

課題情報シート

課題名：	レスキュークローラーの製作		
施設名：	四国職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	生産技術科
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

安全衛生、機械加工、数値制御加工、製図、2次元CAD、機械要素設計、材料、力学、測定

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図、数値制御加工実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に機械要素設計及び機械加工技術の実践力を身につける。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：216時間

近年レスキューロボットと呼ばれる災害救助活動に使うロボットの開発が盛んに行われています。本製作ではレスキューロボットの分野でも最も開発が盛んでかつ学生の製作として取り組みやすい偵察型のロボット製作を通して、設計・製作・試験・改良というものづくりの流れを理解してもらうことと、動く製品を作ることにより、完成し動いた時の感動を味わってもらうことを目的としました。

課題の成果概要

今回製作したロボットは、災害などで倒壊した建物の内部など、人間が直接近づけない危険な場所の被災状況確認を目的としています。ロボットは不整地でも走行性の高いキャタピラと状況確認のためのCCDカメラを搭載しています。カメラ位置はコントローラからの指令で視点を変えることが可能です。狭い場所に入る時にはカメラを下げ、状況を確認する時にはカメラを上げ、広い視野を確保できるようにしました。操縦はコントローラに装着された液晶パネルを見ながら無線で操縦できます。ロボット、コントローラ共にバッテリーで駆動するため野外での運用が容易になっています。

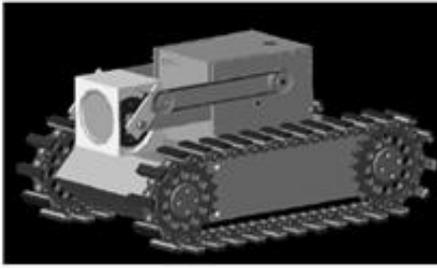


図1 3次元CAD設計図



図2 ロボット外観



図3 コントローラ

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<製作ポイント>

この製品は、生産技術科の学生が取り組む課題ということで、無線操縦と映像転送システムに関するシステムは市販品を採用し電子部品開発の手間を省き機械構造の開発に重点を置きました。走行部については100kgfの荷重に耐えるという目標を設定しました。この目標に対してモーターの必要動力の計算や歯車、軸の強度計算を行わせました。設計には3次元CADを活用し、加工にはNC工作機械を活用しています。車体部については指導者側とともに設計・製作し、カメラ可動部については学生のみで設計・製作を実施しました。

<訓練ポイント>

専門課程で学習した内容がどのように実を結ぶかを実践するために設計・製図・加工・組立というものづくりのすべてのプロセスを体験してもらうように訓練を計画しました。またゼロから機械を構築するのではなくまず指導者側で同じテーマに沿ったモデルを製作、学生はそれを基に設計することで設計に行き詰ったとき参考にでき、製品を完成する手助けとしました。またその製品の短所を補うことで学生のオリジナリティを設計に反映できるものとした。

<所見>

途中、モーターの必要動力の見積もりに誤りがあり、カメラ可動部がモーターのパワー不足で動かないというトラブルもありましたが、計算を見直し再度モーターを選定し設計、製作したところ無事に動くなど、設計における計算の重要性を学生は認識していました。

完成した製品は100kgfの荷重は試すことができませんでしたが70kgfの人を乗せて走ることができ生徒は感動していました。この製作に取り組んだ学生は5名、まず各自の得意分野から製作の担当を指導者側で振り分けました。具体的にはいろいろ発想するのが好きで3次元CADが得意な学生1名には全体設計を、加工の方が得意な3名には学生には車体製作とキャタピラ部の製作を、電気の知識のある学生1名には無線・映像システムのケーシングの設計・製作と車体への組み込みを担当してもらいました。それぞれ学生どうし相談し、助け合いながら製作を進めていました。最終的に各自が「この機械は俺にまかせとけ！」という得意な分野ができたことは学生にとっても大きな自信になったと思います。この製作をとおして、学生は専門課程で学習するすべての知識が最終的な製品に結びつくということを実感したと思います。

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
<p>○ 歯車の強度計算の手法習得</p> <p>○ 3次元 CAD の活用方法の習得</p> <p>○ マシニングセンタ加工の習得</p>	<p>◇ モーターの出力から車軸の太さ歯車のモジュールを算出させました。</p> <p>◇ 車体寸法を決定してから各部の設計に入ったので、その限られたスペース内にどのようにモーターやギヤボックス、バッテリー等を収納するか検討する際に 3次元 CAD を活用しました。</p> <p>◇ クローラー部の部品など同じ形状のものを複数製作する際にマシニングセンタを活用し効率的に部品を製作しました。</p>	<p>● 計算値より小さいモジュールの歯車と計算値通りのモジュールの歯車を装着した車体を用意し計算値に達していないものは耐久性が低いことを実験し体験させました。</p> <p>● CAD の授業で行う単純な練習用の形状をモデリングするのではなく、実際に製作する機械をモデリングするため、部品点数も多くなります。そこですぐにモデリング作業に入るのではなく、手書きのスケッチ等で部品構成を確認してからモデリングに入るように指導します。</p> <p>● マシニングを活用するために余計な手間がかかっては意味がありません。機械に付きっきりにならずとも一回の段取りでなるべくたくさん部品が加工できるような行程を考えさせました。</p>

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 四国職業能力開発大学校
住所 : 〒763-0093
 香川県丸亀市郡家町 3202
電話番号 : 0877-24-6290 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagawa/college/>