

VI-4

画像伝送にモバイル手法を用いたネットワークと応用例

N T T 北海道移動通信網株式会社 正 員 平間 和夫

N T T 北海道移動通信網株式会社 ○正 員 浦田 健司

北海道開発局開発土木研究所 正 員 今野 久志

北海道開発局札幌開発建設部 正 員 佐藤 昌志

1. はじめに

携帯電話の総契約数は、すでに、4,500万台を突破し国民の3人に1人が携帯電話を利用する時代になった。携帯電話は通話以外にいろいろな付加機能をもっており、そのひとつが文字や画像などの情報をデータ伝送する機能である。iモードによる文字伝送サービス、また、デジタルカメラの普及による画像伝送等、様々な利用シーンが日常生活において展開され、携帯情報端末によるインターネットやE-mailの利用等コミュニケーションツールとして広く認知されようとしている。また、移動通信網のインフラストラクチャ拡充並びに衛星移動通信の開始により、「いつでも、どこでも、だれとでも」通信が可能な環境が整った。

移動通信でどこにいても通信ができるという認識は、従来の時間、空間という考え方を一変する程の効果と期待が顕在している。すなわち、人が移動しなくても通信により遠隔地で必要とする業務が可能になるということであり、移動通信によるバーチャルワークで限らない経済効果をもたらすといっても過言ではない。また、工学的な計測データ、画像情報を山間部等、専用線の設置が困難な場所においても、フレキシブルに即応し情報通信ネットワークを容易に構築できるという特徴を有している。

本報では著者等が新たに開発した移動通信による画像伝送についてネットワークと応用例について述べる。

2. 移動通信ネットワークの種類と特性

1979年、東京地区においてアナログ自動車電話サービスが開始され移動通信時代が始まり、1991年に日本で標準化されたデジタル移動通信方式PDC(Personal Digital Cellular system)が、1993年に音声通信の他に回線交換型のデータ通信サービスを提供し、1995年春に9600bpsの非電話サービスが開始され本格的なデータ通信時代を向かえた。表-1に画像伝送を移動通信方式で実施した場合の通信速度と適応領域について示す。

衛星通信以外の方式で実施する場合、デジタルカメラと接続する通信アダプタと携帯電話とのインターフェースはモバイルデータカードを使用、衛星通信方式の場合はキャリア検出待ち時間を50秒以上に設定可能な仕様のMODEMを選定する。

表-1 通信方式と特徴

方 式	通 信 速 度	適 応 領 域	参 考
PDC	9,600bps(MAX)	PHSエリア外で携帯電話サービスエリア時	95' 開始
PDC-P	28,800bps(MAX)	アクセスポイントが多数の場合有効	97' 開始
PHS	32,000bps、(64,000bps)	PHS サービスエリア内であれば最優先	97' 開始
衛星通信	4,800bps(MAX)	山間部等携帯電話サービスエリア外時使用	96' 開始

凡例 PDC-P: Personal Digital Cellular system Packet

Study on Image transmission by mobile phone network and applications.

By Kazuo HIRAMA, Kenji URATA, Hisashi KONNO, Masashi SATO

3. 画像伝送システムの特徴

画像伝送に移動通信を利用した本システムの特徴は、以下のとおりである。

- ①無線を利用するため、どこでも容易にネットワークの構築が可能。
- ②人手を全く介さずに画像伝送が可能。
- ③リモートアクセスによる確認が可能。
- ④他の計測装置との組合せによるバリエーションが豊富。

本システムの詳細について以下に述べる。

4. 画像伝送システムの概要

デジタルカメラで撮影した画像を人が操作して送ることは以前から行われていたが、本報の画像伝送システムは、専用線の設置が困難な場所においても携帯電話、PHSまたは衛星携帯電話とデジタルカメラ及び通信アダプタを組み合わせた遠隔制御カメラ装置を設置し、事務所側のコンピュータの制御によりリアルタイムに遠隔地の画像を取込むことができるシステムである。

また、現場側の遠隔制御カメラ装置に接続された各種センサ（ケーブルセンサ、加速度計、赤外線、視程計等）入力をトリガーとして撮影し、その画像を事務所側のコンピュータに送信することも可能である。写真－1に遠隔制御カメラ装置を、表－2に画像伝送システムの主な諸元を示す。



写真－1 遠隔制御カメラ装置

表－2 画像伝送システムの諸元

通信回線		携帯電話回線、PHS電話回線、衛星通信回線
カメラ制御	撮像素子	131万画素CCD
	撮影画像	・標準画質(640×480ピクセル)、高画質 SHQ・HQ(1280×960ピクセル) ・フラッシュモード、露出モードなどの設定が可能。
	ズーム	3倍ズームレンズと2×デジタルテレモード
	撮影条件の設定	連続撮影指定・時間間隔撮影・曜日指定撮影・時間単位指定撮影・トリガー入力自動撮影
	プレビュー画像表示	撮影画像を十数秒に1枚の割合で連続伝送（携帯電話使用時）
雲台部	水平旋回機構部	旋回角180°（±90°）旋回速度2秒／90°（高速モード時）
	仰角駆動機構部	仰角 30°（±15°）駆動速度2秒／15°（高速モード時）
	入力電源	AC100V±10% 単相50／60Hz
	耐環境性	周囲温度 -30～+35℃ 周囲湿度40～95%
画像表示	画像表示サイズ	標準画質(640×480ピクセル)、高画質 SHQ・HQ(1280×960ピクセル)
	画像ビューワ	カメラ本体のデジタル画像、ディスク上のデジタル画像ファイルのサムネール表示とフルサイズ表示
	画像編集	拡大、縮小、回転、輝度調整、色調調整
寸法・重量		H355mm×W310mm×D605mm（アンテナ含まず）・約23kg

4. 移動通信における画像伝送法の概要

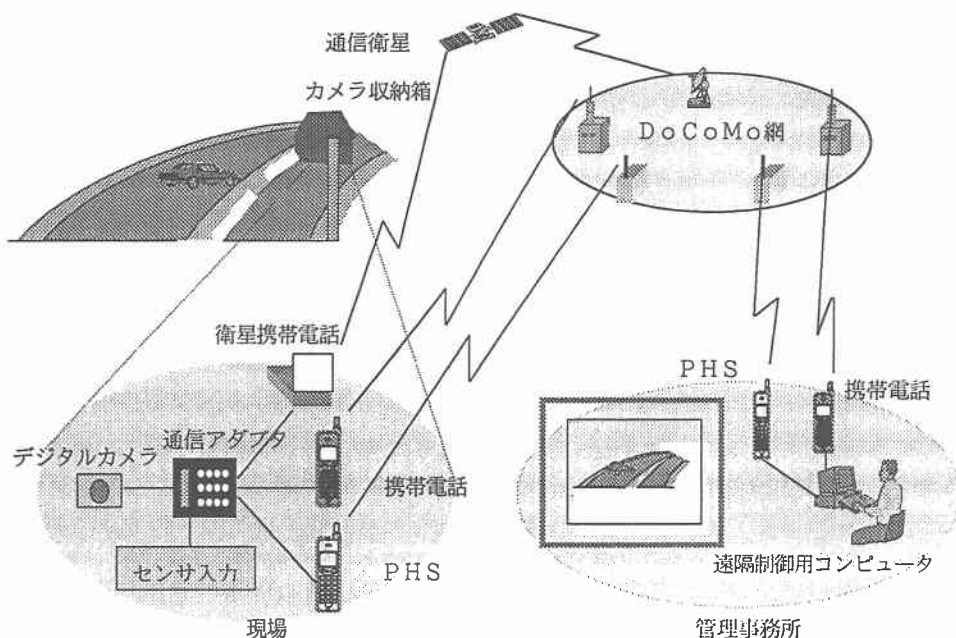
遠隔制御カメラ装置を含めた画像伝送システムの構成を図－1に示している。画像伝送システムは大別して現場側と事務所側に別れており、これらを移動通信網（携帯電話、PHS電話、衛星携帯電話の選択が可

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。

事務所側のコンピュータに予め、撮影現場、画質、フラッシュモード、露出モード、ズーム及び撮影する曜日、時刻または時間間隔等の撮影条件を設定する。設定された撮影開始時刻になると、事務所側のコンピュータが、携帯電話またはPHS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、事務所側のコンピュータから現場に対して個別に登録されている通信アダプタ用のIDが送信され、現場側の通信アダプタに予め設定されているIDと照合し、IDが合致しない場合は、不正なアクセスとして現場側の通信アダプタより回線が切断され、不正なアクセスを防止している。IDが合致した場合は、その旨が事務所側のコンピュータに返送され、次に事務所側のコンピュータから画質、フラッシュモード、露出モード、ズーム等のカメラ制御信号と撮影開始信号が送信され、現場側の通信アダプタを経由してデジタルカメラに送られる。カメラは受信した信号に従い、カメラを制御、撮影し、画像データファイルとしてカメラのメモリ上に作成する。次に通信アダプタが、カメラの画像データファイルを取り込み事務所側のコンピュータへ伝送する。画像データの総量は、撮影画質により異なるが約数十kbyteである。電波状況により変動するがPDC移動通信方式(MAX 9600bps)を利用して伝送した場合、伝送時間は約90秒である。事務所側コンピュータは、画像データファイルを全て受信した後、通信を終了し画像をディスプレイ上に自動表示する。

また、事務所側のコンピュータを人が任意に操作して、撮影し画像を取込むことも可能である。

次に現場側のセンサ入力トリガーとして撮影し、事務所側のコンピュータに画像を送信する場合は、まず現場側のセンサより遠隔制御カメラ装置内の通信アダプタに入力があると、通信アダプタはデジタルカメラに対して撮影開始信号を送信し撮影を行い、画像データファイルをカメラのメモリ上に作成する。次に通信アダプタが、現場側の携帯電話、PHSまたは衛星携帯電話に接続開始の制御信号を送り、事務所側と接続動作を開始する。接続終了後、現場側の通信アダプタに予め設定されているIDを事務所側のコンピュータに送信し、事務所側のコンピュータはそのIDにより場所を特定する。次に通信アダプタが、カメラの画像データファイルを取り込み事務所側のコンピュータへ伝送する。



図ー1 画像伝送システム概要

5. 画像伝送システムの応用事例

写真－２は画像伝送システムを道路状況の観察に応用した例で、カメラの設置状況及び撮影画像を示している。

路面の凍結状態、天候、交通状況、除雪状況等を道路管理事務所等から観察することができる。

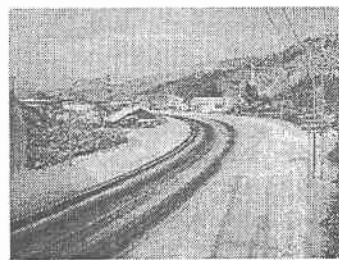
写真－３は岩盤斜面の計測に利用している例で、岩盤斜面を定期的に撮影し、取込んだ画像と岩盤斜面に取付た各種センサのデータ等と合わせて岩盤の状態を計測、解析している。

なお、計測地点が海岸付近で塩が撮影ガラス面に付着し撮影できなくなるため、ワイパーと連動してウォッシャー液を噴射する構造としている。

写真－４は、希少動植物等の自然環境観察・監視用に利用している例で、標高600m付近の山岳にソーラー発電と本システムを組み合わせ定期的に撮影し、希少高山植物の盗掘防止に大きな効果を上げている。

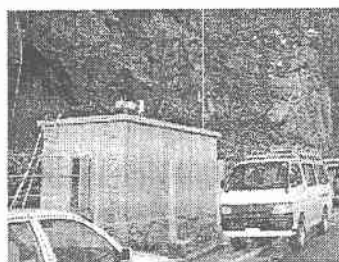


設置状況

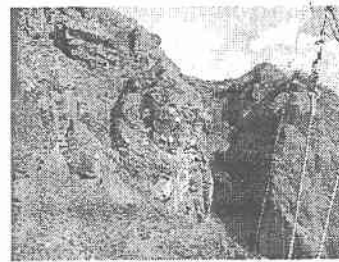


撮影画像

写真－２ 道路状況の観察

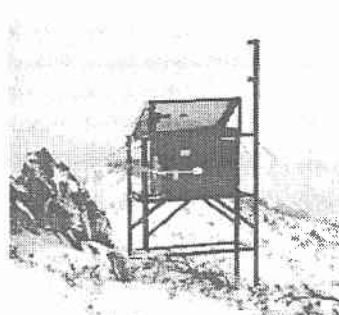


設置状況

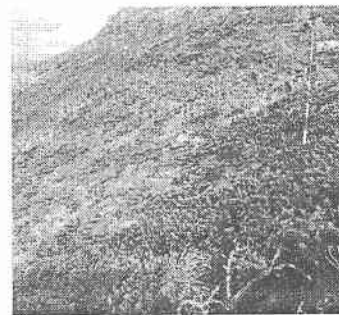


撮影画像

写真－３ 岩盤斜面の計測



設置状況



撮影画像

写真－４ 希少高山植物の観察・

6. まとめ

以上、本報文では画像伝送に移動通信網を使用したネットワークとシステムの応用事例について述べた。従来、デジタルカメラで取り込んだ画像情報を人手により事務所等のパーソナルコンピュータへ伝送していたが、本システムは3項で述べたとおり、必要な設定によりフルタイムで人手を介しないマシンコミュニケーションが安価に実現可能であり、機能付加による汎用性を兼ね備えたシステムである。また、情報を伝送するための専用線等の設置が困難、煩雑な場合においてもフレキシブルに即応できる優位性から、各種理工学的計測における併用システムとしての利用、防災対策、道路維持管理業務並びに自然環境保護のための観測用等への導入を図る。移動通信による画像伝送システムは土木分野においても有効に使用できると考えている。