



## 應用灰預測 GM (1, 1) 預測客房與餐飲占營業收入比例、 營業收入及稅前利潤-以臺灣國際觀光旅館為例

### A Study of Using Grey Prediction GM (1, 1) in Forecasting Revenue Rate of Room / Food & Beverage, Operating Revenue and Profit before Tax- A Case of International Tourist Hotel in Taiwan

謝盈如<sup>1</sup> 林志鈞<sup>2</sup>

Ying-Ru, Hsieh<sup>1</sup> Chih-Jiun, Lin<sup>2</sup>

大葉大學 休閒事業管理學系碩士班<sup>1</sup>

大葉大學 休閒事業管理學系助理教授<sup>2</sup>

#### 摘 要

灰色系統理論的灰預測 GM (1, 1)，已廣泛運用於各種研究領域，其特性為透過少量的數據，即可進行預測。本研究使用 GM (1, 1) 及 2 種改良式的 GM (1, 1)，分別為改良式隔年和改良式隔 2 年的 GM (1, 1)，來預測臺灣國際觀光旅館的客房與餐飲占營業收入比例、營業收入及稅前利潤。3 種方法中，以修正後之改良式隔 2 年的 GM (1, 1) 預測結果最佳，其平均絕對誤差為 5.71%，預測結果為優良。

研究獲得的重要成果如下：灰預測 GM (1, 1) 可適用於預測臺灣國際觀光旅館的客房收入、餐飲收入及稅前利潤；修正後之改良式隔 2 年 GM (1, 1) 為較佳的預測工具，但會受外在因子的影響；根據預測結果顯示，臺北國際觀光旅館無論是營業收入或稅前利潤，均呈現亮麗的數據。

最後，冀望透過本研究的預測結果，提供給政府單位、後續學者及從事相關領域研究人員之參考。

關鍵字：灰預測、國際觀光旅館、營業收入、稅前利潤

#### 一、緒論

##### (一) 研究背景動機

根據世界觀光組織 2013 年分析報告指出，全球 9% 的 GDP 來自觀光旅遊產業，WTO 更預估 2030 年全球觀光人數將成長至 18 億人次。許多研究也證實，觀光產業對國家經濟發展有正向的效益，如增加觀光外匯收入、提高國民所得(Gunduz & Hatemi, 2005)。而觀光旅館能夠提供旅客住宿、餐飲、娛樂、購物等多方面之功能，為觀光產業重要一環(王斐青、尚瑞國，2004)。



政府於 2001 年實施週休二日，改變了國人生活方式與態度，對生活品質的要求日益提昇，休閒活動已成為生活中最重要的一部份(Lin, 2013)。從交通部觀光局統計資料顯示，國人住宿國際觀光旅館人數有 3,837,127 人次，住房比率高達 42.18%(交通部觀光局, 2015)。由此顯示國人對高品質住宿設施有強烈之需求，面對市場趨勢變化，無疑為國際觀光旅館帶來另一個商業契機(陳宗玄、施瑞峰，2001)。而臺灣國際觀光旅館主要收入來源為客房收入、餐飲收入、洗衣收入、店舖租金收入、附屬營業部門收入、服務費收入及其他營業收入等(交通部觀光局，2013)，其中客房收入占營業收入的 42.28% 為最高，其次為餐飲收入占營業收入的 44.99%，其他收入合計占營業收入的 12.72%(交通部觀光局，2015)，而稅前利潤能了解企業的獲利狀況，因此本研究聚焦於國際觀光旅館的客房收入與餐飲收入占營業收入之比例、營業收入及稅前利潤，了解未來國際觀光旅館之營收比是否會因地區性的不同而有所差異，並預測未來國際觀光旅館之營業收入及稅前利潤的發展趨勢。

在評估過程中如欲作成最佳決策，獲得完全訊息為必然條件，然而評估者常因系統中訊息不明確而難於達到理想(張德儀、黃旭男，2006)。預測須具有時間性、準確性及可靠性，且預測的方法應容易使用及了解，而灰色系統理論中的灰預測 GM (1, 1) 均符合以上條件(張簡士琨、葉鎮愷、林金桂、溫坤禮，2008)。1982 年由鄧聚龍教授所提出的灰色系統理論(Grey system theory)，經過國內外學者不懈的研究，至今已有相當多的研究成果(溫坤禮、趙忠賢、張宏志、陳曉瑩、溫惠筑，2013)。然而，利用灰色系統理論從事休閒產業之研究甚少，因此本研究欲探討臺灣國際觀光旅館客房與餐飲占營業收入之比例變化、營業收入及稅前利潤的增長情況，並採用灰預測 GM (1, 1) 來對旅館未來的發展趨勢和狀況進行探討與分析。

## 二、文獻回顧

### (一) 臺灣國際觀光旅館營運概況

本研究對象為 93~102 年交通部觀光局公告之臺灣國際觀光旅館，其中又以區域及功能區分為臺北、高雄、臺中、花蓮及風景區。其各區域國際觀光旅館之營運概況





詳細資料如表一。

表一 93~102 年臺灣五大主力區域國際觀光旅館營業收入結構及稅前利潤表  
(單位：萬元)

年	項目		營業收入	客房收入	餐飲收入	稅前利潤
	區域					
93			1,919,742	762,713	861,964	130,102
94			2,100,223	852,901	930,399	284,877
95			2,049,157	848,556	881,957	293,499
96			2,081,052	865,510	906,714	340,830
97	臺北		2,053,728	819,643	902,203	210,035
98	臺北		1,833,965	711,395	828,035	267,833
99			2,038,385	787,020	969,456	265,496
100			2,236,101	855,309	1,071,316	280,436
101			2,441,492	1,001,256	1,124,307	609,147
102			2,510,814	1,039,979	1,172,299	385,630
93			380,699	125,478	194,080	35,815
94			447,485	152,100	223,206	(84,364)
95			463,010	164,507	235,765	43,393
96			473,589	169,829	241,436	(17,335)
97	高雄		475,311	167,214	248,017	(14,571)
98	高雄		403,326	149,876	193,959	(4,338)
99			463,752	170,429	242,450	14,118
100			501,515	177,787	268,812	87,497
101			482,274	181,962	238,919	16,220
102			485,166	182,034	242,632	17,991
93			217,691	74,624	94,369	(27,210)
94			248,110	91,577	107,705	5,531
95			234,219	87,411	104,157	(89,488)
96			199,043	69,685	92,217	(17,186)
97	臺中		199,307	64,954	101,248	36,709
98	臺中		173,027	56,528	89,040	(14,107)
99			206,603	65,576	108,239	3,981
100			229,525	82,262	127,800	(5,911)
101			283,036	71,325	118,535	8,421
102			286,648	73,382	120,392	4,103



(續) 表一 93~102 年臺灣五大主力區域國際觀光旅館營業收入結構及稅前利潤表  
(單位：萬元)

年	項目 區域	營業收入	客房收入	餐飲收入	稅前利潤
93		157,623	91,295	52,441	16,455
94		151,024	83,395	57,525	15,789
95		137,481	79,217	49,562	6,455
96		131,071	74,055	46,334	6,828
97	花蓮	132,051	76,563	49,202	(4,524)
98		133,098	77,916	47,010	15,181
99		137,018	77,717	50,820	9,472
100		141,737	79,146	55,051	8,585
101		137,593	76,364	53,359	5,685
102		136,742	75,263	54,820	6,832
93		237,943	123,802	70,122	20,619
94		242,648	124,648	71,775	19,043
95		285,482	151,134	87,329	32,867
96		288,779	158,251	87,847	31,102
97	風景區	312,832	174,654	100,763	16,272
98		282,292	157,632	90,362	7,350
99		335,587	185,479	110,005	20,644
100		373,257	211,040	121,943	29,156
101		397,114	226,951	127,990	42,690
102		421,907	244,115	133,112	53,465

資料來源：本研究整理

## (二) 灰色系統理論

### 1. 灰色系統理論的定義

灰色系統理論由鄧聚龍教授於 1982 年在 Systems and Control Letters 上發表的一種系統科學理論，主要研究少數據且不確定性的理論。理論中以顏色深淺來形容對訊息所知的多寡，訊息完全缺乏者為黑色系統，訊息完全確認者為白色系統，訊息不完整、不確定者稱之為灰色系統(Grey system) (Deng, 1982；江金山、吳佩玲、蔣祥第、張廷政、詹福賜、張軒庭、溫坤禮，1998；朱正宇，2007)。面對系統訊息不確定、訊息不完整的灰色系統，可透過灰色理論的系統關聯分析、模式建立、預測及決策等方法





以有效的處理「不確定性」、「多變量輸入」資訊、或「離散」的數據(鄧聚龍, 2000; 溫坤禮、張簡士崑、葉鎮愷、王建文、林慧珊, 2006; Lin, Jhuo, & Yeh, 2014)。

洪欽銘、李龍鏞(1996)指出所謂灰色系統(grey system)係對於系統內狀態及變數的特性無法完全掌握的系統, 而灰色系統的理論就是利用離散不規則的數據經由累加生成後之新數據, 使其產生具有指數形式的規律; 鄧聚龍(2000)更進一步說明灰色系統的理論針對離散不規則的資料, 透過對原始資料列作累加生成, 產生近似指數規律。而針對此種訊息不完整、關係不明確的事物或系統做分析、預測與決策之方法稱為灰色理論; Lu & Wevers(2007)指出灰色系統理論是具吸引力, 因模糊與限制等因素情況影響下, 可能阻礙了系統使用, 所以明確及嚴格的灰色系統理論是必須的; 廖敏治(2013)認為灰色 GM (1, 1) 模式本身可以是線性及非線性模式, 也可以是穩定及非穩定的模式, 再加上只要小樣本(4 個樣本)即可進行模式建構。

綜合上述, 本研究所指的灰色系統理論是在系統資料不明確、不完整的情況下, 利用少量的樣本數作資料的累加生成, 產生近似規律的數據並加以分析而得出預測值, 最後依預測值來做決策。

## 2. 灰預測 GM (1, 1) 的優點

在傳統預測中, 大多使用連續函數擬合(fitting)的方式做外插預測, 其中又可分成短間隔, 中間隔及長間隔三大類。而拉格蘭日(Lagrange)內插法不是限制在等間距上, 就是在非等間距的預測上精度較低, 雖然使用上較為方便, 但卻需要大量且已知的數據(文一智、楊進興, 2015)。而灰預測則無此缺點, 只要利用已知的四個數據即可得到精確的預測。因此本研究使用灰色系統理論的灰預測 GM (1, 1) 中的數量預測, 不僅可減少蒐集相關資料的時間, 且僅需利用 93~102 年臺灣國際觀光旅館交通部觀光局公告的數據, 即可進行預測。

根據交通部觀光局(2015)的資料顯示, 2005~2014 年間臺灣國際觀光旅館營業收入, 年平均增減幅度均在 10% 以內, 可見國際觀光旅館營業收入部份, 不易外在干擾變項影響, 且何維哲(2014)也有相似的研究結果。因此, GM (1, 1) 可依此穩定的動態數據進行預測, 並獲得精確的結果。

## 3. 改良式隔年 GM (1, 1) 模型及改良式隔 2 年 GM (1, 1)



Lin, Jhuo & Yeh(2014)根據 GM (1, 1) 模式，發展出改良式隔年 GM (1,1) 模型以及改良式隔 2 年 GM (1,1) 模型，並利用灰預測 GM (1,1) 預測臺灣國家公園遊客數，結果發現以改良式隔 2 年 GM (1,1) 研究工具最適當，平均誤為 1.1%，準確度接近實際預測值。使用 GM (1,1) 做長期預測是可行的，但是做短期預測如發生重大事件像 SARS、天然災害、金融海嘯等，都會造成預測準確度及誤差產生一定的影響，隔 2 年 GM (1,1) 做長期預測誤差不受變數影響，是屬於較佳的預測方法。因此本研究將以改良式隔年 GM (1,1) 模型和改良式隔 2 年 GM (1,1) 模型用於預測臺灣國際觀光旅館客房與餐飲占營業收入比例、營業收入及稅前利潤。

#### 4. 灰色系統理論相關應用文獻探討

灰色系統理論可有效運用各種領域，如在休閒產業中之消費者偏好(Lin & Hsieh, 2012)及遊客數之預測(Lin, Jhuo & Yeh, 2014)，商業領域中油價趨勢(Chin, Lee & Chou, 2013)、黃金價格趨勢(陳燕玲, 2014)及產品銷售量(黃馨玫、黃營芳、黃士滔, 2013；蕭堯仁、陳誠璋、陳麗雪, 2014)，工程領域中汙染排放量(黃士滔、王俊傑, 2014)、交通乘載量(黃營芳、黃俊源, 2014)及教育領域中學生學習成效(Chin, Liang & Wang, 2013)等。其中 2014 年 Lin, Jhuo & Yeh 應用灰預測 GM (1, 1) 預測臺灣國家公園遊客數，其平均絕對誤差為 1.1%，準確度接近實際預測值，除該研究應用 GM (1, 1) 於休閒產業中得到優良的預測力，也提供了灰預測方法應用比較性的優點(鄧聚龍、吳漢雄、溫坤禮, 1996)。因此本研究亦使用 GM (1, 1) 模型，並針對臺灣國際觀光旅館之未來營運收入趨勢進行預測，並檢示預測結果是否仍可得到優良的預測力。

### 三、研究方法

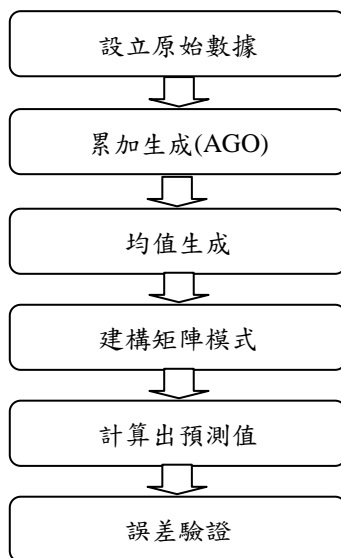
#### (一) 建立灰預測 GM (1, 1) 預測模型







灰預測 GM (1, 1)模型之建構過程包含五個步驟，一開始設立原始數據，再將原始序列累加起來，第三步驟建立一階微分方程式求得參數，第四步驟建構矩陣模式，第五步驟計算出預測值，最後檢視原始數據與預測數據的殘差值，其流程如圖一所



圖一 灰預測流程圖

示。

研究方法引用 Lin, Jhuo & Yeh(2014)，而基本數學模型則是引用 Deng (1982)所發展的灰預測 GM (1, 1)模式，分成六個步驟如下：

步驟一：設立原始數據

首先將獲得的資料建立為原始序列： (1)

$$x^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))$$

步驟二：累加生成(Accumulated Generating Operation, AGO)

利用一次累加生成(AGO)將建立之原始序列累加起來，計算方式如下：

$$x^{(1)} = \text{AGO}(x^{(0)}) = \left( \sum_{k=1}^1 x^{(0)}(k), \sum_{k=1}^2 x^{(0)}(k), \dots, \sum_{k=1}^n x^{(0)}(k) \right) \quad (2)$$

步驟三：均值生成

建立一階微分方程式，求得未知參數。

$$\text{微分方程式：} \frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b \quad (3)$$

1.  $\frac{dx^{(1)}}{dt}$  轉化成前後項的差



$$\frac{dx^{(1)}}{dt} \rightarrow x^{(1)}(k+1) - x^{(1)}(k) \quad (4)$$

2. 經由逆累加運算(IAGO)得知，

$$x^{(1)}(k+1) - x^{(1)}(k) = x^{(0)}(k+1)$$

以上由背景值  $x^{(1)}(t)$ ，可定義背景值為：

$$x^{(1)}(k) = 0.5x^{(1)}(k) + 0.5x^{(1)}(k-1) = z^{(1)}(k) \quad (5)$$

綜合上述可得到 GM (1, 1) 模型的灰差分方程式為：

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \quad (6)$$

步驟四：建構矩陣模式

$a$ 、 $b$  的參數可從步驟三中，使用最小平方法，求出其值：

$$x^{(0)}(2) = az^{(1)}(2) + b$$

$$x^{(0)}(3) = az^{(1)}(3) + b$$

.....

$$x^{(0)}(n) = az^{(1)}(n) + b \quad (7)$$

轉換方程式(6)至矩陣中：

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ x^{(0)}(4) \\ \dots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ -z^{(1)}(4) & 1 \\ \dots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}, \quad \hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$







而  $a$  和  $b$  的數值可由  $\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y$  求出

步驟五：計算出預測值

利用灰微分方程式，求得累加之預測方程式

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (x^{(0)}(1))e^{-ak} + \frac{b}{a}(1 - e^{-ak}) \quad (8)$$

將上述方程式所得到的預測數據，做反累加生成(IAGO)後，得到真正的預測值：

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = (1 - e^a)(x^{(0)}(1)) - \frac{b}{a}e^{-ak} \quad (9)$$

步驟六：誤差驗證

檢視原始數據與預測數據的殘差值，其誤差公式如下：

$$e(k) = \left| \frac{x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)}{x^{(0)}(k)} \right| \times 100\%, \quad k = 2, 3, 4, \dots, N \quad (10)$$

其中， $x^{(0)}(k)$ ：實際值； $\hat{x}^{(0)}(k)$ ：預測值

## 四、研究結果

### (一)三種灰預測方式預測臺灣國際觀光旅館客房收入、餐飲收入、營業收入及稅前利潤誤差結果

本研究以 GM (1, 1)、改良式隔年 GM (1, 1)、改良式隔 2 年 GM (1, 1)，三種方式進行預測，預測總體平均絕對誤差為 43.51%。以灰預測 GM (1, 1)預測臺灣國際觀光旅館客房收入、餐飲收入、營業收入及稅前利潤，預測結果 GM (1, 1)預測誤差為 29.56%，根據 Lewis(1982)之研究，預測結果為合理；以改良式隔年(奇數) GM (1, 1)預測誤差為 14.84%，以 Lewis(1982)之研究，預測結果為良好；以改良式隔年(偶數) GM (1, 1)預測誤差為 21.83%，依據 Lewis(1982)之研究，預測結果為合理；以改良式隔 2 年 GM (1, 1)預測誤差為 107.79%，依 Lewis(1982)之研究，預測結果為不正確。結果發現改良式隔年(奇數) GM (1, 1)為最適當的研究工具，三種方法之預測結果，如表二所示。



表二 三種灰預測方式預測客房、餐飲、營業收入及稅前利潤誤差比較表

區域	方法	預測項目	GM (1, 1)	改良式隔年 (奇數) GM (1, 1)	改良式隔年 (偶數) GM (1, 1)	改良式 隔 2 年 GM (1, 1)
臺北		客房收入	7.67%	5.57%	7.91%	0.86%
高雄			2.88%	0.98%	4.13%	0.25%
臺中			11.51%	7.69%	8.78%	0.37%
花蓮			1.76%	0.66%	2.02%	0.00%
風景區			4.13%	2.09%	4.19%	1.00%
平均絕對誤差				5.59%	3.40%	5.41%
臺北		餐飲收入	6.11%	2.51%	4.87%	0.67%
高雄			5.08%	1.30%	7.96%	0.29%
臺中			6.49%	2.39%	6.45%	0.58%
花蓮			5.02%	1.12%	2.41%	0.10%
風景區			4.21%	0.93%	3.95%	0.90%
平均絕對誤差				5.38%	1.65%	5.13%
臺北		營業收入	5.67%	3.59%	6.86%	0.58%
高雄			3.21%	0.92%	5.14%	0.21%
臺中			12.15%	9.60%	7.28%	1.97%
花蓮			2.81%	1.10%	1.40%	0.01%
風景區			3.62%	1.62%	4.22%	0.86%
平均絕對誤差				5.49%	3.37%	4.98%
臺北		稅前利潤	5.67%	21.04%	11.32%	6.35%
高雄			270.11%	73.15%	232.03%	2062.68%
臺中			135.80%	70.98%	43.59%	45.81%
花蓮			49.88%	59.33%	23.41%	2.38%
風景區			47.37%	30.29%	48.61%	29.91%
平均絕對誤差				101.77%	50.96%	71.79%
總平均絕對誤差			29.56%	14.84%	21.83%	107.79%
排名			3	1	2	4

## (二)修正後三種灰預測方式預測臺灣國際觀光旅館客房收入、餐飲收入、營業收入及稅前利潤誤差結果

修正後的三種灰預測方式 GM (1, 1) 預測誤差為 12.69%，根據 Lewis(1982) 之研究，預測結果為良好；以改良式隔年(奇數) GM (1, 1) 預測誤差為 14%，依據 Lewis(1982) 之研究，預測結果為良好；以改良式隔年(偶數) GM (1, 1) 預測誤差為 21.83%，以 Lewis(1982) 之研究，預測結果為合理；以改良式隔 2 年 GM (1, 1) 預測誤差為 5.71%，



根據 Lewis(1982)之研究，預測結果高精確度的預測。結果發現，修正後改良式隔 2 年的 GM (1, 1)為最適當的研究工具，如表三所示。

表三 修正後三種灰預測方式預測客房、餐飲、營業收入及稅前利潤誤差比較表

區域	方法	預測項目	GM (1, 1)	改良式隔年 (奇數)	改良式隔年 (偶數)	改良式 隔 2 年
			GM (1, 1)	GM (1, 1)	GM (1, 1)	GM (1, 1)
臺北		客房收入	7.67%	5.57%	7.91%	0.86%
高雄			2.88%	0.98%	4.13%	0.25%
臺中			11.51%	7.69%	8.78%	0.37%
花蓮			1.76%	0.66%	2.02%	0.00%
風景區			4.13%	2.09%	4.19%	1.00%
平均絕對誤差			5.59%	3.40%	5.41%	0.50%
臺北		餐飲收入	6.11%	2.51%	4.87%	0.67%
高雄			5.08%	1.30%	7.96%	0.29%
臺中			6.49%	2.39%	6.45%	0.58%
花蓮			5.02%	1.12%	2.41%	0.10%
風景區			4.21%	0.93%	3.95%	0.90%
平均絕對誤差			5.38%	1.65%	5.13%	0.51%
臺北		營業收入	5.67%	3.59%	6.86%	0.58%
高雄			3.21%	0.92%	5.14%	0.21%
臺中			12.15%	9.60%	7.28%	1.97%
花蓮			2.81%	1.10%	1.40%	0.01%
風景區			3.62%	1.62%	4.22%	0.86%
平均絕對誤差			5.49%	3.37%	4.98%	0.73%
臺北		稅前利潤	5.67%	21.04%	11.32%	6.35%
高雄			-	73.15%	232.03%	-
臺中			-	70.98%	43.59%	45.81%
花蓮			49.88%	59.33%	23.41%	2.38%
風景區			47.37%	30.29%	48.61%	29.91%
平均絕對誤差			34.30%	50.96%	71.79%	21.11%
總平均絕對誤差		12.69%	14.84%	21.83%	5.71%	
排名			2	3	4	1

### (三)以改良式隔年(奇數) GM (1, 1)方式預測未來臺灣國際觀光旅館營業收入比例及營業獲利率

依改良式隔年(奇數)GM (1, 1)預測出 103 及 105 年臺灣國際觀光旅館五大區域的客房收入、餐飲收入及營業收入，計算出各區域的營業收入比例預估值，其中客房收

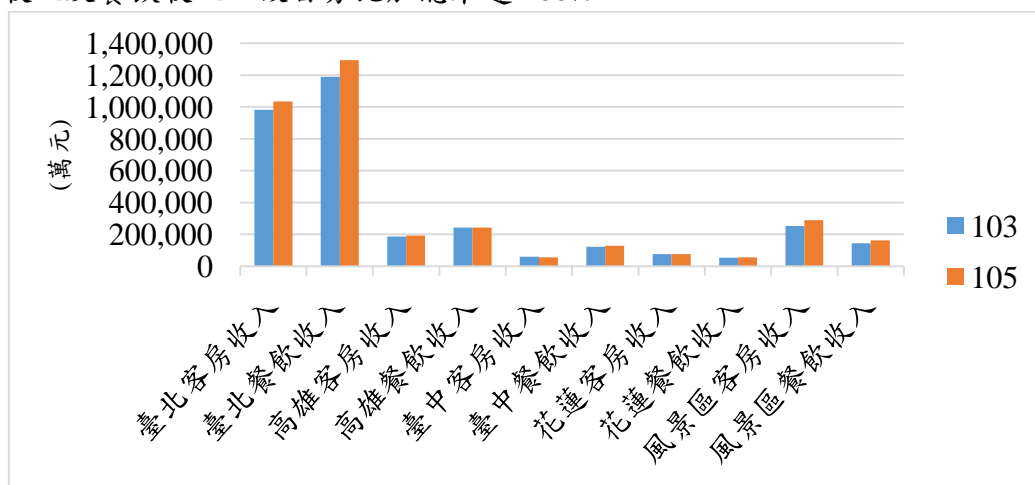


入大於餐飲收入的地區為花蓮及風景區，如表四。依改良式隔年(奇數)GM (1, 1)預測出 103 及 105 年臺灣國際觀光旅館五大區域的營業收入及稅前利潤，計算出各區域的稅前獲利率預估值，依地區別細分，以臺北稅前獲利率最高，於 103 年達 29.34%，於 105 達 40.17%，如表五。

表四 103 及 105 年臺灣國際觀光旅館五大區域營業收入比例預估表  
(單位：萬元)

區域	項目	103		105	
		萬元	%	萬元	%
臺北	營業收入	2,463,268	100	2,605,616	100
	客房收入	982,228	39.87	1,034,766	39.71
	餐飲收入	1,190,029	48.31	1,294,490	49.68
高雄	營業收入	482,786	100	487,560	100
	客房收入	185,512	38.43	191,703	39.32
	餐飲收入	242,250	50.18	242,637	49.77
臺中	營業收入	276,026	100	297,059	100
	客房收入	60,278	21.84	56,133	18.90
	餐飲收入	121,469	44.01	127,381	42.88
花蓮	營業收入	137,378	100	137,920	100
	客房收入	75,625	55.05	74,903	54.31
	餐飲收入	54,107	39.39	55,529	40.26
風景區	營業收入	433,599	100	483,772	100
	客房收入	252,949	58.34	288,436	59.62
	餐飲收入	143,574	33.11	162,513	33.59

註：臺灣國際觀光旅館營業收入包括客房、餐飲、洗衣、店舖租金、附屬營業部門收入、服務費、其他營業收入及營業外收入，八項收入之總合。本研究僅探討客房收入及餐飲收入，故百分比加總未達 100%。



圖二 103 及 105 年五大區域之國際觀光旅館營業收入比例圖



由圖二得知，五大國際觀光旅館中依經營型態可歸納為三類，臺北地區為客房及餐飲收入比例相當，高雄及臺中地區為餐飲收入大於客房收入，花蓮及風景區則為客房收入大於餐飲收入。

表五 103 及 105 年臺灣國際觀光旅館五大區域營業獲利率預估表  
(單位：萬元)

區域	項目	103	105
臺北	營業收入	2,463,268	2,605,616
	稅前利潤	722,724	1,046,576
	稅前獲利率	29.34%	40.17%
高雄	營業收入	482,786	487,560
	稅前利潤	833	337
	稅前獲利率	0.17%	0.07%
臺中	營業收入	276,026	297,059
	稅前利潤	-0.76	-0.05
	稅前獲利率	0.00%	0.00%
花蓮	營業收入	137,378	137,920
	稅前利潤	8,610	12,026
	稅前獲利率	6.27%	8.72%
風景區	營業收入	433,599	483,772
	稅前利潤	40,720	47,788
	稅前獲利率	9.39%	9.88%

將 93~101 年臺灣國際觀光旅館的五大區域的營業收入及稅前利潤，使用改良式隔年(奇數)GM (1, 1)預測並執行相關統計分析，得出 103 及 105 年的營業收入和稅前利潤，並依預測出的數據計算出稅前獲利率。由表五得知，臺北區域的國際觀光旅館，無論是營業收入或稅前利潤，從 103 年到 105 年都是獲利最高的區域；高雄及臺中屬於競爭激烈，獲利最低的區域；花蓮及風景區，雖營業收入狀況尚屬穩定，但獲利能力卻較受限制。



## 五、結論與建議

綜合上列之研究結果，本研究獲得下列結論與建議，分別於下說明之。

### (一) 研究結論

#### 1. 原始預測結果，以改良式隔年(奇數年)GM (1, 1)方法最佳

運用灰色系統理論的灰預測 GM (1, 1)，預測模型少數據以及數學基礎簡單的特性，並以 GM (1, 1) 及 2 種改良式 GM (1, 1)，預測臺灣國際觀光旅館五大區域之客房收入、餐飲收入、營業收入及稅前利潤，經過相關分析得到的結果，以改良式隔年(奇數年)GM (1, 1) 的總平均絕對誤差 14.84%，為最佳的預測工具。

#### 2. 造成數據產生極端值之原因分析

97 年起受到全球金融風暴所造成之經濟不景氣及因為新流感(H1N1)疫情及開徵燃油稅等因素，緊縮消費之影響，來臺主要國家旅客多呈現下滑。98 年主因係受到全球景氣衰退，各國商業、觀光活動減少，臺灣面臨失業率最高峰，又遭逢國內八八水災影響，南部觀光景點受創所影響。

#### 3. 誤差修正後，以改良式隔 2 年 GM (1, 1)方法最佳

以 GM (1, 1) 預測結果得出平均絕對誤差為 29.56%，其中高雄及臺中地區的稅前利潤誤差太大，去除極端值得到修正後的誤差為 12.69%；以改良式隔 2 年的 GM (1, 1) 預測結果得出平均絕對誤差為 107.79%，其中高雄地區的稅前利潤誤差太大，去除極端值得到修正後的誤差為 5.71%。結果發現，修正後改良式隔 2 年的 GM (1, 1) 為最適當的研究工具。

#### 4. 結論

利用灰預測 GM (1, 1)、修正後改良式隔年(奇數年)GM (1, 1)、改良式隔年(偶數年)GM(1, 1)及修正後改良式隔 2 年 GM(1, 1) 進行預測，得到 MAPE 平均絕對誤差為 5.71%~21.83%，以 Lewis(1986) 研究，顯示為合理。因此，本研究以 GM(1, 1) 及修正後二種改良式的 GM(1, 1) 預測客房與餐飲占營業收入比例、營業收入及稅前利潤是可行的，但如遇重大事件、疫情、天然災害、金融風暴等不可抗之因素，其預測結果恐





失真。

GM(1,1)可用於短期及長期的預測，但短期預測如遇發生突發事件、天然災害、金融海嘯等，將影響預測準確度及誤差值，而隔 2 年 GM(1,1)做長期預測誤差不受變數影響，是屬於較佳的預測方法。

5. 依研究預測結果將臺灣五大區域國際觀光旅館的經營形態歸納為以下三類

- (1) 花蓮及風景區國際觀光旅館經營型態屬客房型。
- (2) 高雄及臺中區國際觀光旅館經營型態屬餐飲型。
- (3) 臺北國際觀光旅館經營型態屬客房及餐飲平衡型。

6. 投資建議

觀光旅館是發展觀光事業不可或缺之產業，也是一國觀光旅遊事業發展的指標(陳宗玄, 2009)，依據交通部觀光局統計，截至 2015 年 10 月底全臺觀光旅館總計為 116 家，其中 73 家為國際觀光旅館。另外，籌設中的國際觀光旅館共 26 家，分別為臺北 6 家、花蓮 3 家、臺中及高雄各 2 家、風景區 10 家，以及桃園、嘉義、臺南各 1 家。

依本研究預測結果顯示，臺北區域於 105 年的稅前獲利率將達 40.17%，為獲利最佳，最值得投資的區域；高雄與臺中於 105 年的稅前獲利率為 0.00%~0.07%，該區域屬於競爭激烈且已達飽和的市場，因此不建議投資；花蓮及風景區的稅前獲利率為 8.72%~9.88%，獲利空間有限。

## (二) 研究建議

綜合上述結論，提出以下具體建議，以提供未來業者及相關單位，在未來投資規劃旅館與擬定市場策略之參考。

1. 政府單位的建議

政府單位除了做國際觀光旅館營運概況統計之外，也可以利用 GM(1,1)做國內外遊客住宿需求的預測，政府在面臨積極推動觀光產業的同時，可透過預測結果檢視本國的住宿供給面是否充足，並可以預測結果考量開放各國遊客數量之依據，以此提昇本國的觀光品質。

2. 經營業者的建議



- (1) 臺北區域的國際觀光旅館經營型態屬客房及餐飲收入平衡型，因此建議客房部門及餐飲部門欲在激烈競爭的環境中，取得非價格的競爭優勢，應藉由提昇服務及餐飲的品質，創造顧客滿意度與品牌忠誠度，最後進而提高顧客的再購率，以期獲得更高的利潤。
- (2) 高雄及臺中區之餐飲市場已為紅海產業，此外高雄區域近 10 年的平均住房率僅有 68.15%，相較臺北地區的 74.64% 的住房率，尚有努力的空間。因此，建議業者增加客房收入，如推出國人優惠住宿方案，吸引國人前往住宿，並因應淡季與旺季，散客與團客之不同價格的訂定(陳宗玄, 2008)，以增加整體的營業收入。
- (3) 花蓮及風景區域的餐飲部門，因非住房的觀光客於旅館內消費餐飲的意願不高，而導致餐飲收入比例偏低。因此，建議業者可推出客房結合餐飲的套票式的優惠方案，如一泊二食的套裝行程，吸引顧客留在旅館內用餐，提高餐飲部門之收入。

### 3. 後續研究者的建議

建議後續學者未來預測臺灣國際觀光旅館客房與餐飲占營業收入比例、營業收入及稅前利潤之相關議題，除可利用灰預測 GM (1, 1) 之外，尚可輔以專家系統或灰關聯來彌補灰預測 GM (1, 1) 的不足。

## 參考文獻

1. 文一智、楊進興(2015)。應用灰色理論預測臺灣地區房地產價格之研究。物業管理學報，6(2)，25-33。
2. 王斐青、尚瑞國(2004)。利潤中心制度與臺灣地區國際觀光旅館經營效率：DEA 方法之應用。企業管理學報，61，99-120。
3. 交通部觀光局(2013)。中華民國 101 年臺灣地區國際觀光旅館營運分析報告。臺北：交通部觀光局。
4. 交通部觀光局(2015)。中華民國 102 年臺灣地區國際觀光旅館營運分析報告。臺北：交通部觀光局。
5. 江金山、吳佩玲、蔣祥第、張廷政、詹福賜、張軒庭、溫坤禮(1998)。灰色理論入門。臺北：高立。





- 6.朱正宇(2007)。應用灰色系統理論於冰水主機耗電量預測(未出版之碩士論文)。臺北科技大學優質電力供電產業研發碩士專班，臺北。
- 7.何維哲(2014)。實施旅館星級評鑑制度對服務品質與顧客忠誠度之影響(未出版之碩士論文)。大葉大學休閒事業管理學系，彰化。
- 8.洪欽銘、李龍鏞(1996)。臺灣地區高職教師人數需求之灰色預測模式。**教育研究資訊**，4(3)，104-119。
- 9.張德儀、黃旭男(2006)。臺灣地區國際觀光旅館績效評估之研究-灰色關聯分析與資料包絡分析法應用之比較。**觀光研究學報**，12(1)，67-90。
- 10.張簡士琨、葉鎮愷、林金桂、溫坤禮(2008)。灰色 GM (1, 1)模型與灰色馬可夫模型於電力負載之研究。**建國科大學報**，27(2)，113-131。
- 11.陳宗玄、施瑞峰(2001)。臺灣國際觀光旅館國人住宿率預測之研究。**朝陽學報**，6，429-452。
- 12.陳宗玄(2008)。臺灣花蓮地區與風景區觀光旅館營運概況與發展分析。**臺灣經濟金融月刊**，44(3)，96-110。
- 13.陳宗玄(2009)。臺灣觀光旅館營運概況與發展分析。**臺灣經濟金融月刊**，45(3)，69-81。
- 14.陳燕玲(2014)。應用灰色理論於黃金價格之預測(未出版之碩士論文)。臺灣大學國家發展研究所，臺北。
- 15.黃士滔、王俊傑(2014)。利用滾動無偏灰色模型預測甲烷排放量：以臺灣為例。*Management Information Computing*, 3, 177-188.
- 16.黃營芳、黃俊源(2014)。應用灰色理論預測臺灣遊覽車乘載人次研究。*Journal of Tourism and Leisure Management*, 2, 150-164。
- 17.黃馨玫、黃營芳、黃士滔(2013)。應用灰色理論預測臺灣糖果產業銷售量之研究。**商業現代化學刊**，7(2)，243-258。
- 18.溫坤禮、張簡士琨、葉鎮愷、王建文、林慧珊(2006)。**MATLAB 在灰色系統理論的應用**。新北：全華。
- 19.溫坤禮、趙忠賢、張宏志、陳曉瑩、溫惠筑(2013)。**灰色理論**。臺北：五南。
- 20.廖敏治(2013)。灰色理論的 GM (1, 1)模型在時間數列結構轉折之研究。**全球商業經營管理學報**，5，9-17。
- 21.鄧聚龍、吳漢雄、溫坤禮(1996)。**灰色分析入門**。臺北：高立。
- 22.鄧聚龍 (2000)。**灰色系統理論與應用**。臺北：高立。
- 23.蕭堯仁、陳誠璋、陳麗雪(2014)。臺灣石斑魚產業運銷通路分析與市場需求預測。**農業經濟叢刊**，20(1)，67-90。



24. Chin, Y. C., Lee, Y. H., & Chou, C. C. (2013). Applying grey relational grade to study the 92 unleaded gasoline's price in four asian countries. *Journal of Grey System*, 16(2), 121-127.
25. Chin, Y. C., Liang, Y. W., & Wang, H. C. (2013). A study on the application of grey entropy to the weighting of relevant subjects in elementary school test scores. *Journal of Grey System*, 16(4), 217-224.
26. Deng, J. L. (1982). Control problems of grey system. *Systems and Control Letters*, 1, 288-294.
27. Gunduz, L., & Hatemi, J. A. (2005). Is the tourism-led growth hypothesis valid for Turkey? *Applied Economics Letters*, 12(8), 499-504.
28. Lewis, C. D. (1982). Industrial and Business Forecasting Method. *Butterworth Scientific*, 38-41.
29. Lu, M., & Wevers, K. (2007). Grey system theory and applications: A way forward. *Journal of Grey System Theory*, 10(1), 47-53.
30. Lin, C. J. (2013). *International etiquette and business ethics*. Princeton International.
31. Lin, C. J., & Hsieh, C. Y. (2012). A study of using analytical hierarchy process and grey relational grade in wine evaluation. *Journal of Grey System*, 15(3), 119-126.
32. Lin, C. J., Jhuo, B. Y., & Yeh, T. M. (2014). Applying GM (1, 1) to predict the tourists quantity- A case of National Park in Taiwan. *Journal of Grey System*, 17(3), 139-144.

