

# シノプシス & 横河電機

横河電機、Processor Designerで業界最高速の  
プログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）を実現



横河電機のPLC、FA-M3Vは業界最高速の動作を実現しました。  
Processor Designerでこれほど高性能な特定用途向け組み  
込みプロセッサが開発できることは、システム設計エンジニアの間でも  
あまり知られていないと思います”

横河電機株式会社

PLC技術部 4グループ長 岡本 弘文氏

## 企業紹介

横河電機株式会社は、計測、制御、情報の各分野を技術ドメインとして事業を展開しています。プログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）は、生産制御と安全管理の分野で横河電機の主力製品の1つとなっています。

## 課題

- ▶ ラダー・プログラムの処理を高速化したい
- ▶ Cコンパイラ開発の経験がない
- ▶ 従来のRTLコーディングによる手法よりも開発期間を短縮したい

## システムレベル設計ソリューション

- ▶ カスタム・プロセッサ設計ツール「Processor Designer」

## 利点

- ▶ ソフトウェア開発ツール群（Cコンパイラ、アセンブラ/リンカ、デバッガ）を自動生成できる
- ▶ プロセッサ/DSPの完成前にソフトウェア設計を開始できる
- ▶ 消費電力、ゲート数、開発期間が最小となるようにプロセッサ・アーキテクチャを検討、最適化できる

## 概要

横河電機のPLC技術部は、ITコントローラとも呼ばれるプログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）の設計を手がけています。同部門が設計した最新のPLC「FA-M3V」は、業界最高速のラダー・プログラム実行性能を実現しています。レンジフリー・マルチコントローラのFA-M3は、超高速処理と安定制御により高いパフォーマンスを実現した次世代プログラマブル・コントローラです。この製品は、コンパクトボディによる「スペースフリー」、最大8192の入出力点をカバーする「レンジフリー」、多彩な高機能モジュールによる「アプリケーションフリー」などの特長を備えています。



YOKOGAWA ◆

FA-M3は構造化プログラミングを採用しており、オブジェクト・ラダーを使ってプランニングからメンテナンスまでトータルなデザインを効率よく作成できます。オブジェクト・ラダーとは、プログラムやデバイスを機能ごとに一体化したものの（ブロックなど）を組み合わせてカスタマイズ効率の飛躍的な向上を目指したプログラム開発コンセプトです。

FA-M3は、超高速処理のセンサ・コントロール機能、内蔵のネットワーク機能、マルチCPU、プログラムの再利用性などを備え、Ethernet、FL-net、DeviceNetなどオープンなネットワーク・プロトコルをサポートするとともに、フィールド・ネットワークからシステム構成ネットワークまで幅広い種類のネットワークで使用できる多彩なモジュールが用意されています。

## 業界をリードするカスタム・プロセッサ設計ソリューション

横河電機のFA-M3V設計チームは、LISAコーディング、Cコンパイラ、ソフトウェア設計を担当しました。同チームが特に必要としていたのがCコンパイラ・ツールで、そんな時に目をつけたのがProcessor Designerでした。Processor DesignerにはCコンパイラをはじめとするソフトウェア開発ツール群を自動生成する機能があります。それだけでなく、Processor Designerを使用すればソフトウェア開発ツールと同じLISA言語を使ってプロセッサを設計でき、VLIW（Very Long Instruction Word）アーキテクチャなどの並列処理が可能になるとともに、低コストのASICシリコン・プロセスを使用できる利点もありました。

また、Processor Designerでは命令セット・シミュレータ（ISS）モデルも自動で生成されるため、RTLが完成する前のプロセッサ開発途中でもソフトウェア開発を開始できました。さらに、早期段階でバグを検出することも可能となり、ハードウェア仕様を満たしたソフトウェア開発を進めることができました。

また、横河電機のPLC設計チームはProcessor Designerのプロファイリング機能を利用してプロセッサ・アーキテクチャの候補を検討し、最適化を行いました。LISA言語で記述したプロセッサ仕様を最適化し、そこからRTLを自動生成することにより、消費電力とゲート数を削減すると同時に、リスピンを抑えて全体的なシステム開発期間の短縮にも成功しました。しかし、同チームにとって最も大きな収穫だったのは、1命令当たり3.75ナノ秒の超高速のタイミング目標を達成できたことでした。これは従来の機種に比べ5倍の処理速度となります。

「当社の新しいPLCであるFA-M3Vは、ラダー・プログラム実行に向けて開発した当社のVitesse Engine ASICによって業界最高速の動作を実現しました。Processor Designerを使って設計とインプリメンテーションの工程を自動化し、これほど高性能な特定用途向け組込みプロセッサを開発できることはシステム設計エンジニアの間でもあまり知られていないと思います。」（横河電機株式会社 PLC技術部 4グループ長 岡本弘文氏）

FA-M3Vの市場投入に成功した横河電機は現在、次世代PLC製品の設計を進めています。同社は今後も業界最高速を維持するためにProcessor Designerを使用することを決めています。



**FA-M3V**  
VITESSE™

“Processor Designer を利用すると、ソフトウェアの早期開発やプロセッサ・アーキテクチャの最適化などが可能になるなど、期待以上の成果が得られました。プロジェクトを外注した場合に比べコストを抑えられるだけでなく、結果にも確信を持てるといった利点があります

横河電機株式会社

PLC技術部 4グループ長 岡本 弘文 氏

**SYNOPSYS®**  
Predictable Success

日本シノプシス合同会社

〒158-0094 東京都世田谷区玉川2-21-1 ニ子玉川ライズ オフィス  
〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎3-19-3 ピアスタワー13F

TEL.03-6746-3500(代) FAX.03-6746-3535  
TEL.06-6359-8139(代) FAX.06-6359-8149