

## 機械制御を通じたプログラミング学習プロジェクト

機械システム工学科 藤原和人 山口晃生

### 1. 本プロジェクトの背景と目的

「プログラミング及び演習」(1年後期)は機械工学で必要とされるプログラミング技術の習得を目的にC言語を用いて実際にプログラムを組むことを目標とする科目である。

機械工学のものづくりにおいてもプログラミング能力やそのセンスが不可欠となっていることは、現在のほとんどの機器がコンピュータを利用して設計・製作され、その多くが機器組み込みプロセッサによる制御で動作することからもわかる。

機械の新入生のうち入学前のプログラミング経験者は、十年ほど前には年に数名程度いたのに対し、現在ではほぼ皆無になっている。すなわち、この十数年でコンピュータは各家庭まで急激に普及したにもかかわらず、高校まででプログラミングに触れる機会をかえって失われている。ものづくりを含む教育全般で同じことが言えるが、実際に手を動かして物事を学ぶ習慣を身に付けることが、高校からの接続教育の中でますます重要になっている。

本プロジェクトはライントレースカーの実践的な制御プログラミングを通してC言語プログラミングの学習を促進し、併せて2年次および3年次に開講されるPBL科目で高度な機器を創造設計・製作するために必要となるメカトロニクス基礎技術に早期に触れさせて興味を呼び起こすことを目標としている。

### 2. 前年までの実施概要と今年度の実施内容

本プロジェクトは今年度で4年目である。これまでの実施概要を表1に要約する。前年度までの詳細は各年度の年次報告書を参照されたし。

表1 各年度のプロジェクト実施概要

平成18年度 競技課題：コース走破時間(タイムトライアル) 一班あたり人数：4名(計25班) 講習会実施回数：3回(11月+1月2回)
平成19年度 競技課題：コース走破時間(関門を高度化) 一班あたり人数：3名(計34班) 講習会実施回数：4回(毎月1回)
平成20年度 競技課題：1対1の自動走行対決 一班あたり人数：3名(計34班) 講習会実施回数：5回(11~12月に集中)

平成21年度

競技課題：1対1の自動対戦(ボール取り)

一班あたり人数：3名(計34班)

講習会実施回数：11回(表2参照)

今年度の主な変更点には次の2点が挙げられる。

- 1) 競技テーマ：最終成果発表として毎年競技会を実施している。今年度は希望アンケートでの学生の要望を取り入れ、図1に示すコースを自動走行してボールを奪い合う課題を実施した。
- 2) 講習会回数：ライントレースカーの仕組みやプログラミングに関する講習会の回数を、前年度から倍増してほぼ毎週実施した。最後の競技会までの途中に2回の小課題を課し、段階的に進捗状況が確認できるようにした。

表2 本年度のプロジェクト実施日程

回	月日	内容
1	10/7	機器配布とソフトウェアのインストール
2	10/17	PWM制御の講習 希望アンケート配布
3	10/21	動作確認課題の出題と説明 作業開始
4	10/28	課題の達成確認 希望アンケート回収
5	11/11	光センサの仕組みと使い方の講習
6	11/18	ライントレース課題の出題と説明
7	11/25	ライントレース課題の作業
8	12/9	ライントレース課題の達成確認
9	12/16	本年度の競技課題発表と解説
10	1/13	競技準備作業
11	1/20	競技準備作業
12	2/24	競技会

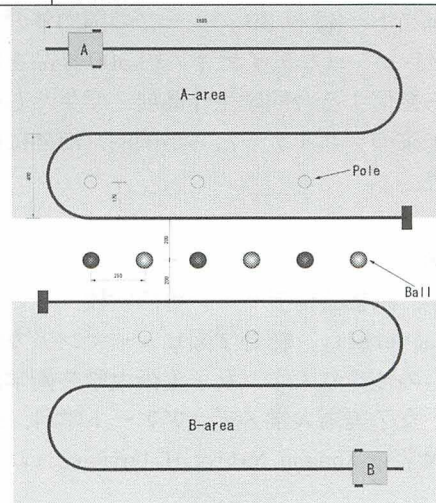


図1 今年度の競技コース



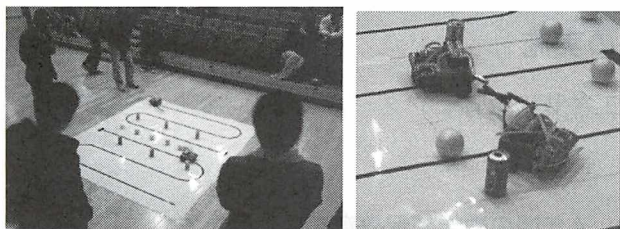


図2 競技会会場と対戦の状況

最後の競技会は 33 チームが参加した。競技はトーナメント戦で行い 1 位～4 位のチームを入賞とした。入賞外でもライトレースやボール取り動作などで良い成績を示したチームが多く、課題はこれまでで最も高度であったにもかかわらず、実習の途中で落伍したグループは最も少なかった。

### 3. アンケート結果とその年次推移

毎年競技会終了後に本プロジェクトに関して同一設問のアンケートを実施している。アンケートの設問を表3に、4年間の結果推移を設問毎に図3に示す。

表3 アンケートの設問内容

設問1	ライトレースカーの製作および競技は楽しめたか
設問2	演習により機械工学専門科目全体に興味を湧いたか
設問3	以前よりプログラミングに興味を持つようになったか
設問4	正課の授業で習ったプログラミングは役に立ったか
設問5	ものづくりに関するPBLをもっと増やしてほしいか

アンケート結果の推移から、設問4を除けば学生からの評価が年度を重ねるごとに向上していることが読み取れる。特に、設問1の評価は昨年度に続き今年度も急上昇している。これは難しい課題であっても学生にとって興味深いものであれば達成感を十分味わえることを示唆している。このことからプロジェクトでは適切な課題設定が重要であることがわかる。設問3と5の評価が前年度より向上していることも今年度の課題が適切であったことを示している。

実習時間、課題の難易度とも年々増やしてきたが、アンケートの自由意見での学生からの不満の件数はむしろ減少している。講習と小課題をこまめに実施して歯ごたえのある最終課題へ道筋をつけることを学生は歓迎しており、最終課題の達成度を高めるのにも役立ったと思われる。

### 4. おわりに

本プロジェクトではC言語プログラムで制御可能な機器を実際に動かす実習を行い、科目の学習を深める試みを行った。自ら工夫したプログラムで機械を制御・動作させることは、プログラミングに興味を持たせ機械工学とプログラミングの関係を理解させるのに役立つと期待できる。また、目標達成までの過程での試行錯誤は、機器をプログラムで制御する具体的なイメージを掴むための良い経験になったと思われる。

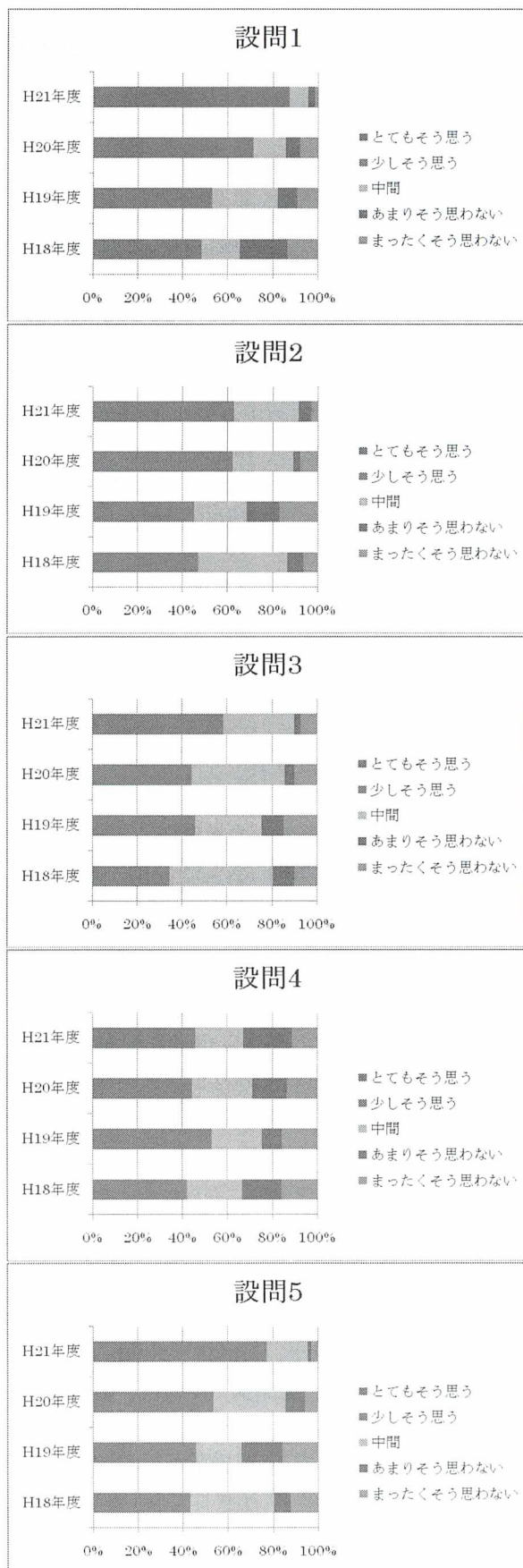


図3 アンケート回答の年次推移