

光ファイバセンシング技術を活用した自動運転時代に 求められる交通状況の高精度監視システム

日本電気株式会社 スマートシティ事業部門トランスポート営業統括部
櫻井 均
日本電気株式会社 研究開発部門デジタルテクノロジー開発研究所
樋野智之

1. 概要

NEC は、高速道路上の交通状況を広域・多地点・高密度、かつリアルタイム監視を経済的に実現する革新的技術を開発した。本技術は、交通インフラの強靱化に貢献し、ひいては自動運転時代における経済活動・社会活動にイノベーションをもたらす道路交通システムを実現するコア技術である。

渋滞や事故などの異常事象の発見やその時系列的な傾向の捕捉を目的として、現在は高速道路上の交通状況を断片的な交通量計の計測情報から推定している。しかし、広域で連続的な交通状況を高い精度で捕捉するためには、交通量計を広域に多地点、高密度に設置する必要があり導入・維持コストの観点で現実的ではない。本技術は、高速道路沿いに既に敷設されている通信用途の光ファイバインフラに着目し、新世代の光ファイバセンシング技術により高速道路上の全車両の走行振動を捉え、時間軸に基づいた車両位置の分析により高速道路全線の交通状況をリアルタイムに推定する。これにより、従来の交通量計を用いる手法と比較して 10 分の 1 のコストで交通状況の監視漏れのない連続的な全線監視を可能とした。既設の光ファイバインフラをセンシング用途として利用することで生じる、センシングの位置の誤差や感度のバラつきが実用化に向けた重要課題となっていたが、環境にロバストネスな AI アルゴリズムを新規に開発し、精度の高い交通状況の監視システムを実現した。

2. 光ファイバセンシングとは

光ファイバセンシングとは、光ファイバを利用して、振動・温度・音などを測定する技術である。光ファイバ自体がセンサとなるため、点ではなく線上でシームレスにセンシングできるという特長や、センサが伝達経路をも兼ねるといった特長、さらにはセンサ用の電源を確保する必要がないという特長からその将来性に注目され、数十年にわたって世界中で研究が進められてきた。しかし、センシング用の特別な光ファイバを新設する必要があることや、コストに見合うだけのデータ活用法がないといった点などが大きな障壁となり、プラント領域と言った適応領域に限られていた。

新たに NEC が開発した「光ファイバセンシング」では、従来型の光ファイバセンシング技術と異なり、センシング用の特別な光ファイバを新たに敷設する必要がなく、既に世界中に張り巡らされている膨大な通信用光ファイバネットワークが、潜在的なセンサとなることを意味している。

また、光ファイバセンシングはリアルタイムでの分析に適している。なぜなら、光ファイバ自体が伝達経路とセンサを兼ねているため、新たなデータネットワークを構築する必要がない、タイムラグが少なく、リアルタイムでの処理に強い。

さらに災害時に強いことも本技術の大きな特長である。たとえ停電になったとしても、光ファイバには電源が不要で、通信局舎の電源と光ファイバさえつながっていれば、センシングによって交通量や人の動きをモニタリングすることも可能となる。災害で孤立した人が「電柱に SOS」と叩けば、それを検出することも可能になる。

今後さまざまな領域での活用が期待できる技術であり、その適用形態に大きな期待として注目され