

# スマート工場へ適応する監視制御システム—その役割と進展方向

【プレゼンテーション】 ②システム構築支援技術

## "スマート可視化 (HMI) " の実現 ～HTML5で制御室からクラウドへ

SLジャパン 羽島 良重

### 1. はじめに

スマート工場における監視制御システムでは、工場全体で、また分散した複数のプラント施設で、今、この瞬間に何が起きているのかを、制御室を越えていつでもどこからでもリアルタイムに把握できる「スマート可視化(HMI)」が必要だ。

そして、プラントにおける運用面コストや要員不足、ニューノーマルにおける対応で、Web化ならびにリモートデスクトップ運用による遠隔監視が進行し、さらにはクラウド運用の監視を目的としたHTML5へのニーズが高まっている。

本稿では、監視制御システムのダイナミック GUI (HMI)ならびに専用カスタムエディタの開発ツールである「SL-GMS(米国SL社製グラフィカルモデリングシステム)」の突出した可視化技術が、35年以上にわたってどのように制御システム(DCS/SCADA)の柔軟な進化を支え続けてきたかを、「HTML5版 SL-GMS Web/Developer」新製品を含めてご紹介する。(写真1)

### 2. 監視制御システムのHMIへの要求動向

近年の市町村合弁(公共)やサービス管轄拠点の統廃合(企業)などを背景に、より少人数で広域を運転管理するオペレーション環境は複雑化している。その制御システムの開発では、多種多様の要求仕様に応じた高機能で高性能なグラフィック操作画面を短時間で開発し、さらに現場における設備変更や増設、機能拡張、マシン入替えなどに伴うグラフィック操作画面の更新にかかる保守費用を最小限に留めることが要求される。

そして、デスクトップ運用で開発された制御室のコンテンツリッチで高対話性のグラフィック操作画面を、そのまま変更することなくWebまたはリモート運用できることが必然だ。

工場のスマート化を進めていく上で、柔軟な適用が問われる監視制御システムの可視化においては、その



写真1 コンパクトで高速なHTML5に変換されてWeb運用される「SL-GMS」

都度スクラッチでグラフィック操作画面をつくり直すことでは、対応できない。

SLが過去に参画したHMI国際標準化活動<sup>\*1)</sup>より、アプリケーション開発とその保守では、約6～7割のプログラムコードがHMIに絡むと言われている。そして、HMIこそがオペレータが見るアプリケーション機能のすべてであるとし、短くなる開発納期、開発工数の不足、タイムリな対応とTCO削減への要求では、アプリケーションから完全に独立してHMIを開発して更新できることが鍵となる。

### 3. 制御室を越えてリモート/Web運用展開されてきた「SL-GMS」

SLは、1983年に創業して以来、40年近くにわたって、リアルタイムデータのグラフィックな可視化と監視に全力を注いできた専門メーカーである。そして、様々な分野で長年使用されてきたSL-GMSの適用実績は、概ね設備監視に集約することができ、「モノの監視 "Monitoring of Things"」が長年得意としてきた専門分野である。

国内においても1991年来、主要なDCS/SCADA製品やソリューションにSLの可視化とエディタ技術が組み込まれ、浄水場・焼却炉、発電所・変電所、空港・

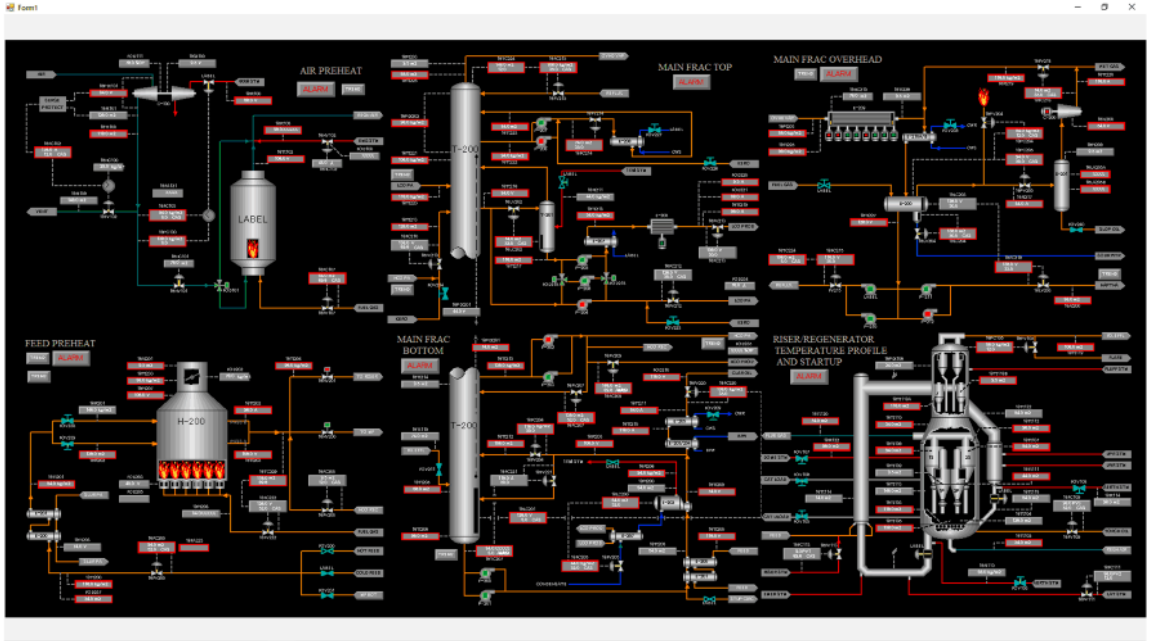


図1 制御室の大型モニタに表示されるSL-GMS グラフィック操作画面

鉄道・道路、宇宙・防衛、工場・ビルなどにおける様々な監視制御システムで稼働し、日本の社会インフラを支えるシステム構築の一端を担ってきた。

その可視化と監視技術のコアベースとなっている「SL-GMS C++/Developer」は、電力・ガス供給管制センターや交通管制センターなど、24時間365日、決して止まることのない、世界中のリアルタイム監視制御システムで稼働し、100,000点以上の監視データと1,000枚以上の画面数を持った大規模システムでの高い性能と信頼性を実証してきた。(図1)

さらにこの20数年、リモートデスクトップ運用やJavaとMicrosoft .NETに対応したSL-GMSによるWeb運用で、管制センターや制御室を越えて展開されてきたSLユーザのシステムは、IoTの先駆けであった。

また、グラフィックな操作卓を持ったSLユーザの制御システムは、1980年代のUNIXから、1990年以降、LinuxとWindowsへ、またその開発フレームワークもC/C++からActiveX, Java, Microsoft .NETへと移行し、そして近年では特にWindows10を搭載した産業用パソコンの導入で、64bitネイティブ化が進んだ。SL-GMSで開発したグラフィック操作画面はビルドし直すだけであるため、制御システム下回りの64bitネイティブ化に集中することが可能だ。

そして、プラントにおける運用面コストや要員不足、

ニューノーマルにおける対応でオペレーションの最適化と制御システムの維持継続が求められる中、Web化ならびにリモートデスクトップ運用による遠隔監視が進行し、さらにはクラウド運用の監視を目的としたHTML5へのニーズが高まっている。

SL-GMSでは、C++, Java, Microsoft .NET, HTML5フレームワークのそれぞれで共通のSL-GMSDrawダイナミックグラフィックエディタを提供している。たとえば、圧力計や流量計、バルブや配管などの相互関連性を持った多数の機器装置で構成される設備監視画面の開発では、しきい値で警報色が変わる、機器の入/切、系統図の結線が動くなど、様々な動的属性を持ったグラフィックモデルを、アプリケーションから独立して対話的に作成し、次々とコピーしてそれらの形状、動的属性、接続データ変数を変更しながら多数展開し、それらの動的振る舞いをすぐSL-GMSDrawエディタ内でプレビューして確認できる。同様に複数の画面へと展開可能だ。

これにより、GUIの開発ならびに保守コスト増加の2大要因である仕様変更と、データモデル/API変更にも容易に対応可能で、作り直し工数を大幅に削減できるようになっている。(図2)

そして、デスクトップ運用で開発されたコンテンツリッチながらも比類なくコンパクトで高速なSL-GMS

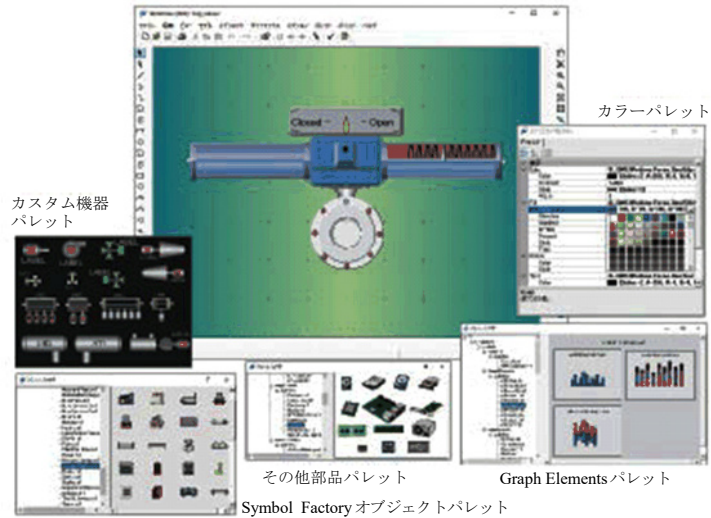


図2 C++, Java, .NET, HTML5各製品で共通の SL-GMSDraw ダイナミックグラフィックエディタ

アプリケーションは、そのまま変更することなく、リモート運用またはWeb運用できるようになっている。(写真2)

#### 4. 遠隔監視におけるWeb化技術変遷へのSL-GMS対応

これまで、SL-GMS ユーザシステムのWeb化は、ActiveXからJava, Microsoft .NETへ、さらにはHTML5へと変遷してきたが、比類なくコンパクトで高速なSL-GMSでは、一貫してデスクトップ用に開発した同じ高対話性のグラフィック画面をそのまま、かつローカル運用と同等の高い性能でWeb/リモート運用展開できることを保持してきた。

SL-GMSユーザシステムで使用されてきた主なWeb化技法とは、次のとおりである：

- Javaでは、Java アプレット運用とJavaWebStart
- Microsoft .NETでは、XBAPとWPFによるリッチクライアント、ClickOnceによるWebでアプリケーション起動
- Windows ServerによるリモートデスクトップWebアクセス
- 実行中の表示画面を周期的にイメージとして生成するSL-GMSのAPIによる、画像Web配信

そして近年、クラウド運用を目的としたWeb運用選択肢として、幅広いブラウザと端末を使用できるHTML5への要求が増え、HTML5版SL-GMS新製品をリリースするに至った。



写真2 ローカル運用同等の高い性能でリモートデスクトップ(シンクライアント)運用されるSL-GMS

SL-GMSでは、制御室と同じ直感的かつ効率的で使いやすいグラフィック操作画面を作り直すことなく、そのままリモート/Web運用に展開でき、ローカル運用と同様に負荷なく閲覧操作できるリモートモニタリングにおけるオペレーションのニーズに応じてきた。これによって、アプリケーション開発とその保守で約6~7割が影響を受けるHMI工数を削減し、遠隔監視におけるネットワークやセキュリティなどに注力することが可能になる。

さらに、SL-GMSでは制御システム固有のカスタムエディタを簡単に構築できるツールを提供しており、現場における設備変更や増設にもポイント&クリック操作による編集環境で簡単に対応できる。このため案件ごとやエンドユーザ顧客ごと、またシステム更新における画面の作成・変更・保守でコストをさらに削減し、すぐにリモート/Web運用に展開できる。

そして、SL-GMSDrawエディタで作成したグラフィックモデルとSL-GMSのAPIは、35年以上にわ

たつて旧バージョンから完全に上位互換性を保持し、ライフサイクルが10年以上に及ぶ制御システムの最も容易な移行を長年支え続けている。

## 5. HTML5版SL-GMS Web/Developer新製品でクラウド運用へ

SL-GMSは、1983年以来、真のオブジェクト指向技術アーキテクチャを持ったパイオニアツールとして、その後の新機能、拡張、新しいOSやフレームワークへの対応、さらには新製品の開発において、絶対的な優位性を実証してきた。

HTML5に対応したSL-GMS Web/Developerは、従来のSL-GMS製品(C++, ActiveX, Java, Microsoft .NET)で提供されてきた同じSL-GMSDrawエディタで作成したグラフィック操作画面を、HTML5ならびにJavaScriptを使ったWebブラウザでクラウド運用することを目的に開発された新製品である。(図3)

SL-GMSDrawエディタで様々な動的属性を持ったグラフィックモデルを対話的に作成し、エディタ内ですぐにその動的振舞いを確認した操作画面は、SL-GMSのHTML5コードジェネレータを使って、比類なくコンパクトで高速なHTML5コードに生成される。

これは、20数年以上前の1998年に、SL-GMS J/Developer(Java)のコードジェネレータによって生成される桁違いにコンパクトで高速なJavaアプレットと同様に、SLが長年培ってきた描画技術とグラフィックコード生成技術により、高対話性で高性能な監視画面のHTML5によるWebブラウザ運用を実現している。

SL-GMSDrawエディタで作成して保存したm1形式のモデルを、SL-GMS Web/DeveloperのHTML5コードジェネレータを起動してHTML5ファイルに変換する。そして、変換したHTML形式のモデルファイルを読み込んで表示実行するためのJavaScriptランタイムライブラリ(API)と、カスタム機能(画面初期化、データ変数の定義、変数データ値の更新など)を含む、ブラウザアクセス用の「HTMLサンプルファイル」を提供している。

変換したHTMLモデルファイルと共に、これらのファイル(JavascriptランタイムライブラリとサンプルをカスタマイズしたHTMLファイル)をサーバに配置し、ブラウザでアクセスするだけで、Web運用できるようになっている。

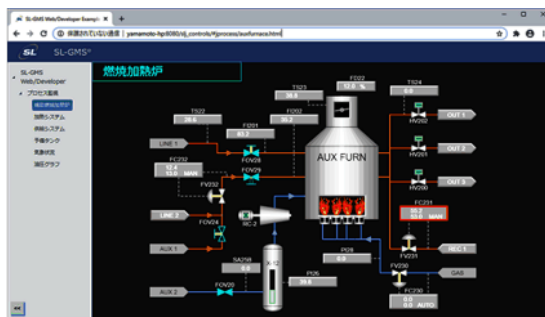


図3 コンパクトで高速なHTML5に変換して運用されるSL-GMSのグラフィック操作画面

## 6. おわりに

10年前後に及ぶ制御システム(DCS/SCADA)の長いライフサイクルにより、システム更改時には新しいOSやフレームワークに最小コストで対応していかなければならない。

SL-GMSは、この何十年を経ても変わる事のない制御システムにおける移行を長期に渡って提供し、今、制御室からHTML5でクラウドへ向かうスマートな可視化(HMI)を強力に支援している。

本稿で紹介したSL-GMS Web/Developer新製品をはじめとするSL-GMSのデモ録画ビデオや国内ユーザ事例は、弊社のホームページから参照できる。

注)

\* 1) TM (TeleManagement) Forum 国際標準化団体のHMI チームプロジェクトより

ハシマ・ヨシエ  
株式会社 SL ジャパン 代表取締役社長  
〒107-0062・東京都港区南青山3-8-5  
電話(03) 3423-6051  
E-mail : info@sl-j.co.jp