

PBL 要素を取り入れた公開講座の実施報告

○登 一, 笹山 智仁, 西野 孝之, 尾崎 充紀, 道下 貴広, 加藤 綾子

池内 由卓, 二宮 由成, 島田 大嗣, 中川 哲男, 旗生 恵理子, 片倉 泰子, 大西 康幸, 市瀬 辰己, 和田 任弘

奈良高専技術支援室

1. 概要

本年度、技術支援室では「ものづくりプロジェクト体験」の一環として中学生を対象に公開講座を実施した。講座は、「尺取虫型ロボットの製作」をテーマに「PBL」的な要素を取り入れた少人数グループでプロジェクトを完遂させるもので、ここでは、製作前に実施した専門講習の概要やロボットの製作から製作発表会までの様子、更にはアンケート調査から得られた本講座が与えた受講生への効果について報告する。

2. 目的

本講座では設定した競技ルールの規定を満足する「尺取虫型ロボット」の製作を行い、「ものづくり」に必要な「プロジェクト（工程・過程）」について受講生が実際に体験し「ものづくり」を学ぶことを目的とした。また、この講座を通じて受講生が本校受験に際し学科選択の一助となることも目指した。

3. 競技ルール

競技では尺取虫のように屈伸運動または伸縮運動を行いながら移動するロボットを製作し、図1に示す競技フィールドで表1に示す基本ルールに従い、表2に示すようなポイントを獲得し順位を競うものとした。

表1 基本ルール

競技準備	<ul style="list-style-type: none">本体前部がスタートラインを超えないように置くこと。フェンス（立て板）をゴールゾーンより遠い地点にセッティングすること。セッティングの位置はゴールゾーン以降であれば自由。ゴールゾーンはスタートラインから直線距離で100～130[cm]の範囲とする。
競技方法	<ul style="list-style-type: none">競技は2つのチームが同時にスタートし競技を行う。ゴールゾーンにロボット本体最後尾が入り、プログラムが停止した時点でゴールとする（この状態以外では、ゴールできていないとみなす）
ポイント	<ul style="list-style-type: none">表2に示す評価基準（距離・スピード・燃費）でポイントを算出し、合計するものとする。
その他	<ul style="list-style-type: none">使用する電池はアルカリ電池1set またはマンガン電池2setのどちらかを選択するものとする。アイデアシートに記入欄にどちらを使用するか記入しておく。選択した電池は、2日目朝に配布する。プログラムには、最初に「スタート」と、最後に「ゴール」と発声する内容を組み込む。

表2 ポイント換算表

距離（停止 置）	時間（順位）	燃費（エコ）
100～105[cm]以内	+10 pt 1位	+10 pt ダミー電池使用 (1本につき)
105超～130[cm]以内	+5 pt 2位	+7 pt
0～100[cm]未満 停止時壁接触状態 コースアウト	0 pt 3位	+5 pt 電池交換（追加）
	4位	+3 pt ※種類変更不可
		-5 pt

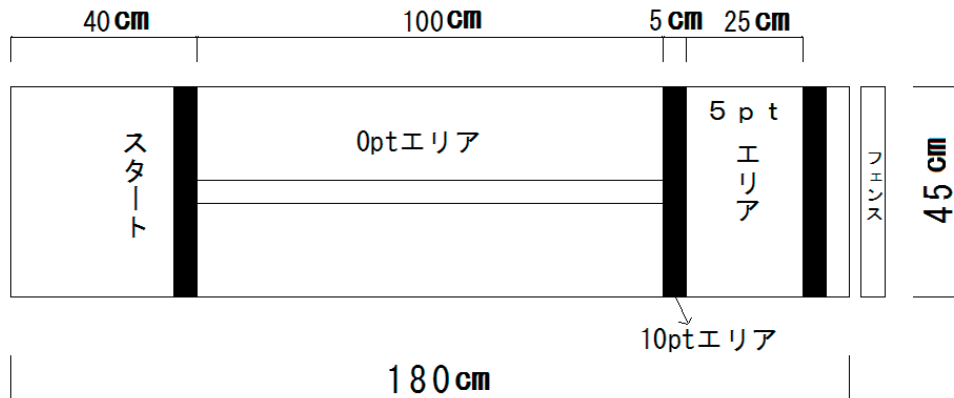


図1 競技フィールド

4. 講座内容

講座は受講生 20 名を 5 名×4 グループに分け、表 3 に示すスケジュールで実施した。

1 日目は各グループの受講生が 5 学科それぞれの専門分野に分かれて表 4 に示すような各学科の特色を生かした専門講習を実施した。専門講習は各学科担当の技術職員が行った。

専門講習修了後、再び受講生はグループに合流し「尺取虫型ロボット」の製作をテーマに各専門講習で習得した知識をグループ内で持ち寄りロボット製作の土台となるアイデアシートの作成に取り掛かった。

ロボットは制御・駆動・センサ部材に LEGO 社製「教育用レゴ マインドストーム NXT」を用いて頭脳にあたるインテリジェントブロック NXT に 3 つのサーボモータと 4 つのセンサ（タッチセンサ、音センサ、光センサ、超音波センサ）で構成した。フレーム・機構部材には敢えて創造性と自由度を上げるため LEGO ブロックを使用せず(株)タミヤや山崎教育システム(株)から販売されているユニバーサルプレートや万能フレームなどを起用した。

2 日目は受講生がアイデアシートをもとにロボットの組み立て作業に入った。作業中は全ての技術職員で受講生からの組み立てに関する技術相談などのサポートし、製作が遅れ気味のグループにはスケジュールの時間内にロボットが完成するように指導を行い全てのグループのロボットを完成させることができた（図 2）。

その後、競技会で各グループが製作した尺取虫型ロボット同士で試合を行い、試合後、各グループでロボット製作に関するアピールポイントや苦労話などの製作発表会が行われ無事に閉会式を迎えることができた。

5. おわりに

奈良工業高等専門学校に所属する技術職員で企画・立案した初となる公開講座をすることができた。講座実施後に全受講生対象に講座の感想についてアンケートを行った（図 3）。アンケート結果より「面白かった」「楽しかった」「再度講習を受けたい」などポジティブな高評価があった。一方では「時間が足りなかった」「部品が足りなかった」のように運営にあたる問題点や「難しかった」「思った動作をしなかった」など難易度の問題点など今後の開催における改善点が見出された。よって、本講座を土台に更なる改善を加え次回以降も公開講座を開設する予定である。また、昨年「理系離れ」が進んでおり今回のような講座を通じて「ものづくり」の楽しさを中学生以下の受講生に体験してもらうことで「理系離れ」を食い止めるとともに工業高等専門学校への入学志願者向上に努めたい。

謝辞

本稿は、独立行政法人国立高専機構平成 21 年度～22 年度特別教育研究経費（情報発信戦略）2 年間の助成を受け遂行された事を報告し、ここに深謝致します。

表 3 講座のスケジュール

	時間	内容
1 日目	9:30～10:00	開講式
	10:00～10:45	「ものづくりプロジェクト体験」の概要説明
	10:45～10:50	休憩・専門講習会場への移動
	10:50～12:00	専門講習（前半）
	12:00～13:00	昼食・休憩
	13:00～14:10	専門講習（後半）
	14:10～14:20	休憩・ロボット製作会場への移動
2 日目	14:20～15:30	ロボット製作（アイデアシートの作成）
	9:30～10:00	受付（製作準備）
	10:00～10:55	ロボット製作（組み立て・調整・テストラン）
	10:55～11:00	休憩
	11:00～12:00	ロボット製作（組み立て・調整・テストラン）
	12:00～13:00	昼食・休憩
	13:00～14:00	ロボットコンテスト（競技会）
	14:00～14:10	休憩
	14:10～15:00	製作発表会
	15:00～15:30	閉講式

表 4 専門講習の内容

分野/学科	内容
機構（機械）	モノを動かす仕組み・機構について
モータ（電気）	DC モータの仕組みとモータの消費電力と負荷の関係について
センサ・システム（電子制御）	システムを作る必要な考え方やセンサについて
プログラム（情報）	プログラミングの基礎およびロボットプログラミングについて
エネルギー/物質科学	化学電池の原理について

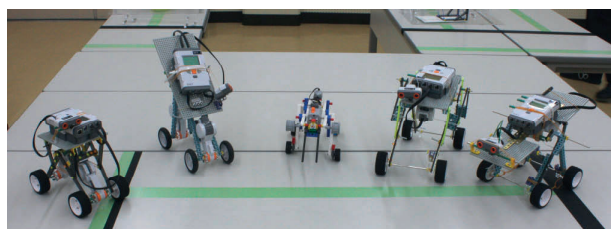


図 2 受講生が製作した尺取虫ロボット（中央を除く）

この講座の感想

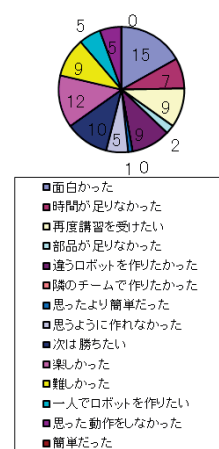


図 3 アンケート結果