

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 24 年度	学位名		修士(工学)
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	矢木 啓介
指導教員氏名 堀 憲之				
論文題目 デジタルドライバの高機能化によるステッピングモータの特性改善				
論文概要 <p>本研究では、DSP 上で動作するステッピングモータ用デジタルドライバの高機能化を行い、ステッピングモータの駆動に関わる特性改善を行う。ここで考慮する特性は、コントローラ出力の立ち下がり特性と、ステッピングモータの利点である開ループ特性に関するものである。</p> <p>デジタルドライバ内で電流制御を担当するデジタルコントローラは、これまでの先行研究の中で、デジタル再設計法の手順に基づいて設計されてきた。デジタル再設計法は、制御対象に対してあらかじめ用意したアナログコントローラをデジタル化することによってデジタルコントローラを得る方法である。このときのデジタルコントローラは、アナログコントローラと同等の制御性能を持つことを目標としている。しかしステッピングモータは、その特性が回転速度に大きく依存した時変システムであるため、既存のアナログドライバ内にある固定ゲイン式アナログコントローラではこの特性変動に対応することができない。したがって、このアナログコントローラの性能を目標としたデジタルコントローラでは、満足な立ち下がり特性が得られていないのが現状である。そこで本研究では、デジタル制御システムの本来の利点である、制御系設計の自由度の高さを活かすことを考える。すなわち、アナログコントローラの特性にとらわれることなく、プラントの特性から直接的にデジタルコントローラ的设计を行う。特に、ステッピングモータには回転速度に依存した特性変動が生じるという点に着目し、可変ゲイン構造を持ったデジタルコントローラを設計する。</p> <p>デジタルドライバでは新しい機能の追加をソフトウェア的に行うことができる。この利点を活かし、アナログドライバには無い、ステッピングモータの脱調現象への対策機能を追加する。一般的にステッピングモータの実用現場では、脱調への対策として、エンコーダなどの位置センサを用いた閉ループ制御系の構築が行われている。これに対して本研究で提案する脱調対策機能は、エンコーダなどのセンサを使わずに脱調発生を検出、予測、予防といった方策を行うものである。これらの方策はすべてドライバ側で完結したシステムであり、ステッピングモータが本来持つ開ループ特性を活かすことができるようになる。</p>				
審査日 平成 25 年 1 月 30 日				
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	Ph.D., Mechanical Engineering	堀 憲之	
副査	筑波大学 教授	工学博士	安信 誠二	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	長谷川 泰久	