

出國報告（出國類別：國際競賽）

參加2016國際奧林匹克機器人大賽

服務機關：國立虎尾科技大學 機械設計系

姓名職稱：林明宗 副教授、賴涵餘、李伯皇、莊皓惟 同學

派赴國家：印度

出國期間：105 年11 月24 日 至 105 年11 月29 日

報告日期：105 年 12 月 5 日

摘要

2016 國際奧林匹克機器人大賽(WRO2016)國際賽 11 月 25-27 日於印度新德里舉行，職所帶領的 ITC 隊伍(由賴涵餘、李伯皇、莊皓惟三位學生組隊)，榮獲全國賽大專組冠軍，取得 WRO2016 國際賽台灣代表權。WRO2016 國際賽本屆共 51 個國家總計 467 隊伍 1300 多位選手一同參與競賽，WRO 國際競賽依照參賽選手年齡分為競賽類組和創意賽組，競賽類組又可分為國小、國中、高中、大專以及足球賽。今年大專組主題為「保齡球機器人競賽」，共 28 個國家組成 52 隊參賽，參賽團隊所開發的機器人必須具備精密定位和影像辨識功能，才能取得球座上的保齡球，精準瞄準後投出保齡球擊倒球瓶，盡力打出 strike 或 spare 以獲得高分。ITC 團隊經過兩天激烈的初賽和決賽，拿下大專組世界冠軍，為台灣爭光。

目次

摘要.....	1
目次.....	1
目的.....	2
過程.....	4
心得及建議.....	6
附錄 A 2016 國際奧林匹克機器人大賽大專組國際競賽成績排名	7
附錄 B 大專組國際競賽得獎獎盃、獎牌以及紀念品	7

目的

國際奧林匹克機器人大賽(WRO, World Robot Olympiad)是一項國際性的科技及教育活動，此競賽主要是由「國際奧林匹克機器人委員會」(IROC, the International Robot Olympiad Committee)及丹麥樂高教育事業公司合辦的國際性機器人比賽。目前 WRO 會員國至 2016 年為止已達到 57 個國家，包含亞洲、美洲、歐洲、中東及非洲等地區。比賽器材採用丹麥樂高公司生產，美國麻省理工學院技術所研發的機器人套件，如圖 1.(a)所示；近年來又有多家廠商，如 NI、PITSCO、Matrix Robotics 等公司相繼投入開發出控制器以及鋁合金套件，如圖 1.(b)-(d)所示，讓參與競賽的選手們能盡情地發揮想像力及創作力，提升了國際競賽的層次。



圖 1 樂高機器人套件 (a)EV3, (b)KNRm, (c)TETRIS, (d)MATRIX

此競賽的目的是透過舉行國際性的機器人大賽，將全世界的年輕人聚在一起，藉由機器人競賽活動，激發年輕人的創意、提升動手實作及解決問題的能力、以及訓練團隊合作及溝通的技巧，進而達到推動國際創意科學教育之最終目標。此競賽依參賽者年齡分成國小組、國中組、高中職組以及大專組；依競賽領域分成正規賽(Regular category)、公開賽(Open category)足球賽(WRO Football)以及進階機器人挑戰賽(Advanced Robotics Challenge)。正規賽即是以積分挑戰為主的競賽，參賽團隊必須自行設計機器人以解決挑戰賽所遭遇的所有問題；公開賽即

是依某個主題為背景的競賽，參賽團隊必須以創意及工程技術來設計並建構智能機器人解決方案；而足球賽目前則是二對二的機器人足球競賽；進階機器人挑戰賽則每兩年挑選一主題，參賽團隊必須自行設計機器人以挑戰競賽所遭遇的所有問題，盡力取得最高分，分為初賽以及決賽兩階段進行。

國際奧林匹克機器人委員會自 2004 年至今(2004-2016)已舉辦過 13 屆國際奧林匹克機器人大賽，台灣曾於 2007 年擔任主辦國，當年競賽活動整體規劃及流程獲得 WRO 會員國高度肯定。2016 年台灣由玉山機器人協會以及大葉大學共同主辦全國選拔賽(包含國小組、國中組、高中職組以及大專組)，藉以培訓國內競賽績優團隊參與國際競賽，展現我國創意科學教育之成果，並積極爭取國際榮譽。該競賽 9 月 10-11 日於彰化大葉大學盛大舉行，職帶領國立虎尾科技大學機械設計系 9 位學生賴涵餘、李伯皇、莊皓惟、古丙駿、官呈軒、林姿馨、朱柏蔚、楊承儒、曾心榆參與競賽，獲得大專組冠軍、第四名以及第五名成績。奪得冠軍的 ITC 團隊(賴涵餘、李伯皇、莊皓惟)代表台灣參加 2016 年 11 月 25-27 日於印度新德里所舉辦之 2016 國際奧林匹克機器人大賽(WRO2016)世界賽，以期能為台灣爭取榮耀。

今年 WRO2016 大專組的競賽題目為「保齡球機器人」，選手需發揮創意運用 LEGO、KNRm、TETRIX 以及 MATRIX 等套件組裝輪型機器人，並設計取球機構。機器人首局及第二局的 10 隻球瓶擺放位置(A,B,C,D,E 五個位置)由抽籤決定，如圖 2 所示，機器人需自主移動至球座附近，取得放置於滑動球座上的紅色 snooker 球，取球可得 5 分，再透過攝影機針對木製保齡球瓶進行取像，經影像辨識及精準定位瞄準後，於第二條黑線(犯規線)前投出保齡球以擊倒呈三角型排列之 10 支球瓶，每支球瓶 1 分，若擊出 strike 或 spare 則有第三球可以投射，strike 可加後面兩球擊倒球瓶分數，spare 可加後面 1 球擊倒球瓶分數，完成任務後機器人需於 4 分鐘內回歸基地，即時回位可得 5 分。第三四局則額外增加 1 支綠瓶(擊倒加 5 分)，隨機擺放於 10 支球瓶附近，如圖 3 所示；第五局則維持 10 支球瓶，但於 1 號球瓶前方 90 公分處增加 3 支障礙瓶(擊倒 1 支扣 5 分)，如圖 4 所示。

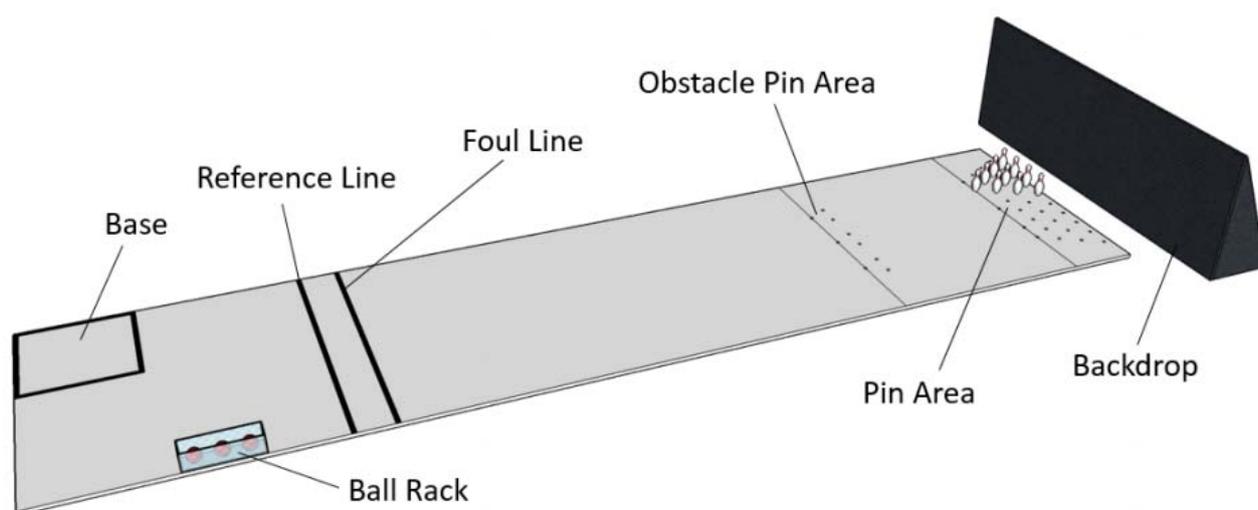


圖 2 WRO2016 大專組保齡球機器人競賽首局及第二局題目

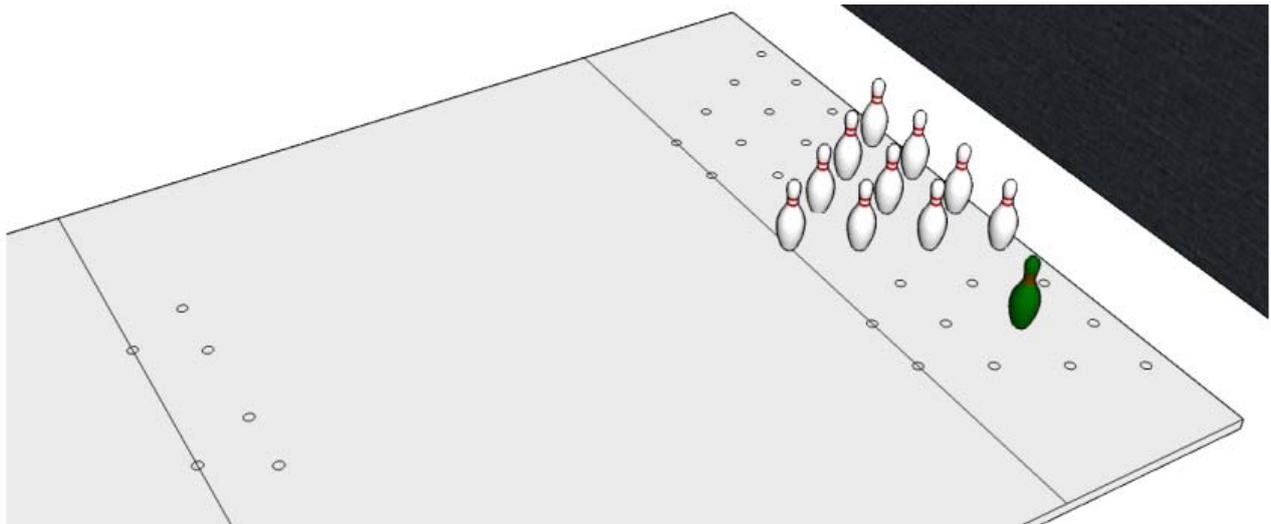


圖 3 WRO2016 大專組保齡球機器人競賽第三局及第四局題目

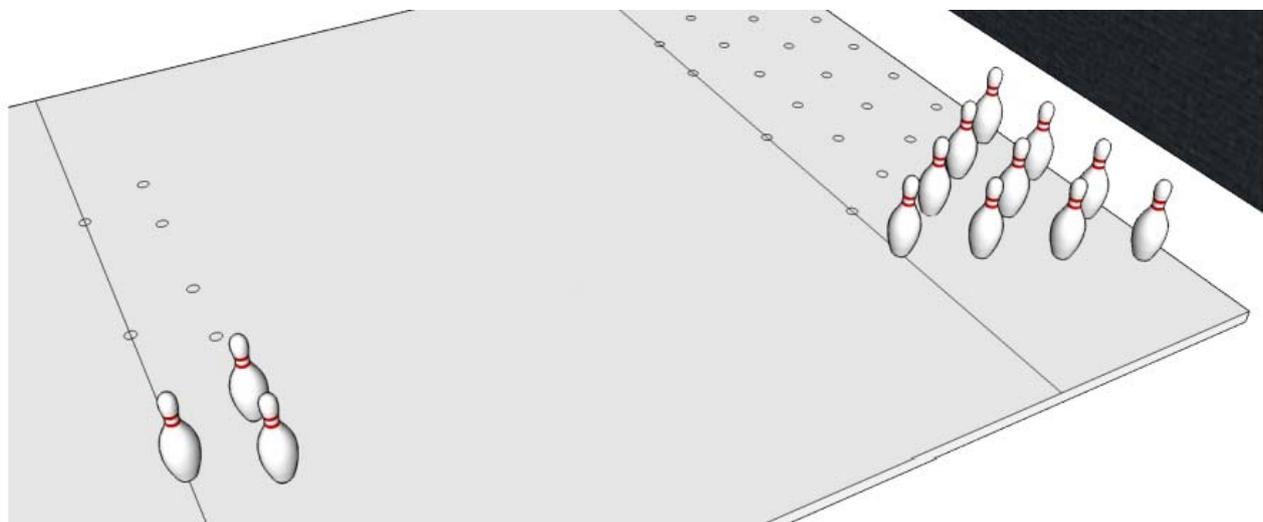


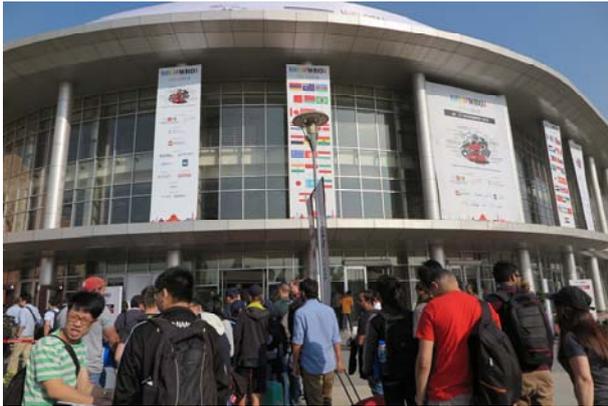
圖 4 WRO2016 大專組保齡球機器人競賽第五局題目

過程

職帶領國立虎尾科技大學 ITC 團隊於 2016 年 11 月 24-29 日期間，出國前往印度新德里參加 2016 國際奧林匹克機器人大賽，整體行程規劃如下：

1. 2015 年 11 月 24 日: 搭機前往印度新德里，入住 Le Meridien Hotel
2. 2015 年 11 月 25 日: 早上前往 Greater Noida 展覽館中心報到及練習，晚上入住選手村(The Leela Ambience Convention Hotel, Delhi)
3. 2015 年 11 月 26 日: 參加大會開幕典禮並進行大專組十六強資格賽
4. 2015 年 11 月 27 日: 進行大專組決賽、參加大會閉幕及頒獎典禮
5. 2015 年 11 月 28 日: 參訪印度門(India Gate)、印度國家博物館以及中央公園(Central Park)
6. 2015 年 11 月 29 日: 搭機返回台灣

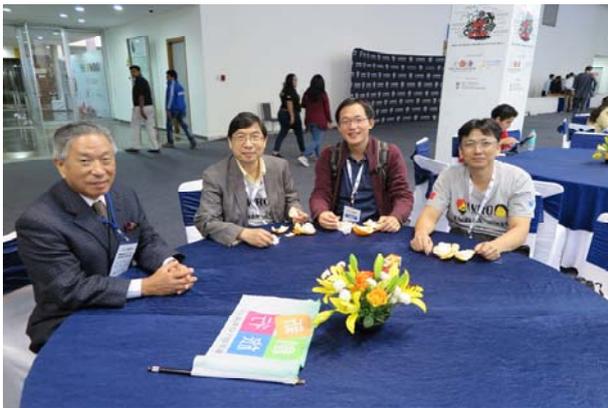
(a)



(b)



(c)



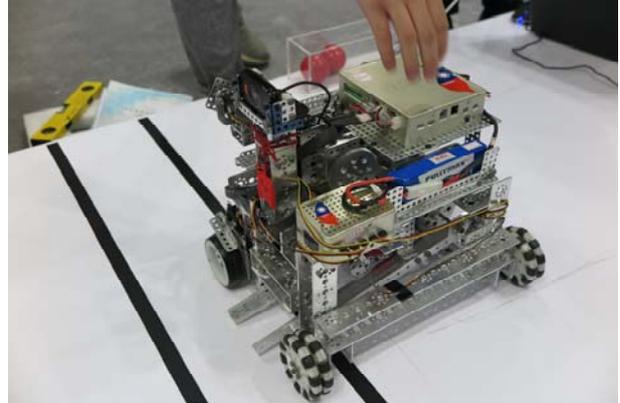
(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



圖 5 2016 國際奧林匹克機器人大賽(WRO2016)國際競賽剪影

職帶領 ITC 團隊參加大專組進階機器人挑戰賽(Advanced Robotics Challenge)，本屆各國資格賽篩選後共 28 個國家組成 52 隊參賽，經過第一輪激烈競賽後選出 16 強晉級，包含台灣、匈牙利、中國、菲律賓、伊朗、俄羅斯、墨西哥、泰國、白俄羅斯、日本等隊伍。第二輪決賽台灣代表隊不負眾望，由虎科大 ITC 團隊(賴涵餘、李伯皇、莊皓惟)，拿下大專組世界冠軍，交大 NCTU Robotics 團隊拿下亞軍、明新科大 MUST_ME 團隊拿下第 6 名。

WRO2016 國際競賽場館和晚宴場景，如圖 5.(a)-(b)所示。台灣代表隊教練團(林明宗、宋開泰、顏培仁教授)與台灣駐印度大使合影，如圖 5.(c)-(d)所示。台灣代表隊 ITC、NCTU Robotics 和 MUST_ME 團隊參加第一天賽程皆順利晉級大專組 16 強，競賽實況如圖 5.(e)-(f)所示。ITC 團隊奪得大專組世界冠軍，如圖 5.(g)所示。賽後台灣大專組代表隊團隊合影留念，如圖 5.(h)所示。

心得及建議

職此次帶領 ITC 團隊參加 2016 國際奧林匹克機器人大賽(WRO2016)之賽後心得及具體建議事項條列如下:

1. 技職院校學生參加國際技藝能競賽不但可拓展學生國際視野，更可透過英文與國際學生進行技藝與文化交流，進一步提高台灣於國際場合的能見度以及知名度。
2. 參加國際技藝能競賽的團隊成員可於賽後成為培訓下一屆國際技藝能競賽的種子師資，將競賽經驗與技能傳承給下一屆台灣選手，並可將大學的資源與技術導入高中高工，合作推廣教育型機器人的進階課程，強化宣導技職教育的特色，做為教育部鼓勵技職院校發展學校特色的範本。
3. 訓練技職院校學生機電整合與自動化領域的專業技能與技術，透過重視實務實習與參與國際技能競賽，可做為本校發展學校特色「機光電精密科技」的範本，並為台灣智慧機械產業培育未來基礎技術人才。
4. 全球三大機器人比賽三大聯盟包含機器人世界盃(RoboCup)，國際奧林匹克機器人大賽(World Robot Olympiad, WRO)，第一樂高聯盟(FIRST Lego League, FLL)。WRO 國際奧林匹克機器人大賽近年來已成為重要的國際性教育機器人競賽，參與隊伍須經各國國內賽排名篩選才能晉級國際賽，建議教育部等相關單位能更加重視國際性賽事，多鼓勵及補助技職院校學生參與國際技藝能競賽。

附錄 A 2016 國際奧林匹克機器人大賽大專組國際競賽成績排名

Country	Rank	Team Name	Team No	Score	Strike
TPE	1	I.T.C	4018	104	3
CHN	2	Dreamcatcher	4009	99	0
TPE	2	NCTU Robotics	4028	98	1
PHL	4	DYCI Primes 3.0	4010	88	1
CHN	5	Zero	4052	84	0
TPE	6	MUST_ME	4027	79	0
RUS	7	MBF	4024	78	1
RUS	8	Spirit	4041	78	0

附錄 B 大專組國際競賽得獎獎盃、獎牌以及紀念品

