

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”へのプロファイル技術の適用

古嶋寛之*
井口義範*
刀根 譲*

Profile Technology applied to MITSUBISHI "iQ Platform" FA Integrated Engineering Software "MELSOFT iQ Works"

Hiroyuki Furushima, Yoshinori Iguchi, Yuzuru Tone

要 旨

近年、各FA (Factory Automation) 分野の生産現場では、TCO (Total Cost of Ownership) の削減のために生産効率の向上が課題となっている。三菱電機はこの課題を解決するために、システム設計からプログラミング、表示器の画面作成、また設備の立ち上げや運用保守に至るまでを統合的に扱う“iQ Platform”対応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。)を市場展開している。

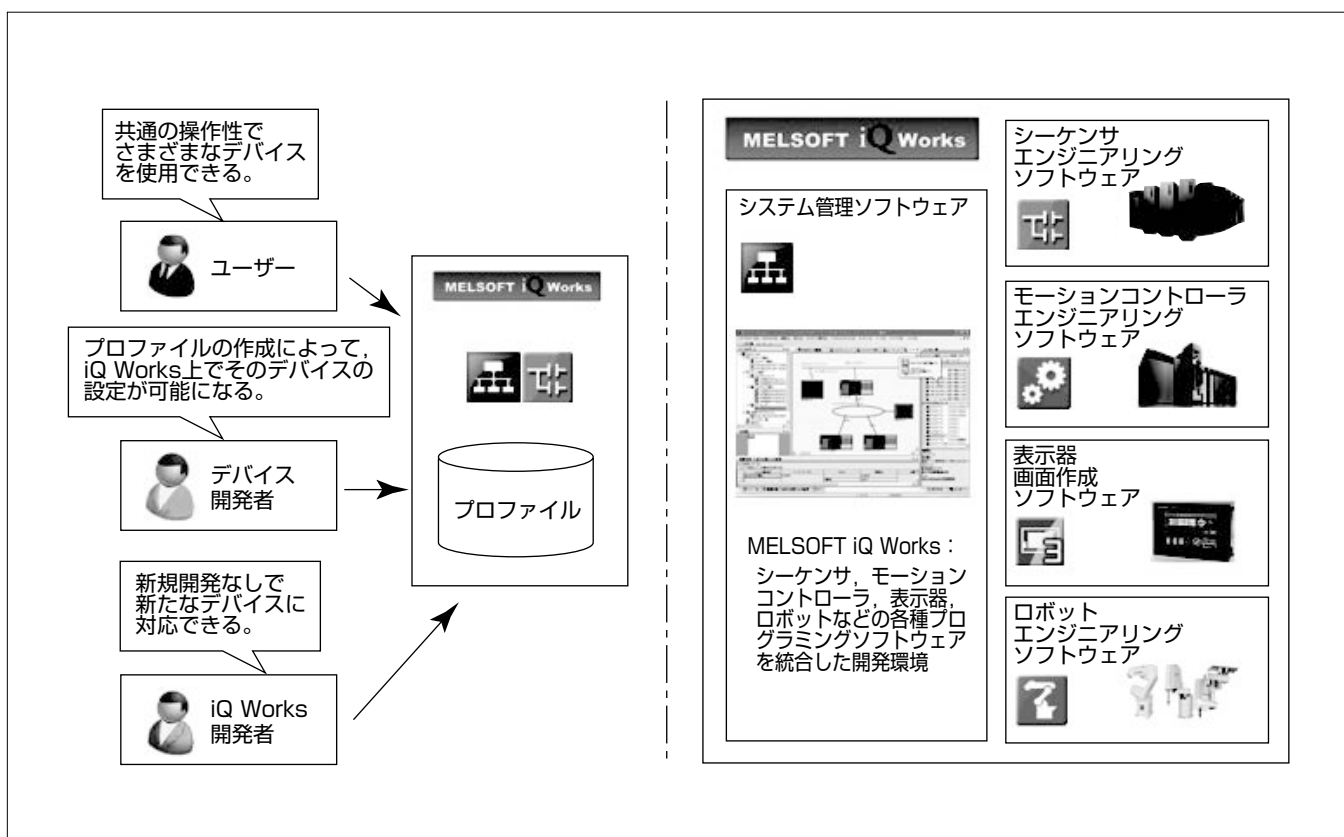
FAシステムは、様々な機器(以下“デバイス”という。)を様々なネットワークで接続して構成する。近年のデバイスのネットワーク化・高機能化に伴い、デバイスごとに種々の設定が必要になってきており、デバイスごとに異なるエンジニアリングツールが用いられている。そのため、

ユーザーには異なる操作性の複数のエンジニアリングツールへの習熟が求められている。

今回、当社はデバイスごとの特徴をモデル化したプロファイルとプロファイルに対応したiQ Worksを開発した。これによってユーザーは共通のユーザーインターフェースで種々のデバイスの設定が可能になる。

また、デバイス開発者は定義されたフォーマットに従いプロファイルを作成することで、iQ Works上でそのデバイスの設定が可能になる。

さらに、今回iQ Worksにプロファイルを追加できる機能を開発したので、iQ Worksの開発としても、追加開発せずに新しいデバイスに対応することが可能となった。



プロファイル技術適用によるメリット

三菱iQ Platform対応エンジニアリングソフトウェア“MELSOFT iQ Works”は、デバイスのプロファイル技術を適用することで、ユーザーに対するメリット、デバイス開発者に対するメリット、iQ Works開発者に対するメリットを実現している。

1. ま え が き

近年、各FA分野の生産現場では、TCOの削減のために生産効率の向上が課題となっている。当社はこの課題を解決するために、システム設計からプログラミング、表示器の画面作成、また設備の立ち上げや運用保守に至るまでを統合的に扱うiQ Platform対応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。

FAシステムは、様々な機器を様々なネットワークで接続して構成する。近年のデバイスのネットワーク化・高機能化に伴い、デバイスごとに種々の設定が必要になってきており、デバイスごとに異なるエンジニアリングツールが用いられている。そのため、ユーザーには異なる操作性の複数のエンジニアリングツールへの習熟が求められている。

当社はデバイスごとの特徴をモデル化したプロファイルと、プロファイルに対応したiQ Worksを開発することでこの問題を解決した。

2. 従来のデバイス対応の課題

FAシステムは、ネットワークで接続された様々なデバイスをシーケンサなどのコントローラが制御することで動作する(図1)。ネットワークには、用途によって様々な通信方式のものが用いられ、デバイスや通信方式ごとにエンジニアリングツールが開発されてきた。結果として、ユーザーは異なる操作性の複数のエンジニアリングツールへの習熟が必要である。そのため、多種多様なデバイスに対して、使いやすい統一的なユーザーインターフェースで設定できることが求められている。

また、通常、当社を含むデバイスの開発者(以下“デバイス開発者”という。)は、制御機能は同じで、複数の通信方式に対応した製品を開発する。例えば、通信方式 α に対応したAD(Analog to Digital)変換器を開発したあとで、AD変換の機能が同じで通信方式 β に対応したAD変換器を開

発している。この場合、通信方式 β のAD変換器のデバイス開発だけでなく、対応したエンジニアリングツールを同時に入手、作成する必要がある。

これは、iQ Works開発者としても、デバイスと同期した対応が必要であることを意味する。

- このように、従来のデバイス対応には次の課題がある。
- ①ユーザー：デバイスごとにエンジニアリングツールが異なる
 - ②デバイス開発者：新たなデバイスを開発する際にエンジニアリングツールの対応が必要
 - ③iQ Works開発者：新たなデバイスごとに対応する開発が必要

これらの課題を解決するために、当社はプロファイル技術に着目した。一般的にプロファイルとは、対象に関する属性や設定等の情報を列挙したひとまとまりのデータの集合のことを指す。今回、当社はデバイスごとの特徴をモデル化したプロファイルとプロファイルに対応したiQ Worksを開発した。iQ Worksでは、汎用的なデバイス設定画面の表示内容をプロファイルによって切り替えて表示する。これによってユーザーは複数のエンジニアリングツールを使い分ける必要がなく、唯一のユーザーインターフェースで種々のデバイスの設定が可能になる。

また、iQ Worksはプロファイルを追加できる機構を持っている。これによって、デバイス開発者は定義されたフォーマットに従いプロファイルを作成することで、iQ Works上でそのデバイスの設定が可能になる。この時、iQ Works開発者は追加開発の必要がない。

プロファイルとしては、通信情報と機能情報を分けてデバイスをモデル化し、通信方式の異なるデバイスの開発を効率化することを可能とした。

3. プロファイル技術

図2に示すように、通信方式に依存しない制御機能を仮想制御機器に見立て、通信方式に依存する通信機能を仮想ネットワーク機器に見立ててモデル化を行う。このようにモデル化することによって、通信方式の違いは仮想ネットワーク機器側で吸収されるため、仮想制御機器の情報を通信方式に依存せずに記述することが可能となる。

3.1 デバイスモデルの構造

このデバイスモデルの構造を図3に、それぞれのデバイス情報については表1に示す。

3.2 プロファイルデータ例

デバイスモデルにしたがって、プロファイルデータを記述した例を図4に示す。制御情報の入力には、そのデバイスが持つ入力情報の一覧を記述する。また、通信情報の通信出力には、ネットワークとデータを送受信するためのメモリのアドレス情報(例：図4内のOut0, Out1...)を記述

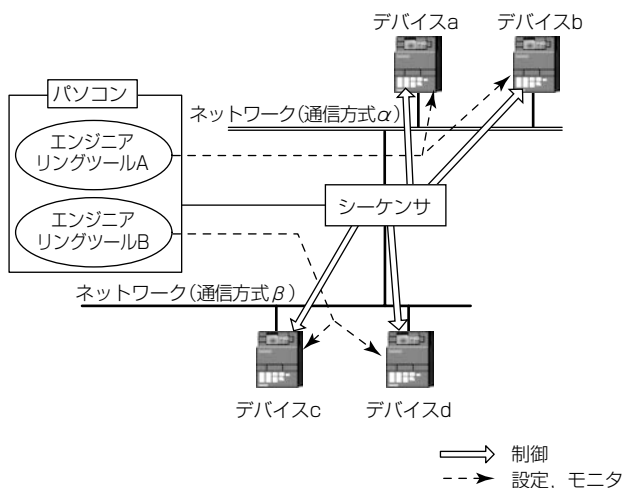


図1. FAシステムの例

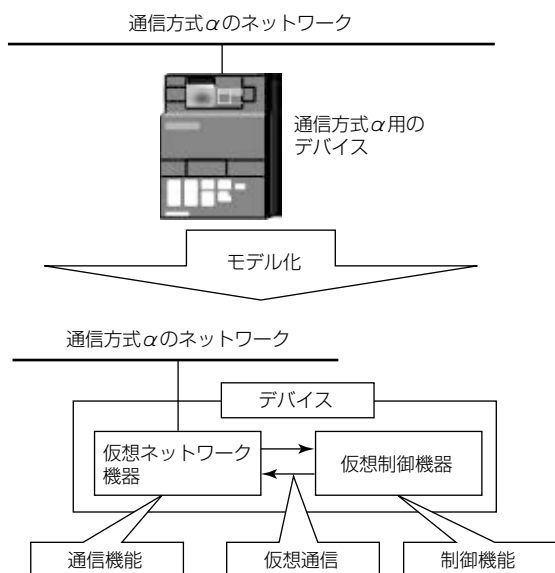


図2. 制御機能と通信機能を分割したモデル

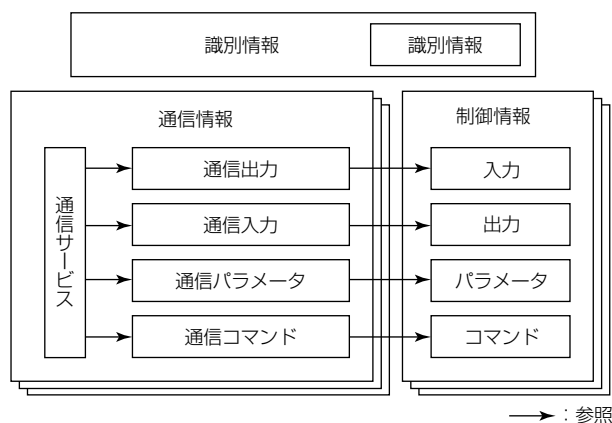


図3. デバイスモデル

表1. デバイス情報

情報	構成要素	意味
識別情報	識別情報	デバイスの型名やバージョン情報等、デバイスを識別するための情報。消費電流やサイズなどの製品情報もここに含める。
制御情報	入力, 出力	デバイスが、シーケンサやほかのデバイスとネットワークで接続して行う入出力の情報。デバイスがデータの送受信を行うためのメモリエリアは、アドレスごとにデバイス固有の意味が定められている。そのため、各アドレスの情報をプロファイルデータに記述する。
	パラメータ	デバイスの動作設定や制御方法は、パラメータによって設定、変更を行う。各パラメータの意味や設定範囲といった情報をプロファイルデータに記述する。
	コマンド	デバイスは、初期設定や、エラーの一括クリアのように、様々な機能を持つ。この機能の情報をコマンド情報としてプロファイルデータに記述する。コマンド情報には、機能の実行に必要な引数仕様などを記述する。
通信情報	通信サービス	ネットワーク経由でパラメータの読み書きや、コマンドの実行をする際に用いる、デバイスの通信サービスを示す。通信サービスには、ハンドシェイクなどの手順やデータエリア、及びデータフォーマット等を記述する。
	通信 入力, 出力 パラメータ コマンド	制御情報の同名の構成要素を通信情報として記述する。制御情報とは、仮想通信で接続するとみなすため、入力と出力は逆転する。また、制御情報の構成要素に対する参照を記述し、関連付ける。

する。そして、制御情報の入力の要素と、その要素に対応するアドレス情報が書かれた通信出力の要素を参照によって関連付ける。図4の例では、正転指令フラグは、アドレスOut0によって制御されることを示している。

また、入出力を行うのに必要な通信サービスであるI/O(Input/Output)書き込みには、I/O書き込みを行うための手順やデータエリア、データフォーマット等を記述する。そして、その通信サービスを使用する要素と、参照によって関連付ける。図4の例では、通信サービスのI/O書き込みによってOut0, Out1, Out2の書き込みを行うことを示している。

このように、ネットワークで使用するメモリのアドレス情報など、通信に必要な情報を全て通信情報に記述することで、通信方式に依存することなく制御情報を記述することができる。また、制御情報にアクセスするために必要な通信情報は、参照を用いて取得することができる。

4. iQ Worksへの適用

開発したiQ Worksの構成を図5に示す。iQ Worksは共通ユーザーインターフェース(以下“共通UI”という。), 通信データ作成部, 通信実行部, 通信ドライバから構成される。

共通UIは、デバイスに対する設定やモニタを行うための汎用的なユーザーインターフェースである。共通UIは、

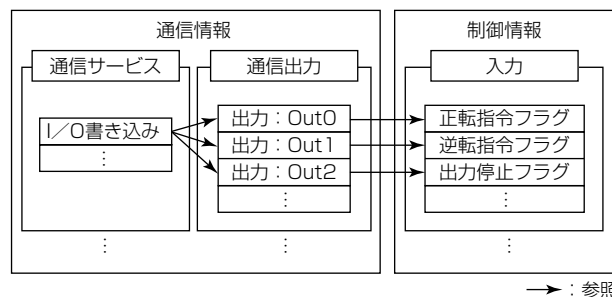


図4. プロファイルデータの例

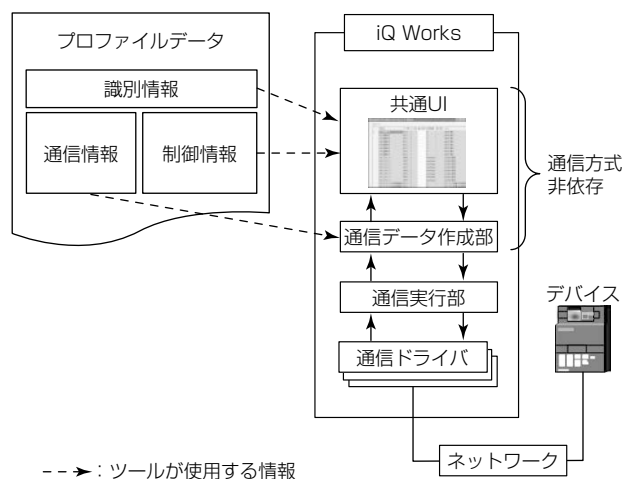


図5. iQ Worksの構成



図 6. CC-Link構成設定の共通UI

プロファイルデータの制御情報に書かれた情報を用いて、デバイスの各種情報や、入出力やパラメータの一覧を表示する。

通信データ作成部は、共通UIからデバイスに通信を行う際に、通信ドライバに必要なデータの作成を行う。

通信実行部は、通信データ作成部から渡されたデータを、通信ドライバのインタフェースに適した形式に変換する。

通信ドライバは、デバイスとの通信を行うために使用するドライバである。通信方式ごとに別々のドライバを用意し、通信実行部が選択して使用する。

このような構成とすることにより、制御情報と通信情報を分離した開発が可能となった。CC-Linkに対して適用した例を次に示す。

4.1 CC-Link構成設定

従来のiQ WorksでCC-Link接続された各スレーブデバイスの構成設定する場合、各スレーブ局固有の仕様を情報として保持していないため、各デバイスの種別を設定し、占有局数やリモート局点数等の仕様をユーザーが設定する必要があった。

今回開発したiQ Worksでは、プロファイルデータの制御情報に記載された情報を使用する。そのため、ユーザーはプロファイルにより提示された項目を選択するだけでデバイスを設定することができる(図6)。

また、CC-Linkデバイス開発者はプロファイルを作成することでiQ Worksに新しいデバイスを追加することが可能になる。

4.2 スレーブ局オンライン機能

従来、CC-Linkのスレーブデバイスへのパラメータの読み出しや書き込み等の種々のオンライン機能は、対象のデバイス専用のエンジニアリングツールを使用するか、



図 7. スレーブ局オンライン機能の共通UI

CC-Linkに規定された手順でデバイスごとの入出力アドレスを制御するユーザープログラムを作成する必要があった。

開発したiQ Worksでは、CC-Link構成設定で選択されたデバイスのプロファイルデータの通信情報を用いて、種々のオンライン機能を実行できる。これによって、ユーザーはデバイスや機能によらず統一的な共通UI(図7)を操作するだけでよい。

また、開発したプロファイルのデバイスモデルにより、デバイス開発者は制御情報・通信情報を流用開発できる。

5. む す び

デバイスごとの特徴をモデル化したプロファイルとプロファイルに対応したiQ Worksについて述べた。この開発により、ユーザーに対するメリット、デバイス開発者に対するメリット、iQ Works開発者に対するメリットを実現した。また、今回プロファイル技術をiQ Worksに適用した経験を活用し、一般機器メーカーを含めてプロファイルの仕様を審議し、公開できるよう準備を進めている。これによって一般機器メーカーでもプロファイルを利用できる環境を構築する。

参 考 文 献

- (1) 野口智史, ほか: 多様な通信方式の機器に適用可能なデバイスモデルの提案, 電子情報通信学会技術研究報告, SS, 110, No.458, 13~18 (2011)