

フェニックス工房の紹介

工作部門 機械加工技術班
林 祐太

1. はじめに

私は、ものづくりにおける教育・研究支援を行うことを目的とした全学の共用施設である「ものづくりプラザ」に配属され業務に当たっている。ものづくりプラザは、学生実習の実施や技術職員による製作(依頼工作)を行う「フェニックスファクトリー」と学内構成員(教職員および学生)が自分の手でものづくりを行う「フェニックス工房」の2つの施設で構成されている。ものづくりプラザの外観を図1に示す。

今回の発表では、このうちフェニックス工房の施設紹介および利用状況等を報告する。



図1 ものづくりプラザの外観

2. フェニックス工房について

フェニックス工房は、学生の自主性・創造性を養うことを主目的とした施設であり、利用者が独自のアイデアに基づく設計を具体化(ものを製作)するために技術職員が加工方法の指導など技術的な支援を行っている。

元々は工学部 F1 棟(学校工場)の一角に学生が自由に使用できる工作機械等を設置したところからスタートし、狭いスペースでありながら卒論・修論等の学生やロボコンなどのものづくりチームに利用されてきた。平成22年度に全学の施設としてリニューアルされ、本学の教職員および学生なら誰もが利用できる共用のものづくり施設として運用している。

フェニックス工房の利用案内を表1に示す。

表1 フェニックス工房の利用案内

利用対象者	本学の教職員・学生
利用条件	<p>[学生の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 安全講習会を受講していること ○ 学生教育研究災害傷害保険に加入していること ○ フェニックス工房利用申請書を提出し承認されていること <p>[教職員の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ フェニックス工房利用申請書を提出し承認されていること
利用料金	無料 ※材料は自分で用意してください
開館時間	(午前) 9:00~12:00 (午後) 13:00~17:00 ※実習等により使用できない場合があります
利用に際して	工房当番としてスタッフが1名常駐していますので、一言声をかけて、指示に従うようお願いいたします
設備	工房で使用可能な主な工作機械を図2に示す



図2 フェニックス工房の主な工作機械

3. 安全講習会について

フェニックス工房には、原則技術職員 1 人が常駐し、利用者への指導・支援を行っている。しかし、多数が同時に利用する際には、職員の目が届かない状況も想定される。このような場面での安全を確保するため、利用を希望する学生には利用申請と合わせて、研究室・チーム等单位で、安全講習会の受講を義務付けている。講習会は、希望者があった場合の第 3 金曜日に実施している。講習会では、職員が作成した安全の手引きを資料として、機械の基本的な取扱方法および安全に利用するための注意点などを指導している。実施内容を表 2 に、実施風景を図 3 に示す。

表 2 安全講習会の実施内容

	①工具の取付 ②材料の取付 ③操作位置 ④簡単な加工 ・端面・外丸加工 ・溝加工
	①工具の取付 ②材料の取付 ③操作位置 ④直方体の加工 ・平行出し ・直角出し
	①けがき ②センターポンチ ③工具の取付 ④材料の保持 ⑤穴あけ ⑥ねじ切り



図 3 安全講習会の実施風景

4. フェニックス工房の利用状況

今年度(平成 29 年度)のフェニックス工房の利用状況を表 3 に示す。

表 3 平成 29 年度フェニックス工房利用状況

項目	利用目的	利用件数	利用時間
		および 受講者数	および 利用日数
ものづくり 活動	卒業論文等を作成するための試験装置の改良 および試験片の製作等	880 件	1302 h
		154 件	271 h
		計	
		1034 件	1573 h
安全講習会	フェニックス工房を利用する為の講習 および工作機械の取り扱いの修得のため	7 件 22 名	7 日

※平成 30 年 1 月 15 日現在

実際の利用において、どのような製品を加工しているのかを図 4 に示す。

これはサークル活動としてフォーミュラカーを作成している学生の作業である。

安全講習会では工作機械の基本的な取り扱いのみの説明に留まっているが、定期的に作業を行っている利用者については必要に応じて応用的な加工についても指導している。今回の例においては、斜めに傾いた形状があるため、フライス盤のヘッド自体を傾けて加工している。

作業は夏季休暇期間であり、1 日中作業できたこともあり、学生は作業 2 日目の途中には本パーツを完成させていた。



図 4 学生の製作品および作業風景

5. 依頼工作と工房利用

フェニックス工房は学生の「主体的な活動」を行うための場所であるため、「やりたい」という気持ちを持った学生の作業が基本である。そうでない(あるいは難易度的に厳しい)場合は、依頼工作として、図面を持ち込み技術職員に製品の製作を依頼することが多い。しかし、実情として多くの依頼があり、機械加工室での依頼対応は、簡易なもの(時間のあまりかからないもの)を除き、おおよそ1~2ヶ月ほど作業の開始までかかることが多くなっている。このため、現在は依頼工作に来た場合でも、学生自身が作れるであろうものであれば、出来る限り、自分で作ってみたいかと声かけを行っている。

難易度的に、慣れていないものでは作れない部分を当番の職員が行うこともあるが、学生が思うよりも本人が加工できるものも多い。自分でつくる経験を通し、以降の設計でもつくることを考えた視点が加わり、使いやすく作りやすい製品設計にもつながるため学生の成長にもつながっているように感じる。

学生が依頼工作に来たが、実際に自分で加工することに変更した例を紹介する。

【圧縮試験片の作成】

φ10、長さ15の特殊ステンレス鋼製の丸棒を圧縮試験片として使用するために作成したいという学生の要望であった(加工前の材料はφ10、長さ1000)。1個2個であれば、切断(材料取り)、工具・工作機械の準備、端面加工(長さ仕上げ)、片付けを含めても十数分といったところだが、試験片の作成の場合、概ね必要な個数は数十個から百数十個といった単位になる。

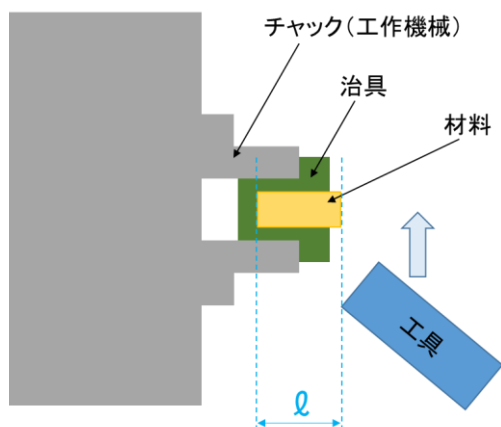
本件についても学生の要望では3種類のステンレス鋼についてそれぞれ100本ずつ、かつ長さの公差(ずれても良い量)は0.05mmとのことであった。

このような場合、1個ずつ材料の測定・調整を行うと非常に時間がかかるため、図5のような材料を取り付けた時点で加工ごとに調整をしなくとも同じ長さ加工できる治具を作成したのち加工を行うように指導した(治具も学生の加工品)。

治具は保管していれば、いつでも使用できるため以降の作業においても学生は治具を使用して自分の手で試験片の作成を行っている。



(a) 製作した治具と試験片



(b) 治具を使用した材料の加工イメージ(旋盤作業)

図5 圧縮試験片加工用の治具

以上のように、学生の作業であっても多様なものを実際に製作することが可能である。ただし、依頼工作で使用する全ての工具を学生に扱わせることはできないため(技量および費用的な問題がある)、現在、常備すべき工具の選定を進めており、今後はリストを作成しこの範囲内での作業を工房での学生の作業、この範囲外の作業を依頼工作としながら、依頼工作の効率化も図っていきたいと考えている。

6. おわりに

今回、フェニックス工房について紹介した。

フェニックス工房は「ものづくりを通した学生の学びの場」という点を主目的の1つとしているが、研究・教育活動のために学内の教職員も利用することができる。

技術的な面でも機械加工技術班がスタッフとして支援するとともに講習会の実施も行っているため、実験にあわせて装置を改良したいなど要望があれば、他班の技術職員の方々にも気軽に利用してもらえればと考えている。