Opto Forum

集まる「光」 進化する「光」

第10回 板橋オプトフォーラム

10th Itabashi Opto Forum

2023年10月5日(木) 板橋区立グリーンホール

IOFとは?

光学のまち板橋区に、光学と精密機器分野における研究者・技術者の団体が一堂に会するフォーラム。
組織を超えた連携の強化・拡大につなげます。

ITABASHI TOKYO 東京都板橋区 MAIL: sg-senryaku@city.itabashi.tokyo.jp TEL: 03-3579-2193 公益財団法人 板橋区産業振興公社
後援 公益財団法人埼玉りそな産業経済振興財団

板橋区

理研小型中性子源システム RANSプロジェクトの現状

- 橋梁内部の塩分現場検出、劣化可視化の実現、応力計測へむけて -

理化学研究所 光量子工学研究センター 中性子ビーム技術開発チーム チームリーダー
大竹 淑恵



■いつでもどこでも中性子利用

中性子線は高い透過能と、分析能を特徴とする量子ビームであるが従来中性子の発生は、原子炉や大型加速器を用いた、大規模研究施設に限られており、手軽に中性子を現場利用可能な評価分析装置が存在しなかった。「いつでも、どこでも中性子利用」を目指して、理研では、小型中性子源システムの開発を2011年より開始した[1)]。2023度現在、理研小型中性子源システム（RIKEN Accelerator-driven compact Neutron Systems、RANS。 以下、RANS）プロジェクトは1号機であるRANS、2号機RANS-IIの2台が高度化を続けつつ理研和光にて常時稼働中であり、RANS-μは橋梁現場で中性子塩分計として非破壊塩分計測を展開している。また、高速道路や橋梁現場で非破計測を可能とする可搬型中性子源システムRANS-IIIの開発が進んでいる。図1に4種の現場利用可能なRANS全体像を示す。



図1 「いつでも、どこでも中性子線利用」現場で活躍する理研小型中性子源システムRANS。研究現場でRANS、非破壊検査現場等でRANS-II、橋梁や高速道路現場でRANS-III、塩害予防保全に橋梁床版裏を非破壊でRANS-μ。

■理研小型中性子源システム RANS

RANSプロジェクトは大きく2つの目標があり、一つは、ものづくり分野など産業利用の現場で手軽かつ安全に利用できるコンパクトな中性子非破壊評価解析装置システムの実現。もう一つは、橋梁や高速道路などの社会インフラを非破壊計測し、事故を未然に防ぐための事後保全、さらには長寿命化につながる予防保全に資するための屋外現場利用可能な可搬型中性子源システムの実現である[2)]。

これらコンパクトなシステムの実現を可能とした背景には、弱い中性子強度でも定量評価を可能とする高度な計測技術に理研の独自性が光っている。

■インフラ現場利用のための標準化の取り組み T-RANS

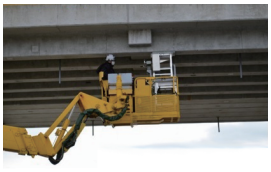


図2 RANS-μ

2020年9月に理化学研究所が中心となり、国交大臣認可の「ニュートロン次世代システム技術研究組合T-RANS」を設立。2023年3月31日に、中性子塩分計RANS-μ（図2岩手県橋梁での計測）が国交省の「点検技術支援性能カタログ（橋梁・トンネル）」に掲載（T-RANSより申請）された。本講演では本中性子プロジェクトの詳細を紹介していく。

参考文献

1) Otake, Y. et al., Journal of Disaster Research, 12, 3, 585-592 (2017)

2) 大竹淑恵，水田真紀，講座「中性子技術を用いたコンクリートの評価技術の最前線 ③小型中性子源の開発と維持管理への活用最前線」, *コンクリート工学*, **60**, **4**, pp. 346-350 (2022)

（略歴）

1989年早稲田大学大学院理工学研究科にて理学博士取得（素粒子・原子核理論）後、国立茨城高専にて量子基礎論を教えながら、中性子実験を原研（現在の日本原子力研究開発機構）にて開始。1993年京都大学素粒子物性研究室研究員、1995年フランス、ラウエランジュバン研究所研究員、1996年より理化学研究所。2013年より同研究所光量子工学研究センター中性子ビーム技術開発チームのチームリーダーとして小型中性子源プロジェクトを推進。2020年ニュートロン次世代システム技術研究組合理事長。2022年日本中性子科学会賞受賞。2023年4月日本中性子科学会長に就任。

「光学のまち」板橋

板橋区

ごあいさつ

東京23区有数の工業集積を誇る板橋区。戦前は旧陸軍の光学機器、戦後は双眼鏡やカメラの生産拠点として、光学産業はとりわけ大きな位置を占め、区内産業を支えてきました。

区ではこうした歴史を背景に、光学分野に強みを持つ大学や研究機関との連携を図るとともに、光とレーザーの最新技術・製品・情報が集結する展示会「OPIE」に区内企業を募って板橋区ブースを出展するなど「光学の板橋」のブランド発信に取り組んでいます。

光学技術は要素技術として様々な産業分野で活用が進み、さらなる発展が期待されています。板橋区は引き続き「光学のまち」の発展に向けて、光学技術の研究や光学関連企業に対する支援を積極的に展開していきます。

「第10回　板橋オプトフォーラム」は、光学と精密機器分野における研究者・技術者が一堂に会するだけでなく、区内外の光学関連企業・大学が集まる展示会も実施するイベントです。

新型コロナウイルスの感染法上の扱いが5類に引き下げられ、新たなフェーズを迎えております。引き続きコロナ禍の波に備えた体制を維持しつつの開催となりますが、多くの方と交流を深めていただき、組織を超えた連携の強化・拡大につなげていただきたく、ご案内申し上げます。



2023年10月吉日
板橋区長　坂本 健

光学分野から医療応用まで～鏡面加工が拓く未来技術！

理化学研究所 開拓研究本部 大森素形材工学研究室

当研究室では、革新的な新加工技術の研究開発を行うとともに、その応用研究と実用システムの開発を進めています。

＜研究成果＞

○ELID（電解インプロセスドレッシング）研削法
…ガラスやセラミックスなどの機能性材料に対し、高能率で高品位に鏡面加工できる技術。

○高機能表面創成技術
…表面改質や表面構造の付与により、光学部品をはじめ、金型や医療部品の高機能化を実現。



＜板橋区との協定＞

平成24年12月6日付で、共同研究契約を締結。
平成25年より試験研究を受託。当研究室のシーズ及び区内関連企業のニーズを基礎に、新技術の開発・実用化を目指しています。

＜宇都宮大学との協定＞

平成29年6月1日付で、オプティクス教育研究センターと研究協力に関する協定を締結。

＜開催イベント（予定）＞

令和6年1月19日 第16回技能継承フォーラム
令和6年2月22日 第26回トライボコーティングの現状と将来シンポジウム、第16回岩木賞贈呈式

目指すは光学技術分野・世界有数の教育研究拠点

宇都宮大学 オプティクス教育研究センター

光学技術は、日本の主要産業を支える重要な基盤技術のひとつです。宇都宮大学は光学技術に関する教育と研究と産学官連携の拠点として設立されました。教育では、光技術産業を担う技術者の育成を行っております。ここでは、日本で初めての光学に関する学位として修士（光工学）、博士（光工学）を取得できます。研究では、世界の大学と連携して最先端光学技術の創生に寄与しております。産学官連携では産業界と共同研究推進に取り組んでおります。

＜板橋区との連携＞

平成 29年 6月 1日付で、オプティクス教育研究センターと研究協力に関する協定を締結。
地域産業の振興とものづくり産業の持続的な発展を目的に、様々な取組みを行っています。
「宇都宮大学光学サポートオフィス」や小中学生を対象にした子どもの光科学教室などがあります。

＜理化学研究所大森素形材工学研究所との連携＞

平成29年6月1日付で、研究協力に関する協定を締結。



宇都宮大学　光学サポートオフィス
相談員：センター長・教授 大谷幸利　教授 早崎芳夫
場　所：板橋区情報処理センタービル5階
費　用：無料　申込み　uuo.kogaku@gmail.com



“光”研究者の連携を図る

日本光学会 光設計研究グループ

光設計研究グループは、日本光学会の研究グループとして平成5年7月に発足致しました。

光学設計は歴史の長い技術であるとともに、新しく高度な光学機器、光学素子用の技術開発が絶え間なく進められている分野であり、将来の光産業においても基幹的な役割を担うことが期待されます。

本研究グループは、光学設計およびその周辺の研究者の情報交換をはかり光学設計分野の研究推進に寄与することを目的としております。

活動内容として、研究会や国際会議の開催を中心に、学術講演会における発表支援や環境整備、光設計賞の授与、機関誌の発行などを行っております。

＜板橋区とのつながり＞

光設計研究グループは、板橋産業連合会に所属しています。
平成26年2月には板橋区と共催でODF'14（光学設計・製造に関わる国際会議）を実施しました。
第1回IOFから研究会を開催しており、他の団体様と共に10年目を迎えます。



展示会出展企業一覧

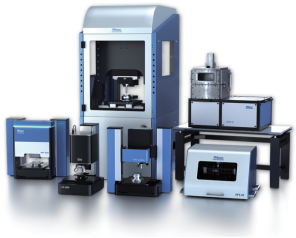
板橋区には、光学・精密機器関連の企業が多く集積しています。
どの会社も高い技術力を誇ります。

圧倒的な製品開発力で、トライボロジーと表面特性評価に革新を！

Rtec-Instruments株式会社

3Dプロファイラー、スクラッチ・インデンテーション試験機、多機能トライボメーター

連絡先 千葉県柏市柏の葉5-4-6　東葛テクノプラザ409
TEL：050-5896-9916
MAIL: info.jp@rtec-instruments.com
URL https://rtec-japan.com/

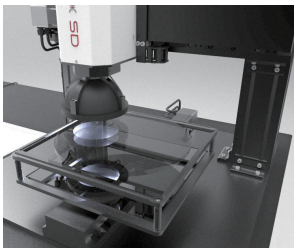


スクラッチ・ディグや粗さなど、光学部品の検査に最適な測定器

株式会社アイ・アール・システム

光学部品用 検査装置

連絡先 東京都多摩市愛宕4-6-20
TEL：042-400-0373　FAX：042-400-0374
MAIL: office@irsystem.com
URL https://www.irsystem.com/



光学を身近に

株式会社井澤

眼科診察装置METORI-50

連絡先 東京都板橋区前野町4-61-10
TEL：03-3969-2109　FAX：03-5939-8634
MAIL: info@izawaopt.co.jp
URL http://www.izawaopt.co.jp/

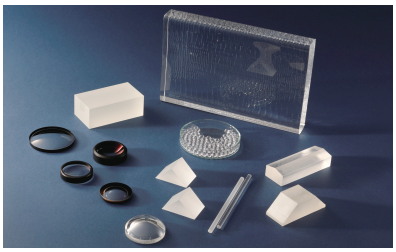


ひかる素材で、未来をひらく

株式会社オハラ

光学ガラス、i線用高均質光学ガラス、耐放射線光学ガラス、合成石英ガラス、クリアセラム™-Z、ナノセラム™等

連絡先 神奈川県相模原市中央区小山1-15-30
TEL：042-772-2101
MAIL: sale@ohara-inc.co.jp
URL https://www.ohara-inc.co.jp/

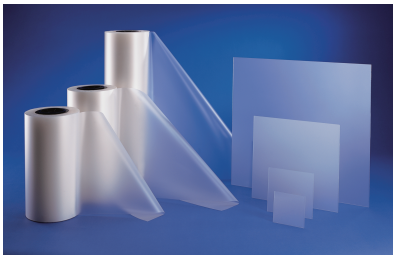


光学の「困った」をスッキリ解決

株式会社オプティカルソリューションズ

レンズ拡散板®：LSD　プリズムシート：DTF

連絡先 東京都千代田区岩本町2-15-8　MAS三田ビル3階
TEL：03-5833-1332　FAX：03-3865-3318
MAIL: d.ishiyama@osc-japan.com
URL https://www.osc-japan.com/

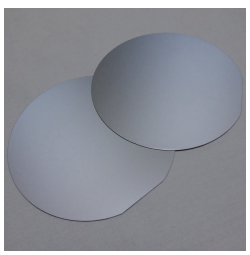


シリコン、サファイアウエハー等、結晶材料の販売・加工

株式会社オプトスター

シリコンウエハー等

連絡先 茨城県つくば市館野597-1, 2号
TEL：029-879-8928　FAX：029-879-8811
MAIL: sales@optostar.com
URL https://optostar.com



「板橋オプトフォーラム」出展企業は、こちら
（過去の出展企業も掲載されています。）

https://www.city.itabashi.tokyo.jp/bunka/monodukuri/kougaku/1033331/1026932.html

「一品を逸品に」PVD、DLCコーティングの受託加工メーカー

株式会社オンワード技研

PVD、DLCコーティングサンプル

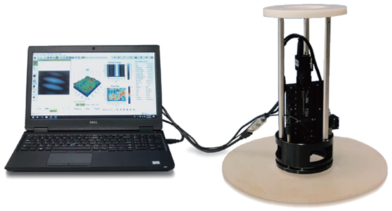


連絡先 石川県能美市吉原町ワ13
TEL：0761-55-0466　FAX：0761-55-4405
MAIL: kawabata-t@onwardgiken.jp
URL onwardgiken.jp

加工現場で手軽に測定

株式会社清原光学

MFT非接触ポータブル粗さ計測定

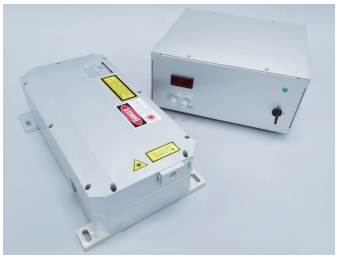


連絡先 東京都板橋区舟渡3-28-10
TEL：03-5918-8501　FAX：03-5918-8502
MAIL: sales@koptic.cp.jp
URL https://www.koptic.co.jp/opt/index.html

紫外レーザーで社会に貢献する国産レーザーメーカーのパイオニア

株式会社金門光波

UVファイバーレーザー装置

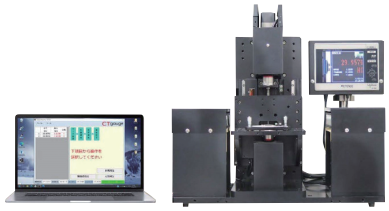


連絡先 東京都大田区大森西4-17-35
TEL：03-6404-9901　FAX：03-6404-9907
MAIL: t.sato@kimmon.com
URL http://www.kimmon.com/jp.html

お客様の要望に答える装置作り

ジーフロイデ株式会社

CT-GaugeZ



連絡先 東京都板橋区板橋2-20-5　板橋ヒルトップマンション事務所203
TEL：03-6905-7575　FAX：03-6905-7576
MAIL: kusama@g-freude.co.jp
URL https://www.g-freude.co.jp/index.html

光学設計・光学技術のお困りごと、お任せ下さい。

チームオプト株式会社

光学設計請負、コンサルティング



連絡先 東京都板橋区板橋1-48-9　建材ビル201
TEL：代表 042-511-2857　FAX：050-3153-3070
MAIL: h-tsuchida@team-opt.co.jp
URL http://www.team-opt.co.jp/

光測定で製品評価をお手伝いします

東京都立産業技術研究センター

サービス、解析事例紹介



連絡先 東京都江東区青海2-4-10
TEL：03-5530-2660
MAIL: opt@iri-tokyo.jp
URL https://www.iri-tokyo.jp/site/zairyo/opt.html

展示会出展企業一覧

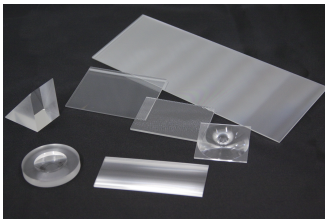
板橋区には、光学・精密機器関連の企業が多く集積しています。
どの会社も高い技術力を誇ります。

高精度プラスチックレンズのパイオニア

日本特殊光学樹脂株式会社

フレネルレンズなど高精度光学シートレンズ

連絡先 東京都板橋区蓮根2-16-10
TEL：03-5916-0801　FAX：03-5916-0802
MAIL: info@ntkj.co.jp
URL https://www.ntkj.co.jp/

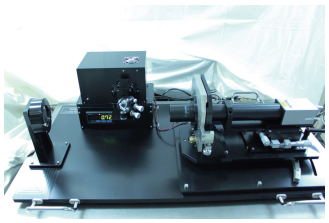


凸レンズ1枚から衛星搭載光学系まで

株式会社ユーカリ光学研究所

雷観測衛星搭載光学系、赤外線レンズ用材料

連絡先 東京都板橋区板橋2-64-10　新生ビル5F
TEL：03-3964-6065　FAX：03-3961-4626
MAIL: t.abura@nifty.com
URL https://yucaly.com



-Another Viewpoint-

ユニオン光学株式会社

UWZ2 Series（超長作動ズーム顕微鏡）

連絡先 東京都板橋区新河岸2-22-4
TEL：03-5997-8531　FAX：03-5997-8532
MAIL: new-union@union.co.jp
URL http://www.union.co.jp/

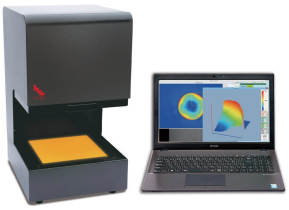


偏光板・波長板の先駆者

株式会社ルケオ

偏光板、波長板、全自動歪検査器

連絡先 東京都板橋区大山金井町30-9
TEL：03-3956-4111　FAX：03-3956-2335
MAIL: info@luceo.co.jp
URL https://www.luceo.co.jp/



東日本連携ブース

光学設計＆光学薄膜をコア技術として光技術で社会に貢献します！

株式会社オプトクエスト

レーザ光源、光ファイバコンポーネント、光学薄膜製品

連絡先 埼玉県上尾市原市1335
TEL：048-724-1811　FAX：048-724-1817
MAIL: sales-info@optoquest.co.jp
URL https://www.optoquest.co.jp



レーザー干渉計からカスタム光学測定機開発までお引き受けします

東明技研株式会社

ポスター（レーザー干渉計、MTF測定機他）

連絡先 埼玉県上尾市壱丁目北19-11
TEL：048-725-1193　FAX：048-725-9993
MAIL: info_akion@toumeigiken.com
URL https://www.toumeigiken.com

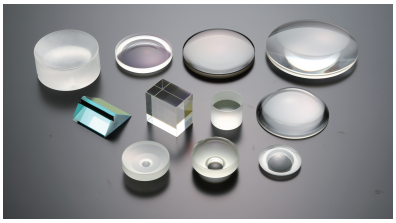


光学レンズ製品の一貫生産

堀田光学工業株式会社

光学レンズ

連絡先 神奈川県川崎市中原区苅宿37-33
TEL：044-411-2268　FAX：044-411-2261
MAIL: eigyou@hottaopt.co.jp
URL https://hottaopt.co.jp

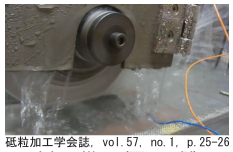


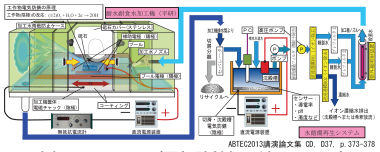
光学・精密機器関連大学研究室によるポスター発表

岩手大学（西川研究室）

水加工環境調和型システムネットワーク（水加工ネットワーク）

〈当研究室の研究テーマ：SDGs対応の工作機械系（水加工システム）〉
【受託：Go-Tech、サポイン、NEDO若サポ】
超精密・高能率・高環境性を実現する、新工作機械系の水加工システムを提唱・開発している。加工液に、安全・安価な水のみを使用し、製造現場の【危険、汚い、きつい、臭い、暗い】を解消し、廃液処理（焼却等）・CO_2排出削減し、非汚染超精密加工も期待される。


砥粒加工学会誌，vol. 57，no. 1，p. 25–26
水加工様子（平面研削）

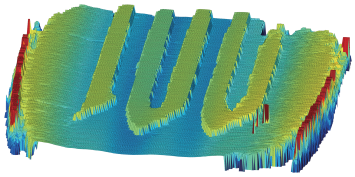

ABTE2013講演論文集 OS_037，p. 373–378
水加工システム（電気防錆加工法システム）

埼玉大学（塩田研究室）

先端フォトニクス＆光波センシングシステム研究室

成形加工製品の表面形状欠陥をインラインで全数検査できる全く新しい非接触検査装置を当研究室が開発した。光干渉断層法（OCT）技術を発展させた本装置は、2次元断層像をナノ秒でサンプリングするため振動環境下でも高速に移動する物体表面の3次元形状をマイクロメートル分解能で計測することができる。

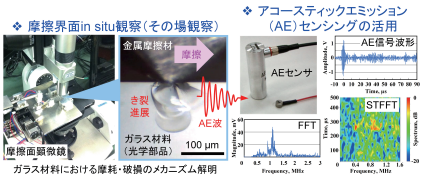




埼玉工業大学（長谷研究室）

マイクロ・ナノ工学研究室

光学・精密機器の部品表面におけるnmオーダーの精度・品位を維持するためには、加工表面で起こるトライボロジー（摩擦・摩耗・潤滑）現象の認識と制御が必須となる。当研究室では、アコースティックエミッション（AE）センシングの活用と摩擦界面で起こるトライボロジー現象の可視化など多角的な研究に取り組み、光学・精密機器部品の生産技術への寄与を目指す。



ガラス材料における摩耗・破損のメカニズム解明

三条市立大学（江面研究室）

アドバンスド加工研究室

金属加工を中心としたものづくりの高付加価値化のため、本研究室では、レーザを軸とした新たな生産プロセスの開発を行っています。その一つとして、独自の表面処理法であるレーザ誘起湿式表面改質とテクスチャリングの複合化により、金属表面の化学組成と微細形状を制御し、新たな価値の創造を目指しています。

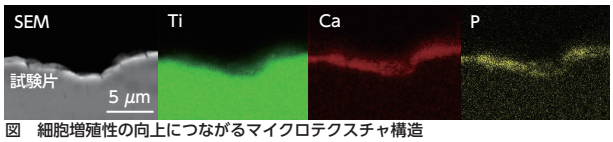
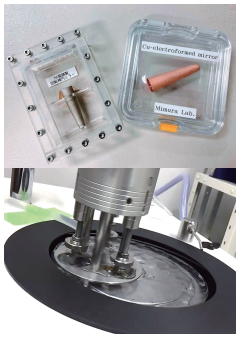


図　細胞増殖性の向上につながるマイクロテクスチャ構造

東京大学（三村研究室）

超精密製造科学分野

超高精度な自由曲面X線光学素子の製造プロセスを開発しています。ナノ精度の形状転写を実現する電鋳プロセスを軸にして、研磨加工や成膜加工、3次元形状計測技術を開発しています。製造したミラーは放射光施設におけるX線集光素子やロケットに搭載されるX線天文ミラーとして使用され、多岐にわたる科学技術の発展に貢献しています。



東京理科大学

トライボロジーセンター

トライボロジーセンターでは、より実践的な先端技術のイノベーション拠点として機能すべく、トライボロジーに係る評価・分析装置等を整備し、学外にもそれらの利用を開放しています。充実したトライボ関連ファシリティーと学内に蓄積された質の高い学識を活用することで、国内外の大学・研究機関や産業界との連携による産学連携体制を構築することにより、基礎メカニズムの解明から製品応用に至るまでの幅広い研究開発を通し、トライボロジーをベースとするオープンイノベーション実践の場として社会貢献すべく活動しています。特に、薄膜の機械的物性評価に多くの実績を有しています。



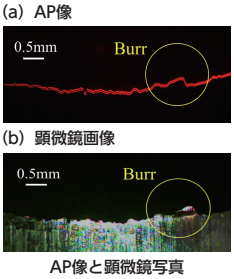
長崎大学（矢澤・大坪研究室）

精密生産技術研究室

本研究室は光応用計測技術と超精密・微細量産加工技術を根幹とし、その境界である精密な生産技術の追求に関連した研究を行っています。

〈研究内容〉
・光応用計測
　高精度エッジ投影
　非接触三次元形状計測
・超精密・微細量産加工
　精密自公転ミーリング
　回転数制御エアタービン
　スピンドル加工

(a) AP像
(b) 顕微鏡画像

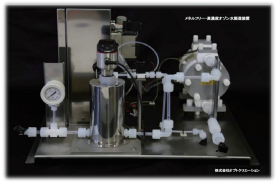


AP像と顕微鏡写真

ものつくり大学（平井・堀内研究室）

ナノ・マイクロファブリケーション研究室

当研究室では、ファインバルの応用技術の開発を目指して、微細光学部品などへの新たな環境精密洗浄技術や環境負荷低減の半導体洗浄方法などの研究開発を行っています。


加圧溶解方式によるファインバブル発生装置

〈研究内容〉
超音波音場におけるマイクロバブル洗浄効果
オゾンファインバブルによる半導体洗浄方法
マイクロ流路およびマイクロ流体化学デバイスの開発
農水一体の循環型ファインバブルアクアポニックシステムの開発

Itabashi Opto Forum Schedule

	601会議室	504会議室	2Fホール	1Fホール
	一般社団法人 日本光学会 光設計研究グループ 「第75回研究会： インフラモニタリングのための光技術」	**国立大学法人宇都宮大学 オプティクス教育研究センター** 「第19回UUOサロン：オプティクス 教育研究センター15年記念講演会 第5回UU-COREセミナー：基礎講座」	**（国研）理化学研究所 大森素形材工学研究室** 「第51回：理研シンポジウム マイクロファブリケーション研究の最新動向 ～光学素子の超平滑化加工、トライボコーティング技術、 表面周期構造の研削加工～」	**板橋区**
10:00	開会の挨拶（10:00～10:05）	開催挨拶（10:00～10:10）		
	「赤外線およびテラヘルツ計測に基づく インフラ設備構造物の状態監視・ 非破壊評価技術」 阪上 隆英（神戸大学） （10:05～10:45）	第19回UUOサロン：オプティクス 教育研究センター15年記念講演会 「望遠鏡歴史秘話」 谷田貝 豊彦（宇都宮大学名誉センター長） （10:10～11:00）	主旨説明（10:30～10:35） 第1部：特別セッション 「微細加工関連の最新研究動向～MIRAI会議にみる マイクロ・トライボファブリケーション事例～」 大森 整（大森素形材工学研究室） （10:35～11:00）	
11:00	「一般車両を活用した 社会インフラ点検の先端技術」 畑崎 壮哉（㈱リコー） （10:45～11:25）	「レーザー加工分野における ホログラフィの社会実装」 早崎 芳夫（宇都宮大学） （11:00～11:50）	「超精密加工が拓いたX線光学、 高速X線撮像が拓く精密加工学 ―原子レベル超精密加工法と X線による加工現象解析―」 三村 秀和（東京大学／理化学研究所） （11:00～12:00）	開催準備
	休憩 （11:25～13:00）			
12:00		サロンの交流会（ランチ会） （12:00～13:00）503会議室		
13:00	IOF基調講演「理研小型中性子源システムRANS プロジェクトの現状 ―橋梁内部の塩分現場検出、劣化可視化の実現、応力計測へむけて―」 大竹 淑恵（理化学研究所） （13:00～14:00）2Fホール			
14:00				
	「分布センシングに使われる 光ケーブル・ファイバの傾向と課題」 岸田 欣増（ニューブレクス㈱） （14:10～14:50）		休憩 （14:10～14:30）	
15:00	「ドローンを用いたレーザ測量の現状と未来」 西山 哲（岡山大学） （14:50～15:30）	第5回UU-COREセミナー：基礎講座 「光学シミュレーションと仮想現実」 茨田 大輔（宇都宮大学） （14:10～15:30）	第2部：トライボセッション 「株式会社オンワード技研の会社概要と コーティング技術について」 川畠 丈志（㈱オンワード技研） （14:30～15:30）	
	休憩・展示見学 （15:30～16:05）	休憩・展示見学 （15:30～15:50）	休憩・展示見学 （15:30～16:00）	企業展示会・ 大学研究室ポスター発表 （14:10～17:20） （出展企業・大学は4～7ページ参照）
16:00	「人工衛星活用に向けての基礎雑学 ～衛星データの活用可能性～」 賛楽 裕（㈱パスコ） （16:05～16:35）	「機械学習を用いた補償光学の基礎」 長谷川 智士（宇都宮大学） （15:50～17:10）	第3部：マイクロセッション 「表面周期構造のELID研削加工について ～表面機能を目指した シリンドリカル周期構造の創成～」 白 楽天（大森素形材工学研究室） （16:00～17:00）	
	「シート状テラヘルツ・赤外撮像センサと 非破壊マルチビュー画像検査応用」 河野 行雄（中央大学） （16:35～17:15）			
17:00			総合質疑・総括 （17:00～17:10）	
	開会の挨拶（17:15）		次回予定、閉会の挨拶 （17:10～17:20）	
17:30	第6回 IOFAward 企業展示・大学研究室ポスター発表奨励賞　表彰式（17:30～18:00）1Fホール			
18:00				

※タイムテーブルは変更が生じる場合がございます。ご了承ください。