

【孫子 - AM】

MM1 July21 Rev-A

June4 Original

対象市場: ①

「孫子 - AM 〇社グループ Marketing 研修」
【特6B : 業界研究 シリーズ
車載 Battery 業界 日本有力 Player】

AM (Additive Manufacturing)
2021年以降の対応

尼子 清夫

代表取締役 MacA M1 株式会社

URL : macam1.com

『はじめに 車載 Battery とその関連メーカー に関する注力視点』

- 車載 Battery マーケティング (2020年 ~)
- 「電池 サプライチェーン 協議会」(2021年 4月~)

- I . **LIB** (Li-Ion Battery) ◆ 電池設計・製造プレーヤー (1/3 ~ 3/3)
 LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池用部材プレーヤー (1/2 ~ 2/2)
 LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電動 2輪 Battery Consortium

- II . 全個体電池 (All Solid-state Battery) (1/8 ~ 8/8)
 <参考 海外動向>

- III . **FCV** 向け (燃料電池) (1/2 ~ 2/2)

- IV . 全樹脂電池 (1/2 ~ 2/2)

『はじめに 車載 Battery とその関連 メーカー に関する注力視点』

◆ 「車載 Battery とその関連 メーカー」を取り上げる。

これまでの注力主要市場の一つ ① 自動車 (商用車・二輪車含む) + 鉄道 であり、今後も Global に注力プレイヤー (日本以外に 中国、韓国 & USA + EU) が凌ぎを削って開発競争に入る。自動車メーカーと装備品・部品メーカーも EV 化の流れの一環として、生死をかけた重点開発に入り、更に日本では NEDO & 産総研の他「電池サプライチェーン協会」また「電動 2 輪 Battery Consortium」が立ち上がる。
AM / 3DP 今後の注目セグメント市場と認識。

◆ 「素材 メーカー」も重要事業分野と認識し、強力に R & D を開始・継続。

同時に資料準備している「特6V：企業研究 シリーズ 化学系メーカー (三菱ケミカル / 三井化学 / 東レ、等) の注力視点」に記載された 日本有力「素材 メーカー」の動向 (成長市場への傾斜) と重なる。

AM / 3DP 今後の注目セグメント市場と認識されて当然。

👉 ① 自動車 (商用車・二輪車含む) + 鉄道 における Corona 禍 2020 年以降の顕著な動向、“Carbon Neutral” に対する “LCA (Life Cycle Assessment)” が考察・評価対象になり、1) 最終商品としての EV における、更に 2) 「水素自動車」・「FCV (燃料電池車)」における「車載 Battery」の位置づけが益々注目される。

- **車載 Battery マーケティング (2020年 ~)**

- I . Li-Ion Battery (LIB)**

- II . 全個体電池 (All Solid-state Battery)**

- III . FCV向け (燃料電池)**

- IV . 全樹脂電池**

● 「電池 サプライチェーン 協議会」(2021年 4月~)

主要会員企業

I. 非鉄・素材

住友金属鉱山 三井金属 三菱ケミカル 旭化成
東レ 三井化学 昭和電工 マテリアルズ

II. 商社

三菱商事 三井物産 住友商事 丸紅 豊通 リチウム

III. 電池

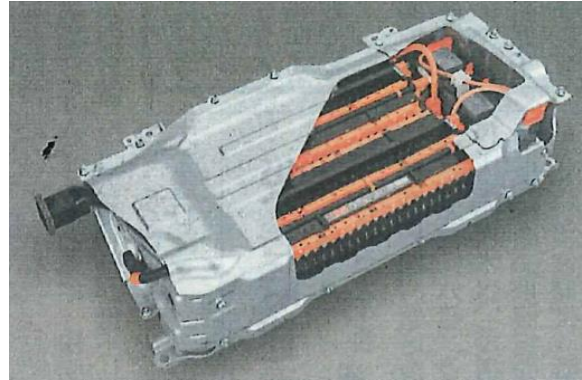
PPES (プライム プラネット エナジー & ソリューションズ) - 2020年トヨタ & Panasonic
GS ユアサ

IV. 自動車関連

日産自動車 ホンダ マツダ デンソー

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池設計・製造プレーヤー (1/3)

1. トヨタ自動車



主力小型自動車「ヤリス」
に搭載された **LIB**

2. 武蔵精密工業 (大塚 浩史 社長)

* Hybrid Battery を開発 (**LIC** 事業)、2021年 3月

LIC (Li-Ion Capacitor) & **LIB** を組み合わせたもの

- 急速充放電と高容量 2性能を両立

- 電動2輪車などの Mobility、自動搬送機 & 災害時の Back-up 電源 に供する

- **LIC & LIB** を同一 Cell 内組込みタイプ 及び

LIC & LIB をそれぞれの Cell を組合せ Module 化したもの

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池設計・製造プレイヤー (2/3)

3. JTEKT (佐藤 和弘 社長) - トヨタ系列

* トヨタ自動車の電池事業、生産設備を担当

2022年～全個体電池の早期量産化を目指す

* LIC (Li-Ion Capacitor 2019年参入・注力分野 - 操舵システム、補助電源 等)
の品ぞろえを拡充

- Module製作で「協豊製作所 (愛知県豊田市)」、「旭東電気 (大阪市旭区)」との連携も開始

- 2026年までに大容量 (第3世代 - 現行モデル 4倍) 製品 Line-up を拡充

-- -40°C ~ $+85^{\circ}\text{C}$ で動作、高耐熱・高出力が特徴

- 2021年 -40°C での性能を高めた低温特性対応 モデル (新製品) を投入
鉄道や建設機械、等へも展開

<注> 既存 4事業: “Steering”、“駆動 (CVJ)”、“軸受け” & “工作機械”

➔ “Drive Line (動力伝達装置)” System として強みを発揮する

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池設計・製造プレーヤー (3/3)

4. Panasonic

* コバルトフリー 車載用電池の開発 - 現在の使用率 5%

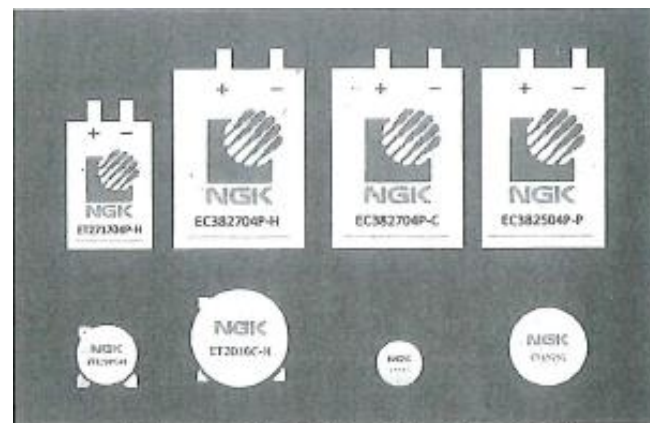
Tesla EV 採用

5. 日本ガイシ

* 車載向け、コイン型の小型 LIB「エナセラコイン」

(105°Cの高温化作動タイプ)を開発。2020年量産開始

⇒ 125°C タイプの開発開始



日本ガイシの小型・薄型リチウムイオン二次電池「エナセラシリーズ」(上はパウチ、下はコイン)

6. エンビジョン AESC グループ (松本 昌一 社長、神奈川県座間市)

* 正極材 コバルトフリー 車載用電池の開発 - 日産自動車 EV「リーフ」向け

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池用部材プレーヤー (1/2)

1) 旭化成

Separator 大手 (湿式 & 乾式)

- 2023年度 日向工場 (宮崎県日向市) に湿式 Separator「ハイポア」生産能力を350 Mil. m2/年引き上げ、商業運転開始
- 欧米への「EV向け 湿式 Separator 生産拠点設置」を検討

2) 三菱ケミカル

電解液の生産性向上技術を開発 (従来比 2~3倍)

- 米欧中に導入 (2023年 合計 90K Ton / +30K Ton 増強)
- 負極材の新銘柄 (寿命を人造黒鉛系並みに伸ばす) を2022年後半、量産販売

3) 宇部興産

Separator 開発

- 2021年 3月「乾式Separator」新設備での商業供給を開始
- 2025年 DMC (ジメチルカーボネート、電解液原料) を年産 100K Ton 規模で稼働させる計画 (USA)

4) 住友化学

* 2021~22年 EV向け正極材 (Hi Nickel) 市場に参入

- アラミド樹脂 (耐熱性に優れる) を原膜に塗工する設備を増設 at Korea
- 2021年 耐熱 Separator の生産能力を従来比 2倍 (Korea)

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電池用部材プレーヤー (2/2)

- 5) **阪和興業** (古川 弘成 社長) - “2021年 4月設立 - 電池 Supply Chain 協議会 Member”
硫酸ニッケルなど二次電池正極材の原料
 - 川上の資源ビジネスを強化
 - 2021年 4月「電池チーム (二次電池のライフサイクルに係わる原料・製品・サービスを統括)」
を立ち上げ

- 6) **新日本電工** (青木 泰 社長) - “2021年 4月設立 - 電池 Supply Chain 協議会 Member”
EV向け材料事業を強化 (これまでの主力: Mn系合金鉄)
 - 住友金属鉱山から EV, HV 向け LIB 正極材の生産を受託
 - Ni-H₂ 電池の負極材となる水素吸蔵合金も手掛ける

- 7) **太平洋セメント**
LIB 正極材 コバルトフリー を 2021年 2月 開発済

I . LIB (Li-Ion Battery) ◆ 電動2輪 Battery Consortium

「電動二輪車用交換式 Battery Consortium - 2019年 4月設立」

1) ホンダ、2) ヤマハ発動機、3) スズキ、4) 川崎重工業 国内二輪 4社で組織
電動二輪車、国内での相互利用を想定した共通仕様に合意

(交換式Battery & 交換System の標準化、JASO 自動車技術会規格の TP21003
Technical Paper に準拠)

<課題>: Battery Station の整備 – 二輪車メーカーが独自に整備するのは困難

電動Bike : 2027年 約600万台と2020年比 7倍に成長

Ⅱ. 全固体電池 (All Solid-state Battery) (1/8)

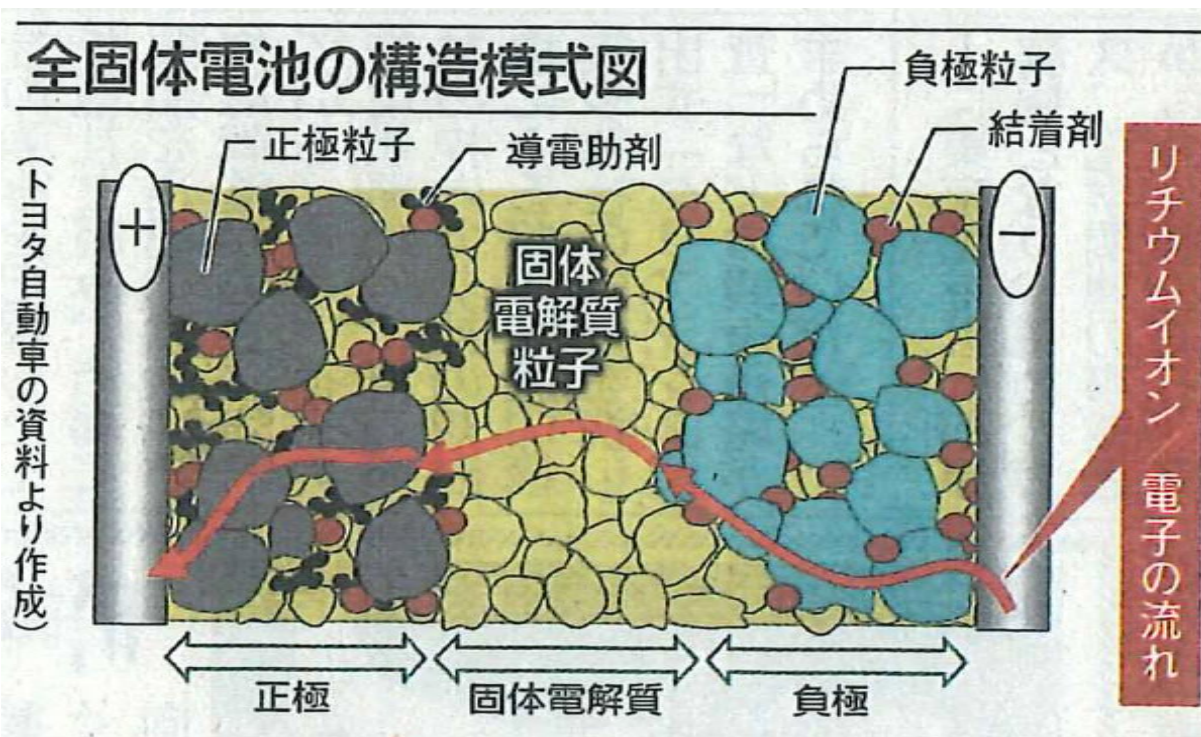
世界市場 2020年 34億円 → 2035年 600倍 2兆 1,000億円

EV市場で利用が見込まれる「硫化物系」が牽引すると予測される。

実現課題: <トヨタ自動車 パワートレイン 幹部 & 日産 開発 幹部 談>

<注> 車載用の Breakthrough がトヨタ & 東工大の開発、トヨタが一番進む

- 1) 車用途として 必要な Energy 密度、耐久性、安全性、量産のための技術
- 2) 充放電の際に膨長・収縮 (電極体の割れを誘起) しにくい材料の開発
- 3) 水分に強い材料 - 固体電解質は水分に弱く、大気中の水分に触れても変質
 - ☛ “Dry Room” 等の生産専用設備も必要 (開放系 Room でも乾燥状態を保つ)



II. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (2/8)

Player 群

1. **TDK**
2. エンビジョン **AESC**グループ
3. 村田製作所
4. マクセル
5. 太陽誘電
6. **FDK**
7. 日本特殊陶業
8. **PPES**
9. **GS** ユアサ
10. 日立造船 (2021年6月現在
世界最大容量)

部材・素材

- ・ 出光興産
 - ・ 三井金属
 - ・ 住友金属鉱山
 - ・ 住友化学
 - ・ **Richo**
Inkjet 技術を用いた2次電池材料 製造技術
 - ・ 日本触媒
LiB 用電解質
 - ・ 住田光学ガラス
- この2社が抜きこんでる

<注> 第一世代の「全個体電池」は、「液系**LiB** の応用原理」で誕生。
「正極」&「負極」も現行 **LiB** 材料と同一。
☞ 「高電位正極材」& 「金属 Li 負極材」の実用化？

II. 全固体電池 (All Solid-state Battery) (3/8)

特徴: **LIB**に比べ 液漏れによる発火などの危険性が低い、構造が Simpleで積層化が容易・小型化し易い、電気の貯蔵能力も高い

TDK, 村田製作所 等 MLCC (積層セラミックスコンデンサー) 技術を用いたセラミック 固体電解質を使用する - 液漏れや爆発、火災の心配が無い

1. TDK

* 2020年2月から「**表面実装部品 (SMD) 対応のセラチャージ**」

量産開始 3万個/月

- Ceramic 固体電解質を使用、**100 μ A時** 小型ボタン電池と同等、

定格電圧 **1.5V** / **1,000回越** 充放電 Cycle

今後「**コイン形や既存品より少し大きい表面実装型**」

を開発予定



2. エンビジョン AESCグループ (松本 昌一 社長、神奈川県座間市)

* 2030年までに **日産自動車** と協業にて市場投入

「**パウチ型**」(積層型) の電池

II. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (4/8)

3. 村田製作所 (2017年 Sony 電池事業を買収)

* 2020年 8月から「小型高容量電池」

産業機械向け 複数社に採用

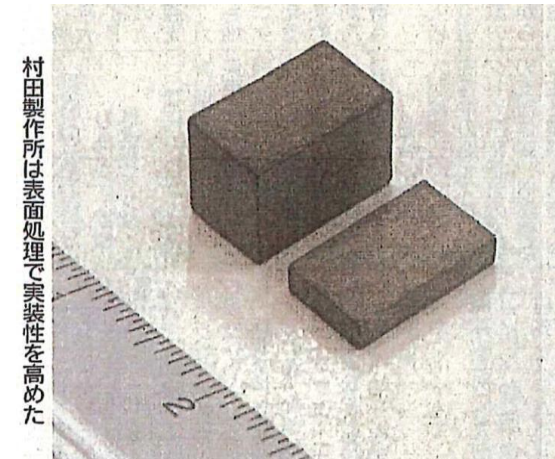
量産開始 10万個/月、野洲事業所 (滋賀県野洲市)

- 耐熱性が要求される環境下 : 70 ~ 80°C、工作機械等回転を制御
 - 容量 2 ~ 25 mA時 (現行他社開発品、酸化物系比100倍)
- 定格電圧 3.8V (LiBと同等) 数10mA時の高容量

容量が現状比 20 - 30% 大きい表面実装タイプの開発を促進

- Wireless Earphone や Smart Watch (LiB代替) Wearable 向け

将来は Wireless 充電IC などと組み合わせて Module を一体化



II. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (5/8)

4. マクセル MAXELL HD (中村 啓次 社長)

* 小型全個体電池 (14.5mm X 14.5 X 4.0 / 公称電圧 2.3V / 標準容量 8.0 mAh) の開発

- 2021年 3月30日

硫化物系固体電解質を利用した **Ceramic Package**型 小型全個体電池を開発

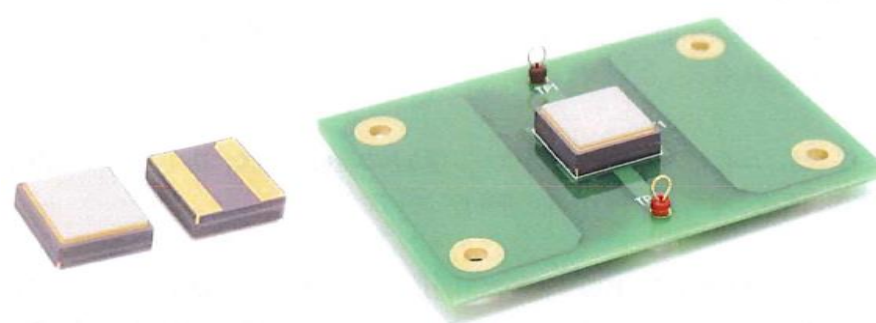
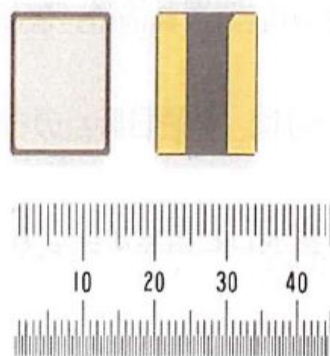
- 従来比 高い耐熱性と密閉性の実現

👉 2020年 9月発表の コイン型全個体電池の
容量・出力特性を維持

外装には、「京セラ」製の **Ceramic Package**

(250°C環境下での信頼性確保、基板への表面実装が可能)

電解質には、「三井金属」との協業によるアルジナイト型の高性能固体電解質を使用



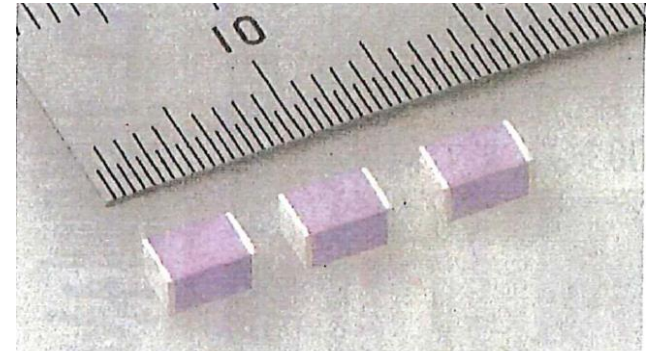
セラミックパッケージ型全固体電池(サンプル)の表面(左)と裏面(右)

II. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (6/8)

5. 太陽誘電

* 「独自の酸化物系個体電解質 Ceramics」を使用
(2021年 量産開始)

- MLCC の積層技術により 小型・大容量化を実現
Size : 4.5 mm X 3.2 X 3.2 及び 1.0 mm X 0.5 X 0.5



太陽誘電は21年度中に全固体電池を量産

6. FDK

* 「SMD 対応の小型全個体電池」(2021年 量産開始 200万個/月 2022年)

- 次世代電池開発の推進 (全個体電池の他、Ni-Zn 電池、H₂-Air 二次電池)
Size : 4.5 mm X 3.2 X 1.6

産業用機器や IoT機器用電源に使用

7. 日本特殊陶業

* 容量 10Wh を実現した「非焼結型全個体電池」を開発 (2021年 5月)

「酸化物系個体電池(実用化済)」と比較し、最大 100倍の容量

体積エネルギー密度: 300Wh / Litre (サイズ: 30 ~ 110 mm)

- 30°C ~ 105°C の温度領域で使用可能 (従来の LIB 二次電池は最大60°Cまで)

- 車載 ECU バックアップ電源、運輸業者向け アクティブ RFID (無線識別) システム に適用

II. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (7/8)

◆ 電池用部材 (1/2)

<注> 車載搭載型 中～大型の全個体電池には、「硫化物系固体電解質」が採用予定
LiB が素早く動くことに加え、柔らかいため正・負極材とのすき間を埋めやすい強み。

- 1) 出光興産 - 同電池の材料分野で世界トップクラス 170超の特許を有する業界の雄
* 2021年 4~6月 千葉事業所で電池の中核材料となる「硫化物系固体電解質」の
量産実証設備を稼働
- 欧米への「EV向け 湿式 Separator 生産拠点設置」を検討
- 2) 三井金属
* 硫化物系電解質の量産試験設備導入済
- 3) 宇部興産
Separator 開発
- 新設備での商業供給を開始
- 2025年 DMC (シメチルカーボネート、電解液原料) を年産 100K Ton 規模で稼働させる計画 (USA)
- 4) 住友化学「酸化物系」の開発
* 2023年3月 目途 「酸化物系」固体電解質を使い 500W 時 (重量Energy 密度/Kg) を実現
- 京都大学との共同研究 (LiB 限界値 250W 時 - この2倍の密度実現)
<注> NEDO (産学官のPJ) では 2025年 300W 時、2030年 400W 時

Ⅱ. 全個体電池 (All Solid-state Battery) (8/8)

◆ 電池用部材 (2/2)

5) 住田光学ガラス (住田 利明 社長、さいたま市浦和区)

「**LiB** 伝導性酸化物結晶材料 SELAPath セラパス」の開発、「**LiB** 固体電解質」

* 不燃性、耐水性、耐熱性を有する、毒性がない

当初の生産量: 150kg / 月、サンプル価格: ¥1,000 / g

6) **NEDO**

RISING2 「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」

“硫化物電池 - 正極: 硫黄 + バナジウム、負極: Li” / 現行**LiB** のエネルギー密度 **4倍**

体積エネルギー密度 **500Wh / Liter** 目標、**500km** 以上 (1充電走行)

👉 「技術研究組合 **LiB** 材料評価研究センター (大阪府池田市)」

「先進・革新蓄電池材料評価技術開発 PJ」

* 2020年度までの中間目標で、体積エネルギー密度

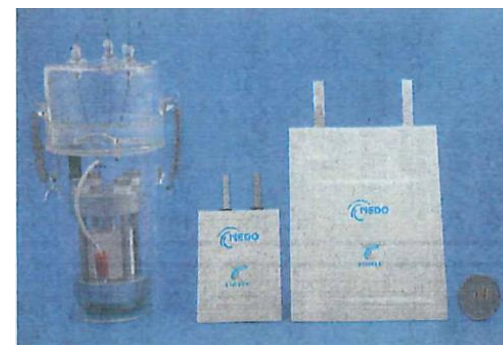
450Wh / Liter を達成 - 現行の **LiB** と同等

7) **日本ケミコン**

「導電助剤 **NHカーボン**」の開発

* 活物質表面に Coating 可、電気二重層キャパシタの高性能化 (Nano-Hybrid 技術応用)

“**旭カーボン** (Bridgestone 子会社、新潟工場量産設備導入)” と協業



Ⅱ. 全個体電池 (All Solid-state Battery)

<参考 海外動向>

◆ **VW** (独)

USA **クアンタムスケープ社** (EV用電池開発) と2018年 全個体電池の生産を目指す **J/V** を設立

* 2024年 量産開始

◆ **BMW** (独) & **Ford Motor** (USA)

USA **ソリッドパワー社** (EV用電池開発) へ出資

* 2022年初頭 生産開始

* 2025年 Demo.車両 発表

Ⅲ. FCV 向け (燃料電池) (1/2)

1. 東洋炭素 (社長)

- * 燃料電池向け「電極触媒 / MH-18-PT50 の開発」、2021年 3月31日触媒の土台となる「担体」と呼ばれる炭素材料に Pt (白金) を固定 (担持)
 - 顧客の担持工程を短縮、更に Pt を従来比 20% 超削減 (性能維持)
 - “エヌ・イーケムキャット” (東京都港区) と共同開発
 - 従来製品と新製品 (触媒の担体に使う炭素材料「Cnovel クノーベル」の新製品、Pt 固定済み) で 2030年 5億円の売上げ
 - ☛ 燃料電池用触媒の担体は、Carbon Black が主流。
表面に孔を持つものと持たないものがあり、外殻に Pt が担持される。

2. HySUT 水素供給利用技術協会 (宮田 知秀 会長、東京都港区)

- * FCV をはじめとする移動体用水素供給インフラ業界団体 (45社、2団体)
 - 2017年12月 - 山梨県米倉山に水素技術センターを稼働 / 充填ノズル耐久試験 2,500 Cycle達成 (常陽耐圧 87.5MPa 実地充填試験が国内で唯一可能)

3. FC-Cubic (濱村 芳彦 理事長、東京都江東区)

- * FCV の普及拡大に向けた評価解析技術の基盤などを目指す技術研究組合 (19社、6大学、産業技術研究所)
 - MEA Membrane Electrode Assembly (FCV 5KW Cell) 発電評価装置 2台を運用

<注> 2022年に山梨県へ全面移転予定。

Ⅲ. FCV 向け (燃料電池) (2/2)

4. **メイコー** (上野 富男 社長、山梨県甲斐市)

- * 固体高分子形 **FC** の評価用セル (**JARI Cell**) 作製向けに「**白金触媒を電解質膜表面に効率よく塗布できる新型の静電塗布装置 MES-Lab**」の試験運用開始、

2021年4月9日

山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター 内田 誠 教授が開発リーダー

- **メイコー**が商品化を目指す

72本の石英ガラス製 触媒射出ノズル、多連塗布ユニットを備えた

カーボン担体の触媒インクを塗布

5 cm 角の **JARI Cell** を10分以内で安定生産

5. **安永** (安永 暁俊 社長)

- * **FCV** の **FCS** (Fuel Cell Stack) を構成するセルの電極接合シート (MEGA)

検査ユニット (独自のAlgorithm で画像解析、検査速度 7倍、歩留まり率 100%

に近づく - 接着部分の気泡形状や位置に影響されない) を開発

トヨタと共同開発 (2020年「トヨタ 技術開発賞」を受賞)

- 電極Sheet 内では 水素と酸素を反応させて発電する薄膜の壁で仕切られて

おり 薄膜の端を接着することで水素や酸素などのガスを封止する、

この接着部分の気泡形状や位置に影響されない検査手法の確立

IV. 全樹脂電池 (1/2)

- * 電極等 構造部材を樹脂で構成、樹脂製の正・負極の各集電体にGel Polymerを塗工、Separatorを挟んで重ね、Sealする（工程を大幅に簡素化）
 - ⇒ 従来電池に必要な活物質塗工後の乾燥工程不要、全樹脂電池のGel Poly塗工ラインの長さは1/5～1/10程度となる、工場面積や乾燥にかかる使用電力も低減

1. 三洋化成工業（樋口 章憲 社長）

注力市場：再生エネ用途 定置型蓄電池

- * **APB** (東京都千代田区、持分法適用会社) が 2021年 5月 量産開始
 - 「**UN 38.3** (輸送時の安全維持試験) の認証取得 – 2021年 4月」
 - 👉 航空輸送が可能、電池Module 3KW / 400mm X 400mm X50mm でLIB 規格取得
 - **Mother 工場**：武生工場 (福井県越前市)
 - 技術・材料・専用設備を Package化して提案、種々の業種から複数の出資者を募り
Open Innovation にて Speed 重視の開発・生産・販売を促進
- * **新東工業** (出資会社、専用設備 共同開発)
- * **JFE ケミカル**、**帝人** (出資会社、電極材料)、**横河電機** (製造設備用 Sensor)

<注>「全樹脂電池 事業」：2025年 売上 900億円、アグリ・ニュートリション 事業 – 1,000億円 を目指す
2021年『日本触媒』との経営統合が破断

IV. 全樹脂電池 (2/2)

- * 異常時信頼性、エネルギー密度・コスト面で既存の **LIB** を上回る機能を有する「カーボンをフィルム内に均等分散させる技術」及び「異なる素材を最適に重ねる異種多層技術」を応用

2. **グンゼ** (広地厚社長)

APB (三洋化成グループ) が量産する **Battery** 向けに 数Gw時分の樹脂集電体を生産 (守山工場、2021年10月~)

- 👉 “樹脂集電体” を ① プラスティックフィルム、② エンジニアリングプラスチック、③ 電子部品 に次ぐ「機能ソリューション事業」第4の柱に

👉 【三洋化成・APB 及びグンゼ】 “全樹脂電池”

構造部材・樹脂集電体の量産と供給に関する覚書締結 (2021年4月)

E N D

尼子 清夫

代表取締役 MacA M1 株式会社

URL : macam1.com