

<PLC 計装システムにおける HMI エンジニアリングについて>

○はじめに

PLC 計装がオープンで自由度の高いシステムとして登場してから10年以上が経過した。

この間に PLC メーカーの努力により、PLC 計装がプロセス設備の需要先から一般的なものとして認知され、機能面でも、エンドユーザーやシステムインテグレータ(以下 SI)からの要望をフィードバックしてより使い勝手の良いシステムへと進化を続けた。これに伴ってPLC 計装の市場は拡大し、PLCメーカーだけでなく、DCSメーカーも計装機能を持った PLC ベースの製品を持つまでに至った。

また、PLC 計装の顔の部分でもある HMI システムについても、SCADA ソフトウェアを利用したパソコンベースのものだけでなく、タッチパネルをベースとして計装パーツを組み込んだものも登場し、SI にとっては PLC 計装システムの構築に際してどのような HMI システムを採用するかについても、需要先の要求に対して適切な選定を行うことが重要になってきている。

今回は、当社の得意とする硝子生産プロセス向けの計測・制御・統合監視システムである「GlassBrain」の HMI システムを例として、PLC 計装用 HMI システムのエンジニアリングについて紹介する。

○PLC 計装用 HMI システムへのエンドユーザーニーズ

PLC 計装システムが利用される中小規模の設備に於いては、設備の操作性向上、操業データの可視化、記録データの再利用性向上といった現場でのニーズを全て HMI システムが担うことでその重要性が高まってきており、需要先は導入した設備の良し悪しの評価として HMI システムの使いやすさを重視する傾向が強まっている様に見受けられる。

ビン硝子工場に於いても、既に製造現場のスリム化が図られプラントの操業や保全を行う人員が最小限になっているケースがほとんどであり、前記ニーズに加えて長期間の連続稼働を前提として保守性の高さやランニングコストに対するの厳しい要求がある。

○HMI システムのコンセプト

「GlassBrain」は国内外でのビン硝子工場向けに数多くの実績があり、HMI システム構築に対しても現地での設備立ち上げから保守・冷修に至るプラントの全期を通じて得たノウハウをもとに、ビン硝子工場向け HMI システムとしての必要な機能について下記のコンセプトを持っている。

①小さな計器室にも対応できるコンパクトなスタンドアロン型 HMI システムであること。

→ビン硝子工場では炉毎に計器室が設けられる事がほとんどで、そのかわりに計器室自体は小さい工場が多い為、事務所机程度のスペースでも設置可能なスタンドアロン構成による HMI システムとしている。

②HMI システムの安定性を確保する為、可能な限り常駐するアプリケーションを少なくすること。

→硝子炉は一旦昇温・稼働を始めると10年以上は加熱を止めることがない設備であり長期運用を行うことが前提である。その為、SCADA ソフトウェアの機能を最大限利用し、可能な限り常駐アプリケーションとなるプログラムを少なくして、HMI システムの安定性を確保している。

③パソコン(以下 PC)の復旧が容易に出来ること。

→PC は有寿命。工業 PC、HDD の二重化機能(RAID)を構築していても稼働すれば故障はつきものである。
PC が故障した際の復旧を容易にする為、HMI システムフォルダのバックアップが簡単に出来るように工夫し、
HMI システムの再インストールでは SCADA ソフトウェアのインストールとバックアップされている HMI システムフォルダのコピーのみで HMI システムの再構築が完了できるように考慮している。

④現地でのエンジニアリング負担に配慮した構造を持つこと。

→現地での設備立ち上げ時の派遣技術員は2名が通常で、現場機器の設置調整や設備の制御調整を主な業務としている。グラフィック画面や帳票フォームといった HMI システムの変更や修正について、その作業負荷が大きい場合は社内技術員が対応し、現地の技術員には配信されたデータの書き換え作業のみ担当させる事で対応可能な構造を持っている。

⑤名称変更やレンジ変更が簡単な構造にすること。

→特に海外などでの設備稼働後に於ける技術員の派遣コストを最小化する為に、タグの名称やレンジの変更はエンドユーザーでもオンラインで実施できる構造を持っている。

○HMI システム用 SCADA ソフトウェア選定

SCADA ソフトウェアの選定にあたり、エンドユーザーのニーズと前記の“HMI システムのコンセプト”を踏まえて、下記条件を念頭に選定している。

①価格競争力があること。

→海外 SI との競合があり、機能だけでなく対等に競争が可能になる適正な価格が必要

HMI システムとしてのパッケージ開発が完了すると、直接的なコストとして SCADA ソフトウェアの購入費の比率が大きくなり、これが高額であると競争に勝つことは難しい。

②海外言語に対応していること。

→海外向けのシステムが多いことから外国語に対応することが求められる。

③標準機能で HMI システムに必要な機能や関数を保有していること。

→前記の HMI システムのコンセプトを充たす為に必要な機能及び関数・命令語が標準機能として備わっていること。一部の製品では、ActiveX や外部アドインアプリケーションを使用して、これらの機能を可能とする場合もあるが、安定性や OS の改訂が発生した際の順応性に問題があることが多いようだ。

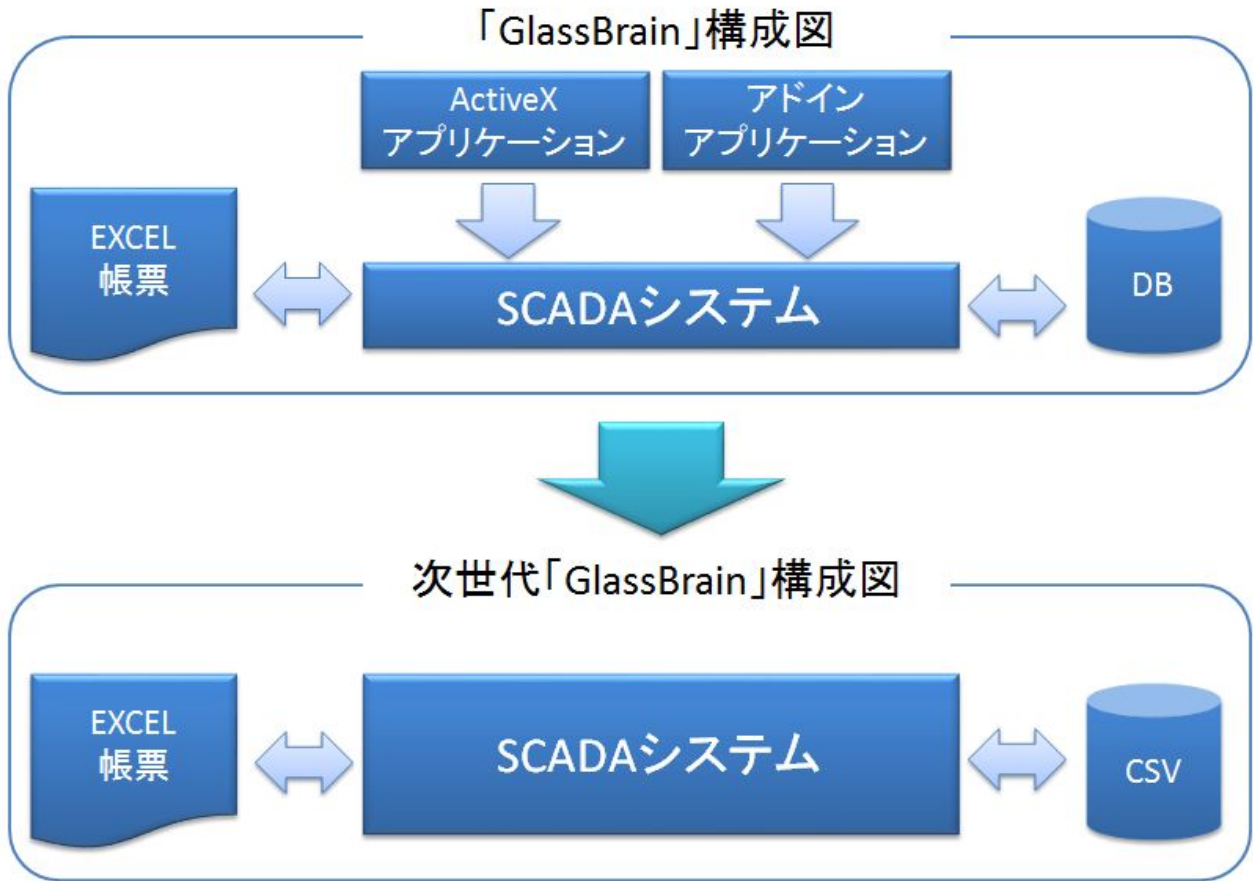
○次世代「GlassBrain」HMI システムの開発

前記の“HMI システムのコンセプト”である“HMI システム用 SCADA ソフトウェア選定”を踏まえた HMI システムとして、従来はオンラインでは困難であったレンジの変更やグループ画面での表示項目の追加変更、帳票項目の追加変更などを可能とさせる為に、株式会社ロボティクスウェアの「PA-Panel 5.0」を用いた次世代の「GlassBrain」HMI システムを開発した。

「GlassBrain」HMI システムの構成(図①)は従来と比較してシンプルな構成となった。その為、ActiveX や外部アドインアプリケーションが不要となり、製造元の異なる複数のソフトウェアをインストールする煩雑さや外部アドインアプリケーションの購入費用の低減につながられた。

また HMI システムに必要な機能や関数は、「PA-Panel 5.0」の標準関数・命令語を利用し開発することが出来た。

(図①)



○次世代「GlassBrain」HMI システムの特徴

①コンパクトなスタンドアロン型 HMI システム

→最小規模(1台)の HMI システムでの監視・操作が要求されるビン硝子工場向けとして、従来システムでもスタンドアロン型システムによる上下分割での2画面監視で行っていたが、今回開発のシステムでは、より多くの画面を1度に監視・操作したいとの要望があった為、モニタをワイドモニタ対応として上下左右分割での4画面表示に変更した。また分割を行わない1画面での監視の要望も充たす為に、1画面/4画面の表示切替えはオンラインで簡単に操作可能にした(図②-1,②-2)。さらに画面を部分拡大する事により作業時の注目点の強調表示が可能となり(図③)、ディスプレイから離れても視認性を確保することが出来るようにした。

②保守性向上

→前述の通り ActiveX や外部アドインアプリケーションを用いていない為、SCADA 以外のソフトウェアのインストールとセットアップを行う煩雑さがなくなった。また、HMI システム・ソフトウェアのバックアップを行い易い様にフォルダ構成を工夫して、HMI システムの復元を要する場合でもインストール作業が容易に行えるシステムとした。ライセンスキーも USB キーのみとなっており、ライセンス管理もシンプルなものとなっている。

③エンジニアリング性の向上

→従来の HMI システムは、システム機能(アラームやトレンド等、計装機能として標準で必要な機能)として製作された部分とユーザー機能(フロー画面などプラント毎に異なるカスタマイズされた画面)として製作された部分が SCADA の中では区別無く管理されおり、ユーザー機能への作業において誤ってシステム画面部分を変更又は削除してしまう問題が発生していた。今回開発したシステムではシステム機能に関する部分とユーザー機能に関する部分を明確に区別したファイル管理を行う事によって、システム機能の破損を防ぐように工夫している(図④)。これにより、現地調整時の技術員はユーザー機能部分にのみ手を加えることで、必要以上に気を遣う事無く変更・修正の対応ができるようになった。

また、エンドユーザーがオンラインで変更可能な機能を大幅に拡張して設備稼働後に於ける技術員の派遣コストの低減を図っている。

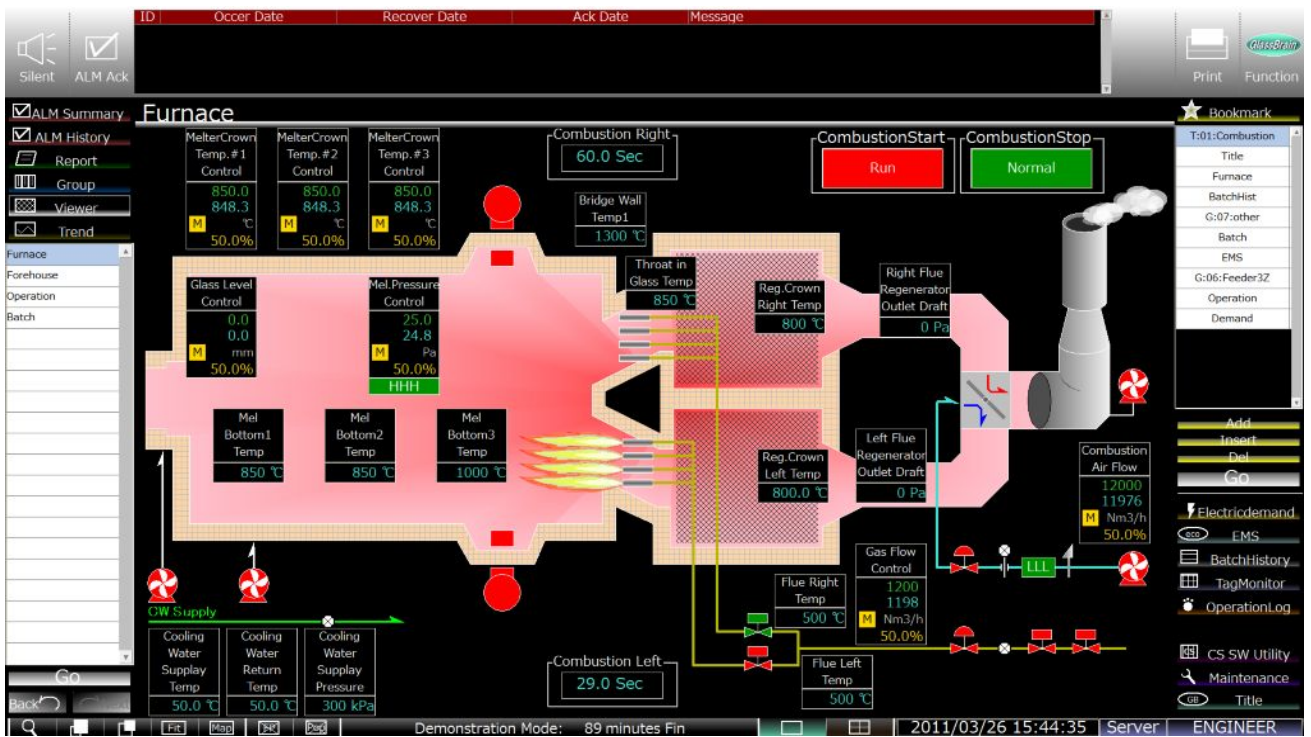
④データの再利用性の向上

→トレンドデータや帳票データ、警報履歴、操作履歴、調合バッチ状態、各所信号の現在値を容易にオンラインで CSV データとしてファイル出力ができる様にした。このファイルをユーザーが表計算ソフトや他の生産管理ソフトウェアへ取り込み、データの再利用性を高める事ができる。

上記以外にも向上を図っている機能として、近年の環境問題への関心の高まりと省エネ法改正によりクローズアップされている EMS(エネルギー管理システム)を取り入れ、ビン硝子工場で加熱する際に用いるガス、重油、電気の使用量の推移をエネルギー換算、CO2 換算の値と共に管理を行う機能を追加した。これは単にトレンドグラフ表示や CSV データの出力だけでなく、過去データと同時にグラフ表示する事も可能として、エネルギー使用量の増減を分かりやすく表現できるようになっている(図⑤)。

さらに契約電力の超過を監視する電力デマンド機能(図⑥)も追加しており、従来の PLC 計装システムの枠を超えたシステムになったと自負している。

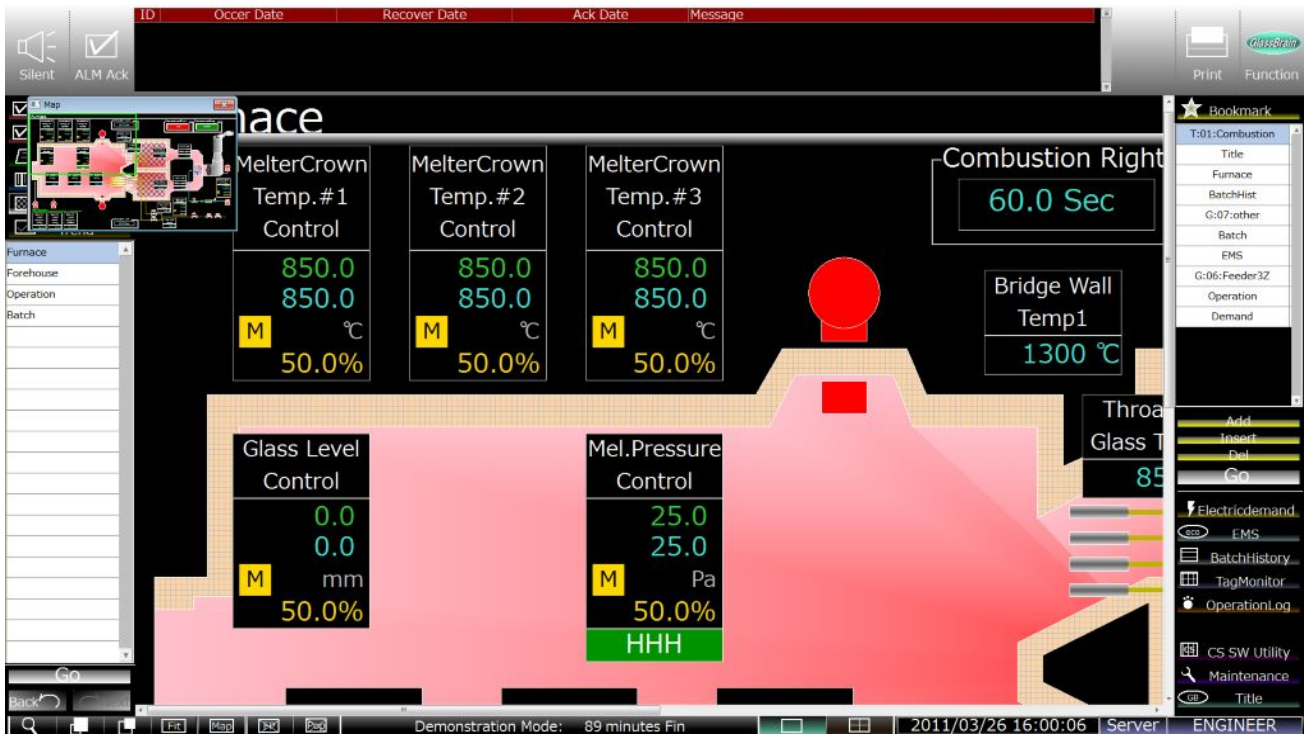
(图 2-1)



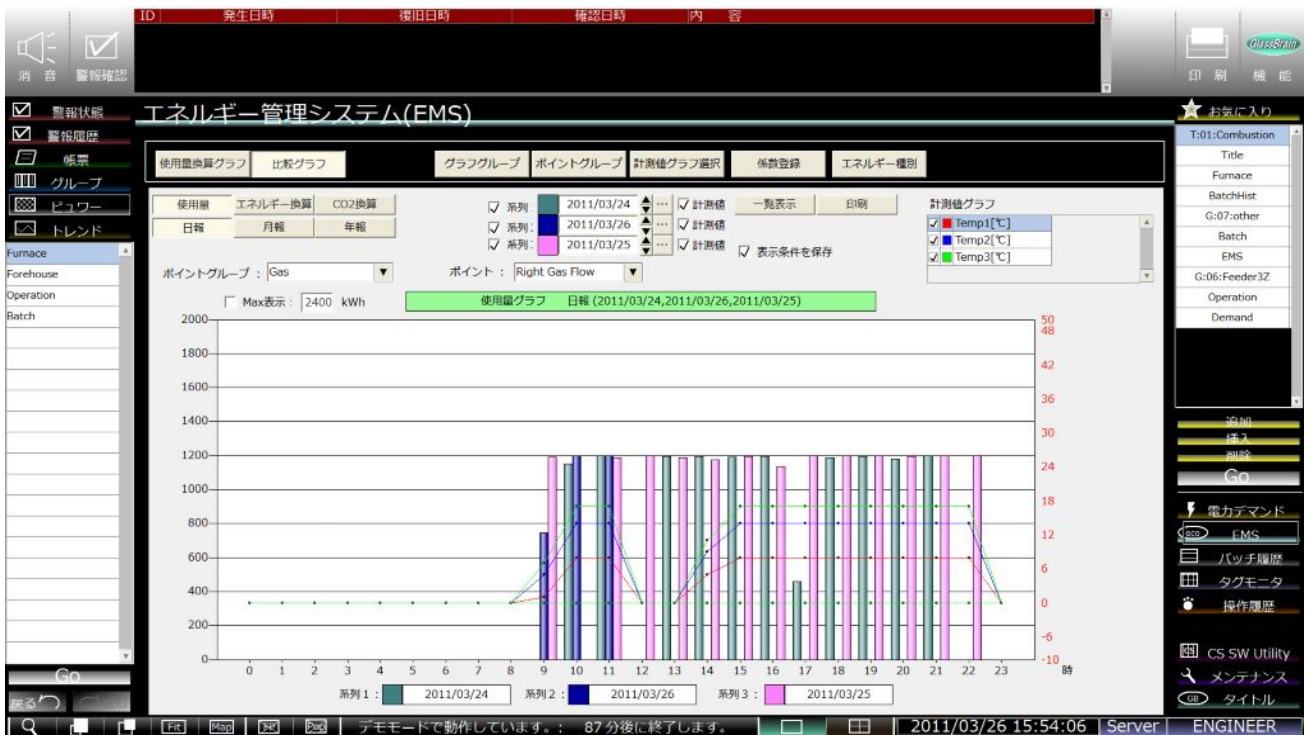
(图 2-2)



(図③)



(図⑤)



(図⑥)



○SCADA ソフトウェアメーカーについての要望

SI の SCADA ソフトウェア選定に対する視点は、価格、機能、操作性(エンジニアリングの容易さ)と多岐に及んでいる。その SI の一人として SCADA ソフトウェアメーカーに下記の要望を持っている。

① SI とタッグを組む意識を持ち、要求される機能を SCADA ソフトウェアへ積極的に反映する姿勢。

→PC の普及と IT 技術の進歩により需要家からの要求は高度化・多様化し、出来上がった HMI システムとしての操作性を重視する傾向も強まっている。SI は、従来の SCADA ソフトウェアメーカーの考えたコンセプトやデザインにのみ頼って HMI システムをエンジニアリングするのでは需要家の満足を得ることは難しい。SCADA ソフトウェアメーカーは具現化できる HMI システムのコンセプトを持った SI とタッグを組み、そこに必要となる機能を標準関数として提供し、その企図する操作性の向上や機能の実現を図り、数多くある SI からの支持とユーザーの拡大に努めて欲しい。

②継続的に HMI システムが販売できる戦略的な価格設定を望む。

→HMI システムを継続的に販売するには直接的なコストである SCADA ソフトウェアの価格が重要である。SCADA ソフトウェアの価格設定については様々な考え方も有ろうが、価格設定のさらなる細分化を行い、要求システムにとって最適な規模での価格による製品提供をされるのもひとつの方法と考える。

③事業の継続を行うこと。

→特に計装用 HMI システムは、長期運用が前提になるので、事業の継続を行うことは最も重要なサービスである。

○これからの HMI システム

現在の HMI システムは収集したプロセスデータを使った管理機能も当然ながら、構内ネットワークやデータベースとの連携、VPN やインターネットを利用した遠隔地とのやり取り、汎用パソコンとしてのセキュリティ対策、さらに適用される施設も小規模なユーティリティから大規模な製造設備・公共設備まで広がり、10年前に PLC 計装が登場し、その計装用コントローラの監視・操作を行うだけだった頃と比較して要求される機能は脹れ上がっている。しかし、その様々な要求にあわせて SI が汎用の SCADA ソフトウェアを用いてアプリケーションで対応しているのが現状である。そろそろ、明確な得意分野を謳った SCADA ソフトウェアが登場しても良いのでは無いか。

最近、携帯電話をスマートフォンに替えられた方も少なくないと思う。また、パソコンでもモバイルでもない情報端末も増えている。これらを計装システムの可搬型の HMI 端末として簡単に有効利用できる SCADA ソフトウェアも既にニーズのあるものと思う。

昨今、産業界を騒がせているマルウェアの様々な侵入経路をもったパソコンをプラットフォームとしている HMI システムでは、従来の自システムだけをスタンドアロンで他のネットワークと分離すれば安全との考え方を改めて、計装システムの防壁として積極的に悪意あるソフトウェアからの防御機能を備えた HMI システムも望まれるところである。

この様に HMI システムへの要求が多様化する中で、SI はその進化する SCADA ソフトウェアの得意とする部分、不得意とする部分を理解し、機能を十二分に引き出す様に HMI システムをエンジニアリングすることが、今後、より一層必要であると考えている。

以上