

光ファイバーを活用したライフライン 構造物センシング技術に関する基礎的検討

Basic Research on the Optical Sensing Technology
for Lifeline Structures Using Optical Fiber

中野 雅弘 (NAKANO Masahiro)

1.研究成果の概要

2011年3月11日に東北地方を襲った東日本大震災において、多くの都市機能を維持・供給する都市ライフライン構造物が被害を受けた。都市ライフライン構造物のその信頼性確保と被災後の点検・情報収集および日常の維持・補修作業が重要である。しかし、ライフライン構造物は、①広く広範囲に分布する、②常時の監視には多大の労力を要する、③必要な精度を要する、などの問題点が多く存在する。それらの問題点を解決するために、近年開発された光ファイバー自体を「センサー」として用いる新しい光ファイバーセンシング技術を用いて、広範囲かつ膨大なライフライン構造物の監視や維持管理を効率的かつ精度よく行なうことを研究の目的とする。

都市機能を維持・供給する都市ライフライン構造物には、道路、トンネル、河川、橋梁、土構造物といった大型基幹施設から、都市生活を維持するための上下水道、電力、ガス、通信といった供給施設から構成されると考えられる。これらの施設は過去の長い蓄積により、膨大な量となっておりそれらを健全に保つためには、日常の維持管理、補修が重要となってくる。

現在、危険箇所あるいは災害・事故発生時の都市ライフライン構造物の健全性・被災状況は、その大半を現地での目視確認や監視カメラ等による映像監視に頼っているのが現状で、①点検対象施設・構造物の常時監視が困難である、②監視箇所が概ね、接近困難な箇所にある、③災害発生時の事前予知が困難である、④広域災害時の情報収集が困難である、等の問題点を抱えている。特に、都市ライフライン構造物は面的・線的に広がっているなど、災害時の点検・情報収集および日常の維持・補修作業には問題点が多く存在する。このような問題点を解決するために、光ファイバー自体を「センサー」として用いる新しい技術を用いると光ファイバーの長手方向の任意の点でかつ連続的に測定が可能である。

今後、筆者は光ファイバーセンサー(B-OTDR)を用いたトンネルの挙動計測システムの設置事例(計測結果を含む)の収集を行うとともに、今後の総合監視・管理システムをめざし、ICT(情報通信技術)やインターネット技術を活用した応用分野についても、研究を進める所存である。

2.成果発表

・土木学会関西支部調査研究委員会「新・大阪都市空間創生とインフラ再構築に関する調査研究委員会」講演会において、防災技術編の最新技術として「光ファイバーセンシング」を報告した。

・「ライフライン地震防災セミナー」(2013年11月30日神戸で開催)にて、テーマ「通信編」の中

で、「防災分野へ適用した光ファイバーセンシング技術」を紹介した。