

有線と無線との融合・ケーブル&ワイヤレスシステム

豊中計装 技術部

1、商品開発コンセプト

長距離多重伝送を得意としている弊社の伝送システムは無線の電波の様にブロードキャストな発信がそれぞれの端末から可能であるが長距離伝送が可能と言えども配線が出来ない場合は短距離でも当然ながらデータを収集することができない。過去に無線でシステム構築したものが、いざ現場で使用してノイズ環境の違いでうまくいかず急遽システム修正したことがよくある。従来、高ノイズ環境下で確実に接点やアナログ等のデータを混在して通信する無線装置もあるにはあったがかなり高価であった。しかし最近になり高性能な無線LANのモジュールや2.4GHz、420MHz帯の無線CPUユニットが安価で入手できるようになり状況が一変した。

有線と異なり無線の場合は同時刻に複数箇所から輻輳したデータをうけるのは基本的にはできない。そのため最適なデータ伝送システムは場所場所に応じたポイントtoポイントの無線通信とN:Nの通信が得意な有線と有機的な組み合わせをしたシステムになる。このように有線と無線を融合して双方の長所を取り入れ、短所を補うことで同報性が良く使い易くて省配線のできるシステムの構築が可能になった。

この有線と無線との融合したケーブル&ワイヤレスのシステムは工事も含め、トータルで非常にローストで設備監視、温度計測、エネルギー管理等が可能になるものでそのシステムの内容を紹介する。

2、製品概要

弊社の一般的なシステムは多点の分散した情報の一元管理を目的としているものでその製品、機器構成にはいろいろな組み合わせがある。有線と無線を組合せたシステムの場合にそれぞれのシステムの用途、規模、管理エリアの大きさ等により機器構成が異なる。

機器構成は弊社の多重伝送ユニバーサルラインをベースに無線を組合せたものなので管理する内容は接点信号の監視、稼働時間積算あるいは温度、圧力等のアナログ信号の計測及び電力、蒸気等のエネルギー使用量のパルス計測を混在して管理することを基本とするもので管理点数は1点～数千点までが同一機器を利用して拡張管理できるものである。また管理するエリアは長距離伝送を得意としている伝送ライン+無線の融合したシステムであるため数十m四方から10Km四方に渡って、これも同一機器を使用して可能である。

有線と無線の融合したシステムとは言え基本は有線である。10年スパンの長期間での絶対安定性等においては有線のほうが無線より安定しているので配線ができる所はできるだけ配線をして、移動体への通信、配線の出来にくい場所、工事の簡略化等で無線の恩恵を受ける箇所等を無線で受け持ち双方を組合せたシステムとするほうが長期安定性において望ましい。この有線と無線の組み合わせはシステムに応じて各種の方法があるので次にその方法を述べる。

無線LANを使用した幹線での無線の利用

図1もしくは図2のような構成で有線と無線が一体になったシステムで多重伝送(ユニバーサルライン)をLANTRONIX社の無線LANユニットで変換して途中をワイヤレスで伝送しているものである。

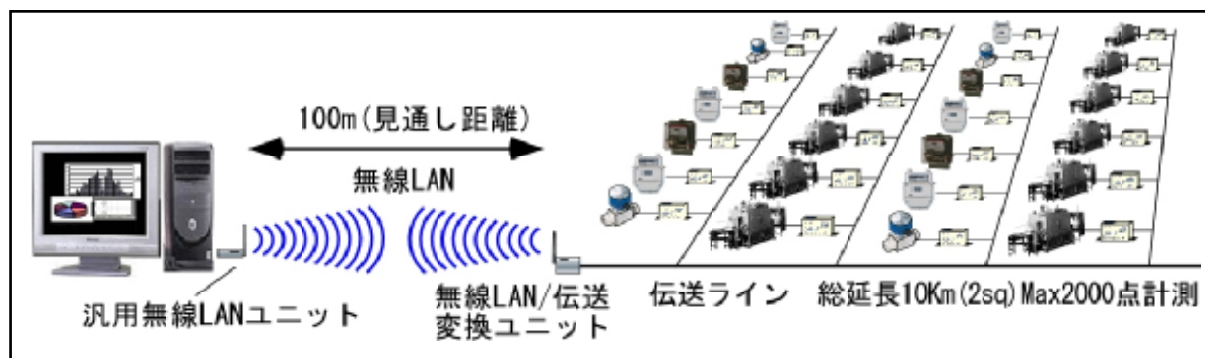


図1 無線LAN+多重伝送

図1の無線LANユニットは1:1のアドホックモードの設定で使用する。多重伝送(ユニバーサルライン)でデータを収集しその後の配線の出来にくい場所を無線LANユニットを使用して一元管理を行うものであり電波の伝播状況、有線での施工状況により無線がカバーする範囲が異なる。

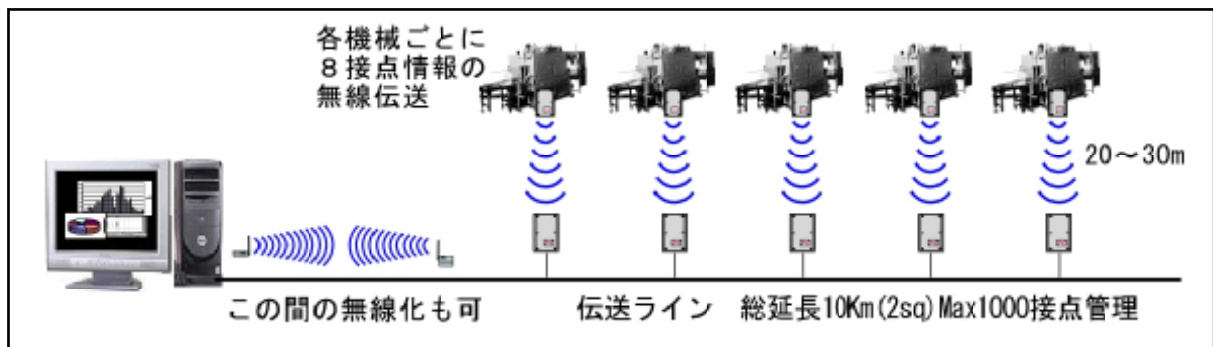


図4 設備機器の無線接点監視

ローカル送信ユニットUTX-8INは8点の入力を持った送信機で限定距離であれば確実に津寸のできるユニットである。これに機械の運転起動の接点や故障トリップ等の接点に直接接続することが可能である。これと伝送機能を持った受信ユニットURX-8INとで機械設備のワイヤレス管理が可能になる。この無線のチャンネルは10CHあるので同一空間上で多点のワイヤレス管理が可能になる。

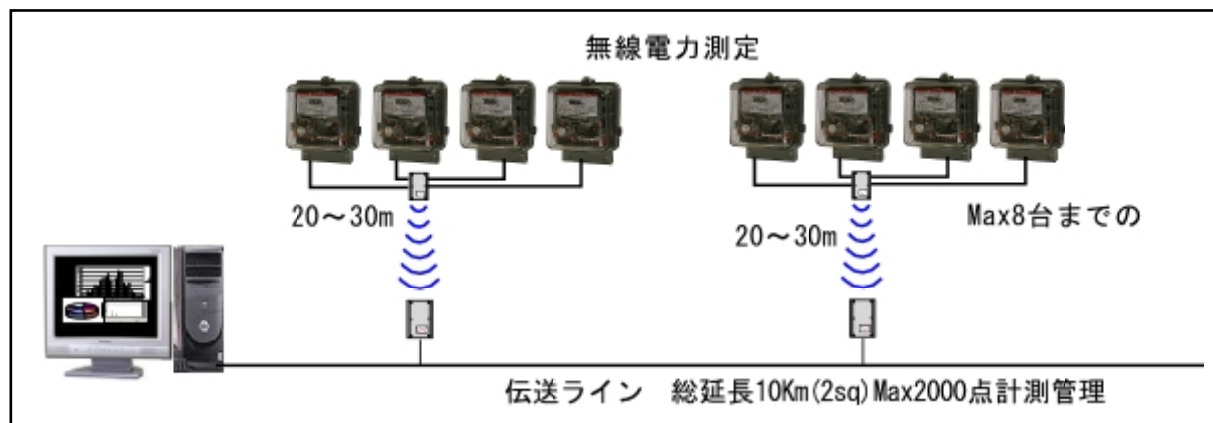


図5 エネルギー消費の無線計測

この無線の伝送速度はかなり速いので通常使用される数Hz以下の電力、ガス、水道、蒸気、圧縮空気、重油等のエネルギーの消費量がワイヤレスで計測できる。また高速用に分周ユニットも用意されている。図5はパルス接点出力タイプの電力量計等から取り出し無線で送るものである。送信されたデータは伝送カウンタ機能付のローカル受信ユニットURX8-3で受け取る。システムはこの積算データを伝送ライン経由でパソコンに取り込み個別エネルギー消費量等の一元管理を可能にするものである。

無線よりのデータの多重化

省配線のために無線を利用して取込んだ複数のデータはそのまま平行で後処理してもあまり意味が無い。多くのデータを1対の線に多重化して伝送し、パソコンに取込むことにより省配線システムの価値が出てくる。弊社の18年前より不変の伝送システム、ユニバーサルラインは無線で取込んだデータとの伝送スピード等での整合性が良い。

次にシンプルで長期の実績のある伝送システムのユニバーサルラインの一部を紹介する。

ユニバーサルライン

長距離伝送が可能でノイズに強いユニバーサルライン(商標)と名付けられたこの伝送システムは文字通り自由自在に配線、接続できる伝送ラインで18年の連続使用実績があり現在も各地で継続して使用されている500BPSの伝送である。端的には接点信号を256点双方向で送るものであるがその接点信号に積算値などのバイナリデータやA/D変換したアナログデータを接点信号に割付けることで1mVのアナログ値でも安定して長距離のデータ伝送ができるようにしたものである。

ユニバーサルライン伝送仕様

伝送方式	時分割多重伝送 双方向ブロードキャスト
伝送速度	500BPS 伝送遅延 0.5秒
伝送ビット	256BIT/1スキャン 回線増設時1024BIT
伝送距離	直線5Km(1.25sq) 総延長10Km以上
伝送内容	接点信号、パルス、アナログ

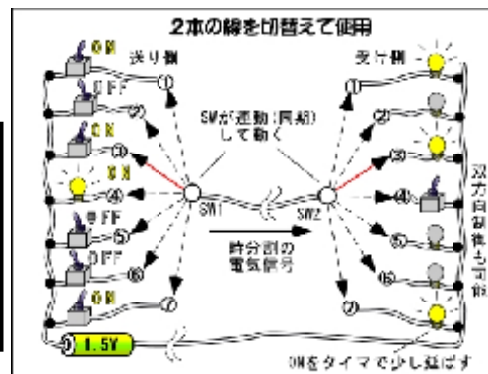


図6 ユニバーサルラインの伝送方法

【システムに合った伝送速度を採用してローコストで確実に伝送する！】

ユニバーサルラインはこのようなコンセプトで開発された伝送システムで低速ではあるが10Km先の警報信号でも0.5秒で監視でき、単純な伝送で各種（時間的、設備的、ソフト的、コスト的）の変換ロスの無いシステムを構築することができるものである。IT化ですべて高速志向の傾向ではあるが逆に低速で単純なこの伝送の用途が増大している。伝送信号幅を広くすると伝送端からの幅の狭い反射にも影響を受け無いので終端処理が不要で分岐が自由な配線工事が可能である。

図6はユニバーサルラインの伝送のイメージである。図のように時分割で接点信号を切替えて2本の電線で256点の信号を伝送するものである。

さらに単純な伝送でノイズに強いこのシステムはケーブル等の選択が容易になる。通常データ伝送に使用する電線はいろいろと制限があるがユニバーサルラインの場合は文字どおりどのような電線でも使用できる。

ケーブル&ワイヤレスシステムに於いて伝送部にユニバーサルラインを採用することにより媒体の異なる伝送も確実にデータの伝送が可能になった。

ケーブル&ワイヤレスシステムで使用する伝送ケーブル

伝送ラインは非常にノイズに強い伝送なので使用する電線は特にシールド線、ツイストペアである必要はない。動力線の予備線でも使用可能である。ただし重要なデータが重複して乗り、長期に使用することが考えられるので経年劣化の少ないケーブルが望ましい。

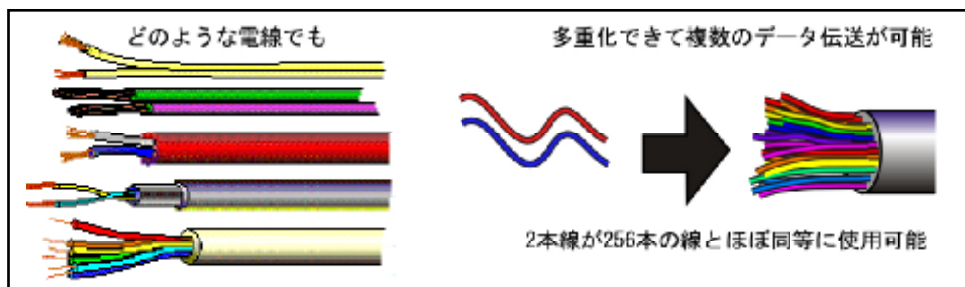


図7 使用できる電線と伝送のイメージ

配線方法

配線方法はT型分岐、ツリー接続、ループ接続、一筆書き、細線ダブル等どのような配線方法が混在してもかまわない。伝送用電源から電源を供給する要領で接続すれば動作する。終端等は一切不用。

伝送距離は伝送電源の電圧降下で制限される。接続機器構成にもよるが1.25sqで5Km、2sqで総延長10Kmの伝送が可能。さらに距離を延ばす場合は線をダブルにするか太くすれば延びる。

パソコンソフト

ケーブル&ワイヤレスシステムの管理ソフトは基本的にはユニバーサルラインの汎用ソフトと同一であるのでフレキシブルな拡張性を持った多くのモジュールの組合せで管理する内容に合わせたシステムとすることができる。

RS232Cの通信プロトコルは開示することができるので独自構築、SCADA、シーケンサ等他のソフトで現場からのデータをそのまま利用することも可能

豊中計装(株) 技術部

〒561-0841 豊中市名神口3-7-13

電話(06)6336-1690

E-mail tk@toyonakakeisou.com