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

Title	H22年度工作室業務報告
Author(s)	宇野，宗則
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: 71-76
Issue Date	2011-08
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10037
Rights	
Description	

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

H22 年度工作室業務報告

宇野　宗則
ナノマテリアルテクノロジーセンター　工作室

1. プロジェクト「ピエゾ駆動 XYZ ステージの開発」について

1.1 プロジェクト業務の概要

工作室活動目標の一つに、「工作室職員のさらなる技術の向上」がある。この目標の達成を目指し、依頼工作の中から

・依頼工作にかかわる必要な技術が不足している。
・その技術の獲得が本学の研究活動上有益と判断される。

等の条件を満たすものを「プロジェクト業務」と認定し、開発に必要なインフラ整備や職員の研修を行う。また、試作機にかかる費用など、開発費用の一部を工作室が負担する。

1.2 ピエゾ駆動 XYZ ステージの開発

AFM カンチレバーの変位量測定に用いるレーザーの、光軸合わせを行うための高精度 2 軸ステージを製作する。特徴として、

・超高真空下で用いることが可能な省脱ガス性
・ベーキング可能な耐熱性
・垂直状態で重力に耐えうる保持力
・サブミクロンスケールの位置制御
・PC を使わないスタンドアロンの制御器
・最大変位±5mm、50mm×50mm に収まる省スペース性
・マイコンを使用し、DA 変換で任意波形（ピエゾ駆動用）を生成

等が挙げられる。

1.3 オリジナル駆動方式（試作機 2）

平成 21 年度にドライバーの完成と試作機 1 についての報告を行った。今回、新たな駆動方式として座屈型を考案し、試作を行った（図 1）。

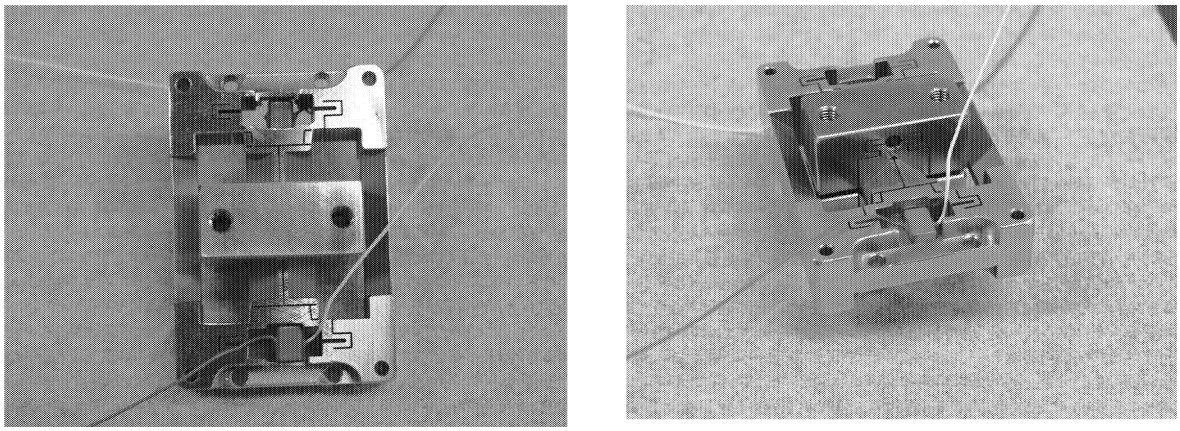

図 1 座屈方式ピエゾステージ

これは、ピエゾの伸びによって中央の滑り軸付け根で座屈が生じ、滑り軸がステージブロックから一瞬離れ、同時にピエゾの伸びた方向に軸が移動することで、当初の位置から移動するという方式である。テストでは動きが不安定であり、原因を調査中である。

1.4 慣性駆動方式ピエゾステージ

オリジナル駆動方式と同時に、既存の方式を採用したステージの開発を行った。ノコギリ波形の信号を送り、信号の立下り（立上がり）ですべらせる方式である（図 2)。

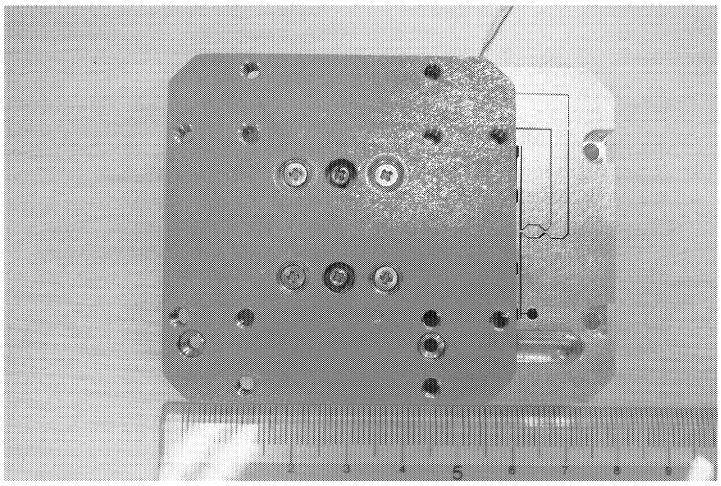

図 2 慣性駆動方式ピエゾステージ

1.5 ヘテロダイン変位計による計測

トラベルレンジ 20mm を 10 区間に分け、区間ごとの移動量のばらつきと、各区間で 10 回測定を行い、区間内の移動量のばらつきを評価した（図 3)。

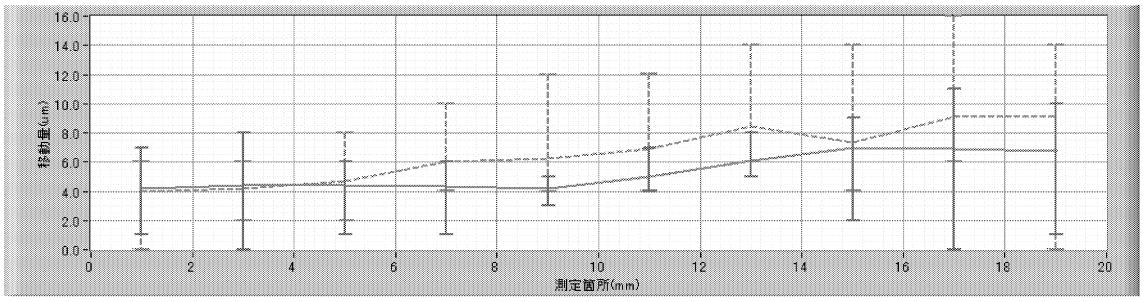

図 3 ヘテロダイン変位計による計測結果

横線は区間ごとの移動量の平均値を結んだ線であり、縦線は区間ごとのエラーレート（ばらつき）である。1 パルス毎の移動量は平均 4um～10um 程度という結果となった。

1.6 データシート

慣性駆動方式ピエゾステージのデータシートを図 4 に示す。

1.7 今後の予定

・超高真空対応のためのベーキング、駆動テスト

・超高真空中でクローズドループの位置制御を行うための計測方法の確立

・STM への取付

サイズ	58×58×17mm
重さ	289g
トラベルレンジ	20mm
真空への対応	高真空（1.2×10-3Pa）での動作を確認
積載荷重	200g

図 4 XY ステージデータシート

2. 製図講習会

2.1 夏季製図講習（日本人向け製図講習）

本工作室では、需要の変化から平成 21 年度より工作実習を取りやめ、それまで工作実習の中の講義の一つであった製図講習を、内容を充実した形で実施している。今回の参加人数は、33 名（知識科学研究科学生 3 名、情報科学研究科学生 6 名、マテリアルサイエンス研究科 24 名）。

2.2 冬季製図講習（留学生向け製図講習）

本学では全学生数に対する留学生の割合が H22 年度で 22.9%となっており、更に増加の傾向がみられる。中には日本語を全く使用できない学生も存在するが、それらの学生にも日本語を使用できる学生と同等のサービスを受けられるようにと、H21 年度にナノマテリアルテクノロジーセンター長より講習の英語化の指示があった。工作室では冬季の製図講習を英語化し、実施した。

英語化は、全てのスライド及び原稿を日本語で作り、それを自ら翻訳したものを、学内のグローバルコミュニケーションセンター（Global Communication Center: GCC）のサービスを利用して正しい英語に修正するという方法で行った。図 5 に作製した英語のスライドの一部を示す。

参加人数は 6 名

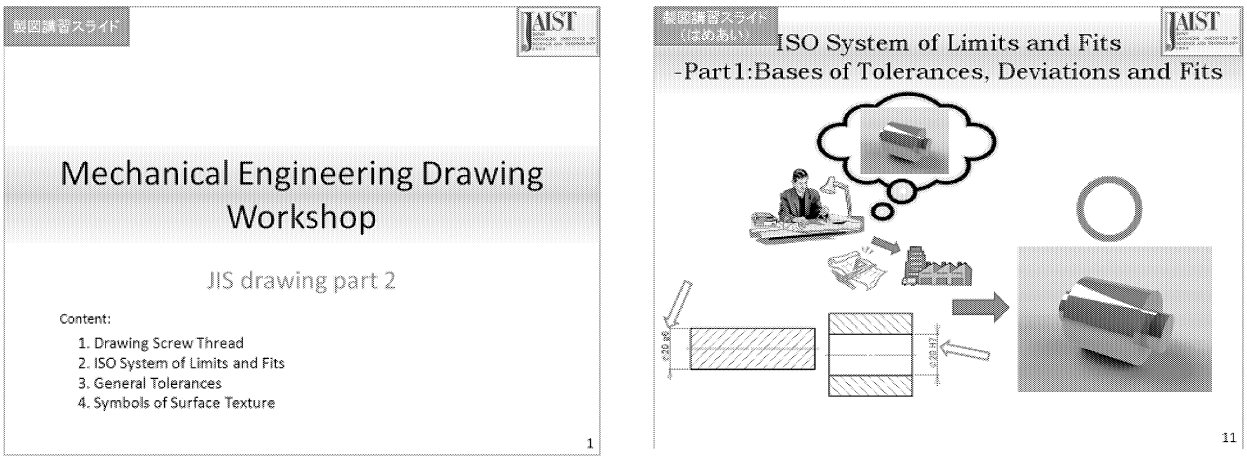

図 5 留学生向け製図講習スライド例

3. 業務内容内訳

3.1 工程管理票の作製

工作室では、業務内容の管理と日報の作製を兼ねる意味で、H22 年 6 月より工程管理票をつけている。内容は、1 日に行った業務ごとに、作業の詳細や、ミーティング・デスクワーク・機械工作等、予め区分けしておいた業務内容に対して行った作業時間を記録したものである（図 6）。

図 6. 工程管理票サンプル

この工程管理票により、今後業務上必要な様々なデータを容易に作製することが可能となる。

3.2 業務内容内訳

H22 年度で記録のある H22.6.21～H23.3.31 までのデータから、業務の種類別に時間の割合を表すグラフを図 7 に示す。

業務時間の 58%を依頼工作に費やしている。その他、プロジェクトや実習・講習の割合が大きい。行った実習・講習は、製図講習 2 回のみであるが、13%もの割合を占めている。これは、H22 年度冬季製図講習を留学生に向けて行うために英語のスライドや原稿を作製したこと、H22 年度夏季製図講習（日本人学生向け）のアンケートから、内容を容易なものに一新したこと及び、最新の JIS に合わせて講習資料を作り直したことによる。次年度からはこの割合は減ることが予想される。

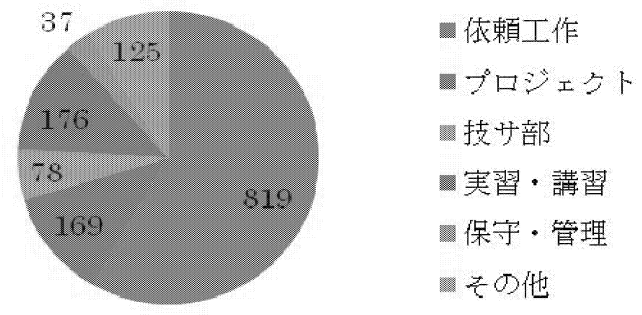

図 7. 業務内容内訳（宇野）

4. 依頼工作

4.1 作業内容の内訳

依頼工作で行った作業を内容別にグラフに表したものを図 8 に示す。近年、PC 上で動作する計測制御システムの開発依頼が増加傾向にあるが、これは電気・電子工作区分に含む。また、試験・実験は計測制御プログラムの動作確認テストも含み、電気・電子工作の割合も 10%を超えている。

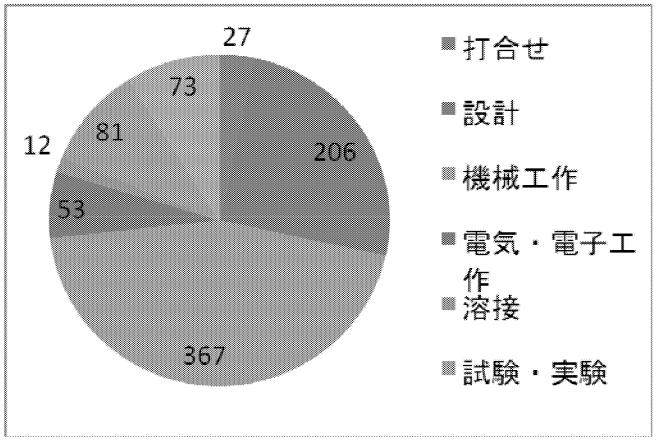

図 8. 依頼工作作業内容の内訳

4.2 依頼工作件数

図 9 にこれまでの依頼工作件数の推移を示す。H22 年度の依頼件数は 230 件。これは過去最高だった H19 年度と同数である。

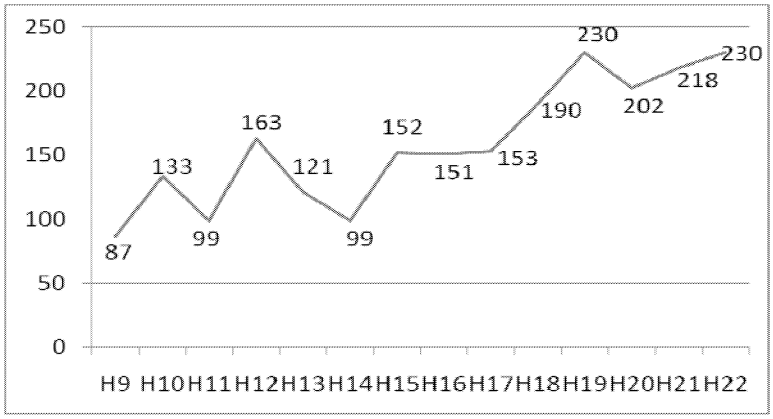

図 9. 依頼工作件数の推移

5. 地域貢献の取組み

5.1 H21 年度の地域貢献活動

H21 年度は例年通りオープンキャンパスと子供マイスターウイークにおいて科学実験を行ったが、工作室の宇野・仲林がリーダー役として取りまとめを行った。

出し物は「3D 体験」と「音の実験」及び、昨年度の子供マイスターウイークで行った「偏光実験」の 3 種類である。工作室では「音の実験」を担当した。

5.2 「音の実験」

工作室が担当した「音の実験」では、計測制御ソフト開発環境 LabVIEW で独自のアプリケーションを開発し、PC とディスプレイ及びスピーカのみを使用し、実験を行った。作製したアプリケーションの画面を図 10 に示す。

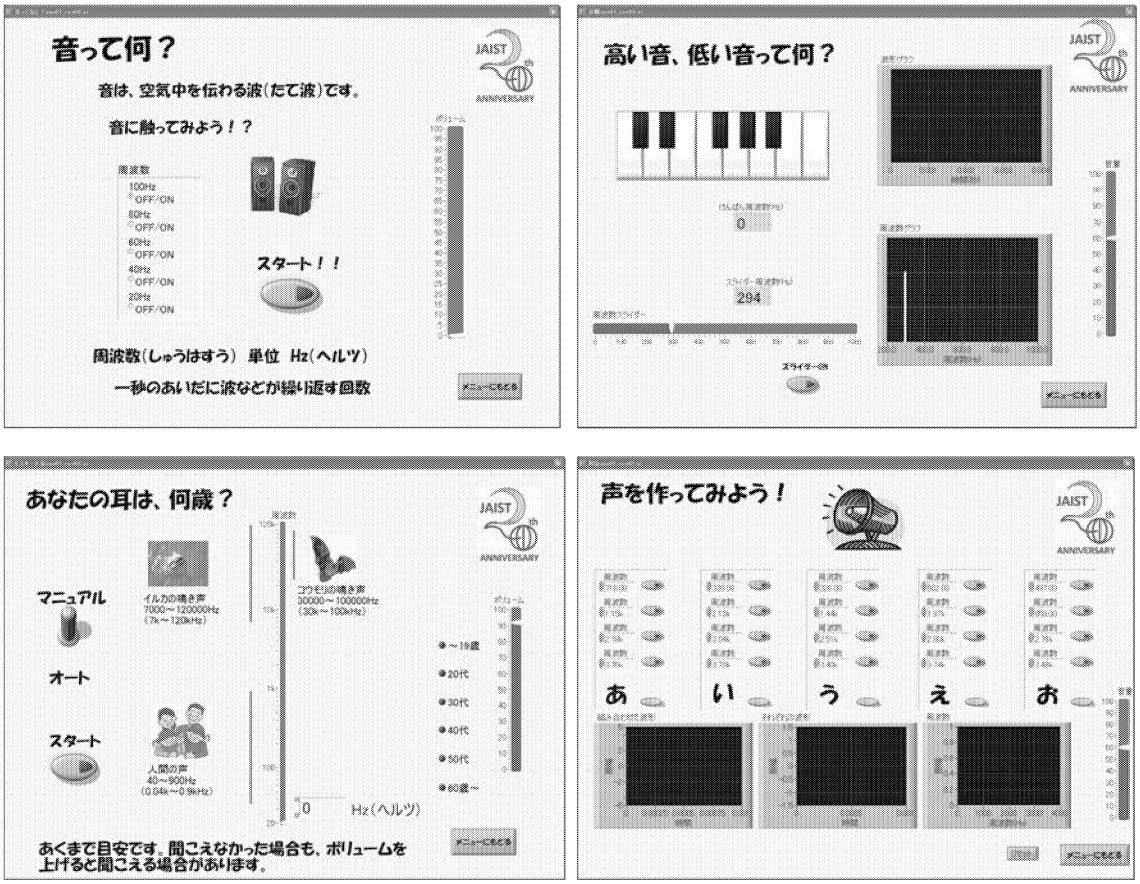

図 10.「音の実験」画面

5.3 アンケート

実験体験者の中でアンケートにご回答いただいたのは 81 名。内訳を図 11 に示す。

音の実験に寄せられたコメントは以下の通り。

・色々な音が聞けて楽しかった。

・音の性質が理解でき勉強になった。周波数（ヘルツ）が理解できた。

・可聴域を周波数で表現しているのが良い。

・聴力診断ができるのが楽しい。

以上。

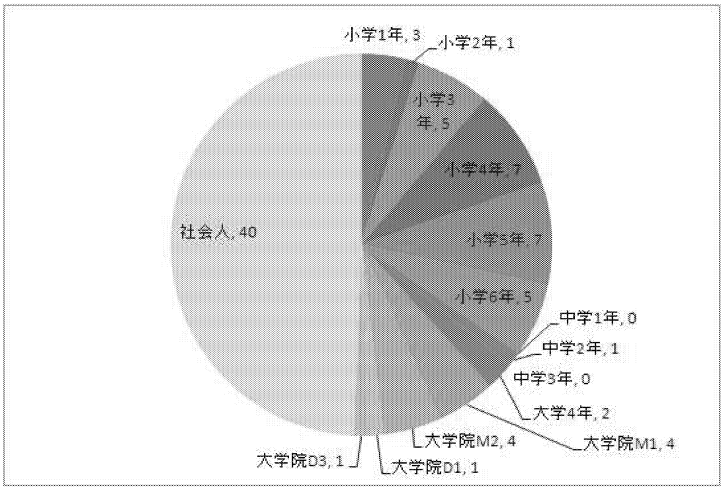

図 11. アンケート回答者内訳