

彩の国ロボット工房

埼玉県立大宮工業高等学校

彩の国ロボット工房実行委員会副会長 外間 実博

1. はじめに

「ロボットは子供の夢」をテーマに「ロボットの製作」を通して、基礎的科学・工学技術を習得させ「ものづくりの楽しさ」「想像力」「集中力」を養う組織を1年間かけて準備会議を重ね、芝浦工業大学の佐藤晟先生と共に「タウン・キャンパス・彩の国ロボット工房」を立ち上げた。21世紀を背負う小中学生を対象に「ものづくり」の未来を志す技術者の育成に産官学連携した発信基地を日ざし設立したものである。

2. ロボット工房設立までの準備・経過

初期の準備段階は2003年3月15日に、佐藤晟先生からロボット工房担当構成員が提案され、それを元に検討を進めた。当初の構成員は芝浦工業大学、埼玉大学、埼玉工業大学、大宮工業高校、浦和工業高校等近隣校への働きかけだった。創設に向けた準備会が始まり、工業高校へ協力参加の呼びかけも始まり、生徒にアシスタントのお願いをする関係もあり、交通の至便さを考慮し京浜東北沿線の学校に限定した。1年遅れて小松原高校も加わった。

初期の計画段階では、2003年4月から、さいたま新都心「彩の国8番館産学交流プラザ」の一教室を会場に、県内の大学・高等学校が毎週土・日曜日にロボット工房を開設し、県内の子供達を対象（親子参加）に、前期（4月～9月）・後期（10月～3月）ロボット教室を開催する。最終日に、今まで参加した人を対象に1Fセミナー教室で設計、デザインコンテストお

よび各種競技会を開催するという内容で検討を重ねてきた。

準備会は2003年4回、2004年5回と会を重ね、埼玉県産業労働部新産業育成課とさいたま商工会議所も構成員に加わり、さらに埼玉県とさいたま市の教育委員会、さいたま商工会議所の後援を得ることもできた。

3. 活動の概要

知識の浅い小学生や中学生に先端技術を駆使したマイコン搭載ロボットの組み立て・製作を行う。ロボットの動作原理・制御の仕組み・部品の働きなど小学生でも理解できるように、できるだけ「易しく」「楽しく」「わかりやすく」説明し、ロボット技術・技能まで知ってもらう取り組みとする。また、完成したロボットの仕上がり成果（デザイン・競技）を競うことにより「ものづくり＝未来」を子供達と共有することも狙った活動である。

ロボット本体は、県内の大学・高等学校において独自に開発したロボットを常設的に製作する方針を準備会で固めた。その過程では、リサイクル材料も使用し、資源の有効活用と環境の重要性も学ぶよう取り組む。また、親子のコミュニケーションの場として、親子で参加する小学3年・4年生対象とした家族参加のテーマも準備できた。

日本の産業を育てる技術者・平成の田中久重（儀右衛門）を育てることを夢に大きな目標も掲げた。日本の長い産業技術の歴史の流れの中で「機巧」（からくり）は、さまざまな多くの

技術を育んできた。子供達にその技術を広く活用できる「技」も育成する。ロボット工房のリーダーには計画通りに進める力や上手につくる自信・達成感なども育んで行く。

- ① 施設・設備について
 - ・ロボット製作スペース
 - ・ロボット製作・開発等に伴う工具・機械
 - ・パソコン・サーバの設置スペース
 - ・事務スペース
- ② 運営について
 - ア) 「ロボット工房」運営委員会規則の制定
 - イ) 工房の名称：彩の国ロボット工房に決定。
 - *ロボットづくり体験教室（年6回）
 - *ロボット工房（ロボットづくり体験教室参加者が製作したロボットの改造支援）
 - ウ) 構成員所属

浦和工業高校、大宮工業高校、小松原高校、埼玉工業大学、さいたま商工会議所、埼玉県産業労働部新産業育成課、芝浦工業大学新座総合技術高校、夢工房ロボット実験室
 - エ) 活動場所（会場）

JR京浜東北線「さいたま新都心駅」
彩の国8番館産学交流プラザ
 - オ) 対象学年

小学校4年生～中学3年まで（原則として）
 - カ) 費用

ロボットキット代実費
ロボットの改造に伴う部品代実費

- キ) 定員

20人～35人（変更もある）
- ク) 募集の方法
 - ・埼玉県の広報紙「彩の国だより」
毎月、1日に新聞折り込みと一緒に県民に配布される広報誌
 - ・インターネット上に掲示（彩の国ロボット工房で開くことができる）
 - ・年間計画がすり込まれたA4のチラシ
さいたま市教育委員会に配布
- ケ) 工房オープンスケジュール

2004年3月1日から工事着工
2004年3月9日会議の際にお披露目
- コ) 取り扱うロボットについて

県内の大学・工業高校において独自に開発したマイコン搭載のロボットを常設的に製作する方針を決めた。
- サ) アシスタント

大宮工業高校・浦和工業高校・小松原高校・芝浦工業大学・県立大宮中央高等技術専門学校などの生徒・学生

4. 展開

準備会議を重ね、実行委員会組織・運営体制も固まり、「彩の国ロボット工房実行委員会」の名称で組織化も図られ、総勢25人となった。埼玉県の産学交流事業の一環として埼玉県産業労働部新産業育成課の事業に組み込まれ「ロボット工房」の支援体制も整い、2004年6月から

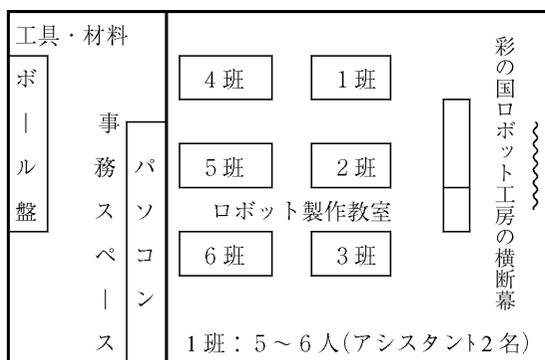


図1 ロボット工房のイメージ図



図2 ロボット製作教室の活動状況

回・月	期 日	製作テーマ・参加人数	会 場	参加費	アシスタント校・人数		
① 6月	24・25日	6足ロボット	25	産学交流プラザ 8番館会場	6,500	浦和工業高校	11
② 8月	5・6日	茶運び人形ロボット	36	産学交流プラザ 8番館会場	3,500	大宮工業高校	14
		4足ロボット (親子で参加が原則)	18	産学交流プラザ 8番館会場	12,000	小松原高校	10
		スパイダーロボット	20	浦和工業高校内	8,500	浦和工業高校	10
③ 10月	21・22日	8足ロボット	20	産学交流プラザ 8番館会場	8,000	大宮中央高等 技術専門校	延 20
		競技会		産学交流プラザ 8番館会場	無料	大宮中央高等 技術専門校	
④ 1月	20・21日	ファンタジック ロボット	33	産学交流プラザ 8番館会場	5,000	大宮工業高校	14

平成18年度の展開

始まり丸3年経ち、順調に進められてきた。また、新テーマの開発も進み、今年度最終テーマ④「ファンタジックロボット」は新たに開発した作品である。全日本教職員発明展に出展・入選した作品である。商標・著作権を簡易的に保護する目的で応募した。

この間、2005年愛知万博・愛地球博において「夢・元気・感動さいたまの日（7月21日）」EXPOドーム会場において「彩の国ロボット工房」で扱っているすべてのロボットによるデモンストレーションを行った。また、さいたまスーパーアリーナ会場にて行われた「さいたま市商工見本市・コラボさいたま 2005と2006」にも参

加し県民へのPR活動も行った。

6足ロボット

クランクとリンク機構を使った脚で移動するロボットである。クランクの回転をリンク機構に伝え、直線運動に変え前後の脚を往復運動させる。動力は高速モータを減速ギヤボックスを使って速度を落とし、トルクを大きくして脚を往復運動させることで歩行する。脚は歩くときと同じように面白い動きをする。モータの回転方向を逆にすると、クランクも逆に回転し移動方向が変わる。

茶運び人形ロボット

からくり茶運び人形の平成版である。動作と



6足ロボット
芝浦工業大学・佐藤先生考案



茶運び人形ロボット
埼玉県立大宮工業高等学校・中田先生考案

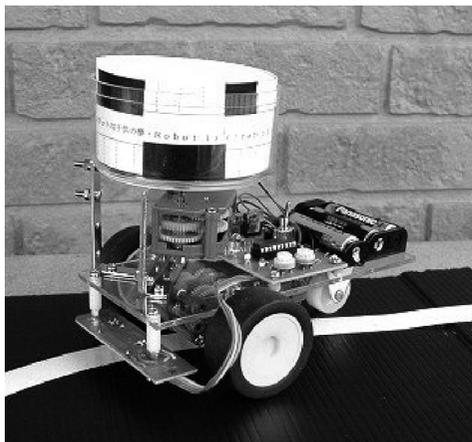
構成をほぼ同じにしている。動力部・走行部・舵取り部・制御部から構成され、現代のハイテク装置に置き換えた。

電源SWを投入し、茶托の代わりに手に持ったカゴの中に飲料用のお茶缶を入れるとメロディを奏でながら60cm前進。お茶缶をカゴに入れ直すと180度回転し、元の位置に戻って来る。Uターンする回転機能は制御部に、組み込型PICマイコンが用いられ、走行速度、ターンの角度はあらかじめBasicでプログラミングを書き込んである。

ファンタジックロボット

2つの機能をもったロボットである。原理は赤外センサを用いて「白と黒」を判別読み取り、左右のモータに電気信号を送り車輪を回転させて走行するロボットである。

- ① 床面に向けて取り付け、反射型センサで床面のテープを検出しながら走行するライントレースロボット。
- ② 透明円筒の中にプログラムシート（白と黒の異なる長さの帯を貼り付けたもの）をセットし、反射型センサを向き合うように取り付ける。ライントレースロボットと同様に白と黒の帯を判断し、左右の車輪を回転させ床の上を自由に走りまわる。センサの取り付け位置を変えるだけで2つの機能を持たせたロボ



ファンタジックロボット
夢工房ロボット実験室長 外間考案

ットである。

5. まとめ

ロボット製作を通し、子供達にもものづくりの楽しさを実感させられる機会を提供することができた。この工房はものづくりや産業教育等の関係者を中心に企画運営を行うことにより、ネットワーク構築も促し、人材育成等、県の産業振興にも資することができた。アシスタントの高校生と参加者の感想。生徒の卒業時の「PTAだより」に掲載されたものである。

「私が高校生活中でやってよかったと思ったのは、埼玉県イベントでやっていた茶運びロボット製作に参加したこと。電子機械科の十数名が、小学生や中学生に作り方の指導をするというものでしたが、彼らが理解できるように説明するのは難しかったです。でも参加してくれた小学生のみんなは、積極的で説明するのが追いつかないほどでした。彼らの作っている時の楽しそうな顔や出来上がった時の嬉しそうな表情がとても印象的でした。高校で学んだことを、小学生に教えるなんて、なかなかできないことなので、大変良い経験させて頂いたと思います」。他の生徒は「少し教えるだけですぐにできるのすごいです」「子供達に教えるのは楽しい」、「みんな関心が高く教えがいがある」。参加した小学生は「完成させた茶運び人形をおばあちゃんに見せる約束したので楽しみ」、中学2年生は「アシスタントの高校生に学校の話も聞けて楽しかった」。また子供が間違った製作をしてもすぐには指摘せず、間違いに気づくまで待っているアシスタントもいた。失敗の中から学ぶ、チャレンジすることを教えていた。実行委員のスタッフもこの工房の中から学ぶことが沢山あったと振り返る。今年は、県立工業高校教員の20年次研修「ボランティア体験」の場として、「彩の国ロボット工房」を希望された先生も受け入れ、広い活動の場所として県民に役立つ工房に発展させたいと考えている。