

RST- Robot Challenge : Basketball Robot

籃球賽機器人

更新日期: 2010/01/15

一、目的

為激勵國內相關經驗交流與技術發展，激發教師與學生創意，培育未來機器人產業發展人才。台灣機器人學會正式舉辦「RST - Robot Challenge 籃球機器人競賽」，以期成為國內最專業、規模最大之機器人活動，歡迎各大專院校組隊來挑戰！

二、競賽總則

RST - Robot Challenge (以下簡稱本競賽) 所遵行之規則，皆由 2009 國際機器人實作競賽—競賽委員會 (以下簡稱本大會) 制定，並僅適用於本次競賽。

1. 參賽資格：具中華民國政府合法立案之大專院校 (限大專以上在學學生不包含在職專班) 就學證明之學生。
2. 隊伍組成：選手一至六位，並可聘請教練一位。同一教練可指導多個隊伍，但同一選手只能參加一隊。每隊中之選手不限同一校系。
3. 機器人軟體：本大會建議使用 NI LabVIEW，但皆可使用其它程式語言。
4. 機器人硬體：
 - A. 參賽機器人須具備自主式能力，電力與控制均需自主。
 - B. 主要控制單元大會建議使用 NI CompactRIO 系列控制器，型號不限。(機器人平臺競賽優惠方案請見第 9 頁)
 - C. 機器人本體之尺寸：高 90 公分，長 65 公分，寬 65 公分以內，比賽過程中機器人與地面相接觸點亦在此長寬限制內。
 - D. 機器人因比賽需要進行機構運作時可容許之最大尺寸：高 120 公分，長 100 公分，寬 100 公分。
 - E. 機器人總重量：50 公斤以內。
 - F. 機器人需於明顯易見處安裝緊急停止按鈕。比賽過程中如有任何違規或可能干擾他隊之行為，裁判將保留隨時緊急停止機器人之權力。
5. 場內投球員之衣著：不可與標記之顏色相同或相近，必需著白色服裝。
6. 違規事件
 - A. 破壞比賽場地、相關設備、或主動攻擊其它隊伍之成員或機器人。
 - B. 使用具危險性之物品或進行會危害他人或機器人之行為。
 - C. 對他隊、觀眾、裁判或是工作人員使用不適當之言行舉止。
 - D. 由裁判認定有損大會精神之任何情形。

若隊伍發生違規事件，則該回合以 0 分計算。

7. 大會期間，裁判得行使最高決定權。不可更改任何裁判所做的決議。即使重新檢視比賽之錄影資訊，也不會影響原先之判決。
8. 若參賽隊伍在簽署計分表後，不得重新計分。
9. 經裁判宣佈取消參賽資格之隊伍，該隊伍應即刻離開比賽場地，並不予以計分。
10. 若參賽隊伍違反規則，委員會得行使撤銷該隊參賽資格之權行。
11. 因場地或設備無法進行比賽或無法判斷分數之計算時，裁判得以重新開始比賽。若參賽者認為該比賽場地或相關設備影響其得分，則須當場提出其意見或重新比賽之要求，並由裁判判定是否需重新舉行比賽。若重新比賽後，無論機器人是否完成比賽，將以重新比賽之得分為該場比賽之結果。
12. 若參賽對伍對比賽有任何異議或疑問請當場提出，並交裁判判決。在簽署計分表後，裁判將不受理任何的疑議。對於比賽規則的誤解或意見相左時，一切將依據裁判判決。
13. 若有其他規則中未規範的情況，將依裁判於大會中宣佈之判決為主。裁判擁有最高權利解釋及主張規則。
14. 授權：本大會對各項參賽作品擁有拍照、錄影、重製、修改及在各式媒體上使用之權利，各隊不得異議。

競賽規則：

概略說明：比賽開始時籃球放置在球場中圈位置，於比賽期間機器人須將籃球自中圈搬運或傳球給站在指定投籃區內的投球員，由投球員將球投入籃框之中。

1. 四隊同時入場競賽，比賽五回合。
2. 每回合每隊入場球員：投球員一位，機器人一台，球場邊可另有 2 位隊員在起始區域。比賽開始後，其它選手不得入場，且此 3 位隊員不可與其他隊員更換
3. 除裁判指示外，同一場比賽回合過程不暫停，下場比賽回合之投球員或機器人於比賽過程中不可更換。
4. 大會呼叫比賽隊伍就定位到比賽正式開始間，有 2 分鐘準備時間。每回合比賽 3 分鐘，回合與回合間有 90 秒準備時間(包含機器人來回起始區之時間)。
5. 比賽初始設定：參賽隊伍於該場比賽中為 ABCD 隊之認定，由比賽當日報到時抽籤決定。

6. 每回合之初始狀態：
 - A. 中圈之圓周上放置有籃球四顆（細節參閱項目三），每四分之一中圈上放置一顆球，於中圈 1/4 區域中央 30 度的圓弧上，隨機擺放。
 - B. 各隊機器人之指定球為該隊所在四分之一場地內中圈上的籃球。
 - C. 前兩回合機器人可由選手以遙控方式操作，後三回合機器人需自主移動與控制。前兩回合若使用遙控操作，遙控操作選手限一名，並限定為在機器人指起始區內旁就位的 2 位隊員之一。
 - D. 五回合擺放的籃球顏色，將依序為紅→藍→紅→紅→藍
 - E. 投球員需站在指定投籃區內，機器人則在場外的指定起始區，如圖一所示。
7. 比賽開始後，機器人需往中圈移動，並將該隊所屬四分之一中圈上的指定球持起。
8. 機器人將該隊指定球持起後：
 - A. 若機器人將該球以「有效方式」（見條文 9）搬運或傳遞給該隊投球員，則每完成一顆黑藍雙色籃球可得 55 分，每完成一顆紅棕色籃球可得 40 分。
 - B. 若機器人將該球以「其它方式」搬運或傳給該隊投球員，不論球色可得 20 分。
 - C. 若於過程中該指定球滾出場外，該回合以 0 分計。
9. 「有效方式」的搬運或傳遞需滿足以下條件：
 - A. 機器人可前進最遠至距離中圈圓弧 1m 範圍內，將球拋出。球在搬運或傳遞的過程中，在投球員接到之前，最多只能彈地一次。若於過程中彈地次數大於一次或球在地面上滾動，則該搬運或傳遞不算有效的傳遞。
 - B. 機器人之移動均在該隊所屬 1/4 球場的邊線內。
 - C. 投球員需站在指定投籃區內等待由機器人運來或傳來的球，接球時或跳躍接球球員落地時雙足均需在指定投籃區內。若不滿足該條件則該搬運或傳遞無效。
10. 「其它方式」的搬運或傳遞需滿足以下條件：
 - A. 在搬運或傳遞的過程中，全程球與機器人均在籃球場邊線內。
 - B. 投球員需站在指定投籃區內等待由機器人運來或傳來的球，接球時或跳躍接球球員落地時雙足均需在指定投籃區內。若不滿足該條件則該搬運或傳遞無效。
 - C. 若於搬運或傳遞過程中球在地面上滾動，則該搬運或傳遞不算有效的傳遞。
11. 若投球員站在指定投籃區內將以「有效方式」或「其它方式」搬運或傳遞的球投入籃框中。機器人運球的過程中，若球未能成功到達投球員的區域，機器人可再次嘗試取球與運球，整個過程中仍須滿足「其他方式」的搬運或傳球才予以記分。投球員每投進一顆黑藍雙色籃球可追加 25 分，每投進一顆紅棕色籃球可追加 20 分。完成後，該隊於該回合之任務

結束，會有專人將該球移至場外。

12. 裁判由回合開始時開始計時，至投球員將指定球投出至碰到**籃板、籃網或籃框時即停止計時，且該回合結束**。若機器人於該回合是以「有效方式」傳遞，且該回合使用時間在 100 秒以內，則該回合使用秒數將經過計算，並追加於總分數之中（見條文 13）。
13. 每回合計分機制：回合總分數 = 機器人傳球分數 + 投球員射籃分數 + 時間分數

傳球分數 (最高 55 分)	+	射籃分數 (最高 25 分)	+	時間分數 (最高 20 分)
有效傳球方式 (黑藍雙色球): 55 分		黑藍雙色球: 25 分		有效傳球方式且該 回合使用時間在 100 秒以內
有效傳球方式 (紅棕色球): 40 分		紅棕色球: 20 分		時間分數 = $\frac{100 - \text{使用秒數}}{5}$
其它傳球方式: 20 分				

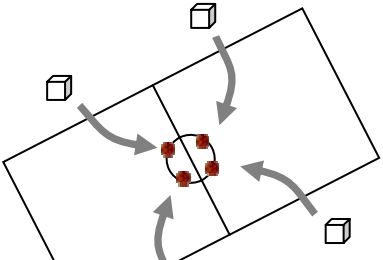
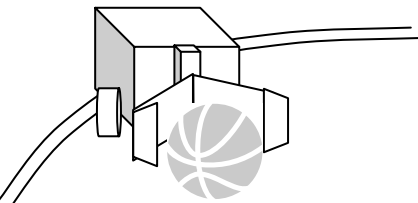
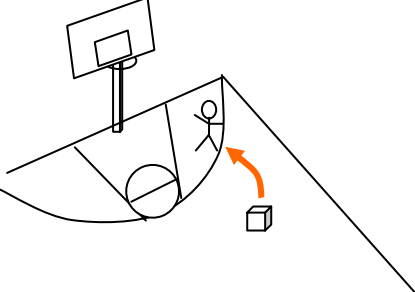

14. 其它關於投球員之規定：
- 於比賽過程中若需要可以肢體語言，道具或聲音與己方機器人溝通，不容許任何形式之機械或電子通訊設備。**否則視同違規。**
 - 比賽過程中並不得干擾或破壞它隊機器人與球之運作。
 - 投球員於比賽進行中，除裁判指示，不得離開指定投籃區。**若任何一足完全跨至投籃區外，則該回合結束。**
15. 若於過程中機器人主動進行干擾它隊進行持球、傳球與投籃等的非預定動作，每一次扣 50 分，且裁判有權取消該隊比賽資格。
16. 比賽每回合三分鐘，但若未到三分鐘場內已經無籃球（已被投球員投過或已滾至場外），則該回合提前結束。
17. 回合與回合間準備時間，**在機器人起始區的 2 位選手**可入場將機器人歸位至起始位置。
18. 於回合進行中遇突發狀況時，**在機器人起始區的 2 位選手或投球員**可入場對機器人進行緊急停止，該回合 0 分，**並在不干擾他隊比賽情況下**將機器人移出場。
19. 若於比賽進行中發生違規事項或裁判認為可能影響比賽或安全之情況，**裁判可以對機器人進行緊急停止的動作，並指示繼續、停止或取消該回合比賽。**
20. **該次競賽成績計算方法:五回合分數取平均。**
21. 於初賽過程中，機器人會被安排數場與不同隊伍的競賽，初賽結束後取

平均單場競賽分數最高的四隊進入決賽。

22. 於決賽中，該場次的得分高低決定本競賽的名次順序。

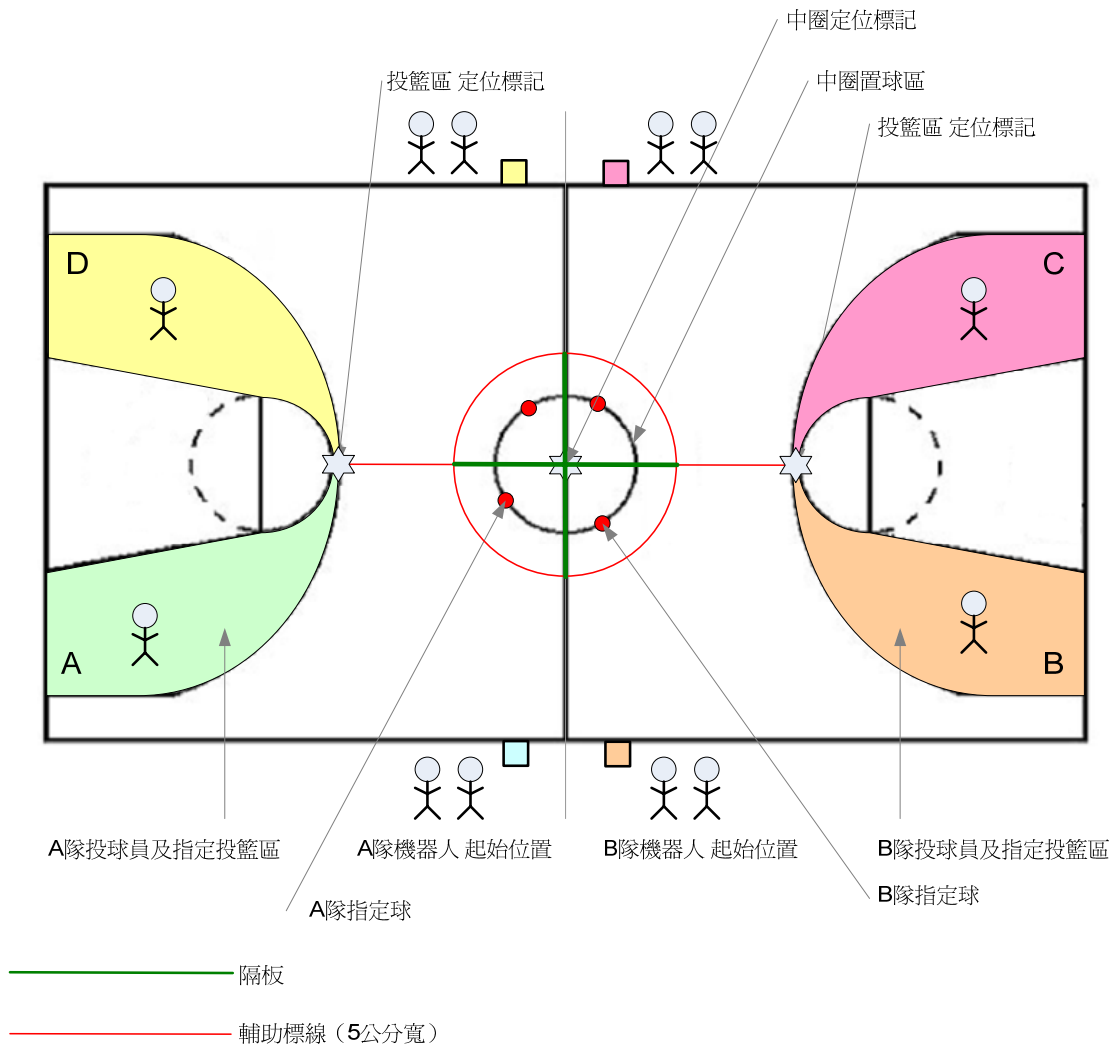
23. 若隊伍平均分數相同，則以機體重量輕者優勝。

競賽示意圖：

競賽示意圖	競賽說明
	<p>四隊同時入場競賽。中圈之圓周上放置有籃球四顆，每四分之一中圈上均有一顆球。</p> <p>每隊投球員一位，機器人一台，其它選手不得入場。比賽開始後，機器人需往中圈移動，並將該隊所屬四分之一中圈上的指定球持起。</p>
	<p>機器人以「有效方式」(簡而言之，球於過程中最多只能彈地一次)或「其它方式」將球傳給投球員，細節參考條文 9 與 10。</p> <p>全程球與機器人之運動需在球場邊線內，若不滿足該條件則該搬運或傳遞無效。</p>
	<p>若機器人將該球以「有效方式」搬運或傳遞給該隊投球員，則每完成一顆黑藍雙色籃球可得 55 分，每完成一顆紅棕色籃球可得 40 分。以「其他方式」則獲得 20 分。</p> <p>投球員需站在指定投籃區內等待由機器人運來或傳來的球，接球時或跳躍接球球員落地時雙足均需在指定投籃區內。若不滿足該條件則該搬運或傳遞無效。</p>
	<p>投球員持球射籃，每投進一顆黑藍雙色籃球可追加 25 分，每投進一顆紅棕色籃球可追加 20 分。</p> <p>若機器人於該回合是以「有效方式」傳遞，且該回合完成時間是在 100 秒以內，則有時間加分，細節見條文 13。</p>

比賽場地

1. 標準籃球場地，長 28m、寬 15m，如圖一所示。
2. 為保護場地木質地板，大會在籃球場地範圍將鋪設灰色絨布保護層。
3. 標準籃球：球的圓周不得小於 75mm 或大於 78mm。大會採用斯伯丁 NBA Varsity 基本款紅棕色籃球和斯伯丁 NBA Highlight 黑藍雙色籃球，如圖二中所示。
4. 置球區：在中圈（直徑 3.6m）圓周上，球置於置球座上方，如圖三所示。並架設有 45 公分高的十字形隔板將中圈等分成四份。
5. 不同顏色分別代表 ABCD 隊投球員可活動之區域和機器人起始的位置。（並非代表球場現地的顏色）
6. 機器人起始位置：如規範中需置於 65 公分方形框線內，框線前緣與邊線切齊，框線側邊距中線 100 公分。
7. 機器人定位用標記：
 - A. 中圈中央與罰球圈尾端均有給機器人以視覺系統定位用圓柱形之標記，放置位置如圖一所示。
 - B. 中圈標記之顏色為綠黃雙色（綠上黃下），大會採用 IKEA 立燈作為標記（SKIMRA 燈罩 加上 GRUNDTON 立燈座），詳細尺寸如圖四所示。
 - C. 罰球圈標記之顏色由上至下為紅藍（紅上藍下，AD 區）或藍紅（藍上紅下，BC 區），大會同樣採用 IKEA 立燈作為標記，詳細尺寸如圖四所示。



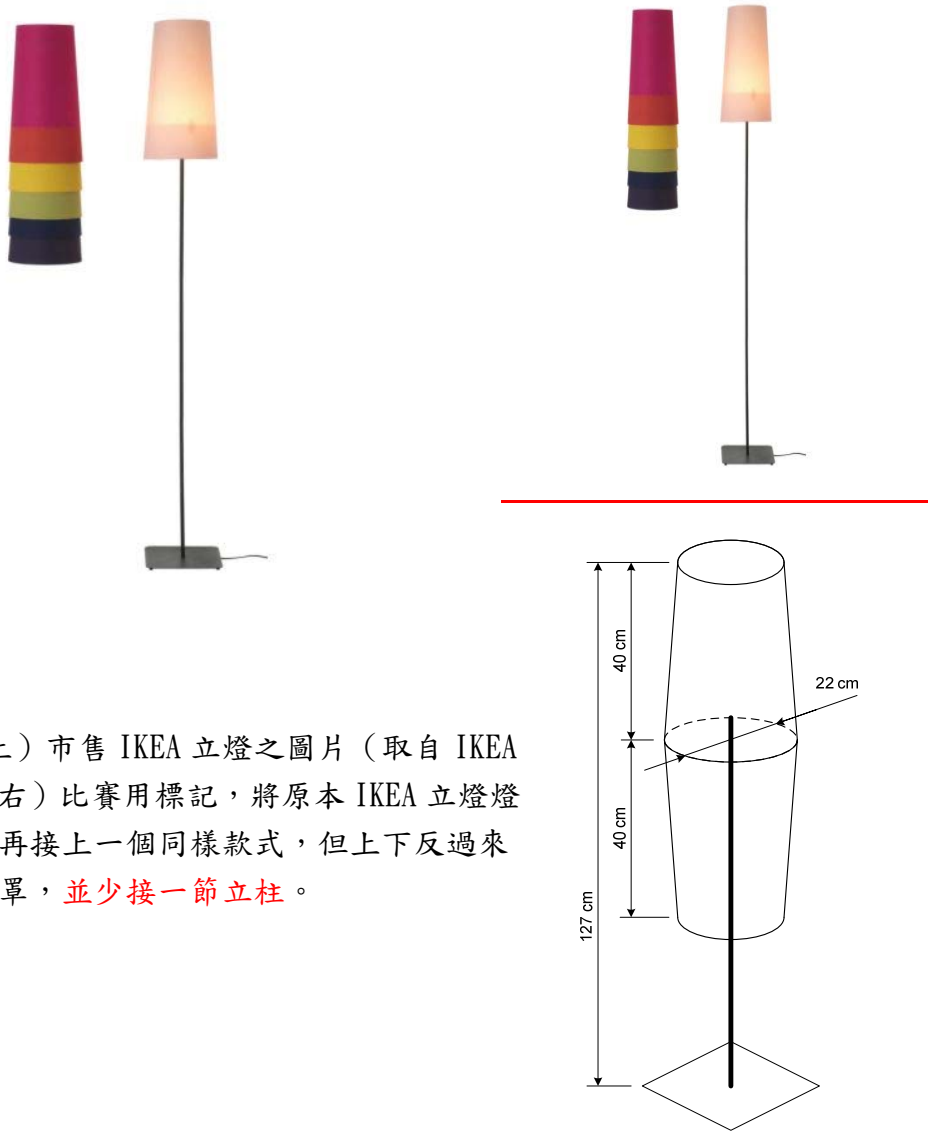
圖一 比賽用籃球場地配置圖



圖二 大會採用之籃球：（左）斯伯丁 NBA Highlight 黑藍雙色籃球，
（右）斯伯丁 NBA Varsity 基本款紅棕色籃球籃球（圖片取自 pchome 購物網頁）



圖三 籃球於中圈上之初始置球方式



圖四 (上) 市售 IKEA 立燈之圖片 (取自 IKEA 網頁), (右) 比賽用標記, 將原本 IKEA 立燈燈罩之下方再接上一個同樣款式, 但上下反過來安裝的燈罩, 並少接一節立柱。