

2019 清大賽車工廠 賽後報告

第十七屆日本學生方程式大會

國立情華大學 NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY



目錄

- 一、 計畫內容概述
- 二、 賽前準備
- 三、 賽期
- 四、 經費運用
- 五、 具體成效與貢獻
- 六、 結論





一、 計劃內容概述

(一)、緣起

2015 年 3 月,一群對賽車懷抱熱情與夢想的動力機械工程學系同學,在清大動力機械系創立了一支學生方程式賽車團隊—清大賽車工廠。目標是打造一台學生設計、學生製造的方程式賽車,並至日本參加Formula SAE Japan (以下簡稱 SFJ)的賽事。此項賽事是美國Formula SAE 的海外賽事,而 Formula SAE 同時也是全世界規模最大的工程設計比賽。今年 2019 年是創隊以來第四度參賽,目標是挑戰總排名前 20 名及電車前 3 名。



上圖為 2019 年完成所有車檢項目並獲得最後一張檢測貼紙

(二)、比賽介紹

學生方程式競賽

學生方程式(Formula SAE, 以下簡稱 FSAE)是一項由國際汽車工程師協會(SAE International)所舉辦的大學生工程設計比賽。比賽的情況是假設

國立青華大學



參賽隊伍為一家汽車公司打算跨足至小型方程式賽車市場,而公司必須在 一年推出其產品與其他現有公司競爭。小型方程式賽車鎖定的是業餘入門 級別賽車比賽的量產市場,而潛在的消費者會對其產品進行整體評估。車 輛的動態性能必須良好,無論是加速能力、過彎表現和操控性能方面都必 須表現出色,同時必須成本低廉、易於維修、且可靠度高。最後,還須考 慮到市場銷售策略因素,賽車需要外型美觀、座艙舒適度等…。

賽事成長

在 1981 年美國汽車工程師協會舉辦了第一屆學生方程式比賽。起初的十幾年都只有美國賽,但在 2001 年英國也開始舉辦學生方程式比賽,在之後的幾年內澳洲、日本、德國等國家陸陸續續的加入行列。到 2017年,FSAE 已經發展成為每年由 15 個國家舉辦 20 場賽事,並由來自世界各地的 540 多支隊伍參加的全球最大的工程設計競賽。FSAE 也逐漸成為工程業界選拔人才的重要平台。

日本賽事 JSAE



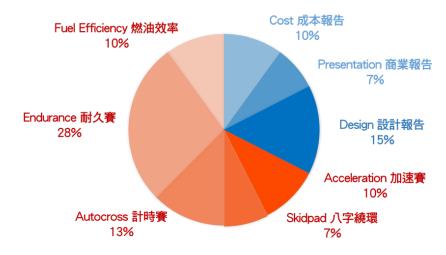
在 2003 年日本自動車協會舉辦了第一屆日本學生方程式比賽,當年 只有 17 支日本隊伍參加,而到了 2019 年來自 8 個不同國家 90 支隊伍



參賽,現場參賽人數更來到超過 2000 人,在這幾年參賽人數與隊數有著非常顯著的增加。日本學生方程式比賽和 Robocon(中文譯為日本器人比賽)、日本國際鳥人錦標賽在日本被視為大學生三大比賽,不只學生相當投入,企業甚至社會都相當重視這項競賽。像是 TOYOTA HONDA YAMAHA 等一流日本車廠全部都有贊助這項賽事,總共的贊助廠商更是超過 200 家。

比賽規則

參賽隊伍必須建立在大會規則基礎上,去設計、製作、測試一輛賽車並且由學生駕駛完成比賽。規則最主要的目的在於保護學生駕駛的安全,並也給予學生很大的空間去發揮創意。而比賽評分方面,總分為 1000分,而分為兩大部分-靜態(325分)與動態(675分)。靜態項目裡,評分的項目不只著重車輛的設計,車輛成本的控制與車輛的商業價值都會列入評比。動態項目部分則是針對車輛的整體動態表現與耐久度進行評比。



(三)、歷年成績

第一年參賽-2016年成績

由於日本學生方程式比賽一年比一年競爭更激烈,2016 年的報名隊 數相較於去年增加了 10%。比賽共有 92 支隊伍參賽來自 10 個不同國家 (台灣、日本、中國、奧地利、韓國、泰國、印度、印尼…等),2016 年甚





至邀請到世界學生方程式排名第二名的奧地利隊伍 U.A.S Graz 參賽。

而在 2016 年的參賽隊伍中,清大賽車工廠是第一年參賽,也是最年輕的隊伍。反觀其他隊伍,像是日本隊伍或是 U. A. S Graz 大多成立超過 10 年的時間。在所有參賽的 92 支隊伍中,我們排名第 65 名,而在台灣參賽的 3 隊中(北科、南台)排名第一。



第二年參賽 - 2017 年成績

2017 年的參賽隊伍數目增加了兩隊 ,來到 94 隊的總數目。隊伍競爭也更加激烈,不僅平均分數增加,各隊伍技術也進步神速比如清大姐妹校「名古屋大學」第一年跨足電動車項目,不僅沒有因為電動車複雜困難的車檢和技術而不適應,反而拿下總排名第三的佳績。

儘管競爭如此激烈,清大賽車工廠仍維持應有的表現水準,完成所有車檢項目及動靜態審查,最終不僅一躍而上拿到了總排名 27 名的成績,同時也刷新了台灣三支參賽隊伍歷年來最佳排名。





第三年參賽 - 2018 年成績

2018年清大賽車工廠首次挑戰內燃機賽車(簡稱油車)及電動賽車 (簡稱電車)雙車出擊,不僅是台灣第一支打造出電動學生方程式賽車的 隊伍,更通過電車複雜的檢驗並順利完成所有比賽項目,並奪下第 16 屆 SFJ 電動車組第 4 名的好成績,我們電車的總排名是第 33 名,油車則是第 39 名。另一方面,在特殊獎項中我們電車獲得了效率獎第二名以及油車得到了最佳三視圖第二名,清大賽車工廠即使第一年研發電動賽車也維持在一定的水準之上,並拿到相當優異的成績!







二、 2019 年賽前準備 TH-04

(一)、賽前規劃

賽季規劃與執行從車輛的準備到實際的比賽,總共可以分為三大部分,分別為車輛設計、車輛製作、性能測試。我們在12月前敲定了今年電動賽車(以下簡稱四代電車)的設計,主要有三個方向的改變,第一點是減少車身的轉動慣量,去年是將電池箱擺在車子的兩側,今年則是把它改放在椅子的後方,因此降低轉動慣量以增加賽車轉彎時的速度。第二是懸吊的研發,透過更改彈簧 k 值來加強控制車身的轉動角度。最後一個改變是制動升級,我們利用鋁合金材料打造制動踏板,再加上應力分析,使得踏板組和的重量降低 50%以上,讓駕駛能夠擁有舒服的踩踏感受。

(二)、執行概況

而在寒假的階段,清大賽車工廠展開了密集的開會與加工,今年採購的焊接桌和專業治具協助了車架組精準焊接四代電車的車架,並順利得在 過年前完成車架的製作。同時其他組別也進行了一系列的部件受力分析與 模擬測試,以及進行傘齒輪、踏板組和等等的加工。在下學期開端,各組

國立情華大學



便陸續將各自負責的零件組裝上去。另外,今年懸吊組採用碳纖 A 臂,不 同於往年使用的鈦合金材質,碳纖 A 臂的重量更輕、強度也更大,並且經 過底盤組無數的拉伸和彎曲測試,確認了它的安全性。流力組的同學今年 也同樣親手製作四代電車碳纖維座椅,也耗費大量心血打造出平滑的碳纖 維重殼。

在花費數不清的夜晚與周末加工四代電車下,今年的新車發表會於5 月 25 日拉開序幕,向眾人揭曉清大賽車工廠新的賽車樣貌,非常榮幸的邀 請到清華大學副校長陳信文教授、動機系系主任蔡宏營教授前來我們的新 車發表會致詞,同時也廣邀贊助商、師長和同學參與這個重要的時刻。除 了播放精彩的回顧影片,賽車工廠的隊長與各組組長也上台分享我們今年 的賽車設計以及介紹詳細的製作過程,在發表會的最後也誠心感謝一路支 持我們的動機系教授和贊助商。









5月的新車發表會過後,我們進入試車階段,在白天把四代電車運到 南寮漁港的停車場試跑直線加速、繞八等等,下午和晚上則是將賽車載回 工廠改善問題以及優化,同時也是長時間的車手培訓,挑選出最佳的賽車 手,以及讓他們熟悉車輛以發揮我們賽車的最大效能。很幸運的是,今年 可以在彰化的財團法人車輛研究測試中心試車,在相當專業的場地,進行 可靠度的驗證。



三、 賽期

(一)、 比賽的時程表

| 2019.08.26比賽開始前一天 | | | |
|-------------------|-----------|-------|--|
| 行程 | 工作 | 負責人 | |
| 10:00 貨櫃負責人集合 | 先行至會場引導貨車 | 林庭偉 | |
| 11:30 車手集合於靜岡新幹線站 | 領租用車 | 紹蓉、子靖 | |
| 12:00 所有人集合 | 集合至飯店 | 子靖 | |
| 20:00 第一天跑流・在飯店一樓 | 第一天跑流 | 子靖 | |





| 2019.08.27比賽第一天 | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 行程 | 工作 | | 負責人 |
| 6:30飯店大廳集合 7:00出發 8:00抵達會場 | | | |
| 0830Pit Open、檢錄 | 車手在 P4 等車證、其他人走路上去立帳篷 | 檢錄、報名EVO | Pit: Joe 檢錄: 子靖,昭 安老師 |
| 0830-1045 灌油調整 | 灌煞車油、潤滑油、軸承潤滑、水 箱、檢查螺絲、碟盤清潔 | | 各組組長 |
| 1100-1200 | EVO完成+EV1電檢一半 | | 期峻 |
| 1150 | 拿便當 | | 紹蓉,瑋彤, 侑儒,桂生 |
| | 1200休息用餐 | 又 主 | |
| 1300-1400 | EV1電檢後半 | | 期峻 |
| 1400-1800 | EV2電檢 | | 期峻 |
| 18:15-1825 CP/FA meeting | 董事長開幕宣言 | | 子靖,昭安老師 |
| 1800-1930 | 收拾工具、帳篷 | | All members |
| 1930 Pit close | 離開前檢查東西、鐵箱上鎖 | | Joe |
| 晚餐時間·各車自由行動 | | | |
| 2100 飯店一樓集合 | 第二 | | 子靖 |





















| 2019.08.28比賽第二天 | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| 行程 | 工作 | | 負責人 |
| 5:20飯店大廳集合 | | | |
| 5:30出發 | | | |
| 6:00抵達會場 | +D 42 T 14 | | |
| 0630Pit Open | 報名電檢、 充電預約 | 架帳篷、推車子 | Pit: Joe 報名: 子靖 |
| 0700-0730 車手會議1 | 全部車 | 重手參加會議 | All drivers |
| 0800-0830 Cost Report | 万 | 以本報告 | 成本報告小組 |
| 0830-1030 其餘車檢 | 機械車檢 | 和車手逃脫測試 | 子靖 |
| 1030-1100 拆電池箱 | 拆電池箱 | 首、椅子、側板 | 睿和、杰穎 |
| 1100-1230 充電 | 用推車把電池 | 也箱推去充電區充電 | 電系組 |
| 1150 | 拿便當 | | 紹蓉,瑋彤, 侑儒,桂生 |
| | 1200休息 | 用餐 | |
| 1300-1330 Presentation | 百 | 5業報告 | 行政組 |
| 1330-1400 拆電池箱 | 拆電池箱、椅子、側板 | | 睿和,杰穎 |
| 1400-1500 充電 | 充電 | | 電系組 |
| 1500-1520 裝電池箱 & 清理 車身 | 裝電池箱、椅子、側板 | | 睿和,杰穎 |
| 1530-1600 Design Report | 設計報告 | | All group leaders |
| 1630-1730 推車 | 推車子去P10拍大合照 | | 睿和 |
| 1745-1800 | 全體大合照 | | All members |
| 1800-1845 | 車手會議 2(除了耐久 車手) | 收拾pit、帳篷 | 車手 / All members |
| 1930 Pit close | | | Joe |
| 晩餐時間・各車自由行動 | | | |
| 2100 飯店一樓集合 | 第三天跑流 | | 子靖 |













| 2019.08.29比賽第三天 | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------------------|
| 行程 | 工作 | | 負責人 |
| 5:20飯店大廳集合 | | | |
| 5:30出發 | | | |
| 6:00抵達會場 | | | |
| 0630Pit Open | 架帳籍 | 篷、推車子 | |
| 0715-0745 Course walk (AutoX) | 走 | 賽道路線 | AutoX drivers |
| 0800-0930 AutoX 開放時間 | 進行Aι | ıtocross項目 | AutoX drivers |
| 0945-1015 Course walk (Accerelation / Skidpad) | 走 | 賽道路線 | Accerelation / Skidpad drivers |
| 1030-1200 Accerelation / Skidpad 開放時間 | 進行Accere | elation / Skidpad 項目 | Accerelation / Skidpad drivers |
| 1150 | | | 紹蓉,瑋彤, 侑儒,桂生 |
| | 1200休息 | 用餐 | |
| 1200 拆電池箱 | 拆電池箱 | 1、椅子、側板 | 睿和,杰穎 |
| 1210 充電 | 用推車把電池箱推去充電區 充電 | | 電系組 |
| 1215-1245 Course walk (Accerelation / Skidpad) | 大春祖 格 混 · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | Accerelation / Skidpad drivers |
| 1245-1430 Accerelation / Skidpad 開放時間 | 進行Accerelation / Skidpad 項目 | | Accerelation / Skidpad drivers |
| 1445-1515 Course walk (AutoX) | 走賽道路線 | | AutoX drivers |
| 1530-1530 AutoX 開放時間 | 進行Autocross項目 | | AutoX drivers |
| 1530 充電 | 充電 | | 電系組 |
| 1800-1845 | 車手會議 3(耐久車 手) | 收拾pit、帳篷 | 車手 / All members |
| 1930 Pit close | 離開前檢查 | 重東西、鐵箱上鎖 | Joe |
| 晩餐時間・各車自由行動 | | | |
| 2100 飯店一樓集合 | 第四天跑流 | | 子靖 |













| 2019.08.30比賽第四天 | | | |
|-----------------|----------------|--------|--|
| 行程 | 工作 | 負責人 | |
| 5:20飯店大廳集合 | | | |
| 5:30出發 | | | |
| 6:00抵達會場 | | | |
| 0730Pit Open | 架帳篷、推車子 | | |
| 0730-1200 | 與其他車隊交流 | | |
| 1150 | 拿便當 | 紹蓉,瑋彤, | |
| 1130 | 事 英国 | 侑儒,桂生 | |
| | 1200休息用餐 | | |
| 1200 拆電池箱 | 拆電池箱、椅子、側板 | 睿和,杰穎 | |
| 1210 充電 | 用推車把電池箱推去充電區充電 | 電系組 | |
| 1230-1930 | 與其他車隊交流 | | |
| 1930 Pit close | 離開前檢查東西、鐵箱上鎖 | Joe | |
| 晩餐時間・各車自由行動 | | | |
| 2100 飯店一樓集合 | 第五天跑流 | 子靖 | |

| 2019.08.31比賽第五天 | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------|--|
| 行程 | 工作 | 負責人 | |
| 5:20飯店大廳集合 5:30出發 6:00抵達會場 | | | |
| 0730Pit Open | 架帳篷、推車子 | | |
| 0730-0800 Endurance 開放時間 | 進行Endurance項目 | Endurance drivers | |
| 0800-1200 | 與其他車隊交流 | | |
| 1150 | 拿便當 | 紹蓉,瑋彤, 侑儒,桂生 | |
| 1200休息用餐 | | | |
| 1200-1800 | 收拾所有東西 | | |
| 1800-1900 | 頒獎典禮 | | |
| 晩餐時間・各車自由行動 | | | |

(二)、比賽過程

車輛檢測

有別於日本當地車隊在比賽前可以有充裕的時間執行測試與練習,我們需要花費三週的時間進行海運。在比賽會場領車後,我們趕緊安裝因為海運規定而洩下的機油與剎車油,並且依照比賽規定,我們車隊沒有機會



測試車輛便要準備進行嚴格的車檢。

在比賽的第一、二天所有參賽車輛必須通過車檢才能上場比賽,而車檢時裁判都是日本車廠的資深工程師,除了會依照規則進行車檢,也可以主觀的給予意見並要求檢查。今年我們做好萬全的準備,攜帶許多部件的證明文件並主動跟裁判說明,在第一天的比賽就順利的通過電檢 EVO、EVI和 EV2。在第二天的上午展開機械測試與車手逃脫檢測,車手逃脫測試的規則是每一位車手(一隊至多六位,每位至多參加三個動態項目)是否可以在 5 秒內在繫緊所有安全帶的情況下,按下緊急開關按鈕後拆下方向盤並逃出,今年所有的車手都在時間內成功逃脫,甚至有位車手的秒數還刷新了車隊的紀錄。下午則是最後的重量、淋雨、傾斜、煞車測試,也都是一次通關,因此清大賽車工廠成為了電動賽車隊伍中第一輛完成所有檢定的賽車,讓我們能以從容的態度面對隔天的動態項目。







淋雨測試



車手逃脫



傾斜測試

靜態項目:成本報告

今年我們的三個靜態報告都被安排在第二天,上午首先登場的是成本報告,它的目的是希望工程領域的學生可以完整並精確得對所設計的物品進行成本的分析,材料、加工程序、治具、組裝等都需要包含在製作成本內,成本報告的總分為100分,評分標準是價格(成本報告計算得出)40%、精準度(裁判認定是足夠詳細等等)40%、Real case(設想實際案例)20%。今年成本報告的成績仍然維持在第51名,今年的車子成本太貴,另一方面今年精確度的審核方式也有所改變,我們做的內容也不夠詳細和





完整,最後導致價格與精確度的分數皆不理想,Real case 則是根據去年的經驗,再次拿到了很好的成績。

2019 賽季檢討如下:

- a. 總體價格太高
- b. 應該在繳交給裁判的 excel 檔中建立 BOM, FCA, CAD 的連結
- C. 最後做出來的成本報告,應該要能讓評審看著它就能做出這台賽車

静態項目: 商業報告

緊接著的是下午的商業報告,它的規則有提到,每一個車隊都是一家賽車公司,進而模擬我們這家公司要對投資者進行報告,內容著重於:市場分析、公司策略、產品性能、設計製造效率這四項。每隊將有10分鐘,以投影片的形式向評審介紹。這次的商業報告是第四名,進步的幅度非常大,評審認為我們的報告具有清楚的邏輯以及完整的架構,因此給予相當好的評價,然而也有提到一些可以改善的部分。

2019 賽季檢討如下:

- a. 成本與收入的計算應該放入 PPT, 而非評審問到相關問題才拿出來
- b. PPT 上的字體可以更大一點

靜態項目:設計報告

最後比的是設計報告,設計報告的重點是賽車設計的邏輯脈絡,依照規定 讓六位技術組長進場報告並回答問題。今年的設計較去年進步許多,其他 設計細節的分析也使裁判滿意,最後設計報告得到第25名。

2019 賽季檢討如下:

- a. 空力套件的部分缺乏設計驗證
- b. 沒有一個確切的設計目標
- C. 內容可以朝評分表上的項目去寫,平時就應該多檢視有哪些設計可以列 入報告



動態項目

今年在比賽的前兩天就順利的完成所有車檢,因此我們擁有相當充足的時間進行試跑以及參加動態項目,第三天的動態項目分別有計時賽、直線加速賽和八字繞環賽,每個項目可以有兩個車手,一個車手可以有兩次的機會,因此一個項目會有四個成績,會取最快的一個當作最終成績,而這次我們三個項目皆有跑到四回,而成績都有所進步,尤其在直線加速賽奪得了第五名!

最後還有一個動態項目的競賽,也就是耐久賽,它會根據第三天所有 隊伍的計時賽成績,製作出有資格參加耐久賽的名單,由於耐久賽需要較 長的時間進行測試,因此能夠比耐久賽的隊伍會被安排在第四天或第五天 比賽,而我們的隊伍是被排在第五天的早上。記取去年的教訓,我們找了 許多隊員計算車手跑的圈數,避免發生像上次多跑一圈的慘劇,因此也成 功得跑完耐久賽,得到第17名。值得注意的是,今年總共有27輛電動賽 車參賽,而最終只有2輛完成耐久賽,除了我們車隊之外,另一隊就是去 年總成績第三名的名古屋大學E01。

最後根據所有靜態與動態的成績計算,清大賽車工廠在總排名拿到第 9名和電動賽車項目的第2名,清大賽車工廠參賽僅第四年,電動車僅第 二次參賽,能有如此表現實屬不易!





國立情華大學 NATIONAL ISING HIJA LINIVERSITY



特別獎

今年很榮幸得獲得了最佳效率獎第3名和最佳電子系統設計獎第2 名。跟去年相比,較為可惜的是最佳效率獎退步一名,以及今年沒獲得最佳三視圖。



2019 賽季分項排名以及特殊獎項:

總排名(Overall 油車&電車一起排名):9 / 98

電車排名(EV Class): 2 / 27

動態

直線加速(Acceleration):第5名

耐久賽(Endurance):第17名

八字繞環(Skidpad): 第 33 名

國立青華大學

TTHU TECING

計時賽(Autocross):第44名

靜態

商業報告:第4名

設計報告:第25名

成本報告:第51名

特別獎

最佳電子系統設計獎:第2名

最佳效率獎:第3名







四、 經費運用

| 項目 | 細項 | 金額 |
|--------|----------------------|-------------|
| 材料購買費用 | 精密器材(電池、避 震器、差速器) | 356, 503 |
| | 其他實驗耗材(螺絲、不鏽鋼板等等) | 1, 059, 032 |
| 送廠加工費 | | 338, 410 |
| 車輛練習費用 | 租車費、油錢 | 130, 395 |
| 海運費用 | | 450, 000 |
| 比賽報名費 | | 62, 495 |
| 行政費用 | 文具、影印費用 | 34, 324 |
| 其他 | | 160, 302 |
| 現金 | · · 花費金額 | 2, 591, 461 |

感謝各界企業以及動力機械工程學系的支持,讓清大賽車工廠這次可 以不負使命,赴日勇奪佳績。

四、 具體成效與貢獻

(一)、 團體成績

2019 年日本學生方程式賽車:

報名隊伍 98 支

參賽隊伍 90 支

完賽隊伍 27 支

清大賽車工廠總成績:

總排名第9名(完賽)

電動賽車項目第2名





(二)、 歷年台灣參賽隊伍成績

| 2006 年 南台 | 45 名/50 | 2018 年 清大 | 33 名/93(EV) |
|-----------|---------|-----------|--------------|
| 2007 年 南台 | 26 名/61 | | 39 名/93(ICV) |
| 2008 年 南台 | 49 名/62 | 南台 | 73 名/93 |
| 2014 年 南台 | 65 名/90 | 北科 | 未報名 |
| 2015 年 北科 | 76 名/86 | 2019 年 清大 | 9 名/90 |
| 2016 年 清大 | 65 名/92 | 北科 | 48 名/90(ICV) |
| 南台 | 82 名/92 | | 82 名/90(EV) |
| 北科 | 83 名/92 | 成大 | 80 名/90 |
| 2017 年 清大 | 27 名/94 | 台大 | 88 名/90 |
| 北科 | 49 名/94 | 交大 | 報名未出賽 |
| 南台 | 報名未出賽 | 南台 | 未報名 |
| | | 屏科 | 報名未繳報名費 |





(三)、 宣傳成果

除了前述的舉辦新車發表會,我們還有受到報紙及汽車媒體的報導。 詳細報導請見以下。







六、 結論

清大賽車工廠雖然成立才第四年,卻已經成長為強勁的隊伍,並成為 其他參賽隊伍不可輕易忽視的存在!在此鄭重感謝我們的最大靠山:國立 清華大學、動機系、生輔組、校友會、工學院以及各處室。還有從創隊以 來,選擇相信一群熱血大學生的近百家贊助商,願意給予我們經濟支援、 產品贊助、技術指導等協助,我們也會在賽後開始致贈我們的感謝狀表達 我們的謝意。也感謝以前的學長姐們篳路藍縷,就算畢業、離隊了,還是 時時刻刻都關心我們,提供具有建設性的想法。最後也感謝願意辛苦陪伴 我們五天辛苦賽期的林昭安教授以及王培仁教授,這幾年真的是都陪著我 們風吹日曬又雨淋。當然還有其他車訊媒體夥伴以及親朋好友,要感謝的 人真的太多了。我們能得到如此成績,絕非一人或一隊之勞,非常感激大 家的支持。

即便如此,我們知道我們還有相當多的改進空間,期許清大賽車工廠 未來能夠延續如此氣勢,越攻越勇,邁向頂尖車隊之路!











感謝您撥冗閱讀本成果報告

清大賽車工廠全體成員 敬上