

# グローバルスタンダード発電監視制御システム

Global Standard Power Plant Monitoring and Control System

丸山 良雄 Yoshio Maruyama  
鈴木 洋之 Hiroshi Suzuki

宮川 純一 Junichi Miyakawa  
北川 勝秀 Katsuhide Kitagawa

山田 崇弘 Takahiro Yamada



図1 発電所の集中監視室

発電所の運転を集中監視する部屋には、多数のHMI(ヒューマンマシンインタフェース)システムや大型スクリーンが設置され、一目で運転状態が把握できる。

新興国を中心に世界各地で電力需要が増大する中、より運転効率を上げ、環境に配慮した発電所の運転が求められている。そのような背景の下、運転員が発電所の常時運転・監視に使用するHMI(ヒューマンマシンインタフェース)システムには、運転状態を一目で把握できること、ユーザーがグラフィック画面や帳票レイアウトを作成可能なことなど、さまざまなニーズが寄せられている。

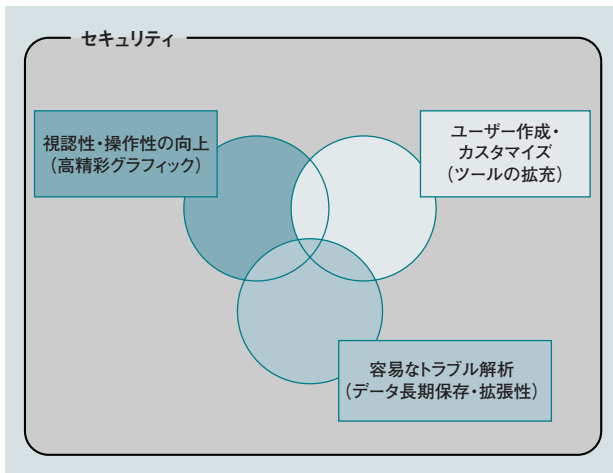
日立製作所の発電監視制御システム「HIACS」は、発電所の制御装置の核として日本国内に豊富な実績を持っている。そこで、さらなるグローバル化をめざし、顧客が常時使用するHMIシステムに視認性・操作性の向上やユーザビリティの向上などのニーズを取り入れ、進化したHIACSのグローバル市場への提供を開始した。

## 1. はじめに

中国・インド・ロシア・ブラジルなどの新興国を中心に、グローバル市場における電力需要は増加の一途をたどっている。また、地球温暖化問題に代表される環境問題への意識の高まりにより、地球環境への配慮とともに、運転効率の高い運用が求められている。このような市場環境の中、発電所の運転員が常時運転・監視に使用するHMI(Human-machine Interface)システムに対して、さまざまなニーズが寄せられている。

日立製作所は、これらのニーズに応えるために、発電監視制御システム「HIACS(Hitachi Integrated Autonomous Control System)」において新HMIシステムを開発した(図1参照)。

ここでは、HMIシステムに対するグローバル市場のニーズと、それらのニーズに対応した機能について述べる。



注:略語説明 HMI(Human-machine Interface)

図2 HMIシステムへのグローバル市場ニーズ

発電所の運転員が常時運転・監視に使用するHMIシステムに求められているグローバル市場のニーズを示す。

## 2. グローバル市場のニーズ

発電所の運転員が常時運転・監視に使用するHMIシステムに寄せられるニーズには、大別して以下の項目が挙げられる(図2参照)。

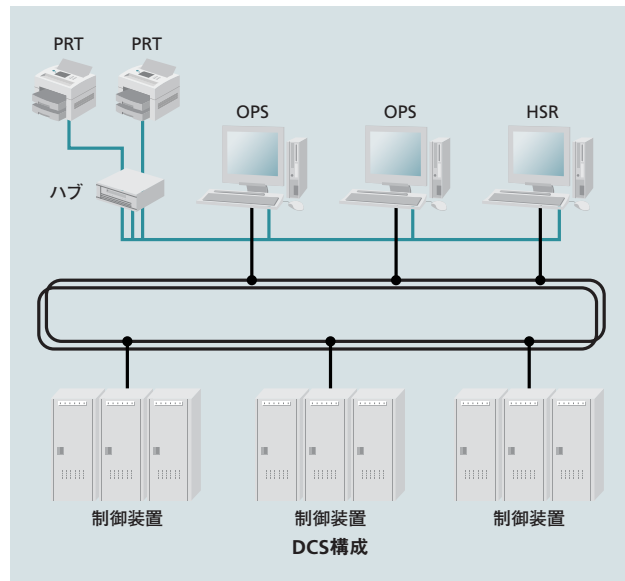
- (1) 運転状態を一目で把握可能な高精彩グラフィック画面, マルチモニタ, 大型スクリーン監視
- (2) ユーザーみずからグラフィック画面や帳票レイアウトを作成可能な, ユーザビリティに優れたツール群
- (3) 各種分析・解析を容易とする, 発電所の運転データ長期保存システム
- (4) 的確な権限を有した人が, 安全な監視・操作を行うことを保障する, セキュリティシステム
- (5) 発電所計算機自動化システムと容易に連係できる拡張性に優れたシステム

## 3. グローバルスタンダード発電監視制御システム

### 3.1 システム構成

今回開発したHMIシステムは, プラントの運転に必要な監視・操作機能を備えたシステムであり, プラント情報のビジュアルな表示, 各種制御情報の提供, およびガイダンスの出力などを行うことができる。これらを含むDCS(Distributed Control System:分散制御システム)の概略構成例を図3に示す。

このシステムは, 分散設置された各種機器をネットワーク接続し, 監視機能・制御機能・情報管理機能をそれぞれ独立させた自律分散方式で構築している。プラントデータは, 現場設備に設置されるフィードバック制御やシーケンス制御などを行う制御装置で工学値に処理され,  $\mu\Sigma$  Network-100制御LAN(Local Area Network)を介して, HMIシステムの主要部であるOPS(Operator Station)に格納する。



注:略語説明 PRT(Printer), OPS(Operator Station), HSR(Historical Storage and Retrieval Server), DCS(Distributed Control System)

図3 システム構成の概要

発電監視制御システムの構成を示す。

### 3.2 高精彩グラフィック

発電所の運転状態を監視するための系統図表示などのグラフィック画面に, 立体的な図柄やアニメーションを使用し, より高精彩で直感的に状況を把握することが可能となっている(図4参照)。

また, 監視対象の広範囲化を目的に, 1台のHMI CPU(Central Processing Unit)に2台のモニタを接続するマルチモニタや大型スクリーン表示を可能とした(図5参照)。

監視・操作を行ううえでの操作性は, 効率的な運転を可能にするためにも欠かせないものであり, 現在主流である

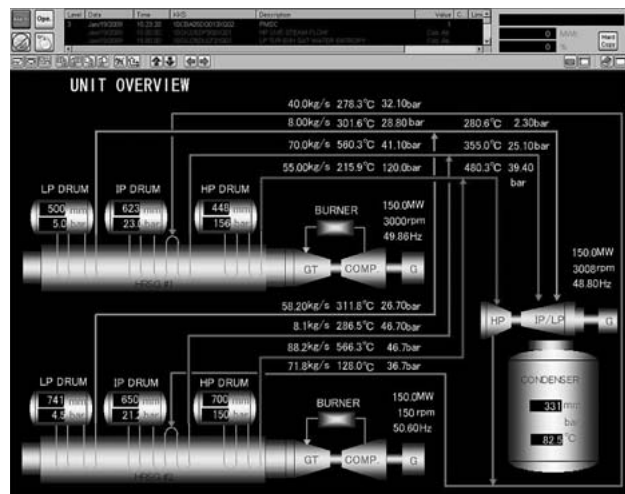


図4 高精彩グラフィック画面

立体的な表示により, 直感的に状況把握が可能である。



**図5 マルチモニター<sup>1)</sup>**  
複数画面を同時に開くことにより、きめ細かい監視・運転が可能である。

Windows<sup>※)</sup>での操作性を取り入れ、よりユーザーの使い勝手を向上させている。

### 3.3 ユーザビリティに優れたツール群

グローバル市場では、ユーザーがみずからグラフィック画面や帳票フォーマットを作成するのが一般的である。そこで、ユーザビリティに優れたツールの拡充および開放により、専門知識を持っていないユーザーでもカスタマイズが可能とした。開発したツールは次のとおりである。

- (1) グラフィックビルダ
- (2) 入出力点データベースビルダ
- (3) 計算式ビルダ(図6参照)
- (4) 操作フレームビルダ
- (5) 帳票フォーマットビルダ(図7参照)
- (6) APS(Automatic Plant Startup and Shutdown System)処理表のロジック作成ツール

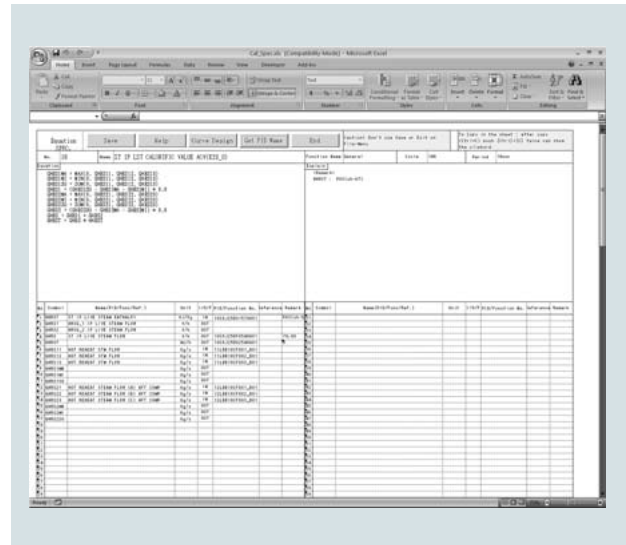
### 3.4 運転データ長期保存システム

発電所の運転状態は、各種帳票類に記録・保存されているが、そのほかにプラント運転データの長期保存へのニーズが多い。このシステムでは、データ保存用のHSR(Historical Storage and Retrieval Server)において、全点長時間保存が可能となっており、トラブル発生時の各種分析・解析を容易としている。

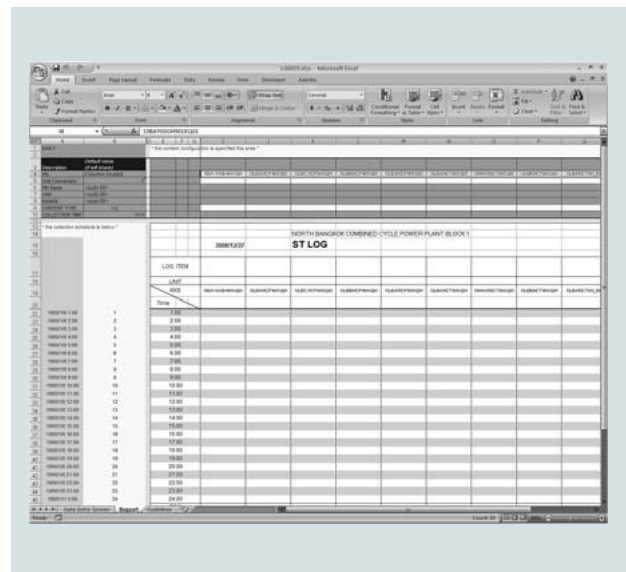
### 3.5 セキュリティシステム

HMIシステムからの運転操作だけでなく、グラフィック画面や帳票フォーマット作成に関してもシステム使用者の認証を行い、正式に権限を与えられている人だけに使用を許可するセキュリティシステムの導入が進んでいる。

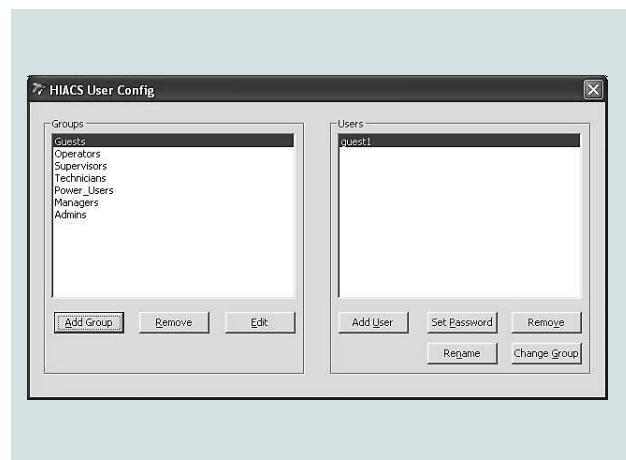
※) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。



**図6 計算式ビルダ**  
表計算ソフトウェア上で、演算式を入力するだけで、計算式を実行するプログラムを作成することができる。



**図7 帳票フォーマットビルダ**  
表計算ソフトウェア上で、帳票フォーマットを作成することができる。



**図8 セキュリティシステム**  
ユーザーによる権限設定および認証を行うことができる。また、認証された使用者がどのような操作を行ったかについての履歴を残すことも可能となっている。

このシステムでは、ユーザーによる権限設定および認証を行うことができる(図8参照)。また、認証された使用者がどのような操作を行ったかの履歴を残すことも可能となっている。

### 3.6 システム拡張性

従来から実績があり、その信頼性に定評があるユニット計算機の機能である発電所計算機自動化システム/APSや性能計算、スケジュール計算などもシームレスに接続可能であり、きわめて拡張性に優れたシステムとなっている。

## 4. おわりに

ここでは、グローバル市場のニーズに適合した新開発HMIシステムについての概要を述べた。

### 執筆者紹介



#### 丸山 良雄

1992年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 発電制御システム設計部 所属  
現在、発電制御システムの開発業務に従事



#### 鈴木 洋之

1998年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 発電制御システム設計部 所属  
現在、火力計算機システムの開発業務に従事



#### 宮川 純一

2007年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 発電制御システム設計部 所属  
現在、火力計算機システムの開発業務に従事

新たなHMIシステムは、グラフィック画面の三次元表示やマルチモニタ機能により、視認性・監視性に優れたシステムとなっている。また、ユーザビリティに優れた各種ツール群をサポートしたことにより、プログラムを作成することなく、ユーザーがグラフィック・帳票・計算式などを作成することが可能となった。もちろん、従来から実績があるユニット計算機の諸機能ともシームレスに接続でき、セキュリティにも優れた安全・安心な監視・制御システムである。

今後も、市場ニーズに合致した製品開発を継続し、より使いやすい、安全・安心なシステムを提供していく所存である。

### 参考文献

- 1) 海外発電所向け新MIシステムの完成, 日立評論, 91, 1, 25(2009.1)



#### 北川 勝秀

1996年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 発電制御システム設計部 所属  
現在、発電制御システムの開発業務に従事  
技術士(情報工学)



#### 山田 崇弘

2005年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報制御システム事業部 発電制御システム設計部 所属  
現在、発電制御システムの開発業務に従事