

電資類

- 應用於超寬頻系統之共面波導饋入圓碎形天線設計
CPW-Fed Circular Fractal Antenna for UWB Applications
曾炳豪、劉智群、朱浩奎、張道治-----1~16

工程類

- 運用押出機製備聚苯乙烯/雲母奈米複合材料及其性質研究
Study on Preparation and Properties of PS/Mica Nanocomposites by Extruders
郭穎祺、林朝慨、楊卓儒-----17~28

商管類

- 信用交易下具有效期限新鮮物品之最適訂價與補貨策略
Optimal pricing and replenishment polices for fresh produce with expiration date under trade credit
楊志德、戴忠淵、陳立元、黃勁智-----29~52

人文社會類

- 《蒼蠅王》的文本分析：兼論身體政治的互文理解
A Content Analysis of Lord of the Flies, with an Intertextual Interpretation to Body Politics
閔宇經-----53~70

- 臺灣地區國小學校行銷研究發展分析與展望
The Development And Prospects of Researches for Elementary School Marketing in Taiwan
陳怡君-----71~86

- 第四代行動通訊技術對台灣電視產業的衝擊
The Impact of the Fourth-Generation Mobile Communication Technology on the Taiwan's TV Industry
褚于翔、莊伯仲-----87~104

附錄

《健行學報》徵稿辦法

本期論文審查通過率為 40%

學報序

《健行學報》第三十五卷第三期終於出爐了，值此炎夏之際，感謝審查委員及編輯委員之辛勞，除為學報品質把關外，每逢出刊時，更是勞煩諸位委員反覆審查，在此謹代表健行科技大學學報工作小組，向諸位委員致上最高謝意。

本期共收六篇論文，其中電資類、工程類、商管類各一篇，人文社會類三篇，以下則將各篇論文大要簡介於下：

電資類所收為曾炳豪、劉智群、朱浩奎、張道治等四人發表之〈應用於超寬頻系統之共面波導饋入圓碎形天線設計〉，本文提出了一種共面波導饋入方式的圓碎形超寬頻單極天線，並使用 3D 電磁模擬軟體對此圓碎形天線的頻率響應、輻射場形、天線增益與電流分佈特性進行模擬。模擬結果和量測結果一致。此圓碎形超寬頻天線可以廣泛應用於商業超寬頻無線通訊系統與醫學影像領域中。

工程類為郭穎祺、林朝慨、楊卓儒三人發表之〈運用押出機製備聚苯乙烯/雲母奈米複合材料及其性質研究〉，本研究探討在不同的雲母添加量下之奈米複合材料的熱性質及機械性質，並與純聚苯乙烯之數據相互比對，可由最後研究結果得知，只需添加適量的雲母，就可以有效的改善聚苯乙烯的物性。

商管類則為楊志德、戴忠淵、陳立元、黃勁智等四人之〈信用交易下具有效期限新鮮物品之最適訂價與補貨策略〉一文，此研究擬建立一個在允許延遲付款的信用交易條件下，考慮具有效期限之新鮮物品的存貨模式，提出一個簡易的演算方法來找出使得零售商全年總利潤函數為最大的最適解值，並依據數值範例的結果，提供相關決策者幾個有用的管理意涵。

人文社會類則收有三篇論文：首為閔宇經〈《蒼蠅王》的文本分析：兼論身體政治的互文理解〉一文，則再次從社會科學的觀點對《蒼蠅王》進行理解與詮釋，並以角色、象徵、結構隱喻等進行文本內容分析，最後嘗試帶入身體政治觀點，從政治社群的安全和平需要、社會性權力、規訓懲罰等等面向思考，對《蒼蠅王》一書進行互文性的詮釋理解。其次為陳怡君〈臺灣地區國小學校行銷研究

發展分析與展望〉，本研究主要目的在瞭解臺灣地區國民小學學校行銷研究發展情形，藉此瞭解國民小學學校行銷研究在不同時期在研究數量、研究主題、研究對象、研究典範、研究目的取向、學校行銷與其他變項之間的相關情形、特色及發展趨勢。末則為褚于翔、莊伯仲二人之〈第四代行動通訊技術對台灣電視產業的衝擊〉一文，以 4G 的問世作為一個因素，透過文獻資料分析法同時運用以深度訪談法，得出研究發現，4G 的上市，並沒有帶來業者預期的理想訂戶數，所以業者也在思考可能的轉型方式，以求能因應時代的變遷。

健行學報歡迎大家踴躍投稿，因為您的參與，將使健行學報日漸茁壯。

健行學報編輯委員會 謹識

中華民國一〇四年七月

應用於超寬頻系統之共面波導饋入圓碎形天線設計

CPW-Fed Circular Fractal Antenna for UWB Applications

曾炳豪¹

Bing-Hao Zeng

樂榮工業股份有限公司天線事業處

研發部經理

aben911@hotmail.com

劉智群²

Ji-Chyun Liu

健行科技大學電機系

教授

朱浩奎³

Hao-Kui Zhu

杭州樂榮電線電器有限公司工程部

天線課課長

張道治⁴

Dau-Chyrh Chang

亞東技術學院資通所

講座教授

摘 要

本文提出了一種共面波導饋入方式的圓碎形超寬頻單極天線。此圓碎形天線是在介電常數 $\epsilon_r = 4.4$ 、厚度 $h = 1.54\text{mm}$ 的玻璃纖維基板(FR4)上進行設計。天線量測結果顯示在返回損耗小於 -10dB 時，天線的頻帶寬度範圍為 $3.05\text{--}11.1\text{ GHz}$ ，相對頻寬百分比達到 113.78% 。場型分別量測 3.8 GHz 、 6.8 GHz 與 10.6 GHz 三個頻率點，在 $x\text{-}z$ 平面顯示出幾乎為全向性的輻射場型，在 $y\text{-}z$ 平面則呈現出上下輻射的方向性場型，場型量測結果皆表現出良好的輻射特性。在 $3.1\text{--}10.6\text{ GHz}$ 頻帶內所量測出的增益值振幅範圍落在 $2.75\text{--}5.05\text{ dBi}$ 內。本文使用3D電磁模擬軟體對此圓碎形天線的頻率響應、輻射場形、天線增益與電流分佈特性進行模擬。模擬結果和量測結果非常一致。此圓碎形超寬頻天線可以廣泛應用於商業超寬頻無線通訊系統與醫學影像領域中。

關鍵詞：共面波導饋入、圓碎形天線、超寬頻天線、單極天線、超寬頻通訊系統

Abstract

This paper proposes a CPW-feed ultra wideband circular fractal monopole antenna. The circular fractal antenna was designed on a fiber glass substrate (FR4) with dielectric constant $\epsilon_r = 4.4$ and thickness $h = 1.54$ mm. The measured result shows that the return loss is less than -10dB from 3.05 GHz to 11.1 GHz, corresponding to an impedance bandwidth of 113.8%. The radiation patterns were measured at 3.8 GHz, 6.8 GHz and 10.6 GHz. The results show good omni-directional patterns in x-z plane and directional patterns in y-z plane. The gain of the designed antenna ranges from 2.75 dBi to 5.05 dBi within 3.1 GHz to 10.6 GHz. The frequency response, radiation pattern, gain and current distribution of the designed circular fractal antenna were simulated with 3D Electromagnetic software. The simulated and experimental results of this antenna are in good agreement. This type of circular fractal antennas can be widely used in commercial ultra wideband wireless communication systems and medical imaging filed.

Keywords: CPW-fed, circular fractal antenna, UWB antenna, monopole antenna, UWB communication systems

壹、簡介

美國聯邦通訊委員會(Federal Communication Commission, FCC)在 2002 年 2 月時將頻率 3.1GHz-10.6GHz 規定為超寬頻(Ultra Wideband, UWB)應用頻段。在無線通信領域，超寬頻系統是一種新興科技。目前，此領域已經引起國內外學者與商業界的廣泛關注。超寬頻通信系統內一個重要的元件部分就是超寬頻天線。在過去幾年中，已經有許多超寬頻天線被提出，例如圓形結構[1, 2]、U 形結構[3, 4]、蝴蝶結形結構[5]、方形結構[6]、箭形結構[7]、T 形結構[8, 13]等都是被廣泛的應用於超寬頻通信系統。依結構形式可分成非平面天線和平面天線兩大類。非平面超寬頻天線是通過同軸線（或探棒）饋入方式直接饋入到輻射天線單元[4, 9, 10, 14]。這種天線需要較大接地面，所以整體尺寸相對較大。而且這種天線結構相對比較脆弱與易損壞且不適合與 MIC/MMICs 集成。因此，在公開的參考文獻資料裡提出了許多平面印刷式超寬頻天線。這些天線的饋入方式通常是微帶線(microstrip line)饋入[19-21]或共面波導饋入(coplanar waveguide, CPW) [15-18, 22, 28]，非常適合 MIC/MMICs 集成[23, 24]。

近些年，碎形技術因其小尺寸、多頻帶及寬頻帶的特性也常被運用在天線上。由於碎形結構的自我相似式的遞迴特性使得其呈現多帶或者寬頻帶，而空間填補的特性則使得其尺寸縮小[25]，所以運用微帶線饋入或共面波導饋入方式的碎形單極天線具有良好輻射場形、小尺寸、寬頻帶的特點。本文提出一款由圓盤單極天線結合碎形結構技術，具有小型化、寬頻阻抗匹配和良好輻射場形的圓碎形超寬頻天線。此圓碎形天線的整體設計，在饋入部分是使用共面波導饋入方式，而碎形結構是依笛卡爾圓定理所構建而成[26, 28]。本文所設計的圓碎形超寬頻天線實驗量測結果與使用 3D 電磁模擬軟體對此天線的頻率響應、輻射場形、增益與電流分佈的模擬結果進行相互比對，模擬結果和量測結果非常一致。這款天線的優點是重量輕、低剖面、低成本、易加工、且易於集成在 RF 設備和 MIC/MMICs 上。

貳、天線結構與設計

本文提出了一種圓碎形超寬頻天線，此天線是基於笛卡爾圓定理所構建而成的[26]。笛卡爾圓定理中說明在二維平面上，規劃四個圓所組成的幾何圖形；而此幾何結構透過兩兩相切的條件設定，則此四個相切圓的相關半徑之曲率，將會滿足下列關係式：

$$\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4}\right)^2 = 2 \times \left[\left(\frac{1}{r_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_2}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_3}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_4}\right)^2 \right] \quad (2.1)$$

其中 r_1 、 r_2 、 r_3 和 r_4 分別為四個相切圓的半徑；此即是笛卡兒相切圓定理。運用此相切圓定理，可由已知半徑的三個相切圓，求得第四個相切圓相關的曲率半徑。

由此四個相切圓所組成的幾何結構，其相關半徑的曲率關係式，可將式 (2.1) 改寫為如下之方程式：

$$(a_i + b_i + c_i + d_i)^2 = 2 \times (a_i^2 + b_i^2 + c_i^2 + d_i^2), \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (2.2)$$

其中， $a_i = 1/r_{a_i}$, $b_i = 1/r_{b_i}$, $c_i = 1/r_{c_i}$, $d_i = 1/r_{d_i}$ 分別為初始四個相切圓的曲率；而相關的半徑分別為 r_{a_i} , r_{b_i} , r_{c_i} , r_{d_i} ；而 i 為正整數，表示遞迴的階層。

因此，當 $i = 1$ 時，運用此四相切圓的曲率關係式，可由一組已知半徑的三個相切圓，求得第四個相切圓相關曲率的半徑；此時，本文將此幾何圖形中初始四個相切圓的結構，設定為第一次遞迴階層。而內切圓形式與外切圓形式，皆採取相同模式的遞迴設計。所以，當取得第一次遞迴階層的幾何結構時，對於下一個遞迴階層的設定，可選取第一次遞迴階層中之任三個相切圓為一組，再次依據四相切圓定理來設定新增的相切圓，以求得此階層的新增圓；此時，幾何結構中的新增圓，結合第一次遞迴階層的初始圓，設定為第二次遞迴階層。以此類推，並以逐次遞迴的方式，形成遞迴階層的群組結構，即是自我相似式之遞迴設計法則。

如圖1所示，在第一次遞迴，取三個半徑為 $r_{b_1} = r_{c_1} = r_{d_1}$ 的內圓(圓編號:2-4)，這三個圓就從半徑為 r_{a_1} (圓編號:1)的原始圓中減掉，這被稱為第一次遞迴結構。在第二遞迴，選取第一次遞迴中任三個圓，用以決定第二次遞迴階層中的第五個圓。因此，共會有四個新增圓產生，半徑分別為 $r_{e_{2-1}}$ (圓編號:5-7)與 $r_{e_{2-2}}$ (圓編號:8)的內圓。現在，這四個圓也從半徑為 r_{a_1} (圓編號:1)的原始圓中減掉，這被稱為第二次遞迴結構。在第三次遞迴階層時，選擇第一次遞迴階層4個初始圓中的任二個圓，結合第二次遞迴階層四個新增圓中的任一個圓，用以決定第三次遞迴階層中的第九個圓。共有十二個新增圓產生，呈現出不同的半徑大小，分別為 $r_{f_{3-1}}$ (圓編號:9-14)、 $r_{f_{3-2}}$ (圓編號:15-17) 與 $r_{f_{3-3}}$ (圓編號:18-20)的內圓，這十二個圓一樣也從半徑為 r_{a_1} (圓編號:1)的原始圓中減掉，這被稱為第三次遞迴結構[11, 12]。

在笛卡爾圓定理的基礎上[26]，這個循環過程可以無限制的重複。但是實際上，受到加工條件的限制，無限制的循環結構是不可能的。在零遞迴，構建一個圓直徑為16 mm 共面波導饋入的單極天線，這被稱為初始或零遞迴，如圖2所示。最終在第三次遞迴時，圓碎形天線被設計在介電常數 $\epsilon_r = 4.4$ ，厚度 $h = 1.54\text{mm}$ 的FR4基板上，如圖3所示。本文提出的圓碎形天線採用共面波導饋入方式，並使用高頻結構模擬軟體(High Frequency Structure Simulator, 簡稱HFSS) [27]進行優化，模擬與分析所設計之圓碎形天線的電磁特性，包含反射損耗頻譜響應、天線輻射場型、3D輻射場型圖與電流分佈的結果。可得到尺寸優化後天線整體結構尺寸如下： $r_{a_1} = 16\text{ mm}$, $r_{b_1} = r_{c_1} = r_{d_1} = 7.12\text{ mm}$, $r_{e_{2-1}} = 3.3\text{ mm}$, $r_{e_{2-2}} = 1.0\text{ mm}$, $r_{f_{3-1}} = 1.7\text{ mm}$, $r_{f_{3-2}} = 0.8\text{ mm}$, $r_{f_{3-3}} = 0.32\text{ mm}$, $W = 50.6\text{ mm}$, $L = 30.7\text{ mm}$, $W_g = 23\text{ mm}$, $W_f = 0.7\text{ mm}$, $L_g = 14.2\text{ mm}$, $g_p = 0.66\text{ mm}$, $g_f = 3.2\text{ mm}$ 。天線實體結構圖，如圖4所示。

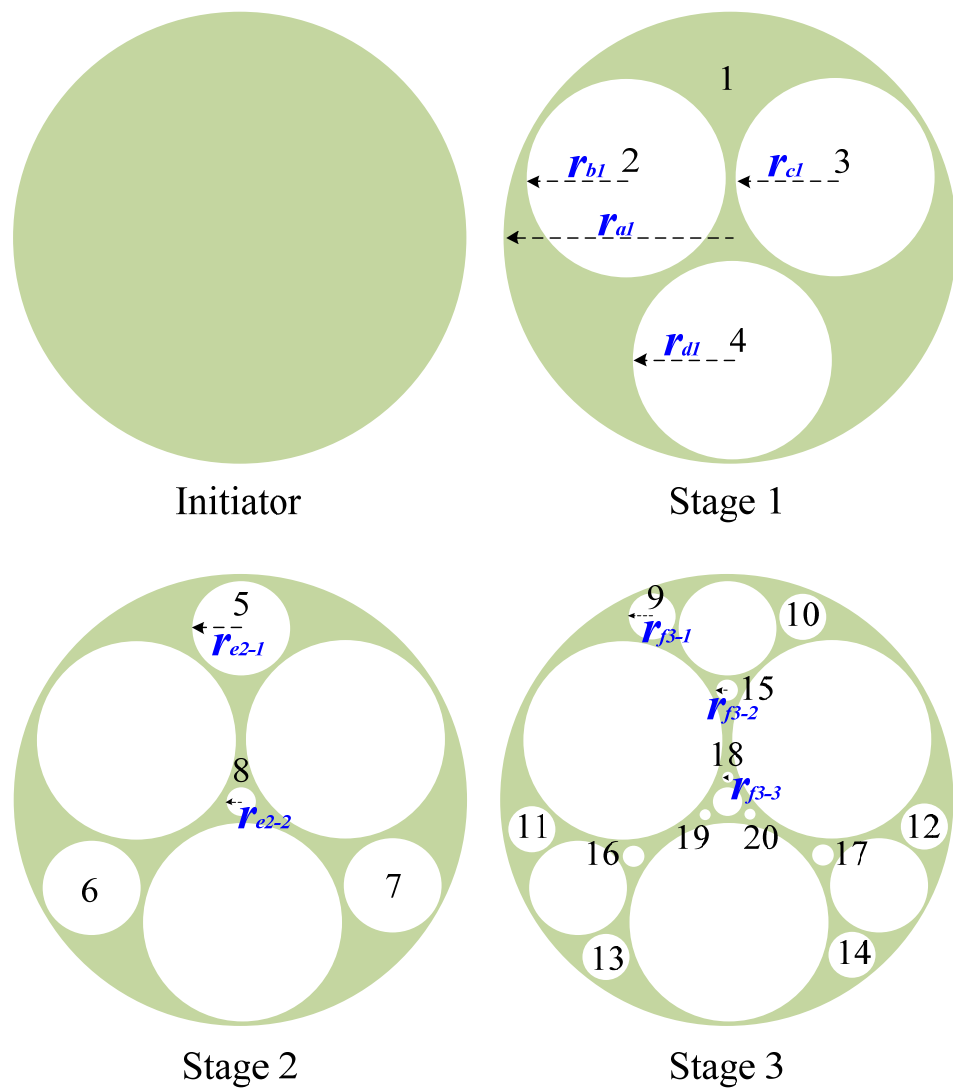


圖1 圓碎形遞迴結構

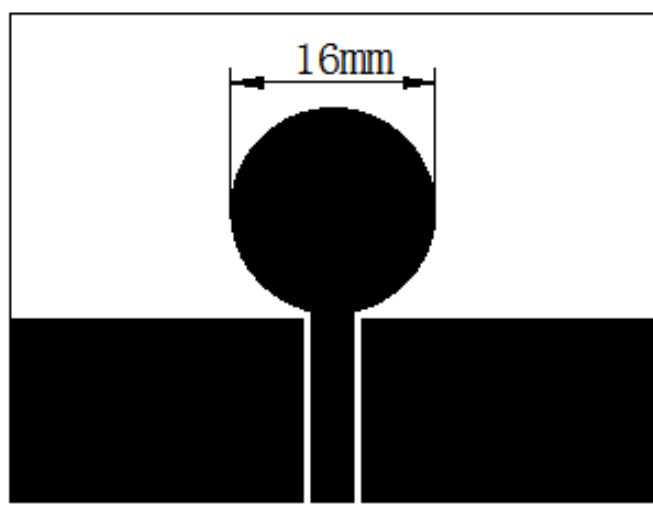


圖2 共面波導饋入單極天線

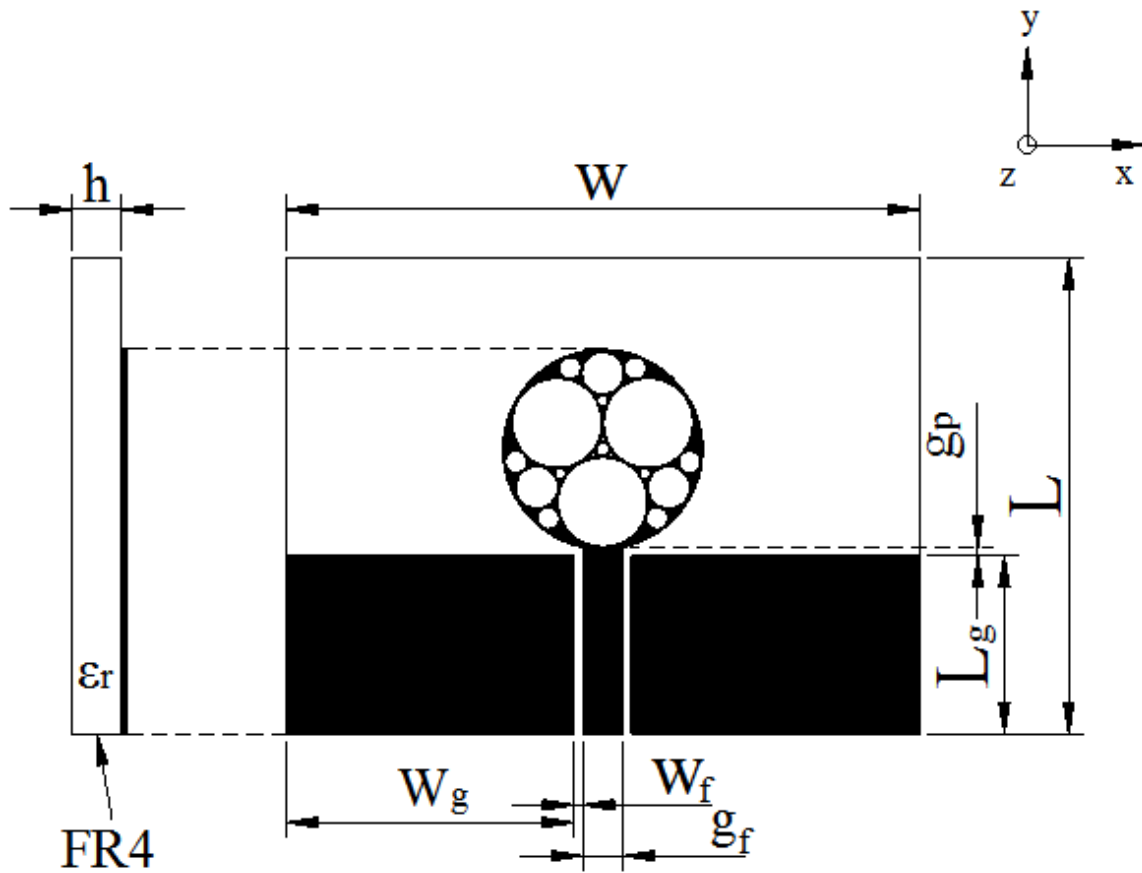


圖3 共面波導饋入圓碎形天線

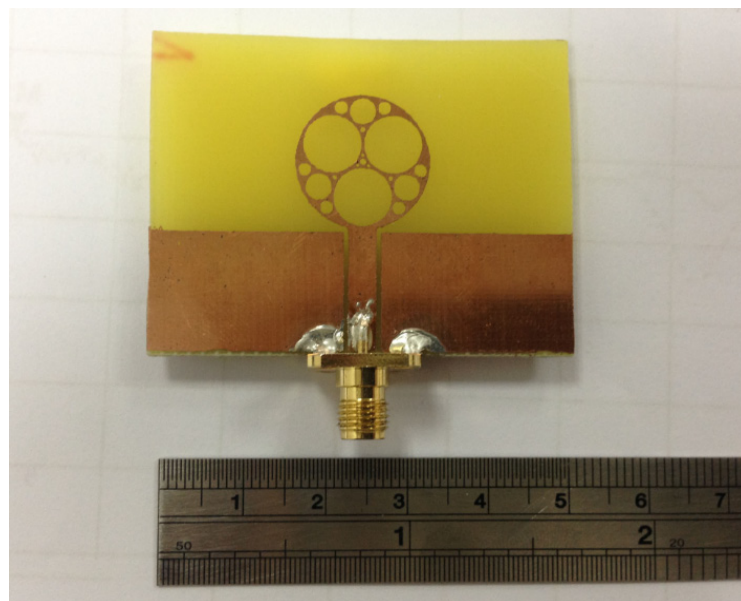


圖4 天線實體結構圖

參、量測結果與分析

一、頻譜特性分析

運用電磁模擬軟體(HFSS)進行分析，隨著圓碎形天線遞迴次數的增加，也增加了表面電流的有效電子路徑，也就是增加有效電氣長度。天線在第一個遞迴層階之2-12 GHz的響應頻段內，諧振頻率點在低頻與高頻分別為3.86 GHz與10.85 GHz。到第三次遞迴層階時，可明顯看出諧振頻率點在低頻部分已經往更低頻方向移動到3.78 GHz，而在高頻部分也往較低頻方向移動到10.72 GHz。因此可知，當遞迴次數的增加，整體響應頻譜會呈現向低頻段移動的諧振特性以達到相對縮小天線尺寸的目的，如圖5所示。使用向量網絡分析儀(Anritsu 37369C)對圓碎形天線進行量測。圖6為圓分形天線在向量網絡分析儀上的測試結果，量測結果顯示在返回損耗(return loss)小於-10dB時此天線呈現良好的超寬頻特性。此天線頻帶寬度範圍為3.05-11.1 GHz，相對頻寬百分比達到113.78%。將圓碎形天線實際量測結果與模擬結果進行比對分析。模擬結果和實測結果一致度很好。

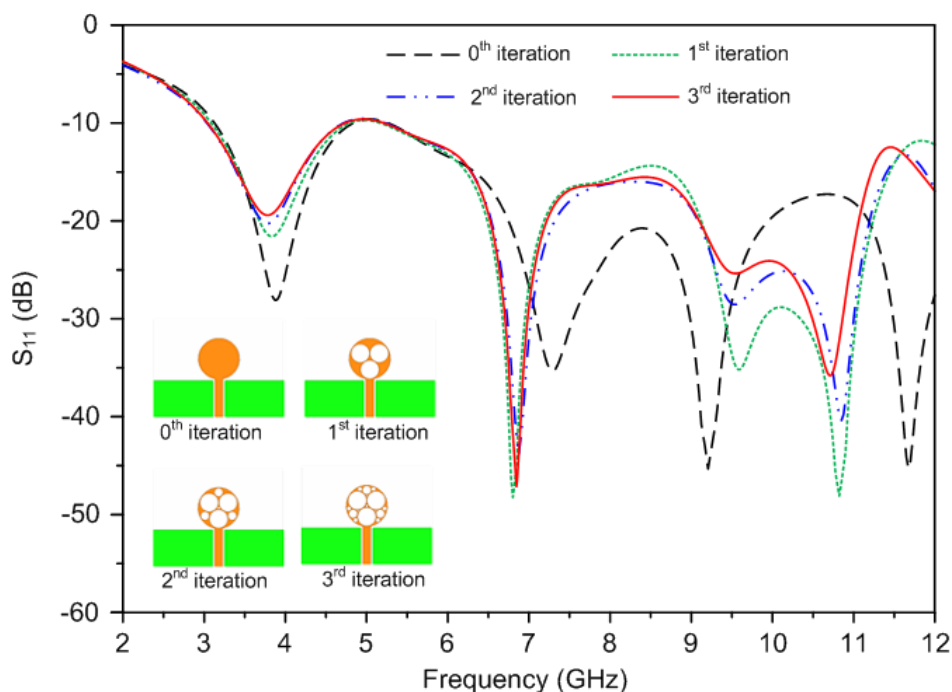


圖5 圓碎形天線遞迴次數頻譜特性分析

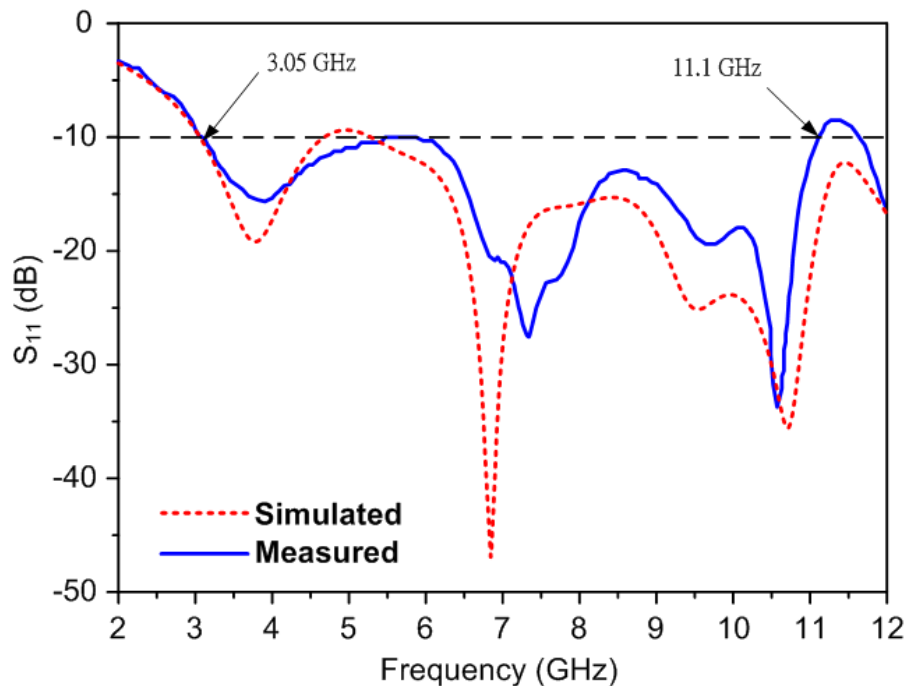


圖6. 圓碎形天線反射損耗特性

二、電流分佈特性

為了能更進一步清楚圓形結構碎形天線的電磁特性，運用電磁模擬軟體中電流分佈強弱的結果，來分析圓形結構碎形天線其能量輻射的特性及阻抗匹配情況。圖8顯示的是圓碎形天線在頻率3.8 GHz、6.8 GHz和10.6 GHz時的電流分佈。圖7(a)為此天線的第一諧振頻率3.8GHz，電流集中在圓碎形結構和共信號饋入端的底部。圖7(b)中的電流分佈清楚的描述在諧振頻率為6.8 GHz時，較明顯的電磁特性主要發生在圓碎形結構內的三個最大圓形槽孔，圓形槽孔邊緣呈現明顯的電流能量分佈（紅色分佈），有較強的耦合現象；而在信號饋入端，也有呈現較強的耦合能量分佈。圖7(c)中，在10.6 GHz時，由於受到較高次諧振模態的影響，圓碎形結構內的四周出現電流流向。也可觀察出在圓碎形結構和共信號饋入端的間距部分出現電流集中的現象，這反映出圓碎形結構與地面之間間距對天線寬頻特性產生了關鍵性的作用。

三、輻射場型特性

對於輻射場型的分析，在微波無反射室內量測了圓碎形天線的輻射場型，將待測天線設置於x-y軸平面上。比較分析模擬與實驗結果，實驗與模擬的輻射場型特性是相符合的。圖8所呈現的是諧振頻率分別為 3.6 GHz、6.8 GHz 與10.6 GHz 的x-z剖面與y-z剖面的輻射場型圖。輻射場型圖在x-z平面呈現出幾乎為全向性並在y-z平面顯示出為方向性，場型量測結果皆表現出良好的輻射特性。運用電磁模擬軟體模擬出的3D輻射場型圖，如圖9所示。在天線增益量測部分，如圖10所示，在3.6 GHz、6.8 GHz 與10.6 GHz 的三個頻率增益分別為2.75 dBi、4.26dBi與5.05 dBi，在3.1-10.6 GHz頻帶內所量測出的增益值振幅落在2.75-5.05 dBi內。本文所提出的共面波導饋入圓碎形天線與參考文獻中

其他共面波導饋入超寬頻天線的特性比較呈現於表1中，可由表格數據中看出圓碎形天線具有較大頻寬、較高增益與天線尺寸較小的優點。

四、時域分析

超寬帶脈衝收發系統是基於短程脈衝波傳輸的。本文所提出的圓碎形天線有超寬帶頻率響應，但不一定保證天線在時域應用時可以表現良好。因此，為了保證天線在時域應用中的有效性，在微波無反射室內使用網絡分析儀的兩個端口安裝了一對同樣的天線，分別作為發射天線和接收天線。如圖11所示，將兩個一樣的天線在相隔30cm時分別面對面與側邊對側邊放置時所測量的傳輸損耗(transmission loss)，可以發現隨著天線之間的距離增大， S_{21} 值隨之減小。可由曲線觀察得知，兩條 S_{21} 響應曲線皆約有5dB的振幅，但還算趨近平坦。為保證此天線在整個操作頻段內不會出現變形并呈現良好的時域特性，使用模擬方式，通過用超寬頻信號激發所設計出的圓碎形天線來驗證天線的時域響應特性。分別將天線進行面對面與與側邊對側邊對齊放置且間距定為30cm。在傳輸天線的輸入端使用帶寬在3.05–11.1 GHz的高斯信號，如圖12所示，可以看出面對面與側邊對側邊放置時接收信號的變形量皆很小而且與傳輸信號十分相似。

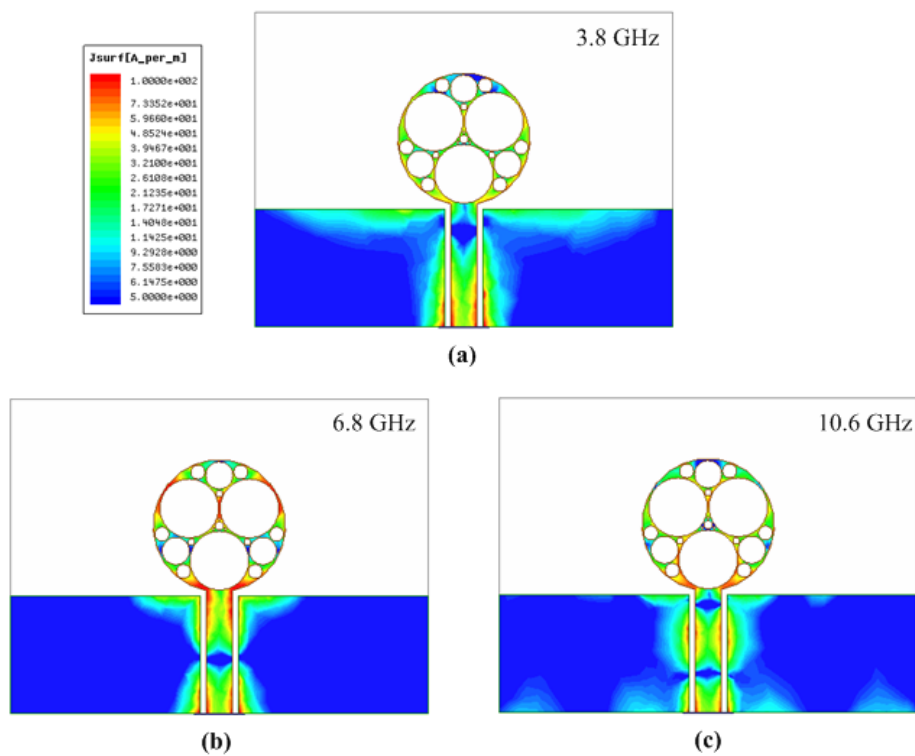


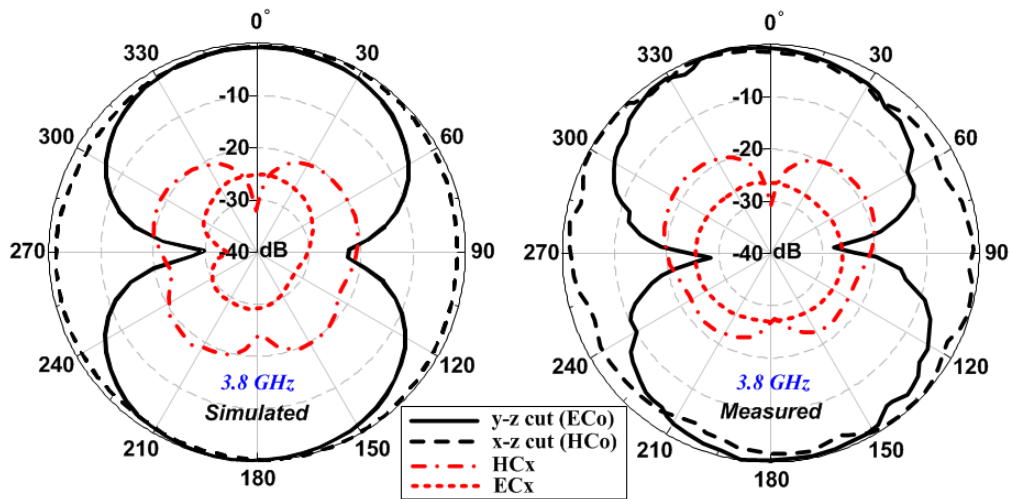
圖7 圓碎形天線電流分佈圖: (a) 3.8 GHz; (b) 6.8 GHz; (c) 10.6 GHz

表1. 圓碎形超寬頻天線與其他超寬頻天線的特性比較表

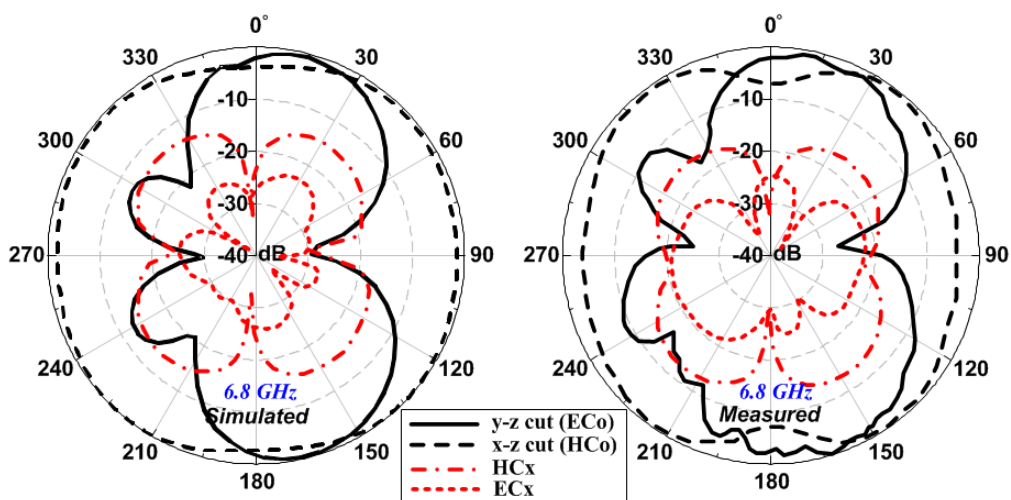
Refs.	Overall size (mm)	Substrate material / Dielectric constant (ϵ_r)	Bandwidth (GHz)	Gain (dBi)
[5]	37×46×0.508	RO4003 / $\epsilon_r = 3.38$	3.1~10.6	-0.4~4.8
[7]	17×18×1.6	FR4 / $\epsilon_r = 4.4$	3.9~10.9	2.9~4.3
[13]	26×26×1.6	FR4 / $\epsilon_r = 4.4$	3.1~11.1	-0.6~5.5
[15]	88×97×3.0	Felt / $\epsilon_r = 1.45$	3.6~10.3	1.2~7.6
[18]	34×51×1.6	FR4 / $\epsilon_r = 4.4$	3.27~11	3.9~8.17
Proposed	30.7×50.6×1.6	FR4 / $\epsilon_r = 4.4$	3.05~11.1	2.75~5.05

肆、結論

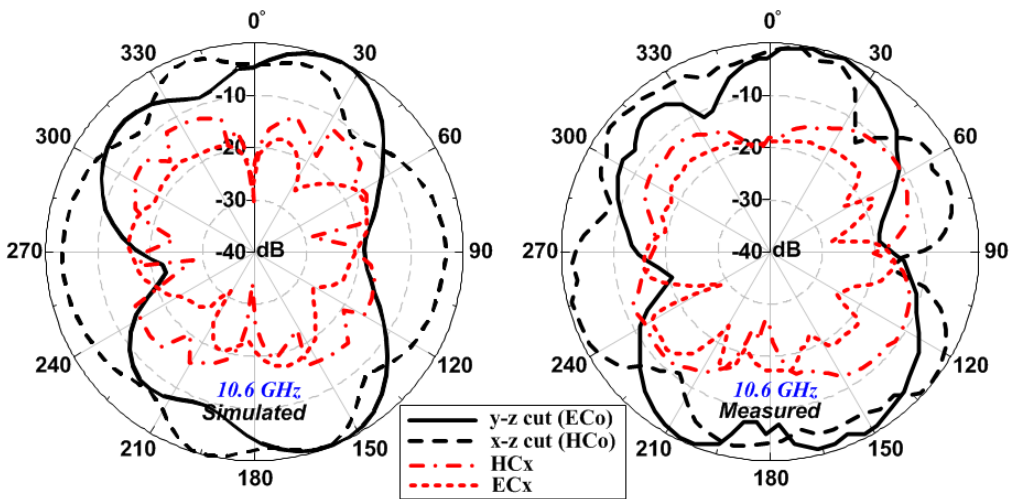
本文提出的天線是基於笛卡爾圓定理進行設計的。量測頻譜特性結果顯示在3.05 GHz 到11.1 GHz頻率範圍內呈現出良好的超寬頻特性、相對頻寬百分比達到113.78 %和 良好的輻射場型。圓碎形天線在頻段內所量測的輻射場型圖在x-z平面呈現出全向性並在 y-z平面顯示出為方向性。在天線增益量測部分，在3.6 GHz、6.8 GHz 與10.6 GHz的三個頻率增益分別為2.75 dBi、4.26dBi與5.05 dBi。本文所設計的圓碎形超寬頻天線模擬結果和量測結果非常一致。這款天線設計簡單、重量輕、低剖面、低成本、加工容易、且易於集成在RF設備和MIC/MMICs上。



(a)

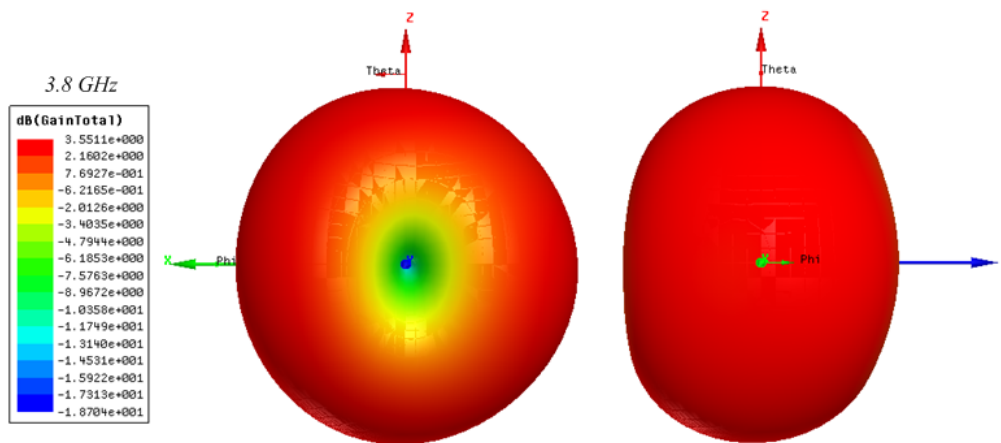


(b)



(c)

圖8 圓碎形天線輻射場型: (a) 3.8 GHz; (b) 6.8 GHz; (c) 10.6 GHz



(a)

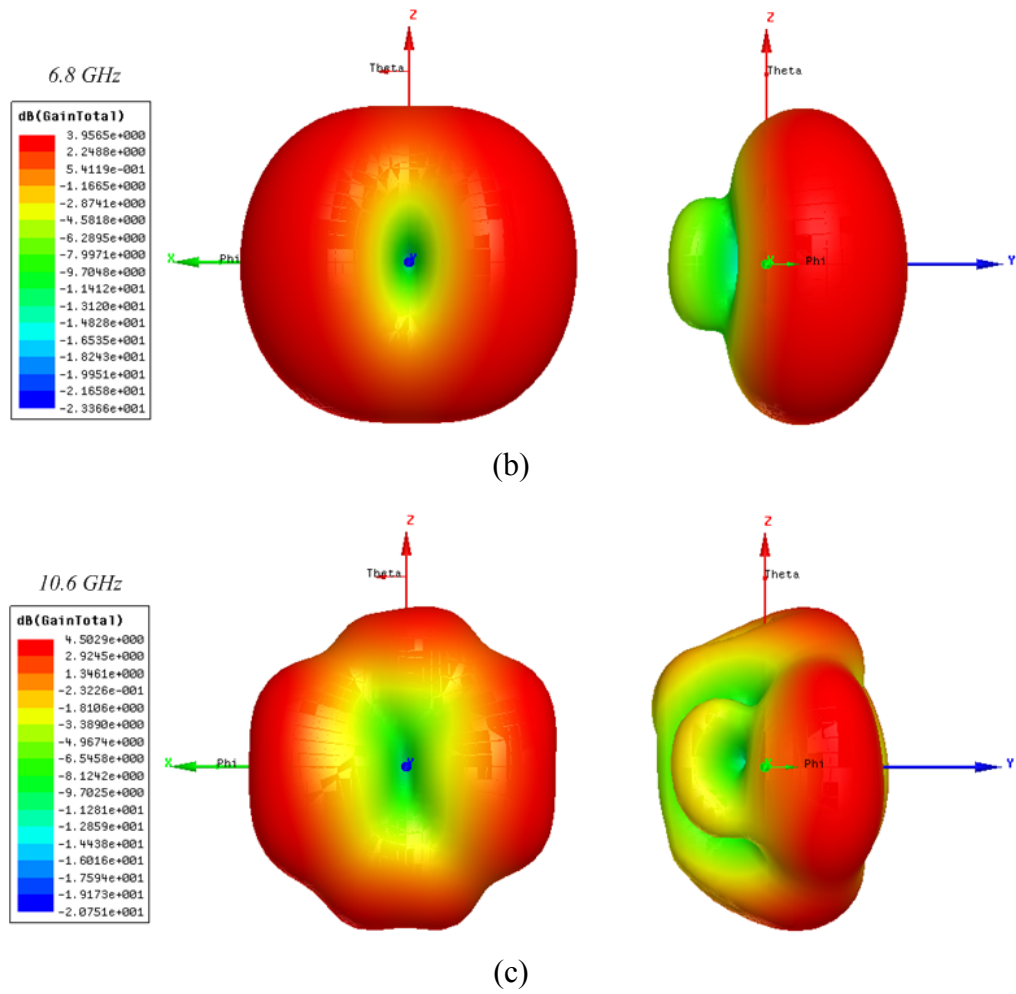


圖9 圓碎形天線3D輻射場型: (a) 3.8 GHz; (b) 6.8 GHz; (b) 10.6 GHz

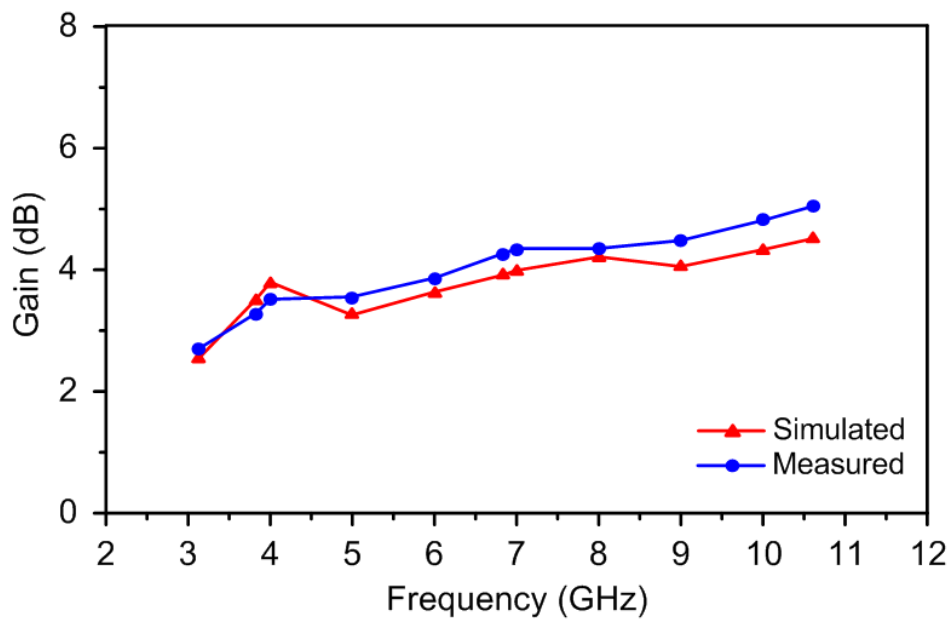


圖10 圓碎形天線增益

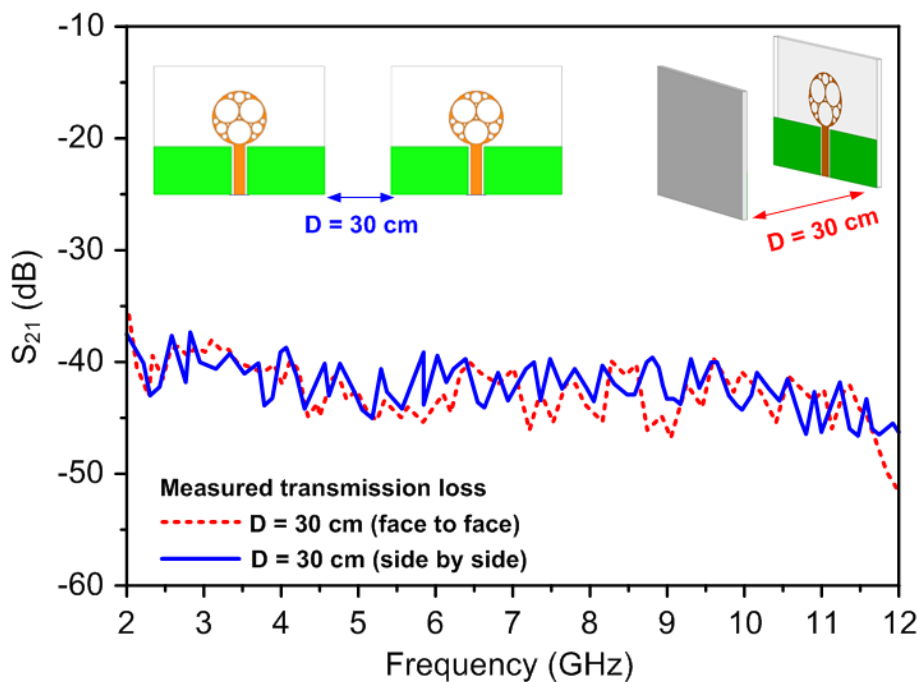


圖11 在距離30 cm時面對面與側邊對側邊的傳輸損耗量測

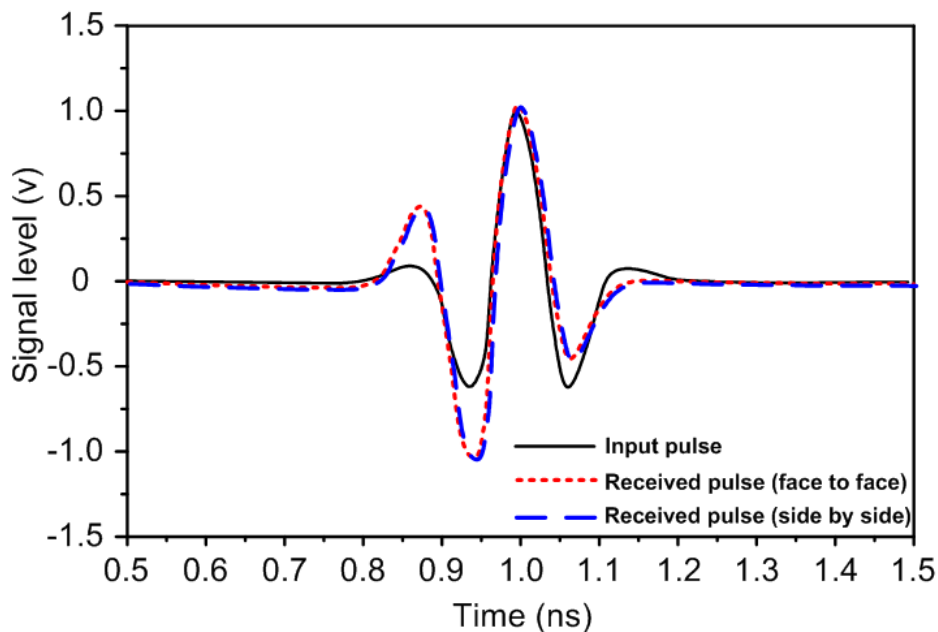


圖12 傳輸信號與接收信號的變形量分析

伍、致謝

本論文感謝杭州樂榮電線電器有限公司天線事業處總經理林頌先生與研發部機構經理江文雄先生的支持與協助下完成。

參考文獻

- [1] N. P. Agrawall, G. Kumar and K. P. Ray(1998), Wide-band planar monopole antennas *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, Vol. 46, no. 2, pp. 294 - 295.
- [2] J. Liang, C. C. Chiau, X. Chen, et al.(2005), Study of a printed circular disc monopole antenna for UWB systems, *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, Vol. 53, no. 11, pp. 3500-3504.
- [3] D. C. Chang, J. C. Liu and M. Y. Liu(2005), Improved u-shaped stub rectangular slot antenna with tuning pad for uwb applications, *Electronics Letters*, Vol. 41, no. 20, pp. 1095 - 1097.
- [4] D. C. Chang, J. C. Liu, B. H. Zeng, et al.(2007), UWB Antenna developments and applications for antenna test ranges, in Proc. *IEICE Technical Report Antennas and Propagation*, pp. 53-56.
- [5] D. C. Chang, B. H. Zeng and J. C. Liu(2008), CPW-fed bow-tie slot antenna for the application of UWB antenna array, in Proc. *Progress In Electromagnetics Research Symposium*, pp. 874-875.
- [6] J. Jung, W. Choi, and J. Choi(2005), A small wideband microstrip-fed monopole antenna, *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, Vol. 10, pp.703-705.
- [7] Q. Zhao, S. Li, L. Zhu(2013), Design of arrow shape UWB antenna based on CPW, *Electronic Components and Materials*, Vol. 32, no. 1, pp. 38 -41.
- [8] M. K. Kim, K. Kim, Y. H. Suh and I. Park(2000), A T-shaped microstrip-line-fed wide slot antenna, in Proc. *IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium*, pp. 1500 - 1503.
- [9] M. Hammoud, P. Poey and F. Colombel(1993), Matching the input impedance of a broadband disc monopole, *Electronics Letters*, Vol. 29, no. 4, pp. 406 - 407.
- [10] J. C. Liu, C. Y. Wu, D. C. Chang, et al.(2006), Relationship between sierpinski gasket and apollonian packing monopole antennas, *Electronics Letters*, Vol. 42, no. 15, pp. 847-848.
- [11] C. Y. Liu, J. C. Liu and D. C. Lou(2006), Precise determinations of the CPW-fed circular fractal slot antenna, *Microwave & Optical Technology Letters*, Vol. 48, no. 8, pp. 1586-1592.
- [12] D. C. Chang, B. H. Zeng and J. C. Liu(2008), CPW-fed circular fractal slot antenna design for dual-band applications, *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, Vol. 56, no. 12, pp. 3630-3636.
- [13] V. A. Shameena, S. Mridula, A. Pradeep, et al.(2012), A compact CPW fed slot antenna for ultra wide band applications, *AEU - International Journal of Electronics and Communications*, Vol. 66, no. 3, pp. 189–194.
- [14] I. Z. Scheffler(2013), A new inovative antenna concept for both narrow band and uwb applications, *Progress in Electromagnetics Research*, Vol. 139, pp. 121-131.

- [15] P. B. Samal, P. J. Soh and G. A. E. Vandenbosch(2013), A systematic design procedure for micro-strip-based unidirectional UWB antennas, *Progress in Electromagnetics Research*, Vol. 143, pp. 105-130.
- [16] P. Gao and S. He(2014), A compact UWB and bluetooth slot antenna for mimo/diversity applications, *ETRI Journal*, Vol. 36, no. 2, pp. 309-312.
- [17] S. Jacob, A. O. Lindo, C. M. Nijas, C. K. Aanandan and P. Mohanan(2014), Analysis of cpw-fed uwb antenna for wimax and wlan band rejection, *Progress in Electromagnetics Research C*, Vol. 52, pp. 83-92.
- [18] S. Joseph, B. Paul, S. Mridula, and P. Mohanan(2015), CPW-Fed UWB compact antenna for multiband applications, *Progress In Electromagnetics Research C*, Vol. 56, pp. 29-38.
- [19] A. Abdollahvand, A. Pirhadi, H. Ebrahimian and M. Abdollahvand(2014), A compact UWB printed antenna with bandwidth enhancement for in-body microwave imaging applications, *Progress In Electromagnetics Research C*, Vol. 55, PP. 149-157.
- [20] M. Susila, T. R. Rao and A. Gupta(2014), A novel smiley fractal antenna (SFA) design and development for uwb wireless applications, *Progress in Electromagnetics Research C*, Vol. 54, pp. 171-178.
- [21] Y. Zhang and B. Niu(2014), Compact ultrawideband (UWB) slot antenna with wideband and high isolation for MIMO applications, *Progress In Electromagnetics Research C*, Vol. 54, pp. 9-16.
- [22] C. P. Wen(1969), Coplanar Waveguide: A Surface Strip Transmission Line Suitable for Nonreciprocal Gyromagnetic Device Applications, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol. 17, pp. 1087-1090.
- [23] J. C. Liu, P. C. Lu, D. C. Chang, et al.(2000), Double-ring active microstrip antenna and self-mixing oscillator in C-band, *IEE Proceedings: Microwaves, Antennas and Propagation*, Vol. 147, no. 6, pp. 479 - 482.
- [24] J. C. Liu, C. S. Cheng, et al.(2004), Active integration ring antenna/phase shifter for direct conversions, *IEE Proceedings: Microwaves, antennas and propagation*, Vol. 151, no. 4, pp. 357-362.
- [25] H. O. Peitgen, H. Jurgens, D. Saupe *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science*, Springer-Verlag(1992), New York, pp. 63-180.
- [26] J. C. Lagarias, C. L. Mallows and A. Wilks(2002), Beyond the Descartes circle theorem, *Amer Math*, Vol. 109, pp. 338-361.
- [27] High frequency structure simulator (HFSS), Ver. 14.0, ANSYS Corp.(2014)
- [28] Y. K. Choukiker, S. Rai and S. K. Behera(2011), Modified Half-Circle fractal antenna using DC Theorem for 2.4/5.2 GHz WLAN application, in Proc. *National Conference Communications*, pp.1-4.

運用押出機製備聚苯乙烯/雲母奈米複合材料及其性質研究

Study on Preparation and Properties of PS/Mica Nanocomposites by Extruders

郭穎祺¹

Ying-Chyi Kuo

健行科技大學機械系
講師

yckuo@uch.edu.tw

林朝慨²

Chaur-Kie Lin

健行科技大學機械系
副教授

楊卓儒³

Cho-Ju Yang

健行科技大學機械系
碩士

摘 要

本文主要目的是研究添加不同含量1、2、3及4 wt%之雲母於聚苯乙烯中，利用捏合機及押出機混煉，製備成聚苯乙烯奈米複合材料（聚苯乙烯/雲母），探討在不同的雲母添加量下之奈米複合材料的熱性質及機械性質，並與純聚苯乙烯之數據相互比對。

研究結果顯示，聚苯乙烯/雲母於3 wt%時其熱裂解溫度提升28°C，其玻璃轉移溫度與熱變形溫度則無顯著的變化；熱傳導係數及熔融指數皆隨雲母添加量之增加而增加。在機械性質中，添加雲母能提升其拉伸與彎曲強度，尤其在2 wt%之雲母時拉伸強度可提高將近35%最為顯著；而衝擊能量、耐磨耗及硬度則呈現下降情況。

由本研究結果得知，只需添加適量的雲母，就可以有效的改善聚苯乙烯的物性。

關鍵詞：聚苯乙烯、雲母、奈米複合材料、熱性質、機械性質

Abstract

The main purpose of this paper is to study different content with 1, 2, 3 and 4 wt% of mica in polystyrene using kneader machines and extrusion machines mixing and creating nanocomposites of polystyrene (PS / mica). Exploring the thermal and mechanical properties of nanocomposites with different amount of mica added, then mutually comparing with the data of pure polystyrene.

The results showed that the polystyrene / mica corresponding to 3 wt% have upgraded its pyrolysis temperature to 28°C, whereas the transition temperature and heat distortion temperature of glass had no significant change; the thermal conductivity and melt index both increased with the increasing of the mica content. In mechanical properties, adding mica can improve the tensile and flexural strength. Especially for the condition of 2 wt% of mica, the tensile strength can be increased by nearly significant 35 percent; while the impact energy, wear and hardness showed decreasing circumstances.

The results from this study showed that, by merely adding the adequate amount of mica can we effectively improve the physical properties of polystyrene.

Keywords: Polystyrene, Mica, Nanocomposites, Thermal properties, Mechanical properties

壹、前言

現今全世界紛紛投入奈米複合材料研發，主要原因為複合材料運用到工業界時，在實際量產上，不論是設備規劃或是價格競爭，均會遭遇到相當大的問題。但能夠工業化量產並且具有競爭力之成品仍然不多，探討其主要原因即在於生產製程相對較為複雜，如使用化學方法混煉時造成成本偏高及所花費的時間也會增加；故本研究開始即以工業化之大量生產為考量，亦即要簡化生產流程、降低生產成本，藉以有效改善聚苯乙烯的物性。

聚苯乙烯(Polystyrene；PS)為熱塑性高分子材料，比重範圍約在1.04~1.07之間，無色、無臭、無味、無毒性，且價格低廉，容易施行射出成型、押出成型、真空成型等各種加工方式。成型品具有高的精密度、硬度、尺寸安定性及低吸濕性，且耐酸、鹼，廣範圍的使用溫度及高週波下具有穩定而優秀的絕緣性。因此被應用於高週波機器的絕緣零件，也廣泛的應用到其他產業。例如製造離子交換樹脂、發泡體、塑膠光學配件、家具、玩具、裝飾用品和包裝材料；特別是電器或車輛零件等工業用品重視機械性強度、尺寸精度、耐久性等，這些均可藉適當的成型法成型。

雲母(Mica)為較常見的奈米黏土之一，具有非常高的絕緣、阻氣、抗氧化、防腐蝕、阻水、抗紫外線、抗燃、耐熱、硬度強、化學穩定性好的能力，是製造電器設備的重要原材料。而絹雲母具有完整的片狀結構，因此絹雲母礦物可以分層呈非常細薄的片狀顆粒，其層間結構屬奈米層級，若是藉有效的離子交換及有機或無機的插層加以拓展絹雲母層間距離，甚至進行層狀結構的剝離，不僅有機會獲得一吸附性質強、高比表面積的粉末，且在充分分散的情況下，剝層絹雲母將預期是一種片狀一維的奈米顆粒；若將絹雲母改質後的大比表面積及奈米細度將可應用在非常廣泛的科技與生活中[1]。

奈米黏土主要結構是層狀結構，層與層之間堆疊成長廊(gallery)的型態，在其高分子分散型態可分為以下三大類 [2]：

(1)傳統複合材料(Conventional Composites)：

其顆粒大小約 $1\mu\text{m}$ ，由基本顆粒（黏土之結晶組合）所聚集而成，其層狀無機材仍保有其完整的結晶性，聚集顆粒分佈基材中，有機-無機才間沒有穩定的介面。

(2)插層型奈米複合材料(Intercalated Nanocomposites)：

聚合物插層於無機材之層狀結構時，無機材仍保有其層狀的特性，此時有機材與無機材間將形成一個強的鍵結，所得複合材料之機械性能將可比單純聚合物之機械性能要優異許多。

(3)剝離型奈米複合材料(Exfoliate Nanocomposites)：

層狀無機材已完全不具結晶性而且分層散佈於有機聚合體之中，層與層之間的距離已超過 20nm 以上，黏土之厚度為 1nm （完全剝離），此類型之複合材料將可分別由插層聚合法及熔融插層法製備中獲得。

因應上述的想法，我們考慮到押出機可提供高的剪切力，在這種情況下，由機械方面提供的剪切力是否能使黏土的層間距離分散得更開？使得聚苯乙烯表現出更好的效果呢？所以我們嘗試運用捏合機將雲母Mica摻入聚苯乙烯中以製備出奈米複合材料，並進行相關性質的評估。

貳、研究方法

首先我們運用捏合機所提供的剪切力來進行PS/Mica複合材料之混煉，混煉之目的是為了要降低混合物不均勻度的程序，更為高分子材料加工程序上非常重要的一環，藉由機械力來混煉是最實用且簡便的方法，利用混煉技術來有補強高分子的性質。混煉後使用粉碎機製備成顆粒狀，並經由實驗後再與原純料聚苯乙烯作熱性質及機械性質比較[3-7]，以評估PS/Mica複合材料之實用性。

一、實驗程序

本實驗首先透過熔融插層法以捏合機混煉出PS/Mica複合材料，其中添加之比例分別為1、2、3及4 wt%等含量，混煉後使用粉碎機製備成顆粒狀之聚苯乙烯/改質雲母奈米複合材料，再分別進行高分子材料的熱性質實驗分析及機械性質各項實驗測試。實驗架構流程如圖1所示。

熱性質分析實驗中以微示差掃描分析儀、熱重分析儀、熱傳導分析儀、熔融指數儀與加熱變形溫度量測儀分別求得其玻璃轉移溫度、熱裂解溫度、熱傳導係數、熔融指數與熱變形溫度。於機械性質實驗中，首先以塑膠射出成型機製備出ASTM規範之標準試片，其中包含拉伸、彎曲、衝擊、磨耗及硬度等試驗試片，隨後將上述試片分別以萬能試驗機、衝擊試驗機、磨耗試驗機及硬度試驗機分別求得拉伸強度、彎曲強度、衝擊吸收能、磨耗損失量及硬度。

二、實驗材料

本實驗所使用的聚苯乙烯為台灣化學纖維公司所生產，其型號為GP5250；而雲母(Mica)是由單層雲母科技公司所生產，其型號為NM-961。

三、實驗設備與儀器

本研究中所使用之實驗儀器包括：(1)捏合機 (kneader) 為鵬勝機械工業公司所生產，型號為L-5，如圖2所示；(2) 押出機(Extruder)為日升儀器公司，型號為SHJ20，如圖3所示；(3)微示差掃描分析儀 (Differential Scanning Calorimeter；DSC) 為美商TA instruments公司，型號為Q10；(4)熱失重分析儀 (Thermal Gravimetric Analysis；TGA) 為美商TA instruments公司，型號為Q50；(5)熱傳導分析儀為弘宇儀器公司，型號為TPS 2500；(6)熔融指數儀為高鐵科技公司，型號為GT-7100-MIB；(7)熱變形試驗機為宏達儀器製造公司，型號為HT8774；(8)震雄機械廠之50T SM系列曲肘式塑膠射出成型機 (Plastic of Injection Molding Machine)，如圖4所示；(9)萬能試驗機 (Universal Testing Instruments) 為弘達儀器製造公司，型號為HT-9102；(10)衝擊試驗機 (Izod Impact Tester) 為弘達儀器製造公司，型號為HT-8041B；(11)磨耗試驗機 (Wear Instruments)為TABER公司，型號為5130 ABRASER；(12)蕭氏硬度量測儀(Ultra-Micro Indentation System)，型號為CSIRO。

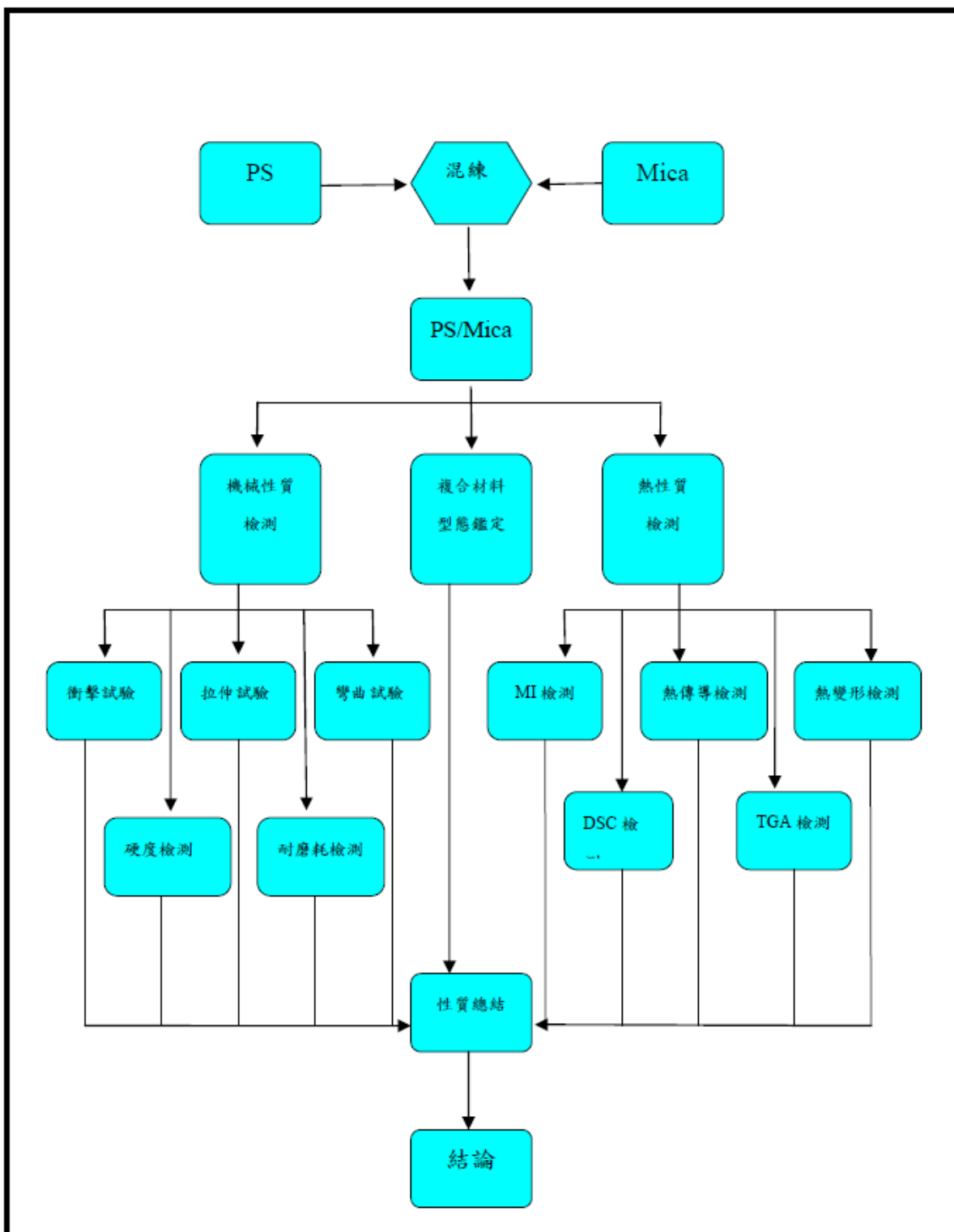


圖1 實驗架構流程圖



圖2 捏合機



圖3 押出機



圖4 震雄機械50T SM系列曲肘式塑膠射出成型機

參、結果與討論

一、熱性質

在熱性質方面，我們分別做了五種不同試驗，並將所得數據列於表1，同時將其變化趨勢繪製在圖5至圖9之中，茲分析其試驗結果如下：

表 1 Mica 於 PS 中不同添加量之各種熱指數一覽表

Mica (wt %)	玻璃轉換溫度 T_g (°C)	熱裂解溫度 T_d (°C)	熱傳導係數 K(W/mk)	熱變形溫度 HDT(°C)	熔融指數 MI (g/10min)
0	90.12	430.27	0.0290	76.32	7.0
1	90.60	432.62	0.0295	76.45	7.7
2	90.69	451.65	0.0313	76.47	8.2
3	92.12	458.17	0.0316	77.52	8.5
4	93.07	457.01	0.0321	77.95	8.9

(一) 微示差掃描分析

由表1與圖5可得知：隨著Mica添加量增多，PS/Mica複合材料之玻璃轉移溫度逐次上升，但是上升幅度並無顯著之變化。

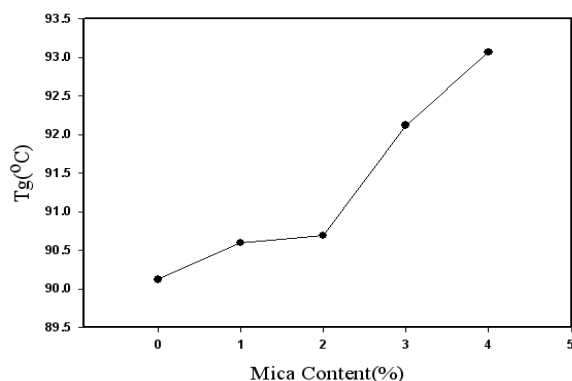


圖5 不同Mica添加量之玻璃轉換溫度變化

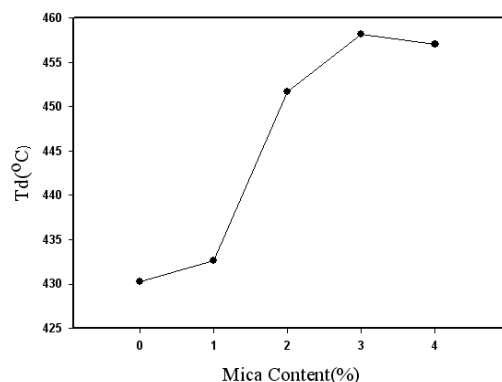


圖6 不同Mica添加量之熱裂解溫度變化

(二) 熱重分析

由表1與圖6可得知：PS/Mica複合材料之熱裂解溫度隨Mica添加量的增加而升高，Mica之添加量在3 wt%時，裂解溫度達最高之458.17°C，與純料PS之裂解溫度430.27°C相比較共提升約27.9°C。

(三) 熱傳導分析

由表1與圖7可知：隨著Mica添加量的增加，PS/Mica複合材料熱傳導係數也隨之增加。

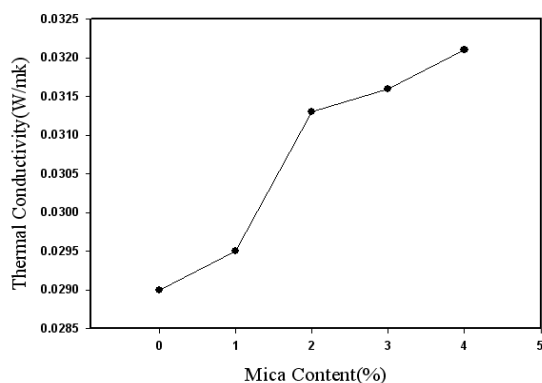


圖7 不同Mica添加量之熱傳導係數變化

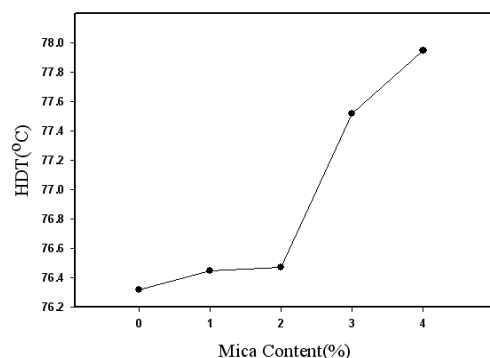


圖8 不同Mica添加量之熱變形溫度變化

(四) 加熱變形溫度分析

由表1與圖8得知：雖然隨著Mica添加量的增加，PS/Mica複合材料的熱變形溫度亦隨之上升，但是上升幅度不顯著。

(五) 熔融指數

由表1與圖9可知：隨著Mica含量的增加，PS/Mica複合材料的熔融指數也隨之上升，即流動性隨Mica添加量的增加而增加。

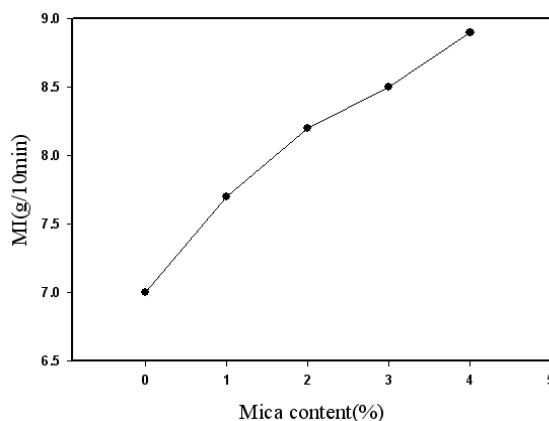


圖9 不同Mica添加量之熔融指數變化

二、機械性質

在機械性質方面，我們也分別做了五種不同測試，並將所得數據列於表2，同時將其變化趨勢繪製在圖10至圖14之中，茲分析其試驗結果如下：

表 2 Mica 於 PS 中不同添加量之各種機械性質一覽表

Mica (wt %)	拉伸強度 (kg _f /mm ²)	彎曲強度 (kg _f /mm ²)	衝擊吸收能量 (Joule)	磨耗損失百分比 (%)	硬度 (HS)
0	2.336	0.189	0.1865	0.82	75.40
1	2.719	0.205	0.1752	0.85	74.97
2	3.049	0.237	0.1711	0.92	73.43
3	2.783	0.199	0.1776	0.95	73.12
4	2.583	0.196	0.1825	0.88	75.00

(一) 拉伸試驗

由表2與圖10可以得知：添加Mica於PS中其拉伸強度皆較純料大，且隨著添加量增加而上升之後又下降，在Mica添加量為2 wt%時提升了34.8%最為顯著。

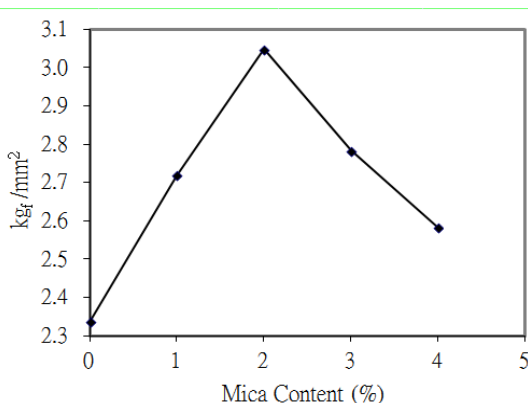


圖10 不同Mica添加量之拉伸強度變化

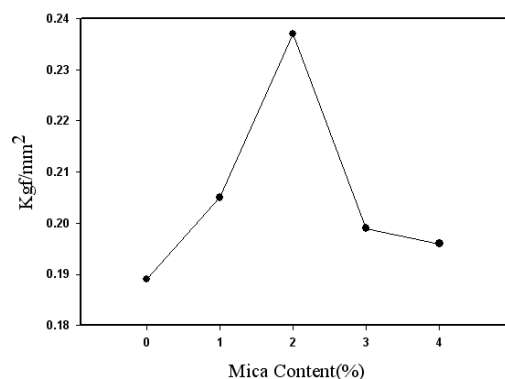


圖11 不同Mica添加量之彎曲強度變化

(二) 彎曲試驗

由表2與圖11得知其結果與拉伸強度相似，添加Mica於PS中其彎曲強度亦較純料高，且隨著添加量增加而上升之後又下降，在Mica添加量為2 wt%時提升了25.4%效果最佳。

(三) 衝擊試驗

由表2與圖12得知：添加Mica於PS中其衝擊吸收能量皆比純料低，且隨著添加量增加而下降之後又上升，在Mica添加量為2 wt%時下降最多，該現象與拉伸、彎曲強度剛好相反。

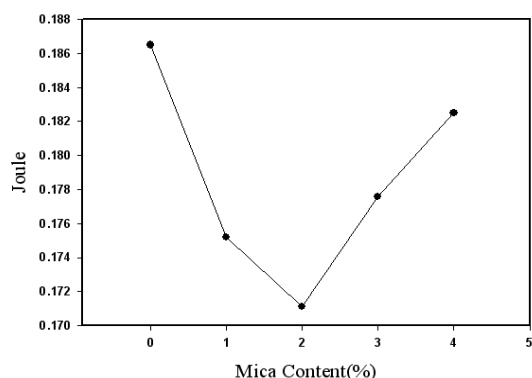


圖12 不同Mica添加量之衝擊吸收能變化

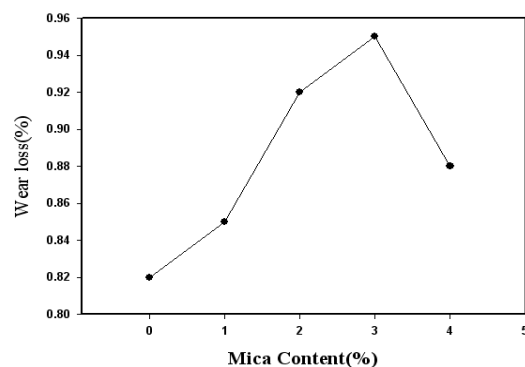


圖13 不同Mica添加量之磨耗損失百分比

(四) 耐磨耗試驗

由表2與圖13可得知：添加Mica於PS中其磨耗損失百分比皆較原純料高，且隨著添加量增加而上升之後又下降，在Mica添加量為3 wt%時最高，故材料之耐磨耗性質下降。

(五) 硬度試驗

由表2與圖14可知：添加Mica於PS中其硬度皆較原純料低，且隨著添加量增加而下降之後又上升，在Mica添加量為3 wt%時硬度最低，但是下降幅度並不明顯，僅比原純料下降3%。

隨著Mica之增加，其分散性更加均勻，使硬度下降，但超過3 wt%後，可能部分Mica有團聚現象，反而無法均勻混合，造成反效果，可見3 wt%是最佳添加量。

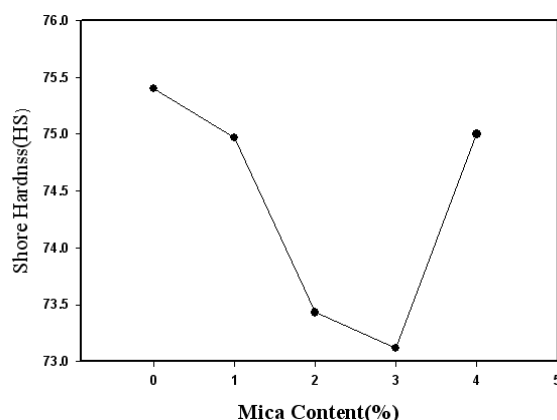


圖14 不同Mica添加量之硬度變化

肆、結論

由各項實驗結果顯示，在熱性質方面，其熱裂解溫度、熱傳導係數以及熔融指數皆隨著雲母Mica添加量增加而提升；其中Mica添加量在3wt%的熱裂解溫度提升了約28°C

最為顯著。在機械性質方面，添加雲母Mica能提升其拉伸與彎曲強度，尤其在2wt%之雲母時拉伸強度可提高約34.8%最為顯著；但衝擊吸收能量、耐磨耗與硬度則呈現皆下降情況。因此，添加可剝離分散的雲母，在聚合物複合材料中，形成三度空間網狀結構，沒有層間距離的奈米雲母，片與片完全剝離，於本次研究中只需適量的雲母添加將能改善聚苯乙烯的物性。

聚苯乙烯(PS)是最早實現工業化的塑料品種之一，由於它質硬、剛性、價格低廉，被廣泛用於各種儀表、零件、日用品等行業，但因 PS 性質脆和耐熱性低，又使其應用受到了一定的限制。本研究製備了 PS/Mica 複合材料，考察了材料的力學性能，並對 Mica 增強 PS 的機制做了初步的探討，以期為開拓 PS 新的應用領域提供理論依據。

參考文獻

- [1] 黃紀嚴(2004)。以層間陽離子置換進行向陽絹雲母礦奈米剝層改質之研究。國立成功大學，行政院國家科學委員會補助專題研究計畫。
- [2] 張玉龍、李長德(2005)。奈米技術與奈米塑料。中國輕工業出版社，107-116頁。
- [3] Hikaru Uno, Kenji Tamura, Hirohisa Yamada, Kiyoshi Umeyama, Tamao Hatta, Yusuke Moriyoshi (2009), Preparation and mechanical properties of exfoliated mica-polyamide 6 nanocomposites using sericite mica, *Applied Clay Science*, Vol.46(1), pp.81-87.
- [4] Shyh-shin Hwang, Sung-po Liu, Peming P. Hsu, Jui-ming Yeh, Jui-pin Yang, Kung-chin Chang, Song-nang Chu (2011), Morphology, mechanical, thermal and rheological behavior of microcellular injection molded TPO-clay nanocomposites prepared by kneader, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, Vol.38(5), pp.597-606.
- [5] Bianca Fischer, Mazen Ziadeh, André Pfaff, Josef Breu, Volker Altstadt (2012), Impact of large aspect ratio, shear-stiff, mica-like clay on mechanical behaviour of PMMA/clay nanocomposites, *Polymer*, Vol.53(15), pp.3230-3237.
- [6] Xi Li, Zai-Ji Zhan, Gui-Rong Peng, Wen-Kui Wang (2012), Nano-disassembling method—A new method for preparing completely exfoliated epoxy/clay nanocomposites, *Applied Clay Science*, Vol.55, pp.168-172.
- [7] Mazen Ziadeh, Stephan Weiss, Bianca Fischer, Stephan Forster, Volker Altstadt, Axel H.E. Muller, Josef Breu (2014), Towards completely miscible PMMA nanocomposites reinforced by shear-stiff, nano-mica, *Journal of Colloid and Interface Science*, Vol.425, pp.143-151.

信用交易下具有效期限新鮮物品之最適訂價與 補貨策略

Optimal pricing and replenishment policies for fresh produce with expiration date under trade credit

楊志德¹

Chih-Te Yang

健行科技大學工業管理系

副教授

ctyang@uch.edu.tw

戴忠淵²

Chung-Yuan Dye

樹德科技大學經營管理研究所

教授

陳立元^{3*}

Li-Yuan Chen

健行科技大學工業管理系

助理教授

黃勁智⁴

Chin-Chih Huang

健行科技大學工業管理系

碩士生

摘 要

本研究擬建立一個在允許延遲付款的信用交易條件下，考慮具有效期限之新鮮物品的存貨模式。模式中，我們假設市場的需求率同時與物品的銷售價格、物品新鮮度以及有受限的貨架存貨水準與有關，且物品具某一特定之有效期限或壽命，超過有效期限或壽命即無法銷售。此外，我們也試著放寬期末存貨為零的假設，並對於期末未售出物品考慮將以一個殘餘價格整批處理售出。首先，我們先建立零售商在不同情況下全年總利潤函數的存貨模式，並利用傳統的擇優法求解。接著本研究提出一個簡易的演算方法來找出使得零售商全年總利潤函數為最大的最適解值。最後，利用一些數值範例來說明求解過程與結果，並做敏感度分析。依據數值範例的結果，提供相關決策者幾個有用的管理意涵。

關鍵詞：存貨管理、訂價、有效期限、有限的架上空間、延遲付款

* 通訊作者

Abstract

This study establishes an inventory model for fresh product under permissible delay in payments. In the model, the demand rate is assumed to be dependent on sale price, freshness of good and limited inventory level on the shelf. In addition, the good is assumed to have an expiration date or life, and it cannot be sold after expiration date. The terminal condition of zero ending inventory level is relaxed and unsold items in the end of replenishment cycle can be sold at a residual price in bulk. We first establish the retailer's annual total profit function under various situations and then solve them by using the optimization method. Furthermore, we provide the decision-maker a simple algorithm to find the optimal solutions for maximizing the retailer's annual total profit. Finally, several numerical examples are provided to illustrate the solution procedure and result, and a sensitivity analysis of the optimal solution with respect to major parameters is also carried out. In accordance with the numerical results of sensitivity analysis, several management implications are provided for the relevant decision-maker.

Keywords: inventory management, pricing, expiration date, limited shelf space, delay in payments

壹、前言

近年來，由於生鮮超市、便利超商、物流批發業的蓬勃發展加上社會人士漸漸都以外食為主，使品牌餐廳、連鎖速食店、飯店...等餐飲服務與飯店業快速興起，而新鮮物品的存貨管理較為複雜，例如：物品有效期限的限制、訂購量的控制和調撥、即期品的處理與供應商是否提供包退服務...等問題，使得新鮮物品的存貨管理在服務、餐飲跟物流業當中更加得到重視。

在傳統的經濟訂購批量(Economic order quantity, EOQ)模式，通常會假設需求為固定值，但價格往往是影響消費者需求的關鍵因素，雖然物品基於品牌、熱門程度與貨架擺設地點與數量不同來提高銷售數量，但消費者的需求還是會因為價格的高低來進行調整。Eilon & Mallaya(1966)首先提出需求與售價有關的退化性物品的存貨模式。接著，Cohen(1977)建立了需求率為售價的線性函數與退化率服從指數分配的存貨模式；之後，Kang & Kim(1983)延伸 Cohen(1977)的模型，將價格及訂購水準列入需求模式中，並探討補貨率有限的情況。近期，關於易腐或新鮮物品與訂價有關的研究如 Chew et al.(2009)、Qin et al.(2014)、Chew et al.(2014)。然而，上述之存貨相關文獻並未將貨架空間對需求影響的因素考慮其中。

在傳統的生鮮超市與大賣場中，通常會提高貨架上的數量，來增加能見度與熱門的程度誘發顧客的需求。因此，新鮮物品(牛奶、蔬果)需求則會與貨架上的陳列水準有關，即越多的架上空間對需求有正的影響。然而，當架上的商品陳列水準隨著銷售減少，則需求也會減少。這種考慮需求與存貨有關之存貨模式的最適訂購策略，有許多學者進行相關研究。Levin et al. (1972)觀察到「超市貨架上陳列的商品數量愈多，愈能強化顧客的購買動機；然而，到處堆積太多物品會使顧客與員工留下負面的印象」。Silver & Peterson (1985)也注意到零售商的銷售量與架上陳列存貨成正比。為了量化這個關係，Bake & Urban (1988)提出需求為存貨水準的冪函數的型態，亦即在時點 t 的需求為 $D(t) = \alpha[I(t)]^\beta$ ，其中 $I(t)$ 為時點 t 的存貨水準、 $\alpha > 0$ 以及 $0 \leq \beta < 1$ 。同時，Mandal & Phaujdar (1989)建議需求為存貨水準的線性函數(即 $D(t) = \alpha + \beta[I(t)]$ ，其中 α 與 $\beta > 0$)。進一步，Datta & Pal (1990)提出需求率一開始會先跟存貨水準有關，當達到某一水準 L 則會維持固定，即若 $I(t) \geq L$ ，則 $D(t) = \alpha(L)^\beta$ ；若 $0 \leq I(t) \leq L$ ，則 $D(t) = \alpha[I(t)]^\beta$ 。Pal et al. (1993)延伸 Baker & Urban (1988)並考慮退化性物品的存貨模式。Padmanabhan & Vrat (1995)考慮允許缺貨發生並提出需求與存貨水準有關且允許缺貨的退化性物品存貨模式。Dye & Ouyang (2005)考慮允許缺貨發生且部分欠撥，建立一個退化性物品的EOQ模式。Wu et al. (2006)認為有些物品並非進貨時立即發生退化現象，並發展一個需求與存貨水準有關之非即時退化性物品的存貨模式，在模式中允許缺貨且部分欠撥。其他關於需求與存貨水準有關的研究如 Ray & Chaudhuri (1997)、Ray et al. (1998)、Lee & Dye (2012)、Min et al. (2012)等。然而，有關存貨水準相依性需求的文獻並未考慮到需求可能也會受到銷售價格影響，且假設零售商收到貨品需立即支付貨款。

在實務上，供應商基於某些原因(如刺激顧客購買或買賣雙方訂定的供應鏈合約)，會同意零售商可以在收到貨品後一段期間後再將貨款付清。對供應商而言，提供一個允許延遲付款的期限較容易地吸引零售商購買其商品而增加利潤；而對零售商來說，除了可減少資金積壓的機會成本外，亦可在付款期限前藉由賣出物品所得的收入產生利息。所以這種信用交易的付款方式不論對供應商或零售商雙方皆有好處，且在現實生活中非

常普遍。Goyal (1985)最早提出一個允許延遲付款的 EOQ 模式。接著, Aggarwal 與 Jaggi (1995)修改 Goyal (1985)的模式,考慮含有信用交易期限的退化性物品之 EOQ 模式。Jamal et al. (1997)則延伸 Aggarwal & Jaggi (1995)的模式,考慮允許缺貨發生。Chang & Dye (2001)進一步延伸 Jamal et al. (1997)的存貨模式,不僅考慮一個可變動的退化率,同時允許缺貨且部分欠撥,其中欠撥率與等候下一次訂購的時間長度成反比。Teng (2002)針對 Goyal (1985)的模式,認為物品的單位銷售價格應該會大於其單位購買成本,並提出不同於 Goyal (1985)的結論:零售商為了多次享受延遲付款所帶來的好處,每次訂購貨品時應訂購較傳統 EOQ 為少的數量。與此議題相關的研究還有 Liao et al. (2000)、Ouyang et al. (2002)、Huang & Chung (2003)、Shinn & Hwang (2003)、Chang (2004a)、Khanra et al. (2011)、Musa & Sani (2012)等。

上述的研究文獻皆有一個共同的假設:考慮期末存貨水準為零。然而,現實生活中,當需求與存貨水準有關時,維持較高的存貨水準可能更有利可圖,即使期末存貨水準不為零。Urban (1992)首先建立一個需求與存貨水準有關、非零期末存貨水準的 EOQ 模式。Mandal & Maiti (1999)也在需求與存貨水準有關的條件下,針對退化性物品建立一個經濟生產批量(Economic production quantity, EPQ)模式並保有部分期末存貨。Giri et al. (1996)也針對 Urban (1992)的模式加入物品退化的特性。Chang (2004b)針對 Giri & Chaudhuri (1998)模式,改變目標函數為極大化利潤、並考慮退化性物品以及放寬期末存貨為零的假設。Teng et al. (2005)延伸 Urban(1992)的模式不僅考慮退化性物品且期末存貨可不為零,並發展出一個演算方法來求得最適的補貨週期長度與訂購數量。Chang et al. (2010)針對 Wu et al.(2006)非即時退化存貨模式,放寬期末存貨數量為零的假設。最近, Yang et al. (2011)考慮貨架空間有限,存貨水準與需求有關且放寬期末存貨數量為零的假設,建立退化性物品的存貨模式。

最後,新鮮度為新鮮物品之品質判斷依據,新鮮度高需求也會相對較高。Fujiwara (1993)首先考慮新鮮度對需求的影響。Sarker et al. (1997)試著把存貨退化對需求的負面影響納入考量。Bai & Kendall (2008)針對新鮮產品,建立需求與新鮮度有關的 EOQ 模式。事實上,新鮮產品(例如麵包、牛奶、血庫、肉類、海鮮等)會有一個有效的貨架壽命,在有效期限後即無法銷售。以往大多的研究皆假設物品會退化但可以永久銷售沒有到期日。因此,本研究綜合上述議題,建立一個新鮮物品的存貨模式,其中(1)需求率同時與新鮮度、貨架陳列存貨水準以及零售價格有關;(2)當物品超過一個有限壽命或有效期限,即無法銷售;(3)貨架陳列的存貨空間有限以及(4)供應商允許零售商延遲付款的信用交易。由於需求與架上陳列的存貨水準有關,較理想的狀況是維持較高的存貨水準,即使是在補貨週期期末,因此我們放寬期末存貨水準為零的假設。首先我們建立以每年總利潤函數為目標的數學模式,並利用傳統擇優法去尋找最適解。接著,提出一個演算方法來說明如何求得最適零售價格、補貨週期長度以及期末存貨數量。進一步利用數值分析來說明理論結果與求解過程,並針對幾個主要參數進行敏感度分析。最後根據數值範例的結果提出幾個管理意涵。

貳、符號與假設

為建立模式,本文所使用到的符號說明如下:

A	每次訂購成本
c	單位購買成本
p	單位銷售價格， $p > c$ (決策變數)
h	每年單位持有成本(不含利息支付)
s	單位殘餘價格
w	貨品的架上空間
t_1	存貨水準到達 w 的時間長度(決策變數)
M	供應商允許零售商延遲付款的信用交易期限
I_c	每年每元資金支付的利息
I_e	每年每元資金賺取的利息
$D(t, p)$	時點 t 的需求率，與物品的新鮮度、價格以及存貨水準有關
$f(t)$	時點 t 的新鮮度指數，為介於0到1之間的遞減函數
Q	訂購量(決策變數)
t_1	存貨水準到達 w 的時間長度(決策變數)
T	補貨期間長度(決策變數)
E	在時點 T 的期末存貨數量， $E \geq 0$ (決策變數)
m	物品的最大壽命或有效期限
$I_1(t)$	在 $[0, t_1]$ 的期間時點 t 的存貨水準
$I_2(t)$	在 $[t_1, T]$ 的期間時點 t 的存貨水準
$TP(t_1, T, p)$	全年總利潤，為 t_1 與 T 以及 p 的函數
*	上標表示最適值

接著，本文的假設說明如下：

- 1、物品的新鮮度會隨時間逐漸減少並有一個有效期限 m ，超過此有效期限，物品將無法銷售。亦即，新鮮度指數在時點0等於1，然後隨即間流逝慢慢遞減，直到新鮮度指數會為0(即無法銷售)。為了讓問題簡化容易處理，我們假設時點 t 的新鮮度指數為

$$f(t) = \frac{m-t}{m}, \quad 0 \leq t \leq m. \quad (1)$$

再者，零售商在時點0收到 Q 的數量並立即陳列在貨架上。剩下的部分儲存在裡面的倉庫。當貨品銷售時，店員會隨時從裡面倉庫補貨到架上。直到時點 t_1 ，裡面倉庫的貨品都用完只剩下貨架上 w 的數量。亦即，在 $[0, t_1]$ 的期間，貨架上的空間都是滿的，所以物品的需求僅與新鮮度指數和價格有關。而在 $[t_1, T]$ 的期間，貨架上僅剩部分存貨，因此物品的需求同時與新鮮度指數、價格以及存貨水準有關。綜上所述，時點 t 的需求率為

$$D(t, p) = \begin{cases} (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \frac{m-t}{m}, & 0 \leq t \leq t_1, \\ [\alpha + \beta_1 I(t) - \beta_2 p] \frac{m-t}{m}, & t_1 \leq t \leq T, \end{cases} \quad (2)$$

- 其中 α 、 β_1 與 β_2 皆為已知常數， $\alpha > 0$ 、 $1 > \beta_1 \geq 0$ 以及 $\beta_2 > 0$ 。
- 2、在時點 $T (\leq m)$ ，零售商會將剩餘的期末存貨數量 E 以殘餘價格 s 全部處理掉，並收到一個新的訂購數量 Q 開始下一個補貨週期。
 - 3、當物品需求受到架上陳列的存貨影響，保有較高的存貨水準甚至維持較高的期末存貨水準，將會產生較高的需求而比較有利潤。故一般我們假設期末存貨水準 $E \geq 0$ 。
 - 4、不失一般性，我們假設訂購數量會大於等於貨架上空間(即 $Q \geq w$)。若非如此，一般會將貨架空間降低至訂購數量。亦即 $t_1 \geq 0$ 。
 - 5、物品的補貨率為無限。
 - 6、不允許缺貨發生。

參、模式建立

首先我們針對此存貨系統做一簡單描述：在時間點 $t = 0$ 零售商會收到 Q 的數量，並立即陳列 w 數量在貨架上。隨著時間變動，存貨數量會因市場需求而逐漸下降，直到 $t = T$ 時會降至 $E (\geq 0)$ 單位。其中在時間區間 $[0, t_1]$ ，由於貨架上數量會隨時補充，因此市場需求僅會受到物品新鮮度以及銷售價格影響；而在時間區間 $[t_1, T]$ ，由於庫存數量不足 w ，貨架上數量會開始減少，因此市場需求同時會與存貨水準、物品新鮮度以及銷售價格有關。在時間點 $[t_1, T]$ 若尚有庫存，零售商會將剩餘的數量以一個殘餘價格 s 整批賣出，同時下一次補貨週期 Q 單位的物品會進來，整個補貨週期會一直重複。關於貨架的存貨水準與時間的關係圖，如圖 1 所示。

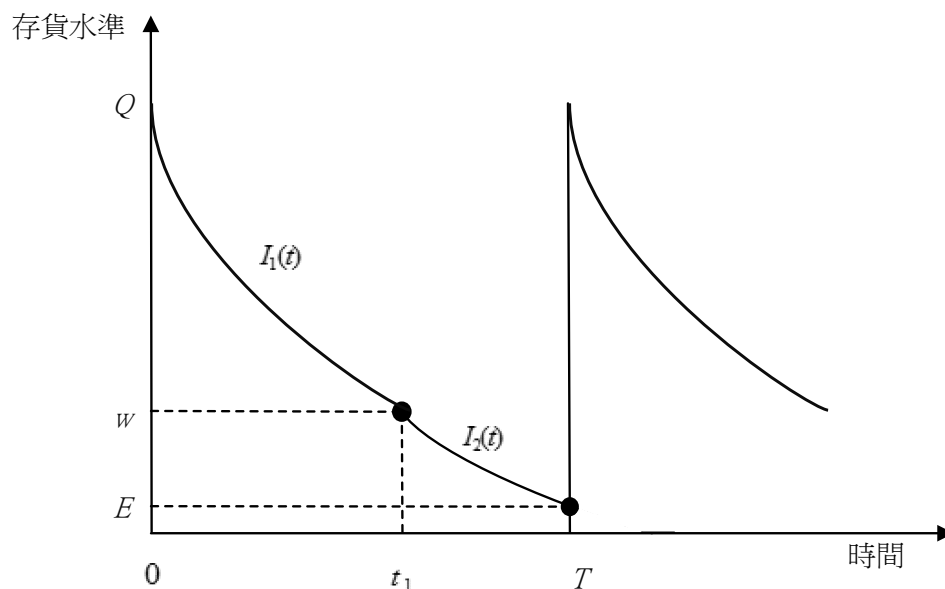


圖 1 存貨水準與時間關係圖

因此，在時間區間 $[0, T]$ 存貨變動情況可以下列微分方程式表示之：

$$\frac{dI(t)}{dt} = -D(t, p)$$

$$= \begin{cases} -(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \frac{m-t}{m} & , 0 < t < t_1 \\ -[\alpha + \beta_1 I(t) - \beta_2 p] \frac{m-t}{m} & , t_1 < t < T \end{cases} \quad (3)$$

根據邊界條件 $I(0) = Q$ 與 $I(T) = E$ ，可以獲得各階段的存貨水準如下：

$$I(t) = \begin{cases} Q - (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t - \frac{t^2}{2m}\right) & , 0 \leq t \leq t_1 \\ \left[E + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}\right] e^{\beta_1 \left(T-t - \frac{T^2-t^2}{2m}\right)} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} & , t_1 < t < T \end{cases} \quad (4)$$

由於 $I(t)$ 在 $t = t_1$ 連續，且等於 w ，我們可以求得訂購數量 Q 與期末存貨 E 為

$$Q = w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m}\right) \quad (5)$$

$$E = \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}\right] e^{-\beta_1 \left(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m}\right)} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \quad (6)$$

因此，我們將(5)與(6)代入(3)，可獲得各階段的存貨水準為：

$$I(t) = \begin{cases} w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m}\right) & , 0 \leq t \leq t_1 \\ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}\right] e^{\beta_1 \left(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m}\right)} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} & , t_1 < t < T \end{cases} \quad (7)$$

本存貨系統每年總利潤包含銷售收入、購買成本、訂購成本、存貨持有成本(不含利息支付)、利息賺得以及利息支付，茲說明如下：

(一) 銷售收入：由於在時間點 $t = 0$ 零售商會收到 Q 的數量，每單位以價格 p 銷售，到 $t = T$ 時會剩下 $E (\geq 0)$ 單位，並將其以一個殘餘價格 s 整批賣出。因此零售商每年銷售收入(以符號 SR 表示)為

$$\begin{aligned} SR &= \frac{1}{T} [p(Q - E) + sE] \\ &= \frac{1}{T} \left\{ p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1 \left(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m}\right)}) + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m}\right) \right] \right. \\ &\quad \left. + s \left[\left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}\right] e^{-\beta_1 \left(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m}\right)} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \right\} \quad (8) \end{aligned}$$

(二) 購買成本：零售商每一個補貨週期會以 c 的單價採購進貨 Q 的數量，故每年的購買成本(以符號 PC 表示)為

$$PC = \frac{c}{T} Q = \frac{c}{T} [w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(t_1 - \frac{t_1^2}{2m})] \quad (9)$$

(三) 訂購成本：由於零售商每一個補貨週期的訂購成本固定為 A ，因此每年的訂購成本(以符號 OC 表示)為

$$OC = \frac{A}{T} \quad (10)$$

(四) 持有成本：零售商每一個週期累積的存貨量為 $\int_0^T I(t)dt$ ，每單位存貨單位時間的持有成本(不含利息支付)為 h ，因此每年不含利息支付的持有成本(以符號 HC 表示)為

$$\begin{aligned} HC &= \frac{h}{T} \int_0^T I(t)dt \\ &= \frac{h}{T} \left\{ \int_0^{t_1} [w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})] dt \right. \\ &\quad \left. + \int_{t_1}^T [(w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}) e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}] dt \right\} \\ &= \frac{h}{T} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m})] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\ &\quad \left. + [w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1}] \int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} dt \right\} \quad (11) \end{aligned}$$

(五) 利息支付

由於信用期間長度可能大於、等於或少於補貨週期長度(如圖 2)，當信用期間的長度小於等於補貨週期長度(即 $M \leq T$)，在信用期間結束後到補貨週期結束這段期間，零售商需以利率 I_c 支付存貨所積壓的利息成本。因此，每年的利息支付金額(以符號 IC 表示)為：

$$IC = \frac{cI_c}{T} \int_M^T I(t) dt,$$

$$= \begin{cases} \frac{cI_c}{T} \int_M^T \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} dt, & \text{if } t_1 < M \leq T, \\ \frac{cI_c}{T} \left\{ \int_M^{t_1} [w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})] dt \right. \\ \left. + \int_{t_1}^T \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} dt, \right\} & \text{if } t_1 \geq M, \end{cases} \quad (12)$$

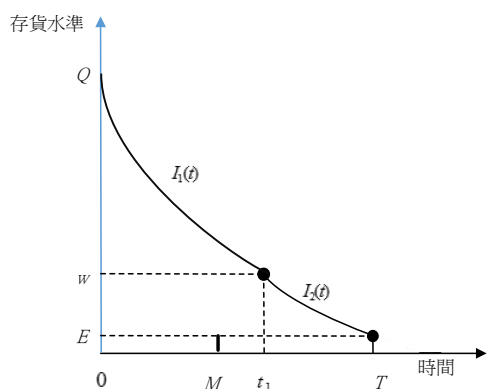


圖2a $t_1 \leq M$

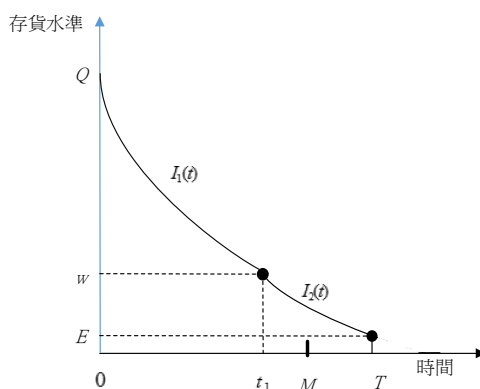


圖2b $T \leq M < t_1$

圖 2 信用期間的長度小於等於補貨週期長度

當信用期間長度大於補貨週期長度 ($M > T$)，則不會產生利息支付，亦即 $IC = 0$ (如圖 3)。

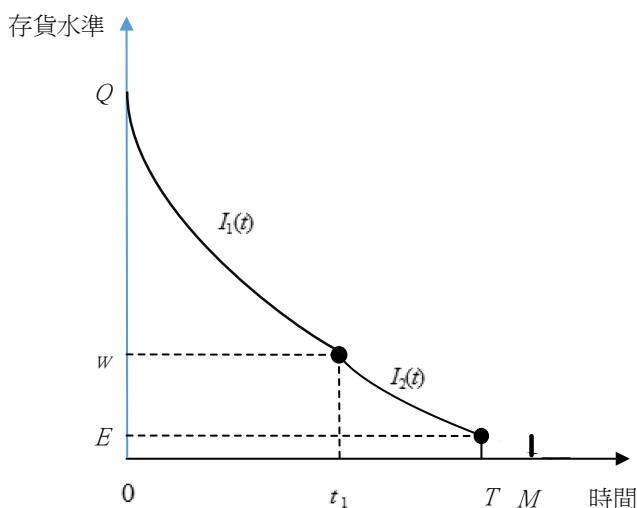


圖 3 信用期間的長度大於補貨週期長度

(六) 利息賺取

當貨款尚未支付的信用期間，零售商藉由銷售物品的收入產生利率為 I_e 的利息賺得，由於延遲付款期間長度與補貨週期長度可能會有不同情況(如圖 2 與圖 3)，因此每年的利息賺得(以符號 IE 表示)為

$$IE = \begin{cases} \frac{pI_e}{T} \int_0^M (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \frac{m-t}{m} dt, & \text{if } t_1 \geq M, \\ \frac{pI_e}{T} \left[\int_0^{t_1} (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \frac{m-t}{m} dt + \int_{t_1}^M [\alpha + \beta_1 I(t) - \beta_2 p] \frac{m-t}{m} dt \right], & \text{if } t_1 < M \leq T, \\ \frac{pI_e}{T} \left[\int_0^{t_1} (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \frac{m-t}{m} dt + \int_{t_1}^T [\alpha + \beta_1 I(t) - \beta_2 p] \frac{m-t}{m} dt + (Q-E)(M-T) \right] \\ + \frac{sI_e}{T} \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (M-T). & \text{if } M > T. \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} (M - \frac{M^2}{2m}), & \text{if } t_1 \geq M, \\ \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(M-t_1 - \frac{M^2-t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right], & \text{if } t_1 < M \leq T, \\ \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(1+M-T)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\ + \frac{sI_e}{T} \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (M-T), & \text{if } M > T. \end{cases} \quad (13)$$

綜合上述，我們可以求得不同情況下，零售商每年總利潤函數 $TP(t_1, T, p)$ 如下所示：

$$TP(t_1, T, p) = \begin{cases} TP_1(t_1, T, p), & \text{if } t_1 \geq M \\ TP_2(t_1, T, p), & \text{if } t_1 < M \leq T \\ TP_3(t_1, T, p), & \text{if } M > T \end{cases} \quad (14)$$

其中

$$TP_1(t_1, T, p) = \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\ + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} [w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(t_1 - \frac{t_1^2}{2m})] \\ - \frac{h}{T} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m})] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right\}$$

$$\begin{aligned}
& + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} dt \left\} - \frac{A}{T} \right. \\
& - \frac{cI_c}{T} \left\{ w(t_1 - M) + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left[\frac{(t_1 - M)^2}{2} + \frac{t_1^2 M}{2m} - \frac{t_1^3}{3m} - \frac{M^3}{6m} \right] \right. \\
& + \left. \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} dt - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right\} \\
& + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left(M - \frac{M^2}{2m} \right) \tag{15}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TP_2(t_1, T, p) &= \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\
& + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \\
& - \frac{h}{T} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right)] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right\} \\
& + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} dt \left\} - \frac{A}{T} \right. \\
& - \frac{cI_c}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \int_M^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t_1^2 - t^2}{2m})} dt - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - M) \right\} \\
& + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(M - t_1 - \frac{M^2 - t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \tag{16}
\end{aligned}$$

以及

$$\begin{aligned}
TP_3(t_1, T, p) &= \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\
& + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & -\frac{h}{T} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right)] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\
 & \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t^2 - t_1^2}{2m})} dt \right\} - \frac{A}{T} \\
 & + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(1 + M - T)}{T} \left[\frac{1}{\beta} (1 - e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\
 & + \frac{sI_e}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} (M - T) \quad (17)
 \end{aligned}$$

由於 $\int_{t_1}^T e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t^2 - t_1^2}{2m})} dt$ 沒有明確解值，且 $\beta_1(t_1 - t - \frac{t^2 - t_1^2}{2m})$ 很接近零，其中 $t \in [t_1, T]$ 。

因此我們利用泰勒展開式來近似 $e^{\beta_1(t_1 - t - \frac{t^2 - t_1^2}{2m})}$ ，可以獲得

$$\begin{aligned}
 TP_1(t_1, T, p) & \approx \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\
 & + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \\
 & - \frac{h}{T} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right)] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\
 & \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} \right\} - \frac{A}{T} \\
 & - \frac{cI_c}{T} \left\{ w(t_1 - M) + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left[\frac{(t_1 - M)^2}{2} + \frac{t_1^2 M}{2m} - \frac{t_1^3}{3m} - \frac{M^3}{6m} \right] \right. \\
 & \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right\} \\
 & + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left(M - \frac{M^2}{2m} \right) \quad (18)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TP_2(t_1, T, p) \approx & \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})}) + (t_1 - \frac{t_1^2}{2m}) \right] \\
& + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \\
& - \frac{h}{T} \left\{ \left[wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right) \right] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\
& \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} - \frac{A}{T} \right. \\
& \left. - \frac{cI_c}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - M) + \beta_1 \left[t_1 (T - M) - \frac{(T^2 - M^2)}{2} - \frac{t_1^2 (T - M)}{2m} \right. \right. \right. \right. \\
& \left. \left. \left. + \frac{T^3 - M^3}{6m} \right\} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - M) \right\} \right. \\
& \left. + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(M-t_1 - \frac{M^2-t_1^2}{2m})}) + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \right. \tag{19}
\end{aligned}$$

以及

$$\begin{aligned}
TP_3(t_1, T, p) \approx & \frac{p(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)}{T} \left[\frac{1}{\beta_1} (1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})}) + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \\
& + \frac{s}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} - \frac{c}{T} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \\
& - \frac{h}{T} \left\{ \left[wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right) \right] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\
& \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} \right. \\
& \left. + \frac{pI_e(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p)(1 + M - T)}{T} \left[\frac{1}{\beta} (1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})}) + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right] \right. \\
& \left. + \frac{sI_e}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} (M - T) \right. \tag{20}
\end{aligned}$$

肆、模式求解

我們將分別針對前面所提出的三種情況，決定其最適的時間長度 t_1 、 p 與 T 以使每年總利潤函數有最大值。首先我們將 $TP_1(t_1, T, p)$ 對 t_1 、 p 與 T 作一階偏微分求一階偏導函數，並令其結果等於零。

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1} &= \frac{p}{T}(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left[\left(-1 + \frac{t_1}{m}\right) e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} + \left(1 - \frac{t_1}{m}\right) \right] \\
 &\quad + \frac{s}{T} \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] (-\beta_1) \left(-1 + \frac{t_1}{m}\right) e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} \\
 &\quad - \frac{c}{T}(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(1 - \frac{t_1}{m}\right) - \frac{h}{T} \left\{ w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{m}\right) \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left[-1 - \beta_1 \left(-T + t_1 + \frac{t_1 T}{m} - \frac{t_1^2}{m}\right) \right] \right\} \\
 &\quad - \frac{cI_c}{T} \left\{ w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - M + \frac{t_1 M}{m} - \frac{t_1^2}{m}\right) \right. \\
 &\quad \left. + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left[-1 - \beta_1 \left(-T + t_1 + \frac{t_1 T}{m} - \frac{t_1^2}{m}\right) \right] + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} \\
 &= 0
 \end{aligned} \tag{21}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial TP_1(t_1, T, p)}{\partial T} &= -\frac{p}{T^2}(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left\{ \frac{1}{\beta_1} \left[1 - e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} \right] + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m}\right) \right\} \\
 &\quad + \frac{p}{T}(\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(1 - \frac{T}{m}\right) e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} \\
 &\quad + \frac{-s}{T^2} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} \\
 &\quad + \frac{s}{T} \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] (-\beta_1) \left(1 - \frac{T}{m}\right) e^{-\beta_1(T-t_1 - \frac{T^2-t_1^2}{2m})} \\
 &\quad + \frac{c}{T^2} \left[w + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m}\right) \right] + \frac{A}{T^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{h}{T^2} \left\{ [wt_1 + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right)] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right. \\
& + \left. \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} \right\} \\
& - \frac{h}{T} \left\{ - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} + \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left[1 - \beta_1 \left(T - t_1 + \frac{t_1^2}{2m} - \frac{T^2}{2m} \right) \right] \right\} \\
& + \frac{cI_c}{T^2} \left\{ w(t_1 - M) + (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left[\frac{(t_1 - M)^2}{2} + \frac{t_1^2 M}{2m} - \frac{t_1^3}{3m} + \frac{M^3}{6m} \right] \right. \\
& + \left. \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} (T - t_1) \right\} \\
& - \frac{cI_c}{T} \left\{ \left[w + \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right] \left[1 - \beta_1 \left(T - t_1 + \frac{t_1^2}{2m} - \frac{T^2}{2m} \right) \right] - \frac{(\alpha - \beta_2 p)}{\beta_1} \right\} \\
& - \frac{pI_e}{T^2} (\alpha + \beta_1 w - \beta_2 p) \left(M - \frac{M^2}{2m} \right) \\
& = 0 \tag{22}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TP_1(t_1, T, p)}{\partial p} & = \frac{(\alpha + \beta_1 w - 2\beta_2 p)}{T} \left\{ \frac{1}{\beta_1} \left[1 - e^{-\beta_1 \left(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m} \right)} \right] + \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \right\} \\
& + \frac{s}{T} \left[\frac{-\beta_2}{\beta_1} e^{-\beta_1 \left(T - t_1 - \frac{T^2 - t_1^2}{2m} \right)} + \frac{\beta_2}{\beta_1} \right] + \frac{c}{T} \beta_2 \left(t_1 - \frac{t_1^2}{2m} \right) \\
& - \frac{h}{T} \left\{ -\beta_2 \left(\frac{t_1^2}{2} - \frac{t_1^3}{3m} \right) + \frac{\beta_2}{\beta_1} (T - t_1) - \frac{\beta_2}{\beta_1} \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} \right\} \\
& - \frac{cI_c}{T} \left\{ -\beta_2 \left[\frac{(t_1 - M)^2}{2} + \frac{t_1^2 M}{2m} - \frac{t_1^3}{3m} - \frac{M^3}{6m} \right] - \frac{\beta_2}{\beta_1} \left\{ (T - t_1) - \beta_1 \left[\frac{(T - t_1)^2}{2} \right. \right. \right. \\
& \left. \left. \left. + \frac{t_1^2 T}{2m} - \frac{T^3}{6m} - \frac{t_1^3}{3m} \right] \right\} \right\} + \frac{I_e}{T} (\alpha + \beta_1 w - 2\beta_2 p) \left(M - \frac{M^2}{2m} \right) \\
& = 0 \tag{23}
\end{aligned}$$

同樣的， $TP_2(t_1, T, p)$ 以及 $TP_3(t_1, T, p)$ 也依照此方式，進行一階偏導函數。

接著，我們針對 $TP_1(t_1, T, p)$ 解(21)、(22)及(23)式，設解值為 (t_{11}^*, T_1^*, p_1^*) ，其次對海賽矩陣：

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1^2} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial T} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial p} \\ \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial T} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T^2} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T \partial p} \\ \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial p} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T \partial p} & \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial p^2} \end{bmatrix} \quad (24)$$

求其第一主要次行列式為

$$|H_{11}| = \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1^2} < 0 \quad (25)$$

與第二次行列式

$$|H_{22}| = \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1^2} \times \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T^2} - \left[\frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial T} \right]^2 > 0 \quad (26)$$

以及第三次行列式

$$\begin{aligned} |H_{33}| &= \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1^2} \times \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T^2} \times \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial p^2} \\ &+ 2 \left[\frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial T} \times \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T \partial p} \times \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial p} \right] - \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1^2} \times \left[\frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T \partial p} \right]^2 \\ &- \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial T^2} \times \left[\frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial p} \right]^2 - \frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial p^2} \times \left[\frac{\partial^2 TP_1(t_1, T, p)}{\partial t_1 \partial T} \right]^2 < 0 \end{aligned} \quad (27)$$

在點 (t_{11}^*, T_1^*, p_1^*) 的值，如果這些值滿足下列最大化充分條件： $|H_{11}| < 0$ 、 $|H_{22}| > 0$ ，且 $|H_{33}| < 0$ 則 (t_{11}^*, T_1^*, p_1^*) 將使得 $TP_1(t_1, T, p)$ 有最大值。由於從(3.19)、(3.20)及(3.21)式要求得 t_{11}^* 與 T_1^* 以及 p_1^* 的明確解不容易，且要證明其海賽矩陣的第一次行列式、第二次行列與第三次行列式亦有其困難性。因此，我們將借助數學軟體 Mathematica 7.0 求解並驗證所得的解是否滿足總利潤最大化的充分條件。

利用同樣的方法，我們可求得使得 $TP_2(t_1, T, p)$ 與 $TP_3(t_1, T, p)$ 有最大值的解值，記作 (t_{12}^*, T_2^*, p_2^*) 與 (t_{13}^*, T_3^*, p_3^*) 。為確保所求得的最適 t_1 與 T 以及 p 值會落在範圍內，並判斷整個問題的最佳解，我們發展一個演算方法來尋找整個問題的最適解 (t_1^*, T^*, p^*) 。

最後，為確保所求得的最適 t_1 、 T 與 p 值會落在範圍內，我們發展一個演算法來尋找整個問題的最適解 (t_1^*, T^*, p^*) 。演算法如下：

步驟 1：對 $TP_1(t_1, T, p)$ 求解，使得 $TP_1(t_1, T, p)$ 有最大值的 (t_1, T, p) 解值(記作 t_{1i}^*, T_i^*, p_i^*)，其中 $i=1, 2, 3$ 。

步驟 2：確保 t_{1i}^*, T_i^*, p_i^* 是否在範圍內，即

步驟 2-1：若 $T_1^* > t_{11}^* \geq M$ ，則令 $TP_1^* = TP_1(t_{11}^*, T_1^*, p_1^*)$ ；否則，令 $TP_1^* = 0$ 。

步驟 2-2：若 $t_{12}^* < M \leq T_2^*$ ，則令 $TP_2^* = TP_2(t_{12}^*, T_2^*, p_2^*)$ ；否則，令 $TP_2^* = 0$ 。

步驟 2-3：若 $M > T_3^*$ ，則令 $TP_3^* = TP_3(t_{13}^*, T_3^*, p_3^*)$ ；否則，令 $TP_3^* = 0$ 。

步驟 3：找出 $Max_{i=1,2,3} TP_i^*(t_{1i}^*, T_i^*, p_i^*)$ ，若 $TP(t_{1i}^*, T_i^*, p_i^*) = Max_{i=1,2,3} TP_i^*(t_{1i}^*, T_i^*, p_i^*)$ ，則 (t_1^*, T^*, p^*)

為最適解。

上述的演算法可在給定的參數下，利用數學電腦軟體求解。一旦最適解 (t_1^*, T^*, p^*) 求得，我們可以利用(5)、(6)與(14)式分別求得最適訂購數量 Q^* 、最適期末存貨水準 E^* 以及最適的全年總利潤 $TP^* = TP(t_1^*, T^*, p^*)$ 。

伍、數值範例

範例 1：我們考慮以下參數值：

需求參數

$$\alpha = 500, \beta_1 = 0.4, \beta_2 = 5$$

購買成本

$$c = \$15/\text{單位}$$

持有成本

$$h = \$2/\text{單位(每年)}$$

物品有效期限

$$m = 100/365 \text{ 年}$$

訂購成本

$$A = \$50/\text{次}$$

殘餘價格

$$s = \$25/\text{單位}$$

利息支付利率

$$I_c = 0.05$$

利息賺取利率

$$I_e = 0.01$$

信用交易期間

$$M = 15/365 \text{ 年}$$

貨架最大陳列數量

$$w = 40 \text{ 單位}$$

利用上述的演算法，我們可以獲得使總利潤有最大值的最佳解如下：

$$t_1^* = 0.140418 \text{ 年}、T^* = 0.273973 \text{ 年}、Q^* = 62.0921 \text{ 單位}、E^* = 33.1138 \text{ 單位}、p^* = 60.8918$$

以及 $TP^* = \$5786.92$ 。

範例 2：利用與範例 1 相同的數值，我們針對每個參數執行最佳解的敏感度分析，數值

分析結果如表 1 所示。

表 1 範例 1 個別參數的敏感度分析

參數	t_1^*	T^*	Q^*	E^*	P^*	TP^*
$\alpha = 450$	0.161438	0.273973	61.2694	35.6832	55.8442	4833.73
$\alpha = 500$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$\alpha = 550$	0.121876	0.273973	62.4442	30.0012	65.8332	6847.15
$\beta_1 = 0.3$	0.141996	0.273973	62.0435	33.3392	60.4917	5706.69
$\beta_1 = 0.4$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$\beta_1 = 0.5$	0.138855	0.273973	62.1377	32.885	61.2911	5867.84
$\beta_2 = 4$	0.105771	0.273973	58.9999	28.5065	73.3496	7274.13
$\beta_2 = 5$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$\beta_2 = 6$	0.171437	0.273973	63.8487	36.1155	52.2579	4803.06
$c = 13$	0.155396	0.273973	63.961	34.4771	60.1535	6308.46
$c = 15$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$c = 17$	0.119521	0.273973	59.4579	30.9351	61.5568	5269.11
$h = 2$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$h = 3$	0.138064	0.273973	61.8137	32.8799	60.9567	5735.91
$h = 4$	0.135626	0.273973	61.5227	32.6335	61.0218	5684.98
$m = 80/365$	0.118654	0.219178	58.8453	34.9799	59.6456	6140.8
$m = 100/365$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$m = 120/365$	0.160835	0.328767	65.4196	31.0264	61.355	5544.89
$A = 40$	0.141625	0.273973	62.2242	33.2353	60.8763	5827.67
$A = 50$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$A = 60$	0.139182	0.273973	61.9558	32.9885	60.9078	5746.04
$s = 23$	0.118593	0.273973	59.7842	30.6194	60.6194	5481.07
$s = 25$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$s = 27$	0.156163	0.273973	63.4968	34.6698	61.1126	6090.69
$I_c = 0.04$	0.140716	0.273973	62.1269	33.1433	60.884	5793.1
$I_c = 0.05$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$I_c = 0.06$	0.140118	0.273973	62.057	33.0842	60.8996	5780.74
$I_e = 0.01$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$I_e = 0.02$	0.141106	0.273973	62.1826	33.1785	60.8541	5807.31
$I_e = 0.03$	0.141786	0.273973	62.2718	33.2423	60.8169	5827.66
$M = 15/365$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$M = 30/365$	0.141184	0.273973	62.1912	33.1865	60.853	5810.38
$M = 45/365$	0.141794	0.273973	62.2695	33.244	60.8227	5829.7
$w = 40$	0.140418	0.273973	62.0921	33.1138	60.8918	5786.92
$w = 50$	0.149865	0.273973	73.3213	43.9789	61.1601	6244.58
$w = 60$	0.157334	0.273973	84.3005	54.6206	61.4674	6695.11

根據表 1 的數值結果，我們可以發現：

- 1、零售商的最佳補貨週期會等於產品最大壽命($T^* = m$)，因此，對零售商而言，在產品有效期限間或最大壽命前銷售完，是最佳的理想狀態。從管理的角度，當考慮具有最大壽命或有效期限的新鮮物品，最適的狀態就是在物品壽終或到期日前將物品售出或處理。
- 2、隨著需求參數 β_2 、物品有效期限或最大壽命 m 、殘餘價格 s 、利息賺得 I_c 、信用交易期間長度 M 與貨架空間 w 的增加，最適的時間長度 t_1^* 會隨之增加；反之，隨著需求參數 α 及 β_1 、利息支付 I_c 、單位購買成本 c 、單位持有成本 h 以及訂購成本 A 的增加 t_1^* 會降低。亦即，售價誘發性需求參數、物品有效期限或最大壽命、殘餘價格、利息賺得、信用交易期間長度與貨架空間對於存貨水準到達 w 的時間長度有正向的影響；而自發性需求參數、貨架空間誘發性需求參數、利息支付、成本(單位購買成本、單位持有成本與訂購成本)則對於存貨水準到達 w 的時間長度有負向的影響。
- 3、需求參數 α 、 β_1 及 β_2 、物品有效期限或最大壽命 m 、殘餘價格 s 、利息賺得 I_c 、信用交易期間長度 M 與貨架空間 w 的增加對最適的訂購數量 Q^* 有正面的影響；而購買成本 c 、利息支付 I_c 、單位持有成本 h 以及訂購成本 A 則對 Q^* 有負面影響。由此可知，所有需求參數、物品有效期限或最大壽命、殘餘價格、利息賺得、信用交易期間長度與貨架空間越大，零售商的最適訂購數量就越大。
- 4、隨著需求參數 β_2 、殘餘價格 s 、利息賺得 I_c 、信用交易期間長度 M 與貨架空間 w 的增加，最適的期末數量 E^* 也會隨著提高；相反的，若提高需求參數 α 及 β_1 、單位購買成本 c 、利息支付 I_c 、單位持有成本 h 、物品有效期限或最大壽命 m 以及訂購成本 A ，則可降低期末的庫存。從經濟上的觀點，售價誘發性需求參數殘餘價格、利息賺得、信用交易期間長度與貨架空間增加會使得零售商在存貨週期末保有較高的數量。
- 5、隨著需求參數 α 及 β_1 、殘餘價格 s 、購買成本 c 、單位持有成本 h 、訂購成本 A 、物品有效期限或最大壽命 m 、利息支付 I_c 以及貨架空間 w 的增加，最適的單位銷售價格 p^* 也會隨著提高；而需求參數 β_2 、利息賺得 I_c 、信用交易期間長度 M 增加，則會使銷售價格 p^* 降低。亦即當售價誘發性需求參數、利息賺得、信用交易期間長度增加，零售商會藉由調降售價來達到最適總利潤；而其他參數增加，零售商則會藉由調漲售價來達到最適總利潤。
- 6、最適的全年總利潤 TP^* 會隨著需求參數 α 及 β_1 、殘餘價格 s 、利息賺得 I_c 、信用交易期間長度 M 與貨架空間 w 的增加而增加；而隨著需求參數 β_2 、購買成本 c 、單位持有成本 h 、訂購成本 A 、物品有效期限或最大壽命 m 、利息支付 I_c 的增加，會使得利潤降低。

陸、結論

本研究建立一個在信用交易條件下考慮變動需求且具有有效期限之新鮮物品的存貨模式。模式中考慮需求率與貨架上存貨水準以及物品新鮮度有關，並且放寬期末存貨為

零的假設。本研究之目的在找出使得零售商每年總利潤為最大值的銷售價格、存貨水準到達貨架空間時間長度及補貨期間長度，找出使得零售商每年總利潤為最大值的最適解。在理論分析部分，我們說明不同情況下，滿足最大化總利潤之最適解的充分條件，並提出一個演算方法來尋找整個問題的最適解。進一步，利用數值範例來說明結果與求解過程，並做敏感度分析。根據數值分析，我們獲得以下結論：

- 1、當物品具有效期限或最大壽命時，零售商要達到利潤最大的狀態就是在物品有效期限到達前將物品出清(即便期末可能還有庫存)並進入下一個補貨週期。
- 2、在信用交易的狀態下，信用交易的時間長度增加對於零售商而言，總利潤會隨之增加；對於供應商而言，零售商的最適訂購量會隨著延遲付款的期限增加而增加。由此可知，信用交易的期限延長，對於雙方有一定的好處。
- 3、對於零售商而言，除了貨架上的陳列空間及信用交易長度的增加，有助於總利潤的增加之外，若物品的有效期限或最大壽命較短，也對於總利潤有正面影響。
- 4、對於零售商而言，貨架上的陳列水準增加時，可以以較佳的價格賣出，也可以使利潤增加。另一方面，信用交易的期限如果越長，對於銷售價格有負面影響，但總利潤與訂購量卻會增加。因此，若要採取薄利多銷的策略時，將延遲付款期限延長，對於零售商與供應商雙方皆有益處。

最後，我們將敏感度分析中各參數對於最適解的影響，進行匯整如下表 2。

表 2 範例 1 個別參數對於最適解之影響

參數 \ 最適解	t_1^*	T^*	E^*	Q^*	p^*	TP^*
需求參數 α	-	×	-	+	+	+
需求參數 β_1	-	×	-	+	+	+
需求參數 β_2	+	×	+	+	-	-
單位購買成本 c	-	×	-	-	+	-
單位持有成本 h	-	×	-	-	+	-
物品有效期限 m	+	+	-	+	+	-
訂購成本 A	-	×	-	-	+	-
單位殘餘價格 s	+	×	+	+	+	+
利息支付 I_c	-	×	-	-	+	-
利息賺取 I_e	+	×	+	+	-	+
信用交易長度 M	+	×	+	+	-	+
貨架陳列空間 w	+	×	+	+	+	+

註：+為正向影響，-為負向影響，×為沒有影響

本模式未來可從幾個方向進行進一步研究，使模式更符合實務與現實：首先，本研究並無考慮貨幣的時間價值。然而當企業在面臨物價持續攀升的情況下，此議題會是相當重要且值得探討的研究方向。再者，本研究為不允許缺貨的存貨模式，然而，當物品的供應不足時，便會發生缺貨。當缺貨發生時，若需等待補貨的時間較長，有些顧客不願意久候而轉向其他廠商購買，故對廠商而言，會產生缺貨銷售損失。因此，未來的研

究方向，將可以考慮缺貨與是否允許欠撥的情況來進行研究。最後，當供應商為了市場佔有率、打開知名度以及降低呆帳風險等因素，會鼓勵零售商大量訂購或是在信用交易期限前付清貨款時給予一定的折扣與優惠。本研究考慮信用交易模式，但並無考慮數量折扣對於零售商與上游之利害關係。未來可考慮將以此議題來進行研究，以使存貨模式可更貼近於現實。

參考文獻

- [1] Aggarwal, S. P., & Jaggi, C. K. (1995). Ordering policies of deteriorating items under permissible delay in payments. *Journal of the Operational Research Society*, 46, 658-662.
- [2] Bai R. & Kendall G. (2008). A model for fresh produce shelf-space allocation and inventory management with freshness-condition-dependent demand. *Inform Journal on Computing*, 20, 78-85.
- [3] Baker, R. C. & Urban, T.L. (1988). A deterministic inventory system with inventory-dependent demand rate. *Journal of Operational Research Society*, 39, 823-831.
- [4] Chang, C. T. (2004a). An EOQ model for deteriorating items under inflation when supplier credits linked to order quantity. *International Journal of Production Economics*, 88, 307-316.
- [5] Chang, C. T. (2004b). Inventory models with stock-dependent demand and nonlinear holding costs for deteriorating items. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 21, 435-446.
- [6] Chang, H. J., & Dye, C. Y. (2001). An inventory model for deteriorating items with partial backlogging and permissible delay in payments. *International Journal of Systems Science*, 32, 345-352.
- [7] Chang, C. T., Teng, J. T. & Goyal, S. K. (2010). Optimal replenishment policies for non-instantaneous deteriorating items with stock-dependent demand. *International Journal of Production Economics*, 123, 62-68.
- [8] Chew, E. P., Lee, C., & Liu, R. (2009). Joint inventory allocation and pricing decisions for perishable products. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 139-150.
- [9] Chew, E. P., Lee, C., Liu, R., Hong, K. S., & Zhang, A. (2014). Optimal dynamic pricing and ordering decisions for perishable products. *International Journal of Production Economics*, 157, 39-48.
- [10] Cohen, M. A. (1977). Joint pricing and ordering policy for exponentially decaying inventory with known demand. *Naval Research Logistics Quarterly*, 24(2), 257-268.
- [11] Datta, T. K. & Pal, A. K. (1990). A note on an inventory model with inventory-level-dependent demand rate. *Journal of the Operational Research Society*, 41, 971-975.
- [12] Dye, C. Y. (2007). Joint pricing and ordering policy for deteriorating inventory with partial backlogging. *Omega*; 35, 184-189.
- [13] Dye, C. Y. & Ouyang, L. Y. (2005). An EOQ model for perishable items under stock-dependent selling rate and time-dependent partial backlogging. *European Journal of Operational Research*, 163, 776-783.
- [14] Eilon, S. and Mallya, R.V. (1966). Issuing and pricing policies for semi-perishables. *Proceedings of 4th International Conference on Operational Research*, 163, 776-783.
- [15] Fujiwara O. (1993). EOQ models for continuously deteriorating products using linear and exponential penalty costs. *European Journal of Operational Research*, Wiley-Interscience, New Work.
- [16] Giri, B. C. & Chaudhuri, K. S. (1998). Deterministic models for perishable inventory with stock-dependent demand rate and nonlinear holding cost. *European Journal of Operational Research*, 105, 467-474.

- [17] Giri, B. C., Pal, S., Goswami, A. & Chaudhuri, K. S. (1996). An inventory model for deteriorating items with stock-dependent demand rate. *European Journal of Operational Research*, 95, 604-610.
- [18] Goyal, S. K. (1985). Economic order quantity under conditions of permissible delay in payments. *Journal of the Operational Research Society*, 36, 335-338.
- [19] Huang, Y. F., & Chung, K. J. (2003). Optimal replenishment and payment policies in the EOQ model under cash discount and trade credit. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 20, 177-190.
- [20] Jamal, A. M., Sarker, B. R., & Wang, S. (1997). An ordering policy for deteriorating items with allowable shortage and permissible delay in payment. *Journal of the Operational Research Society*, 48, 826-833.
- [21] Kang, S., & Kim, I. T. (1983). A study on the price and production level of the deteriorating inventory system. *International Journal of Production Research*, 21(6), 899-908.
- [22] Khanra S., Ghosh, S. K. & Chaudhuri, K. S. (2011). An EOQ model for a deteriorating item with time dependent quadratic demand under permissible delay in payment, *Applied Mathematics and Computation*; 218, 1-9.
- [23] Lee, Y. P. & Dye, C. Y. (2012). An inventory model for deteriorating items under stock-dependent demand and controllable deterioration rate. *Computers & Industrial Engineering*, 63, 474-482.
- [24] Levin, R. I., McLaughlin, C. P., Lamone, R. P. & Kattas, J. F. (1972). *Productions/Operations Management: Contemporary Policy for Managing Operating Systems*, McGraw Hill, New York.
- [25] Liao, H. C., Tsai, C. H., & Su, C. T. (2000). An inventory model with deteriorating items under inflation when a delay in payment is permissible. *International Journal of Production Economics*, 63, 207-214.
- [26] Mandal, B. N. & Phaujdar, S. (1989). An inventory model for deteriorating items and stock-dependent consumption rate. *Journal of the Operational Research Society*, 40, 483-488.
- [27] Musa A. & Sani B. (2012). Inventory ordering policies of delayed deteriorating items under permissible delay in payments, *International Journal of Production Economics*, 136, 75-83.
- [28] Ouyang, L. Y., Chen, M. S., & Chuang, K. W. (2002). Economic order quantity model under cash discount and payment delay. *International Journal of Information Management Sciences*, 13, 1-10.
- [29] Ouyang, L. Y., Wu, K. S., Yang, C. T. (2009). Coordinating replenishment and pricing policies for non-instantaneous deteriorating items with price sensitive demand. *International Journal of Systems Science*, 40, 1273-1281.
- [30] Padmanabhan, G. & Vrat, P. (1995). EOQ models for perishable items under stock dependent selling rate. *European Journal of Operational Research*, 86, 281-292.
- [31] Pal, S., Goswami, A. & Chaudhuri, K. S.(1993). A deterministic inventory model for deteriorating items with stock-dependent demand rate. *International Journal of Production Economics*, 32, 291-299.
- [32] Qin, Y., Wang, J., & Wei, C. (2014). Joint pricing and inventory control for fresh produce and foods with quality and physical quantity deteriorating simultaneously. *International Journal of Production Economics*, 152, 42-48.

- [33] Ray, J. & Chaudhuri, K. S.(1997). An EOQ model with stock-dependent demand, shortage, inflation and time discounting. *International Journal of Production Economics*, 53, 171-180.
- [34] Ray, J., Goswami, A. & Chaudhuri, K.S.(1998). On an inventory model with two levels of storage and stock-dependent demand rate. *International Journal of Systems Science*, 29, 249-254.
- [35] Sarkar B. (2012). An EOQ model with delay in payments and time varying deterioration rate. *Mathematical and Computer Modelling*, 55, 367-377.
- [36] Sarker, B. R., Mukherjee, S. & Balan, C. V.(1997). An order-level lot size inventory model with inventory-level dependent demand and deterioration. *International Journal of Production Economics*, 48, 227-236.
- [37] Shinn, S. W., & Hwang, H. (2003). Optimal pricing and ordering policies for retailers under order-size dependent delay in payments. *Computers and Operations Research*, 30, 35-50.
- [38] Silver E. A., Peterson R. (1985) *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*, 2nd edition, 1985, Wiley, New York.
- [39] Teng, J. T. (2002). On the economic order quantity under conditions of permissible delay in payments. *Journal of the Operational Research Society*, 53, 915-918.
- [40] Teng, J. T., Ouyang, L. Y. & Cheng, M. C. (2005). An EOQ model for deteriorating items with power-form stock-dependent demand. *Information and Management Sciences*, 16, 1-16.
- [41] Urban, T. L.(1992). An inventory model with an inventory-level-dependent demand rate and relaxed terminal conditions. *Journal of Operational Research Society*, 43, 721-724.
- [42] Wang W.C., Teng J.T. & Lou K.R. (2014). Seller's optimal credit period and cycle time in a supply chain for deteriorating items with maximum lifetime. *European Journal of Operational Research*, 232, 315-321.
- [43] Wu J., Ouyang L.Y., Cárdenas-Barrón L.E. & Goyal S.K. (2014). Optimal credit period and lot size for deteriorating items with expiration dates under two-level trade credit financing. *European Journal of Operational Research*, 237, 898-908
- [44] Wu, K. S., Ouyang, L. Y. & Yang, C. T. (2006). An optimal replenishment policy for non-instantaneous deteriorating items with stock-dependent demand and partial backlogging. *International Journal of Production Economics*, 101, 369-384.
- [45] Yang, C. T., Ouyang, L. Y., Wu, K. S. & Yen H. F. (2011). An optimal replenishment policy for deteriorating items with stock-dependent demand and relaxed terminal conditions under limited storage space. *Central European Journal of Operational Research*, 19, 139-153.

《蒼蠅王》的文本分析： 兼論身體政治的互文理解

A Content Analysis of Lord of the Flies, with an Intertextual Interpretation to Body Politics

閔宇經

Yeu-Jing Miin

健行科技大學通識教育中心

助理教授

minber@uch.edu.tw

摘 要

《蒼蠅王》為高度想像虛構的文學作品，國內向來從文學評論的角度進行研究，近年來才有期刊論文從社會科學的角度進行理解與詮釋。

本文再次從社會科學的觀點對《蒼蠅王》進行理解與詮釋，首先在回顧爬梳國內相關研究，探討先前研究所切入的主題之後，並以角色、象徵、結構隱喻等進行文本內容分析，最後嘗試帶入身體政治觀點，從政治社群的安全和平需要、社會性權力、規訓懲罰等等面向思考，對《蒼蠅王》進行互文性的詮釋理解。

關鍵詞：蒼蠅王、威廉·高汀、身體理論、身體政治學、身體協商

Abstract

“Lord of the Flies” is a literary fiction, which has been mostly studied in literary reviews before gaining understanding and interpretation in research papers from viewpoint of social science in recent years.

In this paper, a social science-based study of “Lord of the Flies” is conducted by reviewing the related research progress, making a metaphor analysis of the roles, signs, and structure in the text. Finally, an intertextual interpretation of the text will be made by introducing body politics in terms of demand for security and peace from a political community, social power manipulation, discipline and punish.

Keywords: Lord of the Flies, William Golding, body theory, body politics, body negotiation

壹、前言

威廉·高汀(William Golding, 1911-1993)一生留下眾多著作，1983 年獲得諾貝爾文學獎後，其中最膾炙人口、影響力也最大的始終是 1954 年出版的《蒼蠅王》(Lord of the Flies)。

1988 年美國現代圖書公司(Modern Library)的 20 世紀百大英文小說排行榜(Modern Library 100 Best Novels)，在編者榜上《蒼蠅王》被選為第 41 名¹，在讀者榜上被選為第 25 名。另外在美國圖書館協會(American Library Association)1990-1999 年度百部最具挑戰性書目中，亦位列第 68 名。²2003 年在 BBC 普查的大閱讀榜(The Big Read)上位列第 70 名。³2005 年《蒼蠅王》被《時代雜誌》評為 1923-2005 年的百大英文小說之一。⁴

縱使作品影響深遠，可惜作者非學院科班出身，無顯赫的學術位置或頭銜，研究社群又多為文學(比較文學/翻譯文學)領域學者，在研究典範和研究社群的相互自我選擇下，《蒼蠅王》始終被認為是高度想像虛構的文學作品，被定位為諷刺戰爭與人性之文學佳作。

如果後現代的特性在於去中心、去框架、去霸權、跨領域、多元文本...，那一定可以預見的是如同羅蘭·巴特(Roland Barthes)所說「作者已死」--《蒼蠅王》的研究可從文學評論、兒童文學、教育心理向社會科學蔓延和擴散，雖然作者已死但是產生研究者已生的現象。意即社會科學領域可將自身的典範向《蒼蠅王》開放，各自淘選粹煉和對話，提取並縫合出新的互文性詮釋理解，衍生出種種差異與延異。

本文再次嘗試從社會科學的觀點對《蒼蠅王》進行文本分析，首先在概述爬梳國內相關研究，交代本文詮釋觀點超越既有研究主題之處，以及本文所運用的詮釋方式之後，進而以角色、象徵、結構、身體政治隱喻著手進行內容分析，最後兼以身體政治觀點對《蒼蠅王》進行互文性的詮釋理解。

貳、國內相關研究概述

囿於篇幅，僅就國內對於《蒼蠅王》的研究進行概述。《蒼蠅王》大抵從 1970 年開始被引介至臺灣，如鄭臻(1970)、關雲(1983)、陳鵬翔(1995)···等人，在相關的中文譯本或相關雜誌中，純粹以序文、導讀或是推薦序文等方式進行介紹，並未進行學術論述。本文以國家圖書館臺灣碩博士論文系統，鍵入相涉的關鍵字多重交叉搜尋，將臺灣進行《蒼蠅王》研究的碩士論文列表如【附錄一】。從碩士論文來看(目前尚未有博士論文)，研究者背景多集中在外語(西洋語文)研究所，而教育和兒童文學所僅零星出現，直到 2011 年(離最早出現的碩士論文約莫 30 年後)才開始有政治所碩士研究生進行研究，顯見國內

¹ 請參閱 Modern Library 頁面 <http://www.modernlibrary.com/top-100/100-best-novels/>

² 請參閱 American Library Association 頁面

<http://www.ala.org/bbooks/100-most-frequently-challenged-books-1990%E2%80%931999>

³ 請參閱 BBC 的 The Big Read 頁面 <http://www.bbc.co.uk/arts/bigread/>；另《蒼蠅王》排名頁面在

http://www.bbc.co.uk/arts/bigread/top100_2.shtml

⁴ 請參閱時代雜誌選書理由頁面 <http://entertainment.time.com/2005/10/16/all-time-100-novels/>，另，《蒼蠅王》書籍介紹頁面

http://entertainment.time.com/2005/10/16/all-time-100-novels/#slide/lord-of-the-flies-1955-by-william-golding/?&_suid=13815709684060438159628035596

學界並未出現明顯而固定的研究社群。

在楊茹涵(2011)的研究中，作者從高汀的二次大戰經歷投射在文本寫作的脈絡入手，並釐清與檢視《蒼蠅王》中對於理性、人性和政治秩序的象徵和觀點，以及建立政治秩序可能的限制為何，文中並引用霍布斯(Thomas Hobbs)、韋伯(Max Weber)、柏林(Isaiah Berlin)、羅爾斯(John Rawls)……等人的觀念進行相互對話，該篇文章的章節安排係以人心和人性的分析開始，以「支配強制力是建立政治秩序的必要條件」為論文的探討主體，若從詮釋觀點來看，作者將大量的社會科學諸多概念帶入《蒼蠅王》的文本分析與探討之中。蔡宜儒(2014)藉由採用賽局理論，刻畫《蒼蠅王》主要角色之間互動關係，並探討決策行為的利弊、其他選擇所預期產生的後果，以及他們與人們在現實世界中之行為間的關係。

另從期刊論文來看，【附錄二】中如果刪除非嚴謹形式的期刊論文，方志華(2004)首度撰寫嚴謹的學術期刊論文，而從張家琪(2009)開始，將研究聚焦於「權力」觀點，以社會科學角度進行詮釋；而閔宇經(2013)亦嘗試將社會科學的契約論和分工論詮釋觀點帶入討論；以上顯見欲對《蒼蠅王》開展社會科學式的詮釋方式是漫長不易的。

對於《蒼蠅王》的詮釋理解，國內既有的研究在文學評論方面大抵是從作者背景、故事人物、角色分析入手，而社會科學則首度以「權力」觀點切入，引用諸多社會科學思想家的觀念與之對話，本文將《蒼蠅王》視為一種政治社群的生活現象，以 Gadamer 的詮釋概念作為本篇論文自身的詮釋證成方式，除了再次以文學研究常使用的故事、人物角色、象徵等進行更有系統脈絡的分析，承此基礎並開展與既有研究有所不同的結構隱喻分析和身體政治隱喻分析，本文最後將身體政治的詮釋結構設定在「政治社群」、「安全和平」、「社會性權力」和「規訓懲罰」等層面，帶入相關社會科學思想家的觀點，對身體政治--公共生活如何成為可能--進行詮釋理解。

參、詮釋主題與脈絡

一、既有的詮釋主題

《蒼蠅王》的文學研究，主要是從人心和人性的基本面著手，例如 Boyd(1988：1)認為高汀透過荒島上男孩的實際經歷，要向我們展現的是所有人類和我們所棲息的世界之天性與本質。Dickson(2008：45)認為小說並非暗示失控的孩童將會回歸野蠻，相反地在暗示所有人類的真實本性。

高汀曾說《蒼蠅王》的主題乃嘗試將社會的缺陷歸結到人類的缺陷(Golding, 2006：204)。其寓意無非是說，社會的型態維繫於個人的道德性，而不是任何的政治制度，無論這個制度多麼合理或多麼受人尊崇(陳鵬翔，1995：xlili)，進而將《蒼蠅王》從人性聯結到社會運作的層次來探討。但是若將社會制度的運作完全化約為個人的道德性似乎太過簡單武斷，個人與社會其實相互共伴影響，制度是基於滿足個體的各種需要而存在，尤其政治制度涉及超越個體的權力現象，政治制度總是存在於個體的公共性之中。

在西方社會的討論中，將《蒼蠅王》的內容歸納出七個主題：1.文明 vs.野蠻(Civilization vs. Savagery)；2.個人主義 vs.社群(Individualism vs. Community)；3.邪惡的本質(The Nature of Evil)；4.人 vs.自然(Man vs. Nature)；5.去人性的關係(Dehumanization of Relationships)；6.天真的流失(The Loss of Innocence)；7.戰爭的負面效果(The Negative Consequences of

War)⁵。這些在傳統文學評論之外超越文本自身的分析面向，代表著《蒼蠅王》的文本是有可能向社會科學領域進行互文性的詮釋。

《蒼蠅王》其實具有多層次，多面向的象徵性，正好為人們提供了「見仁見智」的各種可能。相信弗洛伊德的人，從中得出孩子們的行為是對文明社會和父母權威的反抗；道德主義者認為由此可知，一旦脫離社會制約和道德規範，「惡」會膨脹到何等程度；政治家則說《蒼蠅王》說明了民主的破產和專制的勝利；基督教徒歸之於原罪和世紀末；還有人索性把高汀視為存在主義者(龔志成，2011：281-282)。以上這段說明顯示《蒼蠅王》文本具有心理、哲學、政治、宗教等領域內容。

正因為《蒼蠅王》探討的是人類境況的普同性，所以能向各學科領域、理論概念或思想、文本開放，並且從其中找到相互嵌合與詮釋理解的「可能性」，《蒼蠅王》所探討的主題幾乎可以向社會科學諸多領域開放與縫合。

以分析主體而論，直覺上很容易將《蒼蠅王》所描述的現象視為國家現象，從而探討其中的制度、權力、政策…等現象，但這場荒島的實驗劇，是作者對烏托邦的原始期望，指向的是個人和群體的生活如何成為可能，如同 MacCallum 試圖揭示政治社群的需求如何從人類生活的實際關係中產生出來，改以政治社會(political communities)⁶出發，以避免國家概念的模糊性，造成分析的困境，本文亦將其視為政治社群，以便可能與身體政治觀念相互縫合。

二、身體政治與權力

Shilling(2005/2009)認為身體是一切經驗發生的場域，身體化主體吸納並積極再現社會結構。換言之，身體作為與環境互動的棲身之處(場域)、棲身之源(源頭)與棲身的途徑(媒介)，其重要性在於身體是銘刻社會結構的場所、建構社會的手段，和連結個體與社會的管道，社群或政治的第一義即是「身體」。Foucault 將身體看做是一種論述建構的產物，這種特定的權力關係如何在特定論述中將身體烙上印記，並且對身體實施教育，將身體馴服於特定論述，並表現出特定論述的所期待的身體意義。

權力能夠解釋特定論述，並且形成一種相互指涉的關係，而在特定團體中紮根、進行控制與征服人體。其中更重要的是，權力能夠對違反規範者進行懲罰，強制地使身體變成一種「馴服的身體」(劉恩任，2006：22)。進而權力論述關係也會建構一套規訓和懲罰方式，以規範身體實踐這套論述。

本文最後將身體政治的探討焦點設定在「政治社群」中相互茁生而來的「安全和平」、「社會性權力」和「規訓懲罰」等層面。在「安全需要」部分，因為基於需要，個人的生物性身體為何變公共性的政治身體，這是一種利益協商或身體協商的過程；在「政治社群」部分，基於共享的價值，這種對公共性政治身體的權力論述，是政治社群得以產生和維繫的方法；在「社會性權力」部分，為何個人同意放棄身體論述自由，必須形成集體性的論述，法律就是社會性權力、制度的展現；在「規訓懲罰」部分，制度的形成維繫了政治身體的運作，其中權力展現在規訓和懲罰，持續強化身體協商認同的有效性；在「奴役之路」部分，論述個體完全喪失生物性身體選擇自由的可能原因為何。

三、詮釋脈絡

⁵ 參見網站 <http://www.gradesaver.com/lord-of-the-flies/study-guide/major-themes/>

⁶ 翻譯成「政治社群」或「政治共同體」較佳。

作者與讀者分屬不同時空，兩者各自擁有接觸文本的前理解(認知樣態)(高宣揚，1998：77)，詮釋脈絡的意義在於讀者將自身的前理解帶入文本，經過文本和理解者兩種不同視域的辨證融合之後達成普遍性的理解。高達美(Gadamer)認為文本的意義不屬於作者的心靈狀態，也不由作者與他當時的聽眾所決定，亦不是客觀地在其自身，而是，它隸屬於傳統的每一個時代。文本的意義由傳統各時代及文本共同決定(陳榮華，2011：152)。換言之，《蒼蠅王》有其自身存在的時空脈絡與作者視域，後來的研究者，無論從何種領域切入進行文本詮釋，除非進行某種抽象過後的後設理解詮釋，否則都無法進行研究。在研究的本體論上，本文亦採取 Gadamer 的詮釋學觀點，將《蒼蠅王》進行化約時空脈絡的二級抽象，如此抽譯過後的政治社群現象--超越文本的詮釋意義，也才有可能進行跨界的互文詮釋與縫合。

究竟《蒼蠅王》中的主角都是未成年的孩童，將造成一種直觀上的分析困境，因為孩童和成年人的社會化內容、目的和過程皆不同，例如兒童的社會化著重塑造基本價值，以吸收規範為主，偏向動機的訓練，而成人的社會化著重改變既有行為，以評價規範為主，偏向獲得特殊技能，因此兒童與成人在絕對價值和標準多元的社會化過程中，對於政治社會的認識和權力的欲求本質也不同，直接以《蒼蠅王》分析理解現實政治社會生活是荒謬的。因此《蒼蠅王》故事人物身體所承載的角色、故事內所引發的象徵結構的理解，必須對這些「能指」(符號的形象)與「所指」(符號的意義)的概念，茁生出超越文本意義的理解，因而「Ralph、Jack、Piggy 分別象徵 ego、id、superego」(Dickson,1990：23-24)，只是身體的命名而已，這些人物角色可以是世界上任何一個人(任何一種人)，承載著作者所設定的人類性格。

表面上高汀好像是要告訴我們二次世界大戰的起源，和戰爭如何的恐怖和扭曲人心人性，但在超越文本的層面其實要告訴人類的是：身體所承載的人心和人性，和人類民主與集權制度的深刻關係，而在身體政治的觀點上，是公共生活如何成為可能的詮釋理解。

肆、象徵與結構的文本分析

一、故事的情節

《蒼蠅王》⁷描述一群 6-13 歲男孩們因飛機失事被迫流落到荒島上，剛開始，兩個不同群體的男孩們(《1990 版》是全部來自同一所學校同一個團體的美國軍校男童)面臨生存的需要，於是仿照大人的方式，透過民主程序共同推選出其中一個群體的男孩 Ralph 擔任領導者，分配眾人輪流負責採集食物和照顧求救火堆的工作，並約定從海中撿拾的海螺代表行使權力的象徵，Ralph 主張的「求救優先」和 Jack 所主張的「獵食山豬」兩股意見埋下了衝突分裂的路線爭議，而夜色中山上晃動的陰影(《1990 版》中呈現的是山洞中的咆哮聲)，總是時時刻刻讓男孩們以為島上存在著怪獸。

慢慢地，島上安逸的生活和無聊的工作任務和採集而來的粗食淡飯，總是比不上遊

⁷ 在研究範圍的版本選擇上，本文選取 2011 年高寶出版社(龔志成翻譯)的中文繁體譯本，電影版本則選擇 1990 年由 Harry Hook 導演所拍攝的版本(以下簡稱《1990 版》)，在後續的討論中，如遇有版本上重大差異，則於行文中適時指出。

戲來得有趣和獵食山豬肉來得美味可口，Jack 和一些年紀較長的男孩組成獵人部落，加上 Jack 不斷地以彩繪面部等方式強化獵人部落的自我心理優越感，導致 Ralph 所建立的紀律和秩序逐漸式微，由於 Ralph 缺乏有效而立即明顯地懲罰違反紀律的方式，終於在一次獵殺山豬的遊戲中，Jack 忽略了照顧火堆致使錯過了全體男孩被解救的機會，於是 Jack 與 Ralph 正式分裂成兩個政治社群，Jack 帶著獵人部隊前往岩石區建立自己的部落王國。

隨著時間，越來越多男孩加入 Jack 的部落，逐步讓混亂佔據心中的理性，Simon 發現山上晃動的陰影其實只是日本傘兵的屍體(《1990 版》中呈現的是野獸取代了傘兵的角色，Benson 上尉扮演了這個角色，他是唯一生還的成人，在洞穴中呈現發燒的幻覺狀態被 Simon 發現，但是被恐懼的男孩殺死)，在黑夜中奔跑的 Simon 急迫地想要把答案告訴大家時，卻在舉行營火晚會的沙灘上被陷入瘋狂遊戲狀態的男孩們殺死。

當 Ralph 和 Piggy 帶著海螺前往岩石區重新召集 Jack 部落的男孩時，不但海螺失去了權力的效用，Roger 反而用石頭砸死 Piggy(小說中 Piggy 被巨石攻擊後死於懸崖邊)，此時全島幾乎都在 Jack 的控制之下。當 Jack 部落最終將 Ralph 當成山豬欲取之性命時，全島的大火和黑煙卻適時的被英國巡洋艦發現，出現在沙灘上的英國海軍官員(《1990 版》是美國海軍陸戰隊)解救了 Ralph 的生命。

在創作的歷史背景上，一般認為《蒼蠅王》是藉喻諷刺當時的納粹集權。高汀在第二次大戰期間英國海軍服役五年，戰爭摧毀了他對理性主義的信念。他不只對殘暴的希特勒政權感到深惡痛絕，他更驚訝地發現，自己在軍中的同袍同樣嗜血，同樣具有納粹的本質，只不過他們沒有生活在納粹的制度底下而已(郭秀娟，2002)。在虛實之間，高汀將自我的生命經驗投射進入作品中，《蒼蠅王》的虛構想像反映了當時的二戰情形。戰爭不但扭曲人性，造成理性主義的斃喪和集權主義的崛起，發人深省的是，就算在民主國家中，最後也終需一戰，用戰爭的方式維護永恆普世的人權價值，高汀最後在《蒼蠅王》中安排海軍官員和巡洋艦的出場，以未決的結局留給讀者進行深刻的反省。

在政治情節上，小說中高汀以七次獵殺山豬的過程，非常細緻地呈現 Jack 如何從恐懼、遊戲、貪食...的過程中奪取政權。無疑地，政治社群生活涉及個人的自然權力過渡到社會性權力，也就是集體生活如何成為可能，以「人性」或「權力」觀點來詮釋理解《蒼蠅王》正適當不過，但《蒼蠅王》所呈現的政治生活現象，還隱喻了當時的二戰背景-民主與極權的對抗，因此在公共生活當中，人性、權力，和共同體價值、制度、法律，民主和集權之間的關係為何，也是本文所關心的重點。

二、角色的隱喻

(一)Ralph(拉爾夫/雷夫/羅夫/賴甫/來福)--善良

Ralph 被描寫成有金黃色的頭髮，初期是大家透過民主選擇所同意的領袖，他缺乏像 Piggy 的智慧，但擁有強烈的道德感且容易被感動，象徵人類的善良，在小說中 Ralph 保留了大部分的文明性格，堅決支持正義和公平，就個體而言 Ralph 象徵的是佛洛伊德(Freud)的自我，就集體而言他代表著民主自由。在文本中是將要被殺掉的第三位小孩。

(二)Piggy(小豬/豬小弟)--理性

Piggy 受限於身體的矮胖笨拙和患有氣喘因而不願意體力勞動，只願當個光說不做的旁觀者，始終被大家討厭，Piggy 的眼鏡是生火的重要工具，是獵人部落亟欲奪取的

稀少性資源。就個體而言 Piggy 象徵的是佛洛伊德的道德我(superego)，就集體而言，象徵的是人類理性(理性主義)，在文本中是第二位被殺害的小孩。

(三)Jack Merridew(傑克)--邪惡

紅髮的 Jack 是合唱團的領導者，初期也同意透過民主選擇所產生的 Ralph 擔任領袖，但在七次獵殺山豬的過程中逐漸暴露其另立門戶的野心，Jack 是殘酷和有虐待狂的，殘酷地對待其他男孩。傑克的心性在縱貫全文的打獵行動中，不斷漸進式「黑化」，習慣作惡，並進而變為「獵殺人頭」！傑克就像第二次世界大戰中，挑起戰火與兵燹的「王者」，不斷地追求「權力」與「一統」！（黃培欽，2004：96）。傑克建立權威及恐怖治理，與極權主義國家的意識形態相差無幾(Crawford,2002：70)。就個體而言 Jack 象徵的是佛洛伊德的原我/生物我(id)，就集體而言，可被視為代表獨裁/集權主義進而引發軍國主義戰爭。

(四)Simon(賽門)--靈性

擁有黑髮，Simon 是小說中最具有反省能力的男孩，具有高度的敏查力，預言男孩們一定會被解救，Simon 與大自然的關係密切，常常獨自走在叢林中，因此被其他男孩視為怪胎，在小說中表現出比較多的神祕色彩。在小說中當他企圖告訴其他人，野獸只是死掉的飛行員(電影中是意外被誤殺的飛機駕駛 Benson 上尉)，卻意外被營火晚會中近乎瘋狂的男孩們誤認為野獸被魚叉刺死，成為第一位被殺死的小孩(在小說中 Simon 被其他男孩啃咬、撕裂而死)。Simon 象徵的是靈性。

(五)其他男孩

其他男孩，在小說中常常隱沒在山林中各自玩耍，象徵著各式各樣的芸芸眾生，在制度結構的制約下做出自我選擇的行為，形成自己的公共選擇。男孩們中角色比較突出的是 Roger(羅傑)，類似希特勒黨衛軍的角色，在電影中推下大石頭砸死 Piggy。雙胞胎兄弟(Sam 和 Eric)在電影中被 Jack 稱呼為「女孩」，早期屬於 Ralph 陣營，後期被強迫加入 Jack 的獵人陣營(電影中可能無法抵禦山豬肉的誘惑而選擇加入)。

總而言之，在超越文本外的角色意義上，Piggy 和 Roger 更像是政治社會中的基本教義派，分別各自擁護 Ralph 和 Jack 陣營，兩個陣營的政治主張在民主社會中相互競逐，最後像鄂蘭(Arendt)所描述「平庸的邪惡」狀況一般，從民主中產生集權。

三、象徵的隱喻

(一)野獸(beast)

在島上的野獸實際上存在於男孩們的內在心靈--蒼蠅王，在沒有大人的理性社會中導引出自然的混亂。荒島的男孩們害怕什麼呢？害怕黑暗？害怕暴風雨？沒有肉吃？無法獲救？被 Jack 暴力虐待？還是人類共有的死亡情結作祟？顯然這種恐懼是深自於身體，而且不斷地被強化，一波波自我再製生產的恐懼淹沒了理性，當理性和制度控制力薄弱時，蒼蠅王就會幻化成各種恐懼的理由或型態出現。野獸或恐懼也是一種被創造的意識型態，Jack 很成功地利用這種意識形態和吃肉的共同利益，產生出新的社會連帶關係，自立門戶佔地為王，而且也利用吃肉和殘暴虐待方式控制男孩們的身體，鞏固自己的統治權力。

(二)海螺(conch)

通常被認為是象徵法律和秩序，代表所有的權威/權力/主權，其實海螺的聲音也象徵著理性邏輯的聲音。權力行使的正當性必須奠基在彼此的同意之上，因此在電影後期 Piggy 臨死前吹起海螺已然無法號召所有男孩，而在小說文本中，當 Roger(羅傑)搗毀海螺時(海螺在 Piggy 被巨石攻擊時粉碎，電影中海螺從未粉碎)，理性斲喪的男孩們聽從 Jack 指揮，群起獵殺 Ralph。另者，像眼鏡和只在電影中出現的手風琴，也有人認為是代表理性和邏輯。

(三)火(fire)

幾個重要情節都有「火」的出現，第一次利用眼鏡生火、求救待援的火堆、殺死 Simon 的營火晚會、烤山豬肉所生的火、最後欲殺死 Ralph 的漫天大火，除了隱喻二次世界大戰各次戰役之外，這些連結前後劇情的火均有正面或負面作用，正如同科技文明能福國利民亦能禍害人群，端視人類自己的選擇。Redpath(1986：84)則認為獲救、火、Piggy 的眼鏡均可連結到文明、成人世界和男孩們的家庭。

(四)軍官(marine officer)與巡洋艦

有趣的是，最後高汀語鋒一轉，讓大多數孩子獲得救贖與寬恕，反倒是大人們卻專注在另一場「人類與人類的戰爭」，勇敢不懼的巡洋艦出航了！也或許.....這才是高汀想要表現的「無可救藥」原罪(黃培欽，2004：16)。意即軍官與巡洋艦象徵了另一種文明暴力，是最後救贖還是終極審判，高汀把未決的結局留給文明世界的法律、讀者、歷史去決定。

四、結構的隱喻

在集體殘暴行為的歷史上，高汀悲觀地再現了恐怖主義和種族歧視這種狂暴的反面烏托邦。他在當代的法西斯主義和歷史之間進行了有力的聯結 Crawford(2002：66)。在空間場域方面，《蒼蠅王》小說的行動是圍繞在集合平台(assembly platform)、叢林(jungle)、和山頂(mountain)三個地方展開的。集合平台是光明的場域，叢林是獵殺、黑暗等衝突的場域，在山頭上可以綜觀全島，是理性/非理性對抗的場域 (Redpath,1986：79)。

從文本內的結構來看，《蒼蠅王》原著小說分為 12 個章節，分別是：1.海螺的聲音(The Sound of the shell)、2.山上之火(Fire on the Mountain)、3.海灘上的茅屋(Huts on the Beach)、4.鬼臉與長髮(Painted Faces and Long Hair)、5.水中的野獸(Beast From Water)、6.空中的猛獸(Beast From Air)、7.陰影與大樹(Shadows and Tall Tree)、8.給黑暗的禮物(Gift for the Darkness)、9.眼見一個逝者(A View to a Death)、10.海螺與眼鏡(The Shell and the Glasses)、11.岩石城堡(Castle Rock)、12.獵人的呼嘯(Cry of the Hunters)。這些悲觀式的論調和章節焦點多集中在海螺、怪獸、獵人/獵殺、黑暗/陰影、死亡...等，在文本結構內明顯地鋪陳集體墮落的過程。

孩童死亡的順序分別是賽門/靈性→小豬/理性，以及幾乎要被殺掉的來福/善良，在佛洛伊德式的象徵上，小豬/道德我死亡之後，這群小孩愈發無法言語與思考記憶，社會我愈發受到生物我的影響(已經趨近於生物我)，如果連來福/社會我也被殺害，等於宣告荒島上小孩剩下的身體軀殼，人與豬已無差異，永遠淪為心中所害怕的野獸了。

高汀在超文本的結構外要表達的是：人類因為生理、經濟...等各層面的恐懼，發動二次世界大戰，不管敵方我方，都自詡為正義的代言人，但戰爭的結構迫使所有人扭曲人心人性，寓言小孩其實暗諷大人，如同《1990 版》電影中最後一幕海軍官員和 Ralph

的對話，現實世界中的大人真的「知道自己在幹些什麼？」

或許人類欲仿照上帝之城在地上建立王國，設計制度企圖以道德、良心、理性來壓抑心中的邪惡，讓所有的人性內容趨近於靈性，以獲得自我的救贖，等待肉體消逝之後，可以回到上帝之城；但是當靈性、理性、善良先後殞落時，那就只剩下永遠的邪惡了。

五、身體政治的隱喻

被隱喻為「自然狀態」的荒島上，在沒有大人的世界裡(小說中成人均在飛機墜毀中身亡，電影中只有飛機駕駛倖存但發燒陷入昏迷)，其意並非描述人類的逆演化過程，反而形成「無知的帷幕」，清楚地顯現身體政治的運作邏輯和過程。

身體作為經驗知覺的承載體。所有男孩其實都具有高汀所設定的理性、善良、靈性與邪惡的人性特質，只是在環境的相互作用下呈現不同的自我選擇。例如 Jack 和 Roger 並非一直都是邪惡的，初期也同意海螺的權力作用；Ralph 和 Piggy 也絕非永遠保持一貫的善良與理性，Ralph 剛開始也對 Piggy 並不友善，Piggy 在 Simon 死後也很想殺死 Jack；其實所有的男孩都害怕怪獸，也都想要吃山豬肉(電影中只有 Piggy 而小說裡是 Ralph 和 Piggy 一起吃了 Jack 給的山豬肉)。求生畏死是生物性身體的本能，但是散漫的個體要在短時間內同時滿足「獲救」和「吃肉」，卻不若集合成群體來得有效率和效能，一旦決定透過某種約定選出領導者形成社群，即代表著個體由從生物性的身體，進入公共性的政治性身體，一個個生物性身體就要被規訓在 Ralph 所設計的民主制度和規則之中。

身體作為論述建構的產物。剛開始男孩們彼此取綽號暱稱，可能只是好玩而已，直到用 Biguns 和 Littluns 相互稱呼、建立獵人部落，新的身體論述意義逐漸被建構出來，Biguns 和獵人在年齡、能力上被標準化為優秀、勇敢，社群被操作成為二元對立和上下支配關係，獵人們呼喊口號、手持尖棒、配戴山豬牙並且用山豬血彩繪自己的臉部和身體，這種新的身體論述作為一種標準、符號、象徵，讓男孩以身為獵人為榮，當宰制階級把這種特殊價值的尊榮象徵定義為只有某種身體才配擁有時，於是差異被建構辨認出來，強化我們/他們、自己/別人的區別、排擠和自我認同，這種新的權力論述，不斷地相互雙向的自我增強，成功地使 Jack 從既有的 Ralph 民主制度權力關係中解構出來，卻也使男孩們落入 Jack 集權制度的權力關係中。

身體作為權力規訓的對象。從生物性身體進入政治性身體，身體的論述意義被建構然後被規訓在制度中，雖然身體的意義選擇受到限制，但卻使得群體生活成為可能，因此控制和懲罰是制度得以維繫的重點，使權力得以繼續行使，Jack 用怪獸恐嚇、用暴力虐待、用山豬肉引誘的手段，以各種抽象和具體的方式達成控制和懲罰目的，為避免「不規訓的身體」出現，Jack 最後希望把 Piggy 和 Ralph 兩個無法規訓的身體永遠排除。

伍、身體政治的詮釋觀點

一、政治社群-價值

政治社群必須由個人的身體所組成，但是這種單純的物理集合之外，帕森斯還認為需要「共享價值」、涂爾幹也認為需要「道德或集體良知」的社會連帶作為彼此行動或關係的聯繫或溝通。換言之，純粹的生物身體的集合，每個個體自由行使意願的結果，是無法有效的讓團體運作，只有形成「共享價值」，個體對自己的身體論述和行動犧牲

部分的自由選擇(這種過程稱為利益協商或身體協商)，才能讓個人的生物身體進入群體的政治性身體，產生公共性的身體論述，政治社群才得以出現，使得公共生活成為可能。

這個「聯繫-共享價值」到底是什麼？MacCallum(1987/1994)⁸對政治社群的關注，著重在個人之間的聯繫方式--利害(interests)及其持續的程度。MacIver(2008)也從「利益」觀點對「共享價值」提出解釋，他指出社群必須建立在成員的共同利益之上，社群不是簡單的個人利益的集合，它還需要一種組織作為載體，這種組織可以小到家庭，大到國家。社群可能有意識地創造出來，但這必須是一種特殊類型的意識，也就是說其目的是為了實現共同的善或公共利益，或者是一個團體所共有的一系列利益。換言之，這些共享的價值將眾多的個體相互聯繫成為團體，政治社群就是公共性政治身體的具體呈現。

Anderson 對「聯繫-共享價值」有著不同的看法，他提出國家透過民族主義想像的製造和傳播，可以超越親屬血緣的連結擴大到社會性連結。這種精神層次上的共享價值，猶如初期以「求救優先」為訴求所建立的共享價值。Ralph 並以此進行各項工作任務安排，的確也能維持社群生活的運作，但是錯過了被解救的機會，加上恐懼不斷的蔓延擴大，貪食山豬肉的口腹之慾...等影響，男孩們所體認到的共享價值產生變化，政治社群生活開始產生混亂，有待重新釐清共享價值為何？顯現出政治性身體的共同價值是多變的、有層次性、甚至有先後順序的，可能要回過頭來去滿足生物性身體的基本需要，政治性身體才能穩定的運作。

總之，這種「聯繫-共享價值」關係的層次，可以是民族主義的共同想像，或者是 Ralph 民主模式下「求救優先」的抽象價值；也可以是 Jack 極權模式下吃食山豬肉的具體生理需要。生物性身體和政治性身體多面向、多層次的「需要」，彼此相互交叉重疊和競爭，生物性身體對這些「利益/利害」的選擇與協商，逐漸形成「交疊性共識(overlapping)」(Kymlicka,1990/2003)，讓政治性身體出現，超越原始血統族裔的身體聯繫，因此需要的滿足使得「聯繫-共享價值」成為可能，並且讓政治性的身體論述成為合法/合理存在的基石。

二、安全和平-需要

對 Hobbes 來說，人類的基本自然特徵並非他們高貴、正義或理性，而是「慾望與憎惡」(Shilling,2005/2009)。身體作為經驗知覺的承載體，做為一切經驗發生的場域，一切感知之源，不管是慾望與憎惡，或者是高汀的理性、善良、靈性、邪惡都並存於人性之中，由生物性身體進行權力論述並且選擇「自我保存、自我保存的必要行動、自行判斷哪些行動為必要之舉(Morrow,1998/2004)」。

Hobbes 進而說到，自我強化的欲望--對權勢永無止盡的追求，受到自然資源的稀少性影響，但在自然狀態下只有最強壯的人才能擁有，於是導致衝突；但自我保護的激情--避免暴力所引發的死亡，則會驅使人們願意將他們的權力轉移給主權，進而設立一個「人造體」，在其架構下獲致安全與和平(Shilling,2005/2009)。

這種自然狀態的契約論說法，也是人性到政治性的身體的建構過程(利益協商或身體協商過程)。但是當「人造體」形成之後，慾望憎惡與和平安全的衝突並未停止，原

⁸ 人類的聚合要構成為一個社會，必須具有一定的程度：1.相互回應(reponsiveness)的程度；2.利害(interests)相關的程度；3.這兩種相關性各自存留和持續的程度；此外還必須有 4.一個政府；5.該政府成功地提出統治的要求；6.這要求是針對某種最低限度的地理區域；以及 7.支配某種最低限度的人口。

因是政治性身體只是生物性身體的一個面向，無法完全取代生物性身體的慾望及憎惡目的，其本身也有自我保存、維持、強化的慾望，生物性身體和政治性身體兩者之間也存在著矛盾和衝突。就像 Jack 在短時間內成功地滿足基本欲求，但是他的陣營無法提供男孩們被解救的希望(Boyd,1998：43)。

換個角度來說，生物性身體交互影響之後所形成的交疊性共識，這種身體協商與認同具有不穩定的存在特徵，一旦政治性身體無法迅速反應新的交疊性共識，這個矛盾與衝突就有可能危及政治性身體的存在。猶如 Ralph 的民主身體，可能察覺到吃食山豬肉的生物性身體的需要，無法立即而明顯地回應，而且也無法有效地懲罰以禁止生物性身體的離開(不規訓的身體)來確保民主身體的存在，再加上 Jack 的極權身體本身也有安全的慾望，其結果就是消滅 Ralph 的民主身體和其中的生物性身體，直到新的政治性身體產生。

因此 Habermas(1975/1994)認為現代民主政府存在的第一個危機即是經濟危機，進而引發合理性/合法性危機，最終導致整個系統性危機。「肉桶政治」為何始終在民主選舉中有效，即在於滿足或召喚人類原始生物性身體的慾望與恐懼，《蒼蠅王》小說中已經具體呈現了這種基本需求的經濟危機，又如希特勒和列寧利用民主政府無法應付經濟的破敗，高舉民族主義的大旗，逐漸奪取政權引發大戰，也是前述生物性身體和政治性身體的矛盾與衝突過程。

三、社會性權力-法律

讓自己的身體被操弄根本違反生物性身體的特性，因為風險是存在的，放棄部分的自然性權力如果不能保證剩下的自然性權力繼續存在的話，也就是說政治性身體的出現會讓生物性身體變得更糟。政治性身體是的出現，如果不是基於被武力征服就要訴諸新價值的創造，因此 Hobbes 契約觀點的推論還必須增加「只有當所增加的利益大於所失利益」，這種「權力轉移給主權」的自由意願才有可能發生。此時，生物性身體採取任何當必要行動的「自然性權力」，便具有「社會性權力」的性質，因而利益協商或身體協商暫時完成，但是當生物性身體和政治性身體再次產生矛盾與衝突，政治性身體基於自我的保存、維持、強化慾望，便會行使「社會性權力」。

生物性身體和政治性身體並非絕對的對立，兩者也總是在矛盾與衝突中協商，都要求取自己的「利益最佳化」，就像身體政治的理論學者 Turner(2008/2010)說到在本體論上，人類是脆弱的，他/她們所處的環境是不確定的。人如果只是單純地活著，他將會面臨無常的變幻與苦難，所以為了避免這些變幻與苦難所帶來的傷害，人類就建立了社會制度(尤其是政治制度、家庭制度與宗教制度)，這些制度進而構成我們所謂的「社會」。

自然性權力和社會性權力在內容、行使方式...等的不確定性，也會損及兩種身體的利益最佳化，因此 Durkheim(1893/2013)說任何持續存在的社會生活都不可避免地會形成一種限制形式和組織形式。法律就是這些組織中最穩固、最明確的形式。換言之，相對穩定的制度，有助於利益最佳化，而法律就是其具體的展現。「社會團結本身是一種整體上的道德現象，我們很難對它進行精確的觀察...由於內在事實是以外在事實為標誌的...這種看得見的符號就是法律(Durkheim,1893/2013)。」

於此，法律的兩種重要功能在於壓制和復原，前者是建立在痛苦的懲罰，後者在於恢復秩序常態，都在讓暫時性的身體協商成果得以繼續維持。表面上好像是社會性權力在規訓和限制自然性權力的行使，並且讓不規訓的自然性身體產生其中可被規訓的政治

性身體，相對而言，也在保障自然性身體其他自然權力的行使自由。

以 Ralph 的民主身體而言，只要完成輪流排班顧火、收集食物木材...等工作，在其他事物上仍享有充分自由；但是 Jack 極權身體的監控程度和幅度遠勝於 Ralph 的民主身體，以懲罰的方式和效果來說，電影中 Ralph 對偷小刀的犯錯者只是計點，回到文明世界再做處罰，也無法立即找到失竊的小刀，而 Jack 則是嚴加鞭打留守曠班的犯錯者，因此 Jack 極權身體的規訓懲罰方式和效果相對而言較為有效。

四、規訓懲罰-制度

不管是 Ralph 所代表的民主身體或 Jack 所代表的極權身體，都有一套規訓懲罰的制度，就算是現實世界的民主亦須如此，因為這是政治性身體得以繼續自我保存、維持、強化的關鍵。法律和制度作為身體協商之後的標準，同時也再製生產成為衡量與懲罰身體的標準，使之無意識地遵守和認同，例如流落荒島的男孩，剛開始很自然地就想把自身已經認同的民主制度，複製成荒島上的規訓懲罰標準，甚至到電影後期，在 pig 被殺害的當天晚上，Ralph 仍不放棄希望，跑到山崖邊企圖最後勸說(規訓)雙胞胎兄弟 Sam 和 Eric。

現代國家莫不以各種方式管理監控人民，把一個個具體的身體束縛在國家機器的掌握之下，以持續強化身體協商認同的有效性。例如透過各種象徵儀式慶典、民族運動比賽塑造共同體的想像和認同，透過公民義務性和強制性教育，灌輸和烙印公民的愛國情操或國家責任，植入歷史性的集體記憶，透過戶口/戶籍和出入境登記將人口(身體)具體箝制在土地上，以定期的選舉強調和提醒公民的神聖權利。

學校、軍隊、家庭、警察等社會機構，藉著各種對於身體論述的建構與傳佈，來實踐對於身體的規範(Foucault,1979)。不管是自願還是被脅迫，一旦只要身體隸屬這些機構，就必須接受這些機構所建構出來的身體規訓論述，隨著身體協商與訓服認同的增進，不僅使不規範的身體馴服，而且形成更為強大的力量，去影響其他更多的身體。懲罰的技術是以排除差異為目的，因此將身體區分為兩個相對立的群體或階級，將之分類為我們/他們，以自己為標準進行身體獎賞或懲罰的裁決依據。

《蒼蠅王》中，Biguns 和 Littluns 的稱呼原本只具有年齡上的代表意義，漸漸承載了權力論述的意義，象徵有用/沒用的能力或身體。彩繪身體、獵殺山豬將豬頭獻給怪獸，其實就是一種儀式，被建構成神聖任務，只有有用的獵人才可以獵殺山豬，沒用的身體只能依附有用的身體。而無法被規訓的 Ralph，甚至最後被 Jack 當作山豬對待，使用獵殺山豬的方式去獵殺 Ralph。

五、奴役之路-極權

這似乎是個難以解決的問題：因為生物性身體想要達到「利益的最佳化」，才有可能產生政治性身體，但是就算產生了政治性身體，每一個生物性身體之間，以及生物性身體和政治性身體之間，依然存在各種矛盾和衝突，難怪 Hobbes 以「必要之惡」稱呼。在利益協商之後就算只剩下一個政治性身體，像《蒼蠅王》荒島中的 jack 極權身體，只要環境產生變化，一如軍官與巡洋艦出現時，生物性身體又被召喚出來，新的共享價值又會發生，產生新的矛盾和衝突。

政治性身體的出現並不意味著生物性身體就此消失，矛盾和衝突代表兩者需進行協商與溝通，在「利益最佳化」的考慮下，似乎 Ralph 所代表的民主身體才是最佳化的選

擇，那為何又會演變為 jack 的極權身體呢？高汀雖然支持民主信念，但也承認民主的脆弱，在弱化的社會中就好像羊在狼群中，人類是無法擁有自由的(Dickson, 1990: 55)。換言之，缺乏有效懲罰的 Ralph 政治性身體--弱化的民主社會，降低了生物性身體的利益，使得 jack 有可乘之機。

Hayek(2007)在《通往奴役之路》書中談到，社會主義的消極自由思想逐步取代了自由主義的積極自由(吃食山豬肉逐步取代了被解救)，集體主義的主張逐漸超越個人主義，在集體主義統治下，Simon、Piggy、Ralph 的異議言論逐漸消失殆盡，而且為了讓計劃經濟更有效率(吃到更多的山豬肉)，不斷地擴大和集中政府和統治者的權力，集體主義強行替每個人設定理想的生活目標，個人生涯完全身不由己，無可避免地導致個人和政治自由的毀滅，終於邁向一條無可回頭的奴役之路。

共享價值的轉移，經濟需求的無法滿足，似乎都是導致極權主義產生的原因，但問題的本源在於權力的不斷集中，超越了既有的制度和法律且沒有相對的節制和制衡，如何防止極權主義的再度出現，巴柏和鄂蘭均認為要保障少數異議之聲。換言之，又將問題解決的方式回歸到人類的「良心」。

Popper(2013)在《開放社會及其敵人》書中提到開放社會最可貴之處在於「自由討論與理性批評」，而資本主義社會正因失去理智的聲音，導致極權主義產生。他也認為唯有在民主政治、開放的社會中，才能提供我們改革矯治的機會。若是經由暴力革命來摧毀民主政治以企圖建立烏托邦理想，人類將會蒙受革命所帶來的嚴重後果。高汀的《蒼蠅王》劇情非常類似 Hayek 和 Popper 所提到的人類境況，最終導致 Arendt(1973)在《極權主義的起源》書中的政治排除、人種淨化，以殘殺異議份子收場。是以不管在任何情況下，保護理性的聲音(異議之聲)成為民主制度的最後防線。

陸、結論

《蒼蠅王》雖成書於 1954 年，但迄今在文學領域上仍舉足輕重且影響深遠。作為一種虛構的文學作品，《蒼蠅王》有其自身的時空脈絡，映射了當時的政治環境。這個荒島上的政治實驗劇，從文學評論的角度視之，在虛實之間進行人物角色的內容分析，作者高汀透過未成年的男孩，暗示的是人性的缺陷。

本文在梳理了相關研究，針對故事情節、角色隱喻、象徵隱喻、結構隱喻，除了以文學評論的方法，進行文本內的內容分析，也運用 Gadamer 的詮釋學方法提出了文本外的詮釋意義和身體政治的隱喻分析。《蒼蠅王》文本內容的豐富性，絕不僅只於討論人性的墮落而已，應該擴及整個政治社群生活的現象，並可將文本自身向社會科學領域相互開放，各自淘選粹煉和對話，提取並縫合出種種差異與延異，產生新的互文性詮釋意義。

本文最後以身體政治的觀點，嘗試從政治社群(價值)、安全和平(需要)、社會性權力(法律)、規訓懲罰(制度)、奴役之路(集權)面向，並以相關社會科學家的觀念想再次進行互文性的理解與詮釋《蒼蠅王》。

附錄一、《蒼蠅王》國內相關碩士論文

	作者/年分	題目	學校/系所
01	韓建忠(1975)	高爾定在其小說「蒼蠅王」中對人與人類未來的看法	淡江大學西洋語文學系碩論
02	黃志雄(1993)	人獸之間—高汀的人性觀	高雄師範大學教育學系碩論
03	張其羽(1994)	霍布斯式的悲觀論：高定《蒼蠅王》研究	淡江大學西洋語文研究所碩論
04	王 穎(2003)	公校男童與帝國：《蒼蠅王》的政治化閱讀	臺灣大學外國語文學研究所碩論
05	王幸媛(2004)	高汀〈蒼蠅王〉象徵主義之研究及其在英語教學上之應用	彰化師範大學英語學系碩論
06	黃志峰(2004)	透過環境、教育與宗教之分析，探討《蒼蠅王》與《洞》的主要角色之道德認知	靜宜大學英國語文學系碩論
07	黃培欽(2004)	黑暗世界—析論《小癩子》《蒼蠅王》《惡童日記》中的反派主角	臺東大學兒童文學研究所碩論
08	張慈蕙(2008)	威廉·高汀《尖塔》一書中的聖經隱喻	高雄師範大學英語學系碩論
09	林淑君(2009)	威廉·高汀《蒼蠅王》之心理分析閱讀及其在英語教學上之應用	彰化師範大學英語學系碩論
10	楊茹涵(2011)	戰爭、人性與政治秩序：威廉·高汀《蒼蠅王》的政治解讀	東吳大學政治學系碩論
11	蔡宜儒(2014)	威廉·高汀《蒼蠅王》之賽局理論化	高雄師範大學英語學系碩論

資料來源：作者自製。搜尋自國家圖書館臺灣碩博士論文系統

http://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/ccd=epno_f/webmge?Geticket=1，最後搜尋日期：2015.03.29，主要查詢關鍵字：蒼蠅王、威廉高汀...等。

附錄二、《蒼蠅王》國內相關期刊論文

	作者/年分	題目	出處/來源
01	鄭 臻(1970)	威廉·高定的「蒼蠅王」	幼獅文藝(6 頁)
02	關 雲(1983)	<蒼蠅王> 中的「男性結黨」意識	聯合月刊(1 頁)
03	陳鵬翔(1984)	<蒼蠅王>[William Golding 著]的人物刻劃與風格	中外文學(15 頁)
04	黃修齊(1989)	威廉戈爾丁[William Golding]及其「蠅王」	書和人(1 頁)
05	張瓊方(1992)	漫談蒼蠅王人物之象徵	嘉女學報(4 頁)
06	崔光宙 (1994)	[評 William Golding]「蒼蠅王」[Lord of Flies]-- 剖析人性的絕望與希望	社教雙月刊(2 頁)
	方永泉 (1997)		教育影評集
07	郭秀娟(2002)	天真的流失--解讀《蒼蠅王》的象徵意義	校園雜誌(5 頁)
08	方志華(2004)	從關懷倫理學看欣賞教學在道德教育的運用--以欣賞「蒼蠅王」的教學實踐為例	國民教育研究集刊(22 頁)
09	張家琪(2009)	從政治權力的運作來看《蒼蠅王》--符號學的分析	文傳學報(14 頁)
10	閔宇經(2009)	《蒼蠅王》與《利維坦》的辨證融合：一種互文性理解的嘗試	《人權影像：從電影文本理解公民社會》(13 頁)
11	康家麗、林麗雲 (2012)	Remnants of the Empire in William Golding's Lord of the Flies (帝國的餘毒：威廉高汀《蒼蠅王》之初探)	通識教育學報(9 頁)
12	閔宇經(2013)	從社會演化思想重構契約和分工觀點的國家生成學說：以《蒼蠅王》做為互文性詮釋理解的場域	《民主與科學影像：從視聽文本探討民主與科學》(20 頁)

資料來源：作者自製。搜尋自國家圖書館期刊文獻資訊網 <http://readopac.ncl.edu.tw/nclJournal/>，最後搜尋日期：2015.03.29，主要查詢關鍵字：蒼蠅王、威廉高汀...等。

參考文獻

一、中文資料

- [1] 高宣揚(1998)。當代社會理論(上冊)。台北：五南。
- [2] 黃培欽(2004)。黑暗世界—析論《小癩子》《蒼蠅王》《惡童日記》中的反派主角(未出版之碩士論文)。台東大學兒童文學研究所，台東。
- [3] 郭秀娟(2002)。天真的流失--解讀《蒼蠅王》的象徵意義。校園雜誌 3/4 月號。
- [4] 陳榮華(2011)。高達美的詮釋學：《真理與方法》導讀。台北：三民。
- [5] 陳鵬翔(1995)。導讀。載於蒼蠅王(導讀，頁 xlili)。台北：桂冠。
- [6] 楊茹涵(2011)。戰爭、人性與政治秩序：威廉·高汀《蒼蠅王》的政治解讀(未出版之碩士論文)。東吳大學政治學系，台北。
- [7] 蔡宜儒(2014)。威廉·高汀《蒼蠅王》之賽局理論化(未出版之碩士論文)。高雄師大英語學系，高雄。
- [8] 劉恩任(2006)。身體政治的詮釋批判：女性身體之在地體現(未出版之碩士論文)。中山大學政治學研究所，高雄。
- [9] 龔志成(2011)。人性即獸性。載於蒼蠅王(導讀，頁 281-282)。台北：高寶。

二、外文資料

- [1] Arendt, H. (1973). *The Origins of Totalitarianism*, Harcourt, Inc. Press.
- [2] Boyd, S. J. (1988). *The Novels of William Golding*. New York: St. Martin's Press, Inc.
- [3] Bloom, H. (2008). *William Golding's Lord of the Flies*. New York. Infobase Publishing
- [4] Crawford, P. (2002). *Politics and History in William Golding*. University of Missouri Press, Columbia.
- [5] Dickson, L.L. (1990). *The Modern Allegories of William Golding*. University of South Florida Press.
- [6] Durkheim, E. (2013)。社會分工論(De La Division Du Travail Social)(渠東譯)。北京：三聯書店。(原著出版年：1893)
- [7] Foucault, M. (1979). *Discipline and punish: the Birth of the Prison*. New York: Vintage Books. Translated by Alan Sheridan.
- [8] Golding, W. (2006). *Lord of the Flies*. New York. Perigee Book.
- [9] Habermas, J. (1994)。合法性危機(Legitimation Crisis)(陳學明譯)。台北：時報。(原著出版年：1975)
- [10] Hayek, F. A. (2007). *The Road to Serfdom: Text and Documents--The Definitive Edition*. University Of Chicago Press.
- [11] Kymlicka, W. (2003)。當代政治哲學導論(Contemporary Political Philosophy: an

- introduction)(劉莘譯)。台北：聯經。(原著出版年：1990)
- [12] MacCallum, G.C. (1994)。政治哲學(Political Philosophy)(李少軍、尚新建譯)。台北：桂冠。(原著出版年：1987)
- [13] Maciver, R. M. (2008). *Community, A Sociological Study: Being An Attempt To Set Out The Nature And Fundamental Laws Of Social Life (1920)*. Kessinger Publishing LLC.
- [14] Morrow, J. (2004)。政治思想史(History of Political Thought)(李培元譯)。台北：韋伯。(原著出版年：1998)
- [15] Popper, K. R. (2013). *The Open Society and Its Enemies*. (New One-Volume edition With a new introduction by Alan Ryan and an essay by E. H. Gombrich Princeton), University Press.
- [16] Redpath, P. (1986). *William Golding: A Structural Reading of his Fiction*. Great Britain, A. Wheaton & Co. Ltd.
- [17] Shilling, C. (2009)。身體三面向：文化、科技與社會(The Body in Culture, Technology and Society)(謝明珊、杜欣欣譯)。台北：國立編譯館。(原著出版年：2005)
- [18] Turner, B. S. (2010)。身體與社會理論(The Body and Society: Explorations in Social Theory)(謝明珊譯)。台北：國立編譯館。(原著出版年：2008)

三、網路資源

- [1] 美國現代圖書公司 (Modern Library)。2015 年 3 月 29 日取自
<http://www.modernlibrary.com/top-100/100-best-novels/>
- [2] 美國圖書館協會(American Library Association)。2015 年 3 月 29 日取自
<http://www.ala.org/bbooks/100-most-frequently-challenged-books-1990%E2%80%931999>
- [3] 時代雜誌。2015 年 3 月 29 日取自
<http://entertainment.time.com/2005/10/16/all-time-100-novels/>
- [4] gradesaver 網站。2015 年 3 月 29 日取自
<http://www.gradesaver.com/lord-of-the-flies/study-guide/major-themes/>

臺灣地區國小學校行銷研究發展分析與展望

The Development And Prospects of Researches for Elementary School Marketing in Taiwan

陳怡君

YI-Chun Chen

國立臺南大學教育學系博士生

gagnechen@gmail.com

摘 要

本研究主要目的在瞭解臺灣地區國民小學學校行銷研究發展情形，採內容分析法，將 2002~2013 年小學階段學校行銷研究之學位論文分成三期（2002~2005 年、2006~2009 年、2010~2013 年）加以分析、探究，除藉此瞭解國民小學學校行銷研究在不同時期在研究數量、研究主題、研究對象、研究典範、研究目的取向、學校行銷與其他變項之間的相關情形、特色及發展趨勢外；亦希望透過內容探究，提具結論與建議，作為未來研究之參考，及提供國小相關單位與人員予規劃學校行銷策略時之思考方向，期能以更周全的行銷策略提昇學校行銷效能，有效達成學校教育目標。

關鍵詞：學校行銷、教育行銷、國小、內容分析法、生命週期

Abstract

The aim of the study was to explore the development of the researches for elementary school marketing in Taiwan. The unpublished doctoral dissertations and master theses between 2002 and 2013 relevant to the topics were reviewed and collected for content analysis. According to the published year, the material was divided into three phrases (2002~2005, 2006~2009, and 2010~2012) for analyzing and probing into the research quantities, topics, methods, subjects, paradigms, the relationship among varieties, characteristics, and developing trends in different phrases. Conclusions and suggestions were proposed as the references for the future researches and related units of elementary schools to blueprint the school marketing strategies in the hope of achieving school education goals and improving the marketing efficacy.

Keywords: school marketing, education marketing, elementary school, content analysis, life cycle

壹、緒論

近年來，由於出生率降低及家長教育選擇權之衝擊，各級學校皆面臨招生壓力與競爭。而小學是少子化衝擊下的首波利益關係人，招生員額不足、減班、併廢校、教師超額問題，使校園間瀰漫著緊張氣息。故調整及適應新的經營理念及模式，有計畫地將教育成效傳達給教育利害相關人知曉，提昇其滿意度與信心，將有助於強化組織競爭力。而學校行銷即在此需求下被引進校園，且日漸受重視。

1980 年，許士軍首先提出將「行銷」概念應用於非營利教育機構上。之後，非營利組織行銷之相關研究陸續出現，但多集中於探究圖書館及博物館等機構，較少關注教育機構（湯堯，2001）。1985 年，黃再德為了解高中生選填志願時評估校系之準則，成為首位將行銷概念應用於教育體系之學者。爾後，國內關於教育機構行銷觀念的相關研究陸續被發表；但直至 2002 年，許詩旺發表了首篇研究學校行銷之學位論文後，探討國民小學學校行銷的研究開始萌芽，且數量逐年增多，累計至 2013 年年底，相關的實證研究之學位論文共計有 200 篇。然而，這麼多的實務研究，反應了哪些教育現象？對於學術研究有何助益？還有哪些研究缺口值得探究呢？

本研究採用內容分析法，類似的研究報告雖有數篇。但黃義良(2006)和魏惠娟(2006)之研究，其研究機構含括各級教育機構，而本研究則僅針對國民小學學校行銷研究進行分析，期能更深入了解國小階段學校行銷發展的現況。而就研究機構而言，羅明忠(2008)雖亦以國民小學為研究對象，但其研究內容著重於研究對象、研究方法，在研究主題及研究取向方面則未有著墨。而如將學校行銷研究視為一項產品，本研究將 2002~2013 年小學階段學校行銷研究之學位論文，依每 4 年為一個階段，分成三期(2002~2005 年、2006~2009 年、2010~2013 年)，從各階段研究數量及年平均數量的曲線變化，與產品生命週期的理論頗有符應之處，研究者欲藉此了解小學階段學校行銷研究之學位論文的演變趨勢，並採內容分析法加以分析、探究，以瞭解臺灣地區國民小學學校行銷研究的內容，其具體研究目的如下：

一、了解臺灣地區國民小學學校行銷學位論文研究之現況。

二、分析臺灣地區國民小學學校行銷學位論文研究的發展。

分析內容包含：研究的研究數量、研究主題、研究工具、研究對象、研究典範、研究方法、學校行銷與其他變項之間的相關情形等。

三、依據研究結果探討，提具未來研究方向之建議，及提供實務工作者規劃學校行銷策略的思考方向。

貳、文獻探討

一、學校行銷之定義

1970 年以前，行銷概念皆為營利性企業所應用，且僅以有形的貨品和無形的服務為限。直至 1969 年，Kotler 和 Levy 指出行銷的本質在「交換」，行銷觀念得以擴大應用至非營利機構。至 1980 年代末期，美、英兩國開始興起學校行銷(school marketing)或教育行銷(educational marketing)的相關研究，行銷概念被引入學術領域，而公共教育亦呈現逐漸朝向服務民眾之需求趨勢（張明輝、王湘粟，2009）。

彭曉瑩（2002）認為學校行銷是將行銷觀念應用於學校，並進行行銷規劃管理之完整過程。學校行銷不僅是銷售產品、服務或說服客戶購買特定教育計畫，並透過全方位

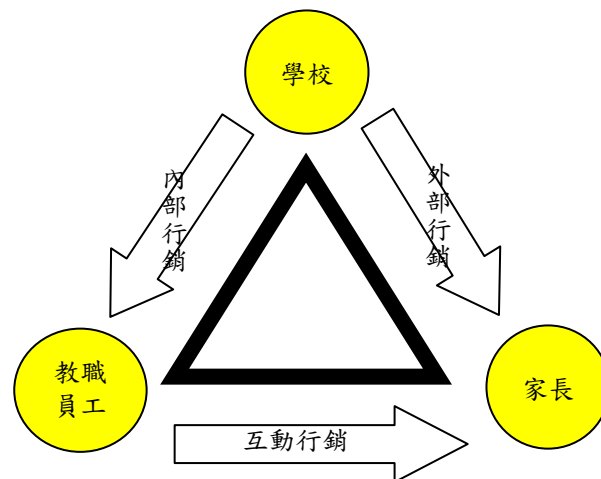
管理程序，期能有效傳達學校形象，滿足家長需求，提升學校效能（Foskett, 2002; Oplatka & Hemsley-Brown, 2002）。而學校行銷雖是將教育環境視同一個市場，具有競爭性、互換性；但其亦具有社會行銷的特性，希望促成有利於民眾本身福祉或對社會有益的改變（張明輝、王湘粟，2009）。

而為發揮學校行銷之社會行銷之目的，應如黃乃熒（2009）所言，學校行銷應透過學校、教師的競合（競爭且合作），多元價值的建立，具備批判非理性市場的教育專業素養，同理家長與基層教師的慈悲行動，教育利害相關人的相互理解與自控，達到避免學校因行銷競爭可能帶來的風險，而能引導學校藉由行銷管理，促成整體教育效能的提昇。

綜上所論，學校行銷是指將行銷觀念應用於學校經營，融合正向、理性、自控之價值信念，藉由行銷規劃管理，有效傳達學校教育理念，滿足家長需求，增進學校效能，並促成社會之良性發展。

二、學校行銷的類別

Thomas 及 Gronroos 分別於 1978 年及 1984 提出服務行銷的金三角模式，指出組織與消費者間存在著內部行銷、外部行銷及互動行銷之交互作用模式；國內學者（湯堯，2001；黃義良，2002；陳啟榮，2012）援引 Gronroos（1984）服務金三角概念，提出學校行銷金三角架構圖（圖一）。其中外部行銷係指學校運用行銷組合策略（如 4Ps、5Ps、7Ps）對外滿足行銷對象，並充分展現學校特色，進而獲得大眾肯定；內部行銷則是將教職員工視為內部顧客，運用行銷的哲學理念與策略，共塑學校願景，妥善經營學校人力資源，增進教師組織承諾及工作滿足感，進而達成學校組織目標；而互動行銷乃是藉由良好的內部行銷，提昇教職員工專業知能，以此為基礎，佐以主動積極、真誠同理的服務態度，增進外部顧客的滿意度與信賴感，進而提昇學校競爭力。



圖一 教育行銷三角圖

資料來源：陳啟榮（2012）。教育行銷在學校經營之應用。教育經營與管理研究集刊，8，67 頁。

而 Hartley（1999）則將學校行銷分為關係行銷與內部行銷。其中關係行銷強調學校與家長長期信任關係的建立，進而產生默契；而藉由長期性與信任關係的建立，可提昇顧客忠誠度，獲取更多利益，進而提昇競爭力，促進組織成長（丁學勤、林素吟，2004）。近來亦有學者將關係行銷的理念應用於學校經營之相關研究，希望探究學校推動關係行

銷之可行模式與效應。

此外，根據 Gogan (1996-1997)、Kotler (1997) 的見解，網路行銷具有成本較低廉、訊息互動性佳、可迅速因應市場狀況而進行調整、可整合各類行銷活動、易於與顧客聯繫、節約資源、且可整合影音資源，提昇學童的學習興趣，間接達成內部行銷。而林曜聖 (2009) 認為可「透過故事將品牌概念行銷至消費者心中，並讓消費者產生體驗感的歷程」；而學校為非營利組織，不易採取減價措施，藉由故事行銷讓學校內、外人員了解學校的緣起、用心辦學與努力實現教育目標的理念，無異是一種新思維與新方法。

綜合上述並檢視分析之文件資料，本研究將從外部行銷、內部行銷、互動行銷、關係行銷、網路行銷及故事行銷等六個研究主題，探究國小學校行銷的發展變化。

三、學校行銷整合研究之回顧

為了瞭解國內學校行銷研究的成果與缺口，魏惠娟和黃義良 (2006) 分別分析了 1984~2004 年及 1985~2005 年與學校行銷與教育行銷相關之博碩士論文，兩者所蒐集之文件，研究對象包括所有教育層級之教育機構，但皆以高等院校學校行銷之研究居冠，多數為現況之描述，量化研究過半，缺乏理論性或基礎性研究，皆建議學校人員從事學校經營時，宜強化顧客導向之思維，並加強探討顧客決策行為之因果關係。而魏惠娟更指出學校成員對於行銷缺乏整體的概念，建議可針對策略性行銷規劃予以理解並應用，掌握目標市場概念，進行情境分析，規劃行銷策略，執行、改善、精進。

另外，羅明忠 (2008) 以國民小學學校行銷為分析文本，研究結果發現國小學校行銷的研究機構多以公立學校為主，且多為探索性研究，基礎研究仍嫌不足，而量化研究居多，取樣對象多為教育人員，研究對象代表性不足，建議未來研究宜對此予以修正。

綜上，黃義良 (2006) 和魏惠娟 (2006) 之研究，其研究機構包括各級教育機構，而本研究則僅針對國民小學學校行銷研究進行分析，期能更深入了解國小階段學校行銷發展的現況。而就研究機構而言，羅明忠 (2008) 雖亦以國民小學為研究對象，但其研究內容著重於研究對象、研究方法，在研究主題及研究取向方面則未有著墨，而本研究將藉由分期的方式，清楚呈現國民小學學校行銷研究之發展趨勢，以求能更周延地了解國小學校行銷的研究現況及發展方向，並得以窺見研究缺口，以為後續研究參考。

參、研究設計

一、研究方法

為探悉有關國民小學學校行銷研究之學位論文之內容、特性與趨勢，本研究採用內容分析法，以我國大學院校系所的學位論文為範疇，針對文獻的內容，分析研究數量、研究主題、研究對象、研究方法及典範、研究目的取向等資料，藉以瞭解學民小學學校行銷研究的發展趨勢。

二、研究對象

本研究旨在探討 2002 至 2013 年臺灣地區國民小學學校行銷研究的內容，依據研究目的，本研究以 103 年 1 月 1 日為資料取樣之擷取日期，採普查方式選取與學校行銷有直接相關之學位論文作為分析的主要樣本，之後再針對本研究母群體進行探討。

研究者查尋臺灣博碩士論文加值系統，搜尋相關學位論文資料作為分析樣本，總計蒐集了 200 篇，其中博士論文 4 篇，碩士論文 196 篇。

肆、結果與討論

本研究以臺灣地區國民小學學校行銷相關之研究作為分析的母群體，針對其研究數量、研究主題、研究對象、研究方法及典範、研究目的取向進行分析與討論。論文如涉及兩個研究主題或採多種方法的情況，採出現即劃計統計的原則處理，例如單篇論文採「問卷調查」與「訪談」兩種方法，則兩種研究法均予以列計，在主題、對象及各個研究所設計的相關變項方面，亦依此方式處理，以便能更細膩地掌握各變項之分佈情形。

一、研究主題分析

2002~2013 年小學階段學校行銷研究之學位論文共 200 篇，為明顯呈現研究主題的成長趨勢，研究者將 2002~2013 年區分成三個階段，第一個階段為 2002~2005 年，此時期學位論文總計有 21 篇，每年平均發表 5.25 篇；第二階段 2006~2009 年，論文篇數總計有 103 篇，平均每年有 25.75 篇；第三階段 2010-2013 年，論文篇數總計有 77 篇，平均每年有 19.25 篇。

其次，針對國民小學學校行銷研究主題進行分析，將研究主題層面區分為「教育政策行銷」與「學校組織行銷」。「學校組織行銷」的研究篇章高佔 99.2%，三個階段的研究主軸皆偏重於外部行銷、內部行銷及互動行銷；而「教育政策行銷」僅有徐瑞甄(2005)及蔡迪偉(2012)等 2 篇(佔 0.8%)，分別探討了資訊種子學校之社區行銷策略及教師對新北市活化課程實驗方案的行銷知覺。

綜合上述兩項統計結果，如將學校行銷研究視為一項產品，從各階段研究數量及年平均數量的曲線變化，與產品生命週期的理論頗有符應之處，在第一階段的「介紹期」，數量成長緩慢，研究主題變化較小；至第二階段，研究數量大幅增加，相似的作品多，

表一 研究發表年份及研究主題統計表 (N 代表篇數)

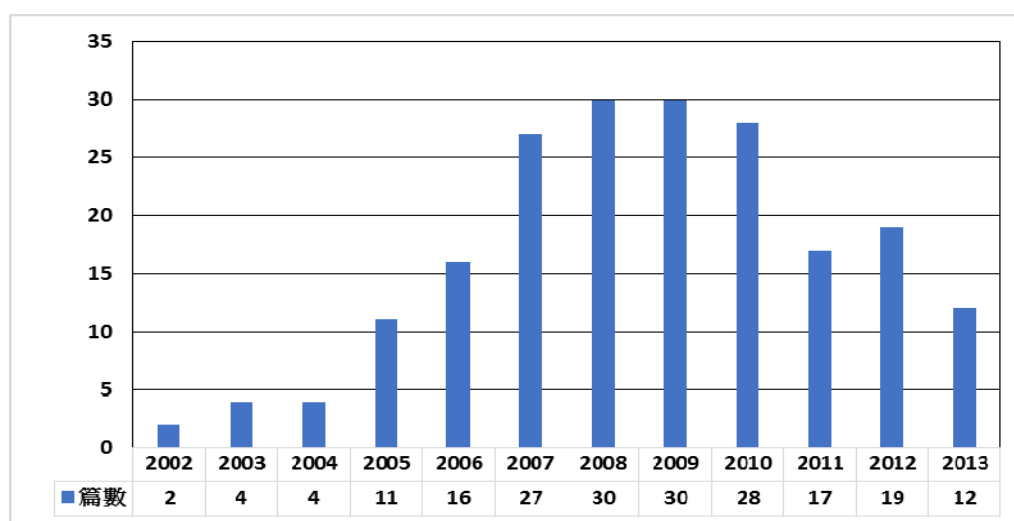
研究內容	第一階段	第二階段	第三階段	總和 (N=196+4)
	2002-2005 (N=20+1)	2006-2009 (N=103)	2010-2013 (N=73+3)	
教育政策行銷	1(3.4%)		1(1.0%)	2(0.8%)
學校組織行銷	25+3 (96.6%)	141 (100%)	93+3 (99.0%)	259+6 (99.2%)
外部行銷	15+1(55.2%)	81(57.4%)	57+1(59.8%)	153+2(58.1%)
內部行銷	7+1(27.6%)	38(27.0%)	21+2(23.8%)	66+3(25.8%)
互動行銷	2+1(10.4%)	19(13.5%)	12(12.4%)	33+1(12.7%)
關係行銷		2(1.4%)	1(1.0%)	3(1.1%)
網路行銷	1(3.4%)	1(0.7%)	1(1.0%)	3(1.1%)
故事行銷			1(1.0%)	1(0.4%)
總計(次數)	26+3(100%)	141(100%)	94+3(100%)	261+6(100%)

註：1. 4Ps、5Ps、6Ps、7Ps 行銷策略列計於外部行銷。

2. 學校組織行銷中之「外部行銷」所佔百分比，係指包含教育政策行銷在內的七大類別中所佔之比例，其餘計算方式相同。

3. 博士論文採外加方式表示，例第三階段的論文篇數為 73+3，其中 3 即代表該時期或該分項之博士論文篇數。

區隔性較低；至第三階段，研究數量仍多，但區隔性逐漸增高，例如研究主軸雖仍偏重於外部行銷、內部行銷及互動行銷，但第三階段，單獨針對內部行銷、關係行銷、故事行銷等主題加以探究的研究篇章增多，而不似第一、二階段皆著重於同時探究行銷金三角的現況研究，但是，儘管如此，其他主題的研究仍居少數，如能掌握其與學校事務的關係及重要性，或有研究的價值。而第三階段的年平均研究數量雖仍維持在高原狀態，但如果從個別年度看，自 2011 年起，相關的研究篇數開始減少，到了 2013 年只有 12 篇相關著作發表，但此現象是否意味著學校行銷的研究已經到了一個瓶頸，甚至可能進入了衰退期，則必須持續予以關注，才能有所定論。



圖二 各年份論文發表篇數統計圖

而從學校行銷論文的研究標題和關鍵字，有學校行銷策略、行銷管理、行銷組合或行銷組合策略、行銷理論、教育行銷或教育方案行銷等，其中以「行銷策略」的使用頻率最高，探究其研究內容，發現多為 4P、5P 或 7P 等外部行銷的「行銷組合策略」之研究、探討，無怪乎外部行銷的研究在各階段的比重皆居於首位。然至第三階段，以內部行銷、互動行銷或關係行銷等為研究重點的篇章已陸續出現，此轉變不僅為此類研究融入新元素，開啟新的研究方向，亦可有助於了解國小學校行銷的不同面向。

二、研究對象分析

在研究對象方面，分成校長、教職員（含行政人員）、家長、學生和學者及長官等五類。整體而言，以教職員為研究對象者佔最高比例（46.4%），校長和家長次之（分佔 26.0%、24.6%），以學者及長官、學生為探討對象者最少（分佔（2.0%、1.0%））。

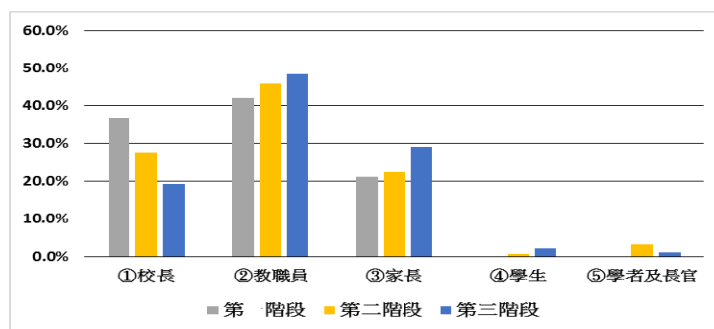
就不同階段而言，雖然研究對象類別有所增加，但審度三個階段，校長和教職員仍為主要的研究對象，且合計比例皆過半；而對於學校重要顧客——學生及家長，研究篇章雖有增加，但比例卻無明顯提昇（見圖三）；然而根據前述研究主題之統計結果，可發現國小學校行銷研究之研究主題偏重於外部行銷，而外部行銷之主要對象即為家長，但是以家長為研究對象的篇章，整體而言僅佔 24.6%，而以各階段而言，依序為 21.1%、22.4%、29.1%，顯示在外部行銷的研究中，多數未直接針對家長意見進行調查，而是透過教職員的知覺情形瞭解學校外部行銷的情形，此有如隔靴搔癢，難以真切了解外部行

銷對象的意見。此外，以學者及長官、學生為研究對象的篇章亦不多，這可能是因為由國小學童填答問卷有所困難，但以學者和長官，甚或是其他社會機構的角度審度學校行銷的表現與績效的部分，並由其給予學校建議，或能對學校的發展有所助益，應是值得開發的研究區塊。

表二 研究對象分析表 (N 代表篇數)

研究內容	第一階段	第二階段	第三階段	總和 (N=196+4)
	2002-2005 (N=20+1)	2006-2009 (N=103)	2010-2013 (N=73+3)	
校長	13+1(36.8%)	42(27.6%)	20(19.4%)	75+1(26.0%)
教職員 (含行政人員)	16(42.1%)	70(46.0%)	48+2(48.5%)	134+2(46.4%)
家長	8(21.1%)	34(22.4%)	29+1(29.1%)	71+1(24.6%)
學生		1(0.7%)	2(2.0%)	3(1.0%)
學者及長官		5(3.3%)	1(1.0%)	6(2.0%)
總計(次數)	38(100%)	152(100%)	100+3(100%)	289+4(100%)

註：博士論文採外加方式表示。



圖三 研究對象比例變化圖

三、研究對象性質分析

本研究將研究對象的性質分成公立、私立、公私立兼具及無分公私等四類。總括而論，國民小學學校行銷研究的對象性質以公立學校最多（佔 86.5%），之後依序為公私兼具（6.0%）、私立（5.0%）、無分公私（1.5%）。

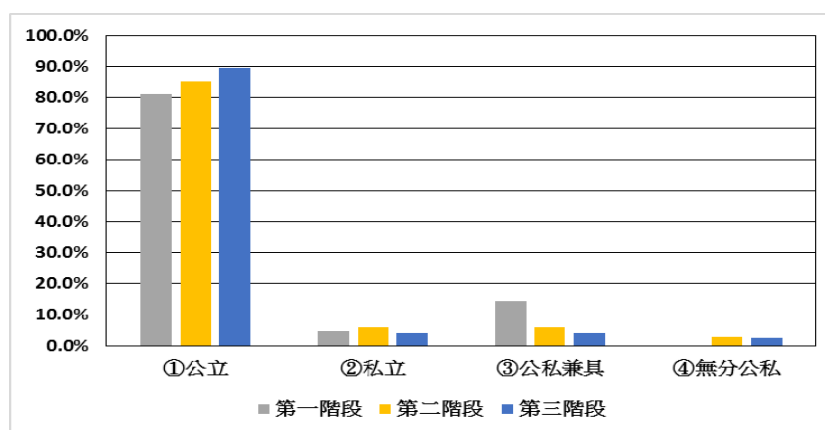
以不同階段而論，與研究主題、研究對象多元化的發展趨勢相異，從第一至第三階段，研究對象的性質益發集中於公立學校，而僅有的 4 篇博士論文，只有 1 篇同時納入公、私立學校，其餘 3 篇則皆以公立學校為研究對象。探討私立學校的部分，以第二階

表三 研究對象性質分析表 (N 代表篇數)

研究內容	第一階段	第二階段	第三階段	總和 (N=196+4)
	2002-2005 (N=20+1)	2006-2009 (N=103)	2010-2013 (N=73+3)	
公立	17(81.0%)	88(85.4%)	65+3(89.5%)	170+3(86.5%)
私立	1(4.7%)	6(5.8%)	3(3.95%)	10(5.0%)
公私兼具	2+1(14.3%)	6(5.8%)	3(3.95%)	11+1(6.0%)
無分公私		3(3.0%)	2(2.6%)	5(1.5%)
總計(篇數)	20+1(100%)	103(100%)	73+3(100%)	196+4(100%)

註：博士論文採外加方式表示。

段的比例最高，篇數也最多（量化 2 篇、質性 3 篇、量+質 1 篇）。而就比較公私立學校異同之研究，比例最高者為第一階段，但篇數卻不多；篇數最多者為第二階段（量化 5 篇、質性 1 篇）。至第三階段，探討私立學校或公私兼具者的論文篇數及比例皆下降。



圖四 研究對象性質比例變化圖

由圖四，可顯見國內國民小學學校行銷研究過度集中於對公立學校的探討，深入了解研究者的選擇動機，除與研究者的工作背景有關之外，其次是公立學校的資料易於取得、數量多、組織結構相似度高，成為研究者喜於研究探討的對象。但就實務面而言，私立學校因競爭及生存壓力大，在行銷管理方式上較多元，應有值得公立學校師法之處，而且同時探討公私立學校者，部分篇章明確指出公私立學校在學校行銷方面的異同，並闡明各自的長處與困境，不僅可供各類型的學校參考，也有益於教育主管機關釐清其於學校推展行銷策略時應扮演的角色與作為。

四、研究方法及典範使用狀況分析

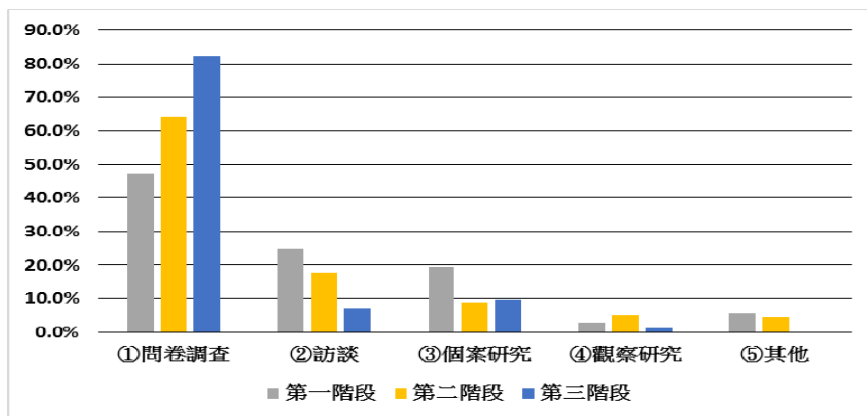
在研究方法方面，分為問卷調查、訪談、個案研究、觀察研究及其他等五大類。由表四得知，整體而言，採用較多的研究法為問卷調查（佔 67.7%），其次為訪談和個案研究（佔 15.2%、10.5%），而觀察研究則僅佔 3.1%，此狀況顯示 2002~2013 年國小學校行銷研究應用的典範，係以邏輯實證論為基礎之量化研究為主，源自現象學、詮釋學、批判理論和後現代主義的質性研究典範則未被普遍應用。

表四 研究方法及典範使用狀況分析表（N 代表篇數）

研究內容	第一階段	第二階段	第三階段	總和 (N=196+4)
	2002-2005 (N=20+1)	2006-2009 (N=103)	2010-2013 (N=73+3)	
問卷調查	16+1(47.2%)	88(64.2%)	66+3(82.2%)	170+4(67.7%)
訪談	8+1(25.0%)	24(17.5%)	6(7.1%)	38+1(15.2%)
個案研究	7(19.4%)	12(8.8%)	8(9.5%)	27(10.5%)
觀察研究	1(2.8%)	7(5.1%)	1(1.2%)	9(3.5%)
其他	2(5.6%)	6(4.4%)		8(3.1%)
總計(篇數)	34+2(100%)	137(100%)	81+3(100%)	252+5(100%)

註：博士論文採外加方式表示。

圖五為各類研究方法在不同階段的比例變化情形，問卷調查的比例隨階段逐漸攀升，訪談的比例則是逐漸降低。總計有 26 篇論文採個案研究法，第一階段的比例最高，第二階段下滑後，至第三階段並無明顯增加。採觀察研究法者，第一至第三階段，發表最多篇數者為第二階段，共發表了 7 篇，其餘則為 1 篇，篇數少，比例低。至於其他的部分，則包含採用德懷術、文件分析等方式，亦以第二階段的論文部分發表的 6 篇為最多，其餘則為 0 或 2 篇，篇數少，比例低。



圖五 研究方法比例變化圖

本研究結果與黃義良（2006）研究國內各教育階段教育行銷研究發展情形的結果相異，該研究指出就教育行銷領域，質性研究的數量已有漸增之勢。然而，在本研究中，仍以量化研究為主，這可能是因為研究的對象不同及時間階段不同所致，因為本研究主要以 2002~2013 年的國小學校行銷研究為主；而黃義良（2006）的研究則是針對 1985~2005 年國內各教育階段的行銷加以探究。

深入探析研究母群體，多數的研究偏重使用問卷調查法，採用訪談、半結構式訪談、觀察、行動研究或個案研究的方式探討國民小學學校行銷現況的研究比例偏低，此可能與量化及質性研究的研究特性及限制有關，量化研究有助於比對不同背景條件的學校行銷之差異，而質性研究則有助於了解學校行銷運作更細微的部分。在質性研究及質量統合研究的部分，雖然部分篇章的研究內容雷同，但大體而言，其於研究主題、對象、對象的性質具有相當的廣度，如比較公私立學校行銷方式的差異、不同規模的學校在學校行銷上的運作模式與困境、探討城鄉差距對學校行銷的影響度、親師溝通與顧客關係管理對學校經營的影響等等，而這類典範的研究，雖然多屬個案研究，研究結果難以類推，但卻有助於對學校行銷運作有更具體的概念，應是值得嘗試的研究方法。除此之外，上述篇章仍多偏重於外部行銷的描述與探討，關於內部行銷、互動行銷或是策略性行銷等主題仍較缺乏，未來或可對這類主題的研究多加著墨。

五、研究目的取向分析

表五的統計資料說明本研究分析的論文之主要研究目的取向。為了更清晰的分析國小學校行銷研究的目的取向，本研究依蒐集到的文件之目的性質，將研究目的取向區分為四種類型：

現況描述：指研究目的取向旨在瞭解和描述特定的學校行銷問題或現象。此類的論文例子如：「新設立國民小學學校行銷策略滿意度研究」。

關係研究：研究之目的取向旨在探討與瞭解學校行銷與其他研究變項間的關係。如：「國民小學學校行銷與學校效能之研究」。

理論驗證：指研究的主要目的旨在驗證某種理論或方案的實際學理基礎或可行性情形。如：「行銷理論應用於學校經營之探究」。

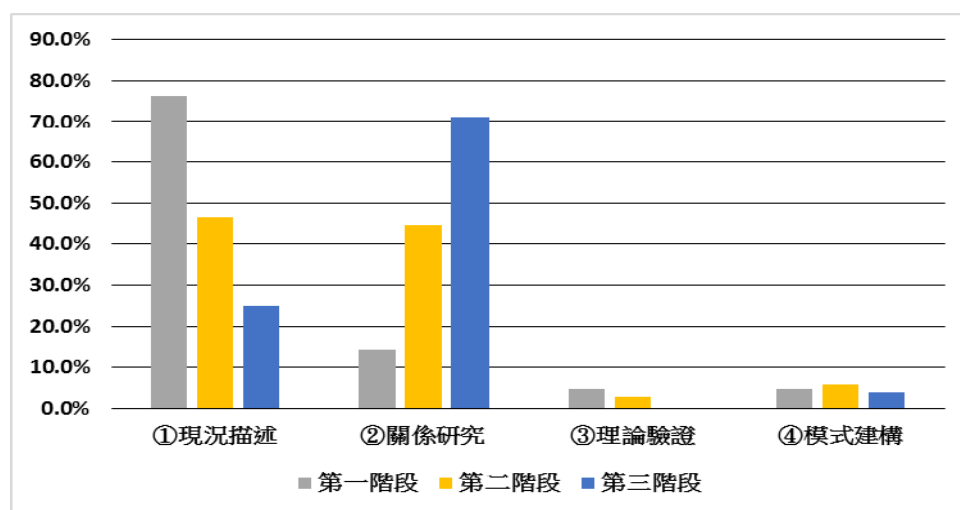
模式建構：指研究的目的著眼於建立某種理論模式或指標架構，如：「國民小學學校行銷指標之建構」即屬之。

由表五得知，整體而言，研究目的取向多偏重於關係研究及現況描述，分別為 51.5%、41.5%，而模式建構及理論驗證則僅佔 5.0%及 2.0%，顯示 2002~2013 年國小學校行銷研究的研究目的取向多著重探討學校行銷與其他變項間的「相關」情形及學校行銷知覺或推展狀況的調查與描述，對於學校行銷理論驗證和模式建構的比例則非常少。

表五 研究目的取向分析表 (N 代表篇數)

研究內容	第一階段	第二階段	第三階段	總和 (N=196+4)
	2002-2005 (N=20+1)	2006-2009 (N=103)	2010-2013 (N=73+3)	
現況描述	16(76.2%)	48(46.6%)	19(25.0%)	83(41.5%)
關係研究	3(14.2%)	46(44.7%)	51+3(71.1%)	100+3(51.5%)
理論驗證	1(4.8%)	3(2.9%)		4(2.0%)
模式建構	0+1(4.8%)	6(5.8%)	3(3.9%)	9+1(5.0%)
總計(篇數)	20+1(100%)	103(100%)	73+3(100%)	196+4(100%)

註：博士論文採外加方式表示。



圖六 研究目的取向比例變化圖

不過，從不同階段研究目的取向比例變化情形來看，關係研究與現況描述的成長趨勢是完全相反的，關係研究隨著階段的推進，比例逐漸抬升，而現況描述則呈現比例減少的趨勢。理論驗證的部分，第一、第二階段仍有篇章發表，第三階段則無相關篇章發表。而模式建構的部分，第一至第三階段皆有相關的研究成果予以發表，惟發表篇章及比例皆偏低。

從上述的結果分析，顯示從 2002~2013 年間，國小學校行銷研究的目的偏重於現況

的了解、變項間關係的探討，且研究重心逐漸從現況描述轉移至關係研究，目的皆在了解影響學校行銷效益的可能因素及學校行銷可能產生的效能。但對於理論在臺灣地區適用性及本土化行銷模式的研究則相對被忽略。而國小學校行銷的研究篇章，有 12 篇探究公私立學校學校行銷的差異性比較，但跨國性國小學校行銷的比較研究則罅缺。未來尚待對這些被忽略或未被關注的目的取向多投入心力研究。

伍、結論與建議

一、結論

根據以上的分析與討論，本研究獲得以下幾點結論：

(一) 研究主題以學校組織行銷為主，偏重外部行銷，欠缺全面行銷的深入探討。

本研究將國民小學學校行銷研究的主題區分為教育政策行銷與學校組織行銷等兩大類，學校組織行銷又區分成外部行銷、內部行銷、互動行銷、關係行銷、網路行銷及故事行銷等內涵。分析結果，針對國小階段教育政策行銷的研究篇章僅有一篇，其餘皆在探討學校組織行銷的相關議題，且現行研究幾乎偏重於外部行銷及其行銷組合內容上，不論是兼論新興行銷方式，或是僅以服務行銷金三角的觀點剖析學校行銷概況，皆缺乏對策略性行銷的探討，此研究結果與魏惠娟（2006）的研究結果一致。不過，研究發展至第三階段時，以內部行銷、互動行銷或關係行銷等為研究重點的篇章陸續出現，為國小學校行銷研究融入了新元素。

(二) 以家長為研究對象的比例雖有成長，但仍多偏重以校長和教職員等學校內部成員為主要研究對象。

研究發現，國小學校行銷研究多數以校長、教職員工為研究對象，所探討的多數為其對學校行銷的認知、知覺與運作困境的層面，且多著重於對外部行銷或行銷策略組合方面的研究，內部及互動行銷的部分不多。其次，從學生及家長角度或是以教育主管機關或其他社會機構的方位來審度學校行銷績效的研究偏少，對於真切了解學校行銷的效益與缺失，幫助有限。

(三) 研究對象之性質以公立學校為主，私立小學或公私兼具的研究比例偏低。

研究結果顯示，我國國民小學學校行銷研究對象的性質，逾八成以公立學校為主，對於私立學校或是同時對公私立學校進行之研究比例偏低，此種現象，主要為研究者多為公立學校之教師，且公立學校的資料易於取得、數量多，便於從事問卷調查或觀察、訪談，致使國民小學學校行銷研究對象的性質以公立學校居多，私立學校或公私兼具的研究篇章少。

(四) 研究方法及典範使用仍以問卷調查及量化研究為主，質性研究數量少。

本研究結果與黃義良（2006）研究國內各教育階段教育行銷研究發展情形的結果相異。整體而言，我國國民小學學校行銷研究中，量的研究獨占鰲頭，質性研究及質量統合研究比例偏低，此可能與我國學術研究風氣有關，研究者偏向藉由問卷調查法探析教育現況，除易取得相關數據予以分析外，相較於質性研究，量化研究似乎較簡易、省事。不過，可喜的是，在質性研究及質量統合研究的部分，雖然部分篇章的研究內容雷同，但大體而言，其於研究主題、對象、對象的性質具有相當的廣度，這類典範的研究，雖然多屬個案研究，研究結果難以類推，但卻有助於了解學校行銷運作更細微的部分，應是值得嘗試的研究方法。此外，質性研究的篇章仍多偏重於外部行銷的描述與探討，關於內部行銷、互動行銷或是策略性行銷等主題仍然較缺乏。

(五) 國小學校行銷研究的目的偏重於現況的了解、變項間關係的探討。

從不同階段研究目的取向比例變化情形而言，關係研究的比例逐漸提升，而現況描述則呈現比例減少的趨勢。理論驗證和模式建構的篇章合計僅 14 篇，比例極低。關係探究及現況描述的研究雖有助於了解學校行銷的推展情形和影響效益的可能因素及效能，但對於理論在臺灣地區適用性及本土化的學校行銷模式的研究則相對被忽略，且亦缺乏跨國性國小學校行銷比較的研究。

二、建議

根據以上研究結果及結論，以下提出未來研究上的一些建議：

(一) 加強以往學校行銷較少探討主題的研究，以彌補既有文獻的不足。

本研究結果發現國小學校行銷研究幾乎偏重於外部行銷及其行銷組合內容上，缺乏教育政策行銷及策略性行銷的探討。未來，從可針對新與教育政策行銷加以探討，除可了解教育體系的利害關係人對教育政策的理解與接受度，亦可提供政策修改的參考依據，此外宜鼓勵研究者在進行國民小學學校行銷研究時，宜強化不同主題內容的探討，例如對於策略性行銷、內部行銷、互動行銷或關係行銷等領域的開發探討，探討結合新興行銷方式對於學校行銷的助益成效等，將有助於增加國民小學學校行銷研究的深度與廣度，協助了解國民小學學校行銷的完整面貌，並掌握複雜的學校行銷之特有情境脈絡，並彌補既有文獻的不足。

(二) 研究對象宜配合顧客導向切入，了解學生、家長、教育主管機關或其他社會機構對國小學校行銷的需求與效益評估。

從學校行銷金三角來看，學校行銷活動的主體包含組織本體、內部人員（教職員工）及外部顧客（學生、家長及社會大眾等）。但研究發現，國小學校行銷研究以校長、教職員工為主要研究對象，從學生及家長角度或是以教育主管機關或其他社會機構的方位來審度學校行銷績效的研究篇章並不多，忽略了家長學生等主要顧客的意見與需求，也欠缺了社會大眾的建議，完整的行銷管理宜多面向探討不同對象的需求與評價，方能真切了解學校行銷的效益與缺失。

(三) 加強對私立小學或公私立小學間的比較分析，活化公立學校行銷策略規劃。

本研究發現國小學校行銷研究對象的性質過度偏重於公立學校的研究，私立小學或公私兼具的研究比例偏低。然而根據所分析的文件內容，可看出私立學校的行銷作為普遍顯得較積極且富彈性，顧客滿意度也較高，可供做公立學校規劃行銷策略時之參考；且公立學校與私立學校的機構性質不同，行銷作為與特殊活動存有差異性，可互為對照與比較，故強化對私立學校之學校行銷的研究，及同時探究公私立學校的行銷模式與效益有其必要性，未來的研究可嘗試往這個方向努力。

(四) 多鼓勵深入描述和批判詮釋性的研究，以突破量化和邏輯研究典範的侷限。

本研究結果顯示近十二年來國內學者對於學校行銷的研究，在研究方法的使用方面，逐漸偏重於「問卷調查」法，「訪談」、「個案研究」和「觀察研究」的比例漸低。而研究典範的應用大多數以邏輯實徵論為基礎，源自於現象學、詮釋學和批判理論的質性研究典範則較少被應用。其實，量化與質化的研究典範並非絕對排斥，而質量統合或質量並重的研究能從不同的面向協助未來的研究者更清清楚楚研究主題的面貌，因此，未來的教育行銷研究，研究者應正確認知質量統合研究的意涵，並嘗試透過質量並重模式進行研究，兼顧情境脈絡的分析，以完整且深入瞭解國民小學學校行銷的影響與重要性，並突破量化和邏輯研究典範的侷限。

(五) 加強理論模式建構和驗證性的研究，以建立紮實的學校行銷理論基礎。

根據本研究資料分析的結果，多數學校行銷的研究目的取向旨在「調查和描述」現況，及探討學校行銷與其他變項間的「相關」情形，對於理論模式建構與驗證的研究非常少。為了建立更完整的理論模型，未來宜加強理論模式建構和驗證性的研究。如此一來，不但有助於建立本土化的學校行銷模式，研擬更適用於臺灣地區的學校行銷模式，也能有助於現場教育工作者能有學習、倣效的標竿，協助其在一定的基礎上，能有更創意及精湛的表現。

（六）進行跨國性的比較研究，以拓展文化認知的視野。

由本研究結果顯示，2002～2013年，國小學校行銷的研究缺乏跨國性的比較，為了拓展對國小學校行銷認知的視野，此類研究未來值得再多所著墨。正所謂「他山之石可以攻錯」，透過跨國性的比較研究，不僅可以增進對其他國家學校行銷模式的認識，亦可提供教育工作者具體的實施作為與理念之參考依據。

參考文獻

- [1] 丁學勤、林素吟 (2004)。台灣學者對於關係行銷的研究之分類，國立屏東商業技術學院學報，6，347-372。
- [2] 徐瑞甄 (2005)。資訊種子學校之社區行銷策略。國立花蓮師範學院學校行政研究所碩士論文，未出版，花蓮縣。
- [3] 林曜聖 (2009)。。「故事行銷」概念及其在兒童教育產業行銷的應用。國民教育，49(6)，29~39。
- [4] 許士軍 (1980)。非營利事業行銷。國立政治大學學報，41，1-17。
- [5] 陳啟榮 (2012)。教育行銷在學校經營之應用。教育經營與管理研究集刊，8，59-80。
- [6] 張明輝、王湘栗 (2009)。教育行銷策略的創新思維。載於國立臺灣師範大學教育政策與行政研究所舉辦之「教育行政的力與美」國際學術研討會論文集。(頁 163-177)，臺北市：國立臺灣師範大學。
- [7] 彭曉瑩 (2002)。教育行銷之理論與實務。人文及社會學科教學通訊，13，108-119。
- [8] 黃乃熒 (2009)。學校行銷法則的暗影及其解碼。教育研究月刊，188，76-90。
- [9] 黃義良 (2002)。偏遠小學發展行銷的歷程、活動與困境之研究。彰化師大教育學報，2，199-224。
- [10] 黃義良 (2006)。教育行銷研究的發展分析與展望。新竹教育大學學報，22，189-219。
- [11] 湯堯 (2001)。學校經營管理策略：大學經費分配、募款與行銷。臺北市：五南。
- [12] 魏惠娟 (2006)。台灣地區學校行銷研究評析及其對學校行銷策略規劃的啟示：1984-2004 的探索。成人及終身教育學刊，9(2)，131-154。
- [13] 羅明忠 (2008)。國民小學學校行銷的研究評析及對學校行銷策略的啟示。學校行政，58，133-149。
- [14] Foskett, N. (2002). Marketing. In T. Bush & L. Bell (Eds.), *The principles and practice of educational management*. London, UK: Paul Chapman, pp.241-257.
- [15] Gogan, J. L. (1996-1997). The Web's Impact on Selling Techniques: Historical Perspective and Early Observations. *International Journal of Electronic Commerce*, 1(2), 89-108.
- [16] Gronroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications, *European Journal of Marketing*, 18(4), pp.36-44.
- [17] Hartley, D. (1999). Marketing and the“re-enchantment” of school management. *British Journal of Sociology of Education*, 20(3), 309-322.
- [18] Kotler, P. (1997). *Marketing management: Analysis, planning, implementation and control* (9th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- [19] Kotler, P. and Levy, S.J. (1969). Broadening the concept of marketing. *Journal of Marketing*, 33, pp. 10-15.
- [20] Oplatka, I., & Hemsley-Brown, J. (2002). The voice of teachers in marketing their school: Personal perspectives in competitive environments. *School Leadership & Management*, 22(2), 177-196.

第四代行動通訊技術對台灣電視產業的衝擊

The Impact of the Fourth-Generation Mobile Communication Technology on the Taiwan's TV Industry

褚于翔

Yu-Hsiang Chu

中國文化大學新聞所
研究生

zxkingshotyou@gmail.com

莊伯仲

Po-Chung Chuang

中國文化大學新聞所
副教授

摘 要

第四代行動通訊技術(4G)的出現，除了使用無線網路的速度變得更快，網路的頻寬也更廣大，過去在第三代行動通訊技術(3G)的時代所擁有的一些技術障礙，在 4G 系統上都不再是問題，而這也帶來了一個攸關產業發展的問題，當人們都可以自由地使用智慧型裝置收看自己需要或是想要看的節目，無論何時何地，那麼電視媒體平台或許就會面臨嚴峻的考驗。

本研究以 4G 的問世作為一個因素，透過文獻資料分析法來蒐集相關資料並且分析，同時透過深度訪談法來訪問四位相關高階管理之業者，來探討這樣的新科技發展是否衝擊現有的有線電視產業以及 MOD 的市場，使得電視媒體產業必須轉型與之對抗或是接受被淘汰之命運。

本研究發現，4G 的上市，並沒有帶來業者預期的理想訂戶數量，因業者的政策主要是針對年輕族群，對於整體市場來說相對小眾，而 4G 的出現帶來人們新的收看節目的選擇，對於有線電視以及 MOD 的影響來說，並不是取代，而是一種共存的概念，同時業者們也紛紛在思考可能的轉型方式，以求能因應時代的變遷。

關鍵詞：第四代行動通訊技術、有線電視、MOD

Abstract

The fourth -generation mobile communications technology (4G) opens more convenient services. The use of wireless networks become faster, and network bandwidth is also wider. In the past, the third generation mobile communication technology (3G) technical have some of obstacles. There isn't a problem on 4G systems. Besides it also brings an industrial development issues at stake. When people can easily and freely use smart devices, they need or want to watch the programs wherever and whenever. Then perhaps traditional audio-visual media platforms will face a severe test.

The 4G become a factor in this study. The study used documentary analysis method to collect relevant information and analysis. At the same time, I used in-depth interview to access the four top management of the relevant industry in order to explore whether the development of such new technologies impact the existing cable MOD network television industry and market. I try to find out the answer that the television media industry must be restructured to confront or accept the fate of being eliminated.

The study found the listing of 4G did not bring the expected ideal number of subscribers, because of the industry's policy is mainly aimed at younger population. It is relatively small minority for the overall market. The 4G truly bring people a new choice to watch the program. For the impact of cable television and the MOD, It does not replace, but rather a concept of coexistence. At the same time, the industry have also thinking about possible ways of restructuring, in order to be able to respond to changing times.

Keywords: The fourth – generation, Cable TV, MOD

壹、前言

行動通訊的終極目標便是在任何時間、任何地點都可以很方便地與任何人進行有效且及時的通信，而行動通訊發展至今也已經超過二十年，慢慢步入成熟階段，現階段的一些資訊數據或是簡訊等資訊服務也已經邁向多媒體應用，因個人電腦以及寬頻網路的大量普及，且服務的內涵相當豐富，所以使用寬頻上網的需求量也持續增加，為了要因應這樣的需求成長，無線行動網路技術也就必須全面升級，世界上許多先進國家早已開始使用第四代行動通訊系統 4G (Forth Generation)。

除了有線電視行之有年以外，電信、電視以及廣播的科技技術也越趨成熟，此三者之間所各自扮演的腳色開始趨於模糊，最後慢慢匯流整合出 Internet Protocol TV，這是一種可以經由寬頻網路或光纖網路服務來提供電視播出之服務，本研究希望了解當新的行動數據系統 4G 的問世以後將會對於現在影音媒體產業中的數位有線電視以及中華電信 MOD 有何衝擊性的影響。

貳、文獻探討

一、4G 發展近況

第四代行動通訊系統(Forth Generation, 4G)指的是新世代寬頻無線通訊系統，可以提供隨處存在的多媒體服務，廣義來說是將手機網路加上寬頻網路為主要的應用，透過各種無線通訊技術整合以及互通，提供使用者無縫的無線網路環境，根據國際電信聯盟所提出的第四代行動通訊系統的目標是以 IP 協定為主並且提供在高速移動速度之下能夠做高速數據傳輸的系統，4G 系統在高移動速度之下能夠達到 100Mbps，在慢速移動狀態之下，最高則能夠達到 1Gbps，原本在網路上的數據資料，都會應用到移動需求之上，再加上原本手機上的語音資料，全部網路 IP 化，這一整套的系統便是 4G 系統，它解決了 3G 無線通訊傳輸速率太慢以及網際網路應用狹隘的缺點，因為 4G 在 IP 網路環境下進行通訊，可提供更多元的多媒體與無線寬頻服務，目前台灣的 4G 技術是以 LTE(Long Term Evolution)技術為主，與國際上主流使用的技術相同，其規格則是期望在 20MHz 頻率下可以達下行 100Mbps/上行 50Mbps 的高速傳輸速度，且保持良好的連線品質，在基地台的服務邊緣時也可以保持良好的連線品質，當然範圍有顧慮到，移動中的服務品質也是重點，在高鐵這類高速大眾運輸工具之下，也是必須顧慮到連線品質，而在 LTE 的技術下，可以支援到最高時速 500 公里的水準，其架構設計採用多重網路存取的系統模式，能兼容舊有系統以及其他標準體系的通訊系統，也因此使得 LTE 技術更能廣泛普及化，根據 GSA 在西元 2012 年 3 月所發表的資料顯示，迄今全球已有 301 個營運商在 95 個國家投資 LTE 網路布建，另外，LTE 的互連數成長也有著相當迅速的成長，根據 Wireless Intelligence 所預測的數據顯示，西元 2011 年全球 LTE 連接數為 1700 萬戶，但是在西元 2012 年呈現跳躍式的增長至 12000 萬戶，預計在西元 2015 年全球 LTE 戶連數將可達到 12 億戶(黃慶原，2012)。

西元 2013 年 10 月底，台灣 4G 競標大戰落幕，落幕由中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、亞太電信、台灣之星以及國基電子，以總價新台幣 1186.5 億元取得經營 4G 的入場券，其中台灣之星的前身其實就是威寶電信，由頂新集團買下後改名，而國基電子

則隸屬於鴻海集團，這六家取得開台執照後，紛紛開始在台灣開始建設 4G 硬體設備，以求可以在西元 2014 年下半年度順利開台，其中又以中華電信率先公佈費率資訊，並在西元 2014 年 7 月正式上路，但是要將全台灣佈好 4G 基地發射點，就時間上來說或許匆促了點，因此台灣之星雖然拿到了開台執照，卻遲遲未開台，而台灣之星董事長魏應交表示：「台灣之星不急著開台，會把網路涵蓋做到滿意，至少覆蓋率達七、八成才會宣布開台。」(黃晶琳，2014)。

另外，根據 NCC 統計至 2014 年八月底，全台灣的 4G 用戶一共六十四萬三千多戶，其中以遠傳約二十五萬戶，市佔率達三成九，暫居電信三雄之冠，其次為中華電信、台灣大哥大(徐毓莉，2014)。以市佔王的遠傳來，4G 用戶的網路平均用量大約是 8G，而遠傳之所以能在 4G 上領先同業，除了速度以外，網路的品質穩定度與覆蓋率、以及室內和室外的良好收訊品質是重要的原因(整理自劉煥彥，2014)，從這裡可以看出市場競爭之激烈，如下圖。而從一開始的 4G 開台，以當時的 4G 用戶僅僅只有三千多戶左右，短短幾個月成長到六十四多萬戶，足見有許多的民眾願意隨科技進步而跟進，而根據遠傳所分享的 4G 用戶相關統計，在新辦或續約的用戶中，每兩位就有一位申辦 4G，顯示出用戶對於升級的意願並不低，而且 35 歲以下升級 4G 的比例達 47%(蘇文彬，2014)，顯示年輕人比較願意接受新的科技，而在 4G 的費用上面也只比 3G 多 6% 的費用而已(徐毓莉，2014)，顯現費用雖然較貴，但仍然可以被部份消費者所接受，特別是年輕的使用族群。

表 1：各大電信業者 4G 用戶數

電信業者	用戶數	市占率
遠傳電信	約 25 萬戶	39%
中華電信	約 20 萬戶	31%
台灣大哥大	約 18 萬戶	28%
台灣之星	約 1 萬戶	2%

資料來源：(本研究整理，整理自徐毓莉，2014)

2013 年十月底，台灣的 4G 大餅的競標大戰落幕，隨即而來的是西元 2014 年 7 月份的 4G 服務的上路，由國內六家電信業者取得經營權，但是整個發行執照的過程似乎是有點匆促不足的，西元 2014 年 7 月份上路的 4G 業務，有著覆蓋率不足的問題，既然覆蓋率不足，理應暫緩發行，讓業者布建更完整以後再開放經營，但是西元 2013 年我們卻看到 NCC 早已開始著手進行發照拍賣規則之規劃，而且 NCC 也沒有與社會大眾溝通相關政策目標，急著於西元 2013 年完成發照，這樣的舉動令人費解，在西元 2013 年 10 月 12 日的一場產業界研討會中，說明了其行動寬頻政策目標為(台灣智庫通訊傳播政策小組，2013)：

- (一)推動行動寬頻建設、營造數位匯流環境。
- (二)反應無線頻譜價值、增進頻率使用效率。
- (三)建立市場競爭環境、增加國人選擇權益。

(四)使國民享有質優、高速以及多樣之行動寬頻服務。

由這四個目標之設定順序可以看出，NCC 對於配合行政院數位會流方案與確保頻譜拍賣財政之優先度明顯較高，但是對於提升一般民眾無線寬頻服務品質，沒有明確量化的承諾，其他先進國家都會宣告一個承諾來告訴大眾一個具體的寬頻涵蓋率目標，對於不同地區的無線服務品質差異與數位落差之解決，則似乎根本沒有納入政策思考範圍，而由於 2G 執照也都於西元 2012 年底到期，NCC 想要讓 2G 用戶開始慢慢轉移到 4G 上面，但是這樣子的業務並非一夕可成，這樣匆促的完成競標發照，卻沒有考慮到覆蓋率是否已經建設妥當，現在 4G 已經正式上路，但是就市場的反應來看，大家似乎沒什麼興趣，這其中因素或許有著很重要的原因。

另外，過去 3G 剛推出來的時候，網路塞車的情形相當嚴重，自西元 2011 年年中開始，有很多投書以及消費者的投訴出現，內容皆指出智慧手機用戶的信號收訊不佳，3G 網路極度塞車的情形每日都在上演，即使業者提出了「吃到飽」的方案，但是顯然永遠吃不飽，許多消費者所使用的實際上網速度，經常低於業者所公告的速率，有鑒於過去 3G 剛上路沒多久所發生的問題，現在 4G 的推出，因使用的用戶並不多，因此現在使用 4G 的消費者可以感受到完整的速度服務，但是將來用戶數變多了，而在業者的 4G 用戶負載率依然不足之情況下，塞車的問題依然會發生。

4G 執照競標金額高達 1186.5 億元，許多人擔心 4G 的標金過高，這樣的高成本會使得業者將這樣的成本轉嫁到消費者身上，造成高資費情形，而針對這一點，NCC 副主委虞孝成表示：「資費絕對不會高」(莊麗存、藍悅真，2014)，且表示 3 年內將提撥 120 億至 150 億元經費來強化建設，深化 4G 普及的應用，另一方面電信業者提出原本 3G 的吃到飽方案，不適用在 4G 上面，採用的是各資費類型方案付費模式，但是卻因這樣的策略導致 4G 用戶數相當低迷，為了挽救這樣的情形，業者最終也開始提出「吃到飽」方案，提出「3G 用戶升級 4G 可以享有 1 年的吃到飽服務」，這樣的利多似乎有稍微改善消費者使用的意願，卻也只是少數，因此，就業者的部分，涵蓋率不足是一個因素，就消費者方面而言，費率似乎是一個因素，而本研究想探究是否有更多的因素導致消費者對於 4G 的上路興趣缺缺。

二、有線電視發展近況

有線電視產業部份，雖然產業內分成「頻道供應商」以及「系統供應商」等兩種不同的業者，頻道供應商提供頻道內容，而系統供應商則掌握了接觸收視觀眾的最前線系統通路，目前全台灣的系統供應商一共擁有 59 家(國家通訊委員會，2013)，其經營的區域大致上是以中華民國行政區作為區隔，在全國劃分出來 51 個區域，分別分布於各個縣市與離島，這些系統業者其名稱皆不盡相同，大部分的業者背後都有著集團所把持，基本上有線電視產業其集團色彩相當分明，在全國各經營區域的市場裡面形成了寡佔或是獨佔的情況(林育昇，2012)，也因為如此，這樣的市場結構下是缺乏競爭力的，也造成系統業者不管對於頻道業者或是消費者時，皆佔有議價的優勢，經過長年發展下來，有線電視產業在市場上也佔有一定的地位。

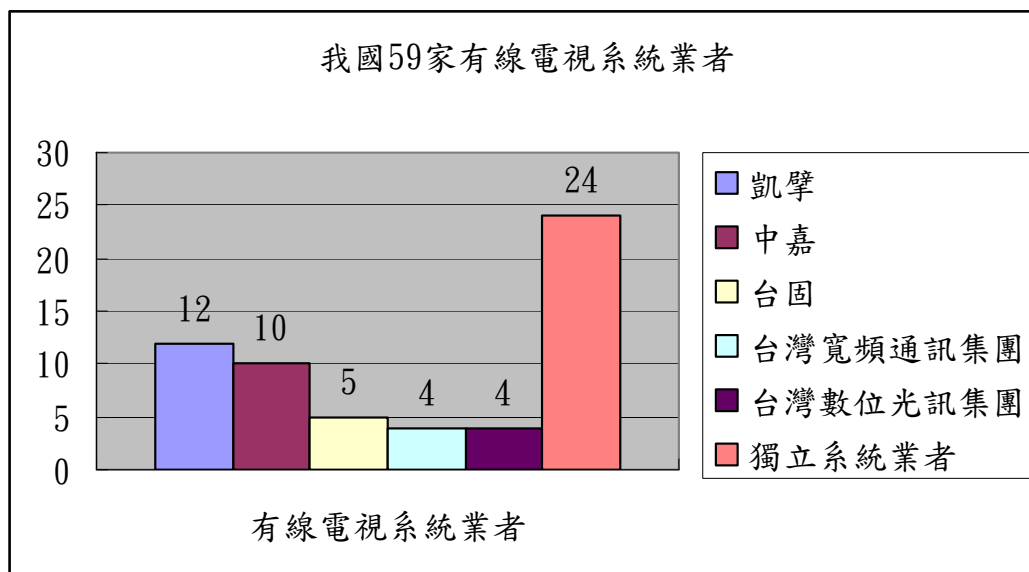


圖 1 我國 59 家有線電視系統業者集團色彩直線圖

資料來源：(本研究整理，統計至 2013 年 2 月)

根據統計，從 2013 年 12 月為止，全國有線電視的訂戶數為 5002216 戶，其普及率為 59.67% (國家通訊委員會，2014)，以台灣現有的有線電視產業來看，由五大集團所控制的市場的確是非常強而有力，對於想要進入這個市場的業者來說，將會是一場硬仗。

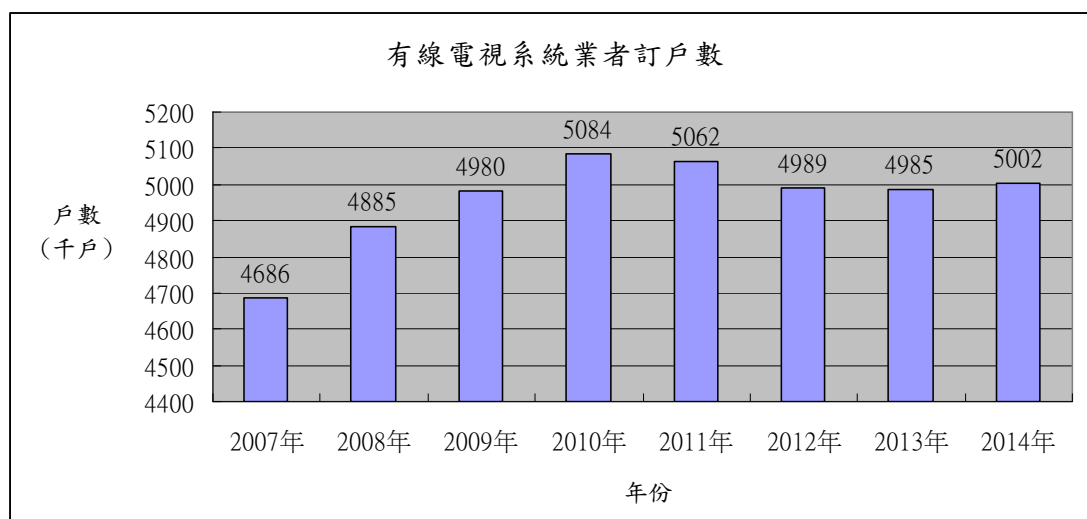


圖 2 有線電視系統業者訂戶數直條圖

資料來源：(本研究整理，統計至 2014 年)

現在台灣的有線電視普及率已經高達六成，從過去到現在已經擁有龐大的收視戶，因有線電視業者在台灣基本上是以一區一區為主來經營，加上長期耕耘地方上的關係，數位化以後結合地方文化發展小眾服務的可能性也會相對提高，配合著有些地

區擁有集團經營的優勢，透過豐富的行銷管理經驗以及媒體整合的資源，數位化以後的頻寬容量更大於無線電視，這些優勢也讓有線電視業者積極推動數位化升級(王盈舜，2010)，當然也因為台灣的電信與網路技術的進步，使得電信、電視、網路逐漸匯流，讓原本的只能提供電視服務的有線電視業者，有了更多了業務內容，有更多的獲利可以獲得，使得整個數位化之後有著新的局面。(王盈舜，2010)

西元 2007 年，我國通訊傳播主管機關國家通訊傳播委員會(NCC)乃積極規劃並且推動有線電視之數位化政策，提出了「促進有線電視數位化發展策略方案草案」，希望能透過有線電視的數位化，增加纜線頻寬之使用效益，強化有線電視產業的數位匯流競爭能力，同時提供消費者更高品質、多元而且具有雙向互動性之廣播電視節目與數位多媒體服務(趙怡、褚瑞婷，2008)。

然而有線電視數位化程度卻似乎沒有太大的進展，由於媒體特質、經營環境發展的商業考量，以及網路電視也在差不多的時期同步發展，使得台灣的有線電視數位化進程是明顯較慢的，加上有線電視業者看見政府對於無線電視的數位化幫助毫無作用，也是讓有線電視數位化步調緩慢的主因之一，西元 2010 年被媒體紕漏新聞局花費十二億元核定的「數位無線電視共同傳輸平台計畫」已經流於形式，政府花了大筆的經費來補助五家無線電視台，希望營造數位無線台優質形象的結果，居然是讓民眾用高畫質數位頻道收看普通畫質的節目，而一些早期非數位方式拍攝的戲劇節目也在數位頻道一再播放，使得消費者的權益受到影響(王盈舜，2010)。

從政府推動數位化以來，主要的資源大都是集中在數位無線電視的部分，而台灣在有線電視數位化的中央政策和法規不甚明確，加上民眾的認知度不足，以及類比時代所養成的收視習慣和數位互動內容不足等困境，NCC 之政策促使台灣有線電視全面數位化的成效就有如牛步一般，甚至讓類比與數位頻道同時並存的政策，可能會讓數位頻道生存空間遙遙無期，加上有線電視的費率是由地方縣市審核，如果中央、地方政策未能統一，有線電視收費標準一進地方審核可能就要面臨被刪減的命運，那麼業者推動數位化投資成本可能毫無回本機會(林淑惠，2007)。

依照現今數位化普及率無法提升的主因在於節目以及頻道的內容依舊不足，且吸引力和差異性都不大，另外民眾收視時仍需要再額外付費，當然政府也有在大力推動數位電視這項產品可以提供互動與個人化的收看電視服務，但是成效皆不彰，市場的反應是格外冷淡，歸根究底其實是日前缺乏能夠誘發消費者更換數位電視的精采節目，數位頻道上面的高畫質節目幾乎都是來自國外製作的節目，台灣真正缺乏的是用數位化頻道觀看的高畫質節目，即便連一百多個有線頻道直接數位化，對民眾來說，不會有什麼不同(江逸之、黃亦筠，2009)。

三、MOD 發展近況

中華電信所推出的 IPTV 多媒體平台服務的 MOD 開啟了電視市場的新戰事，觀眾擁有了新的收視選擇，不過初期推出卻遇到各種問題，但隨著時間的經過，中華電信所推出的 MOD 系統不斷改進以及調整，經過多年的競爭，MOD 在價格方面、增值服務方面、高畫質頻道方面以及隨選影片服務方面存在著優勢，與有線電視有著明顯的區隔，根據統計，截至 2013 年 12 月底，客戶數已逾 124 萬戶 (中華電信年報，2013)。

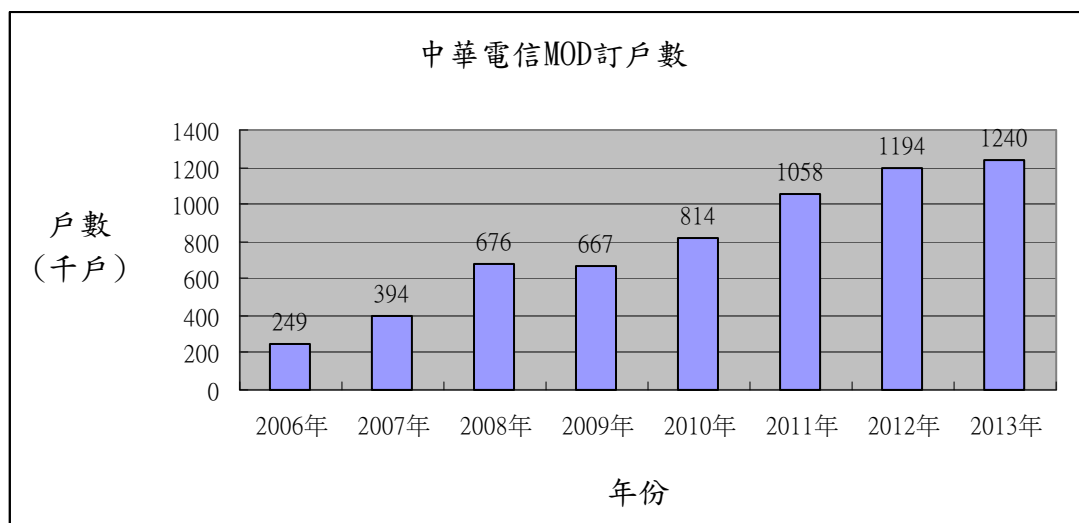


圖 3 中華電信 MOD 訂戶數直條圖

資料來源：(本研究整理，統計至 2013 年)

科技匯流與全球化促使產業競爭更趨激烈，融合電信、電腦以及電視產業的 IPTV，因而吸引電信業、有線/衛星服務提供者、網路平台業者、內容提供者及設備提供者等紛紛有機會踏入 IPTV 產業(劉俊麟，2007)。而在眾多業者之中，中華電信應屬推動新興網路建設進程較快的業者，目前已陸續建設「新世代網路」(Next Generation Network, NGN)以提供 MOD 用戶更優質的服務(薛英超，2007)，而本研究將以中華電信 MOD 作為主要探討之對象。

MOD 屬於 IPTV 的一部分，MOD 服務是在用戶的家中安裝一台機上盒，機上盒連接 ADSL 寬頻線路，運用高速網際網路平台特性傳送 IP Based 之數位訊號，利用嶄新的網路串流技術將豐富的高畫質數位影音內容送進家裡看電視，用戶在家中只要透過遙控器，就可以遙控機上盒，選擇想看的節目，MOD 的服務具有隨選即看、精采重現以及多樣化的應用服務特色，提供娛樂、資訊、金融、媒體影音的資訊。

MOD 從西元 1996 年開始籌備，在西元 1997 年開始進行 MOD 服務的試用系統，到了西元 2003 年 11 月由行政院新聞局核准中華電信開通 MOD 業務，最後於西元 2004 年取得營業執照，開始在大台北地區正式開台營業，而在西元 2005 年又將營運範圍擴增至桃園、新竹以及宜蘭等地區，一直到現在擴展至全國，由於此經營之股份多數掌握在交通部，因此受到「黨政軍退出媒體」的法令阻撓，這個問題在西元 2006 年 6 月獲得解決，國家通訊傳播委員會 NCC 決定「MOD 調整為開放平台」，這項動作同時意味著 MOD 必須開放平台供內容業者(包括頻道、隨選視訊以及應用服務商)上下架以及開放其他業者(包括台灣固網、台灣大哥大 ISP 業者)接取 MOD 平台與服務(薛英超，2007)。

MOD 所提供的服務主要有三種，分別是直播頻道、隨選視訊以及應用服務，用戶每個月基本費為 89 元，若是豪華套餐組的話，則是每個月基本費為 359 元，擁有 100 多台的計月頻道，其他隨選互動服務則包含了「1000 部已上計次付費隨選影音」以及「互動增值服務」，而「互動增值服務」則是包括了東森購物商城、歡唱坊、運勢一

點通、生活一點通、英語城、遊戲、金融理財、運動競技場、英語教學、新聞氣象、好康達人、相簿分享以及社區服務等，等此外，由於受到電信法之規範，中華電信 MOD 目前純粹為平台性質，擁有廣電執照的頻道業者，只要給予中華電信上架費，即可以在 MOD 上面播出，因此，中華電信本身無權可以干涉頻道內容，奇特值為平台提供者以及網路提供者。

西元 2013 年 7 月 NCC 與交通部公開宣示台灣正式邁進 100M 寬頻元年，根據統計，西元 2013 年年底中華電信固網寬頻涵蓋率於 20Mbps 已達 92.7%、60Mbps 已達 91.6%、100Mbps 已達 86.4%，另外寬頻客戶為 455 萬戶，市佔率約 77%，光世代客戶數為 296 萬戶，因此光世代儼然已經成為主流產品，也因為這樣高的佔有率，截至西元 2013 年 12 月底，IPTV 客戶數已經逾 124 萬戶(中華電信，2013)，台灣因此邁入數位匯流新的里程碑，另外根據 Nielsen(2013)所發佈的西元 2013 年 9 月電視收視調查資料，可以發現到一個有趣的現象，傳統有線電視第四台 Cable、MOD 收視戶的概觀比例顯示，有高達 50%的 MOD 收視戶，家中並未同時安裝第四台 Cable，由此可以看出，傳統第四台 Cable 已經不再是收看節目平台的唯一選擇。

參、研究方法

本研究將會採取「半結構式」的訪談法，先透過研擬提綱，再根據受訪者對於他們有興趣的題目，積極表達自己的看法，以求可以更加完整了解整個問題的多面向因素，而研究訪談之對象，本研究透過訪談相關產業業者中的高階管理人，藉由業界的實務觀點來了解更深入之原因，並且透過他們在業界中的豐富實務經驗以及獨特的見地來深入了解市場上的變化以及產業結構面，希冀探索出本研究之解答，訪談對象如下表：

表 3-1 深度訪談業者受訪名單

訪談對象	職稱	經歷	訪談時間與地點
石佳相	研發處副總經理	聯網電視工作委員會召集人、聯網電視常務理事(現職)	2014/12/18 14:00-16:00 Artco Cafe 咖啡廳
周震維	業務經理	年代電視衛星工程師、ERA 網路業務工程師、IMTV 工程部经理、高田科技業務經理(現職)	2015/1/3 11:00-12:30 大直漢堡王
莊大衛	營運總監	三立電視新媒體事業部主任、SVMG Ltd 社群媒體營運總監(現職)	2015/3/19 19:00-20:00 松山火車站旁私人住宅
黃國華	經理	台灣智慧光網增值服務經理(現職)	2015/3/19 20:00-21:00 松山火車站

資料來源：本研究整理

以下則為本研究之深度訪談題綱：

- (一)從今年 7 月份開始，台灣的 4G 系統服務正式問世，但是願意使用的情形並不如預期，導致業者紛紛加碼促銷才略有起色，但仍然不足，您認為這樣的現象是什麼因素所造成的？
- (二)有線電視平台以及中華電信 MOD 都已經在台灣發展一段時間，目前 4G 系統雖然已經起步，但仍然還算是草創時期，而您認為未來民眾會升級現在使用的行動網路系統嗎？
- (三)普遍民眾對於 4G 的認知不一，民眾現階段已經存在的媒體使用習慣，就您認為，4G 系統未來能夠取代傳統有線電視以及 MOD 等媒體平台嗎？而傳統電視媒體是否會因此趨於沒落？
- (四)從過去的例子來看，科技變遷帶動產業轉型是現今社會不斷發生的事情，就您的判斷，在台灣，4G 系統將來是否會衝擊有線電視以及 MOD 等媒體產業？而業者又要如何去因應這些改變？

肆、資料分析

一、4G 系統的市場接受度不如預期

自 2014 年 7 月開始，政府將 4G 執照發放以後，台灣正式擁有 4G 系統的服務，然而截至同年八月底的 NCC 統計，全台灣使用戶數約為六十四萬三千多戶，與業者自行評估的預期結果相去甚遠，迫使業者紛紛推出促銷之方案才讓使用戶數能夠繼續成長，而造成這種風聲大雨點小的結果，則需從三個面向來看：

(一)使用者族群：

4G 系統服務的使用者接受度最大的差別在於年齡，主要分成中老年族群與年輕族群，中老年人多半使用手機僅僅只是使用撥打電話的功能而已，在電話上面使用多媒體資訊的比例並不高，簡單的講電話功能對他們而言已經相當夠用，反觀年輕族群，在智慧型手機上面去取得一些網路資訊或是收看連續劇跟電視節目，已經是相當普遍的現象，也因為年輕族群使用的服務所消耗的頻寬相當大，費用上也理所當然比 3G 還要來得貴，而當 4G 問世以後，這樣的優越的頻寬服務，年輕族群則會願意多花 6 % 的費用來升級 3G 成為 4G。

(二)系統設備建置與技術：

台灣的 4G 系統在設備建置上面，從一開始的 Wi-MAX 到現在所實際使用的 LTE，其實中間的過程已經拖延很久的時間，整個建設的程度也比預期慢很多，消費者對這整個系統的建置存在著非常大的疑慮，從過去 3G 時代的經驗來看就可以知道，當時的 3G 系統常常存在著訊號不良的問題，這個問題也是讓使用者一再評估且猶豫不決的重要原因。

各家電信業者在未來將會陸陸續續將現有的 3G 用戶轉移到 4G 去，而現在的 4G 系統建設仍然持續建設中，也因尚未全國建置完畢，不免會讓有些地方接收不到訊號，這樣的問題需靠健全且完整的系統設備建置才能解決，也因此讓使用者感受到品質的不穩定性，加上收費比 3G 還要貴，站在消費者的角度來看，自然希望可以用差不多的價格來使用到更快速的下載頻寬，導致許多人在 4G 剛推出時仍然保持觀望的態度。

(三)內容服務：

4G 系統基本上是採用分享制，雖然整個系統頻寬增加了，但是整個系統上面能夠看到的內容是什麼？消費者也是一知半解，而 4G 上面的加值服務也一直沒有很大的突破，像是行動電視或是民生相關方面的加值服務，現在所擁有的服務多著重在線上購物這個方面，若是使用者只是要做線上購物的話，以 3G 的速度及下載頻寬已經非常足夠，使用者不會想要花更貴的錢卻是做一樣的事情，因此 4G 推出之初，市場接受程度不如預期是可以想見的。

雖然 4G 在問世之初，並沒有如業者預期般的高移轉率，但是民眾未來仍然會轉移至 4G 的系統上，因智慧型手機的日漸普及化，民眾使用手機的時間也會越來越高，特別是都會區裡面的使用者，以北部來說，民眾上班的環境在移動的過程中會比中南部來得長，也使得手機的使用時間就變得比較長，但這是用一個長遠的角度來看 4G 未來的市場接受使用度。

而就短期來看，從 3G 轉移到 4G 的用戶的情況不會有太明顯的變化，也就是用戶佔有數只會緩慢成長，並不會短時間內突然暴衝，以現階段來看，3G 的人口佔的比例還是比較大，民眾對於 4G 的認知普遍不一致，且民眾所在意的商品特性也不盡相同，有的人可能在意價格，有的人可能在意手機的加值服務，有的人只在意生活上的輔助實用性，而業者在宣傳的部分，每一家都對外宣稱自己的 4G 上網速度有多快，但民眾卻是非常無感的，甚至會因為上述三項主要原因而卻步不前，且現在業者所針對的對象主要是以年齡層偏低的目標客群，而這一類型的目標客群其實都沒有什麼實質的消費能力，從整體產業面來縱觀，台灣的市場本身就很小，業者再針對部分特定屬性的族群進行推銷，因而造就整體市場接受度不如預期。

二、4G 系統對於有線電視與 MOD 的影響

4G 的問世所帶來的最直接影響，從前面的文獻可知，就是它的頻寬夠大，讓下載的速度變快，使得人們能夠使用更多的功能，而需要大頻寬且高速率下載的電視節目透過 4G 系統的服務，成為隨時隨地收看的可能，而年輕人從很早開始就大多透過網路上面的電腦來收看自己想看的節目，像是透過 Youtube 或是網路上的視訊頻道，透過串流的網站間，去擷取節目，雖然這種方式存在著版權爭議，但是年輕族群運用這種方式來收看節目是他們熟悉的使用方式，而家用電視逐漸轉變成中老年人的使用品。

其實不只是年輕族群，在現今的網路發達時代，不怕使用電腦的人，基本上都會優先在電腦上面做收看的動作，反而花更少的時間坐在電視機前面，而這種空間的自由度以及虛擬環境的自由度，加上時間上的自由度增加時，收視習慣是可以被改變的，因為消費者其實不喜歡被那些設備、節目時間以及節目表所束縛住，因此當 4G 的出現，也就代表著消費者的可收視自由度增加，對於使用者的收視行為的確會受到影響。

表 4-1 有線電視、MOD 以及 4G 的自由度比較

	有線電視	MOD	4G
空間自由度	低	低	高
時間自由度	低	高	高
內容自由度	低	高	高

資料來源：本研究整理

雖然能夠讓消費者的行為受到影響跟改變，但不代表整個產業的市場就會跟著改變，以有線電視來說，有線電視在台灣其實已經行之有年，因為有受到某些法令的政策保障，所以在市場上面是有獲利的，因此要把這個獲利的有線電視產業轉移到另外一個產業上面去，其實是不太可能的事情，困難度相當高，而從 MOD 的部份來看，MOD 的發展其實也沒有很齊全，現在的內容雖然很多樣化，選擇性很高，但是使用者卻沒有這麼多時間去看這麼多的節目，加上現在有所謂的 Over The Top (OTT)這樣的技術出現，在競爭上面就顯得更為激烈，Over The Top 是一種不管你在哪種網路環境之下，我都可以透過網路傳輸給使用者的技術，也就是內容製造者跟觀眾之間有著直接的關係，但是使用者是從什麼管道取得內容，這就是使用者自己的選擇，因此使用者會使用什麼管道來看節目，必須端看使用者的自身需求。

在 4G 剛推出之際，業者一度放出風聲表示不會跟 3G 一樣採用吃到飽的方案，但是後來因為消費者轉移 4G 的情況相當糟糕，導致後面又開始實行吃到飽方案，而業者之所以取消吃到飽的政策，其實是因為 4G 存在著一個隱憂，業者當然希望消費者可以多多轉移現有的 3G 到 4G，增加市場的佔有率，吃到飽的政策對消費者而言是有吸引力的，但是開放吃到飽方案以後，4G 的使用者頻寬變大，且又吃到飽，使用者當然會胡亂下載一堆他們想要的東西，此時的頻寬消耗就變得很大，以現有的基地台建設覆蓋率不足的情況之下，4G 使用者少的時候，基本上是沒什麼問題，但是一旦人開始變多了以後，就會出現問題，用自來水水管來做比喻，原本家裡的自來水水管就這麼細，水龍頭就算開到底，能夠出來的水量就只有這樣，而這就是現在 3G 的狀況，但是當升級成 4G 時，每一戶的水管就變得又粗又大，大家的水量大增，但是水庫的水就會不夠用，這也是現在 4G 業者所面臨的問題。

4G 的這種新技術的出現是一種新時代的象徵，當然會對使用者在行為上或是習慣上造成影響，因為人們在收看節目上多了一個新的選項可以選擇，對於有線電視以及 MOD 來說，也是一定有所影響，但是 4G 本身也存在著一些問題，影響的力量並不會太大，4G 的確帶來不少便利，影響著部分消費者的收視習慣，但是不代表全部皆然，以整體來看，大家的收視習慣是不會在短時間內有所改變，因此對於其他電視的產業也就不會太具威脅性，因為 4G 是新興的技術，它的市場佔有率基礎尚不穩定，跟有線電視以及 MOD 這兩種行之有年的穩定產業所產生的產業投資報酬率比值是不一樣的，舉個例子來說，早期在有線電視購物頻道上，他所賣的商品有實體，也有人在介紹推銷，商品的功能性透過錄影的方式，真實呈現在消費者面前，而在過去 3G 的系統上面，商品雖然也會標明規格表以及照片，近年來也出現影片的宣傳，但是在網路上所播放的影片耗費資源是相當高的，以現有的消費市場來看，人數是完完全全不一樣的，而 4G 的出現雖然克服不少 3G 時代的問題，但是市場的差別實在太大。

另外，消費者的習慣會被改變的情況，只會是因業者自己的更新而慢慢轉變過來，因為業者會主動去評估，然後看到一些未來的潛在問題，他們會先自行去設法做改變，而消費者也就會被業者所改變而形成的環境所帶動跟著改變，所以 4G 所帶來的電視產業衝擊並非是消費者造成的，而是業者自己對於未來的產業威脅所做的未雨綢繆而導致的。

站在消費者的角度來看，一個節目內容放在有線電視、MOD 以及 4G 系統傳輸平台上面來看，對消費者而言，不論用什麼平台來收看都是一樣的，但是站在業者的角度來看就不一樣，內容提供業者擁有很大的權力可以決定自己所做出來的內容要在哪個平台

上面播放，原本在 4G 尚未出現以前，所能選擇的播放內容可能只有有線電視跟 MOD，現在 4G 問世以後，內容提供者多了一個管道可以去選擇播放他的內容，而消費者對有興趣的節目內容，基本上都會去透過可收看的平台來做收看，比方說，如果一個很受歡迎的內容只在 4G 平台上面播放的話，對其他的平台就會造成競爭壓力，為了要爭取消費者的青睞，4G 業者也許會針對這一部分專門設置一個 4G 平台來播放一些優質的節目內容，透過內容的整合，製作成一個節目表，讓消費者有多方選擇以及互動，除了隨選視訊以外，還標榜著無論何時何地都可以收看，而這些節目內容因為是有商業利益的商品，基本上是不會免費放到網路上面讓大家免費收看的，內容提供的業者就會將自己的商品販賣給他們想賣的平台，而各個平台業者為了維持自己的市場佔有率，也會積極去取得一些優質內容來吸引消費者，因此就傳輸技術上來看，有線電視、MOD 以及 4G 系統這三者基本上沒有什麼不同，只是傳輸方式不同，但是都可以讓消費者確實收看到他們想看的內容，而 4G 的出現，基本上這個通訊系統是不會造成電視產業的影響，真正所造成的影響是 4G 背後的產業鏈所起的相關效應，因為這個相關效應是會帶給現有的業者壓力，逼著業者們必須做改變，這也就是為何這些電視業者們紛紛未雨綢繆的去做因應轉型的動作。

三、4G 對有線電視以及 MOD 的取代性

4G 的問世，截至目前為止不過半年多的時間，許多的基礎建設仍然在持續建設當中，4G 的使用率也在慢慢移轉，一切都在剛開始發展的階段，用戶數量也尚不多，當民眾有看電視節目的需求時，大部分的人依然會選擇傳統電視來收看節目，因為長久以來的收視習慣是不容易改變的，而一個穩定且長久產業也不會因為一個新出現的科技技術就徹底去取代舊有的產業。

除了民眾自己本身的習慣因素導致無法取代之外，再從 4G 與 MOD 跟有線電視的本身性質來看，有線電視與 MOD 是一個平台，4G 則是一個傳播技術，因此這兩者之間不會存在取代的問題，反而是一種互補的關係，兩者實為不同的產品，定位上自然不一樣，而且收看節目的情境也是極為不同，4G 所標榜隨時隨地的高自由度特性，的確有著 MOD 與有線電視所沒有的優點，但是這些優點卻僅僅只能實現在手機的小螢幕上面。

現在電視影像也都標榜著高畫質的畫面品質，雖然手機也有著高畫質的內容，但是畫質的質量卻無法超越電視，而使用者透過手機來收看節目，通常都是在戶外移動時，利用這些零碎的時間來收看，換句話說，使用者只是把在家裡看電視節目的這件事情延伸到戶外來做，雖然螢幕比較小，但是這卻是可以接受的事情，若是在家裡，使用者則會透過家裡的電視大螢幕來收看節目，而不會使用小螢幕的手機來收看，畢竟用大的螢幕看電視跟小的螢幕看電視，情境氛圍的差別是相當大的。

從產業面來看，這兩個不同的產品其實鎖定的市場目標也不同，有線電視以及 MOD 的市場是在大螢幕上面，4G 則是小螢幕，因為消費者的消費目的不一樣，所以操作模式也就不一樣，而取代這件事情，主要的關鍵是取決於市場佔有率，想要讓消費者願意來透過手機來收看電視節目，而不再去用家裡的電視去收看，節目的內容則是最主要的東西，然而節目的內容卻是 4G 業者所掌握的一個最大的門檻，不管是內容供應者主動付費給 4G 電信業者要求上架，或是 4G 電信業者去付費購買節目內容來播放，不論是哪一種都會影響到 4G 的普及率，內容供應者所製造的所有內容都是有價的，基本上內

容供應者是不會隨便去做出一個優質的節目內容，免費放在網路上面供大家收看，畢竟內容供應者所製作的內容也有其成本，沒有營利就無法製作出內容，而 4G 業者為了增加訂戶數，業者必定打著獨家的節目內容來吸引觀眾，而不論是業者重金購買節目內容來播放，或是內容供應者向 4G 電信業者購買播放時段來播放節目內容或是打廣告，彼此之間的來往，其實 4G 業者並沒有因此而獲利，有時候甚至是虧本在供應那些內容，因為內容供應者有很多管道可以去播放它的內容，4G 要爭取勢必用重金購買才能取得獨家播放的權力，而 4G 業者真正的獲利便是在用戶的電信帳號月租費用，因此如何提高訂戶數是 4G 業者的首要課題。

然而，不論訂戶數如何提升，市場佔有率仍然太小，這個系統傳輸技術並不能改變市場，除非所有條件都非常完備，比方說價格更便宜、基地台覆蓋率更完備、布建更多的加值服務、所有特色都優於現在所存在的媒體，並且行之有年，才有可能造成市場巨大的改變，但是這是不可能的，即便 4G 業者盡力去把所有條件去盡善盡美，但是電視業者也不會停滯不前，他們也會因應環境而轉變經營模式，改善現有的不足，因此 4G 業者要做到其他媒體平台都做不到，而且又是當時人們所需要的，基本上是非常困難的。

總結來說，4G 系統的出現，的確是一種新技術取代舊技術，但是卻無法取代舊媒體平台，過去的媒體電視平台背後有著相當深厚的產業結構，電視節目內容的產出，裡面就包含很多很多其他不同的產業在裡面，相互交織影響，比方說，一部電視戲劇節目的製成，需要拍攝器材、演員、編劇、梳化、後製...等，甚至是一直到廣告、行銷，4G 系統單單以一個新技術的傳輸系統就要來改變整個龐大的產業，基本上是做不到的，因此，4G 系統的取代性是不存在的，但是卻能夠與其他電視平台互利共生。

四、因應與轉型

現在的 4G 系統的出現，截至目前為止在市場上面，因為前述些許原因，透過手機來收看電視的這項服務，尚不能大力的開疆闢土，分食電視產業的市場，然而，隨著時間的經過，現在不足的建設以及服務都會慢慢完善，雖然無法取代現在的有線電視以及 MOD，但是未來可能造成的影響仍然不可以小看，因此，不論是有線電視業者或是 MOD 業者，當然都會去思考如何因應以及思考自己的產業可以如何轉型。

現階段的 4G 業者除了持續建設其基地台之外，也應該加強自己的加值服務系統，若是未來在 4G 上面的加值服務系統可以讓消費者購買自己想要收看的節目內容，不需要像有線電視以及 MOD 那樣包山包海的付月費，而這樣子的服務是可以受到消費者的注目的，當然這就會影響到有線電視以及 MOD，然而，取得消費者他們感興趣的內容，就成為一個很重要的關鍵，手機透過 4G 來上網可以做的事情有很多，而這種服務有利於消費者時，消費者其實是會願意去利用這項工具來快速取得他們想要的內容，如果消費者開始習慣透過這項工具去取得自己感興趣的內容時，他就會更深入得去利用 4G 這項工具來取得自己感興趣的內容，而這個方向也就是 4G 業者未來所必須要前進的方向。

隨著智慧型手機的日益普及，加上快速的 4G 頻寬，有線電視業者以及 MOD 業者也勢必對這樣的狀況做出因應，過去老一輩的人或許可以接受對於每個月繳交六百多元的費用就可以包山包海看所有節目，但現在年輕一輩的人其實會聚焦在他們想要看的內容上面，有的人喜歡看政論節目，有的人喜歡看韓劇，有的人喜歡看體育類的節目，過去這種包山包海的時代其實已經慢慢得過去了。

現在的有線電視以及 MOD 最大的通病就是擔心流失客戶，因此透過包山包海的方

式來取悅消費者，希冀達到鞏固收視戶市場佔有率，其實，業者只要去了解他們的收視族群有哪些，針對這些族群來做出分眾的動作，透過這種分眾行銷，未來才不會流失現有的客戶，舉例來說，喜歡收看運動類型節目的族群，業者給予的封包內容皆為運動類節目，假設每個月只需要付 199 元，就可以看到所有的運動節目，不論是棒球、足球、籃球...等，都可以看得到，當然換個屬性，如果這個封包內容都是偶像戲劇類節目，那麼每個月一樣只需要付費 199 元，就可以看到所有偶像戲劇類的電視節目，業者若能夠將分眾做好，配合高畫質的既有優勢，完全不用擔心 4G 未來所帶來的潛在影響力。

另外，現在的 MOD 有一些節目仍然使用著非 HD 的畫質，而 MOD 之所以不去全面提升畫面品質，是因為擔心去侵犯到有線電視的地盤，所以才會有看不到緯來或是三立 HD 的頻道的這種現象的發生，彼此雙方都互有顧忌，過去中華電信為了要將手觸及媒體，開始了創立 MOD 這個平台，因為過去並非是媒體產業，當然被原本就佔據市場的有線電視業者聯合抵制，一路過來彼此是互相競爭的關係，事實上，一直保持這種互相顧忌的狀態，對於面對 4G 未來的影響是沒有任何幫助的。

其實，不管是誰，都應該去轉型，開拓新的疆域，固守在舊有的疆域是不行的，遲早會被淘汰，過去有線電視透過那條連接終端的線打敗了無線電視，然而，因 4G 的出現，無線電視將來卻可以反過來打敗有線電視，透過跟 4G 的合作，這個狀況是可能發生的，雖然現階段的無線電視頻道尚不足夠，但是搭配 4G 的網路技術，無線電視本身不需要線來連結終端，這個特性跟手機一模一樣，手機除了使用通訊的寬頻之外，也可以被拿來當作媒體的接頭器，如同像一個小型的電視機，而現在的有線電視以及 MOD 打著可以互動的特性在推銷自己的產品，互動的概念對於 4G 系統來說，會是個相當大的頻寬消耗，但若是將可以互動的雙向傳輸技術改成單向傳輸技術，這個技術就相當於傳輸通訊的技術，無線電視透過單向傳輸技術，自然可以形成一個無線電視網絡，如同有線電視一樣可以看到很多很多的節目，雖然這樣的資料傳輸量在現階段還是太大，但是手機的 CPU 在未來只會越來越快，因此這個問題將會越來越不是問題，而雙向傳播跟單向傳播最主要的差別在於雙向要看終端的數量，每個人都必須要有一條線，單向則不用在意有多少人，只要使用者開機就可以收看，因此，在台灣，未來無線電視業者是可能會跟無線電信業者進行合作的。

目前這樣的合作在日本早已經行之有年了，在手機上面看電視節目的概念，在日本稱為 Not TV，背後所主導的電信廠商是 NTT Docomo，電視業者則是富士電視台，兩者結合在 4G 的平台上面，這是一種延伸出去的概念，日本的電信業者除了原本的通訊業務之外，搭配外面的 Service，來處理電視業務，這個平台就是 Not TV，這平台與 4G 的系統是整合過的，業者透過 4G 網路提供給手機 Not TV 的節目內容，因為都是業者自己的用戶，透過用戶管理，加上網路本身是數位的，可以解決業者資訊頻寬不足的問題，因為當用戶想要收看節目的時候，透過 4G 系統外的 Not TV 平台收看，可以不用佔用到原本的通訊網路的頻寬，另外，4G 業者並不需要另外自己製作節目，如此一來，可以節省不少成本，透過這個 4G 平台可以擁有一些共同下載的資訊，像是 IOS 系統的更新，這樣個更新是不需要消耗 4G 業者的頻寬，所以這個平台系統存在兩種功能，一個是線性媒體平台，一個就是頻道，像是下載資料量大的、每天的報章雜誌或是大量的資訊廣播，都是利用這個平台系統，因此日本 4G 業者與日本無線電視業者形成一種共生的關係。

反觀台灣本身，無線電視業者是有在推行的，而將來就是把頻寬切割開來，市場的

部份主要是針對 4G 的市場，透過跟 4G 的業者做搭配，把線性頻道的服務以及資訊廣播的服務獨立出來，如此一來就可以省下所需的頻寬設備建置，業者除了可以繼續實行吃到飽政策來鞏固用戶數，而吃到飽的費用還可以調降，達到業者與消費者雙贏的局面，而有線電視業者以及 MOD 業者必須認真思考 4G 系統帶來的可能威脅。

伍、結論

由前文的文獻探討與資料分析結果，本研究可以得出以下幾個結論：

一、4G 市場之接受程度並不理想

電信業者針對 4G 的用戶群是將目標放在年輕人的身上，更高速的頻寬的確受到年輕人的喜愛，但也因為價格比原本的 3G 還要貴上 6%，能夠負擔得起的年輕人畢竟是整體市場的少數，這樣的經營方針導致了市場並不如預期中的好。

另外一項原因也讓消費者保持觀望的態度，基礎設施建設尚不足，導致有些地區電話無法通聯，網路也無法連通，加上過去 3G 的經驗，消費者對於這項技術的信心不足，也是導致市場接受度不如預期的主要原因之一。

而在 4G 的一些加值服務內容部分，其實消費者大多存著一知半解的情形，對於 4G 的普遍印象僅停留在「下載速度快」，而加值服務也以網路購物為主，但事實上，網路購物僅需 3G 就可以應付，無須仰賴到 4G，這也就導致消費者認為沒必要而不去升級成 4G 的原因之一。

二、4G 本身對於有線電視與 MOD 並無影響力

有線電視與 MOD 本身是一種傳播平台，而 4G 本身是一種新的傳播技術，這項技術其實不足以撼動整個產業鏈盤根錯節且行之有年的有線電視產業以及網路電視 MOD 產業，真正能夠影響的因素是 4G 背後的產業所產生的一連串連鎖效應而成的實質影響力，這種相關的效應就會給有線電視業者以及 MOD 業者帶來壓力，迫使他們為了因應這股壓力而改變他們的經營方針與決策。

三、4G 對於有線電視與 MOD 並無取代的可能性：

除了市場佔有率不足以抗衡的因素之外，4G 本身的這項技術，基本上是無法取代現存的有線電視產業以及網路電視 MOD 產業的，原因是有線電視產業與 MOD 背後都有著巨大的產業鏈在支撐，單憑一項技術完全無法做到，取代必須從頭到腳都要能夠徹底改變才可能成真。

再從消費者面來看，4G 的技術只是方便了消費者在外面也能夠收看自己想看的節目，多了一項選擇而已，如同 McLuhan 在曾提到的「任何媒體皆為人的延伸」之說，可以了解 4G 這項技術意義，是讓使用者從家裡延伸到戶外的一種概念，因此，回到家之後，大部分的消費者基於舒適度的考量，仍然會選擇家中的大電視螢幕來收看電視，所以 4G 的存在，是可以與其他電視媒體產業合作，但是不可能取代。

四、未來仍有潛在威脅：

在台灣，過去有線電視擊敗了無線電視，成為主流電視媒體平台，但是從其他先進

過家借鏡，日本國內的 Not TV 概念，透過 4G 與無線電視彼此合作而成，這樣的合作就會成為有線電視與 MOD 的威脅，台灣現階段雖然剛起步，但是持續下去必定會成為一股威脅，因此有線電視業者與 MOD 業者都在思考著未來的轉型之路，以面對未來的各種難關與挑戰。

參考文獻

- [1] 中華電信 (2013)。中華電信 2013 年報。取自 http://www.cht.com.tw/ir/upload/files/CHT2013_AnnualReport_0522Chinese.PDF
- [2] 王盈舜 (2010)。〈數位有線電視收視戶滿意度之分析研究-以台灣大寬頻為例〉(為出版之碩士論文)。輔仁大學，台北市。
- [3] 台灣智庫通訊傳播政策小組 (2013)。增財政收入 不增行動寬頻？- 4G 發照政策評析。台灣智庫通訊，27，21-23。
- [4] 林育昇 (2012)。有線電視與 MOD-「視佔率」的群雄割據。取自 <http://www.credit.com.tw/creditonline/cfcontent/Market/weekly/index.cfm?sn=136>
- [5] 林淑惠 (2007)。配套不完整 數位電視發展牛步化。工商時報。
- [6] 江逸之、黃亦筠 (2009)。2010 年最夯產業-決戰電視。天下雜誌。
- [7] 徐毓莉 (2014)。4G 用戶已破 64 萬 遠傳佔 39% 居冠。取自 <http://m.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20140930/36116138/4%EF%BC%A7%E7%94%A8%E6%88%B6%E5%B7%B2%E7%A0%B464%E8%90%AC%E9%81%A0%E5%82%B3%E4%BD%9439>
- [8] 莊麗存、藍悅真(2014)。4G 上網好貴? NCC: 絕對不會。取自 <http://www.epochtimes.com.tw/n75563/4G%E4%B8%8A%E7%B6%B2%E5%A5%BD%E8%B2%B4--NCC-%E7%B5%95%E5%B0%8D%E4%B8%8D%E6%9C%83.html>
- [9] 黃慶原 (2012)。從行動寬頻技術演進 論我國 4G 產業政策。台灣經濟研究月刊，35：5=413，128-136。
- [10] 黃晶琳 (2014)。台灣之星：覆蓋率 80% 才開台。取自 <http://udn.com/NEWS/FINANCE/FIN3/8799069.shtml>
- [11] 薛英超 (2007)。〈藍海策略在商務經營決策運用之研究-以中華電信 MOD 為例〉(為出版之碩士論文)。國立高雄應用科技大學，高雄市。
- [12] 國家通訊傳播委員會 (2013)。102 年通訊傳播概況總覽。取自 <http://www.ncc.gov.tw/>
- [13] 國家通訊傳播委員會 (2014)。有線廣播電視訂戶數(依經營區)。取自 <http://www.ncc.gov.tw/>
- [14] 劉俊麟 (2007)。IPTV 應用技術發展趨勢。工研院資通所簡報資料。
- [15] 劉煥彥 (2014)。集團中國跨業合作 徐旭東郭台銘親自談。取自 <http://m.appledaily.com.tw/appledaily/article/finance/20140930/36115296/%E9%81%A0%E5%82%B3%E9%B4%BB%E6%B5%B7%E6%94%BB%E6%9C%89%E7%B7%9A%E9%9B%BB%E8%A6%96>
- [16] 蘇文彬 (2014)。遠傳宣稱八月底 4G 用戶市佔第一，台灣大批混淆視聽。取自 <http://www.ithome.com.tw/news/91192>
- [17] 趙怡、褚瑞婷 (2007)。數位匯流時代的傳播政策。財團法人國家政策研究基金會研究報告。
- [18] Nielsen(2013)。電視收視調查。取自 <http://www.nielsen.com/tw/zh.html>

健行科技大學《健行學報》徵稿辦法

92年12月15日92-1第四次行政會議通過
民國97年9月17日97學年度第1學期第1次行政會議通過修訂
民國97年6月17日97學年度第2學期第6次行政會議修訂通過
民國98年9月16日98學年度第1學期第1次行政會議修訂通過
民國99年9月15日99學年度第1學期第1次行政會議修訂通過
中華民國101年6月13日校務會議通過修訂名稱
中華民國102年10月16日行政會議修訂通過

- 第 1 條 健行科技大學（以下簡稱本校）為鼓勵學術研究及技術研發，提高學術及技術水準，促進國內外專業知識交流為宗旨，特辦理健行學報（以下簡稱本學報）。
- 第 2 條 本學報每年出版四期（一月、四月、七月、十月出版），分為兩部分，一為學術研究，一為技術報告。學術研究部分歡迎海內外學界之電資、工程、商管及人文社會學者專家投稿，技術報告部分僅限本校教師投稿。中文稿件以不超過二萬字為原則，外文稿件不超過二十頁為原則(含摘要、註釋、圖表及參考文獻)；稿件字數過長者，將不予採用。
- 第 3 條 本學報刊載未曾出版於國內外刊物或學術會議專集之論著。翻譯文章、專題報導或其他非學術性作品（如隨筆、心得、小說、詩歌、戲劇等），恕不刊載。
- 第 4 條 本學報全年徵稿，來稿採隨到隨審，論文稿件由本刊編輯委員會進行初審，通過後係採二階段雙向匿名審查方式，送請兩位相關領域專家審查，其審查名單由編輯委員會推薦。
- 第 5 條 論文中牽涉版權部分（如圖片及較長篇之引文），請先取得原作者書面同意，本學報不負版權責任。
- 第 6 條 來稿所用文字，以中文、英文、日文為限。
- 第 7 條 來稿請用電腦打字（敬請惠寄一份書面稿件及 word 格式電子檔至本學報電子郵件信箱），頁碼按次序標明，格式如本學報論文排版規定。
- 第 8 條 來稿請於首頁註明作者中英文姓名、所屬之機關名稱及職稱、聯絡電子信箱，並附投稿基本資料表。
- 第 9 條 凡投稿本學報，應有中、英文題目，並附三百字以內中、英文摘要及中、英文關鍵詞。
- 第 10 條 來稿一經刊登，版權即歸本學報所有。凡投稿著作所有列名作者皆同意投稿論文經本學報刊登後，即授權本刊以非專屬授權之方式收錄於電子資料庫中，並得為重製、公開傳輸、授權用戶下載、列印、瀏覽等行為。為符合資料庫之需求，並得進行格式之變更。投稿刊登者，除致贈當期學報乙冊及抽印本五份、單篇刊登論文 pdf 檔外，恕不另奉稿酬。
- 第 11 條 來稿一經送審，除專案簽准者，不得撤稿，非特殊理由而自行撤稿者，除需自付該篇審查費用外，尚需以書面撤稿聲明書提出(掛號交寄本編輯委員會)。審查結果需修正者，作者須於期限內回覆修正稿件及修正說明，逾期視同撤稿。
- 第 12 條 來稿請寄 320 桃園縣中壢市健行路二二九號健行科技大學《健行學報》編輯委員會收。聯絡電話：(03) 458-1196 轉 3115 傳真：(03) 2503890 E-mail: aaoffice.j@uch.edu.tw。
- 第 13 條 本辦法經行政會議通過後，報請校長核定實施，修正時亦同。

《健行學報》編輯委員會

第三十五卷 第三期

召集人：

紀岍宇

總編輯：

魏素足

編輯委員：

江青瓚 張嘉強

羅新興 黃同圳

王 坪 詹益臨

方文昌 王文俊

黃美金

執行編輯：

邱文婷

發行者：李大偉

出版者：健行科技大學

編輯者：《健行學報》編輯委員會

地 址：320 桃園市中壢區健行路 229 號

網 址：<http://www.uch.edu.tw/>

電 話：03-4581196 分機 3115

印 刷：雄獅印刷文具公司

電 話：03-4224351