JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	工作室業務報告
Author(s)	仲林，裕司
Citation	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集 ： 平成22年度: 77-82
Issue Date	2011-08
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10038
Rights	
Description	

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

工作室業務報告

仲林 裕司

ナノマテリアルテクノロジーセンター　工作室

1　工作室概要

ナノマテリアルテクノロジーセンター工作室は、機械工作・メカトロニクスの高度技術を土台として、教員・学生への機械系技術相談・指導、先端科学技術分野の研究活動を支える機構部品の試作、新型装置の開発などを行っている。主に以下の 3 つの具体例を挙げる。

・工作相談や依頼工作を通して、教員・学生が日々の研究活動で直面する機械系・メカトロニクス系の技術的問題に対して、目的に適う部品や装置の設計・制作を行う。
・安全面を配慮した学生・教員への製図講習・工作実習を通して、工作機械の利用ライセンスを発行・管理するとともに、先端科学技術を推進する上で必要な機械設計・製作能力のスキルアップ指導を行う。
・新の技術を取り入れながら、職員・学生の先端研究を支援できる装置類の試作開発を行う。

また、工作室では以下の活動目標を掲げ業務を遂行している。

・工作室の機械類の整備・安全管理、安全で明るい開発環境の実現
・先端科学技術をモノづくりの側面から支える工作室体制の充実
・工作室職員の更なる技術の向上

2　依頼工作

依頼工作とは依頼者（教職員、研究員、学生等）から依頼され、機械部品、装置の設計・製作、システム開発を工作室技術職員が行う業務である。依頼者はマテリアルサイエンス研究科、ナノマテリアルテクノロジーセンターの各研究室が主であるが、情報科学研究科、知識科学研究科、各センターからの申し込みも少なくない。

2.1　依頼工作製作事例（一例の紹介）

依頼工作事例として通年、依頼が多い種類の製作事例を図 1 ～図 3 に示す。

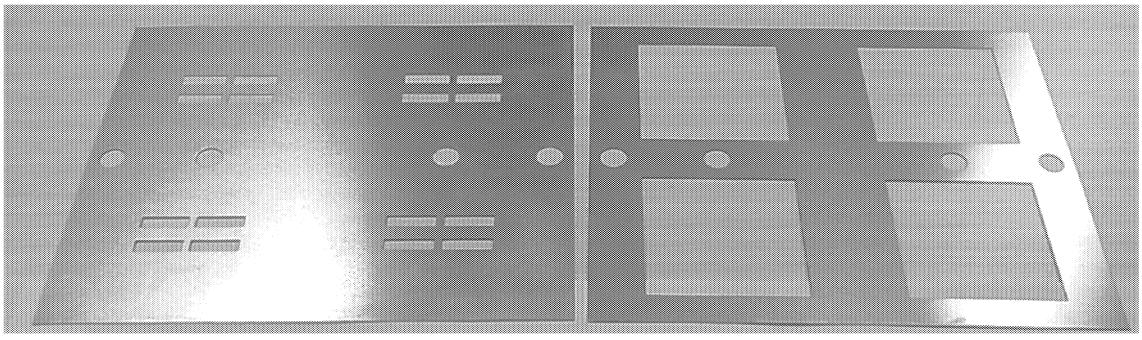


図 1．蒸着マスクの製作例（材料 SUS304 厚み 0.1 ㎜）

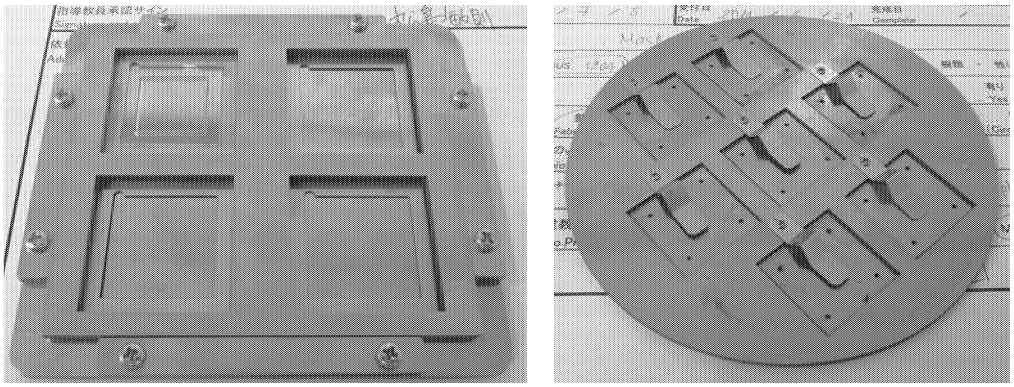


図２． 基板ホルダー付き蒸着マスクの製作例（図中の部品は全て製作）

図 3.　基板洗浄ホルダーの製作例（材料 PTFE）

図１と２は蒸着マスクの製作事例である。図１は工作室への依頼で最もポピュラーな案件であり、一度の依頼で数枚から２０枚程度のまとまった申し込みもある。図２は蒸着マスクとそれを固定するホルダーを製作した事例である。試料マスクの固定クリップは市販品ではサイズが無く、工作室で曲げ加工を行った。図３は試料を蒸着したガラス基板をフッ酸系の溶液で洗浄する為のホルダー治具である。使用環境上、金属を用いることができない為、治具の接続も含め全て PTFE を用いている。

次に、システム開発を含めた依頼案件の一例を紹介する。図４は熱電試料におけるゼーベック係数の空間分布を測定する走査型ゼーベック係数測定装置[1,2,3]（以下、SMP）を示す。

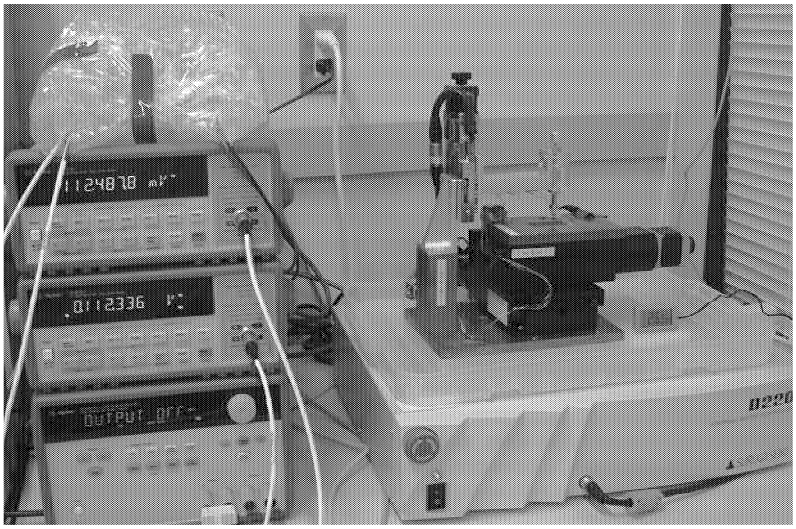


図 4.　走査型ゼーベック係数測定装置の外観

この装置は本学の中本らが独自に開発した SMP であり、測定法に定常法を採用していた為、空間分布測定が長時間化する問題を抱えていた。そこで、我々はもう一つの測定法である微分法に変更し、LabVIEW を用いて計測制御プログラムを構築した。また、プローブ形状に起因する測定誤差の改善を目指し形状の変更を行った。図 5 に GUI 全景、図 6 にプローブ付近の外観を示す。

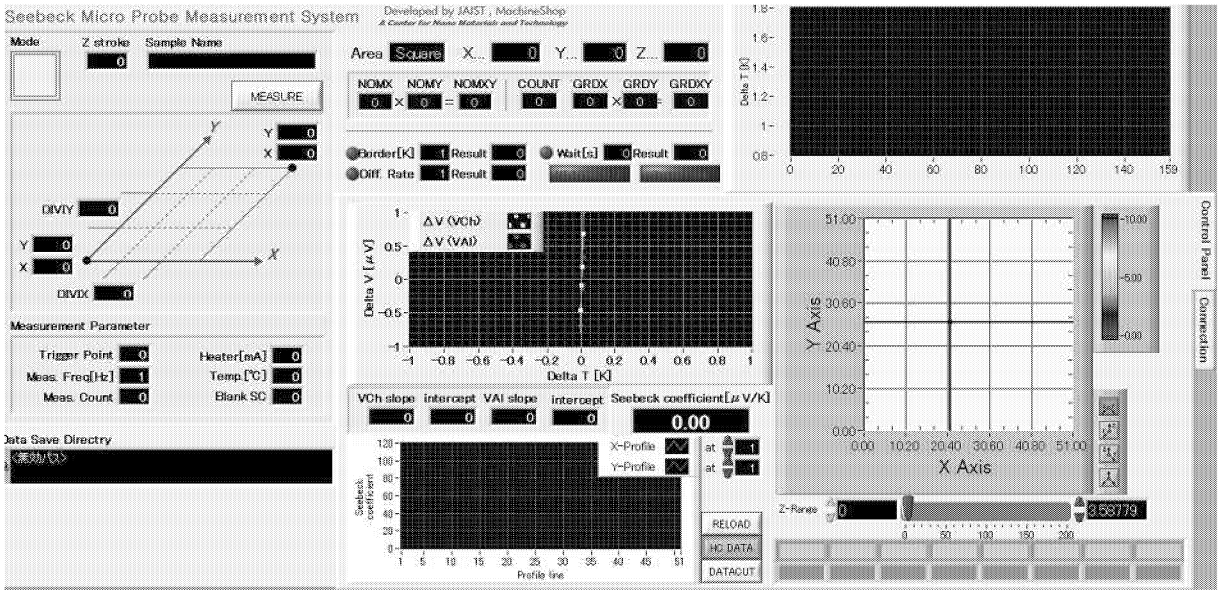


図 5.　SMP ソフトウェア制御画面 GUI

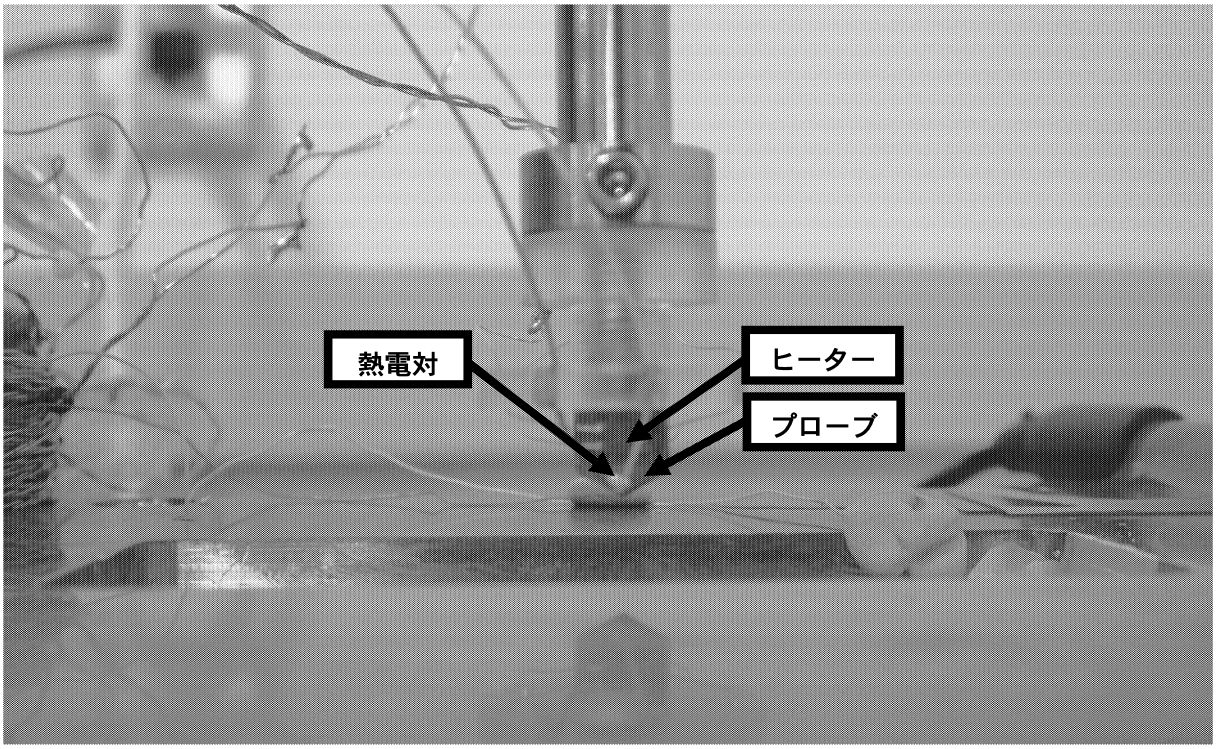
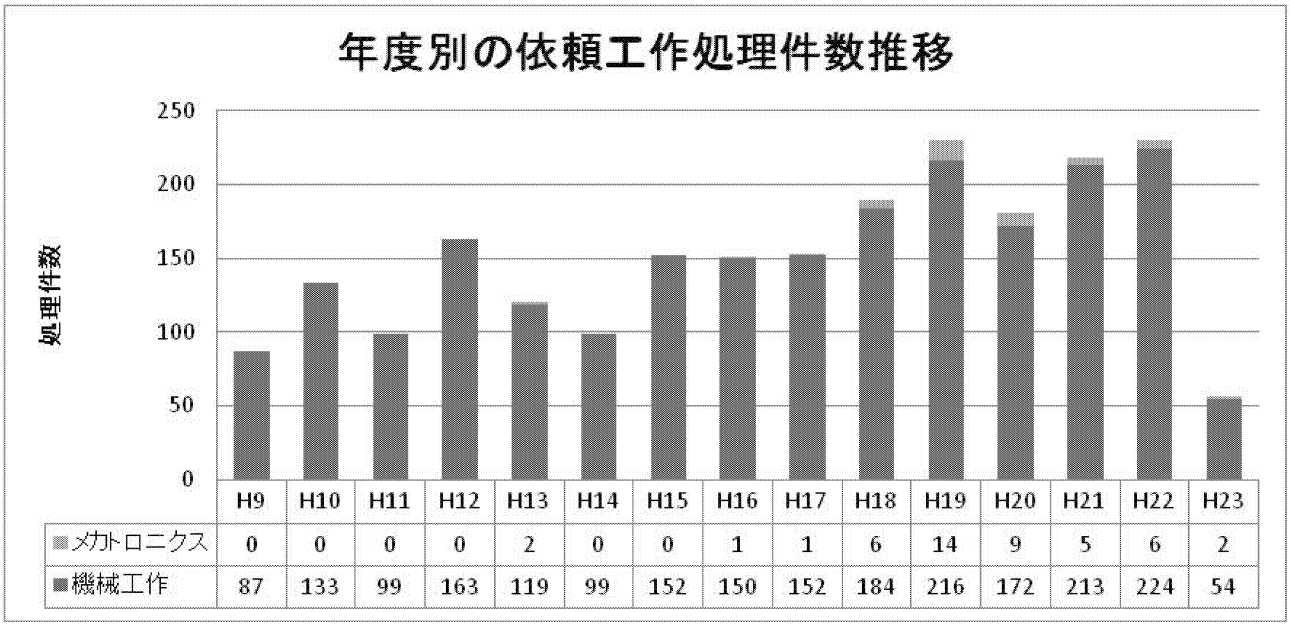


図 6.　製作したプローブに配線を行った外観

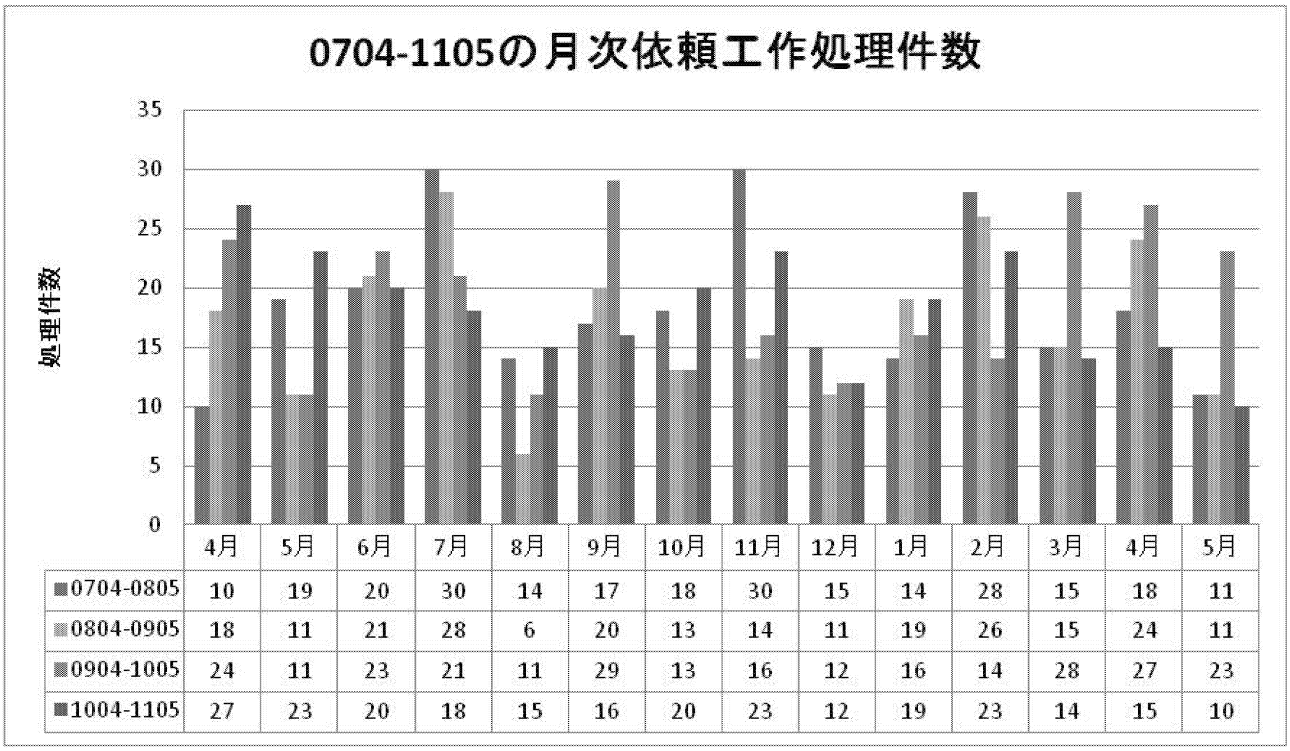
2.2　依頼工作の推移状況

工作室では主な業務である依頼工作の受付件数を管理し、その処理状況に合わせて作業内容を適宜調整している[4]。図７に年度別の依頼工作処理件数を棒グラフにしたものを示す。平成１７年度（H17）までの年間処理件数は１００～１５０件ベースであるのに対し平成１８年度（H18）以降は２００件ベースで推移している。昨年度は過去最高の２３６件を処理し。これは受付件数が毎月一昨年並みである事に加え４月、５月が２倍程度の申し込みであったことが図８からわかる。



	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
メカトロニクス	0	0	0	0	2	0	0	1	1	6	14	9	5	6	2
機械工作	87	133	99	163	119	99	152	150	152	184	216	172	213	224	54

図 7.　年度別の依頼工作処理件数推移（H23 は 6 月までのカウント）



	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
0704-0805	10	19	20	30	14	17	18	30	15	14	28	15	18	11
0804-0905	18	11	21	28	6	20	13	14	11	19	26	15	24	11
0904-1005	24	11	23	21	11	29	13	16	12	16	14	28	27	23
1004-1105	27	23	20	18	15	16	20	23	12	19	23	14	15	10

図 8.　過去 4 期分の同月比較した依頼工作処理件数推移

2.3　工作室業務の工数内訳

工作室では作業工数をデータベースで管理しており、工数内訳を都度見直し作業の効率化を図っている。図９は２０１０年３月から２０１１年６月（９か月）分の作業工数の内訳を示す。全体の約６割が「依頼工作」、「プロジェクト」が約１.５割を占める。この２つは機械・システム設計、新技術の研鑽を含むモノ作りの類である。次に「実習・講習」は全体の１割程度を占めているが、製図講習の準備時間がほとんどである。これはＪＩＳ規格の更新が毎年行われており、正しい製図の基礎知識の習得を目的とする製図講習の場合、更新の都度、加筆修正しており、更に日本語版英語版の双方の準備を行う為、多くの時間を要している。また地域貢献、オープンキャンパス準備等が主の「部の依頼業務」は全体の４％である、全体比としては少ない部類である。

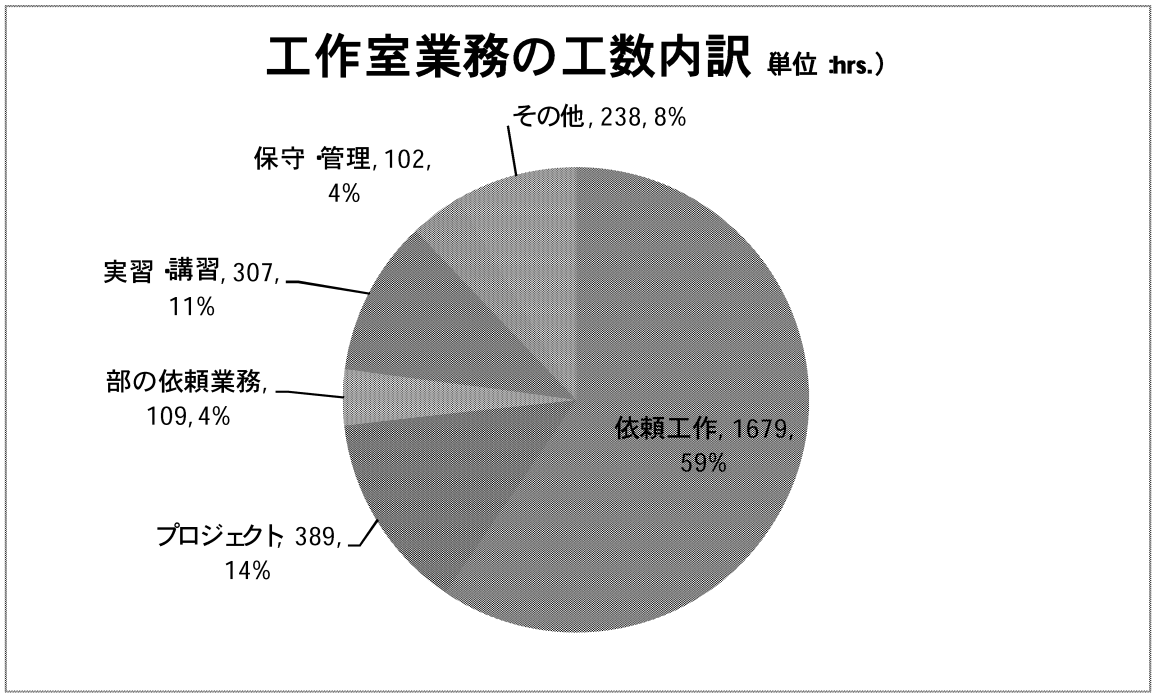


図 9.　工作室業務の工数内訳（2010/3～2011/6）

3　講習・実習

現在、工作室が毎年実施している各講習の概要は、以下の通りである。

・ガラス細工作業台利用講習

ガラス細工に用いるガスバーナーの取り扱い方法を習得すると共に、関連する安全教育、清掃、廃棄物の処理法を学ぶ。

・製図講習（日本語版、英語版）

実験装置等の設計能力の向上及び依頼工作添付図面用の知識を習得する事を目的とし、ＪＩＳに基づいた製図の基礎知識を習得する。

・個別工作実習

工作機械の安全な利用と利用者の実験装置開発能力の向上を目的として、工作機械の取り扱いと安全に関する座学と実習を行う。実習は適正を見極める為、試験を課している。

表１に昨年度の各講習の実施月、表２に今年度の各講習の実施月（予定）を示す。本学は外国人留学生が増加傾向にあり、入学時期は主に４月と１０月である。従って、入学時期や授業の学期を考慮し、製図講習では年２回開催、英語版対応を昨年度より開始した。この詳細は本冊子で宇野が述べている。結果、受講者から好評表が得られた為、他の講習も同様の対応を図るべく、今年度はガラス細工作業台利用講習の開催時期を年２回に増やす予定である。英語化については現在作業を進める準備をしている。

表１．平成２２年度の講習・実習実施状況

■印は実施済

講習名称/月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ガラス細工作業台利用講習						■						
製図講習　日本語版					■							
製図講習　英語版											■	
個別工作実習			■									

表２．平成２３年度の講習・実習実施状況及び予定

■印は実施済，■印は実施予定，個別講習は随時受け付けている

講習名称/月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ガラス細工作業台利用講習			■					■				
製図講習　日本語版					■							
製図講習　英語版											■	
個別工作実習												

4　まとめ

本学は１９９０年に開学し、ナノマテリアルテクノロジーセンター工作室は１９９６年に設置されて今年で１５年目を迎える。当時のインフラ整備で導入された工作機械は現在も健在であるが、一部で陳腐化が見られる。工作室では数年前から設備機械のマスタープランを策定し、更新計画等を工作室担当教員と協議しつつ、現在はＮＣ工作機械の更新時期や方法、仕様について調査検討を行っている。

また、本学の外国人留学生が増加傾向にあり５年前と比較して依頼工作の申し込みが留学生である事は珍しくない。従って、英語のみで図面のチェックや指導、仕様の打ち合わせを行う。自身、英語は堪能ではないが意思疎通ができる程度で何とか対応しているが、細かい仕様になると表現し辛い言葉があり、戸惑うケースがある。今後は益々、英語力を問われるケースもある為、語学力の習得が急務であると痛感している。また、講習・実習への英語対応や、地域貢献など技術職員に求められる要素は数多く存在する為、日々研鑽を重ねて、ＪＡＩＳＴの技術職員として尽力していく所存である。

参考文献

[1] G. Nakamoto and M. Kurisu, J. Electronic Materials., **38**, (2009), 916

[2] 中本 剛, 栗栖 牧生, 第 71 回応用物理学会学術講演会, **15**, (2010), 7

[3] 中本 剛,仲林 裕司,第 8 回日本熱電学会学術講演会, **PS-25**, (2011), 8

[4] 宇野 宗則,北陸先端科学技術大学院大学 技術サービス部 業務報告集 -平成 20 年度-,**64**,(2009),11