

ラピッド・エンジニアリングチーム

Rapid Engineering Team

チームリーダー 大 森 整
OHMORI, Hitoshi

理研の広範な研究分野の活動を維持するには各分野にわたる技術支援を行う必要がある。当チームは研究者からの要求に応じて研究用実験機器・電子機器の設計・製作を中心に技術開発支援を行っている。機械・電気設計による技術開発支援では個々の研究者と密接な連携のもと新しい実験装置の開発に取り組むと共に、理研内にニーズの高い光学素子開発に関わる先端技術開発支援や各種プロジェクト研究に対する機器開発・運用支援、加工システムのIT化対応に基づく開発環境整備に取り組んでいる。

1. 研究作業業務（大森，浦井，池上，橋内，志賀，田島，山田，霜田，守安）

本年度の受注（依頼）件数は422件（3/30現在）で過去2年間の平均受注件数（630件）と比べると200件以上減少している。これは支援を担当する職員が毎年、定年により退職し減少していることと、研究作業業務を専門に行う職員は全体のうち3名のみで他の職員は何らかのプロジェクトに参加しているためである。ここ3年間で5名が定年退職し3名が嘱託職員となり仕事を続けているが、週3日の非常勤職員のため作業業務の作業時間も大幅に減少している。本年度の振替作業時間数は6,157時間で昨年の7,568時間と比べても1,300時間以上減少している。一昨年までの2年間平均振替作業時間数13,363時間と比べると45%となる。

昨年と比べて依頼件数が大幅に減少した要因として、簡単な作業は研究室にて製作してもらう（マシンショップを充実）、外部業者を紹介することにより当室を介さず直接研究室より外注を利用して製作することをお願いしてきた結果減少したと思う。今後とも職員の減少が予想されることから研究作業業務の維持は非常に厳しい状況となっている。

特殊な加工の支援（微細加工等）についてはアドバンス・エンジニアリングチーム（安齋，高橋，洲之内）の協力を得て行った。作業内容はレーザーによる $\phi 10\mu\text{m}$ ～ $\phi 50\mu\text{m}$ の穴を注射針に加工， $\phi 0.3\text{mm}$ エンドミルによる試料溝の加工等である。

2. 研究開発支援業務

研究支援設備の運営，研究プロジェクトへの技術支援と参加，研究開発のための基礎実験の実施，機械・電機設計エンジニアリング等を通して研究者への技術支援・アドバイスを行っている。

(1) マシンショップの運営管理（浦井，池上，志賀）

マシンショップは和光研究所，研究棟地下に設置されているが，研究室の南地区への移転により研究者の利用しやすい場所への設置が要望されたため，昨年技術棟内にも設置された。当初，利用できる機械は小型精密旋盤，万能卓上型小型フライス盤，ボール盤，バンドソーなどがあり小型の部品なら加工可能であったが，来年度より万能小型精

密フライス盤と半自動小型精密旋盤の2台が新たにマシンショップに設置されることにより，製作範囲が大幅に広くなると共に利用しやすい施設になる予定である。今後，研究者に安全に使用してもらうためにもこれら新規に導入した機械を含め使用できる装置の講習会を随時開催する予定である。

(2) BASJE 研究グループへの技術協力（田島）

東工大，名大，愛媛大，国立天文台，東大，理研およびボリビア国立サン・アンドレス大学などが参加してボリビア空気シャワー共同実験をチャカルタヤ山（標高5,400m）で宇宙線連続観測している。1918年に宇宙線が発見されて以来，まだ高エネルギーの起源，伝播および核種の解明が未解決のままである。そのために連続宇宙線観測を長年続けてきた。本年度は全観測装置を自動的にモニターできる128chDSM装置（Density Spectrum Monitor）のプログラム開発を含め製作し設置した。本装置は1chに8個ディスクリレベルがありガンマー線バースト現象にも応用された。

(3) 三次元中エネルギーイオン散乱分光法の開発（霜田；小林（山崎原子物理研究室））

ナノ材料の結晶学的構造解析のために三次元イオン散乱分光法の開発を行っている。本年度は電子回路，解析方法の整備を行った。本分光法により単結晶シリコン表面に成長させたエルビウムシリサイド膜の分析を行い，薄膜の結晶学的構造解析が可能であることが示された。

(4) 送風ダストの気候への影響-日中共同プロジェクト ADEC（山田）

中国北西部の乾燥地域である新疆ウイグル自治区のタクラマカン砂漠南縁策勒と甘肅省敦煌のそれぞれ3カ所に，本年度新たに開発した黄砂粒子の舞い上がり測定するOPC（光学的浮塵粒径計測器）とAWS（自動気象観測装置），飛砂粒子測定のためのSPC（飛砂粒径計測器）を一組としたダストフラックス計測システムを設置し昨年度に引き続き観測を続行した。

(5) マイクロアレイに用いる高機能基板の開発（橋内）

次世代DNAマイクロアレイシステムの開発において，プラスチックを素材にした三次元構造を持つ高機能なDNAマイクロアレイ用プラスチック基板を開発した。本基板は上面が平らな凸形状（約 $90\times 90\mu\text{m}$ ，四角柱状）を1ブロック当たり441個有し，表面全体に金蒸着が施されている。

この形状により、凸部へのスポットによるスポット量の定量化、凸部と対抗電極を用いた誘電効果によるハイブリダイゼーションの高速高効率化、凸部による反射光を利用したデジタルスキニングを可能とした。

(1) Facility management of the machine shop

The machine shop is currently installed in the basement of the main research building at Wako Research Institute; however, it has been decided to move the machine shop to the Instrumentation Center due to the relocation of the research laboratories to the South district as well as the request submitted by the researchers who needed easy access to use the machine shop.

(2) Technical Assistance for BASJE research group

Cosmic ray continuous observation has been conducted at CHACALTAYA mountain (at the 5,400 m altitude) in participation with Tokyo Institute of Technology, Nagoya University, Ehime University, National Astronomical Observatory of Japan, the University of Tokyo, RIKEN and Bolivia National San Andres University.

(3) Development of a three dimensional energy ion dispersion spectrum method

They are working on the development of three dimensional energy ion dispersion spectrum methods in order to analyze the crystallography structures of Nano materials.

(4) Influence of ventilation dust on the climate: Japan-China joint project (ADEC)

As a part of the Japan-China joint project, Aeolian Dust Experiment on Climate impact (ADEC), we conducted dust flux measurement using a newly developed dust flux observation system at two major Asian dust source regions, Qira in southern part of Taklimakan Desert and Dunhuang in He-Xi Corridor. The system consists of SPC (sand particle counter) for saltation flux measurement, OPC (optical particle counter) for suspended particle measurement and AWS (automatic weather station). The observation was continued continuously last year.

(5) Development of a highly efficient basis for Microarray use

In the process of developing the next generation DNA Micro Array system, a highly efficient plastic basis with three-dimensional structure that consists of the plastic material for micro array use has been discovered.

Staff

Head

Dr. Hitoshi OHMORI

Members

Mr. Yuji IKEGAMI

Mr. Tokuji KITSUNAI

Dr. Sei MORIYASU

Mr. Tsunenobu SHIGA

Mr. Susumu SHIMODA

Mr. Norio TAJIMA

Mr. Teruo URAI

Mr. Yutaka YAMADA

Visiting Members

Dr. Teruo AOKI (Meteorol. Res. Inst.)

Mr. Junichi ASANO (Meteorol. Res. Inst.)

Mr. Yasunori KUROSAKI (Meteorol. Res. Inst.)

Mr. Tomohiro NAGAI (Meteorol. Res. Inst.)

Dr. Koutarou ORITO (Meteorol. Res. Inst.)

Dr. Tetsuya TAKEMI (Grad. Sch. Eng., Osaka Univ.)

Mr. Yasumichi TANAKA (Meteorol. Res. Inst.)

Mr. Hiroki TOGAWA (Meteorol. Res. Inst.)

Dr. Yukitomo TSUTSUMI (Obser. Dept., Jpn. Meteorol. Agency)

Dr. Akihiro UCHIYAMA (Meteorol. Res. Inst.)

Dr. Yasunari WATANABE (Teikyo Heisei Univ.)

Mr. Akira YAMAMOTO (Meteorol. Res. Inst.)

Dr. Akihiro YAMAZAKI (Meteorol. Res. Inst.)

誌 上 発 表 Publications

[雑誌]

(原著論文) *印は査読制度がある論文

Ogino S., Kakimoto F., Kurashina Y., Burgoa O., Harada D., Tokuno H., Yoshii H., Morizawa A., Gotoh E., Nakatani H., Nishi K., Shimoda S., Tajima N., Yamada Y., Kaneko T., Murakami K., Toyoda Y., Matsubara Y., Mizumoto Y., Shirasaki Y., Tsunesada Y., Miranda P., and Velarde A.: "The energy spectrum and the chemical composition of primary cosmic rays with energies from 10^{14} to 10^{16} eV", *Astrophys. J.* **612**, 268–275 (2004). *

Honda K., Kondoh Y., Kitsunai T., Nishi K., and Tashiro H.: "Fiber-optic detection of DNA denaturation for SNP analysis", *Chem. Lett.* **33**, 762–763 (2004). *

Shimoda S. and Kobayashi T.: "Structure of an Er silicide film on a Si(111) substrate using three-dimensional medium-energy ion scattering", *J. Appl. Phys.* **96**, 3550–3552 (2004). *

Yagi E., Iwata T., Urai T., and Ogiwara K.: "Channelling studies on the lattice location of B atoms in graphite", *J. Nucl. Mater.* **334**, 9–12 (2004). *

Shimoda S. and Kobayashi T.: "Development of three-dimensional medium-energy ion scattering spectroscopy", *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B* **219/220**, 573–577 (2004). *

Watanabe Y., Ikegami Y., Yamazawa K., and Murakami Y.: "The world of scientific puzzle art using layer manufacturing", *Symmetry: Art Sci.: J. Int. Soc. Interdiscip. Stud. Symmetry (ISIS-Symmetry)*, No. 1-4, pp. 270–273 (2004).

[単行本・Proc.]

(その他)

Shimoda S. and Kobayashi T.: "Structural analysis of an Er-silicide on a Si(111) substrate using three-dimensional medium energy ion scattering", *Proc. of 4th Int. Symp. on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '03 (ALC'03)*, Kauai, USA, 2003–10, The Microbeam Analysis 141 Committee of The Japan

Society for the Promotion of Sc, Neyagawa, pp. 312–315 (2004).

口頭発表 Oral Presentations

(国際会議等)

Morita S., Ishikawa S., Suzuki T., Uehara Y., Katahira K., Lin W., and Ohmori H.: “Blazed diffraction gratings fabrication by nano precision machining”, 4th Korea-Japan Joint Symp. on Micro-Fabrication, (KITECH and RIKEN), Cheju, Korea, May (2003).

Watanabe Y., Ohmori H., Lin W., Katahira K., Morita S., and Uehara Y.: “Development of ultra/nano precision on-machine measurement system”, 4th Korea-Japan Joint Symp. on Micro-Fabrication, (KITECH and RIKEN), Cheju, Korea, May (2003).

Katahira K., Ohmori H., Watanabe Y., Ito N., Komotori J., Mizutani M., and Maehama F.: “Surface modification technique by micro mechanical fabrication”, 4th Korea-Japan Joint Symp. on Micro-Fabrication, (KITECH and RIKEN), Cheju, Korea, May (2003).

Kobayashi T. and Shimoda S.: “Development of three-dimensional medium energy ion scattering spectroscopy”, 16th Int. Conf. on Ion Beam Analysis, (Ion Beam Materials Research Laboratory, Sandia National Laboratories and others), Albuquerque, USA, June–July (2003).

Mikami M., Shi G., Yamada Y., and Ishizuka M.: “Aelion dust outbreak and its impact on the climate-japan-sino joint project ADEC”, 4th Int. Symp. on the Tibetan Plateau, (Chinese Academy of Sciences (CAS)), Lhasa, China, Aug. (2004).

Yagi E., Koike S., Sugawara T., Shishido T., Urai T., and Ogiwara K.: “Site change of hydrogen in Nb on alloying with high concentration of undersized Mo atoms”, Int. Symp. on Metal-Hydrogen Systems: Fundamentals & Applications (MH2004), Cracow, Poland, Sept. (2004).

Watanabe Y., Ikegami Y., Yamazawa K., and Murakami Y.: “The world of scientific puzzle art using layer manufacturing”, Symmetry: Art and Science 2004: 6th Interdisciplinary Symmetry Congr. and Exh. of ISIS, (The International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry (ISIS-Symmetry)), Tihany, Hungary, Oct. (2004).

Mikami M., Abe O., Du M., Chiba M., Nakao M., Hayashi M., Iwasaka Y., Kai K., Masuda K., Nagai T., Tsutumi Y., Suzuki J., Seino N., Uchiyama A., Yabuki S., Yamada Y., Yasui M., Shi G., Zhang X., Shen Z., Wei W., and Zhou H.: “Preliminary summary of ADEC: Japan-Sino joint project on aeolian dust research”, 4th ADEC Workshop: Aeolian Dust Experiment on Climate Impact, Nagasaki, Jan. (2005).

Lee Y., Kwak T., Ohmori H., Anzai M., and Lin W.: “A study on nano-precision combined process of ELID grinding and magnetic assisted polishing on optics glass material”, RIKEN Symp.: 5th Japan-Korea Joint Symp. on Micro-Fabrication, wako, Feb. (2005).

(国内会議)

小林峰, 霜田進: “三次元中エネルギーイオン散乱の開発”, 日本物理学会第 59 回年次大会, 福岡, 3 月 (2004).

霜田進, 小林峰: “三次元中エネルギーイオン散乱による Si 中に注入された As の格子位置の解析”, 第 45 回真空に関する連合講演会, (日本真空協会), 吹田, 10 月 (2004).

杜明遠, 米村正一郎, 山田豊, 真木太一, 沈志宝, 申彦波, 汪万福: “サルテーションフラックスの鉛直プロファイル”, 日本気象学会 2004 年度秋季大会, 福岡, 10 月 (2004).

石塚正秀, 三上正男, 山田豊, 曾凡江, 高衛東: “タクラマカン砂漠における飛砂発生量の土壌水分依存性の観測”, 日本気象学会 2004 年度秋季大会, 福岡, 10 月 (2004).

三上正男, 青木輝夫, 石塚正秀, 山田豊, 曾凡江, 高衛東: “中国タクラマカン砂漠南部における春季エアロゾル粒径分布の観測”, 日本気象学会 2004 年度秋季大会, 福岡, 10 月 (2004).