

2016年全國國鼎盃「工程創意競賽」--

K.T.-engineering Innovation Competition實施計畫

一、緣起

2012年，美國總統歐巴馬喊出「美國再工業化」，希望大力推動美國的智慧型機器人工業。而2013年，德國漢諾威工業展也提出「工業4.0」這個名詞，意指全面聯網及智慧機械製造，依此概念，德國政府次年將打造「工業4.0」訂為國家重大政策，欲將傳統機械業、電子電機業及資訊通訊業結合，建立產官學研共同平台。

工研院IEK 研究部也指出(天下雜誌564期-2015年1月)：十八世紀蒸氣機的發明啟動了第一次工業革命；電力帶動大規模生產是第二次；第三次是資訊化；第四次是全球製造業的下一步，即「智慧製造」，意即機器和機器之間能彼此溝通。

在於可預見的未來，「人力資源」會變得愈益珍貴，人力資源不能再浪費在重複與知識技術含量低等的工作上，必須把人從機械的操作者，變成生產流程的決策者和管理者，也就是「優化」的工作。

然而，第四次工業革命成功與否，最重要的關鍵因素便是「教育」，與其培養更多工程人才，不如讓孩子透過交流達到學習目的，培養具有工程創意，及科學素養的科學人。

二、主旨

(一) 推廣國內科技普及教育

「工程創意競賽」可吸引眾多屏東縣學校直接參賽，讓屏東縣政府在推廣科普教學時，提供孩子們一個科技交流的舞台；另一方面，若能有效推廣本次活動，並與科學教育色彩結合，對於強化屏東縣既有推動科普教育與關懷形象，以及協助國內科技普及教育之向下紮根，皆有相當助益，並可達到下列目標：

- 1.直接參與全世界最具規模的工程創意科學交流活動及比賽；
- 2.直接協助屏東縣內青少年科普教育發展；
- 3.直接接觸關心青少年科學教育的家長；
- 4.結合屏東縣教育資源，積極推動工程創意及科學教育在校園紮根；
- 5.與政府機器人科技產業，和全球工業4.0發展計畫接軌；
- 6.辦理2017全球青少年工程創意大賽活動。

(二) 奠定科學教育良好根基

藉由支持基礎科普教育活動，不僅可以短期吸引學校及社會大眾之目光，以期導引社會整體資源之投入，長期而言，亦可將觸角擴展至科技普及之教育，更得以協助科學教育紮根，培育堅實基礎科學(技)教育。

(三) 推動學生與國際接軌

藉由競賽活動並透過全國性，及國際隊伍之邀請，增加屏東縣學子觀摩學習的機會，使縣內機器人之研究能積極與國際接軌。

(四) 推動城市外交

未來此競賽可邀請國外隊伍參加，是一國際級科技交流賽事，透過競賽官網連結，讓多個國家認識屏東。

三、辦理單位

(一) 主辦單位：屏東縣政府

(二) 承辦單位：屏東市和平國小

(三) 協辦單位：國立台灣科技大學智慧型機器人研究中心、國立清華大學工學院、私立大仁科技大學、陳立教育基金會、中華科技教育發展協會

(四) 贊助單位：柯達科技實業有限公司

四、比賽及活動內容

(一) 活動日期及地點

2016國鼎盃全國「工程創意競賽」分為預賽和決賽，預估有120支隊伍，250位以上選手的場地，詳細賽程及時間詳列如下：

日期	6/04 (六)	6/05 (日)
名稱	預賽	決賽
地點	屏東縣立體育館	

(二) 活動內容

「工程創意競賽」除了選出優勝隊伍外，推動工程科學和機器人教育發展亦為其重要目標，故比賽都包含了競賽及教學活動，期待由競賽活動之推廣，讓台灣青少年為國爭光外，也希望能藉由相關教學活動，培育出更多對於工程及機器人有興趣及專長的青少年。

五、報名方式

(一)報名日期

參賽隊伍自105年5月11日起，至民國105年5月22日止，至指定網址：
(<http://www.hpps.ptc.edu.tw/bin/home.php>)完成線上報名。

(二)報名費：免報名費

六、競賽方式

比賽可分成競賽和創意賽：

大多的機器人競賽，都缺少「人、機器、環境」三方互動，所以在今年的競賽中，選手除了設計出機構外，足球機器人可分為「無線控制」操控組，及「程式控制組」。未來，人類移居火星是科學家多年來的夢想，然而欲達成此一目標，機器人扮演著先驅的關鍵角色，讓機器人裝上各式感測器，運用程式和機構的協調及分工，做出能自動循跡、閃避障礙、能源補給...等動作，實踐「人工智慧」的應用，並協助人類達成目標。

註：

1. 何謂無線控制?即把每個機器人的動作都先寫好，再設計動作的「圖示介面」、「手機App」或「控制器對控制器」，當用滑鼠點選動作介面時，或使用手機、或自行設計的遙桿，只要達到無線控制即可，但禁止直接使用市售類似PS2遙桿、模型或3C產品的遙控器直接操控機器人，也就是說，任何與機器人互動的基礎是自行設計的程式，再透過無線的方式，達到操控的目的，上場的選手可以隨時修改程式，達到人、機器、環境三者最佳的互動。

2. 何謂程式控制?

除了一開始的啟動外，機器人所有動作皆是完全自主。

(一)競賽：機器人足球賽

1. 組別

(1)少年組機器人2-2足球賽（7-12歲：國小）

(2)青年組機器人2-2足球賽（13-18歲：國高中職）

註：遙控組分少年和青年組；程式組為考量隊伍數可能太少，所以為混齡組（7-18歲）。

2. 材料

(1)遙控組

器材限用積木類材料（如慧魚、LEGO、智高...等，不可使用非積木套件，或單獨購入非積木馬達使用，如四驅車、遙控賽車...等），機器人運動使用無線器材控制。

(2) 程式組

器材限用積木類材料（如慧魚、LEGO、智高...等，不可使用非積木套件，或單獨購入非積木馬達使用，如四驅車、遙控賽車...等），機器人運動所使用程式必須先下載到控制器中，限定機器人動作必須完全自主。

3. 隊伍

(1)不可跨校組隊，參賽隊伍必須由1~3位選手及一位指導老師組成。

(2)每支隊伍可報名兩個競賽項目，大會盡量避免賽事衝突，但有時很難完全避免，隊伍之隊員必須克服。

4.規則

詳見附件一

(二)競賽：機器人火星探險賽

1. 組別

(1)少年組機器人火星探險（7-12歲：國小）

(2)青年組機器人火星探險（13-18歲：國高中職）

2. 材料

分成慧魚(fischertechnik®)和其它開放材料組。

3. 隊伍

(1)不可跨校組隊，參賽隊伍必須由1-3位選手及一位指導老師組成。

(2)每支隊伍可報名兩個競賽項目，大會盡量避免賽事衝突，但有時很難完全避免，隊伍之隊員之間必須協調並克服。

4.規則

詳見附件二

(三)創意賽

這是一個類似Maker Faire的活動，不限任何主題和材料，參賽者可以自由創作，大會將提供每隊兩張180cm*60cm之桌子，一張擺設作品，另一張擺設海報。

1.組別

(1) 少年組創意賽（7-12歲：國小）

(2) 青年組創意賽（13-18歲：國高中職）

2.材料

所有組別材料及程式不限。

3.隊伍

不可跨校組隊，參賽隊伍必須由1-3位選手及一位指導老師組成。

4.規則

詳見附件三

(四)評審團大獎賽 (SuperTeam)

把所有參賽競賽之隊伍，採公開混齡抽籤及配對，大會抽籤前，會將少年組（小學）及國高中職（青年組）之組別分散在不同之籤筒內，使每支隊伍組成之年齡分布趨於平均，這種隊伍組成方式稱為SuperTeam（ST）。每個ST由3支隊伍組成，每支隊伍「必須」有一台機器人代表參賽，抽籤之後，同組可以互相協助，改善運作較不完善的機器人。此項目之教育意義，乃在促使參加之隊伍，不僅在參賽，更在相互合作，亦能在高張力的賽事中，能分享彼此的經驗。

1.組別

可分成「機器人足球賽」和「機器人火星探險任務」兩個SuperTeam。

2.材料

(1)機器人足球賽

少年組、青年組限用積木類材料

(2)機器人火星探險賽

少年組、青年組限用積木類材料

註：因是SuperTeam，每個團隊的組成所用材料可能不同，所以材料是開放的。

3.隊伍

三支隊伍組成一個SuperTeam，每隊「必須」派出一台機器人參賽，若不足三隊的ST，其中一隊出兩支機器人，若四隊組成的ST，則其中一隊可不出機器人出賽。

4.規則

機器人足球賽（詳見附件四）、機器人火星探險任務（詳見附件五）。

註：最後的分組方式，裁判團得視比賽當天隊伍出席情況而做適當調整。

七、獎勵

(一)競賽

機器人火星任務、足球賽：

各獎項，各組金牌*1、銀牌*1、銅牌*1（實際得視參賽隊伍數增減，詳細給獎辦法請參考給獎辦法），SuperTeam金、銀、銅各取一個團隊（每隊由三支小隊組成），前三名隊伍之每位選手和指導老師，主辦單位將製發

獎狀乙紙（評審團大獎賽僅頒發獎狀），並函請所屬單位核予敘獎鼓勵。

(二)創意賽

各組前三名和指導老師及學生，主辦單位將製發獎狀乙紙、獎牌乙面，並函請所屬單位核予敘獎鼓勵。

(三)海外參訪

表現優異之指導老師和選手，有機會到德國參訪工業4.0製造(Benz全球最大製造廠)、全球工程創新專利最多的公司(fischer總公司)、得獎最多的教具公司(fischertechnik)、Fan Club(德國Maker Faire)、自動化和科技博物館(Auto & Technology Museum)等。

註：由於Benz自2016年7月起進行參訪總量管制，有可能無法如期參訪此行程，若有機會出國者，請自行考量是否要一同前往參訪其它行程。

八、教學活動：分成工程創意及機器人種子教師研習

(一)目的

1. 結合國際Maker及機器人創作趨勢，帶動屏東縣工程創意及機器人創作學習發展與國際交流。
2. 儲備工程創意及機器人種子教師，結合九年一貫教育生活科技領域，培養同時擁有人文及科學素養之教師及學生。

(二)研習對象

屏東縣內對工程創意及機器人教育課程感興趣，有意願發展成校園課程，或社團活動之中小學教師。

(三)研習內容

可區分成競賽和創意賽：

1. 基礎工程創意及機器人的認識和實作
2. 機器人控制系統的認識(控制器、程式)與應用
3. 機器人傳感系統的認識和應用
4. 機器人驅動系統的認識和應用
5. 物聯網的認識和應用
6. 再生能源的認識和應用
7. 規則介紹

九、活動編組

1. 主任委員：負責競賽活動一切事宜
2. 副主任委員：協助主任委員辦理活動事宜
3. 總幹事：協助主任委員辦理活動事宜
4. 委員：委員協助主任委員辦理活動事宜
5. 裁判團：擔任比賽判決及規則解釋之工作
6. 行政組：承大會決議協調與聯繫一切活動事宜，負責文書、報名、網站架設和維護
7. 競賽組：負責裁判及記分組
8. 財務組：採購與會計工作
9. 活動組：場地、設備器材、獎品、報到及來賓接待服務、開幕及閉幕
10. 資訊組：文宣、新聞稿

十、預期成效

1. 本屆賽事預計全國將有超過50所學校、近120支隊伍參與，參與學校覆蓋全國，並將有國外隊伍參賽，會是一國際賽事。
2. 將選出各競賽項目優秀之選手，有機會赴德國參訪。
3. 以校際為主的比賽與交流，可帶動學校機器人創作風潮，並將機器人帶進青少年生活科技教育領域，培養青少年科技素養。
4. 結合國際機器人創作趨勢，帶動國內機器人創作學習平台發展，與國際交流。
5. 透過此活動培養青少年對科技之興趣，普及科技教育；落實九年一貫教育理念，促進學習與實踐並重；結合學校自然科學課程，使學生學以致用，發揮多元智能。
6. 建立中小學科技教育之學習與交流平台，增進青少年資訊科技、邏輯思考、團隊合作、創意及解決問題之能力。
7. 從社團活動中，遴選有創意之作品，參加國際發明展。

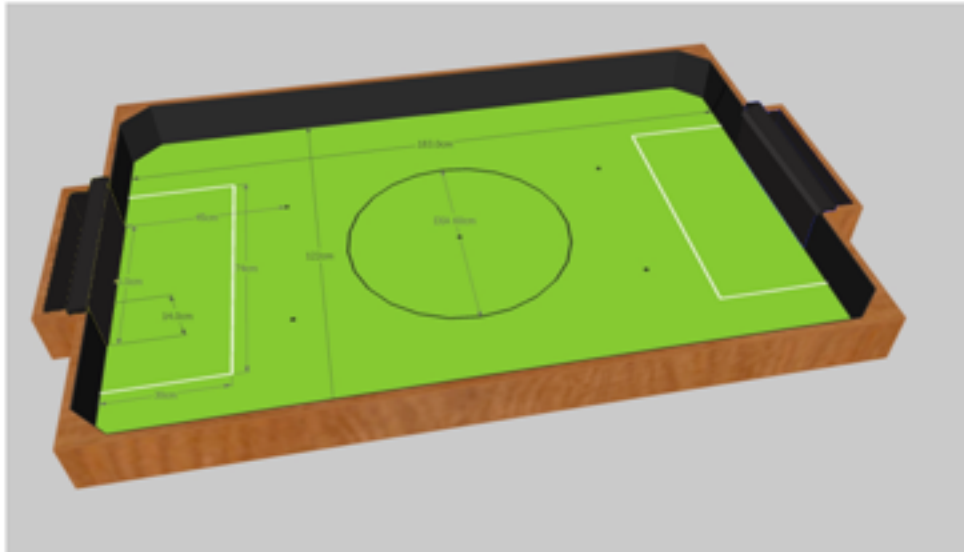
十一、獎勵辦法

承辦及協辦本案之學校有功人員，於活動辦理結束後，得依相關規定辦理敘獎鼓勵。

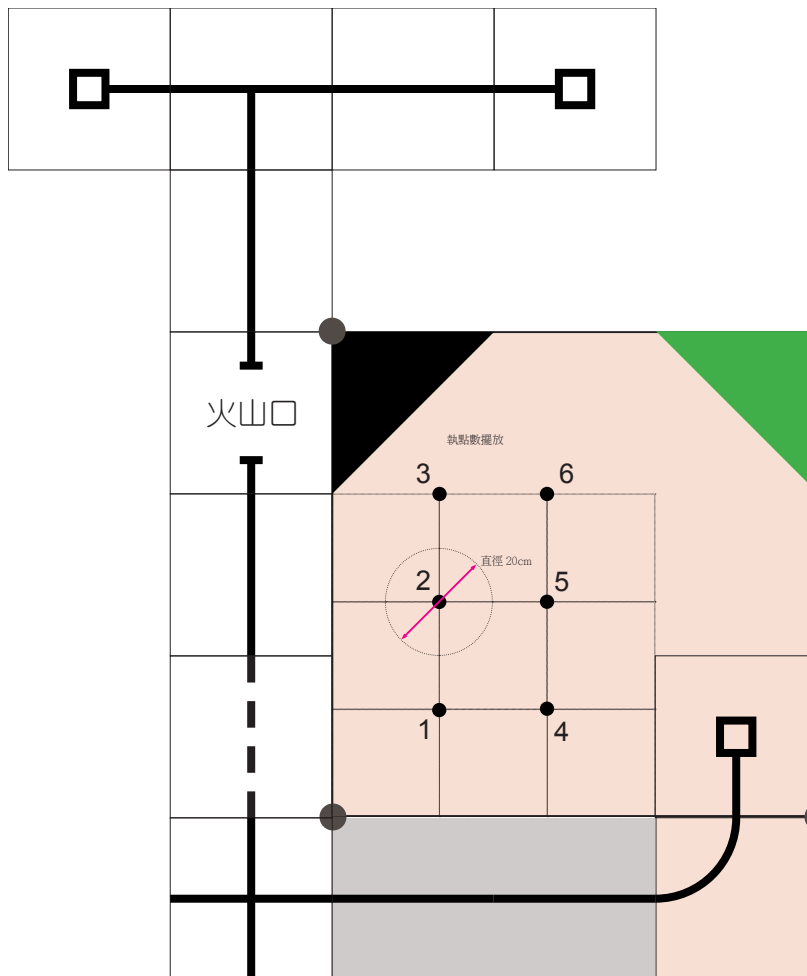
十二、活動附則

計畫如有未盡事宜，由主辦單位召開籌備會議討論並決議之。

註：場地示意圖



* 圖1：機器人足球場地示意圖，SuperTeam尺寸會加大，若有些微誤差以比賽當天製作為主



* 圖2：機器人火星探險任務場地示意圖，若有些微誤差以比賽當天製作為主