

IEC 61131-3 と PLCopen®

IEC 61131-3 と PLCopen®の目的

PLCopen Japan 代表幹事

松隈 隆志

はじめに

ここで扱う PLC とは Programmable Logic Controller の略であり、Power Line Communications（電力線通信）のことではありませんので予めご承知ください。元来 PLC は産業用設備及び機械の自動化の為に使われてきましたが、近年では環境関連機器、生活関連機器に至るまでに用途の拡大をみせています。これに伴い PLC アプリケーション・ソフトウェアの開発環境も著しく変化しています。

本編は、PLC アプリケーションの開発に携わっている技術者の為に、PLC アプリケーションの開発効率化に寄与する国際規格 IEC 61131-3 及びそれを推進する PLCopen®(* PLCopen Japan: <http://www.plcopen-japan.jp/>) という組織について解説いたします。

IEC 61131-3 の誕生

PLC は米ゼネラルモーターズ社製造部門の要求事項（表 1）に従って、1969 年に Modicon 社（現シュナイダーエレクトリック）が最初に商品化しました。それまで使われていたリレー回路主体の制御装置では製造ラインの改造に対応する際、多くの時間と熟練技術を必要としましたが、PLC の誕生によりその課題は飛躍的に改善されました。70 年代に入ると欧州や日本でも独自の技術開発と応用が進み、1972 年には日本初の PLC 「SYSMAC(*)」がオムロン（当時は立石電機株式会社）から誕生しています。

表1. ゼネラルモーターズの要求事項

1.	プログラミング及びプログラムの変更が容易
2.	保守、修理が容易
3.	リレー制御盤より信頼性が高い
4.	リレー制御盤より小形
5.	上位コンピュータと結合できる
6.	リレー制御盤より経済的
7.	AC115Vまでの入力
8.	AC115V、2Aの出力
9.	基本システムを容易に拡張
10.	4k語までの拡張可能なメモリ

ところが、PLC のプログラミングツールやプログラミング言語は製造者（ベンダ）毎に様々だった為、使用者（ユーザ）にとってはベンダを変更する度に各社のツールを習得しなくてはならず、その結果として特定のメーカーを使い続けるような状況になってしまいました。このことはベンダ、ユーザ双方にとって決して望ましい状況

とは言えない為、欧州を中心に「ハードウェアについてはメーカーの独自性を尊重するが、プログラミング言語は統一しよう」という動きが生まれました。

こうした背景を踏まえ IEC SC65B/WG7/TF3 による国際規格の制定作業が始まり、1993年に PLC のプログラミング言語の国際規格「IEC 61131-3」が発行されました。本規格は従来主体だったラダー言語を含む「4言語+1要素」を規定しています。以後、1997年には JIS（日本）、2006年には GB/T（中国）と各国の国家規格にも採用されるようになりました（表2）。国土交通省が発行している「公共建築工事標準仕様書（電気設備工事編 H25年版）」では JIS B 3501～B 3503 準拠のプログラマブルコントローラが指定されていますので、公共事業に従事されているエンジニアは留意して下さい。

表2. PLCに関する国際規格

国際規格	規格名称	日本	中国
IEC 61131-1	一般情報	JIS B 3501	GB/T 15969.1
IEC 61131-2	装置への要求事項及び試験	JIS B 3502	GB/T 15969.2
IEC 61131-3	プログラミング言語	JIS B 3503	GB/T 15969.3
IEC 61131-4	使用指針		GB/T 15969.4
IEC 61131-5	通信		
IEC 61131-6	機能安全		
IEC 61131-7	ファジィ制御		
IEC 61131-8	ソフトウェアガイドライン		
IEC 61131-9	IO-Linkインターフェース		

PLCopen® とは

PLCopen®は“PLCのアプリケーション開発の効率化”を目的として1992年に設立された第三者機関です。オランダにある欧州本部を中心に、北米、日本、中国に支部を置き、2013年9月には韓国支部が新設されました（図1）。今日までにワールドワイドで約100社のメンバーが会員登録しています。

日本においては PLCopen® Japan が 2002 年末から本格的に活動を開始し、ベンダ会員 21 社、エグゼクティブ会員 2 団体（技術支援機関）、ユーザ会員 520 名超が会員登録しています（2016年8月現在）。

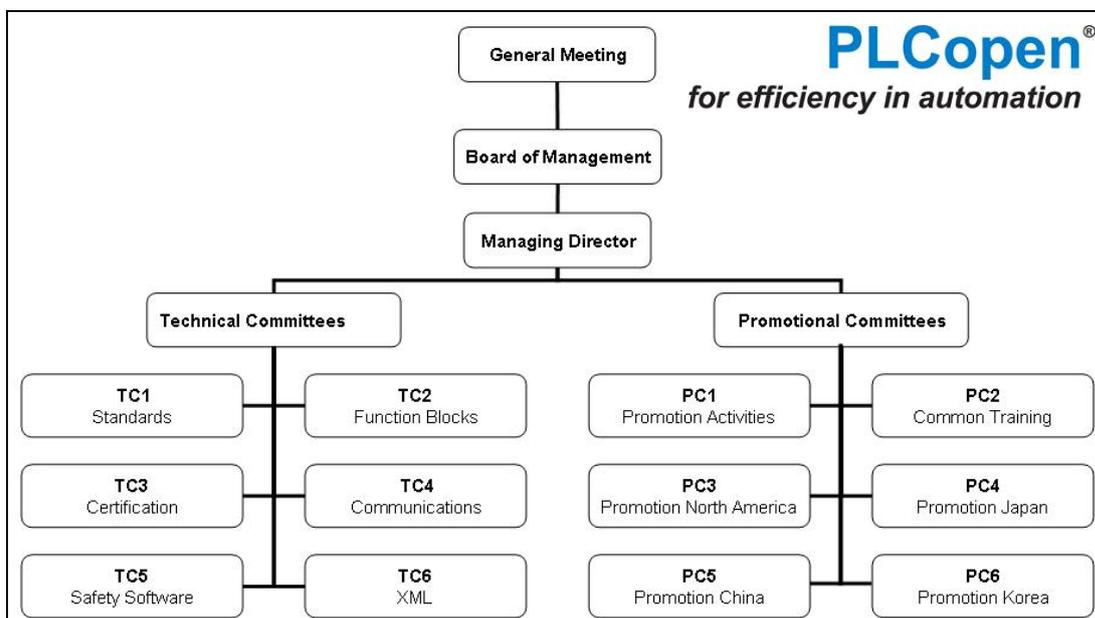
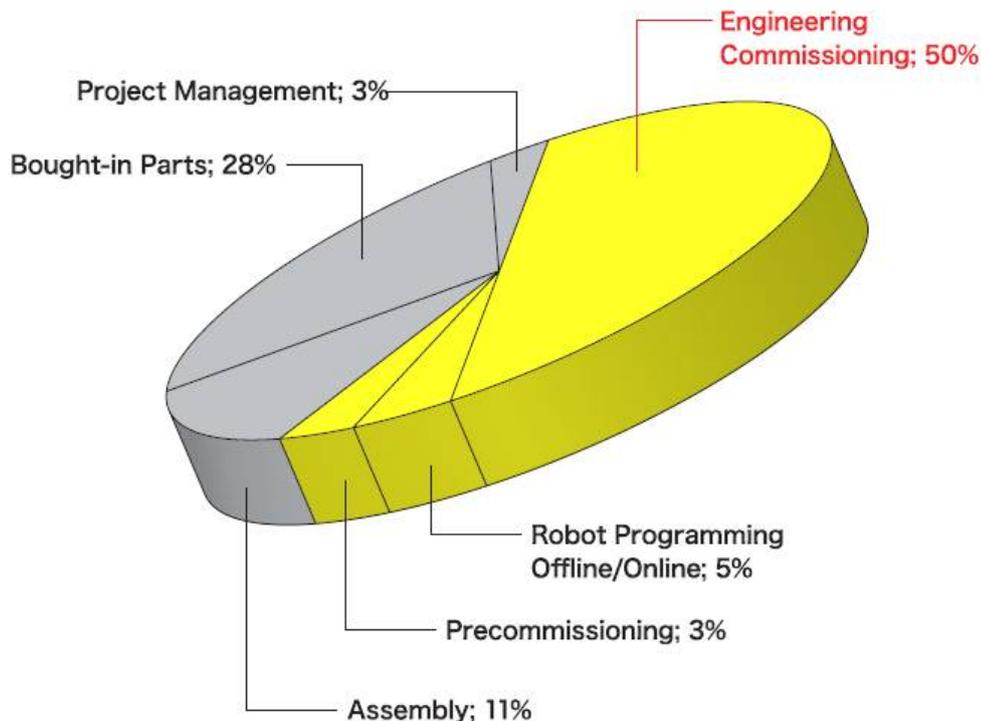


図1. PLCopenの組織図とロゴ（PLCopenホームページより）

PLCopen® の活動内容

PLC アプリケーションの拡大と共に、そのプログラムは益々複雑・大容量になってきました。図2は FA（ファクトリーオートメーション）におけるコストの構成を示していますが、エンジニアリングコストは製造コストを上回っていることがわかります。

図2. Analysis of Factory Automation cost (出典:AIDA 2005)



PLCopen®は PLC のアプリケーション開発の効率化を実現する為、以下のような活動を行っています。

Technical Committees :

ベンダに依存しない標準 FB（ファンクションブロック）の仕様策定及び認証。

Promotional Committees :

ホームページの運営、展示会、技術セミナーなどを通じた IEC 61131-3 の普及促進活動。

FB（ファンクションブロック）とは

FB は文字どおり「機能をもった箱」のことで、プログラムをカプセル化（部品化）したものです。これによって、実績のあるプログラムを使いまわす（再利用）ことが容易になります。

IEC 61131-3 ではタイマ、カウンタなど使用頻度の高い汎用的な標準 FB について規定しています（図3）。

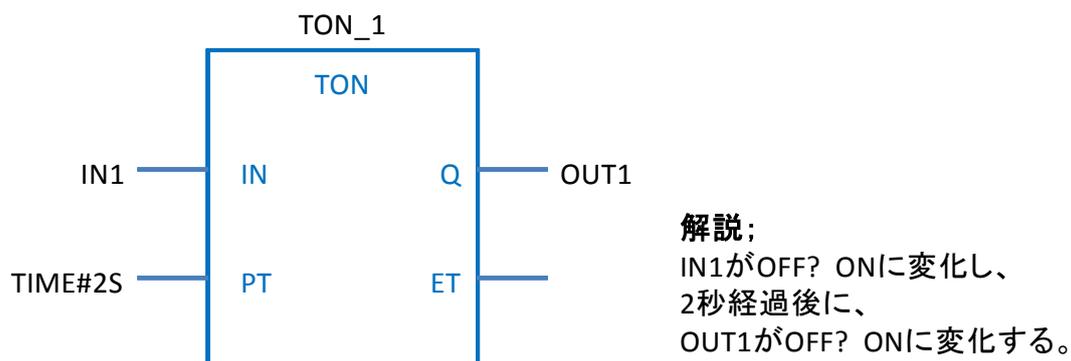


図3. 標準FBの例(オンディレイタイマ)

前述のとおり PLCopen®の Technical Committees においては、モーションコントロール用の MotionControlFB や機能安全用の SafetyFB を開発し、技術仕様書を公開してベンダ各社のプログラミングツールへのインプリメント（実装）を促しています。PLCopen®の FB を実装し、認定された製品（ツール）には図4のロゴが貼付されているので PLC 選定の際の参考にするとういでしょう。これらの標準 FB はベンダに依存することなく動作が規定・保証されていますので、デバッグ時間の短縮は勿論、設備・機械の品質向上にもつながります。また、仕様書が揃っているのでドキュメント作成やソースコードレビューの際にも役立ちます。

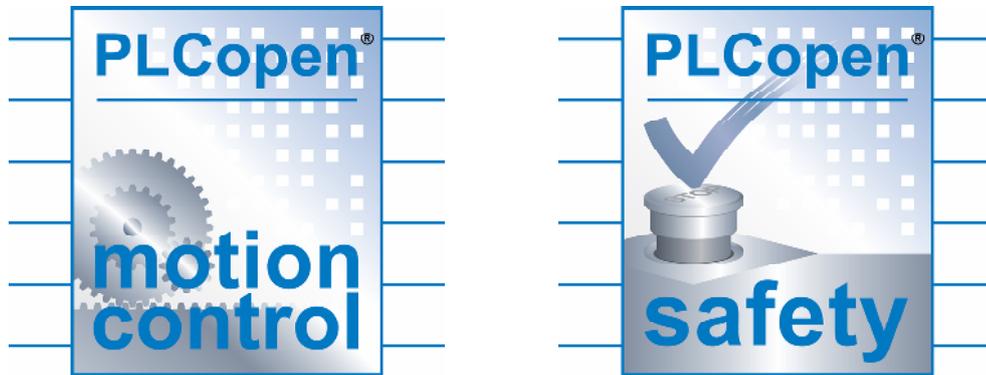


図4. PLCopen®認定ロゴマーク

日本での普及状況

欧州で販売されている PLC は、ほぼ 100%が IEC 61131-3 に準拠しています。北米トップのロックウェル・オートメーションも準拠製品を販売しています。欧米では IEC 61131-3 が主流であるのに対し、アジアでは普及が遅れているように感じます。日本においては今でも半分以上のユーザが“ラダー言語主体”の従来型プログラミングツールを使っていますが、長く続いた円高の影響を受け、下記のように状況は変わりつつあります。

- ① 国内のエンドユーザが高性能・高品質の欧州製機械を購入するようになり、現場の担当者が欧州製 PLC の習得を余儀なくされた。
- ② 海外に生産拠点を移す機械メーカーやエンドユーザが増え、現地での“調達性”や“エンジニア確保”の為に IEC 準拠 PLC を選定するようになった。
- ③ IEC 準拠 PLC を国内で販売するベンダが増えた（オムロンを含め 10 社以上）。

アベノミクス効果により円高は解消されてきましたが、これからは機械メーカーを中心に輸出が増加し、②と同じく現地産の PLC あるいは国際標準 PLC（IEC 準拠）を指定されることが多くなると予想します。従来型プログラミングツールに慣れ親しんだエンジニアが IEC 61131-3 を使いこなせるようになるには多少の時間（スイッチングコスト）が必要です。しかしながら、一度マスターしてしまえばその後のアプリケーション開発は格段に楽になるはずで

(*)
PLCopen®は、PLC 用プログラミング言語の国際標準規格である IEC 61131-3(日本においては JIS B 3503)を普及する団体です。プログラムの標準化による、教育・運用・メンテナンス・エンジニアリングに関わるコスト削減を提言しています。
Sysmac®は、オムロン株式会社製 FA 機器製品の日本及びその他の国における商標または登録商標です。
その他、記載されている会社名と製品名などにつきましては、各社の登録商標または商標です。