



# iSVMS 專案2 產品出貨預測

20190828

# 簡報大綱

- 一、前言
- 二、研究目的
- 三、研究方法
- 四、資料分析
- 五、預測結果
- 六、結論與建議



# 一、前言

# 前言

公司自創立以來已有數十年歷史，由於販售的食品**品項繁多**，僅仰賴主管階層經驗掌握銷貨相關決策並不足夠。商品品項會隨著時間而有**頻繁更動**，僅靠人力無法快速判斷下個月所有產品的實銷貨量，也就無法推估製造、倉儲、運輸等等成本，因此透過數學模型輔助銷貨相關決策有其必要性。而要預測實銷貨量，也要找出**影響實銷貨量多寡的因素**，掌握這些因素後，除了有助幫助預測以外，也有助於決策人員對資料的解讀以及決策的選擇。



## 二、研究目的

# 研究目的

本研究為了有效幫助企業經營者掌握產品的實銷貨量並制定相關的決策，在此，本研究以列點的方式提出本研究的研究目標：

- (一) 找出影響實銷貨量的因素
- (二) 建構對於實銷貨量有良好預測力的數學模型



# 三、研究方法

# (一)資料來源

- 原始資料集：avm\_table
  - 資料筆數：1,572,285
  - 欄位數量：54
  - 產品種類數：7,257
  - 資料時段：2014/1 ~ 2017/12 (最小時間單位：月，一共48期)

\*備註：原始資料集欄位詳細資訊請參閱附錄一



## (二) 基準模型

- **MA3**

以前三期的移動平均作為下一期的實銷貨量預測值

- **線性迴歸、Lasso迴歸、Ridge迴歸**

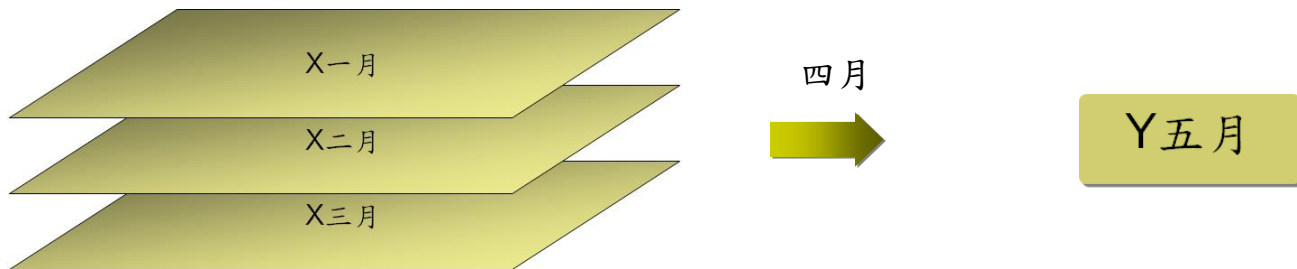
Linear : 多元線性迴歸 (最小平方法)

Lasso : 損失函數中多加上將所有係數的**絕對值**作為懲罰項

Ridge : 損失函數中多加上將所有係數的**平方項**作為懲罰項

### (三)神經網路實作

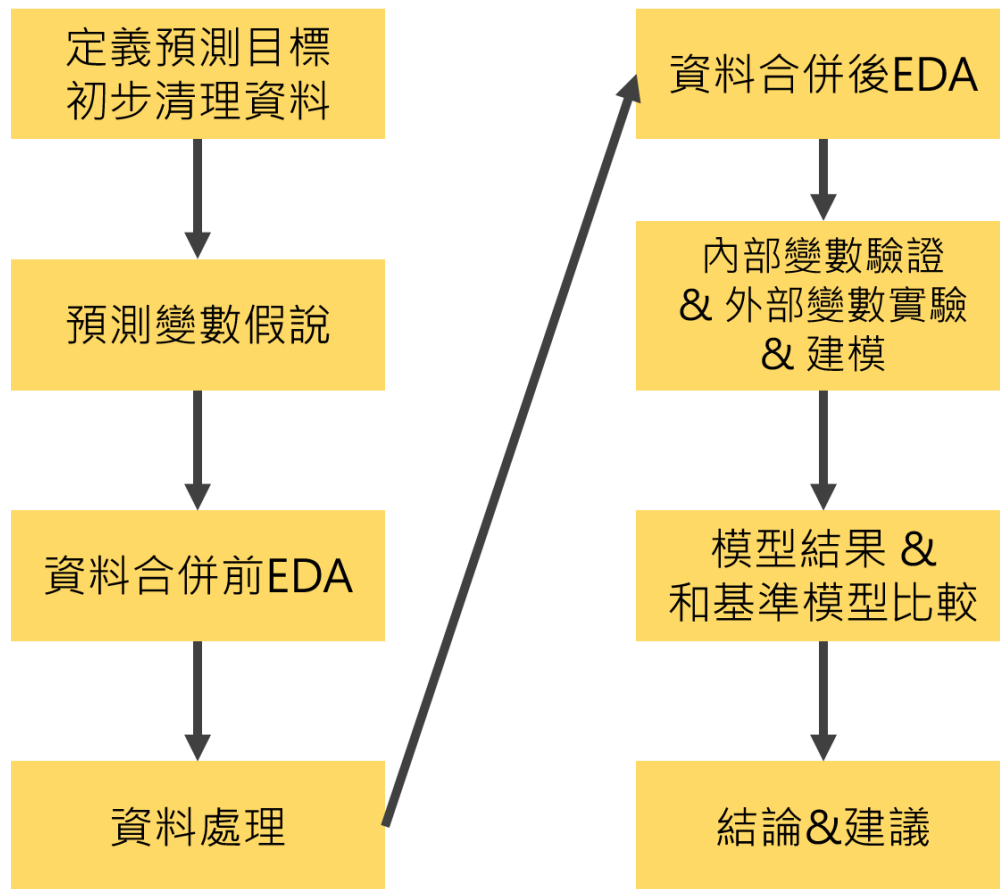
- 類神經網路ANN
- 時間序列神經網路LSTM
- Input & Output :



# 專案流程

- 以下先用流程圖簡單說明專案的流程，之後再對各個專案流程的項目作詳細的解說。

## 專案流程圖



## 2-1 定義預測目標

- **預測目標：日正食品各產品下一個月分的實銷貨量**
- 預測資料的最小維度將以「產品名稱」和「年/月」的組合為主，如以下的範例表格
- 產品一共7257個，一共48期，代表整理後將會有7257\*48筆資料

產品名稱	年/月	X	實銷貨量(Y)
爆米花	2014/01	...	...
...	...	...	...
爆米花	2017/12	...	...
雞蛋麵	2014/01	...	...
...	...	...	...
雞蛋麵	2017/12	...	...

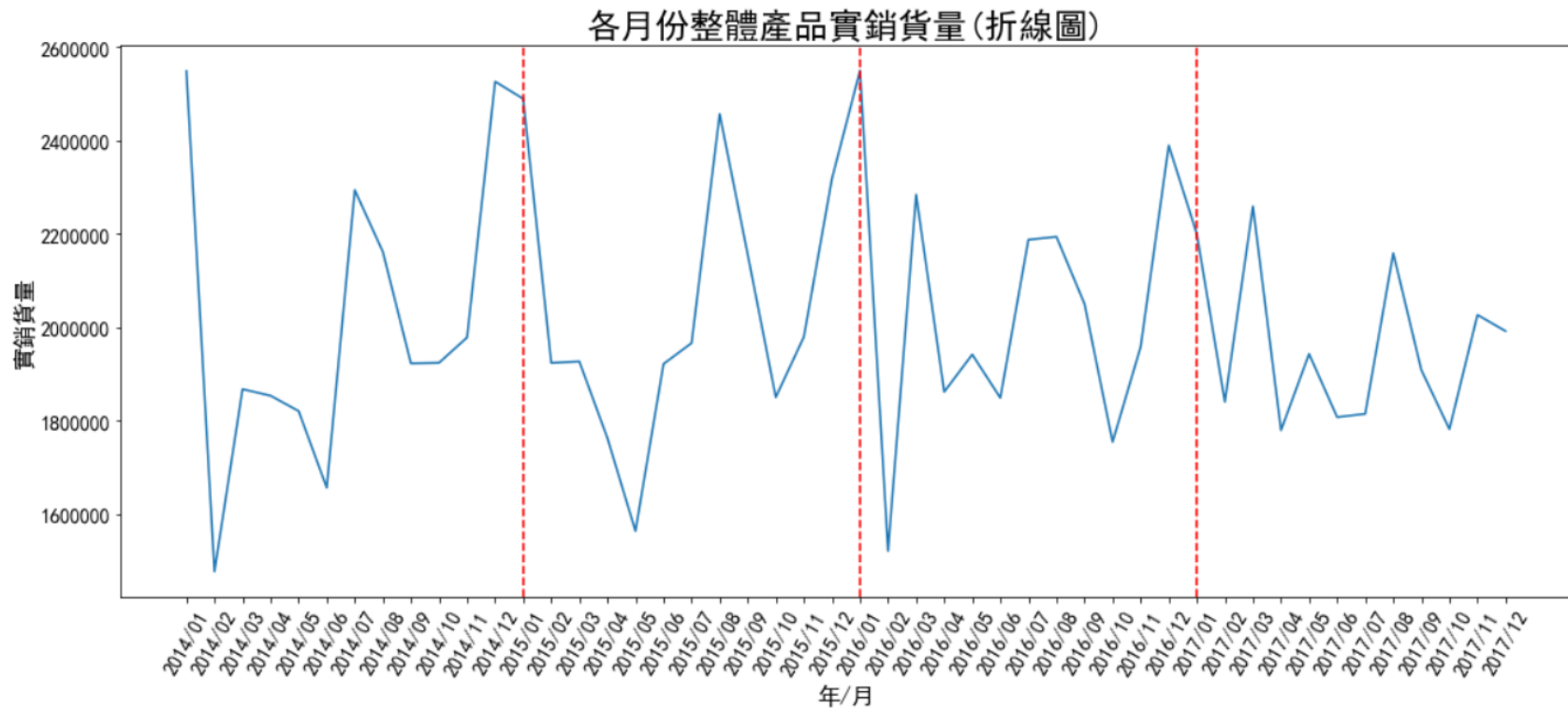
## 2-2 資料初步清理

- 由於預測目標是各產品下一期的實銷貨量，因此產品名稱如果是NA的資料將不採用(不知道是屬於哪一個產品，之後無法根據產品名稱將資料進行合併)。
- 這樣將移除16612筆資料，約佔原始資料集的1% (16615/1572285)

### 3 探索性分析

- 由於後面會將資料以「年/月」、「產品名稱」合併，資料合併後其分布可能有所改變，故在資料合併前做一次探索性分析，觀察原始資料的特徵。

### 3-1 探索性分析 - 各月份整體產品實銷貨量(折線圖)



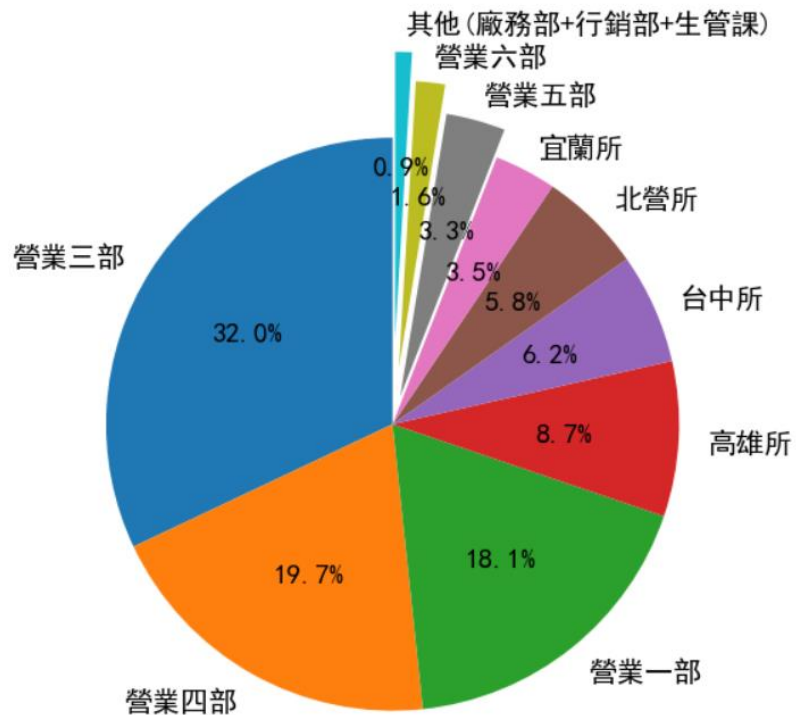


## 探索性分析 - 各月份整體產品實銷貨量(折線圖)

- **這張圖的觀察重點：**  
觀察各月份的實銷貨量是否有季節性的波動。
- **這張圖實際呈現的現象：**  
各月份整體產品的實銷貨量確實有季節性的波動，通常在年初、年尾和夏季會比較高。
- **如何應用這張圖所提供的資訊：**  
希望模型能學到這種季節性的趨勢，因此將「月份」作為預測變數。

## 3-2 探索性分析 - 各部門整體產品實銷貨比例(圓餅圖)

各部門整體產品實銷貨比例(圓餅圖)



## 探索性分析 - 各部門整體產品實銷貨比例(圓餅圖)

- **這張圖的觀察重點：**  
觀察各部門的實銷貨比例
- **這張圖實際呈現的現象：**  
各部門整體產品的實銷貨比例有所不同，其中以營業三部最多。
- **如何應用這張圖所提供的資訊：**  
這張圖顯示各部門整體產品的實銷貨量會有所不同，因此將「部門」相關的資訊納入解釋變數中。

## 4 預測變數假說

- 除了用前 **N** 個月的實銷貨量作為模型建置的解釋變數之外，為了提升模型的預測能力，以下將列出對預測實銷貨量有幫助的變數。
- 沒有用「產品名稱」的獨熱編碼作為解釋變數的原因如下：
  - 產品種類高達**7000**多種，如果將產品用獨熱編碼的形式放入模型會使模型變得很複雜，而且會使訓練成本激增
  - 產品會隨著時間增加，未來只會更多不會更少 (欄位會一直變寬)

## 4-1 預測變數假說 - 內部變數

- 「贈送量」、「促銷量」：賣越多，越有可能促銷、贈送
- 「銷售單價級距1」：高單價賣得少、低單價賣的多
- 「含稅總成本」、「成本合計」：是不同的成本(成本合計比較偏人工成本，含稅總成本比較偏製造成本)。成本越高，實銷貨量理論上也越高。
- 「銷貨淨額」、「淨利」：這些數據越高產品應該賣越好

之後會在探索性分析時會觀察這些變數和實銷貨量的關係。

## 4-2 預測變數假說 - 外部變數

1. 物價指數
2. 食品、飲料及菸草製品零售業之營業額 (將搭配「日正月營業額」)
3. 該月份或下個月是否為特定的農曆節日

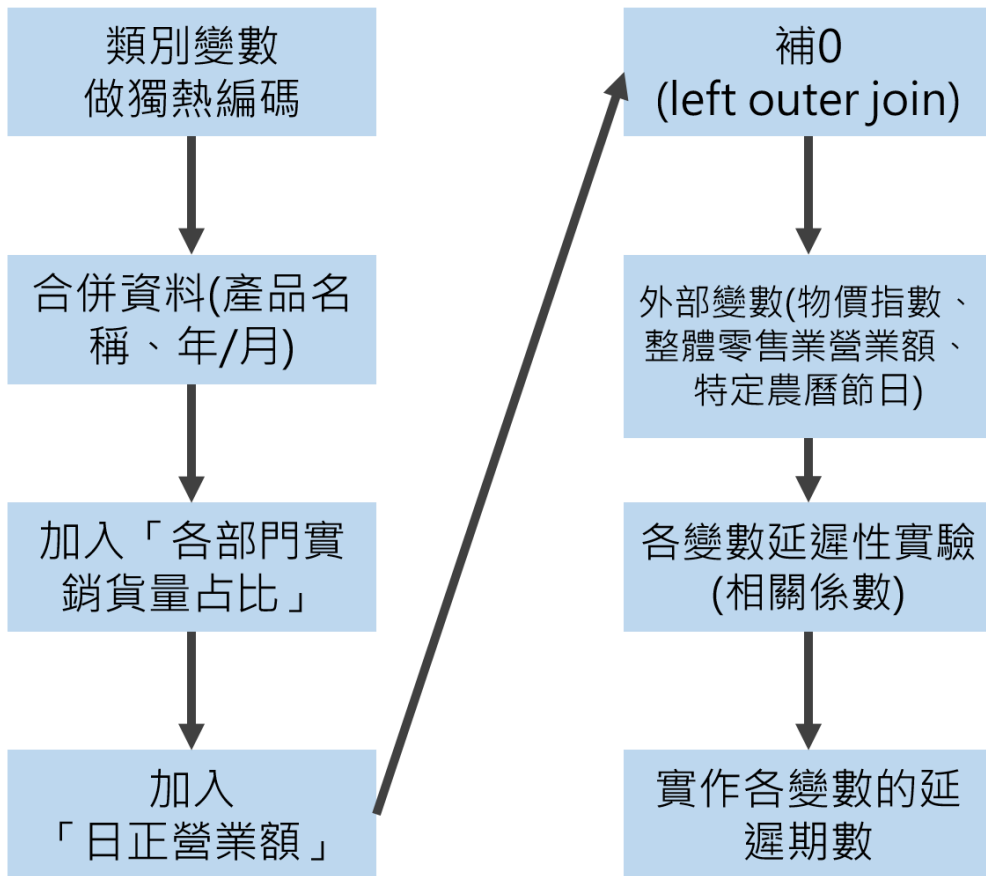
選用這些外部變數的想法和相關文獻請參閱以下的線上文件：

<https://docs.google.com/document/d/1sPBOqAdbux2quXTO70YUCZW2g6fpiKhCCVxY-AyDjwA/edit>

## 5. 資料處理

- 以下先用流程圖簡單說明資料處理的流程，再另外對一些資料處理的細部項目作補充說明。

## 5-1 資料處理流程圖





## 5-2 合併後的資料維度 - 範例

- 預測資料的最小維度將以「產品名稱」和「年/月」的組合為主。
- 產品一共7257個，一共48期，代表整理後將會有7257\*48筆資料

產品名稱	年/月	X	實銷貨量(Y)
爆米花	2014/01	...	...
...	...	...	...
爆米花	2017/12	...	...
雞蛋麵	2014/01	...	...
...	...	...	...
雞蛋麵	2017/12	...	...

## 5-3 各部門實銷貨量占比 - 範例說明

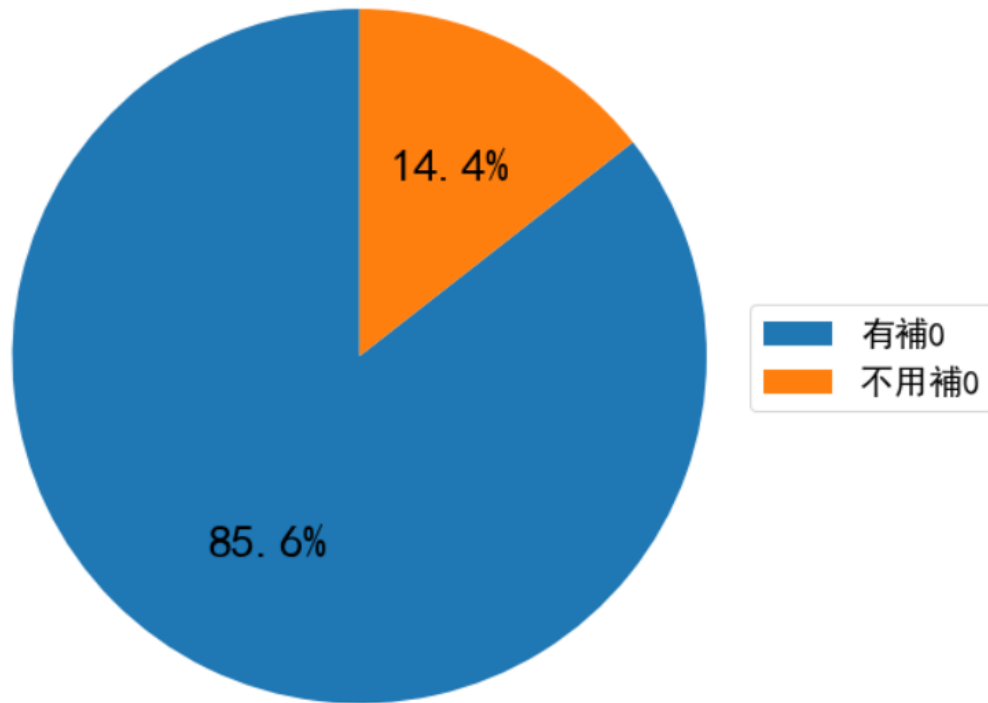
這列就代表2014/01 綠豆酥在A部門賣出30單位、B部門賣出50單位、C部門未賣出、D部門賣出20單位。

這樣能在一列中保留部門的資訊(原本groupby會直接加總，看不出比例)

產品名稱	年/月	實銷貨量	A部門	B部門	C部門	D部門
綠豆酥	2014/1	100	0.3	0.5	0.0	0.2

## 6. 探索性分析 - 合併後的資料有無補0的比例(圓餅圖)

依「產品名稱」、「年/月」合併後的資料，  
有補0和不用補0的資料比例



## 探索性分析 - 合併後的資料有無補0的比例(圓餅圖)

- **這張圖的觀察重點：**  
觀察合併後的資料補0的比例。
- **這張圖實際呈現的現象：**  
將近8成5的資料補0，代表大多數「產品名稱」和「年/月」的組合在原始的資料集中是完全沒有資訊的。
- **如何應用這張圖所提供的資訊：**  
這張圖反應出大多數產品並不會頻繁地出貨；例如在48期中，某支產品可能只有其中3個月有銷貨紀錄，那麼預測這些產品實銷貨量的成效可能不會太好(不過之後建模還是以預測所有的產品為主)。

## 7. 變數實驗

- 7-1 相關係數分析
- 7-2 外部變數實驗

# 7-1 相關係數分析

## ❖ Pearson相關係數

實銷貨量延遲、含稅總成本延遲、成本合計延遲、銷貨淨額延遲與Y有明顯線性相關(0.27以上)，其他變數則沒有太明顯的線性相關。

## ❖ Kendall相關係數

實銷貨量延遲、含稅總成本延遲、成本合計延遲、銷貨淨額延遲與Y有高度相關(0.5以上)；贈送量延遲、促銷量延遲、部分部門變數也有一定程度的相關(0.2以上)。

## ❖ Speaeman相關係數

實銷貨量延遲、含稅總成本延遲、成本合計延遲、銷貨淨額延遲與Y有高度相關(0.5以上)；部分部門變數相當程度的相關(甚至可達0.3、0.4)；贈送量延遲、促銷量延遲也有一定程度的相關(0.2以上)。

## 7-1 相關係數分析 - 小結

部分變數與Y(實銷貨量)有**明顯關聯**，會作為線性迴歸模型選擇變數的參考依據之一。由於線性迴歸模型中並沒有任何的懲罰項(懲罰變數數目過多導致模型過度複雜)，所以後面線性**迴歸模型**會定義選擇變數的依據，協助線性迴歸模型挑選變數。至於**其他模型**都能夠學到那些變數重不重要，故其他模型會放入所有內部變數。

\*備註：完整實驗記錄請見附錄二表格

## 7-2 外部變數實驗

- 外部變數：物價指數、食品飲料及菸草製品零售業之營業額、農曆節慶
- 使用迴歸, **ANN**, **LSTM** model
- 比較**MSE**及不同比例下的**MAPE**
- 測試項目：
  1. 內部+外部
  2. 完全沒有外部變數
  3. 僅有物價指數
  4. 僅有食品飲料及菸草製品零售業之營業額
  5. 僅有農曆節慶
  6. 內部變數 + 物價指數 & 零售業營業額
  7. 內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶
  8. 內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶



## 7-2 外部變數實驗 - 小結

1. **Lasso迴歸**：「內部+農曆節慶」的MAPE預測成效較佳，MSE則是「內部變數 + 外部變數」較佳。
2. **Ridge迴歸**：「內部+農曆節慶」的MAPE預測成效較佳MSE則是「內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶」較佳。
3. **ANN**：「內部+食品飲料及菸草製品零售業之營業額」的整體MAPE預測成效較佳，MSE則是「內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶」較佳。
4. **LSTM**：「內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶」的整體MAPE預測成效較佳，MSE則是「內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶」較佳。

## 7-2 外部變數實驗 - 小結(續)

5. 農曆節慶對迴歸模型預測效果有幫助。
6. 部分外部變數組合對ANN模型預測效果有幫助。
7. 後面建模採用的變數為

Lasso迴歸：「內部+農曆節慶」

Ridge迴歸：「內部+農曆節慶」

ANN：「內部+食品飲料及菸草製品零售業之營業額」

LSTM：「內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶」。

\*備註：完整實驗記錄請見附錄三表格

## 8. 建模相關事項

- 8-1 資料劃分
- 8-2 衡量模型表現的指標

## 8-1 建模相關事項 - 資料劃分

- 訓練集：各產品 2014/01 ~ 2017/11 的資料
- 驗證集：用訓練集做交叉驗證(神經網路模型)
- 測試集：各產品的最後一期(2017/12)的資料

## 8-2 建模相關事項 - 衡量模型表現的指標

- 衡量模型表現的指標：MSE、MAPE
- 除了測試集整體資料的MAPE之外，還會另外求出將誤差排序後最低的75%、50%、20%、10%資料的MAPE。
- 由於測試集中的實銷貨量會有0和接近0的值，這樣會使MAPE算不出來或是暴增，因此在算MAPE時會將資料做以下的調整：
  - 測試集中的實銷貨量範圍界在0到1之間設成1；-1到0之間的設成-1。
  - 實銷貨量預測值範圍界在0到1之間設成1；-1到0之間的設成-1。



## 四、基準模型

## 選用的基準模型(Baseline)

- MA3 (Moving Average 3 Period , 前三期的移動平均)
- 迴歸模型 (Linear, Lasso and Ridge Regression)

## (一) MA3

- 測試集：2017/12 (每個產品最後一個月的資料)
- 用前3期實銷貨量的平均去預測下一期的實銷貨量(這裡即用各產品2017/08~2017/10實銷貨量的平均去預測2017/12的實銷貨量)
- 以下為MA3預測測試集的結果：

### MA3

MSE	3062886.0641
Adj R-Squared	0.4131
整體資料的MAPE	2676.3069
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	1.5583
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	0.0000
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	0.0000
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	0.0000



## (二) 迴歸模型

- 測試集：2017/12 (每個產品最後一個月的資料)
- 變數：Lasso和Ridge迴歸模型的外部變數參考之前外部變數實驗的結果，內部變數則全放(線性迴歸的狀況比較特殊，之後會談到)
- MinMax特徵縮放：對「X和Y\_train」中「個別產品」的資料做特徵縮放
- 延遲期數：3，用前3期的資料去預測下一期的資料(5月的Y用1~3月的資料去預測；6月的Y用2~4月的資料去預測，以此類推)

# 線性迴歸 – 內部 + 外部變數

## Linear Regression (內部 + 外部變數)

MSE	406614688330414527737198880489472.0000
Adj R-Squared	-79881372361832702138122240.0000
整體資料的MAPE	229220189653679136.0000
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	26894432515173468.0000
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	10333262541452234.0000
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	665950322291194.1250
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	201082535690892.3750

# 為什麼線性迴歸模型炸掉了？

- 右圖是線性迴歸模型(內部 + 外部變數)迴歸係數的部分結果
- 有些變數的迴歸係數特別地大或特別地小(例如「月份」和「農曆節慶」)，
- 必須拿掉對預測完全沒有幫助的變數再跑一次線性迴歸模型。

這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0601
這個月或下個月是否是端午節_延遲3期	0.0059
這個月或下個月是否是端午節_延遲4期	-0.0933
這個月或下個月是否是中元節_延遲2期	-0.0612
這個月或下個月是否是中元節_延遲3期	328983599895.4086
這個月或下個月是否是中元節_延遲4期	-80882048375.2969
這個月或下個月是否是中秋節_延遲2期	-328983599895.3425
這個月或下個月是否是中秋節_延遲3期	80882048375.2705
這個月或下個月是否是中秋節_延遲4期	3498377442969.7109
日正月營業額_延遲2期	0.0794
日正月營業額_延遲3期	0.0170
日正月營業額_延遲4期	-0.0031
1月_延遲2期	-44404359166.7451
1月_延遲3期	185976851725.1532
1月_延遲4期	1064614560975.7318
2月_延遲2期	135061674474.1920
2月_延遲3期	886288837908.6416
2月_延遲4期	1576125964201.8447
3月_延遲2期	702386645622.2358
3月_延遲3期	1556631994920.2566
3月_延遲4期	1323236431167.3206

# 該拿掉哪個類別的變數再跑一次迴歸？

判斷是否能直接拿掉該類別變數的標準：

- 該類別所有的變數和反應變數之間的三種相關係數(Pearson、Kendall、Spearman)皆小於0.1
- 該類別所有的變數跑完迴歸之後的個別t檢定全都不顯著(p值不小於0.05)
- 該類別所有的變數跑完迴歸之後的迴歸係數出現異常(過大或過小)

→ 符合以上標準的變數類別：「月份」(12個月份 \* 延遲3期 共36個變數)

# 線性迴歸 – 拿掉「月份」

## Linear Regression (內部 + 外部變數)

MSE	3088138.5290
Adj R-Squared	0.3964
整體資料的MAPE	5744.4619
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	523.9476
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	184.6537
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	31.0758
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	1.8286

## 還有某類別的變數需要拿掉嗎？

- 拿掉月份的線性迴歸模型已經沒有某類別的變數同時符合直接拿掉該類別變數的三個標準，因此這就是線性迴歸的最後結果。

## 關於Lasso、Ridge迴歸

- 使用Lasso、Ridge迴歸可以降低模型過度擬合的可能性(透過對損失函數增加迴歸係數懲罰項，避免迴歸係數過高，不像線性迴歸要手動刪除沒有用的變數)
- 這兩種模型的alpha值目前是透過sklearn的套件(LassoCV、RidgeCV)自動做交叉驗證選出(目前k-fold設為5)。

# MA3 & 迴歸模型 預測結果整體MAPE比較

	MA3	Linear (拿掉月份)	Lasso 內部變數 + 農曆節慶	Ridge 內部變數 + 農曆節慶
整體MAPE	2676.3069	5744.4619	5496.3145	5096.6863



## 小結

即使是在目前的條件下表現最好的**迴歸模型**，也沒有贏過預測成本很低的**MA3**，原因大部分來自於由於**多數的產品資料都有補0**，MA3的預測方法反而更容易預測準確，因此之後將建立神經網路模型，找尋既有變數和產品實銷貨量的之間的線性和其他非線性的關聯，看是否能夠有更好的預測效果。



# 五、神經網路

# 神經網路概述

- 預測模型：
  - ANN
  - LSTM (Long Short Term Memory Network, 長短記憶網路)

● 超參數：	參數名稱	Base
	PASTMONTH # 用過去幾月預測未來一月	3
	INPUT_CELL_SIZE # 每一層中的隱藏神經元數	3
	HIDDEN_CELL_SIZE # 隱藏層的神經元數	3
	BATCH_SIZE # 訓練用的批量大小	30000
	LR # 學習率	0.1
	N_SPLITS # 交叉驗證切分的組數	5
	PATIENCE # 訓練時可容忍監控的數值多少個 EPOCH沒有改善	5
	隱藏層層數	1

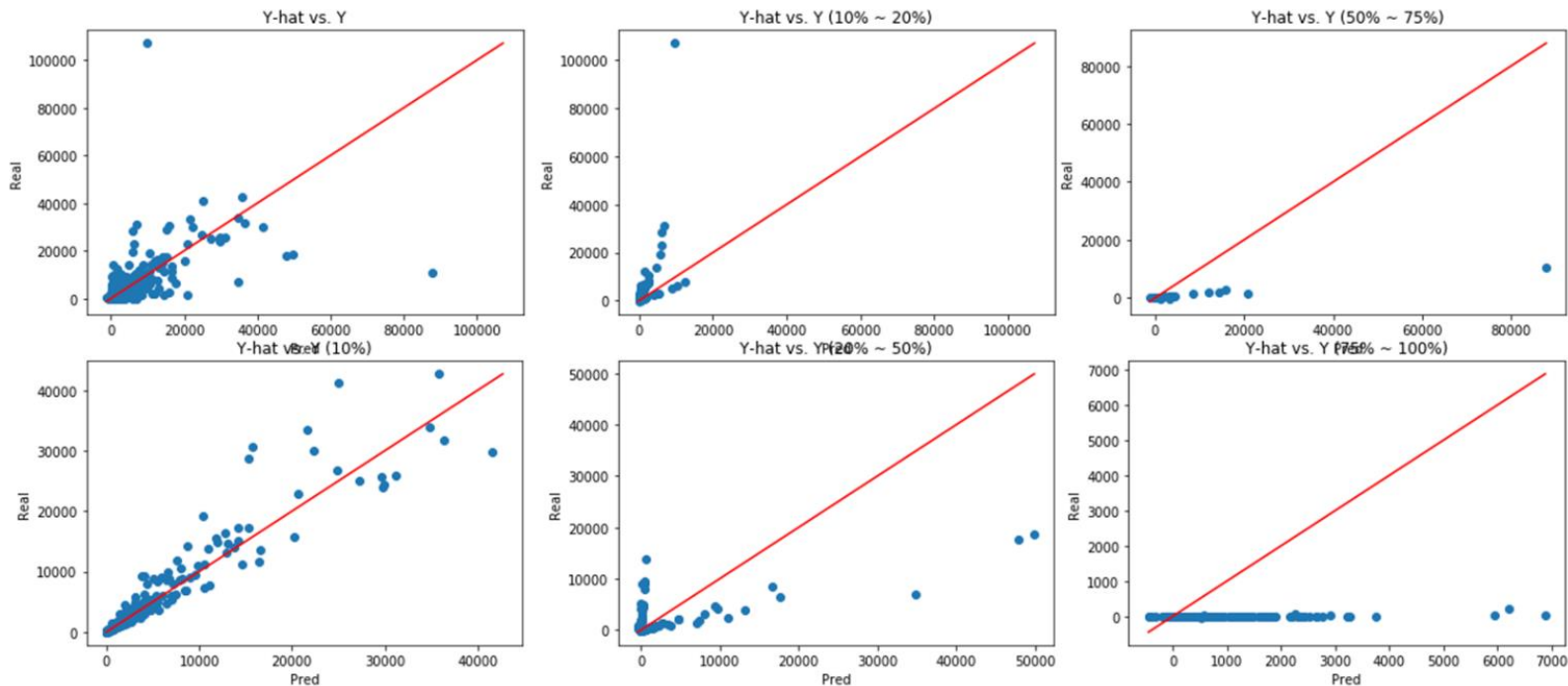
# 神經網路預測成效相關指標

- 預測結果(表格)：列出整體資料的MAPE、誤差排序後最低的75%、50%、20%、10%的MAPE與整體MSE的表格，其中75%、50%、20%、10%的MAPE可以了解模型在不同百分位數下的預測成效，另外附上MSE的數值以供參考。
- Y vs Y-hat散佈圖：觀察模型預測值與實際值的差異，理想情況是圖形呈現完全正相關。
- MAPE分布圖：觀察出MAPE的分布概況，MAPE是否分布平均或有極端值影響整體MAPE。

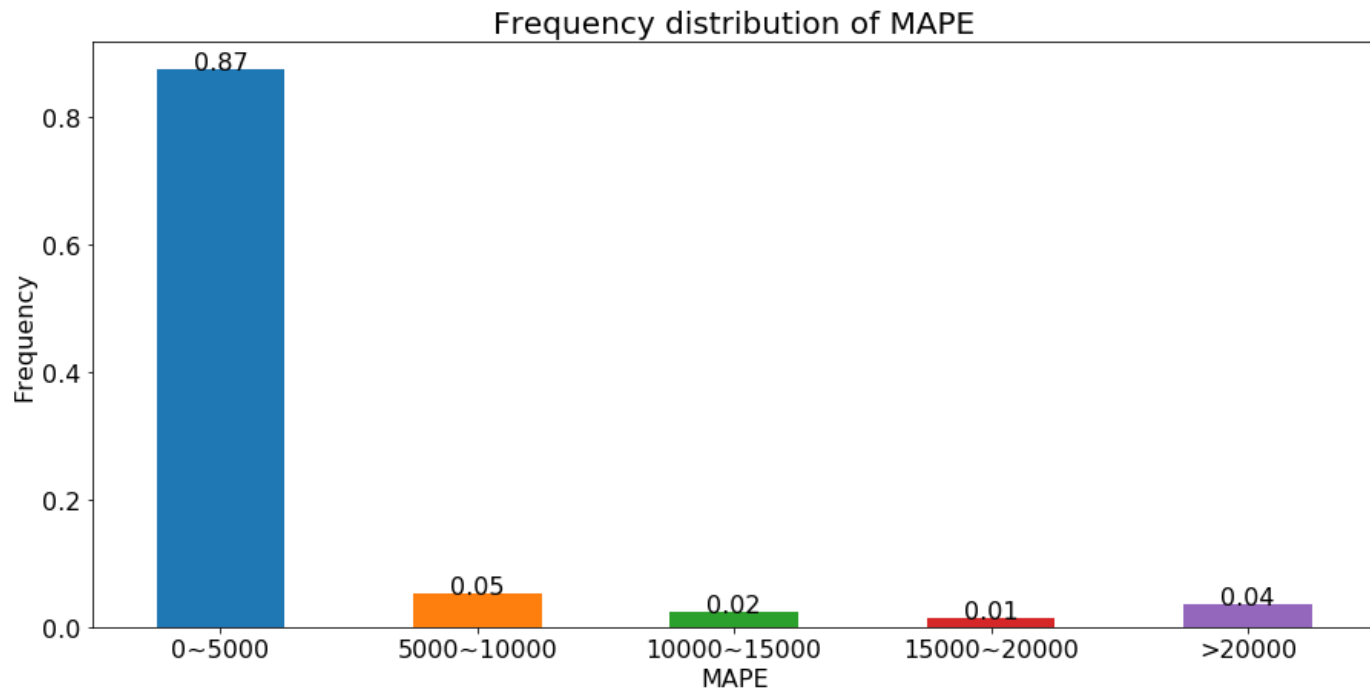
## (一) ANN預測結果

	ANN 內部+ 食品飲料及菸草製品零售業 之營業額
整體資料的MAPE	3721.9441
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	378.4747
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	142.2847
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	55.2040
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	29.2466
MSE	3385788.2536

# (一) ANN預測結果 - Y vs Y-hat散佈圖



## (一) ANN預測結果 - MAPE分布圖

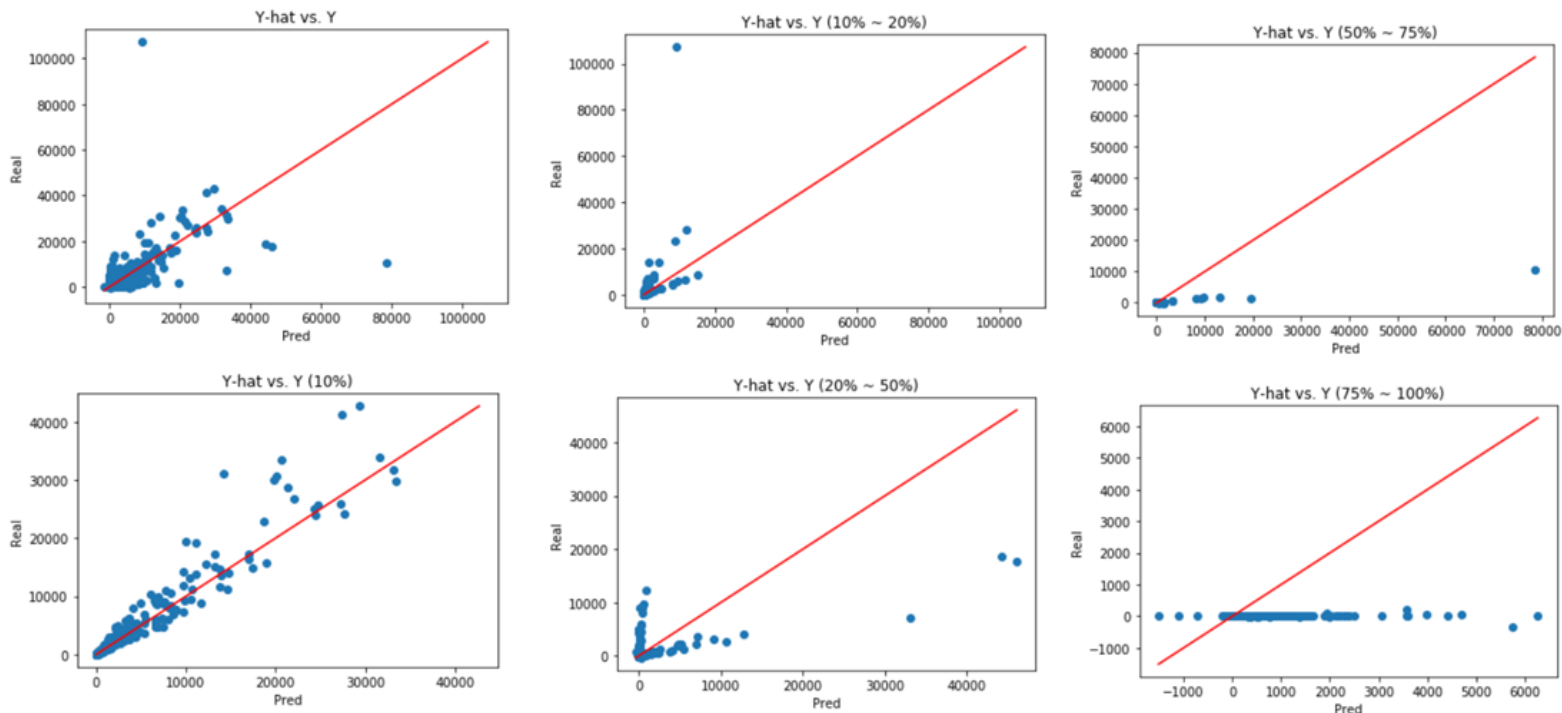


## (二) LSTM預測結果

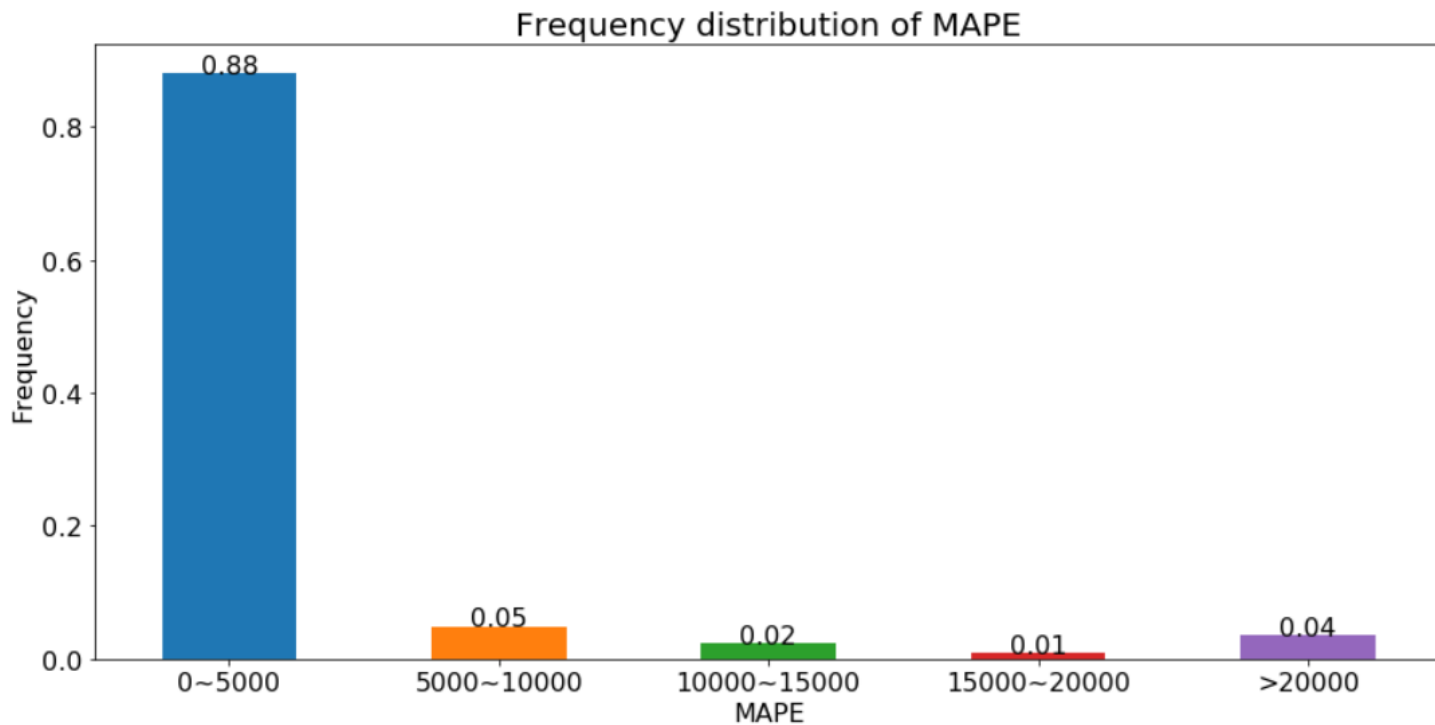
	LSTM 內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶
整體資料的MAPE	3805.7969
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	355.3944
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	134.0325
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	54.6444
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	28.5452
MSE	2906503.2918



## (二) LSTM預測結果 - Y vs Y-hat散佈圖



## (二) LSTM預測結果 - MAPE分布圖



## 小結

- ANN與LSTM均採用最佳的變數組合，MAPE是ANN略佳，MSE則是LSTM勝出，但大體上差距並不大。
- 補0的資料，神經網路**高估**造成MAPE暴增。
- 產品在該月份若**有銷貨量**時，模型仍可預測的不錯。
- 部分產品的預測成效頗差，導致整體預測效果看似不佳。



## 六、與基準模型的比較

## 與基準模型的比較

- 透過下一頁的表格，比較不同模型之間其最佳變數組合的預測結果，看神經網路模型是否能夠打敗基準模型。
- 在下一頁的表格中，在相同的模型表現指標下(如MSE、MAPE等)，不同模型之間表現最好的值會以粉紅底色作為註記。

	MA3	Linear Regression (內部拿掉月份 + 外部變數)	Lasso Regression (內部變數 + 農曆節慶)	Ridge Regression (內部變數 + 農曆節慶)	ANN 內部+食品飲料及菸草製品零售業之營業額	LSTM 內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶
整體資料的MAPE	2676.3069	5744.4619	5496.3145	5096.6863	3721.9441	3805.7969
誤差排序後最低的75%資料的MAPE	1.5583	523.9476	496.6894	442.4896	378.4747	355.3944
誤差排序後最低的50%資料的MAPE	0.0000	184.6537	174.2979	154.6278	142.2847	134.0325
誤差排序後最低的20%資料的MAPE	0.0000	31.0758	30.0676	27.5601	55.2040	54.6444
誤差排序後最低的10%資料的MAPE	0.0000	1.8286	1.6074	1.2592	29.2466	28.5452
MSE	3062886.0641	3088138.5290	3063948.5442	3103617.1748	3385788.2536	2906503.6918

## 小結

大部分的預測成效指標均是**MA3**最佳，僅**MSE**是**LSTM**的模型較好。原因在於這份資料集有**太多補0**的資料，導致若連續四期均無銷貨紀錄，那MA3的預測成效便會極佳(完美預測)，MAPE為0。由上表可知，至少一半的資料均是如此，這也是MA3模型整體MAPE如此低的主要原因。

儘管神經網路與迴歸模型均不如MA3，但神經網路模型在**整體的MAPE方面(3000多)**仍明顯優於迴歸模型**(5000多)**。



# 七、結論與建議



# 結論 - 影響實銷貨量的因素

各模型影響實銷貨量的因素最佳組合：

- 線性迴歸：內部變數(拿掉月份) + 所有外部變數
- Lasso迴歸：內部變數 + 農曆節慶
- Ridge迴歸：內部變數 + 農曆節慶
- ANN：內部 + 食品飲料及菸草製品零售業之營業額
- LSTM：內部變數 + 食品飲料及菸草製品零售業營業額 & 農曆節慶

## 結論與建議 – 關於預測模型

雖然本研究的預測目標是「各產品下一個月份的實銷貨量」，但是大多數的產品好幾期無銷售紀錄，導致模型的預測效果其實沒有很好，因此未來可以只用「**近期熱門產品**」的資料來建模，不過要如何決定哪些產品是近期熱門產品又是另外一個值得探討的議題。建議客戶可以多提供**關於產品的資訊**(例如產品大類)，或是直接提供**目標分析產品的資料**(在目前7000多個產品下，無法直接從既有資訊找出哪些產品是客戶比較在意的部分)，若有更明確的方向，模型的預測表現將有所提升。



**THE END**



# 八、附錄

# 附錄一、原始資料集欄位詳細資訊

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 1572285 entries, 0 to 1572284
Data columns (total 54 columns):
年                1572285 non-null int64
月                1572285 non-null int64
部門代號          1572282 non-null float64
部門名稱          1572282 non-null object
客戶簡稱          1572159 non-null object
產品名稱          1555673 non-null object
業務員名稱        1572282 non-null object
單位              1521604 non-null object
標準單位成本      1572285 non-null float64
銷貨額_未稅       1572285 non-null float64
銷貨額_含稅       1572285 non-null float64
銷貨量            1572285 non-null float64
退貨額_未稅       1572285 non-null float64
退貨額_含稅       1572285 non-null float64
退貨量            1572285 non-null float64
實銷貨額_未稅     1572285 non-null float64
實銷貨額_含稅     1572285 non-null float64
實銷貨量          1572285 non-null float64
贈送量            1572285 non-null float64
促銷量            1572285 non-null float64
平均單價_未稅     1572285 non-null float64
平均單價_含稅     1572285 non-null float64
未稅總成本        1572285 non-null float64
含稅總成本        1572285 non-null float64
預估毛利_未稅     1572285 non-null float64
預估毛利_含稅     1572285 non-null float64
```

```
毛利率_未稅       1572285 non-null float64
毛利率_含稅       1572285 non-null float64
製造/進貨成本_C1 1572285 non-null float64
後勤成本_C2       1572285 non-null float64
後勤資金成本_C3   1572285 non-null float64
業務成本_C4       1572285 non-null float64
業務資金成本_C5   1572285 non-null float64
客戶成本_C6       1572285 non-null float64
客戶資金成本_C7   1572285 non-null float64
成本合計          1572285 non-null float64
銷貨折讓合計      1572285 non-null float64
銷貨淨額          1572285 non-null float64
淨利              1572285 non-null float64
年/月              1572285 non-null float64
客戶編號          1572285 non-null object
產品品號          1568976 non-null object
製成品            819050 non-null object
OEM               368705 non-null object
經銷品            293609 non-null object
代理品            17742 non-null object
外銷              18973 non-null object
銷售單價級距1     1572063 non-null object
銷售單價級距2     1572063 non-null object
客戶產品銷折      1572285 non-null float64
部門產品銷折      1572285 non-null float64
客戶銷折          1572285 non-null float64
部門銷折          1572285 non-null float64
員工編號          1572282 non-null object
dtypes: float64(37), int64(2), object(15)
memory usage: 647.8+ MB
```

## 附錄二、各變數和實銷貨量的相關係數分析結果

# Pearson相關係數 – 第一部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
實銷貨量_延遲2期	0.3769	促銷量_延遲2期	0.0735
實銷貨量_延遲3期	0.3734	促銷量_延遲3期	0.0764
實銷貨量_延遲4期	0.3807	促銷量_延遲4期	0.0733
含稅總成本_延遲2期	0.3681	0 <= 銷售單價 < 50_延遲2期	0.1336
含稅總成本_延遲3期	0.3651	0 <= 銷售單價 < 50_延遲3期	0.1314
含稅總成本_延遲4期	0.3726	0 <= 銷售單價 < 50_延遲4期	0.1434
成本合計_延遲2期	0.2890	100 <= 銷售單價 < 150_延遲2期	0.0828
成本合計_延遲3期	0.2855	100 <= 銷售單價 < 150_延遲3期	0.0797
成本合計_延遲4期	0.2948	100 <= 銷售單價 < 150_延遲4期	0.0797
銷貨淨額_延遲2期	0.3756	1000以上_延遲2期	0.0288
銷貨淨額_延遲3期	0.3723	1000以上_延遲3期	0.0283
銷貨淨額_延遲4期	0.3797	1000以上_延遲4期	0.0276
淨利_延遲2期	0.0717	150 <= 銷售單價 < 200_延遲2期	0.0472
淨利_延遲3期	0.0722	150 <= 銷售單價 < 200_延遲3期	0.0477
淨利_延遲4期	0.0726	150 <= 銷售單價 < 200_延遲4期	0.0464
贈送量_延遲2期	0.0818	200 <= 銷售單價 < 250_延遲2期	0.0511
贈送量_延遲3期	0.0808	200 <= 銷售單價 < 250_延遲3期	0.0496
贈送量_延遲4期	0.0785	200 <= 銷售單價 < 250_延遲4期	0.0551

## Pearson相關係數 – 第二部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
250 <= 銷售單價 < 300_延遲2期	0.0379	500 <= 銷售單價 < 550_延遲2期	0.0159
250 <= 銷售單價 < 300_延遲3期	0.0369	500 <= 銷售單價 < 550_延遲3期	0.0156
250 <= 銷售單價 < 300_延遲4期	0.0390	500 <= 銷售單價 < 550_延遲4期	0.0143
300 <= 銷售單價 < 350_延遲2期	0.0249	550 <= 銷售單價 < 600_延遲2期	0.0129
300 <= 銷售單價 < 350_延遲3期	0.0239	550 <= 銷售單價 < 600_延遲3期	0.0139
300 <= 銷售單價 < 350_延遲4期	0.0253	550 <= 銷售單價 < 600_延遲4期	0.0139
350 <= 銷售單價 < 400_延遲2期	0.0177	600 <= 銷售單價 < 650_延遲2期	0.0194
350 <= 銷售單價 < 400_延遲3期	0.0184	600 <= 銷售單價 < 650_延遲3期	0.0193
350 <= 銷售單價 < 400_延遲4期	0.0163	600 <= 銷售單價 < 650_延遲4期	0.0194
400 <= 銷售單價 < 450_延遲2期	0.0190	650 <= 銷售單價 < 700_延遲2期	0.0055
400 <= 銷售單價 < 450_延遲3期	0.0224	650 <= 銷售單價 < 700_延遲3期	0.0047
400 <= 銷售單價 < 450_延遲4期	0.0205	650 <= 銷售單價 < 700_延遲4期	0.0036
450 <= 銷售單價 < 500_延遲2期	0.0170	700 <= 銷售單價 < 750_延遲2期	0.0006
450 <= 銷售單價 < 500_延遲3期	0.0173	700 <= 銷售單價 < 750_延遲3期	0.0041
450 <= 銷售單價 < 500_延遲4期	0.0144	700 <= 銷售單價 < 750_延遲4期	0.0007
50 <= 銷售單價 < 100_延遲2期	0.1215	750 <= 銷售單價 < 800_延遲2期	0.0073
50 <= 銷售單價 < 100_延遲3期	0.1258	750 <= 銷售單價 < 800_延遲3期	0.0080
50 <= 銷售單價 < 100_延遲4期	0.1298	750 <= 銷售單價 < 800_延遲4期	0.0105



# Pearson相關係數 – 第三部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
800 <= 銷售單價 < 850_延遲2期	0.0166	宜蘭所_延遲2期	0.1726
800 <= 銷售單價 < 850_延遲3期	0.0156	宜蘭所_延遲3期	0.1670
800 <= 銷售單價 < 850_延遲4期	0.0151	宜蘭所_延遲4期	0.1630
850 <= 銷售單價 < 900_延遲2期	0.0135	廠務部_延遲2期	0.0730
850 <= 銷售單價 < 900_延遲3期	0.0108	廠務部_延遲3期	0.0752
850 <= 銷售單價 < 900_延遲4期	0.0131	廠務部_延遲4期	0.0762
900 <= 銷售單價 < 950_延遲2期	0.0096	營業一部_延遲2期	0.1636
900 <= 銷售單價 < 950_延遲3期	0.0122	營業一部_延遲3期	0.1604
900 <= 銷售單價 < 950_延遲4期	0.0104	營業一部_延遲4期	0.1606
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲2期	0.0199	營業三部_延遲2期	0.1256
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲3期	0.0195	營業三部_延遲3期	0.1251
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲4期	0.0219	營業三部_延遲4期	0.1236
北營所_延遲2期	0.1478	營業五部_延遲2期	0.1034
北營所_延遲3期	0.1466	營業五部_延遲3期	0.0971
北營所_延遲4期	0.1453	營業五部_延遲4期	0.0957
台中所_延遲2期	0.1527	營業六部_延遲2期	0.0640
台中所_延遲3期	0.1494	營業六部_延遲3期	0.0658
台中所_延遲4期	0.1479	營業六部_延遲4期	0.0626

# Pearson相關係數 – 第四部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
營業四部_延遲2期	0.0291	這個月或下個月是否是元宵節_延遲2期	-0.0004
營業四部_延遲3期	0.0340	這個月或下個月是否是元宵節_延遲3期	-0.0136
營業四部_延遲4期	0.0536	這個月或下個月是否是元宵節_延遲4期	-0.0223
行銷部_延遲2期	0.0962	這個月或下個月是否是清明節_延遲2期	-0.0226
行銷部_延遲3期	0.0966	這個月或下個月是否是清明節_延遲3期	-0.0097
行銷部_延遲4期	0.0969	這個月或下個月是否是清明節_延遲4期	0.0058
高雄所_延遲2期	0.1575	這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0016
高雄所_延遲3期	0.1557	這個月或下個月是否是端午節_延遲3期	-0.0045
高雄所_延遲4期	0.1565	這個月或下個月是否是端午節_延遲4期	-0.0100
物價指數_延遲2期	0.0206	這個月或下個月是否是中元節_延遲2期	-0.0101
物價指數_延遲3期	0.0120	這個月或下個月是否是中元節_延遲3期	0.0277
物價指數_延遲4期	0.0009	這個月或下個月是否是中元節_延遲4期	0.0543
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲2期	0.0013	這個月或下個月是否是中秋節_延遲2期	0.0277
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲3期	0.0288	這個月或下個月是否是中秋節_延遲3期	0.0543
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲4期	0.0187	這個月或下個月是否是中秋節_延遲4期	0.0179
這個月或下個月是否是春節_延遲2期	0.0001	日正月營業額_延遲2期	-0.0026
這個月或下個月是否是春節_延遲3期	-0.0067	日正月營業額_延遲3期	0.0154
這個月或下個月是否是春節_延遲4期	-0.0174	日正月營業額_延遲4期	0.0192

# Pearson相關係數 – 第五部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
01_延遲2期	0.0156	07_延遲2期	-0.0077
01_延遲3期	-0.0104	07_延遲3期	-0.0101
01_延遲4期	-0.0128	07_延遲4期	0.0410
02_延遲2期	-0.0104	08_延遲2期	-0.0101
02_延遲3期	-0.0128	08_延遲3期	0.0410
02_延遲4期	-0.0174	08_延遲4期	0.0357
03_延遲2期	-0.0128	09_延遲2期	0.0410
03_延遲3期	-0.0174	09_延遲3期	0.0357
03_延遲4期	0.0044	09_延遲4期	-0.0113
04_延遲2期	-0.0174	10_延遲2期	0.0357
04_延遲3期	0.0044	10_延遲3期	-0.0113
04_延遲4期	0.0034	10_延遲4期	-0.0305
05_延遲2期	0.0044	11_延遲2期	-0.0113
05_延遲3期	0.0034	11_延遲3期	-0.0305
05_延遲4期	-0.0077	11_延遲4期	0.0156
06_延遲2期	0.0034	12_延遲2期	-0.0305
06_延遲3期	-0.0077	12_延遲3期	0.0156
06_延遲4期	-0.0101	12_延遲4期	-0.0104

# Kendall相關係數 – 第一部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
實銷貨量_延遲2期	0.5682	促銷量_延遲2期	0.2110
實銷貨量_延遲3期	0.5679	促銷量_延遲3期	0.2126
實銷貨量_延遲4期	0.5754	促銷量_延遲4期	0.2132
含稅總成本_延遲2期	0.5650	0 <= 銷售單價 < 50_延遲2期	0.2766
含稅總成本_延遲3期	0.5650	0 <= 銷售單價 < 50_延遲3期	0.2768
含稅總成本_延遲4期	0.5726	0 <= 銷售單價 < 50_延遲4期	0.2890
成本合計_延遲2期	0.5237	100 <= 銷售單價 < 150_延遲2期	0.1777
成本合計_延遲3期	0.5236	100 <= 銷售單價 < 150_延遲3期	0.1757
成本合計_延遲4期	0.5321	100 <= 銷售單價 < 150_延遲4期	0.1745
銷貨淨額_延遲2期	0.5617	1000以上_延遲2期	0.0388
銷貨淨額_延遲3期	0.5618	1000以上_延遲3期	0.0406
銷貨淨額_延遲4期	0.5696	1000以上_延遲4期	0.0381
淨利_延遲2期	0.0721	150 <= 銷售單價 < 200_延遲2期	0.1094
淨利_延遲3期	0.0734	150 <= 銷售單價 < 200_延遲3期	0.1095
淨利_延遲4期	0.0738	150 <= 銷售單價 < 200_延遲4期	0.1084
贈送量_延遲2期	0.2031	200 <= 銷售單價 < 250_延遲2期	0.1043
贈送量_延遲3期	0.2034	200 <= 銷售單價 < 250_延遲3期	0.1031
贈送量_延遲4期	0.2046	200 <= 銷售單價 < 250_延遲4期	0.1049

# Kendall相關係數 – 第二部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
250 <= 銷售單價 < 300_延遲2期	0.0676	500 <= 銷售單價 < 550_延遲2期	0.0259
250 <= 銷售單價 < 300_延遲3期	0.0668	500 <= 銷售單價 < 550_延遲3期	0.0258
250 <= 銷售單價 < 300_延遲4期	0.0676	500 <= 銷售單價 < 550_延遲4期	0.0259
300 <= 銷售單價 < 350_延遲2期	0.0615	550 <= 銷售單價 < 600_延遲2期	0.0319
300 <= 銷售單價 < 350_延遲3期	0.0608	550 <= 銷售單價 < 600_延遲3期	0.0331
300 <= 銷售單價 < 350_延遲4期	0.0611	550 <= 銷售單價 < 600_延遲4期	0.0343
350 <= 銷售單價 < 400_延遲2期	0.0494	600 <= 銷售單價 < 650_延遲2期	0.0349
350 <= 銷售單價 < 400_延遲3期	0.0501	600 <= 銷售單價 < 650_延遲3期	0.0344
350 <= 銷售單價 < 400_延遲4期	0.0475	600 <= 銷售單價 < 650_延遲4期	0.0341
400 <= 銷售單價 < 450_延遲2期	0.0405	650 <= 銷售單價 < 700_延遲2期	0.0228
400 <= 銷售單價 < 450_延遲3期	0.0420	650 <= 銷售單價 < 700_延遲3期	0.0225
400 <= 銷售單價 < 450_延遲4期	0.0408	650 <= 銷售單價 < 700_延遲4期	0.0207
450 <= 銷售單價 < 500_延遲2期	0.0291	700 <= 銷售單價 < 750_延遲2期	0.0061
450 <= 銷售單價 < 500_延遲3期	0.0300	700 <= 銷售單價 < 750_延遲3期	0.0120
450 <= 銷售單價 < 500_延遲4期	0.0286	700 <= 銷售單價 < 750_延遲4期	0.0108
50 <= 銷售單價 < 100_延遲2期	0.2588	750 <= 銷售單價 < 800_延遲2期	0.0194
50 <= 銷售單價 < 100_延遲3期	0.2639	750 <= 銷售單價 < 800_延遲3期	0.0193
50 <= 銷售單價 < 100_延遲4期	0.2666	750 <= 銷售單價 < 800_延遲4期	0.0201

# Kendall相關係數 – 第三部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
800 <= 銷售單價 < 850_延遲2期	0.0289	宜蘭所_延遲2期	0.3974
800 <= 銷售單價 < 850_延遲3期	0.0278	宜蘭所_延遲3期	0.3947
800 <= 銷售單價 < 850_延遲4期	0.0290	宜蘭所_延遲4期	0.3919
850 <= 銷售單價 < 900_延遲2期	0.0229	廠務部_延遲2期	0.2967
850 <= 銷售單價 < 900_延遲3期	0.0222	廠務部_延遲3期	0.2977
850 <= 銷售單價 < 900_延遲4期	0.0228	廠務部_延遲4期	0.2968
900 <= 銷售單價 < 950_延遲2期	0.0179	營業一部_延遲2期	0.3494
900 <= 銷售單價 < 950_延遲3期	0.0184	營業一部_延遲3期	0.3477
900 <= 銷售單價 < 950_延遲4期	0.0169	營業一部_延遲4期	0.3468
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲2期	0.0303	營業三部_延遲2期	0.2395
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲3期	0.0319	營業三部_延遲3期	0.2386
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲4期	0.0321	營業三部_延遲4期	0.2375
北營所_延遲2期	0.3887	營業五部_延遲2期	0.2030
北營所_延遲3期	0.3875	營業五部_延遲3期	0.1986
北營所_延遲4期	0.3861	營業五部_延遲4期	0.1969
台中所_延遲2期	0.3654	營業六部_延遲2期	0.1427
台中所_延遲3期	0.3643	營業六部_延遲3期	0.1441
台中所_延遲4期	0.3633	營業六部_延遲4期	0.1431

# Kendall相關係數 – 第四部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
營業四部_延遲2期	0.1044	這個月或下個月是否是元宵節_延遲2期	0.0059
營業四部_延遲3期	0.1083	這個月或下個月是否是元宵節_延遲3期	-0.0073
營業四部_延遲4期	0.1252	這個月或下個月是否是元宵節_延遲4期	-0.0177
行銷部_延遲2期	0.2834	這個月或下個月是否是清明節_延遲2期	-0.0177
行銷部_延遲3期	0.2828	這個月或下個月是否是清明節_延遲3期	-0.0085
行銷部_延遲4期	0.2819	這個月或下個月是否是清明節_延遲4期	0.0039
高雄所_延遲2期	0.3807	這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0032
高雄所_延遲3期	0.3801	這個月或下個月是否是端午節_延遲3期	-0.0039
高雄所_延遲4期	0.3796	這個月或下個月是否是端午節_延遲4期	-0.0055
物價指數_延遲2期	0.0204	這個月或下個月是否是中元節_延遲2期	-0.0067
物價指數_延遲3期	0.0133	這個月或下個月是否是中元節_延遲3期	0.0221
物價指數_延遲4期	-0.0016	這個月或下個月是否是中元節_延遲4期	0.0394
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲2期	0.0049	這個月或下個月是否是中秋節_延遲2期	0.0221
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲3期	0.0222	這個月或下個月是否是中秋節_延遲3期	0.0394
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲4期	0.0151	這個月或下個月是否是中秋節_延遲4期	0.0075
這個月或下個月是否是春節_延遲2期	0.0046	日正月營業額_延遲2期	0.0006
這個月或下個月是否是春節_延遲3期	-0.0006	日正月營業額_延遲3期	0.0124
這個月或下個月是否是春節_延遲4期	-0.0116	日正月營業額_延遲4期	0.0154

# Kendall相關係數 – 第五部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
01_延遲2期	0.0161	07_延遲2期	-0.0055
01_延遲3期	-0.0039	07_延遲3期	-0.0055
01_延遲4期	-0.0093	07_延遲4期	0.0312
02_延遲2期	-0.0039	08_延遲2期	-0.0055
02_延遲3期	-0.0093	08_延遲3期	0.0312
02_延遲4期	-0.0144	08_延遲4期	0.0244
03_延遲2期	-0.0093	09_延遲2期	0.0312
03_延遲3期	-0.0144	09_延遲3期	0.0244
03_延遲4期	0.0029	09_延遲4期	-0.0142
04_延遲2期	-0.0144	10_延遲2期	0.0244
04_延遲3期	0.0029	10_延遲3期	-0.0142
04_延遲4期	0.0022	10_延遲4期	-0.0244
05_延遲2期	0.0029	11_延遲2期	-0.0142
05_延遲3期	0.0022	11_延遲3期	-0.0244
05_延遲4期	-0.0055	11_延遲4期	0.0161
06_延遲2期	0.0022	12_延遲2期	-0.0244
06_延遲3期	-0.0055	12_延遲3期	0.0161
06_延遲4期	-0.0055	12_延遲4期	-0.0039



# Spearman相關係數 – 第一部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
實銷貨量_延遲2期	0.5970	促銷量_延遲2期	0.2219
實銷貨量_延遲3期	0.5976	促銷量_延遲3期	0.2235
實銷貨量_延遲4期	0.6065	促銷量_延遲4期	0.2242
含稅總成本_延遲2期	0.5950	0 <= 銷售單價 < 50_延遲2期	0.2919
含稅總成本_延遲3期	0.5960	0 <= 銷售單價 < 50_延遲3期	0.2921
含稅總成本_延遲4期	0.6047	0 <= 銷售單價 < 50_延遲4期	0.3048
成本合計_延遲2期	0.5561	100 <= 銷售單價 < 150_延遲2期	0.1867
成本合計_延遲3期	0.5569	100 <= 銷售單價 < 150_延遲3期	0.1845
成本合計_延遲4期	0.5665	100 <= 銷售單價 < 150_延遲4期	0.1833
銷貨淨額_延遲2期	0.5922	1000以上_延遲2期	0.0406
銷貨淨額_延遲3期	0.5932	1000以上_延遲3期	0.0425
銷貨淨額_延遲4期	0.6022	1000以上_延遲4期	0.0399
淨利_延遲2期	0.0823	150 <= 銷售單價 < 200_延遲2期	0.1147
淨利_延遲3期	0.0839	150 <= 銷售單價 < 200_延遲3期	0.1148
淨利_延遲4期	0.0844	150 <= 銷售單價 < 200_延遲4期	0.1137
贈送量_延遲2期	0.2132	200 <= 銷售單價 < 250_延遲2期	0.1093
贈送量_延遲3期	0.2136	200 <= 銷售單價 < 250_延遲3期	0.1081
贈送量_延遲4期	0.2149	200 <= 銷售單價 < 250_延遲4期	0.1099

# Spearman相關係數 – 第二部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
250 <= 銷售單價 < 300_延遲2期	0.0708	500 <= 銷售單價 < 550_延遲2期	0.0271
250 <= 銷售單價 < 300_延遲3期	0.0700	500 <= 銷售單價 < 550_延遲3期	0.0270
250 <= 銷售單價 < 300_延遲4期	0.0708	500 <= 銷售單價 < 550_延遲4期	0.0272
300 <= 銷售單價 < 350_延遲2期	0.0645	550 <= 銷售單價 < 600_延遲2期	0.0334
300 <= 銷售單價 < 350_延遲3期	0.0637	550 <= 銷售單價 < 600_延遲3期	0.0347
300 <= 銷售單價 < 350_延遲4期	0.0640	550 <= 銷售單價 < 600_延遲4期	0.0359
350 <= 銷售單價 < 400_延遲2期	0.0517	600 <= 銷售單價 < 650_延遲2期	0.0365
350 <= 銷售單價 < 400_延遲3期	0.0524	600 <= 銷售單價 < 650_延遲3期	0.0360
350 <= 銷售單價 < 400_延遲4期	0.0497	600 <= 銷售單價 < 650_延遲4期	0.0357
400 <= 銷售單價 < 450_延遲2期	0.0424	650 <= 銷售單價 < 700_延遲2期	0.0239
400 <= 銷售單價 < 450_延遲3期	0.0440	650 <= 銷售單價 < 700_延遲3期	0.0235
400 <= 銷售單價 < 450_延遲4期	0.0427	650 <= 銷售單價 < 700_延遲4期	0.0217
450 <= 銷售單價 < 500_延遲2期	0.0305	700 <= 銷售單價 < 750_延遲2期	0.0064
450 <= 銷售單價 < 500_延遲3期	0.0314	700 <= 銷售單價 < 750_延遲3期	0.0126
450 <= 銷售單價 < 500_延遲4期	0.0299	700 <= 銷售單價 < 750_延遲4期	0.0113
50 <= 銷售單價 < 100_延遲2期	0.2730	750 <= 銷售單價 < 800_延遲2期	0.0203
50 <= 銷售單價 < 100_延遲3期	0.2782	750 <= 銷售單價 < 800_延遲3期	0.0202
50 <= 銷售單價 < 100_延遲4期	0.2810	750 <= 銷售單價 < 800_延遲4期	0.0210

# Spearman相關係數 – 第三部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
800 <= 銷售單價 < 850_延遲2期	0.0302	宜蘭所_延遲2期	0.4207
800 <= 銷售單價 < 850_延遲3期	0.0291	宜蘭所_延遲3期	0.4181
800 <= 銷售單價 < 850_延遲4期	0.0304	宜蘭所_延遲4期	0.4151
850 <= 銷售單價 < 900_延遲2期	0.0239	廠務部_延遲2期	0.3141
850 <= 銷售單價 < 900_延遲3期	0.0232	廠務部_延遲3期	0.3151
850 <= 銷售單價 < 900_延遲4期	0.0239	廠務部_延遲4期	0.3142
900 <= 銷售單價 < 950_延遲2期	0.0188	營業一部_延遲2期	0.3683
900 <= 銷售單價 < 950_延遲3期	0.0193	營業一部_延遲3期	0.3666
900 <= 銷售單價 < 950_延遲4期	0.0177	營業一部_延遲4期	0.3656
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲2期	0.0318	營業三部_延遲2期	0.2517
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲3期	0.0333	營業三部_延遲3期	0.2508
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲4期	0.0336	營業三部_延遲4期	0.2496
北營所_延遲2期	0.4117	營業五部_延遲2期	0.2131
北營所_延遲3期	0.4105	營業五部_延遲3期	0.2086
北營所_延遲4期	0.4090	營業五部_延遲4期	0.2068
台中所_延遲2期	0.3865	營業六部_延遲2期	0.1497
台中所_延遲3期	0.3854	營業六部_延遲3期	0.1511
台中所_延遲4期	0.3844	營業六部_延遲4期	0.1501

# Spearman相關係數 – 第四部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
營業四部_延遲2期	0.1100	這個月或下個月是否是元宵節_延遲2期	0.0061
營業四部_延遲3期	0.1140	這個月或下個月是否是元宵節_延遲3期	-0.0076
營業四部_延遲4期	0.1317	這個月或下個月是否是元宵節_延遲4期	-0.0185
行銷部_延遲2期	0.2989	這個月或下個月是否是清明節_延遲2期	-0.0185
行銷部_延遲3期	0.2982	這個月或下個月是否是清明節_延遲3期	-0.0089
行銷部_延遲4期	0.2972	這個月或下個月是否是清明節_延遲4期	0.0040
高雄所_延遲2期	0.4031	這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0034
高雄所_延遲3期	0.4025	這個月或下個月是否是端午節_延遲3期	-0.0041
高雄所_延遲4期	0.4020	這個月或下個月是否是端午節_延遲4期	-0.0058
物價指數_延遲2期	0.0259	這個月或下個月是否是中元節_延遲2期	-0.0070
物價指數_延遲3期	0.0168	這個月或下個月是否是中元節_延遲3期	0.0231
物價指數_延遲4期	-0.0020	這個月或下個月是否是中元節_延遲4期	0.0413
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲2期	0.0062	這個月或下個月是否是中秋節_延遲2期	0.0231
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲3期	0.0281	這個月或下個月是否是中秋節_延遲3期	0.0413
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲4期	0.0191	這個月或下個月是否是中秋節_延遲4期	0.0078
這個月或下個月是否是春節_延遲2期	0.0049	日正月營業額_延遲2期	0.0007
這個月或下個月是否是春節_延遲3期	-0.0006	日正月營業額_延遲3期	0.0158
這個月或下個月是否是春節_延遲4期	-0.0121	日正月營業額_延遲4期	0.0195

# Spearman相關係數 – 第五部分

變數名稱	VS 實銷貨量	變數名稱	VS 實銷貨量
01_延遲2期	0.0169	07_延遲2期	-0.0057
01_延遲3期	-0.0041	07_延遲3期	-0.0058
01_延遲4期	-0.0097	07_延遲4期	0.0327
02_延遲2期	-0.0041	08_延遲2期	-0.0058
02_延遲3期	-0.0097	08_延遲3期	0.0327
02_延遲4期	-0.0151	08_延遲4期	0.0255
03_延遲2期	-0.0097	09_延遲2期	0.0327
03_延遲3期	-0.0151	09_延遲3期	0.0255
03_延遲4期	0.0031	09_延遲4期	-0.0149
04_延遲2期	-0.0151	10_延遲2期	0.0255
04_延遲3期	0.0031	10_延遲3期	-0.0149
04_延遲4期	0.0023	10_延遲4期	-0.0255
05_延遲2期	0.0031	11_延遲2期	-0.0149
05_延遲3期	0.0023	11_延遲3期	-0.0255
05_延遲4期	-0.0057	11_延遲4期	0.0169
06_延遲2期	0.0023	12_延遲2期	-0.0255
06_延遲3期	-0.0057	12_延遲3期	0.0169
06_延遲4期	-0.0058	12_延遲4期	-0.0041

## 附錄三-

### 迴歸 & ANN & LSTM外部變數實驗結果

註：在相同的模型表現指標下(如MSE、整體MAPE等)，各個變數組合中的最低值會將其所在的表格塗色作為註記

# Lasso迴歸 – 第一部分

	內部+外部	內部+ 物價指數	內部+食品飲料及菸草 製品零售業之營業額	內部+ 農曆節慶
整體資料的MAPE	5563.0466	5551.6981	6056.3291	5496.3145
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	503.9130	502.5199	564.5779	496.6894
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	177.2189	176.6852	199.2156	174.2979
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	30.3702	30.3004	32.4793	30.0676
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	1.6061	1.5936	1.8621	1.6074
MSE	3073210.6144	3073344.5099	3061408.2308	3063948.5442

# Lasso迴歸 – 第二部分

	內部變數 + 物價指數 & 零售業營業額	內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶	內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶	內部+外部
整體資料的MAPE	6015.8774	5693.9762	7189.1210	5765.5335
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	560.4822	524.5751	706.4022	534.5693
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	197.6757	184.8884	250.1664	188.5751
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	32.3609	31.5711	33.8884	31.8698
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	1.8393	1.9436	2.7192	1.9447
MSE	3056389.9192	3022355.0606	3042940.1126	3002286.5556



# Ridge迴歸 – 第一部分

	內部+外部	內部+ 物價指數	內部+食品飲料及菸草 製品零售業之營業額	內部+ 農曆節慶
整體資料的MAPE	5568.7956	5531.5610	6141.7700	5096.6863
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	502.3290	497.7601	572.1312	442.4896
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	176.9348	175.2948	201.7307	154.6278
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	30.4262	30.3248	31.4762	27.5601
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	1.7178	1.7227	1.4535	1.2592
MSE	3090982.4172	3091668.5019	3075052.8002	3103617.1748

# Ridge迴歸 – 第二部分

	內部變數 + 物價指數 & 零售業營業額	內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶	內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶	內部+外部
整體資料的MAPE	6177.9432	7204.1812	6315.1810	9067.8182
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	576.7481	703.6436	593.6151	928.7402
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	203.3537	248.5428	209.2436	333.9584
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	31.6226	34.0756	31.9705	36.7546
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	1.4600	2.8486	1.4838	5.4166
MSE	3074387.3746	3062490.9959	3070571.6361	3091380.0853

# ANN – 第一部分

	內部+外部	內部+ 物價指數	內部+食品飲料及菸草 製品零售業之營業額	內部+ 農曆節慶
整體資料的MAPE	6607.341	6223.691	3721.565	6463.213
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	721.055	671.128	377.987	702.355
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	271.573	252.833	141.759	264.622
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	63.789	63.873	54.834	63.843
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	41.123	40.972	28.912	41.095
MSE	2861455.191	2933209.148	3357035.518	2888050.630

# ANN – 第二部分

	內部變數 + 物價指數 & 零售業營業額	內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶	內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶	內部+外部
整體資料的MAPE	4236.079	4724.910	6767.162	6163.866
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	397.841	461.544	741.332	663.441
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	146.320	171.059	279.147	249.974
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	55.139	57.394	63.809	63.909
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	29.064	32.788	41.307	41.045
MSE	3378556.602	2811788.021	2832470.904	2944692.130

# LSTM – 第一部分

	內部+外部	內部+ 物價指數	內部+食品飲料及菸草 製品零售業之營業額	內部+ 農曆節慶
整體資料的MAPE	6652.4341	6016.8768	3865.7107	4686.8170
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	727.4277	620.8620	349.6397	464.1644
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	274.5277	219.3167	132.1049	162.5994
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	64.8800	60.7867	53.4080	54.7812
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	41.4863	35.6925	27.6980	29.6072
MSE	2867363.0675	3019352.7227	2963446.6378	2564339.3197

# LSTM – 第二部分

	內部變數 + 物價指數 & 零售業營業額	內部變數 + 物價指數 & 農曆節慶	內部變數 + 零售業營業額 & 農曆節慶	內部+外部
整體資料的MAPE	6438.4301	6889.8654	4471.4458	3805.7969
誤差排序後最低的75% 資料的MAPE	699.7063	756.8027	411.4868	355.3944
誤差排序後最低的50% 資料的MAPE	264.2022	285.5344	139.3897	134.0325
誤差排序後最低的20% 資料的MAPE	64.7420	64.8691	52.5592	54.6444
誤差排序後最低的10% 資料的MAPE	41.3833	41.6352	26.1929	28.5452
MSE	2906373.6736	2825195.1759	2522883.1118	2906503.2918

## 附錄四 - statsmodels OLS報表

- 由於scikit-learn的linear\_model沒有計算變數個別t檢定p值的method，因此用statsmodels的OLS模型作為代替(兩種模型都是用最小平方法來估計迴歸係數，可以互相參照)

# OLS Regression Results

```

=====
Dep. Variable:          實銷貨量    R-squared:              0.290
Model:                  OLS        Adj. R-squared:            0.290
Method:                 Least Squares    F-statistic:          856.4
Date:                   Tue, 27 Aug 2019    Prob (F-statistic):    0.00
Time:                   15:32:37    Log-Likelihood:        64690.
No. Observations:       312051    AIC:                   -1.291e+05
Df Residuals:           311901    BIC:                   -1.275e+05
Df Model:                149
Covariance Type:        nonrobust
=====

```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	2.711e+09	5.91e+09	0.459	0.646	-8.87e+09	1.43e+10
實銷貨量_延遲2期	0.2709	0.015	18.261	0.000	0.242	0.300
實銷貨量_延遲3期	0.2563	0.015	17.039	0.000	0.227	0.286
實銷貨量_延遲4期	0.2524	0.016	16.060	0.000	0.222	0.283
含稅總成本_延遲2期	0.0400	0.015	2.584	0.010	0.010	0.070
含稅總成本_延遲3期	0.0499	0.016	3.219	0.001	0.020	0.080
含稅總成本_延遲4期	0.0209	0.015	1.349	0.177	-0.009	0.051
成本合計_延遲2期	-0.1136	0.009	-12.103	0.000	-0.132	-0.095
成本合計_延遲3期	-0.0995	0.009	-10.558	0.000	-0.118	-0.081
成本合計_延遲4期	-0.0696	0.009	-7.704	0.000	-0.087	-0.052
銷貨淨額_延遲2期	0.0489	0.016	3.070	0.002	0.018	0.080
銷貨淨額_延遲3期	0.0031	0.016	0.194	0.846	-0.028	0.034
銷貨淨額_延遲4期	-0.0148	0.016	-0.941	0.347	-0.046	0.016
淨利_延遲2期	8.205e-05	0.002	0.040	0.968	-0.004	0.004
淨利_延遲3期	-0.0015	0.002	-0.717	0.473	-0.006	0.003
淨利_延遲4期	0.0038	0.002	1.825	0.068	-0.000	0.008
贈送量_延遲2期	-0.0132	0.007	-1.787	0.074	-0.028	0.001
贈送量_延遲3期	-0.0187	0.007	-2.521	0.012	-0.033	-0.004
贈送量_延遲4期	-0.0148	0.007	-2.061	0.039	-0.029	-0.001



促銷量_延遲2期	-0.0129	0.006	-2.314	0.021	-0.024	-0.002
促銷量_延遲3期	-0.0002	0.006	-0.028	0.978	-0.011	0.011
促銷量_延遲4期	-0.0172	0.006	-3.068	0.002	-0.028	-0.006
0 <= 銷售單價 < 50_延遲2期	0.0033	0.004	0.873	0.382	-0.004	0.011
0 <= 銷售單價 < 50_延遲3期	-0.0012	0.004	-0.320	0.749	-0.009	0.006
0 <= 銷售單價 < 50_延遲4期	0.0038	0.004	1.029	0.303	-0.003	0.011
100 <= 銷售單價 < 150_延遲2期	0.0036	0.005	0.679	0.497	-0.007	0.014
100 <= 銷售單價 < 150_延遲3期	0.0020	0.005	0.369	0.712	-0.009	0.012
100 <= 銷售單價 < 150_延遲4期	-0.0090	0.005	-1.699	0.089	-0.019	0.001
1000以上_延遲2期	-0.0097	0.012	-0.785	0.432	-0.034	0.015
1000以上_延遲3期	0.0024	0.013	0.189	0.850	-0.022	0.027
1000以上_延遲4期	-0.0145	0.013	-1.135	0.257	-0.039	0.011
150 <= 銷售單價 < 200_延遲2期	0.0047	0.007	0.709	0.479	-0.008	0.018
150 <= 銷售單價 < 200_延遲3期	0.0084	0.007	1.248	0.212	-0.005	0.022
150 <= 銷售單價 < 200_延遲4期	-0.0190	0.007	-2.817	0.005	-0.032	-0.006
200 <= 銷售單價 < 250_延遲2期	0.0050	0.008	0.590	0.555	-0.012	0.022
200 <= 銷售單價 < 250_延遲3期	-0.0092	0.009	-1.058	0.290	-0.026	0.008
200 <= 銷售單價 < 250_延遲4期	0.0307	0.009	3.555	0.000	0.014	0.048
250 <= 銷售單價 < 300_延遲2期	0.0163	0.011	1.457	0.145	-0.006	0.038
250 <= 銷售單價 < 300_延遲3期	0.0108	0.011	0.955	0.340	-0.011	0.033
250 <= 銷售單價 < 300_延遲4期	0.0202	0.012	1.746	0.081	-0.002	0.043
300 <= 銷售單價 < 350_延遲2期	0.0158	0.012	1.289	0.197	-0.008	0.040
300 <= 銷售單價 < 350_延遲3期	-0.0003	0.012	-0.023	0.981	-0.025	0.024
300 <= 銷售單價 < 350_延遲4期	-0.0050	0.012	-0.404	0.686	-0.029	0.019
350 <= 銷售單價 < 400_延遲2期	0.0014	0.015	0.090	0.928	-0.028	0.031
350 <= 銷售單價 < 400_延遲3期	0.0186	0.015	1.206	0.228	-0.012	0.049
350 <= 銷售單價 < 400_延遲4期	-0.0319	0.016	-2.041	0.041	-0.063	-0.001
400 <= 銷售單價 < 450_延遲2期	-0.0174	0.018	-0.993	0.321	-0.052	0.017
400 <= 銷售單價 < 450_延遲3期	0.0428	0.019	2.297	0.022	0.006	0.079
400 <= 銷售單價 < 450_延遲4期	-0.0019	0.018	-0.103	0.918	-0.037	0.034
450 <= 銷售單價 < 500_延遲2期	0.0377	0.019	1.982	0.048	0.000	0.075
450 <= 銷售單價 < 500_延遲3期	0.0425	0.019	2.208	0.027	0.005	0.080
450 <= 銷售單價 < 500_延遲4期	-0.0264	0.019	-1.360	0.174	-0.064	0.012

50 <= 銷售單價 < 100_延遲2期	-0.0099	0.004	-2.404	0.016	-0.018	-0.002
50 <= 銷售單價 < 100_延遲3期	0.0066	0.004	1.559	0.119	-0.002	0.015
50 <= 銷售單價 < 100_延遲4期	0.0044	0.004	1.067	0.286	-0.004	0.012
500 <= 銷售單價 < 550_延遲2期	0.0322	0.022	1.442	0.149	-0.012	0.076
500 <= 銷售單價 < 550_延遲3期	0.0073	0.023	0.311	0.756	-0.038	0.053
500 <= 銷售單價 < 550_延遲4期	-0.0327	0.023	-1.445	0.148	-0.077	0.012
550 <= 銷售單價 < 600_延遲2期	0.0101	0.022	0.447	0.655	-0.034	0.054
550 <= 銷售單價 < 600_延遲3期	0.0169	0.023	0.725	0.468	-0.029	0.063
550 <= 銷售單價 < 600_延遲4期	0.0088	0.022	0.393	0.694	-0.035	0.053
600 <= 銷售單價 < 650_延遲2期	0.0052	0.022	0.232	0.816	-0.039	0.049
600 <= 銷售單價 < 650_延遲3期	0.0092	0.023	0.397	0.691	-0.036	0.055
600 <= 銷售單價 < 650_延遲4期	0.0282	0.023	1.217	0.224	-0.017	0.074
650 <= 銷售單價 < 700_延遲2期	0.0139	0.029	0.483	0.629	-0.043	0.070
650 <= 銷售單價 < 700_延遲3期	-0.0132	0.029	-0.453	0.650	-0.070	0.044
650 <= 銷售單價 < 700_延遲4期	-0.0089	0.029	-0.301	0.763	-0.067	0.049
700 <= 銷售單價 < 750_延遲2期	-0.0447	0.028	-1.619	0.105	-0.099	0.009
700 <= 銷售單價 < 750_延遲3期	0.0132	0.028	0.477	0.633	-0.041	0.067
700 <= 銷售單價 < 750_延遲4期	-0.0489	0.028	-1.761	0.078	-0.103	0.006
750 <= 銷售單價 < 800_延遲2期	-0.0017	0.031	-0.054	0.957	-0.062	0.059
750 <= 銷售單價 < 800_延遲3期	0.0317	0.032	0.989	0.323	-0.031	0.094
750 <= 銷售單價 < 800_延遲4期	0.0912	0.032	2.856	0.004	0.029	0.154
800 <= 銷售單價 < 850_延遲2期	0.1418	0.035	4.059	0.000	0.073	0.210
800 <= 銷售單價 < 850_延遲3期	0.0917	0.036	2.553	0.011	0.021	0.162
800 <= 銷售單價 < 850_延遲4期	0.0668	0.036	1.881	0.060	-0.003	0.136
850 <= 銷售單價 < 900_延遲2期	0.0032	0.044	0.072	0.943	-0.084	0.090
850 <= 銷售單價 < 900_延遲3期	-0.0711	0.045	-1.596	0.111	-0.159	0.016
850 <= 銷售單價 < 900_延遲4期	-0.0070	0.044	-0.159	0.874	-0.093	0.079
900 <= 銷售單價 < 950_延遲2期	-0.0827	0.043	-1.923	0.055	-0.167	0.002
900 <= 銷售單價 < 950_延遲3期	0.0287	0.042	0.676	0.499	-0.055	0.112
900 <= 銷售單價 < 950_延遲4期	0.0143	0.044	0.323	0.747	-0.073	0.101
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲2期	0.0246	0.034	0.733	0.463	-0.041	0.090
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲3期	0.0201	0.036	0.561	0.575	-0.050	0.090
950 <= 銷售單價 < 1000_延遲4期	0.1145	0.035	3.241	0.001	0.045	0.184

北營所_延遲2期	0.0351	0.006	5.483	0.000	0.023	0.048
北營所_延遲3期	0.0065	0.007	1.005	0.315	-0.006	0.019
北營所_延遲4期	-0.0031	0.006	-0.488	0.625	-0.015	0.009
台中所_延遲2期	0.0576	0.007	8.421	0.000	0.044	0.071
台中所_延遲3期	-0.0021	0.007	-0.305	0.760	-0.016	0.011
台中所_延遲4期	-0.0186	0.007	-2.742	0.006	-0.032	-0.005
宜蘭所_延遲2期	0.0510	0.005	9.907	0.000	0.041	0.061
宜蘭所_延遲3期	0.0004	0.005	0.071	0.943	-0.010	0.011
宜蘭所_延遲4期	-0.0130	0.005	-2.535	0.011	-0.023	-0.003
廠務部_延遲2期	-0.0308	0.005	-6.542	0.000	-0.040	-0.022
廠務部_延遲3期	-0.0215	0.005	-4.477	0.000	-0.031	-0.012
廠務部_延遲4期	-0.0056	0.005	-1.194	0.232	-0.015	0.004
營業一部_延遲2期	0.0677	0.007	9.201	0.000	0.053	0.082
營業一部_延遲3期	-0.0150	0.008	-1.949	0.051	-0.030	8.54e-05
營業一部_延遲4期	0.0085	0.007	1.170	0.242	-0.006	0.023
營業三部_延遲2期	0.0328	0.012	2.828	0.005	0.010	0.056
營業三部_延遲3期	0.0220	0.012	1.806	0.071	-0.002	0.046
營業三部_延遲4期	0.0256	0.011	2.249	0.025	0.003	0.048
營業五部_延遲2期	0.0311	0.006	5.046	0.000	0.019	0.043
營業五部_延遲3期	-0.0015	0.006	-0.240	0.810	-0.014	0.011
營業五部_延遲4期	-0.0003	0.006	-0.052	0.959	-0.012	0.012
營業六部_延遲2期	0.0171	0.010	1.726	0.084	-0.002	0.036
營業六部_延遲3期	0.0323	0.010	3.300	0.001	0.013	0.051
營業六部_延遲4期	0.0125	0.010	1.284	0.199	-0.007	0.032
營業四部_延遲2期	-0.1095	0.004	-27.751	0.000	-0.117	-0.102
營業四部_延遲3期	-0.0800	0.004	-19.889	0.000	-0.088	-0.072
營業四部_延遲4期	-0.0488	0.004	-12.398	0.000	-0.057	-0.041
行銷部_延遲2期	-0.0019	0.009	-0.217	0.828	-0.019	0.016
行銷部_延遲3期	0.0177	0.009	1.945	0.052	-0.000	0.036
行銷部_延遲4期	0.0372	0.009	4.155	0.000	0.020	0.055
高雄所_延遲2期	0.0333	0.006	5.142	0.000	0.021	0.046
高雄所_延遲3期	-0.0103	0.007	-1.570	0.116	-0.023	0.003
高雄所_延遲4期	0.0096	0.006	1.516	0.129	-0.003	0.022

物價指數_延遲2期	-0.0398	0.006	-6.250	0.000	-0.052	-0.027	
物價指數_延遲3期	0.0038	0.008	0.479	0.632	-0.012	0.019	
物價指數_延遲4期	0.0465	0.005	8.823	0.000	0.036	0.057	
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲2期	0.0174	0.008	2.062	0.039	0.001	0.034	
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲3期	0.0572	0.007	8.768	0.000	0.044	0.070	
食品、飲料及菸草製品零售業之營業額_延遲4期	-0.0712	0.008	-8.901	0.000	-0.087	-0.056	
這個月或下個月是否是春節_延遲2期	0.0011	0.003	0.333	0.739	-0.006	0.008	
這個月或下個月是否是春節_延遲3期	0.0310	0.003	10.021	0.000	0.025	0.037	
這個月或下個月是否是春節_延遲4期	-0.0224	0.008	-2.829	0.005	-0.038	-0.007	
這個月或下個月是否是元宵節_延遲2期	0.0128	0.003	4.578	0.000	0.007	0.018	
這個月或下個月是否是元宵節_延遲3期	0.0435	0.003	15.372	0.000	0.038	0.049	
這個月或下個月是否是元宵節_延遲4期	0.0271	0.003	9.159	0.000	0.021	0.033	
這個月或下個月是否是清明節_延遲2期	3.59e+09	7.82e+09	0.459	0.646	-1.17e+10	1.89e+10	
這個月或下個月是否是清明節_延遲3期	2.565e+09	5.59e+09	0.459	0.646	-8.39e+09	1.35e+10	
這個月或下個月是否是清明節_延遲4期	3.453e+09	7.53e+09	0.459	0.646	-1.13e+10	1.82e+10	
這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0621	0.009	-7.239	0.000	-0.079	-0.045	
這個月或下個月是否是端午節_延遲3期	0.0062	0.004	1.671	0.095	-0.001	0.013	
這個月或下個月是否是端午節_延遲4期	-0.0933	0.010	-9.721	0.000	-0.112	-0.075	
這個月或下個月是否是端午節_延遲2期	-0.0602	0.005	-11.838	0.000	-0.070	-0.050	
這個月或下個月是否是中元節_延遲3期	-1.202e+06	2.62e+06	-0.459	0.646	-6.34e+06	3.93e+06	
這個月或下個月是否是中元節_延遲4期	3.291e+05	7.17e+05	0.459	0.646	-1.08e+06	1.73e+06	
這個月或下個月是否是中秋節_延遲2期	1.202e+06	2.62e+06	0.459	0.646	-3.93e+06	6.34e+06	
這個月或下個月是否是中秋節_延遲3期	-3.291e+05	7.17e+05	-0.459	0.646	-1.73e+06	1.08e+06	
這個月或下個月是否是中秋節_延遲4期	-1.708e+09	3.72e+09	-0.459	0.646	-9.01e+09	5.59e+09	
日正月營業額_延遲2期	0.0800	0.006	13.973	0.000	0.069	0.091	
日正月營業額_延遲3期	0.0173	0.005	3.566	0.000	0.008	0.027	
日正月營業額_延遲4期	-0.0030	0.005	-0.564	0.573	-0.013	0.007	
1月_延遲2期	-9.044e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.77e+09	2.96e+09	
1月_延遲3期	-9.036e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09	
1月_延遲4期	-2.1e+09	4.58e+09	-0.459	0.646	-1.11e+10	6.87e+09	
2月_延遲2期	-9.05e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.77e+09	2.96e+09	
2月_延遲3期	-2.1e+09	4.58e+09	-0.459	0.646	-1.11e+10	6.87e+09	
2月_延遲4期	-2.955e+09	6.44e+09	-0.459	0.646	-1.56e+10	9.67e+09	



3月_延遲2期	-2.1e+09	4.58e+09	-0.459	0.646	-1.11e+10	6.87e+09
3月_延遲3期	-2.955e+09	6.44e+09	-0.459	0.646	-1.56e+10	9.67e+09
3月_延遲4期	-2.91e+09	6.34e+09	-0.459	0.646	-1.53e+10	9.52e+09
4月_延遲2期	-2.955e+09	6.44e+09	-0.459	0.646	-1.56e+10	9.67e+09
4月_延遲3期	-2.909e+09	6.34e+09	-0.459	0.646	-1.53e+10	9.52e+09
4月_延遲4期	-2.055e+09	4.48e+09	-0.459	0.646	-1.08e+10	6.72e+09
5月_延遲2期	-2.91e+09	6.34e+09	-0.459	0.646	-1.53e+10	9.52e+09
5月_延遲3期	-2.055e+09	4.48e+09	-0.459	0.646	-1.08e+10	6.72e+09
5月_延遲4期	-9.028e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.95e+09
6月_延遲2期	-2.055e+09	4.48e+09	-0.459	0.646	-1.08e+10	6.72e+09
6月_延遲3期	-9.043e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.77e+09	2.96e+09
6月_延遲4期	-9.036e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
7月_延遲2期	-9.037e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
7月_延遲3期	-9.036e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
7月_延遲4期	-9.035e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
8月_延遲2期	-9.036e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
8月_延遲3期	-9.037e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
8月_延遲4期	-3.343e+08	7.29e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
9月_延遲2期	-9.037e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
9月_延遲3期	-3.341e+08	7.28e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
9月_延遲4期	-3.342e+08	7.29e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
10月_延遲2期	-3.343e+08	7.29e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
10月_延遲3期	-3.342e+08	7.29e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
10月_延遲4期	-9.032e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
11月_延遲2期	-3.342e+08	7.29e+08	-0.459	0.646	-1.76e+09	1.09e+09
11月_延遲3期	-9.032e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
11月_延遲4期	-9.036e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.96e+09
12月_延遲2期	-9.044e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.77e+09	2.96e+09
12月_延遲3期	-9.028e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.95e+09
12月_延遲4期	-9.022e+08	1.97e+09	-0.459	0.646	-4.76e+09	2.95e+09

Omnibus:	216337.679	Durbin-Watson:	1.809
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	2648834.365
Skew:	3.333	Prob(JB):	0.00
Kurtosis:	15.621	Cond. No.	1.14e+16



**THE END**