

## 高齡者的交通問題

徐業良

元智大學主任秘書 機械系教授

元智大學老人福祉科技研究中心主任

2010年6月14日

## 高齡化社會現象

- ✓ 隨著生活水準不斷的提升，醫療衛生長足的進步，人類壽命逐漸延長。
  - 台灣地區民國四十年時0歲的男性平均餘命是57.4歲，民國九十七年時0歲的男性平均餘命已經到達75.59歲，而現年65歲的男性平均餘命有17.41歲。
  - 女性則比男性更長壽，民國四十年時0歲的女性平均餘命是60.3歲，民國九十七年時0歲的女性平均餘命已經到達81.94歲，而現年65歲的女性平均餘命有20.45歲【內政部統計資訊服務網】。
- ✓ 根據聯合國分析世界各國人口結構所用的定義，將65歲以上人口占總人口比例在7%以上的國家，稱為「**高齡化社會(aging society)**」，14%以上稱為「**高齡社會(aged society)**」，20%以上則進入「**超高齡社會(super aging society)**」。

## 主要國家65歲以上人口占總人口百分比

國別	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
中華民國	7.9	8.1	8.3	8.5	8.6	8.8	9.0	9.2	9.5	9.7	10.0	10.2
印度	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
新加坡	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	7.0	7.4	7.7	8.0	8.2	8.5	8.5
日本	15.1	15.7	16.2	16.7	17.4	18.0	18.5	19.0	19.5	20.2	20.8	21.5
中國大陸	6.3	6.4	6.6	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.7	7.9
南非	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2
美國	12.7	12.6	12.5	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5	12.6
巴西	4.8	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1
瑞典	17.4	17.4	17.4	17.3	17.3	17.2	17.2	17.2	17.2	17.3	17.4	17.5
英國	15.7	15.7	15.7	15.6	15.6	15.8	16.1	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
德國	15.6	15.7	15.9	16.1	16.4	16.9	17.3	18.0	18.6	19.3	19.8	20.1
法國	15.1	15.3	15.5	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.2	16.2	16.4
義大利	16.9	17.2	17.5	17.7	18.0	18.7	19.0	19.2	19.5	19.7	19.9	20.0
澳大利亞	12.2	12.2	12.3	12.4	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	13.1	13.0	13.2

【內政部統計資訊服務網】

## 我國高齡化與老子化的趨勢

- ✓ 根據內政部的人口統計資料，我國在1993年65歲以上人口即已超過7%，正式邁入「高齡化社會」，2009年65歲以上人口比例為10.63%，總人數約兩百四十六萬人【內政部統計資訊服務網】。
- ✓ 行政院經建會推估2018年我國65歲以上老年人口比例將達14.36%，進入「高齡社會」，到了2026年，台灣更將走入「超高齡社會」，老年人口比例達20.63%。
- ✓ 台灣由「高齡化社會」進入「高齡社會」歷時僅25年，與日本相當，但與法國歷時長達115年、美國72年、英國47年相較，時程快了一倍以上。
- ✓ “少子化”也是一個明顯的趨勢，內政部的統計資料自1974年開始有台灣地區完整人口統計數字，0~14歲人口數起初保持在五百七十萬以上，自1983年起逐年遞減，2009年台灣地區0~14歲人口數僅約三百七十八萬人。

## 主要國家老化指數

國別	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
中華民國	34.0	35.7	37.6	39.4	40.9	42.3	44.2	46.6	49.0	52.1	55.2	58.1
印度	12.0	12.3	12.5	12.8	13.1	13.4	13.8	14.1	14.5	15.0	15.4	15.9
新加坡	28.3	29.0	29.9	30.7	32.7	32.3	38.9	36.9	39.8	41.2	43.9	45.1
日本	96.6	102.0	107.6	113.0	119.1	125.1	130.5	135.8	140.3	145.8	152.6	158.8
中國大陸	26.8	28.2	30.6	31.9	27.3	28.7	30.1	31.8	33.6	35.6	37.1	38.5
南非	11.9	12.3	12.2	12.6	13.1	13.7	14.3	14.9	15.5	16.1	16.8	17.4
美國	58.1	58.1	58.1	58.0	58.1	58.4	58.6	59.0	59.6	60.4	61.4	62.2
巴西	15.5	16.2	16.8	17.4	18.0	18.7	19.3	20.1	20.8	21.4	21.9	22.6
瑞典	92.9	93.2	93.3	93.5	93.9	94.6	95.2	96.4	98.2	100.3	102.1	104.3
英國	81.5	81.5	81.7	81.6	82.3	84.1	85.8	87.1	88.2	89.2	90.2	91.2
德國	96.9	98.3	99.9	102.2	105.4	109.4	113.8	122.2	128.9	136.2	142.5	146.4
法國	76.9	78.7	80.5	81.7	82.9	83.6	84.5	85.9	86.9	87.3	87.4	89.0
義大利	115.5	118.8	121.9	124.8	127.3	131.4	133.8	135.9	137.8	139.9	141.7	142.8
澳大利亞	56.5	57.1	57.8	58.6	59.5	60.6	61.6	62.6	63.8	67.1	66.5	67.9

老化指數：65歲以上人口總數和0~14歲人口總數的比例乘100

## 高齡者的交通問題

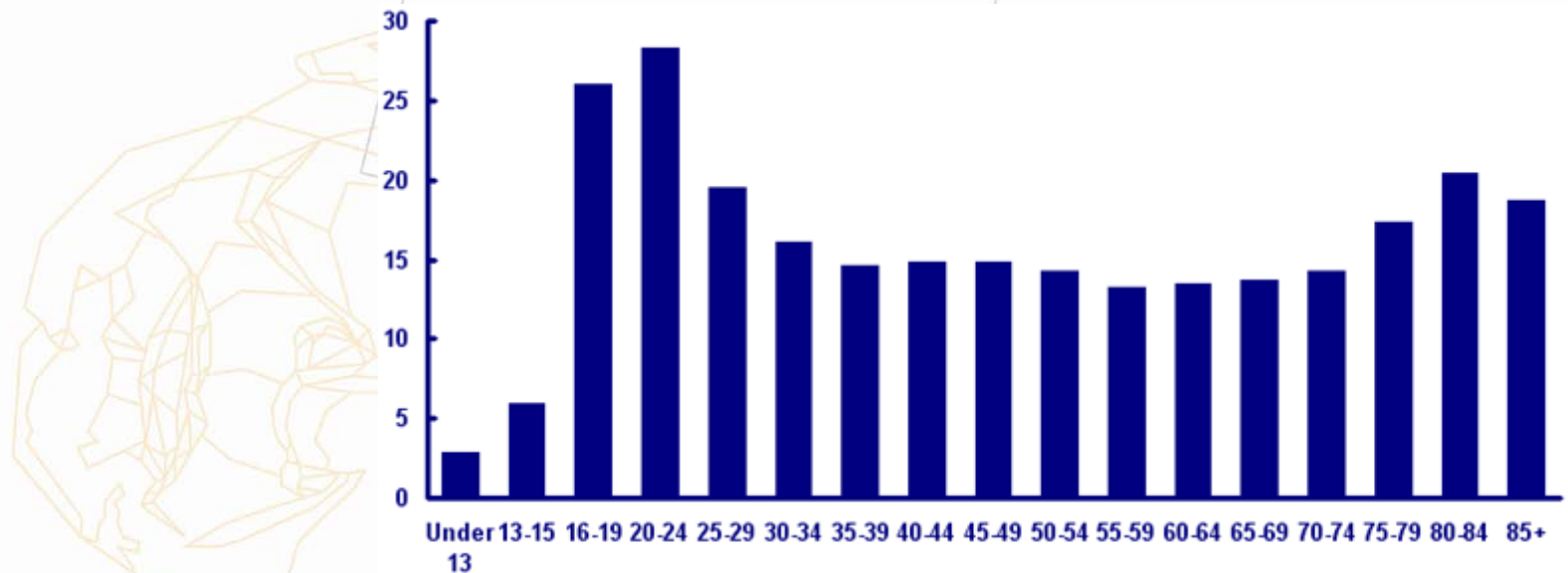
- ✓ 高齡化社會中高齡者醫療、照護、福利等問題都廣泛受到關注，交通問題卻相對較被忽略。
- ✓ 「**行動能力(mobility)**」是高齡者要能享有高品質的晚年生活，最基本的需求之一。
- ✓ 這裡所指的行動能力，不單指高齡者肢體移動的能力，而是更廣泛地指**高齡者能夠自行前往所需到達地點的能力**。
- ✓ 2000年時歐洲“MOBILATE”研究計畫針對橫跨芬蘭、德國、義大利、荷蘭、匈牙利等五個國家，近四千名55歲以上高齡者的交通問題做調查，結論指出行動能力低的高齡者對生活品質的滿意度也較低，對於休閒及社交生活的渴望度則相對較高。

## 高齡者對自行開車的依賴(1/2)

- ✓ 導致高齡者行動能力降低的主要原因，是因為高齡者生理機能衰退而無法自行開車，但是又沒有一個替代的交通選擇[Mollenkopf et al., 2006]。
- ✓ 已開發國家如美國、歐洲社會對於自用汽車的依賴性非常高，**駕駛自用汽車還是高齡者行動能力上最主要的選擇**。
- ✓ 2000年時美國擁有駕照的高齡駕駛人占駕駛人總數的12.6%，隨著人口結構的老化，預測在2030年時這個比例將達到20%，在其他許多已開發國家也有相同趨勢，擁有駕照的高齡駕駛人比例越來越高[OECD, 2001]。
- ✓ 許多國家對換發駕照的規定，主要著重在高齡駕駛者，像丹麥、英格蘭、盧森堡、荷蘭、紐西蘭、葡萄牙等國家，要求七十歲以上駕駛人換照時必須檢附醫師證明仍有駕駛能力，芬蘭更規定除非由醫師特別認定，七十歲以後駕照即自動失效。

## 高齡者對自行開車的依賴(2/2)

- ✓ 然而也有各式各樣的研究和統計數據，說明高齡駕駛人因為生理機能逐漸老化，影響駕駛能力，且高齡者身體較脆弱，發生交通事故的比例和死亡率都相對偏高。
- ✓ 「從駕駛座上退休(retirement from driving)」，高齡者失去了駕駛執照，或者生理狀況已經不容許繼續開車，頓時喪失了行動能力，成為一個需要依賴別人、真正的老人，**高齡者所需的心理和生活調適更甚第一次退休。**



美國各年齡層每十萬人車禍事故死亡人數 (NHTSA 2006年發佈)



## 國內高齡者對於自行開車的依賴尚不嚴重

- ✓ 根據交通部統計處2009年發佈之「自用小客車使用狀況調查報告」，目前國內領有自用汽車駕照的人數大約一千零二十六萬人，自用小客車大約有五百一十萬輛
- ✓ 在這項抽樣調查中發現，實際經常駕駛自用小客車之男性占70.9%，女性則占29.1%，駕駛人平均年齡為44.2歲，其中**65歲以上男性駕駛人佔男性駕駛人總數4.8%，65歲以上女性駕駛人佔1%**，比例似乎還不高。
- ✓ 國內**50歲以上男性駕駛人佔36.2%，50歲以上女性駕駛人佔20.3%**，十幾二十年後，現在四五十歲的開車世代成了老年人，預期高齡者對於自用汽車的依賴也將持續增加，高齡者開車的問題也會日漸嚴重。
- ✓ 目前國內法規僅對職業駕駛人的年齡有所規範
- ✓ 高齡者使用機車代步

# 駕駛汽車需要哪些能力— 駕駛活動階層式的模型[Michon, 1985](1/2)

## ✓ 策略層次(strategic level)：

- 在預定前往一個目的地時，駕駛人首先得決定是否開車前往；決定開車上路後，駕駛人對路線的規劃，以及預留多少時間開車，也都是開車時所謂策略層次的決定。
- 這些策略層次的工作，顯然和駕駛人的**認知、決策能力**比較相關。

## ✓ 技術層次(tactic level)：

- 指駕駛人因應駕駛狀況做出特定操作，像是和前車保持多遠的距離才安全，何時該加速、減速，以及變換車道、超車時機的掌握等。
- 這個層次的駕駛活動雖然牽涉到汽車的操作，但其實主要也取決於駕駛人的**認知與決策能力**。

# 駕駛活動階層式的模型[Michon, 1985](2/2)

## ✓ 操作層次(operational level)：

- 指駕駛人實際操作排檔、方向盤、油門、煞車，以控制汽車的速度、方向、位置等，也就是一般人慣常認知的「開車」。
- 在第二和第三個層次，駕駛人也需要依賴感官資訊（如視覺、聽覺資訊）的處理能力以及肢體動作（踩踏板、轉方向盤）的能力。

## ✓ 如何測試「駕駛能力」？

- 採用固定路線、固定項目進行駕照路考，實際上是對駕駛活動中操作層次的測驗，事實上離開駕駛訓練場、實際開車上真實道路，才真正開始學習駕駛活動中策略層次和技術層次的活動。

## 高齡者駕駛能力的衰退(1/2)

- ✓ 開車的行為是包含許多不同感官、動作、反應，搭配各種經驗和技巧複雜協調的結果，高齡駕駛人在駕駛的經驗和技巧上也許完全沒有問題，但是老化造成感官、肢體、反應、記憶、認知能力的退化，都會降低高齡者的駕駛能力。
- ✓ 就開車而言，最重要的感官輸入應該是視覺和聽覺
  - 視覺敏銳度(vision acuity)：老花眼、白內障都會讓高齡駕駛人對路標、號誌等細節辨識的能力衰退
  - 對比敏感度(contrast sensitivity)：高齡者水晶體彈性變差，對開車時高速移動景象焦距的調整比較困難，同時瞳孔對於明暗不同光線的適應變得緩慢
  - 周邊視野(peripheral vision)：年輕的駕駛人雙眼視野左右約有180度，然而在70歲之後視野縮小至大約140度，高齡駕駛人失去了“眼角的餘光”
  - 老化造成耳膜失去彈性、中耳傳導聲音的聽小骨鈣化，都會使得所聽到聲音強度變弱，對於高頻聲音的聽力損失尤其顯著，也降低了開車時訊息（特別是警示訊息）接收的強度

## 高齡者駕駛能力的衰退(2/2)

- ✓ 開車打方向盤、踩煞車等動作，還是需要足夠的肢體動作強度、速度和動作範圍，頭部及頸部動作對駕駛人來說也十分重要。
- ✓ 就心理層次而言，高齡駕駛人面對突發狀況的反應時間較長，也是行車安全令人擔憂的因素之一。
  - 開車是一項很典型的「選擇性注意(selective attention)」活動，高齡者在這種「選擇性注意」活動的能力，也隨著年齡成長而下降。
  - 此外高齡駕駛人若長期服藥治療慢性疾病，藥品的副作用也會造成開車時困倦、想睡、反應遲鈍。
- ✓ 在決定高齡者是否可以繼續開車時，應盡可能讓高齡者參與決定，用較緩和、漸進的方式進行，至少在初期要讓高齡駕駛人瞭解其駕駛能力有變化，需要更加小心，或盡量考慮其他交通方式。

## 高齡駕駛人自我檢查

- 開車速度是否正常？是否經常開得太快或太慢？
- 轉彎、停車、倒車時是否沒有正確的空間感？是否經常需要請乘客幫忙照看？
- 對於周遭行人、腳踏車或其他車輛的出現是否反應遲緩，或者根本沒覺察？
- 是否常忽略、不遵守或錯誤解讀路標或交通號誌？
- 開車時經常顯得疲倦、迷惑或驚慌？
- 是否無法正確判斷車間距離，甚至幾乎發生車禍？
- 是否有在車道間遊走的情況，或不小心撞上分隔島或人行道？
- 在夜間或光線昏暗處開車是否常忘記打開頭燈？對於對向車輛頭燈燈光、路燈或其他光源是否適應困難？
- 對於車子機械上的問題，例如輪胎的胎壓不足等是否常無法察覺？
- 開車時轉動頭、頸、肩膀或身體是否有困難？緊急狀況下有無力量快速轉動方向盤？
- 是否經常迷路，甚至在熟悉區域迷路？

## 高齡者其他的交通選擇

- ✓ 美國高齡者無法自行開車後，自用汽車還是高齡者主要的交通工具，只是高齡者成為需要依賴他人的乘客，走路排名第二，搭乘大眾運輸工具或其他方式只占2% [Collia, et al., 2003]。
- ✓ 歐洲“MOBILATE”研究計畫也發現，75歲以上的老人主要交通方式是走路，使用大眾運輸工具的只有8%到18%。
- ✓ 為了高齡者和其他人的行車安全，必要時必須限制高齡者自行開車，然而高齡者的比例越來越高，社會無法承擔高比例缺乏行動能力的高齡者。
- ✓ 政府的老人社會福利政策必須對高齡者行的問題妥善規劃，提供高齡者舒適、便捷的交通工具，讓高齡者仍能保有充分的社會參與和獨立生活的尊嚴。

## 汽車輔助科技(1/2)

- ✓ 高齡者對交通工具的需求和期待，包括**舒適、可靠、即時、能夠提供從定點到定點的服務**，且有**足夠彈性根據個人需要改變行程**，這些期待也正是自用汽車所能提供的方便性，對高齡者來說，駕駛自用汽車仍是最好的選擇。
- ✓ 在解決高齡者行的問題上另一個思維是，如何藉由各種科技的輔助，讓高齡駕駛人能夠延長安全自行開車的時間。許多最新的汽車科技，的確對增加高齡者安全駕駛能力有所幫助：
  - GPS(Global Positioning System)衛星導航系統
  - 倒車導引系統
  - 紅外線夜視裝置、前方來車警示裝置、防眩光擋風玻璃
  - “Telematics”一字是由telecommunication和informatics兩個字結合而成，希望提供駕駛人和乘客在道路上也能有流暢的通訊管道，能夠迅速取得資訊，並且享受數位娛樂。



## 汽車輔助科技(2/2)

- ✓ 然而這些汽車科技產品都並不是針對高齡駕駛人設計，一般沒有充分考慮高齡者對科技產品的接受度以及學習使用科技產品的困難，人機介面設計上也沒有考慮高齡者生理機能的退化，甚至可能分散高齡者駕駛人的注意力。而在駕駛過程中汽車科技產品發出的各種提示、警示訊息，也可能造成高齡駕駛人的驚慌。
- ✓ 就汽車本身的設計來說，高齡者進出汽車經常是一個很困難的問題，汽車設計必須能容許方便進出，有較高的車頂、較低的底盤、寬敞的座位。
- ✓ 許多高齡者對於使用及調整安全帶有困難，甚至因為錯誤的使用或不使用安全帶，因此汽車安全帶的設計應該舒服且容易使用。
- ✓ 然而汽車設計或汽車科技產品的設計受到市場的影響很大，高齡者並不是汽車市場上的主力購買者，高齡者的需求可能也很難成為汽車廠設計時考量的重點。

## 科技對高齡者使用大眾交通工具的輔助

- ✓ 高齡者經常提到搭乘大眾運輸工具主要的困難，包括住家離車站太遠，沒有舒適的候車設施，上下公車、捷運、火車有困難，沒座位的話車子行駛時高齡者又很難維持平衡，另外還包括使用大眾運輸工具需要時間太長，心理上的不安全感，無法讀懂大眾運輸工具時刻表和路線圖等。
- ✓ 科技對高齡者使用大眾交通工具輔助的型態主要有兩類：
  - 適切地環境設計：如舒適的候車空間，清晰的資訊顯示，適當的升降平台和扶手幫助高齡者進出，便利的付費方式，醒目且高度適當的按鈕，並且對有視覺、聽覺退化問題的高齡者提供輔助。
  - 在高齡者旅行全程中提供適當的交通資訊：包括路線與班次的查詢、路線的提醒與引導，以及即時交通資訊的提供等。
- ✓ 「智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)」的研究，應用資訊、通訊、電子等技術，整合人、車、路的管理，並提供用路人即時的道路資訊，以增進運輸系統的安全、效率及舒適性，已經成為世界各國交通政策及科技上共通之發展方向。



元智大學  
Yuan Ze University



**Thank You**

**Yeh-Liang Hsu**  
**mehsu@saturn.yzu.edu.tw**

**<http://grc.yzu.edu.tw/>**  
**<http://designer.mech.yzu.edu.tw/>**