

Spring 2021

控制系統
Control Systems

Unit 1E
Emergent Example of Feedback and Control

Feng-Li Lian

NTU-EE

Feb – Jun, 2021

- CoViD – 19（新型冠狀病毒肺炎）
- 口罩自動化生產系統



網曝醫療口罩製造秘辛：2禮拜開60生產線要跪哭了

新頭殼 12k 人追蹤 追蹤
新頭殼 newtalk 洪翠驊 綜合報導
2020年2月15日 下午5:14



行政院長蘇貞昌（左）14日視察口罩生產工廠，表示最快月底，口罩產能將可達每日產千萬片。圖：新頭殼資料照/林鈞真攝

[新頭殼newtalk] 中國武漢肺炎疫情發燒，全球口罩需求供不應求，行政院長蘇貞昌視察口罩工廠時指出，2月底或3月初，產能可拉高到每日千萬片，台灣將成為全球第2大口罩生產國。對此，有網友加碼爆料，指製造低價低利醫療用口罩的產業，早在20多年前就外移，經濟部此次2個禮拜就開出60條生產線，台灣人員的腰跪下來哭了，謝謝再謝謝！

網友「Ann Chang」在臉書曝光「怎麼生產醫療用口罩？」，指出3層厚的醫療用口罩最重要的是不織布那一層，利用不織布防水的特性阻隔飛沫傳遞，而製作時必須採用超音波震動，將布料的四邊熱熔密合，才能達到醫療用防止傳染的要求。

- 主要變數（信號）：
 - 所需的口罩數量
 - 生產原料種類與數量
 - 每一片口罩生產所需的時間
 - 單位時間產量的良率
 - 整體的產能等等等

- 系統：
 - 備料
 - 分批
 - 組裝
 - 包裝

 - 傳送
 - 旋轉
 - 擠壓

■ CoViD – 19 (新型冠狀病毒肺炎)

■ 即時口罩地圖 <https://mask.goodideas-studio.com/>



■ 主要變數 (信號) :

- 販賣處的位置 (距離)
- 販賣時間 (絕對時間點, 持續時間)
- 口罩存量 (與時間的關係式)
- 口罩種類

■ 系統 :

- 排隊
- 分包
- 交通時間
- 運送時間

udn / 信議家 / 新社會

看見我科技實力！唐鳳：多國對台灣口罩地圖有興趣

2020/02/18 張文馨

行政院政務委員唐鳳受華府普選邀請訪問美國，他14日在駐美代表處分享此行訪問經驗；被問到新冠肺炎 (COVID-19) 在台灣造成口罩短缺，唐鳳說，台灣藉此機會實作開放政策，把原本碼放在網路上的成立口罩地圖，引起美國等國家的興趣，他們都可以直接在網路上看到這次實作過程。



行政院政務委員唐鳳。圖 / 黃仲裕攝影

唐鳳指出，此行也有和美國國會與行政機關官員互動，和美國國會眾議院物聯網連線的主席、金融服務小組委員會、人工智慧任務小組主席，以及行政機關的數位任務小組成員聊到欲罷不能，聽聽怎麼開放政府，唐鳳稱，與行政官員深入交換意見，並探討可以如何合作，唐鳳指出，台灣在政府層面上對政府開放政策



- CoViD – 19（新型冠狀病毒肺炎）
- 1918年西班牙流感大流行

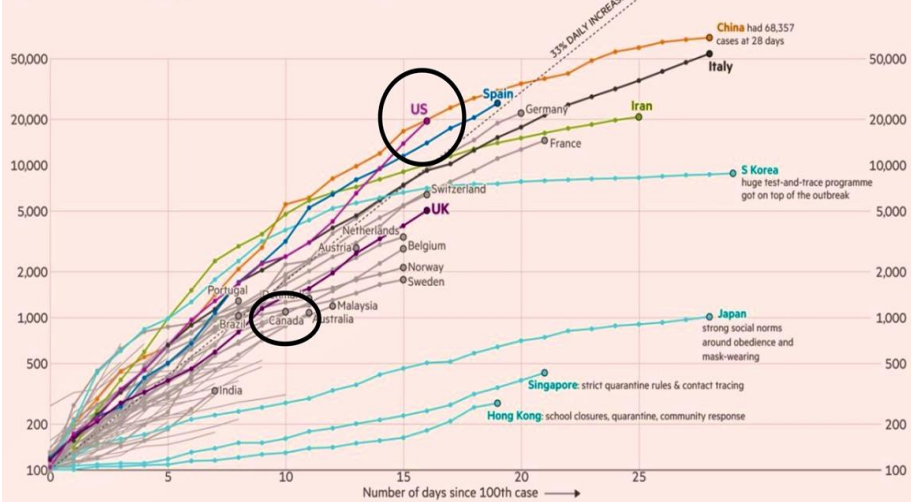


- 主要變數（信號）：
 - 確診人數 VS 不同時間點
 - 死亡人數 VS 不同時間點
 - 產生抗體人數 VS 不同時間點
 - 醫療數量，位置，品質，效能

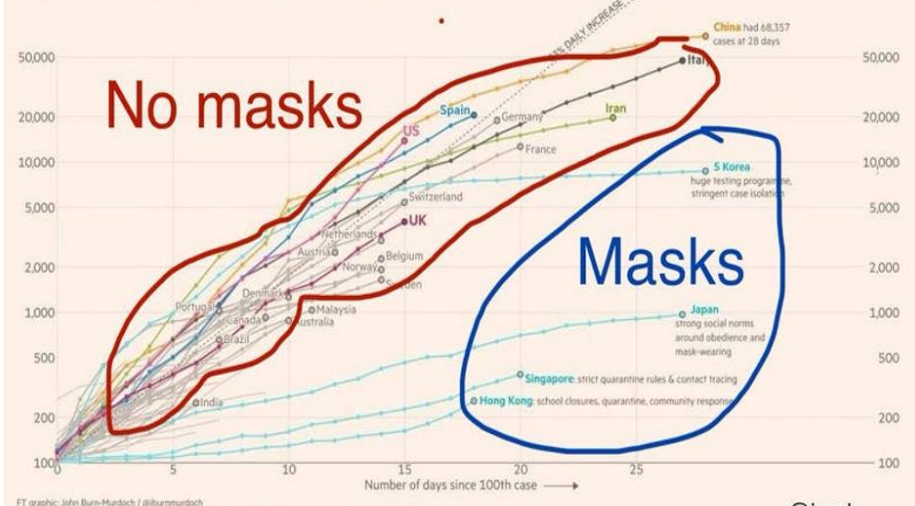
- 系統：
 - 感染機制
 - 治療機制
 - 隔離機制

- CoViD – 19 (新型冠狀病毒肺炎)
- 2019年新型冠狀病毒肺炎大流行

Country by country: how coronavirus case trajectories compare
Cumulative number of cases, by number of days since 100th case

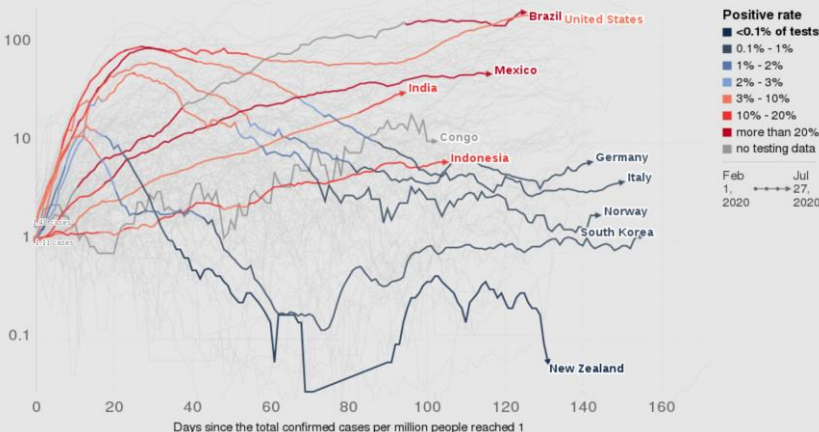


Country by country: how coronavirus case trajectories compare
Cumulative number of cases, by number of days since 100th case



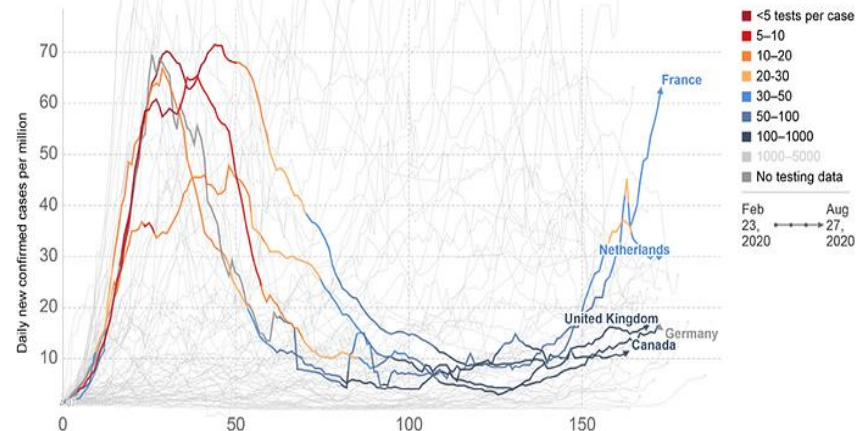
Daily new confirmed COVID-19 cases per million people

Shown is the rolling 7-day average. The number of confirmed cases is lower than the number of actual cases; the main reason for that is limited testing.



Daily new confirmed cases of COVID-19 per million people

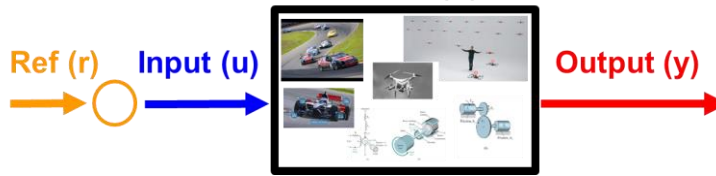
The line is blue when a country performs many tests relative to the size of the outbreak. Red indicates a low number of tests per case. This suggests that the true number of infections may be far higher than the number of confirmed cases.



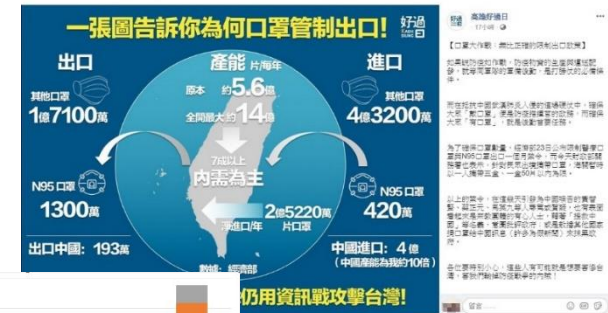
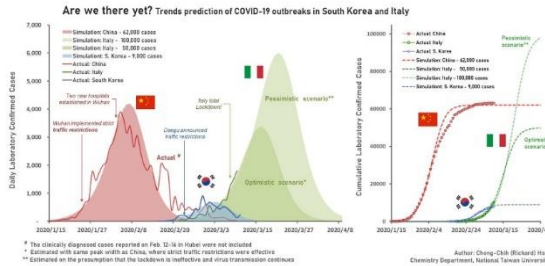
- 生活圈：
 - 人：人民，醫生，工程師等
 - 物：口罩，藥物等
 - 地：隔離區，醫院，住家

- 預防：
 - 預期口罩需求量
 - 預期購買時間
- 治療：
 - 預期感染人數
 - 預期死亡人數

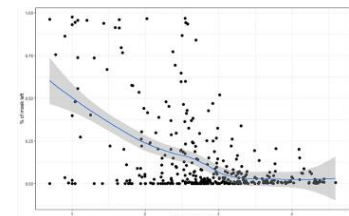
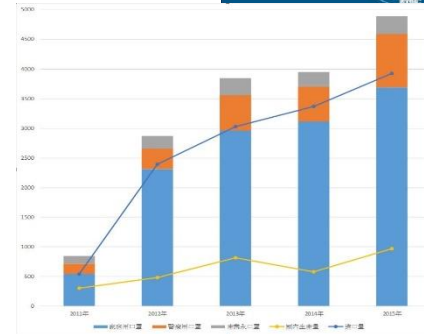
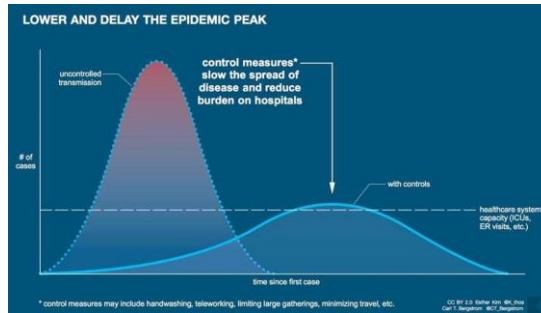
Plant (P)



- 預防：
 - 口罩使用量
 - 購買等待時間
- 治療：
 - 感染人數
 - 死亡人數

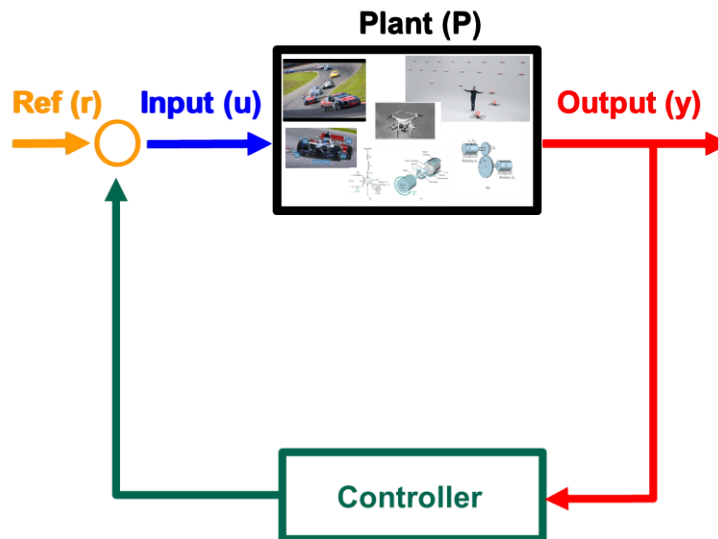


- 人民
- 口罩



- 生活圈：
 - 人：人民，醫生，工程師等
 - 物：口罩，藥物等
 - 地：隔離區，醫院，住家

- 預防：
 - 預期口罩需求量
 - 預期購買時間
- 治療：
 - 預期感染人數
 - 預期死亡人數



- 預防：
 - 口罩使用量
 - 購買等待時間
- 治療：
 - 感染人數
 - 死亡人數

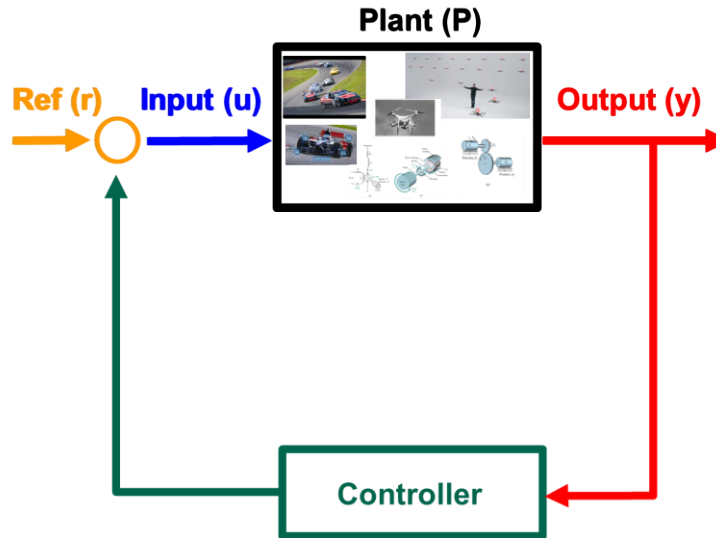
- 人民
- 口罩

- 預防：
 - 生產機器產能與效率
 - 即時口罩地圖
- 治療：
 - 隔離
 - 藥物
 - 疫苗

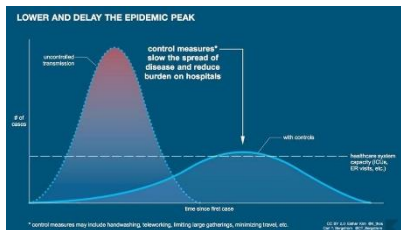
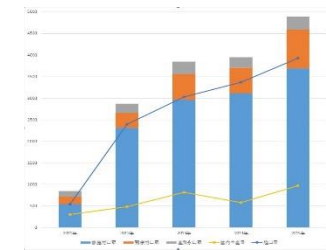
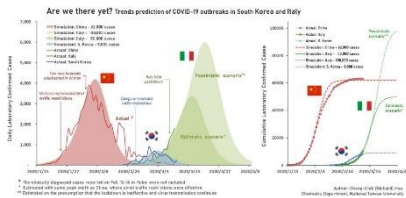
- 生活圈：
 - 人：人民，醫生，工程師等
 - 物：口罩，藥物等
 - 地：隔離區，醫院，住家



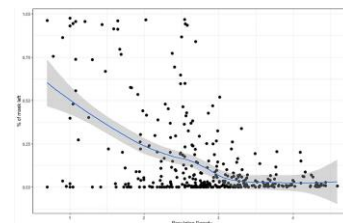
- 預防：
 - 預期口罩需求量
 - 預期購買時間
- 治療：
 - 預期感染人數
 - 預期死亡人數



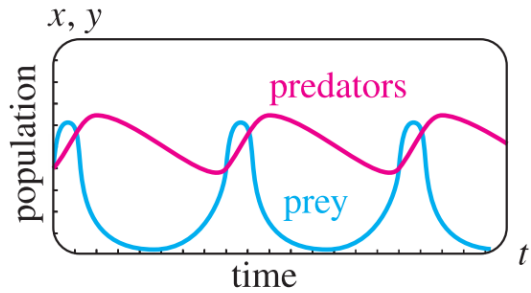
- 預防：
 - 口罩使用量
 - 購買等待時間
- 治療：
 - 感染人數
 - 死亡人數



- 預防：
 - 生產機器產能與效率
 - 即時口罩地圖
- 治療：
 - 隔離
 - 藥物
 - 疫苗



Understand the System by Differential Equations

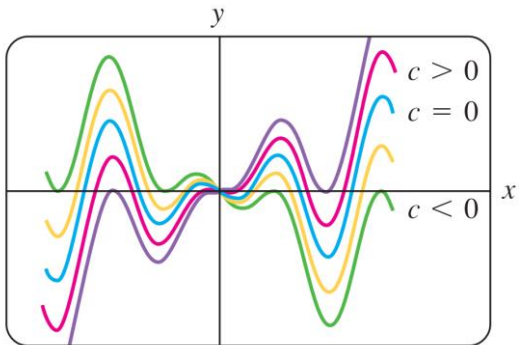
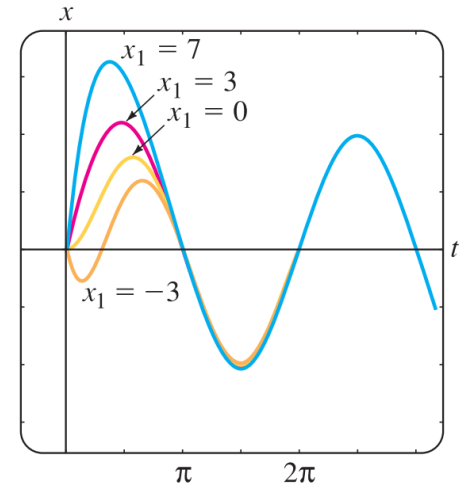
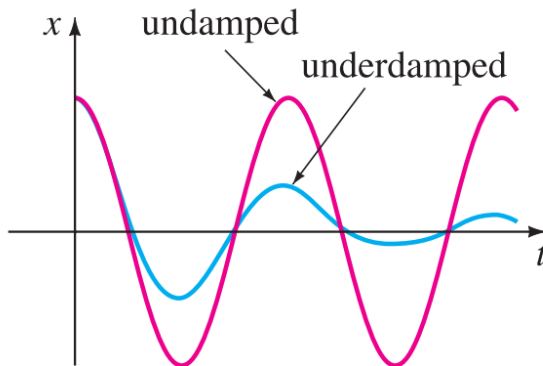
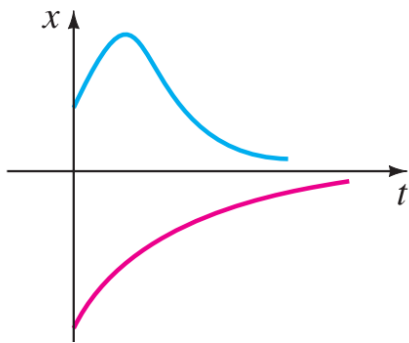
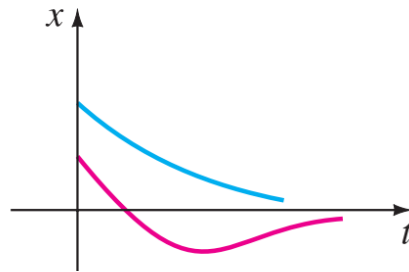


$$\frac{dx}{dt} = -0.16x + 0.08xy$$

$$\frac{dy}{dt} = 4.5y - 0.9xy$$

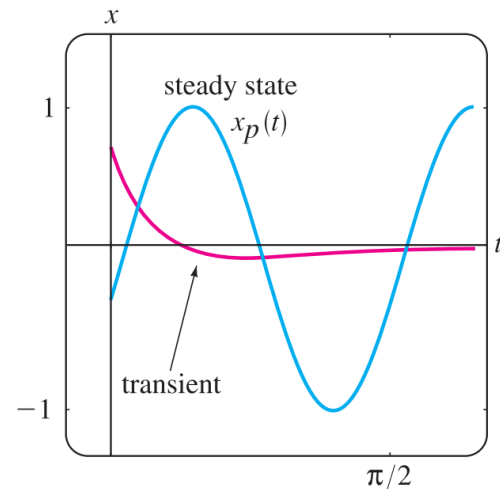
$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\lambda \frac{dx}{dt} + \omega^2 x = 0,$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\lambda \frac{dx}{dt} + \omega^2 x = F(t),$$

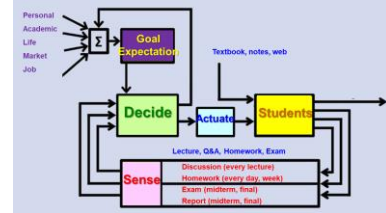


$$xy' - y = x^2 \sin x$$

$$y = cx - x \cos x$$



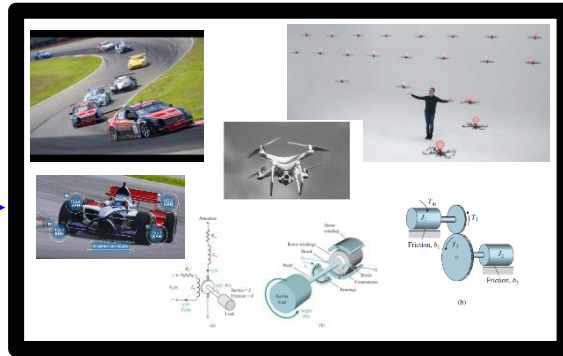
Plant (P)



Ref (r)

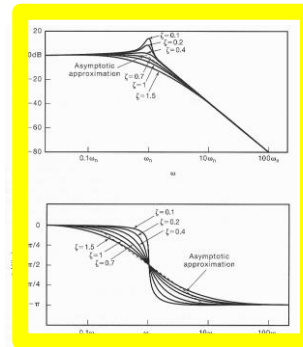
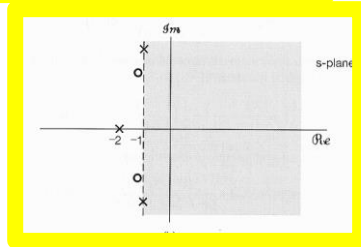
Input (u)

Output (y)



$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} - 3y(t) = 5u(t)$$

$$P(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{5}{s^2 + 2s - 3}$$

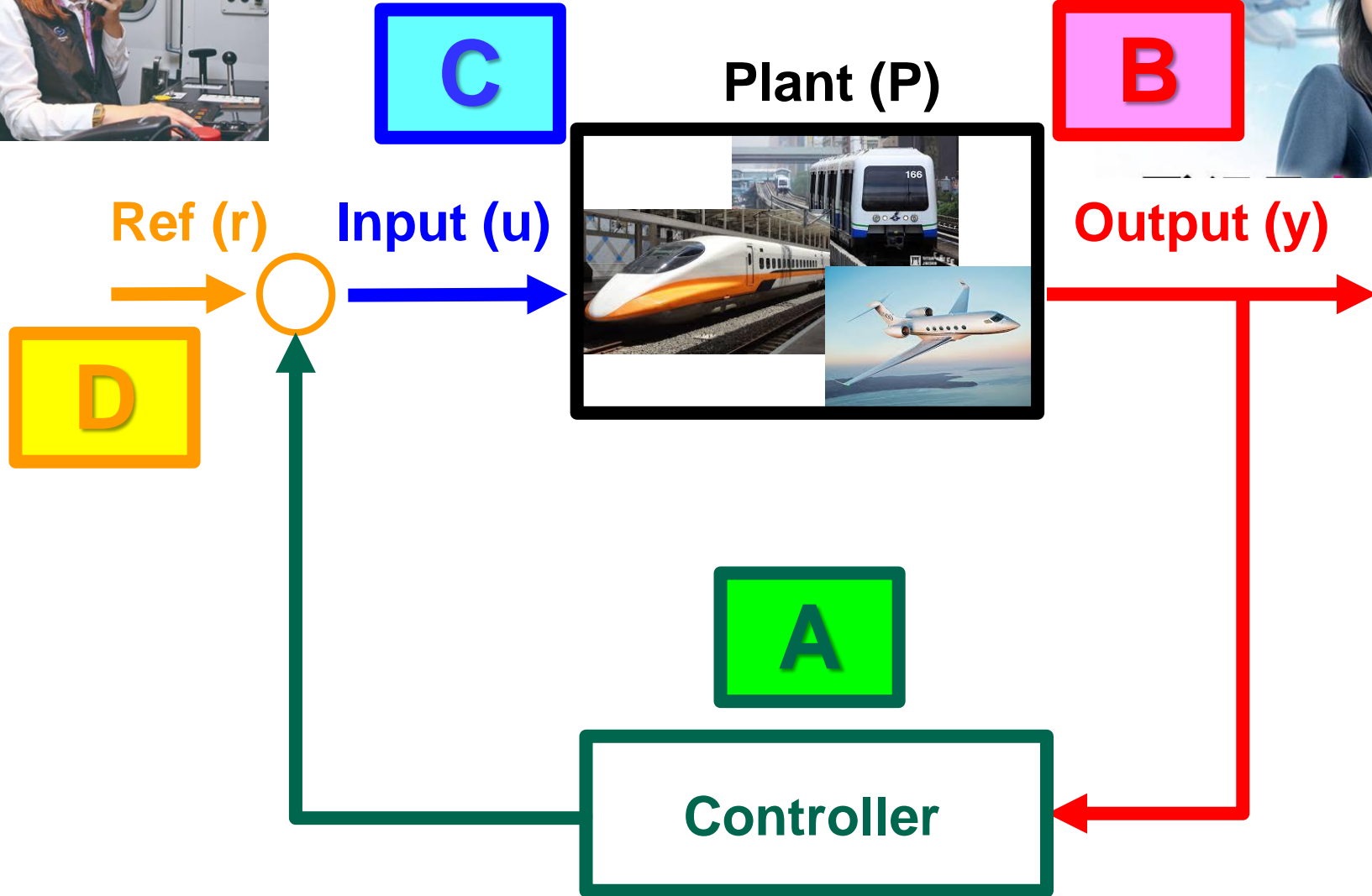


Controller

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = 3r(t)$$

$$G(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{3}{s^2 + 4s + 3}$$

1. Model
2. Response
3. Analysis
4. Feedback
5. Control



Where is the control?

