

## プロセスコントローラ群を統括する制御統括システムの開発

1 Q-9

田中 隆、中西 隆

株式会社 東芝 東京システムセンター

## 1. はじめに

鉄鋼プラント制御システムはショップレベルを統括する計算機と各セルレベルを管理するプロセスコントローラによる階層構造で構成される事が多い。最近では、システムを構成する計算機システム、計装制御システム、電気制御システム間で情報や装置(LAN:制御用のネットワーク、PIO:プロセス入出力装置、MMI:マンマシン装置)を共有するCIE統合システムが採用され効果をあげている。CIE統合システムでは制御用LANにより高速で大量の情報の共有や交換が可能で、システム機能の分散や高速制御が容易になる。

しかし、高速な制御が求められる電気制御システムと計算機を担当するメーカーが異なる場合は、両者を同一の制御用LANへ接続出来ない等の問題があり、プロセスデータや設定データ等の情報は、PIOや汎用の通信手段によって、各システム間で必要となる都度伝送する必要が生じる。又、各々の装置との通信方法がまちまちになり易く、相手に応じた通信路(PIOや通信回線)と通信手順(伝送制御プロトコル等の情報のハンドオフ機能)が必要になり、上位に位置する計算機は情報を交換する為の通信負荷が大きくなる。

鉄鋼プラントの計算機の主要機能は、対象とするプラントのショップレベルの製造の自動化であり、生産計画に基づいて、各種の製品加工装置に情報を与え、目標とする形状や寸法の製品を作る事である。これを実現する為の主要な機能としては次の様なものがある。

製品の生産管理と情報管理

製品のマクロレベルのトラッキング

製品加工装置や制御装置に設定する設定値の算出

製品加工装置や制御装置への設定

製品の加工実績の収集と次製品への設定値のフィードバック

ショップの運転員へのガイダンス

近年の様に多品種少量生産や高付加価値製品の製造に対応したり、製品の寸法精度の向上や、歩留まりの向上を達成するためには、各製造工程での加工履歴の収集、高性能センサーによる素材の寸法や温度の正確な把握、製造される製品の長期間の物流予測、等の情報を用いて、各加工装置や制御装置への設定値を求める必要がある。計算機の処理能力や記憶容量は年々増大し、従来では行えなかった様な複雑な計算や大量のデータの検索を短時間に行い、最適な設定値を求める事が出来る様になって来た。しかし、設定値の算出の高精度化はその機能だけでは済まず、上述した全ての機能の範囲の拡大と質の向上が求められる様になって来る。

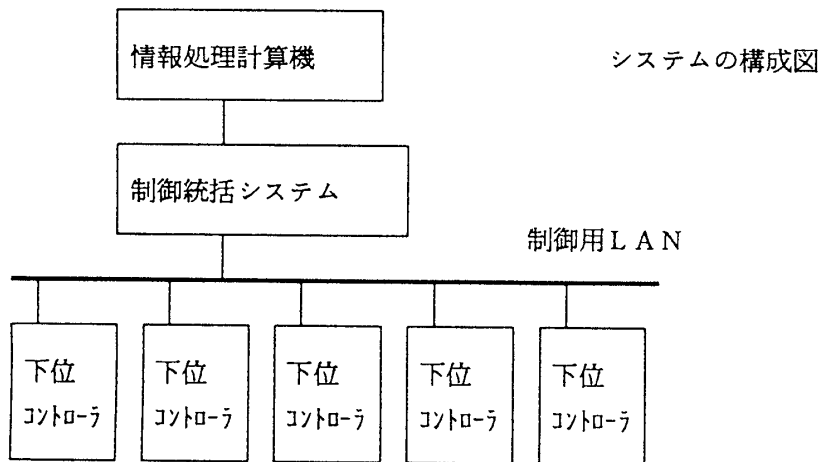
## 2. 制御統括システムの必要性とシステム構成

計算機に求められる機能の拡大の一例をあげる。より最適な設定値を算出する為に、素材(加工前の製品)の寸法や温度をより正確に把握する必要が生じ、センサーの種類や数が増え、取り込むデータの量が増加する。又、新たな制御装置や制御技術の為に、計算機が設定する項目や量が増えてくる。この様に、計算機にとっては情報を交換する装置の数や、やりとりするデータの数が増える事になる。センサーからの実績の取

り込みでは、より正確な素材部のデータが必要とされる。装置への設定のタイミングも厳しくなり、制御点の通過からの時間的な遅れが許されなくなってくる。そして、製品の位置を把握するトラッキングはマクロレベルからよりマイクロなレベルの管理が必要になってくる。

このようなシステムでは、上位計算機の負荷を軽減する為に従来の計算機の機能を最適な機器に分散させる事が望ましい。今回の試みは従来のショップレベルの機能を2階層に分割し、製品のマクロな物流管理と設定値算出を担当する情報処理計算機と、製品のマイクロな位置管理と下位コントローラとの情報授受や制御装置への設定や実績収集を行う制御統括システムに機能を分割したものである。制御統括システムは、計算機と電気制御や計装制御用コントローラの間中に位置してコントローラ全体を管理する。制御統括システムを導入した事によって、情報処理計算機の下位にCIE統合システム（この場合のCは制御統括システムを指す）を形成する事ができた。

情報処理計算機にとっては情報伝達の簡素化が図れ高精度な設定値の算出機能に集中する事ができるし、コントローラ側にとっては制御統括システムの情報を共有する事により情報と製品の管理が簡素化され制御機能に集中できる等のメリットがある。この様に中間的役割を果たす制御統括システムの導入によってトータルの情報伝送量を軽減させ、個々の情報伝送時間を短縮させる事が出来る様になった。



### 3. 制御統括システムの特長

制御統括システムの導入により、現状のシステムがかかえていた問題を解決する事ができ、以下の様な利点がうまれた。

- 1) 制御統括システムにマイクロトラッキング機能を集約し、下位コントローラには制御対象物の判断ができるようトラッキング情報を伝達し、また、上位計算機にはマクロのトラッキング情報を伝達する事によって、一元化されたトラッキング情報によるデータの不一致の回避できた。
- 2) オペレータガイダンスを高度化し、現在の制御対象だけではなく次の制御対象及び以降の制御対象の情報の表示とそれらの情報にオペレータの手介入のデータが前もって受付できる様になった。
- 3) 制御用LANによる情報の共有化とデータのハンドオフの簡素化が図られた。
- 4) 前工程データのフィードフォワードによる高精度制御が実現ができた。