

國立成功大學
交通管理科學系
碩士論文

台灣自駕車發展之中央法制規範研究

**Research on Central Law and Regulatory Framework of Taiwan's
Autonomous Vehicles Development**



中華民國一百一十一年六月

國立成功大學

碩士論文

台灣自駕車發展之中央法制規範研究

Research on Central Law and Regulatory Framework of Taiwan's
Autonomous Vehicles Development

研究生：詹凱文

本論文業經審查及口試合格特此證明

論文考試委員：

黃柳雯
陶浚中

碩大張
魏健宏
魏健宏
郭子祥

指導教授：

單位主管：

(單位主管是否簽章授權由各院、系(所、學位學程)自行)

中華民國 111 年 6 月 27 日

摘要

自駕車融入公眾生活的時代來臨前，最先面臨的難題為法制規範與執行，相較於民眾接受度與科技，台灣目前針對自駕車於開放場域行駛的相關法規研究仍屬少數。中央法規需確立，地方法規及自駕車相關產業才有可循框架作為後續調整之參考依據，故本研究係全面性檢索自駕車發展直接及間接相關之台灣中央法規，並整合國內外沙盒試驗、國際自駕車相關規範訂立與試營運經驗，多方參考國外案例，進一步整合並建構國內自駕車發展合宜之中央法規，為自駕車於公共道路運轉紮下優良根基。

研究方法融合法制理論、綜合歸納分析、文獻分析和比較研究，在採用法解釋論的前提下，以「解釋」與「增修」為主，「創制」為輔的方式檢視現行法規，並檢討分析法規政策增修之必要性與可行性，並於研究中期舉辦專家座談會，廣納專家觀點及建議，預期能兼顧社會大眾、產業需求、政府監理等自駕車發展利害關係人，且強調不同自動駕駛級別之適用概念，考慮將法規應用於輔助駕駛的 1 至 2 級以及自動駕駛的第 3 至 5 級混合上路的情境。由於本研究考量時間和空間變化，更有利於政府確認條文解釋與增修的優先性、區域性、時限性、合適性與必要性等，提供有效且全面的調整與建議，能在對社會衝擊低、保障人民生命財產安全、權責劃分及補償機制清晰的前提下使自駕車相關產業蓬勃發展。本研究將中央法規分為公私法並聚焦於主體辨識、道路基礎設施、車輛監理、事故處理、肇事責任及消費者保護逐一討論與修正。

本研究相較於傳統法律研究，更可結合運輸專業知識，如交通工程、都市計畫與運輸科技等項目，同時考慮不同等級之自動駕駛汽車運行特性，將其納入法規修正的考量因素之一，並且依據專家回饋反覆調整修改結果，使研究結果不僅能帶動自駕車上路，亦能符合法律授權及立法精神。

關鍵詞：自駕車、自駕車法制、法制比較研究、文獻分析法、自駕車權責與義務

Research on Central Law and Regulatory Framework of Taiwan's Autonomous Vehicles Development

Kai-Wen Zhan

Chien-Hung Wei

Department of Transportation and Communication Management Science, College of management

SUMMARY

At present, there are still a few research on laws and regulations related to autonomous vehicles (AVs) interacting with other road users and operating on domestic public road. Furthermore, central laws and regulations need to be frozen so that local laws and regulations and AVs industries have a framework can be used as a reference for adjustments. Therefore, this research combs the central laws which are related to AVs and constructs appropriate laws and regulations and lays a perfect groundwork for AVs.

To provide effective and comprehensive suggestions, the research method mainly relies on the “statutory interpretation” and “amendment” supplemented by “Initiative”. “Initiative” will also be taken into account if there are a necessity and feasibility. In addition, we held an expert symposium to gather expert opinions and suggestions. The research is expected to take into account the research results of stakeholders in the development of AVs. It also considers the situation that the driver support and the automated driving will be mixed used on the road. This research can make industries flourish under the premise of low impact on society and protection of people's lives.

Compared with traditional legal research, this research can also integrate transportation expertise, such as transportation technology and traffic engineering. At the same time, the operating characteristics of different levels of autonomous vehicles are considered and included as one of the consideration factors for legal amendments.

Keywords: Autonomous Vehicles, AVs’ Law & Regulations, Comparative research, Document Analysis, Rights and Obligations for AVs

INTRODUCTION

In addition to technology, appropriate policies and regulations also play an essential role in the development of autonomous vehicle (AV). Existing regulations may impose restrictions on the road access and testing of innovative technologies. For this reason, this study aims to amend Taiwan's central laws & regulations in a way that minimizes the cost and social impact. The results of this study will allow for the opening of level 3 to 5 AVs on public roads

while balancing the rights of existing road users, industry needs, and government enforcement.

Currently, safety is the core objective of international AV development. The regulatory issues are focused on four major issues, namely, the status of legal subjects, the attribution of responsibility for accidents, the inspection standards for autonomous vehicles, and the qualifications for road use. In view of the fact that the Ministry of Transportation and Communications is also in the stage of drafting safety regulations for AVs. Therefore, the proposed amendments to the laws and regulations also focus on "establishing a safe AVs operating environment" as the main starting point.

In summary, this study will discuss the legal issues related to identifying legal subject of AVs, road and infrastructure, vehicle regulatory, accident management, traffic accident responsibility, and product liability & consumer protection. The result will eliminate the concerns and legal restrictions on AVs.

MATERIALS AND METHODS

Document Analysis is a method of understanding the past, gaining insight into the present, and predicting the future by collecting relevant market information, survey reports, and other documentary data according to a certain research purpose or topic, in order to obtain a comprehensive and accurate understanding of the problem to be studied. Comparative Research is a research method often used in social sciences. It is explained as a method of studying and judging the degree of similarity or dissimilarity between things and people. The model of comparative research method can be divided into four stages: (1) description; (2) interpretation; (3) juxtaposition; (4) comparison.

Focus Group Interview involves the researcher designing a number of questions based on the purpose of the study and collecting the opinions of the interviewees on the particular questions under the guidance of a moderator. In this study, expert panels were held to collect first-hand information from the industry and government on AV related laws & regulations. A total of eight experts from relevant industries, government agencies, academic institutions, and research institutes were selected. The experts' expertise was divided into two major categories: AV technology and AV regulations and policies.

The Generalization Method is a research method that generates new scientific knowledge by observing many different phenomena and then synthesizing and organizing the factual evidence to obtain consistent conclusions or principles. The methodological framework of this study is shown in Figure 1.

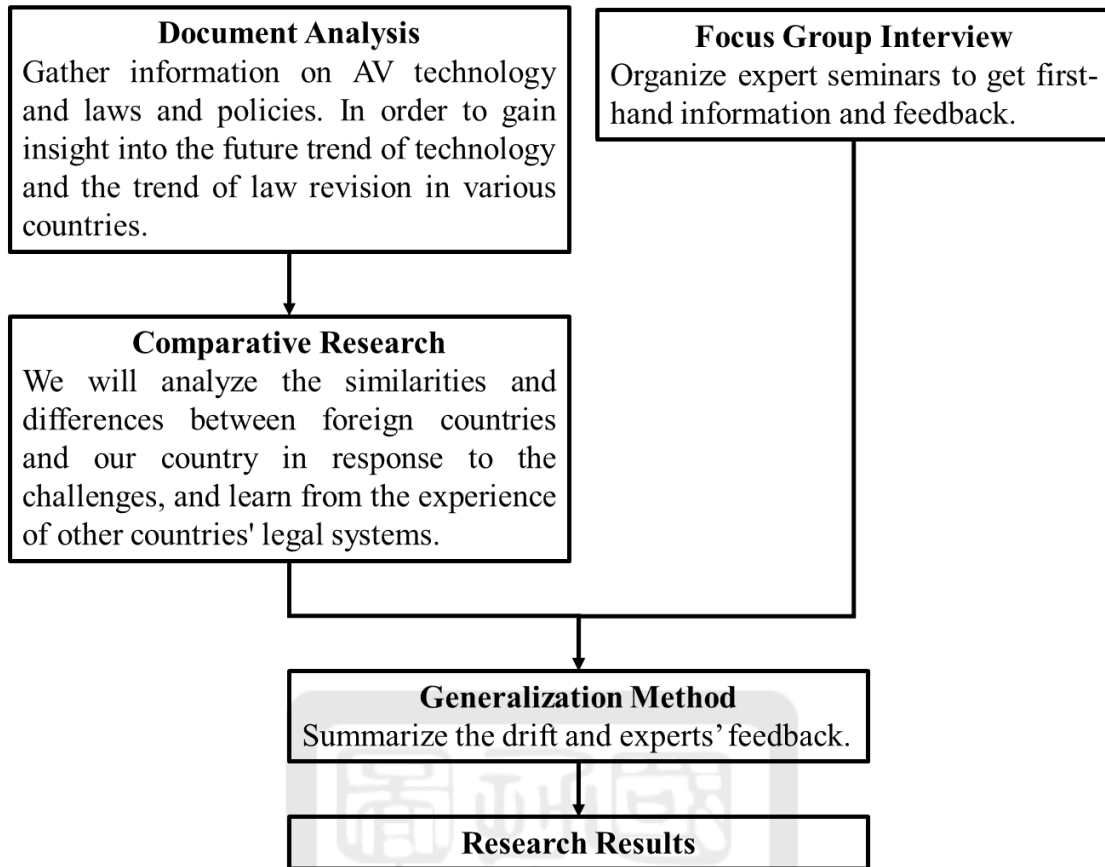


Figure 1. Research Methodology Framework

RESULTS AND DISCUSSION

1. Legal Subject of AVs

Although the AV has human-like behavior, it is focused only on the use of the vehicle, and the artificial intelligence is ultimately created by humans. The manufacturer must program the vehicle in accordance with the existing social ethics and maintain the safety of the vehicle as a necessary condition.

In the light of the above, this study concludes that although AVs have human-like behavior, they cannot become natural persons who can enjoy rights and bear obligations under existing laws. The AV is still a legal object. This study proposes to add the term "Autonomous Vehicle" to "Road Traffic Safety Rules". The autonomous buses are also applicable to "Motor Transport Industry Rule".

2. Road and Infrastructure

V2X and AVs have become complementary issues. The roadside unit is an emerging technology, which is different from the traditional signage function. It is mainly built by internet service providers. The government should establish a competent authority to deal with this

issue. Authorization must also be obtained from the competent authorities in the preparation of urban road construction plans.

3. Vehicle Regulatory

The establishment of a special license plate for AVs has two benefits. One is to help confirm the vehicle inspection items and carry out the registration management; the second to facilitate the determination of the legality of driving behavior. In addition, the issue of AV drivers is addressed. This study proposes to classify drivers into general drivers and fallback-ready users according to the characteristics of autonomous vehicles, so as to distinguish the difference between the tasks they are responsible for.

4. Accident Management

In this study, the occurrence of traffic accidents with AVs that does not meet the existing major accident conditions is still considered as an ordinary road accident. If similar accidents are found to have occurred in every region of the country, and there are suspicions that they may lead to a major accident, it will be determined by the Taiwan Transportation Safety Board or the Ministry of Transportation. Then, they will entrust the investigation to the vehicle professional authorities.

5. Traffic accident responsibility

In addition, the road environment changes rapidly, which makes the determination of liability more complicated. Therefore, this study recommends the mandatory installation of Event data recorder (EDR) as one of the bases of liability determination for all levels of AVs.

6. Product liability & Consumer protection

AV manufacturers may be at fault and are subject to no-fault liability and mandatory product liability insurance to spread the risk. The current regulations already regulate the "design liability", "manufacturing liability" and "labeling liability" of manufacturers. Manufacturers are prohibited from exaggerating features of AV to attract consumers to purchase them.

CONCLUSION

In this study, the laws and orders that need to be amended are listed one by one, but the actual amendment should pay attention to the principle of legal precedence of the legal hierarchy to avoid the problem of the child law conflicting with the parent law. It is also recommended to adopt "package legislation". The development of AVs spans three central ministries, including the Ministry of Transportation, the Ministry of Economic Affairs, and the Ministry of Digital Development. In terms of regulations, policies and management, the cooperation and coordination among ministries is particularly emphasized.

This study adopts the world's mainstream SAE J3016 "Levels of Driving Automation" as the basis. The regulatory amendments are divided into short (L3) and medium and long term (L4 and L5) for each level of AV development. This will facilitate the relatively mature technology of L3 AVs on the road first, plus there is still room to amend the conditions of L4 and L5 AVs in the future, so as to avoid the narrow definition of development and the difficulty of convergence with international standards. In addition, the gradual liberalization will allow the central government to adjust the provisions of the next level of AV related laws on a rolling basis according to the effectiveness of the previous liberalization.



誌謝

歲月如梭，不知不覺就到了碩班畢業這天，即將卸下研究生的身分。回想起大學畢業時，對於要繼續研讀碩士班或是踏入職場感到相當猶豫，最後在家人與教授的鼓勵下，決定踏入成大交管所。感謝當時鼓勵我的大家，讓我有機會接受碩士班的洗禮，不論是專業能力或心理層面都更上層樓。

能取得碩士學位值得感謝的人有很多，首先要感謝指導教授魏健宏老師，無論是論文指導、學術相關建議、工作態度等。老師思維的細心周到是最值得我學習的地方，很多事情需要經過老師的建議才發現自己還有很多不足之處需要加強，養成凡事盡善盡美的習慣對投入職場一定有很大的幫助。也非常感謝魏老師引薦我至宏基智通實習，讓我除了有學術方面的素養外，也能提早接觸實務面。另外，也非常感謝審查委員胡大瀛教授、黃郁雯教授和陶冶中教授不吝嗇給予我撰寫論文的建議，也提點許多值得參考的論點，使文章可以更加完美，

最後，謝謝家人不斷給我鼓勵與支持，讓我有信心度過同時負荷課業、論文與上班的碩二下。也非常幸運能有碩班的好同學們，一起打打鬧鬧和畢業旅行，為辛苦的研究過程增添一絲有趣的成分。碩班生活非常難忘，為往後的人生開啟了不同的道路，謝謝一路上幫助我的任何人。

詹凱文 謹誌

於成大交管 502 研究室

中華民國 111 年 6 月

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	3
1.3 研究假設與限制	5
1.4 研究架構	6
第二章 文獻回顧	8
2.1 自駕車技術發展	8
2.1.1 自駕車定義	8
2.1.2 自駕車運作原理	10
2.1.3 台灣地區自駕車測試場域	16
2.1.4 車聯網與 5G	17
2.1.5 自駕車準備度	20
2.2 自駕車法治政策發展	26
2.2.1 台灣	26
2.2.2 新加坡	28
2.2.3 荷蘭	31
2.2.4 南韓	32
2.2.5 日本	33
2.2.6 美國	35
2.2.7 德國	37
2.3 小結	40
第三章 研究方法	42
3.1 文獻分析法	42
3.2 比較法制研究法	42
3.3 焦點團體訪談	43
3.4 綜合歸納分析法	47
第四章 中央法制規範研究	48
4.1 專家座談會關鍵議題	50
4.2 公法	51
4.2.1 自駕車法律主體辨識	51
4.2.2 道路與基礎設施相關規範	53
4.2.3 車輛與駕駛人監理相關規範	56
4.2.4 事故處理相關規範	60

4.3 私法	65
4.3.1 肇事責任相關規範	66
4.3.2 產品責任與消費者保護相關規範	72
第五章 結論與建議	81
5.1 結論	81
5.2 建議	84
參考文獻	88
附錄一 專家座談會會議紀錄與重要議題整理	95



表目錄

表 2-1 SAE 自駕等級分類	9
表 2-2 自駕車感測技術優缺點	13
表 2-3 台灣北部地區自駕車試驗場域與實驗計畫	16
表 2-4 台灣中南部地區自駕車試驗場域與實驗計畫	17
表 2-5 DSRC 與 C-V2X 優劣比較表	19
表 2-6 5GAA 主要工作項目	20
表 2-7 2020 自動駕駛汽車準備度排名	21
表 2-8 KPMG 政策法規各指標分數	22
表 2-9 KPMG 政策法規評判基準與標竿國	23
表 2-10 KPMG 科技創新各指標分數	24
表 2-11 KPMG 基礎建設各指標分數	25
表 2-12 KPMG 消費者接受度各指標分數	25
表 2-13 新加坡道路交通法自駕車相關修訂	29
表 2-14 2021 年 TR68 重點整理	30
表 2-15 荷蘭無人駕駛汽車實驗法重點歸納	32
表 2-16 美國 AV 4.0 三大主題	35
表 2-17 德國 2021 自動駕駛法案	38
表 4-1 自駕車相關用詞定義	49
表 4-2 自駕車相關法規關鍵議題內容	50
表 4-3 基礎設施相關之道路交通安全規則模擬修訂	53
表 4-4 市區道路條例模擬修訂	55
表 4-5 公路證照及監理規費收費辦法模擬修訂	58
表 4-6 監理相關之道路安全規則模擬修訂	59
表 4-7 道路交通事故處理辦法模擬修訂	64
表 4-8 肇事責任相關之道路管理處罰條例模擬修訂	69
表 4-9 肇事責任相關之道路交通安全規則模擬修訂	70
表 4-10 自駕車買賣牽涉之消費者保護法模擬修訂	77
表 4-11 汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項模擬修訂	79

圖目錄

圖 2-1 自駕車運作流程圖	10
圖 2-2 主動式感測器運作示意圖	11
圖 2-3 自駕車感測器裝置示意圖	13
圖 2-4 車聯網警示功能示意圖	18
圖 2-5 美國自駕車法規與行政命令分布情形	36
圖 2-6 自駕車監管流程之模式與流程	41
圖 3-1 專家座談會流程	46
圖 3-2 研究方法架構	47



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

得益於人工智慧及 5G 等新興科技演進，自動駕駛汽車（本研究簡稱「自駕車」，英文「Autonomous Vehicle」）發展有劃時代的躍進，現今各國研究自駕車相關技術已有逐漸收斂的趨勢。姑且不論自駕的私家車是否可行，將自動駕駛技術使用於接駁車等大眾運具或共享運具已勢在必行，在 2020 運輸政策白皮書智慧運輸篇章中，政策將以「交通安全」、「交通順暢」、「交通無縫」及「產業發展」做為四大目標，自駕車不但具有防撞系統，更能合作調適巡航控制和協調車輛對列，對四大政策目標都有正面效果。自駕車測試與營運，除科技本身外，優良合適的政策法規也扮演不可或缺的角色，現行法規可能對創新科技的上路及測試造成限制。為此，策略 3 強調「調適管理法規，健全創新應用基礎環境」；策略 13 則強調「健全應用測試環境，提供產業創新場域」，對國內研發新興智慧運輸服務預計面臨之法規、標準等議題進行探究與研擬，提供健全環境。

經濟部雖然已於 2018 年及 2019 年頒布《無人載具科技創新實驗條例》和其他 4 項與自駕車相關的中央法規，也於 108 年 10 月 25 日受理申請「無人載具科技創新實驗計畫」。截至 2022 年 6 月共核准 12 處沙盒場域（自駕車 10 處/自駕船 2 處）上路實驗，雖自駕車可透過法規或免排除的方式在公開道路上行駛，但其僅限在固定路線且道路環境相對單純的條件下執行測試。過去因車輛自主性水平足夠低，影響車輛操作的決策責任仍然由駕駛人承擔（Mordue et al., 2019）。但隨著北中南地區自駕車輛逐漸上路實測及營運服務，研擬適合台灣自駕車上路營運相關法規與釐清責任歸屬，顯然已成為當務之急。

根據《2020 自動駕駛汽車準備度》報告，自駕車發展成熟條件包含政策法規健全、科技與創新成熟、基礎建設完善、消費者接受度高（KPMG, 2020），相較於其他三項指標，國內鮮少以法規政策角度探討自駕車議題。臺灣未來發展自駕公車的關鍵因素為科技及技術因素、定位及安全因素、市場因素、政府因素及廠商內部因素，研究結果顯示「政府因素」對其他四大因素均有關鍵的影響力（邱冠穎和黃國平，2020）。由於聯網與自駕車（CAV）非常新，幾乎沒有關於監管和社會維度的

研究 (Maurer, 2016)。因自駕車發展乃涉及二縣市以上之交通議題，本研究認為須由中央政府扮演推動角色，並訂立統一標準。相較於德國或美國等聯邦國家，台灣中央政府制定之法規適用於全國，即對全國均有強制性，因此修擬法規需考慮全國之適用，同時兼顧地方自治彈性，避免行政上困難。

當前國際上對於自駕車發展將安全作為核心目標，將自駕車時代的駕駛（人）、車輛（車）及道路（路）納入規範。對此，法治議題集中於四大議題，分別為責任主體、肇事責任歸屬、自駕車檢驗標準與道路使用資格（如自駕車專用車道），其分類與核心議題如圖 1-1 所示。有鑑於我國交通部針對自駕車法治議題亦處於安全性規範擬定階段，本研究為有效給予交通部修法建議，因此各法規修訂建議也以「建立安全自駕車環境」做為主要出發點。

自駕車中央法制問題層次分為上路問題、數據問題、責任問題和組織問題，有關於肇事歸責乃自駕車於公共道路行駛必然面臨且最具爭議之議題，因此多數研究集中於「責任問題」，如歸責主體判定，但「上路問題」才是自駕車將面臨的最基本問題，包括車輛牌照、駕駛人執照等。綜合上述，本研究將完整討論自駕車主體辨識、道路與基礎設施、車輛監理、事故處理、產品責任與消費者保護之相關法制議題，消除社會對自駕車之顧慮及法律限制。

台灣目前產業發展的自駕車是以特定場域的慢速應用為主，例如：港口、園區或休憩區域等。針對預定路線且慢速駕駛的規範主要為 ISO22737，同為台灣產業主要參考的文件。自駕系統 (Autonomous Drive System, ADS) 研發商各案場通常會跟公車業者或小型載具廠商合作，代表自駕技術得以應用於多種載具型態，本研究探討對象包括自駕貨車及主流應用的自駕大小客車為主，如消防車、灑水車、和垃圾車等特種車或在封閉場使用之高爾夫球車和掃街車，不在本研究討論範圍。

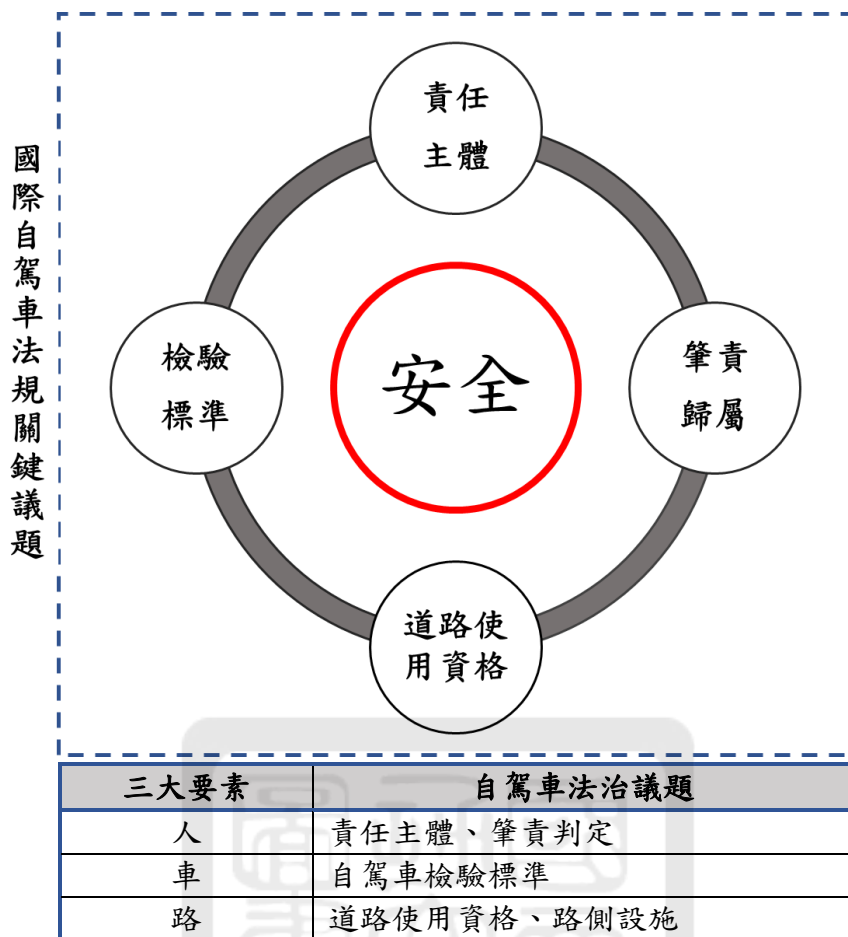


圖 1-1 國際自駕車法規關鍵議題

1.2 研究目的

經本研究修改後，立法機關能以「法解釋論」為前提下，以最低成本、最小社會衝擊的方式使台灣地區之中央法規在平衡既有用路人權益、產業需求與政府執（立）法下，開放自駕等級 L3 至 L5 自駕車於公共道路行駛，建立自駕車法規環境，並促進自駕車產業發展。為落實自駕車於公開道路營運之法規環境，本研究預期達成以下重點事項，以利政府機關作為未來修法之參考依據。

1. 思量自駕車與傳統車輛之差異與發展時程

自駕車即人工智慧運用於交通領域的案例之一，自駕車以感測器搭配人工智慧（Artificial Intelligence, AI）演算法來辨識道路環境、規劃並執行行駛路線，其中路線規劃與車輛操控有賴於 AI 的機器學習技術（Hristozov, 2020）。且人工智慧常被視為可自行思考的電腦，所以劃分人機權責極為重要。當前自駕車等級主要採用國際

汽車工程師協會（SAE International）提出的 SAE J3016 標準的 6 等級評等方式，一般 L3 以上被稱為自駕車，發展方向分為兩大類，一為車廠發展 L2、L3；二為科技公司直接以研發 L4、L5 為目標。不同自動駕駛等級所對應個別駕駛功能之任務權責不盡相同，不宜一概而論，為此本研究將適用對象分為第 3 級（短期）、第 4、5 級（中長期），制定適用於各等級自駕車之中央法規。中長期所制訂之法規也須適用 L3 自駕車。

2. 探究測試階段法規與上市營運法規之差別

目前自駕車處於開發測試階段，適用規範為《無人載具科技創新實驗條例》，實務上僅在固定路線且道路環境相對單純的條件下執行測試，對於社會影響範圍較少，因此修訂法規前，本研究分析自駕車上市販售、在開放場域行駛對社會衝擊，包括基礎設施、消費者保護等，查究無人載具條例和現行法規未涵蓋範圍或過於狹隘之條文，並加以修改。

3. 提出自駕車相關中央法規具體修訂建議

Hansson（2020）談及過往研究已提供有關監管自駕車所要解決的核心問題和須注意面向，包括新法規需具有調整彈性、涵蓋各利益關係團體、清楚且明確的統一監管標準與利用大眾習慣的方法調整法規。

本研究旨在促進自駕車於台灣開放道路與其他非自駕車輛互動，將沙盒試驗相關的法規及國際案例納入研究素材，吸取箇中優點並依據地區特性加以修改，調整實驗階段之相關規定，為全面開放階段做準備，同時修訂過程考量時間和空間變化，便於政府確認條文解釋與增修的優先性、區域性、時限性、合適性與必要性等，以建立完整自駕車法制架構並維護政府行政部門及立法部門對於條文解釋與增修的選擇權。

1.3 研究假設與限制

1. 自駕車運行情境

Barnden (2021) 認為使用科技改善交通安全的方式可分為兩大分支，一是輔助人類駕駛降低其操作風險；二為由系統取代人類執行駕駛任務之角色，兩分支完全獨立、永不交叉。L1 到 L2 乃借助相關技術提昇人類駕駛人駕駛車輛的安全性與穩定度，L4 和 L5 則是以技術代替人類執行駕駛任務，L3 因有「接手」問題，技術上又與 L4 和 L5 有差異。根據 Barnden 的觀點，解決人為因素造成的事故未必要使用自駕車，輔助駕駛同能達到目的。再者，因公共道路相比公車專用道、園區內接駁或物流倉庫等特殊地點，環境複雜許多，欲研發可完全自駕的車輛難度相當高，車輛售價可能隨之高昂，不符合成本效益。本研究乃對未來道路環境進行法規修擬，因此對於未來情境之想像會大幅影響研究結果，綜合上述兩點，未來儘管 L5 自駕車成功上市販售，在公開道路仍是「自動駕駛汽車」、「輔助駕駛汽車」與「其他用路人」混合的情形，是以研究過程在此情境下修訂法規。

2. 台灣地區適用

本研究乃針對中華民國現行法規進行修改，考慮到地區特性、政策方向及既有法律不同，本研究結果僅適用於台灣，其他國家之自駕車相關法規如欲參考本研究結果，需在類似方向及架構下，做適當修改才得以落實於研究地區外。

3. 資料更新限制

自駕車科技與日俱進，但礙於研究過程如無限制更動研究方向及研究素材，易使研究無法聚焦，本研究盡力根據現有資料研判未來趨勢與情境，並在合理範疇下滾動調整，如大環境有突發或重大轉折，則待新研究補足該限制。

4. 專家自陳資料難驗證

邀請各領域專家進行意見回饋可大幅強化研究可信度、確保各面向正確性，然專家建議本身可能帶有自身見解或偏見且難以獨立驗證，研究結果或許會因邀請專家不同而相異，對此本研究避免仰賴單一論述，並慎選邀請對象。最後將要點建構邏輯關係，再以批判性思考檢視。儘管如此，仍無法完全避免該情況發生。

1.4 研究架構

1. 緒論

確立研究動機、研究目的具未來性、獨特性及是否有其他可納入研究之子題，並詳述問題背景、問題內涵。定義研究範圍及限制，以聚焦核心問題，避免問題過於擴散。

2. 文獻回顧

首先查閱國內自駕車直接相關及間接相關的中央法規及未來政策方向，再瞭解各國對自駕車擬定之政策法規與國際自駕車主流技術，助於後續本研究比對國內法規的過時與不足之處，並得出可行解決方案。

3. 研究方法

透過質化研究中的文獻分析法、法制比較研究法彙整文獻資料，並進行焦點團體訪談，再利用綜合歸納法納入專家之意見回饋，最後將各方資料結合主客觀點，予以邏輯系統的連結。

4. 台灣自駕車發展之中央法制規範研究

第四章為本研究之重點章節，首先確立「自駕車」、「虛擬駕駛」之法律主體與法律地位和其主管機關，定義「脫離」、「接手」等自駕車運行相關之名詞與概念，再依據各自動化駕駛分級之相異權責歸屬，逐一檢視主體辨識、道路基礎設施、車輛監理、事故處理、肇事責任及消費者保護相關規範，提出具可行性的修法建議。

5. 結論與建議

總結前述研究結果，並再次強調修法重要注意事項，提出研究過程中發現的延伸議題，及新發現的研究限制作為未來研究建議。

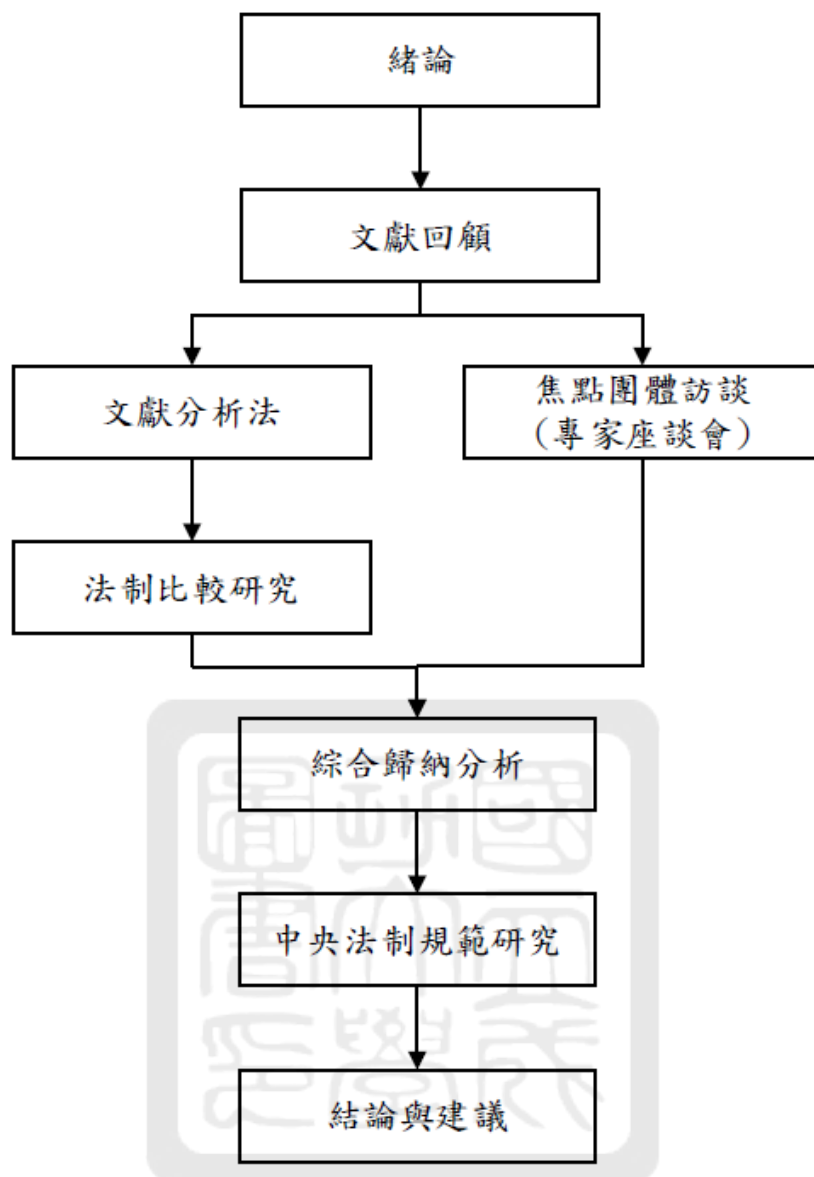


圖 1-2 研究流程圖

第二章 文獻回顧

因自駕車發展屬於現在進行式，科技突破與政策方向都有所變化，為持續蒐集最新資料，本研究文獻回顧來源包括主流媒體、新聞稿、技術期刊、影片和會議論文，並經過多方比對，避免資料偏誤。

資料蒐集方向主要分為兩大類，一為自駕車相關科技，目的是洞悉未來技術走向，分析與傳統車輛的差異及可能延伸的問題，並加以修法規範之；二為自駕車相關政策法規，了解各國政府對自駕車的態度及修法趨勢，作為台灣修法的參考。

2.1 自駕車技術發展

2.1.1 自駕車定義

自動駕駛汽車（簡稱「自駕車」，英文 Autonomous Vehicle/ Self-driving car），自駕車為具備感知、決策及控制功能之智慧載具，透過資訊蒐集進行遙控、自動導引或自動驅動方式應用於運輸、科學、軍事及民生用途（石育賢，2019）。廣義上，自駕車可在沒有人工控制的情況下將車輛從 A 點行駛到 B 點（Sarkar & Mohan, 2019）。自駕車的概念可以追溯到 1939 年紐約世界博覽會的展覽 Futurama。諾曼·貝爾·格迪斯（Norman Bel Geddes）利用電磁場引導創造第一輛自駕車，往後年間日本與德國也以攝影機逐步改善自駕車技術（Weber, 2014）。如今自駕車已成為全球發展重點，汽車包含許多自駕功能。自駕系統發展方向分為兩大類，一為車廠發展 L2、L3；二為科技公司搭配車廠直接以研發 L4、L5 為目標。

上路（On-Road）代表運具可於公共道路上營運行駛。隨著自駕車上路並逐步商轉，勢必要訂定統一且明確的定義保護消費者、供產業參考。美國汽車工程師協會（SAE International）於 2018 年 6 月更新的自動駕駛等級文件 J3016（Level of driving automation），依據人類、自駕系統以及其他車輛系統和組件在執行動態駕駛任務（Dynamic Driving Task, DDT）中所扮演的角色來定義 6 個級別的自動駕駛等級，分別為無自動駕駛、駕駛輔助、部分自動駕駛、有條件自動駕駛、高度自動駕駛與完全自動駕駛，如表 2-1 所示。

表 2-1 SAE 自駕等級分類

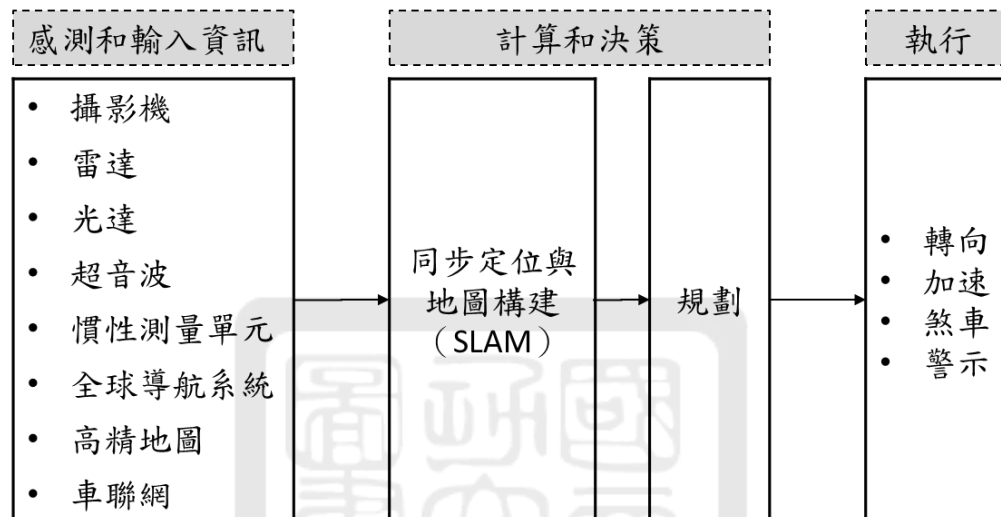
	無自駕 等級 0	輔助駕駛 等級 1	部分自駕 等級 2	有條件自駕 等級 3	高度自駕 等級 4	完全自駕 等級 5
駕駛人任務	使用輔助駕駛功能，即使腳不在踏板或手不在方向盤上，仍須 時刻處於駕駛狀態			使用自動駕駛功能，即使位於駕駛座上，無須駕駛車輛		
	須時刻監督輔助駕駛系統，必要時主動加減速或轉向			當系統請求接手， 必須駕駛車輛	自駕系統 無須接手	
	人類監控環境/輔助駕駛功能			系統監控環境/自駕功能		
功能特點	僅提供警示或短暫協助	輔助駕駛可加減速或轉向	輔助駕駛可加減速與轉向	自駕系統可在 限制條件下 駕駛車輛，但須滿足所有條件，否則系統不會運行		自駕系統可在所有條件下駕駛車輛
功能舉例	自動緊急煞車 車道偏移警示 盲點警示	車道偏離修正 或 適應巡航控制	車道偏離修正 與 適應巡航控制	在交通壅塞的服務情況下自動駕駛	當地自駕計程車服務 踏板和方向盤可能無須安裝	近似等級 4，但可在任何條件下自動駕駛

資料來源：SAE International (2018)

操作適用範圍 (Operate Design Domain, ODD) 定義各自駕等級可安全運行的條件，其中包括時間、道路型態、天氣和地區特性等，並非單純的地理範圍或路線限制，其為自駕車確保安全性的關鍵檢驗標準 (Fraade-Blanar & Holliday, 2020)。雖然 L3 和 L4 自駕系統僅可在各自特定的 ODD 內啟用，然道路環境的瞬態變化（例如：視線遮蔽、惡劣天氣、斑駁標線）未必代表車輛脫離 ODD。在法規面，如何詳細明訂所有條件也成為自駕車上路的重要條件之一，台灣當前也著實未明訂自駕車審驗標準與機構；科技面，L4 與 L5 自駕系統如何在規定條件或所有條件中行駛且不依靠人類，亦能判別當前屬於 ODD 內部或外部成為重要課題 (Thorn, 2018)。

2.1.2 自駕車運作原理

各自駕車研發大廠雖然設計理念各不盡相同，當前主流感測技術主要分為以 Tesla 為首的攝影機為主，或如 Waymo 以光達、毫米波雷達與 3D 攝影機辨識環境為主（林智平，2017），但所有車輛都依賴於使用感測器來感知環境、使用先進的軟體運算輸入資訊，並決定車輛的路徑，再由致動器執行決策，其詳細運作流程如圖 2-1 所示。



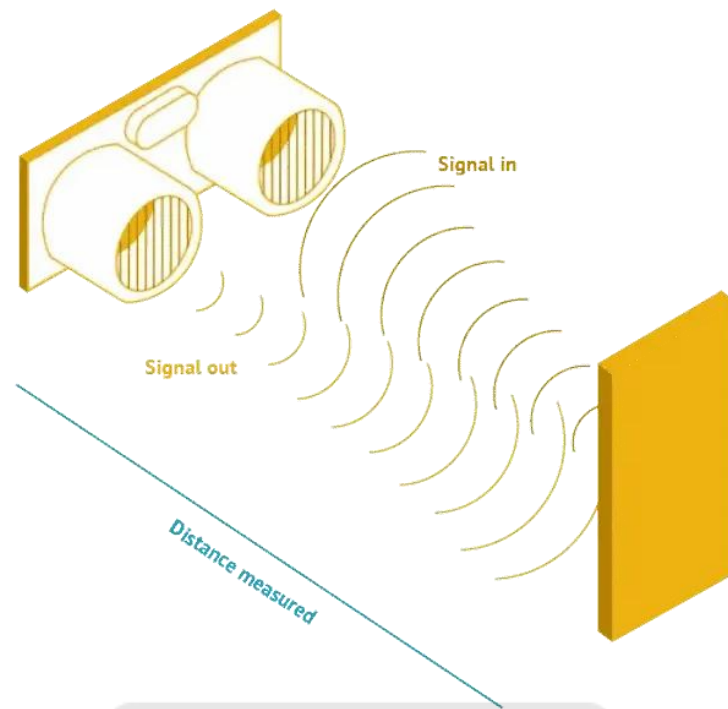
資料來源:Wevolver (2020)

圖 2-1 自駕車運作流程圖

自駕車行駛期間透過車載感測元件蒐集路況，以針對障礙物規避、縱向操作、橫向操作等狀況作回應的感知力；再使用定位與測繪技術掌握車輛在地圖上的位置，並建構周遭三維環境資訊，以便自駕車執行路線規劃及更新高精地圖；最後執行適當決策（江凱偉和曾芷晴，2019）。Wevolver（2020）發表的《2020 自動駕駛技術報告》針對感測、規劃、執行等三層面分析自駕技術主流發展進程。

1. 感測

由於自駕車身處於複雜的動態環境中，需建立周遭環境的三維地圖並將自身定位在地圖內，因此為感知車輛的直接環境，車載感測器為自駕系統架構中的根柢元件之一，感測器又分為被動和主動兩種，被動感測器檢測從環境中物體反射的既有能量，如光或輻射；主動感測器發送自身的電磁信號並感測其反射，如圖 2-2 所示。



資料來源:Wevolver (2020)

圖 2-2 主動式感測器運作示意圖

- 超音波感測技術 (Ultrasonic Sensors)

超音波屬於主動式聲波感測器，是迄今為止最古老且成本最低的感測技術，原理為透過聲波撞擊至目標後反射回感測器之聲波飛行時間，可計算獲得與等待測試物之相對距離（徐志偉和楊宗賢，2018），然而因音波擴散的物理特性導致取樣點較大、解析度較低、易受不良環境條件影響，因此僅在短距離內有效，常應用於停車輔助系統的三角測量。

- 雷達感測技術 (RAdio Detection & Ranging)

雷達為主動式電磁波感測器，雷達的工作原理為運用都卜勒效應檢測回波，從回波信號可得到距離、方位或推導運動中物體的軌跡，並預測未來的位置（Skolnik, 1962）。並視連續多個距離資料換算為平面或立體之物理座標，主要優勢在於成熟度高、成本低、穿透性與抗干擾力強，能在全天候使用，缺點則是檢測解析度低（徐志偉和楊宗賢，2018）。對靜態物體檢測不佳、多次反射的干擾會導致誤報（Brummelen, 2018）。車用工作頻率在 24GHz 多用於中距離偵測，可應用於車側盲點偵測（BSD），77GHz 以上則稱為「毫米波雷達」，多用於遠距偵測。遠程汽車雷

達，通常是所有主動感測器中距離最長的，在高速公路速度下約有 4.5 至 7.5 秒的反應時間 (Henawy & Schneider, 2011)。雖雷達擁有中長偵測距離，但由於感測結果雜訊過多，會加深難以辨識難度，因此自駕車感測技術已逐漸捨棄雷達技術。

- 光達感測技術 (Light Detection & Ranging, LiDAR)

光達為主動式光學感測器，透過接收雷射光束撞擊至目標後反射回感測器之光束飛行時間，可計算獲得與目標之相對距離，並依照連續多個距離資料的多寡可換算為平面或立體之物理座標，光達和雷達同樣具有距離感測功能 (徐志偉和楊宗賢, 2018)。但因為光達所使用的雷射光源波長小於 77 GHz 毫米波，所以光達的角度解析度理論上是 77 GHz 毫米波的 4000 倍，可提供高角度解析的距離資訊以辨識汽機車、慢車、行人甚或交管手勢等 (林志平, 2017)。另外，光達亦有內部機制降低惡劣天氣條件的影響 (Stuff, 2017)。隨著汽車行業需求增加，它能夠更準確的測量結果 (Varghese & Boone, 2015)。缺點為價格昂貴，目前市面上較常見的有平面與立體感測器產品。其中立體光達依雷射光束進行 360 度高頻掃描，為目前自動駕駛常使用的解決方案，價格也有降低的趨勢 (Pelé, 2020)。

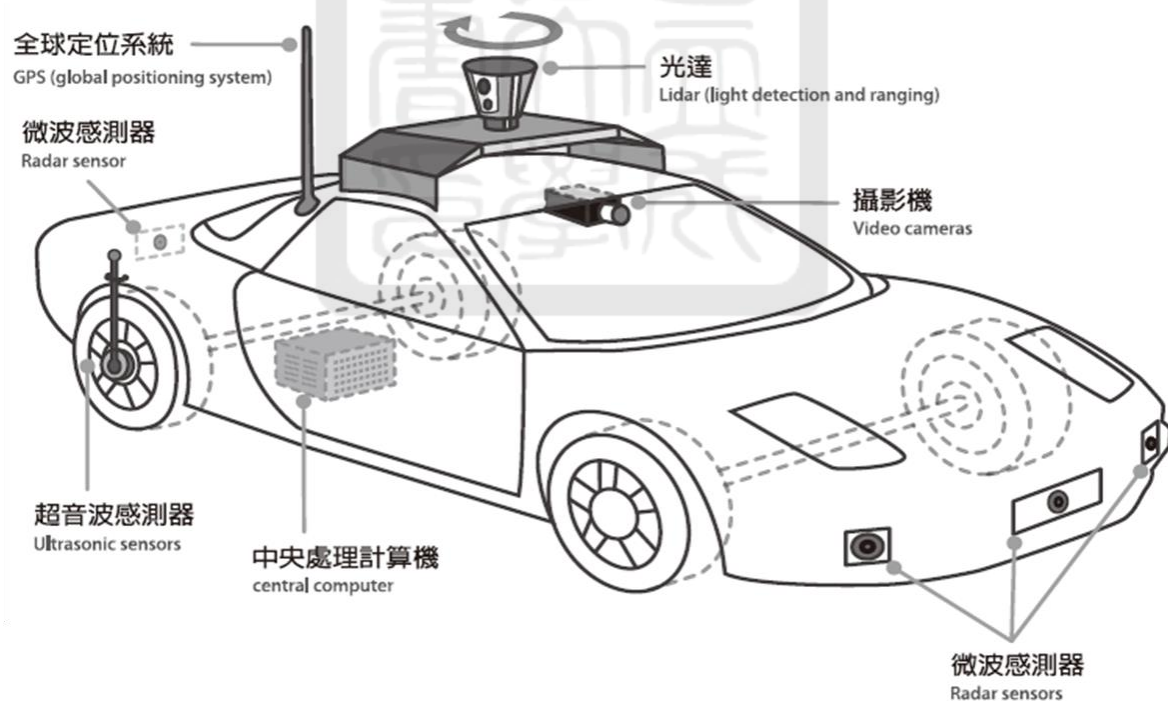
- 攝影機感測技術

攝影機為被動式光源感測器，主要由透鏡、光圈、濾鏡、影像感測器組成，透鏡控制焦距與視角，濾鏡控制通過的光源種類，光圈控制光線進入的程度，影像感測器則負責最後的感光成像，車輛上的立體相機可以通過疊加不同來源圖像來拍攝物體的 3D 圖像，其優點在於具有高解析度 RGB (徐志偉和楊宗賢, 2018)。缺點則是受光影與環境影響大 (Rasshofer & Gresser, 2005)，且較難取得較準確距離資訊。相對於主動感測器，計算成本較高 (Sivaraman & Trivedi, 2013)。

綜合上述，雖然所有感測器都有自身的優點和缺點，如表 2-2 整理。但以當前技術，沒有任何一種感測器被認可適用於所有道路條件。車輛在光線和天氣條件不佳的道路環境條件下，需要能夠避開近處的障礙物，同時還能感應到遠處物體，代表自駕車要可靠、安全地運行，通常會結合多種感測技術，如圖 2-3 所示。

表 2-2 自駕車感測技術優缺點

	技術名稱	簡介
主動式	超音波感測技術	最古老且成本最低的感測技術，音波擴散的物理特性導致取樣點較大、解析度較低、易受不良環境條件影響，因此僅在短距離內有效。
	雷達感測技術	成熟度高、成本低、穿透性與抗干擾力強，能在全天候使用，缺點則是檢測解析度低。
	光達感測技術	可提供高角度解析的距離資訊，可辨識汽機車、自行、行人，甚至交警的指揮手勢，缺點為價格昂貴。
被動式	攝影機	優點在於具有高的解析度 RGB，成本較光達低，缺點則是受光影與環境影響大，並且較難取得較準確之距離資訊與計算成本高。



資料來源：林志平（2017）

圖 2-3 自駕車感測器裝置示意圖

2. 規劃

基於自駕車感測套件捕獲的初始數據和現有地圖，系統需要同時定位和利用演算法來持續更新現實環境地圖，計算出車輛具體位置與姿態，並開始規劃路徑 (Bailey & Durrant-Whyte, 2006)。規劃流程可分為兩種，一為逐步處理，即將整體駕駛過程拆解為逐層連線的流水線，分別由各自軟體套件處理感測、定位、地圖、路徑導航與控制；二為端到端，即基於深度學習，一次性處理所有功能。

其中，在定位時，衛星訊號和通訊網路的穩定性非常重要。以全球導航系統 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 為基礎的即時動態定位 (RTK) 可將定位誤差縮小至公分級，適合自駕車在市區中行駛，但由於密集的城市道路中存在許多主動干擾 (Sven et al., 2016)。GNSS 信號的可靠性和可用性受到影響，同時 RTK 亦使用行動通訊進行資料傳輸與即時定位，有 4G/5G 通訊網路必須穩定 (吳俊民，2019)。

衛星訊號和通訊網路問題的解決方案除車輛配備慣性導航外，市場也推出高精地圖 (High Definition Maps)，提供另一種估計車輛位置的方法，解決市區或山區訊號不佳的問題，其原理為通過地圖中已知物體的距離進行三角測量，確定車輛的精確定位 (Sven et al., 2016)。如同感測技術，定位也須結合各種方法，提升可靠性。

高精地圖為自駕車落地的重要條件，在工程設計及營造面，歐洲電信標準協會近期公布有關區域動態地圖 (Local Dynamic Map, LDM) 之 TR102863 技術標準，代表自駕車牽涉之系統、子系統都逐漸朝統一標準化前進，待相關技術標準妥善後，可大幅促進廠商投入自駕車研發生產的意願。

3. 執行

自駕車捨棄直接透過機械原理操縱車輛，改採用「線控技術 (Drive By Wire)」取代之 (Bergmiller, 2015)。即使用電子控制元件 (electronic control units, ECU) 驅動各單元以完成駕駛任務、控制娛樂設施與運行內部程式，其帶有微控制器和存儲器，會將接收到的數據處理轉為子系統的輸出命令 (Intellias., 2019)。大部分 ECU 僅負責單一功能，如電子助力轉向或感測數據處理 (van Dijk, 2017)。現今的車輛常使用多種總線連接的大量電子控制單元 (Wolf, 2007)。電子元件的廣泛使用使現代

汽車不再僅僅是機械設備，由總線和 ECU 組成的車載網絡，降低車輛設計、維修和改裝的難度，駕駛人可以僅透過診斷故障碼（DTC）診斷車輛（Liu et al., 2017）。

然而更新 ECU 中的軟體是一項重大挑戰，因更新 ECU 過程耗時，在更新階段中無法正常使用部分重要功能（Onuma et al, 2017）。由於近年來，汽車與外界聯網已成為現代汽車的發展趨勢，容易存在漏洞的車載網絡，使攻擊者可以輕鬆攻擊目標車輛。（Nilsson et al., 2008）。因此，車輛安全除了機械或自駕系統本身的穩定度外，資訊安全也是進入自駕時代須面對的課題，法規須針對此問題提出對應的修改。



2.1.3 台灣地區自駕車測試場域

台灣的北中南地區自駕車實驗場域截至目前為止 2022 年 6 月止，包含已結案及進行中場域，總計 29 處，其中封閉場域測試 17 處、開放場域測試 12 處，東部還未有自駕車試驗場域，如表 2-3 與表 2-4 整理，其中開放場域測試適用《無人載具科技創新實驗條例》。

表 2-3 台灣北部地區自駕車試驗場域與實驗計畫

類型	場域	期程	車型	載客
封閉場域	台北市北投士林科技園區	已結案	喜門史塔雷克自駕小巴 PEV 自駕三輪車	N
	台北市台灣大學校園	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	台灣師大圖書館校區	已結案	第二代 4M 自駕駛接駁車	N
	2018 桃園農博	已結案	台灣智駕 4.6M 自駕小巴	Y
	2019 桃園農博	已結案	台灣智駕 6M 自駕中巴	Y
	桃園市創奕能源龍潭廠	已結案	電動巴士	N
	桃園市大園客運園區	已結案	桃園號自駕中巴	N
	桃園市虎頭山創新園區	開放申請	自行申請	自行申請
	新北市林口新創園區	開放申請	自行申請	自行申請
開放場域	台北市信義路公車專用道 自駕巴士服務營運	已結案	TURING SAPPHIRE 自駕中巴 TURING OPAL 自駕小巴	Y
	台北市信義路無人小巴夜間實驗計畫	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	新竹市南寮漁港	已結案	Taiwan No.0001 自駕小客	N
	桃園市青埔地區自駕巴士 創新實驗計畫	已結案	TURING SAPPHIRE 自駕中巴	N
	新竹市市區自駕物流服務 實驗計畫	至 111/07	工研院自主研發車輛	N
	新竹縣高鐵自駕車接駁 服務計畫	已結案	第二代華德動能 7M 自駕 中巴	Y
	新北市自動駕駛電動巴士 系統測試計畫	已結案	勤歲自駕小巴	Y
	桃園機場	至 112/06	工研院自主研發車輛	限桃機 員工

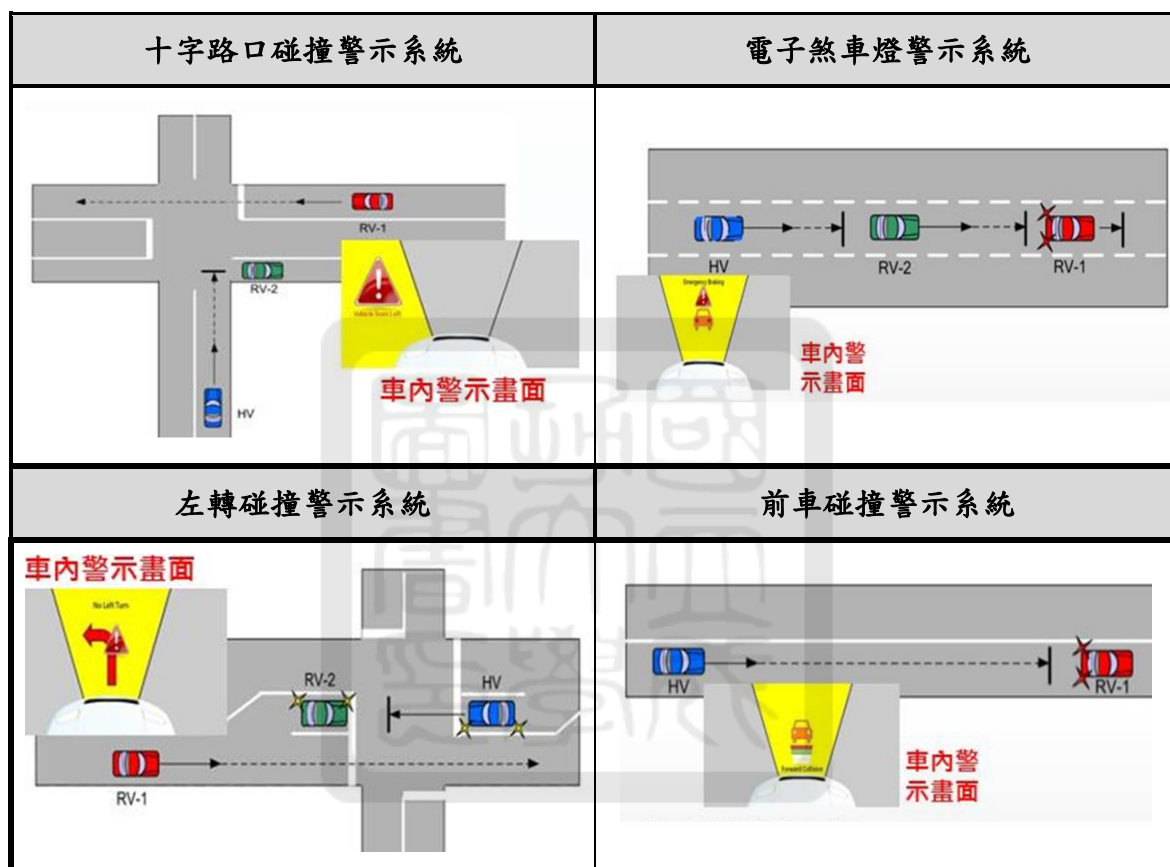
表 2-4 台灣中南部地區自駕車試驗場域與實驗計畫

類型	場域	期程	車型	載客
封閉場域	台中市麗寶樂園渡假區	已結案	台灣智駕 4 米 6 米實驗巴士	Y
	彰化縣田中高鐵特區	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	南投縣中興新村	已結案	實驗自駕巴士	N
	嘉義縣故宮南院	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	台南市成功大學光復校區	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	高雄市駁二特區	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	高雄市亞洲新灣區	已結案	EZ10 自駕小巴	Y
	台南市臺灣智駕測試實驗室	開放申請	小型車或中小型巴士 (自行申請)	N
開放場域	臺中水湳場域自駕巴士虛實整合載客運行測試計畫	已結案	豐榮客運 G-Bus 柴油自駕中巴	Y
	彰濱鹿港觀光接駁	已結案	WinBus 自駕小巴	Y
	台南市自動駕駛快捷公車上路營運實驗	已結案	理立實驗自駕中巴	Y
	成功大學自駕車輛試驗計畫(歸仁)	至 111/08	4.9 米自動駕駛油電車	N

2.1.4 車聯網與 5G

除 2.1.2 提到的四種車載感測器，自駕車也可以結合路側設施 (Road Side Unit, RSU)、後端系統 (Backend Server) 與車載元件 (On board Unit, OBU)，透過車聯網技術蒐集道路資訊。車聯網 (Vehicle-to-Everything, V2X) 是泛指車輛與所有用路人或相關設施溝通的通訊技術 (林港喬等，2020)，其優點為可避免其他感測技術的「死角」問題。當路側設施蒐集到車輛所發送之相關資訊時，能以更有效率的方式來決定道路使用的優先權 (林建丞，2019)。車輛安全設計也可從被動防禦走向主動預防 (潘坤，2013)。

V2X 技術包含多種類型，如車對車 (Vehicle-to-Vehicle, V2V)、車對人 (Vehicle-to-Pedestrian, V2P)、車對電信網路 (Vehicle-to-Network, V2N)、車對基礎設施 (Vehicle-to-Infrastructure, V2I)、車對路側設施 (Vehicle-to-RSU, V2R)，透過車聯網技術可實現警示功能，如圖 2-4 所示 (薛毓弘，2019)。可大幅降低發生碰撞的機會，提升道路安全性。Sarkar & Mohan (2019) 提到在車聯網成熟後，在市區道路中，自駕車的安全性比非自動駕駛汽車高 90%。



資料來源：徐志偉 (2017)

圖 2-4 車聯網警示功能示意圖

車聯網通訊技術可區分為兩大類，分別為基於 Wi-Fi 開發的 DSRC 短距無線通訊與基於 4G/LTE/5G 開發的 C-V2X 蜂巢式車聯網 (李儼，2019)。目前主流以「短距無線通訊」技術為主 (樊晉源等，2017)。短距無線通訊系統開發與應用驗證，目前系統已進入成熟期，可進入消費市場，美國及歐盟也制定相關電信標準多年。

蜂巢式網路又稱為「行動網路」，為一種行動通訊硬體架構，蜂巢式車聯網則為基於此架構下之 V2X 通訊技術 (沈怡如，2019)。當未來 5G 行動通訊足夠普遍後，

其延遲時間小於 1ms 的特性，更可確保自駕車在遇到危險事件時，有足夠應變速度（詹博帆等，2019）。蜂巢式車聯網於技術標準的制定，則以中國與歐盟最為積極投入，系統以建置電信基地台為主（徐志偉等，2019）。技術各有優劣，未來預計朝融合兩技術的方向發展，優缺點如表 2-5 整理。

表 2-5 DSRC 與 C-V2X 優劣比較表

通訊技術	優點	缺點
短距無線通訊 (DSRC)	• 可在 5.9GHz 智慧交通運輸系統頻譜上運作 • 無行動網路、行動訊號覆蓋或網路營運商的地方也可正常運作 • 標準已成熟、系統穩定、隨時可進入量產階段 • 研發重心：歐洲、美國	• 與現有 4G/5G 基地台不相容 • 路側端需架設基地台
蜂巢式車聯網 (C-V2X)	• 可在 5.9GHz 智慧交通運輸系統頻譜上運作 • 可在沒有行動網路、行動訊號覆蓋或網路營運商的地方正常運作 • 在有網路、有基地台的狀況下，更有效率 • 寬頻大、同步性佳、傳輸距離遠 • C-V2X 具備技術前瞻性，有逐漸升級可能 • 研發重心：歐洲、美國、中國、日本與韓國	• 標準處於規劃階段 • 市場經驗不足

資料來源：黃威陞（2019）和徐志偉（2017），本研究整理。

為支持 5G 應用於自駕車產業，由世界各大汽車商與通信商組成的 5G 汽車協會（5G Automotive Association, 5GAA），預期能大幅縮短發展進程及促進相關領域翹楚互相合作，協會主要工作項目如表 2-6 所示。

表 2-6 5GAA 主要工作項目

工作團隊	負責議題
WG 1	定義用例和技術要求。制定聯網移動解決方案認證的技術要求和性能指標，如通信架構、無線電協議。
WG 2	開發系統架構和解決方案。開發系統架構、具互操作性的解決方案。
WG 3	評估、測試平台和試點。通過測試平台評估和驗證解決方案，確保新的 C-V2X 產品符合現有標準並且可以相互通用。
WG 4	設立標準和光譜。向 ETSI、3GPP 和其他標準制定組織提供建議。
WG 5	制定商業模式和上市策略。商討適用於在測試和商業模式下的用例。
WG 6	執行監管和公共事務。就國家、區域和全球層面的政策和監管事項達成共同立場
WG 7	確保安全和隱私。審查相關技術領域的解決方案符合安全和隱私的條件。

資料來源：5GAA 官網

2.1.5 自駕車準備度

KPMG 針對各國對自駕車的認知及準備度，透過四項指標：政策法規、科技與創新、基礎建設及消費者接受度進行評比及排名（KPMG, 2020），分析各國自駕車的發展進度，《2020 年自動駕駛汽車準備度》對三十個國家在自駕車相關的準備情況進行綜合排名，台灣首次參與此調查且名列第 13 名，前 20 名國家如表 2-7 所列。

表 2-7 2020 自動駕駛汽車準備度排名

國家	2020 年排名	2019 年排名
新加坡	1	2
荷蘭	2	1
挪威	3	3
美國	4	4
芬蘭	5	6
瑞典	6	5
南韓	7	13
阿拉伯聯合大公國	8	9
英國	9	7
丹麥	10	未參加
日本	11	10
加拿大	12	12
臺灣	13	未參加
德國	14	8
澳洲	15	15
以色列	16	14
紐西蘭	17	11
奧地利	18	16
法國	19	17
中國大陸	20	20

資料來源：KPMG（2020）

在評比中，各國對於自駕車發展都有自身的優勢，因此本研究細探 4 項指標中的冠亞軍，以挑選值得台灣效仿的對象。

1. 政策法規

在政策法規面的評比中，新加坡為第一名，除了「法律體制的法規修訂效率」與「資料共享環境」外，其他指標均表現最佳；英國為第二名，其「資料共享環境」在評比國家中最為友善，表 2-8 為兩國各項指標得分。

表 2-8 KPMG 政策法規各指標分數

指標	新加坡	英國	台灣
自駕車法規	1.000	0.929	0.857
自駕車試點計畫的政府資助程度	1.000	0.857	1.000
自駕技術研發機構	1.000	0.857	0.786
政府的未來方針	1.000	0.534	0.334
法律體制的法規修訂效率	0.673	0.668	0.425
政府變遷準備度	1.000	0.780	0.659
資料共享環境	0.411	1.000	0.860
總分	6.084	5.626	4.920
名次	1	2	13

因本研究著重自駕車發展的法規面，所以除參考綜合排名外，將細探在法規政策面中，各指標的標竿國家及評判基準，如表 2-9 所示。

表 2-9 KPMG 政策法規評判基準與標竿國

指標	評判基準	標竿國
自駕車法規	檢視媒體文章、政府新聞稿及政府法規。支持自駕技術運用，自駕測試限制較少的國家，獲得較高分。	澳洲 芬蘭
自駕車試點計畫的政府資助程度	檢視媒體文章、政府新聞稿及政府法規。安排較多試驗計畫、補助更多自駕車研發的國家，獲得較高分。	加拿大 捷克
自駕技術研發機構	檢視媒體文章、政府新聞稿及政府法規。 • 責任過於分散至地方單位，評價較低。 • 將責任集中於既有機構，評價中等。 • 權責集中於創新的機構、提供單一聯絡窗口，評價最高。	匈牙利 新加坡
政府的未來方針	評比世界經濟論壇對各國企業領袖進行調查的《2019 年全球競爭力報告》，衡量政策穩定度、政府對改變的應對、國家法律架構對變遷的適應能力與政府的長期願景。	新加坡 阿聯
法律體制的法規修訂效率	評比世界經濟論壇對各國企業領袖進行調查的《2019 年全球競爭力報告》，衡量製造商和企業在面臨不利己方的政府規範時，是否擁有提倡修訂的空間。	芬蘭 荷蘭
政府變遷準備度	本指標是根據 KPMG International 於 2019 年發布的《變遷準備度報告》計分。針對各國的法律規範、政府策略規劃進行評比。	新加坡 阿聯
資料共享環境	評比 2016 年《全球開放資料評估報告》，政策開放、鼓勵共享資料的國家，可促進產官合作和加速技術發展，在此指標獲高分。	英國 加拿大

2. 科技與創新

在科技創新的評比中，以色列為第一名，以色列引導自駕公司總部在該國投資和設立公司，就數量言之，總部數量最多者為美國的 420 間，其後為以色列 84 間，但如按人均計算，「自駕技術企業總部」則由以色列獲第一名。此外，以色列在「最新科技可用性」也名列前茅；美國為第二名，除電動車市占率外，美國有關自駕車科技的產出與投入鶴立雞群，受限為部分指標的單位以人均計算，導致分數較低，表 2-10 為兩國各項指標得分。

表 2-10 KPMG 科技創新各指標分數

指標	以色列	美國	台灣
產業合作關係	0.750	1.000	0.833
自駕技術企業總部	1.000	0.122	0.007
自駕車相關專利權	0.052	0.298	0.094
產業對於自駕車的投資	1.000	0.370	0.000
最新科技可用性	0.946	0.931	0.551
創新潛力	0.716	0.939	0.85
網路安全	0.679	0.989	0.856
雲端運算、人工智慧、物聯網	0.551	1.000	0.736
電動車市占率	0.029	0.033	0.018
總分	5.722	5.626	3.946
名次	1	2	14

3. 基礎建設

在基礎建設面的評比中，荷蘭為第一名，「電動車充電站密集度」最多，達每千人共用 3 座充電站。優良公路有助於自駕車的運行與降低普及難度，荷蘭的「道路品質」也高居第二；南韓為第二名，「4G 網路覆蓋率」為全球之冠，在「寬頻網路品質」與「行動網速」亦名列前茅，整體來說，南韓的行動網路發展最為穩定，表 2-11 為兩國各項指標得分。

表 2-11 KPMG 基礎建設各指標分數

指標	荷蘭	南韓	台灣
電動車充電站密集度	1.000	0.060	0.024
4G 網路覆蓋率	0.832	1.000	0.588
道路品質	0.993	0.838	0.754
科技基礎建設變遷準備度	0.622	0.689	0.533
行動網速（比重為 0.5）	0.755	0.959	0.453
寬頻網路品質（比重為 0.5）	0.792	0.917	0.865
總分	4.221	3.525	2.558
名次	1	2	14

4. 消費者接受度

在消費者接受度的評比中，新加坡為第一名，因國土較小，所有人口居住地都十分靠近自駕車測試區域，更習慣自駕車於日常生活中出現。此外，線上叫車服務在新加坡也已相當普及，大眾對於使用 3C 產品相當熟悉；芬蘭為第二名，「4G 網路覆蓋率」為全球之冠，在「行動網速」與「寬頻網路品質」也都名列前茅，整體來說，南韓的行動網路發展鰲頭獨占，表 2-12 為兩國各項指標得分。

表 2-12 KPMG 消費者接受度各指標分數

指標	新加坡	芬蘭	台灣
測試區域附近的居住人口	1.000	0.364	0.465
社會大眾的科技使用	0.514	0.886	0.171
消費者的資訊通訊科技採用度	0.906	0.796	0.827
數位技術水準	0.910	1.000	0.748
個人準備度	0.715	0.673	0.749
線上叫車服務市場滲透度	0.828	1.000	0.435
總分	4.873	3.525	3.396
名次	1	2	15

2.2 自駕車法治政策發展

各國為將自駕車納入法律框架中，持續依各自觀點與科技成熟度進行修法，並推出相關政策，在管制與發展中取得平衡，國際上在制定自駕車相關規範仍無統一標準，因此本研究回顧下列先進國家的做法，作為台灣參考對象。回顧對象依KPMG《2020 自駕車準備度》排名、政府資料透明度、地域性、科技發展程度、2021 年法規開放程度等項目進行綜合評比，挑選出具參考價值的國家。

2.2.1 台灣

1. 道路交通安全規則

交通部於 107 年 12 月 24 日發布道路交通安全規則第 20 條修正規定及附件二十一「自動駕駛車輛申請道路測試作業規定」，並於 108 年 1 月 1 號實施。相關單位因研究、測試業務有測試自動駕駛車輛之需要，得另依附件二十一之規定申領試車牌照與行駛，申請過程分為初審及複審，主要審查內容如下。

- (1) 確認申請者所提出之文件及其簽署內容是否完整。
- (2) 評估測試車輛之數量、種類及測試方法是否適合該測試範圍內之路線與環境。
- (3) 確認申請者所提出之國內外測試報告，其測試路線與環境、車輛條件以及行駛狀況與國內申請測試之內容具有相當程度之一致性與關聯性。
- (4) 評估申請者所提出之道路交通環境衝擊分析，並檢視申請者對其所提出之衝擊部分，是否已採取足夠之風險控管措施。
- (5) 檢視申請者所提出之保險規劃，並評估其保險種類，應至少含公共意外責任保險、強制汽車責任保險、乘客體傷責任保險、駕駛人傷害保險及第三人責任保險（含財損及傷害責任）及額度是否能補足風險缺口。

待完成初步審查及確認，由交通部邀集中央相關部會、專家學者以及測試所在地之主管機關共就以下項目進行審查進行複審以及最終核定作業。

- (1) 評估測試車輛之技術能力及其測試方法是否適合該測試範圍內之路線與環境。
- (2) 評估測試車輛之各項功能與設備（含駕駛模式切換及相關警示訊號、資訊記錄器內容及車輛外觀標示）。

- (3) 確認駕駛操控人員條件是否符合規定。
- (4) 評估申請者所提出之相關緊急應變措施是否完善。
- (5) 針對測試車輛及其測試環境，得要求申請者進行實地會勘與評估。

2. 無人載具科技創新實驗條例

經濟部於 107 年 12 月 19 日制定公布本項規定，行政院公布該規定於 108 年 6 月 1 日起實施，該條例相關四大項子法，包含「無人載具科技創新實驗管理辦法」、「無人載具科技創新實驗審查會議運作辦法」、「無人載具科技創新實驗與「無人載具科技創新實驗計畫牌照核發辦法」。根據該條例，經濟部審查項目如下。

- (1) 具有創新性
- (2) 確認屬於依現行法規無法取得目的事業主管機關許可或核准之範疇，極為進行創新實驗而應排除適用之法律、法規命令或行政規則。
- (3) 具有於開放場域實驗之可行性，並已提出曾於模擬或封閉場域測試之相關經驗及數據分析資料。
- (4) 可有效提升交通運輸服務或系統之效率、提升安全或降低經營及使用成本。
- (5) 已提出維持交通順暢及確保交通安全之因應措施。
- (6) 已評估潛在風險並訂有相關因應措施，及其他與創新實驗計畫相關之安全或風險控管措施。
- (7) 建置參與實驗者及實驗利害關係人之保護措施，並預為準備適當補償。
- (8) 其他經審查會議決議應由申請人提出說明之事項。

通過無人載具科技創新實驗計畫者，可排除部分《道路交通管理處罰條例》、《電信法》、《公路法》之適用。

3. 兩規範差異

兩項規範之主要差異在於《道路交通安全規則》提供的是自動駕駛汽車技術開發與功能測試，測試期程較短，而《無人載具科技創新實驗條例》，則可進一步提供自動駕駛汽車建構營運及商業化模式測試，提供自駕車營運空間更大。

2.2.2新加坡

新加坡為當前自駕車發展環境最為成熟的國家，且在 KPMG 對於各國家自駕車準備度評比中，獲得消費者接受度、政策法規兩指標的最高分，對於台灣修訂自駕車法規，新加坡為一優良範例，且兩國同有人口高齡化與司機員不足的疑慮，但仍須注意道路環境的差異。

1. 道路交通法

新加坡國會於 2017 年 2 月通過《公路交通法修正案》(Road Traffic (Amendment) Bill)，於同年 8 月生效 (Singapore Statutes Online, 2017)，後歷經小幅修正，但不影響整體大綱。2021 年第 12 號修正案再將有關自駕車測試規則延長至 2027 年 8 月 24 日 (Singapore Statutes Online, 2021)，該修正案新增三項與自駕車測試和使用有關之條文，分別為 6C、6D 和 6E。

規範在任何道路上進行自駕車的任何試驗均須受主管機關授權才可進行，授權條件包括說明地理區域、要求合格的駕駛人乘坐於車內與安全操作員監視操作、管理局施加的其他條件，且測試期間禁止載客。具體事項如表 2-13 所示。

表 2-13 新加坡道路交通法自駕車相關修訂

6C 自駕車測試和使用
規範測試申請須包含的文件及測試期間的相關規範，核准後及適用 6D 與 6E 之規範，內容包括： • 測試之前，得要求保「責任險」或提供相當金額保證金之證明。 • 要求測試單位在測試之前，自行發佈關於場域、期程和計畫負責人。 • 要求車輛配備自駕系統數據記錄器與提醒駕駛人接手的故障警報系統。 • 規範測試時的天氣情況 • 所有的測試資料應保存，並與應跟陸路交通管理局分享。 • 違反該法規任何條文，即屬犯罪，可處以 新加坡幣 10,000 以下 的罰金。
6D 測試期間法律豁免和修改適用
(1) 經核准的測試可有條件或無條件免除道路交通法第 5 節、其附屬法規或其他特定法規之適用 (2) 如果第（1）提到的特定法規或其附屬立法牽涉其他主管機關，則須諮詢負責該單位，再視情況開放。 (3) 如某人違反或不遵守根據第 6C 條訂立的任何規則，則不適用豁免的權力。 (4) 如果根據第（3）款，除被失去責任豁免外，還有可能因該罪行而被起訴。
6E 干擾自駕車測試
(1) 妨礙經核准的測試或特殊用途的進行。 (2) 干擾用於測試的車內外的任何設備或與任何自動駕駛汽車技術。 如無法證明非故意或不知實驗進行者，即屬犯罪，一經定罪，可處新加坡幣 \$5,000 以內的罰金。

2. Technical Reference 68

新加坡標準委員會管轄下的製造標準委員會（Manufacturing Standards Committee, MSC）於 2021 年 7 月批准 2021 年版的 TR 68（Technical Reference 68），並由新加坡企業發展局發佈之，取代 2019 年首版。TR68 為指導性技術標準，除非由監管機構強制要求，否則無對應需求，其旨在處理自駕車安全性和推廣問題，同時明確規範自駕車相關的準則（Yu, 2019），以確保部署 L4 級和 L5 車輛之安全性。

此標準區分為四部分，依序為基本行為、安全、網路安全原則和評估及車輛數據類型和格式。第 1 部分主要為引用新加坡道路交通規則；第 2 部分為參考及引用汽車、工業和品質管制標準如 ISO/SAE/IEC/IATF；第 3 部分參考汽車和網路安全標準 WP.29/ISO/NIST/TR64 等相關方面；第 4 部分為參考及引用通信、V2X 和 ITS 相關標準如 SAE/ISO。各部分重點如表 2-14 所整理。

表 2-14 2021 年 TR68 重點整理

第 1 部分-基本行為
明列自駕車在開放場域行駛時之基本條件，以與其他用路人實體共處。引用適用於自動駕駛之現有規則，並將規則應用於自動駕駛政策指令和原則。此部分內容為： • 指引自駕車與其他用路人的互動 • 解釋道路交通標誌、標線和號誌。 • 不可轉讓規則 • 人機互動介面
第 2 部分-安全
制定安全設計和持續安全管理流程要求，並得到合格管理人員和組織的支持，以確保 SAE L4/L5 自駕車在公共道路上安全行駛，該部細分為兩主要領域，一為設計和生產品質，二為在特定應用環境中之安全操作領域。標準規定系統安全性以確保下述條件： • 滿足自駕車的功能和操作安全要求。 • 適用於車輛運行設計領域之系統安全性。 • AVs 開發商、系統集成商和系統運營商具備相關能力，及品管體系。 • 有適當安全目標來指導系統層面之安全保證。

第 3 部分-網路安全原則和評估

有鑑於新加坡非汽車製造國，將依賴於 AV 開發商或運營商為安全設計審查提供全面的文件，因此採用獨立方法對自動駕駛汽車進行網路安全評估，作為額外保障，網路安全保障措施如下：

- 為自駕車開發人員或運營商提供網路安全原則，以管理 AV 整體生命週期的網路安全，包括設計、開發、運營、維護和退役。
- 提出對自駕車系統進行獨立網路安全評估的框架，框架包含系統審查、威脅風險評估和車輛的網路安全測試，以找出更多網路威脅或漏洞。

第 4 部分-車輛數據類型和格式

為在混和用途的開放道路佈署自駕旅客和貨物運輸系統，該技術標準專為 SAE 4 級和 5 級自駕車編寫道路自駕相關術語分類和車輛定義，並規定車輛數據類型和格式，用於以下目的：

- 用於自動駕駛之數據存儲系統紀錄及數據。
- 合理和適當地使用自動駕駛數據並不斷提高安全性。
- 將行車數據用於調查和報告事故和索賠糾紛。
- 用 V2X 資訊交換，提高安全性和效率。

2.2.3 荷蘭

基礎設施和環境部宣布自駕小客車及自駕卡車可於開放場域進行測試，而荷蘭車輛管理局負責授權在公共道路上測試自駕車（Government of the Netherlands, 2020）。荷蘭因其「基礎設施」優良，自駕車準備度指數全球排名第二（KPMG, 2020）。本研究有能力修改適用於所有自駕車發展的法規，使自駕卡車能夠在台灣開放場域上進行測試。自 2015 年 7 月起，荷蘭車輛管理局允許進行自駕車測試，車內駕駛人須在必要時親自接管控制，直至 2017 年才得以透過遠端控制申請無人駕駛汽車的測試（Zeldin, 2017）。根據「無人駕駛汽車實驗法」（Ministry of The Interior and Kingdom, 2017），可歸納為表 2-15 幾種情況。

表 2-15 荷蘭無人駕駛汽車實驗法重點歸納

	內容
判例 1	不建議進行涉及殘疾人士之自駕車測試。
判例 2	該法律主要是為使車輛能以遠端控制進行實驗，但在給予豁免時必須考慮其它道路使用者之利益，測試程序由荷蘭車輛管理局說明和執行，當前無法律規定。
判例 3	執行法律豁免權需考慮車輛安全性；兼顧其他道路使用者安危，必須採取必要安全措施；實驗之豁免必須明定時間和天氣條件；在實驗中，必須全程有駕駛人在車輛內部或外部監視實驗並可在必要時進行干預。
判例 4	相關駕駛人和車輛都需有保險。

在本研究對台灣法規進行修改的同時，也考慮與自駕車相關的豁免條件。另一方面，針對應用於自駕車的「基礎設施」設計或調整相關法規也是處理的關鍵。

2.2.4 南韓

韓國在建立自駕車測試之基礎設施方面成效傑出，被公認為亞洲自駕車準備指數最高的國家之一（KPMG, 2020）。韓國國土交通部於 2020 年 1 月宣布，韓國已針對 L3 自駕車制定法規（Jung, 2020）。「促進和支持自駕車商業化法（亦稱為 AVA）」確立韓國開發和推廣自駕車的總體框架（Ryoo et al, 2020），運作方式如下：

- 定義基本概念並為自駕車基礎設施設立法源依據。
- 提供權限以劃定「自動駕駛區」或開放場域。
- 提供權限為自主性較高的自駕車劃定「測試區」。
- 要求測試區中最低限度的保險範圍。

在賠償方面，經修訂的《賠償保證法》規定，在自駕車運行過程中造成的任何損害應首先由車主的保險承保，如事故歸因於車輛機械故障，保險公司往後可向車輛製造商尋求賠償，此方式與德國、英國有相同趨勢（Lee et al., 2020）。

2.2.5 日本

1. 自動駕駛戰略本部成立

為減少交通事故、活化地區公共運輸、減少交通壅塞及處理自駕車相關議題，日本於 2016 年 11 月成立「國土交通省自動駕駛戰略本部（自動運転戰略本部）」，成員包括：國土交通省大臣、副大臣、大臣政務官、事務次長、技監、國土交通審議官、官房長、技術總括審議官、物流審議官、總合政策局長、公共交通政策部長、國土政策部長、都市局長、道路局長、自動車局長、國際統括官、觀光廳長官、航空局長、國土地理院長。

2. 自動駕駛相關制度整備大綱擬定

日本 IT 綜合戰略本部及官民資料活用推進本部於 2018 年 4 月在各相關府省廳，協力舉辦的「高度情報通信網路社會推進會・官民資料活用推進戰略會議」中，以 2020 年實現自駕等級 4 可在高速公路及特定場域行駛為前提，擬定「自動駕駛相關制度整備大綱（自動運転に係る制度整備大綱）」，為日本自駕車發展制定框架，檢討範圍包括六領域：（1）確保整體安全性；（2）確保自駕車安全；（3）交通法規；（4）責任關係；（5）運輸業相關法制；（6）其他。

3. 道路運輸車輛法修正案

日本於 2019 年 5 月修正道路運輸車輛法，將自動駕駛裝置納入安全標準對象，並制定其安全標準，自駕裝置即啟用自駕模式須安裝的設備，如光達、攝影機等；自駕裝置需包含行駛狀態紀錄裝置之義務，並策定其需紀錄項目；國土交通大臣賦予自動駕駛裝置之運行條件；涉及升級自動駕駛系統相關軟體時，有義務向國土交通大臣取得許可；車輛檢修和保養項目納入自駕裝置。

4. 道路交通法修正案

於 2019 年 5 月修正道路交通法，將使用自駕裝置的行為納入道路交通法中的「駕駛」範疇。在該條件下使用自駕裝置，除遇到不符運行條件，需適切對應狀況外，免除禁止使用手機裝置及汽車導航等規定，但仍禁止飲酒；另規定自駕裝置之動作狀態紀錄裝置需有記錄與保存；使自駕車運行輔助設施（磁力標記等）成為道

路附屬物並規定其位置；策定自動運行輔助設施（路面設施）的技術標準。允許在日本高速公路上使用 L3 自駕車，開放 L4 自駕車還須研擬。

5. 自動駕駛公路實證實驗相關之道路使用許可標準

為使遠距自駕系統之測試能適用於產業界，日本於 2020 年 9 月修改「自動駕駛公路實證實驗相關之道路使用許可標準」，放寬使用搭載自動駕駛裝置之車輛時，與監控、操作人員相關的許可規定，並使許可程序合理化。

在駕駛人為非必要角色前提下的交通規則，實現設立「限定區域內實現僅有遠隔監視的無人自動駕駛服務」之目標，與專家組成的調查檢討委員會逐步檢討，今後將檢討結果化為具體的制度設計（日本警察廳，2021）。

6. 汽車損害賠償保障法

依據汽車損害賠償保障法，自動駕駛系統使用中發生事故導致的損害，維持舊有由車輛所有人承擔為原則。因此，為了構築保險公司能對汽車自造商有效行使求償權之體制，除了包含動作狀態紀錄裝置的資料項目，整理應檢討事項（須提供資料的事故條件、取得使用者同意的方法等）、協調相關單位等持續進行。

自駕車製造商或因系統被駭導致失去支配行駛之地位及行駛利益者，不負運行供用者責任。此外，《汽車賠償法》立法旨在保護和汽車行駛無關之被害者，以及迅速使被害者得到救濟觀之，自動駕駛系統下之自損事故，應仍為《汽車賠償法》保護範圍所及（周晨蕙，2020）。

7. 其他研議中標準或法規

廠商在販賣自動駕駛車時，為了不要讓消費者產生使用安全誤解，所必須做的說明等議題，必要的提供事項及必須留意的方向，已整理專家會議討論的結果供參考（經濟產業省・國土交通省委託事業，2020）。基於製造物責任法所要求對使用者的「指示與警告」，為製造商整理專家會議討論「關係企業所需留意之現行法律、方向」的結果（經濟產業省・國土交通省委託事業，2020）。

刑事責任方面，逐步檢討道路交通法等相關法令、運送事業相關的法制制度等各項關係主體（駕駛人、使用者、車內安全員、遠距操作員、服務事業等）之任務

及義務明確化。現在的道路運送法而言，是以駕駛人在車內的前提之下確保運輸安全及旅客便利性，但駕駛人不在車內的自駕車，如何採取必要措施來維持同樣的運輸安全及旅客便利性，仍待討論。

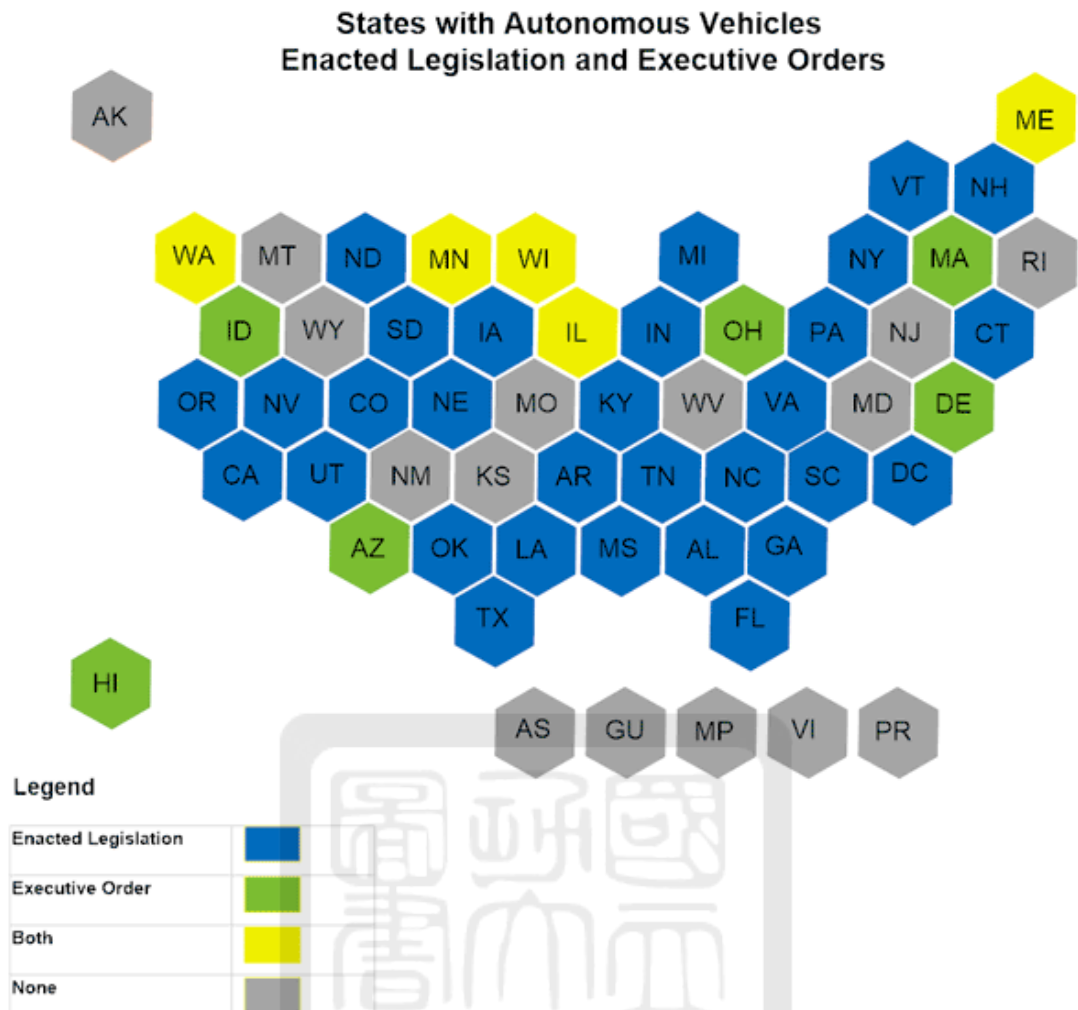
2.2.6美國

2020 年 1 月，USDOT 和國家科學科技會議公佈「自駕車 4.0 (Automated Vehicles 4.0)」指導文件。其內容主要擴展和補充 AV 3.0 的範圍，AV 4.0 將自駕車指導的範圍從 USDOT 運營管理擴展到 38 個相關行政部門，並提供三大政策原則，指導聯邦政府制定自駕車政策，如表 2-16 所示。

表 2-16 美國 AV 4.0 三大主題

主題	準則
保護用戶和社區	安全優先
	重視保安及網絡安全
	確保隱私和數據安全
	提高可及性和機動性
活化市場效率	保持技術中立
	保護美國的創新和創造力
	現代化規章制度
促進協調工作	推動一致的標準和政策
	確保聯邦的做法一致
	改善運輸系統層面的效果

美國交通部發布有關自駕車的文件多屬於指導性質，並不具有強制性，處理內部事務上各聯邦則維持獨立，各州政府可在相同大方向對自駕車法規作細部調整，但隸屬美國運輸部（USDOT）的美國國家公路交通安全管理局（NHTSA）如認定車輛設計或系統零組件有安全疑慮，有權強制車廠召回車輛。美國因各州政府對自駕車的態度不一，納管自駕車的法律層級也不盡相同，如圖 2-5 所示，大部分採訂立法規，少部分發佈行政命令或兩者均採用，但仍有些州未針對自駕車修法。



資料來源：Guo & Zhang (2020)

圖 2-5 美國自駕車法規與行政命令分布情形

加州車輛管理局 (California DMV) 2014 年啟動「自駕車試驗計畫 (AVT)」，而自駕車於開放道路測試規範適用加州汽車法 (California Vehicle Code) 38750 之 3.7 款及 3.8 款，內容包括測試中的保險、財務、許可、期限與禁止事項，法規不斷受技術創新和產業需求推進。如僅考慮符合產業需求，佛羅里達州與密西根州的法律條件和加州不相上下，但如納入道路安全條件，本研究認為加州更能兼顧兩者，因此以加州作為美國自駕車的代表地區，整理其法規的重點事項及突破。

1. 加州汽車法

- 製造商證明須有能力對在公共道路上測試而造成的人身傷害、死亡或財產損失的一項或多項判決作出回應，保證金金額達五百萬美元。

- 須提交保險證明才得以在公共道路上進行自駕車測試。
- 須提交車輛品牌、型號、年分、車牌號碼及簽發狀態。
- 允許測試未安裝方向盤、煞車踏板、油門踏板等手動控制裝置的自駕車。
- 不可由指定外的人員操作測試中的自駕車。
- 自駕車如可遠端監控，經申請且符合其他條件後，可進行「無測試駕駛人」測試，否則駕駛人須坐在駕駛座，隨時監控車輛。
- 測試中不得營運收費。
- 總重大於 10,001 磅的車輛、機車、尾車不得進行自駕車測試。
- 測試駕駛人須領有（AVT）計劃測試車輛操作員許可證。
- 須期限內繳自駕車測試的里程報告、脫離報告與車禍報告。

2. 加州自駕車營運計畫

加州公用事業委員會（CPUC）於 2020 年 11 月，推出「有隨車駕駛人的自駕車服務計畫」與「無隨車駕駛人的自駕車服務計畫」，兩者均允許計畫參與營運商提供「有償載客與共乘服務」。欲在加州營運收費自駕車服務廠商，除須取得營業執照外，還須提交以下資料。

- 匿名化之乘客上下車位置
- 車輛的種類
- 油料或電力使用狀況
- 行駛總里程（載客及未載客）
- 無障礙的車輛數量
- COVID-19 防疫計畫

2.2.7 德國

德國已通過草案，於 2022 年開放 L4 自駕車在公共道路行駛，加上其早在 2017 年已針對自駕車倫理制定出相關準則。另外，德國於 2017 年通過的《道路交通法

(StVG)》明定自駕車事故所造成財務損失或人員傷亡時，受害者可獲得 1000 萬歐元以下之損害賠償（鄒鎮陽，2018）。德國則是規定車上至少要有一位合格駕駛人（雷峰網，2017）。在自駕車上路的法規進程屬於先行者之一，故納入文獻回顧的對象之一。

1. 自動駕駛法案

德國聯邦交通與數位基礎設施部（BMVI）提出之自駕車草案，內容包括《道路交通法》和《強制保險法》，經德國聯邦委員會於 2021 年 5 月批准通過。法案允許 L4 自駕車可下列情境於開放道路行駛，各條文摘要如表 2-17 所整理。

- 兩點接駁服務
- 固定路線的旅客運輸，如公車
- 物流中心間的配送（Hub2Hub）
- 非尖峰時段叫車服務
- 第一哩路和最後一哩路的旅客貨物運輸

表 2-17 德國 2021 自動駕駛法案

條文	內容
1d	名詞定義： 定義法條中自駕車相關之詞彙，包含自駕車、指定運行範圍。
1e	允許車輛運行自動駕駛之條件： • 規範車輛運行自動駕駛之條件，包含技術要求、核發行駛許可、各邦法律主管機關批准之指定運行範圍內行駛。 • 技術設備所必要功能，如車輛可自行遵守交通法規、自駕系統可隨時由技術監控者接手，以及自駕系統需預留足夠反應時間，供技術監控者改為手動駕駛。
1f	自駕車運行相關人員之義務： • 為維護道路安全和環境相容性，要求自駕車車主定期更新與維護自駕系統、人類駕駛須遵守道路交通規定與執行技術監控任務。 • 當接收到系統要求切換操作模式時，技術監控員應從速退回手駕模式，並實施必要之安全措施。 • 自駕車製造商有義務評估車輛風險，確保電子零組件與聯網系統的安全性，並向德國聯邦車輛運輸管理局（KBA）和主管機關提出證明。

lg	資料處理： - 課予自駕車車主與製造商特定義務，要求車主在駕駛自駕車時，於特定情況下進行指定資料類型之保存及傳輸；在製造商部分，則要求其需以簡單明確的方式，告知車輛之車主隱私設置選項以及駕駛過程中資料係如何被處理。 - 授權 KBA 於有安全上之必要時，向車輛之車主進行資料的蒐集、儲存與使用。
lh	自動駕駛功能的追溯啟用： 當動力車輛設裝置未符合國際法規描述之自駕功能，當僅停用自動駕駛功能，而不影響車輛其他功能時，可不考量自駕功能未符合國際法規描述之情況，允許依審驗規定運行車輛。
li	自動駕駛功能的測試： 仍處於測試開發階段之自駕車僅在經 KBA 核發測試許可、已根據本法第 1 條第 1 項進行註冊的情況下，才可以於公共道路上行駛，且該行駛必須基於測試目的，過程中亦必須持續進行技術監控。
lj	授權： 經聯邦參議院批准之法令授權，BMVI 可依道路交通法第 1d 條至第 1i 條之公共道路上具自駕功能車輛的許可和操作進行細節性規定。
lk	德國聯邦國防軍隊、聯邦警察、各邦警察、民防與災難控制、消防隊和緊急服務的車輛： 為執行官方任務而有配置自駕車的需要時，若能確保使用自駕車時充分考慮公共安全，則允許相關技術規範、操作適用範圍規範，與其他行駛相關規範之適用排除。
ll	評估： 基於自駕車研發過程可能產生的影響與其和資料保護法規的相容性，BMVI 將於 2023 年底前，以根據本法第 1i 條第 2 項所取得之測試資料進行評估，並將評估結果交予聯邦議會。

資料來源：羅文姍（2021）

2. 2017 自駕車道德標準

隸屬於德國交通部的自動駕駛道德委員會於 2017 年頒布之《Automated and Connected Driving》（Germany Ethics Commission, 2017），文件說明自駕系統與人機互動可能遇到的道德問題，給予系統研發商參考準則，核心概念如下。

- 人類優先動物和財產。
- 人類享有平等生存權，系統不得基於年齡、性別、種族或身體屬性歧視判斷。
- 由自動駕駛系統進行駕駛，也必須遵守現有道路法規。
- 自駕車輛必須配置持續記錄和存儲行車數據的「事件數據記錄器」，用以劃分責任歸屬。
- 行車數據屬自駕車主所有，交由第三方保管或批傳發送需獲得批准。
- 人類應該在道德模糊的情境中重新接管車輛，不應全然倚靠自駕系統的判斷。

台灣與德國均屬於歐陸法系，法律架構相似，為台灣修訂自駕車法規值得參考之國家。德國分別在 2017 和 2021 年通過 L3 與 L4 的自駕車法案，L4 自駕車法案於今年生效。由此可知德國採逐步開放的方式讓自駕車可在開放道路行駛，逐步開放使中央政府可依據先前開放成效滾動調整下級自駕車法案之條文。除德國外，如日本、美國等也都以逐步開放作為主要手段，不但能使自駕車盡早進入社會，更能配合技術演進及安全的基本要求。本研究建議台灣亦採分階段制定自駕車法規，以獲得上述益處及符合國際潮流。

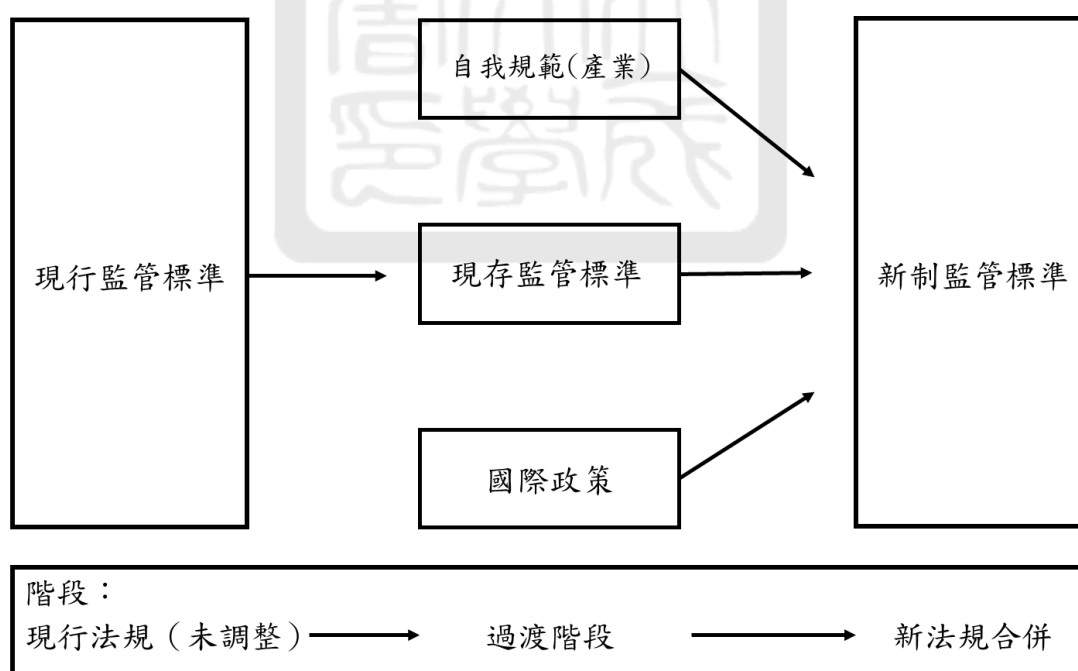
關於 L4 自動駕駛法案，內容包含《道路交通法》及《強制保險法》，德國採「包裹式立法」，即牽涉自駕車上路的相關法規一同送請國會進行立法程序，與本次座談會中莊弘鈺教授理念相同，透過該方式可兼顧兩法之間的相容性，避免互相排斥或有遺漏處，以系統性修訂所有相關法規。以德國本次修法為例，道交法與強制保險法可一併解決自駕車的上路問題及責任問題。

2.3 小結

Hansson (2020) 將自駕車監管流程的模式與流程拆分為三階段，如圖 2-6 所示，階段一，說明現有的法規，該法規尚未針對自駕車進行調整；階段二，過渡階段由於技術創新而須調整現有的法規，在此階段，現有監管標準、自我監管和開放式協調方法三種監管模式同時並存；階段三，合併階段，代表新法規到位。根據文獻蒐集結果，多數國家處於階段二，台灣也屬其中，而少部分國家已逐漸朝階段三靠攏，如德國已通過 L4 自駕車法規，L5 也已計劃中。

如有成熟的科技與法規，自駕車對道路使用效率及安全都能帶來益處，德國和美國部分州也都逐步開放 L3、L4 自駕車營運，然因過去的法律主體多以人類為主，自駕系統的人工智慧技術自主性、不可預測性造成自駕車在現行侵權行為法中的「責任真空」(趙士瑋，2019)，對於 L4 自駕車之責任，多數國家仍將主要責任其歸責於車輛所有人，而 L5 還未有國家訂立相關規範，加上自駕車相比傳統車輛包含更多電子系統、軟體及網路，導致其涉及更多資訊安全議題。透過各國自駕車法規修正項目，可歸納出台灣法規將面臨之挑戰。

- 是否需成立新機關管理自駕車及相關路側設施。
- 自駕車上市販售前的審驗標準與監理方式。
- 如何測驗自駕車相關專業人員，確保其具專業技能。
- 自駕車肇事歸責對象及侵權行為。
- 確保自駕車蒐集個資之合法性。
- 保護消費者購買自駕車時的權益。



資料來源：Hansson (2020)

圖 2-6 自駕車監管流程之模式與流程

第三章 研究方法

3.1 文獻分析法

文獻分析法 (Document Analysis) 是指根據一定的研究目的或課題，透過蒐集有關市場資訊、調查報告、產業動態等文獻資料，從而全面、精準地掌握所要研究問題，藉以了解過去、洞察現在和預測未來的一種方法。蒐集內容儘量要求豐富及廣博，再將四處收集來的資料，經過分析後歸納統整，再分析事件淵源、原因、背景、影響及其意義等。文獻資料可以是政府部門的報告、工商業界的研究、文件記錄資料庫、企業組織資料、書籍、論文與期刊、報章新聞等。其分析步驟有四，即閱覽與整理 (Reading and Organizing)、描述 (Description)、分類 (Classifying) 及詮釋 (Interpretation) (朱柔若譯，2000)。研究認為解釋從資料收集到實際分析的過程不僅會加強傳播政策研究的有效性，還會增加其在學術和政策辯論中的影響，且強調文獻得以任何形式呈現，包括政策文件、會議演講、年度報告、新聞稿、報章雜誌甚至是影片 (Thorn & Kimmel, 2018)。

本研究將文獻蒐集分為法規政策及科技發展兩大主軸。針對自駕車可能涉及的法規適用疑義，蒐集美國、日本、荷蘭、德國、新加坡、南韓等自駕車發展名列前茅的國家所提出之指導文件、產業政策、立(修)法芻議及權威論壇討論結果，深入瞭解國際間自駕車技術最新發展趨勢，並輔以國內外學術文獻及專家意見，就台灣如何因應自駕車對現行法制可能帶來的衝擊提出因應建議。

3.2 法制比較研究法

比較研究 (Comparative research) 是社會科學經常運用研究方法。比較是認識事物的基礎，是人類認知、區別和確定事物異同關係的最常用的方法，其解釋為對物與物之間和人與人之間的相似性或相異程度的研究與判斷的方法。比較研究方法的運用沒有固定的模式，但仍然有許多學者經常參考美國貝瑞岱《Comparative Method in Education》(Bereday, 1964) 的四階段操作模式，描述、解釋、併排與比較，以下說明比較研究的四階段 (國家教育研究院，2012)。

1. 描述 (description)

研究者首先進行研究事物描述，目的是為了有系統地陳述所探討事物或研究目標的資訊，以使研究者對研究對象有正確而客觀的了解。為了詳細敘述，研究者需要進行廣泛而完整的資料蒐集，資料大致可分為三類：一手資料、次級資料、與輔助資料。

2. 解釋 (interpretation)

研究者其次要解釋研究事物，係對描述事物內容中各種現象產生的原因、代表的意義和影響有進一步的了解，研究者常要掌握事物的歷史發展，從中進行分析與解釋。解釋的正確、客觀與否與研究者所採用的解釋觀點及對問題背景認識詳盡度均有關聯。

3. 併排 (juxtaposition)

第三階段是將前二階段的描述與解釋所收集的資料進行併排與製作圖表。為了避免研究者作錯誤的比較，必需強調依據共同的事實及問題，以同一觀點分析和判斷。併排有兩個目的：一是根據相同標準分析找出其異同處；二是建立研究假設，以供證實、修正或推翻、導引出研究的結論。

4. 比較 (comparison)

比較是最後階段也是比較研究的重點，研究者依照先前的步驟，對假設進行比較研判，以對假設證實、修正或推翻。研究者需以客觀的態度，詳實的判斷及正確的分析能力，來推斷結論。

參考自駕車發展成熟國或地域特性相似的亞洲鄰國，目前針對自駕車所頒布的法令及執法進展，根據上述步驟分析外國與台灣現有法制在因應挑戰上有何異同，借鏡他國法制經驗，對台灣法規調適提供因應建議，打造利於自駕車的法制環境。

3.3 焦點團體訪談

專家訪談法是常被採用的質化資料蒐集方法之一，根據研究方向和問題設計結構化的程度，可分為結構性、非結構性訪談與半結構性（陳向明，2001）。半結構性的訪談對象可以是「個人」或「團體」，而團體訪談即為焦點團體法，其做法乃研究者依據研究目的，設計若干問題，在一位具豐富專業領域知識主持者引導下，收

集訪談對象對特定現象或問題的看法（章美英和許麗齡，2006）。訪談工作項目包括（1）界定焦點團體訪談的目的；（2）發展主持者的指引：主持者須提供適當指引，促使訪談順暢並提高訪談效益；（3）制定焦點團體數量：Krueger & Casey（2000）認為焦點團體人數通常 4 至 12 人；（4）選擇訪談場所。

座談會專家挑選以專家的工作領域與專長進行分類，分別挑選來自相關產業、政府機關、學術機構含研究機構之專家，共 8 人，以避免回饋意見有偏頗和過於單一，確保研究結果公正性。專家專長共分為自駕車技術與自駕車法規政策兩大類，蒐集來自產業及政府對於自駕車法規的一手資訊。座談會進行方式考慮當前疫情及各專家時間難以敲定共同出席時間，本研究進行線上視訊會議，會議包含各領域專家，避免討論出現缺漏或偏頗的情形，會議前以電子郵件寄出初步修改版本，會議當下由研究團隊先進行簡報，再由專家提出回饋，會議後由本研究團隊統一整合各專家回饋做為修改依據，如圖 3-1 所示。

專家座談會於 2022 年 3 月 9 日（三）14:00-16:30 線上舉行，會議時長 150 分鐘，議程及專家名單如表 3-1 及表 3-2 所示。討論主題分為四大項，一為主體（對象）定位、組織調整與基礎建設；二為監理相關規範；三為事故調查與處理相關規範；四為侵權責任相關規範。會議進行項目由專家先進（1）審閱研究初步成果後，給予回饋；（2）討論自駕車法制關鍵問題，問題如下所列，討論結果於 4.1 節呈現。

- (1) 是否政府部門成立自駕車安全組織負責事故調查及車輛檢驗
- (2) 是否在法規用詞中，汽車車種中新增「自駕車」
- (3) 台灣未來架設路側設施之可能性
- (4) 是否需有自駕車專用車牌
- (5) 立法強制新出廠之自駕車安裝自動碰撞報警系統之可行性
- (6) 是否區分事件數據紀錄器與行車紀錄器之法律用詞

表 3-1 專家座談會議程

議程項目	主講人	內容
開場 (14:00-14:05)	魏健宏 教授	1. 會議主持 2. 計畫背景、執行工作項目
研究成果 初稿簡報 (14:05-14:15)	詹凱文 研究生	1. 主體辨識、組織調整與基礎建設 2. 侵權責任相關規範 3. 事故調查與處理相關規範 4. 監理相關規範
相關產業 意見回饋 (14:15-14:35)	林映帆 副總經理	1. 自駕車產業發展進度與未來趨勢 2. 產業受現行法規限制之項目 3. 以產業角度－針對研究結果之回饋
	沈大維 執行長	
政府機關 意見回饋 (14:35-14:55)	雷震台 主任	1. 政府修訂新興科技困難處及重點事項 2. 以政府角度－針對研究結果之回饋
	劉建邦 副局長	
休息 (14:55-15:05)		
學術機構 意見回饋 (15:05-15:25)	李綱 副教授	以學術機構角度－針對研究結果之回饋
	莊弘鈺 副教授	
研究機構 意見回饋 (15:25-15:45)	周維果 執行長	以研究機構角度－針對研究結果之回饋
	王自雄 主任	
問題與討論 (15:45-16:30)	所有與會貴賓	針對研究團隊提出之問題進行討論

表 3-2 座談會專家名單

單位性質	姓名	服務機構	職稱
相關產業	沈大維	台灣智慧駕駛股份有限公司	執行長
	林映帆	勤崙國際科技股份有限公司	副總經理
政府機關	雷震台	經濟部技術處無人載具科技創新實驗計畫辦公室	主任
	劉建邦	高雄市政府交通局	副局長
學術單位	李綱	國立台灣大學機械工程學系	副教授
	莊弘鈺	國立陽明交通大學科技法律研究所	副教授
研究機構	王自雄	資策進會科技法律研究所數位創新中心	主任
	周維果	車輛安全審驗中心	執行長

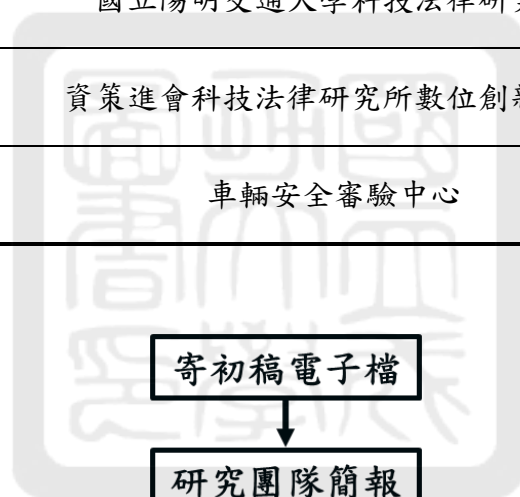


圖 3-1 專家座談會流程

3.4 綜合歸納分析法

歸納法是透過觀察眾多個別現象後，藉由綜合與整理歸納事實證據後，在獲得一致性結論或原則下產生科學新知的研究方法。歸納法不同於演繹法，不需要在研究前，決定研究的大前提。因此以歸納法進行研究時，可避免錯誤的命題或主觀研究偏見的影響，防止個人主觀偏見與威權的干預（陳文俊譯，2005）。

本研究亦舉辦專家座談會，於會中邀請各方與談人，將文獻探討及比較法制研究的歸納結果，綜合歸納科技面、法律面相關意見與建議，為台灣自駕車發展研擬修法建議，兼顧產業需求及利害關係人權益。綜合第三章各小節，本研究之方法論架構如圖 3-2 所示。

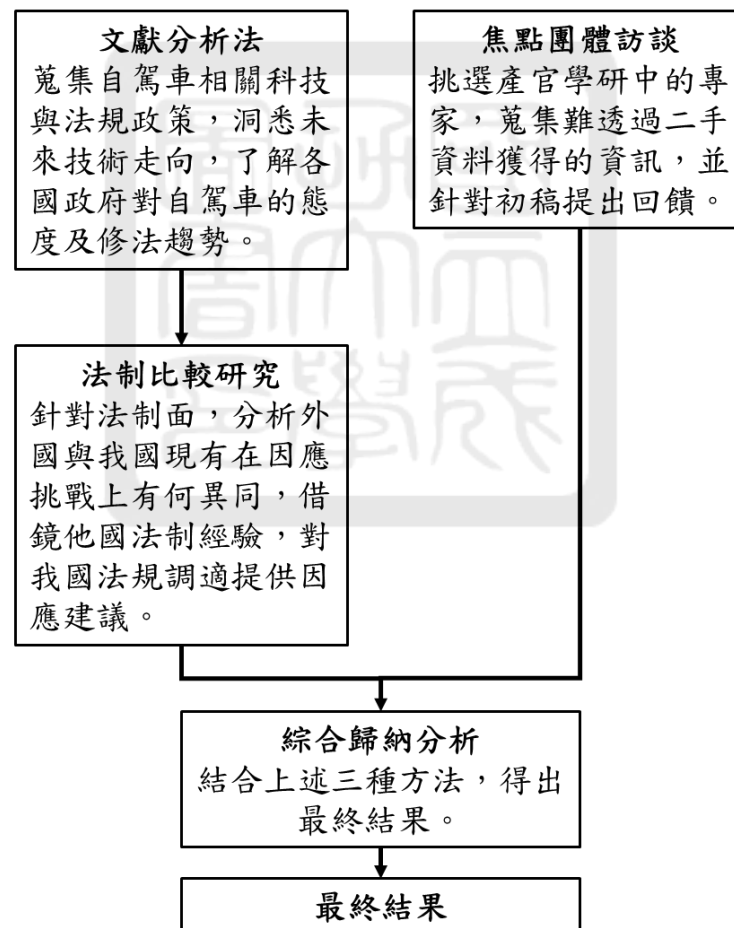


圖 3-2 研究方法架構

第四章 中央法制規範研究

台灣採取歐陸體系，乃有「公私法區分」之法律體系。公法指規範政府與人民關係的法律，私法指規範私人關係的法律，界定兩者之意義在於公法強調保障公共利益與依法行政，私法則強調保護私人利益與私法自治。開放自駕車進入市場和在公共道路運行所牽涉的法規甚廣，包含屬於公法的車輛監理、道路規範、車輛檢驗和專業人員檢核等相關規範；或屬於私法的事務處理、消費者保護、資訊蒐集和侵權責任等相關規範，本研究將中央法規分為公私法兩大分支，並聚焦於主體辨識、道路基礎設施、車輛監理、事務處理、肇事責任、產品責任與消費者保護等六大議題逐一研修。

本研究法規修訂手段以「解釋」和「調整」為主，「創制」為輔。創制之立法流程相對「行政解釋」繁雜且勞師動眾，時程上亦較為耗時，但為維護自駕車推廣所需法規之完整性且避免有所疏漏，仍保留此手段。除調整手段外，法律層級亦為考量重點，修改命令可由行政機關視需求處理，修改時程短且可行性較高，如有修訂法律之必要，則建議透過立法授權將權限下放交通主管機關，增加執法彈性。本研究以「法解釋論」為主，與部分國家做法與專家建議採立法論不同，為自駕車法制問題提出多面向之討論。

依據《公路法》第 2 條第 9 項及第 10 項之「車輛」係指汽車、電車、慢車及其他行駛於道路之動力車輛，而汽車乃指非依軌道或電力架設，而以原動機行駛之車輛，自駕車就物理層面屬汽車，目前台灣條文並無加以區別。各國際組織或機構給予自駕車的定義亦有所差異，例如：紐澳給予較為廣泛地定義，「無人駕駛（driverless）系指車輛駕駛人『可能』不需要將手放在方向盤上但須隨時準備接管控制權，直到無需駕駛人或方向盤」（ADVI, 2021）；英國則以「聯網自駕車（Connected and autonomous vehicles, CAVs）」為考量，即具有 V2V 及 V2I 功能的車輛（SMMT, 2020），本研究對於台灣自駕車法規之調整與設計不單考量短期與中長期發展之可能性，亦須保留自駕車演進的空間，應當避免狹隘的定義侷限其發展。

本研究於第四章依據自駕車特性檢視現行法規是否需調整，其中牽涉許多專有名詞，當各法因應自駕車異動而有需要新增用詞時，可參考表 4-1 自駕車相關用詞定義統整表，以統一法律用詞，避免同一名詞於各法間有相異定義之謬誤產生。

表 4-1 自駕車相關用詞定義

名詞	定義
自駕系統 (Autonomous Driving System, ADS)	可在特定操作適用範圍執行一部或全部動態駕駛任務之軟硬體總稱。
操作適用範圍 (Operational Design Domain, ODD)	定義各自駕等級可安全運行的條件，其中包括時間、道路型態、天氣和地區特性等，並非單純的地理範圍或路線限制。
備援駕駛人 (Fallback-ready User)	駕駛人係指能夠在 L3 自駕車遇到緊急狀況並發出接手請求時，於運行期間恢復執行動態駕駛任務者。
動態駕駛任務 (Dynamic Driving Task, DDT)	道路交通中操作車輛所需的所有實時操作和策略功能，不包括行程安排和目的地和航路點選擇等起迄規劃功能，例如：車輛橫向縱向操作、環境辨識等。
接手 (Fallback)	係自駕系統遇緊急狀況時，由人類駕駛或備援機制恢復執行動態駕駛任或達成最小風險條件。
最小風險條件 (Minimal Risk Condition, MRC)	指自駕車在遇到系統失效導致車輛無法安全執行動態駕駛任務時，以低風險運行模式達到合理安全狀態，但不代表車輛完全安全，例如：停靠路肩。

4.1 專家座談會關鍵議題

本研究於專家座談會中提問修訂自駕車法規牽涉之未來關鍵走向議題，綜合各專家之回饋結果如表 4-2 所示。

表 4-2 自駕車相關法規關鍵議題內容

項次	議題內容
1	• 政府部門是否成立自駕車安全組織負責事故調查及車輛檢驗 長遠來說，成立自駕車事故調查及車輛檢驗單位為必要事項。但自駕車事故調查屬於高度專業，因此不論從調查量能或成本面探討，短期成立新調查單位的可行性低，建議由現行事故調查機構聯合國際單位進行跨國聯合調查，同時須討論成立相關單位推動及統籌者，以利後續成立獨立機構。
2	• 是否在法規用詞中，汽車車種中新增「自駕車」 建議加入「自駕車」一詞，不宜使用汽車含概自駕車，其原因為自駕車為新興運具型態，過去公路法和道安規則訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞，便於未來訂立專屬規範。
3	• 台灣未來架設路側設施之可能性 台灣車聯網協會（TTIA）及歐洲電信標準協會都已著手制訂車聯網通信標準，由此看出車聯網與自駕車已成為相輔相成的議題，在賦予車輛人工智慧的同時，道路也須智慧化。唯有在兩者都兼具的條件下，自駕車才有機會真正落地。路側設施完善後，聯網車得先行，普遍後再邁向 L5 自駕車。
4	• 是否需有自駕車專用車牌 是，設立自駕車專用車牌利於車籍管理及自駕車融入社會，但需到自駕車達到量產階段才会有該問題。
5	• 立法強制新出廠之自駕車安裝自動碰撞報警系統之可行性 自動碰撞報警系統之技術不困難，現行亦有相關應用，未來可視各級自駕車需求安裝該功能。
6	• 是否區分「事件數據紀錄器」與「行車紀錄器」之法律用詞 建議加入「事件數據紀錄器」一詞，不宜使用行車紀錄器含概事件數據紀錄器（EDR），因 EDR 儲存紀錄之數據可供實驗或肇責判定，其用途與現有的法規要求的行車紀錄器有差異，加上現行法規應對 EDR 制定相關規範，例如：應具備功能、資料格式等。此外，過去公路法和道安規則訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞。

除上述關鍵議題統整結果外，本研究亦歸納出各領域別對自駕車發展之重視要項及觀點。從勤歲國際與台灣智慧駕駛-Turing Drive等台灣兩大自駕車公司以封閉場域的慢速駕駛為主要產品走向，並將自駕系統搭載於各式車輛型態，且不強調向 L5 自駕車發展，可知台灣自駕車產業對於自駕車進程較為保守，且相比車輛中心及工研院等研究機構，更注重如何發展自駕服務模式，使當前已成熟的自駕服務商轉獲利。承如本文於第一章所述，因一般市區道路比起公車專用道、園區內接駁或物流倉庫等特殊地點，環境複雜許多，欲研發全自駕車輛的難度及成本均高昂，不符合成本效益。因此，先以封閉場域內的自駕接駁服務是較為可行之方法，短期內亦可最大發揮自駕車之效益，牽涉之法律議題也較少。而在尚無完善法規之前，國內廠商則以《無人載具科技創新實驗條例》作為自駕車落地之手段，嘗試在既有法規體制下提供自駕服務。

以政府監管角度觀之，在因應發展中的新興運具，政府扮演輔導協助之角色，創建推動自駕車商轉及技術研發環境。訂定自駕車相關法規時為平衡產業發展需要與用路人安全，通常僅有限度放寬法規。自駕車技術發展與構思服務模式以產業為主，政府須思考自駕車上路可合理預見的短中長期問題，例如：事故調查、車聯網通訊標準、自駕車買賣糾紛或充電裝置設置等問題，並依國際趨勢調整解套方案。

相對產業界及政府單位，學術機關及研究機構對於自駕車之研究與立法態度較具未來性，政府制定短中期自駕車法規及政策時可參考他國實際做法，而建立長期發展策略，例如建立 L5 自駕車法規與未來推動計畫之框架，則可參考學術機關及研究機構之研究結果。簡言之，政府扮演綜合歸納之角色，統合產業界之技術研發成果及學術研究機關之研究結果，建立合宜自駕車推動政策及管理制度。

4.2 公法

本章節主要討論牽涉開放自駕車於公共道路營運之公法，內容包括自駕車法律主體辨識、道路與基礎設施相關規範、車輛與駕駛人監理相關規範。

4.2.1 自駕車法律主體辨識

法律主體係指在法律關係中享有權利或承擔義務的人；法律客體是指權利和義

務所指向的物件。在人工智慧（AI）逐漸成熟的年代，AI 適合的應用層面與法律問題逐漸浮出檯面。現行法律主體僅有自然人與法人，人工智慧因為有類似於人類的行為及思考方式，其是否能真正承擔責任與義務並歸屬於法律中的主體，仍有很大爭議及值得討論的空間。

在自駕車的案例中，自駕系統將人工智慧應用於車輛控制，其雖有類似人類的行為，但僅集中於理性智慧特定目的使用，且人工智慧終究由人類創造。系統商或製造商需依照現有社會道德倫理撰寫程式，並以維持車輛運行時的安全性為必要條件，確保自駕系統功能正常。綜合上述，本研究認為自駕車雖有類人類的行為，但終究無法成為現有法律上可享有權利與承擔義務的自然人。在自駕車侵害他人權益時，由製造商、車主、駕駛人或系統商承擔或部分承擔侵權責任仍未有定論，但可知在不大幅變動整體法律框架之下，自駕車依然屬於車輛，亦為法律客體。

在自駕車為法律客體的前提下，本研究將探討自駕車於法律中的用詞。根據《無人載具科技創新實驗條例》，目前台灣定義之無人載具包含所有採遠端操控或自動駕駛的無人駕駛交通運輸工具，如車輛、航空器、船舶，並無「自駕車」一詞。同時《公路法》目前也未對「虛擬駕駛（virtual driver）」進行辨識與定義。對此，本研究認為車輛、航空器、船舶各有其適用之法規，如《公路法》僅規範使用於公路的運具，因此不宜以無人載具一詞概括所有無人駕駛交通運輸工具，此外自駕車與傳統非自駕車輛在製造與營運、安全檢驗標準都存在差異。

綜合上述原因，《公路法》之汽車定義為「依軌道或電力架設，而以原動機行駛之車輛」，自動駕駛汽車也符合該定義，同屬於「車輛」中的「汽車」，因此《公路法》無須新增「自動駕駛汽車」一詞。然而在《道路交通安全法規則》中，有依據各運具的特性或使用方式定義相異名詞，本研究建議在《道路交通安全法規則》新增「自動駕駛汽車」一詞，其原因為自駕車為新興運具型態，過去《公路法》和《道安規則》訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞，以突顯自駕車相異於傳統車輛之特性，便於未來訂立專屬規範。修改結果如表 4-3 所示。將自駕車歸納於「汽車」的益處為自駕公車亦適用《汽車運輸業管理規則》。

表 4-3 基礎設施相關之道路交通安全規則模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
原條文無此款。	第 2 條 本規則用詞，定義如下： <u>二十六、自動駕駛汽車：指在操作適用範圍內，可由自動駕駛系統執行駕駛任務之動力車輛，駕駛人需適時以手動方式操縱或解除該系統。</u>	第 2 條 本規則用詞，定義如下： <u>二十六、自動駕駛汽車：指由載具搭載之自動駕駛系統可在操作適用範圍獨立執行駕駛任務並可自動達成最小風險條件之汽車。</u>
說明		
《道安規則》第 2 條之修正，說明如下： （一）為符合時代趨勢和訂立專屬規範，《道安規則》第 26 款增修「自動駕駛汽車」一詞，以區隔其與傳統汽車之特性。 （二）考量 L3 自駕系統發出接手請求時，人類駕駛需執行備援駕駛任務，或在故障部件干擾車輛運行時接手（Fallback）車輛並達到最小風險條件（Minimal Risk Condition, MRC），因此短期自駕車定義加入「駕駛人需適時以手動方式操縱或解除該系統。」 （三）L4 及 L5 自駕車須由備援機制接手備援駕駛任務或達成 MRC，因此中長期自駕車定義加入「可自動達成最小風險條件。」		

4.2.2 道路與基礎設施相關規範

「自主性決策自駕車」意指車輛由自身搭載之感測器進行環境偵測，再依系統演算法決定行為者，車輛本身無須與外界進行網路資訊交換而保持其自主性；「資訊同步性自駕車」乃利用 V2I 技術與資訊交換中心進行連線之類型，道路駕駛資訊將由車載感測器蒐集後回傳資訊管理中心，車輛自身駕駛行為透過感測器蒐集與資訊管理中心提供的資訊進行決策。

Waymo、GM Cruise 及 Zoox 等大型自駕車研發商以研發「自主性決策自駕車」為主，車聯網為輔。依據 ARTC（2021）提供之車聯網相關技術應用，與自駕車行駛直接相關之項目包含車輛定位系統、V2V 通訊安全警示應用、車載網路 CAN-BUS、電動車車隊管理平台以及車位導引系統等。對於發展自駕車，國家基礎建設的配合可協助提升自駕車安全性，車聯網技術使道路資訊交換設施參與自駕系統的感測階段，自駕車不單以車載感測器進行偵測，亦可透過道路資訊交換設施重複確認資訊正確性。

自駕系統發展方向分為兩大類，一為車廠發展 L2、L3；二為科技公司搭配車廠直接以研發 L4、L5 為目標。科技廠商在發展自駕技術初期倡導自駕車能融入日常生活，道路環境不需為自駕車調整，自駕車可克服所有問題。然道路環境遠比開發初期設想的更為複雜，因而該想法在近年有所改變，例如：Waymo 倡議假如道路上只有自駕車，以當前技術已可上路；Alphabet 的 Cavnue 計畫也預計在密西根州興建 70 餘公里的自駕車專用智慧道路，開放所有自駕車使用，該道路理念即利用智慧道路引導車輛。以 Waymo 和 Alphabet 之案例可明顯看出在突發事件頻繁且各型態運具混流的開放道路上，自駕車要安全穩定行駛需有路側設施輔助。

近期台灣車聯網產業協會（TTIA）成立 TCROS（Traffic Controller to Roadside Open Standards）工作小組致力於制定車聯網通訊標準，解決號誌設施面對車聯網環境的問題；交通部亦於 2022 年推動「智慧道路應用與數據服務發展策略規劃」，內容涵蓋「道路設施資產數位化資料基準」、「數位道路圖資發展」及「路況資訊服務」之規範訂定，預計成立推動小組進行智慧道路應用服務整合，將道路設施資產數位化納為 ITS 計畫之補助要項，加速智慧道路落地。由此看出車聯網與自駕車已成為相輔相成的議題，在賦予車輛人工智慧的同時，道路也須智慧化，唯有在兩者都兼具的條件下，自駕車才有機會真正落地。

美國交通部指出 V2X 涵蓋能源管控、行人互動、行車號誌以及施工區域管制等項目，所有道路資料由資訊交換中心管理，本研究參考上述經驗，各國視「道路資訊交換設施」為有別於傳統號誌之功能建設，且其設置仰賴專業技術，故建議針對設計相關建設之法條（市區道路條例）使用之名詞進行新增，如表 4-4 所示。除新增名詞外，《電信法》第六十五條第一項第八款至第十款及第二項至第四項，大致規範電信管制射頻器材需經型式認證、審驗合格才得以合法使用、輸入或製造，在沙盒實驗階段，自駕車測試單位可藉由《無人載具創新實驗條例》排除上述《電信法》條文之適用，往後道路資訊交換設施欲進入實際營運階段，也著實須有相關檢驗標準，因此《電信法》在路側設施的討論範疇下無須修改，反之，政府須針對道路資訊交換設施制定專屬檢驗標準。最後，針對交通數據問題，《公路法》79 條第 2 項授權規定之《公路修建養護管理規則》，已要求公路機關建立基本資料庫並訂定公路基本資料管理要點，在講求數據資料庫及資訊交換的自駕車時代該規則扮演要角。

表 4-4 市區道路條例模擬修訂

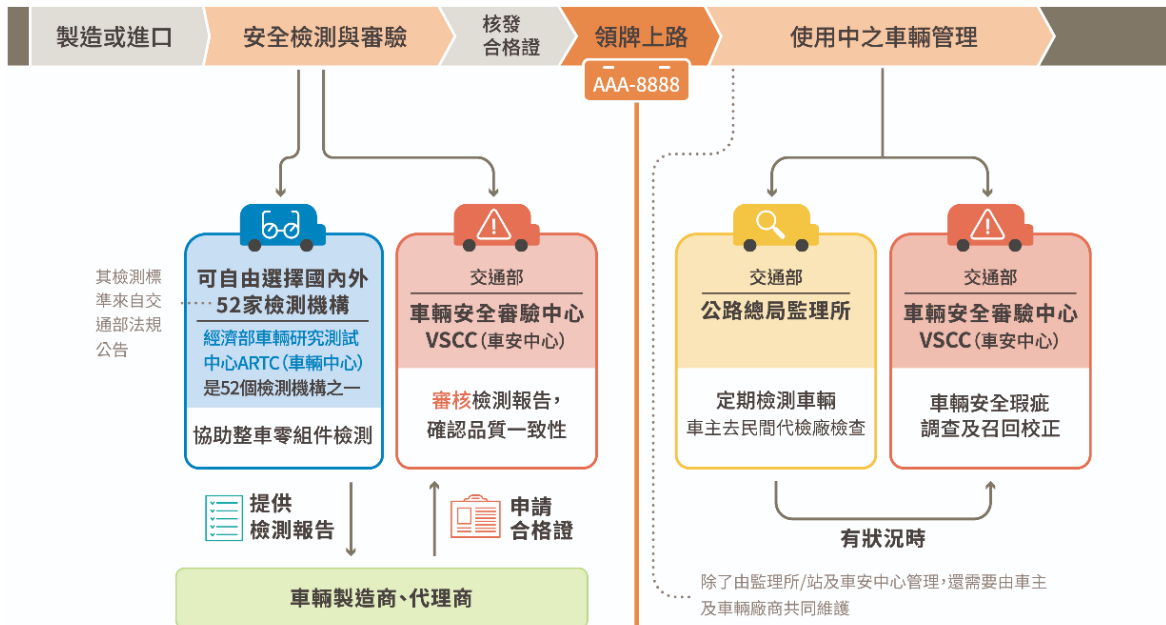
現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 3 條 市區道路附屬工程，指下列規定而言： 二、道路之排水溝渠、護欄、涵洞、緣石、攔路石、擋土牆、路燈及屬於道路上各項標誌、號誌、管制設施、設備等。	第 3 條 市區道路附屬工程，指下列規定而言： 二、道路之排水溝渠、護欄、涵洞、緣石、攔路石、擋土牆、路燈及屬於道路上各項標誌、號誌、管制設施、設備及<u>道路資訊交換設施</u>等。	第 3 條 沿用短期修正內容。
說明 現行《市區道路條例》第 3 條第 2 款敘述調整說明如下： （一）為配合車聯網技術，路側設施有助提升自駕車行駛安全性，未來自駕系統需配合路側設施進行資訊交換，因此將路側設施命名為「道路資訊交換設施」並新增於《市區道路條例》。 （二）道路資訊交換設施完善後（預計短期即會上路），聯網車可以先行落地，普遍後再邁向 L5 自駕車。		
現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 8 條 擬訂市區道路修築計劃時，應先與必須附設於道路範圍內之下水道、自來水、電力、郵政電信、瓦斯、水圳、堤堰、鐵路交叉道、公共汽車站等各該事業之主管機關聯繫，取得協議，修築計劃報經核定後，各該事業附設於道路範圍內之設施，必須配合道路修築計劃辦理。	第 8 條 擬訂市區道路修築計劃時，應先與必須附設於道路範圍內之下水道、自來水、電力、郵政電信、瓦斯、水圳、堤堰、鐵路交叉道、公共汽車站、<u>道路資訊交換設施</u>等各該事業之主管機關聯繫，取得協議，修築計劃報經核定後，各該事業附設於道路範圍內之設施，必須配合道路修築計劃辦理。	第 8 條 沿用短期修正內容。
說明 現行《市區道路條例》第 8 條敘述調整說明如下： （一）台灣車聯網和道路資訊交換設施之無線電頻率供應計畫，往後預計交由數位發展部負責，非交通部。 （二）「道路資訊交換系統」為新興科技，有別傳統號誌之功能，主要由網路供應商承包，應建立相關主管機關處理其事宜。擬訂市區道路修築計劃時也須與其事業主管機關取得授權。		

4.2.3 車輛與駕駛人監理相關規範

1. 自駕車專用車輛牌照

台灣於 2020 年 1 月依據《無人載具科技創新實驗條例》核發首張自駕車測試車牌。經針對自駕車的牌照核發進行檢視，本研究建議對於 L3 及其以上自駕等級的車輛，應當獨立核發專用車牌以區別與傳統汽車之差異，且有助於其他用路人使用道路時判別周圍的車輛類型，於接觸時決定其於道路上之駕駛行為。相較於試驗階段的測試車牌，本處所討論的自駕車專用車牌重點並非排除法律、法規命令或行政規則，而是探討自駕車達到量產階段時，設立專用車牌是否可幫助自駕車融入社會。

台灣車輛管理制度規範車輛應經過安全、排氣污染、噪能及耗能等四項認證，方能到監理機關辦理領牌行駛，本小節著重自駕車「安全性」與「監理」議題。根據《車輛型式安全審驗管理辦法》第 3 條，各車輛型式需通過「車輛型式安全審驗制度」才可向監理機關申請領牌上路，詳細流程如圖 4-1 所示。自駕車包含感測器、中央處理器與線控底盤等新興零件，且各自駕車型具有相異操作適用範圍，對於各情境也有不同應對程序，與傳統汽車檢測項目差距甚大，未來還需建立專屬各級自駕車的統一檢測標準，如。當汽車通過審驗上路後，公路監理機關需對所有使用中車輛進型車輛管理，車輛管理的文件中車籍證件包含多種資料，與車輛性能、安全性直接相關的資料包含出廠證明書、新領牌照登記書、行車執照、車主使用手冊或保養手冊，需設立不同於傳統汽車換照時的定期檢測項目，進行系統安全性的額外檢查。此外，有鑑於自駕車存在特殊規範，因此在車輛檢驗時也需有專業人員，原有的「汽車檢驗員」，專業能力有所差異，應在考核時增加相關項目。



資料來源：車輛中心（2017）

圖 4-1 車輛檢測與審驗流程圖

合法駕駛行為代表在車輛行駛中駕駛人可執行的動作，如違反相關規定可能涉及危險駕駛。然在不同自駕等級的車輛中，部分在傳統被視為違法的行為可逐漸開放，例如：L4 自駕車駕駛人可在道路條件符合操作適用範圍時手持方式使用電子產品、雙手放開方向盤等，在 L5 自駕車上更有可飲酒的討論空間。因此設立專用車牌亦便於警察機關於車輛行駛或臨檢時清楚且快速判斷駕駛人是否有違法行為，降低誤判機率。綜合上述，設立自駕車專用車牌，有利於政府機關在車輛檢驗時掌握車輛資訊；在車輛行駛或發生事故時得知駕駛人應負的動態駕駛任務。自駕車號牌之型式、顏色及編號，則由交通部定之。

簡言之，設立專用車牌有兩益處，一為助於確認車輛檢驗項目與進行車籍管理；二為便於判斷駕駛行為合法性。另外，對於部分民眾存在的挑戰心理，可能致使其刻意與自駕車進行不安全的互動而導致事故之發生，刻意挑戰之行為應視為犯罪，授予自駕車當事人免責權。

2. 自駕車駕駛人角色

車內所有自然人均無須操控車輛且可在任何條件下的公共道路行駛，為自駕車發展的長遠目標，亦為 L5 自駕車定義之一。但在達成此目標以前，L3 自駕車仍會配備「備援駕駛人（Fallback-ready User）」。備援駕駛人係指能在 L3 自駕車遇到緊急狀況並發出接手請求時，於運行期間恢復執行 DDT 者，配備備援駕駛人為車輛在自駕模式中遇到緊急狀況時的安全措施之一，其仍須有駕駛執照。L4 及 L5 自駕車應可在遇到緊急狀況時由備援機制介入，系統不會發出接手通知，縱然有，人類駕駛也無接手之義務，因此備援駕駛人僅存在 L3 自駕車中。L4 駕駛人僅需在車輛脫離 ODD 並回復手駕模式時執行一般駕駛任務；L5 車內則均為乘客。

綜合上述自駕車專用車輛牌照與自駕車駕駛人角色之討論，自駕車監理問題應修改的法規包括《公路證照及監理規費收費辦法》和《道路交通安全規則》，法規修改結果如表 4-5 和表 4-6 所示。

表 4-5 公路證照及監理規費收費辦法模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
現行款項無該目。	第 2 條 本辦法所稱證照，指下列各款規定： 一、汽車號牌： <u>（十五）自動駕駛汽車牌</u> <u>證。</u> 二、汽車證照： <u>（十二）自動駕駛汽車行</u> <u>車執照。</u>	第 2 條 沿用短期修正內容。
說明		
《公路證照及監理規費收費辦法》第 2 條之修正，說明如下： （一）短期自駕車仍由自然人駕駛進行監督與操作，必要之訓練及教育須配合現有汽車進行規畫。 （二）無人載具之運輸形態有別於傳統汽車。對未來無駕駛人或由虛擬駕駛人進行操作之車輛進行區隔，可有利相關配套條文針對特殊對象，進行規範與權責劃分。		

表 4-6 監理相關之道路安全規則模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 5 條 汽車駕駛人分類如下： 一、職業駕駛人：指以駕駛汽車為職業者。 二、普通駕駛人：指以駕駛自用車而非駕駛汽車為職業者。	第 5 條 <u>汽車駕駛人依使用目的分類如下：</u> 一、職業駕駛人：指以駕駛汽車為職業者。 二、普通駕駛人：指以駕駛自用車而非駕駛汽車為職業者。 <u>汽車駕駛人依駕駛性質分類如下：</u> <u>一、一般駕駛人：指執行特定車輛的部分或全部動態駕駛任務者。</u> <u>二、備援駕駛人：指自動駕駛汽車遇到緊急狀況並發出接手請求時，於運行期間恢復執行動態駕駛任務者。</u>	第 5 條 沿用短期修正內容。
說明		
《道路安全規則》第 5 條之修正，說明如下： （一）目前《道路安全規則》第 5 條僅依使用目的分為職業駕駛人以及普通駕駛人。本研究依自駕車特性將駕駛人分為一般駕駛人及備援駕駛人，以區分兩者負責任務之差異。 （二）L4 及 L5 自駕車不會發出接手請求，亦無備援駕駛人角色，考慮到未來為各級自駕車混合使用，中長期修訂法規也須適用規範 L3 自駕車，因此需沿用短期修正內容。 （三）一般駕駛人與備援駕駛人角色會在單一旅程途中依駕駛性時而隨時轉換，L3 自駕車於 ODD 外時，車內為一般駕駛人，於 ODD 內啟動自駕模式時，車內為備援駕駛人。		

4.2.4 事故處理相關規範

1. 調查單位與權責

本小節將以引入自動操控相關技術多年的航空器作為參照對象，航空器使用自動駕駛系統已多年，機師仍然需要做出自動飛航系統可能無法達成的快速決策，在起降時採用自動降落的比例也非常低，如嘗試將自動飛航系統套用至自駕車等級，本研究認為介於 L3 至 L4 之間。當發生航空事故時，因飛航事故牽涉因素甚廣，包括人為、天氣、系統與機械等，如為航空器系統或機械設計的瑕疵，可能多架航空器都存在同樣安全疑慮，因此航空事故主要由國家運輸安全調查委員會（簡稱「運安會」）進行事故調查，避免運輸事故再發生。相同地，自駕車技術也牽涉越來越多車輛系統相關的議題，同車型的自駕車可能存在相同設計瑕疵，在系統負責的動態駕駛任務比例逐漸提高且涉及安全疑慮的情況下，將放大系統設計瑕疵的問題。

本小節重點為探討自駕車發生事故但未達法定重大交通事故之標準時的調查單位，應比照航空事故由運安會調查或如一般道路事故由車輛行車事故鑑定委員會（簡稱「車鑑會」）調查，甚或需成立新部會負責調查自駕車事故，考慮因素包括：

- 單位層級
- 現有單位專業能力
- 單位執掌項目性質
- 人力資源
- 運具事故發生機率與頻率
- 機關設置必要性

探討方向將分為「建立獨立事故調查機構」與「調整現有機構職權」兩大方針進行說明，前者強調自駕車事故處理的重要性與獨立性，然組織結構的變動會更為繁雜；後者調整現有機關之處務，較易進行法規調整，但人員業務量更為繁重，自駕車事故鑑定之重要性可能因人力資源限制而受到淡化。

依據《國家運輸安全調查委員會組織法》運安會相當中央三級獨立機關，屬於中央單位。運安會因應自駕車發展已開始深入關注無人載具安全系統性問題，並針

對事故調查沙盤推演；依據《車輛行車事故鑑定及覆議作業辦法》各車輛行車事故鑑定委員會則隸屬於各區監理所及直轄市政府，屬於地方單位，共 14 處，目前尚未有鑑定自駕車事故專業能力的編組。現行重大公路運輸事故之範圍如下：

- (一) 汽車運輸業發生行車事故，造成人員死亡逾三人，或死亡及傷害逾十人，或傷害逾十五人。
- (二) 汽車運輸業運送之危險物品發生爆炸、燃燒或有毒液（氣）體、放射性物質洩漏等事故，造成人員死亡。
- (三) 其他造成人名生命、財產重大影響、重複發生或情況特殊致影響公路運輸安全，且經運安會認定有調查之必要。

道路交通事故發生機率相比船舶、航空和鐵道事故較高，調查單位需處理的事故件數也較多，以高雄市政府交通局車鑑會 109 年統計數據為例，民眾申請件數 1550 件、司法囑託件數 1068 件，共計 2618 件，目前運安會公路組人數編組（14 人）將無法負擔所有涉及自駕車的事故案件，再者運安會公路組主要負責發掘重大事故根本原因及潛在風險，非一般事故鑑定。另外，Guo & Zhang（2020）發現當前發生的自駕車事故中，通常肇事主因為其他用路人，加上自駕車如可進入領牌上市階段，代表系統可靠度及安全性均已通過上市標準的嚴格審視，自駕系統出錯機率極低，無須一發生事故即由運安會調查。

綜合上述，本研究認為發生不符合現有重大事故條件之自駕車事故時仍先視為一般道路事故，先由各區的车鑑會進行事故鑑定，因此未來車鑑會內委員須包含自駕車專業人員。如發現全國各區都發生類似事故，並可能有引發重大事故之疑慮，再由運安會或交通部委託車輛專業機關調查是否為自駕系統或相關設備的基本設計瑕疵。現行《汽車安全性調查召回改正及監督管理辦法》第 3 條及第 4 條已明定交通部可委託專業機關進行安全性調查，且可要求地方政府、消保團體及製造商、進口商或進口人提供相關資訊，因此無須修改該辦法之條文。

另外針對是否成立自駕車事故鑑定單位之問題，本研究考慮到自駕車事故調查具有高度專業，單一國家或單位的量能不足，短期政府難以單靠運安會、車輛專業機關或成立新組織調查涉及系統層面失效的問題。建議藉由跨國聯合調查要求自駕

車製造商配合提供資料，例如：荷蘭透過美國國家運輸安全委員會（National Transportation Safety Board, NTSB）協助，要求特斯拉配合荷蘭官方調查事故。因此本研究認為自駕車事故調查單位仍以地方車鑑會及運安會結合跨國調查為主，無須成立新調查單位。《運輸事故調查法》調查範圍之運輸工具也已包含汽車，故無須修訂。該結果與現有制度相近，也符合上述的 6 項考慮因素，能以單位執掌與組織編組調整最小的框架下，應對自駕車事故的調查。未來發生自駕車事故時，調查單位如圖 4-2 所示。

最後，目前多數自駕車牽涉的法規問題或責任釐清問題都源自 AI 黑箱，自駕車領域的黑箱問題會嚴重影響生命安全，目前朝向可解釋人工智慧（Explainable AI, XAI）發展，以解決 AI 黑箱問題，透過 XAI 技術可使自駕系統的決策過程透明化，讓人類理解自駕車如何執行動態駕駛任務，例如：2019 年 Uber 自駕車在亞利桑那州坦佩市測試期間發生死亡事故，經 XAI 技術分解決策流程後，發現因行人未行走於行人穿越道導致系統無法成功辨識，加上行動抑制機制（Action Suppression）的設計瑕疵，最終未能及時煞停。了解自駕車決策過程不僅有助於釐清肇責，更可改善系統設計瑕疵，避免類似事故再次發生。

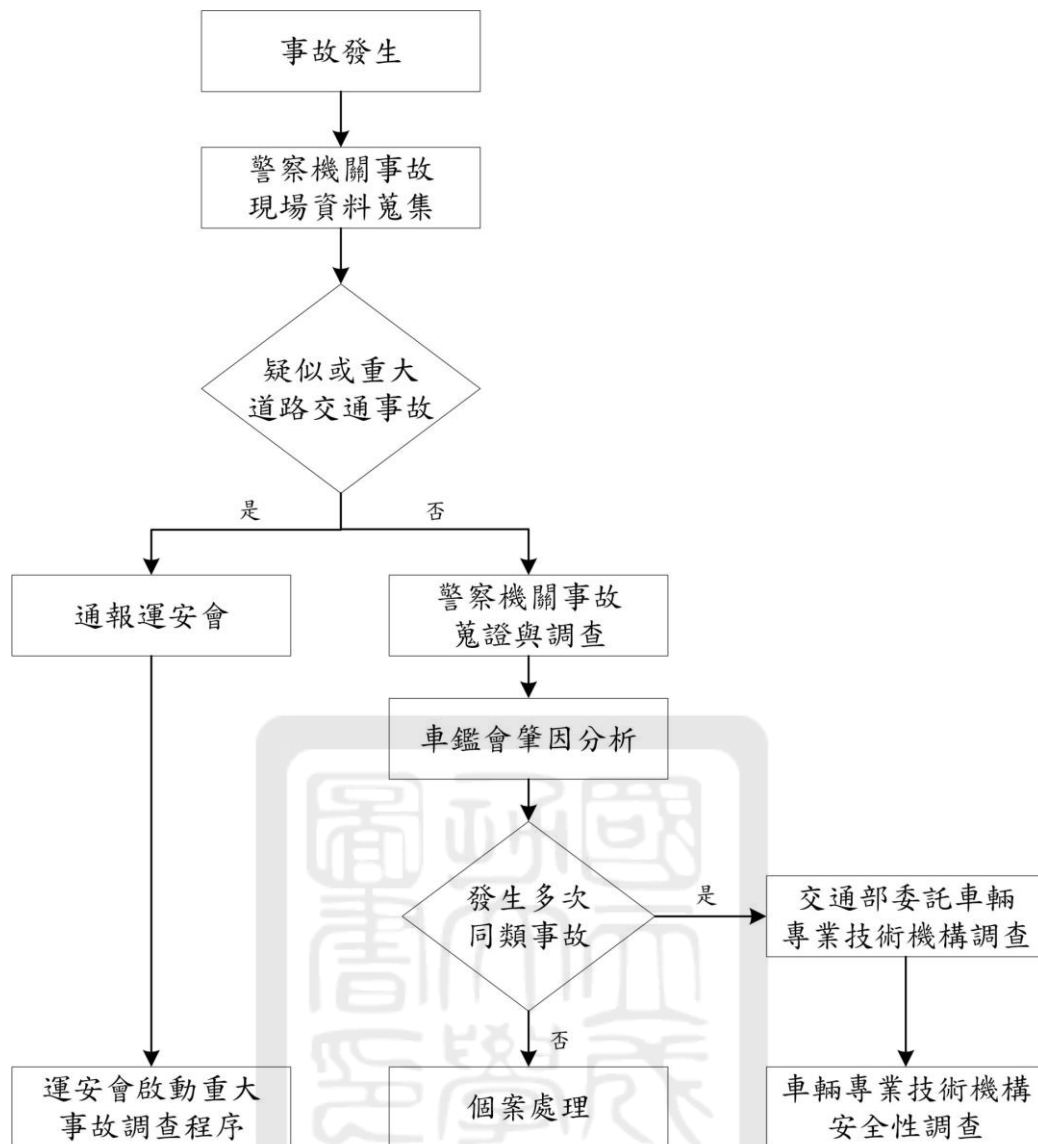


圖 4-2 自駕車事故調查單位流程圖

2. 事故現場處理

雖不同自動駕駛等級車輛之駕駛人所需負的肇責不盡相同，但事故發生當下，當事人均有處理事故現場的義務，責任歸屬則待使用 EDR 數據與事故碰撞圖再行釐清。《道路交通事故處理辦法》第 3 條第 1 項規範發生道路交通事故時，「駕駛人」或「肇事人」應先為的處置事項。L3 與 L4 自駕車仍有駕駛人的角色，因此適用該辦法，但 L5 自駕車內無駕駛人，亦無肇事者，因此不受現行法規約束。考慮到未來自駕車將配備自動碰撞報警系統，自駕大眾運輸工具也將配備遠端監控系統，可在事故發生當下及時通知保險公司與警消單位，故本研究建議如車輛中無駕駛人，則

由乘客代駕駛人為之，有自動碰撞報警程序（包括遠端監控系統或自動碰撞報警系統）者不在此限。

另外，本研究認為自駕車公車或接駁車配有遠端監控系統後，安排隨車人員對車輛運行安全無必要性，僅可能會影響民眾接受度及搭乘意願，因此是否安排隨車人員不由法規限制，汽車運輸業者視營運需求安排，法規僅須限制汽車運輸業者須有遠端監控系統，供緊急情況使用。《汽車運輸業管理規則》第 19-4 條已有相關規範，所以無須修訂。

綜合上述，自駕車涉及行車數據保存及事故現場處理的議題，需修改《道路交通事故處理辦法》，修改條文如表 4-7 所示。

表 4-7 道路交通事故處理辦法模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 3 條 發生道路交通事故，駕駛人或肇事人應先為下列處置：	尚無修正必要。	第 3 條 發生道路交通事故，駕駛人或肇事人應先為下列處置， <u>如車輛中無駕駛人，則由乘客代駕駛人為之，有自動碰撞報警程序者不在此限：</u>
說明		
《道路交通事故處理辦法》第 3 條之修正，說明如下： （一）短期自駕車仍有駕駛人角色可處理事故現場，因此法規無修正必要。 （二）中長期包含 L4 及 L5 自駕車，L4 自駕車仍有駕駛人，L5 自駕車無駕駛人的角色，因此需規範事故現場處置的角色。 （三）考量難以規範大眾運輸乘客發生事故時的應為處置，因此強制汽車運輸業使用之營業車輛需備有自動報警程序，以利發生事故時進行相關處置。 （四）如為自駕無人貨運（以單車或車隊方式運行），自動報警程序及設備亦為強制性要求。		

4.3 私法

對於自駕車而言，與私法所界定之項目可下述三項分別討論之（陳淑玲，2020）。

1. 侵權行為之預防機能以控制為法理

資訊工業策進會科技法律研究所（2019）提及台灣目前民事過失責任之架構上，可依程度區分成「抽象輕過失」、「具體輕過失」及「重大過失」等三項，其定義分別為欠缺應盡善良管理人之注意者義務；欠缺應與處理自己事務為同一注意者；顯然欠缺普通人之注意者，而當時學者多半依循此分類。

就台灣法規層面，現行法條便可處理多數案件，但問題在於「抽象輕過失」的界定，由於其「善良管理人」之特性，造成 L3 及 L4 的自駕車等級無法被實質地實行，因台灣駕駛人仍必須全程監控，並於任何潛在危險狀況下進行必要的介入與操作，否則，即使駕駛人並無做出不當行為，而由自駕系統所造成之疏失引發事故時，駕駛人仍需向受害人進行「道德」上的賠償並非本研究樂見。

台灣侵權行為之責任，強調公平正義理念，著重在損害轉嫁，使被害人能獲得實質、迅速之填補，此即為「填補損害」之體現，強調保障被害人之利益，以「損害賠償」填補被害人損失。考量 L3 及 L4 駕駛人在台灣仍被認定為加害人，因此必須負起損害賠償責任。實務上，駕駛人可將加害人之身分移轉或轉嫁至第三方（保險公司），此方式可於事故發生後，暫時不審核事故當事人（駕駛人）的動機與目的，由第三方先行支付賠償金額，而得以及時填補被害人之損失，而不使駕駛人承受過多的責任，有助推廣 L3 及 L4 自駕車。

2. 以不同自駕車之層級界定潛在損害賠償義務人

L3 及 L4 自駕車仍存在「駕駛人」的要素，因此法規多半會著重於其與自駕車廠商分別所應當負擔的責任與義務，當自駕車達到 L5 時，駕駛人所產生的錯誤（Driver Error）將幾乎消除，然自駕車的設計、製造、組裝及系統研發與更新等項目仍存在人為因素，隨自駕系統與人類間的車輛操控權逐步遞變，人為錯誤（Human Error）將漸次移轉至自駕車廠商。對於各級自駕車，應當分別對應其損害

賠償義務人，探討損害賠償義務人之對象、應負起之責任及相關肇事事故之處理。本研究亦於 4.3.1 及 4.3.2 詳述侵權責任之議題。

3. 注意義務程度的界定

確立以車輛操控權作為責任歸屬依據後，並選定行為人時，其次問題為該行為人注意義務程度之取捨，侵權責任原則上以善良管理人注意義務為基礎，但在自駕車事故中，是否所有相關行為人所負擔的注意義務水平皆相同，有其討論必要性。

4.3.1 肇事責任相關規範

根據美國汽車工程師協會（SAE International）發佈之自動駕駛等級，明確定義各級別車輛須具備的功能。在動態駕駛任務中，人機扮演角色與權責相異，因此本研究分別探討 L3、L4 和 L5 之車內駕駛人事故肇責問題。

- 自駕等級
- 是否處於自動駕駛模式
- 車輛是否要求人類駕駛接手
- 人類駕駛是否依系統要求接管車輛
- 分心駕駛

SAE 的自動駕駛等級易使社會大眾誤解自駕技術研發難易度會隨自駕等級上升而提高。然車廠或科技公司在設計人機互動時需考量在緊急狀況發生時，人類不全然可理性思考，導致存在「接手」等失效安全問題。L3、L4 和 L5 自駕車並非線性發展，L3 與 L4、5 為兩平行線發展，L4 在自駕系統失效時由完全理性系統備援機制接手車輛，L3 則是由非完全理性的人類接手，人類要快速從分心狀態重新接手車輛相當困難。

因此需建立幫助 L3 車輛負責人（User-in-charge, UIC）接手車輛的機制，駕駛人輔助機制包括駕駛人偵測系統（Driver Monitoring System, DMS）透過鏡頭與紅外線收集駕駛人五官、表情，判斷專心程度；透過車道維持輔助系統（Lane Keeping Assist System, LKAS）、前車碰撞預警（Forward Collision Warning, FCW）幫助駕駛人安

全控管車輛橫向及縱向之操控。美國公路安全保險協會（Insurance Institute for Highway Safety, IIHS）已開始研議如何透過聲音、震動幫助 L3 駕駛人接手車輛與失效安全程序之議題。L4 和 L5 之自駕系統必須能夠執行 DDT 備援機制，自動達到最小風險條件，無須設計由人類執行備援駕駛任務，可減少人類非理性之思考行為風險。因此就技術面而言，L3 較 L4 困難。下段就各級自駕車之特性分別討論肇責。

在 L3 自駕車中，縱使車輛在 ODD 內啟用自駕系統，當出現影響 DDT 執行的系統失效或自駕系統退出 ODD，自駕系統會主動發出接手請求，並保留合理反應時間，人類駕駛須適當處置，然 L3 自駕系統未必能偵測到影響執行 DDT 以外的故障，SAE J3016 也強調駕駛人應主動注意「明顯」的車輛故障，例如：爆胎或掛鉤脫落。簡言之，L3 自駕車駕駛人仍有義務作出適當駕駛決策，在自駕系統無發出接手請求的前提下，可從事部分無關駕駛的行為，但必須保持清醒，注意車輛狀況，使用行動裝置或飲食可被接受，但睡眠或飲酒仍不被允許。事故肇責可歸納成車輛使用不當或疏失介入接手車輛等情形，因此大部分責任由駕駛人承擔。

L4 自駕車在所有條件均符合的情況下，才會啟動自動駕駛功能，過程中駕駛人無須主動注意車前狀況，自駕系統亦不會要求駕駛人接手車輛，如發生緊急狀況可轉由備援機制持續操控車輛或達到最小風險條件（Minimal Risk Condition, MRC），但人類仍然可以選擇主動接手車輛。各國也開放駕駛人於車輛中以手持方式使用手機、電腦或其他相類電子裝置，包括導航系統，因此如車輛於自駕功能啟動時發生事故，原則上駕駛人無肇事責任，但如處於 ODD 外之手動駕駛模式，則 L4 自駕車駕駛人須與傳統車輛駕駛人負相同責任。

L5 自駕車則可在公共道路、停車場和類似的公共場所無條件啟用自動駕駛模式，且車內並無方向盤或踏板等人力操控裝置，因此車內並無「駕駛人」，所有自然人均為「乘客」，可做其他與駕駛車輛無關的行為，如飲食、讀書和使用通訊軟體等，車上所有自然人無須負相關肇責。另外，當前飲酒行為仍有爭議，部分國家持反對意見，然本研究認為 L5 自駕車已無駕駛車輛之責任，車內人員的狀態並不會影響其他用路人的安全，酒駕自然不存在，台灣現行法規也認為乘客飲酒並無違法，雖目前社會普遍認為飲酒後存在一定風險，但單就法規面而言，使用 L5 自駕車時飲酒行為可被允許。需特別注意，L5 自駕系統無 ODD 限制僅限於公共道路、停車場

和類似的公共場所適用，部分區域無法部屬 L5 自駕車，如林道或私人園區。

綜觀各級自駕車，人機互動模式及執行 DDT 的權責相異，加上道路環境中的瞬態變化不代表脫離 ODD，使肇責釐清更加複雜，因此本研究建議各級自駕車須強制安裝事件數據紀錄器（Event data recorder, EDR）作為肇責判斷基礎之一。美國國家運輸安全委員會（NTSB）也早在 1997 年發布使用 EDR 收集車輛碰撞資訊的建議，NHTSA 多年來也持續使用 EDR 作為碰撞調查計畫的資料蒐集手段。歐盟一般安全規則（General Safety Regulation）第 3 條第 13 款定義 EDR 為「僅用於在碰撞前中後立即記錄和存儲關鍵碰撞相關參數和訊息之系統」，其應滿足下列要求：

- EDR 應記錄和存儲的關於碰撞前碰撞中和碰撞後的數據，包括車輛速度、煞車、車輛道路位置、傾斜狀態和所有安全系統的啟用狀態，並確保數據準確性及存活率（Survivability of Data）。
- 禁止被人為停用。
- EDR 應在閉環系統上運行，數據應可辨別車輛類型及安全系統版本。
- 數據可根據歐盟或國家法律提供給國家當局，僅用於事故研究和分析。
- EDR 不得記錄和存儲車輛識別碼的車輛指示部分後四碼或任何其他可以識別單個車輛本身、其所有者或持有人個資。

綜合上述，自駕車事故涉及行車數據紀錄及分心駕駛的議題，需修改法規含括《道路交通安全規則》、《道路交通管理處罰條例》，如表 4-8 與表 4-9 所示。

表 4-8 肇事責任相關之道路交通管理處罰條例模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 18-1 條第 1 項 汽車未依規定裝設行車紀錄器、行車視野輔助系統者，處汽車所有人新臺幣一萬二千元以上二萬四千元以下罰鍰。	第 18-1 條第 1 項 汽車未依規定裝設行車紀錄器、行車視野輔助系統和 <u>事件數據紀錄器</u> 者，處汽車所有人新臺幣一萬二千元以上二萬四千元以下罰鍰。	沿用短期修正內容。
第 18-1 條第 2 項 汽車依前項規定裝設之行車紀錄器、行車視野輔助系統者無法正常運作，未於行車前改善，仍繼續行車者，處汽車所有人新臺幣九千元以上一萬八千元以下罰鍰。	第 18-1 條第 2 項 汽車依前項規定裝設之行車紀錄器、行車視野輔助系統和 <u>事件數據紀錄器</u> 者無法正常運作，未於行車前改善，仍繼續行車者，處汽車所有人新臺幣九千元以上一萬八千元以下罰鍰。	沿用短期修正內容。
第 18-1 條第 3 項 未依規定保存第一項行車紀錄器之紀錄資料或未依規定使用、不當使用行車紀錄器致無法正確記錄資料者，處汽車所有人新臺幣九千元以上一萬二千元以下罰鍰。	第 18-1 條第 3 項 未依規定保存第一項行車紀錄器和 <u>事件數據紀錄器</u> 之紀錄資料或未依規定使用、不當使用行車紀錄器和 <u>事件數據紀錄器</u> 致無法正確記錄資料者，處汽車所有人新臺幣九千元以上一萬二千元以下罰鍰。	沿用短期修正內容。
第 18-1 條第 4 項 違反前三項除未依規定保存第一項行車紀錄器之紀錄資料之行為外，應責令其參加臨時檢驗。	第 18-1 條第 4 項 違反前三項除未依規定保存第一項行車紀錄器和 <u>事件數據紀錄器</u> 之紀錄資料之行為外，應責令其參加臨時檢驗。	沿用短期修正內容。
說明		
（一）現行強制 20 噸以上汽車安裝之行車紀錄器，僅要求具有連續記錄汽車瞬間行駛速率及行車時間功能，與自駕車安裝之 EDR 功能有差異，不宜納入行車紀錄器範疇，政府應制定相關規範，例如：應具備功能、資料格式。 （二）從歷史角度，過去法規訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞。 （三）因 EDR 儲存紀錄之數據可供實驗或肇責判定，數據為汽車所有人所有，車輛所有人可行使資料主權，但必要時車主有提供資料之義務。		

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 31-1 條第 1 項 汽車駕駛人於行駛道路時，以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為者，處新臺幣三千元罰鍰。	第 31-1 條第 1 項 汽車駕駛人於行駛道路時，以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為者，處新臺幣三千元罰鍰， <u>駕駛人不負駕駛任務時，不在此限，但自駕系統發出請求時，汽車駕駛人仍應立即恢復執行駕駛任務。</u>	第 31-1 條第 1 項 汽車駕駛人於行駛道路時，以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為者，處新臺幣三千元罰鍰， <u>汽車駕駛人不負駕駛任務時，不在此限。</u>
說明		
（一）依據各級自駕車定義，L2 以下的車輛在系統失效時未必會發出警訊，因此駕駛人仍須全程專注於駕駛任務。 （二）L3 自駕系統可在系統失效時，利用聲音震動等方式通知駕駛人重新接管車輛控制權，因此駕駛人可從事部分無關駕駛任務之行為，例如：手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置。 （三）L4、L5 自駕車會在系統失效時自動達成最小風險條件，駕駛人無須接手車輛。		

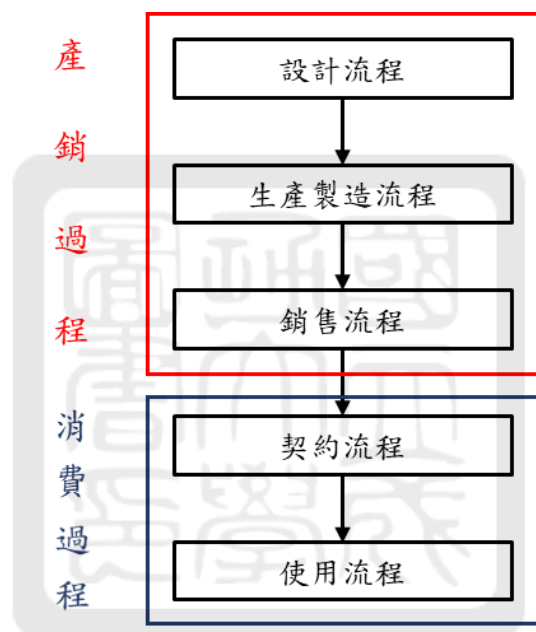
表 4-9 肇事責任相關之道路交通安全規則模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
無現行條文。	第 39 條 <u>三十三、自動駕駛汽車，應安裝事件數據紀錄器。</u>	第 39 條 沿用短期修正內容。
說明		
為蒐集自駕車行車數據，用於事故研究和分析，須強制自駕車安裝 EDR。		
現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
現行條文無該款。	第 39-1 條 <u>二十八、自動駕駛汽車，應安裝事件數據紀錄器。並應檢附事件數據紀錄器經定期檢測合格之證明。</u>	第 39-1 條 沿用短期修正內容。
說明		
同營業大客車應檢附行車紀錄器經定期檢測合格之證明，自駕車也應檢附事件數據紀錄器（EDR）定期檢驗合格證明，以確保 EDR 功能符合相關規定。		

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 89 條第 1 項 一、方向盤、煞車、輪胎、燈光、雨刮、喇叭、照後鏡及依規定應裝設之行車紀錄器、載重計、轉彎及倒車警報裝置、行車視野輔助系統等須詳細檢查確實有效。	第 89 條第 1 項 一、方向盤、煞車、輪胎、燈光、雨刮、喇叭、照後鏡、依規定應裝設之行車紀錄器及事件數據紀錄器、載重計、轉彎及倒車警報裝置、行車視野輔助系統等須詳細檢查確實有效。	第 89 條第 1 項 沿用短期修正內容。
說明		
EDR 為自駕車行車前應詳細檢查之項目，以確保行駛過程中功能正常。		
現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
第 90 條第 1 項 駕駛人駕駛汽車，除應遵守道路交通標誌、標線、號誌之指示，並服從交通指揮人員之指揮外，並應遵守下列規定： 一、禁止操作或觀看娛樂性顯示設備。 二、禁止操作行車輔助顯示設備。 三、禁止以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為。	第 90 條第 1 項 駕駛人駕駛汽車，除應遵守道路交通標誌、標線、號誌之指示，並服從交通指揮人員之指揮外，並應遵守下列規定， <u>汽車駕駛人不負駕駛任務時，不在此限，但自駕系統發出請求時，汽車駕駛人仍應立即恢復執行駕駛任務：</u> 一、禁止操作或觀看娛樂性顯示設備。 二、禁止操作行車輔助顯示設備。 三、禁止以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為。	第 90 條第 1 項 駕駛人駕駛汽車，除應遵守道路交通標誌、標線、號誌之指示，並服從交通指揮人員之指揮外，並應遵守下列規定， <u>汽車駕駛人不負駕駛任務時，不在此限：</u> 一、禁止操作或觀看娛樂性顯示設備。 二、禁止操作行車輔助顯示設備。 三、禁止以手持方式使用行動電話、電腦或其他相類功能裝置進行撥接、通話、數據通訊或其他有礙駕駛安全之行為。
說明		
依據各級自駕車定義，L3 以上自駕車駕駛人可在道路環境符合車輛操作適用範圍時解除駕駛任務，因此可手持方式使用行動通訊裝置、電腦或相類顯示裝置，但 L3 駕駛人須在系統發出接手請求時立即恢復執行駕駛任務，L4、L5 則會由備援機制介入，駕駛人無接手車輛之義務。		

4.3.2 產品責任與消費者保護相關規範

消費關係為特別法律關係，適用之主體為業者與消費者，本節主要探討狹義產品責任，即產品侵權責任。產品從設計到使用之流程如圖 4-3 所示，消費者在產品使用階段受到損害需回頭探究為產銷過程的何處發生瑕疵所致，所有因使用產品而受損害之實際受害對象均可行使《消保法》上之產品責任損害賠償請求權。產品侵權責任包含「設計責任」、「製造責任」和「標示責任」三大概念（龍建宇，2016）。本節探討自駕車製造銷售過程中，如出現未盡上述三大責任的瑕疵，現行法規能否規範相關事件發生。



資料來源：黃明陽（2013），本研究繪製

圖 4-3 產品產銷消費流程圖

自駕車屬於新興科技，消費者普遍對其不了解，在交易過程中屬於弱勢，因此本章節分為「供應方衝擊分析」與「消費方糾紛處理」兩子題，旨在檢視現行消費者保護相關法規是否適用於規範自駕車之產銷過程、確保自駕功能毋被誇大和消費者明可確瞭解自駕功能及應盡義務，同時不會過於限制自駕車產業發展。

1. 供應方衝擊分析

上市檢驗標準的訂定會考量符合安全標準，確保達到必要的保障。以現行法規來說，商品通過上市前檢驗，代表符合法定標準，原則上可以使消費者獲得一定的保障，但並不代表產品不會有瑕疵或可豁免侵權責任，自駕車廠商雖無故意，但可能也有過失，甚至必須負無過失責任。如產品因使用不當或出現檢驗標準外的情境導致事故，應就事實狀況加以判斷，評析其中的因果關係以判定責任歸屬。

理論上，縱使自駕系統設有駕駛人接手請求機制或系統備援機制，當道路情況出現資料庫未涵蓋之情境，且超出系統過往學習經驗可應變範圍，即有可能誤判周遭環境，類似失靈情況僅能透過機器學習降低發生機率，無法完全避免，此為產品責任上常會出現的困境。就消費者保護面向而言，企業經營者相對消費者屬於資訊及財力的優勢，消費者受到損害時，無能力證明企業經營者在產銷流程有疏忽或其損害與使用該產品有直接關係，因此《消保法》第7-1條將舉證責任轉嫁至具有專業知識以及完全商品資訊的企業經營者。然自駕系統決策過程萬分複雜，深度學習網路架構也逐漸擴大，加上邊角狀況（Corner case）論千論萬，廠商未必能對其主張之事實提出完整免責證明。

當今並未強制汽車業投保產品責任險，本研究認為可效仿《食品安全衛生管理法》之強制食品業投保產品責任險，同樣強制自駕車廠商投保汽車產品責任險，以轉嫁或分擔無過失責任時須負擔的產品侵權責任，且自駕車產品責任險建議同時投保有形產品險和完工責任險，降低因維修、保養之缺失造成第三人體傷或財損的賠償風險。其中，產品召回保險尚無制式條款，完全視企業的需求及產險公司的承保能量而定。實務上，由於汽車召修成本高昂，台灣的產險公司鮮少單獨出單，均附加在產品責任險下，並透過再保分散風險。

綜合上述，雖然自駕車廠商雖有負無過失責任之可能性，但透過投保產品責任險可有效分散風險，故當前消費者保護相關法規並不會過於限制廠商發展自駕車。

2. 消費方糾紛處理

本小節主要分析現行《消費者保護法》、《公平交易法》是否適用規範自駕車產銷過程中可合理預見的情境。《消保法》為規範「消費者」與「企業經營者」的法律關係，依照消費者《消保法》第 2 條第 2 款及第 3 款之規定，企業經營者是指以設計、生產、製造、輸入、經銷商品或提供服務為營業者；消費者指以消費為目的而為交易、使用商品或接受服務者。在《消保法》中，製造商、代理商和經銷商均屬企業經營者，但三者因服務項目及性質不同，應負責任須分別討論。

製造商為產品鏈最上游端，負責研發、設計、製造，自駕車製造商通常是區域性或是跨國性的大型公司，可能是科技公司或車廠。由總公司直接經營的販售據點稱為直營店；代理商則代表製造商負責特定地區的行銷、販售，並有權處理保固，除牽涉關鍵技術，代理商可進行一定程度的維修或更新。考慮台灣市場大小，通常一汽車品牌在台灣僅由單一代理商負責，較少出現國內由 2 間以上公司代理相同汽車產品而造成售後維修與保固服務的責任不清；經銷商性質為向代理商或製造商進貨後之零售業務，擴展商品便利性與市場，負責教學與販賣，產品異常故障時，僅能協助代送維修，無權進行維修、更新或保固等相關事項，因此倘若由經銷商引進自駕化商品，其通常無能力辨別自駕系統的缺陷，也無權修改，如同 iPhone 經銷商無法更新軟體或修改系統。因此經銷商須保險，但需考慮經銷商連帶責任之輕重。

《消保法》第 7 條第 1 項規定企業經營者之設計責任與製造責任，代表自駕車從規劃設計到生產製造廠商都有執行高質量品管的義務；第 2 項則規定企業經營者之「標示責任」，自駕車廠商應指示消費者正確的使用方法和說明使用自駕產品之風險。關於廠商設計責任、製造責任和標示責任，實務上均採「無過失責任」，乃消費者因產品瑕疵而受到損害，不論廠商是否有過失，都須負相關責任，相比民法「過失責任主義」及「損失補償主義」更能給予消費者保障。值得注意，將來自駕車的發展方向將以「移動服務」模式為主，自駕車廠商的侵權責任，將從「商品責任」轉向「服務責任」（叢琳，2019）。

顯然如所有產品侵權責任都無條件由自駕車廠商承擔會大幅限制產業發展，對此，自駕車廠商亦可依照《消保法》7-1 條主張自家商品或服務已將所有可合理預測的風險排除，但道路有特殊狀況以致無法防範，此主張必須由自駕車廠商「負舉證

責任」。如為搭乘自駕服務之乘客受到損害，汽車運輸業者亦可主張《公路法》第 64 條第 1 項「汽車或電車運輸業遇有行車事故，致人、客傷害、死亡或財、物損毀、喪失時，應負損害賠償責任。但經證明其事故發生係因不可抗力或因託運人或受貨人之過失所致者，不負損害賠償責任。」實務上，自駕車可能因學習經驗欠缺而無法妥善因應突發狀況，與商品責任現有之三種瑕疵態樣並不完全相容（趙士瑋，2019）。對此，本研究認為當自駕車面臨無法應付之突發狀況，例如：物體持續辨識失敗，須有通知駕駛或自動達成最小風險條件的能力，縱使發出接手通知或達成最小風險條件不代表車輛已安全。自駕車無法達成上述任務，可視為設計瑕疵。

如前文所述，經銷商為向代理商或製造商進貨後之零售業務，無權進行維修、更新或保固等相關事項，亦未參與設計製造流程，僅為銷售流程中的一環。因此《消保法》第 8 條賦予經銷商的義務較低，以「推定過失責任」為主。例如：因搬運過程使感測元件偏移或損傷，導致自駕系統失靈者，經銷商須負連帶責任，倘使經銷商可證明自駕車出售前，已對該產品進行適當檢查，此時經銷商可免責。相反地，經銷商如有更動自駕車系統或零組件，則同適用該法第 7 條之無過失責任。

代理商及經銷商所需承擔之產品侵權責任輕重除受服務項目及性質影響外，貨源亦為考量要素之一。《消保法》第 9 條規定進口商應負「無過失責任」，原因為消費者難向海外公司求償，因此政府使進口商負擔商品製造商的無過失責任。自駕車製造商常為區域性或跨國性大型公司，經銷商或代理商如向海外廠商進口自駕產品，當消費者因使用自駕產品而受到損害，進口代理商及進口經銷商適用《消保法》第 7 條。換言之，經銷商與代理商負擔之產品侵權責任會因貨源不同而有程度上差異。

最後，《消保法》第 10 條規定自駕商品或服務有危害消費者安全與健康之虞時，廠商應立即進行去除危害之必要處理，否則須立即收回產品，如無法透過即時線上軟體更新（Over-the-Air, OTA）解決問題，必要時須召回車輛，且不得另外向消費者收取額外費用。例如：2021 年特斯拉因自動開啟主動巡航的閾值過低，和主動巡航功能開啟和退出的提醒不足，在中國市場召回逾 28 萬輛電動車；2022 年引擎蓋門不密合、倒車顯影失靈在全美召回約 50 萬輛產品。除產品故障失效外，如自駕系統出廠之設定及有導致違規之疑慮，也應召回車輛或採用 OTA 方式更新軟體。

基於條文檢視結果，當前《消費者保護法》可針對自駕車製造商提供之系統更新與服務進行限制與規範，定位其軟體界線有助責任歸屬之劃分，為無人載具上路時所面臨之議題提供相關解套。而《消費者保護法》針對自駕車相關保險與權責劃分尚未明確時，依然得以處理消費者與企業發生購買、產品養護或系統缺失補償等糾紛。由於自駕車具有潛在損害消費者權益之風險，本研究針對可能發生之風險，以現行條文進行評估與解釋。依據「供應方衝擊分析」與「消費方糾紛處理」兩子題之分析結果，此法大致無須改動亦可保障消費者權益，但如發生特殊狀況仍需從因果關係判斷責任歸屬，說明概要如表 4-10 所示。



表 4-10 自駕車買賣牽涉之消費者保護法模擬修訂

現行條文	說明
第 7 條 1 從事設計、生產、製造商品或提供服務之企業經營者，於提供商品流通進入市場，或提供服務時，應確保該商品或服務，符合當時科技或專業水準可合理期待之安全性。 2 商品或服務具有危害消費者生命、身體、健康、財產之可能者，應於明顯處為警告標示及緊急處理危險之方法。 3 企業經營者違反前二項規定，致生損害於消費者或第三人時，應負連帶賠償責任。但企業經營者能證明其無過失者，法院得減輕其賠償責任。	第 7 條第 1 項規定企業經營者之設計責任與製造責任，代表自駕車從規劃設計到生產製造廠商都有執行高質量品管的義務；第 2 項則規定企業經營者之「標示責任」。自駕車廠商應指示消費者正確的使用方法和說明使用自駕產品之風險，並警示危險。 關於廠商之設計責任、製造責任和標示責任，實務上均採「無過失責任」。
第 7-1 條 1 企業經營者主張其商品於流通進入市場，或其服務於提供時，符合當時科技或專業水準可合理期待之安全性者，就其主張之事實負舉證責任。 2 商品或服務不得僅因其後有較佳之商品或服務，而被視為不符合前條第一項之安全性。	自駕車廠商亦可依照 7-1 條主張自家商品或服務已經將所有可合理預見的風險排除，但道路有特殊狀況以致無法防範。但此主張必須由自駕車廠商「負舉證責任」。
第 8 條 1 從事經銷之企業經營者，就商品或服務所生之損害，與設計、生產、製造商品或提供服務之企業經營者連帶負賠償責任。但其對於損害之防免已盡相當之注意，或縱加以相當之注意而仍不免發生損害者，不在此限。 2 前項之企業經營者，改裝、分裝商品或變更服務內容者，視為第七條之企業經營者。	經銷商未參與設計製造流程，責任較輕，以「推定過失責任」為主。倘使經銷商可證明自駕車出售前，已對該產品有所檢查，此時經銷商可免責。但經銷商有更動自駕車系統或零組件，則適用第 7 條。
第 9 條 輸入商品或服務之企業經營者，視為該商品之設計、生產、製造者或服務之提供者，負本法第七條之製造者責任。	進口商應負「無過失責任」。當消費者因使用自駕產品而受到損害，進口代理商及進口經銷商適用第 7 條。
第 10 條 1 企業經營者於有事實足認其提供之商品或服務有危害消費者安全與健康之虞時，應即回收該批商品或停止其服務。但企業經營者所為必要之處理，足以除去其危害者，不在此限。 2 商品或服務有危害消費者生命、身體、健康或財產之虞，而未於明顯處為警告標示，並附載危險之緊急處理方法者，準用前項規定。	廠商不得規避系統停止支援或系統漏洞所造成之危害，如無法透過 OTA 解決問題，必要時須召修車輛，且不得向消費者收取額外費用。 例如：特斯拉因自動開啟主動巡航的閾值過低和系統警示不足，在中國召回逾 28 萬輛車。

依據《消費者保護法》第 17 條第 1 項訂定之「汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項」可確保買賣雙方之權利義務，避免產生類似交易糾紛。因自駕車包含之自駕系統，為過往車輛未包含之項目，且比起駕駛輔助系統，自駕系統在車輛控制扮演之角色較為吃重，對於行車安全影響程度也大幅提升，因此本研究也將檢視現行之「汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項」是否也適用於自駕車買賣。檢視結果顯示，修正後的檸檬車法案實施後，已大幅改善瑕疵車輛的消費糾紛問題，但自駕系統之瑕疵還未有明確說明，有鑑於自駕系統攸關車輛控制，本研究建議新增自駕系統失效屬於重大瑕疵之一，如表 4-11 所示。

值得一提，自駕車的優勢在於可使用 OTA，降低工程師執行成本高昂的現場更新，在車用領域更可採用 OTA 更新車載系統代替採用成本高昂的車輛召修（李家慶，2019），然而如在重大瑕疵中有規範自駕系統不得大量更新，易成為車廠發展自駕車的阻礙。對此，本研究強調之自駕系統經軟體更新或設備更新（不得超過二次）而不能達相應等級之自駕能力，並非禁止廠商更新系統軟體或感測器等零件，而是車輛在售出當下即須符合其聲稱的自駕功能和該級自駕系統的基本要求，如微幅更新後仍無法符合標準才視為瑕疵。以台灣條件與政府預算，著實難以成立專責汽車鑑定機構，故交通部建議仍宜採取現行汽車買賣定型化契約範本作法，車輛瑕疵由買賣方雙方合意之第三方檢驗機構鑑定。然而，當前普遍認為在單一地區完成測試製造的自駕車輛可在其他地區安全落地的可行性極低，導致無第三方驗證單位有足夠量能進行自駕車認證。

長遠來說，建議仿效 ICAO 以國際合作之方式推動航空監理。一旦航空器失效，包括飛機製造商、零件製造商、軟體商和營運者等，各國均有可能受到影響。同樣地，自駕車製造商、軟體系統商和零件商同有可能供應全球市場，且自駕系統複雜度不亞於大型客機，未來自駕車系統可能由大型企業寡占，其產品進入全球自駕車市場的機率大幅提高，因此系統零組件需有國際第三方認證，以確保安全性。

表 4-11 汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項模擬修訂

現行條文	建議修正條文（短期）	建議修正條文（中長期）
壹、應記載事項 （一）於行駛時，突然起火燃燒。 （二）於排檔時或行駛時，發生暴衝，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （三）於行駛時，煞車失靈，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （四）於行駛時，突然熄火故障，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （五）於行駛時，引擎溫度升高至極限，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （六）其他重大瑕疵，有危害生命或身體健康安全之虞，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。	壹、應記載事項 （一）於行駛時，突然起火燃燒。 （二）於排檔時或行駛時，發生暴衝，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （三）於行駛時，煞車失靈，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （四）於行駛時，突然熄火故障，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （五）於行駛時，引擎溫度升高至極限，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 （六）其他重大瑕疵，有危害生命或身體健康安全之虞，經送業者維修○次（不得超過二次）而未修復。 <u>（七）自駕系統經軟體更新或設備更新（不得超過二次）而不能達相應等級之自駕能力。</u>	壹、應記載事項 沿用短期修正內容。
說明		
檸檬車法案修正後，已大幅改善瑕疵車輛的消費糾紛問題，但自駕系統之瑕疵還未有明確說明，有鑑於自駕系統攸關車輛控制，本研究將其納入重大瑕疵規範。在出售的自駕車已達成基本要求的前提下，廠商為提升車輛使用便利性或安全性之更新，則不屬於自駕系統瑕疵，如《消保法》7-1 條第 2 項所述，「商品或服務不得僅因其後有較佳之商品或服務，而被視為不符合前條第一項之安全性。」		

再者，《公平交易法》第 21 條明定「事業不得在商品或廣告上，或以其他使公眾得知之方法，對於與商品相關而足以影響交易決定之事項，為虛偽不實或引人錯誤之表示或表徵。」，此條文規範廠商不得以廣告不實或誇大自駕功能等方式吸引消費者購買自駕商品，另外本研究認為自駕車廠商亦有與消費者說明系統功能與限制之義務，包括駕駛人可從事的無關駕駛任務的行為與時機、軟體更新時自駕車功能可能無法以完整功能行駛等。在仍無第三方自駕車驗證機構具備完整方法進行獨立驗證與認證（Independent Verification and Validation, IV&V）的情況下，廠商在自駕車技術的透明度應足夠。因當大眾對自駕技術產生懷疑甚至誤解時會造成不信任感，了解科技實際成熟度之益處除減緩駕駛人在操縱車輛的安全疑慮外，也可提高社會接受度。

綜合《消費者保護法》、《汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項》、《公平交易法》，本研究認為現行法規除《汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項》需做微幅修改外，其他法規條文應可規範自駕車產銷過程之糾紛及自駕功能誇大不實的問題。

第五章 結論與建議

5.1 結論

表 5-1 為本研究檢視之法規統整，本研究將需修改的法律及命令逐一列出，但實際修法時須注意法律位階之法律優越原則，避免有子法牴觸母法的問題。此外，法規修訂乃解決當前所遇到的問題而進行調整，為降低實務上修法之耗費成本，本研究亦提供各法規牽涉之自駕車議題，供單一法規修法時可一併掌握所有需修改的問題，如表 5-2 所示。

表 5-1 檢視法規統整表

議題	法規	修改與否
自駕車法律主體辨識 相關規範	《公路法》	否
	《道路交通安全法規則》	是
	《汽車運輸業管理規則》	否
道路與基礎設施 相關規範	《市區道路條例》	是
	《電信法》	否
車輛與駕駛人 監理相關規範	《公路證照及監理規費收費辦法》	是
	《道路交通安全法規則》	是
事故處理相關規範	《國家運輸安全調查委員會組織法》	否
	《汽車安全性調查召回改正及監督管理辦法》	否
	《運輸事故調查法》	否
	《道路交通事故處理辦法》	是
	《汽車運輸業管理規則》	否
肇事責任相關規範	《道路交通安全法規則》	是
	《道路交通管理處罰條例》	是
產品責任與消費者 保護相關規範	《消費者保護法》	否
	《公平交易法》	否
	《汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項》	是

表 5-2 法條對應議題統整表

法律層級	法規	議題	修改與否
法律	《公路法》	自駕車主體辨識	否
	《市區道路條例》	道路與基礎設施	是
	《電信法》	道路與基礎設施	否
	《國家運輸安全調查委員會組織法》	事故處理	否
	《運輸事故調查法》	事故處理	否
	《道路交通管理處罰條例》	肇事責任	是
	《道路交通事故處理辦法》	事故處理	是
	《消費者保護法》	產品責任與消費者保護	否
	《公平交易法》	產品責任與消費者保護	否
命令	《道路交通安全規則》	自駕車主體辨識	是
		肇事責任	是
		車輛與駕駛人 監理	是
	《汽車運輸業管理規則》	自駕車主體辨識	否
		事故處理	否
	《汽車安全性調查召回改正及監督管理辦法》	事故處理	否
	《汽車買賣定型化契約應記載及不得記載事項》	產品責任與消費者保護	是
	《公路證照及監理規費收費辦法》	車輛與駕駛人 監理	是

考慮到自駕車發展時程，本研究採用世界主流之 SAE J3016 自駕等級作為基礎，法規修訂對應各級自駕車發展時程，分為短（L3）和中長期（L4、L5），有利於技術相對成熟的 L3 自駕車先行上路，加上 SAE 的自駕等級條件持續修改，未來 L4 和 L5 自駕車之條件仍有修改空間，可避免狹隘的定義侷限發展和難與國際接軌。此外，逐步開放可使中央政府依據先前開放成效滾動調整下級自駕車法案之條文。

從表 5-1 可看出部分現行法規須因應自駕車零組件和系統的特性修改，除此之外，自駕車在設計時應依確立相關科技發展遵循倫理通則，其中包括人權保障、福祉（Well-being）優位、對於技術設計及操作問責（Accountability）、透明公開（Transparency）及降低濫用（Misuse）風險，融入現有社會、適合人類駕駛人習慣和遵守現行法規，例如：美國 NHTSA 於 2022 年 1 月 27 日發布召回命令，原因為當路口有停止標誌時，車輛應完全停止後再重新行駛，然而特斯拉「全自動駕駛系統」FSD Beta 版卻允許車輛在路口無其他車輛或路口速限低於 30 英里等條件下滑行停止（rolling stop），該軟體設定本質上已違法。無論如何安全為自駕車發展和訂定相關法規的最高原則，首要目標是提升所有用路人的安全，達到降低損害，促成風險平衡。

最後，關於自駕車管理，本研究在文中提及交通部、經濟部及數發部。交通部為交通中央主管機關，主管全國交通行政及交通事業，扮演台灣自駕車的主要推動角色，例如：成立 AB Team 和制訂智慧運輸系統發展建設計畫等，負責自駕車發展政策、法令規章釐定和車輛管理；經濟部成立無人載具科技創新實驗計畫辦公室及制定《無人載具科技創新實驗條例》，負責建構完善創新實驗環境，促進自駕車技術成熟；數發部負責管理和制訂車聯網資通訊標準。由此可知，自駕車發展跨足三中央部會，在法規面、政策面及管理面特別強調各部會間的合作與協調，缺一不可。以美國為例，該國亦由交通部提出指導文件，並由各部會負責其專業領域，建立起推動自駕車發展的組織架構，同強調部會間合作。

5.2 建議

中央政府針對新興運具之監管分為兩階段，階段一為科技研發階段，無法確認最終可上市量產的產品功能，此階段政府傾向制訂指導文件或道德倫理規範，供產業參考，但不強制執行；階段二為科技發展趨於成熟的上市階段，政府須制訂具強制性的規範，維護自駕車所有人及其他用路人安全。本研究係探討第二階段之法規議題，針對第一階段之道德倫理規範，本研究建議參考張麗卿（2021）發表之《自駕車產業發展倫理指引》，該文件參考各國倫理規範提出自駕車業者、決策系統、販售等 12 項建議，並將「以人為本」、「個資保護與平等使用」、「自駕系統透明透明化」、「衡平科技發展與法規倫理」列為重要理念，提供我國自駕產業及中央政府在正式法規公布前的重要參考文件。

牽涉自駕車的中央法規問題層次分為上路問題、數據問題、責任問題和組織問題，本研究係針對交通管理領域之自駕車法規進行修訂，聚焦於上路問題與責任問題，項目包括主體辨識、道路基礎設施、監理、事故處理、肇事責任及消費者保護。欲建立自駕車可實際商轉並上路之法規環境還需深入研議車輛檢驗、專業人員檢核、個資蒐集和保險等議題。

• 車輛檢驗

當今國際自駕車安全標準包含 Underwriters Laboratories《UL 4600 自動駕駛產品安全評估標準》、ISO-26262（功能安全）以及 ISO-21448（預期功能安全），其中的功能安全（Functional Safety, FuSa），係指一系統或設備中，負責整體安全的組成部件，其達成安全性的方式是倚靠系統組成零件在接受輸入訊號後，執行防護機制。

雖國際上已出現自駕車相關標準，但無法強制製造商遵循，且目前並無足夠資訊顯示任何一家公司開發自駕車技術可完全信任。中央政府須考量自駕車製造與營運管理規則，廠商進口之自駕車須符合我國能源及環保標準、車體設計符合我國道路設計。此外，針對自駕車配備之安全性進行檢驗、審核與管制之法規，規範項目包含自駕車演算法偵錯與除錯（演算法符合我國道路設計）、路側標誌標線與行人偵測功能之完整性、個資收集限制以及傳統汽車應當符合之安全規範均須納入考量。

- 專業人員考核

本研究建議交通技術人員必須掌握自駕車專業，合格證書之核發須檢視其所有自駕車相關知識與否後授予，於此應當對《交通技術人員執業證書核發規則》進行修訂，新增具備增自駕車專業知識之人員。證照核發亦遵照《公務員服務法》。

- 個人資料蒐集

為進行更精確的資料分析及事故發生後的責任釐清，其所搭載動作狀態紀錄裝置之效能與紀錄項目應多於現行《道路交通管理處罰條例》第 18-1 條之行車紀錄器之項目，其衍伸的課題即資料的儲存與保護。與個人資料相關的主要法規為《個人資料保護法》，自動駕駛車輛之交易、承租、搭乘等使用行為所衍生的個人資料蒐集與使用，應受本法的規範，消費者資料保存與使用限制應同於現行運送契約的概念，而供應商及保險公司等對消費者所提供之個人資料，除應於契約詳細載明使用目的並僅在契約合理範圍內使用外，應負有保護之責使其不洩漏。歐盟一般安全規則（General Safety Regulation）同強調不得記錄和存儲車輛識別碼或持有人個資。

本研究認為現行《個人資料保護法》毋需要配合自駕車運行需求而進行大幅調整與修訂。自駕車產生之個人資料問題，應遵守《個資法》法之規定，但是否需訂定命令層級之規範因應自駕車特性，則有待研議。

- 保險

承如 4.3.3 節所述，本研究建議強制自駕車廠商投保產品責任險，以轉嫁或分擔無過失責任時須負擔的產品侵權責任，且須同時投保有形產品險和完工責任險以分擔無過失責任。然當今大多數汽車製造商的產品責任險無法覆蓋週邊系統製造商的賠償責任，最終可能導致汽車交通事故受害者無法索賠，或者，只有在花費時間和成本提出專家意見作為證據並確認事故的真實原因後，他們才能向自動駕駛製造商責任保險公司索賠。基於保護和汽車行駛無關之被害者，以及迅速救濟被害者之理念，如我國可參考英國《2018 自動與電動車法》，要求自駕車均須投保保險，當自駕車事故造成損傷時，毋需先確認有無人為故意過失，即可先行以保險進行賠償。保險公司得於事後調查自駕車製造商有無責任，並依產品責任規範向車廠求償。

「有條件自動駕駛」與「高度自動駕駛」階段，會造成「汽車責任保險」與「產品責任保險」之間的擺盪，隨自駕等級上升，賠償責任會逐漸由駕駛人轉向車商，保費也會有所調整。未來金融監督管理委員會如何針對自駕車調動強制汽車責任險法，又如何制訂保單內容則有待商議。

最後，為提高研究結果之可行性並作為政府實際建立自駕車法規環境之參考，本研究歸納下列建議及注意事項。

- 本研究建議採「包裹式立法（綜合立法）」，系統性修訂所有相關法規，即牽涉自駕車上路的相關法規一同送請國會進行立法程序，透過該方式可兼顧兩法之間的相容性，避免互相排斥或有遺漏處，例如：經過多次修法後，《公路法》第 2 條第 3 款提及之省道公路系統定義為連接兩縣市以上、直轄市間的重要聯絡道路，其與《道交條例》提及之道路定義不盡相同。另外，在修訂法律時可透過立法授權將權限下放交通主管機關，增加執法彈性。
- 聯合國 ALKS 標準（ALKS 5.4.4.1）規定 L3 自駕車在發出接手通知後至少保留 10 秒作為備援駕駛人之反應時間，但在 SAE J3016 無明確規範秒數。何謂合理反應時間仍有待研議，該問題將影響肇事責任之釐清。
- L5 自駕車的法規有可能與其他法律體系衝突，例如：在 L5 自駕車中，駕駛人不負駕駛任務時可免除部分行政罰法之處罰，但會與民法與刑法中的注意義務產生衝突，然民法及刑法並非研究主軸，需待未來研究補足該面向調查。
- 目前國際上無第三方自駕車驗證機構具備完整方法進行獨立驗證與認證（IV&V），在臺灣有概率成為自駕車供應鏈的前提下，台灣應積極與國際合作。假如導航、感測器等軟體零部件無統一標準，產業界難以投入資源研發生產，將大幅影響整體發展進度。
- 交通部預計 2030 年電動車普及，待電動車完善後，還需車聯網環境等基礎設施成熟，才會邁向完全自動化。基礎設施除本研究聚焦之道路資訊交換設施外，還包含充電樁設置議題。過往加油站設置適用《石油管理法》下授權訂定的《加油站管理規則》，而充電樁屬於附屬設施。但進入電動車時代，充電樁才是車輛能源的設置重點，德國西門子也推出自駕車專用充電樁 C-Charge，未來相關法規需調

整，以符合充電樁設置需求。充電樁建置可分為停車位充電樁及建物內充電樁，我國停車場與路邊停車位的電動汽車充電樁建設，以經濟部的「公共充電樁建置」藍圖作為主要推動計畫；建物內充電樁則由車輛所有人或社區管委會自行裝設，因充電樁涉及安全議題，因此需調整《建築技術規則》及《公寓大廈管理條例》部分條文，規範建物內應預留充電樁建置空間，並將充電樁建置列為一般修繕範本，台電及標檢局也須配合強化電網與納入充電樁安規標準。如有必要，地方政府得制訂電動車充電樁相關管理辦法。



參考文獻

- みずほ情報総研株式会社が（2021），自動運転の実現に向けた調査研究報告書，警察庁委託。
- 日本 IT 綜合戰略本部（2018），自動駕駛相關制度整備大綱。
- 日本自動駕駛公路實證實驗相關之道路使用許可標準（2019）。
- 日本汽車損害賠償保障法（2019）。
- 日本道路交通法修正案（2019）。
- 日本道路運輸車輛法修正案（2019）。
- 石育賢（2017），無人載具產業趨勢與發展，擷取日期：2021年9月25日，網站：<https://ictjournal.itri.org.tw/content/Messagess/contents.aspx?PView=1&KeyWord=&SiteID=654246032665636316&MmmID=654304432122064271&SSize=10&MSID=745620075762366757>。
- 江凱偉和曾芷晴（2019），「不需駕駛也能輕鬆上路－淺談自駕車與高精地圖」，*科學月刊*，449期，頁8-11。
- 吳俊民（2019），「即時動態定位系統之整合與驗證測試」，*電腦與通訊*，第177期，頁38-44。
- 李家慶（2019），即時線上韌體更新（OTA）上最佳成本、可靠性、和性能的記憶體解決方案，擷取日期：2021年9月27日，網站：<https://www.eettaiwan.com/20190312nt41-winbond/>。
- 李儼（2019），*5G 與車聯網: 基於移動通信的車聯網技術與智能網聯汽車*，電子工業出版社。
- 沈怡如（2019），「蜂巢式車聯網發展趨勢與全球試驗案例」，*機械工業雜誌*，第430期，頁61-66。
- 車輛中心（2017），關心車輛安全的您一定要知道的兩個單位，擷取日期：2022年4月5日，網站：https://www.artc.org.tw/chinese/03_service/03_02detail.aspx?pid=3119。
- 周晨蕙（2020），日本國土交通省公布最後一哩路自駕車系統指引，擷取日期：2021年9月25日，網站：<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=67&tp=5&d=8547>。
- 林志平（2017），「應用於自駕車的光達（Lidar）」，*科技報導*，第431期，頁10-13
- 林港喬、黃譽維、曾恕康（2020），「C-V2X 與自駕車結合之應用」，*電腦與通訊*，第183期，頁38-41。

- 邱冠穎、黃國平（2020），「臺灣自動駕駛公車未來發展關鍵因素之探討」，*中華民國運輸學會2020年年會暨學術論文國際研討會於民國論文集*，頁306-330。
- 徐志偉（2017），「運用 V2X 技術提升自駕車行車安全」，*電腦與通訊*，第171期，頁1-6。
- 徐志偉、楊宗賢（2018），「運用智能感知技術於自駕車之行人防護應用」，*電腦與通訊*，第175期，頁32-38。
- 徐志偉、嚴育岱、蘇子翔（2019），「探索車聯網技術於 5G 關鍵應用」，*電腦與通訊*，第177期，頁56-61。
- 翁國樑、禮遇中、柯明寬、徐錦衍（2019），「自駕車發展趨勢與關鍵技術」，*中國工程師學會會刊*，第九十二卷第四期，頁23-41。
- 財團法人車輛安全審驗中心（2020），*智慧車輛法規技術諮詢與管理計畫*，交通部委託。
- 國家教育研究院（2012），「比較研究（Comparative research）」，擷取日期：2021年9月1日，網站：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679273/>。
- 張麗卿（2021），*自駕車產業發展倫理指引*。
- 章美英、許麗齡（2006），「質性研究-焦點團體訪談法之簡介與應用」，*護理雜誌*，第五十三卷第二期，頁 67-72。
- 粘為博、陳澤民、張雍昌、陳立函、楊宗賢、徐志偉（2017），「無人駕駛車/自駕車技術探索」，*電腦與通訊*，第171期，頁1-15。
- 經濟產業省・国土交通省委託事業（2020），*自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究*。
- 陳山枝、胡金玲（2021），*蜂窩車聯網（C-V2X）*，人民郵電出版社。
- 陳文俊譯（2005），*社會科學研究方法*，臺北市：湯姆生。
- 陳向明（2002），*社會科學質的研究*，五南圖書出版股份有限公司。
- 陳淑玲（2020），「探自動駕駛車輛之侵權行為責任」，*司法新聲*，第134期，頁35-50。
- 無人載具科技創新實驗條例（2018）。
- 黃明陽（2013），「消保法產品責任之法制研究」，*消費者保護研究*，第十八期，頁 1-48。
- 黃威陞（2019），*智慧時代來臨-車聯網技術的選擇*，擷取日期：2021年10月12日，網站：https://www.artc.org.tw/chinese/03_service/03_02detail.aspx?pid=13371。
- 詹博凡、孫士勝、陳茂南（2019），「自駕車時代的車聯網概念與第五代（5G）行

動通訊技術」，財團法人中華顧問工程司研究發展成果發表期刊論文及國內外研討會論文，頁1-9。

道路交通安全規則第二十條修正（2018）。

鄒鎮陽（2018），自駕車法制的十字路口—論台灣當前自駕車立法方向與展望（台灣），擷取日期：2021年9月25日，網站：<https://www.leetsai.com/%e7%89%b9%e8%bc%af/legal-regime-for-self-driving-cars-at-crossroads-legislative-directions-and-outlook-of-self-driving-cars-in-taiwan-taiwan?lang=zh-hant>。

雷峰網（2017），人命優先動物！德國制定首個無人駕駛道德指南，擷取日期：2021年9月25日，網站：<https://technews.tw/2017/08/29/german-made-1st-self-driving-guide/>。

趙士瑋（2019），人工智慧產品侵權責任之研究：以自動駕駛車為中心，國立交通大學科技法律研究所碩士論文。

德國道路交通法（2017）。

樊晉源、賴明豐、謝佳靜（2017），探討車聯網產業之重點廠商專利佈局與分析，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。

潘坤（2013），日產計劃於2020年前推出無人駕駛汽車，擷取日期：2021年9月27日，網站：japan.people.com.cn/BIG5/n/2013/0829/c35467-22741763.html。

潘俊良（2018），「自駕之發展與挑戰」，科技法律透析，第30卷第12期，頁66、69。

龍建宇（2016），自己的權益自己救—消費者保護法與產品責任，擷取日期：2021年9月27日，網站：<https://plainlaw.me/2016/06/15/consumer-protection-act/>。

薛毓弘（2019），「自動駕駛車輛車聯網技術應用」，機械工業雜誌，第433期，頁68-72。

叢琳（2019），論自駕車之侵權責任，國立中正大學財經法律學研究所碩士論文。

羅文姸（2021），德國聯邦政府內閣通過自駕車草案，擷取日期：2021年9月25日，網站：<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=64&tp=1&d=8637>。

Al Henawy, M., & Schneider, M.（2011），“Integrated antennas in eWLB packages for 77 GHz and 79 GHz automotive radar sensors,” *8th European Radar Conference*, pp. 424-427.

Bailey, T., & Durrant-Whyte, H.（2006），“Simultaneous localization and mapping（SLAM）：Part II,” *IEEE robotics & automation magazine*, Vol. 13, No. 3, pp.108-117.

Barnden C.（2021），Is the Spec for Vehicle Automation Levels a Dead End, Retrieved Sep. 24, 2021, website: <https://www.eetimes.com/is-the-spec-for-vehicle-automation-levels-a-dead-end/>.

- Bauer, S., Alkhorshid, Y., & Wanielik, G. (2016) , “Using high-definition maps for precise urban vehicle localization,” In *2016 IEEE 19th International Conference on Intelligent Transportation Systems*, pp. 492-497.
- Bereday, George Z.F. (1964) , *Comparative Method in Education*, Holt Rinehart and Winston.
- Bergmiller, P. J. (2015) , *Towards functional safety in drive-by-wire vehicles*, Springer.
- Boeglin, J. (2015) , “The costs of self-driving cars: reconciling freedom and privacy with tort liability in autonomous vehicle regulation,” *Yale JL & Tech.*, Vol. 17, pp. 171.
- Bonyár, A., Géczy, A., Krammer, O., Sántha, H., Illés, B., Kámán, J., ... & Harsányi, G. (2017) , “A review on current eCall systems for autonomous car accident detection,” *40th International Spring Seminar on Electronics Technology*, pp. 1-8.
- Brannon, G. (2020) , How to change public's mind on AVs, Retrieved Sep. 16, 2021, website: <https://www.autonews.com/commentary/how-change-publics-mind-avs>.
- Brodsky, J. S. (2016) , “Autonomous vehicle regulation: How an uncertain legal landscape may hit the brakes on self-driving cars,” *Berkeley Technology Law Journal*, Vol. 31, No. 2, pp.851-878.
- California Vehicle Code (2014) .
- CPUC (2020) , CPUC LAUNCHES NEW AUTONOMOUS VEHICLE PROGRAMS, Retrieved Oct. 20, 2021, website: <https://trello-attachments.s3.amazonaws.com/535db14bdaa739561e16a033/5fbbbd806884e56d34d8f41b/bf98c11d3c1321f196944b49226e2307/351623457.PDF>.
- Enterprise Singapore (2021) , Enhanced National Standards for the Safe Deployment of Autonomous Vehicles in Singapore, Retrieved Oct. 10, 2021, website: https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2021/september/mr06421_enhanced-national-standards-for-the-safe-deployment-of-autonomous-vehicles-in-singapore.pdf?la=en.
- Enterprise Singapore (2021) , Technical Reference 68.
- Experimenting law self-driving car (2017) .
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015) , “Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations,” *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 77, pp.167-181.
- Fraade-Blonar, L., Hollida, M. (2018) , *Operational Design Domain: A User’s Guide*, RAND Corporation.
- Germany Ethics Commission (2017) *Automated and Connected Driving*. Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure.
- Government of the Netherlands (2020) , *Mobility, public transport and road safety*, Re-

- trieved Sep. 22, 2021, Retrieved Aug. 23, 2021, website: <https://www.government.nl/topics/mobility-public-transport-and-road-safety/self-driving-vehicles>.
- Grand view research (2019), Automotive Electronic Control Unit Market Size, Share, & Trends Analysis Report By Application, By Propulsion Type, By Capacity, By Vehicle Type, By Region, And Segment Forecasts, 2019 - 2025, Grand view research.
- Guo, X. & Zhang, Y. (2022), "A Review of the Six-year Autonomous Vehicle Tester Program: Maturity in Automated Driving on Public Roads," TRB Annual Meeting.
- Hansson, L. (2020), "Regulatory governance in emerging technologies: The case of autonomous vehicles in Sweden and Norway," *Research in Transportation Economics*, Vol. 83, Article 100967.
- Hristozov A. (2020), The role of artificial intelligence in autonomous vehicles, Retrieved Sep. 15, 2021, Retrieved Aug. 26, 2021, website: <https://www.embedded.com/the-role-of-artificial-intelligence-in-autonomous-vehicles/>.
- Jung, M. (2020), Korean Government Sets Safety Standards for Level 3 Autonomous Vehicles, Retrieved Aug. 24, 2021, website: <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=39828>.
- Karppinen, K., & Moe, H. (2012), "What we talk about when we talk about document analysis," *Trends in communication policy research: New theories, methods and subjects*, pp. 177-193.
- KPMG (2020), Autonomous Vehicles Readiness Index.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2002), Designing and conducting focus group interviews.
- Lee, D., & Hess, D. J. (2020), "Regulations for on-road testing of connected and automated vehicles: Assessing the potential for global safety harmonization," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 136, pp. 85-98.
- Lee, S., Yi, D. T., Lee, Y. J., & Son, D. (2020), Recent trends in regulations on autonomous vehicles in Korea, Retrieved Aug. 24, 2021, website: <https://www.ibanet.org/Article/NewDetail.aspx?ArticleUid=19FCDD11-A0B1-41F1-97AB-F32E144311F8>.
- Lim, H. S. M., & Taeihagh, A. (2018), "Autonomous vehicles for smart and sustainable cities: An in-depth exploration of privacy and cybersecurity implications," *Energies*, Vol. 11, No. 5, pp. 1062.
- Liu, J., Zhang, S., Sun, W., & Shi, Y. (2017), "In-vehicle network attacks and countermeasures: Challenges and future directions," *IEEE Network*, Vol. 31, No. 5, pp. 50-58.
- M. Maurer, J. Gerdes, B. Lenz, H. Winner (2016), *Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects*, Berlin: Springer Nature.
- Mordue, G., Yeung, A., & Wu, F. (2020), "The looming challenges of regulating high level autonomous vehicles," *Transportation research part A: policy and practice*, Vol. 132, pp. 174-187.

- Nilsson, D. K., Phung, P. H., & Larson, U. E. (2008), "Vehicle ECU classification based on safety-security characteristics," In *IET Road Transport Information and Control-RTIC 2008 and ITS United Kingdom Members' Conference*, pp. 1-7.
- Onuma, Y., Terashima, Y., & Kiyohara, R. (2017), "ECU software updating in future vehicle networks," *31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops*, pp. 35-40.
- Pearl, T. H. (2018), "Hands on the wheel: a call for greater regulation of semi-autonomous cars," *Ind. LJ*, Vol. 93, pp. 713.
- Pelé A. (2020), LiDAR Market: Promising, But Caution Needed, Retrieved Oct. 5, 2021, Retrieved Aug. 19, 2021, website: <https://www.eetimes.eu/lidar-market-promising-but-caution-needed/>.
- Petit, J., & Shladover, S. E. (2014), "Potential cyberattacks on automated vehicles. *IEEE Transactions on Intelligent transportation systems*, Vol. 16, No. 2, pp. 546-556.
- Republic of Singapore Road Traffic (Amendment) Bill (2021) .
- Ryoo, K. H., Kweon, S., Park, J. E., & Lee, A. P. J. (2020), Korea opens way for development and commercialization of self-driving cars, with framework for designating, Retrieved Aug. 19, 2021, website: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=ba58457c-d448-4f03-a033-9a93826c1bba>.
- SAE International (2019), J3016 Levels of Driving Automation.
- Safety Pool (2021), Scenario Database-Introduction, Retrieved Aug. 20, 2021, website: https://www.youtube.com/watch?v=WPjr1p8grzA&t=1s&ab_channel=SafetyPool.
- Sarkar, S. B., & Mohan, B. C. (2019), "Review on autonomous vehicle challenges," In *First International Conference on Artificial Intelligence and Cognitive Computing*, pp. 593-603.
- Sivaraman, S., Trivedi, M.M. (2013), "Looking at vehicles on the road: a survey of vision-based vehicle detection, tracking, and behavior analysis," *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, Vol. 14, No. 4, pp. 1773-1795.
- Skolnik, M. I. (1962), *Radar handbook*, Helitavia.
- Stanley, K. D., Gris , M., & Anderson, J. M. (2020), *Autonomous Vehicles and the Future of Auto Insurance*, Transportation Research Board.
- Stickdorn, M. and Schneider, J. (2011), *This is service design thinking: Basics, tools, cases*, The Netherlands: BIS Publishers.
- Stra enverkehrsgesetzes (2021) .
- Taeihagh, A., & Lim, H. S. M. (2019), "Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks," *Transport reviews*, Vol. 39, No. 1, pp. 103-128.

- The Act on Promotion and Support of Commercialization of Autonomous Vehicles (2020) .
- Thorn, E., Kimmel, S. C., Chaka, M., & Hamilton, B. A. (2018) , A framework for automated driving system testable cases and scenarios, United States, Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.
- UN Regulation No. 157 (2021) .
- USDOT (2020) , Automated Vehicles 4.0.
- Van Brummelen, J., O'Brien, M., Gruyer, D., & Najjaran, H. (2018) , "Autonomous vehicle perception: The technology of today and tomorrow," *Transportation research part C: emerging technologies*, Vol. 89, pp. 384-406.
- van Dijk, L. (2017) , Future Vehicle Networks and ECUs, Retrieved Sep. 24, 2021, website: <https://www.nxp.com/docs/en/white-paper/FVNECUA4WP.pdf>.
- Varghese, J. Z., & Boone, R. G. (2015) , "Overview of autonomous vehicle sensors and systems," In *International Conference on Operations Excellence and Service Engineering*, pp. 178-191.
- Weber, M. (2014) , Where to? a history of autonomous vehicles, Retrieved Sep. 24, 2021, website: <https://computerhistory.org/blog/where-to-a-history-of-autonomous-vehicles/?key=where-to-a-history-of-autonomous-vehicles>.
- Weimerskirch, A., Wolf, M., & Wollinger, T. (2007) , "State of the art: Embedding security in vehicles," *EURASIP Journal on Embedded Systems*, Vol. 2007, pp. 16.
- Wevolver (2020) , Autonomous Vehicle Technology Report, Wevolver.
- Yu, E. (2019) , Singapore releases guidelines for deployment of autonomous vehicles, Retrieved Sep. 12, 2021, website: <https://www.zdnet.com/article/singapore-releases-guidelines-for-deployment-of-autonomous-vehicles/>.
- Zeldin, W. (2017) , Netherlands: Legislation to Allow More Testing of Driverless Vehicles, Library of Congress, Retrieved Oct. 14, 2021, website: <https://www.government.nl/topics/mobility-public-transport-and-road-safety/self-driving-vehicles/>.

附錄一 專家座談會會議紀錄與重要議題整理

一、會議名稱：自駕車法制規範與執行之研究專家座談會

二、會議時間：3/9 14:00-16:30

三、會議主持人：魏健宏 教授

四、專家回饋內容

與談人	重點摘要
林映帆	- 目前自駕技術僅能達成小型限定場域的完全放開手，大場域的部分仍需要高精地圖、路側設施的配合，自駕車要在完全不用設定，可直接應用於所有道路情境才會產生相關的法律問題。但 L5 自駕量產車的時程似乎還很久遠，研究的時程須設定。 - 自駕車須達到量產階段後才会有取得車牌的相關議題，目前傳統車廠尚無自駕的規畫，自駕系統開發商以科技廠商為主，再尋找適合的載具，因此量產會是一個問題。目前載具還是針對個案場進行客製化設計，所以離驗證領牌還有一段距離，因為載體仍待解決。 - 勤歲在各案場通常會跟公車業者或小型載具廠商合作，文章中的自駕車未定義為大車、小車或是特殊車輛（掃街車、高爾夫球車），在過去的經驗中新型載具可能不受公路法規範。 - 交通部預計 2030 年電動車才會普及，電動車完善之後，還需充電樁、聯網環境等路側設備成熟，才會邁向完全自動化。此外，SAE 的自駕等級條件持續修改，L5 還是希望有後台監控，不會完全無人化。 - 如自駕車可通過檢驗上路，代表已有基本的安全性，無須發生事故就由運安會調查。 - 如果是經銷商引進自駕化商品，其通常沒有能力辨別自駕系統的缺陷，也無權修改，如同 iphone 經銷商無法更新軟體或修改系統。因此經銷商須保險，但需考慮經銷商是否須負連帶責任。 - 自駕車的優勢在於可使用即時線上軟體更新(OTA)，然而如在重大瑕疵中有規範自駕系統不得大量更新，易成為車廠發展自駕車的阻礙。 - 自駕車的檢驗機關一定會出現，只是時程上的問題。 - 建議有自駕車專用車牌以區分與傳統車輛之差異。 - 路側設施完善後，聯網車可以先行落地，普遍後才會邁向 L5 自駕車。 - 未來車輛上一定會裝自動報警系統，技術不困難，目前部分 L2 車款已有相關應用。

與談人	重點摘要
沈大維	• 自駕車發展方向分為兩大類，一為車廠發展 L2、3；二為科技公司直接以研發 L4、5 為目標。 • 非理性的人類駕駛與完全理性的自駕車是否可並存仍有爭議，以當前案例來看仍存在許多衝突，因為人類是系統中最不穩定及最難預測的因子。自駕車在道路上發生事故的肇因多為人為因素。 • 科技廠商在發展自駕技術初期倡導自駕車能融入日常生活，道路環境不需為自駕車調整，自駕車可克服所有問題，但該想法在近年有所改變，例如 Waymo 倡議假如道路上只有自駕車，以當前技術已可落地；Alphabet 的 Cavnue 計畫也預計在密西根州興建 70 餘公里的自駕車專用智慧道路，開放所有自駕車使用，該道路理念即利用智慧道路引導車輛。該計畫也倡議在一條道路設施和運行規則都專為自駕車設計的時候，自駕車已經可以落地。 • 針對道路基礎設施章節，台灣車聯網協會(TTIA)成立 TCROS 工作小組致力於制定車聯網通訊標準，解決號誌設施面對車聯網環境的問題。由此看出車聯網與自駕車已成為相輔相成的議題，在賦予車輛人工智慧的同時，道路也須智慧化，唯有在兩者都兼具的條件下自駕車才有機會真正落地。 • 台灣目前產業發展的自駕車是以慢速自駕車為主，自駕車以何種型態在公開道路落地仍未有定論，因此短中期偏向特定場域的慢速應用，例如：港口、園區或休憩區域等。針對預定路線且慢速駕駛的規範主要為 ISO22737，同為台灣產業主要參考的文件。

與談人	重點摘要
雷震台	• 車上所有人類均無須操控車輛為自駕車發展的長遠目標，亦為 L5 自駕車定義之一，但在達成此目標以前，車內還是會配備「安全駕駛員」。配備安全駕駛員為車輛在自駕模式中遇到緊急狀況時的安全措施之一，其仍須有駕駛執照。 • 自駕車使用類型可分為兩類，一為私家自用車；二為應用服務，例如接駁或是物流。兩種應用類型對應到的法規及權利義務相異，因此針對自駕車應有明確的定義，包括用途、功能和自駕等級等。且須清楚闡述研究標的為智慧駕駛或自動駕駛，兩者不得混淆。 • 長遠來說，成立自駕車事故調查及車輛檢驗單位為必要事項。但短期建議以調整現有部門執掌可行性較高，同時須討論成立相關單位由何者推動及統籌，以利後續成立獨立機構。 • 在法規上須新增「自駕車」一詞，因為自駕車為新興運具型態，新增該名詞便於未來訂立專屬規範。 • 路側設施為必要執行項目，因自駕車除依靠自身感測器外，還需有路側設之輔助才可達成安全的要求。 • 需有自駕車專用車牌，因專用車牌可使其他用路人快速辨認自駕車，以利自駕車與既有用路人互動。 • 在市售的智慧駕駛車已有許多安裝自動報警系統的案例，未來 L3 以上車款是否安裝應視需求、成本而定。 • 建議區分行車紀錄器及事件數據紀錄器之法律用詞，因 EDR 儲存紀錄之數據可供實驗或肇責判定，其用途與現行法規要求的行車紀錄器有差異，加上現行法規應對 EDR 制定相關規範，例如應具備功能、資料格式。

與談人	重點摘要
李綱	• 目前國際上無第三方自駕車驗證機構具備完整方法進行獨立驗證與認證(IV&V)，建議仿效 ICAO 組織以國際合作之方式推動航空間監理，因為一旦航空器失效，包括飛機製造商、零件製造商、軟體商和營運者等，各國均有可能受到影響。 • 同樣地，自駕車製造商、軟體系統商和零件商同有可能供應全球市場，且自駕車系統複雜度不亞於大型客機，未來自駕車系統可能由大型企業寡占，使其產品進入全球自駕車市場的機率大幅提高，因此相關系統零組件需有國際第三方認證，以確保安全性。 • 然而，當前普遍認為在單一地區完成測試製造的自駕車輛可在其他地區安全落地的可行性極低，導致無第三方驗證單位有足夠量能進行自駕車認證。 • 在台灣有概率成為自駕車供應鏈的前提下，台灣應積極與國際合作。假如導航、感測器等軟體零部件無統一標準，產業界難以投入資源研發生產，將大幅影響整體發展進度。 • 在無認證單位的情況下，廠商在自駕車技術的透明度應足夠。社會大眾了解科技實際成熟度之益處除減緩車主在操縱車輛的安全疑慮外，也可提高社會接受度，因當大眾對自駕技術產生懷疑甚至誤解時，即會造成不信任感。 • 自駕車事故可藉由跨國調查要求自駕車製造商配合提供資料，例如荷蘭透過美國國家運輸安全委員會(NTSB)協助，要求特斯拉配合荷蘭官方調查事故。 • SAE 的自動化等級易使社會大眾誤解自駕技術研發難易度會隨自駕等級上升而提高。然車廠或科技公司在設計人機互動時需考量在緊急狀況發生時，人類不全然可理性思考，導致存在「接手」等失效安全問題的 L3 自駕車在技術面上較 L4 困難。 • 自駕車事故調查具有高度專業，單一國家或單位的能量不足，建議以聯合調查補足該問題，因此政府機關難以用現行事故調查機關（如：運安會）或成立新組織進行自駕車事故調查。

與談人	重點摘要
莊弘鈺	• 修改階段要注意法律位階問題，例如公路法屬於法律層次，道安規則屬於命令層次。(本研究將需修改的法律及命令逐一列出，但實際修法時須依照母子法的順序，避免有子法牴觸母法的問題) • 修改命令可由行政機關視需求處理，無論是修改時程或可行性均較高，如修訂法律則須通過立法機關同意，程序耗時。 • 在修訂法律時可透過立法授權將權限下放交通主管機關，增加執法彈性。 • 承如產業專家所述，法規修訂建議分為短中長期，並針對各級自駕車進行規範。 • L5 自駕車的法規有可能與其他法律體系衝突，例如在 L5 自駕車中，駕駛人不負駕駛任務時可免除部分行政法之處罰，但會與民法與刑法中的注意義務產生衝突。 • 建議加入「自駕車」及「事件數據紀錄器」，不宜使用汽車及行車紀錄器含概自駕車與事件數據紀錄器，其原因為在過去公路法和道安規則訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增上述二詞。
周維果	• 研究要先聚焦對象，包括人、車、路、業，且對象之定義要明確。 • 建議從目前成熟度較高的 L3 與 L4 自駕車作為訂定管理法規的對象。 • 建議從車輛切入法規修訂，再切入道路議題，接續切入駕駛人議題，最後再切入產業。 • 現行的沙盒試驗雖已在開放道路執行，但仍屬固定路線行駛，關於安全性與功能性由業者自行保證，其餘法規問題則利用豁免與排除的方式，因此如立刻出沙盒進入完全開放的一般道路，在安全性上具有極大風險。建議待排除法規減少至一定程度時，再開放出沙盒是較為穩健的規畫。 • 制定法律須保留未來車輛技術演進的空間。

與談人	重點摘要
王自雄	• L3、4、5 並非線性發展，L3 與 L4、5 為兩平行線發展，L4 在 ADS 失效時由完全理性系統備援機制接手車輛，L3 則是由非完全理性的人類接手，人類要快速從分心狀態重新接手車輛相當困難。 • 需建立幫助車輛負責人(User-in-charge, UIC)接手車輛的機制，美國公路安全保險協會(Insurance Institute for Highway Safety, IIHS)已開始研議如何透過聲音、震動等幫助 L3 駕駛人接手車輛與失效安全程序之議題，因此就技術面而言，L3 較 L4 困難。 • 駕駛人輔助機制包括駕駛人偵測系統(driver monitoring system, DMS)透過鏡頭與紅外線收集駕駛人五官、表情，判斷專心程度；透過車道維持輔助系統(LKAS)、前車碰撞預警(FCW)幫助駕駛人安全控管車輛橫向及縱向之操控。 • 經過多次修法後，公路法二條三款提及之省道公路系統定義為連接兩縣市以上、直轄市間的重要聯絡道路，其與道交條例提及之道路定義不盡相同，主管機關也不同，須注意各法條用詞的差異。 • 美國 NHTSA 於今年 1 月 27 日發布召回命令，原因為當路口有停止標誌時，車輛需完全停止後再重新行駛，但特斯拉「全自動駕駛系統」FSD Beta 版卻允許車輛在路口無其他車輛或路口速限低於 30 英里等條件下滑行停止(rolling stop)，該軟體設定本質上已違法。 • 公路法 79 條二項授權規定的公路修建養護管理規則，已要求公路機關建立基本資料庫並訂定公路基本資料管理要點，在講求數據資料庫的自駕車時代該要點扮演要角。 • 過往適用石油管理法下授權訂定加油站管理規則，而充電樁屬於附屬設施，但進入電動車時代，充電樁才是車輛能源的設置重點，德國西門子也推出自駕車專用充電樁 C-Charge，未來相關法規需調整，以符合充電樁設置需求。 • 台灣的無線電頻率供應計畫中，指定車聯網和路側基礎設施之實驗頻譜為 5850-5925，約 75MHz 頻寬，往後相關作業預計交由數發部負責，因此在自駕車發展上跨部會合作為之重要。 • 高精地圖為自駕車落地的重要條件，在工程設計及營造面，歐洲電信標準協會近期公布有關區域動態地圖(Local Dynamic Map, LDM)之 TR102863 技術標準，代表自駕車牽涉之系統、子系統都逐漸朝統一標準化前進，待相關技術標準妥善後，可大幅促進廠商投入自駕車研發生產的意願。

1. 政府部門是否成立自駕車安全組織負責事故調查及車輛檢驗

長遠來說，成立自駕車事故調查及車輛檢驗單位為必要事項。但自駕車事故調查屬於高度專業，因此不論從調查量能或成本面探討，短期成立新調查單位的可行性低，建議由現行事故調查機構聯合國際單位進行跨國聯合調查，同時須討論成立相關單位由何者推動及統籌，以利後續成立獨立機構。

2. 是否在法規用詞中，汽車車種中新增「自駕車」

建議加入「自駕車」，不宜使用汽車含概自駕車，其原因為自駕車為新興運具型態，過去公路法和道安規則訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞，便於未來訂立專屬規範。

3. 台灣未來架設路側設施之可能性

台灣車聯網協會(TTIA)及歐洲電信標準協會都已著手建立車聯網通信標準，由此看出車聯網與自駕車已成為相輔相成的議題，在賦予車輛人工智慧的同時，道路也須智慧化，唯有在兩者都兼具的條件下自駕車才有機會真正落地。路側設施完善後，聯網車可以先行落地，普遍後再邁向 L5 自駕車。

4. 是否需有自駕車專用車牌

是，設立自駕車專用車牌利於車籍管理及融入社會，但需到自駕車達到量產階段才會有該問題。

5. 立法強制新出廠之自駕車安裝自動碰撞報警系統之可行性

自動碰撞報警系統之技術不困難，現行也有相關應用，未來可視各級自駕車需求安裝該功能。

6. 是否區分「事件數據紀錄器」與「行車紀錄器」之法律用詞

建議加入「事件數據紀錄器」，不宜使用行車紀錄器含概事件數據紀錄器，因 EDR 儲存紀錄之數據可供實驗或肇責判定，其用途與現行法規要求的行車紀錄器有差異，加上現行法規應對 EDR 制定相關規範，例如應具備功能、資料格式等。此外，過去公路法和道安規則訂定時未考慮自駕車及相關零組件之特性，因此僅使用字面意思解釋新事物並不妥適，法規修訂如欲完整符合時代趨勢，需新增該用詞。