

— 進む技術革新と研磨の市場 —

# 超精密研磨の加工技術&半導体

**半導体市場**

半導体の市場規模（製品別、地域別）、シリコンウエハ出荷量、パワー半導体動向、半導体メーカーのシェア、先端パッケージ技術、etc.

**研磨材**

不織布研磨材、研磨フィルム、ポリシングパッド、CMPパッド、CMPスラリー、ポリシングスラリー、ドレッシング、etc.

**研磨工程**

ウエハ研磨、デバイス研磨、バックグラインド研磨、フォトマスク研磨、パッケージ基板研磨、SiC・GaNウエハ研磨、etc.

限定出版 B5判 170頁

刊行のねらい

## 先端技術で広がる半導体の研磨市場

本体：80,000円  
(税込み：88,000円)

- …世界の半導体市場規模(WSTS)は2024年に6,305億ドルとなり、19.7%の高い伸び率を示した。25年は7,722億ドルで22.5%の増加とみられており、26年は9,755億ドルで26.3%の増加と予想されている。この高い成長率をもたらしているのはAIサーバーの急増であり、AI向け半導体を販売しているエヌビディア社は絶好調である。その一方で、車載用SiCパワー半導体が失速し、大手のウルフスピード社は経営破綻した。半導体市場は目まぐるしく変動しているが、AI関連の成長は力強く、今後も半導体市場を牽引していくであろう。
- …半導体の製造工程には様々な研磨プロセスがあり、しかも加工の機会が増えている。マスクブランクス、ウエハ、デバイス、バックグラインドなどの研磨は定着しており、さらに先端パッケージングにおけるチップの多層化や高密度配線に伴う基板、配線のCMP加工が増えている。このためCMPスラリー・パッドの需要が増加し、ラッピング、ポリシングの資材も拡大している。研磨材の需要は、チップの生産増加やパッケージング技術の開発によって今後も増加していくと予想される。
- …当センターはこれまでに超精密研磨材のレポートをいくつか刊行し、いずれも好評を博してきた。本レポートは需要が大きく拡大している半導体を対象に、ラッピング、ポリシング、CMPの技術動向、パッド・スラリーの製品開発や市場動向を精査し、それらの最新動向を整理、編纂したものである。

### 目次

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>世界の半導体マーケット             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 半導体市場の最新動向                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1-1-1 AIが牽引する半導体市場</li> <li>1-1-2 EVの停滞とSiCパワー半導体の失速</li> <li>1-1-3 前工程から後工程へ移る先端技術</li> <li>1-1-4 半導体をめぐる各国の経済安全保障                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①米国 ②中国 ③EU ④台湾 ⑤韓国</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1-2 半導体の最新マーケット動向                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1-2-1 世界の半導体マーケット                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)半導体の市場規模と予測(製品別、地域別)</li> <li>(2)半導体製造装置の販売額推移                             <ol style="list-style-type: none"> <li>①国・地域別販売額 ②装置メーカーのシェア</li> </ol> </li> <li>(3)半導体材料の販売額推移                             <ol style="list-style-type: none"> <li>①ウエハプロセス材料</li> <li>②パッケージング材料</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1-2-2 日本の半導体素子生産量・生産額                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①シリコンダイオード ②整流素子</li> <li>③トランジスタ(シリコン、IGBT、電界効果型)</li> <li>④サーミスタ ⑤バリスタ ⑥サイリスタ</li> </ol> </li> <li>1-2-3 半導体各社の競合と市場シェア                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①半導体各社の売上高(2023～25年)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)エヌビディア社 2)サムスン電子</li> <li>3)SKハイニクス 4)ブロードコム社</li> <li>5)インテル社 6)マイクロン社</li> <li>7)ケアルコム社 8)AMD社 9)その他</li> </ol> </li> <li>②製品別のメーカーシェア                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)ロジック(プロセッサ、マイコン)</li> <li>2)メモリ(DRAM、NAND、HBM)</li> <li>3)アナログ(パワー、イメージセンサ、他)</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1-2-4 ファウンドリー各社の市場シェア                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①TSMC社 ②サムスン ③SMIC社</li> <li>④UMC社 ⑤グローバルファウンドリーズ社、他</li> </ol> </li> <li>1-2-5 半導体の製造工程・材料と日系企業                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)各工程の参入企業</li> <li>(2)日本の半導体産業戦略</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1-3 半導体用シリコンウエハの市場動向             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-3-1 世界のシリコンウエハ出荷量、販売額</li> <li>1-3-2 シリコンウエハのメーカー動向                 <ol style="list-style-type: none"> <li>①信越化学工業 ②SKシルトロン</li> <li>③SUMCO ④シルトロニック社</li> <li>⑤グローバルウエハーズ社 ⑥その他</li> </ol> </li> <li>1-3-3 テストウエハと再生ウエハ</li> <li>1-4 パワー半導体のマーケット動向                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1-4-1 パワー半導体の種類と応用分野                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①IGBT ②MOSFET ③GOT ④その他</li> </ol> </li> <li>1-4-2 パワー半導体の材料と需要動向                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①シリコン ②SiC ③GaN ④その他</li> </ol> </li> <li>1-4-3 パワー半導体のメーカー動向                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①インフィニオン社 ②オンセミ社 ③STM社</li> <li>④ウルフスピード社 ⑤ローム ⑥その他</li> </ol> </li> <li>1-4-4 パワー半導体の現状と展望                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)EV市場の失速と中国企業の台頭</li> <li>(2)SiCパワー半導体の業界再編成</li> <li>(3)AIサーバー向けパワー半導体の成長</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>1-5 半導体の新技術と製品開発             <ol style="list-style-type: none"> <li>1-5-1 ロジック半導体の回路微細化                 <ol style="list-style-type: none"> <li>①EUV露光 ②ArF液浸 ③KrF ④その他</li> </ol> </li> <li>1-5-2 三次元実装の技術革新                 <ol style="list-style-type: none"> <li>①積層型IC ②2.5実装 ③3D実装</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. 超精密研磨の技術と研磨材の開発             <ol style="list-style-type: none"> <li>2-1 研磨の方式と種類                 <ol style="list-style-type: none"> <li>①固定砥粒研磨 ②遊離砥粒研磨 ③流体研磨</li> </ol> </li> <li>2-2 固定砥粒研磨の種類と製品                 <ol style="list-style-type: none"> <li>2-2-1 固定砥粒研磨材の製品と材料                     <ol style="list-style-type: none"> <li>①研磨布紙 ②不織布研磨材 ③パフ研磨、他</li> </ol> </li> <li>2-2-2 研磨フィルムの製品展開                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)研磨フィルムの構造と仕様</li> <li>(2)研磨フィルムの精度と位置づけ</li> <li>(3)研磨フィルムの研磨方式と用途</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2-3 遊離砥粒研磨の種類と材料</li> </ol> </li> </ol> </li></ol> |
|---|--|

- 2-3-1 遊離砥粒研磨の原理と精度
  - ①ラッピング ②ポリシング ③CMP
- 2-3-2 ラッピングのメカニズムと資材
  - (1)ラッピングの研磨機構(乾式、湿式)
  - (2)工具・砥粒の種類と加工
- 2-3-3 ポリシングの資材と研磨機構
  - (1)ポリシングの研磨メカニズム
  - (2)加工変質層と超精密研磨
  - (3)ポリシングの資材
- 2-3-4 ラッピング、ポリシングの砥粒と被研磨物
- 2-3-5 遊離砥粒研磨の課題
- 2-4 遊離砥粒研磨の패드と製品開発
  - 2-4-1 ポリシング工程と패드의種類
    - ①PU発泡体 ②人工スエード
    - ③PU含浸不織布
  - 2-4-2 패드의機能と製品開発
    - (1)ウレタン含浸不織布
    - (2)スエード패드
    - ①패드의構造 ②発泡層の形状 ③用途展開
    - (3)発泡ポリウレタン패드
    - (4)砥粒含有패드
    - (5)発泡エポキシ패드
    - (6)塩化ビニル多孔質패드
- 2-5 半導体製造プロセスとCMP
  - 2-5-1 CMPの基本構成とメカニズム
    - (1)CMPの構成材料
    - (2)CMPの研磨方式
    - (3)CMPの加工メカニズム
  - 2-5-2 CMP패드의製品展開と開発動向
    - (1)CMP패드의機能と要求特性
    - (2)CMP패드의表面加工
    - (3)CMP패드의種類と構造
    - (4)スラリーフリーCMPと패드
    - (5)CMP패드의コンディショナ
  - 2-5-3 CMPスラリーの製品と開発状況
    - (1)CMPスラリーの要求性能
    - (2)砥粒の種類と用途
    - (3)スラリーの開発動向
- 2-6 半導体開発と研磨の技術開発
  - 2-6-1 EUV露光とフォトマスク基板
  - 2-6-2 パワー半導体のウエハ基板
    - (1)SiC・GaNデバイスの構造
    - (2)SiC・GaNウエハ研磨の製品開発
  - 2-6-3 研磨の高性能化と材料開発
    - (1)砥粒内包研磨패드(ノリタケ)
    - (2)SiC用ジルコニアナノ粒子(第一稀元素化学)
- 3. 半導体製造の超精密研磨
  - 3-1 半導体の製造プロセスと研磨工程
    - 3-1-1 半導体の製造工程(前工程、後工程)
    - 3-1-2 半導体製造の研磨加工
      - ①マスクブランクス ②デバイス
      - ③ウエハ ④ウエハ裏面 ⑤パッケージ
  - 3-2 マスクブランクの研磨と技術開発
    - 3-2-1 フォトマスクの最新動向
      - (1)フォトリソグラフィの工程
      - (2)配線の微細化と極端紫外線(EUV)露光
      - (3)EUV露光用マスクブランクの要求精度
    - 3-2-2 フォトマスク用ガラス基板の研磨技術
    - 3-2-3 マスクブランクのメーカー動向
      - (1)フォトマスクの内製市場と外販市場
      - (2)マスクブランクのメーカー動向
        - ①HOYA ②AGC ③信越化学工業
  - 3-3 ウエハの製造工程と研磨加工
    - 3-3-1 シリコンウエハの研磨技術
      - (1)シリコンウエハの製造プロセス
        - ①スライシング ②ベベリング(面取り)
        - ③平坦化 ④鏡面化 ⑤その他
      - (2)シリコンウエハの研磨プロセスと課題
        - ①ラッピング ②エッチング ③ポリシング、他
      - (3)シリコンウエハのベベル研磨
    - 3-3-2 SiCウエハ研磨の課題と技術開発
      - (1)SiCインゴットのスライシング
      - (2)SiCウエハ研磨の課題と製品開発
      - (3)イオンビーム照射による脆化と研磨高速化
      - (4)SiCラッピングの研磨能率向上
    - 3-3-3 GaNウエハ研磨の製品開発
      - (1)GaNウエハ研磨の課題
  - (2)ウエハ研磨の技術・製品開発
- 3-4 半導体デバイス製造とCMP技術
  - 3-4-1 CMPの基本構成と加工技術
  - 3-4-2 デバイス製造プロセスと各層の平坦化
    - (1)素子分離(STI-CMP)
    - (2)層間絶縁膜(ILD-CMP)
    - (3)タングステンプラグ(W-CMP)
    - (4)銅ダマシン配線(Cu-CMP)
    - (5)Low- $k$ 層間絶縁
  - 3-4-3 CMPの表面欠陥と課題
  - 3-4-4 シリコン貫通電極(TSV)の研磨技術
- 3-5 回路形成後の研磨工程
  - 3-5-1 回路形成後の半導体製造プロセス
    - ①BG工程 ②DC工程 ③DB工程
  - 3-5-2 ウエハのバックグラウンド研磨
  - 3-5-3 TSVのバックグラウンド研磨
  - 3-5-4 工程用粘着テープの需要動向とメーカー
    - ①リンテック ②三井化学ICTマテリアル
    - ③日東電工 ④レゾナック ⑤古河電気工業
    - ⑥積水化学工業 ⑦住友ベークライト、他
- 3-6 先端パッケージの開発と基板研磨
  - 3-6-1 微細加工から後工程による高性能化
    - (1)先端パッケージの構造
    - (2)EUV露光の課題
  - 3-6-2 2次世代実装の技術開発と基板
    - (1)パッケージ基板の大型化と材料転換
    - (2)インターポーザの配線構造と材料
      - ①シリコン ②有機材料 ③ガラス
    - (3)角型基板の製品開発
    - (4)角型ガラスコア基板の平坦化
  - 3-6-3 各種基板の研磨技術
    - (1)角型ガラスコア基板の平坦化
    - (2)RDLインターポーザの研磨
  - 3-6-4 パッケージング用CMPスラリーの開発
    - ①富士フイルム ②TOPPAN
- 4. 超精密研磨材のマーケット動向
  - 4-1 世界の半導体用CMP市場
    - 4-1-1 世界のCMP市場規模と推移
      - (1)装置・消耗品の市場規模
      - (2)各種消耗品の市場規模
        - ①CMPスラリー ②CMP패드
        - ③コンディショナ
    - 4-1-2 CMPプロセスのスラリー
      - ①Cuバルク ②Cuバリア ③W ④ILD
      - ⑤セリア ⑥Poly-Si ⑦その他
    - 4-1-3 消耗品の需要量
      - ①スラリー(重量ベース)
      - ②패드(枚数ベース)
  - 4-2 日本の半導体用ポリシング・CMP市場
    - 4-2-1 半導体用패드・スラリーの市場規模
      - ①ポリシング패드 ②CMP패드
      - ③ポリシングスラリー ④CMPスラリー
      - ⑤ラッピングスラリー ⑥その他
    - 4-2-2 研磨패드의需要量(面積ベース)
      - ①ポリシング패드 ②CMP패드
  - 4-3 世界のCMP패드・スラリーメーカー
    - 4-3-1 CMP패드의メーカー動向
      - ①デュボン社 ②IVテクノロジーズ社
      - ③インテグリス社
      - ④ハイアンドカンパニー社 ⑤その他
    - 4-3-2 CMPスラリーのメーカー動向
      - ①インテグリス社 ②富士フイルム
      - ③フジミン ④レゾナック ⑤その他
  - 4-4 日本の패드・スラリーメーカー
    - 4-4-1 研磨패드의メーカー別動向
      - ①フジボウ愛媛 ②ニッタ・デュボン
      - ③東レコーテックス ④FILWEL
      - ⑤クラレ ⑥九重電気 ⑦Mipox
    - 4-4-2 研磨スラリーのメーカー動向
      - ①フジミンコーポレーテッド
      - ②富士フイルム ③レゾナック ④AGC