

図 6.26 Simulink モデル “arm_nonlinear_sim_pi_d_cont.slx”

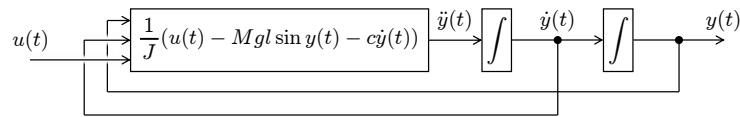


図 6.27 非線形微分方程式 (6.64) 式のブロック線図

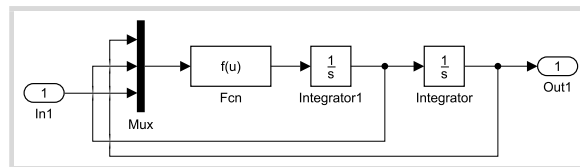


図 6.28 図 6.26 に含まれる Simulink ブロック “Subsystem”

表 6.6 図 6.28 における Simulink ブロックのパラメータ設定

Simulink ブロック	変更するパラメータ
Mux	入力数: 3
Fcn もしくは Interpreted MATLAB Function	式: $(u(3) - M \cdot g \cdot l \cdot \sin(u(1)) - c \cdot u(2)) / J$

現すると図 6.27 となるので、これを Simulink ブロック “Subsystem” 内の “In1” と “Out1” の間に記述すると、図 6.28 のようになる。ただし、パラメータは表 6.6 のように設定する。“Fcn” や “Interpreted MATLAB Function” への入力 は “Mux” で 3 次元にベクトル化されており、これらの Simulink ブロックの中では 3 次元ベクトルの要素を $u(1)$, $u(2)$, $u(3)$ として利用することができる。 $u(1)$, $u(2)$, $u(3)$ は “Mux” の上から順に割り当てられているので、それぞれ $y(t)$, $\dot{y}(t)$, $u(t)$ を意味する。

非線形シミュレーションを行うために、以下の M ファイルを作成する。

M ファイル “arm_nonlinear_pi_d_design.m” (アーム系の PI-D コントローラ設計と非線形シミュレーション)

∴ “arm_linear_pi_d_design.m” (p. 128) の 1～13 行目

```

14 rc_deg = 120; rc = rc_deg*(pi/180); ..... rc = 120 [deg] = 2π/3 [rad]
15 dc = 2; ..... dc = 2 [N·m]
16 sim('arm_linear_sim_pi_d_cont') ..... Simulink モデル “arm_linear_sim_pi_d_cont.slx”
17 y_linear = y; ..... により線形シミュレーションを実行
18 sim('arm_nonlinear_sim_pi_d_cont') ..... Simulink モデル “arm_nonlinear_sim_pi_d_cont.
19 % ----- slx” により非線形シミュレーションを実行

```

(a) ボード線図とベクトル軌跡

2次遅れ要素 (7.58) 式の周波数伝達関数 $P(j\omega)$ は, $\eta := \omega/\omega_n$ とおくと,

$$P(j\omega) = \frac{\omega_n^2}{\omega_n^2 - \omega^2 + j(2\zeta\omega_n\omega)} = \frac{1}{1 - \eta^2 + j(2\zeta\eta)} \quad (7.60)$$

であるから, ゲイン $G_g(\omega)$, 位相差 $G_p(\omega)$ は

$$G_g(\omega) = |P(j\omega)| = \frac{1}{\sqrt{(1 - \eta^2)^2 + (2\zeta\eta)^2}} \text{ [倍]} \quad (7.61)$$

$$G_p(\omega) = \angle P(j\omega) = -\tan^{-1} \frac{2\zeta\eta}{1 - \eta^2} \text{ [deg]} \quad (7.62)$$

となる. (7.61), (7.62) 式より

(i) $0 < \eta = \omega/\omega_n \ll 1$ ($0 < \omega \ll \omega_n$) のとき :

$$G_g(\omega) \simeq 1 \text{ [倍]} \implies 20 \log_{10} G_g(\omega) \simeq 0 \text{ [dB]}$$

$$G_p(\omega) \simeq -\tan^{-1} 0 = 0 \text{ [deg]}$$

(ii) $\eta = \omega/\omega_n = 1$ ($\omega = \omega_n$) のとき :

$$G_g(\omega) = \frac{1}{2\zeta} \text{ [倍]} \implies 20 \log_{10} G_g(\omega) = 20 \log_{10} \frac{1}{2\zeta} \text{ [dB]}$$

$$G_p(\omega) = -\tan^{-1} \infty = -90 \text{ [deg]}$$

(iii) $\eta = \omega/\omega_n \gg 1$ ($\omega \gg \omega_n$) のとき :

$$G_g(\omega) \simeq \frac{1}{\eta^2} \text{ [倍]} \implies 20 \log_{10} G_g(\omega) \simeq -40 \log_{10} \eta \text{ [dB]}$$

$$G_p(\omega) \simeq -\tan^{-1} 0 = -180 \text{ [deg]}$$

であるから, 2次遅れ要素のボード線図は図 7.16 (a) ~ (c), ベクトル軌跡は図 7.16 (d) のようになる.

(b) ピーク角周波数 ω_p と共振ピーク M_p

$\omega = \omega_n$ 付近の周波数領域では, 減衰係数 ζ の値によって $G_g(\omega) > 1$ となる場合がある. この場合, $\omega = \omega_n$ 付近では正弦波入力 $u(t) = A \sin \omega t$ の振幅 A と比べて, (7.6) 式 (p. 137) に示した周波数応答 $y_{\text{app}}(t)$ の振幅

$$B(\omega) = AG_g(\omega) = \frac{A}{\sqrt{f(\eta)}}, \quad f(\eta) := (1 - \eta^2)^2 + (2\zeta\eta)^2 \quad (7.63)$$

の方が大きくなる ($B(\omega) > A$ となる) ため, 共振を生じる. ここでは, 共振が生じるような減衰係数 ζ の範囲を求めてみよう.

(7.63) 式の振幅 $B(\omega)$ が最大となるのは $f(\eta)$ が最小となるときである. $f(\eta)$ を η で微分すると,

$$\frac{df(\eta)}{d\eta} = 4\eta(\eta^2 + 2\zeta^2 - 1)$$

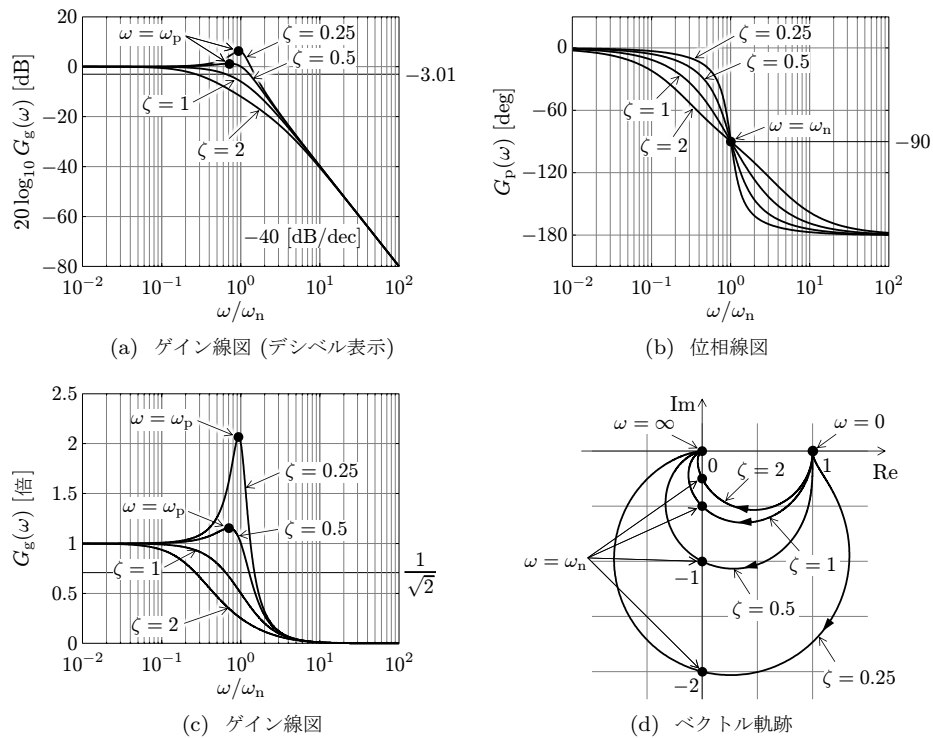


図 7.16 2 次遅れ要素のボード線図とベクトル軌跡

であるから、 $\frac{df(\eta)}{d\eta} = 0$ となるのは $\eta = 0, \pm\sqrt{1-2\zeta^2}$ である。そのため、 $\zeta > 0$ の大小により以下のように場合分けされる。

- **$0 < \zeta < 1/\sqrt{2}$ のとき** : $1 - 2\zeta^2 > 0$ なので、 $df(\eta)/d\eta = 0$ の三つの解は互いに異なる実数 $\eta = 0, \pm\eta_p$ であり、三つの極値を持つ。ただし、 $\eta_p = \sqrt{1-2\zeta^2}$ である。増減表は

η	\dots	$-\eta_p$	\dots	0	\dots	η_p	\dots
$\frac{df(\eta)}{d\eta}$	-	0	+	0	-	0	+
$f(\eta)$	\searrow	f_{\min}	\nearrow	1	\searrow	f_{\min}	\nearrow

となり、 $f(\eta)$ ($\eta > 0$) は $\eta = \eta_p$ で最小値

$$f_{\min} := f(\eta_p) = 4\zeta^2(1 - \zeta^2)$$

を持つ。ここで、 $0 < f_{\min} < 1$ となることに注意する。したがって、 $\eta = \omega/\omega_n$ と $f(\eta)$ の関係は、図 7.17 (a) のようになり、ピーク角周波数 ω_p ($= \omega_n \eta_p$) と共振ピーク M_p は

表 8.1 関数 “pidtune”, “pidTuner” により設計できる PID コントローラの形式

文字列	コントローラの形式	自動調節するパラメータ
’P’	P コントローラ $C(s) = k_P$	k_P ($k_I = 0, k_D = 0, T_f = 0$)
’I’	I コントローラ $C(s) = \frac{k_I}{s}$	k_I ($k_P = 0, k_D = 0, T_f = 0$)
’PD’	PD コントローラ $C(s) = k_P + k_D s$	k_P, k_D ($k_I = 0, T_f = 0$)
’PI’	PI コントローラ $C(s) = k_P + \frac{k_I}{s}$	k_P, k_I ($k_D = 0, T_f = 0$)
’PID’	PID コントローラ $C(s) = k_P + \frac{k_I}{s} + k_D s$	k_P, k_I, k_D ($T_f = 0$)
’PDF’	PD コントローラ (不完全微分) $C(s) = k_P + k_D \frac{s}{1 + T_f s}$	k_P, k_D, T_f ($k_I = 0$)
’PIDF’	PID コントローラ (不完全微分) $C(s) = k_P + \frac{k_I}{s} + k_D \frac{s}{1 + T_f s}$	k_P, k_I, k_D, T_f

表 8.2 “pidtuneOptions” における設定値 (抜粋)

設定パラメータ	設定値	デフォルト
CrossoverFrequency	目標とするゲイン交差角周波数 ω_{gc} [rad/s] の値	—
PhaseMargin	目標とする位相余裕 P_m [deg] の値	60
DesignFocus ^(注8)	’balanced’ (目標値追従と外乱抑制のバランスを重視) ’reference-tracking’ (目標値追従を重視) ’disturbance-rejection’ (外乱抑制を重視)	’balanced’

$k_P = \text{sysC.Kp}$ 比例ゲイン k_P
 $k_I = \text{sysC.Ki}$ 積分ゲイン k_I

$k_D = \text{sysC.Kd}$ 微分ゲイン k_D
 $T_f = \text{sysC.Tf}$ フィルタの時定数 T_f

- 目標とする位相余裕 P_m の値を設定してから設計するには,

```
opts = pidtuneOptions; ..... 関数 “pidtune” の設定値を opts とする
opts.PhaseMargin = 45; .....  $P_m = 45$  [deg] に設定
sysC = pidtune(sysP, 'PIDF', opts) ..... PID パラメータの自動調整
```

とする. ここで, P_m を大きくすると, 安定度が高くなることに注意する.

- 目標値追従と外乱抑制のいずれを重視するのか, あるいは両者のバランスを重視するのかを設定してから設計するには,

```
opts = pidtuneOptions; ..... 関数 “pidtune” の設定値を opts とする
opts.DesignFocus = 'disturbance-rejection'; ..... 外乱抑制を重視
sysC = pidtune(sysP, 'PIDF', opts) ..... PID パラメータの自動調整
```

などとする. デフォルトは ’balanced’ であるが, P_m, ω_{gc} を目標とする値に一致させることを重視する場合は, ’disturbance-rejection’ と設定する.

- 2 番目の出力指数 info を

```
[sysC info] = pidtune(sysP, 'PIDF') ..... 2 番目の出力指数 info を設定
```

のように設定することにより, 設計された PID 制御系が安定かどうか (安定である場合は 1 が表示される) や, PID 制御系のゲイン交差角周波数 ω_{gc} , 位相余裕 P_m の値を得ることができる. これらの値はそれぞれ

(注8) DesignFocus を設定できるのは R2015a 以降のバージョンである.

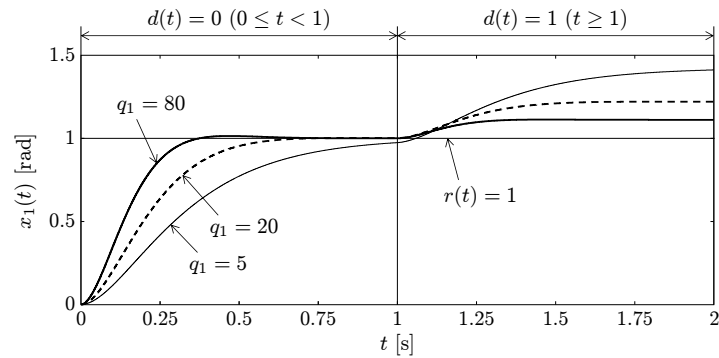


図 9.11 目標値からのフィードフォワードを利用した目標値追従

9.5.2 積分型サーボ制御

ここでは、外乱 $d(t)$ を考慮した可制御な制御対象

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}\mathbf{x}(t) + \mathbf{B}(u(t) + d(t)) \\ y(t) = \mathbf{C}\mathbf{x}(t) \end{cases} \quad (9.73)$$

に対して、積分器を含ませたコントローラ

積分型コントローラ

$$u(t) = \mathbf{K}\mathbf{x}(t) + \mathbf{G}w(t), \quad w(t) := \int_0^t e(\tau) d\tau, \quad e(t) = r - y(t) \quad (9.74)$$

を用い、定値（もしくはステップ状に変化する）の目標値 $r(t)$ や外乱 $d(t)$ に対して、「 $t \rightarrow \infty$ 」で「 $e(t) \rightarrow 0$ 」を実現する。このときのフィードバック制御系を**積分型サー**

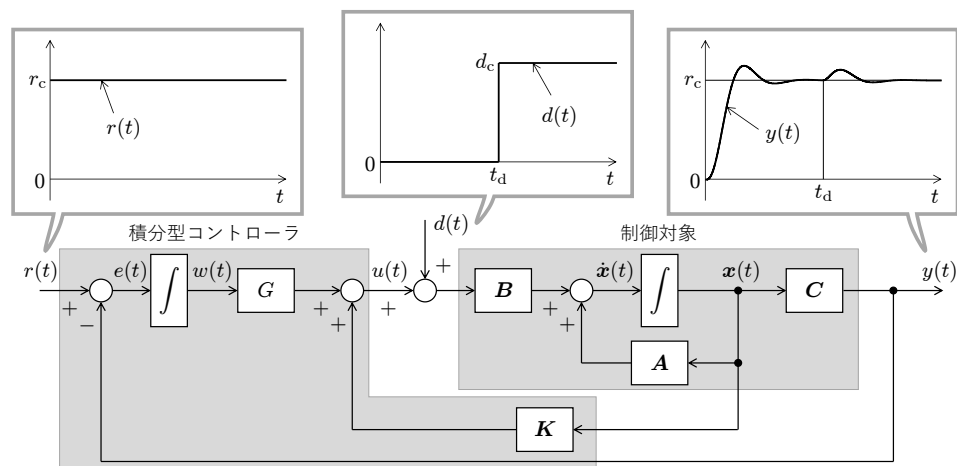


図 9.12 積分型サーボ系

B.5.2 数式処理における MATLAB 関数

関数名	使用例	説明
syms	syms x y	x, y を複素数のシンボリック変数として定義
	syms x y real	x, y を実数のシンボリック変数として定義
	syms x y positive	x, y を正数のシンボリック変数として定義
	syms x y integer	x, y を整数のシンボリック変数として定義
simplify	simplify(fx)	$f(x)$ を単純化
collect	collect(fx)	$f(x)$ をべき乗でまとめる
	collect(fx,x)	$f(x)$ を x に関するべき乗でまとめる
factor	factor(fx)	$f(x)$ を因数分解したときの因数
	prod(factor(fx))	$f(x)$ を因数分解
expand	expand(fx)	$f(x)$ の展開
subs	subs(fx,x,a)	$f(x)$ の x に a を代入 ($f(x) _{x=a}$)
limit	limit(fx,x,a)	極限 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
fplot	fplot(fx)	グラフの描画
	fplot(fx,[xmin xmax])	グラフの描画 (横軸の範囲を指定)
laplace	Fs = laplace(ft)	$f(t)$ のラプラス変換 $F(s) = \mathcal{L}[f(t)]$
ilaplace	ft = ilaplace(Fs)	$F(s)$ の逆ラプラス変換 $f(t) = \mathcal{L}^{-1}[F(s)]$
taylor	taylor(fx)	$f(x)$ の 5 次までのマクローリン展開
	taylor(fx,x,'Order',n)	$f(x)$ の n 次までのマクローリン展開
	taylor(fx,x,a)	$f(x)$ の $x = a$ における 5 次までのテイラー展開
	taylor(fx,x,a,'Order',n)	$f(x)$ の $x = a$ における n 次までのテイラー展開

B.5.3 制御工学に関連した MATLAB 関数

■ モデルの定義

関数名	使用例	説明
tf	sys = tf(num,den)	(B.1) 式の形式の伝達関数 $P(s)$ を定義
	sys = tf(sys)	(B.1) 式の形式の伝達関数 $P(s)$ に変換
	s = tf('s')	ラプラス演算子 s の定義
zpk	sys = zpk(z,p,K)	(B.2) 式の形式の伝達関数 $P(s)$ の定義
	sys = zpk(sys)	(B.2) 式の形式の伝達関数 $P(s)$ に変換
ss	sys = ss(A,B,C,D)	状態空間表現 (B.3) 式の定義
	sys = ss(sys)	状態空間表現 (B.3) 式に変換

$$P(s) = \frac{N(s)}{D(s)}, \quad \begin{cases} N(s) = b_m s^m + \cdots + b_1 s + b_0 \\ D(s) = a_n s^n + \cdots + a_1 s + a_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{num} = [\text{bm} \cdots \text{b1} \text{b0}] \\ \text{den} = [\text{an} \cdots \text{a1} \text{a0}] \end{cases} \quad (\text{B.1})$$

$$P(s) = \frac{k(s - z_1)(s - z_2) \cdots (s - z_m)}{(s - p_1)(s - p_2) \cdots (s - p_n)} \Rightarrow \begin{cases} \mathbf{z} = [\text{z1} \text{z2} \cdots \text{zm}] \\ \mathbf{p} = [\text{p1} \text{p2} \cdots \text{pn}] \end{cases} \quad (\text{B.2})$$

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}\mathbf{x}(t) + \mathbf{B}\mathbf{u}(t) \\ \mathbf{y}(t) = \mathbf{C}\mathbf{x}(t) + \mathbf{D}\mathbf{u}(t) \end{cases} \quad (\text{B.3})$$

関数名	使用例	説明
margin	margin(sys)	ボード線図の描画と安定余裕の表示
	[invL, Pm, wpc, wgc] = margin(sys) Gm = 20*log10(invL)	ゲイン余裕 G_m , 位相余裕 P_m , 位相交差角周波数 ω_{pc} , ゲイン交差角周波数 ω_{gc} の計算

■ PID コントローラの設計

関数名	使用例	説明
pidtune	sysC = pidtune(sysP,type)	制御対象のモデル sysP に対し, 形式を type とした PID コントローラの設計
	sysC = pidtune(sysP,type,wgc)	開ループ伝達関数のゲイン交差角周波数 ω_{gc} を指定
	sysC = pidtune(sysP,type,opts)	“pidtuneOptions”により位相余裕や, 目標値追従と外乱抑制のバランスを設定
pidTuner	pidTuner(sysP)	制御対象のモデル sysP に対し, PID コントローラを視覚的に設計

■ 状態空間表現に基づく解析

関数名	使用例	説明
initial	initial(sys,x0)	$\mathbf{x}(0) = \mathbf{x}_0$ に対する零入力応答 $\mathbf{y}(t)$ の描画 (時間指定なし)
	initial(sys,x0,t)	$\mathbf{x}(0) = \mathbf{x}_0$ に対する零入力応答 $\mathbf{y}(t)$ の描画 (時間指定あり)
	y = initial(sys,x0,t);	$\mathbf{x}(0) = \mathbf{x}_0$ に対する零入力応答 $\mathbf{y}(t)$ の計算
ctrb	Vc = ctrb(A,B)	可制御性行列 $\mathbf{V}_c = [\mathbf{B} \quad \mathbf{AB} \quad \cdots \quad \mathbf{A}^{n-1}\mathbf{B}]$ の計算
obsv	Vo = obsv(A,C)	可制御性行列 $\mathbf{V}_o = \begin{bmatrix} \mathbf{C} \\ \mathbf{CA} \\ \vdots \\ \mathbf{CA}^{n-1} \end{bmatrix}$ の計算

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{Ax}(t) \\ \mathbf{y}(t) = \mathbf{Cx}(t) \end{cases} \implies \text{sys} = \text{ss}(\mathbf{A}, [\], \mathbf{C}, [\]);$$

■ 状態空間表現に基づくコントローラ設計

関数名	使用例	説明
acker	K = - acker(A,B,p)	極配置法: 1 入力 n 次系の制御対象に対し, $\mathbf{A} + \mathbf{BK}$ の固有値を $\mathbf{p} = [p_1 \ p_2 \ \cdots \ p_n]$ とする $\mathbf{u}(t) = \mathbf{Kx}(t)$ を設計
place	K = - place(A,B,p)	極配置法: m 入力 n 次系の制御対象に対し, $\mathbf{A} + \mathbf{BK}$ の固有値を $\mathbf{p} = [p_1 \ p_2 \ \cdots \ p_n]$ とする $\mathbf{u}(t) = \mathbf{Kx}(t)$ を設計 (p_i の重複は m を超えてはならない)
lqr	K = - lqr(A,B,Q,R)	最適レギュレータ: 評価関数 $J = \int_0^\infty (\mathbf{x}(t)^\top \mathbf{Qx}(t) + \mathbf{u}(t)^\top \mathbf{Ru}(t))dt$ を最小化する $\mathbf{u}(t) = \mathbf{Kx}(t)$ を設計
care	P = care(A,B,Q,R)	リカッチ方程式 $\mathbf{PA} + \mathbf{A}^\top \mathbf{P} - \mathbf{PBR}^{-1}\mathbf{B}^\top \mathbf{P} + \mathbf{Q} = \mathbf{O}$ の解 $\mathbf{P} = \mathbf{P}^\top > 0$ を求める

第3章の解答

- 問題 3.1 (1) 極は $s = -1, -2$ なので安定であり, $y_\infty = \frac{1}{2}$
 (2) 極は $s = 1, -2$ なので不安定 (3) 極は $s = 1 \pm j$ なので不安定
 (4) 極は $s = -1, -1 \pm j$ なので安定であり, $y_\infty = 1$

問題 3.2 $\zeta > 0$

- 問題 3.3 (1) 条件 A は満足するが, 条件 B'' を満足しない ($H_2 = -26 < 0$ となる) ので不安定
 (2) 条件 A を満足し, 条件 B'' も満足する ($H_3 = 260 > 0$ となる) ので安定

問題 3.4 $y(t) = 1 - e^{-2t} \left(\cos 3t + \frac{2}{3} \sin 3t \right), T_p = \frac{1}{3}\pi, A_{\max} = e^{-\frac{2}{3}\pi}, T = \frac{2}{3}\pi, \lambda = e^{-\frac{4}{3}\pi}$

問題 3.5 $y(t) = 1 + \frac{3}{2}e^{-t} - \frac{5}{2}e^{-3t}, T_p = \frac{1}{2} \log_e 5, A_{\max} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

第4章の解答

- 問題 4.1 (1) $T = \frac{L}{R}, K = \frac{1}{R}$
 (2) $i(t) = K E_0 \left(1 - e^{-\frac{1}{T}t} \right) = \frac{E_0}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right), i_\infty = \frac{E_0}{R}$
 (3) 「 $R \rightarrow$ 大」とすると「 $T \rightarrow 0$ 」となるので, 速応性が向上する (反応がはやくなる). 一方, 「 $L \rightarrow$ 大」とすると「 $T \rightarrow$ 大」となるので, 速応性が悪化する (反応が遅くなる).

問題 4.2 $R = 50 [\Omega], L = 0.2 [\text{H}]$ 問題 4.3 $0 < R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

問題 4.4 (1) $K = y_\infty = 0.5, \xi = -\frac{1}{T_p} \log_e \frac{A_{\max}}{y_\infty} \simeq 0.80472, \omega_n = \sqrt{\xi^2 + \left(\frac{\pi}{T_p} \right)^2} \simeq 1.7649, \zeta = \frac{\xi}{\omega_n} \simeq 0.45595$
 (2) $k = \frac{1}{K} = 2, M = \frac{k}{\omega_n^2} \simeq 0.64206, c = 2\zeta\omega_n M \simeq 1.0334$

第5章の解答

問題 5.1 $G_{yr}(s) = \frac{P(s)(C_1(s) + C_2(s))}{1 + P(s)C_2(s)}, G_{er}(s) = 1 - G_{yr}(s) = \frac{1 - P(s)C_1(s)}{1 + P(s)C_2(s)}$

問題 5.2 $G_{vw}(s) = \frac{P_2(s)C_2(s)}{1 + P_2(s)C_2(s)}, G_{yr}(s) = \frac{P_1(s)C_1(s)P_2(s)C_2(s)}{1 + P_2(s)C_2(s)(1 + P_1(s)C_1(s))}$

- 問題 5.3 (1) 特性方程式の解は $s = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$ であり, 正の実数を含むので内部安定ではない.
 (2) 特性方程式の解は $s = -1, \frac{-5 \pm \sqrt{3}j}{2}$ であり, 実部がすべて負なので内部安定である.
 (3) 特性方程式の解は $s = \pm 1, -2$ であり, 正の実数を含むので内部安定ではない.

問題 5.4 (1) $\frac{1}{2} < k_P < \frac{21}{2}$ (2) $0 < k_I < \frac{91}{32}$

問題 5.5 (1) $e_p = -\frac{1}{7}$ (2) $e_p = 0$

問題 5.6 (1) $y_s = \frac{2}{7}$ (2) $y_s = 0$

zpkdata (伝達関数の零点, 極, ゲインの抽出)	24, 237
' (行列の共役転置)	227
* (スカラー変数の乗算)	225
* (データ列の乗算)	226
* (行列の乗算)	227
* (直列結合)	97, 237
+ (スカラー変数の加算)	225
+ (データ列の加算)	226
+ (行列の加算)	227
+, - (並列結合)	97, 237
- (スカラー変数の減算)	225
- (データ列の減算)	226
- (行列の減算)	227
.' (行列の転置)	227
.* (データ列どうしの乗算)	226
... (長い命令文の改行)	129
./ (データ列どうしの除算)	226
.^ (データ列のべき乗)	226
/ (スカラー変数の除算)	225
/ (データ列の除算)	226
;	225
*, \ (行列の左除算)	227
~ (スカラー変数のべき乗)	225
~ (行列のべき乗)	227

Simulink 関連

Simulink スタートページ	240
Simulink の起動	239
Simulink ブロック	
— の移動	244
— の回転	246
— の結線	246
— のパラメータ設定	245
Simulink ブロックライブラリ	240
Commonly Used Blocks (よく使用されるブロック)	242, 243
Continuous (連続時間要素)	240, 241
Discontinuities (不連続関数)	240, 242
Discrete (離散時間要素)	240, 241
Logic and Bit Operations (論理/ビット演算)	240, 243
Math Operations (数学操作)	240, 242

Ports and Subsystems (サブシステム)	242, 243
Signal Attributes (信号属性の変更)	240, 242
Signal Routing (信号経路)	240, 242
Sinks (信号の受け渡し)	240, 241
Sources (信号の生成)	240, 241
User-Defined Functions (カスタム関数)	242, 243

Simulink モデル

— の作成	244
— の実行	247
— の保存	246
Simulink ライブラリブラウザ	240
固定ステップサイズ	245
非線形シミュレーション	130
ヘルプ機能	243
モデルコンフィギュレーションパラメータ	245
ルンゲ・クッタ法	245

Simulink ブロック

Band-Limited White Noise (ホワイトノイズの生成)	161
Clock (時刻の生成)	48, 103, 129, 161, 212, 245
Demux (ベクトル信号の要素抽出)	212
Derivative (微分器)	129
Fcn (非線形関数)	131
Gain (ゲイン)	129, 212, 245
In (入力端子/外部入力)	102
Integrator (積分器)	129
Interpreted MATLAB Function (MATLAB 関数 や式の利用)	131
Out (出力端子/外部出力)	102
PID Controller (2DOF) (2 自由度 PID コント ローラ)	134
Scope (信号の観測)	48
Sine Wave (時刻の生成)	161
State-Space (状態空間表現)	212
Step (ステップ信号の生成)	48, 103, 129, 245
Subsystem (ブロックのグループ化)	131
Sum (加減算)	102, 103, 129, 161, 245, 246
To Workspace (データの書き出し)	48, 103, 129, 161, 212, 245
Transfer Fcn (伝達関数)	48, 102, 103, 129, 161, 245