

CIEMACTM-DSにおけるヒューマン マシン インタフェース

New Human-Machine Interface Technologies in TOSDICTM-CIE DS

太田 宏
OOTA Hiroshi

CIE(コンピュータ・計装・電気制御)統合制御システムCIEMACTM-DSは ,オープン性 ,メンテナンス性 ,拡張・柔軟性に対して広範な機能を持つDCS(Distributed Control System :分散型制御システム)である。

このCIEMACTM-DSのオープン技術を応用し ,操業の効率向上 ,ユーザーの負荷軽減を目的としたヒューマン マシン インタフェース(以下 ,HMIと略記)の新機能を構築した。その内容は ,シングルウィンドウ オペレーション ,リモートサービスシステム ,パネルコンピュータ型HMIなどである。

TOSDICTM-CIE DS computer, instrumentation and electrical (CIE) integrated control system is a distributed control system (DCS) which has extensive functions for openness, maintenance, expandability, and flexibility. Applying the open technology of TOSDICTM-CIE DS, new technologies for the human-machine interface (HMI) have been developed with the aim of improving operational efficiency and reducing the user's workload.

The main technologies are DCS operation by a single screen, a remote service system, and an HMI of the panel computer type.

1 まえがき

CIE統合制御システムCIEMACTM-DSは ,1997年にリリースされた中・大規模プラント向けのオープン・ライトサイジング型DCSシリーズの上位機種である。二重化Ethernet^(注1)制御 LAN ,高性能 ,大容量のIE融合コントローラなど ,従来のDCSに必要とされる高信頼性 頑強性を堅持するとともに ,パソコン(PC),ワークステーション ,Ethernetなど情報系システムの標準技術をアーキテクチャとして採用することにより ,オープン・ライトサイジング化を実現している。

リリース以降 ,オープン・ライトサイジングの特長をより高度に展開するために ,機能強化が行われた。その内容は ,システム拡張・柔軟性向上 ,メンテナンス性向上 ,オープン性強化である。システムの拡張・柔軟性向上には ,監視・操作画面のWeb対応とモバイルパトロール端末の接続を実施した。メンテナンス性向上は ,オンラインモニタリング機能の強化とリモートメンテナンス強化を実施した。オープン性強化はOPC(OLE(Object Linking and Embedding)for Process Control)を実装したOPC-DSサーバの開発を実現した。ここでは ,これらCIEMACTM-DSの機能により実現可能となるオペレーション環境及びリモートサービスについて述べる。

2 CIEMACTM-DSのシステム構成

CIEMACTM-DSのシステム構成を図1に示す。CIEMACTM-

(注1) Ethernetは ,富士ゼロックス(株)の商標。

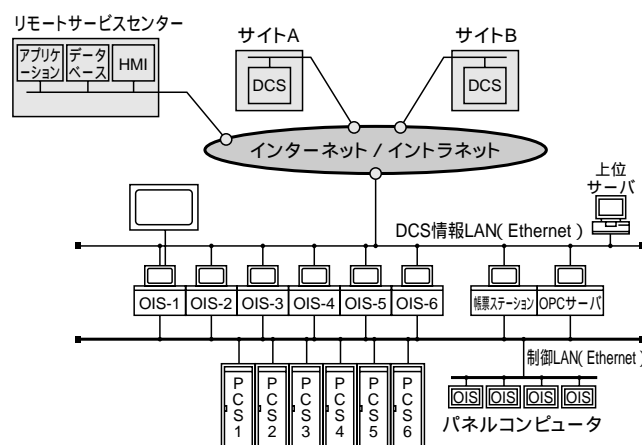


図1 . CIEMACTM-DSのシステム構成 PCS-DS ,OIS-DS ,SVR-DSのコンポーネントにより構成され ,二重化Ethernet制御 LANにて接続する。
System configuration of TOSDICTM-CIE DS

DSはプロセスの入出力 ,制御を行うIE融合コントローラ (PCS(Process Control Station)-DS) ,監視・操作用HMIであるOIS(Operator Interface Station)-DS ,ヒストリカルトレンド及び帳票データの収集を行うSVR(SerVeR station)DS ,上位システムとの通信を行うOPC-DSなどのコンポーネントにより構成される。これらは二重化100 Mbps Ethernetの制御 LANによって接続されている。

3 HMIのWeb対応

プロセスの監視・制御はDCS以外に様々なシステムにより

複合的に構成される。それらシステムにもDCSと同様にHMIが設置され、オペレータは各々のHMIによる監視・操作を行っている。

これらのHMIを統合することは、オペレータの負荷軽減及びCRT(画像表示装置)台数の削減による省スペース化となる。CIEMAC™-DSはActive-X^(注2)コンポーネントとOPCインタフェースのオブジェクト分散技術により、Web対応が可能である。この技術の適用により、以下に述べるシングルウィンドウオペレーション及びリモートサービスが可能となる。

3.1 シングルウィンドウ オペレーション

シングルウィンドウオペレーションとは、中央操作室に設置される様々なシステムのHMIを、ある一つのシステムのHMIに集約する技術である。

CIEMAC™-DSは、Internet Explorer^(注3)などのWebブラウザが実装可能である。他システムの監視・操作画面がActive-Xコンテンツ化され、Webサーバ化できれば、CIEMAC™-DSから他システムの監視・操作画面を呼び出し、ウィンドウ表示することが可能となり、OIS-DS画面上での統合を実現できる。

一例として、紙パルプ、フィルム分野でのシングルウィンドウオペレーションを挙げる。この分野では製品品質管理、品質制御を実行するQCS(Quality Control System)、欠陥点を検出するWIS(Web Inspection System: 欠陥検出器)などのシステムがある。QCSとは紙の水分量、坪量(紙の厚薄を示す単位: 1m²当たりのg数で表す)などを計測し、製品品質の管理・制御を行う装置である。また、WISは製品の傷、汚れ、破れなどの欠陥点を画像測定により表示・管理する装置である。QCS、WISをWebサーバ化すれば、OIS-DSのプロセス監視・制御画面にそれぞれのシステムの画面をWebブラウザにより割り込み表示することができ、OIS-DSでの統合監視・操作が実現できる。QCS、WISとは、図2の

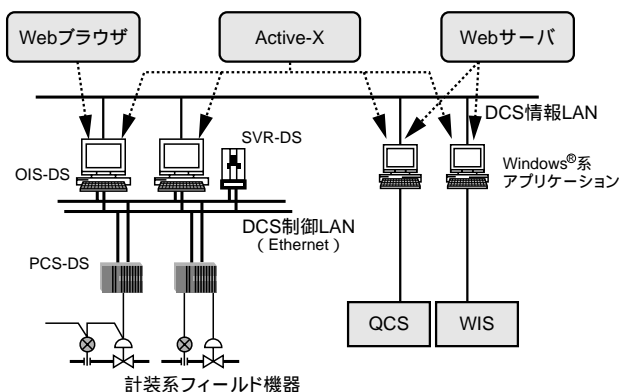


図2 . Web技術によるQCS、WISとDCSのシングルウィンドウ化
QCS、WISをWebサーバ化することでOIS-DS画面上に表示する。
Single-screen display of quality control system, web inspection system, and DCS using Web technology

ようにCIEMAC™-DSのDCS情報LAN(Ethernet)にて接続する。

シングルウィンドウオペレーションの画面例を図3に示す。OIS-DSのプログラムメニュー又はグラフィック画面の展開ボタンに該当するプログラムを登録することで、QCS又はWISの操業画面が呼び出し可能となる。



図3 . DCSシングルウィンドウ画面例 DCSの操業画面上にWIS画面が同時に割り込み表示できる。
Example of DCS single-screen display

3.2 リモートサービスシステム

昨今、工場で稼働している監視・制御システムではリモート支援が求められてきている。CIEMAC™-DSではOIS-DSの基本ソフトウェア(OS)にWindowsNT^(注4)を採用している。このため、Windows^(注5)系アプリケーションをリモート操作できる市販ソフトウェアを搭載することにより、遠隔地からのリモートサービス機能が実現可能となった。リモートサービスシステムの構成例を図4に示す。

リモートサービスの対象となるOIS-DS、エンジニアリングツールにSymantec社製“pcAnywhere”、IBM社製“Desktop On-Call”などの市販リモートソフトウェアを実装し、インターネット、イントラネット経由で、リモート側に接続する。リモート側のPCではリモート対象の画面がそのまま表示され、監視・操作できる。このリモートサービスにより、以下に示す機能が実現できる。

- (1) リモート監視・操作 プラント実運転時の遠隔操業と熟練作業員による的確な操作支援
- (2) リモートエンジニアリング 遠隔地からのプログラム変更・修正及びバックアッププログラムのアップロード、標準ソフトウェアの遠隔バージョンアップ
- (3) リモートメンテナンス 異常診断情報、アラーム履

(注2)(注3)(注4)(注5) Active-X, Internet Explorer, WindowsNT, Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

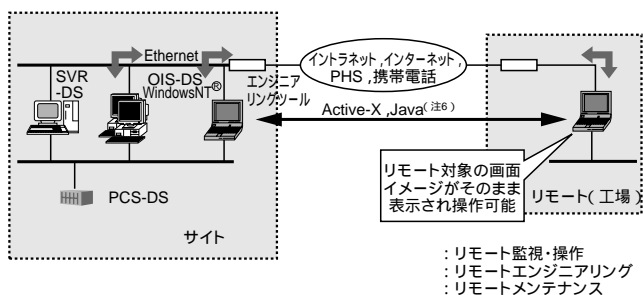


図4 . リモートサービスシステム インターネット, イントラネット経由で接続し, リモート対象の画面がそのままリモート側で監視・操作できる。 Remote service system

歴, イベントログの遠隔地からの収集とこれによる予防保全

以上により, 操業支援, プログラム改造, 予防保全などの効率が向上し, ユーザーの負荷軽減が可能となる。

4 HMIへのパネルコンピュータの適用

操業現場での監視・操作は装置に付属する操作デスク, ディスプレイなどでオペレーションが実施されている。CIEMAC™-DSでは, 操業現場環境に適合できる産業用パネルコンピュータFP2100model50にOIS-DSのソフトウェアを搭載した, 現場型OIS-DSをラインアップした。OIS-DSの高度な監視・操作機能が現場操業で実現でき, 中央操作室との統一したオペレーションが可能となる。以下に, その仕様と中央操作室とのエンジニアリング統合について述べる。

4.1 パネルコンピュータFP2100model50の仕様

FP2100model50の主な仕様を図5に示す。HMIとして十分な処理能力を発揮できるようにメインプロセッサはOIS-DSに準ずるCeleron™(注7) 566MHzを採用している。また, 現場設置に耐えられるパネル面保護構造など, 耐環境性強化を実施している。

- メインプロセッサ : Celeron™ 566MHzを採用
- 表示部 : 高性能15型TFT (Thin-Film Transistor) カラーLCDを採用
- 解像度 : 1,024×768画素
- 視野角 : 上30°, 下40°, 左右50°
- タッチパネル : アナログ抵抗薄膜方式
- パネル面保護構造 : IP65(日本電機工業会規格)準拠
- 定格消費電力 : 146W
- 寸法 : 375mm(幅)×326mm(高さ)×140mm(奥行き)
- 質量 : 約11kg



図5 . パネルコンピュータFP2100model50 HMIとしての処理能力と現場設置に耐えられる環境性を備えている。 FP2100 model 150 panel computer

パネルコンピュータへのOIS-DSソフトウェア適用にあたっては, 15インチ型LCD(Liquid Crystal Display: 液晶ディスプレイ)の画面解像度仕様に対応するため, OIS標準画面のコンパクト化と画面ソフトキーボードによるタッチキー入力を可能とした。パネルコンピュータ解像度対応のOIS-DS画面を図6に, パネル設置型OISソフトキーボードを図7に示す。



図6 . パネルコンピュータ解像度(1,024×768画素)対応のOIS-DS画面 画面表示解像度に合わせてOIS-DS画面をコンパクト化している。

Example of operator interface station (OIS) display on panel computer



図7 . パネルコンピュータ用ソフトキーボード タッチキーによる英数字入力を可能としている。JIS配列キーボード, テンキータイプ, ABC順配列キータイプを用意している。

Soft keyboard for panel computer

4.2 中央操作室とのエンジニアリング統合

OIS-DS機能搭載のパネルコンピュータはCIEMAC™-DSの制御LANに接続し, 中央操作室のOIS-DSと同様の機能を提供する。このため, グラフィック画面などアプリケーションに変更があった場合でも, OIS-DSの同報機能によりパネルコンピュータに変更内容が反映される。また, エンジニアリングツールも中央操作室と統合され, ヒストリカルトレンド割付け, メニュー画面割付けなどのOIS-DS標準機能のビルドアップを, 1台のエンジニアリングツールに集約することが可能になる。

(注6) Javaは, Sun Microsystems社の商標。

(注7) Celeronは, 米国Intel Corporationの商標。

5 HMIのLCDモニタ対応

監視・制御システムでは、中央操作室のコンパクト化が求められている。このニーズにこたえるため、中央操作室のレイアウト及びデスク面の省スペース化を実現する機器群を次に紹介する。

5.1 中央操作室・操作デスクのコンパクト化

これからの中央操作室には、デスク面の省スペース化とフレキシビリティの高い操作性が求められている。CIEMAC™-DSではこの要求にこたえるために、表示装置としてLCDタッチモニタをラインアップした。CRTに比べてブラウン管部分がないため、デスク奥行きを大きく削減でき、デスクサイズのコンパクト化が可能となる。また、LCDモニタはCRTモニタに比べて軽量であるため、可動アーム、移動レールが適用可能である。これにより、常時操業形態に合わせたモニタの配置変更、オペレータの体型に合わせた視点位置の調整が実現できる。また、人間工学に基づく、より自由な室内・デスクレイアウトができ、図8に示すようなコンパクトな操作デスクの設計が可能となった。



図8 . LCDを適用した操作室のレイアウト LCDを使用することによる操作室の省スペース化が実現できる。
Layout of operation room with LCDs

5.2 LCDタッチモニタの仕様

LCDタッチモニタの外観と仕様を図9に示す。また、図10は可動アームと移動レールの外観である。

6 あとがき

中央操作室における監視・操作を統合するシングルウィンドウオペレーション、操業現場でDCS同様の操作を実現するパネルコンピュータ型HMI、LCDタッチモニタによる中央操作室、操作デスクのコンパクト化、Web技術によるリモートサービスシステムなど、CIEMAC™-DSにおけるHMI新技術について述べた。

駆動方式	: TFTアクティブマトリクス方式
表示サイズ	: 対角46 cm
画素構成	: 1,280(RGB)×1,024
視野角	: 上下110°左右140°
入力検出方式	: 超音波表面弾性波方式
定格消費電力	: 55 W
寸法	: 460 mm(幅)× 397 mm(高さ)× 74 mm(奥行き)
質量	: 約11kg



図9 . LCDタッチモニタ CRTに比べ、薄型、軽量となり、デスクのコンパクト化が実現できる。
LCD touch monitor

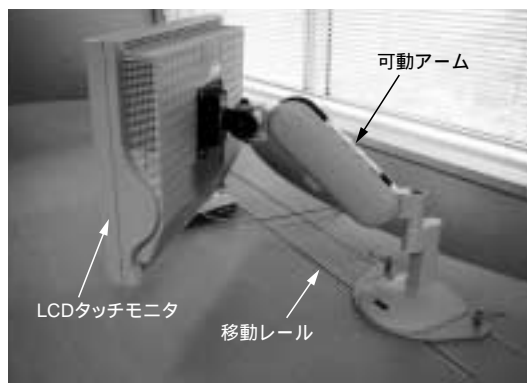


図10 . LCDモニタの設置例 可動アームと移動レールにより自由な配置・調節ができる。
Example of LCD monitor installation

今後もこの分野で不可欠とされる頑強性、信頼性を堅持しつつ、最新IT(情報技術)を積極的に導入し、HMIのよりいっそうの高機能化、オープン化を展開していきたい。

文 献

- (1) 水谷 正道 ,ほか . CIE統合制御システム CIEMAC™-DSの新展開 . 東芝レビュー . 54 , 10 , 1999 , p.23 - 25 .



太田 宏 OOTA Hiroshi
社会インフラシステム社 制御・計測システム事業部 社会システムエンジニアリング部グループ長。プラント計装システムのエンジニアリング業務に従事。計測自動制御学会会員。
Control & Measurement Systems Div.