

PLCopen Japan 2005年の成果 - PLCopen-XML編 -

PLCopen Japan

技術委員長 XML-WG 垂石 肇

(株)東芝 : 府中電力・社会システム工場 計測制御機器部

発表内容

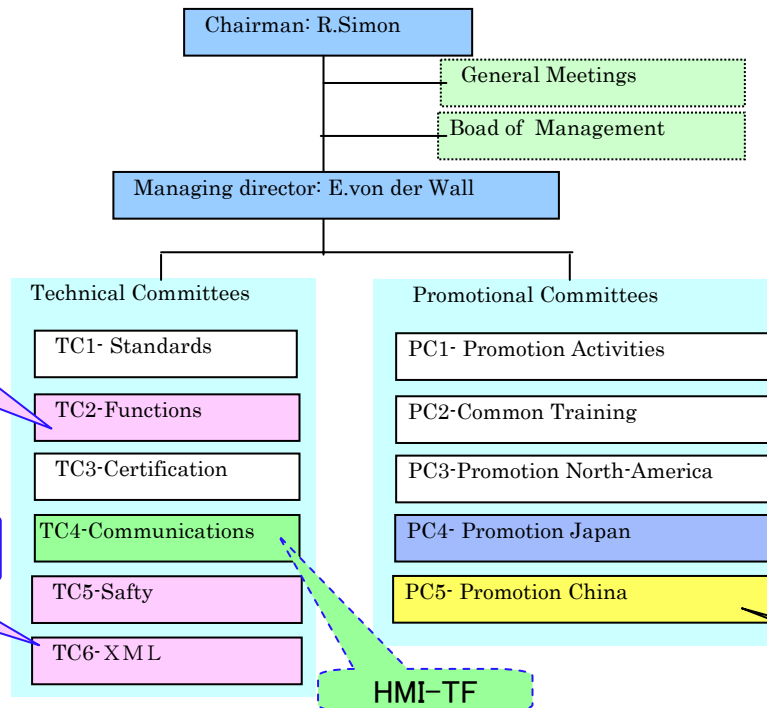
1. PLCopen Japan 紹介
2. IEC61131-3 とは
3. PLCopen の定めるXMLスキーマとは
4. PLCopen-XML の動向
5. PLCopen-XML で期待される応用
6. PLCopen Japan XML-WG の取り組み

1. PLCopen Japanの紹介

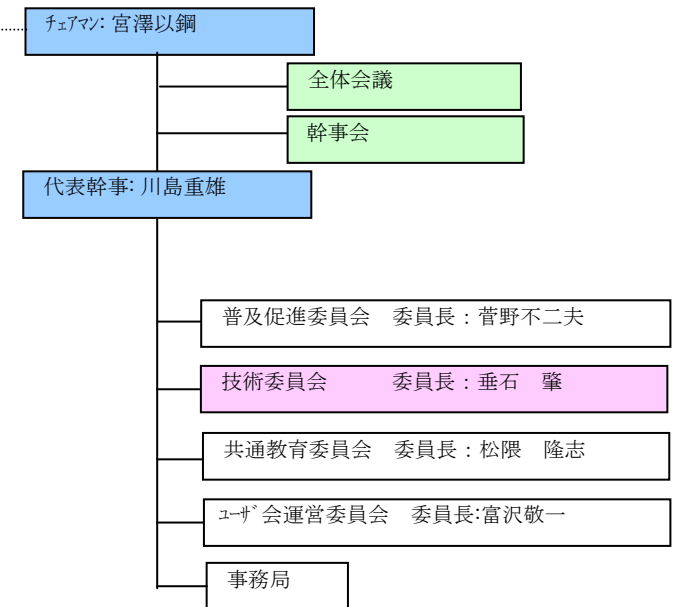
PLCopenは、欧州に本部を持つPLCのプログラミングの国際標準規格であるIEC61131-3の普及促進団体であり、ワールド・ワイドな会員組織です。設立 1992年、会員数 101 (21ヶ国)

正会員数:12
11社+1研究機関

【PLCopenの組織】



【PLCopen Japanの組織】



PLCopen Japanの活動目的

PLCのプログラミングの国際標準規格であるIEC 61131-3の普及を促進し、産業オートメーション分野の合理化・発展に寄与することを目的とします。具体的には、次の活動に取り組みます。

①IEC 61131-3,JISB 3503の普及啓蒙

- ・マスメディアやホームページを使った情報提供
- ・技術セミナーの開催、展示会への出展

②標準化の推進

- ・テキスト言語(IL,ST)のソフトライブラリーの構築
- ・LD,FB,SFC等非テキスト言語についてのXMLなどを使った標準化、ポータリティ化等の研究
- ・Motion control FB, Safety等ソフトウェア標準化

③国内での認証システムの確立

④共通ユーザ教育の実施

⑤ユーザ会の運営によるユーザ開発資源の利用推進

- ・適用事例の調査研究
- ・成功事例の一般化、適用の標準化
- ・ユーザの視点からの規格改訂の提案

技術委員会(TC)

拡大XML-WG (13社)

会員外のCADメーカー2社、大手エ
ンドユーザ2社を含む

Motion Control-WG

Safety Software-WG

SCFセミナー 11月18日(金) 13:00-13:45

Innovation through harmonization in motion
control and the related safety aspects

PLCopen Japanの活動実績と計画

2002.12
リスタート

2003

2003.1

PLCopenミーティング
技術セミナー・HP開設

2003.7

技術委員会活動開始
会員募集開始

2003.6

PLCopen本部総会

2003.11

SCF2003、技術セミナー
PLCopenミーティング

2004

2004.5

全体会議
技術セミナー

2004.6

PLCopen本部総会

2004.7

技術委XML-WG活動開始

2004.11

SICE XML発表
MOF2004 XML発表展示

2005

2005.1

JEMA技術セミナーXML発表

2005.5

全体会議
技術セミナー

2005.6

PLCopen本部総会

2005.11

SCF2005展示、技術セミナー
PLCopenミーティング

2005.2

技術委Motion Control-WG
活動開始

2005.5

拡大XML-WG
メンバー募集開始

2005.6

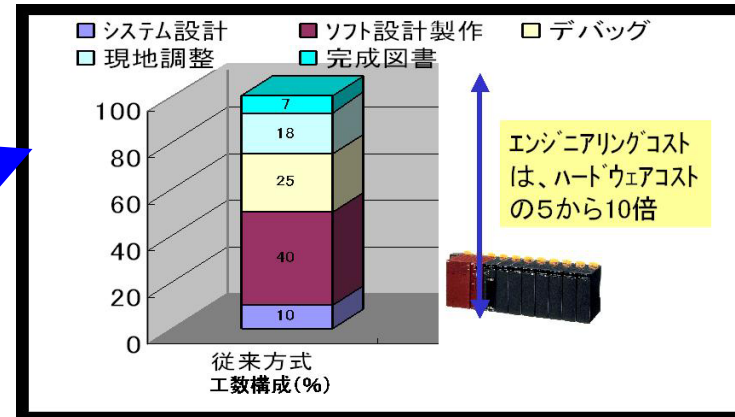
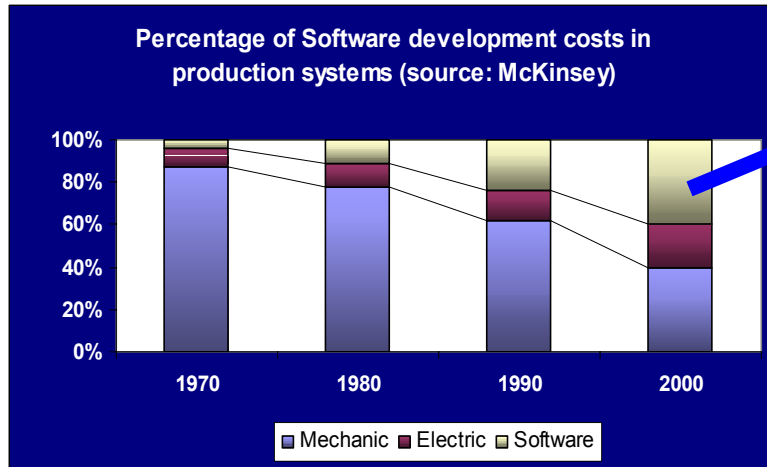
名古屋技術セミナー
2005.6
大阪技術セミナー

2005.7

XML-拡大WG活動開始

【PLCによる最新のモーションコントロール
及びセフティソフトウェアの標準化動向】
PLCopen Managing Director
Eelco van der Wal氏

■ 高まるエンジニアリングコスト



有効な
解決策

● IEC61131-3

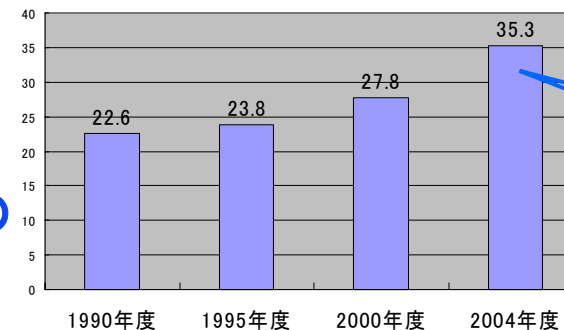
● PLCopen-XML

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

■ 高まる日本の機械輸出比率

● IEC・国際標準対応は一部の輸出企業だけの課題の時代ではない。



35%超

Good News !

フィンランドのヘルシンキで開催された、
第38回技能五輪国際大会のメカトロニクス
種目で日産自動車(株)の平田氏と遠藤氏の
チームが、金メダルを獲りました。

IEC61131 準拠PLCを使用 !

IEC61131 準拠PLC を高く評価

- ◆ST言語(テキストベース)でのプログラミングが可能
- ◆プログラムの大幅な変更がすばやくできる

日刊工業新聞 Business & Technology 2005年(平成17年)8月31日 水曜日 6

技術と頭脳のメカトロアスリート

技能五輪国際大会で「日産自動車の金メダル獲得」を支えた富士電機機器制御のPLC <MICREX-SX>



技能五輪で金メダル獲得した日産自動車の平田氏(左)と遠藤氏(右)

数こなして、引き出しを増やす

技能五輪国際大会は、今年、フィンランドのヘルシンキで開催された。第38回技能五輪国際大会は、メカトロニクス種目の金メダルを獲得する。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。

技能五輪国際大会は、今年、フィンランドのヘルシンキで開催された。第38回技能五輪国際大会は、メカトロニクス種目の金メダルを獲得する。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。

技能五輪国際大会は、今年、フィンランドのヘルシンキで開催された。第38回技能五輪国際大会は、メカトロニクス種目の金メダルを獲得する。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。

壁を乗り越えて世界へ

技能五輪国際大会は、今年、フィンランドのヘルシンキで開催された。第38回技能五輪国際大会は、メカトロニクス種目の金メダルを獲得する。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。

技能五輪国際大会は、今年、フィンランドのヘルシンキで開催された。第38回技能五輪国際大会は、メカトロニクス種目の金メダルを獲得する。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。日産の若手技術者が世界トップレベルの実力を発揮した。

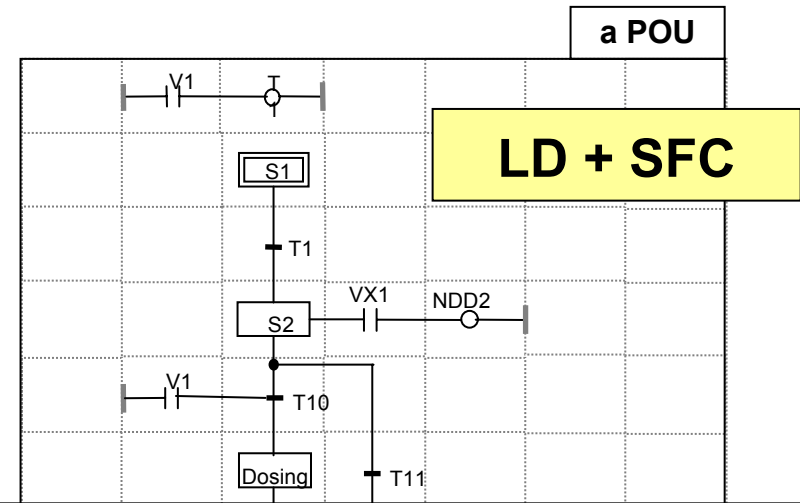
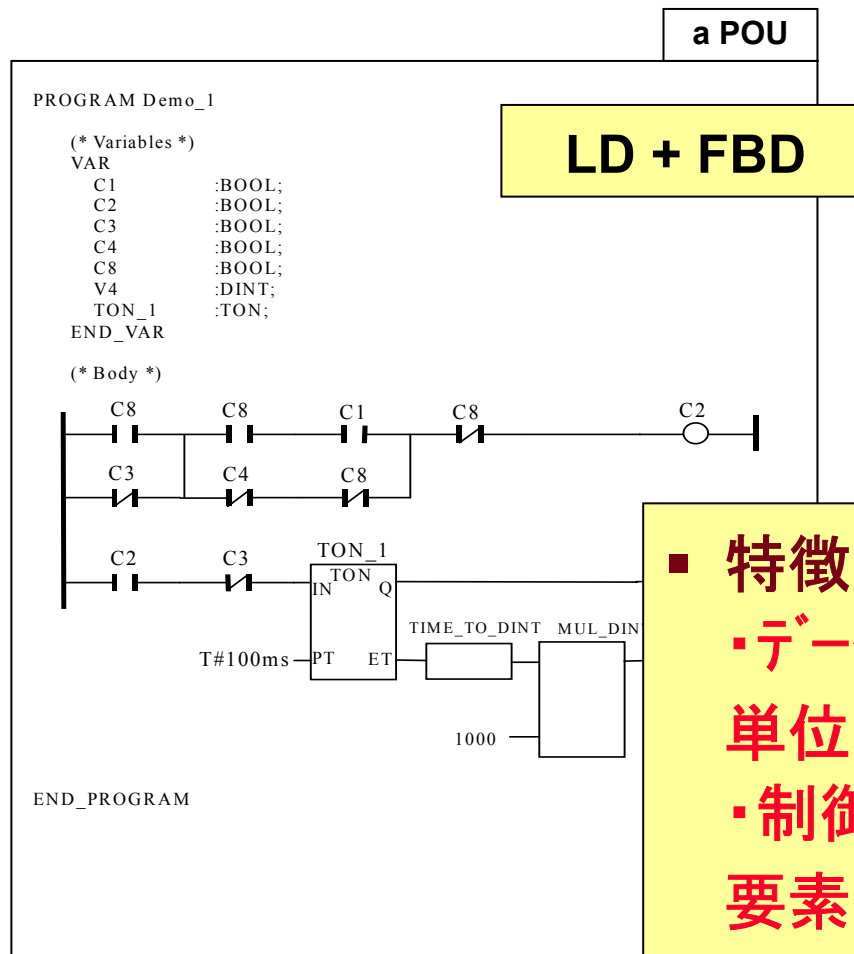


プログラムの開発に力を入れる日産自動車

モノづくりの将来を担う人材支ニ

2. IEC61131-3とは

- 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。



- 特徴
- ・データとプログラムをカプセル化したPOU単位でプログラム再利用できる点
- ・制御プログラムのタイプに応じて4言語1要素を適切に選択できる点

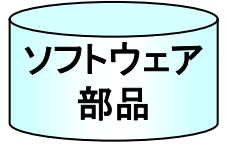
3. PLCopenの定めるXMLスキーマとは

- 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。



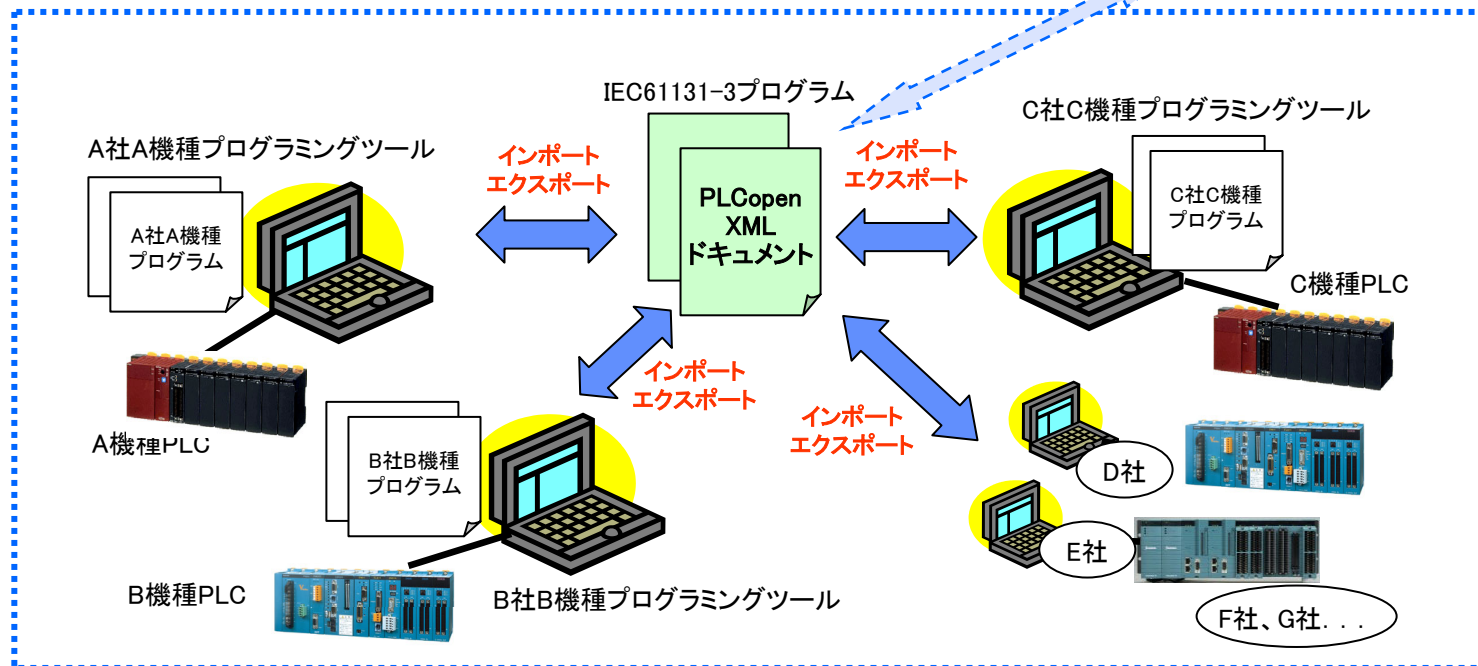
3.1 PLCopen – XMLで何ができるか

異メーカー・異機種のPLC間で
プログラムの相互利用が可能となる



CAD HMI

とも連携可能



3.2 PLCopen-XML誕生の背景

▪ 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。

■ **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
スキーマなら期待できる。

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**
- **2005/4 :PLCopen Ver1.0 をリリース**



3.3 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

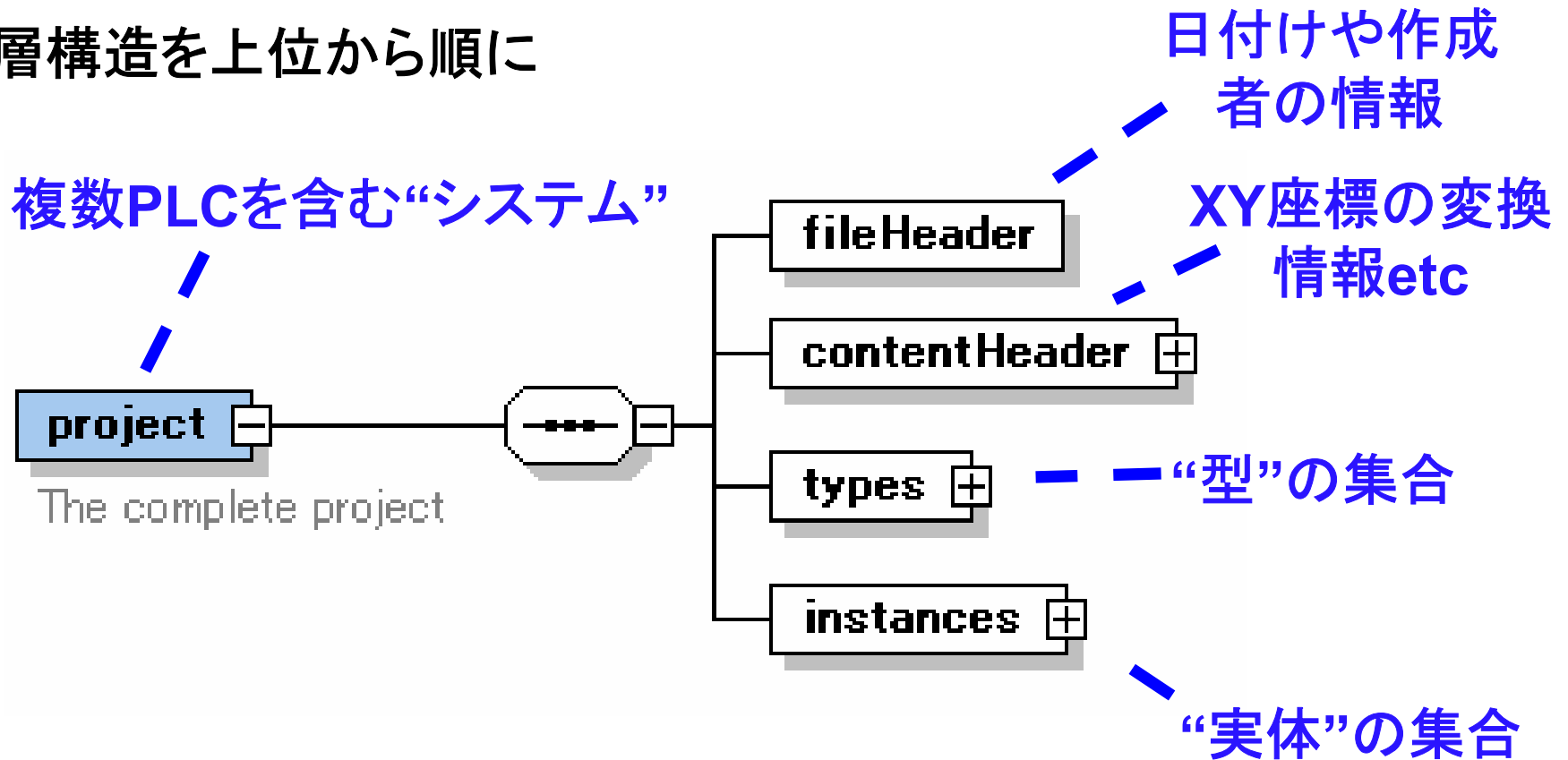
初めてのベンダー非依存のソースファイル記述

3. 実行順指定など利用の現実に即した属性

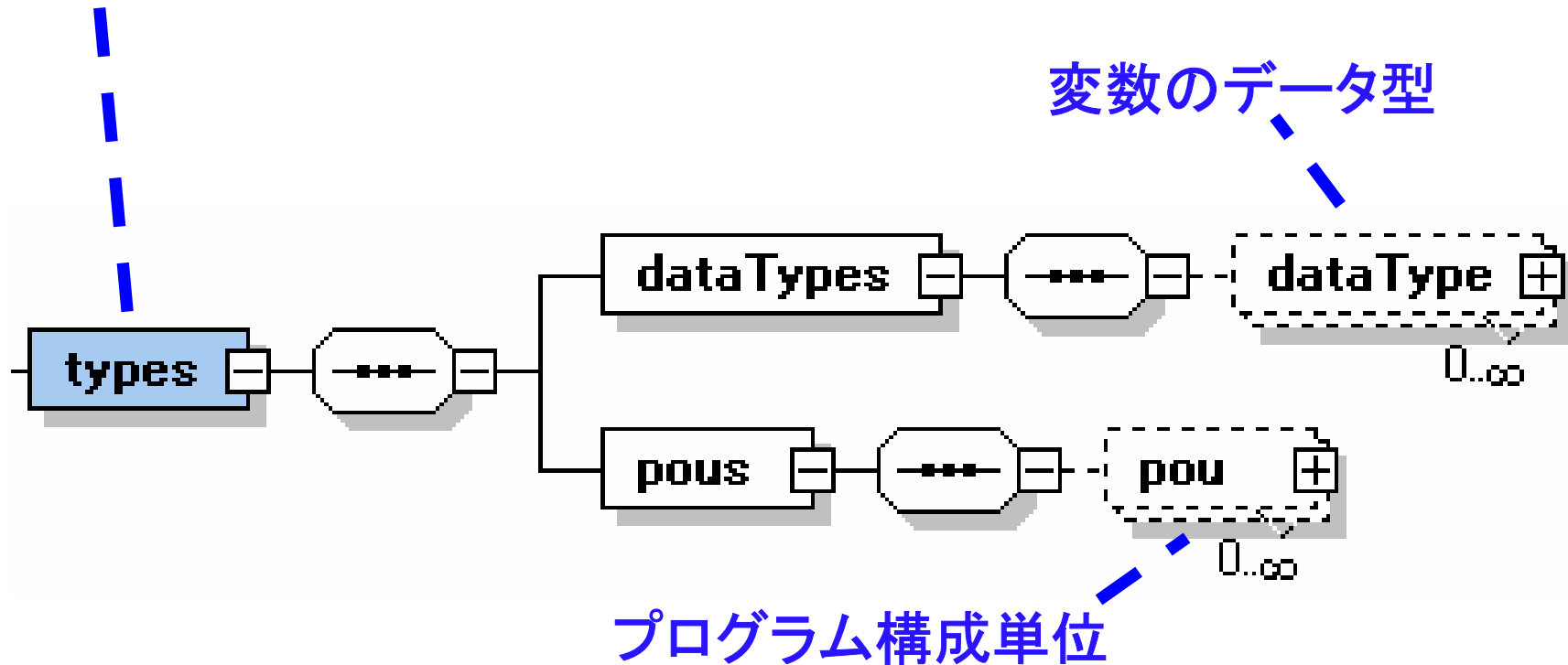


3.4 PLCopen-XMLの構成

(1) 階層構造を上位から順に

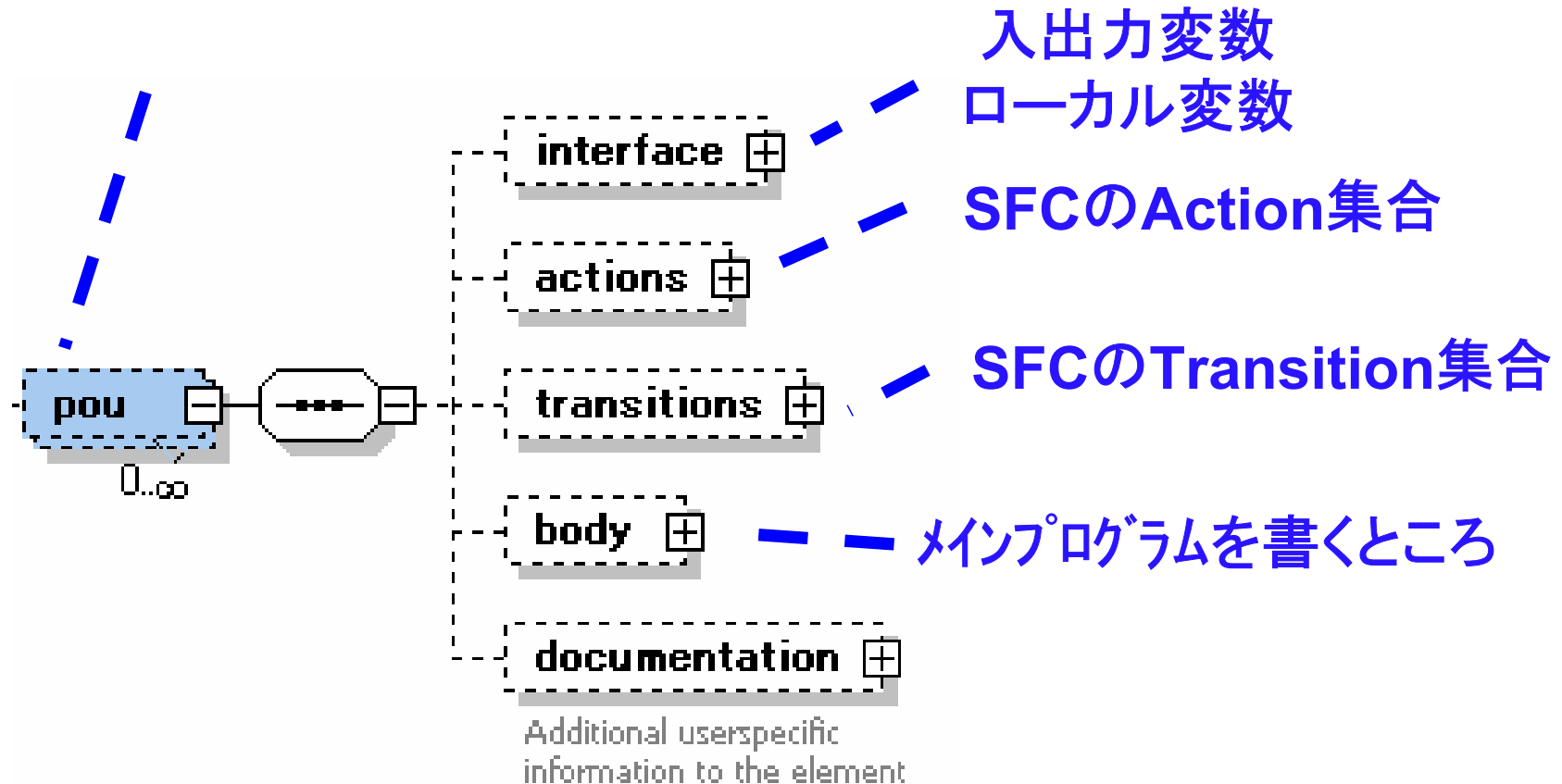


(2) “型”の集合の中身は

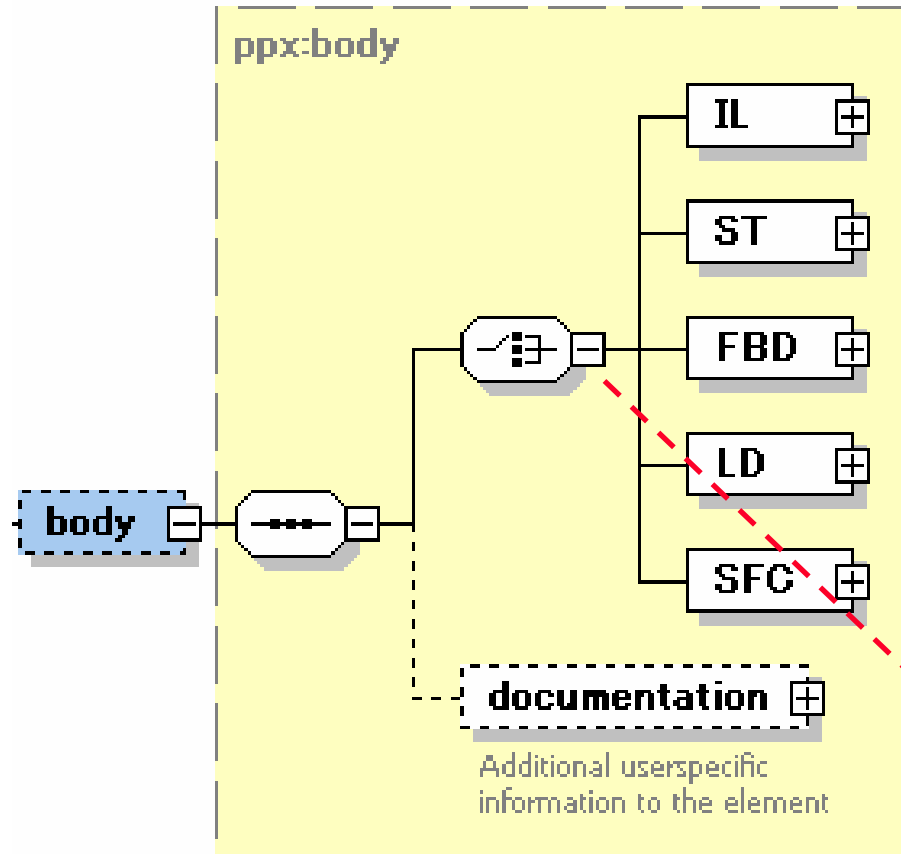


POUは“型”なんだ。オブジェクト指向のClass風だ！

(3) “プログラム構成単位”の中身は



(4) プログラム(body)の中身は



ILを書くところ

STを書くところ

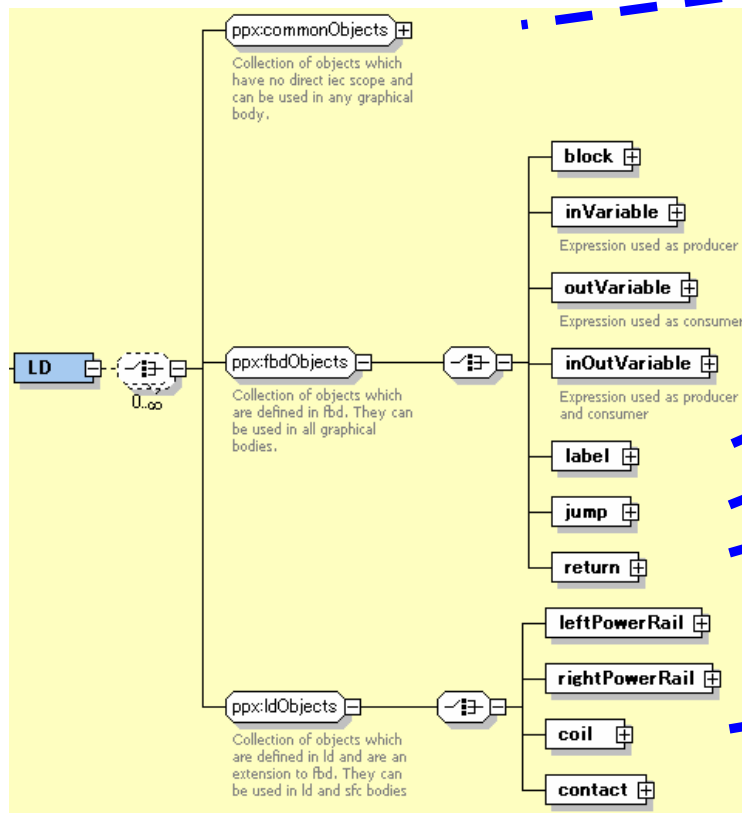
FBDを描くところ

LDを描くところ

SFCを描くところ

ひとつのBody内では
5つの表記のうちどれがひとつ。

(5) 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

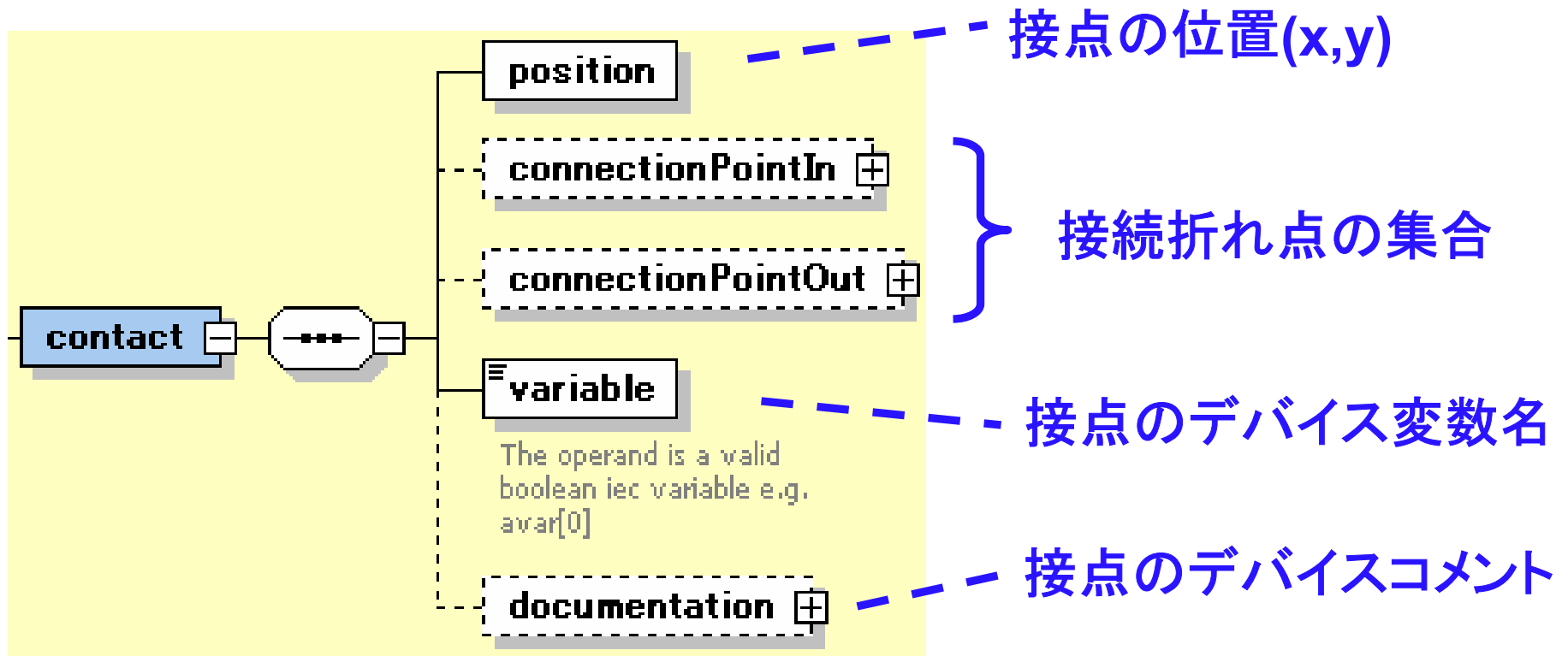
右母線

コイル

接点

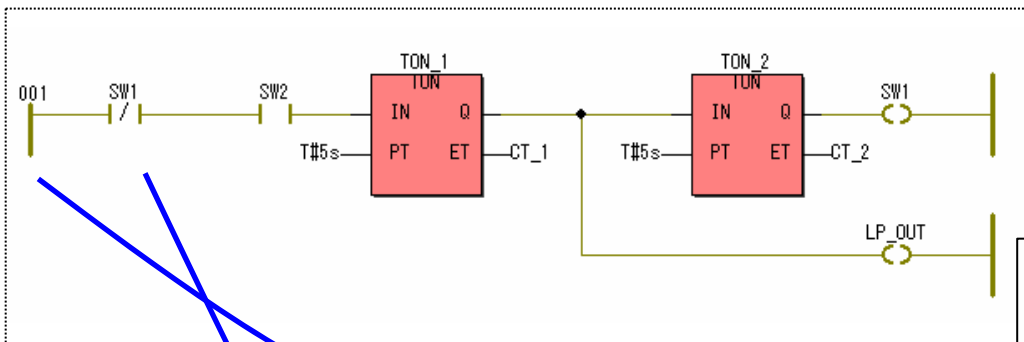
“LD”といってもFBDといっしょに書けるようになっている。

(6) 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

PLCopen-XMLの例



PLCopen-XML 文書 (*.XML)

左母線

接点

```
- <body>
- <LD>
- <leftPowerRail localId="12" width="4" height="8">
  <position x="2" y="16" />
- <connectionPointOut formalParameter="1">
  <relPosition x="4" y="4" />
</connectionPointOut>
</leftPowerRail>
- <contact localId="6" width="15" height="2" negated="true">
  <position x="6" y="19" />
- <connectionPointIn>
  <relPosition x="0" y="1" />
- <connection refLocalId="12">
  <position x="6" y="20" />
</connection>
</connectionPointIn>
- <connectionPointOut>
  <relPosition x="15" y="1" />
</connectionPointOut>
  <variable>SW1</variable>
</contact>
- <coil localId="7" width="15" height="2">
  <position x="83" y="19" />
```

4. PLCopen-XMLの動向

4.1 PLCopen(欧州)

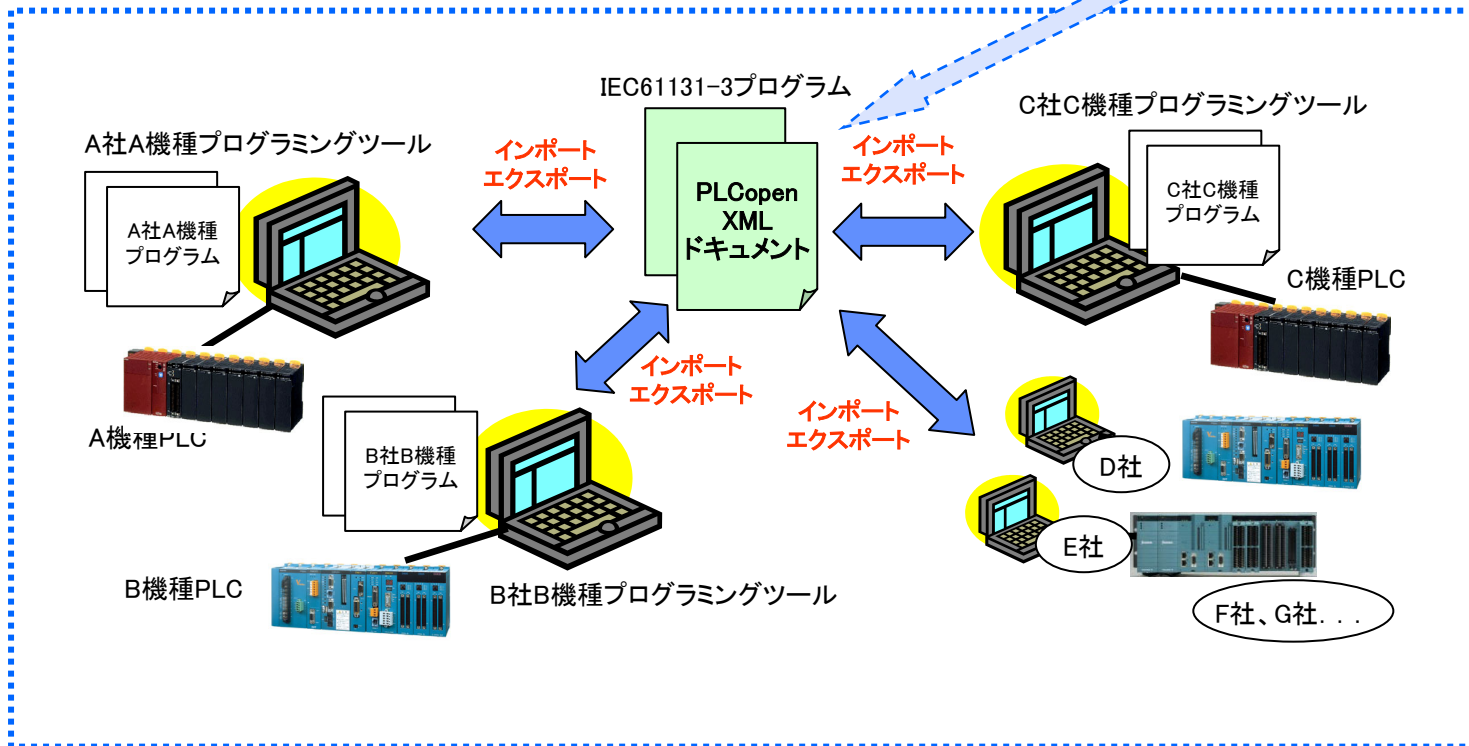
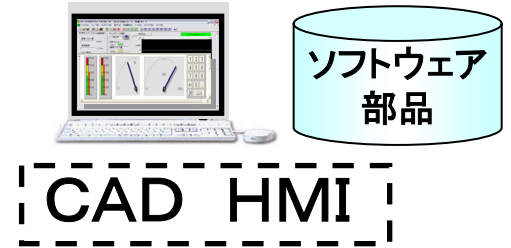
- 2004/4 : PLCopen-XML Ver0.99公開
- 2005/4 : PLCopen-XML Ver1.0リリース
- 2005/4 : (独)KW-Software GmgHがPLCopen-XML対応を公知

4.2 PLCopen(日本)

- 2004/6 : PLCメーカーの5社と神奈川県産業技術総合研究所でPLCプログラム交換のためのXML-WGスタート
- 2004/11 : XML-WGでLD/FBDのサンプルXML文書のインポート試作成果を発表
- 2005/7 : 拡大XML-WG発足(神奈川県産業技術総合研究所+メーカー12+CADメーカー2+大手エンドユーザ2 合計13団体 16名)
- 2005/10 : 拡大XML-WG IEC6113-3の標準エディタの開発着手
- 2005/11 : SCF 2005でLD/FBDのXML文書のプログラム交換実演
IEC6113-3の標準エディタのプロトタイプ発表

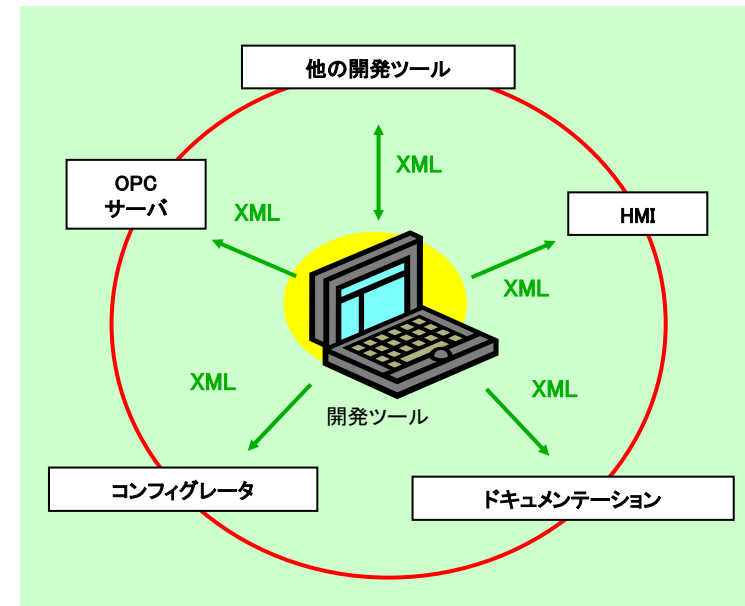
SCF2005では複数のメーカーのPLCで実演

今後



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:ユーザがIEC61131-3(=JIS)を採用することが、第一歩。

- ・国土交通省のJIS指定
 - ・日本の機械輸出比率が35%超過 国内機械産業でもIEC必須に！(中国でも普及)
 - ・IEC6113-3によるプログラミングで技能五輪に日本が初優勝！
- 普及の遅れている日本でも今後急速に普及する。

Q:異なる機種のプログラム交換はどう進むか

A: データ・ソフトウェアの資産継承はXML方式が今後のトレンド。

- ・PLCプログラムの異メーカー間資産相互利用や同一メーカー内の機種世代間のプログラム資産の継承は、PLCopen-XMLで実現可能となった。

今後は、

-ソフトウェア部品の標準化・相互利用が進む。

-CAD・HMI等関連品機器にも利用が進む。

-エンジニアリング・盤関係業界でソフトウェア部品ライブラリの出現も期待される。

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/FBD*のテキスト言語だけの認証。ところが、日本で実際に現場で使用されているのは、LDはグラフィック言語で認証手段の問題で進んでいない。（*FBDはグラフィックであるが、このテキストでの表現が規定されており、これによって認証が進んでいる。）

XMLスキーマが出て初めて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。

⇒【IEC6113-3の標準エディタは認証基準（基準エディタ）を目指して開発】

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:プロセスデータ通信サーバのインタフェースとして
- A4:ドキュメンテーションのインタフェースとして
- A5:その他の周辺ツール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。

6. PLCopen-Japan XML-WG の取り組み

6.1 WGメンバーの拡大

拡大XML-WG発足 2005.7

参加メンバの業種	社数	
PLCメーカー	7	合計13社 16名 (非会員4社 を含む)
HMIメーカー	1	
CADメーカー	2	
大手エンドユーザ	2(エンジニアリング部門)	
研究所	1	

PLCメーカーは基より、HMI/CADなど関係メーカーやエンジニアリング会社(エンドユーザのエンジニアリング業務関係者を含む)で、PLCopen-XMLに興味をもたれている方々を広く募集しています。
詳しくは⇒ <http://www.plcopen-japan.jp/poj.html>

6.2 PLCopen-XML Ver1.0の普及・啓蒙

PLCopen Japan TC/XML-WGは2003－2004年PLCopen-TC6と連携し、PLCopen-XML Ver1.0を取り纏めた。今後はその普及啓蒙に注力します。

- **PLCopen-XML Ver1.0の解説書と文版の作成**
(近々HPで公開予定)
- **PLCopen-XML技術セミナーの開催**
- **SCF等展示会への出展、デモ**

6.3 PLCopen 標準エディタの開発

■ 開発の目的

-PLCopen-XMLが“見える・わかる・使える“を実現

・メーカー非依存、PLCopen-XMLの応用開発のベース

・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基準エディタ

・正規のPLCopen-XML文書を作成するエディタであり、今後各社で作成されるPLCプログラミングツールやCADに組み込まれるPLCopen-XMLサポート機能の検証基準に用いる。

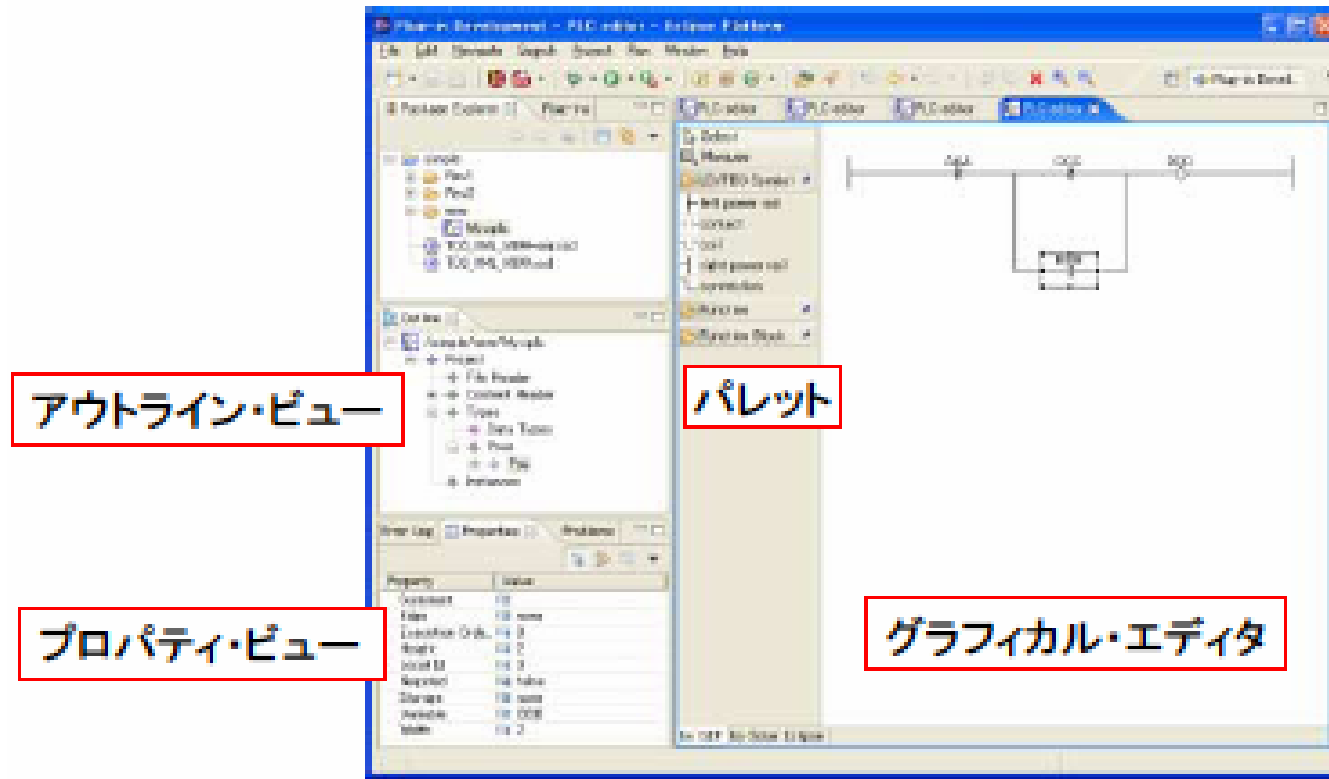
将来実施予定のPLCopenによるLD等グラフィカル言語の認証の基準ツール。

■ 開発日程

1st Step:プロトタイプ SCF2005発表、2005.12最終仕様確認

2nd Step:2006.6末 PLCopen標準エディタの完成

PLCopen-XML 向けのビューワ/エディタ 統合開発環境 **Eclipse** のプラグイン



神奈川県産業技術総合研究所
水矢殿 発表資料からの引用

補足資料

- **PLCopenを知る**
<http://www.plcopen.org>
- **PLCopen-Japanを知る**
<http://www.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://www.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 スキーマ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>