



PLCopen-XMLによる 制御プログラム表記 の標準化とその応用

PLCopen Japan 技術委員会

発表内容(1/2)

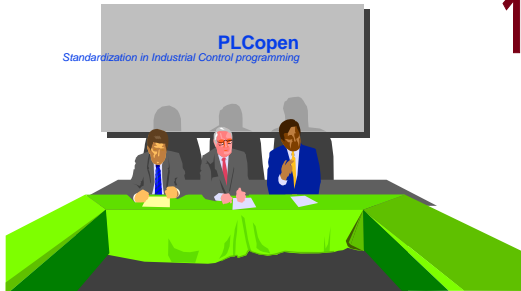
1. PLCopen紹介
2. IEC61131-3とは
3. PLCopenの定めるXML Schemaとは
 - 3.1 PLCopen-XML誕生の背景
 - 3.2 PLCopen-XMLの特徴
 - 3.3 PLCopen-XMLの構成
4. PLCopen-XMLの最新成果
 - 4.1 PLCopen(欧州):XMLSchema公開
 - 4.2 PLCopen(日本):XML交換確認

発表内容(2/2)

5. PLCopen-XMLで期待される応用

- 5.1 異機種コントローラ間のプログラム交換
- 5.2 IEC61131-3規格準拠の認証促進
- 5.3 データ通信サーバ(OPC等)との連携促進
- 5.4 HMI他、周辺Appとの連携促進
- 5.5 普及の鍵は何か

1 . PLCopen紹介(1/2)



General Meeting
Board of Management
Management Director



TC:技術委員会

PC:普及委員会

TC1 - 標準化

PC1:普及活動計画

TC2 - ファクション

PC2:共通教育

TC3 - 認証

PC3:北米普及委員会

TC4 - 通信

PC4:日本普及委員会

TC5 - 安全ソフトウェア

TC6 - XML



1 . PLCopen紹介(2/2)

・目的

国際標準IEC61131-3普及促進のための、関係技術標準化および普及活動

・参加企業、団体

ABB,Bechhoff,Digital,Honeywell,KWSoftware,,3S,Rockwell,Schneider,SIE
MENS,Softing,富士,松下,オムロン,横河,東芝,--

----- PLC関連企業46社を含む100社以上が参加

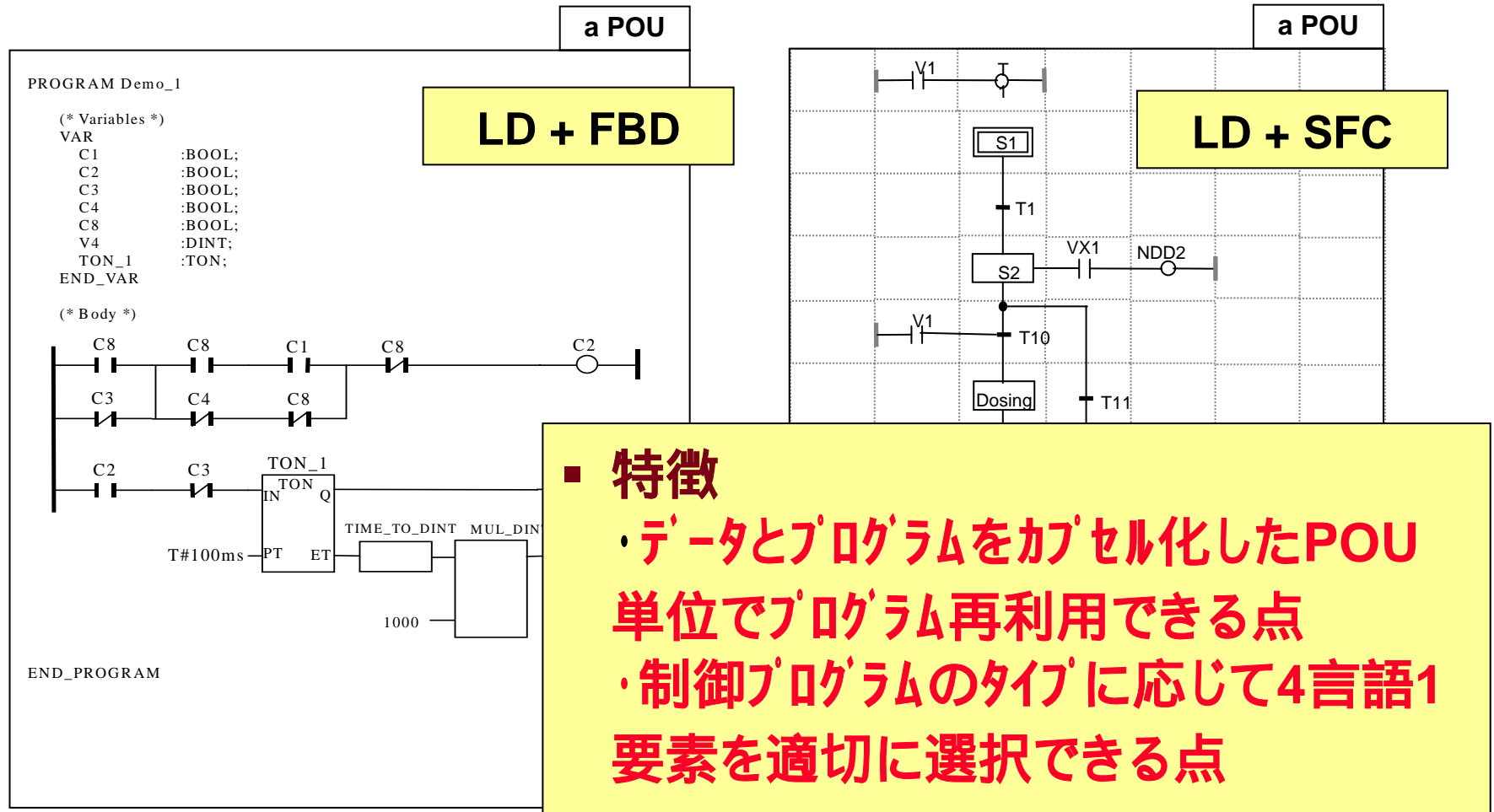
・PC4 - PLCopen-Japan

日本におけるIEC61131-3の普及促進活動。主にプログラムのポータビリティ(XML)や認証、安全ソフトウェア、モーションコントロール等の標準化活動および普及活動を実施。

2. IEC61131-3とは(1/2)

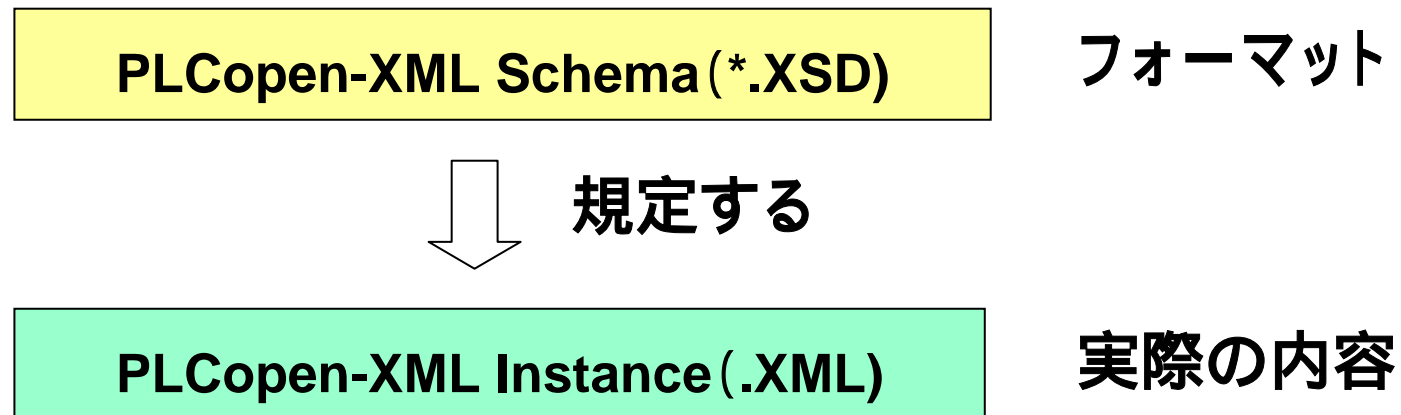
- IEC (国際電気標準会議) が規定した、PLCのシステムモデルおよびプログラミング言語の国際標準規格。
 - ・リソース(CPU)、タスク(Task)、プログラム構成単位(POU)
データ型(Datatype)、グローバルおよびローカル変数(Variable)
からなる**コントローラシステムの階層構造**と
 - ・IL(インストラクション・リスト)、ST(ストラクチャード・テキスト)
・LD(ラダー・ダイヤグラム)、FBD(ファンクション・ブロック・ダイヤグラム)
・SFC(シーケンシャル・ファンクションチャート)
からなる**4言語1要素のプログラム言語**を規定。

2. IEC61131-3とは(2/2)



3 . PLCopenの定めるXML Schemaとは

■ IEC61131-3で定めたソフトウェアの階層モデルおよびLD/FBD/SFC/ST/ILのプログラム内容をすべてXML文書表記するためのフォーマット。



3.1 PLCopen-XML誕生の背景(1/2)

■ XML普及以前(1990年代)

- ・IEC61131-3の変数宣言やIL/STは“テキスト”だからファイル交換はできるが、LD/FBD/SFCは“グラフィック”。
- ・IECにグラフィックの表記規定はあってもソースファイルの定義はないのだから、ファイル交換は難所。
- ・これでは、LD/FBD/SFCのオープン化も認証も進まない。
- ・ベンダー依存形式は、誰もが反対。

3.1 PLCopen-XML誕生の背景(2/2)

■ XML普及以後(2000年以降)

- ・ **2002/6 :TC6-XML キックオフ**

IEC61131-3のプログラム表記にはDTDが不向きだが
Schemaなら期待できる。
Schneider(仏)のXMLでのグラフィック表記提案でスタート



- ・ **2003/12 :PLCopen-Japan :LD表記提案**
- ・ **2004/4 :PLCopen Ver0.99 for commentを公開**

3.2 PLCopen-XMLの特徴

1. PLCシステムのリソースやプログラム構造の全階層を論理的に表現

2. グラフィカル言語(LD/SFC/FBD)を忠実に記述することが可能。

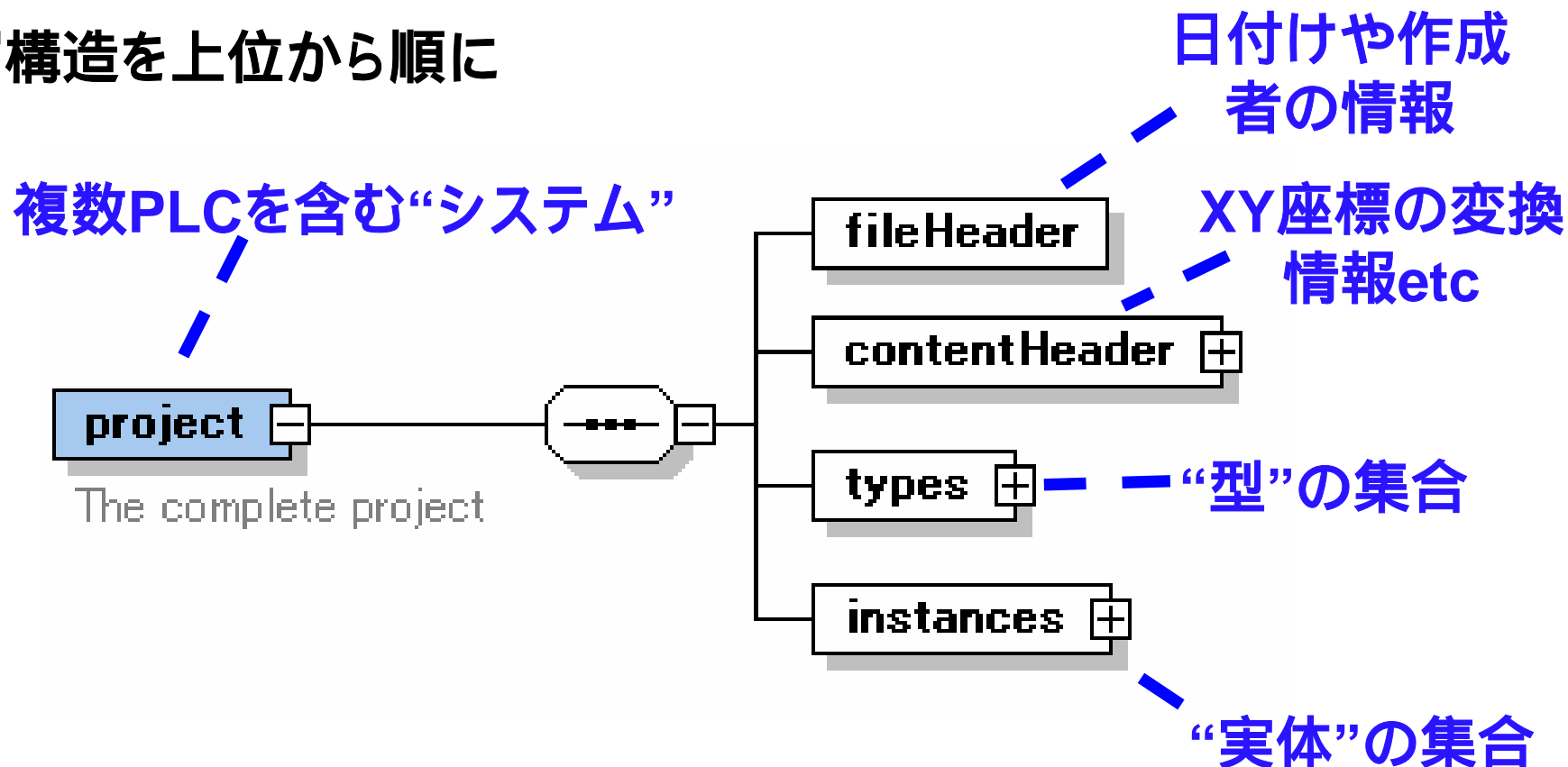
初めてのベンダー非依存のソースファイル記述

3. 実行順指定など利用の現実に即した属性。



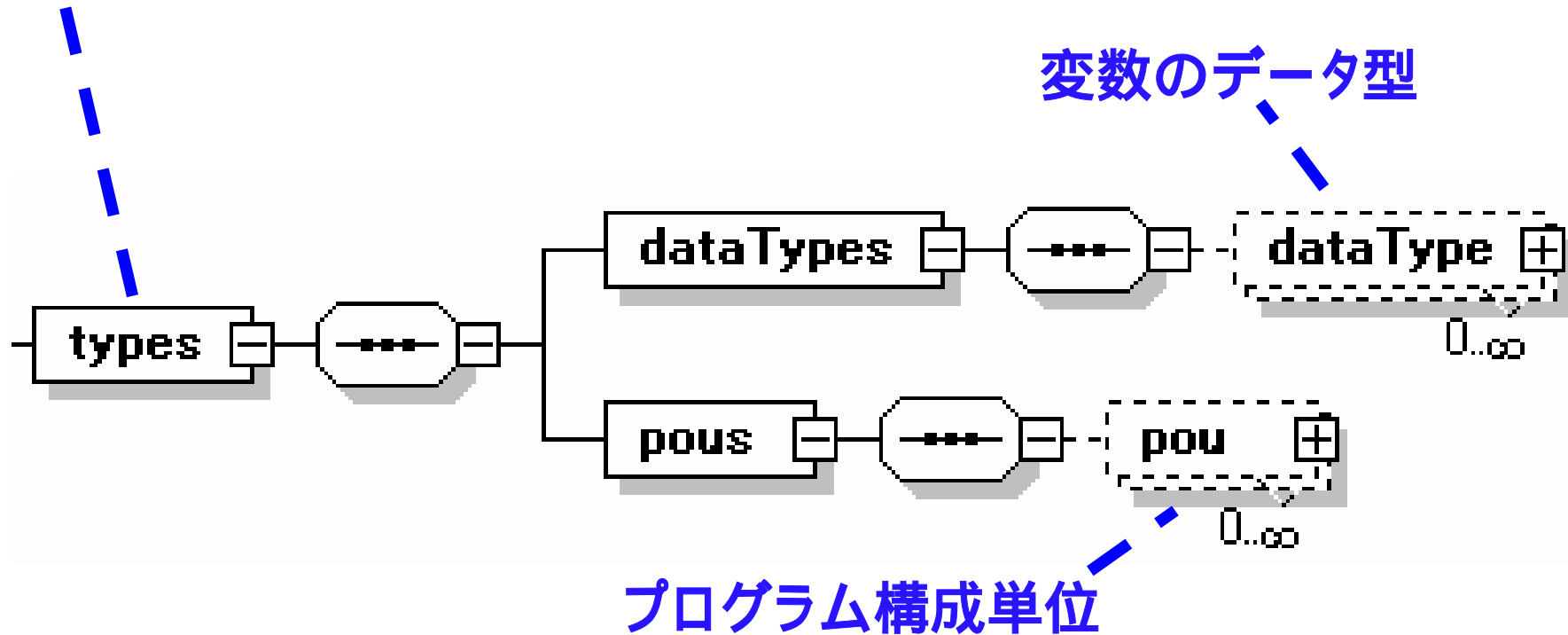
3.3 PLCopen-XMLの構成(1/8)

- 階層構造を上位から順に



3.3 PLCopen-XMLの構成(2/8)

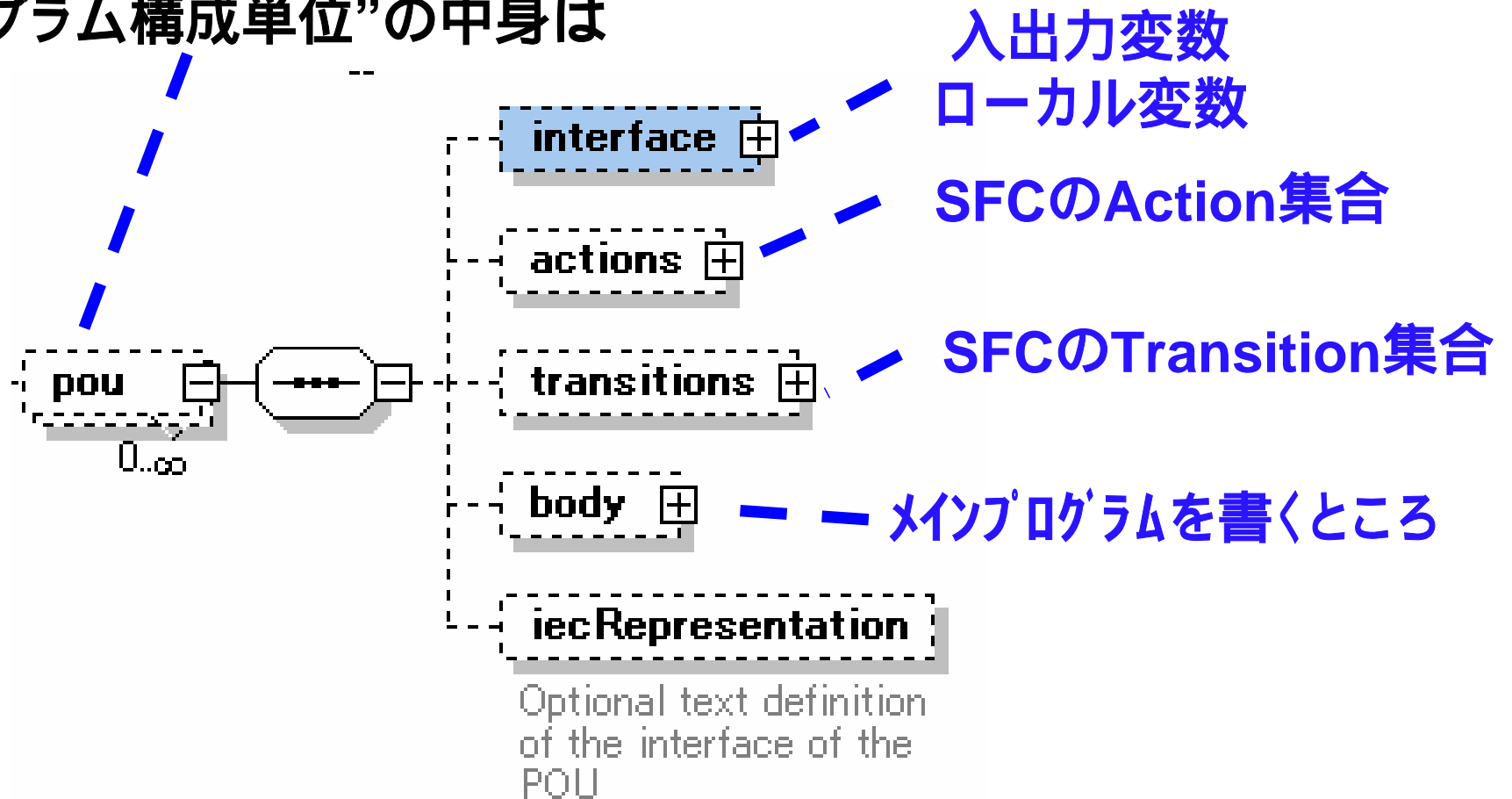
- “型”の集合の中身は



POUは“型”なんだ。オブジェクト指向のClass風だ！

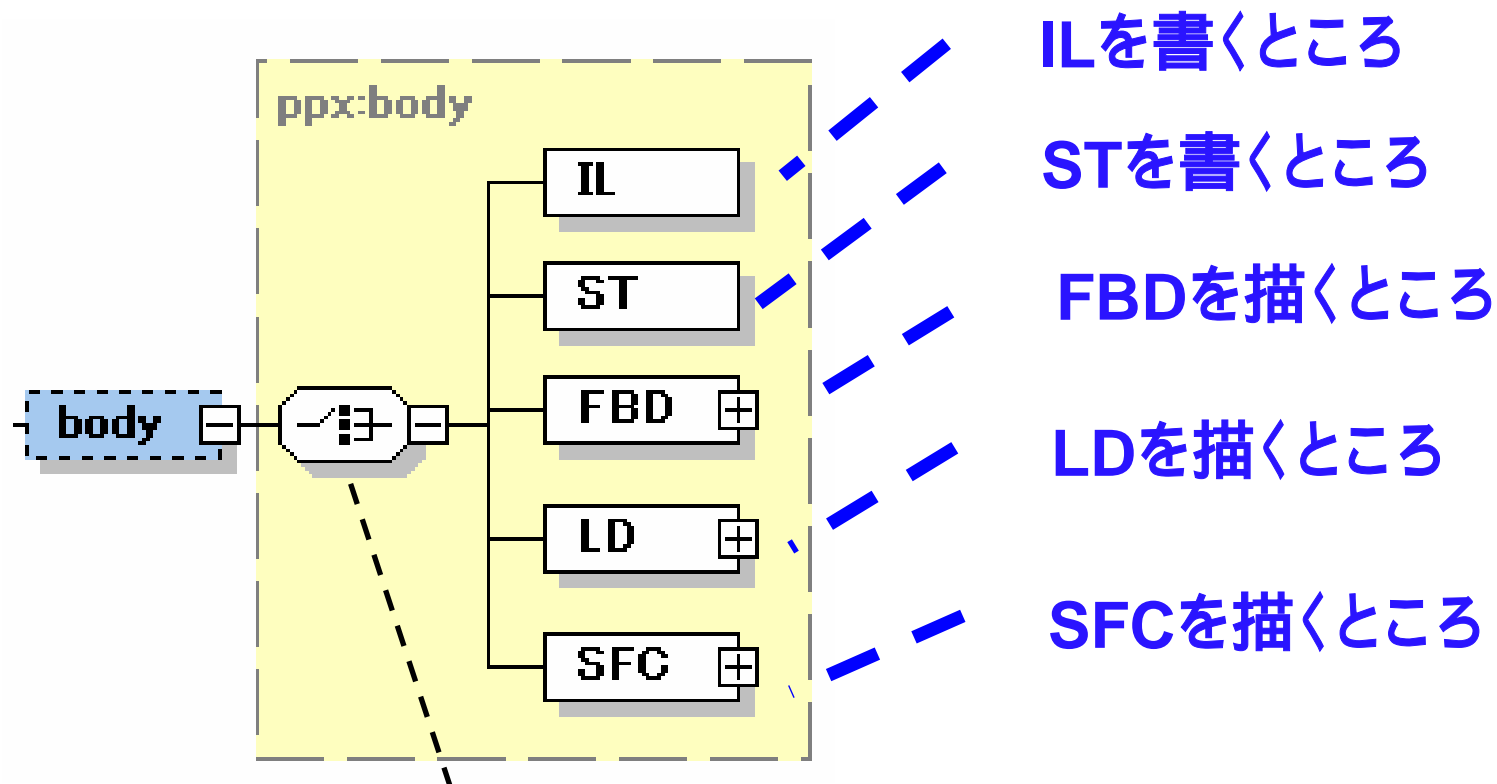
3.3 PLCopen-XMLの構成(3/8)

- “プログラム構成単位”の中身は



3.3 PLCopen-XMLの構成(4/8)

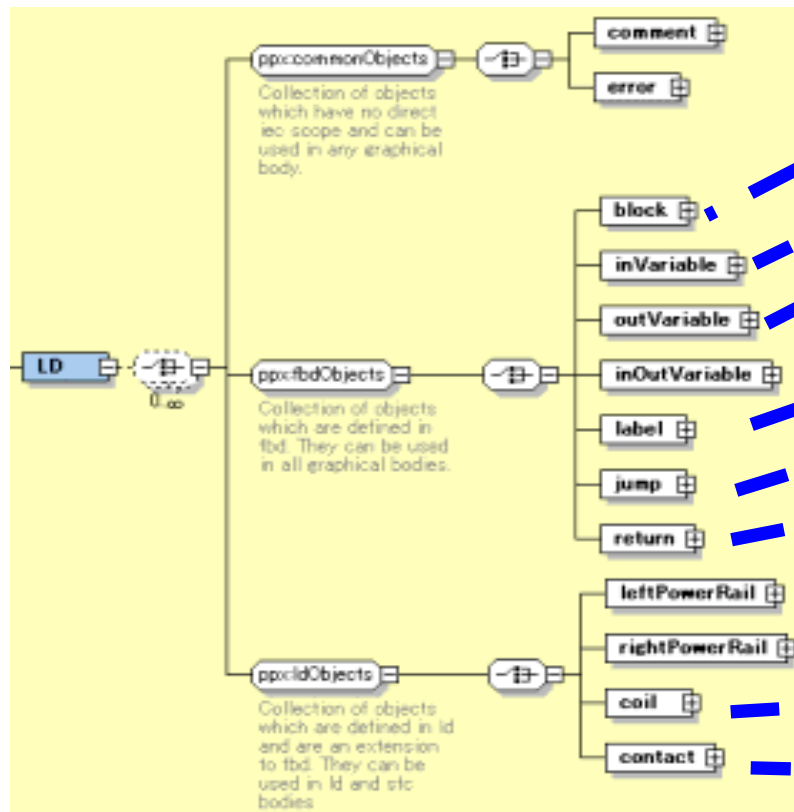
- プログラム(body)の中身は



ひとつのBody内では5つの表記のうちどれがひとつ。

3.3 PLCopen-XMLの構成(5/8)

■ プログラム(LD)の中身は



コメント

Function Blockの呼出

入力変数(load)

出力変数(store)

入出力変数

ジャンプ先のラベル

ジャンプ

リターン

左母線

右母線

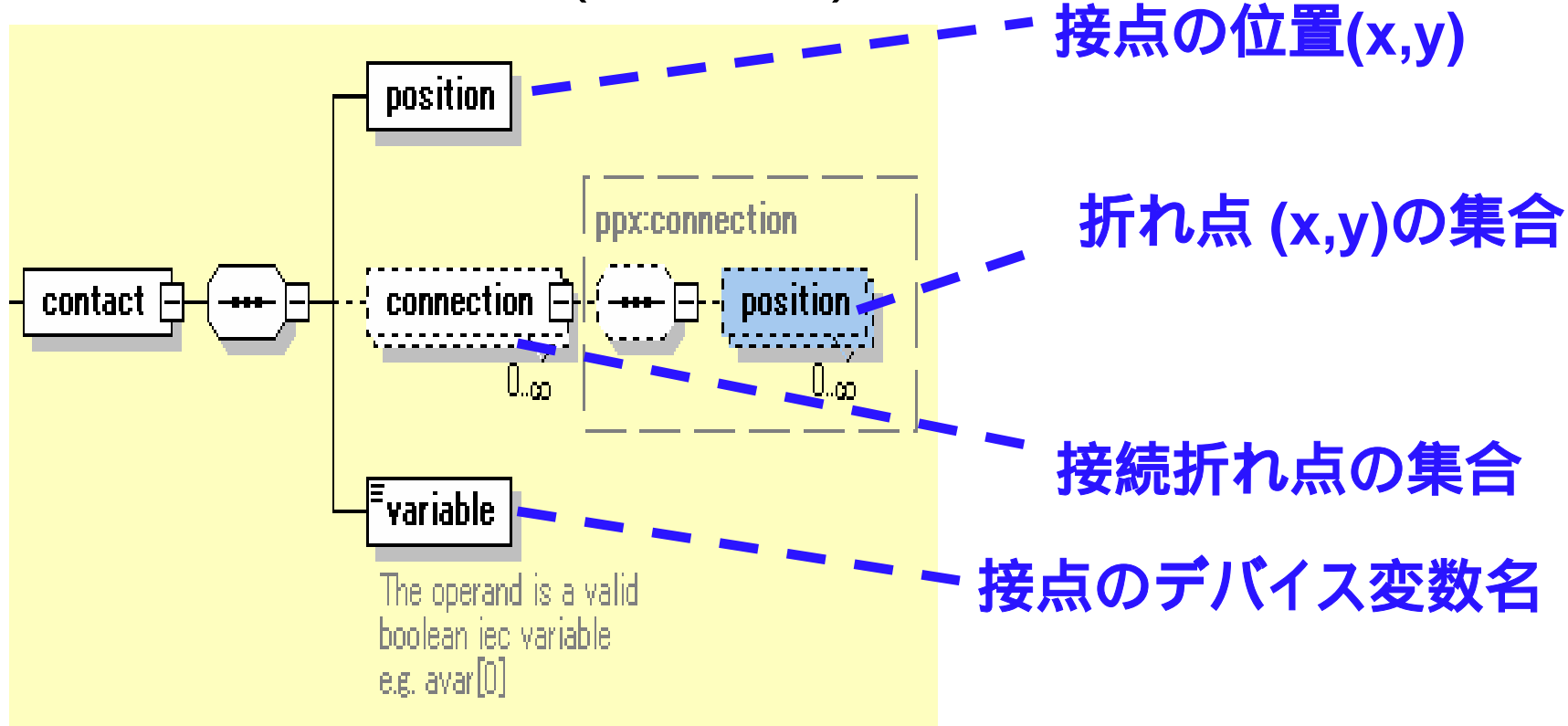
コイル

接点

“LD”といってもFBDといっしょに書けるようになっている。

3.3 PLCopen-XMLの構成(6/8)

- シンボル同士の接続は。(接点の例)



“入力”あるシンボルはデータ元への複数の接続線が必要とする考え

3.3 PLCopen-XMLの構成(7/8)

グラフィックシンボルの種類と適用範囲は

グループ名	シンボル名	説明	SFC への 適用	LD への 適用	FBD への 適用
.commonObjects	.comment .error	コメントボックス エラーボックス			
.fbdObjects	.block .inVariable .outVariable .inOutVariable .label .jump .return	ファンクションブロック 入力変数 出力変数 入出力変数 ラベル ジャンプ リターン			
.ldObjects	.leftPowerRail .rightPowerRail .coil .contact	左母線 右母線 コイル 接点			-
.sfcObjects	.step .macroStep .jumpStep .transition .seletionDivergence .selectionConvergence .simultaneousDivergence .simultanenousConvergence	ステップ マクロステップ ジャンプステップ トランジション 選択分岐 選択合流 並列分岐 並列合流		-	-

3.3 PLCopen-XMLの構成(8/8)

グラフィックシンボルの主要な属性は

識別番号 実行順番 仮引数名 接続折れ線

グラフィックシンボル	説明	入力端子	出力端子	localID	executionOrderId	formalParameter	connection
.comment	コメント	-	-		-	-	-
.error	エラー	-	-		-	-	-
.block	ブロック	-	-			-	-
.block inputVariables	- FBの入力引数		-	-	-		
.block outputVariables	- FBの出力引数	-		-	-		-
.block inoutVariables	- FBの入出力引数			-	-		
.inVariable	入力変数	-				-	-
.outVariable	出力変数		-			-	
.inOutVariable	入出力変数					-	
.label	ラベル	-	-			-	-
.jump	ジャンプ		-			-	
.return	リターン		-			-	
.leftPowerRail	左母線	-				-	-
.rightPowerRail	右母線		-		-	-	
.coil	コイル					-	
.contact	接点					-	

4. PLCopen-XMLの最新成果

4.1 PLCopen (欧州) - XML Schema公開

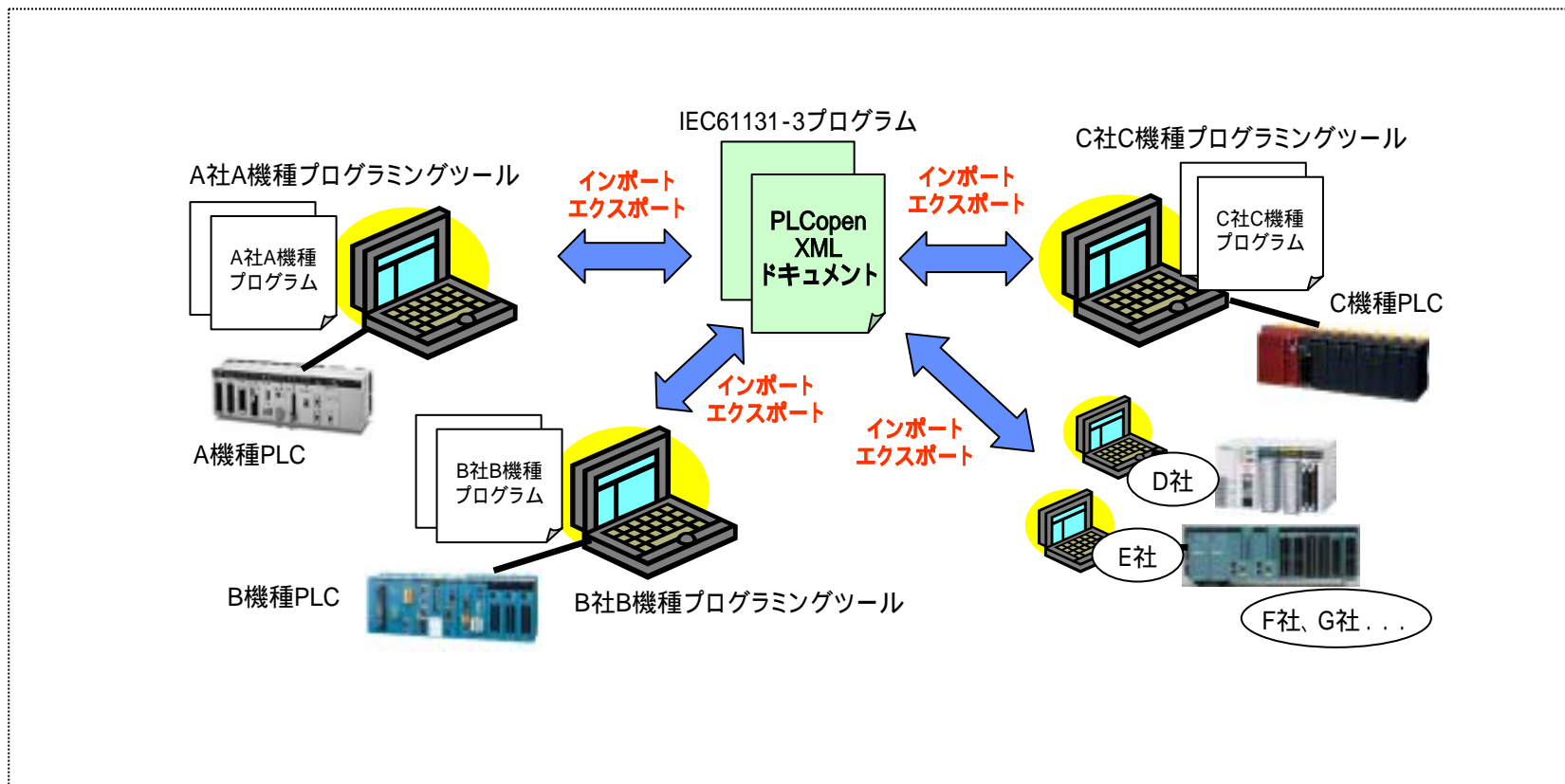
2004/4 :PLCopen-XML Ver0.99公開

4.2 PLCopen (日本) - XML交換確認(1/2)

2004/6 :オムロン,富士,松下,横河,東芝の5社で
PLCプログラム交換のためのXML-WGスタート

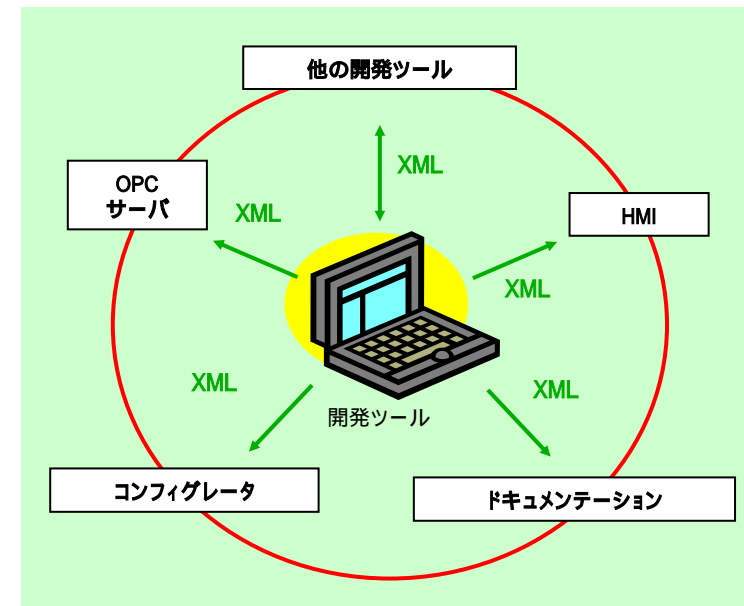
2004/10 :オムロン,富士,松下,横河,東芝の5社でLD/FBDのサンプル
XML文書のインポート試作開発

4.2 PLCopen(日本) - XML交換確認 (2/2)



5. PLCopen-XMLで期待される応用

- 異機種コントローラ間のプログラム交換
- IEC61131-3準拠の認証促進
- PLCデータサーバ(OPC等)との連携促進
- HMI他、周辺Appとの連携促進



5.1 異機種コントローラ間のプログラム交換

- 異機種PLC間でのプログラムの相互利用、ユーザプログラム資産の形成と継承による、プログラムの生産性向上を推進。

Q:異なるメーカーのプログラム交換はどう進むか

A:各社がIEC61131-3準拠を認証するのが先。

中国等輸出品や国土交通省指定の社会インフラのIEC61131-3需要の高さが現在ニーズの牽引。

Q:異なる機種のプログラム交換はどう進むか

A:同一メーカーでも旧機種のプログラム資産を新機種に取り込み
する場合に苦勞している。XML経由でプログラム変換するのが

今後のプログラム資産継承促進のために望ましい。

5.2 IEC61131-3規格準拠の認証促進

- プログラム言語の規格適合度の認証試験として、XMLによる基準プログラムを整備・拡充し、認証基準 / 制度の確立を推進。

Q.今後認証はどう進むか

A.これまでは、ST/ILのテキスト言語だけの認証。ところが、実際に現場で使用されているのは、LD/FBD/SFCが多い。XML Schemaが出て初めてLD/FBD/SFCのグラフィック言語のソース記述が出来たので**グラフィック言語の認証が加速**される。認証対応に遅れると、輸出や社会インフラニーズを手始めに取り残されて行く可能性は高い。

5.3 データ通信サーバ(OPC等)との連携促進

- 各制御プロセスのデータ構成をXMLで標準化することで、機種に依存しない「プロセス間のデータ交換」の実現を推進。

Q.データ通信サーバとPLCopen - XMLの連携でのメリットは

A.事実上の標準のひとつとして、例えばOPCサーバの普及がある。
OPCサーバはデータ通信のAPIを標準化して、各メーカーが提供している。
ところが、各メーカーでPLC内のデータを示すシンボリックネームの記法が統一されておらず、エンジニアリングユーザはHMI AppとControl Programmingでのデータ命名が異なり混乱することがある。

PLCopen-XMLはコントローラデータの在処やデータへの命名規則が統一されているので、OPCサーバと連携すれば、**クライアントAppでPLC依存性を排除**できる可能性が高い。

5.4 HMI他,周辺Appとの連携促進

- 制御システムの機器/プログラム/データ構成をXMLで標準化することで、メーカーや機器に依存しない周辺ツール(コンフィグレータ、監視用ソフト)の構築を推進。

Q:具体的な応用Appとは

A1:HMIでのプロセスビューのインタフェースとして

A2:HMIでのプログラムビューのインタフェースとして

A3:オートプログラミング等の上位ツールのインタフェースとして

A4:プロセスデータ通信サーバのインタフェースとして

A5:ドキュメンテーションのインタフェースとして

特に、ベンダー非依存でサードパーティ品の開発競争がユーザメリット。

5.5 普及の鍵はなにか

- **< PLCopen-XMLが見える・わかる・使える > が肝心**

--> PLCopen-XMLの**General Program Editor**
の存在が必要。

- ・ PLCopen-XMLからビジュアルにプログラムを表示
- ・ フルグラフィックでプログラムを編集し PLCopen-XMLに保存
- > PLCopen-XMLの応用開発のベースとして必須

・ 応用開発ユーザがGeneral Editorに望むこと

1) 非営利開発

2) メンテナンス継続

---> PLCopenへの期待かどうか、可能かどうか、検討中。

補足資料

- **PLCopenを知る**
<http://www.plcopen.org>
- **PLCopen-Japanを知る**
<http://plcopen-japan.jp>
- **IEC61131-3をサポートする機器を知る**
<http://www.plcopen-japan.jp/edu.html>
- **IEC61131-3のプログラミングを理解する**
<http://www.amazon.co.jp/exec/obidos/tg/detail/-/books/4339031712/cod-info/250-6105490-1003414>
- **IEC61131-3の規格を知る**
<http://plcopen-japan.jp/tech.html>
- **PLCopen -XMLSchemaを入手する**
<http://www.plcopen.org> (Click TC6)
- **XMLのViewer/Editorを入手する**
http://www1.toshiba-sol.co.jp/xml/component/04_xmlspy/index.html
- **1日でXMLのプログラミングを体験する**
<http://www.microsoft.com/japan/msdn/academic/Articles/xml/01/xml1.asp>
- **XML Schemaを基礎から理解する**
<http://book.mycom.co.jp/book/4-8399-1102-9/4-8399-1102-9.shtml>
- **XMLの規格を知る**
<http://www.w3.org>