

## 第3世代携帯電話網を利用したワイヤレス・テレメトリングシステム

### Wireless Telemetry System by the 3<sup>rd</sup>-generation cellular phone

○立田雅之, 松本静治

株式会社 明電舎

○Masayuki Tatsuta, Seiji Matsumoto  
MEIDENSHA CORPORATION

#### Abstract

On-line-ization of small-scale equipment has been attained by development of computer and network technology, especially development of cellular-phone technology in recent years. In MEIDENSHA, the wireless Telemetry system by the 3rd generation cellular phone was developed. By this wireless telemetry system, remote monitoring and control of such as manhole pump equipment becomes simpler and cheaper. And telemetry systems, such as water quality, can be built simply and cheaply too. Adoption of the 3rd generation cellular-phone network can use more cheaply high speed, high reliance, and high security communications. This manuscript describes the technology of this 3G wireless telemetry system, system configuration, specification, and the example of applications.

**Key Words** : Wireless, Telemetry, Mobile, Cellular phone, 3rd-generation, 3G, CDMA

## 1 はじめに

近年の IT・情報分野の技術革新、特に携帯電話やブロードバンド技術の発展により、従来では初期コストやランニングコスト等の問題からオンライン化が困難であった設備や機器のネットワーク化が可能となってきた。

環境分野においても、業務の高度化や効率化の観点から、また、市町村合併などによる監視区域の広域化などの要求から、マンホールポンプ場、揚排水ポンプ場、配水池等の比較的小規模な設備も広域遠隔監視制御の対象となって来ている。また、水質、大気などの環境測定機器へ接続した、遠隔モニタリングシステムを容易に、かつ安価に構築するニーズも高まっている。

明電舎では、上記ニーズに対応できる、汎用の第3世代携帯電話網利用のワイヤレス・テレメトリングシステムを開発した。ワイヤレス・テレメトリングとは、無線網を利用した遠隔監視装置であるが、今回開発したシステムは、下り系の制御も可能としている。

本稿では第3世代携帯電話網利用のワイヤレス・テレメトリングシステムについて、以下の内容を紹介する。

- (1) 第3世代携帯電話の特長
- (2) 第3世代携帯電話のワイヤレス・テレメトリングへの適用
- (3) システム概要
- (4) 応用例

## 2 第3世代携帯電話について

### 2.1 第3世代携帯電話とは

第3世代携帯電話(3G)はITU(国際電気通信連合)が制定した、IMT-2000標準に準拠したデジタル携帯電話のことである。一般的にはCDMA(符号分割多重接続)方式を採用し、高品位通話、高速データ通信や国際ローミング、マルチメディア対応等の特徴がある。日本では、2001年10月にNTTドコモがW-CDMA方式のFOMAをサービス提供し、auは2002年4月にcdma2000方式で、ボーダフォンは2003年10月にW-CDMA方式でそれぞれ商用サービスを開始している。2004年6月現在、国内では約2000万台の第3世代携帯電話端末が使われており、また車載端末(テレマテックス端末、カーナビゲーション装置等)や、産業用機械への組み込み用途等でも採用されるようになってきている。

## 2.2 第3世代携帯電話の特徴

前述の通り、日本の第3世代携帯電話ではW-CDMA方式とcdma2000方式という、CDMA技術をベースとした方式を採用しており、一般的に以下のメリットを持っている。

- ・第2世代方式に比べ広帯域のため、高品質通信、高速データ通信、マルチメディア通信が可能
- ・電波の利用効率が高く、通信費用等のコストダウンが期待できる
- ・複数基地局との同時通信により、繋がりやすく、切れにくい
- ・レーキ受信（複数経路電波の受信）により、マルチパスなどの影響を軽減できる
- ・広帯域に信号を拡散させ、また一部の信号の欠落を修正できるため、電磁ノイズ等に強い。また、医療機器等への影響も少ない
- ・拡散符号が通信毎に決定されるため、盗聴が不可能に近くセキュリティが非常に高い

一方、徐々に解消されているが一般的に以下のデメリットも持つ

- ・データ処理が複雑となるため装置価格が高価となり、消費電力も大きい
- ・新たに基地局、ネットワークの構築が必要であり、通話エリアの制限がある
- ・周波数帯が2GHzであり、電波の直進性が高く、障害物の影響を受けやすい

## 3 第3世代携帯電話のワイヤレス・テレメトリングへの適用

今回開発した第3世代携帯電話網対応のワイヤレス・テレメトリングシステムでは、端末にKDDIのCDMA2000 1X方式に対応したデータ通信モジュールを内蔵している。このCDMA2000 1Xモジュールにおけるデータ通信の最大速度は、下り側が144Kbps、上り側が64Kbpsである。

前述の通り、第3世代携帯電話方式では、高速、低ランニングコスト、高セキュリティなどのメリットがあるとともに、接続性や信頼性でも第2世代と比べ高くなっており、監視や制御、計測等の高信頼性が要求される用途への適用にも、特に向いている方式と言える。また、KDDIのCDMA2000 1x方式は、3G方式ではあるが、使用周波数は従来の第2世代方式と同じ800MHz帯であり、他の3G方式で使用される2GHz帯に比べ障害物の影響等が少なくなっている。また、KDDIの第2世代方式であるcdmaOneと上位互換性を持っているため、第2世代のエリア内でも動作可能となっており、その場合は最大速度が下りで64Kbpsとなる。

## 4 システム概要

### 4.1 システム構成例

Fig.1 にシステム構成の例を示す。

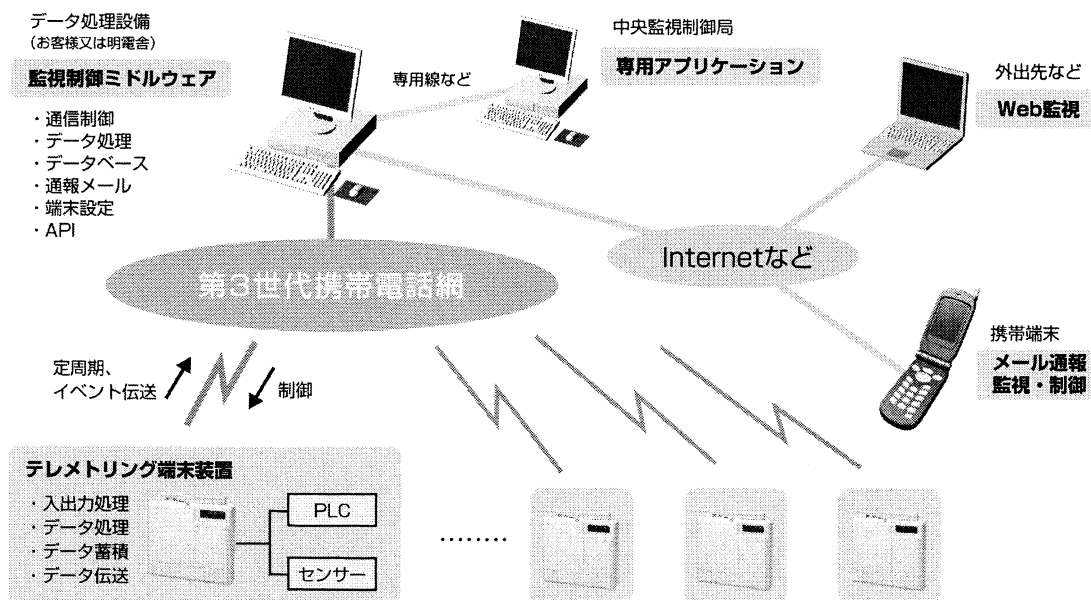


Fig.1 システム構成例

Fig.1において、ワイヤレス・テレメトリング端末装置は、現場機器（ポンプ監視制御装置や水質センサー等）と直接端子台接続（DI、PI、AI、DO）されるか、EthernetでPLCと接続される。端末装置はKDDIの第3世代携帯電話パケット網を通じて、上位の監視制御ミドルウェアヘデータの上位伝送を定周期またはイベント発生時に行なう。また、上位からの制御も可能である。監視制御ミドルウェアはデータ伝送やデータベース、端末設定、アプリケーションインタフェース等の機能を持つ汎用のミドルウェアである。監視制御ミドルウェアは、専用監視制御アプリケーションやWebベースのアプリケーションへのAPI（アプリケーション・プログラム・インタフェース）機能や警報メールの発信機能を持ち、外部でアプリケーションを容易に構築できる仕組みとなっている。

#### 4.2 システムの特長

ワイヤレス・テレメトリングシステムの特長を以下に示す。

- (1) KDDIの第3世代携帯電話「CDMA2000 1x」の通信モジュールを内蔵
  - ・高速通信、高セキュリティ、低コストの実現
  - ・第2世代携帯電話に比べ、繋がりやすく切れにくく、電磁ノイズにも強い
  - ・通信回線の敷設が不要で設置も容易
- (2) 豊富な監視制御システムの構築経験に基づく使い易い監視制御ミドルウェアの提供
- (3) 十分な入出力インターフェースと機能を搭載、拡張も容易
  - ・接点入力16量、アナログ入力2量、接点出力2量を標準装備
  - ・オプションで、インターフェースの外部拡張やPLC接続も可能
  - ・監視・制御に必要な演算機能やデータ蓄積機能、通信機能なども装置に搭載
- (4) データ処理、アプリケーションサービスの提供予定

#### 4.3 システム仕様

ワイヤレス・テレメトリング端末装置の仕様をTab. 1に、監視制御ミドルウェアの仕様をTab. 2に示す。

Tab. 1 ワイヤレス・テレメトリング端末装置仕様

項目		仕様
無線通信部	通信方式	KDDI CDMA 1X
	通信速度	最大時 下り 144Kbps、上り 64Kbps
通信プロトコル	通信プロトコル	TCP/IP、UDP/IP、PPP
	認証とIPアドレス	RADIUS 認証、ローカルIPを網から付与
入出力インターフェース	基本IO	DI=8量、PI=8量、AI=2量、DO=2量
	IO拡張	オプションでIOの外部拡張可能
	その他	Ethernet（オプション、PLC接続用）、RS-232C（設定用）
監視制御機能	データ収集	定周期データ収集（1分～24時間）、イベント収集
	データ処理	上下限值逸脱検出、パルス演算など
	データ蓄積	定周期データ蓄積、イベントデータ蓄積
	データ伝送	定周期伝送、イベント伝送、欠損データ再送など
一般事項	電源、消費電力	AC100V、5W以下
	外形寸法、重量	W220×H190×D40mm、1kg以下
	使用条件	温度 -10～+50℃、湿度 20～95%
	警報機能	停電通報、動作表示LED

Tab. 2 監視制御ミドルウェア仕様

項目	仕様
通信機能	定周期・イベントデータ受信機能、データ再送処理機能、操作指令送信機能等
データベース機能	受信データ蓄積、管理、データ検索機能等
設定機能	端末設定機能（伝送周期など）、システム設定機能（通信、サーバ設定）等
アプリケーション機能	WebアプリケーションAPI、専用アプリケーションAPI、メール警報等

#### 4.4 装置外観

Fig.2 にワイヤレス・テレメトリング端末装置の外観を示す。



Fig.2 ワイヤレス・テレメトリング端末装置外観

### 5 応用例

#### 5.1 マンホールポンプ場広域監視システム

マンホールポンプ場は、コスト的な問題等からネットワーク化されていない事が一般的であった。近年、携帯電話のパケット網を利用した広域監視が注目されてきている。本ワイヤレス・テレメトリングシステムを適用する事により、条件によるが10箇所程度以上の監視対象で、他のどの方式に比べても最も簡易、安価、低ランニングコストで広域監視制御システムを構築する事も可能となる。

#### 5.2 その他の応用例

マンホールポンプ場の広域監視制御システムと同様に、市町村合併時の広域監視システムの段階構築や異メーカーシステムの統合等や、安価な広域計測システムの構築などのニーズも強い。

本ワイヤレステレメトリングの適用は簡易で安価なソリューションとして幅広い用途に適用する事が可能である。

### 6 むすび

本ワイヤレス・テレメトリングシステムは、明電舎の持つ遠隔監視制御や計測に関する豊富な実績やノウハウと、最新の通信技術を融合させた、簡単、低コスト、高信頼性などが特長の遠隔監視制御、遠隔計測のソリューションである。今後、更なる高速通信方式への対応、高機能化などを行い、環境分野における遠隔監視制御や遠隔計測のニーズに常に的確に対応していく。