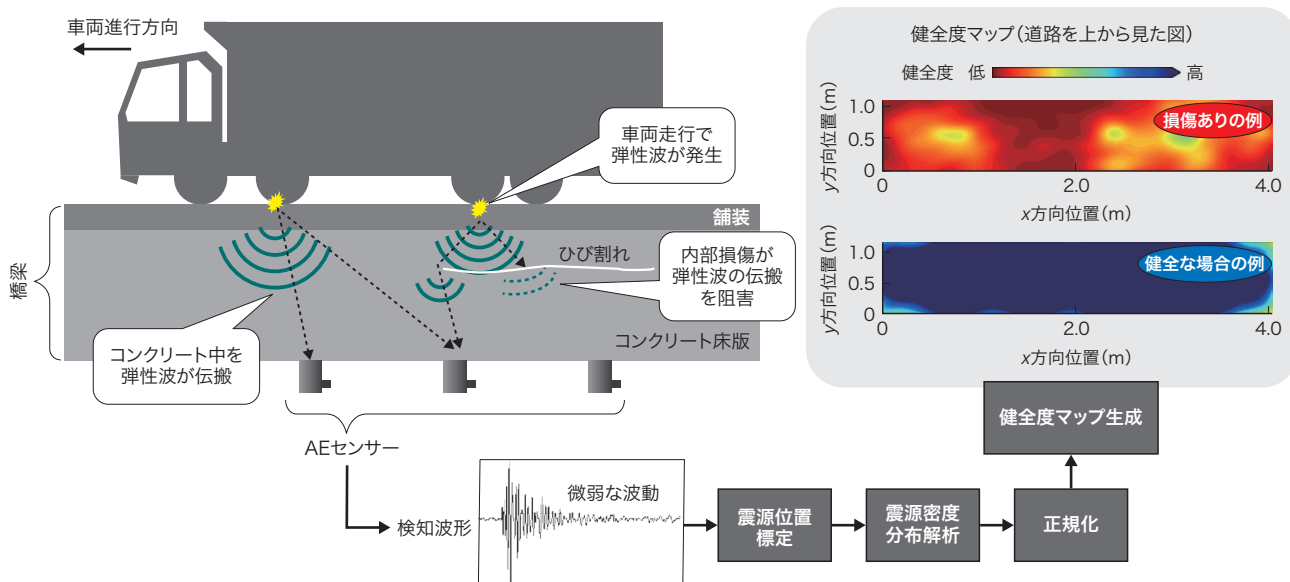


アコースティックエミッションを利用した コンクリート構造物の健全性評価技術

Technology for Evaluating Soundness of Concrete Structures Using Acoustic Emission

特集



床版内部健全度マッピングの概要

Overview of method for visualizing internal condition of bridge decks as soundness map

近年、インフラ老朽化の進行や熟練点検技術者の減少により、インフラ構造物の効率的かつ客観的な維持管理手法へのニーズが高まっている。特に、目視や打音など人手に頼った手法から、できるだけ人手に頼らずに健全性を判断する手法、例えばセンサーを用いた劣化評価技術の導入が期待されている。

そこで東芝は、材料が壊れるときなどに発生する微弱な弾性波であるアコースティックエミッション(AE)に着目し、コンクリート構造物の健全性評価技術を開発してきた。そして、橋梁(きょうりょう)の主要部材であるコンクリート床版の健全性評価に応用して、外観からは分からない床版内部の健全度を解析し可視化する技術“床版内部健全度マッピング”を開発した。

床版が健全な場合、内部を伝搬する弾性波が床版下面に設置したAEセンサーに正常に到達し、その震源を標定できるが、内部損傷があると弾性波の伝搬が阻害されて震源が標定できなくなる。こうした解析から、床版内部の損傷位置を健全度マップとして可視化する。車両が通常走行する際に発生する微弱な波動を積極的に利用して内部の損傷を評価するため、通行規制が必要ないことが特長である。

この技術は、コンクリート部材の内部損傷評価技術として

標準化が進められ、2022年にNDIS(日本非破壊検査協会規格)2434が策定・発行された。また、2024年4月には、道路構造物点検の効率化・高度化に活用可能な技術を国土交通省がとりまとめた「点検支援技術性能カタログ」にも掲載され、その標準試験ではほかの内部損傷評価手法と比較して最も高い的中率を示した。

更に、この技術を実用化する上で課題となるケーブル配線作業を軽減する目的で、独自の無線センサーシステムも開発した。乾電池で動作する無線AEセンサー端末と高精度時刻同期アルゴリズムを開発することで、煩雑な配線作業を削減し、現地作業工数を約43%低減した。これにより、現場適用性が大幅に向上し、2024年度から高速道路橋梁の床版を対象とした健全性評価サービス事業を開始した。

AEを用いた評価技術は橋梁にとどまらず、産業機器やプラント設備など多様なインフラ分野への展開が期待できる。

渡部 一雄 WATABE Kazuo

総合研究所 先端デバイスR&Dセンター

高峯 英文 TAKAMINE Hidefumi

総合研究所 先端デバイスR&Dセンター 機械・システム研究部

上田 祐樹 UEDA Yuki

総合研究所 先端デバイスR&Dセンター 機械・システム研究部