

2018年度報告 ウェーハプロセス専門委員会

2019.04.23

早川 崇

ウェーハプロセス専門委員 委員長

2018年度ウェーハプロセス専門委員会

	社名
1	東京エレクトロン(株)
2	(株)日立ハイテクノロジーズ
3	(株)アドバンテスト
4	アプライドマテリアルズ
5	(株)アルバック
6	(株)NGR
7	(株)荏原精確所
8	オルガノ(株)
9	キャノンアネルバ(株)
	キャノンアネルバ(株)
10	(株)KOKUSAI ELECTRIC

	社名
11	芝浦メカトロニクス(株)
12	(株)SCREENセミコンダクターソリューションズ
13	東京計装(株)
14	(株)ニコン
15	日新イオン機器(株)
16	日本エー・エス・エム(株)
17	(株)ニューフレアテクノロジー
18	野村マイクロ・サイエンス(株)
19	(株)堀場エステック
20	リオン(株)

SEAJ事務局：星野 栄一、後藤たまき

2018年度20社(21名)で各要素技術など詳細議論。
新規委員交えて、議論内容活発化。

活動テーマ：半導体製造装置技術の調査・研究

ウェーハプロセス専門委員会：早川 崇

活動ゴールと活動領域

- 参加企業の競争力アップ
- 半導体製造装置産業 再興

今回活動内容(詳細)、達成基準

活動内容

- 異分野・周辺技術を各種講演開催で吸収
- 装置関連技術の講演会実施・ヒアリング
- SPEセクタ技術トレンドの俯瞰
- ロードマップ・技術変化点の抽出・理解
- 卓越技術を持つ各社より発表・議論

達成基準

- 各種講演会の実施
- ロードマップ、技術変化点のアップデート
- 魅力ある委員会(出席率80%)

活動期間と使用したリソース

活動期間：2018年／4月～2019年／4月 6回

リソース：21名のべ194時間、現金出費¥20,000(謝礼)

活動成果

- 各種講演会実施：8件開催(うち公開3件)

温暖効果ガス
IMBT 磯様

プラズマレスエッチング
名古屋大 林先生

SPEセクタの展望
TEL 早川

ロードポート技術動向
シンフォニア

FOUP汚染防止技術
Entegris

パターニング技術：基礎
TEL 八重樫

マイクロLED
IMBT 磯様

ダマシン加工技術
TEL 早川

- 講演会、ヒアリング、委員会内議論により、ロードマップ、技術変化点のアップデート実施
- 出席率80%を達成

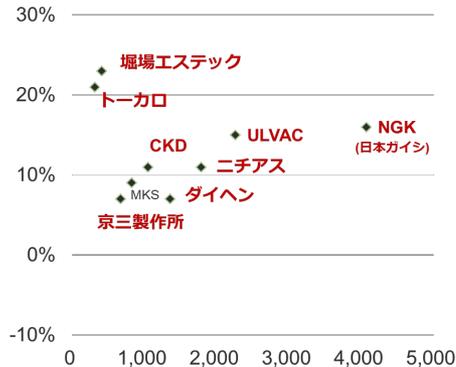
自己評価、課題

「90/100点」 継続したロードマップ、技術変化点の更新、講演会開催を実施。2年目にSEAJ参画企業への情報発信を目指す

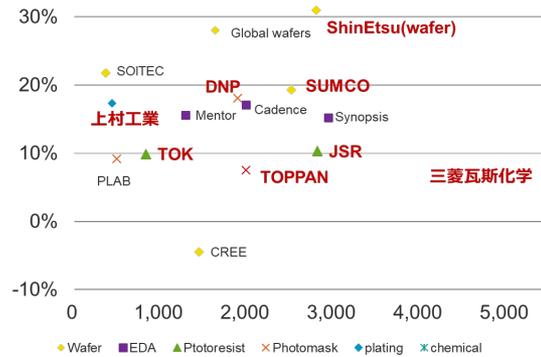
産業動向：SPE(半導体製造装置)の現状・将来像

- 設計／アーキテクチャ、製造技術革新により、継続した高性能・高集積化の実現
- 2030年～半導体成長は、半導体製造装置への投資・技術が下支え
- 卓越企業、大学連携(含む異分野連携)により国際競争力確保が急務

部品メーカー



材料メーカー



装置メーカー

	1985	1995	2005	2017
1	Perkin Elmer	Applied Materials	Applied Materials	Applied Materials
2	General Signals	TEL	TEL	Lam Research
3	Canon	Nikon	ASML	TEL
4	Varian	Canon	KLA-Tencor	ASML
5	Nikon	Lam Research	Nikon	KLA-Tencor
6	Eaton	Hitachi Hi-Tech	Lam Research	Screen
7	Applied Materials	Dainippon Screeer	Novellus	SEMES
8	TEL	Varian	Dainippon Screeer	Hitachi Hi-Tech
9	Anelva	Kokusai Electric	Canon	Hitachi Kokusai
10	Advanced Semic	ASML	Hitachi Hi-Tech	Daifuku

会社発表データに基づき作成：ウェーハプロセス専門委員会

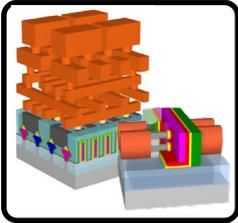
卓越企業、異分野連携による競争力維持、拡大が重要
⇒ 委員会内議論、外部講師講演

異分野・周辺技術を各種講演開催で吸収

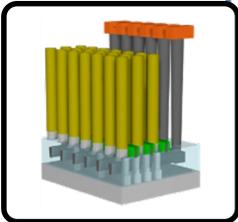
- 講演会にて卓越企業から、最新の周辺技術、異分野技術の動向を把握
 - 温暖効果ガス : 温暖効果ガスの各種法規制
 - プラズマレスエッチング : 環境にやさしいエッチング手法
 - SPEセクタの展望 : 中国、米国など国家プロジェクトでの覇権争い
 - ロードポート技術動向 : ゴミ・汚染制御の観点、ロードポート最新技術動向
 - FOUP汚染防止技術 : ウェーハ搬送時、FOUP汚染防止技術
 - パターニング基礎 : 今更聞けないパターニング技術動向
 - マイクロLED : プロセス応用、マイクロLED技術動向
 - ダマシン加工技術 : 高精度な配線形成技術

周辺技術を講演会・議論の場を設定し、装置開発の方向性を確認

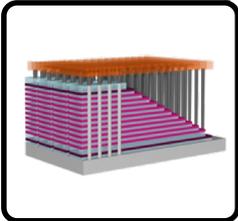
半導体技術動向



- Toward n+3, scaling continues with 3D gate structure, DTGO and various scaling boosters
- Scaling boosters : Nanowire/Nanosheet, SAC/SACG/COAG, FSAV, BPR(Buried Power Rail)...



- Slowing down aggressive geometry scaling. Continue Cs/Cb challenges and integration innovation, e.g. Air gap formation
- Integrated module solution : e.g. High-k/Electrode, New HARC Etch and suitable hardmask material, 3D Chip Stack (HBM)



- Increasing the number of stack layers drive bit density. Precise/High mobility Channel/Slit formation is essential for next generation 3D NAND success. More Stack, Multi Tier, Chip Stack, Cell over Peri, those will be technical challenges.

微細化に頼らず、構造・材料、設計／アーキテクチャの革新により
半導体製造装置セクタの成長は継続

各要素技術のチャンレジ深堀

2017年度作成

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Logic	16/14nm	10nm	7nm			
DRAM	20nm	1xnm	1ynm			
3D-NAND	32L	48L	64L	96L		
パターニング技術	液浸露光 + DP/MP, Layout(Cut, Block)					
FEOL成膜技術	ALD, Epi, 低温化, Power Device 高温アニール					
不純物導入技術	固層拡散、プラズマドーピング、低温・高温インプラ					
エッチング技術	ALE、高選択比、難エッチ材料加工、低ダメージ					
洗浄技術	微小パーティクル除去性、パターン倒壊防止					
BEOL成膜技術	ALD、Post Cu Metal (Co、Mn、Ni...etc)、Porous					
CMP技術	新規材料(難CMP材料)、Global・Edge平坦化					
検査・計測技術	ハイブリッド計測(OCD/CD, 膜厚、X-Ray)、EB					
クリーン化技術	低コスト化、PoP(Point of Process)管理					

(順不同)



2016年度に実施

2017年度

半導体技術動向、Challenge & Opportunity

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Logic Foundry	10nm		7nm		5nm		3nm
DRAM	1ynm		1znm		n+2		
3D NAND	64L		96L		128L (2Deck) Chip Stack		
パターンニング技術	EUVリソ(材料、マスク、生産性)、ストカスティックエラー顕在化						
FEOL成膜技術	ALD, 選択成膜、Epi(ナノワイヤ)、Low-k(スペーサー、PMD)						
不純物導入技術	更なる高エネルギー化(8MeV)、先端メモリでの新たな高電流ニーズ						
エッチング技術	ALE, 自己整合エッチング、難エッチング材料加工						
洗浄技術	パターン倒壊防止(洗浄、乾燥)						
BEOL成膜技術	Cu代替材料(Co、Ru、Mo等)、層間絶縁膜(2.55限界、3.0高強度膜)						
CMP技術	研磨精度向上 ⇒ ナノ砥粒研磨(生産性劣化、残留スラリ後処理)						
検査・計測技術	SEM(高速多点計測、広視野検査、深穴検査)、オンサイト評価(Fab POR)						
クリーン化技術	ウェーハ上で10E7の汚染制御、デバイス別要求値・課題範囲が拡大						

まとめ

- 各種講演会を企画し、周辺技術、異分野技術動向を調査
- 半導体技術動向、各技術チャレンジの調査・まとめ
 - ✓ 設計／アーキテクチャ、製造技術革新により、継続した高性能・高集積化の実現
 - ✓ 2030年～半導体成長は、半導体製造装置への投資・技術が下支え
 - ✓ 卓越企業、大学連携(含む異分野連携)により国際競争力確保が急務
- 隔月開催で高出席率(80%以上)を達成し、委員同士の議論の場活発化
- 引き続き技術動向の調査・研究の精度向上、有益な情報発信に努める
- SEAJ事務局のご協力に感謝、引き続きのご支援よろしく申し上げます。