

創造工学センターものづくり講座

名古屋大学工学研究科創造工学センターは、平成8年から文部省の創造教育推進経費により、創成科目（高度総合工学創造実験）が試行的に実施されたのが始まりで、平成13年10月に工学研究科のIB電子情報館10階に創造工学センターを設立した。以後、学生がアイデアを形にする創造の喜びと加工・製作のスキルを体験できる場を提供するとともに、高度総合工学創造実験、ものづくり講座、工作室のオープン利用とオープン利用のための安全講習会、各学科の創造性あふれる工作実習など自主的な創造性教育を行っている。工学研究科技術部では、設立当初からセンター活動に対して全面的な技術支援を行っている。その技術支援の一環として、平成14年度から、センターが場所と経費を提供し、技術部が主催となって企画と運営を行う「ものづくり講座」（電子回路系と機械系のコースを設定）を開講する運びとなった。これまでの講座概要と開催日時を下記に示す。

平成14年当初のものづくり公開講座は、午後からの半日コースで行われていたが、内容の充実と受講者ニーズにより、現在では1日～2日コースで実施している。平成16年度第2期では、機械系と電子回路系を融合した企画も実施したが、受講期間が長くなる傾向にあり、現在は中止している。

- ・開催時期については、授業がなく学生が参加しやすい夏休みと春休みの時期に年2回実施している。
- ・参加資格は、工学研究科・工学部の学生、院生、教職員となっているが、研究科外からの申し込みについてはその数が少ないので、その都度、センターにて適宜判断して受講を認めている。
- ・募集人員は、機械系は工作機械や器具の制約から各コース10名程度である。電子回路コースは20名程度であるが、パソコンが必要な場合はその制約から10名程度となる。毎回、定員またはそれ以上の応募があるが、企画によっては下回る場合もある。
- ・講座の呼称について、当初は通算で回をカウントして、〇〇回としていたが、平成16年度より〇〇年度第1期、第2期ものづくり講座と名称を変更した。

○第1回ものづくり講座

- ・機械工作初級コース（平成15年3月10～14日） ペーパーウエイトとフォトスタンドの製作

○第2回ものづくり講座

- ・電気工作初級コース（平成15年3月19日） 電子ルーレットの製作（トランジスタ版）

○第3回ものづくり講座

- ・機械工作初級コース（平成15年7月25, 28日） ペーパーウエイトとフォトスタンドの製作

○第4回ものづくり講座

- ・電子回路初級コース（平成15年7月30日） ミニ・電子ルーレットの製作

○第5回ものづくり講座

- ・マイコン初級コース（平成15年8月5日） 1チップマイコンのプログラミング体験（入門編）

○第6回ものづくり講座

- ・機械工作(初級)コース（平成16年3月2日, 5日） アクリル貯金箱、フォトスタンドの製作

○第7回ものづくり講座

- ・電子回路初級コース（平成16年3月12日） 青色LEDミニライトの製作

○平成16年度第1期ものづくり公開講座

- ・電子回路コース第1回（平成16年8月3日） LEDを利用したイルミネーションなどの制作
- ・電子回路コース第2回（平成16年8月5日） カウンタ 兼 タイマーの製作
- ・機械工作コース（平成16年9月27日～10月1日） ミニ・イーゼル、鳴る？独楽の制作

○平成16年度第2期ものづくり公開講座

- ・機械工作コース（平成17年2月21～25日） 鳴き独楽（大、小）の製作
- ・電子回路&機械工作コース（平成17年2月28日～3月8日） プレゼン用パーソナルタイマーの製作
- ・電子回路工作コース（平成17年3月10日） 電子音で楽しむ電子回路（テンポメーカーの製作）

平成 17 年度 創造工学センターものづくり講座 機械工作コースの報告

松永 憲一 正中 康博 皆川 清
装置開発技術系

1. 第 1 期ものづくり講座

平成 17 年 9 月 20 日～9 月 30 日にかけて行い、「光る鳴き独楽」と「クーラー付きノートパソコン台」の 2 点とした。参加者はそれぞれ、4 名と 6 名の合計 10 名であった。

1) 光る鳴き独楽

これまでの鳴き独楽にさらに機能を加え、回転とともに独楽が光るように、独楽の中に LED（発光ダイオード）、駆動回路、遠心スイッチ、乾電池を組み込んだ。回転させると遠心スイッチが働いて LED が点灯するしくみである。遠心スイッチは、独楽内部の基板の外周付近に薄い銅板 2 枚を垂直に立て、遠心力で 2 枚の銅接点が接触する構造になっている。独楽の回転数に合わせて、銅板の間隔と板厚を調整し、最適な点灯をえるよう工夫した。プリント基板（電子回路関係）をあらかじめ製作しておいたので、制作時間と使用工作機はこれまでの鳴り独楽と同じ 5 時間半程度であった。図 1 に作品例を示す。

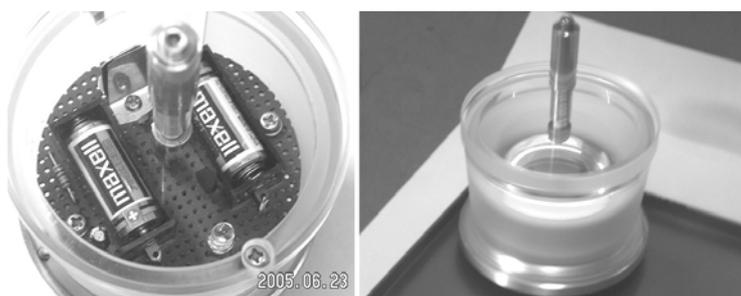


図 1 光る鳴き独楽の内部と回転して光っている様子

2) クーラー付きノートパソコン台

2) クーラー付きノートパソコン台

夏といえば、ノートパソコンの加熱が気になる季節ということで、クーラー付きノートパソコン台を製作することにした。2 台の小型ファンをパソコンの USB 端子から電源を供給して回転させ、冷却する構造になっている。使用したファンは 12V 用であったので USB 端子の 5V では回転数が落ちることが心配であったが、予想の他、静音で意外

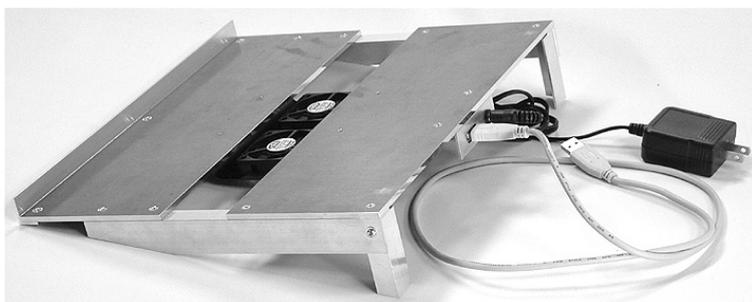


図 2 クーラー付きノートパソコン台

に必要な風量を得ることができた。また外部電源として 12V の AC アダプターも使えるよう回路を工夫した。クーラー本体はアルミ合金製で、天板 2 枚、アルミアングルが 5 本、ビス 11 個を使用した。使用した工作機械は帯鋸盤、立てフライス盤、ボール盤で、タップによるネジ切りも行い、製作時間は 6 時間であった。図 2 に作品例を、図 3 および図 4 に部品図を示す。

2. 第 2 期ものづくり講座

平成 17 年度第 2 期は、鳴き独楽シリーズ第 4 弾としてミニチュアベアリングを回転部に組み込み、より高速に安定して回る「高速鳴き独楽」と、平成 16 年度に行った「ミニ・イーゼル」の製作を、平成 18 年 3 月 6 日～10 日に予定しており、各コース 10 名の定員で、現在、参加者を募集中である。

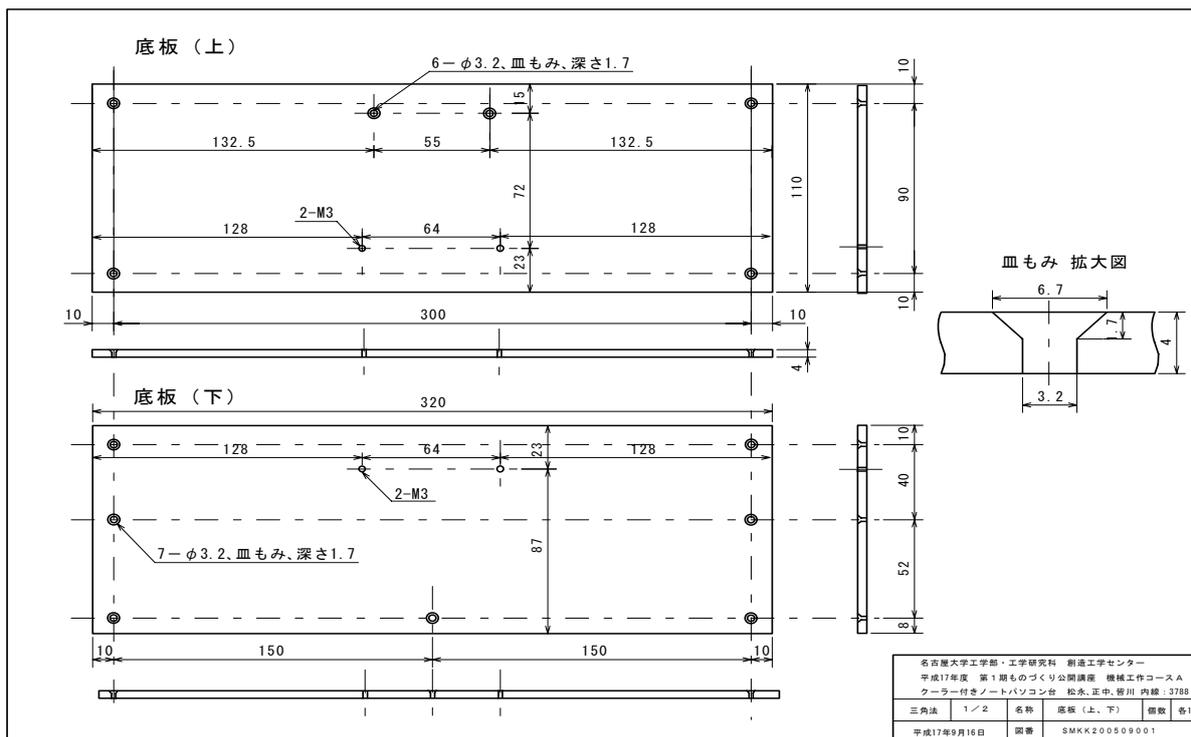


図3 クーラー付きノートパソコン台 部品図1

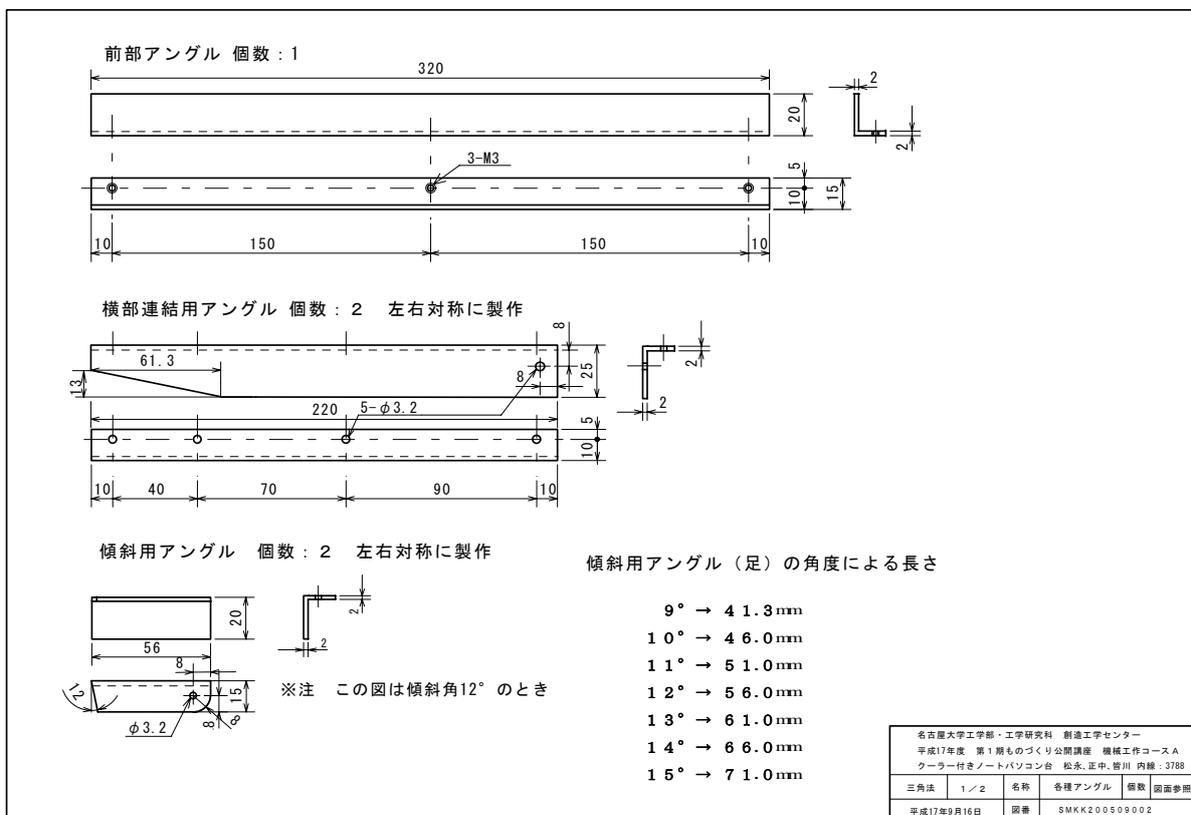


図4 クーラー付きノートパソコン台 部品図2

3. 平成 16 年度第 1 期・第 2 期ものづくり講座

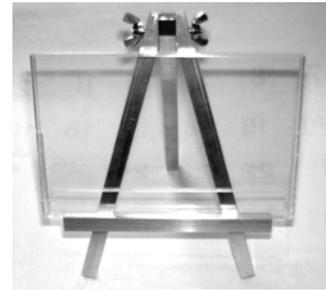
昨年度に報告する機会がなかったので、平成 17 年度報告に併せて記載する。

この講座は、現在のスタッフメンバーで行った最初の講座である。

第 1 期は平成 16 年 9 月 27 日～10 月 1 日に行った。作品のアイデアについて装置開発技術系の協力を得たが、最終的に本メンバーのアイデアを採用し「ミニ・イーゼル」と「鳴る？独楽」の 2 点とした。

「ミニ・イーゼル」10 名、「鳴る？独楽」9 名と、ほぼ定員参加があった。

「ミニ・イーゼル」は卓上に置いて CD、写真、カレンダーなどを飾るための架台である。高さ 180mm、幅 130mm で 10×10mm のアルミニウム合金製角材による部品 4 点、ビス 2 個、蝶ネジ 1 組と部品数も少なく作業時間も 5 時間程度であった。使用工作機械はコンターマシン、立てフライス盤、ボール盤でタップによるネジ切りも行った。



「鳴る？独楽」は木製の民芸品をヒントに素材を金属とプラスチックに置き換えて機械加工しやすく改造したもので、ひもで回転させるとボーと音が鳴る独楽である。鳴るメカニズムがあまりわからず、試行錯誤を繰り返しようやく鳴るようになった作品である。部品は、アルミニウム合金板 2 枚、黄銅棒 2 本、アクリルパイプ 1 個、黄銅ボルト 1 個、ビス 5 個で構成され、製作時間は 5 時間 30 分程度である。使用工作機械はコンターマシン、帯鋸盤、旋盤、立てフライス盤、ボール盤で、タップによるネジ切りも行った。

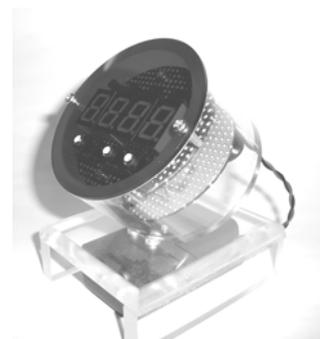


第 2 期は平成 17 年 2 月 21 日～2 月 25 日に「鳴き独楽(大、小)」、2 月 28 日～3 月 4 日に今回初めて取り入れた電子回路工作コースと機械工作コースのコラボレーションとして「プレゼン用パーソナルタイマー」の製作を行った。参加者はそれぞれ 8 名と 9 名であった。

「鳴き独楽(大)」は、第 1 期の「鳴る？独楽」と同じである。今回はそれに加え、鳴き独楽(小)を希望により選択できるようにした。部品点数は大も小も同じで、小は直径、高さとも一回り小さくなっているだけである。作業時間、使用機械も第 1 期と同じである。



「プレゼン用パーソナルタイマー」は透明アクリル製のパイプと板を機械加工して、その中に電子回路工作コースで製作したプレゼンテーション用のタイマーを組み込んで研究会、学会、卒論発表会等の時間管理として使えるものである。機械工作コースとしてはアクリルケース及び円形プリント基板 2 枚の製作を担当し、部品点数として本体用透明アクリルパイプ 1 個、表示板用赤色透明アクリル板 1 枚、押え板 1 枚、台と足用に透明アクリル板 3 枚、ビス 6 個を使用した。使用した工作機械は帯鋸盤、旋盤、立てフライス盤、ボール盤でタップによるネジ切りも行い、アクリル用の接着剤も使用した。製作時間は 5 時間 30 分であった。



4. 最後に

機械工作室が 10 階にあることで重量制限から工作機械の能力に少し制約があることや工作機械の台数が一機種一台のため参加人数に制約があることなど、工作する環境に問題があるが、これまでの受講者のアンケートによれば、○加工においては段取りや手順があり、これが大変重要であることをよく理解でき勉強になった。○切り出された材料が寸分の狂いもなく加工でき、指定された形状に仕上がるのに感動した。○工作の一端に触れることができ楽しかったなど、大変よい評価を受けている。また、何か機械的に動くものを作りたいとの要望があり、安価で奇抜なアイデアを募集中である。

平成 17 年度 創造工学センターものづくり講座 電子回路工作コースの報告

澤木弘二 増田俊雄 福森 勉 栗本和也 青木延幸 佐々木敏幸
電子・情報技術系

1. 第 1 期ものづくり講座

1) RUN RUN♪ マウチュー

(ライントレースロボット) の製作

「PICマイコンでロボット制御を習得しよう！」と題して、市販の「壁づたいネズミロボット」を改造し、光センサーとマイコンで構成する制御回路ならびにモータ駆動回路を搭載したライントレースロボットの製作と搭載した1チップマイクロコンピュータのプログラムを習得する講座である。このネズミロボットは「RUN RUN♪ マウチュー」と親しみのある名前付けを行って募集した。図1に製作したロボットを示す。

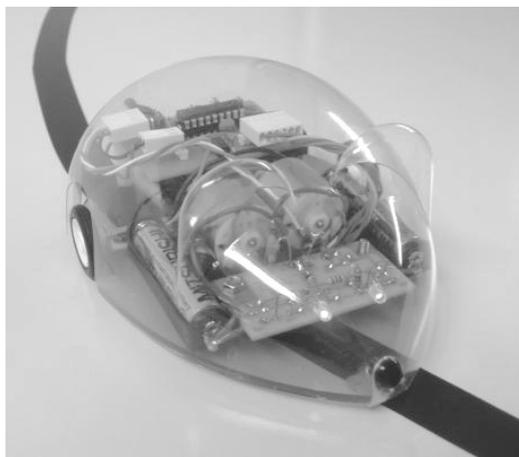


図 1 RUN RUN♪ マウチュー

開催日時： 平成17年8月9日(火)～10日(水)
9:30～17:00

開催場所： 創造工学センター電子回路工作室

定員： 10名

講座内容：

○一日目は、電子受動部品の紹介、抵抗値等の読み方の指導およびPICマイコン回路について説明する。車体と駆動部は既製品（田宮模型）を用い、センサ部・駆動制御部についてはプリント基板上に電子部品を実装し、はんだ付け等の電子回路工作を行い、RUN RUN♪ マウチューを製作する作品の製作を通して、はんだ付けから基本的な電子部品の概要およびPICマイコンのプログラミングで電子回路工作・基礎的ロボット制御を習得する。

○二日目は、PICマイコン（PIC16F648）のアセンブラ命令を学習し、プログラムの作成、アセンブルを行う。出来ればRUN RUN♪ マウチューのLED（発光ダイオード）の点灯やPWM方式のモータ駆動、ライン探索方式等において、独自のプログラミングで動作させることを期待している。

プログラムに使用するパソコン確保の点から定員を10名としたが、定員を超える12名の応募があった。何とかパソコンの都合をつけて、全申込者を受け入れた。製作時間を想定してプリント基板を制御部とセンサー部に分け、細かい配線の必要なセンサー部はプリント基板を起し、部品を半田付けするだけにした。しかし、半田付け、回路工作の経験の隔たりが大きく、1日目にハードウェアを完成させた方もいれば、時間延長をしたにもかかわらず未完成であった方もいた。2日目のプログラミングではさらに格差が広がった。想定の良いところである。格差が大きいほどサポート業務が増え、担当の技術職員には大変忙しい1日であった。

2) プレゼン用パーソナルタイマーの製作

平成 16 年度に電子回路工作コースと機械工作コースのコラボレーションとして行った「プレゼンテーション用パーソナルタイマー」について、そのケースを市販の水道配管用の塩ビ製エルボを用いて製作した。エルボというユニークな形のケースに入ったタイマーは愛嬌がある。またタイマー制御プログラムにも工夫を加え、オートパワーオフ機能（電源スイッチが不要になった。）や時間設定値を記憶できるようにした。

開催日時： 平成17年8月8日(月)～9日(火)
9:30～17:00

開催場所： 創造工学センター電子回路工作室

定員： 10名

講座内容：

○一日目は、タイマーの制御や時間表示に使用しているPICマイコン (PIC16F648) のアセンブラ命令の基本を学習しプログラムの作成、アセンブルなど、一連のプログラムを習得する。

○二日目は、RUN RUN♪ マウチュー (ライントレースロボット) の製作チームと同室でハードの製作を行った。

電子受動部品の紹介、抵抗値等の読み方の指導およびPICマイコン回路について説明した。エルボのケースは予め加工してある。7セグメントLEDが並ぶ表示部も予めプリント基板を起こして配線パターンを作っているため部品を差し込み半田付けを行うのみである。

PICマイコンの制御基板は各自が配線を行った。配線についてはマウチューと同じで、講座生の間で格差が大きく、完成時間に大きな隔りがあった。



図1 プレゼン用パーソナルタイマー

実用的なプレゼン用タイマーは大変好評である。講座修了後もPICマイコンのプログラムに挑戦して、自分の作ったプログラムにより、一層使いやすいタイマーに改良してくれる受講生の現れることを期待しているが、現在は応答がない。

2. 第2期ものづくり講座

平成17年度第2期は、電子回路入門コースとしてこれまでも何度か行ってきた電子ルーレットの製作と第1期で行ったRUN RUN♪ マウチュー (ライントレースロボット) の製作を行う。

電子ルーレットは電子回路を学ぶ基礎コースとして、これまでトランジスタで駆動していた点滅駆動部をPICマイコンに置き換え、PICを様々な点滅パターンを行うカスタムICとして使用する。受講者は自分の配線によりLEDの様々な点滅を経験し、電子回路に親しんでもらうことが目的のコースである。

マウチューはRUN RUN♪ マウチューIIとして、電源部に新たに昇圧回路を工夫し、これまで単4電池2本と9Vの積層電池1個が必要であった電源を単2のマンガン電池1本での稼働可能とし、軽量化とスマート化を目指した。ロボット内にスペースが出来たので今後の改良も期待される。

平成18年3月7日に電子ルーレット 募集定員20名、3月8日～9日にマウチューII 募集定員10名で、現在、参加者を募集中である。