

(2020年度) ちゅうでん教育振興助成

高等専門学校の一部 (2021年度助成)

報告書資料 No - 10

学校名	神戸市立工業高等専門学校
活動・研究のテーマ	水中ロボットを題材としたロボット科目導入による海洋教育の促進
<p>〈活動・研究の意義および活動報告〉</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 研究・活動の意義 神戸市は古くから港湾都市として栄えており、海洋分野の産業・教育に注力している。本学も神戸市に属する教育機関として、海洋国家日本を支える人材を育成していくことが期待されている。工学による海洋への貢献として水中ロボットが挙げられる。ロボットの制作や運用には機械、電気、情報の複合的知識を身に着けていることが好ましいため、神戸高専において水中ロボットの学習を実施することで、高専生に必要な工学的知識を身に着けつつ、海洋分野への興味の足掛かりとなることを目指して実施した。</li><li>● 実施内容 本助成で実施した内容は主に①機械工学科2年生に向けた水中ロボットを用いた実習授業、②機械工学科4年生に向けたProject Based Learningの授業、③市内小中学生に向けたプログラミング講座の3項目である。以下にそれぞれの実施詳細を示す。 ①機械工学科2年生に向けた水中ロボットを用いた実習授業(ロボット実習) 機械工学科2年生向けに開発した教育用水中ロボット「CHVIS」(ちび)を活用し、静的な力のつり合い、電気回路、プログラミングの基礎の授業を実施した。「CHVIS」はArduinoを搭載し、ビジュアルプログラミング言語であるScrattinoを用いた制御を可能とすることでプログラミングの難易度を下げ、限られた授業時間内で複数の項目を学習可能とした。 授業は1班6週で構成されており、それぞれ次の内容を実施している。1週目:浮力重力のつり合いとロボットの電源、2週目:電気回路の作成、3週目:Arduinoのプログラミング、4週目:センサ、5週目:モータ、6週目:ロボットの操縦と地域でのロボット活用。6週目の操縦では競技形式を取り入れることで、学生に強く興味を持たせることを意識した。Fig. 1.に6週目の競技の様子を示す。 ②機械工学科4年生に向けたProject Based Learning(PBL)の授業 機械工学科4年生のPBL授業の一部を使用し、自身の経験から2年生のロボット実習でどのような内容を学習すると効果的かを考え、それに即した水中ロボットを開発するという課題を与えた。今年度開発する機体は「CHVIS」で学習した内容を使い、実海域で使用可能な水中ロボットという位置付けとした。コロナの影響で授業の一部がオンラインとなったため、開発はハードウェアの構成までとなった。Fig. 2.に開発したハードウェアを示す。 ③市内小中学生に向けたプログラミング講座 「CHVIS」を使用し、市内小中学生に向けて機械工学科2年生向けの授業の簡略化版を実施した。対象となる年齢が低くなるため、授業の内容から理論の省略、説明での図の多用、手を動かす作業の割合の増加、ロボットを操作する時間が長くなることを意識した構成とした。講座の様子をFig. 3.に示す。</li></ul>	

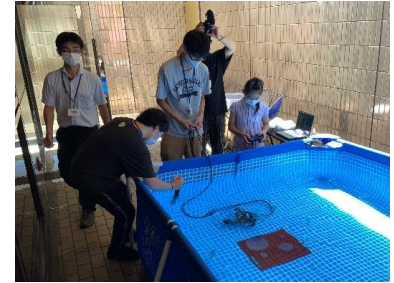
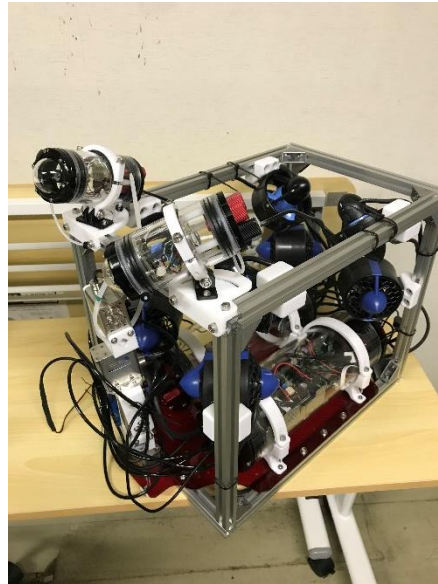


Fig. 1. ロボット操縦の様子      Fig. 2. PBL 授業で開発した機体      Fig. 3. プログラミング講座の様子

● 実施結果の評価

①の実習および③の市民講座でアンケートを実施した。

①のアンケートの有効回答数は 96 件である。Table 1. の 1. からロボットの構成と授業内容が結びついていることが確認できる。Table 1. の 2. と 3. から、本授業の実施によって海洋に興味のなかった学生が 69.8%いたところ、50%の学生に座学の受講を検討させるだけの訴求効果があったと読み取れる。Table 1. の 2. にはレジャーも含めたため、工学以外で海洋に興味を持っていた学生に座学への興味を持たせるという点では効果が薄かったと考えられる。Table 2. から、水中ロボットの機械要素技術としての側面の訴求が非常に大きく、そのロボットを動かす環境まで興味を持たせるには効果が限定的であると考えられる。ただし、授業中の説明が限定された中で 16.7%の学生がより海洋・港湾に興味を持ったと回答しているため、限定的でありながら確実に効果が出ていることが期待できる。

Table 1. アンケート①選択式の設定

設問	1(低評価)	2	3(中立)	4	5(高評価)
1. 授業で実施した回路、プログラミングがロボットで使用されていることが理解できたか	0	7.3%	16.7%	43.8%	32.3%
2. 実習を受ける前に海洋に興味を持っていたか(レジャーを含む)	69.8%	-	-	-	30.2%
3. 本学で海洋環境や水中ロボットの座学を実施する場合、受講したいと思うか	19.8%	-	64.6%	-	15.6%

Table 2. アンケート①選択式(複数選択可)の設定

設問	特になし	ロボット	観光・歴史	国際性	海洋・港湾	山野	農畜水産
次の項目から、授業を受講して受講前より興味関心が深まった内容はあるか。	21.9%	63.5%	15.6%	9.4%	16.7%	3.1%	6.3%

③のアンケートの有効回答数は 11 件である。こちらは主に自由記述による回答が主体となった。回答内容の傾向から、元々ロボットに興味のある児童・生徒が応募しており、水中ロボットを動かすことを通じて海洋・水中への興味を持つきっかけとなったことが確認できた。ただし、今後期待するイベントを聞いたところ陸上を動作するロボットという回答が目立つため、本講座のみで十分に児童・生徒に海洋に対する興味を持たせることは難しいことが予想される。

上記 2 点のアンケート結果から、本助成で実施した授業・講座によって海洋教育の導入部分で効果があると考えられること、教材としてロボットを使用しているため元々ロボットに興味がある児童・生徒・学生に対して海洋への訴求効果が高いと予想されることを確認した。今後も引き続き学内の授業と外部講座を実施することで市内の海洋教育を進めつつ、年度による受講者の傾向を排した普遍的な教育効果の検証を目指す。