

## ワイヤレス型構造同定システムの開発とその利用

鄭 明辰・荻山和樹・佐藤忠信

### 1. はじめに

本研究はワイヤレス計測データ送信装置を用いて、構造同定を行うシステムを開発し、そのシステムを実構造物において検証するものである。

### 2. ワイヤレス計測データ送信装置

ワイヤレス計測データ送信装置は、構造物の各種計測信号をワイヤレスで容易に転送することを実現する装置である。これを用いることで、センサーからのアナログ値をデジタル信号に変換し、無線通信を使って離れた親局に送信することが可能である。その親局に接続されたホストパソコンで構造物の同定を行う。図1にその全体図を示す。



図1 全体図

無線親局は、LAN規格(IEEE802)を用いる。また、最大子局数は4台、計32チャンネルの受信が可能である。

計測ユニットは100Hzでサンプリングを行い、分解能は16ビットである。通信プロトコルにはUDP及びTCPの2つを用いる。この2つのプロトコルによりコマンド部データ部を使い分ける。サンプリングの同期精度については、1ms以内を10分間維持することが可能であり、サンプリングの同期方法はUDPによるブロードキャストを用いる。また、最大センサー接続数は8チャンネルである。

### 3. 構造同定システム

無線親局に接続したホストパソコンで、構造物の同定をリアルタイムで行う。同定手法としては、これまで開発済みの適応型カルマンフィルターや遺伝的アルゴリズムとモンテカルロフィルタ

の混合アルゴリズム等を用いる。

### 4. 実構造物における検証

ワイヤレス計測データ送信装置及び各種同定手法を用いた構造同定システムを、図2に示す実構造物で検証する。



図2 3層フレーム構造

実構造物は3層フレーム構造である。最上階にあるプレハブ小屋で、構造物を加振することが可能である。システムを検証するための実験では、常時微動計測及び、加振を行った場合の構造物の応答計測を行い、構造物の同定を行う。

3層フレーム構造物を対象として、微動計測結を用いて、モンテカルロフィルタにより同定された減衰係数と剛性の例を図3に示した。

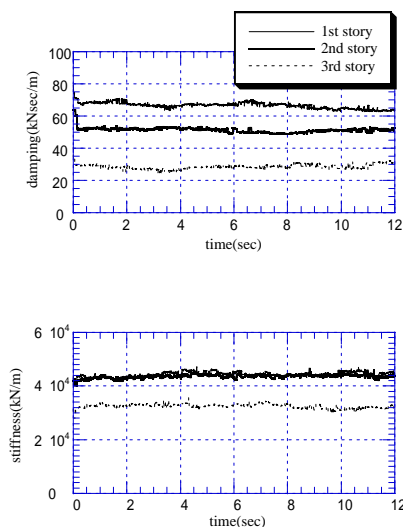


図3 3層フレーム構造をせん断型3自由度系とモデル化した場合の粘性係数と剛性の例