

新小型ロボットリーグの提案書 (Ver0.14)

2007年6月22日 小型ロボットリーグ有志
成瀬、村上、升谷、長坂、中川、内藤 (文責)

【新小型ロボットリーグの概要】

1. 新しい小型のサッカー競技リーグ
従来の車輪型ロボット・チームに代わって、5台以内の小型ヒューマノイドロボット・チームが競技を行う。
2. 発展型グローバルビジョンシステム
従来のフィールド上部からの視覚システム (overfield view system) に代わって、分散街灯型視覚システム (distributed streetlamps view system) を採用する。典型的には、4台のカメラがフィールド周辺に街灯のように設置される。
3. 標準ロボットを有するリーグ
技術規格に適合するいくつかの市販のロボットがチームのロボットとして、使用することを奨励される。
また、技術規格に適合するチーム独自のボットも使用することが認められる。
4. 共有視覚システム
共有視覚システム (カメラを含む) が主催者側から提供され、両チームにフィールド上のロボットとボールの位置と方向を提供する。
また、チーム独自の視覚システム (カメラを含む) も使用することが認められる。

I. 現状と課題

1. 小型ロボットリーグの技術的成熟
 - (1) 車輪型ロボットと鳥瞰視型グローバルビジョン方式の組合せによるサッカー競技は、ほぼ完成の域に達しており、研究開発の更なる飛躍のためには、新たな問題設定が必要とされている。
 - (2) 近年、フィールド面積が大幅に拡大し、それにとまなうトラス構造の大型化により、競技会の運営費用の増加が問題になっている。
 - (3) 技術レベルの高度化と所要資金の増大により、新規参入が困難となっている。

2. 市販されている小型ヒューマノイドロボットの進歩

- (1) 近年、ローカルビジョンが付いていない多くの小型ヒューマノイドロボットが発売され、その価格も低下する一方で、その性能は高まっている。
- (2) その結果、ヒューマノイドロボットのチームを編成し、2本脚によるキックや2本腕によるスローイングやキーパーセービングなど、人間に近いプレー動作を実現することができるようになった。

3. 環境の情報化（知能化）に向けた要請

人間とロボットの共生を図るために、環境側に視覚センサーや聴覚センサーやRFタグを埋め込み、これらの情報を用いてロボットを高度に制御しようという社会的な要請がある。

II. 実施内容

1. 基本的な方針

- (1) 車輪型ロボットに代わって、小型ヒューマノイドロボットを採用して、サッカー競技を行う。
- (2) 市販のロボット・ハードウェアの中から、技術規格に合致するものを複数選び、標準ロボット・ハードウェアとして参加希望のチームに提示する。
- (3) 改造又は自作されたロボット・ハードウェアの参加も認める。
- (4) 1種類のロボット・ハードウェアだけで行うワンメイク競技については、参加者の意向を尊重する。
- (5) フィールド上部からの視覚システム (overfield view system) は、いずれ採用されなくなり、フィールド周辺に設置された複数のカメラによる分散街灯型視覚システム (distributed streetlamps view system) が新たに採用される。
- (6) できるだけ早い時期に、チームマーカーなしでロボットを個別認識する技術を確立する。
- (7) 参加チームが開発したソフトウェアについては、原則として、新小型ロボットリーグ参加者に対して、テクニカルレポートを公開する。

2. ロボット・ハードウェア

- (1) 形状 : 胴体+2足+(2腕)+(頭)のヒューマノイドロボット
- (2) 台数 : 5台以内
- (3) 身長 : 40cm以内
- (4) 体重 : 3.0kg以内
- (5) 標準ロボット
 - ① フェデレーションの技術委員会で検討し、複数のロボット・ハードウェアを標準ロボット・ハードウェアとして、参加希望のチームに提示する。
(例 : 近藤科学株 KHR-2HV @89,985円)
 - ② また、改造又は自作されたロボット・ハードウェアの参加も認める。
 - ③ 1種類のロボット・ハードウェアだけで行うワンメイク競技については、参加者の意向を尊重する。
- (6) ローカルビジョン : 搭載可

3. フィールド

- (1) 寸法 : 2,900mm × 2,400mm (以前の小型ロボットリーグのフィールド寸法)
- (2) ラインと側壁の間には十分な距離

4. 発展型グローバルビジョン方式 (distributed streetlamp view system)

- (1) カメラ台数 : 4台
- (2) カメラ位置 : フィールド周辺の高さ2m
- (3) 標準カメラ : ハイビジョン対応ビデオカメラ
- (4) 共有視覚システム
 - ① 共有視覚システム(カメラを含む)が主催者側から提供され、両チームにフィールド上のロボットとボールの位置と方向を提供する。
 - ② チーム独自の視覚システム(カメラを含む)も使用することが認められる。

5. ボール

黄色のテニスボールのように、世界中で入手可能なものを検討する。

6. 無線通信

ロボットは、フィールド外のコンピュータと無線通信を行って良い。

7. 審判からの指示

- (1) Serial Communications Equipment (RS232C) 又は有線LANで、両チームのコンピュータに伝達する。
- (2) 将来的には、審判の音声で指示する。

8. 試合時間 : 20分(10分ハーフ)

Ⅲ. 期待される効果

1. 2050年に向けた現実的なアプローチ

- (1) 現在の技術水準でもヒューノイドロボットのチームによるサッカー競技を開始することができるので、人間との試合に向けた各種技術の研究開発が進展する。
- (2) 具体的には、人間の形態に近いという特長を活かして、キック、ヘディング、スローイング及びキーパーセービング等のプレー動作の研究が進展する。
- (3) また、人間との試合に向けて、シミュレーションリーグで研究された戦略・戦術を実証するとともに、接触等の危険プレーを回避する研究を進めることができる。

2. 環境の情報化（知能化）技術の発展に寄与

- (1) 発展型グローバルビジョン方式は、人とロボットの共生に不可欠な技術である環境の情報化（知能化）技術の発展に大いに貢献できる。
- (2) 当面、チームマーカーなしのロボットを個別認識する技術の開発が進展する。
- (3) 将来的には、審判の声等の音声情報も自然言語処理するなど、視覚センサーだけでなく聴覚センサーを活用する研究を進めることができる。
- (4) 更に将来的には、発展型グローバルビジョン方式を屋外の競技フィールドに適用し、自動審判システムとして利用することもできる。

3. フィールド施設の小型化・簡素化

発展型グローバルビジョン方式を採用することで、大規模なトラス構造が不要となるので、フィールド施設を小型・簡素化し、経費とスペースを節減することができる。

4. 新規参入の促進

標準ロボット・ハードウェアを定め、共有視覚システムを提供することで、新たなチームの参入が容易になるので、ロボカップの裾野拡大に貢献できる。