

静かに  
省エネ・  
ドライブ!



# 力強く回したり、一気に加速したり、ピタリと止めたり モータ・コントロール実験室 ～ベクトル制御編～

第7回 サーボの基礎知識②  
出力値と指令値の差分を定量的設計する

渡辺 健芳  
Takeyoshi Watanabe

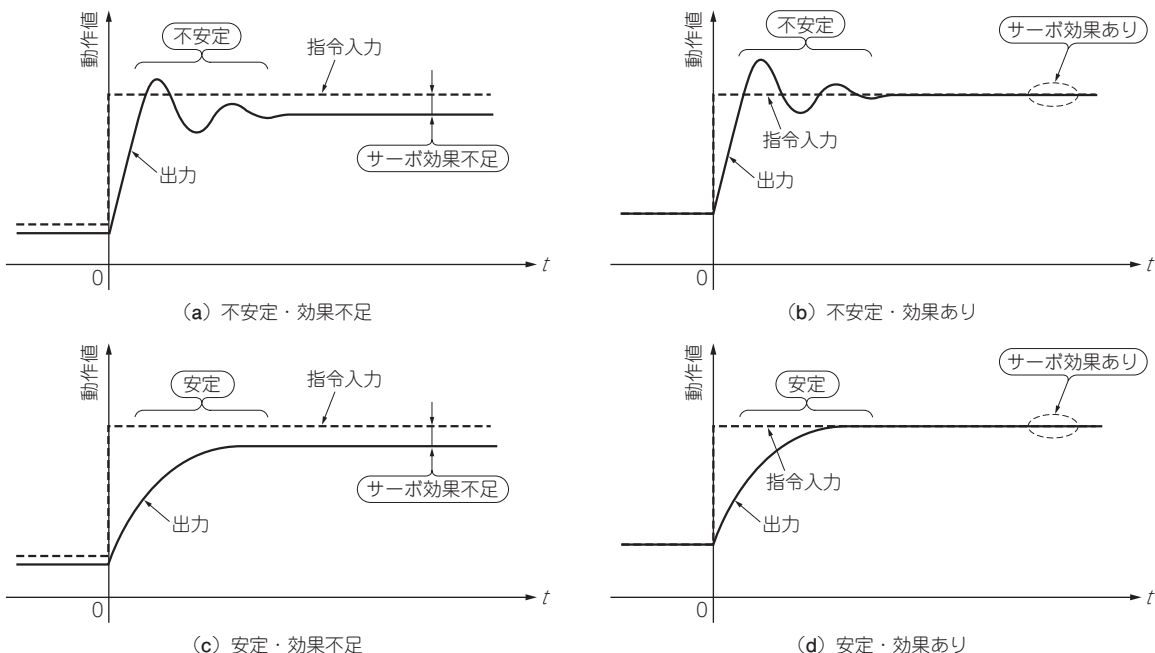


図1 理想的なサーボ・システムは、不安定な状態がなく、出力値が期待の制御値と一致する  
フィードバックされているゲインと位相が条件を満たすと、安定に期待通りの効果を得られる

## ● ベクトル制御はサーボ・システムの効率を上げるために欠かせない

回転速度や位置などを目標の値(指令値)に自動的に向かわせる制御を行うのがサーボ・システムです。

表面磁石型(SPM)ブラシレス・モータを駆動するとき、サーボ・システムに、誘起電圧とモータ電流の位相を合わせる制御(ベクトル制御)を加えると、トルク効率と電力効率が常に高い状態にキープされます。自動車やポンプのように、停止したり、アクセルの状態ですべて速度が変化するシステムにおいて、低速(停止)から高速まで、高い効率を自動的にキープすることができるようになります。EVは、ベクトル制御を導入しており、電費(燃費の電気版)改善に一役買っています。

モータを期待通りに制御する(サーボが適切に働く)

ためには、フィードバックされているゲインと位相に条件が必要です。ゲインが足りないと、制御出力が目標値に到達しません。

今回は、サーボ・システムが定常状態にあるとき、出力値と期待値(指令値)の差分を定量的に設計する方法を説明します。その差分は、ループ・ゲインの大きさとループ位相の二つのパラメータで調節することが可能です。

### 理想的なサーボ・システムの要件

#### ● 定常時も過渡時も出力が指令値にしっかり追従し安定している

理想的なサーボ・システムは、次の二つの条件を満たします。