

スーパーサイクルに沸くニッポン
半導体産業の未来は!?

半導体工場
2019
ハンドブック

発行 **産業タイムズ社**

⑦ CMP装置

2年で市場規模2倍に 3年連続で30%超成長

CMP（Chemical Mechanical Polishing＝化学的機械研磨）は、多数の配線層で構成される半導体チップを、成膜した層ごとに研磨して平坦化するプロセスである。研磨対象のウエハーをキャリアに貼り付け、研磨パッドを貼った平板に押し付けて、スラリーを流しながら双方を回転させて研磨し、ナノオーダーの平坦性を実現する。

従来はアルミ系材料が配線材料として使用されてきたが、微細化の進展に伴い、抵抗値が上昇し、信号遅延などが半導体の性能に悪影響を及ぼすようになってきた。このため、アルミに比べて抵抗値が低いCuに注目が集まり、CMP技術とダマシン構造の採用により、Cu配線が一気に普及。CMP市場の拡大につながった。

CMP市場は、研磨装置であるCMP装置、化学薬品や砥粒を含んだスラリー、ウエハーを研磨するパッド、パッドの表面状態を整えるドレサナーなどで構成される。また、スラリー供給装置や洗浄液といった部材もCMP工程では不可欠なアイテムだ。プロセス内で使用する部材が多いため、他の工程と比較して材料コストの高い工程といえるが、半導体チップの高密度化や高速化、配線の微細化に伴ってウエハー上の凹凸が歩留まりに大きな影響を及ぼすようになり、CMPプロセスの重要度はますます高まっている。

2017年度（17年4月～18年3月）のCMP装置・消耗材（スラリー／パッド／ドレサナー）市場規模は前年度比22%増となり、3年連続で2桁台のプラス成長となり、市場規模はついに4000

億円を突破した。3D-NANDやFinFETなど3次元デバイスの量産拡大が大きな市場拡大要因となっており、参入各社の多くが業績を拡大させている。

18年度は前年比6%増の4300億円強の市場を形成すると予想する。引き続きNANDと先端ロジックを中心に、CMPアプリケーションの拡大が見込めるほか、コバルト（Co）などの新材料の登場もプラスに働くことになりそうだ。

▼ 2000億円に迫る勢い

2017年度（17年4月～18年3月）の半導体用CMP装置市場規模は、前年度比33%増の1840億円となった。3年連続で30%を超えるプラス成長となったことから、市場規模は約2年で2倍近くにまで成長した。18年度は成長率の観点でやや物足りないものの、引き続き安定した需要が見込め、市場規模は同6.5%増の1960億円となりそうだ。

CMP装置は3D-NANDと先端ロジックでのCMP工程数の拡大によって、ここ数年目覚ましい成長を遂げてきた。CMP装置トップの米アプライド マテリアルズ（AMAT）によれば、先端ロジックではFinFETやSAGC（Self-Aligned Gate Contact）などトランジスタやコンタクト工程におけるプロセスの複雑化により、CMP工程数が飛躍的に増加しているという。

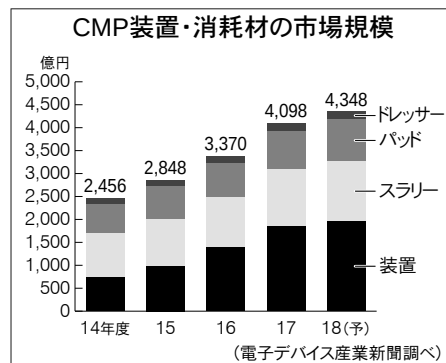
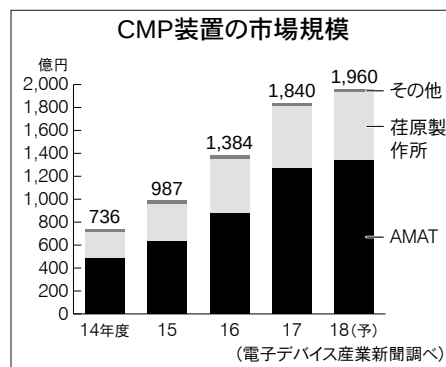
また、NANDでも3Dへの移行や多層化に伴い、ILD／

PMD（Pre Metal Dielectric）工程を中心にCMPアプリケーションが急増しており、2D-NANDと第3世代（64層）3D-NANDと比較した場合、CMP工程数は3倍近い伸びを示している。こうした背景のもと、CMP装置はここ数年拡大を続けており、18年度はいよいよ2000億円に迫る市場規模となっている。

■ 各社の動向

【AMAT】

17年度は3D-NANDおよびDRAMなどのメモリ投資の伸びがロジック投資を上回ったため、CMP装置も金属膜CMP向けよりも、酸化膜CMP向けの伸びが大きかったようだ。そのため、



工場ルポ 堀場エステック 阿蘇工場

MFCの主力生産拠点

5期拡張で能力を倍増

(株)堀場製作所の子会社の(株)堀場エステック（京都市南区上鳥羽鉾立町11-5、Tel.075-693-2300）は、半導体製造装置用流体制御機器「マスフローコントローラー（MFC）」の主力生産拠点である阿蘇工場（熊本県西原村）の5期拡張工事を完了させた。クリーンルームの拡大と効率化により、本社工場と合わせてMFCの年産能力を従来比約2倍の35万台に引き上げた。

阿蘇工場は1988年にMFCの生産拠

点として設立され、同社がMFCで世界シェア約60%を誇るトップメーカーに成長するのに大いに寄与してきた。これまでに3度の拡張工事を実施しており、4度目となる5期工事の実施を決定したのは熊本地震から3カ月後の16年7月だった。

5期拡張工事では、熊本地震で被害を受けた1期、2期棟を取り壊すとともに新たに隣接地を取得し、併せて延べ床面積7010m²の新棟を建設した。こ

れにより、阿蘇工場全体の規模は敷地面積5万4364m²、延べ床面積2万372m²に、MFCを生産するクリーンルームは従来比1.7倍の2550m²となった。

将来のさらなる増強に備えた予備スペースも設けている。拡張工事にかかった投資額は27億円で、新棟のMFC年産能力は18万台規模である。17年末に完成し、順次設備を導入して稼働を進めている。

阿蘇工場では、MFCのほか、医療分野向けの検査装置や半導体市場向けの流体供給システムなど、多様な製品を手がけている。正面玄関から左側に位置する2階建ての建屋は、2階で医療現場向けの血液検査装置、血糖測定装置などの組立・検査を行っている。1階では血液検査に用いる希釈液、洗浄液、溶血剤といった試薬を生産している。また、同じフロアには機器に組み込む実装基板の内製ラインも設けられている。阿蘇工場だけでなく、他の工場で生産されている製品にも用いられている。

玄関から正面奥の建屋では、半導体製造工程向けの液体材料気化、供給システム、検査装置、薬液濃度モニターを製造している。もともとあったMFC生産ラインを新棟に移したことで、大型製品などの生産対応力を向上した。

玄関の右側に位置する、第5期拡張工事で建設された新棟のMFC製造スペースは、クラス1000のクリーンルームとなっている。従業員の作業スペースはクラス100の局所クリーンブースである。モデルごとに5つのラインを設けているが、非常に多品種の製品



阿蘇工場全景（右側が増設部分）



MFCを生産するクリーンルーム

半導体工場分布図・北海道・北東北

■ 北海道 ■

- 【函館市】
△ (株)ジェイデバイス 函館地区
【三笠市】
△ 北海道オリジン(株)
【千歳市】
△ (株)デンソー北海道
▲ ミネベアミツミ(株) 千歳事業所
【恵庭市】
▲ 京セミ(株) 恵庭事業所

■ 青森県 ■

- 【五所川原市】
▲ 富士電機津軽セミコンダクタ(株)
【北津軽郡鶴田町】
△ ハイコンポーネンツ青森(株)

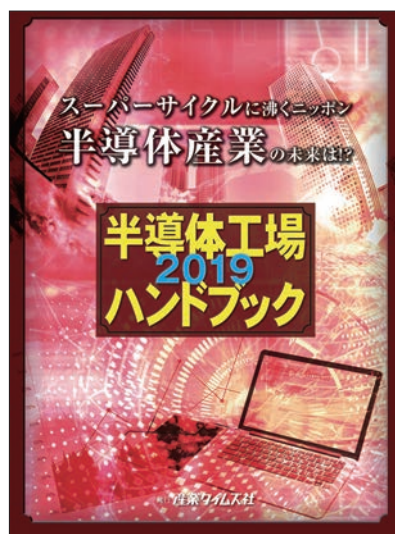
■ 秋田県 ■

- 【秋田市】
△ パワーテックテクノロジー秋田(株)
【由利本荘市】
▲ (株)秋田新電元 飛鳥工場
△ (株)秋田新電元 大浦工場
【大仙市】
△ エイブリック(株) 秋田事業所

■ 岩手県 ■

- 【北上市】
▲ 東芝メモリ(株) 北上工場(建設中)
△ (株)ジェイデバイス 北上地区
▲ (株)ジャパンセミコンダクター 岩手事業所
△ (株)ミスズ工業 岩手工場
【奥州市】
△ (株)ミズサワセミコンダクタ
【胆沢郡金ヶ崎町】
▲ (株)デンソー岩手

- 一貫工場
▲ 前工程工場
△ 後工程工場
◇ 研究所・研究開発工場
デザインセンター
☆ 計画中
※ その他



書 名半導体工場ハンドブック 2019
体裁・頁数A4 変形判 オフセット刷り 160 頁
定 価10,000 円＋税
発刊日2018 年 12 月 10 日