

ものづくり教育専門WGの活動

○山本光治^{A)}，神之田信幸^{B)}，上田 昇^{C)}，下垣喜司郎^{C)}，長野司郎^{C)}，林田正信^{C)}

^{A)}生産構造技術系 ^{B)}機器製作技術系 ^{C)}工学部ものクリ工房

1 はじめに

熊本大学工学部では、文部科学省特別教育研究費の助成を受け平成23年度から4年計画で附属革新ものづくり教育センターを中心として「革新ものづくり展開力の協働教育事業」^[1]に取り組むことになった。この事業計画では、学部や大学、さらに地域や国を超えて諸課題について協働学習し、想像力や、コラボレーションの力など、ものづくり展開力を競争しながら学習する教育プログラムの開発と実践的展開、それを支える技術者・デザイナー・研究者の育成を行っていくための優れた学習システムの整備が予定されている。

前身のものづくり創造融合工学教育事業（平成17年度～平成21年度）では学内の拠点実習施設として「ものクリ工房」が整備されたわけであるが、その2期目となる今回の事業計画において革新ものづくり教育センターが工房の運営を引き続いて継承するにあたり、前任の工房担当技術スタッフが前年度末に再雇用期限終了にともなう退職を迎え、その業務継承は大きな問題となっていた^[2]。新事業のスタートとともに、春先から秋口にかけセンター長の村山伸樹教授ならびに大淵慶史准教授の尽力により、革新ものづくり教育センター所属の新規スタッフ4名が加わり、筆者らの技術部ものづくり教育専門ワーキンググループ（WG）の2名と合わせ6名の工房担当技術スタッフの陣容が揃った。各自の得意とする専門分野を活かし、学生の目線に立って「全員同じものクリ工房のスタッフ」という共通認識のもと、2期目となるこの新たな教育事業計画で掲げる協働の概念を念頭にその教育研究支援業務にあたっている。

本稿では、この平成23年度から技術部としてもものクリ工房の整備・運営にともなう業務支援に専らあたることになった「ものづくり教育専門WG」の年次活動について報告する。

2 ものクリ工房の業務概要

ものクリ工房の業務については、ものクリ工房運営規則および関連細則^[4]に則り、村山センター長および大淵准教授の主導のもと工房スタッフを含めたものクリ工房運営会議が開催され、そこで年間を通した工房の業務内容全般について協議調整が行われる。

2.1 業務内容

開設時から工房の管理運営にあたっておられる大淵准教授から下記の項目について具体的な業務内容について説明が行われた。

(1) 工房の管理・運営（ものクリ工房運営規則および関連細則）

- ・ 新ものづくり事業開始にともなうものクリ工房の運用状況の検討
- ・ 受付管理（入場・退出の管理など）、利用状況の集計
- ・ 授業利用に関する予約および利用の管理
- ・ 機器やプロジェクトスペースの予約管理
- ・ 時間外利用などの管理
- ・ 工房に必ず職員が常駐（無人や学生だけにしない：事故等対応、盗難防止）

- (2) 安全管理, 機器の保守
 - ・ 安全管理と環境の維持
 - ・ ライセンスに関する確認と指導
 - ・ 衛生管理指摘事項および定期自主検査
 - ・ 工作機械など機器の保守 (レーザー加工機, 溶接機器, 3次元プリンタの定期点検)
 - ・ 材料や消耗品などの管理
- (3) 安全講習 (グループ) および各種工作機械等の個別ライセンス講習 (個別あるいは少人数)
 - ・ 工房利用に関する全般的な安全講習と修了証 (ライセンス) の発行
 - ・ 取り扱いに専門知識を要する各種工作機械等の講習と個別ライセンスの付与
- (4) 学生, 教職員のものづくり活動や工作に関する相談, 指導
- (5) センターが主謀するソーラーカーレース参戦プロジェクトにかかる技術的サポート
 - ・ 学生教務補佐員として大学院生4名が週6時間勤務
- (6) 学生の利用状態に対する注意 (規則厳守の徹底)
- (7) 革新ものづくり教育専門委員会への出席 (オブザーバー)
- (8) プロジェクトX特別講演会の補助業務
- (9) 大型プリンタ業務

2.2 個別業務の分担形態

初年度から下記の個別業務を分担するにはスタッフの業務経験が浅いこともあり, 可能な範囲で複数のスタッフが協力して柔軟に対応する業務形態へと脱皮を図っている.

- (1) 物品リスト: 工房の備品, 消耗品などの管理とリスト作成
- (2) 受付簿の改定: 記入しないものや, 記入しない項目が無いように使いやすくする
- (3) 平成22年度の利用者集計, 毎月の利用者の集計, 学科や利用機器の分布など
- (4) 機器, スペースの予約管理: 機器およびプロジェクトスペースの予約受付と管理
- (5) マニュアル整備: 機器の自作マニュアルの整備
- (6) ライセンス発行: 講習を終了した学生の名簿作成とライセンスカードの発行
- (7) 大型プリンタの運用, 3次元プリンタの運用

2.3 安全衛生にかかる工房スタッフのスキルアップ

利用学生への安全講習, 個別ライセンス講習担当者の養成が急務であったことから新規採用スタッフの安全衛生に対する意識涵養を図る観点から, 表1に示すように第三者機関を通じて業務に不可欠な労働安全衛生法にかかる特別教育の受講を通して安全衛生にかかるスキルアップをお願いし, 筆者らの技術部担当スタッフとの安全に関する意思疎通を図った. その波及効果として, 利用者の安全を第一に既存の自主定期点検の見直し作業がスムーズに進むとともに旋盤, フライス盤, ボール盤といった高速回転をとまなう動力用工作機械については始業前点検簿を新たに整備し, 朝の日課として工房の利用開始前に交代制でこの始業前点検を実施するに至っている.

表1 労働安全衛生法に基づくスタッフのスキルアップ (特別教育の受講)

特別教育の名称	受講者数
アーク溶接等の業務に係る特別教育	2
低圧の充電電路の敷設等の業務に係る特別教育	2

3 技術部ものづくり教育専門WGの業務目標

筆者ら技術部ものづくり教育専門WGは平成22年度に前任工房スタッフから指導を受けて授かった実務経験を踏まえ、平成23年度は概ね次のような目標のもとで業務にあたった。

- ・革新ものづくり教育事業の初年度活動計画のもと、作年の工房利用実績を維持することを目標として利用者への安全配慮を第一に機材の整備・点検方法の改善を図り、自主的創作活動の拠点としてのものクリ工房施設の維持管理に努める。
- ・センター主催行事に関する業務支援の重要性を踏まえ、工房業務支援との均衡を図る。
- ・他学部学生を対象にしたものづくり関連基礎セミナーの授業開設にともなう利用学生の多様化を念頭に入れ、工房の「安全の心得」等の周知を図り、怪我や事故がおきないよう安心して利用できるよう安全対策の改善を図る。

4 ものクリ工房の利用状況

4.1 学生の安全講習受講修了者の推移

表2に学生の安全講習受講修了者および個別の機器ライセンスの年度別取得者の推移をまとめた。なお専攻学科、学年別の利用業況等の詳細については近く刊行される平成23年度革新ものづくり教育センターの年次報告^[3]を合わせて参照頂ければ幸いと思われる。

表2 ものクリ工房の安全講習受講修了者と個別ライセンス取得者の推移

	安全講習受講修了者数	個別ライセンス付与者数
19年度	183	92
20年度	202	65
21年度	165	57
22年度	269	69
23年度	253	92
小計	1072	375

4.2 個別ライセンス受講修了者の推移

表3に個別ライセンス付与者数の内訳を示す。高速回転をとまなう旋盤やフライス、アーク発光をとまなう溶接関係のライセンス付与にあたっては、適切な工具選択、加工条件の調整、バイス等の専用治具を利用した適切な材料の固定方法を含めた作業手順（段取り）の習熟度を見極めたうえで利用者の安全対策を最優先に判断せざるを得ず従来のスタイルを踏襲している。また、平成23年度から危険度の高い旋盤、フライス盤およびアーク溶接やTIG溶接関係の個別ライセンスについては複数スタッフの合議により学生受講者の習熟度を総合的に評価検討したうえでライセンスを付与することを申し合わせている。

レーザー加工機は12ワットと小出力タイプということもあり、パソコンのプリンタ感覚で簡単な操作をマスターすればよいため1時間程度の比較的短い講習時間でライセンスが取得できる。平成23年度末に新たに出力25ワットの最新型レーザー加工機が加わり、平成24年度から2台体制の運用に向けその準備を急いでいる。

モデリングマシン（3Dプロッタ）については3次元モデルのデータファイルを別途用意する必要があるため3次元CADに関する基礎知識が必要なこともあり初心者には敷居が高く感じられる面もあるが、特に高

機能が必要でなければ 3D モデリング系のフリーソフトでも STL 形式の図形ファイルにエクスポートする機能がついていればどんなソフトでも構わない。最近の 3D モデリング用フリーソフトはかなり充実した機能を備えているものも出回っているため、今後は 3D モデリングソフトの使い方を含めた講習会を組合せその普及を進めることも必要と思われる。

表 3 個別ライセンス付与者数の年間推移の内訳

	旋盤	フライス	溶接	レーザー加工機	モデリングマシン (3D プロッタ)	小計
19 年度	6	14	1	54	17	92
20 年度	4	4	0	53	4	65
21 年度	6	8	0	36	7	57
22 年度	4	3	8	50	4	69
23 年度	7	10	8	66	1	92

5 工房内部の利用スペース区分

工房の利用にあたり、内部施設や機器をできるだけ有効に活用してもらうため図 1、図 2 の 5 つの利用スペース区分があり、工房本館の①作業スペースを除き 1 週間前までに所定の利用予約申込書により事前の使用予約手続きをお願いしている。利用方法について何か不明な点があれば工房の方に気軽に連絡頂けると大変有り難い。

平成 23 年度は工房本館内利用者の作業状況を的確に把握指導する見地から、設置されている作業机、衝立、机、キャビネット等の什器類の配置について見直しを行い、館内の見通しを良くするため衝立とキャビネットの配置を変更し修正し、併せて電気炉や溶接機のブレーカまわりの電気配線の見直しを行った。アーク溶接機については利用者の安全を第一に電撃防止装置を新たに設置し、感電事故の防止強化に努めた。また天井に設置の大型排気ファンのダクト修復を行い工房内の作業環境の改善を図った。

工房内部の作業机、衝立、机、キャビネット等の什器類の配置変更にあたっては、工房の利用パンフレットに掲載されている利用イメージ (図 3) を参照しながら、別途建物図

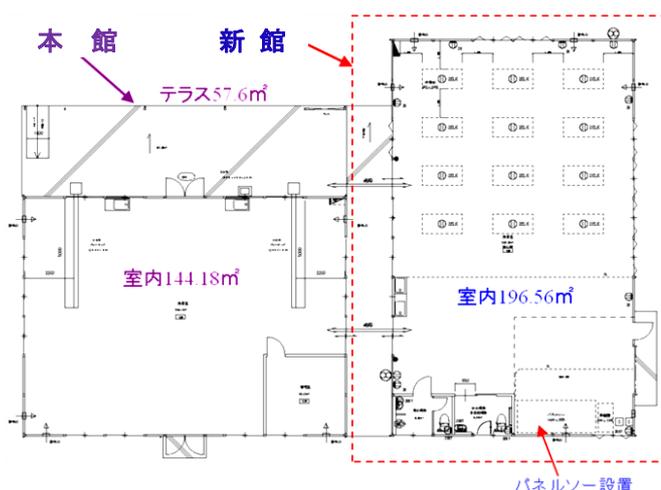


図 1 ものクリ工房の施設平面図

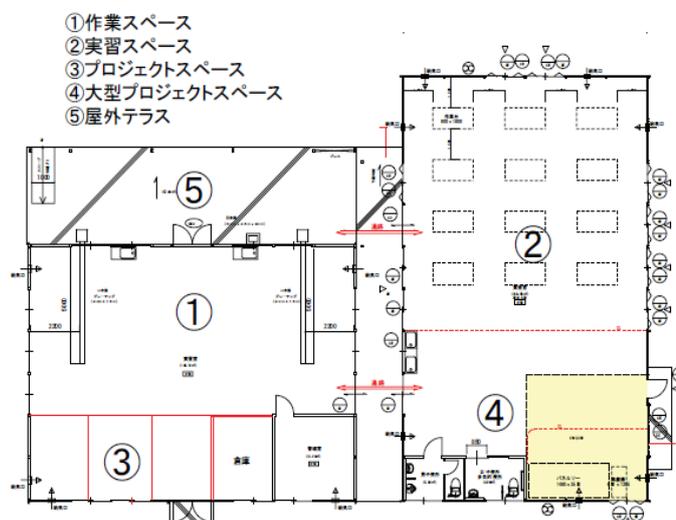


図 2 ものクリ工房内部の利用スペース区分

Inside of "ものクリ工房"



図 3 ものクリ工房の利用イメージ



図 4 ものクリ工房の内部配置透視図

面をもとに3次元CADで作成した3Dモデルを使ったシミュレーションによる検証作業(図4)を並行し、工房内部の様態替えに取り組み、安全衛生に絡んだ作業環境の改善を推進した。

6 工房の活用事例の紹介

今年度前期からは全学の学部1年生を対象にもものづくりに関連した基礎セミナーが開講し、受講学生は6つのテーマから2つのテーマを選択する。図5の写真には工房新館の実習スペースを利用した一連の授業の様子を撮影した組写真を紹介する。



図 5 基礎セミナーの授業風景

工房は利用者が自主的に創造的製作活動を行うことを目的として学内に整備された拠点実習施設であり，工房スタッフは利用者の求めるものづくり（製作物）にともなう安全面や製作にともなう材料や工具の選定（準備），適切な加工条件等について利用者にその技術的なアドバイスを行うが，利用者に代って直接その製作に手を出すことはない．どうしても自分達の手で製作が困難な場合については近くの技術室や工房に隣接する中央工場にその製作依頼を相談頂けるとありがたい．

また，ものづくりに絡んだ専門の演習授業で溶接構造物の製作が課題になっているような場合には，授業時間以外の空き時間を利用してそのライセンス講習を受講し，授業で課せられたライセンスを取得する必要があることもある（図6）．



図 6 溶接ライセンスの講習

7 まとめ

この1年，技術部のものづくり教育専門WGとしてはものクリ工房の業務支援に特化した業務活動に終始せざるを得ず，利用学生への安全講習や利用頻度が高く危険度の高い機材のライセンス講習を最優先して業務にあたったため，3次元プリンタ（3次元積層造型機）など専門教育に有効な最新機器の運用について十分に手がまわらず，利用者に対して十分な技術提供を行うことが叶わなかった機材については，24年度の課題として取り組む必要がある．また，工房内部の施設面において既存パソコンの更新に絡んだ厄介な設定変更トラブルもどうか解決に至ったが，今後は工房内部のネットワーク環境の機能強化や工房利用学生への情報配信サービスの充実，データベースと連携したライセンス発行管理業務の簡素化などソフトサービス面を充実していく余地があるように思われる．

先人の工房スタッフの域にはまだ及ばないまでも，ものクリ工房の設立趣意^[4]で掲げられている工房設置の理念を念頭に，革新ものづくり教育センター所属の工房技術補佐員の皆様のご理解とご協力により技術部ものづくり教育専門WGの業務目標もそれなりに達成できたように思われる．なお，今春に諸般の事情により残念ながら2名の工房技術補佐員の方が退職されることになった．この場を借りてこれまでのご協力とご尽力に深く感謝申し上げます．

筆者は技術部ものづくり教育専門WGリーダーという立場でこの1年の大半をほとんどものクリ工房にかかる業務支援に費やすことになり，これまで抱えていた業務のほとんどを凍結する事態に至り関係者に多大の迷惑を及ぼした．紙面を借りて深くお詫びするとともに，早急に次年度何らかの施策を講じその信頼回復に努めたい．

参考文献

[1] <http://www.cedec.kumamoto-u.ac.jp>

[2] 山本光治，他，'実習施設「ものクリ工房」5年間のまとめと今後の展望'，平成22年度熊本大学総合技術研究会報告集，平成23年3月，09A-VII-3

[3] 熊本大学工学部，'附属革新ものづくり教育センター平成22年度年次報告集'，平成24年8月発行予定

[4] ものクリ工房運営規則（平成21年4月22日改訂），'熊本大学工学部附属ものづくり創造融合工学教育センター平成22年度年次報告集'，平成23年8月，P101-P102