

## 無線 LAN 振動計を用いた振動計測に関する一考察

(株)計測リサーチコンサルタント    正会員    平井 豪  
 (株)計測リサーチコンサルタント    正会員    渡邊 弘行  
 (株)計測リサーチコンサルタント    非会員    秋山 和弘

### 1. はじめに

無線 LAN 振動計は、データを無線 LAN にて収録装置に転送するものであり、3方向の計測を1台で行うことができる。したがって、従来の振動計と比べて計測ケーブルの配線が不要になる利点があるとともに、1方向につき1台のセンサーが必要なサーボ型を使用する長周期の振動計測では、センサー数を減らすことができる。そのため、従来の振動計に比べて、材料費・設置費の両面でコストの優位性が高い。本報では、この無線 LAN 振動計の概要と適用事例を示すとともに、実務の観点から課題等について考察する。

### 2. 無線 LAN 振動計の概要

#### 2-1 外観と仕様

無線 LAN 振動計の仕様を表-1 に示すとともに、外観を写真-1 に示す。

表-1 無線 LAN 振動計の仕様

項目	仕様	
セ	加速度計	静電容量式
ン	周波数範囲	0.1~50 Hz
サ	チャンネル数	3チャンネル(水平2成分、鉛直1成分)
部	測定レンジ	±1.5G
	センサ出力感度	100mV/G
測	AD変換	24bit/1Σ型、実効 18bit
定		サンプリング 100Hz
部	チャンネル数	3チャンネル
無	準拠規格	IEEE802.11b
線	伝送方式	DS-SS方式単信(半二重)
LAN	データ伝送速度	1、2、5.5、11Mbps
部	アクセス方式	アドホックモード、インフラストラクチャモードより選択
	受信/パソコンソフトウェア	動作環境: Windows2000、XP
		機能: 測定データ受信および表示、
		データファイル生成(テキスト形式5分ファイル)
		同期バケット送付
		同期情報のログ保存
		SU100の状態表示
	電源	単2アルカリ乾電池4本、外部電源端子付き(DC12V)
	動作環境	0~+55°C
	寸法・重量	147 × 125 × 75mm、約850g(乾電池内蔵時)



写真-1 無線 LAN 振動計の外観

#### 2-2 無線 LAN 振動計の特徴

無線 LAN 振動計とサーボ型振動計のシステム構成例を図-1, 2 に示す。



図-1 無線 LAN 振動計システム構成例

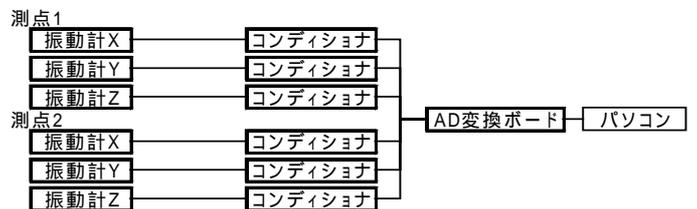


図-2 サーボ型振動計システム構成例

図に示すように、無線 LAN 振動計ではサーボ型振動計に比べてセンサー数が少なくなり、計測ケーブルの大部分が不要になる。そのため、材料費と設置費の両面でコスト面が有利になる。また、システム構成がシンプルになるため、メンテナンス等の実務負担の軽減が期待される。ただし、現状では使用実績が少なく、実際の耐久性や信頼性が課題になるう。

### 3. 適用事例

無線 LAN 振動計を適用した事例の計測結果として、応答加速度の時刻歴波形を図-3, 4 に示す。また、この際の地震の概要を表-2 に示すとともに、取付け状況を写真-2 に示す。

この事例は、実構造物の地震時挙動を計測したものであり、In-Cap 工法により耐震補強した杭基礎の耐震補強効果を、応答加速度にて確認した事例である。無補強の場合に比べて耐震補強した基礎では応答加速度が小さくなっており、耐震補強効果が現れた結果と考えられる。

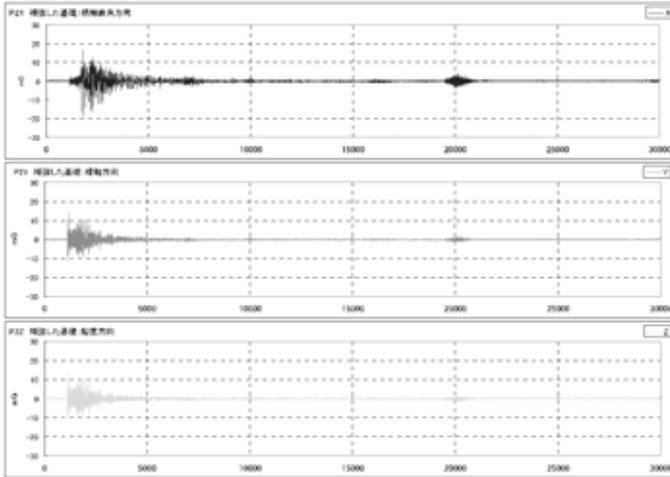


図-3 応答加速度の時刻歴(耐震補強)

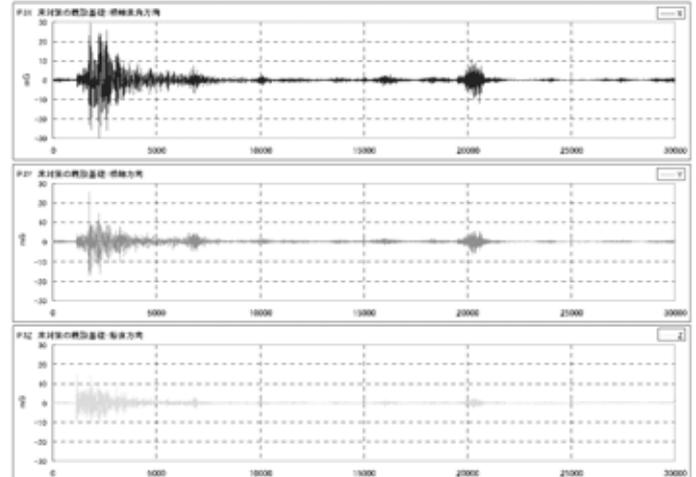


図-4 応答加速度の時刻歴(無補強)

表-2 地震の概要

<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：平成 17 年 10 月 16 日 16 時 5 分頃</li> <li>・震源地：茨城県南部（北緯 36.1、東経 139.9°）</li> <li>・震源の深さ：約 40 km</li> <li>・地震の規模：マグニチュード 5.1</li> </ul>
--



写真-2 取付け状況

### 4. 考察

#### 4-1 データの精度と信頼性

適用事例は無線 LAN 振動計単独の計測であり、他の計器との精度比較検証は行っていない。しかし、既往の計測結果によれば、長大橋梁の常時微動計測や動特性の同定に有効であるとの報告があり、実用上の精度に問題は無いと判断される。適用事例の計測は現在も継続中であり、目立ったトラブルも無く安定した計測を行っている。長期的な安定性も備えていると考えられよう。ただし、長時間の微細なデータの動きに着目すると、経時変化に微妙な傾きが見られることから、使用状況に応じたチェックが必要と考えられる。

#### 4-2 実務上での留意点

実務上の留意点としては、防水対策と停電対策が考えられる。機器本体は防水構造になっているものの、電源ケーブルの接続部に防水機能がない。そのため、設置場所の状況に応じた防水対策が必要である。また、一度停電した場合の復旧が自動になっていないため、無停電電源装置等の対策が必要である。

#### 4-3 まとめ

実際の業務で使用してみると、安価である上、設置や調整が容易であることから、今後の発展性が感じられた。今後、この無線 LAN 振動計による計測事例が増え、多面的な検証が行われるようになれば、データの信頼性向上も含め、より身近な計測方法として確立するものと考えられる。