

携帯電話 i-mode 技術による振動遠隔モニタリングシステムの開発

長崎大学大学院 学生会員 ○糸永 洋次郎 長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏
長崎大学工学部 正会員 奥松 俊博

1. はじめに

近年パーソナルコンピュータの進化と共に携帯電話の情報端末化が進み、コンピュータ端末としての機能を備えるようになり、計測分野での携帯電話の活用が可能になってきた。構造物の経年劣化の情報や施工中の特性を知るためには、振動特性を長期モニタリングする必要がある。そこで、恒常的にモニタリングを行なえるシステムの開発が課題となっている。本研究では、携帯電話を利用した遠隔モニタリングシステムを考案し、携帯電話の i-mode 及び i アプリの機能を使用した恒常的なモニタリングシステムの開発を行なった。

2. 仮想計測器ソフトウェアによる構造物遠隔モニタリングシステムの開発

(1) インターネットによる遠隔モニタリング

本研究では、LabVIEW (National Instruments 社製) を用い、図-1 のような、インターネットを使用して i-mode からのリクエストにより、振動波形の静止画像のモニタリングを行なうことができる遠隔計測システムの開発を行なった。

(2) 計測画面保存プログラム

図-2 に計測画面保存プログラムを示す。このプログラムは、構造物の振動波形をいったんフロントパネルに表示し、その画面を JPEG 形式の画像ファイルとして HTTP サーバーとして公開されているフォルダに保存する。

(3) CGI を利用するためのプログラム

現場での計測を行なうパーソナルコンピュータに、ネットワークにおけるサーバーの役割をもたせるために、同社製の Internet Toolkit の機能の 1 つである G Web Server (HTTP サーバー) を起動する。そうすることで、ネットワークに接続された Web クライアントを利用したシステムの構築が可能となる。さらに CGI の機能を使用し、HTTP サーバーを介して i-mode によりサーバーの VI を操作する。図-3 に CGI プログラムの実行過程を示す。

3. 構造物遠隔モニタリング実験

(1) 計測概要

携帯電話の i-mode を使って、モニタリングを行なう。サーバーは、5 層ラーメンに取り付けた加速度計からの常時振動の信号を、DAQ カードを使用して AD 変換しパーソナルコンピュータに取り込み、振動波形画面の保存を行なっている。サーバーのネットワークは OCN(NTT)に接続後、HTTP サーバーを起動し、使用する VI を実行する。その後、クライアントは携帯端末から i-mode に接続し、ブラウザに表示された入力フォームから日付を入力すると、サーバーに保存

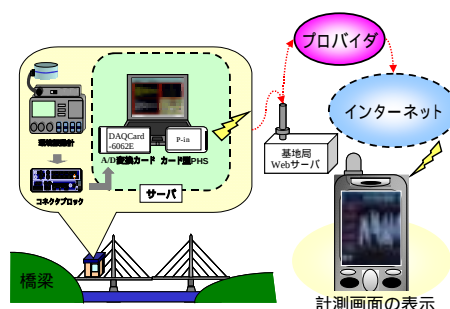


図-1 遠隔モニタリングシステム



図-2 計測画面保存プログラム

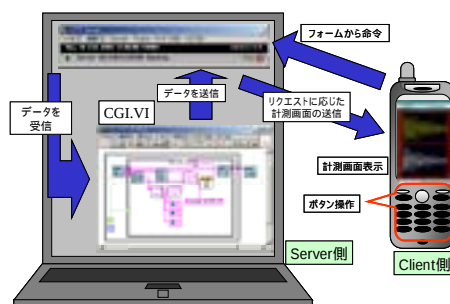


図-3 CGI プログラムの実行過程



図-4 遠隔モニタリング状況

連絡先：〒852-8031 長崎市文教町 1-14 TEL095-847-1111(内線 2711)FAX095-848-3624

された画像ファイルが表示され、日付単位の日付を確認できた。なお、このプログラムには、1日の計測データの中で最大値を含む10秒間の波形を保存するVIを組み込んでいる。

(2) 実験結果

図-4に実際の遠隔モニタリング状況を示す。送られてきた画像から、通信速度、画像ファイルのサイズ、画質について確認することができた。サーバー側に保存された画像ファイルと合わせて考察した結果、計測データは画像として保存されており、データの読み込みについても実行可能であることが確認できた。

4. Javaによる構造物遠隔モニタリングシステムの開発

(1) Javaアプリケーションによる遠隔モニタリングシステムの開発

本研究では、インターネットを使用して、携帯端末にダウンロードしたネットワーク対応Javaアプリケーションを利用して、振動計測による波形画面のモニタリングを行なう遠隔計測システムの開発を行なった。図-5及び図-6に、Javaアプリケーションの流れ及びJava統合開発環境を用いたプログラムの作成を示す。

(2) 構造物遠隔モニタリングシステム実験

1) 計測概要 図-7に、実際に開発した遠隔モニタリングシステムを示す。振動計測のための周辺機器の設定後、遠隔モニタリングのためのVIを起動する。サーバーのネットワークは、現場からピアツーピアによって、いったん基地局にあるドメインを登録しているサーバーコンピュータへデータ転送を行なう。受信したデータは、加速度表示の計測画面で表示し、その画面を画像ファイルとしてWebサイトを公開しているフォルダに自動的に保存する。同時に、現在、LabVIEWでは画像をGIFフォーマットで出力するツールに対応していないため、ペイントや画像編集ソフト等で、画像をGIF形式変換し、保存しなおす必要がある。クライアントは、URLにIPアドレスのホスト名を入力し、ダウンロードしたiアプリを実行する。それにより、サーバ側の画像ファイルを画面に表示させ、キー操作により上下左右に移動させることができる。

2) 実験結果

図-8に示すように、現場から送られてきたデータを計測画面に表示させたのち、作成した画像ファイルをダウンロードしたiアプリによって、携帯端末によるモニタリングができることが確認できた。また、画面サイズより大きな画像は、キー操作により移動させることで、全体像を見ることができていることを確認した。

4. まとめ

本研究では、新たなモニタリング技術として、携帯電話のi-modeおよびiアプリを使用した遠隔計測モニタリングシステムの開発を行なった。仮想計測器ソフトウェアおよびJava統合開発環境を用いて、計測画面保存プログラムとCGIプログラムおよびネットワーク対応Javaアプリケーションを作成し、インターネットを使った遠隔操作により、画像ファイルの取得を行なった。実験の結果、携帯電話のi-mode技術を使用して、インターネットにより遠隔地から構造物の常時の計測モニタリング、計測画面の画像ファイルの取得を恒常的に行なうことができると考えられ、本システムの有効性を確認した。

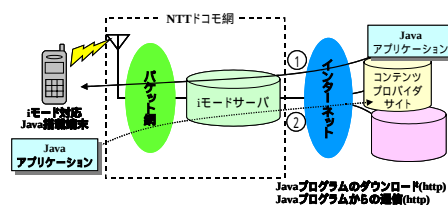


図-5 Javaアプリケーションの流れ



図-6 プログラムの作成



図-7 遠隔モニタリングシステム



図-8 表示および画面の移動