

# 自動駕駛車輛發展與對保險產業影響

璩青怡

## 壹、自動駕駛技術演進

### 1.1 交通事故人為因素影響

根據內政部統計資料顯示 106 年道路交通事故致死傷亡人數依事故原因分類顯示 A1 及 A2 類共計 29 萬 6,826 件，其中 A1 類交通事故發生 1,434 件、死亡 1,517 人及受傷 754 人；A2 類交通事故發生 29 萬 5,392 件，受傷 39 萬 3,444 人。

而肇事主要原因以汽(機、慢)車駕駛人過失 29 萬 1,073 件占 98.06%最高，特別是未依規定讓車、轉彎(向)不當、違反號(標)誌管制發生次數較多，而行人或乘客過失則只占 1.15%。

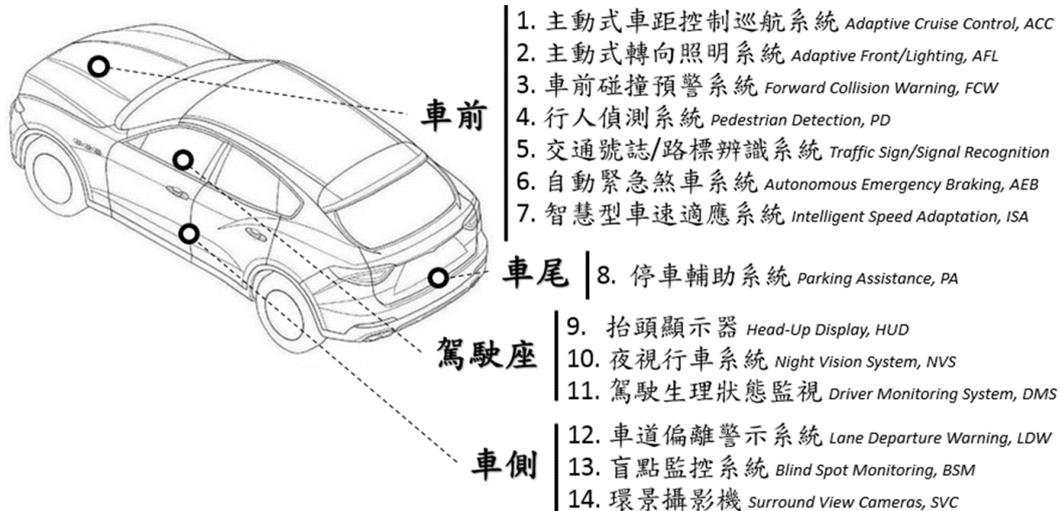
肇事車種以機車肇事 155,669 件占 52.44%最多，第二為自用小客車 91,762 件占 30.91%，第三則為小貨車 18,876 件占 6.36%；由此可知，交通事故的發生，絕大部分是由於「人為因素」所導致，像是駕駛違規、未遵守路權規範或其他駕駛行為之不良習慣等，因此從提升安全駕駛行為來降低肇事率，開始變成各國所關注及發展的目標。

### 1.2 先進駕駛輔助系統提升交通安全

從可以降低因駕駛疲勞、情緒、誤判、不專心等各項人為分心因素角度所發展的

先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems ; 簡稱 ADAS)，於意外發生撞擊之前所做動作的輔助裝置，透過採取主動式車輛安全防護技術的設計理念進行開發，像是常見的：

1. 自動緊急剎車系統 (Autonomous Emergency Braking, AEB)
2. 盲點偵測系統 (Blind Spot Detection System, BSD)
3. 停車輔助系統 (Backup Parking Aid System, BPA)
4. 後方碰撞警示系統 (Rear Crash Collision Warning System, RCS)
5. 偏離車道警示系統 (Lane Departure Warning System, LDW)
6. 緩解撞擊煞車系統 (Collision Mitigation System, CMS)
7. 適路性車燈系統 (Adaptive Front-lighting System, AFL)
8. 夜視系統 (Night Vision System, NVS)
9. 主動車距控制巡航系統 (Adaptive Cruise Control System, ACC)
10. 碰撞預防系統 (Pre Crash System, PCS)
11. 停車輔助系統 (Parking Aid System, PAS)



資料來源：財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

依據美國公路安全保險協會 (Insurance Institute for Highway Safety, IIHS) 研究之車輛搭載依該系統輔助功能訂定與否，對於事故頻率及保險賠率之差異化研究，可發現在前方碰撞警示系統 (Forward collision warning, FCW)、偏離車道警示系統 (Lane Departure Warning System, LDW)、盲點偵測系統 (Blind Spot Detection System, BSD)、倒車自動煞車系統 (Rear automatic braking, RAB) 及後視攝影機 (Rearview cameras) 等系統，均可降低特定事故發生頻率，例如追尾事故、變換車道事故、倒車事故等，依該系統輔助功能訂定；及可降低保險索賠頻率，例如車體損失、第三人財產損失、第三人傷害等，且亦可降低事故發生之嚴重性，透過先進駕駛輔助系統即便未能在事故發生前緊急避免碰撞發生，亦可藉由降低車速影響事故嚴重度。

<b>Forward collision warning</b>	
▼ 27%	Front-to-rear crashes
▼ 20%	Front-to-rear crashes with injuries
▼ 9%	Claim rates for damage to other vehicles
▼ 16%	Claim rates for injuries to people in other vehicles
<b>Forward collision warning plus autobrake</b>	
▼ 50%	Front-to-rear crashes
▼ 56%	Front-to-rear crashes with injuries
▼ 13%	Claim rates for damage to other vehicles
▼ 23%	Claim rates for injuries to people in other vehicles
<b>Lane departure warning</b>	
▼ 11%	Single-vehicle, sideswipe and head-on crashes
▼ 21%	Injury crashes of the same types
<b>Blind spot detection</b>	
▼ 14%	Lane-change crashes
▼ 23%	Lane-change crashes with injuries
▼ 7%	Claim rates for damage to other vehicles
▼ 8%	Claim rates for injuries to people in other vehicles
<b>Rear automatic braking</b>	
▼ 62%	Backing crashes
▼ 12%	Claim rates for damage to the insured vehicle
▼ 30%	Claim rates for damage to other vehicles
<b>Rearview cameras</b>	
▼ 17%	Backing crashes
<b>Rear cross-traffic alert</b>	
▼ 22%	Backing crashes

資料來源：Insurance Institute for Highway Safety

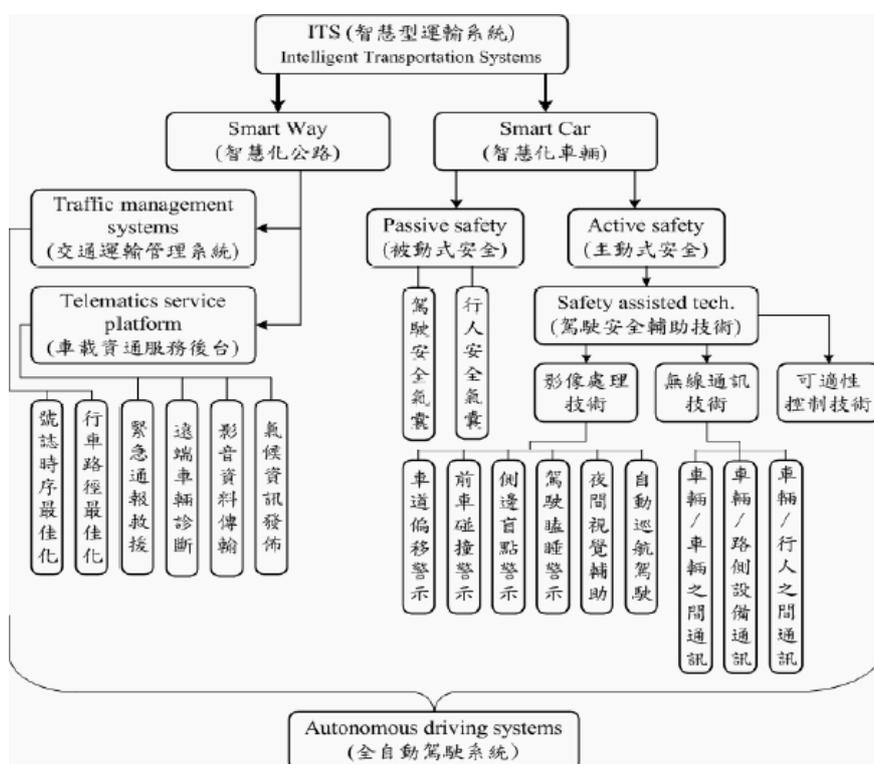
而要達成「自動駕駛車輛」技術，除了結合上述各種 ADAS 輔助裝備，還須利用車聯網的車載資通訊系統，進行感測技術（對內生理偵測及對外環境感測）、通訊技術及駕駛決策分析系統，並結合攝影機、雷達、導航系統、圖資系統及車間溝通等各項新技術的配備，而自動駕駛車就是利用各項科技的進步，將資通訊產業與車輛電子產業加速整合成為智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation Systems, ITS) 與智慧型車輛 (Smart Car) 下的產物。

### 1.3 自動駕駛車輛發展歷程

自動駕駛的概念是以紅外線、360 度鐳射雷達、高精度定位系統等各項感測器

所組合而成的主動安全感測系統，並連接 V2V、V2I 等車間通訊，最後再依地圖資訊給予車輛指令，簡而言之是在從 A 點移動至 B 點的過程中，無需駕駛人工調整或輸入，直接利用可回應周圍環境的感測、控制與導航設備，推進並操控汽車的朝向零碰撞自動駕駛方向發展。

在發展此種智慧型車輛的初期，必須倚靠龐大的資料庫系統，像是駕駛人行為分析、車禍情境資料庫分析，用以建立各種先進駕駛輔助系統，進而產生自動駕駛車輛技術，其動作可歸納為「感應」、「認知判斷」與「駕駛操作」3 道程序，各程序環環相扣缺一不可。



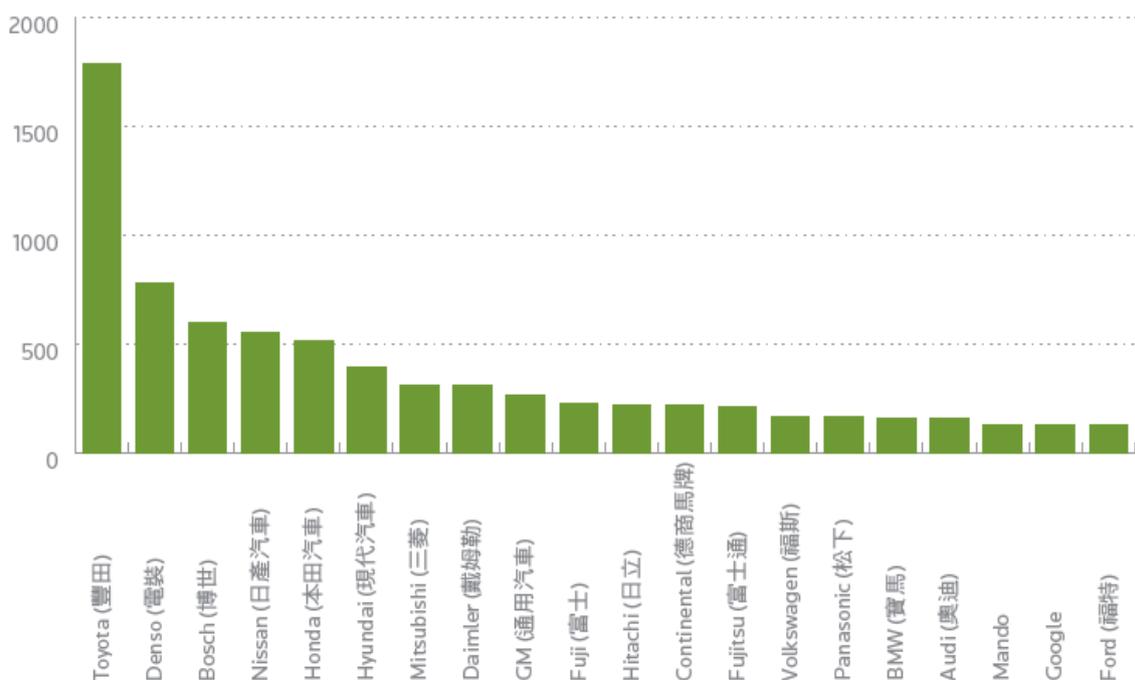
資料來源：財團法人車輛研究測試中心

故自動駕駛的核心技術均源自於「人工智慧」衍生，從車輛行駛的過程中透過攝影鏡頭、雷達感測器等「感應」車輛狀況，並將獲得駕駛環境與 3D 地圖資料庫進行比對，用以「判斷」車輛正確定位，進而規劃行駛路線，最後產生車輛自動執行「駕駛操作」的行為。此種交通行為模式必需建立在智慧型道路與智慧型車輛皆已發展成熟後才可實施。

最先的發展自動駕駛車輛的契機為美國國防部所發起的自動駕駛挑戰賽 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)，利用產學合作方式，結合名校與各大車廠合作發展相互累積研究經驗。隨著科技日新月異進步，至今各車廠已具備足夠技術能力研發自動駕駛車技術，像是

據湯森路透 Derwent 世界專利索引資料統計，在世界各國主要的自動駕駛創新業者以「創新技術專利」排名顯示，日本 Toyota 汽車是自動駕駛車的全球創新領導廠商龍頭，其次是日本 Denso、德國 Bosch、日本 Nissan、日本 Honda、南韓 Hyundai、日本 Mitsubishi、Daimler、美國 GM、日本 Fuji、日本 Hitachi、Continental、Fujitsu、Volkswagen、Panasonic、BMW、Audi、Google、Ford。

整體而言，在全球前 20 大排名中，亞洲業者擁有 11 家，而日本在整體自動駕駛創新領域，更是擁有前五大創新業者中的四家，而 Google 在此領域中則是排名第十九。



資料來源：湯森路透 Derwent 世界專利索引資料庫

## 貳、自動駕駛車分級標準與法規

在傳統交通事故意外發生原因，主要是由人、車、路三種因子交互影響所導致意外產生，而在自動駕駛車輛出現後，將排除過往因人為駕駛行為而衍生的人為肇事因素發生，過失責任權將轉移至車廠或是系統供應商。

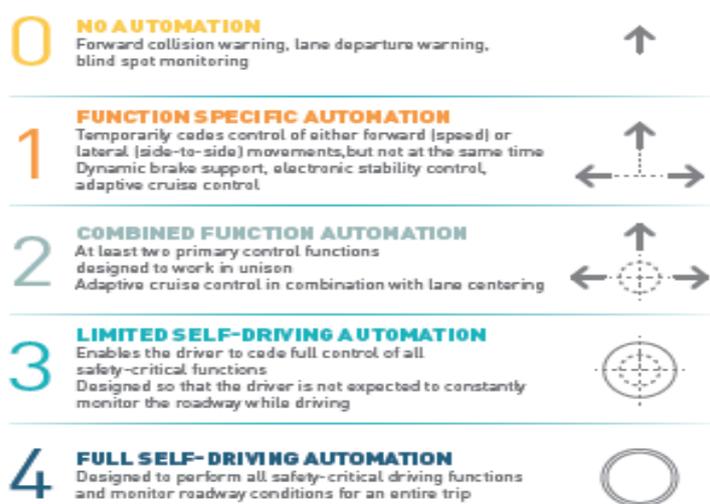
### 2.1 自動駕駛車輛分級標準

美國國家公路交通安全管理局 (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) 於 2013 年發佈自動駕駛車發展政策及準則，但不建議進行測試以外的行駛原因，其中 NHTSA 規範中已明確定義將車輛依自動化等級劃分，從 Level 0 到 Level 4 共 5 種層級區別，如下圖所示。

而德國於 2014 年由德國汽車工業組織 (Verband der Automobilindustrie) 會同德國聯邦公路研究所 (Bundesanstalt für Straßenwesen) 與國際汽車工程師學會 (SAE International) 將美國國家公路交通安全管理局建構之規範，更進一步細分為 Level 0 至 Level 5 共計 6 個階段，明確定義各階段發展程度及權責劃分，稱之 SAE J3016 規範。

隨著自動駕駛技術不斷提升，SAE 亦同時檢視自動駕駛分級標準並進行多次更新，在 2016 年 9 月更新後，將人與車的角色定位更清楚，其中 Level 0 至 Level 2 屬於駕駛人需對意外事故的發生負擔責任，而 Level 3 至 Level 5 則屬於駕駛人無需對意外事故的發生負擔責任，反之則由車體製造商需對意外事故的發生負擔責任，界定出有別於過往的責任歸屬問題。

## LEVELS OF AUTOMATION



資料來源：NHTSA

並在 2018 年 6 月 SAE 進一步更新，發佈 SAE J3016-TM 之「標準道路機動車駕駛自動化系統分類與定義」，將各分級描述更加具體細化，並強調於防撞功能，透過定義局部或全程之動態駕駛任務（Dynamic driving task, DDT）的車輛駕駛自動化系統進行了多次描述，並對車輛提供一分類標準，其中，涉入駕駛行為的主要參與者，分別為駕駛人、自動化駕駛系統及其他車輛系統組件，透過其在執行 DDT 上之行為，藉此評估駕駛自動化系統之水平。

從上述之自動駕駛分級標準介紹，可發現 NHTSA 和 SAE 所採用的分級體系及分級標準相似，但 SAE 之自動駕駛分級標準

在分級的解釋說明上更加詳細嚴謹，且對於預測自動駕駛汽車的發展評估更為真實，故在自動駕駛分級標準上 SAE 之分級制度，成為了政府及企業使用在自動駕駛分級標準之主流。

## 2.2 各國自動駕駛車法規發展

### ■ 美國-自動駕駛法規

在 2016 年 9 月 20 日，美國交通部及國家公路交通安全管理局發布「聯邦自動駕駛機動車政策」(Federal Automated Vehicles Policy)，並於隔年 2017 年 9 月 12 日修正為「自動駕駛系統：安全願景 2.0」(Automated Driving Systems 2.0: A

自動駕駛分級		名稱	SAE 定義	駕駛操作	駕駛環境監控	動態駕駛任務	系統作用範圍
NHTSA	SAE						
透過駕駛人監控駕駛環境							
0	0	無自動化	由駕駛者全權操作車輛，在行駛過程中可經由警告和安全輔助系統獲得協助。	駕駛人	駕駛人	駕駛人	無
1	1	輔助駕駛	通過駕駛環境監控，對方向盤和加減速中一項駕駛操作，提供駕駛支援，其他的駕駛動作則由人類駕駛者進行操作。	駕駛人/自動駕駛系統	駕駛人	駕駛人	部分
2	2	部分自動化	通過駕駛環境監控，對方向盤和加減速中多項駕駛操作，提供駕駛支援，其他的駕駛動作則由人類駕駛者進行操作。	自動駕駛系統	駕駛人	駕駛人	部分
透過自動駕駛系統監控駕駛環境							
3	3	有條件自動化	由自動駕駛系統進行所有駕駛操作，在系統提出操作判斷請求，人類駕駛者須提供適當回應。	自動駕駛系統	自動駕駛系統	駕駛人	部分
4	4	高度自動化	由自動駕駛系統進行所有駕駛操作，在系統提出操作判斷請求，人類駕駛者不一定需要回應所有系統請求，此行為受限於定道路和環境條件等。	自動駕駛系統	自動駕駛系統	自動駕駛系統	部分
	5	完全自動化	由自動駕駛系統進行全面駕駛操作，在所有的可行駛道路和環境下行駛。	自動駕駛系統	自動駕駛系統	自動駕駛系統	全面

資料來源：SAE、NHTSA、車險損防科彙整

Vision for Safety)，此自動駕駛安全系統指引，並非法規或強制性政策，係屬於政策指南提供給相關產業之建議規範，而該指南內容是以國際汽車工程師學會所制定之 SAE J3016 規範下衍生建構，區分為二大主題，其一為以專業指導角度建構自動駕駛車輛廠商之開發測試方針，提供開發廠商對於自動駕駛車輛之 12 項安全系統明確設計指南，如下表所示；其二為對於聯邦政府及州政府，在監管權責角色給予明確定位。

而從自動駕駛法案推行面向，探討美國對於現行自動駕駛車輛運行衍生之各種影響，提出相關的配套強制措施，可發現在 2017 年 9 月和 10 月，由眾議院及參議院相繼推出各自版本之自動駕駛法案，可判斷美國政府迫切欲改善現行的自動駕駛產業及其生態系，藉由明確地法律框架規範，訂立自動駕駛產業須遵循一致標準，不論是在車輛研發、車輛測試、系統安全等，透過法律的約束保護產業及社會大眾之權益。

表、美國自動駕駛系統指南

適用範圍	
性質	提供汽車產業及州政府之自願性質建議參考指南
SAE 等級	level 3 - level 5 自動駕駛系統
適用車種	低速車輛、機車、汽車、中型車輛、重型商業用車
自動駕駛安全系統設計面向	
01	系統安全
02	操作適用範圍與限制
03	物體與事件偵測反應
04	自動駕駛模式解除機制
05	驗證方式
06	人機介面
07	車輛網路安全
08	碰撞防護性能
09	碰撞後自動駕駛系統行為
10	數據紀錄資料
11	消費者教育與訓練機制
12	法律規範

資料來源：NHTSA、ARTC、車險損防科彙整

表、美國自動駕駛法案差異比較表

法案	SELF DRIVE Act	AV START Act
	Safely Ensuring Lives Future Deployment and Research In Vehicle Evolution Act	the American Vision for Safer Transportation through Advancement of Revolutionary Technologies
立法單位	眾議院通過	參議院通過
通過時間	2017年09月	2017年10月
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 規範聯邦政府在確保自動駕駛車輛安全方面之職責</li> <li>• 推動自動駕駛車輛測試和部署</li> <li>• 首部旨在確保自動駕駛汽車的安全創新、研發、測試及部署的專門法案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持高度自動駕駛車輛安全技術發展，及其他相關目標實現</li> </ul>
內容	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 保護消費者為核心，推動安全性的提升</li> <li>• 重申聯邦政府和州政府的作用和責任</li> <li>• 更新聯邦機動車輛安全標準，全面覆蓋技術進步和車輛高度自動化所帶來的變化</li> <li>• 開創美國的相關研發及創造就業機會</li> <li>• 培育經濟發展機會，確保美國在自動駕駛領域保持全球領先地位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加強自動駕駛車輛安全監督</li> <li>• 強化聯邦、各州和地方政府的運作</li> <li>• 消除自動駕駛部署障礙</li> <li>• 維持卡車和公共汽車之運行現狀</li> <li>• 加速現有規章制度修訂</li> <li>• 加強網絡安全</li> <li>• 建立專家委員會開發制定汽車安全和數據分享相關標準</li> <li>• 強化消費者教育制度</li> <li>• 改善殘疾人的行駛環境</li> </ul>
市場投放量	允許四年中在市場投放自動駕駛汽車數量為2.5萬/第一年、5萬/第二年、10萬/第三年、10萬/第四年	允許四年中在市場投放自動駕駛汽車數量為1.5萬/第一年、4萬/第二年、8萬/第三年、8萬/第四年
共通點	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 均引用SAE International J3016版本指標</li> <li>• 區分聯邦政府和州政府之監管角色及定位</li> <li>• 均要求修改制定適用於自動駕駛車輛的車輛安全規範標準</li> <li>• 均要求自動駕駛車輛在商用前進行安全測試與評估</li> <li>• 均為自動駕駛車輛提供了豁免方案</li> <li>• 均要求廠商提交安全評估報告</li> <li>• 均要求成立自動駕駛技術委員會或者諮詢委員會</li> <li>• 均要求提供網路安全計劃或者政策</li> </ul>	

資料來源：車險損防科彙整

■ 德國-自動駕駛法規

德國於2017年5月完成道路交通法規(StVG)修正，針對SAE等級三與等級四之具有高度與完全自動化車輛提出詳盡規範，主要涵蓋四大面向，包含高度與完全自動化車輛定義、駕駛人必須在特定時機或系統發出接管需求時重新接管、提高事故賠償上限、釐清研發廠商與駕駛人的責任歸屬，及自動駕駛車輛需裝設黑盒子等，分述如下。

● 適用車輛定義

- 具備在高度或全自動化控制駕駛時遵守交通法規；
- 駕駛人可在任何時候切換至手動控制或停止該技術設備；
- 駕駛人可意識到親自控制汽車之必要性
- 該自動駕駛車輛須具備對駕駛人親自控制汽車的要求即時通過可視、可聽或者可觸及的方式呈現給駕駛人

- 駕駛行為面向
  - 自動駕駛車輛須具備隨時可以由駕駛人接手操控功能
  - 特定狀況下駕駛人須介入取代自動駕駛模式操控車輛
- 行車記錄面向
  - 自動駕駛汽車要求配備行車資料儲存裝置
  - 該裝置將協助判定車禍肇事責任
  - 行車記錄儲存裝置之資料須定期刪除整理
  - 行車記錄儲存裝置之資料，若發生事故需將該資料保留三年
- 肇事責任面向
  - 自動駕駛車輛交通事故發生時，汽車所有人對由汽車造成的損害承擔直接責任
  - 自動駕駛車輛交通事故發生時，汽車駕駛人對由汽車造成的損害適用過錯推定原則
  - 自動駕駛車輛交通事故肇事原因為汽車製造商時，駕駛人仍須承擔直接責任，爾後可向汽車製造商追償
  - 汽車製造商非道路交通法規中的責任承擔主體，故其產品責任主要由民法下的生產者責任和產品責任法中的產品責任判定
  - 交通事故之最高責任限額，對於死亡或人身損害的最高賠償額從 500 萬歐元提升至 1000 萬歐元
  - 交通事故之最高責任限額，對於財產損失的最高賠償額從 100 萬歐元提升到 200 萬歐元

該項道路交通法規修正案，為高度與完全自動化車輛行駛於公共道路上提供了法律依據，但在肇事責任歸屬上卻仍保持舊有規範，將車輛運行於自動駕駛模式下發生事故責任歸屬於駕駛人，而非汽車製造商，明確表示出儘管駕駛人行駛自動駕駛車輛，但仍需負監督之責任。

#### ■ 中國-自動駕駛測試管理規範(試行)

中國也於 2018 年 5 月 1 日實施「智能網聯汽車道路測試管理規範」，其中在適用車輛定義上，涵蓋了半自動駕駛、高度自動駕駛，及完全自動駕駛車輛；在事故責任歸屬上，自動駕駛測試車輛行駛時，必須有駕駛人在車上，且必須遇到緊急情況時隨時接管車輛，故在道路測試途中發生交通事故，該事故之責任歸屬將依照道路交通安全法規認定為當事人之責任，並依相關法規判定其損害賠償責任。

#### ■ 台灣-自動駕駛法案

繼美國、德國、中國等國家，相繼皆在盤點現行交通法規時，並提出修法或訂定新法時，台灣也在奮起直追，立法院於 2017 年 10 月一讀通過「自動駕駛車輛測試管理條例」草案，交通部也於 2018 年 6 月預告修正「道路交通安全規則」第 20 條，內容涵蓋明訂規範合法業者及汽車研究廠商，在有試行自動駕駛車輛需求時，可透過新增訂之相關規定程序申請試車牌照，且必須遵行測試行駛道路管制措施及相關道路交通安全規定，該管制措施係為交通部於 2017 草擬之「自動駕駛車輛申請

道路測試作業要點」，預計 2018 年底頒布，而該修正「道路交通安全規則」待實施後合法業者及汽車研究廠商，將可於公共道路上進行自動駕駛車輛的試行，紓解台灣自動駕駛車輛技術研發受限於舊制法律之窘境。

行政院也於 2018 年 5 月 17 日通過由經濟部研擬之「無人載具科技創新實驗條例草案」，該草案目的係為使產業、學術及研究單位在進行無人載具科技、服務及營運模式之創新實驗時，能夠在特定範圍及條件下，透過法律暫行排除相關監理規範，包含公路法、道路交通管理處罰條例、船舶法及民用航空法，故經濟部研擬該條例，建立台灣無人載具創新實驗友善法規環境，促進無人載具產業技術及創新服務發展。

## 2.3 小結

現今無論是科技或汽車產業大部分都還在 SAE Level 2 與 Level 3 階段，屬於部分自動化駕駛及有條件自動化駕駛，以主動及被動方式輔助駕駛人；少部分廠商已可到達 Level 4 階段，但距離 Level 5 仍有段距離，值得注意的是由世界各國紛紛開始制定自動駕駛車輛相關法規，可發現其對於開放支持自動駕駛車輛發展的重視，尤其在自動駕駛技術均達到一定標準，可於示範場域及公共道路測試等級，迫切需要相關法律框架的監督管理，及修正既有之相關法條，各國政府均須透過法律保障自動駕駛汽車研發產業及社會大眾權益，其中，美國及德國身為自動駕駛車輛產業主要研發國家，更是領先於全球率先推出自動駕駛相關技術指南及法律規範，引領他國作為法律修正之參考依據。

表、台灣自動駕駛法規統整

草案名稱	自動駕駛車輛 測試管理條例	自動駕駛車輛申請 道路測試作業要點	無人載具科技 創新實驗條例草案
立案時間	2017年10月一讀通過	2017年12月研擬	2018年3月公告(經濟部) 2018年5月通過(行政院) 2018年11月20日二讀通過(立法院) 2018年11月30日三讀通過(立法院)
立案單位	立法院	交通部	經濟部
現行階段	立法院一讀通過	交通部審理	送交立法院審議
草案目的	為因應人工智慧技術於交通運輸工具之應用，並促進智慧交通產業之形成與發展。	辦理具備自動(輔助)駕駛功能之車輛申請道路測試及其審查並領取試車牌照，特訂定本作業要點。	無人載具(車輛、航空器、船舶等)結合無人駕駛交通工具，經核准進行創新實驗期間，將可排除適用道路交通管理處罰條例、民用航空法船舶法、船員法、電信法等部分規定。
事故責任	自動駕駛車輛違反道路交通管理處罰條例規定者，以車輛所有人為處罰對象。	申請者應遵守相關規定並對於因測試相關事項導致之事故及損失負全部責任	創新實驗期間發生安全事故時，申請人應立即暫停實驗進行調查，應依相關規定負擔賠償責任，並告知參與實驗者之權益，主動通報交通目的事業主管機關及主管機關事故之發生及後續處置方式

資料來源：行政院、交通部、車險損防科彙整

### 參、汽車保險變動趨勢

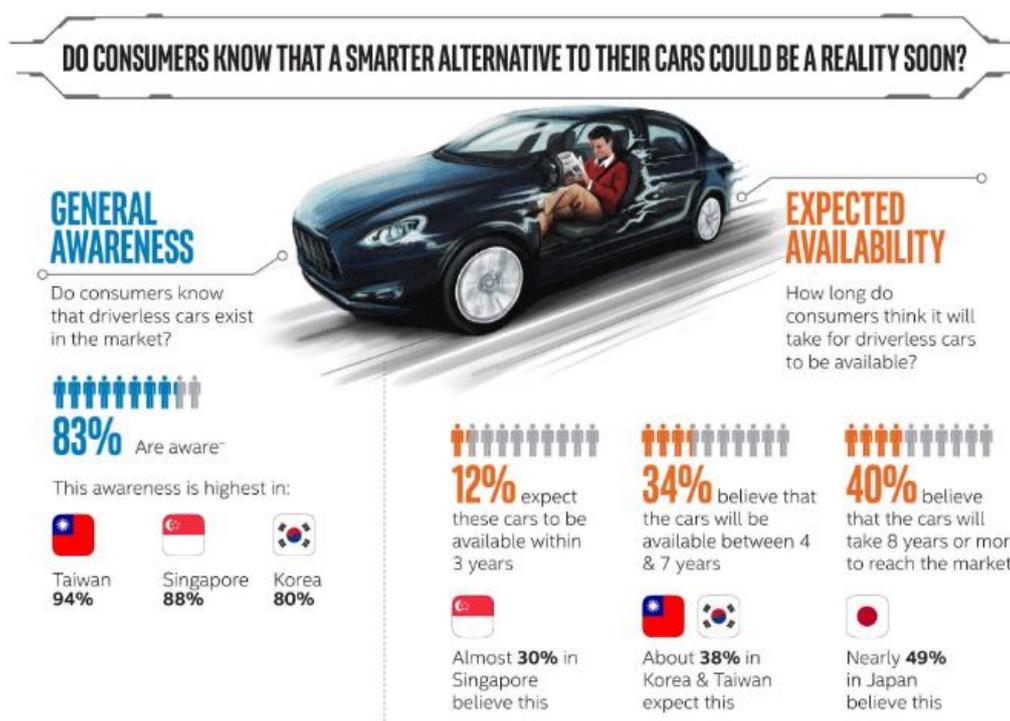
隨著汽車產業邁向電動化、自動化、智慧化方向發展趨勢日益顯著，在主動式輔助駕駛、智慧聯網、自動駕駛等新興技術正在蓬勃發展，而網約汽車、共乘汽車、分時租賃汽車、共享汽車等租車、叫車新模式不斷湧現下，將為汽車產業發展帶來全新的機遇與挑戰，同樣的對於第三方保險產業而言，掌握科技資訊、提前策略佈局，與即時提供相關配套措施就顯得十分重要。

#### 3.1「自動駕駛技術」- 保險產業影響與未來趨勢

依據 Intel 委託 Intuit Research 在 2016 年 12 月 3 日發佈針對日本與亞太地

區進行「自動駕駛車」市場調查，針對澳洲、日本、南韓、新加坡、以及台灣等地 1,250 位受訪者以網路調查方式進行，結果顯示，受訪者對自動駕駛車輛有高度認知，超過 51% 的受訪者有意在自動駕駛車輛上市時購置自用或作為計程車搭乘，以台灣受訪者而言，有超過 94% 受訪者對於自動駕駛車輛具有認知，有意願購置無人駕駛車的比率也高達 83%；在考慮購入自動駕駛車輛受訪者中，有 45% 受訪者願意接受高度或完全的自動駕駛功能。

在民眾對於自動駕駛車輛具有高度認知及使用意願時，那自動駕駛車輛的保險該由誰來買單，將會變成民眾、企業與政府共同關注之議題，也是保險業者需提前開始規劃佈局之課題。



資料來源：Intuit Research

### 3.2 事故發生頻率與嚴重度改變

據 KPMG 統計顯示目前全球自動駕駛市場估值高達 1.29 萬億美元，但須考量到在意外事故發生時，將由誰負擔法律上的責任。而站在保險公司的角度，就更須明確的判斷出肇事各方在事故中應該承擔的責任，可能是人為因素的「駕駛人」、軟體技術的「技術製造商」或是軟體與硬體技術兼併的「汽車製造商」承擔之。

對於過去的保險業而言，事故發生機率約有 90% 為人為因素，但隨著自動駕駛技術發展進步及自動駕駛車輛的產生，人為介入操控車輛所造成的事故因素將逐漸消失，對於「事故發生頻率」影響為：

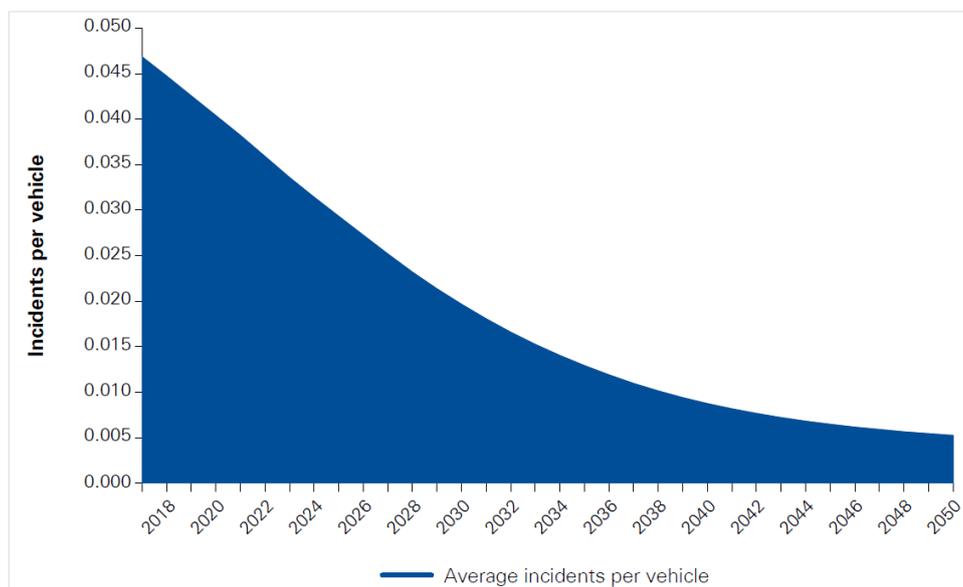
- 交通事故發生頻率將大幅降低 90%；
- 每輛車事故發生頻率將從 2017 年 0.047 降至 2050 年 0.005。

隨著汽車安全性的增加，將逐漸影響保險產業的商業模式，投保需求的移轉，將從人為因素轉移至技術製造商或是汽車製造商，並依據自動駕駛技術的使用率、事故發生頻率、行駛里程，用以反映出市場變遷所帶來的影響。

在交通事故發生頻率逐漸降低的同時，在車輛因其技術價值激增狀態下，導致其維修成本增高，故單以車體而言的「事故損失嚴重度」影響為：

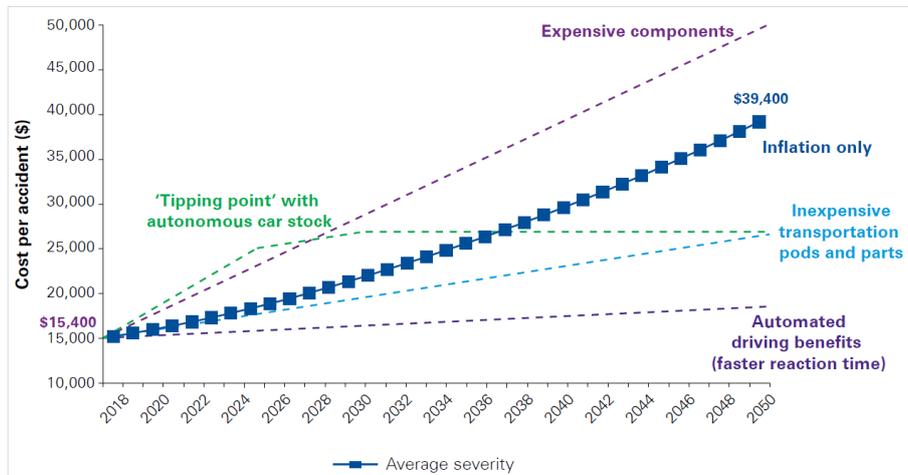
- 每場事故損失嚴重度，從 2017 年 15,400 美元成長至 39,400 美元。

因此在未來私有汽車的普及率將大幅下降，轉而從私有財變成公共財型式，人們只需以共享搭乘方式將民眾從出發地移送至目的地。



資料來源：KPMG LLP actuarial analysis 2017

圖、交通事故發生頻率未來趨勢



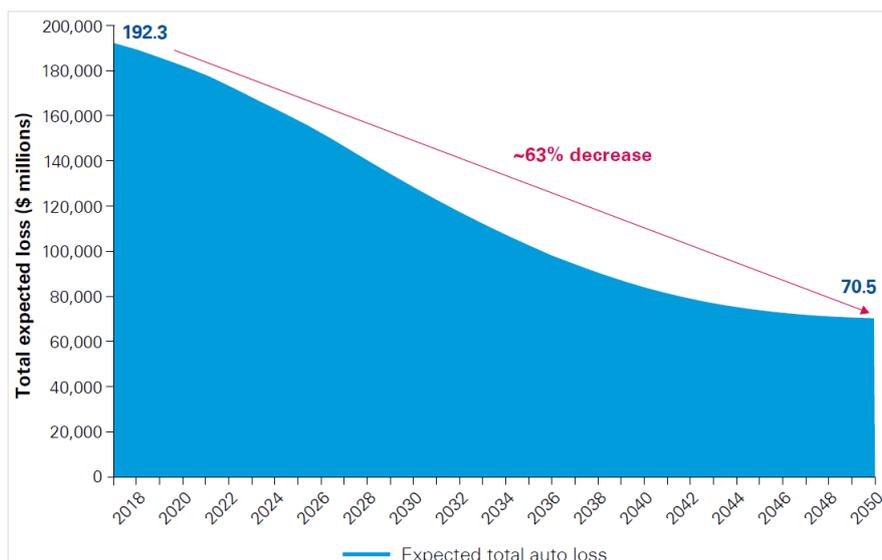
資料來源：KPMG LLP actuarial analysis 2017

圖、交通事故發生嚴重度未來趨勢

### 3.3 汽車保險市場規模下降

根據 KPMG 所提出之汽車損失預測模型，在事故頻率下降及事故嚴重度上升之趨勢影響，結果顯示，整體汽車保險損失金額將下降 63%，將從 2017 年的 192,300

百萬美元下降至 2050 年的 70,500 百萬美元，由於該模型是建立在未來車輛將是結合安全提升與成本降低的前提下，在此二項因子共同影響下將重塑汽車保險市場規模。

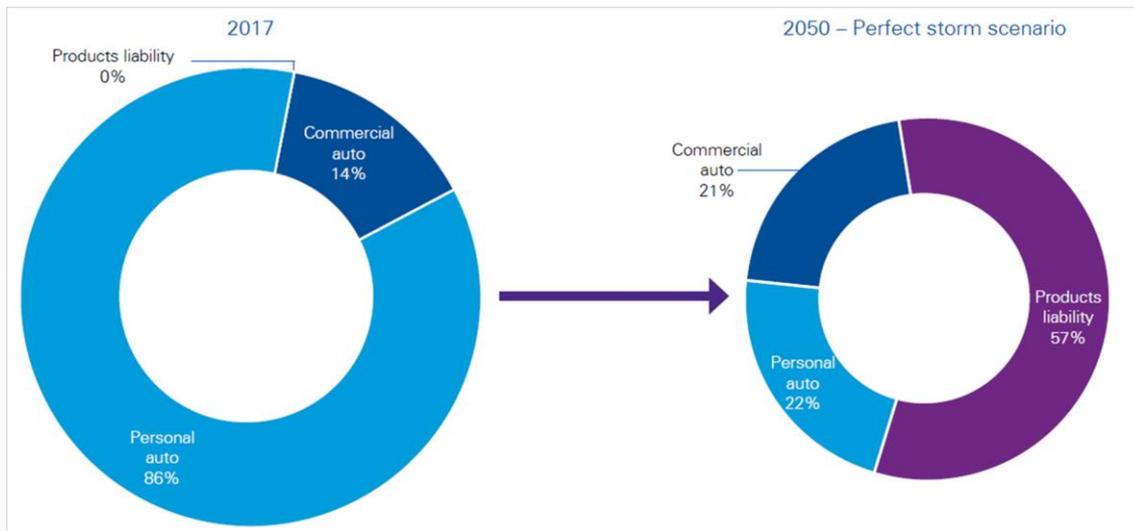


資料來源：KPMG LLP actuarial analysis 2017

圖、整體汽車損失預測趨勢

故隨著汽車產業模式的改變，對於整體汽車保險損失額度將逐幅降低，造成汽車保險市場規模縮小，並間接影響以汽車

保險為主要收入來源的保險業者，且保險商品型態也將有所轉變移動。



資料來源：KPMG LLP actuarial analysis

圖、汽車保險轉移趨勢

透過預測未來整體汽車保險損失將大幅下降，而車險市場占率的改變，其中，在個人車險將從 2017 年 86% 降至 2050 年 22%，產品責任險將從 2017 年 0% 上升至 2050 年 57%，而商業車險將從 2017 年 14% 上升至 2050 年 21%，故我們可發現，未來在整個車險市場中，個人車險占率將會移轉至商業車險及產品責任險，其中

- 以「商業車險」而言，將改變為以共享車輛及流動性需求為發展主軸；
- 以「產品責任險」而言，將大幅提升汽車製造產業所需負擔的責任，像是自動駕駛系統製造商與汽車製造商，會因其技術科技的日漸複雜程度而增加其所需投保的額度；

- 以「個人車險」而言，在未來人為因素將逐漸抽離在操控車輛模式中，再加上因應共享車輛模式的普及發展，民眾將減少添購私有車的比例，因此個人車險市場將逐漸縮減。

### 3.4 汽車保險商品改變

在細部探討從不同的「車輛使用模式」下，對於保險銷售型態的轉變，我們可發現在未來汽車保險商品之銷售模式將會轉變為多元化且複合式發展，如下圖所示。

- 車輛使用目的為「個人」且模式為「個人使用」時，只有在面臨碰撞風險車輛操作模式為手動操作時，及不可避免的

風險時，該損失可由個人車險負擔，其餘為產品責任險。

- 車輛使用目的為「商業」且模式為「車隊使用」時，只有在面臨碰撞風險車輛操作模式為手動操作時，及不可避免的風險時，該損失可由商業車險負擔，其餘為產品責任險。

- 車輛使用目的為「共享車輛」且模式為「個人或車隊使用」時，只有在面臨碰撞風險車輛操作模式為手動操作時，及不可避免的風險時，該損失需依駕駛使用目的判定，可為個人車險或是商業車險負擔，但其責任歸屬較難究責，其餘為產品責任險。

Illustrative future-state insurance coverage by driving model			
Driving model	Collision risk <sup>(2)</sup>		Comprehensive risk
	Manually operated	Vehicle operated	Unavoidable acts <sup>(3)</sup>
 Personal use	Personal auto	Products liability	Personal auto
 Fleet of drivers	Commercial auto	Products liability	Commercial auto
 Personal/fleet <sup>(4)</sup>	Hybrid coverage <sup>(5)</sup>	Products liability	Hybrid coverage

Line of business

資料來源：KPMG LLP actuarial analysis

圖、汽車保險銷售型態

### 3.5 汽車製造商將瓜分車險市場

汽車製造商在未來將會破壞現有之汽車保險市場，從前述之探討汽車保險市場變化，我們可發現，在未來行車之駕駛風險將來自於自動駕駛車輛，且其風險將轉移至汽車製造商；在自動駕駛車輛內部之駕駛行為數據及行駛數據是由汽車製造商所掌握，保險業者勢必難以介入，故在未來汽車保險將面臨下列趨勢影響：

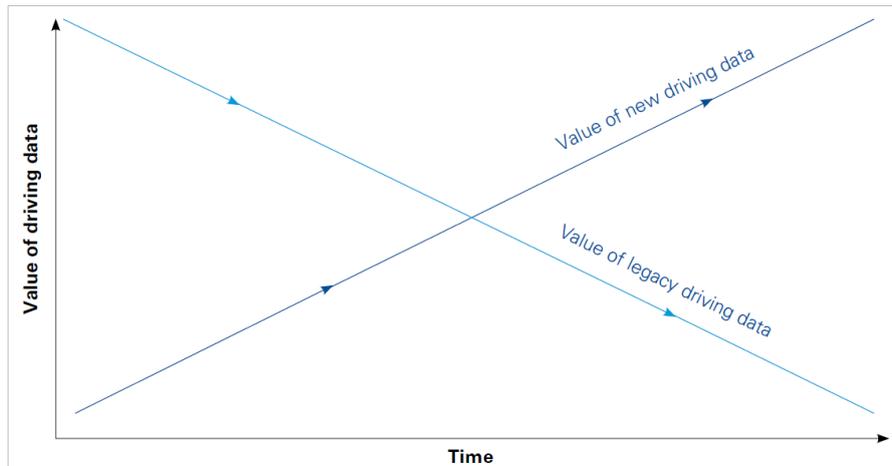
- 產品責任險需求擴大

對保險業者而言，其責任歸屬也由原先的個人車險移轉至產品責任險；而對汽車製造商而言，將會需要更廣泛多元，足

以承保其自動駕駛車輛的產品責任保險，目前已有許多車廠宣佈當事故發生原因為其自動駕駛技術時願意承擔事故責任。

- 汽車製造商掌握豐富駕駛行為數據

自動駕駛車輛內部的數據資料具有即時且豐富特性，包含速度、加速度、急煞車等基本駕駛行為數據，天氣、晝夜、道路類型等環境數據，及其他車輛駕駛行為數據，故隨時間演進汽車製造商將可掌握每個車輛更細緻的駕駛行為資料，相較於保險公司所掌有的歷史駕駛行為資料更具有價值與影響力。



資料來源：KPMG LLP actuarial analysis

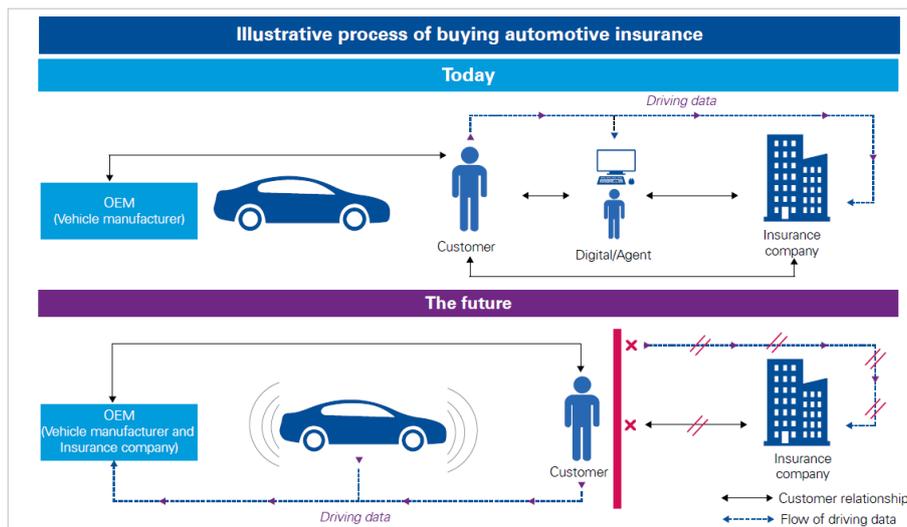
圖、駕駛行為數據變化

● 保險公司面臨脫媒現象

汽車製造商樂於與購車客戶維持並深化其顧客關係，利用其所掌握的駕駛數據，便可是一與客戶維持溝通的工具，並進一步提供可深化並捆綁其關係的附加性服務，

1. 針對駕駛人的駕駛行為不同而具有差別費率的汽車保險商品；
2. 行駛自動駕駛車輛，若發生意外事故，其責任屬於汽車製造商。

故對於保險公司而言，是相當困難介入汽車製造商與客戶間的關係，甚至產生脫媒現象。



資料來源：KPMG LLP actuarial analysis

圖、汽車保險銷售模式

### 3.6 自動駕駛車輛衍生網路風險

隨著自動駕駛技術不斷演進，新型態的風險也隨之產生，根據 Allianz Risk Barometer 所提出的 2017 年全球 10 大商業風險中，揭露「網路風險」為排名第三大之全球風險。由於自動駕駛車輛是需要透過網路進行通訊，意即自動駕駛車輛是

容易成為網路攻擊目標，間接隱含其網路風險將被高度暴露於危險狀態中，繼美國在 2016 年宣布自動駕駛政策後，英國也在 2017 年宣佈關於聯網與自動駕駛汽車網路安全關鍵原則，顯示網路風險正被高度關注。



資料來源:Allianz Risk Barometer, 2017

圖、全球 10 大商業風險

故資安保險將是未來趨勢之一，各保險公司皆積極探索開發網路安全領域保險

商品，像是下列險種創新商品。

- 各類自動駕駛輔助系統應用保險

- 網際網路技術應用保險
- 網路入侵致汽車失控、訊息洩漏造成損失的責任保險
- 自動駕駛系統出現故障造成損失的責任保險

### 3.7 小結

綜合上述論點，可發現目前汽車保險市場正在面臨的創新顛覆，隨著自動駕駛技術越加完善，汽車保險變化將更加明顯。

1. 自動駕駛技術，該技術使得汽車越來越安全，將在 2050 年使車輛事故頻率下降 90%；
2. 共享車輛模式普及將導致私有車數量減少，因此個人車險需求也將大幅度下降，將只占整個車險市場的 22%；
3. 汽車製造商會逐漸為購車者提供汽車保險，從保險公司手中爭奪汽車保險市場份額，欲提供整套價值鏈服務；
4. 網路風險提升，影響自動駕駛車輛安全性，安全保險商品須創新因應該風險。

### 肆、保險產業的因應措施

隨著自動駕駛車輛技術興起，對於傳統保單帶來極大挑戰，自動駕駛車在行駛過程中能降低人為因素所造成的風險，而風險因子的降低將使得保險公司在小型商業保單的利潤滑落，像是保費跌落、需求減少，而自動駕駛車輛的發展也使得原本屬於個人財產保險的汽車保險，轉為屬於車廠企業的產品責任險，因此保險業者須隨著時代的變遷，創造出新型保險商品及

各種配套措施，在科技的洪流中開創新的保險市場發展。

目前自動駕駛技術已達到 SAE 自動駕駛汽車發展之第 2 級和第 3 級，而第 4 級和第 5 級也已進入了試驗階段，但由於尚未普及發展，且各國保險業者及專業分析機構，皆是以模型預測未來趨勢，其是否符合預測趨勢是尚待確認之事實，其中，各機構皆有所共識之汽車保險可轉型突破面向，包含：

1. 嘗試異業結盟掌握相關自動駕駛車輛數據資料
2. 分析自動駕駛車輛相關之產品責任險
3. 分析自動駕駛軟體面相關之資訊安全保險
4. 分析自動輔助駕駛系統對提升安全影響發展自動駕駛車輛保險

隨著科技發展迅速，市場趨勢雛型已逐漸清晰明確，相關之附加性產業也已開始積極佈局發展，且在法律面向，台灣也在近年相繼推出自動駕駛相關法案，影響將跨足自動駕駛車輛各層面，故建議台灣保險業者在法律規範逐步到位下，可順應汽車產業之「異業結盟」趨勢，採取與車廠或是其相關附加性產業採取合作方式，運用各自專業，開發適用於自動駕駛技術影響下之保險商品。

本文作者：

國泰世紀產物保險(股)公司  
車險損防科 專員