

3G-7

自律分散システムの産業への応用

伊藤 俊彦¹、鈴木 靖雄²、堀 真司³¹(株)日立製作所機電事業本部 ²(株)日立製作所 システム開発研究所³(株)日立製作所大みか工場

1. はじめに

近年、我が国の産業を取り巻く環境の変化は激しく、①市場ニーズの多様化②変種変量生産化③市場の広域化、国際化④高度情報化社会の浸透⑤高齢化、高学歴化による人手不足、などにより、産業構造へ多大な変化をもたらしている。この新しい環境の中で、求められている物を早く、安く、高品質かつ高付加価値な製品として市場に提供することが産業に求められている。

これに対応するために計算機を利用したフレキシブルなトータル情報制御システムの要求が高まり、その手段の一つとして自律分散情報制御システムの採用が拡大しつつある。

2. 産業における計算機制御システムの動向

産業の各分野において計算機制御の適用の拡大が図られてきたが、最近の動向として次の点が顕著である。

①システムアーキテクチャ： システムの大規模化、複雑化に伴うシステムの成長性、拡張性、保守性や対話型OSや汎用LAN接続によるオープン化、標準化のニーズを実現できること。

②ハードウェア： 低価格、高性能マイクロコンピュータの出現と大容量メモリーでの技術進歩による高性能化とコンパクト化を前提とした高信頼性を満たすアーキテクチャ。

③ソフトウェア： システムの規模の拡大にともないシステムに占めるソフトウェアの開発保守の割合が増加に対して効率向上できるソフト。

以上の動向を踏まえ、今後、産業の各分野において、ソフトウェアの開発、保守の効率向上を図りつつ成長性のあるシステムの構築が不可欠になる。自律分散システムはそれに対する一つの大きな解決手段と考えられる。特にソフトウェアについては、生産性向上の点で、自律分散のユニインタフェース、プライベートファイルの特徴を活かし、流用の拡大や自動プログラミングが寄与している。また、これらの機能のインタフェースの可視性、モジュール間の独立構造によりソフト構造の判り易さによる保守性も実現している。

3. 自律分散の産業への適用事例

産業プラントへの適用に際しては、新しく設備を導入する場合は当初より自律分散型のアーキテクチャを採用できるが、実際のプラントへの適用では、既設のシステムがある場合が多く、従来のハード、ソフトのアーキテクチャに縛られてしまうケースや既設計算機との接続が必要な場合がある。このようなシステムにおいても、データ駆動の特徴を活かして既設ソフトを流用し、従来型のファイル構成を部分的に活かした自律分散システムを構築し、拡張性、開発保守の容易さ、システムの信頼性向上、ソフトウェアの生産性向上などの特徴を享受できる。なお、自律分散のコンセプトおよび各機能については、別項で紹介されているのでここでは省略する。

(1) 鉄鋼表面処理プロセスへの適用事例

図1は、鉄鋼プラントの複数の表面処理プラントへ適用したシステム事例で、システムとしての信頼性、保守性、拡張性の機能を実現している。また、UNIXとIEEE802.3準拠のオープンLANを使用し、制御情報のオープン化を実現すると同時に、WSやPCと自律分散上流支援ツールにより、ソフトウェア開発環境の充実を図っている。

(2) マンマシーン情報統合への応用事例

図2は電気制御、計装、計算機制御の複数機能の情報を統合したマンマシーンで表示、操作し

Autonomous Decentralization System and its Application for Industry

Toshihiko Itou¹, Yasuo Suzuki², Shinji Hori³

¹Industrial & System Dept., Hitachi, Ltd. ²Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

³Omika Works, Hitachi, Ltd.

ているプラントに自律分散を適用した事例である。それぞれの制御機能は従来型のシステムを踏襲しているが、表示情報をデータフィールドに流すことによりマンマシーンを担当するコントローラが必要な情報を一つの画面に統合し表示している。これにより操業のシングルウィンドウ化、一元化を実現している。また、CRTや大画面などのマンマシーンハードが変わったり各コントローラの制御機能が変わってもお互いの機能に直接影響を与えない統合システムを実現している。

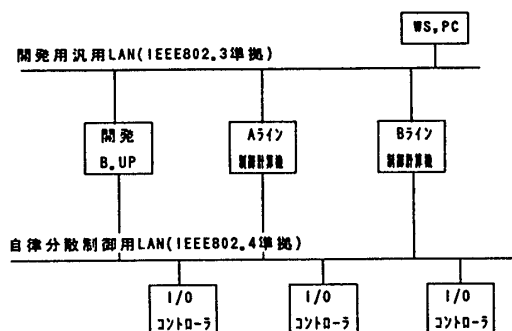


図1. 鉄鋼表面処理自律分散システム事例

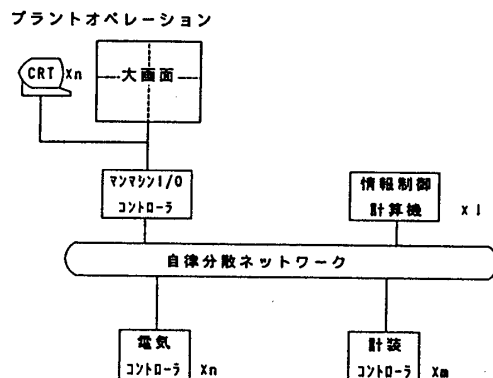


図2. マンマシン情報統合への応用事例

(3) システムの部分信頼性向上への適用事例

図3は全体コンピューターシステムの中で、物流を担当する機能のみを2重化し信頼性を高めた例である。従来より自律分散データフィールドに流れているプラントデータを2つの物流制御サテライトCPUとコントローラが並行して受信し制御しており1セットはシュミレーション状態でパレレル運転し計算結果がオンラインシステムに影響を与えないようになっている。これにより、最小のコストで局所的な2重化運転を実現している。

(4) 既設ソフトを流用した適用事例

図4は既設コンピューターシステムのリブレースに際しアプリケーションソフトを最大限流用し、マンマシーン、入出力、他システムとの情報伝送に自律分散機能を適用した例である。既設計算機のソフトウェアを流用することで経済性を考慮し従来よりの財産を活かすことができる。

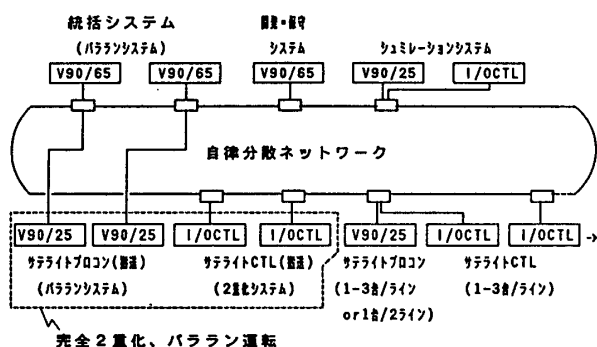


図3. システムの部分信頼性向上への適用事例

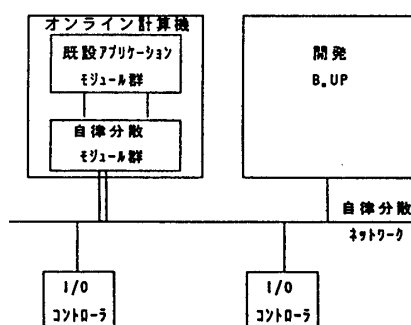


図4. 既設ソフトを流用した適用事例

このように、様々なニーズに合わせた適用の仕方により、自律分散システムの応用は産業分野での拡大に留まらず公共分野や情報処理の世界でも利用が拡大していくと思われる。また、今後さらに重要となるソフトウェアの生産性向上にも、一層寄与するものと期待されている。

4. おわりに

以上、自動化、省力化の進展により産業における情報の制御の重要性が増大し、制御範囲の大規模化、広域化と、CPU、ネットワーク、マンマシーンなどのハードウェアの進歩、コストダウンとソフトの重要性の拡大に伴い、拡張性、保守性、信頼性、ソフト生産性などの面から、自律分散システムが幅広い範囲に適用されていくと思われる。

参考文献

- 1) 中井、森：「自律分散システム技術の制御分野への適用の現状」電学誌、109巻、11号(平成元年11月)