

計装

I NSTRUMENTATION
C ONTROL
E NGINEERING

<http://ice-keiso.co.jp>

2019.Vol.62 No.11

11月号

最近の防爆規格の動向と 計装からみた適応方向



金蓋香

連載 《仮想ドキュメント》

-工場活性化に技能・技術・弾力性を活かす- 第11階 弾力性の定量的評価(上)

技術コンサルタント 江口 元

最近の防爆規格の動向と計装からみた適応方向

巻頭概論

●NECA が考える防爆型式検定制度の課題について

日本電気制御機器工業会(NECA)防爆委員会

トレンド：視点・論点

●危険場所選定と防爆電気工事～現状と課題

旭化成 EIC ソリューションズ 定野 恵

防爆計装ソリューション/ツール

●Industrial IoT 向け小型無線センサの防爆対応

横河電機 藤原 俊輔

●グローバル展開を見据えた本質安全防爆圧力センサ

長野計器 関 秀文

●仮設モニタリングも可能な無線式防爆対応サーモグラフカメラ

日本アビオニクス 伏間 正弘

●防爆タブレットによる現場モバイル通信ソリューション

バルテック・ジャパン 上原 重利

特集関連資料

●防爆技術の基礎解説「防爆技術情報」

旭化成 EIC ソリューションズ(株)公開資料より

●「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」

経済産業省

New Products

●最大 256 点の多点監視・管理が可能な倍線化システム

豊中計装 垣内 太一

Solution

●空気式調節弁によるプロセス制御システムへのリセット制御の適用

龍谷大学 岩井 正隆

特別記事

●石油工場での安全管理「真剣に考えれば知恵がでる。中途半端だと言い訳がでる」

KW 保安管理システム研究所 渡辺 要

《参考資料》

●「5G(第5世代移動体通信システム)の世界市場調査」

矢野経済研究所 調査レポートより

最大 256 点の多点監視・管理が可能な 倍線化システム

豊中計装 垣内太一

1 開発の狙いと現場ニーズ

従来から、工場内のメンテナンス管理や生産管理などにおいて、末端機器から信号を採取・伝送して管理する場合は、個別に多数の配線、さらにはそれに伴う工事費用が必要となってくるものである。

通常の方法では各末端機器から信号を送る場合、個別に信号線を張る必要があるが、この部分を省配線化してしまえばランニングコストの削減、施工の簡略化、さらには将来的な増加も視野に入れた配線のメンテナンス簡略化や、ラインの変更等に伴った移動に柔軟に対応できるようになるなどのメリットを生み出すことができる。

今回当社では、この信号線の省配線化を目的とした倍線化システムを提案させていただく。

図1に示すイラストで倍線化システムの概要と特徴について簡略的に触れてはいるが、このシステムは、当社の信号伝送機器を工場内の既存信号線に取り付けて、その線自体を多重化することによって実現する。ここでいう多重化とは、時分割多重伝送方式

によるクロック波形を既存線に流して2本線のみで複数の信号伝送を可能とさせることである。

この倍線化システムを用いると、幹線工事を不要とし、工場内の一元監視が大幅にコストダウンして導入できるようにするものである。

2. 製品概要

前述のように、当社の倍線化システムにおいては、時分割多重伝送方式と呼ばれる伝送方式を採用している。これは2本のメタル線にDC24Vを基軸としたON/OFFのクロック波形を0.5秒毎に256ビット流しているもので、各ビットには順番に1~255の番号が割り振られており、個別に信号として認識できる。これにより2本の線さえあれば256点の接点信号をN:Nで伝送することを可能としたものである。

倍線化とは、従来1点の信号のみ伝送していた既存線に当社の伝送化ユニットを取り付けて上述の多重伝送を実施し、256倍の信号を送れるようになるという意味である。

具体的な手順について、図2のような工場の既存配線の倍線化について以下に述べる。

1. 警報信号入力線を伝送化ユニットで倍線化して警報信号に1番の番号を付ける。
2. 1番の警報信号を伝送ユニット経由で取出してパトライトを点灯する。既存の処理は完了。
3. 後は既存警報線を分岐して伝送ユニット経由で残りの2~255の番号を付けて自由に使う。



図1 倍線化システムの概要と特長

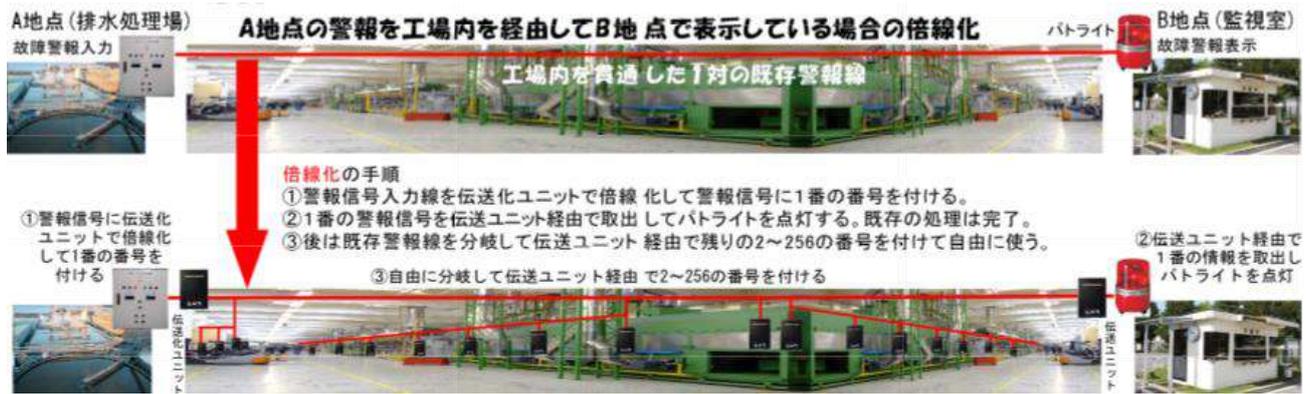


図2 倍線化の手順

3. 現場活用法と留意点

上述のやり方により、これで幹線工事不要で大元の既存線からの分岐のみで接点監視ネットワークを構築できる。

さらに、重要な信号に関しては正常時 ON 信号の開路警報型のユニットを延長線に取り付け、常時断線監視の機能を盛り込んで安心感をプラスすることも可能である。基本は時分割の伝送であるので、1接点情報当り 2mS の伝送遅延(タイムラグ)を考慮しておく必要がある。

この伝送の情報はリレー経由で入出力することが可能で、さらに LAN や RS232C を経由して PC やシーケンサ等で監視計測することが可能である。

そしてこの伝送は 1 信号当り 2mS の遅延はあるが全ビット同期型の伝送であるので、ビット効率が会話型通信よりも 100 倍～1000 倍も高い。このため、たとえば 0.5 秒間で 256 箇所の個別制御や、あるいは 256 台のセンサや故障等の情報が瞬時にできるものである。

4. 活用メリット

1. 直接接続の安心感

RS485、TCPIP 等の会話型通信と異なり、瞬時に入力地点と出力地点が時分割で確実に接続される。

2. 大幅な省配線

一番のメリットで既存線を一気に 256 倍まで倍線化することが可能。そのため増設拡張が容易。

3. 工事が非常に簡単

2 本の線の接続のみで未経験者でも即システム構築が可能。シールド不要、ツイスト不要、終端

抵抗不要で敷設の配線ルートに制限が無く、途中分岐が自由で工事が簡単のため工期の短縮が可能。

4. 長距離伝送が可能

通常は不可能な、接点信号を中継なしで 10km 送ることができる。また数 mV のアナログ信号も劣化せずに 10km の伝送が可能なものである。

5. 耐ノイズ性能抜群

ノイズに対して頑強であり、動力線との平行配線が可能。数百 m 以上の配線では、直接の個別配線よりも確実。

6. アドレス設定の柔軟性とプログラムレス機能

個別 ID ライクの端末を認識する入力と出力のアドレスを合わせることで N:N のダイナミックな信号伝送が可能。ソフト不要でハード to ハードの伝送が可能。(拡張用の LAN ポートも具備)

7. 接点、アナログ、パルス信号の混在伝送可能

デジタル(接点信号)、アナログ信号、パルスデータを混在させての伝送が可能。

8. 互換性踏襲で長期間の実績

シンプルでバージョンアップ不要。基本システムは互換性を踏襲して 30 年の連続運用実績を持っている。

9. 線種不問

いわゆる専用線は必要なく、電気が流れるメタル線であれば図 3 のようにほとんどの電線が使用可能である。現場の既存配線や予備の配線がそのまま使えるので幹線工事不要でコストダウンが図れる。

既存線→倍線化(256倍)

兼用可能な既設電線

(警報線、制御線で0.5秒の遅延可能な場合は下記の電線が使えます。)

VCT、VCTF 	VFF 	MVVS 
CVV、CVVS 	VFF 	IV、KV、VSF 
CPEV 	AE 	同軸空き線 

使用出来ない既設電線

(パワーを同時に送ることはできません)

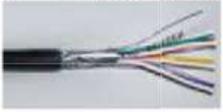
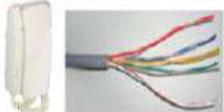
3相の動力線 (空き線は可) 	AC100V電源線 (空き線は可) 
データ線の空き線 	音声回線の空き線 
高速の制御線 	絶縁不良の線 

図3 使用可能な電線

5. 今後の開発・進展方向、他

現在の倍線化システムにおける時分割多重伝送方式をベースとした今後の開発及び進展方向としては、究極の省配線の部分で大きな可能性を秘めている。ON/OFF クロック波形の負極の部分に信号を乗せるだけでなく、正極の部分に電力を乗せることにより、2本線のみで負荷に対する電力の供給と信号の伝送を同時に行うことを可能とした新製品「ローランシリーズ」も既に開発がほぼ完了し、今後の市場投入が期待される。

また、ローランのラインナップの中には、伝送機能を持ちながらRS232C、UART、I2C等のシリアルインターフェース機能を持ったデバイスがあり、これらは現在進化しつつあるIoTと非常に相性の良いものである。

具体的に述べると、現在のIoTデバイスは設置の簡便性に焦点が当てられ、ほとんどの場合は各種の無線をベースとしたものが多い。このIoTでの無線活用において、センサを内蔵した無線子局はワイヤレスベースなので必ず電池や自然エネルギーを使用したものになるが、これら無線子局を束ねる無線親局はデータ収集と継続的な電源供給が必要なため必ず有線接続となる。

この必須となる有線の部分を前述のシリアルインターフェース付きローランデバイスと接続することで、無線親局に電源供給しながら、個々の無線親局から収

集してきたデータを確実な有線伝送に変換する。そして、無線種別や通信プロトコルの異なる複数のIoT親局を束ねさせ、安定した大規模なIoTシステムの構築を可能とするものである。

カキウチ・タイチ
豊中計装株式会社 営業部
〒561-0841・大阪府豊中市名神口3-7-13
電話(06)6336-1690
E-mail: tk@toyonakakeisou.com