

1. 研究課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
- ◆個別課題名 : 課題A : ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発
- ◆副題 : 構造物監視センサー活用実証実験
- ◆実施機関 : 日本電気株式会社、一般財団法人 首都高速道路技術センター
- ◆研究開発期間 : 平成26年度から平成29年度 (4年間)
- ◆研究開発予算 : 総額 120百万円(平成29年度: 30百万円)

2. 研究開発の目標

本研究ではJOSE各種センサー(貸与型)設備⑩構造物監視センサーネットワーク設備を利用して道路橋の変状を把握する効果的な手法の確立と点検員では発見できない損傷の発生、進行を把握する手法を確立することを目標とする。

3. 研究開発の成果

①計測データの検証

モバイルワイヤレステストベッド設備を用いて、道路橋の応答(振動等)から構造物の振動特性等を分析・把握する技術を開発

A-1-1 構造物監視センサーによる構造物の計測データの検証

A-1-2 構造物監視センサーの高度化の研究開発

研究開発成果: 構造物監視センサーによる構造物の計測データの検証

- 橋梁に取り付けた振動センサーの計測値から卓越振動数を安定して抽出するためには、車両振動、伸縮接手からの衝撃加振などのノイズが少ないデータを取得しさらにノイズを除去あるいは減じる手法が必要であることが判明した。
- 振動センサーの計測値からノイズの少ない計測データを取得し、この計測データからノイズを除去し共振先鋭度(Q値)を用いた特徴量の抽出方法を確立した。
- 第1卓越振動数に関しては3次元FEMモデル解析の振動特性(固有振動数)と概ね一致していることを確認した。
- 卓越振動数と気温の相関を分析し、温度相関性をキャリブレーションすることが卓越振動数の安定化に効果があることを確認した。

研究開発成果: 構造物監視センサーの高度化の研究開発

- 振動データと変位データの同期がとれることから、減衰振動区間の抽出に利用できる可能性を確認した。
- 振動データと変位データを組み合わせることで大型車両通過時の計測データを抽出できる可能性を確認した。

②データ分析手法/評価手法の研究開発

A-1-3 構造物監視センサーのデータ分析手法の研究開発

A-1-4 センサー設置計画のためのリスク評価手法の研究開発

研究開発成果: 構造物監視センサーのデータ分析手法の研究開発

- 3次元FEMモデルによる健全時と損傷時の振動特性(固有振動数他)との比較分析により、損傷が橋梁全体の振動特性に影響を検証した。
- 計測データ及び3次元FEM解析により卓越振動数の温度依存性を検証した。
- 計測データの卓越振動数と3次元FEMモデル解析での値を比較し、概ね整合することを確認した。

研究開発成果: センサー設置計画のためのリスク評価手法の研究開発

- モニタリング対象橋梁選定のための橋梁損傷による被害規模を評価したリスクマトリックスの案を作成した。
- 長期モニタリングにおけるセンサーシステムの標準化項目を抽出した。
- 橋梁損傷検知システム設置・運用マニュアルの案を作成した。

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
構造物監視センサー 活用実証実験	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 電子情報通信学会・通信ソサイエティ大会における口頭発表

- ・2014/9/25 電子情報通信学会 2014年ソサイエティ大会(徳島大学)において、構造物監視センサーネットワークによる橋梁モニタリングに関する検討のテーマで発表。
- ・2016/9/22 電子情報通信学会 2016年ソサイエティ大会(北海道大学)において、無線センサーネットワークを用いた構造物モニタリングのテーマで発表。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

定期点検結果での評価と連携し、リスク評価手法を介したモニタリング対象橋梁選定、センサー設置箇所選定の手法を検討し、直面している構造物の維持管理に関する社会課題を解決するための長寿命化や維持管理水準の向上に繋がるサービスの実用化を目指す。また、大規模地震時における道路橋の被災状況の把握にも資するものとする。

	現行の点検の特徴・利点	ユーザーニーズ
平常時	(定期点検) ・5年に1回の頻度の近接目視点検 ・近接目視による損傷箇所周辺の情報収集による劣化状況と損傷原因の把握	①定期点検の間 5年間の損傷進展把握 ・急激な劣化進行の把握(特に健全度Ⅲ(早期措置段階)の橋) ・劣化進行のデータ化 ②定期点検の補強 ・損傷データの客観性向上 ・目視点検困難箇所の変状把握 ③補修補強対策後の効果確認
大地震などの災害時	(緊急点検:災害後1~2日) ・点検時に応急復旧対策立案 (既存システム) 地上:巡視点検、CCTV 上空:ヘリテレ映像、衛星画像	① 災害時における迅速な変状把握 ②余震等の状況下における連続的な状況把握