

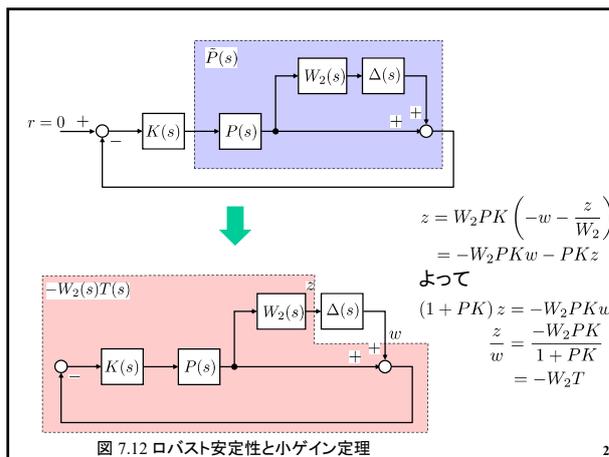
第7章：フィードバック制御系のロバスト性解析

7.3 制御性能のロバスト性

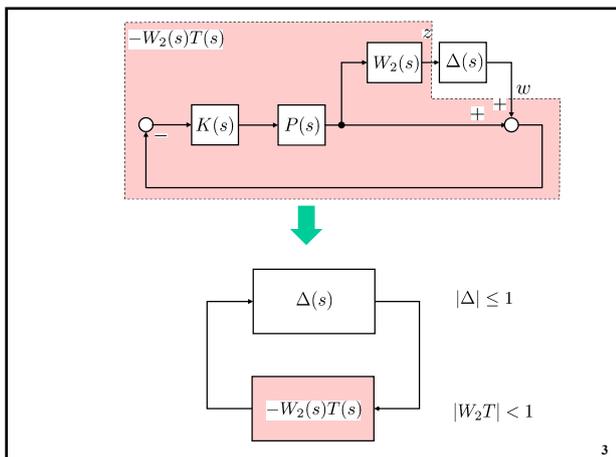
キーワード：ノミナル性能, 感度関数
ロバスト性能

学習目標：ノミナル性能, 制御性能のロバスト性について理解する。

1



2



7 フィードバック制御系のロバスト性解析
7.3 制御性能のロバスト性

ノミナル性能

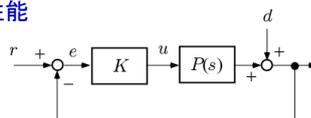


図 7.13 フィードバック制御系

$\Delta_T = \frac{1}{1 + PK} \Delta_P$: パラメータ変動に対する感度

$y = \frac{1}{1 + PK} d$: 外乱に対する感度

$e = \frac{1}{1 + PK} r$: 目標値応答

4

フィードバック性能の指標

$S = \frac{1}{1 + PK}$ は小さい方がよい

[例] 外乱 d (ω_0 以下) で $\frac{1}{100}$ 未満にしたい

$y = Sd$ より

$|S| < \frac{1}{100}, \forall \omega \leq \omega_0$

$|W_1| \geq 100, \forall \omega \leq \omega_0$

$W_1(s)$: 重み関数

$|S| < \frac{1}{|W_1|}, \forall \omega$

$\Rightarrow |W_1S| < 1, \forall \omega$

ノミナル性能

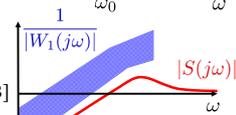
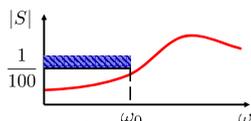
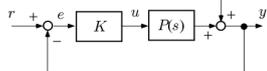


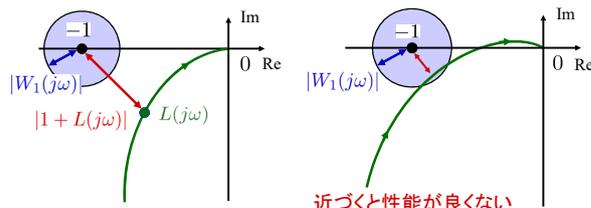
図 7.14 感度関数とノミナル性能

5

$|W_1S| < 1, \forall \omega \Rightarrow |W_1| < |1 + L|, \forall \omega$

$\left(S = \frac{1}{1 + PK} = \frac{1}{1 + L} \right)$

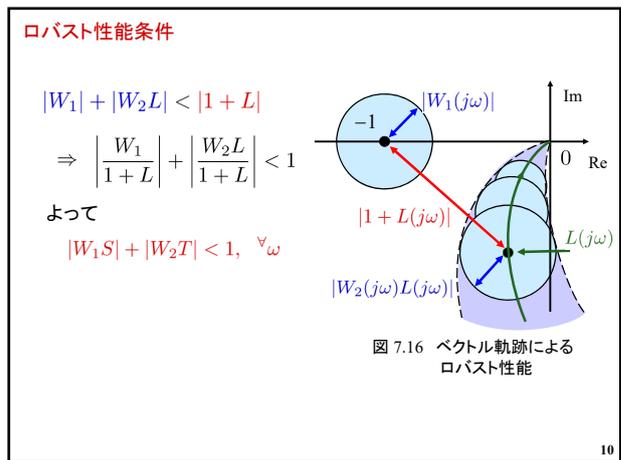
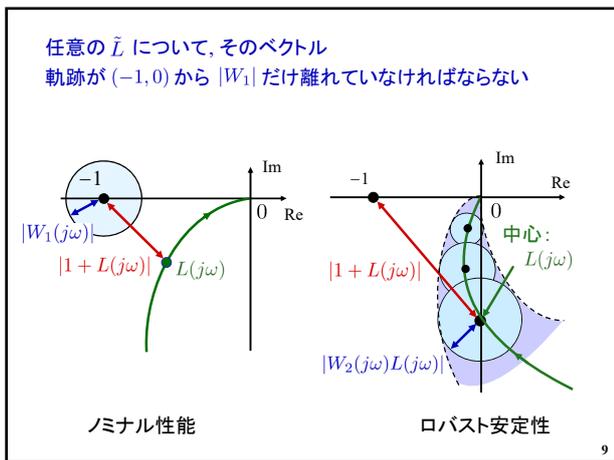
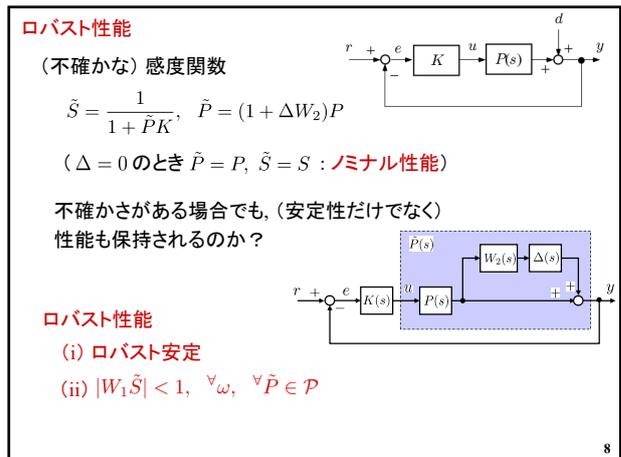
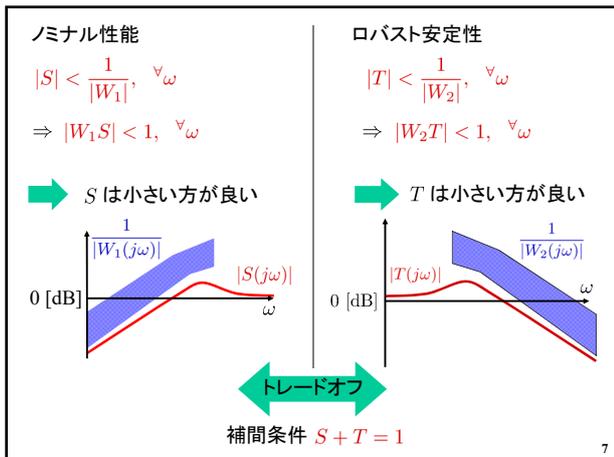
L は $(-1, 0)$ から $|W_1|$ だけ離れていなければならない



近づくとも性能が良くない

図 7.15 ベクトル軌跡によるノミナル性能

6



フィードバック制御系のロバスト性解析

ノミナル安定 (NS) : $\phi = D_P D_K + N_P N_K = 0$ が安定
(S, T, KS, PS が安定)

ノミナル性能 (NP) : $|W_1 S| < 1, \forall \omega$

ロバスト安定 (RS) : $|W_2 T| < 1, \forall \omega$

ロバスト性能 (RP) : $|W_1 S| + |W_2 T| < 1, \forall \omega$

補間条件 : $S + T = 1, \forall \omega$

第 7 章 : フィードバック制御系のロバスト性解析

7.3 制御性能のロバスト性

キーワード : **ノミナル性能, 感度関数**
ロバスト性能

学習目標 : **ノミナル性能, 制御性能のロバスト性について理解する。**