

平成26年度 地域志向教育研究プロジェクト推進事業 事業報告書

番号	16		
①プロジェクト名称:	Toiro (Total instruction program re-organizing multiple subjects)		
②プロジェクトメンバー:			
環境・建築学部 建築デザイン学科	下川 雄一	計画・意匠+情報技術面での学生指導、総括	
環境・建築学部 建築学科	須田 達	構造・施工面での学生指導	
環境・建築学部 建築学科	円井 基史	環境面での学生指導	
工学部 機械工学科	杉本 康弘	環境解析面での助言・指導	
産学連携推進部 連携推進室	竹内 諭	地域組織等との連携調整	
③プロジェクトへの参加者数 (補助期間終了時)			
学部1～3年次生	研究室所属学生 (大学院生含む)	外部参加者数	
(下川) 310名	4名	10名	
(円井先生) 29名	3名	3名	
(須田先生) 99名	0名	0名	
(杉本先生) 68名	3名	0名	
④関連した主要授業科目名			
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(下川担当)	2年	必修	建築デザイン学科・建築学科
建築CAD	主な特徴: 本授業ではCADによる2次元図面製図、3次元CADによる立体表現技術を学ぶ。総合カラーニングにおいて、本プロジェクトの3年次学生に、本授業で学んだ技術を応用して実施した自身の活動成果(津幡町で実施した東屋の設計・施工、および野々市市富奥防災コミュニティセンターでの休憩所の設計活動の2件)について発表してもらい、質疑応答を実施した。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(下川担当)	3年	選択	建築デザイン学科・建築学科
空間メディア	主な特徴: 本授業ではBIMソフトや照明シミュレーション技術を学ぶ。総合カラーニングにおいて、Toiroプロジェクトの大学院生に、進行中のBIMプロジェクトを紹介してもらった。また、そのプロジェクトが授業で学んだ技術とどのように関係しているかを説明してもらい、質疑応答を実施した。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(円井担当)	3年	必修	建築学科
建築総合演習A	主な特徴: 円井担当(7～11週、12～15週)の第1週目のガイダンスにおいて、本プロジェクトおよびその中での熱環境シミュレーションの位置づけを紹介した。学生は熱環境シミュレータ等による環境設計課題に取り組んだが、これは本プロジェクトのBIMプロジェクト等に生かされる。		

授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(円井担当) プロジェクト デザインⅢ (円井)	4年	必修	建築学科、建築都市デザイン学科
	主な特徴： 環境シミュレーション交流会における、BIMプロジェクトの建築計画系の学生や建築家の吉村氏、日建設計総合研究所の山村氏、機械工学科杉本研学生らとの発表・質疑応答を通して、知識・知見を獲得し、プロジェクトを推進することができた。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(須田担当) 構造力学Ⅰ	2年	必修	建築・建築デザイン
	主な特徴： 講義では、建築物に作用する力の種類とその力に対する構造体に関する安全性の検討方法を学ぶ。講義後半に、この知識に基づいた簡易的な構造設計の課題を課している。これによって学生等はそれぞれ、自らが提案する建築物について構造体を計画するとともに現実的な荷重を想定し、構造計算による安全性の検証に取り組んでいる。本プロジェクトで取り組まれた津幡町の東屋の構造計画・設計に生かされている。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(杉本担当) 流体力学	3年	選択	機械工学科
	主な特徴： 授業での課題において、CFDを用いた検討課題を課している。本年度の課題として、「自動車まわりの流れ解析と空力特性について」および「地域に貢献できるCFD解析的検討」のいずれかを選択し、レポートおよびポスタープレゼンテーションを行った。とくに地域貢献に関するテーマではのつていバスや北鉄電車の空力解析やビル風、モニュメントによる風よけ特性などの課題があげられた。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
(杉本担当) プロジェクト デザインⅢ (杉本)	4年	必修	機械工学科
	主な特徴： 建築系学科の学生とコラボレーションし、設計中の塾校舎まわりの流れに対するCFD解析を行った。周囲建物の影響を考慮した流れ解析、塀の効果および窓付加による換気特性について検討を行った。		
⑤事業概要 (800字以上1000字以内)			
<p>Toiroプロジェクトは、実在する課題に対して企画提案から具体的なモノづくりまでを総合的に実施することを目的として建築系の学生達によって平成24年度に発足した。同年度に工大祭での屋外展示を実施したことを皮切りに、野々市市情報交流館カメラア (担当：松田尚子氏) と連携し、「カメラア祭の空間演出」やクリスマスイベントとして「ライトアップinカメラア」を立て続けに実施した。その後、カメラアとの連携によるその2つのイベントは毎年の恒例行事となり、現在では1、2年生のデザイン技術・モノづくり技術・プロセスマネジメント技術等を高めることを目標に内容を変えながら継続的に実施している。平成25年度には、仮設ではなく常設の空間デザインプロジェクトとして、当時2年生を中心に、津幡町あがた公園において津幡町役場・森林組合・建築工房と連携し、「木造東屋の設計・施工」を行った。ここではデザインのみならず学生が教員の指導を受けながら構造計算も実施した。また、その実績を受けて、平成26年度には3年生の学生達が野々市市の「富奥防災コミュニティセンターの木造休憩所」の設計も実施することができた。これは野々市市の生涯学習課職員の発案により、</p>			

同センターの設計を担当した設計事務所に指導を受け、同事務所へのインターンシップも含めた形で進められた。また同年度に、デザインやモノづくりだけでなく、継続的に“まち”に働きかける活動をしたいという一部の学生の要望から、連携推進室主催の「つぶやきを形にするまちづくり学校」に4名の3年生が参加し、結果的に「野々市の市」におけるアンケート実施や「野々市シャルソン（ソーシャルマラソン）」におけるモデルルートマップ作りといった活動となり、更には、次の活動を生み出す契機ともなった。一方、4年生や大学院生の方では「BIMプロジェクト」として、地元の建築設計事務所と連携し、木造の英会話塾校舎の新築設計を進めている。3次元設計および意匠・構造・環境のコラボレーション技術の実験の場とし、参加教員の各研究室の学生達が交流しながら展開している。以上のように、地域と連携した具体的な活動を通して授業で学んだ知識の知恵への変換を誘導すること、および、地域の技術者や住民との濃密なコミュニケーションや異なる学年間での相談・指導を意識的に実施させることで教職員からのトップダウンでは実現困難な有機的な学びの場が形作られつつある。

## ⑥地域志向教育研究プロジェクトの活動実績

### 1. 野々市市カメラ主催「カメラまつり」における空間演出とチャレンジ教室開催

対象： 2年生（22名）+1年生（10名） ※KIESプロジェクトと連携

期間： 2014年6～9月（イベント開催日：9月27(土)）

外部連携者： 野々市市カメラ（松田尚子氏）、野々市こどもセンター

指導担当メンバー： 下川、Toiroプロジェクト大学院生・3年生、竹内

活動実績： 6月から松田氏と企画打ち合わせを進め、6月はコンセプトデザイン、7月は具体的な空間デザインを実施した。空間デザインについては2年生と1年生がペアを組んで5チームに分かれ、コンペ方式でアイデアを競い、松田氏・下川・大学院生・3年生で審査し、最終案を決定した。8月は実施設計・コストプランニングを経て発注作業を行い、8月末から制作を進めた。当日は、会場であるあらみや公園に「光の秘密基地へようこそ！」というテーマで、Toiroの学生達がデザイン・制作した巨大オブジェにKIESプロジェクトが設計・制作したインタラクティブな照明装置を組み込み、夕方から夜間まで楽しめる空間装置を設置した。開催時間内は空間装置の内外を大勢の子供達が走り回り、大はしゃぎし、賑わいが絶えなかった。一方、同日午前中には「ぐるぐる模様でおぼけのちょうちんをつくろう！」というテーマでToiroの学生達がチャレンジ教室を開催し、地域の子供達（30人）を対象としたモノづくりワークショップを実施した。



空間装置の設置風景



空間装置のライトアップ風景



チャレンジ教室で子供達が作成した行燈

### 2. カメラ主催「ライトアップ in カメラ」における空間演出とチャレンジ教室開催

対象： 2年生（20名）+1年生（9名）

期間： 2014年10～12月（イベント開催日：12月7(土)-25(木)）

外部連携者： 野々市市カメラ（松田尚子氏）、野々市こどもセンター

指導担当メンバー： 下川、Toiroプロジェクト大学院生・3年生、竹内

活動実績： 10月から松田氏と企画打ち合わせを進め、10月前半にコンセプトデザインを行い、10月後半～11月初旬で具体的な空間デザインを実施した。空間デザインは2年生と1年生がペアを組んで6チームに分かれ、

コンペ方式でアイデアを競い、松田氏・下川・大学院生・3年生で審査し、最終案を決定した。11月中旬は実施設計・コストプランニングを経て発注作業を行い、11月後半から制作を進めた。イベント初日には「きらきらゆらゆらクリスマススノードームをつくろう！」というテーマでチャレンジ教室を開催し、地域の子供達(58人)を対象としたモノづくりワークショップを実施した。翌日以降は、子供達が制作したスノードームなど、学生達が予めデザイン・制作したクリスマスをテーマとした大小のオブジェや遊具を野々市市役所内の1階と3階に展示し、「雲の上のサンタウンへようこそ！～クリスマスのっティを探せ！～」という企画が連日開催された。期間中で延べ700名の親子が来場し、大盛況となり、各種メディア（新聞や雑誌、NHKのラジオ取材、テレビ取材（かかのとイブニング）でも取り上げられた。



チャレンジ教室の風景



子供達が作成したスノードーム



学生が作成したオブジェの一部



NHK テレビ取材風景

### 3. 富奥防災コミュニティセンターの休憩所設計

対象： 3年生の設計班（6名）

期間： 2014年4～11月

外部連携者： 野々市市生涯学習課、山岸建築設計事務所、河合組（施工業者）

指導担当メンバー： 下川、須田、Toiroプロジェクト大学院生、竹内・林（連携推進室）

活動実績： 野々市市生涯学習課の方から、富奥防災コミュニティセンターの建設と絡め、その敷地内の“のっ”のバス停デザインプロジェクトに関する提案を頂いた（最終的にはバス停ではなく、休憩所として扱われるようになった）。これは上記1と2に示した、カメラ主催のイベントにおける学生達の尽力を認めてられての提案である。取り組んだのは3年生の設計班の学生6名で、各人が提案した設計案を生涯学習課の方とコミュニティセンターの設計者である山岸建築設計事務所が評価者となり、数回の指導を受けた後、最終プレゼンテーションを実施し、生涯学習課の審査によって最終案が決定した。その後、学生達はチームとなり、設計事務所や施工業者との打ち合わせをしながら実施設計を進め、3次元CADによる形状検討、3Dプリンターや模型切削器など、先端的な造形ツールも自主的に活用した。夏休み中には3名の学生がインターシップという形で設計事務所を訪れ、引き続き実務者の指導を受けながら実施設計を詰めていった。着工後も度々施工現場を訪れ、自分たちが設計した建物の細部や建設過程を観察した。



実務者による指導風景



最終プレゼンテーション風景



3次元CADモデル



3次元プリンターによる模型



施工現場見学風景



建設された休憩所

#### 4. 野々市市における地域交流と活性化の活動

対象： 3年生の都市班（7名）

期間： 2014年4～12月（つぶまち：5～12月、富奥地区虫送り：7月19日、野々市じょんから：8月2,3日、野々市シャルソン：9月6日、野々市の市：9月5,6日）

外部連携者： 野々市市カメラア（松田尚子氏）、野々市市の地域住民（約20名）

指導担当メンバー： 下川、Toiroプロジェクト大学院生、竹内・林（連携推進室）

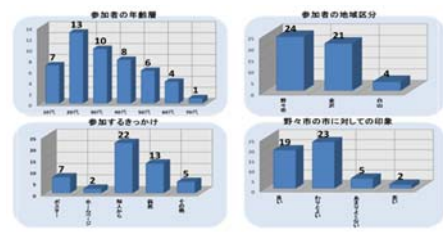
活動実績： 3年生の学生7名が地域（野々市市）をより深く理解し、地域と大学の交流を深め、地域の活性化を図るための活動を実施した。実施内容は、①連携推進室主催「つぶやきを形にするまちづくり学校」（通称つぶまち）への参加（7名中3名）、②地域の祭礼行事への参加（富奥地区の虫送り、じょんからまつり）と③の広報活動、③野々市シャルソン（ソーシャルマラソン）での企画支援と参加、④北国街道“野々市の市”でのアンケートと運営支援、である。5月から定期的に開催された“つぶまち”には野々市市地域住民も約20名参加しており、そこで地域との人脈を作り、“まちへの思い”を形にする基礎的な技法を学んだ。それらを糧として、地域のコミュニティやイベントに積極的に働きかけ、②～④の活動へと至った。③ではシャルソンのルートマップ作成やフォトラリー企画を学生が担当し、フィールドワークや資料作成、主催側との度重なる打ち合わせを通して、イベントの活性化に貢献した。また、④では、イベントの参加者数低迷の原因を探るべく、アンケート活動を実施し、その結果を主催者側にフィードバックした。



“つぶまち”参加風景



シャルソン用に学生が制作したルートマップ



学生が実施したアンケート結果の一部

#### 5. 学外建築家との共同による BIM（3次元設計）プロジェクト

対象： 4年生と大学院生（計14名、内訳：計画・意匠系8名、風環境系：3名、熱環境系：3名）

期間： 2014年4月～現在進行中

外部連携者： 吉村寿博建築設計事務所、施主、BIMソフトウェアのメーカー・代理店スタッフ

指導担当メンバー： 下川、円井、杉本、須田、竹内・林（連携推進室）

活動実績： BIM(Building Information Modeling)は建築分野で普及しつつある3次元設計技術の総称であり、3次元モデルと2次元図面の連動、3次元モデルを介した意匠ソフトと各種解析ソフトとの連携、設計フェーズに応じたモデルや図面の段階的な詳細化などがその特徴として挙げられる。これらの実際的な効果を確認すること、

および北陸における BIM コミュニティを形成することを目的として、複数研究室にまたがる 4 年生と大学院生が学外建築家である吉村寿博氏（以降、建築家）とともに、木造の英会話塾校舎の新築設計プロジェクトを進めてきた。BIM プロジェクトは大きく下記①と②の 2 つの側面で構成される。

### ① 計画・意匠チームと建築家による設計案検討とそのための意匠用 BIM ソフト活用スキル向上

4 月以降、建築家と学生達（下川含む）で計 15 回の講習や打ち合わせを実施し、意匠用 BIM ソフトを利用した設計案の検討・作成を徐々に進めた。また、作成した設計案のプレゼンテーション等を含め計 5 回の施主との打ち合わせを実施した。建築家は意匠用 BIM ソフトの初心者であり、学生は建築家への BIM ソフトの講習会を数回実施した。更に、実施設計のための BIM ソフト活用ノウハウを詳細に学ぶため、関西で BIM の先駆者として知られる建築家を招致し、外部講師として講習を賜り、質疑応答を実施した。その際、地域で BIM ソフトの導入を開始したり、導入を検討している会社の若手社員数名にも参加していただき、交流を深めた。



計画・意匠チームと建築家の打ち合わせ風景



施主へのプレゼンテーション風景



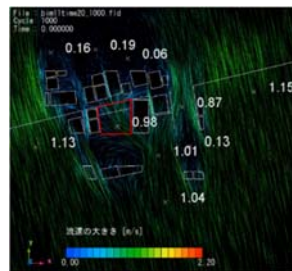
学生による建築家の BIM ソフト講習風景

### ② 建築家を含む計画・意匠チームと環境シミュレーションチームとの風環境と熱環境に関する情報共有とコラボレーション

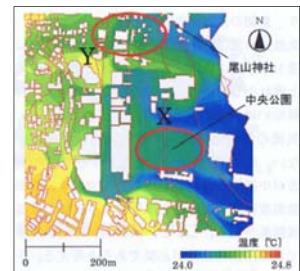
“環境シミュレーション交流会”と称し、建築家を交え、計画・意匠チームと環境シミュレーションチームの情報交換やコラボレーションの進捗報告会を開催した。風環境については計画・意匠チームと杉本研究室の学生 3 名（4 年生）とがデータ交換しながら解析した結果をどのように解釈し、計画案へフィードバックするかについて議論した。また、熱環境についてはコラボレーションには至らなかったが、円井研究室の金沢中心市街地における冷気流の特性に関する研究成果を紹介することで、今後のコラボレーションに関する技術的な可能性や知見を共有できた。尚、第 2 回目交流会では、大手組織設計事務所の研究所で環境シミュレーションの応用に取り組まれている環境設計の実務家を招致し、講演を賜るとともに当プロジェクトの学生発表を実施し、講評も頂いた。



外部講師を招いた環境シミュレーション交流会



杉本研学生による風環境解析画像



円井研学生による冷気流解析画像

2014 年 2 月下旬時点でまだ基本設計案は固まっておらず、今後引き続き、環境シミュレーションを踏まえた設計案の検討や BIM 活用の高度化を検討し、プロジェクトを進める。

### ⑦地域志向教育研究プロジェクトの具体的な成果

1 と 2. 野々市市カメラ主催「カメラまつり」と「ライトアップ in カメラ」における空間演出とチャレンジ教室開催の成果

地元の親子が多数参加する2つのイベントにおいて、その活性化という地域のニーズに対し、小規模な空間装置ながらも、コンセプト作り→デザイン→モノづくり→設置・運営・撤収、というプロジェクトの一連の流れを経験させることができた。2年生を中心に1年生も積極的にに関わり、主催者との調整を含めたプロジェクト管理(時間、人員配置、コスト)、3次元設計による空間情報活用、意匠・構造・施工の関係調整、他プロジェクトとのコラボレーションなど、工学(建築)設計に関わる各種の行動要素を学生達自らが体系立てながらプロジェクトを遂行する知恵を体で学んでもらうことができた。

授業との関わりとしては、3次元設計という点で「建築CAD」との連動性が高く、本活動を経たことで殆どの1,2年生が授業履修前に汎用3次元CADを習得していた。また、構造的安定性や施工性を考慮し、空間装置の形状や部材寸法の調整を施した点では「構造力学Ⅰ」の学習内容と大きく関係していた。

### 3. 富奥防災コミュニティセンターの休憩所設計の成果

3年生の学生(設計班)が小規模ながらも1つの建物の企画から竣工まで一連の流れを経験し、地域の文脈に基づいたコンセプト作り、企画・基本・実施設計の各段階の意味や質の違い、3次元設計による設計案の具体化方法、設計と施工の擦り合わせ手法、等を学んだ。実務設計者とのやりとりや作業管理も学生達自身が行ったことから、各種の連絡・調整の重要性やプロジェクト遂行の責任の重さなどもしっかりと感じてもらうことができた。

授業との関わりとしては、3次元設計という点で、前述の「建築CAD」および3年次の「空間メディア」との関係が強い。「空間メディア」は意匠用BIMソフトを学ぶ授業であり、本活動ではその延長としてより強くBIMを意識した3次元データの活用(3次元モデルによる図面作成、3次元プリンターやNC切削機の活用)を推奨し、実践させることができた。また、本活動を実施した3年生は前年度にセルフビルドによる木造東屋の設計・施工も体験しており、その時は須田の指導を通じて梁の応力計算も実施していた。今回も片持ち梁の応力計算を自ら実施し、構造力学授業での習得内容を役立て、さらなる経験を積んだ。

### 4. 野々市市における地域交流と活性化の活動の成果

3年生の学生(都市班)が“つぶまち”への参加等を通じて、プランニングのためのワークショップ手法やファシリテート・スキルなどを身に付けていきつつ、同時並行して、自発的に地域の問題発見や解決に取り組んでいた。理論の習得と実践による効果の確認を多少のギャップを孕みながらも同時進行したことは彼らの大きな学びに繋がった。野々市シャルソンのルートマップ作りでは地域の構成要素(インフラ、各種施設、史跡や文化財、ランドスケープ、コミュニティ)の理解を深めつつ、イベントの活性化にも一役買い、建築や地域の学びが異なる分野のサービス提供に繋がることも学んだ。

授業との関わりとしては、「都市まちづくり論」で各種のまちづくりの技法・事例を学ぶため、本活動の内容に当て嵌めて考えることで大きな実感を持って受講できたとのことであった。また、「建築総合演習(A)(B)」でも同様の地域分析の課題が課されており、学生達は本プロジェクトとの大きな相乗効果があることを強く感じながら活動を進めていた。

### 5. 学外建築家との共同によるBIM(3次元設計)プロジェクトの成果

#### ①計画・意匠チームと建築家による設計案検討とそのための意匠用BIMソフト活用スキル向上

計画・意匠系学生8名のうち7名が設計者として参加しており、当初は意匠用BIMソフトの操作に長けた学生は1名のみであったが、設計案の検討を経るにつれてBIMソフトの習熟度が上がり、2月時点では7名中6名が基本設計レベルの3次元モデルや図面をBIMソフトで仕上げられるようになった。また、多数回に渡る建築家の講習(設計理論や実務的な設計の進め方)や学生の設計案に対するエスキス指導により、設計案の質も目に見えて良くなっていった。また、リーダーであり且つBIMソフト習得レベルが最も高い学生が、建築家や周囲の学生に

BIM ソフトの利用ノウハウを指導する機会も多く、その学生は技術を普及する技術も身に付けていった。

## ②建築家を含む計画・意匠チームと環境シミュレーションチームとの風環境と熱環境に関する情報共有とコラボレーション

建築の計画・意匠系の学生達と機械系の流体解析（今回は風解析）を専門とする学生達との連携において、双方の学生が異分野間のコラボレーションに求められる相互理解、情報共有、データ連携、シミュレーション結果の共有と分析、などを経験し、コラボレーションに求められる作法を身に付けていった。また、熱解析の学生達は直接計画・意匠系の学生との連携はしなかったが、流体解析の学生達と情報交換する中から新しい流体解析ソフトを習得し、卒業研究テーマである冷気流による市街地の暑熱緩和に関する研究に応用した。3次元の都市モデル作成に用いられたソフトは計画・意匠系の学生が使用している意匠 BIM ソフトと同一であり、流体解析ソフトとの連携方法を整理したことで、今後、計画・意匠系の学生達が自ら熱流体解析を実践しようとする動機付けとなった。また、建築家によって、環境シミュレーションの結果に関する興味深い咀嚼と疑問が常に学生達にフィードバックされ、学生達のより深い理解に繋がっていった。

授業との関わりとしては、大学院授業「建築計画設計統合特論 I・II」の学習目標の1つが“計画・意匠分野、構造分野、環境分野の知識・技術の総合化”である点から、今回の BIM プロジェクトとの相乗効果が強く確認された。大学院メンバー達は BIM プロジェクトにおいて先行して計画・意匠と環境との連携やコラボレーションを開始していたため、授業でもその知見を有効に活用できたとのこと。また、BIM プロジェクトによってチームワーク力がかなり高まっていたため、授業でのチーム活動も極めてうまくいったとのことであった。

### 6. 組織としての成果

上述した個々の活動は各学年・班・チーム等でやや独立した傾向はあるものの、以下に述べる点において1プロジェクトとしての大きな意義を持つ。まず上級生と下級生の強力な縦の繋がりである。上級生の間には、下級生の知識・技術・総合力の向上を支援しようとする気風があり、下位学年の活動の完遂は上級生の助言や指導に支えられた面が大きい。現在の大学院1年生は Toiro プロジェクトの創設メンバーであり、このプロジェクトをより付加価値の高い学びの場とすることを期待しており、教えることが自分たちを磨くことに繋がることを自覚している。これと関連して、組織体制に対する意識づけも実施してきた。3年生が設計班と都市班で構成されている他、各学年にはリーダーや運営班が存在する。彼らが個々の活動や学年間の縦横の繋がりをコントロールするために各種会議を開きながら常に調整を行い、外部連携者との連絡・調整も対応する。また、運営班全員で次年度の活動計画や組織運営方法の見直しも行わせている。全員とは言わないまでも、そのような組織運営をリアルに学ぶ学生も一定数いることも1つの成果といえる。更に、Toiro プロジェクトでは年に2回、個々の活動をメンバー全員で共有する報告会を開催しており、その中で下級生は、上級生が実践する専門的なプロジェクトから大きな刺激を受け、履修前に各種授業に関わる予備知識も得ている。以上のような組織運営は本プロジェクトの特徴であり、それは個々の学生の知識・技術のみならず、総合力向上にも大きな役割を果たしている。

### ⑧次年度以降の活動予定

次年度は今年度と同様の活動に加え、コトづくりの面を強く意識した活動を推奨する予定である。これまでモノづくりに関する知識・技術の総合化に注力してきたが、高いレベルのモノづくりを完遂するには、コトづくりを通じた異分野間のコミュニティ形成や情報共有への配慮、ニーズ把握や連携力のアップなどが不可欠であることを自覚するに至った。このことから、次年度はコトづくりとモノづくりの連鎖による総合力醸成を図るプロジェクトベースの活動を推進する。また、新築された15号館に導入予定のレーザーカッターについても、異分野間の連携やコミュニケーションツールとして位置づけ、積極的な活用を図る。



