

制御システム用ミドルウェア「MIDDLESTAR」

The Middleware, “MIDDLESTAR,” for Process Control System

1. はじめに

近年、生産ラインの無人化、省力化、製造コストの低減および品質向上を目的とし、設備の自動化が進んできている。JFE スチールでは、過去に設備化されたプロコンシステムの老朽更新が計画的に進められている。JFE 電制では、制御システム構築時の廉価更新ニーズに対応するために汎用パソコンサーバ上で動作し、高度な機能/性能を要求される制御システムの開発を容易にする制御用ミドルウェア「MIDDLESTAR*」を自社開発し、2005年より販売を開始した。以下に MIDDLESTAR の概要を紹介する。

2. MIDDLESTAR の特長

鉄鋼プロセス制御をはじめとする制御システムには以下の機能・性能が要求される。

- (1) リアルタイム制御のための高応答性
- (2) 24時間・365日連続稼働に耐える信頼性
- (3) 異機種間接続可能とする多様な通信機能
- (4) 操作性/応答性のよいヒューマンマシンインターフェース

Fig. 1 にプロセス制御システムの構成例を示す。

制御システム用ミドルウェアは、この厳しい条件を満足するために必要とされる機能を装備しているソフトウェアで、基本ソフトウェア（以下、OS）とアプリケーションプログラムの間に位置するものである。

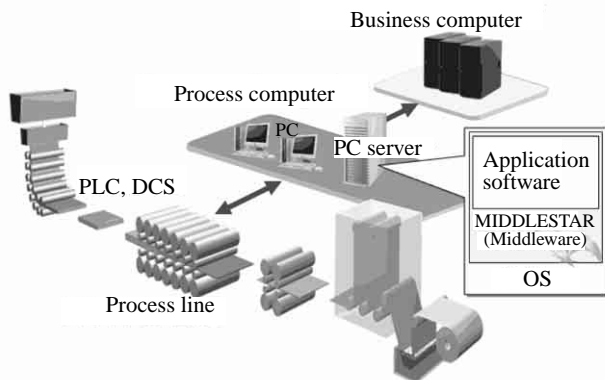


Fig. 1 Process control system configuration

* MIDDLESTAR は JFE 電制 (株) の登録商標である。

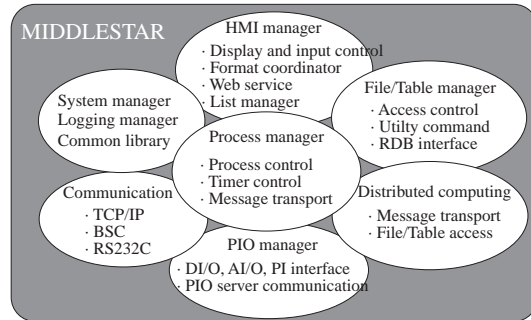


Fig. 2 MIDDLESTAR functions

MIDDLESTAR は、制御システム開発に適した汎用仕様の関数群の他に多種の通信ソフトウェア、開発支援機能、およびトラブル時の解析機能などを装備している。

MIDDLESTAR の機能構成を Fig. 2 に示す。

次に、MIDDLESTAR の特長を以下に記す。

- (1) パソコンサーバで制御システム構築が可能

MIDDLESTAR は、パソコンサーバ上で動作するオープン系 OS に対応したミドルウェアである。システム要件に適した市販品のパソコンサーバや周辺装置を選択し、MIDDLESTAR が提供する機能 (Fig. 2) と組み合わせることで小規模から大規模まで信頼性の高い制御システム構築が可能である。

- (2) 分散コンピューティング環境の提供

大規模システムを汎用パソコンで実現するために複数計算機を並列に動作させる分散コンピューティング環境を提供する。複数の計算機間のプロセス通信やファイルアクセスを実際に配置されている計算機を意識せずにアクセスできる機能を装備している。(Fig. 3)

これにより、機能分散や計算機の統廃合が容易に行える利点がある。

- (3) 高応答のプロセス入出力

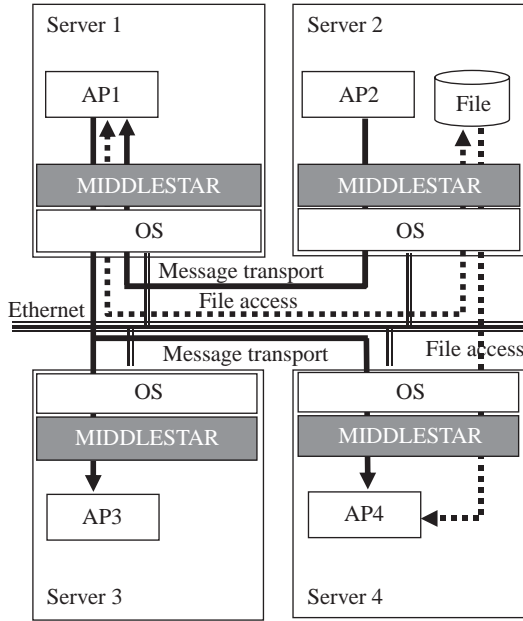
制御装置とのプロセス入出力が最速 100 ms 周期で行える。これにより高応答を要求される圧延系のシステムへの適用を可能とした。

- (4) 2種類のプロセス駆動方式

高応答性を重視したイベントドリブン方式と自律性を重視したメッセージ駆動方式の2種類のプロセス駆動方式を装備。組み合わせて使用することも可能でシステム要件に合わせたソフトウェア設計が行える。

- (5) 多種多様な通信機能の提供

ビジネスコンピュータとの通信、シーケンサや計測・



AP: Application program

Fig. 3 Distributed computing concept

制御装置などとの通信機能のほかバーコードリーダー、携帯情報端末（personal digital assistant）との通信機能も装備している。

(6) Web ブラウザを利用した

リアルタイム性の高い画面表示機能提供

一般的な Client/Server 方式の画面管理のほかに Web ブラウザを利用してイベント、定周期による表示情報の自動更新、アラーム情報のイベント通知などのリアルタイム機能以外にプロセス表示に必要なグラフ表示機能を実装している。Web ブラウザを利用する利点として、CRT 端末側に画面管理用ソフトウェアをインストールする必要がないため保守性が向上することがあげられる。

3. 適用範囲

MIDDLESTAR では、制御装置との入出力処置の高速化、分散コンピューティング機能の強化などにより鉄鋼プロセス全範囲での適用を可能とした。

また、鉄鋼プロセス制御分野以外にも、中小規模製造業向けの生産管理システム、自動倉庫、在庫管理など物流システム、センサデータ収集、他系システムとの通信用サーバなどのシステムへの適用を図っている。

4. 導入効果

MIDDLESTAR の導入効果を以下に示す。

- (1) MIDDLESTAR が普遍的なアプリケーションプログラムインターフェース（以下、API）を提供することで、MIDDLESTAR を利用するアプリケーションプログラムの共有化、部品化が推進でき、流用性が向上する。
- (2) 専門知識を要する OS 命令操作や通信手順などは MIDDLESTAR が処理するため専門知識のないプログラム開発者でも効率的かつ高品質の開発が行える。また、メンテナンスやトラブルの早期解決などにも効果が発揮され信頼性の向上にもつながる。
- (3) ハードウェア、OS のバージョンアップにともなう変更は MIDDLESTAR が吸収するため、システムの更新時など、既開発資産の移行が容易に行えシステム更新におけるシステム構築期間の短縮が図れる。

5. おわりに

1999 年より旧 KDK エレシス、旧川鉄情報システムでは各々独自のコンセプトで制御用ミドルウェアを開発し鉄鋼プロセス制御などの制御システムへ適用してきた。JFE 電制発足にともなうプロコン事業の統合により、これまで培ってきたミドルウェア開発技術をもとに2つのミドルウェアの機能を統合し機能・性能を向上させた新しいミドルウェア MIDDLESTAR を開発した。

JFE 電制では、MIDDLESTAR を中核としてハードウェアを含めたトータルのシステム提案からシステム構築を行っている。これまでに JFE スチール向けのプロコン老朽更新案件のほか、中小規模製造業向けの生産管理システムに MIDDLESTAR を適用したシステム構築を行っている。

今後は、上記システムへの対応はもとより自動倉庫、在庫管理などの物流システムへの適用拡大を図るため、最新のハードウェアやシステム技術への追従やアプリケーションソフトウェアの開発支援機能の拡充など計画的に MIDDLESTAR の機能・性能の強化を図り、制御ミドルウェアとしての商品展開を積極的に推し進めていく所存である。

〈問い合わせ先〉

JFE 電制 システム事業部技術部
TEL : 03-5427-4480