

ごみ焼却プラント監視制御における伝送システム構築例

合田昌夫*、山口 登*

* (株)東芝 情報・社会システム社
東京都港区芝浦 1-1-1

概要

ごみ焼却プラントの監視制御システムは、プラント設備の高度化・高機能化に伴い各種設備とのインタフェースも多岐多数に亘っている。このため、監視制御システムの導入にあたっては、トータル的なニーズとして高信頼性・高機能性はもとより、低コストで効率の良い構成であることが要望されている。本稿では、このニーズに応えるべく各種設備との入出力のインタフェースを従来のハードワイヤ接続から伝送手法を採用したシステムの技術事例について紹介し、その特長を述べる。

キーワード

DCS、ネットワーク化、伝送システム

1. はじめに

近年、一般ごみの排出量は全国的には横ばい、あるいは微増で推移しているが、人口や産業が過度に集中した大都市圏では排出量は増加の一途を辿っている状況にある。しかしながら、既存最終処分場の残余容量がひっ迫していることや、新たな最終処分場の確保が地価高騰、周辺住民の反対等により困難な状況にあり、中間処理であるごみ焼却施設に依存する割合が高まっている。

当初計画のごみ焼却プラントは、ごみを燃やし、減量化し、安定した無機物に変換することを主な目的としていたが、現在では大気汚染物質の排出防止や、熱回収による余熱利用、発電といった資源の有効利用などが要求されている。さらに最近では、ダイオキシン類の毒性有害物質の抑制が重要課題であり、必須事項となっている。

このような社会状況により、ごみ焼却プラントの整備が進められ、プラントを構成する各種設備は増加し、高度化・高機能化の傾向にあり設備規模の大型化が進んでいる。こうしたプラントの運転の安定化、自動化、省力化を図る監視制御システムとしては、多くの信号を取り込む必要があり、各設備とのインタフェースは多岐多数となる。従来の監視制御システムでは、この信号入出力のインタフェースをPI/Oケーブルによるハードワイヤリングとしていたため、各種インタフェース用ケーブルの配線工事が非常に大きく、かつ変更や追加といった場合の変更作業も容易ではなく、システム全体としては非効率といえる。

当社では、ハードワイヤ取り合いの削減によるケーブル工事の軽減、I (計装)・E (電気) 間の融合による高度で緻密な監視制御の実現、インタフェースの変更・追加に対する柔軟性の確保など、効率の良いシステム構築を目指した監視制御システムを提供している。

本稿では、当社がごみ焼却プラントへ納入した監視制御システムにおける伝送システムの技術事例を紹介するとともに、今後の展開について述べる。

2. 従来のシステム構成例

図1は、従来のごみ焼却プラント向け監視制御システムの構成例である。ごみ焼却プラント向けの監視制御システムとしては、当社DCS(Distributed Control System)の「CIEMAC」を採用している。

従来のシステム構成は、DCSと各設備間のインタフェースをPI/Oケーブルのハードワイヤリングとしている。この場合、インタフェース時の時間遅れはなく、確実な信号の授受が可能となる。しかし、ケーブル配線工事が膨大となることや、ハード回路であるが故に変更・追加時などの柔軟性に乏しい。また、DCS側では、多くの外線ケーブルの入線処理が必要なことと、その信号をDCSに取り込むために多くのシグナルコンディショナー類を実装することとなり、筐体面数が増え設置スペースを多く必要とする。筐体面数を削減するためには実装密度を上げることとなるが、外線ケーブルの入線処理工事が面倒となり、かつ保守性の面でも問題になる。これは、各設備側にもいえることである。

以上のように、従来のシステム構成は、プラント規模が大きくなるほど効率面で不利益といえる。

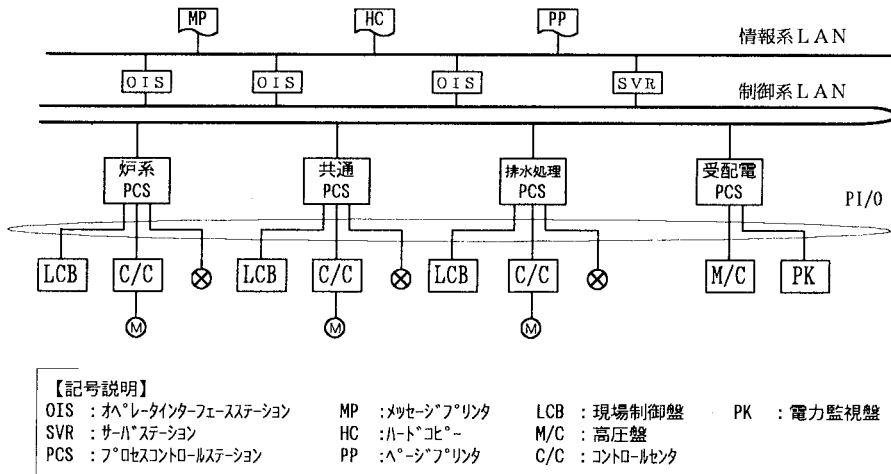


図1. 従来のシステム構成例
～DCS, 各設備間PI/O取り合い～

3. 伝送システム構成

前述のように、プラントの設備規模が大型化するほど従来のシステム構成は効率的でない。大規模なごみ焼却プラントにおいて、効率の良い監視制御システムを構築する手法として、DCSとの各種インタフェースを伝送化する方法が挙げられる。以下にPI/O部を伝送化したシステム構築例を示す。

3.1 現在の伝送システム構成例

図2は、高圧盤(スイッチギヤ)、コントロールセンタ、現場制御盤などの各設備とDCS間のインタフェースを伝送化した監視制御システム構成例である。

スイッチギヤにおいて、マイクロプロセッサの高信頼化・低価格化を背景に、高機能化・コンパクト化・

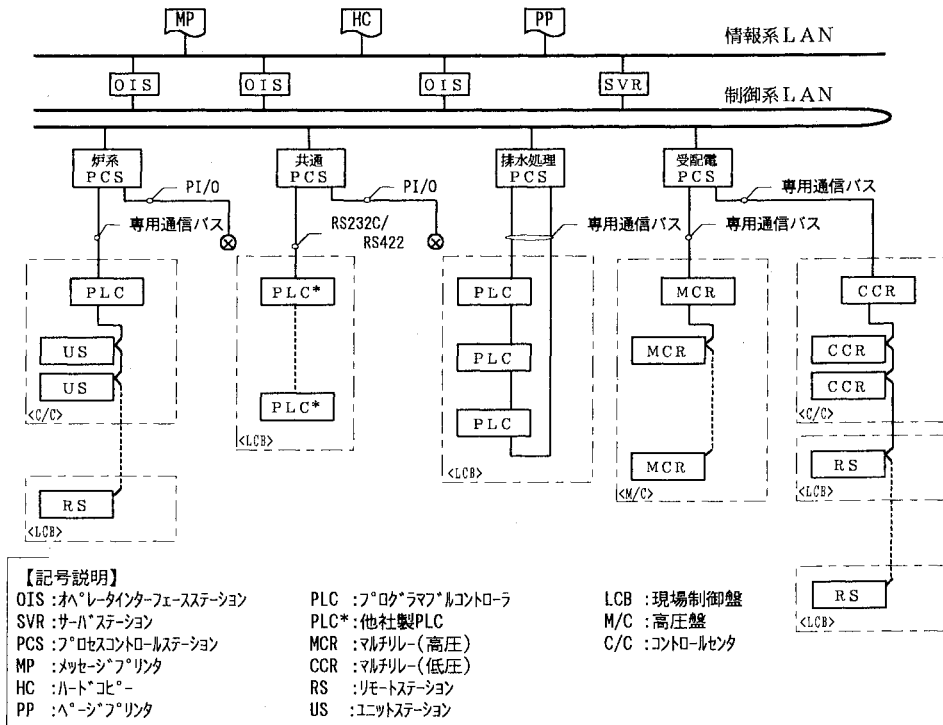


図2. 現在のシステム構成例
～DCS, 各設備間伝送取り合い～

低コスト化の要望に応えるべく、従来のハードウェア回路をソフトウェア化したデジタルシステムへシフトしている。コントロールセンタにおいても同様で、過負荷保護、地絡保護、制御機能、電流計などの機能を備えたモータマルチリレーを搭載し、インテリジェント化を図っている。さらに、現場制御盤でもコンパクト化と将来の改造・増設対応を容易にすることを目的にPLCによるソフト化を図っている。

このように、各設備がデジタル応用品を採用することで、DCSとのインタフェースを伝送化することが可能となっている。この伝送化により、従来の計測量や動作状態の外に、故障要因や事故時における電流・電圧、機器の健全性および設定などの情報もDCSからオンラインで集中監視でき、プラント運転のさらなる高度化を実現している。図2で示すような監視制御システムは、次のような特長を持つことによりトータルシステムとしてのコスト低減を図っている。

- (1) 工事コスト・期間の低減
- (2) 保守・点検の省力化
- (3) 変更・追加に対する柔軟性向上
- (4) コンパクト化・筐体削減による設置スペースの縮小

3. 2 将来の伝送システム構成例

近年、半導体技術、マイクロコンピュータの急速な発展によりフィールド機器のインテリジェント化が進んでいる。フィールド機器がデジタル化されたことで、DCSとフィールド間でネットワーク化が可能となり、フィールドを含めた全体システムの全情報を統合管理できるようになってきている。さらに、従来は

D C S側で行っていたような演算、制御および診断などの機能をフィールド機器自身で持つことが可能になってきており、この高機能化に対応できればフィールド自律分散型システムが実現できる。フィールド機器のネットワークとしては、オープンアーキテクチャのフィールドバスを採用することとなる。

また、スイッチギヤ、コントロールセンタ、ドライブ装置などといった電気品の伝送システムは、従来の専用方式からオープン化された方式を採用し、マルチベンダシステム構成が可能なネットワーク化が図られる。現在、既にオープンネットワークである DeviceNet に接続可能な製品が多数リリースされており、今後増えていくと思われる。

以上のように、フィールドバスおよび DeviceNet の構築により、フィールド系 LAN、制御系 LAN、情報系 LAN の 3 階層のネットワークが有機的に結合する構造が今後の基本的監視制御システムの構成となると思われる、その構成例を図 3 に示す。将来、プラントの監視制御システムは、全ての機器・装置がネットワークで結ばれた超分散制御・集中監視システムへと進展し、信頼性・ロバスト性・リアルタイム性をより高度なレベルで実現し、かつ、トータルのコスト低減を実現する最適システムとなっていくであろう。

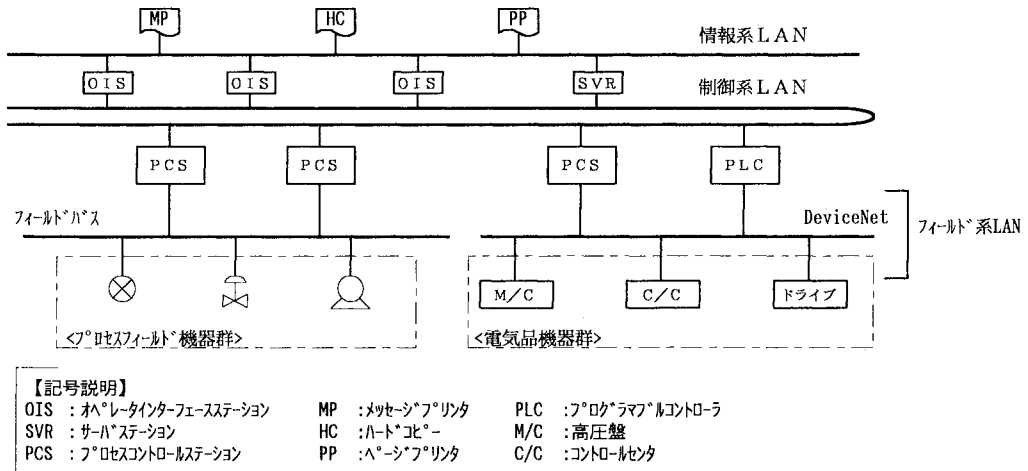


図 3. 次世代のシステム構成例
～D C S, フィールド間ネットワーク化～

4. あとがき

ごみ焼却プラントの監視制御システムにおける伝送システムについて紹介し、各設備間の伝送化による特長を述べた。また、今後の展開として、フィールドバス、DeviceNet によるフィールド側のネットワーク化について紹介し、ごみ焼却プラントの監視制御システムの将来像について述べた。

当社では、次世代システムのあり方を多方面から検討し、より顧客ニーズに合致するような監視制御システムを提供できるよう、取り組む所存である。

参考文献

- 1) 水谷他: C I E 統合制御システム C I E M A C - D S の新展開, 東芝レビュー, Vol.54, No.10, pp.23-25 (1999)
- 2) 村山他: C I E 統合制御システムにおける新技術の展開, 東芝レビュー, Vol.54, No.10, pp.2-5 (1999)
- 3) 仲田他: 統合制御システムのオープン化動向と C I E M A C の商品展開, 東芝レビュー, Vol.52, No.10, pp.4-6 (1997)