

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	液体窒素温度で超高真空シール可能な3次元異種材料接合技術の開発
代表機関	アユミ工業株式会社
共同研究チーム構成機関	(公財)高輝度光科学研究センター
研究分野	高度技術関連

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

シリコンと金属部品から構成される立体構造を実現する異種材料接合技術を開発する。接合面の粗さや面精度に関わる高精度研磨を必要とせず、液体窒素温度・超高真空環境で使用可能かつ耐放射線性を有し、150℃以下の低温プロセスを特徴とする。アユミ工業(株)が保有する接合技術を発展させ、(公財)高輝度光科学研究センターが設計する接合構造により放射光用X線光学素子の試作を行う。

【②研究の成果】

シリコンと金属の低温での異種材料接合を前提とし、(1) X線用シリコン結晶の流路やホルダの設計を進めつつ、現有の試験機で(2) 配管材料とシリコンチップ間の接合条件の最適化を進めた。あわせて、実際の結晶や配管を模した(3) 大型(□100mm×50mm)の複数点の接合を同時に可能とする3次元接合装置(真空炉と治具)の設計と製作を行い、(4) 試作接合し基本性能を評価した。

【③本格的な研究への展開】

国等の競争的資金による研究開発への展開見込みである。本事業で得られた成果をもとに、平成28年度に、平成27年度戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)のような、国が補助する事業へと展開してゆきたい。

【④今後の事業化に向けた展開】

昨今、高さ方向を含む3次元接合への需要が高まっており、例えば、ハイブリッド自動車などを駆動するパワー系半導体では100mm立方体を超えるような大型で高さ方向への積層が求められている。また、シリコンウェハでもメモリーをはじめとして3次元へと実装方法が変化するなど、市場が大きく変化している。装置メーカーの自身が実験機を保有し、客先の実サンプルを試作することが装置導入の前提条件となっている現状では、今回製作した実験機は競争力強化のための強力なツールともなりうる。3次元接合装置の当社シェア向上にも活用する。

【⑤地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

本事業で開発する手法は、従来の拡散接合の低温化を可能とし、原理的にはシリコンと金属に限るものではない。このため、X線光学素子のみならず、極限環境(低温・超高真空環境かつ放射線環境)耐性を有し、低温プロセスで接合対象へのダメージが少ない。高感度のX線あるいは赤外線検出器をはじめとする高付加価値部材の接合技術への発展につながる礎となる。

当社シェア拡大は地域社会の雇用を維持・拡大に寄与し、地域経済発展に貢献する。