

以決策樹分析初探眾包物流外送員工時政策支持度

黃士軒¹、許志誠²、周文生³

摘要

眾包物流透過媒合店家、消費者與具閒置運能的外送員，有效提升運輸系統整體效能，協助商家拓展市場，並提供消費者更多便利選擇。然而，此產業普遍採無底薪、按件計酬制，使外送員需長時間工作以維持生計，且因外送員與平台多為僱傭關係，業者在法規上缺乏限制工時之義務與動機，導致潛在疲勞駕駛風險。在「外送員有需求」、「業者難介入」且存在「疲勞駕駛」風險之情況下，政府應扮演規範者角色，介入以管理外送員工時，降低疲勞風險。為推動工時管理政策，政府必須先了解利害關係人對政策支持度的關鍵影響因素，以利溝通；因此，本研究透過問卷調查及決策樹方法，運用監督式學習方式分類樣本，納入社經變數、時間壓力、疲勞程度、事故經驗、高風險駕駛行為等變數，找出支持與不支持政策者之變數組合。結果顯示，第 1 類外送員（34%）傾向不支持政策，具高時間壓力、中高疲勞認知、年齡低於 40 歲、冒進駕駛頻率偏低等特徵；第 2 類（13%）亦不支持政策，具中等時間壓力與低疲勞認知；第 3 類（18%）則傾向支持政策，具中等時間壓力、中高疲勞認知及常見「不耐久候」行為；此外，透過決策樹分析得以將連續變數離散化，結果亦顯示部分連續變數與政策支持度之間存在非線性相關，值得後續研究。透過決策樹分析可協助辨識外送員對政策支持態度之差異，做為未來工時政策設計與分眾溝通提供依據。

關鍵詞：眾包物流、外送員、疲勞駕駛、決策樹、分類迴歸樹

一、緒論

眾包（Crowdsourcing）是指企業將原本由內部員工承擔的工作，交由企業外部的大眾群體完成。眾包物流（Crowdsourcing Logistics）則是此概念在運輸領域的應用，藉由網路技術招募具閒置運能的外送員，媒合店家與消費者，由外送員以自有車輛提供運輸服務（Dablanc et al., 2017；Le & Ukkusuri, 2019；Punel et al., 2018；Punel & Stathopoulos, 2017）。此一模式下，物流執行者不再是企業正式員工，而是透過平台接單的個人承攬者。相較於傳統物流企業，眾包物流得以透過外包機制提升運輸系統整體效能，亦可免於聘用人力、購置車輛與負擔油耗、保養等營運成本。對商家而言，可迅速建立外送體系與電子商務平台，亦為消費者提供更多元且便利的配送選項。目前以 foodpanda、Uber Eats、Foodomo 等美食外送平台最為知名，另有 Lalamove 等業者提供即時物品運送服務。

¹ 交通部運輸研究所運輸安全組副研究員，105004 臺北市松山區敦化北路 240 號，02-23496859，andyhaung@iot.gov.tw。

² 臺灣警察專科學校交通管理科副教授。

³ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所教授。

對外送員而言，此類平台進入門檻與退出成本均低，具高度時間彈性，能配合個人生活安排，滿足兼職或自主就業的需求，具有「跑越多賺越多」、「自己當老闆」特性，但也伴隨長工時與行車安全風險等隱憂。由於缺乏傳統運輸產業的管理結構，平台無法有效監控或規範外送員之工作行為，進而提高疲勞駕駛的可能性。研究指出，疲勞會顯著影響駕駛者的運動、感知與認知能力，造成警覺性降低、判斷力與反應力遲鈍，進而導致交通風險上升（Lyznicki et al., 1998；Orlady & Orlady, 2002；汪進財等，2010）。相關研究更指出，連續清醒 17 至 24 小時，其對駕駛表現的影響相當於血液酒精濃度 0.05% 至 0.1%（Dawson et al., 2021）。尤其我國外送主力以機車為主，騎乘時對平衡力與反應速度之依賴更甚，疲勞將直接影響安全駕駛能力與事故後果之嚴重程度。在交通事故紀錄上，由於疲勞因素舉證困難，往往無法充分呈現其真實影響。例如，2024 年全國因打瞌睡或疲勞駕駛（含連續駕車超過 8 小時）所致之道路交通事故共 1,298 件，僅占全年總數的 0.32%，導致 22 人死亡、1,684 人受傷，事實上同時期眾包物流外送平台總計發生 6,989 件道路交通，造成 26 人死亡、10,481 人受傷，其中僅有 8 件（0.11%）事故為眾包物流外送員疲勞駕駛所致，甚至較全國疲勞相關事故佔比低。然而，多數國際學者認為疲勞駕駛數據因難以現場判斷等因素而有明顯低估現象，實際上約有超過兩成事故與疲勞因素有關（Fernandes et al., 2010；Kim & Oh, 2021），由此觀點可預期我國眾包物流產業仍然面對外送員疲勞駕駛風險。

眾包物流外送員之工時管理難以落實，其原因之一是外送員本身即存在延長工時以提高收入之動機，特別是在經濟壓力影響下更為明顯（Lee, 2018；World Health Organization, 2004）。此外，駕駛人普遍低估疲勞對行車安全的威脅，研究發現，即使自覺疲勞，仍有駕駛人因收入需求、任務急迫或對自身駕駛技術有過度信心而選擇繼續行駛（Hatfield et al., 2005）。從平台業者角度而言，外送員工作時間與平台收益呈現直接正相關，企業本身並無限制工時之動機；加上業者與眾包物流外送員大多屬承攬關係而非雇傭，企業無權對外送員進行工時限制或管理。綜上所述，在「外送員有工作意願」、「業者無管理動機」以及「疲勞駕駛造成外部風險」等多重因素交織下，政府介入管理即具其必要性與正當性。

黃士軒等人（2024）以問卷方式調查外送員之社經背景、時間壓力、疲勞程度與高風險駕駛行為等，探討其對工時管理政策支持意向之影響。研究結果顯示，支持與反對者比例大致各半，顯示該政策具一定可行性。細部分析發現，年齡較輕、工時較長、經濟與時間壓力較大、自覺疲勞程度較低、較常從事冒進駕駛但較少出現「不耐候」行為者，傾向不支持該政策；但「不耐候」行為頻繁者卻反而較傾向支持，顯示變項間可能存在交互作用或中介機制。此外，該研究所使用之羅吉斯迴歸模型，基於變數獨立性與線性關係之假設，難以全面呈現多變數交錯組合對政策支持意向的影響，也無法有效處理變數間可能存在的非線性關係，須透過變數離散化處理，但門檻設定仍存在不確定性。

基於上述限制，本研究引入決策樹分析法，運用監督式學習之分類技術，探索影響眾包物流外送員是否支持工時管理政策之關鍵變數組合，期能提供政策設計與溝通策略更具體之依據。接續章節將依序說明以下內容：首先，本研究回顧眾包物流產業的運作特性與相關勞動、交通法規現況；其次，說明本研究採用之資料來源、變項定義與前處理方式；最後，闡述決策樹分析方法的應用步驟與本研究所得結果之政策意涵。

2.2.1 駕駛時間及運輸業管理相關法規

依據汽車運輸業管理規則第2條第1項第7款所定義，眾包物流外送平台係屬「以載貨汽車運送貨物為營業」之汽車貨運業，事實上國內主要業者於近年皆已完成汽車貨運業之登記，其日常營運必須依循運輸業管理之相關規範。

就駕駛時間部分，汽車運輸業管理規則僅有針對營業大客車業者派任駕駛人駕駛車輛營業訂定駕駛時間相關規定，包含每日最多駕車時間不得超過10小時、連續駕車4小時至少應有30分鐘休息（分段休息不得少於15分鐘，工作具連續性或交通壅塞者，最多連續駕車時間不得超過6小時，且休息須1次休滿45分鐘）及連續兩個工作日之間應有連續10小時以上休息時間（得調整為連續8小時以上，1週以2次為限）；另針對遊覽車客運業車輛出租部分，另有單日自車輛報到起至行程結束調派單一駕駛人勤務不得逾11小時等規定。

由上述規定可知，目前以運輸業管理範疇並無規範汽車貨運業者駕駛人每日駕駛時間或休息時間，因此必須回歸至一般駕駛人駕駛時間規定，亦即依據道路交通管理處罰條例第34條規定，汽車駕駛人連續駕車超過8小時經查屬實可處新臺幣1,200元至2,400元罰鍰並禁止其駕駛。但就眾包物流外送產業特性，眾包物流外送員工作過程包含駕駛車輛、候餐、送餐等階段，相當多時間並非駕駛狀態，因此不存在連續駕車8小時之可能。

此外，交通部公路局於111年3月公告機車外送交通安全指引，以及臺北市、新北市等縣市政府訂定外送平台業者管理自治條例，其內容僅要求業者負安全管理責任以及應有合理接單機制，以及未就工作時間或駕駛時間予以規範；即便將工作時間或駕駛時間擴大至公司自主安全管理層次，透過機車外送交通安全指引要求業者訂定機車外送交通危害防止計畫以及辦理日常自主管理檢核，惟其中皆未明文將工作時間或駕駛時間管理納入要求。

綜上所述，就運輸業管理、駕駛人管理等相關法規，皆未對眾包物流外送員工作時間或駕駛時間予以規範。

2.2.2 勞動及工作時間相關法規

勞動基準法針對工作時間訂有每日及每週最高限制，包含每日正常工作時間不得超過8小時、每週不得超過40小時，此外就休息時間部分亦有繼續工作4小時，至少應有30分鐘休息、每7日應有2日休息之相關規定，雇主延長勞工之工作時間連同正常工作時間，每日不得超過12小時，1個月內延長之工作時間不得超過46小時。另因汽車運輸業屬指定之特殊行業，雇主得與員工協商將8週內工作時數彈性調整，但每日正常工時仍不得超過8小時，每週正常工時則不得超過48小時，每8週總工時不得超過320小時，且每7天至少應有1日例假，每8週內例假及休息日至少應有16日。

然而勞動基準法僅適用於受雇主僱用從事工作獲致工資之勞工，換言之，雙方必須要有僱傭關係方符合勞動基準法之適用範圍；以國內眾包物流外送平台產業現況，多數外送員與業者係以承攬方式合作，每位眾包物流外送員皆為獨立個體，依其自由意志決定是否執行任務，並非受到眾包物流業者之雇用而執行指定任務。前揭承攬，係從人格從屬性、經濟從屬性、組織從屬性3面向判定，依據勞動部勞動契約從屬性判斷檢核表，勞務提供者能否自由決定工作時間及休息

時間、未出勤是否會受懲處或不利益待遇、拒絕被指派工作是否會受懲處或不利益待遇等，皆為承攬判定基準之一，換言之，眾包物流業者若欲與合作外送員維持承攬關係，業者不得就工作時間及工作方式等做出限制或指示。

2.3 小結

整體而言，儘管現行勞動與交通法規中均有工作時間與駕駛時間之規範，惟因眾包物流產業具備「貨運業性質」與「承攬合作模式」兩大特徵，導致政府與業者難以介入其工時管理。從外送員自主管理的角度觀之，為追求更高報酬，外送員往往延長工作時間，加上駕駛人對疲勞的自我感知及風險認知程度普遍偏低，即便察覺疲勞仍可能繼續駕駛。

鑑此，基於眾包物流外送員潛在之疲勞駕駛風險，以及事故可能衍生的外部成本，政府有介入規範的必要性，以保障所有用路人之安全。然而，在進行管制前，應審慎評估其對產業與外送員之影響，並深入探究外送員對於工時管理的支持與反對因素，以利政策有效溝通與後續推動。

三、資料蒐集

3.1 問卷調查

本研究主要參考 Zheng et al. (2019) 所提出的眾包物流時間壓力、疲勞程度與駕駛行為問卷，該問卷探討外送工作條件對高風險駕駛行為的影響，涵蓋社經背景、工作狀況、疲勞程度、時間壓力與高風險駕駛行為等 5 大構面。本研究依據其問卷架構，並結合台灣在地外送環境及工作型態，調整後將問項分為 4 大部分。

1. 社經背景資料與工作狀況

此部分以原問卷中的社經背景與工作條件為基礎，包含年齡、性別、從事外送前的收入、事故經驗、每日工時、每週工作日、外送工作經驗及是否同意設定工時上限等 8 項問項。性別與事故經驗為類別變數，年齡、每日工時、每週工作日及工作經驗則為連續變數，但問卷設計上皆以適當級距供勾選；外送前收入部分以 5 點李克特量表衡量受訪者主觀評估其過往收入是否足以負擔日常開支；至於「是否同意設定工時上限」一題，原始設計要求填寫具體時數，本研究簡化為「同意」與「不同意」兩種選項。

2. 時間壓力

時間壓力問項採李克特 5 點量表，衡量受訪者是否經常面臨如延遲外送而影響接單、收入或引起客訴等情境。延遲成因依據國內工作實況細分為：店家備餐、顧客取餐及交通因素等；另參考平台業者之獎勵制度，納入接單數達標、加碼活動等因素，共設計 6 項問項，簡述如下：

- (1) 您常覺得等待店家備餐（備貨）時間，會延遲外送或影響後續接單？
- (2) 您常覺得等待顧客取餐（取貨）時間，會延遲外送或影響後續接單？
- (3) 您多常會在外送工作時擔心收到顧客抱怨餐點（貨品）太晚送達？
- (4) 您常覺得外送騎車時的交通狀況（尖峰車多），會延遲外送或影響後續接單？

- (5) 您常會擔心送單件數結算前，無法達到公司的獎勵門檻？
- (6) 您常會在公司特殊加碼活動（如尖峰或雨天送餐）承接更多訂單？

3. 疲勞程度

此部分共 4 項問項，涵蓋睡眠障礙（如難入睡、難維持睡眠、早醒、睡眠不足）、生理疲勞（感到疲倦）、心理疲勞（心力交瘁）及需繃緊神經以避免事故等狀況，皆以 5 點量表進行評估，各問項簡述如下：

- (1) 您多常出現睡眠問題（例如：難以入睡、難以保持睡著狀態、清晨醒來、睡不飽）？
- (2) 您常覺得在外送的工作時間，感到疲倦？
- (3) 您的工作會令您情緒上心力交瘁（心情上非常累）？
- (4) 工作過程中必須繃緊神經避免事故發生，讓您心理壓力很大？

4. 高風險駕駛行為

Zheng et al. (2019) 探討之高風險行為涵蓋行駛不當車道、逆向、闖紅燈、高速行駛、使用手機及侵略性駕駛等 6 項。本研究在此基礎上，參考尹維龍 (2005)、Wong et al. (2010) 及國內實務觀察，擴充為 12 項問項，簡述如下：

- (1) 未注意前方動向或與前車距離過近，而差點撞上其他行人或車輛。
- (2) 相較於周遭車流，自己的行駛速度快上許多。
- (3) 未使用後照鏡觀察其他車輛動向就變換車道。
- (4) 交通號誌一轉變為綠燈即快速駛出路口。
- (5) 因前方車輛阻擋，會利用對向車道超車或於車輛間隙穿梭前進。
- (6) 當前方號誌剛剛變為紅燈時，仍會騎過去。
- (7) 從巷道駛出時，遇有路權的主幹道車輛，仍勉強匯入車流。
- (8) 冒著被取締風險，將機車停於黃線或紅線的地方。
- (9) 在需要兩段式左轉的路口直接左轉。
- (10) 騎機車時使用手機或平板（如：查詢路線、使用應用程式、撥打電話、傳簡訊）的頻率？
- (11) 提前騎入對向車道停靠或由路邊斜切直接騎入順向車道。
- (12) 在路口遇到紅燈時，會看沒有行人就直接右轉。

3.2 問卷調查

本研究以線上及面訪方式調查現職眾包外送員，於 109 年 8 月 5 日至 10 月 26 日期間共回收 1,019 份問卷，剔除無效樣本後，最終有效樣本為 1,014 份。有關問卷樣本分布等各項敘述統計結果，摘述如下段，詳細內容請詳見黃士軒等人 (2024)。

就本研究關注的工時管理政策支持度部分，本研究受訪者當中，支持與反對者分別佔 50.10%、49.90%，相當接近，顯示此項政策有足夠之社會支持基礎，值

得進一步思考推動之可能性。社會經濟背景部分，約 7 成受訪者認為其從事外送前的收入不足以支應日常開銷，顯見經濟壓力為從事眾包物流工作之主因；工作時間現況部分，以每天少於 8 小時、每週 5 至 6 天工作居多，但亦有 4.64% 每日超過 15 小時，13.71% 每週每天從事眾包物流工作。時間壓力及疲勞程度部分，「交通壅塞影響後續接單」、「店家備餐備貨延誤」為 2 項主要時間壓力來源，另受訪者主觀評價疲勞程度大致介於「很少如此」與「有時如此」之間，顯示眾包物流外送員普遍不認為面臨疲勞問題。另高風險駕駛行為部分，得分最高的項目為「將機車違規停放於紅、黃線」，其餘項目主觀填報頻率低。

四、分析與結果

4.1 資料前處理

本研究問卷分析分為兩階段，首先針對第 2 至第 4 部分共 22 題問項，運用探索性因素分析 (Exploratory Factor Analysis, EFA) 與驗證性因素分析 (Confirmatory Factor Analysis, CFA)，將原始問項降維為較少且具意義的構面。這些構面不僅相互獨立，亦能在維持資訊完整性的前提下，提升資料解釋與應用的可行性。本節說明資料前處理之流程與初步結果，詳見黃士軒等人 (2024)。

4.1.1 探索性及驗證性因素分析

探索性因素分析主要用於理論尚未明確建構之境況，透過實證資料歸納潛在構面，並依據各問項之因素負荷量進行歸屬分類。黃士軒等人 (2024) 針對 12 題高風險駕駛行為相關問項進行 EFA，問項內容參考多項既有量表，並依機車駕駛特性進行調整。為確保構面內部一致性，進一步運用 EFA 萃取具統計效度的子構面，建立問項與構面之間的歸屬關係。分析結果顯示，12 題問項可歸納為「不耐久候」與「冒進」兩個構面（如表 1 所示）。

4.1.2 驗證性因素分析

驗證性因素分析與 EFA 不同，係基於既有理論架構進行模型建構，並利用實證樣本檢驗量表之信度 (reliability) 與效度 (validity)，以確認該理論架構是否適用於研究對象群體。黃士軒等人 (2024) 引述過去研究中已建立之時間壓力與疲勞程度量表，並納入前述 EFA 所萃取之「不耐久候」與「冒進」兩個構面，共同納入 CFA 模型加以檢驗。透過驗證性因素分析確認模型之適配性後，進一步依據各構面之因素負荷量計算因素得分，作為後續分析之依據。

表 1 探索性因素分析結果

構面	問項
不耐久候	未注意前方動向或與前車距離過近，而差點撞上其他行人或車輛
	未使用後照鏡觀察其他車輛動向就變換車道
	當前方號誌剛剛變為紅燈時，仍會騎過去
	從巷道駛出時，遇有路權的主幹道車輛，仍勉強匯入車流
	在需要兩段式左轉的路口直接左轉
	在路口遇到紅燈時，會看沒有行人就直接右轉
冒進	相較於周遭車流，自己的行駛速度快上許多
	因前方車輛阻擋，會利用對向車道超車或於車輛間隙穿梭前進
	冒著被取締風險，將機車停於黃線或紅線的地方
	騎機車時使用手機或平板（如：查詢路線、使用應用程式、撥打電話、傳簡訊）的頻率？

4.2 決策樹分析

4.2.1 方法概述

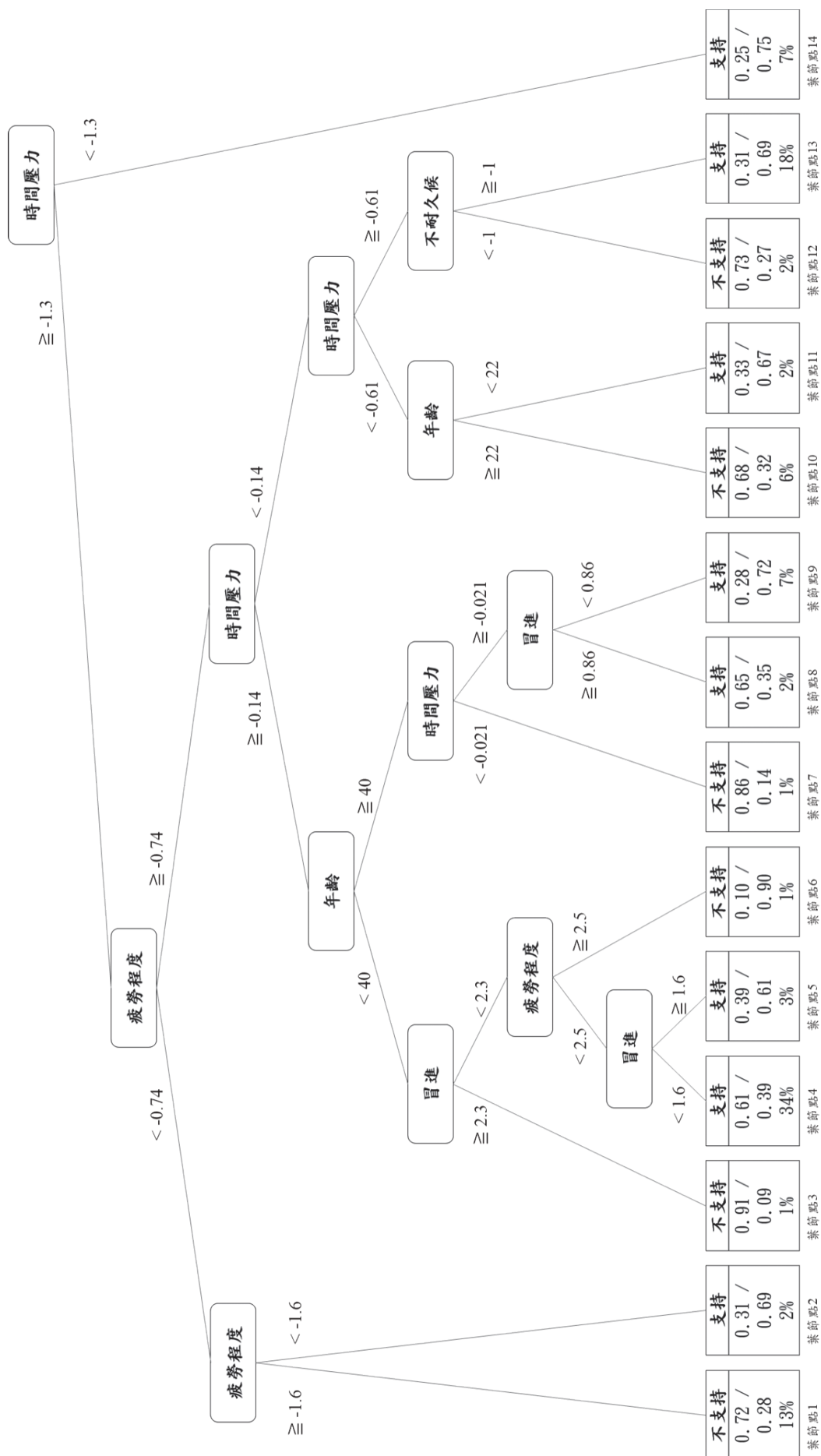
決策樹（Decision Tree, DT）為一種監督式學習方法，廣泛應用於分類與預測問題。其主要概念為透過一系列「如果...則...」（if-then）邏輯規則，根據特徵逐層劃分資料，最終建立具邏輯結構的樹狀模型。決策樹具備結構清晰、易於解釋，且可處理類別型與連續型變數等優點。根據分裂準則與變數處理方式的不同，常見演算法包含 ID3、C4.5 及 CART 等。

本研究採用分類與迴歸樹（Classification and Regression Trees, CART）方法，其優勢在於能同時處理分類與迴歸問題，且可針對連續變數進行二元分裂，無需事先離散化。CART 透過搜尋最佳切點來最大化節點純度，保留原始變數的細緻資訊，避免傳統離散化所造成的資訊損失。例如，本研究中所納入的時間壓力、疲勞程度、不耐久候、冒進等因素得點，以及年齡、從事眾包物流前之收入與工作經驗，皆屬連續型變數，均可透過 CART 模型直接動態尋找最佳分裂點，提升模型對資料特徵的反映能力。此外，CART 通常採用基尼不純度（Gini impurity）或最小平方誤差（least squared error）作為分裂準則，並結合後剪枝（post-pruning）技術以控制模型複雜度，降低過度擬合風險（Guild, 2021）。

本研究應用 R 語言之 rpart 套件建構分類樹模型，將是否支持工時管理制度做為應變項，並將資料隨機劃分為 80% 訓練資料與 20% 測試資料。分析結果詳見第 4.2.2 節。

4.2.2 分析結果

如圖 2 所示，分類樹最終納入 5 個變數，包括時間壓力、疲勞程度、不耐久候、冒進傾向與年齡，並分裂為 14 個葉節點。每個葉節點顯示支持與不支持工時管理制度的比例（例如葉節點 1 的「0.72 / 0.28」表示 72% 不支持、28% 支持），以及符合該節點條件的樣本數佔比。上述項變數皆為連續型，CART 自動進行最佳切點搜尋與離散化，圖 3 呈現各變數之切點與支持比例分布情形。



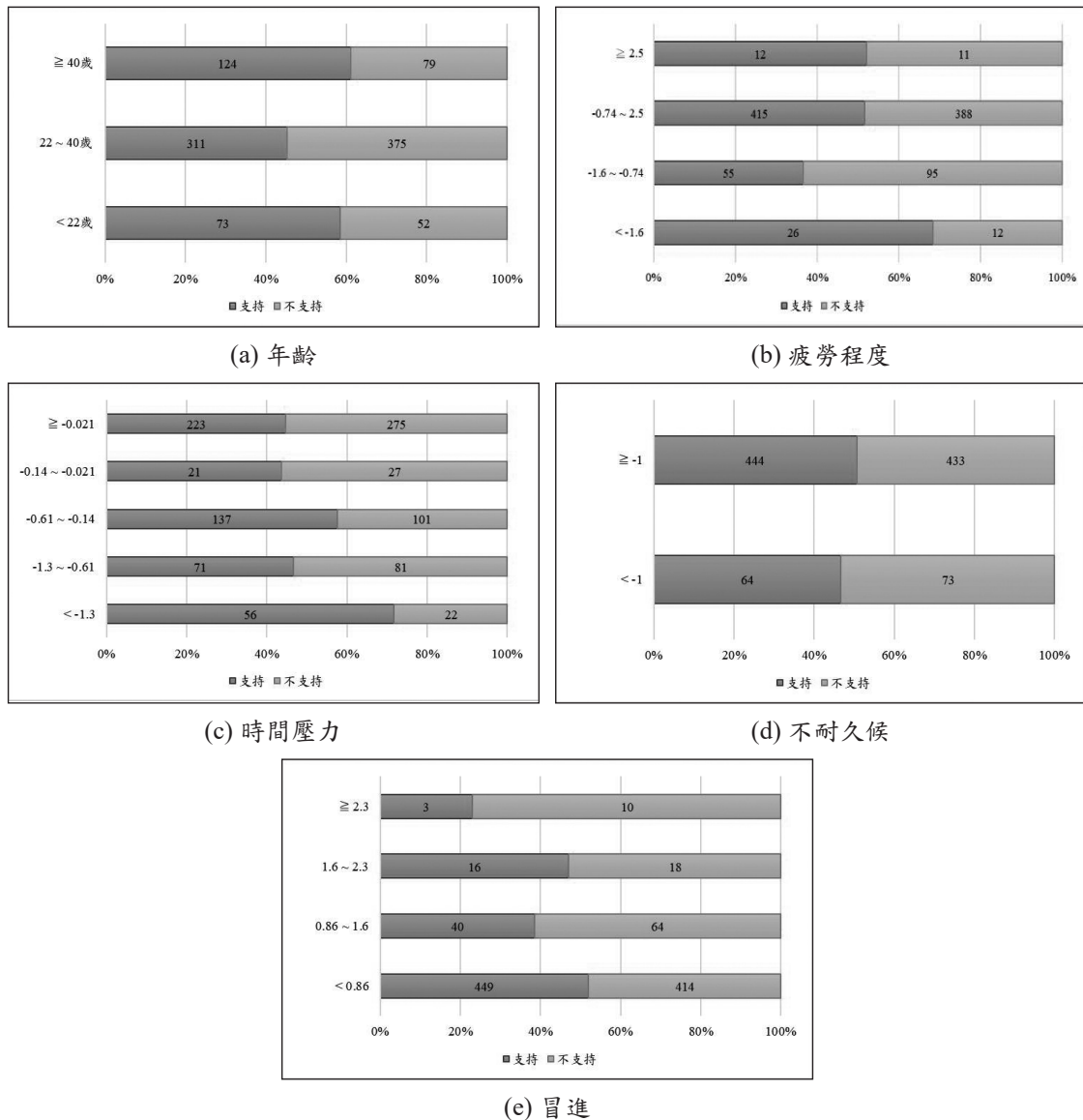


圖 3 連續變數離散化對工時管理政策支持度之影響分析

圖 3 (a) 年齡部分，本研究以 22 歲與 40 歲為切點，將樣本劃分為 3 群；其中，22 至 40 歲的「青年族群」佔樣本 67%，其支持度為最低，僅 45%；「年輕」（22 歲以下）與「中年以上」（40 歲以上）族群之支持度皆約為 60%。圖 3 (b) 疲勞程度部分，本研究以因素得點 -1.6、-0.74、2.5 為切點分為 4 群；其中，「中低疲勞」族群(-1.6 至 -0.74) 支持度最低，僅 36%；「低疲勞」族群(<-1.6) 支持度最高，達 68%；其餘「中高」與「高疲勞」族群支持度略高於 50%。圖 3 (c) 時間壓力部分，本研究以因素得點 -1.3、-0.61、-0.14、-0.021 為切點分為 5 群；時間壓力最低者(<-1.3) 支持度最高，為 72%；中等壓力者(-0.61 至 -0.14) 支持度次高，為 57%；其餘「中低」、「中高」與「高壓力」族群支持度皆低於 50%。圖 3 (d) 不耐久候部分，本研究以因素得點 -1 為切點分為 2 群；「傾向不耐久候」(≥ -1) 者支持度為 50%；「不傾向不耐久候」(< -1) 者支持度略低，為 46%，差異不大。最後，圖 3 (e) 冒進部分，本研究以因素得點 0.86、1.6、2.3 為切點分為 4 群；其中「中低冒進」(0.86 至 1.6) 與「高冒進」(≥ 2.3) 族群支持度較低，分別為 38%、23%；「低冒進」與「中高冒進」族群支持度則約為 50%。

樣本數相對較高的葉節點包含不支持工時管理政策的葉節點 1、葉節點 4，以及支持工時管理政策的葉節點 13。葉節點 1 顯示「時間壓力大於等於 -1.3（中低程度以上）」且「疲勞程度介於 -0.74 與 -1.6（含）之間（中低）」的受訪者多數不支持工時管理制度，樣本數佔比為 13%，其中 72% 不支持工時管理制度；葉節點 4 顯示「時間壓力大於 -0.14（中等以上）」、「疲勞程度介於 -0.74 與 2.5 之間（中低及中高程度）」、「年齡未達 40 歲（年輕及青年）」及「冒進小於 1.6（中高以下）」的受訪者多數不支持工時管理制度，樣本數佔比為 34%，其中 61% 不支持工時管理制度；葉節點 13 顯示「時間壓力介於 -0.14 與 -0.61（含）之間（中等）」、「疲勞程度大於等於 -0.74（中低以上）」及「不耐久候大於等於 -1（高）」的受訪者多數支持工時管理制度，樣本數佔比為 18%，其中 69% 支持工時管理制度。

五、討論

眾包物流能有效媒合一般民眾提供閒置運能，協助店家商品配送以滿足消費者需求。然而，對外送員而言，無底薪、按件計酬的制度使其需長時間接單以增加收入，進而衍生潛在的疲勞駕駛風險。此類風險不僅危及外送員自身安全，更對其他用路人構成威脅。儘管現行運輸與勞動相關法規已對部分駕駛人駕駛或工作時數有所規範，但對於眾包物流外送員獨特樣態尚未見明確標準。此外，由於外送平台與外送員多以承攬合作形式進行，業者既無義務亦缺乏動機介入其工時管理。基此，主管機關亟需掌握產業特性及外送員對政策的支持傾向，以評估介入時機與管制策略。根據黃士軒等人(2024)以羅吉斯迴歸進行的分析，年齡較低、工時較長、經濟壓力大、時間壓力高、主觀疲勞認知低、冒進駕駛行為頻繁且不耐久候行為較少者，傾向不支持工時管理政策。惟該研究方法基於變數獨立與線性假設，難以揭示變數之間的交互影響與非線性關係。

本研究進一步採用分類迴歸樹（CART）進行分析，結果顯示各項關鍵變數與政策支持度間確實存在非線性關聯。以年齡為例，22 至 40 歲的青年族群支持度最低，而 40 歲以上與 22 歲以下族群則相對較高。可能原因在於青年族群體力較佳、習慣高強度工作節奏，對長工時負面感受不明顯；年輕族群則可能以兼差為主，工時壓力較低；高齡族群則因體力下降，較能體認長時間工作的風險。疲勞程度的影響亦呈現類似趨勢：當疲勞感為「中低」時，支持度降至最低（36%），但當疲勞程度進一步上升至「中高」或「高」時，支持度回升至 5 成，顯示當疲勞感顯著影響身心狀況時，外送員對政策介入的接受度亦相對提高，突顯出政策推動仍具潛力，但需加強風險溝通。在駕駛行為方面，具高度冒進傾向者普遍對各類政策介入持反對態度，可能源自對自由與效率的高度重視。但不耐久候行為與政策支持度間的關聯則不顯著，與先前研究結果略有出入，後續可再深入探討。此外，本研究亦歸納出 3 類具代表性的外送員族群，對政策支持度表現差異顯著，可作為後續政策溝通與介入策略的分眾對象：1) 高時間壓力／中低疲勞族群：支持度最低，應強化疲勞辨識與風險認知。2) 中時間壓力／高不耐久候者：支持度最高，適合作為工時政策倡議者與示範對象。3) 中高疲勞／低冒進者：具潛在溝通空間，建議可逐步推動不同程度的疲勞管控措施，例如疲勞風險衛教，以及要求透過差別訂價方式減少高工時階段的報酬等。

在研究方法方面，本研究以單一 CART 模型進行初步探索，成功辨識非線性關係與重點族群。未來建議可進一步引入隨機森林（Random forest）等集成學習

方法，檢驗變數重要性與分類穩定性，並結合多模型結果提升政策建議的廣度與精確度，助益於更具體的分眾溝通與制度設計。

六、參考文獻

汪進財、劉得昌、胡榮豐、葉文健、鍾易詩、黃士軒、陳一昌、張開國、喻世祥、吳熙仁 (2010)，運輸安全風險管理初探—職業駕駛人身心健康管理機制，交通部運輸研究所。

黃士軒、許志誠、周文生 (2024)，「眾包外送員工時政策研析：誰會支持？」，中華民國運輸學會 113 年學術論文研討會，頁 226-242。

foodpanda 外送夥伴官方平台 (2025)，單件報酬說明，網站：<https://pandarider.foodpanda.com.tw/orderReward/20>，擷取日期：2025 年 6 月 30 日。

Dabanc, L., Morganti, E., Arvidsson, N., Woxenius, J., Browne, M. and Saidi, N. (2017), "The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities," *Supply Chain Forum*, Vol. 18, No. 4, pp. 203-217.

Dawson, D., Sprajcer, M. and Thomas, M. (2021), "How much sleep do you need? A comprehensive review of fatigue related impairment and the capacity to work or drive safely," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 151, 105955.

Fernandes, R., Hatfield, J. and Job, R. F. (2010), "A systematic investigation of the differential predictors for speeding, drink-driving, driving while fatigued, and not wearing a seat belt, among young drivers," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 13, No. 3, pp. 179-196.

Guild, C. (2021), Classification and Regression Trees (CART) in R, Retrieved June 25, 2025, website: <https://rpubs.com/camguild/803096>.

Hatfield, J., Murphy, S., Kasparian, N. and Job, R. F. S. (2005), "Risk Perceptions, Attitudes, and Behaviours Regarding Driver Fatigue in NSW Youth: The Development of an Evidence-Based Driver Fatigue Educational Intervention Strategy. In Acute Care.

Kim, S. and Oh, C. (2021), "Freeway crashes involving drowsy driving: Crash characteristics and severity in South Korea," *Journal of Transportation Safety and Security*, Vol. 13, No. 1, pp. 1-15.

Le, T. V. and Ukkusuri, S. V. (2019), "Crowd-shipping services for last mile delivery: Analysis from American survey data," *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 1, 100008.

Lee, D.J. (2018), Delivering Justice: Food Delivery Cyclists in New York City, Pd. D. dissertation, The City University of New York.

Lyznicki, J. M., Doege, T. C., Davis, R. M. and Williams, M. A. (1998), "Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes. Council on Scientific Affairs, American Medical Association," *JAMA*, Vol. 279, No. 23, pp. 1908-1913.

Orlady, H. W. and Orlady, L. M. (2002), "Human factors in multi-crew flight operations," *Aeronautical Journal*, Vol. 106, No. 1060, pp. 321-324.

- Punel, A. and Stathopoulos, A. (2017), "Modeling the acceptability of crowdsourced goods deliveries: Role of context and experience effects," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 105, pp. 18-38.
- Punel, A., Ermagun, A. and Stathopoulos, A. (2018), "Studying determinants of crowdshipping use," *Travel Behaviour and Society*, Vol. 12, pp. 30-40.
- World Health Organization. (2004). *World report on road traffic injury prevention*.

