

FA統合エンジニアリングソフトウェア “MELSOFT iQ Works Version 2”

田中修一* 岩城朝厚*
濱田慶一*
竹内俊策*

FA Integrated Engineering Software "MELSOFT iQ Works Version 2"

Shuichi Tanaka, Keiichi Hamada, Shunsaku Takeuchi, Tomohiro Iwaki

要旨

近年、FA(Factory Automation)分野では、システム設計からプログラム作成、試験・立ち上げ、運用・保守にいたるまでのFAライフサイクル全てにわたるエンジニアリング業務効率化が求められてきている。

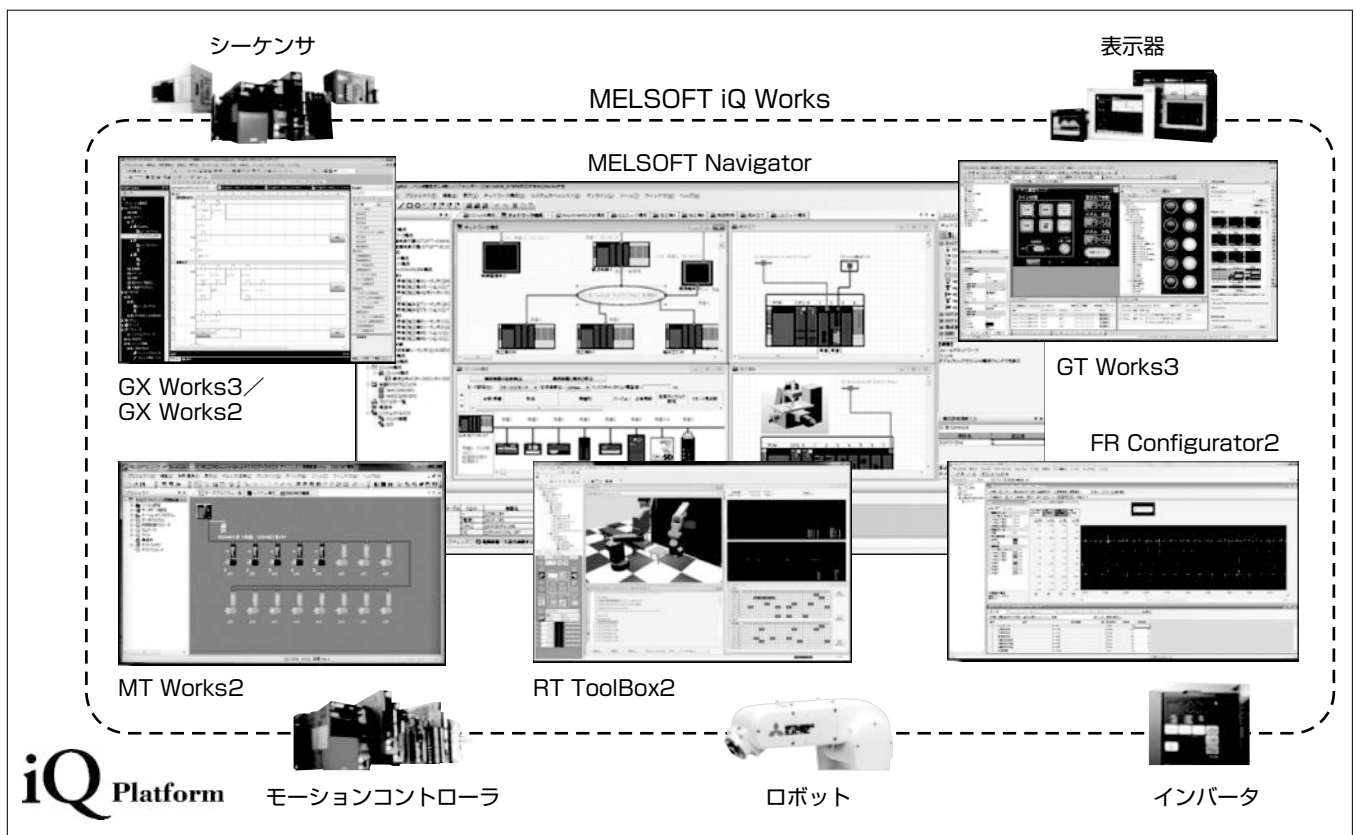
三菱電機は、この要求に応えるために、FA統合エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works”を市場展開している。MELSOFT iQ Worksは、システム管理ソフトウェア“MELSOFT Navigator”を核に、当社エンジニアリングソフトウェアを統合した製品である。MELSOFT iQ Worksはエンジニアリングソフトウェア間のデータ連携によって、FAライフサイクル全般での効率化を実現し、顧客のTCO(Total Cost of Ownership)削減に貢献している。

当社は2014年、シーケンサ“MELSEC iQ-Rシリーズ”の

市場投入にあわせ、エンジニアリングソフトウェアの連携を更に進化させた“MELSOFT iQ Works Version 2”を開発した。MELSOFT iQ Works Version 2は次の特長を備えている。

- (1) 実システムからのシステム構成図生成やソフトウェア間連携によるシステム構成設定の効率化
- (2) ソフトウェア間連携によるパラメータ設定の効率化
- (3) ラベル共有によるシステム設計の効率化
- (4) シーケンサ・モーションのシミュレーション連携によるフロントローディング開発を支援

本稿では、MELSOFT iQ Works Version 2が新たに提供する機能の仕組みや特長を述べる。



MELSOFT iQ Works Version 2 の製品構成

“MELSOFT iQ Works”は、システム管理ソフトウェア“MELSOFT Navigator”を核に当社エンジニアリングソフトウェア(“GX Works3”, “MT Works2”, “GT Works3”等)を統合した製品構成となっている。Version 2で更に進化した連携機能によって、顧客の設計作業の効率化や、柔軟な運用・保守に貢献する。

1. ま え が き

近年、FA分野では、日欧米を中心に、FAシステムの大規模化や高機能化によって、システム設計やプログラム作成、運用・保守といったエンジニアリング業務の件数増大が課題となってきた。さらに、中国や東南アジアなどの新興国でも、エンジニアの件数が上昇しており、世界的な課題となりつつある。そこで製造業を中心にエンジニアリング業務の効率化によるTCO削減が求められるようになってきた。

当社はこれらの要求に応えるために、システム設計からプログラム作成、表示器の画面作成、設備の立ち上げから運用・保守にいたるまでを統合的に扱うFA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。）を2009年から市場展開している。

iQ Worksは、次の(1)～(6)を統合した製品構成となっている。

(1) システム管理ソフトウェア“MELSOFT Navigator”（以下“Navigator”という。）

(2)～(6)の個別エンジニアリングソフトウェア（以下“エンジニアリングS/W”という。）間連携の核となるシステム管理機能を提供する。

(2) シーケンサエンジニアリングS/W“GX Works2”

FA機器の制御を行うシーケンサにおけるプログラム作成、設定、保守を支援する。

(3) 表示器画面作成エンジニアリングS/W“GT Works3”
表示器の画面作成を支援する。

(4) モーションコントローラエンジニアリングS/W“MT Works2”

サーボモータなどの駆動制御を行うモーションコントローラにおけるプログラム作成、設定、保守を支援する。

(5) ロボットエンジニアリングS/W“RT ToolBox2”

ロボットのプログラム作成、設定、保守を支援する。

(6) インバータセットアップソフトウェア“FR Configurator2”

インバータの設定、調整、保守を支援する。

最近、iQ Worksの普及に伴い、市場から大規模システムでの更なる利便性向上やフロントローディング開発機能の充実が求められるようになってきた。

そこで当社は、新たなシーケンサシリーズ“MELSEC iQ-Rシリーズ”（以下“iQ-R”という。）及びシーケンサエンジニアリングS/W“GX Works3”の市場投入にあわせ、iQ Works Version 2を開発した。

iQ Works Version 2は次の特長を備える。

(1) 実システムからのシステム構成図生成やソフトウェア間連携によるシステム構成設定の効率化

(2) ソフトウェア間連携によるパラメータ設定の効率化

(3) ラベル共有によるシステム設計の効率化

(4) シーケンサ・モーションのシミュレーション連携によるフロントローディング開発支援

本稿では、iQ Works Version 2が新たに提供する4つの機能を述べ、その仕組みや特長を述べる。

2. iQ Works Version 2の新機能

2.1 システム構成設定

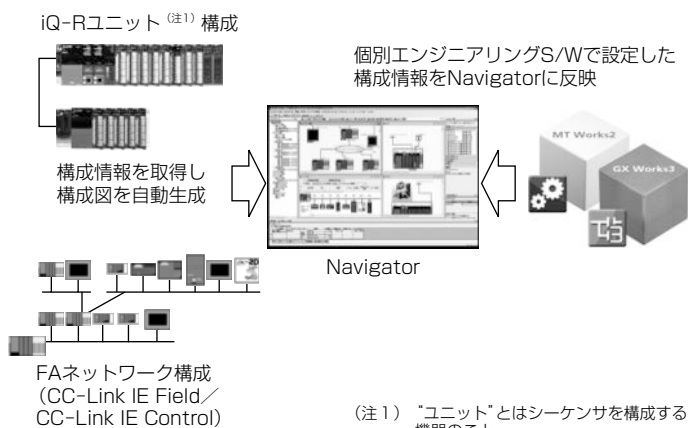
iQ Worksでは、シーケンサのユニット接続構成やFAネットワークの接続機器構成といったシステム構成の情報を設定する（図1）。システム設計者はiQ Worksにシステム構成を設定することで、接続構成誤りや接続数上限超過、電源容量不足といったシステム構成誤りの検証を机上で容易に実現できる。

システム構成設定は、Navigatorの提供する“ユニット構成図”と“ネットワーク構成図”という2種類の構成図画面で実現している。構成図で表現する直感的な接続イメージのGUI(Graphical User Interface)は、システム設計者の設計、操作を容易にしている。

また、各構成図から個別エンジニアリングS/Wの対象となる機器を選択し、プログラム作成画面を起動する等の連携操作を可能としている。パートナー機器のエンジニアリングS/Wについても、設定によって、構成図で対象パートナー機器を選択しての起動が可能である。

今回、iQ Works Version 2で、Navigatorがシーケンサとの通信によって実システム構成の接続情報を取得し、ユニット構成図及びネットワーク構成図を自動生成する“接続機器の自動検出”機能を開発した。これによって、システム設計者は実システムの構成を変更しても、自動で構成を取り込むことが可能となり、手動での再設定が不要となる。

また、個別エンジニアリングS/Wで設定したユニット構成やネットワーク構成の情報もNavigatorとの間で反映できるようにした。これによって、エンジニアリングS/Wそれぞれで構成設定をする必要がなくなる。



(注1) “ユニット”とはシーケンサを構成する機器のこと

図1. システム構成の設定

さらに、エンジニアリングS/Wで新規機器対応開発を短期間で行うために、機器固有情報を機器単位でエンジニアリングS/Wに取り込める仕組みを開発した。この仕組みによって、当社機器だけでなく、パートナー機器対応も容易となる。今後、この技術を使ったパートナー機器への対応が進んでゆけば、システム設計者の更なる業務効率化が可能となる。

2.2 パラメータ設定

シーケンサ、モーションコントローラには、システムに応じて変更する通信設定や動作設定等の各種パラメータがある。これらのパラメータは個別エンジニアリングS/Wを使用して、シーケンサ、モーションコントローラに設定している。

iQ Works Version 2では、これらのパラメータ設定作業の効率化のために“Navigatorから個別エンジニアリングS/Wへのパラメータ一括設定する機能(図2①)”，及び“個別エンジニアリングS/WからNavigatorにパラメータを取り込む機能(図2②)”を提供する。

Navigatorから個別エンジニアリングS/Wへのパラメータ一括設定はシステムとして統合的に決定する通信設定などのパラメータ設定で使用する。Navigatorで設定した全パラメータを個別エンジニアリングS/Wに一括設定することによって、同一情報を個別エンジニアリングS/Wで手入力する手間を削減し、入力ミスを防ぐことができる。

一方、個別エンジニアリングS/WからNavigatorへのパラメータの取り込みは、設備の立ち上げ段階でパラメータを変更する場合に使用する。個別エンジニアリングS/Wでパラメータを変更した後、Navigatorへの取り込み機能を実行することによって、個別エンジニアリングS/Wで変更したパラメータはNavigatorに自動的に反映される。これによって、エンジニアリングS/W間のデータの不整合を防ぐことができる。

さらに、iQ Works Version 2では、パラメータ設定のエンジニアリングS/W間連携の仕組みとして、パートナー

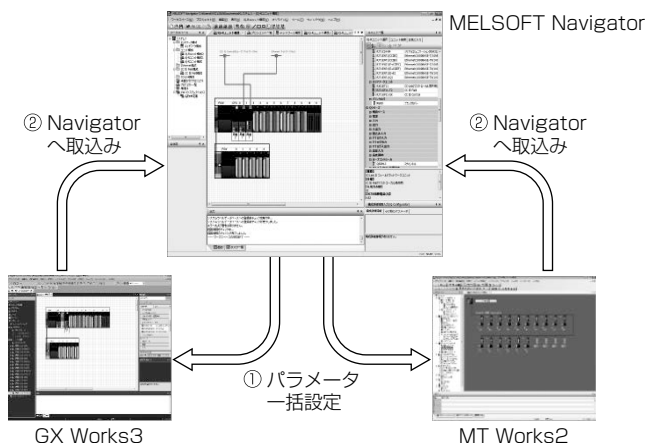


図2. パラメータ設定

製ソフトウェアとも連携可能な仕組みを採用しており、例えばSCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)製品との通信設定を共有することによって、パラメータ設定の効率化を実現可能である。

2.3 システムラベル連携

iQ Worksでは、シーケンサ等のメモリアドレスに対して任意の名称(以下“ラベル”という。)を付けることができる。さらに、このラベルをシーケンサ・モーションコントローラ・表示器の間で共有して使用することができる。この共有されたラベルを“システムラベル”と呼ぶ。システム設計者はシステムラベルに分かりやすい名称を付けることで、メモリアドレスを意識せずに設計することが可能となる。

システムラベルは、Navigatorのシステムラベルデータベースで、一括管理される(図3)。システムラベルデータベースは、システムラベル名とメモリアドレスの紐(ひも)付け情報を統括的に管理している。個別エンジニアリングS/Wはシステムラベルデータベースにアクセスすることで、メモリアドレスに対するシステムラベルを使用して、プログラム作成や表示器の画面作成ができる。システムラベルに割り付けられたアドレスが変更された場合でも、“変更通知”機能によって個別エンジニアリングS/W間での整合性を確保している。システム設計者はシステムラベルを使用することで、システム設計段階でのプログラム作成の時間と設定ミスを大幅削減できる。

変更通知機能について、図4に具体例を示して述べる。通常、表示器からシーケンサに対してのアクセスはアドレスを用いて行われている。このため、シーケンサのプログラム変更によってシステムラベルに割り付けられたアドレスを変更する場合、次の(1)~(4)の手順で表示器の画面データとともに変更したアドレス情報を表示器に書き込む(図4(a))。

- (1) GX Works2でシステムラベルに割り付けるアドレスを変更(システムラベルデータベースを更新)

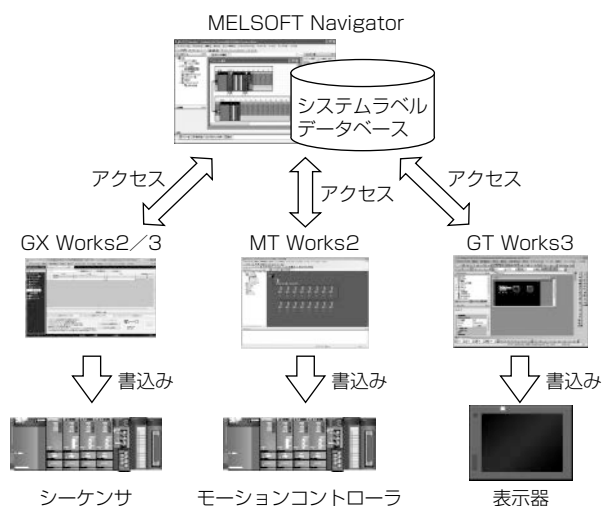


図3. システムラベル連携

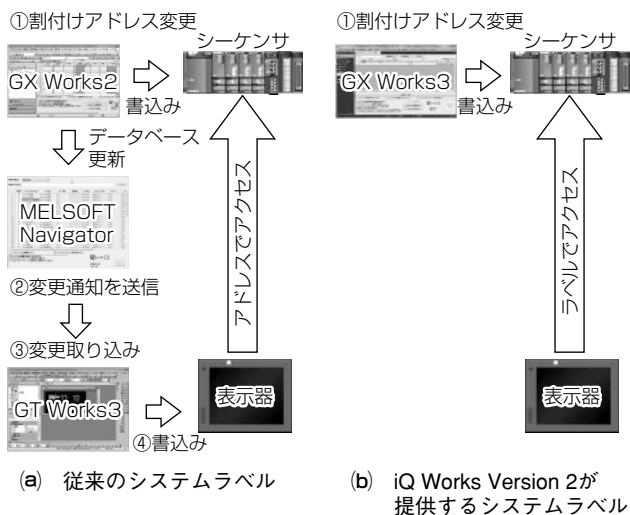


図4. システムラベルの仕組み

- (2) システムラベルデータベースの更新を受け、Navigatorが変更通知をGT Works3に送信
- (3) GT Works3で変更内容を取り込む
- (4) GT Works3で変更されたアドレスを含む画面データを表示器に書き込む

このように、(1)~(4)の操作を行い、アドレスの変更内容を表示器に反映させることで、表示器からシーケンサに対してのアクセスが可能となる。

iQ Works Version 2では、先に述べた変更通知機能を使ったアドレスでの機器間通信の仕組みに加え、システムラベル名だけで機器間の通信が可能なる仕組みを搭載した(図4(b))。この新たな仕組みではシステムラベル名で通信を行うため、表示器からシーケンサに対してもシステムラベル名だけでアクセス可能となる。この仕組みによって、シーケンサのシステムラベルに割り付けるアドレスを変更した場合の表示器へアドレス反映操作(先に述べた(2)~(4))が不要となり、システム保守の更なる工数低減が期待できる。

2.4 シミュレータ連携

iQ Worksではシミュレーション環境としてシーケンサシミュレータ、モーションシミュレータ、表示器シミュレータを提供している。各シミュレータは、装置を組み上げる前に、システム設計者がプログラムの動作確認を机上で行うことを可能とし、プログラム作成工数の削減に貢献している。

近年、更に現地調整時間を短縮したいというニーズが高まってきた。iQ Works Version 2ではこのニーズに対し、モーションシミュレータとシーケンサシミュレータとの連携機能を提供し、表示器も含めた駆動システム全体を机上で動作確認可能とした(図5)。これによって、システム設計者のプログラム作成工数削減と現地調整前の品質レベルの大幅な向上が期待でき、TCOの削減に貢献する。

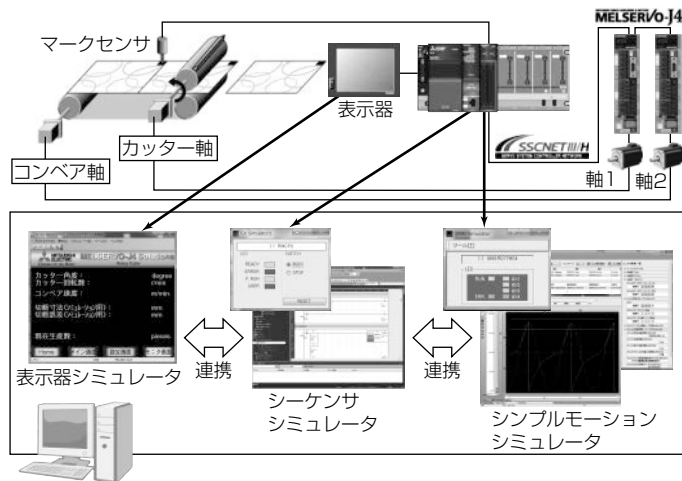


図5. シミュレータ連携

次にシーケンサシミュレータとモーションシミュレータとの連携機能の仕組みについて述べる。

実際の駆動システムを模擬するには、シーケンサシミュレータとモーションシミュレータを並行で動作させ、実システムに近いタイミングで制御情報(位置決め制御、同期制御、シーケンス制御に使う入出力信号や制御データ)を授受することが求められる。そこで、今回、シーケンサシミュレータとモーションシミュレータを時分割制御し、2つのシミュレータを並行で動作させる仕組みを開発した。

この仕組みによって、2つのシミュレータ間で実システムに近いタイミングで制御情報を授受できるようになり、実際の駆動システムを模擬した動作が可能となった。

2014年度はこの技術をiQ-Rシンプルモーションユニットに適用した。2015年度以降にはiQ-Rモーションコントローラへも適用予定である。

3. む す び

iQ Works Version 2で改善した次の4つの機能を述べ、その仕組みや特長を述べた。

- (1) システム構成設定
- (2) パラメータ設定
- (3) システムラベル連携
- (4) シミュレータ連携

これらの機能改善によって、大規模なシステムでのライフサイクルエンジニアリングの更なる効率化による企業のTCO削減に貢献するとともに、パートナーメーカーとの連携強化にも寄与する。また、当社の推し進めるe-F@ctoryによる“生産情報の見える化”“エネルギーの見える化”“安全の見える化”の実現を支援する。

iQ Worksは今後も進化を計画している。更なる進化によって、継続的に企業のTCO削減、企業価値向上に貢献する所存である。