

第 40 屆 ROBO-ONE

第 24 屆 ROBO-ONE Light

比賽規則



創建於 2021 年 12 月 1 日

(紅字部分由上屆比賽修正)



作者: Biped Robot Association

聯絡方式: bra-info@biped-robot.or.jp

目錄

1. 競賽規則公佈.....	3
2. 參賽申請.....	3
3. 機器人規格審查.....	4
4. 預賽.....	4
5. 決賽.....	6
6. 遠端比賽.....	6
1. 前言.....	7
2. 什麼是競賽?.....	7
3. 環境與場地標準.....	7
3.1 擂台.....	7
3.1.1 關於 C 型環.....	8
3.2 環境干擾.....	8
4. 機器人標準.....	8
4.1 移動方式.....	8
4.2 移動方向.....	9
4.3 機器人標準.....	10
4.3.1 腳和腿的規定.....	10
4.3.2 手臂和尾巴.....	12
4.3.3 電池安全管理.....	14
4.3.4 重心規定.....	14
4.3.5 禁止事項.....	15
4.3.6 禁止修改.....	16
4.3.7 禁止模仿.....	16
4.3.8 批准的機器人標準.....	17
5. 機器人的控制方式.....	18
5.1 預賽和決賽的操控方式.....	18
5.1.1 如何操作 ROBO-ONE 和 ROBO-ONE Light.....	18
5.1.2 如何操控 ROBO-ONE auto.....	18
6. 預賽規則.....	19
6.1 4.5m 競走.....	19
6.2 自由體操.....	20
6.2.1 競賽內容.....	20
6.2.2 計分方式.....	21
6.2.3 技術評分.....	21
6.2.4 競賽場地.....	23
6.3 ROBO-ONE auto 的預賽:「擊敗目標」.....	24

6.3.1	競賽內容.....	24
6.3.2	KHR 與障礙物.....	25
6.3.3	競賽場地.....	25
7.	決賽.....	26
8.	比賽規則.....	28
8.1	步行.....	28
8.2	比賽進度.....	28
8.3	攻擊規範.....	31
8.4	時間延長.....	31
8.5	攻擊技術規則.....	32
8.5.1	什麼是有效攻擊.....	32
8.5.2	蹲伏攻擊.....	32
8.5.3	側面攻擊.....	32
8.5.4	捨身攻擊.....	34
8.5.5	必殺技(Owaza).....	34
9.	異議申訴.....	37
10.	注意須知.....	37

1. 競賽規則公佈

比賽規則將在比賽約前三個月公佈於 ROBO-ONE 官方網站

(<http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2022/index.php>)

2. 參賽申請

任何人都有資格參加 ROBO-ONE/ROBO-ONE Light/ROBO-ONE auto。

※注意:因新冠疫情的關係，本次可能為國內限定賽程與遠端賽程。

歡迎任何國籍的參賽者。

※如果您來自以下地區，請通過相關協會申請。

韓國:韓國機器人教育協會(<http://www.reca.or.kr/>)

台灣:台灣計算機協會機器人產業促進辦公室(<https://www.robo-one.tw/roboone/index.php>)

拉丁美洲:(<https://www.robo-one.la/>)

※未來，我們將與世界各國想要辦理 ROBO-ONE 的機構合作，讓更多人能夠順利舉辦。我們將創建一個允許您參加比賽的系統。

其他人的參賽申請將僅通過 ROBO-ONE 官方網站承認。選手請依照網站上的說明進行註冊。

機器人名稱及隊伍名稱不得超過 14 個字母或字符。

每台機器人可以註冊一名操作員。註冊人以外的任何人都不可操作它

解說 1

機器人名稱和團隊名稱可以像以前一樣用日文註冊，但請務必包括英文名稱。

英文名稱(字母)將在以後的比賽中使用。英文名稱應該在 14 個字符以內，並易於理解與閱讀。請檢查發音，盡量與 Google 翻譯之發音相同。

3. 機器人規格審查

機器人的各項檢查的標準是參照比賽規則製作。本次比賽重量如下表:

賽事名稱	重量限制(kg) (以下)
ROBO-ONE	3
ROBO-ONE Light	1
ROBO-ONE auto	5

請參照比賽規則 4.3.8”機器人標準”。

如果您未達規定，將被取消參賽資格，請仔細檢查。

如果您參加 ROBO-ONE auto，您可以參加 auto，標準為 5 公斤(含)以下。

ROBO-ONE 可以參加 4 公斤或以下。ROBO-ONE Light 也可以參加 auto。

對於 Light 來說，如果機器人重量為 1kg(含)以下，則可以添加電路板和感測器使其重量為 1.2kg(含)以下。對於經過認證的機器人，請遵循經過認證的機器人的標準。

【注意】

從明年度開始，ROBO-ONE/ROBO-ONE Kendo/ROBO-ONE auto 重量將在 4 公斤或以下。

3 月份的下一屆賽事為過渡期，ROBO-ONE/ROBO-ONE Kendo 允許參加 4kg 以下，auto 允許參加 5kg。

2022 年 4 月之後的所有比賽將是 4kg(含)以下。關於 ROBO-ONE Light，我們將另行通知，感謝您的諒解與參與。

4. 預賽

- ROBO-ONE 預賽項目是 4.5m 競走，將以積分決定名次，48 組參賽隊伍(包括排名前 3 名和晉級決賽的隊伍)參加決賽。但是，會有 32 組隊伍參加遠端比賽。只有排名前 3 名與晉級總決賽的隊伍可以參加總決賽，但請由預選賽開始選拔，一步步晉級至總決賽。

- ROBO-ONE Light 全長 4.5m 的競走。將以積分決定名次，32 組參賽隊伍(包括前 3 名與取得進入決賽的參賽隊伍)參加決賽。排名前 3 名與獲得參加總決賽資格之參賽隊伍都可以參加總決賽，但請由預選賽開始選拔，一步步晉級至總決賽。

【什麼是排名?】

在雙足機器人協會舉辦的 ROBO-ONE 錦標賽後，接下來對機器人進行排名。ROBO-ONE 預選賽、總決賽和最多 3 年前的積分會被列入，詳細內容請參閱官網。

<經費減免>

此規定適用於前三名之參賽隊伍，並且需參加接下來的比賽。

1. 免去報名費用
2. 無論預選賽成績如何都可以參加總決賽。

【什麼是參加決賽的權利?】

無論在認可錦標賽後的官方 ROBO-ONE 預賽的結果如何，都有權參加決賽。權利被賦予給參賽隊伍與其所屬的機器人。

不允許更換機器人或是操作員。但允許對機器人做改裝。因在認可錦標賽中取得優異成績而獲獎，故將免去參加正式比賽的報名費用。

【認可錦標賽的規定】

認可錦標賽是授予在錦標賽中取得優異成績的參賽隊伍參加 ROBO-ONE 總決賽的權力的制度(總決賽參與權的認證制度)的錦標賽。

世界各地的雙足機器人競賽均採用該制度。認可錦標賽必須由被認可過的裁判主持，要求使用一個月前最新競賽規則。

迄今為止，他由會員公司舉辦，但現在一般公司與組織協會都可以舉辦，但請從雙足機器人協會網站申請，我還將介紹經過認證的裁判。

【認證裁判制度】

將採用特 A 級、A 級、B 級 3 個等級的認證裁判制度。首先，裁判員將在認可的比賽等中進行賽選，並進行註冊。

特 A 級:包括國際比賽在內的所有比賽皆有判決資格，並能使用英語與參賽選手交流。

A 級:可以判決各國的官方比賽。

B 級:可以判決認可錦標賽和 ROBO-ONE Light。

每個班級學習時間在一年以上，有兩次或以上認可錦標賽的裁判經驗。參加 C 環比賽 20 場或更多比賽的人。經驗豐富者優資格參加 A 級或以上的考試。

5. 決賽

各個級別晉級的參賽隊伍將會一起舉辦總決賽，每個操作員只能有一個機器人參加決賽。

比賽為 1 輪 3 分鐘，視情況可以有 2 分鐘的加時賽與重新延長賽，請準備好足夠的電池。但由於參賽人數與當天活動時程問題，比賽時間可能會設為 2 分鐘為一輪，在這種情況下，額外加時為 1 分鐘，沒有維修時間，且不實施加時賽。

6. 遠端比賽

除原本比賽規則外，遠端錦標賽將按照所附的遠端錦標賽比賽規則進行。如果本比賽規則與遠端比賽規則有任何衝突，則以遠端比賽規則為準。



ROBO-ONE 競賽規則

1. 前言

ROBO-ONE 的宗旨是將“機器人的樂趣”傳播給更多人。目的是創造一個機器人比賽，激勵參與者並讓觀眾享受機器人和遊戲。因此，重點是技術卓越和娛樂性，而不是比賽的輸贏。此外，為促進機器人技術的普及和健康發展，將盡可能公開技術信息。

2. 什麼是競賽?

比賽使用參賽者創造的雙足行走機器人在指定的賽場內進行，由裁判員和陪審團決定獲勝者。比賽由錦標賽系統的最後一輪和之前的預賽組成。

3. 環境與場地標準

3.1 擂台

如圖 C-1 所示，擂台尺寸如圖 C-1 所示。表面狀態應為 $\pm 1\text{mm}$ 或更小，不指定材料。吊環上方 2m，吊環周圍 30cm，吊環上方 30cm，不要放置 30cm 以內的物品。但是，裁判可以在這個範圍內自由移動。（參考圖 C-2）

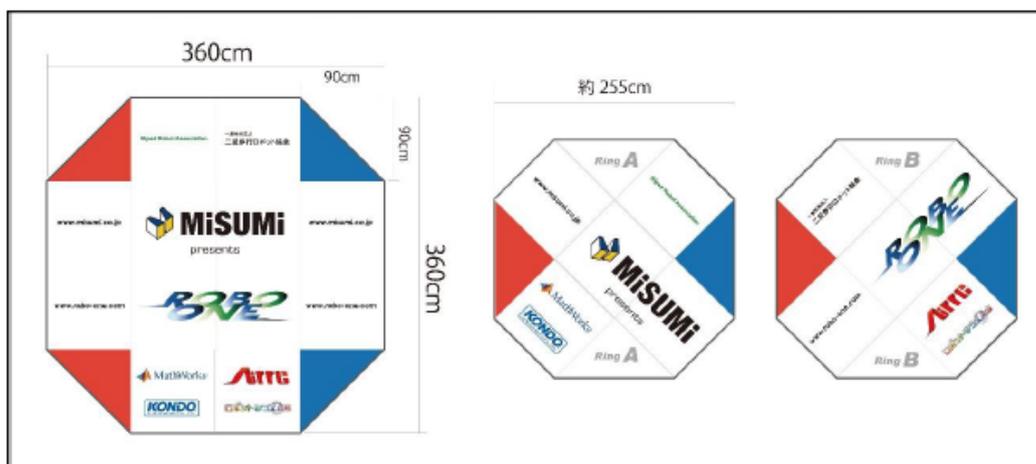


圖 C-1

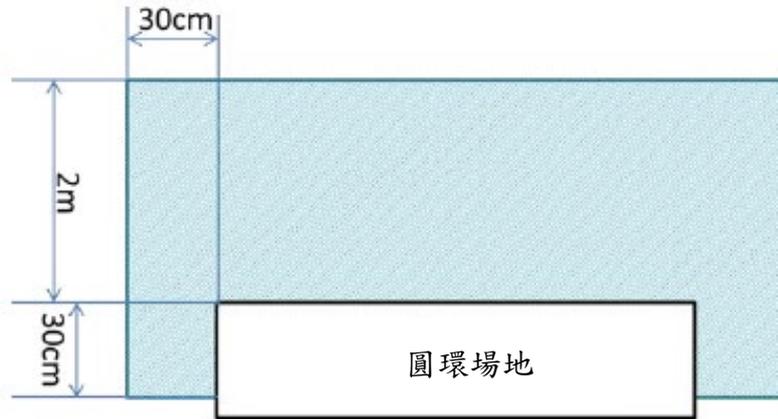


圖 C-2 圓環場地側視圖

3.1.1 關於 C 型環

同樣的比賽規則也適用於場館外設置的 C 型環。請聽從安全管理人員的指揮，確保參賽者和觀眾的安全。

3.2 環境干擾

對一般觀眾、記者或參賽人員使用的拍攝器材沒有限制。因此，如果參賽機器人可能影響室內照明、陽光、紅外線/相機/攝像閃光燈、拍攝燈光等，請參賽選手自行採取措施。

4. 機器人標準

4.1 移動方式

(a) 機器人必須是能夠雙腿抬高 10mm 以上的雙足步行機器人。

解說 4.1.1

標準判定時不判定步態，但如果裁判員或裁判判定比賽中不符合標準，則比賽中斷，判定步態。升高台座使其向前、向後、左和右行走。

還有，如果無法判斷是否升高了 10mm，則通過上下到 10mm 的板子來判斷。請做好準備。比賽中不禁止洗牌。

如果沒有達到這個標準，裁判將給出 **1 次擊倒(Down)**和 2 分鐘的修改時間。如果不能修改，那就是淘汰。與標準相關的任何內容都將以同樣的方式處理。機器人標準對 ROBO-ONE、ROBO-ONE Light 和 ROBO-ONE auto 都適用，除非另有說明。

請準備好根據有關標準篩選和比賽期間裁判指示的相關規定進行操作。步態判斷請參考 8.1-(a)

(b) 行走時，指尖離擂台地面至少 50 毫米。

4.2 移動方向

對於機器人的前後左右方向，將與遠離上半身的腿的偏航軸連桿與垂直連桿的垂直的方向判斷為機器人的前後方向。機器人。如果沒有偏航軸，則使用俯仰軸（圖 D-1）。另外，機器人的前、後、左、右是根據機器人直立時腳底板的方向來確定的（圖 D-2）。機器人的前進和後退運動定義為前進和後退運動，左右運動定義為左運動和右運動。此外，此前後左右的規定也適用於本比賽規則的每一項。

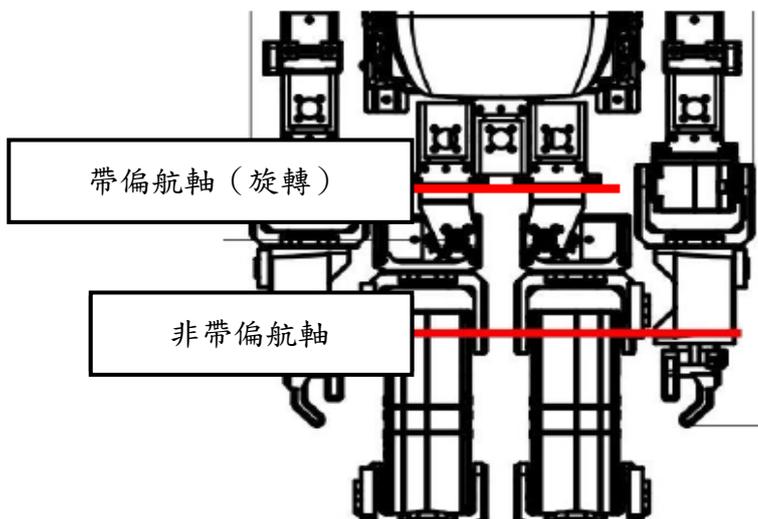


圖 D-1

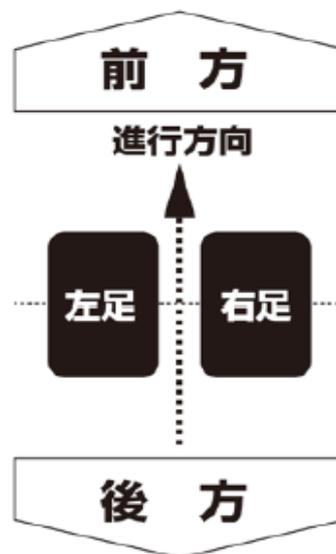


圖 D-2

解說 4.2.1

這個規定是判斷前後左右的規則，所以不禁止倒 V 字形行走。對於前後有規定的項目，如移動方向、攻擊方向等，規定為判斷標準。

4.3 機器人標準

機器人的造型只要不與以下規定衝突即可。但是，它必須有腿，兩條腿，兩條胳膊，一個軀幹和一顆頭。此外，頭部必須與身體分開，並且其大小必須在頂部、底部、左、右、前、後各處 2 公分或以上。兩條手臂都要由一個或多個移動軸組成。

解說 4.3.1

- 將頭部與身體分開。軀幹上沒有畫眼睛或嘴巴。
- 此外，可以安裝尾巴進行攻擊

4.3.1 腳和腿的規定

- (a) 根據表 1 定義，機器人的重量與鞋底（接觸地面的部分）的尺寸比例關係。鞋底前後長度應小於腿長的 X%。但是，令其最大長度為 Y cm。鞋底的左右長度應小於腿長的 Z%。腿長是在腿伸展時測量的從腿頂部的縱向軸線到腳底的距離。

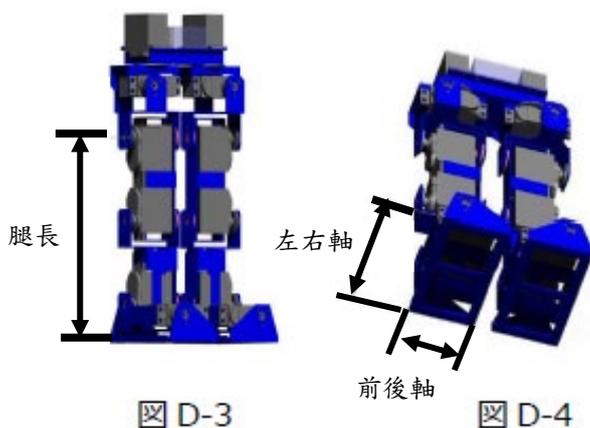
表 1 機器人鞋底重量

機器人重量	X	Y	Z
1kg 以下 (ROBO-ONE & auto & Light)	50%	10cm	35%
2kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	50%	11cm	30%
3kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	45%	12cm	25%
5kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	40%	13cm	25%
7kg 以下	35%	14cm	20%
10kg 以下	30%	15cm	20%
10kg 以上	25%	16cm	15%

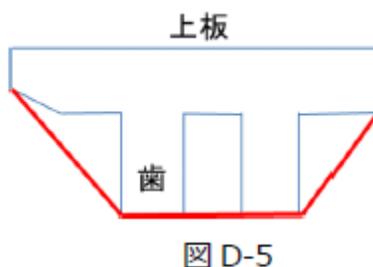
4kg 以下的機器人請參考“5kg 以下”的欄位。

解說 4.3.2

如圖 D-3 所示，腿長定義為“腿頂部縱向軸到腳底的長度”。足部尺寸的測量如圖 D-4 所示。如果前/後軸是平行連桿，則從較高的軸位置開始測量。



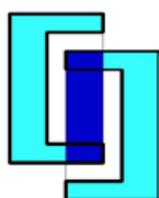
(b) 對於木屐形狀的腳底，腳底尺寸如圖 D-5 中紅線的長度所示。



(c) 機器人站立時，從上方看，連接腳底最外周的線不得在左右腳之間重疊。

解說 4.3.3

圖 D-6 結構不符合規定，因為連接鞋底最外圈的線重疊。(判斷為深藍色部分重疊。)



(d) 不得在腳底安裝有吸力之裝置 (包括粘性材料)。

4.3.2 手臂和尾巴

- (a) 如表 2 所示，遠離身體的部分（手臂、尾巴、脖子等，不包括腿）的長度應在支撐遠離身體的部分的軸心的 Z cm 或更短範圍內身體，取決於機器人的重量。假設受到攻擊，在向前和向後伸展的狀態下測量長度。（見圖 D-7）

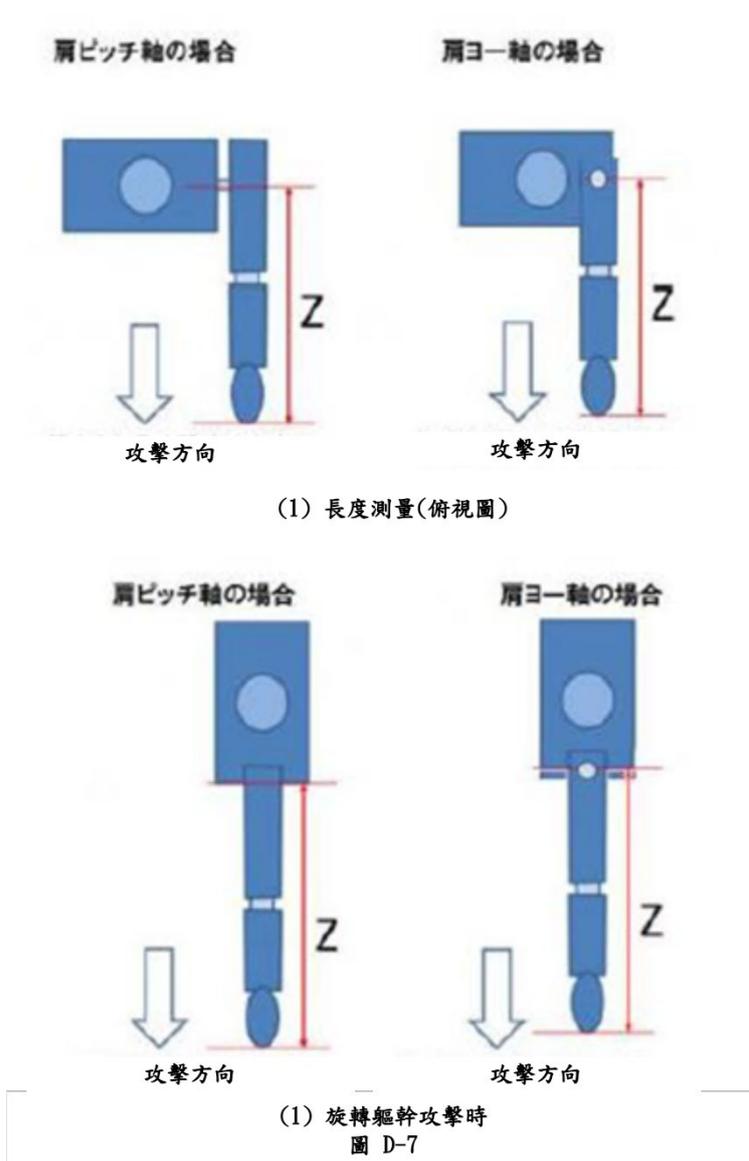
機器人重量	Z
1kg 以下 (ROBO-ONE & auto & Light)	26cm
3kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	30cm
5kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	35cm
7kg 以下	40cm
10kg 以下	45cm
10kg 以上	50cm

4kg 以下的機器人請參考“5kg 以下”的欄位。

（7kg~10kg 為參考值）

- (b) 當機器人的手使用壓克力板等透明材料時，請用膠帶或油漆圍繞該區域，以便裁判員和裁判員可以輕鬆檢查手的位置。

解説 4.3.4



測量攻撃對手時向前或向後伸出的手的最大長度。此外，在獲得認證的機器人的情況下，它符合獲得認證的機器人的標準。
(活動範圍限制將被廢除。)

4.3.3 電池安全管理

電池安全管理，所有在場館內使用的電池必須在比賽開始前攜帶並檢查。(詳情在參加者的指南中)如果電池本體極度膨脹，或者本體、電纜或連接器嚴重損壞，並且確定存在引起嚴重事故的風險，則不能使用。已確認安全的電池會貼上“確認標籤”。如果沒有這個就不能使用，所以請堅持到活動結束。如發現未貼有確認貼的電池被使用或充電，將被暫停使用。



圖 D-8 確認標籤

4.3.4 重心規定

(a) 機器人的垂直重心必須明顯高於腿部頂部的縱向軸。此外，在測量重心時，用於攻擊的部分，例如手，必須位於肩膀縱向軸線的下方，重心則使用蹺蹺板測量法測量機器人重心。

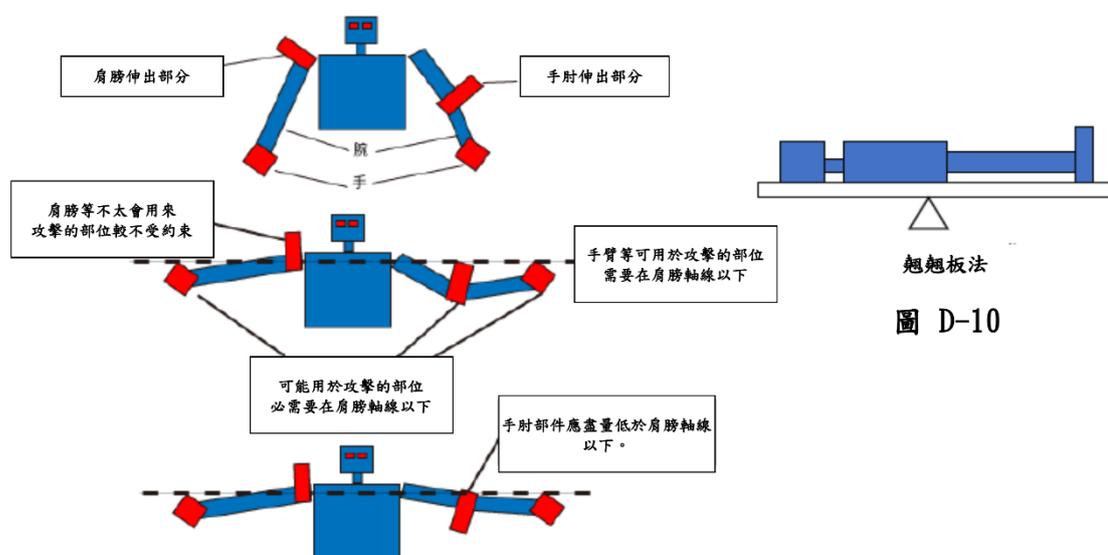


圖 D-9

圖 D-10

4.3.5 禁止事項

- (a) 電源必須安裝在機器人內部。

解說 4.3.6

如果電池暴露在外面，有短路或起火的危險，因此在與金屬、塑料等製成的機器人進行正常戰鬥時，請注意不要短路或損壞電池。同樣，充分保護電路板和電源線。另外，如果不小心將配線垂下，可能會判斷為危險情況，因此請將配線捆紮起來保護。判斷有危險情況給予**紅牌**“1 Down”表示被擊倒一次，2分鐘內無法修復則淘汰，引發火災或煙霧將導致立即淘汰。

例如，比賽中電池蓋脫落，電池外露，裁判會判定為危險，要求維修。此時會被判“1 Down”，修復時間為2分鐘，同時間規定。目前，我們不允許增加重量或改變重心位置。請考慮可以用螺絲固定或用乙烯基膠帶纏繞。將電源開關安裝在易於操作的位置，並用蓋子等加以保護，以防誤動作。即使在遊戲過程中由於機器人之間的接觸而關閉開關，遊戲也會繼續。

- (b) 不應有可能傷害到人的部件存在。

解說 4.3.7

標準審核時，評委會通過觸摸和感覺來檢查產品，如果判斷為有危險，我們會要求您進行維修。未能修復將導致取消資格。請採取適當的措施，例如去除毛刺。

- (c) 不得有干擾相關設備，如激光、閃光燈等。但是，不包括激光測距儀等感測器設備。
- (d) 請勿使用會損壞或弄髒環(場地)的部件。
- (e) 不要設置包含物體、液體、粉末或氣體的裝置來噴射對手。
- (f) 不可含有點火裝置。
- (g) 不要攜帶可能破壞對手機器人或擂台的武器。禁止攜帶刀具等危險物品和高速旋轉的物品。

- (h) 禁止使用機器人高速旋轉的風扇、螺旋槳等飛行或移動。
CPU 的冷卻風扇不限於此。
- (i) 除上述情況外，如果裁判與評委判斷有違 ROBO-ONE 精神，將被淘汰出局。
- (j) 裝飾時，須注意超出機器人本身的部分，它可能使機器人在站立或行走時會碰到甚至超出擂台邊緣。

解說 4.3.8

如果是使用可抓住對手的結構或由高粘性材料製成的手，鉤住(黏住)對手並將其擊倒，則不會有效。如果裁判判定違反規則，則計 **1 Down**，並要求你在 2 分鐘內修正違反要求的部件。

在彎曲的情況下，鉤的結構不可超過 120 度或更大。在標準審核中，嚴格根據紙張是否粘住來判斷粘性。但是，這並不禁止抓、捏、抱等動作。

解說 4.3.9

裝飾機器人時，最好能將燈光調暗或關掉，因為安裝在機器人上的高亮度 LED 很刺眼，對操作者來說可能會被判斷為乾擾光。

(注意) ROBO-ONE 識別規則已被廢除。預賽將進行認可度評估。排位賽參見 ROBO-ONE 比賽規則中的“6.3 ROBO-ONE 自動排位賽：‘打敗目標’”。

4.3.6 禁止修改

在整個預賽和決賽中，機器人不得修改或改變形狀。

4.3.7 禁止模仿

禁止複製未經雙足機器人協會授權的現有角色或人物的形狀或形式的機器人，以及使用他們的插圖或照片等。也不得使用受版權保護的音樂和聲音、商標名稱和其他相似的內容。

必要時，參與者必須獲得許可。

此外，如果獲得許可，請提前聯繫雙足機器人協會

4.3.8 批准的機器人標準

- (a) 機器人必須是雙足機器人協會認證的商用機器人。
- (b) 遵守 ROBO-ONE 官方網站上發布的每條官方機器人規定的規則。
- (c) 不得使用 ROBO-ONE 官方網站上列出的以外的可選部件。但是，允許在腳底附加材料以提高抓地力。如果授權的可選件停產且無法獲得，可以安裝相同形狀和重量的自製件。
- (d) 修改可能包括添加顏色、添加貼紙、添加不會增強性能的頭部部件、用紙、織物、塑料或海綿材料裝飾，以及更改軟件。添加裝飾燈和傳感器以及更改控制微處理器也是允許的。
- (e) 將零件安裝到手臂上時，重量增加不得超過 20%，並且左右手臂的長度必須在最大 260mm 以內。但重量不得超過 2Kg。
- (f) 伺服馬達力矩應小於 20kgcm
- (g) 參加 ROBO-ONE auto 時，由於加裝 CPU 和鏡頭，允許重量增加最多 500g+官方機器人默認值的 20%。為了安裝這些，允許在滿足安全規範的範圍內進行修改。
- (h) ROBO-ONE Light 認證機器人排名積分在 400 或以上的隊伍不能使用該機器人參加 ROBO-ONE Light。但是，這不適用於學生

解說 4.3.10

排名積分高的優秀機器人，請盡量避免攜帶認證機器人參賽，攜帶 1kg 以下的機器人參賽。

5. 機器人的控制方式

5.1 預賽和決賽的操控方式

5.1.1 如何操作 ROBO-ONE 和 ROBO-ONE Light

如果使用低功率、弱信號無線電控制，請使用具有八個或更多頻道的無線通訊系統。此外，如果使用 RC 通訊的遙控器時，至少要有八顆可用的晶體振盪器。

解說 4.3.11

- RC 控制器應使用以下頻率
- 27 MHz 頻段：26.975-27.255 MHz (12 頻段，1 至 12)
- 40 MHz 頻段：40.61-40.75 MHz (8 個頻段，61、63、65、67、69、71、73、75)
- AD 頻段 (25 MHz 弱，20 個頻段)
- 2.4 GHz 頻段、5 GHz 頻段

也可以使用經批准的無線 LAN、藍牙、ZigBee 等

禁止使用未經邀請國批准的無線格式。

您應該使用允許同時使用八個通道的系統。

準備工作可以由朋友或團隊進行。在確定決賽參賽者後，無線頻率將分配給機器人。如果使用遙控器，請準備好此時可用的晶體振盪器。

5.1.2 如何操控 ROBO-ONE auto

在預賽和決賽中，機器人必須使用安裝在機器人身上的感測器和微控制器自主運行。但是，允許在沒有人為乾預的情況下連接到網絡並交換信息。

以“開始”信號開始動作，以“等待”或“停止”信號停止動作，此時及比賽暫停期間允許人為操作。但應配備無線啟動、停止的機構。在機器人完全停止之前不能觸摸它。此外，比賽期間請勿觸摸控制器。因此，請採取將控制器掛在脖子上等措施，使機器人迅速停止或減弱。比賽中未經指導擅自觸碰控制器將被出示黃牌。此外，如果裁判員或評委判斷機器人在比賽過程中失控，可責令停止機器人。在這種情況下，玩家本人 17 必須立即通過無線電或手動停止。如果它對人類構成危險，它可能會再討論過後而被取消參賽資格。

1. 預賽規則

6.1 4.5m 競走

- (a) 每台機器人跑 4.5m。跑道寬度為 90 厘米。（參見圖 F-1。可能因場地和舉辦方原因而有所更改），時間為一分鐘，排名將根據到達終點線的時間來確定。如果您在 1 分鐘後未到達終點線或偏離路線，您的比賽將在該點結束，您將無法參加決賽。
 - (b) 當系統（攝影機）的信號開始測量時，機器人可以開始行走。
 - (c) 只允許左右腳交替向前邁向終點，如果調整保持在車道上或改變機器人的方向等，則雙腳不需要交替。
 - (d) 當腳底以外的任何東西接觸地面時，機器人不得向球門移動。
- 競賽內容
- (e) 如果機器人摔倒了，它會從原地爬起來繼續比賽。如果在起身時越過障礙物，可以從起身處繼續前進。
 - (f) 跑道區域使用 ROBO-ONE 環，但部分跑道部分可能會用雙面膠等固定厚度 10mm 以下的障礙物。障礙物應由抓地力大或防滑性好的材料製成。此外，障礙物可能不平坦。（視場館情況而定）

- (g) 預賽順序隨機確定，機器人按照預定順序進行比賽。每次參與者超過他們在順序中的位置時，都會被判罰 10 秒，超過次數限制為 2 次。



圖 F-1. 場地賽道示意圖

6.2 自由體操

6.2.1 競賽內容

- (a) 機器人進行 1 分鐘的自由體操，根據獲得的分數爭奪名次。但是，如果出現平局，排名將由衡量表演時間的比賽時間決定。
- (b) 有 4 種形式的表演，1 種是計時賽，規定是事先公布演出的順序並按規定順序進行。選手通過叫出表演名稱(或表演編號)來讓機器人動作。如果機器人無法動作則扣 1 分。選手通過叫出表演名稱(或表演編號)來讓機器人動作。如果機器人無法動作則扣 1 分。
- (c) 按照裁判員的指示開始比賽，開始 1 分鐘計時。
- (d) 每場演出僅計一次分。如果連續多次執行相同的動作，將使用最高分。但是，表演順序不能更改。
- (e) 表演以直立姿勢進行，一組包括在表演結束時直立。在一次練習結束時，站直並保持 2 秒鐘。未直立且不能保持 2 秒扣 1 分。

- (f) 比賽過程中，您可以通過無線控制向機器人發出指令。
- (g) 比賽期間請勿觸摸機器人。觸碰機器人扣一分。
- (h) 如果機器人跌下舞台，選手可以根據裁判的指示將機器人放回舞台上並重新開始。在這種情況下，將扣 1 分。
- (i) 除非裁判指示，否則不得停止計時。
- (j) 預賽順序由隨機數決定，按照確定的順序進行。每通過一次扣 2 分。超出跑到次數僅限 2 次。

解說 6.2.1

直立姿勢是指站立時雙腳處於非蹲姿。(參見解說 8.1.1)自行決定執行。裁判宣布結果，但會多花一些時間。

6.2.2 計分方式

- (a) 裁判按照規則宣布成功，由裁判員打分。
- (b) 裁判將檢查裁判員的判罰是否有誤。
- (c) 裁判應有二人以上。

6.2.3 技術評分

規定表演有以下 4 種，“動作”表演衡量點的是該動作所花費的時間。

規定表演 1	移動				
表演內容	從紅色角紅色部分移動到藍色角藍色部分（反之亦然）。機器人必須越過起跑線，通過檢查站外，越過終點線，並且雙腳完全在區域內。見圖 F-2。運動是向前或向後的。起點線、終點線和檢查站可能會發生變化。評估此時的移動時間 (*1) 和步態。				
評分要點	跳躍跑 步	跑步(雙 腳懸空)	腿抬高 10 毫米	滑腳	墜落 (*2)

			或以上 行走		
	5分	4分	3分	2分	1分
	同時測量整個過程的時間				

規定表演 2	用手倒立				
表演內容	做一個倒立，停 3 秒。(*3)				
評分要點	用一根手 指倒立	單手倒立	雙手倒立	三點著地 倒立	轉倒
	10分	4分	3分	2分	1分

規定表演 3	旋轉跳躍				
表演內容	進行跳躍並繞身體的垂直軸旋轉(測量落地時的角度)				
評分要點	270°以上	270°以下	180°以下	90°以下	轉倒
	5分	4分	3分	2分	1分

規定表演 4	正向/反向旋轉				
表演內容	向前或向後旋轉。				
評分要點	以全身浮 起旋轉(雙 腳離地)， 且落地時 以雙腳著 地。	僅用一隻手 接觸地面	雙手接觸 地面	正向/反向 旋轉	轉倒
	10分	4分	3分	2分	1分

- (*1) 測量從紅色或藍色角越過起跑線到越過終點線的時間。即使機器人摔倒了，計時時間繼續。較早完成比賽的選手更有可能晉級決賽，因此請盡可能以完成比賽為目標。
- (*2) 如果進行了測試並且機器人跌倒，則給出 1 分，如果未進行測試，則給出 0 分。如果機器人只叫表演名稱沒有動作，則判定為未表演，記 0 分。
- (*3) 3 秒停止，表演生效，可以在相同的調節表演中挑戰更先進的技術。
- (*4) 倒立在接觸面積為 1 平方公分或更小的一點上。

解說 6.2.2

- 機器人移動時除改變方向外，禁止側身行走。
- 若以手肘倒立不算單手倒立，而是屬於兩點著地的倒立。而雙手肘著地的倒立，屬於三點著地的倒立。

對於手與手臂為一體的機器人，允許接觸地面部分為手臂全長的 20% 或以下。手肘的 20% 是手肘的末端部分，或 20% 是手部的 20%。每個人都應該在預賽時通過用不同顏色標記他們的手的接觸區域來使裁判可清楚辨別接觸地面之面積大小。一指“倒立”也是相同的做法。

- 倒立時須將雙腳併攏並伸直。
- 身體直立的動作為被作為該階段表演開始或結束的訊號。如果是表演開始時，直立後即可開始表演。如果是表演結束時的直立，需直立 2 秒以表示結束。若是切換兩個不同的表演動作時的直立動作也不須持續兩秒。

例1) 直立→表演→直立 (2 秒) →表演→直立 (2 秒)

例2) 直立→表演→直立 (2 秒) →正向/反向旋轉→直立→表演→直立 (2 秒))……

6.2.4 競賽場地

- (a) 使用兩個小的 ROBO-ONE 擂台。
- (b) 起始位置將是 A 擂台紅色角的紅色部分和 B 擂台藍色角的藍色部分，表演應在擂台中央進行。

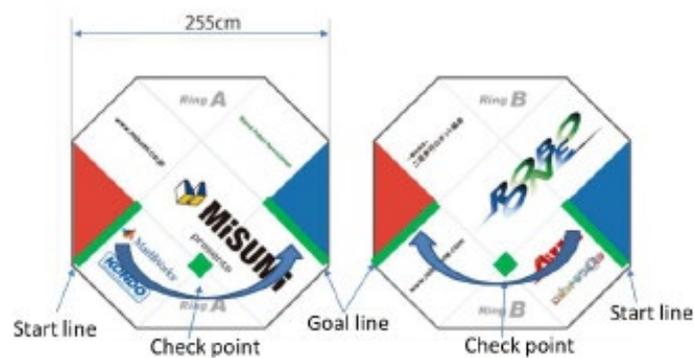


圖 F-2.自由體操場地示意圖

6.3 ROBO-ONE auto 的預賽:「擊敗目標」

6.3.1 競賽內容

在 ROBO-ONE auto 比賽中，機器人是自主的，場上會隨機放置的物體並需要由機器人從中找到 KHR-3HV 並擊敗它，全過程將計時，以時間長短來排名。獲得前 16 名的機器人可以參加決賽。無法擊敗站立的任何 KHR-3HV 機器人不能參加決賽。

- (a) 起始位置在紅區或藍區，隨著裁判的信號開始計時。
時間限制為 2 分鐘。
- (b) 放置多個不應被擊倒的障礙物，例如塑料瓶、已倒下的 KHR 和裁判的手。
- (c) 如果機器人掉出擂台，將增加 5 秒的時間，選手可以在裁判員的指令下將機器人放回到賽場重新開始。從機器人跌倒的地方繼續比賽。
- (d) 比賽期間不要觸摸機器人。如果觸摸它，則將時間增加 5 秒。

- (e) 如果機器人在比賽過程中進入某種循環狀態，可以重新啟動機器人。然而，計時不會停止。每次重新啟動將增加 5 秒的時間。向裁判宣告“重試”。重新啟動後須將機器人放回起始位置。
- (f) 預賽順序將隨機排序，機器人將按照該順序進行比賽。每次通過都會增加 10 秒的處罰。通行證僅限 2 次。

6.3.2 KHR 與障礙物

- (a) 這裡的“KHR”並不是真正的機器人，而是一個面板，上面有一張官方機器人 KHR-3HV（類似於之前的比賽）的照片作為假人來模擬它。
- (b) 對於 PET 瓶，請使用 2 升的 PET 瓶，並貼上綠色建築紙。
- (c) 對於裁判的手，使用一個人手掌全展開大小的圖片來充當版面。此外，手掌的高度應為 50 cm(含)以下。

6.3.3 競賽場地

預賽時，場地為一個小擂台。不要在背景上放窗簾。下圖僅供參考，障礙物的擺放等可能會有變動。

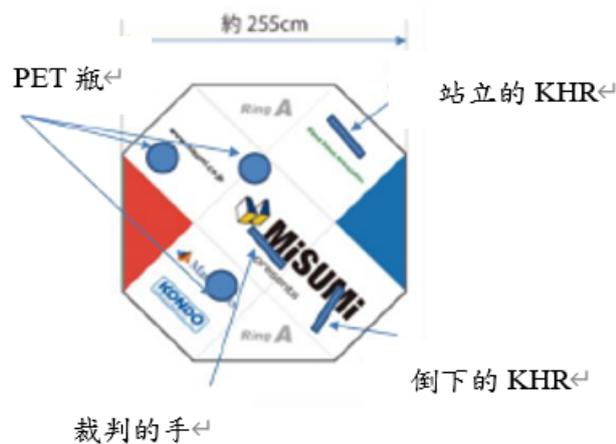


圖 F-3. 競賽場地示意圖

解說 6.3.1

為確保安全，如果裁判或陪審團判斷你在沒有認清目標的情況下胡亂攻擊，你將被取消參賽資格。

2. 決賽

- (a) 比賽通常一輪為 3 分鐘，回合以“擊倒數”或“倒下次數”進行比拼。比賽時間可能會因參加人數而有所變動。
- (b) 裁判會視情況出黃牌或紅牌，但兩張黃牌等於一張紅牌。一張紅牌被視為與一次“倒下”相同。

解說 7.1

勝負僅以倒地次數（含 2 張黃牌）之差決定。但是，這不適用於加時賽。

- (c) 如果第一輪沒有分出勝負，將進行 2 分鐘的加時賽，**先擊倒對方的為勝方**。如果延期後沒有獲勝者，則由裁判或評委來評分決定獲勝者。不過在決賽中，視情況可能會再次延長。此外，如果參賽者數量較多，則可能會在沒有額外時間的情況下由評委決定獲勝者。
- (d) 如果比賽時間為 2 分鐘，延長和再延長時間均為 1 分鐘。

解說 7.2

比賽將按以下方式進行評判。

<在正常回合>

勝負由倒下次數（包括紅牌）決定，黃牌不列入分數計算。

<加時賽>

如果沒有分出勝負，裁判將根據黃牌數、加時賽失誤次數、進攻次數等進行評分，決出勝負。此時，回合中的黃牌將被接管。滑倒和攻擊的次數不會結算。

<重新加時賽>

如果裁判不能做出決定，比賽將重新延長，但此時將沒有維修時間（不能更換電池），比賽將立即延長 2 分鐘。如果沒有分出勝負，則以失誤的次數決定勝負。如果失誤次數相同，則攻擊次數決定。如果也是相同的號碼，我們將進一步延長，但一樣不可維修。

<對於非延長回合>

與上述“加時賽”類似，裁判會根據黃牌數、失誤次數和進攻次數進行評分，決出勝負。

如果無法判出勝負，將按上述“類似加時賽”的方式進行延長賽。

- (e) 比賽開始前的準備時間應在 2 分鐘以內，超過此時間，選手將退賽。但是，如果選手或其代理人在準備期間提出遲到申請，我們將等待選手準備好。準備時間過後，扣 1 分，此後每 2 分鐘出示一張紅牌。

解說 7.3

比賽順序將在賽程表中列出，因此請在比賽開始前 3 場比賽前就前往比賽場地就位。點名後，比賽按上述比賽規則進行。

此外，可以通過 ROBO-ONE 網站上即時更新的賽程表來確認進度。

- (f) 擂台有紅色和藍色角，擂台左側為紅色，右側為藍色。對於垂直書寫的「MiSUMi」字樣，頂部為紅色，底部為藍色。
- (g) 為讓觀眾欣賞到機器人的技術精彩和娛樂價值，過程將全程錄影，賽後會分享置網路上，比賽期間將限制參賽選手的站立範圍。比賽時間（不含暫停時間）和預賽期間，參賽者不得進入擂台或接觸機器人。觸摸機器人會導致出示黃牌。

解說 7.4

參賽者為賽場周圍的所有人，包括操作或控制機器人的人員、參賽隊伍人員及其他支持者等，控制機器人以外的人員不得站立。另外，請與比賽場地保持至少 30 公分的距離。

參賽選手在比賽場地內的站位，請聽從裁判的指示。

[注意]

在比賽場地周圍的人員，請避免可能影響裁判和評委判決的呼喊，此行為可能會被出示黃牌予以警告。

3. 比賽規則

8.1 步行

(a) 如果裁判有指示，腳底必須離地至少 10 毫米，機器人必須向前、向後、向左和向右移動至少 3 步。如果無法執行規定的步態，則給予 **1 down** 並有 2 分鐘的修正時間。如果不能修正，即淘汰(詳見解說 4.1.1)。

(b) 禁止蹲著行走，由裁判員決定並出示 **黃牌**。

解說 8.1.1

蹲步是指膝蓋對應的關節在 90 度以下，或者臀部對應的關節向兩側打開 90 度以上的狀態。膝關節使用兩軸時也是如此。(參考圖 H-1)，擺動腿不受此限。

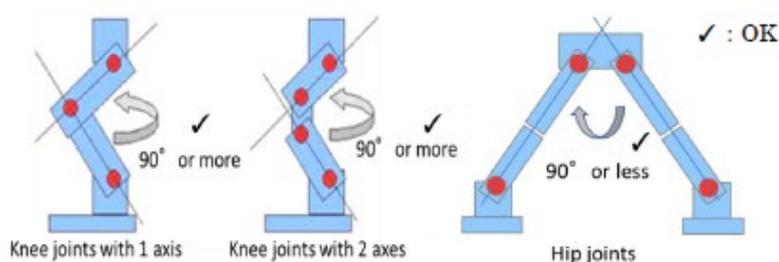


圖 H-1

8.2 比賽進度

(a) 裁判喊“Hajime”開始比賽，“Stop”結束比賽，“Waiting”停止比賽。此時，裁判員將在必要時停止計時。要恢復計時會喊“Hajime”。待對方倒下（滑倒、站立）起身後，你可以用“fight”的信號開始進攻。

(b) 如果對方倒下，你必須留出不影響對方起身的距離。

解說 8.2.1

相同的規則也適用於 ROBO-ONE auto，因此請確保您可以檢測到對手何時倒下。阻止對手在倒下時起身或攻擊，這將會被出示黃牌予以警告。但是，在 ROBO-ONE auto 的情況下，如果對方站起來，則可以在沒有裁判指示的情況下進行攻擊。

在比賽重新開始或加時賽開始時，裁判可決定將機器人位置擺放於靠近對方，以便於發現對方的位置。

- (c) 裁判數到 10 後，機器人倒地仍未起身，即為擊倒(K.O.)，此情況由另一機器人獲勝。即使該回合結束，計數仍將繼續。
- (d) 如果是機器人在攻擊動作結束後因此攻擊動作造成的反作用力而自己摔倒，即是此次攻擊有使對手也倒地，但此情況會被判定為”滑倒”而並非”擊倒”。但是，如果在裁判數 10 的時候他不能起身，他就會被淘汰出局。即使在回合時間結束後，計數仍將繼續。如果雙方都無法同時起身，則進行加時賽。
- (e) 即使機器人沒有倒下，如果用腳底以外的任何東西接觸到擂台(比賽場地)，也將被視為滑倒。如果發生次數過多，將會給予黃牌警告。
- (f) 如果有一方的機器人在同一場比賽中倒下 3 次，那該方機器人將會立即淘汰，比賽由另一方獲勝。
- (g) 參加 ROBO-ONE 和 ROBO-ONE Light 與 ROBO-ONE auto 時，機器人從”-1 down”開始遊戲。如果您想參加 auto 組，您必須滿足 ROBO-ONE auto 的參加條件。即使在比賽期間，ROBO-ONE auto 的規則也適用於機器人。

- (h) 即使雙方機器人因攻擊而跌倒，比賽也會繼續。但是，如果裁判員判斷不能繼續比賽，則將機器人彼此分開放置在倒地位置並開始計數。

解說 8.2.2

如果兩個機器人糾纏在一起，您的機器人可以根據考慮信號斷電，使其能夠快速關閉電源并快速重新啟動。

另外，為了裁判的安全，請不要在沒有裁判指示的情況下操作機器人，否則給予黃牌予以警告。裁判會將雙方機器人分開，以便他們從相互纏繞的狀態快速回歸到賽場中央。

此外，場館還製作了多種燈光，以提高娛樂品質，更便於觀看。請各組參賽者對此情況自行處理與適應。

- (i) 永遠不要攻擊“倒下”的機器人。在對方倒下時攻擊對方將被出示黃牌。
- (j) 比賽中的“放棄”必須向裁判報告。此外，如果裁判認為比賽無法繼續進行，則可以宣布“技術性擊倒”。
- (k) 任何蹲下防禦的動作，都必須在3秒內站起來。此外，您必須走3步(含)以上才能再次攻擊或蹲下。如有違反規定，裁判將出示黃牌予以警告。

解說 8.2.3

機器人蹲下時，表示膝關節對應的關節小於90度，或者髖關節對應的關節向左右結合90度以上。膝關節使用兩軸時也是如此。參見解釋 8.1-1 中的圖 H-1。

- (l) 如果違反比賽規則或違反運動家精神，裁判可酌情出示黃牌或紅牌。

- (m) 缺少零件（不包括螺絲）將會給予一張黃牌予以警告。如果判斷有危險，將被出示紅牌並責令修理。
- (n) 除非裁判指示，否則計數不會停止。

8.3 攻擊規範

- (a) 僅當對手被有效攻擊擊倒時才被視為“倒下”。

解說 8.3.1

攻擊應該是有效的拳擊或其他技術來抓住和扔對手。

- (b) 如果機器人超出擂台時，則視為相當於“倒下 1 次”。
- (c) 機器人因有效攻擊倒地後站起時出擂台場地，不計為追加倒地。
- (d) 如果機器人在 10 秒或更長時間內沒有向前、向後、向左或向右移動，則稱為“站立”。如果在 3 個計數內沒有移動，則稱為“站立”。從這刻開始計數 10。未能在 10 次計數內移動將導致“技術擊倒”。當機器人移動時，假定它已經從“倒下”狀態恢復。“站立”視為滑倒。
- (e) 如果裁判判斷機器人多次故意滑倒（包括跌倒未倒地或因攻擊反作用力而滑倒等），則判黃牌。

8.4 時間延長

- (a) 每場比賽參賽者有一次“暫停”機會，須向裁判出示。
- (b) 裁判員接到請求，判斷比賽形勢，宣布暫停。
- (c) “暫停”時間不得超過 2 分鐘。
- (d) 當宣布“暫停”時，即認為一次 down。
- (e) 當您的機器人因有效攻擊而倒下或站立時，不接受“暫停”。如果出現失誤，您可以申報“暫停”。

解說 8.4.1

暫停時間是否結束，是由發起方決定的，另一方只能遵循發起方的決定。

8.5 攻擊技術規則

8.5.1 什麼是有效攻擊

通過使用手、腳、頭、尾巴等身體的一部分的攻擊動作打敗對手，如果自己的機器人沒有倒下就打敗了對手，此定義為有效的攻擊，並可稱之為擊倒(K.O.)。

8.5.2 蹲伏攻擊

禁止蹲伏攻擊，發現此行為及給予黃牌。

解說 8.5.1

蹲伏攻擊是指在蹲伏狀態下的攻擊，類似於解說 8.1.1 中所描述的蹲伏行走。

8.5.3 側面攻擊

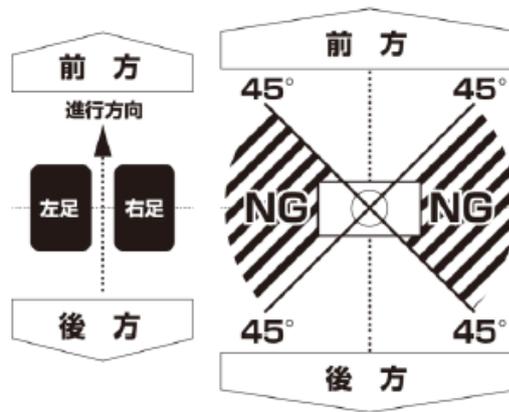
(a) 側面攻擊禁止側面攻擊，若發現此行為，將給予黃牌。但是，如果一隻腿抬起並用那條腿攻擊，這是可行的側面攻擊。

解說 8.5.2

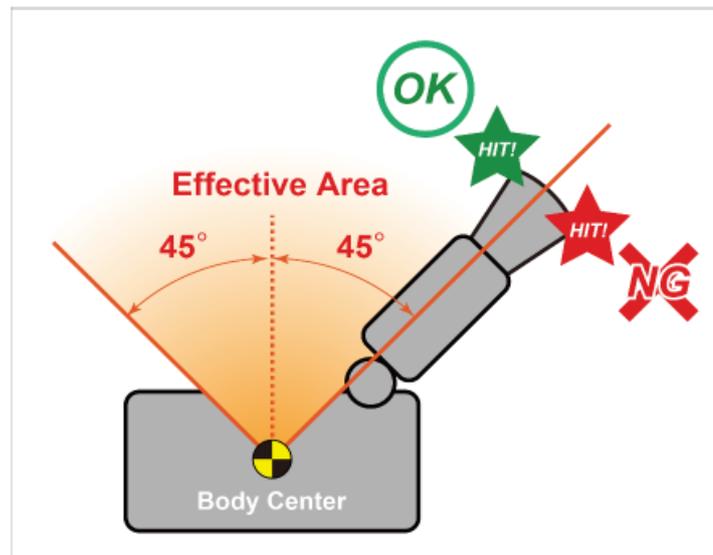
側面攻擊在 4.1.2 中定義為橫向正負 45 度的攻擊。見圖 H-2。

一次攻擊是否有效取決於攻擊命中對手的點是否在本機正負 45° NG 範圍之外。例如，向前攻擊對手時，如果擊中的地方在 NG 範圍外，它就會有效。（參考圖 H-3）另外，如果在動作中途擊中 NG 範圍內，則無效，將被給予黃牌處分。

攻擊的落點如果很明顯都坐落於 NG 範圍時，將被判定為側面攻擊，將被給予黃牌處分。



☒ H-2



☒ H-3

8.5.4捨身攻擊

- (a) 機器人在攻擊對手之前或之後，除了腳以外的部分接觸到擂台的攻擊動作稱為“捨身攻擊”，這不是有效的攻擊，而是失誤。
- (b) 即使對手被有效攻擊擊倒，如果自身也同時被擊倒，也算失誤。

解說 8.5.3

大量使用滑倒和犧牲攻擊將被出示黃牌。
從下方進攻時，手觸及圓環等視為滑倒也可能被視為犧牲攻擊。

8.5.5必殺技(Owaza)

- (a) 吸引觀眾的技術被稱為“必殺技(Owaza)”，最多可以進行 2 次。“必殺技(Owaza)”的判斷取決於裁判的判斷，但需要半數以上裁判的同意。
- (b) 對方跳得比己方機器人腰部還高的動作，也算是必殺技(Owaza)。
- (c) 如果用使用攻擊動作的攻擊點位於敵方機器人腰部以上之位置，並一腳將敵方踹倒。也算是必殺技(Owaza)。在踢擊動作中，球員的腳底不得觸及擂台，直到對手被踢倒為止。
- (d) 一個厲害的攻擊方式是您的機器人順時針或逆時針旋轉超過 180 度，並在旋轉時擊倒對手。

- (e) 對於必殺技(Owaza)而言，他不屬於側面攻擊與犧牲攻擊的範疇，但一樣不能有蹲伏攻擊的動作。若必殺技(Owaza)在發動前的準備動作有蹲伏的動作，**必須要在蹲伏後至少移動3步才不會違反規定**。此外，在必殺技(Owaza)的動作中，側面攻擊、犧牲攻擊與蹲伏攻擊，即使發動失敗也不算犯規。

解說 8.5.4

(b)和(c)中的腰部指的是如解釋 4.3-2 所示來回移動的軸線上方。

(e)允許在開始動作前進行短暫的蹲伏動作。在蹲下的同時完成一系列動作的技術被認為是蹲伏攻擊。

瞬間蹲伏是指一直沒有停下來的蹲。例如，蹲伏、抱住對方、轉移重心、舉起等動作，都屬於瞬間蹲伏動作。

- (f) 側面攻擊或犧牲攻擊的必殺技(Owaza)相關規範，正常賽(含加時賽)時，同一種必殺技(Owaza)攻擊無論有效或無效，一局比賽只能使用一次。

解說 8.5.5

如果滿足 8.5.5 (a)~(d)中的任何一項，裁判將酌情決定接受該必殺技。

“Owaza” 必殺技被具體定義為武術技術的名稱如下。但不限於此，優先考慮裁判員和裁判員的判斷。

此外，裁判員必須能夠清楚的區分出機器人所使用的必殺技。如果是左、右、前、後對稱的必殺技會被判定為通一種必殺技。後滾踢、側滾踢與前滾踢都是相同類型的必殺技，只能算一種必殺技。

* “Owaza” 必殺技目前還沒有明確的定義，留給裁判和評委判斷。如果新的或裁判不能做出明確的決定，則由裁判和評委做出決定。下面是“Owaza”的。請考慮不被識別為必殺技的風險。

- 背摔-----2 down

將對方抱起並向後拋出，觸及圓環時，以對方身體的一部分在我機頭頂以上先觸及圓環為準。前、後、左、右的投擲技術相同。

- 過肩摔-----2 down

當對方被背在背上拋出，對方落在他的機器前，背部觸及圓環時有效。

- 掃堂腿-----2 down

當對方背您掃到雙腳導致機器人倒下，且對方機器人背部有觸及到場地時，及判定施展成功。

- 柔道過頂擲-----2 down

以單腿踢對方，使對方旋轉 180° 以上，若對方背部觸及籃圈則判定施展成功。

- 前滾踢-----1 down

向前旋轉並在旋轉中踢對方，即判定施展成功。相同的技術用於後滾踢和側滾踢。

- 高踢腿-----1 down

將你的腿抬高到高於你的腰部位置，並且在你踢球之前不要讓腳底以外的任何東西接觸到場地。

- 腳後跟踢擊-----1 down

當雙腿抬高至腰部以上，並用後腳跟擊中對手頭部，並使其擊倒，即判定施展成功。在您踢對手頭部之前，自身機器人的鞋底不得觸碰任何東西。

現場根據每個動作的難度，可能會做分數的調整。

4. 異議申訴

如果裁判的判斷有誤或您對判斷有任何疑問，請在比賽停止時通知裁判。例如，最好在比賽暫停或停止時，向裁判報告。選手應舉手大聲向裁判表示“反對”。

陪審團將停止計時並審查內容。如果不能作出決定，由總裁判長作出最終判決，此決定將為定案。此外，異議和審議應在 2 分鐘內進行，超過 2 分鐘不得接受任何異議。如果持續向裁判投訴被判定為比賽延誤，則可能被罰下場。

最終判決於比賽結束時宣布，之後將不再針對該問題做出任何解釋，為公平起見，將有兩名以上的裁判與總裁判長討論。

5. 注意須知

【關於 ROBO-ONE Kendo】

ROBO-ONE Kendo 比賽規則匯總在單冊中。我們計劃在未來將機器人標準化，這樣您就可以輕鬆參與 ROBO-ONE Kendo。

【裁判示意】

裁判員出於以下目的發出信號：請記住這一點。另外，在某些情況下，裁判的聲音是聽不到的，所以我們說明了手勢。

- 開始(Hajime or Fight): 比賽開始及等待中止後，開始比賽的信號張開雙掌，自上而下垂直豎直。
- 等待(Mate or Wait): 停止遊戲的信號，將手掌放在操作員或機器人的前面。
- 停止(Yame or Stop): 示意遊戲結束 雙手張開並向上舉起。
- 戰鬥(Fight): 示意鼓勵雙方開始戰鬥的信號，也可在滑倒後使用。雙手張開，往前一放，雙手挑起。
- 擊倒(Down): 被對手的有效攻擊擊倒時，使用食指指向。
- 滑倒(Slip): 如果您的機器人未施展有效攻擊就倒下了，請伸出你的手左右搖晃兩次。
- 站立(Standing): 當站立狀態靜止不動時，或判斷機器人進入某個無限循環時，肘部彎曲成直角，雙手舉起。

- 開始(Standing Down): 計數 3 個數後仍然站立。手勢與 Down 相同，使用食指指向。
- 越界(Ring out): 機器人掉出擂台時，手勢為用手指向擂台。
- 暫停(Time out): 示意遊戲暫停，用雙手做一個字母 T。
- 準備好了?(Ready?):確認您的機器然是否準備就緒，若已準備就緒請用手指向操作員。
- 拆散(Break): 指示雙方拉開距離(至少 1m)。雙手向前，拉開差距。
- 關閉扭矩(Torque off): 指示機器人扭矩關閉時張開雙手向下移動。
- 關閉電源(Power off): 指示關閉電源時，雙手交叉。
- 宣布獲勝者(Winner Red / Blue Corner): 宣布獲勝者時，請在獲勝者一側舉手。
- 施展必殺技(Owaza):宣布使用必殺技攻擊。使用雙手做出字母 O 的形狀。
- 必殺技施展失敗(Owaza Failure): 宣布必殺技施展失敗。用雙手做出字母 O 後雙手向兩側揮動。
- 遠離(Stand away):當對手剛從倒地狀態起身時須保持距離時，手勢與 Break 一樣，雙手向前，拉開距離。
- 步態檢查(Walking check): 執行步行檢查時，手指向機器人後，用兩根手指擺姿勢走路。
- 起身(Stand up): 吩咐機器人站起來，雙手張開，從底部向上移動。