

# PLC制御システムの合理化とIEC61131-3

～ JSIA & PLCopen Japan 協同プロジェクト ～

PLCopen Japan

共通教育委員会 松隈 隆志

Design News US | Design News China | Design News Poland 雑誌無償購読お申込み

**design**  
JAPAN news

計測もマークアップも、レビューは無償で正確に！  
Autodesk® Design Review 設計データをチームで共有  
☑ 無償製品ダウンロード

検索   ウェブ検索  DNサイト内検索 powered by Google™

HOME NEWS CENTER DESIGN CENTERS 雑誌最新号 バックナンバー 編集

> トップページ > News Center > PLCopen Japan、JSIAと協同プロジェクトを推進、LDシーケンス技術者向け出版物に成果まとめる

## News Center

### PLCopen Japan、JSIAと協同プロジェクトを推進、LDシーケンス技術者向け出版物に成果まとめる

[issued: 2007.10.22]

PLC(プログラマブル・ロジック・コントローラ)のプログラミング国際標準規格IEC61131-3の日本での普及促進グループPLCopen Japan(宮沢以綱チェアマン)は、PLCの最大ユーザー団体である社団法人日本配電制御システム工業会(JSIA、大澤清和専務理事)と協同プロジェクトを推進してきたが、このほどその成果を協同執筆し、『PLC制御システムの合理化とIEC61131-3』(仮題)としてまとめた。図解を豊富に取りこんだ同書はA4版で約80頁。「業界で初の、実際のLD(ラダー)シーケンス技術者の視点に立って判りやすく解説した刊行物」(川島重雄PLCopen Japan代表幹事)として、11月15日にJSIAが開催する技術セミナーで正式発表し、JSIAとPLCopen Japanそれぞれのホームページで電子版を公開する。



大澤清和 日本配電制御システム工業会専務理事



川島重雄 PLCopen Japan代表幹事

**JSIA** 社団法人 日本配電制御システム工業会

会員専用

リンク

入会案内

優良工場  
会員専用

最新情報 一覧 平成19年9月1日から団体名称が変わりました  
(旧称:社団法人日本配電盤工業会)

11月15日 [制御盤メーカーのための技術講習会を実施します\(会員でない方も参加可です\)](#)

**社団法人 日本配電制御システム工業会**  
Japan Switchboard & control system Industries Association

平成19年11月15日に行われる技術セミナーの資料  
ダウンロードしてご持参下さい。  
レジメについては当日お渡します。

---

1. [PLC制御システムの合理化とIEC61131-3](#) (PDF 2.93MB)  
- 制御システムメーカーの技術的課題解決のために-
2. [制御・情報システムにおける取引条件作成マニュアル](#) (PDF 59KB)



PLCopen はプログラマブルコントローラのプログラミング言語の標準規格 IEC 61131-3 (及びJIS B3503) の普及促進を主な活動目的としています。

( PLCopen Japan 正会員 17社 2007.11現在)

IEC			JIS		
規格番号	タイトル	制定, 改正, 審議状況の概要	規格番号	タイトル	制定, 改正, 審議状況の概要
IEC 61131-1	Programmable controllers – Part 1 General information	1992年制定 [SC65B] 改正作業中	JIS B 3501	プログラマブルコントローラ — 一般情報	1993年制定, 1997年改正 改正作業中
IEC 61131-2	Programmable controllers – Part 2 Equipment requirement and tests	1992年制定 [SC65B] 改正作業中	JIS B 3502	プログラマブルコントローラ — 装置への要求事項及び試験	1993年制定, 1997年改正 改正作業中
IEC 61131-3	Programmable controllers – Part 3 Programming language	1993年制定 改正版 2 <sup>nd</sup> Edition 2002年秋	JIS B 3503	プログラマブルコントローラ — プログラミング言語	1997年制定 (2 <sup>nd</sup> Edition 一部対応)
IEC 61131-4 TR3	Programmable controllers – Part 4 User guideline	1995年制定 [SC65B] 改正作業中			
IEC 61131-5	Programmable controllers – Part 5 Messaging service specification	2000年制定			
IEC 61131-7	Programmable controllers – Part 7 Fuzzy control programming	2000年制定			
IEC 61131-8 TR	Programmable controllers – Part 8 Guidelines for the application and implementation of programming languages	2000年制定 [SC65B] 改正作業中			
IEC 61131-X	Programmable controllers – Part X Functional safety	[SC65B] 検討作業中 (65B/433-433A/NP)			

【IEC61131-3の誕生まで】

- 1977 GRAFCET(フランス)
- DIN 40719, Function Charts(ドイツ)
- 1978 NEMA ICS-3-304, Programmable Controllers (アメリカ)
- 1980 DIN 19239, Programmable Controller (ドイツ)
- 1983 EC65A(Sec)38, Programmable Controllers
- 1985 IEC SC65A(Sec)49, PC Languages
- 1987 IEC848, Function Charts
- 1993 IEC1131-3
- 1996 IEC61131-3 に改称

## IEC61131-3のプログラミング言語

用途別の5つ言語セット ・ 混在使用可能

**IL** (インストラクション リスト) アプリケーションの小型化

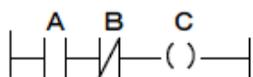
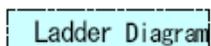
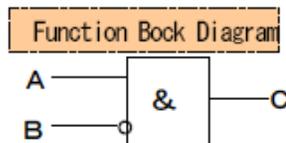
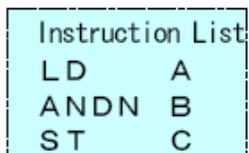
**LD** (ラダー アイグラム) リレーシーケンスの置き換え

**FBD** (ファンクション ブロック アイグラム) データ処理系 (PID 制御等)

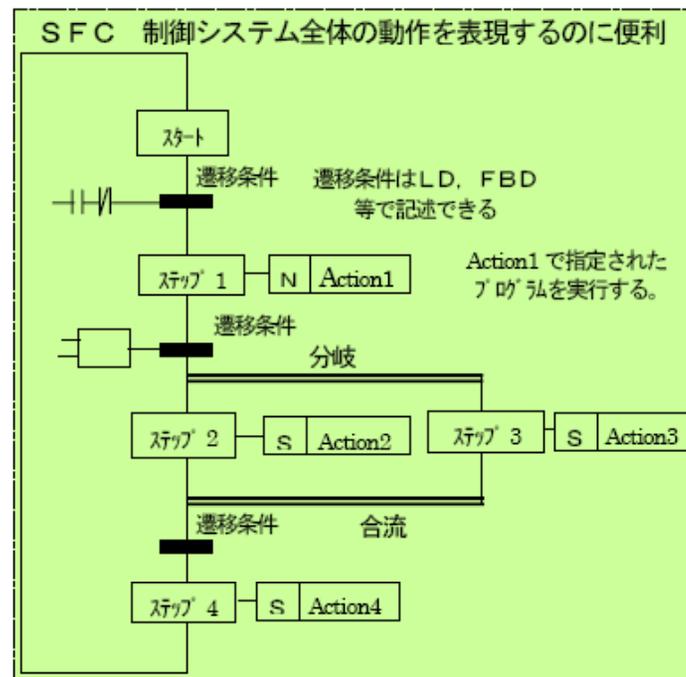
**ST** (ストラクチャード テキスト) IF-THEN-ELSE、REP-UNTIL 等計算機技術者向きハイレベル言語

**SFC** (シーケンス フังก์ション チャート) アプリケーション構造記述

使用者のスキルや目的に  
合った言語が使える。



```
C := A AND NOT B
```



### IEC61131-3の普及状況

#### Europe

#### all 5 languages

FBDやSFCを従来より使用。  
普及の下地あり。

欧州では殆どのPLCメーカーがIEC61131-3 準拠の製品を販売。ソフトウェアの研修も実施している。ドイツ・オランダ・スイス・オーストリアは必須、フランス・スカンジナビア諸国でも主流、イギリス・イタリア・スペインは従来方式も併在。日本のPLCメーカーもその多くがIEC61131-3 対応品を販売。

#### Asia

1. LD
2. FBD(計装)
3. ST
4. SFC

日本: IEC61131-3 を使用しているユーザーが増えつつある。現在7社のメーカーが IEC61131-3 対応品を国内販売している。

オーストラリア: IEC61131-3 は広く知られており、大企業では既に使用されている。

中国、韓国: 欧州企業の影響で、普及しつつある。

#### America

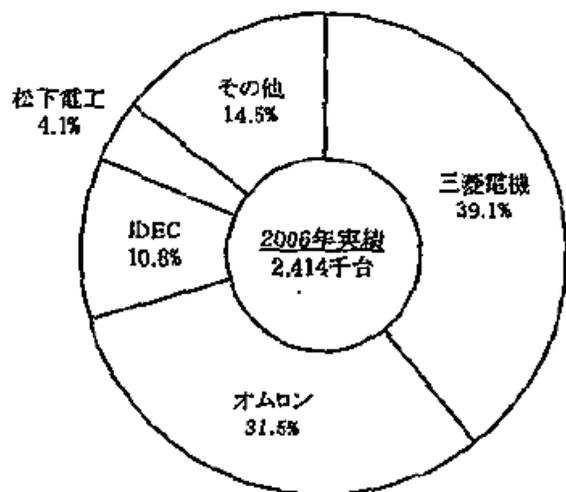
1. LD
2. FBD
3. ST

米国では Rockwell Automation (AB) がIEC61131-3 に対応した新シリーズを販売しており、普及しつつある。現地ユーザー調査結果によると、IEC61131-3 が必須または重要と答えが約 50%を占めている。

## 日本のPLC市場（2006年度実績）

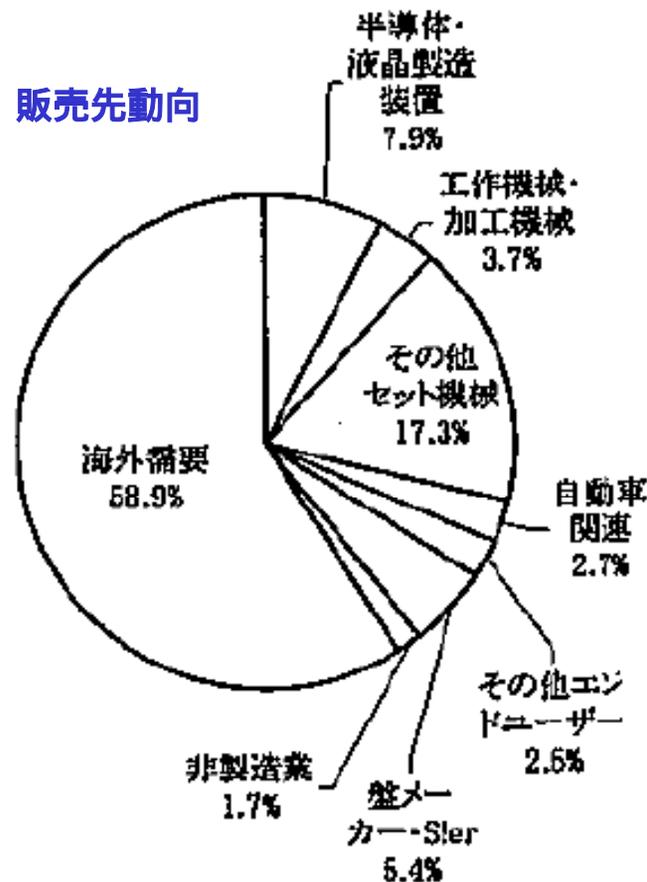
三菱電機がシェア約40%、海外需要が約60%を占めている

メーカー別シェア（台数ベース）



株式会社 富士経済

販売先動向



## 2. PLCopen Japanとは？

### PLCopen Japan の取組み



委員会名		最近の主な取組み	認証活動
普及促進委員会		<ul style="list-style-type: none"> <li>HPでの情報提供 <a href="http://plcopen-japan.jp">http://plcopen-japan.jp</a></li> <li>セミナー'06開催(東京, 大阪)</li> <li>MOF2006への参加</li> <li>リーフレット発行</li> </ul>	
技術委員会	拡大XML-WG	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLCopen-XML Schemeの標準化および異メーカー。異機種間でのアプリケーションソフト相互利用技術の確立</li> <li>PLCopen標準エディタの開発</li> </ul>	
	Motion Control WG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motion Control-FBの標準化</li> </ul>	
	Safety WG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Safety@FBの標準化(日本でも07年度取り組み開始)</li> </ul>	
共通教育委員会		<ul style="list-style-type: none"> <li>図書「IEC61131-3を用いたPLCプログラミング-PLC言語の国際規格の開設と応用」出版</li> <li>ユーザ団体(社)日本配電制御システム工業会殿と協同プロジェクト「ソフトウェアの生産性や品質向上を目指したPLC5言語の調査研究」</li> </ul>	
ユーザ会運営委員会		<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザ会員向けメールニュース配信</li> </ul>	

### 解説書出版

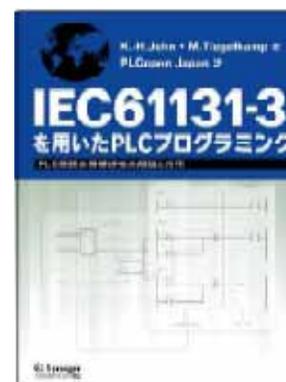
## IEC61131-3を用いたPLCプログラミング

### PLC言語の国際規格の解説と応用

K.-H. ジョン / M. ティーゲルカンプ 著

PLCopen Japan 監訳

B5変 354頁 本体 4,200円 ISBN 4-431-71209-7



#### 【目次】

第1章 はじめに

第2章 IEC 61131-3の構成単位

第3章 変数、データ型および共通要素

第4章 新しいプログラミング言語

第5章 標準化されたPLC機能

第6章 最先端PLCの構成

第7章 革新的なPLCプログラミングシステム

第8章 IEC 61131-3の主な長所

第9章 IEC 61499の構成によるプログラミング

## 経緯

- ✓ IECの解説書は初心者には少し難しい
- ✓ POU とか TASK って何？

JSIAの為に、もう少し分かり易い

実用的なものを作れないだろうか？



丹治直昭 田原電機製作所技術生産  
本部長（JSIA制御・情報システム  
部会委員長）

## 現状把握

制御・情報システム部会にてブレインストーミングを実施。  
PLC開発における問題点の抽出を行った。

- 可読性が悪い。
- 技術レベルに個人差がある。
- メーカー毎に命令語が異なる。
- ソースプログラムが管理されていない。
- 技術習得時間が乏しい。
- その他多数



## 課題のグループ化

項目	課題	キーワード										
		可読性	再利用・共同利用	共同作業性	部品標準化	品質	シミュレーション環境	技術レベル	ベータ経験無し	コンピュータ技術習得時間	ソースプログラムの管理	現場マシンのプログラム変更管理
	得点	4	1	1	2	1	1	5	3	3	4	3
1	現在のシーケンスは作成本人以外良くわからず、当該技術者が退職すると困る。	1									1	
2	廃設設備の更新や新設であっても既設+αの形での仕様提示を受けるため、数年前のソースプログラムを理解する必要があるが、現状のPLCラダーでは必ず理解不十分に起因するトラブルがあり、この処理に多くの労力と費用が発生している。	1									1	1
3	複数の技術者を抱えているが、技術者のスキルが大きく異なり、納期・品質を守るための結局特定の優秀な技術者への依存度が高まっている。							1	1	1		
4	現状のPLCラダーでは情報共有や共同作業がうまく出来ず、優秀な技術者の知識・資産を他の技術者が有効利用出来ていない。	1	1	1	1			1				
5	日常使っていないPLCメーカー・機種を使う場合は、知識取得に多くの時間が必要で、納期確保・品質のリスクも伴う。→新たなPLCの採用にはこの足踏む。							1		1		
6	新しいメーカーや機種の使用やIEC-PLCの導入は、優秀な技術者でないと対応が出来ない、しかも、これが出来る技術者は限られ、またこの人達は業務で忙しく、マンパワーを割けない。→新たなPLCの採用にはこの足踏む。							1	1	1		
7	現在のPLC(ラダープログラム、固定メモリマップ)で育った技術者にとって、IEC-PLCは初期設定が多く、コンフィグレーション設定など面倒と感じる。ハードルがある。							1	1			
8	対象制御機械、プラントの動作が高密度・複雑化しており、制御装置の工場テストで確認できる範囲が小さくなっており、現地投入後に発見される機能的な不具合対応や現地での各種パラメータの調整に膨大な労力を堆われている。出荷前のシミュレーションテストを何回かしたいが、現状は極めて不満足。					1	1					
9	国際標準やデファクトスタンダードになっているもの以外に、多数のメーカー・機器毎にプロトコルがあり、このような機器が入るとプロトコル調査、作りこみ、デバッグとシステム構築に多大な労力を要する。				1							
10	納入済みのアプリケーションソフトのバージョン管理が難しく不十分で、現場のコントローラのリストしか信じられない場合がよくある。アプリソフトのバージョンソース管理の手法の確立が課題。										1	1
11	エンドユーザが独自にソフトを変更し、変更内容が装置メーカーに連絡がない情報ももたらえない場合も多々ある。										1	1
12	エンドユーザから、彼らが読める・理解できるアプリソフトを求められている。	1										

## 課題を整理 ( コンテンツの抽出 )

第1章 制御システムメーカーの技術的課題解決のために

————— 今後の課題「技術者不足、技術者世代交代対応」

第2章 PLCシステムのコスト構成の変化と  
IEC-PLCによるエンジニアリングコストの低減

第3章 従来PLCとIEC-PLCの違い

第4章 IEC-PLCによるプログラムの作成

第5章 ソフトの部品化について

第6章 構造化設計とIEC-PLCによるプログラミング

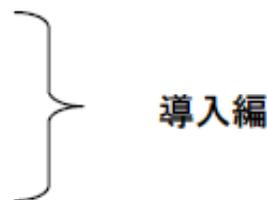
第7章 実際のプログラム開発と共同作業

第8章 デバック、試験検証の効率化

第9章 PLCソフトによるモーション制御について

第10章 異メーカー・異機種 PLC 間でのソフト相互利用について

第11章 ソースプログラム管理について



————— ISO9000 品質マネジメント対応

## プロジェクトメンバーの選出

JSIAから5名、PLCopen Japanから8名を選出。  
2007.4.13 ~ 2007.10.19 定期的に編集会議を開催。



## 技術者の流出と世代交代に備える（効率化）

- ◆ 熟練プログラマーはLD 言語で育ち、スキルを磨いてきている。  
若手はパソコン操作を得意とし、パソコン言語系が得意という傾向がある。

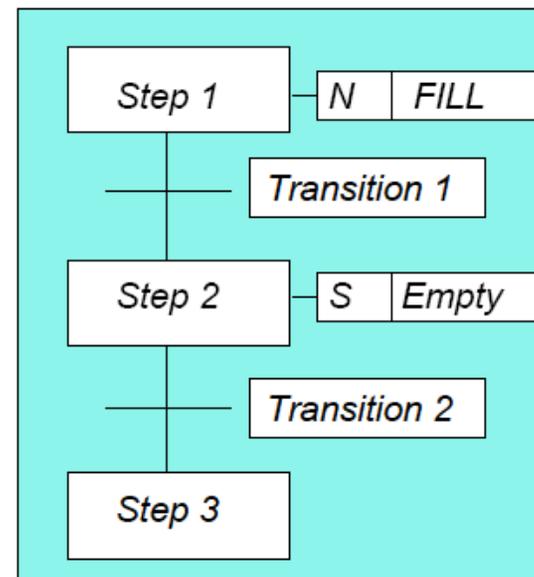
Instruction List

```
LD    A
ANDN  B
ST    C
```

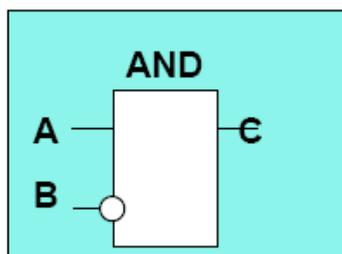
Structured Text

```
C := A AND NOT B
```

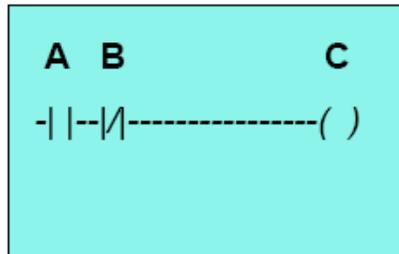
Sequential Function Chart



Function Block Diagram

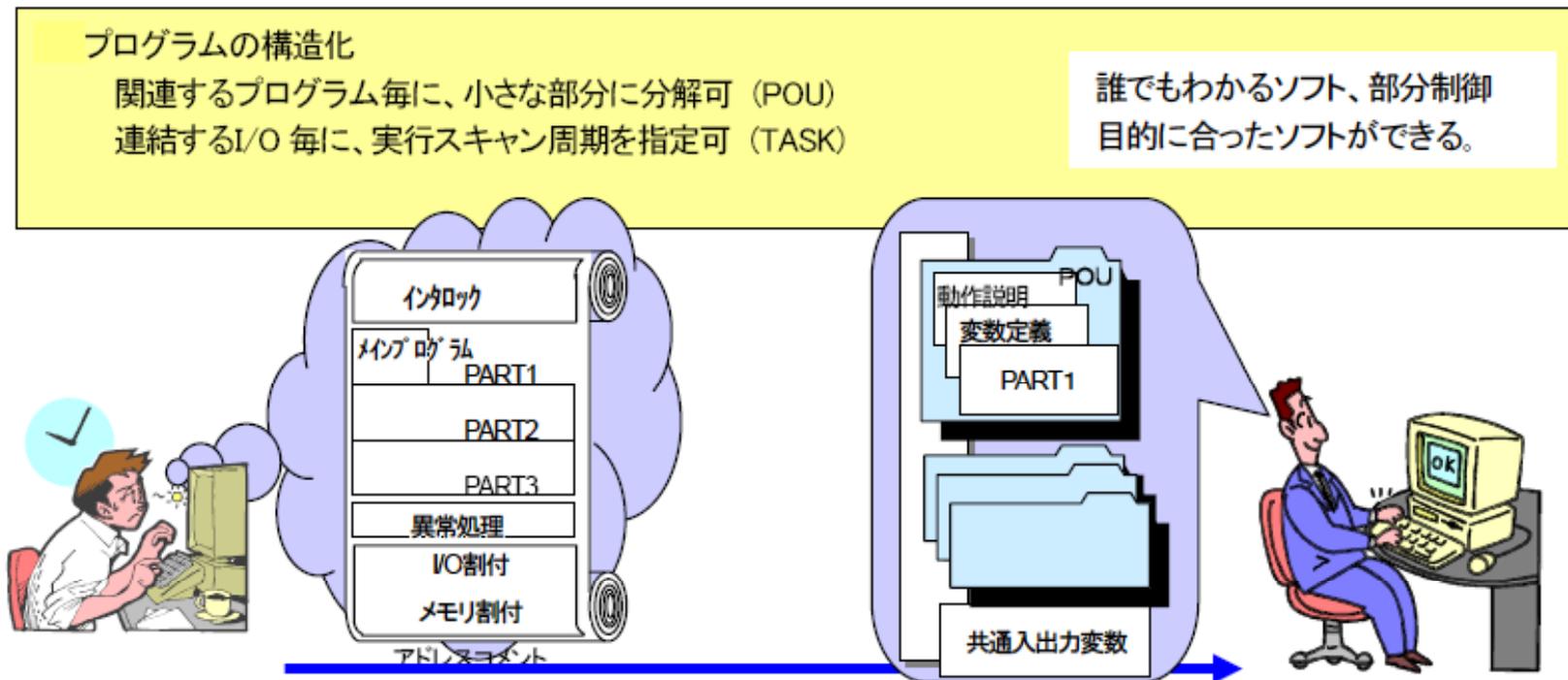


Ladder Diagram



## 技術者の流出と世代交代に備える ( 可読性 )

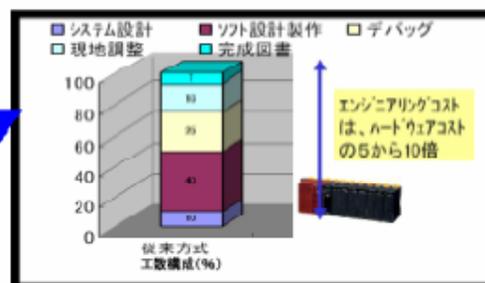
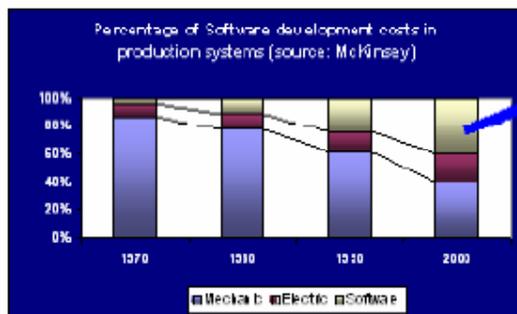
- ◆ 従来のLD 言語は一本の巻物状態で、本人以外は理解が難しい。  
また、ブロック化( モジュール化 )されていない為、他システムへの流用が出来ない。



### ソフトウェア開発費の削減 ( 流用性 )

- ◆ PLC の高性能化はその応用面で大きな変化をもたらしている。従来高価な専用コントローラで行っていたモーション制御や計装制御を、PLC のソフトウェアに置き換える動きが活発である。その結果、機械装置のコストの中に占めるソフトウェアの比率は年々上昇しており、装置コストの40%に達している。  
機械装置のコスト削減や品質向上は「ソフトウェア」を抜きに語れない状況である。

### 高まるエンジニアリングコスト



有効な  
解決策

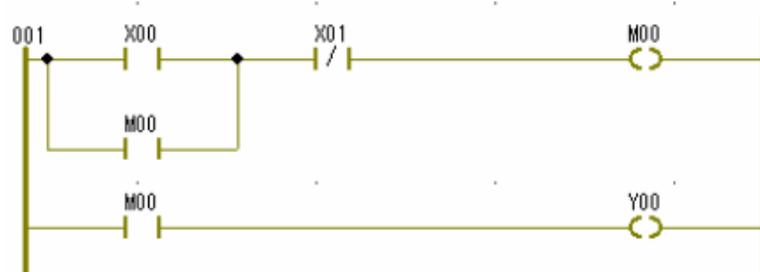
● IEC61131-3

● PLCopen-XML

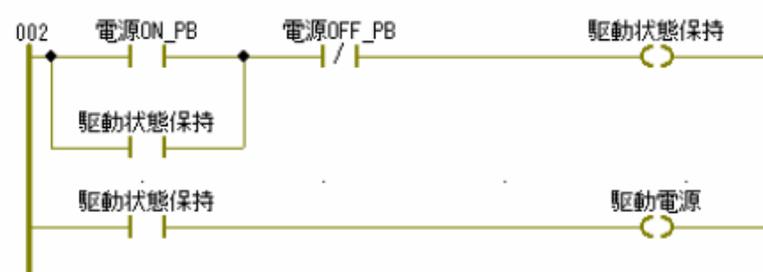
構造化プログラミング  
標準化  
機種依存を超えたソフト再利用  
ソフト部品ライブラリの利用

## 定義作業

	主な作業内容	従来 PLC での作業・機能	IEC-PLC での作業・機能
定義作業	ハードウェア構成情報の定義	設計作図作業で実施。プログラミングツール(以下ツール)としての機能はない。	ツールで構成情報を定義。プロジェクトとしてプログラムとハードウェア構成を一括管理し一意性を確保。
	I/O メモリ、 <b>変数の定義</b>	PLC 固有のメモリマップ(絶対アドレス)毎に、ラベル・信号名を決める。これが変数の定義にあたる。プログラム内で使用する補助メモリも割付がある。	PLC 固有のメモリマップは意識せず、変数を定義(変数名、変数の形など)。絶対アドレスは入出力などのみ定義。プログラム内で使用する変数は、メモリ割付は不要(ツールで自動処理)。
	変数の形を定義	用途に合わせて、メモリマップからメモリの種類で形を選択割付。命令種類、データにより形を常に意識する必要がある。	変数毎にツール(エクセル表などでも)で変数の形を定義する。違った形同士の演算を防ぎプログラムの信頼性が向上する。PLC の機種・ベンダ非依存。



アドレスプログラミング



変数名プログラミング

## 変数アドレス方式

- ◆ 実行機種( PLC )に依存せず、流用性が向上。

日本人(特にPLCプログラマ)が最も違和感をもつところ・・・

	従来		IEC		
	A社	B社	変数(信号名)	変数の型	アドレス
一般メモリ	V1.8	M100	運転準備	BOOL	自動割付
一般メモリ	VD1	D0	風量	DWORD	自動割付
一般メモリ	VD2	D10	運転日	DATE	自動割付
リテイン(保持)メモリ	MD3	D100	累積運転時間	TIME	自動割付
デジタル入力	I0.0	X00	ファン始動	BOOL	%IX1.0.0
デジタル出力	Q1.7	Y01	ファンモータ	BOOL	%QX2.0.0
アナログ出力	AQ4	D1000	風量	INT	%AQ3.0

IECでは変数(信号)名でのアドレス指定が基本。  
 変数のデータ型も厳格に定義。→誤り防止。  
 入出力など絶対アドレスが必要なもののみ、%接頭符号によりアドレス指定。

従来は、演算用を含む総ての信号名をPLC固有のメモリに割り付け  
 ↓  
 各社のPLC仕様にアプリが強く依存

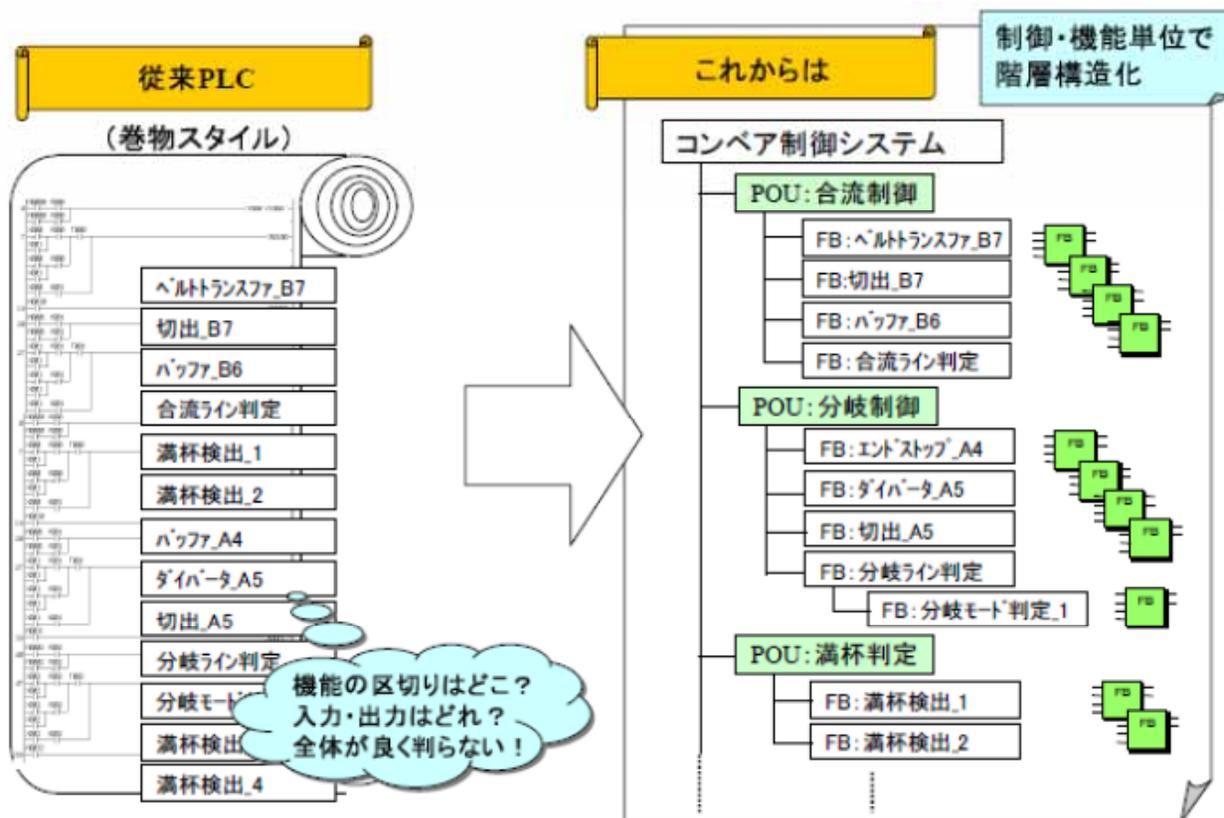
IECでは、ユーザーフレンドリな変数(信号)名でアドレス指定。データ型定義で従来は作成アドレスしか正確に判別できない変数のデータ型も第三者にも判る。絶対アドレスの指定は入出力など必要なもののみでOK。  
 ↓  
 各社のPLC仕様に依存しないアプリの実現  
 作成者以外でもプログラムの可読が容易  
 再利用性の高いプログラム

## ソフト作成

		従来PLC	IEC-PLC
ソフト作成	応用命令の使用	PLC のベンダ・機種ごとに提供された固有の応用命令を理解して使用。	ファンクションブロック(FB)、ファンクション(FUN)がこれに当たる。 <b>使用者が独自のFB、FUNを作りソフト部品のライブラリ化もできる。</b>
	<b>ソフトウェアのブロック化、機能単位のブロックに分けてのソフト作成</b>	機能単位のソフトブロックをサブルーチンで処理するなど。しかし完成したプログラムは巻物状になり、作成者以外の可読性は低くなる。	最小単位のソフトブロックは POU と呼ばれる単位でソフト作成する。 POU内プログラムで使用できる変数には内部だけで使うローカル変数と(POU の外からは見えない)、プログラム全体で共通に使えるグローバル変数がある。 ローカル変数、アドレス定義不要と相まってソフトの部品化・再利用性が向上。 さらに大きなソフトウェアのブロックは、FB、FCTをFBD言語で組み合わせて構築する。
	割り込み処理等プログラムの処理順設定	PLC のベンダ・機種ごとに提供された固有割り込み命令、定周期実行指定命令等により実行方法を定義。	タスクの概念があり、プログラムをデフォルト・定周期・イベントタスクに割り当てればよい。
	<b>言語の選択</b>	ラダー言語を中心としているが最近では ST 言語、FBD言語などの利用可能なものもある。	IEC5 言語をシーケンス処理、データフロー処理、数値演算など処理内容に応じて自由に使い分けられる。

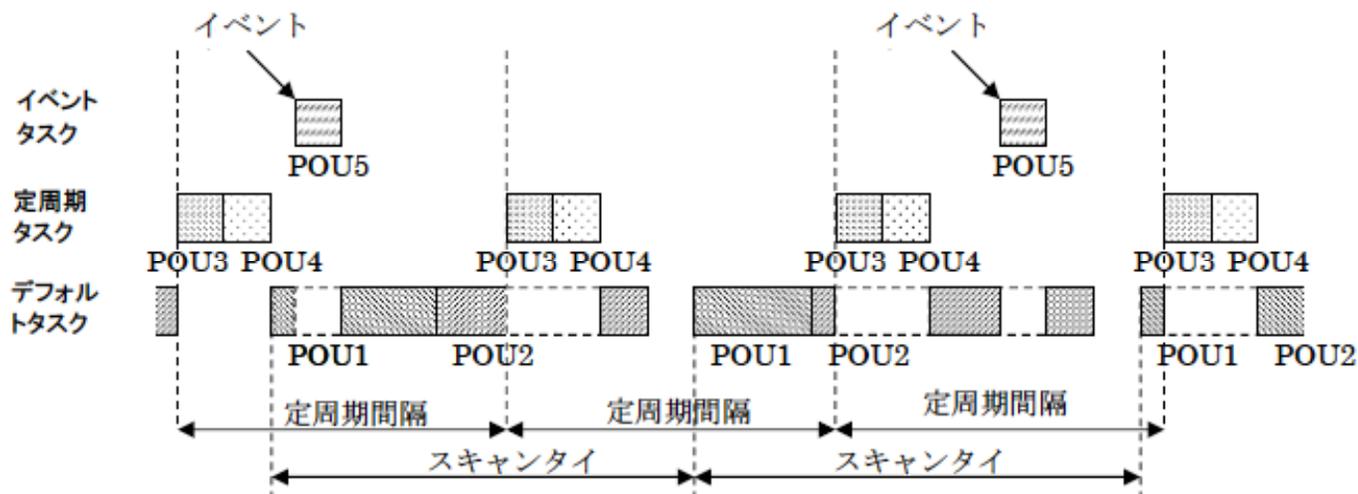
## POU ( ブロック化 )

- ◆ モジュール化により可読性、流用性が向上。



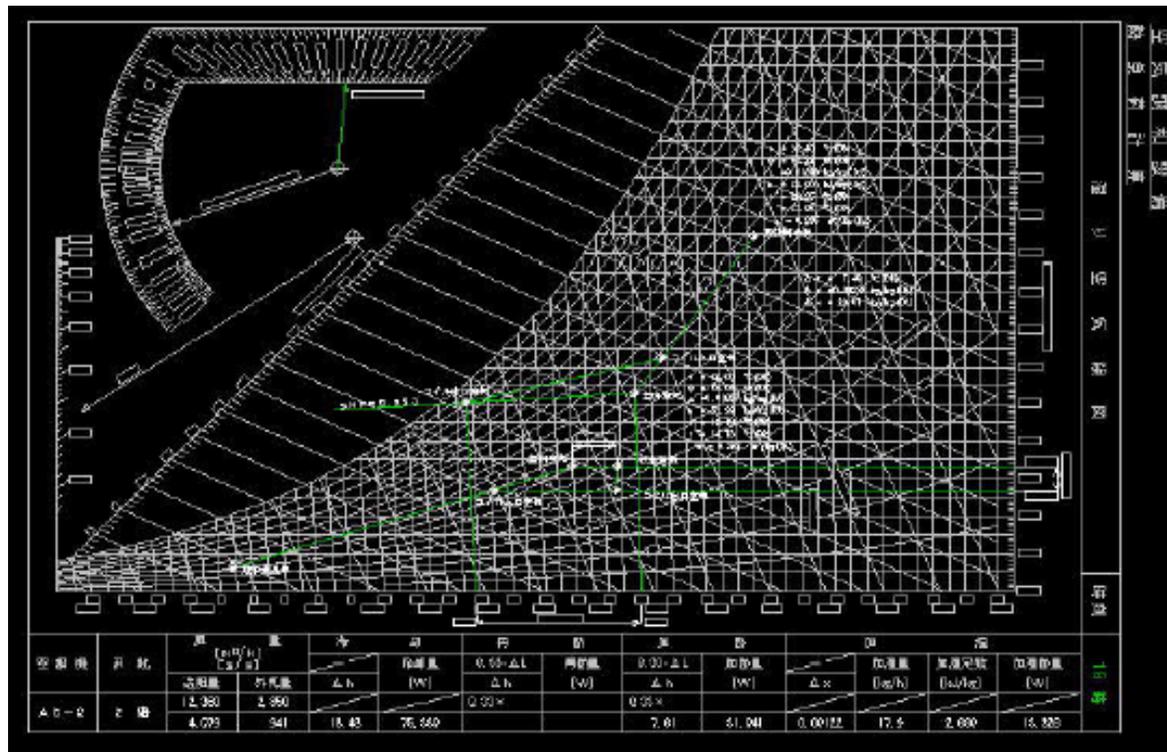
## TASKの指定

項目	仕様	
タスクの種類	デフォルトタスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常時繰り返し実行される。</li> <li>・従来のサイクリックスキャンのプログラムに相当する。</li> </ul>
	定周期タスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指定した周期毎に実行される。</li> <li>・従来の定周期プログラムに相当する。</li> </ul>
	イベントタスク	指定した <b>BOOL</b> 形の変数が[TRUE]に変化したときに1回実行される。 従来の割込みプログラムに相当する。
タスクの優先度	デフォルト以外の定周期およびイベントタスクには、同時起動時の優先度を設定することができる。	



## 言語の選択 ( ST言語の導入事例)

- ◆ JFE 様では以前LD言語にて結露点を算出していましたが問題がありました。
  - ✓ Step数が多くなり、1スキャンが200msを超えてしまい、ウォッチドッグエラーになる。



結露点の空気線図



PLCopen  
技術セミナーより

## 言語の選択 ( ST言語の導入事例)

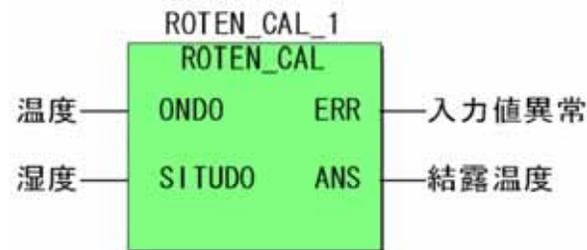
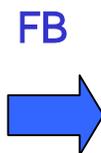
空気線図の近似式;

$$\text{Log} \frac{225.65}{P} = [ 7.21379 \times 10^{-5} - 3.97 \times 10^{-5} \times T + (T - 483.16)^2 ]$$



```

ERR      := FALSE;
T        := 273.15+ONDO;
KARI_A   := (T-483.16)*(T-483.16);
KARI_B   := KARI_A*(0.00001152-(0.000000004787*T));
KARI_C   := KARI_B*(647.31-T)/T;
P        := 225.65 / EXP(KARI_C);
A        := 760.0 / 1.03323;
X        := (0.622*SITUDO*P)/A+(760.0-SITUDO*P)/A;
F        := X;
H        := (760.0*F)/(0.622+F);
P        := H*1.03323/760.0;
IF P <= 0.0 THEN
    ERR:=TRUE;
    RETURN;
END_IF;
M        := LN(225.65/P);
WHILE TRUE
    M = M-K;
    IF X<0.0 THEN X:=(-1.0)*X;END_IF;
    IF X<0.005 THEN EXIT;END_IF;
    IF M>K THEN T:=T-(T-1)/2.0;END_IF;
    IF M<K THEN T:=T+(T+1)/2.0;END_IF;
    K:=(7.21379+((0.00001152)-(0.000000004787*T))*((T-483.16)*(T-483.16)))/(647.31-T)/T;
    T1:=T-1;
    P2:=P2+1;
END_WHILE;
ANS:=(T-273.15);
    
```

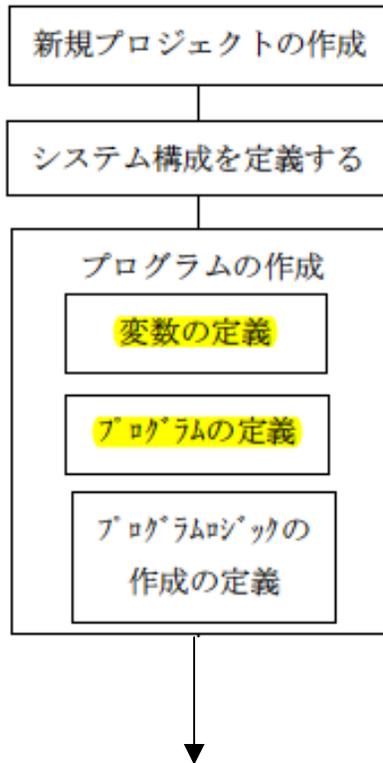


PLCopen  
技術セミナーより

## 転送デバッグ

		従来PLC	IEC-PLC
転送デバッグ	PLCへの転送(ロード)	ツールでソースプログラム作成後にPLCに転送処理する。コンパイルは意識しない。STなど高級言語をサポートしている機種はツール内で転送処理中に実際にはコンパイル処理をしている。	ソースプログラム作成後にコンパイル処理(文法など各種チェックと実行コードへの変換)を行った後に、PLCに転送する。
	PLCからのアップロード	ツールでPLC内の実行コードを吸い上げて、ソースプログラムを再現できる。STなどコンパイル処理をしているものではないが、ソースプログラムをPLC内に格納し見かけ上できるようにしている。	ツールでPLC内の実行コードを吸い上げても、ソースプログラムを再現できない。ソースプログラムを圧縮してPLC内に格納し見かけ上できるようにしているものもある。。

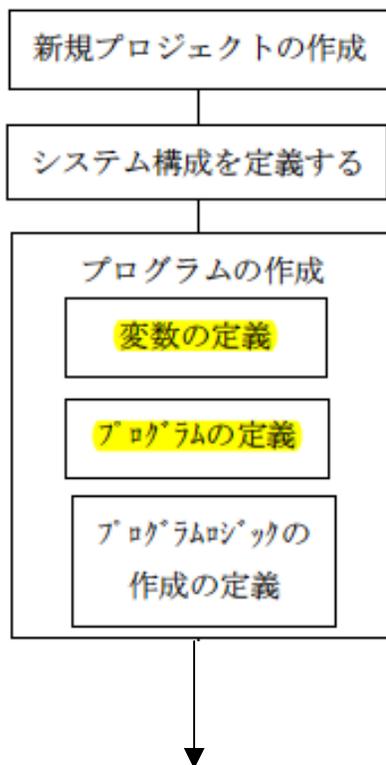
## PLCプログラムの作成手順



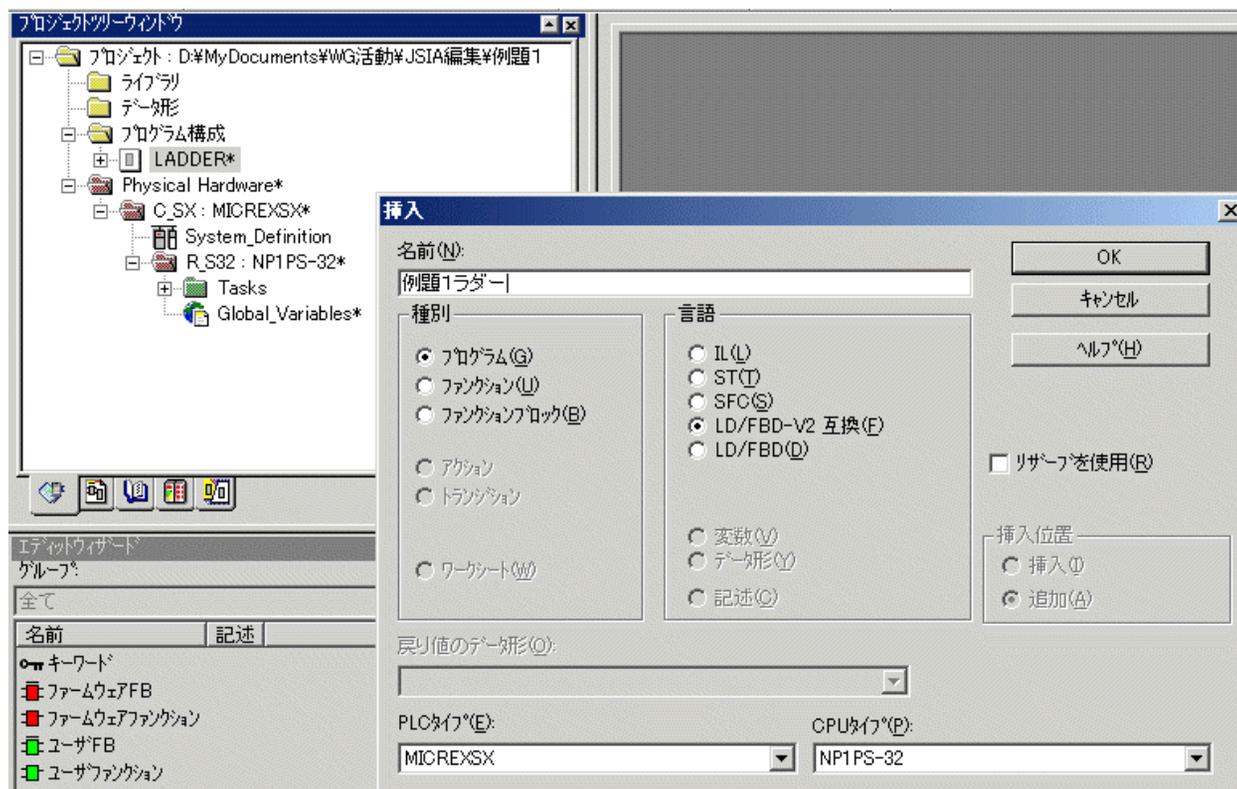
### 変数の定義

変数	データ型	種別	コメント	アドレス	初期値	保持形
Global Variables						
電灯	BOOL	VAR_GLOBAL		X0X2.0.0		<input type="checkbox"/>
SW_2	BOOL	VAR_GLOBAL	階下SW	X1X1.0.1		<input type="checkbox"/>
SW_1	BOOL	VAR_GLOBAL	階上SW	X1X1.0.0		<input type="checkbox"/>

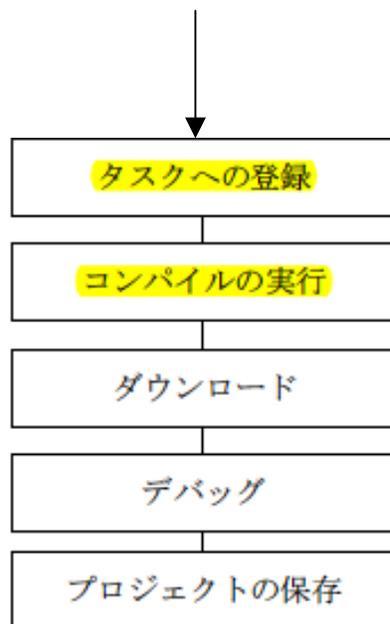
## PLCプログラムの作成手順



## プログラムの定義



## PLCプログラムの作成手順

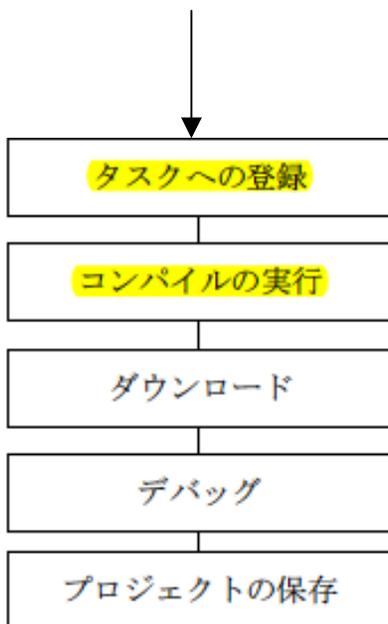


### タスクへの登録

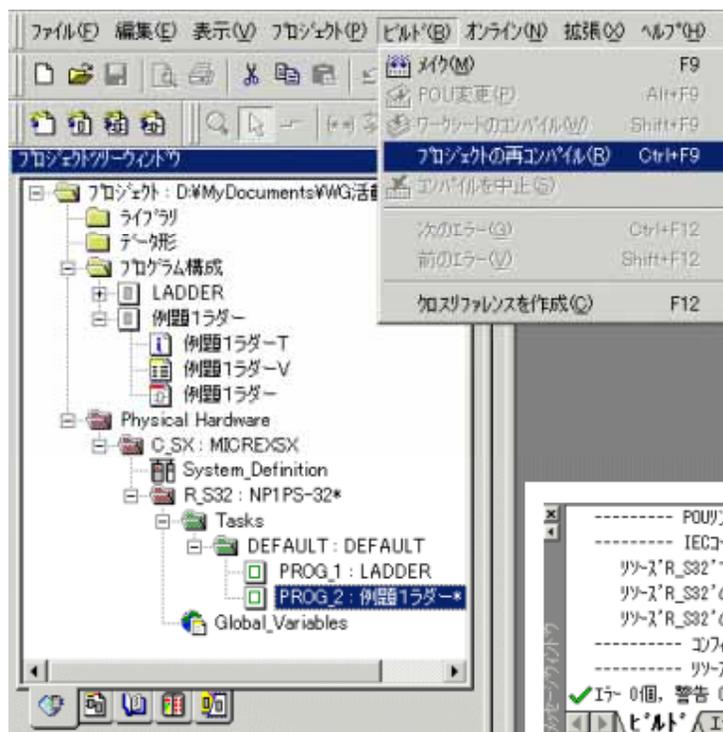
The screenshot shows the 'プロジェクトツリー' (Project Tree) window with the following structure:

- プロジェクト: D:\My Documents\WG\活動\J5IA編修
  - ライブラリ
  - データ型
  - プログラム構成
    - LADDER
    - 例題1ラダー
      - 例題1ラダー-T
      - 例題1ラダー-V
      - 例題1ラダー
  - Physical Hardware
    - C\_SX : MICREXSX
    - System\_Definition
    - R\_S32 : NP1PS-32
    - Tasks
      - DEFAULT : DEFAULT
      - PROG\_1 : LADDER
    - Global\_Variables

## PLCプログラムの作成手順



## コンパイルの実行



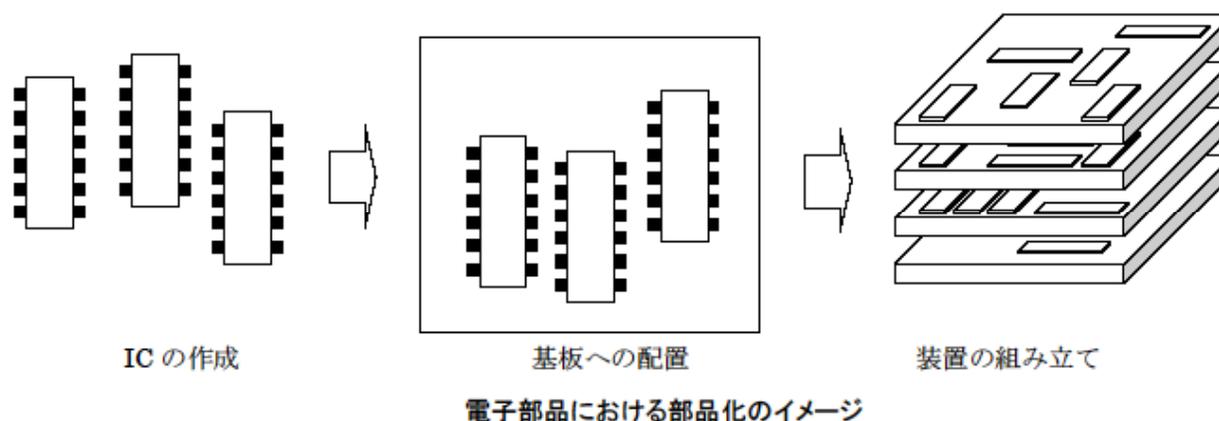
## 部品化とは何か？

IEC-PLC におけるプログラミングを、上記の電子回路に対比すると次のようになる。

最初にIC に相当する汎用性の高いソフト部品をつくる。

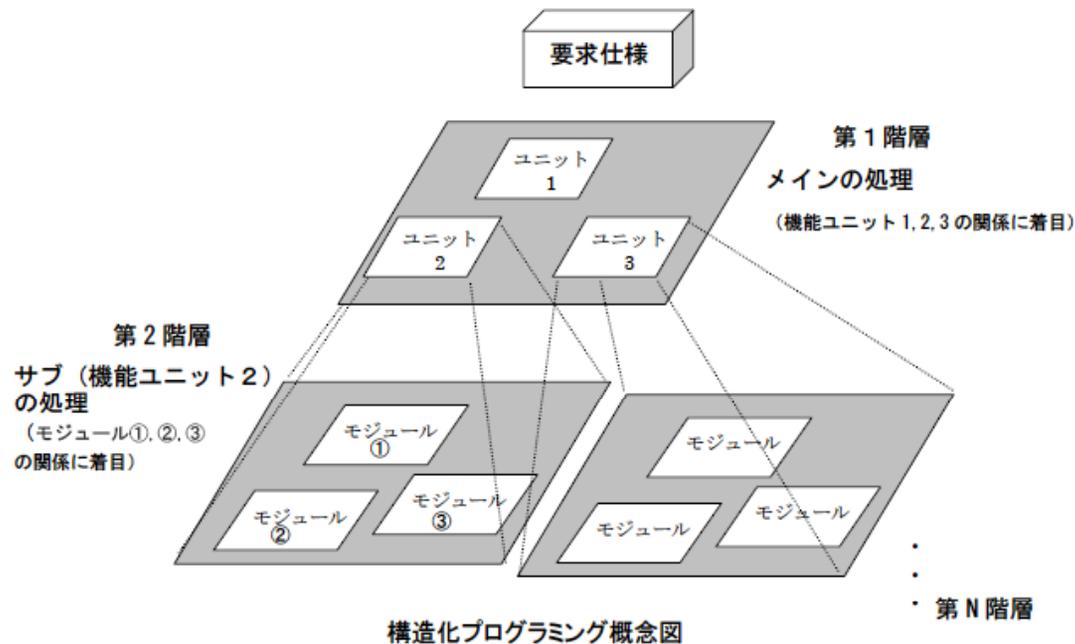
次にこのソフト部品を組み合わせて接続して、基板に相当する機能ソフト部品を作る。

さらに、これらのソフト部品類を組み合わせ接続して、最終目的のシステムを製作する。



## 構造化プログラミングの長所

- ◆ プログラムがコンパクトになり可視性が増すので、プログラムの理解や検証が容易になる。
- ◆ ブロックごとに正当性や機能の確認ができ、保守や修正が容易になる。
- ◆ プログラムを部品化し、別のシステムへの再利用が容易になる。

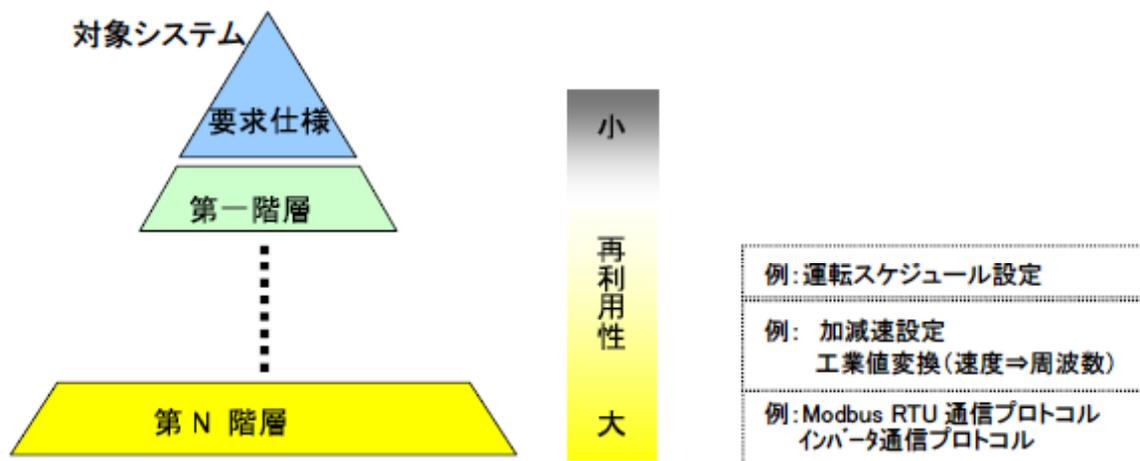


## 構造化プログラミングのポイント

要求システム仕様に基づくメイン処理プログラムと必要な各工程仕様など下位処理サブプログラムとの切り分け **トップダウン的アプローチ**

各工程仕様から、使用する機器(機械)の機能の物理的な要求からくる処理  
**- ボトムアップ的なアプローチ**

の両面で行うのが現実的である。即ち **は顧客の要求基本仕様から、 は制御システムメーカーの蓄積された知的資産を利用したの実現仕様からのアプローチ**ということになる。



プログラム階層のイメージ

## 共同開発におけるルール作り

使用する文字(半角、全角、英数字、漢字、カタカナ)、文字数

POU名称の定義

ユーザFBの定義

入出力変数名の定義

変数名の定義

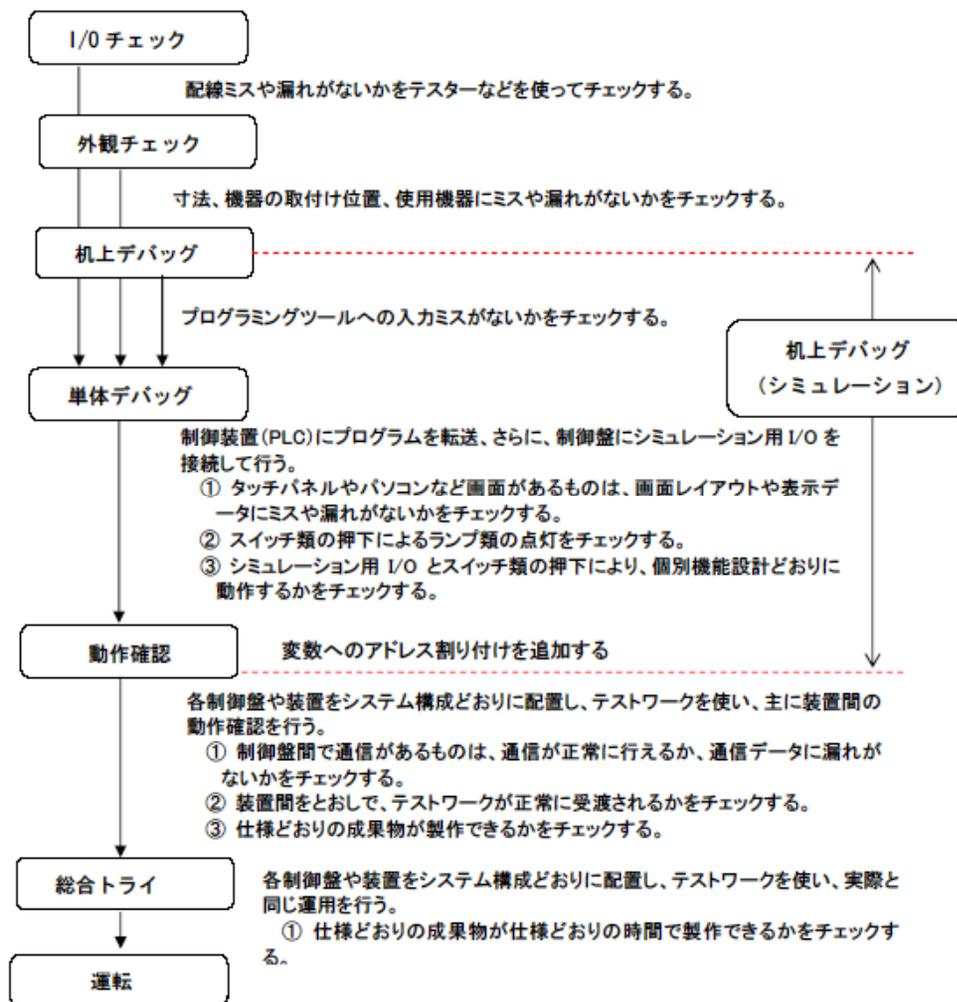
標準ユーザFBの定義

配列、構造体の名称、定義

ワークシート内の回路構成

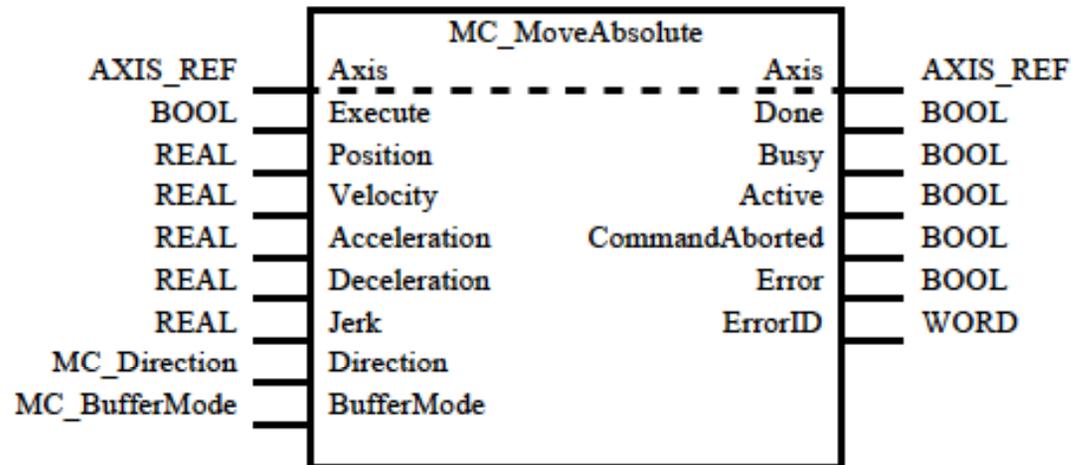
ドキュメントを考慮したワークシートの使い方

## デバッグ工程

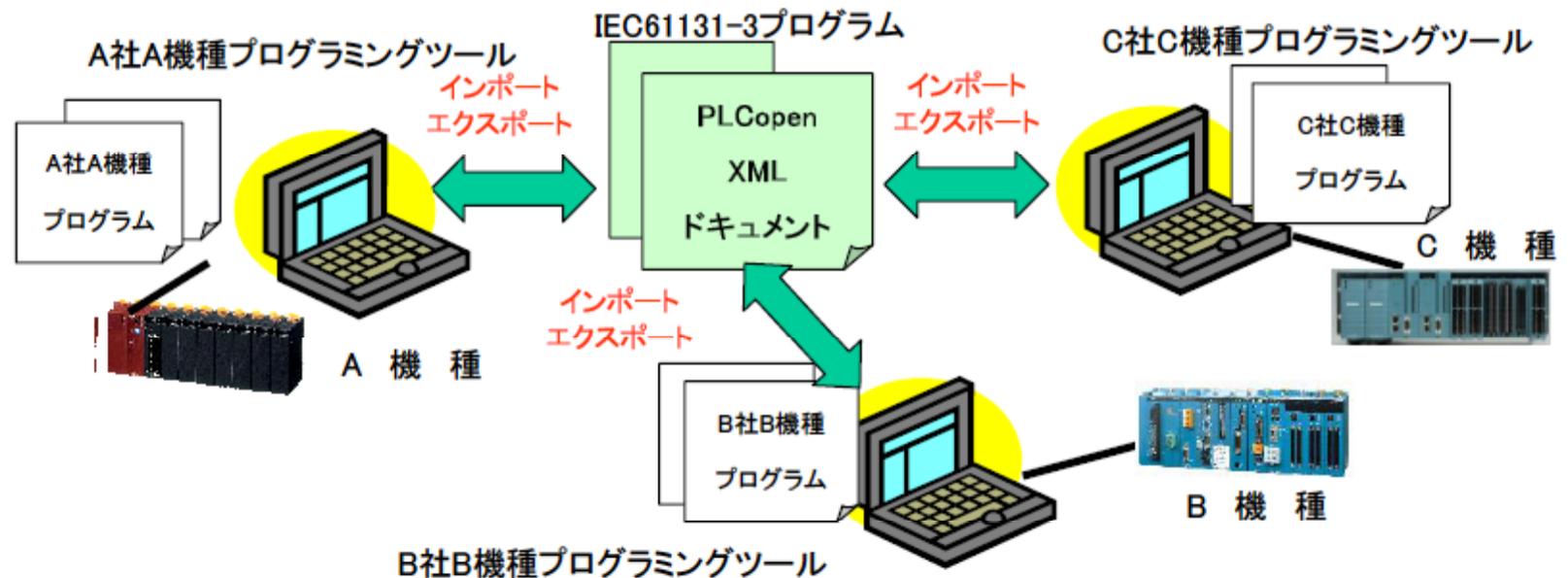
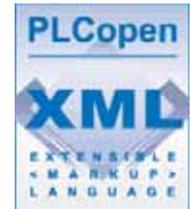


## モーション用ファンクションブロック

- ◆ メカからサーボ(電子ギヤ 他)への移行
- ◆ PLCとCNC, MCとの差が少なくなってきた



## PLCopen XML



## ソース管理の必要性

PLC のアプリケーションプログラム(ソースプログラム)は、PLC にロードされる際、PLC にとって最適なコード(実行コード)に変換される。その際、多くの管理・可読のための情報が削除されることが一般的で、ソースコードを紛失してしまうと、PLC 内の実行コードだけでは、ソースコードを再現できないことに留意することが必要である。

従来PLC は、プログラミング言語であるニーモニック(=マシン語)とラダー(LD)が1対1で対応しているシンプルなものであったため、PLC 内の実行コードをプログラミングツールにアップロードするとソースプログラム(ラダー)が再現できたが、IEC-PLC やプログラマブル表示器は、実行コードからソースコードが再現できないと考えるべきである。

機械安全(ISO12100 関連)の立場においても、プログラムやデータの変更にあたってはリスクアセスメントが必須であり、**責任・権限者の明確化やソースプログラムやデータ管理(保管場所)の明確化**が求められる。

## ユーザとの取り決め

設備の変更・不具合などによりプログラムの変更が必要となる際、メーカーとユーザ間でプログラム管理をするための取り決めが必要となる。

- ・ 更新ドキュメント：更新が必要なドキュメントを明確にする。
- ・ 更新手順：更新の手続きをどのような手順で行うのかの決定。
- ・ 管理責任者：プログラムを更新管理する責任者の決定。原本とコピーの管理責任者及び部署を取り決める。
- ・ 保管年数：プログラムの保管年数の決定。原本とコピーを誰(部署)が何年保管するかを取り決める。
- ・ 原本保管方法：保管する方法(メディア・紙)の決定。作成中はコンピュータ上に保管されているが、完了時には指定されたメディアで保管する必要がある。
- ・ 破棄：関連するドキュメントの破棄については、設備が破棄されるタイミングで行われるが、ユーザへの確認が必要である。

## <本書の企画者>

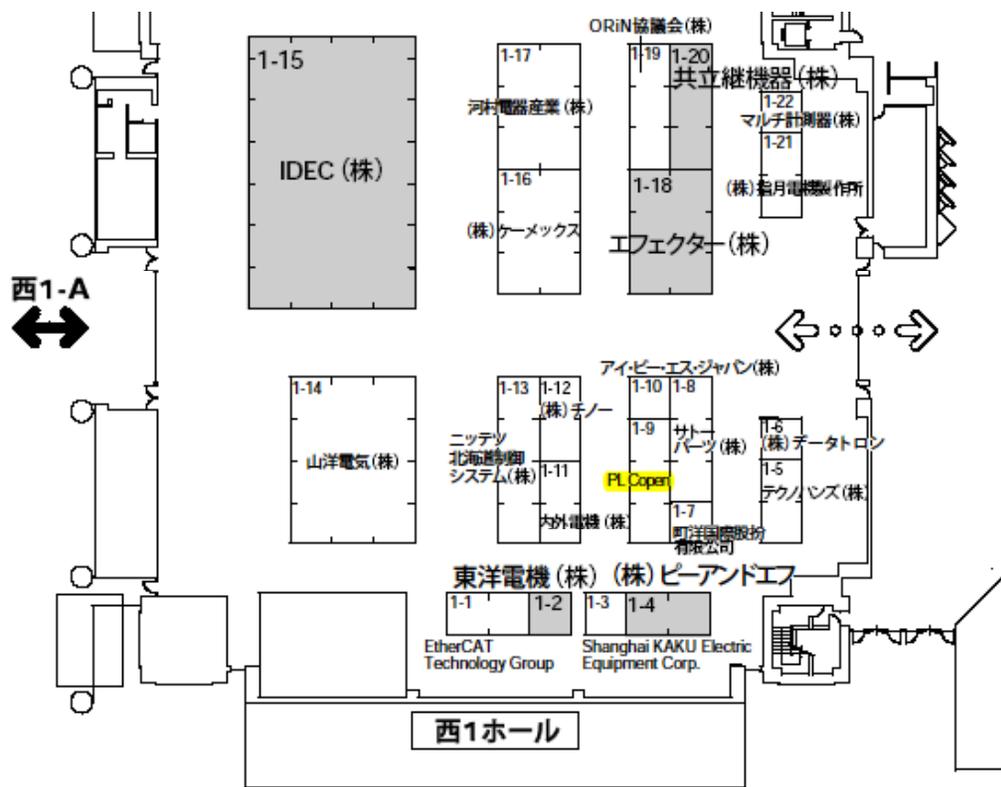
制御・情報システム部会	部会長	盛田豊一(株式会社豊電子工業)
	副部会長	田原 博(株式会社田原電機製作所)
	〃	松尾隆徳(東洋電機株式会社)
同 実行委員会	〃	上原隆史(株式会社日本電機研究所)
	委員長	丹治直昭(株式会社田原電機製作所)
	委員	本間英之(株式会社勝亦電機製作所)
	〃	松村和成(東洋電機株式会社)
	〃	天野敏夫(株式会社豊電子工業)
	〃	三好秀徳(株式会社日本電機研究所)
〃	大澤清和(JSIA 専務理事)	
〃	松山 明(JSIA 事務局長)	

## <本書の執筆者>

JSIA	丹治直昭(株式会社田原電機製作所)
〃	上野信男(株式会社勝亦電機製作所)
〃	加藤隆夫(東洋電機株式会社)
〃	青山浩喜(株式会社豊電子工業)
〃	松下幸司(株式会社日本電機研究所)
PLCopen Japan	宮澤以鋼(神奈川県産業技術センター)
〃	川島重雄(富士電機機器制御株式会社)
〃	松隈隆志(株式会社デジタル)
〃	中間倫之(富士電機機器制御株式会社)
〃	小灘聰一郎(横河電機株式会社)
〃	佐藤芳己(富士電機機器制御株式会社)
〃	清水 剛(株式会社東芝)
〃	相川富士雄(株式会社安川電機)

## PLCopenブース 西1-9

ワークショップ; 11月16日(金) 14:00 ~ 15:00 西1ホール2F B会場  
 テーマ「PLCopen 最新技術動向」



### 特別価格注文書

(定価¥4,200 ¥3,200)

置いてあります。