



自動控制

MATLAB 使用教學

Version 3.1

教授: 張 仁 宗 教授

助教: 林 柏 伸

孫 華 偉



目錄

- SISO Tool 工具使用說明
- 利用 SISO Tool 繪製根軌跡圖
- 加入極零點，觀察對系統之影響
- 時域響應
- 頻域響應
- 隨堂練習

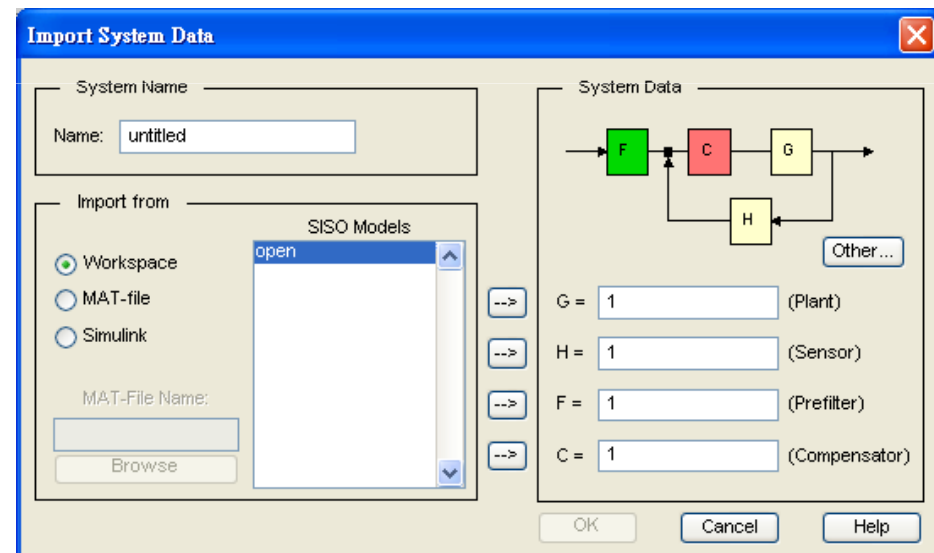
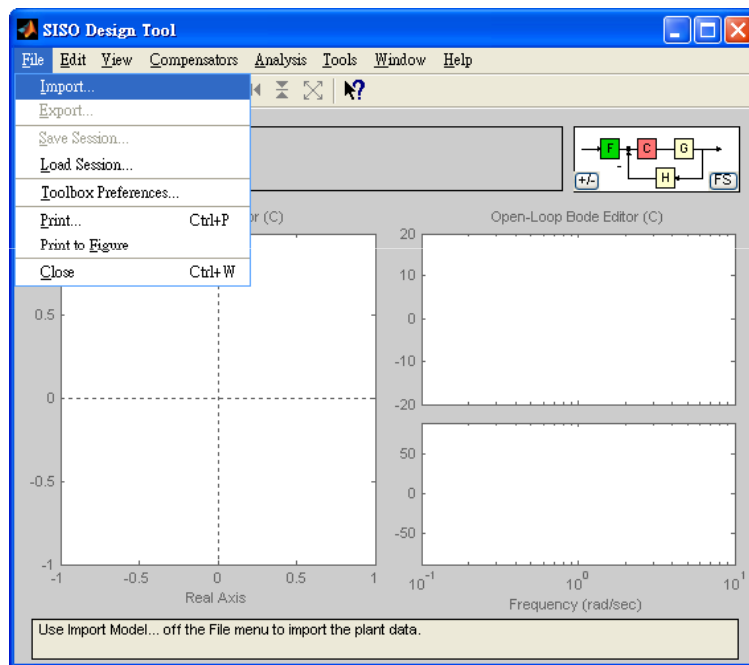


SISO Tool 工具使用說明(1)

- SISO TOOL是由以下指令之整合的介面
 - 'rlocus'
 - ' plot '
 - 'bode'
 - 'nichols'
- SISO TOOL允許反覆地設計與執行下列事項
 - 用根軌跡技巧來操作閉迴路動態
 - 加上極點或零點補償
 - 觀察閉迴路響應

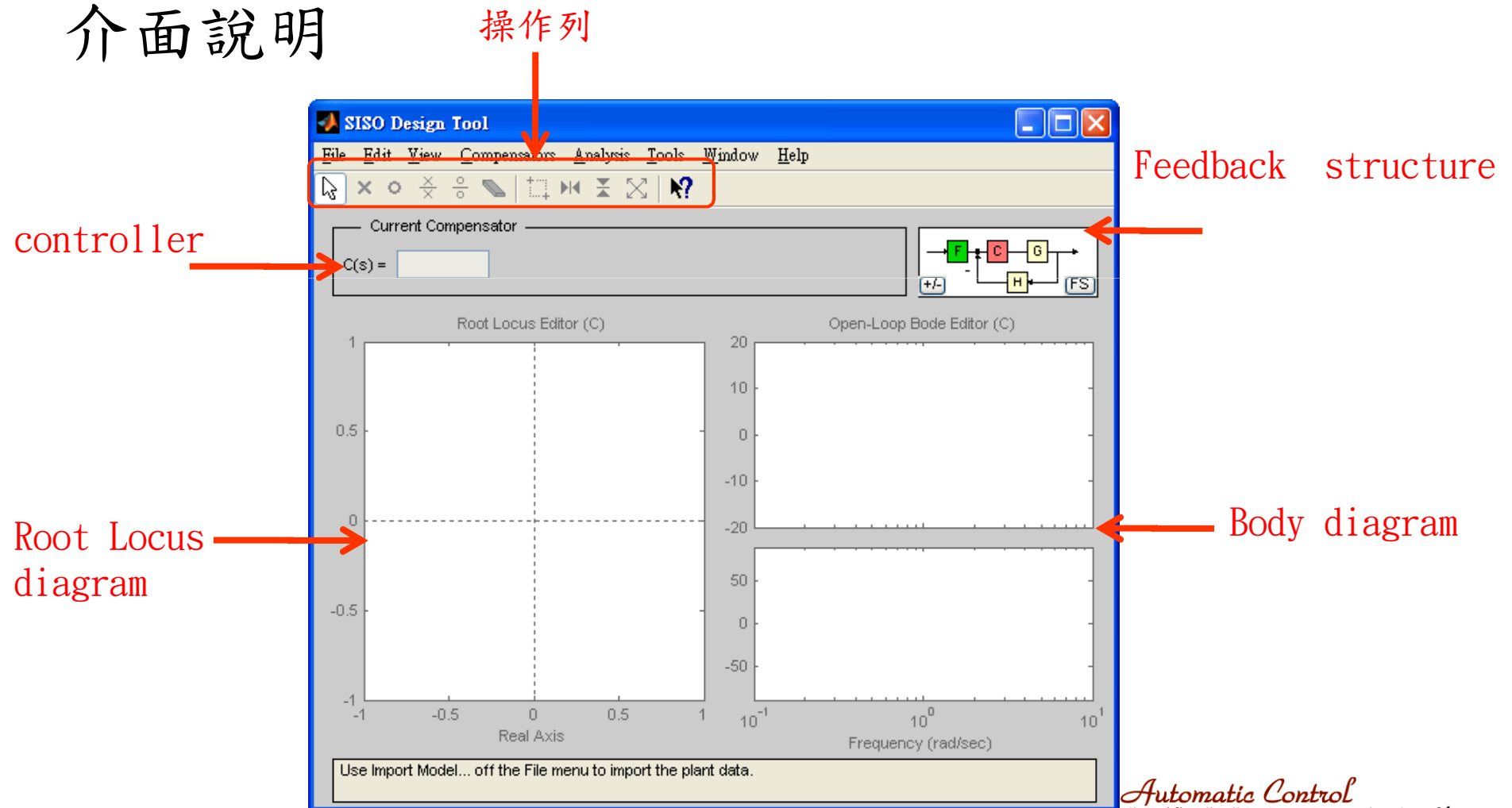
SISO Tool 工具使用說明(2)

開啟SISOTOOL介面之命令:**sisotool**



SISO Tool 工具使用說明(3)

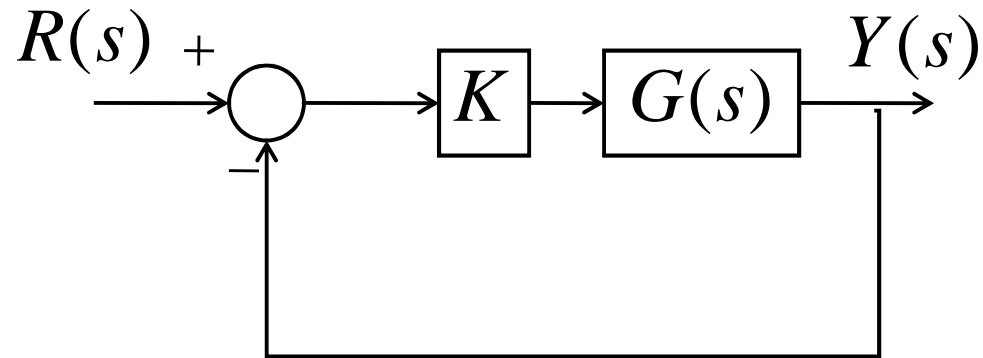
介面說明



利用 SISO Tool 繪製根軌跡圖(1)

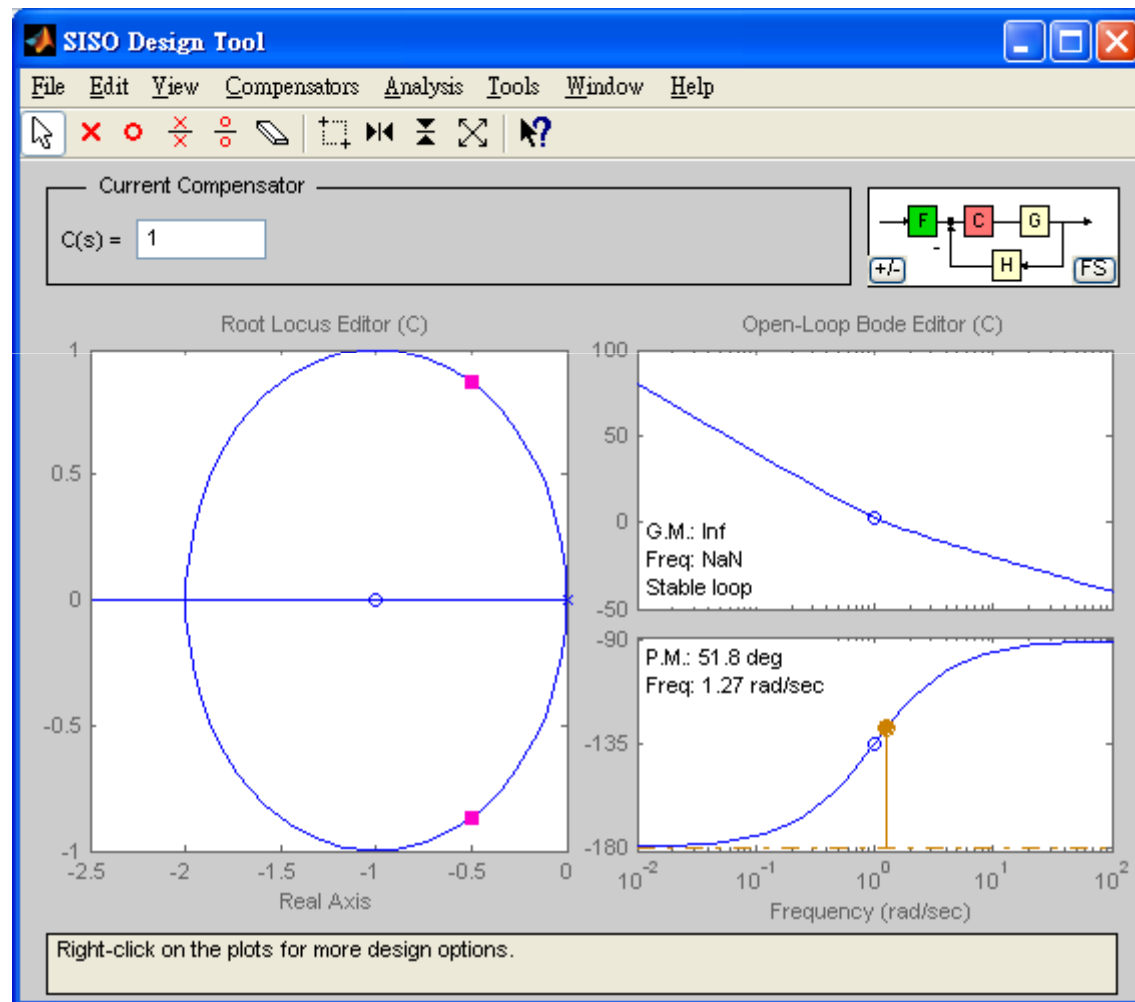
開迴路轉移函數

$$G(s) = \frac{s+1}{s^2}$$



`sisotool(tf([1 1],[1 0 0]))`

利用 SISO Tool 繪製根軌跡圖(2)





加入極零點，觀察對系統之影響

-開迴路加入一極點 $\frac{1}{(s^4 + a)}$

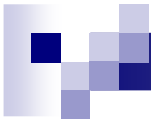
$a=3$

$a=8$

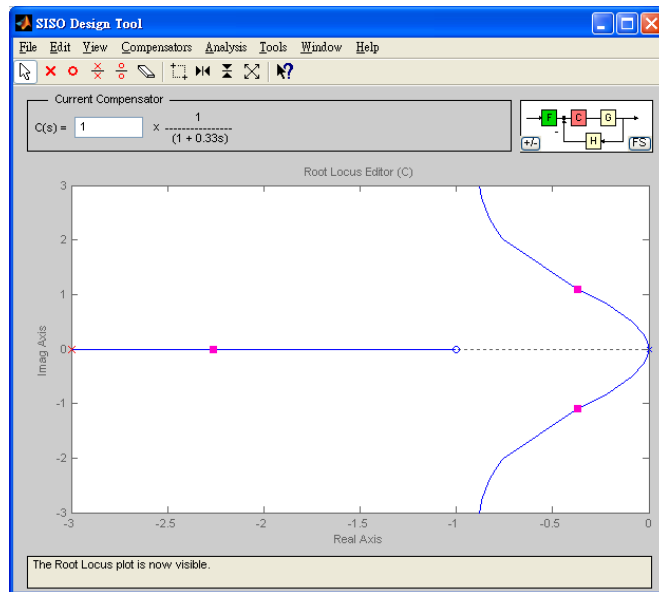
$a=9$

$a=10$

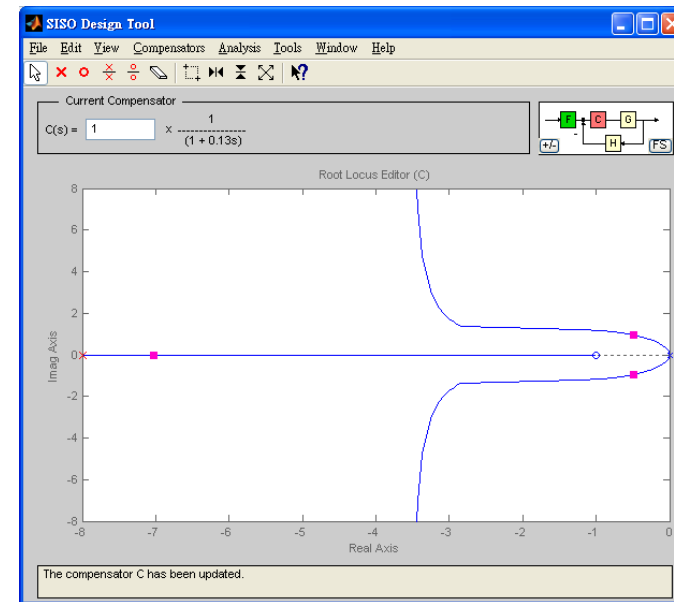
觀察上述四圖的變化情形



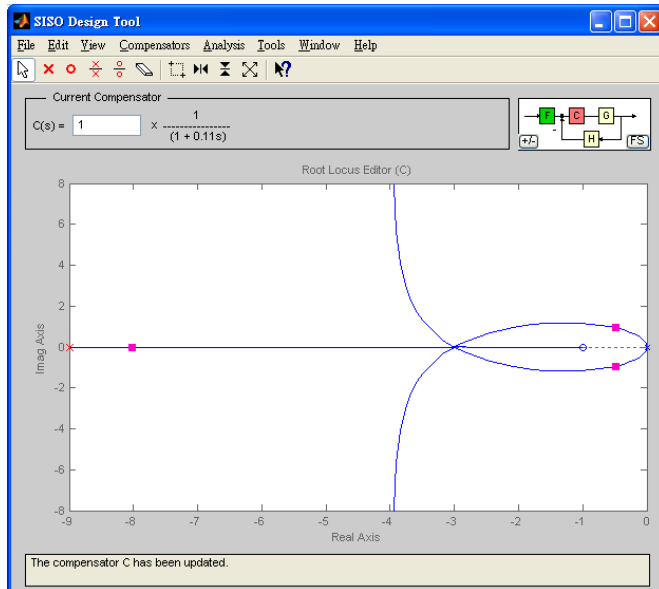
a=3



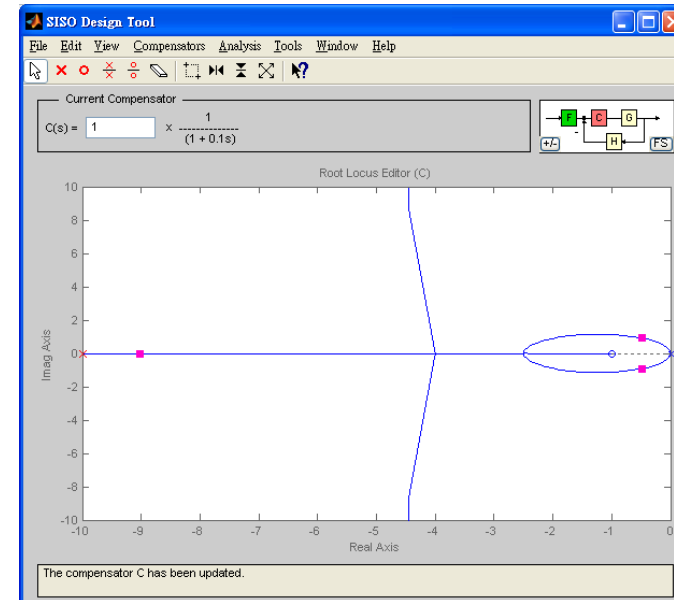
a=8



a=9



a=10



Ren Jung Chang



討論

- 開迴路轉移函數加入極點，根軌跡有右移現象。

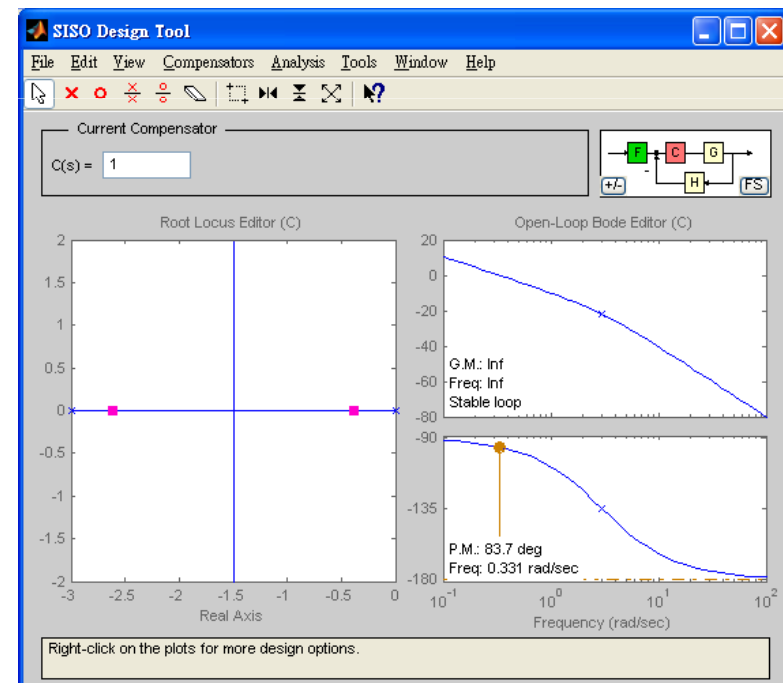
|

- 加入極點越靠近虛軸，根軌跡愈往右移
閉迴路相對穩定度愈差。

加入極零點，觀察對系統之影響

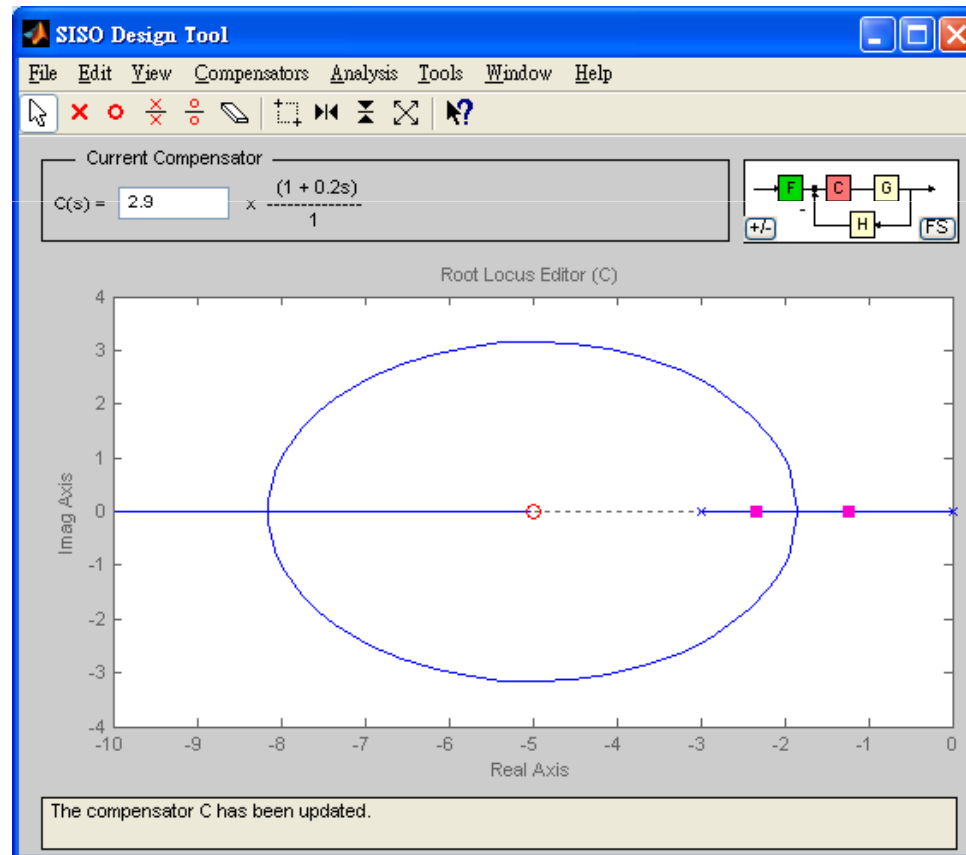
開迴路轉移函數 $\frac{1}{s(s+3)}$

`sisotool(tf([1],[1 3 0]))`



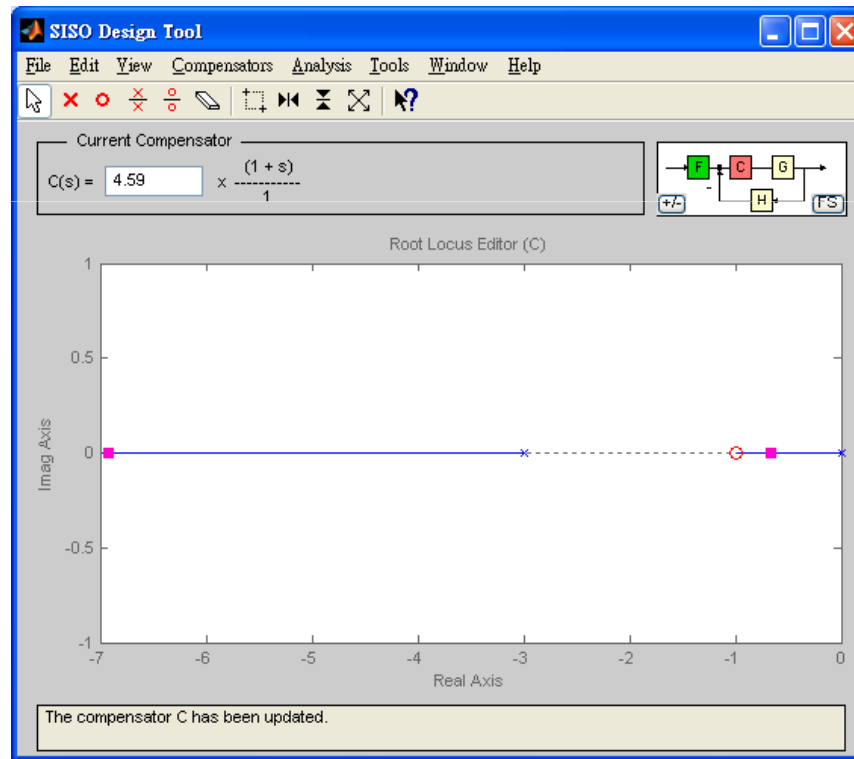
加入極零點，觀察對系統之影響

開迴路加入一零點 $s + 5$



加入極零點，觀察對系統之影響

開迴路加入一零點 $s+1$





討論

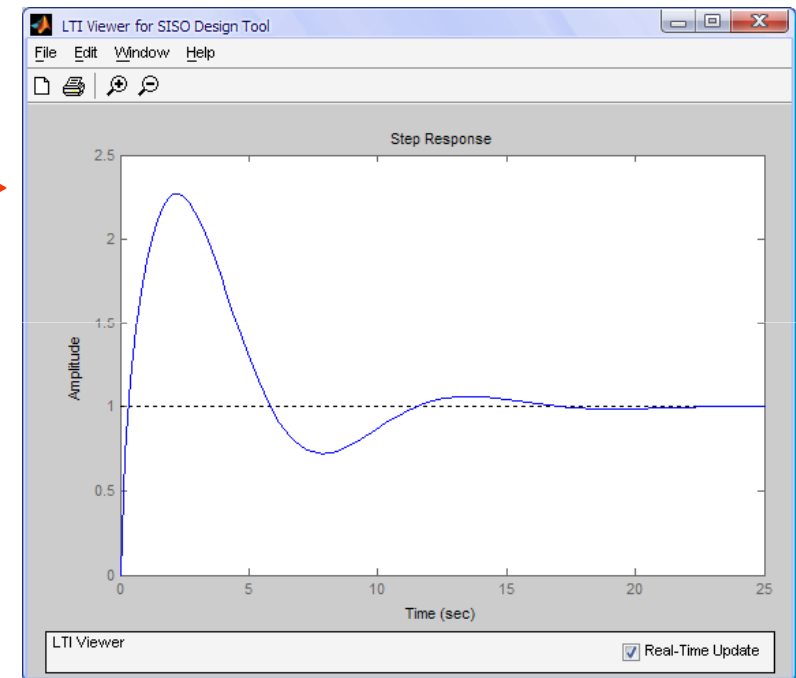
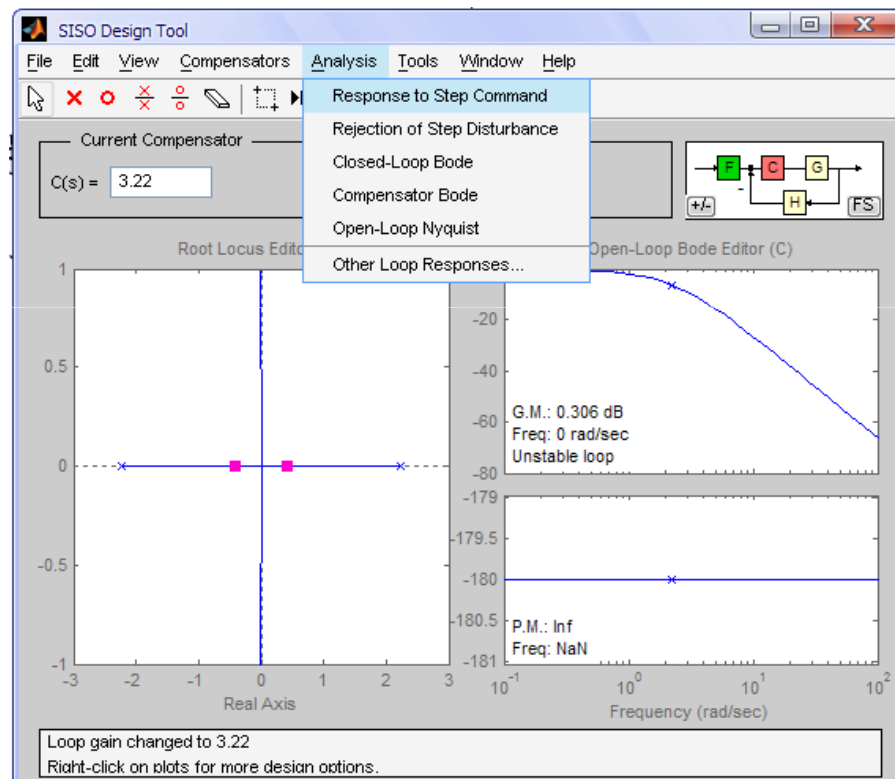
- 開迴路轉移函數加入零點，根軌跡有左移現象。

|

- 加入零點越靠近虛軸，根軌跡愈往左移
亦即閉迴路相對穩定度愈好。

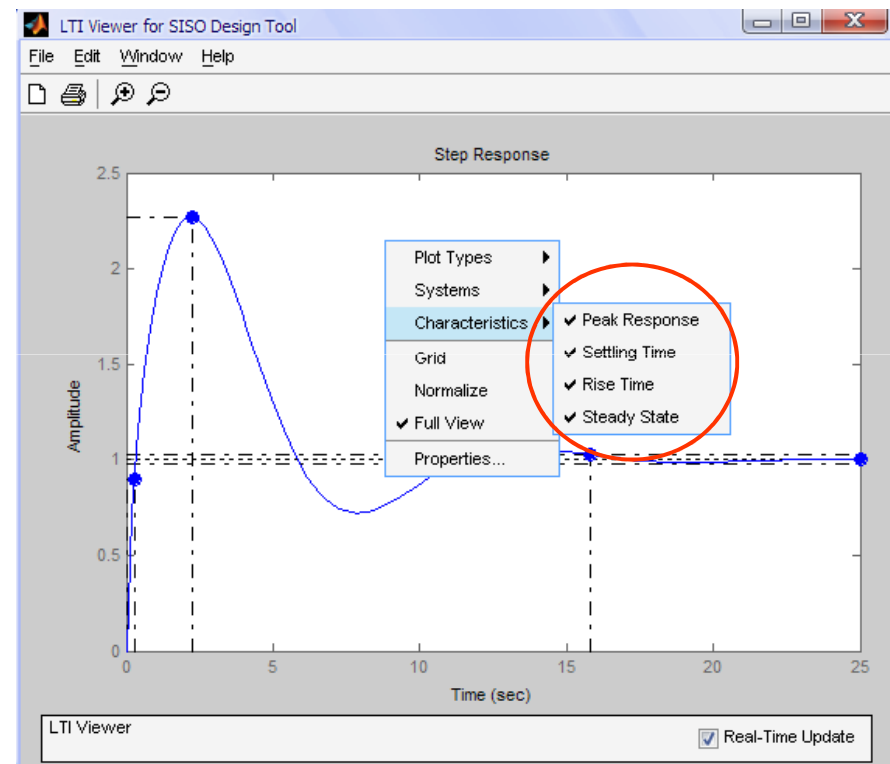
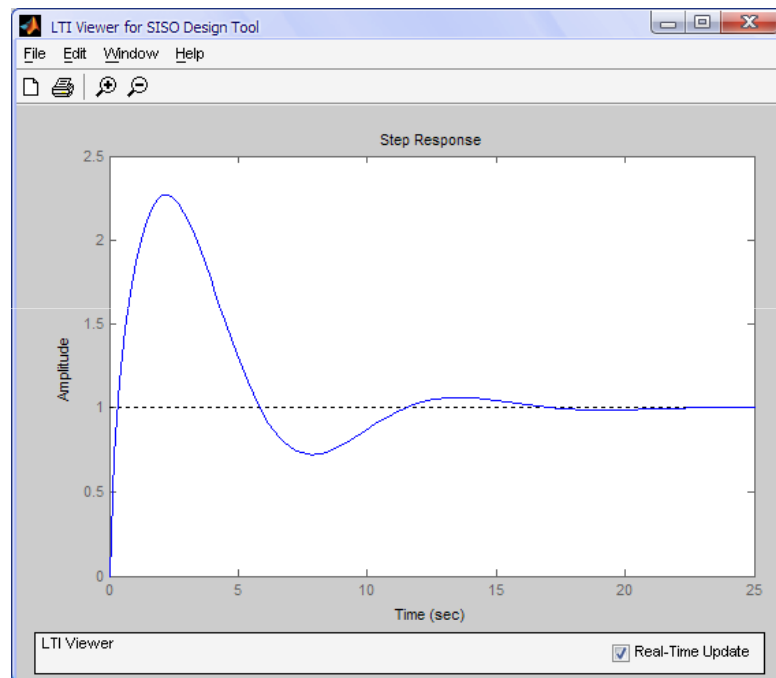
時域響應

工具列 Analysis-Response to Step Command



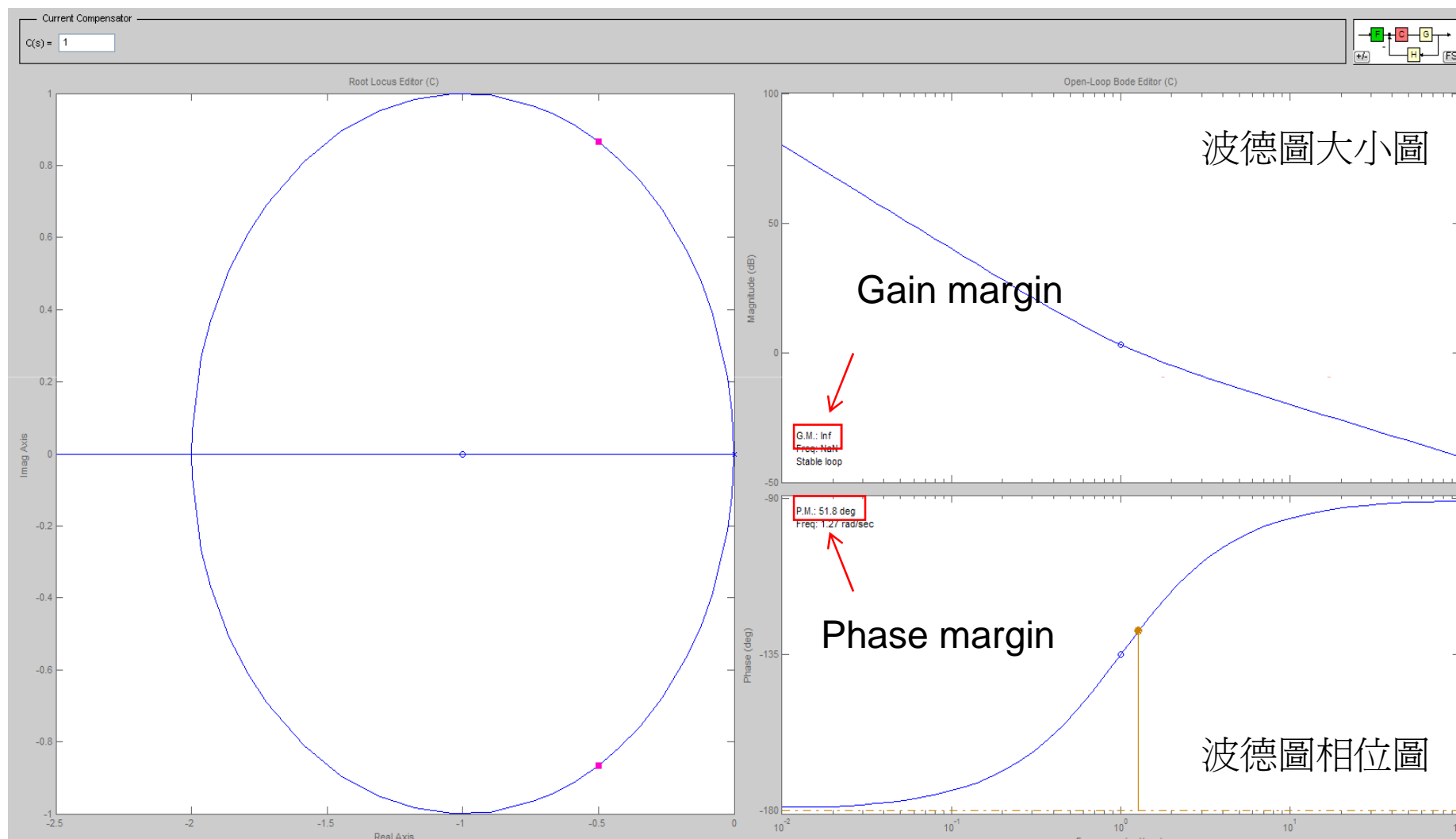
時域響應

圖上按右鍵-Characteristics



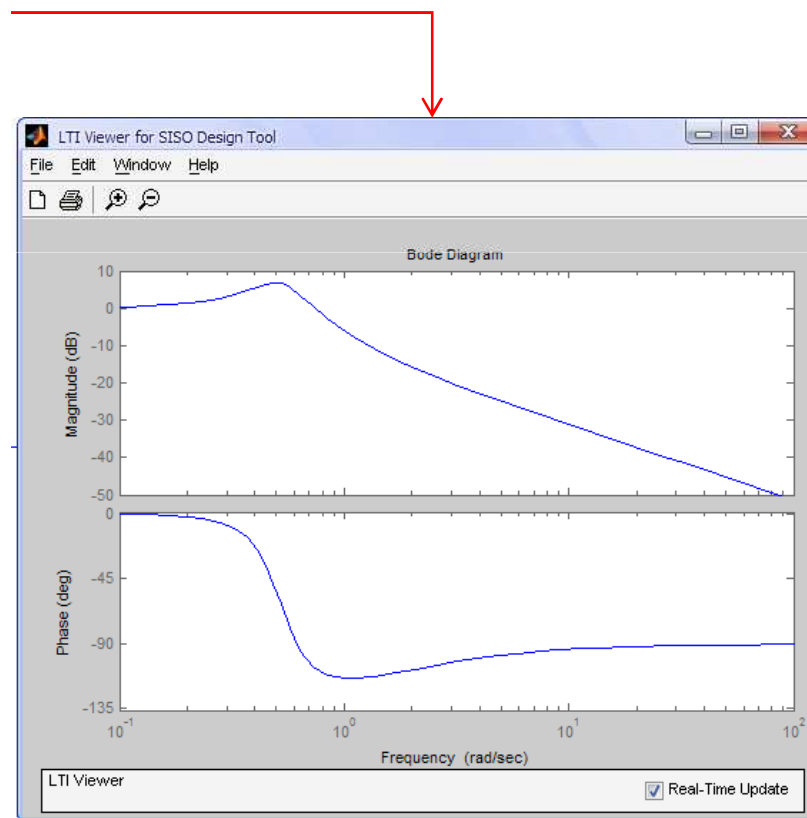
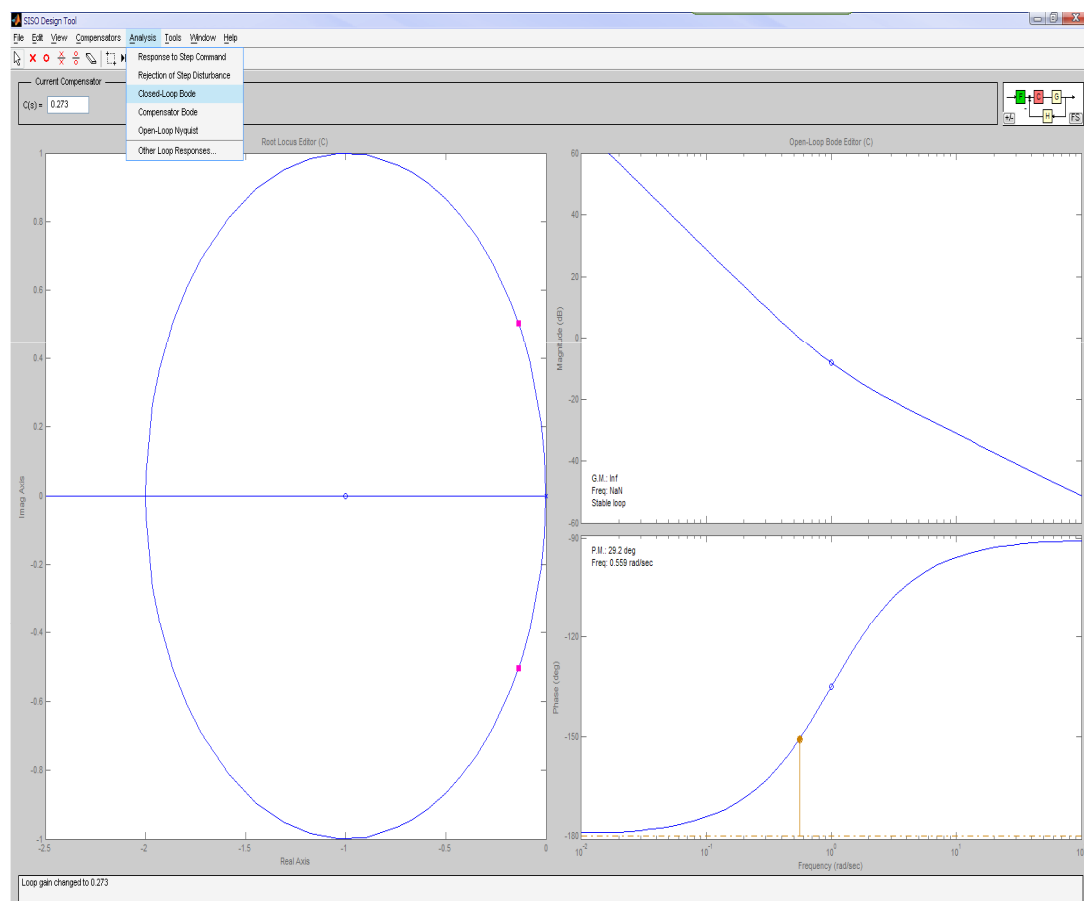
可在圖上指出目前最大超越量、安定時間、上升時間
穩態誤差，以方便設計用。

頻域響應



頻域響應

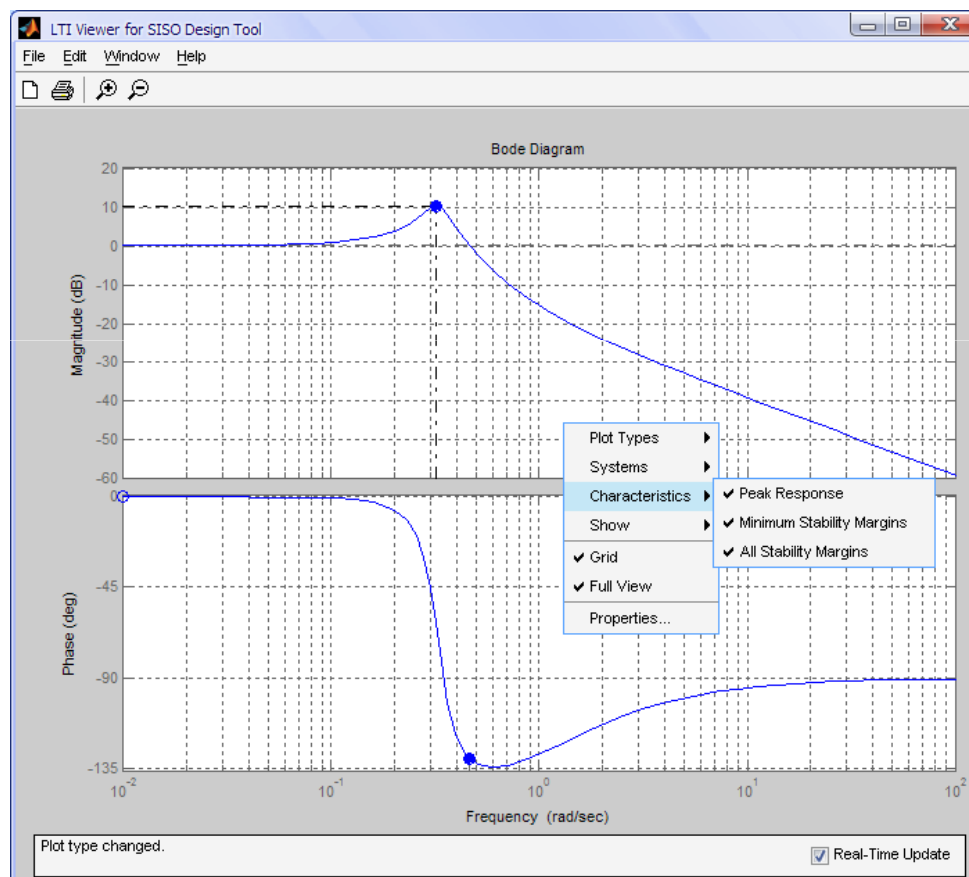
工具列 Analysis-Closed-Loop Bode



可直接畫出閉迴路波德圖。

頻域響應

圖上按右鍵-Characteristics



可觀察系統閉迴路特性，以設計系統。

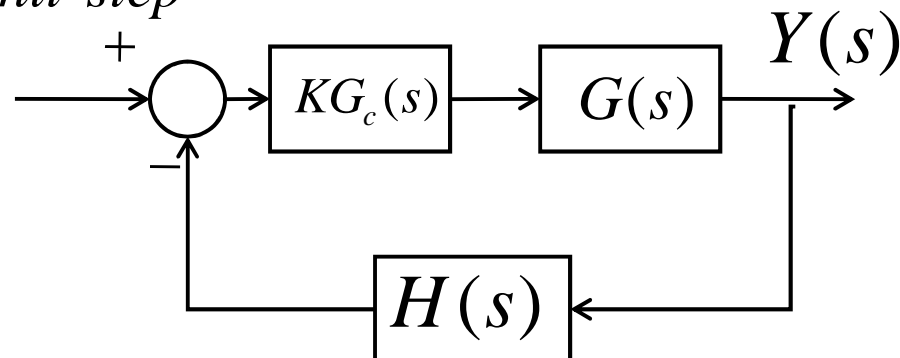
隨堂練習

利用 sisotool 繪製以下之根軌跡圖

$R(s) = \text{unit-step}$

$$G(s) = \frac{s+2}{s-2}$$

$$H(s) = 1$$



設計控制器 $KG_c(s)$ 使此系統性能達：

- (1) 穩態誤差為0
- (2) 安定時間約4 sec
- (3) Phase Margin約為 25°



謝謝各位同學

光機電實驗室12F 研究室91C09

分機:62262