環)
【企業概要】 素材の加工・リサイクル事業を行う。クリーンモビリティ・リサイクル事業は全体の売上高比の75%、研究開発費は6%を占める。 【特徴】 ○クローズドループのリサイクルモデルにより、リチウムイオン、リチウムポリマー、ニッケル水素電池のリサイクルサービスを提供。 ○高温冶金法と湿式冶金法と呼ばれる化学プロセスを組み合わせ、コバルトやニッケル、銅の抽出と合わせ、スラグからリチウムとレアメタル（希土金属）を回収。 ○有機化合物の完全分解、有害なダイオキシンや揮発性有機化合物（VOC）が生成されないガス洗浄システムを保有。 ○バッテリー部品（電解質、プラスチック、金属）の内部に存在するエネルギーを使用することで、エネルギー消費とCO2排出量を最小限化。 ○ホーボーケンの超高温炉での処理容量：7,000 トン/年 ※おおよその内訳は、携帯電話バッテリー：250,000,000、E-bikeバッテリー：2,000,000、EVバッテリー：35,000程度。	【企業概要】 CATLの傘下企業。主要事業は、デジタル製品用電池および動力電池の回収処理・カスケードリユース、自動車回収・解体、重要部品の再製造、ハイエンド電池材料および自動車重要材料の生産、商業界循環サービスソリューションの提供など。 【特徴】 ○最新の電池リサイクル工業団地は、総面積130,000㎡、年間6,000トンの廃バッテリーを処分でき、4,500トンのニッケルマンガンコバルト水酸化物、ニッケルコバルトマンガン酸リチウム、コバルト酸リチウムを生成。塩化コバルト、硫酸ニッケル、硫酸コバルト、酸化コバルトの総収率は98.58%以上。 ○電池からリン酸鉄リチウムなどの原料を回収し再利用できるようにするリサイクル工場を国内で新設すると公表。総投資額は最大320億元（約5,700億円）。2022年に着工し27年の完成を目途。（広東邦普循環科技） ○電池材料の供給保証、自社の使用済み車載電池の（製造から廃棄までの）ライフサイクル管理目標を進める。 ※BRUNPに、GEM、HuayouCobalt New Material、Highpower Technology、Guanghua Sci-Techを加えた5社が中国のLIBリサイクル大手とされる。

1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

各国の蓄電池に対する政策支援

- 主要国において、蓄電池に対する大規模な政策支援を実施。加えて、欧州では規制措置によって、域内で持続可能なバッテリーバリューチェーンが構築されるような産業施策を志向。

国・地域	蓄電池・電動車関係
米国	○100日レビュー（バッテリー）及びリチウム電池国家計画 ・供給途絶や重要技術の海外依存への直面への恐れ⇒国内SC確保（パートナー国との連携含む）、イノベーション力再結集 ・コバルト・ニッケルフリーの実現、2030年までの90%リサイクル達成の目標等 ○17兆円の「<u>米国製EV</u>」大規模支援。超党派インフラ法案（60億ドル（6,600億円）の電池・電池材料の製造・リサイクル支援含む）合意。
欧州	○域内におけるバリューチェーンの創出 －2017年10月に500社程度が参画する<u>EUバッテリーアライアンス（EBA）を設立</u>、ギガファクトリーの造成等 －テスラやBMW等の電池・電池材料工場支援や研究開発支援（仏1200億円、独3700億円など、<u>計8000億円規模の補助金</u>） ○新しい制度導入によるルールメイキング －新バッテリー規則案による<u>カーボンフットプリント規制</u>、<u>責任ある材料調達</u>、<u>リサイクル材活用規制</u>等
韓国	○K-バッテリー発展戦略 －税優遇等による投資の促進：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」
中国	○「新エネルギー車（NEV）」（約5,600億円）の補助金 －中国企業バッテリーのみを対象リストに指定（2019年6月に撤廃） ○バッテリー工場等への支援 －一定の基準を満たす企業について所得税率を軽減（25%→15%）

米国サプライチェーン大統領令100日間レビュー バッテリー分野（概要）

- 6月8日、米バイデン政権は2月24日に署名したサプライチェーン大統領令に基づく100日レビューの結果を公表。
- 対象4分野（半導体、**バッテリー**、重要鉱物、医薬品等）に関し、短期的対応・長期戦略等を整理。バッテリーは以下のとおり。

SCの脆弱性に対処するアクション（短期的対応）

- **先端バッテリーの国内サプライチェーン確保（エネルギー省）**
 - **リチウムイオンバッテリー国家計画**の発表（別紙）。
 - 6月に**バッテリー・ラウンドテーブル**を開催。
 - **先端技術車両製造融資プログラム(ATVM)**による国内バッテリーサプライチェーン支援（約170億ドル枠を活用）。
 - 連邦エネルギー管理プログラム（FEMP）で連邦機関による新たなエネルギー貯蔵プロジェクトを支援。

レジリエンス強化のための長期戦略

- **米国の生産能力とイノベーション力の再構築**
 - **米国製EVを購入するインセンティブを消費者に提供。**
 - 連邦政府車両に米国製EVを導入（50億ドル）
 - 全国に充電設備を構築（150億ドル）
 - **自動車用バッテリーセルの製造を支援。**
 - **次世代自動車用電池等に必要な重要鉱物を削減**し、次世代電池技術で米国の競争力を向上。
- **重要物資の需要者または投資者としての政府の活用**
 - 車載用電池の製造企業に**税額控除や融資、助成金を付与するにあたり、高い労働基準の順守**を求める。

100日間レビューの概要

- EVバッテリーの世界需要は2020年:約747GWhから2025年:2492GWhに拡大。**政策の介入が無ければ、米国は必要な生産能力を確保できず。**
- EVバッテリー用リチウム・黒鉛の世界需要は2040年までに4000%以上増加（IEAシナリオ）。
- 米国内投資が減少する一方、**同盟国・競合国は政府主導で投資を拡大（EU、中国）。中国は鉱物資源・部品・セル加工への国家投資でサプライチェーン上の影響力大。**
- **大容量バッテリー**
 - 大容量バッテリーは、EV、エネルギー貯蔵、防衛など、クリーンエネルギーへの移行や国家安全保障に不可欠。
 - 米国は先進バッテリーパックの製造に必要な原材料を海外に依存。脆弱なサプライチェーンは、**供給途絶や重要技術の海外依存に直面する恐れ。**
 - **世界のリチウムバッテリー市場は2030年までに5～10倍に拡大。**国内に安全で多様なサプライチェーン構築のため、**米国は直ちに投資を拡大する必要。**
 - 国内投資拡大が、質が高く、自由で公正な労組加入ができる**雇用を支える。**
 - **重要鉱物の採掘と加工、使用済電池の回収・リサイクル**を含む、サプライチェーン全体への投資を拡大する必要。

リチウムバッテリー・サプライチェーン・ビジョン

- **2021年～30年の10年間で、米国とパートナー国が安全なバッテリー材料と技術から成るサプライチェーンを構築し、長期的な米国の競争力と公正な雇用を創出する。**
- それにより、脱炭素化を可能にし、社会的正義を前進させ、国家安全保障の要件を満たす。

上記ビジョンを達成するための目標

- **目標1** 原材料・精製された材料へのアクセスの確保。商業・防衛用途向けの重要鉱物の代替品を発見。
 - 2030年までに**コバルト・ニッケルフリーの実現**
- **目標2** 国内の電池製造需要に対応できる原材料加工拠点の成長を支援。
- **目標3** 電極、セル、およびパック製造部門を活性化。
 - 2030年までに**EVパックの製造コスト50%削減**
- **目標4** 使用済み廃棄物の再利用と重要鉱物のリサイクルを大規模に実現し、完全に競争力を有するバリューチェーンの確立。
 - 2030年までに**90%のリサイクル達成**
- **目標5** 科学的研究開発、STEM（科学・技術・工学・数学）教育及び労働力開発を支援し、米国のバッテリー技術のリーダーシップを維持・前進。
 - 2030年までに**60ドル/kWh未満の生産コスト達成**

【参考】リチウムバッテリー・サプライチェーン



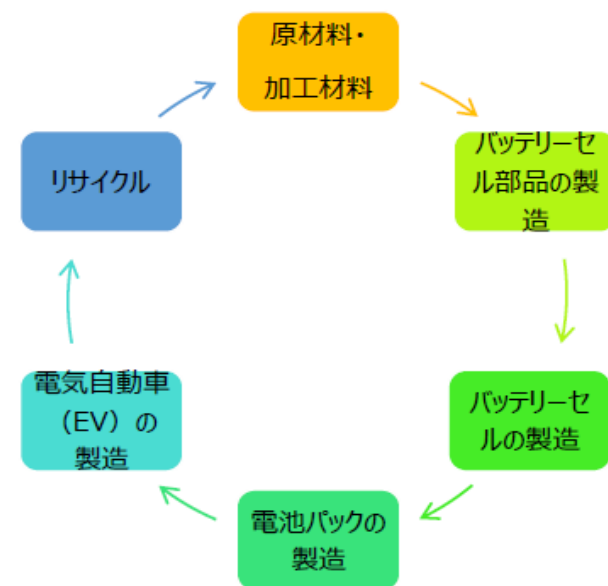
EUのバッテリー産業への支援

EUバッテリーアライアンス

- 2017年10月、欧州委員会と欧州投資銀行、EU加盟国の支援の下、関心企業が集まり、EUバッテリーアライアンス(EBA)を設立。500社程度が参加。ギガ・ファクトリーの設立等によりアジア等の他国への依存を減らし、域内にバリューチェーン全体での競争力のある電池産業の創出を目指す。

EUアクションプラン

- 2018年5月、欧州委員会は、EV電池産業を創設するための包括的なアクションプランを発表。主要措置は以下の通り。
 - ① 原材料へのアクセス確保(リサイクルによる2次原料含む)
 - ② 大規模電池セル生産及び競争力のあるバリューチェーン
 - ③ 先端・破壊的技術分野の研究イノベーション支援の加速
 - ④ 高技能労働者の創出
 - ⑤ 環境フットプリントの最も低いEU電池セル生産
 - ⑥ EU規制枠組みとの一貫性確保
- 2020年12月、持続可能性向上を目指した新バッテリー規則案を発表。カーボンフットプリントの表示義務・上限規制、リサイクル材の活用義務等が含まれる。



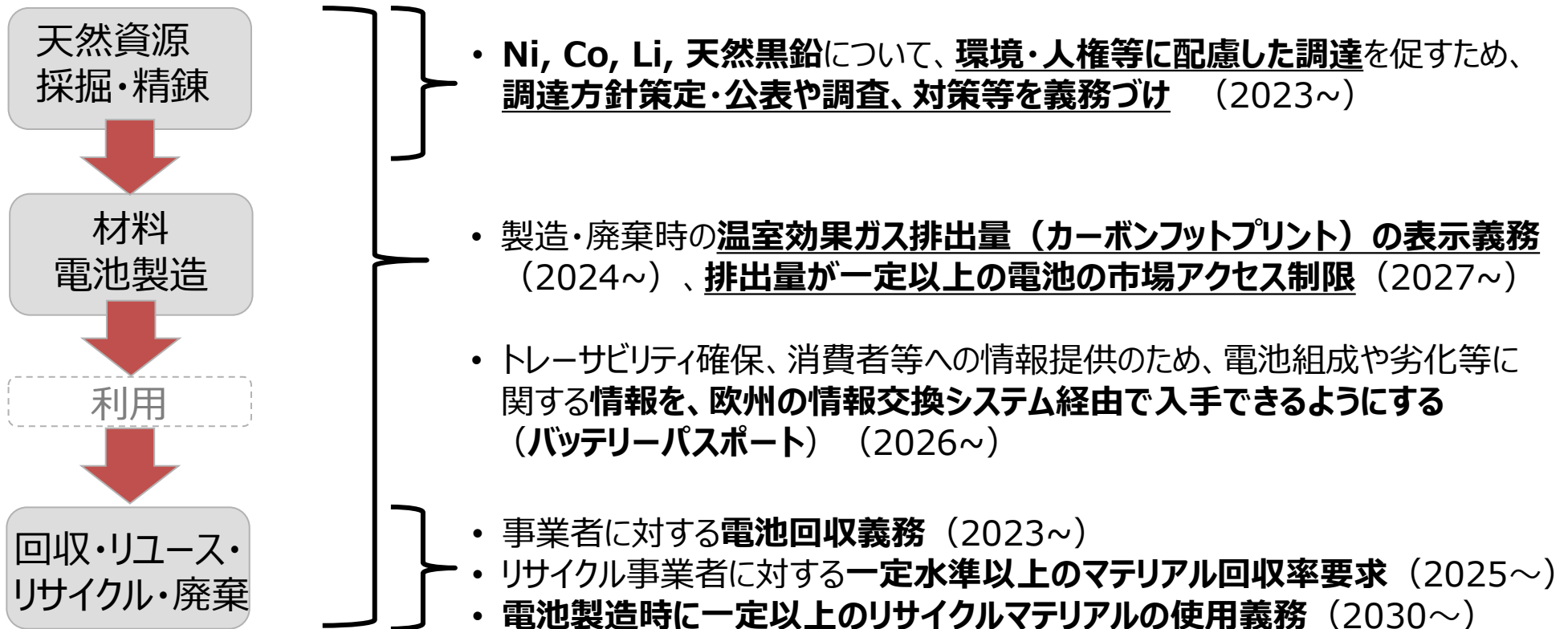
EU加盟国によるプロジェクト支援

- 2019年12月、7加盟国が共同申請したバッテリーセル製造に関するR&Dプロジェクトを「欧州共通利益重要プロジェクト(IPCEI)」としてEUが2019年12月承認。17企業に対して補助総額32億ユーロ。2021年1月、欧州委は12か国が総額29億ユーロの補助金をバッテリープロジェクトに交付する計画をIPCEIとして承認。

欧州バッテリー規則案について

- 欧州は、2020年12月にバッテリー規則案を公表（現在欧州議会で審議中）。加盟国に強制適用される「規則」とするとともに、製造・廃棄時の温室効果ガス排出量による規制（カーボンフットプリント規制）、責任ある材料調達（デュー・ディリジェンス）、リサイクルに関する規制等を提案。電池の欧州域内生産・域内循環を誘導。

【主な規制案】





- 韓国政府は2021年7月8日、**2030年に2次電池の分野で世界トップを目指す「K-バッテリー発展戦略」を発表**。以下 3 つの戦略に合わせ、韓国電池メーカー3社（LGエネルギーソリューション、サムスンSDI、SKイノベーション）と素材・部品企業は、**2030年までにR&Dと設備投資に合計40兆ウォン（約3.9兆円）を投資する方針**。

K-バッテリー発展戦略								
1.官民による大規模R＆Dの推進	2.グローバル先導基地構築のためのサプライチェーン構築	3.二次電池市場拡大のための多様な分野の需要市場の創出						
【目的】 次世代二次電池の早期商用化とリチウムイオン電池の高性能化・安全性向上を推進。 【具体的施策】 ・5億ウォン（約4,900万円）以上の大型R＆D事業を推進し、研究、実証評価、人材育成などを総合的に支援する「次世代バッテリーパーク」を造成 ・各電池の商用化目標 <table><tr><td>全固体電池</td><td>2027年まで</td></tr><tr><td>リチウム硫黄電池</td><td>2025年まで</td></tr><tr><td>リチウム金属電池</td><td>2028年まで</td></tr></table>	全固体電池	2027年まで	リチウム硫黄電池	2025年まで	リチウム金属電池	2028年まで	【目的】 二次電池の安定的なサプライチェーン構築のため、海外からの原材料の確保、国内でのリサイクル技術を強化。 【具体的施策】 ・R＆D投資の最大50％（大企業・中堅企業30％～40％、中小企業40％～50％）、施設投資の最大20％まで税額控除し、税制支援を強化 ・大学と人材養成機関、業界、政府間の協業を通じて、現場の需要に合わせた専門人材を毎年1,100人以上養成 ・政府、大企業、金融機関が共同で800億ウォン（約78億円）以上のファンドを造成、バッテリー素材・部品・装置の技術開発支援 ・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」 ・鉱物資源保有国と緊密に協力する一方、民間の海外鉱物開発事業の支援を実施	【目的】 使用済み二次電池のリサイクル市場を創出し、収集・運搬、保管、売却、性能評価、再資源化など、ライフサイクル全般の市場創出と産業育成を企図。 ドローン、船舶、公共分野の蓄電池など、二次電池を活用した新規産業の創出を積極的に推進。 【具体的施策】 ・電気自動車のバッテリーレンタル、交換など新しいサービスの導入
全固体電池	2027年まで							
リチウム硫黄電池	2025年まで							
リチウム金属電池	2028年まで							



- 中国政府は製造業の強化を目指す「中国製造2025」において、**10の重点項目の一つに省エネ・新エネ自動車を位置付け**、代表的なEV産業および**EVのコストの80%を占めるといわれているリチウムイオン電池産業に巨額の産業補助金を投入**。
- 中国最大手電池メーカーCATLに対しては2020年下半期、上半期と比較して76%増の11億元（約200億）を補助金として給付。

種類	内容
プロジェクト支援	・2016年～2020年の間、EVなど「新エネルギー車（NEV）」メーカーに総額329億4600万元（約5,600億円）の補助金を歳出。 ・EV/PHV/FCVの購入補助（EV：34万円、PHV：14万円、FCV：242万円） ・2015年3月に「自動車動力蓄電池産業規範条件」を策定。<u>EVに搭載可能な電池メーカーをリストアップし、当該メーカーの電池を使用しているEVのみ、購入時補助金の交付を受けられるとした。リストに掲載された57社は全て中国企業であり、外資企業は排除。</u>（→2019年6月に撤廃）
土地費用・設備投資	・バッテリー工場について、土地・建物のリースを実質無償化及び設備補助等の支援を実施。
税金減免	・国が重点的に支援するハイテク分野に該当し一定の条件を満たす企業について、通常の所得税率25%に代わり、15%の軽減税率を適用。
その他補助金	・研究開発助成（2016年度「新エネ車」重点専門事業では、電池関連の事業について総額3億5,504万元（約63億）の財政を投入）

海外メーカーの動向①

<CATL（中）>

- ・2011年、TDKの子会社香港ATLから車載用電池部門を分離・独立して発足。設立後事業を急速に拡大し、**車載用電池の販売では現在首位**。
- ・売上高は2020年、約503億元（約9000億円）。中国市場で約50%のシェアを持ち、これが売上げの85%を占めるが、海外市場の売上げも伸ばしている。
- ・トヨタ、ホンダ、日産、PSA、ヒュンダイ、BMW、VW、ダイムラー、テスラ等など**多くの海外OEMにも電池を供給**。
- ・**車載用のみならず定置用電池も提供**（中国国内で最大級の100MWhプロジェクト等）。
- ・安価な**リチウムリン酸鉄（LFP）電池に力を入れる**。加えて、低温特性があり資源が潤沢にあるナトリウムを用いる**ナトリウムイオン電池の2023年頃の発売予定**。
- ・中国の約20カ所の製造拠点に加えて、独に初の海外工場（2022年14GWh）を建設中。**2025年に約600GWh（2020年の5倍）の生産能力**を計画。
- ・2018年に深圳証券取引所に上場。時価総額は約22兆円（本年7月）にも達する。本年も**第三者割当増資により1兆円程度の資金を調達**。

CATL

（資料）CATL, LG化学等のHP等

<LG化学/ LGエナジーソリューション>

- ・2020年12月、資金調達の観点からLG化学の電池事業を引き継ぐ100%子会社、**「LGエナジーソリューション」が設立**。
- ・2020年、売上高は12.4兆ウォン（約1.2兆円）、営業利益は2.4兆ウォン（2400億円）初めて黒字転換。2024年には30兆ウォンを目指す。
- ・VW、GM、などの海外OEMにも提供。
- ・生産拠点は韓国、中国、ポーランドに加えて、米国でも2カ所（約70GW）に生産拠点を建設予定。**北米で最大のサプライヤーになる見込み**。
- ・**2023年までに250GWh超の生産能力**を持つ計画。
- ・材料事業にも力を入れており、今年、今後4年で6兆ウォン（約5770億円）の投資計画を発表。CNTの生産能力も3倍強に拡大。
- ・加えて、バッテリー、素材の製造・販売だけでなく、バッテリーのケア/レス/充電/再利用など、バッテリーのライフタイム全般において様々なサービスを提供する「E-Platform」も構築する方針。
- ・本年中に**新規株式公開（IPO）を目指す**。（資金調達額は100億～120億ドルとも言われる）

 LG Chem

海外メーカーの動向②

< テスラ (米) >

- ・2003年、イーロン・マスク氏が創業。EV生産台数50万台（2020年）で世界最大。2022年には100万台販売も見通す。
- ・パナソニックと合併で建設した米ネバダ州のギガファクトリー1の他、ニューヨーク州、上海に工場を設立。ベルリン、テキサスにも工場新設予定。
- ・生産性向上のため**新型電池4680の採用する方針を発表**。併せて、**電池部品の内製化**の方針を打ち出している。
- ・持続可能なエネルギーエコシステムの構築を目指して、**一般住宅、商用施設又は系統用の蓄電池システム**やソーラールーフなども販売。
- ・エネルギー貯蔵製品やエントリーレベルでのEVについては**LFP電池の長期シフト**を図っている。

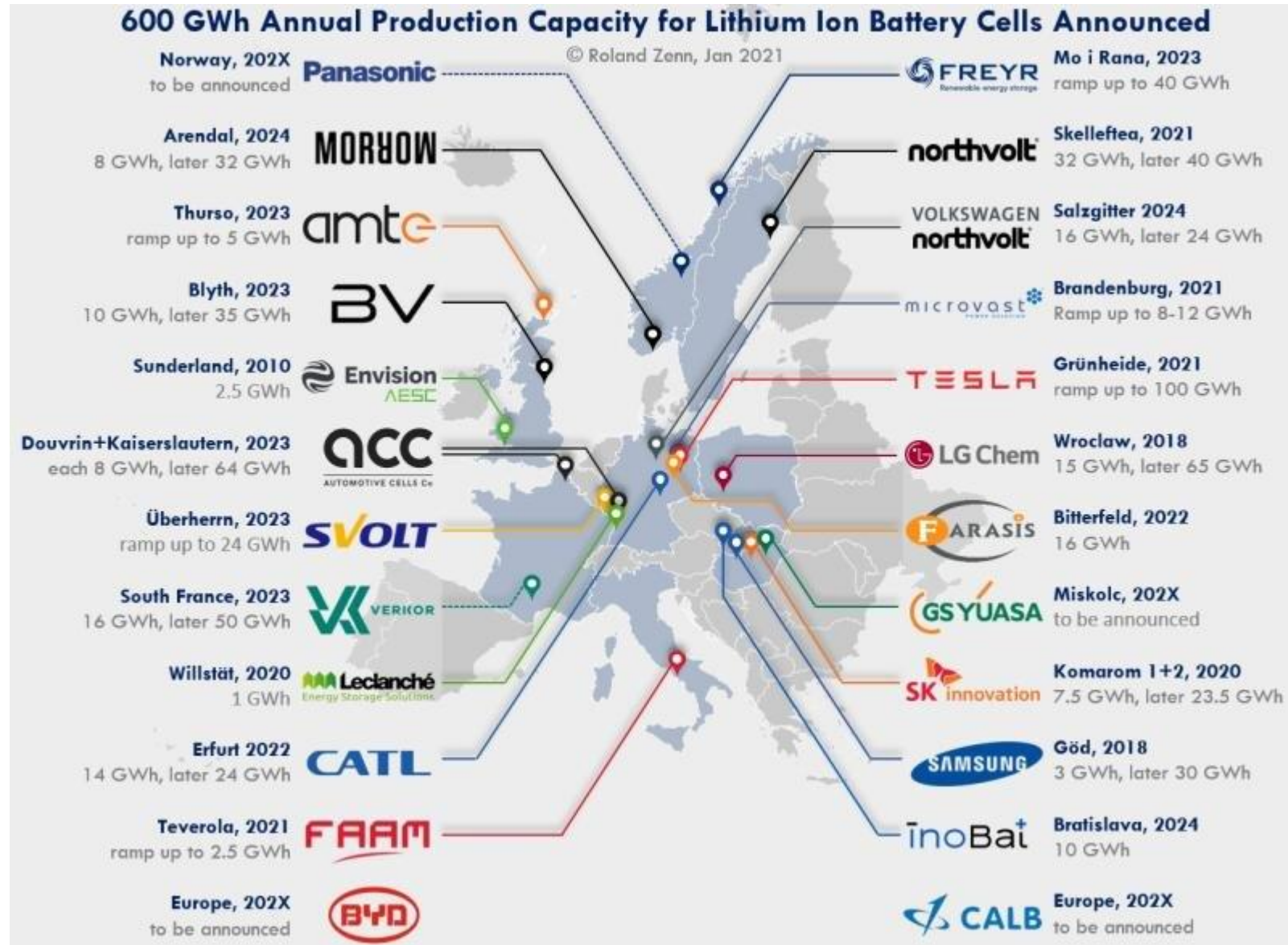


< NorthVolt (スウェーデン) >

- ・2016年、テスラの元幹部ペーター・カールソン氏が創業。
- ・スウェーデンの豊富で安価な再エネを活用しつつ、**“世界で最もグリーンなバッテリーセルの製造”を目指し**（2030年までにフットプリントの80%削減、原材料の50%リサイクル材等）、今年中に生産開始予定。
- ・スウェーデンのギガファクトリーに加えて、独でも建設予定。**2030年までに150GWhの生産能力を計画**。
- ・これまで欧州投資銀行、ゴールドマンサックス、VW、機関投資家等から**65億ドル以上の株式と債務を調達**。
- ・BMW、Fluence、Scania、VW等の主要顧客から270億ドル相当の契約を締結済み。



欧州のバッテリー工場設立の動き



その他の最近の産業・技術動向

新型電池：4680電池

- 2020年9月にテスラが採用を公表。直径46ミリ×長さ80ミリの円筒形のバッテリーセルの呼称で、現在使用されている2170（直径21ミリ×長さ70ミリ）からエネルギー、出力が5、6倍となり、航続距離の増加（16%）とコストの低下が期待出来る。量産方法等の開発が必要。パナソニック、LG等が開発中。

構造技術：Cell To Pack

- 2019年にCATLが発表した、中間工程となるモジュールを廃止して、セルを直接パックに組み込む方式。モジュール単位での交換がしにくくなる一方、部品点数の大幅な削減が可能で、同じスペースに多くのセルの設置が可能となる。LFP電池のエネルギー密度の低さを補うことを意図している。テスラ等が採用予定。BYDも類似の構造の見直しを実施。

製造技術：ドライ電極技術

- 電極を製造する過程では金属箔にスラリー（液体）を塗り、その後加熱乾燥をさせているが、溶媒等を使用せずに装置内で機械的エネルギーのみで被覆する技術が確立されれば、生産設備の大幅削減、大量の苛性ソーダの消費・工業廃水発生を避けられ、環境負荷の低減と生産性の向上が達成できる。2020年9月にテスラが今後の活用を公表。

ビジネスモデル：バッテリー交換

- 電池の取り外しが可能なEVについて、電池交換ステーションで満充電された電池を提供するサービス。これまで提案されていたがビジネスモデルは疑問視されていたが、中国政府は「新型インフラ建設」の対象項目に同ステーションを追加。商業車などを対象に進む可能性がある。電池の標準化が必要。

1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

我が国の蓄電池産業のSWOT分析

プラス要因

強み(Strength)

- 研究開発能力（全固体電池含め）
- 国内サプライチェーンの存在
（主要部材の材料メーカーの存在）
- 安全性（発火事故等の少なさ）
- 経験豊富な技術者

内部環境

マイナス要因

弱み(Weakness)

- 産業政策と国家戦略の欠如
- 国内市場の小ささ
- 労働コスト（対欧米では強み）と環境政策（対中国）
- 天然資源
- 国際水準に照らして高い電気料金

機会(Opportunity)

- 急速な市場成長見込み（特に車載用）
- 雇用創出、経済成長
- 自動車産業の電動化の世界的潮流
- 政府支援に対応する能力のある製造事業者

外部環境

脅威(Threat)

- 資源等の供給混乱/値上げに対する脆弱性
- 海外の競争相手による略奪的価格設定による国内の製造業の破壊
- 技術流出、人材流出
- グリーン社会実現、デジタル社会の基盤喪失し他国に依存の恐れ

電池価格の推移

- 蓄電池の価格は年々下落傾向（年平均20%減）。BNEFの予測では2023年には平均パック価格は100ドル/kWh程度になるとしている。原材料の高騰等の上昇要因もあるため、これが後ろ倒しになる可能性はあるが下落傾向はまだ続くと見られる。

リチウムイオン電池の平均のパック及びセル価格（数量加重平均価格）の推移



1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

グリーン成長戦略 （自動車・蓄電池における目標）

●自動車：EV等の電動車の普及加速

（電池など電動車関連技術・サプライチェーン強化と一体的に、成長を実現）

○2035年までに、乗用車新車販売で電動車 100%を実現

●蓄電池：大規模化・研究開発支援、蓄電ビジネス創造

○2030年までのできるだけ早期に以下を目指す

【車載用】

- ・国内の製造能力 100GWh
- ・電池パック価格 1万円/kWh以下

【定置用】

- ・家庭用蓄電池価格 7万円/kWh（工事費込み）
- ・業務・産業用蓄電池価格 6万円/kWh（工事費込み）
- ・家庭用、業務・産業用蓄電池の合計で累積導入量約24GWh

○2030年以降更なる蓄電池性能の向上が期待される次世代電池の実用化

具体的な取組の方向性（蓄電池）

1. 蓄電池のスケール化を通じた低価格化

- ・ 蓄電池・資源・材料への大規模投資、定置用蓄電池導入の支援 等

2. 鉱物資源の確保

- ・ JOGMECを通じた資源探査、海外権益確保のためのリスクマネー供給 等

3. 研究開発・技術実証

- ・ 全固体リチウムイオン電池・革新型電池、蓄電池材料の性能向上
- ・ 高速・高品質・低炭素生産プロセス
- ・ 定置用蓄電池を活用した電力需給の調整力提供 等

4. 蓄電池のリユース・リサイクルの促進

- ・ 使用後の車載用蓄電池の再活用や鉱物資源効率回収を行うための研究開発・技術実証 等

5. ルール整備・標準化

- ・ 2021年度目途でのライフサイクルでのCO₂排出見える化や、材料の倫理的調達の担保、リユース・リサイクル促進等についての在り方（制度的枠組みを含む）の検討
- ・ リユース蓄電池を含む定置用蓄電システムの性能や安全性の国際標準化、リユース促進等に関する国際ルール・標準化
- ・ 系統用蓄電池の電気事業法上の位置づけ明確化や各種電力市場への参入に向けたルール整備 等

カーボンニュートラル実現に向けたJOGMECのファイナンス支援の強化

- エネルギー転換の進展に伴う電動車や再エネ発電等の普及により、**特定の鉱種の需要増加が見込まれる**ことを踏まえ、脱炭素社会に必要な鉱種や活動について、支援強化を検討する。
- **カーボンニュートラル実現に向けて支援が必要な鉱種**であって、供給リスクが高く、かつ需要が急増するものは、**JOGMECによるリスクマネー支援を上積み**する。

メニュー	現行条件
探鉱融資	融資割合 ベースメタル：70%上限 レアメタル・ウラン：80%上限
探鉱出資	出資割合：最大50% (R1補正予算：100%未満*) * 供給途絶が懸念される鉱種
海外開発債務保証	保証割合：90%上限 保証料：0.4～1.55% (保証人有の場合0.1%)
海外金属採掘等資金出資	出資割合：最大50% (H22、R1補正予算：100%未満*) * 供給途絶が懸念される鉱種

支援強化の方向性

- 運用等の見直しにより、JOGMECの出資割合等を変更
- 日本企業が関与する海外鉱山等事業における低炭素化のための取り組みも積極的に支援

カーボンニュートラル実現に向けてJOGMECの支援が必要とされる鉱種（例）



【バッテリー】
リチウム、コバルト
等



【駆動モータ】
ネオジム、
ジスプロシウム等

グリーンイノベーション基金事業（次世代蓄電池の開発）

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、NEDOに2兆円の基金（グリーンイノベーション基金）を造成し、野心的な目標にコミットする企業等に対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続支援。
- 次世代蓄電池の研究開発に対しては、1,205億円を措置。

研究開発内容

【研究開発項目 1 - 1】

高性能蓄電池・材料の研究開発

- 航続距離などに影響するエネルギー密度が現在の2倍以上（700~800Wh/L以上）の高容量系蓄電池（例：全固体電池）などの高性能蓄電池やその材料
- コバルトや黒鉛などの使用量低減を可能とする省資源材料
- 材料の低炭素製造プロセスなどの開発を行い、自動車の電動化促進に貢献。



全固体電池



正極材

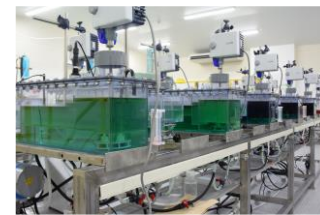
【研究開発項目 1 - 2】

蓄電池のリサイクル関連技術開発

- リチウムイオン蓄電池から、競争力のあるコスト、蓄電池材料として再利用可能な品質で、リチウム70%、ニッケル95%、コバルト95%を回収する技術確立。
- 急増する電池の資源リスクの低減、サステナビリティ向上に貢献。



電池の無害化
処理工程



リサイクル工程

省エネ型電子デバイス材料の評価技術の開発事業

令和3年度予算額 26.3億円（26.8億円）

(a)製造産業局 素材産業課
03-3501-1737
(a)製造産業局 自動車課
03-3501-1690
(b)製造産業局 化学物質管理課
03-3501-0080

事業の内容

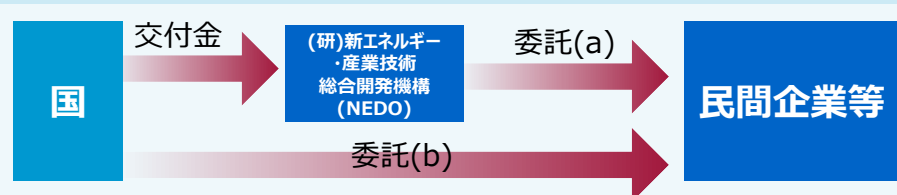
事業目的・概要

- 蓄電池等の電子デバイス材料は我が国が高い競争力を有しており、各種分野での活用が期待されています。しかし、ビジネスの競争環境が激化する中、材料メーカーと電子デバイスメーカー（ユーザー）との組み合わせに多くの時間と労力がかけられていることなどが、次世代電子デバイス材料の開発及び製品化における課題となっています。
- 本事業では、現行の液系リチウムイオン電池に比べ、エネルギー密度の高い全固体電池等の材料といった、次世代省エネ型電子デバイス用の材料評価に必要な標準電池モデルや評価設備等をタイムリーに整備し、材料メーカーとユーザーが共通活用できる材料評価基盤を世界に先駆けて確立します。
- また、材料メーカーの提案力の強化、ユーザーとの組み合わせ時間の短縮化、開発コストの大幅低減及び新製品開発の加速化により、省エネの達成と低炭素社会の実現に貢献します。
- 令和3年度において、標準電池モデルの試作仕様書及び評価仕様書を策定し、新材料・部品サンプルを受け入れて評価を行います。

成果目標

- 平成26年度から令和4年度までの9年間の事業であり、本事業を通じて、材料の評価基盤を確立し、次世代省エネ型電子デバイスの早期製品化を促すことにより、令和12年度において約4,300万t/年のCO₂削減を目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

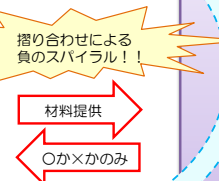
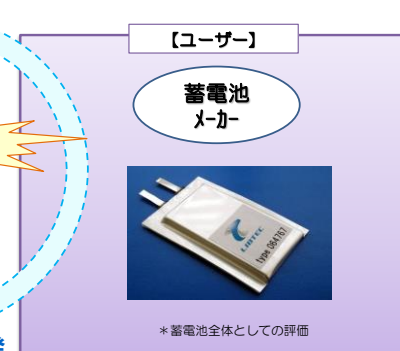
- (a)電池の新材料が、全固体電池材料として有用かを評価するため、標準電池モデルを開発し、モデルの一部分を新材料に入れ替えて性能評価する共通基盤を構築。電池・素材メーカー間のすりあわせを高度化。

蓄電池材料の例

①各社の最先端の材料を提供



②蓄電池メーカー（ユーザー）が蓄電池を組んで評価



③新たな材料の開発

組み合わせ回数の低減 → 組み合わせ期間の短縮 → 新製品開発の加速化 → 早期製品化

- (b)コンピュータシミュレーション等を用いた高速・高効率な安全性予測手法の開発により、材料開発期間や費用の削減が可能となり、省エネ素材の早期普及に貢献。

材料評価基盤の開発



アウトカム「新産業の創出」



例：全固体電池シート成型標準電池モデル例：次世代自動車用電池の早期実現化

電気自動車用革新型蓄電池技術開発

令和3年度予算額 23.8 億円（新規）

製造産業局 自動車課
03-3501-1690

事業の内容

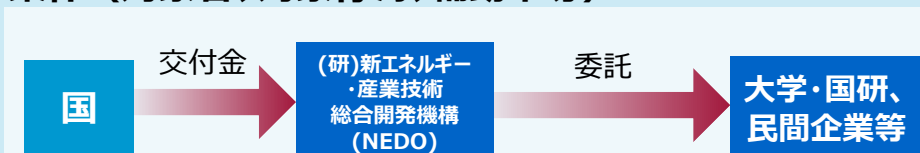
事業目的・概要

- 運輸部門におけるエネルギー源の多様化や省エネ、CO2排出削減を推進するためには、電気自動車等の次世代自動車の普及が重要です。次世代自動車の普及拡大のためには、自動車の電動化とそのキーテクノロジーとなるバッテリー技術の強化が必要です。
- バッテリーは、価格低下が進展しているものの、電気自動車（EV）がガソリン車と同等の価格・スペックを実現するためには更なる技術革新が必要です。
- 本事業においては、大学、国研、材料・蓄電池・自動車メーカーで構成される産学連携・企業間連携の研究開発体制を構築し、コスト・性能の両面でリチウムイオン電池を凌駕する革新型蓄電池の実用化を目指します。

成果目標

- 令和3年度から令和7年度までの5年間の事業であり、コスト1万円/kWh以下、寿命15年以上のEVバッテリーパックの実用化に資する革新型蓄電池の材料開発～電池設計・試作～特性評価・解析に関する共通基盤技術を確立します。

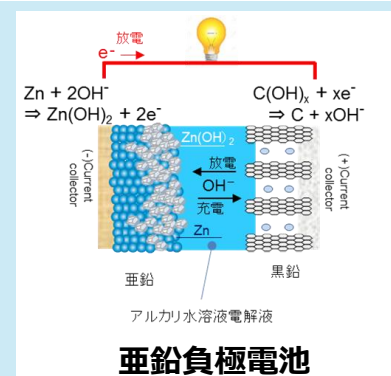
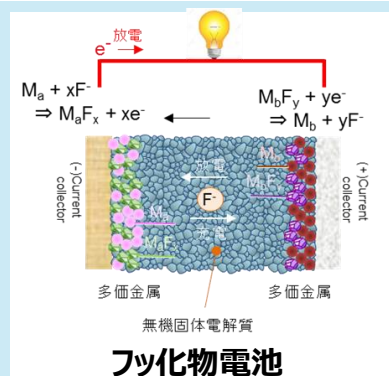
条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

（１）研究開発対象

- 安価で供給リスクの少ない材料（銅、鉄、亜鉛及び炭素等）を使用し、高エネルギー密度化と安全性の両立を実現可能なフッ化物電池と亜鉛負極電池を開発。
- 両タイプの電池とも、日本が研究開発をリードしており、日本に有利なビジネス環境を構築可能。



（２）研究開発内容

- 高容量の電極活物質、高イオン伝導性の電解質を開発。また、これら材料を工業的手法で合成するプロセスを開発。
- 電極活物質、電解質、導電材等が高分散し、良好なイオン・電子伝導ネットワークを有する合剤電極構造を開発。
- 中小型セルを設計・試作し、性能、耐久性、安全性等を総合的に実証。
- また、放射光・中性子ビーム等、高度解析技術を使用してセル内部の反応状態の均一性や劣化メカニズムを解明。

クリーンエネルギー自動車導入促進補助金

令和3年度予算額 155.0億円（130.0億円）

(1)～(3)製造産業局 自動車課
03-3501-1690
(2)資源エネルギー庁 資源・燃料部
石油流通課 03-3501-1320 (※)
(※) SS事業者窓口

事業の内容

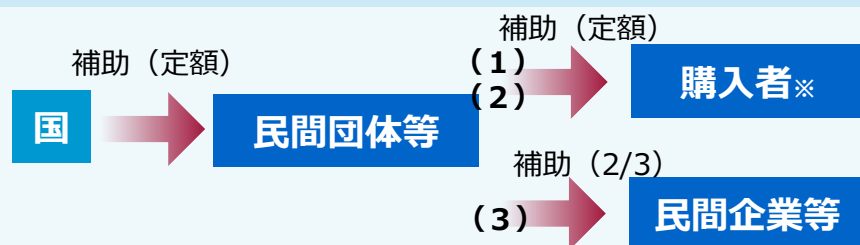
事業目的・概要

- 運輸部門は、我が国のCO2排出量の約2割を占めていることから、環境性能に優れたクリーンエネルギー自動車の普及が重要です。
- また、災害による停電等の発生時において、電気自動車や燃料電池自動車等の電動車は非常用電源としての活用も広がっています。
- 本事業では、導入初期段階にあるクリーンエネルギー自動車について購入費用の一部補助を通じて初期需要の創出・量産効果による価格低減を促進するとともに、クリーンエネルギー自動車の普及に不可欠な充電インフラの整備を加速します。
- 併せて、車載蓄電池のリユース・リサイクルなど、電動車の普及のための制度等の整備に資する実証を実施します。

成果目標

- 令和3年度から令和7年度までの5年間の事業であり、「成長戦略フォローアップ」における、2030年までに新車販売に占める次世代自動車の割合を5～7割とする目標の実現に向け、クリーンエネルギー自動車の普及を促進します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



※充電インフラについては、地方自治体、法人（法人格を持たない団体等を含む）等の申請に限る。

事業イメージ

(1) クリーンエネルギー自動車導入事業

燃料電池自動車



※補助対象例

電気自動車



プラグインハイブリッド自動車



クリーンディーゼル自動車



(2) 充電インフラ整備事業

- 高速道路SA・PAの駐車場、マンション・事業所等に設置する充電器や、外部給電に必要な充放電設備（V2H、外部給電器）の購入費及び工事費を補助する。

(3) 電動車普及制度等の整備のための実証事業

- 世界各国における環境規制等の動向を踏まえ、車載蓄電池のリユース・リサイクル等、電動車の普及のための制度等の整備に資する国内外における実証に対し補助を行う。

1. 蓄電池の重要性・市場動向

2. 電池のサプライチェーン

3. 海外の政府・産業界の動向

4. 産業構造分析

5. 現在の経産省の取組

6. 論点

本協議会で御議論いただきたい主な論点（今回）

＜ビジネス構造の認識と検討の方向性＞

- 今後の市場の伸び、蓄電池産業の産業構造やビジネス環境の変化など注目すべき産業動向諸外国の取組は何か。我が国産業の機会と脅威は何か。（例、LFP材料の台頭等）
- 日本政府又は日本産業界として一体的に取り組んで対応すべき重要な課題は何か。戦略的に何に重点を置くべきか。
 - ・サプライチェーン基盤
 - ・材料の安定供給、セキュリティ対策
 - ・標準化、制度整備、国際戦略、国内市場整備
 - ・リサイクル・リユース、車載用・定置用の横断的課題
 - ・イノベーション、人材育成 など
- 今後の官民のコミュニケーションのあり方は如何にあるべきか。

本協議会で御議論いただきたい主な論点（主に次回以降）

＜サプライチェーン基盤＞

- 国際的投資競争が進む中、日本の産業の市場シェアを如何に維持・拡大できるのか。日本として、強み・弱みをどのように認識して素材や装置産業含め、サプライチェーンのどこに力点を置くべきか。ハイエンドのみならず、ミドルエンド、ローエンドへの対応（LFP電池への対応等）も行う必要があるか。

＜BASC政策提言＞

P.13 提言10.電池サプライチェーン生産能力増強に対する投資支援

＜BAJ課題提起＞

P.9 生産設備投資の支援

＜安定供給・セキュリティ＞

- 原材料・素材等のサプライチェーンの安定供給、また蓄電池を使ったアプリケーション（系統用蓄電池等）のセキュリティ・安全性確保に向けてどのような対応を行うべきか。

＜BASC政策提言＞

P.6 提言1.政府主導でのLi, Ni, Co権益マジョリティ確保

提言2.バッテリーメタルのグリーンプロセスに対する研究開発費補助

P.7 提言3.新たな負極材生産拠点創出に向けた支援

＜BAJ課題提起＞

P.14 材料調達

本協議会で御議論いただきたい主な論点（主に次回以降）

＜標準化・制度整備、国際戦略、国内市場整備＞

- 標準化・国際ルール整備含めて、海外マーケット獲得、国内の市場拡大や我が国産業の競争力向上のための国内の制度整備や国際戦略として何をすべきか。

＜BASC政策提言＞

- P.12 提言8.電池SC全体のCFP算定方法の統一化
- 提言9.DD海外規制の調査/対応に関する側面支援

＜BAJ課題提起＞

- P.10 電解液総量規制の緩和
- P.11 関税不利益の解消
- P.12-13 市場拡大政策（EV普及、再エネ強化）

＜リサイクル・リユース、横断的課題＞

- 温暖化対策、サーキュラーエコノミー実現の観点から蓄電池のリサイクルやリユースをどのように促進すべきか。V2Gやリユースなど車載用、定置用含めた横断的に対応すべき課題はないか。

＜BASC政策提言＞

- P.8 提言4. “リサイクルしやすい電池”の基準作りとインセンティブ付与
- 提言5. Li, Ni, Co回収量upに向けた海外スクラップ輸入促進等支援
- 提言6. B2Bリサイクル推進に向けたインセンティブ付与と研究開発支援
- 提言7.原料加工工場の国内立地推進

＜BAJ課題提起＞

- P.14 資源リサイクル

本協議会で御議論いただきたい主な論点（主に次回以降）

＜イノベーション促進、人材育成＞

- 次世代電池への移行を加速し、市場を獲得する観点から今からどのような環境整備を行って行くべきか。人材育成・確保等における我が国の課題はないか。

＜BAJ課題提起＞

P.8 電池技術開発費の支援