

## 平成 26 年度研究開発成果概要書

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  
採択番号 : 178B02  
個別課題名 : 課題 B 新たなソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発  
副題 : 道路付帯構造物のセンシングおよび診断方法の研究

### (1) 研究開発の目的

付帯構造物として数が多い道路付帯構造物をターゲットとし、ICT 技術を活用した付帯構造物からの情報収集手段の確立と、収集情報からの工学的破壊メカニズムに基づく劣化診断手法を確立する。

### (2) 研究開発期間

平成 26 年度から平成 27 年度 (2 年間)

### (3) 実施機関

- ・株式会社エヌ・ティ・ティ・データ<代表研究者>
- ・JIPテクノサイエンス株式会社

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 70 百万円 (平成 26 年度 35 百万円) (税込)  
※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

項目 1 道路照明柱の劣化診断方法の確立 (JIPテクノサイエンス株式会社)  
項目 1-1 実値計測と解析

項目 3 : データ取得方式の実証 (株式会社エヌ・ティ・ティ・データ)  
項目 3-1 可搬型センサー開発・検証  
項目 3-2 サーバ基盤開発・検証

### (6) これまで得られた研究開発成果 (特許出願や論文発表等)

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	0	0
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## 《実施内容》

#	題目	内容
1	道路照明柱の劣化診断方法の確立	<p>(1) 実値計測と解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地方自治体から提供頂いた実証フィールドにおいて、健全および損傷した道路照明柱を抽出し、3軸加速度センサーにより加速度を、超音波肉厚測定器により実肉厚をそれぞれ計測した。</li> <li>実値計測結果から、健全時と損傷時の固有振動数を算出した。</li> <li>有限要素法による解析結果と実測データのモード解析結果を使用し、比較検討を実施した。</li> </ul>
2	データ取得方式の実証	<p>(1) 可搬型センサー開発・検証 付帯構造物点検員が取得すべき地物情報、目視外観情報、振動データを効率的に取得できるタブレット端末のアプリケーションを開発した。</p> <p>(2) サーバ基盤開発・検証 タブレット端末のアプリケーションから送信されたデータを受信、蓄積、表示するアプリケーションを開発した。</p>

## 《成果》

#	題目	内容
1	道路照明柱の劣化診断方法の確立	<p>(1) 実値計測と解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●計測結果から、健全時と損傷時の固有振動数を算出。 <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度に実施する、疲労損傷度の推定に必要な固有振動数および減衰定数を算出した。</li> <li>固有振動数を比較した結果、損傷時の固有振動数が微減し、剛性低下の兆候が見られた。</li> <li>減衰定数の比較については、ほぼ同等の値であった。</li> </ul> </li> <li>●有限要素法による解析結果と実測データのモード解析結果を使用し、比較検討を実施。 <ul style="list-style-type: none"> <li>健全時および損傷時のモデルを含めて比較した結果、1次モードで最大誤差約3%、2次モードで最大誤差約18%であった。</li> <li>固有振動数は、健全時モデルに損傷を考慮すると微減したことから、実値計測時と同等の結果であった。</li> <li>高次モードになるほど理論値と固有値の誤差が大きくなる傾向にあることから、平成 27 年度は高次モードにおける精度向上に対応するため、他のパラメータ（減衰定数等）の影響について検討する。</li> </ul> </li> </ul>
2	データ取得方式の実証	<p>(1) 可搬型センサー開発・検証 本研究ではタブレット端末を用いた加速度収集アプリケーションを開発した。 本アプリケーションは、タブレット端末を付帯構造物に取り付けた上で付帯構造物を加振し、加速度データを収集する。収集した加速度データは携帯電話網経由でサーバへ送信する。付帯構造物の地域情報と識別IDはアプリケーションの入力画面にて点検員が入力し、取得した加速度データと共にサーバへ送信する。また、ソフトウェアパッケージを活用し、目視外観情報（現場の画像データ）もサーバで保存する。</p> <p>取得データの管理情報の入力、加速度データの収集、サーバへの送信がタブレット 1 台ででき、手軽かつ低コストで点検を行うことが可能になった。しかし、AndroidOS を利用していることにより、加速度データの収集に際して、一定のサンプリングレートでのデータ取得ができないという課題があることがわかった。</p>

表 2-1 取得するデータ項目及び環境	
取得データ	加速度データ (X 軸、Y 軸、Z 軸) GPS センサデータ (緯度、経度) 地磁気センサデータ (X 軸、Y 軸、Z 軸)
送信プロトコル	MQTT
タブレット	タフパッド FZ-X1

(2) サーバ基盤開発・検証

本研究ではタブレット端末の加速度収集アプリケーションから送信されたデータを受信、蓄積、表示するアプリケーションを開発した。

加速度収集アプリケーションから送信された観測履歴情報(※参照)と加速度データを受信し、観測履歴情報と加速度データは分けてデータベースに蓄積する。観測履歴情報を管理することにより、点検業務との連携を図ることができる。目視外観情報については、ソフトウェアパッケージにて別途管理される。

※観測履歴情報  
付帯構造物の地域情報と識別 ID、GPS センサデータ、地磁気センサデータ等のことを指す。

表 2-2 加速度データと観測履歴情報テーブルの蓄積データ一覧

テーブル名	蓄積データ名
加速度データ	観測データ定義 ID、観測日時、観測値
観測履歴情報	観測開始日時、観測終了日時、観測データ定義 ID、GPS センサデータ (経度、緯度)、地磁気センサデータ (X 軸、Y 軸、Z 軸)