

第4回の補足説明

むだ時間を含む系のシミュレーションによる 制御の応答比較

第1図に目標値をプログラム状に変化させた場合のPID制御（偏差PID制御）とスミスむだ時間補償制御を用いた時のシミュレーションによる応答比較を示す。シミュレーション条件は下記の通り。

1) 制御対象：ゲイン= 1.0、時定数= 5.0sec、
むだ時間= 2.0sec

2) 制御定数

●PID値（偏差PID制御）

$K_p = 3.04$ 、 $T_i = 3.24\text{sec}$ 、 $T_D = 0.86\text{sec}$

$\alpha = 1$ 、 $\beta = 1$ 、 $\gamma = 1$

●スミスむだ時間補償制御

$K_p = 1.50$ 、 $T_i = 5.00\text{sec}$

3) 制御周期 $\Delta t = 100 \text{ msec}$

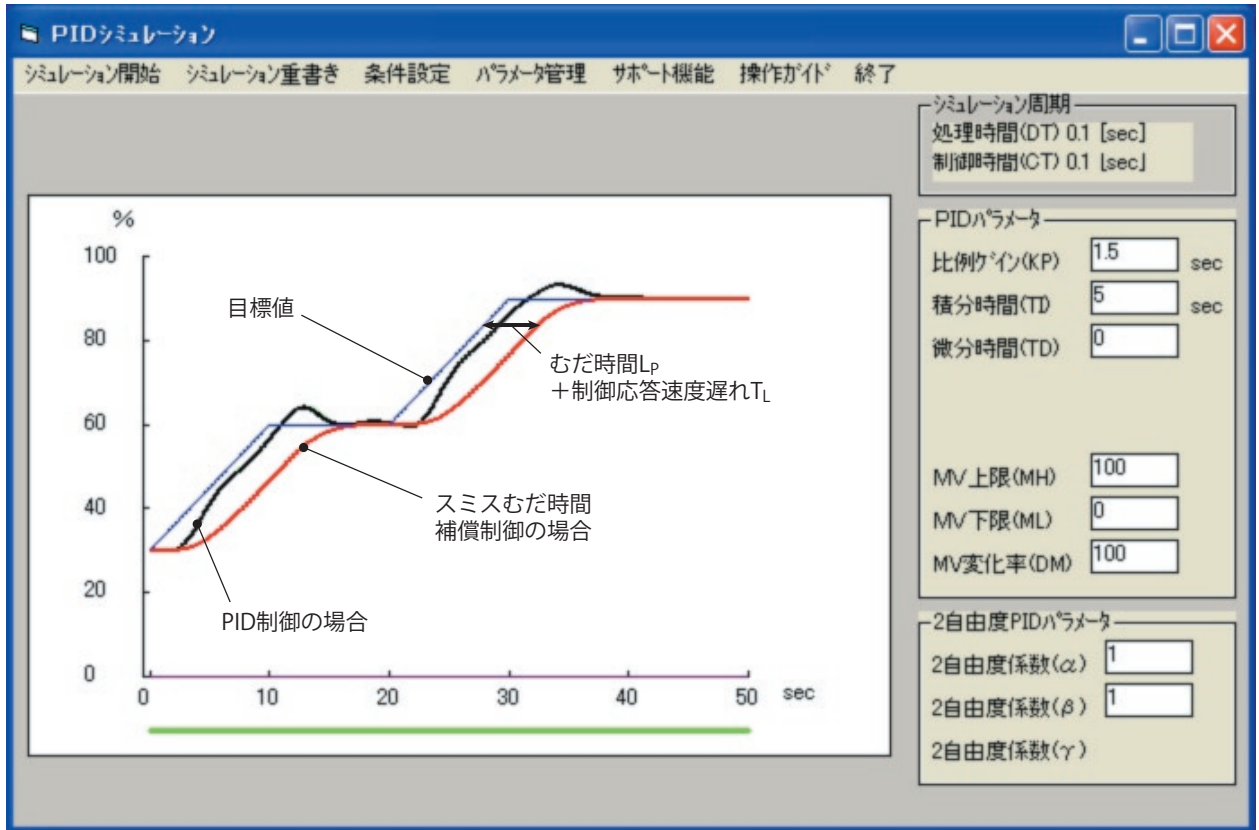
第1図に示すシミュレーションによる制御応答比較チャートを見ると、「PID制御」の場合には、応答が目標値のランプ変化に追従しようとするが制御応答遅れが発生し、目標値が一定値になるとむだ時間の影響を受けてオーバーシュートを発生している。これに対して、「ス

ミスむだ時間補償制御」の場合には、目標値変化に対して一定時間 ($L_p + T_L$) だけ遅れて追従し、オーバーシュートも無く綺麗に制御しており、スミス法の効果を明確に読み取ることができる。

スミスむだ時間補償制御は釜や槽などの温度プログラム制御に威力を発揮する。

【シミュレーション結果から得られる知見】

1. スミスむだ時間補償制御の場合には、目標値変化に対して一定時間 ($L_p + T_L$) (L_p : 制御対象のむだ時間、 T_L : 制御応答速度遅れ時間) だけ遅れた応答となるが、オーバーシュートの無い応答結果を得ることができる。
2. プログラム制御における応答開始時刻を指定する必要がある場合には、目標値プログラム変化は ($L_p + T_L$) だけ前の時刻にスタートさせる必要がある。



第1図 シミュレーションによるプログラム制御の応答比較