

やってみましょう 29 モデルベース制御とモデリング(1)

前回までの「やってみましょう」を通して PID 制御の実装とチューニングについて学んできた。特に P 制御、I 制御、D 制御のそれぞれの機能とその役割を実際のデータでみてきた。このように PID 制御は、その直感的解り易さからその動きと挙動さえ理解してしまえば、試行錯誤によって各ゲインをチューニングすることがほとんどの場合、容易にできる。

しかしながら、試行錯誤によってゲインを決めることができない場合もある。また、ゲインを決めることができたとしても最適なゲインである補償はないし、安定性の保証もない。ここでは、各ゲインをトライ&エラーによって決めるのではなく、設計的に求めることを考える。具体的には、制御対象(プラント)などを運動方程式で表し、それを基に PID 制御の各ゲインを設計する。このようにプラントのモデルを運動方程式などから導出し、そのモデルに対して制御系(制御器、ゲインの数値を含む)を設計することをモデルベース制御(MBC, Model-Based Control)、あるいはモデルベースデザイン(MBD, Model-Based Design)と呼ばれる。

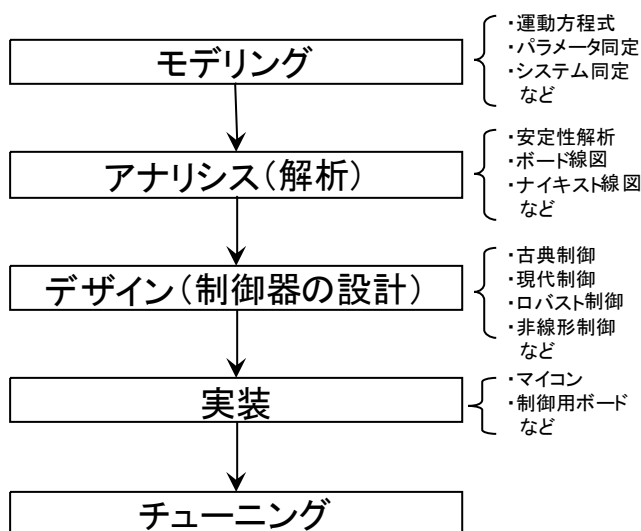


図 29.1 モデルベースデザインの流れ

図 29.1 は、一般的なモデルベースデザインの流れである。ただし、この図は一般的に記述するために極めて簡略化したものであり、ウォーターフローモデルのように一つ一つ工程を順番に実施していくのではなく、実際には必要に応じて必要な工程に戻ることになる。

さて、今までと同様に制御対象として e-nuvoBASIC が与えられ、「オーバーシュート 20% 以内で、できるだけ速く、かつ定常偏差なく目標値にモータの角度が追従すること」という仕様が与えられたとしよう。このとき最初にすべきことは、制御対象のモデリングである。