

淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文

指導教授：許超澤 博士

**應用 3D-IPA 探討短距運輸服務品質之研究
—以 YouBike 為例**

**Applying 3-Dimensional Importance-Performance Analysis
Approach exploring the Service Quality of Micro-Mobility
—Using YouBike as Case Study**

研究生：葉家瑋 撰

中華民國 110 年 06 月

謝辭

時間飛逝，兩年的研究所時光一下就過去了！這一路以來我非常感謝我的家人，在我身陷低潮時不斷地鼓勵我並讓我無後顧之憂，專心完成論文，另外在這期間也感謝朋友們的協助，少了他們的支持論文實在難以順利完成！首先，我想先感謝我的指導教授—許超澤老師，老師在我大四升研究所的暑假，嚴格的督促我的論文進度，時常提醒我：「時間不等人，任何事情都不要拖，研究是需要一步一步一腳印，扎實地踩穩才能進到下一步。」有老師這樣的叮嚀也讓我相較同屆的同學更早進入狀況。然而，研究所的生活相比大學來說，少了休閒與娛樂，花了更多時間在閱讀國內外的期刊，希望自己能夠站在巨人的肩膀上看事情，但在過程中，時常遇到碰壁或是瓶頸時，老師總能精準的點出問題所在，並時常強調做研究的步驟與邏輯，有一說一，任何論點都需要有數據、研究的佐證，並在一次次的開會中，慢慢地完整了論文的藍圖，因此我真的非常幸運能在求學生涯中遇到超澤老師。

在大學與研究所期間，感謝淡江大學運輸管理學系的所有老師，在我修課與做研究的過程中，不吝分享寶貴知識與經驗。感謝許超澤老師、陶冶中老師、鍾智林老師、溫裕弘老師、羅孝賢老師、許心萍老師、董啟崇老師、張勝雄老師、陳苑蕙老師、邱顯明老師、劉士仙老師與范俊海老師。

在論文口試時，感謝王中允老師與劉建浩老師給予我許多論文想法與修改意見，使我的論文能夠更加完整。也感謝系辦的玉婷助教與 Hana 助教，時常關心我的論文情況與提醒我需待辦的事項。在研究所的時光，感謝恩瑋、惟翔、銘倫、飛毛、小羅、偉豪、悅朗、羽均、儷媛、禹廷、玉潔、佳穎、凱茵、卓勳以及企研所的朋友們。特別感謝恩瑋、家瑜、銘倫在最後論文修改的環節，提供莫大的建議與幫助！

最後再次感謝我的家人們，做我的堅強後盾，讓我能順利完成學業。以及感謝我的女友—尹謙，在寫辛苦寫論文的過程中時常給我鼓勵，陪伴著我完成論文！也感謝我的好朋友：柏慶、宗宸、子耘。

葉家瑋 謹致

中華民國 110 年 6 月

論文名稱：

頁數：149

應用 3D-IPA 探討短距運輸服務品質之研究—以 YouBike 為例

校系(所)組別：淡江大學 運輸管理學系運輸科學碩士班

畢業時間及提要別：109 學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：葉家瑋

指導教授：許超澤 博士

論文提要內容：

在永續運輸思潮推動下、各國環保意識抬頭，各國政府積極發展綠色能源，並鼓勵民眾使用公共運輸系統、增加能源使用效率。我國交通部於 2012 年根據行政院核定之「國家節能減碳總計畫」綱要，提出「建構綠色運輸網路」標竿方案，並積極鼓勵民眾搭乘大眾運輸工具，減少私人運輸的使用。近年來，國內外受到 COVID-19 疫情之影響，許多國家民眾外出的運輸型態有所改變，部份短距運輸尤為明顯。短距運輸儼然成為一種替代性的交通方式，公共自行車成為民眾短距運輸時的首選，而我國最具代表性的公共自行車系統為 YouBike，其在疫情影響下的重要度與使用率皆大幅提升，但若未來疫情一旦趨緩，公共自行車的運量是否會回到疫情前的運量仍是未知數。故本研究透過探討 YouBike 的服務品質以提出改善策略，並加強 YouBike 服務品質增加其吸引力，以期未來仍會維持穩定的使用量。

本研究透過 3D-IPA 結合三因子理論，有別於過去傳統 IPA 與修正 IPA，僅以傳統二維象限圖進行策略判別，本研究不但保留問卷測得之外顯重要度、滿意度，並納入偏相關係數推導出隱含重要度，將隱含重要度視為第三維度。以三維空間針對 YouBike 的 14 個服務屬性進行分析，將三個變數（外顯重要度、滿意度與隱含重要度）的總平均視為基準，區分出各服務屬性評分之高低，藉此了解服務屬性之三因子類別，以判斷出哪些屬性是興奮因子、基礎因子或績效因子，最後再將各服務屬性所測得的評分結合其因子種類以擬定相關改善策略，以期讓 YouBike 相關單位在有限的資源，以最符合使用者需求進行資源的投入。

研究結果顯示，由於以三維空間進行分析，減緩了過去研究中服務屬性位於交叉點附近較難明確的提供策略的問題；另外，3D-IPA 結合三因子理論，能夠解決兩個傳統 IPA 之隱含假設，而在實證研究上也能提供比傳統 IPA 更合適且精確的策略建議，與國家政策面是更為契合且更具邏輯性。為了提升 YouBike 服務品質，本研究建議優先將滿意度低於總平均之基礎因子進行改善，基礎因子為導致顧客不滿意之因子，為避免使用者的不滿意度，管理人員需要將這些滿意度維持在平均值。因此根據本研究分析結果顯示，YouBike 目前最需要進行改善的服務屬性為「Q3.自行車騎乘時的舒適度」與「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」。另外，為了提升使用者滿意度，建議將興奮因子之屬性多加著墨，對於 YouBike 未來經營管理與整體服務品質來說，是非常重要的關鍵並能夠藉此拉開自身與競爭者的距離。因此期望在資源許可下，建議交通主管機關可以針對「Q2.自行車外觀」、「Q7.租賃資訊 APP 的服務」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」與「Q10.公共自行車道的設置」進行改善與發展。

關鍵字：公共自行車服務品質;3D-IPA;三因子理論;重要度滿意度分析法

*依本校個人資料管理規範，本表單各項個人資料僅作為業務處理使用，並於保存期限屆滿後，逕行銷毀。

表單編號：ATRX-Q03-001-FM030-03

Title of Thesis :

Total pages: 149

Applying 3-Dimensional Importance-Performance Analysis Approach exploring the Service Quality of Micro-Mobility—Using YouBike as Case Study

Key word:

Public bicycle service quality;3D-IPA;Three-factor theory;IPA

Name of Institute:

Graduate Institute of Transportation Science, TamKang University

Graduate date:

June, 2021

Degree conferred:

Master Degree

Name of student: Chia-Wei Yeh

葉家瑋

Advisor: Dr. Chao-Che Hsu

許超澤 博士

Abstract:

Driven by the trend of sustainable transportation, the awareness of environmental protection in various countries has risen. Governments of various countries are actively developing green energy and encouraging people to use public transportation systems to increase energy efficiency. In 2012, the Ministry of Transport of the People's Republic of my country proposed a benchmark plan for “building a green transportation network” based on the outline of the “National Energy Conservation and Carbon Reduction Plan” approved by the Executive Yuan, and actively encouraged the public (city citizen) to take public transportation and reduce the using of private transportation. In recent years, due to the impact of the COVID-19 epidemic, the transportation patterns of people in many countries have changed, especially in short-distance transportation. Short-distance transportation has become an alternative mode on transportation. Public bicycles are become the first choice for people in short-distance transportation. And the most representative public bicycle system in Taiwan is YouBike, which has greatly increased its importance and utilization rate during the influence of the pandemic. However, once the pandemic slowdowns in the future, it is still unknown that whether the transport volume of public bicycles will return to the past flow. Therefore, this research will propose improvement strategies by exploring the service quality of YouBike and strengthens the service quality of YouBike to increase its attractiveness, so as to maintain stable usage in the future.

This study applies 3D-IPA combined with the three-factor theory, which is different from the traditional IPA and modified IPA in the past. Both of them only use the traditional two-dimensional quadrant diagram to determine the strategy. This study not only retains the Explicit importance and performance, which obtained from questionnaire measurement, but also includes the implicit importance, which derived by partial correlation coefficient, then the implicit importance is regarded as the third dimension, analyzing the 14 service attributes of YouBike in a three-dimensional space. The grand means of explicit importance, actual performance, and implicit importance were calculated for the cross-points in the 3-D IPA cube, and understand the categories of the respective three factors of the service attributes

to determine which attributes are the excitement factor, basic factor or performance factor. Finally, the scores measured by each service attribute are combined with the types of factors to formulate relevant improvement strategies. It is hoped that YouBike will invest its limited resources in order to best meet the needs of users.

The research results show that because of the three-dimensional space analysis, it decreased the problem from the past research which the service attribute is located near the crosshair and difficult to clearly provide strategy. In addition, 3D-IPA combined with the three-factor theory can solve the two implicit assumptions of traditional IPA. 3D-IPA can also provide more suitable and accurate strategic suggestions than traditional IPA in empirical research, which is more in line with national policies and more logical. In order to improve the service quality of YouBike, this research suggests that the basic factors whose satisfaction is lower than average should be prioritized to improve. The basic factors are factors that lead to customer dissatisfaction. In order to avoid user dissatisfaction, managers need to maintain these performance levels on average. Therefore, according to the analysis results of this research, the service attributes that YouBike most need to improve at present are "Q3. Comfortable ride" and "Q14. Environmental safety ". In addition, in order to improve user satisfaction, it is recommended that the attributes of the excitement factor be more developed. Excitement factor is a very critical to the future management of YouBike and the overall service quality, and can be used to distance itself from competitors. Therefore, it is hoped that, with the permission of the resources, the transportation authorities are advised to target the service attributes below, "Q2. YouBike appearance", "Q7. Rental information ", "Q8. Number of docks", "Q9. Number of YouBikes" and "Q10. Bike tracks".

According to “TKU Personal Information Management Policy Declaration“, the personal information collected on this form is limited to this application only. This form will be destroyed directly over the deadline of reservations.

表單編號：ATRX-Q03-001-FM031-02

目 錄

第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究範圍與限制.....	4
1.4 研究流程圖.....	5
第二章 文獻回顧.....	7
2.1 短距運輸服務(Micro-Mobility).....	7
2.2 COVID-19 下之運輸行為改變.....	8
2.3 國外公共自行車發展.....	10
2.3.1 有樁式自行車發展.....	11
2.3.2 無樁式自行車發展.....	14
2.4 我國公共自行車發展.....	15
2.4.1 我國公共自行車系統比較.....	17
2.5 服務品質.....	23
2.5.1 服務品質的定義與特性.....	23
2.5.2 服務品質的概念模式.....	25
2.5.3 服務品質的衡量方法.....	32
2.6 三因子理論.....	38
2.7 重要度滿意度分析法之演進與應用.....	43
2.7.1 傳統 IPA (DCQA) 與以量尺為中心法 (SCQA)	46

2.7.2 對角線 IPA 法 (Diagonal line, gap analysis)	50
2.7.3 新增競爭者 IPA(Competitive IPA, gap analysis).....	51
2.7.4 修正 IPA (IPA + 三因子理論).....	54
2.7.5 同步 IPA(Simultaneous IPA, SIPA).....	58
2.8 小結.....	60
第三章 研究方法	65
3.1 研究架構.....	65
3.2 問卷設計與尺度衡量.....	67
3.2.1 問卷量表建構設計.....	68
3.2.2 問卷調查方法與對象.....	68
3.2.3 問卷設計內容.....	69
3.3 研究方法.....	70
3.3.1 傳統 IPA	70
3.3.2 3D-IPA 結合三因子理論	72
3.3.3 獨立樣本 t 檢定	77
3.3.4 單因子相依變異數分析檢定.....	78
第四章 資料分析與結果	79
4.1 問卷基本統計分析.....	79
4.1.1 樣本結構.....	79
4.1.2 單因子相依變異數分析檢定分析	84
4.1.3 項目分析.....	85

4.1.3.1 極端值檢定.....	85
4.1.3.2 相關分析.....	86
4.1.4 信度分析.....	87
4.2 使用者問卷重要度滿意度分析.....	88
4.2.1 重要度滿意度分析.....	90
4.2.1.1 傳統 IPA (DCQA)	91
4.2.1.2 以量尺為中心法 (SCQA)	94
4.2.1.3 對角線 IPA 法 (Diagonal line, gap analysis)	96
4.2.1.4 修正 IPA (IPA+Three factor Theory).....	98
4.2.2 三維重要度滿意度分析(3D-IPA)	101
4.3 服務屬性之策略結果比較.....	110
4.3.1 3D-IPA 與傳統 IPA 策略比較	110
4.3.2 3D-IPA 與修正 IPA 策略比較	118
第五章 結論與建議	121
5.1 結論.....	121
5.2 建議.....	127
參考文獻.....	131
附錄一、使用者對 YouBike 服務品質之重要度滿意度調查問卷	145

圖目錄

圖 1.1 本研究之研究流程圖.....	6
圖 2.1 服務品質缺口分析模式圖.....	27
圖 2.2 服務品質顧客衡量模式.....	28
圖 2.3 服務品質延伸模式.....	31
圖 2.4 The importance grid.....	41
圖 2.5 三因子理論因子關係圖.....	42
圖 2.6 Importance-performance grid	48
圖 2.7 Revised Importance-Performance Grid	49
圖 2.8 對角線 IPA 法 (Diagonal line model)	51
圖 2.9 Competitive IPA	53
圖 2.10 Vavra 之重要度網格.....	57
圖 2.11 隱含重要度與滿意度圖.....	57
圖 3.1 研究架構與流程.....	66
圖 3.2 3D-IPA 立體圖	75
圖 4.1 重要度平均邊緣估計數剖面圖.....	85
圖 4.2 傳統 IPA (DCQA)之結果散佈圖	93
圖 4.3 以量尺為中心法(SCQA)之結果散佈圖	94
圖 4.4 對角線 IPA 法 (Diagonal line)之結果散佈圖.....	97
圖 4.5 修正 IPA 之結果散佈圖	99
圖 4.6 3D-IPA 之立體散佈圖角度 I.....	106

圖 4.7 3D-IPA 之立體散佈圖角度 II	106
圖 4.8 3D-IPA 之立體散佈圖角度 III	107



表目錄

表 2-1 YouBike、oBike 與 YouBike 2.0 的營運層面比較.....	17
表 2-2 YouBike、YouBike 2.0 的差異	20
表 2-3 MOOVO 與 YouBike 2.0 的差異.....	22
表 2-4 Regan 提出之服務四大特性	23
表 2-5 服務品質之衡量構面	33
表 2-6 SERVQUAL 量表衡量構面及內容項目	35
表 2-7 IPA 相關文獻整理（1977-2020）	44
表 2-8 修正 IPA 相關研究.....	55
表 2-9 SIPA 之策略.....	59
表 2-10 常用 IPA 優缺點比較.....	61
表 3-1 構面與準則敘述	68
表 3-2 重要度與三因子理論之關係	74
表 3-3 3D-IPA 之策略表.....	76
表 4-1 問卷性別分配表	80
表 4-2 問卷年齡分配表	80
表 4-3 問卷學歷分配表	81
表 4-4 職業學歷分配表	81
表 4-5 平日騎乘 YouBike 之時段分配表.....	82
表 4-6 假日騎乘 YouBike 之時段分配表.....	82
表 4-7 使用者每週騎乘 YouBike 之次數分配表.....	83

表 4-8 使用者騎乘 YouBike 之目的分配表.....	83
表 4-9 Mauchly 球形度檢驗 ^a	84
表 4-10 Tests of Within-Subject Effects.....	84
表 4-11 問卷項目分析.....	86
表 4-12 信度檢定.....	87
表 4-13 受訪者對 YouBike 服務品質認知期望與實際感受分析.....	89
表 4-14 各服務屬性的平均數、標準差、偏態與峰態。.....	90
表 4-15 傳統 IPA 之策略結果.....	92
表 4-16 以量尺為中心法(SCQA)之策略結果.....	95
表 4-17 對角線 IPA 法項目結果（重要度-滿意度）.....	96
表 4-18 修正 IPA 之策略結果.....	99
表 4-19 修正 IPA 與傳統 IPA 之策略比較.....	100
表 4-20 共線性指標.....	102
表 4-21 3D-IPA 之隱含重要度.....	103
表 4-22 三因子理論於各屬性之判別.....	104
表 4-23 三維重要度滿意度分析(3D-IPA)之結果策略.....	107
表 4-24 傳統 IPA 與 3D-IPA 策略比較表.....	111
表 4-25 各屬性應用傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異.....	117
表 4-26 修正 IPA 與 3D-IPA 策略比較表.....	118
表 4-27 各屬性應用修正 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異.....	119



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

在永續運輸思潮推動下、各國環保意識抬頭，根據國際能源署（International Energy Agency, IEA）統計資料顯示，運輸部門的碳排放量佔全球二氧化碳年總排放量的 23%，僅次於能源部門的排放量。聯合國政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）則建議各國政府應積極發展綠色能源，並鼓勵民眾使用公共運輸系統、增加能源使用效率、減少私人運具的持有與使用，進而降低碳排放量，以達成環境永續的目標。我國交通部於 2012 年提出「建構綠色運輸網路」標竿方案，並積極鼓勵民眾搭乘大眾運輸工具，減少私人運輸的使用，以期望逐年降低運輸活動所產生的碳排放量。

近 20 年來，國內外受到 SARS 冠狀病毒與 COVID-19 等疫情影響，圍於大部分的公共運輸搭乘空間較為狹窄，社交距離並無法滿足防疫需求 (Taylor et al., 2020)，在 SARS 冠狀病毒爆發期間（2002 至 2004 年），因騎乘自行車能保持安全社交距離，其成為疫情下的替代交通方式之一 (Weinert et al., 2007 ;Simha, 2016)。而國內外自 2020 年初起受到 COVID-19 疫情嚴重影響，許多研究再度提及短距運輸中的自行車為疫情下之替代性交通方式 (Teixeira & Lopes, 2020; Shang et al., 2021)，且各國的公共自行車的使用率與使用時間均大幅增加，其中我國公共自行車 YouBike 2020 年 1 至 2 月使用率較去年同期增加 15%，其中 2 月單月份成長更高達 26%（新北市交通局，2021）。顯見國內外民眾在疫情影響下外出時的運輸偏好有所轉變，且公共自行車為民眾選擇短距運輸時的首選。

我國政府近年來將公共自行車視為未來重要的前瞻基礎建設，並投入經費進行相關建置，不過公共自行車在營運與規劃的過程中產生許多問題。如我國早期道路設施的規劃、設計與營運，多以機動車輛之需求為主（張勝雄等人，2008）。也產生了自行車道路空間不足，騎乘空間與機車重疊、自行車道不連續之問題（運輸政策白皮書，2020）。自行車在一般道路的騎乘空間，與荷蘭、丹麥等自行車盛行之國家相比嚴重不足。因此當務之急是如何在資源有限的情況下，以有效率

且精準的方式改善使用者認為重要與不滿意服務，進而提升公共自行車的使用率及滿意度。目前國內外已有許多研究發展出服務品質模式來衡量服務品質，其中以 PZB 模式最為廣泛使用。但現有的衡量服務品質模式並無法提供管理者針對每個服務屬性進行改善的策略建議，需另以 Martilla and James 在 1977 年提出的重要度滿意度分析法（Importance Performance Analysis, IPA）作為分析改善策略之工具。

重要度滿意度分析（以下簡稱傳統 IPA）已廣泛應用於旅遊（Jin et al., 2008）、飯店產業（Deng, 2008）、高等教育業（O'Neill & Palmer, 2004）與醫療保健（Dolinsky, 1991; Hawes & Rao, 1985）等領域之研究，但許多學者發現到其存在許多問題，包含：（1）若服務屬性位於交叉點附近，則較難明確的提供策略（Lai and Hitchcock, 2015）。（2）具錯誤的隱含假設，包含假設滿意度和重要的屬性為獨立變數，以及假設各屬性滿意度與整體滿意度呈線性且對稱（Matzler, Bailom et al., 2004）。（3）若交叉線係以評分量尺為中心將使得結果無判斷力而產生天花板效應（Oh, 2001）。（4）服務屬性提供之策略不具有連續性（Bacon, 2003）。（5）忽略競爭者的情況（Yavas and Shemwell, 2001; Taplin, 2012）。

為改善前述傳統 IPA 之問題，Matzler and Sauerwein (2002) 提出將 IPA 結合三因子理論（以下簡稱「修正 IPA」）之概念，該研究係透過多元迴歸模式推導隱含重要度，但會產生共線性問題使得結果偏誤。隨即 Matzler et al. (2003) 以偏相關係數推導隱含重要度，解決前述共線性問題。後續其他研究也嘗試以 Fuzzy、Back-propagation neural network、natural logarithmic transformation 等方法推導隱含重要度。惟前述各種修正 IPA 的研究仍以二維象限圖提出改善策略（一維為隱含重要度，另一維為滿意度或外顯重要度）。

Lai and Hitchcock (2016) 係首度以三維空間進行分析，並提出「3D-IPA 結合三因子理論」概念之研究，該研究透過偏相關分析（partial correlation）將外顯重要度與整體滿意度（overall satisfaction）當作變數，為滿意度控制變數，得出隱含重要度（implicit importance）。而隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係（Lai and Hitchcock, 2016）。最後結合三

因子理論以提供決策者更精準的改善策略。惟 3D-IPA 仍存在服務屬性提供策略不具有連續性及忽略競爭者的情況之問題，但相較於傳統 IPA 能夠提供更精細與更多之策略，以彌補結果呈不連續性之問題。

綜合上述，由於受到 COVID-19 疫情影響緣故，國內外公共自行車使用量均呈上升趨勢，但未來疫情趨緩，公共自行車的運量是否會回到疫情前的運量仍是未知數，因此本研究以 3D-IPA 探討公共自行車 YouBike 的服務品質，以了解使用者對於其服務項目的實際看法，同時也以傳統 IPA、以量尺為中心法、對角線 IPA 法與修正 IPA 法探討 YouBike 的 14 個服務屬性，並比較不同方法間之優缺點與結果。最後根據研究結果提出提升 YouBike 服務品質及其吸引力之最適改善策略，以期疫情趨緩後 YouBike 仍可維持穩定的使用量。



1.2 研究目的

經由上述研究背景可得知受疫情影響下，民眾外出運具選擇出現轉移，且公共自行車為民眾進行短距運輸時的首選。我國最具代表性的公共自行車系統是 YouBike，因此本研究以 YouBike 為研究對象，透過使用 3D-IPA 結合三因子理論探討關鍵之服務品質屬性。本研究之研究目的如下：

1. 以台灣最具代表性之公共自行車 YouBike 作為研究對象，探討其服務品質並分析其需改善之服務屬性。
2. 比較 3D-IPA、傳統 IPA、修正 IPA、新增競爭者 IPA、以量尺為中心的 IPA、對角線 IPA 與同步 IPA 的優缺點，以探討 3D-IPA 相較於其他 IPA 法的優勢。
3. 以 3D-IPA、傳統 IPA（以總平均值為中心）、以量尺為中心的 IPA、對角線 IPA 與修正 IPA 探討 YouBike 的服務品質，並比較各方法之優缺點及結果之異同性與合理性。
4. 根據 YouBike 服務屬性的因子特性與 3D-IPA 之結果，擬定其改善方案與改善順序，並提出改善與策略建議，以提升其使用者滿意度。

1.3 研究範圍與限制

短距運輸服務系統中包含自行車、各種滑板車、溜冰鞋、電動自行車與小型電動汽車等 (Tiwari, 2019)。本研究以公共自行車 YouBike 使用者為研究對象，並以問卷調查方式進行資料收集。由於 YouBike 站點分布廣，臺北市有 400 多個站點，而新北市接近 500 個站點，囿於時間與站點範圍廣不易針對所有站點進行調查，因此本研究分別於臺北市與新北市 YouBike 使用數「前五名之站點」做問卷調查，臺北地區包含捷運公館站、羅斯福新生南路口、捷運市政府站、捷運芝山站、台大資訊大樓；新北地區包含捷運頂溪站、捷運江子翠站、捷運板橋站、捷運新莊站、捷運亞東醫院站。

1.4 研究流程圖

圖 1.1 為本研究之研究流程圖。本研究確立研究動機與研究目的後，會進行相關文獻回顧與整理，包含國內外短距運輸發展研究，以及回顧公共自行車系統之歷史，以瞭解有樁式自行車與無樁式自行車的發展沿革，並整理我國公共自行車 YouBike、oBike、YouBike2.0、MOOVO 各層面之特性，以找出其優缺點與共通性。接著比較 3D-IPA 與傳統 IPA、修正 IPA、新增競爭者 IPA、同步 IPA 之優缺點，並探討各方法的研究內容與操作步驟。再以 3D-IPA 與傳統 IPA、以量尺為中心法、對角線 IPA 法與修正 IPA 分別探討 YouBike 的服務品質，最後再比較 3D-IPA 與傳統 IPA 法的結果異同，以提出改善 YouBike 服務品質之策略建議。



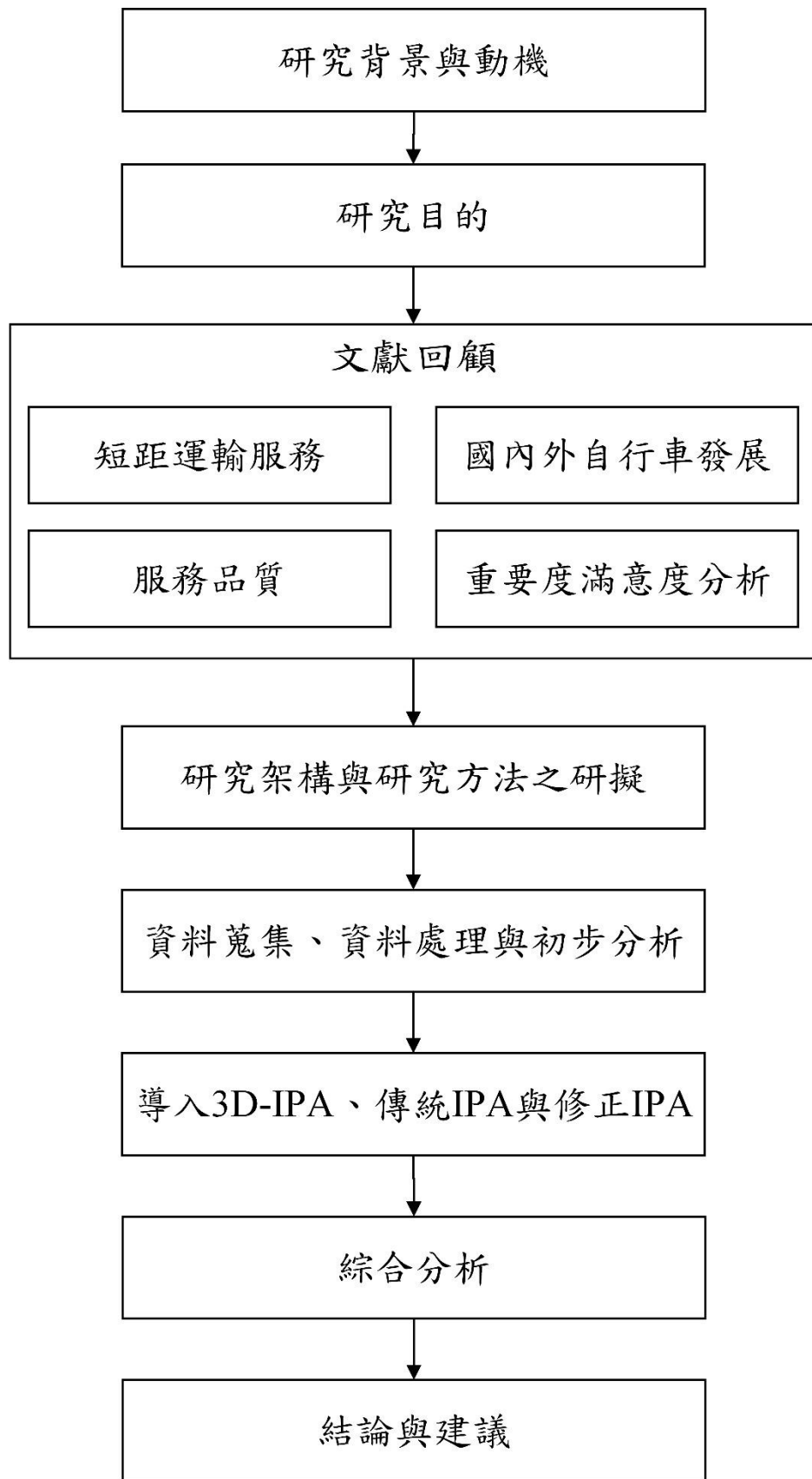


圖 1.1 本研究之研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章節包含下列幾個部分，第一部分為短距運輸服務系統，第二部分為疫情下運輸系統轉變，第三部分為公共自行車發展，並將此部份分成過內外有樁式自行車與無樁式自行車之發展，第四部分為服務品質的定義與起源探討，第五部分為 IPA 之相關應用與各種常見 IPA（傳統 IPA、以量尺為中心法（SCQA）、對角線 IPA 法、新增競爭者、修正 IPA 與同步 IPA）之研究內容與操作步驟。

2.1 短距運輸服務(Micro-Mobility)

短距運輸服務系統為短距離運輸的新形態運輸服務，其定義係指速度在時速 50 公里以下，以人力或電力為推動力，每次運送一至兩個人的運輸模式，且可解決民眾在 8 公里內的短距離運輸需求。服務運具包含自行車、各種滑板車、溜冰鞋、電動自行車與小型電動汽車等。該系統依照是否有固定站點，區分為有樁式與無樁式兩種型態，並可透過智慧型手機 APP 進行車輛查詢、解鎖、鎖定與支付等功能。與私人運具相比，使用者以租借方式使用短距運輸服務系統也無須負擔維護成本，因此能降低使用者的旅行成本。

短距運輸服務系統可有效融入當地運輸系統，擴大整體公共運輸的服務範圍，達到連結第一哩路、最後一哩路的目標。因此該系統不僅可以解決城市內的交通壅塞，也可降低對使用私人運具進行短距旅次的依賴(Tiwari, 2019)，達到正面抑制私人運具使用之效果(Sperling, 2018)。同時，也能以相對較低的成本來提升城市生活品質，以達到低碳與永續的綠色城市交通願景。

雖然短距運輸服務系統為城市帶來許多正向影響，卻也使各國城市需重新審視現有都市計畫。NACTO(2020)的研究指出受到共享電動滑板車興起之影響，2019 年美國的短距運輸使用人數高達 1.36 億，相較於 2018 年增加了 62%。但也產生道路騎乘空間與停放位置不足之問題，進而衍伸在原有公共空間進行重新分配與新建相關基礎建設之議題討論。

2.2 COVID-19 下之運輸行為改變

2020 年初「COVID-19」（2019 年新型冠狀病毒疾病，以下簡稱新冠肺炎）疫情在全球持續蔓延，為了遏止新冠肺炎的傳播，大多數國家均要求民眾外出時遵守相關防疫規定，包含部分或全部流動限制，也使得社會流動性顯著下降 (Carteni et al., 2020)。如英國實施限制令後，每日旅次減少了 80%(Hadjidemetriou et al., 2020)、西班牙桑坦德市 (Santander, Spain) 每日旅次下降 76%。匈牙利布達佩斯的運輸需求減少了一半以上(Bucsky, 2020)。Saha et al. (2020)於印度的研究指出零售業和娛樂、超市和藥房、公園、大眾運輸站點和工作場所流動性顯著減少。另外各國也嚴格管制外國人士入境，導致各國的觀光旅遊和交通運輸業均受到極大的影響，交通運輸業中尤以航空業最為嚴重。

人口的流動與交通基礎建設能夠增加城市之間與城市內的連結性，因此也被認為是導致傳染病大肆傳播的關鍵因素，而伊波拉病毒即為前車之鑑(Connolly et al., 2020b)。由於新冠肺炎具有高度傳染性，為了降低群聚感染風險，民眾外出時大多避免搭乘大眾運輸。我國大眾運輸業者（如臺北捷運、臺鐵與臺灣高鐵等）自 2020 年 2 月起各月運量相較於前一年均大幅下降，其中臺灣高鐵 2020 年 2 月運量較去年同期下降約 20 至 30%，僅 396 萬餘人次；而臺鐵 2020 年 2 月每日進站人數也從 60 至 80 萬人下降為 50 至 60 萬人；臺北捷運 2020 年 2 月前之日平均運量約為 150 至 250 萬人次，2 月後則下降為 150 至 200 萬人次。各國在 COVID-19 下之運輸行為說明如后。

Zhang et al. (2020) 發現武漢市的飛機航班和高鐵的班次頻率與目的地城市的受感染人數之間有密切的關聯。他們認為這些旅次不僅增加了旅行者受感染的風險，也使得目的地城市的確診數增加。Taylor et al. (2020) 在研究中提到，由於公共運輸 (public transport) 的空間較為狹窄、人與人之間的距離也非常近，相較其他交通方式更容易傳染，新冠肺炎在塑膠與金屬等材質上能夠保持數小時的活性，也更加劇危險。例如，在 1918 年 H1N1 新型流感病毒的流感大流行，也被稱為西班牙流感，當時鐵路運輸在加速流感向新地區的傳播中起到關鍵作用 (Palmer et al., 2007)。

Teixeira and Lopes (2020)在研究中分析 COVID-19 對城市運輸系統的影響時發現紐約的公共自行車網絡的乘車人次下降數約 71%，而地鐵系統減少高達 90%，公共自行車旅次的平均騎乘時間從每次 13 分鐘增加到 19 分鐘。他們還發現了一些地鐵用戶轉變向公共自行車的證據。Bucsky (2020)也提出了類似的論點，他指出布達佩斯的公共自行車和自行車共享系統的需求減少是最低的（分別為 23%和 2%），而迄今為止，最大的需求減少是在大眾運輸中約 80%。這明確的顯示非機動（non-motorized）運輸系統更適合於疫情下，對此類型之系統的投資不僅有助於遏制病毒的傳播，而且還可以增加服務的可及性，並減輕疫情下過度擁擠的運輸系統的壓力(Biswas, 2020)。因此騎自行車成為一種替代性的交通方式，因為它可以保持安全的社交距離。儘管很少有文獻探討自行車在過去流行病中的作用，但人們發現到 2002-2004 年 SARS 的爆發是使電動自行車在中國崛起的因素之一，如此一來民眾就能避開擁擠的公共運輸（Weinert et al., 2007; Simha, 2016）。

Shang et al. (2021)於北京的研究指出在 COVID-19 大流行之前，公共自行車的平​​均使用時間約為 1330-1360 秒，自從宣布武漢封城後，平均騎乘時間開始逐漸增加至大約 1600 秒。儘管未來疫情得到控制，但平均騎乘時間下降到一個相對穩定的水平，但仍高於疫情前，研究推論民眾多以公共自行車取代一般公共運輸進行較長程之旅次。

在西元 2020 年的前三個月，英國的自行車購買量減少了 8%，但是在 4 月份，自行車銷售量增長 60%，其中價格落在 400 到 1,000 英鎊之間的平價自行車，4 月份銷售增加量最顯著，而售價超過 3,000 英鎊的頂級自行車反而銷量下降，可見購買目的以日常通勤為主。另外，電動自行車的銷量增加約 50%。

Martin and Shaheen (2014) 在研究中提到有許多研究是關於公共自行車與公共運輸的關係，因為公共自行車與大眾運輸之間具有互補性與競爭性，並且公共自行車可以當作第一哩路與最後一哩路（first and last mile）的交通運具。舉例來說，Ma et al. (2015) 的研究中使用公共自行車之起迄點旅次數數據，發現到使用率較高的 7 個公共自行車站點中有 6 個靠近地鐵站，透過 OLS 迴歸分析，公共

自行車運量每增加 10%，地鐵的乘車人數就會增加 2.8%。Noland et al. (2016) 也在研究中建立了一系列的 trip generation 模式，發現到位於繁忙地鐵站附近的 Citi Bike (紐約市的公共自行車) 是使用率較高的站之一。另外，Campbell and Brakewood (2017) 在研究中使用公車和 Citi Bike 的乘車數據，並將在該軌跡中具有 Citi Bike 車站的公車路線與沒有 Citi Bike 的公車路線進行比較。這項研究表明，Citi Bike 車站附近的公車路線的乘車人數有所減少，發現到鄰近公車路線的每千個 Citi Bike 站點，每日公車旅次減少 2.42%。

根據新北市交通局指出 2020 年 2 月之公車、捷運運量較去年同期衰退超過 10%，但是 YouBike 今年 1、2 月總租借量為 592 萬 7056 人次，較去年同期 516 萬 5828 人次增加 14.74%，其中 2 月單月份成長更高達 26.05%。另外，交通局長鍾鳴時指出從主要道路、橋梁的監控資料上看，私人運具增加約在 3%至 5%間，可見在疫情下的台灣運輸行為的轉變，個人運具明顯的成長，YouBike 可取代捷運或是一些部分短距公共運輸，完成民眾旅運的需求。

2.3 國外公共自行車發展

由於傳統公共運輸系統通常無法觸及到站點服務範圍外的潛在使用者，而公共自行車系統將可改善此狀況，自行車具有高移動性與機動性，比步行可活動範圍還要廣，有助於擴展公共運輸系統的服務範圍，彌補公共運輸系統於短程服務的不足，並且當地方政府廣設公共自行車站點，可以減少使用者到站點的步行時間，以達到連結第一哩路與最後一哩路的目標，進一步完善整體公共運輸路網，增加民眾對大眾運輸的使用意願 (Shaheen, et al., 2010; Shaheen, et al., 2013)。

自 2005 年里昂 (Lyon) 的公共自行車 (Public Bike Sharing, PBS) 成功發展後，其他國家也開始發展公共自行車系統。根據 The Bike-sharing Blog (<http://bike-sharing.blogspot.tw/>) 的數據，截至 2017 年底，全球有 1,525 個公共自行車系統數量，將近 1,890 萬輛公共自行車。公共自行車可作為傳統公共運輸系統的延伸，使用者只需支付少許費用或免費，即可騎乘公共自行車於城市中穿行，完成高靈活性的單程單人旅程 (Mátrai and Tóth, 2016)。

公共自行車系統因世代沿革與科技應用，發展為有樁式自行車與無樁式自行

車，最初公共自行車系統是沒有固定站點，但因為車輛頻遭偷竊與毀損，公共自行車系統開始設置站點，利用站點借還的方式加強管制，降低盜竊與損壞車輛的風險。直至近十年，由於科技快速發展，使得公共自行車系統不需依靠實體的固定站點也能管理車輛，因此全球各城市又開始大量出現無樁式自行車。

2.3.1 有樁式自行車發展

DeMaio (2009) 指出根據公共自行車系統在軟硬體設計的一系列創新與改進，可將公共自行車系統的發展分為四個階段，從 1955 年位於荷蘭阿姆斯特丹第一階段的「白色自行車計畫」免收費系統，接著到 1965 年位於哥本哈根第二階段的投幣式系統，2005 年位於法國巴黎的 Vélo'v 第三階段的智慧型系統，至 2009 年位於加拿大蒙特婁的 BIXI 的第四階段對需求反應靈敏之多功能系統。根據「自行車共享世界地圖」，目前世界各大都市擁有約 1,600 個共享單車系統，以及超過 1,800 萬輛共享單車，世界上許多城市已經採用公共自行車共享系統作為交通工具。

1965 年，第一個自行車共享系統出現在荷蘭的阿姆斯特丹，為荷蘭非政府組織普羅沃 (Provo) 所推行的活動計畫，此活動計畫將自行車廣泛投放於城市中，提供給有需要的人免費騎行，而因普羅沃投放的所有自行車一致漆成白色而稱為「白色自行車 (White Bike)」，但是白色自行車只有統一外型，卻缺少防盜的安全措施，因此遭大量偷竊與人為破壞而導致計畫失敗。

為了降低第一階段公共自行車系統的防盜安全缺失，1995 年丹麥哥本哈根推動城市自行車計畫 (Copenhagen Free Bike Program)，為首個第二階段公共自行車計畫，將第一階段公共自行車不需費用與可隨騎就走之使用特性，改為需要押金的投幣系統，作為押金的硬幣會在歸還車輛時退還，並設立公共自行車的固定租借站點，利用站點的樁站鎖住公共自行車，使得借還皆須要透過站點，意味著管理決策者可以針對使用者需求來進行站點規劃，籌劃公共自行車在城市內的服務範圍，另一方面，站點的建置也可以增加管理上的掌握力，管理者不會對自行車目前的使用狀態毫無頭緒，進而降低偷竊機率。第二階段公共自行車通常是由非營利組織進行營運，因建置站點的成本較為昂貴，許多地方政府會向營運組

織提供資金，所以與第一階段公共自行車系統相比，更加正式與具計畫性，但因為第二階段公共自行車系統採取使用者匿名制，使得大量自行車遭到盜竊，因而導致第二階段公共自行車計畫失敗（Shaheen, et al., 2010）。

由於前兩代公共自行車系統皆無法杜絕偷竊，於是第三階段公共自行車系統結合資通訊科技（Information and Communication Technology, ICT）系統，使其能儲存使用者資訊，並且提升車輛的防盜技術，以降低車輛被竊取與破壞的風險。初期主要代表為 1998 年法國雷恩（Rennes）的智慧型自行車計畫（Smart Card and SmartBike），而讓各城市仿效的關鍵代表則為 2005 年法國里昂（Lyon）所推出的 Vélo'v 系統，該系統投入 1,500 輛自行車，在當時是最大的第三階段自行車系統。因為 Vélo'v 系統的站點運作是全自動化，可隨時到站租借，大大增加使用者租借的方便性；在防盜安全上，該系統為了杜絕偷竊行為，需要使用者提供銀行卡號才能成為會員，假如未歸還車輛將會被收取高額費用以示懲罰，使用者如果不是會員，在借車前則需要支付高額押金來確保自行車會歸還，因此大幅提升自行車的防盜安全性。Vélo'v 系統也是第一個加裝全球定位系統（Global Positioning System, GPS）的公共自行車系統，可以增加車輛的即時資訊，瞭解自行車現況，並且車輛即時資訊可以進一步結合因實名制而得到的使用者資訊，可以詳細統計公共自行車系統的租賃紀錄，以作為研究或管理用途，因而 Vélo'v 系統成為當代公共自行車系統的關鍵典範，使得許多城市的公共自行車系統仿效法國里昂的系統模式來設置，歐洲外的國家就有紐西蘭、臺灣、巴西、智利與美國等（DeMaio, 2009; Borgnat et al., 2011; Parkes et al., 2013）。

第三階段公共自行車系統有相當多成功案例，例如：里昂 Vélo'v 系統、巴黎 Vélib' 系統等，位於法國巴黎的 Vélib'，由 1,800 個站點組成的網絡（每 300 公尺一個站點），並且始終有 20,000 多輛自行車可供使用，另外，中國擁有最大的自行車共享市場。例如，杭州市政府於 2008 年啟動了公共自行車共享系統，即杭州公共自行車。2011 年計劃在八個核心地區擁有 60,600 輛自行車，設有 2416 個固定站點，每 200 公尺固定一輛（Shaheen et al., 2010）。需要一個「用戶鑰匙（user key）」透過插入信用卡來解鎖車站內的自行車。但民眾的高使用率使得空、滿站的站點車輛分配問題浮現（Beroud & Anaya, 2012），因而第四階段公共

自行車系統轉為需求導向（Demand-responsive）的方式，結合車輛調度系統（Bicycle Distribution System）及使用者獎勵系統（Bonus-malus System），車輛調度系統可以根據自行車的分布，將使用者的需求主動反饋，獎勵系統則鼓勵使用者自行平衡車輛的分佈，減緩因時空需求或地形所造成的車輛分佈失衡，進而提高租借效率；而在站樁硬體上，第四階段公共自行車將 PBS 系統的站點模組化，可輕而易舉地進行運送、裝置與拆除，以適應不同的地形環境，也能方便將原本站點移轉到其他地點重新建置與拆卸，第四階段系統強調彈性的自行車亭、全新的自行車重分配系統與其他大眾運輸系統的票證整合，其中 2009 年加拿大蒙特羅的「BIXI」為第四階段的代表（Shaheen, et al., 2010; Mátrai and Tóth, 2016）。

為了提升管理效能與降低被竊的機率，第二階段公共自行車系統建置固定站點，讓使用者只能透過站點借還，使得營運者能掌握自行車的狀況（未借出或租賃中），有助於統一管理，由於站點管理方式能有效遏制自行車的竊盜，因此有樁式自行車自此便為公共自行車的主流。地方政府進一步將有樁式自行車站點結合原有的大眾運輸系統，達到接駁的功能，進而提高大眾運輸使用率，使公共自行車成為許多城市在短距交通運具上的首選，隨著 PBS 的快速發展，原本有樁式自行車的優勢卻浮現另一方面的限制，其實際的連結性與理想上第一哩路/最後一哩路的目標稍有落差，為了補足缺少的便利性，無樁式自行車將第一階段公共自行車概念與現有智慧型科技結合，讓使用者可以隨騎隨停，管理者也不需擔心自行車遭竊盜，使得無樁式自行車開始蓬勃發展。

2.3.2 無樁式自行車發展

無樁式自行車 (free-floating bike sharing, FFBS) 是在人口密集處投放公共自行車，將自行車提供給服務對象的運輸服務，與有樁式自行車相比，同樣採用分時計費的租賃模式，但無樁式自行車不需經由固定站點進行租賃，只要透過手機 GPS 定位，就可以找到鄰近可租借的自行車，因此使用者不會遇到空、滿站的候車與候位問題，甚至可以提前 15 分鐘預約車輛，避免浪費等候時間。無樁式自行車透過手機互聯網連結至應用軟體，並使用 QR Code 控制自行車上的電子鎖來借還車，還車時自動扣款，這種隨騎隨停模式可以增加使用上的便利性，可達到連結第一哩路與最後一哩路之目標。

無樁式自行車是近十年間才開始發展的，最初是德國鐵路公司在 2001 年推出名為「Call a Bike」的新型公共自行車，當時其他系統都是以站點為基礎，而 Call a Bike 卻是不需要站點的無樁式自行車。但在技術限制下，只能於公共電話亭附近租借與歸還，使用者必須打電話給自己欲租借或歸還的自行車，等電腦語音提供自行車電子鎖的密碼才能開鎖或鎖車。然而科技的進步，該自行車系統於 2013 年已經配備 GPS 系統，因此可以透過手機找到附近的自行車，使用過後直接付費 (Reiss and Bogenberger, 2015)。由於 GPS、物聯網 (Internet of Things, IoT) 與規模經濟的三方結合，因此促使無樁式自行車發展到前所未見的規模，其中發展最為蓬勃的國家便是中國。

中國於 2008 年開始發展公共自行車，杭州與北京首次導入有樁式公共自行車計畫，藉由北京的示範與公共自行車隊到其他城市進行宣傳，2014 年已有 220 個城市實施公共自行車計畫。然而維持公共自行車計畫會增加政府的財政負擔，並且有樁式自行車本身受限於站點分布，不能有效地實行第一哩路與最後一哩路的連結，因此具有高便利性的無樁式自行車趁此機會崛起，不僅減少建置站點的成本，也讓使用者減少取車的步行時間 (Pal and Zhang, 2017)，因此營運無樁式自行車的租賃公司興起，Mobike 與 ofo 公司便是其中代表。在 2017 年 2 月，Mobike 與 ofo 使用人數分別為 769 萬與 369 萬，同年 7 月的規模統計，中國至少有 70 家的自行車共享公司營運量超過 1,600 萬輛，總註冊數超過 1.3 億個，而

在使用成長上，光 Mobike APP 平均每日的使用時間，就從 2016 年 10 月的 470 分鐘至 2017 年 2 月增加到 1,090 萬分鐘。

於 2017 年中到 2018 年初為中國無樁式自行車的第二階段，主要是市場整合階段，當自行車熱潮過後，因為不確定與無利可圖的商業模式使得投資金額減少，激烈的競爭導致市場飽和與相互合併，加上當地和國外政府加強監管與法規，使得中國的無樁式自行車的擴展受到限制，大量公司面臨破產或整併，至 2018 年初，ofo 與 Mobike 共占據約 95% 的市場份額。除了鞏固市場與減少自行車的生產，跨行業聯盟與平台合作也是此階段的特點，在 2018 年 4 月，美團點評 (MEITUAN DIANPING) 收購 Mobike，原本公共自行車公司很難獨立開發業務，但通過現有技術的整合，可以發展出更好的成長模式，因此從 2018 年以後，為中國無樁式自行車的第三階段，主要是跨行業的整合，將進一步整合到更大的移動支付與服務平台，使其業務多元化以增加額外的收入 (Ibold & Nedopil, 2018)。

目前無樁式自行車已在全球許多城市中推廣並發展，相較於無樁式自行車，有樁式型態的公共自行車建置成本高昂，其公共性質也受政府監管，因而各大城市的公共自行車系統多是以政府機關作為主導，或者是公私部門合作營運，私人企業較少意願涉足此一公共運輸領域，因此不需政府監管且成本較低的無樁式自行車成為私人企業投入的領域，但其本身的營運模式與營運者考量容易忽略隱藏的社會成本，政府也未事先準備妥當，缺乏設備維護、停車管制與回收廢車的規定，致使任意停車的事件頻繁，雖然有些公共自行車公司有予以相應的管理措施，但還是難以有強制約束力，也並非所有公司都有心去管制，遺留的問題不只浪費運輸資源，也對城市的交通管理產生負面影響，進而直接影響到使用者的忠誠度。

2.4 我國公共自行車發展

臺灣在公共自行車的發展也不落人後，於國內各大城市皆有推動。臺灣最早引進公共自行車的兩個城市有高雄與臺北，分別營運 City bike 及 YouBike，為亞洲第三階段公共自行車系統的代表之一。高雄 City bike 是臺灣首個大規模公共自行車計畫的成功案例，該建置計畫「接駁型公共腳踏車租賃系統」於 2009 年正式啟用，主旨為減低碳排放，從而改善當地空氣，以都市接駁型和觀光遊憩型

兩主軸來規劃，從最初 50 個租賃站到 2017 年 4 月增加至 222 個站點，累計 1,300 萬人次。

臺北市政府交通局於 1999 年曾提出「投幣取車，退幣還車」的免費公共自行車政策，但因自行車大量遭竊而計畫告終（余書玫，2008），後來於 2008 年委由捷安特公司辦理「臺北市公共自行車租賃系統建置營運及管理示範計畫」案，此計畫具有多重目標，其首要目標是完成最後一哩路的接駁，完善公共運輸系統以涵蓋末端交通需求，次要目標包含達成降低私人機動車使用、改善都市交通擁塞、改變都市文化、增加運具選擇、減少環境汙染與降低能源消耗等目標。

公共自行車計畫於 2013 年試營運，初期設有 11 個自行車租借站與 500 輛車（臺北市交通局，2009），至 2017 年增加到 400 站 13,072 輛車，YouBike 總騎乘次數也在 2016 年達到一億人次。YouBike 的營運地區目前包含臺北市、新北市、桃園市、新竹市、苗栗縣、台中市與彰化縣七個縣市，為目前國內最大的公共自行車系統；在騎行安全上，有產品責任險、公共意外責任險、傷害險與第三人責任險；付費方式有悠遊卡、一卡通與信用卡，費用是隨著時間遞增，每 30 分鐘計費一次，除了臺北市騎乘 YouBike 為前 30 分鐘補助 5 元，其他縣市前 30 分鐘皆免費，接著 4 小時內 10 元，4 到 8 小時 20 元，超過 8 小時 40 元。

目前臺灣地區除了上述的 YouBike 與 City bike，還有臺中市的 iBike、嘉義市的 e-bike、台南市的 T-Bike 等，不過規模上還是 YouBike 與 City Bike 較具代表性。oBike 在 2017 年 4 月進入臺灣，為臺灣地區首個無樁式型態的公共自行車，於台北、新北、基隆、新竹與苗栗等 12 個縣市營運。oBike 起源自新加坡，其使用者可運用 GPS 定位找鄰近可租賃的車輛，使用手機掃描 QR Code 即可解鎖租借，欲歸還時只要將自行車停放至公共空間、自行車、機車停車格，使用 QR Code 即可上鎖，不需透過站點租還。目前營運的國家有臺灣、南韓、泰國、馬來西亞、印尼、澳洲、紐西蘭、英國、法國…等國家。保險上雖然有產品責任險，但納的保險公司在中國，如果有事故需跨海申請理賠。oBike 的租借費率依國家地區而異，臺灣的費率是計費開始 5 分鐘內免費，接著每 15 分鐘 3 元。

2.4.1 我國公共自行車系統比較

國內 YouBike 與 oBike 是目前規模最大的有樁式與無樁式自行車，儘管 oBike 已終止服務，但是其至今還是台灣最具規模的無樁式自行車系統，因此本研究將並對兩系統服務內容進行回顧，另外也會納入近期推出之 YouBike 2.0 與 MOOVO 一同納入比較。

YouBike、oBike 與 YouBike 2.0 的營運層面比較

本研究以許超澤等人（2018）所作的研究做為基礎，進行內容更新與擴充至表 2-1，並同樣針對營運層面、設施層面、使用層面與影響層面作不同面向的比較。

表 2-1 YouBike、oBike 與 YouBike 2.0 的營運層面比較

項目		YouBike	oBike	YouBike 2.0
公司背景	公司名	微笑單車股份有限公司（巨大機械）	台灣奧致網路科技有限公司	微笑單車股份有限公司（巨大機械）
	開始營運時間	2012 啟用	2017 啟用	2020 年 1 月啟用
	公司形式	BOT 模式	私營公司	BOT 模式
	公司所在地	台灣	台灣	台灣
	資本額	37 億 5000 萬	400 萬	37 億 5000 萬
	員工數	580 人	未有資訊	580 人
營運現況	總用戶	1,070 萬人 （民國 108 年統計）	100 萬 （民國 107 年 9 月統計）	YouBike 2.0 沿用 1.0 的會員
	總站點數	1491 站 （雙北為 860 站）	無	預計民國 110 年底超過 1000 站
	投入車輛	43,200	12,000	19,000
	車輛數 （在外流通數）	43,200	2,000	19,000
	車輛營運	停靠於站點 兩車一柱	大量投放	停靠於站點 一車一柱
	營運城市	台北、新北、桃園、新竹、苗栗、彰化、台中	台北、新北、基隆、新竹、苗栗、南投、嘉義、台南、宜蘭、花蓮、台東	臺北市、台中市、高雄市
服務	運補調度	全天服務	不明	全天服務
	自動服務站	有	無	有

資料來源：許超澤等人（2018）及本研究整理

YouBike、YouBike 2.0 系統之差異

在公司背景上，YouBike 最初是由巨大機械的子公司捷安特負責，但已於 2015 年改為巨大機械旗下的微笑單車公司負責。2012 年捷安特與臺北市政府簽訂 BOT 案，並在 2013 年試營運，目前與許多地方政府皆有合作營運公共自行車租賃系統，甚至包含中國福建省的泉州市與莆田市；2017 年 4 月 oBike 開始在台灣試營運，由台灣奧致網路科技有限公司經營，資本額為 400 萬，總公司原於新加坡，但已經在 2018 年 6 月停止新加坡的營運，2019 年 5 月停止在台灣經營。

在營運現況上，YouBike 的使用者與車輛數遠高於 oBike，整體的規模較大，2018 年 YouBike 的周轉率為 8 次/車/日，而 oBike 約為 1 次/車/日。由於 oBike 是以大量投放的方式，而 YouBike 可停靠於站點，因此違停問題嚴重，大量車輛被拖吊，目前在外流通的數量約 2,000 輛。

在營運服務方面，YouBike 結合 ICT 技術（資通訊技術），調度團隊每人都配有行動裝置，隨時透過系統監控進行二十四小時不間斷的調度，站點即時資訊會每分鐘刷新一次，並分為四個顏色顯示狀態，綠色代表該站點可正常租借，有車有位；橘色代表該站點無車可借，無車有位；紅色代表該站點車位滿載，有車無位；灰色表示該站點暫停營運，而 oBike 的調度系統與服務流程並不透明。因 YouBike 有運營站點，方便投入 Kiosk 自動服務機，透過配置於各站點的 Kiosk 自動服務機，可藉由悠遊卡/一卡通/信用卡快速啟用 YouBike 服務，提供使用者各項服務。

在營運層面上，YouBike 是由自行車製造商巨大機械所營運，是與地方政府合作的 BOT 模式。巨大機械運用龐大的資本額建立有樁式自行車系統，雖投入較多，但營運狀況、車輛管理與服務上相對 oBike 較佳，因此使用率較高。

微笑單車公司為解決過往公共自行車營運遭遇「設站空間限制」、「無法提供即時電力」、「站點密度不足」之共同問題，該公司提出 Youbike2.0 試辦計畫；談 YouBike2.0 前，我認為 Youbike2.0 就是 E-YouBike 的改版，2018 年底，新北市政府和微笑單車公司共同宣布將在淡水合作推行的電動輔助自行車計畫，E-YouBike 其實就是加了蓄電池的 YouBike2.0，扣除電力輔助設備，包括車機、輕

樁、掃碼租車、座椅調整方式等。而與 YouBike 相比，YouBike2.0 停車樁體積更小，每個停車樁只能停靠 1 輛 YouBike。車樁頂端有太陽能板，且新式車樁不須額外供電，增加了設置時的便利性上方還有防呆措施避免有人將舊車款停靠到新車樁上。希望透過場站無須電力、設置更快速便捷與車柱微分設計，達到場站廣而密的租借環境。而基於區域使用特性與用量，計畫將擇臺大校內各教學館、宿舍區域及周邊商圈作為試辦場域，劃分 13 區、96 站點、1120~1500 之車柱，投入約五百輛公共自行車，預計在 2021 年底前，全市擴增至 1200 處站點、2 萬個車位、1 萬 3000 多輛車。

Youbike2.0 與 YouBike 最大之差異在於，其設計將原車柱控制器功能移置自行車體、並新增「掃碼租車功能」，使場站設置可以不受電力管線工程限制，且「輕樁」設計之車柱具有調整座向之特性，更能充分利用城市畸零空間、人行道、巷弄道路等空間。在會員管理部分，為配合公共自行車傷害險政策，自試辦計畫起 YouBike 會員制度將變更為實名制度，註冊填寫欄位除舊有手機號與票卡外，將新增身分 ID 與生日的欄位。此外，兩系統之自行車輛雖無法互相借還，但新舊會員皆可持直接持註冊之卡片至兩系統進行租借。

表 2-2 YouBike、YouBike 2.0 的差異

項目	YouBike	YouBike 2.0
車體外型		
車體顏色	橘+黃色	珍珠白+黃色
坐墊高調節	拉開扣環調整	座管按壓調整
臨時鎖車	車鎖繞前輪、保管鑰匙	隨車鎖：將車龍頭向右旋轉插上插銷即可完成上鎖，免保管鑰匙，解鎖方式與借車方式相同。
車柱外型		
感應方式	車柱感應	車身感應，有文字音效提示
車柱電源	台電拉市區電力	採太陽能面板感應，有夜間警示
車柱設計	1 柱兩車，至少 15 柱	1 柱一車，五柱即可設置
車樁電源	台電拉市電、車柱需相連	車柱與車身使用太陽能
會員加入方式	APP、官網、場站 Kiosk	APP、官網、服務中心
租借方式	電子票證（悠遊卡、一卡通）	配有車上機，可在車上以電子票證及手機 QRcode 掃描租借
費率計算	會員收費 4 小時內，每 30 分鐘 10 元；4~8 小時內，每 30 分鐘 20 元；超過 8 小時以上，30 分鐘 40 元	會員收費 4 小時內，每 30 分鐘 10 元；4~8 小時內，每 30 分鐘 20 元；超過 8 小時以上，30 分鐘 40 元
使用縣市	臺北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹科學園區、苗栗縣、台中市、彰化縣	臺北市、台中市、高雄市
優點	民眾使用習慣，可跨區使用	車柱增設較容易，快速；支付方式多元
缺點	車柱設置成本高	無法與 1.0 相容

資料來源：電腦王阿達最新科技新聞及本研究整理

新北市的 MOOVO 無樁式共享單車與 YouBike 2.0 差異：

新北市的 YouBike 的公共自行車合約將在 2021 年 8 月到期，未來將不會跟進臺北市導入 YouBike 2.0，取而代之的是會引進由新加坡商運點科技的無樁式共享單車 MOOVO，今年底前將在將先在淡水設置 200 台車、86 站，新店到板橋通勤綠廊設置 200 台車，並試辦半年。

新北市打算推動的新加坡商運點科技 MOOVO 無樁模式，與 YouBike 的差異在於 MOOVO 是採用電動輔助自行車，踩踏自行車會產生電力，電力則會帶動齒輪前進，在爬坡路騎起來會更輕鬆省力，另外，MOOVO 無樁模式使用電子圍籬、GPS 定位，所以仍必須在電子圍籬範圍內的地面畫線標示停車區域，透過手機掃描條碼或 APP 操作停放，若沒停在「電子圍籬」範圍內將持續計費，避免重蹈 oBike 亂停的覆轍。不過，MOOVO 的收費可能會比 YouBike 貴、與現行與台北捷運優惠方案可能無法相容適用，而且負責維運的新加坡商運點科技在新加坡也是新創公司，未來若擴大在地廣的新北市試行，跨國新創公司維運能力將面臨很大考驗。

而支付費用的部分，MOOVO 單次收費前 10 分鐘 9 元、後每分鐘 1 元，算下來，民眾騎乘 1 小時須支付 59 元；YouBike 2.0 會員則是 4 小時內每 30 分鐘 10 元，騎乘 1 小時只要支付 20 元。相較起來，MOOVO 沒有補助優惠加持，騎乘費用比 YouBike 2.0 貴了許多，未來 MOOVO 正式營運後，是否能提出更優惠的福利來吸引民眾，建立消費者習慣，後續仍有待觀察，而本研究將 MOOVO 與 YouBike 2.0 的差異整理至表 2-3。

表 2-3 MOOVO 與 YouBike 2.0 的差異

項目	MOOVO	YouBike 2.0
車體外型		
車款類型	電動輔助自行車	三段式變速自行車
車上機	有	有
車柱方式	無（電子圍籬）	車身感應，有文字音效提示
停車位設計	劃出電子圍籬，5 台就可設置	1 柱一車，5 柱就可設置
租借方式	配有車上機，可在車上以手機 QRcode 掃碼租借	配有車上機，可在車上以電子票證及手機 QRcode 掃碼租借
付費方式	不確定，綁定信用卡	電子票證
費率計算	單次前 10 分鐘 9 元、後每分鐘 1 元；4 小時（半日）150 元；12 小時（全日）300 元	會員收費 4 小時內，每 30 分鐘 10 元；4~8 小時內，每 30 分鐘 20 元；超過 8 小時以上，30 分鐘 40 元
維運商	新加坡商 Moov Mobility（運點科技）	巨大機械
優點	可幫市政府省建置車場的公帑、上坡時提供電動助力、GPS 定位	使用方式與 1.0 相似，巨大機械之維運能力穩定、車柱與車機皆有太陽能供電
缺點	費用較高，維運商能力與國人公德心待考驗	必須有實體柱，市政府固定成本高

資料來源：電腦王阿達最新科技新聞及本研究整理

2.5 服務品質

2.5.1 服務品質的定義與特性

Regan (1963) 認為「服務」是產品本身或行銷所能提供消費者達到滿足或是能夠從中獲利之活動，並首度提出「服務」的四大特性，為無形性(Intangibility)、異質性(Heterogeneity)、不可分割性(Inseparability)與易逝性(Perishability)。Parasuraman, Zeithaml, and Berry (1985)，本研究將簡稱此三位學者為 PZB，PZB 認為上述這些特性使得「服務」難以被全盤、完整的被理解，另外其認為相較於「產品品質」，顧客也較不易評估「服務品質」。

表 2-4 Regan 提出之服務四大特性

特性	內容
無形性 (Intangibility)	由於大部分的服務是無形性的，相較於實體產品，顧客就不易評估其內容與價值。
異質性 (Heterogeneity)	相同實體產品之品質具有一致性，但是服務會因人、事、時、地等因素而產生顯著性之差異。
不可分割性 (Inseparability)	實體產品能獨立陳列於商品展示架上供顧客自行選取，但服務通常與服務提供者密不可分，在提供服務的過程中，服務者與被服務者必須同時在場，其品質牽涉於顧客與提供者的互動，故較難以評估。
易逝性 (Perishability)	服務無法儲存，很容易消逝，並且不向實體產品一樣，可以加以儲存。此外，服務的需求與供給往往難以完美的配合，在尖離峰時供需失衡的情形經常造成設備與人力資源的浪費。

資料來源：Regan (1963)

「服務品質」為一抽象的名詞，也因為上述特性提高了其衡量與定義的困難度，有關服務品質的討論，茲就各學者的觀點分述如下：

1. Grönroos (1982) 認為服務品質的產生是藉由比較消費者事前期望的服務與接受服務後的認知。在接受服務前，消費者會有期望品質(expected quality)，接受服務後則會產生經驗品質(experienced quality)，隨後將兩者間比較會得到差異值，稱為總體認知品質(total perceived quality)。若經驗品質達到期望品質，則總體認知品質是好的，反之則較差的。

2. Sasser, Olsen & Wyckoff (1978)以三構面來定義服務品質，分別為材料(materials)、設備(facilities)和人員(personnel)，並認為服務品質不只包括最佳結果，也需考慮提供服務的方式。另外，他們也聲稱服務水準與服務品質的概念相似，服務水準指所提供的服務對顧客帶來外在及隱含利益的程度，並且可分為期望服務水準(Expected Service Level)與感知服務水準(Perceived Service Level)。
3. 杉本辰夫(1986)將服務品質分為五個層面：
 - 及時反應(time promptness)：指服務的時間與迅速性。
 - 內部品質(internal quality)：指顧客無法看見的品質。
 - 硬體品質(hardware quality)：指顧客可看見的有形品質。
 - 軟體品質(software quality)：指顧客可看見的軟體品質。
 - 心理品質(psychological quality)：指服務人員有禮貌應對、款待親切等。
4. Zeithaml(1988)綜合了多位學者的看法，將認知的服務品質的特性歸納出四項結論：
 - 認知的品質是不同於客觀的或實際的品質。
 - 認知品質是具有高度抽象而非明確的屬性。
 - 認知品質整體性的評估類似一種態度。
 - 認知的品質是消費者記憶組合的比較。
5. Lewis & Booms(1983)定義服務品質是依照提供的服務是否符合顧客期望之程度來做為評比。
6. Garvin(1984)認為服務品質是顧客對於事物的一種主觀反應，並不能以事物之性質與特性將其量化做衡量，視為認知的品質，非目標性品質。
7. Olshavsky(1985)認為服務品質類似一種態度，是顧客對於事物所做的整理評估。

8. PZB 曾多次提出關於服務品質的定義，於 1985 年時提出利用顧客感知與期望來定義感知服務品質（perceived service quality），將顧客期望的服務與實際服務之間的落差稱為感知服務品質。1991 年時 PZB 定義服務品質為提供的服務水準是否符合、甚至超越顧客期望的程度。最終 PZB 於 1995 再提出服務品質是所謂顧客期待與實際服務相較之下的結果，品質的認定不僅只依據服務的結果，也包括對服務傳遞過程的評估。

綜觀來說，雖然學者們各自提出了不同對於服務品質的概念與見解，但差異性並不大。服務品質所代表的意義主要指兩件事，「了解顧客想要的什麼」及「對於顧客所期望的東西是否能滿足甚至超越所要求的水準」。因此服務品質不僅是結果，其中也包含提供服務的方式及過程，而服務品質主要是由期望的服務與認知的服務所組成，兩者之間的差距則代表了服務品質的好壞。

2.5.2 服務品質的概念模式

在過去的三十年裡，感知服務品質之定義(Perceived service quality)與服務品質衡量方式，在許管理及市場行銷領域的諸位學者均提出不同的看法與觀點(Brady & Cronin, 2001; Parasuraman et al., 1985, 1988, 1994)。Parasuraman et al. (1994)認為企業在衡量服務品質時，不只是想要知道顧客對服務的「滿意程度」，而是希望能夠進一步了解所提供的服務與顧客預期服務之間的差距，並希望藉以改善不理想的服務項目。許多專家學者紛紛提出服務品質的模式，並廣泛地於實證研究中進行測試。這些不同的服務品質模式，皆建立了一個可以連結顧客對於服務品質評估的多面向架構，來了解顧客所感知的服務。

Parasuraman et al. 在 1985 年的研究將服務品質定義為「顧客對於某特定業者提供服務的實際感受與顧客對該類服務期望間的比較」，該研究對銀行業、信用卡公司、證券商與產品維修業，四種不同性質的服務業進行專家訪談調查，並發現服務品質在管理者的認知及服務傳遞給顧客的過程中，存在著差異與缺口，而這些缺口可能是影響企業提供給顧客高服務品質的主要障礙，因此該研究提出包含五個缺口之服務品質缺口模式（詳見圖 2.1），說明如下：

缺口一：指消費者的期望與服務管理者認知的差距，將影響消費者對服務的評價。

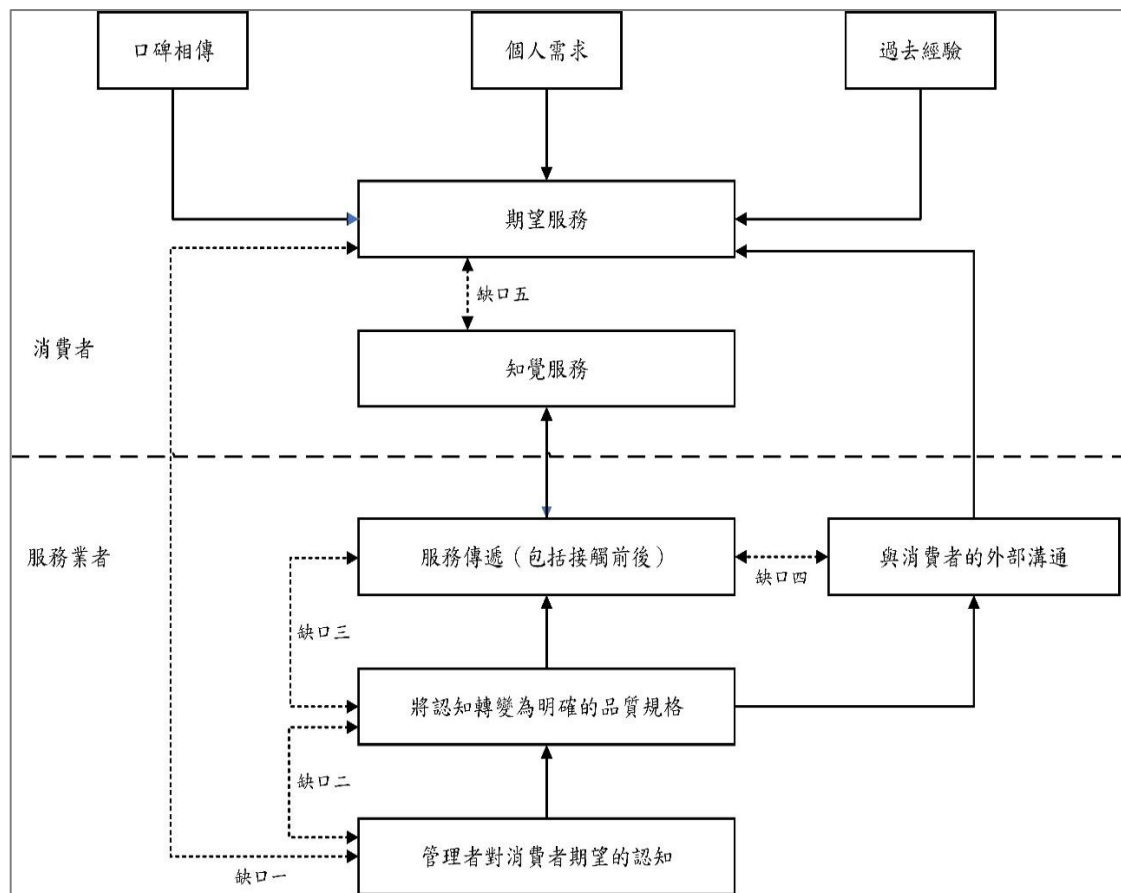
缺口二：指管理者所認知的消費者期望與實際提供的服務品質之間的差距，即管理者雖能了解消費者期望卻受限於市場環境或資源條件，無法達到消費者的期望所導致。此差距影響顧客對服務品質觀點。

缺口三：指實際提供的服務品質與實際服務傳遞之差距，雖管理者對服務有標準化規範，但服務人員傳遞服務給消費者的過程中，受到不確定因素的影響，未能達到管理者所要求規格，無法維持在一定的標準之上。此差距影響消費者對服務品質的看法。

缺口四：指實際服務傳遞與外部溝通之差距，即服務業者給消費者提供過度期望（誇大不實的廣告），此差距將影響消費者對服務品質看法。

缺口五：指事前期望和事後感受到的服務之間的差距，此差距是由缺口一至四所造成，主要因消費者事前對服務績效的期望與實際感受服務績效後之認知有落差而產生，其中期望的服務水準又受到消費者本身需求、過去經驗及口碑傳聞的影響。

其中服務業組織的管理與缺口一到缺口四相關，缺口五則由顧客期望與實際認知來判定。數學式為 $Gap5 = f(Gap1, Gap2, Gap3, Gap4)$ ，指缺口五是缺口一至缺口四的函數。因此無論何種服務業，若想要提升該事業之服務品質就必須解決模式中的五個缺口。



資料來源：Parasuraman et al. (1985)

圖 2.1 服務品質缺口分析模式圖

Brown and Swartz (1989)認為對於服務品質的提供及服務品質的接觸評估，應從供應商與顧客的角度探討服務品質缺口理論的概念，使用統計分析及迴歸模式，檢查評估服務的期望與感受的差距分析，以病人和醫生之間的期望和經驗上的差距提供了特殊的經驗見解。結果顯示：病人與醫師不一致的期望與感受程度，對於最終的服務品質會有不良的影響，應該試著改善提供服務者的看法或是教育顧客使其期望與提供者之認知有所平衡。以下整理各學者缺口模式相關文獻。

Shahin and Samea (2010)回顧了傳統對於服務品質模式的討論，她認為傳統的模式是不能令人信服的，對於缺口理論提出進一步的討論，討論更多的差距如理想的服務標準；服務品質的策略；顧客認知與管理者觀念差距；顧客認知與員工的看法差距。

從上述文獻中可以得知，傳統服務品質缺口理論，除了常以顧客觀點及一般的統計方法來檢視期望與感受的缺口外，更應該全面性的去檢視服務缺口並考慮服務品質準則之間的權重，並重視內部顧客或員工及管理者與消費者間的認知差距。如此一來，若縮小此差距應能有效提升整體服務品質。

而由 PZB 所提出的架構可以得知，其有關服務品質模型主要論點是顧客對品質認知在服務業者面被一連串不同的缺口所影響，且消費者評估服務品質是依據經驗法則來決定，因此如何去衡量這些缺口，學者們找出十個構面去衡量，當事前期望的服務大於事後認知的服務，則表示滿意度低於服務品質，服務品質顧客衡量模式如下：

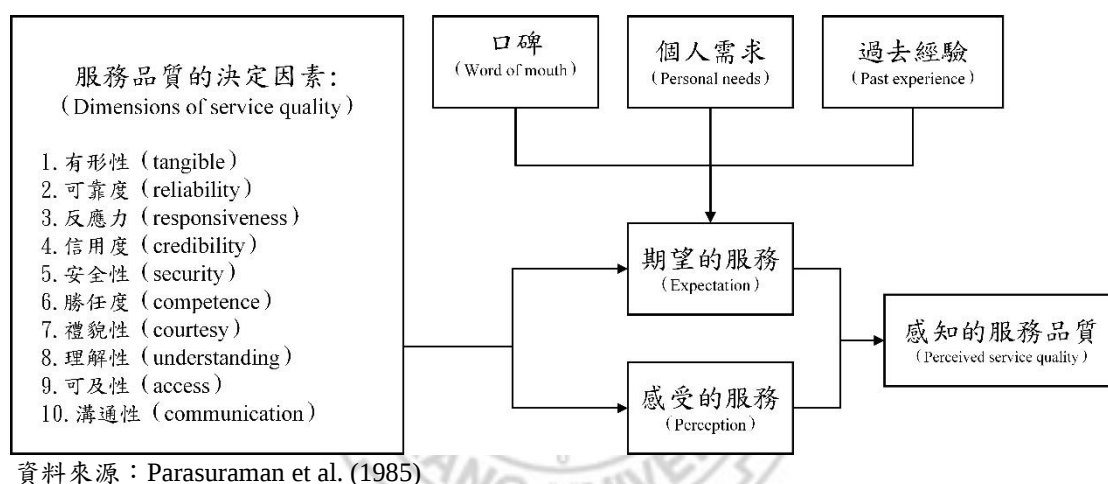


圖 2.2 服務品質顧客衡量模式

評估期望的服務與認知的服務時，顧客會從自己認為的重要衡量基準(criteria)來衡量服務品質。PZB 利用實證分析的方法將顧客的種種重要衡量基準整合成十項的服務品質衡量尺度 (Dimensions of service quality)。在圖 2.2 中，這十項決定因素能夠影響到顧客之期望服務與認知服務。在衡量模式中，顧客期望的服務或期望的品質是最難以衡量的，顧客期望的服務受到許多因素的影響，而且每位顧客受到的影響程度不一。PZB (1985)在研究中所提出的模式中認為，口碑 (Word of mouth)、個人需要 (Personal needs) 與過去經驗 (Past experience)，這三項因素影響了期望品質，在 1990 年所提出的模式中多了一項因素：外部溝通 (External communications)。以下將對顧客期望服務之影響因素列出了這四項因素並說明：

1. 口碑 (Word of mouth)：指無論服務品質好壞，顧客皆會將其宣揚。若服務品質差，顧客通常會更積極宣揚；若服務品質好，則顧客較不會廣為宣揚。然而，好品質依舊會廣為傳播，一傳十，十傳百，越來越多的消費者知道該公司的服務品質好，指的就是口碑。有好口碑的公司，顧客的期望也會越高，期望服務也更高。
2. 個人需要 (Personal needs)：指顧客若對於該業者服務有較殷切之需要，則會抱有較高之期望。例如：若重視氣氛或環境，則對於該業者的佈置會有較高之期望，此時則會有較高的期望服務。
3. 過去經驗(Past experience)：指期望服務會因顧客的過去經驗產生很大的影響。如：一位經常到歐美旅遊的顧客，其對服務品質的期望就會高；但一位來自鄉下的老太太，對百貨公司的服務品質不會有太高的期望。
4. 外部溝通 (External communication)：指顧客的期望品質會被外部溝通最直接影響到。而公司的廣告、文宣、業務人員的推銷、業務人員與服務人員的承諾等都可以歸類於外部溝通。另外，誇大的廣告或文宣會提高顧客的服務的期望。例如：標榜五星級的飯店，顧客對其所提供之服務會抱持著極高的期待。

由圖 2.2 及文獻表示「期望的服務(Expectation service)」與「認知的服務(Perceived service)」的比較。期望的服務(Expectation service)係指當顧客在接受服務之前，對於將接受到的服務有自己的期望，認知的服務(Perceived service)則是當顧客真實接觸到此服務之後，對於自己所感受到的真正服務。

將認知服務與期望的服務兩者相比之後，即可得知服務品質結果即為「認知的服務品質(Perceived service quality)」。事實上可以當作是顧客對於服務品質的主觀上之衡量。當認知的服務高於期望的服務時，會有評價高的認知的服務品質，反之若認知的服務低於期望的服務，則評價會較低。

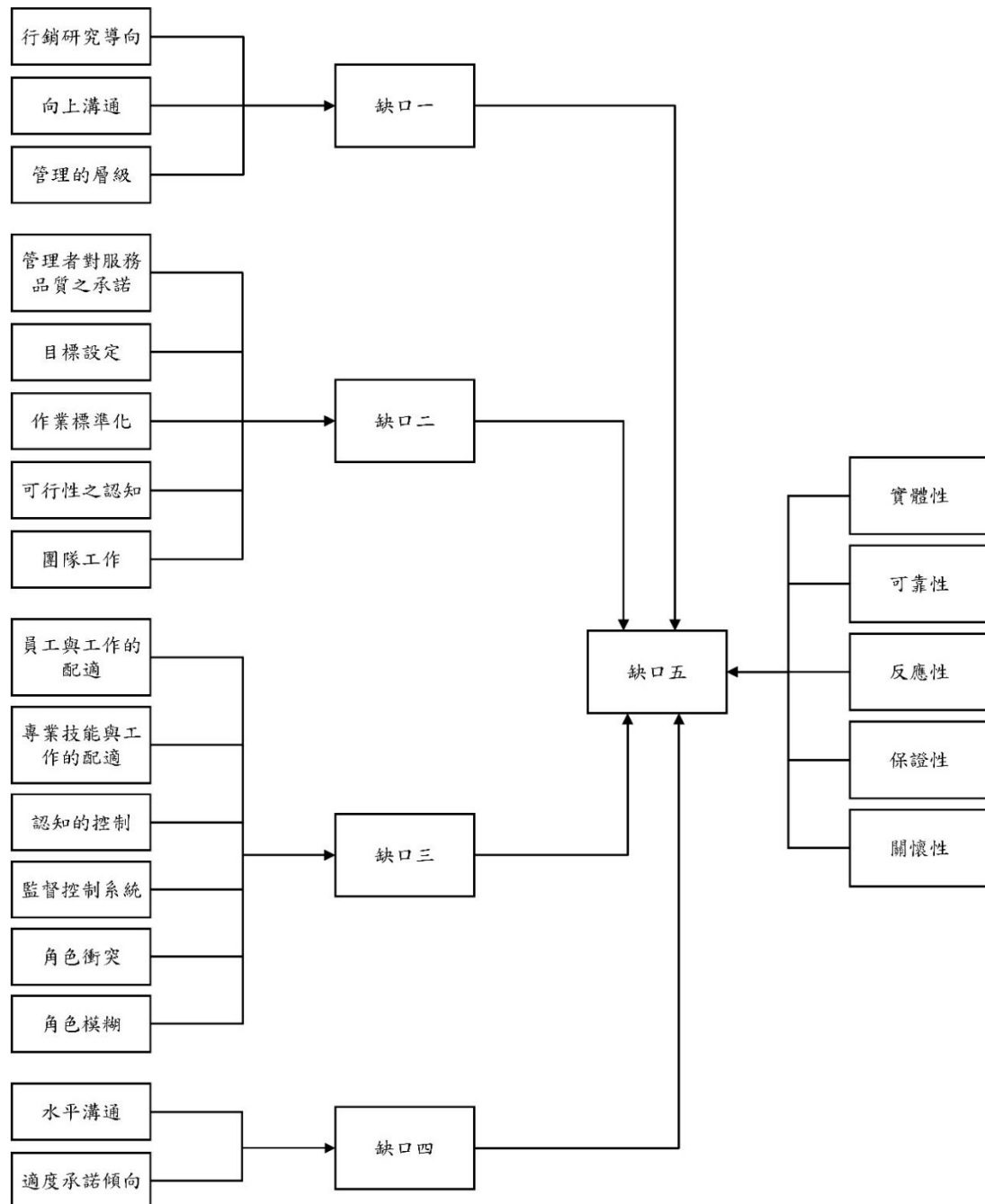
Parasuraman et al.(1988)之研究是以服務品質缺口分析模式架構為主，加入了組織對員工溝通、控制過程等因素，發展了服務品質延伸模式如下圖，此模式將服務品質定義為「認知」與「期望」的差距，建立了「 $Q=P-E$ 」(服務品質=認知的服務－期望的服務)的操作性定義。通常，缺口模式服務品質的評價依以下三種情況來認定：

1. 當期望的服務水準小於實際認知的服務水準時($E < P$)，超過期望，是為卓越的服務品質。
2. 當期望的服務水準等於實際認知的服務水準時($E = P$)，滿足期望，顧客將對於該服務品質感到滿意。
3. 當期望的服務水準超過實際認知的服務水準時($E > P$)，低於期望，顧客將對於該服務品質感到不滿意。

延續服務品質概念模式，為有效改善公司內部四個服務品質缺口，PZB (1988)提出了服務品質的延伸模式(Extended Gaps Model of Service Quality)，如圖 2.3 所示。PZB(1990)針對影響缺口一至缺口四的組織內因素，提出改善服務品質的五個策略，分別為：

1. 定義服務角色(Define the Service Role)：公司必須為服務人員界定正確的服務角色，也就是建立出可行並且易了解之服務標準，才能使服務人員傳達高品質的服務。
2. 選擇適合的服務人員並善用之(Compete for Talent-and Use it)：服務業中的服務人員扮演重要的角色，而且對於服務績效的影響甚大，因此優秀的服務人員可以看作是服務業的最大資產。
3. 重視團隊合作(Emphasize Service Teams)：服務人員容易因為消費者的態度而受挫，公司內部的服務團隊對組織有鼓舞士氣和加強員工凝聚力的功能。
4. 重視可靠度(Go for Reliability)：當公司不能履行其諾言時，就會逐漸失去消費者，有研究指出可靠度是服務品質構面中重要的一項要素，而且也是優秀服務的核心。

5. 有效的解決問題(Be Great at Problem Resolution)：消費者對於業者提供的服務感到不滿意時，並不代表對公司的服務失去信心，最重要的是公司在消費者不滿時，必須要採取適當的反應與處理，重新建立消費者對公司服務的認知。



資料來源：Parasuraman et al. (1988)

圖 2.3 服務品質延伸模式

2.5.3 服務品質的衡量方法

由於服務品質的特性，造成服務品質難以衡量，但儘管如此學者們、企業還是不斷去克服這些問題，就衡量模式而言，目前大部分學者所提出之服務品質衡量模式，大致上可以歸納為 SERVQUAL 量表、SERVPERF 量表、無差異衡量量表（Non-difference），以下將分別介紹上述各模式。

一、SERVQUAL 量表

Parasuraman et al.於 1988 發展 SERVQUAL 量表，以 1985 年所提出的十大服務品質構面為基礎，為使衡量服務品質十個構面彼此間盡量獨立不重疊，挑選銀行、長途電話公司、證券經紀商、信用卡中心及電器維修公司，以十個服務品質構面為基礎，並發展九十七個題目進行實證研究，經反覆分析步驟，利用因素分析的方法，整理出五個具有良好信度、效度和重覆性低的五個構面和二十二個項目做為服務品質的衡量項目的量表，稱為 SERVQUAL。SERVQUAL 是第一個有系統發展出來服務品質衡量尺度，因具有良好信、效度與低重複的因素結構，表以十個構面為基礎整合修正後之服務品質衡量構面。

表 2-5 服務品質之衡量構面

原始服務品質因素 (1985)	修正後服務品質因素 (1988)	內容
1. 有形性 (tangible)	1. 有形性 (tangible)	指提供服務的場所、設備及服務人員的儀表。
2. 可靠性 (reliability)	2. 可靠性 (reliability)	能正確、可靠地提供所承諾之服務。
3. 反應性 (responsiveness)	3. 反應性 (responsiveness)	指服務人員對顧客需要的感受程度、服務熱忱和回應能力等。
4. 可信性 (credibility)	4. 保證性 (assurance)	指服務人員具有專業素養及禮貌，並為顧客所信任。
5. 安全性 (security)		
6. 勝任性 (competence)		
7. 禮儀性 (courtesy)		
8. 瞭解性 (understanding)	5. 關懷心(empathy)	指提供顧客貼心、個別關懷之服務。
9. 可及性(access)		
10. 溝通性 (communication)		

資料來源：Parasuraman et al. (1988)

目前由 Parasuraman et al. (1985)所提出十個衡量服務品質的因素與 1988 年精簡整合後的五大構面乃是較廣受利用的理論。其服務品質衡量構面整合後的五大構面包括如下：

- 一、有形性(tangible)：指具有現代化的設備、設備的外觀及裝潢吸引人，服務人員具有整齊儀表。
- 二、可靠性(reliability)：包括其可信度、一致性與準確且可靠的提供所允諾服務之能力。
- 三、反應性(responsiveness)：指服務人員具有幫助顧客意願與能夠快速反應服務的能力。
- 四、確實性(assurance)：服務人員確實具有執行服務所需的專業知識，親切而有禮貌，並能獲得顧客的信任。
- 五、關懷心(empathy)：指服務人員能注意及關懷個別顧客。

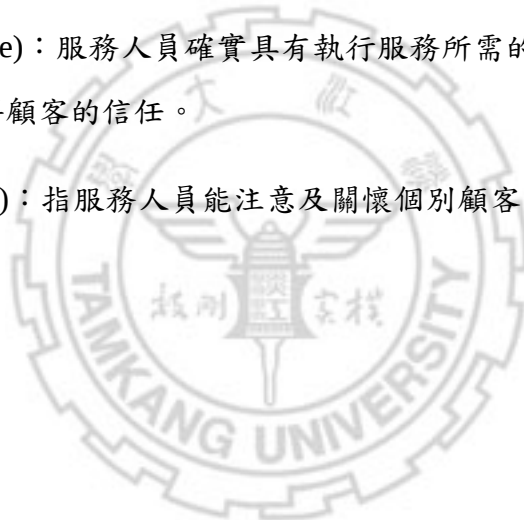


表 2-6 SERVQUAL 量表衡量構面及內容項目

構面	評估內容項目
有形性	1. 應有現代化的設備 2. 應有吸引人的設施外觀 3. 員工應有整潔的服裝及外表 4. 服務設施能與提供的服務相配合
可靠性	5. 對顧客承諾的事，能在時間內完成 6. 顧客遭遇問題時，公司是支持的、可靠的 7. 公司是可信賴的 8. 在答應顧客的時間內，即時提供服務 9. 保持紀錄的正確性
反應性	10. 當服務將被執行時，會先告知顧客 11. 員工應對顧客做迅速性的服務 12. 員工應有服務或幫助顧客的意願 13. 員工不會因太忙而疏於回應顧客
確實性	14. 員工行為會建立顧客的信心 15. 交易時，員工使顧客感到安全 16. 員工應保持對顧客的禮貌 17. 員工有充分的專業知識，將他們的工作做好
關懷心	18. 公司會給予顧客個別的注意 19. 員工會給予顧客個別的關照 20. 員工應能瞭解顧客的個別需求 21. 公司應以顧客的利益為先 22. 營業時間應方便所有顧客

資料來源：Parasuraman et al. (1988)

一、SERVPERF 量表

PZB 所提出的對服務品質的衡量的定義是以知覺服務品質與期望服務間之差距，不過許多學者也對此定義提出質疑。例如，Carman 在 1990 的研究中認為在理論或實務上皆較少見以 PZB 所提之定義的方式，Carman (1990)認為期望應為事前資料；而知覺為事後資料，但 SERVQUAL 量表所得的期望資料與知覺資料均為事後資料，意味著消費者是在使用服務過程後才答覆對該服務的期望，如此一來可能對原先的期望進行修正而產生偏誤；若是調查在使用服務過程前的消費者，消費者在使用服務之後不一定保有完整的預期期望，Carman 建議在 SERVQUAL 服務屬性中的問句用字應隨著不同服務業而調整。

因此 Carman (1990)建議兩種方法：（1）直接詢問消費者對期望服務與知覺服務之間的差距，以及消費者經驗這種服務的程度。（2）將所有顧客的期望資料平均以平均值取代個別顧客的期望資料，而維持期望－知覺的形式。SERVPERF 模式由 Cronin and Taylor (1992)提出，認為衡量服務品質的高低應該以消費者的知覺服務績效(Performance)作為衡量服務品質之基礎，捨棄與顧客期望水準的比較衡量，且不經加權程序。因為有許多文獻支持以績效作為評量服務品質的指標。

SERVPERF 模式的問卷項目大致涵蓋 SERVQUAL 量表的五大構面及二十二個服務屬性問項，並選擇了銀行、疾病控制、乾洗店及速食店進行實證研究，其研究結果顯示：

1. SERVPERF 是比較好的服務品質衡量方法。
2. 服務品質是顧客滿意的前提。
3. 顧客滿意對購買動機有顯著的影響。
4. 服務品質對購買動機的影響不如顧客滿意。

二、無差異衡量量表 (Non-difference)

Brown et al. (1993) 提出「無差異衡量模式」之服務品質衡量方法，他們不認同 SERVQUAL 中以知覺服務與期望服務間之差距作為衡量服務品質的方法，他們認為這將使得服務品質成為第三個變數，並建議學者直接衡量顧客心目中知覺服務與期望服務兩者之差距來作為服務品質。無差異模式的服務品質衡量方法亦是以 SERVQUAL 五大構面及二十二個服務屬性問項做為衡量的基礎，由於是由顧客在心中直接衡量服務品質，因此與 SERVPERF 一樣僅需二十二項問題即可。

針對 Parasuraman et al. (1988)所提出的 SERVQUAL、加權重的 SERVQUAL、SERVPERF 與加權重的 SERVPERF，將四種衡量模式做比較，並整理如下所示：

1. SERVQUAL，即服務品質 = 績效－期望
2. 加權的 SERVQUAL，即服務品質 = 重要性 × (績效－期望)
3. SERVPERF，即服務品質 = 績效
4. 加權的 SERVPERF，即服務品質 = 重要性 × 績效

Cronin and Taylor (1992)認為未加權重的 SERVPERF 量表所得之解釋力最高，依序為 SERVQUAL、加權重 SERVQUAL、加權重 SERVPERF，Cronin and Taylor 更認為 SERVPERF 的優點除了解釋力較 SERVQUAL 佳之外，還能有效減少問卷的題目（不需詢問顧客期望之問項），這將減緩受測者的疲勞感，並減少測量的偏誤，因此該研究指出應以未加權的 SERVPERF 來衡量服務品質。

儘管由 Parasuraman et al. (1988)所發展的五大構面 SERVQUAL 量表受部分學者質疑，不過現階段的服務品質分類及衡量方式廣受學界與實務界所採用，不論是國內、外的學者大部分研究服務品質的文獻都還是以 Parasuraman et al. (1988)所提出的服務品質衡量構面為基礎做修正及延伸。

2.6 三因子理論

服務品質相關研究起初對服務品質屬性的認知係以一維品質之概念為主，這些研究認為當服務品質要素具備時，顧客就會滿意該項服務，反之若不具備服務品質要素時則會產生不滿意度。隨後，由 Herzberg (1959) 提出二維品質之概念，主要是在探討員工對工作滿意和不滿意程度，可稱作激勵－保健因子理論 (motivation-hygiene theory) 或雙因子理論 (two-factors theory)。雙因子理論係將企業內影響員工滿意與不滿意之因素區分為兩種因素：第一種因素為「保健因子 (hygiene factors)」，保健因子大多是與工作環境或工作條件相關的因素，容易引起員工的不滿意度且不能激發員工對工作的熱情。而第二種因素為「激勵因子 (motivation factors)」，此因子具備時可為工作帶來滿足感，但不具備時也不會造成員工產生不滿足感，因此激勵因子是能促使員工滿意並讓員工積極工作的重要因素。

過去 30 年服務品質之相關研究大多根據 Oliver (1980) 所提出的「期望失驗理論」(Expectancy Disconfirmation Theory)，該理論指出滿意度是透過使用者對產品或服務的感知滿意度(perceived performance)與其購買前的期望進行認知比較而得出的。因此，當使用者對於該服務品質屬性的感知滿意度高於預期時會對該服務產生滿意，而在感知滿意度低於其預期時會產生不滿意。雖然期望失驗理論在過去相關研究中被廣泛採用，但仍有部份學者認為應採用 Brandt (1988) 提出之三因子理論的顧客滿意度作為衡量工具(Anderson and Mittal, 2000; Füller et al., 2006, Oliver, 1997)。

三因子理論 (three-factor theory) 是 Brandt 於 1988 年首先提出的服務要素分類理論，而該理論係簡化由 Kano (1984) 所提出之 Kano 二維品質模式。主要係因為三因子理論相較於 Kano 二維品質模式更有效率，在無需執行 Kano 問卷調查工作下，便可完成服務品質屬性之二維品質特性分類，因此三因子理論能夠取代較複雜的 Kano 二維品質特性分類法(Deng, 2007)，多位學者亦以實證研究方式來支持三因子理論 (Johnston, 1995; Matzler et al., 1996; Oliver, 1997; Matzler and Hinterhuber, 1998; Anderson and Mittal, 2000; Matzler and Sauerwein, 2002)。

三因子理論與 Kano 二維品質模式在區分服務品質要素時也有些許差異，Kano 二維品質模式將要素區分為五種不同類別，區分類別說明如下：

1. 魅力品質要素 (attractive quality element)：具備此要素時，顧客會覺得滿意，不具備時顧客也不會產生不滿意度。
2. 一維品質要素 (one-dimension quality element)：具備此要素時，顧客會覺得滿意，不充足時顧客會不滿意。
3. 當然品質要素 (must-be quality element)：具備此要素時，顧客會視之理所當然並不會增加滿意度，而當不具備時顧客會不滿意。
4. 無差異品質要素 (indifferent quality element)：此要素無論是否具備，都不會影響到顧客的滿意度。
5. 反向品質要素 (reverse quality element)：具備此要素時，顧客會覺得不滿意，不具備時顧客反而會較滿意。

而 Brandt(1988)提出之三因子理論依據顧客滿意度問卷調查資料，將服務要素分為 3 個種類：(1) 最低要求 (minimum requirement)；(2) 增加價值屬性 (value-enhancing feature)；(3) 雙重屬性 (hybrid attribute)。然而，後續研究對服務要素之分類名稱雖有差異，但分類定義是完全相同的。如 Johnston(1995)區分服務品質屬性為「保健因子 (hygiene factor)」對應為最低要求、「雙門檻因子 (dual-threshold factor)」對應為雙重屬性與「激勵因子 (motivator)」對應為增加價值屬性。

雖然服務品質要素於各研究中皆有不同的分類名稱（定義相同），但後續相關研究在說明服務品質要素時大多使用 Matzler and Sauerwein (2002) 與 Matzler et al. (2004a) 提出之分類名稱，該研究將服務要素區分為三種類型：「基礎因子 (basic factor)」對應為最低要求、「興奮因子 (excitement factor)」對應為增加價值屬性與「績效因子 (performance factor)」對應為雙重屬性。

Matzler and Sauerwein (2002)在研究指出管理人員需要在決定增加或減少滿意度之前先需先了解單個服務屬性屬於三因子中的哪些類別，總體來說，對顧客

滿意度的管理具有以下含義：需要滿足所有基礎因子，在績效因子方面具有需有競爭力，並在興奮因子方面脫穎而出。

Matzler and Sauerwein (2002)在研究中提到關於隱含重要度與外顯重要度之差異，該研究提到若航空公司提供一份服務品質的問卷供顧客填寫時，並問服務屬性“安全性”與“不會遺失行李”的重要性，通常顧客都會以極度重要當作答案，因此這就明顯被當作是基礎因子。與上述兩屬性相比，“食物的品質”或是“空服員的態度”就會相較來說較為不重要。如果“安全性”與“不會遺失行李”執行到顧客能夠滿意的程度，它們對於滿意度的影響還是低的。但是食物品質佳或是空服員的態度良好，這兩屬性則會大幅的增加顧客滿意度，由此可見它們的隱含重要度是高的。

而本研究在分析時也使用該研究提出之分類名稱（以下統稱為三因子）。三因子的判別方式如圖 2.4 所示，三因子之定義說明如下：

1. 基礎因子（高外顯、低隱含重要度）

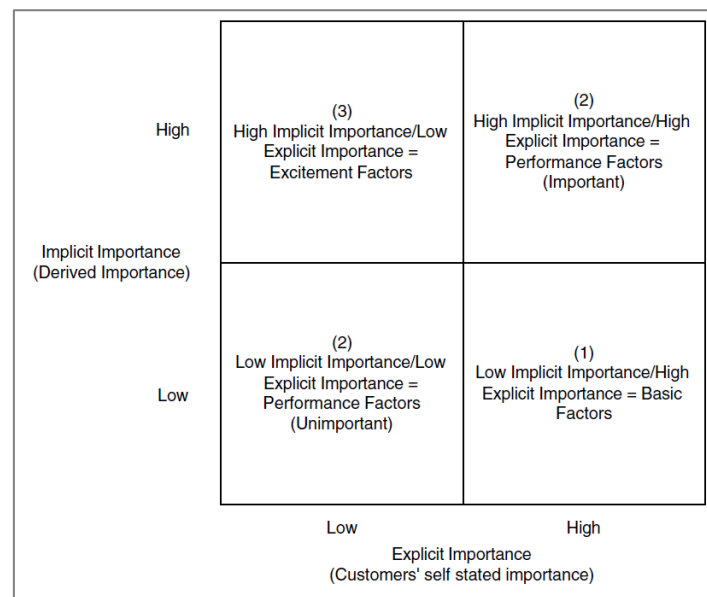
可解釋為導致顧客不滿意之因子（dissatisfiers），基礎因子的象限位置為圖 2.4 之(1)。以下因子與基礎因子有關，例如：財務狀況、安全性、誠信、商譽、地點便利性與營業時間，為了避免顧客的不滿意度，管理人員需要將這些滿意度維持在平均水準以上。當此因子具備時，顧客會視之為理所當然，並不會產生滿意度，而當不具備時顧客將會產生不滿意。此因子與 Kano 二維品質模式的當然品質要素（must-be quality element）相符。

2. 興奮因子（低外顯、高隱含重要度）

可解釋為導致顧客滿意之因子（satisfiers），興奮因子的象限位置為圖 2.4 之(3)。以下因子與興奮因子有關，例如：對客戶需求的了解、與客戶的溝通、設施設備，Matzler and Sauerwein (2002)認為這些屬性可以視為企業贏得訂單的關鍵。此因子具備時，會提升顧客滿意度。但當此因子不具備時，顧客也不會產生不滿意。此因子與 Kano 二維品質模式的魅力品質要素（attractive quality element）相符。

3. 績效因子（低外顯、低隱含重要度/高外顯、高隱含重要度）

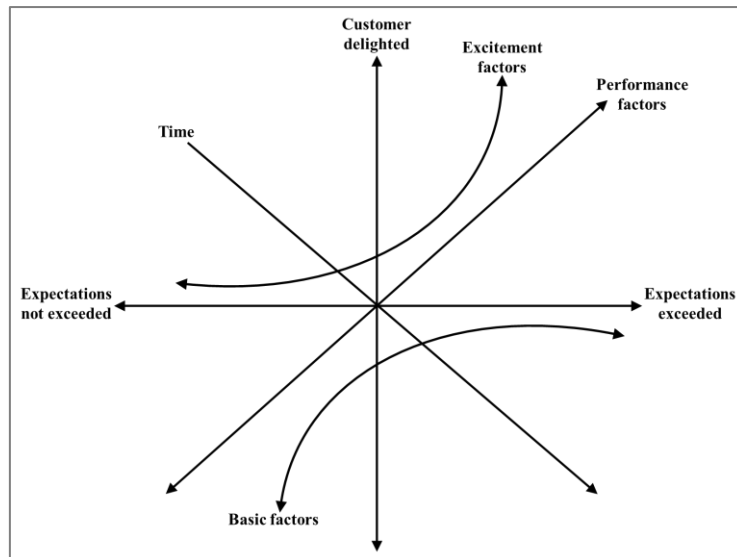
績效因子分為兩種情況，一，高重要度績效因子指高外顯、高隱含重要度，其象限位置為圖 2.4 之右上角(2)；二，低重要度績效因子指低外顯、低隱含重要度，其象限位置為圖 2.4 之左下角(2)。此因子若感受評價是高時，會使顧客產生滿意度，反之，若感受評價是低時，會使顧客產生不滿意。此因子與 Kano 二維品質模式的一維品質要素（one-dimension quality element）相符。



資料來源：Matzler and Sauerwein (2002)

圖 2.4 The importance grid

另外，Matzler et al. (2004a)與 Ting and Chen (2002)的研究皆指出，根據三因子理論，由於基礎因子與興奮因子，其服務屬性之感受評價與整體顧客滿意度是非線性且不對稱的（由圖 2.5 可知）。而績效因子，其品質屬性之感受評價與整體顧客滿意度是線性且對稱的。所以，基礎因子會讓顧客評為重要，若其感受評價是低時；但會讓顧客評為不重要，若其感受評價是高時。另外，興奮因子會讓顧客評為重要，若其感受評價是高時；但會讓顧客評為較不重要，若其感受評價是低時。



資料來源：Lai and Hitchcock (2016)

圖 2.5 三因子理論因子關係圖



2.7 重要度滿意度分析法之演進與應用

本研究使用「importance performance analysis」為關鍵字從 ABI / INFORM / EBSCO 的 database 搜尋相關文獻，從 1977 年 1 月 1 號至 2020 年 7 月 10 號的搜尋結果顯示 281,618 個有上述的關鍵字的結果，學術期刊有 278,136 篇、雜誌有 1,255 篇、商業期刊 976 篇、會議專題報告與記錄有 1,166 篇、工作專題報告 85 篇，其中 IPA 已經廣泛運用在各專業領域，如旅遊 (Evans and Chon, 1989; Jin et al., 2008)、飯店產業 (Chu and Choi, 2000; Mueller and Kaufmann, 2001; Deng, 2008)、運輸業 (Chou et al., 2011; Chou, Tserng, Lin and Yeh, 2012)、高等教育業 (O'Neill & Palmer, 2004; Alberty & Mihalik, 1989; Ortinau, Bush, Bush, & Twible, 1989) 與醫療保健 (Dolinsky, 1991; Dolinsky & Caputo, 1991; Hawes & Rao, 1985)。

自 1977 年 Martilla and James 首度提出 IPA 概念後延續至今，本研究精選整理了 ELSEVIER、Sage、Routledge... 等指標學術期刊中的 58 篇文獻，並且以年代先後排列於表，發現到由 Martilla and James (1977) 所提出的以數據的中心 (Data-centered Quadrant Approach, DCQA) 之傳統 IPA 法使用比例高達 59% (33/58) 佔大多數，其中就是以重要性和滿意度的總平均值作為十字線、交叉點 (crosshair) 之定位。

另外，有一派學者稍微修正其交叉點定位方式，以量尺的中心 (Scale-centered Quadrant Approach, SCQA) 作為十字線、交叉點之定位，比例約 12% (7/58)。對角線 IPA 法 (Diagonal line) 的比例大約佔 3% (2/58)。修正 IPA 為 IPA 與 Three-Factor Theory 結合的方法，而 Fuzzy IPA、BNN-IPA、FN-IPA 皆屬於修正 IPA，約佔 12% (7/58)。由 Burns (1986) 提出的同步 IPA (Simultaneous Importance-Performance Analysis, SIPA) 的比例則是 7% (4/58)。加入了競爭者的 IPA (Competitive importance-performance analysis, CIPA) 約佔 5% (3/58)。並將各種 IPA 相關文獻整理於表 2-7，顯見多數研究將評分量尺訂為李克特五點或是七點，而本研究為避免受測者勾選中間量尺 (三點)，因此將李克特量尺訂為六點，強迫受測者進行表態，以獲得受測者之滿意度與重要度。另外，本研究會在之後的章節中將各個方法的研究步驟、優缺點進行分析與比較。

表 2-7 IPA 相關文獻整理 (1977-2020)

作者	研究產業	樣本大小	屬性數量	量尺大小	IPA 圖
James and Martilla(1977)	汽車經銷商	284	14	4	DCQA
Crompton and Duray(1985)	中心	544	28	5	SCQA
Burns (1986)	-	-	-	-	SIPA
Evans and Chon(1989)	旅遊政策	400	11	7	DCQA
Arthur L. Dolinsky(1991)	健康保健	787	6	X	SIPA
Go and Zhang(1997)	會議中心	61	22	5	DCQA
Mount(1997)	住宿業	未提	26	5	DCQA
Novatorov(1997)	娛樂中心	56	16	5	SCQA
Hudson and Shephard(1998)	高山滑雪勝地	151	97	5	DCQA
Choi and Boger(2000)	會議中心	252	45	5	DCQA
Chu and Choi(2000)	飯店業	343	26	7	DCQA
Weber(2000)	會議中心	167	28	5	DCQA
Raymond K.S.Chu, TatChoi(2000)	飯店業	343	33	7	DCQA
Hultsman(2001)	展覽	41	27	4	DCQA
Joppe, Martin, and Whalen(2001)	中心	359	15	4、5	DCQA
Mueller and Kaufmann(2001)	飯店業	344	22	6	DCQA
Yavas and Shemwell (2001)	醫院	未提	15	7	CIPA
Bruyere et al.(2002)	公園	1,157	6	5	DCQA
Tarrant and Smith(2002)	娛樂業	多種問卷	15-24	5	SC vs DC
Janes and Wisnom(2003)	鄉村俱樂部	55	39	5	DCQA
Wade and Eagles(2003)	公園	多種問卷	13	5	DCQA
O'Neill and Palmer(2004b)	酒莊旅遊	353	22	5	DCQA
Zhang and Chow(2004)	旅遊業	438	20	5	DCQA
O'Leary and Deegan(2005)	中心	569	18	5	DCQA
Bei and Shang (2006)	銀行業	610	18	5	SIPA
Aktas et al.(2007)	中心	645	14	4/5	DCQA
Beldona and Cobanoglu(2007)	住宿業	256	24	5	DCQA
Ryan and Huimin(2007)	中式飯店	941	51	7	DCQA
Tonge and Moore(2007)	海洋公園	132	14	5	SCQA
Deng (2007)	溫泉飯店	371	21	5	PCANLT
Deng (2008)	溫泉飯店	412	20	5	Fuzzy IPA
Deng, Kuo, et al. (2008)	溫泉飯店	412	20	5	RIPAG
Deng, Chen, et al. (2008)	溫泉飯店	412	20	5	BNN-IPA
Jin, Qi, and Chiang(2008)	旅遊業	多種問卷	10-13	5	DCQA
Rial et al.(2008)	運動中心	358	10	5	DCQA
Deng and Pei (2009)	溫泉飯店	412	20	5	FN-IPA
Lee and Lee(2009)	關島	469	30	5	DCQA
Smith and Costello(2009)	美食與旅遊	308	27	5	DCQA
Vaske et al.(2009)	生態保護區	368	17	5	SCQA
Koh et al.(2010)	溫泉相關	214	21	5	SCQA
Kuo et al.(2010)	會議活動	246	27	5	DCQA
Tafesse et al.(2010)	展覽會	59	9	7	DCQA
Frauman and Banks(2011)	旅遊發展	263	34	5	DCQA
Caber, Albayrak, and Matzier(2012)	中心	821	20	5	RIPAG
Milman, Li, Wang, and Yu(2012)	公園	1,042	41	5	DCQA
Murdy and Pike(2012)	中心	65	23	7	DCQA
Obonyo, Ayieko & Kambona(2012)	餐飲服務	157	13	5	SCQA

作者	研究產業	樣本大小	屬性數量	量尺大小	IPA 圖
Taplin (2012)	動物園	322	17	7	CIPA
Ziegler et al. (2012)	旅遊	397	15	5	DLM
Lee, Choi, and Breiter(2013)	中心	696	7	5	DCQA
Moyle, Weiler, and Croy(2013)	中心	518	48	5	SCQA
Sörensson & von Friedrichs(2013)	中心	289	24	10	DCQA
Chen (2014)	溫泉飯店	240	23	9	CZIPA
Hyung-Sook Lee(2015)	公共動物園	697	23	5	DLM
Chen and Chen(2015)	快餐店	656	18	7	SIPA+TFT
Cheng et al. (2016)	公園	352	30	5	Fuzzy IPA
Lai and Hitchcock(2016)	飯店業	299	62	7	3D IPA
Phadermrod et al.(2019)	高等教育機構	155、43	9	5	IPA+SWOT

資料來源：Lai and Hitchcock (2016)及本研究整理

註：基於反向傳播神經網絡之 IPA (back-propagation neural network based IPA, BNN-IPA) ;具有競爭性的 ZOT 服務品質之 IPA (competitive ZOT service quality based IPA, CZIPA) ;以數據為中心的象限法 (data-centered quadrants approach, DCQA) ;對角線模型 (diagonal line model, DLM) ;模糊 IPA (fuzzy IPA, FIPA) ;基於模糊神經的 IPA (fuzzy neural based IPA, FN-IPA) ;偏相關分析和自然對數轉換 (partial correlation analysis and natural logarithmic transformation, PCANL) ;修正 IPA 網格 (revised IPA grid, RIPAG) ;以量尺為中心的象限法 (scale-centered quadrants approach, SCQA) ;以量尺為中心 vs 以數據為中心 (Scale-centered vs Data-centered, SC vs DC) ;三因子理論 (three-factor theory, TFT) ;同步 IPA (Simultaneous Importance-Performance Analysis, SIPA)



2.7.1 傳統 IPA (DCQA) 與以量尺為中心法 (SCQA)

本研究將 Martilla and James 於 1977 年提出的重要度－滿意度分析分法 (Importance-Performance Analysis, IPA) 為傳統 IPA，是一種簡易的多屬性評估方法，可用來衡量產品或服務屬性的重要度與滿意度。該研究將汽車經銷商研究對象，634 份問卷中僅 284 份有順利回收 (45% 的回收率)，問卷中重要度與滿意度各自評分，14 個屬性中以 four-point scale 當選擇程度，再分別將 284 份問卷之平均當作點各自分布於圖中，IPA 模式架構是將重要度 (Importance) 視為 Y 軸，滿意度 (Performance) 為 X 軸，Martilla and James 認為 IPA 座標應使用總平均來做為十字線、交叉點 (crosshair) 較有判別力。而另外一派學者們提出以量尺為中心法 (SCQA) 當作十字線、交叉點，SCQA 的研究步驟與 DCQA 的所以步驟皆是一樣的，僅有在十字線、交叉點的決定上有所不同。

通常在評估重要度滿意度時都是使用直接衡量 (Direct Measures) 方法，但這會導致所有屬性重要度偏高。許多研究指出由於填答的過程較繁複，受測者在問卷後案就缺乏耐心進行填答，造成問卷的偏誤。如 Rial et al. (2008) 提到許多 IPA 研究在要求受訪者評估重要性和滿意度的屬性時，會因為問卷的十分枯燥、乏味，可能導致受訪者產生疲憊而導致不精確的資訊。另外，Bacon (2003) 中的論文也提到上述學者的這個想法，並且認為這可能就是為什麼重要性等級通常高於績效等級的原因之一。

Abalo, Varela, and Manzano (2007) 提出，重要性間接衡量 (Indirect Measures) 的發展有助於規避上述問題。近年來一些研究使用統計方法去間接地獲得重要性，因為 Bacon (2003) 在研究中提到說自我陳述 (self-stated) 的重要性評分時常會導致結果普遍一致的較高。不管利用間接或是直接衡量的方式，如果將樣本視為同質性群體，並且數據未呈常態分佈，則結果的準確性可能會降低 (Vaske, Beaman, Stanley, & Grenier, 1996)。最常見的間接衡量方法是使用標準化的迴歸係數 (Dolinsky and Caputo, 1991, Matzler and Sauerwein, 2002, Matzler et al., 2004)。但是，這種方法可能會對某些屬性產生負面影響 (Mittal et al., 1998, Sethna, 1982)，並且可能存在共線性問題 (Bacon, 2003, Danaher, 1997)。另一種常見的間接方法是

偏相關性分析(O'Leary and Adams, 1982, Deng et al., 2008a)。到目前為止，沒有文獻指出哪種方法較優。

IPA 研究步驟：

1. 列出服務的各項屬性，以問卷的形式供顧客評分，Martilla and James (1977) 研究中之重要度與表現度分開兩部分供顧客作答。
2. 顧客在各種服務屬性分別在「重要度」與「滿意度」兩個重點進行評估。重要度：顧客對產品或是服務屬性的偏好與重視程度；滿意度：該項產品或是服務業者提供這服務的表現情況。
3. 模式架構是將重要度 (Importance) 視為 Y 軸，滿意度 (Performance) 為 X 軸，以實際平均值、量尺中心值為十字的分隔點，將二維空間劃分為四個象限。
4. 最後，將各屬性的重要度與滿意度評分視為座標並標記在二維空間中，如圖 2.6 所示，並依照落入的象限位置提供不同策略。

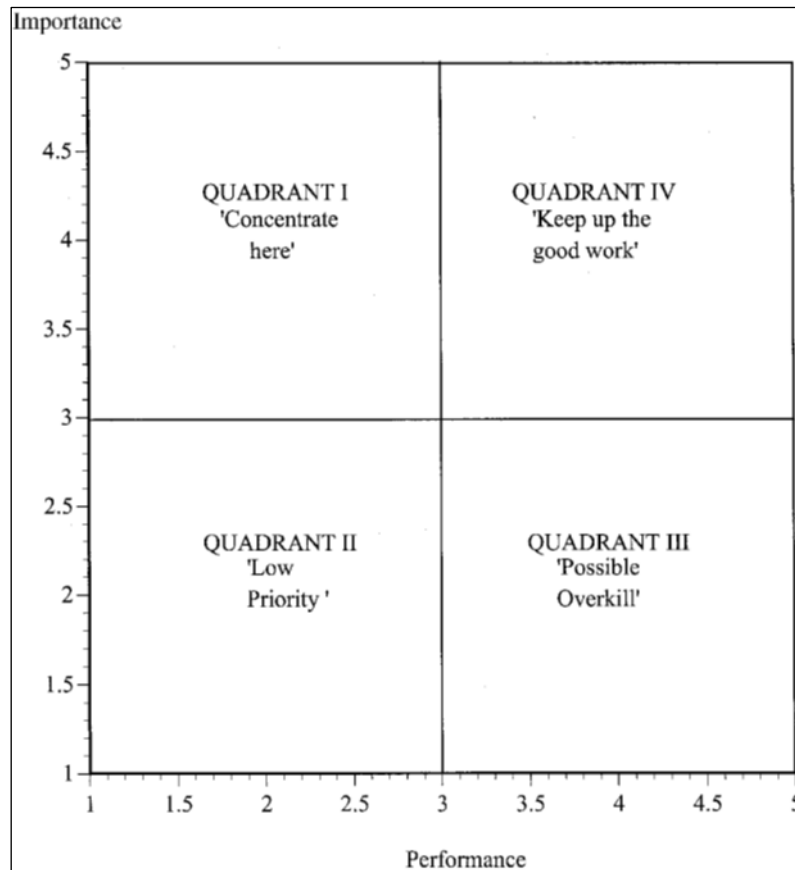
IPA 各象限位置所代表的意義：

象限一：指重要度高但滿意度低，指顧客非常重視的服務屬性，但服務業者目前的服務滿意度並未達到顧客的期望服務水準，落在此象限內的屬性為服務業者應優先改善之區域 (Concentrate here)。

象限二：指重要度與滿意度皆低，指顧客不重視的服務屬性，且服務業者服務滿意度也不佳，落在此象限內的屬性優先順序較低 (Low Priority)，可將這些服務屬性暫時不予改善。

象限三：指重要度低而滿意度高，指顧客不重視的服務屬性，但服務業者卻擁有極佳的服務滿意度，落在此象限內的屬性為過度重視區 (possible overkill)，當某些屬性落入此區域時，表示此區的服務屬性對提升顧客滿意度的影響不大，業者卻投入過多的資源，因此業者應避免將資源投入此象限內屬性，而造成資源浪費。

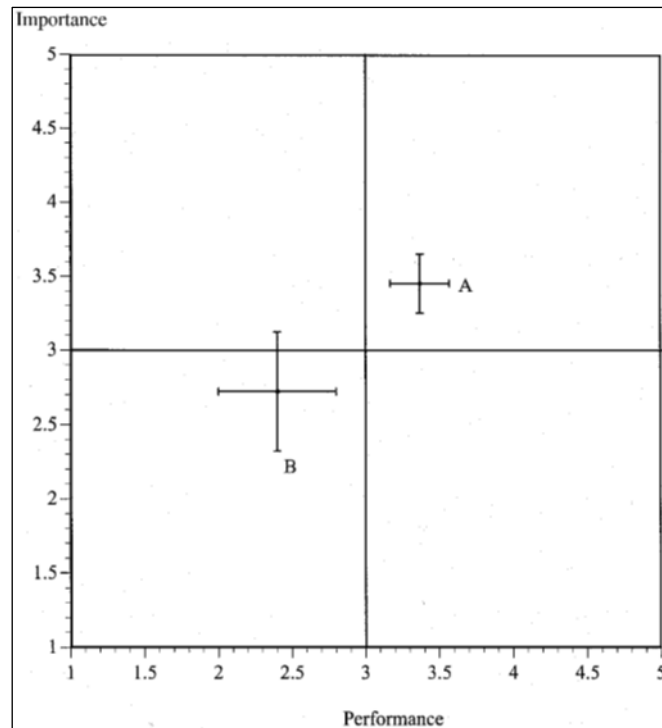
象限四：指重要度與滿意度皆高，指顧客非常重視的服務屬性，且服務業者目前的服務滿意度亦表現極佳，要點落在象限的屬性應該繼續保持（keep up the good work）。



資料來源：Martilla and James (1977)

圖 2.6 Importance-performance grid

但是事實上傳統的 IPA 框架無法區分屬於同一象限的屬性，例如，某些屬性可能明確地落入「次優先級」的象限內，而其他屬性可能會落入「次優先級」象限內，但非常接近「優先改善」象限邊界，另外還有一個情況是可能會接近所有屬性的交集四個象限。舉例來說，在上圖中，若重要度與滿意度皆在刻度 2.8 與刻度皆在 1 的屬性，他們的解釋會相同並且落在同一區域中。Tarrant and Smith (2002)在文獻中提到之所以出現有效性問題，因為如果將交叉點的值設置在刻度 3.5，並且某屬性的值為 3.51，則研究人員在對該屬性進行分類時是沒有把握的，雖然確實落在某一類別，因此邊界屬性（落在軸附近的服務屬性）就是一個充滿不確定性的一個問題，其與整齊地落在各個象限內的屬性的處理方式相同，如此一來邊界屬性就無法為市場活動提供一個明確的方向。



資料來源：Tarrant and Smith (2002)

圖 2.7 Revised Importance-Performance Grid

Tarrant and Smith (2002)在文獻中提到另一種方式，將標準誤差 (standard error, SE) 也加進運算中，例如樣本大小為 30、平均值為 3.4 而標準差為 1.5，則 SE 值為 0.274，但若是樣本大小為 50、平均值為 3.4 而標準差為 1.0，則 SE 值為 0.212。與僅使用平均值相比，添加變異數統計數據的解釋會有所不同。

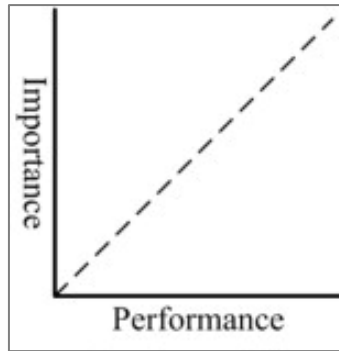
對於每個服務屬性，可以計算重要度和滿意度值的標準誤差，將 SE 添加到 IPA 圖上的時，會有一個信賴區間，平均值在中間並向外垂直延伸（重要度）和水平延伸（滿意度），由於滿意度的 SE 與重要度的 SE 可能有所不同，因此交叉點的圖形顯示通常不是正方形，可能很容易出現 SE 重要度很低而滿意度卻很高的情況，不過這是合理的，因為它反映出受訪者的特性。舉例來說，如果屬性的延伸交叉點完全落在一個象限中，例如圖中的屬性 A，則可以根據 IPA 法可靠地對該屬性推薦策略；但如果服務屬性的延伸交叉點覆蓋如圖中的屬性 B 所示，研究人員無法確定該屬性實際上落在哪個象限內。

象限模式與對角線模式比較

Martilla and James (1977) 在一開始提出 IPA 時認為，交叉軸的定位是為重要的決定因素，因為 IPA 的值是相對值而不是絕對的值。有一種交叉點的定位方式則是數據的中心 (Data-centered Quadrant Approach, DCQA)，因此交叉點會被設在總平均重要度與總平均滿意度的位置 (Ford et al., 1999)。在一些研究應用中交叉點的位置為量表的中心 (Scale-centered Quadrant Approach, SCQA)，例如：Lowenstein (1995)、Ortinou et al. (1989) 與 Go & Zhang (1997)，舉例來說，若是 7 點李克特量表，則重要度與滿意度的交叉點刻度會分別在 4。而上述這幾種象限模式有一個最大的缺陷，就是他在推斷優先順序時有不連續性，一旦服務屬性的位置一旦有任何微小的改變，所提供的策略就會截然不同，即不具有連續性，舉例來說，若位於靠近交叉點的服務屬性，該屬性在策略的提供與判別上就產生許多的不確定性，因此相較於象限模式的分布之不連續性，Bacon (2003) 認為能夠呈現出高到低優先次序的連續性方式能提供一個更好的有效性。而本研究在下一節會進行對角線模式的討論與分析。

2.7.2 對角線 IPA 法 (Diagonal line, gap analysis)

儘管傳統的 IPA 已經受到廣泛的應用，但是其策略結果不具有連續性，使得服務屬性的位置一旦有任何微小的改變，所提供的策略就會截然不同 (Bacon, 2003)。許多研究使用對角線 IPA 法來區分 IPA 圖中的資源優先順序，例如：Hawes & Rao (1985)、Levenburg & Magal (2005)、Sampson & Showalter (1999)、Slack (1994)。如圖 2.8 所示，此方法為延伸傾斜向上的 45 度對角線以區分不同優先級的區域。Bacon (2003) 將該線定義為等優先對角線，其中所有點都具有相同的改進優先級 ($I=P$)。屬性落入上三角區域 (重要性高於滿意度) 是產品或服務的主要弱點，為高優先級區域。反之，屬性落入下三角形區域 (重要性低於滿意度) 是產品或服務的主要優勢。另外，重要度滿意度與差距分析 (gap analysis) 之間的差異通常用於預測消費行為 (Ford et al., 1999; Sethna, 1982)。



資料來源：Lai and Hitchcock (2015)

圖 2.8 對角線 IPA 法 (Diagonal line model)

差距分析是指平均重要度與平均滿意度之間的差異。Taplin (2012a)認為差距分析通常會比較基準為零的差距，可以看作是傳統二維 IPA 的簡化到一維，使用能夠代表滿意度和重要度的對角線，將 IPA 中的四個象限簡化為兩個三角形區域。Saunders (2007)提到差距分析可以通過使用對角線將 IPA 圖分為兩個區域，而這兩區域具有不同的決策含義。因此落在平行於對角線上的服務屬性具有相同的差距。此外當兩個服務屬性位於不同的對角線上時，更靠近右側的對角線上的屬性具有較大的差距（因此滿意度也更高）。Taplin (2012a)提到雖然說差距分析依然保有服務屬性落於某一對角線的資訊，因為減少維度必定會使某些資訊的丟失、遺漏，因此差距分析是假設說透過保留管理人員最感興趣的維度，基本上不會丟失有用的一些資訊。但是 Sever (2015)則持反對意見，認為對角線 IPA 法與傳統 IPA (DCQA) 與以量尺為中心法 (SCQA) 相比，對角線 IPA 法能提供的資訊更少，導致其判斷力有限。

2.7.3 新增競爭者 IPA(Competitive IPA, gap analysis)

儘管傳統的 IPA 已經受到廣泛的應用，但是一直以來都是以目標對象的分析，缺乏了考慮該行業的代表競爭者，也因此 Yavas and Shemwell (2001)和 Taplin (2012)都在研究中透過新增競爭對手的變數來擴展傳統 IPA 在研究中忽略競爭者的缺陷。Taplin (2012)在研究中將滿意度、重要度和差距（滿意度減掉重要度）與競爭者的狀況之相應數值作為基準。研究中提到此競爭起到一個科學控制的作用，以減少測量上的偏差。不過在問卷收集時，受測者不但要填寫目標對象的重要度與滿意度程度還要填寫其競爭對手的狀況，所以認為在受測的過程中肯定是相當勞累且十分有機會產生結果的誤差(Deng, 2008)。另外，受測者的篩選也十

分重要，要同時了解目標對象與其競爭者的所有屬性，其結果才具有程度上的差異與說服力。

Competitive IPA 研究方法：

本研究以 Taplin (2012) 為例，說明該研究使用之方法，而多了競爭者的 IPA 其實與傳統 IPA 的研究步驟大同小異，在一開始收集問題時較為麻煩、繁瑣，受測者需要同時填寫目標對象與其競爭者的滿意度與重要度，就像上面所提到的，容易產生疲勞與結果偏誤。

Competitive IPA 主要是使用一個簡單的滿意度的基準，基準就是競爭者的滿意度，若平均滿意度明顯高於競爭者的平均滿意度時，可以認為此屬性的滿意度優於基準（競爭者）。當滿意度顯著低於基準時，可能需要採取管理策略來改善此競爭劣勢。但是，如果僅有這樣的話就忽略了屬性在競爭者中的相對重要度，由於相同的屬性在不同的場所可能具有不同的重要度，CIPA 同時將滿意度和重要度與競爭者的相應數值進行比較。

CIPA 也可以用二維的圖來表示，類似於 IPA 的滿意度與重要度，不過 Taplin (2012) 是以滿意度與重要度之間的差異，其中 X 軸為目標對象與競爭者的平均滿意度相減，Y 軸則是目標對象與競爭者的重要度滿意度相減，而不是平均滿意度與平均重要度。

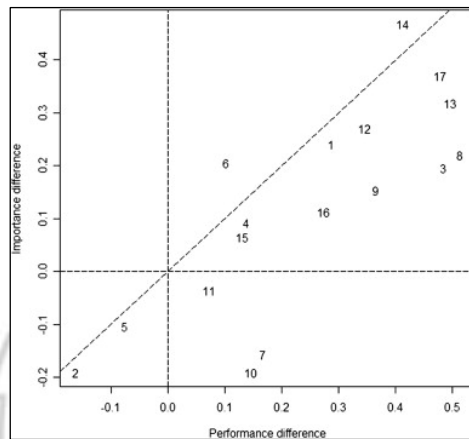
在繪製 CIPA 圖的過程中，如圖 2.9 所示，交叉點可以為零，舉例來說，當某一服務屬性滿意度為負時，代表目標對象的滿意度小於競爭者，另外重要度為正，代表目標對象重要度超過競爭者的重要度，而提供之策略為“concentrate here”，因此傳統 IPA 的所有四個象限法仍然是可以適用的。

滿意度與重要度之間的差距也可以當作與競爭者相互比較的基準，若使用差距分析，那些關於測量上量尺大小的問題也會因此被解決。差距的差異（目標對象減去競爭者）也可以解釋為滿意度差異（目標對象滿意度減去競爭者滿意度）減去相應的重要度差異。從數學式子來說明，目標對象與競爭者的差距值之差為

$$G_0 = G_1 - G_2 = (P_1 - I_1) - (P_2 - I_2) = (P_1 - P_2) - (I_1 - I_2) = P_0 - I_0$$

其中下標 1 為目標對象的平均滿意度，下標 2 為其競爭者的平均滿意度，下標 0 為目標對象與競爭者的差異，舉 $G_0 = G_1 - G_2$ 來說，可以解釋為差距的差異，而 $P_0 = P_1 - P_2$ 可以解釋為目標對象與競爭者的滿意度差距， $I_0 = I_1 - I_2$ 則是目標對象與競爭者的重要度差距。

CIPA 是 $(P_1 - P_2)$ 相對於 $(I_1 - I_2)$ 的圖，如下圖所示，因此某一服務屬性與對角線距離就等於目標對象與競爭者的差異，若屬性與對角線距離為零，則 $(P_1 - P_2) - (I_1 - I_2) = 0$ 可以得知該屬性位在對角線上。



資料來源：Taplin (2012)

圖 2.9 Competitive IPA

2.7.4 修正 IPA (IPA + 三因子理論)

儘管 IPA 在許多管理決策上已經被廣泛的被使用，但是在西元 2000 年之後越來越多研究發現到 IPA 基本假設的侷限性。如 Deng (2008)在研究中提到，由於傳統 IPA 上有兩個隱含假設，第一個是屬性的重要度與滿意度是兩個獨立變數，第二個是屬性滿意度與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。

為了改善傳統 IPA 的問題，Matzler and Sauerwein (2002)提出將 IPA 結合三因子理論概念（以下稱之為「修正 IPA」），但該研究透過多元迴歸分析推導出隱含重要度，會有共線性的問題產生，導致結果偏誤。隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。於 2000 年至 2010 年，有許多文獻探討關於多元迴歸求得隱含重要度之問題，Matzler, Fuchs and Schubert (2004)指出若是以多元迴歸求出隱含重要度時，服務屬性與服務屬性之間會有非常強的多重共線性問題，並且當獨立變項中存在著多重共線性時，他們認為多元迴歸則不是一個適合衡量工具。就如 Hair, Anderson, Tatham & Black (1995)的研究結果，他們建議當獨立變項中存在著多重共線性時，偏相關分析會比多元迴歸更適合於量化獨立變項對應變項的影響。Matzler et al. (2003) 指出藉由偏相關係數能夠解決多元迴歸分析所造成的共線性問題，因此該研究透過偏相關係數推導出隱含重要度值。隨後也有許多學者使用其他的複雜研究理論模式去推導隱含重要度，如 Fuzzy IPA(Cheng et al., 2013, Deng, 2008)、Back-propagation neural network IPA (Deng, Chen and Pei,2008)、natural logarithmic transformation IPA (Deng and Pei, 2009)。上述各種修正 IPA 的研究仍以二維象限圖提出改善策略，但有別於 Martilla and James (1977)的傳統二維象限圖係討論滿意度與外顯重要度，上述研究則係以一維為隱含重要度，另一維為滿意度或外顯重要度，並提供「繼續保持」、「優先改善」、「過度重視」、「次要改善」四大策略，本研究將修正 IPA 所用之變數整理至表 2-8。

表 2-8 修正 IPA 相關研究

作者	產業	求隱含重要度方法	變數
Matzler and Sauerwein (2002)	醫院 IT 部門	多元迴歸	外顯重要度 vs 隱含重要度
Matzler et al. (2003)	銀行業	偏相關係數	滿意度 vs 隱含重要度
Matzler et al. (2004)	汽車行業	多元迴歸	滿意度 vs 隱含重要度
Deng (2007)	溫泉飯店業	偏相關係數與自然對數變換	滿意度 vs 隱含重要度
Deng, Chen, and Pei (2008)	溫泉飯店業	back-propagation neural network	滿意度 vs 隱含重要度

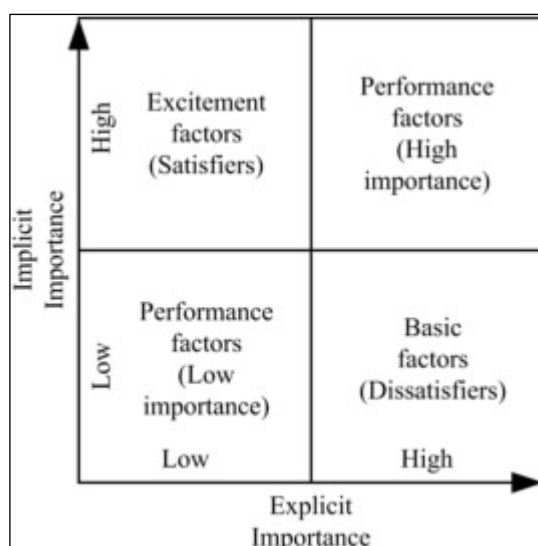
資料來源：本研究整理

透過結合三因子理論可有效解決傳統 IPA 的兩個隱含錯誤假設，而三因子理論為 Kano 之簡化，Kano (1984)將服務屬性分成的五個類別，分別為魅力品質要素 (attractive quality element)、一維品質要素 (one-dimension quality element)、當然品質要素 (must-be quality element)、無差異品質要素 (indifferent quality element) 與反向品質要素 (reverse quality element)，並說明不同類別對客戶滿意度有不同的影響，不過研究最後將客戶滿意度的服務屬性大致分為三種類，即三因子理論。而這三因子是指基礎因子 (basic factors)、績效因子 (performance factors) 和興奮因子 (excitement factors)。基礎因子是指最低要求，如果不滿足該服務屬性，則會導致顧客的不滿意，但如果滿足或超過，並不會增加客戶滿意度。而績效因子會導致滿意或不滿意，具體取決於滿意度水準。如果滿足興奮因子則可以提高客戶滿意度，但不滿足時並不會引起不滿意度。

修正 IPA 研究方法：

由於目前使用修正 IPA 的研究有許多種，例如：Fuzzy、BPNN...等，本研究以 Matzler et al. (2003)之"Importance-performance analysis revisited: the role of the factor structure of customer satisfaction" 為例，該研究應用於銀行業，該研究以「偏相關分析法」求得服務屬性的隱含重要度，並以「三因子理論」替代「Kano 二維品質屬性分類法」來進行服務品質屬性特性之分類，以下是修正 IPA 之詳細研究步驟。

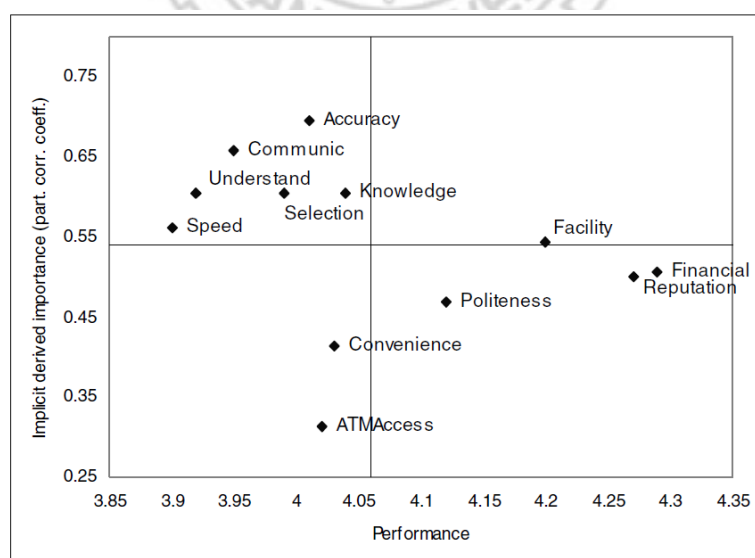
1. 設計服務品質滿意度問卷（其中包含服務品質屬性重要度、滿意度）、前測及修正問卷、正式問卷調查，列出服務的各項屬性，以問卷的形式供受測者評分，Martilla and James (1977)為重要度與滿意度分開兩部分讓顧客來作答。
2. 完成問卷收集後，進行問卷資料彙整、電腦資料建檔、信效度分析等。
3. 將由問卷測得之重要度視為外顯重要度，透過使用偏、淨相關分析（partial correlation）求得隱含重要度。
4. 導入三因子理論，根據 Vavra (1997)的重要度網格，可以透過與服務屬性的外顯重要度分數與隱含重要度分數進行比較，若高於總平均則為「高」，低於總平均則顯示「低」，從而區分基礎因子、興奮因子和績效因子，如圖 2.10 所示，Vavra (1997)指出興奮因子在問卷中會偏向較低的外顯重要度分數但是會有較高的隱含重要度分數，指興奮因子對整體滿意度表現出較高（隱含）的影響程度；基礎因子則是有較高的外顯重要度分數，低的隱含重要度分數，指基礎因子對整體滿意度影響不大；績效因子為一致的外顯、隱含重要度分數。



資料來源：Vavra (1997)

圖 2.10 Vavra 之重要度網格

5. 分別計算所有服務屬性之外顯重要度與隱含重要度，以總平均當作基準，若高於總平均則為「高」，低於總平均則顯示「低」，並以表 2-7 得出該屬性之因子種類。
6. 模式架構是將實際滿意度(Actual Performance)為 X 軸，隱含重要度(Implicit Importance) 視為 Y 軸。隨後再將各屬性的平均分數為座標，並標記在傳統二維空間的座標中，如圖 2.11 所示。



資料來源：Matzler, K., Sauerwein, E., & Heischmidt, K. (2003)

圖 2.11 隱含重要度與滿意度圖

2.7.5 同步 IPA(Simultaneous IPA, SIPA)

IPA 在 1977 年 Martilla and James 提出後已經被應用於許多產業與領域，對於學者與管理者來說，成為一個非常熱門的分析工具。但是對於現今商業環境中，只審查自身企業的體質，而完全不考慮其他競爭者則無法提出精準的市場策略，因此 Burns (1986)提出一個新的方式，考慮了競爭者的滿意度，如此一來就能更精準的反應真實的市場，從二維的傳統 IPA 增加了競爭者的滿意度為第三維度。如此一來，相較於傳統 IPA 的四種方向的策略，SIPA 則是提供了高達八種的策略，為了提供各個服務屬性最精確的管理策略，除了分類改善的優先順序，SIPA 也考慮了競爭市場與自身的關係 (Bei and Shang, 2006; Burns, 1986; Dolinsky, 1991)。

首先，在使用 SIPA 法時，需要先選出一個最主要、有代表性的競爭者來當作比較的對象，其中包含該屬性的重要度高低、目標對象的滿意度、主要競爭者的滿意度。Chen and Chen (2015)在研究中提到傳統 IPA 轉換成 SIPA 是很容易的。在 SIPA 分析中，先將重要度區分成“高”或“低”，再依照受測者提供的答案各自區分成目標對象屬性滿意度的“好”或“壞”，最後則是填寫主要競爭者的屬性滿意度情況，亦是分成“好”或“壞”，策略者如表 2-9 所示。

各個策略所代表的意義：

1. Head to head competition 面對面的競爭：服務屬性非常重要。該公司在此服務屬性上的表現良好，與競爭對手的表現相當，該公司不能忽視此服務屬性。
2. Competitive advantage 競爭優勢：服務屬性非常重要。公司在此服務屬性方面的表現優於競爭對手的表現，公司應繼續保持的競爭優勢。
3. Competitive disadvantage 競爭劣勢：服務屬性非常重要。但是公司在此服務屬性上的滿意度不如競爭對手的滿意度，這對公司來說是嚴重的劣勢，應優先考慮改進此屬性。

4. Neglected opportunity 被忽視的機會：服務屬性非常重要。但是該公司及其競爭對手均表現不佳。若透過有效的計劃和改進，公司可以藉此在對兩家公司都不滿意的客戶中獲得競爭上的優勢。
5. False competition 錯誤的競爭：服務屬性並不重要。儘管公司在此服務屬性中的表現良好，並且與競爭對手的表現相當，但對客戶而言並不重要，也不會影響購買意願，公司不應在此服務屬性上浪費資源。
6. False advantage 錯誤的優勢：儘管公司在此服務屬性上的表現要優於競爭對手，但服務屬性並不重要。換句話說，公司可能在這裡投入了太多資源。
7. False alarm 錯誤的警告：儘管競爭對手在該服務屬性中的表現較好，但該屬性並不重要，並且不會影響客戶的品牌選擇或購買意圖，公司不應在此服務屬性上調整服務策略。
8. Null opportunity 無效的機會：儘管公司及其競爭對手在此屬性上均表現不佳，但屬性並不重要，其發展也不會提供競爭優勢，公司也不應根據此服務屬性調整服務策略。

表 2-9 SIPA 之策略

Attribute Importance	Company's Attribute Performance	Competitor's Attribute Performance	Service Strategy of SIPA	Service Strategy of IPA
High	Good	Good	Head to head competition (K)	Keep Up the Good Work
		Poor	Competitive advantage	
	Poor	Good	Competitive disadvantage (P)	Concentrate Here
		Poor	Neglected opportunity (P)	
Low	Good	Good	False competition	Possible Overkill
		Poor	False advantage	
	Poor	Good	False alarm	Low Priority
		Poor	Null opportunity	

資料來源：Burns (1986)

2.8 小結

綜合上述有關本研究相關之文獻內容，整理重點如下：

1. 國內外受疫情影響，短距運輸發生轉移現象

近二十年來國內外受到疫情影響，如西元 2002 至 2004 年的嚴重急性呼吸道症候群(SARS)。由於騎乘電動自行車與自行車可以保持安全的社交距離，短距運輸儼然成為一種新的交通方式 (Weinert et al., 2007; Simha, 2016)。而 2020 年在新冠肺炎(COVID-19)的影響下，許多研究再度提及短距運輸中的自行車為疫情下之替代性交通方式(Teixeira & Lopes, 2020; Shang et al., 2021)。短距運輸能有效解決民眾在 8 公里內的短距離運輸需求，增加都市公共運輸系統在第 1 哩路與最後 1 哩路(first and last mile)上的可及性，擴展公共運輸服務範圍，而公共自行車成為民眾選擇短距運輸時的首選，使其在疫情影響下的使用率與重要度皆大幅提升，因此本研究係針對我國最具代表性的公共自行車系統 YouBike，進行服務品質評估與分析，並提出改善策略，加強 YouBike 服務品質。

2. 重要度滿意度分析之優缺點

目前國內外已有許多衡量服務品質的相關研究，並發展成服務品質模式。其中以 PZB 模式最為廣泛使用，但這些衡量服務品質模式並無法提供管理者針對每個服務屬性進行改善的策略建議。因此，在衡量服務品質後並給出改善策略的研究方法中，多以 Martilla and James 在 1977 年提出的重要度滿意度分析法 (Importance Performance Analysis, IPA) 作為分析工具。

由於 IPA 模式不斷地被學者們修正與討論，因此本研究回顧 1977 年（首度提出 IPA 概念）至 2020 年與 IPA 相關之研究共 58 篇文獻，其中以傳統 IPA 最常被使用，文獻比例高達 59%，為最常被使用。以量尺的中心作為交叉線，該方法的文獻比例約 12%。修正 IPA 文獻比例約佔 12%。對角線 IPA 法的文獻比例約佔 3%。同步 IPA 的文獻比例約

7%。加入競爭者的 IPA 的文獻比例約 5%。綜合上述不同 IPA，本研究將常見 IPA 之優缺點比較整理至表 2-10。

表 2-10 常用 IPA 優缺點比較

模型	優點	缺點
傳統 IPA (DCQA)	• 廣泛應用於許多產業。 • 簡易方便、有效率的測量工具。	• 若屬性位於交叉點附近，則會較難明確的提供策略。 • 兩個錯誤隱含假設 • 在判斷優先順序時有不連續性。 • 忽略了競爭者的情況。
以量尺的中心 (SCQA)	• 廣泛應用於許多產業。 • 簡易方便、有效率的測量工具。	• 若屬性位於交叉點附近，則會較難明確的提供策略。 • 兩個錯誤隱含假設 • 天花板效應。 • 在判斷優先順序時有不連續性。 • 忽略了競爭者的情況。
對角線 IPA	• 在判斷優先順序時具有連續性	• 兩個錯誤隱含假設 • 對角線方法能提供的訊息更少，並且判別力有限。 • 忽略了競爭者的狀況。
新增競爭者 IPA	• 傳統 IPA、對角線法與競爭者之相應價值作為基準，以減少測量偏差。 • 在判斷優先順序時具有連續性。	• 兩個錯誤隱含假設 • 收集的過程中因問項繁複易導致測量偏誤。
修正 IPA	• 解決傳統 IPA 的兩個隱含假設。 • 精簡了問卷的問項，減少了受測者的負擔。	• 修正 IPA 的策略結果仍然以傳統二維象限圖呈現。 • 忽略了競爭對手的狀況。
同步 IPA	• 了解自己與競爭對手的差異與相對優劣勢，並得出最適當的策略。 • SIPA 依照評分結果提供了 8 種不同的策略，而 IPA 僅提供了 4 種。	• 以好壞或是高低的方式進行測量，而不是以量尺分數的方式進行衡量，較難去看出受測者的滿意“程度”。 • 在判斷優先順序時有不連續性。

3. 三因子理論之優勢

三因子理論 (three-factor theory) 是 Brandt 於 1988 年首先提出的服務要素分類理論，而該理論係簡化由 Kano (1984) 所提出之 Kano 二維品質模式。主要係因為三因子理論相較於 Kano 二維品質模式更有效率，

多位學者亦以實證研究方式來支持三因子理論（Johnston, 1995; Matzler et al., 1996; Oliver, 1997; Matzler and Hinterhuber, 1998; Anderson and Mittal, 2000; Matzler and Sauerwein, 2002）。

透過三因子理論的特性能夠解決 Matzler, Bailom et al. (2004) 在研究提及的傳統 IPA 之錯誤隱含假設：「假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。」由於基礎因子與興奮因子，其屬性之感受評價與整體顧客滿意度是非線性且不對稱的。所以，基礎因子會讓使用者評為重要，若其滿意度為低時；但會讓使用者評為不重要，若其滿意度為高時。另外，興奮因子會讓使用者評為重要，若其滿意度為高時；但會讓使用者評為較不重要，若其滿意度為低時。因此透過結合三因子理論有助於本研究策略結果的有效性並能解決傳統 IPA 之錯誤隱含假設。

4. 使用間接衡量方法獲得隱含重要度

隱含重要度為使用統計相關性來探討整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。有些學者透過多元迴歸分析推導出隱含重要度(Dolinsky and Caputo, 1991; Matzler and Sauerwein, 2002)。Matzler et al. (2003)與 Lai and Hitchcock (2016)皆指出使用多元迴歸獲得隱含重要度會造成共線性問題，導致結果產生偏誤，因為服務屬性較多，而多元迴歸的結果可能會使得少數服務屬性係數過大，從而導致其他屬性落入低隱含重要性區域。另外，多元迴歸之數據需為常態性才可進行分析(Lai and Hitchcock, 2015)。但是重要度滿意度之間卷時常會發生天花板效應，偏態值皆 <0 ，為負偏態，因此認為多元迴歸不是一個適合衡量隱含重要度之工具。另外，Hair, Anderson, Tatham, & Black (1998)亦指出偏相關分析比多元迴歸更適合於量化研究使用，因為偏相關分析不需要在常態分佈下進行計算(Yule and Kendall, 1950)。而且偏相關的原理是在計算 X 與 Y 的相關時，把 Z 與 X 以及 Z 與 Y 的關係完全排除，表示 X 與 Y 關係完全不受 Z 的干擾。

隨後也有許多學者使用其他複雜的研究理論模式去推導隱含重要度，如 Fuzzy IPA(Cheng et al., 2016, Deng, 2008)、Back-propagation neural network IPA (Deng, Chen and Pei, 2008)、natural logarithmic transformation IPA (Deng and Pei, 2009)。

綜合上述各種 IPA 方法仍受限於傳統二維象限圖，無法明確地提供策略。因此本研究有別於過去研究大多以傳統二維 IPA 探討服務品質策略，並應用「3D-IPA 結合三因子理論」進行分析，「3D-IPA 結合三因子理論」的概念是由 Lai and Hitchcock (2016) 首度提出，以下稱之為「3D-IPA」。3D-IPA 有別於傳統 IPA 與修正 IPA 僅探討二維變數，3D-IPA 從受測者回答問卷得出外顯重要度與實際滿意度，透過偏相關分析，將外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出隱含重要度。將外顯重要度、隱含重要度與實際滿意度作為變數，以三維空間進行分析，最後再結合三因子理論將服務屬性分類為基礎因子、績效因子及興奮因子，依照各屬性的因子特性進行策略提供，藉此能提供決策者更多、更精準的策略。

本研究按照 Lai and Hitchcock 於 2016 年之研究方法與架構進行分析探討，發現 3D-IPA 能夠有效解決上述 IPA 之問題，本研究所提出之研究方法具有以下優點：（1）3D-IPA 藉由增加一個維度與結合三因子理論將服務屬性進行分類，能夠提供更多、精細的策略讓管理者參考。若一種方法與其他方法結合或是增加變數，則會增加 IPA 的有效性，並且能夠更好的區分各種屬性並真實準確地落在某一象限(Evans and Chon, 1989)。（2）透過三因子理論之特性能夠解決傳統 IPA 的兩個錯誤隱含假設，基礎因子與興奮因子/滿意度與總體滿意度之間的關係是非線性且不對稱的；基礎因子在滿意度低時至關重要，而在滿意度高時則不重要。當滿意度高時，興奮因子是關鍵；而滿意度低時則不影響 (Matzler et al., 2004a; Sampson and Showalter, 1999; Ting and Chen, 2002)。（3）由於本研究使用以數據的總平均當作交叉點，儘管受測者偏向給予較高的評分，服務屬性亦不會集中在右上角之象限，並且能夠有效的判斷屬性落入的象限位置(Lai and Hitchcock, 2015)。（4）儘管新增隱含重要度之維度與結合三因子理論後，依舊會遇到結果不連續性的問題，不過 3D-IPA 增加一個維度後能夠提供相較於傳統 IPA 更精細、

更多的策略，減緩象限法不連續性之缺憾(Lai and Hitchcock, 2016)。(5) 本研究以 YouBike 為研究對象，為我國內最具規模之公共自行車業者，非競爭型態，不需考慮競爭者的問題。

本研究將透過導入 3D-IPA 並與傳統 IPA、以量尺為中心法、對角線 IPA 法與修正 IPA 法一同進行分析比較，藉此實證不同 IPA 法是否會產生如文獻所提及之問題，並針對 YouBike 的 14 個服務屬性提出最適改善策略供主管機關於提升 YouBike 服務品質之參考，以期疫情後仍會維持穩定的使用量。



第三章 研究方法

3.1 研究架構

本研究係以我國最具規模之公共自行車 YouBike 作為探討案例，並以 PZB 衡量服務品質模式作為基礎進行架構修改。接著根據 YouBike 服務品質相關研究之文獻回顧結果，確立公共自行車服務品質的衡量構面及指標後，並依此架構建立重要度滿意度分析問卷。

本研究首先發放預試問卷進行前測，並綜整各項意見後完成問卷修訂，再進行正式問卷發放。由於 YouBike 站點分布廣（臺北市有 400 個站點、新北市有 487 站），囿於時間與站點範圍廣不易針對所有站點進行調查，因此本研究分別於臺北市與新北市騎乘人數最多的前五名之場站發放重要度滿意度分析（IPA）問卷，調查對象為 YouBike 的使用者。

完成問卷蒐集後，本研究首先進行資料處理與初步資料分析，探討 YouBike 使用者的基本特性。接著運用 3D-IPA 結合三因子理論分析服務品質，由於受到本研究問卷所蒐集得之變數限制，則分別以傳統 IPA（DCQA）、以量尺為中心法（SCQA）、對角線 IPA 法與修正 IPA 進行分析，比較各服務屬性於不同 IPA 方法下所落入的象限與提供的策略是否會有所不同。最後比較 3D-IPA、修正 IPA 與傳統 IPA 策略結果之差異，並據以對 YouBike 相關營運單位提出提升 YouBike 服務品質改善與策略之建議。研究流程圖詳見圖 3.1。

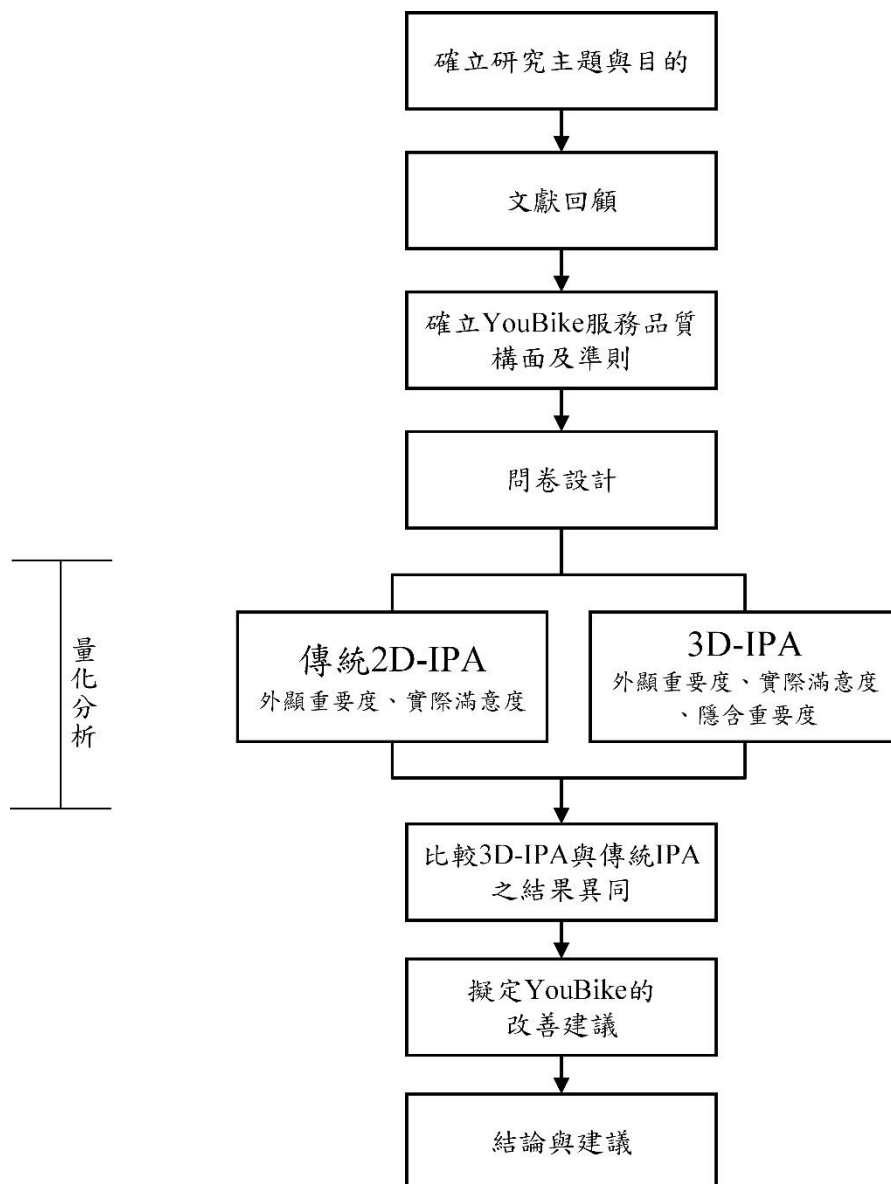


圖 3.1 研究架構與流程

3.2 問卷設計與尺度衡量

本研究問卷設計內容係以 Churchill and Iacobucci (2006) 所提出之設計流程為基礎，共有 9 個設計步驟，各步驟說明如下：

- (1) 蒐集資料之相關資訊：本研究蒐集並彙整國內外公共自行車服務品質相關研究與 YouBike 現況等資料。
- (2) 決定問卷的形式與調查方式：本研究以 PZB 架構進行問卷設計，並以現場填答方式進行問卷調查。
- (3) 決定每個問題的內容：設計問題要語意清晰且符合研究之需求，並檢查問項是否有合併或刪減的需求。
- (4) 決定各項問題回應之型式：本研究問卷將採用六點李克特量表。
- (5) 決定各項問題措辭用語：問題陳述方式以語意清晰，不讓受訪者有語意模糊之處為首要條件。
- (6) 決定問項次序：有系統彙整問項，使受訪者對各問項內容陳述皆能清楚明瞭。
- (7) 決定問卷之特性：決定問卷篇幅、問卷字體大小及受測者資料保密程度等。
- (8) 檢視前面每個步驟並且及時修正：將上述步驟重新檢視並將不適當的部分修改後完成初試問卷。
- (9) 前測問卷並修改：初試問卷完成後，將問卷發放予部分研究對象，以此評估問卷填答所需時間、問卷語意是否清楚及問卷填答缺失。依照初試問卷填答結果，再次檢查及修改問卷題目、問項數量及問卷用字等，修訂後完成問卷定稿。

3.2.1 問卷量表建構設計

本研究問卷設計以服務品質缺口理論為基礎，並採用 SERVQUAL 量表，進行 YouBike 服務品質滿意度之評量，其問項內容是回顧過往公共自行車服務品質之研究再進行整合及修改設計，再經預試以確定問卷內容，本研究問卷量表項目如表 3-1 所示：

表 3-1 構面與準則敘述

構面	準則
A 硬體設備	A1：自行車功能
	A2：自行車外觀
	A3：自行車騎乘時的舒適度
B 租賃系統	B1：付費方式
	B2：系統操作的容易度
	B3：收費價格
	B4：租賃資訊 APP 的服務
C 基礎設施	C1：自行車柱的數量
	C2：自行車的數量
	C3：公共自行車道的配置
	C4：租賃地點的方便程度
D 安全性	D1：自行車本身安全性
	D2：會員資料保密的安全性
	D3：騎乘時周遭環境的安全性

3.2.2 問卷調查方法與對象

本研究以面訪方式針對 YouBike 使用者進行問卷調查，並選擇臺北市與新北市騎乘人數最多站點進行調查（臺北地區為捷運公館站、羅斯福新生南路口、捷運市政府站、捷運芝山站、台大資訊大樓；新北地區為捷運頂溪站、捷運江子翠站、捷運板橋站、捷運新莊站、捷運亞東醫院站）。

3.2.3 問卷設計內容

一般旅客問卷調查：調查內容分為三個部分，分述如下

第一部分：基本資料（共有三題，詳細內容如下）

1. 性別：分為男性、女性。
2. 年齡：分為 19 歲（含）以下、20~29 歲、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲、60 歲以上。
3. 學歷：小學、國中、高中、職、專科、大學、研究所以上。
4. 職業：學生、軍公教、工、商、農林漁牧、服務業、資訊業、自由業、待業/退休、家管、其他。
5. 請問是否有騎乘過 YouBike：是、否。

第二部分：YouBike 服務屬性之重要度滿意度調查

問卷設計問項經由文獻回顧中的基礎理論進行研究設計與修改，並整合公共自行車相關研究之旅客滿意度調查問卷，歸納整合出十四個 YouBike 服務品質問項，再經由初試問卷確定本研究問卷設計之問項包含：自行車功能、自行車外觀、自行車騎乘時的舒適度、付費方式、系統操作的容易度、收費價格、租賃資訊 APP 的服務、自行車柱的數量、自行車的數量、公共自行車道的配置、租賃地點的方便程度、自行車本身安全性、會員資料保密的安全性、騎乘時周遭環境的安全性、整體服務品質滿意度。

本研究之調查問卷的重要度與滿意度問卷調查採用李克特六點量表，分成「非常不滿意」、「不滿意」、「不太滿意」、「有點滿意」、「滿意」、「非常滿意」。

第三部分：受測者騎乘 YouBike 的習慣

1. 騎乘 YouBike 的時段（平、假日各選一個最常騎乘之時段）；00~06 時、07~09 時、10~16 時、17~19 時、20~24 時、不曾。

2. 每週騎乘 YouBike 的頻率：0~1 次、1~2 次、3~4 次、5~6 次、6 次以上。
3. 騎乘 YouBike 的目的：分為上下班（課）、運動與休閒、轉乘其他大眾運輸之用、個人活動（如買菜、購物等）、其他。

3.3 研究方法

本研究為探討 YouBike 服務品質各準則項目間之關聯性，對整體服務品質之影響，採用結合三因子理論的 3D-IPA 對一般旅客的問卷資料進行分析，可得知使用者認為重要、不重要、滿意、不滿意的項目，接著依照其三因子分類後的類別、落入的象限位置進行策略提供，並探討 YouBike 服務品質中潛在的問題，以利管理者做出資源分配。以下將針對本研究之研究方法等理論進行說明。

本研究使用 IBM SPSS Statistics 20 統計應用軟體進行資料分析。分析內容包含：問卷信度分析、問卷基本的統計分析、應用偏相關分析計算隱含重要度，其後運用 3D-IPA、傳統 IPA（DCQA）、以量尺為中心法（SCQA）、對角線 IPA 法與修正 IPA 進行分析，並繪製傳統二維與三維空間圖。

3.3.1 傳統 IPA

本研究將 Martilla and James 於 1977 年提出的重要度—滿意度分析分法（Importance-Performance Analysis, IPA）為傳統 IPA，是一種簡易的多屬性評估方法，可用來衡量產品或服務屬性的重要度與滿意度。該研究將汽車經銷商研究對象，634 份問卷中僅 284 份有順利回收（45%的回收率），問卷中重要度與滿意度各自評分，14 個屬性中以 four-point scale 當量尺，再分別將重要度與滿意度之平均值標記於象限圖中，IPA 模式架構是將重要度（Importance）視為 Y 軸，滿意度（Performance）為 X 軸，Martilla and James 認為 IPA 座標應使用總平均（DCQA）來做為十字線、交叉點（crosshair）較有判別力。

本研究資料收集的方式以直接衡量之形式完成，直接衡量指以問卷形式供受測者直接作答，並且分兩部分填答重要度與滿意度的量尺，以下為傳統 IPA 之研究步驟。

IPA 研究步驟：

1. 列出服務的各項屬性，以問卷的形式供顧客評分，Martilla and James (1977) 為重要度與表現度分開兩部分讓顧客來作答。
2. 顧客在各種服務屬性分別在「重要度」與「滿意度」兩個重點進行評估。重要度：顧客對產品或是服務屬性的偏好與重視程度；滿意度：該項產品或是服務業者提供這服務的表現情況。
3. 模式架構是將重要度（Importance）視為 Y 軸，滿意度（Performance）為 X 軸，以實際平均值、量尺中心值為十字的分隔點，將二維空間劃分為四個象限。
4. 最後，將各屬性的重要度與滿意度評分視為座標並標記在二維空間中，如圖 2.6 所示，並依照落入的象限位置提供不同策略。

IPA 各象限位置所代表的意義：

象限一：表示重要度高但滿意度低，指顧客非常重視的服務屬性，但服務業者目前的服務滿意度並未達到顧客的期望服務水準，落在此象限內的屬性為服務業者應優先改善之區域（Concentrate here）

象限二：表示重視度與滿意度皆低，指顧客不重視的服務屬性，且服務業者服務滿意度也不佳，落在此象限內的屬性優先順序較低（Low Priority），可將這些服務屬性暫時不予改善。

象限三：表示重視度低而滿意度高，指顧客不重視的服務屬性，落在此象限內的屬性為過度重視區（possible overkill），當某些屬性落入此區域時，表示此區的服務屬性對提升顧客滿意度的影響不大，業者卻投入過多的資源，因此業者應避免將資源投入此象限內屬性，而造成資源浪費。

象限四：表示重視度與滿意度皆高，指顧客非常重視的服務屬性，且服務業者目前的服務滿意度亦表現極佳，要點落在象限的屬性應該繼續保持（keep up the good work）。

3.3.2 3D-IPA 結合三因子理論

3D-IPA 為傳統二維 IPA 之延伸，3D-IPA 結合三因子理論之概念最初是由 Lai and Hitchcock 在 2016 年提出，並首度將 IPA 圖擴展成三維空間，將滿意度為 X 軸，外顯重要度視為 Y 軸，隱含重要度為 Z 軸。根據 2.6 節可知三因子理論 (three-factor theory) 是 Brandt 於 1988 年首先提出的服務要素分類理論，而該理論係簡化由 Kano (1984) 所提出之 Kano 二維品質模式，相較於 Kano 二維品質模式更有效率，多位學者亦以實證研究方式來支持三因子理論 (Johnston, 1995; Matzler et al., 1996; Oliver, 1997; Matzler and Hinterhuber, 1998; Anderson and Mittal, 2000; Matzler and Sauerwein, 2002)。三因子之定義說明如下：

1. 基礎因子 (高外顯、低隱含重要度)

可解釋為導致顧客不滿意之因子 (dissatisfiers)，為了避免顧客的不滿意度，管理人員需要將這些滿意度維持在平均水準以上。當此因子具備時，顧客會視之為理所當然，並不會產生滿意度，而當不具備時顧客將會產生不滿意。

2. 興奮因子 (低外顯、高隱含重要度)

可解釋為導致顧客滿意之因子 (satisfiers)，Matzler and Sauerwein (2002) 認為這些屬性可以視為企業贏得訂單的關鍵。此因子具備時，會提升顧客滿意度。但當此因子不具備時，顧客也不會產生不滿意。

3. 績效因子 (低外顯、低隱含重要度/高外顯、高隱含重要度)

績效因子分為兩種情況，一，高重要度績效因子指高外顯、高隱含重要度；二，低重要度績效因子指低外顯、低隱含重要度。此因子若感受評價是高時，會使顧客產生滿意度，反之，若感受評價是低時，會使顧客產生不滿意。

根據圖 2.10 之 Vavra (1997) 的重要性網格，由於基礎因子與興奮因子，其屬性之感受評價與整體顧客滿意度是非線性且不對稱的。其中基礎因子會讓使用者

評為重要，若其滿意度為低時；但會讓使用者評為不重要，若其滿意度為高時。另外，興奮因子則會讓使用者評為重要，若其滿意度為高時；但會讓使用者評為較不重要，若其滿意度為低時。因此本研究將 3D-IPA 結合三因子理論能夠解決 Matzler, Bailom et al.(2004)在研究提及的傳統 IPA 之錯誤隱含假設：「假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。」

另外，由於傳統 IPA 在取得重要度與滿意度皆使用直接衡量（Direct measurement methods），其優點在於使用上的簡單性與具有良好的效率，但是容易產生使用者對於所有屬性之重要度產生評分偏高的現象，即天花板效應。因此 Abalo et al. (2007)建議將調查得知的重要度（即外顯重要度）與滿意度，透過間接重要性衡量（Indirect measurement methods）來獲得隱含重要度，可有助於改善天花板效應之問題。

隱含重要度為使用統計相關性來探討整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。有些學者透過多元迴歸分析推導出隱含重要度(Dolinsky and Caputo, 1991; Matzler and Sauerwein, 2002)。Matzler et al. (2003)與 Lai and Hitchcock (2016)皆指出使用多元迴歸獲得隱含重要度會造成共線性問題，導致結果產生偏誤，因為服務屬性較多，而多元迴歸的結果可能會使得少數服務屬性係數過大，從而導致其他屬性落入低隱含重要性區域。另外，多元迴歸之數據需為常態性才可進行分析(Lai and Hitchcock, 2015)。但是重要度滿意度之間卷時常會發生天花板效應，偏態值皆 < 0 ，為負偏態，因此認為多元迴歸不是一個適合衡量隱含重要度之工具。另外，Hair, Anderson, Tatham, & Black (1998)亦指出偏相關分析比多元迴歸更適合於量化研究使用。因為偏相關分析不需要在常態分佈下進行計算(Yule and Kendall, 1950)。而且偏相關的原理是在計算 X 與 Y 的相關時，把 Z 與 X 以及 Z 與 Y 的關係完全排除，表示 X 與 Y 的關係完全不受 Z 的干擾。

隨後也有許多學者使用其他複雜的研究理論模式去推導隱含重要度，如 Fuzzy IPA(Cheng et al., 2016, Deng, 2008)、Back-propagation neural network IPA (Deng, Chen and Pei,2008)、natural logarithmic transformation IPA (Deng and Pei,

2009)。

本研究之研究方法參考 Lai and Hitchcock 在 2016 年之研究，透過問卷調查受測者對於 YouBike 服務屬性項目的外顯重要度、滿意度與整體滿意度，而整體滿意度為三個問項（整體服務、期望與經驗）的平均。接著透過偏相關分析，將外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出隱含重要度(implicit importance)。再將外顯重要度、隱含重要度與實際滿意度作為變數，以三維空間進行分析，藉此能提供決策者更多、更精準的策略。以下為本研究之 3D-IPA 的研究分析流程：

1. 設計服務品質滿意度問卷（其中包含服務品質屬性重要度、滿意度與整體滿意度）、前測及修正問卷、正式問卷調查，列出服務的各項屬性，以問卷的形式供受測者評分，將重要度與滿意度分開兩部分讓顧客來作答。
2. 受測者在各種服務屬性分別在「重要度」與「滿意度」兩個重點進行直接測量（六點李克特量表）。重要度：顧客對產品或是服務屬性的偏好與重視程度；滿意度：顧客對該項產品或是服務業者提供這服務的滿意程度。
3. 完成問卷收集後，進行問卷資料彙整、電腦資料建檔、信度分析、相關性分析、獨立成對樣本 T 檢定。
4. 按照 Lai and Hitchcock (2016)之 3D-IPA 研究架構，將問卷測得之重要度視為外顯重要度，透過偏相關分析，將外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出隱含重要度。

表 3-2 重要度與三因子理論之關係

外顯重要度	隱含重要度	三因子理論
高	高	高重要度績效因子 (performance)
高	低	基礎因子 (basic)
低	高	興奮因子 (excitement)
低	低	低重要度績效因子 (performance)

5. 導入三因子理論，將外顯重要度與隱含重要度，以總平均為基準，若該服務屬性數值高於總平均則為「高」，低於總平均則顯示「低」，並按照圖 2.10 Vavra 之重要度網格將服務屬性區分為基礎因子、興奮因子或績效因子。如

表 2-7 重要度與三因子理論之關係所示，興奮因子為低的外顯重要度評價、高的隱含重要度評價；基礎因子為高的外顯重要度評價、低隱含重要度評價；績效因子為一致的外顯、隱含重要度評價。

6. 3D-IPA 之模式架構將實際滿意度視為 X 軸，隱含重要度視為 Y 軸，外顯重要度為 Z 軸，隨後將受測後之實際滿意度、外顯重要度與計算獲得之隱含重要度分別以各自總平均值為交叉點（Crosshair），區分為高或低。隨後再將各服務屬性之實際滿意度、外顯重要度與隱含重要度數值為座標，標記在三維空間中，如圖 3.2 所示。

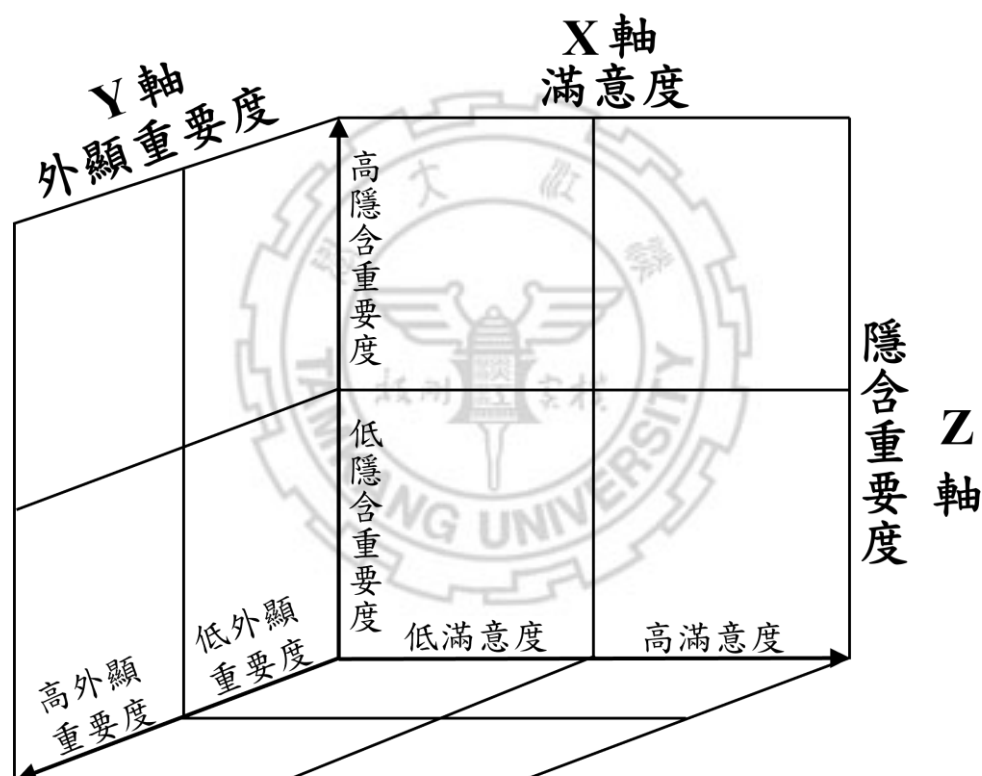


圖 3.2 3D-IPA 立體圖

7. 依照 Vavra (1997) 的重要度網格所得出的各服務屬性之因子種類後，提供不同的策略，由於三維空間較難以肉眼去分辨落入之位置，因此須以表 3-3 之 3D-IPA 之策略表進行結果對照。

表 3-3 3D-IPA 之策略表

滿意度	外顯重要度	隱含重要性	三因子種類	3D-IPA
高	高	高	績效因子	Keep
高	高	低	基礎因子	Slightly reduce (to average)
低	高	高	績效因子	Improve
低	高	低	基礎因子	Slightly Improve (to average) ^{*1}
高	低	高	興奮因子	Low priority
高	低	低	績效因子	Reduce
低	低	高	興奮因子	Keep/Improve (to average)
低	低	低	績效因子	Low priority

^{*1} Little improvement is sufficient to reach average performance level.

資料來源：Lai and Hitchcock (2016)與本研究整理



3.3.3 獨立樣本 t 檢定

根據實證研究來看，高分組和低分組的判斷依據標準，雖然未有明確規範，但目前最為常見的評斷標準為：將量表總分的前、後 27%切割出高分組和低分組。本研究為了確認高分組與低分組之重要度量表總分與滿意度量表總分是否具有鑑別度，因此採用獨立樣本 t 檢定，若有顯著性，代表高低分組之間具有顯著差異(史麗珠等人，2015；吳相儀等人，2018)。

在確認高分組與低分組的評斷依據之後，需採用獨立樣本 t 檢定，檢驗高分組和低分組在量表總分是否具有顯著的差異，若達顯著水準差異且決斷值(critical ratio, CR)高於 3 以上，即表示高分組和低分組的量表總分是明顯的不同，表示該量表總分具有良好的鑑別力。變異數同質性檢定的公式(Levene, 1960)如下所示：

$$W = \frac{(N - k)}{(k - 1)} \frac{\sum_{i=1}^k N_i (Z_{i.} - Z_{..})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2}$$

W：檢定結果

K：組數

N：組內樣本個數

N_i ：第 i 組的組內樣本個數

$$Z_{ij} = \begin{cases} |Y_{ij} - \overline{Y_{i.}}| \\ |Y_{ij} - \widetilde{Y_{i.}}| \end{cases}, \overline{Y_{i.}} \text{ 是第 } i \text{ 組的平均數}, \widetilde{Y_{i.}} \text{ 是第 } i \text{ 組的中位數}$$

Y_{ij} ：第 i 組內的第 j 個觀測變數值

3.3.4 單因子相依變異數分析檢定

Lai&Lam (2010)於研究中提及，以 IPA 來說，是假設產品或是服務的各個屬性的重要度程度是不同的，但是在許多的 IPA 研究中發現，由於大多數的受測者會將不同構面、不同條件的問項視為重複的測量 (Lai and Hitchcock, 2015)。而為了支持上述 Lai&Lam 的假設，通常會進行單因子相依變異數分析 (Repeated measured ANOVA, RM-ANOVA)，此方法能夠檢測各個服務屬性的重要性程度是否為不同。

首先，將會進行 Mauchly 球形檢定(Mauchly Spherical Test) 檢驗用於檢驗複合對稱性(Compound symmetry)或共變異數同質性 (homogeneity of covariance)，即在檢定 YouBike 各個服務問項之間是否具有差異。因此當檢定結果不拒絕虛無檢定時 (即 p 值 > 0.05)，則問項的平均值是無差異的，表示這份問卷的結果有疑慮，可能是受測者對於所有服務屬性皆填寫過於一致的評分，無法得知屬性間的重要度高低。反之，若拒絕虛無假設 (即 p 值 ≤ 0.05)，代表至少有兩個問項的平均值有差異，因此需進行多重比較法(Post hoc)，以進一步了解各問項間的重要度平均值的差異關係為何，必須使用事後多重比較法，最後藉由事後多重比較法的平均邊緣估計數剖面圖能了解到服務屬性兩兩間測驗分數是否有顯著差異，藉此了解題目是否具有鑑別度。

第四章 資料分析與結果

本研究問卷設計以服務品質缺口理論為基礎，並採用 SERVQUAL 量表，進行 YouBike 服務品質滿意度之評量。其問項內容是回顧過往公共自行車服務品質之研究再進行整合及修改設計，分析整理成預試問卷。本研究首先發放預試問卷進行前測，並綜整各項意見後完成問卷修訂，再進行正式問卷發放，分別於臺北市與新北市騎乘人數最多的前五名站點做問卷調查，經資料篩選後再進行資料分析。

本研究以三維重要度滿意度分析(3D-IPA)進行分析，3D-IPA 為傳統二維 IPA 之延伸，根據 Lai and Hitchcock 在 2016 之研究，從受測者回答問卷得出外顯重要度(explicit importance)與滿意度，透過偏相關分析(partial correlation)，將外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出隱含重要度(implicit importance)。隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。隨後將外顯重要度、隱含重要度與實際滿意度作為變數，以三維空間進行分析，藉此能提供決策者更多、更精準的策略，最後再導入常見 IPA(含傳統 IPA、SCQA、對角線 IPA 法、修正 IPA)，最後再比較 3D-IPA、傳統及修正 IPA 結果之異同。

4.1 問卷基本統計分析

4.1.1 樣本結構

本研究於 2021 年 1 月 5 日開始發放問卷，並於 2021 年 2 月 20 日完成所有回收工作，針對臺北市與新北市公共自行車運量最高的前五名區域之 YouBike 用戶進行問卷發放，共 399 份問卷，有效問卷有 369 份，無效問卷有 30 份。

問卷主要施測的敘述性問項為性別、年齡、學歷、職業、平假日騎乘 YouBike 的時段、每週騎乘次數、騎乘 YouBike 的目的(旅次目的)，以下為問卷樣本結構分布。

1. 性別分配：

性別分配可由表 4-1 中，可以看出本研究在有效樣本結構中，性別以女性為多數，共有 197 位佔了 53.4%左右。男性共有 172 位，佔了 46.6%。

表 4-1 問卷性別分配表

性別	次數	百分比
男性	172	46.6
女性	197	53.4
總計	369	100.0

2. 年齡分配：

由表 4-2，可看出本研究有效樣本結構在年齡上，主要以 20~29 歲為多數，佔了約 30.9%共有 114 位；19 歲（含）以下佔了 11.1%共有 123 位；30~39 歲佔了 27.6%共有 307 位；40~49 歲的佔 16.8%共有 186 位；50 歲（含）以上佔 15.9%共有 178 位。

表 4-2 問卷年齡分配表

年齡	母體		問卷樣本		卡方檢定結果
	人數	百分比	人數	百分比	
19 歲（含）以下	123	11.1	40	10.8	P > 0.05 與母體結構無 顯著差異
20~29 歲	352	31.7	114	30.9	
30~39 歲	307	27.6	96	26.1	
40~49 歲	186	16.8	61	16.5	
50 歲（含）以上	178	15.9	58	15.7	-
總計	1,100	100.0	369	100.0	

說明：母體來源為新北市政府 104 年度自行研究報告「公共自行車 YouBike 營運資料分析及精進作為」

3. 學歷分配：

由表 4-3，可看出本研究學歷之有效樣本結構，主要以大學為多數，佔全部 54.5%，共有 201 位。

表 4-3 問卷學歷分配表

學歷	次數	百分比
小學	2	0.5
國中	1	0.3
高中、職	19	5.1
專科	98	26.6
大學	201	54.5
研究所以上	48	13
總計	369	100

4. 職業分配

由表 4-4，可看出本研究職業之有效樣本結構，主要以學生為多數，佔全部 35.2% 共有 130 位；其次為商，佔全部 29.3%，共有 108 位。

表 4-4 職業學歷分配表

職業	次數	百分比
學生	130	35.2
軍公教	21	5.7
工	15	4.1
商	108	29.3
農林漁牧	1	0.3
服務業	44	11.9
資訊業	25	6.8
自由業	12	3.3
待業/退休	4	1.1
家管	3	0.8
醫藥人員	6	1.6

5. 使用者騎乘 YouBike 的時段

本研究將時段區分成：00～06 時、07～09 時、10～16 時、17～19 時、20～24 時與不曾，並請使用者於平日與假日各挑選一個最常騎乘之時段。由表 4-5，可看出本研究使用者平日騎乘 YouBike 的時段之有效樣本結構，排除不曾騎乘之問卷，以 07～09 時、10～16 時並列最常騎乘時段，同為 66 次，佔 17.9%。

表 4-5 平日騎乘 YouBike 之時段分配表

時段	次數	百分比
00～06 時	12	3.3
07～09 時	66	17.9
10～16 時	66	17.9
17～19 時	64	17.3
20～24 時	58	15.7
不曾	103	27.9
總計	369	100

由表 4-6，可看出本研究使用者假日騎乘 YouBike 的時段之有效樣本結構，主要以 10～16 時為最常騎乘時段，為 177 次，佔 48%。

表 4-6 假日騎乘 YouBike 之時段分配表

時段	次數	百分比
00～06 時	17	4.6
07～09 時	18	4.9
10～16 時	177	48
17～19 時	78	21.1
20～24 時	45	12.2
不曾	34	9.2
總計	369	100

6. 使用者每週騎乘 YouBike 的次數

由表 4-7，可看出本研究使用者每週騎乘 YouBike 次數之有效樣本結構，每週騎乘 YouBike 次數以 0~1 次為主，為 186 次，50.4%。

表 4-7 使用者每週騎乘 YouBike 之次數分配表

每週騎乘次數	次數	百分比
0~1 次	186	50.4
1~2 次	85	23
3~4 次	45	12.2
5~6 次	45	12.2
6 次以上	8	2.2
總計	369	100

7. 使用者騎乘 YouBike 的目的

由表 4-8，可看出本研究使用者騎乘 YouBike 目的之有效樣本結構，主要旅次目的以運動與休閒為主，為 144 次，佔 33.8%；其次為轉乘其他大眾運輸之用，為 128 次，佔 30%。

表 4-8 使用者騎乘 YouBike 之目的分配表

騎乘 YouBike 目的	次數	百分比
上、下課（班）	92	21.6
運動與休閒	144	33.8
轉乘其他大眾運輸之用	128	30
個人活動 （如買菜、購物等）	62	14.6
總計	426	100

4.1.2 單因子相依變異數分析檢定分析

本研究進行單因子相依變異數分析檢定（One-Way Repeated Measurement ANOVA），檢定結果如表 4-9 所示。由該表可知 p 值 = $0.001 \leq 0.05$ ，不符合球形檢定，因此執行單變量輸出測試（Tests of Within-Subject Effects）。如果主要效果顯著（ p 值 ≤ 0.05 ），可以應用 Post Hoc 檢驗屬性之間的差異。

表 4-9 Mauchly 球形度檢驗^a

Within-Subject Effects	Mauchly's W	Approx. chi-square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	下限
重要度	0.037	1193.937	90	0.000	0.650	0.667	0.077

Note：檢定正交化變數轉換之依變數的誤差共變量矩陣的虛無假設，是識別矩陣的一部份。

^a：Design：Intercept Within-Subject Effects：重要度

^b：可用來調整顯著性平均檢定的自由度

表 4-10 顯示了 Mauchly 球形度檢驗的結果，Mauchly 檢驗的結果表明違反了球形度的假設（ p 值 ≤ 0.001 ）及自由度使用 Greenhouse-Geisser 球形度估算值（ $\epsilon = 0.650$ ）。單變量輸出檢驗的這些結果表明，在該實驗檢驗中，服務屬性的重要性程度存在顯著差異（ $F = 95.541$ ， p 值 ≤ 0.001 ）。

表 4-10 Tests of Within-Subject Effects

MEASURE_1		型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	型 III 平方和
重要度	假設為球形	719.282	13	55.329	95.941	0	0.207
	Greenhouse-Geisser	719.282	8.45	85.122	95.941	0	0.207
	Huynh-Feldt	719.282	8.667	82.995	95.941	0	0.207
	下限	719.282	1	719.282	95.941	0	0.207
誤差 (重要度)	假設為球形	2758.932	4784	0.577			
	Greenhouse-Geisser	2758.932	3109.599	0.887			
	Huynh-Feldt	2758.932	3189.281	0.865			
	下限	2758.932	368	7.497			

測量：MEASURE_1

為了進一步了解各組內之間的顯著差異關係，必須使用事後多重比較法(Post hoc)，最後藉由事後多重比較法的重要度之平均邊緣估計數剖面圖能了解到各服務屬性間測驗分數具有顯著差異，如圖 4.1 所示。

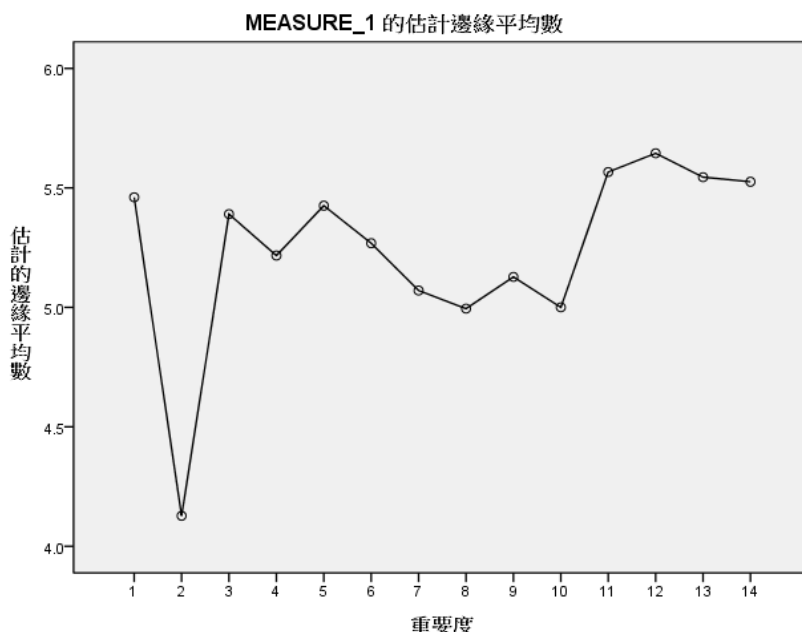


圖 4.1 重要度平均邊緣估計數剖面圖

4.1.3 項目分析

本研究首先將 369 份有效問卷進行項目分析，檢驗問卷中個別問項之可靠程度，為使之後在 IPA 分析中結果更為精確且貼近現況。根據 DeVellis (1998) 的看法，項目分析的量化方法至少包括相關分析（修正後項目與總分相關）、題項變異數以及題項平均數等。而邱皓政（2000）則提出更多種的評估方式，包括遺漏個數分析、題項平均數、題項變異數、相關分析、極端組檢定（又稱內部一致性效標分析）及主成分分析等。本研究採用最常用的極端組檢定及相關分析，求得各題項之決斷值(Critical Ratio, CR)及相關係數，以作為選題的依據。

4.1.3.1 極端值檢定

極端組比較法是將樣本在該量表的總分區分為高分組(前 27%)與低分組(後 27%)，然後以兩個極端組為自變項，以個別的題目的得分為依變項執行獨立樣本 T 檢定，具有鑑別力的題目在兩個極端組的得分應該具有顯著差異，本研究設

定顯著水準為 $\alpha=0.05$ ，且 CR 值大於 3 以上。

由表 4-11 可知，問卷的 14 個服務屬性所有 T 檢定皆達統計上的顯著水準（ $p < 0.05$ ），即此問卷所有問項皆具有良好的鑑別力。

4.1.3.2 相關分析

修正後項目與總分相關法是計算每一個題項與分層面總分（不含該題項的分數）的 Pearson 皮爾森積差相關係數（DeVellis, 1998）。根據表 4-11 中顯示 14 個問項與總分的相關係數介於 0.541 至 0.785，不過有部份學者認為此相關係數不精確，因為總分只要包含該問項，相關係數就容易較高並達顯著。因此「校正的項目與總分相關」被當作雙重驗證，校正指在計算總分時，不納入該題項，例如計算第 1 題的問項與總分相關，該總分是用 2 至 14 題的問項，而不包含第 1 題，結果顯示 14 個問項與總分的修正相關係數介於 0.462 至 0.744。

由表 4-11 可得知，問卷的 14 個服務屬性中，CR 值及相關係數均有達到標準，皆高於 0.3。因此本研究不進行刪減題項，將以 14 個服務項目進行後續的研究分析。

表 4-11 問卷項目分析

問項內容	極端組檢定 (CR 值)	項目總 分相關	修正項 目總分 相關	保 留
Q1.自行車功能	13.176***	0.716	0.665	◎
Q2.自行車外觀	8.788***	0.541	0.462	◎
Q3.自行車騎乘時的舒適度	13.416***	0.704	0.643	◎
Q4.付費方式	13.074***	0.692	0.636	◎
Q5.系統操作的容易度	11.543***	0.589	0.514	◎
Q6.收費價格	13.468***	0.674	0.616	◎
Q7.租賃資訊 APP 的服務	13.960***	0.705	0.647	◎
Q8.自行車柱的數量	16.900***	0.747	0.701	◎
Q9.自行車的數量	19.042***	0.785	0.744	◎
Q10.公共自行車道的設置	13.340***	0.650	0.569	◎
Q11.租賃地點的方便程度	15.413***	0.750	0.695	◎
Q12.自行車本身安全性	16.302***	0.762	0.717	◎
Q13.會員資料保密的安全性	13.903***	0.722	0.670	◎
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	14.944***	0.697	0.629	◎
* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$; N = 369 ◎：保留 △：刪除				

4.1.4 信度分析

本研究問卷包含 YouBike 服務品質的重要度與滿意度之調查，進行 Cronbach's α 係數計算，以確保服務屬性內部項目之一致性。若 Cronbach's α 信度的 α 為每個維度值均大於 0.7，則才有可靠性(Nunnally, 1978)。Cronbach's α 係數介於 0.70 至 0.98 之間，都算是高信度，若低於 0.35 之項目，便須予以拒絕。

由表 4-12 可得知 YouBike 服務品質的重要度與滿意度之調查，進行 Cronbach's α 係數值皆大於 0.70，表示此問卷各項目兼具有一致性與穩定性。

表 4-12 信度檢定

項目	重要度調查 Cronbach's α 值	滿意度調查 Cronbach's α 值
Q1.自行車功能 (如變速、煞車、前燈、車鎖等)	0.861	0.909
Q2.自行車外觀	0.835	0.916
Q3.自行車騎乘時的舒適度	0.823	0.910
Q4.付費方式	0.824	0.910
Q5.系統操作的容易度	0.837	0.914
Q6.收費價格	0.836	0.911
Q7.租賃資訊 APP 的服務	0.833	0.910
Q8.自行車柱的數量	0.829	0.908
Q9.自行車的數量	0.846	0.906
Q10.公共自行車道的設置	0.830	0.913
Q11.租賃地點的方便程度	0.833	0.908
Q12.自行車本身安全性	0.836	0.907
Q13.會員資料保密的安全性	0.861	0.909
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	0.835	0.911
整體總平均	0.847	0.916

4.2 使用者問卷重要度滿意度分析

本研究針對公共自行車 YouBike 之使用者發放的問卷，其問項內容分別三大部分，分別調查使用者對於 YouBike 服務之重要度、滿意度與整體滿意度，共分為六個等級讓旅客填寫。

問卷回收後，在進行統計分析時則將「重要度」、「滿意度」與「整體滿意度」量化分別給予一至六分。

- 重要程度方面分成「非常重要」代表 6 分、「很重要」代表 5 分、「重要」代表 4 分、「不重要」代表 3 分、「很不重要」代表 2 分、「非常不重要」代表 1 分。
- 滿意程度方面分成「非常滿意」代表 6 分、「很滿意」代表 5 分、「滿意」代表 4 分、「不滿意」代表 3 分、「很不滿意」代表 2 分、「非常不滿意」代表 1 分。
- 整體滿意程度亦分成「非常滿意」代表 6 分、「很滿意」代表 5 分、「滿意」代表 4 分、「不滿意」代表 3 分、「很不滿意」代表 2 分、「非常不滿意」代表 1 分。以方便問卷統計與量化。

表 4-13 係針對所有受訪者對於 YouBike 各個服務屬性(問項)之評分結果，從表中之平均值與標準差可得知各項目的分布情形，以下將依「重要程度」與「滿意程度」進行初步資料分析。

由表 4-13 中可以得知重要度方面，受訪者所重視之 YouBike 服務屬性前三項依序分別為「Q12.自行車本身安全性」、「Q11.租賃地點的方便程度」與「Q13.會員資料保密的安全性」。受訪者認為「自行車本身安全性」重要性為最高，但是分析結果顯示其標準差為次小，表示旅客意見算是較為一致。重要性次高的「租賃地點的方便程度」，分析結果顯示其標準差為最小，表示該屬性受訪者意見相當的一致。而旅客認為最不重要之屬性為「Q2.自行車外觀」，本研究認為由於 YouBike 僅為通勤便利、公共運輸之用，受訪者使用 YouBike 多以完成旅次目的為主，對於其外觀與設計並無過多的要求，也較不會去在乎自行車外觀。

而在滿意度方面，受訪者認為 YouBike 服務屬性中最為滿意的前三名項目為「Q4.付費方式」「Q5.系統操作的容易度」「Q13.會員資料保密的安全性」；最不滿意的前三名為「Q10.公共自行車道的設置」「Q2.自行車外觀」「Q3.自行車騎乘時的舒適度」。

由表 4-14 可知各服務屬性的平均數、標準差、偏態與峰態，其中偏態值皆 < 0 ，為負偏態，分配集中在平均數以上，高分群的個體較多。

表 4-13 受訪者對 YouBike 服務品質認知期望與實際感受分析

服務屬性	重要度（認知期望）				滿意度（實際感受）			
	Mean	Rank	S.D.	Level	Mean	Rank	S.D.	Level
Q1.自行車功能	5.4592	5	0.994	H	4.7609	5	0.951	H
Q2.自行車外觀	4.1250	14	1.141	L	4.1766	13	1.042	L
Q3.自行車騎乘時的舒適度	5.3886	7	0.859	H	4.3723	12	1.099	L
Q4.付費方式	5.2147	9	0.904	L	4.9321	1	0.988	H
Q5.系統操作的容易度	5.4266	6	0.818	H	4.8587	2	1.062	H
Q6.收費價格	5.3397	8	0.894	H	4.7826	4	0.992	H
Q7.租賃資訊 APP 的服務	5.0734	11	0.915	L	4.6902	7	1.051	H
Q8.自行車柱的數量	4.9946	13	1.045	L	4.4538	10	0.963	L
Q9.自行車的數量	5.1250	10	0.931	L	4.4565	9	0.989	L
Q10.公共自行車道的設置	5.0027	12	1.093	L	4.1495	14	1.253	L
Q11.租賃地點的方便程度	5.5652	2	0.712	H	4.6196	8	1.117	H
Q12.自行車本身安全性	5.6440	1	0.785	H	4.6902	6	0.987	H
Q13.會員資料保密的安全性	5.5489	3	0.872	H	4.8152	3	0.998	H
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	5.5299	4	0.994	H	4.4402	11	1.181	L
總平均	5.2455				4.5856			

表 4-14 各服務屬性的平均數、標準差、偏態與峰態。

服務屬性	外顯重要度(Explicit Importance)					實際滿意度(Actual Performance)			
	N	Mean	S.D.	Skewness	Kurtosis	Mean	S.D.	Skewness	Kurtosis
Q1	369	5.4592	0.994	-2.143	4.652	4.7609	0.951	-0.859	1.161
Q2	369	4.1250	1.141	-0.517	0.388	4.1766	1.042	-0.561	0.733
Q3	369	5.3886	0.859	-1.619	2.738	4.3723	1.099	-0.51	0.397
Q4	369	5.2147	0.904	-1.085	0.43	4.9321	0.988	-1.07	1.625
Q5	369	5.4266	0.818	-1.436	1.462	4.8587	1.062	-1.091	1.684
Q6	369	5.3397	0.894	-1.356	1.881	4.7826	0.992	-0.517	-0.045
Q7	369	5.0734	0.915	-0.718	-0.246	4.6902	1.051	-0.597	0.04
Q8	369	4.9946	1.045	-1.152	1.187	4.4538	0.963	-0.12	-0.135
Q9	369	5.1250	0.931	-0.967	0.575	4.4565	0.989	-0.002	-0.337
Q10	369	5.0027	1.093	-1.492	2.949	4.1495	1.253	-0.498	-0.154
Q11	369	5.5652	0.712	-1.779	3.511	4.6196	1.117	-0.694	0.164
Q12	369	5.6440	0.785	-2.712	8.024	4.6902	0.987	-0.805	0.881
Q13	369	5.5489	0.872	-2.169	4.711	4.8152	0.998	-1.029	1.705
Q14	369	5.5299	0.994	-2.066	5.142	4.4402	1.181	-0.725	0.218

4.2.1 重要度滿意度分析

自 1977 年 Martilla and James 首度提出 IPA 概念後延續至今，本研究精選整理了 ELSEVIER、Sage、Routledge…等指標學術期刊中的 63 篇文獻，並且以年代先後排列於表，發現到由 Martilla and James (1977)所提出的以數據的中心作為交叉點定位之傳統 IPA 法佔大多數，其中就是以重要性和滿意度的總平均值作為交叉點之定位，使用比例高達 59%。另外，有一派學者稍微修正其交叉點定位方式，改以量尺的中心作為交叉點之定位，舉 5 點李克特量表為例的話，重要性和滿意度皆落於 3 點，使用比例約 12%。對角線 IPA 的比例大約佔 3%。修正 IPA 為 IPA 與 Three-Factor Theory 結合的方法，而 Fuzzy IPA、BNN-IPA、FN-IPA 皆屬於修正 IPA，約佔 12%。由 Burns (1986)首先提出的同步 IPA 的比例則是 7%。加入了競爭者的 IPA 約佔 5%。

由於受到本研究問卷所蒐集得之變數限制，導致同步 IPA 與新增競爭者 IPA 無法進行資料的導入。故本研究將透過導入 3D-IPA 並與傳統 IPA、以量尺為中心法、對角線 IPA 法與修正 IPA 法一同進行分析比較，了解不同 IPA 法的優缺

點，並針對 YouBike 的 14 個服務屬性提出改善策略、加強 YouBike 服務品質及增加其吸引力，以期疫情後仍會維持穩定的使用量。

4.2.1.1 傳統 IPA (DCQA)

本研究將 Martilla and James 於 1977 年提出的重要度－滿意度分析分法 (Importance-Performance Analysis, IPA) 為傳統 IPA，是一種簡易的多屬性評估方法，重要度與滿意度矩陣分析主要是藉由發放重要度與滿意度問卷，並針對 YouBike 使用者進行 YouBike 服務品質調查，隨後將計算出各服務屬性之重要度平均與滿意度平均，將重要度視為 Y 軸，滿意度視為 X 軸，傳統 IPA 將重要度總平均與滿意度總平均視為交叉點，並區分出四大策略之象限圖，表 4-15 為傳統 IPA 之策略結果。

Matzler, Bailom et al. (2004) 在研究提及的兩個傳統 IPA 之隱含假設：(1) 假設滿意度的屬性和重要性的屬性是獨立變數；(2) 假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。如表 4-15 所示，顯見兩變數是具有相關性的，儘管平均相關係數僅 0.107，為低相關，但是依舊說明滿意度的屬性和重要性的屬性是非獨立變數。

表 4-15 傳統 IPA 之策略結果

服務屬性	外顯重要度		實際滿意度		兩變數 相關性	傳統 IPA 策略
	Mean	Level	Mean	Level		
Q1.自行車功能	5.4592	H	4.7609	H	0.306	keep up the good work
Q2.自行車外觀	4.1250	L	4.1766	L	0.097	Low Priority
Q3.自行車騎乘時的舒適度	5.3886	H	4.3723	L	0.257	Concentrate here
Q4.付費方式	5.2147	L	4.9321	H	0.057	possible overkill
Q5.系統操作的容易度	5.4266	H	4.8587	H	0.027	keep up the good work
Q6.收費價格	5.3397	H	4.7826	H	0.015	keep up the good work
Q7.租賃資訊 APP 的服務	5.0734	L	4.6902	H	0.129	possible overkill
Q8.自行車柱的數量	4.9946	L	4.4538	L	-0.012	Low Priority
Q9.自行車的數量	5.1250	L	4.4565	L	0.103	Low Priority
Q10.公共自行車道的設置	5.0027	L	4.1495	L	0.088	Low Priority
Q11.租賃地點的方便程度	5.5652	H	4.6196	H	0.114	keep up the good work
Q12.自行車本身安全性	5.6440	H	4.6902	H	0.047	keep up the good work
Q13.會員資料保密的安全性	5.5489	H	4.8152	H	0.235	keep up the good work
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	5.5299	H	4.4402	L	0.033	Concentrate here
總平均	5.2455		4.5856		0.107	

由圖 4.2 可得知應用傳統 IPA 法於整體 YouBike 服務品質的二維矩陣圖中，其中第一象限（左上角）指重要度高但滿意度低，顧客非常重視的服務屬性，但服務業者目前的服務滿意度並未達到顧客的期望服務水準，落在此象限內的屬性為服務業者應優先改善之區域（Concentrate here），而落於象限優先改善區（Concentrate here）之服務屬性為「Q3.自行車騎乘時的舒適度」與「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」；第二象限（左下角）指重要度與滿意度皆低，指顧客不重視的服務屬性，且服務業者服務滿意度也不佳，落在此象限內的屬性屬於次要順序改善（Low Priority），可將這些服務屬性暫時不予改善，而落於次要順序改善區（Low Priority）之服務屬性為「Q2.自行車外觀」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」與「Q10.公共自行車道的設置」；第三象限（右下角）指重要度低而滿意度高，指顧客不重視的服務屬性，但服務業者卻擁有極佳的服務滿意度，落在此象限內的屬性為過度重視區（possible overkill），當某些屬性落入此區域時，表示此區的服務屬性對提升顧客滿意度的影響不大，業者卻投入過多的資源，因此業者應避免將資源投入此象限內屬性，而造成資源浪費，而落於象限過度重視區（possible overkill）之服務屬性為「Q4.付費方式」、「Q7.租賃資訊 APP 的服務」；第四象限（右上角）指重要度與滿意度皆高，指顧客非常

重視的服務屬性，且服務業者目前的服務滿意度亦表現極佳，要點落在象限的屬性應該繼續保持（keep up the good work），而落於象限繼續保持（keep up the good work）之服務屬性為「Q1.自行車功能」、「Q5.系統操作的容易度」、「Q6.收費價格」、「Q11.租賃地點的方便程度」、「Q12.自行車本身安全性」與「Q13.會員資料保密的安全性」，本研究將上述服務屬性之策略結果整理成表 4-15。

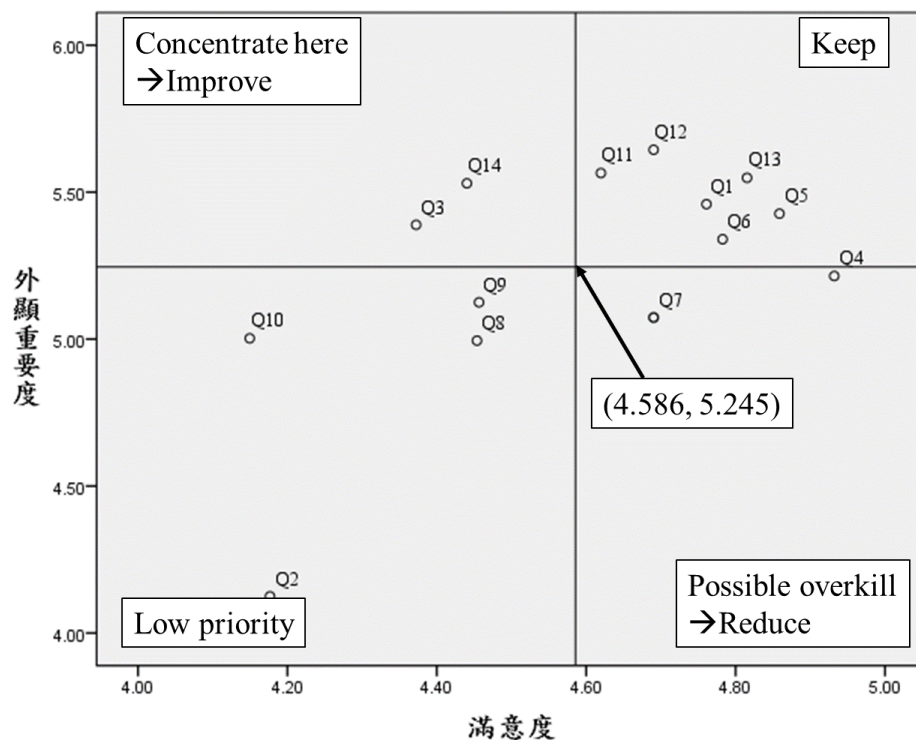


圖 4.2 傳統 IPA (DCQA)之結果散佈圖

儘管傳統 IPA 已受到廣泛應用於各領域中，但許多學者發現到幾點缺陷，第一點，若服務屬性位於交叉點附近，則會較難明確的提供策略；第二點，Matzler, Bailom et al. (2004)在研究中說明傳統 IPA 有兩個錯誤的隱含假設：（1）假設滿意度的屬性和重要性的屬性是獨立變數；（2）假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的，意思是當滿意度高時，所有服務屬性都將產生總體滿意度，而當滿意度低時，則將導致整體都不滿意；第三點，根據 Bacon (2003) 的研究中發現在判斷優先順序時有不連續性，因此服務屬性的位置一旦有任何微小的改變，提供的策略就會截然不同；第四點，則是忽略了競爭者的情況。如此一來分析所得出的結果可能會導致錯誤的決策產生，4.2.2 小節將針對上述四點缺憾再進一步進行修正與分析。

4.2.1.2 以量尺為中心法 (SCQA)

Martilla and James (1977)在一開始提出 IPA 後，大多數的學者就是以平均值 (DCQA)為衡量標準。不過部分學者如 Evans & Chon (1989)、Hawes & Rao (1985)與 Chon et al. (1991)則是使用量尺的平均值為交叉點，舉例來說，若是 7 點李克特量表，則重要度與滿意度的交叉點刻度會分別在 4，不過可以發現到 SCQA 與實際平均值 (DCQA) 之結果差異相當大，舉例來說，Chon et al. (1991)的研究中，若使用實際平均值為交叉點會有 40%的服務屬性落入正向象限 (象限一與象限三)，也有其他 40%的服務屬性落入負面象限 (象限二與象限四)，但是若是使用量尺平均值，所有的服務屬性接落入象限一，導致缺乏判斷力，因此關於交叉點定位的問題是非常重要的，細微的差異即會落入截然不同之象限。

根據 Lowenstein (1995)、Ortinou et al. (1989)與 Go & Zhang (1997)之研究認為以交叉點、十字線的位置為量表的中心 (Scale-centered Quadrant Approach, SCQA) 會比以平均數為交叉點、十字線更具判別力。

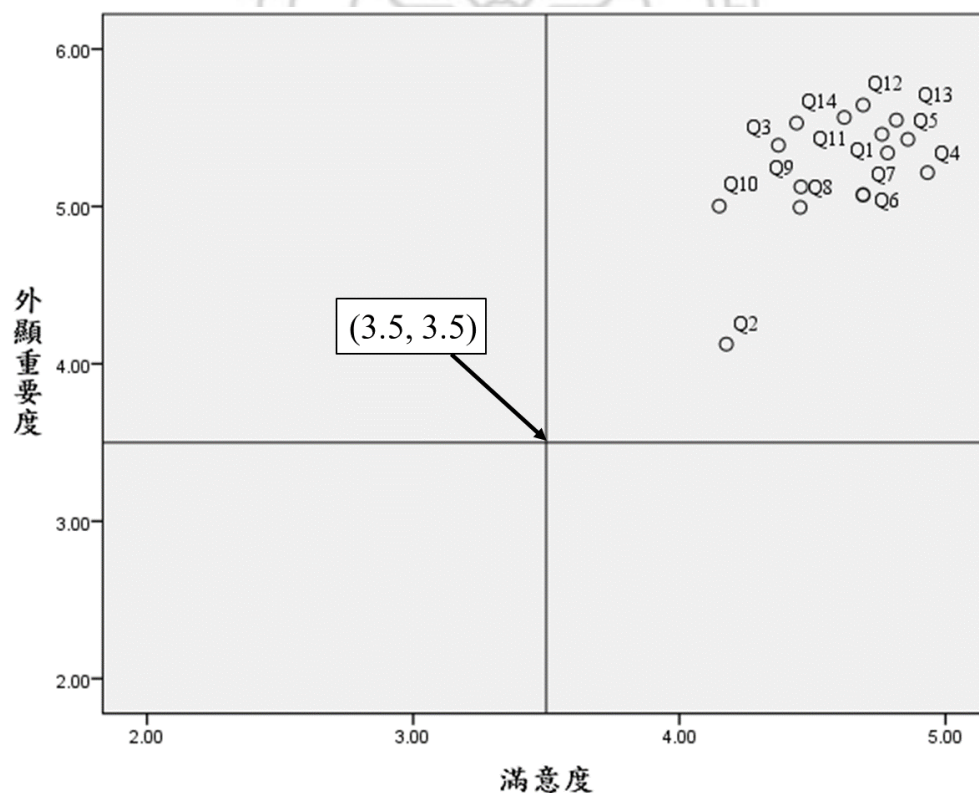


圖 4.3 以量尺為中心法(SCQA)之結果散佈圖

而本研究為 6 點李克特量表，則重要度與滿意度的交叉點刻度會分別在 3.5。
 從圖 4.3 可以印證學者 Oh 於 2001 年研究之說法，其認為若是以量表的中心
 (Scale-centered Quadrant Approach, SCQA) 的話，會有天花板效應(Ceiling Effect)，
 由於受測者偏向評價較高的分數，導致服務屬性多落於右上角的象限(繼續保持，
 keep up the good work) 中，如表 4-16 所示，此現象亦發生於本研究中，如此一
 來也使得結果缺乏判斷力，因此在 4.3 節中不將其納入比較。

表 4-16 以量尺為中心法(SCQA)之策略結果

服務屬性	外顯重要度		實際滿意度		傳統 IPA 策略
	Mean	Level	Mean	Level	
Q1.自行車功能	5.4592	H	4.7609	H	keep up the good work
Q2.自行車外觀	4.1250	H	4.1766	H	keep up the good work
Q3.自行車騎乘時的舒適度	5.3886	H	4.3723	H	keep up the good work
Q4.付費方式	5.2147	H	4.9321	H	keep up the good work
Q5.系統操作的容易度	5.4266	H	4.8587	H	keep up the good work
Q6.收費價格	5.3397	H	4.7826	H	keep up the good work
Q7.租賃資訊 APP 的服務	5.0734	H	4.6902	H	keep up the good work
Q8.自行車柱的數量	4.9946	H	4.4538	H	keep up the good work
Q9.自行車的數量	5.1250	H	4.4565	H	keep up the good work
Q10.公共自行車道的設置	5.0027	H	4.1495	H	keep up the good work
Q11.租賃地點的方便程度	5.5652	H	4.6196	H	keep up the good work
Q12.自行車本身安全性	5.6440	H	4.6902	H	keep up the good work
Q13.會員資料保密的安全性	5.5489	H	4.8152	H	keep up the good work
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	5.5299	H	4.4402	H	keep up the good work

4.2.1.3 對角線 IPA 法 (Diagonal line, gap analysis)

Bacon (2003) 將該線定義為等優先對角線(Diagonal line)，當屬性落在對角線上，所有點都具有相同的改進優先級 ($I=P$)。屬性落入上三角區域 (重要性高於滿意度) 是產品或服務的主要弱點，為高優先級區域。反之，屬性落入下三角形區域 (重要性低於滿意度) 是產品或服務的主要優勢。越來越多研究使用對角線 IPA 法來區分 IPA 圖中的資源優先順序，例如：Hawes & Rao (1985)、Levenburg & Magal (2005)、Sampson & Showalter (1999)、Slack (1994)。另外，重要度滿意度與差距分析之間的差異通常用於預測消費行為 (Ford et al., 1999; Sethna, 1982)。

對角線法之策略結果可呈現出需改善順序，如表 4-17 所示，而公共自行車服務屬性改善順序由先而後如下所示：

「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」→「Q3.自行車騎乘時的舒適度」→「Q12.自行車本身安全性」→「Q11.租賃地點的方便程度」→「Q10.公共自行車道的設置」→「Q13.會員資料保密的安全性」→「Q1.自行車功能」→「Q9.自行車的數量」→「Q5.系統操作的容易度」→「Q6.收費價格」→「Q7.租賃資訊 APP 的服務」→「Q4.付費方式」→「Q2.自行車外觀」。

表 4-17 對角線 IPA 法項目結果 (重要度-滿意度)

服務屬性	改善順序	重要度－滿意度
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	1	1.0897
Q3.自行車騎乘時的舒適度	2	1.0163
Q12.自行車本身安全性	3	0.9538
Q11.租賃地點的方便程度	4	0.9456
Q10.公共自行車道的設置	5	0.8532
Q13.會員資料保密的安全性	6	0.7337
Q1.自行車功能	7	0.6983
Q9.自行車的數量	8	0.6685
Q5.系統操作的容易度	9	0.5679
Q6.收費價格	10	0.5571
Q8.自行車柱的數量	11	0.5408
Q7.租賃資訊 APP 的服務	12	0.3832
Q4.付費方式	13	0.2826
Q2.自行車外觀	14	-0.0516

圖 4.4 為對角線 IPA 法 (Diagonal line)之結果散佈圖，由該圖可得知「Q14. 騎乘時周遭環境的安全性」為首要改善之服務屬性。另外，僅「Q2.自行車外觀」落於對角線之下方（重要性低於滿意度）是產品或服務的主要優勢，為次要改善區域，而該屬性與傳統 IPA 之策略相比算是相同的，皆為改善順序較低之區域（Low Priority）。

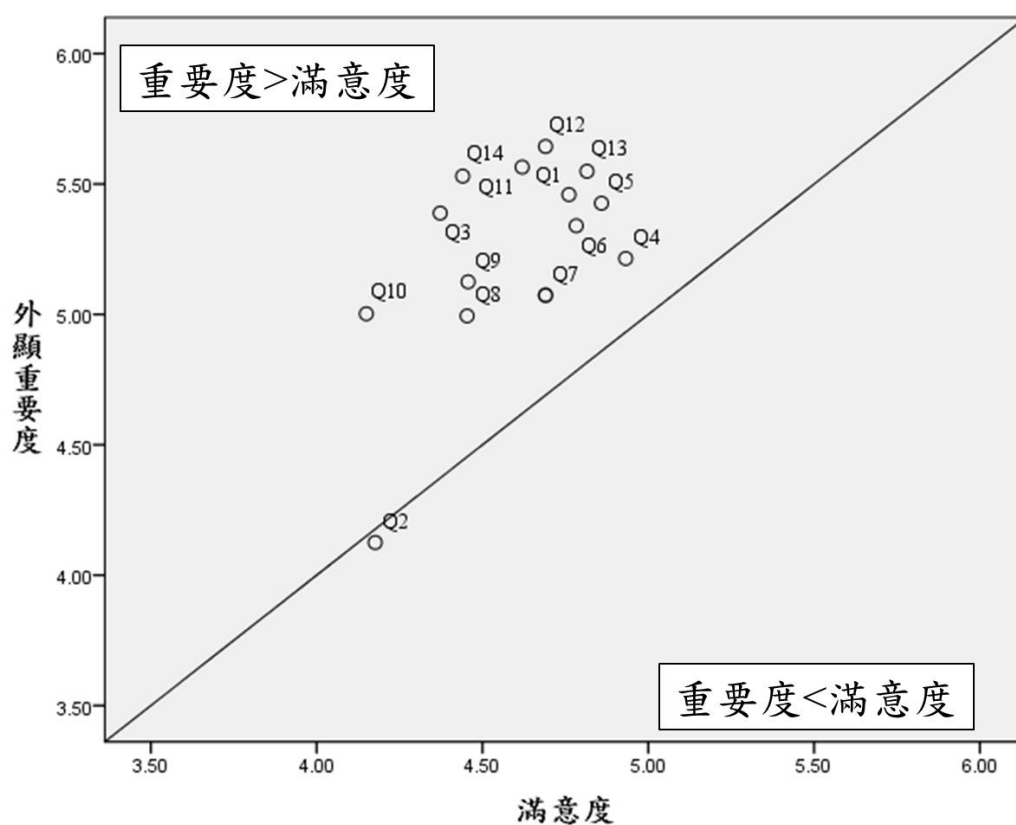


圖 4.4 對角線 IPA 法 (Diagonal line)之結果散佈圖

4.2.1.4 修正 IPA (IPA+Three factor Theory)

儘管 IPA 在許多管理決策上已經被廣泛的被使用，但是在西元 2000 年之後越來越多研究發現到 IPA 基本假設的侷限性。如 Deng (2008)在研究中提到，由於傳統 IPA 上有兩個隱含假設，第一個是屬性的重要度與滿意度是兩個獨立變數，第二個是屬性滿意度與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。

為了改善傳統 IPA 的問題，Matzler and Sauerwein (2002)提出將 IPA 結合三因子理論概念（以下稱之為「修正 IPA」），但該研究透過多元迴歸分析推導出隱含重要度，會有共線性的問題產生，導致結果偏誤。爾後 Matzler et al. (2003)指出藉由偏相關係數能夠解決多元迴歸分析所造成的共線性問題，因此該研究透過偏相關係數推導出隱含重要度值。而隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。

本研究以 Matzler et al. (2003)之"Importance-performance analysis revisited: the role of the factor structure of customer satisfaction"為例，該研究模式架構是將實際滿意度（Actual Performance）為 X 軸，隱含重要度（Implicit Importance）視為 Y 軸，隨後再將各屬性的平均分數為座標，並標記在傳統二維空間的座標中，如圖 4.5 所示。

由圖 4.5 可得知應用修正 IPA 法於整體 YouBike 服務品質的二維矩陣圖中，落於象限優先改善區（Concentrate here）之服務屬性為「Q2.自行車外觀」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」與「Q10.公共自行車道的設置」；落於象限優先順序較低（Low Priority）之服務屬性為「Q3.自行車騎乘時的舒適度」與「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」；落於象限過度重視區（possible overkill）之服務屬性為「Q4.付費方式」、「Q5.系統操作的容易度」、「Q6.收費價格」、「Q11.租賃地點的方便程度」與「Q12.自行車本身安全性」；落於象限繼續保持（keep up the good work）之服務屬性為「Q1.自行車功能」、「Q7.租賃資訊 APP 的服務」與「Q13.會員資料保密的安全性」。本研究將修正 IPA 法之服務屬性策略結果整理成表 4-18。

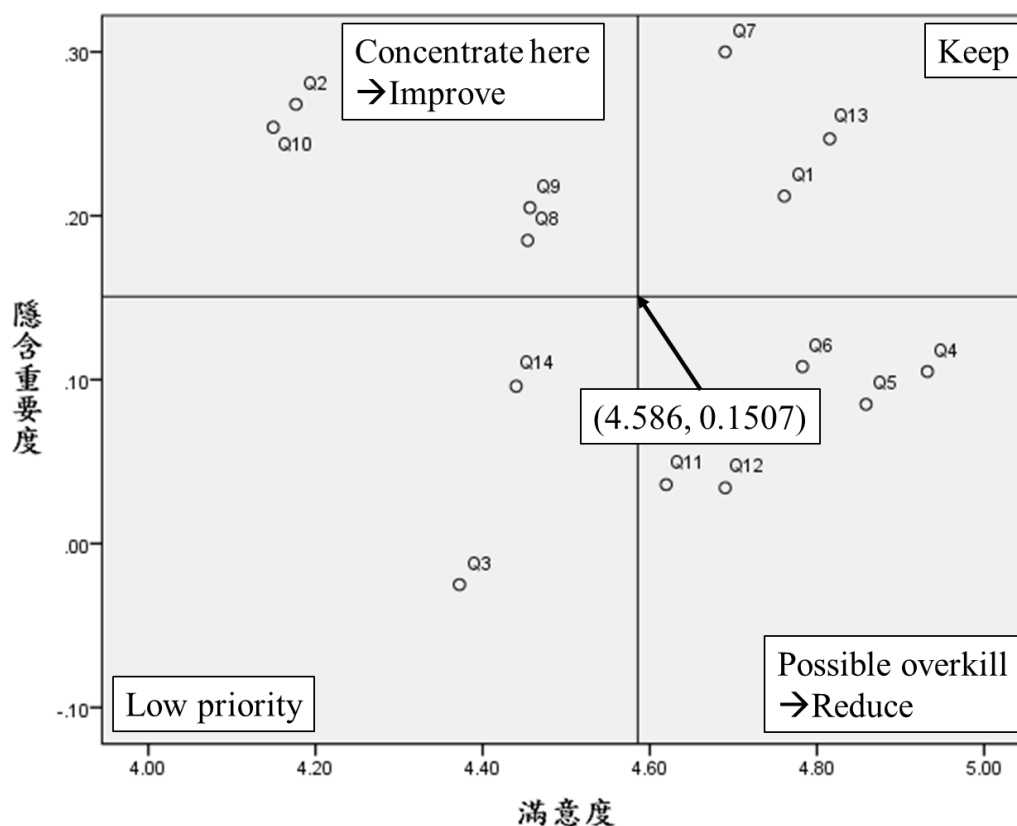


圖 4.5 修正 IPA 之結果散佈圖

表 4-18 修正 IPA 之策略結果

服務屬性	隱含重要度		實際滿意度		修正 IPA 策略
	Coefficient	Level	Mean	Level	
Q1.自行車功能	0.212	H	4.7609	H	keep up the good work
Q2.自行車外觀	0.268	H	4.1766	L	Concentrate here
Q3.自行車騎乘時的舒適度	-0.025	L	4.3723	L	Low Priority
Q4.付費方式	0.105	L	4.9321	H	Possible overkill
Q5.系統操作的容易度	0.085	L	4.8587	H	Possible overkill
Q6.收費價格	0.108	L	4.7826	H	Possible overkill
Q7.租賃資訊 APP 的服務	0.300	H	4.6902	H	keep up the good work
Q8.自行車柱的數量	0.185	H	4.4538	L	Concentrate here
Q9.自行車的數量	0.205	H	4.4565	L	Concentrate here
Q10.公共自行車道的設置	0.254	H	4.1495	L	Concentrate here
Q11.租賃地點的方便程度	0.036	L	4.6196	H	Possible overkill
Q12.自行車本身安全性	0.034	L	4.6902	H	Possible overkill
Q13.會員資料保密的安全性	0.247	H	4.8152	H	keep up the good work
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	0.096	L	4.4402	L	Low Priority

由於傳統 IPA 與修正 IPA 皆是以 Martilla and James (1977)所提出之二維傳統策略矩陣圖做為策略之參考，表 4-19 將針對傳統 IPA 與修正 IPA 之策略進行彙整與比較，發現到修正 IPA 與 3D-IPA 結果策略較為相近，但是由於修正 IPA 依舊限縮於二維空間中，難以提供更加精準、細緻的策略更管理者做參考。

表 4-19 修正 IPA 與傳統 IPA 之策略比較

服務屬性	修正 IPA	傳統 IPA
Q1.自行車功能	keep up the good work	keep up the good work
Q2.自行車外觀	Concentrate here	Low Priority
Q3.自行車騎乘時的舒適度	Low Priority	Concentrate here
Q4.付費方式	Possible overkill	Possible overkill
Q5.系統操作的容易度	Possible overkill	keep up the good work
Q6.收費價格	Possible overkill	keep up the good work
Q7.租賃資訊 APP 的服務	keep up the good work	Possible overkill
Q8.自行車柱的數量	Concentrate here	Low Priority
Q9.自行車的數量	Concentrate here	Low Priority
Q10.公共自行車道的設置	Concentrate here	Low Priority
Q11.租賃地點的方便程度	Possible overkill	keep up the good work
Q12.自行車本身安全性	Possible overkill	keep up the good work
Q13.會員資料保密的安全性	keep up the good work	keep up the good work
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	Low Priority	Concentrate here

4.2.2 三維重要度滿意度分析(3D-IPA)

如同 4.2.1.1 節所提及之傳統 IPA 缺陷，藉由三因子理論之特性能夠解決傳統 IPA 的錯誤隱含假設：假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。根據三因子理論特性，基礎因子與興奮因子及滿意度與總體滿意度之間的關係是非線性且不對稱的；基礎因子在滿意度低時是至關重要，而在滿意度高時則不重要。當滿意度高時，興奮因子是關鍵，而滿意度低時則不重要（Matzler et al., 2004a; Sampson and Showalter, 1999; Ting and Chen, 2002）。

另外，傳統 IPA 模式假設屬性與屬性間為互相獨立，不過在實際狀況中，屬性與屬性間並不會完全獨立，事實上是有可能有程度上的關聯性，而傳統 IPA 模式也僅以原始資料去劃分象限圖，其並無討論每一屬性的隱含重要度，對於解釋上可能就有較不精確之問題產生，這就是傳統 IPA 最常被討論之缺憾與問題。

因此本研究以三維重要度滿意度分析(3D-IPA)進行分析，3D-IPA 是傳統二維 IPA 之延伸，根據 Lai and Hitchcock 在 2016 之研究，從受測者回答問卷得出外顯重要度與滿意度，透過偏相關分析，將外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出隱含重要度。隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。將外顯重要度、隱含重要度與實際滿意度作為變數，以三維空間進行分析，藉此能提供決策者更多、更精準的策略，分析程序詳述如下。

1. 計算隱含重要度

將原始問卷回收後，外顯重要度範圍介於 4.1250 至 5.6440，平均值為 5.2455。滿意度範圍介於 4.1495 至 4.9321，平均值為 4.5856。整體滿意度為三個問項的平均，值為 4.6812。由於 Matzler et al. (2003)與 Lai and Hitchcock (2016)皆指出使用多元迴歸獲得隱含重要度會造成共線性問題，因此本研究嘗試透過多元迴歸以檢測是否如學者所提及之共線性問題，將 14 個服務屬性之重要度視為自變數，整體滿意度為依變數。根據李茂能（2012）指出在迴歸分析或 SEM 分析中，共線性最主要的症狀為：條件指標（condition index, CI 值）（CI 值 > 30）、多變項間之變異數膨脹因子（Variance Inflation Factor, VIF）過高（VIF > 10，亦可查

看 Tolerance 值)。

由表 4-20 結果可知，條件指標 (CI 值) > 30，CI 值為 51.947，代表變項間存在一定的共線性程度。另外，表 4-20 顯示本研究所建立之迴歸模型中各自變數之 VIF 值，若 VIF 值 ≥ 10 ，則認為自變數間存有共線性問題，而本研究 VIF 值皆 < 3，因此認為無明顯共線性問題。但由於 CI 值過高符合共線性之標準，因此本研究認為自變數依舊存有共線性之問題，此結果應證 Matzler et al. (2003) 與 Lai and Hitchcock (2016) 所指出使用多元迴歸獲得隱含重要度會造成共線性問題，導致結果產生偏誤。另外，由於數據並不符合常態分佈，本研究結果應證 Lai and Hitchcock (2015) 所提及之數據需為常態性才可進行多元迴歸計算。因此本研究透過偏相關分析獲得隱含重要度，而 Hair et al. (1998) 亦在研究指出偏相關分析比多元迴歸更適合於量化分析。而且偏相關分析不需要在常態分佈下進行計算 (Yule and Kendall, 1950)。

表 4-20 共線性指標

自變數 (重要度屬性)	共線性指標			
	容忍值	VIF	特徵值	條件指標
自行車功能	0.602	1.660	0.066	14.941
自行車外觀	0.847	1.180	0.054	16.526
自行車騎乘時的舒適度	0.568	1.760	0.037	19.840
付費方式	0.401	2.491	0.025	24.202
系統操作的容易度	0.433	2.311	0.019	27.542
收費價格	0.588	1.700	0.018	28.685
租賃資訊 APP 的服務	0.659	1.518	0.015	31.112
自行車柱的數量	0.432	2.317	0.014	32.337
自行車的數量	0.414	2.416	0.010	37.844
公共自行車道的設置	0.690	1.450	0.009	40.152
租賃地點的方便程度	0.510	1.961	0.008	43.714
自行車本身安全性	0.377	2.654	0.007	45.779
會員資料保密的安全性	0.391	2.556	0.006	50.939
騎乘時周遭環境的安全性	0.409	2.445	0.005	51.947

本研究透過偏相關分析，外顯重要度與整體滿意度當作變數，滿意度為控制變數，得出每一屬性項目之隱含重要度，如表 4-21 所示，本研究的隱含重要度範圍介於 -0.025 至 0.300，並計算出平均值為 0.1507，顯見相關係數的值很低，因此本研究回顧了之前使用相關性測量隱含重要度的研究成果，發現到在大多數

之研究亦有此現象，例如：Lai and Hitchcock (2016)的研究值介於 0.004 至 0.220 而平均為 0.118。另外，Deng (2007)、Deng et al. (2008a)與 Alegre and Garau (2011)的數值也是非常低，因此結果是沒有問題的，Lai and Hitchcock (2016)指出這個現象可能只是將相關係數應用於 IPA 研究中的一個特徵，並期望未來有研究對此現象進行研究與探討。

表 4-21 3D-IPA 之隱含重要度

屬性	隱含重要度
Q1.自行車功能	0.212
Q2.自行車外觀	0.268
Q3.自行車騎乘時的舒適度	-0.025
Q4.付費方式	0.105
Q5.系統操作的容易度	0.085
Q6.收費價格	0.108
Q7.租賃資訊 APP 的服務	0.300
Q8.自行車柱的數量	0.185
Q9.自行車的數量	0.205
Q10.公共自行車道的設置	0.254
Q11.租賃地點的方便程度	0.036
Q12.自行車本身安全性	0.034
Q13.會員資料保密的安全性	0.247
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	0.096
平均	0.1507

2. 導入三因子理論

將外顯重要度與隱含重要度，以總平均當作基準，若該服務屬性數值高於總平均則為「高」，低於總平均則顯示「低」，隨後再根據表 3-2 之規則區分基礎因子、興奮因子和績效因子。

表 4-22 三因子理論於各屬性之判別

	外顯重要度		隱含重要度		三因子理論
	Mean	Level	Coefficient	Level	
Q1.自行車功能	5.4592	H	0.212	H	績效因子
Q2.自行車外觀	4.1250	L	0.268	H	興奮因子
Q3.自行車騎乘時的舒適度	5.3886	H	-0.025	L	基礎因子
Q4.付費方式	5.2147	L	0.105	L	績效因子
Q5.系統操作的容易度	5.4266	H	0.085	L	基礎因子
Q6.收費價格	5.3397	H	0.108	L	基礎因子
Q7.租賃資訊 APP 的服務	5.0734	L	0.300	H	興奮因子
Q8.自行車柱的數量	4.9946	L	0.185	H	興奮因子
Q9.自行車的數量	5.1250	L	0.205	H	興奮因子
Q10.公共自行車道的設置	5.0027	L	0.254	H	興奮因子
Q11.租賃地點的方便程度	5.5652	H	0.036	L	基礎因子
Q12.自行車本身安全性	5.6440	H	0.034	L	基礎因子
Q13.會員資料保密的安全性	5.5489	H	0.247	H	績效因子
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	5.5299	H	0.096	L	基礎因子
總平均	5.2455		0.1507		

由表 4-22 結果顯見各屬性之外顯重要度、隱含重要度與三因子類別，並區分為績效因子、興奮因子與基礎因子，詳細說明如下所示：

(1) 基礎因子

基礎因子係指服務屬性為高外顯、低隱含重要度，又可解釋為導致顧客不滿意之因子（dissatisfiers）。其中「Q3.自行車騎乘時的舒適度」、「Q5.系統操作的容易度」、「Q6.收費價格」、「Q11.租賃地點的方便程度」、「Q12.自行車本身安全性」與「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」為基礎因子，因此使用者認為當這些因子具備時，他們會認為是理所當然，並不會增加服務的滿意度，但是若缺少了這些服務屬性時，使用者就會有不滿意度的產生，因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，管理者就要立即實施改善或是補救措施，但是不需要投入過多資源做改善，僅以改善至平均值即可，為避免使用者的不滿意產生。

(2) 興奮因子

興奮因子係指服務屬性為低外顯、高隱含重要度，又可解釋為導致顧客滿意之因子（satisfiers）。其中「Q2.自行車外觀」、「Q7.租賃資訊

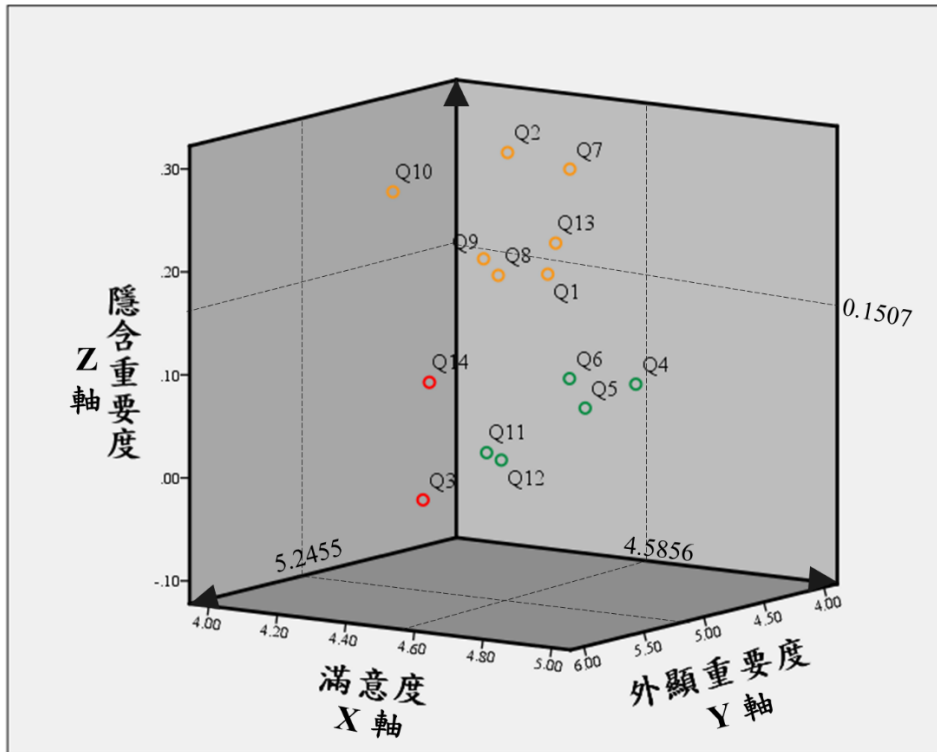
APP 的服務」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」與「Q10.公共自行車道的設置」為興奮因子。此因子具備時，會提升使用者滿意度。但當此因子不具備時，使用者也不會產生不滿意，如同 Matzler and Sauerwein (2002) 認為這些屬性可以視為企業贏得訂單的關鍵。因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，並不用以高優先順序去做改善或是建設，因為使用者並不會認為那是理所當然的，不過一旦有剩餘的資源能夠投資運用時，這些屬性就是與其他業者競爭時非常關鍵性的分水嶺。

(3) 績效因子

績效因子分為兩種情況，一，高重要度績效因子指高外顯、高隱含重要度；二，低重要度績效因子指低外顯、低隱含重要度。高重要度績效因子為「Q1.自行車功能」與「Q13.會員資料保密的安全性」；低重要度績效因子為「Q4.付費方式」。此因子若感受評價是高時，使用者會產生滿意度，反之，若感受評價是低時，使用者會產生不滿意。

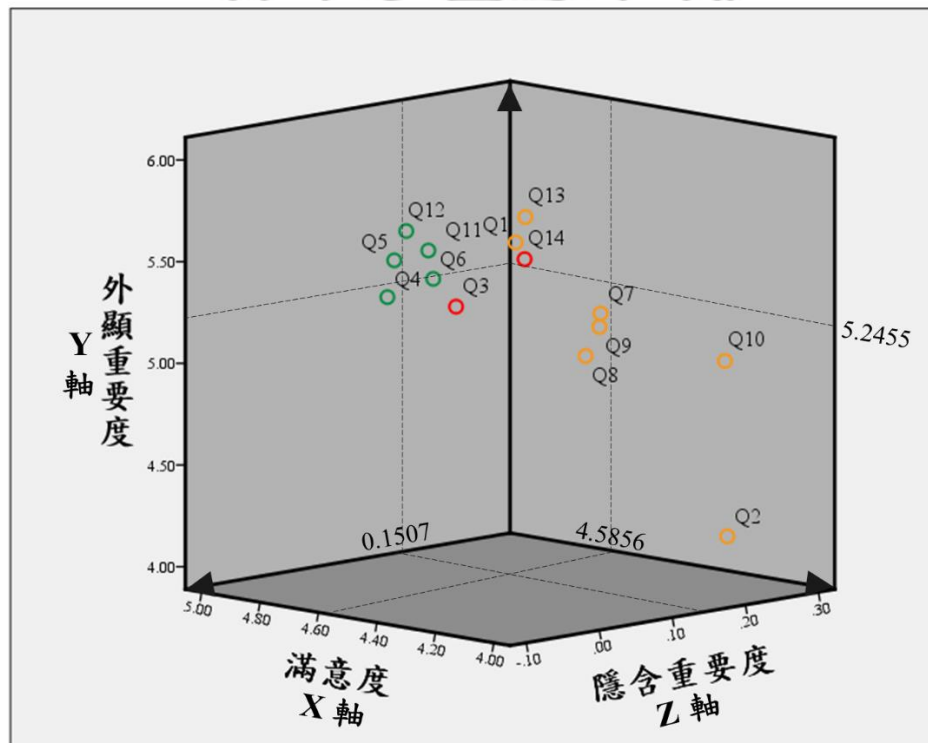
3. 三維重要度滿意度分析(3D-IPA)

本研究將實際滿意度、外顯重要度與隱含重要度以三維空間一同進行分析，並將 14 個服務屬性繪製不同角度之 3D-IPA 立體散佈圖。紅色標示為極需改善；橘色為繼續保持或是些微改善；綠色為須減少投入之項目（見圖 4.6、圖 4.7 與圖 4.8），不過三維空間較難以肉眼去分辨落入之位置。因此本研究將根據該屬性之評分，並以總平均為基準，高於總平均則為「高」，低於總平均則顯示「低」，並對應至表 3-3 之 3D-IPA 之策略表，而 14 個服務屬性之類別與提供之策略如表 4-22 所示。說明如后。



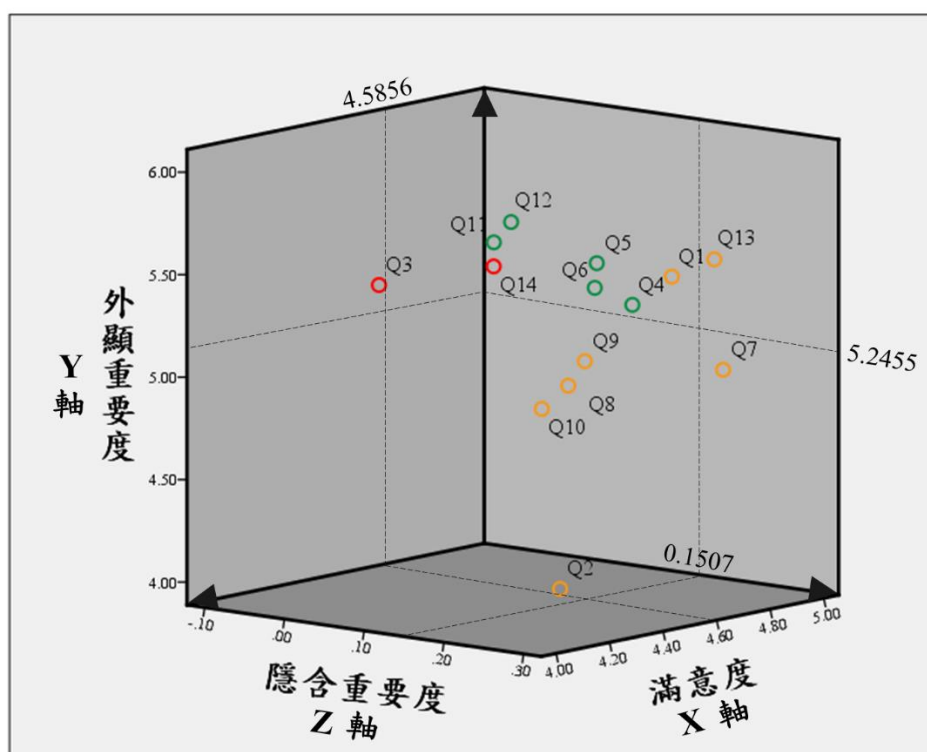
註：紅圈=極需改善；橘色=繼續保持或是些微改善；綠色=須減少投入

圖 4.6 3D-IPA 之立體散佈圖角度 I



註：紅圈=極需改善；橘色=繼續保持或是些微改善；綠色=須減少投入

圖 4.7 3D-IPA 之立體散佈圖角度 II



註：紅圈=極需改善；橘色=繼續保持或是些微改善；綠色=須減少投入

圖 4.8 3D-IPA 之立體散佈圖角度 III

表 4-23 三維重要度滿意度分析(3D-IPA)之結果策略

服務屬性	三因子理論	3D-IPA 策略
Q1.自行車功能	績效因子	Keep
Q2.自行車外觀	興奮因子	Keep/Improve (to average)
Q3.自行車騎乘時的舒適度	基礎因子	Slightly Improve(to average)
Q4.付費方式	績效因子	Reduce
Q5.系統操作的容易度	基礎因子	Slightly reduce (to average)
Q6.收費價格	基礎因子	Slightly reduce (to average)
Q7.租賃資訊 APP 的服務	興奮因子	Low priority
Q8.自行車柱的數量	興奮因子	Keep/Improve (to average)
Q9.自行車的數量	興奮因子	Keep/Improve (to average)
Q10.公共自行車道的設置	興奮因子	Keep/Improve (to average)
Q11.租賃地點的方便程度	基礎因子	Slightly reduce (to average)
Q12.自行車本身安全性	基礎因子	Slightly reduce (to average)
Q13.會員資料保密的安全性	績效因子	Keep
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	基礎因子	Slightly Improve(to average)

由表 4-23 結果顯見各屬性之三因子類別結果，並依照其滿意度、外顯重要度與隱含重要度評分提供不同的策略，以下將個別服務屬性進行分析，說明如下：

1. 「Q1.自行車功能」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度高，三因子判定為（高重要度）績效因子，3D-IPA 之策略為繼續保持（Keep）。
2. 「Q2.自行車外觀」之滿意度低、外顯重要度低與隱含重要度高，三因子判定為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve（to average），當公司在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，並提升其滿意度至平均值以上，以增加顧客滿意度。不過當公司在資源有限的情況下，就以維持相同資源即可，因為一旦增加的資源無法支持滿意度增加至平均值以上時，這就只是在浪費公司資源而已，因為興奮因子低於平均時，完全不會增加顧客滿意度。
3. 「Q3.自行車騎乘時的舒適度」之滿意度低、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly Improve（to average），指些微的增加該屬性的資源，並期望增加至滿意度平均值即可，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。
4. 「Q4.付費方式」之滿意度高、外顯重要度低與隱含重要度低，三因子判定為（低重要度）績效因子，3D-IPA 之策略為 Reduce，減少投入資源於該服務屬性。
5. 「Q5.系統操作的容易度」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly reduce（to average），指些微的減少該屬性的資源，並期望降至滿意度平均值即可，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。
6. 「Q6.收費價格」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly reduce（to average），與「Q5.系統操作的容易度」的情況相同。
7. 「Q7.租賃資訊 APP 的服務」之滿意度高、外顯重要度低與隱含重要度高，三因子判定為興奮因子，3D-IPA 之策略為次要改善區（Low priority），指

若資源有限時，即並不需要將該屬性列為高優先順序。

8. 「Q8.自行車柱的數量」之滿意度低、外顯重要度低與隱含重要度高，三因子判定為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve (to average)，與「Q2.自行車外觀」的情況相同。
9. 「Q9.自行車的數量」之滿意度低、外顯重要度低與隱含重要度高，三因子判定為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve (to average)，與「Q2.自行車外觀」、「Q8.自行車柱的數量」的情況相同。
10. 「Q10.公共自行車道的設置」之滿意度低、外顯重要度低與隱含重要度高，三因子判定為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve (to average)，與「Q2.自行車外觀」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」的情況相同。
11. 「Q11.租賃地點的方便程度」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly reduce (to average)，與「Q5.系統操作的容易度」、「Q6.收費價格」的情況相同。
12. 「Q12.自行車本身安全性」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly reduce (to average)，與「Q5.系統操作的容易度」、「Q6.收費價格」及「Q11.租賃地點的方便程度」的情況相同。
13. 「Q13.會員資料保密的安全性」之滿意度高、外顯重要度高與隱含重要度高，三因子判定為績效因子（高重要度），3D-IPA 之策略為繼續保持（Keep），與「Q1.自行車功能」之情況相同。
14. 「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」之滿意度低、外顯重要度高與隱含重要度低，三因子判定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly Improve (to average)，指些微的增加該屬性的資源，並期望增加至滿意度平均值即可，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。與「Q3.自行車騎乘時的舒適度」的情況相同。

4.3 服務屬性之策略結果比較

本研究根據 58 篇文獻整理出五種常見的 IPA，但囿於本研究的問卷內容與變數，僅能應用在四種較常見之 IPA（傳統 IPA、以量尺為中心法、對角線 IPA 法以及修正 IPA），因此本研究以前述四種 IPA 進行應用與分析。

根據本研究結果顯示，量尺的中心法（SCQA）由於天花板效應，使得服務屬性皆落在右上角之象限區，導致結果無明確的判斷力，結果與 Oh (2001) 的研究結果一致。而對角線 IPA 法，如同 Bacon (2003) 所提及，具有結果的連續性之優勢，能夠得知個服務屬性需改善的先後順序。因此本節將針對 3D-IPA 分別與傳統 IPA 及修正 IPA 之策略進行比較與討論。

4.3.1 3D-IPA 與傳統 IPA 策略比較

本章節將針對兩方法（傳統 IPA 與 3D-IPA）策略表之差異、14 個服務屬性之結果差異，並以實際狀況與政策面一同進行比較分析，檢視兩種方法對於 YouBike 營運之實際現況與政策面是否具有 consistency 與合理性，並期望對 YouBike 相關營運單位提供一個最適的改善策略。

當滿意度與外顯重要度皆評定為高時，傳統 IPA 提供策略為繼續保持（keep up the good work→Keep），隨後計算出隱含重要度高時，三因子種類則會評定為績效因子（高重要度），3D-IPA 之策略跟傳統相同，皆為繼續保持（Keep）；另外，隱含重要度低時，三因子種類則會評定為基礎因子，3D-IPA 之策略為些微的減少該屬性的資源，並期望降至滿意度平均值即可，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。

當滿意度評定為「低」但外顯重要度為「高」時，此時傳統 IPA 提供該屬性之策略為優先改善區（Concentrate here→Improve），隨後計算出隱含重要度為「高」時，三因子種類則會評定為績效因子（高重要度），3D-IPA 之策略跟傳統相同，皆為優先改善區（Improve）；另外，隱含重要度為「低」時，三因子種類則會評定為基礎因子，3D-IPA 之策略為 Slightly Improve（to average），指些微的增加該屬性的資源，並期望增加至滿意度平均值即可。

當滿意度評定為「高」而外顯重要度為「低」時，此時傳統 IPA 提供該屬性之策略為過度重視區(Possible Overkill→Reduce)，隨後計算出隱含重要度為「高」時，三因子種類則會評定為興奮因子，3D-IPA 之策略為次要改善區(Low priority)，與傳統 IPA 的減少資源有點策略上的不同，由於計算出該屬性隱含重要度是高於平均，值得以較低優先順序去投入資源；另外，隱含重要度為「低」時，三因子種類則會評定為績效因子（低重要度），而傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略皆為 Reduce，減少投入於屬性的資源。

當滿意度與外顯重要度皆評定為「低」時，傳統 IPA 提供策略為次要改善區（Low priority），隨後計算出隱含重要度為「高」時，三因子種類則會評定為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve（to average），此策略情況較為特殊，當公司在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，並提升其滿意度至平均值以上，以增加顧客滿意度，因為若滿足興奮因子，可以當作是與其他公司拉開差距的一個分水嶺，增加公司的競爭力。不過當公司在資源有限的情況下，就以維持相同資源即可，因為一旦增加的資源量不夠足以支持滿意度增加至平均值以上時，這就只是在浪費公司資源而已，因為興奮因子低於平均時，完全不會增加顧客滿意度；另外，隱含重要度為「低」時，三因子種類則會評定為績效因子（低重要度），而傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略皆為低優先的改善順序（Low priority）。本研究將傳統 IPA 策略與 3D-IPA 策略差異整理至表 4-24。

表 4-24 傳統 IPA 與 3D-IPA 策略比較表

滿意度	外顯重要度	傳統 IPA 策略	隱含重要性	三因子種類	3D-IPA 策略
高	高	繼續保持 (keep up the good work→Keep)	高	績效因子	Keep
高	高		低	基礎因子	Slightly reduce (to average)
低	高	優先改善區 (Concentrate here→Improve)	高	績效因子	Improve
低	高		低	基礎因子	Slightly Improve (to average)
高	低	過度重視區 (Possible Overkill→Reduce)	高	興奮因子	Low priority
高	低		低	績效因子	Reduce
低	低	次要改善區 (Low Priority)	高	興奮因子	Keep/Improve* (to average)
低	低		低	績效因子	Low priority

以下將針對 14 個服務屬性之實際狀況與政策面進行結果差異比較分析，檢視兩種方法（傳統 IPA 與 3D-IPA）對於 YouBike 營運之實際現況與政策面是否具有 consistency 與合理性，並期望對 YouBike 相關營運單位提供一個最適的改善策略。

「Q1.自行車功能」如變速、煞車、前燈、車鎖等，其中在傳統 IPA 給出的策略為繼續保持（Keep）。另外，在三因子理論中之類別為績效因子，這時 3D-IPA 與傳統 IPA 的策略相同，皆為繼續保持投入相當的資源於該服務之中。巨大機械在設計 YouBike 時，考察了許多已經實施公共自行車的國家。YouBike 的設計，包括坐墊可以調整高度；輪胎加厚、採用雙層輪圈，令車輪耐磨耐用；車輪前 24 吋後 26 吋的設計，令不同身型的用戶都能夠容易地平衡身體；新型車鏈設計，三段內變速車鏈不掉鏈；自行車踩車時可以自行發電、供應車頭燈發亮。因此，對於自行車功能的部分，使用者對於目前自行車的功能使用上為滿意，因此建議未來 YouBike 相關主管機關可以維持相同的資源繼續投入，並發展更加完善的功能，以維持使用者滿意度與需求。

「Q2.自行車外觀」在傳統 IPA 的策略為次要改善（Low Priority），在三因子理論中之類別為興奮因子，這時 3D-IPA 之策略為 Keep/Improve (to average)，本研究認為由於 YouBike 僅為通勤便利、公共運輸與休閒運動之用，受訪者使用 YouBike 多以完成旅次目的為主，對於其外觀與設計並無過多的要求，也較不會去在乎自行車外觀，但是未來若有其他競爭者，如 MOOVO，對於此屬性的投資即可增加自身的競爭力。另外，由於自行車外觀為興奮因子，此策略情況較為特殊，若未來主管機關在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，並提升其滿意度至平均值以上，以增加顧客滿意度不過當公司在資源有限的情況下，就以維持相同資源即可。因此，對於自行車外觀的部分，建議未來主管機關可以繼續保持相同資源的投入，或是資源允許的情況下，投入一定量的資源至滿意度平均值以上，以增加使用者滿意度。

「Q3.自行車騎乘時的舒適度」在傳統 IPA 的策略為優先改善區（Concentrate here→Improve），在三因子理論中之類別為基礎因子，這時 3D-IPA 之策略為

Slightly Improve (to average)，指些微的增加該屬性的資源，並期望增加至滿意度平均值，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。使用者儘管對於現今的自行車騎乘時的舒適度不滿意，對於自行車騎乘時的舒適度的部分，建議未來主管機關可以盡快將資源投入，改善使用者騎乘自行車時的不舒適度。

「Q4.付費方式」在傳統 IPA 的策略為過度重視區 (Possible Overkill → Reduce)，在三因子理論中之類別為基礎因子 (低重要度)，而傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略皆為 Reduce，減少投入於自行車付費方式的資源。目前 YouBike 的付費方式為悠遊卡、一卡通，根據金管會的統計資料顯示，截至 2018 年 12 月底，悠遊卡發行總數已經超過 8,700 萬張，顯見使用者電子票證持有率相當高，民眾非常習慣這種支付方式，對於目前的付費方式已經感到相當的滿意，認為在使用上不會有什麼不便，並認為可以減少投入資源於該屬性，並轉往其他服務屬性。

「Q5.系統操作的容易度」，使用者認為滿意度與外顯重要度皆高，在傳統 IPA 的策略為繼續保持 (Keep)，但隱含重要度低，在三因子理論中之類別為基礎因子，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意，這時 3D-IPA 之策略為些微的減少該屬性的資源，並期望降至滿意度平均值即可。因此，使用者認為目前 YouBike 的 Kiosk 自動服務機的系統操作是好理解、容易使用的，並認為可以些微減少投入於該資源，並轉往其他服務屬性。

「Q6.收費價格」，使用者認為滿意度與外顯重要度皆高，在傳統 IPA 的策略為繼續保持 (Keep)，在三因子理論中之類別為基礎因子，這時 3D-IPA 之策略為些微的減少該屬性的資源及補貼，並期望降至滿意度平均值即可。使用者認為目前之收費價格算是相當優惠，甚至認為能夠增加收費價格。因此臺北市與新北市分別於 2015 年與 2021 年，取消前 30 分鐘免費的政策，儘管必定會減少部分使用者的騎乘意願，但是對於未來主管機關在整體經營與規劃上，可以有更多的資源投入於使用者所認為最需改善之服務屬性。

「Q7.租賃資訊 APP 的服務」在傳統 IPA 的策略為過度重視區 (Possible Overkill → Reduce)，在三因子理論中之類別為興奮因子，這時 3D-IPA 之策略為

次要改善區（Low Priority）。顯見使用者對於租賃資訊 APP 的服務是感到滿意的，目前 YouBike APP 已有清楚的可借車輛、剩餘車柱等資訊的呈現，建議未來主管機關能以次要順序之資源投入將 YouBike 未來規劃場站、施工相關進度等資訊更完整的顯示在手機 APP 上，供有興趣民眾參考。

「Q8.自行車柱的數量」在傳統 IPA 的策略為次要改善（Low Priority），在三因子理論中之類別為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve（to average）。顯見使用者對於自行車柱的數量規劃並沒有感到不滿意，但是部分使用者在歸還車輛時，依舊會遇到場站無車柱可以歸還的情況發生，儘管 YouBike 系統在設計時已考慮此一問題，當租賃站位子已滿時，使用者可到該站之自動服務機上點選「車位已滿」，將可獲半小時免費使用時間，使用者可在此一時間內到下一站還車，或在該站等候空位再行還車。但是如此一來不但浪費了使用者寶貴的時間、車輛也不能快速且良好的周轉率，導致無法順利完成最後一哩路的旅次。因此，未來主管機關在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，以缺位情況最嚴重之場站首先著手改善、規劃增加車柱，並提升其滿意度至平均值以上，以增加顧客滿意度不過當公司在資源有限的情況下，就以維持相同資源即可。

「Q9.自行車的數量」在傳統 IPA 的策略為次要改善（Low Priority），在三因子理論中之類別為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve（to average）。顯見使用者對於自行車的數量規劃並沒有感到不滿意，但是部分使用者在租用車輛時，依舊會遇到場站無車可以租用的情況發生。不過負責 YouBike 營運的捷安特公司行銷專員范怡謹認為，有些場站雖然使用需求比較大，但借還頻率同樣很高，表示自行車的周轉率相當高，等五分鐘就有車可借，根據官方資料，平均每天一台 YouBike 服務 12 人次，其周轉率是紐約、倫敦和巴黎的 2 至 3 倍。另外，YouBike 績效審查委員的賴淑芳認為，初期 YouBike 使用者滿意度約落在 6 至 7 成，但隨著 YouBike 透過人力調動車輛數，減少無車可借之情形，以及不斷改善系統，近年 YouBike 滿意度已達到 8 成以上。因此，未來主管機關在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，以缺車情況最嚴重之場站首先著手改善、規劃增加自行車的數量，並提升其滿意度至平均值以上，以增加顧客滿意度不過當公司在資源有限的情況下，就以維持相同資源即可。

「Q10.公共自行車道的設置」在傳統 IPA 的策略為次要改善(Low Priority)，在三因子理論中之類別為興奮因子，3D-IPA 之策略為 Keep/Improve(to average)。顯見使用者對於公共自行車道的設置規劃並沒有感到不滿意，但是部分使用者在騎乘公共自行車道時，會遇到自行車通行空間與設施被占用、不連續、不平整或不足夠之情形，對自行車騎乘安全造成威脅，因此道路空間須進行重新配置，以提供安全騎乘環境（運輸政策白皮書，2020）。因此，未來主管機關在資源充足下，建議可以將資源投入該屬性，以實地調查雙北地區自行車道之情況，並著手進行公共自行車道的設置與規劃。

「Q11.租賃地點的方便程度」，使用者認為滿意度與外顯重要度皆高，在傳統 IPA 的策略為繼續保持(Keep)，而 3D-IPA 之策略為 Slightly reduce(to average)，顯見在租賃地點的挑選上，多數民眾都覺得相當方便，而在三因子理論中之類別為基礎因子，若不滿足此屬性的話，使用者會產生不滿意度。綜觀來說，租賃地點的規畫設置上，整體使用者回應的滿意度是高的，因此，建議未來主管機關可以維持相同的資源投入或是些微的減少該屬性的資源，並期望降至滿意度平均值，但是千萬不能將該屬性的滿意度降至平均值以下。

「Q12.自行車本身安全性」，使用者認為滿意度與外顯重要度皆高，在傳統 IPA 的策略為繼續保持(Keep)，3D-IPA 之策略為 Slightly reduce(to average)。YouBike 規定，每一輛車每兩個星期至少要檢查一次，並由系統監控車況，被騎滿一百次的單車，會被系統鎖定等維護人員來做例行檢修。顯見 YouBike 對於自行車本身安全性的重視，而多數使用者認為自行車本身相當安全，在三因子理論中之類別為基礎因子，若不滿足此屬性的話，使用者會產生不滿意度。綜觀來說，自行車本身安全性上，整體使用者回應的滿意度是高的，因此，建議未來主管機關可以維持相同的資源投入或是些微的減少該屬性的資源，並期望降至滿意度平均值，但是千萬不能將該屬性的滿意度降至平均值以下。

「Q13.會員資料保密的安全性」，使用者認為滿意度與外顯重要度皆高，在傳統 IPA 的策略為繼續保持(Keep)，在三因子理論中之類別為績效因子（高重要性），而傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略相同。由於 YouBike 只需要註冊悠遊卡或

一卡通就可以使用，省去了多數共享單車必須下載 APP、電子線上支付、線上充值等繁複步驟，也不用擔心個人資料及銀行資料經 APP 外洩，相對安全方便。而問卷結果顯見使用者對於個資的保護越來越重視，而未來主管機關也處理得非常完善。因此，建議未來主管機關可以維持相同的資源投入。

「Q14.騎乘時周遭環境的安全性」在傳統 IPA 的策略為優先改善區（Concentrate here→Improve），在三因子理論中之類別為基礎因子，這時 3D-IPA 之策略為 Slightly Improve（to average），指些微的增加該屬性的資源，並期望增加至滿意度平均值即可，由於該屬性為基礎因子，若低於平均會使顧客產生不滿意。據白伊彤（2010）的研究指出，自行車之市區混合車道安全性指標有 4 項最困擾的問題「車輛多，容易發生碰撞」、「車輛多且道路寬度不足，路旁又有許多障礙物（如：停在路邊的車），沒路可騎」、「路面不平整（如碎石、凹洞、水溝蓋、人孔蓋等），容易失去平衡」、「後方來車通過時，速度很快、速差大」。如張勝雄教授於 2017 的報導提及，由於城市裡無法處處都有空間畫自行車道，所以「自行車道」的長度與建置，不該成為騎自行車的必要條件，而是應該讓「人車分流、車輛分流、車道限速」。因此除了建議 YouBike 公司能盡快將資源投入並定期派員工進行騎乘路線的安全性維護外，也建議政府單位能將道路最高速限降低以解決自行車與汽、機車車速速差過大的問題，提供民眾一個安全騎乘自行車的環境。本研究將各屬性應用傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異整理至表 4-25。

表 4-25 各屬性應用傳統 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異

服務屬性	傳統 IPA 策略	3D-IPA 策略
Q1.自行車功能 (如變速、煞車、前燈、車鎖等)	keep up the good work → Keep	Keep
Q2.自行車外觀	Low Priority	Keep/Improve (to average)
Q3.自行車騎乘時的舒適度	Concentrate here →Improve	Slightly Improve (to average)
Q4.付費方式	possible overkill →Reduce	Reduce
Q5.系統操作的容易度	keep up the good work → Keep	Slightly reduce (to average)
Q6.收費價格	keep up the good work → Keep	Slightly reduce (to average)
Q7.租賃資訊 APP 的服務	possible overkill →Reduce	Low priority
Q8.自行車柱的數量	Low Priority	Keep/Improve (to average)
Q9.自行車的數量	Low Priority	Keep/Improve (to average)
Q10.公共自行車道的設置	Low Priority	Keep/Improve (to average)
Q11.租賃地點的方便程度	keep up the good work → Keep	Slightly reduce (to average)
Q12.自行車本身安全性	keep up the good work → Keep	Slightly reduce (to average)
Q13.會員資料保密的安全性	keep up the good work → Keep	Keep
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	Concentrate here →Improve	Slightly Improve (to average)

4.3.2 3D-IPA 與修正 IPA 策略比較

表 4-26 為修正 IPA 與 3D-IPA 策略比較表，修正 IPA 依舊限縮於傳統二維空間中，導致策略結果判斷力有限。表 4-27 為各屬性應用修正 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異，顯示修正 IPA 之結果則是與 3D-IPA 較為接近，但是修正 IPA 在策略提供有點過於大膽的現象，在投入資金時，不像 3D-IPA 之策略有個較為明確的停損點，以下將針對 3D-IPA 策略與修正 IPA 異同進行討論。

表 4-26 修正 IPA 與 3D-IPA 策略比較表

滿意度	隱含重要度	修正 IPA 策略	外顯重要性	三因子種類	3D-IPA 策略
高	高	繼續保持 (keep up the good work→Keep)	高	績效因子	Keep
高	高		低	興奮因子	Low priority
低	高	優先改善區 (Concentrate here→Improve)	高	績效因子	Improve
低	高		低	興奮因子	Keep/Improve (to average)
高	低	過度重視區 (Possible Overkill→Reduce)	高	基礎因子	Slightly reduce (to average)
高	低		低	績效因子	Reduce
低	低	次要改善區 (Low Priority)	高	基礎因子	Slightly Improve (to average)
低	低		低	績效因子	Low priority

本研究之 14 個服務屬性中，進行傳統 IPA 與修正 IPA 分析後，完全相同的策略結果分別是自行車功能、付費方式與會員資料保密的安全性。其中自行車外觀、自行車柱的數量、自行車的數量與公共自行車道的設置於修正 IPA 策略為 Improve，而 3D-IPA 策略為 Keep/Improve (to average)，屬性皆為興奮因子，在結果上算是近似，根據興奮因子定義，興奮因子不具備時，使用者並不會感到不滿意，因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，並不用以高優先順序去做改善或是建置，但是 3D-IPA 的策略提供了一個更加明確且具體的做法，建議管理者資金充足時，改善至平均值即可，避免資源的浪費。另外，系統操作的容易度、收費價格、租賃地點的方便程度與自行車本身安全性，修正 IPA 策略為 Reduce，而 3D-IPA 策略為 Slightly reduce (to average)，結果顯示修正 IPA 在提供策略時較為保守，而 3D-IPA 策略則建議管理者些微減少資金的投入，轉往改善其他服務屬性，以最大化使用者滿意度。而自行車騎乘時的舒適度與騎乘時周遭環境

的安全性，修正 IPA 策略為 Low Priority，而 3D-IPA 策略為 Slightly Improve (to average)，顯示 3D-IPA 的策略提供更明確、具體的做法，讓管理者在決策時更有方向。

綜觀上述研究結果，由於修正 IPA 受限於二維空間導致決策判斷力有限，但是在策略提供上是合理的，而 3D-IPA 在決策上是比修正 IPA 更為具體、大膽且細緻，也讓管理者更容易地著手進行改善，並且更能夠提供管理者一個最適的結果進行資源的調動與投入。

表 4-27 各屬性應用修正 IPA 與 3D-IPA 之策略結果差異

服務屬性	修正 IPA	3D-IPA
Q1.自行車功能	keep up the good work →Keep	Keep
Q2.自行車外觀	Concentrate here →Improve	Keep/Improve (to average)
Q3.自行車騎乘時的舒適度	Low Priority	Slightly Improve (to average)
Q4.付費方式	possible overkill →Reduce	Reduce
Q5.系統操作的容易度	possible overkill →Reduce	Slightly reduce (to average)
Q6.收費價格	possible overkill →Reduce	Slightly reduce (to average)
Q7.租賃資訊 APP 的服務	keep up the good work →Keep	Low priority
Q8.自行車柱的數量	Concentrate here →Improve	Keep/Improve (to average)
Q9.自行車的數量	Concentrate here →Improve	Keep/Improve (to average)
Q10.公共自行車道的設置	Concentrate here →Improve	Keep/Improve (to average)
Q11.租賃地點的方便程度	possible overkill →Reduce	Slightly reduce (to average)
Q12.自行車本身安全性	possible overkill →Reduce	Slightly reduce (to average)
Q13.會員資料保密的安全性	keep up the good work →Keep	Keep
Q14.騎乘時周遭環境的安全性	Low Priority	Slightly Improve (to average)

(本頁空白)



第五章 結論與建議

近二十年來國內外受到疫情影響，如西元 2002 至 2004 年的嚴重急性呼吸道症候群(SARS)。由於騎乘電動自行車與自行車可以保持安全的社交距離，短距運輸儼然成為一種新的交通方式 (Weinert et al., 2007; Simha, 2016)。而 2020 年在新冠肺炎(COVID-19)的影響下，許多研究再度提及短距運輸中的自行車為疫情下之替代性交通方式(Teixeira & Lopes, 2020; Shang et al., 2021)。本研究係針對我國最具代表性的公共自行車系統 YouBike 服務品質與設施之良窳進行評估與診斷，應用 3D-IPA、傳統 IPA (DCQA)、以量尺為中心的 IPA 法 (SCQA)、對角線 IPA 法及修正 IPA 之結果進行比較，並且針對 YouBike 各服務項目的現況提出改善策略供交通主管機關作參考，加強 YouBike 服務品質並增加其吸引力，以期未來仍會維持穩定的使用量。

本章共分兩節說明，第一節提出本研究結論並對研究結果提出改善策略、實務意涵；第二節則提出相關建議。

5.1 結論

一、透過結合三因子理論的 3D-IPA 可有效解決傳統 IPA 的錯誤隱含假設、精確的區分各種屬性落在之象限，增加 IPA 的有效性。

本研究應用 3D-IPA 針對 YouBike 之 14 個服務屬性進行分析與探討，有別於過去傳統二維象限法，3D-IPA 保留問卷測得之外顯重要度、實際滿意度，並透過偏相關係數將外顯重要度與整體滿意度當作變數，為滿意度控制變數，得出隱含重要度。而隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係(Lai and Hitchcock, 2016)。部分學者透過多元迴歸分析推導出隱含重要度(Dolinsky and Caputo, 1991; Matzler and Sauerwein, 2002)。Matzler et al. (2003) 與 Lai and Hitchcock (2016) 皆指出使用多元迴歸獲得隱含重要度會造成共線性問題，因為服務屬性較多，而多元迴歸的結果可能會使得少數服務屬性係數過大，從而導致其他屬性落入低隱含重要性區域，導致結果產生偏誤。另外，多元迴歸之數據需為常態性才可進行分析(Lai and Hitchcock, 2015)。但是重要度

滿意度之問卷時常會發生天花板效應，偏態值皆 < 0 ，為負偏態，非常態分佈，因此 Lai and Hitchcock (2015)認為多元迴歸不是一個適合衡量隱含重要度之工具。另外，Hair, Anderson, Tatham, & Black (1998)亦指出偏相關分析比多元迴歸更適合於量化研究使用，因為偏相關分析不需在常態分佈前提下進行運算(Yule and Kendall, 1950)。

推導出隱含重要度後，並將隱含重要度視為第三維度，一同進行分析，能更精確的區分各個屬性所落在之區域。本研究研究結果之外顯重要度分數平均值為 5.245，隱含重要度範圍介於 -0.025 至 0.300（平均值為 0.1507），而 Lai and Hitchcock (2016)的研究結果介於 0.004 至 0.220（平均值為 0.118），因此可得知本研究隱含重要度測量結果是沒有任何問題的，Lai and Hitchcock (2016)指出隱含重要度數值偏低可能是相關係數應用於 IPA 研究中的一個特徵，並期望未來有研究對此現象進行研究與探討。

Matzler, Bailom et al. (2004) 在研究提及傳統 IPA 有兩個錯誤隱含假設：

(1) 假設滿意度的屬性和重要性的屬性是獨立變數 (2) 假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。本研究結果顯示兩變數是具有相關性的，儘管平均相關係數僅 0.107，為低相關，但是依舊說明滿意度的屬性和重要性的屬性是非獨立變數。而本研究透過結合三因子理論，能夠解決錯誤隱含假設：假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。根據三因子理論定義，基礎因子與興奮因子，其屬性之感受評價與整體顧客滿意度是非線性且不對稱的。所以，基礎因子會讓使用者評為重要，若其滿意度為低時；但會讓使用者評為不重要，若其滿意度為高時。另外，興奮因子會讓使用者評為重要，若其滿意度為高時；但會讓使用者評為較不重要，若其滿意度為低時。另外一個常見於 IPA 的問題，若服務屬性位於交叉點附近，則會較難明確的提供策略，不過 Evans and Chon (1989)在研究中提及，若 IPA 與其他方法結合或是增加變數，以三維空間進行分析，則會增加 IPA 的有效性，因此透過結合三因子理論的 3D-IPA 能夠有效解決，並更好的區分各種屬性並真實準確地落在某一象限。

本研究結果顯示，若以傳統 IPA 分析受訪者對於「公共自行車道的設置」時，

該屬性的策略為次要改善（Low Priority），以 3D-IPA 分析時，該屬性為興奮因子，其策略為繼續保持或者改善（至滿意度總平均以上），顯見使用者對於公共自行車道的設置規劃並沒有覺得不滿意，不過根據興奮因子定義，未來若能對公共自行車道進行精進與改善就能夠增加滿意度，而據 2020 年運輸政策白皮書可知自行車通行空間與設施有不足之情形，且會對自行車騎乘安全造成威脅，因此有必要進行繼續投入與改善，顯見 3D-IPA 之策略與國家政策面是較為相呼對應並且更加地貼近實際狀況的，而 Lai and Hitchcock (2016)的研究結果亦應證 3D-IPA 與政府政策更加一致之論點。

二、3D-IPA、傳統 IPA 與修正 IPA 策略結果之差異分析

傳統 IPA 從問卷中取得使用者對於各服務屬性之重要度與滿意度評比，將滿意度為橫軸，外顯重要度視為縱軸，而修正 IPA 將考慮之變數修改為滿意度與隱含重要度。隱含重要度為使用統計相關性來了解整體滿意度與各屬性外顯重要度之間的隱藏關係 (Lai and Hitchcock, 2016)。藉由三因子理論的特性，修正 IPA 解決 Matzler, Bailom et al. (2004)在研究提及傳統 IPA 之錯誤隱含假設：假設滿意度的屬性與整體滿意度之間的關係是線性且對稱的。由於傳統 IPA 與修正 IPA 依舊限縮於傳統二維空間中，僅能提供四種策略結果供管理者做參考，分別為優勢繼續保持區（Keep up the good work）、優先改善區（Concentrate here）、次要改善區（Low priority）、過度重視區（Possible overkill），導致判斷力有限。。

本研究之 14 個服務屬性中，進行 3D-IPA、傳統 IPA 與修正 IPA 分析後，完全相同的策略結果分別是自行車功能、付費方式與會員資料保密的安全性。其中自行車外觀、自行車柱的數量、自行車的數量與公共自行車道的設置於傳統 IPA 策略為 Low Priority，修正 IPA 為 Improve，而 3D-IPA 策略為 Keep/Improve（to average），屬性皆為興奮因子，傳統 IPA 與 3D-IPA 在結果上算是近似，根據興奮因子定義，興奮因子不具備時，使用者並不會感到不滿意，因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，並不用以高優先順序去做改善或是建置，但是 3D-IPA 的策略提供了一個更加明確且具體的做法，建議管理者資金充足時，改善至平均值即可，避免資源的浪費。另外，系統操作的容易度、收費價格、租賃地點的方

便程度與自行車本身安全性，傳統 IPA 策略為 Keep，修正 IPA 為 Reduce，而 3D-IPA 策略為 Slightly reduce (to average)，結果顯示傳統 IPA 在提供策略時較為保守，修正 IPA 則過於大膽，而 3D-IPA 策略則建議管理者些微減少資金的投入，轉往改善其他服務屬性，以最大化使用者滿意度。而自行車騎乘時的舒適度與騎乘時周遭環境的安全性，傳統 IPA 策略為 Improve，修正 IPA 為 Low Priority，而 3D-IPA 策略為 Slightly Improve (to average)。

綜觀上述研究結果，儘管傳統 IPA 與修正 IPA 受限於二維空間導致決策判斷力有限，但是傳統 IPA 在策略提供上是合理的，而修正 IPA 在策略提供上則過於大膽，在投入資金時，不像 3D-IPA 之策略有個較為明確的停損點。因此本研究認為 3D-IPA 在決策上是更為具體、細緻且更順應時事，也讓管理者更容易地著手進行改善，並且更能夠提供管理者一個最適的結果進行資源的調動與投入。

三、以對角線 IPA 法進行分析能有效解決象限法在判別結果的不連續性

Martilla and James (1977) 提出 IPA 後，大多數的學者就以數據的總平均 (Data-centered Quadrant Approach, DCQA) 為衡量標準，根據本研究篩選的文獻比例高達 59%，顯見 DCQA 依舊是現今 IPA 法的趨勢。IPA 將空間劃分成四象限，呈現出四種截然不同的策略（優勢繼續保持、優先改善、次要改善區、過度重視），因此服務屬性的座標一旦有任何微小的改變，所提供的策略就會截然不同，即不具有連續性 (Bacon, 2003)。另外，有其他學者則是使用以量尺的中心 (Scale-centered Quadrant Approach, SCQA) 為交叉點，例如 Evans & Chon (1989)、Hawes & Rao (1985) 與 Chon et al. (1991)，而本研究將資料導入 SCQA，研究結果則是所有屬性落入右上角象限（優勢繼續保持區，keep up the good work），就如同 Oh (2001) 研究提及，由於受測者偏向評價較高的分數，發生天花板效應 (Ceiling Effect)，也導致模式無辨別能力。儘管 3D-IPA 在策略結果的提供依舊會遇到不連續性的問題，不過在新增隱含重要度之維度與結合三因子理論後，由於 3D-IPA 增加一個維度後能夠依照因子類別提供相較於傳統 IPA 更精細、更多的策略，減緩因象限法之不連續性的缺憾 (Lai and Hitchcock, 2016)。

另外，當以對角線 IPA 法進行分析時，此法解決了上述象限法在判別結果的

不連續性，並藉由重要度與滿意度相減之值進行排序，但僅能得知需要進行改善的屬性之優先順序，無法清楚地了解 IPA 法提供之策略。

本研究結果顯示，若以 3D-IPA 進行分析，並舉服務屬性「騎乘時周遭環境的安全性」為例，3D-IPA 的策略為 Slightly Improve (to average)，為須優先進行改善之項目，根據基礎因子之定義，低於平均值會導致使用者產生不滿意度。而「騎乘時周遭環境的安全性」於對角線 IPA 法中為首要改善之服務屬性，結果算是相當近似，儘管兩種不同的方法在策略建議時，呈現出些許差異，但是整體方向恰巧一致。由於每一個不同的判別法都有其獨特性，因此建議將其一併進行討論與參考(Feng et al., 2014)。因此本研究認為可將 3D-IPA 與對角線 IPA 法的結果可一起納入參考與討論，以擬定出最適策略。

四、自行車騎乘時的舒適度與周遭環境的安全性為須優先進行改善之項目

根據三因子理論，基礎因子為導致顧客不滿意之因子，故為優先改善之項目。其中基礎因子為「自行車騎乘時的舒適度」、「系統操作的容易度」、「收費價格」、「租賃地點的方便程度」、「自行車本身安全性」與「騎乘時周遭環境的安全性」。因此使用者認為當這些因子具備時，其會認為是理所當然，並不會增加服務的滿意度，但是若缺少了這些服務屬性時，使用者就會有不滿意度的產生，因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，管理者就要立即實施改善，但是不需要投入過多資源進行改善，僅改善至平均值即可，為避免使用者的不滿意產生。

本研究分析結果顯示，YouBike 目前須針對實際滿意度低於總平均之基礎因子進行改善，符合條件的服務屬性為「自行車騎乘時的舒適度」與「騎乘時周遭環境的安全性」。自行車騎乘時的舒適度與騎乘時周遭環境的安全性之滿意度在 14 個服務屬性中分別排名 12 跟 11，但是重要度分別為 7 跟 4，可見使用者對於這兩項服務是相當不滿意的，但認為皆算是相當重要，而本研究結果正好得到 Hsu et al. (2018)之驗證，得知騎乘時的「舒適度」為使用者滿意度之重要因素。另外，「周遭環境安全性」方面，以臺北市為例，目前市區已完成 38.64 公里自行車道與 284.69 公里人車共道路網，總計市區自行車路網全長 323.33 公里；另河濱自行車道長約 111 公里，全市自行車路網總長約 434.33 公里。不過在繁忙

的都市區中的自行車道之設計多為與行人與汽機車所共用，使得自行車使用者與行人都暴露在危險之中，因此本研究建議未來自行車建置以人車分道為原則，在無人行道或人行道寬度不足時，調整最外側車道為慢車道並畫設速限為 30，以提供自行車使用者與行人一個安全的用路環境。

五、自行車柱的數量、自行車投放數量、公共自行車道的設置與自行車外觀等為在競爭關係下能夠大幅拉開與競爭者之服務屬性。

根據三因子理論，興奮因子又可解釋為能夠讓顧客滿意之因子 (satisfiers)，其中「自行車外觀」、「租賃資訊 APP 的服務」、「自行車柱的數量」、「自行車的數量」與「公共自行車道的設置」為興奮因子。指當因子具備時，會提升使用者滿意度。但當興奮因子不具備時，使用者並不會感到不滿意，因此當這些服務屬性實際滿意度低於平均時，並不用以高優先順序去做改善或是建置，因為使用者並不會像基礎因子一樣認為該服務為理所當然的。

本研究分析結果顯示，YouBike 目前實際滿意度低於總平均之興奮因子為「Q2.自行車外觀」、「Q8.自行車柱的數量」、「Q9.自行車的數量」與「Q10.公共自行車道的設置」。其中自行車柱的數量、自行車的數量與公共自行車道的設置屬於基礎設施構面，滿意度平均為 4.4198，相較於自行車構面、租賃系統構面與安全性，使用者滿意度平均分別為 4.4366、4.8159 與 4.6485，顯見使用者對於基礎設施構面的滿意度為最低。當滿意度低於總平均之興奮因子之 3D-IPA 策略為 Keep/Improve (to average)，因此建議未來交通主管機關，在資源缺乏時即保持 Keep 策略，因為一旦增加的資源量不足以支持滿意度增加至平均值以上時，些微的改善幅度則會成為資金的浪費。當擁有大量資金能夠進行運用時，則以 Improve 之策略，讓其滿意度達到平均值以上，增加使用者滿意度，而本研究之策略結果正好得到 Alvarez-Valdes et al. (2016)與 Hsu et al. (2018)之驗證，得知硬體設施如自行車柱的數量、自行車的數量與公共自行車道的設置是交通主管機關未來須努力進行改進的重要項目才能夠有效的提升原先用戶的黏著度並且吸引更多民眾使用 YouBike 服務。

5.2 建議

一、提供給交通主管機關的建議如下

(一) YouBike 之租賃系統構面相關策略與規畫建議

在我國政府大力推動公共自行車與自行車運動下，騎乘自行車的人數有所成長，本研究結果顯示，租賃系統構面為使用者最滿意之構面，租賃系統構面如：付費方式、系統操作的容易度、收費價格與租賃資訊 APP 的服務，滿意度分別排名 1、2、4 與 7，顯見使用者對於目前 YouBike 的軟體設施是相當滿意的。

目前 YouBike 的付費方式為悠遊卡與一卡通，根據金管會的統計資料顯示，悠遊卡發行總數已經超過 8,700 萬張，顯見使用者電子票證持有率相當高，民眾非常習慣這種支付方式，對於目前的付費方式已經感到相當的滿意，不過現今行動支付普及率持續成長，如 Apple Pay、LINE Pay 與街口支付，我國政府亦期望 2025 年普及率達 9 成，而根據金管會最新統計顯示，台灣行動支付使用人數已經突破 1,000 萬大關，因此本研究建議未來交通主管機關能夠將行動支付納入系統，提供民眾更多支付選擇。另外，軟體方面如系統操作與租賃資訊 APP 服務，目前使用者認為 YouBike 的 Kiosk 自動服務機的系統操作容易，算是相當滿意，不過本研究建議可以將部分 Kiosk 自動服務機的功能整合至 APP 系統，讓 APP 的服務更加完整。收費價格方面，儘管臺北市與新北市分別於 2015 年與 2021 年，取消前 30 分鐘免費的政策，調整成前半小時 5 元，雖然減少部分使用者的騎乘意願，但是相較國外公共自行車系統，如紐約 Citi Bike 年費高達 155 美元，僅供單次 45 分鐘之免費騎乘，單日騎乘半小時收費 9.95 美元，整體來說，YouBike 收費價格算是相當優惠，因此未來在規劃收費上有更寬裕的空間進行調漲，將資源進行更加的分配。

(二) YouBike 之安全性構面相關策略與規畫建議

本研究結果顯示，安全性構面如自行車本身安全性、會員資料保密的安全性與騎乘時周遭環境的安全性，為平均外顯重要度最高之構面，因此不管在軟、硬體上皆需要有完整的配套措施，讓民眾能夠安心地完成旅次、休閒等目的。軟體的部分建議交通主管機關在加強訊息系統的安全保護、保護用戶的隱私、信用卡支付、電話號碼等。硬體方面，建議交通主管機關在未來自行車道之建置上，以「人車分道」為原則，當人行道寬度足夠時，直接劃設自行車道標線，拓寬人行道建置自行車道；人行道淨寬達 2 公尺以上，開放「人車共道」；在無人行道或人行道寬度不足時，調整最外側車道為慢車道並設置速限 30 公里，也建議道安相關單位重新檢視現有的自行車觀念與安全宣導內容是否足夠。另外，自 2018 年 6 月 1 日起，雙北市之 YouBike「第三人責任險」上路，使用者於騎乘時發生事故，導致第三人受傷或死亡時，傷者可憑警察機關處理證明紀錄、醫療單據等文件向保險公司申請保險理賠，讓使用者騎乘上更為安全、更有保障。

(三) YouBike 之自行車構面相關策略與規畫建議

本研究結果顯示，自行車構面為平均外顯重要度最低之構面，其中自行車構面含自行車功能、自行車外觀與自行車騎乘時的舒適度，儘管使用者較不重視、滿意度也是次低，但避免使用者的不滿意度，未來規劃上依舊建議進行一些改善設計，自行車功能如煞車系統，建議新增後照鏡、從原本的羅拉煞車系統改成碟式剎車（disc brakes），羅拉煞車系統它是密閉的一個設計，換言之，泥沙髒汙、雨水不容易跑進去，外圈也有散熱設計，煞車本體耐用。外觀部分，儘管大多使用者認為外觀設計不是這麼理想，但是縱觀各國公共自行車設計，如荷蘭、法國、英國與美國，設計皆大同小異，僅在配色上的不同，因此關於自行車外觀改善問題，建議交通主管機關與可與在地文化特色做結合，推出屬於各鄉鎮市的配色，以吸引使用者。另外，自行車騎乘時的舒適度的部分，

儘管 YouBike 當初在設計時是以完成第一哩路與最後一哩路為宗旨，但是越來越民眾將其當作運動與休閒的設施，由於坐墊的部分巨大機械是以外包方式與 VELO 公司合作，因此未來建議 VELO 將運動與休閒元素納入設計，將 YouBike 的服務更臻於完美。

(四) YouBike 之基礎設施構面相關策略與規劃建議

本研究結果顯示，基礎設施構面為平均滿意度最低之構面，其中基礎設施含自行車柱的數量、自行車的數量、公共自行車道的設置與租賃地點的方便程度。由於 YouBike 之車柱電源需要台電拉市區電力進行供應，且設置條件為 1 柱兩車，至少需 15 柱，導致腹地較小區域難以規劃場站，而間接使得自行車柱的數量、自行車的數量與租賃地點的方便程度難以解決，因此微笑單車公司為解決過往公共自行車營運遭遇「設站空間限制」、「無法提供即時電力」、「站點密度不足」之共同問題，該公司提出 Youbike2.0 試辦計畫，期望對於這些屬性進行改善。另外，公共自行車道的設置建議在熱門場站周邊，作為全市優先、示範辦理自行車道政策之場域，並串聯社區巷道內自行車道與幹道型自行車專用車道，提供更加友善的自行車騎車環境；另外，YouBike 兼具遊憩運動功能，目前大台北地區擁有完善河濱自行車道，如：淡水河河濱、基隆河河濱、景美溪河濱、雙溪河濱自行車道，因此建議將河濱自行車道與市區道路間完整設置自行車聯絡道，避免使用者在騎乘時與汽、機車爭道，保障使用者的安全。

二、對未來研究方向之建議：

(一) 未來研究可應用 3D-IPA 嘗試探討其他短距運輸服務系統

本研究礙於時間限制，僅以雙北市 YouBike 使用者為研究對象，而近年來受到疫情影響，短距運輸的重要性逐漸提升，未來勢必將會成為新型態運輸趨勢，短距運輸服務系統的運輸服務有包含自行車、各種滑板車、溜冰鞋、電動自行車、小型電動汽車等 (Tiwari, 2019)。因此建議未來研究人員能夠將短距運輸服務系統作為研究對象，或是將

YouBike 與未來新北市的公共自行車系統 MOOVO，一同進行比較分析，比較兩者服務品質差異，並做一完整大台北地區公共自行車服務品質研究調查。

(二) 進行市場區隔與精準行銷

我國自行車使用功能逐漸朝向觀光及生活運輸（運輸政策白皮書，2020），同時 YouBike 又擁有連結一般捷運、公車運輸系統已完成第一哩路與最後一哩路與通學之功能，因此其使用者騎乘目的主要為運動與休閒(33.8%)、轉乘其他大眾運輸之用(30%)、上下課（班）(21.6%)三大類。而為了能夠有效穩固 YouBike 基本客群並吸引更多民眾騎乘，本研究建議在未來的研究中可以調查使用者分群差異化分析，以研擬市場區隔之精準行銷策略，並且搭配更多套裝方案提供更符合需求、合適的選擇吸引更多未來潛在的使用者。



參考文獻

1. 臺北市交通局（2009），民國 97 年度年刊。
2. 交通部（2015），新北市政府 104 年度自行研究報告，公共自行車 YouBike 營運資料分析及精進作為。
3. 交通部（2020），2020 運輸政策白皮書－陸運。
4. 交通部（2020），2020 運輸政策白皮書－綠運輸。
5. 邱皓政（2000），量化研究與統計分析：SPSS 中文視窗版資料分析範例解析，五南出版。
6. 鄧維兆、廖明宗、馬郁淇（2007），網路銀行關鍵服務品質屬性確認－三因子理論與 IPA 之應用，品質學報，14 卷 4 期(2007/12/01)，P351-365。
7. 余書玫（2008），公共自行車租借系統選擇行為之研究，國立交通大學運輸與物流管理學系碩士論文。
8. 白伊彤（2010），自行車騎乘環境友善性評估之研究，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
9. 李茂能（2012），變項中心化與多元共線性的玄機，測驗統計年刊，20 期_上(2012/06/01)，P25-52
10. 王詠晴（2012），應用 SIPA 與 DANP 法探討機場服務品質缺口之研究－以機場餐飲服務為例，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
11. 史麗珠、鍾佳玟、趙國玉、林雪蓉、侯嘉玲、林慧芬(2015)。注意力不足過動症知識量表之發展及信效度評估。台灣公共衛生雜誌，34(3)，319-334。
12. 許超澤、王中允、王蕾絮（2018），導入社會投資報酬評估公共自行車系統效益之研究，中華民國運輸學會 107 年學術論文研討會。
13. 劉悅（2018），桃園機場捷運旅客服務品質評估與診斷－IPA-Kano 模型之應用，國立成功大學交通管理科學系碩士班碩士論文。
14. 吳相儀、陳冠羽、廖思涵、劉政宏、謝碧玲(2018)。「新編青少年強項量表」之編製與驗證。測驗學刊，65(4)，367-399。
15. 簡安耘（2020），以「社會價值創造」為考量之短距運輸服務系統效益評估研究：以公共自行車系統為例，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
16. 臺大新聞 E 論壇（2017 年 12 月 31 日），Youbike 夯 自行車相關配套不足。擷取日期：西元 2021 年 7 月，
網站：<https://castnet.nctu.edu.tw/meichu2018/article/11583?issueID=674>
17. BuzzOrange 報橘（2018 年 8 月 1 日），全球共享產品公司不斷倒閉，台北 YouBike 如何屹立不搖創造奇蹟？。擷取日期：西元 2021 年 7 月，
網站：<https://buzzorange.com/2018/08/01/why-youbike-can/>

18. 電腦王阿達最新科技新聞—小丰子 (2020 年 6 月 24 日), YouBike 1.0、YouBike 2.0 與新北市的 MOOVO 無樁模式有什麼差異?。擷取日期: 西元 2021 年 3 月, 網站: <https://www.kocpc.com.tw/archives/329318>
19. 杉本辰夫. (1986). ダイワ精工の海外会社における品質保証 (企業活動の国際化と品質保証 (特別企画)). 品質管理, 37(3), 234-237.
20. Abalo, J., Varela, J., & Manzano, V. (2007). Importance values for importance-performance analysis: a formula for spreading out values derived from rankings. *Journal of Business Research*, 60, 115-121. preference
21. Aktaş, A., Aksu, A. A., & Çizel, B. (2007). Destination choice: an important-satisfaction analysis. *Quality & Quantity*, 41(2), 265-273.
22. Alberty, S., & Mihalik, B. J. (1989). The use of importance-performance analysis as an evaluative technique in adult education. *Evaluation Review*, 13(1), 33-4
23. Alegre, J., & Garau, J. (2011). The factor structure of tourist satisfaction at sun and sand destinations. *Journal of Travel Research*, 50(1), 78-86.
24. Alpert, M. I. (1971). Identification of determinant attributes: a comparison of methods. *Journal of marketing research*, 8(2), 184-191.
25. Alvarez-Valdes, R., Belenguer, J. M., Benavent, E., Bermudez, J. D., Muñoz, F., Vercher, E., & Verdejo, F. (2016). Optimizing the level of service quality of a bike-sharing system. *Omega*, 62, 163-175.
26. Ananda, J., & Herath, G. (2002). Assessment of wilderness quality using the Analytic Hierarchy Process. *Tourism Economics*, 8(2), 189-206.
27. Anderson, E. W. and Mittal, V., 2000, Strengthening the satisfaction-profit chain, *Journal of Service Research*, 3, 107-120.
28. Arbore, A., & Busacca, B. (2011). Rejuvenating importance-performance analysis. *Journal of Service Management*.
29. Azzopardi, E., & Nash, R. (2013). A critical evaluation of importance-performance analysis. *Tourism management*, 35, 222-233.
30. Bacon, D. R. (2003). A comparison of approaches to importance-performance analysis. *International Journal of Market Research*, 45(1), 55-71.
31. Bailey, K. (2008). *Methods of social research*. Simon and Schuster.
32. Baker, D. A., & Crompton, J. L. (2000). Quality, satisfaction and behavioral intentions. *Annals of tourism research*, 27(3), 785-804.
33. Bei, L. T., & Shang, C. F. (2006). Building marketing strategies for state-owned enterprises against private ones based on the perspectives of customer satisfaction and service quality. *Journal of Retailing and Consumer services*, 13(1), 1-13.
34. Beldona, S., & Cobanoglu, C. (2007). Importance-performance analysis of guest technologies in the lodging industry. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 48(3), 299-312.
35. Beroud, B. and Anaya, E. (2012), Private Interventions in a Public Service: An Analysis of Public Bicycle Schemes, *Cycling and sustainability*, 269-301, Emerald Group Publishing Limited.

36. Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2004). Statistics review 13: receiver operating characteristic curves. *Critical care*, 8(6), 1-5.
37. Bi, J. W., Liu, Y., Fan, Z. P., & Zhang, J. (2019). Wisdom of crowds: Conducting importance-performance analysis (IPA) through online reviews. *Tourism Management*, 70, 460-478.
38. Biswas, P. P. (2020). Skewed urbanisation and the contagion. *Econ. Polit. Wkly*, 55(16), 13-15.
39. Borgnat, P., Abry, P., Flandrin, P., Robardet, C., Rouquier, J. B., & Fleury, E. (2011). Shared bicycles in a city: A signal processing and data analysis perspective. *Advances in Complex Systems*, 14(03), 415-438.
40. Bose, R. (2002). Customer relationship management: key components for IT success. *Industrial management & Data systems*.
41. Bottomley, P. A., Doyle, J. R., & Green, R. H. (2000). Testing the reliability of weight elicitation methods: direct rating versus point allocation. *Journal of Marketing Research*, 37(4), 508-513.
42. Box, G. E., & Hill, W. J. (1974). Correcting inhomogeneity of variance with power transformation weighting. *Technometrics*, 16(3), 385-389.
43. Brady, M. K., & Cronin Jr, J. J. (2001). Some new thoughts on conceptualizing perceived service quality: a hierarchical approach. *Journal of marketing*, 65(3), 34-49.
44. Brandt, D. R. (1988). How service marketers can identify value-enhancing service elements. *Journal of Services Marketing*.
45. Brown, S. W., & Swartz, T. A. (1989). A gap analysis of professional service quality. *Journal of marketing*, 53(2), 92-98.
46. Bruyere, B. L., Rodriguez, D. A., & Vaske, J. J. (2002). Enhancing importance-performance analysis through segmentation. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 12(1), 81-95.
47. Bucsky, P. (2020). Modal share changes due to COVID-19: The case of Budapest. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 100141.
48. Burns, A.C., "Generating Marketing Strategy Priorities Based on Relative Competitive Position", *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 3 No. 3, 1986, 49-56.
49. Caber, M., Albayrak, T., & Matzler, K. (2012). Classification of the destination attributes in the content of competitiveness (by revised importance-performance analysis). *Journal of Vacation Marketing*, 18(1), 43-56.
50. Campbell, K. B., & Brakewood, C. (2017). Sharing riders: How bikesharing impacts bus ridership in New York City. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, 264-282.
51. Carman, J. M. (1990). Consumer perceptions of service quality: an assessment of T. *Journal of retailing*, 66(1), 33.
52. Cartenì, A., Di Francesco, L., & Martino, M. (2020). How mobility habits influenced the spread of the COVID-19 pandemic: Results from the Italian case study. *Science of the Total Environment*, 741, 140489.

53. Chen, C. F. (2006). Applying the analytical hierarchy process (AHP) approach to convention site selection. *Journal of Travel Research*, 45(2), 167-174.
54. Chen, H. T., & Chen, B. T. (2015). Integrating Kano model and SIPA grid to identify key service attributes of fast food restaurants. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 16(2), 141-163.
55. Chen, K. Y. (2014). Improving importance-performance analysis: The role of the zone of tolerance and competitor performance. The case of Taiwan's hot spring hotels. *Tourism Management*, 40, 260-272.
56. Cheng, Q., Guo, J., & Ling, S. (2016). Fuzzy importance-performance analysis of visitor satisfaction for theme park: The case of Fantawild Adventure in Taiwan, China. *Current Issues in Tourism*, 19(9), 895-912.
57. Chon, K. S., & Olsen, M. D. (1991). Functional and symbolic congruity approaches to consumer satisfaction/dissatisfaction in tourism. *Journal of the International Academy of Hospitality Research*, (3), 2-22.
58. Chou, J. S., Kim, C., Kuo, Y. C., & Ou, N. C. (2011). Deploying effective service strategy in the operations stage of high-speed rail. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(4), 507-519.
59. Chou, J. S., Tserng, H. P., Lin, C., & Yeh, C. P. (2012). Critical factors and risk allocation for PPP policy: Comparison between HSR and general infrastructure projects. *Transport Policy*, 22, 36-48.
60. Chrzan, K., & Golovashkina, N. (2006). An empirical test of six stated importance measures. *International Journal of Market Research*, 48(6), 717-740.
61. Chu, R. K., & Choi, T. (2000). An importance-performance analysis of hotel selection factors in the Hong Kong hotel industry: a comparison of business and leisure travellers. *Tourism management*, 21(4), 363-377.
62. Churchill, G. A. and Iacobucci, D. (2006), "Marketing research: Methodological foundations," The Dryden Press: New York, 1-7.
63. ci, M. (2015). Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business & Management*, 15, 28-38.
64. Coghlan, A. (2012). Facilitating reef tourism management through an innovative importance-performance analysis method. *Tourism Management*, 33(4), 767-775.
65. Connolly, C., Keil, R., & Ali, S. H. (2020). Extended urbanisation and the spatialities of infectious disease: Demographic change, infrastructure and governance. *Urban Studies*, 0042098020910873.
66. Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *Journal of marketing*, 56(3), 55-68.
67. Crouch, G. I. (2007). Modelling destination competitiveness. A survey and analysis of the impact of competitiveness attributes.
68. Crouch, G. I., & Ritchie, J. B. (2005). Application of the analytic hierarchy process to tourism choice and decision making: A review and illustration applied to destination competitiveness. *Tourism Analysis*, 10(1), 17-25.

69. Danaher, P. J. (1997). Using conjoint analysis to determine the relative importance of service attributes measured in customer satisfaction surveys. *Journal of retailing*, 73(2), 235-260.
70. Danaher, P. J., & Mattsson, J. (1994). Customer satisfaction during the service delivery process. *European journal of Marketing*.
71. DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. *Journal of public transportation*, 12(4), 3.
72. Deng, W. (2007). Using a revised importance–performance analysis approach: The case of Taiwanese hot springs tourism. *Tourism management*, 28(5), 1274-1284.
73. Deng, W. J., & Pei, W. (2009). Fuzzy neural based importance-performance analysis for determining critical service attributes. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3774-3784.
74. Deng, W. J., Chen, W. C., & Pei, W. (2008). Back-propagation neural network based importance–performance analysis for determining critical service attributes. *Expert Systems with Applications*, 34(2), 1115-1125.
75. Deng, W. J., Kuo, Y. F., & Chen, W. C. (2008). Revised importance–performance analysis: three-factor theory and benchmarking. *The Service Industries Journal*, 28(1), 37-51.
76. Deng, W. J., Liao, M. T., & Ma, Y. C. (2007). Applying three-factor theory and IPA to identify critical service quality attributes of internet bank. *Journal of Quality*, 14(4), 351-365.
77. Der, G., & Everitt, B. S. (2012). *Applied medical statistics using SAS*. CRC Press.
78. DeVellis, P., Thomas, S. H., & Wedel, S. K. (1998). Prehospital and emergency department analgesia for air-transported patients with fractures. *Prehospital Emergency Care*, 2(4), 293-296.
79. Dolinsky, A. L. (1991). Considering the Competition in Strategy Development: An Extension of Importance--Performance Analysis. *Journal of Health Care Marketing*, 11(1), 31-36.
80. Dolinsky, A. L., & Caputo, R. K. (1991). Adding a competitive dimension to importance-performance analysis: An application to traditional health care systems. *Health Marketing Quarterly*, 8(3-4), 61-79.
81. Dyer, J. S. (1990). Remarks on the analytic hierarchy process. *Management science*, 36(3), 249-258.
82. Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological bulletin*, 51(4), 380.
83. Eid, R. (2007). Towards a successful CRM implementation in banks: An integrated model. *The service industries journal*, 27(8), 1021-1039.
84. Enright, M. J., & Newton, J. (2004). Tourism destination competitiveness: a quantitative approach. *Tourism management*, 25(6), 777-788.
85. Eskildsen, J. K., & Kristensen, K. (2006). Enhancing importance-performance analysis. *International Journal of Productivity and Performance Management*.

86. Evans, M. R., & Chon, K. S. (1989). Formulating and Evaluating Tourism Policy Using Importance-Performance Analysis. *Hospitality Education and Research Journal*, 13(3), 203-213.
87. Feng, M., Mangan, J., Wong, C., Xu, M., & Lalwani, C. (2014). Investigating the different approaches to importance–performance analysis. *The Service Industries Journal*, 34(12), 1021-1041.
88. Fishman, E. (2016), Bikeshare: A review of recent literature, *Transport Reviews*, Vol. 36, No. 1, 92-113
89. Ford, A., & Ford, F. A. (1999). Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems. Island press.
90. Fornell, C., Johnson, M. D., Anderson, E. W., Cha, J., & Bryant, B. E. (1996). The American customer satisfaction index: nature, purpose, and findings. *Journal of marketing*, 60(4), 7-18.
91. Füller, J., Matzler, K., & Faullant, R. (2006). Asymmetric effects in customer satisfaction. *Annals of Tourism Research*, 33(4), 1159-1163.
92. Garver, M. S. (2002). Using data mining for customer satisfaction research. *Marketing Research*, 14(1), 8.
93. Garvin, D. A. (1984). What does “product quality” really mean. *Sloan management review*, 25.
94. Go, F., & Zhang, W. (1997). Applying importance-performance analysis to Beijing as an international meeting destination. *Journal of Travel Research*, 35(4), 42-49.
95. Green, P. E., Goldberg, S. M., & Montemayor, M. (1981). A hybrid utility estimation model for conjoint analysis. *Journal of Marketing*, 45(1), 33-41.
96. Griffin, A., & Hauser, J. R. (1993). The voice of the customer. *Marketing science*, 12(1), 1-27.
97. Grönroos, C. (1982). An applied service marketing theory. *European journal of marketing*.
98. Gustafsson, A., & Johnson, M. D. (2004). Determining attribute importance in a service satisfaction model. *Journal of Service Research*, 7(2), 124-141.
99. Hadjidemetriou, G. M., Sasidharan, M., Kouyialis, G., & Parlikad, A. K. (2020). The impact of government measures and human mobility trend on COVID-19 related deaths in the UK. *Transportation research interdisciplin*
100. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (1998). *Multivariate data analysis* (Vol. 5, No. 3, 207-219). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.
101. Hawes, J. M., & Rao, C. P. (1985). Using importance-performance analysis to develop health care marketing strategies. *Journal of Health Care Marketing*, 5(3), 19-25.
102. Hill, S., & Zammet, C. (2000, July). Identification of community values for regional land use planning and management. In *International Society of Ecological Economists Congress* (5-8).
103. Hinkin, T. R. (1998). A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. *Organizational research methods*, 1(1), 104-121.

104. Hollenhorst, S., Olson, D., & Fortney, R. (1992). Use of importance-performance analysis to evaluate state park cabins: the case of the West Virginia state park system. *Journal of Park and Recreation Administration*, 10(1), 1-11.
105. Hsu, C. C., Liou, J. J., Lo, H. W., & Wang, Y. C. (2018). Using a hybrid method for evaluating and improving the service quality of public bike-sharing systems. *Journal of cleaner production*, 202, 1131-1144.
106. Ibold, S., & Nedopil, C. (2018). The Evolution of Free-Floating Bike-Sharing in China—Sustainable Transport in China. *Sustainable Transport in China*. Retrieved August, 29, 2019.
107. Jaccard, J., Brinberg, D., & Ackerman, L. J. (1986). Assessing attribute importance: A comparison of six methods. *Journal of Consumer Research*, 12(4), 463-468.
108. Jemmasi, M., Strong, K. C., & Taylor, S. A. (1994). Measuring service quality for strategic planning and analysis in service firms. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 10(4), 24-34.
109. Jin, J., Sklar, G. E., Oh, V. M. S., & Li, S. C. (2008). Factors affecting therapeutic compliance: A review from the patient's perspective. *Therapeutics and clinical risk management*, 4(1), 269.
110. Johnston, R. (1995). The determinants of service quality: satisfiers and dissatisfiers. *International journal of service industry management*.
111. Joppe, M., Martin, D. W., & Waalen, J. (2001). Toronto's image as a destination: a comparative importance-satisfaction analysis by origin of visitor. *Journal of travel research*, 39(3), 252-260.
112. Jui-Sheng Chou, H.Ping Tserng, Chieh Lin, Chun-Pin Yeh. "Critical factors and risk allocation for PPP policy: Comparison between HSR and general infrastructure projects" *Transport Policy* 22 (2012), p.36–48
113. Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Hinshitsu (Quality, the Journal of Japanese Society for Quality Control)*, 14, 39–48.
114. Keyt, J. C., Yavas, U., & Riecken, G. (1994). Importance-Performance Analysis. *International Journal of Retail & Distribution Management*.
115. Kitcharoen, K. (2004). The importance-performance analysis of service quality in administrative departments of private universities in Thailand. *ABAC journal*, 24(3).
116. Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
117. Koh, S., Yoo, J. J. E., & Boger, C. A. (2010). Importance-performance analysis with benefit segmentation of spa goers. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.
118. Kuo, C. M., Chen, L. C., & Lin, S. Y. (2010, November). Exploring the relationship between hotel-based service attribute importance and customer satisfaction at international conferences in Taiwan. In *Journal of Convention & Event Tourism* (Vol. 11, No. 4, 293-313). Taylor & Francis Group.

119. Lai, I. K. W., & Hitchcock, M. (2015). Importance–performance analysis in tourism: A framework for researchers. *Tourism management*, 48, 242-267.
120. Lai, I. K. W., & Hitchcock, M. (2016). A comparison of service quality attributes for stand-alone and resort-based luxury hotels in Macau: 3-Dimensional importance-performance analysis. *Tourism Management*, 55, 139-159.
121. Lai, I. K., & Lam, F. K. (2010). Perception of various performance criteria by stakeholders in the construction sector in Hong Kong. *Construction Management and Economics*, 28(4), 377-391.
122. Lee, G., & Lee, C. K. (2009). Cross-cultural comparison of the image of Guam perceived by Korean and Japanese leisure travelers: Importance–performance analysis. *Tourism Management*, 30(6), 922-931.
123. Levenburg, N. M., & Magal, S. R. (2005). Applying importance-performance analysis to evaluate e-business strategies among small firms. *E-Service*, 3(3), 29-48.
124. Lewis, R. C., & Booms, B. H. (1983). The marketing aspects of service quality. *Emerging perspectives on services marketing*, 65(4), 99-107.
125. Lewis, R. C., & Chambers, R. E. (1989). *Marketing leadership in hospitality. Foundations and practices*. Van Nostrand Reinhold.
126. Litvin, S. W., & Kar, G. H. (2001). E-surveying for tourism research: Legitimate tool or a researcher's fantasy?. *Journal of Travel Research*, 39(3), 308-314.
127. Lowenstein, M. W. (1995). *Customer retention: An integrated process for keeping your best customers*. Irwin Professional Pub.
128. Lu, Y. M., & Wu, H. H. (2010). Applying IPA in evaluating service quality requirements of passengers of Taiwan high speed rail. *Journal of Quality*, 17(1), 21-43.
129. Ma, T., Liu, C., & Erdoğan, S. (2015). Bicycle sharing and public transit: does Capital Bikeshare affect Metrorail ridership in Washington, DC?. *Transportation research record*, 2534(1), 1-9.
130. Magal, S. R., Kosalge, P. and Levenburg, N. M., (2009). Using importance performance analysis to understand and guide e-business decision making in SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), 137-151.
131. Martilla, J., James, J. (1977). "Importance-performance analysis," *Journal of Marketing*, Vol. 41(1), p.77-79.
132. Martin, E. W., & Shaheen, S. A. (2014). Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: a tale of two US cities. *Journal of Transport Geography*, 41, 315-324.
133. Matzler, K., & Sauerwein, E. (2002). The factor structure of customer satisfaction. *International journal of service industry management*.
134. Matzler, K., Bailom, F., Hinterhuber, H. H., Renzl, B., & Pichler, J. (2004a). The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: a reconsideration of the importance–performance analysis. *Industrial marketing management*, 33(4), 271-277.

135. Matzler, K., Fuchs, M., & Schubert, A. (2004). Employee satisfaction: does Kano's model apply?. *Total Quality Management & Business Excellence*, 15(9-10), 1179-1198.
136. Matzler, K., Pechlaner, H., & Siller, H. (2001). The identification of basic, performance and excitement factors of guest satisfaction. *Tourismus Journal*, 5(4), 445-469.
137. Matzler, K., Sauerwein, E., & Heischmidt, K. (2003). Importance-performance analysis revisited: the role of the factor structure of customer satisfaction. *The Service Industries Journal*, 23(2), 112-129.
138. Meddin, R., & DeMaio, P. (2015). The bike-sharing world map. URL <http://www.bikesharingworld.com>.
139. Metz, C. E. (2006). Receiver operating characteristic analysis: a tool for the quantitative evaluation of observer performance and imaging systems. *Journal of the American College of Radiology*, 3(6), 413-422.
140. Mikulić, J., & Prebežac, D. (2012). Accounting for dynamics in attribute-importance and for competitor performance to enhance reliability of BPNN-based importance-performance analysis. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5144-5153.
141. Mittal, V., Ross Jr, W. T., & Baldasare, P. M. (1998). The asymmetric impact of negative and positive attribute-level performance on overall satisfaction and repurchase intentions. *Journal of marketing*, 62(1), 33-47.
142. Mueller, H., & Kaufmann, E. L. (2001). Wellness tourism: Market analysis of a special health tourism segment and implications for the hotel industry. *Journal of vacation marketing*, 7(1), 5-17.
143. NACTO and Global Designing Cities Initiative. (2020). Streets for pandemic response and recovery.
144. Neslin, S. A. (1981). Linking product features to perceptions: Self-stated versus statistically revealed importance weights. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 80-86.
145. Neter, J., Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., & Wasserman, W. (1996). *Applied linear statistical models*.
146. Noland, R. B., Smart, M. J., & Guo, Z. (2016). Bikeshare trip generation in New York city. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 164-181.
147. Nunnally, J.C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
148. O'Leary, S., & Deegan, J. (2005). Ireland's image as a tourism destination in France: Attribute importance and performance. *Journal of travel research*, 43(3), 247-256.
149. O'Neill, M.A., Palmer, A. (2004). "Importance- performance analysis: A useful tool for directing continuous quality improvement in higher education," *Quality Assurance in education*, Vol.12(1), p.39-52
150. Oh, H. (2001). Revisiting importance-performance analysis. *Tourism management*, 22(6), 617-627.

151. O'Leary, J. T., & Adams, M. B. (1982). Community Views Concerning Urban Forest Recreation Resources, Facilities, and Services. Purdue University, Department of Forestry and Natural Resources.
152. Oliver, R. L. (2014). Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer: A behavioral perspective on the consumer. Routledge.
153. Oliver, R. L., (1997). Customer Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer, McGraw-Hill, New York.
154. Olshavsky, R. W. (1985). Perceived quality in consumer decision making: an integrated theoretical perspective. *Perceived quality*, 4(1), 3-29.
155. Ortinau, D. J., Bush, A. J., Bush, R. P., & Twible, J. L. (1989). The use of importance-performance analysis for improving the quality of marketing education: interpreting faculty-course evaluations. *Journal*
156. Pal, A. and Zhang, Y. (2017), "Free-floating bike sharing: solving real-life large-scale static rebalancing problems," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 80, 92-116.
157. Palmer, C. T., Sattenspiel, L., & Cassidy, C. (2007). Boats, trains, and immunity: the spread of the Spanish flu on the island of Newfoundland. *Newfoundland and Labrador Studies*.
158. Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of retailing*, 67(4), 420.
159. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1994). Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for further research. *Journal of marketing*, 58(1), 111-124.
160. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research, *Journal of Marketing*, Vol.49(3), p.41-50.
161. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1988). "SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality," *Journal of Retailing*, Vol.64(1), p.12-37.
162. Parkes, S., Marsden, G., Shaheen, S. A. and Cohen, A. P. (2013), "Understanding the diffusion of public bikesharing systems: evidence from Europe and North America," *Journal of Transport Geography*, Vol. 31
163. Phadermrod, B., Crowder, R. M., & Wills, G. B. (2019). Importance-performance analysis based SWOT analysis. *International Journal of Information Management*, 44, 194-203.
164. Posavac, S. S. (2008). Overestimating the importance of the given information in multi attribute consumer judgment. *Journal of Consumer Psychology*, forthcoming.
165. Regan, W. J. (1963). The service revolution. *Journal of marketing*, 27(3), 57-62.
166. Reiss, S. and Bogenberger, K. (2015), "GPS-Data Analysis of Munich's Free-Floating Bike Sharing System and Application of an Operator-based Relocation Strategy," *Intelligent Transportation Systems (ITSC)*,
167. Rial, A., Rial, J., Varela, J., & Real, E. (2008). An application of importance-performance analysis (IPA) to the management of sport centres. *Managing Leisure*, 13(3/4), 179-188.

168. Rummel, R. J. (1988). *Applied factor analysis*. Northwestern University Press.
169. Ryan, C., & Cessford, G. (2003). Developing a visitor satisfaction monitoring methodology: Quality gaps, crowding and some results. *Current Issues in Tourism*, 6(6), 457-507.
170. Saha, J., Barman, B. B., & Chouhan, P. (2020). Lockdown for COVID-19 and its impact on pupil mobility in India: an analysis of the COVID-19 Community Mobility Reports, 2020. *Children and Youth Services Review*
171. Sampson, S. E., & Showalter, M. J. (1999). The performance-importance response function: Observations and implications. *Service Industries Journal*, 19(3), 1-25.
172. Sasser, W. E., Olsen, R. P., & Wyckoff, D. D. (1978). *Management of service operations: Text, cases, and readings*. Allyn & Bacon.
173. Saunders, E. S. (2007). The LibQUAL+ phenomenon: who judges quality?. *Reference & User Services Quarterly*, 47(1), 21-24.
174. Schwab, D. P. (1980). Construct validity in organizational behavior. *Res Organ Behav*, 2, 3-43.
175. Sethna, B. N. (2015). Extensions and testing of importance-performance analysis. In *Proceedings of the 1982 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference (327-331)*. Springer, Cham.
176. Sever, I. (2015). Importance-performance analysis: A valid management tool?. *Tourism management*, 48, 43-53.
177. Shaheen, S. A., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future. *Transportation Research Record*, 2143(1), 159-167.
178. Shaheen, S., & Day, A. S. (2013). *Trends and trajectory of shared mobility*. Transportation sustainability research center, University Berkeley, California.
179. Shahin, A., & Samea, M. (2010). Developing the models of service quality gaps: a critical discussion. *Business Management and Strategy*, 1(1), 1.
180. Shang, W. L., Chen, J., Bi, H., Sui, Y., Chen, Y., & Yu, H. (2021). Impacts of COVID-19 pandemic on user behaviors and environmental benefits of bike sharing: A big-data analysis. *Applied Energy*, 285, 116429.
181. Sharifi, A., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2020). The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. *Science of The Total Environment*, 142391.
182. Sheng, X., Simpson, P. M., & Siguaw, J. A. (2014). US winter migrants' park community attributes: An importance-performance analysis. *Tourism Management*, 43, 55-67.
183. Si, H., Shi, J. G., Wu, G., Chen, J., & Zhao, X. (2019). Mapping the bike sharing research published from 2010 to 2018: A scientometric review. *Journal of cleaner production*, 213, 415-427.
184. Simha, P. (2016). Disruptive innovation on two wheels: Chinese urban transportation and electrification of the humble bike. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 44(4), 222-227.

185. Slack, N. (1994). The importance-performance matrix as a determinant of improvement priority. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(5), p.59-75
186. Smith, S., & Costello, C. (2009). Culinary tourism: Satisfaction with a culinary event utilizing importance-performance grid analysis. *Journal of Vacation Marketing*, 15(2), 99-110.
187. Sörensson, A., & von Friedrichs, Y. (2013). An importance–performance analysis of sustainable tourism: A comparison between international and national tourists. *Journal of Destination Marketing & Management*
188. Sperling, D. (2018). *Three revolutions: Steering automated, shared, and electric vehicles to a better future*. Island Press.
189. Tafesse, W., Korneliussen, T., & Skallerud, K. (2010, November). Importance performance analysis as a trade show performance evaluation and benchmarking tool. In *Journal of Convention & Event Tourism* (Vol. 11, No. 4, 314-328). Taylor & Francis Group.
190. Tamás Mátrai, János Tóth. Comparative assessment of public bike sharing systems, *ScienceDirect, Transportation Research Procedia* 14 (2016), 2344–2351.
191. Taplin, R. H. (2012a). Competitive importance-performance analysis of an Australian wildlife park. *Tourism Management*, 33(1), 29-37.
192. Taplin, R. H. (2012). The value of self-stated attribute importance to overall satisfaction. *Tourism Management*, 33(2), 295-304.
193. Tarrant, M. A., & Smith, E. K. (2002). The use of a modified importance-performance framework to examine visitor satisfaction with attributes of outdoor recreation settings. *Managing Leisure*, 7(2), 69-82.
194. Taylor, S. A. (1997). Assessing regression-based importance weights for quality perceptions and satisfaction judgements in the presence of higher order and/or interaction effects. *Journal of Retailing*, 73(1),
195. Taylor, S., Landry, C. A., Paluszek, M. M., Fergus, T. A., McKay, D., & Asmundson, G. J. (2020). COVID stress syndrome: Concept, structure, and correlates. *Depression and anxiety*, 37(8), 706-714.
196. Teixeira, J. F., & Lopes, M. (2020). The link between bike sharing and subway use during the COVID-19 pandemic: The case-study of New York's Citi Bike. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*,
197. Ting, S. C., & Chen, C. N. (2002). The asymmetrical and non-linear effects of store quality attributes on customer satisfaction. *Total Quality Management*, 13(4), 547-569.
198. Tiwari, A. (2019). Micro-mobility: the next wave of urban transportation in India. *YS Journal*, January.
199. Tonge, J., & Moore, S. A. (2007). Importance-satisfaction analysis for marine-park hinterlands: A Western Australian case study. *Tourism Management*, 28(3), 768-776.
200. Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *science*, 211(4481), 453-458.

201. Van de Vijver, F., & Hambleton, R. K. (1996). Translating tests. *European psychologist*, 1(2), 89-99.
202. Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., ... & Lloyd-Smith, J. O. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New*
203. Vaske, J. J., Beaman, J., Stanley, R., & Grenier, M. (1996). Importance-performance and segmentation: Where do we go from here?. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 5(3), 225-240.
204. Vavra, T. G. (1997). *Improving your measurement of customer satisfaction: A guide to creating, conducting, analyzing, and reporting customer satisfaction measurement programs*. Quality Press.
205. Wade, D. J., & Eagles, P. F. (2003). The use of importance–performance analysis and market segmentation for tourism management in parks and protected areas: An application to Tanzania's national parks. *Jour*
206. Weber, K. (2000). Meeting Plantners' Perceptions of Hotel-chain Practices and Benefits: An Importance-Performance Analysis. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 41(4), 32-38.
207. Weinert, J., Ma, C., & Cherry, C. (2007). The transition to electric bikes in China: history and key reasons for rapid growth. *Transportation*, 34(3), 301-318.
208. Wilkins, H. (2010). Using importance-performance analysis to appreciate satisfaction in hotels. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 19(8), 866-888.
209. Yavas, U., & Shemwell, D. J. (2001). Modified importance-performance analysis: an application to hospitals. *International Journal of Health Care Quality Assurance*.
210. Yule, G. U. (1919). *An introduction to the theory of statistics*. C. Griffin, limited.
211. Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *Journal of marketing*, 52(3), 2-22.
212. Zhang, H. Q., & Chow, I. (2004). Application of importance-performance model in tour guides' performance: evidence from mainland Chinese outbound visitors in Hong Kong. *Tourism management*, 25(1), 81-91.
213. Zhang, J. J., Dong, X., Cao, Y. Y., Yuan, Y. D., Yang, Y. B., Yan, Y. Q., ... & Gao, Y. D. (2020). Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*, 75(7), 1730-1741.
214. Zhang, Y., Zhang, A., & Wang, J. (2020). Exploring the roles of high-speed train, air and coach services in the spread of COVID-19 in China. *Transport Policy*.



附錄一、使用者對 YouBike 服務品質之重要度滿意度調查問卷

應用 3D-IPA 探討短距運輸服務品質之研究－以 YouBike 為例

您好，我是淡江大學運輸科學碩士班的研究生，首先感謝您撥冗填寫此份問卷。

今年(2020 年)由於 COVID-19 疫情緣故，使台灣民眾的運輸型態有些改變，民眾降低搭乘大眾運具的意願。

新北市交通局指出，YouBike 今年(2020 年)1、2 月，較去年(2019 年)同期增加 14.74%。其中，2 月單月份成長更高達 26.05%。顯見國內運輸型態有轉移到短距運輸的現象。

本研究為探討短距運輸服務系統的服務品質之相關研究，故進行此問卷調查。

問卷分成以下五個部分：

- 第一部分為「基本資料」
- 第二部分為「騎乘習慣」
- 第三部分為您對 YouBike 各項目之「重要度」評比
- 第四部份為您對 YouBike 各項目之「滿意度」評比
- 第五部分為您對 YouBike 之「整體滿意度」評比

請您依照個人真實感受填寫，再次感謝您對本研究的協助。

淡江大學運輸科學碩士班

指導教授：許超澤 博士

研究生：葉家瑋 敬上

第一部分：基本資料

1. 您的生理性別：☐男性 ☐女性。
2. 您的年齡：☐19 歲（含）以下 ☐20~29 歲 ☐30~39 歲 ☐40~49 歲 ☐50~59 歲
☐60 歲以上。
3. 您的學歷：☐小學 ☐國中 ☐高中、職 ☐專科 ☐大學 ☐研究所以上。
4. 您的職業：☐學生 ☐軍公教 ☐工 ☐商 ☐農林漁牧 ☐服務業 ☐資訊業
☐自由業 ☐待業/退休 ☐家管 ☐其他：_____。

第二部分：騎乘習慣

1. 您騎乘 YouBike 的時段（平、假日各勾選一個最常騎乘之時段）：

	00~06 時	07~09 時	10~16 時	17~19 時	20~24 時	不曾
平日	☐	☐	☐	☐	☐	☐
假日	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. 您每週騎乘 YouBike 的次數：☐0~1 次 ☐1~2 次 ☐3~4 次 ☐5~6 次
☐6 次以上。
3. 您騎乘 YouBike 的目的：☐上、下課（班） ☐運動與休閒
☐轉乘其他大眾運輸之用 ☐個人活動（如買菜、購物等）
☐其他：_____。

第三部分：YouBike 服務品質 — 「重要度」調查

- 「重要度」：您對產品或是該服務的偏好與重視程度。
- 請根據以下問項進行重要度之評分並勾選，以「1」分至「6」分，代表「非常不重要」、「不重要」、「不太重要」、「有點重要」、「重要」、「非常重要」。

	非常不重要 ←————→ 非常重要					
1. 自行車功能（如變速、煞車、前燈、車鎖等）	1	2	3	4	5	6
2. 自行車外觀	1	2	3	4	5	6
3. 自行車騎乘時的舒適度	1	2	3	4	5	6
4. 付費方式	1	2	3	4	5	6
5. 系統操作的容易度	1	2	3	4	5	6
6. 收費價格	1	2	3	4	5	6
7. 租賃資訊 APP 的服務	1	2	3	4	5	6
8. 自行車柱的數量	1	2	3	4	5	6
9. 自行車的數量	1	2	3	4	5	6
10. 公共自行車道的設置	1	2	3	4	5	6
11. 租賃地點的方便程度	1	2	3	4	5	6
12. 自行車本身安全性	1	2	3	4	5	6
13. 會員資料保密的安全性	1	2	3	4	5	6
14. 騎乘時周遭環境的安全性	1	2	3	4	5	6

第四部分：YouBike 服務品質 — 「滿意度」調查

- 「滿意度」：您對產品或是該服務的偏好與滿意程度。
- 請根據以下問項進行滿意度之評分並勾選，以「1」分至「6」分，代表「非常不滿意」、「不滿意」、「不太滿意」、「有點滿意」、「滿意」、「非常滿意」。

	非常不滿意 ←————→ 非常滿意					
1. 自行車功能（如變速、煞車、前燈、車鎖等）	1	2	3	4	5	6
2. 自行車外觀	1	2	3	4	5	6
3. 自行車騎乘時的舒適度	1	2	3	4	5	6
4. 付費方式	1	2	3	4	5	6
5. 系統操作的容易度	1	2	3	4	5	6
6. 收費價格	1	2	3	4	5	6
7. 租賃資訊 APP 的服務	1	2	3	4	5	6
8. 自行車柱的數量	1	2	3	4	5	6
9. 自行車的數量	1	2	3	4	5	6
10. 公共自行車道的設置	1	2	3	4	5	6
11. 租賃地點的方便程度	1	2	3	4	5	6
12. 自行車本身安全性	1	2	3	4	5	6
13. 會員資料保密的安全性	1	2	3	4	5	6
14. 騎乘時周遭環境的安全性	1	2	3	4	5	6

第五部分：YouBike 服務品質 — 「整體滿意度」調查

- 請根據您自身經驗對 YouBike 進行整體滿意度之評分並勾選，以「1」分至「6」分，代表「非常不滿意」、「不滿意」、「不太滿意」、「有點滿意」、「滿意」、「非常滿意」。

	非常不滿意 ←————→ 非常滿意					
1. 我對於 YouBike 所提供的整體服務感到非常滿意。	1	2	3	4	5	6
2. YouBike 的整體服務有達到我的期望。	1	2	3	4	5	6
3. 我對於在 YouBike 的騎乘經驗感到滿意。	1	2	3	4	5	6

