

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: レーザー探傷による補強橋梁床版欠陥部のリモートセンシング技術開発
プロジェクトリーダー	: (株)駒井ハルテック
所属機関	
研究責任者	: 島田義則 ((財)レーザー技術総合研究所)

1. 研究開発の目的

道路橋の床版は、走行する車両の繰り返し荷重により疲労損傷が問題となっている。特に 1970 年以前に施工された床版に頻発する傾向にあり、その補修方法として床版下面にアンカーボルトや樹脂などにより、鋼板を接着して耐荷力の機能を改善する「鋼板接着工法」が多く採用されてきた。この工法が採用から 30 年以上が経過し、再劣化が懸念されている。本研究では、レーザー差動干渉法を用いたリモート探傷技術を開発し、足場を設置せずに道路橋床版の損傷を橋梁路下から非接触で高速に検出する装置開発と計測結果から床版損傷部の評価する基準を構築するための基礎的研究の成果を目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

(1)目標

レーザー差動干渉法を用いたリモート探傷技術を開発し、足場を設置せずに道路橋床版の損傷を橋梁路下から非接触で高速に検出する装置開発とその適用可能性を評価した。

(2)実施内容

レーザー差動干渉法の計測装置構築にあたって、実用性の検証及び高架橋での振動計測実験の実施を行った。また、模擬損傷試験体にて非破壊計測を行い、損傷別の波形データを収集し、適切な解析モデルの構築と非破壊検査結果よりモデルの妥当性検証を行った。

(3)達成度

供用中の高速道路の下面からレーザー差動干渉法により、床版損傷と健全部およびその境界部を計測できることが可能であることを示すことができた。また、空隙及び滞水の影響をシミュレーションによって確認することができた。

研究開発目標	達成度
①レーザー差動干渉法の基礎的な諸特性の評価と実橋適用における課題の抽出	①レーザー差動干渉法の計測装置の構築にあたって、検出レーザー及びインパクトレーザーの実用性の検証を実施し、高架橋での振動計測実験を実施し、鋼板接着床版の浮きを計測することができた。
②鋼板接着工法の損傷の状況(劣化のメカニズム)の把握	②鋼板接着工法で想定される損傷パターンを模擬した試験体にて非破壊計測を行い、波形データを収集し、各損傷状況について把握することができた。

<p>③想定される損傷状態のシミュレーションによる振動モードの解明</p>	<p>③接触式非破壊検査法およびレーザー差動干渉法を用いて、いくつかの損傷を想定したモデルを構築し、計測と解析の周波数スペクトルを比較し、スペクトルの出現位置についてほぼ一致することが確認できた。</p>
---------------------------------------	--

②今後の展開

「学」と「産」が連携して、レーザー差動干渉法を用いた点検装置を構築し、実橋の高架橋鋼板接着床版の計測において、損傷部を検出することができた。今後は、JST 殿の支援を受けるなどして、より精度の高い計測システムの構築、計測装置のコンパクト化及び客先のニーズに合わせた損傷パラメータの検証などを実施することで、より信頼性の高い点検装置を構築する研究開発を行い、本技術の実用化に繋げたいと考える。

3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。

レーザ差動干渉法を用いたリモート探傷技術を適用して道路橋床板の損傷を橋梁路下から非接触かつ高速に検出する装置開発の実用化につながる成果が得られている。

ただし、実環境における基礎データが不足しており、実測データを増やして実用化への課題を十分に抽出する必要がある。