

## No.20

# 鉄道における再生可能エネルギーの利用

第20回「鉄道トレンドウォッチング」では、地球温暖化対策として期待の分かる、再生可能エネルギー（再エネ）の鉄道への利用について紹介します<sup>1)</sup>。

### ■ 地球温暖化対策と鉄道

鉄道や自動車など、輸送機関はいずれも二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を排出しますが、輸送量あたり（1人の人を1km運ぶ場合）のCO<sub>2</sub>排出量を見ると、鉄道は他輸送機関より少なく（図1）、地球温暖化対策として優れていることがわかります。

一方、最近では他の輸送機関もCO<sub>2</sub>の排出量が減少してきています。低燃費自動車の普及が進み、自家用自動車はピーク時の2001年から5,000万トン（約20%）も排出量が減りました。これに対して、鉄道はエネルギー源の多くが電力によるため、「どのようにして発電するか」によってCO<sub>2</sub>排出量が大きく変動する特性があります。近年は原子力発電所が停止し、火力発電

所による発電が増えて、排出が増える傾向にあります（図2）。

### ■ 鉄道の排出するCO<sub>2</sub>の削減

それでも鉄道会社では、排出量削減の努力は着実に進められています。ある鉄道会社のCO<sub>2</sub>排出量内訳の例を図3に示します。排出量の多くを占める電車動力に対しては、省エネ型電車の導入が進められています。近年の省エネ型電車は、従来の1/2近くという、かなり少ない電力で走行できるものがあります。

駅や会社ビルでは、鉄道会社全体の1/4ほどのCO<sub>2</sub>を排出しています。鉄道会社で取り組まれているものの代表は、灯具のLED化です。一例として、ある駅の消費電力量の内訳（図4）によると、照明は数が多く使用時間も長いので、CO<sub>2</sub>排出量も多くなっています。LED化により、かなりの量のCO<sub>2</sub>排出量を削減できる可能性があるとして試算されています。

自動車（ディーゼル車）は数が少ないこともあり、排出するCO<sub>2</sub>も少なめ（図3）ですが、走行時に直接的に排

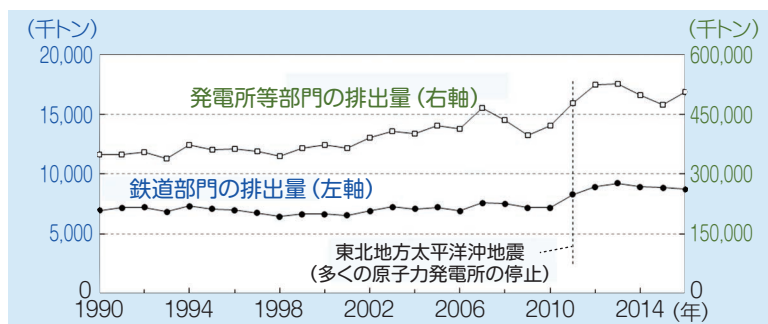


図2 鉄道部門のCO<sub>2</sub>排出量<sup>3)</sup>

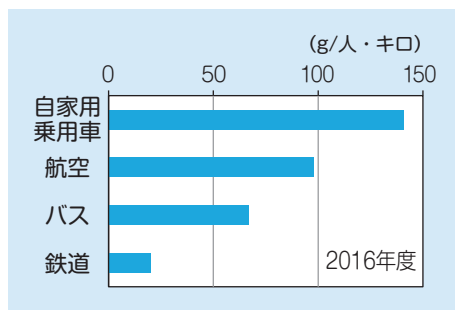


図1 旅客輸送量あたりのCO<sub>2</sub>排出量<sup>2)</sup>

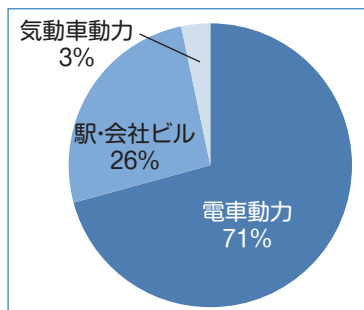


図3 鉄道会社のCO<sub>2</sub>排出量内訳(例)<sup>4)</sup>

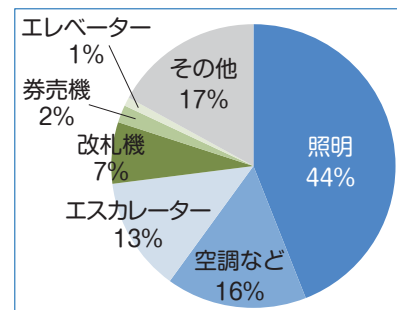


図4 駅の消費電力量内訳(例)<sup>5)</sup>

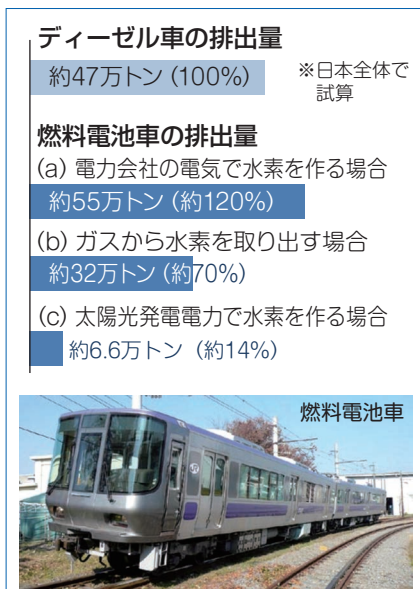


図5 燃料電池車の排出するCO<sub>2</sub><sup>1)</sup>

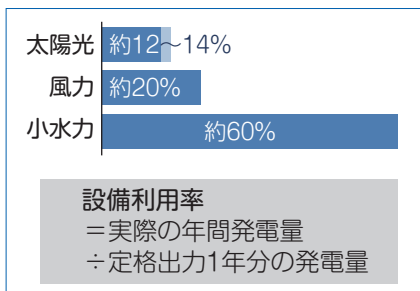


図6 設備利用率の比較<sup>6)</sup>

出ガスを発生するため、対策が進められています。水素をエネルギー源とする燃料電池車が代替として期待されています。燃料電池車の排出するCO<sub>2</sub>は水素の製造方法によって変動しますが、太陽光発電電力で水素を作ることによって排出量を大きく削減できると考えられています(図5)。

## ■ 再エネの得失

再エネ電力のうち太陽光発電は、電力会社が太陽光で発電した電気を買上げることで普及が進みましたが、急な増加がかえって電力需給バランスを崩すなどの懸念を招いています。また、一般に設備利用率(図6)<sup>6)</sup>が低く、設備投資を回収するために稼働が長期となります。定期的なメンテナンスが重要になります。落ち葉などで特定の場所に長時間影が掛かると、その場所が発熱

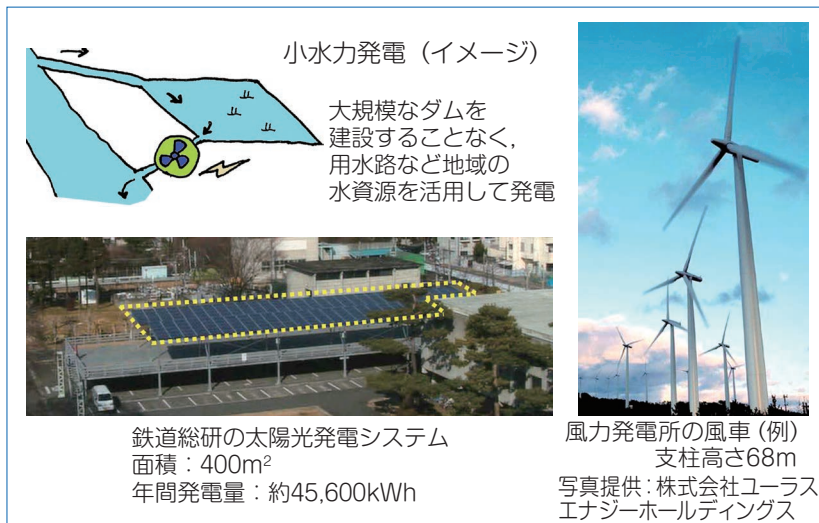


図7 再生可能エネルギーの例

し故障の原因となります。

風力発電(図7)で多くの電力を得るためには、風車が回る受風範囲の円の面積を広くすることが効率的ですが、高いタワーを立てて大きな風車とすると、環境への配慮が必要になります。また、可動部分があり、定期的な点検・整備が重要です。

小規模な水力発電(小水力)は、設備利用率が高いことが利点です<sup>6)</sup>(図6)。年間を通して安定的に発電できるので、取り組み事例が増えています。しかしながら、水の利用について法的な手続きを含め、関係者との調整が必要です。

## ■ 再エネの活用と組み合わせて

鉄道の運転に使われる電力は日本全体で年間約175億kWh(2016年度)であり、図7の太陽光発電システムの約40万個分になります。数が膨大で、とても鉄道会社単独では賅えそうにありません。風力や小水力にも課題があり、速やかに鉄道を「CO<sub>2</sub>排出ゼロ」にするのは簡単なことではありません。

しかし実は、もっと確実に、輸送にともなうCO<sub>2</sub>排出量を削減する方法があります。自動車での移動を鉄道に置き換える、モーダルシフトです。たとえばトラック輸送の5%を鉄道に置

き換えると、約200万トンのCO<sub>2</sub>排出量を削減できると試算されました。図2の鉄道の排出量の2割を超える量です。鉄道よりトラック輸送が便利な、少量で多種類の荷物が増えているなど、モーダルシフトも簡単ではありませんが、長距離トラック運転手の確保や労働環境の改善などの観点からも、鉄道の利用を増やすことには意義があります。鉄道での再エネの活用だけでなく、それと組み合わせたモビリティ全体での取り組みが期待されます。

(大屋戸理明/企画室 戦略調査)

## 文献

- 1) 柴田宗典, 大屋戸理明, 渡辺義大, 五十嵐義信: CO<sub>2</sub>排出削減のための技術展開に関する調査, 第26回鉄道技術連合シンポジウム, 2019
- 2) 国土交通省: 運輸部門における二酸化炭素排出量(平成31年4月23日更新), [http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)より作図
- 3) 国立環境研究所: 日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2016年度確報値), [http://www.gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2018/L5-7\\_gas\\_2018-gioweb-J1.5.xlsx](http://www.gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2018/L5-7_gas_2018-gioweb-J1.5.xlsx)より作図
- 4) 東日本旅客鉄道: JR東日本グループCSR報告書2017より作図
- 5) 伊積康彦: 駅のエネルギー利用率化, 第25回鉄道総研講演会, 2012より作図
- 6) 総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会(第4回)資料1, 2015より作図