

## アイデア 1st 長野 Jr ロボコン 「循環 2020」

## ー 第19回長野県中学生ロボットコンテスト競技要項ー

長野県 Jr ロボコン実行委員会

2020年4月18日

一日も早い新型コロナウイルスの収束を祈ります。  
検討事項がまだ残されていますが、現時点でのルール案を公開します。  
今後の動向にご注意ください。 2020年4月19日

本競技ルールは、長野県中学生ロボットコンテスト実行委員会（N-robo ミーティング）を開催し、参加予定校の先生方や運営スタッフを中心に協議したものである。

## 1 競技概要

「循環型社会を構築せよ！・ボールを適切に循環させよ。流入ロプール周辺に堤防を作り流れをコントロールせよ。」

例えば炭素は貴重な有機物の核であり二酸化炭素の核でもある。生きていくうえで必要な物であるとともに時には排除しなくてはならない存在となる。数多の鉱物資源もしかり。水もしかり。流入してきたそれらのものを集め、活用し、次に引き渡す。大切な事は流れをコントロールし循環させることである。

貯蓄と放出この相反するジレンマの中に最適解を見出そう。

また次の世代のロボコンに期待し、計測制御・自律ロボットの出現に期待し、奨励する。

A アイテム：ブロック ブロックでプールの周りに堤を作る。

B アイテム：ボール ボールを循環させる。相手陣地に送る。

## 2 チーム構成

- ・1チームは、生徒4名前後で構成する。
- ・ロボットの操縦はアシスタントを含め2名までとする。

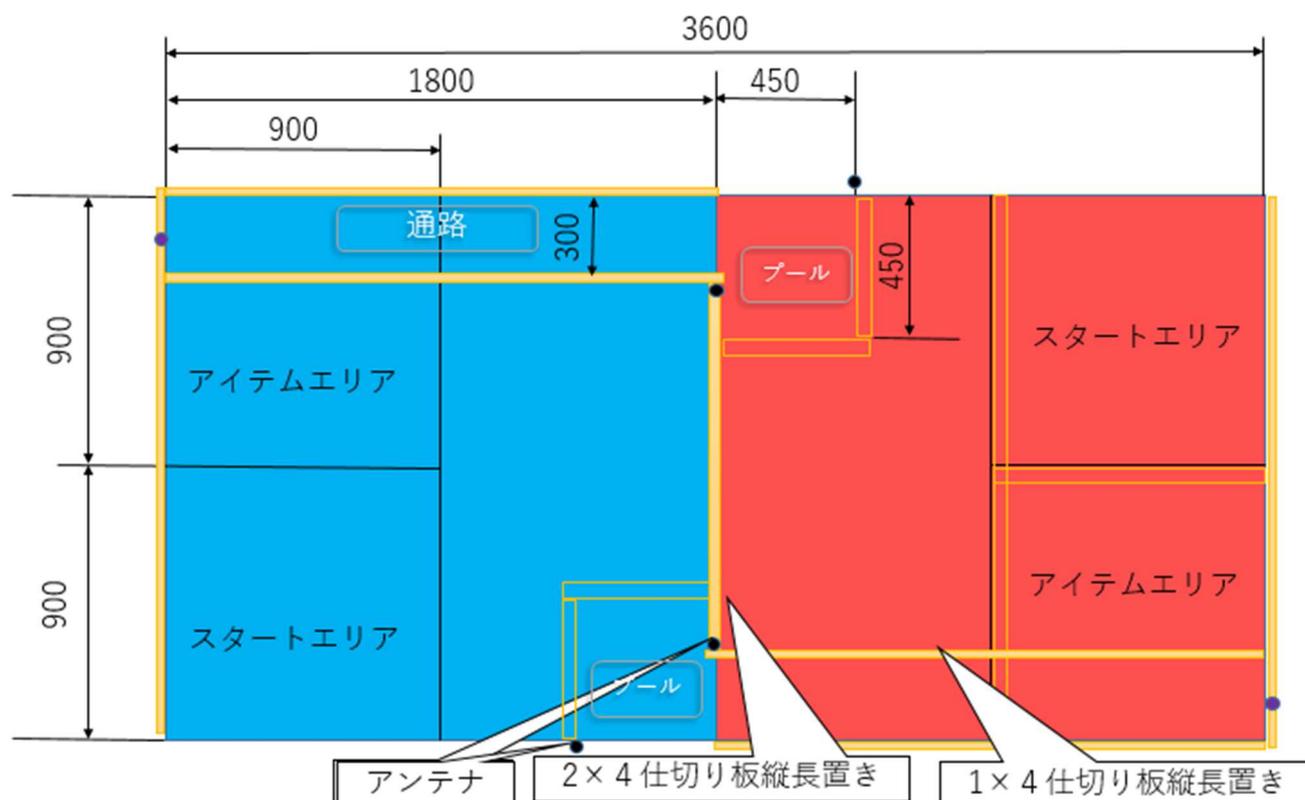
黒字：2020の新しい文  
青字：2019と同じ文  
巻末に検討事項と参考  
写真があります。

## 3 競技コート（以下、表記の寸法はすべてmm）

- ・競技コートの広さはコンパネ4枚分（3600×1800、厚さ12）とする。コートはコンパネを使用しなくてもよい。但し、スタートエリア、アイテムエリア、堤建設予定地、コート周囲の塩ビ板（または板材）等は、表示・設置する。（床面の摩擦係数は会場により大幅に変わる可能性があるが、それを認める。）コンパネなどの板を使用する場合はつなぎ目には幅50の透明フィルムテープを貼る。
- ・コートの縁に（板の上でなく外側下面より）高さ200の塩ビ板とアングルを用いたものか、2×4材、1×4材などを利用し壁を設置する。（通路の側面<sup>1</sup>はすべて1×4材とする。）
- ・競技コートを、コンパネの広さごとに、それぞれの「競技エリア」にわけると。コートに色がない場合は赤、青の位置がはっきりとわかるように示す。

<sup>1</sup> 自律ロボット“天邪鬼”の為に強度を持たせる。

- ・競技エリア内に、競技スタート時にロボットを待機させるための「スタートエリア」を設ける。スタートエリアの大きさは900×900とし、その内側に黄色等の幅約15mmのテープを貼る。(スタート時にロボットがこの線から出ていなければOK。)
- ・自コート内に『アイテム置き場』を設置し大きさは900×900から「通路」の部分抜いた分とする。
- ・「スタートエリア」と「アイテムエリア」の境の黄色約15mmテープはスタートエリア側に貼る(アイテムエリア内については線にかからず完全に入っていること。)
- ・「通路」の側面とエンドラインは1×4材とする。<sup>2</sup>  
通路の床面と側面とプールの一部に後述する大きさ以下の紙をおいてもよい。(自律ロボット“天邪鬼”が感知できるようにするため。)それにより傾斜をつけてはいけない。
- ・中央の2×4仕切り板縦長置き of 両端にアンテナを立てる。またはこの仕切り板を高くする。(ここを超えてボールを相手コートに送ってはいけない。)
- ・プールのサイドラインに沿った端(スタートエリア側)にもアンテナを立てる。
- ・プールの外側にビニールテープを貼る。これを「堤の建設予定地」とする。
- ・注意: 2019年と2020年はスタートエリアとアイテムエリアの位置が逆です。(寸法とテープ位置については図を参照)



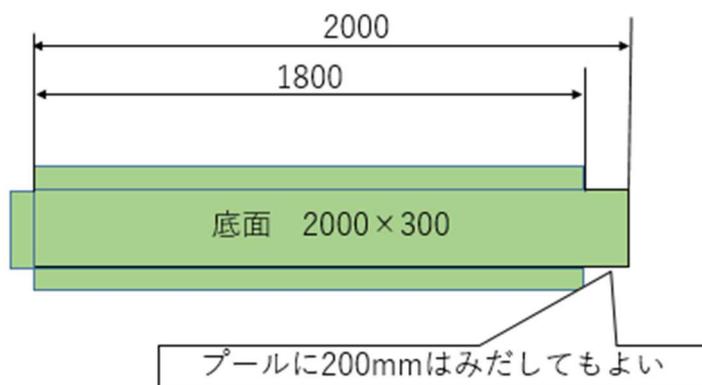
天邪鬼が自らの位置を認識するために ①②の方法をとってもよい。

①下記の大きさ以下の紙にパターンを描いたものを用意してもよい。

- ・これにより通路の床、側面の壁、エンドラインの壁、プールの一部に光センサの為のパターンを描くことができる。
- ・紙は模造紙、または厚紙を貼り合わせたもの。厚さは均一(後述; 傾斜不可)

<sup>2</sup> 自律ロボット“天邪鬼”の為に強度を持たせる。

- ・紙ガムテープ、コピー用紙等で補強や連結のための裏打ちをしてもよい。
- ・この紙に傾斜をつけてはいけない。
- ・紙の設置希望チームは試合前のセッティングタイム中に設置し、試合後に審判の許可が出てから撤去する。
- ・床面保護の為、床にテープ類で固定してはいけない。側面の壁にならば養生テープやセロハンテープ(自分で用意する)で固定してもよい。



- ②通路のエンドラインの1×4材の上面中央部分(図の紫の点)にヒートンが打ってある。  
ここに「命綱」をかけてもよい。

## 5 立ち入り禁止部分

- ・工作機の活動範囲自コート内の地上と空中。但し自コートのプールについては空中は入ってもいいが接地してはいけない。相手コート及び中央の仕切り板には空中を含めて立ち入りを禁止する。
- ・天邪鬼の活動範囲は「自コートの通路内と相手コートのプール内」の地上及び空中とする。
- ・以上に反した場合は強制ピットイン、更に距離判定資格を失う。

## 6 アイテム規格・個数・設置位置

アイテム 2種

A アイテム<sup>3</sup>: A 資材=発泡スチロール立方体 100 ミリ角 (一方向に4つの穴が貫通している):  
各チーム 8 個<sup>4</sup>×2 チーム=16 個

下記の①または②を使う。

①ダイソー製発泡キューブブロック (CUBLOCK: Eps Block No. 14 (青) No. 15(赤))

②<https://item.rakuten.co.jp/nafco/n25642827/>

この立方体の「穴が開いていない4面」に赤または青(コートと同じ色が望ましい)の布ガムテープを下記の要領で貼る。

- ・サイコロ(ダイス)を例にすると{1・2・5・6}の面に巻き付ける。
- ・幅 50 mmの赤・青の布ガムテープをスチロール面が露出しないように巻き付ける。
- ・布ガムテープにはメーカー・品番等の指定はありません。
- ・50mm×2列で100mm、という解釈で、隣同士のガムテープは隙間なく重ならないように。

<sup>3</sup> 平成31年度中学生創造アイデアロボットコンテスト活用部門(ものづくりフェア)に合わせてAアイテムに赤、青の布ガムテープで巻く。190414

<sup>4</sup> 8個=堤建設予定地に丁度入る数量。

- ・巻きはじめと巻き終わりに(角から/辺の midpoint から)の指定はありません。
- ・巻きはじめと巻き終わりを少しだけ重なるように貼ると剥がれにくく出来ます。

B アイテム：ボール トイザラス (100個入り 約1500円) より

各チーム 24 個<sup>5</sup>×2 チーム+1 個=49 個

- ・スタート時は
- ・A アイテム (ブロック) はアイテムエリア内に置く。重ねて置くことは認めない。置く位置は各チームの作戦による。
- ・B アイテム (ボール) は試合開始前にお互いに相手コートに蒔く。#13 コンテナを使い高さ 60 cm 以下から蒔く。試合前にジャンケンをし負けた側のコートにボール 1 個を加える。<sup>6</sup>

## 7 ロボットの規格

- ・親機 (工作機) に加え、2020 は子機 (天邪鬼) を加えることを奨励する。
- ・工作機と天邪鬼合計で最大 2 個<sup>7</sup>までのマイコンボード (arduino micro-bit 等) を使ってもよい。
- ・工作機と天邪鬼合計でモーターは 11 個以内。

### 【工作機について】

- ・ロボットの操縦は、有線リモコンによる遠隔操縦とする。
- ・出場ロボットは 1 台とし、分離してはならない。単にひもなどでつながっているなど実質的に分離しているもの、パーツを落とす、分離物の使用等の行為は認めない。<sup>8</sup>
- ・車体は、スタート時に、高さ 600 以内で、スタートエリア内に収まること。
- ・スタートエリア内のどの位置からスタートしてもよく、スタート後の変形は自由。
- ・電圧は 6V (公称電圧) 以内。電池または AC アダプタを使用する。
- ・モーターは FA-130 または RE-260 とする。
- ・人が操作する部分は 6 チャンネルまでとする。<sup>9</sup>
- ・エアシリンダ・注射器等のシリンダ類や、ワイヤ等の、ロボットを操作するためのアイデアとして考えられる材料の使用を認める。・ロボットにはゼッケン No. および N-robo 特許制度のポイントが分かるステッカーを見やすい場所に貼り (競技前の車体検査時に配布予定)、チーム名を入れる。

### 【天邪鬼】

- ・通路とプール内で動く自律ロボットである。
- ・電源：乾電池 (規格は工作機と同じ)
- ・モーターの規格は工作機と同じ。
- ・センサ・スイッチ数 2020 年は特に制限を設けない。
- ・車体の大きさ スタート時に 300×300×200 以内 (但し 1×4 板にはゆがみやそりはつきものなのでそれを考慮して通路内で作動するよう小さめに作る事を推奨する。)

<sup>5</sup> 24 個=#13 コンテナ (TObase Throw-Nin 2018 で使用) にちょうど 1 段入る数量。計量が容易。

<sup>6</sup> 後述の判定が全て同点の場合…この試合前のジャンケンでボールが 1 個多い方が負けとなる。

<sup>7</sup> 要検討：3 個 の案もあり。今後の動向に注意。

<sup>8</sup> 試合途中にピットインでオプション部品を装着することは不可。

<sup>9</sup> ラジコンと同じ考え方。6P センタオフトルスイッチ=1 チャンネル 可変抵抗器=1 チャンネル  
センタオフトルスイッチ=2 ビット故 2P スイッチ=1 ビット=0.5 チャンネル

- ・活動範囲：「通路内と相手コートのプール内」の地上と空中のみ
- ・主電源 ON は試合時間前または試合開始合図と共に人の手で行う。起動は工作機が行うかタイマーを仕掛けてもよい。
- ・試合中は人の手は一切かけない。(惑星探査機と同じ扱い)
- ・不調の場合ピットイン宣言をして撤去できる。(その試合での復帰はできない。)
- ・大会会場にコンピュータ、タブレット、ディスプレイ、キーボードの持ち込みを禁止する。<sup>10</sup>  
(天邪鬼の命名の趣旨：天の恵みであり災いでもある。へそ曲がりであり思うように動かないかもしれない。)

#### 天邪鬼と工作機の優先順位

天邪鬼と工作機押し合い(直接またはアイテムを介して)の場合は天邪鬼が優先される。工作機側が反則であり強制ピットインとなる。

## 8 競技内容

### (1) 競技時間

- ・競技時間は120秒間とする。地区大会等においては、実情に応じて運営者が時間を設定できる。

### (2) 競技開始について

- ・N-robo 特許制度により特許数の差により有利な状態でスタートできる。  
スタート時に始めからAアイテムを最大2つ建設予定地に置くことができる。
- ・スタートは主審の合図音または時計のスタート音により行う。競技終了時も同じ。

### (3) ピットイン

- ・競技開始後、ロボットが不調な場合、競技時間内にセッティングのやり直しができる。この行為を「ピットイン」と呼ぶ。
- ・ピットインの場合はスタートエリアまたはコート外で作業をする。この間、競技時間は経過する。
- ・ロボットに取り込んだアイテムがある場合は取り出し、アイテムエリア内の任意の場所に置く。
- ・天邪鬼はピットインで撤去できるが、一度撤去するとその試合中の復帰はできない。

### (4) 競技中の規則

- ・ロボットはAアイテム；ブロックをいくつでも扱うことができる。
- ・ロボットはBアイテム；ボールを最大4個<sup>11</sup>ボールまで持つこと(機体内に取り込む)ことができる。4個以上持った場合は「ファウル」を宣言され、工作機は強制ピットイン。取り込んだボールは全てアイテムエリアに戻す。

(これは「機体内に貯めておいて試合終了直前にガラガラと相手コートに押す」という作戦を禁止するためである。)

「ファウル」の言葉は審判以外にも相手チームが気がついたら言ってもよい。

#### ①堤の構築方法・アイテムの扱い

- ・ブロックが建設予定地のテープ上に引っかかって置かれると「堤が作られた」と見なされ得点になる。

<sup>10</sup> 紛失等のトラブルを防ぐため。当日の状況によりプログラムを変更したい場合はディップスイッチ等でプログラムの変更ができるようにしておく。

<sup>11</sup> 人が一度に瞬間的に認識できる数量として。

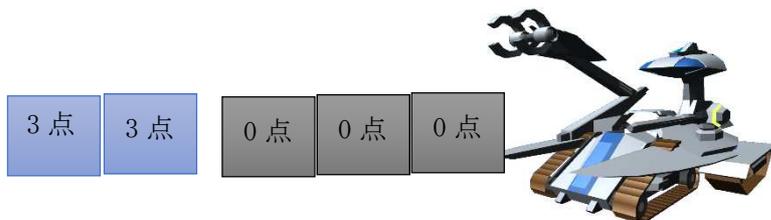
- ・ブロックは重ねてもよい。(1段目が「堤建設予定地」のテープにかかっているならばその上の2段目以上も有効とする。) 持って行って築いてもよし。築いてから移動してもよし。
  - ・1階部分のブロックはプール側に完全に入ってはならない。(テープの内側に入れてはいけない) その場合審判は「ドボン! ブロック水没」と宣言し選手はそのブロックを自コートアイテムエリアに手で戻す。
- ②ボールの循環
- ・工作機は1×4仕切り板の上からボールを通路に送る。  
誤って中央仕切り版から送ってしまった場合は審判が、または審判の指示で送ってしまったチームがアイテムエリアの任意の位置に戻す。
  - ・通路のボールは工作機が箒ラケットを差し出す事により相手コートに送る。または天邪鬼が送る。
- ③ボールによる攻撃
- ・通路側から天邪鬼によってまたは工作機のラケットによってボール打ち出し堤に当てることにより相手の堤を崩したりずらしたりすることができる。  
(送られたボールで堤がズレてもそれは仕方のない事とする)
  - ・「天邪鬼→ボール→ブロック」「工作機の箒ラケット→ボール→ブロック」と押してもよい。これを工作機が押し防ぐことはできない。その場合はディフェンス側の工作機がファウルとなり強制ピットインとなる。
- ④初心者向け措置 ボールの扱いピットイン
- ・スタートエリア内にあるボールについては、「ピットイン」と宣言すれば4個だけ人の手で装填することができる。このとき、ほかに取り込んでいたアイテムがある場合はすべて(AブロックもBボールも)アイテムエリア内の任意の場所にもどす。
- ⑤緩衝地帯や敵陣への侵入は許されない。
- ・ロボットは中央の仕切り板上空、及び相手コート側に入ることは許されない。入ってしまった場合は、「強制ピットイン」となる。
  - ・天邪鬼がプールを超えて相手コートに侵入してしまった場合、その時入れたボールは通路に戻し、天邪鬼はコート外に出す。
- ⑥ ロボットのケーブルによって (アイテムが引きずられ)
- 得点プラスの方向に動いたら審判は指導し、アイテムを元に戻す。  
得点マイナスの方向に動いたらそのまま継続する。
- ・アイテムが場外に出た場合、そのままにする。(競技の邪魔にならないよう、よけておく。)
  - ・違反行為がある場合は、各審判が速やかにその行為を止めさせる。
- ⑦ 堤やボールは風で撃つこともできる。(風を使用する場合、エアーコンプレッサーなど強力なものではなく規格内モーターで動く送風機程度にすること。)
- (5) 得点の判定・算出および勝敗の決定
- ・堤は自立できなくてはならない。120秒時点でロボットは堤から離れていること。
  - ・競技が終わったら、操縦者はロボットおよびアイテムを移動させてはならない。
  - ・競技終了時に以下の順番で勝敗を決する。(基本的にポイントで決着がつく。)

①堤とボールによるポイント。

得点計算

- ・堤建設予定地のテープ上にあるAブロック：**1個3点**
- ・全てのAブロックを堤建設予定地に置くと更にボーナス点10点加算する。

- ・試合終了時 120 秒 ロボットは作った堤に触れてはいけません。例：下図の場合 6 点



- ・相手のコートにある B ボールの数：1 個 1 点
- ・天邪鬼の有無や性能による加算
  - マイコンとセンサを使いプログラミングもした：10 点
  - センサを使い、周囲の状況を知り作動した：5 点（壁伝い鼠ロボ）
  - その場で自動で動いた：1 点（その場で回転し続けるプロペラ）

#### 以上の合計点

②距離判定：以上のポイントが同じ場合は、仕切り版の上のアンテナとアイテムエリアから出された A ブロックの最短距離を測る。短い方が勝ち。

ただし、1 度でも緩衝地帯や相手コートに入ったチームは距離判定の資格を失うため、距離判定ありと距離判定の権利が失われているチームの対戦では、距離判定があるチームの勝利とする。  
(測定する必要なし)

#### ③じゃんけん

#### 9 競技中の禁止事項・罰則等

- 操縦者やアシスタントが、ロボットやアイテムに故意に触れる。
- 自分のロボットや相手のロボット、アイテムを故意にコートの外へ出す。
- コート内に足を踏み入れる。コートに入って操縦することがないようにコード類は十分な長さを取る。（操縦者やアシスタントは自分の操縦エリア内で操縦・作業・準備を行わなくてはならない。）
- 操縦者・アシスタント以外の生徒が周りから指示を出すこと。
- 相手のロボットやアイテムを故意に破損・破壊しようとする。
- 禁止行為による得点は無効とする。審判は、上記の規定以外の場合、該当のアイテムを禁止行為を行ったチームのアイテムエリアに置く。
- 「競技中の禁止事項」によって生じた事態が競技進行上問題となる場合は、主審の判断によって競技の中断、障害物の除去など必要な処置をする。
- 「ロボットの規格」に違反している場合、時間内に改善する。できない場合は失格となる。
- 審判団の注意や指示に従わない場合、失格となる。

※細かいペナルティ等はあえて設けない。お互いのロボットの良さや工夫・アイデアを認め合う Nrobo 精神に基づき、判断して競技、応援をすること。

※細部の修正情報については適宜、長野県 Jr ロボコン事務局 Web や ML にて報告をする。

問い合わせについては地区の部会員または事務局まで

2020 年第 19 回長野県中学生ロボットコンテスト長野県大会

秋 おおとりプラザ（千曲市立埴生中学校となり）で行われます。

なお、<http://n-robo.com/>もご覧ください。

# 補足

「流入をくい止めたい溜めたい、しかし排出させたい。」

このジレンマを開発にゆだねたい。

目指すは流れをくい止めることではなく、適切な循環をさせること。

「いい循環をさせる。更に堤を作る。堤を作れば点が得られる。完成させればボーナス点も出る。しかしそれでは流れが停滞する。適度に水門を開けて排出させなくてはいけない。」

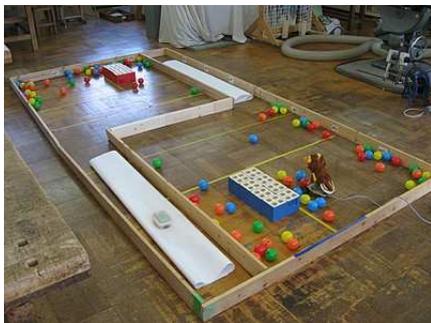
河川の治水、砂防ダム、カーボンと二酸化炭素、産業によってつくられたもの…生活環境に分散しないよう溜めこむことも大切ですが更に大切な事は循環させることと考えました。

2020年4月 世界では都市のありかたも考えられ、改めて「循環」について考えさせられます。

## 参考写真



コートイメージ

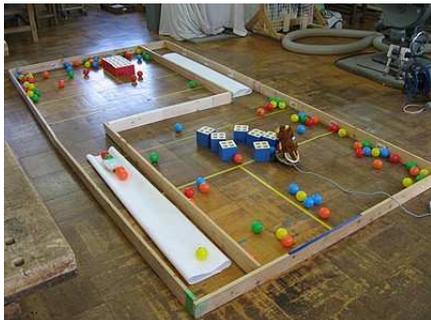


試合開始時 アイテムエリアにブロック スタートエリアに工作機

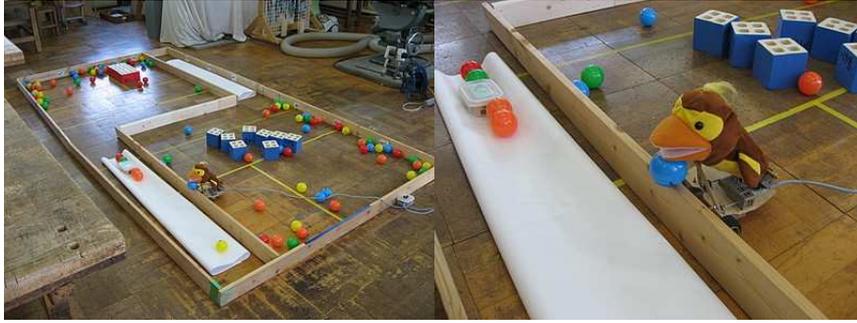
通路には自律ロボット天邪鬼がいる。天邪鬼は通路の床に書かれた墨線、壁を頼りに自走する。

(アイテムエリアとスタートエリアは2019と逆です。)

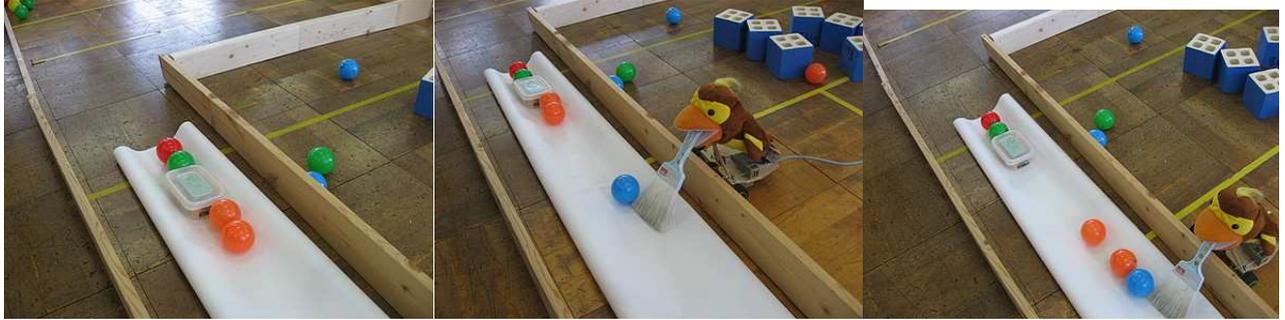
写真は2020年2月に撮影したもので、模造紙がやんわりと膨らんでいますが、2020年3月28日の会議で「紙で通路には傾斜はつけない。紙はラインレース等のマーキングの為」となりました。



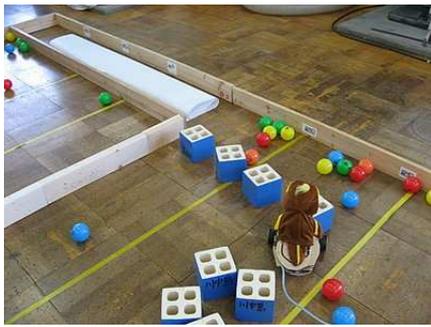
試合中



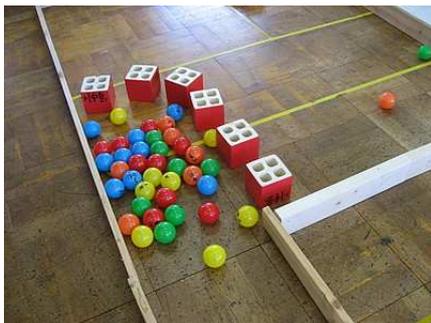
工作機はボールを通路に入れる



ボールは天邪鬼が運ぶ。または工作機が箒ラケットで掃いていく。



ブロックは工作機が運ぶ



堤を築くとプールにボールが溜まってしまふ。…このジレンマを解決しよう。