

環境騒音計測における仮想計測空間の実現

長崎大学工学部 学生員 ○増田 大樹 長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏
 長崎大学大学院 学生員 木場 俊郎

1. はじめに

近年、交通システムの発達により、走行車両による振動・騒音などの公害問題が顕在化している。道路橋などの構造物に与える影響も年々深刻化しているが、騒音の影響は、聞く人によって個人差があるため、現場の音を管理事務所など遠隔地で再生する必要がある。そこで、本研究では、構造物周辺の騒音を遠隔地からモニタリングできるシステムの開発を目的とした。遠隔モニタリングシステムの開発には仮想計測器ソフトウェア LabVIEW を使用し、現場実験により本システムの有効性を検証した。

2. モニタリングシステムの概要

(1) モニタリングシステムの構成

遠隔モニタリングシステム全体の構成を図-1に示す。計測側では、騒音情報の計測器として環境騒音計を使用した。環境騒音計から得られたアナログデータは、A/D変換カードによりデジタル化され、閾値を超えたデータがサーバに保存される。このとき同時に、サーバからクライアントへダイヤルアップし、データが自動的に送信されるようになっている。データ通信を行うために、サーバ、クライアントで使用しているPCのカードスロットには、それぞれカード型のPHSが装着されている。クライアント側のPCは、受け取った騒音データをWAV形式に変換すると同時に再生し、画面上には環境騒音の波形およびそのスペクトル分析を表示する。なお、計測機器の電力供給には、自動車用の鉛蓄電池を使用している。本システムの構成機器一覧を表-1に示す。

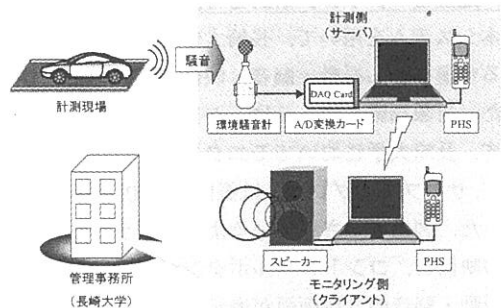


図-1 システム全体の構成

表-1 使用機器一覧

機器名	品番	メーカー
ノート型PC	CF-28	Panasonic
環境騒音計	NA-20	RION
コネクタブロック	BNC-2110	National Instruments
カード型PHS	P-in	NTT DoCoMo
A/D変換カード	DAQ6062E	National Instruments
鉛蓄電池	40B19R	YUASA

(2) 仮想計測器ソフトウェア LabVIEW について

本システムのプログラムの開発には、日本ナショナルインスツルメンツ（株）が提供する仮想計測器ソフトウェア LabVIEW を使用している。LabVIEW は、従来のテキストベースの言語ではなく、G言語と呼ばれるグラフィカルプログラム言語を採用しており、ダイアグラム画面上にフローチャートを描くような感覚でプログラムを作成することができる。

サーバ・クライアント型の本システムでは、データの送信に TCP/IP 通信を利用しており、LabVIEW には TCP/IP 関連のツールが充実しているため、容易にプログラムを開発することができる。サーバ用プログラムのダイアグラム画面を図-2に、作成したプログラムのフローチャートを図-3に示す。

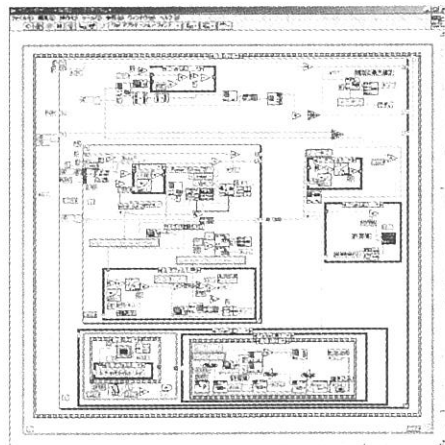


図-2 ダイアグラム画面

3. 計測事例とその考察

本システムの有効性を検証するために、長崎市の浦上歩道橋の下を走る片側2車線の道路で計測実験を行った。今回の計測では、長崎大学の研究室にモニタリング用PCを、浦上歩道橋の階段下に計測機器を設置した。図-4に長崎大学と計測地（浦上歩道橋）の位置関係を、図-5にシステムの設置状況を示す。

今回の計測は、サンプリング周波数 8,000Hz、閾値 90dB の条件下で行い、10 秒毎に閾値を超えたかどうかを判定している。騒音レベルが閾値を超えた場合、サーバとクライアントがダイヤルアップ接続で結ばれ、長崎大学に設置したクライアント PC にデータが自動的に転送される。また今回の計測では、システムが正常に動作していることを確認するために、データが閾値を超えなかった場合でも、設定した時間の最大値を有するデータを、定期的に転送するようにした。データの転送が完了すると、接続は自動的に切断される。

計測から得られた騒音データは、クライアント側の PC に転送され、WAV ファイルに変換される。変換が終わると同時に現場周辺の音が再生され、その結果、記録された WAV ファイルが現場周辺の音を忠実に記録していることが確認できた。また、サーバ、クライアント共に、騒音波形およびスペクトル波形が表示されており、これより、本システムの有効性が確認できた。図-6に計測画面を示す。画面左側が騒音波形、右側がそのスペクトル波形である。

4. まとめ

本論文では、計測現場周辺の騒音環境を遠隔地から把握できるシステムの構成を行い、長崎大学と浦上歩道橋間の計測実験から、システムの有効性を確認することができた。しかし、PHS の 64kbps という通信速度では、転送するデータのサイズに限度があるということなど、改善すべき点も抽出された。通信媒体に無線 LAN を使用することで、ある程度の転送速度は保証されるが、PHS 用いた場合と比較すると、通信範囲が局所的にならざるをえず、長距離計測を行うことはできない。こうした転送速度と距離的な問題を同時に解消するシステムの開発を今後の課題としたい。

[参考文献] 1) 河村進一・岡林隆敏・高木真一郎：移動体通信による橋梁振動の遠隔計測システムの開発，構造工学論文集，Vol.46.A,539-546,2000.3

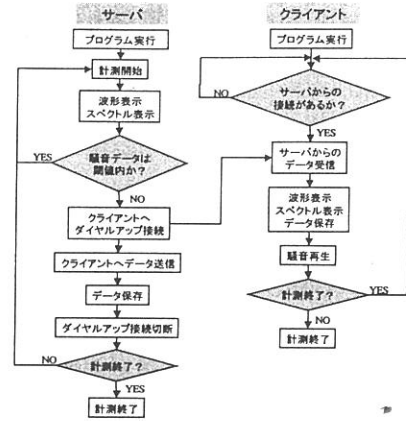


図-3 プログラムの流れ

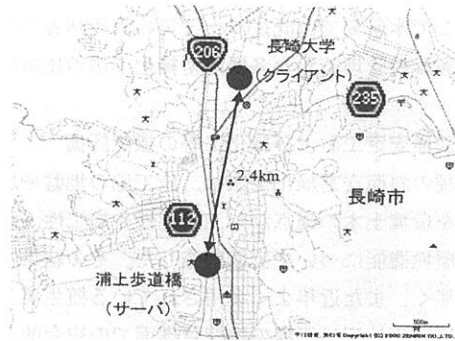


図-4 計測地の位置関係

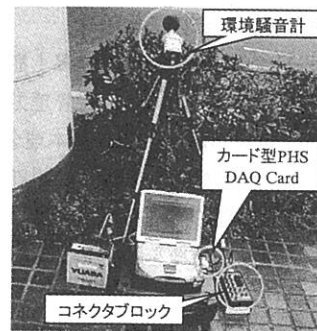


図-5 システム設置状況

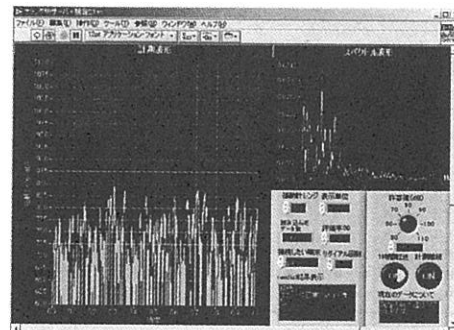


図-6 計測画面 (フロントパネル)