

### 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆実施機関 : 日本電気株式会社(代表研究者)、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27年度(2年間)
- ◆研究開発予算 : 総額 60百万円(平成26年度: 30百万円)

### 2. 研究開発の目標

●道路橋の応答(振動)から構造物の振動特性をモニタリングする技術を開発するために、車両の通行荷重の加振による構造物の振動に対して、共振周波数や共振先鋭度といった振動特性データを分析するためのデータ処理技術の研究開発。実証実験箇所所得られた計測データの分析結果を得て、橋梁損傷検知のための、解析的アプローチと統計的アプローチを組み合わせたデータ分析手法の研究開発

### 3. 研究開発の成果

#### ①計測データの検証

NICT小金井

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

車両の通行荷重

広域無線(3G)

近距離無線(920MHz)

構造物センサーモジュール

振動センサ

温湿度センサ

構造物センサーゲートウェイ装置

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

#### 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

- 車両の通行荷重の加振による構造物の振動データについて、長期収集に適したデータ収集条件についての検証及び設計を実施。
- 実橋梁に設置されている全75台のセンサーデータにおいて、車両の通行振動を捉え、指定した時刻のデータを正常に継続的に取得できていることを確認。
- 大量データの検証に向けて、モバイルワイヤレステストベッド設備に蓄積されたデータを、クライアント環境から取得する為のツールを開発した。さらに、効率よく検証を行えるように、車両の通過による振動データを自動的に抽出し、抽出区間よりAR分析に基づいて共振周波数および共振先鋭度を求めるツールを開発した。
- ツールを活用し、橋梁床版に設置された振動センサーからのデータを検証し、2Hz~5Hzおよび、12Hz~15Hz付近の2箇所卓越振動を確認することが出来た。
- 個々の振動データを詳細に分析したところ、橋梁伸縮装置部の微小な段差による衝撃波と、振動センサー直上を車両が通過する振動の、2つの振動成分から構成されることが判明した。

#### ②データ分析手法/評価手法の研究開発

3次元FEM解析結果の1次振動モード(3径間連続鋼橋)

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及ぼすことが得られた。

#### 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

- 橋梁健全度診断の判定区分及び橋梁損傷による被害規模(安全性、機能性、交通量)によるリスクマトリックスの案を作成した。

#### 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)	1 (1)	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。

研究成果発表会等の開催について  
特になし

#### 5. 今後の研究開発計画

研究課題	今後の開発計画
課題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	道路橋の応答(振動等)から構造物の振動特性等をモニタリングする技術を開発するために、橋梁に設置されている振動センサーから構造物の振動特性データを取得する有効性の検証を行う。具体的には、平成26年度の成果を基に、固有振動数、共振先鋭度といった構造物の振動特性データを自動集計し、取得データに対する統計的分析を行い、これら振動特性データの温度依存性を明らかにする。
課題A-1-2 構造物監視センサーの高度化の研究開発	振動センサーによる検証の有効性を確認し、かつ道路橋の応答をより詳細に把握するために振動センサーと他センサーとの並行運用を想定した構造物モニタリングシステムの高度化の研究開発を行う。
課題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	実証実験箇所でも得られた計測データの分析結果(課題A-1-1, 課題A-1-2)を得て、橋梁損傷検知のための、解析的アプローチと統計的アプローチを組み合わせたデータ分析手法を研究開発する。
課題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	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する