

# 機械系学生を対象としたモノづくり実習

－（第9報）上級：「改良版 CD クラッシャーの設計製作」－

Handcrafts Exercise for Mechanical Engineering Course Students

(9th Report) Advanced Class: Improved Design and Fabrication of CD Crushing Device

○山本浩治<sup>\*1</sup>  
Koji YAMAMOTO

千田進幸<sup>\*1</sup>  
Shinkoh SENDA

福森 勉<sup>\*1</sup>  
Tutom FUKUMORI

中木村雅史<sup>\*1</sup>  
Masafumi NAKAKIMURA

キーワード：装置づくり，アドバンストコース，創意工夫

Keywords: Fabrication of Equipment, Advanced Class, Originality, and Creativity

## 1. はじめに

現在、モノづくり実習を通じた技術系人材の育成が盛んに行われている。名古屋大学機械工学系専攻でも、平成 14 年度から座学で体験できない実践的な力をつけるトレーニングの場として実習を行っている。学部生から大学院生まで各レベルに応じた実習を企画し、導入コース，基本コース，アドバンストコースの順で実施している。前報で述べた使用済み CD の機械的切断によるデータ消去方法を競う「CD クラッシャーの設計製作」<sup>1)</sup>は、創意工夫を発揮できるように設計の自由度を持たせつつも、受講者に製作時間や材料費まで意識した設計を求めた。これにより限られた時間と費用で効果的な実習を企画・実施できた。実習後のアンケートによれば、多くの学生がそれぞれの作品の更なる改良意欲を持っていることが判った。このことから、前年度に引き続き「改良版 CD クラッシャーの設計製作」を実習テーマとした。機械工作では、CAD/CAM マシニングセンタの使用を中心に位置づけ、製作効率の向上および高いデザイン性のある作品提案をうながしている。

## 2. 実習の目的と特徴

本実習は次のことを目的としている。

- (1) 前報（第 8 報）の製作テーマを変更せずに作品の自己評価および満足度を向上させる。
- (2) 前報の作品を超える改良を目指すことで目標を明確にし、製作意欲を喚起させる。
- (3) 優れた作品の製作に加え、如何に加工効率を上げるかを考えさせる。

上記の目的を達成するため、以下の特徴を持たせた。

- (1) 創造設計能力の向上を目指して形状や機構などの自由度の幅を大きくしている。
- (2) マシニングセンタの機能を活用し、板状素材から主要部品の輪郭を切り抜き、さらにねじ穴まで一括加工することで製作時間の短縮，材料歩留まり

の向上を図った。

## 3. 実習概要

本実習は、研究室単位で実習に参加していることから前年度の作品は各研究室で利用されている。各チームはこの作品をもとに改良もしくは新規で設計製作を行う。課題製作期間は 9～12 月とし、5 チーム(20 名)で実習を行った。機械工作時間は 40 時間以内とし、材料費は 5,000 円程度に設定した。使用する材料に制限はないが、前年度に引き続き、切り歯が回転して切断する構造であることは指定した。設計指導として学生が設計した図面をもとに機械工作開始 1 ヶ月前から設計レビューを行った。設計レビュー時は複数職員で対応している。機械工作指導として学生 1 人に技術職員が 1 人付くマンツーマン体制をとっている。図 1 は設計した図面から CAM を行った状態である。このようにマシニングセンタ加工を中心に行った。その他、汎用工作機械として旋盤，ボール盤を使用した。また、各日の実習後に、使用材料の種類や大きさ，作業時間，次回担当者への申し送り事項などを記載した作業日誌を付けさせ、完成後、これをもとに製作経費を計算して提出させた。

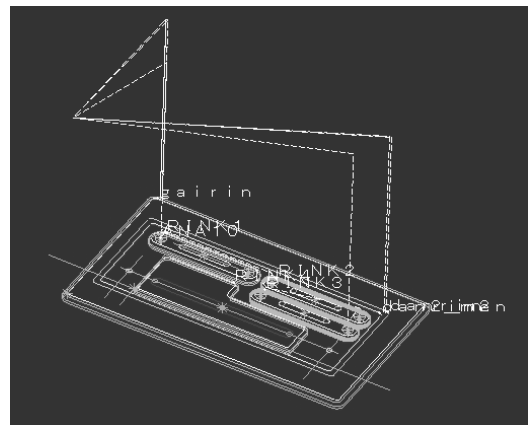


図 1. 設計した図面からの CAM

<sup>\*1</sup> 名古屋大学全学技術センター工学技術系

#### 4. 作品紹介

ここでは、個性的な作品を2つ紹介する。図2は前年度の最優秀チームの作品であり、前年度はロール切り刃を下部に押し下げてCDを裁断する構造になっている。学生が挙げた欠点は破片が飛び散る危険性を持っていることである。改良版では、工程①で押し下げる時は切り込み溝をつけるのみにとどめ、工程②で観音扉のように開閉することにより安全に破壊できるように工夫されている。この作品は新規に製作された。

図3の前年度作品はCDディスクドライブのような形状であり、手でCDを押し込んで裁断する構造になっている。学生が挙げた欠点はCDを押し込む時に相当な力を要することである。改良版では、これにペダルを付け、脚力によりスムーズに裁断できるように工夫されている。この作品は前年度の作品を構造体の中に活用して製作されている。

図4は作業時間と材料費の関係を表したもので前報にくらべて質的向上を目指したチームは相応のコストを要した。しかし、CAD/CAM マシニングセンタを多用したことで作業時間は大幅には増加しなかった。

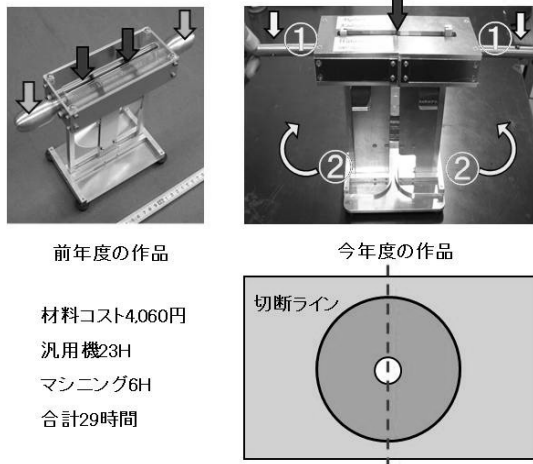


図2 学生の作品A

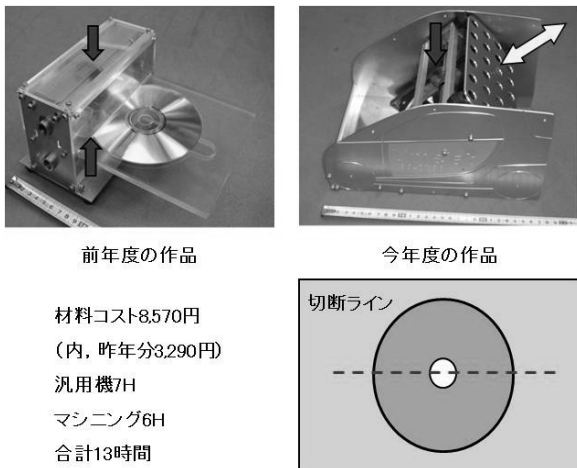


図3 学生の作品B

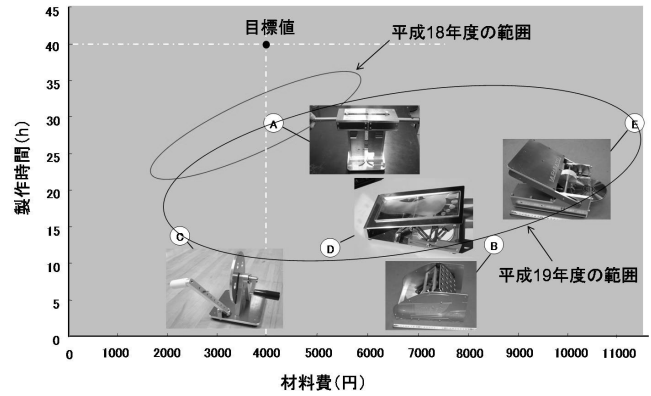


図4 作業時間と材料費の関係

#### 5. 成果発表会

製作した作品をアピールする場として成果発表会を開き、(1)学生プレゼンテーション、(2)切断実演(3)品評会による相互評価を行っている。学生たちが出展作品を鑑賞し、相互評価することはモノづくりに大いに意義がある。チャンピオンチームの決定は、チーム代表者5名が自チームを除く1チームを推薦し、その推薦者数が多いチームとする選出方法をとった。

#### 6. 学生アンケート

実習終了後に行ったアンケートにおいて「製作課題は適切だったか?」の問いに対して25%の学生が大いに、75%の学生がまあまあ適切であったと回答している。また、「モノづくりに自信がついたか?」の問いにも大半の学生が肯定的な回答をした。前年度の製作課題を改良させるという2年越しの新しい試みであるにもかかわらず、学生が納得できる実習が行えたと考える。これは製作した学生自身の自信につながり、上級コースとして相応しい課題レベルを維持できたと判断される。

#### 7. まとめ

それぞれのチームが製作目標を定め、それを達成した。作品群、成果発表会の学生プレゼンテーションから前年度を超える創造的モノづくり実習を実践できた。

#### 謝辞

本論文の執筆にあたり、懇切なる指導をいただきました本学工学研究科マイクロ・ナノシステム工学専攻佐藤一雄教授に心より感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 山本浩治, 千田進幸, 他4名: 機械系学生を対象としたモノづくり実習(第8報) 上級: 「CDクラッシュャーの設計製作」, 平成19年度工学・工業教育研究講演会論文集 PP. 644-645 (2007)