特集論文

三菱iQ Platform対応FA統合エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works”

岡田知浩*

Mitsubishi iQ Platform−compatible FA integrated Engineering Software "MELSOFT iQ Works"

Tomohiro Okada

要　旨

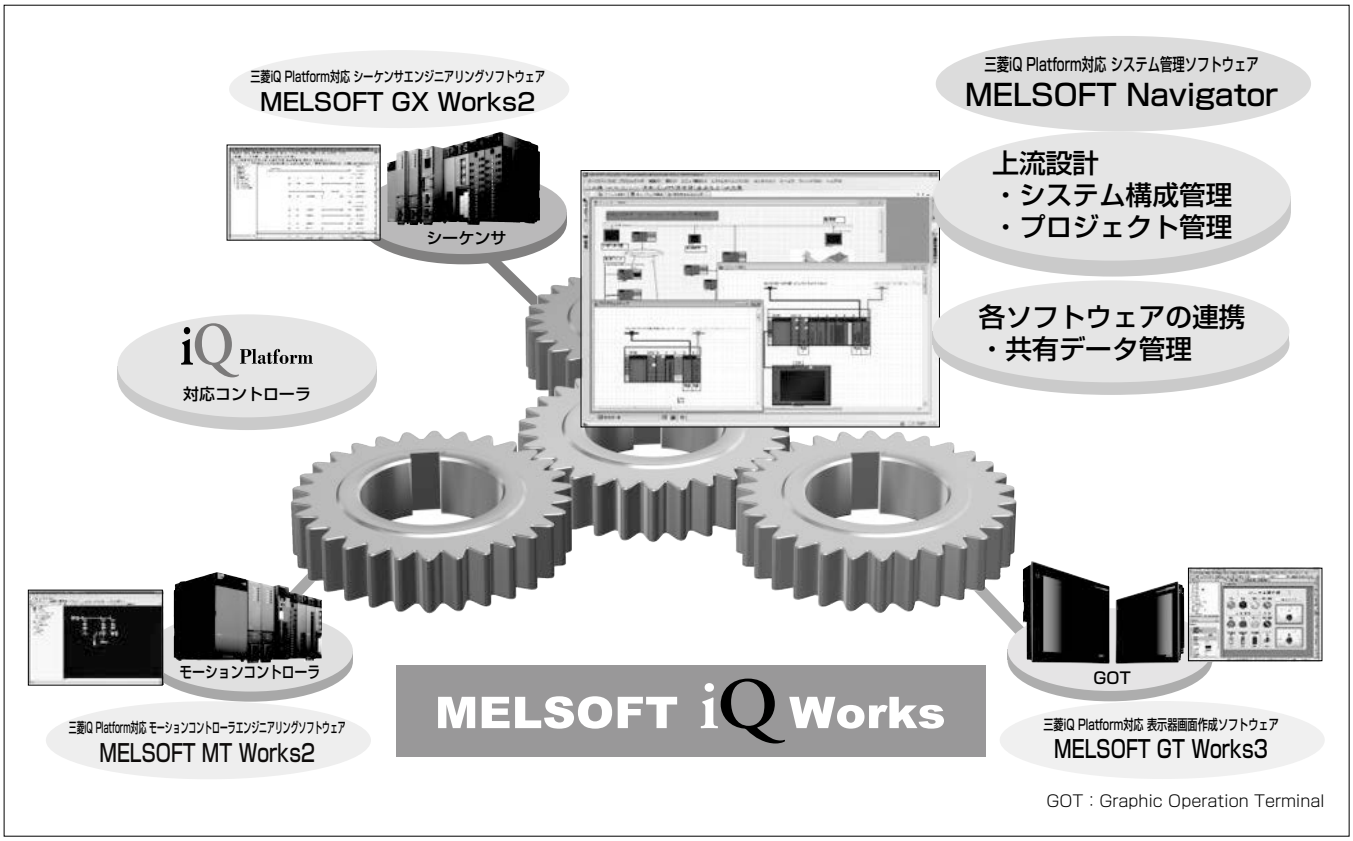
近年，各FA(Factory Automation)分野の生産現場では，多品種少量生産への対応や，生産効率の向上が課題となっている。三菱電機はこれまで，生産現場における様々な課題をTCO(Total Cost of Ownership)の観点から抜本的に解決する生産現場の連携ソリューションである“iQ Platform”を展開している。今回，iQ Platformに対応したFA統合エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works”を製品化した。

MELSOFT iQ Worksは，下図に示すように，シーケンサエンジニアリングソフトウェア“MELSOFT GX Works2”，モーションコントローラエンジニアリングソフトウェア“MELSOFT MT Works2”，表示器画面作成ソフトウェア“MELSOFT GT Works3”，そしてシステム管理ソフトウェア“MELSOFT Navigator”で構成される。

MELSOFT iQ Worksは，各エンジニアリングソフトウェアが提供している機能を，相互に利用・連携できる仕組みを実現している。この連携は，MELSOFT Navigatorを中核として実現している。

本稿では，MELSOFT iQ Worksの特長であるソフトウェア連携機能について，MELSOFT Navigatorの具体的な機能及び特長を例にとって述べる。

MELSOFT GX Works2，MELSOFT MT Works2，及びMELSOFT GT Works3についての詳細は，この特集号の各論文を参照されたい。



FA統合エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works”

三菱iQ Platform対応エンジニアリングソフトウェアiQ Worksは，シーケンサエンジニアリングソフトウェア MELSOFT GX Works2，モーションコントローラエンジニアリングソフトウェア MELSOFT MT Works2，表示器画面作成ソフトウェア MELSOFT GT Works3，及びシステム管理ソフトウェア MELSOFT Navigatorで構成されている。MELSOFT Navigatorは，MELSOFT iQ Worksの上流設計及び上記ソフトウェア間連携を制御する中核的なソフトウェアである。

　*名古屋製作所

1. まえがき

現在，半導体・液晶・自動車製造分野などの生産現場では，多品種少量生産への対応，短縮化する製品サイクルへの迅速な対応や，生産効率の向上が課題となっている。これまで，我々は，**図1**のように工場全体を最適化するFA統合ソリューション“e-F@ctory”のコンセプトのもと，生産現場における見える化を実現してきた。さらに，生産現場における様々な課題をTCOの観点から抜本的に解決する生産現場の連携ソリューション“iQ Platform”を展開している。

本稿では，さらに当社が推し進めている下位情報系の課題である“iQ Platform”に対応したエンジニアリング環境レベルでのデータ連携を実現する統合エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works(以下“iQ Works”という。)”について言及し，その後iQ Worksの中で上流設計及びツール間連携を受け持つMELSOFT Navigator(以下“Navigator”という。)について述べる。MELSOFT GX Works2(以下“GX Works2”という。)，MELSOFT MT Works2(以下“MT Works2”という。)，及びMELSOFT GT Works3(以下“GT Works3”という。)についての詳細は，この特集号の各論文を参照されたい。

2. 従来のエンジニアリングソフトウェア

近年，ネットワークが発達し，装置が大規模・複雑になるに伴い，制御システムの開発コストが増加の一途をたどっている。また，制御システムの開発コストは，装置全体の開発コストの約40%となっている。これまでの装置は，コントローラが単体で使用されることが通常であり，相互にデータ連携することは少なかったため，制御システムは比較的単純なもので対応してきた。

しかしながら，複合化・ネットワークによるコントローラ間接続によるシステムの大規模化が，ネットワークや各デバイス等の設定を複雑化し，ユーザーの作業時間のロス，さらには設定ミスの増加の原因となっている。さらに，制御システムのデバッグ，装置の立ち上げ期間や開発コストの増加を招いている。そのため設定の複雑化を吸収し，ユーザーが誤りなく設定が可能なエンジニアリングソフトウェアがこれまで以上に重要になってきている。

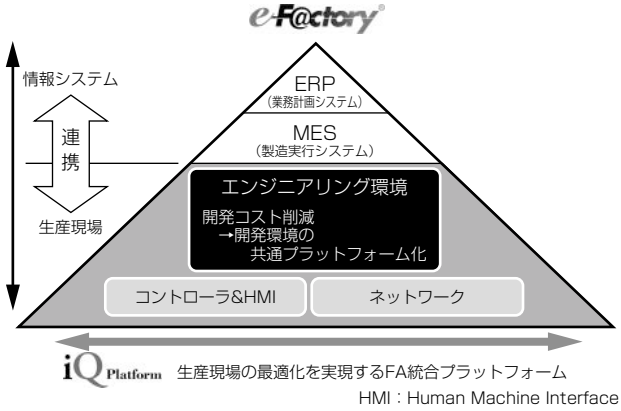


図1．エンジニアリング環境の位置付け

3. iQ Worksの特長

2章で述べた設定の難しさの要因として，“データ交換の不便さ”が挙げられる。今回，当社はこの要因を可能な限り削除するため，“各種状況下でのエンジニアリングソフトウェア間の機能連携・データ共有の実現”を目指し，開発を行った。

まずNavigatorを中心として，各ソフトウェア間で次の機能を実現した。

①ソフトウェア間での設計情報の共有
②各ソフトウェア間でのシームレスなデータ交換
③開発フェーズでの設計情報の共有

さらに，アプリケーションレベルで大規模システムに対応する際には，最初にNavigatorで制御システム全体の設計を行ったあと，システム全体の共通データを各個別コントローラのエンジニアリングソフトウェアへ取り出すことによって，従来と同じように単体のエンジニアリングソフトウェアのみの環境でも開発を可能にしている。その後，再度それら個別に開発された各個別コントローラのエンジニアリングデータのマージを可能にすることで，全体システムの制御データを完成する機能を持たせた。

さらに今回のiQ Worksの開発では，TCO削減を一層進めるために，共通の設計コンセプトとして，次の特長を盛り込み，開発を行った。

①UI(User Interface)のフルモデルチェンジ
　→ビジブルで統一的なUI
②ワンランク上のプログラミング
　→プログラム資産の活用効率アップ
③必要な情報を迅速に
　→設定ミス軽減，トラブルシューティングの効率アップ
④別々であった製品を統合
　→iQ WorksによるTCO削減の促進

4. Navigator

NavigatorはiQ Worksの中で上流設計及びツール間の連携を行うためのツールであり，システム構成の設計，パラメータの一括設定，システムラベル，一括読み出しなどの機能でTCOの削減に貢献する。

Navigatorの主な機能とそれに対応するiQ Worksの特長を**表1**に示す。次に，Navigatorの各機能について述べる。

4.1 システム構成管理機能

Navigatorでは，ビジブルなユーザーインタフェースであるシステム構成図を入り口として，各種機能のオペレーションを可能とした。

表１．Navigator対応機能とiQ Worksの特長

Navigator対応機能	iQ Worksの特長
システム構成管理	UIのフルモデルチェンジ 必要な情報を迅速に
プロジェクトデータ管理	必要な情報を迅速に 別々だった製品を統合
システムラベル	機能連携，データ共有強化 ワンランク上のプログラミング
パラメータ一括設定	機能連携，データ共有強化 別々だった製品を統合
プログラム連携	機能連携，データ共有強化 必要な情報を迅速に
一括読み出し	機能連携，データ共有強化 UIのフルモデルチェンジ

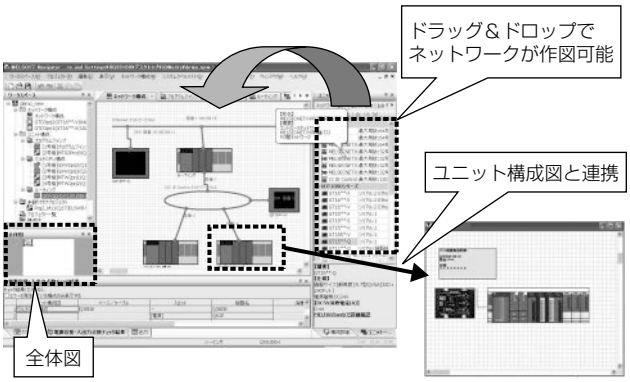


図２．システム構成管理機能

システム構成管理は，システム全体を，“ネットワーク構成図”と複数の“ユニット構成図”で，グラフィカルに表現したものであり，iQ Platformで利用可能なユニットを一覧からドラッグ＆ドロップすることでシステム構成図の作成が容易にできるエディタ機能を持たせている(**図２**)。

システム構成管理機能は次の特長を持っている。

①システム全体をまとめて設計できる。

②システム全体の構成が容易に(ビジブルに)把握できる。

③電源容量チェックなどの各種チェック機能によって，ユニットの選定ミスを削減できる。

④仕様表示機能によって，ユニット選定に必要な情報の取得が容易になる。

⑤作成したシステム構成からパラメータが自動生成されるため，パラメータ設定の手間を軽減できる。

⑥パラメータの変更は，パラメータ設定用UIを使用することで，容易に行うことができる。

⑦システム構成図を起点とした機能連携／データ共有の強化によって，開発効率化を図ることができる。

4.2　プロジェクト管理機能

iQ Worksには先に述べたように，GX Works2，MT Works2，GT Works3の各製品が組み込まれており，それらの機能を横通しで制御する仕組みが必要となる。そこでiQ Worksでは，システムを構成するプロジェクトすべてを，一つの“ワークスペース”として一括管理することとした(**図３**)。これによって，次の特長を実現している。

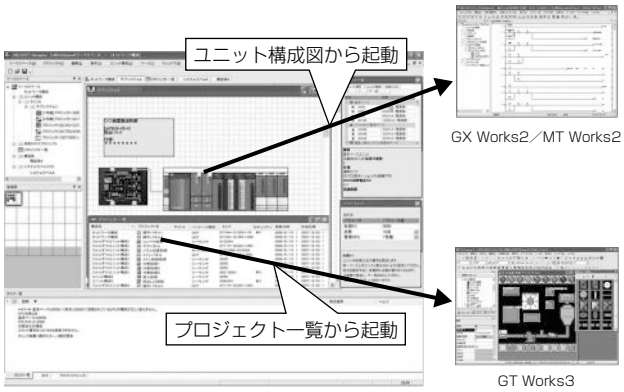


図３．プロジェクト管理機能

①関連するすべてのプロジェクトデータを，システム構成と連携して管理することができる。

②プロジェクト名を意識することなく，システム構成図からプログラミング，デバッグを行う対象を選択できるため，開発作業をスムーズに行うことができる。

4.3　システムラベル機能

システムラベルとは，ワークスペース内のすべてのプロジェクトで共通して使用できるラベルである。従来は，各エンジニアリングソフトウェアで，デバイスアドレスや複雑な機器接続の設定を意識しながら開発を行う必要があるため，専門知識を必要とし，誤りも多発していた。

今回当社は，そのような複雑な設定なしにこの機能を実現するために，iQ Works上に各エンジニアリングソフトウェアからアクセス可能なシステムラベルサーバを配置し，ワークスペース内のシステムラベルの一括管理機能を持たせた(**図４**)。また，ユーザーオペレーションについては，システム構成を使用してシステムラベルを定義することとした。

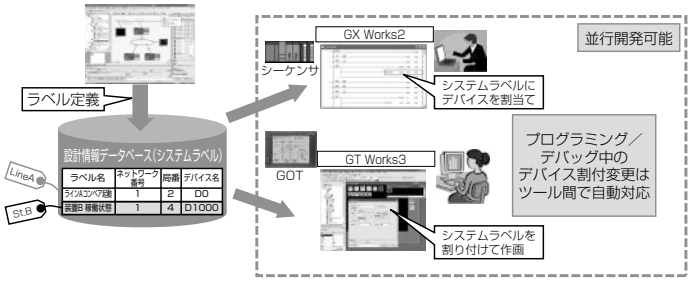


図４．システムラベル機能

システムラベルは次の特長を持っている。

①GT Works3の作画時にデバイスを意識する必要がない。

②デバイスが割り付けられていない状態でも，ラベル名とデータ型だけ決めれば，そのラベル名を用いることで，シーケンサ及びモーションの制御プログラミングと表示器のラベル参照プログラミングを並行開発できるため，工期が短縮できる。

③プログラミング中やデバッグ中にシステムラベルに割り付けられたデバイスが変更された場合は，関連エンジニアリングソフトウェアに自動通知されるため，変更漏れや変更ミスを防止する。

4.4　パラメーター括設定

パラメータ一括設定とは，Navigator上のネットワーク構成，ユニット構成そして構成詳細情報の設定を，関連するシーケンサ・モーションコントローラ・GOTプロジェクトに一括して反映する機能である(**図5**)。この機能は，システム構成図を起点とした機能連携／データ共有の一つである。

パラメータ一括設定は次の特長を持っている。

①ネットワーク構成やユニット構成からパラメータを自動生成した内容を各プロジェクトに反映するため，パラメータの設定ミスを削減できる。

②構成による関連パラメータ値の整合性等のチェックで問題がなかった場合のみ，各プロジェクトへの反映を行うため，不正なパラメータの設定を削減できる。

③マルチCPU(Central Processing Unit)パラメータの流用時にプロジェクトの指定が不要なため，流用ミスを削減できる。

4.5　プログラム連携

シーケンサプログラム中のモーションプログラム開始命令から，該当するモーションプログラムを編集状態にする。そのため，関連プログラムの検索が簡単な操作で可能になり，プログラミング／デバッグ作業効率を向上させることができる(**図6**)。

4.6　一括読み出し

一括読み出し機能は，ワークスペースに含まれるすべてのプロジェクトを対象に，実機からの読み出しを実行する機能である(**図7**)。初回に接続先など各種設定を登録すれば，2回目以降は“実行”するだけで必要なプロジェクトを読み出すことができる。

一括読み出し機能によって，複数機器からプロジェクトデータをワンクリックで一括読み出しが可能となったため，従来のように個別のツールを一つ一つ起動して読み出す手間を削減し，さらに読み出し忘れも防止することができる。この機能は，システム構成図を起点とした機能連携／データ共有の一つである。

一括読み出し機能は次の特長を持っている。

①プロジェクトごとにツールを起動することなく，Navigatorから一括して読み出しを実施することが可能なため，ユーザーの操作を削減できる。

②実行中はユーザー操作を必要としないため，深夜にバックアップすることができる。

③実行結果の詳細ログが保存できるため，接続先などの設定ミスがあった場合でも，実行終了後に設定ミスのあるプロジェクトを特定し，個別に対策することができる。

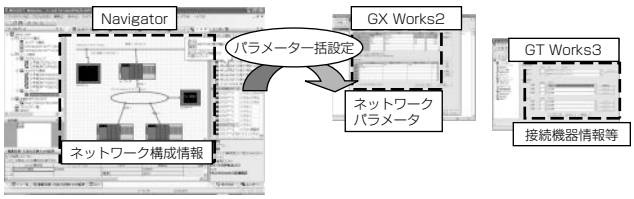


図5．パラメーター括設定機能

図6．プログラム連携機能

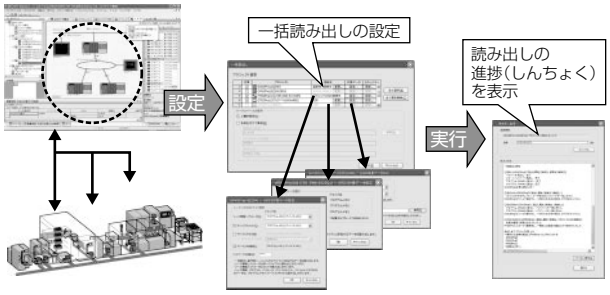


図7．一括読み出し機能

5. む　す　び

本稿では，FA統合エンジニアリングソフトウェアiQ Works，及びiQ Worksの中で上流設計及びツール間連携を受け持つNavigatorについて述べた。iQ Worksは，2009年7月に初版を市場展開したばかりであり，課題も多く残存している。今後も引き続きユーザーとの意見交換を積極的に行い，ユーザーのシステム開発のTCO削減を目指すとともに，常にユーザーの視点に立ち，利便性向上を促進していく。

参 考 文 献

(1)　石原智史：システム設計の効率化を実現するFA統合エンジニアリングソフトウェア，月刊「計装」，2009年11月号（2009）