新情報制御システム「MICREX-NX」のマイグレーション方法

山田　隆雄（やまだ　たかお）　　藤田　史彦（ふじた　ふみひこ）

1　まえがき

富士電機は1975年から，プラントシステムに適用するための分散型制御システム（DCS：Distributed Control System）を開発し，鉄鋼，ごみ処理といった民需分野から，水処理などの公共分野の各プラントシステムに適用してきた。現在，第四世代のDCSとしてMICREX-AXを市場に投入している。しかし日本におけるDCSの市場は頭打ち状態にあり，富士電機としても従来の鉄鋼，ごみ処理や水処理といった分野だけでなく，食品・薬品などへの新たな市場や海外市場に向けて新たなプラットフォームアーキテクチャを持ったMICREX-NXを投入し，PAS（Process Automation System）ビジネスの広がりを目指している。**図1**は，これまでに富士電機が開発してきたMICREXシステムの変遷である。

今後，MICREX-PIIIを中心として，富士電機が納めてきたこれらシステムの多くが更新時期を迎える。しかしながら顧客予算の減少も絡んで設備の一括更新が困難な状況にあり，TOC（Total Cost of Ownership）のミニマム化を考慮しながら実施していく必要がある。

富士電機は，顧客の既存システムのハードウェアならびにソフトウェアを継承しながら順次MICREX-NXに置き換え，顧客既存システムの延命化を図るとともにMICREX-NXの先進性により顧客の生産性を向上させる手段を提供する。

本稿では，既存MICREXシステムからMICREX-NXへの置換えに際して，エンジニアリングの労力やコストを低く抑えながら，顧客の既存システムの資産を有効に継承するMICREX-NXのマイグレーション方法について述べる。

2　既設システムのマイグレーションシナリオ

顧客の既存システムの延命化ならびに生産性向上のために既存のMICREXシステムをMICREX-NXシステムへ切り替えていくマイグレーションシナリオの例を以下に述べるとともに，**図2**に示す。

(1)　HMIのみの部分更新

HMI（Human Machine Interface）系の部品は，CRTやハードディスクなど汎用的な部品が使われるため，最も早く生産中止の対象となる。そのため，後のコントローラの更新を視野に入れ最新のHMIへ更新を行う。

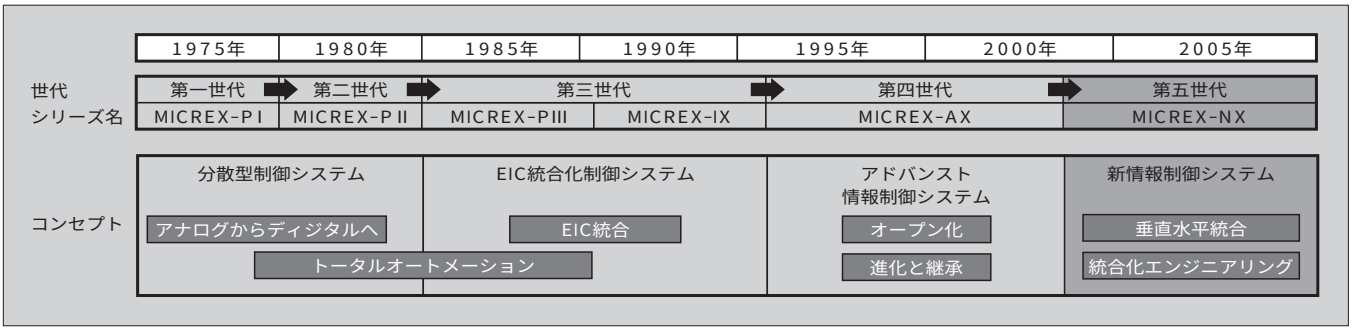
(2)　既設のPIOを残した部分更新

配線の煩わしさや設備投資の削減などの理由により，既設のPIO部分を残し，コントローラとHMIの更新を行う。

(3)　設備単位での更新・増設

老朽設備の更新や生産性向上のため，PIOを含むコントローラとHMIを一括で更新または増設を行う。

図1　富士電機のMICREXシステムの変遷



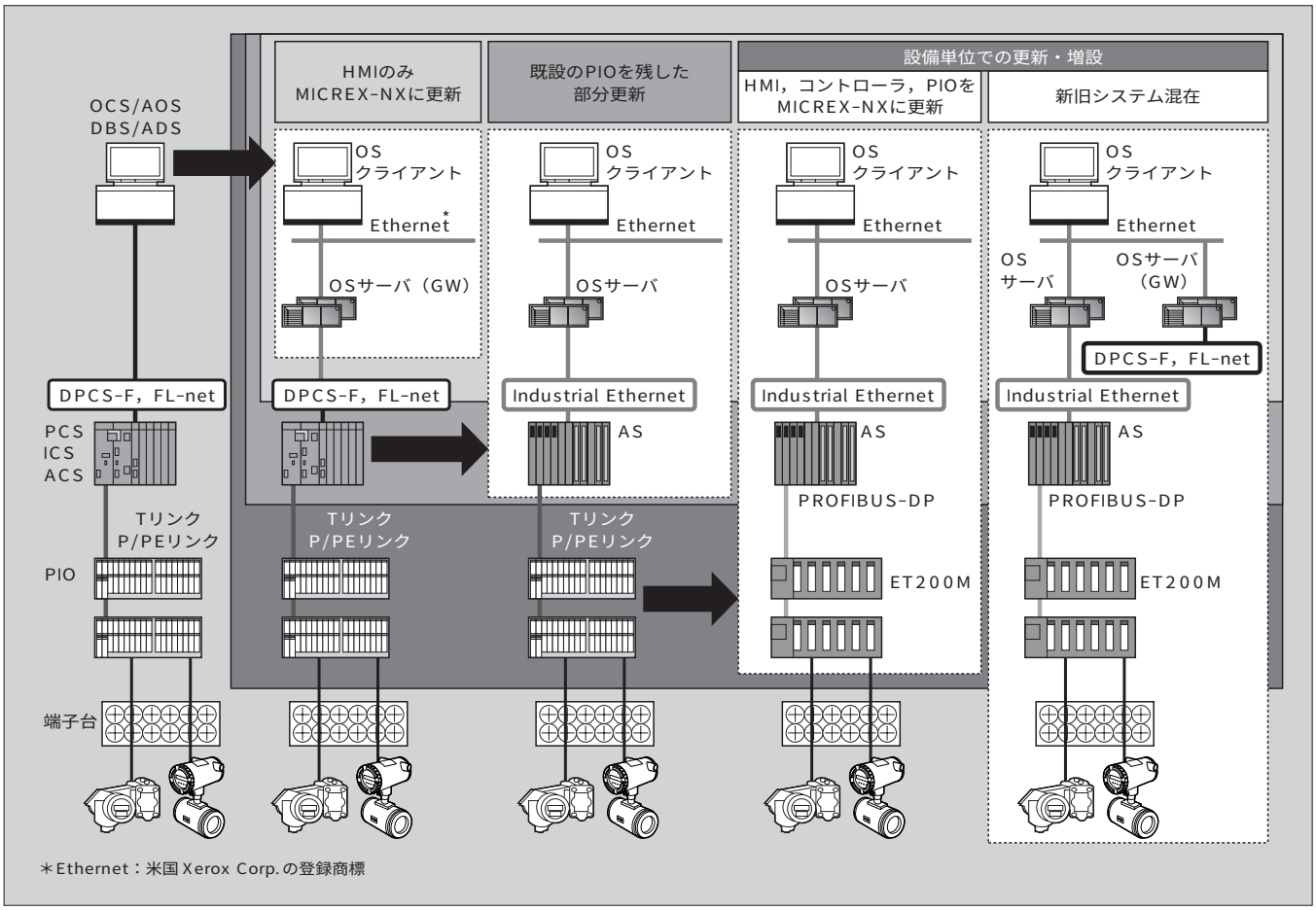
山田　隆雄

制御システムおよび制御コンポーネントの開発に従事。現在，富士電機アドバンストテクノロジー(株)MES・DCS統合開発部課長。

藤田　史彦

制御システムおよび制御ネットワークの開発に従事。現在，富士電機アドバンストテクノロジー(株)MES・DCS統合開発部。

図2　マイグレーションシナリオ例



3　MICREX-NXにおけるマイグレーション方法の考え方

マイグレーション方法の考え方としては，顧客の持つ既存のDCSの資産を最大限有効活用しながら，プラントハイアラーキーの考え方やコントローラ内の計器モジュールとHMIフェースプレートとの自動関連づけなど新しいMICREX-NXのメリットを顧客が享受しつつ，既存のシステムの部分更新，増設を可能とする仕組みを提供する。

以下に従来機能を継承しながらシステムの部分更新，増設を実現するために提供するMICREX-NXのマイグレーション手法を紹介する。また，**図3**にマイグレーションの全体を示す。

3.1　既存システムとMICREX-NXの容易な接続

既存システムとしてMICREX-PIII以降（MICREX-PIII，MICREX-IX，MICREX-AX）をターゲットとし，既存システムから新たなMICREX-NXシステムへの部分更新，増設を可能とする。そのために既存システムの制御ネットワーク，リモートI/OネットワークをMICREX-NXに接続するコンポーネントとしてのゲートウェイ（GW）やリンクデバイスを提供する。

(1)　ゲートウェイ

富士電機の基幹ネットワークであるDPCS-FやFL-net準拠LANとMICREX-NXのプラントバスを接続する。

(2)　リンクデバイス

富士電機の持つ既存システムのリモートI/Oネットワークや，汎用プログラマブルコントローラ（PLC）と接続するためのPリンクおよびPEリンクをMICREX-NXのコントローラに接続する。

3.2　既存システムの機能の継承

(1)　HMI画面，データベース（DB）情報の移行

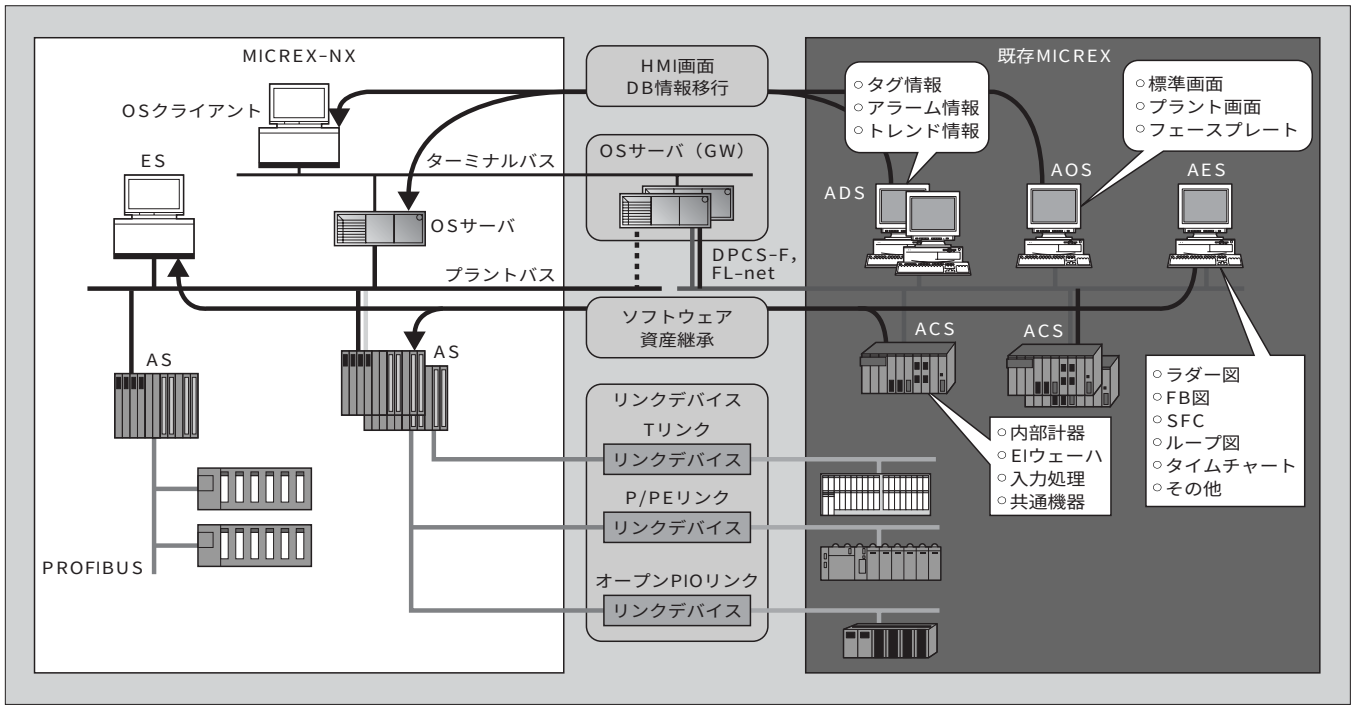
顧客が今まで使い慣れてきたHMIの画面表示や操作との違いや，同じコントロールルームの中でHMI画面や操作の不統一さを意識させないことも重要である。

スムーズなマイグレーションのために，既存のMICREXと同等のフェースプレートや診断画面を用意するとともに，データベースのコンバージョンツールを用意する。

(2)　コントローラのソフトウェア資産の継承

MICREX-NXでは，既存システムのコントローラのアプリケーションプログラムをコンバートし，新たに新システムのアプリケーションプログラムを新規に開発することなくスムーズな更新が可能になるようにコンバータを提供する。

図3　MICREX-NX によるマイグレーション



4　マイグレーションコンポーネント

4.1　OS サーバ（GW）

制御レベルネットワークとして富士電機は，オリジナルのネットワークとしての DPCS-F，また JIS 規格である FL-net をベースとして開発された FL-net 準拠 LAN を持っている。これらの制御レベルネットワークを MICREX-NX のネットワークであるプラントバスに接続するために，MICREX-NX の標準として使われている OS（Operator Station）サーバをベースとしたゲートウェイを提供する。このゲートウェイは，OS クライアントから既設コントローラへのデータアクセス機能のほか以下の機能を持つ。

(1)　既存システムで発生するアラーム情報を MICREX-NX のメッセージシステムに変換し，クライアント OS への通知，表示，承認操作など MICREX-NX の手法へ従来システムのアラーム情報を統合する。

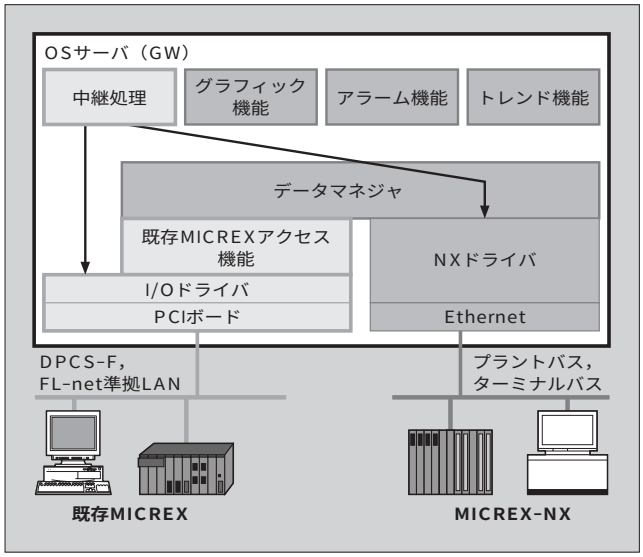
(2)　既存システムのコントローラの生存情報ならびに診断情報を OS クライアントに通知する。

(3)　既存システムの冗長化を MICREX-NX の手法に統合する。

上記の機能を実現するための OS サーバ（GW）の基本的アーキテクチャを**図4**に示す。

この図に示されるとおり，OS サーバ（GW）は，標準の MICREX-NX の OS サーバに従来のネットワークである DPCS-F や FL-net 準拠 LAN と物理的に接続するための PCI インタフェースカードを実装する。MICREX-NX の基本機構（グラフィックシステム，トレンドシステムなど）によるデータアクセスは，データマネジャを経由し既存 MICREX アクセス機能によって，DPCS-F や FL-net 準拠 LAN のサービスであるブロードキャスト通信やメッセージ通信，またはファイルアクセス（IJF アクセス）に変換され，既存 MICREX のコントローラへの実データアクセス処理として実行される。

図4　OS サーバ（GW）機能構造



4.2　T リンク用リンクデバイス

リモート I/O 用のネットワークとしては，富士電機のオリジナルネットワークとして，T リンク，オープン PIO，オプティカル FFI などが存在する。特に T リンクは，富士電機の PIO を接続するネットワークとして MICREX-PIIIで主流であった入出力ユニット（IOU）や MICREX-IX ならびに MICREX-AX で多数の実績を持つ入出力ユ

ニット（IPU）などのほか，接続できるPIOの種類のバリエーションも数多くサポートされてきた。**表1**にその例を示す。

このTリンクをMICREX-NXのコントローラに接続するコンポーネントとしてMICREX-NXの標準リモートI/Oのインタフェースとなる PROFIBUS-DPとのリンクデバイスを準備する。これにより既設のPIOやケーブルをそのまま使用してMICREX-NXに接続することができる。また，PROFIBUS-DPを採用したことにより，MICREX-NXが特長として持つコンフィギュレーション手法や，HMIへの故障・診断情報などの通知に対してもMICREX-NXとして統一された方式でのエンジニアリングが可能となり，将来的なシステムの進化にも対応することができる（**図5**参照）。

このリンクデバイスは，PROFIBUSインタフェースのもと，TリンクのPIOデータリフレッシュのほか，以下のようなTリンク機能の統合化を行う。

(1)　Tリンクに接続された各PIOモジュールの診断とその通知を行う。

(2)　通信モジュールなどアプリケーションプログラムによって制御される特殊なモジュールに対するパラメータ設定やデータの送受信など特定モジュールに対するメッセージ通信を行う。

(3)　従来システムの二重化機能をMICREX-NXの新たな冗長化アーキテクチャの中で実現する。

4.3　P/PEリンク用リンクデバイス

富士電機のP/PEリンクは，DCSコントローラだけでなく富士電機の汎用PLCとの接続のための簡易ネットワークとして多数の製番で使用されてきた。このP/PEリンクに関しても，**図6**に示すように，MICREX-NXと接続するリンクデバイスを提供する。これにより既存システムに接続されたMICREX-FやMICREX-SXの汎用PLC

表1　Tリンクがサポートする I/O一覧

IO種別 ＼ システム		MICREX-NX	MICREX-PIII PCS-500	MICREX-PIII HDC-500	MICREX-IX MICREX-AX
IOU（PCS）	Tシングル	○	○	×	×
	T二重化	○	○	×	×
IOU（HDC）	Tシングル	○	×	○	○
	T二重化	○	×	○	×
TKカプセル		○	○	○	○
CIO		○	×	○	○
FTL		○	×	○	○
IPU（含むFFI）		○	×	×	○

図6　MICREX-NXにおけるP/PEリンクシステム構成

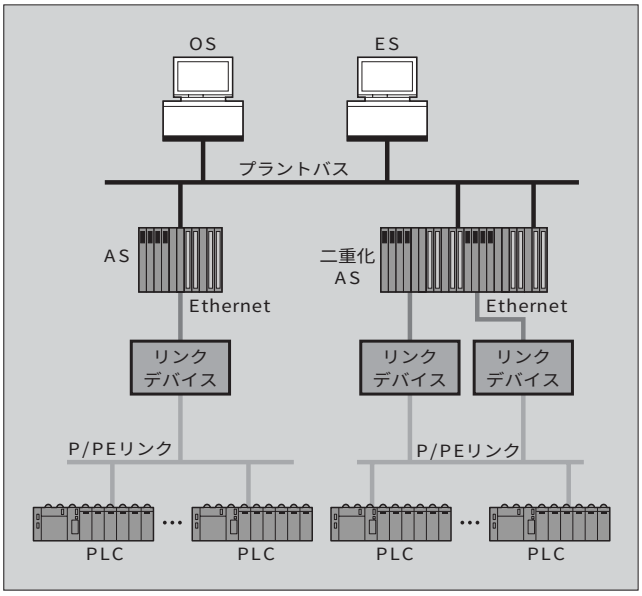


図5　MICREX-NXにおけるTリンクシステム構成

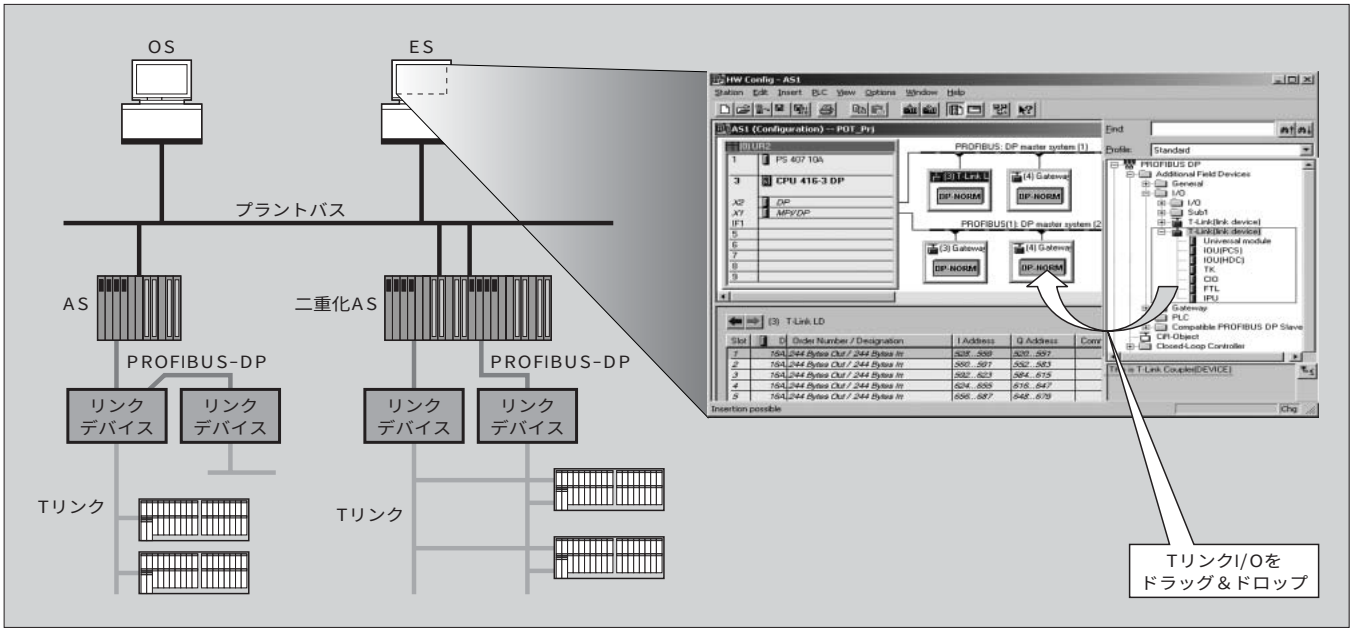
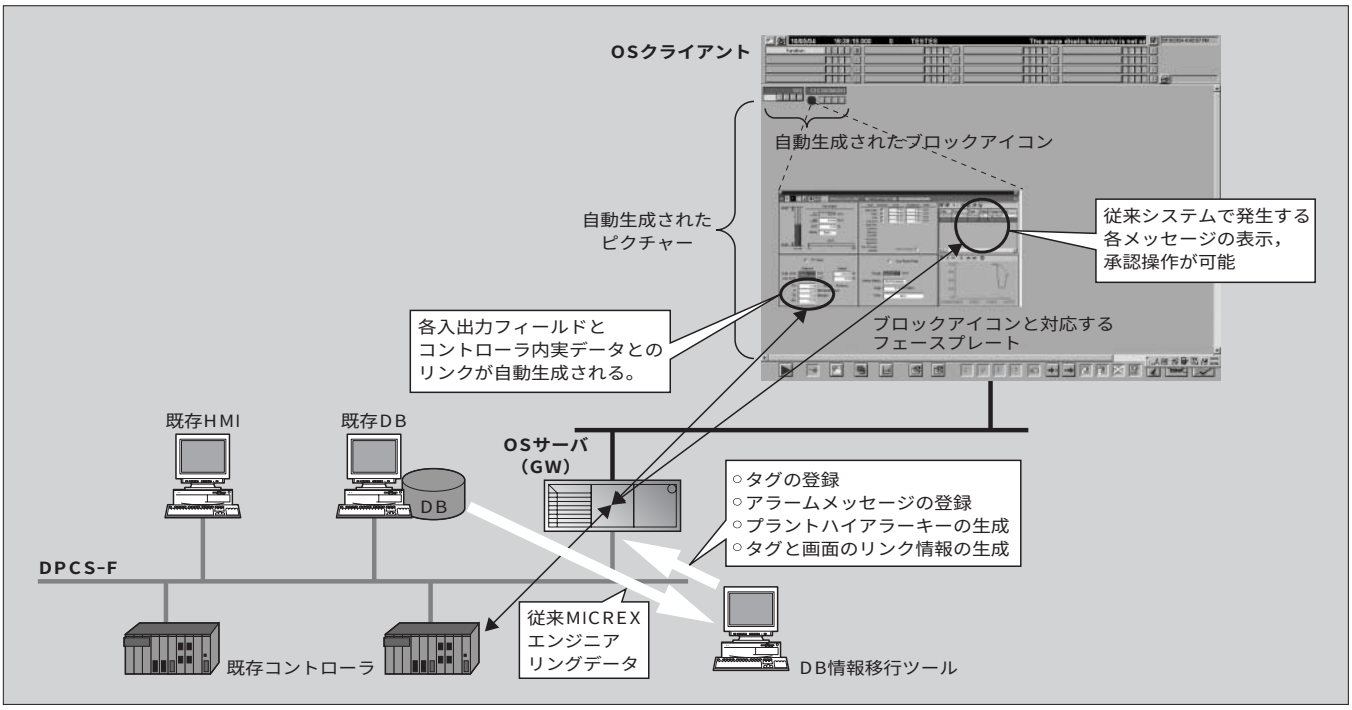


図７　DB 情報移行ツールによるエンジニアリング



と MICREX-NX コントローラとのデータハンドリングが可能である。そのほかにもメッセージ通信機能や二重化機能など P/PE リンクの持つ機能を MICREX-NX のアーキテクチャの中に標準として統合している。

4.4　DB 情報移行ツール

MICREX-NX システムから既存システム上のデータに従来どおりの名前でアクセスするためには，既存 MICREX システムで持つエンジニアリング情報（タグ定義，アラームメッセージ定義など）を MICREX-NX の環境に取り込む必要がある。この点については DB 情報移行ツールを使用することで実現する（**図７**参照）。

本ツールの機能は以下のとおりである。

(1)　タグ（ユーザータグ，モジュールタグ，システムタグ）の登録

(2)　アラームメッセージの登録

(3)　プラントハイアラーキー（ピクチャーツリー）の生成

(4)　タグとブロックアイコン，フェースプレートとのリンクの生成

本ツールの利用により既存システムの必要エンジニアリング情報を自動で取り込むことができ，１点１点手入力する必要がなくなる。また同時に，OS クライアント上の画面作成において既存 MICREX システム上のタグ名や，コントローラ機器モジュールに対応するフェースプレートが利用可能となり，プラント画面（ピクチャー）上に該当フェースプレートをはり付けるだけで機器のデータ表示や画面からの設定などとの連携が実現できる。

4.5　ソフトコンバータ

第三世代の MICREX- PIII以降のコントローラ用アプリケーションは，そのエンジニアリングツールである FPROCES で作成されている。今回，MICREX-NX へのコントローラアプリケーションプログラムの移植に関しても一部制約はあるものの，コンバータを準備している。FPROCES で作成されたラダー図，FB 図，SFC，ループ図などの各種表現形式で作成されたアプリケーションプログラムは，このソフトコンバータを使用することにより，MICREX-NX のプログラムとして実行可能になる。

5　あとがき

MICREX-NX における既存システムへのマイグレーション方法について紹介した。

富士電機は，従来から「進化と継承」をコンセプトとし，顧客の既存システムの資産を継承しながら，新しいテクノロジーへの進化を進めてきた。今回新たな DCS である MICREX-NX を市場に投入するにあたり，スムーズなマイグレーションをいかに可能とするかが顧客に対する強力なアピールとなり，富士電機がこれから目指す新情報制御システムへの大きな武器となると考える。

MICREX-NX を新たな DCS のプラットフォームとする中，今後とも富士電機の強みを生かし，顧客の利益に貢献できるシステムの提供を図っていく所存である。

参考文献

(1)　2003 計装制御技術会議．日本能率協会．2003-11-12～14.

(2)　笹谷俊幸．顧客レガシー（設備財産）を継承する分散制御システム．富士時報．vol.74, no.9, 2001, p.502-506.

e-Front runners

＊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。