

# 高齡者旅運需求調查分析方法之規劃

## A Plan for the Survey and Analysis of Traveling Demand Relating Senior Citizens

運輸計畫組 張舜淵 邱柏元 王劭暉

研究期間：民國111年3月至111年12月

### 摘 要

因應我國將自 114 年起邁入超高齡社會之人口結構變化，本所前於 110 年完成「高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究」合作研究計畫，為使該計畫成果得以落實在未來的相關應用，爰辦理本研究以對於高齡者旅運需求調查分析提出後續推動建議。本研究探討高齡者旅運需求分析調查與抽樣方法，建議針對高齡者採家訪或電訪方式進行，採分層隨機抽樣方式調查，問卷設計架構上仍依照傳統旅次日誌方式設計，並增加與高齡者特性相關之題目與問項，亦可應用信令資料或電子票證輔助旅次特性資料之蒐集；高齡者旅次特性調查分析成果可瞭解現況高齡者運輸服務之供需缺口，並應用於短期交通改善，再視個案資料內容特性評估能否藉以建構運輸需求模式。

### 關鍵詞：

高齡者、旅次特性調查、運輸需求模式。

# 高齡者旅運需求調查分析方法之規劃

## 一、前言

我國將自 114 年起邁入超高齡社會（老年人口占總人口比率超過 20%），因應未來人口結構變化，本所已於 110 年完成「高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究」合作研究計畫，透過文獻回顧、資料蒐集，並以既有運輸需求模式之旅次特性資料及票證與健保資料，嘗試進行高齡人口旅運特性分析，並針對未來高齡者旅運行為納入運輸需求模式反映之作法提出建議。為使前揭合作研究計畫之成果及辦理過程中相關單位提出之意見，能落實在未來的相關應用，爰辦理本研究以對於高齡者旅運需求調查分析提出後續推動建議。

本研究延續前期「高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究」<sup>[1]</sup>研究計畫成果，探討高齡者旅運需求分析調查與抽樣方法、旅次特性資料蒐集相關輔助方法與模式建構之可行性，並依前期研究計畫成果，調整旅運特性調查問卷以反映高齡者旅運資料需求，最後歸整後續推動建議。

## 二、文獻回顧

### 2.1 國內相關文獻

國內以往對於高齡者旅運需求之相關研究發現，高齡者主要旅次目的與非高齡者（通勤、通學為主）有所差異，且外出就醫頻率較非高齡者高，部分文獻並透過問卷方式，針對高齡者旅運行為（如運具選擇、資訊需求等）進行探討，及評估高齡友善交通環境之指標等，相關文獻研究內容摘述如後。

陳佑伊（2007）<sup>[2]</sup>以問卷調查方式蒐集高齡者每天出門活動的旅運資料，瞭解高齡者平常出門之旅運目的、各旅次目的頻率、外出所使用的交通工具、旅次長度、出發時間與目前所遭遇的運輸問題。結果顯示，高齡者出門主要旅運目的依序為：運動、跟鄰居聊天或拜訪附近的親友、休閒、去田裡、傳統市場購物、宗教，此 6 種旅次最常使用之運輸工具分別為步行與自行騎乘機車；次要旅次尚有接送小孩、近距離購物與去醫院或診所等旅次。而高齡者旅運特性亦存在城鄉差異，若需使用機動車輛時，桃竹苗地區高齡者會選擇使用汽車或機車，臺北都會區則會選擇公車。在運輸障礙部分，由於高齡者經常外出活動為運動與跟鄰居或住附近的親友聊天等，皆為短距離旅次，主要採用步行方式，因此須特別重視高齡者之步行

問題，該研究指出高齡者步行運輸障礙包括：人行道被占用、通過行人穿越道時受轉彎車輛干擾嚴重、行人號誌之綠燈秒數太短。

林楨家（2010）<sup>[3]</sup>提到高齡者因生理與心理的退化，使其就醫頻率較高，就醫過程與運具選擇所面臨的問題亦較為複雜，因此該文獻針對高齡者的醫療旅次，利用問卷調查方式瞭解臺灣高齡者就醫的運具選擇行為，運具選擇項目包含汽車、機車、公車、捷運、計程車、自行車、步行、復康巴士以及愛心敬老計程車，又依據高齡者自主性將私人運具分為駕駛或乘客2項，變項設計上分為五大面向，包含生理特性、心理特性、社經特性、旅次特性以及建成環境，以完整探討高齡者醫療旅次運具選擇行為，並利用巢式羅吉特模式校估高齡者醫療旅次運具選擇模式，探討各面向對於運具選擇之影響。

陳苑蕙（2012）<sup>[4]</sup>透過問卷調查方式，了解高齡者之旅運特性，並探討高齡者搭乘公車與客運時之運輸資訊需求與困境，以行動研究的方式提供真實的運輸資訊設計建議，並評估其成效。問卷內容包括高齡者之個人社會經濟特性、旅次特性、運輸資訊字體需求，再根據高齡者運輸資訊需求與使用困境之因應，設計多個站牌和乘客手冊方案，以一對一的情境體驗查詢方式，評估不同设计方案之優劣。

麥朗激（2013）<sup>[5]</sup>利用問卷資料分析高齡者非醫療旅次（包含運動、與鄰居聊天、購物或逛街、下田工作、休閒、宗教、探訪親友及外出聚餐等）之移動力，並以旅次頻率及活動範圍（家到目的地之旅行距離）定義移動力，探討高齡者不同旅次目的之移動力。結果表示，高齡者移動力存在性別、地區別及腳移動力差異，且高齡者近距離及遠距離旅次頻率及活動範圍會受到生心理因素及運具使用之影響，特別是大眾運輸不方便地區之高齡者更需使用汽機車到更遠的目的地活動。

吳東怡（2015）<sup>[6]</sup>指出高齡者旅運需求最高者為就醫旅次，故政府是否有提供足夠之高齡者就醫旅次之公共運輸服務水準為一項重要之課題。該研究透過目的地吸引力模式了解各地區家戶高齡者可能前往之醫院，該吸引力模式以該醫院滿足高齡者就醫需求的科別比例、該些科別所提供的門診數、以及從家戶到達該醫院的最短路徑距離做為評估因子，得出之結果代表家戶選擇該醫院做為目的地醫院的機率值，機率越大表示家戶越有可能選擇該家醫院做為目的地醫院，並以此結果做為公共運輸服務水準評估指標之基礎，可了解公共運輸對高齡者就醫旅次服務之缺口。

金佳蓉（2016）<sup>[7]</sup>針對高齡者對於醫療副大眾運輸服務之需求，先利用半結構式訪談法瞭解西湖鄉醫療資源及公共運輸服務的現況，再根據現

況設計問卷調查，瞭解高齡者對就醫運具的選擇及成立志工服務車隊使用的意願與願付金額。結果顯示受訪者傾向選擇私人運具比例高達 90.57%，其中高齡者占 43.4%，願付金額在 500 元以下，如在西湖鄉成立「醫療運輸志工服務車隊」願意使用的比例高達 86.8%，由於願意參加志工比例僅占 26.92%，因此，發展出配套方案為採用「西湖愛家車隊」與「醫療運輸志工服務車隊」並用的模式，以改善當地高齡者就醫時的運輸問題。

陳展南（2017）<sup>[8]</sup>結合世界衛生組織及現有其他高齡運輸相關文獻提出的交通運輸指標及架構，並依據高齡者使用需求，探討高齡者重視面向，檢視目前影響高齡者使用運輸系統之各方面因素，以建構指標為目的，依據高齡友善交通系統評量之五大構面（安全性、可及性、可靠性、舒適性及經濟性），探究高齡友善運輸在區域內的變化。並透過專家問卷調查使用分析階層程序法及多變量分析為指標設定權重，釐清高齡友善都市運輸系統的指標之間相對重要程度。結果顯示安全性為所有構面中最重要之項目，其次是可及性及可靠性，最後才是舒適性，高齡者使用運輸系統之安全性及可及性之重要程度遠大於其他構面，因此回應未來的高齡社會，政府需要在這兩方面重點投入資源。

曾慧芬（2018）<sup>[9]</sup>為了解不同背景高齡者就醫旅次行為之差異，透過問卷調查加以分析。結果顯示，對大部分高齡者而言，運具選擇似乎只有「搭乘大眾運輸工具」比較能夠接受，許多縣市大眾運輸工具對高齡者都有票價優惠甚至免費搭乘，也有部分協助或鼓勵高齡者搭乘大眾運輸工具的措施，但是似乎仍缺乏解決高齡者交通問題全面性的規劃，大眾運輸工具對高齡者普遍來說並不友善，自用汽車仍是高齡者最方便的交通工具。

朱俊霖（2018）<sup>[10]</sup>透過內容分析法將以往關於高齡者之旅運需求研究整理歸納，並以臺北市文山區與新北市新店區為研究區域，利用問卷調查方式探討，釐清高齡者戶外活動旅運需求類型，並透過分析歸納不同高齡者之旅次型態，尋找其行為模式以建構出高齡者旅次之時空圖，最後透過分析高齡者在戶外旅運需求之特殊性與差異性進一步提供高齡者在外出移動上之改善建議。研究結果發現，針對高齡者之相關研究中，在「連通」構面上之研究相對較少，而在高齡運輸領域之研究主題則較缺乏如「可及性」、「便利性」、「舒適性」等構面之研究主題。

林琬晴（2022）<sup>[11]</sup>提及就醫旅次為高齡者最主要旅運需求，無親友接送下，相當仰賴大眾運輸系統，因此以私人運具為主的就醫可近性評估方法將高估高齡者就醫可近性，不符合實際就醫狀況。該文獻以兩階段流動搜尋法為基礎來設計符合高齡者使用大眾運輸就醫可近性評估方法，建立

高齡者使用大眾運輸為運具的就醫可近性評估模式，以臺中市為應用案例，驗證模式之可行性。結果顯示與過去研究分析相比確實較為準確，該研究之結果貼近於高齡者平時搭乘大眾運輸就醫可近性的實際的情形，可捕捉到各家戶的高齡者在可接受的旅行時間範圍內可選擇之目的地醫院，同時也可得知高齡者無法使用大眾運輸到達醫療提供點的地區。

## 2.2 國外相關文獻

國外亦有相關研究文獻探討高齡者旅運需求，就高齡者之旅次目的、運具選擇進行探討，發現社交休閒、購物、就醫等為高齡者最主要之旅次目的，運具選擇則需視公共運輸服務方便與否而定，相關文獻仍指出宜改善高齡者公共運輸服務，相關文獻研究內容摘述如後。

Pauline van den Berg (2011)<sup>[12]</sup>使用社交活動日誌數據，研究高齡者的旅次目的，並建立估計模型以預測社交旅行的次數、旅行距離和交通方式。結果顯示，就社交旅行的次數而言，高齡者似乎與較年輕的人具有一樣的活動力，且受過高等教育和參加俱樂部會讓他們有更多的社交旅行，而工作也會導致高齡者減少他們的社交旅行。另外，平均旅行距離不會隨著年齡的增長而減少。關於交通方式的選擇，75歲以上的高齡者不太可能選擇自行車，多數高齡者仍傾向自行開車。最後該研究發現顯著影響的變數，包含：家庭結構、教育水平、汽車擁有量、是否有殘疾、城市密度、距離以及社交活動的目的等。

Rania Wasfi (2012)<sup>[13]</sup>指出與其他人口相比，高齡者生活通常是獨立的，主要依靠汽車以便更快速地到達所需前往的目的地。大多數高齡者表示，儘管他們目前是獨立的，但也確實知道這種獨立不是永久的，因此他們必須多加瞭解可供高齡者外出的替代方案。研究結果顯示，私家車是高齡者滿足交通需求的主要交通工具，其次才是大眾運輸工具，與其他目的相比，社交/休閒旅行、購物和醫療是高齡者外出頻率最高的3種旅次目的。調查樣本中的高齡者表示他們更願意使用大眾運輸工具，並認為使用大眾運輸會增加他們的獨立性，但由於住家附近或目的地附近不存在該服務，像是郊區到市中心的巴士服務不能滿足這些高齡者的需求，因此他們常常無法使用。該研究呼籲當局有必要為高齡者提供更方便的大眾運輸服務，提供獨立居住在郊區之高齡者前往外出目的地。

Martin Turcotte (2012)<sup>[14]</sup>針對加拿大高齡者交通習慣調查，雖然大多數高齡者已經從勞動市場中退休，但他們仍希望在自己的家中生活並積極參與社會活動，因此需要交通工具來外出購物、參加娛樂或志工活動以及探望家人和朋友，除非有便利的大眾運輸服務，否則他們只能使用私家

車。研究顯示高齡者的運具選擇與他們參與社會活動的程度有關，例如與他人一起進行家庭、教育或文化活動，而 75 至 84 歲的高齡者中有 7% 主要使用大眾運輸外出，4% 使用步行或騎自行車，只有極少數 65 至 84 歲的高齡者使用無障礙公共運輸或計程車做為他們主要的交通工具。

Katarzyna Hebel (2018)<sup>[15]</sup>針對波蘭格但斯克與格丁尼亞都會區的高齡者，進行交通偏好和外出行為的習慣調查，於 2015 年進行調查資料蒐集，以 1% 的 16 至 75 歲居民為樣本，採用家訪問卷當面調查。透過數據分析，可以瞭解高齡者旅次目的的特殊性以及他們的需求，結果顯示高齡者會特別考慮到旅行的舒適性。另外，還介紹了高齡者的外出方式與非高齡族群有所不同，並分析選擇特定外出方式的決定因素。

Jessica Villena-Sanchez (2022)<sup>[16]</sup>透過敘述性統計來檢視高齡者的外出行為模式，並構建多項羅吉特模式來了解墨西哥城高齡者模式選擇的變化。該研究分析了不同收入階層、性別和社區群體的大眾運輸服務差異，結果顯示，收入較低的高齡者旅行的時間較收入高之高齡者群體更長，且在外出行為方面，40.5% 的高齡者會使用大眾運輸服務，32% 步行，26.5% 開車，只有 1.2% 騎自行車。此外，不管是否擁有汽車，當高齡者可以使用良好的大眾運輸服務時會傾向優先使用。

Léa Ravensbergen (2022)<sup>[17]</sup>透過系統性文獻回顧的方式探討高齡者的外出行為與目的地，以及高齡者使用大眾運輸工具的可及性。研究結果顯示高齡者外出最常去的目的地為醫療院所，包含診所、地區醫院或醫學中心，其次為公園綠地；其他常去的目的地還有像是：社區活動中心、大賣場、圖書館和學校。最後該研究指出欲探討高齡者之外出行為，應採用問卷調查或深度訪談的方式，較能真正觸及高齡者的想法。

## 2.3 前期研究計畫成果彙整

本所 110 年辦理之「高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究」合作研究計畫（以下簡稱「前期研究」），以既有區域運輸需求模式之旅次特性資料及票證與健保資料，嘗試進行高齡人口旅運特性分析，發現多數縣市高齡者之旅次產生數較非高齡者低，高齡者時間價值與非高齡者存在差異；前期研究並針對未來高齡者旅運行為納入運輸需求模式反映之作法提出建議。

### 2.3.1 高齡者旅次特性與非高齡者之差異

前期研究應用本所區域整體運輸規劃系列研究所蒐集之原始問卷資料，包含北臺區域整體運輸規劃系列研究（含雙北地區 2009 年辦理之臺

北都會區整體運輸需求預測模式)、南臺區域整體運輸規劃系列研究以及中臺區域整體運輸規劃系列研究等計畫，針對不同年齡層之旅次特性進行初步分析，以原始旅次問卷資料（即未排除步行與 500 公尺內短旅次）比較不同年齡層旅次產生數之差異。經分析發現，多數縣市高齡者之旅次產生數較非高齡者低，各縣市依年齡層區分之旅次產生數如表 1 所示，其中臺北都會區整體運輸需求預測模式係採家訪，故平均旅次數較採用熱點面訪之其他計畫低。

表 1 各縣市依年齡層區分之旅次產生數

| 問卷資料（調查年期）            | 縣市別  | 年齡層         |               |              |            | 全體   |
|-----------------------|------|-------------|---------------|--------------|------------|------|
|                       |      | 6 至<br>64 歲 | 65 歲以上<br>高齡者 | 65 至<br>79 歲 | 80 歲<br>以上 |      |
| 臺北都會區整體運輸需求預測模式（2009） | 臺北市  | 2.12        | 1.14          | 1.31         | 0.64       | 1.98 |
|                       | 新北市  | 2.31        | 1.21          | 1.30         | 0.74       | 2.23 |
| 北臺區域整體運輸規劃系列研究（2017）  | 基隆市  | 2.90        | 2.67          | 2.70         | 2.11       | 2.88 |
|                       | 宜蘭縣  | 3.24        | 2.89          | 2.89         | 3.00       | 3.22 |
|                       | 桃園市  | 3.04        | 2.98          | 2.99         | 2.86       | 3.03 |
|                       | 新竹縣市 | 3.24        | 3.10          | 3.09         | 3.23       | 3.23 |
|                       | 苗栗縣  | 2.95        | 2.83          | 2.83         | 2.67       | 2.94 |
| 中臺區域整體運輸規劃系列研究（2020）  | 苗栗縣  | 2.23        | 2.25          | 2.26         | 2.00       | 2.23 |
|                       | 臺中市  | 2.44        | 2.47          | 2.48         | 2.24       | 2.44 |
|                       | 彰化縣  | 2.27        | 2.21          | 2.22         | 2.14       | 2.26 |
|                       | 南投縣  | 2.08        | 1.97          | 1.95         | 2.55       | 2.06 |
|                       | 雲林縣  | 1.31        | 1.04          | 1.04         | -          | 1.25 |
| 南臺區域整體運輸規劃系列研究（2019）  | 雲林縣  | 2.95        | 2.91          | 2.93         | 2.59       | 2.95 |
|                       | 嘉義縣市 | 2.96        | 2.97          | 2.98         | 2.45       | 2.96 |
|                       | 臺南市  | 2.92        | 2.87          | 2.88         | 2.50       | 2.91 |
|                       | 高雄市  | 3.29        | 2.83          | 2.85         | 2.26       | 3.22 |
|                       | 屏東縣  | 3.06        | 2.87          | 2.87         | 2.82       | 3.03 |

資料來源：高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究（交通部運輸研究所，2023）

前期研究並以本所南臺區域整體運輸規劃系列研究之調查資料進行進一步分析，發現相較於非高齡者，高齡者之旅次長度較短；年齡、家戶年所得、車輛與駕照持有為高齡者運具選擇之主要影響因素，65 歲以上族群的機車市占率相對於其他年齡族群更低，且有隨年齡增長降低的趨勢，75 歲以上族群則是以小汽車為主要運具；以高雄生活圈為例，校估非高齡者旅行時間價值為 270 元/小時，高齡者則為 120 元/小時。

### 2.3.2 區域運輸需求模式與高齡者旅運需求模式之差異

前期研究指出，區域運輸需求模式（以下簡稱「區域模式」）係擬訂未來交通運輸建設或政策之主要依據，主要係針對 500 公尺以上生活圈內旅次及城際旅次進行運輸需求分析，模式尺度為數個縣市所組成的區域，交通分區尺度係以 3 至 5 個村里為一交通分區。區域模式探討的旅次目的主要包含家-工作（HBW）、家-學校（HBE）、家-其他（HBO）與非家族旅次（NHB），分析內容包含旅次產生、旅次吸引、旅次分布、運具選擇及交通量指派等步驟，考慮的主要運具包含機車、小客車、公車與軌道（含捷運與臺鐵）。

高齡者的旅運特性有別於其他年齡族群，多以步行短距離旅次與區內旅次為主，且活力老化社會鼓勵高齡者出門活動，包含短距離旅次，因此如要針對高齡者之運輸需求進行模式建構，必須重新定義分析目的與模式尺度，並規劃適合高齡者之調查方式與調查內容。建議高齡者模式著重於「人旅次」的分析，分析內容包含高齡者的旅次產生、旅次目的、旅次長度與運具選擇等。高齡者模式中需重視高齡者族群的旅運行為和相關影響因素，包含常見旅次目的、生理狀況和心理狀況，運具選擇分析除了機動車輛，也需納入小汽車或機車的乘客、步行、各種行動輔具、自行車與新運具等運具。既有區域模式與高齡者運輸需求模式構想之差異摘要如表 2 所示。

在旅運行為影響因子中，考量高齡者本身健康狀況直接影響其移動力，而在混合土地使用的環境中，許多地區生活所需機能設施可能離居住地較近（如：市場、郵局或銀行），旅運行為與周遭土地使用情況有關，因此除一般旅運行為影響變數外，為反應高齡者特性，應適度納入高齡者本身的健康狀況、家戶結構以及周遭土地使用與鄰里特性變數。

在旅運行為分析的部分，高齡者相關分析應著重於旅次產生、旅次長度以及運具選擇三個向度。相對於其他年齡族群，高齡者在退休後通勤旅次量下降，然其他目的（如就醫或休閒）旅次量上升。另外，由於旅次目的不同，亦可能連帶影響其旅次發生時間。在旅次長度的部分，高齡者的旅運長度相對其他年齡族群短。

在運具選擇的部分，部分地區的研究顯示，高齡者相對於其他年齡族群更依賴步行與公車，值得注意的是，由於高齡者的移動力可能須依賴家戶其他成員，或易受旅次出發地公共運輸系統及鄰里特性影響；易言之，旅次產生、長度以及運具選擇彼此之間互相影響。

表 2 區域模式與高齡者模式的模式架構與內容比較

|            | 區域模式                                          | 高齡者運輸需求模式構想                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 建立模式目的     | 擬訂未來交通運輸建設或政策之主要依據                            | 高齡社會之高齡者旅運需求分析和運輸策略方向                                                           |
| 分析對象       | 車旅次                                           | 人旅次                                                                             |
| 模式類型       | 以交通分區為基礎的總體模式                                 | 以個人或家戶為基礎的個體模式                                                                  |
| 模式尺度（研究範圍） | 數個縣市的生活圈                                      | 直轄市或縣市                                                                          |
| 旅次定義       | 500 公尺以上，跨生活圈旅次及生活圈內旅次                        | 出門即旅次，縣市內旅次為主                                                                   |
| 旅次目的       | 家工作（HBW）<br>家教育（HBE）<br>家其他（HBO）<br>非家旅次（NHB） | 高齡者常見旅次目的 <sup>1</sup> ：<br>聊天<br>運動<br>就醫旅次<br>宗教旅次                            |
| 考慮運具       | 機車<br>小客車<br>公車<br>軌道（含捷運與臺鐵）                 | 機車<br>小客車<br>公車<br>軌道（含捷運與臺鐵）<br>小汽車或機車的乘客<br>復康巴士/長照巴士<br>自行車<br>輪椅等行動輔具<br>步行 |
| 旅運行為分析內容   | 旅次發生<br>旅次產生<br>旅次吸引<br>旅次分布<br>運具選擇<br>交通量指派 | 旅次目的<br>旅次產生<br>旅次長度<br>運具選擇                                                    |

註：<sup>1</sup> 僅舉例高齡者常見的部分旅次目的

資料來源：高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究（交通部運輸研究所，2023）

### 2.3.3 電子票證與健保資料分析可行性探討

前期研究應用交通部數據匯流平臺的票證資料，以及衛生福利部衛生福利資料科學中心的健保資料，探討相關資料應用於分析高齡者旅運行為的可行性及方法。

電子票證因具有可記錄每位乘客每次使用公共運輸之行為資料，且有不同的票種之區別，可大幅降低以往使用者調查之成本，同時也可提升資料調查品質，對於應用高齡者旅運行為分析有重要助益。藉由持卡身份做為

高齡族群之判別，以起迄站位、日期、時間等資訊掌握高齡者旅次行為特性，獲得高齡者敬老票證占使用電子票證乘客之比例、不同票種乘客搭乘時間、空間之分布，與不同票種乘客之旅次長度等資料，然而前期研究亦發現電子票證資料仍有部分的資料應用限制，說明如下：

1. OD 統計資料為次級資料，其資料內容及格式已系統化處理，將資料不完整或錯誤之內容進行刪除。
2. 未強制要求公共運輸營運業者上傳資料，分析應用範圍有限。
3. 匯流平臺尚未開放基礎資料，分析應用彈性不足。
4. 計費方式不同影響票證資料紀錄之完整性。
5. 高齡者運輸服務型態亦包含復康巴士、幸福巴士等運具。

衛福部健保資料（全民健保承保檔資料與門急診檔資料）內容包含每位就醫者的性別、居住地區，以及就醫機構、就醫區域與就醫科別等，該資料可應用於分析高齡者就醫旅次特性。依據前期研究分析結果，高齡者到醫院就醫時有龐大的跨區移動需求，至診所亦有部分跨區就醫旅次，但單以健保資料無法得知高齡者就醫時的運具使用。

### 2.3.4 問卷調查方法與內容建議

針對高齡者旅次特性調查資料蒐集之常見問題，前期研究提出以下建議：

1. 若一旅次定義為 500 公尺，將無法探討高齡者短距離旅次特性，會忽略與鄰居聊天和運動等重要的高齡者短距離旅次，因此建議高齡者旅次之定義為「出門即是旅次。」
2. 針對抽樣問題，建議依年齡、性別、教育程度採分層隨機抽樣，並考量重要變數的樣本數需求，此為未來研究需深入研討的課題。
3. 前期研究建議之高齡者旅運特性與旅運需求調查的問卷內容彙整如表 3，供未來相關研究之參考，現行問卷內容問題包含以下三點：
  - (1)旅次目的未納入高齡者重要的旅次目的和運具：包含跟鄰居聊天、下田工作和宗教等旅次。
  - (2)單一旅次目的涵蓋過多高齡者重要旅次目的，如：「處理個人事務」之旅次目的包含看醫生、去郵局銀行和宗教活動等多個旅次目的。
  - (3)未詢問高齡者目前自身的運具使用狀況，包含輔具（電動代步器）、自行車和機動車輛。
4. 高齡者運輸需求模式分析部分，建議依高齡者旅次目的建立旅次產生模式和運具選擇模式。旅次目的分為：

- (1)就醫
- (2)短距離旅次（非就醫，主要運具為步行，如：運動、鄰居聊天、近距離購物等）
- (3)非短距離旅次（非就醫，主要運具非步行，如：非近距離購物、辦事、宗教、休閒等）

表 3 高齡者旅運特性與旅運需求調查之問卷內容建議

| 問卷題目之目的                          | 問卷題目                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| (1) 高齡者個人社會經濟屬性與旅次特性關聯性          | 出生年、性別、居住地址、教育程度、是否有在工作、月所得、月收入來源、同住人數、現在與誰一同居住、接送需求         |
| (2) 了解高齡者外出活動的旅運特性               | 旅次起迄點、旅次目的、旅行時間、旅次使用運具（除了日誌調查，亦可詢問每月的主要旅次之旅運特性）              |
| (3) 高齡者身心理狀態與旅次特性關聯性             | 走路情況、健康狀況、就醫次數、憂鬱程度與活動量（憂鬱程度：CES-D 憂鬱量表，活動量：NAGI 活動量表）       |
| (4) 高齡者與同住者之運具使用狀況與旅次特性關聯性       | 個人使用私人運具情況、同居者使用私人運具情況、個人持有駕照類型、同居者持有駕照類型、平時主要使用運具（含私人與大眾運輸） |
| (5) 高齡者住家附近運輸服務環境與旅次特性關聯性        | 步行至離住家最近大眾運輸場站之時間                                            |
| (6) 了解高齡者外出不選擇大眾運輸之原因            | 不選擇搭乘大眾運輸之原因                                                 |
| (7) 了解高齡者對運具選擇之考量因素（包含現有運具和新式運具） | 敘述性偏好問卷問題                                                    |

資料來源：高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究（交通部運輸研究所，2023）

## 2.4 文獻回顧小結

從高齡者旅運需求相關文獻回顧中，可了解到以往研究高齡者運輸需求大都採用問卷調查或家戶訪談的方式，有鑑於高齡者較少使用智慧型手機或相關資通訊產品，因此較難利用大數據方法蒐集高齡者之旅運行為資料。

根據國內研究過往在探討高齡者旅運需求問題，大都著重於高齡者就醫需求上，較少探討其他議題，高齡者因生理與心理的退化，使其就醫頻率較高，因此就醫旅次為高齡者最主要之旅運需求。此外，大眾運輸工具對高齡者普遍來說並不友善，自用汽車仍是高齡者最方便的交通工具。

根據國外研究案例，發現高齡者之外出行為，可視其居住地而有所不同。住在都市地區的居民，因旅次長度較短，大都傾向採公共運輸工具或

步行等方式；而住在郊區的居民，因公共運輸服務較不方便，且距離市中心較遠，旅次長度較長，所以大多採自行開車。

前期研究成果顯示，在少子化趨勢下，總人口數和總旅次數都呈現下降趨勢；惟高齡者的旅次產生數量為持續上升趨勢，因此需重視高齡者的旅運需求，且高齡者旅次特性與一般族群不同，如：旅次目的和旅次長度，相關研究問卷內容應包含高齡者旅次特性內容。在問卷調查方面，由於整體運輸規劃問卷內容並非為調查高齡者的旅次特性而設計，因此以該資料分析高齡者旅運特性，會囿於抽樣問題和問卷內容限制無法完全凸顯高齡者的旅運特性，因此仍須考量高齡者特性並蒐集與調查相關資料，以建立高齡者運輸需求模式。

### **三、高齡者旅運需求調查與分析方法探討**

#### **3.1 既有高齡者相關統計資料**

前期研究彙整我國與高齡者相關之既有統計資料，包含政府公開資料與管制資料，並探討相關資料可能應用目的與應用限制，如表 4 所示。我國目前與高齡者相關之統計資料大多僅能了解高齡者基本特性的現況（如：人口數、身障人數、就醫特性，與少部分之旅次資料等），難以全面性地探討高齡者旅運特性，建議相關資料可做為進一步進行高齡者旅次特性調查時之抽樣參考（如：年齡、性別、教育程度等）。

#### **3.2 高齡者旅次特性調查與抽樣方法**

依據文獻回顧與前期研究結果可知，高齡者族群與非高齡者族群之旅次特性存在一定差異，且高齡者旅運需求調查之分析目的及方法與傳統運輸需求模式不同，因此在旅次特性資料蒐集時，必須考量這些差異進行調查與問卷設計，以避免調查結果產生偏誤。

以往本所辦理區域整體運輸規劃之調查，係於特定地點面訪，如交通運輸場站、人口聚集地點（如區鎮鄉公所、郵局、商圈、超市、量販店、校園周邊、住宅街道、社區活動中心、里民中心等）。然而考量高齡者之行動能力與外出頻率與非高齡者不相同，且部分高齡者外出活動範圍僅在住家周遭，不一定會前往前述之人口聚集地點，若僅在住家以外之地點進行面訪，受訪對象易侷限於具行動能力且較常外出者，進而產生抽樣偏誤，爰建議進行高齡者旅次特性調查時，宜考量以家戶面訪調查或電話訪問調查之方式進行。

表 4 我國高齡者相關之統計資料

| 調查資料                     | 資料來源            | 可能應用目的                                 | 應用限制                                                                          |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 人口統計資料                   | 內政部戶政司          | 了解全國與各縣市高齡者的人口數、性別比例                   | -                                                                             |
| 身心障礙者人數                  | 衛生福利部統計處        | 了解全國與各縣市高齡身心障礙者的人數                     | -                                                                             |
| 十五歲以上人口教育程度              | 內政部戶政司、行政院性平會   | 了解全國與各縣市高齡者教育程度                        | -                                                                             |
| 老人狀況調查(民國 106 年)         | 衛生福利部           | 分析高齡者之外出旅次目的                           | 外出旅次目的有限，且無法得知高齡者的旅次數                                                         |
| 身心障礙者生活狀況及需求調查(民國 105 年) | 衛生福利部           | 分析高齡身心障礙者之外出頻率及外出原因                    | 無法進一步分析不同障礙等級的高齡者旅次頻率與外出原因                                                    |
| 健保資料                     | 衛生福利部衛生福利資料科學中心 | 分析高齡者之就醫旅次特性，如就醫旅次數、就醫起迄點、就醫機構類型及就醫科別等 | 無法進一步分析高齡者就醫時的運具使用                                                            |
| 民眾日常使用運具狀況調查(民國 109 年)   | 交通部統計處          | 分析高齡者旅次數、外出旅次目的、平常日最常使用之運具             | 無法區分高齡者重要的旅次目的                                                                |
| 數據匯流平臺之票證資料              | 交通部             | 分析高齡者旅次數、搭乘公車的起迄特性、旅次長度、外出時間、使用頻率      | 該平臺現只提供有完整上下車刷卡之資料，難以完整分析高齡者的旅次特性<br>各縣市客運業者計費方式不同，部分縣市提供免費搭乘，故難以有效分析高齡者的起迄特性 |

資料來源：高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究（交通部運輸研究所，2023）

至於抽樣方式，建議可依年齡、性別、居住地進行分層隨機抽樣，並視需要依運具使用比例或受訪者教育程度進行樣本分配，分群方式舉例如下：

1. 年齡：65~74 歲、75~84 歲、85 歲以上。
2. 性別：男、女。
3. 居住地：依交通分區分群（建議為村/里），若交通分區範圍過小致分區樣本數未能達到最小有效樣本數（一般為 30 份），可考量適度整併居住地分群方式至鄉/鎮/市/區尺度。
4. 運具使用比例：機車、小汽車、軌道運輸、公車/客運，若當地公共運輸使用占比過小致分群樣本數未能達到最小有效樣本數，可考量將軌道運輸與公車/客運整併為「公共運輸」。

5. 教育程度：高中以下、大學以上。

以往建構運輸需求模式時，通常會將旅次長度 500 公尺以下的短旅次排除後再進行建模，然而高齡者的旅次特性有別於非高齡族群，具有較多短距離步行旅次或區內旅次為主，本所前期研究係建議高齡者旅次之定義為「出門即是旅次」，爰建議在進行調查時，原始調查資料先將不分旅次長度的所有旅次記錄下來，避免在調查前期即進行資料過濾而侷限後續的應用，後續再視所要建構之模式之路網精細度、交通分區尺度與應用目的，決定納入分析的旅次長度範圍。

### 3.3 高齡者旅次特性調查建議問卷

本研究針對高齡者進行的旅次特性調查提出建議之調查問卷內容，在問卷架構上仍依照傳統旅次日誌方式，記錄整日各段旅次之起迄點、時間、旅次目的、運具選擇、旅行時間與成本等（表 5），其中針對旅次目的、運具分類與其他調查項目，依據高齡者之相關特性進行微調。相較於非高齡者，高齡族群之旅次目的以通勤、通學以外為主，在傳統運輸需求模式的建構中往往整併為「家其他（HBO）」與「非家（NHB）」兩大類，然而為利後續高齡者旅次特性分析，建議針對高齡者旅次特性調查之旅次目的可加以再分類（詳如表 6），如：

1. 將上班區分為下田工作與上班工作兩類。
2. 上學與補習進修整併為上課。
3. 接送區分不同對象，如孫子女/子女、家中其他高齡者、其他親友。
4. 探訪親友區分為鄰居與遠地親友。
5. 購物區分為傳統市場、超市或大型商場。
6. 休閒娛樂區分為運動、休閒。
7. 處理個人事務區分為財務金融（銀行/郵局）、就醫/領藥、宗教活動、志工服務。

運具分類的部分，除一般常見之運具，建議也將高齡者較常使用之輔具與就醫交通工具納入問項，包含使用四腳助行器步行、輪椅（含電動輪椅）、電動代步器、就醫交通工具（含醫院接駁車、復康巴士、長照接送車等），並就私有運具部分區分為自行駕駛與乘客。（詳如表 7）

此外建議增加針對高齡者之額外調查項目（詳如表 8），包含：外出頻率、主要旅次目的之活動平均頻率、不選擇公共運輸之原因、個人身心狀態（自主行動能力）與就醫頻率、家戶運具使用狀況、受訪者居住周邊公共運輸環境（如車站距離、班次頻率，建議於調查後直接依區位分析處理，無須受訪者回答），並視個別調查需要增加敘述性偏好問題。

表 5 個人旅次活動資料調查表

| 個人旅次活動資料   |                                                                                                                                                  |                                                            |                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.         | 行程日期（調查前一日）：____年____月____日 星期____                                                                                                               |                                                            |                                                            |
| 2.         | 是否由現居住地出發：<br><input type="checkbox"/> 1 是<br><input type="checkbox"/> 2 否，起始出發地址：<br>_____縣（市）_____鄉/鎮/市/區<br>_____路（街）_____段_____巷_____弄_____號 |                                                            |                                                            |
| 3.         | 旅次編號：_____                                                                                                                                       | 旅次編號：_____                                                 | 旅次編號：_____                                                 |
| 4.         | 旅次目的地：                                                                                                                                           | 旅次目的地：                                                     | 旅次目的地：                                                     |
|            | 縣            鄉鎮<br>市            市區                                                                                                               | 縣            鄉鎮<br>市            市區                         | 縣            鄉鎮<br>市            市區                         |
|            | 路            段<br>街                                                                                                                              | 路            段<br>街                                        | 路            段<br>街                                        |
|            | 巷            弄            號                                                                                                                      | 巷            弄            號                                | 巷            弄            號                                |
|            | 地點：                                                                                                                                              | 地點：                                                        | 地點：                                                        |
| 5.         | 目的(代碼)：_____                                                                                                                                     | 目的(代碼)：_____                                               | 目的(代碼)：_____                                               |
| 6.         | 出發時間：<br>_____時_____分                                                                                                                            | 出發時間：<br>_____時_____分                                      | 出發時間：<br>_____時_____分                                      |
| 7.         | 抵達時間：<br>_____時_____分                                                                                                                            | 抵達時間：<br>_____時_____分                                      | 抵達時間：<br>_____時_____分                                      |
| 8_1<br>運具一 | a. 運具(代碼)：_____                                                                                                                                  | 運具(代碼)：_____                                               | 運具(代碼)：_____                                               |
|            | b. 等車時間：_____分                                                                                                                                   | 等車時間：_____分                                                | 等車時間：_____分                                                |
| 8_2<br>運具二 | a. 運具(代碼)：_____                                                                                                                                  | 運具(代碼)：_____                                               | 運具(代碼)：_____                                               |
|            | b. 等車時間：_____分                                                                                                                                   | 等車時間：_____分                                                | 等車時間：_____分                                                |
| 8_3<br>運具三 | a. 運具(代碼)：_____                                                                                                                                  | 運具(代碼)：_____                                               | 運具(代碼)：_____                                               |
|            | b. 等車時間：_____分                                                                                                                                   | 等車時間：_____分                                                | 等車時間：_____分                                                |
| 9.         | 總花費成本：_____元                                                                                                                                     | 總花費成本：_____元                                               | 總花費成本：_____元                                               |
| 10.        | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無陪伴者協助                                                                                       | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無陪伴者協助 | <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無陪伴者協助 |

註：個人旅次活動資料之問項定義詳見表 6

旅次目的與運具使用代碼詳見表 7

表 6 個人旅次活動資料之問項定義

| 問項       | 定義              |
|----------|-----------------|
| 6.出發時間   | 離開出發地址之時間       |
| 7.抵達時間   | 抵達目的地之時間        |
| 8.a 運具   | 該旅次中使用之運具       |
| 8.b.等車時間 | 抵達公共運輸場站後至上車之時間 |
| 9.花費成本   | 該段旅次之總花費金額      |

表 7 旅次目的與運具使用代碼表

| 旅次目的代碼：                    | 運具使用代碼：                        |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1.返家                       | 1.步行                           |
| 2.運動                       | 2.使用四腳助行器步行                    |
| 3.休閒 <sup>1</sup>          | 3.輪椅（含電動輪椅）                    |
| 4.就醫/領藥（醫院、診所、藥局）          | 4.電動代步器                        |
| 5.拜訪鄰居                     | 5.機車（自行駕駛）                     |
| 6.探訪遠地親友                   | 6.機車（乘客）                       |
| 7.購物（傳統市場）                 | 7.汽車（自行駕駛）                     |
| 8.購物（超市或大型商場） <sup>2</sup> | 8.汽車（乘客）                       |
| 9.接送家庭成員（孫子女/子旅）           | 9.自行車（自行駕駛）                    |
| 10.接送家庭成員（高齡者）             | 10.自行車（乘客）                     |
| 11.接送其他親友                  | 11.微型電動二輪車 <sup>4</sup> （自行駕駛） |
| 12.外出用餐/購買餐點               | 12.微型電動二輪車 <sup>4</sup> （乘客）   |
| 13.宗教活動                    | 13.計程車                         |
| 14.財務金融事務（銀行/郵局）           | 14.復康巴士                        |
| 15.下田工作                    | 15.長照接送車                       |
| 16.志工服務 <sup>3</sup>       | 16.市區公車/公路客運                   |
| 17.上班工作                    | 17.醫院/商場接駁車                    |
| 18.洽公出差                    | 18.國道客運                        |
| 19.上課                      | 19.臺鐵                          |
| 20.其他                      | 20.高鐵                          |
|                            | 21.捷運                          |
|                            | 22.輕軌                          |
|                            | 23.渡輪                          |
|                            | 99.其他                          |

註：<sup>1</sup> 休閒如旅遊、老人會、社團活動、卡拉 ok、打麻將、下棋等。

<sup>2</sup> 購物（超市或大型商場）如 COSTCO、家樂福、全聯、百貨公司等。

<sup>3</sup> 志工如社區守望相助隊、交通義警/學校導護、鄉鎮區公所/圖書館志工等。

<sup>4</sup> 微型電動二輪車俗稱「電動自行車」。

公共運輸包含 13~23 等運具類別

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 外出頻率：每週平均外出_____日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. | 最常進行的外出活動類別與頻率：<br>活動類別：_____（旅次目的代碼），每週平均_____次。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | <p>外出不選擇公共運輸之原因（若個人旅次活動資料中有公共運輸即跳過）<br/>您不選擇搭乘公共運輸之原因？（最多 8 項）</p> <p><input type="checkbox"/> (1) 不方便久站（腿腳無力）</p> <p><input type="checkbox"/> (2) 公共運輸人潮擁擠，不舒適</p> <p><input type="checkbox"/> (3) 無障礙設施設計不良</p> <p><input type="checkbox"/> (4) 不習慣或不知道如何搭乘公共運輸</p> <p><input type="checkbox"/> (5) 班次時間無法配合（含班次太少）</p> <p><input type="checkbox"/> (6) 搭乘公共運輸時，需換車多次太麻煩</p> <p><input type="checkbox"/> (7) 等車或換車時間較長</p> <p><input type="checkbox"/> (8) 搭乘公共運輸整體費用較貴</p> <p><input type="checkbox"/> (9) 站牌標示不清</p> <p><input type="checkbox"/> (10) 開車（或騎車）較方便或節省時間</p> <p><input type="checkbox"/> (11) 外出之目的地很近，不需交通工具</p> <p><input type="checkbox"/> (12) 搭乘公共運輸較不安全</p> <p><input type="checkbox"/> (13) 距離車站（含各種公共運輸車站）太遠（含住家附近或目的地沒有車站）</p> <p><input type="checkbox"/> (14) 騎自行車比較健康</p> <p><input type="checkbox"/> (15) 其他_____</p> <p><input type="checkbox"/> (16) 不知道/拒答</p> |
| 4. | <p>身心狀態與就醫頻率</p> <p>(1) 您認為您目前的身體健康狀況如何？<br/> <input type="checkbox"/> a 很好      <input type="checkbox"/> b 好      <input type="checkbox"/> c 普通      <input type="checkbox"/> d 不太好      <input type="checkbox"/> e 很不好</p> <p>(2) 您平常行走的情況：<br/> <input type="checkbox"/> a 穩健不需輔助工具      <input type="checkbox"/> b 當手邊有雨傘、手杖輔助工具就會使用<br/> <input type="checkbox"/> c 使用四腳助行器      <input type="checkbox"/> d 平常有用拐杖、雨傘、手杖輔助<br/> <input type="checkbox"/> e 需坐輪椅      <input type="checkbox"/> f 其他_____</p> <p>(3) 平常外出是否需陪伴者協助？<input type="checkbox"/> a 是      <input type="checkbox"/> b 否</p> <p>(4) 請問您近半年去醫院/診所（含中西醫）就醫幾次？<br/>         _____次／年、月、週（依回答者之回答內容圈選年、月或週）</p>                                                                                                                                                                                                          |
| 5. | <p>家戶運具使用狀況</p> <p>(1) 您個人平時是否會使用機車、小客車或自行車？（可複選）<br/> <input type="checkbox"/> a 機車      <input type="checkbox"/> b 小客車      <input type="checkbox"/> c 腳踏自行車<br/> <input type="checkbox"/> d 微型電動二輪車（俗稱電動自行車）      <input type="checkbox"/> e 皆無</p> <p>(2) 您的同住家人平時是否會使用機車、小客車？（可複選）<br/> <input type="checkbox"/> a 機車      <input type="checkbox"/> b 小客車      <input type="checkbox"/> c 皆無</p> <p>(3) 您個人持有的駕照類型？（可複選）<br/> <input type="checkbox"/> a 機車      <input type="checkbox"/> b 小客車      <input type="checkbox"/> c 皆無</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6. | <p>居住周邊公共運輸服務環境（調查後依區位進行分析，無須受訪者填答）</p> <p>(1) 受訪者住家最近公共運輸站點距離<br/>         軌道運輸_____公尺<br/>         公車/客運_____公尺</p> <p>(2) 平均班次頻率<br/>         軌道運輸_____分鐘<br/>         公車/客運_____分鐘</p> <p>註：平均班次頻率為營運時段內行經該站點所有路線班次之平均。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 3.4 資料蒐集輔助方法之探討

由於傳統旅運特性問卷調查拒訪率越來越高（以本所「東臺區域整體運輸規劃系列研究」為例，調查成功率僅約 25%），需要有輔助方法協助進行資料蒐集。近年交通運輸相關計畫陸續提出資料蒐集及旅次特性分析輔助方法之建議，如：手機信令資料（Cellular-based Vehicle Probe, CVP）、信令精準問卷、網路問卷、Google 地圖時間軸或行動裝置 app 取得 GPS 軌跡、電子票證資料、健保資料等，以下就各項方法應用於高齡者旅次特性資料蒐集之可行性進行探討。

#### 1. 手機信令資料

隨著行動裝置與基地台的建置日益普及，行動裝置之定位技術亦越來越精準，透過手機或智慧型穿戴裝置等個人行動裝置蒐集之「信令資料」係於手機與電信基地台互動，透過行動數據網路連線或是在不同基地台間移動時，記錄行動裝置的時間與位置等資訊，反映相關人或物在時間與空間上的關聯性，有助於運輸規劃中起迄點推估作業。

信令資料的優點為資料可持續蒐集不間斷、資料數位化、覆蓋率高、更新頻率快、效率高等優勢，可取得用戶的移動行為與軌跡；應用限制則包含資料缺乏人口分布狀況、無法得知使用者旅次目的與使用運具等資訊，且電信業者基於用戶隱私相關資料均已去識別化，較難與其他調查資料合併應用或相互勾稽。此外由於信令資料需在行動裝置開啟行動數據傳輸時才會記錄，當行動裝置關閉行動數據或僅使用 Wi-Fi 時，信令資料便會有所漏失，不一定能獲得完整的移動資料。

#### 2. 信令精準問卷

信令精準問卷係先透過手機信令資料，篩選出特定行為特徵的目標族群（如某一時段內，於特定起迄範圍間移動之電信用戶），並以簡訊方式傳送線上問卷網址連結供受訪者作答。優點為可事先選定具有特定旅運行為之對象發送問卷，減少資源浪費與抽樣偏誤；應用限制則包含需先設定調查對象之篩選條件，且須與電信業者合作，調查成本較高且調查對象會侷限於合作之特定電信業者，此外網路問卷受訪者亦不一定能正確且完整地完成調查內容之填答。

### 3. 網路問卷

網路問卷係直接以線上方式發送問卷予調查對象填答，具成本較低與觸及對象較廣等優點，然而同時也會將調查對象侷限為具有電腦或智慧型手機使用能力者，且問卷回收後較難驗證填答者身分與內容正確性，考量部分高齡者數位能力較有限，如採取網路問卷進行高齡者旅次特性調查，容易因數位落差而產生抽樣偏誤。

### 4. Google 地圖時間軸或行動裝置 APP 取得 GPS 軌跡

考量目前行動電話/行動裝置使用普及，大多數裝置均具備 GPS 定位與軌跡追蹤功能，應可加以結合應用於旅次資料之蒐集，可由調查單位邀請受訪者應用「Google 地圖時間軸」之定位紀錄資料，彙整為旅次資料表提供予調查單位，或開發行動裝置 APP 軟體供自願參與調查之受訪者下載安裝，由 APP 軟體自動記錄與上傳調查期間受訪者之 GPS 路徑，並視需要由 APP 軟體產製旅次活動表供受訪者填答與檢核確認後上傳，此外相關取得 GPS 軌跡之方式，均需取得受訪者之同意，並需注意個人隱私與個資之保護。

### 5. 電子票證資料

有鑑於臺灣目前公共運輸工具電子票證之使用率已超過八成，各縣市亦有發行敬老卡提供高齡者優惠（或免費）使用公共運輸系統，且交通部建構「數據匯流平臺」進行相關電子票證資料蒐集，並開放公務機關與學術單位申請進行分析。電子票證資料可蒐集公共運輸乘載量、平均旅次長度、轉乘次數、公車上下車站點、捷運車站或臺鐵進出車站等資料，經過資料檢核、篩選、交叉比對後，即可轉化為可使用之大數據資料，可透過電子票證之資料進行分析，以瞭解高齡者旅次行為特性。

本所前期研究申請交通部數據匯流平臺相關電子票證資料進行初步分析，發現目前電子票證資料仍有相關應用上的限制，如資料完整性不足（未強制要求所有業者上傳資料、原始資料已經過處理剔除上下車資料不完整者、部分縣市敬老卡未結合電子票證）、無法蒐集搭乘公共運輸工具前後之完整旅運行為、未蒐集其他型態服務（如：復康巴士、幸福巴士、敬老計程車等）之資料，現階段僅能做為輔助之資料蒐集方法。

### 6. 健保資料

本所前期研究向衛生福利部申請健保資料（承保檔、門急診檔），嘗試透過保險對象之年齡、性別、戶籍地區、就醫區域等資

料，分析高齡者就醫旅次特性，包含就醫頻率、就醫旅次起迄等。然而衛生福利部「衛生福利資料科學中心」之資料應用申請程序較為繁瑣，需具備人體試驗倫理委員會（IRB）核可證明方得以申請，且對於資料攜出規定較為嚴格，僅能經審查後攜出與申請使用目的有關之集體資訊資料，無法將原始、個別（含 3 單位以下統計結果）之資料攜出使用，爰對於後續應用較有所限制。

綜合上述，高齡者之旅次特性分析較可行之輔助資料蒐集方法，包含：信令資料與電子票證資料，未來在蒐集資料時可多比較各方法之優缺點，每個地區適合使用的方式也不盡相同，找尋最適合的方式可使調查工作快速、簡單又精確。

### 3.5 高齡者納入運輸需求模式可行性之初步探討

運輸規劃模式主要係用以分析具規律性、重現性之旅運行為，如傳統運輸規劃以通勤通學需求為主，並預測未來運輸需求在路網上產生的人旅次與車旅次量，以做為擬定未來交通建設或政策之依據，本所前期研究之建議為既有區域運輸規劃系列研究之需求模式無法完整反映高齡者旅運行為特性，宜以示範計畫建立高齡者旅運需求模式。然而考量高齡者旅次目的較為分散、旅次長度較短，旅運行為特性不一定能夠在模式中反映出來，建議未來視實際需要單獨針對高齡者進行調查，並視個案調查資料內容特性評估能否建模。

倘經評估需建構高齡者運輸需求模式，建議可依下列原則辦理：

1. 模式尺度最大為直轄市或縣（市）。
2. 交通分區最大為村、里，如需分析 500 公尺以內之短旅次，交通分區需更為細分。
3. 以分析人旅次為主，進行旅次產生、旅次分布與運具選擇等推估，路網指派則視需要納入。
4. 模式分析時旅次目的可依調查結果重新分類，不限分為家工作（HBW）、家學校（HBE）、家其他（HBO）與非家（NHB）。

## 四、結論與建議

### 4.1 結論

1. 高齡者旅運行為與非高齡族群存有差異，且更不具規律與重現性，未來超高齡社會高齡者人口占比增加，考量高齡者的運輸需求多非上下班尖峰時段，且改善手法多為運輸管理及通用化設計，其與傳

統運輸需求模式用以評估重大交通建設不同，因此，針對高齡者之旅次特性調查內容，需與非高齡者有所差異，爰本研究針對相關調查分析方法進行建議。

2. 以往針對高齡者運輸需求之調查，大多仍採用問卷調查或家戶訪談的方式，在國內研究的部分，大多著重高齡者就醫的旅運需求，然而因大眾運輸工具對高齡者較不友善，自用汽車仍是高齡者最方便的交通工具；而國外研究則發現高齡者的運具選擇與其居住地點為都市或郊區有關。
3. 本研究延續本所 110 年辦理前期研究提出之高齡者旅運特性與需求調查之建議問卷內容，提出相關調查方法之建議。
4. 針對高齡者旅次特性資料蒐集，可考量透過信令資料與電子票證資料等進行輔助。
5. 高齡者旅次目的較為分散、旅次長度較短，旅運行為特性不一定能夠在模式中反映出來，建議視個案調查資料內容特性再行評估能否建模。

## 4.2 建議

1. 針對高齡者建議以家戶面訪或電訪調查進行，以避免產生偏誤，抽樣方式建議依年齡、性別、居住地進行分層隨機抽樣，而調查問卷之旅次目的與運具分類則依高齡者特性進行微調，並增加與高齡者及居住周邊公共運輸環境有關之額外調查項目。
2. 部分旅次特性資料蒐集輔助方法，如信令精準問卷、網路問卷、GPS 軌跡等與健保資料，現階段執行可行性較受限，建議未來可持續比較各方法之優缺點，找尋適合的輔助方式。
3. 考量高齡者之旅運行為分析尺度以同一生活圈內小範圍活動為主，未來建議由直轄市或縣（市）政府，視需要辦理高齡者旅次特性調查（以傳統問卷為主），以分析高齡者之旅次特性，其調查分析結果可瞭解現況高齡者運輸服務之供需缺口，並應用於短期交通改善（如：人行環境、社區及就醫接駁公車等）。

## 參考文獻

1. 高齡者旅運需求分析方法與運輸策略方向之研究，交通部運輸研究所，民國 112 年。
2. 陳佑伊(2007)，高齡者旅運特性與運輸障礙分析，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士論文。
3. 林楨家(2010)，高齡者醫療旅次運具選擇之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
4. 陳苑蕙、張勝雄(2012)，探討高齡化社會之旅運特性與公共運輸資訊需求課題。人文與社會科學簡訊，13(2)，141-150。
5. 麥朗澂(2013)，高齡者非醫療旅次之旅運特性與移動力探討，淡江大學運輸管理學系碩士論文。
6. 吳東怡(2015)，公共運輸對高齡者就醫服務水準之評估，國立交通大學運輸與物流管理學系碩士論文。
7. 金佳蓉(2016)，就運輸政策及醫療體系面探討偏鄉高齡者醫療旅次對副大眾運輸工具之需求-以苗栗縣西湖鄉為例，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士論文。
8. 陳展南(2017)，高齡友善城市運輸系統評估指標之建構—以台南市為例，國立成功大學都市計劃學系碩士論文。
9. 曾慧芬(2018)，長照 2.0 服務體系之高齡者運輸需求分析-以新竹縣竹北市為例，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士論文。
10. 朱俊霖(2018)，高齡者日常生活旅運型態與障礙之探討—以台北文山區為例，國立交通大學運輸與物流管理學系碩士論文。
11. 林琬晴(2022)，高齡者使用大眾運輸就醫可近性分析-以臺中市為例，逢甲大學智慧城市碩士學位學程碩士論文。
12. Pauline van den Berg, TheoArentze, HarryTimmermans. (2011). Estimating social travel demand of senior citizens in the Netherlands. Journal of i. Transport Geography, Volume 19, Issue 2, pp. 323-331.
13. Rania Wasfi, David Levinson, Ahmed El-Geneidy. (2012). Measuring the transportation needs of seniors. Journal of Transport Literature, Vol. 6, n. 2, pp. 8-32.
14. Martin Turcotte. (2012). Profile of seniors' transportation habits. Component of Statistics Canada Catalogue no. 11-008-X.
15. Katarzyna Hebel, Olgierd Wyszomirski. (2018). Transportation preferences and travel behaviour of senior citizens in Gdynia in the light of marketing

- research. *Transport Economics and Logistics*, Vol. 76.
16. Jessica Villena-Sanchez, E. Eric Boschmann, Sara Avila-Forcada. (2022). Daily travel behaviors and transport mode choice of older adults in Mexico City, *Journal of Transport Geography*, Volume 104.
17. Léa Ravensbergen, Mathilde Van Liefferinge, Jimenez Isabella, Zhang Merrina, Ahmed El-Geneidy. (2022). Accessibility by public transport for older adults: A systematic review, *Journal of Transport Geography*, Volume 103.