

NGL2023 Technical Program

Oral Presentations 1 Thursday 6 July

Opening

- 10:00 次世代リソグラフィワークショッププログラム委員長挨拶
Opening Remarks by the Program Chair of the NGL Workshop

古澤孝弘 (阪大)
Takahiro Kozawa (Osaka Univ)

Plenary Presentation 1

Session Chair: Takahiro Kozawa (Osaka Univ.)

- 10:05 先端ロジック半導体の技術動向と将来展望
Advanced Logic Technology: Latest Trends and Future Perspectives

平本俊郎 (東京大学)
Toshiro Hiramoto (The University of Tokyo)

- 10:45 3Dパッケージ技術
3D packaging technology

菅沼克昭 (大阪大学、技術研究組合最先端半導体技術センター)
Katsuaki Suganuma (Osaka University, LSTC)

- 11:25 — Break —

Optical Lithography & Advanced Patterning Technology

Session Chair: Tomoyuki Matsuyama (Nikon)

- 11:35 先端半導体向けDUV光マスクレス露光機の開発 (オンライン発表)
Development of DUV maskless exposure tool for advanced semiconductor (Online Presentation)

渡邊陽司1、金谷有歩1、坂本敏昭1、真崎和生1、大和壮一1、Thomas Koo2、Bryant Lin2、
Tan Michael2、David Tseng2、Conrad Sorensen2、Sujuan Li2、Stephen Renwick2、
平柳徳行2、Bausan Yuan2 (1. ニコン、2. Nikon Research Corporation of America)
Yoji Watanabe1、Yuho Kanaya1、Toshiaki Sakamoto1、Kazuo Masaki1、Soichi Owa1、
Thomas Koo2、Bryant Lin2、Tan Michael2、David Tseng2、Conrad Sorensen2、
Sujuan Li2、Stephen Renwick2、Noriyuki Hirayanagi2、Bausan Yuan2
(1. Nikon, 2. Nikon Research Corporation of America)

- 12:00 レジストとリソグラフィーDUV光源誘因によるLWR/LERのPSD定量化分析、
およびそのEPE改善
To enhance EPE through PSD based quantification analysis of resist impact and lightsource induced
LWR/ LER

大賀敏浩1、古巻貴光1、藤井光一1、松本慎一1、太田毅1、齋藤隆志1、
岩城友博2、大槻克典2、杉野幹二2 (1. ギガフォトン、2. マイクロンメモリジャパン)
Toshihiro Oga1, Takamitsu Komaki1, Kouichi Fujii1, Shinichi Matsumoto1, Takeshi Ohta1,
Takashi Saito1, Tomohiro Iwaki2, Otsuki Katsunori2, Sugino Kanji2
(1. Gigaphoton Inc.(Japan) 2. Micron Memory Japan, K.K. (Japan))

- 12:25 露光装置の生産性向上に向けた高精度ウェハ計測機の開発
A study of high-accuracy stand-alone wafer metrology tool for high productivity of exposure apparatus

木島和也、山口渉、牧野了太、宝田洋佑、平井真一郎、片山尚志、三浦聖也 (キヤノン)
Kazuya Kijima, Wataru Yamaguchi, Ryota Makino, Yosuke Takarada, Shinichiro Hirai,
Shoshi Katayama, Seiya Miura (Canon)

- 12:50 スタンドアロン型アライメント装置(Litho Booster) によるOn-Product Overlay誤差の直接補正と
フィードフォワード補正
Standalone alignment metrology system enabling direct and feed-forward compensation of on-product
overlay errors

安藤慧、金銅勇輝、石野平祐 (ニコン)
Satoshi Ando, Yuki Kondo, Heisuke Ishino(Nikon)

- 13:15 — Lunch Break —

Resist Materials

Session Chairs: Hiroaki Oizumi (Not Affiliated) and Seiichi Tagawa (Osaka Univ.)

- 14:20 EUV露光におけるケミカルストキャスティクス改善に向けた新規有機溶剤現像液の開発
A Novel formulated developer for Negative-tone imaging with EUV exposure to improve Chemical stochastic
王惠瑜、丹吳直紘、藤巻錦、丸茂和博、日浦暢大、高橋智美、藤森亨（富士フィルム（株））
Keiyu Ou, Naohiro Tango, Nishiki Fujimaki, Kazuhiro Marumo, Nobuhiro Hiura, Satomi Takahashi, and Toru Fujimori (FUJIFILM Corporation)
- 14:45 High NA EUVリソグラフィ向け新規プライマー型レジストアンダーレイヤー（FSTP）の開発
New functional surface treatment process and primers for high-NA EUV lithography
柴山亘（日産化学）
Wataru Shibayama (Nissan Chemical Corporation)
- 15:10 高NA EUV リソグラフィーのための有機金属化学増幅レジストの研究
Study of an organometal chemically amplified resist for high NA EUV lithography
榎本智至¹、町田康平¹、内藤倫哉¹、古澤孝弘²
(1. 東洋合成工業株式会社 感光材研究所, 2. 大阪大学 産業科学研究所)
Satoshi Enomoto¹, Kohei Machida¹, Michiya Naito¹, Takahiro Kozawa²
(1. Photosensitive Materials Research Center, Toyo Gosei, 2. The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University)
- 15:35 DSAによる微細ホールパターンの形成とスケーラビリティ
Formation and scalability of fine hole pattern by DSA
村松誠（東京エレクトロン九州）
Makoto Muramatsu (TEL Kyushu)
- 16:00 — Break —

Plenary Presentation 2

Session Chair: Shinji Okazaki (ALITECS)

- 16:10 EUV lithography transition from 0.33 to 0.55 NA - Challenges and Opportunities
(Online Presentation)
Pieter Vanelderen (imec)
- 16:50 — Break —

17:00 **Poster Presentations**

Oral Presentations 2 Friday 7 July

Nanoimprint Lithography (NIL)

Session Chairs: Keita Sakai (Canon) and Sung-Won Youn (AIST)

- 9:45 ナノインプリントリソグラフィ用テンプレートの開発状況
Status of NIL template development
渡邊久芳、長井隆治、佐藤広章、引地龍吾、市村公二（大日本印刷）
Hisayoshi Watanabe, Takaharu Nagai, Hiroaki Sato, Ryugo Hikichi, Koji Ichimura (DNP)
- 10:10 ナノインプリントリソグラフィとドライエッチングを用いたデュアルダマシ構造形成
Fabrication of Dual Damascene Structure with Nanoimprint Lithography and Dry-etching
竹内史和、長谷川源和、小向敏章、岩崎貴大、幡野正之、小森基史、河野拓也（キオクシア）
Norikazu Takeuchi, Genna Hasegawa, Toshiaki Komukai, Takahiro Iwasaki, Masayuki Hatano, Motofumi Komori, Takuya Kono (KIOXIA)
- 10:35 ナノインプリントリソグラフィの進展と応用
Advances and Applications in Nanoimprint Lithography
浅田邦彦（キヤノン）
Kunihiko Asada (Canon)

- 11:00 ナノインプリントを用いたナノ人工物メトリクス要素の試作とその個体認証精度の評価
Fabrication of NAM-Elements using NIL and Accuracy Evaluation of NAM-Systems
法元盛久¹、大沼智希²、堅直也²、水野潤³、岩橋虎⁴、吉田直樹⁴、松本勉^{4,5}
(1. 元産総研、2. 九大シス情報、3. 元早大基幹理工、4. 横浜国大、5. 産総研)
Morihsa Hoga 1, Tomoki Onuma 2, Naoya Tate 2, Jun Mizuno 3, Akira Iwahashi 4,
Naoki Yoshida 4, Tsutomu Matsumoto 4,5
(1. former of AIST, 2. Kyushu Univ., 3. former of Waseda Univ., 4. Yokohama National Univ., 5 AIST)
- 11:25 光ナノインプリント法での原子スケールの精密アライメントのシミュレーションと応用
Simulation and Demonstration of Atomic-scale Precise Alignment in UV Nanoimprint Lithography
中川勝 (東北大)
Masaru Nakagawa (Tohoku Univ.)
- 11:50 — Lunch Break —

E-Beam, Metrology & Mask Technology

Session Chairs: Daisuke Bizen (Hitachi) and Ryugo Hikichi (DNP)

- 13:10 マルチビームマスク描画装置の現状と高NA EUVIに向けた展望
Current Performance of Electron Multi-Beam Mask Writers and Future Plans toward High-NA EUV Era
相原一生 (株式会社 ニューフレアテクノロジー)
Issei Aibara (NuFlare Technology, Inc.)
- 13:35 電子線検査計測技術の過去、現在と未来 ~半導体の革新を測る~
From micro to nano, and beyond
酢谷拓路、王志剛 (日立ハイテク)
Takumichi Sutani, Zhigang Wang (Hitachi High-Tech Corporation)
- 14:00 プロセスウェハ全面でランダムに発生するCD異常を検出可能な、高スループット・高精度な高密度
CD計測技術
High density CD measurement technology with high throughput and high precision on the entire surface
of a process wafer, capable of capturing randomly occurring CD defects
深澤和彦¹、蛭川茂¹、宮崎陽介¹、藤森義彦¹、岩城友博²、岡田智徳²
(1. (株)ニコン、2. マイクロンメモリージャパン(株))
Kazuhiko Fukazawa¹, Shigeru Hirukawa¹, Yosuke Miyazaki¹, Yoshihiko Fujimori¹, Tomohiro Iwaki²,
Tomonori Okada² (1. Nikon Corporation, 2. Micron Memory Japan, K.K.)
- 14:25 傾斜探針型測長原子間力顕微鏡によるレジスト収縮の計測
Photoresist shrinkage observation by a metrological tilting AFM
木津良祐、三隅伊知子、平井亜紀子、権太聡 (産総研 計量標準総合センター)
Ryosuke Kizu, Ichiko Misumi, Akiko Hirai, Satoshi Gonda (NMIJ/AIST)
- 14:50 — Break —

Extreme Ultraviolet Lithography (EUVL)

Session Chairs: Tsutomu Shoki (HOYA) and Tetsuo Harada (Univ. Hyogo)

- 15:00 Progress in taking the evolutionary step in EUV technology with High NA
Kaustuve Bhattacharyya, ASML
- 15:25 Actinic Patterned Mask Inspection開発
Actinic Patterned Mask Inspection for EUV lithography
轟寿幸 (レーザーテック (株))
Toshiyuki Todoroki, Lasertec
- 15:50 Challenges for High performance EUV mask (仮)
吉川真吾 (大日本印刷)
Shingo Yoshikawa, DNP
- 16:15 High NA EUVリソグラフィによる微細パターン形成の課題と対策
Challenges and Solutions for High Resolution Patternig by High NA EUV Lithography
永原誠司 (東京エレクトロン)
Seiji Nagahara (TEL)

16:40 Plasma Dynamics and Future of LPP-EUV Source for Semiconductor Manufacturing

Hakaru Mizoguchi¹, Kentaro Tomita², Daisuke Nakamura¹, Kouichiro Kouge¹,
Yukihiro Yamagata³, Yiming Pan³, Atsushi Sunahara⁴, Takeshi Higashiguchi⁵,
Katsunobu Nishihara⁶, TORU Ogawa¹, Takashi Tanaka¹, Masaharu Shiratani¹
(1. Kyushu Univ., 2. Hokkaido Univ., 3. Kyushu Univ., 4. Purdue Univ.,
5. Utsunomiya Univ. 6. Osaka Univ.)

NGL2023 Poster Sessions

17:00-19:00, Thursday 6 July

Optical Lithography & Advanced Patterning Technology

最新のArFiとKrF光源によるサステナビリティ貢献とアペイラビリティの向上

- P1 Contributing to sustainability delivers maximizing availability by the latest light source for the ArF immersion lithography and KrF lithography

竹田有輝、古巻貴光、宮本浩考、堀司、若菜克彦、太田毅、齋藤隆志 (ギガフォトン)
Yuki Takeda, Takamitsu Komaki, Hiroataka Miyamoto, Tsukasa Hori, Katsuhiko Wakana,
Takeshi Ohta, Takashi Saito (Gigaphoton . Inc.)

機械学習を用いたレーザー性能の予測とメンテナンスタイミング決定

- P2 The development of a machine learning-based excimer laser performance simulator for engineering maintenance decisions

Jacob P. Strock1, Levi Jordan1, 峰岸裕司2, 田中智史2, 磯本勝則2, 浅山武志2, 友永竹彦2, 川越陽介2, 酒匂祐貴 (1. Gigaphoton USA Inc., 2. ギガフォトン)
Jacob P. Strock1, Levi Jordan1, Yuji Minegishi2, Satoshi Tanaka2, Katsunori Isomoto2, Takeshi Asayama2, Takehiko Tomonaga2, Yousuke Kawagoe2, Yuuki Sakou2 (1. Gigaphoton USA Inc. (USA), 2. Gigaphoton Inc., (Japan))

Resist Materials

メタルオキサイドレジスト向け薄膜下地膜の開発

- P3 Thin Underlayer Materials for Metal Oxide Resist Patterning

秋田隼平1, 出井慧1, 林優弥1, 山田修平1, 酒井一憲1, 葛西達也1, 二位 明崇1, 古澤 彩夏1, 高田 和弥1, 金子 哲朗2, 瀬古 智昭1, 米田 英司1, 酒井 達也1 (1. JSR株式会社, 2. JSR Micro, Inc.)
Shumpei Akita1, Satoshi Dei1, Yuya Hayashi1, Shuhei Yamada1, Kazunori Sakai1, Tatsuya Kasai1, Akitaka Nii1, Ayaka Furusawa1, Kazuya Takada1, Tetsuro Kaneko2, Tomoaki Seko1, Eiji Yoneda1, Tatsuya Sakai1 (1. JSR Corporation, 2. JSR Micro, Inc.)

non-CARタイプバイオマスEUVレジストのHigh-NA EUVリソグラフィへの適用可能性

- P4 Potential of Biomass EUV non-CAR type Resist for High-NA EUV Lithography

森田和代1, 田中泰明1, 田中裕二2, 浅井正也2
(1. 王子ホールディングス株式会社, 2. 株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ)
Kazuyo Morita1, Yasuaki Tanaka1, Yuji Tanaka2, Masaya Asai2 (1. Oji Holdings Corporation, 2. SCREEN Semiconductor Solutions Co., Ltd.)

High-NA EUVリソグラフィ用主鎖切断型レジストの開発

- P5 Development on main chain scission resists for high-NA EUV lithography

田口和典1, 白鳥彰秀1, 星野学1, 藤村誠1, 葉信甫1, Hyo Seon Suh2, Danilo De Simone2, Geert Vandenberghe2, 佐貫英明1 (1. 日本ゼオン株式会社, 2. imec)
Kazunori Taguchi1, Akihide Shirotori1, Manabu Hoshino1, Makoto Fujimura1, Sin Fu Yeh1, Hyo Seon Suh2, Danilo De Simone2, Geert Vandenberghe2, Hideaki Sanuki1 (1. Zeon Corp. (Japan), 2. imec (Belgium))

- P6 Automatic evaluation of line-and-space resist patterns with defects using image recognition technology

Yuqing Jin, Takahiro Kozawa, Kota Aoki, Tomoya Nakamura, Yasushi Makihara, and Yasushi Yagi (SANKEN, Osaka University)

酸発生剤の分解が水酸化テトラアルキルアンモニウム水溶液中でのポリ(4-ヒドロキシスチレン)薄膜の溶解挙動に与える影響

- P7 Effects of photoacid generator decomposition on dissolution kinetics of poly(4-hydroxystyrene) in tetraalkylammonium hydroxide aqueous solutions using unsupervised machine learning

岩重祐大朗1, 伊藤裕子1, 古澤孝弘1, 坂本和生2, 村松誠2
(1. 大阪大学産業科学研究所, 2. 東京エレクトロン九州 (株))
Yutaro Iwashige1, Yuko Tsutsui Ito1, Takahiro Kozawa1, Kazuo Sakamoto2, and Makoto Muramatsu2 (1. SANKEN, Osaka University, 2. Tokyo Electron Kyushu Ltd.)

Nanoimprint Lithography (NIL)

- P8 インプリント技術を用いた光電コパッケージ用マイクロミラー作製
Micromirror Fabrication for Co-packaged Photonics Using Nanoimprint Technology
中村文、鈴木健太、乗木暁博、天野建 (産総研)
Fumi Nakamura, Kenta Suzuk, Akihiro Noriki, Takeru Amano (AIST)
- P9 ナノインプリントモールド作製用超高スループット電子線描画装置
Ultra-High Throughput Electron Beam Lithography System for Nanoimprint Mold
永井佐利、渡部工、伊藤高臣 (エリオニクス)、尹成圓、鈴木健太、廣島洋 (産総研)
Satoshi Nagai, Takumi Watanabe, Takaomi Ito (Elionix), Sung-won Youn,
Kenta Suzuki, Hiroshi Hiroshima (AIST)
- P10 ナノインプリントプロセスを用いたポリマー基板上的金属ナノ粒子パターン形成
Formation of metal nanoparticles patterns on polymer surfaces by thermal nanoimprinting techniques
島田侑果、前田優斗、大賀友瑛、金子智、吉本護、松田晃史 (東工大)
Yuka Shimada, Yuto Maeda, Tomoaki Oga, Satoru Kaneko,
Mamoru Yoshimoto, Akifumi Matsuda (Tokyo Tech)
- P11 シリコンメタオプティクスに向けた酸素反応性イオンエッチングによるインプリントレジストマスクの狭小化
Slimming Imprint Resist Masks by Oxygen Reactive Ion Etching for Silicon Metaoptics
高野修綺、新家寛正、中川勝 (東北大)
Naoki Takano, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa (Tohoku Univ.)
- P12 銀インクとナノインプリント技術を用いたナノパターン転写
Nanopatterns transfer using silver ink and nanoimprint technique
榎本 圭祐、谷口 淳 (東京理科大)
Kwisuke Enomoto, Jun Taniguchi (Tokyo Univ. of Sci)

E-Beam, Metrology, and Mask Technology

- P13 人物姿勢推定モデルを用いた断面 SEM 画像向け寸法自動計測方法
Automated measurement method for cross-sectional SEM images of semiconductor devices using human-pose estimation mode
奥山裕、大森健史 (日立製作所 研究開発グループ)
Yutaka Okuyama and Takeshi Ohmori (Research & Development Group, Hitachi, Ltd.)
- P14 透過型CD-SAXSによる深穴パターンの非破壊3次元形状計測
Non-destructive 3D profile measurement of deep hole patterns by transmission CD-SAXS
末永梨絵子、伊藤義泰、後藤拓実、表和彦 (株式会社リガク X線研究所)
Rieko Suenaga, Yoshiyasu Ito, Takumi Goto, Kazuhiko Omote
(X-ray Research Laboratory, Rigaku Corporation)
- P15 透過型CD-SAXSによるウエハ面内の深穴形状加工特性評価
Evaluation of across-wafer deep hole etching properties by transmission CD-SAXS
後藤拓実、伊藤義泰、末永梨絵子、表和彦 (株式会社リガク X線研究所)
Takumi Goto, Yoshiyasu Ito, Rieko Suenaga, Kazuhiko Omote
(X-ray Research Laboratory, Rigaku Corporation)
- P16 光電子ビーム技術搭載のSEMIによるMOSFETの非接触電氣的駆動とその同時観察
Non-contact electrical operation of MOSFET and its simultaneous observation by photo e-beam from semiconductor photocathode
西谷智博1,2, 荒川裕太1, 新美浩太郎1, 野田尚太郎1, 佐藤大樹1,2, 安福大輔2, 小泉淳1, 鹿野悠1,2, 飯島北斗1, 本田善央2, 天野浩2 (1. 株式会社フォトエレクトロソウル、2. 名古屋大学)
T. Nishitani1,2, Y. Arakawa1, S. Noda1, K. Niimi, D. Sato1,2, D. Yasufuku1, A. Koizumi1, H. Shikano1,2, H. Iijima1, Y. Honda2 and H. Amano2 (1. Photo electron Soul Inc., 2. Nagoya University)
- P17 CD-SEMのエラー原因解析のための機械学習を用いたエラー検出モデリングと特徴量スコアリング
Machine-learning-based Error Detection Modeling and Feature Scoring for Error Cause Analysis of CD-SEM
佐々木 剛志1, 吉田 泰浩1, 石川 昌義1, 笹嶋 二大2, 大越 栄生2, 高野正幹3
(1. 株式会社日立製作所, 2. 株式会社日立ハイテク, 3. 株式会社日立ハイテクフィールドイング)
Goshi Sasaki1, Yasuhiro Yoshida1, Masayoshi Ishikawa1, Fumihiko Sasajima2, Shigeo Ohkoshi2, Masami Takano3
(1. Hitachi Ltd., 2. Hitachi High-Tech Corp., 3. Hitachi High-Tech Fielding Corp.)
- P18 機械学習を活用したフォトマスク製造プロセス最適化
Study of Photomask Manufacture Process based on AI Technology
仲田宏、菊地郁夫、馬場紀子、引地麻依子、吉川真吾 (大日本印刷株式会社)
Hiroshi Nakata, Ikuo Kikuchi, Noriko Baba, Maiko Hikichi, Shingo Yoshikawa
(Dai Nippon Printing Co., Ltd.)

Extreme Ultraviolet Lithography (EUVL)

- P19 EUV位相シフトマスクでの位相シフト量の変動の吸収膜に由来する部分の検討
Investigation of Phase Shift Variation Cased by Absorber Properties on EUV Phase shift Masks
大野拓郎 (HOYA (株))
Takuro Ono (HOYA)
- P20 EUV リソグラフィマスク検査用高輝度 EUV 光源
西明 範子, 藤井 総一郎, 青木 一也, 寺本 雄介, 白井 隆宏, 森本 俊一, 渡邊 英典,
長野 晃尚, 矢島 大輔, 芦澤 則孝, 佐藤 善彦 (ウシオ電機)
Noriko Nishiaki, Soichiro Fujii, Kazuya Aoki, Takahiro Shirai, Shunichi Morimoto, Hidenori Watanabe,
Hidenori Watanabe, Akihisa Nagano, Daisuke Yajima, Noritaka Ashizawa, Yoshihiko Sato (Ushio)
露光、検査、材料等試験のためのプラズマEUV光源のスペクトル解析手法
- P21 Modeling of EUV emission from plasmas for the investigation of source for exposure, metrology, and material studies
佐々木明 (量研関西研)
Akira Sasaki (KPSI, QST)
- P22 反射型軟X線顕微鏡によるレジスト薄膜の空間分布評価
Spatial Distribution Imaging of Resist Thin Film with Micrometer Resolution using Reflection Type Soft X-ray
Projection Microscope
井口脩平、山川進二、原田哲男、渡邊健夫 (兵庫県立大学)
Shuhei Iguchi, Shinji Yamakawa, Tetsuo Harada, Takeo Watanabe (Univ. of Hyogo)
- P23 NewSUBARUにおける光電子顕微鏡を用いた試料表面観察の検討
Chemical Imaging of Resist Thin-Film Surface using PEEM at NewSUBARU
笹倉司、山川進二、原田哲男、渡邊健夫 (兵庫県立大学)
Tsukasa Sasakura, Shinji Yamakawa, Tetsuo Harada, Takeo Watanabe (Univ. of Hyogo)
- P24 Beyond EUVリソグラフィー用C/B多層膜の開発
Carbon/Boron Multilayer for Beyond EUV Lithography
藤本羽海、山川進二、原田哲男、渡邊健夫 (兵庫県立大学)
Umi Fujimoto, Shinji Yamakawa, Tetsuo Harada, Takeo Watanabe (Univ. of Hyogo)

R&D Support Program

- P25 文部科学省 マテリアル先端リサーチインフラ事業 (ARIM)
Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology, MEXT
富井和志、堀池純夫 (京都大学ナノテクノロジーハブ拠点)
Kazushi Tomii, Sumio Horiike (Kyoto Univ.)