

自動車リサイクル収支余剰金を活用した
個社自主事業の2020年度活動報告
「小型リチウムイオン電池リユース技術開発」

2021年(令和3年)10月29日
スズキ株式会社

1. 目的、事業方針

●目的

- ①日本市場に累計300万個以上が流通している小型リチウムイオン電池を二次活用し、「循環型社会」に向けたリユース市場を開拓する。
- ②リサイクルする前に性能が十分に残っている使用済リチウムイオン電池の資源を有効活用するため、スズキは各社共通課題である「リユースするための技術開発」を短期的に行う。

●リサイクル

(再び資源として生かすこと)

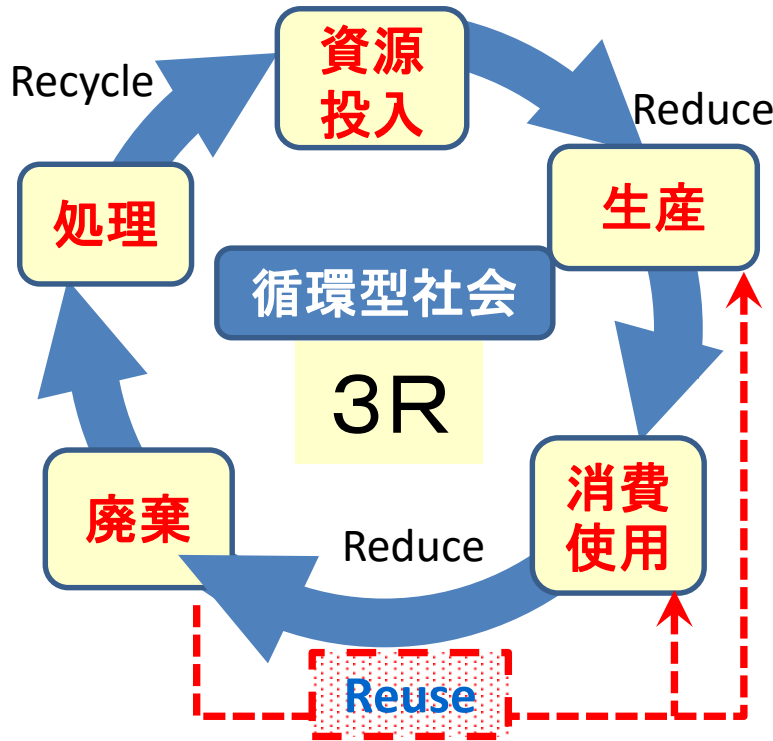
●リデュース

(ごみを減らす)

●リユース

(繰り返し使う)

【現在】



【本事業の方針】

本事業は、電池パックをセルやモジュールに分解するとコスト面で採算が合わない等の共通課題に対して、以下の方針を掲げて実施する。

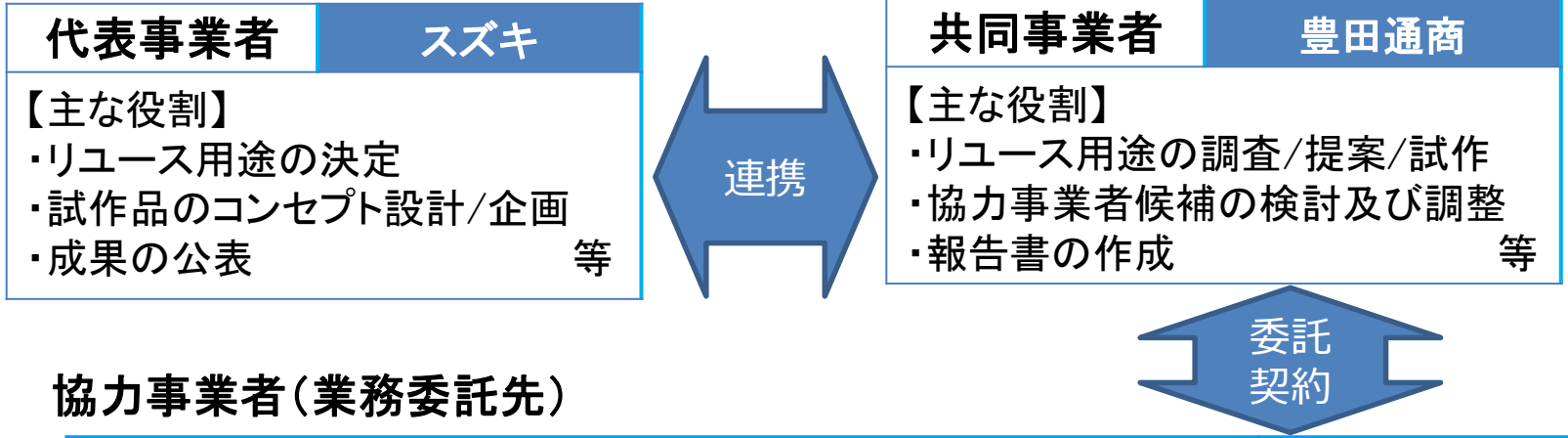
- 1) 電池パックをそのままリユースする事を前提とする
- 2) 小型リチウムイオン電池の二次活用を促進することを目指し、既存のリユース事例にとらわれず、広く調査を行う
- 3) 調査では、リユース用途の試作、実証の計画策定に必要な要件整理を行う
- 4) リユースによるビジネス効果や社会貢献の効果等を整理する

2. 実施概要、2020年度実施体制

(1) 実施概要

- ・2019年度は、使用済みリチウムイオン電池の特性把握と小規模の蓄電池利用用途調査を実施し、2020年度に試作する小規模リユース用途は、電池容量等からソーラー式の街灯（ソーラー街灯）を選定した。
- ・2020年度は、既製品ソーラー街灯をベースに鉛蓄電池を使用済みリチウムイオン電池に置き換える改造を行い、ソーラー街灯の一次試作と検証試験、電池パック基礎試験を実施した。また、2019年度に引き続き、中規模リユース用途と街灯市場規模の調査を実施した。

(2) 2020年度実施体制



	業務内容	会社名
2020年度 (2年目)	①ソーラー式の街灯(ソーラー街灯)の一次試作と検証試験	(株)アイセス
	②電池パック基礎試験(電池パックの組合せや温度特性、劣化特性の評価試験)	(株)コベルコ科研
	③中規模リユース用途(3.6kWhから12kWh)と街灯市場規模の調査	(株)エックス都市研究所

3. ソーラー街灯の一次試作

【一次試作品の概要】

- (1) 電池パックの必要数は、ソーラー街灯の消費電力の検証試験結果を基に16個とし、別置きの蓄電池ボックスに収納した。
- (2) 使用環境などのデータを収集する為、計測用機器(データロガー)も取付けた。
- (3) 一次試作品は、日照時間や気温が違う場所での性能検証をおこなうため、静岡県(浜松市:スズキ本社)と秋田県(南秋田郡井川町:アイセス本社)に設置した。



図1 設置した一次試作のソーラー街灯と蓄電池ボックスの内部

4. 検証試験、電池パック基礎試験

【試験概要】

・ソーラー街灯の一次試作に向けて、下記(1)と(2)の試験を実施した。

(1) 検証試験

既製の街灯システムを使って充電特性などを評価を実施した。

(2) 基礎試験

電池パック(内部に単電池を5個直列に接続したもの)を4個組み合わせる場合をモデルケースとして、電池パックのシステム(直列、並列)による短期、長期(8年相当※)の評価を実施した。

※8年相当:1日1回の充放電を想定して2,920回のサイクル試験を実施した。



図2 検証試験

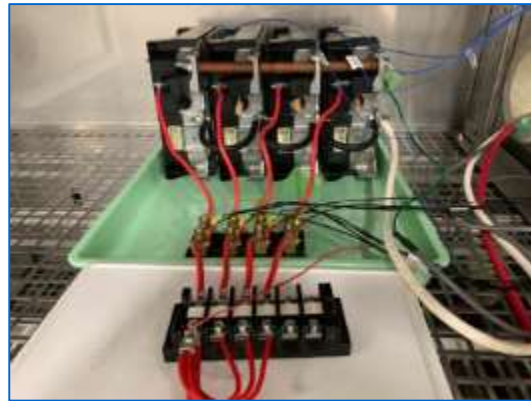


図3 並列接続サイクル試験



図4 直列接続サイクル試験

5. ソーラー街灯の試作と試験のまとめ①

(1) リチウムイオン電池をソーラー街灯に利用するメリット

ソーラー街灯の一次試作と検証試験、電池パック基礎試験の結果から、市場から回収したリチウムイオン電池を利用するメリットとして、次の2点を確認した。

【メリット ①】

リチウムイオン電池は、鉛電池よりも充電受入性がよい

検証試験での充電受入可能電力比較の結果から鉛蓄電池と比べて、常温で約2倍、 -10°C では約3倍の充電電力を受入れることが可能であった。これにより、鉛蓄電池よりも短時間で多くの充電電力量を得られることがわかった



山間部や寒冷地などの日照時間が短い場所でも設置が可能

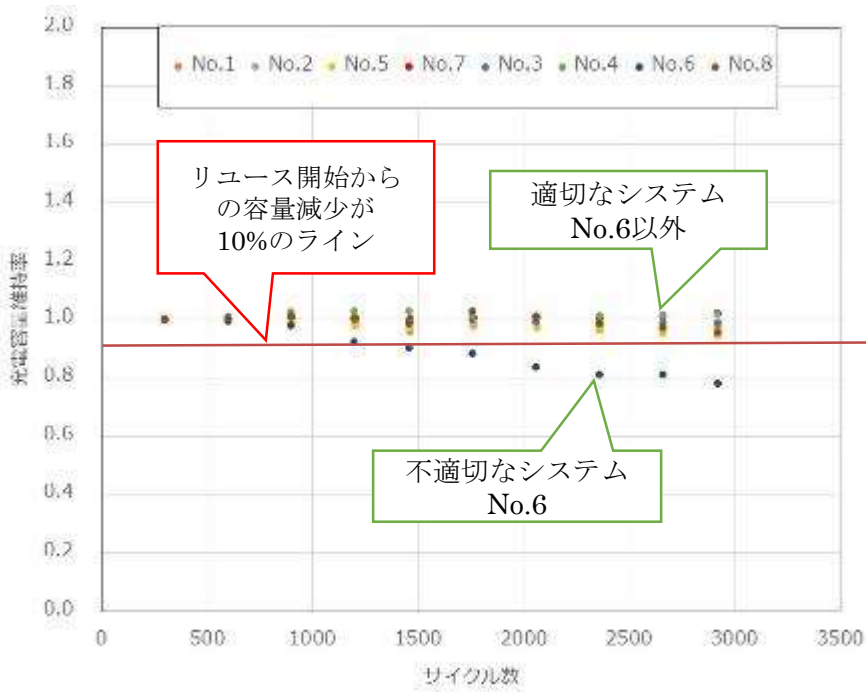
表1 新品電池の充電受入可能電力比較

新品	常温 [W]		-10°C [W]	
鉛蓄電池	34.5	1.9倍	20.3	3.0倍
リチウムイオン電池	66.3		61.4	

5. ソーラー街灯の試作と試験のまとめ②

【メリット ②】 リチウムイオン電池は、鉛電池よりも耐久性が高い

- ・長期試験(8年相当の耐久試験)の結果から、適切なシステムにすることでリチウムイオン電池はリユース開始時の容量を90%以上保てることが分かった。
- ・鉛蓄電池の街灯では7~8年で電池交換が必要となるが、リチウムイオン電池は8年経過後も無交換で使用し続けることが期待できる。



試験には市場から回収した電池パックを使用した。
(新品に対して容量劣化10%以内、回収品の90%以上がこの範囲)

不適切なシステムは直列接続でSOC0-100%の
広い範囲で試験したものであった。
(SOC:「State Of Charge」の略。充電率または充電状態を表す指標)

	No.1	No.2	No.5	No.7	No.3	No.4	No.6	No.8
接続	並列				直列			
容量劣化	max10%		max5%		max10%		max5%	
SOC範囲	10-90%		0-100%		10-90%		10-90%	

図5 電池パックの放電容量維持率

5. ソーラー街灯の試作と試験のまとめ③

(2) ソーラー街灯の実用化に向けた課題と今後に向けた取り組み

ソーラー街灯の一次試作を行い、実用化に向けた課題と今後の取り組みを表2に整理した

表2 実用化に向けた課題と今後に向けた取り組み

	課題	取り組み
1	設置面積の縮小 ・蓄電池ボックスの廃止	システム改良 ・システムの消費電力低減による電池パック使用個数の削減 ・リチウムイオン電池のシステム制御回路の削減
2	コストの低減 ・部品数の削減	・非常停止回路の廃止、データロガーの廃止
3	製品レベルの品質 ・長期使用の実現	既製品と同等の試験を実施 ・試験をパスできなかった項目への対策実施

6. ソーラー街灯の市場規模調査

【結果】

- 全国の公園で非常用照明設備の設置が想定される場所をソーラー街灯の市場とみなした場合、推計で約12万基の市場であった。
- ソーラー街灯1基あたり10個の電池パックを使用したとすると、廃車120万台分に相当するため、魅力的な市場規模である。

表3 指定緊急避難場所となる都市公園を対象とした非常用照明設備の設置基数

公園種別	設置基数 (公園当たり)	指定緊急避難場所 (都市公園)	合計
街区	7	12,617	88,319
近隣	11	830	9,130
地区	18	232	4,176
総合	68	197	13,396
運動	32	120	3,840
広域	123	31	3,813
		総計	122,674

7. 中規模リユース用途調査①

【結果】

- 住宅用蓄電システム用途の市場の拡大とスマート農業の普及と合わせた農業関連用途の市場の拡大が期待される
- 中規模用途に取り組む前に小規模用途のソーラー街灯で電池パックを利用するシステムを完成することが必要である。
そのため、本事業ではソーラー街灯の実用化を最優先に取り組むこととし、当初計画した中規模リユース用途の電池システムの開発は延期する。

(1) 中規模リユース用途の対象設定

- ・2019年度調査から、下記の4用途を対象とした。
- ・4用途の中から市場規模の拡大が最も見込まれる「④住宅用蓄電システム」を対象とした。
- ・自動化・省力化の農機具開発やビニールハウスでの活用の可能性が見込まれる観点から「農業関連用途」も対象とした。

表4 市場規模(販売台数)

	2019年市場規模	2030年市場規模
①無人搬送車(AGV)	5,100台	5,700台
②ゴルフカート	66,000台	-
③フォークリフト(バッテリー)式	52,600台	64,600台
④住宅用蓄電システム	78,000台	430,000台

7. 中規模リユース用途調査②

(2) 農業施設における蓄電池の利用事例

- 蓄電池を使用している事例について、農業形態や電化の利用目的等の項目に分類して、農林水産省HPや関連情報誌等をもとに情報を整理した。

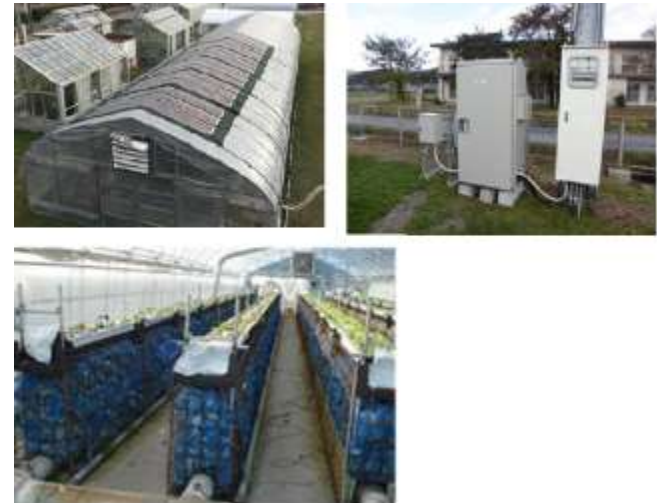
①蓄電池を電動農機具等に利用する事例業

【事業主体】千葉エコ・エネルギー(株)
【事業場所】千葉県千葉市緑区大木戸町
【事業開始年月】2020年5月
【農業形態】露地栽培
【事業段階】研究段階
【栽培品目】野菜：ニンニク、ショウガ、トウキ、サツマイモなど
【電化の利用用途】電動農機具(防除、肥料散布機、農業用運搬車)、保冷库
【蓄電池設置の目的】
電力の自給自足、災害時の非常用電源、災害時の避難拠点としての活用
【再エネの利用の有無】有：太陽光パネル(2.04kW)



②独立電源システムによるイチゴの施設園芸栽培の事例

【事業主体】山口県農林総合技術センター
【事業場所】山口県山口市
【事業開始年月】2015年12月
【農業形態】複合環境制御装置を備えた温室
【事業段階】研究段階
【栽培品目】果物：イチゴ
【電化の利用用途】空調
【蓄電池設置の目的】
電力の自給自足
【再エネの利用の有無】有：太陽光パネル



8. まとめ

- ・中規模用途における蓄電用途にも需要が見られたが、中規模用途に取り組むためにはまず小規模用途のソーラー街灯でリチウムイオン電池を利用するシステムを完成させることが必要である。
- ・そのため、本事業ではソーラー街灯のシステム改良、実用化を最優先に取り組むこととし、当初計画した中規模リユース用途の電池システムの開発は延期する。
- ・2021年度は、①から③の業務実施を計画中。
 - ①ソーラー街灯の二次試作と性能検証
 - ②ソーラー街灯の採算性の検討
 - ③本事業(3年間)の事業総括

【ソーラー街灯の二次試作イメージ】

市場展開を見据えた製品レベルに仕上げる。
蓄電池ボックスを別置きから一体型に変更する。



イメージ