

## 統一テーマ「PLC計装実践プロジェクト～環境対策の視点を通して」

### 「第1回 なぜ今、PLC計装なのか？」

オムロン(株) 吉田 順一

21世紀は間違いなく「地球環境」が今まで以上にクローズアップされる世紀となります。すなわち個人のレベルから企業、国、更には地球規模で、個人の意識は勿論、社会の仕組みや技術開発の中で常に「環境問題」を意識した総合的な変革が求められるようになってきます。

そうした変革の中でPLC計装システムは、その機能と価格のバランスのよさから、利用範囲が拡大してきており、多くのお客様で活用されるようになってきました。そこで、今回の連載では、特に「環境」をキーワードにしてお客様のPLC計装採用アプリケーション事例を紹介しながら、PLC計装がどう活用され、システムがどう変わったのかをわかりやすく連載の中で紹介していきたいと思います。

#### 1. はじめに

企業が大量生産・大量消費・大量破棄を通じて豊かな生活を築いてきた時代が20世紀だとすれば、21世紀はその結果生じた環境問題を意識しながら、環境と産業革新が共生してゆく時代である。よく弊社の社長は「工業社会の忘れ物」という言葉を口にする。それは工業社会が物質的な豊かさを実現してきた反面、環境、資源やエネルギー、産業廃棄物、食糧や人口、倫理や人権問題など、負の遺産として多くの問題を抱えてしまったことを指している。温暖化や化学物質による環境汚染など、現在の環境問題はグローバルな課題であり、これらの解決について企業が積極的に取り組む必要性については言うまでもない。

しかし、実際に企業レベルでの取り組みに視点を移してみると、設備投資に対するコスト負担の重さから、システムや設備の改善等に対する投資の優先順位は低いと言わざるを得ない。勿論、これらについては法制度など国家レベルの取り組みも大きく影響してくるが、今回の連載では視点を計装メーカー、計装ユーザーに移して、企業モラルの立場から環境問題に取り組んでおられるお客様、環境を新しいビジネスとして活躍されているお客様にスポットを当ててPLC計装の導入の経緯から実践まで実証する。

1回目の本稿では、あるユーザーの実例を基に、「なぜ今PLC計装なのか？」をテーマにPLC計装の基本的な特徴と導入効果を考えたい。2回目以降では、これからの「PLC計装制御の方向性」に焦点をあて、実際にPLC計装を導入いただいたアプリケーション事例を紹介し、その展望と課題をお客様との対談を交えながら紹介していく。

#### 2. 今、なぜ PLC 計装なのか？

消費者ニーズの多様化に伴い多品種少量生産、更には顧客との対話を通じた個別ニーズによる個別生産という生産主体から消費者、顧客主体へと企業に対する要望は移行してきた。米商

務省レポートにも「情報の生産、加工、流通、消費の過程が一貫して消費者のものになっていく」と記述されているが、時代はまさに消費主体の時代へなってきたといえる。

そうした中で、企業はターゲットとする顧客に、いかにして高品質・低価格な商品をタイムリーに提供していくかが市場競争における勝ち残りの鍵となる。そこで、顧客の要望に応じていくために計装ユーザの要求は複雑で高度な計装技術を必要とする大型計装システムから、低価格でフレキシブルな計装システムへと移行してきたといえる。そこで求められるのは設備のダウンサイジングはもとより、IT(情報技術)を利用した制御と情報が統合されたシステムである。

PLC 計装システムは PLC という FA 技術の上に PA の技術である DCS のアナログ制御機能を融合し、PLC のもつ低価格、コンパクト性を生かしながら、DCS の優れた点を取り入れイージーオペレーションとイージーエンジニアリングを実現した商品であることから次のような特徴を持っている。

- (1) ハードは PC と PLC (PLC 計装) のみで構成できるため、安価で簡単にシステムが構成できる。
- (2) PLC のもつメンテナンス性の良さ、ランニングコストの安さをそのまま活用できる。
- (3) PLC ベースでありながら計装用 CPU (ループコントロールユニット) の追加で DCS 並の計装制御(ループ制御など)が実現可能である。
- (4) 要求に合わせてユニットの組み合わせにより必要な規模のシステムが構築できる。

また、こうした PLC 計装の急速な普及の背景にはそのシステムを構成する周辺技術の向上も見逃せない。

- (1) 比較的安定な WindowsNT 等の出現による PC の信頼性向上
- (2) PLC 技術の向上による PLC の信頼性向上
- (3) OPC サーバー、Web 技術など各種 IT 化技術、オープン化技術の登場、進化

それでは、こうした背景を元に広がっている PLC 計装を、あるユーザでの採用事例紹介とともに、採用後の感想を伺いながら、今何故、PLC 計装なのかを見ていきたい。

### 3. PLC 計装採用事例

#### 3.1 希少金属回収 A 社

A 社は一世紀以上に及ぶ歴史をもった会社にも関わらず、それに安住することなく、常に新しい事業に挑戦されている会社である。特に環境問題に関しては 10 年以上前から資源・製錬などで培った自社の技術やインフラを武器に、重金属・塩素系溶剤による汚染土壌を回復・リサイクルに取り組まれている。環境問題は ISO14000 シリーズをはじめ環境保全に対する意識が高まってきてはいるが、まだまだ日本では取り組みが遅れているのが現状である。そこで A 社では「環境に優しいシステム」をキーワードにして積極的に様々な環境に対する取り組みを行っている。

#### 3.2 アプリケーション

現代社会ではもはや必要不可欠な携帯電話や、最近その性能が飛躍的に高まっている家庭用ゲーム機など身の回りの工業製品は、その機能・性能の向上や小型化などに伴い、様々な高純度

金属が使用されている。しかし、これらの高純度金属の製造過程には必ずといっていいほど廃棄物が産出される。そのためA社では、製造設備に関する技術革新と自動化について早急な取り組みが求められていたという。

今回ご紹介する希少金属回収プラントでは、従来、一般的には可燃性のある有機溶媒を使う方法か有害な金属を使用する方法しかなく、それが大きな課題となっていた。そこでA社では環境に優しい水溶液だけを使用して溶化金属を回収する試みと、更に廃棄物から資源リサイクルを実現する技術に取り組み、PLC 計装システムを使用したシステムを実現したのである。

この新しい希少金属回収プラントは、水溶液に添加物を加え分離を繰り返しながら目的とする金属を取り出す方法である。反応により目的とする金属は液体に残る場合と固体に残る場合があるが、何度も試薬、加熱で反応を繰り返しながら約1ヶ月をかけて全行程を行い、目的とする金属を4Nという高純度で採取する。

これらの各工程はそれぞれバッチで処理されているが、全体の制御は連続で行われている。アナログ入力 8 点(溶媒の PH 取り込みなど)、温度入力 8 点、アナログ出力 4 点、デジタル入出力 208 点/112 点を使用し、11 ループの制御を行っている。(図 1)

・二位置 ON/OFF 制御

反応缶の温度制御(蒸気バルブの開閉制御) \* 7)

反応缶のPH制御(溶媒添加バルブの開閉制御 \* 2)

・高度 PID 制御

バッチ反応缶の送液定量量制御 \* 2

・指示調節

反応缶温度 \* 1

反応缶 PH \* 1

送液流量 \* 1

・積算

送液流量積算 \* 2

また、工程によっては3つの反応缶の PH を測定のためバルブを切り替えて1台の PH 電極、アンプで行ったり、現場調節計で PH、温度、流量を分散して PID 制御しており、そのデータを指示調節計で取り込んでいる。

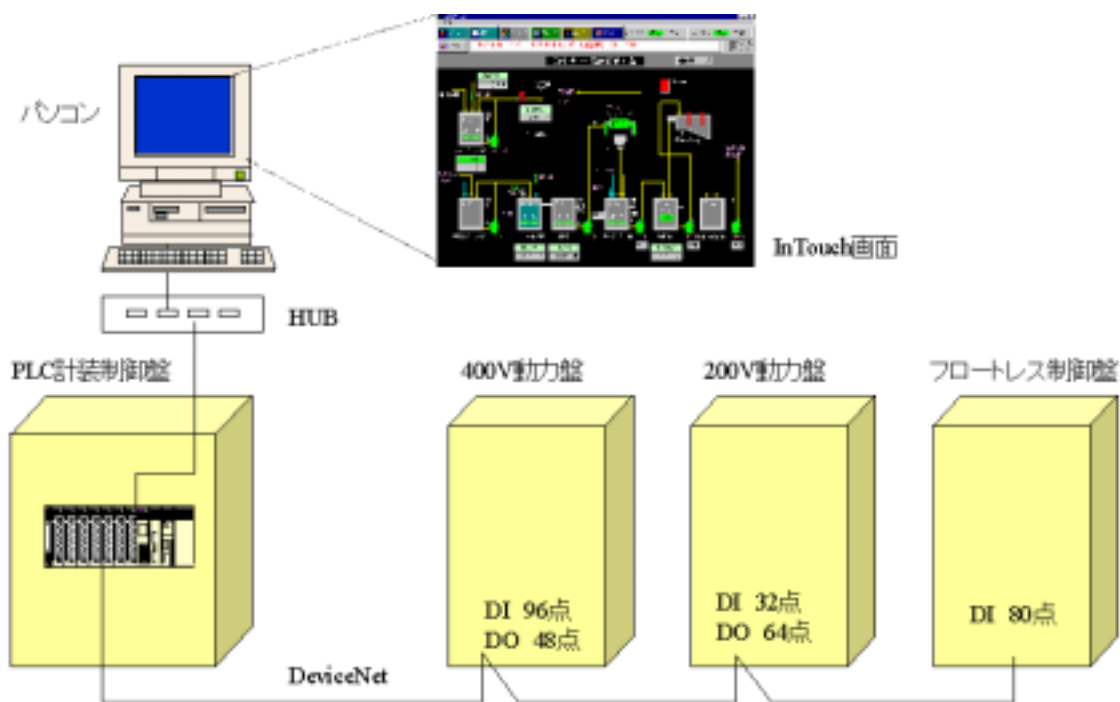


図1 システム構成図

### 3-3 PLC 計装ソリューション

それではここで簡単に PLC 計装システムの基本構成を簡単に紹介する。(図 2)本システムは市販の PLC「SYSMAC CS1 シリーズ」をベースに DCS 並の機能をもった LCU(ループコントロールユニット)、入出力チャンネル間絶縁されたプロセス入出力ユニットなどで構成される。LCU はグラフィカルなファンクションブロックによるプログラミング方法で高度な複合演算が可能で、カスケード制御、比率制御は勿論、フィードフォワード制御、オーバーライド制御、クロスリミット制御など多様な制御が可能である。図 3、図 4 にその一例を示す。

また、PLC計装システムの制御は基本的に PLC で行い、監視・モニタは専用のモニタソフトまたは市販の SCADA ソフトを使用する。

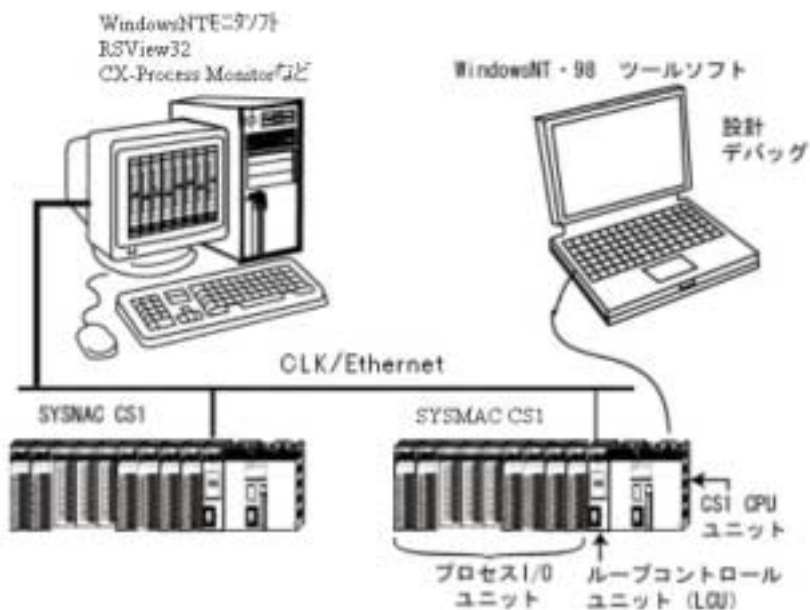


図2 PLC 計装システムの基本構成

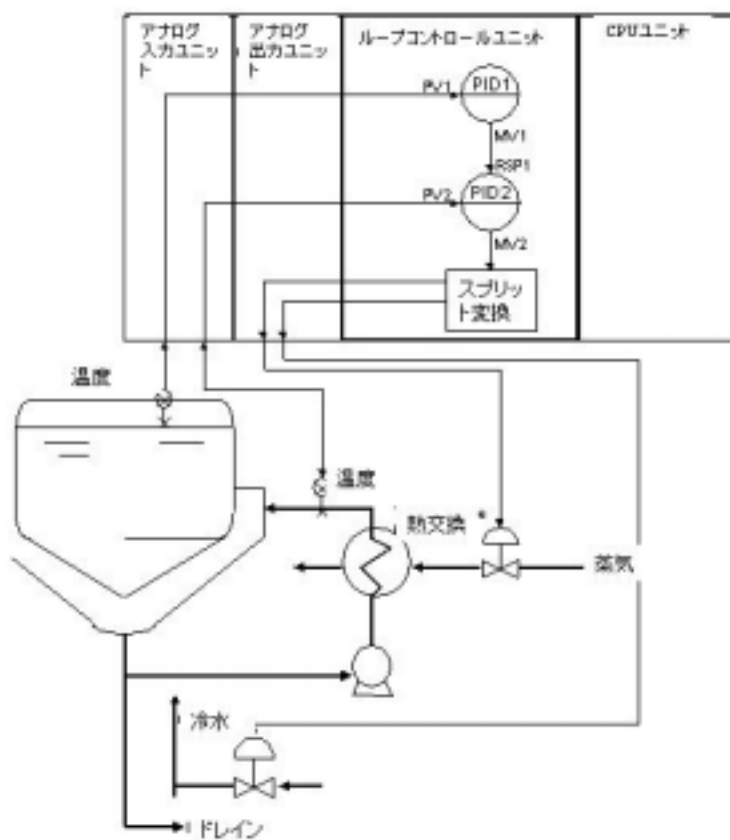


図3 反応釜の温度制御(カスケード制御)

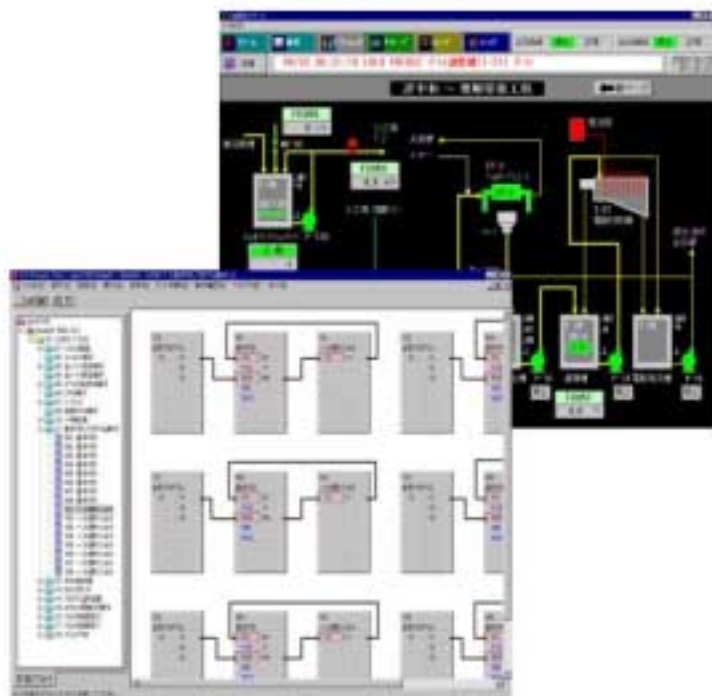


図4 ツールソフト画面/モニタ画面

今回はPLC計装システム導入に当たり、PA分野におけるノウハウの豊富なエンジニアリング会社がシステムを立ち上げを担当した。今後、こうした制御機器メーカーとエンジニアリング会社とのコラボレーションはシステム提案における主流となると考えられる。

ここで、PLC計装導入後のA社、エンジニアリング会社のご意見を紹介したい。

[PLCベースで安定した計装システムを実現]

(生産技術 K氏)従来はこれらの工程は人手によりそれぞれの作業を行っていました。今では濾過の作業を除けば全自動にて稼働しています。PLC計装を使用した装置は昨年の7月に運転を開始して以来、一度も停止せずに稼働しているので非常に満足しています。

[アナログ制御を計器ブロックの組み合わせで実現]

(生産技術 K氏)PLC計装の計器ブロックによるプログラミングは非常に分かり易いと思います。DCSも多数導入しているので、メンテナンスのために5日間ほどの講習を受けて理解しましたが、PLC計装は一日でほとんど理解することができました。

[LCU(ループコントロールユニットの拡張性)]

(エンジニアリング会社 A氏)短納期でシステムスタートアップでき、監視も汎用SCADAを使用してお客様からも高評価でした。また、採用に際しては1ステーションで制御ループ数が最大96ルー

プと余裕があることも大きなポイントとなり PLC 計装を採用しました。お客様から保守、改造、拡張性についても高く評価いただいています。

[低価格で計装システムを実現]

(エンジニアリング会社 A 氏)PLC 計装システムは PLC ベースだからハードコストが安いのでメンテナンス用にすべての部品を手元に置いています。お客様には 24 時間のメンテナンス体制を提供することができました。

[PLC 計装への期待]

(エンジニアリング会社 A 氏)ツールソフトについては操作性などはかなり改善されてはきましたが、デバック機能などの更なる使い勝手向上を望んでいます。また二重化を含めた信頼性(冗長性)の強化を期待しています。

PLC計装は、その価格と機能のバランスの良さから、その適用範囲が幅広く、そのアプリケーションが多彩であることからお客様より高い評価を受け、計装システムの一つの方向性を示している。次号では今年4月から一部創業が開始された「汚泥再生処理センター」におけるPLC計装採用事例をご紹介します。そのアプリケーションを紹介しながらPLC計装の課題と展望を考えたい。

筆者：

ジュンイチ・ヨシダ

オムロン(株) インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

システム機器統括事業部 PLC 計装事業開発グループ

〒411-8511 静岡県三島市松本 66

URL: [http://www.omron.co.jp/plc\\_process/](http://www.omron.co.jp/plc_process/)