

第 57 回シンポジウムレポート

ロボットの作り方 2010

2010 年 6 月 9 日

日時：2010 年 6 月 3 日(木) 9:50～17:00

4 日(金) 9:00～16:30 【2 日間】

会場：千葉工業大学 芝園キャンパス 11 号館 2 階（演習講義室）・3 階（工作実習室）

参加者数：50 名

オーガナイザー： 太田祐介（千葉工業大学）

毎年人気の「ロボットの作り方」を、本年は千葉工業大学芝園キャンパスにおいて大盛況のうちに行う事が出来ました。参加者が実際に自分の手を動かしてロボットを製作する、と言う点を最大の目的としたため、2 日間とも実習形式のスタイルで、かつ工作機械などを参加者自身で実際に使用して、各自のオリジナルなロボットを製作して頂きました。機械加工・電子工作・プログラム作成というロボット製作に必要な不可欠な要素を全て体験して頂けたと思います。以下に詳細をご報告いたします。

第 1 日目：

（午前）

実習 1 安全講習 千葉工業大学 クラフトハウス職員（泉水篤）

実習 2 工作機械実習 千葉工業大学 クラフトハウス職員（泉水篤・中村哲哉・原田忠義）

2 日目に工作機械を使用するため、使用にあたっての安全講習を行いました。おろそかにされがちですが、安全に機械加工を行うためには不可欠な内容です。時間の都合で簡単ではありましたが、今回の実習で使用する機械・工程で注意すべき事を中心に講習して頂きました。その後、11 号館 3 階の工作ブースへ移動し、工作機械を実際に見たり加工を行ったりしながら、正しい工作の手順、注意すべき内容についての実習を行いました。工作機械を使用した経験のない参加者の方にも、職員の指導の下、工作機械を正しく使用した機械加工における注意点を体験して頂きました。



旋盤実演



ボール盤実習



フライス盤実演



けがき実習



バンドソー実習



タップたて実習

(午後)

実習 3 マイコン周辺回路の組立

千葉工業大学 未来ロボティクス学科 青木岳史

実習 4 マイコンプログラム基礎

千葉工業大学 未来ロボティクス学科 青木岳史

実習 5 センサ信号処理とモータの制御

千葉工業大学 未来ロボティクス学科 青木岳史

マイコン関連の実習を行いました。始めに H8/3694 ボードとその IO ボード、ベストテクノロジー社製の GCC Developer Lite を使用し、プログラムを開発する環境を整えました。LED を点滅させるプログラムを、ノート PC を用いてコンパイルし、H8 へ書き込み、実際に動作を確認することで、マイコンプログラム作成の基礎を実習して頂きました。

次に、H8 マイコンを使用してセンサの信号を読む方法やモータを制御する方法について実習をしました。今回製作するロボットには、ラインを読むラインセンサ（反射型フォトインタラプタ）と車輪の回転数を計測するエンコーダ（フォトインタラプタ）が搭載されています。またモータはステッピングモータを使用しています。センサ信号を正しく処理し、モータへ指令を出さなくてはロボットは正しく動作しません。ここでは、そのためにセンサ信号の取り込み方と、制御の基本である DC モータを用いた位置制御について実習しました。マイコンから PWM 波形を出力し、それを基に DC モータを駆動し、ポテンショメータからの信号をフィードバックする事で、位置制御が実現出来る事を実習しました。DC モータとステッピングモータの違いについても説明頂きました。

最後に、2 日目のロボットに搭載する回路基板を作成しました。完成した後に、この基板を使用してセンサ（フォトインタラプタ）情報が読み込めていることを確認しました。これで 2 日目に行う機械加工実習後に組み立てられたロボットを制御する準備が整いました。

回路の組立（ハンダ付け）作業に時間がとられてしまい、マイコン実習における重要な要素である、センサ信号処理やプログラム作成実習に十分な時間が割けませんでした事、この場を借りてお詫びいたします。



講師：青木先生



プログラム実習



回路組立の様子

第2日目：

第1話 加工現場の生の声（加工業者に発注する際の設計上の注意点）

(株)小野電機製作所 代表取締役 小野 芙未彦

工作機械を使用して実際に部品を加工する際、心掛けた方がよい点、気が付きにくい但实际上には重要な点について、ロボット部品加工のプロである小野様より、加工現場の生の声というタイトルでご講演頂きました。使用する機械の性質により、加工が可能なもの・不可能なものが出てくる事、加工精度を保つために注意すべき事項、あるいは時間・コストを考えて心掛けるべき加工手法などについてわかりやすく説明頂きました。小野様の話には、長年の経験に基づくものが多々含まれており、これらの内容は、参加者にとって有益な内容になり得ると考えております。



小野様ご講演

実習1~3 自律走行ロボットの製作・組立 千葉工業大学 クラフトハウス職員 他

工作機械を使用して実際にロボットを製作して頂きました。始めに参加者に配られたものは基本的に1枚の樹脂の板と1枚のアルミの板、必要な機構部品と製作するロボットの図面のみです。ロボット本体はこれらの素材を図面に従い正しく加工する事で完成します。参加者には各自で素材にけがき線を入れ、板を切断し、穴を開け、ねじ穴を作成して、全体を組み立てる、と言うロボット作りの一連の流れを全て自分自身で体験して頂きました。参加者の経験の有無によって進行具合は異なりましたが、最終的には全員がロボットを完成させることが出来ました。実際のロボット製作のうち機構製作の一連の流れを参加者自身で体得された事が、後々に有益となるであろうと確信しております。



工作ブース全景



製作作業1



製作作業2



ボール盤作業



組み立て作業1



組み立て作業2



完成後の試走の様子

まとめ：

2日間に渡る実習主体のセミナーでしたが、ほぼ全員がロボットを完成させることが出来ました。ロボット製作に必要な項目のうち、「機械加工」に重点をおいた実習であったため、その他の項目（プログラム実習・センサ信号処理など）については駆け足で紹介するのみとなってしまいました。そのため、これらの項目に興味をもって参加された方には不十分な内容となってしまったかもしれません。この点につきましては、この場を借りてお詫び申し上げます。

しかしながら、1枚のアルミ板から部品を切り出し、それらの部品を組み合わせることで1体のロボットを作り上げる事こそ、ロボット製作の原点であると考えております。このような経験は必ずしも必要ではない、と言われるのは承知の上ではありますが、重要な「ものづくり」の要素が含まれているのは間違いがありません。そういった機会を少しでも多くの方に、1回でも良いので経験して頂く事、あるいはその趣旨をご理解頂く事で、今後のロボット作りに新たな方向性を見出す事が出来ると思います。本セミナーがその様な一助となれば幸いです。

最後に、会場ならびに工作機械を快く使用させて下さった千葉工業大学、ご講演頂きました講師の先生方、工作機械使用に関して多大な尽力を頂いた千葉工業大学クラフトセンター職員の皆様、準備作業や当日の作業のお手伝いをして下さった千葉工業大学未来ロボティクス学科の学生の皆様にご場をお借りして感謝の意を表したいと思います。またマイコン実習にあたって、(株)ベストテクノロジー社のGCC Developer Liteを使用させて頂きました。同社には本会の趣旨をご理解いただき、使用許諾を頂きました事、ここに重ねて感謝いたします。大変ありがとうございました。

文責 太田祐介（千葉工業大学）



第57回 シンポジウム

ロボットの作り方 2010

日時：2010年6月3日(木) 9:50~17:00, 6月4日(金) 9:00~16:30 【2日間】

(2日間の開催となります。2日間の参加を想定しています。)

会場：千葉工業大学芝園キャンパス 11号館

(<http://www.it-chiba.ac.jp/institute/campus/shibazono.html>)

(千葉県習志野市芝園2-1-1 JR京葉線「新習志野駅」下車 南口より徒歩6分)

定員：55名(定員になり次第締め切ります)

参加費： 会員/協賛学会員 12,600円(2日間)

学生(一律) 6,300円(2日間)

会員外 18,900円(2日間)

実習キット代 7,000円(実習キットはお持ち帰り頂きます)

※上記参加費はすべて税込。ご参加の方は、参加費に加え、実習キット代が必要となります。また賛助会員優待券(半額券を含む)は、参加費のみに適用とさせていただきます。参加に際し、参加者には万が一の事故の際に備え、傷害保険にご加入いただきます。なお保険代は参加費に含まれます。

口上：例年人気の「ロボットの作り方」を今年も開催します。例年通り、2日構成を予定しておりますが、本年は初の試みとして2日とも実習を行う予定です。第1日目は、機械加工のための工作機械実習と、ノートPCをご持参いただき、マイコンを用いたロボットの動かし方、プログラムの実際を学び、マイコン周りの電子回路作成などをして頂きます。第2日目は、工作機械を使って簡単なロボットを実際に製作していただきます。機械加工・電子工作・プログラムといったロボット製作の基礎を、実習を通して実際に学ぶことが出来ます。

オーガナイザー： 太田 祐介(千葉工業大学)

講演内容：

内容詳細は変更になる場合がございます。最新の情報は下記URLにてご確認ください。

<http://www.rsj.or.jp/events/index.html>

【お願い】本実習では、実際に工作機械等を使用し機械加工を行っていただきます。これらの作業には危険を伴う事が予想されますので、その趣旨を十分理解した上でご参加下さい。実習当日は、実習の際の妨げになりそうな服装・履き物などはご遠慮下さい。参加予定の方は簡単な工作道具(ドライバー・ペンチ・ラジオペンチ・ニッパー・カッター・ハンダこてなど)はご自身でご準備下さい。マイコン実習においては、Windows2000, XP, Vista, 7が動作する、シリアルポートのついたノートパソコンを使用しますので、ご持参下さい。シリアルポートの無いノートパソコンをお使いの場合には、市販のUSB-シリアル変換ケーブルを購入の上、ドライバーをインストールした状態でご持参下さい。シリアルポートが使用できませんと、マイコンのプログラム環境が構築できず、実習が大変になります事をご理解下さい。またマイコンプログラムの実習においては、ベストテクノロジー社のホームページ(<http://www.besttechnology.co.jp/>)にあるH8マイコンボード開発キットGCC Developer Liteを使用いたします。ホームページを読み、予めインストールした状態でご持参頂けますようお願い申し上げます。

■6月3日(木)(1日目)■

<開会挨拶・講師紹介> 9:50~10:00

実習1 安全講習

10:00~10:45 千葉工業大学 クラフトハウス職員 他

工作機械の実習に際し、注意すべき事・心がける事などを簡単に学習します。

実習2 工作機械実習

10:45~12:30 同上

実際にフライス盤・旋盤などの加工の様子を見ながら、機械加工の実際を体験していただきます。また、ボール盤・バンドソーなど2日目に使用する工作機械の取扱方法について実習していただきます。

<休憩・昼食> 12:30~13:30

実習3 マイコン周辺回路の組立

13:30~14:30 千葉工業大学 青木岳史 他

実習で使用するマイコンボードを製作します。ハンダごてを使用し電気工作の基本を実習します。

実習4 マイコンプログラム基礎

14:45~15:45 同上

マイコンとIOボード、ソフトウェア開発環境について解説を行います。プログラムの手順を習得し、LEDのON-OFF制御を実習します。

実習5 センサ信号処理とモータの制御

16:00~17:00 同上

センサ信号処理の実習としてA/Dコンバータを用いてポテンショメータ等のセンサからアナログ値を取得します。さらに様々なセンサを接続し、情報を取り込めることを確認します。次に、DCモータのPWM駆動について実習します。

■6月4日(金)(2日目)■

<開会挨拶・講師紹介> 9:00~9:10

第1話 加工現場の生の声

(加工業者に発注する際の設計上の注意点)

9:10~10:10 (株)小野電機製作所 代表取締役

小野 芙未彦

ロボットなどの機械設計をする際、実際の加工方法を十分に認識していないと製作出来ない、あるいはコストアップになってしまう場合があります。ここでは、「機械加工現場の生の声」に基づき、コストダウン、納期短縮、品質向上につながる「設計上の基本事項、注意点」についてお話しします。

実習1 自律走行ロボットの製作1

10:15~12:00 千葉工業大学 クラフトハウス職員他

<休憩・昼食> 12:00~13:00

実習2 自律走行ロボットの製作2

13:00~14:45 同上

実習3 自律走行ロボットの組立

15:00~16:30 同上

(2日目実習内容)

1日目にを行った工作機械実習・マイコン実習の成果を利用して、マイコンを搭載し自律的に移動するロボットを実際に製作していただきます。