

未来のエネルギー・デジタル大国への挑戦 ～山口県の半導体と蓄電池産業の役割～

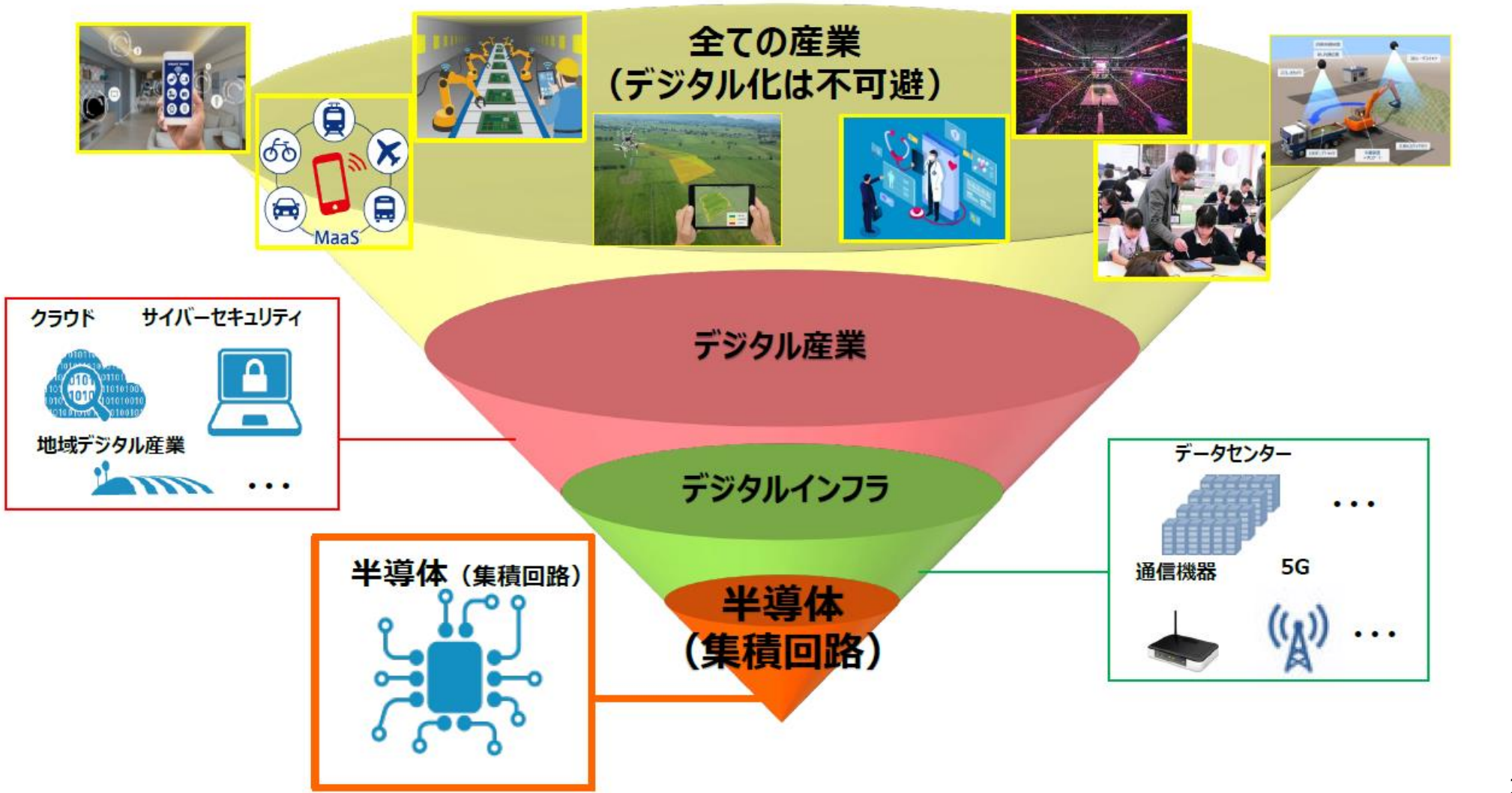
令和5年8月8日

中国経済産業局 地域経済部

1. 「半導体・デジタル産業戦略」について
2. 中国地域の取組状況について
3. 「蓄電池産業戦略」について

半導体の重要性

- 半導体は、5G・ビッグデータ・AI・IoT・自動運転・ロボティクス・スマートシティ・DX等の**デジタル社会を支える重要基盤**であり、**安全保障にも直結する死活的に重要な戦略技術**。



- 経済産業省は、2023年6月6日、日本の半導体、情報処理基盤、高度情報通信インフラ、蓄電池等の産業に関して、今後の政策の方向性を定めた「半導体・デジタル産業戦略」の改定を取りまとめた。

戦略改定にあたっての基本的考え方

- 2021年6月の半導体・デジタル産業戦略から2年が経過。この間、ロシアによるウクライナ侵攻は、サプライチェーンの混乱を招き、経済安全保障の重要性が一層顕在化。また、世界的に、DXやGXに向けた大規模な投資競争も過熱している。
- 本戦略は、具体的プロジェクトを進めることで、現実を変えることが目的。これまで戦略に基づき、スピード感を持って、複数のプロジェクトを進めてきた結果、積極的な投資がイノベーションを生み、それが更なる高付加価値や人々の所得の向上に繋がっている。
- 例えば、TSMCを誘致した熊本・九州エリアでは、関連産業の投資拡大、人材育成のための連携、九州エリアにおける賃金の上昇傾向など、好循環の兆しが現れている。
- また、DXの実現や、人手不足、GX、経済安保等の社会課題の解決には、AIをはじめデジタル技術を活用することが重要。これらのイノベーションは、大量かつ高速な情報処理を行う、半導体やソフトウェアをはじめとしたデジタル産業基盤が支えている。
- 半導体・デジタル産業戦略に基づく取組は、デジタル関連産業の成長・発展に加え、デジタル技術を用いた新しい製品・サービスの創出、GXや経済安保の確保等の社会課題の解決、さらには「国内投資の拡大、イノベーションの加速、所得向上」といった好循環を生み出す、リーディングケース。
- ただし、いずれも道半ば。中長期的に取り組むとともに、全国に横展開していくことが重要。戦略を改定し、これまでの取組の幅を更に広げるとともに、戦略の中身をより具体化することで、国内外から投資・人材を集めるなど、スピード感を持って、新たなリーディングケースを生み出していく。



製造装置・部素材戦略

- 半導体製造装置・部素材は、世界の半導体エコシステムにおいて、**我が国が引き続き優位**に立っており、戦略的不可欠性の観点から、**経済安全保障上も重要な存在**。
- このため、**製造装置・部素材の安定供給体制を強化**し、サプライチェーンの強靭化を図ることが急務。その上で、次世代半導体技術の確立および量産、更なる発展に向けて、付加価値を更に高めることで、我が国製造装置・部素材産業の**優位性を不動のものとする**ことを目指す。
- 山口県内では、世界をリードする製造装置・部素材メーカーが集積しており、**成長産業の集積及びサプライチェーン強靭化**が期待される。

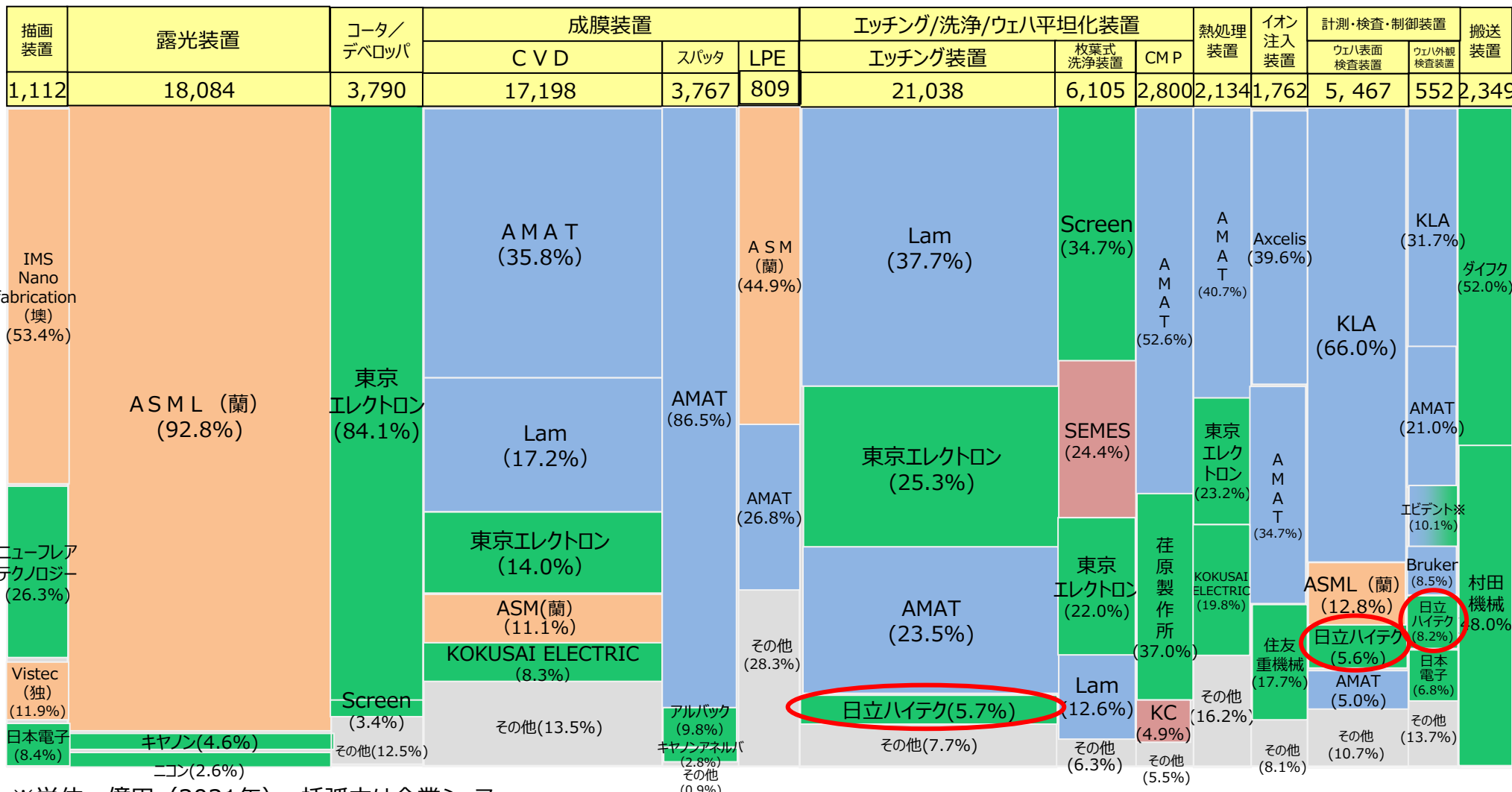
半導体製造工程における製品シェア（株式会社トクヤマ）



半導体製造装置の世界市場

「半導体・デジタル産業戦略」抜粋
(令和5年6月6日)

- 日本企業が大きなシェアを持つ装置がある一方、半導体製造装置市場全体で見ると、市場規模が大きい装置は米蘭が占める。



※単位：億円（2021年）、括弧内は企業シェア

※エビデント（オリンパス子会社）は2023年4月に米ベインキャピタルに全株式譲渡。

 日系企業
 米国企業
 欧州企業
 韓国企業

(出典) グローバルネット(株)「世界半導体製造装置・試験/検査装置市場年鑑2022」をもとに経産省作成

1. 「半導体・デジタル産業戦略」について
2. **中国地域の取組状況について**
3. 「蓄電池産業戦略」について

「半導体関連産業プロジェクト」概要

- 中国地域において、中期的な半導体関連産業の集積強化の方策を検討し、地域企業のビジネス機会や雇用を増やし、地域の活性化を推進するために、令和4年10月5日に設立。
- 中国地域半導体関連産業振興協議会（以下「協議会」という。）の会員企業は、99機関が参画（※本日時点）。

（※参画機関一覧はこちら <https://www.chugoku.meti.go.jp/seisaku/tiiki/handoutaikanrensangyou/kouhyou.pdf>）



中国地域半導体関連産業振興協議会 (令和4年10月5日設立)

(事務局)
中国経済産業局

【参加機関】99機関 ※R5.8.8時点
(産業界67、教育機関15、業界団体・支援機関5、行政12)

【活動内容】

(1) 産業集積の強化

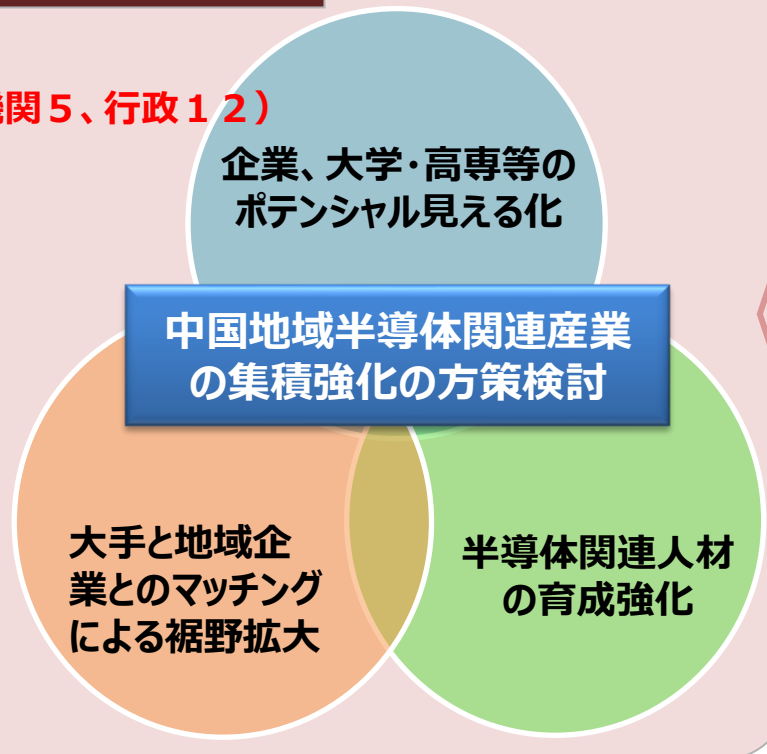
半導体関連産業のポテンシャル見える化
及び裾野拡大

(2) 半導体関連人材の育成・確保

人材ニーズの明確化及び育成手法・
実施体制の構築

(3) 自立的運営手法の検討・提案

上記(1)、(2)の取組を継続的に
進めるための手法の確立



参画

半導体等製造
企業

製造装置企業

部素材供給企業

ユーザー企業

新規参入を
目指す企業

大学・高専等教育
機関

経済・業界団体

支援機関

行政機関

など

令和4年度の取組について

- 中国地域における中期的な半導体関連産業集積の強化計画を策定し、継続的な取組に繋げることを目的とし、「令和4年度地域経済産業活性化対策調査事業（中国地域における半導体関連産業サプライチェーン強化事業）」において、中国地域創造研究センターが、中国地域内における半導体産業の大学・高専等のポテンシャル調査、九州等の先進地の取組状況調査、中国地域半導体関連産業集積状況調査等を実施。本事業の調査報告書については、当局HPにおいて公表。

半導体関連産業プロジェクト

中国地域半導体関連産業共同協議会

活動内容

産学連携による半導体産業の強化

大学・高専等のポテンシャル調査

九州等の先進地の取組状況調査

ダウンロードできます。

令和4年度地域経済産業活性化対策調査事業
(中国地域における半導体関連産業
サプライチェーン強化事業)

報告書

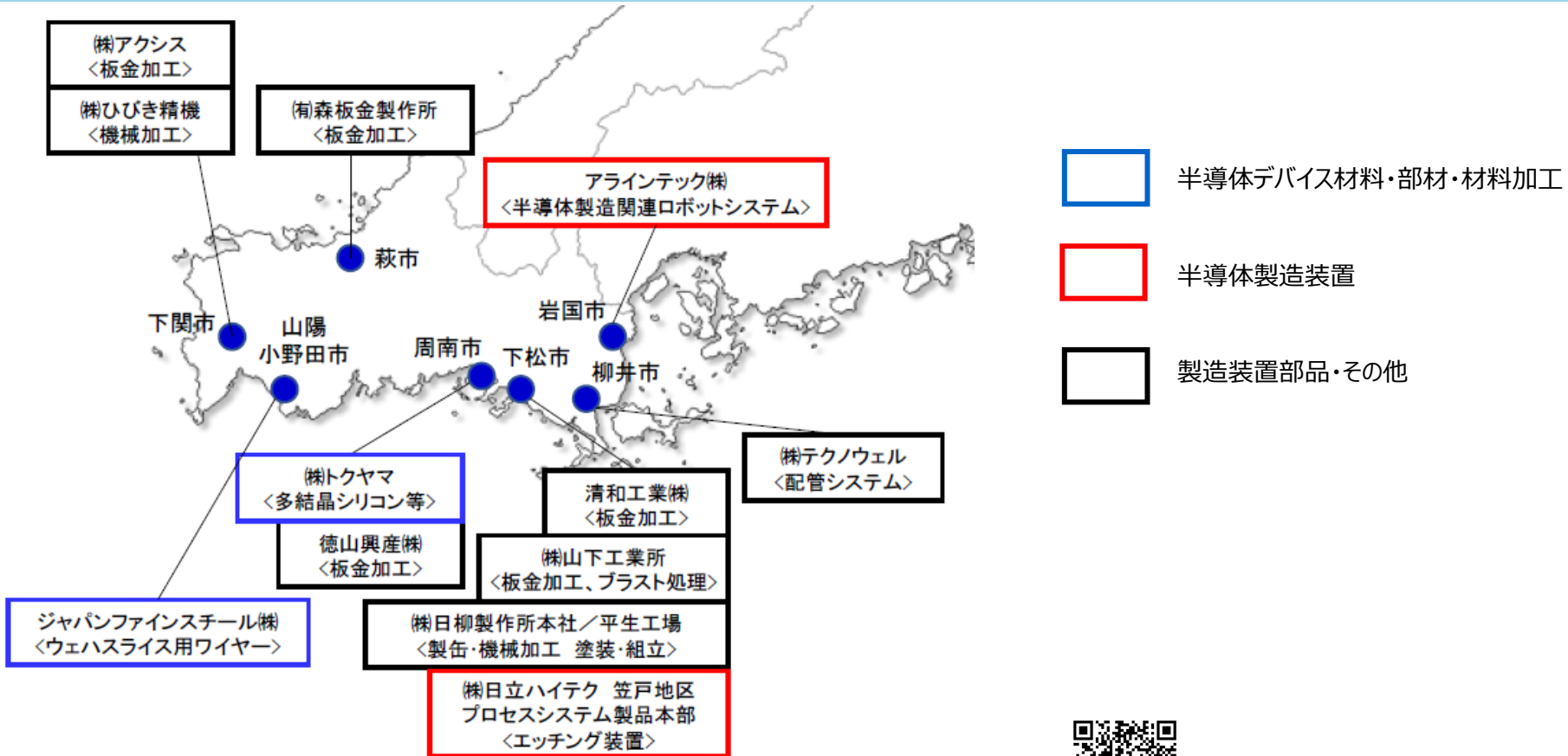
2023年3月

公益財団法人 中国地域創造研究センター
Chugoku Regional Innovation Research Center

(当局HP：半導体関連産業プロジェクト)
<https://www.chugoku.meti.go.jp/seisaku/tiiki/handoutaikansangyou.html>

令和4年度の取組「中国地方の半導体関連企業 集積マップ」

- 令和4年度の取組成果の一つとして「半導体関連企業の集積マップ」を整理し、当局HPにおいて公表。
- 今年度は、本集積マップに各社の強みや企業マッチングニーズ等の記載を充実させ、一層の企業間マッチングの促進が図られるようにバージョンアップを行う予定。



(当局HP：中国地方の半導体関連企業 集積マップ)
<https://www.chugoku.meti.go.jp/seisaku/tiiki/handoutaikarrensangyou/shusekimap.pdf>



令和4年度の取組「中国地方の半導体関連研究者データベース」

- 令和4年度の取組成果の一つとして「中国地方の半導体関連研究者データベース」を整理し、当局HPにて公表。
- 今年度は、引き続き、研究者数の増加、半導体関連企業目線での内容の充実等を図る予定。

キーワードによる分類

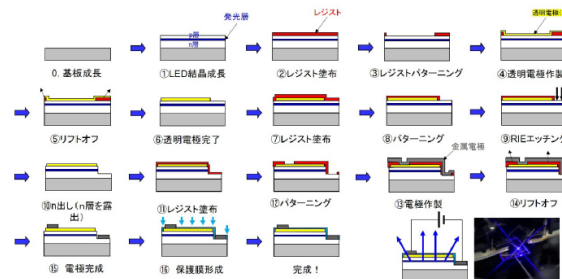
ページ	所属	研究者	半導体				デバイス				材料	プロセス技術	その他				
			Si	化合物	パワー	その他	TFT	MOSEFET	LED	太陽電池				その他			
1	鳥取大学	西野 邦男		GaP 物性系													
2	鳥取大学	栗 文雄	○	窒素系													
3	鳥取大学	藤田 恭久		ZnO							MEMS						
4	鳥取大学	白田 健二		窒素系													
5	岡山大学	新和 利尚															
6	広島大学	藤本 伸一郎		SiC	○												
7	山口大学	河田 誠仁		窒素系													
8	松江工業高等専門学校	西川 利典															
9	津山工業高等専門学校	佐取 重孝															
10	真土工業高等専門学校	江口 正徳															
11	広島経済高等専門学校	沼谷 謙司															
12	宇都工専高等専門学校	嶋 智也		SiC													
13	大崎商科高等専門学校	中村 賢															
14	中国職業能力開発大学校	高山 若歌															

(注)「中国地域半導体関連産業振興協議会」事務局による分類

大学・高専名	山口大学	役職 研究者名	准教授 岡田 成仁	学部・学科 研究室名	創成科学研究科 半導体工学講座
研究概要	窒化物半導体をベースとする発光ダイオード、電子デバイスの結晶成長とデバイスプロセス			キーワード	窒化物半導体、LED、FET
研究室HP	http://device.eee.yamaguchi-u.ac.jp/			参考HP 研究部門	https://youtu.be/he_1GfelMpc

● 窒化物半導体の結晶成長からプロセス工程まで一貫して山口大学半導体デバイス工学講座で実施できる装置、評価装置を有しています。

LED作製プロセス



成長・プロセス装置

- HVPE装置
- MOVPE装置
- コーターディベロッパー
- EB蒸着装置
- ICP-RIE装置
- PE-CVD装置

評価装置

- SEM/CL装置
- X線回折装置
- ホール効果測定
- 極低温PL装置
- 半導体パラメータアナライザー
- ブローパーステム

(当局HP：中国地方の半導体関連研究者データベース)

<https://www.chugoku.meti.go.jp/seisaku/tiiki/handoutaikansenrangyou/db.pdf>



令和5年度のNEDO事業の概要について

- 令和5年度は、NEDOの予算を活用（株式会社YMFG ZONEプランニングが受託）。
- 協議会と連携して、「人材育成・確保」及び「サプライチェーン強靱化」等についての調査を実施。

中国地域半導体関連産業振興協議会

令和4年
10月設立

先行調査（昨年度調査）

域内の半導体関連企業における
質量両面での人材ニーズ

域内で保有している技術・プロセス、
産業集積としての強みと弱み

連携

今年度調査

調査
項目

1. 人材育成・確保に関する調査

- 人材育成プログラムの素案作成に向けた調査
- 人材確保実行プランの策定に向けた調査

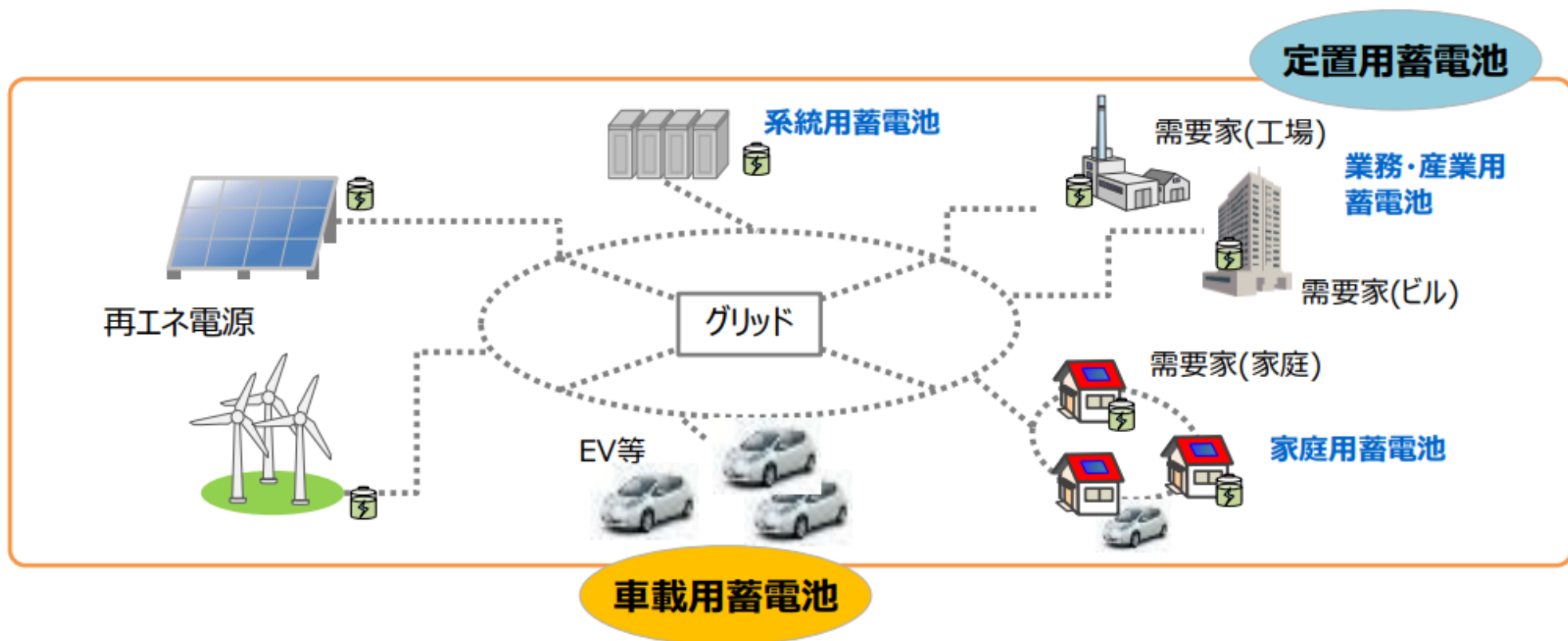
2. サプライチェーン強靱化に関する調査

- 取引拡大に向けた調査
- 事業環境・市場動向および次世代技術に関する調査

1. 「半導体・デジタル産業戦略」について
2. 中国地域の取組状況について
3. 「蓄電池産業戦略」について

蓄電池の重要性

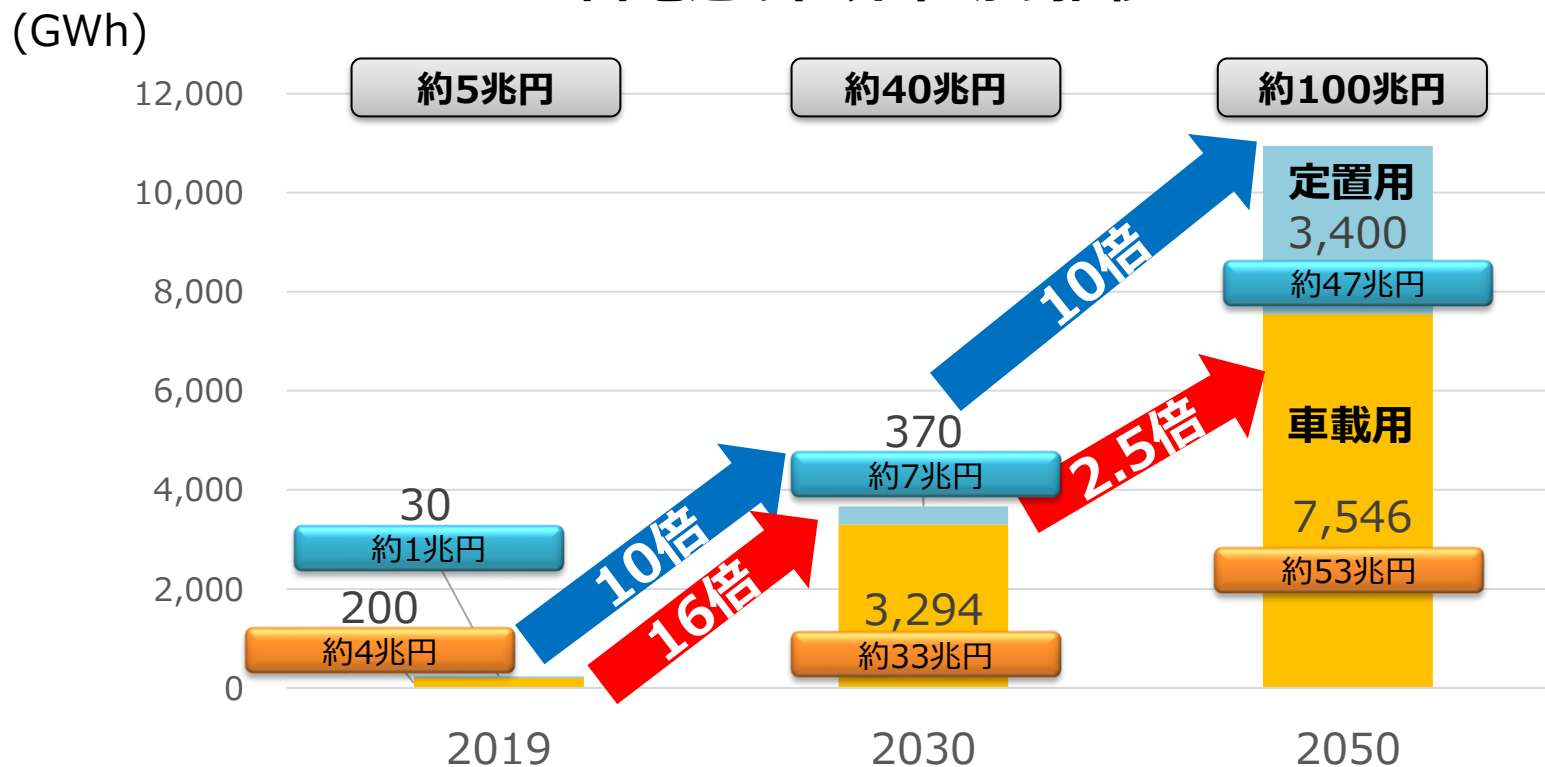
- 蓄電池は2050年カーボンニュートラル実現のカギ。自動車等のモビリティの電動化においてバッテリーは最重要技術。
- また、再エネの主力電源化のためにも、電力の需給調整に活用する蓄電池の配置が不可欠。
- 5G通信基地局やデータセンター等の重要施設のバックアップ電源でもあり、各種IT機器にも用いられ、デジタル社会の基盤を支えるため不可欠なインフラの一つ。レジリエンス強化のためにも重要。
- 以上のように電化社会・デジタル社会において国民生活・経済活動が依拠する重要物資である。



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。足下では定置用は車載用の1/10程度の規模だが、2050年に向けて定置用蓄電池の市場も成長する見込み。

蓄電池の世界市場の推移



(出典) 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。

蓄電池産業戦略（2022年8月策定） 基本的な考え方

「半導体・デジタル産業戦略」抜粋
(令和5年6月6日)

これまでの政策に対する反省

- これまで日本は全固体電池の技術開発に集中投資する戦略をとっており、技術は進展しているものの未だ課題は残存しており液系リチウムイオン蓄電池(液系LiB)の市場は当面続く見込み。
- 他方、強力な政府支援の下、中・韓企業が液系LiBで日本を逆転。欧米含め世界的に官民で投資競争が激化。
- このままでは全固体電池の実用化に至る前に、日本企業は疲弊し、市場から撤退する可能性。蓄電池を海外に頼らざるを得ない状況になる流れ。

➔ 以上の反省を踏まえ、戦略の方向性として、**3つのターゲットとそれぞれの目標**を定める。

今後の方向性

1st Target 従来の戦略を見直し、我が国も民間のみに委ねず政府も上流資源の確保含め、液系LiBの製造基盤を強化するための大規模投資を支援し、国内製造基盤を確立。

➔ 【目標】遅くとも2030年までに、**蓄電池・材料の国内製造基盤150GWh**の確立

2nd Target 国内で確立した技術をベースに、世界をリードする企業が競争力を維持・強化できるよう、海外展開を戦略的に展開し、グローバルプレゼンス（シェア20%）を確保。

➔ 【目標】2030年に我が国企業全体で**グローバル市場において600GWh**の製造能力確保

3rd Target 全固体電池など次世代電池を世界に先駆けて実用化するために技術開発を加速し、次世代電池市場を着実に獲得。

➔ 【目標】**2030年頃に全固体の本格実用化**、以降も日本が技術リーダーの地位を維持・確保

併せて、人材育成の強化、国内需要拡大、リユース・リサイクルの促進、再エネ電力の供給拡大と電力コスト負担抑制などの環境整備も進めていく。

蓄電池の国内製造基盤の拡充に向けた支援策

「半導体・デジタル産業戦略」抜粋
(令和5年6月6日)

- 我が国が競争力を持った形で蓄電池製造サプライチェーンを確立するために、**2030年に国内で150GWh/年の製造能力を確保**することを目的に、**2022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**。

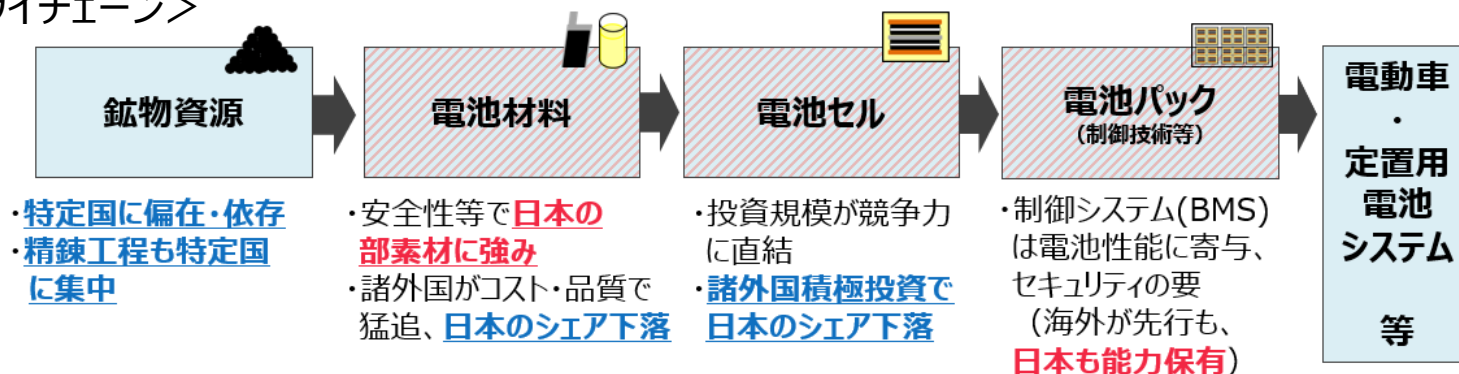
<支援対象>

蓄電池・蓄電システム



- 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、急速に供給を拡大。日本の足下のシェアは低下**。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、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、蓄電池の供給の他国依存を弱め、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>



蓄電池部素材

<蓄電池材料・部材の代表例>



正極材



電解液



集電体

- **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。

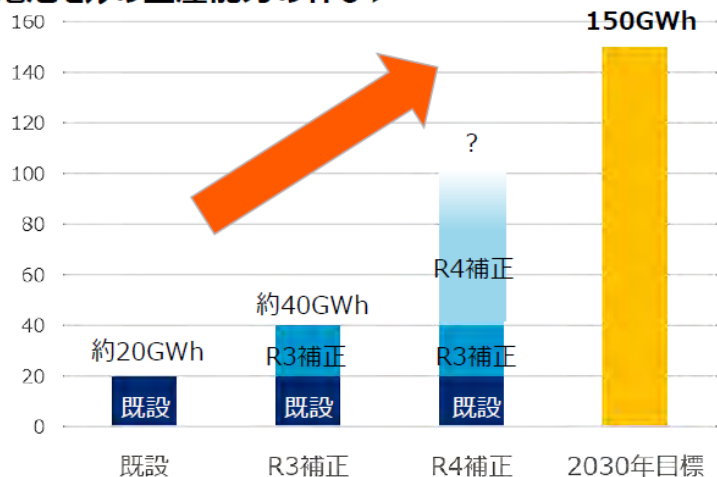
山口県内での設備投資の動向

- 素材メーカーの戸田工業は、BASF（ドイツ）と日本の合弁会社（BASF戸田バッテリーマテリアルズ合同会社 山陽小野田市：BASFジャパン66%、戸田工業34%）で、**電気自動車（EV）向けリチウムイオン電池の正極材料であるハイ・ニッケル系正極材料の生産能力を拡大**すると発表。
- 生産設備を増強し、**2024年下半期に増設ラインを稼動予定**。ハイ・ニッケル系正極材料（CAM）の年間生産能力は6万トンまで拡大。
- EV市場の急成長を見込んで電池需要を捉え、国内での電池部材サプライチェーン（供給網）強化に貢献。
- 経済産業省の「**サプライチェーン対策のための国内投資促進事業**」の採択を受けて実施。

＜国内における設備投資事例＞

BASF戸田バッテリーマテリアルズ合同会社
（車載用蓄電池の正極材料）

＜電池セルの生産能力の伸び＞



（出所）蓄電池産業戦略検討官民協議会 資料抜粋

