

進化する監視制御システム「MICREX-VieW XX (ダブルエックス)」

Evolving of Monitoring and Control System “MICREX-VieW XX (Double X)”

永塚 一人 NAGATSUKA, Kazuhito

佐藤 好邦 SATO, Yoshikuni

笹野 喜三郎 SASANO, Kisaburo

中小規模監視制御システム「MICREX-VieW XX」は、発売以来、顧客の課題に応えるべく進化を続けている。今までのシステム構成に、コストパフォーマンスの高いオールインワンステーションによるシステム構成やリモート監視ができるシステム構成を加えた。マイグレーション専用のコントローラである「XCS-3000R」、マイグレーションツールおよびネットワークアダプタにより、既存システムからの柔軟な更新も可能にした。現在、IoT への対応として、プラントの監視対象規模の拡大、監視データの長期記録・保存、インターネット接続による応用、セキュリティ確保などを進めている。

The small-and medium-scale monitoring and control system “MICREX-VieW XX” has continued to evolve to meet the various needs of customers ever since its debut in the market. We have recently added to it some new system configurations that can contain all-in-one stations for high cost performance and a remote-monitoring system. Existing systems can also be easily upgraded using the dedicated migration controller “XCS-3000R,” a migration tool and a network adapter. In addition, we are currently developing functionality for IoT applications that make it possible to expand the applicable range of plant monitoring, to record and save long-term monitoring data, to execute applications via connection with the Internet, and to ensure enhanced security.

1 まえがき

プラントの安全・安定操作を実現する中小規模監視制御システム「MICREX-VieW XX (ダブルエックス)」は、2014年6月の発売以来、鉄鋼、食品、薬品、環境などの分野に広く適用されている。本稿では、上位・下位システムとの通信連携や、大容量通信など監視制御システムにおけるIoT (Internet of Things) 時代に対応するためのシステムアーキテクチャと、お客さまの課題に対するソリューションを提供し、進化し続けるMICREX-VieW XXについて述べる。

2 「MICREX-VieW XX」

2.1 位置付け

図1に、富士電機の監視制御システムのポジションマップを示す。監視制御システムには、小規模システムによるライン制御やセル制御を行うものから大規模システムによる工場全体の監視・制御を行うものまでがある。

「MICREX-VieW シリーズ」は、システムの規模や適用範囲により、「MICREX-VieW XX」「MICREX-VieW FOCUS」「MICREX-VieW コンパクト」をラインアップしている。いずれもアプリケーション資産、エンジニアリングツール、コントローラプラットフォーム、I/Oなどを共有し、連続性と共通性の高いシステムである。

MICREX-VieW XXは、小規模から中大規模までをカバーするシステムであり、ライン制御やセル制御を中心に、高速制御の電機制御から多点制御の計測制御まで幅広い用途に適用できる。

MICREX-VieW XXは、次に示す従来システムが抱える課題を解決し、顧客のさまざまなニーズに応えるソ

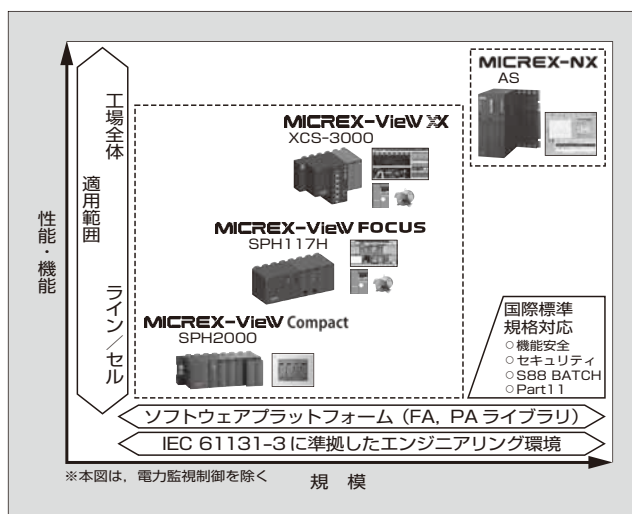


図1 富士電機の監視制御システムのポジションマップ

リューションを提供している。

2.2 従来システムの課題

従来の監視制御システムでは、ファクトリーオートメーション (FA) 分野やプロセスオートメーション (PA) 分野において、監視対象の規模が大きくなると、制御システムアーキテクチャやエンジニアリングツール (作成されるアプリケーションを含む) などをそのまま利用することは困難であった。そのため、ゲートウェイによる複数システムの接続やエンジニアリングツールの改造が必要となり、監視制御システムの導入・維持コストの増加が課題であった。新たな課題として、設備更新後も安定操作を継続するために、既設のアプリケーション資産との円滑な連携や継承がある。

また、監視対象規模の拡大、警報や運転操作の履歴の長

期間記録、インターネット接続による応用などのニーズがあり、プラントの操業安定化とともにこれらをいかに実現していくかも課題である。

③ 「MICREX-View XX」の機能拡充

MICREX-View XX の標準システム構成（シングル構成と冗長化構成）に加えて、オールインワンステーションを使用したコストパフォーマンスの高いシステム構成、およびどこからでも手軽に監視操作ができるリモート監視シ

ステム構成について述べる。

3.1 多様なシステムアーキテクチャ

(1) 標準システム構成

図 2 に、標準システム構成（シングル構成）を示す。図 3 に、冗長化構成の一つとして各コンポーネントを全て冗長化した信頼性の高い完全冗長化のシステム構成を示す。これらは、MICREX-View XX の標準的なシステム構成である。

各コンポーネントをシングル構成としたコンパクトなシ

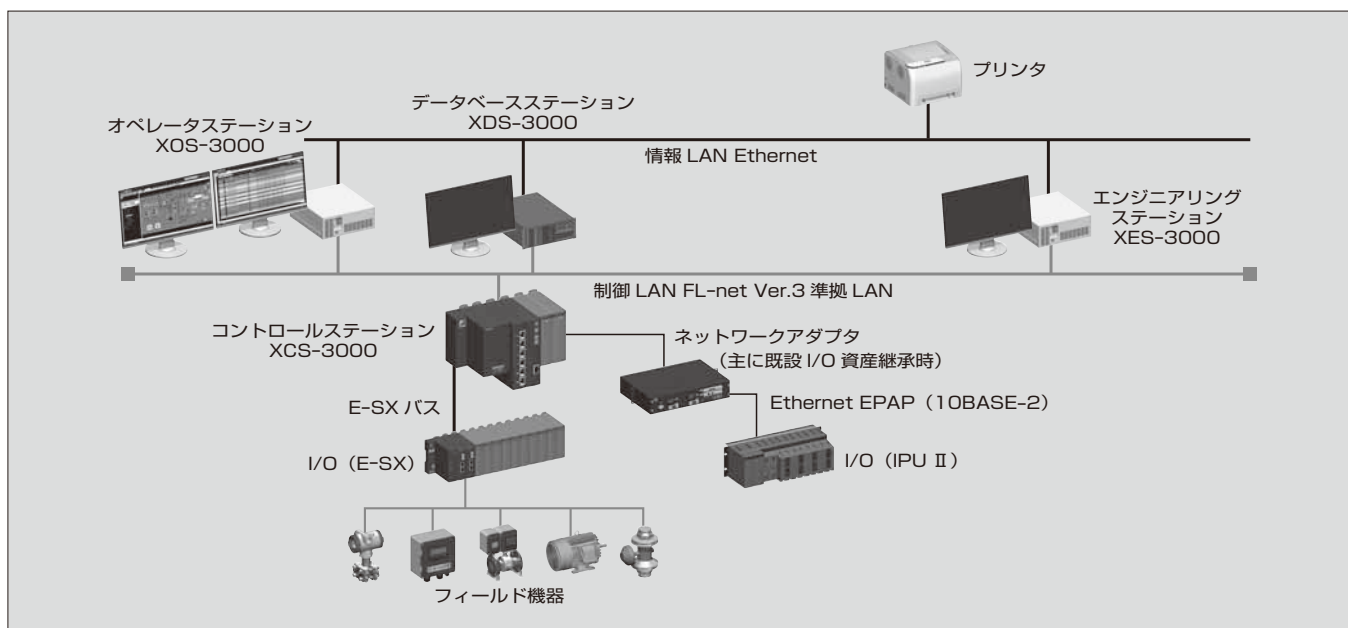


図 2 標準システム構成（シングル構成）

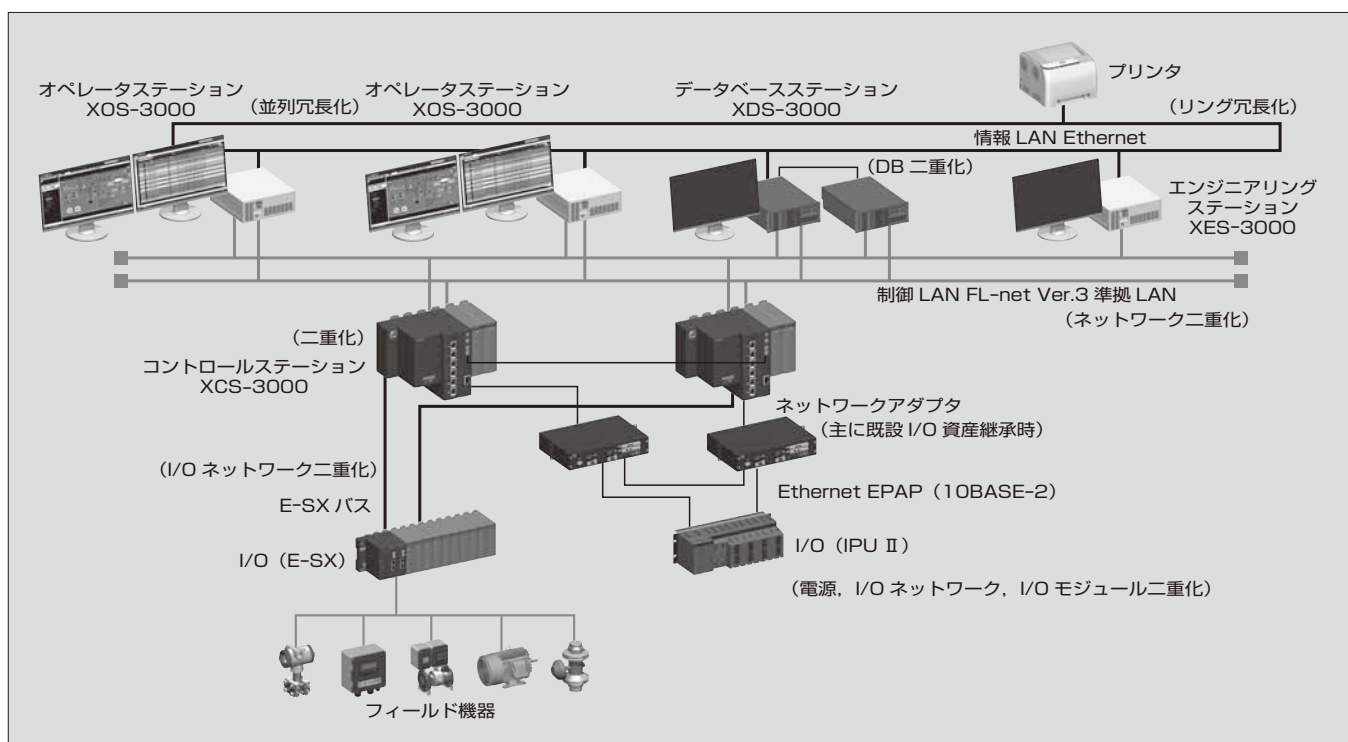


図 3 標準システム構成（完全冗長化構成）

システムから、コンポーネント（コントロールステーションなど）の二台設置およびネットワークの二回線やリング構成による冗長化の高信頼性システムまで、顧客の要求に応じて、スケラブルにかつコストパフォーマンスの高いシステムを構築できる。また、ネットワークアダプタを使用することでI/Oなどの既設ハードウェアの資産を容易に継承できる。

(2) オールインワンステーションによるシステム構成

図4に、オールインワンステーション「XAL-3000」を使用したシステム構成を示す。この構成は、コントロールステーション「XCS-3000」が10台以下の比較的小規模なシステムを対象に、オペレータステーション「XOS-3000」とデータベースステーション「XDS-3000」の機能を1台で実現するXAL-3000を使用したシステム構成である。

また、データベースの高信頼化を図るとともに XAL-

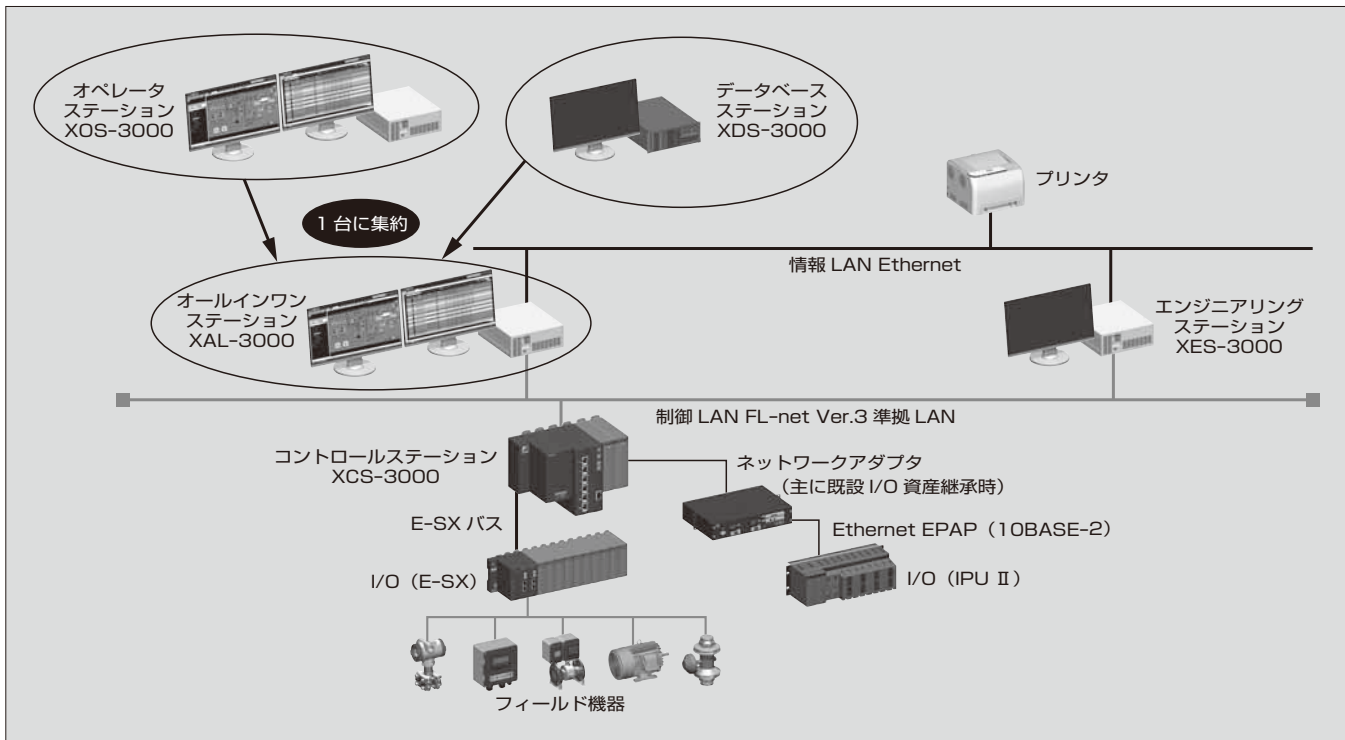


図4 オールインワンステーションによるシステム構成

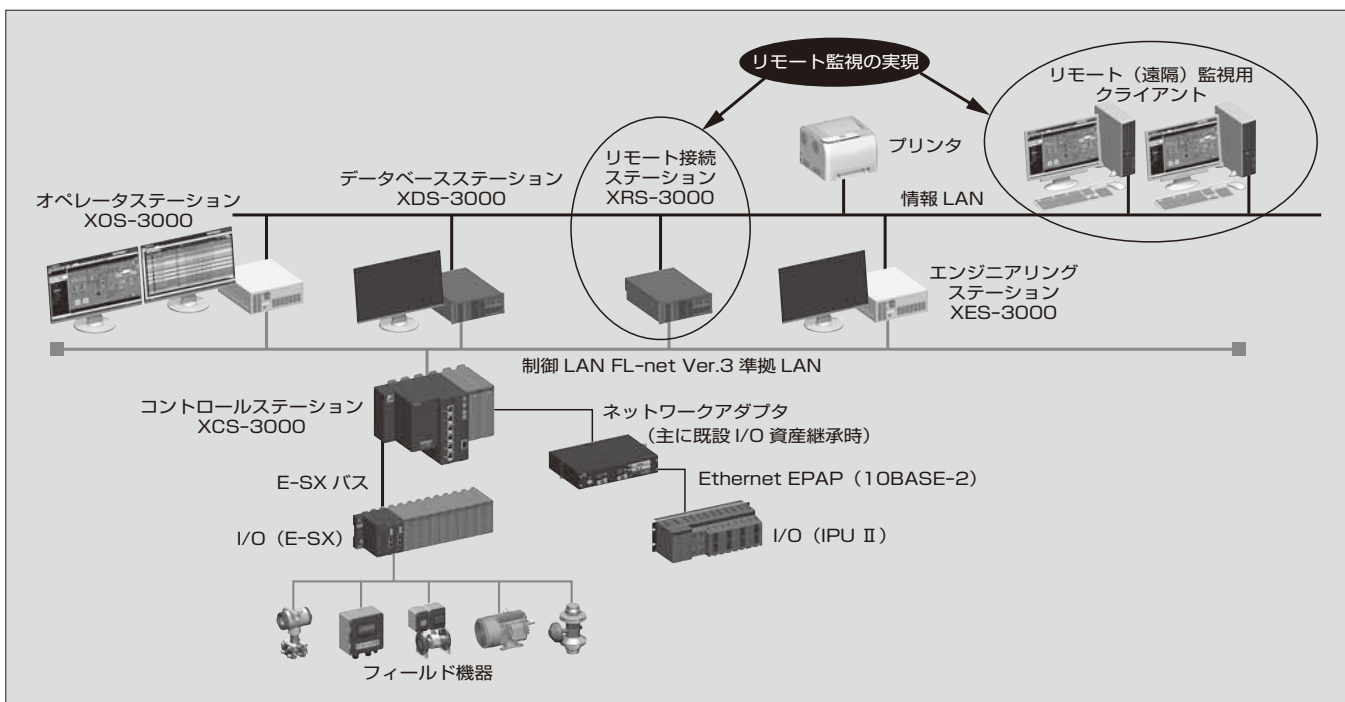


図5 リモート監視システム構成

3000の台数増加によるコストを抑えるために、XAL-3000を2台並べた二重化構成とした上で、これにXAL-3000より安価なXOS-3000を組み合わせることで、高信頼かつコストパフォーマンスの高い監視システムを構築できる。

(3) リモート監視システム構成

図5に、リモート監視システム構成を示す。この構成は現場から離れたオフィスで汎用パソコンを使って遠隔監視操作ができるシステムの構成である。

リモート監視を行うためには、サーバ機能を持つリモート接続ステーション「XRS-3000」を制御LAN上に設置し、クライアントを情報LANに接続してクライアントにあるWindows ^(注)リモートデスクトップ機能を利用する。クライアントには、携帯可能なフルHD対応のノートパソコンやタブレットパソコンを使用できる。

このように、XOS-3000と同等なプラント監視操作をどこからでも手軽にできる。また、1台のXRS-3000に対して最大4台のパソコンを接続できるので、導入・保守コストも削減できる。

3.2 資産継承の強化

老朽化した監視制御システムの更新は、操業に影響を与えることなく、かつ短期間で確実に行われる必要がある。そのため、部分的な更新を段階的に行うケースが多い(図6)。

MICREX-VieW XXは、既設コントローラのアプリケーション資産を継承するための「XCS-3000R」およびマイグレーションツールならびに既設のハードウェアの資産を

継承するためのネットワークアダプタを備え、上述のような更新時のニーズに対して柔軟なシステム更新を提供できる。その上で、資産を有効に活用しながら、データ収集や上位系とのデータ連携が実現できる。

(1) 「XCS-3000R」

XCS-3000Rは、マイグレーション専用のコントローラである。XCS-3000と同じ最新のハードウェアでありながら、既存のコントローラのプログラムをそのまま実行するために、XCS-3000と共通のコントローラプラットフォーム上にエミュレータ機能を搭載している(図7)。エミュレータ機能には、既存アプリケーションを継続して使用するためのプログラム実行制御、仮想アドレス空間管理、互換命令などのさまざまな仕組みを備えている。

XCS-3000Rを使用することで、ユーザは既設の設備やアプリケーション資産、および使い慣れたエンジニアリング環境を継続して使用でき、かつ老朽化したコントローラを円滑に置き換えることができる。

(2) マイグレーションツール

マイグレーションツールは、ユーザのアプリケーション

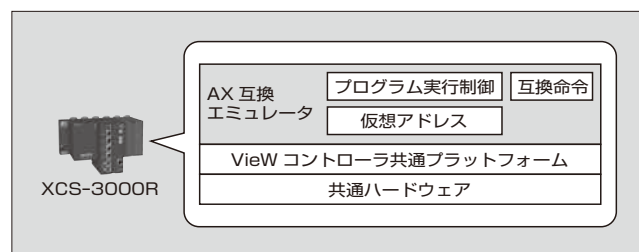


図7 「XCS-3000R」の概念図

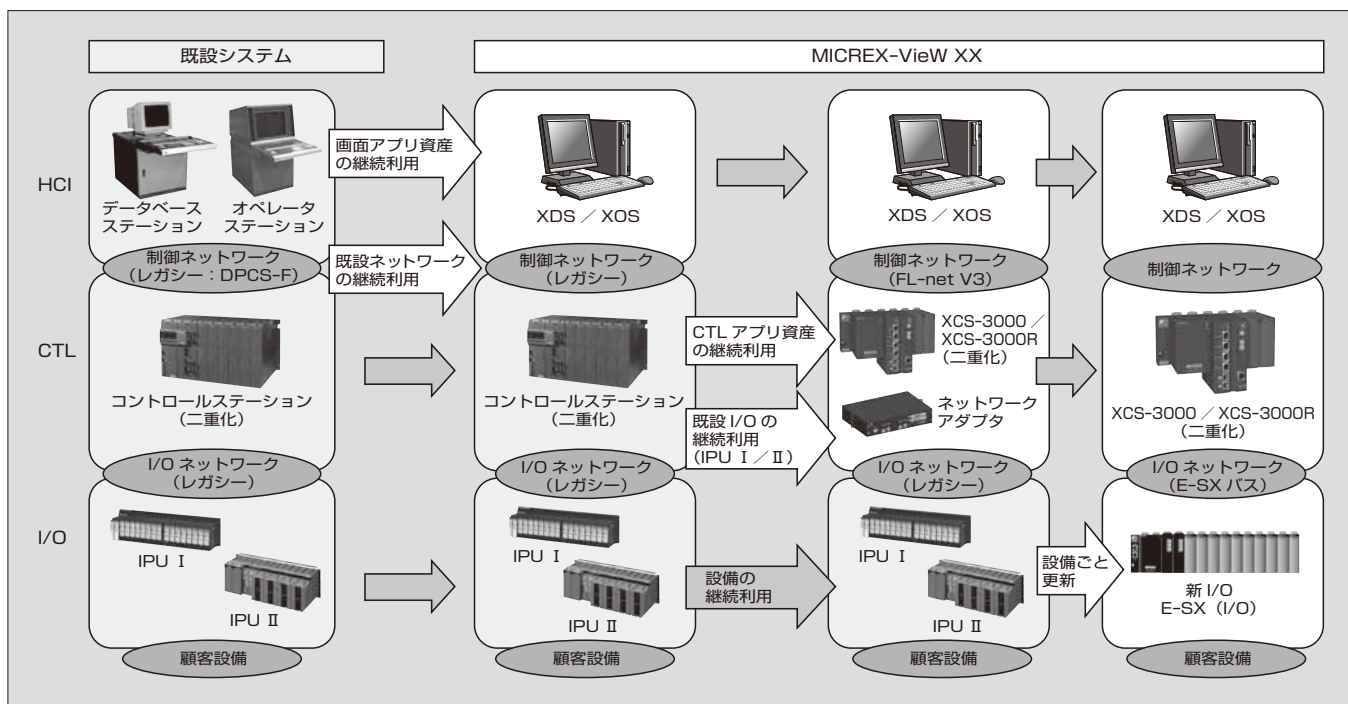


図6 既存システムの段階的な更新例

<注> Windows : Microsoft Corporationの商標または登録商標

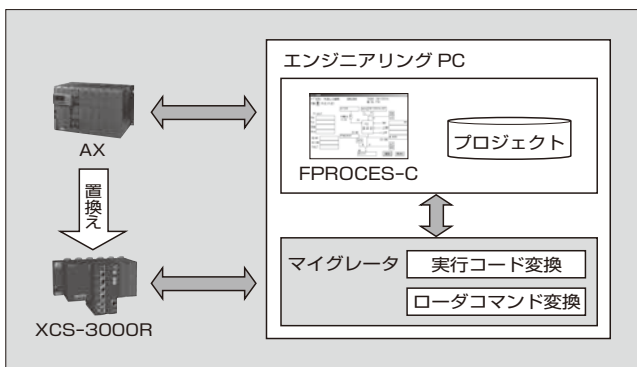


図8 マイグレーションツールの概念図

資産を継承するためのツールである。従来のコントローラエンジニアリングツールである「FPROC-C」で作成したアプリケーション資産が継承できる。

図8で示すようにマイグレーションツールは、最新のマイグレーションコントローラであるXCS-3000Rと併せて使用する。これによりユーザは、既存アプリケーション資産と使い慣れたコントローラエンジニアリングツールを継続して使用しながら、最新のコントローラや入出力機器に更新できる。また、ストレスなくシステムを更新しつつ、最新技術の適用を進めながらシステム全体の操業安定性の向上を図ることができる。

(3) ネットワークアダプタ

ネットワークアダプタは、XCS-3000/XCS-3000Rに既設の入出力機器、制御ネットワークを接続するためのものであり、ハードウェア資産の継承を可能にする機器である。

ネットワークアダプタは、表1に示すようなネットワーク接続が可能であり、更新に対するさまざまなシステム構成に柔軟に対応できる。これにより、図6に示すように、コントローラや入出力機器などの設備のライフサイクルに合わせた柔軟な更新計画を構築できる。このため、トータルシステムコストを抑え、更新期間を短縮しつつ段階的に最新システムに更新できる。例えば、ネットワークアダプタがFL-netに対応したことで、XCS-3000の内蔵FL-netと組み合わせるとFL-net2回線のシステム構成を組むことができる。ネットワークアダプタを既存の制御LANに接続し、XCS-3000を新しいシステムの制御LANに接続することで、新旧の監視システムと接続可能になり、既存システムを有効に活用しながら新しいシステムの追加構築を行うことができる。

表1 ネットワークアダプタの対応ネットワーク

分類	接続先ネットワーク
制御ネットワーク	FL-net
	DPCS-F
	PEリンク
I/Oネットワーク	Ethernet EPAP (IPU II)
	Tリンク

4 「MICREX-View XX」の進化した機能

IoT技術の進化により、これまではデータを発信しなかった多くのデバイスや機器からさまざまなデータの収集が可能となりつつある。顧客もIoT化により得られる情報を収集して活用する意識が高まっているため、結果として同一規模のプラントでも、従来に比べて大量のデータを扱わなければならないことが課題となる。MICREX-View XXは、プラントの大量データ化に合わせた監視対象規模の拡大、警報・操作履歴を含む監視データの長期記録や保存、インターネット接続による応用、セキュリティ確保などの対応を進めている。

4.1 データ大容量化のためのデータ収集性能の高速化

XCS-3000では、従来は通信モジュールとして別体であったギガビットイーサネットワークをCPUモジュールに内蔵することで、リアルタイムのデータ収集性能を飛躍的に向上させた。また、MICREX-View XXで扱うことのできるTAG点数とI/O点数を拡大させている。このような対応により、制御周期に同期したリアルタイムデータを高速に収集できるようになり、プラントの状況をより詳細に把握できる。リアルタイムデータにヒストリカルデータなどのさまざまなデータを合わせて富士電機の持つデータ分析技術を適用することで、故障予測や設備の予防保全、高度なエネルギー管理、柔軟な生産計画の構築などが実現できる。

4.2 長期保存（アーカイブ）技術

MICREX-View XXが扱う警報や運転操作の履歴、トレンドデータ、帳票といったヒストリカルデータは、対象となる設備やプロセスの重要な記録として過去1年分を保

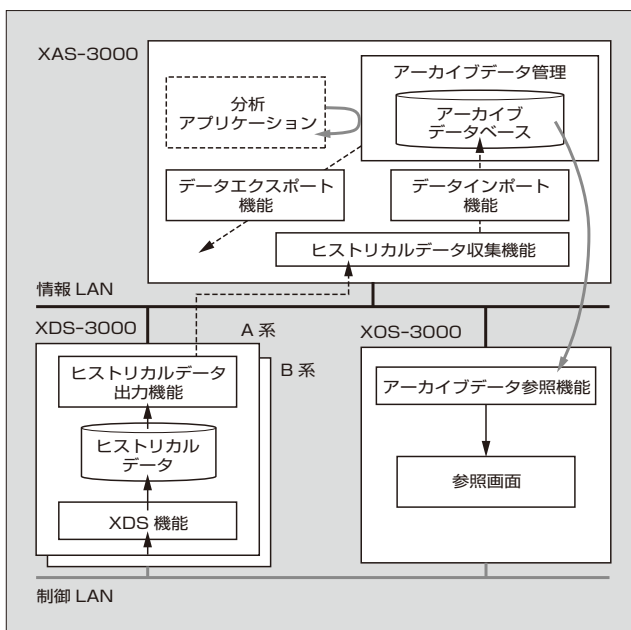


図9 アーカイブステーション構成図

存し、参照できるようにしている。昨今ではこのようなヒストリカルデータを対象にさまざまな分析を行うことにより、プラントの安定操業や効率改善につながる新しい知見が得られるものとして注目されており、ヒストリカルデータを長期間にわたり効率よく蓄積することが課題となっている。

MICREX-VieW XX では、ヒストリカルデータを長期間保存するステーションとして、アーカイブステーション「XAS-3000」を開発中である。XAS-3000 は、XDS-3000 から収集したヒストリカルデータを最大 10 年間保存できる (図 9)。

XAS-3000 に蓄積されたヒストリカルデータは、XOS-3000 の画面機能から過去 1 年以内のデータと同様に参照できることはもちろん、オープンな SQL (Structured Query Language) を用いたアクセスが可能であり、データ時刻や、プラントの設備、情報発生元 (タグ) などさまざまなキーから分析できる。この SQL アクセス機能を用いることで、プラントに特化した専用の分析エンジンを搭載するなどのカスタマイズに素早く対応できる。

4.3 IoT に対応した通信技術

IoT の重要な技術として、システムや装置、デバイス間の通信技術が挙げられる。現在、IoT で適用可能な通信技術は複数の選択肢があり、目的に応じて使い分けられている。このような IoT 時代の通信技術の重要な選択肢として、OPC UA (Unified Architecture) が注目されている。OPC UA は、制御システム向けの通信技術として成長を遂げた OPC DA (Data Access) の後継技術であり、性能とセキュリティ性を兼ね備え、かつオープンな技術である。

富士電機は、この OPC UA にいち早く着目し、MICREX-VieW XX には OPC UA サーバ機能を搭載している。OPC UA に接続可能な OPC UA クライアント機能を持つ機器や各種システムは、高いセキュリティを確保しながら、MICREX-VieW XX が管理するプラントの情報にアクセスすることが可能である。

近い将来、クラウド上に構築された IoT 対応の上位シ

ステムが、MICREX-VieW XX のような監視制御システムが持つプラントデータを収集する構成も検討されている (図 10)。このような構成においても、OPC UA サーバ機能を用いることで、そのまま IoT に対応が可能となる。

4.4 セキュリティ技術

制御システムのセキュリティの要件を満たすために国際標準規格の整備が進み、同一の基準においてセキュリティの評価・認証を適用する環境が整いつつある。富士電機は、IEC 62443 の国内審議団体である IEC/TC65/WG10 に参加し、また 2012 年に発足した経済産業大臣認可法人 技術研究組合 制御システムセキュリティセンター (CSSC) に組合企業として参加するなど、日本の制御システムの国際競争力向上と、制御システムのセキュリティ評価・認証スキーム作りを推進している。

また、侵入検知や稼動監視技術など最新の対策技術やセキュアなシステム構築ガイドラインへの対応も積極的に取り組み、コンポーネントレベルからシステム全体までを包含したセキュアなシステムの構築を進めている。

これからの IoT 時代を見据え、ユーザに安全・安心なシステムを提供し、プラントの安定操業を実現するために、MICREX-VieW XX は設計段階からセキュリティを重要な要件として開発することで安全性が保障されたシステムを実現している。

5 あとがき

進化する監視制御システム「MICREX-VieW XX」について述べた。MICREX-VieW XX は、各種プラントで要求される高品質な製品製造と操業の安定化・効率化に貢献できるものである。今後もお客さまの課題解決に向けて、監視制御システムの機能拡充を図っていく所存である。

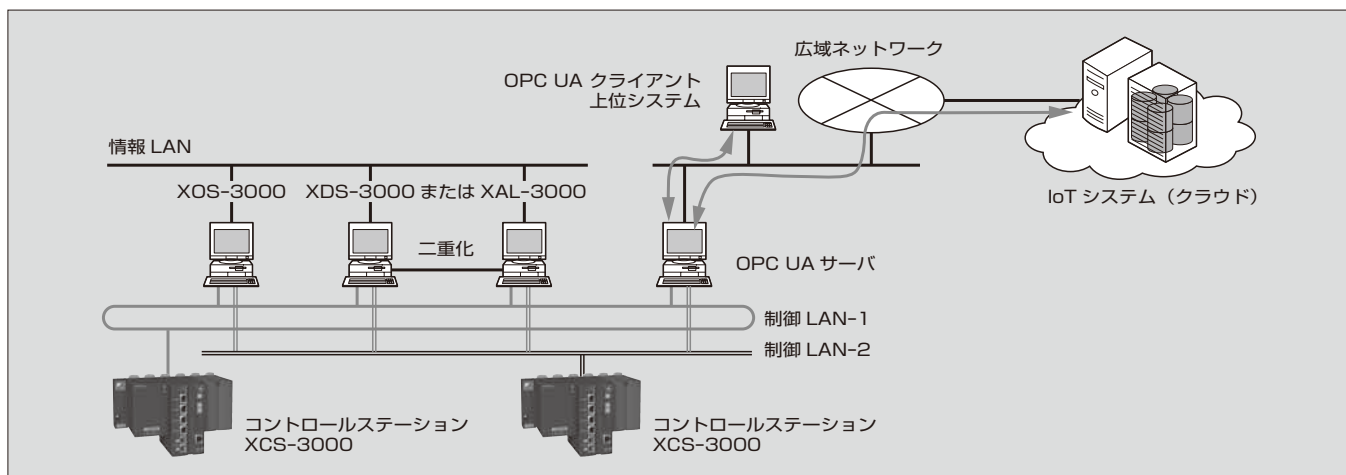


図 10 OPC UA サーバを用いた IoT 対応システムとの連携イメージ

参考文献

- (1) 西脇敏之ほか. 顧客資産の継承と進化を実現する中小規模監視制御システム「MICREX-VieW XX」. 富士電機技報. 2014, vol.87, no.1, p.44-48.
- (2) 佐藤好邦ほか. 中小監視制御システム「MICREX-VieW XX」の最新オペレーション機能とエンジニアリング機能. 富士電機技報. 2014, vol.87, no.1, p.49-53.



永塚 一人

監視制御システム「MICREX-VieW XX」の開発業務に従事。現在、富士電機株式会社技術開発本部コア技術研究所制御技術開発センター制御システム開発部主任。



佐藤 好邦

監視制御システムの開発・設計に従事。現在、富士電機株式会社技術開発本部コア技術研究所制御技術開発センターシステム基盤技術開発部主査。電気学会会員。



笹野 喜三郎

分散型制御システム「MICREX シリーズ」の開発・設計に従事。現在、富士電機株式会社産業インフラ事業本部素材ソリューション事業部開発企画部主査。





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。