

パリ協定実現のカギを握るのは、
企業や自治体といったプレイヤーたちの
率先行動と、それを支える脱炭素技術である。

第20回 西日本旅客鉄道(株)(後編)

西日本旅客鉄道(株) 経営戦略本部 経営戦略部 環境経営室
／イノベーション本部 地球環境保護推進グループ

聞き手 WWF ジャパン 環境・エネルギー専門ディレクター 小西 雅子

脱炭素化の鍵は再エネの追加性 ペロブスカイト太陽電池の国内初実装も

日本全体の電力のうち2%を消費している鉄道事業者。CO₂排出量の9割を占める電力の削減や置き換えが必至だ。“鉄道の”脱炭素化にとどまらず、新たな再エネ生産にも参加する“鉄道による”脱炭素化への期待も大きい。2030年、2050年に向けて、省エネの深化と再エネの拡大を両輪に据えるJR西日本グループの具体策をたずねた。

車両の9割に回生ブレーキを採用

小西 鉄道車両の省エネ技術とは一体どのようなものですか。

千田 電車は電気でもーターを回転させることで動いています。変電所から架線を通してやってきた電気を、電車はパンタグラフを通じて受け取ります。そして、動力エネルギーに変えることで車輪を動かし、レール、吸い上げ線を通して再び変電所へ電気が帰る仕組みです。

鉄道車両の省エネ技術にはモーターの回転制御が関わります。架線からの直流電気を交流電気に変換し、交流モーターを回して速度制御する「VVVFインバーター制御」を採用しました。加速時にモーターを効率よく制御でき、エネルギー消費の削減にもつながります。一方、抵抗器に置き換えて「回生ブレーキ」を導入することで、減速時には、それまで放出されていた熱エネルギーが回収できるようになりました。これを電力として利用しています。

小西 ブレーキ時にモーターが発電機の役割を果たすと？

千田 はい。ブレーキをかける際、車輪の力でモーターが回され電力が発生するため、発電機と同様の働きをします。パンタグラフを通じて架線に戻され、近くを走行する列車の加速に使える他、駅舎照明などにも活用できます。また、回生電力をいったん蓄電し、必要な時に列車へ給電できる「電力貯蔵装置」の導入も進めています。これまでに新疋田変電所(福井県敦賀市)、野洲き電区分所(滋賀県野洲市)に設置しました。当社保有車両の約9割にあたるおよそ5500両は、回生ブレーキなどを装備する省エネ車両に置き換わっています。今後もさらに省エネ化を進める予定です。

小西 駅における電力制御ではどのような取り組みをされていますか。

千田 代表的なものは照明の省エネです。従来の照明制御方式では建物の各所に照度センサーを配置するため多くの制御線を必要としていました。膳所駅では大規模改修に合わせて電力線を信号伝送路として使用する電力線通信を用いた照明制御や外光制御を可能とすることで、駅コンコースでの電力消費量が既存駅に比べ約8%削減されています。既存駅では、京阪神を中心にホーム照明の自動点滅器取り換えと設置位置を見直し、駅ホーム照明の電力消費量で約24%の削減を見込んでいます。

小西 新しい技術に目が向きがちですが、2030年に向けては積み重ねが大事です。既存の技術をフル活用し無駄を省いていく。今まで捨てていたものを回収し活用していく取り組みは一種の創エネだと思います。

脱炭素化の象徴となるうめきたエリア

小西 脱炭素の実現には、再エネの大量導入が欠かせない要素になると思います。2030年の再エネ導入目標は掲げておられますか。

大槻 目標設定はこれからです。バックキャストिंगで取り組みを積み上げていく考えですが、より早く目標に近づけるよう試行錯誤しているというのが正直なところです。スコープ2に相当する電力量が約30億kWhあることから、太陽光発電を敷地内や施設へ最大限設置するとともに、オフサイトPPAによる社外からの調達なども視野に入れています。自社敷地では、遊休地を含めたポテンシャル調査など、できるだけ再エネ量を増やしたいという意味を持って徹底的にバックデータを集めています。

小西 貴社の再エネ導入の意思は世間へのインパクトが多岐であり、大きな期待を寄せております。是非、追加性のある再エネを積極導入していただきたいですね。

ところで、大阪駅周辺をecoステーション化する計画があるとお聞きしました。

大槻 2025年春に大阪駅北側のうめきたエリアに新たに開業する「大阪駅(うめきたエリア)」は、さまざまなイノベーションのショーケースと位置付け、安全や環境、デジタルなどの要素を多分に取り入れる考えです。環境分野に関しては「地球温暖化防止」「循環型社会の構築」「自然との共生」を軸に、弊社グループ一丸となって調整を重ねてきました。

小西 貴社の再エネの取り組みにおいて注目しているのが、一般共用施設での採用計画が世界初になるというペロブスカイト太陽電池の導入です。

大槻 地球温暖化防止の取り組みでは、うめきたエリア全体で年間7000tのCO₂排出削減効果を見込んでいます。自然採光と自動照明調光の他、地域冷暖房の導入で通常の空調と比べ約15%の省エネ効果を見込んでいます。

こうした既存技術での工夫はもとより、やはり新技術も採り入れたいという思いで、採用を決めたのがフィルム型ペロブスカイト太陽電池でした。弊社イノベーション本部が積水



国内初のペロブスカイト太陽電池の実装を始めるJR西日本。右から大槻氏、千田氏

化学工業(株)様と接点を持たせていただいていたこともあり、ぜひ、うめきたで実装しているということになったのです。詳しい設置場所はこれから検討しますが、駅前広場と呼ばれるスペースの屋根などが候補の一つです。

小西 ペロブスカイト太陽電池のどのようなところに可能性を見出されたのですか。

千田 一般的なパネル型の太陽電池がシリコンを使うのに対し、ペロブスカイト太陽電池は「ペロブスカイト」と呼ばれる結晶構造を用いて発電します。発電層膜が薄く超軽量で柔軟な特性を持ち、設置制約を大幅に緩和できるところに可能性を感じます。基礎や架台が不要となることで狭小スペースへの設置、荷重が問題で選択肢から外れていた古い駅舎の屋根などが有力な候補になるでしょう。西日本には1000以上の駅がありますので、太陽光発電設置の余地が大きく広がります。まずは、うめきたエリアでの実証を通じて他に展開し、再エネ拡大につなげていきたいですね。📷

収録日：2022年12月2日

取材後記

2030年にCO₂排出量を半減する鍵は、既存技術を最大限に活かす省エネの積み上げ！ その上で薄くて軽く、架台も不要になるペロブスカイト太陽電池の実用化に果敢に取り組まれています。なるべく早い将来に線路脇はもちろん、古い駅舎などにも設置されれば、街の日常に溶け込んで再エネ社会を実感できる人も増えそう！ 早くクリーンな再エネ電車に乗りたいです。(小西雅子)

(前編は2023年1月号8、9頁に掲載)