

大学研究室訪問

財団法人 ひろしま産業振興機構

開催日時：平成19年3月14日(水) 13:30~15:30

開催場所：広島大学大学院教育研究科(〒739-8527 東広島市鏡山 1-1-1)

訪問研究室：山本 透 教授

専門分野：制御工学

研究内容

「高機能制御システムの構築 ～適応・学習機能を有する制御システム～」

化学・機械プラント等, プロセス産業における生産システムにおいて, 対象とするシステムの特性が分からなかったり, 途中で変化するようなシステムに対して, 効率よく制御するためには, システムの特性を学習し, その学習結果に基づいて, 制御(制御パラメータなど)を適応変化させて対応する必要があります。このような適応と学習機能を有する制御システムは, 生産性向上や製品性状の均一化およびコスト削減等の面で, これまでに無い優れたパフォーマンスを発揮し, この機能を備えたことで, 予想もしなかった経済効果をもたらす可能性があります。当研究室では, この適応・学習機能を有する高機能制御システムについて, 以下の2分野を重点に研究しています。

1. PID制御系設計の高度化と知能化

図1に示すように, 制御対象の制御性能を評価し, その結果をフィードバックして制御パラメータを調整し, リアルタイムでシステムを最適化します。このような制御システムを, 「パフォーマンス駆動型制御システム」として, カナダ・アルバータ大学 Shah 教授と共同開発いたしました。このような機能を制御システムに持たせることで, 例えば, 図2に示すような制御結果を得ることができます。

上図が出力信号を, 下図が入力信号を示していますが, 1000[step]の時点で制御性能を評価し, 制御パラメータを変えています。これにより, 出力信号の分散が抑えられたことで, 製品性状の均一化が図れ, 入力信号の分散が抑えられたことでアクチュエータにかかる負荷やエネルギーコストを抑えることが可能となっています。

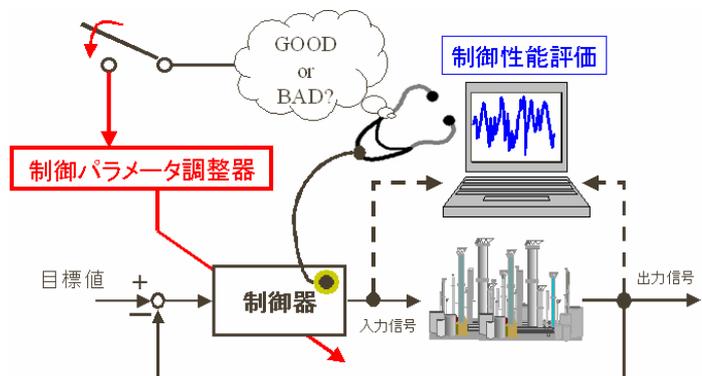


図1 パフォーマンス駆動型制御システムの概要

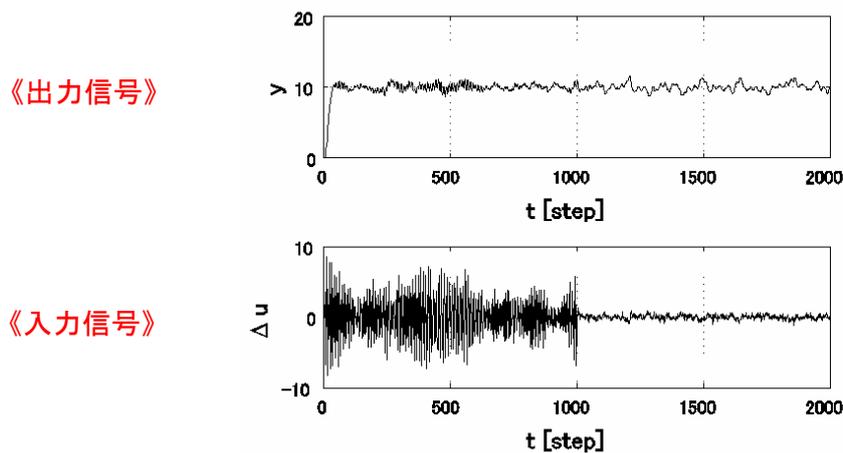


図2 パフォーマンス駆動型制御による制御結果

2. 適応・学習機能を有する福祉機器の開発 ～機器がユーザに合わせる～

高齢社会の進展によって、高齢化を始めとする様々な要因により、身体能力が低下するなどの障害を抱え、日常生活を自立的に送ることが困難な人が増加しており、そのような人々は、生活動作の様々な部分において介助者の助けを必要としています。しかし、介助者によって十分なケアを行うことは難しく、将来に亘ってより困難になることが予測されます。このような背景もあって、多くの福祉機器が開発されていますが、障害者や高齢者(福祉機器のユーザ)の障害や機能の程度は、人によって大きく異なっているために、必ずしも質の高い介助、サポート(支援)が期待できないというのが現状です。

そこで、本研究室において開発している「適応・学習機能」を、福祉機器の開発に導入することを試みました。すなわち、ユーザの症状や機能を学習し、その学習結果に基づいて、適応的にそのユーザに見合ったサポートを実現する適応・学習機能を備えた福祉機器を開発しています。これは、個々のユーザに対する適度なサポートの実現により、既存機能の低化を防ぐことにも繋がる可能性を有しています。その一例として、図3に示すような握力トレーニング機器を紹介します。

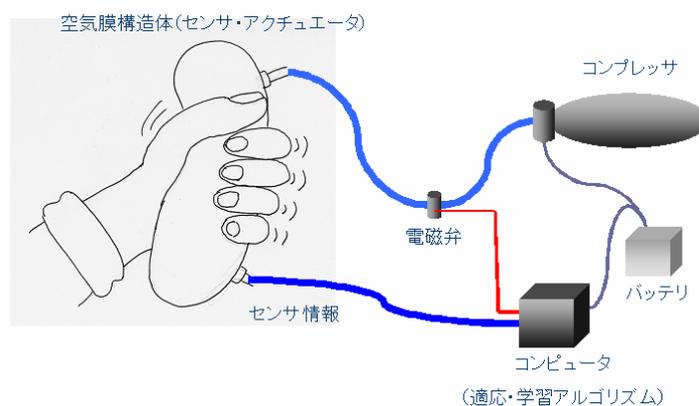


図3 適応・学習機能を備えた握力トレーニング機器の概要