「GENESEED system」中小規模監視制御システム

特集

清水　浩（しみず　ひろし）　　吉田　昭（よしだ　あきら）

1　まえがき

大規模水処理施設では，監視制御システムに高機能・高信頼性・長期保守可能な分散型制御システム（DCS）が多く使われている。一方，中小規模水処理施設の監視制御システムへのニーズは，規模に適合した経済性である。経済性重視のシステムは，FA 分野で進化を遂げてきた汎用 PLC（Programmable Logic Controller）と計装技術を統合した，いわゆる PLC 計装システムが適していると思われるが，DCS に比べ耐環境性・機能・長期保守性に課題が残されている。

富士電機は，豊富な DCS 技術をベースとして，重要な機能・性能・保守性を維持しつつ PLC 計装の持つ経済性を実現した水処理専用の中小規模監視制御システム「EXIONSTAR〈注1〉」（エクシオンスター）を開発した。

2　開発コンセプト

EXIONSTAR は中小規模水処理施設に求められている経済性を，機能や能力を施設規模に合わせてスリム化することで実現した。具体的には以下のとおりである。

2.1　経済性

水処理施設向けに開発した小型コントローラにループ制御機能を搭載することで経済的な DCS を実現した。

2.2　耐環境性

JEIDA〈注2〉63（2003 年）規格の S3 クラスを目標にコントローラの CPU 部，電源部および通信部の基板をコーティングし，水処理施設で使用する際の耐環境性を向上させた。

〈注 1〉EXIONSTAR：富士電機システムズ株式会社の登録商標（出願中）

〈注 2〉JEIDA：日本電子工業振興協会

2.3　柔軟性・拡張性

HMI（Human Machine Interface）に Windows〈注3〉環境をベースにしたオープン素材を活用することで柔軟にカスタマイズができ，拡張性に優れたシステムとしている。

2.4　信頼性・保守性

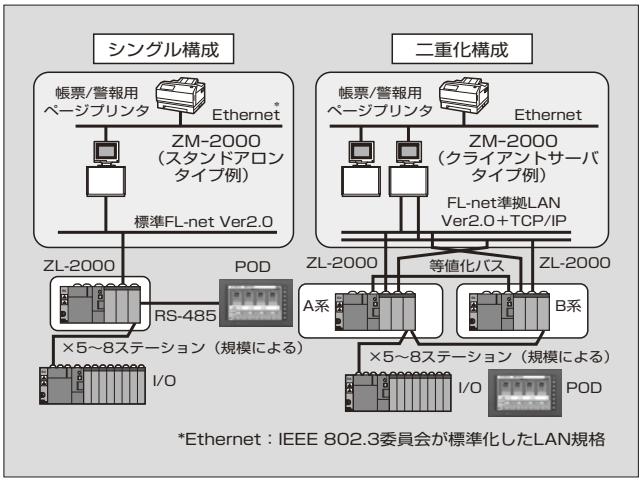
コントローラの二重化を可能としたことで信頼性の向上を図り，また HMI には耐環境性に優れた産業用製品を採用し，10 年間の長期保守として高い保守性を実現した。

3　システムの概要

EXIONSTAR は，DCS である「FAINS-AX」のシステム構築手法と産業用 HMI 製品をベース技術とし，水処理施設向けに開発した新しいタイプの DCS である。シングル構成のハードウェアを流用して二重化構成に拡張できるなど柔軟性を備えたシステムである。

〈注 3〉Windows：米国 Microsoft 社の登録商標

図 1　EXSIONSTAR のシステム構成



清水　浩

上下水道電気・計装システムの設計・とりまとめ業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社環境システム本部事業企画部課長。

吉田　昭

上下水道電気・計装システムの設計・とりまとめ業務に従事。現在，富士電機システムズ株式会社環境システム本部水処理統括部東技術部課長。

3.1　ハードウェア構成

図 1 に EXIONSTAR のシステム構成，**表 1** に EXION STAR の基本仕様を示す。

(1)　制御 LAN

シングル構成の制御 LAN には標準 FL-net〈注 4〉 Ver.2.0 を採用し，二重化構成には，FL-net 準拠 LAN を採用した。

〈注 4〉FL-net：財団法人製造科学技術センターが標準化した通信規格

表 1　EXIONSTARの基本仕様

ZM-2000仕様			
形　式	スタンドアロン	クライアントサーバ	
		サーバ	クライアント
OS	Windows Server 2003	Windows Server 2003	Windows XP
CPU	Pentium* 4 2.6 GHz	Pentium 4 2.6 GHz	Pentium M 1.8 GHz
制御LAN	標準FL-net Ver.2		
コントローラ数	5～8台以上（点数規模による）		
ループ制御数	32ループ/一次・二次カスケード		
オプション	データバンキング，Webリモート監視，POD		
ZL-2000仕様			
CPU	256kステップ		
メモリ容量	2Mワード		
外部メモリ	コンパクトフラッシュメモリ		
ループ制御数	8～32ループ（条件による）		
制御LAN	シングル構成時：FL-net Ver.2.0（100 Mbits/s） 二重化構成時：FL-net準拠LAN（100 Mbits/s）		
フィールドLAN	シングル構成時：Tリンク 二重化構成時：LE-netloop2		
エンジニアリングツール	D300WIN		
耐環境性（目標）	JEIDA 63 S3クラス（CPU部，電源部，通信部）による周囲温度－25～70℃，湿度5～100％RH，温度変化±15℃において硫化水素濃度0.1 ppm，塩素濃度0.1 ppmへの対応		
拡張性	シングル版から二重化版へは，システムソフトウェアの入換えおよび一部ハードウェアの入換えのみであり，アプリケーションソフトウェア資産は移行できる。		
二重化仕様			
スタート方式	ウォームスタンバイ		
同期方式	非同期		
等値化実行タイミング	イニシャル時，定周期		
等値化周期	200 ms定周期		
等値化時間	ハードウェア能力320kワード/700 ms （設計能力70kワード/50 ms）		
等値化容量	ハードウェア能力320kワード（設計能力70kワード）		
切換時間	130 ms（最大1 s）		
切換条件	稼動系MPU重故障，ストップ・リセット操作		
I/Oリフレッシュ性能	512ワード/40 ms		

＊Pentium：米国Intel社の登録商標

(2)　HMI（ZM-2000）

ZM-2000 では，システム規模に応じてスタンドアロンとクライアントサーバを選択してシステム構築できる。

(3)　コントローラ（ZL-2000）

ZL-2000 は，JIS B 3501 ～ 3 に準拠したアーキテクチャを採用している。さらに，ウォームスタンバイ方式によるコントローラの二重化で信頼性を向上させている。

3.2　ソフトウェア構成

ZM-2000 では，ループ制御モジュールを標準装備した。一次調節計と二次調節計のループ画面を固定化してソフトウェア設計からデバッグまでのエンジニアリングの効率と品質を向上させ，経済的で品質の高いシステムを実現した。

3.3　ソフトウェアコンテンツ

(1)　ループ画面および設定画面

ZM-2000 では，ループ画面および設定画面を標準装備し，DCS と同等の機能を持ちながらこのクラスに必要な最大 32 ループまでサポートしている。

図 2 および**図 3** にループ画面を示す。

(2)　POD オプション

EXIONSTAR では，富士電機のプログラマブル操作表示器（POD）との接続をサポートしている。中央に設置

図 2　ZM-2000 調節計のループ画面

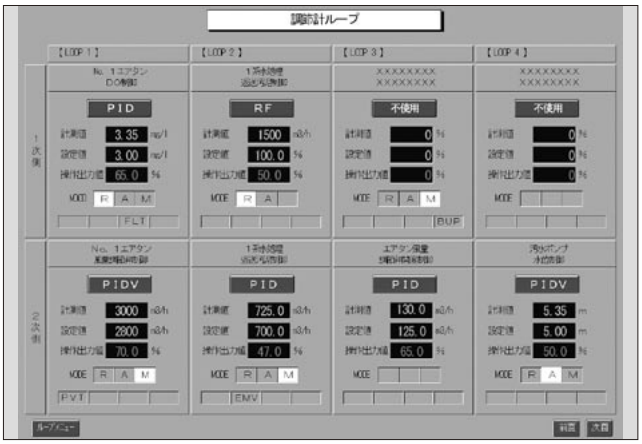


図 3　ZM-2000 一次側および二次側ループ制御画面

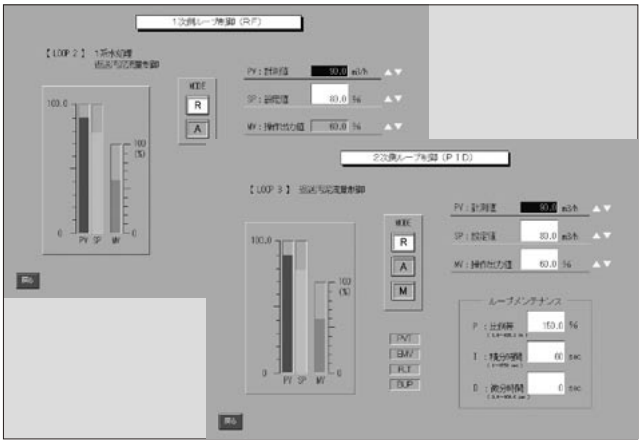


図 4　POD タイマ設定画面

されたHMIの異常時には，PODで調節計と同等なバックアップが経済的に実現できる。特にニーズの高いタイマ設定画面は標準装備で，カスタマイズによりループ画面なども用意できる。**図 4** にPODのタイマ設定画面を示す。

(3)　Webリモート監視オプション

ZM-2000では，情報系にWeb監視が可能なシステムを提供している。これにより，インターネット経由でリモート監視が可能になる。

4　あとがき

年々高度化するセキュリティへのニーズは，情報系に限らず下位のフィールド制御システムにまで及んでいる。今後はオープン性の追求と同時にアクセスレベルに合わせたセキュリティの強化を実施することで，EXIONSTARを継続的に進化させていく所存である。

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。