

自動計測用データサーバーと携帯電話による遠隔モニタリングシステムの開発

長崎大学大学院 学生員 ○糸永洋次郎
長崎大学工学部 正会員 奥松 俊博

長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏

1. はじめに

構造物の維持管理における振動計測は、振動の変状を検出するために日常業務の中で長時間計測する必要がある¹⁾。

本研究では、常時持参できる端末機器として携帯電話に着目し、①計測地点と携帯電話端末とのネットワーク接合、②計測アナログ信号を携帯の画面に表示させるための変換技術、③計測データのデータベース兼 Web サーバーの構築、④携帯電話画面設計を目的とし、システムの開発を行った。さらに振動計測システムを用いて橋梁の常時微動を対象に振動の計測実験を行ったのでその事例を報告する。

2. 振動遠隔モニタリングシステム

(1) システム構成

図-1 にシステム構成を示す。計測現場では、加速度計 Model710(TEAC 社製)で対象橋梁の振動を検出し、DAQCard(National Instrument 社製)でアナログデータをデジタルに A/D 変換しパソコンに取り込む。さらに PHS(NTT DoCoMo 社製)を装着することで、管理事務所とのピアツーピア通信を可能にしている。管理事務所では、プロバイダに加入し LAN によるインターネット閲覧環境を構築する Web サーバーとした。携帯電話 P505i(Panasonic 社製)は、インターネットへのアクセスと、Java による機能の追加が可能である。

(2) 自動計測用データサーバー

LabVIEW(National Instruments 社製)を利用してプログラミングを行った。常時計測に対応するため、サーバー・クライアント型のプログラムとした。開発目標を以下に示す。

- ① 計測現場のプログラムは、計測データが閾値を越えると自動的に管理事務所に転送する。
- ② 管理事務所の PC はデータ受信後、日付および番号によりデータを振り分け保存する。また、管理者の携帯電話にメールを送信する。
- ③ データ転送、スペクトル解析、表示、保存、メール転送といった全ての処理を自動化する。

図-2 に計測現場のプログラムを、図-3 に計測記録用データベースを示す。

(3) 画像配信プログラム

Internet Developers Toolkit(National Instruments 社製)によ

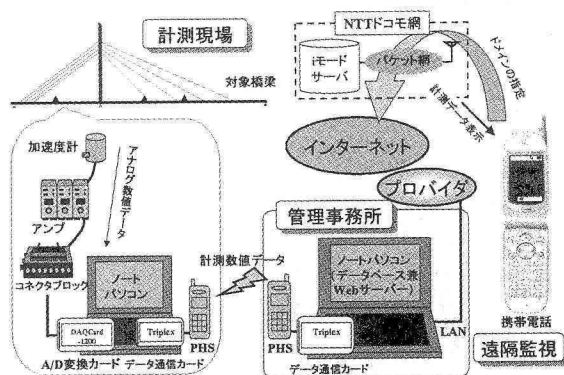


図-1 システム構成

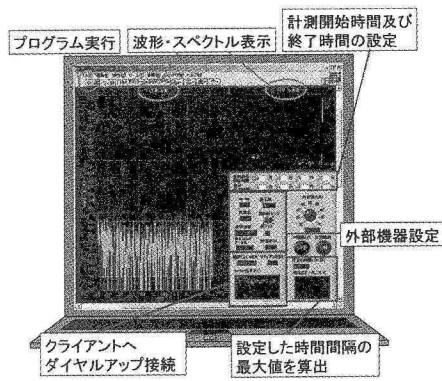


図-2 計測現場のプログラム

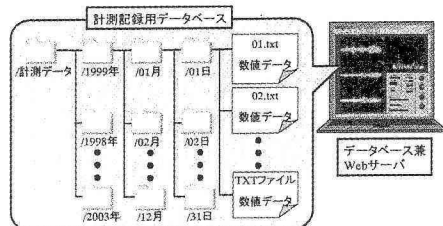


図-3 計測記録用データベース

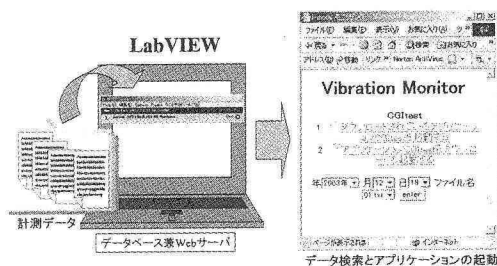


図-4 画像配信プログラム

り、動的な Web ページの開発を行った。図-4に画像配信プログラムを示す。このプログラムは、①管理事務所の PC 内に保存された計測数値データの検索、②選択したデータの画像作成、③Web サーバーにアクセスした携帯電話のブラウザによるアプリケーションの起動が可能である。

(4) 携帯電話の導入

JBuilder(Borland 社製)および DoJa(NTTDoCoMo 社製)により Java を用いたプログラミングを行い、①Web サーバー上の画像を取得、②画面に表示した画像を、ボタン操作により上下左右に移動、③携帯電話に内蔵されたブラウザの制御機能を携帯電話に付加した。図-5にプログラミング画面を示す。

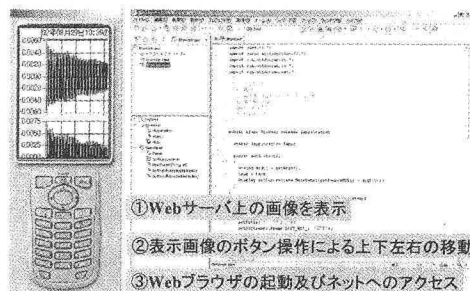


図-5 プログラミング画面



図-6 実験対象

3. 検証実験

(1) 実験概要

本システムの有効性を確認するために、長崎市に仮設されている浦上歩道橋において、常時微動のモニタリング実験を行った。図-6に実験対象を、図-7に実験風景を示す。管理事務所を長崎大学とし学内 LAN を利用することで、計測データの広域配信を可能にした。

(2) 実験結果と考察

携帯電話から実際にモニタリングした画面を図-8に示す。計測開始後、メールにより最大値が検出されたチャンネルと、その最大値を確認することができた。また、リンクされた URL にアクセスすることで、LabVIEW で作成した Web ページが表示された。ここで最新の計測データを検索することで、携帯電話のアプリケーションが起動され、携帯電話に画像が表示された。表示するのに要した時間は約 10 秒であった。ボタン操作により、加速度とスペクトル波形全体を表示でき、コンピュータのディスプレイに表示されている画面と、同等サイズの画像を確認することができた。また、終了ボタンにより再び Web ページが表示され、再接続を確認できた。さらに、計測現場の PC 及び長崎大学の PC の HDD に、計測データが保存されていることを確認できた。

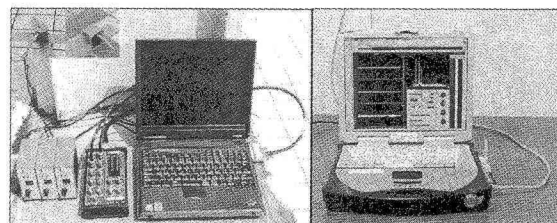


図-7 実験風景 (計測現場 (左) / 長崎大学 (右))

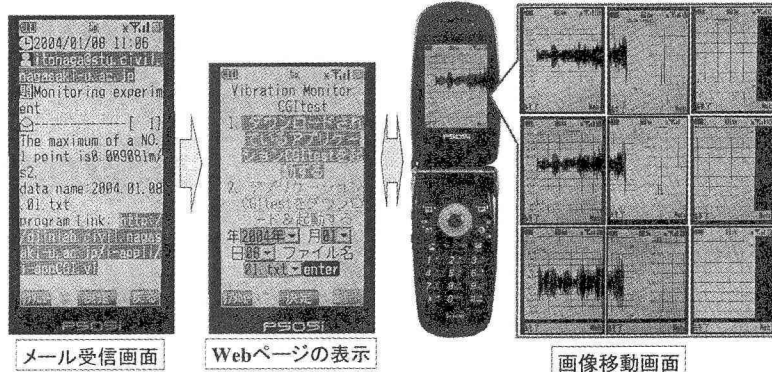


図-8 モニタリング画面

また、終了ボタンにより再び Web ページが表示され、再接続を確認できた。さらに、計測現場の PC 及び長崎大学の PC の HDD に、計測データが保存されていることを確認できた。

4. まとめ

本研究では、計測現場の振動波形を遠隔地から携帯電話でモニタリングするシステムを開発した。

今後の展望は、ネットワークカメラを用いたモニタリングシステムを確立し、振動計測と映像による計測現場の確認が同時に行えるシステムへと改善することである。

【参考文献】1) 糸永, 岡林, 奥松: 携帯電話インターネット機能による振動遠隔モニタリングシステムの開発, 構造工学論文集 Vol.49A, pp.299-307, 2003.3