ロボットでボール遊び　　ロボットで分別収集　　ロボットで新技

第16回知能ロボットコンテスト 2004
大会案内 及び 競技ルール

平成16年1月31日

1. 応募規定

競技内容の規定に合致するロボットを作成することができ，当日，競技に参加できる方．
個人，団体は問わない．

2. 日時 ・ 会場

日時： 2004年6月26日 (土) 予選
2004年6月27日 (日) 予選，決勝戦

会場： 仙台市科学館 (URL: http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp)
〒981–0903 仙台市青葉区台原森林公園4番1号
Tel: 022-276-2201, Fax: 022-276-2204

3. 応募締切

参加申込締切: 2004年5月10日 (月) 必着

※ WWWを利用したオンライン登録によります．詳細は下記ホームページをご覧ください．

4. 企画趣旨

コンピュータ・メカトロニクス関連技術は今やあらゆる技術部門で必須知識となっています．これらの知識を身に付けるには，何かの目標に向かって物を作ることが最も効果的です．しかし，最近は，たとえ大学の工学部学生といえども実際にはんだごてを使って回路を組み立てたり，旋盤などの工具を使って物を作り上げたりする機会が著しく減っています．このコンテスト開催の目的は，出場者がロボット・メカトロニクス技術に関する基礎ならびに先端技術を習得するきっかけを作り，さらに新たな知見を得るための機会を与えることです．つまり，教育的効果と基礎的な研究開発能力の向上がねらいです．

5. インターネット・ホームページ御案内

知能ロボットコンテスト2004のホームページを開設しております．こちらでは，ルールの補足説明や昨年までの競技状況，申込み方法，コンテストに関する最新情報などを提供しております．アドレスは以下のとおりです．どうぞ御利用下さい．

URL: http://www.inrof.org/irc/

6. 問合せ先

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉01
東北大学大学院 情報科学研究科 (青葉山キャンパス機械系)
中野研究室内 ロボット競技会実行委員会 担当:西條 由希
Tel: 022(217)7025
Fax: 022(217)7023
E-mail: robocon04@irc.inrof.org

※お願い･ご注意　競技ルールについての問合せは，原則としてFAX，E-mailにてのみ受け付けます (利用できない方に限り電話可)．質問の内容は実行委員会で検討後，参加者全員にE-mailとホームページにて回答します．インターネットが使えない人には郵送またはFAXにて回答しますので，その旨ご承知おきください．

競技ルール

注：文中 [ ] 内番号は，9 ページ [ルール細目] 内の番号に相当

1 競技概要

スタート時を除いて人為的操作をいっさい加えないロボットを用いて，決められた作業を所定の時間内に行い，獲得した点数を競う．競技はチャレンジコースとテクニカルコースに分かれて行われる．

[チャレンジコース] スタート時に競技者に渡される 1 個の自由ボール [1] と競技台上に散乱している 3 色各 5 個，計 15 個のボール [2] を，競技時間内にできるだけ多く選別しそれぞれ指定されたゴールに入れることを競う．同時に，2 次予選と決勝戦では，複数の審査員によりパフォーマンス性・チャレンジ性・芸術性・スピード感についても評価を行う．

[テクニカルコース] スタート時に競技者に渡される 1 個の自由ボール [1] と，競技台上に散乱しているボール [3]，空き缶 [4]，個包装の紙箱に入った石鹸 (以下，石鹸箱とする) [5] を選別し，それぞれ指定されたゴールに，競技時間内にできるだけ多く運ぶことを競う．また同時に，2 次予選と決勝戦では，複数の審査員により技術性・パフォーマンス性についても評価を行う．さらに，必須ではないが 挑戦技術テーマ [6] として自己申告する，難易度が高い技術をロボットに採用し、審査を求めることができる．このテーマに合致したロボットを製作した場合，別途審査員による評価点が与えられ，得点に加算される．

2 競技の流れ及びルール

◆ 競技場及び競技台

競技は，規定の競技場及び競技台で行われる (図 **1**，図 **2**，図 **3** 参照)．

◆ 寸法及び重量の検査

自立型 [7] ではないロボットの場合は，接続ケーブル等 [8] を外した状態で検査を行う．検査が可能であれば接続ケーブル等を外す必要はない．

(1) 参加するロボット [9] の大きさは，スタート時の姿勢が高さ 900mm，幅 450mm，奥行き 450mm 以下となること．複数台出場の場合は，全てのロボットが上記の大きさに収まること．

(2) ロボットの質量は 20kg 以下とする．

◆ 制御方法

(1) ロボットの制御は原則的にはコンピュータで行うものとするが，競技中に人為的な操作を行わない形式であれば他の形式も認められる [10]．

(2) 制御装置(電源を含む)は，ロボット本体に搭載しても，競技場内の外部機器設置エリア内に設置し，ロボットとケーブルで接続してもよい．ただし後者の場合，この接続ケーブルが対象物に接触しないように，競技者はケーブルを保持しなければならない．

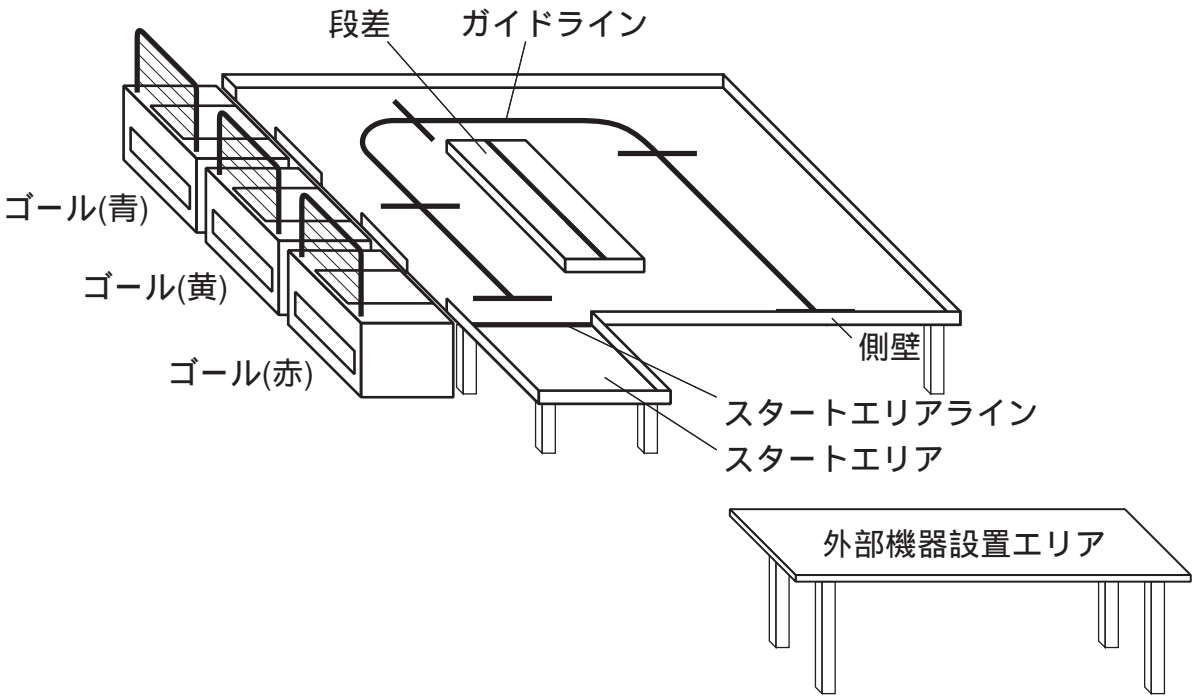
◆ 対象物の配置

[チャレンジコース] 対象物であるボールは，図 **4(a)** に示した競技台上の 8 つの範囲内へ，ランダムに配置される．

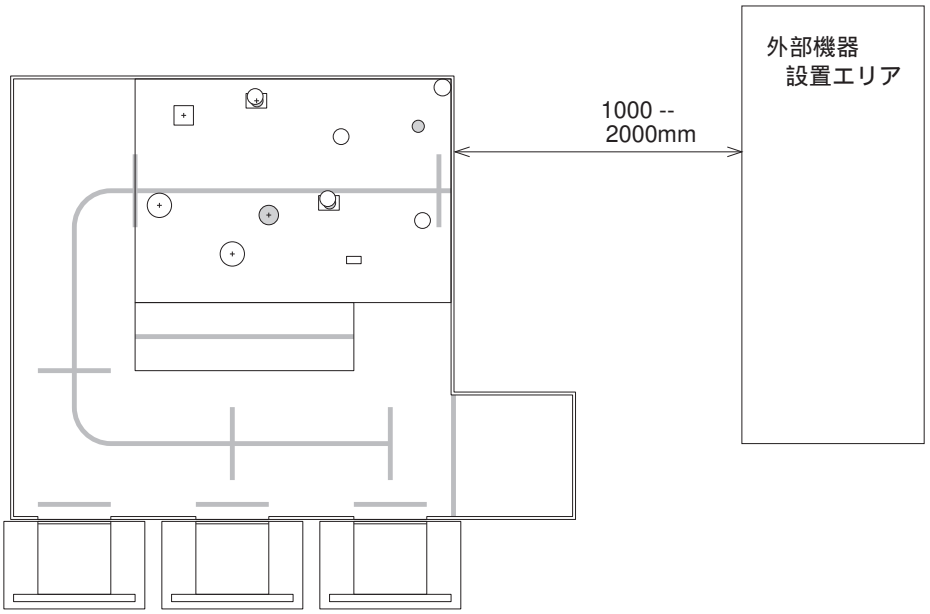
[テクニカルコース] ボール (7 個)，空き缶 (4 個)，石鹸箱 (4 個) の計 15 個が配置される．配置場所は，パターンエリアとランダムエリアに分けられている (図 **4(b)** 参照)．それぞれのエリアには，以下のように対象物が配置される．

パターンエリア　対象物はボール (3 個)，空き缶 (2 個)，石鹸箱 (2 個) の計 7 個であり，これらはくじ引きあるいは類似の方法により対象物配置板を用いて 4 種類のパターンに配置される．対象物配置板は，図 **4(c)** の四角形 ABCD で示した板であり，円や四角の穴が開けてある．対象物配置の際は，図 **4(b)** の点 Q に配置板の頂点 A，B，C，D のいずれかを合わせて競技台に置き，穴の中に対象物を置く (B，D の場合は配置板を裏返して使用)．そのうち一箇所には 3 種類の対象物の積み重ねである “タワー” を置く (図 **4(d)** 参照)．石鹸箱は，一番狭い面が競技台に接し，かつ一番広い面 (85mm × 60mm) が図 **4(c)** の y 軸と平行になるように立てて配置する．上下は問わない．タワーに使用される石鹸箱とは置き方が違うことに注意すること.

ランダムエリア　対象物はボール (4 個)，空き缶 (2 個)，石鹸箱 (2 個) の計 8 個であり，角に 1 つボールを置くほかは，図に示す長方形枠内



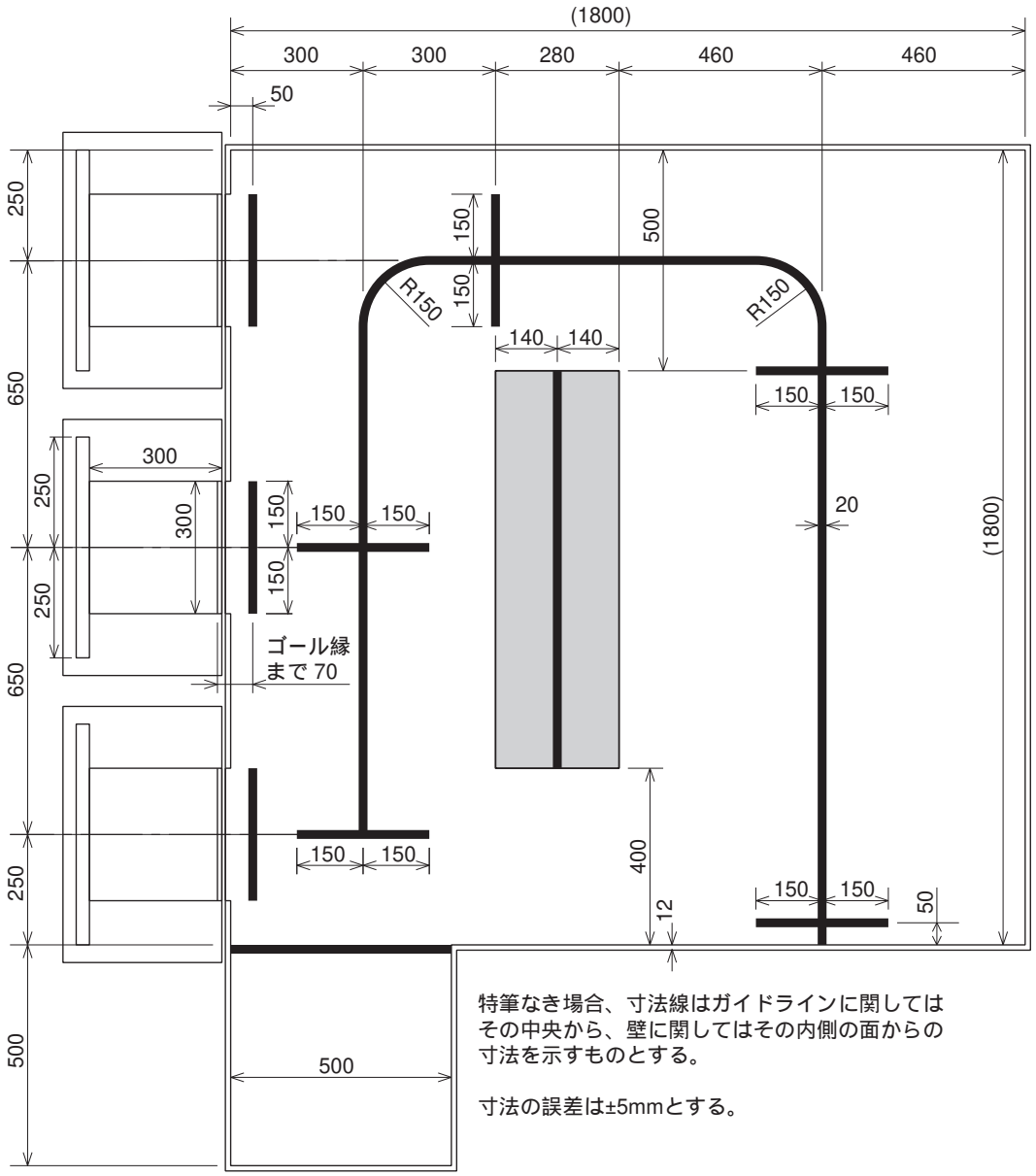
(a) 競技場見取り図 (1 台分)



(b) 競技場平面図 (競技台 1 台分)

注: 競技者は，準備開始の指示の後にロボットなどを外部機器設置エリアに移動させ，電源投入などの準備を行う．競技場は，予選で 3 面，決勝で 2 面を並べる予定である．

図 1: 競技場概要図



競技台	：	床：厚さ 15mm ランバコア材，壁：厚さ 12mm ラワン材
	：	色：水平面 = 白色，垂直面 = 黄色 (塗料：水性ツヤ消しを使用)
段差	：	厚さ 40mm ラワン材
	：	色：水平面 = 白色，垂直面 = 黄色 (塗料：水性ツヤ消しを使用)
ガイドライン	：	ビニールテープ 幅 19mm (誤差-2mm 程度)，黒色
ゴール台	：	厚さ 9mm ラワン材　青，黄及び赤色塗装
バケット	：	プラスチック製 (商品名：ポリテナー PT14)
ネット	：	グリーンネット野球用 40mm × 40mm 網目 (ルール細目 [18] 参照)
ネット枠	：	直径 28mm パイプ (商品名：イレクター)
スタートエリアライン	：	ガイドラインと同様
競技台の水平度	：	最低限ボールが転がらない程度にできるだけ水平を出す

注: 競技台は 4 枚の合板をはめ合わせ部で接合したものであり，接合部に最大 1mm 程度の段差がある場合があります．また，隙間には白のビニールテープ (幅 19mm 誤差-2mm 程度) が貼ってあります．

図 2: 競技台平面図

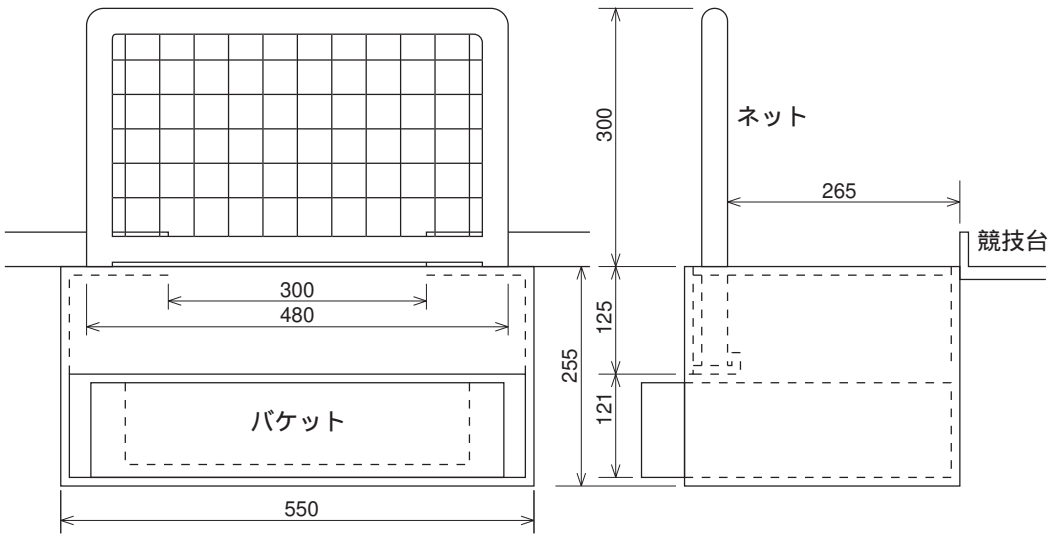


図 3: ゴールの詳細図

に 1 個ずつ配置される．そのうち 1 個所には 3 種類の対象物の積み重ねである“タワー”を置く (図 4(d) 参照)．図 4(c) に示す枠内にある対象物の種類はくじ引きあるいは類似の方法により決定される．

◆ 準備作業

審判の指示の後に競技場に入場する．競技台の外に制御機器等を設置する場合は，外部機器設置エリア内に置くこと (図 1 参照)．無線通信機器を除く, ロボット以外のパソコン等は，入場前に電源を入れておいてよい．

◆ 競技人数

競技場に入ることが可能な人数は，2 名以内とする [11]．

◆ 行動可能範囲

- ロボット
  競技台上，段差上，競技台の側面の上部 40mm が，ロボットの使用可能な範囲である (図 1(a)，図 5 参照)．ただし，壁面はそれほど強度がないため，ロボット本体を支えるなどの高負荷には耐えられない．

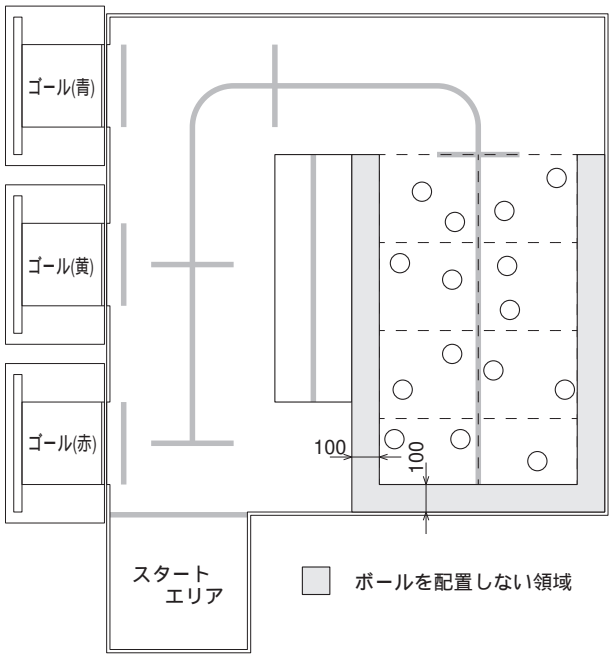
- 競技参加者
  ケーブルの保持などのため，競技台周辺を移動することは可能であるが，台の配置等によって著しく制限されることがある (特に予選)．そのため，有線式のロボットの場合は，支持棒等によって，広い範囲でケーブルを支持可能としておく必要がある．

◆ 競技の流れ

- 競技開始

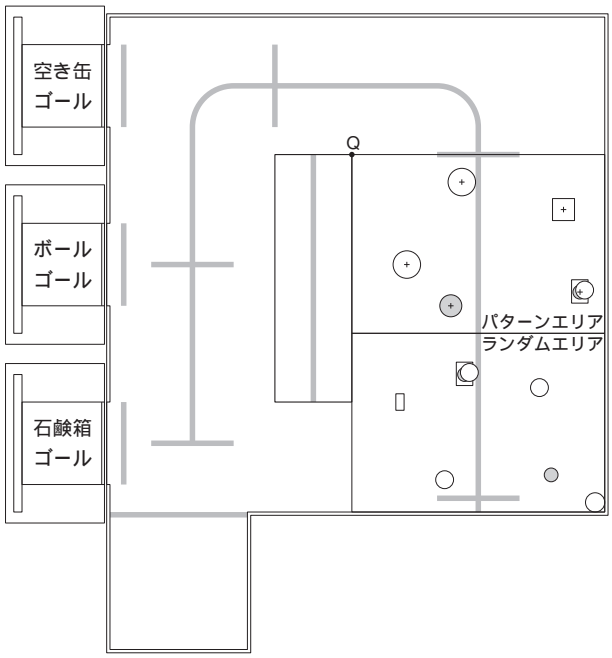
  (1) 1 チームの持ち時間は予選，敗者復活戦 (行う場合)[12] で最大 7 分 (競技時間 5 分，準備時間 2 分以内) とする．但し，出場チーム数が極端に増えた場合には，競技時間が短くなることがあり得る [21]．また，決勝では 1 チームの持ち時間は最大 12 分 (競技時間 10 分，準備時間 2 分) とし，原則としてそれぞれの台で同時に競技を開始する．競技者は競技場の外に待機し，主審による準備開始の合図をもって競技場に入り，準備作業を開始する．その際，主審から自由ボール 1 個を受け取る．スタートの準備が 2 分以内に完了した場合，主審にスタートを宣言し，主審の許可を得てからロボットをスタートさせる．スタートの準備が 2 分を超えても完了しない場合は，2 分を超えた時点で競技時間の計測が開始される．

  (2) ロボットはスタートエリア内に設置しなければならない．その向きは任意である (図 6 参照)．このときケーブル等 [8] がスタートエリア以外の競技台上にあってはいけない．

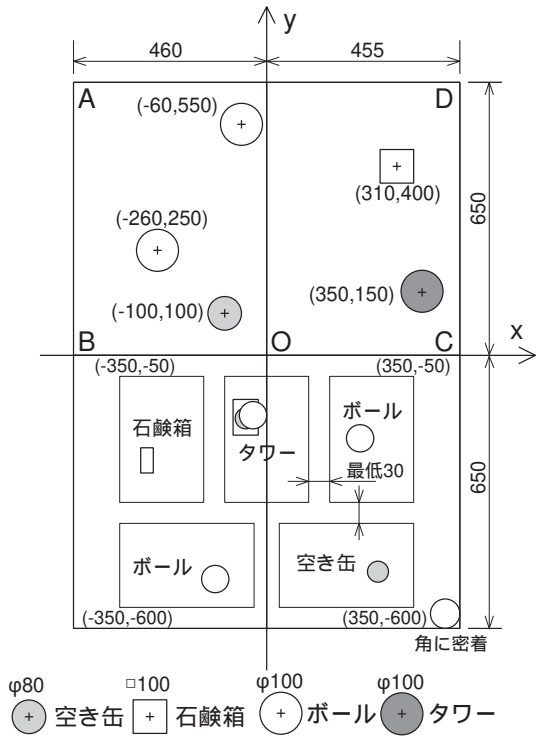


(a) チャレンジコースのボール配置例概略図

注: 点線の枠内にボール [2] が投げ入れられるため，各ボールは任意の位置に配置される．

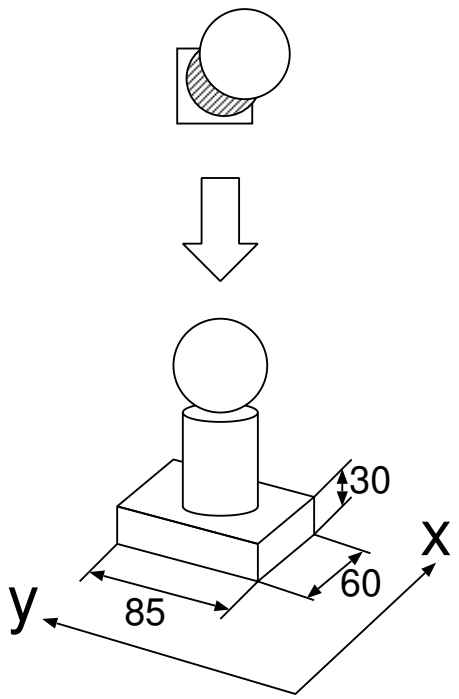


(b) テクニカルコースの対象物配置概略図
(下図及び注参照)



(c) テクニカルコース対象物配置座標詳細

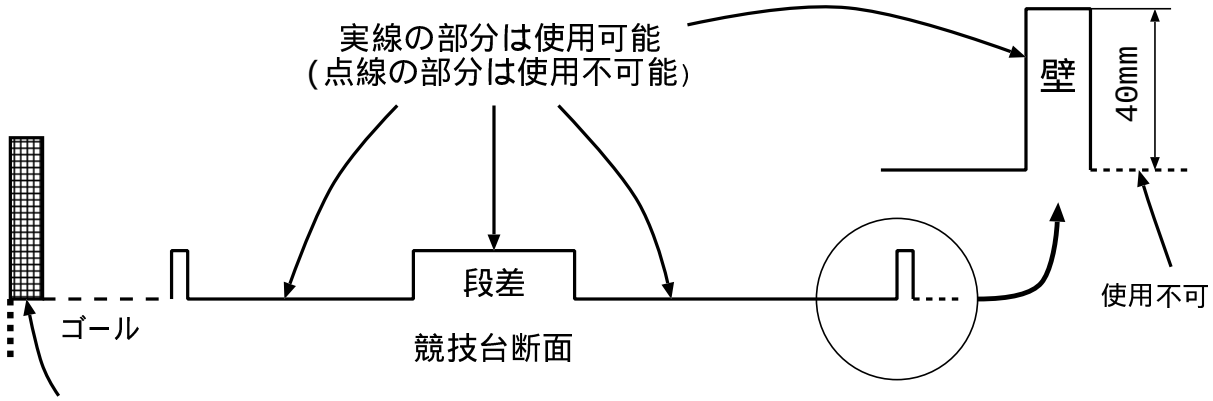
注: 座標は点 O を原点とし x-y 軸を用いて表したものである．図中の座標は穴の中心を示し，対象物は穴で示した範囲内に置かれる．配置は対象物配置板を使用して行う．ランダムエリアにおいては，図に示す長方形穴内部のランダムな位置に対象物が置かれる．座標の誤差は ±5mm 以内とする．



(d) 積み重ね対象物 (通称タワー) の概略

注: タワーは，石鹸箱 [5]，空き缶 [4]，ボール [3] を積み重ねて配置する．空き缶は，石鹸箱の中央に置く．空き缶のタブの向きは規定しない．ボールは中央にあるとは限らない．石鹸箱の向きに注意．

図 4: 対象物配置図



ゴールネット：対象物を当てる以外の用途には使用しないでください[18]

図 5: 競技台の使用可能範囲

(3) 複数台のロボットを用いる場合は，各ロボットのスタート時刻を人為的に操作してはならない．

- ロボット走行中

(1) ロボットが競技続行不可能な状態になった場合，リトライ(後述)あるいは競技終了の選択が可能である．

(2) 一度競技台の外に落ちた対象物は，競技台に戻すことはない．ただし，リトライ時には戻す．

(3) 接続ケーブルは対象物に触れてはならない．また，ケーブルでロボットの動きを調整してはならない．

(4) 競技者がロボットに触れた場合は，リトライまたは競技終了と見なされる．ただし，競技者がリトライまたは競技終了を宣言するまでは，競技時間は計測され続ける．

(5) 後に述べるような禁止行為がなされた場合，主審の判断により失格となることがある．

- リトライ

(1) リトライ時は手を挙げ，大きな声で宣言すること．(注：競技場は騒がしいので，リトライの宣言を明確に示すように心がけて下さい．)

(2) リトライルールは，競技者が主審にリトライを宣言し，主審がそれを認めた時適用される．この時点で，実行委員による対象物の再配置のため競技時間の計測が一旦停止され，対象物の再配置作業が完了した時点で競技時間の計測が再開される．このとき，配置された対象物が移動していなければ，競技時間の計測は停止しない．また，ロボットの接触などにより対象物が移動した場合は，チャレンジコースでは対象物全ての再配置を行うが，テクニカルコースでは対象物が移動したエリアのみの対象物を再配置する．

(3) リトライが認められると，それまでにゴールに投入された対象物はすべて無効となる．また，ロボットが競技台上に配置されていた対象物を所持している場合，速やかにそれを放棄し，ロボットをスタート時の状態に戻さなければならない．同時に，実行委員により，スタート時と同様に対象物の再配置が行われる[13]．

(4) 競技者は，ロボットの再スタートの準備[14]ができたら，主審に再スタートを宣言し，主審の許可を得た後，ロボットを再スタートさせることができる．

(5) リトライの回数は3回までとする．すなわち，最大4回までスタートできる．

- 競技終了

以下のいずれかの時点で競技終了とする．

(1) 競技時間(予選，敗者復活戦5分，決勝10分)が終了したとき[21]

(2) 競技者が終了の宣言をしたとき

(3) 競技時間の計測を始めて3分が経過してもなお，ロボットの本質的な部分がスタートラインを越えられないとき

競技終了後，競技者はコンテスト実行委員の指示に従いロボット及び制御装置を速やかに競技場の外に撤去すること．

◆ 競技記録

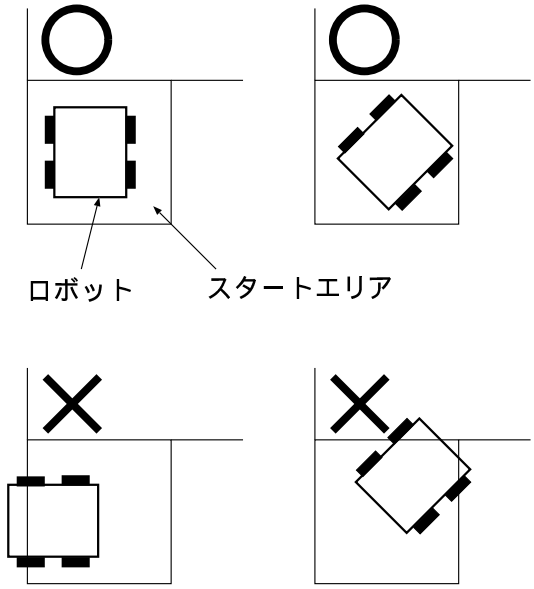


図 6: ロボットのスタート姿勢

(1) 競技終了時にゴール下のバケット [15] に入った対象物 [16](図 7 参照) に対して，以下のように得点が記録される．なお，対象物が 1 個も入ってない場合は『記録なし』[17] となる．

[チャレンジコース] 緑，黄，ピンクのボールに対して，それぞれ青，黄，赤のゴールを正しいゴールとする．ボールを正しいゴールのバケットに入れた場合は各々につき 3 点，誤ったゴールに入れた場合は 1 点とする．緑，黄，ピンクのボールは各 5 つあり，これら全てを正しいゴールに入れると 45 点となる．自由ボールはどのゴールのバケットに入れても 5 点とする．したがって，最高得点は 50 点となる.

[テクニカルコース] ボール (自由 1 個，競技台 7 個) を黄ゴール，空き缶を青ゴール，石鹸箱を赤ゴールのバケットに入れた場合，各々1 個につきボール 4 点，空き缶 6 点，石鹸箱 6 点とする．ボール 8 個，空き缶 4 個，石鹸箱 4 個の合計 16 個をすべて正しく分類してゴールすると 80 点となる．別のゴールのバケットに入った場合は，対象物の種類に関係なく 1 点とする．

(2) 二次予選と決勝戦では，審査員によりチャレンジコースでのパフォーマンス性，チャレンジ性，芸術性，スピード感と，テクニカルコースでの技術性とパフォーマンス性の審査，および挑戦技術テーマについての評価が行われる．

[チャレンジコース] 審査員による採点は，パフォーマンス性 20 点，チャレンジ性 10 点，芸術性 10 点，スピード感 10 点の合計 50 点満点とする．

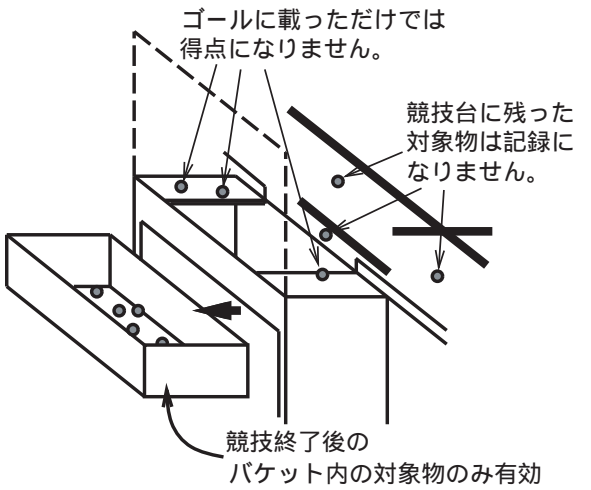


図 7: ゴールの認定

- パフォーマンス性
  与えられた環境でできるだけ個性を主張するような競技達成の手法を評価する．
- チャレンジ性
  例えば, 新しい技術内容で競技した，あえて難しい方法で課題を遂行することに挑戦した, 年少・高齢にもかかわらず出場したなどを評価する．
- 芸術性
  ロボットに施すデコレーション，ロボットの構成，ロボットのしぐさなどの印象度を評価する．
- スピード感
  足回りや動作のスピード感について評価する．

[テクニカルコース] 審査員による採点は技術性 10 点，パフォーマンス性 10 点の合計 20 点満点とする．自己申告した挑戦技術テーマに対しても，さらに最大 20 点を別途上乗せする (競技による得点とあわせ最大 120 点)．

- 技術性
  ロボットの作りや，作りを生かした動き等を評価する．
- パフォーマンス性
  ロボットの動きや作りの独創性やエンターテーメント性を評価する．
- 挑戦技術テーマ
  自己申告した挑戦技術が機能し，かつ，その技術的難易度が高いと認められる場合，その技術・有効性について評価する．

◆ ペナルティ
本競技のルールに違反したと主審が判断し，警告した場合，警告毎に 10 点減のペナルティが科せられる．

◆ 禁止行為
以下の行為をしてはならない．

(1) 有線・無線通信・音声等の手段を用いて競技中のロボットを外部から操縦すること．

(2) 他のロボットの競技を妨害すること

(3) 競技台を破壊あるいは汚すこと．

(4) 対象物を故意に破壊あるいは汚すこと．

(5) 本大会の品位を著しく傷つける行為を行うこと．

(6) 実行委員会のルールの解釈に大会中に異義をとなえること [19]．

3 競技実施要領

(1) 上位得点記録者で同順位が出た場合，審査委員の協議により順位を決定する．それでも決まらない場合，順位決定戦を行うことがある．

(2) 競技は基本的に 1 次予選，2 次予選，決勝戦によって行われ，予選通過チーム数は参加チーム数によって変動する．また，敗者復活戦を行う場合もある [12]．

(3) 1 次予選においては審査員点はないが，実行委員会により，別枠で評価点の項目を考慮し，2 次予選に進出するチームを選出する場合がある．

(4) 参加チームが非常に多い場合は 1 次予選以前に予選を行う可能性もある．その場合は参加チームに別途連絡する．

4 賞

以下の賞を設ける予定である．

- 最優秀技術賞，テクニカルコース，チャレンジコースそれぞれの優勝・準優勝，ロボット学会会長賞，その他 (協賛企業各賞)

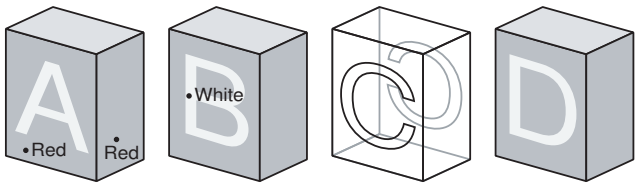


図 8: 石鹸箱に記載された文字

5 その他

(1) 実行委員会により同一と見なされるロボットでの複数回のエントリーは認めない．異なるエントリーのロボットの構成要素に共通部分がある場合，同一性については大会前 (登録前が望ましい) に実行委員会に確認を行うこと．

(2) 競技参加者には，事前に登録番号を記したゼッケンが配布される．競技者はロボット上の見易いところににゼッケンをつけること．それ以外に，チーム名あるいはロボット名等をロボット上に明示することが望ましい．

(3) 競技参加者は，主審の判定に対し異議の申し立てをすることができない．この項目の実施に関して疑義がある場合，チームの代表者は競技開始までに実行委員会に対して異議の申し立てをすることができる．

(4) 無線通信を使用する場合，もし混信して動作に不具合が生じたなどの場合でも，原則として当事者間で解決するものとし，実行委員会での調停は行わない．ただし，特に影響が大きい場合は，実行委員会が判断の上，当該チームの無線通信の使用を禁止できる．

6 ルール細目

[1] 自由ボール
自由ボールは，黄色の硬式テニスボールであり，直径約 65mm 重さ 60g 程度である (プレッシャーについては未定義)．ただし新品とは限らない．ダンロップ社製『DUNLOP LP』が相当品である．たとえばスタート時にロボットに保持させることも含め，ゴールの手前や競技台の中央部の段差の上など競技台上の任意の場所に置くことができる．

[2] チャレンジコースのボール
ボールの素材はウレタンスポンジで，直径は 65mm から 70mm．重さは 10g から 15g である．色は緑・黄・ピンクのものを 5 個ずつ使用する．該当する製品として，トイザらスで

販売されている直径 65mm，10g の『STATS Jr. 用ソフトテニスボール』(マルハタ・アミー株式会社) や，東急ハンズ等で販売されている直径 70mm，13g のウレタンスポンジボール等がある．オフィシャルには『STATS Jr. 用ソフトテニスボール』を使用する予定であるが，製造中止等の理由で入手が困難になった場合は類似品を使用する．

[3] テクニカルコースのボール
競技に使用するボールは，黄色の硬式テニスボールであり，直径約 65mm 重さ 60g 程度である (プレッシャーについては未定義)．ただし新品とは限らない．ダンロップ社製『DUNLOP LP』が相当品である．

[4] テクニカルコースの空き缶
競技に使用する空き缶は，直径約 50mm，高さ約 110mm，重さ約 34g の鉄製のものであり，色は紺色を主体とする．現時点での相当品はサントリー (株)『ボス スーパーブレンド』の空き缶である．

[5] テクニカルコースの石鹸箱
競技に使用する石鹸箱は，赤色を主体とし，寸法は約 85mm × 60mm × 30mm，重さは約 100g である．この箱毎にＡ・Ｂ・Ｃ・Ｄの文字を書く (箱は 4 種類各 1 個となる)．文字は一番大きな 2 面に 1 個ずつ，両面に同じ文字を赤地に白文字で表記する (図 8 参照)．文字は面に相応の大きさで，Arial，Helvetica 等の飾りのない字体を用いる．文字の上方向は両面で同じ向きであるが，競技台に置く場合には方向を考慮しない．具体的なイメージは大会前に別途公開する．現時点での箱の相当品は P&G マックスファクター (株) 製『薬用石鹸ミューズ』である．競技では，中身が入ったまま使用する．

[6] 挑戦技術テーマ (これは必須ではない．)
あえて難しい方法で課題を遂行する心意気と技術力を評価するために，事前に「○○を用いた× × に挑戦する」ことを参加登録時に申告することを求める． 2 次予選，決勝戦では通常の審査点の他に挑戦技術テーマについても審査員が評価し，最高 20 点を加算する．締切日までに挑戦技術テーマを申告しなければ，挑戦技術テーマとして認めないので注意すること．なお，挑戦技術テーマは審査員に分かりやすいように実装する配慮が必要である．例えば，ビジョンを利用した文字認識に挑戦する場合，文字を認識したことを観客・審査員に明確に伝えるため，音声・ディスプレイなどが有効である (サイズ，音量に注意)．

[7] 自立型ロボット
ロボットがケーブル等で競技台の外のものとつながっていない形態を，自立型という．コンピュータから無線によって接続されている場合も自立型とする．

[8] 接続ケーブル
この場合のケーブルとは，競技台の外のものとロボットをつないでいるケーブルをいう．ケーブルの長さは，最低 5m 程度確保することを求める．

[9] ロボット
スタート時に，スタートエリア内にあるすべてのものをロボットとする．なお，制御装置・画像処理装置・電源等はロボット外に設置できるが，センシングデバイス (含カメラ) はロボットの一部と見なす．

[10] その他の制御方法
マイクロスイッチ等をロボットのセンサとして用いたシーケンス制御型ロボットも認められる．

[11] 競技者の望ましい立ち位置
緊急の場合を除き，観客と審査員の観戦を妨げない位置に立つことを求める．

[12] 敗者復活への出場条件
敗者復活戦に出場可能となる条件は少なくとも対象物 (自由ボールも含む)1 個をゴールに入れることである．それが出来ないチームは敗者復活戦に出場できない．なお，希望チームが多い場合は，点数等を加味し，出場を制限することがある．また，敗者復活戦は必ず実施されるとは限らない．

[13] リトライ時の対象物の再配置
対象物の再配置に使用されるパターンはスタート時と同一である．ただし，ランダム部分に関しては当然位置は異なる．

[14] リトライ中の準備
リトライが適用されている間は，ロボットの修理，チェック，バッテリ交換等を行うことができる．

[15] ゴールのバケット
バケットには対象物保護の目的で衝撃緩和材が敷いてある．厚さは規定しない．

[16] 対象物のゴールの認定
ロボットまたはその一部がバケットに落下した場合も，ロボットごとバケットが引き出せる場合においては，それが所持している対象物は記録として認められる．ただし，ロボットが原因でバケットがゴールから引き出せない場合は，ロボットを他の方法で除去した上で，算出を行う．この場合はロボットが所持したままの対象物は記録として認められない．

[17] 記録なし
記録なしとは，得点に限らず，所要時間，リトライ数など，競技に関する記録がすべてないということである．よって，記録なしの場合，これらの競技が比較されることはない．

[18] ゴールのネット
基本的には，ゴールの後ろに対象物が行かないようにするためのものである．跳ね返りの程度については特に規定しない．

[19] ルールに対する疑問点
ルールの解釈に曖昧な点がある場合，必ず大会開会前に確認すること．その指摘をもとに，ルールブックの改訂，Q & A としての公開を行う場合がある（戦略上，重要なアイデアに関するものの場合，非公開を要請すること）

[20] 対象物等の経時変化
当然ながら，競技が進むにつれ，対象物は劣化する．ある程度劣化し，必要であると認められる場合は交換するが，保証はされない．同様に，競技台もタイヤのスリップ痕などで徐々に汚れる．競技の区切り毎に補修が行われることがあるが，完全な補修は不可能である．そのため，ロボットの機構部・センサ部にはある程度の柔軟性を持たせること．

[21] 予選の競技時間
予選の競技時間は 5 分としているが，出場チーム数が極端に増えた場合には，競技時間を短くすることがあり得る．なお，もしも競技時間に変更がある場合には，登録締切後すみやかに連絡する．

変更履歴

原則として本ルールは修正しないが，不可避な場合はここに記録すると同時に，WWW などで通知する．

- 2004 年 1 月 31 日　正式ルール発行

第 16 回知能ロボットコンテスト 2004
ルールブック

ロボット競技会実行委員会発行

ロボットに関する技術的注意

例年，前日までは完璧に動いていたロボットが，本番になると予想外の動作をしてしまい，点数を全く取れずに悔しい思いをする競技者が多数見受けられます．このことは非常に遺憾であり，実行委員会としては，全ての競技者が実力を十分に発揮できることを願っております．そこで，過去 15 回のコンテストに参加した数多くの競技者の経験談の中から，特に対策を立てておくべき事項について記しておきます．

1. センサについて
   競技会場は屋内ですが，報道陣のスポットライト，カメラのフラッシュなどの使用は禁止されていません．このような光源や外光もあるため，ガイドラインをトレースするなどで光センサを使用する場合には，十分留意し工夫して信頼性の高いマシンを製作すること．また，音波を用いたセンサ，色情報を用いるセンサ等についても，環境の影響を受けやすいため，注意が必要です．調整範囲を広く取る，代替手段を用意しておくなどの対策を推奨します．

2. 無線通信について

   - 競技会場内では同時に複数の競技台上で複数のロボットが稼働するため，電波・光波・音波等による無線通信には予期せぬ混信，速度低下などが起こる可能性があります．一方，会場内では，観戦者を含めて特に携帯電話などの無線装置の使用を禁止してはいません．試合前のプログラムのダウンロードや複数ロボット間での無線通信を行う場合，使用周波数帯や ID を切り替えられる装置の使用，または，臨時の有線による接続機能の準備を推奨します．
   - 試合中にロボットを無線で人間が操縦することは，禁止行為に抵触し，失格となります．

3. 競技台の段差について

   競技台には，4 枚の合板をはめ合わせた接合部に最大 1mm 程度の段差がある場合があり，また，隙間に貼られたビニールテープやガイドラインにも若干の厚みがあります．特に，ロボットの車高が低かったりセンサと競技台との間の距離が短い場合には，これらの段差への対策をたてておくことを推奨します．

一般的な注意

1. 各種受付業務等のオンライン化について
   処理の迅速化，効率化のため，各種登録業務をオンライン化することを予定しております．従来通り，郵送・FAX による受付も致しますが，WWW へのアクセス手段をご用意いただけると，便利です．

2. 競技ルールについての問い合わせ
   競技ルールについての問合せは，原則として FAX，E-mail にてのみ受け付けます (利用できない方に限り電話可)．質問の内容は実行委員会で検討後，参加者全員に E-mail とホームページにて回答します．インターネットが使えない人に限り郵送または FAX にて回答しますので，その旨ご連絡ください．

   連絡先　東北大学大学院情報科学研究科 (青葉山キャンパス機械系) 中野研究室内
   ロボットコンテスト実行委員会　担当：西條由希
   〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 01
   Tel: 022-217-7025　Fax: 022-217-7023
   E-mail: robocon04@irc.inrof.org

   robocon04@irc.inrof.org への問い合わせは実行委員会へのみ配送され，その内容は公表されません．

3. ロボット作成時の参考資料，競技者交流の場

   - トランジスタ技術 SPECIAL No.84「基礎から学ぶロボット製作の実際」
   - 「自立型ロボット製作バイブル」，西山一郎，メガテン共著，(株) オーム社
   - 「はじめてのロボット創造設計」，米田，坪内，大隈共著，講談社サイエンティフィク
   - 「DC モータ活用の実践ノウハウ」谷腰欣司著，CQ 出版社
   - 「移動ロボット -基礎科学と応用-」J.L. ジョンズ/A.M. フリン著，トッパン
   - 「ロボコンマガジン」，(株) オーム社
   - URL: http://bbs1.otd.co.jp/24261/bbs_plain

   これ以外にも多数出版されているので，各自探してみてください．

4. 競技台の使用
   競技会当日 1 ヶ月前から，同一規格の競技台を仙台市科学館に設置する予定です (対象物も 1 セット用意します)．調整等のための試走に各自ご使用下さい．なお，予約等は行いませんので，混雑時には使用者間で適宜譲り合うようご協力ねがいます．

5. 工具等
   メンテナンス用の部材や工具は各自用意してください．

ロボコン実行委員会の推奨ロボット製作スケジュール

知能ロボットコンテストへ出場するロボットを作るには，ロボットの複雑さや製作者の製作経験，チームの人数また製作にかけられる時間などによって製作時間が異なります．例年の上位入賞者の経験及び状況からみると，コンテスト当日に思い通りにロボットが動作するためには，以下のようなスケジュールを基本ラインとして考えたほうが望ましいようです．もちろん初心者の場合は，もっと早い段階で各ステップを実現した方がよいのではないかと考えています．

~2月	：	製作開始
~4月 上旬	：	走行部分を完成し，動くようにする． 対象物の収集分別部分の製作
~4月 中旬	：	動きまわれるようになる
~4月 下旬	：	ハードウェアの完成
5月10日	：	参加登録締切
~5月 上旬	：	対象物を取れるようになる．
~5月 中旬	：	対象物をゴールに入れられるようになる．
~5月 下旬	：	一通り動けるようになる． デバッグ．
	：	頭を絞ってあらゆるトラブルを想定して対策．
5月31日	：	挑戦技術テーマ申告締切，パンフレット用データ登録締切
~6月 上旬	：	もう完璧． 最後の調整だ
6月26日・27日	：	知能ロボットコンテストへの出場

特に，コンテストの2週間前までにロボットのハードウェアとソフトウェアの両面ともきちんとできて最後の2週間を最終調整段階に充てることは，それまでの努力をムダにしない(当日ロボットが思いどおりの動きをしてくれる)ために，最も重要なことと実行委員会は考えています．また，当日になって，突然動かなくなったり，チューニングのしすぎで壊してしまうこともあるため，各部の耐久性等にも十分注意を払ってください．ぼ~っとした頭で「うっかり」をやらないためにも余裕を持って製作し，前日の徹夜などは避けましょう．

第15回大会からのルールの変更点

本年はルールの大きな変更はありませんが，細目[2]，[6]，[21]に関しては，軽微な修正がありますので確認をしてください．