

Through Silicon Via (TSV)

スルーシリコンビア (TSV) によるインターコネク트는、幅広い2.5Dパッケージングアプリケーションとアーキテクチャに対応します。TSVテクノロジーにより最先端のパッケージを実現でき、高いパフォーマンスと低い消費電力に対する需要を満たすことが可能になります。

スルーシリコンビア (TSV) ウェハ仕上げとフリップチップ配置

スルーシリコンビア (TSV) によるインターコネク트는、エネルギー対パフォーマンスのメトリックを最小限としながら、非常に高い性能と機能が要求される2.5D TSVパッケージのアプリケーションとアーキテクチャに幅広く対応する目的で開発されました。これらアーキテクチャでのTSVの使用を可能にするため、AmkorはTSV-ベアリングウェハと組立工程を大規模処理するためのバックエンド技術プラットフォームを開発しました。ここで重要なのは、AmkorはファウンドリウェハへのTSV形成は行っていないことです。

AmkorのTSVウェハプロセスは、すでに「目隠し」されたTSVが形成された300mmウェハから開始されます。ウェハを薄くしてTSVを露出させ、裏面 (BS) メタライゼーションを行ってTSVインターコネク構造を完成させます。

TSV露出と裏面メタライゼーションのプロセスフローは、一般にMEOL (Middle-End-Of-Line) と呼ばれます。AmkorのMEOL製造ツールおよびプロセスには以下のものがあります。

- ▶ テンポラリウェハによるマウントとデマウントのサポート
- ▶ TSVウェハ薄型化
- ▶ TSVの「ソフトな」露出、ウェハバックサイドでのパッシベーションならびに科学機械的研磨 (CMP)
- ▶ インターポーザーウェハ裏面のCu再配線
- ▶ CuマイクロピラーあるいはバックサイドでのC4インターコネクによる鉛フリーのめっき処理

TSVインターコネクを使用する2.5D TSVパッケージングで Amkorが果たす役割

Amkorでは、TSVウェハ (MEOL) のバックエンド処理、バンピング、2.5D TSV組立を可能にするための、TSVテクノロジーを開発しました。そのためには、以下の主要な分野で高度な能力が必要です。

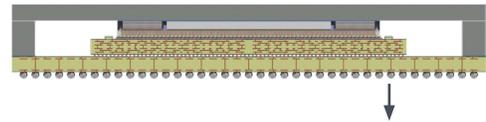
- ▶ TSVベアリングウェハのウェハサポートボンディングとデボンディング
 - ▷ 薄型ウェハを取扱うためのテンポラリウェハサポートシステム (WSS)
- ▶ TSV MEOLプロセス
 - ▷ TSVベアリングウェハのボンディングとデボンディング
 - ▷ 2.5D TSV製品における100μm以下のウェハ薄型化 (お客様からの要件に対応)
 - ▷ ウェハ裏面パッシベーション
 - ▷ CMPを含むTSV露出プロセス

Through Silicon Via (TSV)

- ▶ 高度なアセンブリテクノロジー
 - ▷ ファンクショナルチップのMicro-Cuピラーバンブ
 - ▷ チップオンウェハ (CoW) による機能チップのフリップチップ接続
 - ▷ 300mmインターポーザーウェハのモールドディング
 - ▷ モールド済みウェハバックグラインディング
 - ▷ 大型モールドCoWモジュールの有機サブストレートへの接続
 - ▷ ボディサイズ25mm~60mmのFCBGAによる2.5D TSV組立インテグレーション
 - ▷ ヘアチップ (硬化剤使用)、リッド封入、オーバーモールドの最終組立オプションが利用可能
 - ▷ 部分的に組立てたモジュールの中間電気テストの実施 (顧客の設計が許す場合)
- ▶ 高度なTSVウェハ仕上げ
 - ▷ フロントサイドおよびバックサイドでのインターポーザーウェハバンピング
 - ▷ 40μmピッチのCuピラーおよびランディングパッド用微細バンブ
- ▶ 2.5D TSVプラットフォームに適合したCuによるバックサイドでの再配線

2.5D TSVプラットフォーム

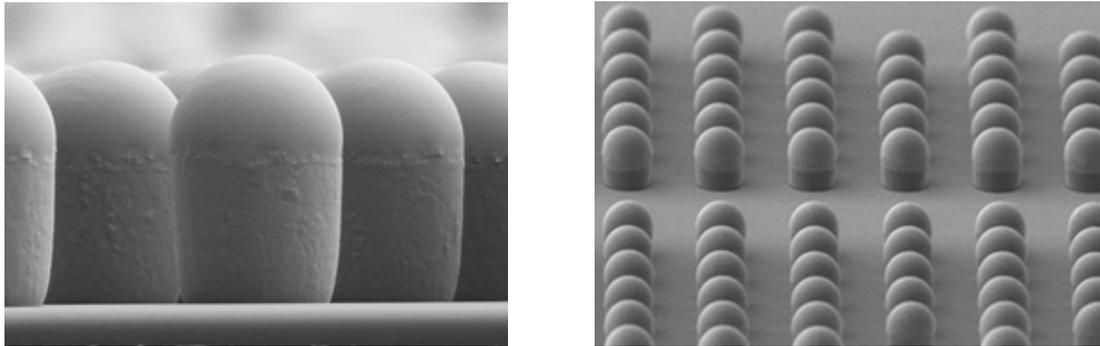
2.5D TSVの製品例からAmkorの生産能力を示します。



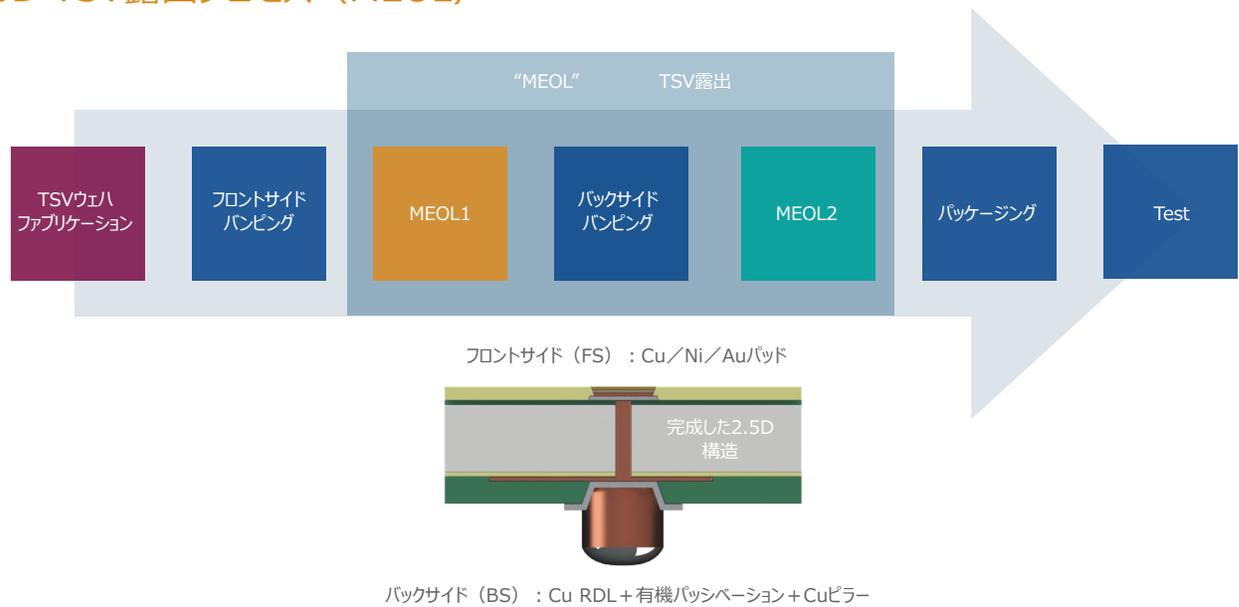
| Applications | GPU | GPU | AI | GPU | 大型インターポーザ 2.5D | スタックサブストレート (コストパフォーマンス型2.5D) |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|----------------------------------|
| 構成 | ASIC + HBM | ASIC + 4HBM | ASIC + 6HBM | ASIC + 6HBM | 2ASIC + 8HBM | ASIC + 6HBM |
| パッケージ | 41x31 mm | 55x55 mm | 55x55 mm | 55x58 mm | 85x85 mm | 55x55 ABF 85x85 HDI |
| インターポーザ | 27x15 mm | 43x34 mm | 43x37 mm | 47x34 mm | 54x46 mm | 45x34 mm |
| ASIC | 17x33 mm | 32x26 mm | 33x26 mm | 33x26 mm | 85x85 mm | 32x24 mm |
| Siノード | 14 nm | 12 nm | 7 nm | 5 nm | TV | TV |
| メモリ | HBM2 | HBM2 | HBM2 | HBM2E/3 | HBM2E TV | HBM2E TV |
| ステータス | LVM2019 | HVM2019 | HVM2020 | HVM 2023 | 2022年に社内資格 取得 | お客様資格のある |
| フロアプラン ■ 基板 ■ Siインターポーザ ■ ロジック ■ メモリ/ 小型ロジック | | | | | | |

Through Silicon Via (TSV)

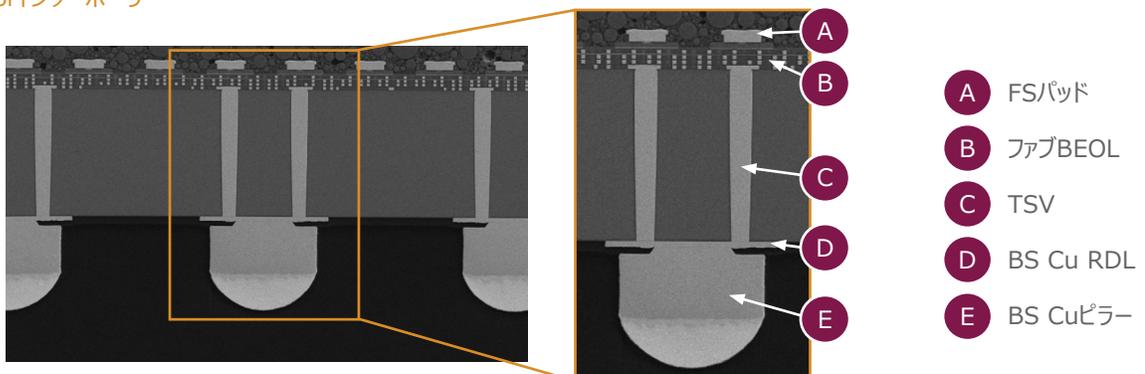
微細ピッチのマイクロCuピラーバンピングーTSV組立と高度なパッケージングを実現するバックボーン



2.5D TSV露出プロセス (MEOL)



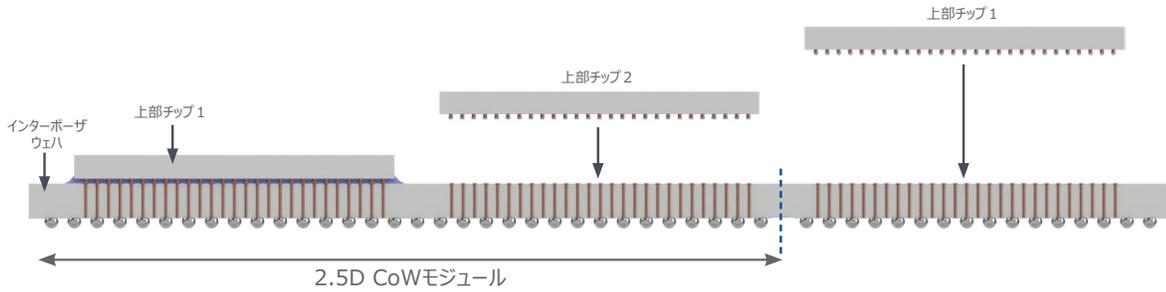
完成したSiインターポーザ



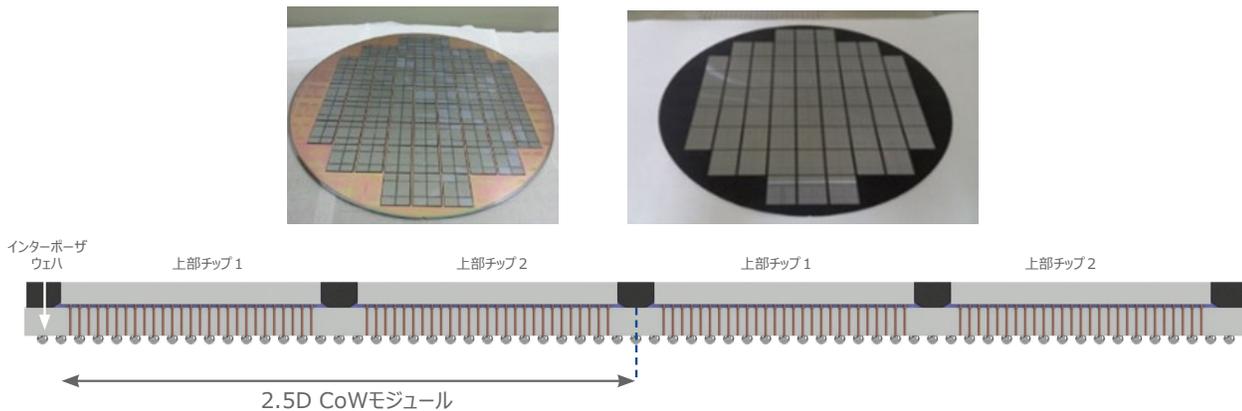
Through Silicon Via (TSV)

チップオンウェハー (CoW) 組立フロー

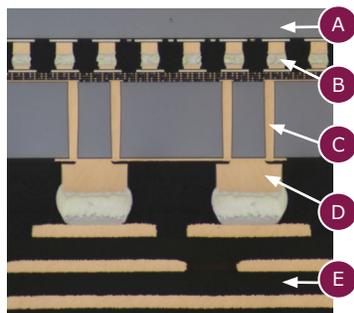
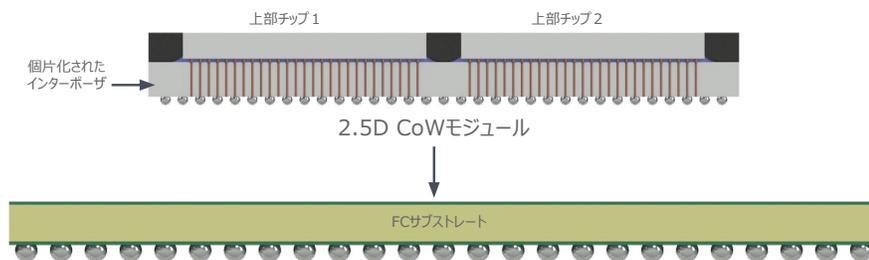
2.5D CoW Assembly : Die Site Population on Wafer & Die Underfill



2.5D CoW組立 : ウェハ外装モールド、モールドバックグラインド、およびモジュール薄型化



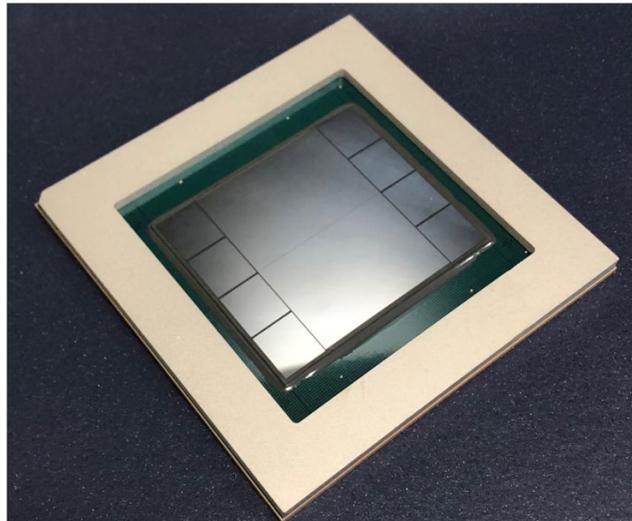
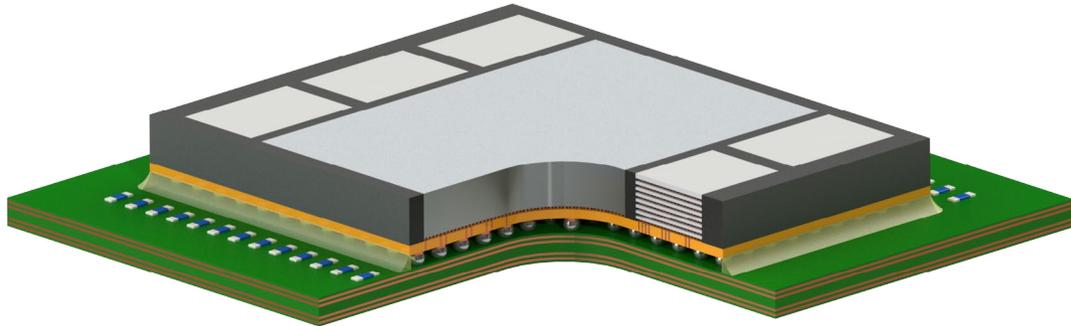
2.5D CoW組立の最終工程



- A チップ
- B CuP接続
- C TSV
- D BS Cuピラー
- E 基板

Through Silicon Via (TSV)

Amkorの2.5D TSVモジュール組立プラットフォーム



詳細については[amkor.com](https://www.amkor.com)にアクセスしていただくか、またはsales@amkor.comまでメールをお送りください。

本資料に掲載されている情報に関して、Amkorはその正確性及び利用が第三者の知的財産権を侵害しないことについて、何ら保証をするものではありません。また、本資料に記載された情報の利用によって生じたいかなる損害についても責任を負うものではありません。本書は、Amkorの標準的な販売条件に記載されている以上に、Amkorの製品に関する保証を拡張または修正するものではありません。Amkorは、製品および仕様をいつでも予告なく変更する権利を有します。Amkorの名称およびロゴは、Amkor Technology, Inc.の登録商標です。その他記載されている商標は、各社に帰属します。

©2023 Amkor Technology, Incorporated. All Rights Reserved. TS107D-JP 改訂日：4月23日

