



VISIONから学ぶ二足歩行ロボットの制御技術

第1回 歩行競技、障害物走

VISIONは、自ら見て、判断して、行動することができる自律型ロボットです。

このコーナーでは「ロボカップ2004 世界大会」ヒューマノイドリーグの各競技紹介とVISIONに搭載された制御アルゴリズムについて連載で解説していきます。今回はその第1回目、「歩行総合競技」の中の「歩行競技」と「障害物走」について紹介します。

Team OSAKA 大和 信夫 (Vstone)・高山 仁志 (大阪大学)

1 競技の概要とルール

歩行競技はロボットの身長 h の5倍の距離にある、直径20cm、高さ100cmのボールの周りを旋回し、ゴール(スタート地点)に戻ってくるまでの時間を争う競技である。障害物走は歩行競技の発展版で、赤、青、

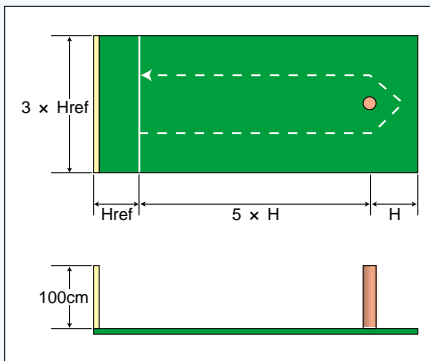


図1 (a) 歩行競技のフィールド

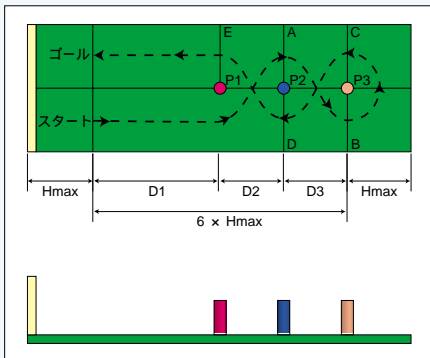


図1 (b) 障害物走のフィールド

オレンジの順に並べられたボールを8の字に通過していく。赤 青 オレンジ 青 赤 ゴールの順に進んでいき、ゴール(スタート地点)に戻ってくるまでの時間を競う。途中でボールに接触すると減点、ボールを倒すと失格となる。各競技のフィールドの概観を図1(a)(b)に示す。

2 アルゴリズム

2.1 認識

フィールド上にはボールとゴールだけが存在する。ボールの直径は前もってわかっているので、この知識と画像から取得したデータを用いれば、図2のようにボールまでの距離、ボールの方向が計算できる。

検出された画像から取得しているデータは、ボールの横幅とボールの横方向の中心である。

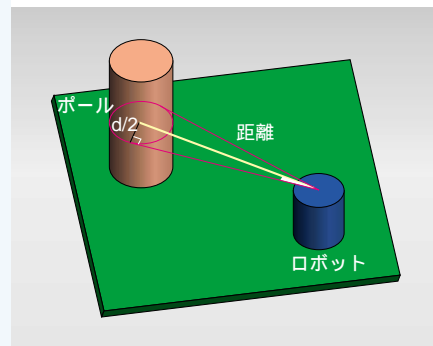


図2 ボールの方向と距離

2.2 行動決定

a ボールへの接近と旋回

ボールの中心から40cm離れた位置で、滑らかに旋回できるように接近するためには、ボールの中心の角度は図3の目標角度にならなくてはならない。この時の偏差を0にするように行動を決定すればよい。また、距離が40cm以下なら、目標角度を90度に固定して、完全に旋回するように設定している。

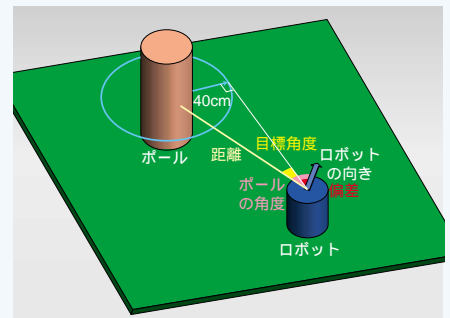


図3 目標角度

b ゴールに向かって進んでゴール

黄色の壁を認識して、その中心角度を取得する。いま目標は黄色の壁の中心なので、その中心角度がそのまま偏差となる。この偏差に従って、aの方法と同様にゴールに接近していく。

c 接近旋回から帰還への状態遷移

壁がある一定以上の角度幅を持ち、か