

VI-290 衝撃測定ケーブルセンサ用データ伝送システムの開発

エヌ・ティ・ティ北海道移動通信網（株） 正会員 平間 和夫
 北海道大学工学研究科 正会員 氏平 増之
 北海道開発局 開発土木研究所 正会員 今野 久志
 北海道開発局 開発土木研究所 正会員 佐藤 昌志

1. はじめに

携帯電話の急激な普及により、我が国においては3人に1人が携帯電話を利用する時代になった。都市部から山間部等に至るインフラストラクチャの拡充、また、お話をする携帯電話から使う調べるという新たなコンセプトの携帯情報端末の登場により、音声による通信からデータ通信によるモバイルコミュニケーションの環境が整いつつある。ビジネスのみならずプライベートな領域においてもインターネットやE-mail が使用されるようになってきており、どこでも使用できる携帯情報端末がコミュニケーションツールとして広く認識されようとしている。また、企業活動においては、ノートパソコンやハンドヘルドPCと携帯電話を組み合わせ使用し、事務所と移動先を結ぶモバイルコンピューティングの概念が浸透してきている。また、山間部等の携帯電話の電波が届かない地域においても通信可能な衛星移動通信が開始され、「いつでも、どこでも」通信ができる環境が整い、移動通信網を用いた工学的な計測データや制御信号の伝送についても様々な用途において徐々に応用が図られようとしている。

本報では著者等が新たに開発した移動通信網を用いた衝撃測定ケーブルセンサ用データ伝送システムについて述べる。

2. 開発システムの概要

振動、衝撃により電気エネルギーを発生する機構の衝撃測定ケーブルセンサを使用し、本センサを格子状に敷設することにより各々のセンサの出力電圧が異なることを利用し岩盤斜面や地下空間における崩壊の前兆としての破壊音や小規模の崩落を検知し発生位置を二次元的に評定する。これらは、イベント数により移動通信網をととしてリアルタイムに情報伝送、事象発生状況を画像等で確認する双方向伝送システムである。

3. 衝撃測定ケーブルセンサ用データ伝送システムのデータ収録装置概要

データ収録装置の構成を図1に示している。データのサンプリング周波数は 5、10、20、50、100kHz から選択し極めて高速でのサンプリングが可能である。

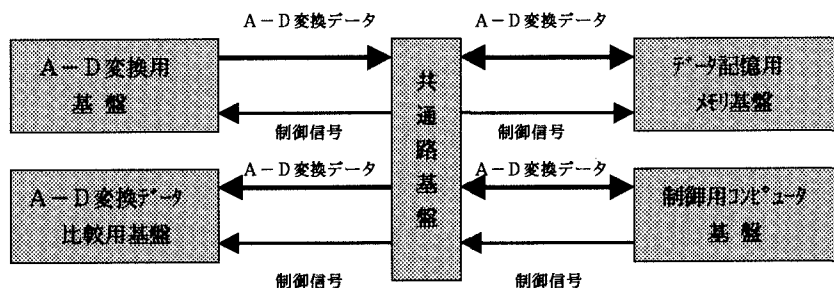


図1 データ収録装置概略図

キーワード ケーブルセンサ、移動通信網

連絡先 札幌市中央区北1西4 東邦生命ビル NTT北海道移動通信網(株) TEL 011-242-5312 FAX 011-242-1120

4. 衝撃測定ケーブルセンサ用データ伝送システムの信号伝送法概要

衝撃測定ケーブルセンサを含めた信号伝送システムの構成を図2に示している。衝撃測定ケーブルセンサ用伝送システムは大別して現場側と事務所側に別れており、これらを、移動通信網（携帯電話、衛星携帯電話の選択が可能）と接続する構成となっている。具体的なシステムの動作概要は以下のとおりである。衝撃測定センサが直接的な衝撃あるいは伝搬してきた弾性波の波形信号を増幅器（倍率は任意設定可能）をとおして設定レベル値（トリガレベル）以上になった場合にデータロガー（サンプリング速度 100kHz、メモリ容量 6Mbyte/CH、最大実装 64CH）へ入力する。2byte/データとしているためサンプリング時間はちょうど 30s である。また、分解能は 12bit である。信号入力開始から 30s 経過後にコンピュータ内で伝送用のファイルを作成する。衝撃測定ケーブルセンサ（24CH）が衝撃による信号を感知した時刻から 100 μ s おきのデータを 100ms の波形表示用データファイルとして送信用コンピュータのメモリに作成する。100ms の波形表示用データから読み取った各チャンネルの最大最小値のデータもこのファイルに含まれている。ファイル作成後送信側コンピュータが携帯電話に接続開始の制御信号を送り接続動作を開始する。接続終了後送信コンピュータのメモリ上にあるファイル名が先ず伝送され、受信側コンピュータで受信し、同じ名前のファイルを用意し、受信側から送信側へ準備が整った旨返送される。この時点からデータ通信が始まる。データの総量は 48kbyte であり、1kbyte おきにデータチェックを行い、仮にデータ伝送中にデータの誤りが発生した場合、中断されたブロックから再送出を行うソフトウェア構成をとっている。受信側では、通信終了後落下位置と相対的な振動の強さを示す図形であるトポグラフィが事務所側コンピュータのディスプレイ上に自動表示する。同時にもう一台のディスプレイ上に各 CH の振動波形と最大最小値を自動表示する。また、本事象発生を確認のため遠隔監視用カメラを起動し発生場所の静止画像を伝送する。必要に応じオペレータは遠隔監視カメラの制御を行い、撮影範囲を変更するなどして再度撮影を行い静止画像をディスプレイ上に表示することができる。

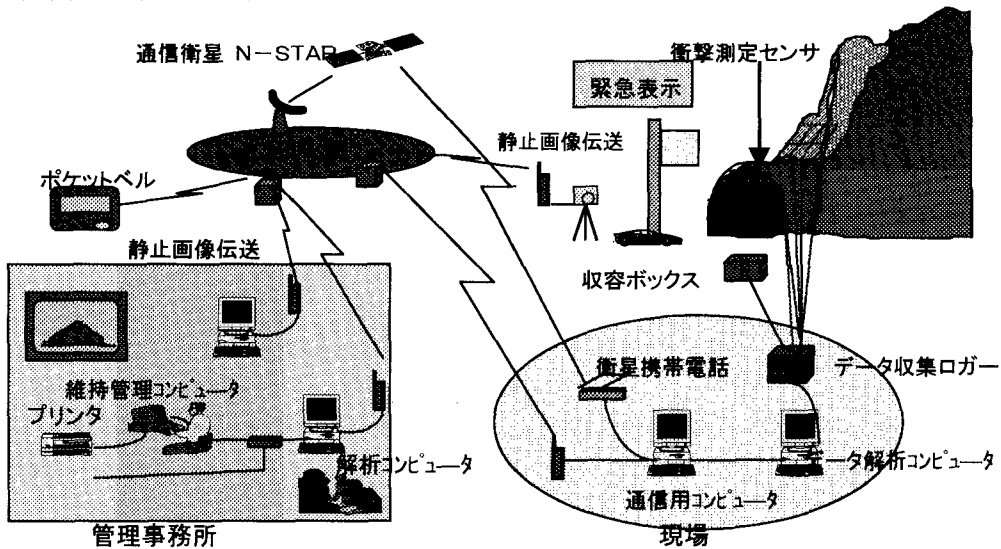


図2 衝撃測定ケーブルセンサ用データ伝送システム概要

5. 今後の展開

本システムは、ケーブルセンサのみならずセンシング技術とデータ伝送技術を統合したローコストシステムである。ここで紹介したケーブルセンサ以外のものとも統合化ができることから、今後は各種センサとのインターフェイスシステムを開発する予定である。