

インターネットによる構造物の施行及び維持管理情報の遠隔モニタリング

長崎大学工学部 学生員 ○細川 雅史 長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏
 長崎大学工学部 学生員 宮崎 慎也 長崎大学工学部 正 員 河村 進一

1. はじめに

近年パーソナルコンピュータの進化と共に計測技術も著しく成長している。これまでの計測システムはデータの記録、解析には専門技術者による大規模な装置にたよらざるを得なかったが、小型で高性能な計測が行えるシステムの開発が可能になってきた。このような計測システムの利点としては運搬性の大幅な向上、少々知識を備えていれば精度の高い計測が可能等である。モニタリングを必要とする構造物に対して専門技術者は不足しておりこの問題の解決策としても有効である。さらに、構造物を恒常的に計測を行えるシステムの開発が課題となっている。構造物の経年劣化に関する情報については、振動特性を長期間モニタリングすることが必要である。また構造物の施工中の特性を知るためにも恒常的な計測は行われる。

本研究では、インターネットおよび LAN を使用して、実際の現場における遠隔計測システムによる恒常的な計測を試みる。そこで2つのシステムを作成した。

2. 仮想計測器ソフトウェアによるプログラミング

遠隔計測プログラムには仮想計測器ソフトウェアである LabVIEW を使用した。これは C や BASIC の言語のようなプログラムではなく、G 言語と呼ばれるグラフィカルプログラミング言語を使用し、図-1 の様に命令は VI と呼ばれるアイコンで表され、それを画面上で結線してプログラミングを行う。この LabVIEW に同社製の Internet Developers Toolkit を組み込むことにより、通信関連 VI を使うことができ、同じようにプログラムすることで通信機能を利用することができる。本研究で利用した2つのシステムはいずれも LabVIEW でプログラミングを行った。

3. インターネットによる構造物振動遠隔計測システム

インターネットはここ数年で利用者は大幅に増加し、社会のコミュニケーションの主要な手段となった。

そこで図-2の、インターネットにより遠隔計測を行い、データの広域配信を行う計測システムを作成した。

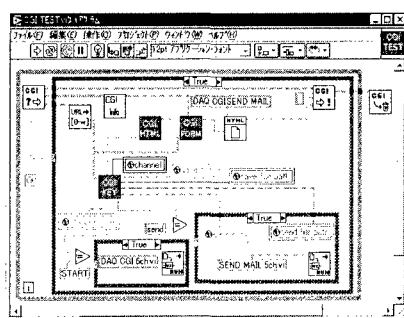


図-1 プログラム画面

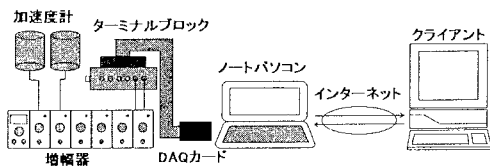


図-2 システムの構成

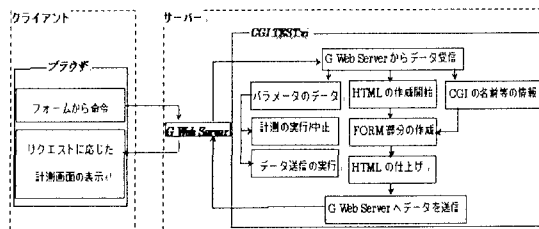


図-3 データの流れ

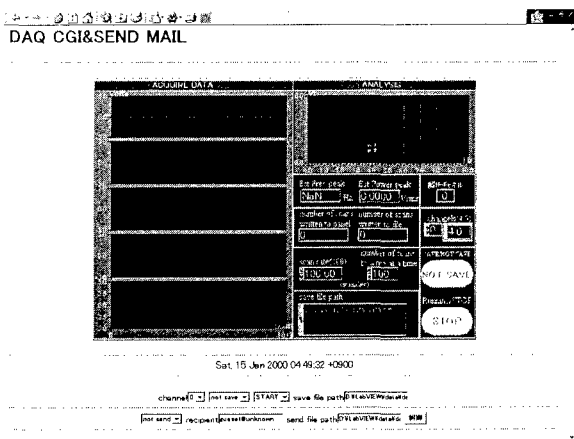


図-4 クライアント画面

LabVIEW に付属されているネットワーク機能のひとつに HTTP Server (G Web Server) がある。これと組み合わせてプログラムを起動すると、現場のパーソナルコンピュータがサーバーの役割を果たし、このサーバーに接続している広域のクライアントに応答し計測の開始、モニタリング、データの配信を行うことができる。インターネットを利用するため LabVIEW のソフトを装備していないパソコンからこの計測を行うことができる。

データの流れとしては、クライアント側がまずサーバーに接続しフォームから各パラメータを指定する。画面には図-4 のようにサーバーと同じ計測画面と、命令を与えるフォーム群が表示される。計測画面は設定された時間間隔ごとに更新され、解析チャンネル、計測開始/停止、メールアドレス、メールの送信を指定して制御ボタンをクリックするとインターネットを通じてサーバー側の G Web Server がそれを受信する。そして CGI 関係のプログラムが要求通り処理し、再び G Web Server に送られインターネットによりクライアントに送信され新たな画面が表示される。この様子を図-3 に示す。

4. LAN を使った GPIB による橋梁の温度・ひずみ遠隔計測システム

この計測システムは、GPIB を使用して橋梁の温度とひずみを計測する。またその制御を LAN を使用して遠隔操作により行う。GPIB (General Purpose Interface Bus) とは、パーソナルコンピュータと計測器を連結させるためのインターフェースバスのことである。以前はプリンタや計測器等は専用で作られたインターフェースでしか接続することができなかった。しかしインターフェースが標準化されることにより、各計測器を相互接続することが容易になり、またパーソナルコンピュータを用いて制御することができるようになった。

計測方法は、橋梁の主塔内部に計測室を設けそのなかに計測システムをセットし、各ポイントに設置された温度計とひずみ計から GPIB を使ってデータを収録する。この計測システムの構成は図-4 に示すとおりで、現場は LAN で現場事務所と接続されており、現場事務所のコンピュータを操作して計測をおこなう。

図-5 は計測画面で、左下の橋の絵が描かれた部分には各計測点の温度のデジタル表示と、色の違いで温度を表すグラフを配置し、右側には温度、ひずみ、応力グラフを配置し、チャートのように計測する度に更新され、変化の様子を確認することができる。

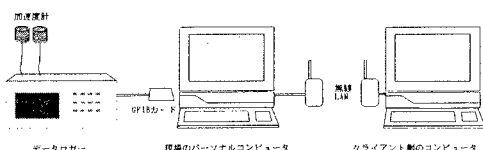


図-4 LAN・GPIBによる遠隔計測システム

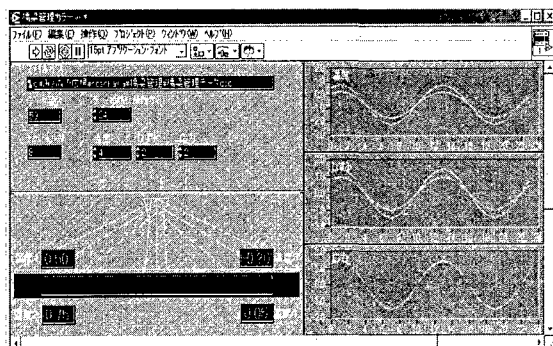


図-5 LAN・GPIBによる遠隔計測システム計測画面

5. まとめ

本研究では、①インターネットを使った遠隔計測・広域データ配信実験、②LAN を使用し GPIB での温度・ひずみ遠隔計測実験を行った。インターネットを使った遠隔計測実験では、システム起動後は現場に行く必要はなく、インターネットが使用できる環境であれば容易に計測モニタリングすることができる。また、LAN を使用した GPIB での温度・ひずみ計測実験では、GPIB によりノートパソコンと各計測機器を組み合わせることで、特殊で大掛かりな計測装置を作成することなく、また LAN を使用して現場のパーソナルコンピュータにアクセスして事務所から計測、データの送信を行うことができた。具体的な実験結果については、講演会当日発表する。

[参考文献]1)内海秀昭：インターネットを利用した構造物振動遠隔計測と広域データ配信について

2)岡林隆敏：道路橋振動の遠隔モニタリング、Intelligent Bridge/Structure and Smart Monitoring に関する公開講演会 pp23-32