

Senmon Gakko Robot Competition 2016

第25回

全国専門学校ロボット競技会

2足歩行ロボット競技

「The walking」

～Robot Orienteering～

競 技 要 項

一般社団法人全国専門学校情報教育協会

イベント委員会

2 足歩行ロボット競技

《The walking ～Robot Orienteering～ 》

人の 2 足歩行の歩容（ロコモーション）は、動歩行を当たり前を実現しているが、2 足歩行ロボットが動的バランスをとって歩行するには、重心と体幹各部の慣性力からなる合力を高い制度で制御することが必要である。

昨年度までは歩容については特に問わなかったが、今年度の競技の狙いは静的または動的バランスをとりながら歩くということを技術的課題として取り上げ、さらに腕の制御を必要とするロボットオリエンテーリングを競技種目とした。

予選競技、決勝競技ともこの競技は難易度の異なる獲得ポイント、スピードを競う競技である。決勝競技はさらに予選よりも課題のレベルを上げ、高度なロボット制御プログラムとロボット操作が要求される。

■ 競技要項

1. ロボットの規格・構造

- (1) 脚数：2 足ですべて動作すること。
- (2) 大きさ：直立静止状態で、腕など突起物をすべて真上に上げた状態で 30 cm 四方に入り高さは最長 60 cm 以内であること。
- (3) 重量：特に規定しない。
- (4) 電源：ロボットに内蔵した密封型電池であること。
- (5) 安全性：競技者や観客、競技台に危害や損傷を及ぼす機構（火気や熱、液体、爆発物の使用や飛び出し機構）でないこと。
- (6) 歩行：歩行は矢状軸の方向に脚を動作させ移動すること。ただし、転倒などによりその場で態勢を整える場合は除く。
- (7) 歩行機構：動力を回転運動によって接地面に伝達する通常のタイヤ移動ではなく、モータなどの回転運動をリンク機構やサーボモータを介して揺動する脚部と接地面の一時的接触による歩行機構で、最終運動が脚部の揺動、前後運動であること。
- (8) ロボットの制御・操作法：無線操作（ラジコン操作など）であること。
- (9) ロボット本体：市販されているロボットまたは自作のロボットいずれでも構わない。ただし、予選競技と決勝競技とは同一ロボットとし、変更・改造してはならない。
- (10) ロボットハンドは、通過証明（コンパス、地図）を把持する（保持、把握または抱える、首に掛けるなど）動作ができること。
- (11) 校名とロボット名を適当な位置に明記（貼付）すること。

2. 通過証明の規格

通過証明としては地図及びコンパスがある。

1) 地図 (map) の規格等

- ①地図：名刺程度の大きさの紙をケースに入れ、紐で吊る。
- ②ケース：名刺が入る程度の大きさで、コクヨ ナフーC180 に準じる。
http://www.kokuyo-st.co.jp/stationery/name/parts/shouhin.html#heading_case
- ③紐を含んだ地図の全長：木に掛けた状態で、競技台に触れないこと。
- ④紐の材質：木に掛けた状態で紐は直線状になること（針金のように曲がった状態を維持するものでないこと）。例、タコ糸、市販のストラップ紐など。
- ⑤重量：総重量が 5g 以上であること。

2) コンパス

- ①形状・大きさ・材質：直径 50mm 程度の円形のボール紙、薄板、アルミ板であること。
(2mm 程度の厚さで容易に変形しないこと)
- ②紐を含んだコンパスの全長：上記地図③に同じ。
- ③全重量：総重量が 5g 以上であること。

3) その他

通過証明の把持は、1. ロボットの規格・構造 (10) で規定され、粘着テープ、磁石等の吸着によるものではないこと。

【参考図】



図1 地図



図2 コンパス

3. 競技場

競技場は 2600×3000 で床から高さ 50 の平坦な競技台で周囲には囲いはない。同一の競技台はゴールを背にして 2 面設置され、高さ 800 の透明アクリル板で仕切られている。

競技台平面には障害物、川、立木、予選ゴール、山岳、決勝ゴールが設置され、予選競技、決勝競技とも競技台の変更はない。

3-1 競技台イメージ図

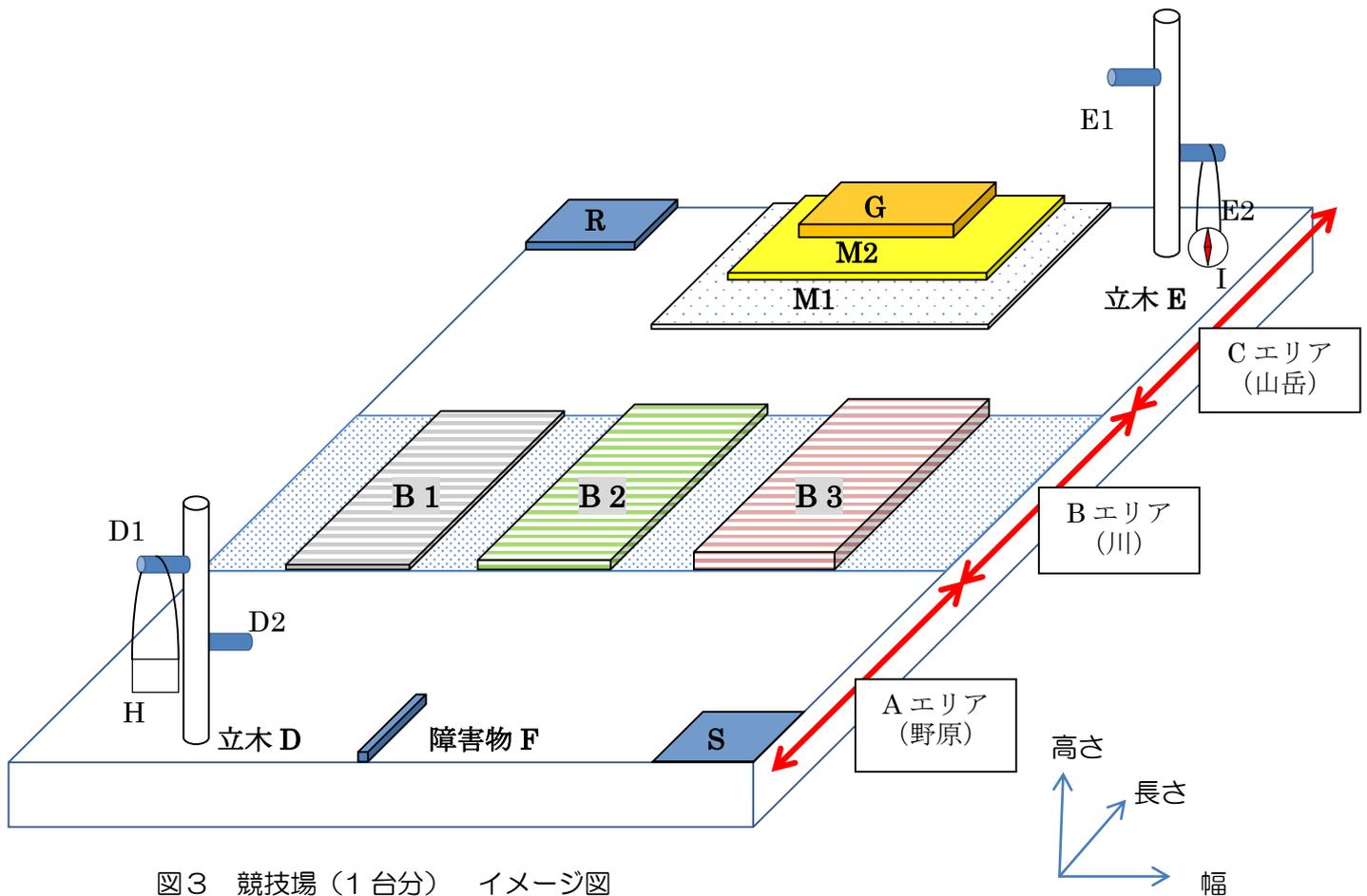


図3 競技場（1台分）イメージ図

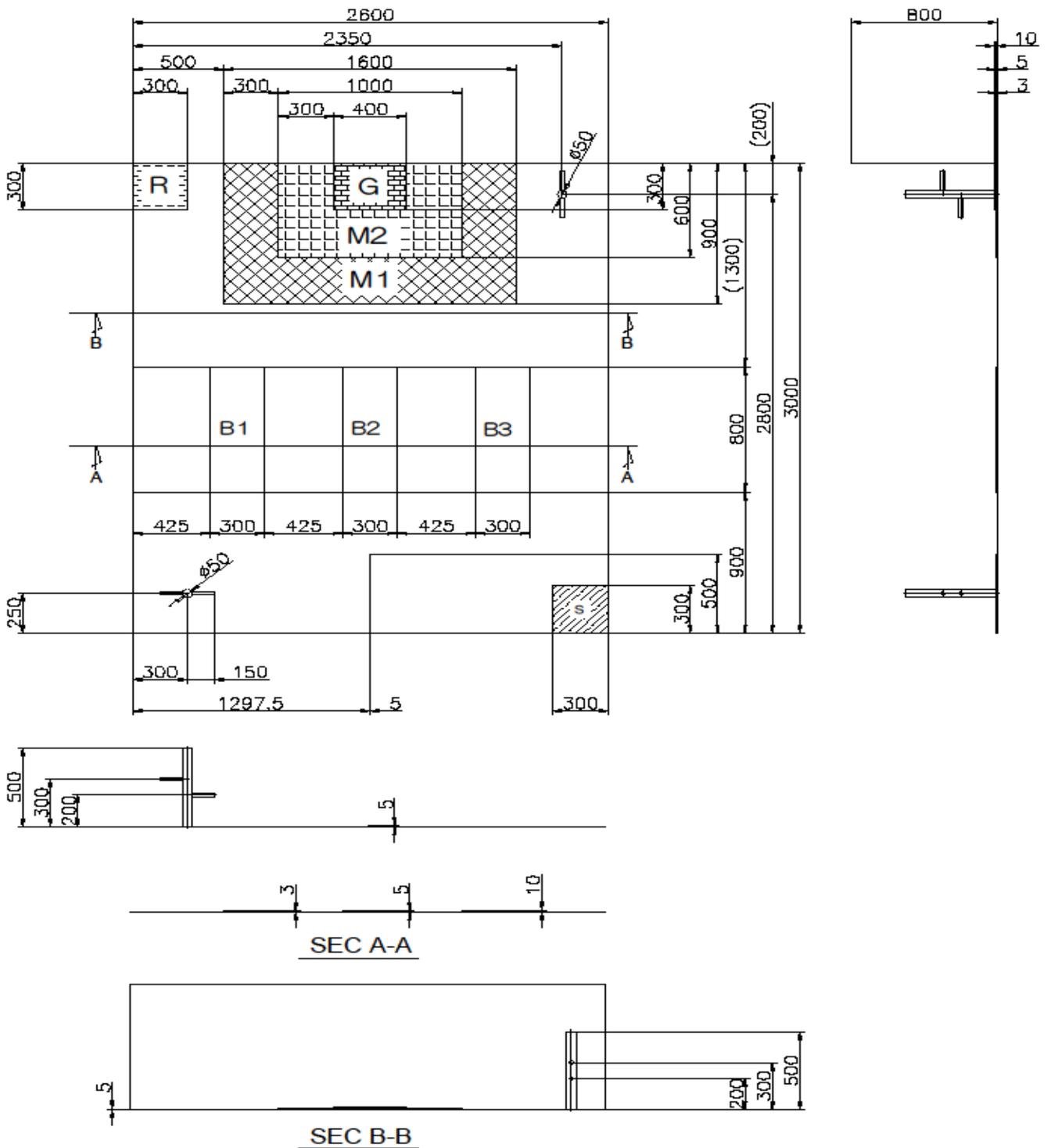


図4 競技台図面

橋、山岳、ゴールの高さの3mm、5mm、10mm 及び競技台表面の継ぎ目は±1mm 程度の製作誤差があるものとする。

表1 競技場説明

品番・記号	大きさ[mm]	材質	仕様・備考	
競技台	幅 2600×長さ 3000×高さ 50	*	競技台の周囲は囲っていない(崖)	
S	スタートエリア 300×300	*	スタートエリア	
A エリア	幅 2600×長さ 900	*	障害物、立木が設置	
立木 D、E	直径 50、高さ 500	木材	立木に取り付けられた枝の方向は競技台に平行(図 4 参照)。枝 D ₁ と D ₂ 、E ₁ と E ₂ はそれぞれ反対方向で立木 E、D に垂直に取付け	
横枝 D ₁ 、D ₂ 、E ₁ 、E ₂	D ₁ 、E ₁ : 20φ、長さ 150 高さ 300 D ₂ 、E ₂ : 20φ、長さ 150 高さ 200	木材		
F	幅 5×長さ 500×高さ 5	木材	5mm 角、長さ 500 の障害物	
B エリア	幅 2600×長さ 800	*	川になぞらえ、橋 B ₁ 、B ₂ 、B ₃ がある。	
橋 B ₁ 、B ₂ 、B ₃	幅 300×長さ 800	*	橋の高さ(段差) B ₁ : 3、B ₂ : 5、B ₃ : 10	
C エリア	幅 2600×長さ 1300	*	決勝ゴール G、山岳 M1、M2、予選ゴール R、立木 E、コンパス I	
R	幅 300×長さ 300×高さ 5	*	予選ゴール(レストハウス)	
H(地図)	重さ 5g 以上、ケースひも付き	任意	地図(名刺大程度のカード)は自作	
I(コンパス)	重さ 5g 以上、ひも付き	任意	自作(紐は針金等でないこと)	
山 岳	M1	幅 1600×長さ 900×高さ 3	*	3 合目(高さ 3 は競技台表面より)
	M2	幅 1000×長さ 600×高さ 5	*	5 合目(高さ 5 は M1 面より)
G	幅 400×長さ 300×高さ 10	*	決勝ゴール G 頂上(高さ 10 は M2 面より)	

*アイカハイボード品番 RB5412 スカイグレー

4. 予選競技

4-1 競技方法【競技時間 2 分】

- (1) 競技は予め委員会で定めた順序と競技場で A、B 競技場同時にそれぞれ 1 台のロボットで競技を行う。
- (2) 各ロボットはスタート前に、通過証明書として地図、コンパスを指定の場所に置いておき、スタート合図でスタートエリア内からスタートする。A エリアの地図 H を持ち、B エリアの橋(B₁、B₂、B₃ のいずれか)を渡り、C エリアのコンパス I を持って予選ゴール R に向かう。
- (3) ポイント通過の順序は、①地図②橋③コンパス④ゴール R の順序とし、パスすることは可能だがポイント通過の順序は変えられない。
- (4) スタートエリアから出たロボットに操作者が触れた場合、そのロボットは失格となる。
- (5) 場外にロボットが落ちた場合、自力でコースに戻れば競技は続行できる。
- (6) 競技終了は、競技時間 2 分が経過した場合のほか、次の場合終了する。
 - ・競技時間内にゴールした場合
 - ・競技者からの申し出で審判が許可した場合
- (7) 競技場 A、B を入れ替え、(1) から (6) を行う。

4-2 通過課題とポイント 表 2

通過ポイント名	課 題	課 題 説 明	ポイント	
①地図	腕木から地図を取る	腕木の選択は自由	10	
②橋	いずれかの橋に上がる	*両脚が高所に着地。上がる時遊脚、支持脚の方向は問わない。	B1	5
			B2	10
			B3	15
	上がった橋を渡りきる	B1、B2、B3 を問わず	5	
③コンパス	腕木からコンパスを取る	腕木の選択は自由	10	
④予選ゴール R	レストハウス R に上がる	*に同じ	10	
	通過したが競技終了又はゴールした時点で	通過証明の地図がない	-5	
		通過証明のコンパスがない	-5	

4-3 決勝トーナメント進出口ロボットの選出方法

決勝トーナメント進出口ロボットは、前半、後半の 2 回の競技を通して、次の順序で 8 台を選出する。

- ① 合計獲得ポイント数の多いロボット
- ② 高い方のポイントと比較した場合、高得点（ハイスコア）のロボット
- ③ 2 回の競技で渡った橋のポイントと比較し、ポイントの高い方のロボット
- ④ 合計競技時間の少ないロボット
- ⑤ 上記で定まらなかった場合、当該ロボット同士の再試合とする。

5. 決勝トーナメント競技

5-1 決勝トーナメント・敗者復活戦（3位決定戦）

予選順位をもとに次のトーナメント表に従い、対戦競技を行う。

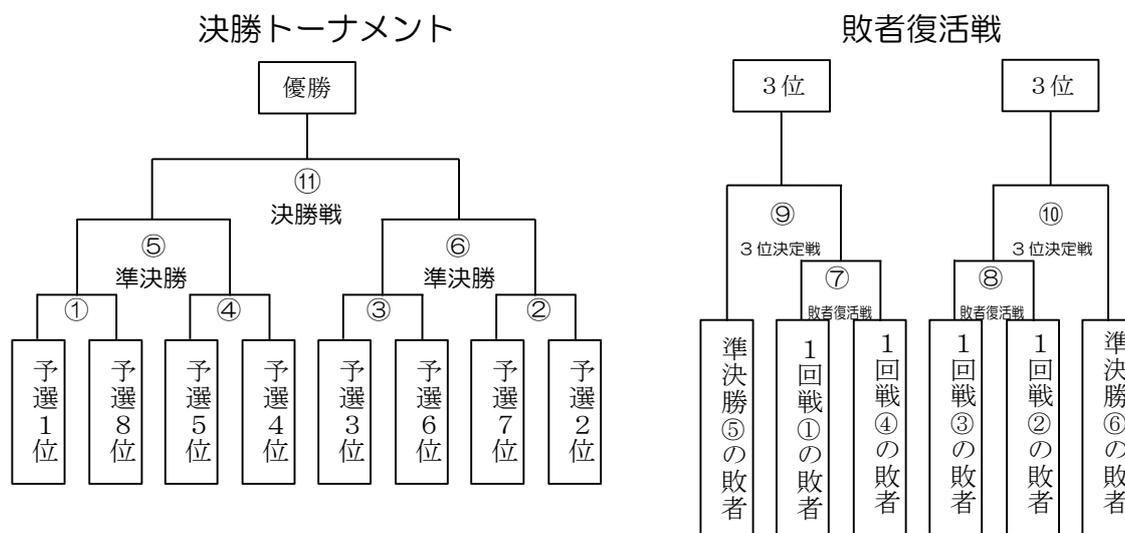


図 5

5-2 決勝トーナメント・敗者復活戦競技

5-2-1 競技方法【競技時間2分】

- (1) 競技場は予選競技場と同じである。決勝ゴールは G 地点となり、予選競技のゴール地点 R (レストハウス) は障害物となる。
- (2) 競技方法は、予選競技と同じである。
- (3) 競技終了またはゴール時点でのポイントは次のとおりである。
 - ・通過証明①地図、②橋、③コンパスは、予選競技に同じ。
 - ・④山岳 M1、⑤M2 および⑥ゴール G の得点は下記のとおりである。

表3

	④山岳 M1	⑤山岳 M2	⑥ゴール G	合計
競技終了またはゴール時のポイント	10	15	20	45

【参考】競技時間内でゴールした時点で、すべての通過証明があり、ポイントを取った場合の1競技の最高得点は下記のとおりである。

表4

地図①	橋②	コンパス③	山岳 M1④	山岳 M2⑤	ゴール G⑥	合計得点
10	20	10	10	15	20	85

5-2-2 決勝競技トーナメント・3位決定戦の勝敗

勝者は前半、後半戦の2回の競技を通じて、次の順位で決定する。

- ① 合計獲得ポイント数の多いロボット
- ② 高い方のポイントと比較した場合、高得点（ハイスコア）のロボット
- ③ 2回の競技で渡った橋のポイントと比較し、ポイントの高い方のロボット
- ④ 合計競技時間の少ないロボット
- ⑤ 予選順位の高いロボット

6. 留意事項

本ルールに定めのない事項が発生した場合は、ロボット委員会で協議の上、決定する。

7. 備考

競技のフィールド、ルール等は変更する可能性がありますので、必ず最新版の競技要項を確認してください。最新情報は全国専門学校ロボット競技会のホームページを参照ください。

<http://www.invite.gr.jp/news/robo/index.html>

以上