

# ロボット製作の魅力と可能性を考える

## —ロボコンへの参加・運営を通して—

吉田 康人

中学校技術・家庭科の技術分野は、実践的・体験的な学習活動を通して、ものづくりやエネルギー変換、コンピュータの活用等に関する基礎的知識と技術の習得をするとともに、技術が果たす役割について理解を深め、それらを適切に活用する能力と態度を育てる教科である。その技術分野で近年、「ロボットコンテスト」（以後「ロボコン」と記す）を題材として取り組む学校が増加している。ロボコンは大学や工業高等専門学校、工業系高等学校で行われてきた題材で、マスコミやTV等で取り上げられ、一般の人々にも広く認知されている。

本研究で実態調査を行った結果、中学生のロボット製作やロボコン参加を通しての取組みは、十分に教育効果があることが分かった。また、実践調査をふまえた学習支援の工夫やルール作成は、ロボット製作を支援するのに有効であることが明らかになった。

**〈キーワード〉 ロボコン、教育効果、技術・家庭科、学習支援、ものづくり、ルール作成**

## I 主題設定の理由

現代社会の中で生徒を取り巻く環境は、大きく変化している。社会が物質的な豊かさをもたらした反面、日常生活の中で生徒がものをつくる機会が減少してきており、一人ひとりの体験内容の格差も大きくなっている。そのような中で「技術とものづくり」において指導時数が削減され、これまで以上に授業の中で取り扱う「ものづくり」の体験が少なくなっている。そこでロボット製作に取り組む学校が増加していることに着目した。必修科目では扱えない発展的な内容を学習できる選択科目で、ロボット製作を取り入れることが、下記のことから意義あるものと考えた。

- ・ロボット設計・製作の中には旧領域である機械・電気・木材加工・金属加工の学習内容が含まれ、より総合的な学習が展開できる。
- ・生徒の科学技術への興味・関心を高め理解を深めることができる。
- ・技術分野が重視してきた主体的活動の場が保証されている。
- ・ロボコン参加への取組みの中で達成感や成就感が育成される。
- ・工夫・創造する力など「生きる力」の育成につながる。

このことから、ものづくりの補足的・発展的学習の可能性と生徒の情意面の変化について研究することとした。

また上記の実践調査をふまえ、より教育価値を高めるために学習支援教材製作、2007年全国共通ロボコンルール作成（B部門競技）を試みた。

## II 研究の目標

ロボット製作・ロボコンへの参加を通して、その教育効果について明らかにする。また技術分野の総合的題材としてより効果的な学習支援の在り方を考察する。

## III 研究の方法

### 1 ロボット製作で課題学習、発展的な学習の可能性を考察する。

- (1) ロボット製作が技術・家庭科における総合的なものづくりの学習課題であるかを検証する。

## 2 ロボット製作、ロボコン参加を通して生徒の情意面の変化について考察する。

- (1) ロボット製作をした生徒やロボコン参加生徒にアンケートを行う。
- (2) 製作および競技参加中の様子を観察し、感想を聞く。

## 3 学習支援

- (1) ロボット製作の効果的な指導計画を作成する。
- (2) 授業支援内容を検討する。
- (3) 2007年全国共通ロボコンルール（B部門競技）を作成する。

# IV 研究の内容

## 1 ロボコンとは

- (1) ロボコンの概要
  - ・技術分野（技術・家庭科）の授業で競技ルール課題のもとロボットを製作し、これを操作して競技を行う一連の学習をさしている。
  - ・ロボットは4つのカテゴリがある。ロボットの大きさによりA部門・B部門に分けられ、A部門はシングルスとダブルスによりA1部門とA2部門に区別される。また細かな規定のない自由製作でビデオ審査のC部門がある（図1）。
  - ・ロボット製作の発表の場として校内ロボコンを実施している。またその校内大会や福井県大会で使用する競技アイテムや競技場製作、およびロボット製作の支援は当研究所の講座として開講している。
  - ・ロボコン福井県大会は今年で9回目を数えた。当初は、中学校を借りて始まった大会も、今年2007年では22校80チームの参加があり、福井県の大きなイベントとなっている。この参加数は年々増加の傾向にある。また今年から生徒が大会運営にも参加し放送部による進行やカメラ撮りなど「生徒たちでつくるロボコン」を目指している。
  - ・中学生を対象としたロボコンは、様々な地域や団体に企画・実践されているが、最も大きな規模で行われているものの一つとして、全日本中学校技術・家庭科研究会が主催する「全国中学校創造ものづくり教育フェア」の一環として「創造アイデアロボットコンテスト全国大会」がある。これが2000年から始まったことにより、県大会、地方大会（ブロック大会）へと広がりを見せている（図2）。また福井県は、過去に全国大会や東海北陸ブロック大会で下記の学校が入賞しており、ロボコン先進県としてロボコン普及に力を注いでいる。

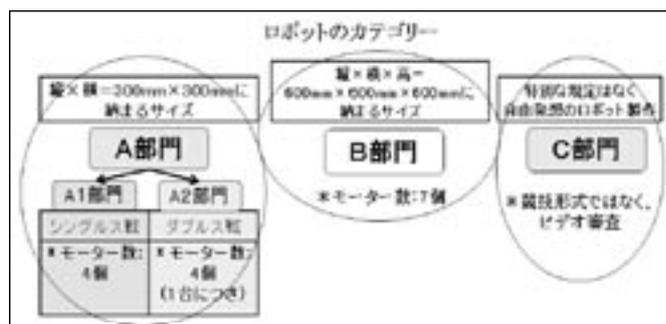


図1 ロボットの 카테고리

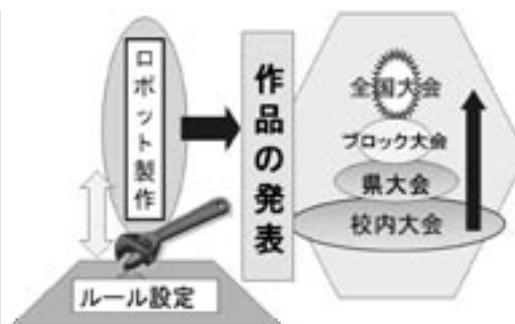


図2 ロボコンの広がり

<入賞例>

### ○東海北陸ブロック大会

平成17年度	ロボコン大賞	B部門	福井市棗中学校	「ウゴ！ウゴ！ナイアガラSpecial」
平成19年度	ロボコン大賞	B部門	福井市成和中学校	「蛇頭」

○創造アイデアロボットコンテスト全国大会

第4回（平成15年度）全日中会長賞 A部門 福井市足羽中学校「足羽Cチーム」

第6回（平成17年度）審査委員特別賞 B部門 福井市棗中学校「ウゴ!ウゴ!ナイアガラSpecial」

**（\*ロボコン大賞・全カテゴリーの中でアイデアや創造性に優れたロボットに与えられる賞である）**

(2) 福井県のロボット製作の取組み

福井県国公立中学校 81校中で30校が取り組んでいる（81校中、技術科専任教諭を置いている学校は5割強である）。この数は年々増加しており、ロボコン福井県大会への参加校も増えている。

また2006年には、越前市単独でロボコンを開催し（競技ルールは同様）、新たな広がりをみせている。

次にロボット製作に取り組む学年に関しては図3で示したように3年生で履修している学校が多い。ロボット製作に必要な知識・技術として下記の4つのことがいえる。

- ア 木材や金属の設計、加工技術
- イ 電気回路の知識、配線加工技術
- ウ 機械要素、動力伝達、リンク、カムなどの知識
- エ 動きのアルゴリズムの思考

このようにロボット製作は、技術・家庭科（技術分野）の融合的・総合的な「ものづくり」の学習課題になっていると考える。このような理由から技術分野の集大成的内容として3年生で履修することが多いと考えられる。

ロボット製作の学習を必修教科の授業として実施している学校は、2年生で40%あるが、3年生では選択教科で実施している学校が100%になっている（図3）。授業時間数削減に伴い選択教科の時間を使用している学校が増えている。また近年では、部活動として取り組んでいる学校も増加の傾向にある。

ロボット製作に要した時間は、10時間以内の学校が20%、10～20時間が21%、20～30時間が16%、30時間以上が43%であった（図4）。このようにロボット製作に多くの時間がかかることも、必修教科でなく選択教科での実践になっていることの要因の一つと推測できる。

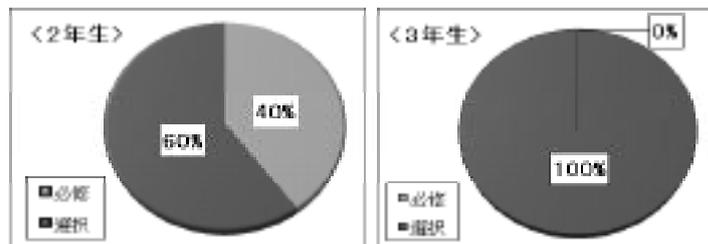


図3 履修学年

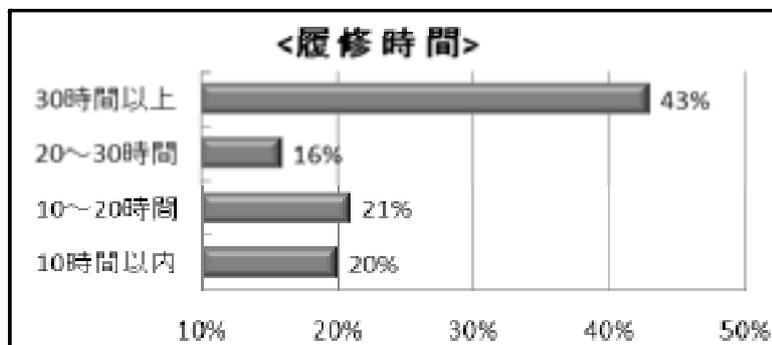


図4 履修時間

## 2 意識調査

### (1) 調査対象

事前アンケートは、ロボット製作を授業で扱っている学校の生徒 70 名を対象に、また事後アンケートは、ロボコン(福井県大会)に参加した生徒 80 名を対象に行った。

### (2) 調査方法

ロボコンの教育効果を調べるために、ロボット製作を選択した生徒に事前アンケートを行い、選択した理由を調査した。また興味・関心および教育効果を調べるためにロボコンに参加した生徒にも事後アンケートを行った。

### (3) 調査項目

ロボット製作を選択した理由についての事前アンケートは自由記述で調査した。事後アンケートでの調査項目は、ロボコンに参加したことに対する満足感、今後の取組みについての項目、ロボット製作に関する項目、情意面の項目、全体を通しての感想の項目について調査した。アンケート項目内容を表 1 に示す。

表 1 アンケート項目

問	ロボコンに参加して、次の質問内容の中で自分の気持ちと一番近いものに○を付けてください。
項目①④⑤	1:大変良かった 2:良かった 3:あまり良くなかった 4:良くなかった
項目②③	1:ぜひやりたい 2:やりたい 3:あまりやりたくない 4:やりたくない
①	ロボコンに参加して良かったですか。
②	機会があればロボットをもう一度作ってみたいですか。
③	機会があればロボコンにもう一度参加したいですか。
④	ロボットの製作は、楽しかったですか。
⑤	チームのメンバーと協力できましたか。
⑥	ロボコンに参加した感想を書いてください。(自由記述)

### (4) 調査の結果と考察

#### ① 事前アンケート

図 5-1 は、ロボット製作を選択した理由を示したもので、ロボコンへの興味・関心が非常に高いことがうかがえる。福井県ロボコン大会を始めて 9 年がたつが、「先輩のロボコンを見てきて興味があった」など先輩が残したノウハウや活躍が脈々と受け継がれているようである。また、「チームでできるのが楽しそう」といった情意面に特徴の見られる理由があった。

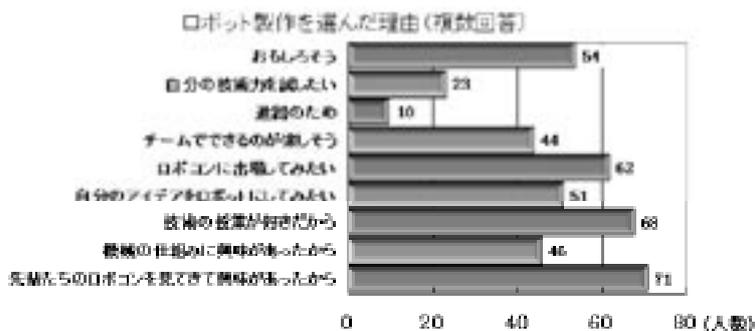


図 5-1 選んだ理由

#### ② 事後アンケート

図 5-2 は、「ロボコンに参加して良かったですか」の問いに対する結果を示したものである。82 %の生徒が「大変良かった」、18 %の生徒が「良かった」と

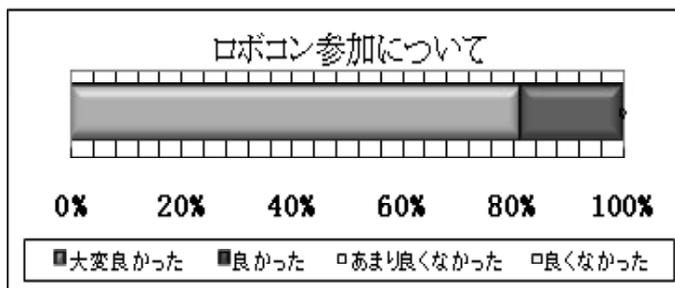


図 5-2 ロボコン参加について

答えており、ロボコンへの参加は有意義であったことが分かる。コンテストという大きな目標の設定が、学習意欲を向上させたものとする。

図5-3は「機会があればロボコンにもう一度参加したいですか」の問いに対する結果を示したものである。ロボコン参加に関しては「ぜひやりたい」72%、「やりたい」28%と高い関心と意欲を示していた。

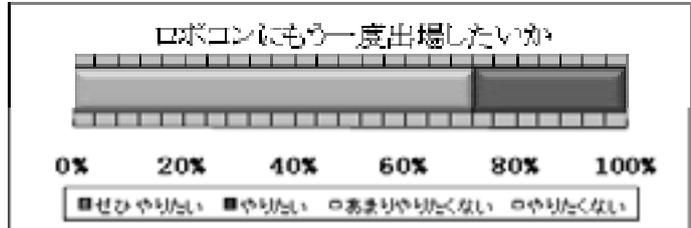


図5-3 ロボコン出場について

図5-4は「機会があればロボットをもう一度作ってみたいですか」の問いに対する結果を示したものである。ロボット製作に対してもロボコン参加と同様に高い関心を持ち「ぜひやりたい」72%、「やりたい」12%と高い意欲を示していた。しかし「あまりやりたくない」10%と、ロボコン参加の喜びや達成感を感じている反面、ロボット製作に苦勞や困難を感じている一面がうかがえる。

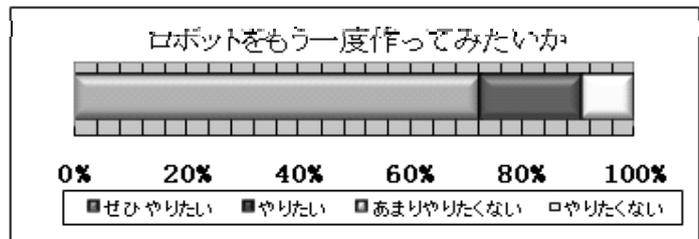


図5-4 ロボット製作について

図5-5は「ロボットの製作は、楽しかったですか」の問いに対する結果を示したものである。「大変良かった」64%、「良かった」28%と製作の工程で苦勞しながらも、完成したときの満足感について述べる生徒が多く見られた。

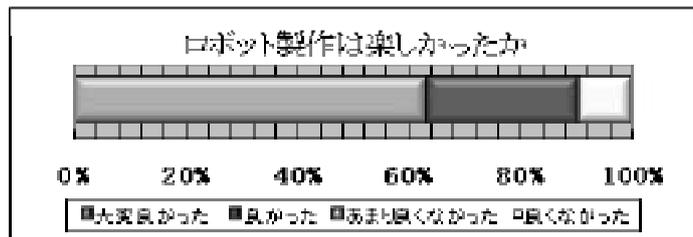


図5-5 ロボット製作の過程について

ロボコンに参加した感想を尋ねる自由記述には下記のことが書かれていた(表2)。文章には「協力」・「喜び」・「達成感」の言葉が多く見られた。また全国大会に出場した生徒の感想からは、ロボコンを通して多くのものを学べたことがうかがえる。単にものづくりだけに終わることなく、将来への目標にもなったようである。

表2 ロボコンに参加した感想(自由記述)

- ・チームで協力できて、うれしかった。
- ・一つしか勝てなかったが、競技は大変興奮して、感動した。
- ・思うように製作できなかった時は、やめたい気持ちになったが、最後までやり遂げられて良かった。
- ・仲間、先生、親の励まし、協力をたくさんもらいうれしかった。
- ・他校のロボットを見たときは、びっくりした。自分らでは想像できないようなロボットを作っていた。

#### 全国大会に出場した生徒の感想

4月からロボット製作に取りかかり、全国大会まで約10ヶ月いろいろな事を身に付けられたと思います。その間、ロボット製作では、何度もいきづまりイヤになることも多くありました。チームのメンバーがいなかったらきっとあきらめていたかもしれません。一つの動きをつくるのに何度も失敗し、ロボット作りの大変さを知りました。しかし県大会1位、東海北陸大会では「ロボコン大賞」全国大会では「審査員特別賞」という賞をもらい、今までがんばってきたことが結果につながりロボコンに参加できて良かったです。できたらこの経験を生かして、工業高校に進学して、またロボットを作りたいです。

### 3 指導計画、授業支援内容の検討

#### (1) 年間指導計画の作成 (35 時間配当)

時	単元名および小単元	学習活動・内容	評価規準
2	<b>1、オリエンテーション</b> ①技術とものづくりの学習について ②ロボットコンテストについて	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術とものづくりの目標と学習内容について確認する。</li> <li>・ロボコンの目的と学習の進め方を知る。</li> <li>・前年度のロボコンを撮影したDVDを観る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術とものづくりの目標と学習内容が理解できる。</li> <li>・ロボコンの目的と学習の進め方が理解できる。</li> </ul>
5	<b>2、リモコンの製作</b> ①回路の仕組み ②製作 ③点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源、負荷、スイッチの働きを知る。</li> <li>・回路計の使い方を知る。</li> <li>・リモコンを製作する。</li> <li>・回路計を使って、リモコンの点検をする。</li> <li>・電気機器の安全な使い方を知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気回路の基本的な仕組みが理解できる。</li> <li>・機器を安全に適切に使い、製作ができる。</li> <li>・回路計を使って点検ができる。</li> <li>・電気機器の保守点検の必要性が理解できる。</li> </ul>
7	<b>3、エネルギー変換の仕組み</b> ①モーターの仕組み ②動力伝達の仕組み ③運動を変化させる仕組み ④ギヤボックスの製作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動力を取り出す仕組みを知る。</li> <li>・回転運動を伝える方法を知り、回転数とトルクを理解する。</li> <li>・運動を変化させる方法を知る。</li> <li>・ギヤボックスを製作し、潤滑油の働きを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モーターの仕組みを理解できる。</li> <li>・回転運動を伝える方法を説明することができる。</li> <li>・リンク装置の仕組みを説明できる。</li> <li>・安全に留意し、組立ができる。</li> </ul>
18	<b>4、ロボットの設計と製作</b> ①ルール確認とグループ編成、構想 ②基本ロボットの製作 ③オリジナルロボットの製作  ④中間発表1 (第1次校内ロボットコンテスト) ⑤調整・改良 ⑥中間発表2 (県大会予選校内ロボットコンテスト)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボコンのルールを確認し、アイデアを出し合い、構想を練る。</li> <li>・アイデアを構想図にまとめる。</li> <li>・作業計画を考える。</li> <li>・ロボットの製作をする。</li> <li>・途中経過を発表しあい、今後の製作に生かす。</li> <li>・コンテストに参加する。</li> <li>・1次コンテストでの不具合を改良する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろなアイデアを考え、構想図にまとめることができる。</li> <li>・作業計画を立てることができる。</li> <li>・校内コンテストに積極的に参加する。</li> <li>・ロボコンを通して自分のロボットを改良することができる。</li> <li>・校内コンテストに積極的に参加する。</li> <li>・他のアイデアを参考に、自分のロボットを改良することができる。</li> </ul>
3	<b>5、まとめ</b> ①活動の振り返り ②技術の果たしている役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボットの製作活動を振り返り、自己評価をまとめる。</li> <li>・自分たちの生活と技術との関わりを調べ、レポートにまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の取組みを振り返り、自己評価することができる。</li> <li>・技術と生活との関わりをレポートにまとめることができる。</li> </ul>

#### (2) 授業支援内容の検討

- ・ロボコンビデオの製作

ロボコンは生徒にも認知度は高いが、実際に先輩の競技の状況を見ている生徒は少ない。また実際

に製作に取りかかってもロボコンのイメージを持っていないと、取りかかりがスムーズにいかないことが多い。そのため前年度ロボコンの映像からダイジェストのビデオを製作した。これは「ロボコンの試合風景」「ロボットの写真」「ロボット製作の過程」「出場者のインタビュー」の4項目で構成されている。生徒の興味関心を高めるとともに、創造的なアイデアを支援するのにも効果的であると考ええる。

#### 4 2007年度版 全国大会共通ルール作成（B部門）

##### (1) 過去のルールの課題検討

2007年B部門競技ルールの作成を福井県（福井県ロボコン事務局メンバー3名）が担当した。ロボコンは、統一のルールで県予選・地区予選・全国大会の競技を行っている。

ルールによって、製作するロボットの創造性や取り組む生徒の興味・関心が変わってくる。また教師にとってルールに則した製作指導や競技場製作など授業展開にも大きく関わる重要なものである。そのため、ルール作成を前に過去のルールを検討した。その結果見えてきた課題を下記に示す。

- ① 年々ルールが複雑になる中、競技場を製作するのに多額の材料費がかかる。  
(2006年では1コート45000円程度材料費がかかった。)
- ② 競技場が、複雑になりすぎ製作が難しい。  
(教師側の負担が大きく、それでロボット製作を断念する学校もある。)
- ③ 競技性を重視するあまり相手側の得点を奪い取ったり、妨害したりの行為が許されるルール規定になっている。
- ④ 競技場を製作するに当たり、入手しづらい材料があった。また、毎年違った材料を使用するため過去の競技場製作で使用したものを再利用できないかという要望があった。
- ⑤ ルールに曖昧な部分があり、地区予選・全国大会では、共通理解を得る必要があった。ルール規定や判定基準を明確にする必要がある。

##### (2) 過去のルールの課題への対応

ルールの課題検討をふまえ、下記の事項に留意しながらルール作成を行った。

- ① 競技場になるべく予算をかけないように、過去に競技場を使用した材料を使用する。また競技アイテムは、身近な技術分野の授業で使っている道具等を使用する。
- ② 全国どこでも安価に材料が入手できるように、配慮する。
- ③ 純粋に「ものづくりの発表の場」となるように、意図的に相手側の得点を奪い取ったり、妨害したりの行為をルールに盛り込まない。
- ④ 競技場を、簡素化する。また製作が難しい部分に関しては、組立マニュアルを作る。
- ⑤ ルール規定や判定基準が明確になるよう、各県の担当者とメールの交換などにより煮詰めていく。

##### (3) ルールの概要

###### ① 競技概要

・競技名「THE お片付け」

・150秒以内に競技場中央のアイテム設置場所（以下、ネットBOX・図6-1）と競技場床のアイテム設置場所に置いてある木づちを運び自陣のアイテム片付け場所（以下、ネットタワー・図6-2）に片付けをする。

・アイテム（木づち）は下記のように置かれている。

① ネットBOX	共有アイテム（ネットBOX上面：木づち5本） 自陣アイテム（ネットBOX側面：木づち各6本）
② 床	自陣アイテム（木づち各5本）
③ ロボット保持	自陣アイテム（木づち各1本）
＜最大計17本の木づちを片付けることができる＞	

- ・得点は、木づちを片付ける位置（高さ）によって異なる（1点エリアと2点エリアに分かれる）。
- ・競技は1対1のロボットによる対戦とする。
- ・競技終了前でも、ネットBOX上の木づちと床上の木づちをすべて移動し、ネットタワー上の2点エリアに全て片付けた時点で競技終了とする（以後パーフェクトゲームと呼ぶ）。

② 競技中の規則

- ・アイテムが場外に出た場合は、そのアイテムはコートの中に戻さず無効とする。
- ・アイテムが相手コートに落下した場合、無効（ロストアイテム）とし競技を続行する（両チームともアイテムとして扱わない）。
- ・ロボットは相手コート内に接地してはならない。相手コートに接地したロボットは、反則1を追加し、ペナルティとしてすみやかに選手がロボットを運び、スタートエリアに戻す。
- ・相手チームのネットに設置してある木づちを引き抜く行為は禁止する。

③ 得点の判定・算出

- ・木づちを片付ける位置により得点が異なる。ネットタワーの下半分（白色ネット）に片付けた場合は1点、ネットタワーの上半分（自陣色ネット）に片付けた場合は2点とする。
- ・最高得点は34点とする。

④ 競技コート

- ・競技コートの広さは、化粧コンパネ6枚分（2700mm×3600mm）とする。板のつなぎ目には幅50mmの透明フィルムテープを貼る。
- ・木づちを設置するために、コート中央にネットBOX（金網で作った）を設置する（図6-1）。
- ・床に木づちを置く場所にポイントシールを付ける。
- ・木づちを片付けるために、自陣にネットタワーを設置する（350mm×1300mm×89mm：図6-2）。

\*外枠：2×4材

- ・ネットBOXとネットタワーの前には、木づち落下を考え、衝撃吸収用にパンチカーペット（厚さ3mm）を敷く（図6-3参照）。

（ネットBOX前 : 675mm×300mm×3mm）

（ネットタワー前 : 455mm×355mm×3mm）

- ・競技コートは、各会場の床面の形状により、必ずしも平らにならない。また、照明の明るさも、各会場によって異なる。
- ・コートの詳細は、表3-1を参照する。



図6-1 ネットBOX

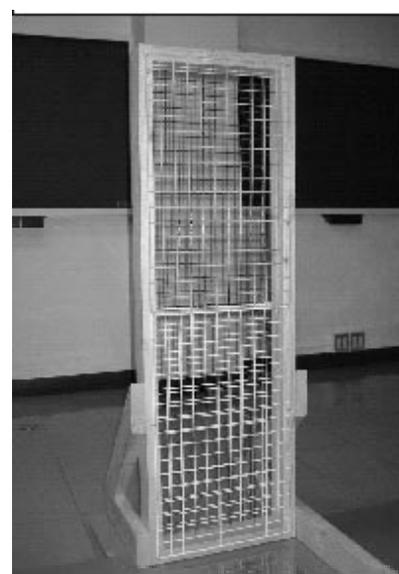


図6-2 ネットタワー



図 6-3 パンチカーペットの配置図

(4) 競技場製作マニュアルの作成

県大会では、ルールに多少の柔軟性を持たせているが、ブロック大会や全国大会では統一性が必要となる。特に競技場の細部に関しては、文面だけでは伝えきれず、製作に戸惑う現場も少なくなかった。そのため学校現場でスムーズかつ正確に製作できるように競技場製作マニュアルを作成した（表 3-1、3-2）。

(5) 競技中の禁止事項・罰則等

昨年まではっきりしていなかった禁止事項をファールとテクニカルファールに統一して、対処を均一化した。このことによりルール上の曖昧な部分を明確にし共通性を持たせた。

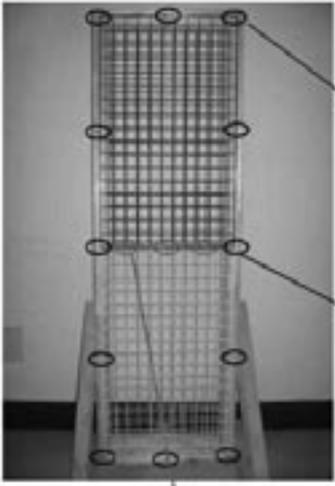
- ・以下を「競技中の禁止事項」とする。
  - 操縦者やアシスタントが、ロボットやアイテムに故意に触れる。
  - 自分のロボットやアイテムを故意にコートの外へ出す。
  - 相手のロボットを故意に破損・破壊しようとする（ロボット同士の接触）。
  - 審判の許可なく競技コート内に足を踏み入れる。
- ・操縦者やアシスタントは自分の操縦エリア内で作業を行わなくてはならない。
- ・禁止行為による得点は無効とする。
- ・「競技中の禁止事項」によって生じた事態が競技進行上問題となる場合は、主審の判断によって競技の中断、障害物の除去など必要な処置をする。
- ・減点について
 

「競技中の禁止行為」に違反した場合には、審判の判断により 1 回につき 1 点の減点となる場合がある。ただし、0 点からの減点はしない。減点は、該当するチームに理由を通告した上で行われる。
- ・以下の事項に該当する場合には、主審を中心とする審判団の判断により失格となることがある。
  - 「競技中の禁止行為」に 3 回違反した場合。
  - 「ロボットの規格」に違反した場合。
  - 故意の競技コート破損等、ロボコン精神に反する行為があった場合。
  - 審判団の注意や指示に従わない場合。
- ・一方のチームが失格となっても、支障のない限り競技は終了まで進行し、アイデアを披露できるようにする。

表3-1 競技場製作マニュアル(ネットタワー)

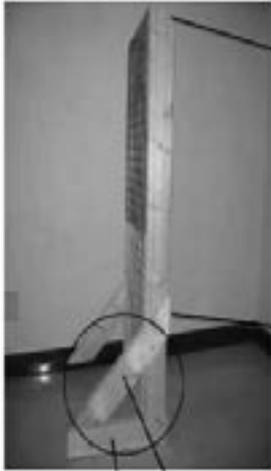
2007年B部門「THE お片付け」  
コート作成要領

ネットタワー



○・・スタップル  
(片面:12個使用)



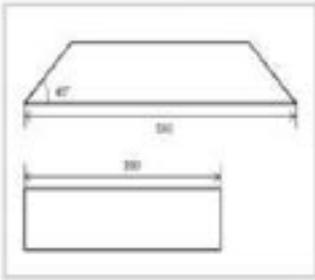




○・・タイラップ (片面3本使用)




・ネットは、スタップルで固定する  
・2つのネットの縦目は、タイラップで固定する。

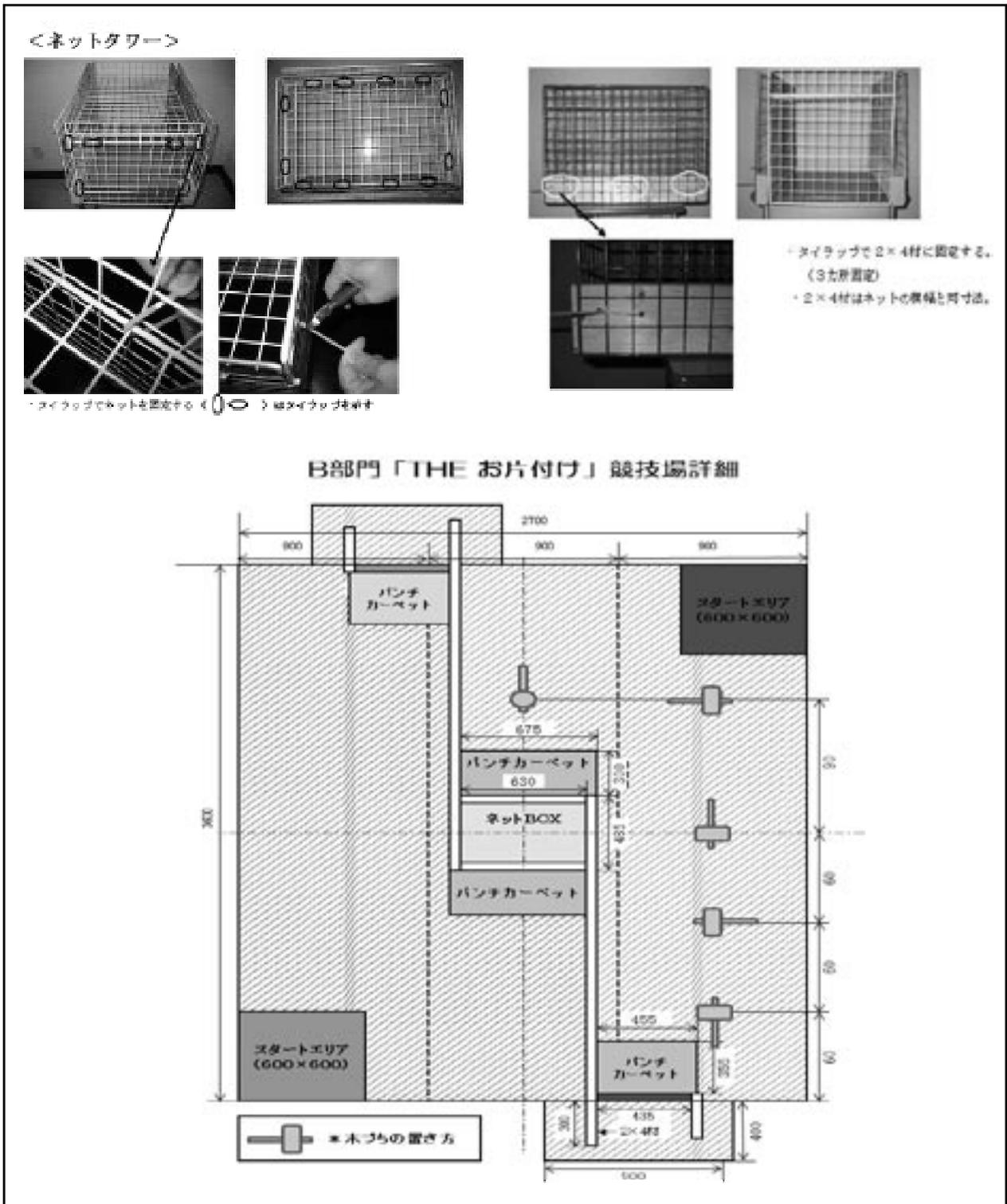


・コースレットピスで2×4材の角枠を組み立てる。  
(ピスの長さは任意なし)

ネット大 ザ150円ワイヤーネットシリーズ ネット(約62cm×40cm)  
発注:150円ワイヤーネットシリーズNo.1  
コード:4984343254640

ネット小 ザ・ワイヤーネットシリーズ ネット(約40.5cm角)  
発注:ワイヤーネットシリーズNo.110  
コード:4979909727782

表3-2 競技場製作マニュアル（ネットBOX、競技場図面）



## V 研究のまとめ

### 1 研究の成果

コンテストに参加することにより課題や対戦上の問題などが明確になり、意欲的に取り組む姿勢が多くみられた。特に課題を解決するために、既習事項にとどまらず試行錯誤の中でより高いレベルの技術

や知識の習得ができたようである。またチーム内で意見交換が活発に行われ、より創造的な活動が展開された。ロボコンは、単なる勝敗だけにこだわるものではなく、発想や独創性の発表の場として意義があった。

また、ロボコンの指導項目と学習可能内容を明確にし、カリキュラムの中にどのように位置付けていくかの検討を行ったが、今後現場の指導にも生かせるのではないかと思う。

ルール作成（B部門）では、意図的にロボットの仕組みやアイデアを競う課題を設定することを試みたことにより、福井県大会・東海北陸大会では、創造性あふれるロボットが多くみられた。競技場製作費の安価さ（4500円程度）や簡素化により出場校が増えたことも成果の一つである。

## 2 今後の課題

課題に関して下記の項目が挙げられる。

### ① 製作時間に関する課題

独創性や創造性を重視してしまうと、各パーツなどの全てが手作りにになってしまう。そうすると製作時間が膨大になる。また、ロボット製作は、競技ルールの課題をクリアするため試行錯誤の連続である。そのため、既製のものづくりより時間が必要になってくることが多い。製作時間に関することが一番の課題である。今後、指導過程の工夫など検討していく必要がある。

### ② 製作費に関する課題

ロボット製作では市販のロボットキット（4000円程度）を使用することが多い。大変製作費がかかり、より創造性あるロボットを作ろうとすると5000～6000円程度かかることも少なくない。このため、継続的にロボット製作に取り組んでいる学校ではすでに行われているが、先輩が残していった部品をストックし次年度に再利用するといった配慮も必要である。

### ③ 教員の指導力に関する課題

指導者の知識や技術的能力も課題である。ロボコンで勝ち抜いてくる学校の指導者は継続的な取り組みの中で、ノウハウや技術的能力を蓄積し、生徒たちに適切な指導を行っている。しかしロボット製作の取組みが浅い指導者では、適切な指導や助言をできていないのが現状である。ロボット製作では生徒が行き詰まった時に明確な助言を与えられるよう教師側も幅広い知職を身に付けていくことが必要である。そのためにも、適切な指導計画を立案し、各学校へ支援の手立てを発信する必要がある。

今後は、より多くのロボット製作実践校と連携を図りながら、より効果的な指導方法を検討していきたい。

本研究の実施にあたり、越前市武生第二中学校の吉村信彦先生、福井市成和中学校の梶岡敬治先生、奥村栄司朗先生、福井市至民中学校の斉藤雅宏先生には、御多忙の中、研究協力員として多大な御協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

## 《参考文献》

- 田口浩継（2000）「生きる力を育むロボットコンテスト」『技術教室』農山漁村文化協会
- 山本利一（2000）「ロボットコンテストの運営と教育効果」『研究紀要』第105号、福井県教育研究所
- 山本利一・家永知明・田口浩継（2006）「中学校技術科におけるロボットコンテストの指導法の改善に関する考察」『研究紀要』埼玉大学教育学部
- 山本利一・梶岡敏治・牧野亮哉（2002）「問題解決力を育成する校内ロボットコンテストの取り組み」『埼玉大学教育学部教育実践総合センター紀要、No. 1』