

経済産業省 御中



令和3年度 内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業
(持続可能な社会への移行に向けた蓄電池産業のあり方の検討に係る調査)
報告書

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社

2022年3月31日

目次

（１）蓄電池産業を取り巻く環境	3
（ア）蓄電池産業の現状	3
（イ）海外の動向	22
（２）日本の蓄電池産業の強化の方向性	34
（ウ）蓄電池産業強化の方向性仮説の構築	34

（１）蓄電池産業を取り巻く環境

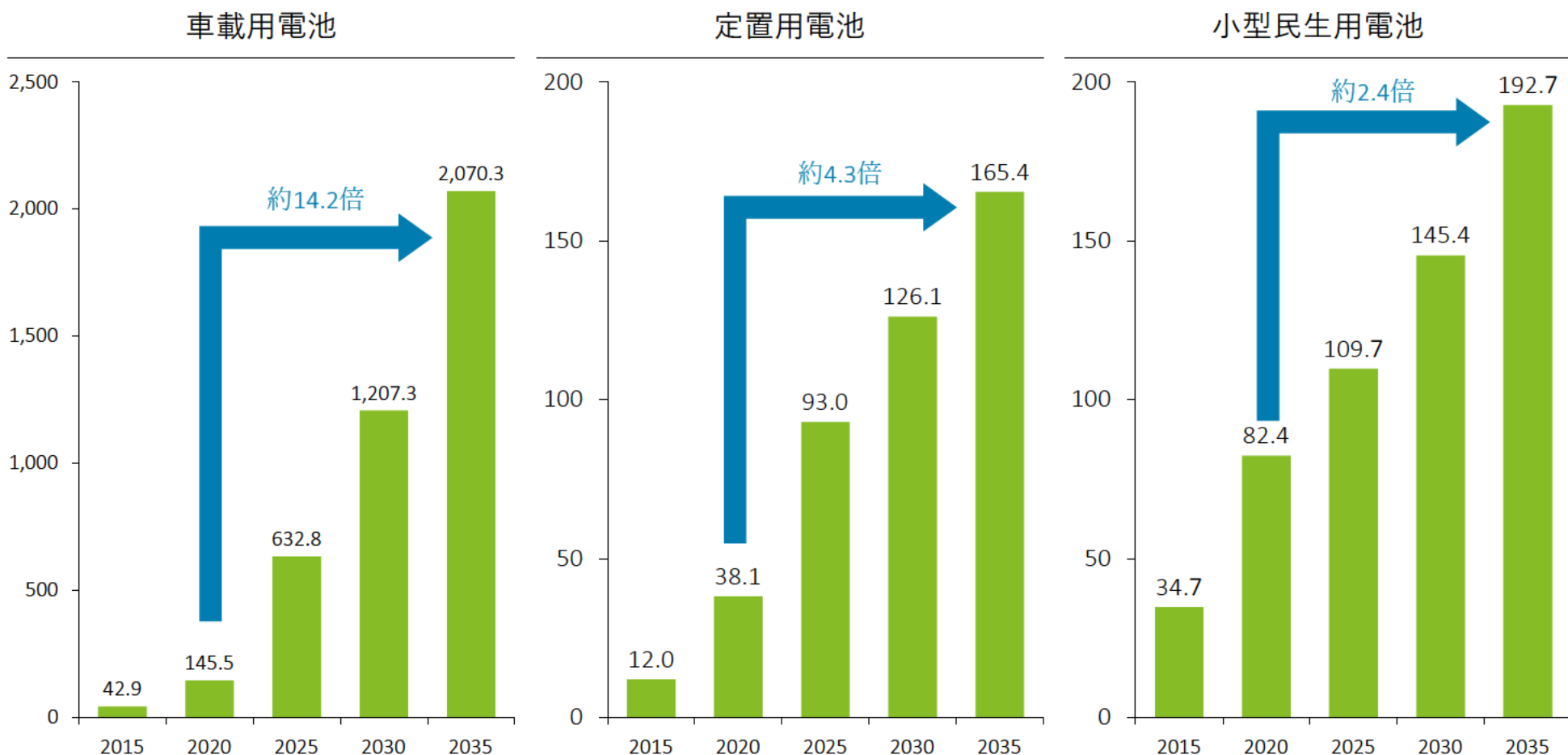
（ア）蓄電池産業の現状

（イ）海外の動向

【①蓄電池市場の見通し、グローバルシェア】

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）



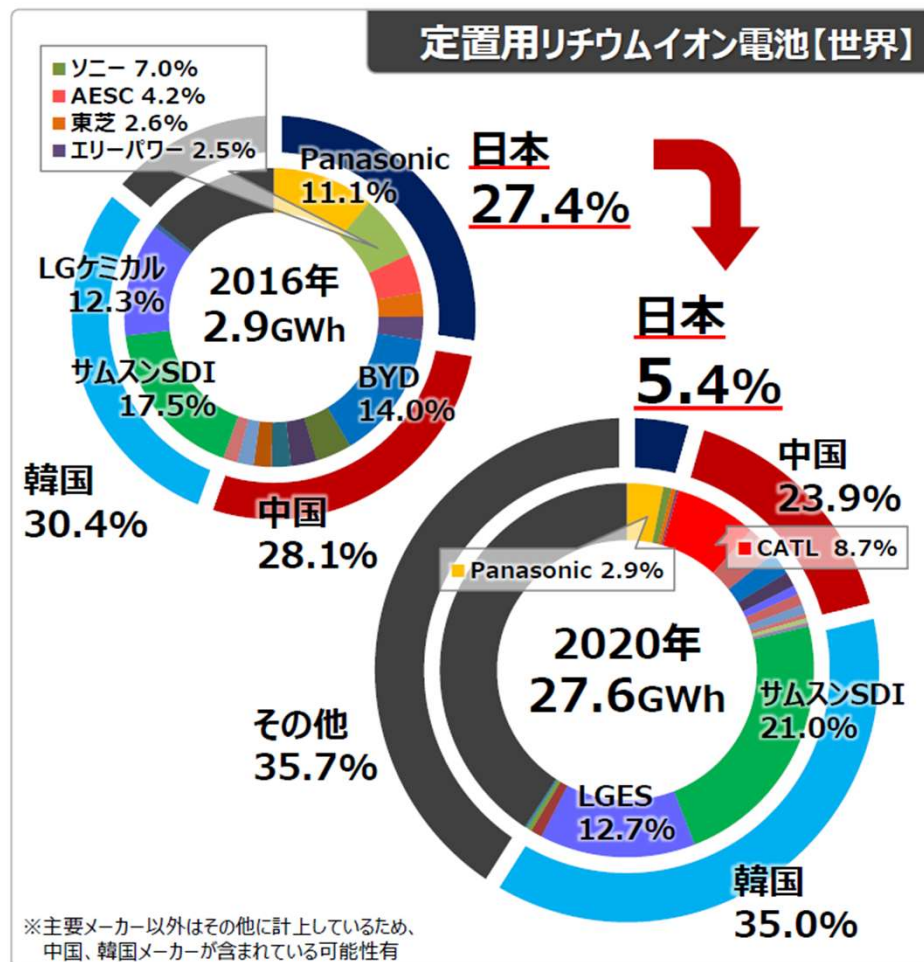
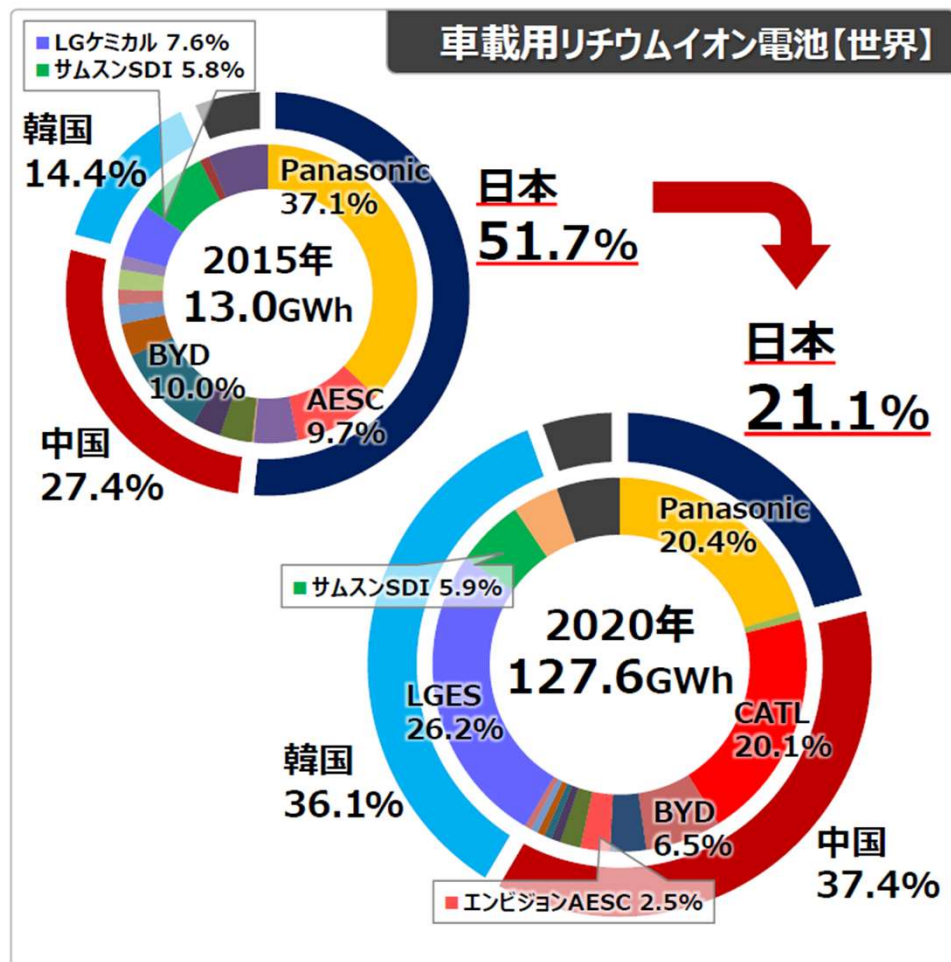
出所：

- ・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

【①蓄電池市場の見通し、グローバルシェア】

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。

国別・メーカー別のシェア推移



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」
(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

【②地域別の生産能力】

2030年の主要な地域の生産量が3,075GWh^{*1}を超え、主要企業は目標達成や各地域のシェアを確保ために生産工場の立上げ、または生産量の拡大に先行投資を実施

主要な企業の生産目標

欧州 (合計：775GWh)	韓国 (合計：162GWh)	米国 (合計：307GWh)
■ CATL(中)：独、60GWh(26年) ■ Envision AESC(日)：英仏、37GWh(30年) ■ LG Energy Solution(韓)：ポーランド、70GWh(22年) ■ Samsung SDI(韓)：ハンガリー、37GWh(23年) ■ SK Innovation(韓)：ハンガリー、18KWh(23年) ■ その他：554GWh(30年) ■ 実現時期未公開：324GWh	■ LG Energy Solution(韓)：90GWh(20年) ■ Samsung SDI(韓)：52GWh(23年) ■ SK Innovation(韓)：20GWh(20年)	■ Envision AESC(日)：テネシー州、8GWh(28年) ■ LG Energy Solution(韓)：ミシガン州・オハイオ州・テネシー州・未公開1か所、110GWh(25年) ■ SK Innovation(韓)、Ford/SK InnovationのJV会社、BluOvalSK(米/韓)：ジョージア州、テネシー州、ケンタッキー州、144GWh(25年) ■ パナソニック(日)：ネバダ州、39GWh(22年) ■ その他：6GWh(23年) ■ 実現時期未公開：10GWh
中国 (合計：1,777GWh)	日本 (合計：54GWh)	(参考) 主要な企業の全体生産目標 ² (合計：約3,272GWh)
■ BYD(中)：重慶市・広東省・青海省、88GWh(28年) ■ CALB(中)：河南省、110GWh(28年) ■ CATL(中)：福建省・広東省・湖北省・江西省・青海省・四川省、481GWh(30年) ■ Envision AESC(日)：江蘇省、20GWh(21年) ■ Gotion High Tech(中)：湖北省・江蘇省、80GWh(23年) ■ LG Energy Solution(韓)：江蘇省、95GWh(28年) ■ Ruipu Energy(中)：浙江省、76GWh(24年) ■ SK Innovation(韓)：広東省・江蘇省、30GWh(28年) ■ パナソニック(日)：遼寧省、24GWh(28年) ■ その他：773GWh(30年) ■ 実現時期未公開：609GWh	■ Envision AESC(日)：9GWh(23年) ■ パナソニック(日)：45GWh(28年) ■ その他：不明(単位はバッテリーやセル数)	■ CATL(中)：1,200GWh(25年) ■ CALB(中)：500GWh(25年) ■ SK Innovation(韓)：500GWh(30年) (JV会社BluOvalSKを含む) (SKIのみは125GWh(25年)) ■ Gotion High Tech(中)：300GWh(25年) ■ LG Energy Solution(韓)：250GWh(23年) ■ Ruipu Energy(中)：200GWh(25年) ■ パナソニック(日)：108GWh^{*3}(28年) ■ BYD(中)：100GWh(25年)【3%】 ■ Envision AESC(日)：73.5GWh^{*3}(30年)

主要な地域合計生産量：
3,075GWh超

出所：各種公開情報より作成

*1：実現時期公開のみ *2：企業の目標値のため、一部の計画は未公開や未発表のため、世界の生産量より高い *3：目標値がないため、発表した生産量の積み上げ

【④電池メーカー＝材料メーカー 材料材、流通量】

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。

電池材料の競争力

電池材料	正極	負極（黒鉛）
競争力	生産技術、材料技術、スケール、電気代	資源価格(天然黒鉛:安い資源が中国偏在)、電気代(人造黒鉛)
主要企業	NCA（円筒形電池用） NCM（角/ラミネート型） ①住友金属鉱山 49% ①日亜化学 11% ②ECOPRO（韓） 28% ②ユミコア（白） 8% ③BASF戸田（独日） 14% ③LGケミカル（韓） 8%	①BTR（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%
電池材料	電解液	セパレータ
競争力	添加剤知財・配合ノウハウ	価格（日系は安全性優位）
主要企業	①広州天賜（中） 18% ②新宙邦（中） 14% ③張家港国泰華榮（中） 11% ④MUアイオニックソリューションズ 8%	①上海イナジー（中） 20% ②旭化成 14% ③SK ie technology（韓） 10% ④東レ 9%

出所：富士経済「電池関連市場実態総調査」2020

【④電池メーカー=材料メーカー 材料材、流通量】

電池主要4部材では中国メーカーが市場を寡占しているも、電極用バインダーや導電助剤、バッテリーパウチ材においては日本メーカーが一定シェアを獲得していると想定

電池部材の市場動向（1/3）

部材分類		概要	品目/2020市場規模	主な日系企業とシェア	技術動向
周辺部材	電極用バインダー	■ 電極活物質粉体同士や集電体などと結着して構造（電極活物質層）を維持するための結着剤	PVDF*1 (384億円)	■ クレハ ➢ 世界シェア33%	■ バッテリー向けに必要な高品質技術を日本メーカーが保有
			SBR*2/PVDF (173億円)	■ 日本A&L ➢ 世界シェア26%	■ バッテリー向けに必要な高品質技術を日本メーカーが保有
	導電助剤	■ 二次電池の特性向上のために電極活物質層に添加する導電性物質	カーボンブラック (297億円)	■ デンカ ➢ 世界シェア31%	■ バッテリー向けに必要な高品質技術を日本メーカーが保有
			CNT*3/CNF*4 (951億円)	■ 昭和電工 ➢ シェア不明	■ 中国メーカーが製造技術を保有し50%程度を占める市場のリーダー
	増粘剤	■ 電極合剤スラリーを均一に塗工するために、添加する粘度増加材	CMC*5 (N/A)	■ 日本製紙等 ➢ シェア不明	■ N/A（中国企業は高純度な素材製造技術を未保有）
	集電体	■ 電池ケース内部の電極体に蓄えられた電力を、電池ケース外部に取り出すための金属部品	アルミニウム箔 (433億円)	■ UACJ製箔 ➢ 世界シェア9.4%	■ バッテリー向けに必要な高品質技術を日本メーカーが保有 ■ 中国メーカー参入の動きも一定存在
			銅箔 (2,626億円)	■ 古川電工等 ➢ シェア不明	■ 中国メーカーが一定技術を保有 ■ 特にCATLでより薄い銅箔を使用
	外装材	■ 金属缶（円柱・角型）、及びフィルムを用いたLIB（パウチ型）の外装材	バッテリーパウチ (669億円)	■ DNP ➢ 世界シェア55%	■ バッテリー向けに必要な高品質技術を日本メーカーが保有 ■ 中国メーカー参入の動きも一定存在

出所：「2020 電池関連市場実態総調査」（富士経済）、各種公開情報をもとに作成

*1：PVDF（ポリフッ化ビニリデン）、*2：SBR（スチレン／ブタジエンゴム）、*3：CNT（カーボンナノチューブ）、*4：CNF（カーボンナノファイバー）、

*5：CMC（カルボキシメチルセルロース）

【④電池メーカー＝材料メーカー 材料材、流通量】

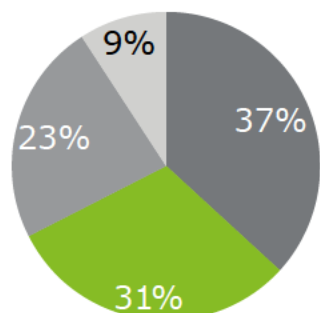
電極バインダー、導電助剤（カーボンブラック）についてはシェアを一定確保できていると思慮

電池部材の市場動向（2/3）

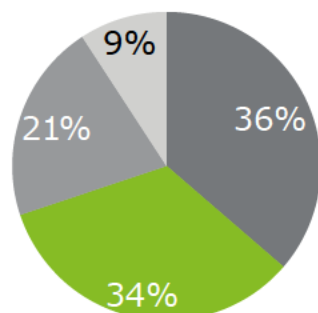
電極用バインダー（正極）

■ Solvay Specialty Polymers（伊） ■ Arkema（仏）
■ クレハ（日） ■ その他

2019年



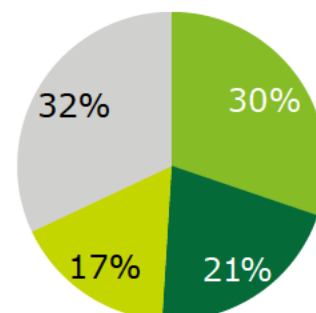
2020年



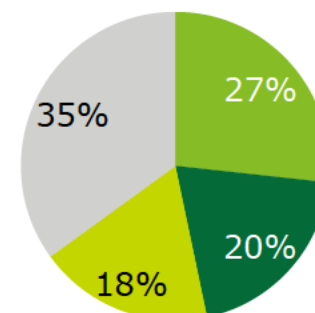
電極用バインダー（負極）

■ 日本A&L（日） ■ JSR（日）
■ 日本ゼオン（日） ■ その他

2019年



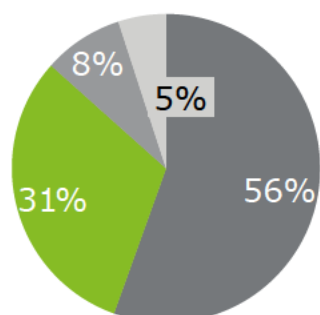
2020年



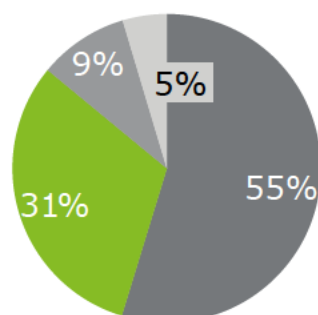
導電助剤（カーボンブラック）

■ Imerys Graphite & Carbon（瑞西） ■ Cabot（米）
■ デンカ（日） ■ その他

2019年



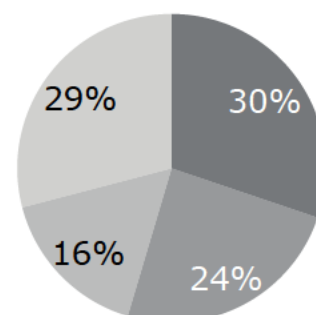
2020年



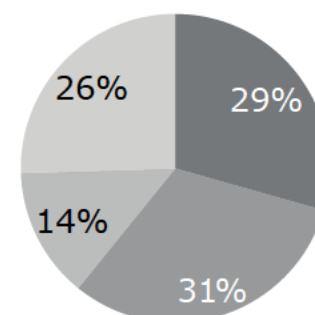
導電助剤（CNT/CNF）

■ 卡博特高性能材料（中） ■ 青島昊鑫新能源（中）
■ 天奈科技（中） ■ その他

2019年



2020年



【④電池メーカー＝材料メーカー 材料材、流通量】
外装材についてもシェアを一定確保できていると思慮

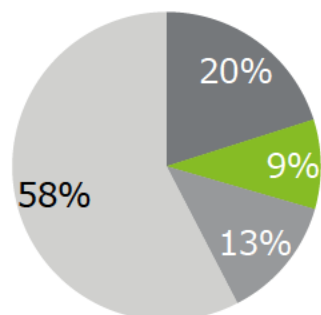
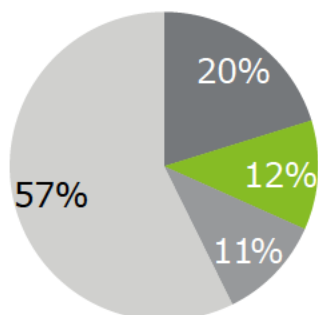
電池部材の市場動向（3/3）

集電体（正極）

Five Star Aluminium（中） 三亜アルミニウム（韓）
UACJ製箔（日） その他

2019年

2020年

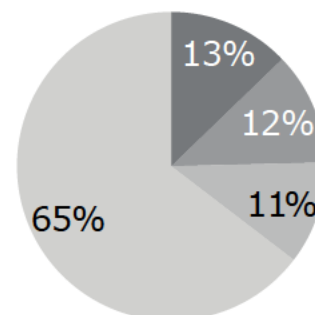
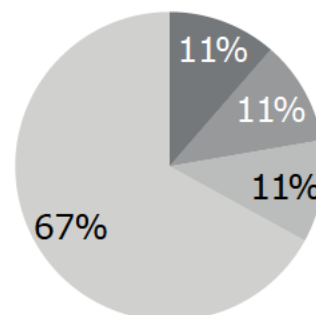


集電体（負極）

長春石油化学（台） その他
ILJIN Materials（韓）

2019年

2020年

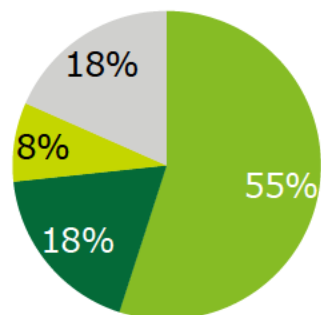
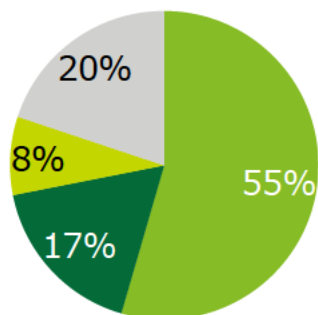


外装材（パウチ）

大日本印刷（日） T&T エナテクノ（日/中）
昭和電工パッケージング（日） その他

2019年

2020年



増粘剤

N/A（データ無し）

【⑤資源の状況と需給見通し】

各社、主にニッケル・コバルト・リチウムの権益獲得を進める。特徴的な動向としては、Samsung SDIはリサイクル技術保有企業の株式を購入し、リサイクル材の権益を獲得

主要電池メイクの権益獲得動向

	ニッケル	コバルト	リチウム	マンガン	黒鉛
CATL	2018年4月、North American Nickel社の株式を25%取得	2021年4月、コンゴのKisanfu鉱山を有する中国Molybdenum Coの株式25%を1億3,750万ドルで取得	2021年9月、Millennial Lithium社を2億9,700万ドルで買収 - AVZミネラルに2億4000万ドルを資金提供（コンゴ）	—	—
LG	2021年6月、Queensland Pacific Metals社の株式7.5%を取得 2023年からニッケルとコバルトの10年間の供給契約 2021年9月、Greatpower Nickel and Cobalt Materials社の株式4.8%を取得、6年間の供給確保	2018年、Cobalt Blue Holdings社と提携	2020年12月、SQM社と2029年までの供給契約締結 2021年10月、Sigma Lithiumと2027年までの供給契約締結	—	—
BYD	—	—	2021年7月、江蘇省治治技術有限公司と2023年までの購入契約を締結	—	—
Samsung SDI	2019年10月、Umicoreと2020年からの供給契約を締結	2018年2月、リサイクル技術保有企業の株式購入 コバルトの長期供給契約を締結（使用済携帯電話）	—	—	2019年12月、Novonix社と2020年からの長期契約を締結
SK Innovation	2021年9月、EcoProGroupと材料供給に関する合意	2019年12月、グレンコア社と6年間の供給契約を締結	—	—	—

【⑤資源の状況と需給見通し】

各社、ニッケル・コバルト・リチウムの権益獲得を進める。ただし、コバルトについては、Daimler / GMはコバルトフリー/コバルトレスのバッテリー利用を目指すなど、動向が割れているもよう

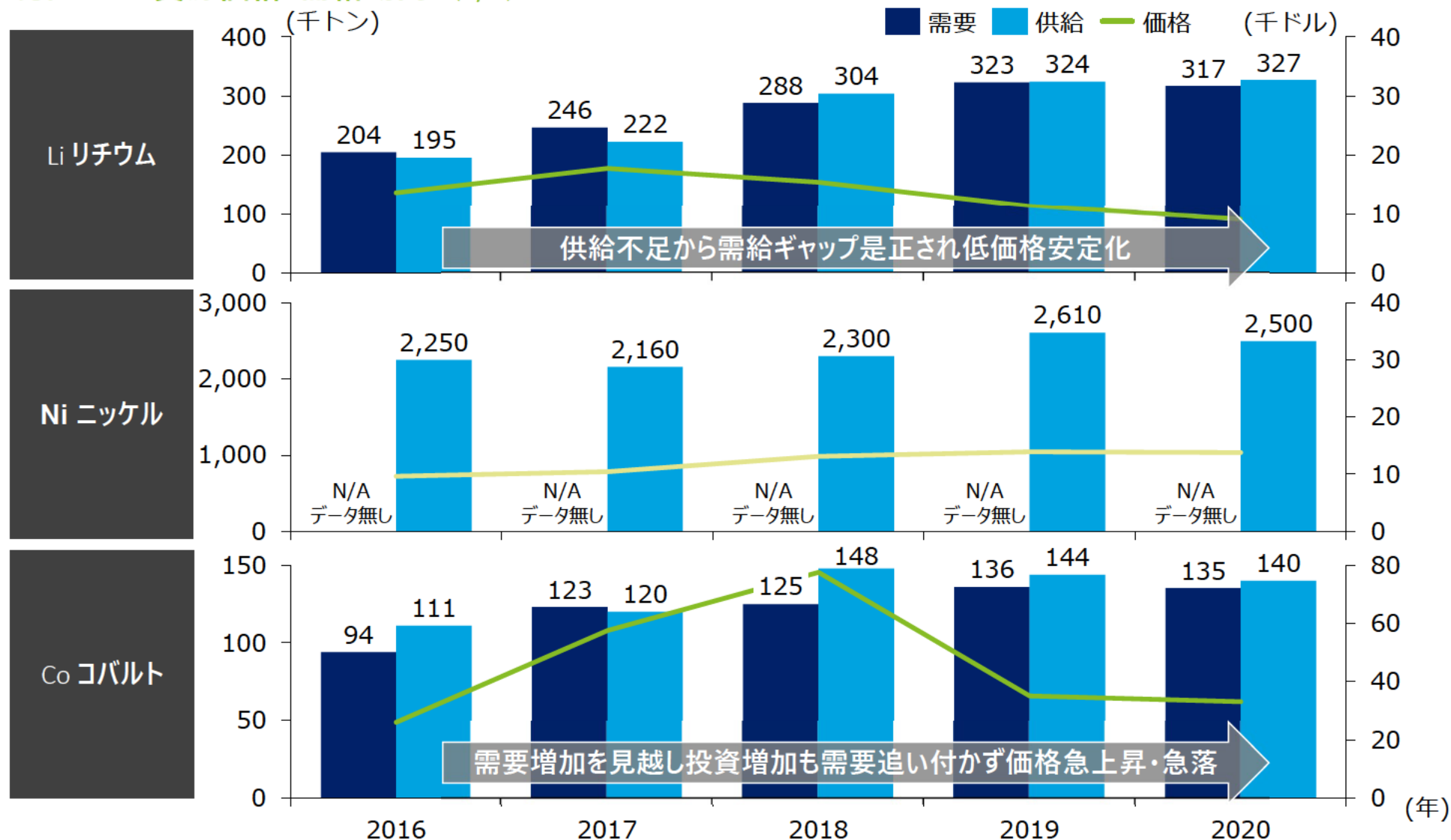
主要自動車OEMの権益獲得動向

	ニッケル	コバルト	リチウム	マンガン	黒鉛
VW Gr.	■ 2021年12月、UmicoreとJV設立。 →2030年までに建設されるVWバッテリー工場向けに材料供給	■ 2017年9月、2019年から最大10年間の材料供給に関する提案をコバルト生産者に要請したが合意には至らず	■ 2019年4月、GanfengLithiumと10年間の供給覚書を締結 ■ 2021年12月、バルカンエネルギー資源との供給契約を締結	—	—
BMW	—	■ 2020年7月、Managem Groupと5年間（2020-2025）1億ユーロのコバルト供給契約を締結	■ 2018年9月、GanfengLithiumと5年間の供給契約を締結	—	—
Daimler	—	—	—	—	—
GM	■ 2021年12月、POSCO ChemicalとのJVで、ニッケル生産すると発表	—	■ 2021年7月、Controlled ThermalResourcesへの投資とパートナーシップを発表	—	—
Ford	—	—	—	—	—
Tesla	■ 2021年3月、ゴロニッケル鉱山の技術パートナーへ ■ 2021年7月、BHPと供給契約を締結	■ 2020年6月、グレンコア社と供給契約を締結	■ 2020年9月、ピエモンテリチウムのノースカロライナプロジェクトと供給契約を締結 ■ 2021年11月、GanfengLithiumと2022年からの供給契約を締結	—	■ 2021年12月、Syrah Resources Ltdと4年間の供給契約を締結

【⑤資源の状況と需給見通し】

リチウムは需給ギャップ是正され低価格安定化する一方、コバルトは先行投資に対し生産量が安定しない、また需要の伸びも不透明で、各年毎の需要バラつき大きく、それに応じ価格変動も大きい

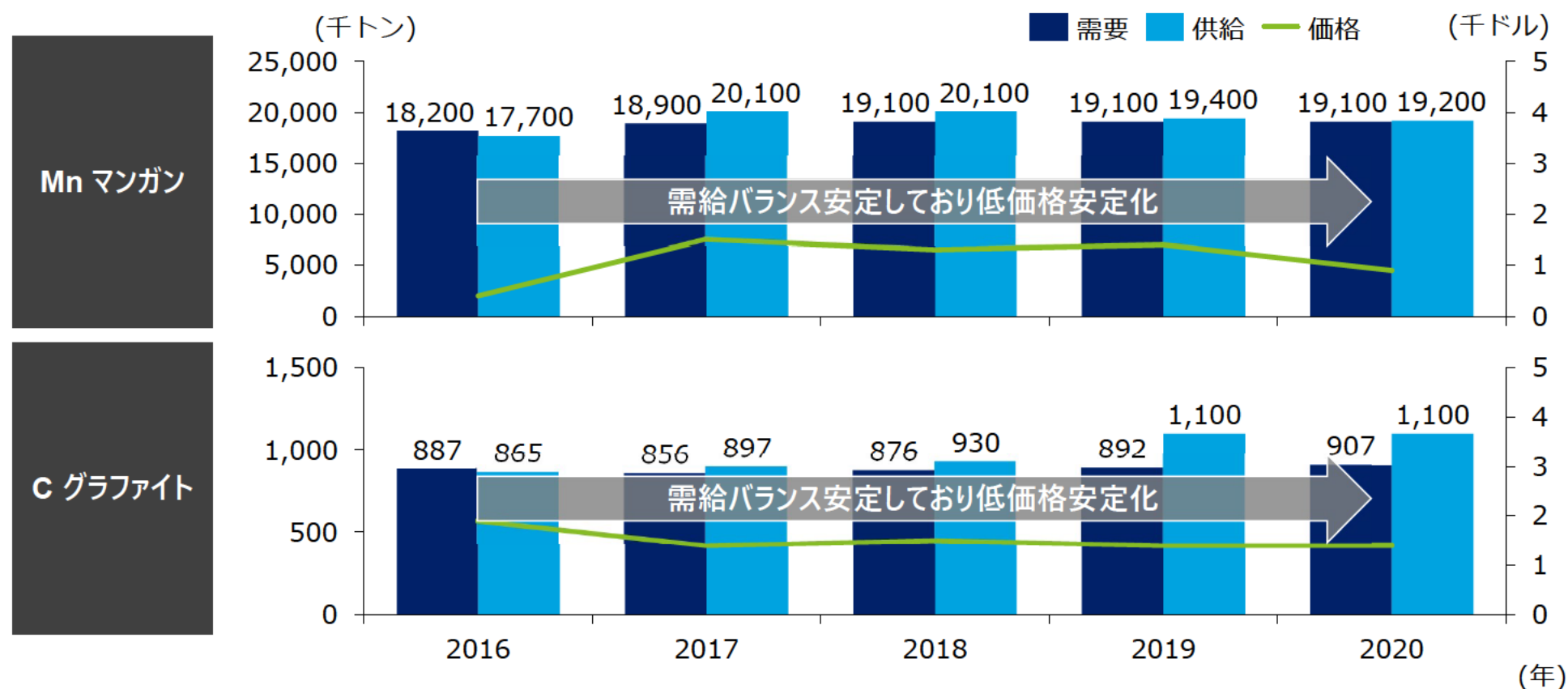
現在までの資源価格・需給動向（1/2）



【⑤資源の状況と需給見通し】

マンガン、グラファイトは需給バランスは比較的安定しており、低価格安定的な供給がされてきたと想定

現在までの資源価格・需給動向（2/2）



出所：「非鉄金属等需給動態統計調査」（経済産業省、2021年9月）、「マテリアルワークフロー」（JOGMEC）、各種公開情報より作成

【⑥蓄電池産業の経済性特性（先行投資が重たい構造の解析）】

中・韓勢の拡大が進む一方、各地域で2025年程度を生産開始目途としたOEM主導による車載電池確保に向けた投資も活発

各地域OEMの車載電池確保に向けた投資（一部の事例）

地域	場所	会社	投資額	生産開始時期	生産能力
欧州	スウェーデン	Northvolt（欧州）	455億円追加	2021年	40GWh（2024年）
	ドイツ	VW/Northvolt（欧州）	1,090億円	2023年/2024年	15GWh
		CATL（中国）	2,130億円	2022年	60GWh（2026年）
		PSA／サフト（欧州）	2,600億円	2024年	48GWh（2030年）
	ポーランド	LG Chemical（韓国）	422億円追加	稼働済み	70GWh（2022年）
米国	未公表	トヨタ自動車/豊田通商（日本）	3,800億円	2025年	未公表
	未公表	Stellantis/LG Chemical（欧州/韓国）	4,000億円	2024年	40GWh（2024年）
	テネシー州	GM/LG Chemical（米国/韓国）	2,530億円	2023年	30GWh（2023年）
	オハイオ州	GM/LG Chemical（米国/韓国）	2,530億円	2023年	30GWh（2023年）
	未公表	Ford	1兆2,654億円	2025年	未公表
中国	江西省	CATL	2,300億円	2025年	未公表
	江西省	Geely	5,000億円	2025年	42GWh
	安徽省	Volkswagen	182億円	2023年	15～18万ユニット

【⑦主要4部材の調達動向と見通し、確保に要するコスト】

ニッケルは数％程度、リチウムは90％程度、コバルトは70％程度がLIB用需要として存在

（参考）2019年の各資源用途別需要量

資源	製品・主要用途			トン	最終用途
ニッケル	ステンレス製/特殊網	主にステンレス	FeNi需要量	30,000	自動車、家電製品、建築、プラント、電気・機械、電池、他
		主に特殊網	地金需要量	39,000	
	めっき		需要量	2,000	
	電池材料（LiB）		需要量	－	
	磁性材料（Ni-Zn系）		需要量	400	
	触媒		需要量	400	
	板・線・管・製品		輸入量	2,000	
			輸出量	8,000	
マンガン	その他（MLCC用Ni電極等）		需要量	4,000	
	普通網/特殊網		需要量	－	自動車、家電製品、各種機械、建築土木、等
	アルミ合成		需要量	－	構造物、缶飲料、他
	乾電池材料		需要量	－	乾電池
	LiB正極材		需要量	－	LiB
リチウム	フェライト関連		需要量	－	フェライト関連製品
	LiB正極材		炭酸Li需要量	3,243	LiB
			水酸化Li需要量	6,023	
			Li需要合計	9,266	
	窯業添加剤		需要量	526	耐熱・HDDガラス等
	連続鋳造用モールドパウダー		需要量	－	鉄網関連鋳造
	炭酸Li製品その他		需要量	451	その他
	LiB電解質		需要量	150	LiB
	吸収型冷凍機触媒吸収材		需要量	－	冷凍機
	空調除湿剤・溶接フラックス等		需要量	－	空調設備・溶接フラックス
	一次電池負極材料		需要量	90	一次電池
	金属Li製品その他		需要量	10	金還元剤・合金添加剤
	合成ゴム重合触媒		需要量	－	タイヤ
	グリース		需要量	99	グリース
	水酸化Li製品その他		需要量	66	炭酸ガス吸収剤等
コバルト	LiB正極材		需要量	－	二次電池
	水素吸蔵合金添加剤		需要量	－	
	触媒		需要量	95	石油精製
	その他の材料		需要量	385	めっき、陶磁器着色サーミスタ等
	特殊網（スーパーアロイ等）		需要量	1,010	自動車、家電製品、電気、機械等
	超硬工具		需要量	367	
	板棒線		需要量	129	
	磁性材料		需要量	26	磁気記録用磁性粉
	製品		輸入量	82	自動車、家電製品、電気、機械等
			輸出量	140	

【⑨再エネ普及動向と調整力市場の動向】

Teslaは大型蓄電装置「Megapack」の提供など自社の強みを生かした取組みを推進し、特にCA州においてピーク電源である天然ガス発電所の代替としてMegapack導入を進める

（参考）エネルギーサービス事業の取組み例：TESLA

英国

【2020年】

電力のリアルタイム取引プラットフォーム「Autobidder」導入のため、発電(電力供給)ライセンス取得

日本・北海道

【2022年】【最大約1.52MW】

系統安定化に向けた蓄電池発電所建設のため
アグリゲーターにMegapack提供

日本・茨城県

【2021年】【最大約0.43MW】

施設のエネルギー自立化と安定供給に向け、高砂熱学イノベーションセンター内の発電設備と接続させるMegapack提供
他事業者在先駆け、高性能な蓄電池で市場進出
(Megapack日本初上陸)

オーストラリア・南オーストラリア州

【2018年】【最大250MW】【50,000戸】

現地政府と連携し、一般家庭にTESLA製太陽光パネルと蓄電池を無償供給し、世界最大規模のVPP構築
余剰電力をネットワーク化して集め
ソフトウェアを組み込んだMegapackで制御

出所：TESLA公式ホームページ、プレスリリース、各種公開情報より作成

カナダ・アルバータ州

【2020年】【最大60MW】

再エネの安定供給に向けた国内最大の蓄電システム建設のため、発電事業者にMegapack提供
蓄電池の内製や資金力を活かし、
顧客に応じた製品の拡張・縮小に柔軟に対応

米国・テキサス州

【2021年】【約10,000戸】

米国初の太陽光エネルギー住宅団地
「SunHouse at Easton Park」開発中
低価格のTESLA製太陽光パネルと蓄電池を全戸に標準搭載

米国・テキサス州

【2021年】

安定供給や将来的に顧客の余剰エネルギーを電力網で直接販売するため、公共委員会に「電力小売事業者」申請中
同年11月に承認される見込み

米国・カリフォルニア州

【2021年】【最大約183MW】

再エネの安定供給に向け、ピーク用天然ガス発電所の代替としてMegapack導入

蓄電施設は米電力大手PG&E社が所有
設計・建設・保守管理はPG&E社と共同実施

【⑩VPP等新たな市場の動向】

新用途においては、規模が大きい各産業での電動化と高付加価値領域での用途拡大が進展し、関連サービスでは、トレーサビリティやリユースへの注目からBMSを軸としたサービスが進展していくと想定

新用途、関連サービスの開拓動向：調査結果まとめ

調査アプローチ

調査結果

スタートアップ
企業調査

①新用途

- グローバルでの環境負荷低減の動向を受け、各産業においてCO₂削減に向けた様々な電動化が進展
 - フォークリフト等の産業機械、船舶・飛行機等の輸送用機器
- 民生部品等の生活利便性向上のニーズに合わせて高付加価値領域としての電池新用途が進展
 - 例えばBattery to Batteryでの充電ニーズ向上により、アウトドア製品やウェアラブル端末に、他デバイスを充電可能な太陽光充電器とセットでのバッテリー搭載等

産業毎の
デスクトップ調査

②関連サービス

- 社会における省エネ意識の向上により、使用したエネルギーをきちんと管理したいニーズや、エネルギーの浪費を防ぐニーズに合わせて、BMSやエネルギー管理サービスが拡大
- 企業側の目線では、バッテリーのトレーサビリティ向上や回収・リユース・リサイクルへの注目が高まってきており、BMSを含む劣化診断や残存性能評価等のサービスが拡大
- 電池サプライヤーが製品としてのバッテリーだけでなく、サービスとセットで提供することで、付加価値を高める動きが拡大

出所：各種公開情報を基に作成

【⑩VPP等新たな市場の動向】

省エネ意識の拡大やリユース・リサイクル市場の拡大によってBMSを軸としたサービスが拡大すると想定
充電時間不要による利便性向上や稼働率向上等の背景で、電池交換サービスも拡大すると想定

関連サービスの動向

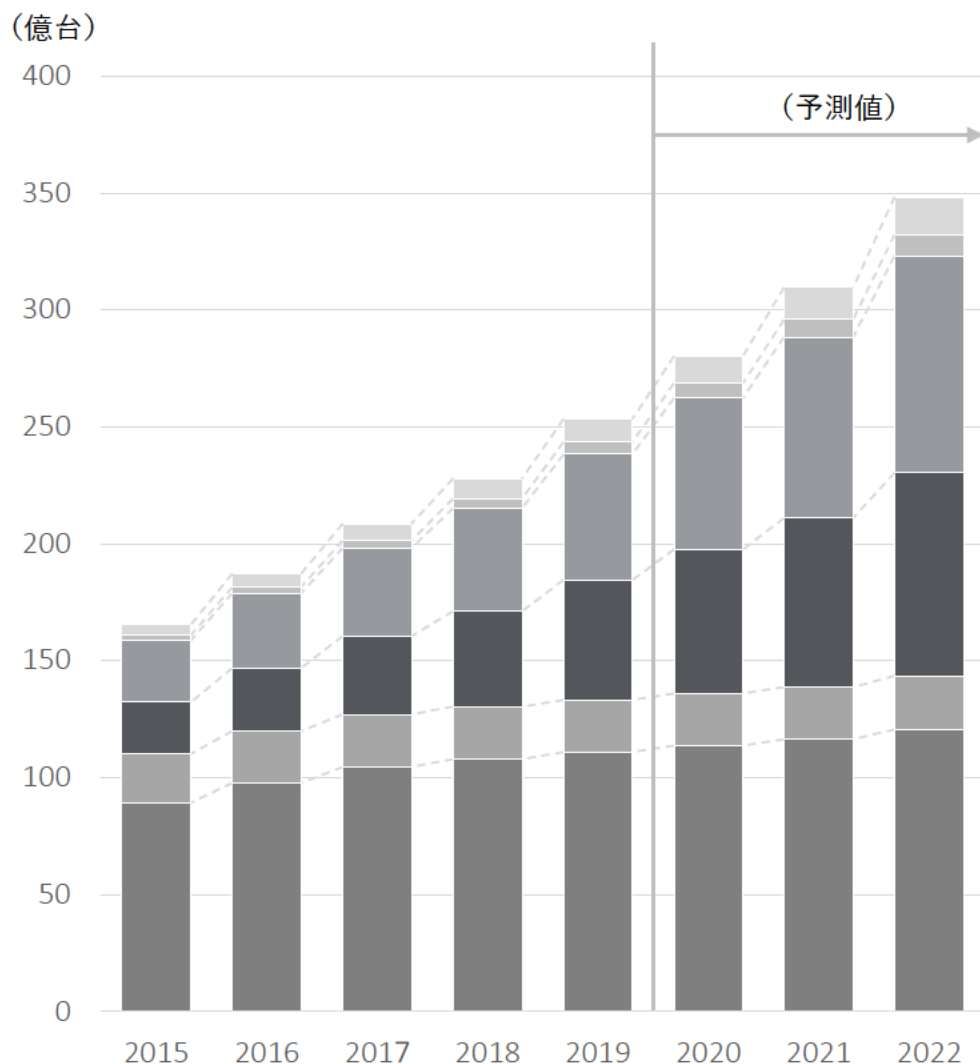
	BMS／エネルギー管理サービス	電池交換サービス
サービス概要	■ セルの過充電・放電・電流防止、温度管理等によって電池の最適制御を行い、寿命延長や劣化状況、残存性能の把握等の機能を備えた各種エネルギー管理サービス	■ 前もって充電済みのバッテリーを交換ステーションに用意しておき、電欠したEVバッテリーを充電済みのものと交換するサービス
想定される事業拡大の背景	■ 一般消費者における省エネ意識の向上により、使用したエネルギーの見える化・管理や、エネルギーの浪費を防ぐニーズの拡大 ■ 事業者側におけるバッテリーのリユース・リサイクル市場拡大に向けた、トレーサビリティや品質向上のニーズ拡大	■ 一般消費者における、ICE車と比較した場合の長時間の充電待ち時間に対する不満 ■ 事業者側における、特にタクシー等の商用車の稼働率向上、急速充電不要によるバッテリー寿命の延長
サービス提供事業者例	■ Circunomics（ドイツ） ■ Clean Energy Global（ドイツ）	■ CATL（中国） ■ Enerjazz（インド）

蓄電池の売り切りではなくBattery as a serviceとしてのサービスも今後拡大すると想定
特にBMSにおけるAPI等、早期に開発に着手して競争優位性構築を効率的に進めることも肝要

【⑪モバイル・ドローン等の市場の動向】

省人化・センシング需要を背景に産業用途（スマート工場・農業・都市等）やコンシューマ（デジタル家電・ヘルスケア等）の市場規模が拡大

世界のIoTデバイス数の推移及び予測



カテゴリ	動向
自動車・宇宙航空	コネクテッドカー普及によるIoT化期待
医療	デジタルヘルスケア市場の拡大
産業用途	- スマートX（シティ・農業・都市・物流等）市場の拡大 - 労働人口不足・高齢化等を背景に省人化・効率化・技術継承等を目的としたIoT化が進行 - 安全性観点からWireless化が進行
コンシューマ	- IoT/ロボット家電市場の拡大 - お掃除ロボットに加えて、高度なペット型ロボットが普及 - ウェアラブル市場の拡大
コンピュータ	蓄電池の観点では安全性・デザイン性が課題
通信	既に市場が飽和状態にあるため成長性は低位

【⑪モバイル・ドローン等の市場の動向】

輸送用/産業用/建設用機械は、環境規制に紐づく電動化の方向性は明確化されていないものの、将来的な市場拡大を見越して、電動化（含：燃料電池）に向けた取り組みが進められている

新用途の電動化動向：規制・電動化動向

規制動向

産業用機械

- 自動車産業から遅れるようにして、**環境規制は厳格化**されるものの、**現状、電動化規制・目標等は設定されていない**
- **国・都市単位で電動化規制**を導入
 - ノルウェー・オスロ市は2025年までに建設・工事現場で発生すGHG排出量ゼロを目指す

建設用機械

電動化の動向

- **構内（工場・倉庫）等の作業環境の改善**、および、**鉛蓄電池からの載せ替え**を背景にリチウムイオン式フォークリフト市場の拡大
- 倉庫作業員の人手不足による無人運転リフトの普及が自動制御を行いやすい電動化シフトを後押し
 - コマツ、建機ノウハウを活用する大型機を除き、ディーゼル式から撤退して、**電動化ヘシフト**

- BHPグループ等の大手鉱山会社はESG観点で電動化・CO2削減を推進
 - コマツやキャタピラーは、**大手鉱山会社と提携して大型機械を開発**する意向
- 電動化に伴う価格上昇、**充電インフラ整備が課題**
 - **有線式・交換式の電動建設機械**を開発

輸送用機械

船舶

- 国際海事機関（IMO）が各種国際条約・規制の採択
 - **排ガス規制は厳格化**、今世紀中の出来る限り早い時期にGHGゼロとする中長期目標を設定
- **国・都市単位で電動化規制**を導入
 - ノルウェー：2030年までにカーフェリーの2/3を電動化する計画

- **港湾エリアの低/ゼロ排出の要求増加**
 - 港湾作業の電動化進む
- **短距離で一定航路を運行しているフェリー**を中心に電動化（含：ハイブリッド）の検討が進む
- **港への充電設備の設置など、インフラ面は課題**
 - 堺市に日本初の電動船舶の充電設備が設置

航空機

- 国際民間航空機関（ICAO）は**2020年以降CO2排出量を増加させない**目標を決定
 - 航空機の電動化等の明確な方針はない
 - 中長期的な削減目標はなし
 - 一方で**騒音低減規制は厳格化**。低騒音の観点で電動化ニーズが高まる可能性あり

- 2019年12月、全電動民間航空機が初飛行
 - **短距離移動（1,000km以内）のビジネスジェット**について、**燃料コスト負担軽減効果**もあり、全電動/ハイブリッド型の開発が進む
- **都市型エアモビリティ（空飛ぶクルマ、ドローン）市場拡大の見込み**

出所：各種公開情報をもとに作成

（１）蓄電池産業を取り巻く環境

（ア）蓄電池産業の現状

（イ）海外の動向

【主要メーカー分析（上位5社程度）】 海外メーカーの動向①

CATL（中）の動向

- 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。設立後事業を急拡大して**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1兆円程度の資金調達**。

LG科学/LGエナジーソリューション（韓）

- 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）

【主要メーカー分析（上位5社程度）】 海外メーカーの動向②

テスラ（米）の動向

- 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タ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。



出所：TESLA、NorthVolt等のHP等



NorthVolt（スウェーデン）の動向

- 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生エネルギーを活用しつつ、“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。



【主要メーカー分析（上位5社程度）】 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。

【主要メーカー分析（上位5社程度）】

BYDは人材育成のため、学校-企業の協力を重視し、奨学金や学校-企業協力プログラムを通じて様々な学生に対し自社のトレーニング内容を提供することで人材を発見・確保する戦略を持つ

エコシステム（人材育成：BYD）



奨学金

学校-企業の協力

概要

- BYDは**1,240 万人民元**を出資し、2009年から学生・教師への奨学金の提供により、中南大学の教育をサポート
※学費は年間0.5万人民元程度
- 現在は合計1年あたり61万人民元の奨学金を提供：
 - Excellent Student Scholarship：54名
 - ・ 学部生22名：0.6万人民元/人
 - ・ 修士号22名：0.8万人民元/人
 - ・ 博士号10名：1.2万人民元/人
 - Excellent Teacher Scholarship：10名
 - ・ 教師10名：1万人民元/人
 - 学位コースを实践する学生/教師：64名
 - ・ 学生/教師64名の：0.1万人民元/人
 - 大学活動費用：2万人民元/人

- 2017年に、人材育成の促進のため、**学校-企業協力プログラム**をローンチし、交流会を開催
- BYDが様々な大学と議論し、教育-産業の統合に、学校-企業の協力関係を築く
 - 大学外のトレーニング基地の構築、インターンシップの強化、学校-企業デュアルシステムクラストレーニングの強化、教育トピックにおける協力の強化、等

目的

- **学校-企業協力**の促進
- **学校-企業-研究の統合**の推進
- **高レベル人材育成**の促進
- **学位コース設計**の促進
- 国の経済発展及び、社会への還元・発展に役立つ

- **大学と長期的・効率的な協力メカニズム**の設立
- **教育-産業の統合**及び、**学校-企業の協力**の徹底的な発展を共同の推進

関連大学

- 中南大学
（※BYD社長の出身大学）

- 安徽电子信息职业技术学院
- 広東省軽工業技師学院
- 浙江交通技師学院 等

出所：BYD Europe HP、中南大学 HP、安徽电子信息职业技术学院 HP、広東省軽工業技師学院 HP、浙江交通技師学院 HP

脚注：BYD企業全体の人材育成のため、電池、新エネルギー自動車、等を含む

【主要メーカー分析（上位5社程度）】

CATLは大学と連携して研究開発拠点を開設する等、人材育成を視野に入れた取り組みを実施

人材育成：CATL

大学連携事例



2020年10月：

クリーンエネルギー共同開発センターを設立

- 新素材開発
- 人材育成・人材獲得
- 研究成果の商業利用

2021年12月：

上海交通大学教育開発財団に2億USDを寄付
・教育支援

・大学卒業生のスタートアップ支援



2021年11月：

CATL廈門新エネルギー研究所を設立

- 各種研究開発
- 人材育成・人材獲得

EV Key Technology Alliance

(括弧内：総学生数)

2021年7月、3社と8教育機関（専門学校）で
人材育成・研究開発・コラボレーションによる技術革新を目的に
EV Key Technology Industry-Education Allianceを設立

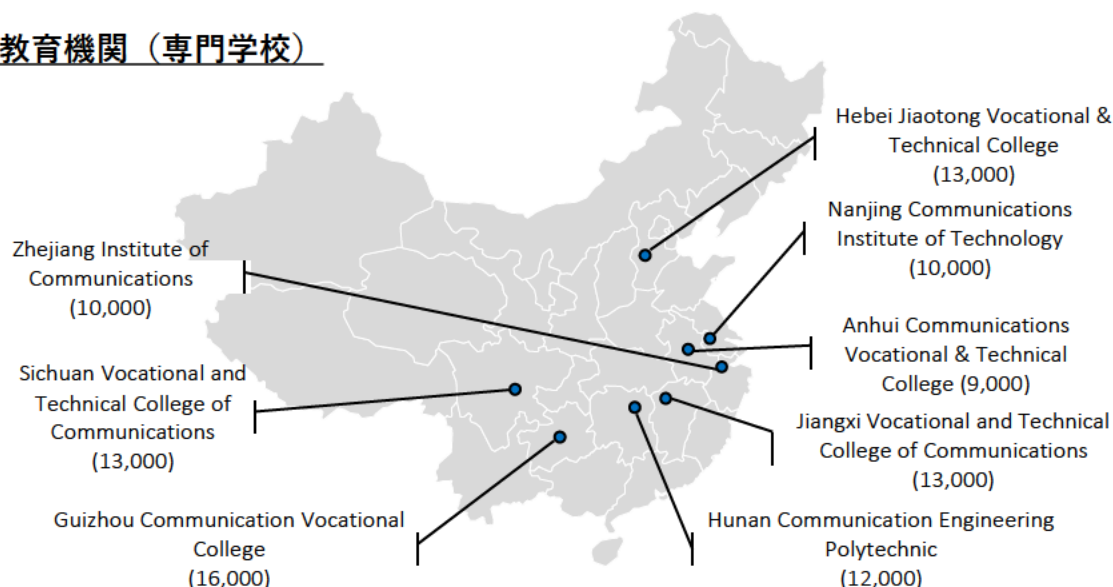
参画企業



Apollo Connected Car (Baidu)



教育機関（専門学校）



出所：上海交通大学HP、厦门大学HP、「饮水思源！首只大学引导母基金成立，交大系上月创业融资百亿」（九路信息网、2022年1月21日）、「湖南交通职院与宁德时代联合召开全国新能源智能汽车关键技术产教联盟筹备大会」（Hunan Today、2021年6月23日）

【主要メーカー分析（上位5社程度）】

BYDは人材育成・採用を狙い、教育プロバイダーと提携をして自社の育成基準を満たす育成プログラムを開発し、専門学校に当該プログラムを提供している

人材育成：BYD

提携内容



- 従業員の要件・基準
- トレーニング資料

育成プログラム（確認分）

- バッテリー技術者
- 電気自動車整備士



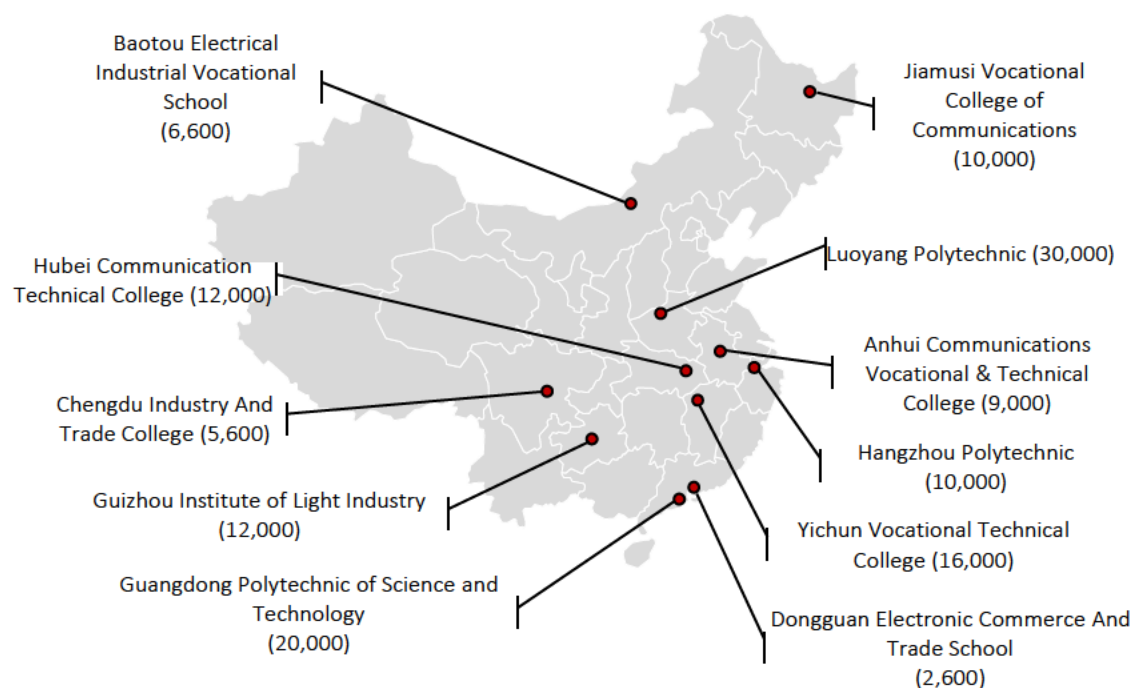
（教育プロバイダー）

- 専門学校向けのプログラムデザイン
- 教育期間ネットワーク

出所：Inwinic HP

育成プログラムを提供する専門学校

（括弧内：総学生数）



2020年10月に11教育機関（専門学校）からスタート。
今後、提携する教育機関は増加する見込み

【各国の取り組み（日・米・欧・韓・中）】

各地域では、電池製造やR&D促進に向け、米国政府は6,600億円、欧州全体8,000億円、中国は5,600億円、韓国は1,400億円の補助金に加え税の軽減で電池メーカー等を支援

主要な地域の目標

	全体の目標		電池R&D、商用化の目標		リサイクルの目標		支援	
	時期	目標	時期	目標	時期	目標	補助金	税の軽減
米国 	2030年	■ 安全な電池材料・技術サプライチェーンの構築 ■ コルバト・ニッケルフリーの実現	2030年	■ EVパックの製造コスト50%減 ■ 60ドル/kWh未満の生産コスト達成	2030年	■ 90%のリサイクル達成	6,600億円 (電池、材料製造、リサイクル支援含)	—
欧州 	2025年	■ 年間2500億ユーロの電池市場の一部を獲得（具体的な割合は不明）	—	—	—	—	8,000億円	—
中国 	2025年	■ パワー電池やドライブモーター等EV・PHEVの主要システムはバッチ輸出	2025年	■ 新システムパワー電池（単体が500Wh/Kg）を達成し、技術変革及び、開発試験を実現	—	—	5,600億円 (新工ネ車を含む)	15% (基準を満たす企業)
韓国 	2030年	■ 電池産業に断トツ1位を獲得	2025年	■ Li-S電池の商用化	2030年	■ 電池リサイクル設備構築展望は以下： ➢ 硫酸コバルト：3万t/年 ➢ 硫酸ニッケル：12万t/年 ➢ 硫酸マンガン：1万t/年 ➢ 水酸化Li：3万t/年	1,400億円 (K-バッテリー優遇金融支援)	税額控除 R&D投資は最大50%、施設投資は最大20%
			2025年	■ 全固体電池の商用化				
			2025年	■ Liメタル電池の商用化				
日本 	2030年	■ 車載用の製造能力100GWh ■ 定置用の累積導入量約24GWh	2030年	■ 車両用電池パック価格1万円/kWh以下 ■ 定置用蓄電池価格6～7万円/kWh^{*1}(工事費込)	2030年	■ Battery to batteryリサイクルを実現	23.8億円 (革新型蓄電池R&D)	—

*1：定置家庭用電池価格は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）

出所：「National Blueprint for Lithium Batteries 2021～2030年」（FCAB、2021年6月）、EBA250 HP、「《中国製造2025》解读之：推动节能与新能源汽车发展」（中国中央政府、2016年5月12日）、「促进汽车动力电池产业发展行动方案」（中国中央政府、2017年3月2日）、「2030 이차전지 산업(K-Battery)발전 전략」（K-Battery Development Strategy）（韓国の関係省庁合同、2021年7月）、各種公開情報

【各国の取り組み（日・米・欧・韓・中）】

各国共通して大学等における学位を含めた育成プログラムの構築を実施しており、特に欧州ではオープンイノベーションの推進、中国では海外人材の呼び込みにも注力している

エコシステム（人材育成）

	米国 	欧州 	中国 	韓国 
法制度	■ National Blueprint for Lithium Batteries 2021～2030年（2021年6月に発行）	■ Strategic Action Plan on Batteries（2018年5月に発行）	■ 第14の5年計画（2021～2026年）及び、2035年超う期計画（2021年3月に発行）	■ K-Battery Development Strategy（2021年7月に発表）
行法 機制 関発	■ Federal Consortium for Advanced Batteries（FCAB）	■ European Commission（EC）	■ 中国中央政府	■ 大統領による発表
目標	■ 科学的なR&D、STEM教育及び、労働力開発の強力をサポートにより、米国のバッテリー技術のリーダーシップを維持・推進	■ バッテリーのバリューチェーンの全部分で高度なスキルを持つ労働力を育成・強化	■ 才能の創造的な活力を刺激に、レベル高い才能チームの育成、才能がよりいい役割を務めることを奨励及び、イノベーションと起業家精神を最適化してエコシステムを構築	■ バッテリー産業に対し、連帯と協力の産業エコシステムを構築
タスク・支援内容	育成 ■ 産業パートナーと協力し、労働力のニーズを特定し、育成プログラムをサポート ➢ 専門学校、コミュニティカレッジ及び、公立大学のコースを受講	資金 育成 その他 ■ 資金調達及び、育成に活用 ■ 産業向けの新しい学位コース構築、教育と産業を連携し、経験・ノウハウを取得 ■ 必要なスキルを特定し、ギャップを埋める ■ 関係するステークホルダーと協力、専門家のプールを企業に提供 ■ EUのバッテリー試験所へのオープンアクセス	育成 育成 その他 ■ 世界クラス人材の育成・発見 ■ 若者の科学的関心の指導と育成を強化 ■ ポスドクのイノベーションポジションの確立サポート ■ よりオープンな人材政策を実施し、国内外から人材を呼び込み ■ 人材評価・インセンティブメカニズム及び、倫理システムの改善	育成 ■ 人材不足問題を解決に、大学、人材育成機関、産業及び、政府の協力にて1,100人超/年人材の育成にサポート ➢ コア人材向け、修士・博士レベルの人材育成 ➢ プロセス人材向け新しい学位コースの構築、専門教育・インターンシップの提供 ➢ 既存人材にトレーニングの提供

出所：「National Blueprint for Lithium Batteries 2021～2030年」（FCAB、2021年6月）、「中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要」（中国中央政府、2021年3月13日）、「ANNEX 2 – Strategic Action Plan on Batteries」（EC、2018年5月17日）、「K-Battery Development Strategy」（韓国の海外文化広報院、2021年7月8日）

【国際連携】

国際規格標準において、定置用蓄電池は一般的な安全性の要求に留まる一方、車載用では車両の走行と衝突時を考慮した安全性を重視した試験項目、内容が存在

車載用と定置用：安全性標準の比較（国際）

凡例 青字：車載用、定置用で試験項目が違うもの
緑字：車載用と定置用で試験項目は同じだが、内容が違うもの

		車載用		定置用
試験項目		IEC 62660-2、IEC 62660-3 EV推進用リチウムイオン二次電池： 信頼性・乱用試験、 セルおよびモジュールの安全要件	ISO 6469-1:2019 EV－安全仕様－第1部： 充電式エネルギー貯蔵システム(RESS)	IEC 62619（JIS C8715-2と同様） 産業用二次リチウム電池及びバッテリーの 安全要求事項
機械的	振動	■（試験あるが、詳細なし）	■ 垂縦横直の順序で3つの空間方向毎に12時間振動	■ -（N/A）
	衝撃	■ 衝撃、 <u>圧壊</u> 試験（詳細なし）	■ <u>衝撃(6ms、XYZ各方向6回)、車両衝突(100-0/+5kN力衝突)、水浸(塩水に2時間浸漬)</u>	■ <u>衝撃(高さ610±25 mmから9.1 kg丸棒を装置に落下)、落下(装置を指定高さから落下)</u>
温度・耐久性	高温耐久性	■（試験あるが、詳細なし）	■ -（N/A）	■ <u>25±5℃から5±2℃/分の昇温速度で85±5℃まで昇温、3時間保持</u>
	温度サイクル	■（試験あるが、詳細なし）	■ <u>60±2℃で6時間、30分以内に-40±2℃で6時間置くサイクルを5回、24時間観察</u>	■ -（N/A）
	冷却機能	■ -（N/A）	■ 最大電流レートで充電と放電、 <u>RESS保護機能が機能しているを確認</u>	■ -（N/A）
	耐火性	■ -（N/A）	■ <u>60秒予熱パンを装置の下に70秒間置いたら外し、消火せず3時間観察</u>	■ -（N/A）
	耐類焼	■ -（N/A）	■ -（N/A）	■ <u>1つの単セルの熱暴走した後、熱暴走を止め・外し、1時間観察</u>
	外部短絡	■（試験あるが、詳細なし）	■ <u>抵抗が5mΩを超えない外部短絡用の接続、短絡保護機能が機能しているを確認</u>	■ <u>抵抗が30mΩ±10mΩの短絡</u>
電氣的	内部短絡	■（試験あるが、詳細なし）	■ -（N/A）	■ Ni小片による単セル内部の短絡
	過充電	■（試験あるが、詳細なし）	■ 最大SOCまでに充電、 <u>RESS過充電保護機能が機能しているを確認</u> または12時間充電	■ 最大SOCまで充電、 <u>電池表面の温度が定常状態(30分間で10℃以内の温度変化)を観察</u>
	過放電	■（試験あるが、詳細なし）	■ 車両の通常動作電流レートで放電、 <u>RESS過放電保護機能が機能しているを確認</u>	■ 0.2It Aの定電流で放電、1.0It Aの定電流で90分 <u>強制放電</u>

出所：各種標準化機関ホームページより作成 脚注：試験内容は抜粋を記載

【国際連携】

国際標準と同様に米国においても定置用は一般的な要求で車載用は走行と衝突時の安全性を重視。国際標準と比較してSAE/ULでは、より詳細な試験内容を求められている

車載用と定置用：安全性標準の比較（米国）

凡例 青字：基準にはないが、標準にはある試験内容

		車載用		定置用
試験項目		SAE J2929*1 EV・HEVのリチウム系駆動用電池システムに関する安全基準	SAE J2464*2 EV・HEVの充電式エネルギー貯蔵システム（RESS）の安全性と酷使試験	UL 2580*1 EV用バッテリー
機械的	振動	■ UN/SAE J2380EV電池振動試験/カスタム振動試験適用	■ - (N/A)	■ J2380EV電池振動試験適用
	衝撃	■ 衝撃(UN/SAE J2464)、 <u>安全性・落下・浸透</u> (SAE J2464)試験適用	■ 衝撃(15秒25g衝撃各軸正負方向3回)、圧壊(装置重量1千倍内の強制)、水浸(2時間塩水)、 <u>落下</u> (高さ2m)、 <u>浸透</u> (鋭鋼8cm/s)、 <u>Roll-over</u> (1rpm)	■ 衝撃・圧壊・水浸(SAE J2464)、 <u>落下</u> (高さ1m)、 <u>回転</u> (90°/15秒で3方向で360°回転)、 <u>塩スプレー</u> (IEC 60068-2-52)
温度・耐久性	高温耐久性	■ - (N/A)	■ <u>高温ハザード</u> (90秒890℃に昇温、10分保持)、 <u>熱安定性</u> (最高温度+300℃に昇温、5℃刻みで昇温30分保持)	■ - (N/A)
	温度サイクル	■ 熱衝撃(UN/SAE J2464)、 <u>湿度/湿気暴露</u> (IEC 60068-2-30)試験適用	■ <u>熱管理無サイクル</u> (充放電サイクル20回)、熱衝撃サイクル(100%SOCの状態、70℃から-40℃のサイクル5回)	■ <u>充放電のサイクル</u> 10回
	冷却機能	■ - (N/A)	■ - (N/A)	■ <u>冷却機能が無効の状態</u> に、放電済み装置を充電、充電済み装置を放電
	耐火性	■ 高温に完全に焼き、炎を取除いて火が消した後の1時間観察	■ - (N/A)	■ 最低表面温度590℃を20分間維持
	耐類焼	■ - (N/A)	■ <u>パッシブ耐類焼抵抗</u> (1つセルを5分以内に400℃に昇温または熱暴走、1時間観察)	■ <u>内部火災</u> (SAE J2464のパッシブ耐類焼抵抗試験適用)、 <u>絶縁抵抗</u> (IEC 60068-2-30試験適用し、最大温度55±2℃、サイクル6回)
電氣的	外部短絡	■ UN/SAE J2464適用	■ 正負端子の間に1秒以内で1時間短絡、1時間観察	■ 抵抗が20mΩを超えない外部短絡
	内部短絡	■ - (N/A)	■ - (N/A)	■ - (N/A)
	過充電	■ 装置の電圧が達するまで継続的に充電、1時間観察	■ 200%SOCまでに充電	■ 過充電(指定レートで継続的に充電) ■ <u>不均衡な充電</u> (1つモジュール以外100%SOC、残り1つは100%放電、不均衡に充電)
	過放電	■ EV用に、0.0±0.2Vが達するまでに1/3C率で放電、1時間観察	■ セル(強制放電終了時の電圧を30分保持) ■ モジュール(0.0±0.2Vまで放電、この電圧を30分保持)	■ パッシブ保護デバイスの定格の95%で放電、パッシブ保護デバイスが有効までに放電

【国際連携】

現在、国際レベルではUNの強制規格に安全性に関連する議論が活発に実施されている

(参考) 車載用と定置用：安全性標準化の動向



車載用電池の定置転用を考慮した安全性基準を策定し国際議論を主導していくことが重要

（２）日本の蓄電池産業の強化の方向性

（ウ）蓄電池産業強化の方向性仮説の構築

【蓄電池に関するSWOT分析】

我が国の蓄電池産業のSWOT分析結果は以下の通り

我が国の蓄電池産業のSWOT分析

プラス要因

マイナス要因

内部環境

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

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

外部環境

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

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

【日系メーカー電池の技術優位性（安全性、評価指標の検討）】

①製造プロセスの改善目標、②メーカーの課題、③製造プロセスにおける技術トレンドの内容を踏まえ、各国・地域の今後の動向分析と日本における技術動向との比較検証が必要と思慮

製造技術動向：サマリ

	調査結果	日本が考慮すべきポイント
①製造プロセスの改善目標	■ 電池の安全性の担保 ■ 品質の向上 ■ コストの低減 ■ CO2の低減	■ 競合他社との比較を踏まえた、<u>電池の安全性、品質、価格レベルの設定</u> ■ 差別化要素として<u>カーボンフットプリントが加味されるタイミング</u>と日本電池メーカー<u>対応レベルの国際的な位置付け</u>
②メーカーの課題	■ 設備の改善自由度が低い ➢ 海外：設備メーカーへの依存度が高い ➢ 日本：設備独自での将来技術投資困難	■ 日本における電池メーカーと<u>設備メーカーの関係性（資本関係のない個別電池メーカーと設備メーカーの垂直統合）</u>
③製造プロセスの技術トレンド	■ 製造工程に以下の技術を導入 ➢ 自動化（省人化） ➢ デジタル化（工場全体のIoT化） ➢ 知能化（AI導入）	■ 先端技術における日本電池メーカーと<u>競合他社との技術力の差</u> ■ 日本電池メーカーが<u>先端技術を導入する際の進め方</u> ■ 製造プロセスにおいて<u>競合他社に勝つ為に必要な設備、技術等</u>

出所：各種公開情報より作成

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人 トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人、DT 弁護士 法人およびデロイト トーマツ コーポレート ソリューション 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスク アドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市以上に1万5千名を超える専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト（www.deloitte.com/jp）をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバル ネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）のひとつまたは複数指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL および DTTL の各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー、リスク アドバイザリー、税務、法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの約345,000名のプロフェッショナルの活動の詳細については、（www.deloitte.com）をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバル ネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家に相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよびそれらの関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。



二次利用未承諾リスト

令和3年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業
 (持続可能な社会への移行に向けた蓄電池産業のあり方の検討に係る調査) 報告書

令和3年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業
 (持続可能な社会への移行に向けた蓄電池産業のあり方の検討に係る調査)

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社

頁	図表番号	タイトル
4		蓄電池世界市場の推移 (容量ベース、世界)
5		国別・メーカー別のシェア推移
6		主要な企業の生産目標
7		電池材料の競争力
8		電池部材の市場動向 (1/3)
9		電池部材の市場動向 (2/3)
10		電池部材の市場動向 (3/3)
11		主要電池メイクの権益獲得動向
12		主要自動車OEMの権益獲得動向
13		現在までの資源価格・需給動向 (1/2)
14		現在までの資源価格・需給動向 (2/2)
15		各地域OEMの車載電池確保に向けた投資 (一部の事例)
16		(参考) 2019年の各資源用途別需要量
17		(参考) エネルギーサービス事業の取組み例: TESLA
21		新用途の電動化動向: 規制・電動化動向
24		テスラ (米) の動向
24		NorthVolt (スウェーデン) の動向
27		人材育成: CATL
28		人材育成: BYD
31		車載用と定置用: 安全性標準の比較 (国際)
32		車載用と定置用: 安全性標準の比較 (米国)
33		(参考) 車載用と定置用: 安全性標準化の動向