

次世代・革新型電池関連技術に取り組む 近畿圏の中小・ベンチャー企業

2025年7月

近畿経済産業局 次世代産業・情報政策課

目次

次世代・革新型電池関連技術に取り組む近畿圏の中小・ベンチャー企業

p.03-p.06

- 資料概要 p.03
- 企業マッピング p.04
- 用途先別、求められる蓄電池のタイプ p.05-p.06

中小・ベンチャー企業事例集（順不同）

p.07-p.32

電池の機構・種類

- (株)アイ・エレクトロライト p.09-p.11
- CONNEX SYSTEMS(株) p.12-p.14
- AC Biode(株) p.15-p.17
- 三谷電池(株) p.18-p.20
- グエラテクノロジー(株) p.21-p.23

部材

- 帝国イオン(株) p.24-p.26
- アイ・エムセップ(株) p.27-p.29

検査・評価技術

- IGS(株) p.30-p.32
- ゴイク電池(株) p.33-p.35

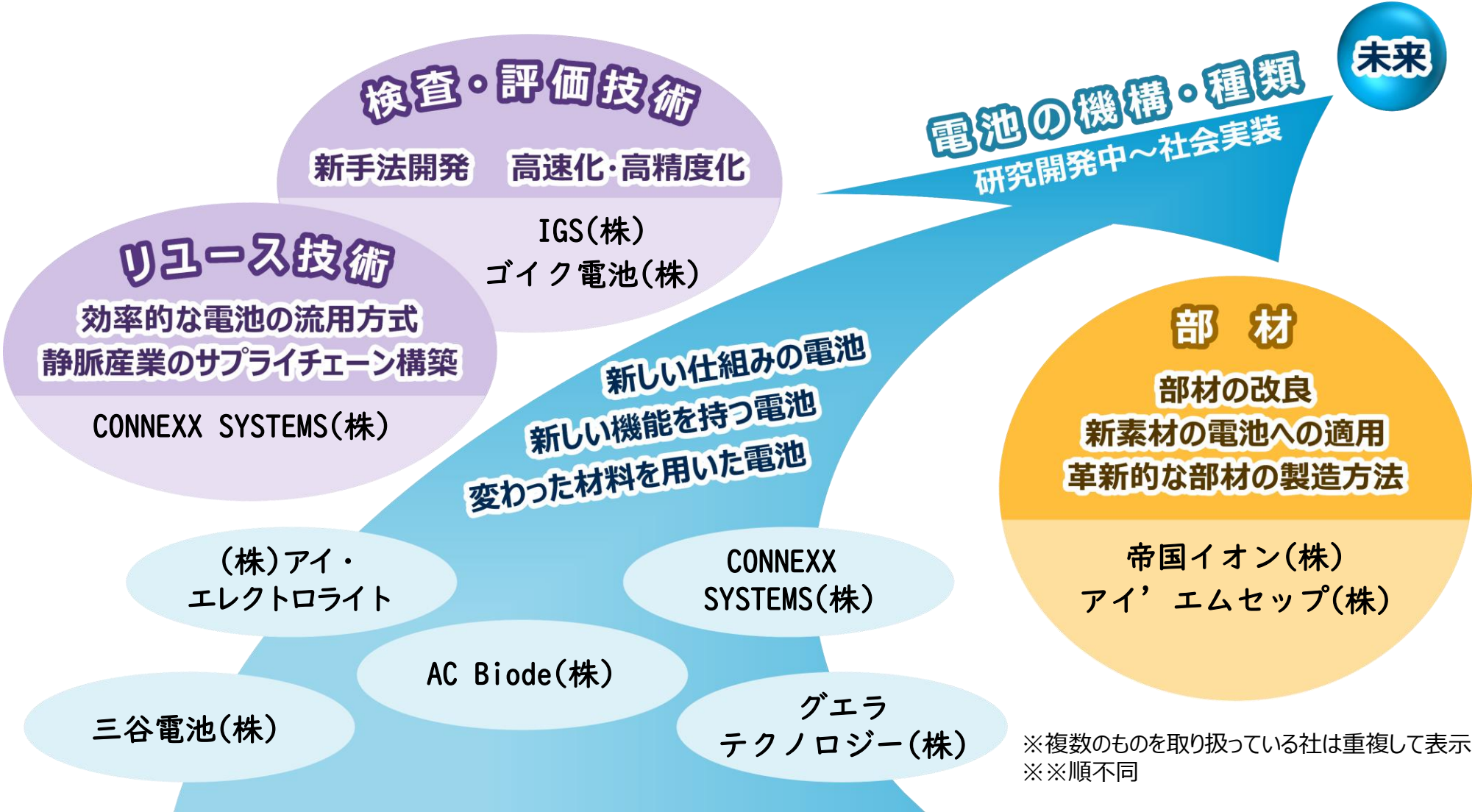
事例集掲載企業一覧表

p.36

次世代・革新型電池関連技術に取り組む近畿圏の中小・ベンチャー企業

近畿圏は蓄電池産業の一大集積地であり、次世代・革新型電池に取り組む中小・ベンチャー企業も次々と生まれつつある。

本資料では、次世代・革新型電池およびその周辺技術に取り組む近畿圏の中小・ベンチャー企業に対して実施したヒアリング結果（令和6年度実施）を基に、各社の技術と、その技術の社会実装から想像される未来をまとめた。



※複数のものを取り扱っている社は重複して表示
※※順不同

次世代・革新型電池関連技術に取り組む近畿圏の中小・ベンチャー企業

● 電池の機構・種類（電池開発）

● 部材

● 検査・評価技術／リユース

グエラテクノロジー(株)【グエラデバイス】

- ・自社開発の新技术（酸化物半導体の光励起構造変化）を応用した蓄電デバイス（グエラデバイス）の開発

IGS(株)【散乱場理論を応用した電池の検査装置】

- ・世界で初めて散乱場理論を確立
- ・電池内部の短絡箇所を視覚化

ゴイク電池(株)【DIR法による電池の検査装置】

- ・電池の容量を一瞬で診断する手法および検査装置の開発
- ・電池のリサイクル産業の発展や、新たな基準作りに貢献

三谷電池(株)【水系電気二重層キャパシタ】

- ・安全・安価で、低電圧でも充電可能な蓄電技術
- ・防災用充電器や小中規模工場向け瞬低用無停電電源装置（UPS）として製品開発中

(株)アイ・エレクトロライト【イオン液体電池】

- ・真空でも膨らまず、高温でも引火しない電池
- ・JAXAの世界最小軌道ロケットに採用

アイ'エムセツプ(株)

【熔融塩電解技術によるCO₂由来炭素粒子】

- ・極微細で結晶性を持つ炭素粒子を作製
- ・排出されたCO₂由来の電池負極材料（炭素粒子）を作製するCO₂資源化事業にも取り組む

CONNEX SYSTEMS(株)

【中古蓄電池の定置用へのリユース技術】

- ・安価に簡便にリユース可能なバインドバッテリー技術を開発
- ・鉄粉を利用することで水素タンクを不要とする燃料電池（シャトルバッテリー）など様々な革新電池を開発

AC Biode(株)【交流電池】

- ・交流で充放電することでエレクトロニクスコストを削減
- ・昇圧回路を研究開発中

帝国イオン(株)【めっき技術による極薄電極箔】

- ・電極箔の薄さの限界をめっき技術で突破
- ・電極箔の軽量化＆省資源化に成功、且つ、現行品と同等の電池特性を実現

提供元: Bing

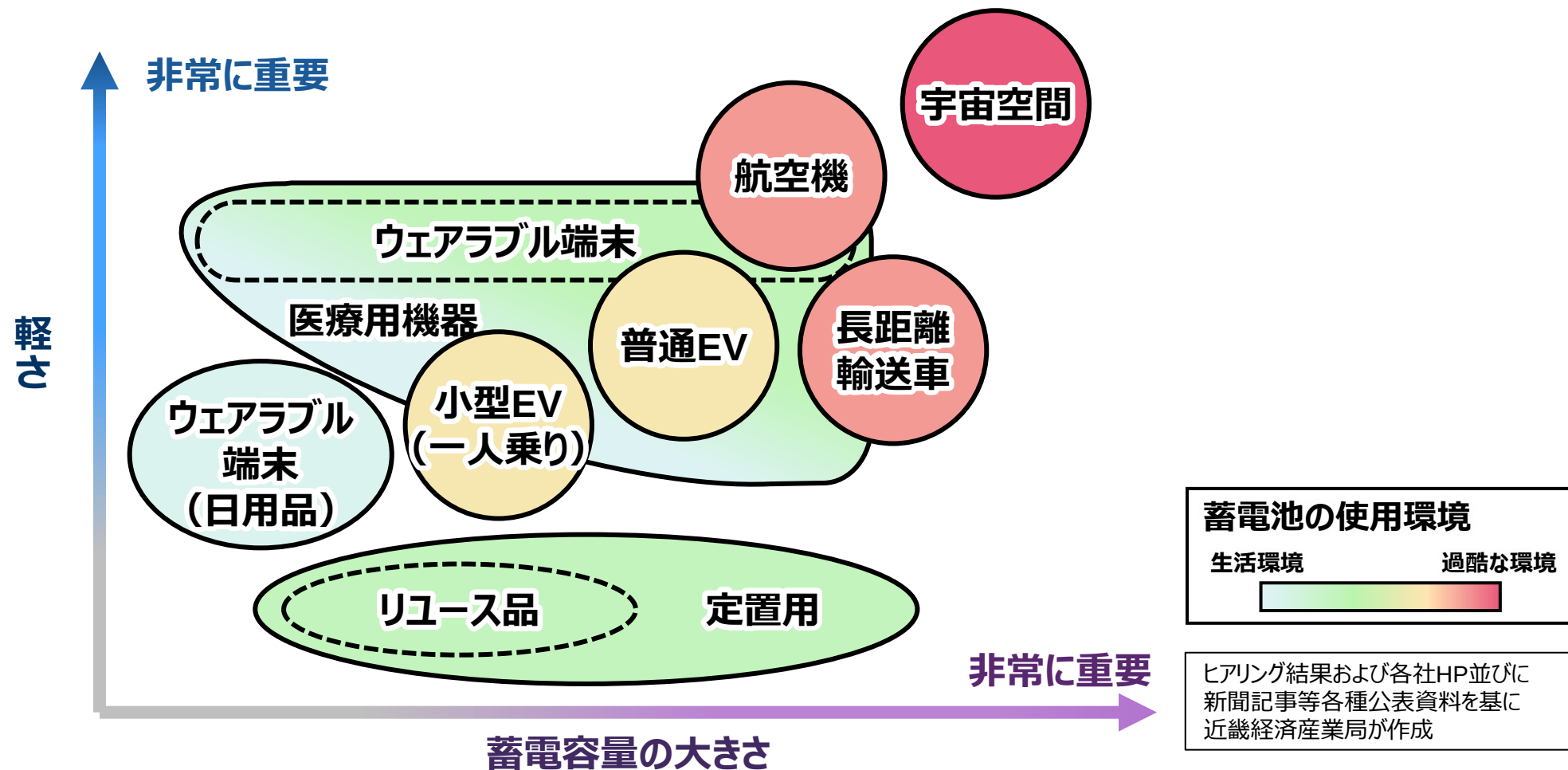
© GeoNames, Microsoft, Zenrin

用途先別、求められる蓄電池のタイプ°

将来的に想定されているものも含め、蓄電池の用途先は様々ある。それら用途先に応じて別々な特徴が蓄電池には求められており、将来的には、様々なタイプの蓄電池がそれら用途先に適材適所で用いられていく社会が想定されている。

ここでは、それぞれの用途先が蓄電池に求める特徴のうち、『軽さ』と『蓄電容量』がどれだけ重要視されているか、及び、『蓄電池の使用環境』が生活環境（大気中、常温、常圧であるなど、人が快適に過ごせる環境）にどれだけ近いか／遠いか、の3軸を一例にとって、以下の図のとおり、用途先を当てはめた。

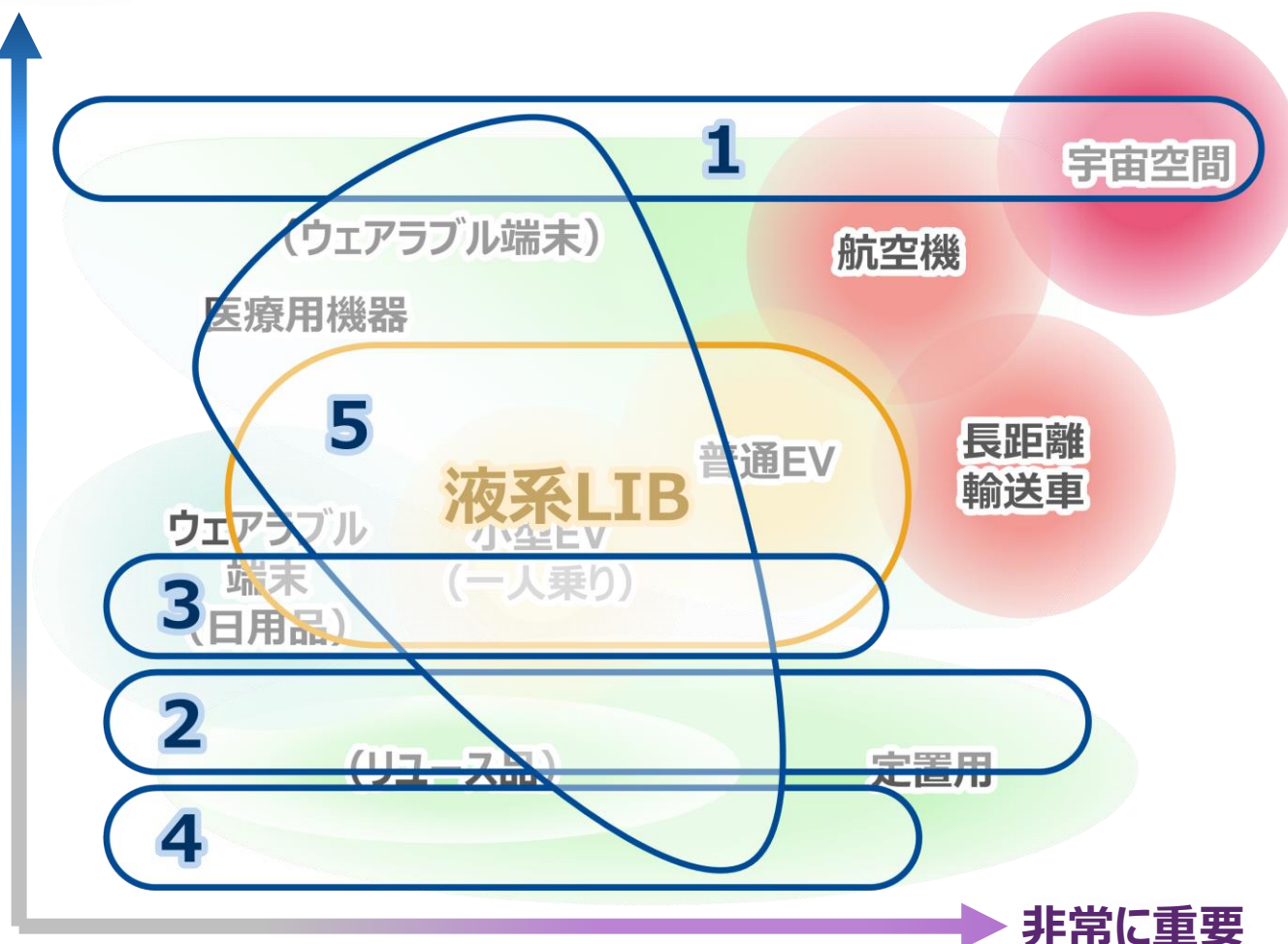
次ページでは、さらにこの図の上に、現在の液体リチウムイオン電池（液系LIB）、及び、本資料で取り上げる各社の蓄電池の想定適用範囲を重ね合わせた。



用途先別、求められる蓄電池のタイプ°

非常に重要

軽さ



蓄電容量の大きさ

非常に重要

1	(株) アイ・エレクトロライト イオン液体電池
2	CONNEX SYSTEMS(株) 中古蓄電池の定置用への リユース技術
3	AC Biode(株) 交流電池
4	三谷電池(株) 水系電気二重層キャパシタ
5	グエラテクノロジー(株) グエラデバイス

蓄電池の使用環境

生活環境

過酷な環境



ヒアリング結果および各社HP並びに
新聞記事等各種公表資料を基に
近畿経済産業局が作成

中小・ベンチャー企業事例集

中小・ベンチャー企業事例集 掲載内容 フォーマット

● 電池の機構・種類（電池開発）

● 部材

● 検査・評価技術／リユース

種別

会社名

会社HP
の
二次元コード

記載内容例

- 昨今の社会動向や産業動向、社会が抱えている問題
- 現在使われている技術と、その技術が抱えている課題
- 世の中に求められている新しい技術

など

Topic

 実現！！

この会社が実現・達成した機能や
開発した技術、製品

（見出しが『研究中！！』の場合は、
研究段階のもの）

それによって広がる可能性

製品の写真
技術の模式図

など

未来を創造
しよう！

この会社が
実現・開発したものが
社会に広まったら、
どのような未来が創造
できるでしょうか？
担当者がその夢の一例を
描いてみました。



現在、リチウムイオン電池（LIB）等の電解質（イオンの通り道）に使われている有機溶媒は、温度・圧力条件によって気化しやすく、可燃性であるため、使用可能な温度には限り（目安として45℃）があり、また、使用環境によっては堅牢な外装が必要となる（電池全体として大きく、重たくなる）。

Topic
JAXAの世界最小軌道ロケット
「SS-520 5号機」の
電子機器電源用に
採用



真空でも膨らまず、高温でも引火しない
イオン液体電池を世界に先駆けて実用化

より過酷な環境や厳しい条件で
電池を使える可能性が広がる



アイ・エレクトロライト社製
イオン液体電池

未来を創造 しよう！

電源がネックだった
宇宙開発や深海調査で
日本が世界をリード？！

長寿命で電池交換が要らない
医療機器が登場？！

患者さんに医療装置を付けたまま
飛行機で搬送できる？！



イオン液体とは

- ・ イオンだけでできた「塩」なのに常温で液体。
- ・ 蒸発しない（不揮発性）・引火しない（不燃性）という特徴。



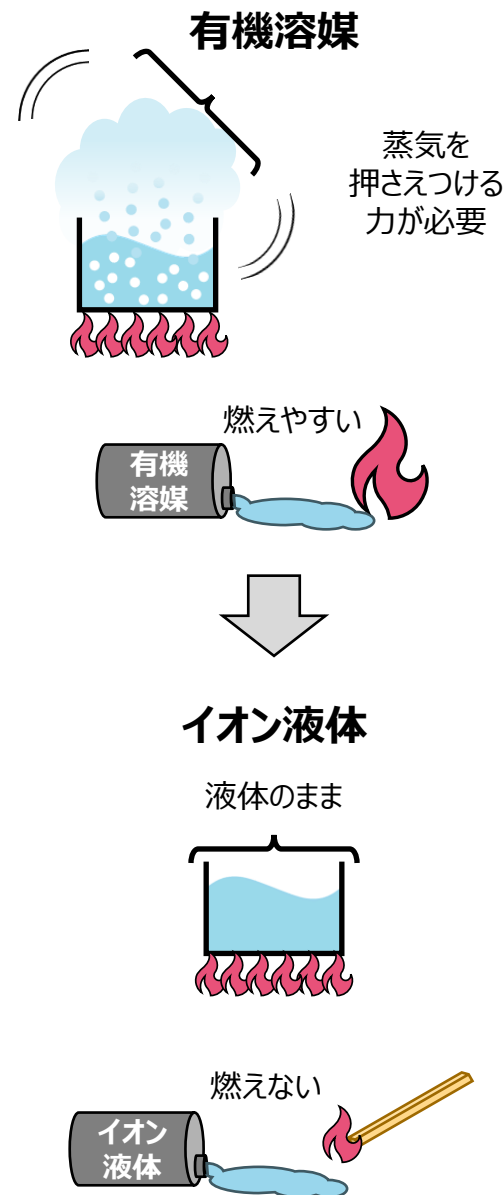
イオン液体電池のメリット

- ・ 真空でも膨らまず、高温でも引火しない
⇒今まで電池を使用できなかった環境でも使うことができる。
⇒過酷な環境下でも堅牢な外装が要らない。
⇒電池全体としてのサイズや重量を削減できる。
- ・ 輸送時・使用時の安全性が向上
⇒安全性確保のコスト削減につながる

しかし、

課題!!

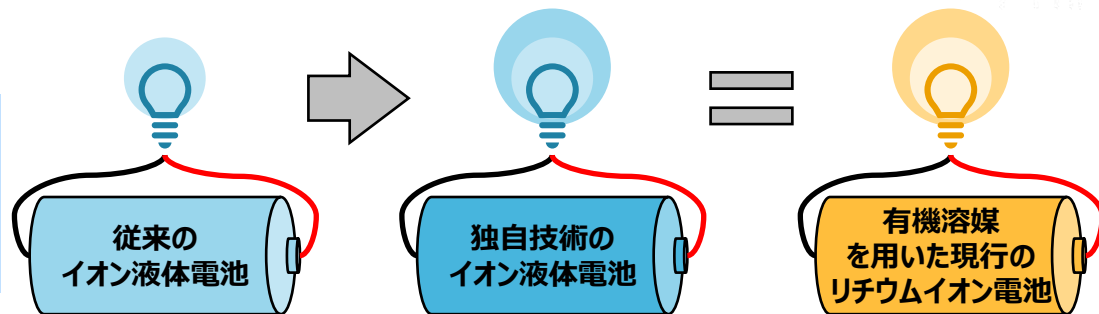
イオン液体は安全だが、
リチウムイオンの伝導率が低いため、
イオン液体電池は大きな出力が出ない
というのが常識。



研究の現在地と未来

解決!!

独自技術で、**有機溶媒を用いた電池と同等以上の性能**を達成。



東大 人工衛星ほどよし3号に搭載
(2014年)

JAXA SS-520 5号機
ロケットに搭載 (2018年)

- **宇宙（極限環境）**での実証・実用化を**達成**。
コンパクトで信頼性の高い電源を提供。
- **深宇宙へのチャレンジ**
月面探査プロジェクト（JAXA）での共同開発中。
- **宇宙から地上用途への展開**
医療機器電源など**地上での潜在市場を開拓。**
- **丈夫で長持ち安心安全なイオン液体電池**の活躍の場
をもっと広げてゆきます。



イオン液体電池
世界初の宇宙空間運用実証



世界最小の軌道ロケット
高さ9.54 m、直径0.52 m



中古となった電気自動車（EV）のバッテリーは、EVへの適用基準は満たせなくても、多くの場合、**他の用途にはまだ活用可能**。そのようなEVバッテリーを、法人需要家や送配電網（グリッド）向けの**定置型蓄電システム（ESS）**としてリユースする試みが進められている。

しかし、一般的に検討されている方法では、**コストや安全性の課題**があり、産業化が難しい状況。

Topic

ILS TOP100 Startups
2023

選出

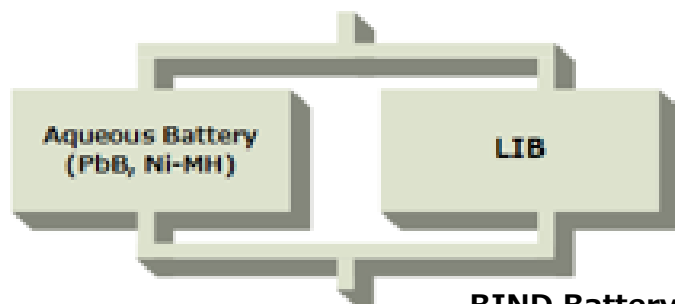
未来を創造 しよう！



実現！！

中古EVバッテリーを**BIND Battery®**技術で
安全かつ低コストにリユース

カーボンニュートラルの実現、
サーキュラーエコノミーの構築に貢献



BIND Battery®（日米欧特許）
種類の異なる二次電池を一体化し、最適化する
複合バッテリー技術。

蓄電システムのコストを大幅低減し、
ストレージパリティの壁を突破

リチウムやコバルトなどの希少資源
を無駄なく循環活用

環境にやさしく、
最適化されたエネルギーインフラと
交通インフラの実現

バッテリー・セカンドライフ事業

- EVの普及に伴い、バッテリーの廃棄コスト抑制、希少資源の有効活用等の課題が顕在化。
- ESSは、再エネの普及、送配電網（グリッド）の仮想発電所化（VPP^(※)化）推進の必須コンポーネントでありながら、導入コストに課題。 ※VPP=バーチャルパワープラント

⇒ 中古EVバッテリーのリユースによりESSの導入コストを大幅に下げ、ESSとして使い切ったバッテリーはリサイクルし、再びEVバッテリーを製造する循環を創り出すことで、これらすべての課題を解決。

⇒ 中古EVバッテリーのリユースは、EVの普及と再生可能エネルギーの普及を加速し、カーボンニュートラルへと導く基盤的なバリューチェーンとなる。



通常の方法では、以下2点の要因により、
かえって**コストが高くなってしまふ**等、社会実装には課題が残る。

➤ 部品や回路の交換等（リビルド、リパック）が必要。

大容量ESSは高電圧環境下で用いられるため、そのままではEV用に設計されたバッテリーは耐えられない。

➤ 事前スクリーニング等が必要。

中古EVバッテリーは、車種や使用履歴のバラツキが大きいいため、事前のスクリーニングにより、スペックを一定範囲に揃える必要がある。

CONNEXX SYSTEMS(株)

中古EVバッテリーを用いたBIND Battery®システム「EnePOND®」

- LIBを単独で用いる場合に比べて安全性と低温特性が向上。
- 使用済みEVバッテリーに手を加えることなく、そのまま高電圧環境下で使用可能。
- BIND Battery®化した並列群をさらに直列したマトリクス構成とすることにより、バッテリーモジュールが大きな平均電池を形成し、モジュール間のバラツキを吸収。

遠隔監視・制御による予防保全システムと資源循環

- 遠隔監視・制御によりシステムを最適化し、長寿命化を図ると共に、寿命の尽きそうなバッテリーはモジュール毎に早め早めに予防的に交換。回収したバッテリーはリサイクルへ。



中古電池のリビルド、リパックや事前スクリーニングが不要になる。

⇒ コストを抑え、貴重な電池資源を無駄なく活用可能。

研究の現在地と未来

- グローバル展開を視野に大型商用車メーカー等と連携してEnePOND®の実証試験をスタート。
- その他、鉄と空気によりLIBの数倍ものエネルギー密度を実現する革新電池「SHUTTLE Battery™」等を開発。
- 他社の技術も含め、様々なエネルギーデバイスを組合せ、適材適所に配置することによるエネルギーインフラ全体の最適化を目指す。



一般的に蓄電池を充放電する際の電流は直流である。
直流のものと交流のものとをつなぎ合わせる際にはインバーターが必要になる。
⇒ インバーターの分だけ重たく大きくなる。

また、直流と交流の変換は、電気エネルギーのロスを生じさせる。

Topic

国内外のスタートアップ
ピッチコンテストで
25件優勝



バイオード（正極と負極一体になったもの）
を用いた、交流での充放電が
可能な交流電池（特許技術）を研究中
電池の機構の研究開発×回路の研究開発



交流電池
バイオード（正極と負極一体になったもの）を
用いた、交流での充放電が可能な蓄電池
（特許技術）

未来を創造 しよう！

EVや電車の回生ブレーキ(*)で生じる電力を
無駄なく充電できるようになって、
EVの航続距離が延びる？！

水力や風力で発電した電気（交流）を
直流に変換せず貯められれば、
変換する際に生じる電気のロスがなくなり、
電気代が安くなる？！

※補足

回生ブレーキとは、ブレーキをかける際に発生する運動エネルギーを
電気エネルギーに変換して再利用するシステム。
回生ブレーキによって得られる電気も、水力や風力などタービンで発
電される電気も、どちらも交流であるため、蓄電池に貯める際は直流
に変換する必要があり、電気のロスが生じている。

AC Biode(株)

課題!!!

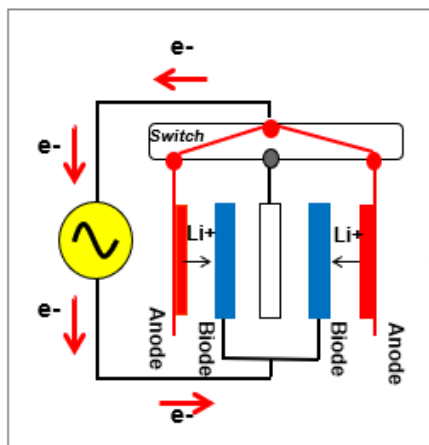
蓄電池を使うと、交流と直流の変換が必要になる。

直流と交流を変換して使用する身近な例

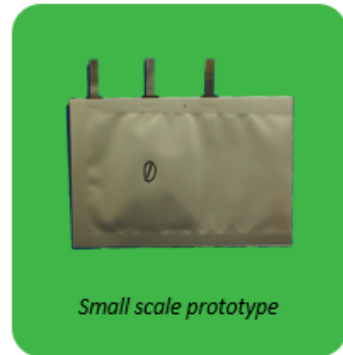
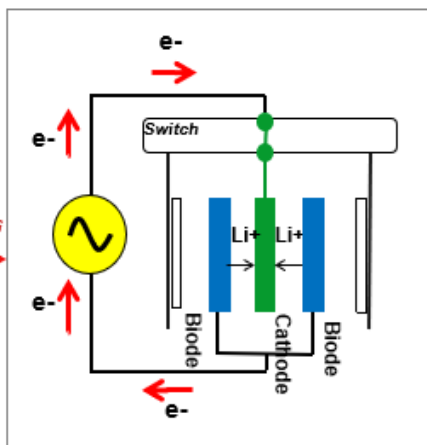
- 電動自転車の電池 (直流) を家庭用コンセントで充電 (交流)
- EV用蓄電池 (直流) でEVのモーター (交流) を動かす
- タービンを回して発電 (風力発電、水力発電など) した電気 (交流) を蓄電池に充電 (直流)

研究中!!!

バイオードを用いた、交流での充放電が可能な蓄電池 (交流電池) を開発
(特許技術)



SWITCHING



Small scale prototype

バイオード模式図

交流電池の仕組み

- ・ バイオードとスイッチ回路(※)を用いることで、交流での充放電ができる。
※スイッチを用いて電流の流れを制御し、さまざまな機能や動作を実現するための回路
- ・ 電池の中にインバーターが内包されている状態に近い。
- ・ 交流であるため、電圧は直流の電池の半分になる。

交流電池のメリット

- ・ 全体（電池＋電池を使って動かすもの）の電気エネルギーロスを減らす。
- ・ 回路全体で電気容量が10%増加。
- ・ インバーターのスイッチが減らせるので、体積が約10%減少。

研究の現在地と未来

- ・ バイオードを使用することで負極が傷みにくいという結果が出た。小水力発電での実証で、従来の電池と比べて充電効率が上がった。現在、36 V の電動アシスト付き自転車で実証実験中。
- ・ 電圧が低いので昇圧回路が必要になる。昇圧回路の分の体積を、削減できたインバーターの体積の分に収められるよう、昇圧回路について共同研究中。
- ・ 交流電池は、周波数で使い方が変わる。電池内部の化学反応速度と周波数の相性が今後の開発の課題になる。周波数がインバーターの条件と一致すれば三相交流(※)ができる可能性もある（研究中）。
※三相交流とは同じ電圧且つ流れるタイミングが異なる3つの交流を重ね合わせたもので、工場の大型機器や電車の動力、発電所などで使用されている。
- ・ 交流電池の仕組みは、技術的には鉛電池や全固体電池にも応用可能。材料に併せて、バイオードの厚みや構造を変えるなど、開発の余地がある。



キャパシタは、高出力・高サイクル性を有する蓄電技術であり、工場の瞬間停電に備える無停電電源装置（UPS）に使われるが製造コストが高く、市場が拡大していない。

一般的な化学電池（液系LIBなど）を充電するためにはある程度の高さの電圧が必要になるが、劣化した太陽光パネルでは必要な電圧が出せず、蓄電池に電気を貯めることができないことがある。

また、完全放電したまま長期間経つと充電できなくなってしまうため、非常時用にしまい込んでいた電池がいざという時に使えない状態になっていることがある。

Topic
大阪市と、防災用蓄電池の
実用化に向けた
連携協定を締結

未来を創造 しよう！



実現！！

主材料は塩水と活性炭
水系電気二重層キャパシタを開発

完全放電の状態からでも、
低電圧でも充電可能



防災用スマートフォン充電器
本製品は、大阪市危機管理室、
東成区役所、大阪公立大学、
及び第一実業株式会社と共同開発しました

今までUPSを導入できなかった企業も
工場を落雷による瞬間停電から
守ることができる？！

安く、気軽に、家庭や避難所の非常電源を
用意できるようになる？！

劣化して電圧が落ちた太陽光パネルからでも
安定した蓄電ができるようになって、
発展途上国や島しょ国への
電力支援ができる？！

📖 キャパシタと化学蓄電池の違い

キャパシタ	化学蓄電池
• 静電力を利用して電気を貯める。 • 容量は小さいが、瞬発力は大きい。 • 基本的に劣化せず、極性を反転させても使用可能。 • 急速充放電が可能でサイクル特性が良い。 • 低電圧(0V)から充電可能。	• 酸化還元反応を利用して電気を貯める。 • 容量は大きいが、瞬発力は小さい。 • 完全放電したまま長期間放置すると、充電できなくなってしまう。 • 充電にはある程度の高さの電圧が必要。

📖 瞬間停電とその影響

- 工場の近くの送電線に落雷があると、電線を通して大きな電流が流れることで瞬間的に停電が発生し、工場の設備が稼働停止してしまう。
- 工場の機械は一旦停止してしまうと、再稼働のための時間を要するなど生産ロスが生じるため、企業にとっては大きな**損失**である。
- 昨今はゲリラ豪雨が多く、瞬間停電の回数も増えている。

しかし、



停電時でも定電圧で電力を供給できるUPSは**高額**であり、導入できない企業がいる。

解決!!

独自技術 (ノウハウ) によって **塩水(電解液)** を用いたキャパシタを開発⇒**低コスト化**

水系電気二重層キャパシタの特徴

- ・ **高安全性(消防法に対応)** : 電解液が不燃性であり、セル破損の際に有毒ガスが出ない
- ・ **低価格化** : 従来キャパシタの課題(高価)を解決し、実売価格の1/10を実現する
- ・ **低環境負荷** : 重金属不含、リサイクル可能、原材料の資源供給リスクが低い

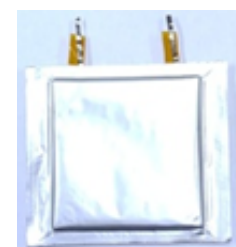
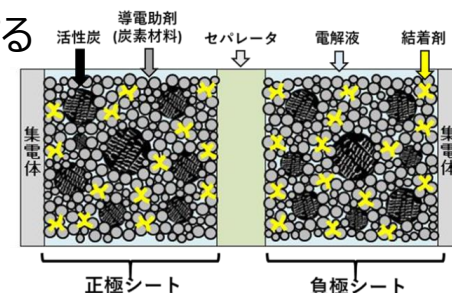
水系電気二重層キャパシタの、UPS以外での用途

・ 中古太陽光パネルの有効活用

- 太陽光パネルは新式と旧式で電圧が異なり、また使用による劣化によっても電圧が低下する。
⇒キャパシタでその差を調整し、中古太陽光パネルを利用可能に。

・ 非常用充電器

- 完全放電した状態でも充電可能。且つ電解液が不燃性である。
⇒電源に接続せず備蓄倉庫等で簡単に且つ安全に保管できる。



研究の現在地と未来

- ・ **2025年度末には販売予定** (実際の工場で実証実験予定)。セルの大型化にも挑戦。
- ・ 将来的には同様の技術を用いた**有機二次電池**も製造したい (基礎実験は終わっている)。



従来の蓄電デバイス

キャパシタ：急速充電が可能だが、放電時は放電時間に比例して電圧が急速に下がっていく。

化学電池：放電時、電気容量が無くなる直前まで電圧を一定に保ち続けるが、充電に時間がかかる。

Topic

平成26年～平成29年
Go-Tech事業
採択



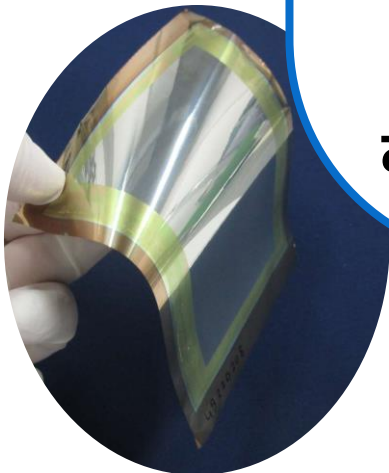
実現！！

キャパシタと化学電池の
良いところを兼ね備えた新しい技術
酸化物半導体二次電池 (グエラデバイス) を開発

酸化物半導体の光励起構造変化を応用

キャパシタと同じように急速充電ができ、
化学電池のように一定の電圧で放電が可能

さらに、新技術（湿式酸化ニッケル成膜技術）
の開発により大気圧下での製造を可能に



グエラデバイス 試作例
(120 mm × 120 mm)

未来を創造 しよう！

建物や
太陽光パネルと
一体化した
蓄電池が登場？！

グエラデバイスと
他の蓄電池とを組み合わせ、
急速充電可能なEVが
できる？！

グエラテクノロジー(株)

グエラデバイスの構成（作られ方）とはたらき

- 導電性膜と金属酸化物材料/絶縁材料複合膜（充電層）との積層体に紫外線を照射し、金属酸化物（n型半導体）に結晶構造変化^(※)を引き起こす。さらにその上に酸化ニッケル膜（p型半導体）と導電性膜を積層。

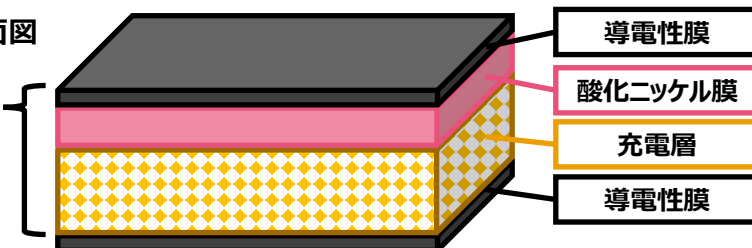
※光励起構造変化により金属酸化物半導体のバンドギャップ帯に電子捕獲準位を生成

- グエラデバイスは、これら導電性膜間の電圧に応じて電子を捕まえたり離したりする性質を持つ。^(※)

※キャパシタは界面付近でだけ電子がたまるが、グエラデバイスでは、導電性膜との界面から離れた部分（充電層の厚み方向）でも電子がたまるため、キャパシタより充電容量を大きくできる。

グエラデバイス断面図

1 μm ~ 2 μm



グエラデバイスの特徴

- はさみで切り分けてもそれぞれで電池として機能する。
- 酸化還元反応を伴わないため、電極材が変質せず長寿命。単純な物質構成のためリサイクルも容易。
- 無機固体だけで作られているため、安全性、耐環境性に優れている（火であぶっても燃えない）。
＜＝患者の体に取り付ける機器など、医療用に向く。（酸化ニッケル膜を他の金属酸化物に変更可能。）
- シート状であるため、壁や床下に敷き詰められる。このため、家庭や工場の定置用蓄電池や配線を省略することができる。また、テントやタープに内蔵し、被災地での充電機能付き緊急装備品を製造することも考えられる。

しかし、

課題!!!

製造に真空環境が必要であったり、
十分な充放電特性が得られないなど、コスト面や性能面で課題がある。



湿式酸化ニッケル成膜技術により**大気圧下での製造**が可能に。

(平成26年～平成29年度 Go-Tech事業成果)



湿式酸化ニッケル成膜技術（大気圧下での製造技術）

- ・ 繰り返し充放電後も基板への十分な密着強度を示し、従来工法比81%の充放電特性（放電容量）を示した。
- ・ さらに詳細な検討を行うことにより、従来工法と同程度の充放電特性を得られる可能性も見出されている。

研究の現在地と未来

- ・ 特許成立国は日本、韓国、中国、EU、米国。
- ・ 現在、製造できるグエラデバイスの充電層の厚み^(※)は1 μm ～ 2 μm 。将来的には、**100 μm 程度を目指す**。
※グエラデバイスの電池容量は充電層の厚みに依存しているので、充電層が厚くなれば電池容量も増える。
- ・ 工程を工夫して、コストダウンを図る。まずは医療用などの一品物から製品化していき、いずれはロールtoロール方式^(※)で量産する技術を開発したい。
※ロール状の基材を巻き出し、加工機構を通して再びロール状に巻き取る大量生産・連続生産に向けた方式
- ・ 原理を究明し、**更なる性能向上の糸口を探求**。

Go-Techナビ 水溶液電解析出法を用いた水酸化ニッケル膜の緻密で平滑な膜を加熱処理して酸化ニッケル膜を得る技術
<https://www.chusho.meti.go.jp/sapoin/index.php/cooperation/project/detail/1745>

平成28年度 戦略的基盤技術高度化支援事業「新技術酸化物半導体二次電池における半導体電極の湿式成膜技術の研究開発」
<https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/portal/seika/2014/0527h.pdf>



電池の部材である負極の**電極箔**には一般に**銅箔**が使用されているが、銅箔の軽量化や今後の電化社会に伴う銅の枯渇に対応できる、**より薄い電極箔が求められている**。しかし、銅箔は薄くすると丈夫さが足りなくなって破れてしまうため、実用可能な**薄さには限界がある**。

Topic

イオンハード®クロムめっきで
関西ものづくり
新撰2020選出



非常に薄いフィルムの上下に**銅めっき**を施し、
電極箔を軽量化&省資源化
(膜厚 8 μm 、重量1/2以下、銅使用量1/4)
充電、放電特性共に現行品と同等の電池特性を実現



複合銅箔

未来を創造 しよう！

電池で動くいろんなものが
軽くて持ち運びしやすくなる？！
(イヤホン、補聴器、電動車いす、ドローン、
モバイルバッテリー、ノートPC、etc.)

銅めっき以外の金属箔を電極に使えば、
さらに新しい電池の可能性が見えてくる、
かも？！

電極箔について

- 電極箔とは蓄電池の部材の一つであり、導電性が求められるため金属箔（一般的に負極用では銅箔）で作られている。
- 金属箔の厚みや重さは導電性の高さとは関係がないので、電池全体の大きさや重さ、コストを削減するため、極力薄いものが望まれている。

しかし、

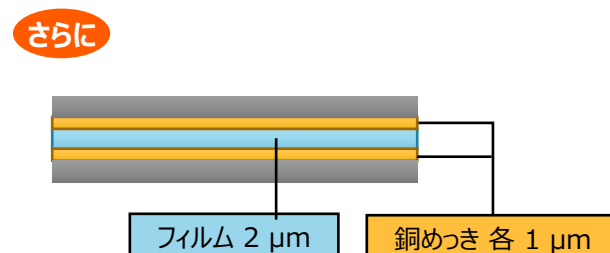
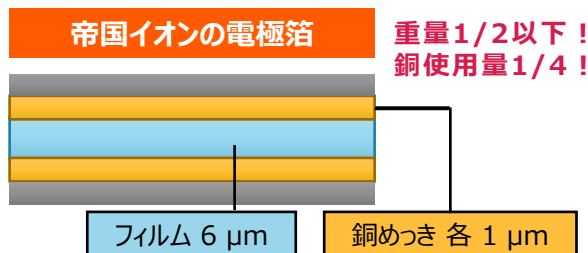
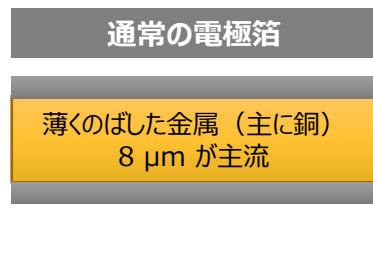
課題!!!

金属箔は薄くなると皺になりやすい&破けやすいので

取扱いが非常に難しく、現状では8 μm が主流

解決!!!

フィルムを母材として銅めっきをすることで、より丈夫で薄い電極箔を実現



研究の現在地と未来

- 10 μm 以下のフィルムにめっきする技術は非常に難しい。ロール to ロール方式(※)でのめっき技術を開発。
※ロール状の基材を巻き出し、加工部を通して再びロール状に巻き取る大量生産・連続生産に向けた方式
- さらに、従来の厚みの半分、4 μm を達成。厚さ 2 μm のPET製フィルムの両側に 1 μm の銅膜をめっき。
- 現行の液体リチウムイオン電池の仕様に合わせ、幅 450 mm × 100 m の長尺シートでの量産化技術を開発中（NEDO事業採択案件）。
- 2028年度から1000 m 巻きでの量産化を目指す。



炭素材料は、化石燃料から石油などを取った残りかすから作られている。今後、CO₂排出量の削減が求められる中で、石油の使用量が減り、炭素の原料も減ることになる。一方で、半導体産業や蓄電池産業など需要増加に伴い、炭素需要は確実に増えていく。そのため、炭素原料の供給源を色々なところに求める必要がある。

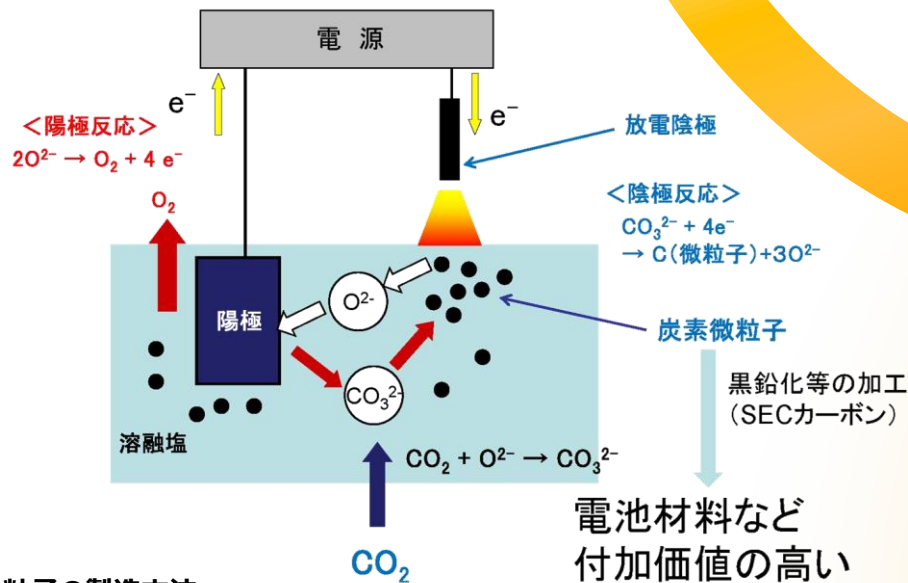
Topic

2018年はばたく中小企業・小規模事業者300社
選定



実現！！

熔融塩電解技術を用いて、
CO₂から**微細な炭素粒子**を製造可能に。



黒鉛粒子の製造方法

国際公開 WO2023/058775A1 : 製法

未来を創造 しよう！

今後需要が高まる炭素を
国内で賄えるようになる？！

工場から排出されたCO₂から
電池材料を作製？！

より高機能（高容量・急速充放電）
な電池が誕生する？！

アイ'エムセツプ(株) SECカーボン(株)と連携



蓄電池で求められる炭素材料

- ・ 微細で結晶性の高い炭素粒子を電極材料に用いれば、高速充放電が可能になる等の効果が期待されている。

しかし、



粒子の細かさと結晶性の高さの両立は難しい

通常、細かい炭素粒子は高温熱処理しても結晶がそれほど発達しない。

一方、結晶発達した黒鉛は粉碎化しても数ミクロンと大きい。



熔融塩電解技術とは

- ・ アルミ製錬を筆頭に、かつては日本で盛んに利用された技術だが、オイルショック以降、アルミ製錬産業の空洞化と共に、技術者人口が減少。しかし欧米や中国では広く知られた技術である。
- ・ 熔融塩は電気化学窓(※)が広く、希ガス以外のあらゆる元素を電解に利用可能。
※電解液や溶媒などが電気分解を起こさずに使える電位の範囲。電気化学窓が広いと、より様々な元素を電解できる。
- ・ カーボンニュートラルや経済安全保障の時代背景により、近年、日本でも再び注目が高まってきていることを当社は実感している。



CO₂資源化事業

- ・ 再エネ電気と熔融塩電解技術を用いて、工場で排出されたCO₂から付加価値の高い炭素粒子を生成する取組を、SECカーボン(株)と共同で実施中。他企業との連携も進める。

熔融塩電解技術の蓄電池への応用



熔融塩電解技術の応用で、微細で結晶性の高い炭素粒子を作製可能に。
(黒鉛粒子の作製法として特許出願済み)

- **熔融塩電解で作製した炭素粒子**

特に炭素系負極材料への応用に期待している。

(例) Go-Tech事業採択案件として、Naイオン電池の性能向上に取り組む

研究の現在地と未来

- 炭素粒子の形態制御について研究中 (Go-Tech事業採択案件 令和6年度最終)。令和7年度以降は事業化に向けた実証試験を実施していく予定。
- 将来的に、CO₂から得た炭素粒子が高機能電池材料として利用できるようなれば、世界中にこの技術を広めたい。CO₂を規制すべき廃棄物から有用な資源へと転じさせることで、世界のカーボンニュートラルを加速する。
- 日本で最初に空洞化した熔融塩電解産業を復活させることで、日本の“ものづくり復活”の先駆けとしたい。そのため熔融塩技術の認知度を高める活動にも取り組む。



従来の検査（充放電検査）では検出できない欠陥（異物金属析出（デンドライト）による短絡）が混入してしまう。後に急激な劣化・発火を引き起こす場合があり、近年大きな問題となっている。



神戸大学 木村建次郎教授が、
波動散乱映像化理論を世界で初めて確立
物体内部の様子を視覚化する検査装置に応用
電池の基礎研究だけでなく、
品質管理・保証にも貢献



装置写真

Topics

NEDO『ディープテック
スタートアップ支援事業
(量産化)』
実施中

未来を創造
しよう！

過酷な環境向けのハイエンド電池
の性能を保証できるようになる

電池を信頼性・安全性高く
リユースできるようになって、
リユースの幅が広がる

電池の発火事故がなくなる

(株) IGS <神戸大学発ベンチャー>

電池の高精度な安全性評価の必要性

- リチウムイオン電池が普及するにつれ、発熱・発火というリスクを評価する技術が強く求められる。

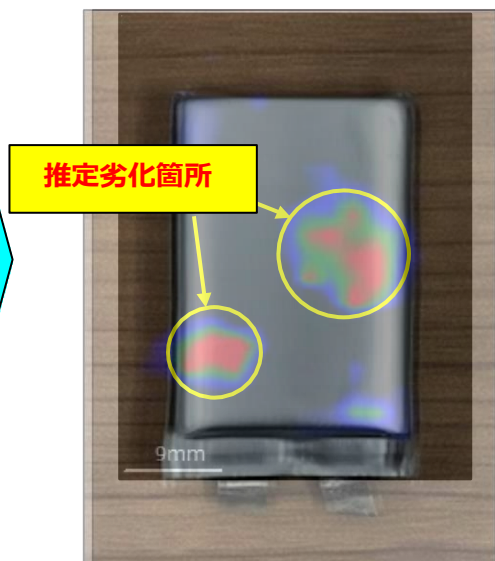
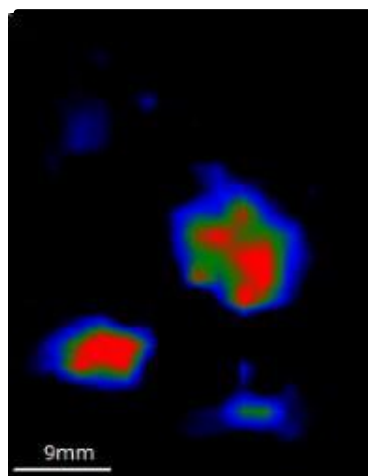
しかし、

課題!!!

既存の検査（充放電検査、CT撮影）では電流集中・異常箇所を検知できないため、**急激な劣化や発火**が起こる恐れがある。

解決!!!

電池内部の電流密度を測定することで**電流集中（短絡）位置を視覚化**
= 急激な劣化や発火をゼロにする



検出結果画像



散乱場理論について

- ・ 応用数学の歴史上長年の未解決問題であった**波動散乱の逆問題の「解析的理論である散乱場理論」**を創業者（神戸大学木村建次郎教授）が解明。“虫食いの世界は多角形で埋め尽くされている”。と着想あらゆる波動に適用可能で、世界最高性能の計測システムが開発可能に。
 - **どういうものか**
 - ・ 波を物質に照射したとき、内部が均質である場合は規則正しい波形が現れる。一方、均質でない場合は複雑な波形が現れる。（波動散乱）
 - ・ 物質に波を照射して現れた波形を解析することで、物質の内部について、異物の位置や異物の形状を明らかにすることができる。（「解析的理論である散乱場理論」の解明）

研究の現在地と未来

- ・ 全固体電池を含め、どのような電池でも検査可能。
- ・ 電池が使われる前に、どのくらいの期間で使用不能になるかの評価ができる。
- ・ 通常の検査で正常とされた電池の抜き取り検査用に導入実績あり。
- ・ 当社の検査装置について、工場のラインに組み込んで使うタイプのものを量産化する取組を進めている。（NEDOプロジェクト採択）
- ・ セル内部の電流密度の分布を検証することができるため、電池の研究開発にも役立つ。





蓄電池をリユースする際には、蓄電池の検査が必須である。従来、この検査では、充電および放電した際の電池容量を測定しているが、この方式では満充電するための**電気代**と、充電し始めてから完全放電するまでの**時間がかかる**。

Topics

GBNet福岡、
BACEコンソーシアムに
加盟



実現！！

蓄電池を**瞬時**に診断できる
特許技術、ゴイク式**DIR法**※を開発

瞬間充電することで診れる電圧の過渡応答
から**内部抵抗を測定し容量を算出**

※DIR法
= Dynamic Internal Resistance法
(動的内部抵抗法)

←EV用電池の検査装置



↑ 民生用電池の検査装置

未来を創造 しよう！

蓄電池を利用した中古の製品や
レンタル製品の信頼性が上がる？！

EV向け自動車保険の
適切な基準をいち早く策定？！
EVの普及にも貢献？！

蓄電池の適切な廃棄タイミングがわかり
安心して使い続けることができる？！
蓄電池のトータルコストが下がる？！

ゴイク電池(株)

蓄電池のリユースの必要性

- 蓄電池がカーボンニュートラルに資するためには、蓄電池を利用することによって削減できるCO₂の総量が製造時の排出量を上回るまで、使用できなければならない。（カーボン量の損益分岐点が存在する）
- 蓄電池をリユースして使用期間を延ばすことで、よりカーボンニュートラルに資することができる。

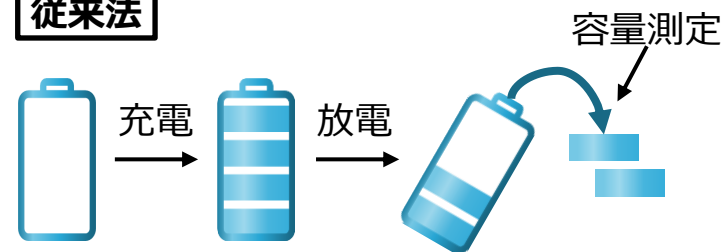
しかし、

課題!!!

蓄電池のリユース時には
充放電検査が必要だが、

満充電する電気代 & 充電し始めてから放電するまでの時間がかかる

従来法



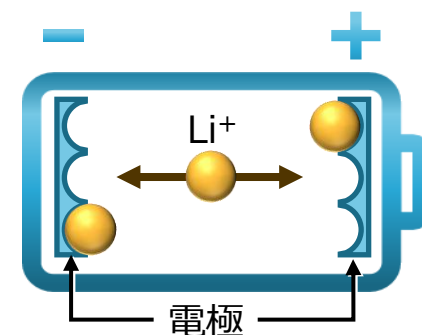
DIR法（動的内部抵抗法：Dynamic Internal Resistance）

解決!!!

蓄電池を瞬時に測定できる特許技術、ゴイク式DIR法を開発

- リチウムイオンが一方の電極からもう一方の電極に移動すると電気が流れる。
- 容量は、電極の、リチウムイオンが入れるスペース（電極の反応面積）に比例する。
- ゴイク電池(株)はこの電極の反応面積を、DIR法を用いてわずか1秒で算出している。

ゴイク式



ゴイク電池(株)

蓄電池の検査を巡る情勢と社会貢献

- 蓄電池の検査は、元々は蓄電池の残存価値を測ることが主目的であったが、最近では**安全性**を測ることが重要視されつつある。
- BACEコンソーシアム、EV電池スマートユース協議会（(株)日本総合研究所 設立）に加入
 - 自動車保険業界において、EVの蓄電池に関する補償についての基準作りに貢献
- グリーンEVバッテリーネットワーク福岡（GBNet福岡）への参加
 - EV電池の資源循環システム構築に貢献

研究の現在地と未来

- 製品として販売中。納入実績あり。**
- EV用蓄電池を診断する場合は、EVの急速充電用コネクタを用いて直接診断可能。
- 蓄電池の製造コストが高くて、診断が確実にできることにより、リユースまで含めて長期間使用できることが保証されれば、**蓄電池のトータルコストの考え方は変わる。**

BACEコンソーシアム：<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=103871>

EV電池スマートユース協議会：<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=108841>

グリーンEVバッテリーネットワーク福岡：<https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/gbnetfukuoka.html>

ヒアリング先企業一覧

種別	社名	HP	創業年
		事業概要	所在地
電池開発 (電解質)	アイ・エレクトロライト	https://ielectrolyte.net/	2014年
		リチウムイオン電池に関する材料、電池等の評価・コンサルティング業務や小ロットの電極、材料、及びイオン液体電池の販売	関西大学イノベーション創生センター (大阪府吹田市)
電池開発 (機構)	CONNEXX SYSTEMS	http://www.connexsys.com/	2011年
		次世代型充放電システムの開発、製造、販売、企画、設計、システム・インテグレーション	けいはんな（京都府相楽郡）
電池開発 (機構)	AC Biode	https://acbiode.com/	2019年
		交流電池と回路の開発、廃プラ解重合触媒等の開発、各種吸着剤開発展開等	けいはんな（京都府相楽郡）
電池開発 (機構)	三谷電池	https://my.ebook5.net/ksii/StartupsCollection/ (p.61)	2017年
		活性炭電極と塩水電解液を用いた蓄電設備『水系電気二重層キャパシタ』の開発	大阪公立大学インキュベータ (大阪府大阪市)
電池開発 (機構)	グエラテクノロジー	http://guala-tec.co.jp/	2007年
		自社開発した新技術（酸化物半導体の光励起構造変化）を応用して、蓄電デバイスの開発を行っている。	兵庫県神戸市
部材 (電極箔)	帝国イオン	https://teikoku-ion.co.jp/	1960年
		硬質クロム・無電解ニッケルめっき加工を主事業としており、独自技術を用いた機能めっきの提供により実績を積んでいる。	大阪府東大阪市
部材 (電極材)	アイ'エムセップ	http://www.imsep.co.jp/	2006年
		日本で唯一の溶融塩電解技術専門ベンチャー。溶融塩電気化学プロセスをコア技術とした研究開発を行う。	D-egg SECカーボン株式会社内 (京都府京田辺市)
検査・評価	IGS	https://www.igs-group.com/	2012年
		電磁場の逆解析理論、散乱場の逆解析理論を基礎とした、各種計測得システムの開発、製造販売	神戸大学インキュベーションセンター (兵庫県神戸市)
検査・評価	ゴイク電池	https://goiku.com/	2014年
		電池診断装置の開発・販売、電池・マネジメント・システム（BMS）の開発・販売 急速充電地の開発・販売、電池応用技術の開発・販売	大阪府大阪市