



共享機車服務接受度之研究

A Study of Acceptability for Motorcycles-sharing-services

黃燦煌^{1*}

Tsan-Huang Huang

吳嘉胤²

Chia-Yin Wu

摘要

針對共享機車在交通行動服務的應用架構，本研究首先假設共享機車、公車、客運、臺鐵、高鐵、機車、汽車、腳踏車、共享自行車等各種運具之間的轉乘資料，計算出各時間點與使用者旅程規劃，並計算運具的穩定使用機率，共享機車使用機率僅為 0.079，確實偏低，因此確實需要提昇共享機車服務的接受度；本研究再歸納整理提昇共享機車服務接受度的主要影響因素分別為服務品質、服務內容、租車費率、服務滿意度及行為意向等構面，並進行網路問卷調查，整體 Cronbach α 值 0.928，顯示本研究具有良好的信度水準與內部一致性，整體結構方程模式分析結果，服務內容顯著影響服務滿意度，服務滿意度也顯著影響使用者的再次使用行為意向。

關鍵詞：共享機車、交通行動服務、結構方程模型。

Abstract

The study proposes the architecture of shared motorcycles in Mobility as a Service (MaaS) to improve the acceptance of motorcycles-sharing-services. The data include the use of shared motorcycles, buses, intercity buses, Taiwan Railways, High-speed rails, motorcycles, cars, bicycles, shared bicycles. Basing on the transfer data, we can calculate each time point and the user's journey planning, and the stable probability of the shared motorcycles are only 0.079, which is indeed low. Therefore, it is indeed to promote the acceptance of motorcycles-sharing-services. To summarize the promotion of acceptance of shared motorcycles services, the main factors include service quality, service content, rental rates, service satisfaction and behavior intentions. An online questionnaire survey was conducted, and the overall Cronbach α value was 0.928, showing that this research has a good reliability and internal consistency. The overall structural equation modeling analysis results show that service content significantly affects service satisfaction, and service satisfaction also significantly affects the intention of re-use behavior of users.

Keywords: Shared Motorcycles, Mobility as a Service, Structural Equation Modeling

1. 前言

為了提昇交通的順暢、安全，並減少運輸工具所造成的污染，更進一步提供民眾多元化的運具選擇，因此我國也積極推動整合先進資訊及通訊技術的智慧運輸，廣泛

¹國立臺灣海洋大學運輸科學系助理教授 tony@mail.ntou.edu.com *通訊作者

²國立臺灣海洋大學運輸科學系研究生 chet8621@gmail.com

地應用在大眾運輸與私人運具方面，而於 2016 年首先由 Wemo 業者推出共享機車的營運，後續 Goshare 及 Irent 等業者也相繼加入經營，提供搭乘大眾運輸交通工具的民眾多了一個選項，依據 Wemo 業者 2020 年分析共享機車的使用者資料顯示，平均每 2.7 秒就有一台共享機車被出借，且每 10 位 18 至 24 歲的民眾就有 6.3 位是 Wemo 業者的會員，因此可以看出共享機車已經慢慢融入了大眾的生活。

依據 Wemo 業者於 2019 年 4 月針對消費者發放問卷，可以發現消費者十大使用情境排行榜，前三名分別是單向騎乘、大眾運輸無法到達及通勤，其結果顯示共享機車已是許多人的日常使用交通工具，但是當使用需求增加時，尖峰時段許多熱門區域(如車站、大學周邊等)常供不應求，有需要的民眾借不到車，但若於站點配置過多車輛時恐會導致資源浪費、業者成本，而且共享機車目前設置區域多屬集中在部分地區，因此為有效推廣共享機車之服務，勢必針對民眾接受度進行探討，所以本文期望透過交通行動服務來探討提昇共享機車服務接受度的主要影響因素。

2. 文獻回顧

針對共享機車的停車空間需求，Onel & Juan (2021) 發現一天中不同的需求分布會影響分配停車位的需求，一般在早上停車位的效率會略微降低，而在夜間則會增加，同時一般需求都會強烈集中在中心區域。林旻慧(2016)也發現騎乘共享自行車的使用族群多為年輕人，且其中以學生族群最多，借還車尖峰時段會依區域而有差異，其中學校周圍站點多為學生上下課時段達到使用尖峰，而假日則為遊憩據點周圍的站點使用率高，而最佳共享自行車主軸站點設置以交通集散地為主，因為可以作為民眾的轉乘的第一站或最後一站，支點站點則以人口較多的區域為佳，末點站點則以郊區中人口較多的區域、自行車步道及觀光遊憩區域為主。

楊瑞宇(2012)探討新北市自行車租借系統之營運情況，結果認為使用穩健最佳化方式來配置車輛，會比現行採用的傳統存貨配置來的更好，可以更精準分配租車站點之車輛，並可以省去調度車輛人力，符合營運成本降低的目標。呂千慈等(2017)則分析影響自行車租借量的因素，其中商業區和住宅區範圍越大，則其租借量就越多，但居住人口數較高區域，租借量則未必較多，主要原因在於居住人口數與機車擁有數量有其關聯性。Wang et al. (2018)認為傳統方式是用戶必須親自前往站點查看是否有車輛，而他們提出將多智能體模型應用於共享自行車分佈的方式，讓用戶可以事先查看租借剩餘車輛數、車輛款式。Svenja (2017)應用德國慕尼黑的共享自行車衛星定位數據進行分析，發現市中心附近租車狀況白天反而比晚上少，郊區的需求時段則相反，而天氣方面則為春季和秋季的使用量偏少。盧宗成等人(2017)分析日月潭營運的電動共享汽車，結果建議廠商可以加強人工調度次數，將較為冷門站點的車輛調度至熱門租借站點，可以增加車輛使用率及營收。

黃晏珊(2015)以台北市共享自行車 youbike 營運的 167 站點進行營運特性分析，結果當 youbike 缺車及缺位狀態的風險指標總和上升時，其正常營運指標將會下降，而系統正常營運的可靠度指標越高，系統無法正常營運的脆弱度指標就會越低，因此系統從錯誤狀態修正至正常狀態的恢復度指標也會與脆弱度指標呈正相關。

Lee et al. (2021)針對共享電動滑板車進行使用意願調查，受訪者分為兩組，一組傾向於作為通勤使用，另一組傾向於作為轉乘運具使用，通勤使用目的的成員往往較年輕、收入較高，但對目前的公共交通不太滿意。Zulqarnain et al. (2018)提出透過車資費用折抵鼓勵使用者改至系統指定的站點進行借還車，因為可以使車輛集中，調度人員僅須前往各區域中心站點調度，因此可以提昇營運效率及降低營運成本。

Federico et al.(2018)使用紐約共享自行車歷史營運資料來進行分析，並提出了動態再平衡策略導入經營以讓共享自行車的站點在尖峰時間借還車大時仍然可以保有一定的服務水準，此模型除了考慮車輛的歷史租借情況外，另外也考慮天候和未來預測趨勢。

黃俊良(2016)探討台北市 youbike 在租借費率漲價前後之旅次特性，結果發現平假日旅次量皆較漲價前降低，雖然每部共享自行車周轉率由每日 9.6 次降至 7.3 次，但卻減少無車可以租借之情況發生。Xiaoming et al.(2018)為了讓共享自行車能夠可以有效調度及周轉，解決尖峰時段難以借車及還車之情況，因此探討依照時段、天候及路段來採行租車浮動獎勵，結果顯示，當獎勵從 2 元提升至 5 元時，使用率從 62% 提升至 90%，成效顯著，惟獎勵金再從 5 元提高時，其使用率就無法再大幅提升了。Alessandro et al. (2020)發現使用者於租借期間若有協助更換電池的行為，將會減少更換電池員工的工作量，甚至可以減少負責該業務的人數。翁偉倫(2018)也認為進行車輛調度的方式，較為被動，透過對使用者提供價格誘因，可以讓使用者改至其他尚有餘裕的站點進行借還車。李旻瑾(2011)也認為提昇民眾租借共享運具的意願，其中一項策略可以從租借價格著手，例如提供民眾免費體驗或部分時段折扣，並依據歷史資料來針對高需求時段給予時段優惠，除了可以保有原本的使用用戶外，還可以藉此吸引新用戶加入。

陳敦基等人(2018)對於交通行動服務的定義是建立一個可以讓使用者無縫接軌的多元運輸工具整合系統，其中包含了私人運具和大眾運輸及近期出現的共享運具，其運作方式是利用手機應用程式結合雲端服務來滿足個人旅次需求及帶來創新的搭乘體驗，交通行動服務提供的誘因是可以客製化針對每個使用公共運輸服務的需求，且在價格上提供使用者優惠。

綜合上述文獻分析，影響共享運具租借因素多以天氣狀況、費率因素為主，而陳敦基等人(2018)以交通行動服務概念指出其中的誘因是可以客製化針對每個使用公共運輸服務的需求，因此提昇共享機車服務接受度的主要影響因素可以包含服務品質、服務內容及租車費率，這三項因素同時也會影響使用者滿意度及行為意向。

3. 共享機車現況及問題

目前國內三家共享機車廠商皆採用電動機車及使用可攜式電池方式進行更換電池，惟只有 Goshare 及 Irent 提供自行換電，Wemo 則需由工作人員進行換電，目前都採隨租隨還方式，只有新北市政府為推廣北海岸綠色旅遊觀光，與睿能數位服務股份有限公司合作於新北市北海岸地區(淡水、三芝、石門、金山、萬里、瑞芳、貢寮區)內之沿線風景區提供 11 處共享機車定點租還服務(服務名稱為 Goshare dots)，特色是僅可在規定之 11 處專用停車區進行借還車(如表 1 所示)。共享機車與傳統租車業者不同之處可以如表 2 所示，共享機車借還車地點多選在劃定範圍內之路邊合法停車空間，車款較少，有些廠商僅提供單一車種，租借價格相對較低，但須自行檢查車況及拍照存證，目前都無法提早預訂，且跨縣市還車仍需於規定之範圍內。目前共享機車熱門租借地點如台北車站周邊地區，三家共享機車(Goshare 睿能數位服務股份有限公司、Wemo 威摩科技股份有限公司及 Irent 和運租車股份有限公司)皆可以在周圍路邊合法停車空間租借到車輛，而其中 Wemo 廠商還與車站周圍的台北火車站西側地上停車場及機車平面停車場合作，使用者可以在該兩處停車場進行借還車，好處是當路邊停車格車位已滿時，使用者可以改至停車場進行還車，不用為了尋找車位而耽誤自己的時間。

由於市區停車位有限，熱門區域如車站周圍路邊停車位常常停滿，或是使用者公德心不足，共享機車違規停放情形時常發生，據台北市政府統計，2019 年 9 月到 2020 年 8 月一年間，違停遭舉發件數達 10,746 件，故共享機車廠商應針對此問題進行管理，而管理方式有與更多路外停車場合作，增加停車空間，或是對違規停放使用者下手，進行帳號停權或是罰款等方式減少違停狀況發生。

同時隨著共享機車越來越多人租借，時常會遇到於熱門站點無車可借之情況發生，雖然 youbike 有時也常於尖峰時間無車可借的情況發生，但是市府在熱門站點旁常有規劃 youbike 調度車格，工作人員可以儘速補車以滿足使用需求，而共享機車僅能透過使用者到租借需求大的地方還車或廠商自行調度方式解決，對於急欲使用共享機車卻無車可借的使用者來說較為不方便。

表 1 共享機車營運廠商相關資料

	隨租隨還	特定站點借還車
目前營運廠商	Wemo(威摩科技股份有限公司) Irent(和運租車股份有限公司) Goshare(睿能數位服務股份有限公司)	GoShare DOTS (睿能數位服務股份有限公司)
營運地點	除六都外，另有新竹市及雲林縣等	新北市北海岸地區共 11 站
營運模式	廠商劃定之範圍內皆可完成借還車	必須於特定站點內借還車

表 2 共享機車與傳統租車業者之差異

	傳統租車	共享機車
借還車地點	需於各公司之站點完成	範圍內之路邊合法停車空間
車款選擇	較多	較少，有些僅提供單一車種
提早預訂	可以	無法提早預訂
租借價格	較高	較低
車況檢查方式	由租車公司服務人員帶領客戶檢查及告知租車者原先損傷之地方	需自行檢查及拍照存證
跨縣市還車	大多可以	需於規定之範圍內

4. 共享機車與交通行動服務

近年來由於私人運具的增加，造成許多對城市的負面影響，像是車流雍塞、違停亂象、車禍頻傳及空污嚴重等問題，而原先的大眾交通運輸系統僅能滿足定點移動需求，且共享經濟於近年來快速發展之趨勢，故政府近年來不僅持續規劃及興建大眾交通運輸外，也積極規劃結合大眾運輸之智慧運輸政策，例如台北市政府於 2018 年推動之 4U 計畫，內容就包含共享汽車、共享機車、共享自行車及共享車位，提供民眾多一個交通工具的選項、不用負擔買車的成本外，也能讓原先經常產生交通雍塞的城市減少私人運具及停車位的需求，共享運具的優點是沒有營運時間限制，24 小時皆可以租借，且可以和大眾運輸互補，其機動之特性可以彌補大眾運輸無法到達的地區，同時串聯起大眾運輸的轉乘服務，加上智慧型手機的快速發展及行動網路的密集，人人只要一支手機就能完成租借及遠端查看現有車輛租借情況，因此共享機車其實也應透過交通行動服務來提昇其接受度。

依據交通部運輸政策白皮書(2020)在智慧運輸政策方面，提出為推動交通行動服務 (Mobility as a Service, MaaS)，提升公共運輸的使用率、減少私人運具的持有與使

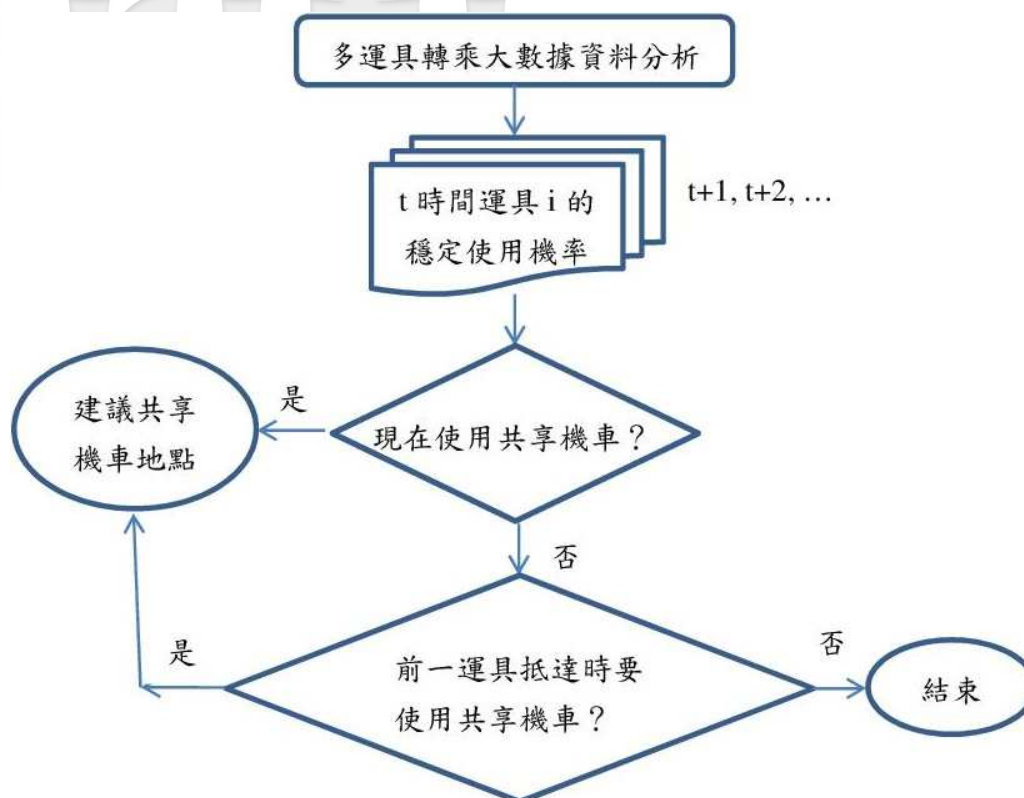


圖 3 共享機車在交通行動服務的應用架構

5. 提昇共享機車服務接受度分析

本研究假設使用各種運具之間的每日轉乘資料如表 3 所示，並應用馬可夫鏈計算出各時間點的轉乘機率，其中長時間的穩定機率如表 4 所示，共享機車使用機率僅為 0.079，確實偏低；但如目前 t 時間下，依照交通部 109 年進行民眾使用運具調查結果如圖 4 所示，如城市中有 100 萬人，則依照圖 4 可以將目前的使用運具人口分為使用共享機車 11.3 萬人、公車 4.4 萬人、客運 2.9 萬人、臺鐵 3.7 萬人、高鐵 2.6 萬人、機車 33.9 萬人、汽車 25.8 萬人、腳踏車 1.2 萬人、共享單車 2 萬人；進一步分析使用者在旅程中使用共享機車的預期時間期數，則各種運具轉乘再使用共享機車的預期時間期數如表 5 所示，平均約需 13 天以上才會使用共享機車，因此確實需要提昇共享機車服務的接受度，依照魏逸樺、鄧傑漢(2020)認為共享機車廠商未來要增加使用戶數的話，需要依據各地區的借還車情況來調度車輛，並擴大服務區域及優化共享機車租借措施。另外江秉翰(2009)以臺灣高鐵為例，指出企業提供的服務品質能與消費者的期望一致，就能讓消費者的滿意度提高，進而提昇下次再購意願。郝芝瑩(2017)也指出商品價格與滿意度之間具有正向顯著的關係，消費者對價格認同度越高的話，其滿意度越高。許季琳(2010)也發現消費者對飯店的形象和品牌的認同度越高時，其購買意願也會提昇。張鈺曼(2020)調查共享機車品牌使用者經驗，發現主要影響因素包含有車輛的性能及騎乘感受、租車 APP 的介面、租車流程及品牌的知名度。

因此本研究最後歸納整理提昇共享機車服務接受度的主要影響因素分別為服務品質、服務內容、租車費率、服務滿意度及行為意向等構面(如表 6 所示)。

表 3 各種運具之間的轉乘機率

	共享機車	公車	客運	臺鐵	高鐵	機車	汽車	腳踏車	共享單車
共享機車	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0
公車	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0	0.1
客運	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0.1
臺鐵	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
高鐵	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
機車	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
汽車	0.1	0	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
腳踏車	0	0.3	0.2	0.2	0.2	0	0.1	0	0
共享單車	0	0.1	0.3	0.3	0.2	0	0.1	0	0

表 4 各種運具之間的長期穩定使用機率

	共享機車	公車	客運	臺鐵	高鐵	機車	汽車	腳踏車	共享單車
使用機率	0.079	0.203	0.135	0.178	0.127	0.088	0.065	0.046	0.080

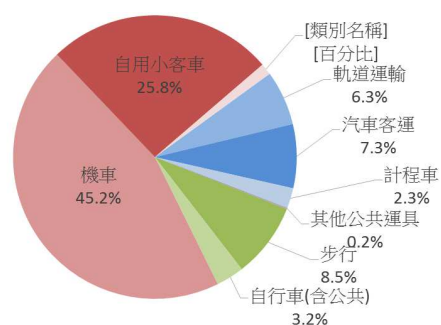


圖 4 交通部 109 年進行民眾使用運具調查結果

表 5 各種運具轉乘再使用共享機車的預期時間期數

	公車	客運	臺鐵	高鐵	機車	汽車	腳踏車	共享單車	時間期數
公車	3.6	1.7	2.3	1.6	1.3	0.9	0.6	1.1	13.0
客運	2.5	2.8	2.3	1.6	1.3	0.9	0.6	1.1	13.0
臺鐵	2.5	1.7	3.2	1.6	1.3	1.0	0.7	1.1	13.1
高鐵	2.5	1.7	2.2	2.6	1.3	1.0	0.7	1.1	13.1
機車	2.7	1.9	2.6	1.8	2.5	1.1	0.8	1.3	14.5
汽車	2.3	1.6	2.3	1.7	1.3	2.1	0.7	1.1	13.1
腳踏車	2.8	1.9	2.5	1.8	1.3	1.0	1.7	1.1	14.0
共享單車	2.6	2.0	2.6	1.8	1.3	1.1	0.7	2.1	14.0

表 6 提昇共享機車服務接受度的主要影響因素

構面	主要影響因素	構面	主要影響因素
A.服務品質	A1.知名度	C.租車費率	C1.租車費率最便宜
	A2.容易租借		C2.提供折價卷或優惠
	A3.外觀造型		C3.提供學生租車優惠
	A4.app 使用介面		C4.提供熟客優惠方案
	A5.租車及還車的流程		C5.提供多元付款方式
	A6.車況及整潔度		C6.銀行或行動支付優惠
	A7.車輛性能		C7.費率有等值服務品質
	A8.車輛置物空間	D.服務滿意度	D1.品牌的形象良好
	A9.租車者評價		D2.APP 介面簡潔好用
	A10.申辦會員的流程		D3.車輛整潔
B.服務內容	A11.客服服務品質與速度		D4.客服服務品質良好
	B1.車款選擇		D5.問題處理效率快
	B2.投放機車數量		D6.常客優惠佳
	B3.可自行更換電池		D7.提供長期租車優惠
	B4.借還車範圍廣	FA.行為意向	FA1.形象良好，會再使用
	B5.提供特約停車場		FA2.介面簡單，會再使用
	B6.提供手機充電孔		FA3.車輛整潔，會再使用
	B7.提供輕便雨衣		FA4.服務良好，會再使用
	B8.能提前預約租車		FA5.處理快速，會再使用
	B9.提供多元支付方式		FA6.優惠不錯，會再使用
	B10.提供保險保障		FA7.長期優惠，會再使用
	B11.提供多種客服管道		

針對提昇共享機車服務接受度進行網路問卷調查，主要研究假設如下：

假設一：服務品質會對服務滿意度有正向的直接影響關係。

假設二：服務內容也會對服務滿意度有正向的直接影響關係。

假設三：租車費率也會對服務滿意度有正向的直接影響關係。

假設四：服務滿意度則會對行為意向有正向的直接影響關係。

本研究問卷整體的 Cronbach α 值為 0.928，構面變數除了租車費率為 0.679，其餘構面都達 0.7 以上之信度標準，如表 7 所示，顯示本研究之問卷具有良好的信度水準與內部一致性。另外組成信度也都達 0.7 以上，是可接受的門檻(Hair,1998,Fornell and Larcker 1981)。因此進行整體衡量模式分析如圖 5 所示，可以看出服務內容顯著影響服務滿意度，而服務滿意度也顯著影響使用者的再次使用行為意向。

表 7 共享機車服務接受度構面信度分析表

構面名稱	Cronbach's α 值
服務品質	0.787
服務內容	0.772
租車費率	0.679
服務滿意度	0.797
行為意向	0.840

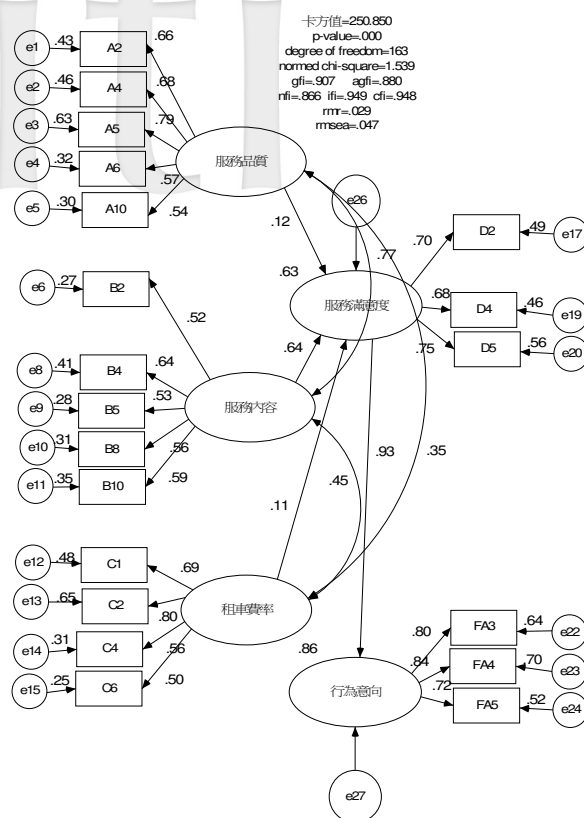


圖 5 整體衡量模式分析結果

6. 結論及建議

本研究應用交通行動服務的架構來探討提昇共享機車接受度，首先假設包含使用共享機車、公車、客運、臺鐵、高鐵、機車、汽車、腳踏車、共享自行車等各種運具之間的轉乘資料分析，計算出各時間點與使用者旅程規劃，並計算運具的穩定使用機率，共享機車使用機率僅為 0.079，確實偏低；再以交通部 109 年進行民眾使用運具調查資料，應用馬可夫鏈方法分析使用者在旅程中可能經過 13 天以上才會使用共享機車來轉乘，因此確實需要提昇共享機車服務的接受度，本研究最後歸納整理提昇共享機車服務接受度的主要影響因素分別為服務品質、服務內容、租車費率、服務滿意度及行為意向等構面，並進行網路問卷調查，整體 Cronbach α 值 0.928，顯示本研究具有良好的信度水準與內部一致性，整體結構方程模式分析結果，服務內容顯著影響服務滿意度，服務滿意度也顯著影響使用者的再次使用行為意向。

參考文獻

1. 王俊偉(2011)。以系統模擬探討公共自行車租借系統之建置及營運策略。成功大學資訊管理研究所碩士論文。 doi: 10.6844/NCKU.2011.00946
2. 江秉翰(2009)。服務品質、顧客滿意度及購買意願關係之研究-以台灣高鐵為例。淡江大學管理科學研究所碩士論文。 doi: 10.6846/TKU.2009.00930
3. 呂千慈(2017)。騎乘環境與站點分布對公共自行車租借量之影響分析。交通大學運輸與物流管理學系碩士論文，
4. 李旻瑾(2011)。大高雄地區發展複合式兩輪公共租賃系統之民眾接受度研究。中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
5. 林旻慧(2016)。公共自行車路網佈設與規劃之研究 -以臺中市 iBike 為例。逢甲

- 大學運輸科技與管理學系碩士論文。 doi: 10.6341/fcu.M0319977
6. 翁偉倫(2018)。公共自行車使用者於他站租還車之願受價格研究-以台北市 YouBike 為例。交通大學運輸與物流管理學系碩士論文。
 7. 郝芝瑩(2017)。網站品質、價格、滿意度與忠誠度之相關研究-以訂房網站「Airbnb」之消費者為例。高雄應用科技大學觀光管理系觀光與餐旅管理碩士論文。
 8. 張鈺曼(2020)。共享電動機車使用者經驗之探索性研究—以 GoShare 為例。世新大學企業管理研究所碩士論文。
 9. 許季琳(2010)。服務業之公共關係與企業形象對消費者購買行為影響之研究。中山大學傳播管理研究所碩士論文。
 10. 陳敦基、劉仲潔、陳其華、張學孔(2018)。交通行動服務(MaaS)之發展理念及營運構想。土木水利，第 45 卷第 2 期，頁 60-65。 doi: 10.6653/MoCICHE.201804_45(2).0009
 11. 黃俊良(2016)。臺北市公共自行車系統旅次特性分析。淡江大學運輸管理學系碩士論文。
 12. 黃晏珊(2015)。臺北市公共自行車系統營運特性分析。淡江大學運管系碩士論文。 doi: 10.6846/TKU.2015.00456
 13. 楊瑞宇(2012)。穩健公共自行車租用系統車輛配置模式。臺北科技大學資訊管理研究所碩士論文。 doi: 10.6841/NTUT.2012.00209
 14. 盧宗成、顏上堯、林韋捷(2017)。電動車共享系統車隊布署最佳化模式。運輸計劃季刊，第 46 卷第 2 期，頁 191-216。
 15. 魏逸樺、鄧傑漢(2020)。臺灣電動機車共享服務的發展。經濟前瞻 189 期，118-122。
 16. Alessandro Ciociola; Michele Cocca; Danilo Giordano; Luca Vassio; Marco Mellia (2020). E-Scooter Sharing: Leveraging Open Data for System Design, IEEE/ACM 24th International Symposium on Distributed Simulation and Real Time Applications.
 17. Federico Chiariotti, Chiara Pielli, Andrea Zanella and Michele Zorzi (2018). A dynamic approach to rebalancing bike-sharing systems, Sensors, Vol.18, 512, p1-22.
 18. Lee Hyukseong, Baek Kwangho, Chung Jin-Hyuk, Kim Jinhee. (2021) Factors affecting heterogeneity in willingness to use e-scooter sharing services, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 92, 102751. doi: 10.1016/j.trd.2020.102642
 19. Onel Pérez-Fernández, Juan Carlos García-Palomares (2021). Parking Places to Moped-Style Scooter Sharing Services Using GIS Location-Allocation Models and GPS Data, International Journal of Geo-Information, 10, 230.
 20. Svenja Reiss, Klaus Bogenberger (2017). A Relocation Strategy for Munich's Bike Sharing System: Combining an operator-based and a user-based Scheme, Transportation Research Procedia 22, p105-114. doi: 10.1016/j.trpro.2017.03.016
 21. Wang Ningkui, Zgaya Hayfa, Mathieu Philippe, Hammadi Slim (2018). An Agent-based Distributed Approach for Bike Sharing Systems .ICCS 2018: Computational Science – ICCS 2018, pp 540-552. doi: 10.1007/978-3-319-93701-4_42
 22. Xiaoming Han, Yingshan Chong, Qianwen Huangfu (2018). Shared Bicycle Scheduling Model Based on Price Incentive Mechanism, ID. 3713254, p1-7.
 23. Zulqarnain Haider, Alexander Nikolaev, Jee Eun Kang, Changhyun Kwon (2018). Inventory Rebalancing through Pricing in Public Bike Sharing Systems, European Journal of Operational Research, Vol. 270 (1), P103-117. doi: 10.1016/j.ejor.2018.02.053