

## 以破碎型 UBI 引導機車外送員安全駕駛 —保費關鍵因素之探討<sup>1</sup>

### Guiding Scooter Delivery Personnel towards Safe Driving with Fragmented UBI: An Exploration of Key Premium Factors

魏健宏 Chien-Hung Wei<sup>2</sup>

李琦容 Chi-Jung Li<sup>3</sup>

#### 摘要

近年外送平台訂單量大幅成長，截至 2023 年底，全臺有約 18.5 萬名登錄之機車外送員。由於外送時段多與交通尖峰重疊，外送員長期處於高風險的工作環境中，但其勞動保障相對不足。破碎型保險將傳統保單切分為小單位，以符合特定時段與風險需求，若結合以駕駛行為為基礎的 UBI (Usage-Based Insurance)，可更契合外送員的投保特性。本研究以「機車外送員破碎型 UBI 保險費關鍵因素」為主題，蒐集國內外文獻與保險案例，並透過層級分析法進行專家問卷分析，歸納影響保費之主要因素與權重排序。研究結果提出產險公司可提供線上駕駛行為分析與獎勵回饋機制，以鼓勵外送員安全駕駛、降低事故風險。期望藉由創新保險機制的推動，提升外送員交通安全意識，並促進社會正向發展。

**關鍵詞：**機車外送員、UBI 保險、保費因素、交通安全、駕駛行為、破碎型保險

#### Abstract

*Changes in lifestyle and advances in technology have led to a rapid increase in delivery orders in Taiwan. Nearly 185,000 scooter delivery personnel were registered by the end of 2023. The overlap of delivery times with rush hours places scooter delivery personnel in high-risk traffic conditions, increasing the possibility of accidents. Despite their growing numbers, scooter couriers remain insufficiently protected compared to other transportation and labor sectors. Fragmented insurance, which divides traditional coverage into smaller units tailored to specific periods or*

<sup>1</sup> 本文為國科會補助產學合作研究計畫「機車外送員破碎型 UBI 車險服務之研發及試辦計畫(NSTC 112-2622-E-006-016)」之部分成果，內容僅為作者的論點。

<sup>2</sup> 國立成功大學交通管理科學系教授(聯絡地址：701 臺南市東區大學路 1 號，電話：(06)2757575 #53233，E-mail: louiswei@mail.ncku.edu.tw)。

<sup>3</sup> 國立成功大學交通管理科學系碩士。

*risks, is well-suited to the scooter delivery personnel. Combined with Usage-Based Insurance (UBI) that reflects individual driving behavior, such models can promote safer driving and fairer premiums. This study aims to identify the key premium factors for fragmented UBI applicable to scooter delivery personnel. By reviewing domestic and international UBI cases and literature, a set of key factors was selected. A structured questionnaire was designed and distributed to experts in transportation, insurance, labor welfare, and social safety. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was employed to determine the weights and priorities of the premium factors. To support the implementation of the innovative insurance, this study proposes a phased strategy based on stakeholder insights. For instance, insurance companies may offer free online services that provide users with preliminary analysis of their driving behavior and suggestions for improvement. These services can promote the development of Manage-How-You-Drive (MHYD) insurance. Incentives such as premium discounts, achievement-based rewards, and detailed driving behavior reports may enhance user participation and encourage safer driving practices. These measures have the potential to promote safe driving, reduce accident risks, and generate positive social impacts.*

**Keywords:** Scooter Delivery Personnel, Usage-Based Insurance, Premium Factors, Traffic Safety, Driving Behavior, Fragmented Insurance.

## 一、前言

隨著現代生活型態的改變，透過外送平台訂餐越趨普遍。據聯合信用卡中心數據(2024)顯示，臺灣 2023 年餐飲外送平台的消費總金額新台幣 945.9 億元，比 2022 年增加 1.6% 可見對外送平台的依賴。外送服務需求的上升，供應端的機車外送人員數量也顯著增長。中華民國勞動部職業安全衛生署的統計顯示，臺灣登記的機車外送人員數量從 2022 年 3 月的 15.9 萬人增加到 2023 年 12 月的近 18.5 萬人。訂單高峰期通常重疊於用餐時間和通勤高峰期，使外送員暴露於高交通流量和高風險環境中的機會提高。外送員於道路上的時間高於一般民眾，故在道路上遇到事故的機會也較一般民眾高。

根據機車強制險標準契約，即使已投保財產保險和責任保險，民眾從事商業活動的機車仍不在保障範圍內，外送員需自行加保商用機車附加條款。而條款保費固定且費用相對高，對機車外送員而言缺乏誘因，亦對改善交通環境無實質幫助。機車外送員藉由主動接大量訂單以賺取高額收入，故需多元因素作為合理保費的定價因子，方能激勵購買。

近年 AI 興起，國內外保險業結合科技，產險公司積極發展 UBI(Usage-Based Insurance)車險。金融監督管理委員會於 2016 年倡議，期望產險公司朝向金融科技，發展 UBI 保險。臺灣曾推出多種 UBI 保險產品，由於銷售不佳，商品推出一度停滯。破碎型保險則是因應科技創新、網路高滲透率以及多元彈性職業而產生之創新型保險。特色為保費較低，期限較短，產品設計用於滿足特定需求、時間段和風險，且可將保單的涵蓋範圍拆分成小單位，各單位可獨立購買，擁有高度靈活性。

臺灣勞工陣線在 2022 年 7 月至 9 月間對機車外送員進行的一項調查，顯示 40.5% 的外送人員希望通過額外的商業保險來增強保障。詹誼詔(2023)的研究中指出，機車外送駕駛員對選擇破碎型 UBI 保險產品有顯著偏好。此外，保險公司(2023)在媒體採訪中亦明確表達有意願為機車外送員開發 UBI，增強機車外送員的保障。UberEats 亦於 2024 年 6 月起，為旗下機車外送員加保破碎型 UBI。此破碎型之定義為，外送員接單起，至訂單交於消費者手中，乃旨完成訂單為止，均涵蓋在保險理賠範圍內。雖已有 UberEats 開始破碎型 UBI 的案例，但目前仍不確定未來的實際應用是否符合各利益相關人之需求。

基於「機車外送員創新保險制度之社會接受度探討」(詹誼詔，2023)，本研究聚焦在機車外送員 UBI 保費的關鍵因素，旨在利用層級分析法(AHP)確定未來機車外送員破碎型 UBI 保單的關鍵保費因素。期望通過彙整交通安全、社會安全、勞工福利、金融保險領域之專家意見，根據多方利益相關者的角度識別並排序保費因素，貼近實際需求。本研究期望增強外送員願意納保的動機，透過基於駕駛行為的保險，朝向 MHYD (Manage How You Drive) 保險發展。以即時的駕駛行為意見反饋，提高機車外送員交通安全意識，減少危險駕駛行為，主動降低交通事故的發生率，為社會帶來正向外部效益。

## 二、UBI 車險與國內外案例

### 2.1 UBI 車險

駕駛行為保險(Usage-Based Insurance, UBI)係由安裝在車輛的感測裝置蒐集駕駛行為，依照此數據作為動態調整保費的計價因素之保險。駕駛行為數據在準確計算保費，反映真實風險暴露的價值(Dorweiler, 1929)，並評估個別駕駛行為風險水準(Miller, 2009)。

#### 2.1.1 UBI 車險種類

##### 1. Pay As You Drive, PAYD

PAYD 為按使用情形付費，主要根據駕駛里程計算車險費。當被保險人駕駛里程愈多，在長時間內發生事故的可能性越大，因此風險的增加反映在高保費。里程是 PAYD 保險費的重要因素，但並非計算保費唯一標準(Troncoso, 2007)，而是調整保費的重要因素之一。

##### 2. Pay How You Drive, PHYD

PHYD 為按駕駛行為付費，係依被保險人的駕駛行為計算合理保險費。駕駛行為項目包括變換車道、急加速、急煞車和行駛時段等(Paefgen, 2013)。Fan et al. (2016)表示，前述項目均會導致駕駛風險的變化，從而

增加交通事故發生可能性，因此被認為是決定保費的關鍵因素。安全駕駛係 PHYD 之核心 (Nai et al., 2022)，由不同風險水準定制保險內容，不僅能有效監控駕駛風險 (Global Market Insight, 2022) 安全行駛者可享受較低的保險費。

### 3. Manage How You Drive, MHYD

管理駕駛行為保險也是近年漸獲關注的 UBI 保險 (Arumugam & Bhargavi, 2019)。根據 Singh & Kathuria (2021) 說明，MHYD 則是駕駛人會於特定時間內(可能是按月/按趟次等)獲得訂製的駕駛行為數據報告，甚至獲得駕駛行為改善建議，以便有效修正其駕駛行為。

#### 2.1.2 應用 UBI 車險之優點

UBI 保險能有效改善駕駛行為 (Ayuso, Guillen & Pérez-Marín, 2016)，亦有潛力指導公平保費，降低機車外送員的事故成本。同時，對利益相關者而言，UBI 能增加保險覆蓋率、減少交通壅塞、促進環境保護和提升國民福祉、實現永續發展目標(SDGs)，對整體社會產生正貢獻。因此，近年來學者專家多認為 UBI 為未來車險之主流方向(Zeier, Erny & Wagner, 2022)。

#### 2.1.3 臺灣 UBI 保險案例

受金融監督管理委員會在 2016 年推動金融科技 (FinTech) 的鼓勵，產險公司相繼推出 UBI 產品。首個 UBI 於同年由鴻海子公司 TRANS-IoT 與臺灣保險合作推出，其保費關鍵因素包含駕駛行為、時間和里程，利用大數據技術分析保戶的索賠率，以調整次年保費。南山產險於 2020 年為 Gogoro 推出專屬的 UBI 產品「南山電動機車騎乘里程計費保險」。採用「基本保費年繳、變動保費月繳」提供靈活便利的支付方式，並提供包括第三人責任險、乘客責任險、轉讓費用及機車所有人傷害險等數種不同保障內容與保額之套裝供選擇。

從表 1 觀察到 PAYD 的里程數是過往臺灣 UBI 最受歡迎的關鍵因素。其他如加速、煞車和速度，則基於 PHYD 概念作為保費的關鍵因素，折扣範圍從 5% 至 25% 不等。2018 年之前的 UBI 產品，稱為 UBI 1.0 和 2.0，現已過時並消失在保險市場，因此未被包含在表 1 中。

表 1 臺灣 UBI 車險資訊彙整表

推出日	公司	產品名	主要保費因素	折扣
2019/12	南山	電動機車騎乘里程計費保險	里程數	-
2020/05	明台	車聯御守 UBI 汽車綜合保險	里程數、急煞車、急加速、速度、離尖峰時段、駕駛行為 PR 值	最高 14%
2020/08	國泰	自用汽車保險駕駛行為 UBI 附加條款	里程數、急加速、轉彎、駕駛狀態	最高 20%
2020/08	南山	自用汽車保險駕駛行為計費 UBI 附加條款	里程數、急加速、轉彎、駕駛狀態	最高 20%
2022/06	和泰	駕駛行為計費(UBI) 自用汽車責任保險	里程數、路線、急煞車、駕駛時段、離尖峰時段、速度、轉彎、駕駛頻率	最高 20%

## 2.1.4 海外 UBI 保險案例

本研究探討之海外 UBI 案例集中在美國、義大利和法國。因美國 UBI 市場發展迅速，保險產品多樣；義大利為 UBI 採用率最高的國家，人民廣泛接受創新型保險(International Insurance Institute, 2020)；法國則有全球最大的保險集團之一 AXA，積極在東南亞和歐洲市場推廣 UBI，具有不同地區狀況之案例可供參考。

### 1. 美國

本節將介紹美國四大保險公司的 UBI 保險產品，彙整可參見表 2。除 Metromile 主要以駕駛里程作為定價因素外，其他三家保險公司的 UBI 產品均採用 PHYD，為主的混合算模型作為保險費用的關鍵因素。

表 2 美國產險公司 UBI 車險資訊彙整表

推出日	公司	產品名	主要保費因素	折扣
2020/12	Progressive	Snapshot ProView	里程、急加速、急煞車、速度、行駛時段、使用手機	初始 5% 最高 18%
2022/02	State Farm	Drive Safe & Save Connected Car	-	初始 10% 最高 15%
2022/07	Metromile Inc.	Pay Per Mile Car Insurance	里程、年齡、車種、駕駛年資	最高 47%
2022/09	Allstate	Drive Wise	里程、速度、急加速、急煞車、行駛時段	最高 40%

資料來源：本研究自行整理。

(1)Progressive

Snapshot ProView，係為企業主提供的 UBI 和車隊管理計畫。使用者平均可獲得 8% 的保費折扣，具體折扣比例取決於車型和使用性質，使企業可通過鼓勵員工安全駕駛以降低保險成本，對企業車隊具有相當程度吸引力。

(2)State Farm

針對居住於美國特定州別，符合條件的汽車品牌車主推出 Drive Safe & Save Connected Car。經車主同意，可直接與共享行車數據，並利用其回饋建議，改進駕駛習慣，透過優良的駕駛行為降低保費。

(3)Metromile

保險主要採 PAYD，費用分為基本費用和基於里程的變動費用兩部分，基本保費和基於里程的每英里費用，會根據個人因素如年齡、車型和駕駛經驗而異。Metromile 設有保費上限，超過 250 英里/天之里程不會產生額外費用。

(4)Allstate

駕駛人不一定要購買 Allstate 車險，僅需下載 Drivewise 應用程式創建帳戶即可。已投保的駕駛人可透過駕駛行為因素活得保費折扣。未投保者可透過 APP 獲得安全駕駛行為的積分，換取獎勵，積分因素包括：無超速或急煞車的安全行程、連續多天無急煞車、連續多天無高速行駛。使用者可透過 APP 積分兌換旅遊、抽獎、禮品卡和當地優惠等。Drivewise 另一特色「碰撞通報」，倘若使用者在 APP 上通報事故，Allstate 可透過 APP 協助聯繫道路救援及理賠服務。

2.義大利

(1)Allianz Deutschland

推出 BonusDrive，為駕駛人提供駕駛行為的回饋。BonusDrive 與技術供應商 IMS 合作實現精確的車輛識別、即時駕駛行為監控以及駕駛行為改善建議。提供最高 40% 的保費折扣，並在每行駛 100 公里時得到額外 10% 的折扣。BonusDrive 可應用於各種車輛，包括汽車、機車、拖車等。透過不同車輛之權重形成特定的行程評級。BonusDrive 的保費關鍵因素包括里程、急加速、急煞車、速度、旅行時間、天氣以及駕駛身份如性別、年齡等。與其他 UBI 保險產品相比，其保費計價全面性地納入多種傳統保費因素以及 UBI 保費因素。

(2)UnipolSai

以 PAYD 為核心，提供基於每月行駛里程的車險。最低月費約為 10 歐元，月底會根據規定的每公里費率，對額外行駛的公里數進行保費調整，未使用的公里數可以移轉至下個月。BeRebel 目前僅限

用於私人車輛，可自行線上購買，最短可選擇一個月的方案。使用者可透過 BeRebel 模擬年度成本，監控每日行駛的公里數，並評估使用情況和駕駛風格，有效控制保費支出。其客戶線上系統發展完整，使用者能輕鬆有效地透過線上系統查看保單、提交理賠申請和管理賬戶。

表 3 義大利產險公司 UBI 車險資訊彙整表

推出日	公司	產品名	主要保費因素	折扣
2016/02	Allianz Deutschland	BonusDrive	性別、年紀、里程、急加速、急減速、速度、行駛時段、天氣、註冊車種	30-40%
2023/06	UnipolSai Insurance	BeRebel	里程數	10-20%

資料來源：本研究自行整理。

### 3. 法國

AXA 在 2015 年與蘋果合作自動連接 Apple Watch 的 Drive Coach APP，記錄加速、煞車和轉向以分析駕駛行為。行程結束時，Apple Watch 螢幕會顯示分數、優良和不佳的駕駛習慣報告。2016 年 AXA 的 UBI 產品於東南亞針對私人計程車駕駛推出首個 PAYD 商業車險，為 Pay-as-You-Grab 保險，按公里計算保費。2017 年，推出 FlexiDrive，以蒐集數據，為車隊安全管理和風險規劃之創新性做出貢獻。同年 7 月升級為 DriveSave，優化其蒐集數據與計算保費之準確度與公平性。

表 4 法國產險公司 UBI 車險資訊彙整表

推出日	公司	產品名	主要保費因素	折扣
2015/04	AXA	Drive Coach	急加速、急減速、轉彎	-
2016/03	AXA	Pay-as-You-Grab	里程	最高 30%
2017/03	AXA	FlexiDrive	里程、急加速、急減速、速度	-
2017/07	AXA	DriveSave	急加速、急減速、轉彎	初始 20% 最高 25%

資料來源：本研究自行整理。

## 2.2 臺灣機車外送員保險制度現況與發展

張海威(2023)的研究表明，機車外送員應用破碎型保險優勢，在於鎖定實際所需保險期間，使外送平台可僅在外送員的送貨期間承擔保險費用，從而減少成本。Arumugam & Bhargavi (2019)表示 UBI 保險確實可以透過監控駕駛行為、提供回饋和警報、以及經濟誘因等方式以改善駕駛行為，降低車速和事故率。此外，臺灣有一定比例的機車外送員願意購買破碎型 UBI 保險(詹誼詔，2023)。金管會於 2023 年 10 月發布聲明，希望產險公司與金融科技專業者合作，以推出創新保單，積極發展金融科技(FinTech)。此舉有促

進保險線上化，以及破碎型保險生態系之推進，然而，為臺灣機車外送員創造有效保護網仍存在挑戰。

目前，對外送員的保險規定主要仍由各地方縣市政府自行訂定，如《臺北市外送平台業者管理自治條例》。根據該條例第四條，外送平台必須為其外送員提供團體意外險，而中央政府的《外送作業安全衛生指引》亦要求外送平台須提供意外險和第三人責任險。然而，詹誼詔(2023)指出，外送平台業者與外送員工會尚未取得機車外送員保障之共識，加上中央及各地方法規不一致，部分地方政府要求外送平台業者為外送員投保全程的意外險，而不僅是涵蓋送餐期間的破碎型保單，導致多數機車外送員之保障仍僅依賴涵蓋範圍和賠償均不足夠的強制險。當前僅有 UberEats 於 2024 年 6 月，為旗下外送員額外加保破碎型商品，承擔第三人責任險之費用。機車外送員的收入來源為按訂單數量，意味著為尋求較高收入，多數外送員可能不會為自己主動購買機車商業保險或商用機車附加條款，意即無法確認機車外送員是否獲得足夠完善的保障。此外，傳統的保險系統不會根據駕駛行為調整保費，被固定且高額的保費限制的保單，對機車外送員來說並無誘因購買。考慮到機車外送員的職業特性，加上前述原因，機車外送員的社會安全和福利保障仍然不足。保險成本增加，亦難以實現穩定、安全的交通環境。

UBI 的特點是通過良好駕駛行為的正向獎勵來降低保險成本，鼓勵駕駛員保持安全駕駛習慣，有效減少事故風險(Li et al., 2023; Arumugam & Bhargavi, 2019; Jin et al., 2018)，增強交通安全。除了尚待解決的監管問題外，由於保險定價影響機車外送員的保險產品選擇，因此，本研究著重探討應用於機車外送員的破碎型 UBI 保費關鍵因素，使各利益相關者透過本研究了解臺灣機車外送員之現況與需求，以推動相關機制。

### 三、研究方法

#### 3.1 研究架構與問卷設計

現行國內外之 UBI 保險商品多為適用汽車之案例，而臺灣的外送員多以機車做為載具進行外送。因此本研究以國內針對機車危險駕駛行為之文獻進行整合，加上國內外 UBI 保險商品實際案例蒐集以及 UBI 相關文獻回顧，彙整適用於臺灣機車外送員破碎型 UBI 保險費關鍵因素之架構圖，參見圖 1。進一步分析各因素之相對重要性，並納入跨領域專家之評估與判斷，本研究應用層級分析法(Saaty, 1980)，邀請交通安全、社會安全、勞工福利、金融保險領域的 12 位專家，進行數次來回訪查與討論，方完成本次問卷調查。



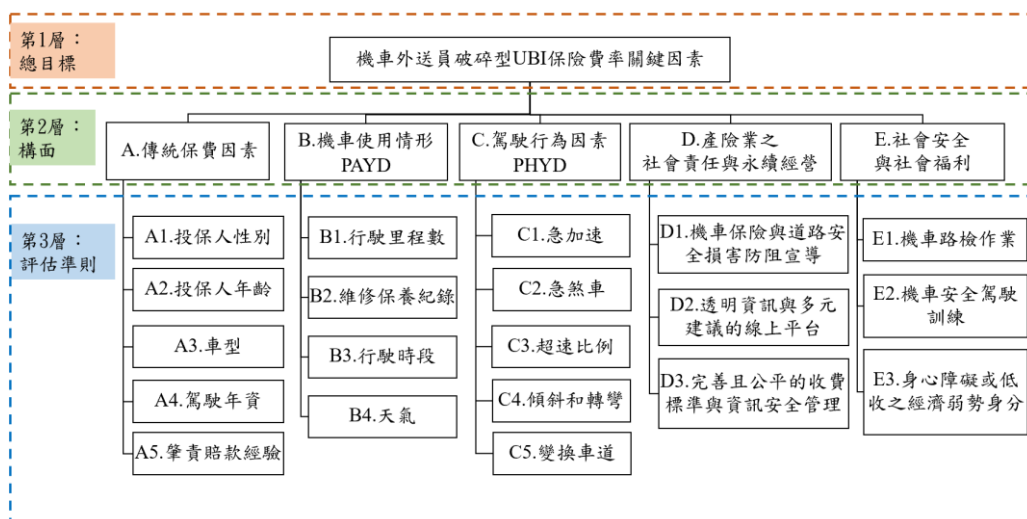


圖 1 機車外送員破碎型 UBI 保險費之層級架構圖

## 3.2 基於文獻與利害關係人觀點之準則建構

研究架構總目標為機車外送員破碎型 UBI 保險費關鍵因素。其下有五大構面，包含：A 構面「傳統保費因素」、B 構面「機車使用情形 PAYD」、C 構面「駕駛行為因素 PHYD」、D 構面「產險業之社會責任與永續經營」、E 構面「社會安全與社會福利」。而五大構面之下的各項評估準則，則來自於現行國內外 UBI 車險案例以及未來欲發展之方向。

### 3.2.1 傳統保費因素

#### 1.投保人性別

國內外傳統保險產品定價中，性別為常見因素。一般而言，女性的保險費通常低於男性。根據中華民國產物保險核保學會統計，男性的平均行駛里程高於女性，且發生事故的機率亦較高，因此多數保險公司往往對男性駕駛人收取較高的保險費。然而，亦有研究指出，女性在騎乘機車時發生事故的機率較高，應支付較高的保費(Chang & Yeh, 2007)。可以確定的是，「性別」在傳統保費中為關鍵之一，因此將「性別」納為關鍵因素。

#### 2.投保人年齡

相較於中壯年人，年少的駕駛人通常面臨較高的保費(Curry et al., 2015; Shope & Bingham, 2008)，因年輕駕駛人因駕駛經驗不足而導致事故發生率較高。故本研究將「年齡」納入機車保險的重要保費計算因素之一。

### 3. 車型

車型於國內外案例中經常被列為保費調整的重要項目。機車型號主要考量其動力來源為電動或燃油，以及排氣量。在排氣量方面，即便兩位駕駛人所屬車輛品牌與型號相同，若排氣量不同，保險費仍可能有差異。此外，選擇的保險種類、車輛年齡、大小、車體形式及安全配備等，皆會影響保費。以機車安全配備為例，臺灣市售機車多配有 ABS 防鎖死煞車系統，交通部亦於 2021 年公告強制加裝。電動機車 Gogoro 則配有 TCS 循跡防滑系統，可防止因瞬間加速導致後輪打滑；為避免傾倒過彎時的危險，亦配備了 ABS-MCS 系統；而宏佳騰 Ai-1 Ultra 則設有 DAPS 盲點防護系統。透過上述配備可將不同機車型號依安全系統進行完整分類，配對車型與風險係數，據此調整保費定價。故本研究將車型納入保費關鍵因素。

### 4. 駕駛年資

車主的駕駛經驗，通常以取得駕照後累積的騎乘年數衡量，也是保險公司在計算保費時的重要考量。駕駛經驗愈豐富，代表駕駛人在各種情境下的應對能力與路況判斷力較佳，發生事故的機率相對降低 (Endsley, 2006)。反之，駕駛經驗不足者，保費通常較高。因此，建議將駕駛年資納入機車外送人員分段式 UBI 保費計算的重要因素。

### 5. 肇責賠款經驗

臺灣產物保險官指出，車險費率計算經常參考過往信用與理賠紀錄，以積分係數進行計算。整體而言，保戶的事故與理賠紀錄越多，代表其涉及交通事故的可能性愈大，增加產險公司需承擔之風險。故保險公司往往會針對高照則賠款經驗之保戶訂定較高的保費。本研究據此將其列入關鍵因素之一。

## 3.2.2 機車使用情形 PAYD

### 1. 行駛里程數

行駛里程為 PAYD 首要計費依據。駕駛人愈少騎車/開車，會發生交通意外事故可能性即降低，進而使需要提出保險索賠的可能性隨之下降。國內外 UBI 保險商品中，保險公司在評估駕駛人保費時，經常依據里程多寡設定保險費率，將駕駛里程數作為保險費率因子之一計算在內。

## 2. 維修保養紀錄

國內外均有保險公司與車廠或數據公司合作，連動車輛的維修和保養紀錄，將其包含在保費因素之中的案例。倘若車主有定期保養，有較高之機率能減少車輛的損壞或意外情況，車輛狀況穩定，可降低上路時因車輛損壞導致的交通安全意外。意即，有定期、完整保養記錄車輛保費會比無定期保養之車輛優惠。

## 3. 行駛時段

行駛時段代表駕駛人在一天中的旅行時間。部分保險公司會追蹤駕駛人經常駕駛的時段，因為一天中的特定時段之路況，會高於其他時間之路況的肇事風險。例如：上下班時間為道路壅塞尖峰時段，此時的道路車流量大、複雜性高，而交通流量與事故之間存在線性關係(Martin, 2002)，若駕駛人經常於該時段駕駛，事故風險亦隨之上升。夜間行駛因視線不佳且易導致駕駛疲勞，亦將顯著提高事故風險(Åkerstedt, Kecklund & Hörte, 2001)。因夜間駕駛相較白天視線多數較不清晰，且易提升因駕駛疲勞而產生的肇事可能。

## 4. 天氣

惡劣天候下的道路環境將大幅提高事故風險。研究顯示(Kilpeläinen, 2007)，生意外事故風險最高之氣候狀況為，在冰冷的雨和濕滑的路況下駕駛汽、機車。故經常於惡劣天氣狀況中駕駛，其保費相對較高。保險公司可依政府機關發布之氣象資料，結合保戶實際行駛時段與地點，評估駕駛環境之風險程度。

### 3.2.3 駕駛行為因素 PHYD

#### 1. 急加速

駕駛行為中出現急加速，將直接或間接導致事故發生率上升(Aarts & Van, 2006; Bagdadi & Varhelyi, 2011; Bian et al., 2018; Mahmud et al., 2017; Sasidhar & Upasini, 2019)。若機車騎士經常出現快速加速行為，將成為保險公司評估並提高保費的重要依據之一。

#### 2. 急煞車

Gully、Whitney & Vanosdall (1995)指出，頻繁的急減速行為表明了不安全的駕駛習慣，且與事故頻率相關。故產險公司多會將急煞車視為高風險駕駛的因素，從而導致更高的保費。

#### 3. 超速比例

在交通研究中，超速被認為是事故的伴隨因素(Parker et al., 1995)。隨著駕駛加快速度，會使駕駛人的視野（駕駛人於行駛時所能看見之視線寬廣度）更為狹窄，對可預見周遭環境的狀況掌握度下降，導致發生

交通意外之風險增加、發生事故的嚴重度亦會急劇上升(Kloeden et al., 1997)。故多數 UBI 保費調整時，會檢視駕駛人是否遵守速限。若駕駛人經常以高於速限超速行駛的習慣，則會使發生交通安全意外的風險提高，進而導致產險公司之預期損失率上升，因此習慣以高於速限超速之駕駛人，在基於駕駛行為保險的保單中，會有較高的機率其保費高於一般駕駛人。

#### 4. 傾斜和轉彎

過去研究中，透過三軸追蹤機車駕駛行為，而在駕駛行為中的「傾斜和轉彎」被視為機車駕駛者的危險駕駛行為(Abdulwahid et al., 2022；張海威, 2023)。高度的傾斜和轉彎動作會使發生交通事故的風險提高，進而影響 UBI 保險費率的提升。

#### 5. 變換車道

變換車道次數多，代表駕駛人需投入更多注意力在周遭其他車輛與環境之狀況。倘若未全面留意周遭環境及車輛狀況，即進行車道變換之行為，將有高機率發生碰撞，導致交通意外的發生。Gully et al. (1995) 研究中觀察到的駕駛行為「突然變換車道」與事故頻率有高度相關。故產險公司可評估駕駛人變換車道頻率，作為調整保費之因素。

### 3.2.4 產險業之社會責任與永續經營

#### 1. 機車保險與道路安全損害防阻宣導

係指讓民眾能有正確行車觀念，並於交通事故發生時採取正確的應對措施而施行的宣導教育。主要透過產險業者舉辦教育活動或是至指定單位進行講習，宣導行車損防與安全知識，進而降低交通事故發生率。Lubkowski et al. (2021) 研究指出，民眾對交通安全、技術或流程等理解愈清楚，對保險公司信任與投保意願愈高，進而提升保費收入。促使民眾對於行車安全的自主意識提高，降低肇事機率，能有效地使部分理賠風險下降，促進永續發展(杜文苓、李翰林，2008)。保險公司可透過記錄宣導教育之外送人員，適當給予保費折扣，作為費率調整參考因素。

#### 2. 透明資訊與多元建議的線上平台

公開透明的保險產品資訊、條款及諮詢服務等，能提升投保便利性與保戶信任(陳昱如，2019)。從「規劃、報價、投保、核保、理賠」完整且公平的資訊，可結合線上系統，讓公司端/業務端與投保民眾即時共享相關保險資訊。而機車外送員透過線上平台，知悉自身駕駛行為與改善建議，即有可能期望減少保費支出，依照分析報告之建議適當地調整駕駛行為，進而達到安全行車以及影響 UBI 保費增減之目的。產險公

司可針對願意持續改善且維持良好習慣的外送人員，提供保費獎勵作為差異化定價依據。

### 3. 完善且公平的收費標準與資訊安全管理

企業擁有客戶各種資訊的同時，完善消費者相關資訊安全管理系統可視為完善企業社會責任之一環(Tsiakis, 2009)，亦能消除客戶對個資外洩之疑慮。提供公平且正確的駕駛行為分析，有助於提升民眾對品牌的信任及投保意願(Zarifs & Cheng, 2022)。民眾對於產險公司之信任，投保意願也隨之提高，投保此破碎型 UBI 保險商品之外送員越多，除了整體保費收入增加以外，後續駕駛行為與風險等級劃分的數據資料母體上升，便能有更精確的分析結果，有利於公平的保費調整機制(Terzi et al., 2018)。完善的資料庫建置與安全管理，將使 UBI 費率調整機制更加科學與公平。

## 3.2.5 社會安全與社會福利

### 1. 機車路檢作業

道路交通安全是社會安全與永續發展的重要組成部分(Bezerra, 2020)。為了減少機車外送事故，自 2021 年起，交通部公路局與警方合作，推動全國性「擴大機車路檢作業」。稽查駕駛人資格與車輛設備，主要的違規項目包含擅自變更原規格設備、胎紋深度不符規定、裝載貨物超過規定長度、煞車燈不亮、未在規定車道行駛，駕照經吊銷仍駕車、使用註銷牌照等。若車輛規格未符規定，責令其改正；駕照吊銷及牌照註銷，則通知外送平台，由平台做出停權處分。根據許志誠、周文生、黃璽諭(2022)建議，由交通部門、警察部門、衛生部門與勞動部門，共同建立稽查機制，以提升政府的執法與查核能力。財產保險公司可配合政府的路檢機制，為平台登記的機車外送員建立個人評級機制，並根據評級調整其保費。

### 2. 機車安全駕駛訓練

勞動部職業安全衛生署於 2020 年發布《外送作業安全指引》，規範外送作業中的危害預防計畫，並要求納入安全衛生教育訓練；而各地方政府，如臺北市政府、台中市政府、台南市政府等所頒佈《外送平台業者管理自治條例》中，亦有明列外送平台業者對旗下外送員應實施包含職業安全、交通安全、食品衛生安全之教育訓練課程。

通部公路局針對外送員之安全，蒐集並製作相關外送員交通安全教育訓練教材，提供給各家平台業者作為對其機車外送員交通安全教育訓練之教材，要求業者對其所屬機車外送員需於期限內完成觀看，透過一致且完整之教材以提升機車外送員道安意識。自 2020 年起，交通部公

路局也於部分地區試辦「安心騎士訓練計畫」，藉由配合業者訓練安排，協助提供監理所場地或媒合駕訓班場地、師資等資源，擴大業者專案訓練經驗，輔導平台業者自行規劃相關職安教育訓練課程。Foodpanda 和 Uber Eats 等外送平台，具備在各縣市實施機車安全駕駛訓練的能力，並持續提升外送員的整體交通教育與訓練水準。根據公路局發布的《機車外送交通安全指引》，外送平台每年須在各縣市舉辦機車安全駕駛訓練，強化外送員的交通安全意識，並完成教育訓練與考核。除了課後評估外，建議將駕駛行為分析報告納入安全駕駛訓練的佐證資料。藉由政府與平台的合作，強化外送員的安全駕駛訓練與管理機制，有效提升交通安全。因此，建議財產保險公司將外送員是否完成完整的安全駕駛訓練及其考核結果，作為調整機車外送員 UBI 保費的參考依據之一。

### 3. 身心障礙或低收之經濟弱勢身分

對於身障或低收等經濟弱勢身分民眾而言，機車外送員具有彈性高、入行門檻低、相對自由的職業特性，因此身障或低收等經濟弱勢身分民眾相對較容易選擇外送工作作為收入來源。同時，全國外送產業工會指出，尤其家中遭逢變故、單親家庭、中高齡者、身障者等經濟弱勢身分民眾，會有較強烈選擇機車外送員作為職業之傾向。從社會安全與社會福利制度角度觀看，在人生而平等的概念下，社會全體應保護每個人生存的基本權，政府應保障人民基本的經濟受益權，預防或保障經濟生活可能發生的危難，並保護經濟上弱勢者之社會活動，因此金管會督促保險業者善盡社會責任，於 2009 年 7 月發布保險業辦理微型保險業務應注意事項，鼓勵保險業推動微型保險。微型保險係為為經濟弱勢與特定身分族群提供因應特定風險基本保障的保險商品，其目的為提供經濟弱勢民眾基本保險保障之商品，其特色為低保額、低保費、保障內容簡單易懂，且性質上為商業保險，保險費由要保人自行支付予保險公司，而非仰賴政府補貼挹注保險費支出，希望藉由微型保險的推動，來鼓勵經濟弱勢民眾自力安排商業保險，以強化自身基本保險保障。然而，另一方面而言，統計顯示經濟弱勢民眾之社經地位以及教育程度相對非經濟弱勢民眾為低，導致經濟弱勢群體在安全且符合規範地騎車意識方面較為薄弱，致使發生交通事故的可能性上升。綜上所述，建議產險業可以針對前述經濟弱勢身分之機車外送員，參照微型保險商品之概念作為考量因素，並交叉比對其風險等級，作為 UBI 保費的高低調整因素之一。綜合來說，建議財產保險公司在為機車外送員調整 UBI 保費時，將微型保險的概念納入考量，針對經濟弱勢族群評估其風險等級，並作為保費調整的因素之一。

## 四、研究結果與分析

### 4.1 各領域專家與一致性檢驗

經與專家討論確認後，共訂定 20 個評估準則，採用 AHP 之程序對構面與準則進行成對比較。最終回收 12 份有效問卷，並通過一致性檢驗，如表 5、表 6 所示。

表 5 各層級一致性檢定

Number	Goal	Criteria				
		A	B	C	D	E
Expert 1	0.02	0.10	0.04	0.07	0.09	0.07
Expert 2	0.03	0.02	0.06	0.01	0.09	0.09
Expert 3	0.03	0.02	0.07	0.02	0.10	0.05
Expert 4	0.03	0.08	0.03	0.03	0.00	0.02
Expert 5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07
Expert 6	0.01	0.03	0.09	0.01	0.00	0.00
Expert 7	0.00	0.02	0.07	0.01	0.00	0.09
Expert 8	0.03	0.06	0.08	0.05	0.00	0.00
Expert 9	0.01	0.02	0.03	0.00	0.02	0.00
Expert 10	0.05	0.03	0.07	0.00	0.10	0.07
Expert 11	0.04	0.03	0.03	0.02	0.00	0.05
Expert 12	0.07	0.01	0.07	0.07	0.00	0.02

表 6 各準則之 C.I.與 C.R.

Criteria	A	B	C	D	E
C.I.	0.006	0.002	0.002	0.002	0.000
C.R.	0.005	0.002	0.002	0.002	0.000

## 4.2 整體層級權重分析

「駕駛行為因素 PHYD」被識別為臺灣機車外送員破碎型 UBI 保險費的關鍵構面，權重佔 46.3%，明顯高於其他四個構面，這顯示專家群非常重視駕駛行為因素。「機車使用情形 PAYD」和「傳統保費因素」分別佔 20% 和 16.3%。「產險業之社會責任與永續經營」和「社會安全與社會福利」則佔比低於 10%。

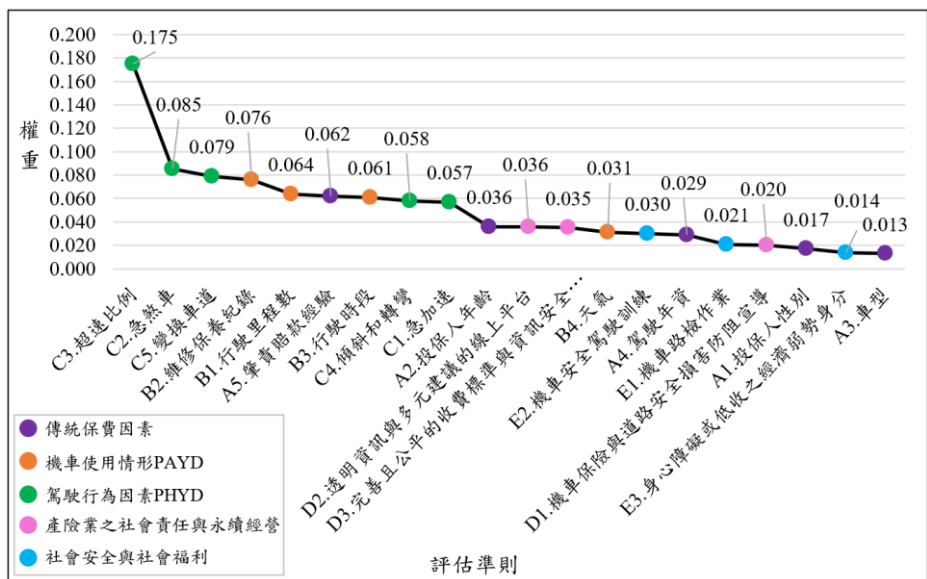


圖 2 評估準則整體權重折線圖

圖 2 顯示，專家群一致認為「超速比例」是最重要的關鍵因素，占比為 17.5%。排序第二和第三的準則亦來自構面「駕駛行為因素 PHYD」，包含「急煞車」占 8.5%和「突然變換車道」占 7.9%。此結果表明專家普遍認為駕駛行為在臺灣機車外送員破碎型 UBI 保險費因素中是至關重要的。排序第四和第五的權重來自「機車使用情形 PAYD」的「維修保養紀錄」和「行駛里程」，權重分別為 7.6%和 6.4%。產險業之社會責任與永續經營和社會安全與社會福利下的各評估準則之權重均排在前 10 名之外，與整體層級權重分析結果一致。



### 4.3 評估準則權重分析

觀看各構面下的評估準則，構面 A 權重最高為「A5 肇責賠款經驗」；構面 B 排序第一的是「B2 維修保養紀錄」；構面 C 則為「C3 超速比例」；構面 D 首位排序「D2 透明資訊與多元建議的線上平台」；而構面 E 則為「E2 機車安全駕駛訓練」，詳見表 7。

表 7 各準則相對權重與排序表

A.傳統保費因素	權重	排序
A1.投保人性別	0.110	4
A2.投保人年齡	0.228	2
A3.車型	0.081	5
A4.駕駛年資	0.186	3
A5.肇責賠款經驗	0.394	1
B.機車使用情形 PAYD	權重	排序
B1.行駛里程數	0.276	2
B2.維修保養紀錄	0.326	1
B3.行駛時段	0.263	3
B4.天氣	0.135	4
C.駕駛行為因素 PHYD	權重	排序
C1.急加速	0.126	5
C2.急減速	0.187	2
C3.超速比例	0.385	1
C4.傾斜和轉彎	0.128	4
C5.變換車道	0.174	3
D.產險業之社會責任與永續經營	權重	排序
D1.機車保險與道路安全損害防阻宣導	0.223	3
D2.透明資訊與多元建議的線上平台	0.395	1
D3.完善且公平的收費標準與資訊安全管理	0.382	2
E.社會安全與社會福利	權重	排序
E1.機車路檢作業	0.329	2
E2.機車安全駕駛訓練	0.460	1
E3.身心障礙或低收之經濟弱勢身分	0.211	3

4.4 各領域專家權重差異分析

以下針對四個領域之專家權重差異分析進行說明。四領域專家對於 20 項評估準則之權重與排序，可見表 7 各領域專家整體評估準則相對權重與排序。

4.4.1 四領域專家構面與整體構面之權重差異分析

本研究的四個主要領域的專家對於實現研究目標的五個準則的重要性程度存在不同，可參考圖 3。整體而言，除交通安全專家，其餘領域專家均認為「駕駛行為因素 PHYD」為機車外送員破碎型 UBI 保費的最重要因素，其權重超過 45%，其中勞工福利專家對此構面的重視最高。圖 3 亦揭示交通安全專家與其他領域專家之間顯著的決策差異。交通安全專家對「機車使用情形 PAYD」與「傳統保費因素」重視程度達到 30% 以上，其他領域專家僅為 10%~20%，可見交通安全專家與另三領域專家，對臺灣機車外送人員的破碎型 UBI 保費因素之意見存在一定程度分歧。此問卷結果顯示交通安全專家對 PHYD、PAYD 和傳統保險因素給予相似的權重，他們建議未來對機車外送人員的 UBI 破碎型保險費用的發展應採用混合模式的保費因素，而非傾向單一條件，以更全面和公正的估算保費。

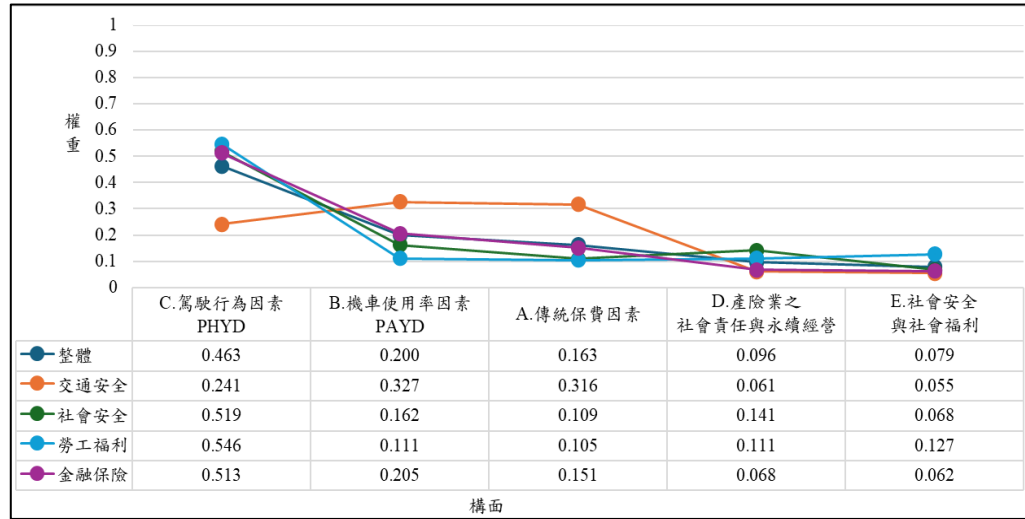


圖 3 四領域專家構面與整體構面之權重差異折線圖

#### 4.4.2 各領域專家評估準則之權重差異分析

##### 1. 交通安全專家差異分析

交通安全專家比整體更重視行駛里程、肇責賠款經驗、投保人年齡三項準則。專家認為機車外送員之行駛里程具「學習曲線」特性，意即較高的里程數能使駕駛人經驗更豐富。而優先考慮事故及賠償責任，則因其與駕駛人之安全駕駛行為之間存在相關性。投保人年齡受到重視，係因臺灣高齡機車駕駛和外送員數量多，而高齡者的認知和反應能力相對於青壯年族群較低，可能導致交通事故發生機會上升。此外，倘若技術上允許，建議「變換車道」可透過機車每單位時間的橫向位移直接測量，會有更高的準確性。

##### 2. 社會安全專家差異分析

社會安全領域專家認為，傳統保費因素對機車外送員仍然不可忽略。而比起整體，專家更重視行駛里程、投保人年齡、投保人性別三項評估準則。其權重較高之原因，與交通安全領域專家持有相似觀點，即行駛的學習曲線以及高齡者造成之交通事故可能性的變化。並且專家們更強調實施機車外送員破碎型 UBI 可有效降低社會成本負擔，因此期望能盡快推動此創新型保險商品制度。

關於構面 E「社會安全與社會福利」，社會安全專家表達了更深入的見解。針對機車路檢作業，建議保險公司可採用公共機構蒐集之個人數據，能使保費和降低風險提供穩定基礎。然而，這類數據對保費的影響應設定時限，或者應有相應且有效的申訴機制供投保人使用。關於身心障礙或低收之經濟弱勢身分，先前研究確實表明(Sagar et al., 2020)社經背景會影響個人駕駛傾向高風險行為；然而，若經濟收入納入保費調整因素，可能會進一步合理化保險公司對其他身份投保人收取差異性保費，恐有不公平之疑慮。且社經背景經常有變化，經濟收入與風險感知之間的關係通常是相對的，建議可根據縣市或鄉鎮地區做出分別。

##### 3. 勞工福利專家差異分析

勞工福利專家的權重與整體權重沒有顯著差異，但與其他領域專家相比，此領域專家對準則 D 和準則 E 的權重較高，表明更傾向投入資源於勞動福利和社會回饋。專家對 E3 身心障礙或低收之經濟弱勢身分之準則提出回饋意見：大多數身障人士恐無機車駕照，即使有駕照，實際從事外送行業人數也很少。因此，將殘障人士納入可能不切實際。此外，勞工福利領域專家認為，機車外送員實施破碎型 UBI 保險為明智之舉，特別是強調 MHYD 給予行駛建議導正駕駛行為的 UBI 3.0，與本研究理念一致。

#### 4.金融保險專家差異分析

金融和保險專家對各項評估準則的權重，與整體評估準則權重沒有顯著差異，為四個領域專家中，與整體權重差異最小者。金融保險專家指出，推廣 UBI 需要大量數據研究進行保費估算，蒐集數據之設備成本和數據紀錄的準確性也是確定適當費率的關鍵因素，因此 D3「完善且公平的收費標準與資訊安全管理」是重要的，但認為當前現況並不足以創建完善且符合各界利益相關人期望之保費。滿足各利益相關人之 UBI 保險商品尚待推進，因此金融保險專家們認為若要發展 UBI，更應以 PHYD 優先作為主要保險計價因子。此外，金融專家對構面 D 和 E 的態度較為被動，從表 8 中可看出構面 D 和 E 之評估準則的權重均較低。

#### 5.各領域專家共同建議

從前述分析結果，可見各領域專家之想法存在差異，但亦有共通理念之部分，將之條列如下：

- (1)關於構面 E 社會安全，針對經濟弱勢群體提出的保費調整，無論是保費調高或調低，後續極有可能衍生爭議，因此建議此準則暫且擱置。
- (2)因應機車外送員的職業特性，實施按外送員接下訂單，至交付物品至客人手中而完成訂單，將時間進行切割之破碎型保單極為適切。再結合科技發展 UBI 保險，推動完整制度，可有效增強機車外送員之保障，並改善臺灣交通環境。

以破碎型 UBI 引導機車外送員安全駕駛—保費關鍵因素之探討

表 8 各領域專家整體評估準則相對權重與排序表

排 序	交通安全		社會安全		勞工福利		金融保險	
	評估準則	權重	評估準則	權重	評估準則	權重	評估準則	權重
1	B1	0.161	A2	0.1945	C3	0.231	C3	0.213
2	A5	0.156	B1	0.1942	C2	0.129	C1	0.089
3	C3	0.119	A1	0.121	C4	0.115	B1	0.085
4	A2	0.093	B3	0.087	C5	0.086	C2	0.072
5	B3	0.061	C3	0.086	E2	0.054	C4	0.066
6	A1	0.057	A5	0.078	B2	0.047	A5	0.063
7	A4	0.053	B2	0.039	D3	0.047	A1	0.050
8	C2	0.052	C5	0.035	E1	0.046	A2	0.048
9	C5	0.034	A4	0.0326	A5	0.044	C5	0.042
10	D2	0.030	E3	0.0321	C1	0.043	B2	0.038
11	E1	0.027	D3	0.026	D2	0.039	A4	0.034
12	D3	0.021	B4	0.018	B3	0.027	A3	0.0326
13	B4	0.020	A3	0.013	D1	0.019	B3	0.0325
14	C1	0.0197	C1	0.0114	E3	0.017	B4	0.0321
15	E2	0.0196	C2	0.0112	A4	0.014	D1	0.028
16	C4	0.018	E1	0.008	A2	0.013	E2	0.026
17	A3	0.0176	C4	0.005	B4	0.012	D2	0.020
18	B2	0.0172	D1	0.005	B1	0.007	D3	0.015
19	E3	0.012	E2	0.003	A1	0.005	E3	0.009
20	D1	0.011	D2	0.002	A3	0.005	E1	0.008

A1.投保人性別 / A2.投保人年齡 / A3.車種 / A4.駕駛年資 / A5.肇責賠款經驗 / B1.行駛里程數 / B2.維修保養紀錄 / B3.行駛時段 / B4.天氣 / C1. 急加速 / C2.急減速 / C3.超速比例 / C4.傾斜和轉彎 / C5.變換車道 / D1.機車保險與道路安全損害防阻宣導 / D2.透明資訊與多元建議的線上平台 / D3.完善且公平的收費標準與資訊安全管理 / E1.機車路檢作業 / E2.機車駕駛安全訓練 / E3.身心障礙或低收之經濟弱勢身分

## 五、結論與建議

本研究旨在確保臺灣現行機車外送員在彈性工作安排下，透過破碎型 UBI 合理且可調整的保費計價原則及相關制度，擁有更完善之保障。研究主要發現如下：

- 「駕駛行為因素 PHYD」被視為最核心的構面，權重達 46.3%；構面 A 與構面 B 分別占 20% 與 16.3%，顯示其在費率計算上仍具關鍵影響。
- 專家群一致認為「超速比例」、「肇責賠款經驗」與「變換車道」為關鍵準則。
- 構面 D、E 權重相對較低，與政策誘因及社會倡議高度相關，非產險業定價邏輯中直接反映的因素，故權重偏低屬合理現象，指出現行市場機制與決策核心之差異。
- 準則 D2「透明資訊與多元建議的線上平台」大程度對應由金管會倡議之 MHYD，意即 UBI3.0 保險。表明目前 MHYD 在實際商業的案例相對少，社會各界認知不足，使其應用之發展存在不確定性。
- 現行市場機制下，UBI 保費仍以可量化且直接反映風險之指標為核心，社會責任與安全福利因素多屬間接影響。

綜合研究結果，為促進破碎型 UBI 於機車外送員保險制度之落實與推廣，本研究依據主要利害關係人之角色與功能，提出以下具體建議：

### 1. 對產險公司

- 創建免費的在線服務，如 Clear Score Technology Ltd.開發的 Drive Score APP，提供外送員每趟配送後之即時駕駛行為改善建議。
- 參考 Allstate 的 Drivewise 商業模式，讓外送員可透過 APP 獲得安全駕駛行為的積分，換取獎勵提升參與度。
- 與交通專業公司合作，大量蒐集行駛數據，提升數據庫資料以及提升計算模型準確度，藉此引導外送員主動購買保險和使用付費服務，從而避免過去 UBI 銷售不佳的情況，邁向 MHYD 保險。

### 2. 對政府機關

- 推動中央層級之統一規範，避免地方政府裁罰爭議，達成法規一致性。並確保 UBI 的資料蒐集透明、公平並符合法規要求。
- 構面 D、E 的權重相對低並非不重要。其下準則不僅與聯合國倡議之目標相同，亦為完善福利與穩定安全社會發展之重要軸線。透過政府政策誘因或法規引導，逐步將社會責任與福利因素納入保費計算與產品設計中。

### 3.對外送平台業者

- 積極與保險公司合作，將安全駕駛行為與平台獎勵制度結合。
- 協助推廣 UBI 保險，使外送員更容易理解與接受此制度。

### 4.對外送員

- 提升對 UBI 保險的認知，理解駕駛行為與保費間的關聯性。
- 主動使用 UBI 相關行為回饋工具，建立優良駕駛習慣，降低長期風險與費用。

### 5.後續研究建議

- 可進一步測試外送員對不同獎勵機制的接受度，探討其對投保意願的影響，提升外送員與工會願意主動接受創新型保單的誘因。

本研究主張創新保險之「破碎型」概念，為業界邁進之方向。然而，外送產業工會(2024)仍主張應以「全時段投保」為原則，即保障範圍至少涵蓋外送員上線至下線的整體時段。透過分析各利益相關人之接受程度與推動機制，並參考本研究建議之線上服務系統，打造良好的使用者體驗，以及多元獎勵機制，使機車外送員體認加入本機制之益處，為機車外送員破碎型 UBI 保險與制度的發展取得顯著進展。

## 參考文獻

- 臺灣勞工陣線(2021)，平台外送人員從業狀況問卷調查，擷取日期：2023 年 9 月 12 日，網站：<https://labor.ngo.tw/issue/follow-topics/168-gig-economy-platform-economy/1032-2020questionnaire1>。
- 勞動部(2022)，外送作業安全衛生指引。
- 杜文苓、李翰林(2008)，國際永續發展趨勢初探--以聯合國千禧年發展目標為例，*臺灣國際研究季刊*，第四卷第二期，頁 211-237。
- 張海威(2023)，基於深度學習辨識危險駕駛行為之機車外送員駕駛風險評估，成功大學交通管理科學系碩士論文。
- 許志誠、周文生、黃璽諭(2022)，網路媒合外送平台外送員駕駛行為影響因素之研究，*運輸學刊*，第三十四卷第三期，頁 225-262。
- 陳昱如(2019)，知覺易用性、品牌忠誠度及產品複雜度對網路投保意願影響之研究-以汽車責任險為例，朝陽科技大學碩士論文。
- 詹誼詔(2023)，機車外送員創新保險制度之社會接受度探討，成功大學交通管理科學系碩士論文。
- 臺北市政府(2021)，臺北市外送平台業者管理自治條例。

- 財團法人聯合信用卡處理中心(2023), 跨世代消費大不同: 各世代信用卡消費大數據分析, 擷取日期: 2023 年 9 月 9 日, 網站: [https://www.nccc.com.tw/wps/wcm/connect/zh/home/openinformation/Cas eAnalysisIntroduce/CNT\\_05\\_998\\_20230627102742](https://www.nccc.com.tw/wps/wcm/connect/zh/home/openinformation/Cas eAnalysisIntroduce/CNT_05_998_20230627102742)。
- Aarts, L., & Van Schagen, I. (2006). "Driving Speed and the Risk of Road Crashes: A Review," *Accident Analysis & Prevention*, 38(2), 215-224.
- Abdulwahid, S. N., Mahmoud, M. A., Ibrahim, N., Zaidan, B. B., & Ameen, H. A. (2022). "Modeling Motorcyclists' Aggressive Driving Behavior using Computational and Statistical Analysis of Real-time Driving Data to Improve Road Safety and Reduce Accidents," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 7704.
- Åkerstedt, T., Kecklund, G., & Hörte, L. G. (2001). "Night Driving, Season, and the Risk of Highway Accidents," *Sleep*, 24(4), 401-406.
- Arumugam, S. & Bhargavi, R. (2019). "A Survey on Driving Behavior Analysis in Usage Based Insurance using Big Data," *Journal of Big Data*, 6, 1-21.
- Ayuso, M., Guillen, M. & Pérez-Marín, A. M. (2016). "Telematics and Gender Discrimination: Some Usage-based Evidence on Whether Men's Risk of Accidents Differs from Women's," *Risks*, 4(2), 10.
- Bagdadi, O., & Várhelyi, A. (2011). "Jerky Driving—an Indicator of Accident Proneness?" *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1359-1363.
- BeRebel. (2023). BeRebel Pay Per You. website: <https://www.berebel.it/it>.
- Bezerra, B. S. (2020). "Road Safety and Sustainable Development," *Good Health and Well-Being*, 617-628.
- Bian, Y., Yang, C., Zhao, J. L., & Liang, L. (2018). "Good Drivers Pay Less: A Study of Usage-based Vehicle Insurance Models," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 107, 20-34.
- Chang, H. L., & Yeh, T. H. (2007). "Motorcyclist Accident Involvement by Age, Gender, and Risky Behaviors in Taipei, Taiwan," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 10(2), 109-122.
- Curry, A. E., Pfeiffer, M. R., Durbin, D. R., & Elliott, M. R. (2015). "Young Driver Crash Rates by Licensing Age, Driving Experience, and License Phase," *Accident Analysis & Prevention*, 80, 243-250.
- Dorweiler, P. (1929). "Notes on Exposure and Premium Bases," *PCAS XVI*, 319.
- Endsley, M. R. (2006). "Expertise and Situation Awareness," *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*, 633-651.



- Fan, C. K., Wu, X., Zheng, D. & Lin, W. (2016). "A Market Analysis of Telematics-based UBI in Taiwan," *Journal of Applied Finance and Banking*, 6(6), 71.
- Global Market Insight (2022). Usage-based Insurance Market Size By Package, By Technology (OBD-II, Smartphone, Blackbox, Embedded Telematics), By Vehicle (Passenger Vehicle, Commercial Vehicle) & Forecast, 2023-2032. website: <https://www.gminsights.com/>
- Gully, S. M., Whitney, D. J., & Vanosdall, F. E. (1995). "Prediction of Police Officers' Traffic Accident Involvement using Behavioral Observations," *Accident Analysis & Prevention*, 27(3), 355-362.
- Jin, W., Deng, Y., Jiang, H., Xie, Q., Shen, W., & Han, W. (2018). "Latent Class Analysis of Accident Risks in Usage-based Insurance: Evidence from Beijing," *Accident Analysis & Prevention*, 115, 79-88.
- Kilpeläinen, M., & Summala, H. (2007). "Effects of Weather and Weather Forecasts on Driver Behaviour," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 10(4), 288-299.
- Kloeden, C. N., McLean, A. J., Moore, V. M., & Ponte, G. (1997). Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement Volume 2-case and Reconstruction Details. Adelaide: NHMRC Road Accident Research Unit, The University of Adelaide.
- Li, H. J., Luo, X. G., Zhang, Z. L., Jiang, W., & Huang, S. W. (2023). "Driving Risk Prevention in Usage-based Insurance Services Based on Interpretable Machine Learning and Telematics Data," *Decision Support Systems*, 172, 113985.
- Mahmud, S. S., Ferreira, L., Hoque, M. S., & Tavassoli, A. (2017). "Application of Proximal Surrogate Indicators for Safety Evaluation: A Review of Recent Developments and Research Needs," *IATSS Research*, 41(4), 153-163.
- Martin, J. L. (2002). "Relationship Between Crash Rate and Hourly Traffic Flow on Interurban Motorways," *Accident Analysis & Prevention*, 34(5), 619-629.
- Miller, M. J. (2009). "Disparate Impact and Unfairly Discriminatory Insurance Rates," *Casualty Actuarial Society E-Forum*, Winter 2009 (Vol. 276).
- Metromile. (2022). How Does Pay-per-mile Insurance Work. website: <https://www.metromile.com/pay-per-mile-car-insurance/>.
- Nai, W., Yang, Z., Wei, Y., Sang, J., Wang, J., Wang, Z. & Mo, P. (2022). "A Comprehensive Review of Driving Style Evaluation Approaches and Product Designs Applied to Vehicle Usage-based Insurance," *Sustainability*, 14(13), 7705.
- Paefgen, J., Staake, T. & Thiesse, F. (2013). "Evaluation and Aggregation of Pay-as-you-Drive Insurance Rate Factors: A Classification Analysis Approach," *Decision Support Systems*, 56, 192-201.

- Parker, D., West, R., Stradling, S., & Manstead, A. S. (1995). "Behavioural Characteristics and Involvement in Different Types of Traffic Accident," *Accident Analysis & Prevention*, 27(4), 571-581.
- Lubkowski, S. D., Lewis, B. A., Gawron, V. J., Gaydos, T. L., "Campbell, K. C., Kirkpatrick, S. A., ... & Cicchino, J. B. (2021). Driver Trust in and Training for Advanced Driver Assistance Systems in Real-World Driving," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 81, 540-556.
- Saaty, T. L. (1980). "The Analytic Hierarchy Process (AHP)," *The Journal of the Operational Research Society*, 41(11), 1073-1076.
- Sagar, S., Stamatiadis, N., Wright, S., & Cambron, A. (2020). "Identifying High-risk Commercial Vehicle Drivers using Sociodemographic Characteristics," *Accident Analysis & Prevention*, 143, 105582.
- Sasidhar, K., & Upasini, A. (2019, January). "Two Wheeler Rash Drive Detection using Smartphones. In 2019 11th International Conference on Communication Systems & Networks (COMSNETS)," *IEEE*, 754-758.
- Singh, H. & Kathuria, A. (2021). "Analyzing Driver Behavior Under Naturalistic Driving Conditions: A Review," *Accident Analysis & Prevention*, 150, 105908.
- Shope, J. T., & Bingham, C. R. (2008). Teen Driving: Motor-vehicle Crashes and Factors that Contribute. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(3), S261-S271.
- Terzi, R., Tosun, M., & Sagioglu, S. (2018, September). "A New Model for PAYD Based on Driver Behavior Analytics. In 2018 3rd International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)," *IEEE*, 552-557.
- Troncoso, C. (2007). PriPAYD: Privacy Friendly Pay-As-You-Drive Insurance.
- Tsiakis, T. (2009). "Contribution of Corporate Social Responsibility to Information Security Management," *Information Security Technical Report*, 14(4), 217-222.
- Zarifis, A., & Cheng, X. (2022). "A Model of Trust in Fintech and Trust in Insurtech: How Artificial Intelligence and the Context Influence it," *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 36, 100739.
- Zeier Röschmann, A., Erny, M. & Wagner, J. (2022). "On the (future) Role of On-demand Insurance: Market Landscape, Business Model and Customer Perception," *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 47(3), 603-642.
- (收稿 113/12/03，第一次修改 114/04/25，第二次修改 114/08/10，接受 114/08/15)