

# IEEM535300

## 智慧化企業整合

# FlexSim

王禹晴

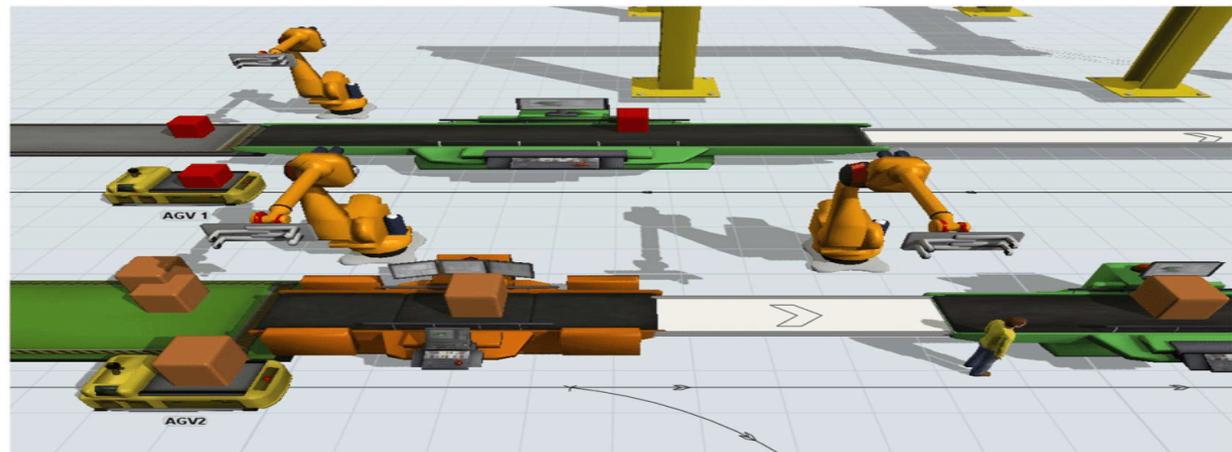
## 教學大綱

- 一、 模擬軟體的介紹
- 二、 FlexSim介紹
- 三、 FlexSim操作
- 四、 實戰練習
- 五、 回家作業



# 模擬軟體的介紹

- 藉由**程式語言**依照**模擬學**的方法論所建立出來的軟體，稱之為模擬軟體，此類的工具包含了各種應用領域，通常用來作為系統的分析，預測，推導，展示等應用。
- 隨著電腦計算能力大幅提升，模擬軟體自1960年代發展迅速，被應用在結構設計、工程模擬、流體或力學推算、化學、風力、熱傳導等不同專業上。



# 模擬軟體的介紹

## 模擬優點

低成本探索或測試系統	可以在不妨礙真實系統運作的前提下探究或測試系統，以決定系統新的策略、操作程序、決策準則或組織程序等。
可比較不同系統優劣	使用電腦模擬系統模型，可以試驗多種不同之假設情況，以回答「what if」之類的敏感問題。
瞭解參數間關係	可以藉由執行系統模擬，觀察得到參數間的交互作用與這些變量在系統特性中的重要性。
縮短試驗時間	系統模擬可以縮短試驗時間，數年的資料可以利用電腦執行系統模擬在短時間內得到，使決策者可以對計劃的長期效果作評估。
較數學解析更接近真實系統	電腦系統模擬模型較數學解析模型更接近真實系統，會提高其解答的使用性
可描述非常複雜的系統	系統模擬模型可以描述非常複雜的系統，且只要是能描述運作規則的系統，無論是否已實際存在，電腦系統模擬都能執行實驗。

# 模擬軟體的介紹

## 模擬缺點

<b>需要特別的訓練</b>	建立模擬系統模型除了需要同時具有模擬、統計及撰寫程式的知識之外，還要對系統領域有所瞭解，這些都須經過時間學習與經驗的累積。
<b>難以客觀評估模型真實性</b>	模擬系統之模型間的比較難以量化，故不易比較出優劣。若由兩位專家建立同一系統之模擬模型，難以判斷比較其系統真實性。
<b>複雜之系統模擬不一定比較好</b>	大型且複雜之模擬系統模型建立與分析，相較於其他數學解析方法為耗時且昂貴，且又無法保證其比較好。
<b>困難度高</b>	多數的系統模擬輸出資料實際上有隨機抽樣誤差的問題存在，需要特別之統計技術來偵測。

## 模擬軟體的介紹

- 以工工來說，常聽到的可能有以下幾種
  - 用於企業流程、流程改善、工廠布置、滿意度模擬的系統模擬軟體  
Flexsim, Anylogic, Simul8, Plant Simulation...
  - 用於工業設計的模擬軟體  
SolidWorks Simulation, Pro-E, Inventor
- 近年來最新發展更是融合物理模型、感測器資料更新、歷史運行數據等不同專業，建立**Digital Twin**以隨時監控模擬。

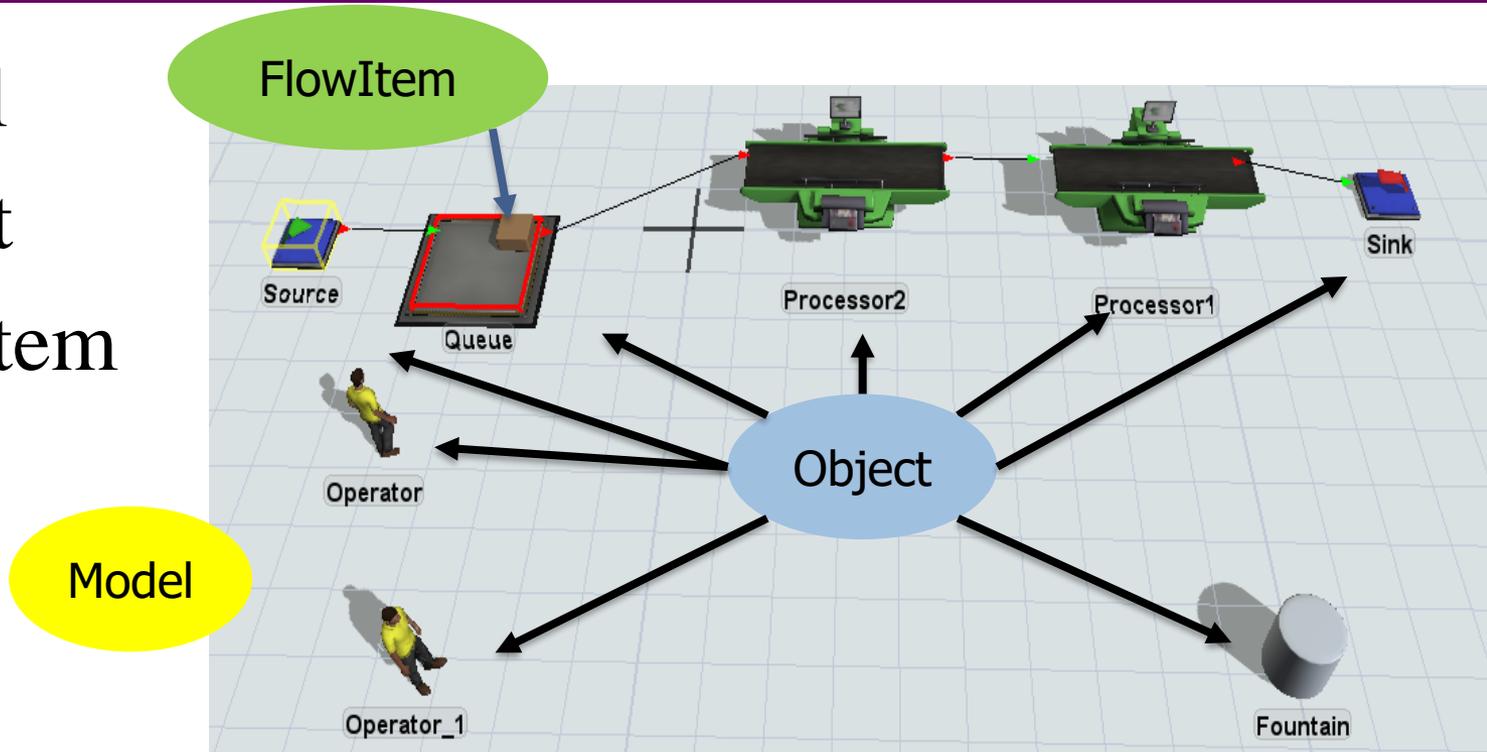
# FlexSim 介紹



- 從1993年發展至今，是工程師、管理者和決策者對 “ 操作、流程、動態系統的方案 ” 進行試驗、評估和視覺化的工具。
- FlexSim具有以下幾種特性：
  - 直觀、易懂
  - 有非常強大的**3D動畫**
  - 唯一在圖形的模型環境中可使用**C++**來進行模擬的軟體
  - 能一次進行**多套方案**的模擬
  - 有強大的**數據統計**與**商務圖表**功能：時間、成本、圓餅圖、長條圖等

# FlexSim 介紹

- Model
- Object
- FlowItem



- Method/Process Flow

# FlexSim 操作

內建功能

屬性

3D Model

The screenshot displays the FlexSim software interface. On the left, a library of built-in components is shown, including Fixed Resources (Source, Queue, Processor, Sink, Combiner, Separator, MultiProcessor, Rack, BasicFR), Task Executors (Dispatcher, TaskExecutor, Operator, Transporter, Elevator, Robot, Crane, ASRSvehicle, BasicTE), Travel Networks (NetworkNode, TrafficControl), and Conveyors (Straight Conveyor, Curved Conveyor). Three red arrows point to the Source, Queue, and Processor icons. The central 3D Model window shows a simple production line layout with Source1, Queue1, Processor1, and Sink1. The Processor1 is highlighted with a yellow bounding box. On the right, the Properties panel (屬性) for Processor1 is visible, showing general properties like position (X: -4.00, Y: 6.50, Z: 0.00) and processor-specific settings such as Max Content (1), Setup Time (0), and Process Time (10).

# FlexSim 操作

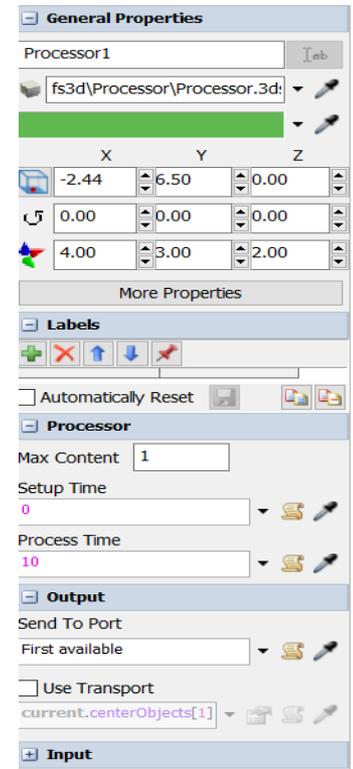
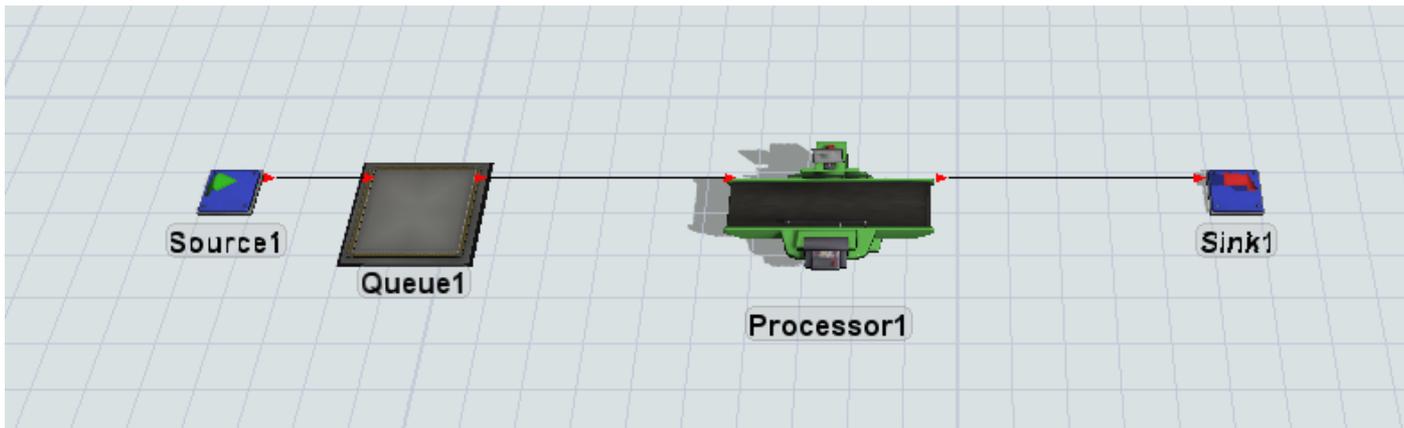
將物件從Library拖曳至model

The screenshot displays the FlexSim software interface. On the left, the Library panel shows various components categorized into Fixed Resources, Task Executors, Travel Networks, and Conveyors. The 'Processor' component is circled in red, with a red arrow pointing to the 'Processor1' object in the central 3D model. The model also includes 'Source1', 'Queue1', and 'Sink1'. A red arrow points from the 'Processor1' object to the 'Processor' section of the 'Quick Properties' panel on the right, which shows configuration options like 'Max Content', 'Setup Time', and 'Process Time'. A red crosshair is visible in the center of the model area.

點模型中物件會出現properties

# FlexSim 操作

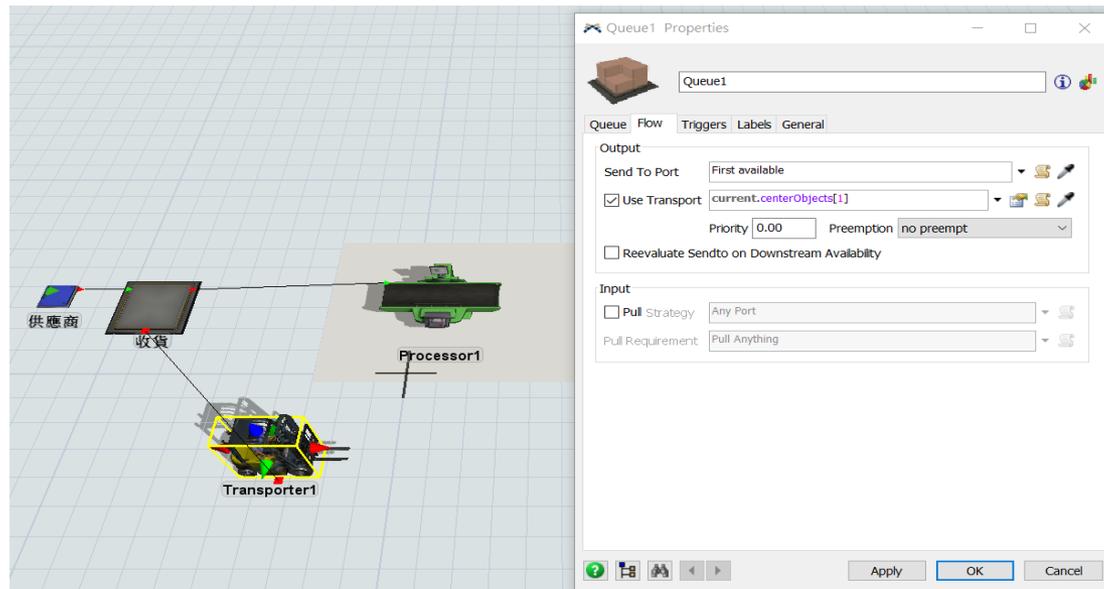
1. 將物件要執行的順序，鍵盤按著A鍵，然後滑鼠左鍵點擊做連接。若要刪除已連接的線則按著Q
2. 在properties的欄位中可以去設定各個數值。例如：改名、大小、每秒供應幾個零件、機器的加工時間、機器的產能等。



# FlexSim 操作

加上運輸流程

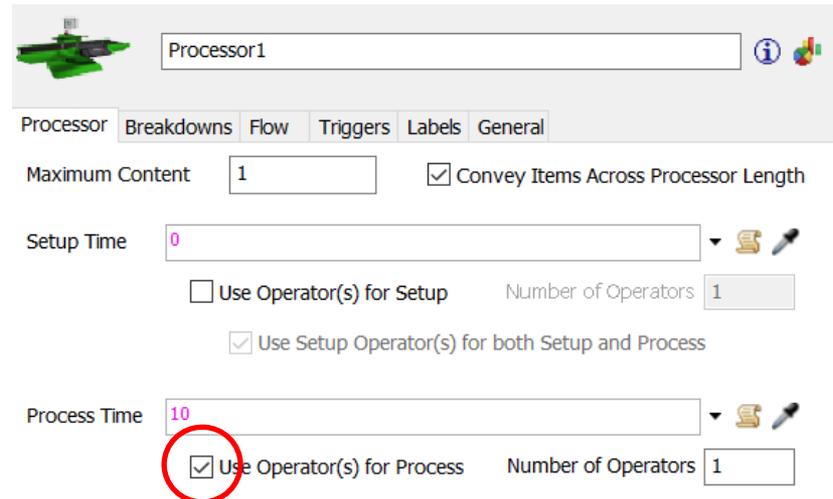
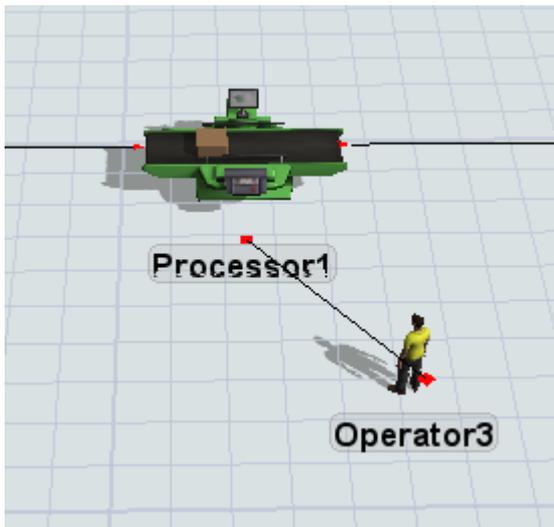
1. 將車子拉進模型中
2. 按著S鍵，將車子與需要被搬運的工作站做連接
3. 到工作站中選取flow，然後將Use Transport打勾。



# FlexSim 操作

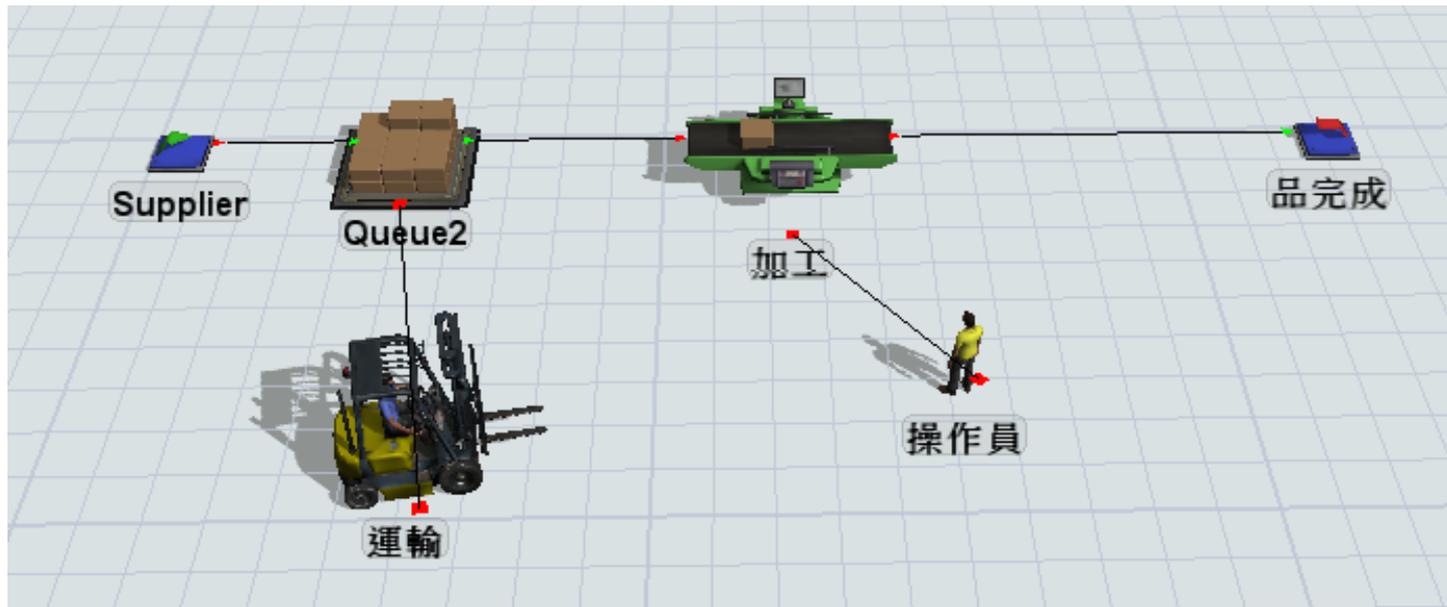
如果機台需要操作員

1. 將操作員拉進3D Model裡
2. 使用S鍵將操作員與機台做連結
3. 雙點擊機台的屬性，將use operators for process打勾



# FlexSim 操作

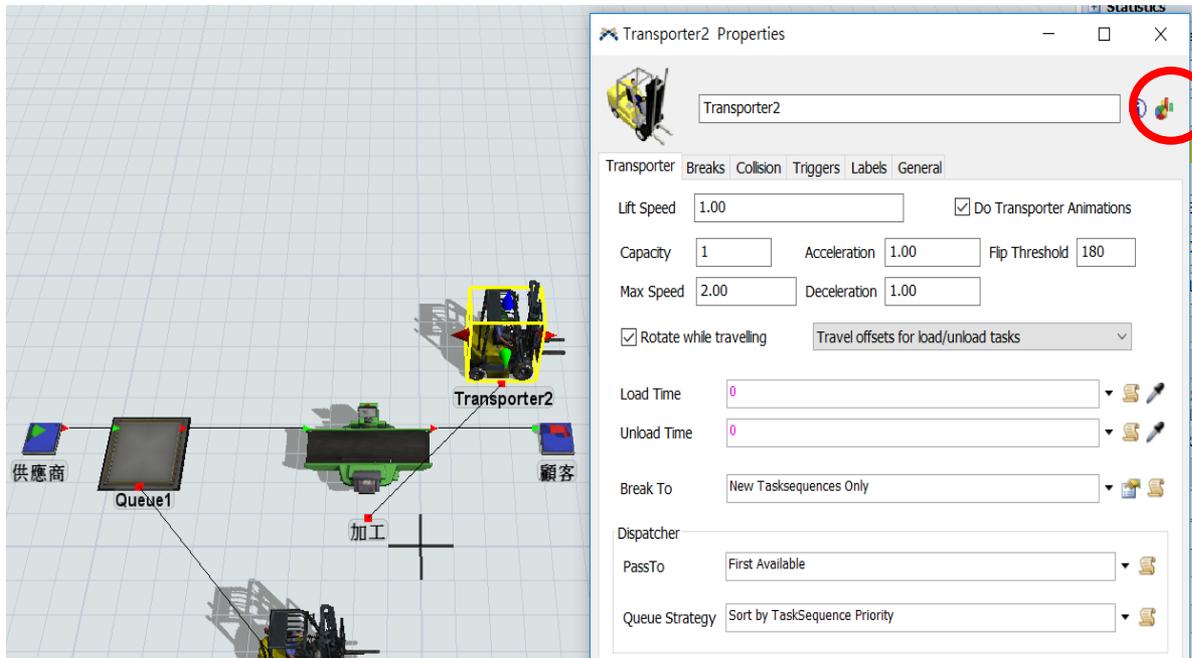
基本上，這就是最簡單的一個模型



# FlexSim 操作

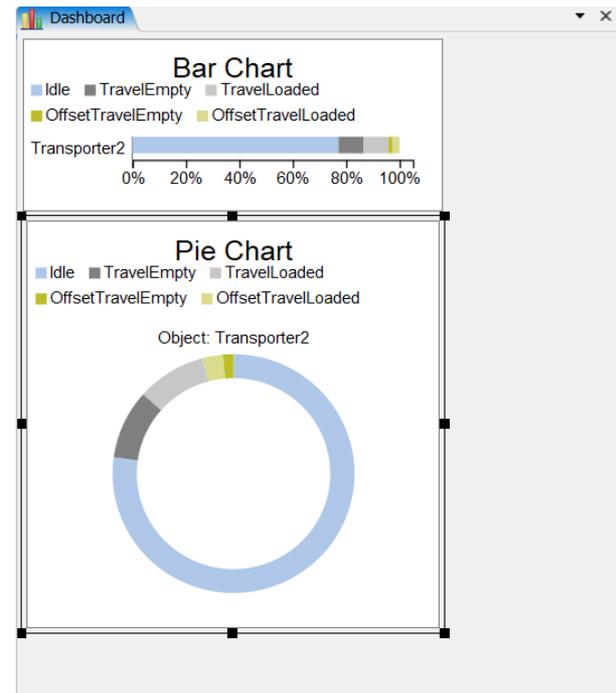
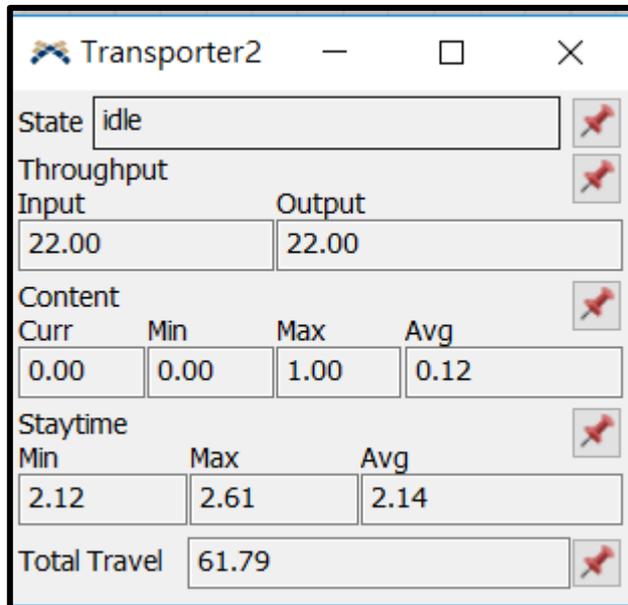
接下來，我們要能夠去獲取模擬出來的數據

1. 雙點擊你要了解的物件（例如搬運）
2. 在屬性的名字欄位旁，有個統計的符號



# FlexSim 操作

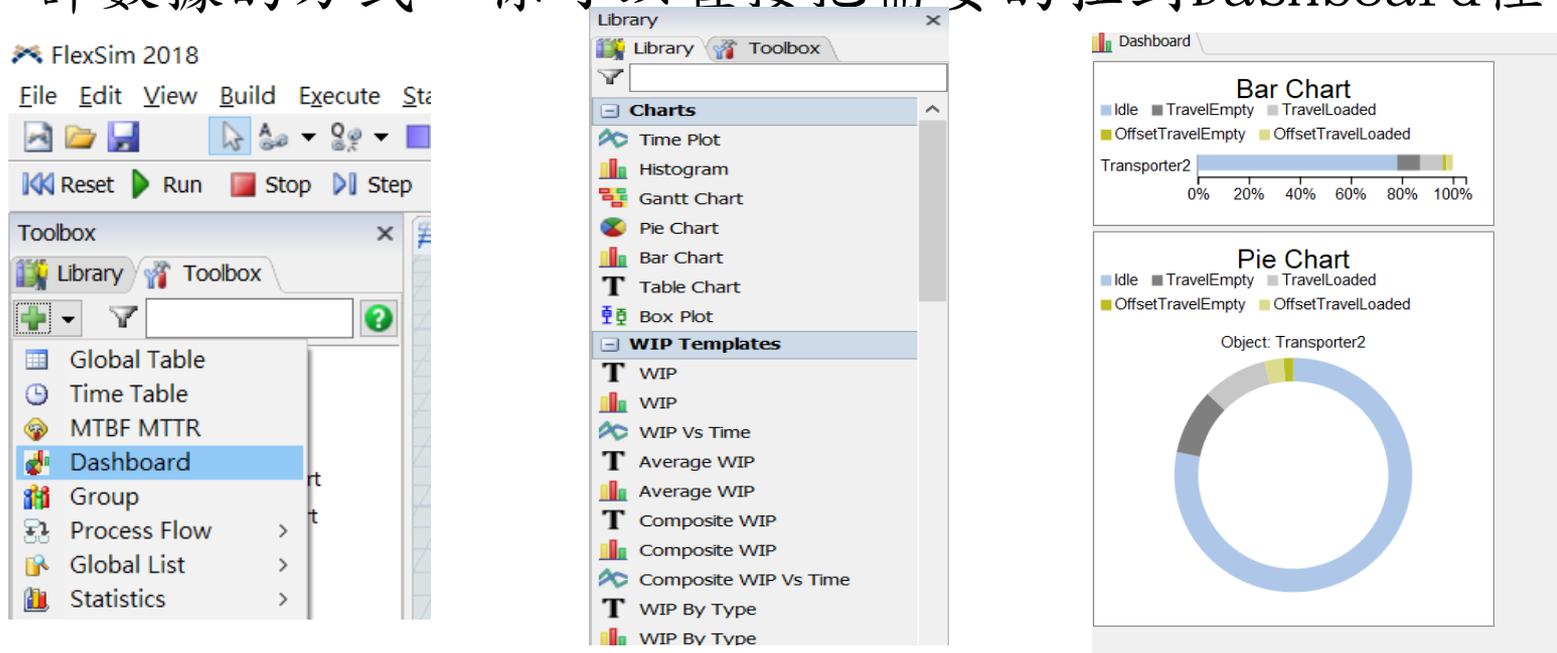
1. 進入到左下的畫面後，點選每個數據旁邊的圖釘，可以將此數據釘選到Dashboard裡面。
2. 你可以加入所有你想要的數據



# FlexSim 操作

第二種方式：

1. 從左邊Toolbox加入Dashboard。
2. 進入Dashboard畫面後，做邊Library會自動切換成各種統計數據的方式，你可以直接把需要的拉到Dashboard裡。

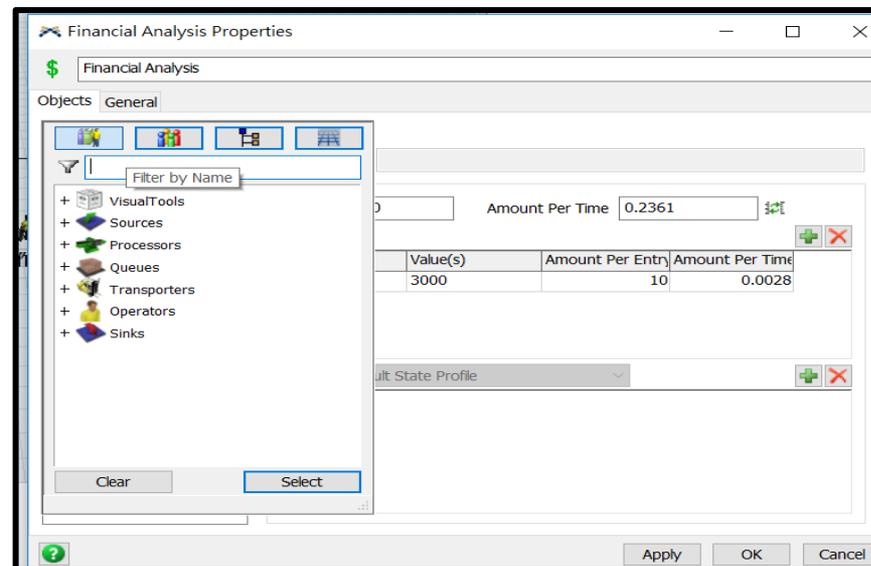
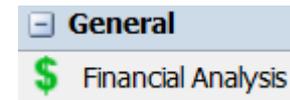


The screenshot displays the FlexSim 2018 software interface. On the left, the 'Toolbox' window is open, showing a list of components including 'Global Table', 'Time Table', 'MTBF MTTR', 'Dashboard', 'Group', 'Process Flow', 'Global List', and 'Statistics'. The 'Dashboard' component is highlighted. In the center, the 'Library' window is open, showing a list of chart types under 'Charts' (Time Plot, Histogram, Gantt Chart, Pie Chart, Bar Chart, Table Chart, Box Plot) and 'WIP Templates' (WIP, WIP Vs Time, Average WIP, Composite WIP, Composite WIP Vs Time, WIP By Type, WIP By Type). On the right, the 'Dashboard' window is open, showing two charts: a 'Bar Chart' and a 'Pie Chart'. The 'Bar Chart' is titled 'Bar Chart' and shows a horizontal bar for 'Transporter2' with a legend for 'Idle', 'TravelEmpty', 'TravelLoaded', 'OffsetTravelEmpty', and 'OffsetTravelLoaded'. The 'Pie Chart' is titled 'Pie Chart' and shows a donut chart for 'Object: Transporter2' with the same legend.

# FlexSim 操作

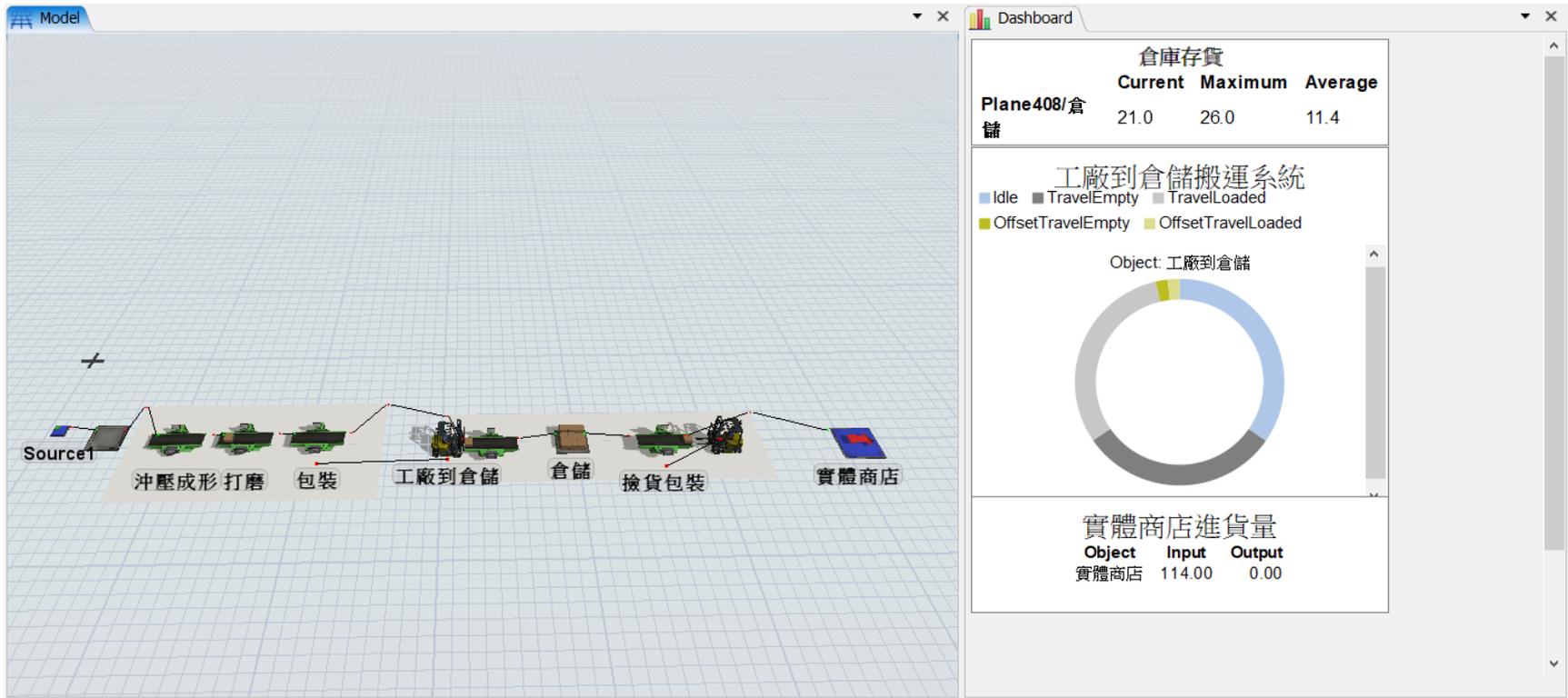
## 計算金錢成本

1. 在Dashboard的物件庫裡面，找尋Financial Analysis
2. 拉進Dashboard後點開
3. 按左上角的綠色+鍵，選擇並加入你要分析的物件
4. 設定參數



# FlexSim 操作

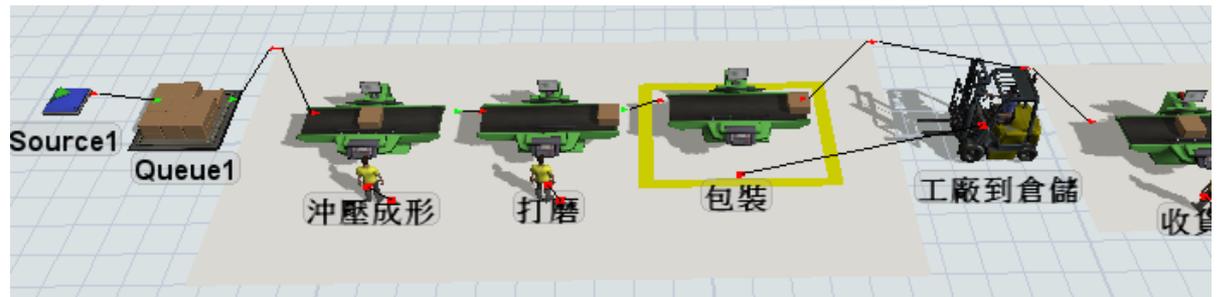
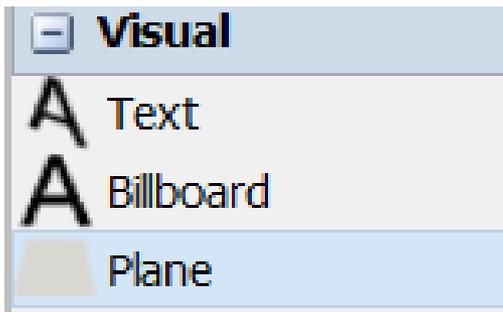
一個供應鏈的模擬就這樣完成了



# FlexSim 操作

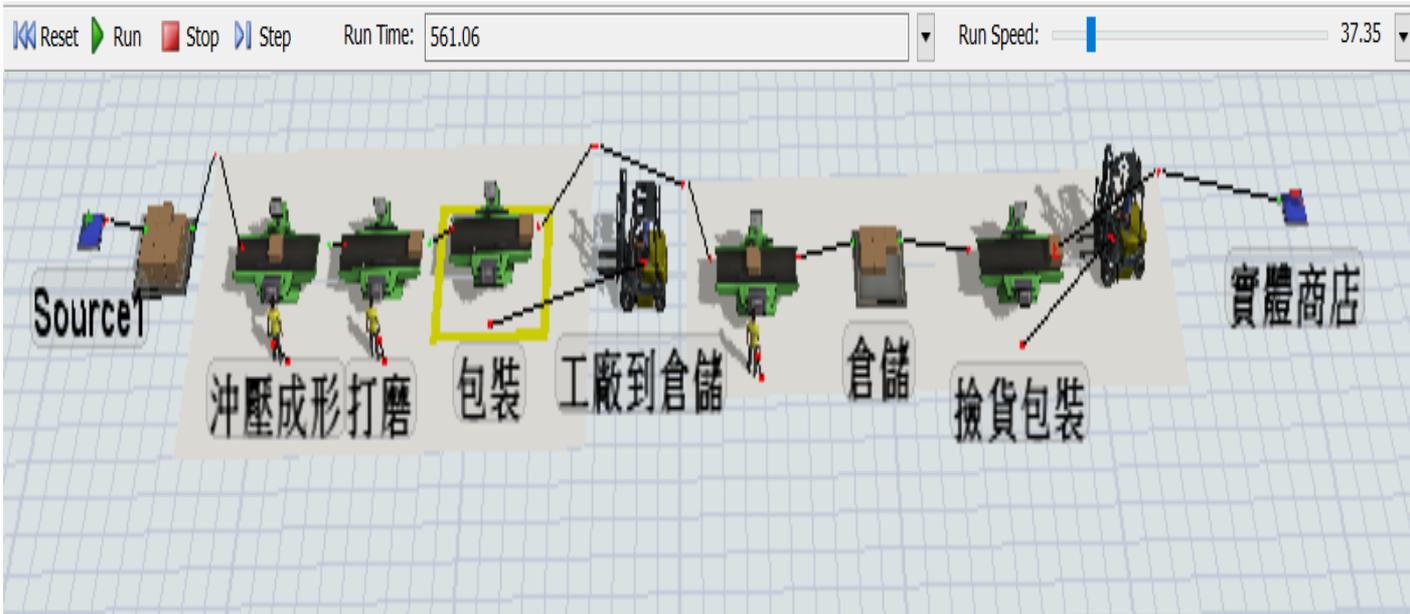
最後，有一個功能可以將流程模組化。

1. 先將Plane拉到3D Model裡面。
2. 把要放在同一個模組裡的物件直接拉到Plane上面。
3. 點進Plane的屬性，去選取他的input和output要連接到哪個物件。
4. 使用A或S去把物件的鏈結和順序完成。

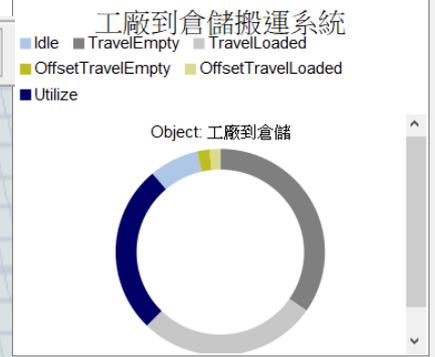


# FlexSim 操作

完成後便可以進行模擬



倉庫存貨			
Plane408/倉儲	Current	Maximum	Average
倉儲	5.0	5.0	2.3



實體商店進貨量

Object	Input	Output
實體商店	30.00	0.00

Financial Analysis

▶ Totals	¥1,854.60
Fixed	¥0.00
Time	¥1,854.60
State Fixed	¥0.00
State Time	¥0.00
Flowitems Fixed	¥0.00
Flowitems Time	¥0.00

## 實戰練習

- 請用教學中提到的所有功能，試著建立一個工廠內部之模擬模型，並且蒐集數據以展示，愈詳細愈高分。  
(數值可自由決定)
- 須至少包含
  - 10個object
  - 2個plane
  - 5個統計數據的圖或表

## 回家作業 (1/2)

- 請選擇一個案例並繪製此案例之供應鏈模型，例如：生產製造流程、產品銷售、產能評估、瓶頸測試等，流程愈完善愈好。
- **以下幾點請注意**
  - 參數設定請合理化
  - 包含15個以上的object
  - 使用plane來模組
  - 請模擬多次，每次時長不限
  - 蒐集你所需的資料並做分析

## 回家作業 (2/2)

- 繳交內容：  
將Flexsim模型和資料圖表，截圖到**Word**，並加上少許你自己對於模擬後的數據結果之看法。同時也請附上**Flexsim原始檔案**。
- 請以“學號\_組別\_姓名”命名並上傳至eLearn。

## 參考資料

- <https://www.flexsim.com/community/forum/>
- <https://wiki.mbalib.com/zh-tw/Flexsim>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ak43STU7cXE&list=PLfJVF961NF18D1X7rNjuw76PahrrUQli1>
- <http://tl.zxhsd.com/kgsm/ts/big5/2013/03/14/2495762.shtml>

**End**

