



◆◆◆ Topics

... p.2

日本接着学会年次大会におけるラドテック研究会との共催について

日本接着学会会長 扇澤 敏明 (東京科学大学)

◆◆◆ New Technology

... p.3

KrF エキシマレーザのロングパルス化によるガラス材料
アブレーション加工効率向上ギガフォトン株式会社 研究開発本部 精密加工開発室
室長 川筋 康文

ガラス材料は、その物理的特性、電気的特性が優れていることから、将来の半導体パッケージ基板材料として期待されています。我々は、深紫外線 (DUV) 光であるエキシマレーザ光を用いてガラス材料を加工する研究を行いました。本記事ではエキシマレーザ光のパルス波形によるガラス材料の加工効率向上に関する研究結果を報告します。結果、単位エネルギー当たりのガラス材料への加工効率を 2.2 倍に向上させることに成功しました。

入会案内

ラドテック研究会は、UV/EB 表面処理・加工に関連した技術の開発と確立を促進することを目的とし、国際的連携と会員間の情報交換相互理解を深め、関連した分野における調査・研究活動を行っています。UV/EB 表面処理加工に関する情報収集や、国内外への発信、相互理解を望んでいる多くの分野の方々への積極的な入会をお勧めしております。

研究会活動内容

- ①講演会、入門講座、勉強会および見学会の開催
- ②国際会議の開催
- ③ニュースレターの発行 (年 4 回)
- ④年報の作成

会 費

- 法人会員 入会金 3 万円 年会費 9 万円
- 個人会員 入会金無し 年会費 1 万円
- ※但し個人会員は学・官界関係者とする

問い合わせ先

一般社団法人ラドテック研究会
Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751
E-mail: office@radtechjapan.org

◆◆◆ Planned Activities

... p.7

第 189 回ラドテック研究会講演会

期 日: 2025 年 4 月 17 日 (木) 10:00 ~ 16:40

会 場: 大阪市中央公会堂 小集会室

第 190 回ラドテック研究会講演会

期 日: 2025 年 6 月 19 日 (木) 13:00 ~ 16:00

会 場: 早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

第 55 回 UV/EB 技術入門講座 基礎編 (オンライン開催)

期 日: 2025 年 7 月 23 日 (水) 9:30 ~ 17:20

開催形式: オンライン (ZOOM) による講演

2025 年度勉強会 年間スケジュール

第 11 期ラドテック研究会定時社員総会

日 時: 2025 年 6 月 19 日 (木) 16:00 ~ 17:00

会 場: 早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

◆◆◆ News from RadTech

... p.9

関連学会紹介

2024 年度勉強会 (合宿) 報告

第 188 回 ラドテック研究会講演会 報告

会員広場

◆◆◆ 有光がゆく

... p.11

第 3 回: 株式会社日本触媒

編集後記

編集・発行

一般社団法人ラドテック研究会

〒 102-0082 東京都千代田区一番町 23-2
番町ロイヤルコート 207

Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751

E-mail: office@radtechjapan.org

URL: https://radtechjapan.org/

Edited and published by RadTech Japan

#207 Bancho Royal Court, 23-2 Ichiban-cho,
Chiyoda-ku Tokyo, 102-0082 Japan

Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751

N L 編集委員会

猿渡欣幸 (委員長)、清原欣子、
酒井勝壽、宮路由紀子、山本洋揮、鷲尾方一、 ↓ HP はこちらから ↓
事務局

編集協力業者

(株) テクノダ



※許可なく転載を禁止します。

 Topics**日本接着学会年次大会におけるラドテック研究会との共催について**

日本接着学会会長 扇澤 敏明（東京科学大学）

このたび、2025年6月30日～7月1日の2日間、仙台国際センター展示棟にて行われる第63回日本接着学会年次大会をラドテック研究会との共催事業として開催することとなりました。共催は2023、2024年に引き続いての3回目となり、両学会の結びつきも深まってきていると思います。年次大会としては久しぶりの東北開催です。その前日の6月29日には、同じ会場で若手交流シンポジウムを開催いたします。これは、次世代の接着科学・技術を担う若手の皆さんが、幅広い情報交換を産官学の垣根を越えて自由に行うとともに親睦を深めることを目的としています。

接着は、古くから人類の文明の発展を支えてきた重要な技術であり、今日においても産業を支える基盤技術です。自動車、航空宇宙、建築、電子機器、医療等様々な分野で接着技術が不可欠であり、その重要性はますます高まっています。接着現象は接着剤だけでなく、被着体表面や接着界面の構造や物性とも密接に関係しており、これらは高分子化学、物理化学、界面化学、レオロジーや機械工学の学問体系に関連付けられ、最近では生物学、環境学や電子工学との関連も深くなっています。このように、その科学技術領域は極めて広く、ラドテック研究会が対象としている領域とも重なる部分が多くあります。接着は、簡単に言えば物と物とをくっつけることですが、難接着物質同士をくっつけるためには、物質の表面を知りその改質・加工が必要となる場合があります。そのために、紫外線 (UV)、電子線 (EB)、プラズマ、ガンマ線、イオンビーム等の照射によって表面等の改質を行うことが重要となります。それゆえ、日本接着学会とラドテック研究会が情報交換を行い、お互いが持っている高度な専門性を融合することによって、新たな材料開発、プロセス革新、そして応用展開の可能性を探っていければと思います。その上で、幅広い産業分野において、未来を切り拓く新たな技術に結びつけられればと考えます。その交流の場を設けることは双方にとって良い効果をもたらすと期待しております。

今回の年次大会では、全体で50件の口頭発表と100件弱のポスターを申込み頂きました。このうちラドテック研究会とは、共催企画としてのセクションを設けております。4月中旬から参加申込み Web サイトが日本接着学会のHPに公開されます。会場となる仙台国際センター展示棟の最寄り駅は、仙台駅から地下鉄で3駅目であり、近くて利便性は良いです。多数の皆様のご参加をお待ち申し上げます。

第63回日本接着学会年次大会のご案内

開催日時：2025年6月30日（月）、7月1日（火）

会 場：仙台国際センター展示棟（最寄駅：仙台市地下鉄東西線 国際センター）

参加登録料：一般会員 12,000円（ラドテック研究会と共催ですので、会員の皆様は日本接着学会一般会員と同額で参加できます（ただし、消費税がかかります））。

ホームページ：https://www.adhesion.or.jp/event/event_1026.html

◆◆◆ New Technology

KrF エキシマレーザのロングパルス化によるガラス材料 アブレーション加工効率向上

ギガフォトン株式会社 研究開発本部 精密加工開発室
室 長 川筋 康文



概 要

最近の人工知能と高性能コンピューティングは、これまでにない計算能力を要求しており、それに必要な半導体先端パッケージングは、性能、電力、面積、およびコストの改善のため新しい材料の模索を続けています。ガラス材料は、その物理的特性、電気的特性が優れていることから、将来の半導体パッケージ基板材料として期待されています。しかし、ガラス材料の基板材料への適用はその脆性と加工の難しさから実用化が妨げられています。我々は、深紫外線（DUV）光であるエキシマレーザ光を用いてガラス材料を加工する研究を行いました。エキシマレーザ光は、一般的な無アルカリガラス材料に吸収されることから、ガラス材料への直接レーザアブレーション加工を可能にします。しかし、これまでエキシマレーザ光を用いたガラス材料への直接アブレーション加工に関する研究はほとんど行われていませんでした。本記事では、エキシマレーザ光のパルス波形フォーミングによりエネルギー当たりのガラス材料への加工効率を2.2倍に向上させた研究結果を報告します。

1. はじめに

エキシマレーザを用いたガラス微細穴加工の半導体パッケージングへの応用が期待されています。高性能なCPUやGPUは、単一のパッケージ内に複数の半導体チップを統合しており、これらのチップを相互接続するための基板としてのガラス材料の利用が期待されています。

現在、単結晶シリコンから作られたシリコンインターポザーがパッケージ基板として広く使用されています。図1にその例を示します。しかし、シリコン基板は8インチまたは12インチ径のシリコンウェハから切り出されて作られるため、パッケージ基板のサイズに制限があります。さらに、パッケージ当たりの半導体集積チップ数が増加するにつれて、パッケージ基板に必要なサイズが増加し、その結果シリコン基板の歩留まりが低下し、製造コストが増加しています。また、シリコンは導電性があることから、配線容量による信号伝送速度の遅延や、パッケージ基板上のチップ間の信号伝送に伴う電力消費増加の問題を引き起こしています。

ガラス材料はその機械的および電気的特性から、半導体パッケージングのインターポザーおよび基板として最適と考えられています。機械的特性の観点では、ガラス材料は高い弾性率と優れた表面の平滑性から、高密度配線基板を可能にします。またガラス材料はシリコンチップと同等の線膨張係数を持つように材料調整可能であり、高温動作時において高い信頼性が確保できます。電気特性の観点では、ガラス材料は低い誘電率と非常に低い誘電正接特性を持ち、基板配線の低消費電力かつ高速信号伝送を可能にします [1]。しかし、ガラス材料の基板材料への適用はその脆性と加工の難しさから実用化が妨げられてきました。 [2-4]

我々は、深紫外線（DUV）光であるエキシマレーザを用いてガラス材料を加工する研究を行いました。エキシマレーザ光は、一般的な無アルカリガラス材料に吸収されることから、ガラス材料への直接レーザアブレーション加工を可能にします。しかし、これまでエキシマレーザを用いたガラス材料への直接アブレーション加工に関する加工研究はほとんど行われていませんでした [2-6]。本記事では、エキシマレーザ光のパルス整形によるガラス材料のアブレーションレート向上に関する研究結果を報告します [7-8]。

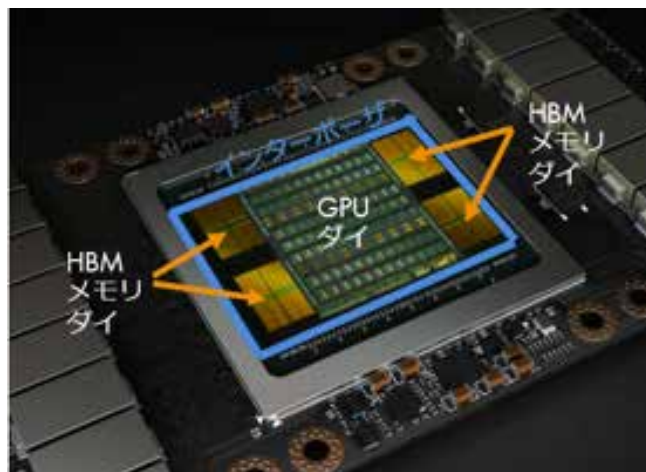


図1 半導体パッケージング基板の例（出典：Nvidia 社 Tesla GPU）

2. 実験装置

図2にエキシマレーザによるガラスアブレーションレート試験装置の概要図を示します。エキシマレーザ光源から発生したレーザ光は、パルス整形のためにパルスストレッチャー（OPS）に入射されます。OPSによる波形整形後、レーザ光のエネルギーはアッテネータによって調整され、アパーチャーを通過した後、レンズによりガラス材料に集光照射されます。ガラス材料とエキシマレーザ光の相互作用により、ガラス材料のアブレーションが発生し、ガラス材料に微細穴が形成されます。アブレーションレートを評価するために、光学顕微鏡を用いてガラスの側面から穴の深さを計測しました。さらに、アブレーションプロセス中に生成される放出光の波長とタイミングを測定することで、パルス幅や波形の変化を観察し、生産性向上のメカニズムを調査しました。

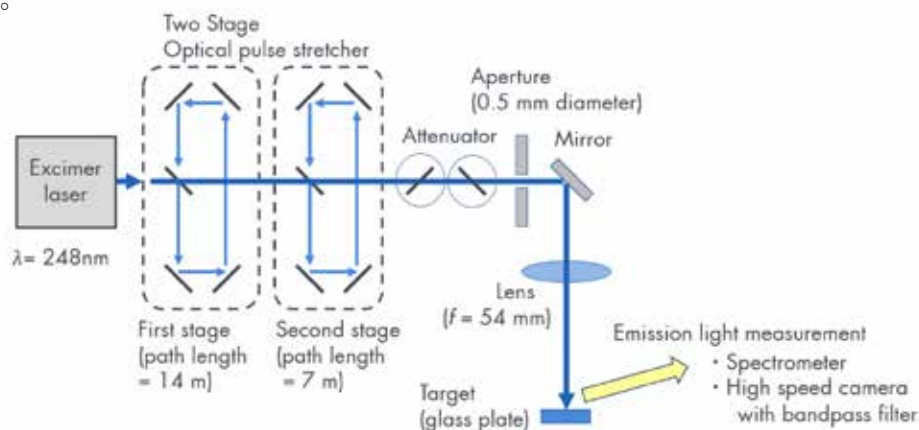
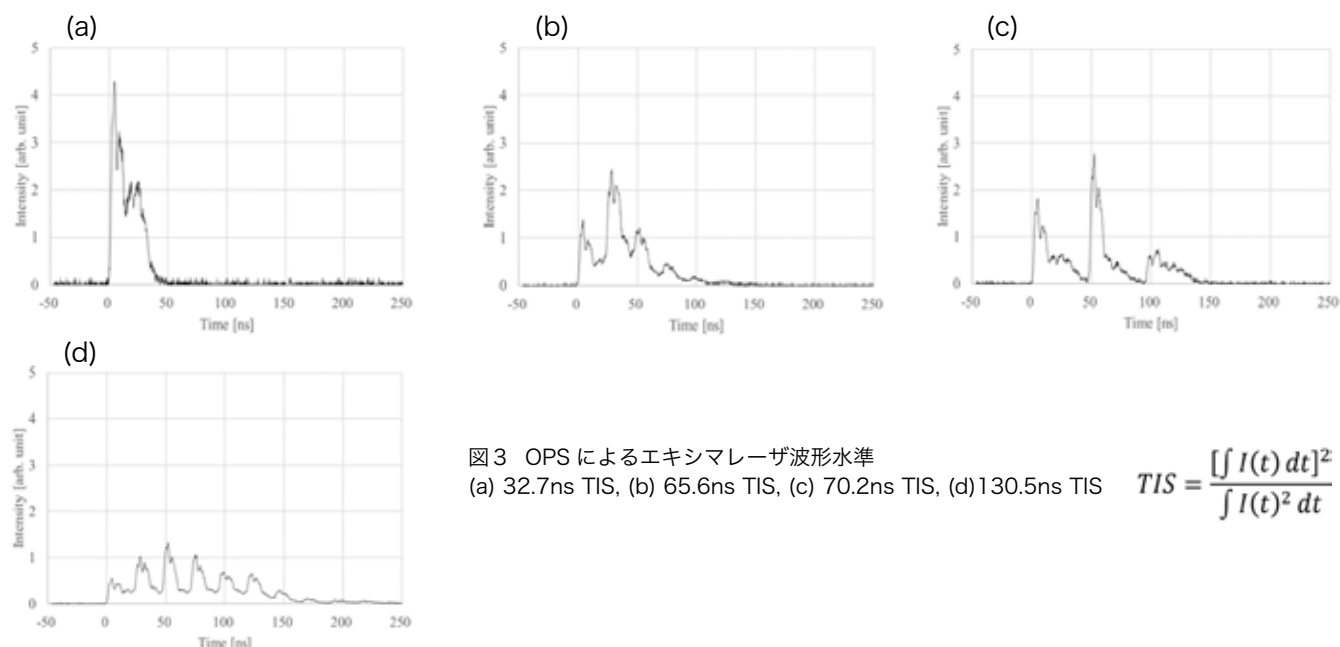


図2 ガラスアブレーションレート試験装置

また本装置は OPS 内部の部分透過ミラーを ON/OFF することにより、波形を変化させることが可能です。波形を変化させた水準を図3（a）～（d）に示します。各水準でのアブレーションレート評価はアッテネータによりガラス表面のピークフルエンスを 36J/cm² に調整し実施しました。



3. 実験結果

3.1 アブレーションレートのレーザパルス幅依存性

各照射波形について側面からガラスを観察し、100パルスごとにアブレーション深さを測定しました。図4は、その計測例画像を示します。また図5は各パルス波形に対して測定されたアブレーション深さのグラフを示します。結果は、パルス幅が 32.7 ns のとき、貫通に必要なパルス数は 1300 であることを示しています。パルス幅を 65.6 ns に延長すると、貫通に必

要なパルス数は900に減少し、70.2 nsでは700パルスに、130.5 nsでは600パルスで貫通することが判りました。表1には、各パルス波形水準とガラス板を貫通するために必要な照射パルス数と、アブレーション率向上比を示しています。これらの結果は、パルス幅が増加するにつれて、パルスごとの加工深さが増加し、ロングパルスの場合（130.5 ns）はショートパルスの場合（32.7ns）に比べて加工効率が約2.17倍向上することを示しています。

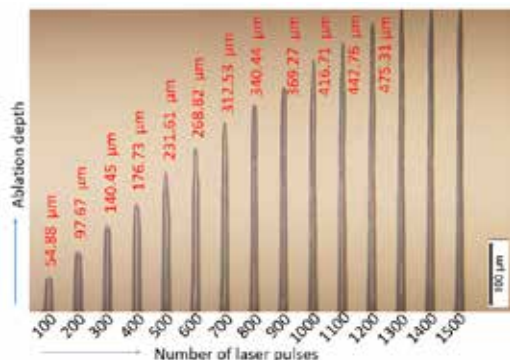


図4 アブレーション深さの計測例

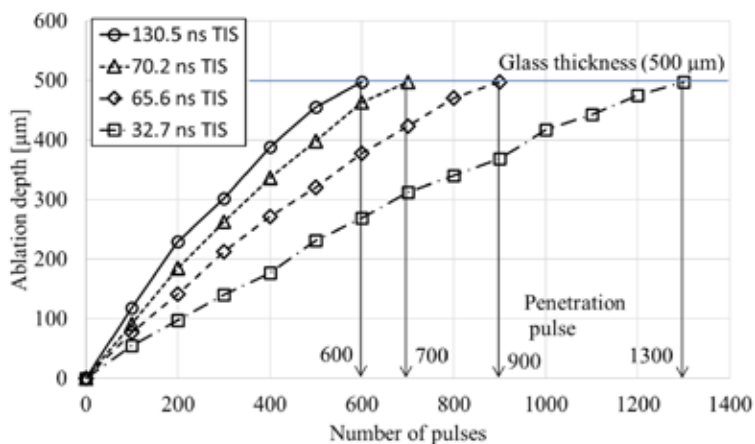


図5 アブレーション深さのパルス形状依存性計測結果

表1 レーザパルス幅と500μmガラス板貫通に必要なパルス数

Pulse width (ns TIS)	Number of laser pulses to penetrate 500-μm-thick glass	Penetration pulse reduction ratio
32.7	1300	(1.00)
65.6	900	1.44
70.2	700	1.86
130.5	600	2.17

3.2 アブレーションプロセス中の放出光の波長測定

ガラスのアブレーション中に放出される光のスペクトルをUV-vis 分光計を用いて計測し、アブレーションメカニズムを調査しました。図6に得られたUV-vis スペクトルを示します。表2には、その主要スペクトル波長とその放出イオンを示します。ガラスの構成要素の一つであるアルミニウム原子が、アブレーションプロセス中にイオン化されていると考えられます。

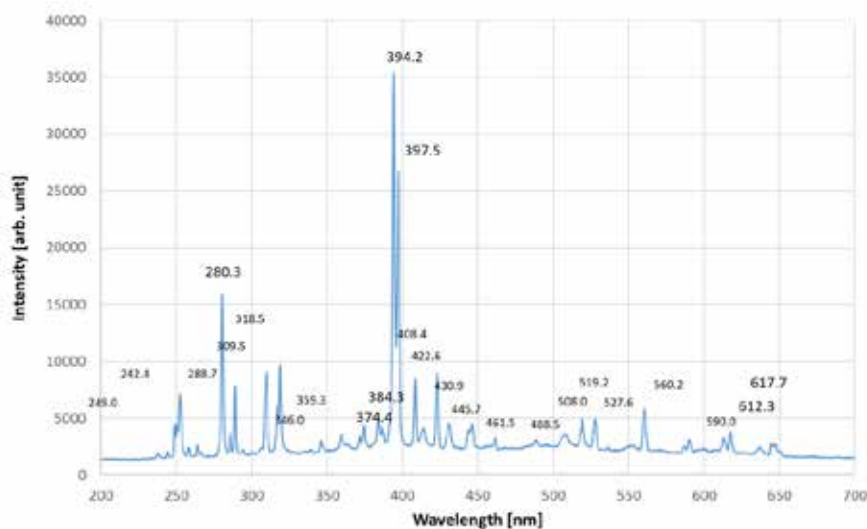


図6 アブレーションプロセス中の放出光のUV-vis スペクトル

表2 ガラスアブレーションでの主要スペクトル波長とその放出イオン

Wavelength [nm]	Aluminum ion valence band
280	Second valence band
394	First valence band
422	First valence band
527	Second valence band

3.3 ガラスアブレーション中の時間分解分光計測

ロングパルスにおけるアブレーションレートの向上メカニズムを調査するために、時間分解分光法を実施しました。測定にはバンドパスフィルター (BPF)、イメージインテンシファイア、高速カメラを使用しました。図 7 に、74 ns と 32 ns レーザ照射における各放出波長の光強度の時間依存性計測結果を示します。2 水準のパルス幅での照射において、放出光はレーザ照射から約 30 ns 後に始まります。これはアブレーションの開始と考えられます。この遅れ時間は、ガラス材料によるレーザエネルギーの初期吸収にかかる時間と考えられます。長いレーザパルスによるアブレーション率の向上メカニズムは、アブレーションが開始された後に吸収されるエネルギーが増加する為と考えられます。

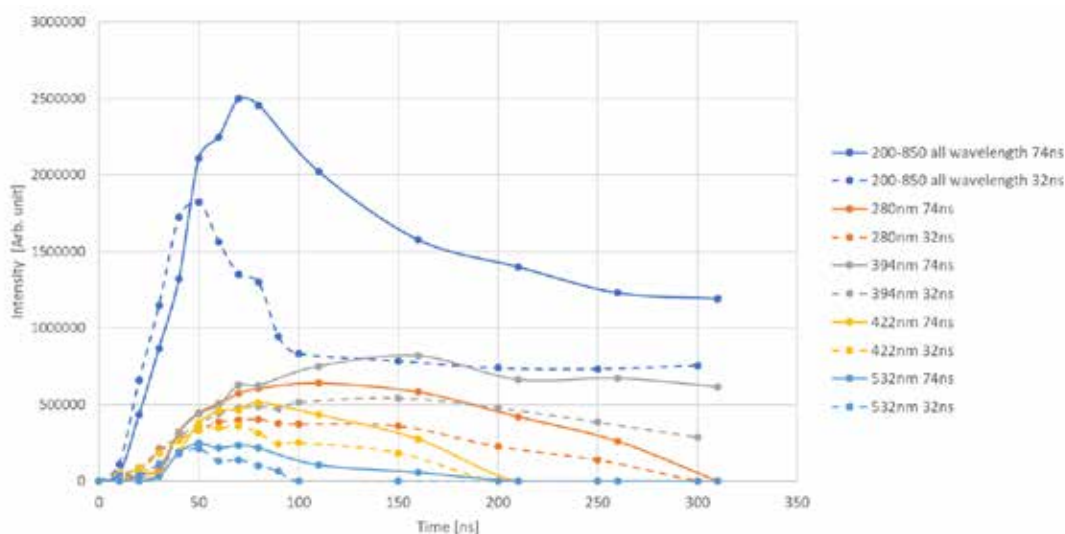


図 7 レーザ照射における放出波長の光強度の時間依存性

4. まとめ

エキシマレーザ光を用いたガラス材料へのアブレーションプロセスによる加工効率向上に関する研究開発を行いました。エキシマレーザ光のパルス幅を 32 ns から 130 ns に長くすることで、ガラス材料のアブレーションレートが 2.2 倍向上することを発見しました。さらに、時間分解分光法を用いてアブレーション放出光の分析を行いそのメカニズムを推定しました。

謝 辞

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (N E D O) の助成事業 (JPNP20017) の結果得られたものです。

参考文献

1. A. Usman, E. Shah, N. B. Satishprasad, J. Chen, S. A. Bohleemann, S. H. Shami, A. A. Eftekhari, and A. Adibi, "Interposer Technologies for High Performance Applications" IEEE Trans. Compon. Package. Manuf. Technol., 7, (2017) 819, DOI: 10.1109/TCPMT.2017.2674686
2. J. Ihlemann, B. Wolff-Rottke, "Excimer laser machining of inorganic dielectrics" Appl. Surf. Sci., 106, (1996) 282, [https://doi.org/10.1016/S0169-4332\(96\)00422-9](https://doi.org/10.1016/S0169-4332(96)00422-9)
3. R. Karstens, A. Gödecke, A. Prießner, and J. Ihlemann, "Fabrication of 250-nm-hole arrays in glass and fused silica by UV laser ablation" Opt. Laser Technol., 83, (2016) 16, <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2016.03.020>
4. J. Ihlemann, B. Wolff, and P. Simon, "Nanosecond and femtosecond excimer laser ablation of fused silica" Appl. Phys. A, 54, (1992) 263, DOI: 10.1007/BF00324203
5. M. Kobayashi, K. Kakizaki, H. Oizumi, T. Mimura, J. Fujimoto, and H. Mizoguchi, "DUV high power lasers processing for Glass and CFRP" Proc. SPIE, Vol. 10238, (2017) 10238D, DOI: 10.2961/jlmm.2023.02.2005
6. Y. Kawasuji, Y. Adachi, K. Moro, K. Kakizaki, and M. Washio, "Microstructure Formation on Glass Substrates for High-productivity Fabrication of Micro-vias Using 248 nm Excimer Laser" J. Laser Micro Nanoeng., 18, (2023) 83.
7. Y. Kawasuji, Y. Adachi, K. Moro, K. Kakizaki, and M. Washio, "Time-resolved Spectroscopy of Glass Ablation during Micro-via Processing using 248 nm Excimer Laser for Semiconductor Interposer Packaging" J. Laser Micro Nanoeng., 17, (2022) 133, DOI: 10.2961/jlmm.2022.03.2001
8. Y. Kawasuji, A. Suwa, Y. Adachi, T. Tanaka, K. Kakizaki and M. Washio, "Enhancement of Glass Ablation Rate During Micro-via Processing using Very Long Pulse 248-nm Excimer Laser for Semiconductor Interposer Packaging" J. Laser Micro Nanoeng., 19, (2024) 46, DOI: 10.2961/jlmm.2024.01.2007

◆◆◆ *Planned Activities*

第 189 回ラドテック研究会講演会

期 日：2025 年 4 月 17 日（木） 10：00～16：40

会 場：大阪市中央公会堂 小集会室

主 催：一般社団法人ラドテック研究会

協 賛：一般社団法人近畿化学協会・一般社団法人色材協会・合成樹脂工業協会・一般社団法人日本接着学会・
フォトポリマー懇話会・一般社団法人有機エレクトロニクス材料研究会 （順不同）

<講師・プログラム> （敬称略）

① 10：00～11：30（質疑応答含む）

“Breaking the boundaries using non-conventional ways to improve the reactivity of photoinitiators “
（光開始剤の反応性を向上させる非従来型手法による既成概念の打破）

Laboratory of Macromolecular Photochemistry and Engineering, University of Haute Alsace
（フランス）オートアルザス大学 光化学・高分子工学研究室
Prof. Xavier Allonas

② 13：00～13：50（質疑応答含む）

「UV 硬化樹脂およびプラズマ表面処理状態の高速測定技術」

株式会社アクロエッジ 中宗 憲一

半導体産業では、UV 硬化樹脂やプラズマ処理の品質管理が不可欠であり、高速かつ高精度な評価技術が求められている。本講演では、歩留まり向上を目的とした、蛍光を用いた UV 硬化樹脂の硬化度およびプラズマ処理状態の測定技術について、その原理と最先端工場での応用事例を紹介する。

③ 13：50～14：40（質疑応答含む）

「UV インプリント技術および表示デバイス等への応用事例」

松浪硝子工業株式会社 石井 一久

UV 硬化樹脂を用いて、ガラス基板の上にナノ・マイクロオーダーの樹脂微細構造を、高精度に形成する UV インプリント技術を紹介する。また、本技術を活用した表示デバイス等への応用事例を紹介する。

14：40～15：00 休 憩

第 190 回ラドテック研究会講演会

期 日：2025 年 6 月 19 日（木） 13：00～16：00

会 場：早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

<講師・プログラム> （敬称略）

① 13：00～13：40（質疑応答含む）

「UV ナノインプリントリソグラフィ充填プロセスの分子動力学シミュレーション」

東京理科大学 安藤 格士

UV ナノインプリントリソグラフィーにおけるレジスト充填過程の分子レベルの挙動を分子動力学シミュレーションで解析した研究例を発表します。実験を専門としている方々にも有益な内容となるよう分子シミュレーションの基礎的な内容から話す予定です。

④ 15：00～15：50（質疑応答含む）

「半導体産業の動向と半導体用レジストの材料設計」

大阪公立大学 堀邊 英夫

レジスト材料（感光性樹脂）・プロセスについて解説するとともに、元デバイスメーカーに籍を置いた者の視線で、素材メーカーにおけるフォトレジスト評価法や半導体産業の動向についても紹介する。

⑤ 15：50～16：40（質疑応答含む）

「塩基発生反応が拓く高機能フォトポリマー」

東京理科大学 有光 晃二

光塩基発生反応や連鎖的な熱塩基発生反応を駆使した「影部 UV 硬化」、「傾斜構造を有する有機-無機ハイブリッド膜の光作製」、および「Semi-IPN 構造形成による光パターンニング」など、我々の最近の研究例を紹介する。

17：30～20：30 懇親会

② 13：40～14：20（質疑応答含む）

「車載向け UV 硬化型粘着シール技術開発」

株式会社デンソー 岡本 真一

粘着材の車載製品への適用を目的に、水素結合の発現を狙ったポリオール化合物を導入。非共有電子対を有する高活性の硫黄が被着体の官能基と水素結合を形成し、車載環境にも適用可能な粘着耐久特性を実現。

14：20～14：40 休 憩

③ 14:40～15:20 (質疑応答含む)

「多官能エステル型2級チオール カレンズMTの紹介」

株式会社レゾナック 原 真尚

(株)レゾナック製品のカレンズMTシリーズは、2級チオールであるため組成物の安定性と硬化性のバランスが優れるという特徴を示す。本発表では特にUV硬化系で用いた際の性質について紹介する。

④ 15:20～16:00 (質疑応答含む)

「日本接着学会の紹介 (+「イオンビーム照射による小口径人工血管用材料の表面改質」)」

日本接着学会会長 東京科学大学 扇澤 敏明

日本接着学会の研究技術領域や活動の紹介を行う。加えて、ラドテック研究会に関連すると思われる自身の接着関連研究についても紹介する。

16:00～17:00 定時社員総会

17:00～18:30 懇親会

第55回 UV/EB 技術入門講座 基礎編 (オンライン開催)

期 日: 2025年7月23日(水) 9:30～17:20

開催形式: オンライン (ZOOM) による講演

<ご講演順 (敬称略)> (予定)

① 9:30～10:30 京都工芸繊維大学 松川 公洋

② 10:40～11:40 IGM Resins 太田 宏史

11:50～12:40 休憩

③ 12:40～13:40 大阪有機化学工業株式会社 飯塚 大輔

④ 13:50～14:50 早稲田大学 鷺尾 方一

⑤ 15:00～16:00 岩崎電気株式会社 木下 忍

⑥ 16:10～17:10 ティー・エイ・インスツルメント株式会社 高野 雅嘉

2025 年度勉強会 年間スケジュール

回数	開催日	講義タイトル 及び 講師 (予定)
第1回	6/13 (金)	「放射線化学の基礎」 埼玉工業大学 前川康成先生 「光科学の基礎」 東京理科大学 有光晃二先生
第2回	7/25 (金)	「原発・EBの基礎 - メカニズムを中心に -」 早稲田大学 鷺尾方一先生
第3回	9/12 (金)	「アゾベンゼン高分子の光機能」 名古屋大学 関隆広先生
	秋	合宿予定
第4回	12/12 (金)	「グラフト重合の応用」 早稲田大学 斎藤恭一先生
第5回	1/30 (金)	「UV/EB光源」 岩崎電気(株) 木下忍先生

会場: 飯田橋レインボービル (予定)

第11期ラドテック研究会定時社員総会

日 時: 2025年6月19日(木) 16:00～17:00

会 場: 早稲田大学 121号館コマツ 100周年記念ホール (東京メトロ東西線「早稲田」駅 徒歩3分)

詳細は決まり次第メールにてご案内いたします。

今後の行事予定

8月26日(火) 第191回ラドテック研究会講演会

会 場: 早稲田大学 121号館コマツ 100周年記念ホール

◆◆◆ News from RadTech

関連学会紹介

第 74 回高分子学会年次大会

会 期：2025 年 5 月 19 日 (月) ～ 5 月 23 日 (金)

開催形式：オンライン

詳 細：<https://www.spsj.or.jp/nenkai/>

2025 年繊維学会年次大会

会 期：2025 年 6 月 11 日 (水) ～ 6 月 13 日 (金)

会 場：タワーホール船堀 (江戸川区総合区民ホール)

詳 細：<https://www.fiber.or.jp/jpn/events/2025/year/index.html>

第 63 回日本接着学会年次大会

会 期：2025 年 6 月 30 日 (月) ～ 7 月 1 日 (火)

会 場：仙台国際センター

詳 細：https://www.adhesion.or.jp/event/event_1026.html

2024 年度勉強会（合宿）報告

本勉強会では、UV・EB を活用した材料開発における基礎から応用まで幅広い知識を身に着けることができました。受講生それぞれが担当した輪読では、技術の背景から深い知識を学ぶと共に、他の受講生や事務局の方からの質問に回答することで、より理解を深めることができました。また、各分野の著名な先生方の講義を受講し、疑問点を直接先生方にお伺いできた上に、研究開発に懸ける考え方や熱意も知ることができ、大変勉強になるとともに刺激をいただきました。

さらに、本勉強会を通して、受講生、講師の先生方、事務局の方々と繋がりを持つことができたことを嬉しく思っております。特に受講生は同年代が多く、UV・EB 技術に関わっている共通点から、今後の業務での繋がりや相談相手として良い関係を築けたと思います。講義や輪読だけでなく、懇親会や合宿で共に過ごす時間を通じて、仕事の面だけでなく個人としての理解が深まり、良き仲間になれたと感じております。このような経験を通じて得た繋がりは、今後も大切にしていきたいと思っております。

最後に、勉強会を開催してくださった関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。これからも、この貴重な学びと繋がりを活かし、更なる成長を目指してまいります。

太陽ホールディングス株式会社 関口翔也



勉強会会場の様子

第 188 回 ラドテック研究会講演会 報告

2025 年 1 月 23 日 (木) 早稲田大学コマツ 100 周年記念ホールにて下記内容で実施し、オンサイトにて 73 名の方々にご参加いただきました。本講演会は、動的光照射による分子配向や、可逆的なレリーフ形成といった革新的な研究のご講演から、チオール化合物や加飾技術といった実用に近いご講演まで、非常に幅広いものでした。アンケートでは、多くの皆様に有意義だったとご回答いただき、先生方に感謝申し上げます。今後も、参加いただく皆様へ実りのある場を提供できるよう尽力して参ります。引き続き多くの皆様のご参加をお願い申し上げます。

1) 「動的光重合による分子配向と高効率高分子合成」

東京科学大学 穴戸 厚 先生

2) 「有機フォトクロミック化合物の表面レリーフ形成材料への応用」

横浜国立大学 生方 俊 先生

3) 「チオール系硬化剤・増感剤の使用方法和市場動向」

堺化学工業株式会社 山内 豊直 氏

4) 「加飾技術の最新動向と今後の展望」

D plus F Lab 伊藤 達朗 氏

会員広場

「偏光エキシマ VUV 光」で新たなアプリケーションを一緒に探索しませんか？

ウシオ電機は、様々な波長域の光を偏光させる偏光板技術と、表面改質などに用いられるエキシマ VUV (Vacuum Ultra Violet) 光源 (波長: 172nm) をラインアップとして保有しています。

現在、両者を組み合わせた「偏光エキシマ VUV 光」(以下、偏光 VUV) を各種基材へ照射した際の効果検証を進めています。この度、社内の評価により、偏光 VUV を N_2 雰囲気中で TAC フィルムに照射したところ、表面には偏光 FTIR/ATR 計測において、わずかな異方性反応が確認されました。加えて、偏光 VUV 照射部には未照射部とは異なる液晶配向が確認されています(図 1 左下)。これは、偏光 VUV により表面に異方性が付与されたことで、起きている現象だと考えています。

まだまだ未知の領域ではありますが、偏光 VUV による表面異方性改質効果にご興味のある方のご連絡をお待ちしております！

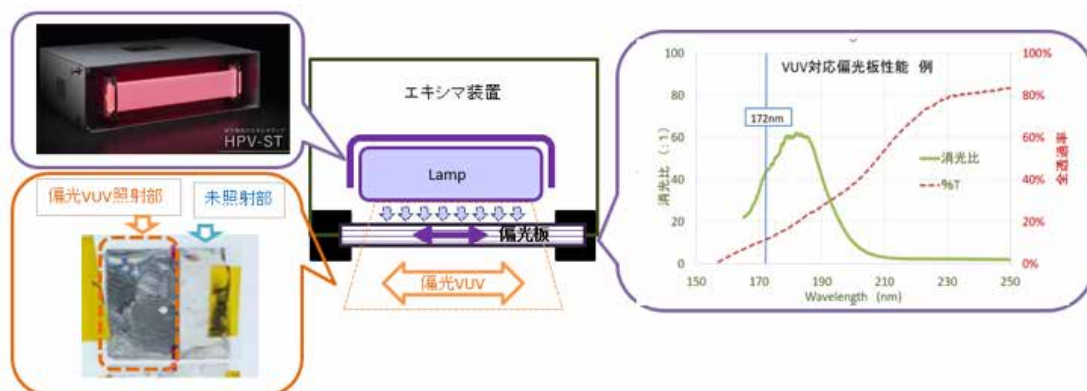


図 1 偏光 VUV 照射器 概略

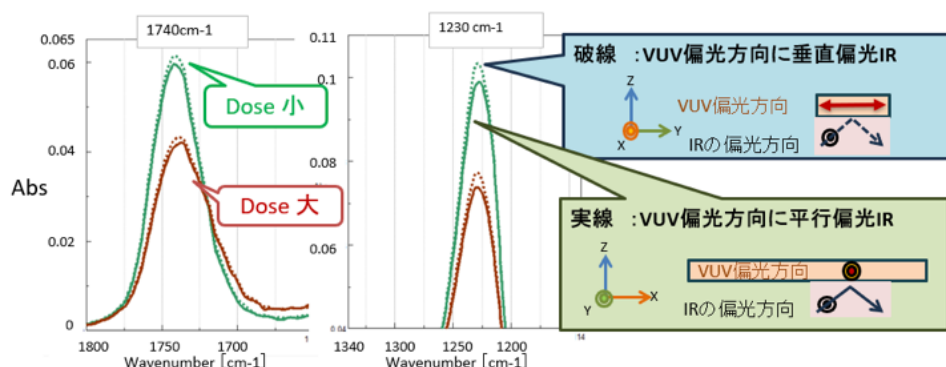


図 2 TAC 表面に照射された偏光 VUV の偏光方向と偏光 FTIR/ATR スペクトル

波数 1740cm^{-1} (C=O) と 1230cm^{-1} (C-O-C) の IR 吸収ピークにおいて、VUV の偏光方向に垂直方向の IR 吸収 (破線) は平行方向の IR 吸収 (実線) よりも高くなります。

連絡先:

ウシオ電機株式会社 光プロセス事業部
光プロセス GBU プロセス開発課
塩谷 サユ
e-mail: s.shioya@ushio.co.jp

◆◆◆ 有光がゆく (第3回：株式会社日本触媒)

日本触媒



はじめに

昨年より始まった新企画ですが読者の皆様に好評を得ています。

第三回目の「有光がゆく」は株式会社日本触媒を訪問しました。

株式会社日本触媒：住田取締役常務執行役員、米原研究センター長、橘グループリーダー、犬伏氏、山口氏

ラドテック研究会：有光会長、猿渡広報委員長、酒井広報委員、三浦事務局次長、松川フェロー



住田取締役常務執行役員(右)と有光会長(左)



対談メンバーの皆様

有 光：本日は宜しく申し上げます。まず日本触媒の概要について教えてください。

住 田：会社概要について私たちの事業は大きく分けてマテリアルズ事業とソリューション事業の2つになります。

マテリアル事業は私たちの成り立ちでもある酸化技術を駆使した酸化エチレンおよびプロピレンを酸化して得られるアクリル酸といった大量生産の製品群です。ちなみにアクリル酸の年間生産量は約 100 万トン、高吸水性樹脂の年間生産量は約 71 万トンで何れも世界でトップシェアです。

一方、力を入れているのがソリューション事業です。他の化学企業と同じように今の石化事業からどのように転身できるかという課題への対応を進めています。生みの苦しみもありますが化学会社として生き残っていくために色々な課題に挑戦しています。環境エネルギー、エレクトロニクス、ライフサイエンスの3つの分野に社内のリソースをかけています。

有 光：アクリル酸と高吸水性樹脂の生産能力とシェアはすごいですね。またソリューション事業はとても興味深いテーマに取り組んでおられることがわかりました。それではコア技術と研究体制について教えてください。

住 田：コアの技術に気相酸化技術があります。空気を利用してオキシドやアクリル酸を得ることができます。ここで生み出される機能性アクリレートも日本触媒の大きな特徴です。この機能性アクリレートがUV硬化技術に利用されています。また機能性微粒子も数十年力を入れているもので、エレクトロニクスの分野のキーマテリアルになると考えています。

研究開発拠点は吹田と姫路です。それぞれに研究所があり、この2つが主な開発拠点です。

吹田地区に約 400 名、姫路地区に約 200 名在籍しており、またサテライトの研究拠点として川崎と大阪大学内があります。

吹田は研究員も多くメインの開発拠点です。一方、姫路は工場に隣接していることもあり、吸水性樹脂や酸化反応の触媒などの研究が多いです。

事業に関する研究とコーポレートの研究の比率は 7:3 くらいとなっています。

有 光：素晴らしいコア技術を持っていることがわかりました。それでは会社の方針やビジョンなどを教えてください。

住 田：2022 年から 2024 年までの中期計画では事業の変革、環境対応の変革、組織の変革ということを掲げており、グリーントランスフォーメーション (GX) とソリューション事業を加速するということを進めてきました。

姫路では触媒の無機化合物を中心に、吹田では有機合成、ポリマー、微粒子、ソリューション事業に力を入れてきました。特に研究センターを中心に水・環境事業とプリンティング材料事業を設置し、顧客にできるだけ近い位置で研究を進めました。また新たな事業の1つとして健康医療事業室に力をかけてきました。ここでは核酸ペプチドを製造しています。まだまだ大き

な事業になっていませんが今後の発展に期待が持てる事業です。それからもともと持っていた素材を化粧品に展開できないかということで、化粧品事業室を設置しました。

これらの事業はいち早く事業化していきたいと考えています。

2030年までのイメージとして、長期ビジョンを設定しています。

先ほど説明した成長事業が利益を生み出すようにこの三つの分野（エネルギー、エレクトロニクス、ライフサイエンス）に絞り込みました。

成長のイメージは次の3年間で次のものを立ち上げていきたいと考えています。

「電池」については新しい電解質について中国ではジョイントベンチャーの形で進めていますし、日本では福岡に生産拠点を設置し国内のサプライチェーンを確保しています。

「水素」につきましては、まだまだこれからですが、アルカリ電解における水電解膜に挑戦しました。

SOFCのジルコニアシートも20年近く検討しており、今後の市場の動向を注視しています。

また水素キャリアとしてのアンモニアを分解する触媒を三菱重工や電力会社、JR等と一緒に進めています。

「健康医療」は核酸ペプチドとDDSです。この研究所に隣接する形で核酸ペプチドの生産設備を持っており、国内でも五本の指に入る生産能力です。

有 光：産官学の共同研究などはありますか？

住 田：2017年から大阪大学内に共同研究所を設置しましたが、その前の助走期間として共同研究講座という時期がありました。きっかけは大阪大学の馬場先生とのお付き合いでした。

大阪大学内の共同研究所では、特に決めた研究テーマではなく、幅広くシーズ研究と一緒に進めながら、良さそうなテーマを企業テーマとして、持ち帰り、成果につながっています。

また昨年にベルギーのブリュッセルに環境テーマの情報を収集するマーケティング拠点を開設しました。

さらに UMI(ユニバーサルマテリアルズインキュベーター)などのベンチャーキャピタルへの投資を行っています。

有 光：会社が取り組んでいるホットな商品や技術を教えてください。

橘：海洋生分解性プラスチックとしてポリエチレンサクシネート (PES) を開発しました。これはポリ乳酸に混ぜることでポリ乳酸に海洋分解性を付与することができます。生分解性で知られるポリ乳酸は実は海では分解されないという問題を解決できます。またオキサゾリン基含有ポリマー（製品名エポクロス）も低温硬化のニーズにマッチしています。

有 光：紫外線や電子線にかかわるトピックはありますか。

橘：環化重合モノマーである AOMA^{®注1} やアクリルとビニルのハイブリットモノマーである VEEA^{®注2} は3Dプリンター用インクやUVインクジェットインキに好評です。AOMAは主鎖がリジットで、とても強靱な硬化物を得られることができますし、VEEAは反応性が高く硬化性が良いと言われています。

有 光：ラドテック研究会に期待したいことをお聞かせください。

橘：ラドテックで開催していただいている国際会議などに参加して有用な情報を得ることができています。今後も海外に対する情報発信を行う場をご提供いただきたいと思います。また会員企業同士で議論することで新しいビジネスにつながることであります。特にラドテック研究会が企画してくれている勉強会にも毎年参加させてもらっており、その繋がりも大変役立っています。

有 光：私たちに対する期待に応えていきたいと思います。特に企業間の技術交流には力を入れていきたいと思いますので、今後とも宜しくお願いします。本日は大変勉強になりました。ありがとうございました。

注1 AOMA：日本触媒が開発した新規な環化重合性モノマーです。ラジカル重合により主鎖に環構造をもつポリマーが得られます。

注2 VEEA：1分子内にラジカル重合性反応基とカチオン重合性反応基を併せ持つユニークな構造のモノマーです。重合方法を選択することにより、アクリロイル基又はビニルエーテル基をペンダントに持つユニークな重合体を得られます。

編集後記



春の陽気が心地よい季節になりました。ラドテック研究会では有光新会長のもと、新しい企画に挑戦しています。「様々な学会とのコラボレーション」や「有光がゆく」などを通して会員様同士の交流につながれば幸いです。ここで今号の編集が最後になった事務局員のお二人に感謝を申し上げます。長い間支えていただき、ありがとうございました。

(猿渡 欣幸)