2024年９月24日

各位

株式会社 RS Technologies
東証プライム（3445）

株式会社LEシステム事業説明会及び質疑応答の書き起こし公開のお知らせ

当社は、2024年９月19日に、連結子会社である株式会社LEシステム（以下、LEシステム）の事業説明会をSBI証券主催により開催し、その書き起こしを公開いたしました。

2023年12月に事業承継により当社連結子会社となったLEシステムは、1970年代から脈々と受け継がれている大容量の蓄電システムに適した「レドックスフロー電池」の技術に着目し、中でも電解液にバナジウムを利用する「バナジウムレドックスフロー電池」の研究・開発に創業以来取り組んでまいりました。

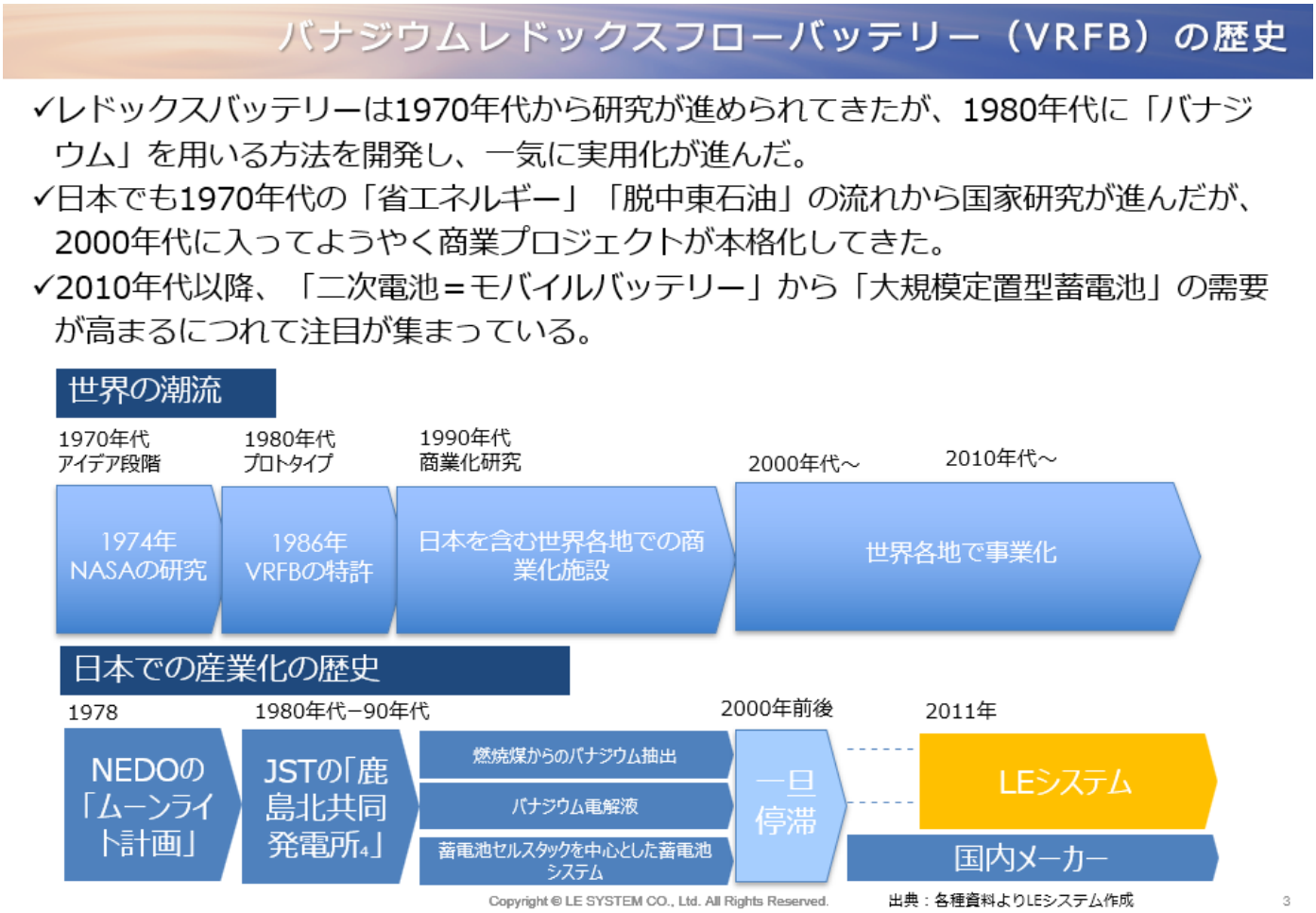
説明会では、LEシステム取締役　田中利朗より、バナジウムレドックスフロー電解液の特徴や当社の優位性、今後の成長の可能性についてご説明した後、お寄せいただいたご質問にお答えいたしました。

記

１．セミナー名	SBI 証券主催　機関投資家・アナリスト向け　株式会社 LE システム事業説明会
２．開 催 日 程	2024 年９月 19 日
３．説　明　者	株式会社ＬＥシステム取締役　田中　利朗
４．ご　参　考	LE システム　WEB サイト https://lesys.jp/ 2024 年 7 月 5 日プレスリリース（バナジウムレドックスフロー電池の市場成長と当社の優位性） https://contents.xj-storage.jp/xcontents/AS02916/00d254c1/f9bb/4c73/bc76/4c98351fee28/20240705171117851s.pdf

書き起こしは以下のとおりです。 なお、 ご理解いただきやすいよう一部内容の加筆・修正を行っております。

以上



LE システムの田中と申します。本日はよろしくお願いいたします。

まず、バナジウムレドックスフローバッテリー（以下、VRFB）の歴史についてお伝えいたします。

レドックスバッテリーは 1970 年代から日本、海外で研究が進められてきました。日本では 1990 年代に JST（国立研究開発法人科学技術振興機構）から「燃焼煤からのバナジウム抽出」「バナジウム電解液製造」「セルスタックを中心とした蓄電池システム」という 3 つの技術が開発されました。

その後 2000 年前後に「一旦停滞」と書いておりますが、これにはこの産業を JST から引き継ぐ担い手がいなくなってしまったという背景がありました。その後この 3 つの高いコア技術出を活かすべく、「蓄電池システム」を国内メーカーが、そして「燃焼煤からのバナジウム抽出」と「バナジウム電解液製造」を LE システムが引き継ぎました。

2011 年のこの事業承継が LE システムの始まりです。LE システムがなぜこの事業を引き継いだかというと、二次電池が単なるモバイルバッテリーではなく、定置型蓄電池としての需要が高まる時代がくることをいち早く見込んでいたからです。

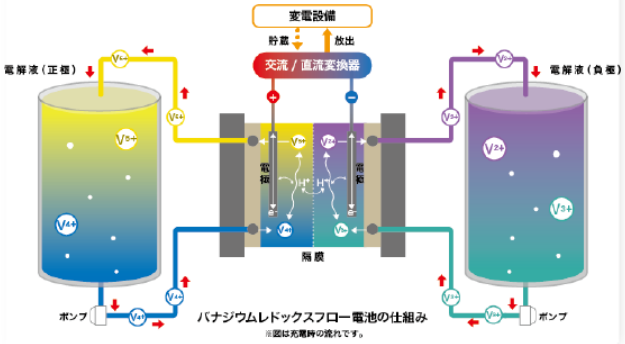
バナジウムレドックスフローバッテリー（VRFB）の仕組みと特徴

・VRFBは、バナジウム電解液を循環・化学反応させることで充電と放電を行う蓄電池。LEシステムでは、このバナジウム電解液を製造・供給している

主要用途　風力発電や太陽光発電等、大規模・大容量の定置式蓄電池としての活用

仕組み

他の蓄電池が電極の化学変化で充電と放電を行うのに対し、
VRFBは電解液の化学変化(酸化還元)による充放電を実現



特 徴

充電と放電回数に制限がなく劣化がないことから長期の安定稼働が可能であり、安全性も高く、再生エネルギーとの相性も良い

高い安全性	拡張の自由度	長寿命	コストダウン	非同期連携
不燃性電解液	充放電の時間を自由に設計可能	充放電サイクルに制限がない	長期間運用がコスト面で有利に	再生エネルギーと相性が良い

VRFBは大容量の定置式蓄電池として高い安全性と安定供給が求められる風力・太陽光発電等に最適な特徴を有する

Copyright © LE SYSTEM CO., Ltd. All Rights Reserved.
出典：各種資料よりLEシステム作成

続きまして、VRFB の仕組みと特徴についてご説明いたします。

VRFB は、正極と負極、２つのバナジウム電解液を循環し化学反応させることで充電と放電を行う蓄電池です。

特徴としては、スライドに記載の５つが上げられます。

まず「高い安全性」ですが、材料全てが不燃性のため自然発火のリスクがありません。そのためリチウムイオンバッテリー（以下、LiB）のように過充電等で発熱し火災につながるという事故の危険性がありません。

「拡張の自由度」は、タンクを増やせば無限に充放電時間を延ばすことができるということです。

「長寿命」は、電解液は劣化しないため、20 年以上、半永久的に使用することができるということです。

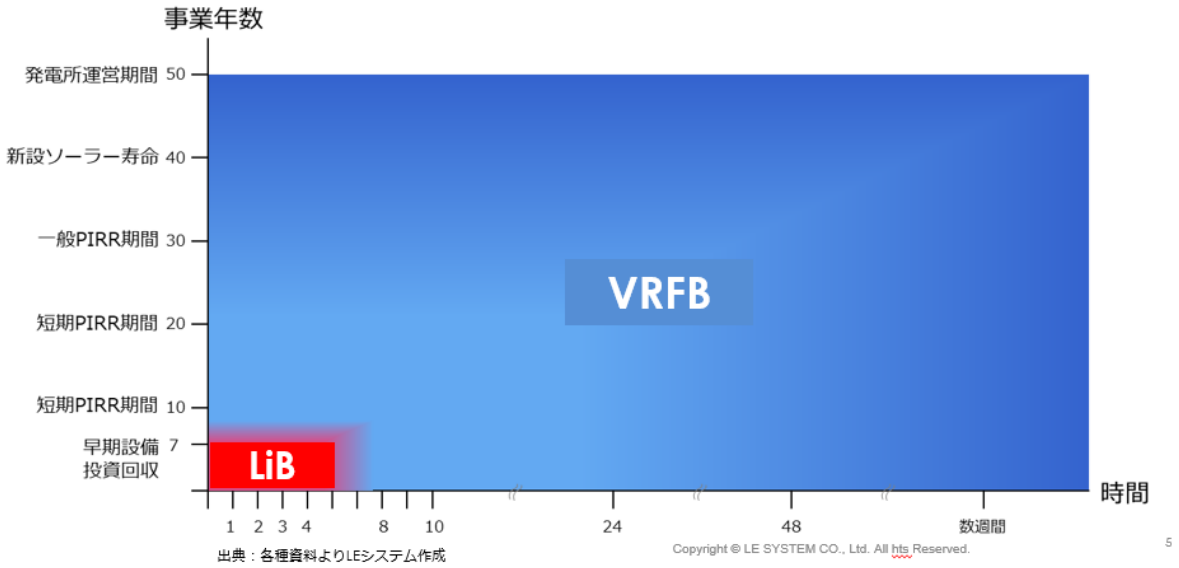
「コストダウン」は、LiB は７年程度で劣化する一方、VRFB は 20 年以上使用できるため長期的にみるとコストダウンにつながります。

「非同期連携」は、充電・放電セルを独立して持つことができるということです。これは直流、交流等の入出力がある再生可能エネルギーと相性が良いと考えられます。

この５つの特徴はとくに風力・太陽光発電等再生可能エネルギーと相性が良いと言われています。

リチウムイオン蓄電池（LiB）との比較

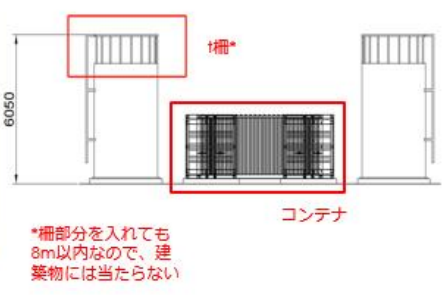
✓これまでの定置型蓄電池のニーズは1～４時間、7年程度の運用が主体であり、LiBの適用が可能
✓しかしながら、2022年の電気事業法改正で一定条件のもと蓄電は「発電事業」と位置づけられ、発電所と同様の「長期間運用」が検討されている
✓米国では「長時間（時間容量）」については、今後は6時間以上の時間容量を持つ蓄電池導入が本格化することを予想



次は LiB との比較です。LiB の寿命は 7 年程度と言われていますが、昨今の発電所事業者が考える発電所運営期間や設備の耐用年数は 50 年程なので、それに寄り沿う蓄電池として長寿命の VRFB は適当であります。
充放電時間の比較では、BCP の観点から、一般的に「非常用発電機器は 72 時間稼働できるようにする」という解釈がありますので、タンクを増やせば充放電時間を無限に延長できる VRFB は、主に短時間の使用を目的としている LiB と差別化が図れます。
LiB とは特性が異なりますので、競合するのではなく、VRFB はこれまで LiB が対応しきれなかったニーズに応える次世代電池としての需要があると考えています。

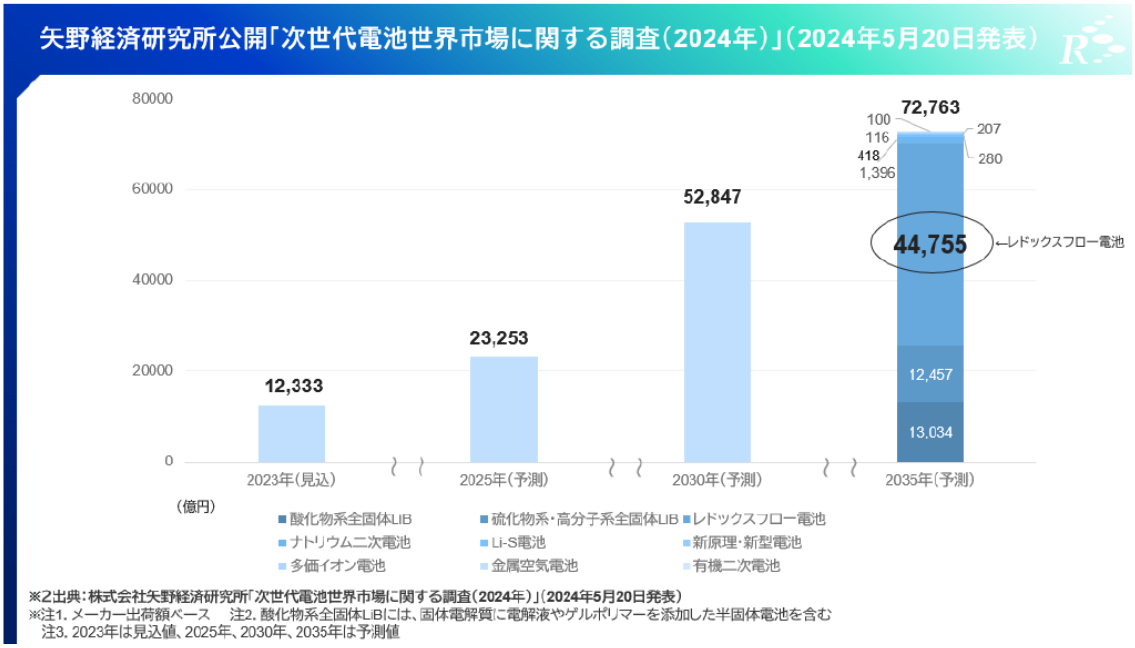
VRFB 導入の懸念点としては、LiB と比較して導入コストが高いこと、それからタンクが大きいので広い占有面積が必要であるということが挙げられます。
導入コストの面では、昨今ではグローバルで VRFB のニーズが高まってきていますので、競争により価格は落ち着いてきております。LiB 同等まではいかないですが、勝負できる価格まではきていると思っています。そして長寿命というメリットを加味すると十分検討いただける価格であると思います。
占有面積の確保に関しては、LiB は安全性を考慮して複数配置する場合は一定の距離を横にとる必要がありますが、VRFB はタンクを縦に積み上げることができますので、長時間使用になれば面積の差は少なくなってまいります。





世界各地での普及状況

- 2035年の次世代電池世界市場規模を2023年比で約6倍となる7兆2,763億円になると予測する。
- 種類別でみると、2035年のレドックスフロー電池が4兆4,755億円*となる予測である。
- 中国や米国、欧州を中心に4～5時間以上の充放電が可能なレドックスフロー電池の採用が拡大している。
- 特に高速応答性と充電量管理の容易性により、短～長時間の需給調整に幅広く対応できるレドックスフロー電池ならではの利点を生かし、太陽光発電や風力発電の系統連系や独立型マイクログリッド等において今後、ビジネスチャンスが広がる見込みである。

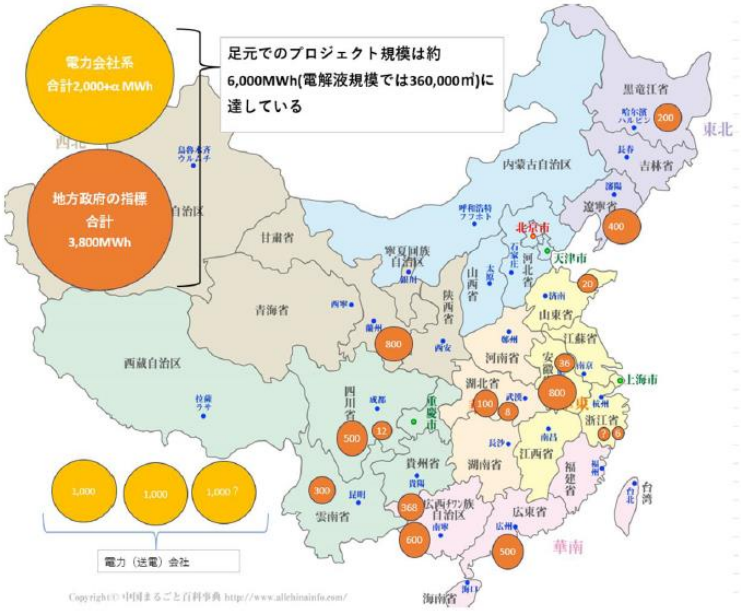


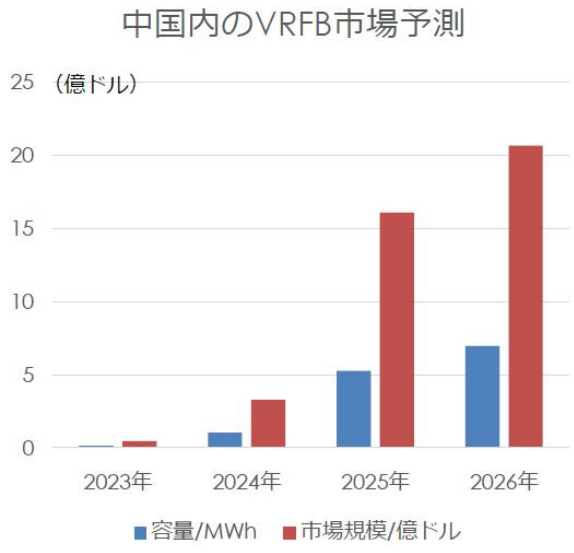
世界各地での普及状況についてです。

矢野経済研究所から 2024 年 5 月 20 日に発表された「次世代電池世界市場に関する調査（2024 年）」では、2035 年のレドックスフロー電池が 4 兆 4,755 億円という巨大な市場になると予測されています。他にも数種類の次世代電池も伸びると予測されていますが、最も伸びると予測されているのはレドックスフロー電池です。この 4 兆 4,755 億円の半分程度が電解液であると認識していますので、約 2 兆円がレドックスフロー電解液の市場になるという予測です。

世界各地での普及状況

- ✓ 中国では送電能力不足により再エネ由来の電気の余剰廃棄が課題。
- ✓ また、安全面を理由としてLiB（リチウムイオン電池）の使用を抑制する政策案も出ており、中国はVRFB導入拡大の基盤が整いつつある。
- ✓ 2023年末までに既に6GWhの設置計画が進んでおり、それに基づいて2025年には年間での設置規模が5GWhを超える予想が発表されている





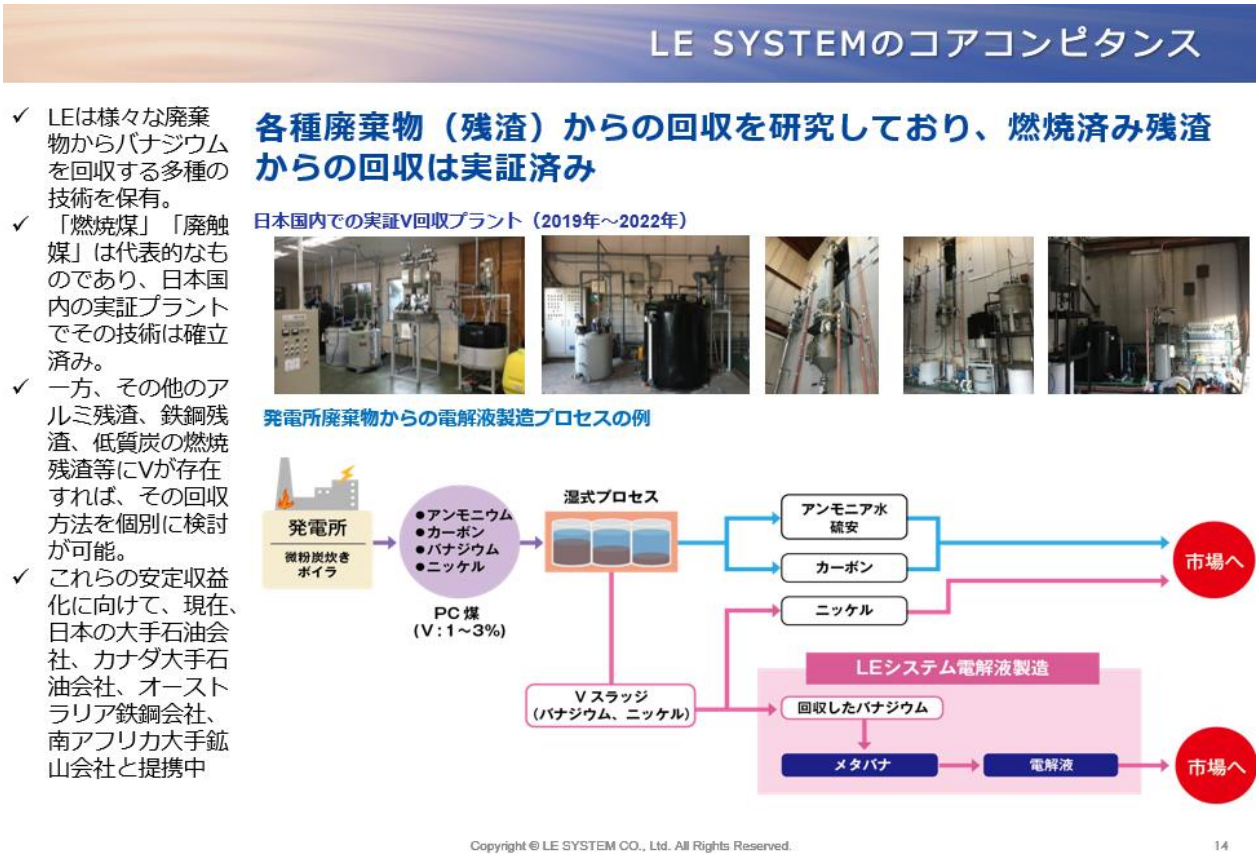
出典：各種資料よりLEシステム作成

中国市場の足元の状況です。

中国は風力、太陽光発電大国となっていますが、一方でそれを送電する能力に欠けており、電気の余剰廃棄が課題となっています。その課題解決のために、政府から蓄電所の建設を奨励している段階です。具体的には、新設される風力、太陽光設備には必ず蓄電設備を併設するという指導が出ています。

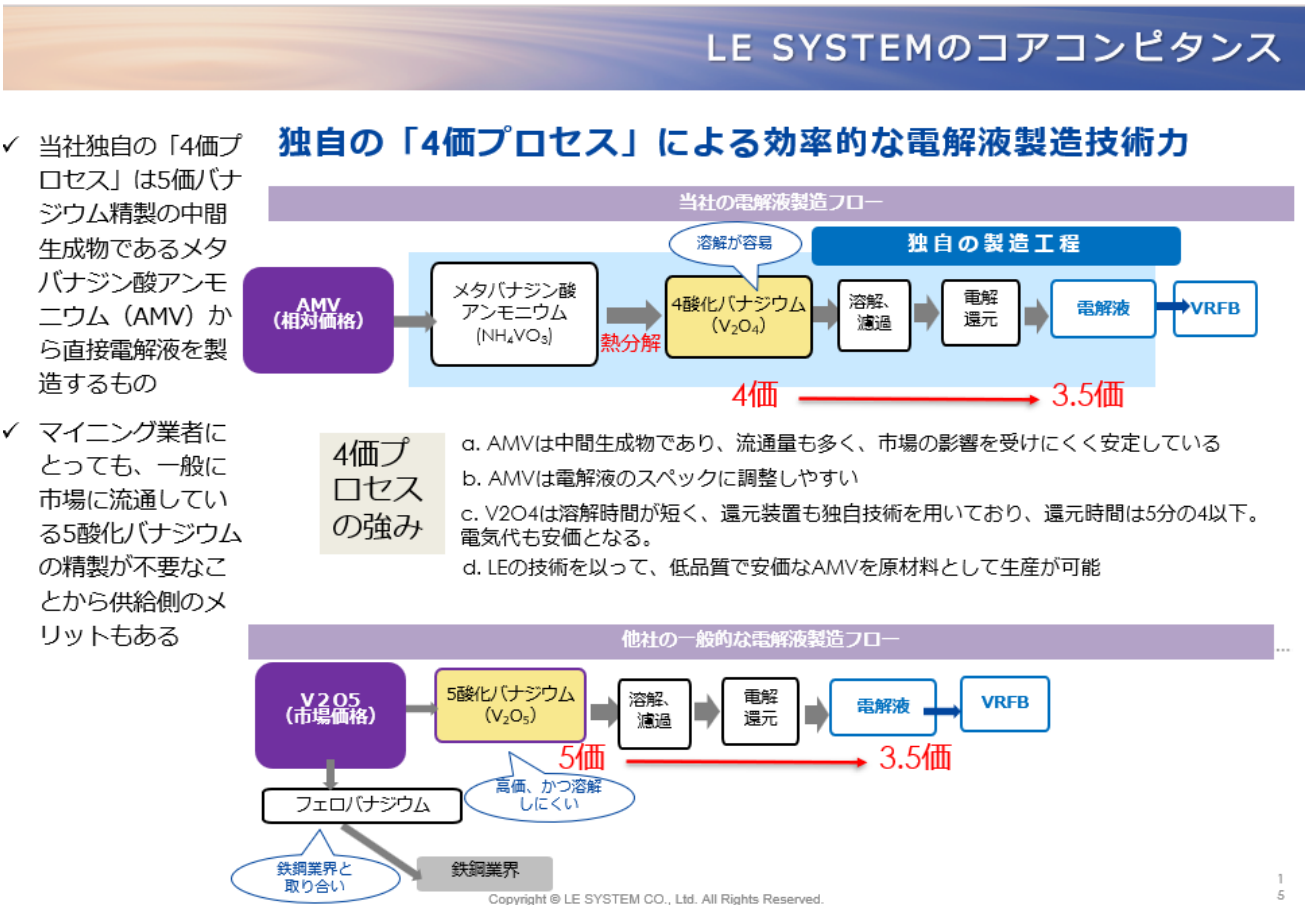
また、LiB による火災事故が中国内で多発しているため、安全性の高い VRFB を推進するプロジェクトも年々増加しています。

米国でも、カリフォルニア州を筆頭に同様の動きが見えてきております。



LE システムのコアコンピタンスの１つ目に燃焼煤からバナジウムを回収する技術がございます。

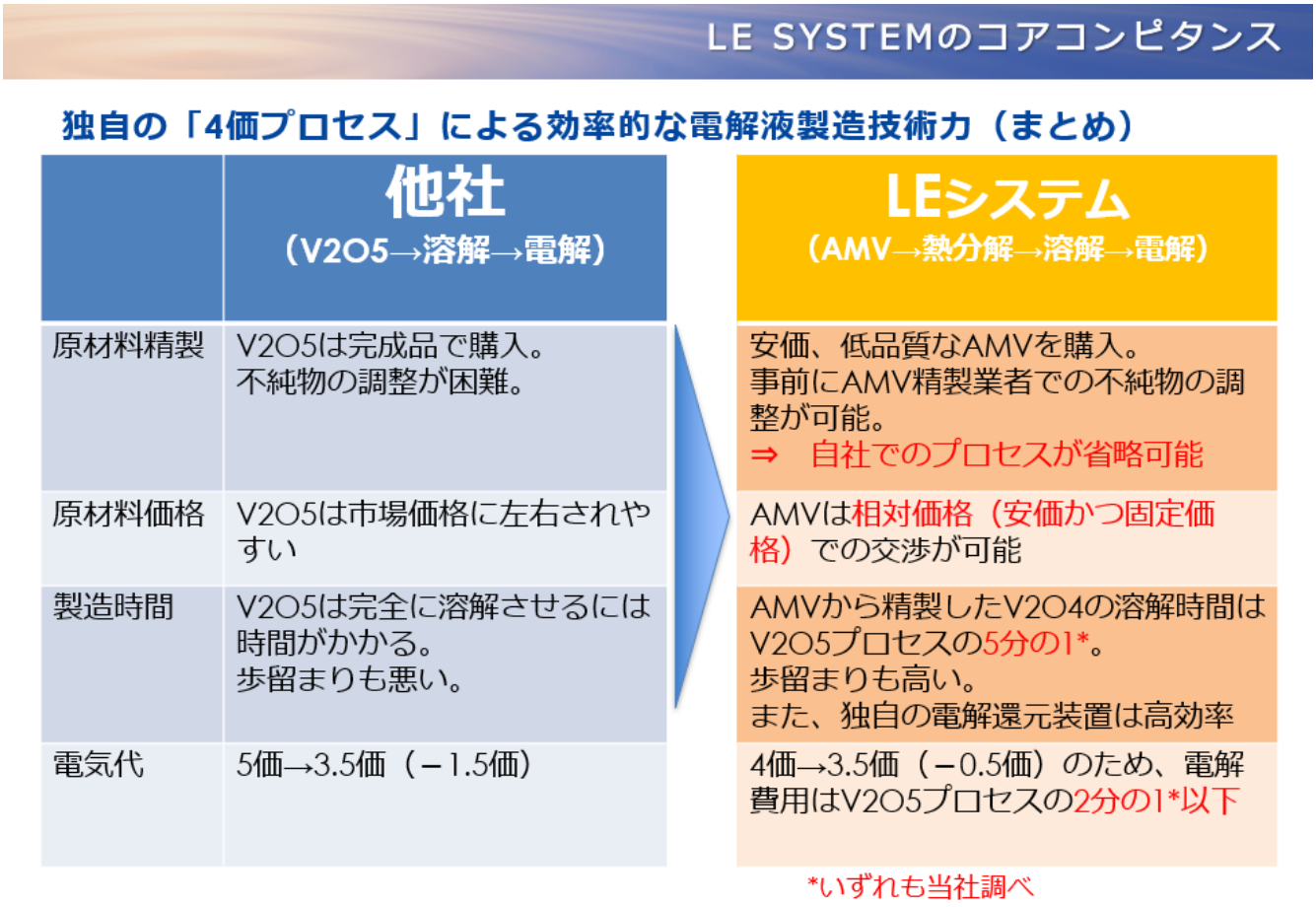
しかしこれを日本の工場で行うとコストが合わないことがあります。そのためこの技術開発は 2022 年で一旦ストップしています。回収を効率よく行うためには、燃焼煤を排出する発電所のすぐ隣に、バナジウムを回収するプラントをつくる必要があります。今でも日本やカナダの大手石油会社、オーストラリアの鉄鋼会社、南アフリカの鉱山会社からの引き合いをいただいていますので、いずれ収益化が図れると考えております。



コアコンピタンスの２つ目は、製造プロセスです。

独自の製造プロセスでは、他社より電気代を抑えて製造ができるという優位性がございます。

加えて、当社調べにはなりますが、他社と比較しても不純物の少ない良質な電解液を製造できるプロセスであると認識しています。



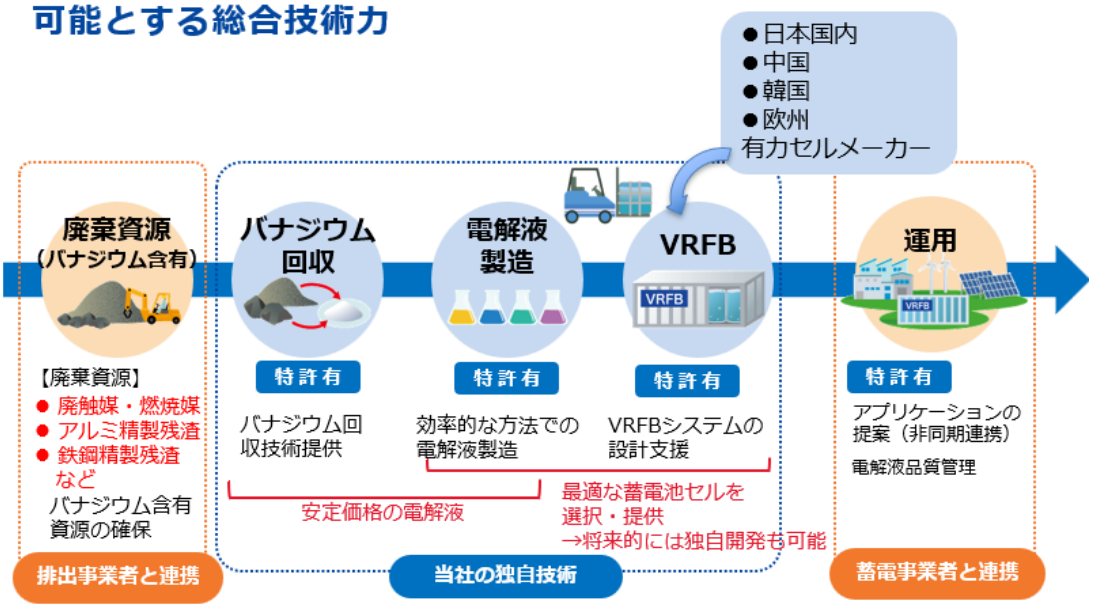
コアコンピタンスの３つ目として、原材料調達がございます。

他社は既製品のバナジウムを調達して電解液を製造していますが、当社は中間生成物（AMV）を調達して製造をしています。これは調達コストだけでなく、製造効率の優位性にもなっています。

LE SYSTEMのコアコンピタンス

原材料確保、効率的電解液製造、多数のセルメーカーの連携を可能とする総合技術力

- ✓ 安定したバナジウム回収源を国内で確保することにより、安定価格での電解液の製造が可能。
- ✓ 世界の各セルメーカーと協業を実施しており、かつ、独自セル開発も可能なVRFB設計技術を有していることから、最適蓄電システムの提案が可能。



原料バナジウムを廃棄物から回収し、競争力のあるVRFB電解液（サスティナブルフューエル）を製造、更に最適VRFBを蓄電事業者に提供することで、SDGsの実現及び持続可能な世界のエネルギー供給を支える一貫したバリューチェーンの提案が可能

Copyright © LE SYSTEM CO., Ltd. All Rights Reserved.

最後に、当社はバナジウムの回収から運用までトータルでお手伝いできるというソリューションに強みがございます。当社は電解液の製造会社ですので、世界中のセルメーカーと積極的に連携を図っています。電解液は完成までに時間がかかりますので、現在世界各国から引き合いがきている状況です。特に市場の活発な中国からの引き合いや協業の誘いも複数いただいています。

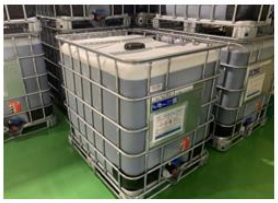
今後は長年培った VRFB 電解液製造におけるノウハウをベースに、産業用蓄電ニーズに総合的にお応えしてまいりたいと考えております。電解液の製造に留まらず、企業様の再生エネルギー率向上のご提案から、蓄電システムのアドバイスまで、ワンストップでサービスを提供できる VRFB に関する総合メーカーを目指してまいります。

（参考）浪江工場









- 2021年末　5,000㎥/年 電解液製造工場完成
- 2022年末　住友電工　認定工場監査合格
- 2022年末　経産省　5,000㎥/年電解液製造工場増産補助金採択決定　13億円

福島県浪江町のLEシステム電解液工場。
国内随一の規模を持つ

Copyright © LE SYSTEM CO., Ltd. All Rights Reserved.

【質疑応答】

Q１.協業しているセルメーカーを教えてください。

A１．セルメーカーを限定して協業をしていることはなく、地域含めあらゆるセルメーカーとお付き合いをさせていただいております。当社の VRFB 電解液の品質は、世界的にも評価をいただきつつございますので、そういった面でも各セルメーカーから引き合いが増えてきております。

Q2.日本の VRFB 市場の立ち上がりの状況を教えてください。

A２.送電網の発達している日本では、インフラ目的よりも、VRFB の高い安全性と長寿命であるという特徴にメリットを感じで導入いただくケースが多いと思います。
例えば、柏崎市では長期的なコストメリット、南九州市では BCP の観点から導入を決定されています。

また、親会社である RS Technologies の宮城県三本木工場（ウェーハ再生事業の基幹工場）への導入も検討しています。新たに三本木工場のおよそ半分の電力需要を賄うメガソーラー施設の建設の検討も進めており、そこに VRFB を併設することで、再生可能エネルギー源から得られる電力の効率的な蓄積と供給が可能となり、一層安定したクリーンエネルギー利用環境が整うことが期待されます。

サステナビリティの推進として「リサイクルエナジー100%を目指す」「カーボンニュートラルを目指す」といったような目標を掲げている企業や自治体とは方向性が合致しやすいかと思います。



Q3.浪江工場の現状の VRFB 電解液生産能力及び売上高の見込みについて教えてください。

A3. 現在は、2,500 ㎥のペースで製造しています。
すでに受注し出荷準備をしている北米の発電所からの案件により、今期は 4 億円程度の売上計上を見込んでいます。
浪江工場の最大生産キャパは 5,000 ㎥なので、追加の受注があればさらに生産していく考えです。

Q4.今後の生産能力増強の可能性を教えてください。

A4.浪江工場の敷地内にまだスペースがありますので、装置などを用意することで生産能力を増強することを検討しています。
また、海外拠点を持つことも検討しています。電解液は水の 1.5 倍の重さなので、それを日本から海外に運ぶのは効率的ではありません。東アジア、日本からの受注を浪江工場、他地域を海外拠点で製造することが理想的です。
海外からの引き合いプロジェクトは日本の何倍もの規模になりますので、シェアを獲得していくためには生産能力増強は欠かせません。特に需要の旺盛な中国市場では、現在の 10～20 倍のキャパである 10 万㎥を超える生産設備を計画していかないと需要を取り込めないと考えておりますので、現在投資について検討を進めている段階です。

Q5.VRFB のメンテナンスコストについて教えてください。

A5.VRFB の電解液はほぼ永久的にリサイクルできるためメンテナンスフリーとなっております。メンテナンスはその他のポンプ等となりますので、導入コストの 2%程度/年に抑えることが出来ます。

Q6.原材料の調達先について、昨今の米中関係を踏まえてお伺いしたいです。

A6.当社プロセスの原材料となるＡＭＶは、ロシア、中国、南アフリカで安定生産されています。当社は、輸送費用等を考慮し、そのいずれかから調達しています。仮に中国に製造拠点を有した場合は、中国からの調達になると思いますが、日本の浪江工場から北米に出荷する際は、南アフリカから調達するといったように、状況に応じて対応することになると思います。

Q7. 他社も原材料 AMV の製造プロセス（LE システム独自の 4 価プロセス）に参入する可能性はありますか？参入障壁は何になりますか？

A7. 参入障壁は高いと考えております。
同業他社からの障壁として、まず技術力がございます。製造プロセスのある程度の手順は共通ですが、コアな部分はあえて特許を取得せず機密情報にしています。当社はどこよりも長い期間 VRFB 電解液の製造・開発を続けておりますので、簡単に同じプロセスを開発することはできないと考えています。
新規参入としては、工場を建設して立ち上げるのに 1 年以上の時間がかかることが障壁になると思います。

以上

【LE システムについて】
LE システムは、1970 年代から大容量の蓄電システムに適した「レドックスフロー電池」の技術に着目し、中でも電解液にバナジウムを利用する「バナジウムレドックスフロー電池」の研究・開発に取り組んでまいりました。INCJ(官民ファンド)の出資を含む多くの支援を受け、独自技術及び多くの特許を保有しています。2023 年 12 月に事業承継により RS Technologies の連結子会社となり、今後はバナジウムレドックスフロー電解液をグローバルに展開してまいります。

会　社　名：株式会社 LE システム
代　表　者：方　永義
本　　社：東京都品川区大井 1-47-1NT ビル
製 造 拠 点：福島県双葉郡浪江町大字川添字中上ノ原 161
公式サイト： https://www.lesys.jp/

【RS Technologiesについて】
RS Technologiesは、「地球環境を大切にし、世界の人々に信頼され、常に創造し挑戦する」を経営理念に掲げ事業をグローバル展開する企業グループです。当社は大手企業の一部事業をM&A（事業再生）により譲り受け、2010年に設立しました。祖業である半導体用のシリコンウェーハ再生事業では、世界シェア№1のトップ企業です。2018年には中国国有の非鉄金属研究機関との合弁事業を開始し、ウェーハ総合メーカーとなりました。2023年にはM&A（事業再生）により再生可能エネルギー事業にも参入しました。独自の研究開発による高品質なVRFB電解液を世界中へ供給し、安心・安全なクリーンエネルギー社会の実現を目指しています。

会　社　名：株式会社 RS Technologies
代　表　者：方　永義
設　　立：2010 年 12 月 10 日
所　在　地：東京都品川区大井 1-47-1NT ビル
公式サイト：https://www.rs-tec.jp/