

# 2004 ICEP 国際会議開催報告

- Report on 2004 ICEP -

福岡 義孝<sup>\*1</sup>, 渡辺伊津夫<sup>\*2</sup>, 浅井 博紀<sup>\*3</sup>, 手塚 佳夫<sup>\*4</sup>

- \*1 Yoshitaka Fukuoka  
(2004 ICEP 組織委員会委員長、JIEP 理事、IEEE CPMT TC-6 委員長・BoG メンバ - )  
ウェイスティ - / Weisti (Worldwide Electronic Integrated Substrate Technology Inc.)
- \*2 Itsuo Watanabe  
(2004 ICEP 組織委員会副委員長・論文委員長)  
日立化成工業 / Hitachi Chemical Co., Ltd.
- \*3 Hironori Asai  
(2004 ICEP 組織委員会副委員長)  
東芝 / Toshiba Corporation
- \*4 Yoshio Tezuka  
(2004 ICEP 組織委員会副委員長)  
長野県立工科短期大学 / Nagano Prefectural Institute of Technology

## 2004 ICEP 国際会議を終えて

福岡義孝, 渡辺伊津夫, 浅井博紀, 手塚佳夫

IMAPS Japan/(社)エレクトロニクス実装学会 (JIEP) と IEEE CPMT が共同開催する 2004 ICEP (International Conference on Electronics Packaging) 国際会議が、4月14日から16日の3日間、第一ホテル東京シーフォートで開催された。この国際会議を開催するにあたり、組織委員会では、本会議がマイクロエレクトロニクスの実装関連における日本最大のそして世界からも高く評価される会議となるよう努力し、参加された方々が、学术交流だけでなく人的交流の面でも充実できるものとするという基本方針を持って臨んだ。

昨年の 2003 ICEP を振り返って見ると、開催直前のイラク戦争の勃発や、新型肺炎 SARS (重症急性呼吸器症候群) の蔓延により、参加登録者のみならずセッション座長さらには発表者の直前のキャンセルも相次ぎ、国際会議の運営はかつてないほどの困難を極めた。しかしながら、多くの特に海外の方々の参加者の強力な支援のもと、成功裏に終了した。すなわち、海外の参加登録者に急にセッション座長をお願いし、快く引き受けて頂い



たり、発表者のキャンセルに対しては、特別講演を進んで申し出て頂いたりした。この場を借りて皆様に感謝の意を表します。

さて、今年はと言うと、年初めより日本を含むアジアに蔓延した鳥インフルエンザ問題、さらにはテログル - プ・アルカイダの日本タ - ゲット宣言など、昨年同様国際会議の運営が大変心配された。さらに開催直前に日本人3名のイラクでの拘束・拉致問題が発生し、初日の参加登録状況とキャンセル状況が大変気がかりであった。にもかかわらず、発表キャンセル3件の問題以外は発生せず、胸をなでおろす思いであった。これも日頃の組織委員の皆様のお陰であり、また参加登録者全員の皆様のお陰と思い、大変感謝致します。

日本のみならず世界的にも景気は回復傾向から緩やかな上昇傾向に向いつつあり、昨今科学・技

術分野に於いてナノテクノロジーが大変重要なインパクトをもたらすであろうとの見方が増えてきている。勿論システム製品を具現化するための根本技術である実装技術分野においても、大変重要な位置付けとなるので、2004 ICEP のキャッチフレーズを、「Nanotechnology Coming up」とした。それに相応しい招待講演をジョージア工科大学の C. P. Wong 教授にお願いした。またナノテクノロジー関連の一般講演も数件発表された。

会議プログラムは、3つの招待講演と15の専門領域での登録数84件の講演からなり、最先端の技術研究・開発、動向について発表がなされた。また、昨年の優秀論文に対して、その栄誉を称えるセレモニーも執り行われた。一般講演の81件の内訳は、国内38件、海外43件で招待講演も含めると、国内38件、海外46件である。海外発表件数が国内発表件数を上回るのは、ICEPの前身である1980年に東京新宿の京王プラザホテルで開催された日本で初の実装関連国際学会である第1回 IMC (International Microelectronics Conference) 以来始めてのことであり、本国際学会への海外の技術者や有識者の関心と認識の高さが伺えた。しかしながら、誠に残念なことは、日本国内の参加者が、このように海外からも注目され、国内において貴重な海外の最新技術開発状況を把握できるチャンスがあるにもかかわらず、減少してしまったことである。このことは、よくよく考えて見ると、昨年および一昨年と日本においては大手電気メカが大リストラを断行すると同時に、プリント配線板技術部門や実装技術部門あるいは半導体後工程部門を相次いで子会社化あるいは分社化したため、実装技術者の所属する会社規模が小さくなり、ひいては学会参加者数の減少に波及したのではないかと思われる。

招待講演は、米国から2件およびドイツから1件の発表があり、まず第1の講演として、米国の Georgia Institute of Technology の Dr. C. P. Wong 教授から「It's a small world - the Nano Science and Technology in Electronic Packaging -」と題して講演があった。ナノテクノロジーが、21世紀に多大な

影響を及ぼす新規なデバイスを創造する先端技術になりうる事例とし、Bio-medical 分野では生態系を模した分子レベルの大容量記憶媒体、自己組織化技術、光センサ技術が人類の生活レベル向上に多大な影響を与えることが述べられた。また、エレクトロニクス分野では、カーボンナノチューブによる高導電性や高熱伝導性などのユニークな機能が、分子エレクトロニクスへの適用を期待される他、高速伝送や高電流密度を可能にする実装技術の実現のため、ナノ粒子を用いた実装技術開発の重要性が説明された。ナノテクノロジーが、科学技術の発展だけでなく、21世紀における経済成長にも大変重要な役割を果たすことを参加者全員に認識させられたものと思う。第2の講演は、ドイツの Fraunhofer IZM の Dr. Rolf Aschenbrenner 氏から「New Emerging Technologies for System Integration」と題して講演があった。この講演では、携帯機器や通信機器などの電子製品の更なる小型化、低コスト化、高速化を実現するために、半導体実装のシステム集積化技術の重要性について、IZMでの開発事例を交えて説明された。例えば、半導体デバイスと実装技術をともに考慮したシステム設計、Cu/low k 材を用いた際の接続技術、電子部品の3次元実装へのポリマ-材料活用技術(CIP: Chip In Polymer) 光学部品の集積化技術、狭ピッチ接続や多ピン化に対応したウエファーレベル実装技術などの最新実装技術が紹介され、今後のマイクロエレクトロニクスにおける実装技術の展望が示された。第3の講演は、IMAPS 会長の Philip Zulueta 氏から「Electrical Packaging Considerations for Space Applications」と題して講演があった。この講演では、エレクトロニクスを宇宙へ適用するためには、電子デバイスに及ぼす放射線や極低温の影響を明らかにすることが重要であり、放射線や極低温環境によって影響される電子デバイスの特性劣化の事例が紹介された他、これらの影響を明確化することによって、多くの実装技術が既に宇宙分野でも実用化されていることが説明された。また、同氏が所属する California Institute of Technology のジェット推進研究所と NASA が今年

成功した火星探査機の飛行および着陸に関するCGや、オポチュニティやスピリットにより火星で撮影された貴重な最新映像が生々しいムービーモードで紹介され、エレクトロニクス実装技術と宇宙工学との関わりが大変身近に感じられた。

人的国際交流を図る機会は、学会開催期間中、様々な形で行われた。日中は学術的論議を中心としたものであるが、夕刻からのレセプションなどでは、新たな人脈形成や旧交を温めるなどして、太い絆の形成に役立った。また、そうした交流の一つの成果として、IMAPS ALC (Asia Liaison Committee) が組織化され、同時にその役員も決定した。今後は、IMAPS ALC の具体的な方向性と活動を明確化するとともに、この会議 (ICEP) が他のアジア諸国と連携しながら、更に飛躍する方向性を探っていくこととなった。さらに東京流通センターに併設されたマイクロエレクトロニクスショーでの展示会と講演会も大変盛況であった。

前年度の開催で発表された優秀な研究内容に対して、JIEP の牧本次生会長からベストペーパー賞が5名の方に、IEEE CPMT Japan Chapter の梅野正義会長より IEEE CPMT Young Award が3名の方にそれぞれ授与された。研究成果の発展を期待した

ところである。なお、優秀論文賞受賞の榮譽に輝いた5件の論文、ならびに IEEE CPMT Young Award の榮譽に輝いた3件の論文の著者と所属と論文タイトルは別表に記した。

こうして、3日間に及ぶ国際会議は幕を閉じた。昨年、今年と、世界情勢が流動的な中の学会開催は、今後も十分有りうることであろう。学会といえども十分な危機管理が必要になってきている。しかし、的確な情報収集と相互の連絡、そして何より大切な太い絆で結ばれた人的交流があれば、こうした危機の中でも的確に判断して行動できるものと思われる。改めて、参加者各位の多大な御協力ならびに各種組織委員会の委員の方々さらには縁の下の力持ちの事務局の皆様に対し心よりの感謝を申し上げます。

以下、各セッションの座長によってまとめられたセッション毎の様子や発表の概要を報告する。

---

## 会議概要

### INVITE SPEECH

渡辺 伊津夫(日立化成工業)

招待講演は、米国から2件及びドイツから1件の発表があり、まず、米国の Georgia Institute of Technology の C.P.Wong 教授から「It's a small world: The future of Nanotechnology」と題して講演があった。ナノテクノロジーが、21世紀に多大な影響を及ぼす新規なデバイスを創造する先端技術になりうる事例として、Bio-medical 分野では生態系を模した分子レベルの大容量記憶媒体、自己組織化技術、光センサ技術が人類の生活レベル向上に多大な影響を与えることが述べられた。また、エレクトロニクス分野では、カーボンナノチューブによる高導電性や高熱伝導性などのユニークな機

能が分子エレクトロニクスへの適用を期待される他、高速伝送や高電流密度を可能にする実装技術の実現のため、ナノ粒子を用いた実装技術開発の重要性が説明され、ナノテクノロジーが、科学技術の発展だけでなく、21世紀における経済成長にも重要な役割を果たすことが参加者に認識されたものと思う。

第二の講演は、ドイツの Fraunhofer IZM の Dr.Aschenbrenner から「New Emerging Technologies for System Integration」と題して講演があった。この講演では、携帯機器や通信機器等の電子製品の更なる小型化、低コスト化、高速化を実現するために、半導体実装のシステム集積化技術の重要性について、IZMでの開発事例を交えて、説明された。

例えば、半導体デバイスと実装技術をとともに考慮したシステム設計、Cu/low k 材を用いた際の接続技術、電子部品の 3 次元実装へのポリマ材料活用技術、光学部品の集積化技術、狭ピッチ接続や多ピン化に対応したウエファーレベル実装技術などの最新実装技術が紹介され、今後のマイクロエレクトロニクスにおける実装技術の展望が示された。

第三の講演は、IMAPS 会長の Zulueta 氏から「Electrical Packaging Considerations for Space Applications」と題して講演があった。この講演では、エレクトロニクスを宇宙へ適用するためには、電子デバイスに及ぼす放射線や極低温の影響を明らかにすることが重要であり、放射線や極低温環境によって影響される電子デバイスの特性劣化の事例が紹介された他、これらの影響を明確化することによって、多くの実装技術が既に宇宙分野でも実用化されていることが説明された。また、Zulueta 氏が所属する California Institute of Technology と NASA が今年成功した火星探査機の飛行及び着陸に関する C G や火星で撮影した貴重な映像が紹介され、エレクトロニクス実装技術と宇宙工学との関わりが身近に感じられた。

#### WA1:Advanced Packaging

西田 秀行(インターナショナルディスプレイテクノロジー)

満開の桜も散り、数日間続いた初夏を思わせる好天が一転し、肌寒い初日の幕明けとなった。

Advanced Packaging と題した WA1 のセッションルームは、ほぼ満席の状態、7 件の論文が発表された。

日常生活をとりまく電子機器と関連実装技術の現状(フィンランド)、3 次元実装を主体とした最近の新しいパッケージ形態の現状に関する報告(日本)、C S P の落下試験 / 曲げ試験 / 熱サイクル試験に関するモデル解析(シンガポール)、フレキシブルキャリアを用いた 3 次元 Si 実装 C S P の信頼性評価についての報告(日本)、V H D L (プログラム言語)と独自のアルゴリズムによる大規模集積回路 (WSI) における配線技術(日本)、C O F における金 / 錫共晶接合の信頼性に対する考察(香港)、マトリッ

クス状に配列されたストリップ状の 3 次元 Si B G A の(ストリップの)彎曲についての解析(シンガポール)とバラエティに富んだ発表となった。

#### WB1:Materials I

畑中 泰道(三菱電機)

内木場氏からは、銀、ニッケル微粉を用いたメタルグリーンシートの製造とその応用例が報告された。Shirai 氏からは、耐マイグレーション性が良好で、接合後界面抵抗が小さい Ag-Sn 合金充填材系の導電性接着剤が報告された。Izumi 氏からは、高強度の新規アルミナ材料を適用した小型、薄型でリッドのシーム溶接時の熱応力でクラックが発生がしない表面実装用のアルミナパッケージが報告された。Kawashima 氏からは、ダブルジンケート処理により均一でニッケルスパイクのない UBM 用の無電界ニッケルめっき技術が報告された。Nagamoto 氏からは、フィルム材からポリジメチルシロキサンのウエハへの移行量の定量分析技術と移行量とパッケージ信頼性との相関が報告された。Sharif 氏からは、低温、短時間硬化が可能な UV 硬化型と通常の熱硬化型の異方導電性樹脂を用いたスマートカードの信頼性評価結果が報告された。

材料関連の多岐にわたるセッションであったが、いずれも実用化レベルの技術であり今後の展開が期待される。(WB1-6 は発表中止)

#### TA1:Substrates / Interposer I

植垣 祥司(京セラ)

本セッションではパッケージ基板に関する 6 件の発表が行われた。新製品開発に関する発表が 2 件、プロセス技術に関する発表が 3 件、信頼性評価技術に関する発表が 1 件であった。新製品開発の 2 件は NEC からは高周波特性に特徴をもつ基板、ディー・ティー・サーキットテクノロジーからは受動素子内蔵に特徴をもつ基板についての発表が行われた。プロセス技術に関しては、京セラ SLC テクノロジー からは Cu めっきの絶縁層との密着性改善に関して、日本大学からはフォトリソグラフィによる加工を可能する LTCC (低温同時焼成

セラミックス) グリーンシートに関して、SAMSUNG からは CSP 基板のはんだ濡れ性確保被覆についての発表が行われた。信頼性評価技術に関しては、Intel より BGA のボード実装信頼性に関する評価およびシミュレーション手法についての発表が行われた。新製品開発で発表された高周波対応、高機能化が、従来のファイン化に続く有機基板の大きな研究開発の流れであることが示された。また、プロセス技術、信頼性評価技術では、配線ならび接合部の微細化に伴う課題に対する取り組みの一端が示された。

#### TB1:Materials II

金子 郁夫(武蔵工業大学)

セッションインバイト 1 編、投稿 5 編の 6 編であった。

(1)招待論文は、「結合樹脂の硬化温度より低い低温熔融の自己会合性金属微粒子を分散した非等方性導電接着剤による銅基板」への選択的な自己会合相互接合機構が報告された。

導電粒子が溶融して銅基板に接着した後に樹脂が硬化する。

(2)従来の PVC を基材としたハロゲン等を含む材料に対して、それ等を含まない新開発の火炎遅速レジストインクにより UL 規格を満たすメンブレンスイッチについて詳細が述べられた。

(3)開発されたワイヤボンディング過程におけるダイス用急速硬化 Bismaleimide(BMI)系接着剤は従来のエポキシ樹脂系での最低 30 分に対し、X-BMI は 2 秒で硬化し生産性が著しく改善する。

(4)半導体パッケージングにおいて Bondline 制御用 Die-attachment ペーストに混入する Die-attachment に損傷を与えない高分子球の効果が報告された。

(5)高熱伝導率、低熱膨張率で低誘電率 AlN 粉の合成法とマイクロ波焼結方法が報告された。熱伝導率は  $180\text{W/m}\cdot\text{K}$  と極めて高い。

(6)厚膜系回路制御による蛍光灯の電子的ライティングモジュール 240VAC/24VDC 系が紹介された。

#### TA2:Substrates / Interposer II

内木場 文男(日本大学)

このセッションは、新規プロセス、プロセスの改良、部材、材料、基板のコンセプトなど多岐の分野での発表があった。国内からの発表はわずか 1 件であり、アジア地区、ヨーロッパ地区からのエントリーがあった。このことはこの分野の研究開発がワールドワイドになされていることを示唆している。高密度実装の進展に伴い、基板あるいはインターポーザに注目が集まっていることは従来より変わらないことであるが、ここ 2 - 3 年は特に著しい。材料、プロセス、コンセプト等の広い範囲において、それぞれ実に多彩な研究開発が展開されている。本セッションではこのような状況を反映して、多岐にわたる分野にもかかわらず、ハイレベルの発表が連続した。次回以降もこのような発表を期待してやまない。

#### TB2:Reliability & Test

宝蔵寺 裕之(日立製作所)

本セッションでは、鉛フリーはんだ、テスト、信頼性解析に関する 6 件の発表があった。低温鉛フリーはんだでは、Sn-Ag 系を基本に他の成分を加えた 3 ~ 6 成分系で強度、ぬれ性の優れた組成を見出した報告があった。テストに関しては、パッケージのピンオープンの有無をパッケージに電場を印加して判定する方法、各種パッケージ形態に合わせた最適なプローブ方法の紹介があり、いずれも今後実用での展開が期待されるものであった。

信頼性解析に関しては、ACF の吸湿劣化における硬化状態と吸湿特性に関する詳細な検討、および樹脂モールドパッケージの残留応力評価に関する発表があった。実装構造が多様化複雑化していく中で、実装および各種試験後の不具合を解決するためには、高精度な信頼性解析が必要となっていく。さらに詳細な検討により種々の現象理解が進むことが期待できる発表であった。

#### TA3:Optoelectronics

吉田 信也(職業能力開発総合大学校)

3 件の発表があり、Optical Waveguide に関する

ものが2件である。その1件は、Opto-electronic chip-on-film のパッケージング構造において、温度膨張係数の小さいポリアミドフィルムをサンドイッチ構造で用い、実装上で極めて安定した諸特性を得ている。その2件は、ポリアミドフィルムを形成し、フィルム中にレーザーを用いて Optical Waveguide を形成するものであり、極めて新規性のある発表である。また、Optical loss などの諸特性も良好であった。他の1件は、ディスプレイ(LCDs) など用の透明電極ガラス板上(Indium Tin Oxide Coated Glasses)への Al/Cr 膜のデポジションに関するものである。PVD の成膜時の酸素ガス条件などにより、成膜後の界面状況に良好な特性が得られている。

#### TB3:Flip-chip

佐藤 知稔(シャープ)

Pac Tech の Zakel 氏と Tech Lead の Bauer 氏の招待講演が2件もある豪華なセッションであった。

2日目の最終セッションとしては、招待講演のおかげもあり参加者がかなり多かった。

招待講演の無電解めっきバンプ、C3 と命名された新しいフリップチップ接合技術のほか、ナノ材料を使った接合や、新しい解析手法を用いた評価の発表があった。発表後に活発な質疑・討論があり、最新情報の入手、今後の開発動向を知る上で有意義なセッションであった。

#### TA4:Business / Trends

橋本 薫(富士通研究所)

このセッションは、各国における実装ビジネスの状況や動向を知りたいとの希望に応え、従来からの Trends セッションを発展させる形で、今回初めて企画されたものである。アジア (台湾, Shen-Li Fu 教授)、ヨーロッパ (イタリア, A. Gandelli 教授)、米 (NEMI, Dr. A. Rae) における実装ビジネス状況や動向について報告された。

台湾の実装ビジネスの収入は、2001 年度において 2,285 百万米ドルで、全世界マーケットの 30.4% を占め (世界 1 位)、2002 年度には 2,626 百万米

ドルと前年度比 15.1%の伸びを示した。2003 年度には 3,239 百万米ドル (2002 年度比 23.3%増) と予測されている。台湾における実装関連の R & D ならびにマーケットのトレンドが述べられた。

ヨーロッパでは、EU として、2003-2006 年度に 16.3 billion Euro の投資が提案されている。EU で取り組む "Winning Application for Packaging" の例として、Game Orientation Applications, Sensor Technology, Active Shielding, Smart Antennas, Smart Textiles について解説された。モバイル・ウェアラブル志向がうかがえる。

最後に、米のコンソーシアム活動の状況、ならびにロードマップについて報告された。

これらの講演は、学会の講演会からイメージされるような純然たる技術論ではないが、学会を取り巻く状況の一端をうかがうことができ、有益な知見が得られたものと思う。

#### FA1:Interconnection

塚本 勝秀(東京大学)

この Interconnection のセッションでは 6 つの発表があったが会場は聴講者でいっぱいであった。

最初は東洋鋼鈑と東京大学共同研究の発表で液晶ポリマーと銅箔の表面を RF プラズマで活性化させて常温で接合するもので、液晶ポリマーの表面に先に銅をスパッタしておくことで接着強度があがるという。この銅張り板は接着界面がスムーズで高周波の伝送損失が少ない。2番目のものは日立製作所と日立化成工業との共同研究で、NCF 接合する際のビルドアップ層の弾性係数が大きいほうが歩留まり信頼性がよいとしている。3番目は日本ガイシからの発表で、0.8mm ピッチのアレイコネクタが実現できたという。4番目は 3M からの発表で、高密度のフレキ端子を接合する方法である。フレキ上の導体にエンボス加工をした後に基板に加熱加圧して押し付け Au-Sn 接合で電気的接合をとる。1回から2回リペアが可能という。

#### FB1:Highspeed Board Design

日浦 滋(東芝)

本セッションでは、海外 2 件、国内 4 件の合計 6 件の発表があった。

まず、FCBGA パッケージに関し 2 件の発表があり、半田ボ-ルとパンプの信頼性解析を、パッケージサイズ、ピッチ、フタ等の条件を変えて行った内容、半田ボ-ル部の伝送特性を TDR により測定し等価回路を導出した内容であった。次に多層基板に関しては、IC のスイッチングノイズを線路特性に焦点をあてて計算した発表、伝送路の層間接続部にエア-ホールを使うことにより小形化と特性向上が可能になるという提案、差動線路の伝送特性や放射特性と基板構造との関係を計算した内容、の 3 件の発表があった。さらに、LAN ケ-ブルの高周波伝送特性向上に関する発表があった。

製品内のデジタル信号がますます高速化する中で、多層基板とパッケージを含めた実装構造の高周波特性解析は今後も重要な課題であると考える。

#### FA2:MEMS Packaging

橋元 伸晃(セイコーエプソン)

MEMS Packaging セッションは、計 5 件の、基礎研究からビジネストレンドまで非常に広範囲の発表となった。Prismark Partners の森田氏は、代表的な MEMS のウエハーレベルパッケージングの構造紹介と工業応用への障害について報告し、産総研の高木氏は MEMS のウエハーレベルパッケージングの基礎となる Wf-SAB 技術についての有用性、中空構造の可能性を報告した。ミスズ工業の千野氏は、光スイッチ実装にミラーのポリイミド実装保護を用いた COC 構造の開発を報告し、清華大学の Ma 氏は、光ファイバー型圧力センサーのパッケージング構造について報告し、TechLead の Bauer 氏は各 MEMS、MOES デバイスの構造と実装技術、ビジネスまでの広範囲の報告を行なった。発表後の質疑も活発に行なわれ、MEMS Packaging が今後実装の重要な位置を占めることを予感させるセッションとなった。

#### FB2:Thermal Management

銅谷 明裕(日本電気)

本セッションの 5 件の発表を国別に見ると、欧米 2 件(米国、フランス)、アジア 2 件(台湾、韓国)、日本 1 件と国際学会にふさわしい構成となった。招待論文の Evaluation by Simulation of the Ageing State of a Thyristor System Used in a Power Plant はサイリスタのはんだ接続部信頼性に関して加速試験と実環境の相関を実験とシミュレーションで調べた中間報告である。研究は進行中で最終報告は今後になる。2 番目の Wick Structure Effect on the performance of Vapor Chambers は高発熱デバイス冷却用の Vapor Chambers の提案で実験とシミュレーションで特性を評価している。現時点の冷却性能はまだバルク銅に及ばず今後の改良が必要である。3 番目の Thermal Fatigue Life Prediction of Sn-3.0Ag-0.5Cu Solder Joint by Modified Coffin-Manson Equation は、ずず鉛共晶はんだ用として使用されているコフィンマンソン式を鉛フリーはんだに適用したときの各種パラメータを明らかにしたものである。4 番目の Thermal Performance of Stacked CSPs は P C 用の C S P スタック構造メモリモジュールの熱解析で、非常に良い精度のシミュレーション結果が得られている。最後の Comparative Study of Thermally conductive Fillers in Underfills はサーマルコンパウンドに各種フィラーを添加したときの特性を調査した報告である。

#### FA3:System in Package

児玉 靖(京セラ SLC テクノロジー)

6 編の投稿論文の内、5 編が発表された。System in Package としての機能・性能向上を目指して、埋め込み受動部品(抵抗、コイル、キャパシター)の製法とそれらの電気的特性に関する研究成果(2 編) 3 GHz を超えるシリアル伝送性能を有するポリイミド多層基板とその実装の開発成果、チップ上にビルドアップ層を形成することによりチップを基板内に埋め込んだ実装事例、1 つのモジュール内に埋め込み受動部品、デジタル、RF 及び光電子回路を実装しブロードバンド・コミュ

ニケーターとしてのシステムを構築した研究事例が紹介され、実装を支える広い基盤技術をシステムとして組上げていく視点とその開発者には専門性に加え「コミュニケーター」としての高い能力が求められていることを再認識したセッションであった。

FB3:Lead Free

橋本 薫(富士通研究所)

このセッションは、ここ数年続けている鉛フリーはんだに関するセッションであり、今年は全部で4件と例年より若干発表件数が少なかった。2006年7月1日から発効するWEEE/RoHS指令が目前に迫り、本分野の技術が研究開発フェーズから実用化フェーズへと移行しつつある状況を反映しているのではと考えられる。

最初の論文は、Sn-Ag-Cuはんだバンプ表面を水素ラジカル処理することによって、従来よりも低

い220でフラックスレスリフローを可能にしたものであった(熊本大・神港精機)。

次に、Sn-AgおよびSn-Ag-CuはんだとAu/Ni(P)膜との界面反応に関する発表、ならびにSn-AgおよびSn-Ag-Cuはんだを用いてAu/Ni(電解めっき)とAu/Ni(P)(無電解めっき)膜との界面反応の相違について検討した結果が発表された(いずれも、香港市立大)。

また、純Inはんだによるバンプ接合の可否は、はんだ表面の $\text{In}(\text{OH})_3/\text{In}_2\text{O}_3$ 層の破壊の程度に依存すること、そのための適切な温度、加圧条件が示された(清華大)。

最後に、セッション構成の関係で異分野の発表となったが、リジッドおよびフレキシブル配線板へのワイヤボンディング(ウェジボンディング)に関し、ボンディング温度および超音波パワーが接合挙動におよぼす影響が報告された(香港科学技術大)。

別表 2003 ICEP ベストペーパー賞およびヤングアワード

ベストペーパー賞	
(1)	Fluidic Self-Assembly as Applied to Electronics Packaging G. Gengel, J. S. Smith, A. Hermanns Alien Technology Corporation
(2)	Low Temperature Bonding of Si to Si, Glass, and Quartz Wafers by Surface Activated Bonding Process M.M.R. Howlader, T. H. Kim, T. Nara, T. Suga University of Tokyo
(3)	Ultrafine Pitch Probing Technology to Realize High-Performance Wafer Testing M. Tanioka, Y. Shirai, K. Kojima, K. Takahashi Association of Super-Advanced Electronics Technologies
(4)	The Narrow Pitch Optical Switch Array Composed of the Large Mirror and the Large Stroke Actuator K. Miura, T. Numazawa, K. Kawase, Y. Hirata Sumitomo Electric Industries, Ltd.
(5)	Joining Mechanism and Joint Property by Polymer Adhesive with Low Melting Alloy Filler K. Yasuda, J.-M. Kim, M. Rito, K. Fujimoto Osaka University
ヤングアワード	
(1)	Electrical Properties and Reliability of Organic Integral Passives Substrate S. Utsumi, S. Oka Mitsubishi Electric Corporation
(2)	Quasi-Differential Signaling System for Low EMI A. Namba, M. Nishihara, Y. Toyota, O. Wada, R. Koga Okayama University
(3)	A Study on RuO <sub>2</sub> System Pb-free Thick Film Resistors K. Akabane, I. Kaneko Musashi Institute of Technology C. Higuchi Tanaka Kikinzoku Kogyo K. K.