

持続可能性に関する鉄道電力設備の課題



公財鉄道総合技術研究所
電力技術研究部
部長

重枝秀紀 Hidenori Shigeeda

昨今、SDGsに代表される「持続可能性」がキーワードの一つとなっているが、それは技術の発展、企業の運営、地球規模における人類の営みなど、様々な観点で考慮されるものである。ここでは、国内の鉄道電力設備について、いくつかの観点から見た課題を改めて整理したい。

技術の発展においては、国内における新線電化の鈍化が課題となる。2018年度末における国内の電化キロは18,700km弱であり、20年前から約1,200km、率にして7%程度の伸びとなっているが、整備新幹線の延伸に負うところが大きく、新幹線以外の伸びはJRと公民鉄合わせて400km弱、2.5%に過ぎない。特に、この10年間はほぼ横ばいとなっている。新幹線を除く電化率は2018年度末で62.7%であり、後述する脱炭素化には電化率の向上が望まれるが、今後の電化は蓄電池車両や燃料電池車両が主体になると想定すると、国内における鉄道電力設備の新設需要は先細りであり、更新需要が主となる。このため、新線電化の設計を始め、鉄道電力設備に関する技術力を維持する上では海外展開が重要となる。

明電舎は、早くから海外の鉄道整備事業に参画しており、そこで得た豊富な知見を、鉄道総研が行っている国際規格事業にも還元していただいている。日本の鉄道技術の持続的な発展のために国際規格への対応は重要であり、引き続き支援をお願いしたい。

鉄道事業運営の面では、少子高齢化に伴う人口減少と、それによる旅客輸送の減少やインフラの維持管理に要する労働力の確保が課題として予測されていたが、新型コロナウイルス禍によって旅客輸送の減少に前倒しで直面することとなり、その影響は長引くとの観測もある。このため、鉄道電力設備の維持管理において省力化とリソースの選択的配分が一層求められる。省力化については、AIを始めとするデジタル技術の導入による検測・診断の機械化、自動化が期待される。リソースの選択的配分については、現状の時間基準保全(TBM)から状態基準保全(CBM)に移行する流れが加速するとともに、リスク基準保全(RBM)を指向した取り組みが活性化すると考えられる。

省力化の一環として、鉄道総研では明電舎と共同で電車線

非接触測定装置の開発を行っている。この装置は、車両の屋根上に搭載したラインカメラとレーザー測域センサを用いて、トロッコ線やちょう架線などの3次元空間上の位置を連続的に測定するとともに、画像処理技術を用いてハンガやコネクタなどの金具を識別するものである。現在は、機械学習による金具などの異常検出に取り組んでいる。また、明電舎は産業用電気設備についてRBMの提供を行っており、鉄道電力設備への展開も期待したい。

地球環境の観点では、地球温暖化防止に向けた脱炭素化が主な課題となる。菅首相は2020年10月の臨時国会で行った所信表明演説のなかで、国内の温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロとすることを表明しており、企業運営の面でも重要課題といえる。脱炭素化においては省エネルギーと一次エネルギーの非化石化が大きな柱となるが、鉄道は元来エネルギー効率に優れた輸送機関であるうえ、列車の制動時に生じる回生エネルギーの利用率向上に向けて鉄道総研と明電舎が共同で開発した、電気二重層キャパシタを利用した蓄電装置を始めとする様々な省エネ施策の導入が進められており、更なる省エネルギー化にはイノベーションが求められる。

鉄道総研では、蓄電池車両・燃料電池車両や超電導技術の応用など、新たな省エネ手法に関する研究開発を進めるとともに、再生可能エネルギーの導入を促進する上で課題となる電力系統の需給調整に、鉄道の電力設備や車両が有する蓄電媒体を活用する研究にも取り組んでおり、脱炭素化の実現に貢献できる成果を引き続き提供していきたい。