

研究タイトル：

AC サーボの高性能化に関する



氏名： 上町俊幸 / KANMACHI Toshiyuki E-mail： Kanmachi@ishikawa-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電気学会

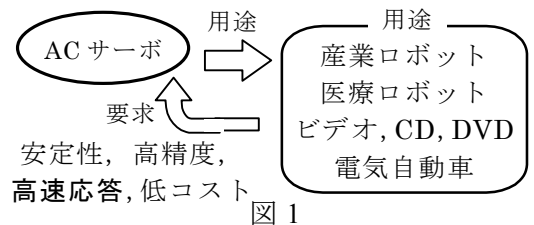
キーワード： モータドライブ, パワーエレクトロニクス

 技術相談
 提供可能技術：

- ・AC サーボの設計技術
- ・AC サーボの高速応答化技術
- ・AC サーボのセンサレス化技術

研究内容： 瞬時空間ベクトルインバータを用いた AC サーボの高性能化

小型、軽量化が可能な AC サーボシステムは、デジタル制御とすることで、制御性、信頼性が向上し、産業ロボットや医療ロボットなど、様々な機器の駆動源として用いられている。これらの機器の性能は、サーボシステムの性能に依存するところが大きいため、サーボシステムに対する要求も厳しく、これまでもサーボシステムの高速化、低コスト化を目的とした研究が、国内外で広く行われてきた。今後、産業ロボット、医療ロボットを更に高性能、高機能とするには、電流制御帯域を上げて高速応答を可能にするなど、サーボシステムの高性能化が必要不可欠と言える。しかし、デジタル制御系では、制御遅れ時間を持つため電流制御帯域が数千～1 万[rad/s]程度に制限され、高速電流制御が可能なサーボシステムを構成できない。これが、各種機器の高機能化を妨げる要因となっている。



一方、サーボシステムの構成要素である PWM インバータには、一般に制御が容易なキャリア変調インバータが用いられる。しかし、このキャリア変調インバータは、モータの急加速時などに電圧飽和が生じると、出力電圧が位相誤差を持つなど、出力電圧の操作性が悪くなる問題点がある。これに対し、瞬時空間電圧ベクトルインバータ(以下 SVM インバータ)は、電圧飽和時の操作性が良いことから、国内外で SVM インバータを用いたサーボシステムの開発が行なわれている。しかし、SVM インバータは、制御法が複雑であり、電流制御系を構成した際にサンプリングから電圧出力までの制御遅れ時間が長く、高帯域の電流制御系を構成することができないことから、広く普及していない。

本研究では、サーボシステムの制御遅れ時間を短縮する手法として、新しい SVM インバータのスイッチング制御法を提案している。これにより、ある程度高い制御帯域において、安定した電流制御が可能となった。一方、FPGA(Field Programmable Gate Array)によるハードウェア演算が処理速度を飛躍的に向上させることは、画像処理などの分野で用いられることから明らかであるが、これをサーボシステムに取り入れ、制御演算を高速処理することで制御遅れ時間をさらに短縮でき、電流制御帯域 16000[rad/s]での安定した動作を実現した。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
単相電力計・WT210(横河電機)	
三相電力計・WT230(横河電機)	