ダイレクト接合３Ｄ積層技術(装置・プロセス)開発事業成果概要

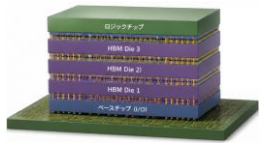
実施期間　2021年度～2026年度

実施者	先端システム技術研究組合（RaaS）
事業概要	AIなど高性能コンピューティング実現に向け、WoW/CoW-3D積層技術のチョークポイントであるハイブリッド接合について、その主要技術課題をRaaSに集結して解決する。

WoW（Wafer on Wafer）-3D：ウェハとウェハを直接積層する三次元実装技術
CoW（Chip on Wafer）-3D：チップをウェハ上に直接搭載・積層する三次元実装技術



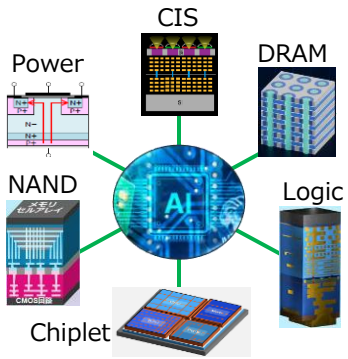
2.5D



バンプレス３Ｄ

半導体チップ実装技術は、2.5Dからバンプレスの3D積層へと移行しつつある。
将来の情報通信システムを支える先端半導体を国内で製造・実装できる技術基盤を確立するため、WoWおよびCoW実装技術の開発に取り組むとともに、パイロットラインの構築や国内外との連携を通じて、低温ハイブリッド接合による高密度・高信頼な3D積層技術の実現を目指す。

社会実装イメージ



先端3Dデバイス

AI技術のさらなる高性能化には、各種デバイスの最適実装が鍵となる。
CMOSイメージセンサ、NANDフラッシュメモリ、先端ロジック、DRAMの積層とそれらのチップレット化、そしてパワー半導体を含む異種材料・異種デバイスをヘテロ集積することで、信号遅延や消費電力を低減するとともに帯域幅と信頼性を向上させる。
これにより、次世代AI技術の飛躍的な高性能・低消費電力化に資する。

事業成果

AI・HPC向けWoW/CoW-3D積層技術の最大課題であるハイブリッド接合に対し、独自の低温接合・微細接続・ダイシング技術と装置を開発し、ダイレクト接合3D積層デバイスのパイロットラインを構築し、低温・高信頼の3D積層実装を実現した。

1．低温WoWハイブリッド接合技術： 200℃以下でボイドフリーのWoWハイブリッド接合を実現するために、①独自のプラズマチャンバを用いた高精度アライメント接合装置と、②極薄有機分子接合材料を用いた低温接合プロセスを開発した。

2．低温CoWハイブリッド接合技術： ③異方性導電膜(i-ACF)を用いた低温/短時間で耐凹凸性を有する極微細接続技術と高放熱材料を開発するとともに、④プラズマダイシングによるダメージ・パーティクルフリーダイシング装置を開発し、高品質なCoWハイブリッド接合を実現した。

