

第 5 章 : 周波数応答

6.2 ナイキストの安定判別法(MATLAB演習)

6.3 ゲイン余裕, 位相余裕(MATLAB演習)

キーワード : ナイキスト軌跡, 位相余裕, ゲイン
余裕

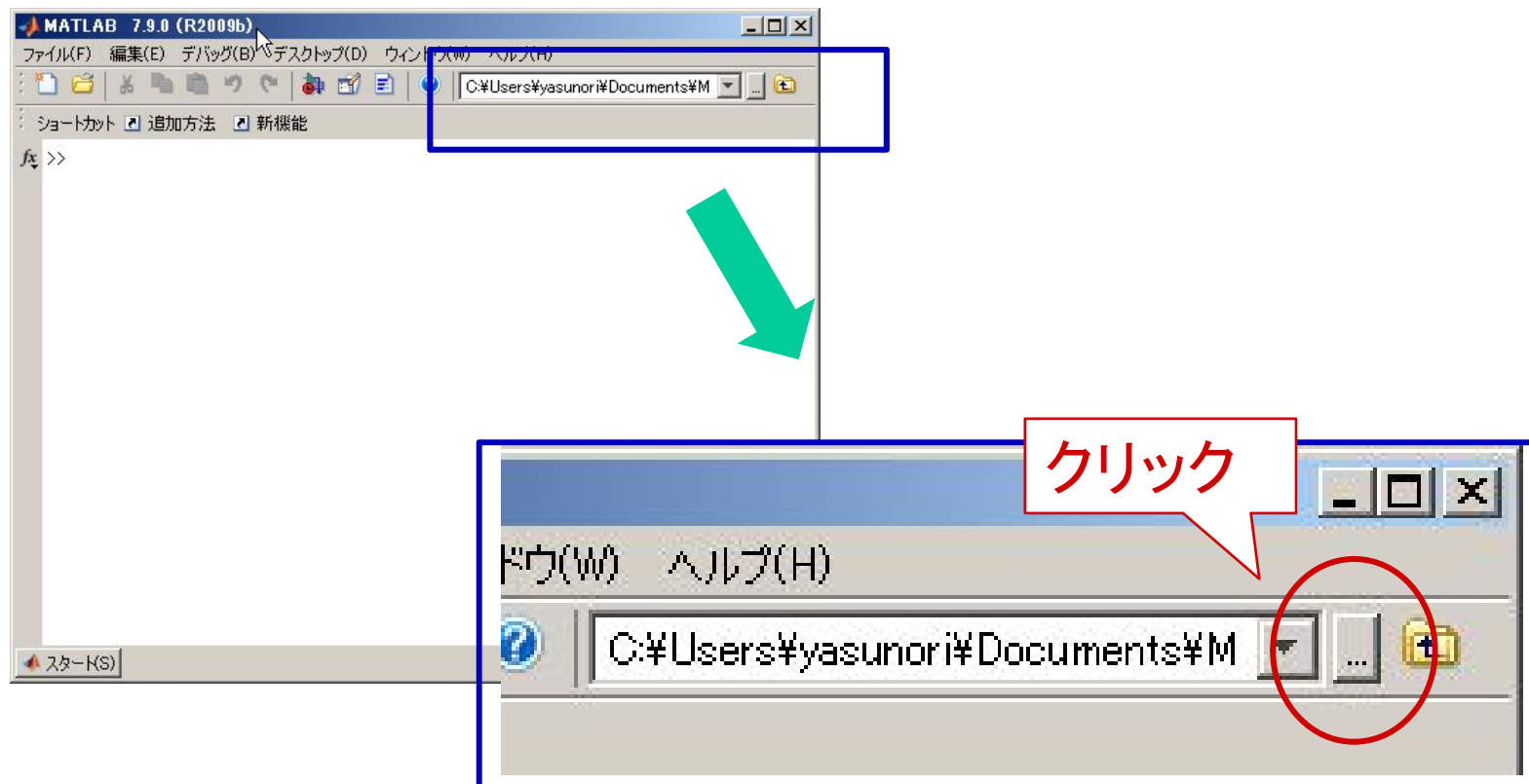
学習目標 : MATLABを用いてナイキスト軌跡やボード線
図を描いて, 安定判別, ゲイン余裕, 位相余裕
を求めることができるようになる。

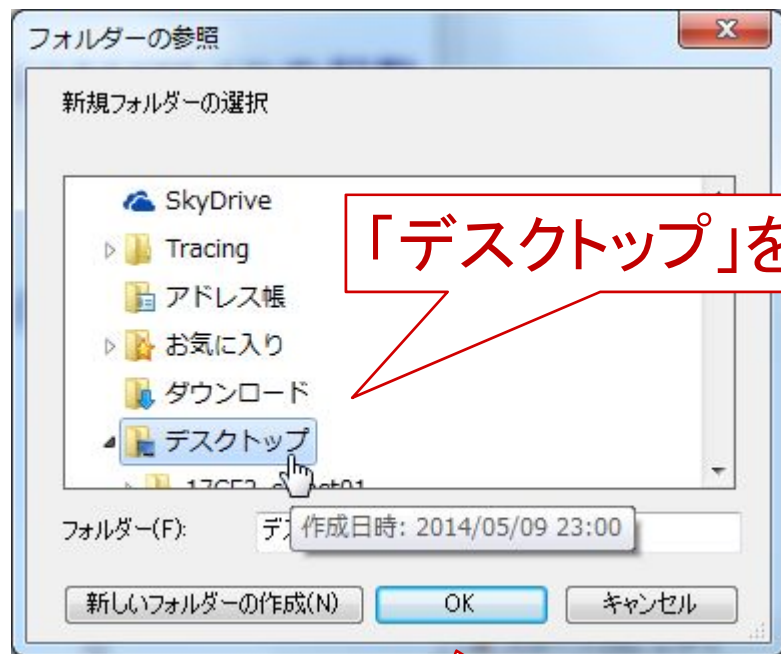
MATLABの準備

(a) MATLABの起動



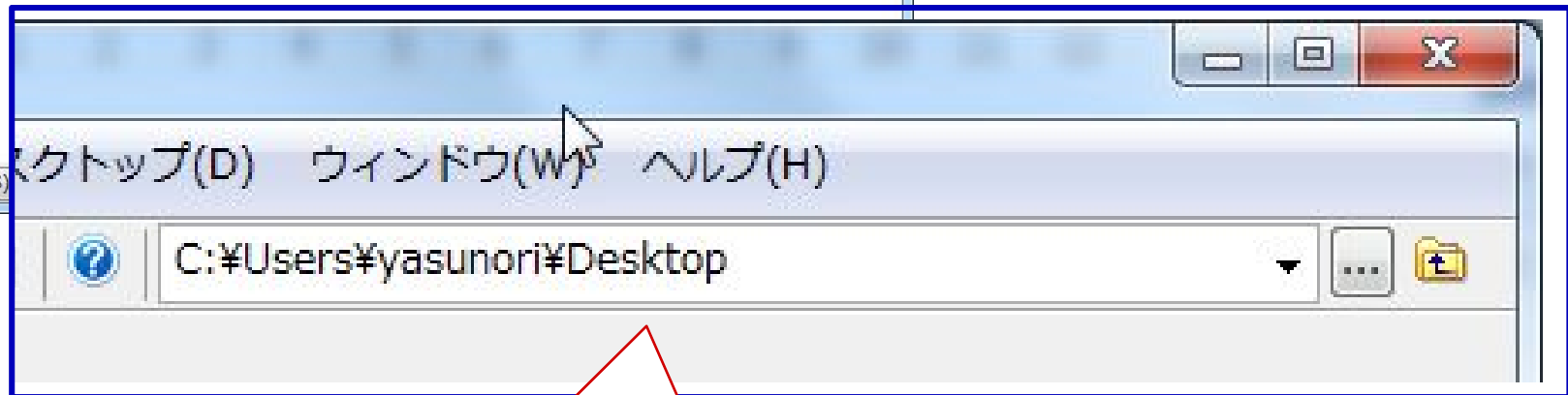
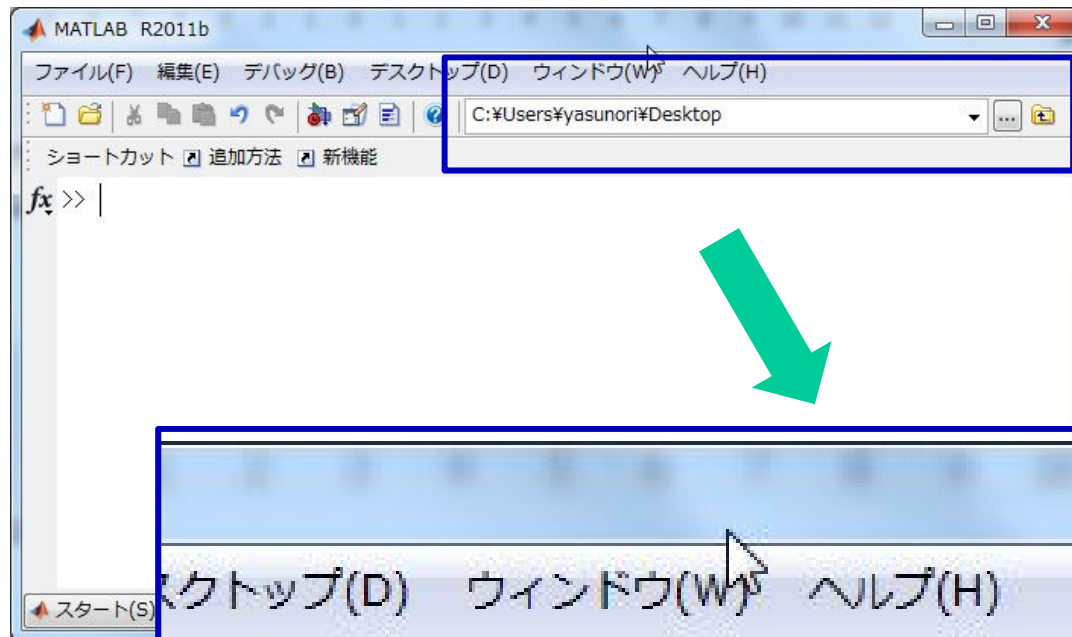
(b) カレントフォルダの設定





「デスクトップ」を選択

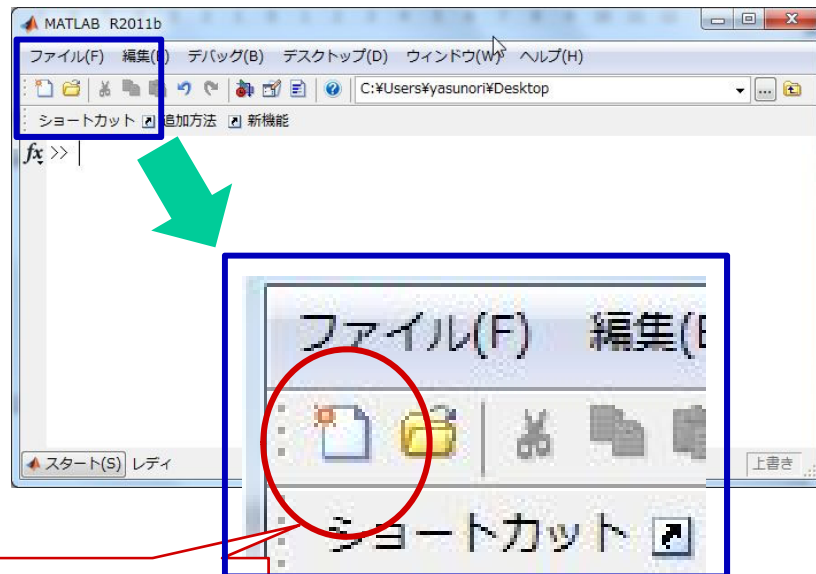
「OK」をクリック



「..... ¥Desktop」に変更

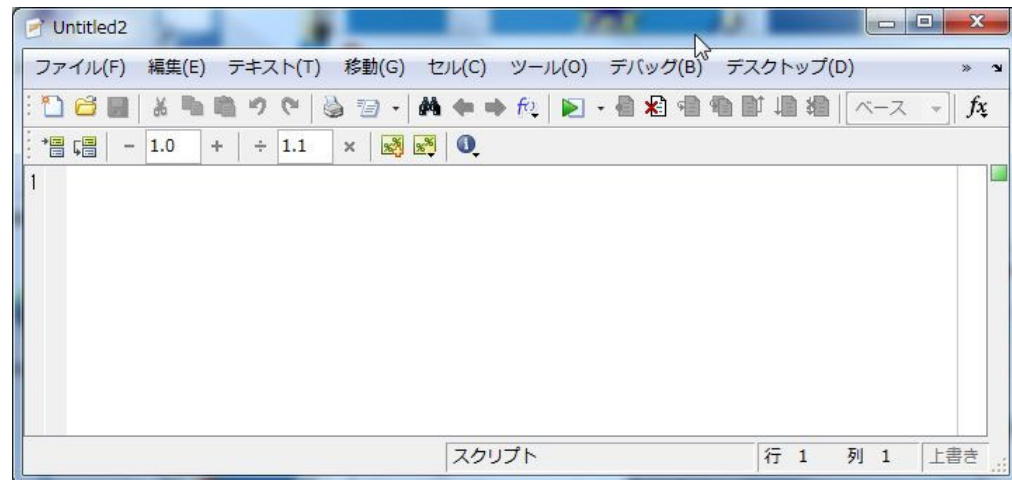
エディタとコマンドウィンドウ

エディタの起動



クリック

エディタ



[例 6.5] (安定系の場合)

$$L(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)} \quad K = 3, 6, 12$$

$K = 3$ のとき

点 $(-1, 0)$ を常に左に見る

⇒ 安定

$K = 6$ のとき

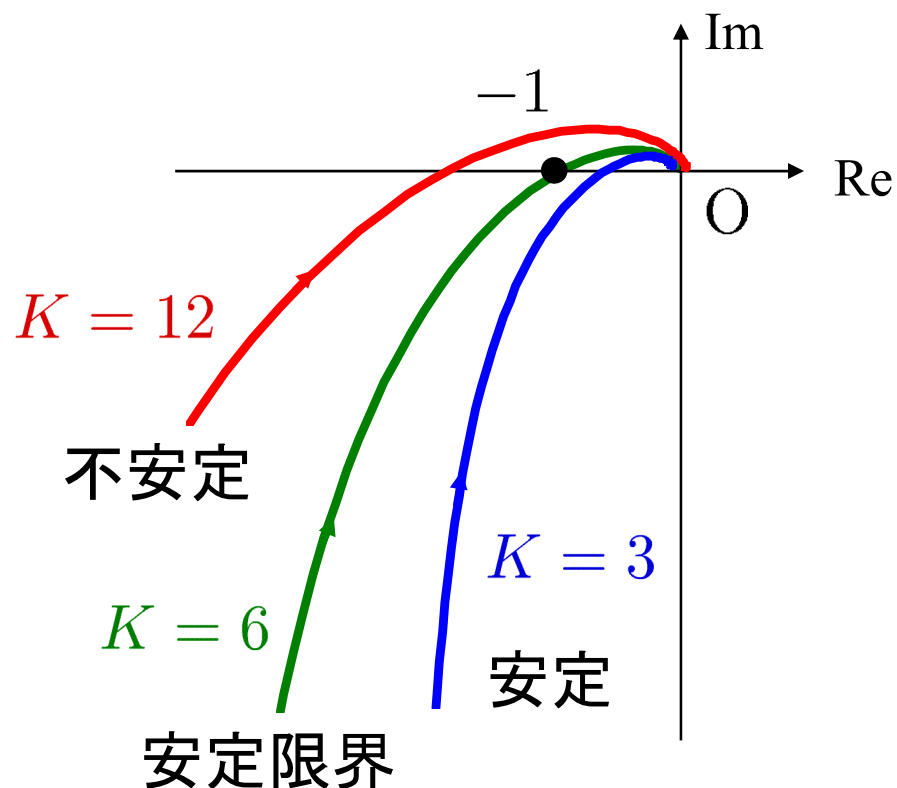
ちょうど点 $(-1, 0)$ を通過する

⇒ 安定限界

$K = 12$ のとき

点 $(-1, 0)$ を右にみるようになる

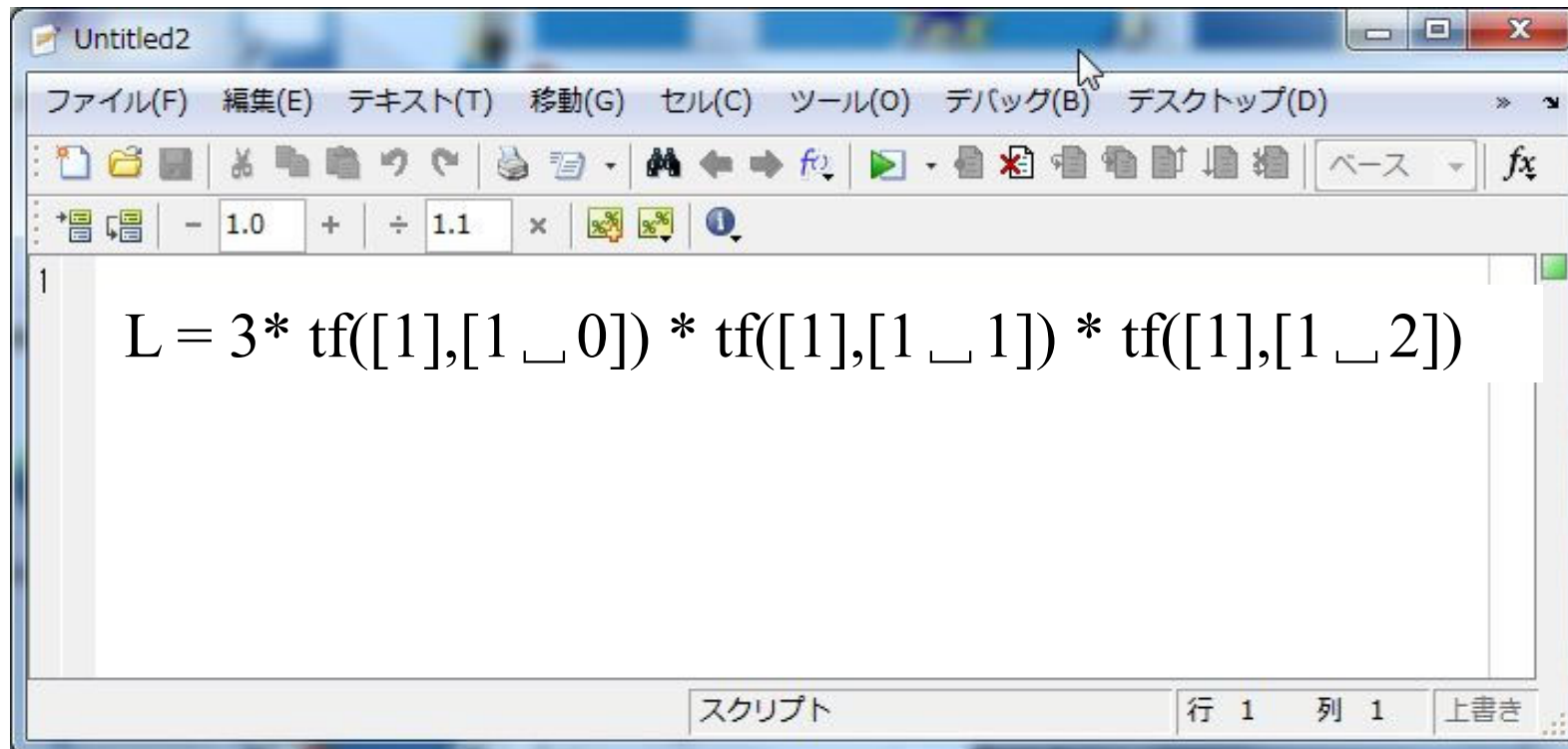
⇒ 不安定



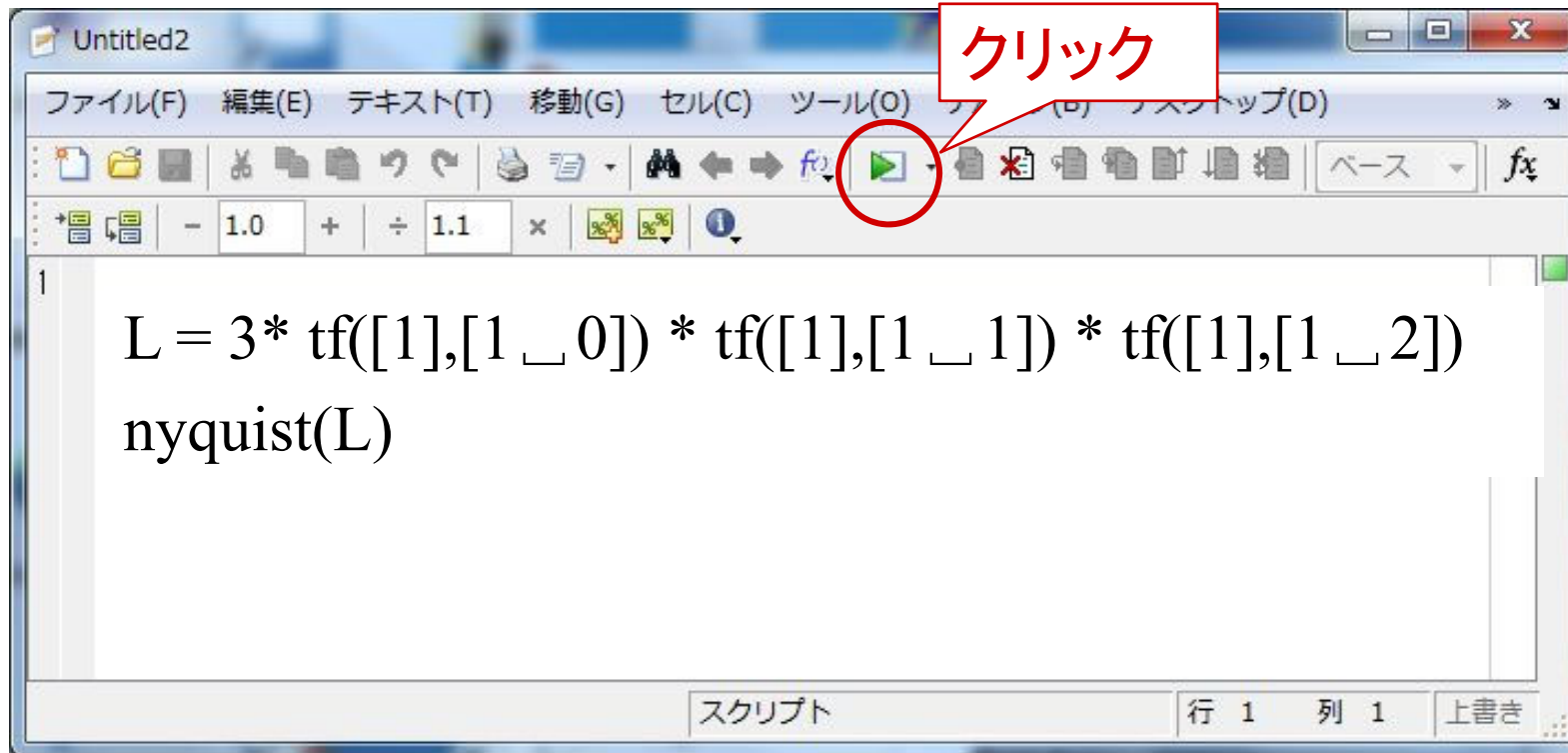
伝達関数

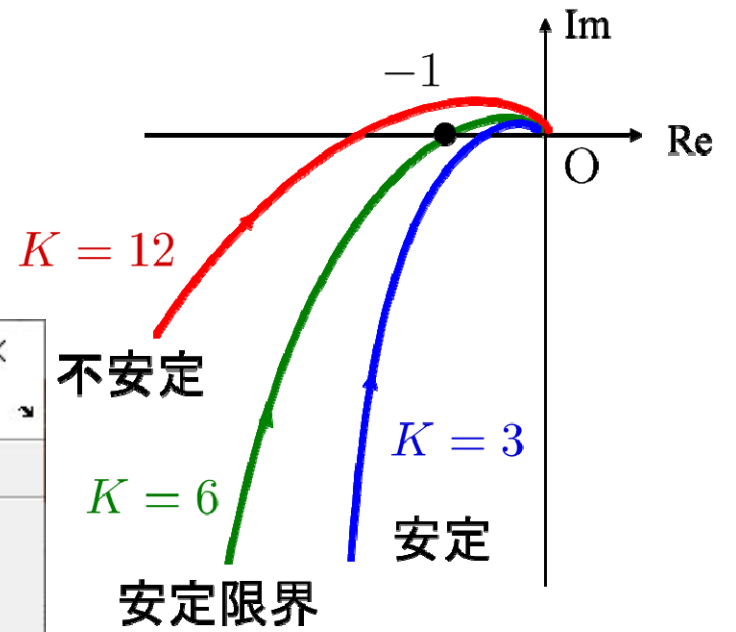
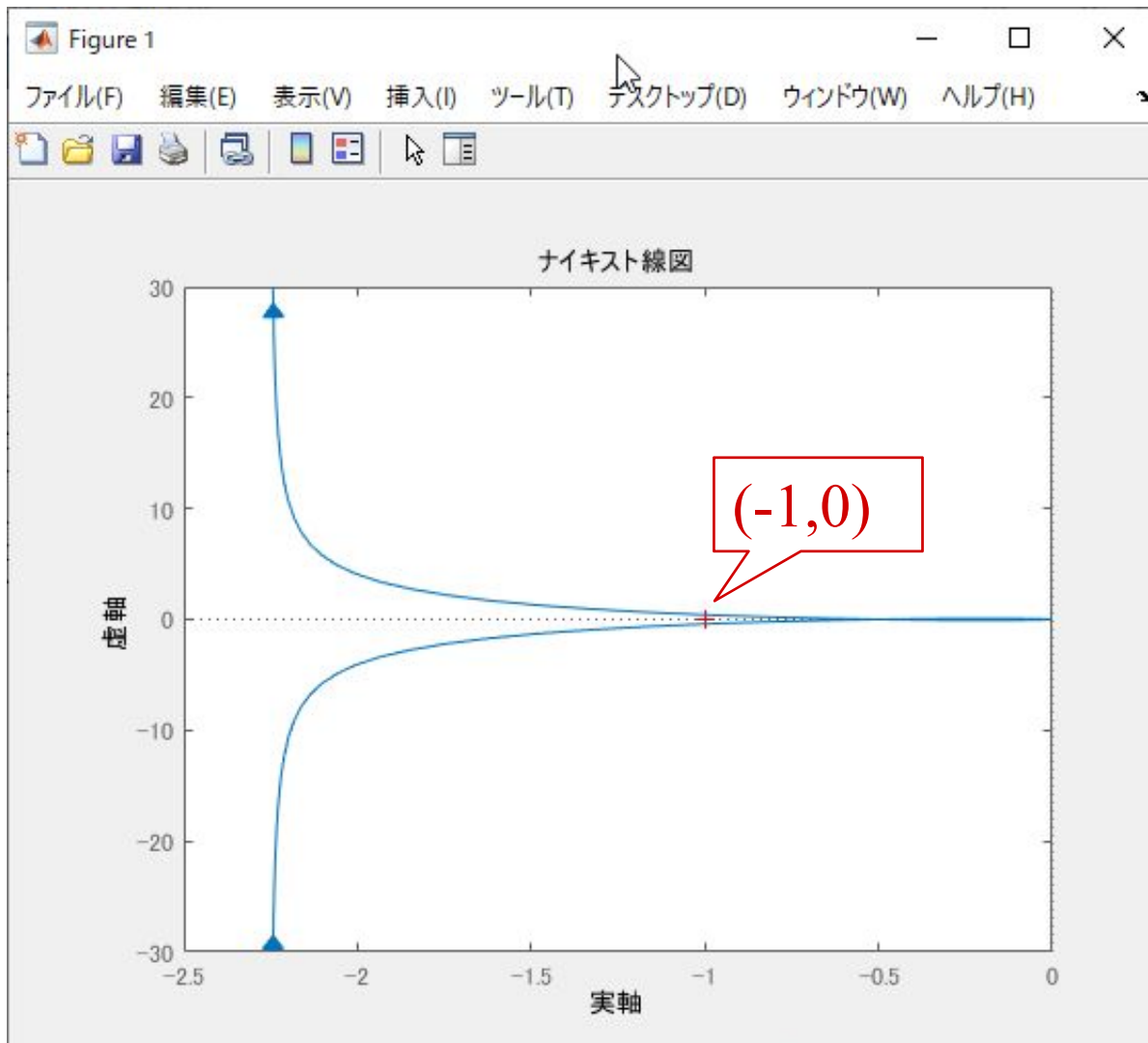
Tf ([分子の係数],[分母の係数])

$$L(s) = \frac{3}{s(s+1)(s+2)}$$
$$= 3 \cdot \frac{1}{s} \cdot \frac{1}{s+1} \cdot \frac{1}{s+2}$$

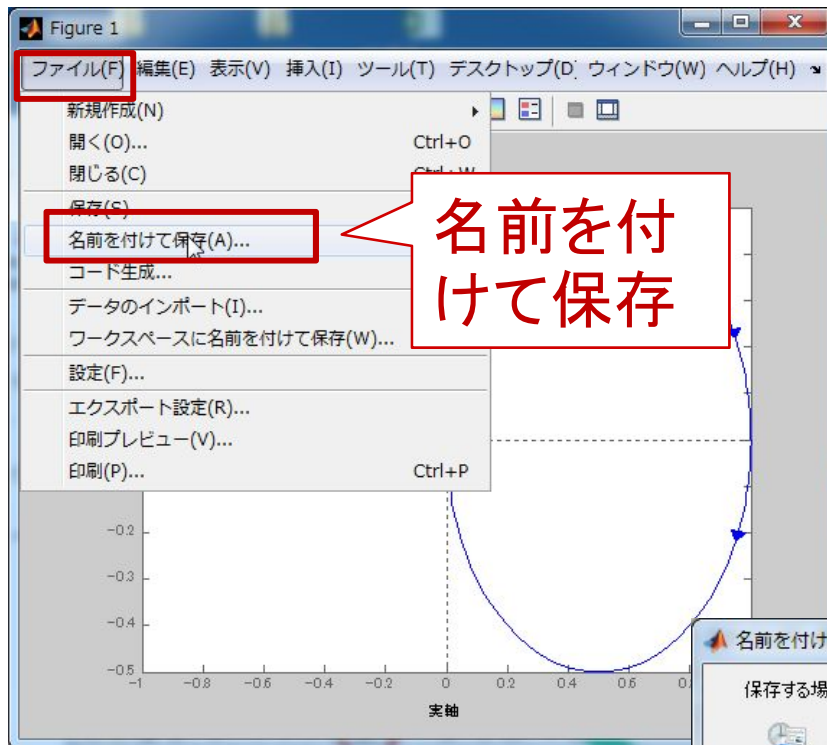


ナイキスト軌跡





図の保存



保存場所を確認

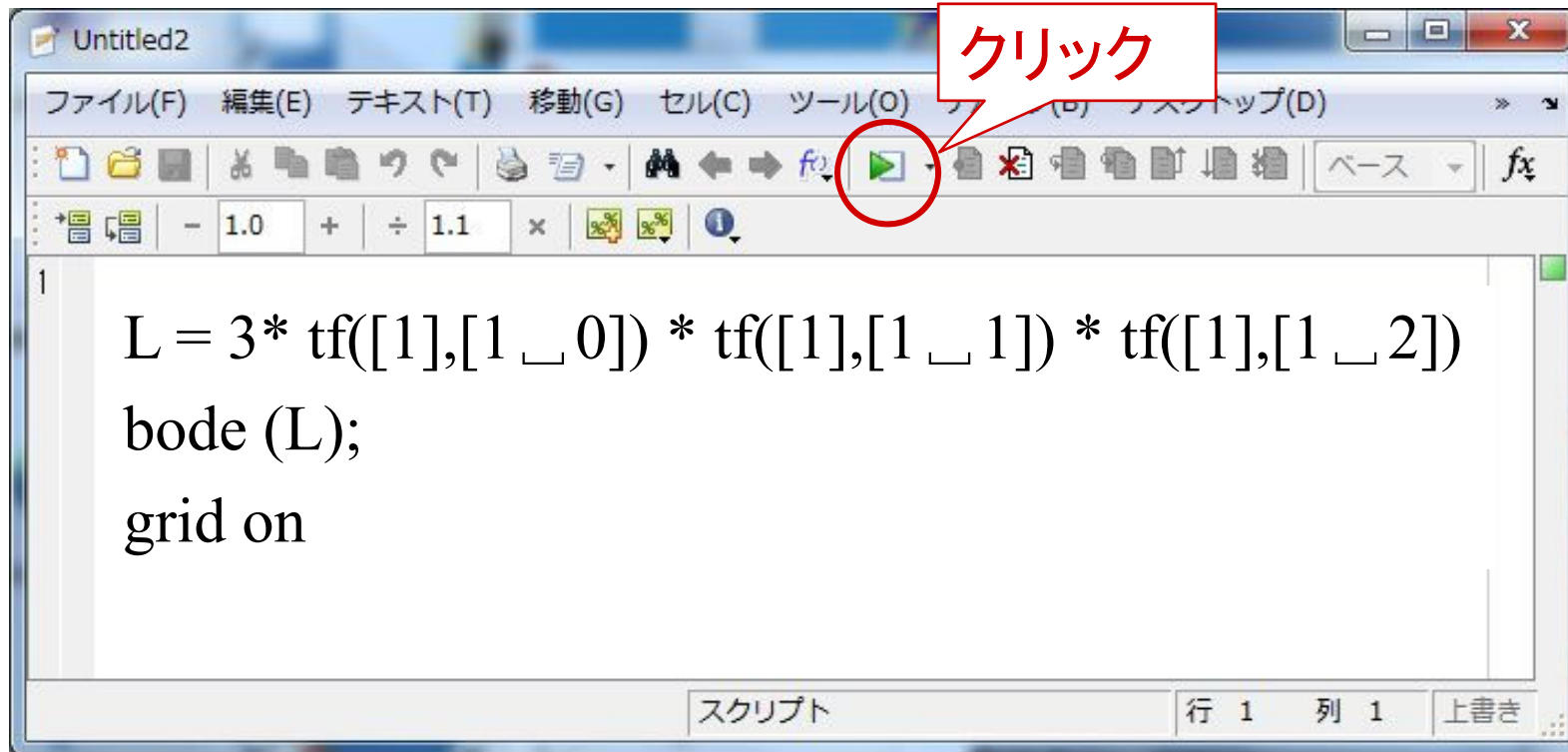


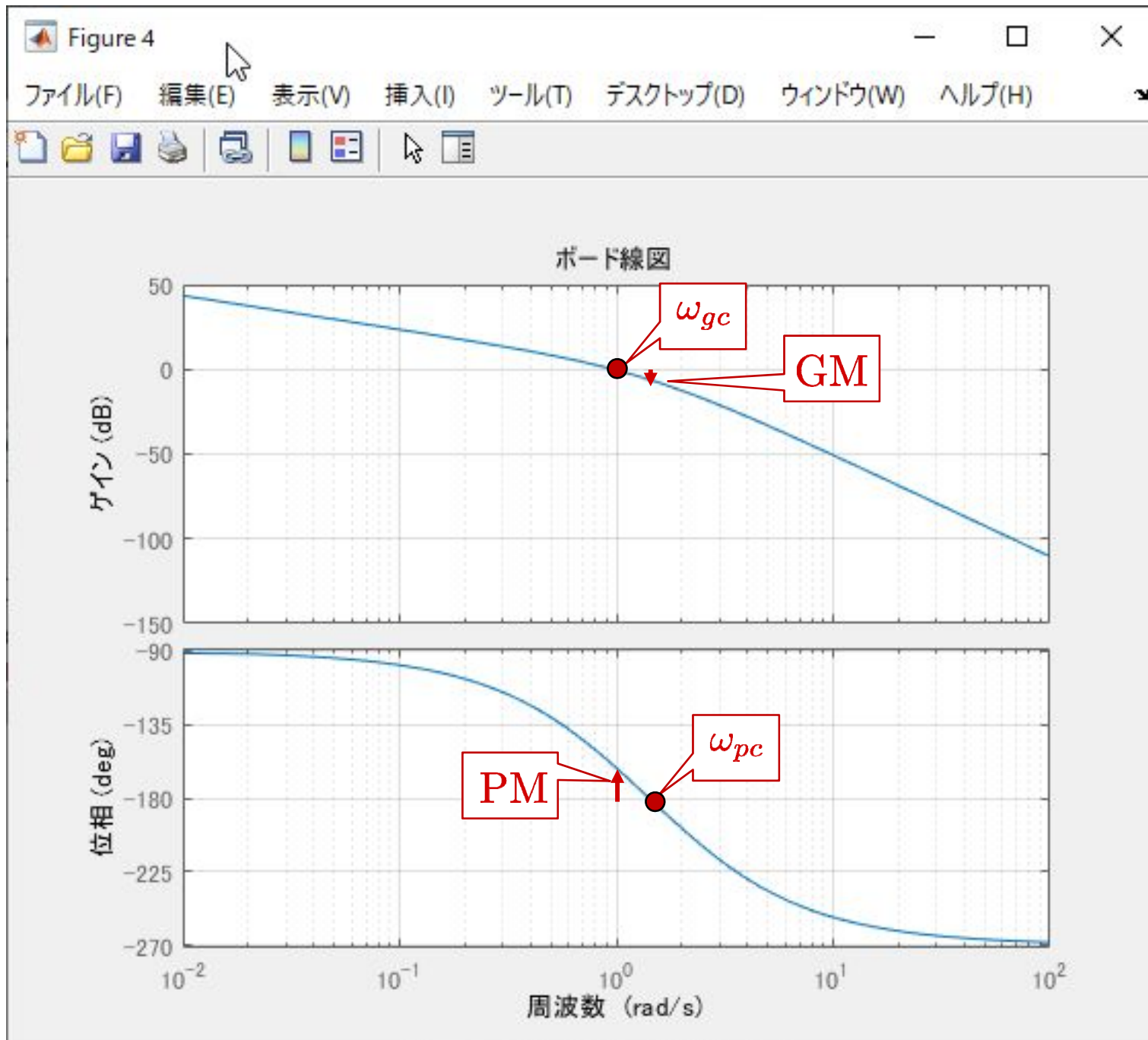
【問題1】次の開ループ伝達関数のナイキスト軌跡を描き、フィードバック制御系が安定となるゲイン K の範囲を求めよ。

$$(1) \quad L(s) = \frac{K}{s(1+5s)(1+20s)}$$

$$(2) \quad L(s) = \frac{K}{(1+s)(1+5s)(1+20s)}$$

ボード線図





【問題2】開ループ伝達関数のボード線図に基づいて、以下の問いに答えよ。

$$L(s) = \frac{K}{s(1 + 0.1s)(1 + 0.01s)}$$

- (1) $K = 3$ のときのゲイン余裕GM, 位相余裕 PMを求めよ。
- (2) 位相余裕 $PM = 60^\circ$ となるようにゲイン K を求めよ。

第 5 章 : 周波数応答

6.2 ナイキストの安定判別法(MATLAB演習)

6.3 ゲイン余裕, 位相余裕(MATLAB演習)

キーワード : ナイキスト軌跡, 位相余裕, ゲイン
余裕

学習目標 : MATLABを用いてナイキスト軌跡やボード線
図を描いて, 安定判別, ゲイン余裕, 位相余裕
を求めることができるようになる。