

題名	容量低下バッテリーの再生技術の検証		
実施者	ビークルエナジージャパン株式会社	期間	2022/7~2023/3

課題

<取り組んだ課題>

②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応

<目的>

バッテリーのセル形状を維持したまま容量回復させる技術の事業化で想定される課題に関し、特に、関西大学、日産自動車がFY21までの検討で見出した容量回復技術の課題を、実セル/モジュールレベルで検証する。

<課題>

- ①回復剤の添加による容量回復が可能な実セルの構築
- ②実セルによる容量回復効果実証
- ③量産に適用し得るモジュール設計コンセプト
- ④コスト

<取組体制>

ビークルエナジージャパン株式会社 鈴木修一、高橋宏文、田中伸芳、
綱木拓郎、森下拓磨

日産自動車総合研究所 中村雅紀、白鳥一幸、戸田貴子

<取り組み>

- ①液交換可能な実セルの設計・試作
- ②実セルによる容量回復効果の検証
- ③液交換セル用モジュールの設計コンセプト作成
- ④液交換セル・モジュールのための追加部品コスト試算

取り組み①液交換可能な実セルの設計・試作

容量回復プロセスは、次の8ステップになる。(Step 1) 劣化により容量低下したセルを開封 (Step 2) 古い電解液を排出、(Step 3) 洗浄溶媒にて洗浄、(Step 4) 回復剤を注入して容量を回復、(Step 5) 回復剤を排出、(Step 6) 洗浄溶媒にて洗浄、(Step 7) 新しい電解液を注入、(Step 8) 封止。すなわち、液交換可能なセル構成が必要なる。本検討では、開封・封止を可能とするため、ネジ式中空ピンを採用し、液の注排液を容易化するためにフタと缶底の両方にこれを設置した [図1]。また、設計した実セルを試作し、液交換が可能なることを実証した [図2]。

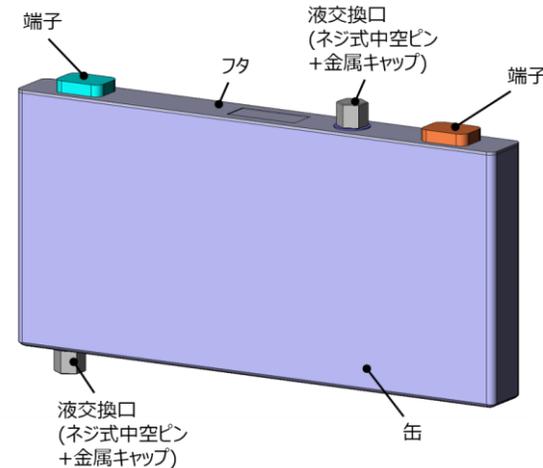


図1 液交換可能な実セル設計

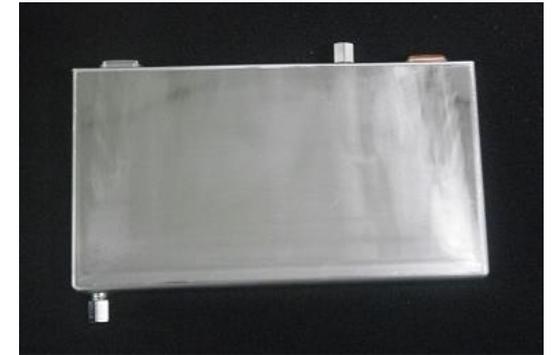


図2 試作した実セル外観

題名	容量低下バッテリーの再生技術の検証		
実施者	ビークルエナジージャパン株式会社	期間	2022/7~2023/3

結果

取り組み②実セルによる容量回復効果の実証

図3に、回復剤の添加による容量回復効果を図2に示した実セルにて検証した結果を示す。リファレンスとして実施した、電解液を交換したのみの場合は約1%程度の容量回復が見られた [図3 (a)]。一方で、回復剤の添加プロセスを入れた場合は約3%程度の容量回復が見られ、実セルにおいても容量回復効果を実証した [図3 (b)]。

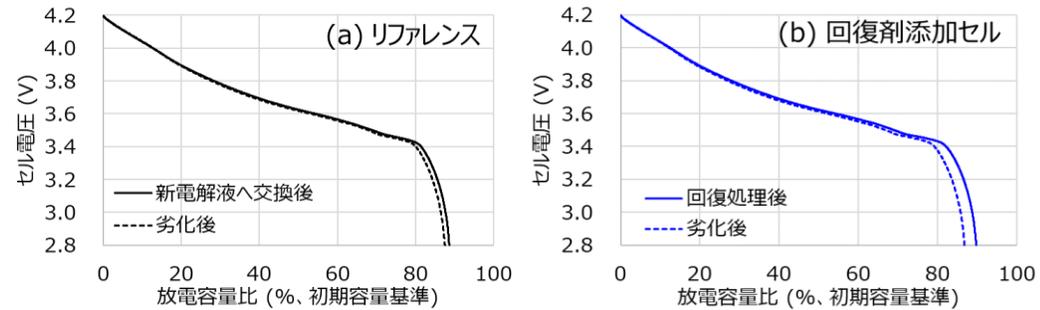


図3 回復剤の添加による容量回復効果
(a) 電解液を交換のみのリファレンス、(b) 回復剤を添加

回復剤による容量回復の要因を確認するために、放電曲線解析にてセル電圧から正極電位を分離した。正極電位は回復処理前後で、同一容量の充電状態で低電位側にシフトしており、充電可能な状態が拡張されていることが分かった [図4]。これは回復剤によるリチウムドーピングの結果と推察された。

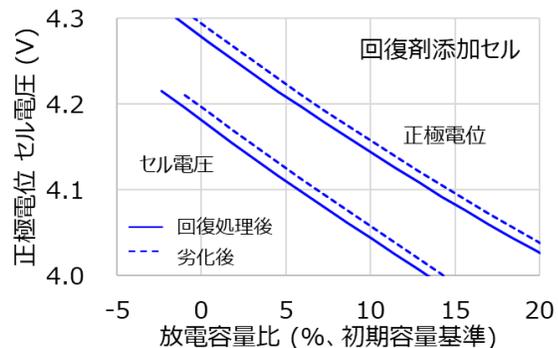


図4 放電曲線の解析結果 (回復剤処理前後)

取り組み③液交換セル用モジュールの設計コンセプト作成

モジュールを解体せずに液交換を可能とするために、液交換口(中空ピン)にアクセス可能な構造とした [図5 (a)、(b)]。また、底部の液交換口が床と干渉しないように、エンドプレート底部を拡大し、こちらが床と接するように設計した [図5 (c)]。

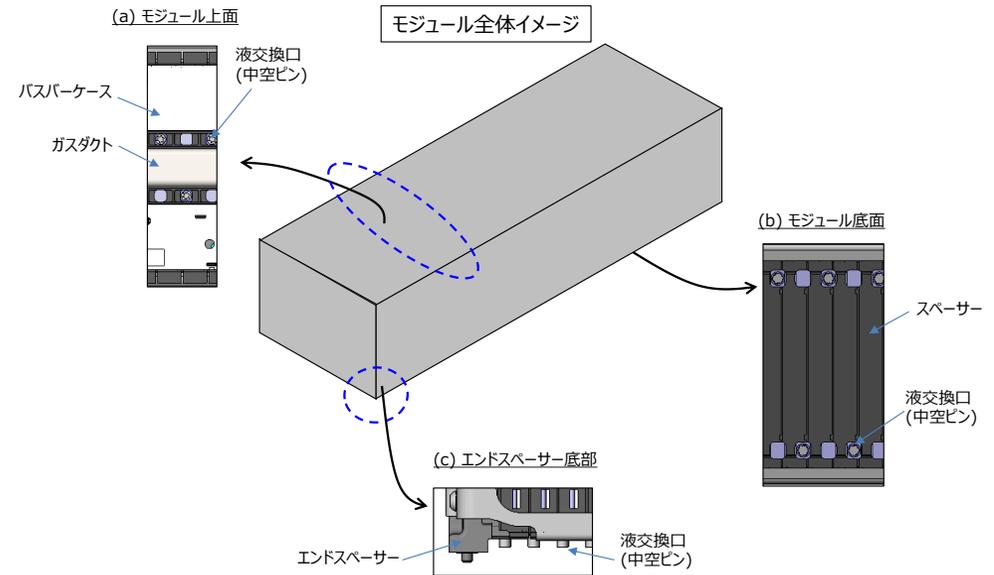


図5 液交換可能なセルを用いたモジュール設計コンセプト

取り組み④液交換セル・モジュールのための追加部品コスト試算

本検討で設計した液交換セル、モジュールの追加部品コストを試算した。セルにおいては、注液口(中空ピン、金属キャップ、リング)が追加コストとなる。また、モジュールについては、追加部品は無いが、寸法拡大に伴う追加部品コストが生じる。これらを試算した結果、車両あたり¥2,000以下となる見通しを得た。