

課題情報シート

| | | | |
|--------|----------------------------|--------|-------|
| 課題名： | ライントレースによる案内ロボットの製作 | | |
| 施設名： | 関東職業能力開発大学校付属千葉職業能力開発短期大学校 | | |
| 課程名： | 専門課程 | 訓練科名： | 制御技術科 |
| 課題の区分： | 総合制作実習課題 | 課題の形態： | 製作 |

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

機械設計製図、機械 CAD、機械加工、マイコン制御、電子回路設計、電子 CAD、基板加工

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図、機械 CAD 実習、機械加工実習、マイコン制御実習、電子回路、デジタル回路、センサ工学 終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題制作を通して、装置の設計から製作、電子回路設計、マイコン制御技術等の実践力を身につけます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：4名

時間：396 時間

オープンキャンパスや学校説明会などの機会を利用して、当校の「ものづくり」の担い手となるための実践技術者を育成している現場を見ていただくことは非常に大切であると考えます。

そのような機会に、ものづくりの素晴らしさや楽しさを理解していただく目的として、当校の施設の一部を学生が製作したロボットで案内することでアピールすることも一つの方法であると考え、本テーマを設定いたしました。

課題の成果概要

案内にあたっては、案内ルートの廊下に黒色テープを貼り、そのテープに沿って目的地を案内します。案内するポイントごとにテープの貼り方を工夫してその形状を識別しながら目的の場所等を特定する仕組みとしています。

また、ロボットの機能として、段差等を容易に乗り越えるためのクローラ機構や人や障害

物の検知、案内表示などの機能も合わせて有しています。

トレースにおいては曲線や直角などのあらゆるラインを想定してセンサの数、配置を試行錯誤して決定しています。また、よりスムーズにトレースが可能となるようマイコンのモジュール機能の活用や簡易的なフィードバック制御等を行っています。

電気系については、基板加工機による専用の回路基板を製作し接触不良などを極力抑えることを行っています。

機械系は、旋盤やワイヤ放電加工機、レーザー加工機等を用いて細かい部品加工を行い自作しました。

課題制作を通して、各部の部品等をこれまで習得してきた技術・技能を活かして極力自作し、さらに応用することで学生のスキル向上を図ることも目的として取り組んできました。

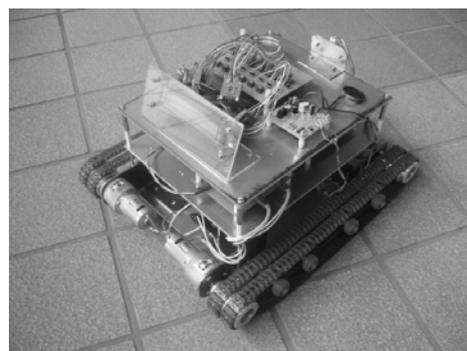


図1 製作したロボット



図2 クローラの駆動輪

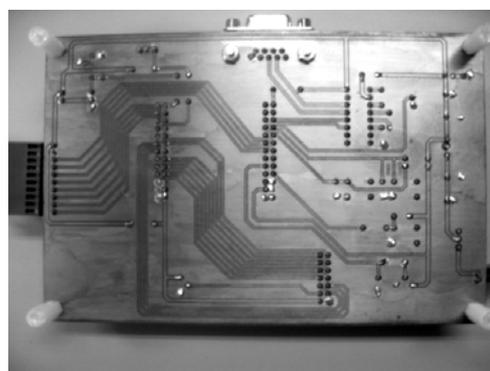


図3 専用マイコン基板

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

制作にあたっては、企画、設計、加工、組み立て、プログラミング、評価、改善までの一貫・連携したものづくりの基本的なプロセスと、グループワークによる協調した作業を心がけるよう指導してきました。各プロセスにおけるポイントを下記に示します。

| 養成する能力 (知識、技能・技術) | 課題制作・開発のポイント | 訓練（指導）ポイント |
|----------------------|--------------|---|
| ○企画 | ◇目的の明確化 | <ul style="list-style-type: none"> ● 何故制作しようと思ったのか、その必要性と目的を明確にします ● 目的を達成するために必要となる機能を明確化します |

| 養成する能力 (知識、技能・技術) | 課題制作・開発のポイント | 訓練（指導）ポイント |
|----------------------|--|--|
| ○設計 | ◇仕様の決定 ◇スケジューリング ◇機械設計 ◇制御回路設計 ◇ソフトウェア設計 | <ul style="list-style-type: none"> ●機能ごとにその構造や方式を明確化します ●各機能に要求される能力などを具体的に数値化し、可視化します ●全体の流れを確認し、一連の作業計画を立てます ●各人の役割を明確化します ●全体の構成が決まったところで、個々の部品の詳細形状を詰めていきます ●機能ごと仕様を満たす部品の選定、回路設計を行います ●マイコンの IO 割付について検討します ●目的とする動作となるよう、機能を踏まえて全体のフローを作成します |
| ○加工 | ◇機械加工 各種汎用機械加工 各種NC加工 手仕上げ ◇基板加工 | <ul style="list-style-type: none"> ●部品の特徴ごとにどの加工機を用いればよいのかを考えて、部品図を作成し、自分達で加工します ●設計した回路図を基に配線データを作成して専用機で基板を加工します |
| ○組み立て | ◇機械組み立て | <ul style="list-style-type: none"> ●個々の部品の加工精度の重要性や図面の公差の意味を深く理解することができます |

| 養成する能力 (知識、技能・技術) | 課題制作・開発のポイント | 訓練（指導）ポイント |
|----------------------|--------------|---|
| ○ソフトウェア処理 | ◇電気配線 | ●加工した専用基板の組み立てと周辺回路等との配線を行います |
| ○評価 | ◇プログラミング | ●マイコンの IO 割付や回路設計に合わせて各パートに分かれてプログラムします ●機能ごとに動作を確認しながらソフトウェアモジュールを作成し、最後に連結・調整します |
| ○改善 | ◇性能評価 | ●各部および全体の動作が仕様を満たしているか実施・検証を行い、その結果をみんなで評価します |
| | ◇見直し・調整 | ●評価結果を踏まえて、ハードウェアおよびソフトウェアの見直しおよび調整を行います ●評価内容によっては、設計から見直す必要もあります |

<所見>

課題の企画から設計・制作、評価・改善と、ものづくりにおける一連の流れを経験することができ、また、多くの要素が含まれていること、さらに動きが明確な課題であることから学生が非常に興味深く取り組むことができたことは一つの大きな成果であると考えます。

指導に当たっては、学生の発想や考え方を大切にしながらも、より実現可能となるよう状況を見極めながら、学生、指導者双方が一方的にならないよう指導やアドバイスを行いました。また、学生だけでは制作に取り掛かりにくいこともあることから、企画が決まった段階で制作にあたって必要と想定される知識や技術のポイントを学生に教授し、設計等へスムーズに移行できるようにしました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 関東職業能力開発大学校付属千葉職業能力開発短期大学校
住所 : 〒260-0025
千葉県千葉市中央区問屋町 2 - 2 5
電話番号 : 043-242-4166
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/chiba/college/>