

技 術 科

技術科における『人にやさしい技術』のための実践

— レスキューロボット交流会を中心に —

簗 島 隆

1. はじめに

中学校技術・家庭科 技術分野(以後:技術科)の学習は、ものづくりの構想、設計から製作、評価の過程を通して行われる。予め設計図や組立図が与えられ、単に部品を結合する学習活動では、本来の目標を達成することは難しい。そのため、ものづくりにおける構想・設計や製作における問題解決を重視し、モーターや機構を用いた動く模型による競技的要素を取り入れた「ロボットコンテスト」の有効性に対する認識が高まり、技術教育の様々なレベルで実践が広まりつつある¹⁾²⁾⁴⁾。

デザイン性や独創性を求めるロボコンは多くみられるものの、実際にそれが必要とされる場面を考えさせるものは、残念ながらほとんど見られない。また、高齢社会の到来にともなった介護や災害現場における人命救助における人とのかかわりを考えるなど、技術そのものだけでなく、その使い方まで考える、人命救助を題材としたコンテストに本校も参加して9年をむかえる。

2. レスキューロボットコンテストについて

(1) レスキューロボットコンテストの特徴

「中学生レスキューロボットコンテスト」には、これまでのロボットコンテストの特徴であるロボットを創意工夫すること、チームワークを育むことに加え、以下のような特徴がある。

- ロボットの機能や動きに対して、強く速くだけでなく、「やさしさ」が求められる
- レスキューという実際に必要とされるテーマ

である

- ロボットだけでなく、自分たちの考えをアピールするプレゼンテーションを重視する

このコンテストはレスコンの考え方をそのままに、競技やルールを中学校技術科で行えるよう変更している。つまり、このコンテストはレスコンと同じように、現実のレスキュー活動を想定して行い、対戦相手との相対的な勝敗を重視していない。

また、中学校技術科教育からこのコンテストをみると、次のような特徴が挙げられる。

- 対象物(人)をやさしく扱うための創意工夫の場
- ロボット技術と人間の生活とのかかわりについて理解を深める
- プレゼンテーションによる適切な情報活用能力の育成

このようなコンテストを開催することによって、レスキュー活動に対する啓蒙がなされるとともに、人命救助を行うという立場に立って考えることで、命の大切さや、レスキュー技術と人間とのかかわりのあり方を考えることもできる。

(2) レスキューロボットコンテストの競技概要

図1に示す被災現場を模擬した実験フィールドには、ガレキや人工芝、壁などの障害物が置かれている。そのフィールド内に、要救助者を模擬したレスキューダミーを配置する。このレスキューダミーは、あらかじめ搬送用ベッドに乗せられて

いる。

競技はロボットブースからスタートしたロボットが、ガレキや障害物を回避し、レスキューダミーを助け出した後、ロボットブースまで搬送する時間と人形へのダメージの少なさを評価する。また、レスキュー活動前には、レスキューに対する思いや、製作したロボットの紹介、作戦などのプレゼンテーションをおこない、これも評価の対象とする。

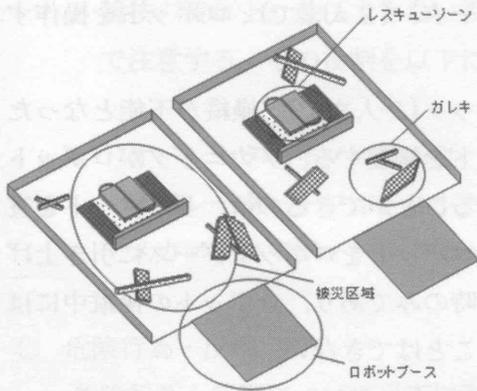


図1 実験フィールドの概要

(3) ルール概要

○ レスキューロボット

ロボットは以下の項目を満たすもののみ出場可能とする。

- ・有線リモコンを使い、オペレーターが目視により操縦するもの
- ・エネルギー源は基本的に電気のみ
- ・電源電圧は3Vまで
- ・モーターの数は合計で7個まで
- ・ロボットは縦600mm以下、横を300mm以下、高さを300mm以下

*アームなどの空中部もこれをみたとすこと

- ・フィールド内の物品を破損させるような機能を取り付けていないもの

なお、当日は競技開始までに車検を行い、以上の項目を満たしているかチェックする。また、スタート時にロボットブース内にいるロボットは1台までとするが、スタート後は分離してもよい。

ロボットには、いかなる工夫をしてもよい。そ

の工夫は、アイデアシートに書くか、あるいはプレゼンテーションすることで、評価の対象とする。

禁止事項

- ・ロボット以外のもの(手や足など)でフィールド内のものに触れてはならない(有線リモコンのコードはロボット以外と見なし、フィールド内のものに触れた場合減点の対象となるため、コードを釣り竿で釣るなど対策をとること)
- ・修理の時以外は、ロボットに触れてはいけない

○ レスキューダミー (愛称: ダミさま)

要救助者を模擬した身長 210mm 以下、幅 90mm 以下の人形(質量 200g 以下)で、センサが取り付けられており、強い振動を与える、または落とすなどすると、体表に取り付けられたLEDが消灯する。このLEDは衝撃回数のカウンターの役目を果たしており、消灯したLEDの個数は減点の対象となる。また、レスキューダミーは、あらかじめキャスターとグリップのついたベッドに乗っており、押したり、引いたり、ジャッキを差し込んで持ち上げたりすることが可能である。

なお、図2に示すようにベッドは2種類あり、金属製キャスターのついた重ベッド(約300g)とプラスチック製キャスターのついた軽ベッド(約130g)となっている。

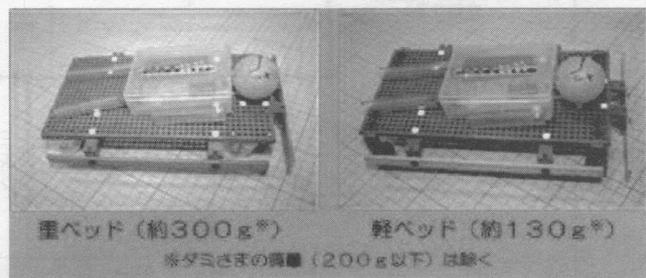


図2 レスキューダミーの概要

○ フィールド

競技会場には、左右2組の実験フィールドが設置され、2チームが同時に競技を行う。実験フィールドは、ロボットブース（600mm×600mm）、被災区域（1350mm×1800mm）、からなる。

ロボットブースは、競技開始前にレスキューロボットを置くところである。

図3に示すレスキューゾーンには、図2のようなレスキューダミーの乗った重さの異なる2種類の搬送用ベッド（150mm×250mm×50mm）が設置されている。

被災区域には壁（600mm×40mm×90mm）や人工芝、木片で作られたガレキ（棒状：12mm×12mm×100mm～300mm、板状：10mm×10mm×2.5mm～30mm×30mm×2.5mmのものを組み合わせたもの2～6個所）、厚紙で作られた箱状ガレキが存在する。壁と人工芝は固定であるが、ガレキは移動が可能である。

○ チーム

1チームのメンバー数は原則3～5人それぞれがメインで役割を持つようにする。1人で1チームの構成は認めない。

- ・キャプテン(1人)：チームを統括する。
- ・プレゼンター(自由)：チームのレスキューに対する考え方、ロボットの工夫などを発表する。
- ・オペレーター(2人まで)：ロボットを操作する。
- ・メカニック(2人まで)：操縦が不能となったロボットを修理する。メカニックがロボットに触れることができるのは、リスタートを宣告し、ロボットをロボットブースに引き上げている時のみであり、ロボットの操縦中には触れることはできない。

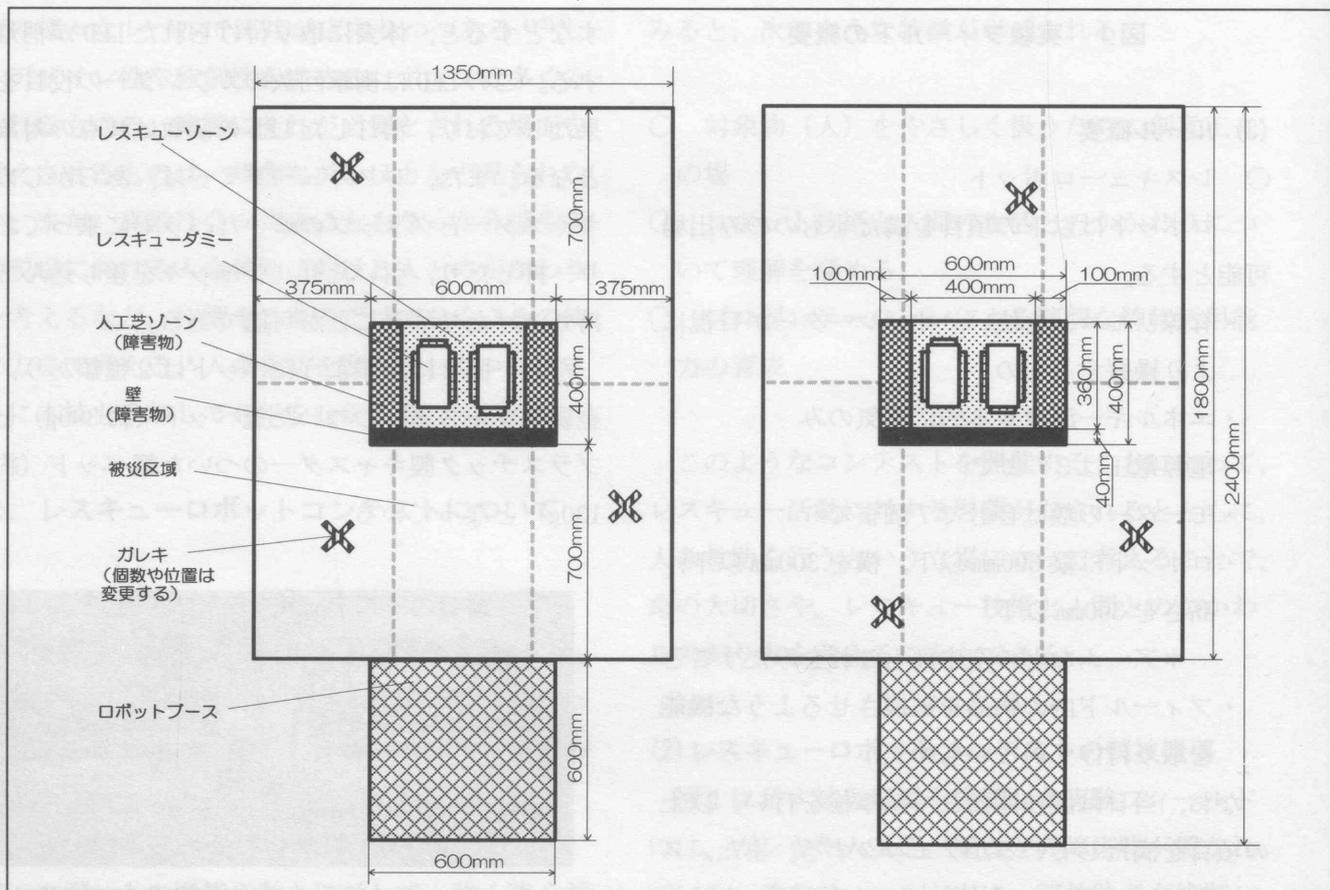


図3 実験フィールドの詳細

- ・フィールドセーバー(1人)：競技中、コードがガレキなどに触れることのないよう保持する。
- ・人数が足りない場合、誰かが複数の役割を兼任する。(その場合、メインを2つ持つことになる)
- ・全員が、メインで役割を持ったあと、1人2役までなら役割を兼ねることが出来る。
- ・競技の流れ上、兼任できない役割があるので注意する。その役割を以下に示す。

オペレーター+メカニック

オペレーター+フィールドセーバー

メカニック+フィールドセーバー

○ 危険行為・反則

危険行為と反則について以下に挙げる。

危険行為

- ・ダミさまをベッドから落とす
- ・ダミさまを引きずる
- ・ダミさまの上にアームを落とす
- ・コース破壊
- ・手やコードでガレキをよける

反則

レスキューに反する行為、フィールドやレスキューダミーの破壊、上で挙げた危険行為などに対しては、審判の判断で反則を採り、救助活動を一度停止することがある。

危険行為をした場合は、ペナルティーとして10秒間ロボットを動かすことができない。

反則を採る時間は、レスキューロボットがロボットブースから出発し、戻ってくるまでの間に限る。出発する前や、ロボットブースに戻った後は反則とはならない³⁾。

3. レスキューロボットコンテストの学習について

(1) 基本的な単元について

単元は主に「A 材料と加工の技術」と「B エネルギー変換の技術」を対象とし「C 情報の技術」を含むものとし実施される場合が基本である。以下のような単元計画の概要をあげる。

導入

- ・地震・レスキューロボットについて調べよう
- ・調べたことをまとめよう
- ・被災者の方を助ける方法を考えよう
- ・競技ルールを知ろう

構想設計

- ・ダミ様を救助しよう
- ・構想を考えよう
- ・構想図を描いてみよう
- ・コンピュータでまとめよう
- ・機構を知ろう、加工を知ろう
- ・設計を見直そう

製作

- ・危険を予知しよう
- ・ロボットを作ろう
- ・問題とその解決方法

プレゼンテーション

- ・アイデアを伝えよう

競技

- ・テストランをしよう
- ・プレゼンテーションしよう
- ・救助しよう
- ・技術の評価

時数配当は各学校によって異なるが全体で25時間程度を想定している。

(2) 本校におけるレスキューロボットコンテストについて

レスキュー技術の評価として、他校においては、学内において競技をおこなったり、7回を迎える

中学生レスキューロボットコンテストに参加をしたりすることが多くあるが、本校においては併設される幼稚園があり、幼稚園から中学校まで連絡入学をしていく環境にあることから、6年前よりこのレスキューロボットコンテストの学習におけるレスキューロボット技術の評価としてレスキューロボット交流会として附属三原幼稚園において交流会を行っている。

この交流会においては、通常のレスキューロボットコンテスト形式ではなく交流会用にルールは次の通り変更している。

- コートは班ごとに用意する
- チーム内の編成は弾力的に運用する
- 最初に中学生がレスキューをする
- 中学生のレスキュー活動が終了したのちに園児とともに共同でレスキューをする
- ダミ様のセンサ評価は行わない
- プレゼンテーションの代わりに、中学生が人にやさしい技術を園児に語りかけていく



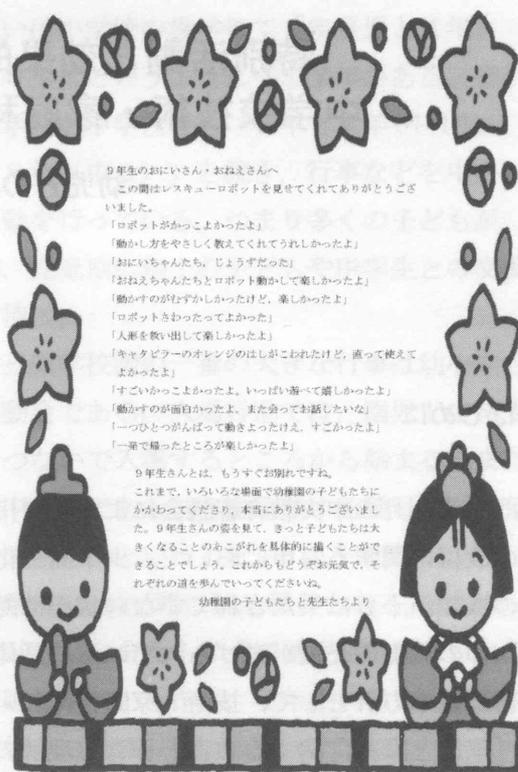


図4 附属三原幼稚園のお礼状

3. レスキューロボットコンテスト交流会の課題と今後について

現在までのレスキューロボット交流会を含めたレスキューロボットコンテスト学習は、生徒自身のやる気を持続することもあり附属三原幼稚園の協力は大変ありがたいことである。生徒への事後アンケートには、「最後まで園児を喜ばせたい」が85%以上をしめ、さらには「人にやさしい技術は今後も必要である」という問いには同じく90%の生徒が肯定的にとらえていた。

さらには図4のように附属三原幼稚園の教諭が園児に聞き取りをしてまとめたお礼状を、記念に持って帰りたいという生徒も数多く見受けることができた。

課題としては、附属三原幼稚園の園児がレス

キュー活動を中学生と共に行うこと以外には受け身になってしまうことである。今後は園児にも能動的に参加できる交流会にしていきたい。

<参考文献>

- 1) 山本, 家永, 田口, 牧野: 中学校におけるロボットコンテストの実施調査, 日本機械学会論文集 (C)73-725, pp. 2-9 (2007).
- 2) 中山, 吉田: 高専NHKロボットコンテストにおける技術習得と人間育成, 日本機械学会公開研究会・講演会講演論文集 pp. 39-40 (2000).
- 3) 山本, 市川: 中学校技術科教育としてのレスキューロボットコンテスト, 知能と情報 18-1, pp. 55-58 (2007).
- 4) 国立教育政策研究所編: 生きるための知識と技能 2 OECD 生徒の学習到達度調査/PISA2003年調査国際結果報告書, ぎょうせい, pp. 206~207 (2004).