

道路とエネルギーインフラの融合



三浦 真紀
論説委員
(公社)日本道路協会
舗装委員会 委員長

はじめに

道路の姿が大きく変わったのは自動車の登場によってであるが、現代において、道路は単に人と車の移動空間としてではなく、都市の骨格を形成するオープンスペースとなり、上下水道、ガス・電気などライフラインの收容空間となるなど時代の要請に合わせてその機能と構造を変えてきた。これから近未来に向けて、道路にどのような機能や構造が求められているのか、エネルギーインフラとの融合という観点から論説する。

CASE と道路の将来像

自動車産業界におけるキーワードの一つは CASE である。Connected、Autonomous、Shared & Services、Electric の4つの頭文字をとった造語であるが、このキーワードから描かれる近未来の車社会は、自動運転となった EV 車がネットと繋がり、個人所有ではなく社会全体のインフラとして共同利用される姿である。実現までには様々な課題があるが、EV 車への給電もその一つである。走行中の EV 車へワイヤレス給電する方式も研究されている※1。この方式になれば、EV 車の課題と言われている蓄電池、給電時間、長距離走行の問題も解決する。実現にあたっては、道路にコイルなどの送電装置が敷設されることになる。この時、道路に敷設される送電装置は道路構造の一部となり、道路の機能に送電が付加されることになる。一方、発電については、今でも法面等に太陽光パネルを設置すれば道路照明等に給電することが可能であり、過去には風力発電施設を道路区域内に設置してロードヒーティングの電源としたこともあった。将来的には路面で太陽光発電することも考えられる。こちらも既に実証実験施設が作られ研究開発が進められている※2。こうした潮流の先には、道路がエネルギーインフラとして利活用される将来像が見えてくる。

超電導直流送電

北海道石狩町の石狩湾新港地区に超電導直流送電の実験施設がある※3。広々とした草地に緑色に塗られた 30 cm ほどの鋼管が延長 1 km に渡って敷設されている。鋼管の中には超伝導体とそれを冷やす液体窒素が充填され、電気抵抗 0 の送電実験が行われた。このことは、この分野では日本の技術がまだ世界のトップグループにいることを示している。超電導直流送電技術が完成すると、再生可能エネルギー電源の受け皿となり地球温暖化

対策に画期的な役割を果たすと期待されている。たとえば日本では、九州の例が分かりやすい。九州では、現在、再生可能エネルギーの発電量が域内の需要量を上回り発電調整が行われている。この解消のためには九州と大阪や東京といった大電力消費地をつなぐ送電網を強化する必要があるが、これを超電導直流送電技術で行えば極めて効率的に送電することが出来る。加えて、太陽光はもちろん風力発電も直流で出力されており、現在のようにならざるを得ない交流に変換して高圧変電所群を利用して送電する必要もなくなる。家電も直流仕様のものが増えてきており、超電導直流送電によって大電力を比較的低圧のままでも送電出来るようになれば、将来的には直流送電網が日本全土に築かれる可能性もある。超密な土地利用がなされている日本では、今も電線類がそうであるように、それらが道路に敷設されることになると思像するに難くない。

道路を舞台とした地球温暖化対策

現在、日本において自動車が排出している二酸化炭素量は約 1 億 8400 万トン、運輸部門の 86.2%、日本全体の 15.4% を占めている※4。これらは、道路上で排出されていると言っていい。自動車がすべて EV 車になり、その電源をすべて再生可能エネルギーにすれば、これをゼロにすることが出来る。環境省の報告書※5によれば、日本は太陽光と風力だけでも現在の総発電量※6を十二分に上回る発電ができる可能性がある。繰り返しになるが、走行中の EV 車に給電することになれば道路の機能に送電が付加されることになり、それによって再生可能エネルギー電源と繋がれた EV 車は発電変動の吸収源にすることも考えられる。道路に送電コイルを埋め込む舗装の研究や直流電源で非接触給電を行う研究※7も行われている。実現するには、超電導直流送電技術のさらなる大規模実証実験や各技術の一層の研究開発、それら施設・装置の建設・運用管理に関する法制度上の位置づけ、事業スキームの検討など多くの課題があるが、土木の真骨頂は、全体を俯瞰して最適解を導くことにある。道路を舞台に行われようとしている地球温暖化対策においても、道路に携わる土木技術者がイニシアティブをとって先導していくことを期待したい。

参考文献

※1 東京大学大学院・新領域創成科学研究科ニュース

※2 MIRAI LABO・太陽光発電舗装

※3 石狩市超電導送電プロジェクト

※4 国土交通省・運輸部門における二酸化炭素排出量

※5 環境省・平成 29 年度再生可能エネルギーに関するグリーン
グ基礎情報等の整備・公開に関する委託業務報告書

※6 経済産業省資源エネルギー庁・平成 30 年度エネルギーに関
する年次報告(エネルギー白書)

※7 自動車技術会論文集