

新情報制御システム「MICREX-NX」の機能拡充

山野 景章（やまの けいしょう）

五十嵐 真（いがらし まこと）

小林 祐介（こばやし ゆうすけ）

① まえがき

「MICREX-NX」は新情報制御システムとして2004年9月の発売以来、80システムを超える納入実績を積み重ねてきている。適用分野は水処理、鉄鋼、セメント、ごみ処理、薬品、石油化学など多岐にわたる。

また、このシステムは、MES（Manufacturing Execution System：生産実行システム）とDCS（Distributed Control System：分散型制御システム）の連携という垂直統合、プロセス制御と電気制御、さらにはドライブ装置から計測機器までをも統合する水平統合という特徴も持っており、高い評価を得ている⁽¹⁾。

常に変化する市場のニーズや技術に対応し最適なソリューションを提供するために、MICREX-NXの開発を継続している。本稿では、2008年6月に市場投入予定である「MICREX-NX/V7.0」の主な特徴について紹介する。

② オープンPIO「IPU-II」の接続

MICREX-NXシステムに国際標準規格のPROFIBUS-DPで接続できるオープンPIO「IPU-II」を開発した。これにより、MICREX-NXのI/OであるET200Mと合わせ

て、幅広い種類のI/Oラインアップを提供する。

IPU-IIは、PROFIBUS-DP回線の二重化、I/Oモジュールの二重化、電源モジュールの二重化などすべての構成要素を二重化対応し、高い信頼性を実現した（図1）。これらにより、IPUの構成を次のようにした。

(1) ベースユニット

128 Mbit/sの二重化されたバスを搭載した取付けボードである。

(2) 電源モジュール

AC電源とDC電源が選択でき、電源の二重化も可能である。

(3) バスインタフェースモジュール

PROFIBUS-DPをサポートした二重化対応伝送モジュールである。

(4) 入出力モジュール

各種のプロセス入出力信号のアナログ入出力、デジタル入出力などの取合いを行い、二重化構成や活線着脱ができる。

既設のIPU-IIもバスインタフェースモジュールを交換するだけでMICREX-NXに接続できる。

さらに、過酷なフィールド環境へ設置できる耐腐食性ガス性能を実現した。

③ FL-net 用ゲートウェイ

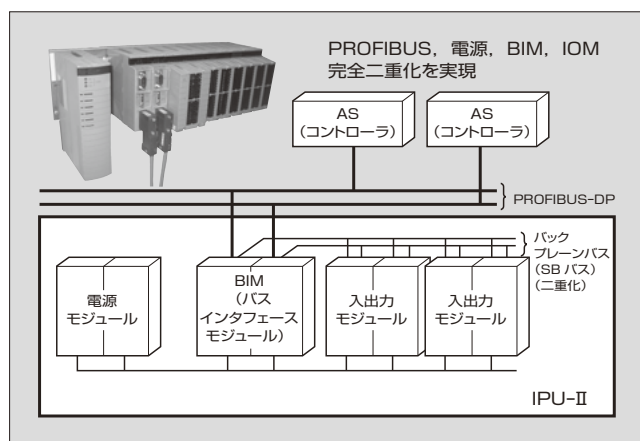
世の中で広く使われているオープンなEthernet^{〈注1〉}ベース制御LANであるFL-netをMICREX-NXに接続するゲートウェイを開発した（図2）。富士電機製のみではなく他社製のプログラマブルコントローラ（PLC）システムをMICREX-NXに直接接続し、MICREX-NXのOS（Operator Station）クライアントからPLCシステムを監視・制御することができるマルチベンダ環境を提供する。

主な特徴は次のとおりである。

(a) 他社製のPLCシステムをMICREX-NXに容易に

〈注1〉 Ethernet：米国Xerox Corp.の登録商標

図1 IPU IIの二重化構成



山野 景章

新情報制御システム「MICREX-NX」の企画・開発業務に従事。現在、富士電機システムズ株式会社制御システム本部情報・制御センター情報制御開発部。



五十嵐 真

新情報制御システム「MICREX-NX」の企画・開発業務に従事。現在、富士電機システムズ株式会社制御システム本部PIA統括部統合システム部。



小林 祐介

新情報制御システム「MICREX-NX」の企画・開発業務に従事。現在、富士電機システムズ株式会社制御システム本部PIA統括部統合システム部。

図2 FL-net 用ゲートウェイ

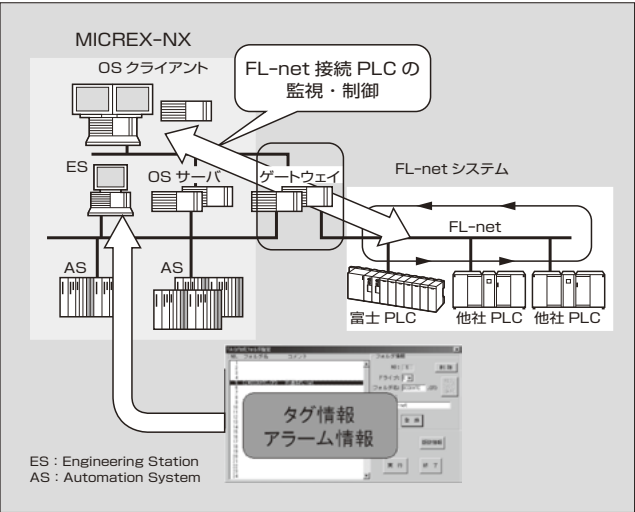


図3 運転支援パッケージ

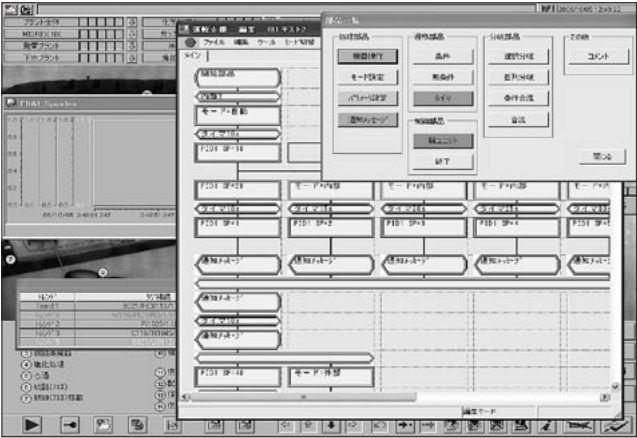


表1 IL43とRackPC547Bスペック比較

		IL 43（従来機種）	RackPC 547B（新機種）
CPU性能		Pentium4：3.4GHz、HT 800FSB（シングルコア）	Core 2 Duo E6600：2×2.4GHz、1066FSB（デュアルコア）
メモリ性能容量		DDR2-533 SDRAM（PC2-4200）	DDR2-667 SDRAM（PC2-5300）
	OSサーバなど	合計1Gバイト	合計2Gバイト
	OSクライアント	合計512Mバイト	合計1Gバイト
HDD性能容量		S-ATA 150	S-ATA 300
	OSサーバなど	120Gバイト ミラーリング	250Gバイト ミラーリング
	OSクライアント	120Gバイト	250Gバイト

接続できる。

- (b) PLCサイクリックデータなどへのタグ割付けをサポートし、このタグへのアクセスができる。
- (c) 複数タグを組み合わせた擬似内部計器モジュールを定義し、このモジュールを用いたアラーム監視、計器操作を実現している。
- (d) ゲートウェイ装置自身の二重化構成を実現している。
- (e) PLCサイクリックデータとコントローラ間のデータ交換を実現している。

本ゲートウェイでのPLCサポート機能の追加により、従来のDPCS-Fゲートウェイによるマイグレーション接続と合わせ、MICREX-NXの適用範囲が拡大された。

4 運転支援パッケージ

図3に示す運転支援パッケージは、OSクライアント上で動作するソリューションパッケージである。オペレーター自身がプラント運用時の操作履歴を利用しながら、フローチャート形式の運転フローを記述し、そのまま実行できる。これにより、従来熟練オペレーターの経験や勘に頼っていた非定常運転の定型化・半自動化を促進できる。

このパッケージの特徴を以下に述べる。

- (1) 直感的で容易な運転フローの作成
機器操作やパラメータ設定、手動介入通知メッセージな

ど業務に対応した多彩な部品をドラッグアンドドロップするだけで、運転フローの作成ができる。

さらに、エンジニアリングステーション上でオペレーター自身が行った操作履歴を運転フローへ自動展開することができる。

- (2) 運転フローのオフラインチェック

試運転モードにより、作成した運転フローをプラントへの実出力なしで実行確認できる。

- (3) トレーサビリティ

運転フローの実行結果は、操作履歴としてオペレーターの行った手動操作と一括で管理できる。

5 新ハードウェア

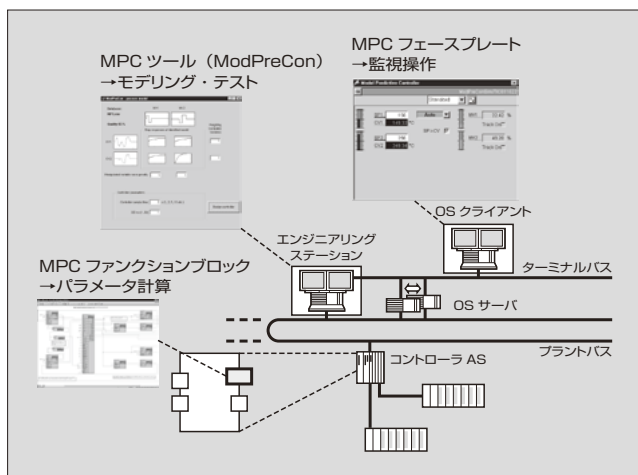
MICREX-NXは、基幹ハードウェアも種々の改良を行っており、主要な2製品について紹介する。

5.1 産業用ワークステーション「RackPC 547B」

OSサーバ/OSクライアント向けハードウェアである「RackPC 547B」は、従来機種であるIL43の外形寸法を維持しつつ、CPU性能やメモリ・HDD容量など表1に示す性能向上を実現している。

さらに他のMICREX-NX製品と同様、最大10年間保守にも対応しており、より快適かつ長期間のプラント運用

図4 モデル予測制御システム構成



に耐えるシステムを構築できる。

5.2 新コントローラ「AS417-4-1H/2H」

「AS417-4-1H/2H」は、従来機種と比べ、処理性能が66% 向上し、プログラムやデータを格納する内蔵メモリ容量は1.5 倍の30 M バイトに拡張された。

これにより、一層高度なプラント制御に対応するとともに、保守容易性と故障時の復旧時間短縮を実現した。

⑥ アドバンストプロセス制御

アドバンストプロセス制御 (APC) は、モデル予測制御 (MPC)、制御パフォーマンスモニタリング (CPM)、ゲインスケジューリングなどを含む制御機能ライブラリである。MICREX-NX の APC は、手入力不要かつ強力なエンジニアリングツールにより熟練エンジニアを不要とし、加えて省エネルギー、省資源、制御安定化によるプラントユニットの高寿命化 (メンテナンス省力化)、モデル予測によるプロセスの状態把握ができる。また、既存の MICREX-NX のアプリケーションに簡単に追加できる。一方、特別なハードウェアの追加は不要である。

モデル予測制御の導入手順例を以下に示す。

- コントローラに MPC 用ファンクションブロックをドラッグアンドドロップで挿入する。
- プラントと組み合わせて測定用動作テストを実施する。
- ツール上で MPC をデザインする (クリック4 回)。
- モデルをコントローラのファンクションブロックに挿入する。

この4段階の操作で完了し、図4に示すように各操作はグラフィカルなインタフェースで分かりやすく構成されており、統一された MICREX-NX の手法でエンジニアリングできる。

このほかにも適応制御、PID チューニング、ファジィ制御などの豊富なメニューをラインアップし、加えてむだ時間 (スミス法)、オーバーライド、フィードフォワードなど

図5 小規模システム構成例

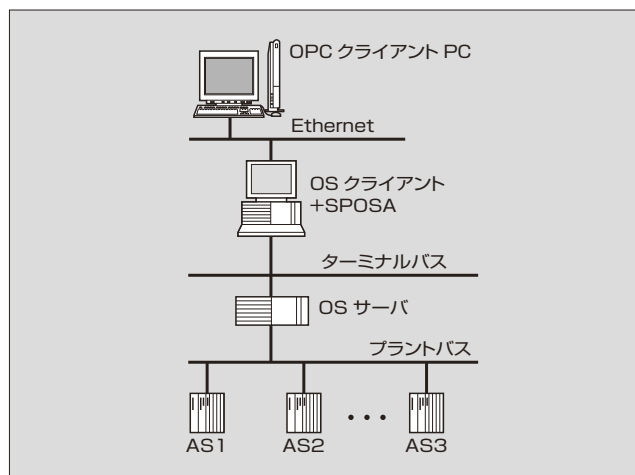
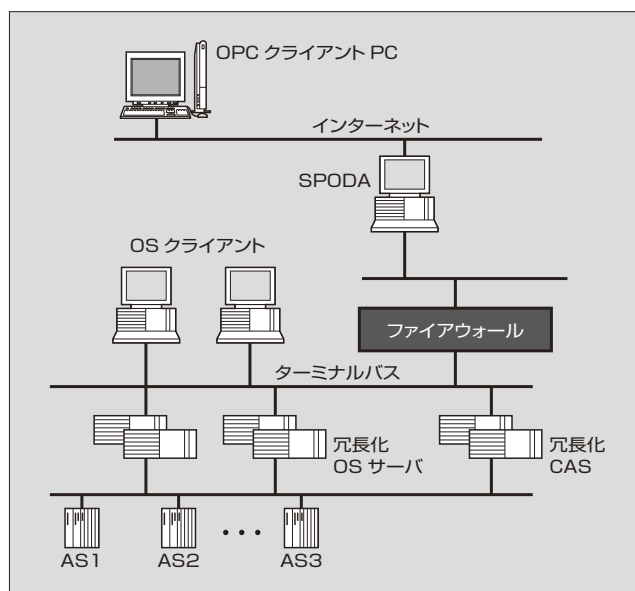


図6 中大規模システム構成例



の汎用的制御のテンプレートを利用できる。

⑦ OPC サーバ「SPOSA」

「SPOSA」(Single Point Of System Access : エスポーザ) は、OPC インタフェースで MICREX-NX へアクセスする OPC サーバである。SPOSA により、MES や ERP などの上位システムへの統合アクセスポイントを提供する。従来は、アクセスするデータによってアクセス方法およびアクセス先を使い分ける必要があったが、タグの値と OS サーバ内のデータベース値へのアクセスを統合したことにより、図5や図6に示すようにさまざまなプラント規模と要件に適合させることができる。

上位システムから標準 OPC インタフェースにて以下の OPC サーバにアクセスが可能である。

- OPC-DA サーバ (Ver 3.0)
- OPC-HDA サーバ (Ver 1.2)
- OPC-AE サーバ (Ver 1.1)

OLE DB とのアクセスのためには、OLE/DB Provider が用意されている。上位システムアプリケーションからは Visual Basic, Access, Excel^{〔注2〕}などを使用してコミュニケーションすることが可能である。

SPOSA は、OS クライアントと同じパソコンにも、別のパソコンにもインストールすることができ、またファイアウォールの外側に配置することもできる。

⑧ プラントセキュリティ

近年、プラント制御ネットワークのオープン化が進み、上位システムとのタイムリーかつシームレスな情報交換が可能になった一方で、通信経路の拡大による機密漏えいリスクも増大傾向にある。

MICREX-NX は、オープン性を維持しつつ、複数の独自・汎用技術を組み合わせた“階層防御”によりプラントセキュリティを低コストで最適化する環境を提供する。

(1) SIMATIC セキュリティコントロール

Windows^{〔注3〕} ファイアウォール、DCOM^{〔注3〕}などの最適な自動設定ができる。この機能により、Windows の最新機能を利用しつつ設定の煩雑さを解消できる。

(2) ウィルス対策ソフトウェア

ウィルス対策として OfficeScan^{〔注4〕}などの汎用製品が検証済みである。

汎用技術の利用により、常に最新の対抗手段が利用できる。

(3) SCALANCE S シリーズ

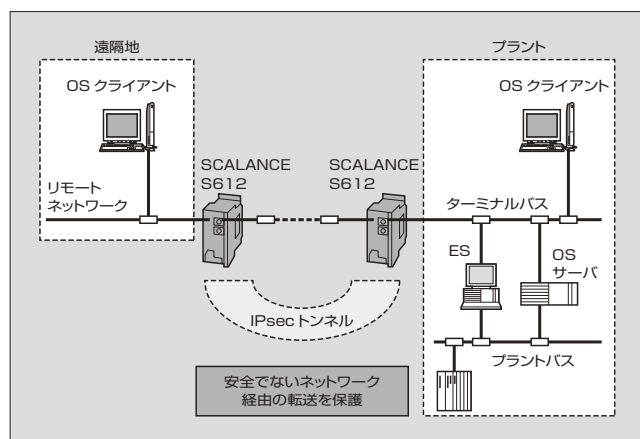
「SCALANCE」シリーズは、ギガビット Ethernet に対応したシリーズや無線 LAN に対応したシリーズなどからなる MICREX-NX の制御用ネットワーク製品群の総称である。その中で S シリーズは、セキュリティ機能を強化し、図 7 に示すように汎用回線利用による遠隔拠点間の安全なデータ連携 (VPN) が行え、ファイアウォール機能も内

〔注2〕 Visual Basic, Access, Excel : 米国 Microsoft Corp. の登録商標

〔注3〕 Windows, DCOM : 米国 Microsoft Corp. の登録商標

〔注4〕 OfficeScan : Trend Micro Incorporated の登録商標

図 7 SCALANCE S によるプラントセキュリティ



蔵している。

⑨ エンジニアリング機能

MICREX-NX のエンジニアリング機能では旧バージョンとの互換性を保ちつつ、多くの新機能を追加した。その代表的な新機能を以下に述べる。

9.1 アラームフィルタ

アラーム抑制時間の設定により発生アラームのフィルタリングができる。

図 8 に示すように、プロセスオブジェクトビューのアラームグループから設定を行い、プラントの稼動状態 (立上げ・立下げ) によるアラームフィルタ設定機能を提供する。

これにより、異常発生時に同時に多発するアラームの内容に応じた表示最適化が可能である。

9.2 アプリケーションソフトウェアのバージョン管理

オプションソフトウェアであるバージョン管理ソフトウェア「VXM」により詳細なコンペア機能を提供する。本機能により、変更前のプロジェクトと変更後のプロジェクトの変更内容を容易に確認できる。また、ログオンサービスを利用して、アプリケーションの変更やダウンロード

図 8 アラームフィルタ設定

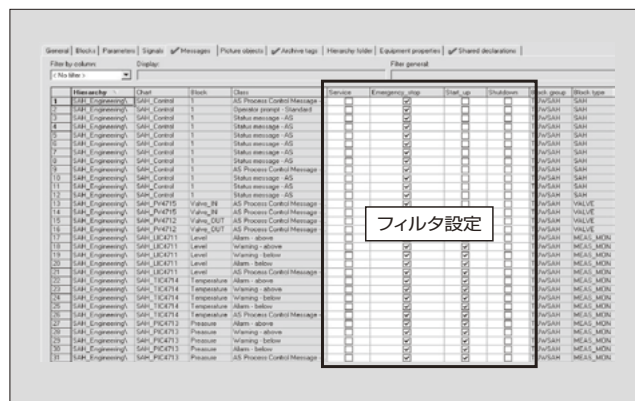


図 9 マルチユーザーエンジニアリングシステム構成

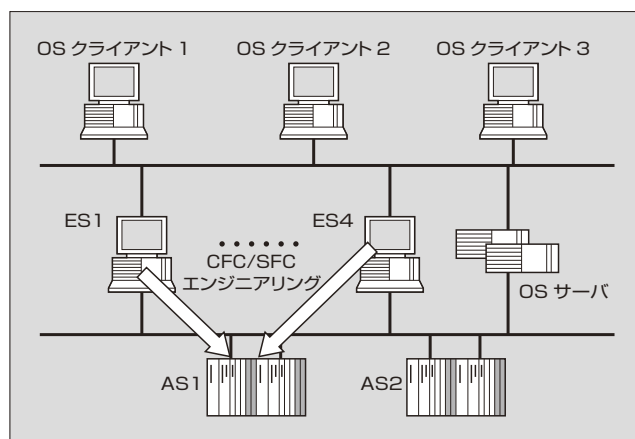
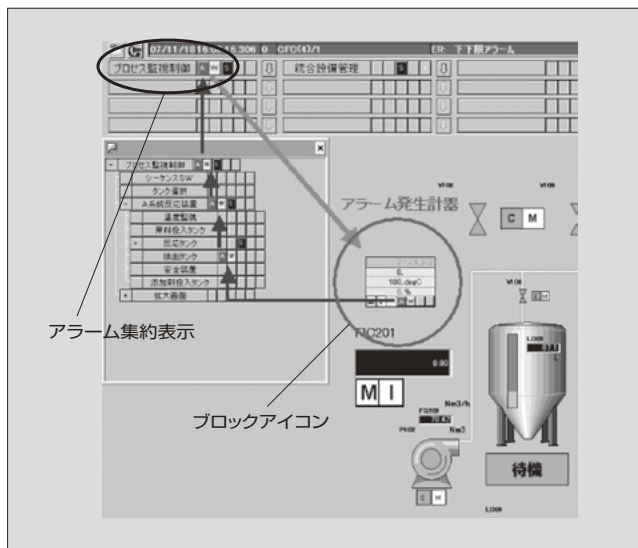


図 10 ブロックアイコン強調表示



時にユーザーログインパスワードと変更理由を入力することにより、プロジェクトのトレーサビリティ向上を実現する。

9.3 マルチユーザーエンジニアリング

コントローラのアプリケーションソフトウェアを複数のエンジニアがネットワークを介して共有し、制作やデバッグができる。

9.4 ランタイムグループの最適化

コントローラのイニシャル処理における実行シーケンスのグループ（ランタイムグループ）を、自動的に最適な構成にグルーピングできる。これにより、従来のエンジニアによる手作業のグルーピングと比較して、エンジニアリング効率が向上する。

10 オペレーション機能

MICREX-NX の持つ機能的に統一されたオペレーション機能に加え、新たなユーザーニーズに立脚した多くの新機能を追加した。その代表的な新機能を以下に述べる。

10.1 ブロックアイコン強調表示

図10に示すように、アラーム集約表示からの画面リンク機能によりアラームに対応したブロックアイコンを強調表示し、アラーム発生箇所を瞬時に特定できる。これにより従来からの階層化構造による充実した表示機能と効率的

図 11 エクスポートしたトレンドデータ（CSV 形式）

	A	B	C	D
1	Trend Name	Number of Curves	DateFrom	DateTo
2	Trend Group1	2	2007/12/4 10:01	2007/12/4 10:02
3	Pen Number	Pen Name	Minimum	Maximum
4	0	Trend 1	-99.982521	99.936241
5	1	Trend 2	2.16	50.960003
6	Pen Number	Date	Value	
7	0	2007/12/4 10:01	79.857292	
8	0	2007/12/4 10:01	66.305634	
9	0	2007/12/4 10:01	50.11047	
10	0	2007/12/4 10:01	31.917501	
68	1	2007/12/4 10:01	2.96	
69	1	2007/12/4 10:01	3.76	
70	1	2007/12/4 10:01	4.56	
71	1	2007/12/4 10:01	5.360001	

なプラント制御へのナビゲーション機能に加え、アラーム発生に対する的確なユーザーガイダンスを提供する。

10.2 トレンドデータエクスポート

オペレーション中のトレンド画面からデータを直接エクスポートすることができる。図11に示すように、エクスポートしたデータ（CSV 形式）を EXCEL などのアプリケーションで利用することにより、オペレーターが作業中に見ているトレンドグラフデータをプロセス分析や報告書の作成に活用できる。

10.3 トレンドグラフのオートスケール

トレンドグラフの主な拡張機能を以下に示す。

- (a) 表示スケーリング（オートスケール）機能の拡張
- (b) マウス選択によるトレンド表示順序変更
- (c) オンライン/アーカイブデータの混在表示

表示スケーリング（オートスケール）機能の拡張については、従来からの固定レンジ/オートレンジ機能に加え、コントローラプログラムから表示スケール値の参照およびタグデータの引用ができる。これによりさまざまな表示方法への対応およびエンジニアリング効率化を提供する。

11 あとがき

「MICREX-NX」は、これらの新機能追加、性能改善により、さらにユーザーニーズに立脚したソリューションを提供できるものとする。

今後も、顧客満足を実現できるシステムを、継続的に開発し、提供していく所存である。

参考文献

- (1) 酒井敏. 新情報制御システム「MICREX-NX」. 富士時報. vol.77, no.6, 2004, p.404-408.



＊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。