

VI-182 大規模土工事を対象としたマルチメディア対応無線通信ネットワークの構築

三井建設(株)	東京土木支店	正員	森田 実
三井建設(株)	技術研究所	正員	長谷 芳春
三井建設(株)	技術研究所	正員	高田 知典
三井建設(株)	技術研究所	正員	桜井 浩

1. はじめに

一般にダム工事や造成工事のような大規模な土工事においては、工事区域が広い範囲におよび、各所で多種多様の作業が同時平行的に行われることが多い。このため、適切な施工管理を行うためには、従来の管理方法だけでは十分に対応することが難しい。今回、大規模土工事を対象にした管理手段の1つとして、施工に係わる状況を、画像、音声、データといったマルチメディアを利用して、事務所において集中的に、いつでもどこでもリアルタイムに把握できるための無線ネットワークを構築したのでここに報告する。

2. ネットワークの特徴

本ネットワークは簡易無線を利用したものであり、その特徴をあげると次のとおりである。

1) 画像、音声、データを同一の伝送媒体で通信することができる

現場の施工状況をモニターで見つ、ときに計測データを参考にして、必要な指示を即座に現場職員に与えるといった、マルチメディア利用による効果的な管理手段を単純な機器構成で実現できる。

2) 保守管理が容易でネットワークの拡張性・柔軟性が高い

無線の送受信基地に対して点の保守管理を行えばよく、ケーブル敷設の場合の線の管理に比べて大幅に負担を軽減できるとともに、工事の進捗にともなうネットワークの拡張・変更にも柔軟に対応できる。

3) ランニングコストが安価である

簡易無線にあたるため、保守費用は別として、基本的には消費電力以外の運用費用は発生しない。

4) 複雑な手続き、あるいは特別な資格が不要である

特別な無線従事者は必要なく、だれでも利用することができる。

3. システムの構成と仕様

本ネットワークの構成を図-1に示す。通信ネットワークの基本部分は50GHz帯のミリ波を利用した簡易無線装置であり、通信距離は通常3Km以内である。この基本部分を利用して以下のサブシステムを組み込むことができる。

1) モニタカメラシステム

施工現場の進捗状況を離れた地点にてモニタリングすることができる。また、カメラを遠隔操作(旋回、上下、ズーム等)をすることができるため、把握したい作業について

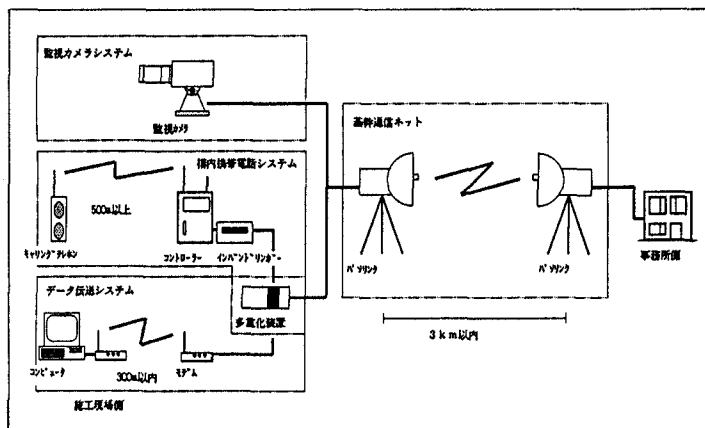


図-1 システム構成

随時モニタすることができる。

2) 構内携帯電話システム

コントローラーとキャリングテレフォンで構成される。この間は見通しで500m以上の通話距離を確保することができるため、最小の設備で広い工事区域をカバーすることができる。

3) データ通信システム

ネットワークの基本部分とはRS232Cインタフェースを介して、無線モデムあるいは光伝送モデムと接続することができる。このため施工現場と現場事務所との間でコンピュータ等を結んだLANの構築も可能である。

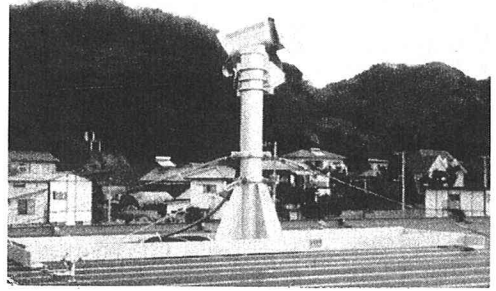


図-2 無線装置の設置状況（事務所屋上）

4. 適用事例（図-2、図-3）

本ネットワークを実際に大規模造成工事に適用した事例を紹介する。この現場では総開発面積が約200haにもおよび、土工事を中心に数百工種にも及ぶ作業が随所で行われている。さらに現場と事務所との間は県道をはさんで1Km程度離れているといった事情もある。

工事区域内には2台のカメラを設置し、ほぼ全域を終日モニタリングしている。施工状況を表示するモニタは所長室、職員執務室、会議室に設置され、どこにいても素早く施工状況を見ることができる。また、構内携帯電話システムは事務所内の構内電話交換機と接続されており、キャリングテレフォンを携帯する現場職員と内線電話を用いて直接に通話することができる。さらに、データ通信として地盤変位計、傾斜計等の動態観測データや重ダンプの運行状況に関するデータなどを現場側から事務所側へリアルタイムに通信している。

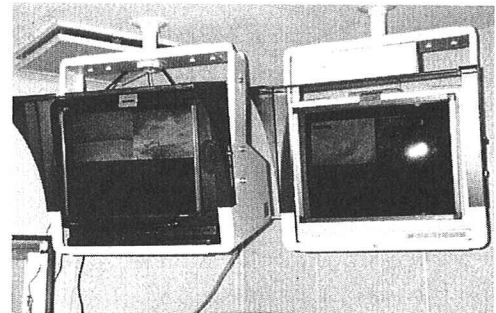


図-3 施工状況のモニタ状況

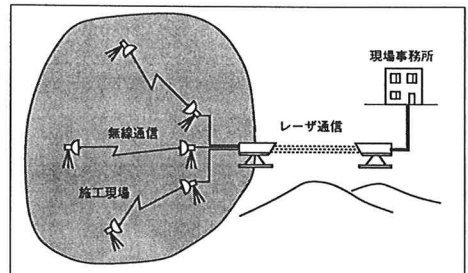


図-4 光通信によるネットワーク

5. 今後の課題

本ネットワークシステムは工事規模に応じて中継局を増設することでネットワークを自由に展開することができる。ただし工事区域の大きさや通信経路によっては、多量の通信量による容量不足や、中継を繰り返すことによる質の劣化が生じる。この場合、無線を媒体とした通信方法だけでは限界がありレーザ等の光による通信方法との組み合わせを検討する必要がある（図-4）。レーザによる空間光伝送方式は、送受信装置間で光軸を十分に合致させる必要がある反面、大容量の情報を高品位に通信できるといった特徴を有する。

また無線方式、光通信方式のいずれもノンワイヤードが特徴ゆえ、ネットワークの運用上、最も問題となるのが豪雨時における信号の減衰である。このため、防災管理などでは荒天時におけるシステムの信頼性を十二分に検討した上で利用する必要がある。

5. おわりに

現在、本ネットワークは既述の施工現場において、施工管理の1つの“道具”として無くてはならないものになっている。今後、新しい道具として積極的に多現場への展開を図っていきたいと思っている。