

壹、主題：物流運籌管理 小組作業 #1—需求預估

貳、組別：3

參、組員：

一、羅郁荃 111950036 百川系

三、廖盈榕 111701043 運管系

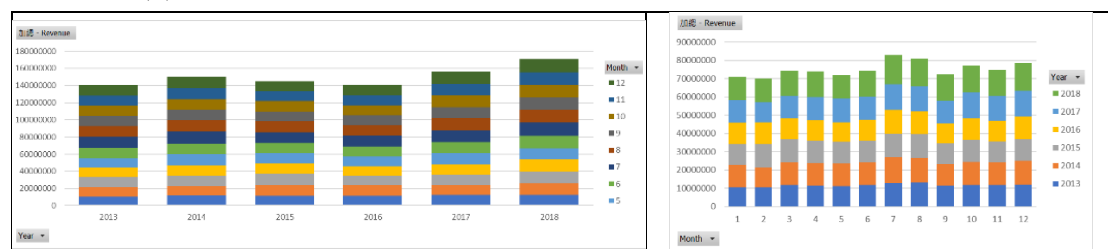
二、蔡瑀芯 111701018 運管系

四、洪怡安 111701042 運管系

肆、摘要

一、2019 年的預估收入

(1) 觀察資料



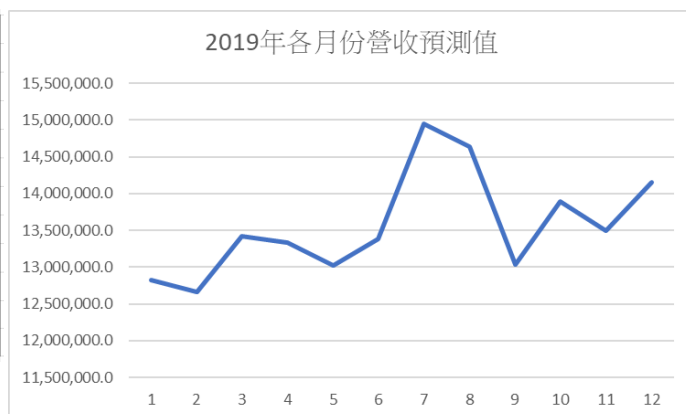
圖一：2013 至 2018 年營收趨勢圖

圖二：季節性趨勢圖

華航 2013 至 2018 年的營收呈現週期性小幅震盪，趨勢穩定沒有大幅變化。綜觀整體營收，有逐年成長的趨勢；觀察圖二之月份資料，可以發現有季節性的變動。

(2) 2019 年預估營收

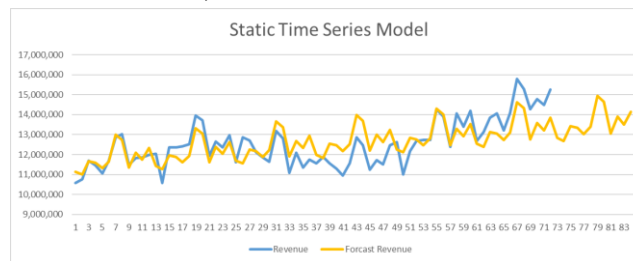
1月	12,825,362.2
2月	12,666,233.1
3月	13,421,004.3
4月	13,338,938.4
5月	13,026,796.3
6月	13,386,322.2
7月	14,950,922.1
8月	14,641,960.6
9月	13,037,129.3
10月	13,888,247.3
11月	13,501,347.9
12月	14,149,134.6



圖四：2019 年各月份營收預測值

二、模型的有效性評估(Static Time Series)

MSE =	5.350E+11
MAPE =	4.779%
MAD =	601,843.23
$\sigma$ =	752,304.04
bias =	-478,933.85
TS_max =	24.78
TS_min =	-13.44

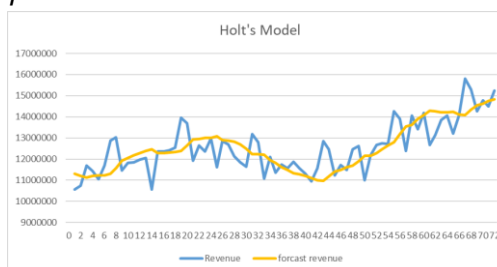


將 MSE（均方誤差）與 TS（跟蹤信號 Tracking Signal）一起觀察，TS 範圍值為(-13.5,24.8)，可以發現幾處較大的誤差，而 MAPE（平均絕對百分比誤差）小於 15%，是較好的成果，可知整體偏誤不大。由此來看，該模型的整體營收預估偏誤少，variance 很低，只有少數區間有較大的偏誤。

### 三、相關分析/討論

#### (1) Holt's Model $\alpha = 0.1, \beta = 0.55$

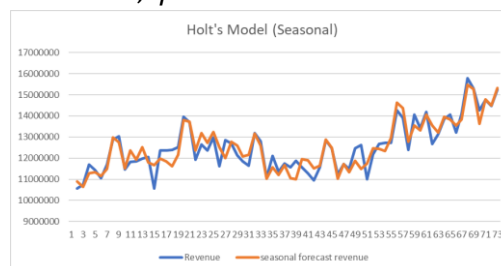
MSE =	6.195E+11
MAPE =	4.781%
MAD =	599,232.80
$\sigma$ =	749,040.99
bias =	-1,595,954.49
TS_max =	5.88
TS_min =	-7.53



除了 MAD，Holt's Model 的各項誤差指標雖然都在可接受範圍內，但數值表現上都比 Static Time Series Model 還差，這樣的現象可能是個別資料點有較大的誤差，或是模型對營收缺乏季節性的預測。此外，TS 的範圍值為 $(-7.6, 5.9)$ ，雖然超過 $[-3, 3]$ ，但比前述之 TS 範圍值低許多，能預估到整體營收的成長。

#### (2) Holt's Model (Seasonal) $\alpha = 0.17, \beta = 0.9$

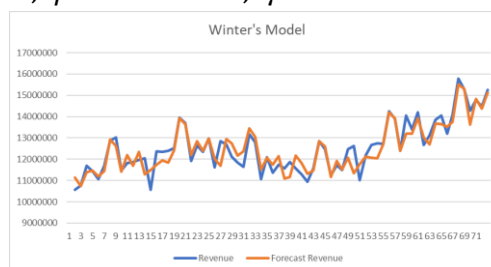
MSE =	1.858E+11
MAPE =	2.730%
MAD =	334,230.42
$\sigma$ =	417,788.02
bias =	448,205.69
TS_max =	6.06
TS_min =	-3.08



由於 Holt's Model 無法預估季節性趨勢，因此我們以類似 Static Time Series Model 的方式，先將季節性因素去掉後再代回相乘。此模型的數據結果較穩定，與現實的情況誤差小，使 TS 的範圍值再降為 $(-3.1, 6.1)$ ，比先前幾組理想許多。整體來說，此模型讓營收呈現季節性的調整，預估結果較其他模型佳。

#### (3) Winter's Model $\alpha = 0.45, \beta = 0.00001, \gamma = 0.00001$

MSE =	1.871E+11
MAPE =	2.674%
MAD =	655,693.72
=	819,617.15
bias =	-2,770,170.40
TS_max =	4.03
TS_min =	-4.22



根據模擬結果，此模型之各項誤差分析數值較 Holt's Model (Seasonal) 差一些，而 TS 的範圍值為 $(-4.3, 4.1)$ ，與 Holt's Model (Seasonal) 之值相去不遠。Winter's Model 模型為正規的計算模型，若僅討論正規模型，此模型為最佳。

#### (4) 結論

綜觀各模型之數據，Holt's Model (Seasonal) 的 MSE、MAPE、MAD 皆為最小值，且由圖可知其**整體趨勢**及**季節性**皆最貼近實際值，故 Holt's Model (Seasonal) 是我們所找到最理想之模型。

此組數據經過幾個模型測試後，我們發現須同時預測**整體趨勢**及**季節性**才會得到較好的模型結果，且整體趨勢不好預測，但可從 Holt's 及 Winter's 的模型得出，指數模型與趨勢大致吻合，季節性則較單純，使用線性模型就能使其大概契合。