

世界初の車載用バッテリー再利用ビジネスに取り組むフォーアールエナジー㈱取材記 電動車の価値向上を支える、浪江発のサーキュラーエコノミー！

今年度のカーボンニュートラルに係る取材第2号として、「フォーアールエナジー株式会社」をご紹介します。

電動車の普及が加速し、ゼロエミッション車への転換が進む中、新たな課題が浮上しています。それは、電動車の普及に伴い急増する使用済みバッテリーの廃棄問題です。この課題に立ち向かうべく、世界初となる車載用バッテリーの再利用ビジネスを展開している「フォーアールエナジー株式会社」を取材しました。

【広がる電動車、迫るバッテリー課題 ―再利用ビジネスの最前線―】

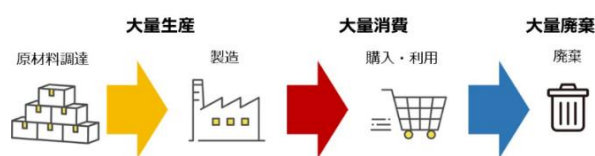
2010年に世界初の量産型EV「リーフ」が発売されたことをきっかけに、日本でも電動車の実用化・普及が進んでいます。2015年12月に合意された「パリ協定」を契機に、2025年から2040年にかけて、多くの国や地域が新車販売において電動車100%、ゼロエミッション車100%といった目標を掲げるなど、電動車普及の流れが加速しています。

電動車の普及に伴い、今後の課題として想定されるのが、電動車の廃棄に伴う、使用済みの車載用リチウムイオンバッテリー（以下、「車載用バッテリー」）の急増です。資源循環の重要な柱としてこの使用済みの車載用バッテリーをどのように扱うかが重要な課題となっています。

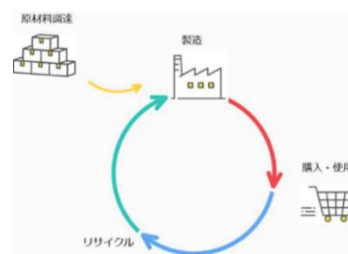
こうした車載用バッテリーの再利用ビジネスを展開しているのが、フォーアールエナジー株式会社（以下、「同社」）です。この取り組みは「カーボンニュートラル」の実現に向けたバリューチェーン全体でのCO₂削減を目指すとともに、「サーキュラーエコノミー」の一環として、資源の無駄を減らし、環境への負荷を最小限に抑えることを目的としています。

【廃棄ゼロをめざす「サーキュラーエコノミー」とは？】

サーキュラーエコノミーとは、従来のリニアな生産・消費モデルから脱却し、資源を効率的に循環させ、持続可能な社会をつくるとともに経済的な成長もめざす持続可能な経済モデルです。



従来のリニアな生産・消費モデル（線形経済）



サーキュラーエコノミー（循環経済）

出典) 資源エネルギー庁 (2024)「成長志向の資源循環経済システム「サーキュラーエコノミー」(前編)
どんな課題を解決するの?」『エネこれ』

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/circular_economy_01.html

【浪江町の想いと重なったフォーアールエナジーの挑戦】

同社は、初代日産リーフの発売前である 2010 年 9 月に、日産自動車(株)と住友商事(株)の合弁会社として設立されました。主な事業は電動車の車載用バッテリーのリユースによる再製品化・再販売です。社名の「フォーアール (4R)」は、「再利用 (Reuse)」「再製品化 (Refabricate)」「再販売 (Resell)」「リサイクル (Recycle)」を指します。

2017 年 3 月、福島県浪江町では帰宅困難地域の指定が解除され、新たな雇用創出と企業誘致が進められるようになりました。これを受けて、同社は「福島イノベーション・コースト構想」の一環として、2018 年 3 月に浪江町に車載用バッテリーの再製品化専用工場を設立しました。クリーンエネルギーや電動車の普及を目指す浪江町の想いと、同社のビジョンが一致したことが、この地への進出を決定する要因となりました。現在、全国各地から回収された車載用バッテリーは、この浪江町に集められています。

【車載バッテリー再利用の鍵は、正確な評価と適材適所の活用】

車載用バッテリーは、基本的に 3 つの構成要素から成り立っています。まず、薄いラミネート構造や円筒型、角形などの形状を持つ「バッテリーセル」があり、次に、複数のセルをまとめたユニットである「バッテリーモジュール」、そして、最終的にモジュールをまとめた大容量の「バッテリーパック」があります。例えば、初代リーフ (24kWh モデル) では、4 枚のセルが 1 つのモジュールを構成し、48 個のモジュールが搭載されています。



バッテリーパックの構造



カバーを外したバッテリーパック

まず、使用済みバッテリーの計測とグレーディング（ランク付け）が行われます。バッテリーパック自体の性能には、使用状況などによる個体差があるのはもちろんのこと、バッテリーパックを構成する 48 個のモジュールそれぞれにも性能の違いが見られます。こうした個々の性能の差を正確に測定するため、同社では独自の簡易性能測定法を開発し、性能をモジュール単位で短時間かつ正確に分析しています。その後グレーディングが行われ、性能が十分なモジュールは再利用される一方で、性能が低下したモジュールはコバルトやニッケルなどの貴重な金属を回収し、新製品の材料として再利用されます。

取材する前までは、使用済みの車載用バッテリーの性能は新品と比べて大幅に劣化しているものと誤解しておりました。しかし、そもそも車載用バッテリーは加減速、充電・放電が出来る、産業用バッテリーよりも高性能なバッテリーであるため、車載用として使えなくなったとしても、他の用途にも十分に活用できるとのことでした。

【街路灯・ポータブル電源・踏切保安装置など広がる再利用先】

車載用バッテリーの再利用先は多岐にわたります。最も性能が高いものは、日産リーフ向けの交換用再生電池として活用されます。そのほかにも、ソーラーLED 街路灯、個人用ポータブル電源、急速充電ステーション、踏切保安装置のバックアップ電源など、さまざまな分野で活用されています。



「ポータブルバッテリー from LEAF」



踏切保安装置のバックアップ電源

車載用バッテリーを活用することによるメリットの一例として、踏切の保安器に従来使用されていた鉛蓄電池を置き換えたケースをご紹介します。車載用バッテリーの活用により環境負荷の軽減・導入コストの削減が可能になったことに加え、車載用バッテリーの特色でもある充電性能により充電時間が従来の 3 分の 1 に短縮され、耐用年数も向上しました。さらに、コントローラーにより遠隔からバッテリーの状態を確認できるため、現地での点検作業が不要になり、メンテナンスの負担軽減にも大きく寄与しています。

【バッテリー分野での資源循環に国内外から注目が集まる】

同社の取組みはバッテリー製造時の CO2 排出削減にも大きく寄与しています。電動車 1 台分のバッテリー製造に伴う CO2 排出量は約 6.2 トンとされ、これは 1 人あたりの年間 CO2 排出量の約 3.23 倍に相当します。しかし、車載用バッテリーを再利用することで、約 93% の CO2 削減が可能となり、その環境負荷低減効果の大きさがわかります。

また、車載用バッテリーを回収することでコバルト、ニッケルなどのレアメタルの有効活用にも貢献しています。中古電動車の海外流出を防ぎ、国内で再利用を推進することは、資源の乏しい日本にとって資源循環の実現に向けた重要な一歩となります。

この分野でビジネスとして本格的に展開しているのは国内では同社のみであり、その取り組みには国内外から高い関心が寄せられています。実際、海外の企業・大学等からも面談希望が殺到しているとのこと。バッテリー分野での資源循環による取り組みは、CO2 削減だけでなく、サーキュラーエコノミーを実践する企業として多くの注目を集めています。

【バッテリー再利用ビジネスならではの課題～輸送規制による物流コストと環境負荷～】

車載用バッテリーは適切な管理が求められるため、飛行機や鉄道による輸送は難しいとされています。こうした課題に対応するため、同社は2019年6月に世界初の「UL1974認証」を取得しました。この認証は、米国の第三者安全科学機関（UL）が定める、車載用バッテリーの再利用に関する安全基準であり、輸送や取り扱いの安全性を確保する指針となります。しかし、こうした認証を取得してもなお飛行機や鉄道の規制は厳しいことから、依然として、車載用バッテリーの仕入れ、再製品化後の出荷は車両による陸上輸送に頼らざるを得ず、物流面でのCO2排出、コストが課題となっています。

【今後の期待―地域発・持続可能な車載バッテリー循環モデルの構築に向けて―】

車載用バッテリー循環を「地域」で推進する取り組みも進んでいるとのことです。福岡県では、持続可能な社会の実現を目指し、「グリーンEVバッテリーネットワーク福岡（愛称：GBNet福岡）」が設立されました。このネットワークには、自動車メーカーや金属リサイクル業者などが参加し、車載用バッテリーの回収・リユース・リサイクル・再製造の一連のプロセスを推進しています。グリーンEVバッテリーの製造拠点化に向け、各事業者が連携を強化しています。例えば、車載用バッテリーの回収時における高効率で安全なバッテリーの取り外し技術の開発や、リサイクル分野でのレアメタルの抽出技術の確立など、それぞれの技術を活かし高効率かつ安全な取り組みを進めています。

こうしたモデルが各地に広がれば、CO2削減につながるだけでなく、関連企業の連携が強化され、高効率な資源循環システムの構築にも寄与するのではないのでしょうか。現在はまだ実証に向けた体制の構築段階ということですので、今後の進展を見守りたいと思います。

同社では、車載用バッテリーのサーキュラーエコノミービジネス構築を通じて、今後も様々な事業を展開していくとのことです。当会としても引き続き応援を続けてまいりたいと思います。最後に、フォーアールエナジー株式会社 代表取締役社長 堀江様、事業所長 細井様、取材にご協力いただき、心より感謝申し上げます。

以上

【フォーアールエナジー株式会社 浪江事業所】

福島県双葉郡浪江町大字藤橋字亀下 63-2

<https://www.4r-energy.com/>



取材・記事作成：一般社団法人東北経済連合会 経済政策グループ・遠藤(2025.05.28 記)