

# 「やさしい国際標準 PLC」

— 制御システムの技術的課題解決のために —

発刊記念座談会

JSIA と PLCopen Japan が大いに語る

2009年1月

PLCopen Japan  
社団法人日本配電制御システム工業会  
株式会社オートメレビュー社

## 前 書

現在の工業用制御システムは、そのほとんどはPLCシステムによって構成されています。

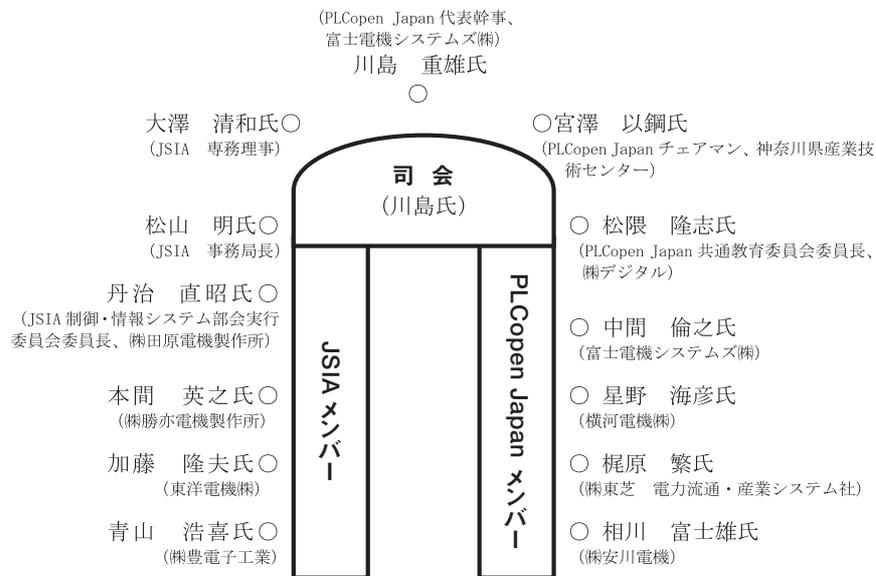
PLCopen Japan とPLCの最大のユーザー団体である社団法人日本配電制御システム工業会（以下JSIA という）は共同で、制御システムメーカーの技術課題の調査とその解決策についての共同研究を2006年秋から実施し、その成果を共同研究報告書【PLC制御システムの合理化とIEC61131-3：副題～制御システムメーカーの技術課題解決の為に～】として纏めました。

報告書を基に2008年に東京、大阪、名古屋でJSIA会員を対象に発表・勉強会を開き、この場での意見

を反映、再編集し、「やさしい国際標準PLC-制御システムの技術的課題解決のために-」と改題して、制御システムメーカーは基より機械メーカーやエンドユーザーの方々などに広く読んで頂くために、一般図書として2008年12月に出版しました。

この出版を記念して、共同研究に参加されたJSIA制御・情報システム部会及びPLCopen Japan、PLCメーカーの方に参加いただき、座談会を開きました。座談会の概要内容は、既に2008年12月17日と2009年1月7日付のオートメレビュー紙に掲載していますが、本稿にその詳細を掲載します。

## 出席者



活発な意見交換をする出席者

## 座談会

**司会** 本日は、年末の大変お忙しい中12名の方に出席して頂きましてありがとうございます。今年（2008年）の12月に社団法人日本配電制御システム工業会、略称JSIAは、制御・情報システム部会とPLCopenとの共同研究の成果として、「やさしい国際標準PLC — 制御システムの技術的課題解決のために —」という本を出版されることになりました。

これを記念してJSIA 制御・情報システム部会の皆さん、PLCopen Japan及びPLCメーカーの皆さんに集まって頂き座談会を行うことになりました。



川島 重雄氏

この本を発行するに至った背景とか経緯、狙いについてお話をさせて頂くとともに、今後の話になりますけどPLCもしくは制御システムの事業に関する課題や要望、将来の期待、夢などについてお話をお願いします。最初に、JSIA 会員企業を取り巻く最近の環境や、昨年秋に日本配電盤工業会から日本配電制御システム工業会への名称変更された背景や狙い、新体制などについて、大澤専務にお話をお願いします。

### ■ 変革する JSIA 事業に対応

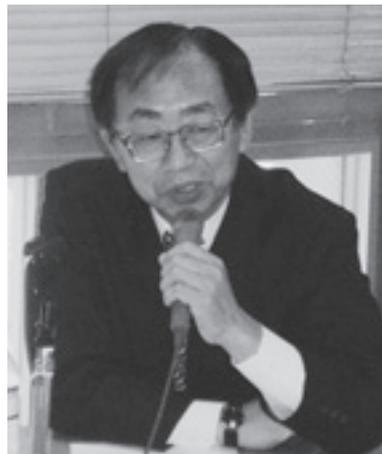
**大澤** 私ども JSIA は昭和57年の11月に設立しているのですが、設立当時は日本配電盤工業会という名称で、メンバーは配電盤メーカーが中心でございました。設立当初は、防火用の非常用電源設備の認定、それに関連する規格類の制定、標準化などを中心はずっと事業を展開してきております。

また、私どもの業界の売上げ規模でございますけ

れども、平成3年の9400億円がピークでございまして、その後バブルの崩壊、建築関係や設備投資の落ち込みで、平成15年に5200億円、約57%に落ち込んでおります。その後で景気の回復とか、民間設備投資がだいぶ順調だということもありまして、直近の平成19年度では7000億円まで回復しております。

このような中で、設備の大型化、複雑化、情報化等々につきまして、私どもの会員企業の多くの皆様方が配電盤メーカーからむしろ制御関係プラスソフト、システム分野というか、特殊な分野のウエイトがだいぶ高まっているというのが現状でございます。

ちなみに私どもの最近の調査では、制御関係とソフト関係の売上げが全体の30%位に達しているようです。このような背景がございまして、実は平成17年4月に、当時の私どもの会長でございます国分会長から提案されまして、この本の出版をしております制御・情報システム部会を設立いたしました。



大澤 清和氏

今申しました通り、会員皆様方の事業の中身が変化しているのです、それに合わせて工業会もやっていたかなければいけないのではというのが1点です。あともう1点は残念ながら、私どもメンバーさんが平成3年をピークに、毎年少しずつ減っておりまして、現在ピークから100社ぐらい減った状況で、9月の会員が375社になっております。

そういったことで制御・情報システム部会を設立いたしまして、その後、私どもの現会長の盛田会長が当時の副会長で初代部会長でもありますが、いろいろ制御盤関係の皆様方の技術を把握し、どうしたらいいか試行錯誤しながら現在に至っている、とい

うのが実状でございます。

あわせて名称の変更というお話がでましてけども、昨年11月に私どもおかげさまで創立25周年を迎えました。それを機に名称を変更したわけでございますけれども、従来からの配電盤事業とプラス制御関係、特にソフト関係の事業を展開していきながら業界発展に尽くしていきたいと考えている次第でございます。

**司会** ありがとうございます。日本全体もそうかも知れませんが、20年位前と比べ需要構造がかなり変わってきている。JSIAさんは現在この需要構造の変化に対応する為に大きな改革に取り組んでいとお聞きいたしました。

では、お話のあった制御・情報システム部会の実行委員長を務めておられる丹治さんに、活動の状況をお聞きしたいと思います。

**丹治** この部会は、今年で4年が経ちました。制御システムというような新たな技術分野、事業分野へ本格的に進出していくための足元を固めるために、この部会が発足したわけです。事業としましては、会員の技術力の向上、会員相互の交流、情報交換を進めています。



丹治 直昭氏

初年度は正直なところ何をやっていいのか分からなかったのですが、ちょうどJEMAさんとNECAさんが主催されるシステムコントロールフェアが開催された年だったので、その時期に合わせて技術セミナーを開催しました。最近のPLC制御システムの技術情報について、PLCメーカーの方を中心に講演をしていただいたわけです。

その時は約80名の参加者があり盛況でした。その後この技術セミナーは毎年継続し、東京、名古屋、大阪というように、場所を移しながら計4回開催しています。最近ではJSIA会員の方ばかりではなくて、会員でない方達の出席も頂けるようになってきました。

そのほかにも会員の皆様へ技術情報や市場情報を配信したり、また他業界とか、政府関連の機関等からの要請に対応したりという事が、今の制御・情報システム部会の活動になっています。

**司会** どうもありがとうございました。

この本を作るにあたってJSIA会員の方とPLCメーカーの方が一緒になって共同研究をしたとのことですが、その経緯をお聞かせてください。

**松山** 四年前、平成17年に制御情報部会を発足させた、というお話がありましたが、そのときすでに「制御システムメーカーの技術的課題を解決するために、国際標準PLCを研究すべきである」ということが予定事業のなかに入っていました。翌年の18年にこの事業が正式にスタートし、まず資料集めをしたわけなのですが、その一つにPLCopen Japanさんが監修した「IEC61131-3を用いたPLCプログラム」という分厚い本がありました。これを読み始めたのですが、非常に分かりにくいというのが委員の皆さんの、最初の感想でした。



松山 明氏

そこで、PLCopen Japanの川島さんに相談したところ、共同で研究し、制御システムメーカー向けの入門書のようなものを作ろうという構想が固まったのです。私どもの事業にPLCopen Japanが全面

的に協力してくれることになったわけです。

その後、私どもは会員企業に対し、制御システム事業のなかで「技術的に課題、隘路になっているのは何か」ということについてアンケート調査を実施しました。その結果をキーワードでまとめて分類しますと12項目（3頁、下表参照）に分けられました。これが実は、ほぼこの本の章立てになりました。

18年度に実質的にこの本を作ろうとスタートしたわけなのですが、翌年の19年度の4月にここにいらっしゃる方がほぼ全員揃い、第1回のPLCopen JapanとJSIA合同編集会議が行われました。

執筆分担につきましては、先ほど申し上げた12項目をJSIA側とPLCopenさん側がそれぞれ委員を出して担当しました。

合同の編集会議では、制御システムメーカーの技術者にとって理解しにくい点を全て洗い出し、喧嘩

がくがく本音でやりあいました。PLCメーカーさんとJSIA側のメーカーが、これだけ本音で話し合う場面は正直めずらしいのではないかなと思われるくらい活発な議論でした。

そういう経緯を経て、その年のわずか5か月後の10月には、この本の電子版を発行することができました。翌月の11月に技術セミナーがありまして、そこで成果を発表することもできました。それから今年に入ってからですが、5月から6月にかけて東京、名古屋、大阪の3ヶ所で勉強会を開きました。

目的は2つありまして、1つは国際標準PLCを十分理解したJSIA側技術者を養成したいということ。もう1点は当然ながらこの本の完成度を高めることでした。これらの過程を経て今やっとこの本が出版できるという運びになりました。

#### 制御システム（PLCシステム）事業の課題

①	現在のシーケンスは作成本人以外良くわからず、当該技術者が退社すると困る。
②	既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。
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、結局特定の優秀な技術者への依存度が高まっている。
④	現状のPLCラダーでは情報共有や共同作業がうまくできず、優秀な技術者の知識・資産を他の技術者が有効利用できていない。
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かかるし、納期確保・品質のリスクも伴う。新たなPLCの採用には二の足を踏む。
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できない。しかし、これができる技術者は限られ、またこの人達は業務で忙しく、マンパワーを割くことができない。新たなPLCの採用には二の足を踏む。
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は初期設定が多い、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。
⑧	オフラインテスト（出荷前工場シミュレーションテスト）の限界。制御対象機械、プラントの動作が高度化・複雑化しており、制御対象機械、プラントとの接続をする前の工場テストで確認できる範囲が小さくなっている。逆にいうと、現地搬入後に発見される機能的な不具合、各種パラメータ再調整などの作業が膨大に膨らんでいる。
⑨	通信システムの仕様統一。国際標準やDFSとなっている通信規格のほか、未だ各社固有の通信規格が適用されるケースが間々ある。この場合のシステム立ち上げに、多大な労力を要する。
⑩	ソフトウェアのバージョン管理体制。特に納入済みソフトの最新バージョンの所在が不明確になりがち。最終的には、現場で働いているソフトのみが信じられるという状況に陥る。
⑪	エンドユーザーが独自に修正したソフトの情報がもらえない。
⑫	エンドユーザーが理解出来る（読める）ソフトが求められる。

## ■ IEC-PLCに着目、制御システムメーカーの課題解決

**司会** ありがとうございます。これまでの解説書はあまりに専門的といいますか、PLCメーカー側の書いた本が多くて、私が読んでも眠くなるような本ばかりで — 睡眠薬ならいいんですが（笑） — なかなかきついなと私自身も感じていました。今回出版される本は、実際のアプリケーションをやっている方の視点で書いた解説本ですね。PLCメーカーとJSIAの会員さんがアプリケーション技術者の視点で一緒に書いたというところが新しい取り組みというわけです。

次の話ですけども、この本の1章と2章にまとめられていることですが、制御システムメーカーの課題についてお聞かせください。

**丹治** 最初に我々の抱えている事業環境、制御システム市場というほど大きなことではないのかもしれませんが、その辺を少し簡単に御説明したいと思います。

制御システムというのは、小さいものであれば家庭で使われているちょっとした電器製品。例えば冷蔵庫だとか洗濯機だとか。そういった身近なものに組み込まれているものから、大はコンピュータですとか、DCS（Distributed Control System）こういうようなもので制御するものまであります。大きな工場まるごとみたいな製造プラントの制御など非常に幅広い範囲を指すこともあります。

制御する対象も、機械の動きを順序立てて動かすとか、機械の中にある温度とか圧力を測定しながら — いわゆるプロセス変数、そういったものを制御するというのが基本になっています。最近ではモーションコントロールなんていう技術も入ってきたり、パターン認識をして適切な制御をしていくなどのシステムもあります。その制御のモデルとか、制御対象が非常に広い。これが制御技術の難しいところであり、制御技術者の一つの悩みかなと思っています。

その中で我々は主にプログラマブルコントローラと呼ばれるPLC、これも一種のマイクロコンピュータになるわけですけど、このPLCを中心とした制御システムを作っているわけです。このPLCは、マイコンが1970年代の半ばに世に現れてきまして、その

後電子技術のものすごい発展で、今でも進化を続けてきています。

特に小型化とか、フレキシブル化、高速化、高機能化、省電力化が進んでいますし、それに輪をかけて低価格化も加速して、PLCシステムが急速に普及しているという現状になっています。

JEMA（日本電機工業会）さんの発表では、1996年から2006年までの10年間でPLCの国内の出荷台数が、約170%に成長していると発表されています。10年間でほぼ2倍近く出荷が増えているということです。米国調査会社ARCによりますと、この後も、年平均成長率で7.5%位成長すると見込まれています。いろいろな技術革新、技術発展でPLCの適用される分野が、ものすごく大きく広がっているというのが、その要因じゃないかなと私は考えています。

世に出始めた1970年の頃というのは、単純にリレーでやっていたシーケンス制御をマイコンに置き換える。そのことによって、小型化をするとか、フレキシブル化、省エネ化するというところで使われたと思うんですが、今ではモーションコントローラとか計装制御、機能安全システムの中核の機器として使われるようになっています。

制御というとらえ方だけではなく、遠隔監視、更には工場のネットワークの情報端末みたいな位置付けで使われるようになっています。このようにPLCの適用範囲というのが、ものすごい勢いで広がってきています。

それに伴って、そこで開発されるPLCのソフトウェアのボリュームというのも急増しています。先ほどのJEMAさんの報告でハードウェアは170%の成長だと申し上げましたけれど、ソフトウェアは同じ10年間で、さらにその倍の約350%伸びています。これは、PLCのメモリ量を数えた数字のようなのですが、多分、それに非常に近い状態で、開発しなければならぬソフトウェアのボリュームが大幅に増えていると言えるのではないかと思うわけです。

つまり、PLCによる制御システム、情報システムの市場というのが急速に加速していて、そこへJSIAとしても注目すべきなんじゃないかなと考えるわけです。

そこでいろいろな技術的な課題が浮かび上がってきます。会員企業は、これまでも従来PLCをそれなりに使いこなして仕事をしてきたのですが、従来のメーカーごとに仕様の大きく違うPLCシステムを使

っているのは、この急速拡大していく市場ニーズ、特に拡大のスピードに追いついていけないということが言えます。

12項目を一言で言いますと、例えば他人が書いたプログラムがなかなか読めない。逆に自分で書いたプログラムは、ほかの技術屋さんにも読んでもらうことができないということがあります。「A社のPLCは任せておいてください、自信があります。だけどB社さんののは扱ったことがないので、勘弁してください」という話とか、「ソースプログラムがきちんと管理されていないので、どこにソースプログラムがあるのか良く分からない。仮にあったとしても、よく読めないから、自分で全部作った方が早い」ということで、同じようなシステムかもしれないけれども、またゼロから作ってしまいます。そういうようなことが繰り返されてきているということだと思います。

むしろそれでも仕事はそれなりにこなせるわけですが、そこでやはり大幅にコストが掛かってしまって、結局採算が採れない仕事になってしまっている、という結果に陥っているのが、問題点として挙げられたわけです。

一方ではお客さまのコストとか、納期、ソフトウェア、ハードウェアを含めたトータルな品質などに対する要求はますます高くなってきています。これらをクリアして、私どもJSIAの会員というのは、比較的中小企業が多いものですから、中小企業でも採算性を保ちながら、PLCとソフトウェアを含むトータルの制御事業を展開していくには、今までの従来型PLCシステムでは対応していくのが非常に難しいと言わざるを得ません。そこで、IEC規格を調べてみようということで、こういう活動に入ってきたわけです。

**司会** ありがとうございます。PLCそのものの使用数がここ10年で1.7倍に増え、さらにソフトウェアの量（メモリ容量）は3.5倍になったということはJSIA会員にとってすごく大きいことですね。ソフトウェアの仕事が多く負担が増えたと言う事ですが、前向きに考えればJSIAさんの仕事・付加価値がどんどん増えていると言えますね。

PLCでモーション制御をやるとか計測制御をやる時代になり、アプリケーションの技術はどんどん高度になっていますね。先ほど「機能安全」のお話がありましたが、今後は機械装置の安全対応アプリケ

ーションやエンジニアリングも重要になってきます。これらを誰がやるかということになりますが、これはJSIAさんの今後の事業範囲でしょうね。

お話には無かったのですが、もう一つの大きな課題は、技術者の世代交代の問題ですね。これまでの技術資産をどう若い人に引き継いでいくか、それぞれの会社・組織での取り組みが求められています。それらを解決する手段として、IEC-PLCに目をつけたわけですね。

**宮澤** 今PLCに関して問題点をいろいろご指摘されていますが、その通りだと思います。PLCって、もともとマイコンをリレーシーケンスの動きをさせるために考案したコントローラですので、どうしてもリレーシーケンスの考え方が、そのまま残っているわけです。

私どもの試験研究機関というのは、お客さまも中小企業さんが多いですから。数週間前のある会社さんに行きましたら、社長さんが非常に熱心な方で管理業務以外にも、実際、ラダーでプログラムを作っています。

いろいろお伺いして、何が問題かと申しますと、いろんな電気設計の若い人がいて、作っているプログラムに統一性がない、そうすると非常に管理がしにくいとのこと。その社長さんが非常に面白い方で、いくつかルールを作って、「こういうパターンで作りなさい」と、必ずそのパターンを守らせるのですけれども、「それでもうまくいかない。なんとかならないか」という御相談を受けました。



宮澤 以鋼氏

結局一番の問題点は、恐らくラダーダイアグラムを使っているというところにある訳です。ラダーダ

イアグラムそのもの総て悪いというわけではないですが、プログラムの分割とか部品化とかを考えずに、リレーシーケンスの延長線上でプログラムをベタ書きしていることと、仮に構造化して書いても後でラダープログラムを見ると連続した1つのプログラムに見えてしまうのが、大きな問題だと思います。

最近のPLCプログラムというのは、リレーの制御だけではありませんので、いろんな情報処理、さっきの話ではモーションも入ってきていますので、そういったものまで考えた場合、それらもラダーで書くというのはある意味ではナンセンスのように思います。

今回の本「国際規格を理解するためのやさしい解説書」は、このような多くの機械メーカーや制御システムメーカーの方々に役に立つと思い、期待もしています。

国際規格IEC61131-3は、すでに30年前からこのような問題点を認識した上で作られた規格です。この規格ではプログラミングで使う共通要素を自分で定義する方式を取っています。

例えば変数（従来でいう信号名相当）の定義で説明しますと、従来のPLCのメモリマップ（PLCの機種に依存する物理アドレス）に信号を割り振るのではなく、自分で定義して使うのです。これによってPLC機種に依存しない誰でも判るものとなっています。

さらに変数には、限られたプログラムの範囲内で使うローカル変数とシステム全体で使うグローバル変数があり、標準プログラム部品の利用や構造化に適した仕組みをもっています。

ラダーのプログラムというのは、作った人以外に読んでもらうのは困難で、多くの場合は自分でも3ヶ月経ったら読むのが大変になると言われています。

そういったことを防ぐために、細かな処理はその固まりごとに部品化 — ファンクションブロック = 箱の中の処理をそのまま見せないで、箱の入力と出力の関係を明確にしたもの — し、これらの部品をつないでシステム全体の大きな動きを記述すると、この問題の解決ができます。

ファンクションブロックを使うことは、大きな動きを判りやすくするため、小さな動きを隠ぺいというか、情報を隠すような手法ですね。その部分で使っているアルゴリズムはファンクションブロックの中に隠して、外には見せない。その代わりに入力・

出力というインターフェイスの部分はオープンにして、使う人はインターフェイスさえ分かれば、その通りの動きをしてくれるような手法を用意してくれているわけです。

日本は、どうしてもラダーの影響が強くて、いまだにラダーだけに頼っている現状が問題だと思います。

IEC規格の普及に関してですが、日欧米は当然とっくにこういう手法を用いられており、アジアに関しても中国、韓国も日本と同じように、翻訳規格の形でそれぞれの国家規格になっています。そういう意味では万国共通のプログラミング方式になってくるのではないかと思います。

規格が非常に良くできているというだけでなく、実績もかなりあるということです。

その象徴的なのは、「技能五輪国際大会」のメカトロニクスという種目の部門で、IEC規格のPLCを使用したチームの成績が何時も上位を占めているということです。日本のある自動車メーカーさんが、金メダルを取って有名になりましたよね。2008年秋の国内の技能大会でもIEC規格のPLCを使用したチームが優勝しました。

この間、ある技術セミナーで聞いたのですが、国内の出場しているチームは8割くらい、IEC規格に準拠したPLCとツールを使っているとのこと。技能五輪大会は課題の制御システムをいかに高品質で短時間に作るかを争う競技ですから、IEC規格の有効性が証明されたといえます。

難しい規格をかみ砕いて、分かりやすいという今回の本が出版され、先端の競技者だけでなく一般の実務技術者の方々へ、IEC-PLCの採用が促進されるものと期待しています。

それに、私が仕事をしていて経験し、問題になっているのは、例えば機械を作っている中小企業の会社さんは、ちょっとした制御をやりたいというところが結構あります。そういう会社さんから見ると外に仕事を出すと、ものすごく金が取られるというイメージがあるんです。1回作ってしまうと、例えば中のタイマーのパラメーターを変えるだけでも10万円とかを取られるというケースが結構あるようです。

そういう会社さんに言われたのは、「自分のところで、制御のできる人を育成したい。なかなか今、シーケンス関係の技術者というのは集まらないらしい。せつかく教育したのにどっかへ行っちゃう。ち

よっと良い給料を出すところがあれば、人材が流出してしまう」ということで、教育するのにもものすごく時間と金がかかるのです。中小企業の全体の利益から見ると、人材育成のためにも今回のこの本が役に立つのではないかと考えています。

先程、技術セミナーはJSIAの会員さんだけではなく、かなり外部の方も見えているという話ですから、恐らくそういった経緯から進めていくと、こういう技術が普及すれば、もっと制御の世界が変わってくると思います。

特に私がよく例に出しているのは、コンピュータの世界というのは、一人で全部のプログラムを作るという人は殆どいません。

例えば、Windowsのきれいな画面を作れる技術者によく話を聞くと、実はコンピュータのことを良く分からない人が結構いるんですよ。なぜそういうことができるかと言うと、立派なライブラリーがいっぱい存在していますから、コンピュータというのは、プログラミングするのではなくて、いかにライブラリーを使いこなせるかという、そういう世界になりつつあるそうです。

PLCの世界はまだそこまで行ってないのですが、いわゆるファンクションブロックというのがあって、いろんなノウハウの詰まったものを、うまくそういう形で整理し、ライブラリー化して、それも商売になるかもしれませんが…。プログラミングをしている人から見れば、あまり精通してない人でも、要するに制御の細かいところまでのノウハウまで全部知る必要もありません。

しかし、うまくできるようにしたいという要望もあるわけですから、そういう意味ではこの技術をうまく進めていくと、元々コンピュータですから、コンピュータと同じようなことができるのではないかと考えています。

## ■ 5言語の優位性を生かす

### 従来PLCとIEC-PLCの違い

**司会** ありがとうございます。

リレーシーケンスとそっくりなラダープログラミングを使ったPLCは、リレーシーケンスが分かれば――従来の知識ですぐ使えるということで、日本ではPLC普及の大きな原動力になって来ました。しかし最近では高度な制御プログラムを書く必要があり、

限界も見えて来ていますね。ラダーはマシン語に近いプリミティブな方式ですので、プログラマーの工夫次第で相当高度な制御プログラムも勿論書けるのですが、プログラムを書いた人以外は読めないという問題がありますね。具体的には、納入後に改造するとき困るとか、共同でプログラムを作るのに困るということですね。

よく言われることですが、PLCの技術はコンピュータ分野で開発された技術を約10年遅れで取り入れ進化しています。コンピュータの世界では、ソフトリッチ化が叫ばれ、プログラミングの合理化には、ソフトの標準化、部品化、構造化などの技術が取り入れられ、この効果がすでに10年以上前から実証されているのに、PLCではなぜ普及できなかったのか？これは、私自身も反省しなくてはいけないことですが。

当初からこれらの技術が取り入れられたPLCのIEC規格は、先進的ないわゆる将来規格というようなものでした。IEC-PLCが先進的であったため、実際にPLCを使う現場の人たちには、理解しにくかったともいえますね。PLCの設計者はコンピュータ技術の専門家ですが、必ずしもPLCのアプリケーションに詳しくないという面もあり、よい普及環境が提供できなかったとも言えます。

しかし、今回の共同研究、執筆に当たっての合同作業でこの問題がクリアになったのではないかなと思っています。

従来PLCとIEC-PLCの違いについて第3章に、その使い方が第4章に纏まられています。アプリケーション側のエンジニアとPLC側のエンジニアの認識ギャップや纏めるうえでのポイントなどをお伺いしたいと思います。

**中間** 私はPLCメーカーの営業技術の立場でユーザーの方と日々接していますが、その中での経験がこの本に生かされたかなと思っています。

どういうことかと言うと、お客さんにいきなりIEC-PLCの説明をしても、理解できず、拒絶反応が起きてしまう場合が多くあります。やっぱりお客さんはお客さんなりに、PLCシステム作りの仕事をたくさん経験しており、自信もお持ちなので当然でしょうけど。

そういった方には、ソフトウェアで「こうしたらもっと楽になりますよ」とまずお話をすると、次に楽

になる手段として「IEC-PLCもありますよ」と紹介するようにすると話を聞いてくれます。



中間 倫之氏

あるプラントシステムのメーカーさんの例ですが、システムの中に同じようなバルブ制御が山ほどあるのです。ラダー言語を体で覚えているようなお客さんですので、当然のようにバルブが100個あったら、バルブ制御をするためのラダー回路を100回書いてあるわけです。それがIEC規格ではバルブ制御のファンクションブロック1個を作成し、あとはそのファンクションブロックを使い回せば言い訳です。バルブ制御のロジックに誤りがあるときや変更があるときでも、元のファンクションブロック一個を直せば100個分全て直るので、IEC-PLCはいいねと言ってくれました。

そのような経験があったので、今回のこの本の執筆の話があった時にちょうどよかったなと思い、その思いを込めて原稿を書きました。

そういった意味で最初からIECの説明ではなくて、いわゆる従来のPLCとIEC-PLCの違い — 従来のPLCのユーザーの目でみてのですが — や、具体的にどういうメリットがあるか、あるいは課題をハッキリした上で、その課題に対してこういう手段があります、という形で書きました。これが今までの解説本と違うところだと思います。

**梶原** 弊社の取り組み状況を簡単にご紹介しますと、1999年に製品化したコントローラから、本格的にIECの規格を採用しております。その製品のエンジニアリング環境において、私は製品開発という立場で、IECの規格をただ単に採用しただけでは、やや分かりにくいところを機能追加や改善として改良

するというを長年やってきております。そのため、頭の中が完全にIECの考え方中心になっております。

改めて使う側の立場の方とお話する際には、正直言うと「分からないことが分からない」状態でした。それで初めはIECの用語の定義からディスカッションする状態でしたので、概念を理解していただく難しさというのを再認識した次第です。



梶原 繁氏

また、従来PLCでの生のご苦労というのを改めてお聞きしたうえで、「従来のPLCとIEC-PLC」を比較する形で、IECの良さ、あるいは更なる可能性という点を再考することができ、さらに本としてご紹介する機会を与えていただきました。この点については非常に感謝しております。この成果は我々としても今後活用させていただきたいと考えております。

**司会** 今回の活動で多分もう少し改善なくちゃいけない — それは製品もそうかもしれないし、マニュアルかも知れませんが — PLCメーカーの方は、だいぶ気づいた点もあると思います。あと半年、1年経つともう少し各社のPLCも良くなるでしょう。

**本間** 私は今回の執筆には携わっていないのですが、委員会でお話を伺い、参加させていただいたのです。私は現在営業部門にいますが、PLCシステム技術者として長い間従来のPLC使ったプログラムを組んでおりました。しかし、私自身は、まだIEC-PLCを使った経験は、有りません。ただ、私どもの会社のものが、IEC-PLCを使ってシステムを組んでいるのは身近で見えています。

それを見ていて一番従来と違うなと感じるのは、

変数というところだと思っています。先ほどのバルブ制御の例と同じような話ですが、変数を使ってプログラムされたソフト部品、FBを使う便利さは、警報回路など決まった論理でブザーを鳴らす場合など便利に思います。警報回路など共通の内部ロジックはPLCの固定メモリに割り付けずに、変数を使うと使い回せます。こういったところは、プログラムを作っている人も、後でプログラムを見る人も非常に分りやすく便利じゃないかなと思いました。

このようなロジックは実績で動作が確認されていれば「その部分はもうデバッグしなくともよい、見なくていい。」ので、助かりますね。



本間 英之氏

IEC-PLCには、従来のPLCと違った用語や約束ごとがありますが、これさえ習得してしまえば、かなり有効的な働きをしてくれるのかな — というのが私の実感です。

POUとか配列、構造体などこれまで聞いたことのない用語もありますし、最初のハードルがどうしても高いと感じてしまいます。

この本は、具体的な手順に沿って、従来のやり方と比較しながら具体的に説明しているので、大方は理解できるようになりました。

やはり、この本を読むだけでなく、実際にプログラム作ってみたいですね。

私と同じように考える人が多いのではないのでしょうか。

この本には、計算式が「+」「×」「÷」のように記述できて便利だと書かれていますが、ST言語とその使い方などは殆ど書かれていませんね。ラダー技術者は、ST (ST構造化テキスト) 言語なんて知らない人も多いので、その辺の解説もあるといいと

思いました。FBも計装技術者には一般的ですが、ラダー技術者にはもう少し解説が欲しいですね。この辺の解説書が別冊で用意できるといいなと思いますね。

やっぱり最終的には、好奇心をもって少し触ってみて、慣れてみる必要があるなと思っています。

**加藤** 私は情報システム部会に出席するまで、申し訳ないですがIEC-PLCがあるということ自身を知りませんでした。PLCも時代の波なのか、ここ10年位メーカーさんが頑張られて、どんどん機能があがっている。今までずっとラダーでプログラムを書いていたわけなのですが、PLCシステムもイーサネット接続や高機能なタッチパネルとの接続などが一般的になってきており、肥大化する要求仕様に対応するPLCソフトの作成は、正直なところかなりの負担を感じていました。

PLCソフトも昔は接点とコイルでよかったのが、複雑な計算式や通信プログラムが増えてきています。はっきり言って、ラダーはちょっと限界かな — というのは確かに感じていました。ラダーでは、当然プログラム量が肥大化すると、検索するのにもあっちへ行ったりこっちへ行ったりと大変です。



加藤 隆夫氏

構造化されているIEC-PLCは、きっと時代の要求じゃないのかな — と思います。そういうことを実感して、この部会でこのようなテーマを取り上げて、これからIEC-PLCに移っていかないといけないな — と思っているのが現在の正直な気持です。

まだ私自身は、仕事でIEC-PLCでソフト作成をやってはいないのですが、このペースでPLCシステムへの要求機能が上がっていってしまうと、やらざ

るを得ないという状況にはなると思います。

この本を制作するに当たり、まずわかり易さに腐心しました。皆さんに判り易い本を作っていこうということで、例題を多くしました。具体的には例題は、1番、2番、3番と3つ挙げています。

## ■ コンピュータの世界では当たり前 ソフトの部品化・構造化設計

**司会** ありがとうございます。

この本が出版されて沢山の人たちに読まれるとまた色々な意見が出てくるでしょうね。これらを反映して改版、重版となれば嬉しいなと思っております。

お話にありましたように今時の若い人は、コンピュータプログラミングの勉強は学生のときしっかりやっています。逆に、PLCの勉強は会社に入ってから、先輩のOJTでというのが普通ですね。私の経験でも、大学を出て入社したばかりの女性社員にIEC-PLCのエディターを渡して、ある仕事をやってもらったら殆ど教えなくとも出来ました。ベテラン社員に頼んだのではこうは行きません。その違いは何だろうなということは、多分この3章とか4章読むと判りますね。

次に、第5章、6章のソフトの部品化、構造化設計、プログラミングについてお伺いしたい。これはこの本の肝の部分ですね。構造化プログラミングはコンピュータの世界では当たり前ですが、プリミティブなPLCを使っているこの業界では、理解しにくかったのではないかと思います。率直な感想やご意見をいただければと思います。

**星野** エンジニアリングの効率化という観点から言いますと、ソフト再利用という点がとても大きな部分を占めていると思っています。その意味でソフトの部品化が重要とういうことになります。私は最近、展示会用デモ機のプログラムを作ったのですが、部品化した場合としない場合ですと、プログラミングステップで半分ぐらい近く減るような場合もあります。こんな具合に、非常に効果が大きいと考えております。

ただ、従来のPLCでもソフトの部品化や再利用は、いろいろな工夫をされてやってきたと聞いています。しかしそれはツールソフトがそのままですから、プログラム作成者の創意工夫でやっているわけで、出

来上がったプログラムをみると他の人には中々その中身が見えないものになってしまっています。



星野 海彦氏

でも、IEC-PLCは仕組みそのものが、ソフト部品を組み合わせてプログラムを作っていくという構造をもともと持っているわけです。部品を作る — 設計する時においても効率的だし、その部品を再利用で使う時においても便利。 — さらにプログラム全体の見通しも良くなる — という、従来のPLCで頑張っているのに比べれば、IEC-PLCは、はるかに効果的と感じております。

お客さんでも今回のJSIAさんとの研究会でも同じで、初めはやっぱりなかなか理解してもらえなかった。そこでコントローラシステム（実機）を持ち込んで、同じ機能を両方で作ってみて、こちらがこういうふうに見えるよと見える形で進めて行くと、だんだんIEC-PLCの良さというのを理解していただけますね。

**青山** IEC61131-3を用いたPLCプログラミングという専門書を取りあえず読んでくれ、と言われました。読んだんですけど、全然分かりませんでした。ただ、その中に「構造化」とかいろいろ書いてあって、「効率設計」というのもあったものですから、コンピュータのソフトも作った事があったので、それと同じ概念なのかなと思ったんです。

それで、基本的に、従来型のPLCとIEC-PLCと何が違うんだろうと考えてみたところ、従来型のPLCには、サブルーチン命令とかファンクション命令とかループ命令とがあって、それらの命令を使う事で、十分、構造化というのは、やれていると思っていました。

ただ大きく違うのは、IEC-PLCというのにはファンクションブロックというのがある。それを扱うためには変数を定義しないといけないというルールがある。いわゆるコンピュータのライブラリーと同じで、このライブラリーを使うのに変数が必要だという事なのかな、それくらいの違いしかないのかなと思っただけでした。

別に、従来型のPLCでも、作り方とか概念としては、構造化を意識して設計しているつもりなので、大した違いはない、今更、何を言っているのだろうと思っただけでした。

ところが、編集に参加していくうちに、自分が思っていた従来型のPLCの構造化と、IEC-PLCの構造化は、全然違う。ファンクションブロックというものを使った構造化っていうのは、凄いなと、よく分かりました。

従来型PLCというのは、巻物と同じで、ラダーを作れば作るほど上から下へと延々と続いていて、ページをめくっていくとか、パソコンの画面上で回路を作ると、スクロールして画面から見えなくなってしまうので、しっかり記憶に残していないと、さっきどんな回路を作ったか、コイルを使ったかが分からなくなってしまう。

若い時は比較的記憶力もいいので、どんどん作れたりするのですが、年をとってくると、画面から消えると分からなくなってしまう。そうすると、画面を戻して見直したりとか、さっき使ったコイルは何番で、どういう意味だとかメモに書いて作ったりするのですよ。



青山 浩喜氏

ところが、新しいIEC-PLCのファンクションブロックを使うと、回路が一つの箱になるものですから、

入口と出口の変数の定義さえしっかりしておけば、巻物のように上下にではなく、1枚の紙、または画面の中で回路を作る事ができる。また、それらをパーツとして、流用する事もできるので、すごく画期的なものだな、と思うようになりました。

それで、これからの時代は、より大型というか、高度で複雑な回路を組んでいかないといけない事が多いので、いずれ従来のPLCでは限界がきてしまうのかなと思っていましたが、それを乗り越えるための一つの方法として、IEC-PLCは非常に有力ではないかと思うようになりました。

また、構造化という概念も、IEC-PLCを作る上で一番重要な部分で、「回路をいかに部品化させるか」とか、「部品化した回路をいかに効率よく使い回すか」というのが、これからのIEC-PLCの技術者として、また、指導する上で大切だなと思っただけでした。

**丹治** IEC規格には2つのポイントがあると思います。

その1つは、言語が5つ使えるというところですね。弊社も最近大変グローバル化をしまして、技術屋さんが、中国、ベトナムなど4カ国ぐらいから来ているんです。この人たちに一生懸命、日本語を教えて日本語で仕事をしてもらっています。ラダーしか知らない人にST言語を教えて仕事してもらうようなもので、これまた大変な話ですね。ベトナム人にはベトナム語で仕事させ、中国の人は中国語で仕事させる。日本の人は日本語で仕事させる。そういうようにIEC-PLCには、自分の得意な言語で仕事をさせることができる可能性がここに秘められていると思いますね。

仕事の中身、プログラムの中身でこういう言語が使い易い、計算式や通信プロトコル処理にはST言語が良い、インターロックをとったりする時はラダーが良いというような使い分けができます。ここに1つポイントがあったと理解しています。

もう一つはプログラムの再利用です。私はもともと仕事の嫌いな人間で、いかに仕事をしないで仕事をするかということを考えると、著作権の問題は別にして、プロが作ったプログラムを使って、自分の仕事にしてしまうということを考えたいと思っています。

ソフトの部品化とか、構造化設計というところでは、特にポータビリティといった再利用性をどうキ

ープするかというところで、非常に有効な手段というか、技術だと思います。

コンピュータの世界がPLCより10年先行しているというようなお話がありました。私もまさにその通りだと思います。パソコンだとか携帯なんかも一種のコンピュータ、ゲーム機だってコンピュータで、いずれも大量のプログラムを使っているとのこと。構造化プログラミングなどプログラミングを効率化する手法というのが、各所で研究され、改良されてきた結果がこういう世界を作っているのだなと感じています。

そういう環境をPLCの中へ取り込んだというのは、IEC規格化に踏み切った人たちの先進性 — 頭の素晴らしさにびっくりしました。何がすごいと言いますと、日頃、われわれは仕事の成果をレポートにして、それを人に読んでもらうことをやっていますね。レポートだって、だらだら書いた文書では、なかなか他の人に理解してもらえませんよね。内容を整理・分割して書くのも大変ですよ。IEC-PLCはプログラムを書くうえでの、そういう仕組みをもっているとういことがすばらしい。

この本も、それに負けないように、かなり分かり易く書いたつもりです。

そういう難しさに、われわれは毎日直面しているのですよね。日本語ですらそうなのですから、ましてコンピュータ言語なんて、わけのわからない言語で他人に理解してもらうことは、大変難しいと思うのです。「プログラムがいろんなところで流用できる。」「プログラムを作らずに、作られたプログラムの上に自分の新しいアイデアを乗せれば、どんどん進化したプログラムが作れる。」 — これは大変画期的な話だと思います。

ソフトウェアというのは、ハードウェアと違って、経年劣化することは無いわけですね。すると完璧なプログラムができたなら、未来もずっと完璧で、その完璧なプログラムの上に載せていくシステム開発に力を注げば効率を上げる手段になり得ると思います。

こういうことを、われわれの仲間の技術屋さんたちは、あまり実感はせずに、扱いが難しいだとか、面倒くさいだとか、よく分からないだとか、POUって一体なんなのだろう、というところで止まっている。そういう意味では逆に、私にとっても目からうろこだったな、という感じがしています。

## ■ ソフトを誰でも同じように作れる プログラミング開発など

**司会** ありがとうございます。

実証された信頼性のある部品をたくさん作って置き、同じ処理をする場合はその部品を必ず使う。それも個人ではなく組織として共有すると、プログラミングの効率や品質は間違いなく向上しますね。高度な処理プログラム、例えばモーション制御、フィードバック制御などの部品の内部処理は、個別商談対応のアプリケーションを担当する人は必ずしも知っている必要がなくなり、社員の技術レベルによる仕事の分担も可能となりますね。

次に7章、8章では、プログラミング開発、デバッグ、試験検証の効率化について具体的な事例で解説されていますが、そのポイントについてお聞かせください。

**本間** 一番心かけたのは、この本は従来PLCだけしか知識が無い人でも分かるように — ということです。やはり、従来PLCだけしか知識が無いという人が現役で多いわけですから、このような人たちがこの章を読めば、具体的な作業の仕方や、従来PLCでプログラムを作るときと比較してどんなことに注意したらよいかなどが、直ぐわかるように工夫しました。

デバッグ方法も従来はプログラムを一通り作ってPLCに入れてやるという方法を取っていますが、大きなプログラムですと本当に大変でした。

IEC-PLCではソフト部品をはじめ、処理単位でデバッグしていくので、見るべき範囲がすくなく効率的ですね。また、コンパイル機能がありますので、文法チェックとか基本的なチェックはツールがやってくれるのも便利です。

しかしコンパイルした実行コードをPLCに入れる方式だと、現場にあるPLCからプログラム（実行コード）を吸い上げて、その場で、ツールでプログラムを修正する — たぶん現役技術者はこう仕事をしている人が多い — ことが出来ない。これが、IEC-PLCの最大の壁だと現場の人は思っています。

ソースプログラムをPLCにそのまま格納し、インタープリタで処理する方法なんかも取れないのかなと個人的には思っています。

**司会** インタープリタ方式はどうか — と思いますが、PLCの中にソースプログラムを入れておくという方式は、既に各社のPLCで採用されていますね。メモリの価格が年々下がっているのが普及していくでしょう。

**加藤** 従来PLCは絶対アドレスでラダーが出来ていましたが、IEC-PLCでは変数を使ってプログラムを作成します。私は変数の名前の付け方が、苦手です。名前をつけるだけで悩んでしまう。実際のプログラム開発と共同作業という7章の中で、変数の付け方の便利なルール・ヒントになるようなことが書かれているのが、とてもありがたいと思っています。

あと、8章の方でデバッグの項目がありますが、従来PLCのデバッグというのは、いきなりシステムを動かして、不具合があれば確認する。結構、気が付かないバグが潜んでいるので、出張現場作業なんかが必要になったりして、これまで苦労していました。

今回の部会で、PLCopenさんの方々に、実際のIEC-PLCでのデバッグの方法を見せていただき、構造化されたプログラム単位で検証を行っていく方法は、今まで結果オーライで進めていたものを、事前にシミュレーションをしていくというふうに変わって行き、より完成されたシステムを客先に提供できると思いました。

**青山** 7章と8章のプログラミング開発とデバッグをまとめるにあたって注意した事は、IEC-PLCの言語というのは、私が最初に経験したように、従来のシーケンスラダー回路しか作った事のない人には、全くもって理解できないので、どうしたら、IEC-PLCを身近に感じ、「よし、使ってみよう」と思ってくれるようになるかという事を念頭において考えました。

そこで、実際のプロセス（プログラムを作り、デバッグをし、操作確認をして、お客様へ納品し、お客様の期待どおりに設備が動くというところまで）を想定して、「IEC-PLCでは、こうやって作る」という事が分かるようにまとめたつもりです。

ですから、この本を読んで頂くと、「こういう流れに沿った手順で作ればいいんだな」と理解して頂けるのではないかと思います。

従来型のPLCの言語は、作る人の経験と技量により幾通りもの作り方ができ、誰もが簡単に、という

わけにはいきませんでした。

ところが、IEC-PLCは、その言語の特徴の1つでもある構造化設計により、実際の作業プロセスに当てはめてプログラムを作ると、誰もが同じように簡単に作れるようになるという事をわかって頂けると思います。

**中間** 私が実際にお客さんのソフトをつくるお手伝いをして経験したノウハウ — どういうふうになると、ソフトがうまく作れるのか、またデバッグがスムーズに進むのか — といった内容を盛り込んでいます。基本的に大きな流れはIEC-PLCも従来PLCもデバッグに関してそんなに変わらないと思います。ただ、IEC-PLCを使うならではの、作法を知っていると効率的ですよ。

設計のリーダーの方も、ソフト作りを部下にまかせっきりではIEC-PLCのメリットを仕事・職場全体の合理化に活かさせません。この本はその作法、ポイントが書いてありますので、IEC-PLCを初めて導入される場合は、是非この本を読んで欲しいですね。

## ■ PLCソフトで出来るモーション制御

**司会** 変数の件が出てきました。この間、ユーザーのIEC-PLCを使った事例発表を聞く機会がありましたが、その方の工夫として、「グローバル変数は大文字で、ローカル変数は小文字で書くとよい。プログラムをみると一目瞭然でその構造が分かります」というのがありました。今後、JSIAの会員皆さんで、実際に使い易くするための工夫やルール作りをして行ければいいですね。

次にこれまでのトーンとは少し違った、PLCソフトによるモーション制御という項目があります。PLCのアプリケーションソフトが大きくなっている要因にモーションコントローラをPLCとモーション制御ファンクションブロック（FB）に代替するとか、DCS計装を同様にPLCとFBに代替するというお話が前半にありました。主にモーションFBのことと思いますが、この辺の概要や海外の動きなどについてお伺いします。

**相川** ここでいきなりモーション制御となり、ちょっと異質かとも思うんですけど — 、PLCopenが提唱しているモーションコントロールというのが

ありますので紹介します。

PLCのCPUでモーションコントロールのソフトを実行させようというものです。

モーションコントロールのソフトは、標準ソフト部品としてFBのかたちで提供しており、今後、日本でも普及すると思っています。

まずはPLCを適用する中で、モーション制御が非常に大きなアプリケーションを占めているということは皆さん認識して貰っているんじゃないかと思います。例えば包装機や印刷機、取り出しロボットなど今では、広くPLCによるモーションコントロールが使われています。



相川 富士雄氏

従来PLCを使って、じゃあそのモーション制御はできなかったのかというと、必ずしもそうではなくて、かなり前から多少はやられてきたと思います。私の会社が得意としているところであり、モーションコントローラと電気サーボを使ってきた実績が多いのですが、かなり前のPLCを使ったとしても、例えばPLCのアナログ出力モジュールにサーボアンプを接続し、サーボからのフィードバックをPLCのカウント入力で読み込むようなことをやればラフなものならそれなりにできます。

もっとも、めちゃくちゃ膨大で複雑なラダープログラムを作る必要があり、性能もそれ相当ですが。そのため多くは位置決め高機能モジュールなど専用のハードモジュールを使う場合が多かったわけです。

モーションコントロールは、精度や応答性能・必要な補間機能など適用するアプリケーションに応じて大きな違いがあります。

PLCopenでは出来るだけ一般機械で共通的に使える分野をターゲットに、モーションコントロールの

ソフト部品を標準FBとしてライブラリーのような形で提供していく活動をしています。

このような活動は、過去JEMAでも使用言語の統一、1995年ごろにはモーションアプリケーションにおけるファンクションブロックの標準化をやってきました。しかし、その頃は早すぎたのか、なかなかユーザーには受け入れられませんでした。

PLCopenでは、2005年からモーションFBの標準化活動をやっています。今日の皆さんの発言にもありましたけれど、PLC自体におけるプロセッサや各種ハードとかの進歩とか、あと今日ずっと話されてきたみたいに、作業の効率化だとか含めて、全体の環境が整ってきたために、現在では実用レベルのものが出来、普及できるのではないかという事で、PLCopenではモーションFBの標準化とその提供を検討し始めたわけです。

標準化と、機能・性能との関係は背反の関係に一般的にあります。

私達が狙っているコンセプトというのは、あんまり性能は追求しなくて、よくPLCが使われる用途には使える機能をもっていて、それで標準化がキチンと出来ることです。NC機械のような凄く難しいアプリケーションを狙っているわけではありません。

皆さんがおっしゃられたような効率化だとか、ハードに依存しないアプリケーションソフトの作成というような事をコンセプトに、「モーション制御の部品ライブラリーを整備すること」が、PLCopenの提唱するFB for Motion Controlです。

この章は、基本的なことを分かり易く簡易に書いています。PLCによるソフトモーションコントロールという考え方を理解頂ければよいと思っています。

## ■ IEC - PLCでの新たな可能性

### 異機種・異メーカーのソフト相互利用

**司会** 専用コントローラでないとできないモーション制御分野はこれからも残るでしょう。例えば鏡面仕上げなどミクロン単位のレベルの加工を行うNCです。ただし、古いNC加工機のレトロフィットとか、食品や包装機械、産業用機械など多くの用途では、IEC-PLCが使えます。これらは、JSIAさんがやられるような分野だと思います。

続いて、異機種や異メーカー同士のPLCでソフトを相互利用する技術、XMLについてです。これも

ややこしい話ですが、従来PLCでは異機種・異メーカーのPLCの間ではソースプログラムの使い回しは当然出来ませんでした。IEC-PLC同士であっても異メーカーのPLCの間ではソースプログラムの使い回しができない、しかしPLCopen-XMLを使えばそれが可能だということですね。分かり易く説明をお願いします。

**梶原** 先程、ソフトウェアの部品化やライブラリーのお話がありました。そのソフトウェアの流通を促進するための仕組みが、IECの規格に無かったため、それを補完するものとして、XMLによる標準化を進めているという事になります。具体的にはIECの規格というのは、PLCのプログラムの要素と構造を定義する規格でして、そのプログラム情報を交換するためのファイル形式というのを、まったく決めておりませんでした。そのため、各メーカー、各ユーザーは独自の形式やっておりました。

その中でXMLという、またこれも国際標準規格ですけれども、すべての文書情報、絵も文字も含めてデータ化して、自由に整理できるという規格ですので、これに沿った形でグラフィカルな言語を含めた、PLCのソース情報の標準化を図って、ソフトウェアの流通を促進するものです。

今後さらに、我々が取り組もうとしておりますのは、商業目的でない標準ロジックの部品化や実用化のためのさらなる改良、そしてXMLを使用した認証制度の確立などです。より便利に、そして普及を促進する仕組みづくりを進めていきたいと思っております。

**司会** XMLの話は、マイクロソフトの最新のオフィスに採用されたことから有名になりましたね。PLCopen-XMLは、PLCのハードウェア環境を含めたアプリケーション情報をテキスト形式で定義表現できるものです。

表現をすべてテキストで行うため、異メーカーや世代を超えたPLC間でアプリケーションソフトを相互利用できるわけですね。XMLそのものはユーザーにとっては意識も負担もありませんが、PLCメーカーはこれに対応したプログラミングツールソフト（エディター）を整備する必要があります。

アプリケーションソフトがPLCメーカーに無関係に使えると便利になりますが、一方、制御システム

メーカーは差別化も必要ですね。JSIA会員さん同士は、ある意味でライバルですから。その辺についてはどうお考えですか？

**本間** 私は営業にいますので、お客さんからの注文されたシステムを全体として纏め上げる仕事をしています。当然システムは、ハードとソフトを組合わせて納入します。

現場で感じることですが、ハードは図面でも現物でも非常に判りやすく客先とのトラブルも少ない。しかし、ソフトは動作そのものですので、顧客の要求仕様の理解がまず大変、更に出来たソフトが要求仕様を満たしているかどうかは、仕様書・文書の理解の仕方により齟齬がどうしてもある程度発生してしまいます。更に、想定外の操作 — よく意地悪操作などと言ってますが — をどこまでソフトに反映するかなど問題が大変多いと思っています。

ソフトはいわゆる文化や習慣といった側面も持っています。ですから、お客様と文化を共有することが大事です。具体的にはソフトについても、守るべきルールや標準的な処理の標準部品化など共有していくことが大切です。今回の活動で、この認識は更に高まりました。

ユーザーとの関係は、このように文化を共有して、お客さんの求めるものを的確に提供していく — エンジニアリング力・提案力がこれからは大事だと思います。さらに、ユーザーのメンテナンスにも目を向けていかないといけないとも思っています。

**司会** 制御システムの仕事はソフトだけ独立しているわけではない。ユーザーの要望を実現するシステム提案やエンジニアリング、メンテナンスなどがセットになっているので、これらを高めれば差別化はできるということですね。

**丹治** こういうものが本当に出来てくると、素晴らしい事だと思っています。

A社のPLCで作ったファンクションブロックがあるとして、そこへ今度新しい仕事でB社のPLCを使えと言われて、全く同じ機能を持ったファンクションブロックが仮にあったとすると、今までだと、最初から同じ物を書かなくてはいけなかったので、せっかく仕事をもらっても、採算という問題も出てくる。

こういう事から解放される事になると大変なのは、

本当に技術屋が考えないといけない事を技術屋が考えないと、仕事にならなくなってしまいます。さっき司会の方もおっしゃったけれども、何ていうのですかね、ハードウェアとソフトウェアじゃなくて、その仕事をまとめるところから、ただ単にハードウェアだとかソフトウェアを作ったとかいう話じゃないところに、どんどん入っていくのではないかと思いますね。そういう意味では画期的だし、非常に面白い事がこれから起きてくる可能性があると思います。

## ■ 今後は重要なファクターに ソースプログラム管理

**司会** 日本として何で差別化してどのように生きていくのかということと、基本的には同じになりませぬ。次はプログラム管理についてお話をください。

**松隈** PLCオープンでは共通教育委員会委員長を任されております。具体的にいうと教材としての書籍の整備などです。前回の翻訳解説書とか今回の本の発行とか、教育用のツールの整備、教育のイベントみたいな事を担当しております。

ソースプログラムの管理という事で最終章をまとめたわけですが、プログラムの管理という事は、もう読んで字の如く、非常に分かり易い内容です。皆さんご承知のとおり、制御システムはハードだけで動いているわけではないので、図面や仕様書、取り扱い説明書があればよいわけではありません。制御プログラムのソースコードもセットで制御システムは納入されるものなのです。

ソースプログラム管理の指針については、ISO9000があります。ドキュメントだとか、こういったプログラム管理に対してはISO9000を取得されている会社でしたら、しっかりと出来ているのかなと、まずはそのISO9000というところを参考にして頂ければ、ドキュメント、プログラムの管理、その辺は間違いなく出来ると思います。

それとあとはIECの唯一というか問題点のひとつにありますけれども、従来PLCではラダーと実行コードが1対1ですが、IEC-PLCにおいては、5言語が使えるという、メリットもあるのだけれども、実行コードとソースコードが1対1でなくなっている関係で、機械にダウンロードされた実行ファイルをアップロードしてきても、元のソースファイルが無いと、

その可読性が非常に乏しく、誰が見ても何だか分からないといったことが起ります。

ですから、なおさらソースプログラムの管理というのが、IEC-PLCにとっては重要なファクターになります。

もう一つの背景としては、人の世代交代や流出という大きな問題があります。私も自分を棚にあげられないのですが、元々は機械メーカーにいた人間で、辞める時には会社のサーバーにちゃんとソースプログラムなどこれまでのデータを入れて、後継者も作って会社に移ってきた次第でございます。



松隈 隆志氏

そんな経験も踏まえて、この章を書いたのですけれども、まず基本的には、設計した人が辞めてしまった場合にも、その人が作ったプログラムを分かるようにしておくこと — これは可読性の高いプログラムとし、かつソースプログラムをキチット会社・組織として管理しておく必要があります。それと2つ目としては、これも話がありましたけれども、多くのお客さんがいますが、お客さん毎に文化というか決まった習慣があります。A社さんにはAというプログラムや方式が、B社さんにはBというプログラムや方式が別々に存在しています。

これらは顧客対応している個人の知識ベースとしている場合が多くあります。したがって、これらを会社としてキチット管理されていないと、担当者が辞めるとお客さんを失いかねない状況になってしまいます。そこが非常に問題だと思います。

ソースファイル管理をする事によって、「お客様がまず安心して、貴社に仕事を任せる事ができる。」環境が整えられるわけです。例えば、既納入のシステムのバージョンアップをしたい、A社さんにやっ

でもらったから当然A社さんにいくのだけれども、「すみませんが、そのファイルはもう人間が辞めちゃって、どこに行ったか分かりません。どこに管理しているか分かりません」なんてことになると、仕事が他社に回ってしまうことになります。

自分の会社のためでもあり、お客様のためでもある、という事がこのソースの管理という目的になります。それ以前に、皆さんの会社を魅力ある会社にして、人の流出をさせないというのが一番の願いですね。

**本間** 従来PLCでも、ラダープログラムだけというのでは、問題もありました。それはラダーが巻物のようになっていて、プログラムの容量があるとコメントがないと、もう読めないと言ったような事は、今まで何回も経験している事でありました。このようなことで、コメントをプラスしたいことは多々ありました。

昔はPLCのメモリ容量が少なかったので、コメント領域が全部入りきれず、プログラムだけ格納している場合もありました。ラダープログラムだけを読みだして、解読することは難しい。探したいところを探すのにも苦勞するといったような事は、現実としてありました。現在でも複雑なシステムではそのような事もあるのです。

あと、お客様の方でやはり勝手に変えてしまったりしている事というのはかなりありまして、事前に、自分が作業する前に、2週間とか3週間前に設計検討用にバックアップをしに行くのですけれど、そのあと現場に改造に向くと、また変えられちゃっているなんていう事がありますね。

その場合、前のプログラムから修正を掛けるか、アップロードした時点から、修正をかけるかという判断が難しいですね。

そのために場合によっては簡単な仕事でも、改良に丸一日も掛ってしまうケースもあります。現場に入ってやるので、結構大変な作業です。

やっぱりその辺は、現在でも確かに現状のデータを呼び出せるのですけれど、そのソース、プログラム管理という面からすると、現状も同じような事を繰り返しているのかなと？

プログラム変更やソース管理について、お客様とシステムメーカーの間でキチンとした決まり事があればいいですね。そうすれば、間違えもないです

し、時間のロスも減って来ると思います。お客様の方にその辺を理解していただくと良いのですが、実際は大変に難しいですね。現在は、プログラムやデータをセーブに行く作業すら、コストとして見てくれない。

この辺をこの本を利用して、お客様に訴えて行きたいですね。

PLC本体の実行コードとプログラムソースコードの差異の発生の問題は、管理規則を作るのだけでは、解決が難しいと思います。

サーバーやインターネットなど最新のITを使えば、双方でしっかりした管理をして行くことも可能でしょう。

機械安全にPLCが使われるようになるまでに、何とか上手く行くようにしたいと思います。

**司会** そうですね、PLCとかパソコン、プログラマブル表示器もそうですが、開発効率や可読性を考えればソースプログラムと実行コードはますます離れて行かざるを得ない。今後もこの方向は変わらないでしょう。そういう意味で、これからはソースプログラムの運用管理が大切になってきます。これまでの「正しいソースプログラムは今動いているPLCの中の実行コードだ」というような考え方は、変えていかなければなりませんね。

ISO9000は日本でも多くの企業で導入され、認証を受けている会社も多いですね。当然これらの会社ではキチンとした設備管理やそれに使われるプログラム管理をやらねばなりません。

最近、機能安全が注目されていますが、安全系に使用するソフトウェアは、Vモデルなど厳密なソフトウェアの開発ルールに則り、作成管理することが求められています。単に安全PLC (FS-PLC) を使えばよいということではないことを、アプリケーションを担当するJSIAのエンジニアの方は、認識する必要があります。

ソースプログラム管理の問題は、制御システムメーカーだけでは解決できませんので、機械メーカーさんやエンドユーザーの方を、この本を利用してもっと啓蒙できればと願っています。

**加藤** エンドユーザーと私達システムメーカーとは、PLCの中のプログラムソースが正解だったという、それが今の世の中の常識ですね。

逆に要望というわけじゃないのですが、ソースプログラム管理としては、外れてしまいますが、近い将来はメモリーカードにソースプログラムを入れ、PLCに挿入すれば、自動コンパイルし実行してくれるのではないかなと — 最近PLCもSDカードにプログラムを入れて、そのまま、実行してしまうという機種もだんだんと出て来ますので — きっとそうなるのではないかなと期待しています。

エンドユーザーで、ちょっと機械の調子が悪いから、タイマー値を変更したいといった要望も多いものですから、エンドユーザーで触れることが出来ること — それがPLCの大きな魅力なのですよ。

今後はきっとインターネットを使ってPLC本体のプログラムが見られる — 逆にサーバーで管理されたソースプログラムやドキュメント類が見られるようになることを期待しているところです。そうなれば、エンドユーザーとメーカーとのソースファイルの食い違いは無くなっていくのではないかと思います。

**青山** 私もPLCの中にソースがあって、メンテナンス用のパソコンに一気に吸い上げて、その場で直せるようにしてもらえると、従来と同じで、便利でいいなと思っています。

ただ、ソースの管理という立場から考えると、その場でメンテナンスできるという事は、修正依頼者と修正者が、その場で修正し、「はい、できました。おしまい」となり、その後の管理がおざなりになるというケースに繋がるのではないかと思います。まあ実際にもよくあると思いますが…。

パソコンやコンピュータなどの財務会計ソフトや給与計算ソフトみたいなものは、仕様書や完成図書というものがすごくしっかりしていて、ソースもちゃんと管理されている。開発者（メーカー側の設計者やプログラマー）だけが管理しているのではなく、お客様側でも、システム管理者など特別な役割を持つ人を設けて管理している。

また、メーカーへの問い合わせも、ソフトを使っている人達が直接するのでなく、システム管理者など特別な人達が使用者とメーカーの間に入って対応し、「同じような質問が繰り返し続く」という事もなく、ソースの変更などが発生しても、お客様側でしっかり管理され、「改造や不具合が発生した時に、どこに何があるかわからない。」という事がないような仕組みを築いている気がします。

PLCシステムのように、「最新のラダー回路はPLCの中にあるけど、コメントや電気回路図はどこにあるかわからない。」という事がほとんどない。

どうしてPLCのソース管理は、そんなふうになっているのかと考えてみると、20年近くこの業界でPLCのソフトをやってきて思うのですが、PLCが開発された当初の制御ソフトというのは極簡単に、機械を動かす為の「おまけ」で、機械の動く順序が解る書類だけあればいい。機械や機械を動かす装置は数千万円しても、ソフトはタダという感覚があって、「タダのものに、仕様書などの書類やソースを納品する必要はないよね」とか、「他人に見せるものじゃない」という発想が続いてきていたのではないかと思います。

ところが、今では、各設備についているPLC同士で設備を繋ぎ、連携し合って動くネットワークを構築した複雑なシステムが主流になり、PLCのソフトは複雑でその役割はすごく大きく、仕様書や完成図書やラダー回路（ソース）はとても重要なものになりました。

パソコンやコンピュータのソフトのように、お客様側でソースの管理をして頂ける人ができると、PLCのソースも丁寧に扱って頂けるかも知れません。また、それに合わせてソフト開発者の地位も、向上するかも知れません。

PLCのソフトを作る者は、不具合が発生すると、昼夜関係なく、お客様から連絡があり、いつも、油まみれになったり、泥臭い所で対応したりしています。

ですから、本当は、その場でソースが吸い上げられて直せるというのは、凄くいいんですけど、ソースはPLCの中にはなく、特別なものとして管理者をたてて管理して頂き、ワンクッション置くようにして頂ければ、私達PLCシステム技術に携わっている者の地位向上にも繋がるかも知れないので、「ちょっと見方を変えてみればいいのかな。」という気もしています。

## ■ 事例発表の場なども活用 今後の普及活動について

**司会** 今のお話は大変素晴らしく富んでいますね。有難うございました。大変なご苦勞をされてこの本が纏まったわけですが、今後の利用・展開計画についてお話を聞かせてください。

**大澤** ずっとお話を聞いていまして、この席をお借りまして、改めまして識者の皆様方に感謝を申し上げます。

聞いていて、改めて大変完成度の高い本が出来上がったという感じです。私どもJSIAとしては、これをどうやって利用して活用していくべきか、これから頭を痛めるところでございます。

ところで、私どもの会員で実際に使っている会員さんは、ほんのごくわずかと思っております。使うきっかけは恐らく、海外のメーカーさんがIEC-PLCをかなり使っているということですので、海外のユーザーさんからの要求で使用するというケースが1点と、あとはもう1点は、自らやっぱり良いものだ、使おうという気持ちになって会員さんがお使いになること。このどちらなのかと思っております、工業会としては、後者の方のために、これから利用して頂けるような、いろんなことを考えていきたいと思っております。

とりあえずこの本が出版された時に、私どもの会員さんには各1部ずつ配布する予定をしております。その他に実は、今の制御・情報システム部会に登録されている会員さんが100社おりますので、そういった方達にもいろんなメールの配信等々で事業を働きかけていきたいと思っております。

いずれにしても、それだけではなかなか普及できませんので、引き続きPLCopenの皆様方にご協力いただきながら、恐らくできれば実際に利用されている方々の現場のお話を聞いたり、実際に見させていただいたりして勉強して行って、このサブタイトルにございますけれども、「制御システムの技術的課題解決のために」と書いてありますので、少しでも解決ができればいいというふう聞いていまして、この席をお借りまして、改めまして識者の皆様方に感謝を申し上げます。

**司会** 有難うございました。

実際にIEC-PLCを使ったユーザーの話・事例紹介をユーザー同士でやれるといいですね。PLCopen Japanの中にユーザー会というのがありますが、将来的には、その場で事例紹介や使い方のノウハウの共有、PLCopenへの要望などの意見交換が出来たらと考えています。

まだユーザー会は立ち上げ途中ですが、JSIAさんと協力して、何か新しい取り組みというのは考えら

れるのでしょうか。

**中間** PLCopen Japanのユーザー会という中でですね。まだユーザー会員の事例発表会という活動はしていません。

但し、私どもメーカーとしてはやっぱりIECの普及というのも事業ですので、当社主催でユーザーの事例発表会というのは、やっています。結構歴史があって、もう4,5年以上やっています。

この本の中でIECはどういったものですよ、というのはなるべく分かり易く書いたつもりですが、読んだだけでは使う気にはならないかもしれません。そういう時に重要なのは、身近なところでの例とかを聞くのが一番だという意味で、事例発表会というのは重要なことというふうに思っています。

今回の出版をきっかけにJSIAさんと今後提携できたらいいかなというふうに考えております。

**司会** 実は富士電機でのユーザーの方の事例発表や意見交換の場は誰でも参加できる形態です。私も毎回参加しているわけではないのですが、11月28日の集まりには参加しました。ユーザー同士の集まりですので、「自分の経験を発表する。課題を皆で共有する。メーカーに要望を出す」という場になっています。

この活動は現在私どもの会社でやっているわけですが、本来はPLCopenやJSIAさんが主催された方が広がりが出る。今後はPLCopenとJSIAで共同で取り組めたらいいですね。期待しています。

それから、本当に最後になりますけども、この際ですから、もしこの場で言っておきたいということがあれば、一言ずつお願いしたいと思います。PLCメーカーさんは新製品や重点取り組み製品のお話をされても結構です。

**丹治** 私は、もう何度も言いましたが、仕事が嫌いで、仕事をせずに仕事をする。会社でもプログラムを書かずにプログラムを作れという訳の分からないことを言っていますが、これを実現してくれる手段が今回見えてきた。特に最後の方で話題になりましたけど、XMLの技術なんか、これから本当に成熟していてももらいたいと思う。

そういうことを通じて、非常に飛躍的に急速に拡大しているPLCの応用システムと言うんですかね、

制御かどうか分からないくらい、いろんなことを今やっているわけですが、そのPLCを使った応用システムの需要の拡大や変化のスピードに対応できる力を付けるということで、今回の活動が寄与してくれたら、貢献できてくれればというふうに思っています。

**本間** 私もやはりこういったような機会がないとPLCopenに多分興味を持たないと思います。あとはお客さんの方からよっぽどの圧力がない限りは経験することがなかったので、とても良い経験をさせてもらったと思っております。構造自体が違うというのも今回認識できましたし、ある程度の大枠というのはなんとなく自分の中にイメージ的には掴めたつもりでおります。まあ最後だということだったので、私の希望を言うと、PLCのプログラム変更を現場でPLCから吸い上げた情報だけで出来るようにして欲しいということですね。メモリ等これから安くなりますし、それからどうしても別管理というのは多分難しいと思うので、少なくともソースだけは入れられる領域は作っていただいて、その中で管理をするという、PLC技術者は最小限それはどうしても抜け切れないところかなというふうに思っております。

**加藤** 最後に要望ですけど、PLCはどうしてもエンドユーザーにメンテナンスをして頂くことがあり、その時にIEC-PLCも有るんですよ。と、エンドユーザーに紹介するものの「ん？ラダーでやれないの」ということになってしまう。ここからはPLCopenさんの活動なのですが、広く一般ユーザー向けも勉強会とか、講習会とか、開催していただきたい。その一翼に、この本も普及すると良いと思います。

**青山** お2人に私も賛成というか、同じ意見です。あと、もう1つ、IEC-PLCを今回勉強して、一番感じたのは、従来のPLCでは、作る側の立場とメンテナンスをする立場では、回路の作り方が違うと思いますが、IEC-PLCでは、さほど変わらないという事です。

作る側としては腕を見せたくて、やっぱり職人というか技術者である以上は、同じ制御であっても、サブルーチンやループ命令などを使って、他人や前に作った時よりも少ないロジックで行数を減らして作ろうとしたりするのです。

ところがメンテナンスをする立場で回路を見ると、

凝縮したプログラムというのは非常に分かり難くて、修正や改造をするのに勇気がいって、一箇所、直し間違えただけなのに、とんでもないことになるという事がよくあるのです。ですので、エンドユーザーのことを考えたり、メンテナンスをする立場で回路を作ると、簡単な命令を使い、同じような回路でも繰り返し作り、凄くステップの行数の多いプログラムになってしまうんです。

どちらも、なかなか見た目に格好が悪いと言いますか、ああ、この人はこういうことを考えて作ったんだなというのが、そのプログラムに形として、絵として現れてくるのです。

ところが、IEC-PLCを使うと、この2つが両立できると。決められたロジックとかライブラリーを組み合わせることによって、最終的に複雑なプログラムが出来上がって、メンテナンスをする人は、複雑なプログラムを見るということではなくて、そのライブラリーを理解すれば、必要な箇所を簡単に直せるようになるということで、この2つが共存できてしまう。

ちょうど車で言うと、いかにして速く走るかという事を目的にした車と、いかにして乗り心地をよくするかという事を目的にした一昔前の車ではなく、2つの要素を兼ね備えた今風の車と言うのですかね、それがIEC-PLCなのかなと、今回勉強して凄く思いました。

あとは、先ほど言われたようにソース管理という部分で、やっぱり従来PLCにあったような良い機能は残して頂くというか、取り入れて頂けると良いと思いました。

**梶原** 将来という意味では、まずPLCopen Japanとして、なぜIECの規格なのか、なぜXMLが必要なのかということが議論されないような、当たり前前の状況になっているというのを目指して活動していきたいと思っています。

ここからは、弊社の製品について少し話させていただきます。IECのPLCが高質なものであると、ユーザーの方はやはりなかなか手は出せないという点を、今回の本の編集において実感しました。

そういう中で、弊社では、分かり易さに加えて使い易さ、特に今までの作法が使えるという部分を意識して、機能の追加、改善というのをやってきています。

具体的には、上流工程で仕様記述した内容をそのままPLCプログラムに使える環境を準備しています。これによりプログラム仕様に関連する記述情報とプログラムソースがかい離してしまうということが起きにくくなります。

例えば、フローチャートなどプログラミング仕様書を作成していても、プログラムソースを修正したときに、これをフローチャートなどに反映しないままだと、もうフローチャートなんか見ないでソースを見た方が早いということになってしまいます。これを起こしにくい環境を提供しています。

どういうことかと言いますと、計装分野で多用されるPIDのバルーン型のシンボルなど、分野ごとに独自に利用されているグラフィカルなシンボルを、IECのファンクションブロックの文字通り顔として付加できる機能、さらに実プラントの写真など、プログラムの実行には直接関連しない絵の情報などを、ソース上に貼り付けられる機能などで、PLCソースプログラムの可読性を向上させています。

さらに、ハードウェアの構築ですとか、変数の割付の定義というところを簡単にできるようにしています。具体的には、変数を定義してからプログラミングするというのが基本の手順ですけれども、そうではなくて、プログラム上で先に変数を利用して、未定義の変数を検出し、さらにプログラムの構造からその変数のデータ型を自動判別して、ローカル変数やグローバル変数として定義するような機能というのを付加しております。

また、プログラムなどのオンライン変更に関しては、ソフト改造が多いと聞いておりますので、このコントローラの動作を継続させる点に配慮した変数の割付ですとか、実行の継続性を保ったダウンロードができるというようなことも組み込んでおります。

これらの取り組みを継続し、全面的にIECを採用しつつ、IEC規格をベースにという姿勢は崩さずに取り組んでおります。

**星野** 私は、PLCopen Japanで広報を担当させていただいております。展示会とかでいろんな意見を聞く機会があるのですが、やっぱりお客さんの直の意見というのは、「IEC-PLCは敷居が高い」というのが一番多いという印象ですね。勉強する時間がないという意見を特に多くの方が言われています。そういう点で、そう敷居は高くないのだということ

を、この活動を通じて広めていきたいと思っています。

それから、横河電機のPRという点では、今までJSIAの委員の2社、3社から要望がありましたソースの格納についてですが、当社の製品ではソースもそのまま格納できるようになっていますので、ソースと実行コードが乖離することはないようになっています。

ただ、ソース自身というのもアプリケーションの一部ですし、それ自身がエンドユーザーさんの資源ともいえますね。そういう意味では、ソースも含めて完成図書として提供することは、付加価値にもなるんじゃないかなと考えております。あと、今回、部品化とか構造化がメインの話になっていますけれども、それ以外にもいろいろエンジニアリングし易さですとか、サンプルの提供ということもやっておりますので、ぜひ使用していただけるといいと思っています。

**中間** メーカーとして、あるいはPLCopenとしても、オートメーション事業の合理化は、やっぱりIECの普及というのがカギを握っていると思っていますので、そういう意味では、普及活動に取り組んで行きたい。

それから、先ほど仕様記述の話がありましたけど、エンジニアリングの全体から見ると、画面を作るとかデバッグをすとか、あるいは仕様書を書くとか、そういう全体での工数削減のために、メーカーとしては努力をしなくちゃいけないだろうというふうに思っています。

**松隈** 共通教育委員会としては、来年の計画はまだ具体的に決まってないんですけども、これまで我々の方がJSIAさんの技術セミナーで説明していますが、来年は逆にPLCopenの技術セミナーで共通のテーマとかを設定して、JSIAさんのメンバーにお話をさせていただくような機会を計画しようかと思っています。まあ先ほど中間さんからユーザーの事例紹介の話がありましたけれども、そういった内容の方がいいのかなあとも考えていますので、ぜひその時は参加していただきたいと思います。

あと、さっき教育の時間がないとか、学習の時間がないと言っていましたけれども、幸い景気があまり良くないので、恐らく来年からは勉強の時間がで

きるんじゃないかと。ある意味、不況はチャンスなので、そういう時に勉強していただけたらと、本音で思っていますので、よろしく願います。

**相川** PLCopenのモーションのワーキンググループを見させていただいています。モーション関係で言うと、先ほどちょっとご紹介しましたけども、今後具体的にどういうふうに活動を進めていくのかわかって、メーカーとそれからユーザーさんの両方の立場から考えて、仕様の深堀りをやっているところです。

ですから、そういったところも踏まえて、PLCopen for Motion FB というものの啓蒙活動、例えばJSIAさんなどのユーザーさんも含めて取り組んでいきたいというのが1つです。

もう1つ、技術仕様書の中味自体をもうちょっと分かりやすくし、公開できるようにしたいとか、あと、中身自体の見直し等々のことをやっていきたい。この辺のところは少し自己満足的な形になりそうなところも一部あるので、機会に応じて、ご意見等を伺いながら、進めたいと思っています。

安川電機としては一言だけ。サーボとこの関連が得意なものですから、モーションの範囲は評価いただいているんですけども、汎用PLCの側面からもそのモーションに関連したようなところも手がけていますので、ぜひ、先ほどご紹介したようなモーションの内容も含めて、お声をお掛けいただければ、ご説明だとかいろいろ対応させていただきたいと思っています。これは会社とPLCopen両方なんですけど、よろしく願います。

**司会** モーションとかXMLとか新しい技術は、なかなか最初のうちは技術仕様書を読み理解するというのは難しいと思うので、皆さんの部会の時に、1時間とか時間を設けてもらってPLCopenに説明を依頼されれば、必要な人を派遣することも可能です。来年からぜひ制御・情報システムの部会運営に取り入れていただければと思います。会員対象の技術セミナーのテーマにさせていただいても結構です。うまく進めたいですね。

**宮澤** 聞いていてちょっと申し上げたいことがあります。現場でプログラムを変更するというのは、多分これはもう避けられないだろうと思うのです。ただ、やっぱりファンクションブロックをうまく使

うという形にしていかなきゃいけないので、作ったこのファンクションブロックの中身はもう絶対変えないようにすることです。

パラメーターの調整は他の所でやっていただくことが可能です。そうすれば現場へ行ってもこれが分かるはずで、アルゴリズムの部分は変えられませんが、パラメーターの部分は変更できるわけです。

それに対してPLCメーカーさんにちょっと言いたいこともあるのです。要するに、基本のファンクションブロックというのは、徹底的に、例えばもうデバッグしたあとなので、こういったものはもう基本的には調整する必要もないような形で、提供することがやっぱり重要になってくると思います。

昔、あるメーカーさんのモータを制御するファンクションブロックの仕様書を見たことがあります。それがすごいのですよね。例えば入力のところのパラメーターが100位ある。モータ制御のありとあらゆるアルゴリズムを網羅してあって、要するに誰にも使えるような形に多分作られていると思います。

それは入力を全部入れる必要はないので、使いたいところだけの入力を与えれば、出力は出てきます。それはその1個のファンクションブロックに分厚いそういう説明書も付いていて、こういうふうに使いなさいと分かるようになっていきます。だからそういう形で整備する必要があるのかなというのが感想というか。要望ですよ。ぜひそういう形に持って行って欲しいなということです。

**司会** 今回の共同研究というのは一言でソフトウェアについての合理化であり、標準化と言えるでしょう。制御システムや制御盤や配電盤は、もう1つの側面でハードウェアの標準化とか合理化も必要です。これは欧州ではかなり前から進んでいます。

例えば、ヨーロッパでは制御配線はネジを使わないスプリング端子もしくはコネクタを使う、機器の取付けや主回路接続はプラグインやレール取付けという風に、どんどん変わっています。盤の外パネルや機器取付け部材などの構造自身もプレハブ方式へ変わって来ています。

制御盤・制御システム市場も国際化が急速に進む可能性もあります。とくに、成長市場の中国にIECや欧州の盤構造技術を標準採用する動きがあり、これが日本に逆流することも十分に考えられます。このままでは防戦一方に陥る危険があります。今後は

逆に日本発の標準としてハード、ソフト両方で新たな技術や規格を提案していく必要があります。これは私が経済産業省の日本工業調査会の委員をしている立場の発言かもしれませんが、これを日本としてうまく進めないと、この業界もなかなか安定したものにならないと思っております。

この実現には、デバイスを作っている電機メーカーと、実際これを使われ装置に組み込む制御システムメーカーの連携協力が不可欠です。そういう意味で今回の共同研究や座談会は大変有意義でした。

新たな事業ということでは、今回の話にもあった安全に関するリスクアセスメントやエンジニアリングも、制御システムメーカーの事業のひとつになる可能性があります。PLCopenはSafety FBの標準化やMotion Safetyにも取り組んでいます。この様な分野でもお互いが協力し合えば良いと思います。

最後になりましたが、皆さんのますますのご発展とご健勝をお祈りし、座談会を終わりたいと思います。

(完)

MEMO .....



# 国際標準 PLC 関連図書ご案内

PLCopen Japan-JSIA 共同研究の成果図書

## 「やさしい国際標準 PLC —制御システムの技術的課題解決のために—」 の出版のご案内

図書の概要と一般購入については、  
オートメレビュー社の出版物サイト

<http://www.automation.co.jp/books/main.htm>

を参照ください。

JSIA 会員の方、PLCopen Japan 会員の方には、  
割引価格が適用されます。

次にアクセスください。

JSIA…

<http://www.jsia.or.jp/>

PLCopen Japan …

<http://www.plcopen-japan.jp/news.html>

定価2,500円(税込み、送料別)



## 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～



原著：Karl-Heinz John, Michael Tiegelkamp

監訳：PLCopen Japan

定価：本体4,200円 + 税

A5変 354頁

販売：シュプリンガー・ジャパン株式会社

Tel : 03-6831-7005