

平成29年度低炭素製品普及に向けた3R体制 構築支援事業概要

リユースEV蓄電池（LiB）・リユース太陽電池モジュール（PV）を活用した低炭素電力システムの構築実証事業（株式会社啓愛社）

自家消費用に今後増えるリユースLiBとリユースPVを組み合わせた安価なシステムを構築し、循環型社会と低炭素社会の統合的実現に貢献する。

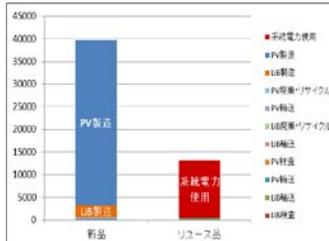
背景と目的

低炭素製品を普及させるために事業者の電気代削減に寄与できるシステムとして電気自動車（EV）普及に伴い増加する使用済みLiBと再エネの固定価格買取制度（FIT）終了後並びに災害廃棄PVで構築すること

環境改善効果

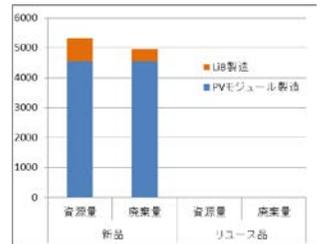
当該システムを新品で構築した場合とリユース品で構築した場合を比較

・CO2排出量削減効果
（10年稼働）
26.4t-CO2



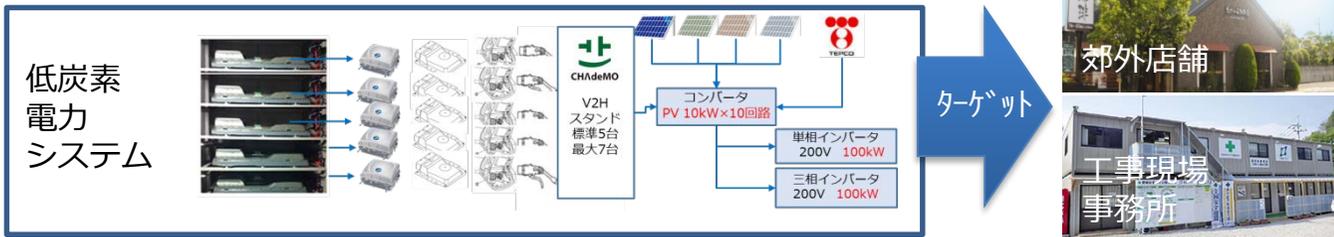
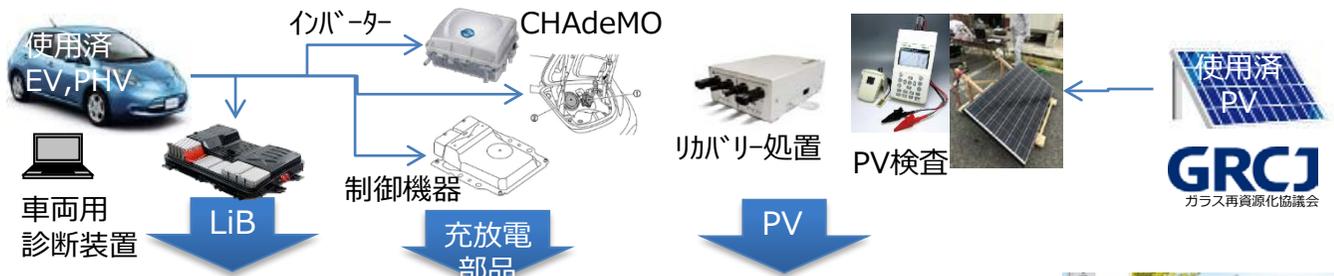
・資源削減効果
（10年稼働）

資源投入：
5.3t
廃棄物：
4.9t



実証事業のポイント

- ① LiB及びPV再利用判断手法確立（既存ツール利用）
- ② 市販品および車載部品を利用し安価に構成（開発費最小化）
- ③ 市場性調査（ターゲットユーザーおよび導入要件の明確化）



事業化に向けた取組み状況

現時点は使用済み品の発生量が少ないため、量が確保できる2025年に事業化を開始すべく、技術的課題と経済性の改善に取り組む。

主な技術的課題：三相機器用パワコンコスト削減、信頼性確認

炭素繊維及び太陽電池リサイクルの設備共用化による早期事業化（株式会社新菱）

- 廃CFRP・廃PVパネルの両方を処理可能なリサイクル設備の開発及び運転による実証を行った。
- CF再生材の新たな用途の開発のために。代替可能な用途調査とヒアリングによる検証を行った。
- 事業性の考察の結果、共用炉の場合は、CF、PVリサイクル単独で事業開始するよりも4年前倒し可能と結論付けた。

背景と目的

廃CFRP・廃PVパネルとも、単独でリサイクル事業を開始するのに十分な入口(原料)および出口(製品)量には至っていない。廃CFRP・廃PVパネルの両方を処理可能なリサイクル設備の開発に向けた実証を行うと共に、再生CFの新たな用途を開発することで、CFRP及びPVパネルの持続可能なリサイクルスキームの早期実現を目指す。

環境改善効果

4年分の早期事業化効果がCO2削減量で26,344tonとなった。これを全国展開した場合の環境効果は、2030年時点で、CO2削減量40万ton強、原油削減量で160KL強、埋立削減量で8万立米と試算した。

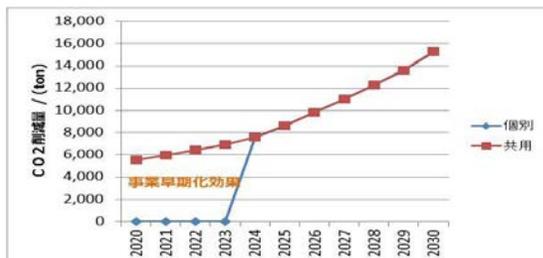


図 当社でのCO2削減効果

実証事業のポイント

CF/PV単独および共用炉でのリサイクルコスト試算を基に考察を行った結果、共用炉の場合は2020年から事業開始可能。その時の投下資本回収期間は4年。CF、PVリサイクル単独の場合は2025年以降から事業開始となる結論となった。そこに至るまでに本実証事業では以下の検証を実施した。

- 共用炉建設・運転を通しての大規模設備建設費、ランニングコスト概算、運転法検討
- 親会社の三菱ケミカルからSMC生シート入手。グループ大手顧客からの工程端材入手。市場から排出される廃CFRPを購入開始
- 顧客候補20数社を訪問し、直近および将来の出口情報を収集。
- 九州山口地区の廃PVパネルの収集実績データ把握
- リユース業者からリユースパネル評価方法に関する情報収集

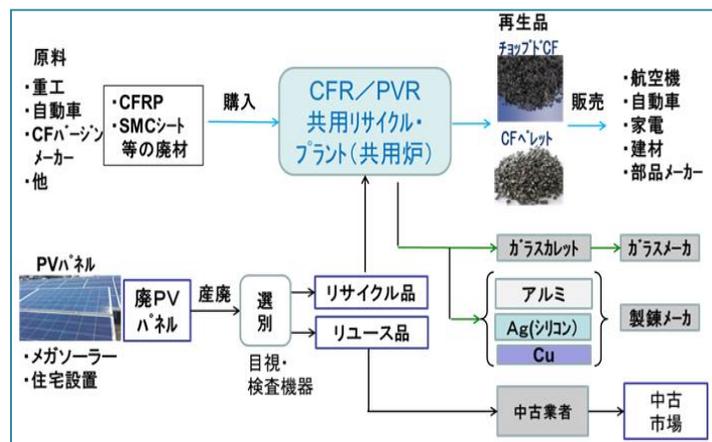


図 共用リサイクルプラントによるCF/PVリサイクルスキーム

事業化に向けた取組み状況

- 共用パイロットによる再生CF中量サンプルワークと営業販売を通して、本格事業を企図する。
- 特定顧客対応を通してのビジネスモデル構築
- 関連会社にてPVリサイクル事業を開始。併せてPVパネルリユース事業の検討を開始。
- PVパネルリサイクルの為の、共用パイロット炉の産廃処理設備申請

車載用等の使用済リチウムイオン電池の低炭素型リサイクルシステム実証事業（太平洋セメント株式会社）

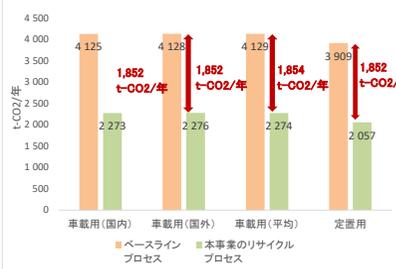
- 松田産業(株)の全国収集運搬ネットワークによるリチウムイオン電池（LiB）の全国回収と解体選別、太平洋セメント(株)による排熱利用型焙焼処理を組み合わせ、省エネルギーでのリチウム回収等を行い、LiBパックの100%リサイクルの実現を目指す。

背景と目的

再生可能エネルギーの普及や自動車の電動化等により、2025年にはPHV・電気自動車の廃車発生台数は10万台に達すると予想され、車載LiBの大量発生が社会的課題になっている。一方で、既存の加熱処理炉では回収可能な金属の種類・品質、またエネルギー効率に課題があったことから、高品質のレアメタルが回収可能な省エネ型の技術の実証開発を行った。

環境改善効果

定置炉と比較した結果、**車載用LiBパック1tあたり、約300g、年間処理で約1,800tのCO2削減効果**が見込まれた。



ベースメタルやLi、Co等のレアメタル等の**資源回収率は約60%**、残渣はセメント化するため、**リサイクル率は100%**である。

単位: t/年	処理量	鉄	非鉄(アルミ)	プラスチック	Li	Co	Ni	Cu	資源回収量	
車載用LiB	国内	7,000	2,222	1,444	333	5	14	0	799	4,818
	国外	5,111	111	1,778	222	0	0	0	574	2,685
	平均	5,908	1,002	1,637	269	4	20	0	669	3,602
定置用LiB	3,000	-	-	-	7	15	16	2	40	

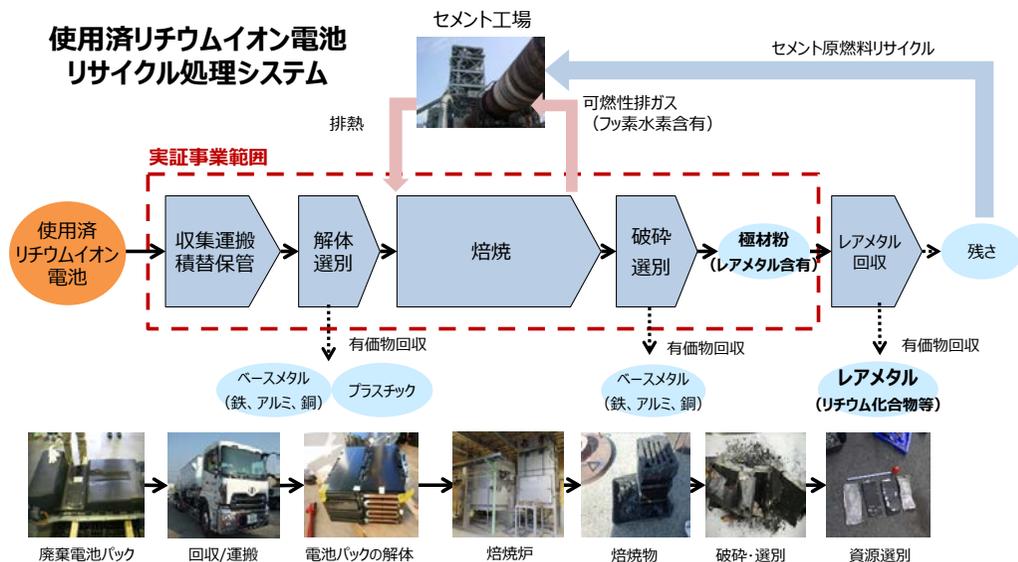
実証事業のポイント

- **低温焙焼により金属資源を高品位で回収可能**
- **焙焼炉をセメントキルンに併設し、エネルギー効率の良い処理を実現**

- 金属資源を高品質回収し、売却することで経済性向上

- 排ガスに含まれる難処理のフッ化水素をセメントキルンで低コスト処理

- 焙焼炉とセメントキルン、それぞれの炉で発生した排熱と可燃性排ガスを相互利用し、省エネルギー化



事業化に向けた取組み状況

2020年の実用化に向けて、2018年度では実際の搬入状況を想定した多品種LiBでの処理実証を行う他、施設の能力増強・省力化工事や許認可取得の準備を進めている。

ユニットをリマニュファクチャリングした小型風力発電システムを事業化するための体制構築（豊田通商株式会社）

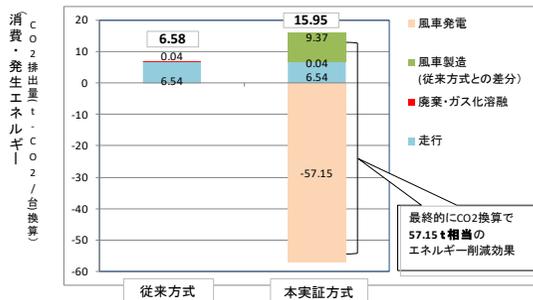
- ハイブリッドカー（HV車）のHVユニットを活用し、付加価値の大きい国内需要先（小型風力発電システム）を創出することで、マテリアルリサイクル直結の従来システムよりも高資源効率の3Rシステムを実現、同時に小型風力発電を通じ低炭素型社会の実現に貢献。

背景と目的

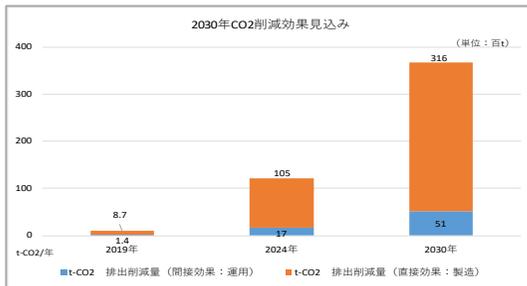
今後増加するHV廃車の適正処理と確実な資源循環及び再生可能エネルギーの普及という社会のニーズとシーズを両立させ、CO2の削減を図る仕組みを確立し、循環型社会システム構築に貢献する。

環境改善効果

1台のHV車のライフサイクル(20年)でのエネルギー収支 (CO2排出量(t-CO2/台・20年)換算の消費・発生エネルギー)

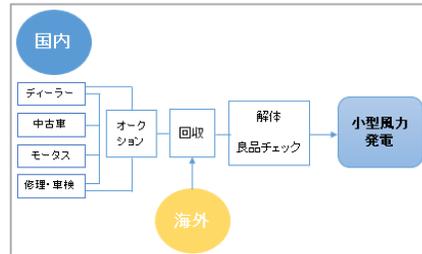


2030年CO2削減効果見込み



実証事業のポイント

(a) HVユニット回収チームの高度化と海外展開



▶回収スキームとリユース仕様改造工程が確立

(c) 事業化へ向けての体制整備

▼20年平均電気コスト

Case1

補助金なし: 18.88円/kWh
一般家庭平均電気代と同等。長期的な電気代の値上がりでグリーン電力証書の売却益(4-6円/kWh)も期待される事から積極的に収益を求めない環境志向の企業での採用が期待できる。

Case2

1/3設備補助: 13.03円/kWh
一般企業での平均電気代と同等。ケース1同様、コスト低減策もあり、企業、投資家での利用が期待できる。

Case3

2/3設備補助: 7.18円/kWh
十分にコスト競争力があり、普及が進むと期待される。

▶事業性検証結果、十分な居合性を確認

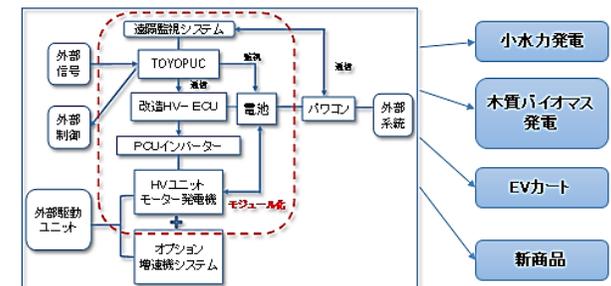
(b) 小型風力発電システム実証試験による事業化モデルの検証とシステムアップ



▶実証試験を通してコストパフォーマンスの高い風力発電システム構成

(d) 出口戦略の構築

<標準化モデル>



▶小型風車に加えてリマン先についても展開可能性確認

事業化に向けた取組み状況

- H30年度：リユースシステム標準化とリマン製品の実証し事業化準備
- H31年度：少なくとも3リマン製品の事業化とリマン製品事業拡大体制構築

廃棄CFRPの高度分級システムによる最適マテリアルリサイクルシステムの構築（株式会社矢野経済研究所）

- 焼却炉から排出されるダストと燃え残りのCF（炭素繊維）（以下未燃CF）を集塵機前段で分級し、未燃CFを資源として回収する前処理集塵設備について検討した。またその回収した未燃CFをリサイクル試料とした中間基材の開発を行った。

背景と目的

優れた特性をもつCFRPは自動車用等、需要拡大が見込まれ、今後廃棄量の増加も予測されている。廃棄CFRPは難燃性・導電性のため、焼却炉における集塵機短絡発生の危惧があり、処理受け入れ拒否の動きもある。CFRP普及の障壁を取り除き、かつCO₂削減、低価格CF供給に資するリサイクルシステムの確立を目指した。

環境改善効果

	2025年	2030年
①廃棄CFRP量 (市場ゴミ)	42,000t	99,700 t
②CFRP回収可能量 (①×0.4%)	168t	399t
③CO ₂ 削減効果 (②×20t)	3,360t	7,976t

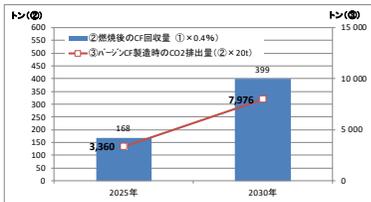


図. 世界におけるCF集塵予測とCO₂削減予測

実証事業のポイント

(1) 高度分級システムの構築

廃棄品の燃焼時に発生する未燃CF（燃え残り）をダストと分級し資源として回収する前処理集塵設備（高度分級システム）の開発。サイクロン、スクラバ、帯電+メッシュの3方式での回収試験を実施。

(2) CF繊維長に合わせたリサイクル中間基材の開発

回収した未燃CFを用いた中間基材の開発と物性評価を踏まえ、CFRPリサイクル用途を検討。

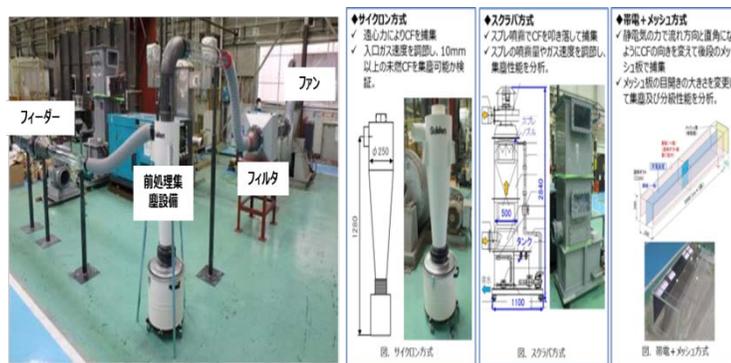


図. 高度分級システム実証試験の装置全体像及び個別装置



図. 回収材による中間基材、成形品試作の流れ

事業化に向けた取組み状況

本実証事業では、集塵システム、試験材料（未燃CF、ダスト）について、実際の炉の条件を基に試験的に作り出したものであり、実際の炉のすべての条件と同一ではない。しかしながら、高度分級システムにおいて有効性が確認でき、また回収された未燃CFを利用した成形品についても、一定の力学性能が得られることが確認できた。実用化に向けては、**実際の炉**での実証を進めていく必要がある。