

次世代環境対応エレクトロニクスを指向した革新的実装技術論文特集の発行にあたって

次世代環境対応エレクトロニクスを指向した革新的実装技術論文特集編集委員会

委員長 橋本 薫



スマートフォンやタブレット端末など利便性の高いモバイル機器の爆発的普及、情報爆発・ビッグデータ処理に対応するハイパフォーマンスサーバへのあくなき要求、更にはエコカーや再生可能エネルギー技術などに見られる環境意識の高まりを受けて、現在ならびに次世代の電子機器には多機能・高性能・薄型軽量からエネルギー効率の高い製造プロセスによる低環境負荷化にいたるまで、実に多種多様な要求を満たすことが求められている。このためには、シンプル、低価格かつ低エネルギーの製造を可能にする材料・プロセス技術の実用化が不可欠である。同時に、材料や機能の融合・複合化の点から複数の材料のハイブリッド化、アナログ・デジタル・RFなどの異種信号を処理するデバイスを高密度に混載する実装技術なども必須である。これらは半導体微細加工に基づいた一括形成技術の進歩だけで対応することは困難であることから、個別の工程で製作された薄い層状のデバイスや回路ブロックを立体的に積み重ねる三次元実装技術に大きな期待が寄せられている。積層する層数の増加は、発熱や異種材料間に発生する応力などの要因による電氣的・機械的信頼性の劣化をもたらす懸念があるため、このような新しい実装技術に対応した設計・解析・評価技術の開発も不可欠である。

更に、電力用半導体素子やLEDなどのパワーエレクトロニクス、及びこれらに関連したデバイス技術ならびに実装技術の早期開発が急務の状況になってきている。トヨタ自動車は2020年にSiCパワーデバイスの実車搭載を目指すと発表した（2014年5月20日）。これには、これまでと異なる耐熱材料や加工プロセス、高パワー化に対応する放熱・冷却技術、信頼性技術など

の開発が待ったなしの状況である。

そこで本特集では、次世代のグリーンエレクトロニクス及びパワーエレクトロニクスを指向した革新的な実装技術に焦点を当て、分野横断的な研究開発を更に進展させることを目指し、当該分野に関連する先端材料・実装（三次元実装に限定せず）・回路設計・信頼性評価技術などの幅広い分野における研究成果をまとめることを企画した。

この企画の趣旨に照らし、招待論文として慶應義塾大学でデバイスと実装の両面から高集積化技術の研究を推進されている黒田忠広先生、及び早稲田大学においてMEMS—NEMSの研究を進められている水野潤先生に御執筆をお願いした。黒田先生からは、誘導結合を利用する積層チップ間的高速通信ならびに伝送線路間の電磁界結合によるモジュール間通信技術という最先端・最新の成果を紹介して頂いた。水野先生からは、植物の貫通網目構造を生かして自己支持能力を付与した新規木質系炭素材料に関し、その基本技術及びこれを用いた電気二重層キャパシタ用電極の作製について解説をお願いした。

本論文としては、厳正な査読に基づく審査の結果、高耐熱樹脂封止材料、サーマルビアによる熱抵抗低減、SiとCuの同時研削・CMPによるTSV形成技術、GaN HEMT素子に関する論文4編が採択された。

本論文誌を御覧になる方には実装技術とは縁の薄い方々が多くおられると思う。「実装とは、実際に装置を作る（創る）技術である」（私見、異論もあるが）と認識して頂いた上で、こんな技術がと思われるようないろんな分野の技術を統合・融合するとともに、（人工物ではない）自然に学び・活かして、これまでの常

