

ROBOCON 2000

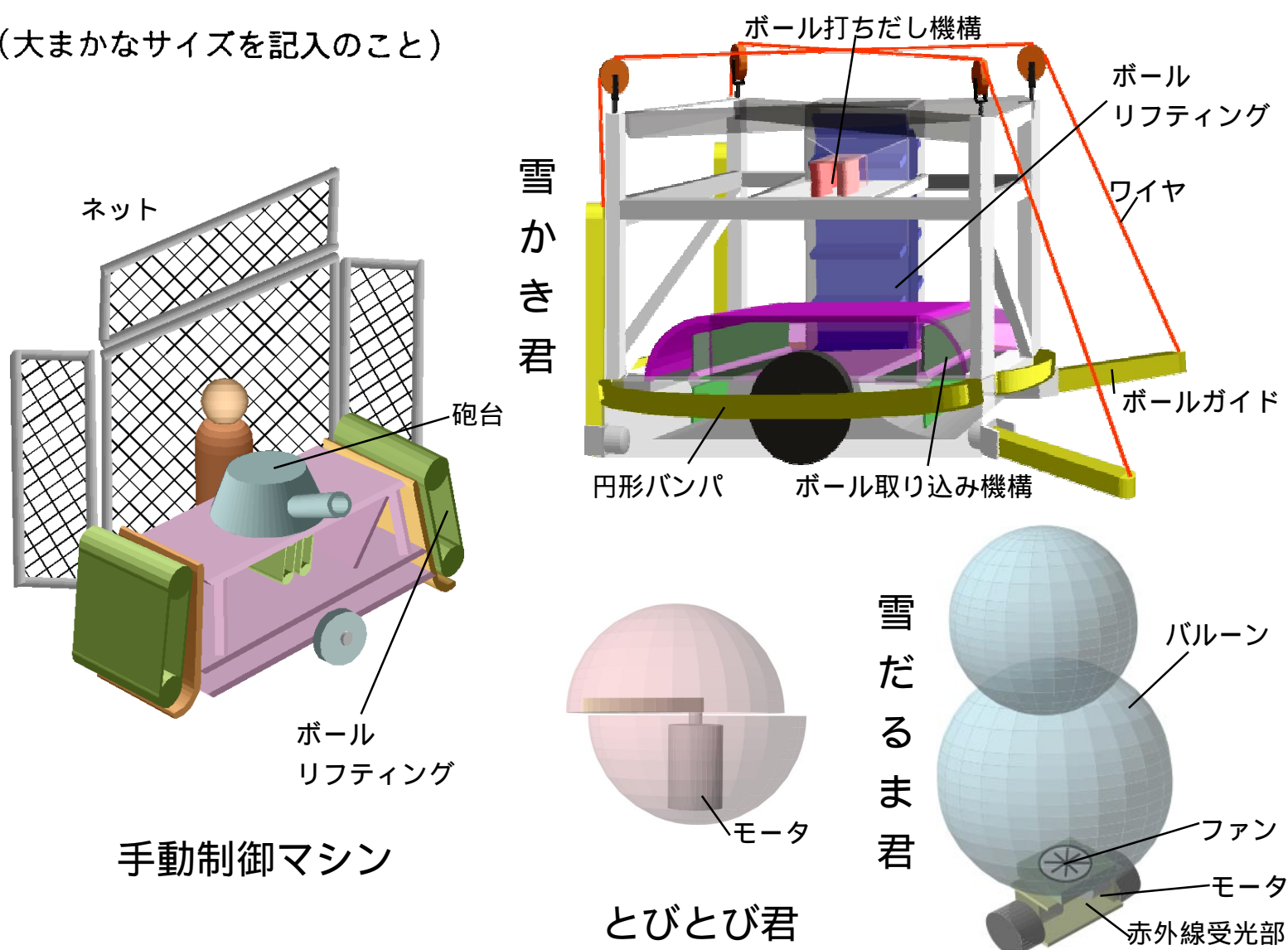
アイデア対決・ロボットコンテスト

大学部門 応募用紙

フリガナ デンキツウシンダイガク	チーム名（フリガナ）：12文字以内（フリガナも含めて）
大学名 電気通信大学	
(英語名) The University of Electro-Communications	Throw away
フリガナ ミノウラ ケンイチ	住所 〒 182 - 0025
リーダー名（代表者名） 箕浦 賢一	東京都調布市多摩川3-67-4 リバーサイド多摩川204号 (0424) 99 - 8218 /Fax () -
フリガナ カジタニ マコト	住所 〒 182 - 8585
担当教官名 梶谷 誠	調布市調布ヶ丘1-5-1 電気通信大学 知能機械工学科 東4号館5階 梶谷・明 研究室(内線 3731) (0424) 43 - 5428 /Fax (0424) 43 - 5796

①マシーン（手動/ 自動制御マシン共に）完成図

（大まかなサイズを記入のこと）

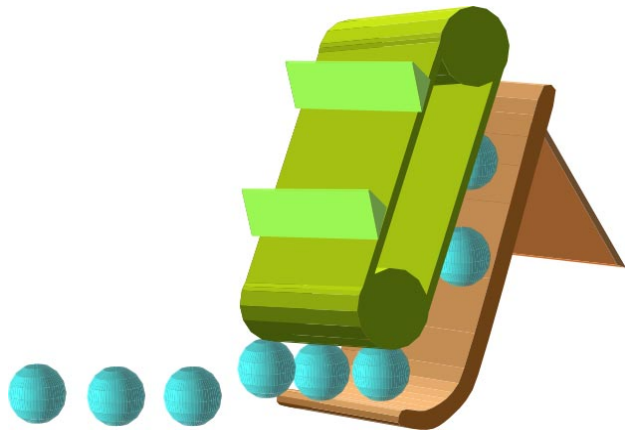


手動制御マシンの最大変形後の寸法は、規定の最大寸法となる。自動制御マシンは5台で、攻撃用を一台(雪かき君)、防御用を2台(雪だるま君)、ボールを崩す為に2台(とびとび君)を製作する。雪かき君の最大変形後の寸法は、560(W)x560(D)x700(H)、雪だるま君の最大変形後の寸法は、300(W)x300(D)x700(H)、とびとび君の最大変形後の寸法は、10(W)x10(D)x10(H)と考えている。

②カラーボールの取り込み方とシュートの仕方

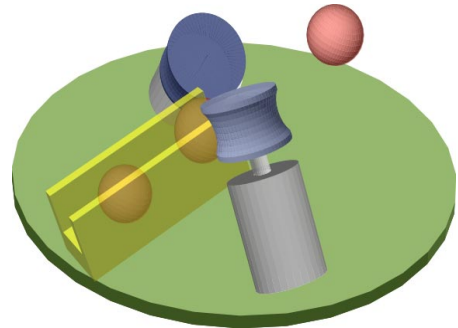
(手動/ 自動制御マシン共に)

手動制御マシンの取り込み法シュートの仕方



手動マシンのボールの取り込み機構

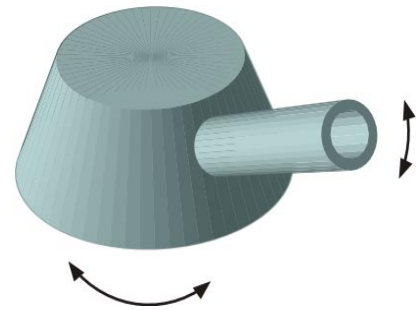
手動制御マシン本体の左右に配置されベルト式の取り込み口によりマシンが左右に移動するだけでボールの取り込みが可能である。



手動マシンのボールの発射機構

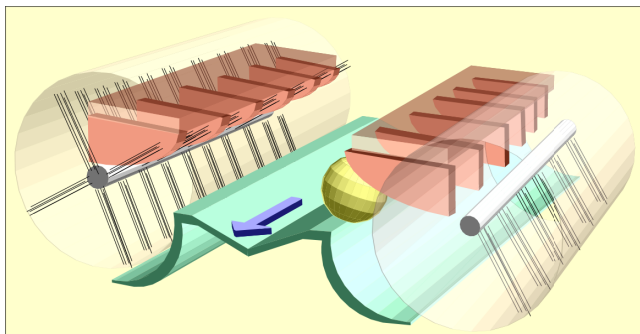
外観は旋回式の砲塔のような形状をしている。内部は旋回テーブルの上にローラー式の発射機構があり、球はこのローラーで発射される。ローラーの回転数を制御することによって、ある程度の変化球なども投げることができる。

砲台はコンピュータで制御され、球の発射速度、球の発射方向、発射角度（仰角）などを制御して、正確な射撃を行う。機関砲のように連続発射することもできる。

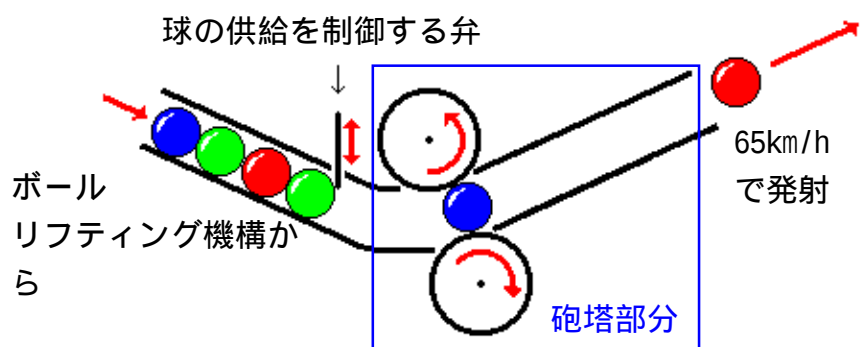
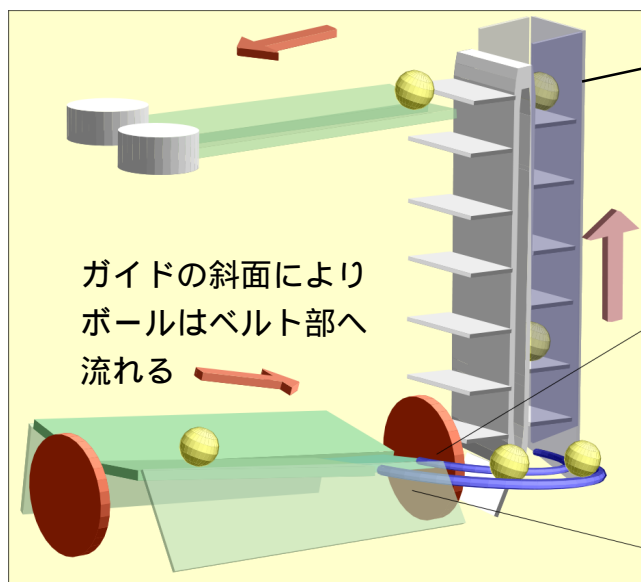


自動制御マシンの取り込み法シュートの仕方

ブラシ製のローラーでボールを取りこむ



傾斜によって打ち出し機構へ



ボール
リフティング機構か
ら

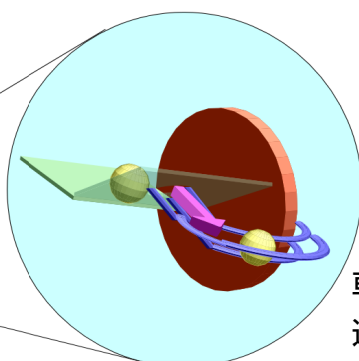
球の供給を制御する弁

65km/h
で発射

砲塔部分

ベルト部

ベルトによって球は打ち出し
機構に運ばれる

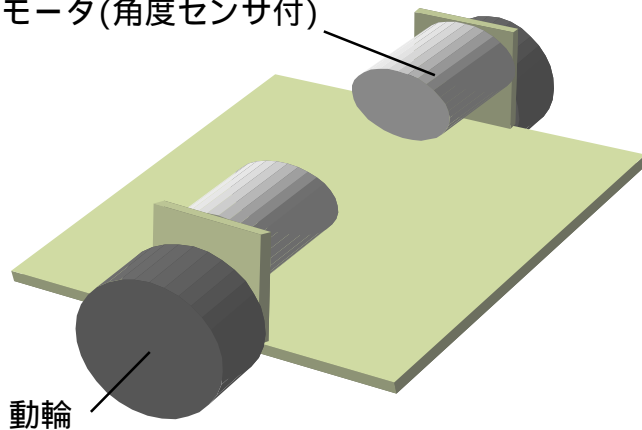


車輪を避ける為ガイドを
通ってベルト機構へ

③走行上の仕組みと工夫（手動/ 自動制御マシン共に）

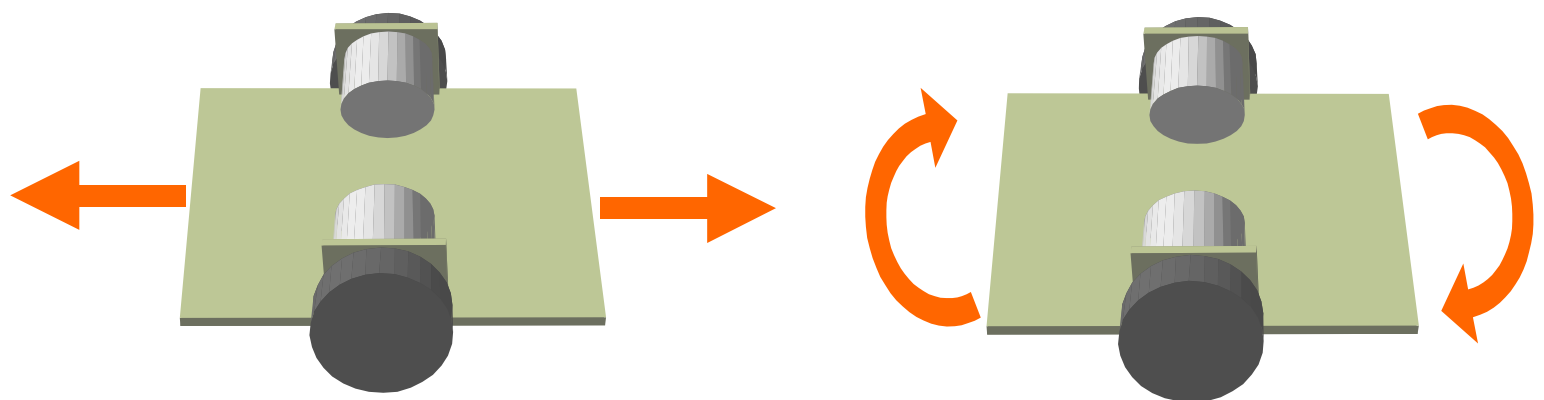
手動制御マシンについて

モータ(角度センサ付)



独立2輪駆動方式：

手動ロボットは独立2輪駆動方式を採用する。この方式は、操舵なしに直進、後退、信地旋回などの高い運動性能を軽量の構造で実現する。また、車輪（又は駆動用モータ）に角度センサを取り付けることにより、車輪の回転角度を計測し、スタート地点からのロボットの相対位置をコンピュータによって計算する。



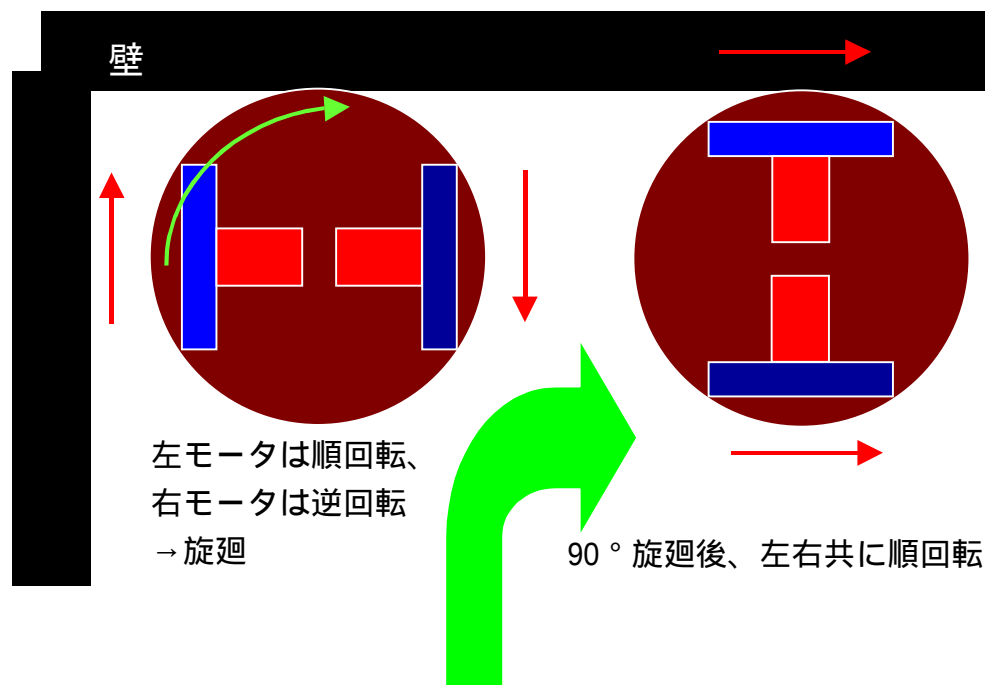
自動制御マシンについて

独立2輪駆動方式：

2つの車輪にそれぞれ、モータを取り付け独立に駆動させる

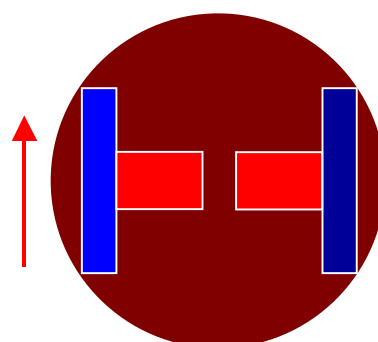
左右別々の回転を加えることにより、ステアリングでは不可能なその場旋回が可能になる

自動マシンに円形のバンパーを取り付けることにより、壁に接触した状態で旋回が可能



左モータは順回転、
右モータは逆回転
→ 旋回

90° 旋回後、左右共に順回転



左右のモータは共に順回転

→ : モータの回転方向

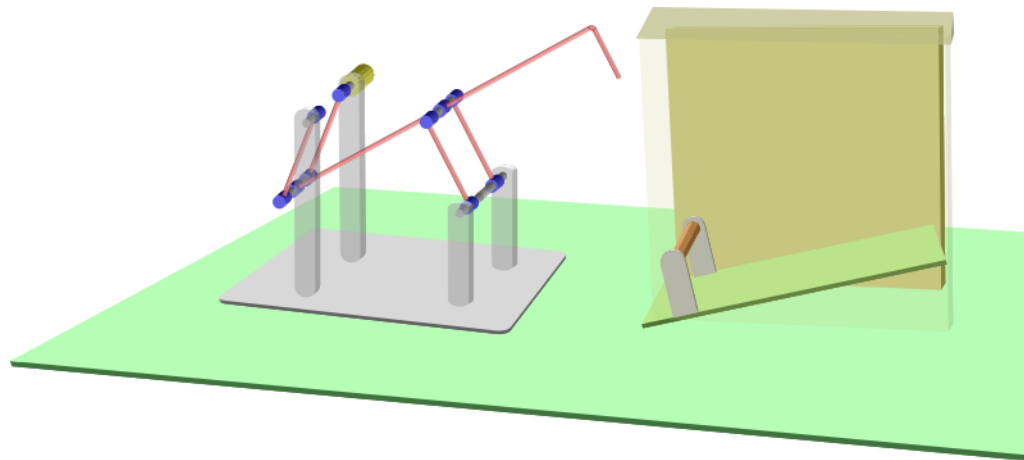
④「的」を起こす方法と仕組み（手動制御マシン）

4 節リンクの独特な軌跡を用いた的起こし機構

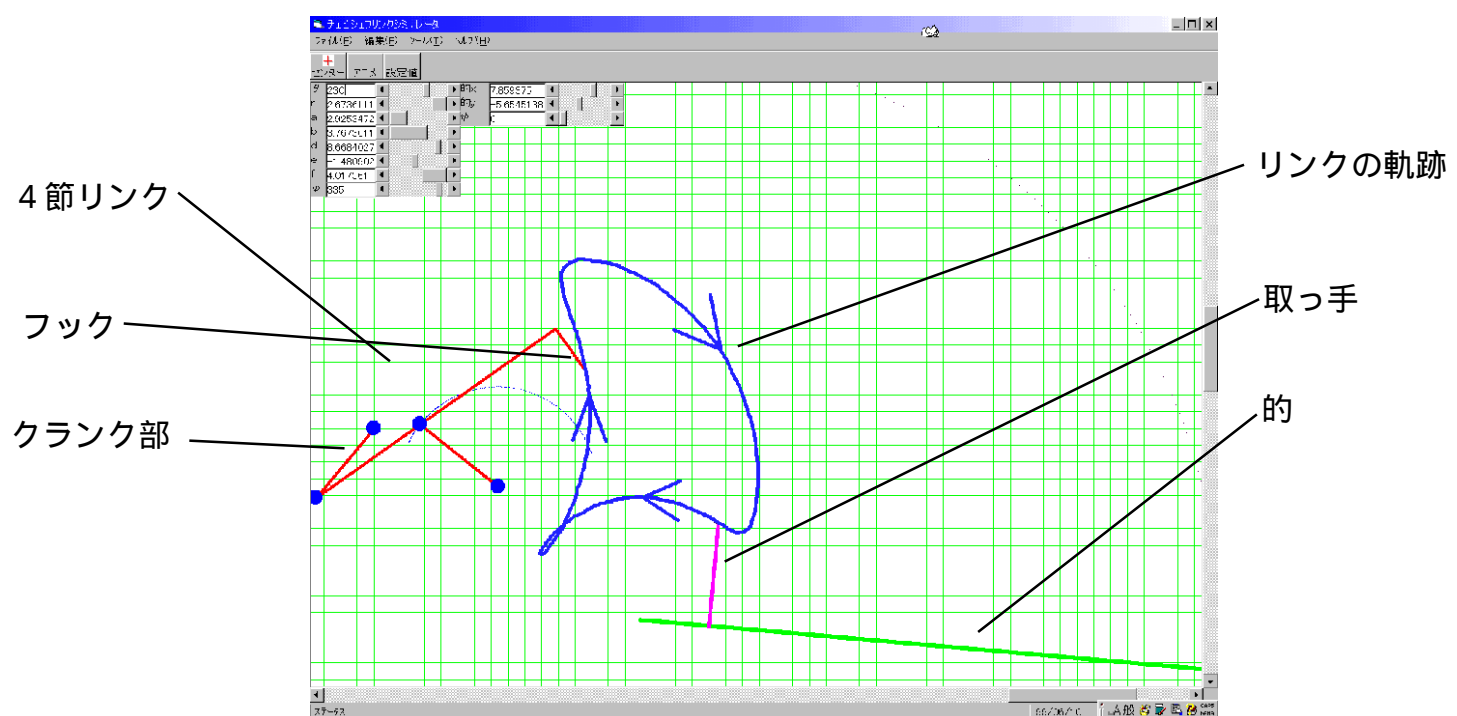
モータによって等速回転するクランクに接続された4 節リンクの先端の軌跡が独特な動きとなる。

この動きを利用して、棒の先に取り付けたフックにより、的の取っ手を「引っ掛る」「起こす」「はなす」の3つの動作を連続的に行うことができる。

また駆動が1 個のモータで動くので軽量化が図れる。



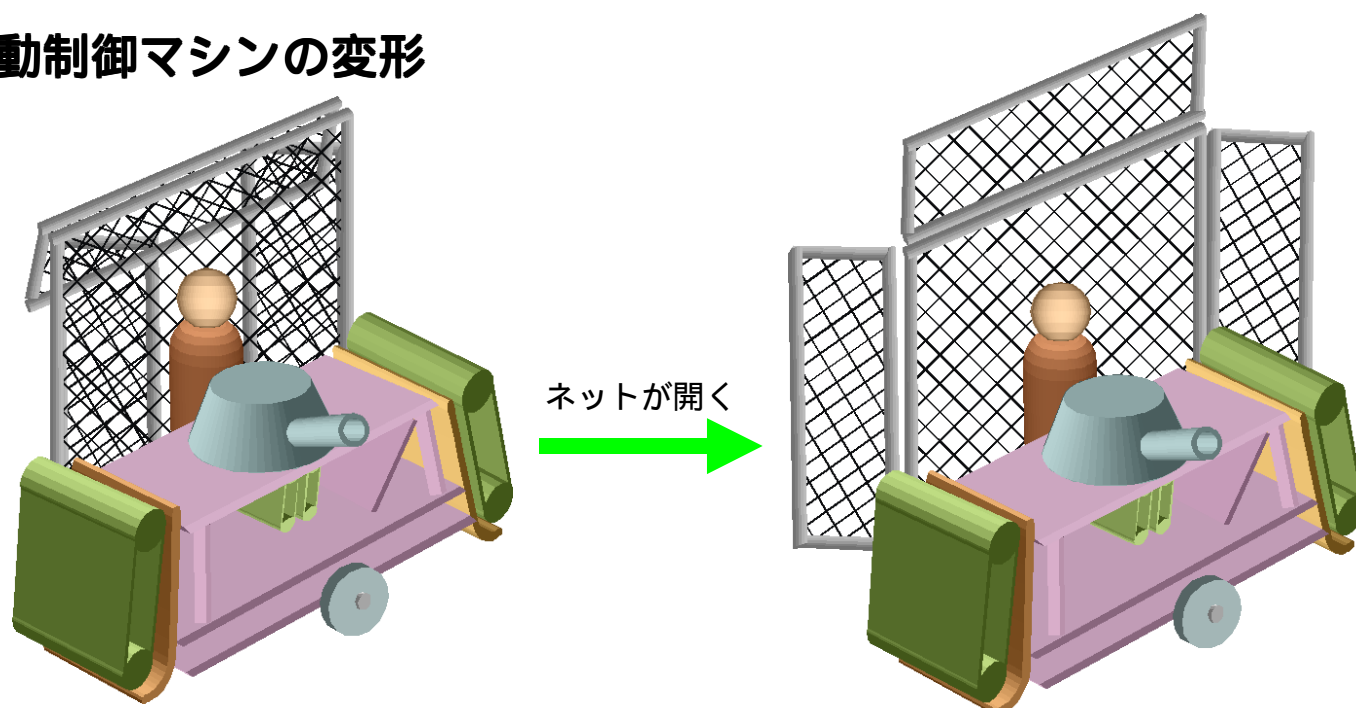
4 節リンクモデルと的の概略



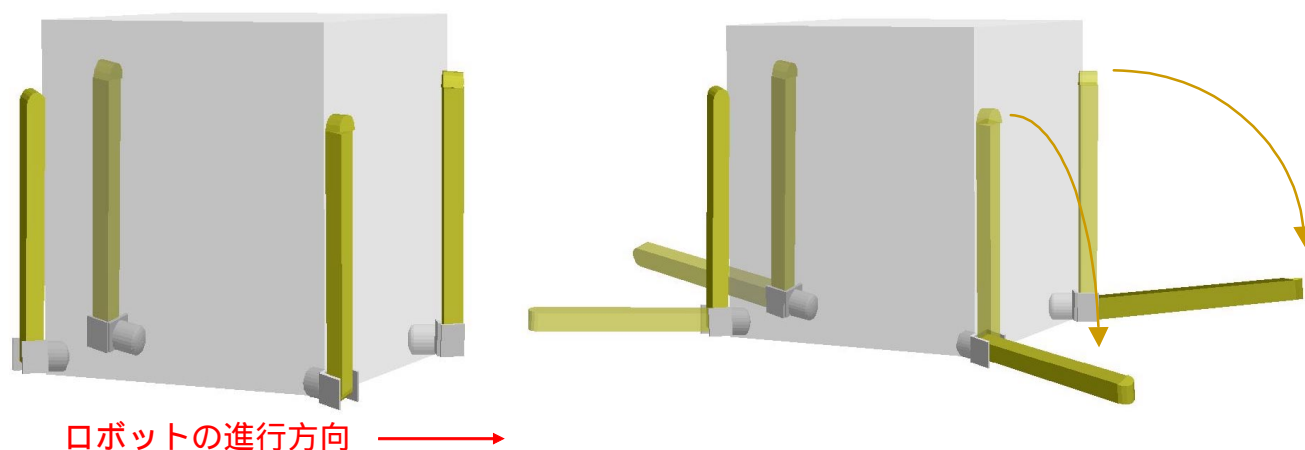
シミュレーション結果

⑤変形の有無、その手法（手動/ 自動マシン共に）

手動制御マシンの変形



自動制御マシンの変形



スタート前，ボールガイドはロボット側面に収納されている．

スタート後，ロボットの進行方向のみガイドが展開される．

進行方向が逆方向になった場合，逆側のガイドが展開し展開されていたガイドは収納される．

⑥エネルギー源

手動制御マシンのエネルギー源

小型の定格電圧 12V の鉛蓄電池を手動制御マシンには 4 個

自動制御マシンのエネルギー源

小型の定格電圧 12V の鉛蓄電池を攻撃用自動制御マシン(雪かき君)には 2 個，防御用自動制御マシン(雪だるま君)2 台にはそれぞれ 1 個ずつ使用する予定である．とびとび君は乾電池(006P(角型電池))を用いる予定である．

⑦戦略やセールスポイント

基本的な戦略は以下の通りです。

自動走行ゾーンにある 100 個のボールをすばやく崩し，自チームの取りやすい場所にボールを散らします。(その方法は後述します)

その場所を自動マシンが走行してボールを確保する．この間に手動制御マシンが 20 個のボールをすべて確保する．

次に射出機構を搭載した手動制御マシンと自動制御マシンは，2 つの別々の的を同時に攻撃します．もし，相手の防御などにより同時に攻撃不可能な場合，片方のマシンがボールを集めてパスをする．それと同時にディフェンスとして別の自動制御マシン 2 台を自チームのフィールド近くで左右に走査させる．

本ロボットのセールスポイントは，

- 自動走行ゾーンにある 100 個のボールをすばやく崩す為の小型の自動マシン 2 台を，試合開始直後，スタートエリアから中央のボール置き場に飛ばします．その後その 2 台は変形し回転を始めさらにボールを散らします．その 2 台のマシンは雪だまを飛ばすイメージで丸く白色にします．

- 自動制御マシンは効率良くボールを取りこむ為，ボール取り込み用ガイドを開いて変形します．その時，進行方向のみガイドは開かれます．その逆側は閉じられています．

具体的には，動く方向に合わせてガイドが踏み切りのように動きます．

これは変形後の大きさ制限を考慮してのことです．

(補足説明 No1)

- 手動制御マシンは初期の自己位置からの移動量を，モータの回転角を測定することにより，マシンと的との相対距離と位置を検出します．

これによって自動的に照準を合わせます．

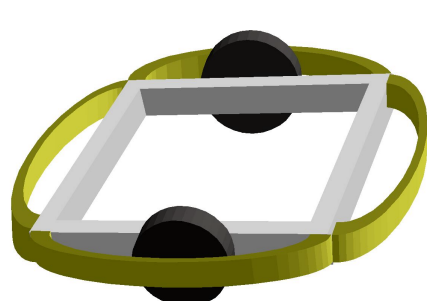
- 自動制御マシンの活動エリアを赤外線で指示することによって限定し，効率よくボールを回収します．また，敵チームとの衝突も回避しやすくなります．

- 敵のガードに関係なく，その後ろの的を狙える手動制御マシンの砲台機構．

⑧安全対策

手動制御マシン

自動制御マシン



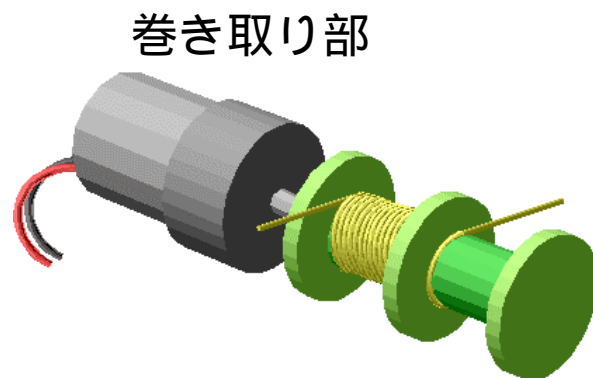
円形バンパー

自動制御マシンにバンパを取り付けることにより，敵チームの自動マシンや壁などに衝突したときの，ロボット本体への衝撃を緩和する

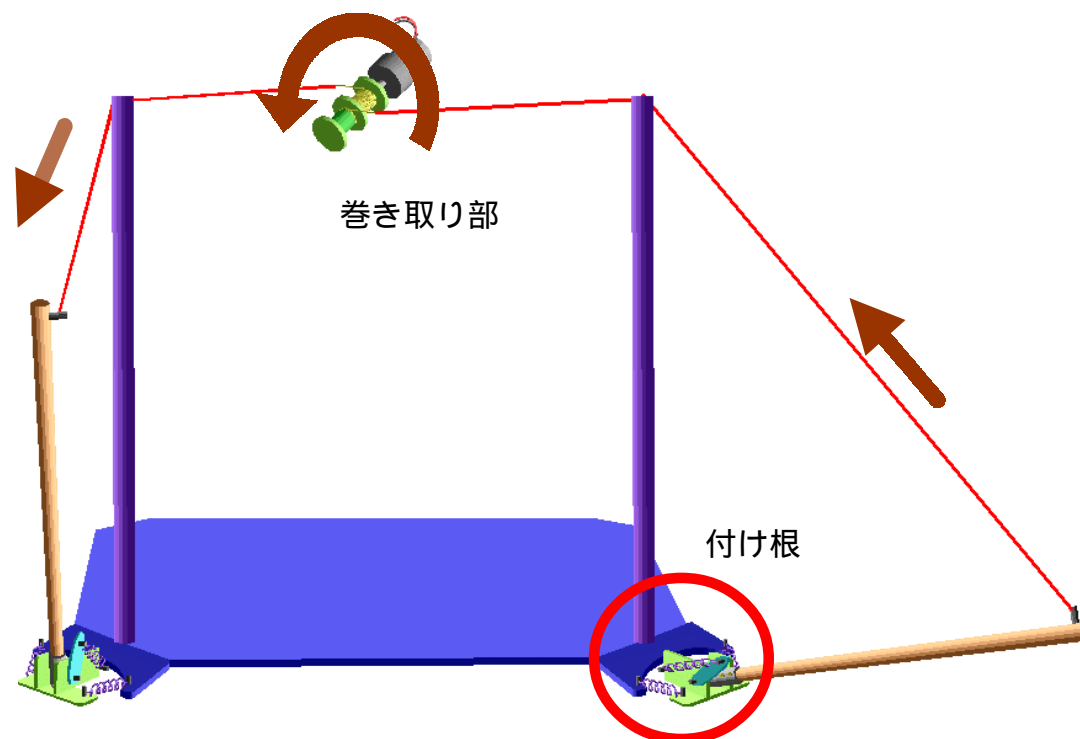
また，バンパーを円形にすることによって，壁に接触した状態のまま，独立 2 輪駆動を用いて，その場旋回が可能になる

⑨補足説明 NO' 1

ボール取り込みガイドの補足説明



一方向に回転する事により、ガイドの展開が行われる。図では描かれていないが、実際はもう一組のリールを装着する事になる。



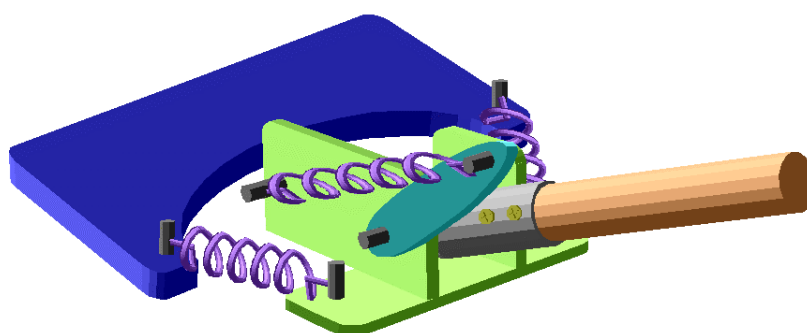
大きさ制限のため競技開始時、展開されるガイドはワイヤを引っ掛けて畳んでおく。その引っ掻きには、サーボモータが取付けてあり、開始と同時に引っ掻きを外し片側を展開する。

ガイドは必要な方向（図では左右である。）に展開させることができる。

図では、見にくくなると思い片側面しか描かれていないが、実際はもう一組のガイドが存在する。

正面が前となっている。故に、取り込み口は図の左右に存在する。

付け根



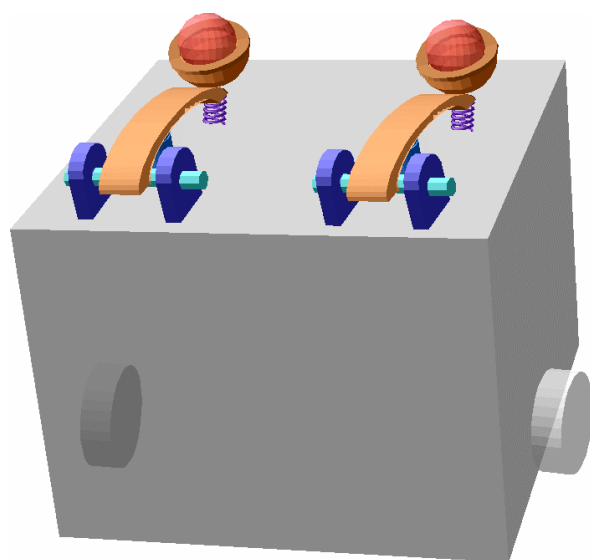
この機構は、ガイドの展開を行う上での展開力をスプリングにより得るためである。また、ガイドの外界との接触による力を吸収受け流すスプリングも装備されている。ワイヤーはガイドの先端付近に固定されている。四隅に配置するので、ロボット全体ではこの機構が4基あることになる。

⑨補足説明 NO' 2

とびとび君の打ち出し機構について

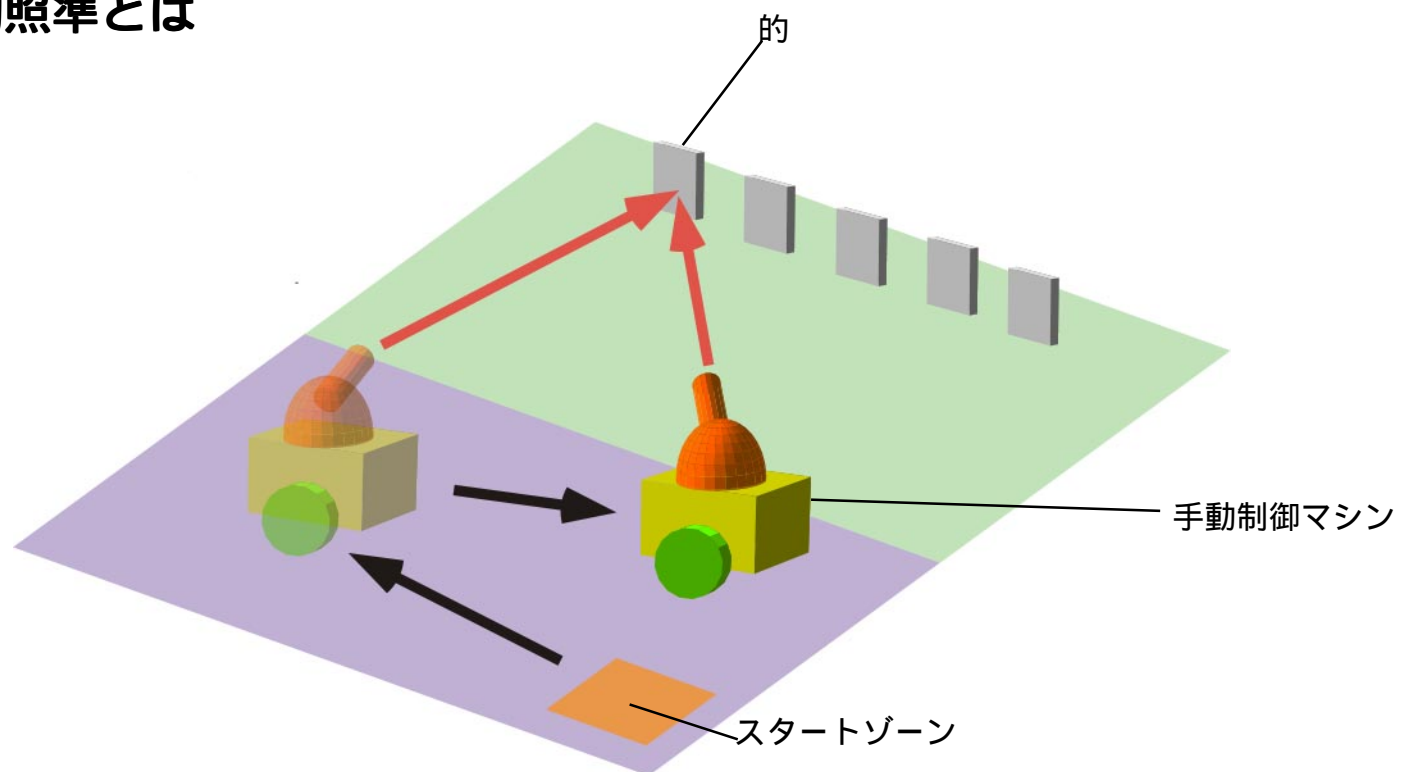
雪かき君のボール打ち出し機構を利用してとびとび君を飛ばす予定だが、具合が悪かった場合は以下のような方法を使用して飛ばす

- 1) マシンセット時、あらかじめバネにエネルギーを溜めておく。
- 2) スタートボタンに連動した機械的なスイッチをはずし、とびとび君を飛ばす。



攻撃用自動制御マシン(雪かき君)

自動照準とは



独立2輪駆動の左右の車輪の回転角度を計測することにより、ロボットの自己位置をコンピュータによって計算する。自己位置と的の位置の比較から、砲塔の角度、球の発射速度、砲の仰角などを計算する。これによって、砲塔は手動ロボットの姿勢、移動に関係なく、パイロットの指定する的に常に照準を合わせる。パイロットは、攻撃するのさえ指摘すると、あとは、コンピュータによって砲塔が目標の的に自動的に照準をロックし、ボールを発射する。