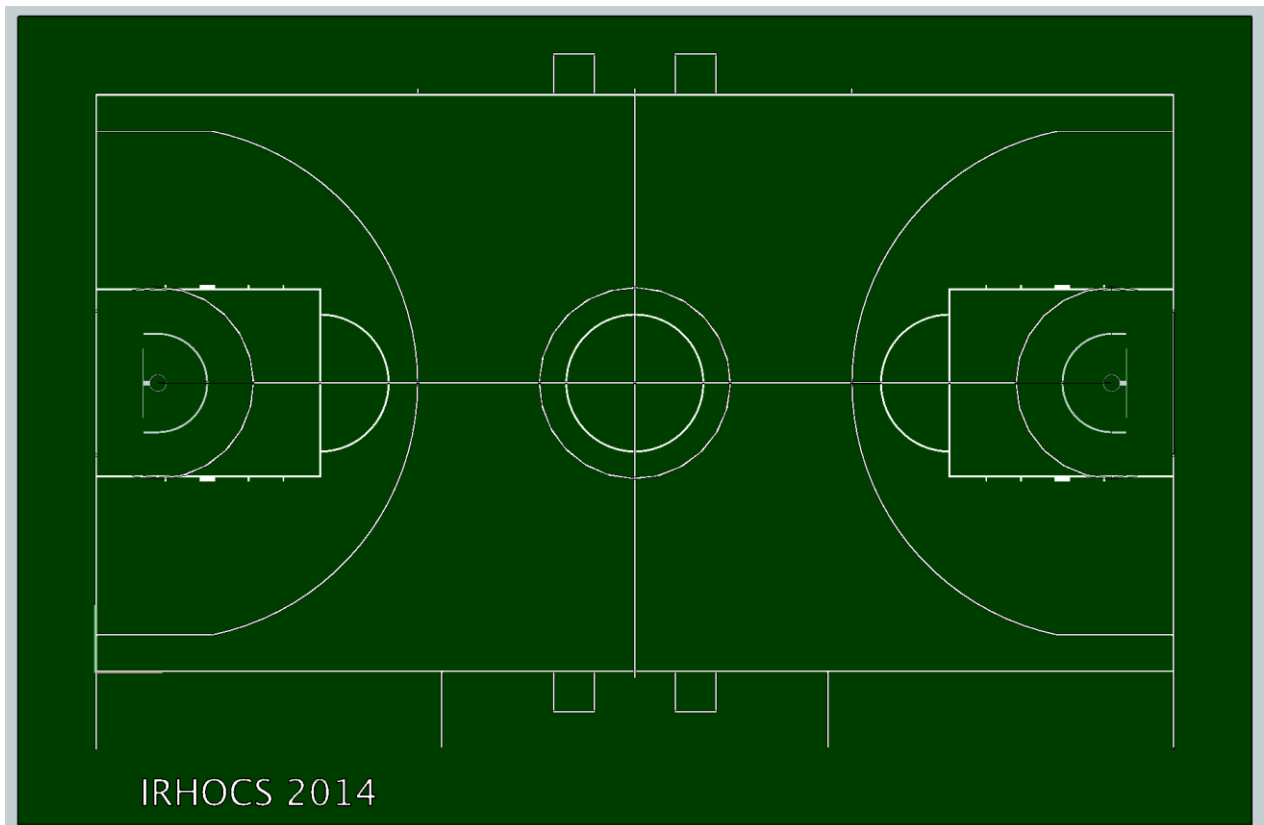


機器人籃球賽

IRHOCS 2014 Robot Challenge: Robot Basketball

更新日期：2014/02/24

籃球賽事將分為三大主軸：走位、傳球、投籃，透過賽事規則逐步引導參賽者做出更縝密的規劃及精確的設計，同時也寄望若干年後實現全機器人籃球賽事。



場地實際圖（深綠色底白線）

IRHOCS 2014 機器人籃球賽重大變革

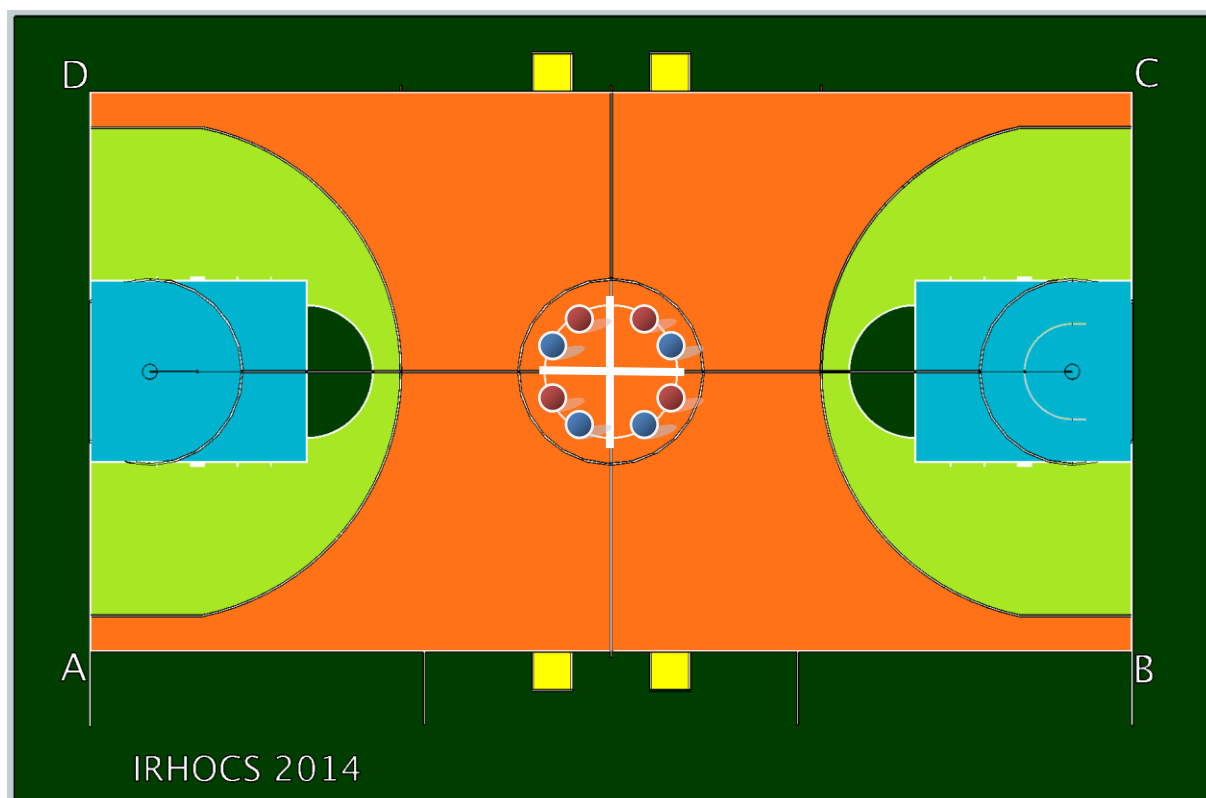
- ✧ 取消 IKEA 燈座定位標記的使用
- ✧ 機器人必須突破動態的防守（障礙）
- ✧ 機器人可以挑戰真實高度的籃框

競賽總則

IRHOCS 機器人籃球賽（以下簡稱本競賽）所遵行之規則，皆由 IRHOCS 2014 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：具各國大專院校就學證明之學生。限大專以上在學學生，不包含在職專班。
2. 隊伍組成：選手二至六位，教練一位；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，但不限制其它程式語言之使用。
4. 機器人硬體：
 - A、參賽機器人須具備電力與控制自主能力，每隊以一台機器人為限。
 - B、大會建議使用 KNR 系列控制器作為主要控制單元。
 - C、機器人全身之尺寸：機器人與地面接觸點必須隨時保持在長 65 公分，寬 65 公分以內，機器人可因比賽任務進行需要增設自動展開和收回之機構，機構運作時可容許之最大尺寸為：高 120 公分，長 100 公分，寬 100 公分。
 - D、機器人總重量：50 公斤以內。
 - E、機器人需於本體上方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. 比賽前一天大會將開放場地自由練習，因此比賽當天的練習時間有限。
6. 比賽當天每回合比賽開始前只會有 10 到 15 分鐘獨佔場地的練習準備時間。
7. 場內投球員之衣著：不可與標記或場上籃球的顏色相同或相近。
8. 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。
9. 大會期間，裁判得行使最高決定權，決議後即不得更改。即使重新檢視比賽之錄影資訊，也不會影響原先之判決。
10. 該場比賽完成後助理裁判會進行分數統計，並交由各參賽隊伍確認。參賽隊伍在簽署計分表後，則不得再向大會要求重新計分。
11. 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，不予以計分。
12. 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。
13. 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。
14. 若參賽隊伍對比賽有任何異議或疑問請當場提出，並交由裁判判決。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，一切將依據裁判之判決。
15. 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。
16. 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



第一、二回合場地分區圖 (顏色均為示意)

白色粗線：中央十字隔板

黃色區：所有回合機器人起始區 (基地)

橘色區：機器人第一、二回合可移動範圍

綠色區：投球員第一、二回合投球前可移動範圍

藍色區：禁區

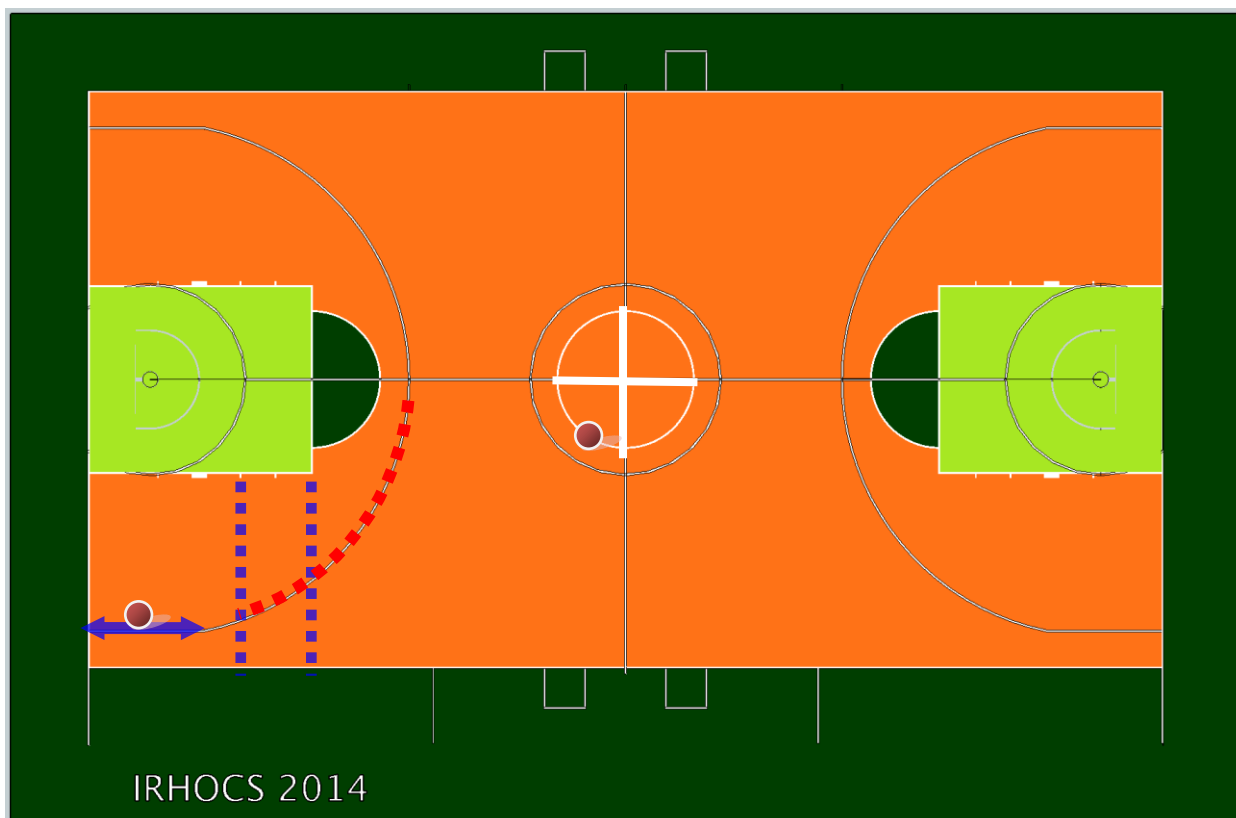
(前五回合機器人與投球員都只能在所屬四分之一場地進行比賽)

概略說明：

第一、二回合中，機器人須至中央跳球圈取球，機身不離開中圈 (比跳球圈稍大的圓) 傳球給場上球員，籃球彈跳次數以一次為限，再由投球員將球投入籃框之中。三、四回合場上會出現模擬防守員的障礙物，期望機器人能通過防守，取得放置場地四個角落的籃球，傳給在禁區的球員射籃。第五回合中，機器人需要自主取得排球以及籃球，在自己所屬的範圍內，一定的射程外射籃，第六回合機器人移動範圍擴大，利用與其它隊伍共用的標準籃球完成不限制距離的自主投籃。

1. 四隊同時入場競賽，比賽共分六個回合。
2. 每回合每隊入場球員：前四回合為投球員一位，機器人一台；五、六回合僅機器人可入場，其它隊員需在球場邊起始區域旁。
3. 機器人入場（離開基地）之後，選手必須離開遠端操控的筆電，以確保機器人是自主移動。
4. 機器人在場地上的區域以地面接觸點為主，壓線就算出界，唯接觸點難以判斷時才以正投影為輔。
5. 除裁判指示外，比賽過程不暫停，於回合準備時下場比賽之投球員也不可中途更換。
6. 大會呼叫比賽隊伍進場後，至第一回合準備時間開始前隊伍約有 2 分鐘時間進場。每回合比賽前準備時間 100 秒，比賽時間 150 秒，六回合總共約 25 分鐘。
7. 回合之初始狀態：跳球圈以半徑 200 cm、高 45 cm 的白色木製十字板隔成四等分，跳球圈圓弧上放置有八顆球，每四分之一弧上隨機擺放兩顆球，一為標準橘紅色籃球（以下簡稱標準球）、一顆為花色籃球（以下簡稱色球），是為該隊機器人之指定區域與指定球。
8. 回合準備中時，機器人停在場外的指定起始區（基地）內待命，投球員則需站定在各回合的綠色指定區內，如各回合分區圖所示。
9. 所有回合機器人均需自主移動與控制，且機器人任何時候都只能操作或攜帶一顆球。
10. 於比賽過程中若需要可以肢體語言或聲音與己方機器人溝通，但不容許任何形式之機械或電子通訊設備，否則視同違規。
11. 比賽過程中不得干擾或破壞他隊機器人與球之運作。
12. 投球員於比賽進行中，除裁判指示，不得離開指定投籃區。若球出手前任何一足跨至投籃區外（踩線），則該回合結束。
13. 比賽開始後，第一、二回合機器人前往中圈，依序取得並傳出跳球圈上的標準球及色球給投球員。
14. 前兩回合中，機器人以「有效方式」成功傳球至投球員手中，每球得 20 分；以「其它方式」成功傳球，每球得 10 分；投球員的「有效射籃」（未違反籃球規則或出界），每進一球得 10 分。
15. 第一、二回合的「有效方式」搬運或傳遞需滿足以下全部條件：
 - A、除了該球取球的過程外，球連同置球座未被明顯移動，保持在初始位置。
 - B、一、二回合機器人接觸到跳球圈的球之後，到傳出球之前都不可離開中圈（半徑 250 cm）
 - C、球傳遞的過程中、投球員接到之前，最多只能彈地一次。
 - D、機器人傳球前的移動均在該隊所屬的 1/4 球場邊線內。
 - E、投球員需站在指定區（綠色區）內等待由機器人運來或傳來的球，接球時可以跳躍接球，但球員落地時與地面接觸部位也需都落在同一區內（不得壓線或出界）。
16. 第一、二回合中，「其它方式」的搬運或傳遞需滿足以下條件：
 - A、在傳遞的過程中，全程球與機器人均在籃球場邊線內，且球沒有在地上滾動。
 - B、投球員需站在指定區（綠色區）內等待由機器人運來或傳來的球，接球時可以跳躍接球，但球員落地時與地面接觸部位也需都落在同一區內（不得壓線或出界）。
17. 機器人運球的過程中，若球未能成功傳到投球員的區域，機器人可再次嘗試取球與運球，整個過程中仍須滿足「其它方式」的搬運或傳球才予以記分。

18. 第三回合，機器人一樣自基地出發，可活動的範圍擴大到除了禁區以外的所屬 1/4 球場。穿過三個障礙的防守取得三分線底上的籃球，再以「有效方式」或「其它方式」傳球給禁區的投球員，投球員接到球後不能再運球，但可以做出空手切入等不違反籃球規則等動作，再出手投籃，「有效射籃」的進球可得 10 分。



第三、四回合場地分區圖 (顏色均為示意)

白色粗線：中央十字隔板

橘色區：機器人第三、四回合可移動範圍

綠色區：禁區，投球員三、四回合接球前可移動範圍

紫色雙箭：三分線底籃球會出現的可能位置

紫色虛線：固定式防守障礙物可能會出現的位置，由助理裁判在第三回合準備時間隨機擺放

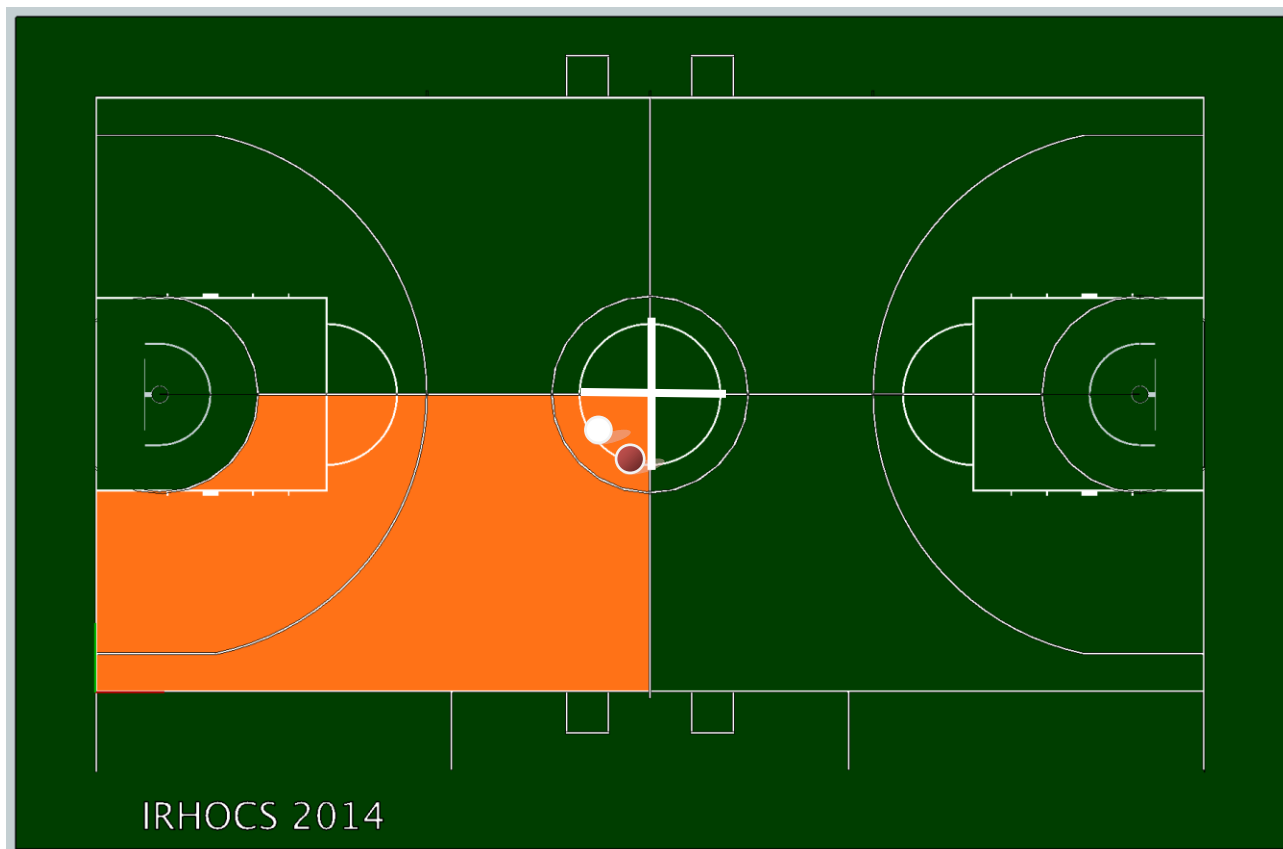
紅色虛線：移動式防守障礙物的活動範圍，約每 10 秒走完一次弧線，並變更運動方向

障礙物最大不會超過：長 45 cm、寬 45 cm、高 130 cm

(前五回合機器人與投球員只能在所屬四分之一場地進行比賽)

19. 第四回合障礙的擺設會與第三回合相同，但還會多一個色球在跳球圈上，機器人必須依第一回合的規則將色球傳給在禁區的投球員投籃，再開始與第三回合相同的任務。
20. 第三回合中，「有效方式」的搬運或傳遞籃球須滿足「規則 17」的 A、C、D、E 四點。機器人成功傳球至投球員的傳球分數滿分為 20 分；用「其它方式」須滿足「規則 18」，可得到 10 分。

21. 第五回合中，場地於各隊指定區域之跳球圈上有排球籃球各一，前半段將球持起的方式與第一回合的方式雷同，但將球持起之後，機器人需於距籃框中心 2.5 m 之外（過程中不可越界）進行射籃，將球設法投入正式籃框、或設置在其正下方的小型籃球架。第五、六回合兩隊共用一個籃框，請各隊留意兩邊機器人間可能發生碰撞或投球衝突時的應對機制，若該回合機器人射籃成功，排球 50（標準框）/30（矮框）分，籃球 80（標準框）/60（矮框）分。

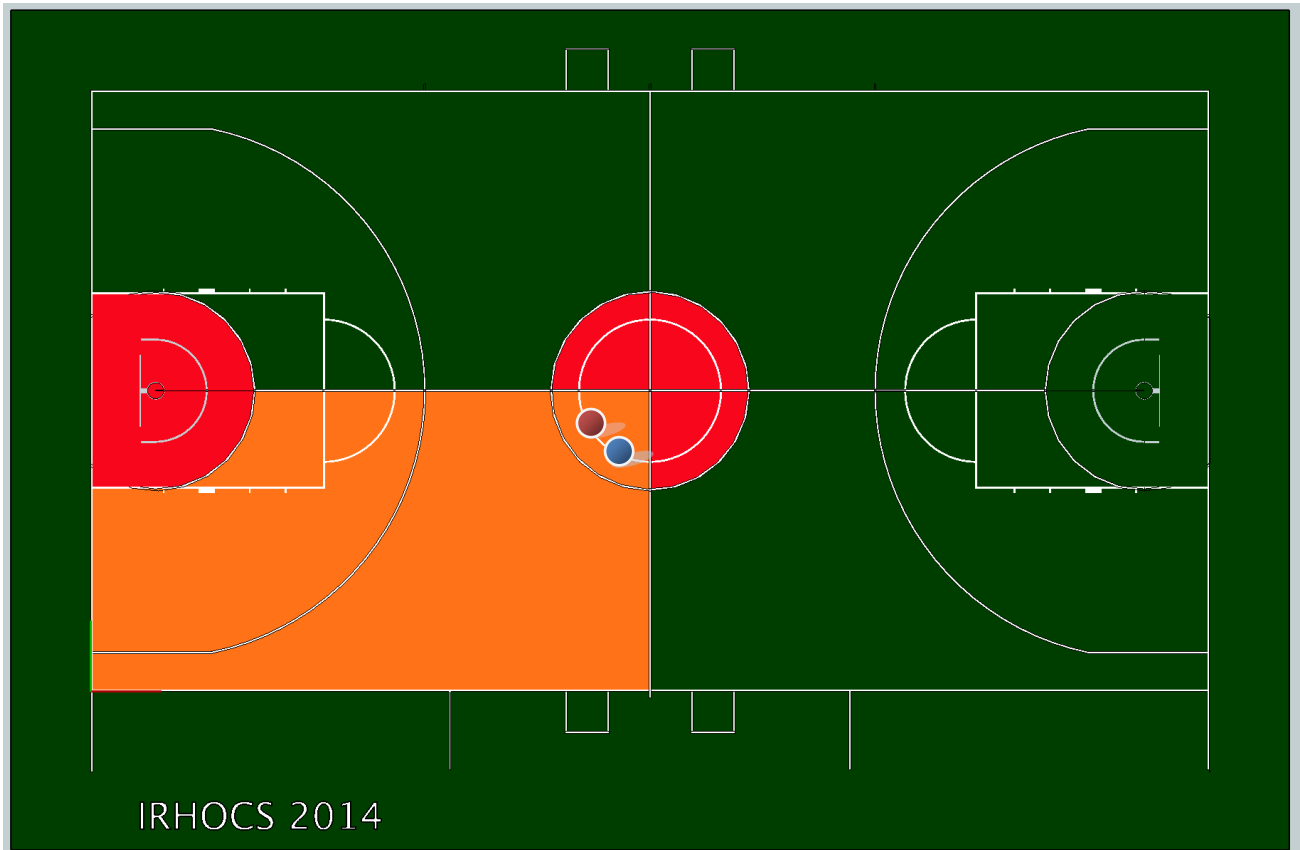


第五回合場地分區圖（顏色均為示意）

白色粗線：中央十字隔板

橘色區：機器人第五回合可移動範圍

22. 第六回合中，場地中央的十字隔板將會被移除，機器人的活動範圍在中圈附近將擴大到整個傳球區（離場中心半徑 2.5 m 圈）內，在籃框中心下方也擴大到半徑 2.5 m 圈內。機器人可以爭奪場上的八顆籃球（四標準球、四色球），但必須先投出所屬區域的所有籃球，以每球 50（標準框）/20（矮框）分的代價給將球射進所屬半場籃框內的隊伍，此回合不限制機器人射籃的距離，回合中禁止碰撞它隊的機器人，或搶奪在他隊機器人控制下的球。



第六回合場地分區圖（顏色均為示意）

橘色區：機器人第六回合可移動範圍

紅色區：機器人有條件的可移動範圍

23. 在前五個回合中，有提早完成任務的時間加分，滿分為 10 分。裁判於每回合開始時計時，至投球員（或機器人）投出最後一顆球碰到籃板、籃網或籃框才停止計時。若機器人於該回合均以「有效方式」將球傳遞給投球員，且使用的時間在 150 秒以內，就可獲得時間分數。計算方法為： $\text{時間分數} = \min\{10, (150 - \text{使用秒數}) / 4\}$ ，亦即 110 秒以內完成者均獲得 10 分，完成時間在 110 秒和 150 秒之間者，所獲得的時間分數隨該隊所使用的時間增加而遞減。

前五個回合中，機器人回位分數滿分為 10 分。機器人將最後一球傳遞或搬運給投球員後，若於該回合結束前能自主移回場外的指定起始區內（基地），可獲得回位分數 5 或 10 分。機器人停止於基地時整個機器人與地面接觸的部分完全在基地框線內得 10 分，超線得 5 分，不可使用任何道具幫助機器人回位。

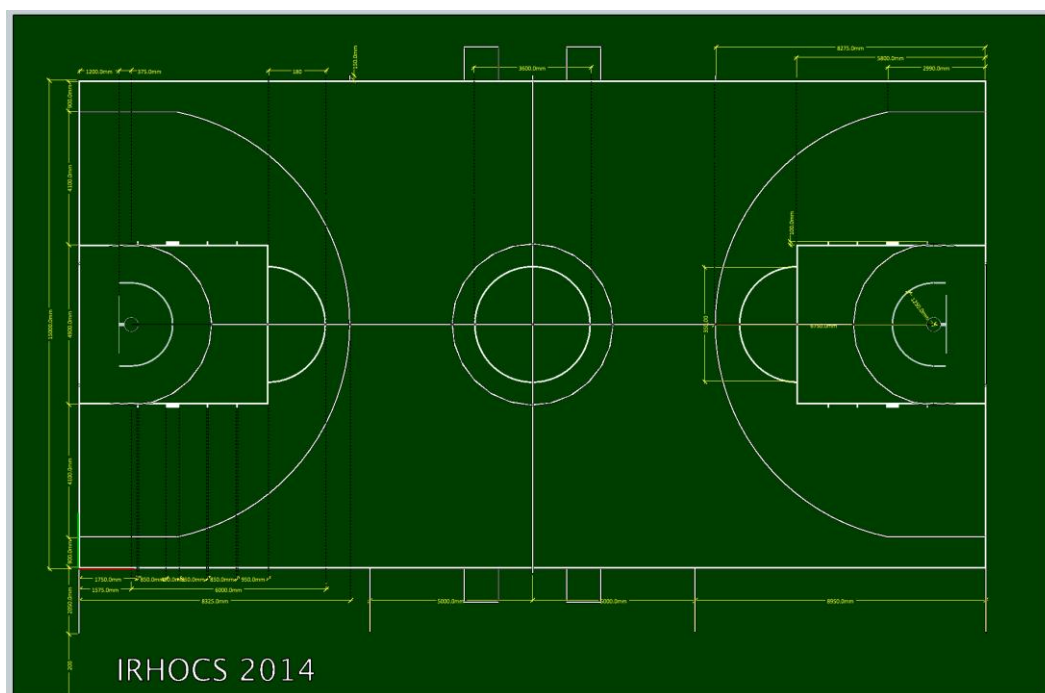
24. 若於過程中機器人主動進行干擾它隊進行持球、傳球與投籃等動作，每一次扣該回合 50 分，且裁判有權取消該隊比賽資格。
25. 若該回合時間未結束前，場內已經無籃球（已被投球員投過或已滾至場外）或機器人已被緊急停止，則該回合提前結束，但仍需等到下回合的準備時間開始才能將機器人帶回基地做準備。
26. 於回合進行中若有狀況發生時，若選手主動要求，助理裁判可對機器人進行緊急停止，該隊可以保留停止前機器人已得到的分數。
27. 若於比賽進行中發生違規事項或裁判認為可能影響比賽和/或安全之情形，裁判或助理裁判可以對機器人進行緊急停止的動作，裁判依情節指示要保留或取消該回合已得到的分數。
28. 各回合總分如下：

第一回合 (兩次傳球 40+兩次射籃 20+回合時間 10+有效回位 10)	80
第二回合 (兩次傳球 40+兩次射籃 20+回合時間 10+有效回位 10)	80
第三回合 (避障 30+一次傳球 20+一次射籃 10+回合時間 10+有效回位 10)	80
第四回合 (避障 30+兩次傳球 40+兩次射籃 20+回合時間 10+有效回位 10)	110
第五回合 (排球射籃 50/30+籃球射籃 80/60+回合時間 10+有效回位 10)	150
第六回合 (籃球射籃一球 50/20，每 1/4 場兩顆，共八顆)	100 (最多 400)
總分	600(~800)

29. 比賽依隊伍數可能分為初賽、準決賽與決賽三階段。準決賽中總成績排名最高的四支隊伍得進入決賽。每個國家不論初賽成績，都能有一隊代表晉級準決賽。
30. 於決賽中，該場次的競賽總成績即決定本競賽的名次順序，若隊伍成績相同時，則以機體重量輕者優勝。

比賽場地與相關設備說明

1. 比賽場地為標準籃球場地，長 28 m、寬 15 m 由 21 塊深綠色薄形地墊拼接而成，線為寬 5 cm 油漆或白色封箱膠帶佈置如下圖。機器人起始位置於 100 cm 正方形框線內，框線前緣與 邊線切齊，框線側邊距中線 100 cm。回合中的機器人回位也必須回到這一個正方形框中。



2. 回合使用標準 7 號籃球，球的圓周不得小於 75 mm 或大於 78 mm。大會採用斯伯丁 NBA Varsity 基本款橘紅色籃球和斯伯丁花色（未定）籃球。



(圖片取自 pchome 購物網頁)

3. 第五回合使用白色斯伯丁排球。



(圖片取自 pchome 購物網頁)

4. 中央十字隔板：在中圈（直徑 3.6 m）圓周上，球置於置球座上。中央架設有 45 cm 高，半徑約 200 cm 寬的白色十字形隔板將中圈等分成四份。



5. 機器人定位用標記：

於第五、六回合中，小型籃球架上，會以上綠下黃的卡典西德在框柱籃框下方包覆各 50 cm，供定位辨識用。若由籃球場上方俯視，正式籃球架籃框、小型籃球架籃框兩者同心。

6. 加分回合所投籃用之小型籃球架細節：

