

PLC プログラミング（国際規格 IEC61131-3）事例紹介

1. はじめに

当社が手掛けている生産設備および装置のほとんどは PLC（Programmable Logic Controller）によって制御されている。この PLC は、リレーを用いたシーケンス制御の代替として、リレーの接点やコイルを記号化したラダープログラムを用いたシーケンス制御装置である。ラダープログラムは生産設備および装置の状態を可視化できる長所がある反面、複雑な計算および判断処理には不向きである。生産設備および装置の制御に対する要求は高度化かつ複雑化の一途をたどっており、プログラム作成に要する時間も増える一方である。また、お客様からの指定や生産設備および装置の特性に合わせて異なるメーカーの PLC を採用すると、メーカー毎にプログラミング方法が異なり互換性が乏しいため、新たなプログラミング方法を習得するなどの理由でプログラム作成に要する時間が更に必要となり、お客様の要望に対する迅速な対応が困難になると考えられる。

そこで本稿では、メーカー毎に異なっていたプログラミング方法の統一と効率化を図ることを目的として発行された国際規格 IEC61131-3 に準拠した PLC プログラミングを採用した事例を紹介し、その特徴と効果について述べる。

2. 概要

IEC61131-3 は 1993 年に発行され、第三者機関 PLCopen によって普及活動や標準プログラムの認証などが行われている。図 1 に示すように日本国内においても 2011 年頃より同団体のユーザー会員数が著しく増えており、2016 年 7 月現在で 500 名を超えたことから、同規格の有用性が評価され、認知度が高まっていると捉え、同規格を採用する判断材料の一つとした。

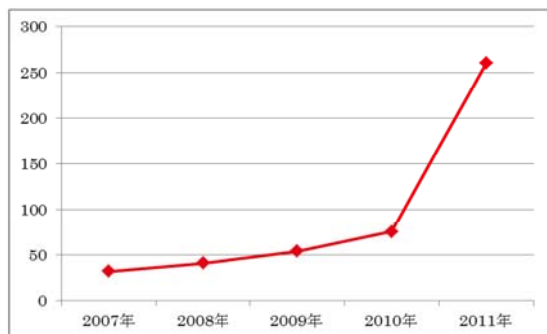


図 1 PLCopen Japan ユーザー会員数の推移 ¹⁾

3. 特徴

3.1 従来のプログラミングとの比較

図 2 に示すように従来のプログラミング方法は、「プログラムで使用するメモリアドレスの決定」および「メモリの空きを後で容易に把握するためのメモリアドレス管理表の作成」、「プログラム中のアドレスへ用途などを示すコメントの記入」を行い、更に独自の手順を踏んでいる。

今回採用した IEC61131-3 準拠プログラミングでは、用途などを名称とした変数を定義し、それをプログラム中に配置するだけでよい。そのため、前述した「メモリアドレス管理表の作成」と「プログラム中のアドレスへコメント記入」の二つの工程を省略できた。

なお、パソコン上で動作するソフトウェアのプログラミングで最も使用される Basic や C 言語では変数によるプログラミングを基本としているため、「メモリアドレス管理表の作成」と「プログラム中のアドレスへコメントの記入」は行わない。そのため、Basic や C 言語プログラミングに従事している者も同規格に準拠したプログラミングに馴染みやすいと思われる。また、メーカー固有のアドレスに依存しないプログラミングが行えるため、メーカーの変更をスムーズに行えると考えられる。

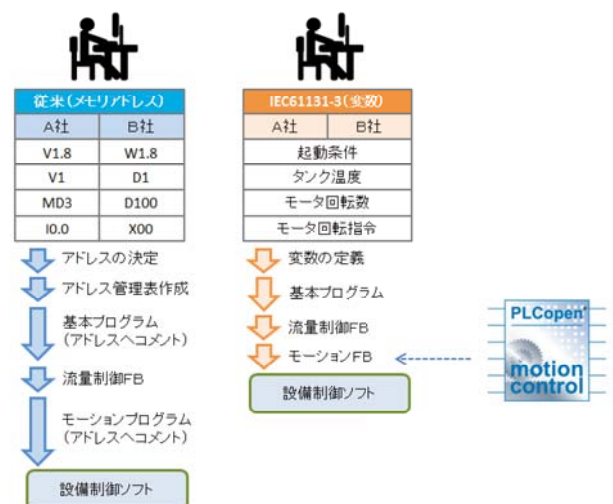


図 2 プログラミングの流れ

3.2 標準 FB の利用

FB (Function Block) はプログラムを部品化した関数であり、同じ計算や判断を何度も行う場合、そのプログラムを都度記述せず、FB にしてプログラムを再利用する。

これにより、毎回同じプログラムを書く手間が省けるとともに、計算方法などを修正する場合、FB 内のプログラム 1 ヶ所の修正で済み、修正漏れの解消が図られる。従来のプログラミングでもプログラムを FB にすることは可能であったが、IEC61131-3 準拠プログラミングでは、PLCopen 主導のもとメーカーや機種に依存しない標準 FB が提供されている。その代表的なものが Motion Control FB であり、主にサーボモータを制御するための FB である。従来のプログラミングではメーカーや機種毎に複雑なプログラムを作成し、複数モータの協調動作など複雑な制御が求められるが、今回は図 2 のように Motion Control FB を使用したため、位置や速度パラメータを同 FB に与えるだけで、ほぼプログラムレスで複雑なサーボモータの制御が行えた。

3.3 インダストリー4.0 への対応

インダストリー4.0 とはドイツ政府が推進する第四次産業革命に至る取り組みである。工場内外でのネットワーク通信技術の発展とともに様々なビッグデータを集めることが可能となった今日、そのデータから工場の稼働率、改善点分析、生産計画を行うなど、そのコンセプトは「スマートファクトリー」と言われている。この取り組みのもと、当社においてもお客様より図 3 のように PLC をコンピュータネットワーク経由で産業制御システムや生産監視システムと接続するとともに、操作・温度・電力などのデータをビッグデータとして蓄積するなどの要求もあり、このような要求は今後も増えていくことが予測される。

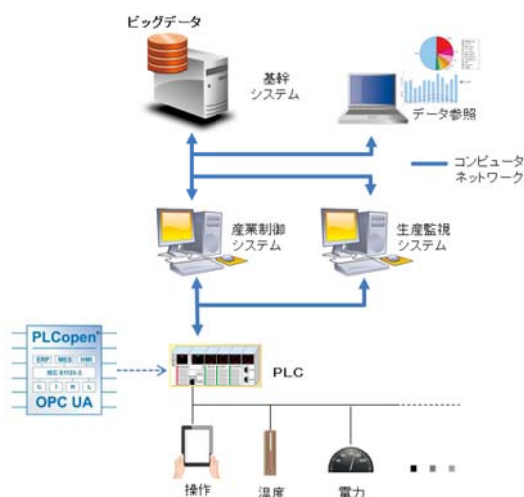


図3 工場内外通信イメージ

PLC が持つデータをコンピュータネットワーク経由で他のシステムへ送ろうとする場合、ネットワークに関する高度な知識とプログラムが必要となるため、当社は中継用パソコンを別途設けるなどの疑似的な方法を用いている。しかし、お客様にとって同パソコンの設置および維持管理コストが負担となるため、PLCopen では図 3 のように、他の第三者機関 OPC と連携し、標準通信規格 OPC-UA (Unified Architecture) に準拠した FB を提供している。当社も今後、この FB を活用することで前述したお客様の負担を軽減できると考えられる。

4. おわりに

今回、IEC61131-3 に準拠したプログラミングを実際に採用した結果、このプログラミング方法の習得に時間を要したものの、図 2 のようにいくつかの作業工程を省略できることと、標準 FB を使用することで効率化を図り納期短縮できることが分かった。

また、プログラムの標準化も行い易く、プログラム作成者によって生じている品質のバラツキをなくすることが可能となり、納期を守りつつ品質の高い制御ソフトをお客様へ提供していきたいと考えている。

更に、他のシステムとコンピュータネットワーク経由でデータ交換が容易になるため生産監視制御技術へも力を入れ、生産管理面においても、お客様にとってより良い提案を行っていく所存である。

森 祐一郎（技術本部 診断サービス技術部）

参考文献

- 1) 松隈 隆志： IEC 61131-3 と PLCopen ～PLC における国際規格の普及と技術動向～、PLCopen Japan, (2012)