

出國報告（出國類別：競賽）

2012 年澳洲世界太陽能車挑戰

服務機關：國立高雄應用科技大學

姓名職稱：艾和昌教授.蔡澤利同學.黃迎詞同學.

派赴國家： 澳洲

出國期間：2012/11/21~2012/11/27

報告日期：2012/12/28

目錄

目錄.....	2
摘要.....	3
一、目的.....	4
比賽期程.....	4
參與人員名單.....	4
二、過程.....	5
三、心得及建議.....	8
附錄.....	10

摘要

隨著工業日漸發展，國內汽、機車隨之與日俱增，但相對汽、機車的排放廢氣卻造成相當嚴重的空氣污染，廢氣中之 CO_2 將加速地球溫暖化，硫酸化合物所致酸雨，氟氯碳化物使地球外附著之臭氧層破壞。為停止地球環境持續破壞，各先進國家無不積極尋找新的乾淨能源。也有許多國家投入新能源載具之研發工作，而今較成熟可行之替代車為「燃料與電動」混合車及「太陽能電動」混合車；分別已有美、日大車廠投入大量資金研發。位於南半球的台灣全年日照充足，特別是南台灣；同時太陽光轉換出之能量是不需付費的乾淨能源，實在值得大家努力朝此方向開發其應用。雖目前太陽能電池的效率仍低、製作成本高，但未來這些問題必定可以克服。

太陽能模型車競賽起源為澳洲所先舉辦的賽事，為了使世界每個人都了解太陽能發展的重要，並在八年前舉辦了第一屆世界太陽能模型車競賽，讓全國的學生都能參與太陽能學術方面的研究，並讓各參賽隊伍運用有相關於機械力學，機械製造，流體力學，空氣動力學的原理去發揮想像力，團結合作製作出屬於自己隊伍特色的太陽能模型車，並以各隊隊伍所發揮的想像運用到日後太陽能車的研究上。

由於本次參賽隊伍在 2012 年第七屆的全國高中職學生太陽能模型車競賽中，榮獲冠、亞軍，因此有這次的機會代表台灣受 2012 澳洲世界太陽能模型車競賽(Australian International Model Solar Challenge)之邀赴澳洲參賽，並期許能與世界接軌，將台灣的模型車競賽與澳洲國際賽同步化。

一、目的

澳洲世界太陽能模型車挑戰賽，吸引了來自澳洲各大城市及世界各地的高中職及大專院校，各參賽隊伍都是在各大城市、各國內比完當地的決選所挑選出來的菁英，而澳洲在 2004 年舉辦了第一屆世界太陽能模型車競賽，隔年 2005 年台灣以澳洲大會為標準也舉辦了太陽能模型車競賽，並使台灣全國高中職大專學生，在太陽能學術的方面有了進一步的認知與發展。

由於必須設計且建造一輛，僅以白晝的日光為動力來源，參賽者往往經歷一連串的磨練進而有所成長，希望藉由這個良性競賽的精神刺激，提供時下有才智的青年學子，一個努力的目標以及磨練的機會。透過分別擅長於各個不同領域的青年學子，紛紛來參與這個活動，使得這個比賽所累積的經驗與技術知識得以承傳進步，進而將這些科技運用在未來的日子裡，毫無疑問地，也將使得全球人類的生活能夠日益進步，並希望透過本次隊伍的參賽，將台灣的形象推上世界舞台，讓台灣陽光在世界發光。

比賽期程

西元 2012 年 11 月 21 日~11 月 27 日。

參與人員名單

以下為參加 2012 年世界太陽能模型車挑戰賽人員名單:

	學校/系所	指導教授
1	國立高雄應用科技大學/模具工程系	艾和昌

	就讀學校/系所	學生姓名
1	國立高雄應用科技大學/應用外語系	黃迎詞
2	國立高雄應用科技大學/機械工程系	蔡澤利

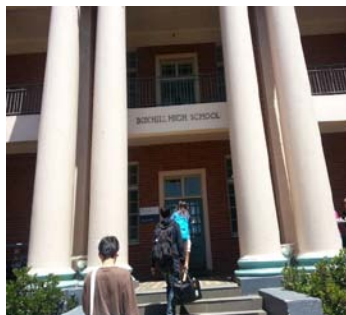
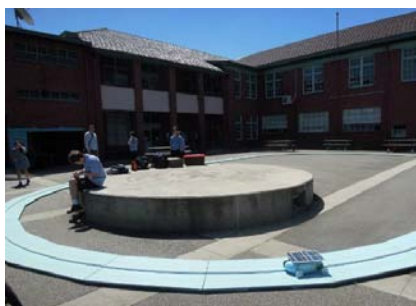
二、過程

● 11 月 21 日-出發

赴賽前，在台灣不斷的測試台灣模型車的軌道，並去做適時的調整，夾軌的間距、車體底盤的高度、前後輪軸距、傳動齒輪的調整等等，以及做好用以備不時之需的備品，工具清點車輛檢查完畢後進行維護裝箱。

● 11 月 22 日-與大會主席 Paul，Jenny 會合

抵達墨爾本機場，在下飛機後，大會主席 Paul 以及相關人員 Jenny 便在機場等候我們出境，住宿及相關時程安頓好後 Jenny 便帶我們到了協辦單位 BOXHILL HIGH SCHOOL 與大會的工作人員接洽，並先檢查我們的車輛是否有符合大會規定，及幫我們配置太陽能模組的重量，一切就緒後便在學校內的簡易型軌道測試車子的流暢度及性能，由於澳洲大會的規道尺寸不同於台灣軌道的尺寸，所以必須調整車子導輪間距來符合軌道，其他隊伍也有做測試，他們的車不但堅固又很穩定速度更是不容小看，在經過多次的測試後我們的車子頻頻出狀況，檢查後發現車身過低以至於一直撞擊軌道而造成多處零件的損壞，再調整好車子的數據及零件的更換後，馬上再進行測試直到數據結果較為理想。



校內簡易型軌道與協辦單位 BOXHILL HIGH SCHOOL



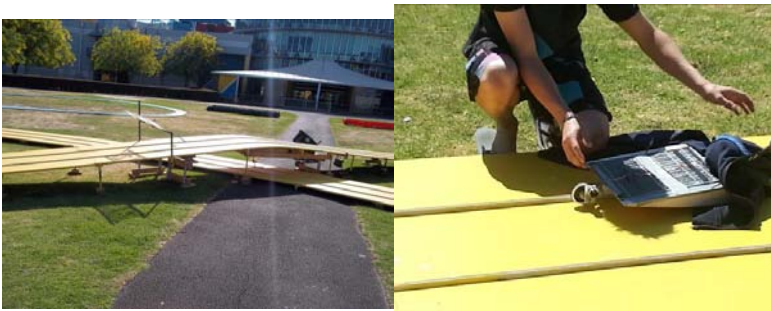
其他隊伍測試及車輛的調整

● 11 月 23 日-我們與艾老師會合

23 日早上 10 點與老師在 TROBE ST 路口會合，並由老師以及大會工作人員 NICK，帶領我們前往試車地點 SCIENCE WORKS-ARENA，正式比賽軌道有別於台灣製的軌道而是更近似於八字型長約 100 公尺的軌道，計測秒數的儀器則是用紅外線感測儀，此外也設有日照儀供參賽人員參考，在澳洲國際賽中，為了使太陽能電池模組持續達到最大功率，規定可加裝電子產品 MPPT(最大功率追蹤器)，雖然能在日照不足時也能提升太陽能電池模組在最大功率，但相對的有訂製相關限制，在一連串的測試後，也發現到許多方面能再改進如:導輪間距的調整、車體底盤高度的改變、齒數比的數據等等，都還有可改善的空間，傍晚後由艾老師帶領我們至墨爾本附近認識環境及文化。

其計算電子產品公式如下:

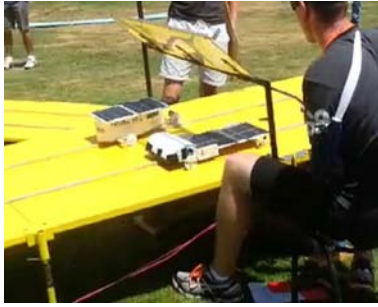
1. 無使用 MPPT : $150 \times \text{Solar}_{\text{power}} - 650(\text{g}) = \text{Vehicle}_{\text{weight}}$
2. 使用 MPPT : $250 \times \text{Solar}_{\text{power}} - 650(\text{g}) = \text{Vehicle}_{\text{weight}}$



正式軌道較台灣低，其他隊伍測試

● 11 月 24 日-車檢與面試

24 日早上 7 點工具清點後與老師在 TROBE ST 路口會合前往 SCIENCE WORKS，賽道在 9 點以前為自由測試時段，本日為大會的車檢日，所有參賽隊伍需通過車檢測試才進行排位賽，車檢情況包括車體外型尺寸、太陽能電池模組、導輪設置、馬達規格檢驗等，再接受完所有車檢之後，必須在近似八字型長約 100 公尺的軌道上進行排位賽，而排位賽名次決定決賽時的先後場次，最後我們取得以第 14 場次的排位在決賽進行，在午後即將進行面試，面事前需填問卷問卷內容如下:車子的什麼部位最為重要、車子在參賽前做了那些改變、測試的結果與數據、車子的特色以及太陽能電池模組與一般市售鹼性電池之差異性等等，面試順序以大會唱名隊伍為準，面試官為兩位分別提問有關於車體的特色、製作過程、太陽能電池模組的差異性等等，由於我們的太陽能電池模組有別於其他隊伍的一般市售模組，而為自行設計自行製作的模組，以及車體主要架構為自行抽製的碳纖維材質，這兩項特點使評審備受親賴。



兩隊開始競速，面事前填寫問卷做準備

● 11 月 25 日-決賽

在一大早遇到了最大的狀況，日照度只有 20% 令多數隊伍無法完賽，還好老天有保佑，開始後不久日照度增加到了 80% 令所有隊伍放下心得的一塊大石頭，深怕天氣不佳而失去贏得比賽的機會，由於競賽中零件的損耗而造成導輪鬆脫使車子在轉彎時脫軌在第 6 輪時以 0.5 秒之差輸給了來自 Strathfield South HS 的 Uber Speed 隊，在車子出軌後多處零件脫落及損壞，在即時的維修下 10 分鐘內車子修復完全即可參加複賽，在第 4 輪的複賽中由於零件的疲勞與老化以差距一個車身輸給了來自 All Saints Grammar 的 Karo 隊，競賽到了最高潮，決賽，兩隊的車子不相上下一圈的秒數都在 14 秒左右，接連的比賽全場呼聲連連，在決賽中有別於台灣的競賽方式則是連續跑兩圈看哪一隊的車輛的穩定度、車體的風阻設計、空氣動力學的運用、太陽能電池模組的散熱度及最後最大功率點跟蹤器(MPPT)選擇等等，都為決勝負的關鍵，冠軍隊伍則是因日照度極高所以放棄使用最大功率點跟蹤器(MPPT)，而達到減輕車體重量為優勢而贏得這次世界太陽能模型車競賽的冠軍，最後我們贏得了最佳團隊努力獎(Greatest Team Effort)與最佳工程獎(Best Engineered Car)。



導輪的斷裂，前輪碳纖脫落，導輪螺絲彎成 30 度

● 11 月 26 日~11 月 27 日

艾老師於 26 日先行返台後大會便安排我們個別至墨爾本動物園及墨爾本城市附近認識環境了解國外文化至 28 日返國。

三、心得及建議

很高興本校的阿波羅太陽能車隊有這個殊榮能夠代表台灣參加此次的澳洲所舉辦的國際性太陽能模型車大賽。在此次的比賽過程中和當地隊伍互相交流，讓我們了解到其他隊伍所製作的模型車和我們有很大的差別以及特色，其中，對於其他隊伍的車體外型部分，我們非常地感興趣，因為每個車隊都有將風阻的關係考慮進車體設計，所以外型設計的相當有流線性，使得在比賽的時候達到低耗能的效果，這是我們需要去改進的部分，另外，其他的參賽隊伍對於我們自行設計封裝製作的太陽電池模組感到相當的驚訝，因為他們所使用的太陽電池模組都是使用同一間廠商所製作的商品，並不是親自設計製作的，所以無法讓太陽電池模組的效能發揮到最大效果。

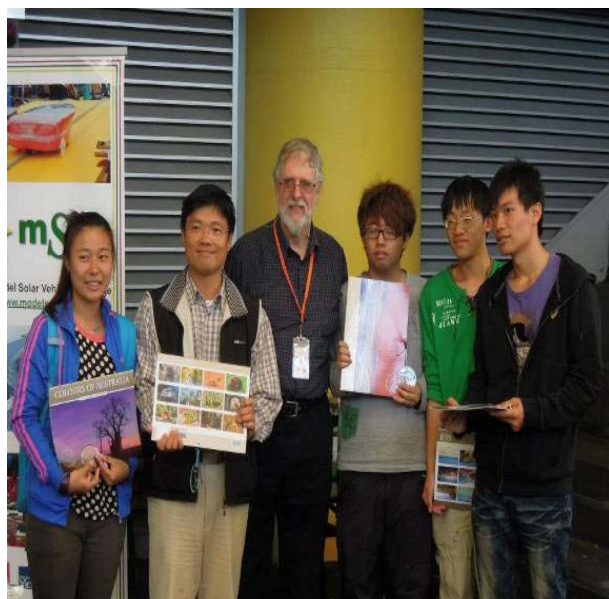
在與這些隊伍之間的相輔相成之下，讓我們更了解到各個車隊所教導的方式以及製作的方式，都有著不同的特點可以讓我們去互相討論。阿波羅太陽能車隊是第一次參加此次競賽的隊伍，在以往都沒有經歷過需要通過非常嚴謹的規則才能通過檢查的情況之下，使得本車隊的模型車在車體檢查時，需要馬上抉擇替換掉關鍵性的零組件，才能通過大會的車體檢查，方能進行競賽。最終比賽結果雖然成績不彰，但是卻讓我們受益良多，學習到的不只是觀摩到有別於台灣所舉辦的比賽方式和指導方式，也讓本車隊的參賽者能夠踏出第一步，與外國人溝通及交換意見的勇氣，即使有著語言上的溝通障礙，但是在比手畫腳之間也能夠傳達訊息，讓雙方都了解所想要表達的意思。此次的比賽中，不只是讓我們在製作模型車的技術上有所成長，也在國際觀上的視野有著更大的改變。

由於距離上一次台灣隊伍到澳洲參加比賽的時間已經是相隔了一年，所以很多資訊以及規則，都有很大的落差，所以必須及時去大會官方網站查看是否有更新任何訊息，例如：評審們在面試時會問哪些類似的問題或者在規則中做了那些跟之前不同的變化等等，都是我們到達比賽場地後才知道的，雖然在去之前都有讀過相關規則跟說明，但是因為時間上的差距還是有些許落差，不過在這次的參賽後，也讓我們更有經驗知道如何準備、如何改進，並希望在下次的比賽中能夠創出好成績，這趟的行程也將成為很寶貴的體驗及回憶！

當艾老師先行離開的那天晚上，集合所有的隊員，與學生們檢討、討論，希望大家了解「我們為何而來？」「我們得到什麼？」「我們又學到什麼？」。此時此刻，這番話激起每位隊員內心的激昂，每個人所分享的，頻率是如此的接近，牽動著每個人的心。這麼長一段時間的準備，每位隊員在這段時間裡所投入的時間與心力，且在比賽期間不遺餘力地發揮所長，

每個人心裡所想的，就只有如何讓比賽更順利，在這樣同力合作的情況下，加上我們對於比賽的堅持，這一次的參賽經驗也讓我們更體會到團體合作的可貴，儘管狀況不斷沒有辦法達到我們的理想，但我們共同完成一件大事，這才是值得我們驕傲的地方，而我們的實力會隨著經驗累積，不斷成長！

附錄



與大會主席 PUAL 合照，獎狀