

自動駕駛車輛(無人車)發展 與對保險產業影響

吳典育

壹、前言

本會於 105. 08. 09 接獲金融監督管理委員會保險局(保局部性產)字第 10502524881 號函，請本會蒐集國內外無人車(無人駕駛汽車)相關資訊，研議評估其影響性及可能之預為因應措施。本會遂於 105. 08. 10 產汽字第 226 號書函請各會員公司協助蒐集國內外資訊。

本次報告完成除各會員公司提供資訊外，特別感謝國泰世紀產險公司、新安東京海上產險公司及第一保險公司提供評估及因應措施，使本報告得以如期完成並經提 105. 10. 11 汽車險委員會。

貳、自動駕駛車成為未來趨勢

根據內政部統計資料顯示 104 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 24 萬 3,815 件，其中 A1 類交通事故發生 1,328 件、死亡 1,380 人及受傷 588 人；A2 類交通事故發生 24 萬 2,487 件，受傷 32 萬 3,068 人。

而肇事主要原因以汽(機、慢)車駕駛人過失 1,255 件占 94.50% 最高，特別是未注意車前狀態、未依規定讓車、酒醉(後)駕駛失控發生次數較多，而行人或乘客過失則只占 4.52%。而肇事車種以機車肇事

559 件占 42.09% 最多，第二為自用小客車 341 件占 25.68%，第三則為小貨車 145 件、大貨車 113 件合占 19.43%；由此可知，因駕駛分心或其他不良習慣等人為因素所產生的未注意未禮讓行為，而導致的肇事事故行為發生一直是主要原因。

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，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，像是常見的包括自動緊急剎車系統(Autonomous Emergency Braking, AEB)、盲點偵測系統(Blind Spot Detection System, BSD)、停車輔助系統(Backup Parking Aid System, BPA)、後方碰撞警示系統(Rear Crash Collision Warning System, RCS)、偏離車道警示系統(Lane Departure Warning System, LDW)、緩解撞擊煞車系統(Collision Mitigation System, CMS)、適路性車燈系統(Adaptive Front-lighting System, AFL)、夜視系統(Night Vision System, NVS)、主動車距控制巡航系統(Adaptive Cruise Control

System, ACC)、碰撞預防系統(Pre Crash System, PCS)、停車輔助系統(Parking Aid System, PAS)等，這些以採取主動式車輛安全防護技術的設計概念進行開發，而自動駕駛車輛則是須包含以上各種 ADAS 裝備，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新技術的配備，而自動駕駛車就是在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。無人駕駛車，也可以稱作自動駕駛車，是一種如前述綜合了各項技術，以自動駕駛的方向取代了駕駛員的角色，不需人類指示即可自行導航帶領乘客前往目的地。顛覆了以往需要有駕駛員的慣例，未來的無人車在外觀上是否也會有所突破？前些日子在瑞士日內瓦車展上亮相的無人車款「Shiwa」正是以日本摺紙技術改便了大家以往對車體的認知。

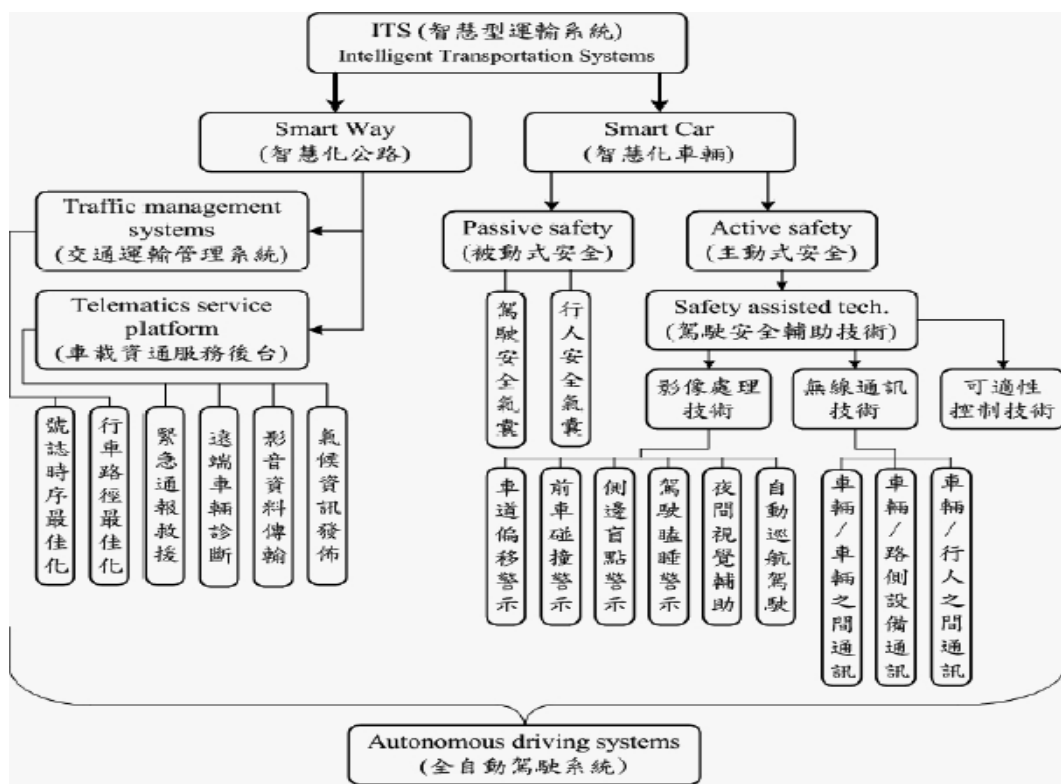
參、自動駕駛車輛發展歷程

自動駕駛的概念主要是以紅外線、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

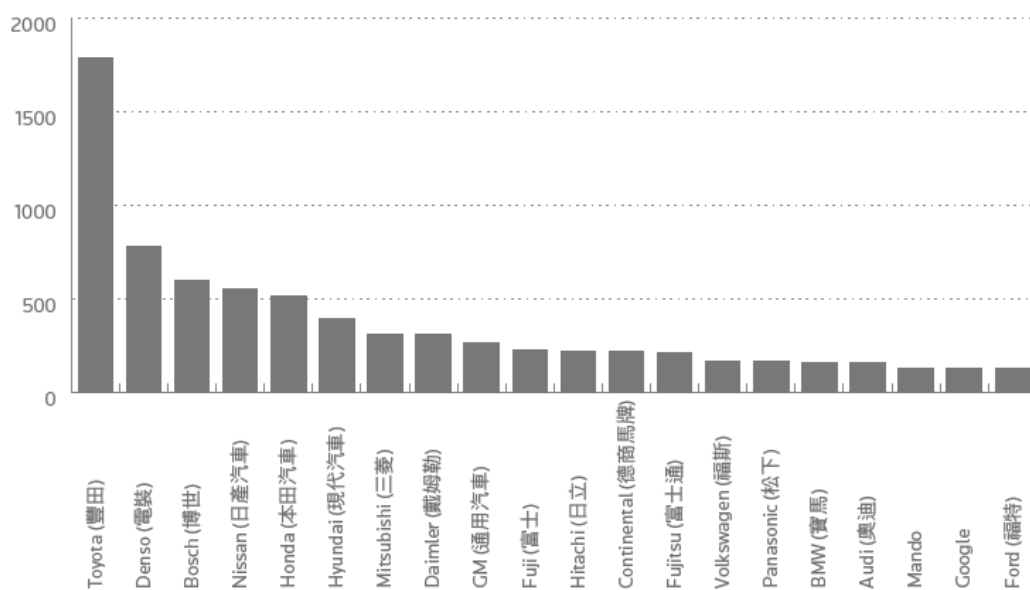
零碰撞自動駕駛方向發展。

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。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。近年來各車廠更加積極研發自駕車技術，像是世界各國主要的自動駕駛創新業者依湯森路透 Derwent 世界專利索引資料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。



資料來源：財團法人車輛研究測試中心



資料來源：湯森路透 Derwent 世界專利索引資料庫

肆、自動駕駛車輛研發案例

較為眾人所知的 Google 因對於自動駕駛系統的研發較具有優勢，且已於 2010 年對外宣布已於加州進行自動駕駛車測試，以 6 輛 Toyota Prius 與 1 輛 Audi TT 進行自動駕駛車輛測試，並結合 Willow Garage 的 Robot OS 技術及自身的 Android 系統開發經驗，進行一連串試驗在 2012 年 5 月取得美國內華達州牌照，隔年再取得加州許可證成為全球第一家取得自動駕駛車合法車牌的廠商。Google 利用本身 Google Map 技術發展所奠定的基礎，透過合作開發模式，建構出自動駕駛系統，由此可知，於未來汽車產業方面 Google 是扮演將自動駕駛系統移植到任何一款新型汽車上，只要是以電子為操控方式的汽車，就能將 Google 的信號採集，以人工智慧方

式進行移植，要適應的只是不同汽車的動力、剎車和方向參數。因此無論是電動車、燃油車、混合動力汽車，都可以毫無困難的移植上 Google 無人駕駛系統，並於 2014 年 1 月與整車廠合作共同成立開放汽車聯盟 (Open Automotive Alliance)，促進自動駕駛車商品化發展，並於 2014 年 7 月推出自動駕駛原型車。該車輛目前仍在測試階段，且需隨車配置一名安全駕駛，確保車輛系統出錯時，能即時以人力介入操控；不過，其車內沒有方向盤、油門與煞車踏板，乘坐者僅需輸入目的地並按下「開始」按鈕即可。

而傳統車廠對於自動駕駛技術也力求創新，以 GM、Mercedes-Benz、Nissan、Volvo、Audi 等車廠，都是先以研發半自動、全自動駕駛系統為主如下圖所示。



資料來源：ARTC 車輛產業調查與分析

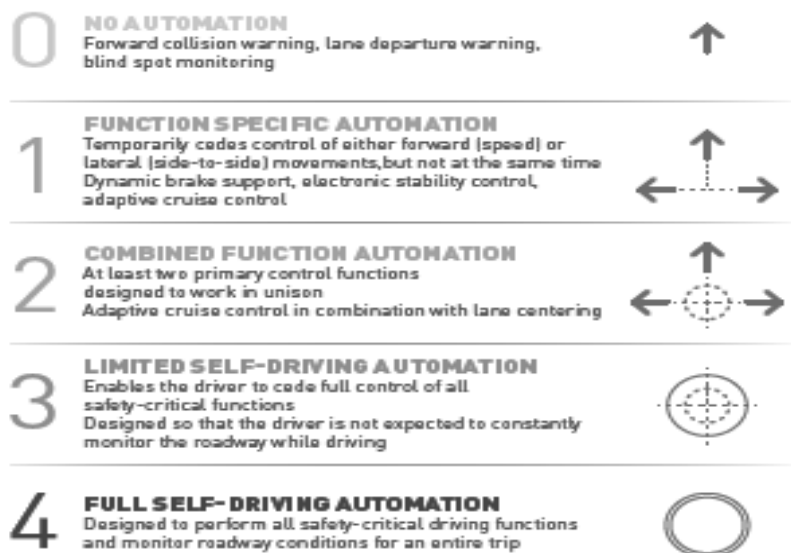
在過去傳統車輛產業多半是靠單一偵測器獨立運作，以警示方式提醒駕駛者危險狀況的產生，但在未來整合多項多元偵測器，並進一步介入控制車輛，複合式架構的偵測器是邁向自動駕駛模式的必經之路，像是 Volvo 已於 2012 年完成「SARTRE 自動駕駛實驗」，並於近年啟動「Drive Me」計畫，結合瑞典政府及民間企業共同研發，並在德堡市進行主要通勤幹道、高速公路等交通繁忙地區的道路實驗，目標於 2020 年達成 Volvo 所有車輛零事故的願景。而 Mercedes-Benz 在 2015 年國際消費電子展中，宣布其研發的自動駕駛車原型 F015，該車內配置駕駛座前依然保留方向盤與踏板等傳統駕駛介面，但前座可 180 度旋轉，使其與後座面對面交流，將自動

駕駛車打造成為駕駛人於出發地和目的地之外的第 3 個辦公或休閒娛樂地點。

伍、自動駕駛車發展階級

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。美國國家公路交通安全管理局 (National Highway Traffic Safety Administration) 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使原因，其中 NHTSA 規範中已明確定義將車輛依自動化等極劃分，從 Level 0 到 Level 4 共 5 種層級區別，如下圖所示。

LEVELS OF AUTOMATION



資料來源：NHTSA

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，並明確定義各階段發展程度及權責劃分，如下圖所示。



資料來源：ARTC

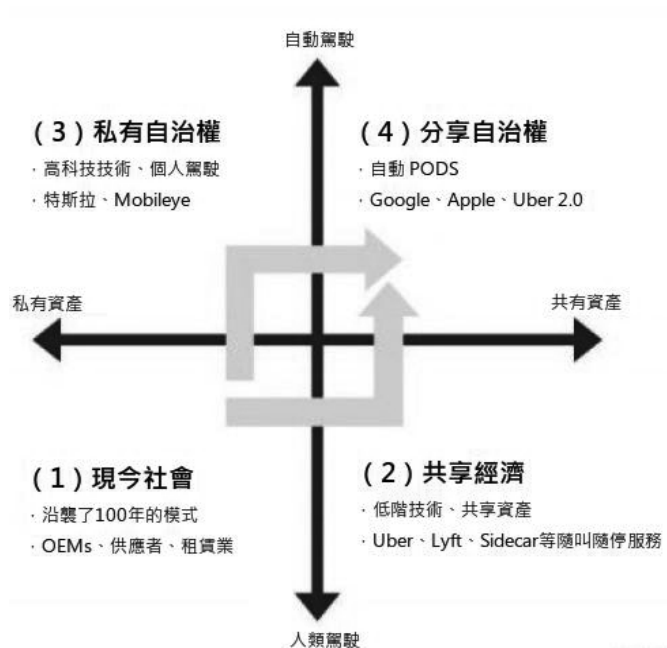
在 Level 0 至 Level 2 屬於駕駛人需對意外事故的發生負擔責任，而 Level 3 至 Level 5 則屬於駕駛人無需對意外事故的發生負擔責任，反之則由車體製造商需對意外事故的發生負擔責任，界定出有別於過往的責任歸屬問題。

而現階段自動駕駛技術都位於 Level 2~Level 3 階段，在部分自動化駕駛及有條件自動化駕駛下，以主、被動方式輔助駕駛人。

陸、自動駕駛技術影響商業模式改變

隨著汽車產業與駕駛模式的改變，根據摩根士丹利 (Morgan Stanley) 分析指出未來汽車駕駛的模式，將以「自動駕駛/

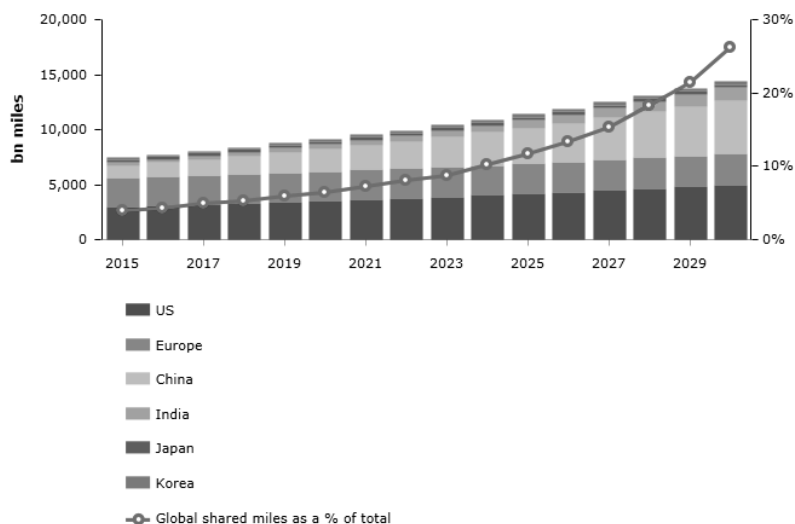
人類駕駛」和「私有資產/共有資產」以四個象限劃分，第一象限為現今社會駕駛模式，私有車比例仍是絕大多數，且自動駕駛科技才正要開始發展。在第二象限，為隨叫隨停服務將會愈來愈多，像是 Uber、Lyft、Sidecar 等等，私有車的需求比例會逐漸減少，而司機則會愈來愈多，為邁向大眾共享經濟及自動駕駛模式的初步發展。在第三象限，富有的人會開始擁有自動駕駛車輛，排除需人為駕駛的車輛。而最終第四象限，自動駕駛車輛將會邁向公有財或私有財，並以法律加以規範，民眾開始不再需要擁有私有車，通過將搭乘共享和汽車共享技術結合，將民眾及時送達目的地，並同時降低道路上行駛車輛。



資料來源：Morgan Stanley Research

在未來的汽車產業經營模式，將會朝向共享經濟模式發展，而隨著未來自動駕駛技術的普及，共享車輛將成為未來汽車產業的商業模式。依摩根士丹利（Morgan

Stanley）對於分析資料顯示，在 2015 年共享車輛下的總行駛里程佔全球行駛里程的 4%，但到 2030 年，估計將可達到 26%。



資料來源：Morgan Stanley Research

而在自動駕駛車輛普及後對社會經濟形態改變將產生巨大影響：

- 一、共用車輛的生活環境改變，創造出高效的社會運營環境。
- 二、個人不需擁有私有車，用車時呼叫或事前預約配車服務系統。
- 三、因應各種族群（銀髮族、上班族、學生族、醫療診所族）而出現的自動駕駛車輛，硬體將配合各種族群特性而設計。
- 四、解決都市日常停車的需求，大部分停車場土地將可轉用於其他發展。
- 五、交通事故意外頻率將可大幅減少，致使購買汽車保險的費用也可能大幅降低。消費者的購買力則會相對上升，對經濟發展將產生影響。
- 六、影響短途航空造成市場萎縮，短程旅客多數將可能選擇自動駕駛車出行而非搭飛機。

由此發想可知隨著自動駕駛技術於車輛上的實現，世界經濟將會產生巨大的變化及可能性。

柒、自動駕駛技術對保險產業的影響

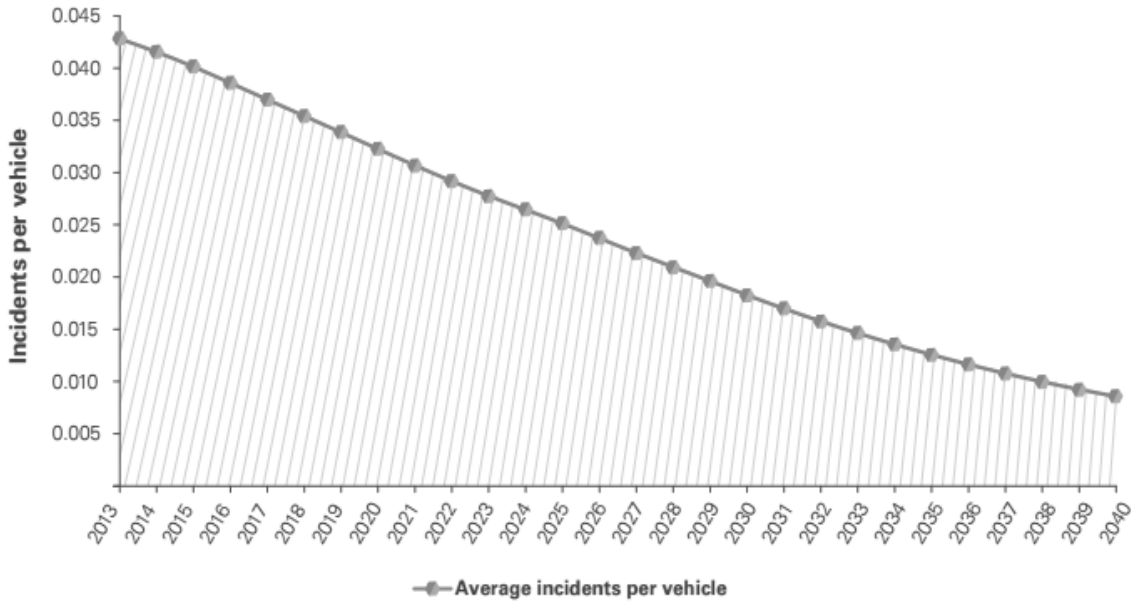
全球自動駕駛市場估值高達 1.29 萬億美元，但須考量到在意外事故發生時，將由誰負擔法律上的責任。而站在保險公司的角度，就更須明確的判斷出肇事各方在事故中應該承擔的責任，可能是駕駛人、技術製造商或是汽車製造商。對於過去的保險業而言，事故的發生大約有 90% 的機率為人為因素使然，但隨著自動駕駛

技術的發展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，交通事故發生頻率將大幅降低 80%，也就是每輛車發生事故的機率約為 0.009%。汽車安全性的增加影響了保險產業的商業模式，投保需求的移轉，將從人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。

值得注意的是，在交通事故發生率逐漸降低的同時，每件意外事故所帶來的損失卻是逐漸攀升，在車輛因其技術價值激增狀態下，導致其維修成本增高，根據 KPMG 顯示每場事故意外所造成的損失額度，將在 2040 年從 14,000 美元成長至 35,000 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。

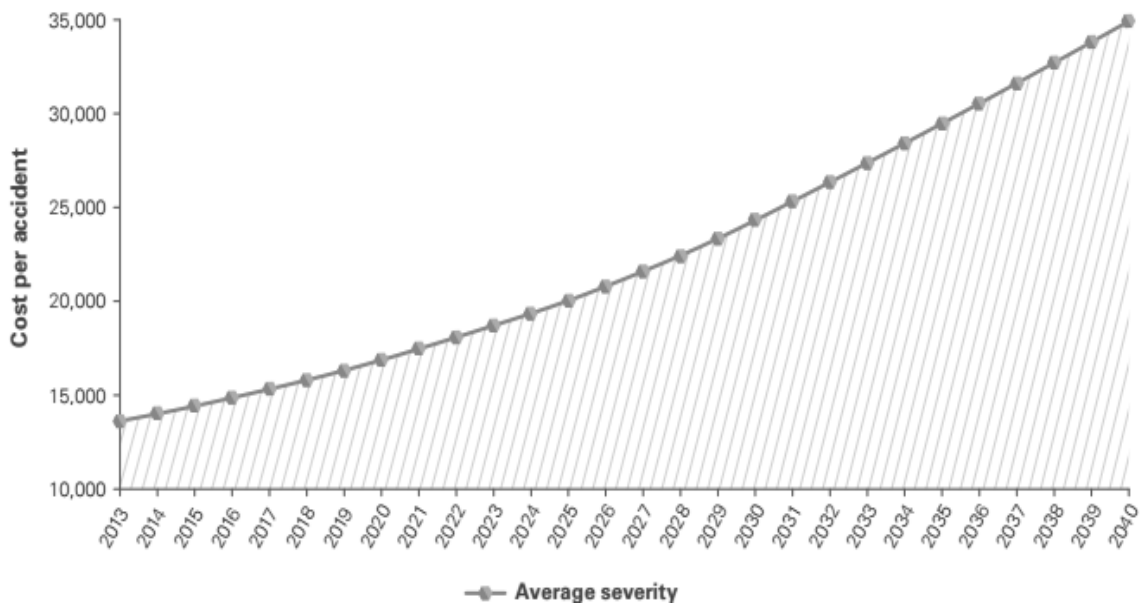
從汽車產業型態的改變影響到保險產業鏈，其中商業車險將改變為以共享車輛及流動性需求為發展主軸；對於產品責任險而言，將大幅提升汽車製造產業所需負擔的責任，像是自動駕駛系統製造商與汽車製造商，會因其技術科技的日漸複雜程度而增加其所需投保的額度。在未來人為因素將逐漸抽離在操控車輛模式中，再加上因應共享車輛模式的發展，民眾將減少添購私有車的比例，因此對於個人車險而言，未來發展將逐漸縮減。

Accident frequency per vehicle by year (baseline scenario)



資料來源：KPNG LLP actuarial analysis

Severity per accident

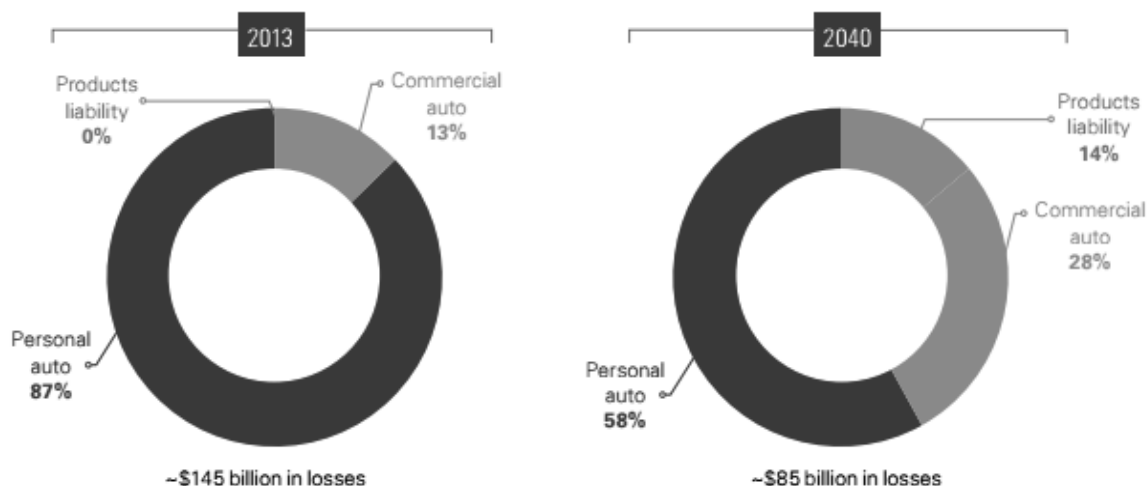


資料來源：KPNG LLP actuarial analysis

從保險損失角度而言，隨著汽車產業模式的改變，對於整體保險損失額度也將逐幅降低，而在保險市場縮小的趨勢下，

保險公司將會為了使其仍保有同業間競爭力，因而間接地降低保費的獲利值。

Loss splits between personal auto, commercial auto, and products liability



資料來源：KPNG LLP actuarial analysis

捌、汽車保險業的危機亦或是轉機

根據 PWC 全球調查，目前汽車產業全球市場分布不均，諸如北美、歐洲，印度、中國、南美、惡國等幾個指標市場的銷售量狀狀不一，對於汽車產業而言，正被三股勢力推進改變其動能：

- 一、顧客須求改變：顧客希望汽車價格越低越好，並具有差異化，也希車廠能提供其他服務。
- 二、法律對於安全和能源的要求：近年來車廠爆發的造假案，對生態造成負面衝擊，未來政府將採取更嚴格的法規，以避免類似事件重蹈覆轍。

三、資訊和數據可以取得：大數據時代來臨，車廠將如何善用這些資料進行無人車下一階段的推展。

彙整了三股勢力，對於汽車產業將會有以下影響：增加電子和軟體內容、不同產品組合因應法規需要、下個階段的平台模組化以及零售產業的調整等改變。究竟無人車對於汽車場商是正面或負面影響，恐怕需要時間驗證。

另外根據華爾街日報報導，各大車商和科技業積極研發無人駕駛自動車輛，讓自動車在馬路上行駛是指日可待的事，但對保險業來說卻是重大衝擊，美國汽車保

險業去年收到 2,000 億美元保費，當中約三分之一落入產物保險業者手中，只要自動車技術出現重大突破，自動車將更安全和令汽車所有權出現重大變化。KPMG 去年估計在 1040 年，美國汽車保險費將因此減少 80%。由於威脅逐步靠近，美國保險業高層正雜樹百萬計美元經費加緊與車商合作，由保險公司測試自動車技術，和在掙扎是否再自動車上路後調降保險費。保險公司 Allstate 執行長戴爾森 (Tom Wilson) 說，自動車帶來的變化很快就會來臨，業界必須為此做準備。到目前為止，保險業沒有對計算保費的方式做重大改變。雖然距離自動車上路的時間愈來愈近，但對許多保險業者來說，別說自動車，就連已上路的「半自動車」，他們都沒有足夠資料去衡量其安全性有多高。

玖、無人駕駛汽車影響性評估及可能預為因應措施

一、事故責任問題：(註 1)

1. 責任歸屬：

車主、汽車製造商、技術提供商？

2. 肇事責任認定：

可能無法再以現行的標準處理，如：幹道及右方車責任較支線及左方車不一定比較輕；後方追撞，後方車責任不再是 100%…。

所以，以下類似的情形，將會是未來可能面臨到的議題：

- * 無人車和一般車發生事故與雙方都是一般車發生事故的責任分擔一樣嗎？
- * 經證實為無人車的程式軟體問題所導致的，責任屬誰？
- * 雙方均為無人車，且採相同版本的程式軟體，則雙方責任各半？且由程式軟體公司負擔？
- * 雙方均為無人車，但不同版本的程式軟體，則雙方責任？程式軟體公司如何分擔？
- * 車上感應器、GPS…等之故障所導致之事故，由零件製造商負擔責任？

因應：

1. 初期先由具駕駛輔助功能(如：[定速]、[車距保持]、[自動剎車]及[維持車道]…等)之車輛開始研究其責任歸屬及肇責分擔之分析。如：可歸因於上述輔助功能本身之作動錯誤者；或上述功能均已正確作動但仍發生事故者。
2. 交通法規、民法、刑法…等，相關法令須配合因應修訂。

二、保險公司未來的影響與改變

1. 衍生新的保險商品：

如：程式駭客保險、GPS 或車上感應器失靈保險、程式錯誤保險、高額專用機器設備安裝保險、事故原因調查費用保險…等，新的保險商品將應運而生。

2. 保費收入及險種與費率結構改變：

來自無人車製造商、程式軟體製造商的保費收入比重將會增加；由於事故發生

率大幅降低，進而影響到車主的投保意願，故來自車主或無人汽車擁有者的保費將會減少。此外，不管是車體(含偵測設備等)及製造商系統設備的價格將更為昂貴(修理費、零件高價化)，而且若是系統發生錯誤很容易造成大規模的連鎖性事故，損失金額也將難以估計。

因應：

1. 人材培育：

未來資料分析、程式系統開發與維護，尤其資料安全及防火牆的建制均極為重要，故資訊人員的養成將不可或缺。此外，精算、核保及理賠等相關人員也必須改變固有的觀念，吸收新知，積極配合轉型。

2. 循序漸進開發保險新商品：

(1) 配合無人駕駛車研究開發機構，從無人駕駛車實驗測試保險商品開始，進行相關之保險商品開發研究。(註2)

(2) 從針對裝載具駕駛輔助功能([定速]、[車距保持]、[自動剎車]及[維持車道]…等)的車輛給予合理的差別費率開始，循序漸進開發新商品。

3. 提供新的週邊服務：

提供行駛紀錄歷史資料之分析診斷、安全駕駛建議、無人車事故原因調查協助…等，針對未來無人車可能產生的需求而發展出來的相關服務。

拾、結論

隨著自動駕駛車科技興起，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，創造出新型保單、人材培育及各種配套措施，在科技的洪流中開創新的保險市場發展。

參考文獻

Advanced Industries January, 2016, Automotive revolution-perspective towards 2030 How the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry.

ICT for intelligent vehicles and mobility services, 2011, Highly automated vehicles for intelligent transport.

KPNG, 2015, Marketplace of change Automobile insurance in the era of autonomous vehicles.

Department for Transportation, 2015, The pathway to Driverless Car: A Code of Practice for testing.

Dr. Anand S. Rao, Mehrad Ahari, 2014, Impact of Car Sharing, Automated Driver

Assistance Autonomous Cars on Insurance.
Todd Litman Victoria Transport Policy
Institute, 2015, Autonomus Vehicle
Implementation Prediceions-Implications
for Transport Planning.

THOMSON REUTERS, 2016, 2016 年自動駕駛車創
新現況。

陳柏豪, 2015, 從主動安全淺談自動駕駛車發展
現況, 車輛研測資訊, 第 104 期。

陳柏全、柯亮宇, 財團法人車輛研究測試中心,
智慧安全車輛與車載無線通訊國際發展趨勢簡
介。

內政部統計處, 104 年 1-10 月警察機關交通執法
概況, 內政統計通報, 104 年第 48 週。

註 1: 參考資料來源:

<https://www.yomuna.com/2016/03/insurance-and-google-autonomous/>

註 2: 可參考「損害保險ジャパン日本興亜株式
会社」於 2016 年 6 月 28 日開始販售針對
自動駕駛無人車開發研究機構所設計的專
用保險商品:『自動運転専用保険(実証実
験向けオーダーメイド型)』

http://www.sjnk.co.jp/~media/SJNK/files/news/2016/20160628_1.pdf

本文作者:

國泰世紀產物保險公司 損防科經理

**千萬別找
保險黃牛!**

嘿嘿... 快來
申請理賠吧!

**強制汽(機)車責任保險
理賠申請 很簡便**

只要交齊證明文件, 保險公司就會
在十個工作日內給付保險金。

免費服務電話 0800-221-783

強制汽(機)車責任保險專屬網站 www.cali.org.tw

廣告