

FPGA アクセラレーションによる生産性向上に関する研究

Study on productivity improvement by FPGA acceleration

村井 博、中村 元一*、柳浦 一美*、小島 賢司*

(* アダマンド並木精密宝石株式会社)

並列処理性能や回路構成の柔軟性に富んだ FPGA*を活用した電子機器の開発手法を県内企業に普及させるため、第二期開発研究事業(H26～H30)では県内企業が出荷する電子機器製品の小型化・高性能化に取り組んできた。一方、社会情勢として生産性向上の機運が一層高まっており、インフラや設備においてもシステム性能をアップしたいという課題がある。このことから第三期の本研究では、これら FPGA の応用先を「自社製品の高度化」から「インフラの高度化」に展開して取り組み、産業全体の底上げを図ることにした。本研究では、主要な生産インフラとして産業用ロボットとその周辺装置に着目している。そこで、ロボットハンド等の多関節アクチュエータを制御する前提のモーションコントローラを構成するにあたり、FPGA を用いることによって多軸高性能に実現することを目標に取り組んだ。

平成 29～30 年に取り組んだ共同研究では、合計 15 軸のモータを同時並列に PWM 駆動できる小型の FPGA 制御基板を開発しており、本研究はこの成果を発展させる取り組みである。PID フィードバック制御を FPGA のハードウェアで並列構成して付加するとともに、上位機器との UDP 通信を低遅延化して FPGA に実装することで 10 軸以上に対応したモーションコントローラを小型に構成することに取り組んだ。

昨年度は位置フィードバックによる各軸協調動作の検証を行うため、まずは 2 軸のブラシレス DC モータに限定した評価基板を作製し FPGA のハードウェアで PID 制御及び各軸の連携協調制御の機能を構築した。

今年度は 10 軸以上の多軸化への拡張を目指した。昨年度製作した 2 軸評価基板を 5 つ並列で実装し、FPGA に接続することで 10 軸のモーションコントローラシステムとした。



※ FPGA : ユーザーが回路情報を書換え可能なデジタル回路 Field-Programmable Gate Array の略称

写真 10 軸モーションコントローラシステム