

2022年1月17日

NSITEXE 制御マイコンで実現するモデル予測制御ソリューションを開発 高負荷演算を並列プロセッサ DR1000C でアクセラレート

株式会社エヌエスアイテクス（本社：東京都港区、代表者：新見 幸秀、以下「NSITEXE」）は、組み込みシステム向けの制御マイコン（以下「MCU」）で、モデル予測制御を実現するソリューション向けに、RISC-V ベースの並列プロセッサ IP である DR1000C をアクセラレータとし、プラントモデルとメタヒューリスティックソルバを利用し最適制御を実現する技術を開発し、お客様に評価提供を開始する事を発表します。

人とクルマをつなげるモビリティ社会、人と街をつなげるスマートシティ、産業界において現実世界をコンピュータ上で再現する Cyber Physical System の実現において、高精度な制御を実現するモデル予測制御（Model Predictive Control 以下「MPC」）の実装ニーズが高まっています。

MPC は、制御対象（プラント）の出力を予測し、予測された出力が制御目的をどの程度満たすかを評価関数 H で記述し、 H が最適となる操作量をリアルタイムで探索する制御手法になります。従来の MPC では、評価関数 H の最適解を安定的に解くために、評価関数 H の制約がありました。NSITEXE では、評価関数 H の最適解探索にメタヒューリスティックソルバを用いることにより、任意の評価関数を設計することが出来るため、MPC の適用範囲を大幅に広げることが可能です。本手法を自動運転の速度制御に適用した場合、速度目標値の変化を先読みした予備の加減速(図 1 の①)や、勾配抵抗をキャンセルするトラクション発生(図 1 の②)を最適に行うことにより、目標速度に対する二乗誤差の平均を PI 制御に比べ 17%まで低減しました。

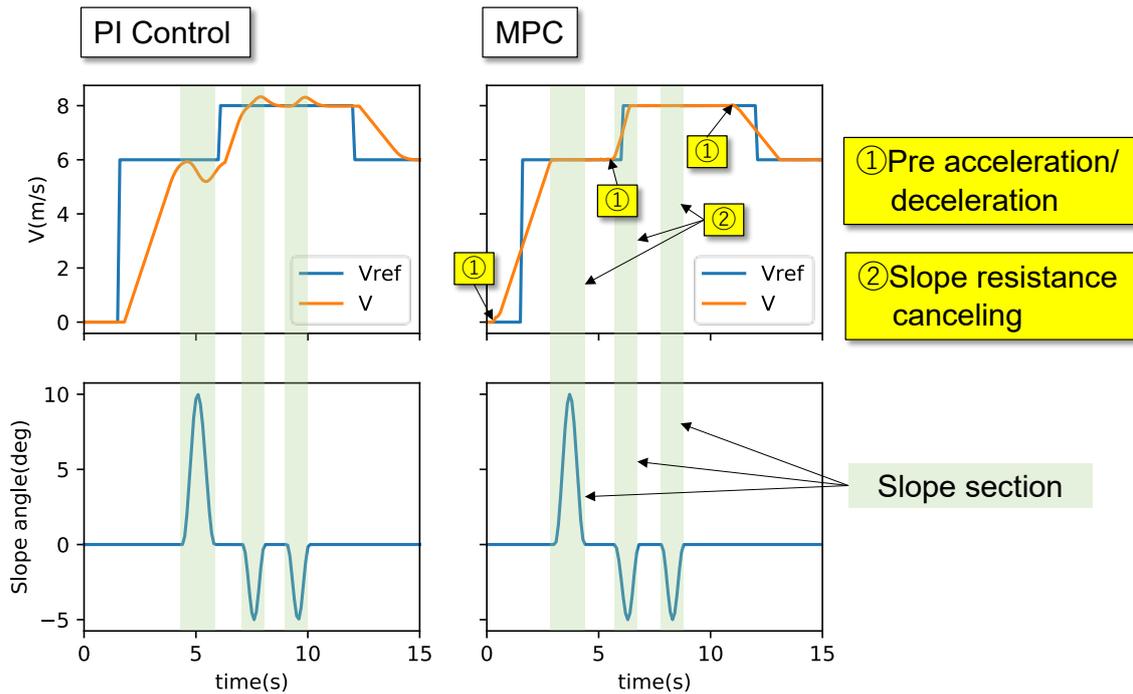


図 1 自動運転速度制御における PI 制御とモデル予測制御の比較

一方で自動車をはじめとする組込みシステムにおいては、消費電力、およびコスト制約が厳しく、MCU 環境での限られた演算リソースではモデル予測制御を実現する高負荷な演算を実行することが困難であります。NSITEXE が販売する DR1000C は、RISC-V ベースの並列ベクトルプロセッサ IP で、最大 16 のハードウェア・スレッドがベクトルプロセッサを効率的に利用できるため、非常に高いパフォーマンスを実現でき、セーフティクリティカルな要件に対応する MCU で必要とされる高負荷の演算処理をオフロードするのに最適です。本手法は DR1000C が備えるマルチスレッド機構、およびベクトル命令に最適化されており (図 2)、シングルスレッド、スカラー命令と比較して、性能 4.4 倍となり、高度な制御を高速に実行することが可能です。

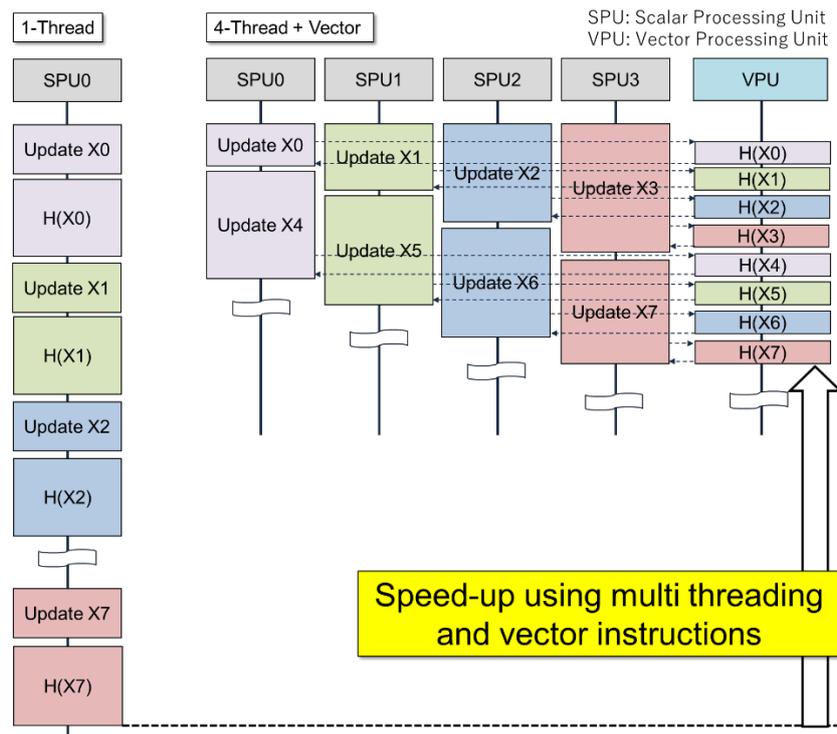


図 2 DR1000C による MPC のアクセラレーション

DR1000C は、RISC-V Vector Extension を実装したプロセッサとして世界初*となる自動車向け機能安全規格 ISO 26262 の安全要求レベルに対応し、SGS-TÜV 社の ASIL D Ready 認証を取得しています。DR1000C を搭載することで、モデル予測制御の先進的な制御アルゴリズムに対応し、クリーンエネルギー対応のため強化される将来の法規制にも対応することが可能となります。

なお、本ソリューションの詳細は 2022 年 1 月 19 日（水）～21（金）に東京ビッグサイトで開催される Automotive World 2022 のザイリンクス株式会社のブース（小間番号：45-54）にてデモ展示を行います。

<https://www.automotiveworld.jp/>

また、本ソリューションの技術詳細は 2022 年 1 月 25 日(火)～27 日(木)に開催される 27th International Symposium on Artificial Life and Robotics(AROB 2022)にて発表します。

<https://isarob.org/symposium/>

株式会社エヌエスアイテクス CTO 杉本 英樹

NSITEXE は、車載を含む組込システムのソフトウェア・ファースト化等の将来動向を踏まえ、柔軟（汎用）性・効率・機能安全を 3 本の柱に開発を進めてきました。本ソリューションは、弊社が開発した新方式の並列プロセッサを有効活用するアプリケーションの一例として、アルゴリズムおよび対応するソフトウェアも含めたトータルソリューションとして提供します。これより、世界中の組込みシステムを企画・開発するお客様に高精度、高効率な制御環境を提供し、クリーンエネルギーをはじめとする持続可能な世界を創る開発基盤を提供致します。

NSITEXE は、革新的プロセッサ技術を基盤に、スマートモビリティや MaaS、モビリティ業界の DX など、人々の生活を豊かにする世の中の革新に貢献していきたいと考えています。

NSITEXE について

NSITEXE は、2017 年に株式会社デンソーからスピノフして設立した先進的なプロセッサを開発する IP ベンダです。機能安全に対応した RISC-V ベースのプロセッサ IP を開発しています。高効率、高品質な半導体 IP により、幅広いアプリケーションに対応し、次世代の半導体技術の進化に貢献します。

■本リリースに関するお問い合わせ先

株式会社エヌエスアイテクス

URL: <https://www.nsitexe.com/>

E-mail: support@nsitexe.co.jp

以上

* 2021 年 6 月 30 日時点での自社調査結果

- 記載されている会社名、製品等は、一般に弊社及び各社の登録商標または商標です。