

次世代電子機器を支える三次元積層技術と先端実装の設計・評価技術 論文特集の発行にあたって

次世代電子機器を支える三次元積層技術と先端実装の
設計・評価技術論文特集編集委員会

委員長 高橋 健司



スマートフォンやタブレット端末などのモバイル機器の普及に伴い、高速・低消費電力・高帯域幅ロジック/メモリシステムに加え、高精細小形カメラモジュール、高周波無線通信システム、MEMS技術を用いた各種センサ、薄型ディスプレイなどの電子機器が急速に進化している。次世代の電子機器では更なる利便性が求められ、今後も小形薄型化、高速動作化、低消費電力化、高機能化を可能とする電子システム技術が要求されてくると考えられている。

これまで電子システムの基幹部品である集積回路の高性能化は半導体素子の微細化により達成されてきた。しかし、この高性能化によりチップの消費電力は激増しており、微細化を実現するための加工技術も技術的・経済的な限界に近づいている。従来の平面に構成された集積回路では、機能ブロック間の長い電気配線を用いてチップを駆動するため、信号遅延を引き起こしたり大きな電力を消費していたりした。これに対してデバイスや分割された回路ブロックを立体的に積層してシリコン貫通配線(TSV)で接続する三次元実装技術が注目されている。この技術を用いることで電気配線長を劇的に短縮して低消費電力化や高速動作化を図ることが可能であり、近年非常に大きな期待がかかっている。

また異種デバイスを高密度に実装し、システム全体で高性能化をはかるシステムインテグレーション技術にも高い注目が集まり、異分野融合がブレークスルーを創出する鍵になると言われている。このように次世代の電子機器では集積回路の高機能化・高性能化を前提とした上で、三次元実装技術をはじめとする先端実装技術を活用して電子システムを構築することが極めて

重要である。

そこで本特集では、次世代の電子機器を牽引する先端実装技術(三次元実装、電子部品実装、光回路実装など)とそれらの信頼性を担う先端の設計・解析・評価技術に焦点を置き、この研究分野における研究開発を更に進展させることを目的として、研究成果を集約することを企画した。

この企画の趣旨に照らし、招待論文として超先端電子技術開発機構(ASET)でドリームチッププロジェクトを推進された池田博明氏にご執筆をお願いした。メモリチップとロジックチップとをTSVを有するシリコンインターポーザで接続し、100 GB/s以上の高帯域幅のデータ転送と1 pJ/bit以下という高いエネルギー効率を示すことの実証、CMOSイメージセンサを用いたデジタル/アナログ混載三次元積層測距システムの試作、更にMEMS素子、LTCC基板を用いた可変フィルタ、駆動用CMOS ICなど異種デバイスを三次元に集積したマルチバンドRFモジュールの試作など極めて多岐にわたる同プロジェクトの成果について紹介して頂いた。

また解説論文として傳田精一先生にTSVによる三次元実装技術の動向についてご執筆頂いた。TSVの製作技術、アプリケーションと課題について平易かつ簡潔に解説して頂いている。更に中條博則氏にはスマートフォンに用いられるカメラモジュールのトレンド、光学設計と実装技術による低背化技術などについて解説して頂いた。

本論文としては厳正な査読の結果、三次元実装、イメージセンサー、信頼性技術、放熱技術、パワーインテグリティ、光インターコネクトなどに関する論文14

件が採択された。

昨年末からの円安基調で一息ついているとはいえ、ここ数年来、我が国では半導体を含む電子関連業界は厳しい状況下にある。ただ世界的に見れば例えば半導体の需要が縮小しているわけではなく、また我が国の技術が他国に対して決定的に後れているというわけでもない。半導体のウェーハを製造するためにはユニットプロセスも重要であるが、プロセスやデバイスのインテグレーションが極めて重要であるように、半導体製品という商品を作るためにはウェーハとパッケージングのインテグレーションも極めて重要であるといえる。実際、今回の特集号のテーマの一つである三次元実装は設計、前工程、中間工程、後工程、評価のインテグレーション無しには成立しない。このような従来の枠組みの垣根を超えた技術開発によるイノベーション創出が、個々の技術の価値をより高めるのではないか。

本論文誌をご覧になる方には実装技術とは縁の薄い方が多くおられると思う。本特集に目を通して頂き、

「実装ってこんなことをやっているんだ」と認識して頂いた上で、新しい技術や商品の開発につながっていけば、編集に携わった者として望外の喜びである。

最後に、本特集の発行にあたり趣旨に賛同して論文を投稿して頂いた方々、論文の査読にご協力頂いた査読委員の方々、論文投稿の勧誘や査読委員の選定などにご尽力頂いた編集委員会の方々、特に企画段階から精力的にご活動頂いた編集委員会幹事の福島誉史先生、久我宣裕先生、また編集委員会事務局の方々に深く感謝いたします。

(平成25年10月10日公開)

たかはし けんじ
高橋 健司 (正員) 1982 東京大・工・化学工学卒、1984 同大大学院工学系研究科修士課程了。2010 九州大大学院・システム情報科学府博士後期課程了。1984 (株) 東芝入社。以来、半導体パッケージング技術、中間領域技術の開発に従事。1999から2004まで技術研究組合超先端電子技術開発機構に出向し三次元実装技術の研究開発に従事。博士 (工学)。エレクトロニクス実装学会、化学工学会、Electrochemical Society会員、IEEE Senior Member。

次世代電子機器を支える三次元積層技術と先端実装の設計・評価技術論文特集編集委員会

委員	長	高橋健司
幹事	員	久我宣裕・福島誉史
委員		井上雅博・奥洞明彦・重藤暁津・末益龍夫
		須藤俊夫・谷元昭・乃万裕一・橋本薫
		畑尾卓也・畠山友行・廣畑賢治・三橋敏郎
		渡辺直也