

分散型組込制御システムの Component Based による GUI 開発ツール

サブタイトル:

ー USystem(組込み制御システムの高効率開発支援ツール)の開発 ー

1. 目的

- 中小企業の製品開発に高度制御技術の導入促進。
- 機械設計技術者でも導入可能な制御システム構築環境の提供。
- 日本発信の世界市場に通用する、プログラム開発支援ツールの創出。

を、目標であり目的とする。

2. 背景

- 重要性が叫ばれている組込みシステム
- 海外製ツールに抑えられた市場
- 製造産業の高付加価値化
- 機械設計技術者による組込制御開発導入の要求

近年、マイコンによる組込み制御においては、高機能化したCPUにあわせ、制御ソフトの複雑化、開発期間の短縮化が進み、搭載ソフトの開発は大きな負担となってきた。また、プロセス制御(PA)、シーケンス制御(FA)の分野では、制御システムのオープン化が進み、開発ソフトの世界的な標準化がおきている。これらの流れのなかで、より効率的なソフト開発の要求に対し、各種支援ツールソフトが開発されてきているが、しかし、これらの有力なツールソフトウェアの大半は、すべて欧米製という現状にある。今後、日本の組込分野も含めたソフトウェア産業全体での、危機感がさげばれている背景がある。

また、中小企業における高度制御技術の導入の大きな潜在的要求がある。海外製品との差別化のために、製品の高付加価値化が必要であり、あらゆる製品にCPUが使われる現在、組込による高度制御導入はとても重要な

要素になっている。簡易なシーケンス制御の導入に比べ、より複雑なアナログ信号処理を必要とするプロセス制御(温度・圧力の制御など)・モーション制御(移動物体の位置・姿勢制御など)の導入には、プログラム言語の習熟、専用の開発装置類の使用法習得、さらに工学知識などが必要となり、ハードルが極めて高くなる。これからの日本の製造産業を考えると付加価値付与のために、より高い技術力が求められるのは必至であり、特に中小企業には大きな課題となってきた。そのような中、中小企業の機械設計技術者から容易に高度組込みシステムが構築できる開発ツール環境がもたれている背景がある。

3. 開発の内容

- (ア) 組込みシステムをターゲットにしたコンポーネントフレームワーク
- (イ) コンポーネントライブラリー

以後、ここで開発するソフトウェア及び実行環境を含む全体の総称を、USystemとする。

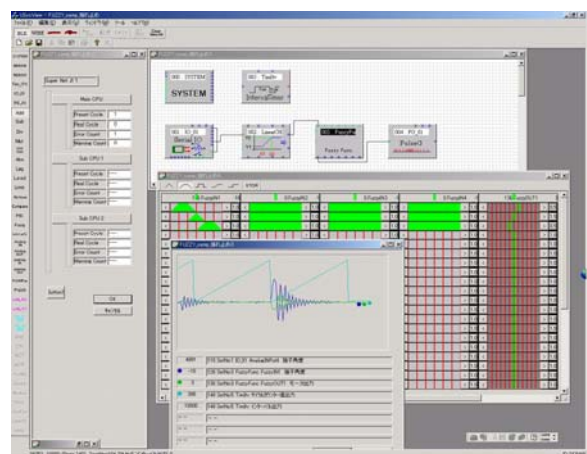


図1 USystem 実行画面

図1は、図3の振子制御装置によって、ファジ

制御コンポーネントの検証実行時の画面である。各種プロパティ画面のほか、任意の制御パラメータをトレンド表示するなど、デバッグまたは運用に有効な機能を有している。

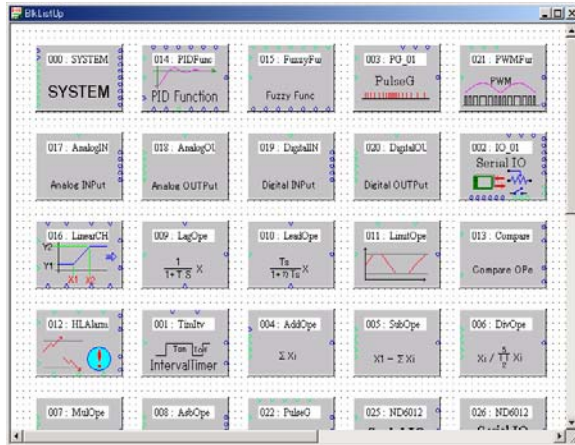


図2 コンポーネント一覧

図2は、コンポーネントブロックを一覧表示したものである。(四則演算、論理演算、一時遅れ、不完全微分、線形変換、タイマー、PID演算、Fuzzy、PWM制御、Pulse発生制御など)

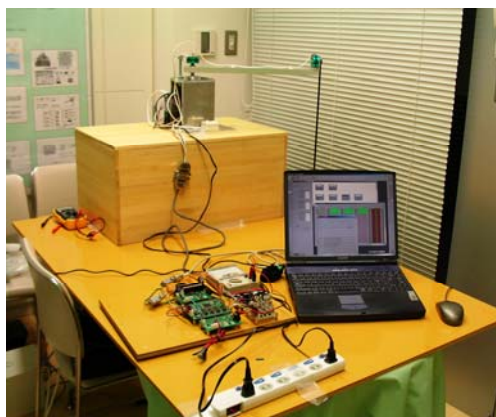


図3 検証作業の様子

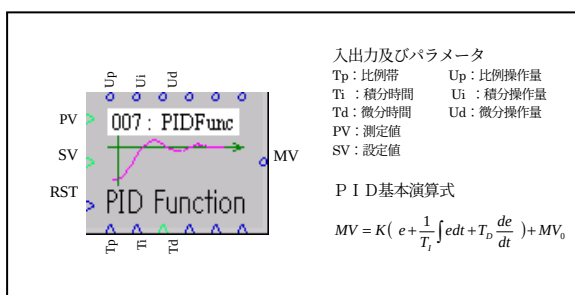


図4 PID 演算コンポーネント

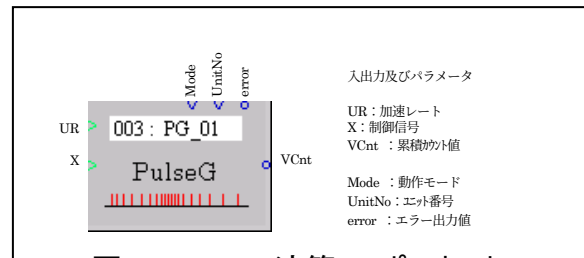


図5 PulseG演算コンポーネント

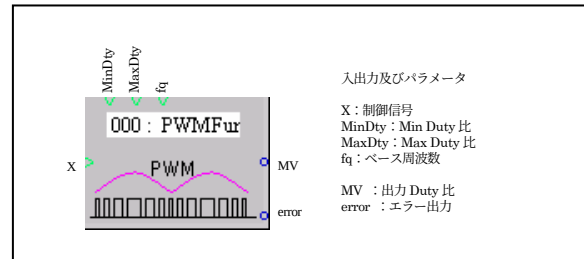


図6 PWM 演算コンポーネント

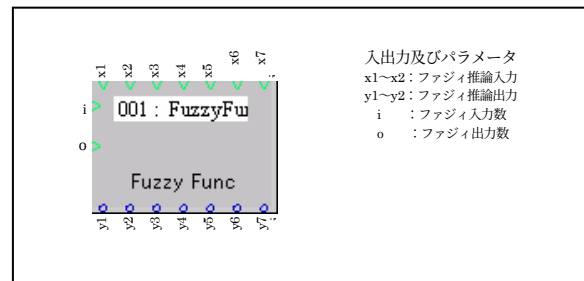


図7 Fuzzy演算コンポーネント

図4、図5、図6、図7は、コンポーネントライブラリーより、プロセス制御もしくはモーション制御に有用なコンポーネントを個別に示した。各コンポーネントブロックの制御パラメータ入出力が、ブロックのピン端子としてGUI表示されている。その端子へ定数値を設定もしくは、配線接続することで、汎用性のある演算コンポーネントとして使用可能である。

4. 従来技術との相違

図8は、実際に制御(タンク内の水位をPID制御)可能なプログラム全体である。従来一般的に組み込み制御に使われるC言語による開発と比較して、グラフィカルなプログラミングを可能とした。これにより、開発目的の1つでもある専門的なプログラミング知識を持たない機械設計技術者による、高度な制御プログラミングを可能とした。

ライブラリから選び出したコンポーネントブロックを組み合わせることで、複雑高度な処理も簡単

にプログラミングできる。

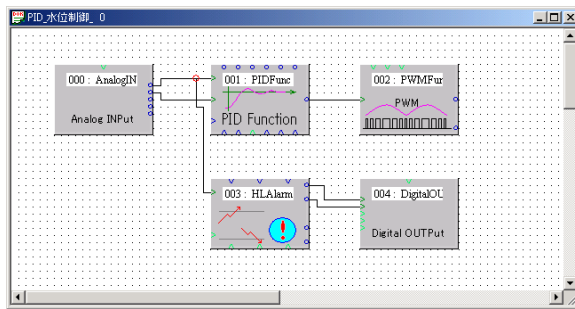


図8 FBDワークシート画面

また市場に存在する同様なGUIベースの開発ツールと比較して以下の様な差異がある。

(ア) システムサイズ(製品規模・製品構成)の差

- (USystem は、中小企業が容易に導入可能な、安価なツールを目指している)

(イ) 導入スキルの違い

- USystem は、容易にマイコンベースの組込システムに実装できる
- USystem は、購入後すぐに実装可能なマイコンベースの組込ハードウェアとセット提供する

USystem は、専門的なプログラミング知識をもたない、機械設計技術者にも簡単に導入できることを目指したものである。(しかしながら、今後 USystem には、C言語によるコンポーネントカスタマイズ機能、独自インターフェイス作成機能などを有する計画であるので、プログラミング技術者による高度な使用にも対応可能と考えている。)

(ウ) 組込みシステム実装への適応度

- USystem は、組込みシステム実装を特に考慮したシステムである
市場にある同様なツールの大多数は、主にシミュレーション用途である。

5. 期待される効果

これからの製造産業を考えるとより高い技術力が求められるのは必至であり、特に中小企業には大きな課題となってくると思われる。US

systemは、このような状況においてその対策のための一つの有用なツールとして、産業発展に大きく貢献できると考えている。また、大きな特徴である、超小型・知的制御を含む高度制御可能・直感的な操作性(専門知識の不要)・低コスト等により、幅広い製品分野での使用・幅広い層の人材にも可能となり、新製品開発・人材活用の面などで社会発展に大きく寄与できるものと確信している。

6. 今後の計画

本年度中に、教材として製品化予定である。

また、コンポーネント指向による開発作業は、コンポーネント部品開発と、その部品組合わせによるアプリケーション開発の2つに分化してくる。今後も引き続き、コンポーネントフレームワークの機能強化とともに、有用なコンポーネント部品の開発を進めて行く。その他、ロボットにおける制御要素のコンポーネント化など、USystemの応用研究開発などにも積極的に取り組んでゆく考えである。

7. まとめ

はじめに記した、USystem 開発の目的・目標を達成させ、広く技術者に受け入れられるよう、機能を進化させ続けて行く思いである。日本の組込みシステム産業発展へ、微力ながらも貢献したいと強く考えている。

8. 開発者

上野 真路	有限会社ユー・システムズ usystems@vb.softopia.or.jp
遠藤 登	国立岐阜工業高等専門学校 電子制御工学科 endon@gifu-nct.ac.jp
稲葉 昭夫	岐阜県生産情報技術研究所 ロボット部 inaba@gifu-irtc.go.jp

9. 参加企業

有限会社ユー・システムズ
(プロジェクト実施管理組織)
有限会社システム・ワイ
(コンポーネント関連の委託開発)