

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: シリコンインターポーザを用いた3次元 SiP 設計・製造技術の開発
プロジェクトリーダー	: (株)ひびきのシステムラボ
所属機関	: (株)ひびきのシステムラボ
研究責任者	: 崔雲 (福岡大学)

1. 研究開発の目的

これまで大手半導体企業のみが開発できた3次元のSiPを、中小企業でも量産可能にするSiP設計環境を構築するために必要な「シリコンインターポーザによるSiP設計プラットフォームの提供」を目的とする。

これまでウェハの設計から製造・組立まで一貫して実施できる大手半導体メーカーしかSiPモジュールの開発はできなかった。SiPを開発するには、LSIの設計段階から後工程の設計も検討する必要がある。しかし、現状そのようになってはいない。本研究の成果となる3次元SiP設計システム「STEERSIP」を用いることにより、LSI設計からパッケージ設計までの検証が可能となり、製造を半導体メーカーに依存する必要もなく、中小企業で独自にSiPモジュールを設計することができる。SiPモジュールの設計をパッケージ組立会社もしくはSiP設計会社が行うビジネスが新たに創出される。

2. 研究開発の概要

①成果

3次元実装の市場は今後期待される市場であり、中小企業がこの市場に進出可能とするためには、シリコンインターポーザを使用した3次元実装技術を確立することである。中小企業単独では、シリコンインターポーザの製造が困難であるため、福岡県糸島市にある「三次元半導体研究開発センター」の設備を利用して中小企業でもシリコンインターポーザを製造できる設計ツールと製造技術の開発を行った。LSIの設計データや基板の設計データを基に、シリコンインターポーザの設計を可能とし、更に電磁界解析ツールによる信号の伝送特性や熱応力解析等検証の短縮を可能とした。今回開発したソフトウェアを用いて、ウェハテスト等に使用されるLSIの3次元実装TEGの開発を行い、特性の検証を行った。

研究開発目標	達成度
①TSVを用いた以下の仕様を満たすシリコンインターポーザの開発 ・厚さ100μm以下 ・TSVの穴径は100μm以下 ・配線層は1層 ・配線幅は10μm ・伝送特性は、最大10GHz	①福岡県糸島市にある「三次元半導体研究センター」の設備を主に使用して、概ね当初の仕様を満足するシリコンインターポーザを開発できた。配線は表面のみであるが、裏面はTSVに直接接合する構造となった。
②3次元SiP設計用CAD「STEERSIP」の機能強化 ・3次元で設計・検証が可能 ・電磁界解析ソフトウェアとのデータの送受信 ・ワイヤ及びTSV等の材料特性のモデル化	②「STEERSIP」にシリコンインターポーザを用いた3次元SiP設計用機能の改善を行った。特に電磁界解析環境を強化した。「テスト用SiP」用シリコンインターポーザの設計を行い、製造データにも問題

<p>③デスクトップテスタ用 SiP の開発 ・仕様の調査</p>	<p>ないことを確認した。 ③テスタの小型化には、アナログ部が重要であり、特に電源電流が大きくなるため微細なプロセスのみでは大電流に対応できない。そこで LSI の内部に直接電源の接続を行えるシリコンインターポーザが有効と判明した。</p>
---------------------------------------	--

②今後の展開

三次元半導体研究センターの装置を使用して今後 2 年間掛けて 表面の多層配線化 (MAX3 層) 、裏面配線 (1 層) の開発を行っていく。また、設計技術に関しては、シリコンインターポーザの設計マニュアルを作成し、中小企業の技術者でも容易に設計できる環境を構築していく。またシリコンインターポーザの試作案内等をホームページで PR し、現状の技術を広く知らしめる。

3. 総合所見

一定の成果は得られているが、現状ではイノベーション創出の期待が低い。

シリコンインターポーザによる 3 次元 SiP の試作・評価という目標は達成できたものの、市場変化により 3 次元 SiP の本格ユーザは海外中心となり、本技術の出口は技術やノウハウを持たない中小企業に限定せざるを得ない状況で、それら中小企業の参入障壁を取り除き事業に結びつけるレベルの技術開発には至っていない。

今後、その地域的利点を生かして九州地区の後工程企業の要望をヒアリングし、ビジネスモデルの検討とそれに必要な技術開発をされることを期待する。