

# WRO足球賽 裁判決策說明

(參考國際賽規則相關描述)

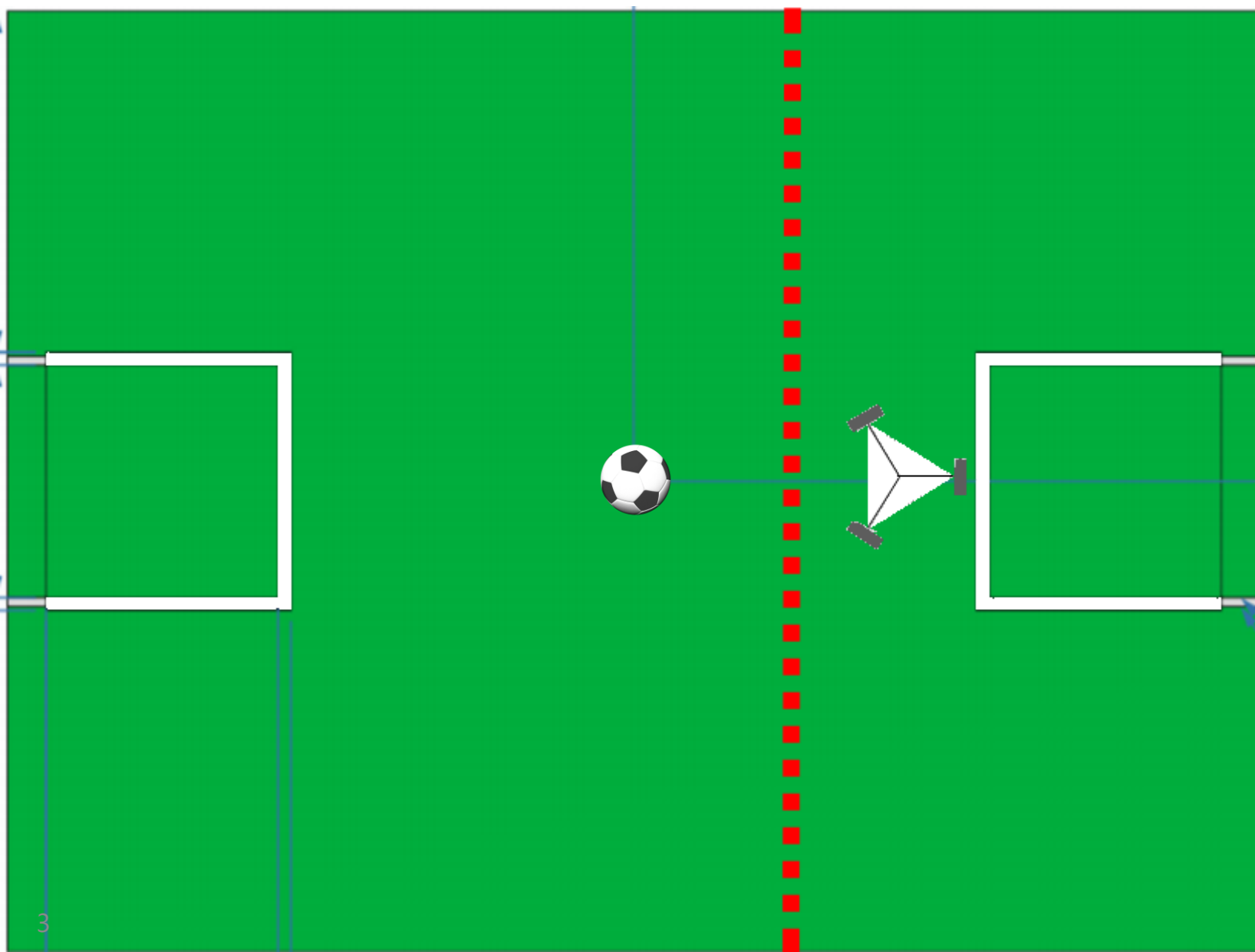
社團法人台灣玉山機器人協會

Richard 、 Anthony 、 Panda 、 2020.07.29

# WRO足球-規則更新紀錄

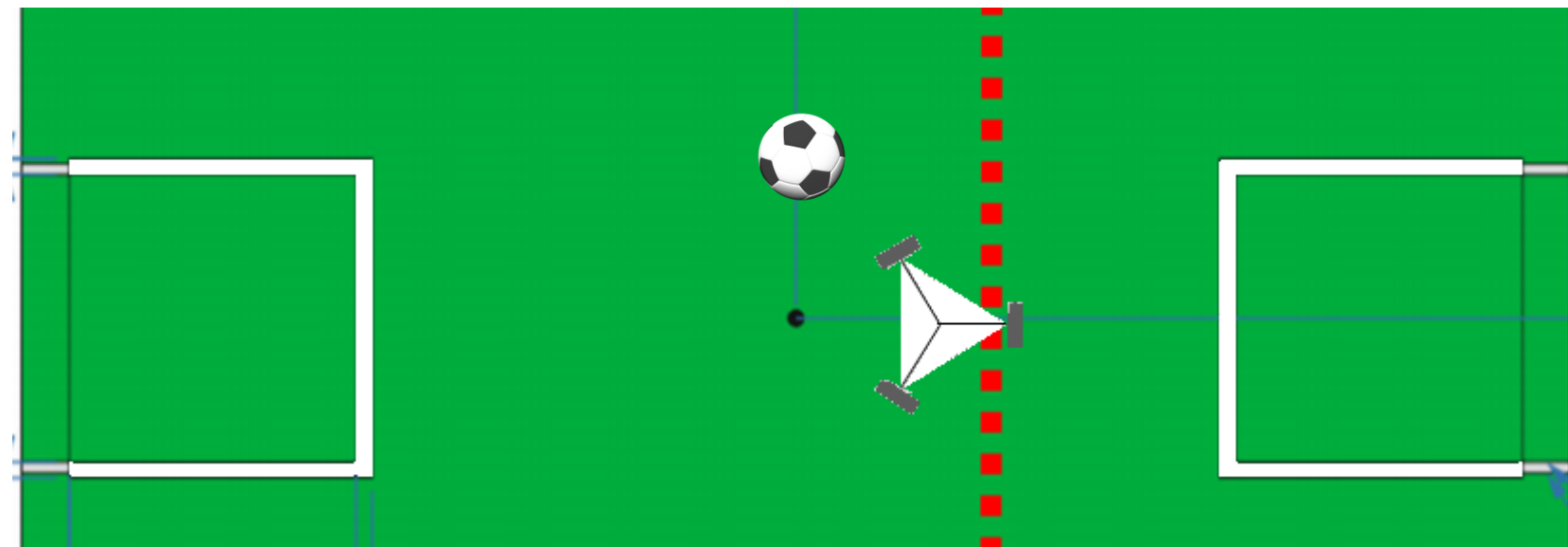
- 與以往版本之差別將會以大綱呈現於此頁：
  1. 雙人聯防，判決方案隨2020WRO國際賽規則更新。(p.10)
  2. 硬體規格限制，跟隨國際賽規定。(p.14)
  3. 硬體檢測方案與檢驗流程。(p.15-p.19)
  4. 禁區的黑線變白線。

# WRO足球-球回中間，但機器在原點附近時，球的放置情況

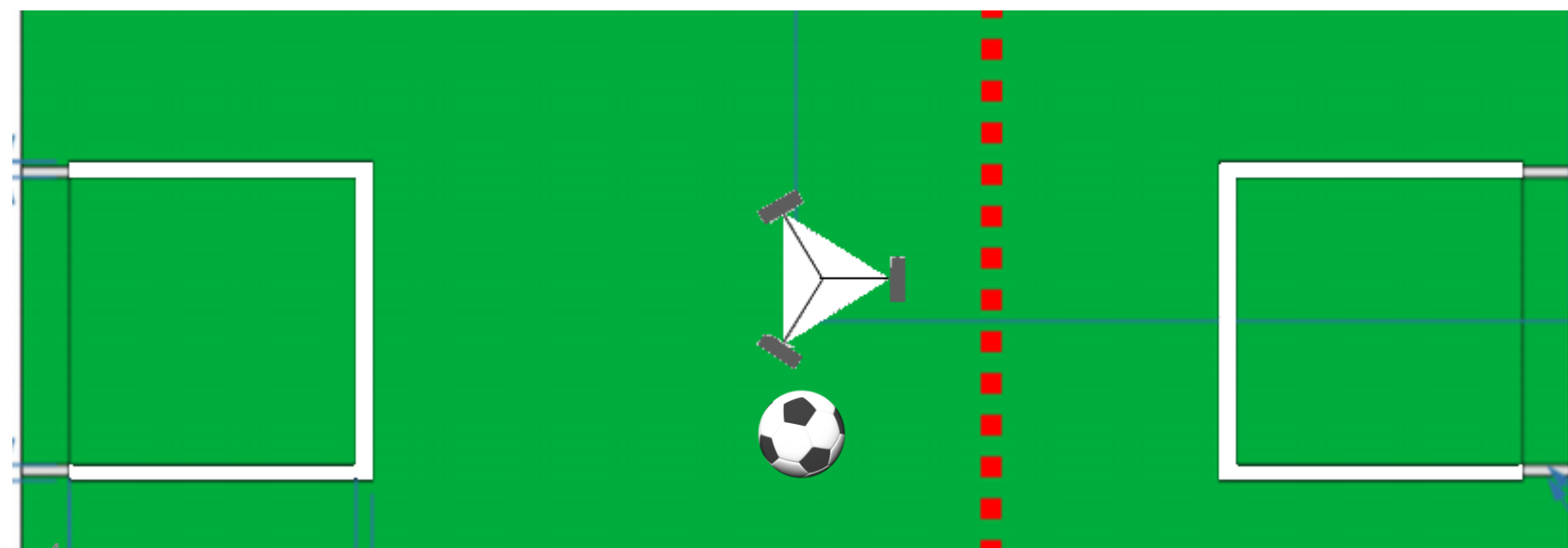


- 如果機器靠近禁區區域，則球放中間(以該紅色虛線為基準)
- 紅色虛線為禁區與中點的中線
- 虛線為示意用，兩側邊牆有貼紙示意

# WRO足球-球回中間，但機器在原點附近時，球的放置情況

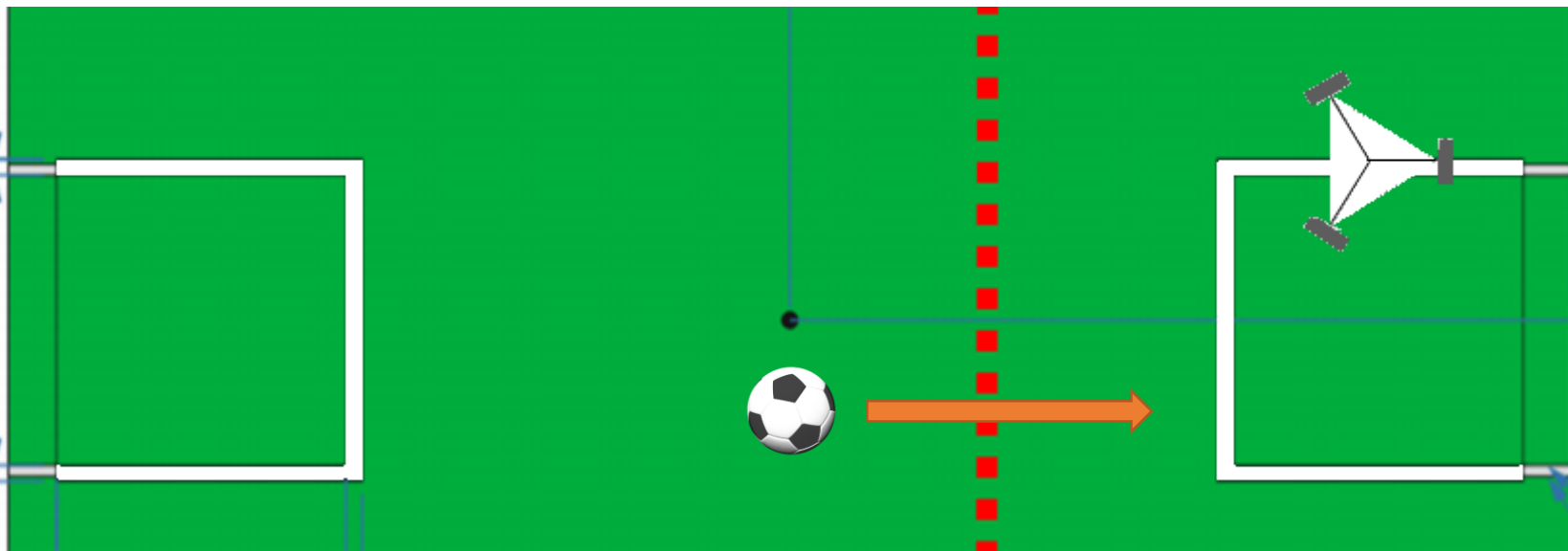


- 如果機器靠近中點區域，則球會放在機器的左方或右方



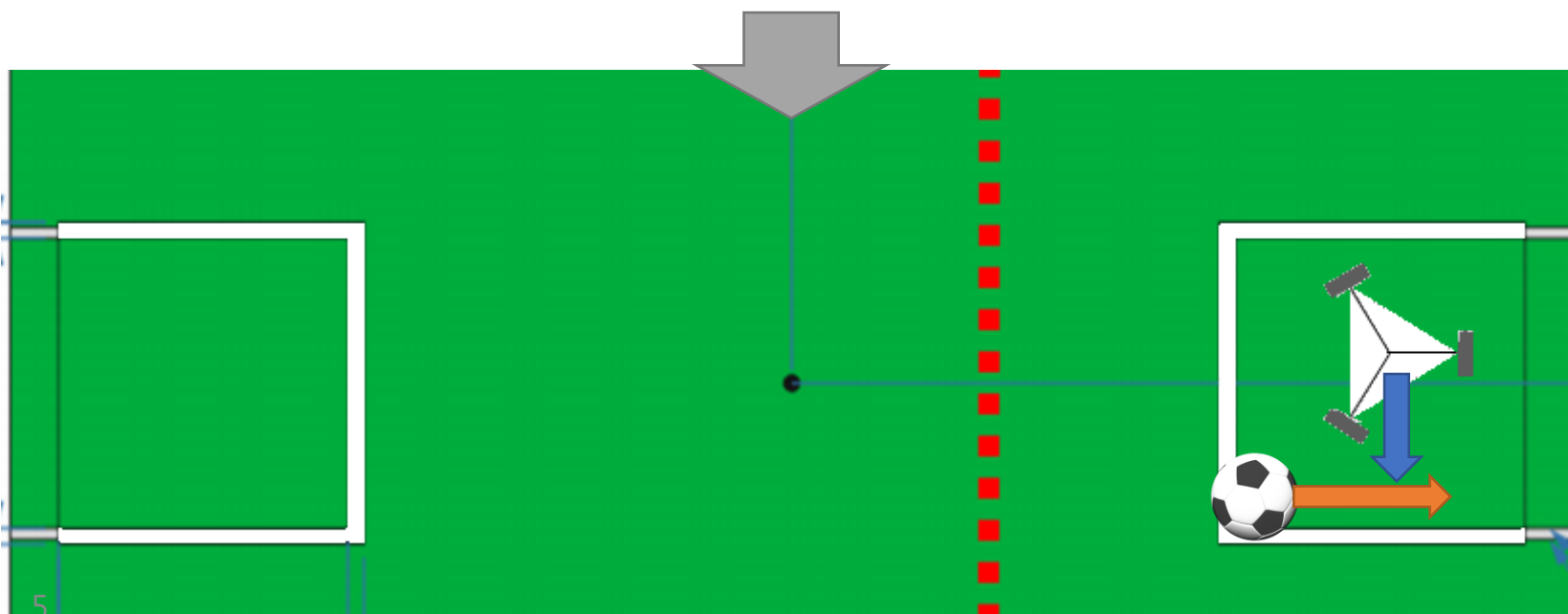
- 不會放在機器正前方or正後方
- 此舉為防止發生球直接餵給機器人的情況，**避免圖利某方**

# WRO足球-橫向防守的判定



12.3 守門員不能先做出側向移動，再向前移動。

- 如果機器在**禁區(部分壓線即算在禁區內)**做停等動作，則視為防守動作。



- 此時該機器若對過來的球發生**平移**防守動作，則該防守動作無效，視為**進球**得分。

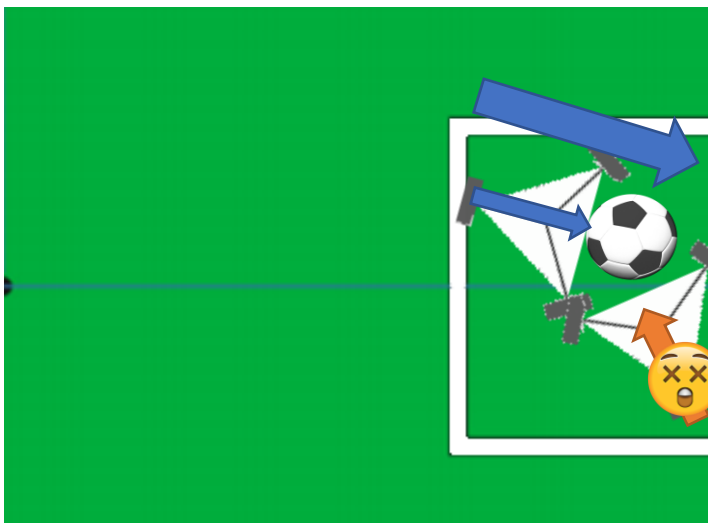
# WRO足球-橫向防守的判定

12.3 守門員不能先做出側向移動，再向前移動。

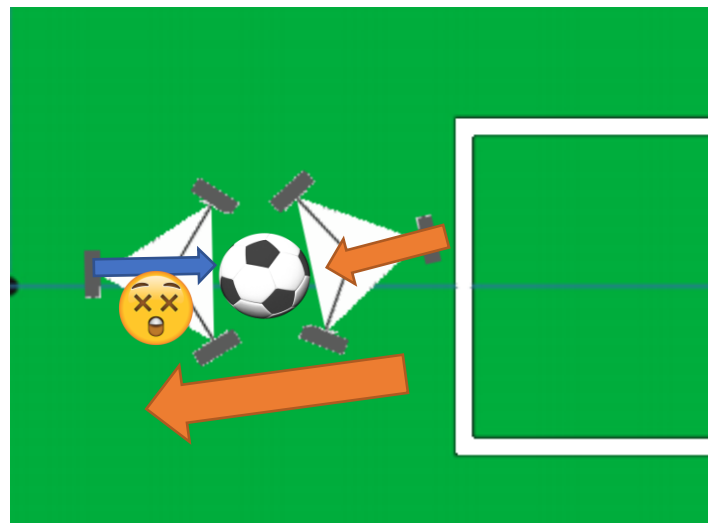
- 如果機器在**禁區外**做**停等**動作，則不會被視為防守機。
- 此時該機器若對過來的球發生**平移**動作，則會被視為**追球**動作，不會違規。
- 結論：橫向防守需在**發生前**該機器就**已在禁區**待命。

# WRO足球-推人犯規Push

4.10 如果機器人運球時，用了較大馬力“ 強行突破” 另一機器人，裁判將會立刻宣布“ 推人” 犯規，並將球放至場地中央且不停秒地繼續比賽。如果裁判判定“ 推人” 時，因“ 強行突破” 而得的分數將不予計算。



藍方機器馬力較大，把橘方推走並進球，此**得分無效**



橘方機器馬力較大，把藍方推著走，此時**推人犯規**，**球拿回中點**

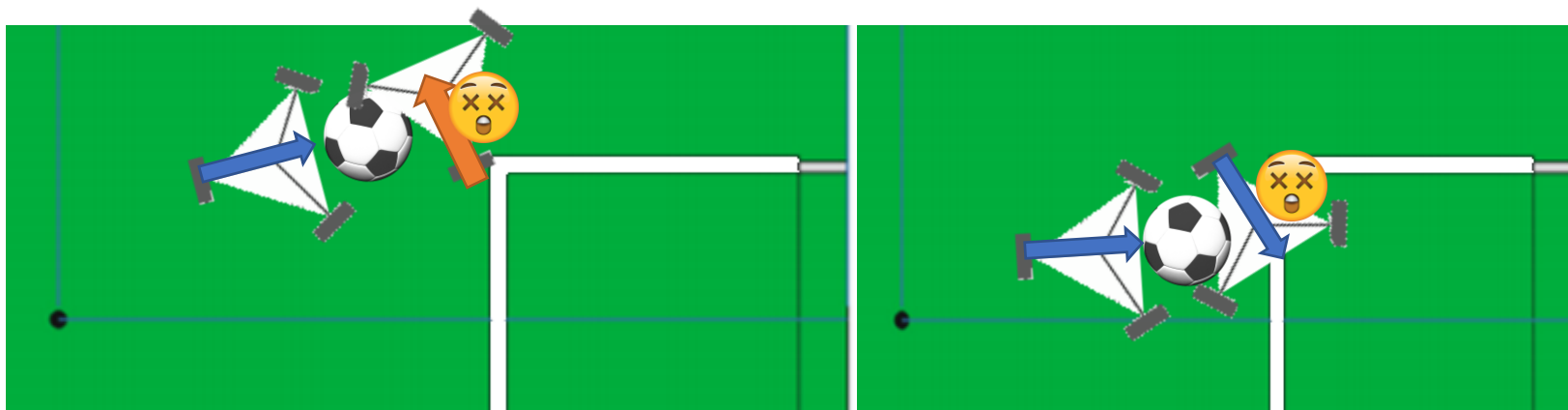
- 如果一方以較大馬力突破一方，且**位移一顆球的距離**，**Push(推人)** 成立，球會被**拿回中點**。
- 如果中點附近有機器佔據，參照 p.2 處理方案。
- 如果Push時進球，**得分無效**。
- 註：如果是某方刻意的後退或甩開，則**Push不成立**。



# WRO足球-機器人被撞翻處置方案

6.7 如果機器人自己翻身倒地或因自己隊友而倒地，將被視為損壞的機器人並移離賽場。

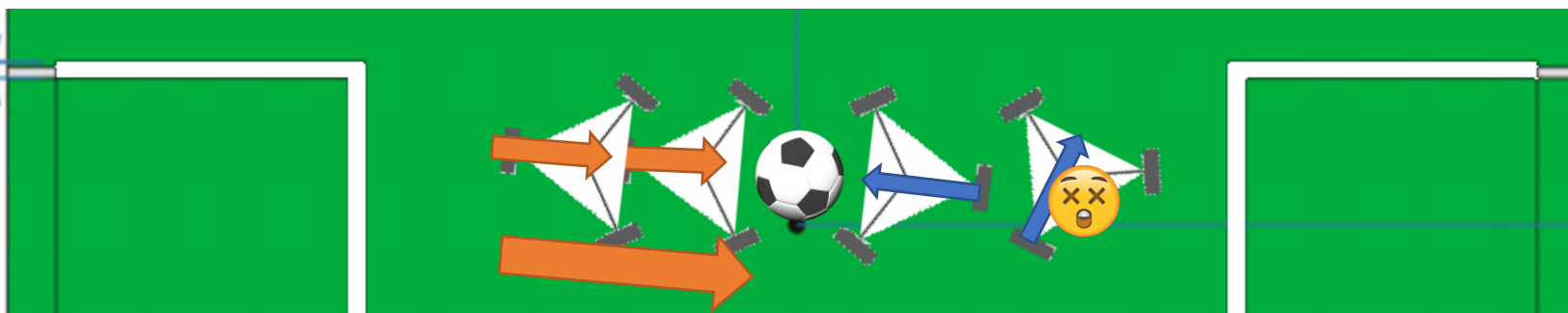
如果因與另一個機器人碰撞導致翻身倒地，可由裁判扶正並繼續比賽。



橘方被藍方撞翻，由裁判扶起

藍方被隊友撞翻，離場一分鐘

- 如果是對方將你撞倒，**裁判將協助扶正**，情節嚴重者(機器被破壞等)則**重新開球**。
- 如果機器翻倒時球在附近，裁判可視情況**重新開球**，以防止爭議。



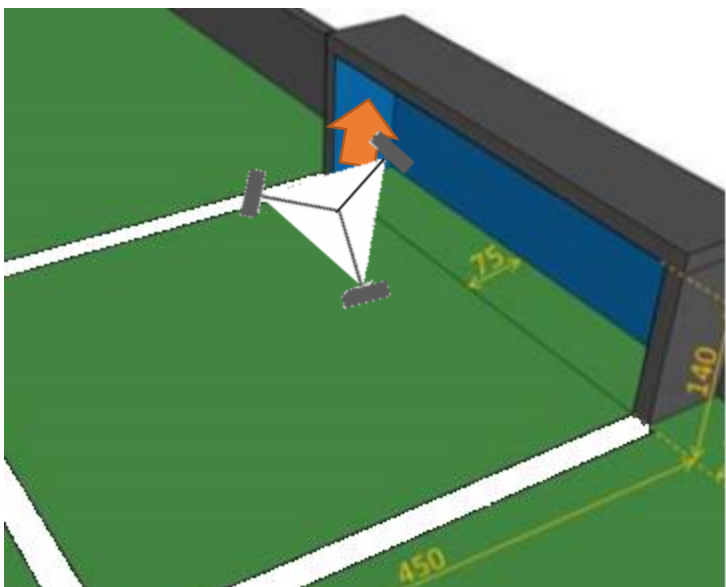
特殊情形：雙方機器在爭球，結果橘方兩台馬力比藍方大，導致藍方後面那台被推倒，此情況屬推人犯規，重新開球。

- 如果是隊友將你撞翻，則你必須**離場一分鐘**。
- 註：如果是機器設計不良導致自己爬上去別人機器翻倒者，屬損壞機器人，**離場一分鐘**。

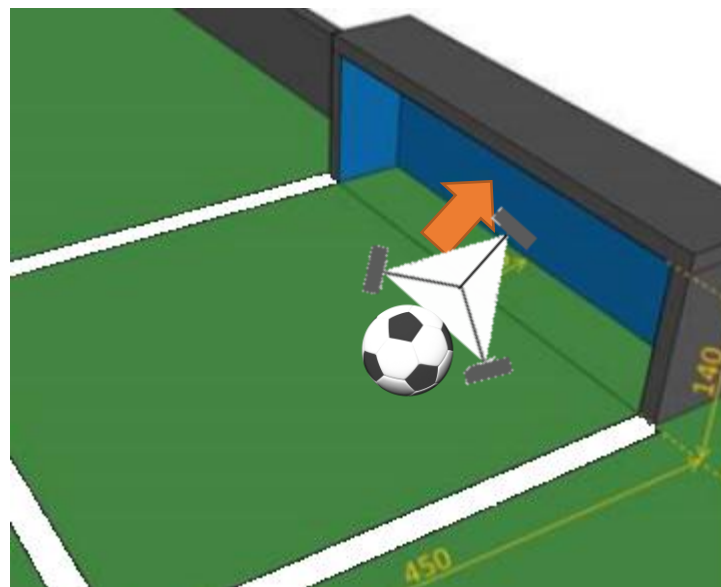


# WRO足球-違規防守：成為球門的一部份

2.4 下列情形算違規防守，亦被視為進球：若因為守門員機器人的某些部份在球門線和進球區內，而擋住了原本朝著球門的進攻。



碰到內牆，違規防守

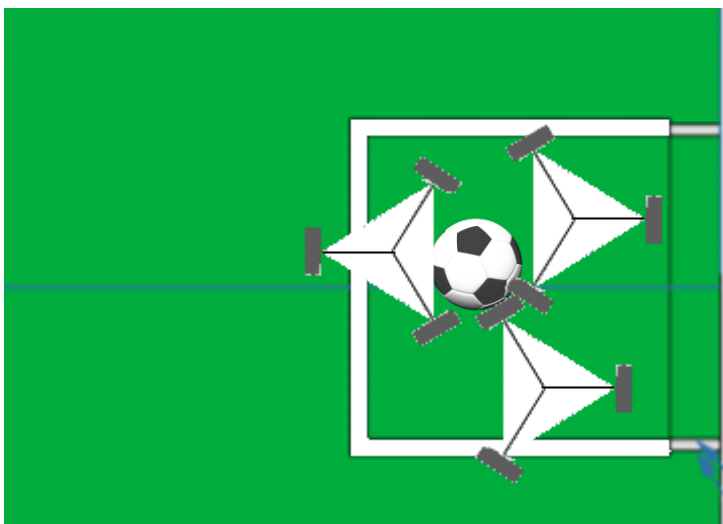


球碰到違規防守機器人，得分

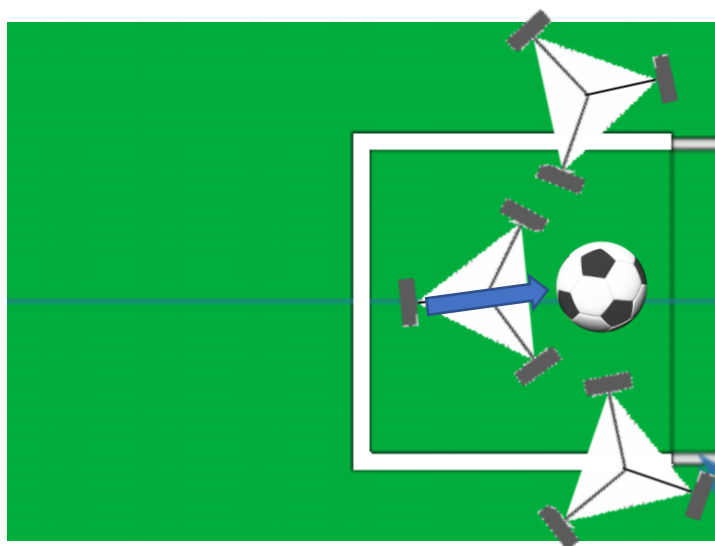
- 如果機器人的**任一部份**碰到了球門內的**藍色內牆**(上左右內都是)
- 此情形屬**違規防守**，則球碰到該機器就算**得分**。
- 如果是**外力導致**機器人被推去撞牆，則屬**推人犯規**。

# WRO足球-雙人聯防

4.13 A defending team can only have one robot in the penalty area. If two defending robots are both **fully within the penalty area**, the non goalie robot will be treated as damaged.



進球機會渺茫，**多人聯防**成立，一台會被判損壞



仍有進球機會，**多人聯防**不成立，開始僵持讀秒

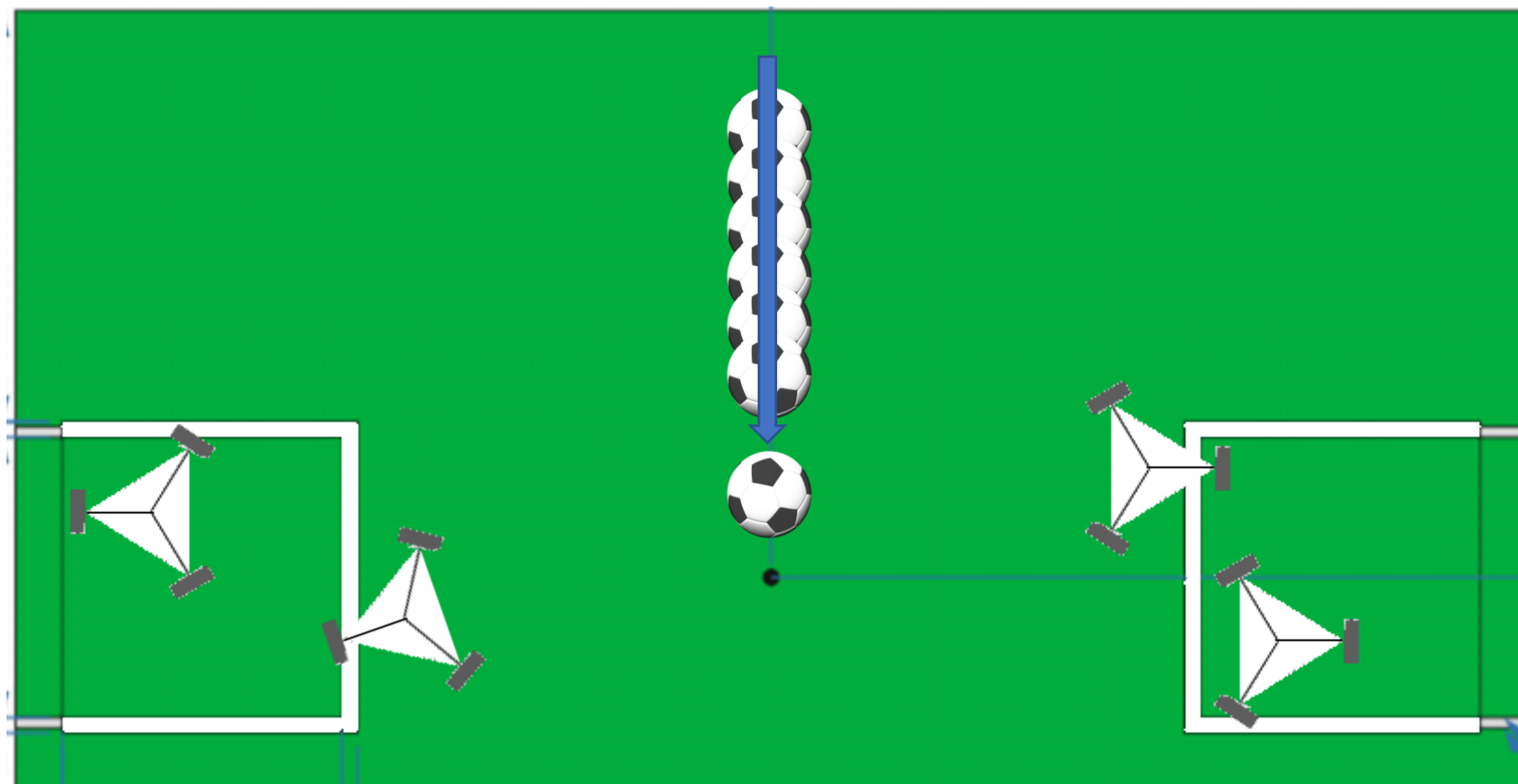
- 如果兩台機器**都在禁區內**，並且呈現防守動作，則形成**多人防守**。
- 此時對比賽**影響最小**的機器會被視為**損壞的機器人**(ex.沒有直接吃球的機器)
- 如果在裁判**拿走機器時**進球，該**得分有效**。

# WRO足球-重新開球：從長邊開球的方式

5.3 允許隊員抓著機器人提把於桌台上空，機器人保持在運轉的狀態下進行開球。

5.4 裁判會將球從長邊邊牆中間將球滾入開球。

5.5 只有在球離開裁判的手且哨音響之後，機器人才可被釋放。



• 長邊牆發球有兩種方案：

1. 吹哨同時將球發出去
2. 先將球發出後再吹哨

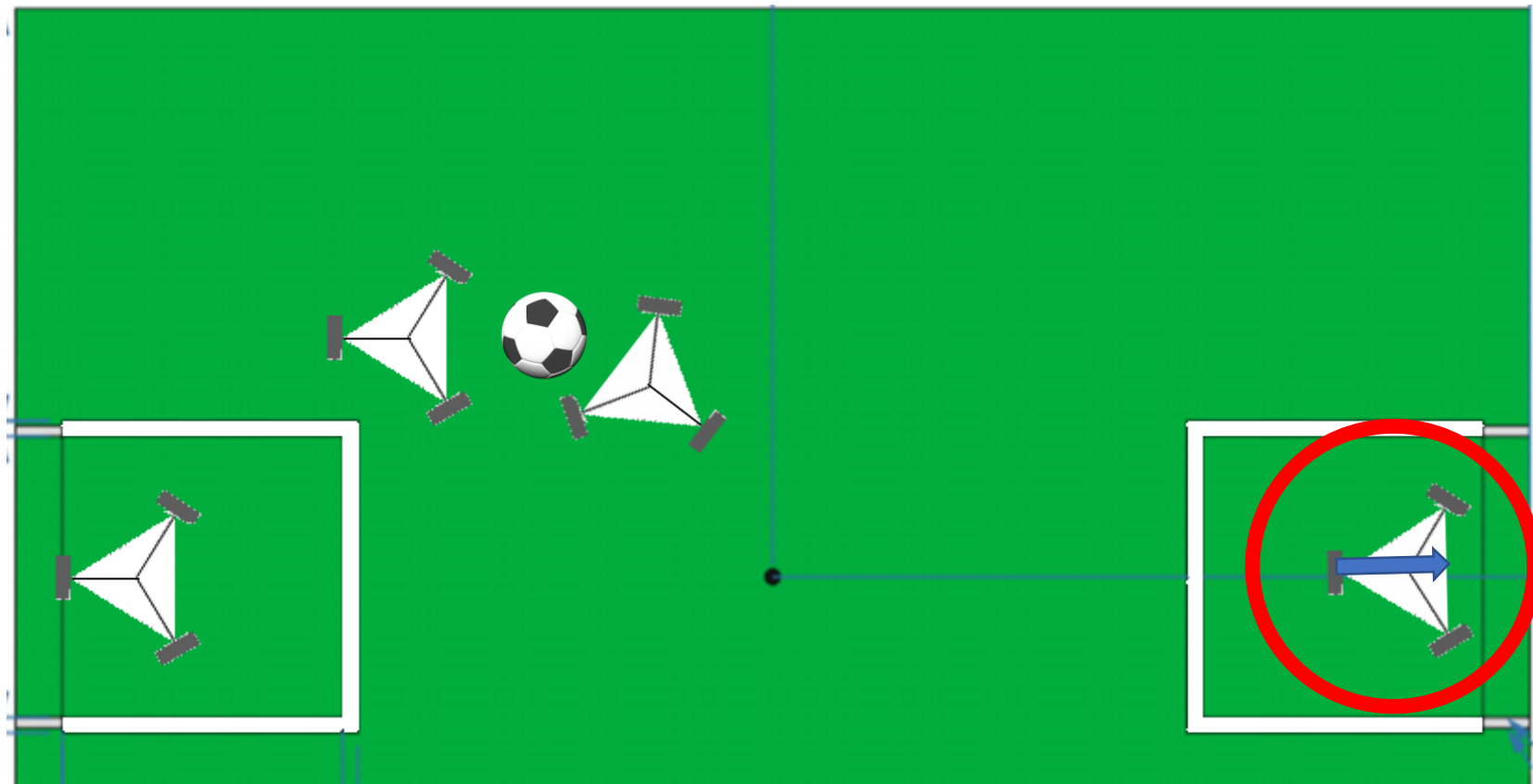
• 無論何種開球方案，選手都必須**聽到哨音後**再釋放機器。

• 如果不小心早按或晚按，必須**離場一分鐘**。

• 開球不得用外力改變機器人方向，第一次口頭警告，第二次離場，第三次**紅牌，該機器失格**。

# WRO足球-離場後如何進場

6.6 裁判同意後，損壞的機器人可以返回場地，放置在隊伍球門禁區內，但是不應在其有利的位置上。（例如：面對球。）



- 離場一分鐘或進球發生後，裁判會提醒選手進場。
- 此時機器必須**面對自己球門**開球，以防發生圖利對方情形。
- 如果進場開球方式違規且影響比賽，必須再**離場一分鐘**。
- 如果是**進球後的進場無此限制**。

# WRO足球-機器人持球，球的自由度問題

11.3 機器人不得持球。提示：持球的意思是，移除球可移動的任意一個自由度。比如說，把球固定在機器人身上；機器人用身體圈住球來阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球 包圍或設法圈住球。 機器人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被圈住的。

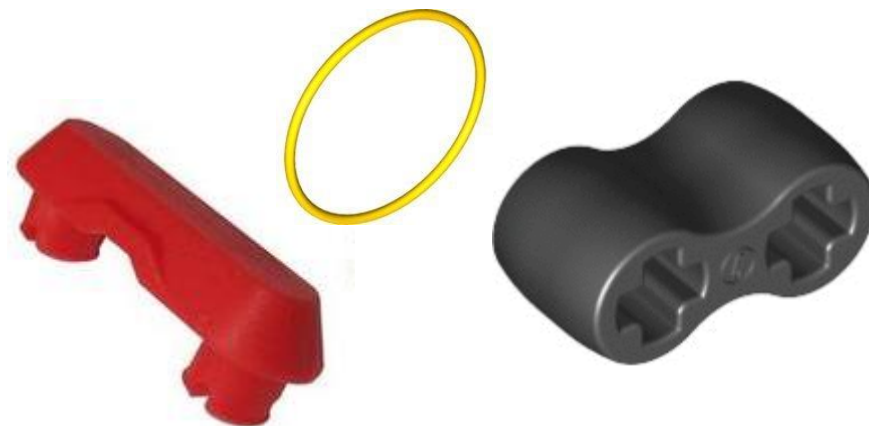
- 機器人不可以**持球**，如果機器行進間，**球不會滾動**，則為“**持球**”，裁判會要求將影響球自由度的軟式零件(ex.軟墊、橡皮筋...等)**移除掉**，直至審核通過為止。
- 如果是裝在對於行進間球滾動影響不甚嚴重的地方(ex.吃球區左右邊)，則不受影響。



如上圖，球不會滾動的情況

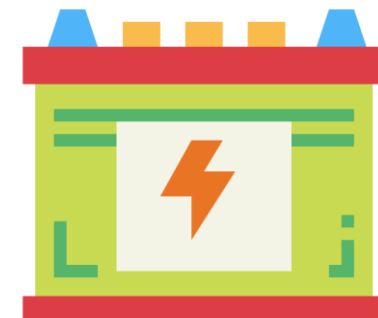


如上圖，球會滾動的情況



# WRO足球-硬體規格限制

- 嚴禁選手**改裝**、**破壞**零件或設備，禁止任何的硬體篡改，否則將直接失格。
- 機器人所使用的**馬達**必須符合以下規格：
  - 大型馬達：轉速不超過 **185 RPM**。
  - 中型馬達：轉速不超過 **275 RPM**。(請參考規則8.20)
- 機器人所使用的**電池**僅限以下規格：
  - 電池僅能使用 LEGO 灰色充電電池，45501 EV3 電池，9798、9693 NXT 電池。  
(其餘電池一律不得使用，如經查發現使用改裝之電池，比賽過的成績將歸 0 分，直到隊伍換成規定之電池為止。)
- 其他感測器及有關硬體或比賽之相關規定，請參閱國際賽規則：[WRO-2020-Football-00-General-Rules.pdf](#) or [中文翻譯](#)





# WRO足球-電池檢錄方案及設備尺寸

- 電池將會以「三用電表、數位電表、電壓表」其一工具做檢測：



- 由於選手可能自備多顆樂高電池，所以當下僅會測試於檢錄時要用的電池。
- 8.13 直立的機器人應可放置入一個直徑為 22cm 的圓柱筒內。  
// 各主辦國套量箱尺寸有誤差 ( $\pm 5 \text{ mm}$ )，建議機器人尺寸設計應小於 22 cm。
- 8.14 機器人高度應小於 22 cm。 8.15 機器人重量不得超過 1 Kg。





## WRO足球-馬達檢錄方案

- 馬達將會以「非接觸式雷射轉速儀」、「EV3主機讀取Encoder」兩種方案檢測：



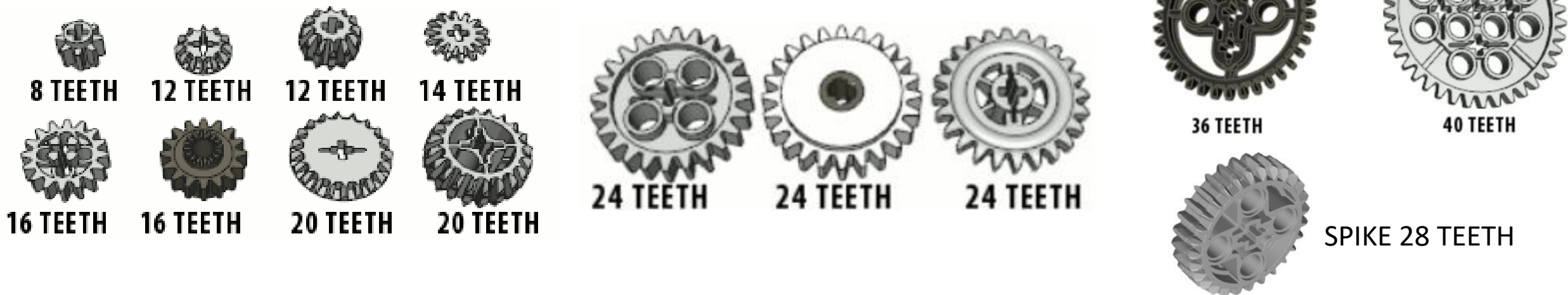
- 測試時會將馬達接上主機，驅動馬達運轉，同時轉速儀會發射雷射激光進行偵測，馬達運轉5秒後，主機會顯示檢測數值，轉速計亦會顯示轉速。
- 如果兩者差距不大( $\pm 5\%$ )，則採信主機數值。
- 如果兩者差距過大，則會多次檢測，若差距仍持續過大，則採計較高數值。

\*\*區域賽由於不拆機，轉速計只能測輪上最終轉速，有關該檢測方案請見p.17。

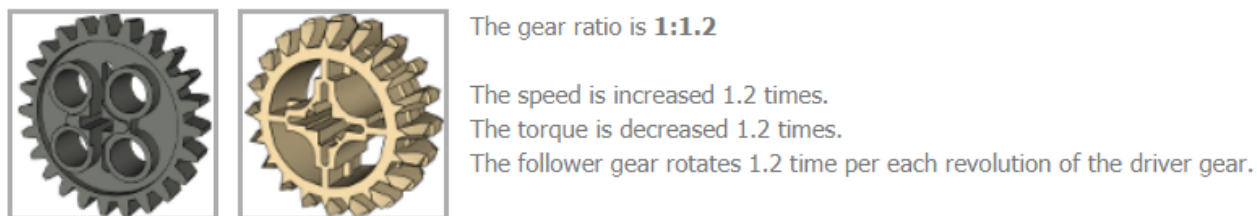
\*\*EV3轉速測試程式可於玉山機器人協會官網下載 WRO\_RPM\_ESUN.ev3 <於教練會議後公告>

# WRO足球-馬達檢錄方案 (不拆機檢測)

- 依下圖常見齒輪比列表，來進行馬達轉速與輪上轉速的換算。



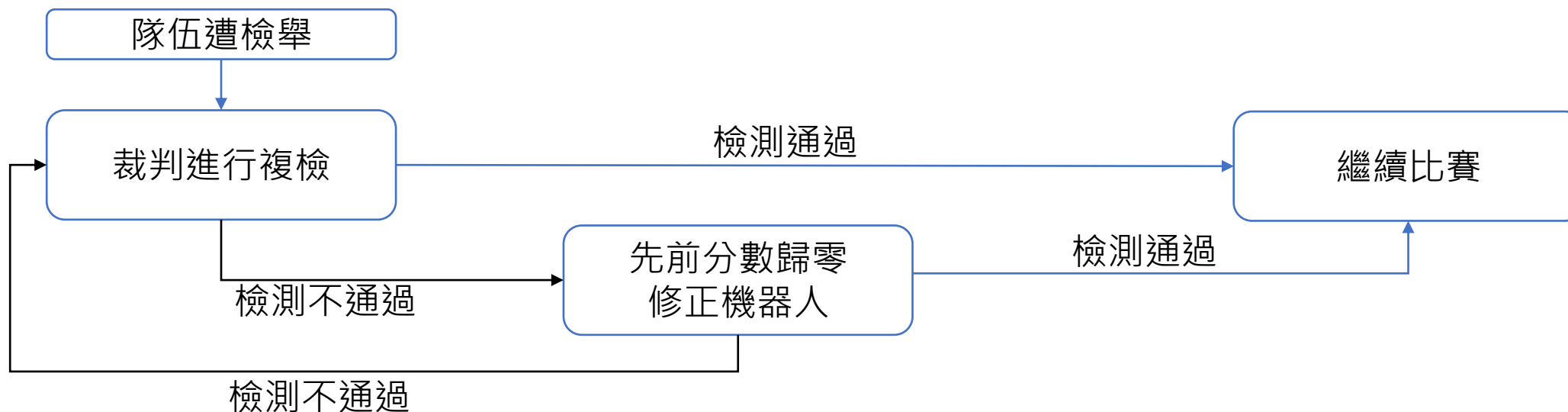
- 範例，如下圖齒輪接法，主機測得轉速為250RPM，轉速計測得296RPM：



- $296 / 1.2 = 246.6$ ，與主機數值相近且符合轉速規範，通過。

## WRO足球-硬體檢錄流程 (區賽)

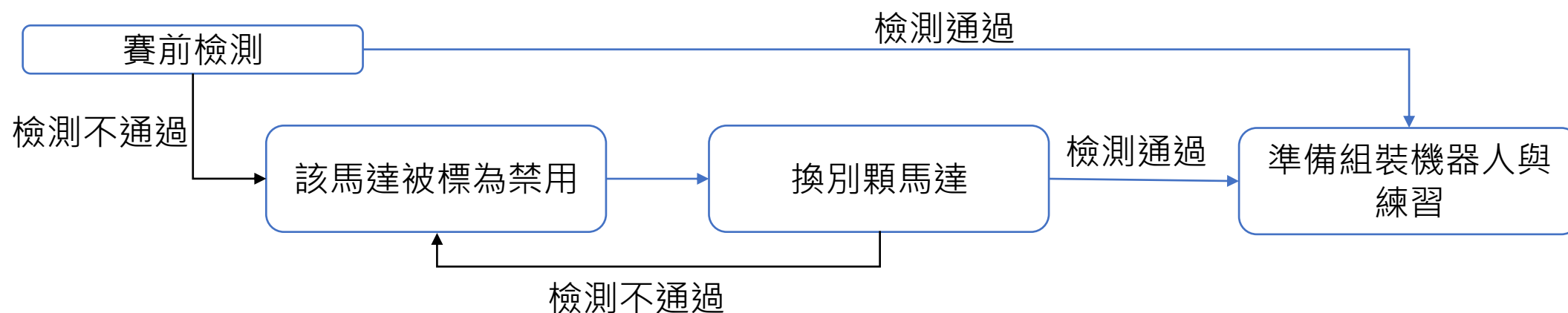
- 分區賽賽前所有隊伍設備進行檢測，比賽過程中若隊伍遭檢舉：



- 比賽期間隊伍之機器人疑似違規，可向裁判提出檢錄要求，重新對雙方機器人進行檢錄，如證實異常則該隊將喪失先前所有分數，直到他們機器維修到符合規定前皆不得上場。(此舉參照2019WRO國際賽流程)
- 如果連續遭檢舉之隊伍複檢**超過 2 次**，但無違規事實，則**裁判有權拒絕複檢**。

## WRO足球-硬體檢錄流程 (全國賽)

- 組裝測試時間開始前，會進行硬體檢測，包含測試馬達與電池規格。



- 比賽期間隊伍之機器人疑似違規，可向裁判提出檢錄要求，有關比賽中提出檢錄要求的檢測方法請參見校際、分區賽的檢錄流程。
- 依現場裁判判決為主，不接受比完賽後才提出的檢錄要求，有關要求應於比賽中提出。
- 若經檢舉之隊伍檢測後，設備正常無異常之處，裁判將有權利拒絕隊伍之檢舉。**

## WRO足球-其餘事項宣導

1. 選手**請勿碰場上的球**，違者第一次口頭警告，第二次起皆**離場**。本情形發生時，將**立刻重新開球**。
2. 除**進球與重新開球**，**請勿碰觸機器人**，違者立即**離場兩分鐘**(加重懲處)，如要主動將機器人離場者，需**先經裁判同意**。



3. 如果裁判拿球時**不小心撞到機器人**，將**立刻重新開球**，以防止機器人發生誤觸或異常導致不公平現象發生。
4. 選手如有任何異議，請於**當下立即提出**，如仍有異議可請求與其他裁判討論，**分數簽名確認後即無法更改結果**。
5. 場內**允許使用手機或相機錄影**，但若被裁判發現或選手舉報**有錄影外用途**，即刻**失去比賽資格**，請注意工作人員會巡視，切勿以身試法。

# Q & A

## 2020.07.29 教練會議QA

FQ01：請問機器人在禁區防守，當球來機器人有一個角度向球的方向移動，是否屬平移？

A：不是。

FQ02：關於轉速是空轉測試嗎？還是會載重測試？

A：空轉測試為主；場地有草皮干擾因素，除非速度有異常明顯違規，此時才會執行載重測試，否則比賽當天都以空轉測試為主。

FQ03：電池可否用其他充電電池？

A：不可使用，只能使用LEGO 原廠電池。

補充：因為疫情因素取消國際賽及全國賽，今年足球組調整為「積分賽」及「淘汰賽」方式進行比賽。（僅2020年度）