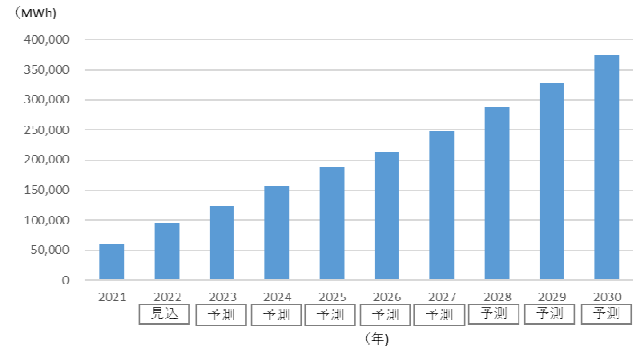


【蓄電池の世界市場】

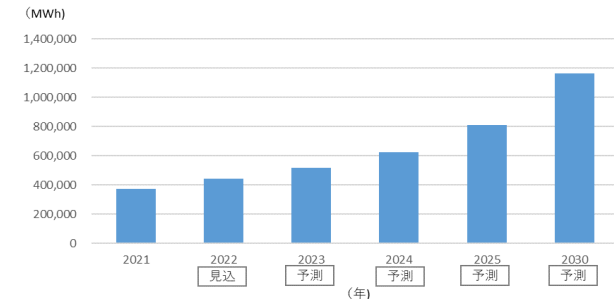
蓄電池の世界市場は拡大を続ける見込み。2030年の世界市場の規模は、出荷容量ベースで定置用蓄電池が2021年比約6倍の約37万MWh、車載用リチウムイオン電池が同約3倍の約116万MWhと予測されている。（図表1、2）

図表1 定置用蓄電池（ESS）の世界市場動向



出所：株式会社矢野経済研究所「定置用蓄電池（ESS）世界市場に関する調査（2022年）」（2022年9月14日発表）
注：家庭用、企業・業務用、機軸電話機・UPS用、電力系統用の合計、メーカー出荷容量ベース
2027年は見込み、2028年以降は予測

図表2 車載用リチウムイオン電池の世界市場動向

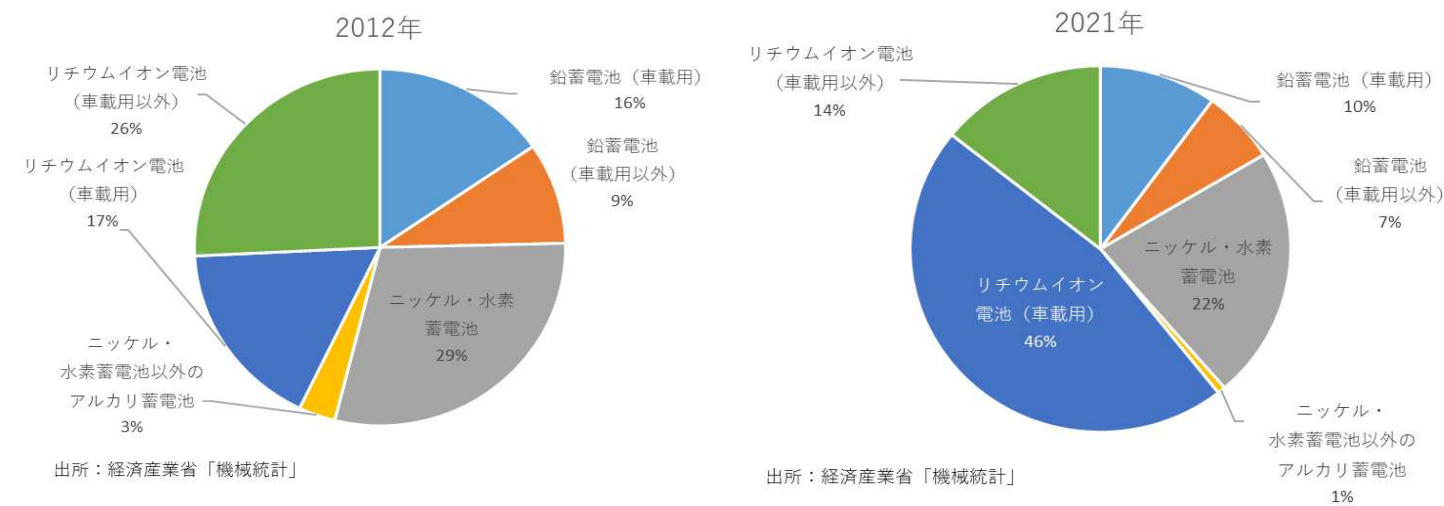


出所：株式会社矢野経済研究所「車載用リチウムイオン電池世界市場に関する調査（2022年）」（2022年7月2日発表）
注：乗用車、商用車のハイブリッド車、マイルドハイブリッド車（SSV、12V、48VのMHEV）、プラグインハイブリッド車、電気自動車用の合計。2021年はメーカー出荷容量ベース、2022年以降は生産容量ベース。2022年は見込み、2023年以降は予測

【製品別蓄電池のシェア】

生産額における製品別のシェアは、2012年ではリチウムイオン電池が43%、アルカリ蓄電池が32%、鉛蓄電池が25%だったが、2021年ではリチウムイオン電池が60%、アルカリ蓄電池が23%、鉛蓄電池が17%である。リチウムイオン電池の車載用途が拡大していることが要因である。（図表3）

図表3 蓄電池生産額の製品別シェア



出所：経済産業省「機械統計」

出所：経済産業省「機械統計」

【リチウムイオン蓄電池の製造に必要な基盤技術、製造装置・設備】

リチウムイオン蓄電池は「電極（正極・負極）」「セパレータ」「電解液」からなる「セル」を複数組みあわせて製造する。製造に必要な主な基盤技術、製造装置・設備は図表4のとおりである。

図表4 リチウムイオン蓄電池製造において必要となる主な基盤技術、製造装置・設備

	基盤技術	製造装置・設備
(1) 電極製造工程		
① 調査・混練	焼成、スラリー作成	焼成炉、ミキシング
② 塗工	塗工	コーター（塗工機）、ドライヤー、NMP回収装置
③ 乾燥	乾燥	
④ 圧延	圧延	ロールプレス
⑤ 切断	切断	スリッター
(2) セル組立工程		
⑥ 電極体製造	巻取、積層	電極切断機、電極積層機、電極板巻取装置
⑦ 接続端子接合	挿入、溶接	タブ溶接機、ホルダー・カップ成型機、缶封入機、ふた溶接機、ヒートシール機
⑧ 電極体封入		
⑨ 電解液注入	注液	注液機、レーザー溶接機
(3) 検査・組立工程		
⑩ 充放電・エージング		充放電検査装置
⑪ モジュール製造		
⑫ バッテリーパック製造		電池組立装置

※上記のほか、異物混入を防ぐためのクリーンルームシステム、巻取・搬送装置等が必要となる

【国内における製造工程上の課題】

(1) 電池材料（鉱物資源）の特定国への依存の高さ

電極材に使用される鉱物資源を日本は輸入に頼っており、サプライチェーン（以下、「SC」という。）の競争力を維持していくうえで大きなハンディを負っている。製造工程においても、中国や米国市場の拡大から海外での生産拠点開設の動きが続いており、コスト及び品質の両面で日本の優位性が失われつつある。

(2) 技術的な課題（製造工程における異物混入）

蓄電池の最も危険な状態である「熱暴走」の原因のひとつ「内部短絡（ショート）」は、製造上の異物混入が主因である。異物混入防止に向け精緻な作業や検査が求められるが、SCの競争力低下によりコストと品質のバランスをとることが負担になり、技術力の維持が大きな懸念となる可能性は高い。

【技術動向、今後求められる新規技術】

(1) 蓄電池の高性能化

車載用蓄電池では、電極の高性能化と蓄電池自体の高出力化と小型化が求められている。その解決策として、電解質を固体化した「全固体電池」の技術が注目されている。

(2) 製造工程における二酸化炭素（CO2）排出の削減

蓄電池の負極材の製造においては、特に大量の電力が必要となり、それに伴い二酸化炭素の排出量が必然的に大きくなる。その技術的な解決策として、使用済み蓄電池からの黒鉛のリサイクルが注目される。

(3) 部材材料の省資源化

正極材に使われるコバルトやニッケル価格高騰を背景に、安定調達観点から希少金属の使用量削減・代替材の利用に向けた技術開発の推進が期待されている。

【蓄電池関連産業への参入に必要な技術や課題・障壁】

蓄電池関連産業への参入企業に対する調査※から明らかになった参入に必要な技術や課題・障壁は以下のとおりである。（※「競争環境・参入障壁調査」2022年11月～2023年3月）

(1) 電極製造工程

電極製造工程（正極材・負極材の精製・加工、電極・セパレータ・電解液の製造）を手がける企業の多くは、定置用蓄電池事業での実績を踏まえ、自動車の電動化の加速による市場拡大を受け、車載用蓄電池事業に参入していると考えられる。参入事業者から多くあげられるのは、参入において品質や環境に関する認証・資格が必要との認識であり、開発・製造にかかる人材の確保が課題ということである。

(2) セル組立工程

セル組立工程（セルの組立、筐体の製造）については、同工程からモジュール・バッテリーパック製造までを一貫して手がける対応が複数確認される。参入時の課題・障壁には人材の確保とともに、材料や技術に関する情報の入手があがる。部材に関する研究開発の進展が著しいなか、セル組立については研究開発や情報発信が相対的には弱い状況がうかがえる。

(3) 検査・組立工程

検査・組立工程（充放電・エージング、モジュール・バッテリーパック製造）については、定置用をメインに車載用や携帯用を手がける動きがみられる。参入にあたっては電池システムの安全性と効率化を図るための管理・制御システムに関する技術の必要性が示される。

(4) 周辺装置・製造装置事業

周辺装置（金型、搬送装置等）や製造装置（混錬機、塗布装置等）への事業参入については、必要と考えられる技術や認証・資格は特にない。他方、参入につながった要因について、「技術・製品」と「コスト競争力」が複数あがっており、中国・韓国での生産拡大に伍するための要素としての重要性を確認できる。

【蓄電池関連産業のサプライチェーン構成企業の要件】

(1) 電極製造工程

電極製造工程への参入企業は、従前から電池関連事業に参入を果たしているケースが少ない。ただし、塗工以降の工程については関連技術を保持していればSCの一員となることは可能である。また、品質や環境に関する認証・資格を取得しておくことが望ましいと考えられる。

(2) セル組立工程

セル組立工程への参入企業は、電池関連事業を手がけていた企業の事業参入が多い。ただし、電極製造工程に比べ電池関連事業を手がけていなくとも参入障壁は低い。セル組立を担う技能系人材は大幅に不足している状況から、事業参入には量産に対応できる人材を持つなど企業体力が求められると考えられる。

(3) 検査・組立工程

検査・組立工程の参入企業では、Battery Management Systemに関する技術の必要性が提示されている。基板・回路の設計技術を持つことは、構成企業となるための重要な要件のひとつとなりうる。

(4) 周辺装置・製造装置事業

周辺装置・製造装置について、SC構成企業の要件として業種の縛りはないとみて良い。蓄電池製造は、調合・混錬を皮切りに多くの作業を踏んで実施される。各作業のニーズに応える装置を具現化できる技術を持って入れれば、SCの構成企業となることは困難ではない。

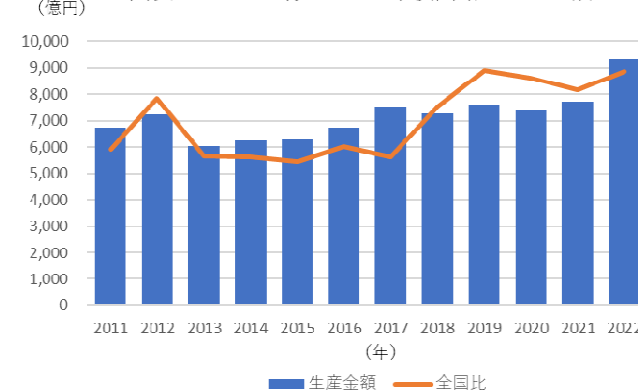
【九州地域の製造業の現状】

九州地域の製造業のメインプレイヤーである半導体産業と自動車産業の状況について概観する。

半導体集積回路等を含む集積回路の生産金額は、直近で概ね6,000～7,000億円台で推移してきたが、2022年は9,301億円と大幅に増加している。全国に占める割合も、2019年以降、40%台にのっている。（図表5）

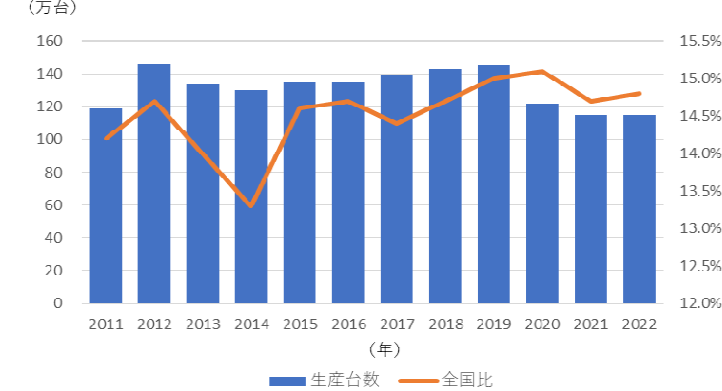
自動車生産台数は2020年以降、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け減少しているが、直近では概ね130～140万台の水準にある。全国に占める割合も概ね14～15%台である。（図表6）

図表5 九州地域における集積回路の生産金額



出所：経済産業省九州経済産業局「九州地域の鉱工業動向」

図表6 九州地域における自動車の生産台数



出所：経済産業省九州経済産業局「九州地域の鉱工業動向」

【九州地域の立地環境】

(1) 交通インフラ

福岡からの距離にして2,000km圏内に東アジアの主要都市が位置する。その地理的近接性から、海運では各県に複数の重要港湾が整備され、アジア航路が就航している。空運も、東アジア特に中国の地方都市との定期便が就航している。道路は、九州縦貫自動車道により西側の交通利便性は良く、東九州自動車道、九州横断自動車道の整備完了により九州地域全域がほぼ距離に比例した時間距離で結ばれる。

(2) 地価・立地地域の環境

九州地方7県の工業地地価は、すでに拠点の集積がみられる地域では上昇傾向にある。しかし、地価は低い。平均価格は全国で最も高い東京都と比べては4.5～12.8%、東名阪では最も価格が安い愛知県と比べても22.3～64.0%の水準にとどまる。他方、今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は、九州地域は国内他地域と比べ相対的に低いとされている。

(3) 人材確保

2022年の九州7県における有効求人倍率は、全体傾向として全国水準を下回っている。雇用者の賃金も7県すべてが全国を下回る。しかし、現状は、人材のミスマッチを背景に、企業は人材の確保に苦勞している。自動車業界では工場の生産ラインに就業する派遣社員の単価を上げるなどして、人手確保に努めている。

(4) カーボンニュートラルに向けた対応

カーボンニュートラル（以下、「CN」という。）に向けて、二酸化炭素（CO₂）排出をゼロに近づけるだけでなく、事業で使用する電気を再生可能エネルギー由来とすることが求められている。九州地域は国内でも有数の再生可能エネルギーの導入を進めている地域であり、九州電力は2030年における再生可能エネルギー開発目標500万kWの達成を目指している。電力多消費産業にとって、CNだけではなく再エネ由来エネルギーの活用を図るうえで、地域における再生可能エネルギー電源の有無は重要な要素と考えられる。

【九州地域企業の蓄電池関連産業への参入意向状況】

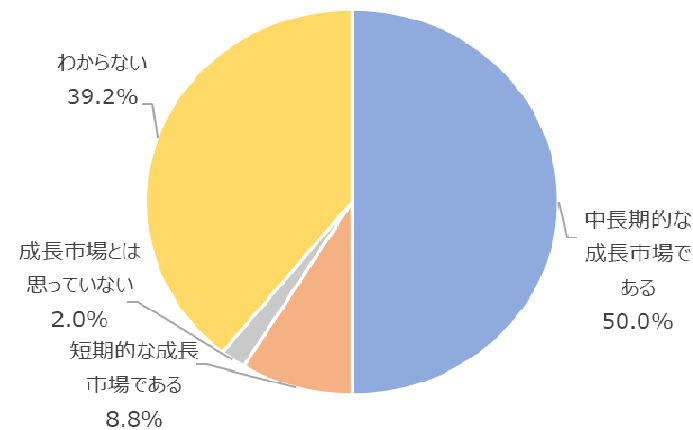
九州地域企業の蓄電池関連産業への進出意向・要件について実施した調査※結果は以下のとおりである。
 （※「参入可能性・意向調査」（2022年11月～2023年2月））

【蓄電池の市場に対する印象、関心度】

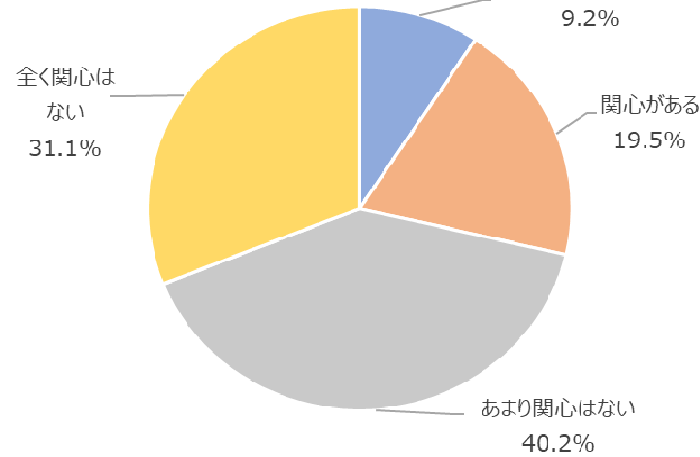
蓄電池の市場に対する印象は「成長市場である」と考えている企業が58.8%にのぼる。そのうち85%は中長期的な成長と認識。

ただし、蓄電池の市場に対し関心を持っている企業は、28.7%にとどまる。

蓄電池の市場に対する印象(n=250)



蓄電池関連産業への関心度(n=251)

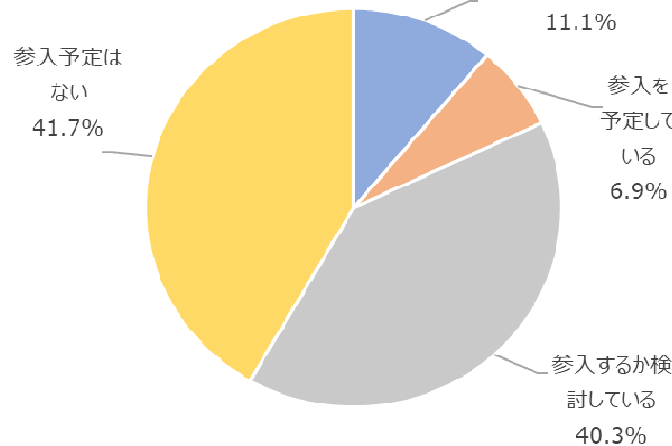


【蓄電池関連産業への参入意向、意向のある分野】

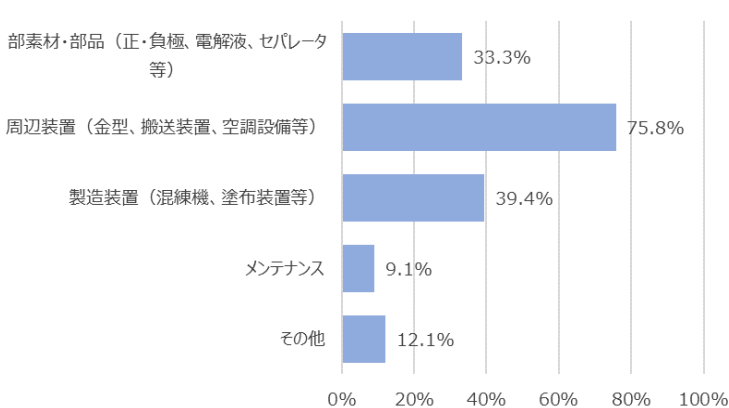
蓄電池関連産業への参入意向は、「予定している」と「検討している」を合わせ47.2%。「すでに参入している」を合わせると、参入意向は過半数に達する。

参入意向のある分野は、「周辺装置」が75.8%で最多。

蓄電池関連産業への参入意向(n=72)



蓄電池関連産業での参入意向のある分野(n=33)



【九州7県における蓄電池関連産業の現状、取組内容】

九州7県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県）に対するヒアリング調査※の結果からは、知識不足によってどのように行動すべきなのかが不明瞭であることがうかがえる。知識を補うためのセミナーや先駆者による支援・指導により、産業の全体像を把握することが必要と言える。

（※「競争環境・参入障壁調査」（2022年12月～2023年1月））

【九州地域における蓄電池関連産業サプライチェーン分析】

九州地域における蓄電池関連産業への参入企業を地域、分野別にみると、地域については、福岡県が7社で最も多く、熊本県が4社でそれに続く。分野については、部素材・部品が6社、周辺装置が8社、製造装置が3社である。地域と分野の結果からは、半導体関連や自動車関連産業で培った技術・製造設備をもとに、事業参入を果たしていることがわかる。（図表7）

図表7 九州地域における蓄電池関連産業参入企業

所在地	企業	業種	参入分野
福岡県	A社	金型・同部分品・付属品製造業	周辺装置（金型）
福岡県	B社	金型・同部分品・付属品製造業	周辺装置（金型）
福岡県	C社	金型・同部分品・付属品製造業	周辺装置（金型）
福岡県	D社	他特殊産業機械製造	製造装置（電極）
福岡県	E社	受託開発ソフトウェア業	周辺装置（検査装置）
福岡県	F社	電気計測器製造業	周辺装置（検査装置）
福岡県	G社	その他の電子応用装置製造業	周辺装置（検査装置）
佐賀県	H社	蓄電池製造業	部素材・部品（負極材）
熊本県	I社	産業用ロボット製造業	製造装置（セル・モジュール・バック組立）
熊本県	J社	電気計測器製造業	周辺装置（金型）
熊本県	K社	プラスチックフィルム・シート・床材・合成皮革加工業	製造装置（塗工機）
熊本県	L社	半導体製造装置製造業	周辺装置（搬送・検査装置）
宮崎県	M社	無機顔料製造業	部素材・部品（負極材）
宮崎県	N社	環式中間物・合成染料・有機顔料製造業	部素材・部品（セル・モジュール・バック）
宮崎県	O社	他無機化学製品製造	部素材・部品（正極材）
鹿児島県	P社	金型・同部分品・付属品製造業	部素材・部品（正極材）
鹿児島県	Q社	金属プレス製品製造業（アルミニウム・同合金を除く）	部素材・部品（セル・モジュール・バック）

出所：「競争環境・参入障壁調査」などの結果をもとに各社ホームページ等を確認し作成

【九州地域での蓄電池関連産業サプライチェーンの構築に向けて】

九州地域は半導体と自動車産業を両輪とする製造業の重要業地域であり、金型製作や切削加工、表面処理などの技術において蓄電池産業との親和性は非常に高い。「参入可能性・意向調査」の結果では、九州地域の企業では半導体や自動車製造で培った技術を強みに「周辺装置」への参入意向が高い。他方「競争環境・参入障壁調査」の結果では、参入時の課題・障壁として「人材の確保」があげられている。また、蓄電池メーカーをはじめとするヒアリング調査の結果からは、蓄電池市場の拡大に伴う蓄電池産業サプライチェーン全体の強化が必要であることが判明。加えて、蓄電池の資源偏在性や今後発生する使用済み蓄電池などから、リサイクル技術の重要性が明らかになった。蓄電池業界の生産能力強化の一環として、国内に新たな拠点を設けることが考えられるが、電極からセットまでの一貫工場の建設には最低でも30ヘクタールの用地が必要かと考えられ、カーボンニュートラルに資する製品であり、蓄電池製造業自体が電力多消費産業であるため、カーボンフリーなエネルギー由来の電力が求められるものと考えられる。九州地域で蓄電池関連産業サプライチェーンを構築していくためには、企業の参入意向が多く、また既存の技術を生かしての事業産業が比較的容易と考えられる「周辺装置」事業について、自治体が積極的に情報を収集するとともに、九州地域の強みである立地環境と積極的な再生可能エネルギーへの取り組みを発信していくことが必要である。