

## PMJ2018 学会報告

PMJ2018 論文委員長  
レーザーテック株式会社 武久究

### 1. はじめに

フォトマスクに関する国内唯一の国際学会である PMJ の今年の学会 (PMJ2018) は 2018 年 4 月 18 日から 20 日の 3 日間、パシフィコ横浜において開催された。今年の PMJ は 25 回目ということで、記念大会として特別セッションを設け、バンケットは例年より長めに設定した。以下、PMJ2018 の概要をまとめる。

### 2. 投稿論文数と傾向

PMJ2018 では全体で計 51 件の発表があり、昨年の 60 件より 9 件減ったが、参加登録者は、昨年の 375 人から 384 人と微増した。口頭発表は、一般講演が 24 件 (25 件の予定であったが、キャンセルが 1 件)、招待講演は 1 件の基調講演を含めて計 14 件、ポスター発表は 13 件であった。特にポスターが昨年の 20 件から大幅に減少した。表 1 にカテゴリー別投稿論文の内訳を示す。

表 1. 投稿論文内訳

Topic	Presentation Type				Total
	Invited	Keynote	Oral	Poster	
1. Materials for Photomasks			2		2
2. Fabrication Process Steps and Equipments for Photomasks (developing, etching, cleaning etc.)			2	1	3
3. Photomask Writing Tools and Technologies including multi-beam EB writer	3		1		4
4. Tools and Technologies for Metrology/Inspection/Repair			2	2	4
5. Technologies and infrastructures for EUVL masks	5		9	1	15
6. Technologies and infrastructures for NIL masks			3		3
7. Technologies and infrastructures for FPD masks			3		3
8. Mask Data Preparations, EDA and DTCO			1	1	2
10. Photomask-related Lithography Technologies	1		1	2	4
13. Mask/Lithography related Technology in Academia (Poster Session)				6	6
Others	4	1			5
Total	13	1	24	13	51

特筆すべき点として、EUV マスク関連の発表が招待講演を含めて計 15 件と予想外に多かった。その理由の一つとしては、EUV リソグラフィーの量産適用が近づいていると考えられる。

### 3. 各セッションの概要

以下、セッションごとに発表内容を概説する。

#### [Keynote Lecture]

PMJ2018 のキーノートは、マイクロンメモリ ジャパン (株) の青砥なほみ氏から、「Evolutional Memory Technology」と題する講演を頂いた。内容としては、特に最近注目されている AI、クラウド、及び自動運転等に多用されている DRAM や NAND 等、メモリに関する最新技術の概説や課題が説明された。増え続ける需要に応えるためには微細化の継続が必須である。これを達成するため、リソグラフィーやマスクに関わるキー技術としては、オーバーレイや CDU の向上、新計測技術、3D 化に関わる課題の解決、新パターンング手法、およびコスト改善が要求されている。特にオーバーレイ改善のためには、ウェハーストレス制御等のプロセス改善と共に、露光装置、レチクル関連技術、計測技術の進化が大きく期待されている。これら新技術の登場には、それらを必要とするデバイス技術開発の時間軸に合わせた Time to Solution の感覚が重要だと説明された。

#### [NIL]

本セッションでは 1 件の招待講演と 3 件の一般講演があった。

1 件目は招待講演であり、EMLC2017 ベストペーパーを受賞したドレスデン技術大学 Kirchner 氏から、VUV 光を PMMA に照射しながら 3D 構造物 (マイクロレンズ) を作製し表面ラフネスを評価したという発表であった。

2 件目以降は一般講演で、最初はキヤノンの村里氏より、最新のインプリント装置の紹介があった。ウェハーインプリント機 NZ2C はオーバーレイ 3.4 nm、欠陥発生率 0.5 pcs/cm<sup>2</sup>、異物 0.0005 pcs を達成し、スループットについては充填時間を 1.5 秒から 1.1 秒に出来たことで 80 WPH を達成した。またレプリカインプリント機 NR2 については CDU 0.8 nm、IP 1.0 nm が達成し、NZ2C、NR2 ともに量産に適用可能な性能が達成できたと報告された。

3 件目は三井化学の大喜田氏によるナノインプリントリソグラフィにフッ化系ポリマー材料 (FROMP) を使ったときの性能についての発表であった。分子構造組成比を変えることで粘度を変えることが出来るため、いくつかのコーティング手法 (スピン、バー、インクジェットなど) を選ぶことが出来る。また、フッ素系ガスへの耐性が強く、エッチング耐性が強く、酸素系ガスにも強いいためアッシング耐性もある。また、インプリントのモールド材としても使えると報告された。

本セッション最後の一般講演は、キヤノン新井氏によるインプリント装置 NZ2C のパターニング性能についてであった。ステージ回りにエアカーテンを設置し、帯電板を設置し

たことで異物付着を減らすことができ、2000枚のウェハー評価で0.0005 psc/枚を達成した。またテンプレート寿命は81ロットまで延ばすことができたと報告された。

#### [FPD Photomasks]

本セッションでは4件の一般講演があった。

1件目はMycronicのWahlsten氏からで、自社のフォトマスク座標測定機Precision-MMSによるグローバルRegistration標準の作成についての発表があった。測定ステージ上で基板を置く位置・方向を変えて複数回測定し、ステージが持つ成分を切り分けることで、標準作成に求められる高精度な測定が可能となる。同一のG8マスクを複数拠点間で基準として共有することで、拠点間Registration差 $\leq 40$  nmを実現したと報告された。

2件目の発表は信越化学のIshitsuka氏からで、ブランクスの平坦度向上に関するものであった。局所加工技術の改善により、G10サイズマスク基板で平坦度とTTV(厚みの面内ばらつき)いずれも $\leq 3\mu\text{m}$ を達成可能との報告であった。また、水平保持状態での自重変形に対して、保持部分の平坦度が影響することを示し、さらに側面から保持することで自重変形に大きな改善効果があることが示された。

3件目はニコンのYagami氏からブランクスの平坦度と遮光膜および位相シフト膜に関する発表があった。ブランクス平坦度の向上がオーバーレイ改善に有効なことを、露光実験により実証した。また、平坦度の計測再現性が良い自社製の装置(ALGS)が紹介された。G10サイズ全面にわたり、均一な膜特性を有する位相シフト膜を得る技術、さらに、反射率・透過率・位相特性等のマスク膜特性を、マスク全面で計測可能な装置についても紹介された。

本セッション最後の発表はHOYAのKobayashi氏からで、近接露光用マスクの超解像技術に関する発表であった。フレネル回折を利用し、同位相であるがハーフトーン化した補助パターンをInverse technologyに基づき配置させるものである。露光評価により、 $50\mu\text{m}$ ギャップでも $6\mu\text{m}$ のブラックマトリックスパターン形成を可能とし、また、パターンのコーナーラウンドの抑制を実証したと報告された。

近年、TV用パネルの高解像化・有機EL採用を背景に、大型FPD基板でも高精細対応が要求されつつあり、今回の各社の発表内容は、そのことを強く意識させるものであった。

#### [Writing& Metrology]

本セッションでは、1件の招待講演と1件の一般講演の計2件の発表があった。

招待講演では、IMS Nanofabrication Mathias Tomandl氏より、マルチビームマスク描画装置:MBMW-101のアップデートが報告された。2016年にHVM機をリリースしており、運用実績をアピールする内容であった。Logic 7 nm世代の要求仕様はすべて達成した。精度仕様では、寸法精度 $<1$  nm、位置精度 $<1$  nm、SRAFパターン28 nmを解像、EUV

fiducial アライメント精度<10 nm が得られた。描画時間では、Logic 7 nm 世代マスクで 16 時間(110  $\mu$  C/cm<sup>2</sup>)、14 nm 世代で 7 時間(70  $\mu$  C/cm<sup>2</sup>)、28 nm 世代で 4 時間(40  $\mu$  C/cm<sup>2</sup>) を達成した。さらに、ナノインプリント対応として、ビームサイズ変更機構を備え、20 nm から 10 nm とビームサイズを小さくすることで 14 nm L/S パターンを解像した。また、33 mm $\times$ 26 mm 描画領域で描画時間が 5 時間と十分な性能を示した。新たな機能として、Thermal Expansion Correction(TEC)を開発した。低感度レジストの使用により、マスク全面の温度上昇によるマスクの熱膨張が無視できない。インライン TEC 補正機能を開発し、熱膨張による位置誤差を 1/4 程度に低減できたと報告された。

一般講演は、NuFlare Technology の松本裕史氏からで、Logic 5 nm 世代に向けたマルチビームマスク描画装置：MBM-1000 の開発進展の報告がなされた。ピクセルデータ転送速度 300 Gbps で動作する Blanking Aperture Array (BAA)を使用した描画において、寸法精度 1.3 nm、位置精度 1 nm レベルが得られた。また、同社のシングルビームマスク描画装置：EBM-9500 と比較して、パターン解像性が向上し、20 nm L/S パターンの解像とプロセスマージンの拡大が示された。ILT、EUV ではパターン fidelity が重要になる。これに対応するため、Pixel-level dose correction (PLDC)を開発した。ピクセルレベルでパターン端のプロファイルを改善することが可能になり、実際に ILT パターンイメージの改善を確認した。また、シミュレーションではあるが、PLDC に 140 %の照射量変調を加えることで Linearity を<1 nm に改善できる可能性が示された。

以上 2 件の講演の共通点として、EUV、ILT、NIL 等の次世代リソグラフィ技術の導入がせまっており、マルチビームマスク描画装置導入の重要性が格段にあがっていると考えられる。

## [Process & Repair]

本セッションでは 2 件の一般講演があった。

1 件目は、芝浦メカトロニクス の Takashi Miyamoto 氏より、同社のドライエッチング装置を使った寸法分布改善に関する報告であった。クロム材料を使用したフォトマスクの CDU を主にエッチングガスの組成比をコントロールすることで、0.5 nm 以下に改善できたと報告された。チェアからの「CDU の他の寸法特性である、リニアリティ/プロキシミティに関してはどうか？」との質問には、「今後の課題である。」との回答であった。

2 件目は、RAVE 社の Tod Robinson 氏より、同社の DUV フェムトセカンドレーザー修正機の新機種のパフォーマンスに関する報告であった。高解像度モードでは 150 倍対物レンズを使用して、エッジ修正精度  $\pm 10$  nm (従来機は  $\pm 15$  nm) であり、AIMS を用いた転写性能評価では、寸法変動 4 %以内で修正可能であるとしている。スルーペリクル修正では、パターンを変化させずに異物のみ除去することも可能であるが、大きすぎる異物は除去不能でありおよそ 2  $\mu$  m までが限度であろうとの報告であった。会場からの「スルーペリクルでの異物修正では、異物はどこに行くのか？」との質問に対し、「良く分かっていない。」との回答

であった。

### [EDA & Lithography]

本セッションでは1件の Invited Paper と2件の一般講演があった。

1件目は大阪府立大学の Hirai 教授による、マスク上に Intensity と Phase を変化させたパターンを配置することにより3次元形状を1回の露光で作るという技術の紹介であった。これにより複雑な3次元形状をレジストで作成した実例を見せ、今後のMEMS、先進医療などの分野への展開が期待できるとの内容であった。

2件目は Aselta Nanographics の Patrick Schiavoneb 氏による、Model base で Mask Process Correction (MPC) を行う技術に関する発表であった。これによりプロセス解像限界付近においてよりターゲット CD に忠実にパターンを作れる実験結果が示された。

本セッション最後は、三井ケミカルの Kawashima 氏による、Spin-on Carbon (SOC) を 1Xnm 世代向けレジストとして提案する発表であった。SOC レジストと PGMEA (Cyclohexanone) 溶剤の組み合わせによりマルチレイヤーリソグラフィに優れた特性を持つことが示された。

### [EUV Masks (1)]

本セッションでは、EUV マスクに関する3件の発表があった。

1件目は凸版印刷の関氏からで、DUV マスク検査機に関する高感度検査の最適化手法に関する発表であった。マスク検査は、Actinic 検査が期待されているが、コマーシャル装置がないため、DUV 検査の高機能化が重要。微細パターン領域では、トーンリバース現象があり、コントラストが高いパターンでは、欠陥信号が相対的に小さくなり、欠陥検出が困難となる。そこで、検査のパラメーターとして、①フォーカス、②偏光の影響を詳細に評価し、最適化することで、欠陥感度と検出性能の向上を達成したと報告された。

2件目は AMTC の Pavel Nesladek 氏からで、EUV マスクの Ru キャッピングレイヤーの耐性が報告された。Ru キャップのマスク工程での完全性(耐性)について、吸収体パターンの繰り返し洗浄にて、AFM による高さ計測と EB リペアーの信号を利用した膜厚変動が見積もられた。AFM による膜厚計測は、洗浄にて変動することが確認されたが、吸収体が僅かに増加する影響も含んでいるため Ru だけの耐性は確認できない。一方、EB リペアーでは、膜厚よりは、膜組成の変化を検知するため、Ru キャップの完全性評価に信頼性が高いと報告された。

本セッション最後の発表は東芝の森下氏からで、微細な SRAF パターンを実現するため、ブランク・マスク工程の開発結果が報告された。新規に高解像の薄膜レジストと Cr ベースのハードマスクを適用することで、Ta ベースの吸収体パターンの解像性能は、44 nm L/S、30 nm Iso-Line、24 nm Iso-Space を達成した(従来の Iso-Line は 60 nm)。また LWR は、40 % 以上の改善が示された (L/S で 5.5 nm 3 $\sigma$   $\rightarrow$  ~3 nm 3 $\sigma$ )。

### [EUV Source for Inspection]

本セッションでは、EUV マスクを対象とした Actinic 検査装置用 LPP 光源に関する一般講演が 3 件あった。

1 件目は Swiss Federal Institute of Technology と Adlyte 社（スイス）の共同研究によるもので、発表者の M. Brandstätter 氏によると、デブリを構成するイオンや中性粒子の分布特性の計測結果、コレクターミラーへのイオン衝突量とスズのデポ量とは相反し、励起用レーザの光軸と EUV 光の取り出し軸とのなす角が 40~90 度において、大きな中性粒子の付着を抑制できると報告された。また、3 段階のデブリ低減手法を用いることで、特に反射ミラーの位置を励起用レーザの光軸から 60 度の位置に配置することでデブリを大幅に抑えられることが示され、14 時間の連続発振を達成したと報告された。

2 件目も同じグループからの研究発表で、発表者の M. M. Weber 氏によると、スズドロップレット発生装置の最新版（V7）の特性、及び EUV 光のパルスエネルギー安定化の手法と特性が紹介された。また、EUV 光の輝度の角度依存性の計測結果、ドロップレットとレーザ集光点との位置ズレに対する輝度の影響に関しても報告された。Pulse to Pulse で 1.98 %の安定性を達成し、輝度としては、発光サイズ 70  $\mu\text{m}$  で 350 W/sr/mm<sup>2</sup> が得られているが、発光サイズを 80  $\mu\text{m}$  と拡大した場合、300 W/sr/mm<sup>2</sup> が得られたと報告された。

本セッション最後の発表は、RnD-ISAN/EUV Labs（ロシア）、Institute for Spectroscopy RAS（ロシア）、及び ISTEQ（オランダ）との共同研究の発表で、発表者の S. Ellwi 氏（ISTEQ）によると、Li Jet を用いたデブリフリーの LPP 光源に関する発表であった。Li の流体（Jet）に Nd-YAG レーザを照射し、Li は MHD（Magnetohydrodynamic） Pump を用いて循環し再生利用される。変換効率は 1.2 %ほどとのこと。Input/Output の Window は 450°C 程度に保つことで Li のセルフクリーニングが実現された。EUV 光を取り出すウインド材は一般的に知られているもので、透過率は約 50%と報告された。

### [25th Anniversary Special Session]

25 回記念のスペシャルセッションでは 4 件の招待講演があった。最初は ALITECS の岡崎氏より、「“Mask Technology”, the key of Moore’s Law Scaling」と題する講演を頂いた。氏は、長年、デバイスやリソグラフィーの技術開発を担当され、さらに ASET (Association of Super-Advanced Electronics Technologies) の EUV 研究室の室長も勤められたことから、EUV リソグラフィーやマスクに関する豊富な知識と経験を踏まえて、微細化の歴史や最新技術が説明された。さらに High-NA EUVL に代表されるリソグラフィーの将来技術に関しても説明された。

2 番目の招待講演は、ニューフレアテクノロジーの中山田氏より、「History of VSB Mask Writer and Future of Multi-beam Mask Writer」と題する講演であり、同社で開発されてきた電子ビーム描画装置の技術の変遷が紹介された。それによると、最初のイノベーション

ンは VSB 技術に 50 kV の加速電圧を備えた EBM-3000 の登場である。また、電流密度に関しては、EBM-3000 の 20 A/cm<sup>2</sup> から、最新の EBM-9500 による 1200 A/cm<sup>2</sup> まで向上した。また 2012 年頃から VSB での電流密度の限界が懸念されたことから、第二のイノベーションとして、マルチビーム描画機の開発が始まったと説明され、同社のマルチビーム描画機の将来についても説明された。

3 番目の招待講演は、BACUS プレジデントであり、ASML 所属の Jim Wiley 氏より、「Greeting Message for PMJ 25th Anniversary from BACUS」と題する講演を頂いた。内容としては、BACUS と PMJ の歴史、及びマスク製作技術の歴史が紹介された。特に BACUS が設立された 1980 年代のマスク製作の様子が写真で紹介され、当時の技術を知らない聴講者には、単に原始的な印象を受けるだけでなく、多大な苦勞を乗り越えてマスク製作が行われてきたことが実感される感慨深い内容の講演であった。

4 番目の招待講演は、EMLC の会議議長であり、UBC Microelectronics 所属の Uwe Behringer 氏より、PMJ25 回記念の祝辞として、「Greeting Message for PMJ 25th Anniversary from EMLC」と題する講演を頂いた。内容としては、氏の長年の PMJ との関係や PMJ、EMLC の設立当初のエピソード、また PMJ が最初に利用した KSP ホールでの思い出等も紹介して頂き、長年 PMJ に参加された聴講者にとっては懐かしい内容の講演であった。

## [EUV Masks (II)]

本セッションでは 2 件の招待講演と 2 件の一般講演があった。

最初の招待講演は、BACUS ベストペーパーで招待講演となった IMEC の Marina Timmermans 氏からで、IMEC の EUV マスク用ペリクルの開発状況についての発表であった。IMEC では EUV 光源のパワーが 250 W 以上で要求されるペリクル、特に CNT (カーボンナノチューブ) をベースとしたペリクル膜を開発している。現在 5×5 cm のサンプルで透過率 96 % を達成。30~60 nm の異物の通過性も数% と良好。ただし、CNT の膜は水素ラジカルに対する耐性が低い為、モリブデンのコーティングを実施。コーティングにより EUV 光の吸収は大きくなるが、耐性は向上する事を確認した。今後フルサイズのペリクル膜への拡大が期待される。

2 件目の招待講演は Lasertec の宮井氏からで、ABI 検査装置の開発状況についての発表であった。これまでは EIDEC で開発した Prototype であったが、量産向けの装置 ABICS を紹介。装置の照明 NA を既存の 0.07 から 0.1 に上げる事により検査感度が向上すると期待される。また、ABI の技術を用いたパターン検査装置について基礎的な評価結果を紹介。NA を 0.13 にして、光学系を変更する事により、パターンの解像性が上がる事を報告。EUV リソの量産適用には Actinic 検査装置が必要と考えられているが、現実には存在していない。そのような中、今回報告された ABI を利用したパターン検査装置は EUV 量産適用に向け、大いに期待される。

3件目は一般講演で、IMECのRik Jonckheere氏から、ブランク欠陥のウェハー転写性についての発表であった。それによるとML欠陥のFiducial Markとの相対位置、欠陥の横方向の大きさ、Fiducial Markからの欠陥座標精度の3点に着目して欠陥転写性を評価。Defect Mitigationの精度を上げるには、欠陥位置を如何に正確に捉えるかが重要であると報告された。また、描画装置とABI装置の座標の一致度が非常に重要であると述べた。Final Commentとして、ブランク欠陥はやはり一桁から0個のレベルを目指す必要があると提言された。

本セッション最後の発表はApplied MaterialsのAbbas Rastegar氏からで、EUVブランク用基板の洗浄についての発表であった。EUVブランクの欠陥の発生源は主に研磨と洗浄であり、サブ10 nm HPに求められる欠陥は高さ2 nm、FWHM = 20 nmであると述べた。また、AMAT社の洗浄装置では、高パワーでありながら低パワー密度のFull-face振動子を用いており、高い洗浄能力を保ちつつ、欠陥を作りにくい効果があると報告された。

### [EUV Masks (III)]

本セッションでは1件の招待講演と2件の一般講演があった。

招待講演はCarl ZeissのDiezel氏からで、EUV AIMSの最新状況についての報告であった。EUV-AIMS計4台の内、1台は既に2017年に出荷され顧客サイトで稼動し、デモ装置では100枚以上のEUVマスク、10000点以上のアウトプットの実績がある。解析は自動解析プラットフォームを用意して自動化しているが、更なる自動化をめざして開発を進めている。Stochastic問題を扱う為にフォトン数をエミュレートする機能をつけている。また、マスク基板ラフネスの影響も見ることが出来る。HiNA化は2019年にフィージビリティテスト、2021年に向け開発をおこなう予定と報告された。

一般講演はHOYA Nakagawa氏からで、Zeiss社の位置補正装置ForTuneに対応する目的で、EUVブランクの裏面用透明導電膜に関する発表であった。当初はTiN膜を評価していたが、導電率、透過率、強度については良好な結果が得られたものの、マスクで使う硫酸過水洗浄で溶けてしまうことが判明し、現在は別材質で評価を進めている。新材質の裏面膜では導電率、透過率、洗浄耐性については目標をクリアできたが、欠陥レベルと膜応力に課題が残ると報告された。

最後の講演はAMATのJuindal氏からで、AMATにおけるEUV用成膜（ML膜、Ru膜、吸収膜）の発表であった。AMATは装置メーカーであり、ブランク製作に必要な各種装置を扱っていることから、総合的な開発ができると述べていた。MLの成膜結果では欠陥レベルが、50 nmサイズで9個という結果を報告していた。吸収体に関しては、薄膜化を目指した開発をしており、膜厚35 nmで3.5%、40 nmで2%、45 nmで0.2%の反射率と報告していた。他にも数種の吸収膜を示し、加工性を含めた評価を進めていると報告された。

## [EUV Masks (IV)]

本セッションでは2件の招待講演と、2件の一般講演があった。当初は3件の一般講演を予定していたが、12-5(TNO)は、著者の体調不良によりキャンセルとなった。

1件目は招待講演であり、BACUS2017で行われたパネルディスカッションの纏めをGLOBALFOUNDRIES社のJed Rankin氏から報告された。テーマは、Managing without Actinic Patterned Mask Inspectionであり、パネラーはGF, Intel, Samsung, KLA, NuFlare, HMIの6社。DUV、EB検査機とウェハー転写によるVerificationを組み合わせて保証する手法の議論を行ったと報告された。

2件目も招待講演であった。ASML社のDerk Brouns氏より、ASMLで開発しているペリクル及びマウント装置の進捗報告があった。欠陥低減は重用開発課題の1つであり、従来は多数(>10000個)の欠陥が確認されていたが、大きく改善し、25 $\mu$ mの欠陥発生数を0個にすることができたと報告された。

3件目は一般講演で、三井化学のYosuke Ono氏から、クローズタイプペリクルに関する報告であった。接着剤を用いてペリクルフレームを直接マスク基板に固定する手法である。接着剤から発生するアウトガスや異物を考慮して3種類の接着法を選定・評価した結果、アウトガスや異物を大幅に低減できたと報告された。

4件目は、EUV Tech社のRupert cc Perera氏からの発表であり、EUV-Tech社のEUVペリクル透過率計の報告であった。面内の強度ばらつき(3 $\sigma$ )は0.1%以下、スループット(面内63ポイント)は5分程度と、非常に良好であると説明された。現在は、EUV顕微鏡の開発を開始しており、視野角は26 $\mu$ m、計測保証エリアは3 $\mu$ m、NAは0.33、照明形状はアパーチャーの変更で変更可能、倍率は1000倍と報告された。

## 5. ポスター

ポスターセッションでは計13件の発表があり、内6件がアカデミア、すなわち大学発マスクリソグラフィ関連技術であった。アカデミアの発表の質的にはどれも高い内容であったが、件数が大きく減少した昨年の7件からさらに1件減ったことは極めて残念である。今後の課題としては、さらに多くの大学関係者に、PMJへの理解と投稿促進を進める必要がある。

## 6. ベストペーパー選出について

学会後の最初の論文委員会において論文委員と協議した結果、下記3つの口頭発表をベストペーパーとして選択した。

[A1] “Minimizing “Tone Reversal” during 19x nm Mask Inspection” by Kazunori Seki<sup>1</sup>, Karen Badger<sup>2</sup>, Masashi Yonetani<sup>3</sup>, Anka Birnstein<sup>4</sup>, Jan Heumann<sup>4</sup>, Takeshi Isogawa<sup>1</sup>,

Toshio Konishi<sup>1</sup> Yutaka Kodera<sup>1</sup>, 1: Toppan Printing Co., Ltd. (Japan), 2: GLOBALFOUNDRIES (USA), 3: Toppan Photomasks, Inc (USA), 4: Advanced Mask Technology Center (Germany)

[A2] “Development of closed-type EUV pellicle” by Yosuke Ono, Kazuo Kohmura, Atsushi Okubo, Daiki Taneichi, Hisako Ishikawa, Tsuneaki, Biyajima, Mitsui Chemicals Inc., (Japan)

[A3] “New Half-Tone Lithography Uses for FPD Proximity Printing” by Shuhei Kobayashi, Koichiro Yoshida, Masayuki Miyoshi, Yutaka Yoshikawa, HOYA Corporation (Japan)

また、ポスターセッション終了後に採点を集計した結果、下記[B1]をベストポスターとして選択し、下記[B2]をベストアカデミアポスターとして選択した。

[B1] “Intra-field mask-to-mask overlay, separating the mask writing from the dynamic pellicle contribution” by R.van Haren<sup>1</sup>, S.Steinert<sup>2</sup>, O.Mouraille<sup>1</sup>, K. D'have<sup>3</sup>, L.van Dijk<sup>1</sup>, R.Otten<sup>1</sup> and D.Beyer<sup>2</sup>, 1:ASML (The Netherland), 2: Carl Zeiss SMT GmbH (Germany), 3:IMEC (Belgium)

[B2] “Simulation of fogging electron trajectories in a scanning electron microscope” by Y, Ito, T,Donga, K,Morimoto and M,Kotera, Osaka Institute of Technology (Japan)

以上の中から、発表内容を総合的に判断し、EMLC2018には上記[A2]、BACUS2018には上記[A1]と[B2]を派遣することになった。

## 7. 最後に

PMJ2018では、発表件数は昨年より9件減ったにも関わらず、参加者は昨年より微増した。要因としては、特に EUV マスク関連の発表が多かったことを考えると、EUV マスク関連の最新情報を入手したいという業界関係者が多かったと思われる。したがって、来年も EUV マスク関連技術のアップデートにも注力していく必要がある。一方、25 回記念の特別セッションに関しては、多くの参加者から好評であった。しかしアカデミアの発表件数が依然として少なかったことから、今後はアカデミアの投稿促進にも注力する必要がある。

以上