

制御システム「EzMPICS II」の開発

Development of Control System “EzMPICS II”

松島 洋輔* 岸田 太* 中林 洋司* 飯村 憲*
 MATSUSHIMA Yousuke KISHIDA Futoshi NAKABAYASHI Youji IIMURA Ken

1. はじめに

一般的にプラントの運転制御においてはDCS (Distributed Control System) が使用されているが、近年、PLC (Programmable Logic Controller) の高機能化およびオープン化の潮流が押し寄せており、徐々に高機能化したPLCを採用するという事例も出てきている。このような傾向の背景には、DCSより大幅に低コストなPLCを導入することで大きなコストメリットがあることが動機として挙げられるが、PLC自体がループ制御などの各種機能を充実させてきたことやEthernet通信などオープンネットワークに対応したことが後押ししている。

当社では、1999年にVMEボードを採用した自社製運転制御システムとしてDeMPICS (Deluxe Multi Performance Integrated Control System) を開発した¹⁾。さらに、2001年にはDeMPICSの機能を小型CPUボードNSSA101 (日新システムズ製) に移植し、小型で低コスト版のEzMPICS (Easy Multi Performance Integrated Control System) を開発した²⁾。EzMPICSは、シーケンス制御、ループ制御、高機能演算処理など複雑で多岐にわたる制御が可能であり、Ethernet通信やDeviceNet通信などオープンネットワークにも対応している。まさに上記で述べた高機能化したPLC以上の機能を低コストで実現できるのがEzMPICSである。EzMPICSは、当社の小型装置の運転制御や³⁾、中型プラントの遠隔監視端末として導入され⁴⁾、現在70台ほど稼働している。

このようにEzMPICSは様々な設備・装置で使用されているが、CPUの技術革新により後継CPUに対応する必要があった。そこで、最新CPUへのソフトウェア移植を2007年から実施し、この度、EzMPICS IIとしてリリースした。ここではEzMPICS IIについて紹介する。

2. EzMPICS IIの特徴

2.1 EzMPICS IIの仕様

EzMPICS IIの機器仕様を表1に、制御仕様を表2に示す。

制御用CPUボードにはMEN Mikro Elektronik社製EMO1Nを採用した。EMO1Nは低消費電力のCPUであるMPC5200を搭載しているため、ファンを設置する必要がなく小型化が可能である。MPC5200は、従来使用していたCPUであるStrongARMより約2倍の動作周波数を備えており、制御処理性能として

表1 EzMPICS IIの機器仕様

CPUボード	EMO1N (MEN Mikro Elektronik 社製)
CPU	MPC5200 384MHz
メインメモリ	SDRAM : 128MB SRAM : 2MB
ブートメモリ	Flash 8MB
外部記憶装置	Compact Flash
インターフェイス	EtherNet 10/100Base-T RS232 UART /COM1 DeviceNet 125, 250, 500kbps
外形寸法	200×168×87mm
供給電源	AC100V
最大電力使用量	40VA
使用温度条件	-10～+50℃

表2 EzMPICS IIの制御仕様

OS	VxWorks Ver.5.5
制御演算周期	0.1～60s
外部入力点数	AI : 256点, AO : 128点, DI : 256点, DO : 256点
内部変数点数	アナログ : 1024点, デジタル : 1024点
シーケンス制御	200枚 (1枚 = 条件32×操作32×ルール32)
ループ制御	50ループ
条件式	500
操作式	500
タイマ	100
カウンタ	100
ユニット	PID・ON/OFF制御など1000個まで登録可能

*開発・エンジニアリング本部ガスエンジニアリング統括部電気制御システム部

は EzMPICS と比較して 20～30 倍の能力があることを実際の動作において確認した。さらに、EM01N は CAN (Controller Area Network) 通信をインターフェイスとして備えているため、EzMPICS II 内部の FPGA に DeviceNet プロトコルを実装することで DeviceNet 通信に対応することができた。

制御仕様としてはシーケンステーブルを 200 枚、フィードバック制御を 50 ループまで登録可能であり、アナログ入出力点数が 50～100 点程度の中型プラント・装置においても十分に対応可能な仕様になっている。

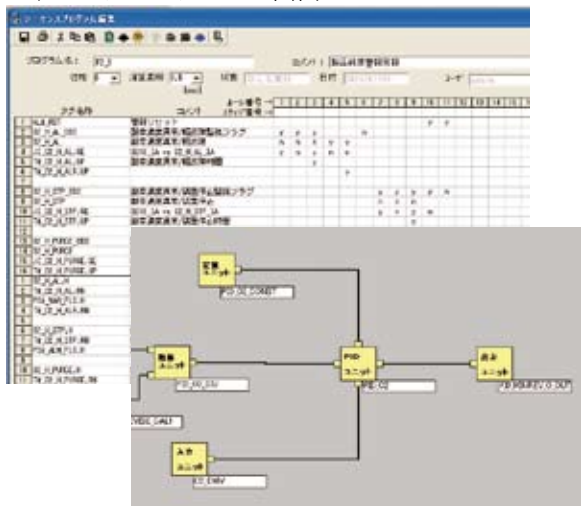
2.2 EzMPICS II の標準システム構成

EzMPICS II は、DeviceNet 対応の入出力機器を通して、フィールドの信号取り込みや制御を行う。一方で Ethernet 通信により汎用 PC やタッチパネル PC との通信を行い、制御プログラムのダウンロードやアップロード、運転監視・操作を行うことができる。

制御プログラムは GUI (Graphic User Interface) により容易に構築可能で、デジコンテーブル形式で制御ロジックを組むことが可能なシーケンステーブル画面や、PID 制御や ON/OFF 制御などのループ制御を構築することができるフィードバック制御画面がある (図 1)。

運転監視アプリケーションに関しては、画面構築用ツールとして National Instruments 社製 LabVIEW を使用したアプリケーションと、Java ベースで開発したアプリケーションがあり、各種ユニット計器、トレンド、イベントログ画面などを標準で用意している。

↓シーケンステーブル画面



↑フィードバック制御画面
図 1 制御プログラム構築画面

3. 導入例

本開発に関しては筑波大学研究基盤総合センター

低温部門殿と協力して進めている。同部門には当社納入の He 液化機が設置されており、先に説明した DeMPICS を運転制御システムとして採用している。この He 液化機用に EzMPICS II を導入した制御盤を新たに製作し (図 2)、運転実証試験を実施した。

製作した制御盤においては、入出力の機器としてエム・システム技研製の DeviceNet スレーブである R3-ND3 を使用した。R3-ND3 は、専用多連ベースに各種入出力カードを挿入することで、多様な入出力を持つことができる。アイソレートやディストリビュート機能を持ったアナログ信号カードもあるため、信号変換器を使用する必要がなく、コスト・設置面積でメリットがある。運転実証試験は 2008 年 4 月から開始し、制御動作に問題なく連続稼働している。

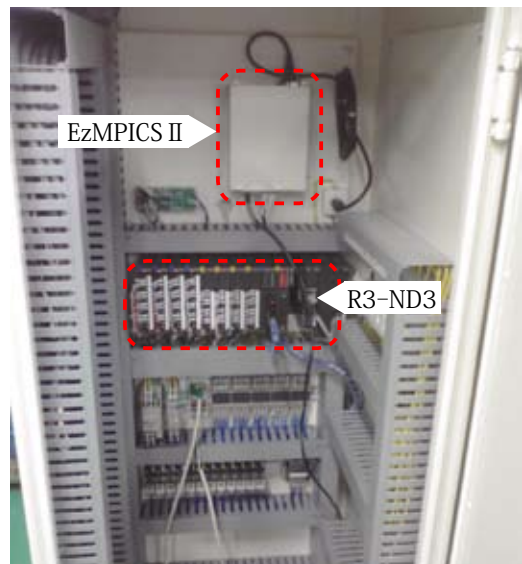


図 2 He 液化機制御盤内部

4. まとめ

今後、EzMPICS II は EzMPICS の後継機器として EzMPICS を使用している装置に順次導入していく予定である。また、EzMPICS II は低コストで高機能制御が可能な運転制御システムであり、複雑なアナログ演算やループ制御にも対応している。そのためフィードフォワード制御やモデル予測制御などのアドバンスト制御も構築可能であり、当社装置の高付加価値化を行うために各種装置への導入を検討していく予定である。

参考文献

- 1) 飯村憲, 中嶋俊哉. 電気学会研究会資料 産業計測制御研究会 (IIC-99-33～47). 66-76 (1999).
- 2) 安藤浩二, 中嶋俊哉. 日本酸素技報.(21), 42-43(2002).
- 3) 松島洋輔, 西脇良樹, 斎藤達央, 安部敏行, 飯村憲. 大陽日酸技報.(25), 23-25 (2006).
- 4) 岸田泰治. 大陽日酸技報.(24), 64-65 (2005).