

กติกาแข่งขันหุ่นยนต์

MakeX Challenge 2019

Courageous Traveller

V1.1

3.1 แนะนำ

การแข่งขัน Single-match ใช้เวลาทั้งหมด 4 นาที 30 วินาที

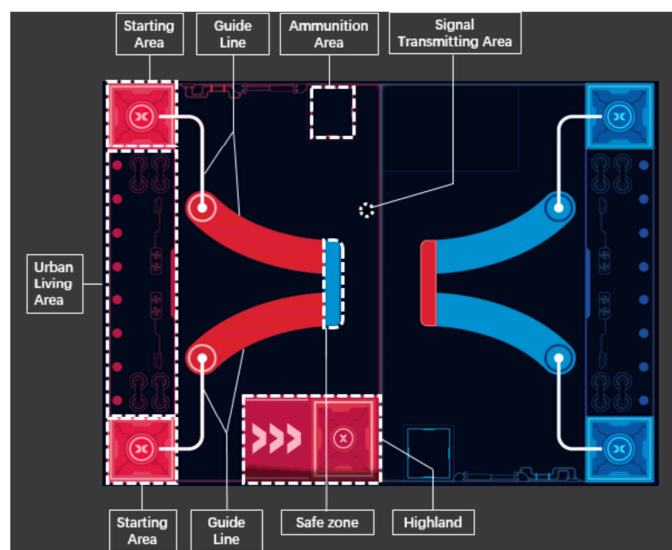
ทีมพันธมิตรสีแดงและสีน้ำเงินอยู่ฝั่งตรงข้ามกัน ทีมพันธมิตรแต่ละสปีประกอบด้วย 2 ทีม การแข่งขันแบ่งออกเป็น 4 Stages ดังนี้ Automatic Stage, Manual Stage, Modification Stage และ Final Stage ในการแข่งขันผู้เข้าแข่งขันจะควบคุมหุ่นยนต์เพื่อเคลื่อนย้ายขวดสีเหลืองซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของ Safety Threat ไปยัง Safe Zone ในค่ายของฝั่งตัวเอง และใช้ลูกบอลเพื่อกำจัด Safety Threat ในค่ายของฝั่งตรงข้าม เช่น ยิงลูกบอลใส่ขวดสีเหลืองในค่ายของฝั่งตรงข้ามให้ล้ม ในสนามแข่งขันจะใช้ธงเป็นสัญญาณของ Safety Signal ซึ่งในช่วง Final Stage ผู้เข้าแข่งขันจะบังคับหุ่นยนต์ให้นำธงดังกล่าวใส่เข้าไปใน Signal Transmitting Area และนำหุ่นยนต์กลับมายัง Returning Area ให้สำเร็จก่อนการแข่งขันสิ้นสุด หลังจากจบการแข่งขันจะมีการประเมินผลคะแนนจากแต่ละ Stage และจะใช้เป็นตัวตัดสินผลการแข่งขันของทั้งสองฝ่าย หากระหว่างการแข่งขันขวดของฝั่งตรงข้ามล้มลงทั้งหมดจะเรียกว่า KO ซึ่งทำให้การแข่งขันสิ้นสุดลงก่อนหมดเวลา



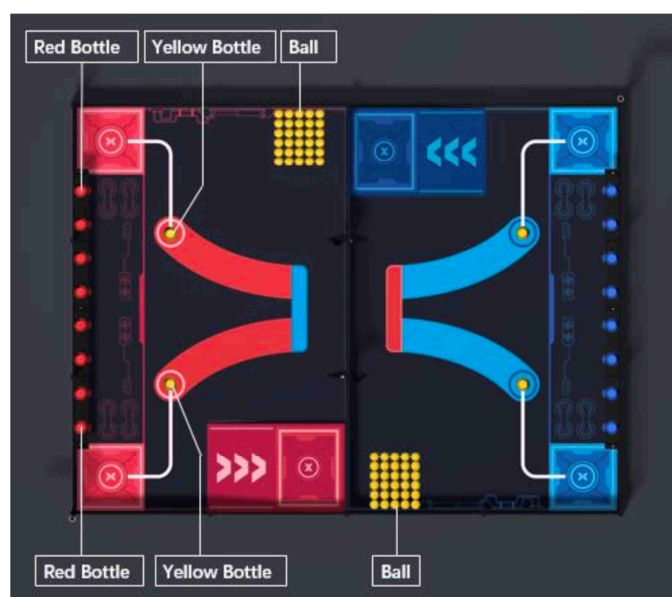
รูปที่ 3.1 ภาพ Isometric ของสนามแข่งขัน

3.2 สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันมีลักษณะเป็นพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 3000 x 4400 มม. (สำหรับการแข่งขันอย่างเป็นทางการของ 2019 MakeX Robotics Competition Challenge Courageous Traveler) ประกอบไปด้วย Starting Area, Highland, Ammunition Area, Central Barrier, Urban Living Area, Returning Area, Safe Zone และ Signal Transmitting Area โดยใช้ Central Barrier เป็นตัวแบ่งสนามแข่งขันออกเป็นสองส่วนคือส่วนของฝ่ายพันธมิตรสีแดงกับส่วนของฝ่ายพันธมิตรสีน้ำเงิน หุ่นยนต์ของแต่ละฝ่ายสามารถเคลื่อนที่อยู่ได้ในพื้นที่หรือค่ายของตัวเองเท่านั้น ก่อนเริ่มการแข่งขัน Prop จะถูกวางไว้ในสนามแข่งขันแสดงในรูปที่ 3.3 (ในรูปไม่แสดงให้เห็นธง)

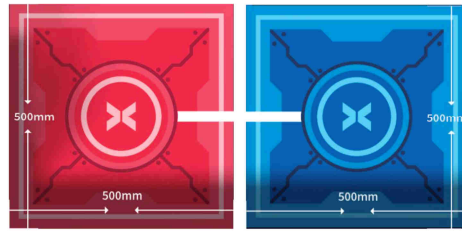


รูปที่ 3.2 Functional Area ของสนามแข่งขัน



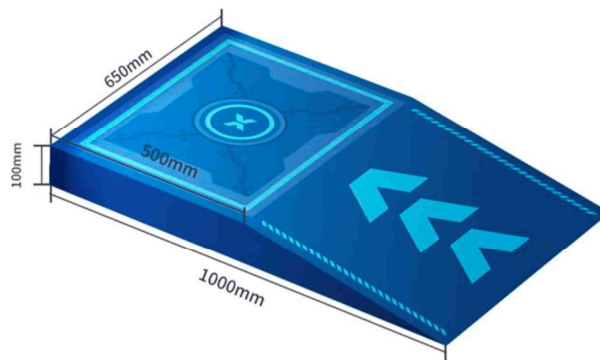
รูปที่ 3.3 ตำแหน่งของ Props ในสนามแข่งขัน

Starting Area: เป็นบริเวณที่หุ่นยนต์ใช้สำหรับเป็นที่เริ่มต้นหรือที่หยุดการทำงานในการแข่งขัน ซึ่งมีทั้งหมด 4 ที่โดยแต่ละที่มีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมที่มีขนาดขอบภายนอก 500 x 500 มม.



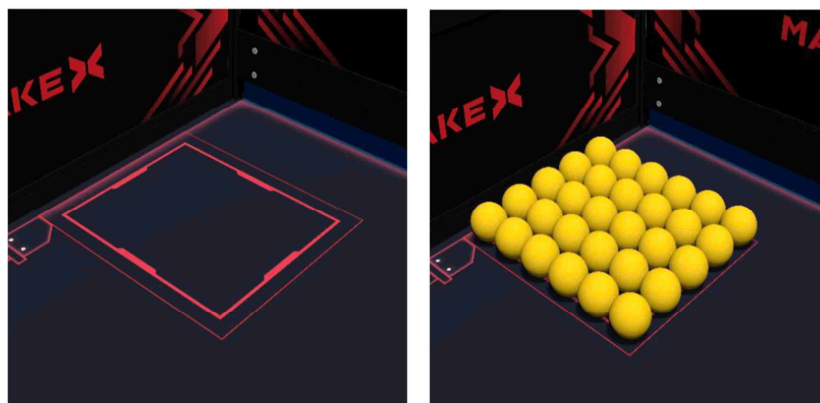
รูปที่ 3.4 Starting Area

Highland: แต่ละฝั่งมี Highland 1 ที่มีลักษณะเป็น central-symmetric ประกอบด้วยพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบ พื้นที่ราบมีขนาด 650 x 500 มม. อยู่สูงจากพื้นสนาม 100 มม. และความยาวของพื้นด้านล่างเท่ากับ 1000 มม.



รูปที่ 3.5 Highland

Ammunition Area: แต่ละฝั่งมีบริเวณที่เป็น Ammunition Area 1 ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมล้อมรอบด้วยเส้นบนสนามแข่งขัน ใช้สำหรับเป็นที่วางลูกบอล 30 ลูก โดยจัดวางเป็น 5 แถว 6 หลัก



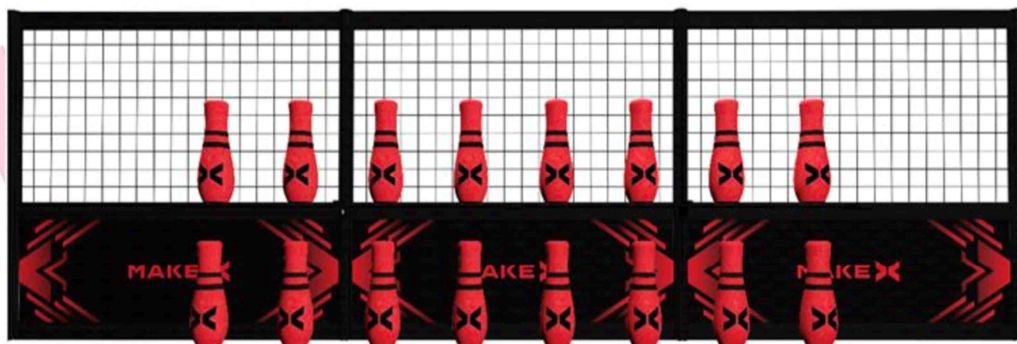
รูปที่ 3.6 Ammunition Area

Central Barrier: เป็นโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่กึ่งกลางของสนามแข่งขัน ใช้สำหรับเป็นตัวแบ่งพื้นที่ของฝ่ายพันธมิตรสีแดงและฝ่ายพันธมิตรสีน้ำเงิน Central Barrier สร้างมาจากเสาแปดเหลี่ยม ทาชายโลหะ และแผ่นพีวีซี มีความสูงเท่ากับ 960 มม. 500 มม. และ 500 มม. ตามลำดับ (แสดงดังรูปที่ 3.7)

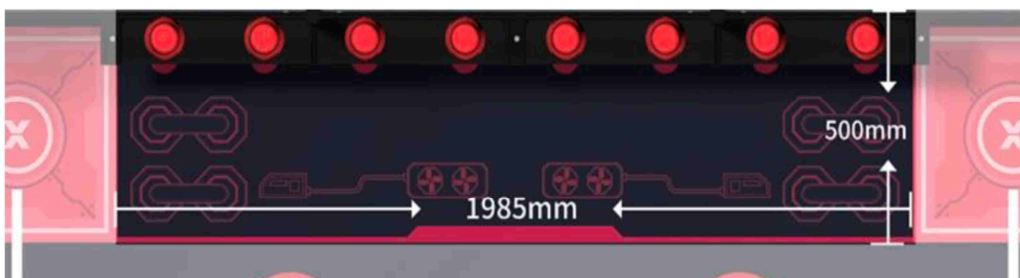


รูปที่ 3.7 Central Barrier

Urban Living Area: เป็นบริเวณที่มีไว้สำหรับวางขวดสีแดงหรือสีน้ำเงิน แบ่งออกเป็นชั้นบนและชั้นล่าง ชั้นบนประกอบด้วยบอร์ดและเฟรม ชั้นล่างเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาด 1985 x 500 มม. แต่ละชั้นมีขวดวาง 8 ขวดรวมทั้งหมดเป็น 16 ขวด

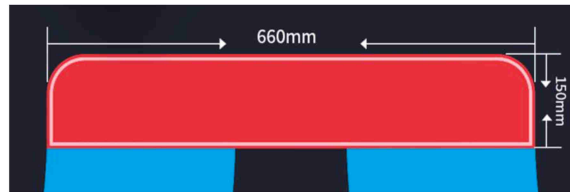


รูปที่ 3.8 Urban Living Area (มองจากด้านหน้า)



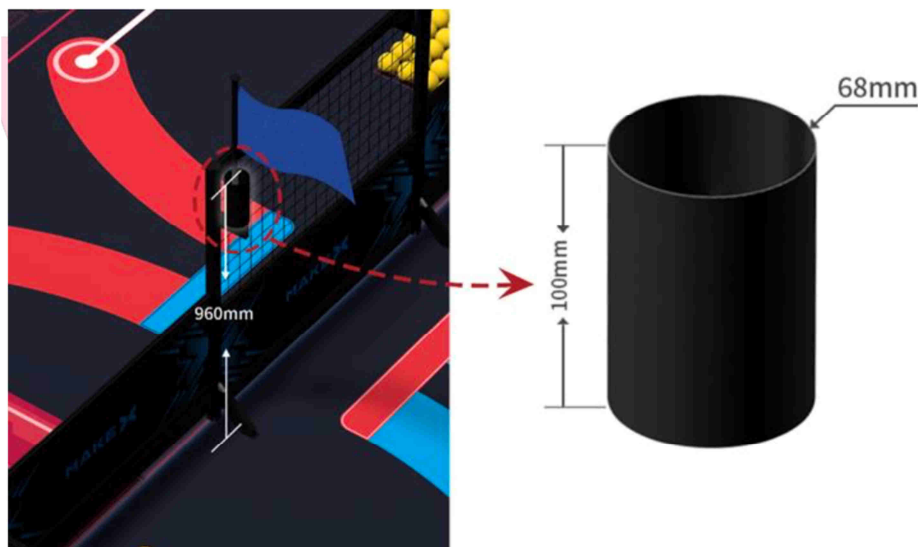
รูปที่ 3.9 Urban Living Area (มองจากด้านบน)

Safe Zone เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับ Central Barrier เป็นพื้นที่ที่มีขอบเป็นเหลี่ยมและโค้ง มีขนาด 600 x 150 มม. ใช้สำหรับเป็นบริเวณ Safe Zone ให้กับขวดสีเหลือง



รูปที่ 3.10 Safe Zone

Signal Transmitting Area: มีลักษณะเป็นโครงสร้างทรงกระบอกกลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน 68 มม. ลึก 100 มม. ติดตั้งอยู่บนวัตถุแบนขนาด 92 มม. ที่ติดอยู่กับเสาตรงแปดเหลี่ยม ระยะทางแนวตั้งตั้งแต่ด้านบนถึงพื้นสนามเท่ากับ 960 มม. แต่ละฝ่ายจะมี Signal Transmitting Area หนึ่งจุด ใช้สำหรับใส่ธงที่เป็นสัญลักษณ์ของ Safety Signal ใน Final Stage



รูปที่ 3.11 Signal Transmitting Area

Guide Line: แสดงตามรูปที่ 3.3 ประกอบไปด้วยเส้นสีขาว สีแดงและสีน้ำเงินมีความกว้าง 25 มม. และ 260 มม. ตามลำดับ

Returning area: คือพื้นที่ที่ได้จากการสุ่มเลือก 2 พื้นที่จาก 4 พื้นที่คือ Starting Area สองที่ Highland หนึ่งที และ Ammunition Area หนึ่งที โดยจะใช้เป็นบริเวณสำหรับหยุดการทำงานของหุ่นยนต์ที่ต้องกลับมาให้ถึงก่อนจบการแข่งขันในช่วง Final Stage ก่อนการแข่งขันจะมีการกำหนดและประกาศ Returning Area ของแต่ละฝ่ายให้ทราบ

3.3 Props

Ball: ลูกบอลเป็นลูกบอล EVA สีเหลืองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 มม. ใช้สำหรับเป็นอุปกรณ์ให้หุ่นยนต์นำไปใช้ยิงใส่ขวดของฝ่ายตรงข้าม ลูกบอลมีทั้งหมด 60 ลูกในสนามแข่งขัน ถูกแบ่งให้ฝ่ายละ 30 ลูกและจะถูกวางไว้ใน Ammunition Area ของแต่ละฝ่ายก่อนการแข่งขัน

Bottle: ขวดเป็นขวด EVA มีสีแดง สีน้ำเงินและสีเหลือง ขวดสีแดงและสีน้ำเงินเป็นสัญลักษณ์ของ Safety Threat ส่วนขวดสีเหลืองเป็นสัญลักษณ์ของ Significant Safety Threat แต่ละฝ่ายมีขวด 18 ขวด โดยจะมีขวดสีแดงหรือสีน้ำเงิน 16 ขวดใน Urban Living Area และมีขวดสีเหลือง 2 ขวดวางที่จุดเริ่มต้นขวดสูง 280 มม. เส้นผ่านศูนย์กลางที่ก้น 70 มม. และเส้นผ่านศูนย์กลางที่ยาวที่สุดเท่ากับ 100 มม.

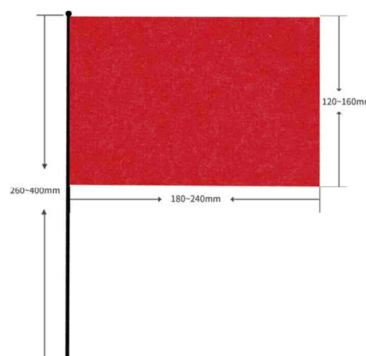


รูปที่ 3.12 ลูกบอล



รูปที่ 3.13 ขวด

Flag: ธงประกอบด้วยพื้นผิวธงและเสาธงที่สร้างขึ้นโดยทีมแข่งขัน โดยที่ตลอดการแข่งขันเสาธงจะต้องมีความยาวอยู่ระหว่าง 260 - 400 มม. และมีเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 6 - 21 มม. (ใช้ได้ทั้งแบบต้นและกลวง) เสาธงต้องไม่สามารถโค้งงอได้และต้องสามารถใส่เข้าไปในกระบอกกลวงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 21 มม. ยาว 400 มม. ได้ตลอดเวลาเชิดคิอ พื้นผิวธงต้องเป็นสีเหลี่ยม ความยาวควรอยู่ระหว่าง 180 - 240 มม. และความกว้างควรอยู่ระหว่าง 120 - 160 มม. ก่อนการแข่งขันจะต้องวางธงไว้ใน Operation Area ของฝั่งตน



รูปที่ 3.14 ธง

หมายเหตุ: สนามแข่งขันและ prop ทั้งหมดมีค่าความคลาดเคลื่อน หากมี prop อื่นๆในบริเวณที่แข่งขันผู้เข้าแข่งขันสามารถขอเปลี่ยนทดแทนได้ก่อนการแข่งขัน

3.4 การกิก

Automatic Stage

การแข่งขันช่วง Automatic Stage ใช้เวลา 30 วินาที

เพื่อความยุติธรรมของการแข่งขัน ในระหว่างการนับถอยหลัง 5 วินาทีก่อนเริ่มการแข่งขัน หุ่นยนต์ที่อยู่ใน Starting Area จะทำงานร่วมกับ Competition System เพื่อตัดแหล่งจ่ายไฟของหุ่นยนต์ หลังจากการนับถอยหลังเสร็จ Competition System จะต่อไฟให้หุ่นยนต์และหุ่นยนต์จะเริ่มทำงานด้วย โปรแกรมอัตโนมัติ

ในระหว่างการแข่งขันช่วง Automatic Stage หุ่นยนต์สามารถทำคะแนนได้โดย

(1) เคลื่อนย้ายขวดสีเหลืองไปยัง Safe Zone

(2) หยิบลูกบอลใน Ammunition Area เพื่อยิงใส่ขวดสีแดงหรือสีน้ำเงินในเขต Urban Living Area ของฝ่ายตรงข้ามให้ล้ม

ก่อนสิ้นสุดการแข่งขันช่วง Automatic Stage Competition System จะนับถอยหลัง 5 วินาที เมื่อหมดเวลาการแข่งขัน Competition System จะตัดแหล่งจ่ายไฟของหุ่นยนต์โดยอัตโนมัติ

หุ่นยนต์สามารถใช้ Guide Line ในสนามแข่งช่วยในการทำคะแนนในช่วง Automatic Stage นี้ได้ ในการแข่งขันจริงเส้น Guide Line เป็นสีขาวที่มีพื้นหลังสีดำ จะมีการให้ความสว่างกับสนามแข่งขันตามปกติ อนุญาตให้ผู้เข้าแข่งขันสามารถปรับพารามิเตอร์ของเซ็นเซอร์ได้ คณะกรรมการไม่สามารถรับประกันว่าแสงสว่างของสนามแข่งขันจะคงที่ตลอดการแข่งขัน

Manual Stage

การแข่งขันช่วง Manual Stage ใช้เวลา 90 วินาที

หลังจากการให้คะแนนในการแข่งขันช่วง Automatic Stage ได้รับการยืนยันแล้ว จะเข้าสู่การแข่งขันช่วง Manual Stage เมื่อการนับถอยหลัง 5 วินาทีเสร็จเรียบร้อย Competition System จะต่อไฟให้หุ่นยนต์และหุ่นยนต์จะเริ่มทำงานถือเป็นการเริ่มต้น Manual Stage ซึ่งใช้เวลาแข่งขัน 90 วินาที ในช่วงนี้ผู้เข้าแข่งขันสามารถใช้อุปกรณ์บังคับหุ่นยนต์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์แบบ Manual เพื่อที่จะหยิบลูกบอลสำหรับไปใช้ในการล้มขวดของฝ่ายตรงข้ามโดยต้องทำจากฝั่งของผู้เข้าแข่งขันเอง และผู้เข้าแข่งขันสามารถบังคับให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปบนพื้นที่ Highland ได้

ก่อนสิ้นสุด Manual Stage Competition System จะนับถอยหลัง 5 วินาทีจากนั้น Competition System จะตัดแหล่งจ่ายไฟของหุ่นยนต์ออกโดยอัตโนมัติ

Modification Stage

การแข่งขันช่วง Modification Stage ใช้เวลา 60 วินาที

เมื่อการแข่งขันช่วง Manual Stage จบลงการแข่งขันจะเข้าสู่ช่วง Modification Stage ผู้เข้าแข่งขันสามารถนำหุ่นยนต์ออกจาก Starting Area ได้ก่อนที่ช่วง Modification Stage จะเริ่มขึ้น

จะต้องไม่ติดอยู่กับหุ่นยนต์ก่อนช่วง Modification Stage นี้ การปรับแต่งหุ่นยนต์ในช่วงนี้ต้องไม่ทำให้ความยาวและความกว้างเกินจากข้อกำหนด ส่วนความสูงนั้นสามารถสูงได้ไม่จำกัด

เมื่อเวลาในช่วง Modification Stage เหลือ 30 วินาที Competition System จะแจ้งให้ผู้แข่งขันทราบและ Competition System จะนับถอยหลัง 10 วินาทีก่อนหมดเวลา โดยก่อนที่การนับถอยหลังสิ้นสุดผู้เข้าแข่งขันจะต้องนำหุ่นยนต์กลับไป Starting Area

หมายเหตุ: ก่อนการปรับแต่งหุ่นยนต์ผู้เข้าแข่งขันจะต้องนำลูกบอลทั้งหมดที่ติดมากับหุ่นยนต์ออกและส่งคืนกลับไปยังสนามแข่งขันฝั่งของตน เมื่อการปรับแต่งหุ่นยนต์เสร็จสิ้นหุ่นยนต์ที่กลับมาใน Starting Area จะต้องไม่มีลูกบอลติดอยู่

Final Stage

การแข่งขันช่วง Final Stage ใช้เวลา 60 วินาที

เมื่อผู้เข้าแข่งขันพร้อมและสถานะการแข่งขันได้รับการยืนยันการแข่งขันจะเข้าสู่ช่วง Final Stage เมื่อการนับถอยหลัง 5 วินาทีสิ้นสุดเวลาในการแข่งขันช่วง Final Stage 90 วินาทีจะเริ่มขึ้น Competition System จะต่อไฟให้หุ่นยนต์และหุ่นยนต์จะเริ่มทำงานด้วยโปรแกรม Manual

ระหว่างการแข่งขันช่วง Final Stage นอกจากการล้มขวดแล้ว ผู้เข้าแข่งขันสามารถทำคะแนนเพิ่มเติมได้ด้วย 2 วิธีดังนี้

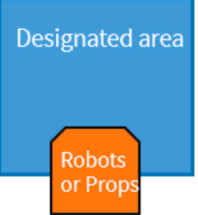
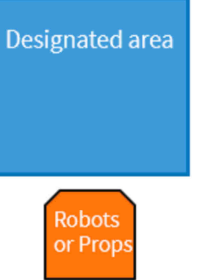
- (1) บังคับหุ่นยนต์ให้ใส่ธงหนึ่งธงใน Signal Transmitting Area ของฝั่งตนเองให้สำเร็จ
- (2) ก่อนที่จะหมดเวลาการแข่งขันในช่วง Final Stage หุ่นยนต์สามารถทำคะแนนได้เพิ่มเติมโดยการกลับไป Returning Area ให้สำเร็จ

เมื่อสิ้นสุดช่วง Final Stage แล้ว Competition System จะตัดแหล่งจ่ายไฟของหุ่นยนต์และผู้ตัดสินจะยืนยันคะแนน ผู้เข้าแข่งขันทุกคนควรใส่อุปกรณ์บังคับหุ่นยนต์ลงในตะกร้าและอยู่ห่างจากสนามแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันไม่ควรสัมผัสกับสนามแข่งขัน

3.6 การตัดสินสภาวะต่าง ๆ

สภาวะของเขตแดน

E01 ระหว่างการแข่งขันทั้งหมด เมื่อสถานะของตำแหน่งของหุ่นยนต์หรือตำแหน่งของ Prop ไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนให้ใช้ภาพเหล่านี้เพื่อพิจารณาตัดสิน:

Status	Completely In	Partially In	Completely out
Explanation			

สภาวะของเขตตั้งตรงหรือล้มลง

E02 หากกั้นเขตสัมผัสกับพื้นของสนามแข่งขันหรือพื้นผิวของชั้นบนของ Urban Living Area จะถือว่าเป็นสถานะตั้งตรง

E03 เขตที่ไม่ได้ถูกระบุว่าเป็นสถานะตั้งตรงตามคำอธิบายใน E02 จะถือว่าเป็นสถานะล้ม (ไม่คำนึงถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดสถานะนี้)

สภาวะ Threat ของเขตสีเหลือง

E04 หากสถานะของเขตสีเหลืองตั้งตรงและกั้นของเขตอยู่ใน Safe Zone อย่างสมบูรณ์ จะถือว่าเขตสีเหลืองพ้นจากสภาวะ Threat

E05 หากเขตสีเหลืองล้มลงหรือมีการสัมผัสกับหุ่นยนต์หรือกั้นของเขตมีบางส่วนอยู่ใน Safe Zone หรือทุกส่วนอยู่นอก Safe Zone จะถือว่าเขตสีเหลืองนั้นอยู่ในสภาวะ Threat

สภาวะ KO

E06 ในระหว่างการแข่งขันหากฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดสามารถทำคะแนนจากการล้มเขตทั้งหมดของฝ่ายตรงกันข้ามจะเรียกว่าเป็นสถานะ KO และการแข่งขันจะสิ้นสุดลง

E07 สถานะ KO สามารถเกิดขึ้นได้ใน Manual Stage และ Final Stage เท่านั้น

สภาวะของหุ่นยนต์ใน Starting Area

E08 ภาพ projection แนวตั้งของหุ่นยนต์ควรอยู่ใน Starting Area ก่อนเริ่มการแข่งขัน

E09 ในขณะที่เวลาการแข่งขัน Manual Stage สิ้นสุดหรืออีกนัยหนึ่งคือขณะที่เวลาการแข่งขัน Modification Stage เริ่มต้น ถ้า Subsystem 1 ของหุ่นยนต์อยู่ใน Starting Area บางส่วนจะถือว่าหุ่นยนต์อยู่ใน Starting Area

E10 ภาพ projection แนวตั้งของหุ่นยนต์ควรอยู่ใน Starting Area ก่อนเริ่มการแข่งขันช่วง Final Stage

สภาวะสัมผัส

E11 Prop ที่สัมผัสกับหุ่นยนต์จะไม่นำมานับคะแนนเมื่อผู้ตัดสินคำนวณคะแนน

3.7 การให้คะแนน

กรรมการจะคำนวณคะแนน Automatic Points เมื่อหมดเวลาการแข่งขันช่วง Automatic Stage และจะคำนวณคะแนน Manual Points เมื่อหมดเวลาการแข่งขันช่วง Final Stage โดยมีรายละเอียดการให้คะแนนดังนี้

Automatic Points

E12 คะแนนจากขวดสีแดงหรือสีน้ำเงิน: เมื่อจบการแข่งขันช่วง Automatic Stage หากมีขวดสีแดงหรือสีน้ำเงินของฝั่งตรงข้ามที่มีลักษณะเป็นไปตามเงื่อนไขใดๆดังต่อไปนี้ ฝ่ายพันธมิตรจะได้คะแนน 10 คะแนนต่อขวด ขวดสีเหลืองของฝ่ายตรงข้ามที่ล้มจะไม่ถูกนับคะแนนใน Automatic Stage

(1) ขวดที่อยู่ชั้นล่างของ Urban Living Area ล้มลงหรือกั้นขวดอยู่ออกจากบริเวณชั้นล่างของ Urban Living Area อย่างสมบูรณ์

(2) ไม่มีการสัมผัสระหว่างขวดกับชั้นบนของ Urban Living Area

(3) ขวดสัมผัสกับหุ่นยนต์

E13 คะแนนจากการเคลื่อนย้ายขวดสีเหลือง: เมื่อจบการแข่งขันช่วง Automatic Stage ฝ่ายพันธมิตรจะได้คะแนน 20 คะแนนจากการเคลื่อนย้ายขวดสีเหลืองแต่ละขวดเข้าไปอยู่ใน Safe Zone อย่างสมบูรณ์ (ขวดห้ามสัมผัสกับหุ่นยนต์) เรียกว่าขวดสีเหลืองขวดยกนั้นพ้นจากสภาวะ Threat

Manual Points

E14 คะแนนจากขวดสีแดงหรือสีน้ำเงิน: เมื่อจบการแข่งขันช่วง Final Stage หากมีขวดสีแดงหรือสีน้ำเงินของฝั่งตรงข้ามที่มีลักษณะเป็นไปตามเงื่อนไขใดๆดังต่อไปนี้ ฝ่ายพันธมิตรจะได้คะแนน 20 คะแนนต่อขวด

(1) ขวดที่อยู่ชั้นล่างของ Urban Living Area ล้มลงหรือกั้นขวดอยู่ออกจากบริเวณชั้นล่างของ Urban Living Area อย่างสมบูรณ์

(2) ไม่มีการสัมผัสระหว่างขวดกับชั้นบนของ Urban Living Area

(3) ขวดสัมผัสกับหุ่นยนต์

E15 คะแนนจากขวดสีเหลือง: เมื่อจบการแข่งขันช่วง Final Stage ฝ่ายพันธมิตรจะได้ 50 คะแนนจากขวดสีเหลืองของฝ่ายตรงข้ามแต่ละขวดที่อยู่ในสภาวะ Threat หรือสัมผัสกับหุ่นยนต์

E16 คะแนนจากการใส่ธง: เมื่อหุ่นยนต์ของฝั่งพันธมิตรสามารถใส่ธงใน Signal Transmitting Area ได้สำเร็จคือ ธงสามารถตั้งอยู่ภายในทรงกระบอกได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับหุ่นยนต์และไม่ต้องใช้แรงภายนอกช่วยจึงจะได้ 80 คะแนน (นับคะแนนให้ธงเพียงหนึ่งธง ไม่มีคะแนนสำหรับจำนวนธงที่มากขึ้น)

E17 คะแนนจากการเข้า Returning Area: เมื่อจบการแข่งขันช่วง Final Stage ถ้า Subsystem 1 ของหุ่นยนต์อยู่ใน Returning Area เพียงบางส่วนหรืออยู่ทั้งหมดจะถือว่าหุ่นยนต์เข้าสู่ Returning Area ได้สมบูรณ์และจะได้คะแนน 20 คะแนนสำหรับหุ่นยนต์แต่ละตัวที่เข้าสู่ Returning Area ได้สำเร็จ

(1) ในกรณีที่ Ammunition Area ถูกเลือกเป็น Returning Area จะใช้เส้นสีขาวขอบนอกเป็นตัวกำหนดเขตแดนของ Ammunition Area (แสดงในรูปที่ 3.16)



รูปที่ 3.16 เขตแดนของ Ammunition Area

(2) ในกรณีที่ Highland ถูกเลือกเป็น Returning Area จะใช้ขอบนอกบนพื้นราบของ Highland เป็นตัวกำหนดเขตแดนของ Highland (แสดงในรูปที่ 3.17)



รูปที่ 3.17 เขตแดนของ Highland

Single-match Points

E18 Automatic Points = คะแนนจากการเคลื่อนย้ายขวดสีเหลือง + คะแนนจากขวดสีแดง หรือสีน้ำเงิน

คะแนน Automatic Points จะคำนวณเมื่อหมดเวลาการแข่งขันช่วง Automatic Stage

E19 Manual Points = คะแนนจากขวดสีแดงหรือสีน้ำเงิน + คะแนนจากขวดสีเหลือง + คะแนนจากการใส่ธง + คะแนนจากการเข้า Returning Area

คะแนน Manual Points จะคำนวณเมื่อหมดเวลาการแข่งขันช่วง Final Stage

E20 Single Match Points = Automatic Points + Manual Points