ISHM インターネプコン'88 特別セミナー報告

A Report on ISHM Internecon '88 Seminar

岡本 明*

1977年以来、インターネプコンセミナーと併行して毎年開催されてきたが、第12回に当たる今回は、ISHM 日本本部創立20周年記念として、1月19日、大手町の農協ホールで開催された。出席者は約150人であった。

今回の主題は、「ハイブリッドマイクロエレクトロニクスの最近動向」ということで、Tab. 1に示されるプログラムに従って行われた。テーマの選定については、最近の技術動向の中から今後の技術の流れが探り出せないかという企画意図に沿って行われた。ハイブリッドマイクロエレクトロニクス全体の流れについては、1982年にも当セミナーで講演していただいた C. Harper 氏に、また、実装技術の基盤となる基板材料の動向ということで、セラミック系および非セラミック系のハイブリッド IC それぞれの展開状況について国内より2人の講師の方をお願いした。さらに、半田およびフラックスの最近の進歩について Multicore Solder 社の W. Rubin 氏をお願いした。氏にも1981年に当セミナーで講演をしていただいている。

以下に各講師の講演の内容を簡単に報告するが、詳細については予稿集を参照されたい。

C. Harper 氏による最初の講演は、1981—82年当時のハイブリッドマイクロエレクトロニクスの技術と、現在とを比較し、さらには1990—92年にはどのようなものか将来のシステムから推測しようとするものであった。米国におけるハイブリッドの市場規模は、1981—82年には30億ドルであったが、1986—87年には60億ドルに達し、1991—92年には実に100億ドルに達する見通しである。その間、種々の技術分野で高密度化、高信頼化のための努力がなされている。これらのうち、基板、相

互接続とチップ検査、チップ保護とチップコンタミネーション制御、パッケージ、回路基板、熱管理、CAD などの分野における技術の流れについての説明が行われた。基板については、低誘電率系および高熱伝導率系のセラミック基板と、それに付随したダイボンド技術、ペースト技術などの紹介があった。1981—82年当時注目を集めたホーロー基板は、その低い信頼性のために現在ではあまり興味を持たれていない。絶縁化金属基板は、日米両国で盛んに検討されているが、日本では、アルミコア基板が広く普及しているのに対し、米国では、銅／インバー／銅、あるいは銅／モリブデン／銅クラッド基板に多くの関心が集まっている。

2番目の講演では、セラミックスを基板材としたハイブリッド IC は今後どのような展開をすべきかが論じられた。最近、SMT 技術の向上によりプリント基板の実装密度が上昇し、さらには、カスタム IC が一般化しつつあるため、従来のセラミックベースのハイブリッド IC の市場がこれらによって侵食される恐れがある。このような状況の中で、セラミックベースのものを拡大していくためには、プリント基板およびモノシリック IC との差を明確にすることが重要である。具体的な方向としては、高密度化、銅配線、規格化などが考えられる。高密度化に関しては、配線パターンファイン化、配線の3次元化、受動部品の一体化などによりプリント基板との差別化が可能となろう。また、セラミックハイブリッド IC が高密度化、小型化していった場合、基板というよりも高性能パッケージといった「部品」としての色合いを濃くしていくと思われる。その場合、入出力端子や外形サイズなどが規格化されるため、製造工程や検査工程の合理化がしやすく、コストの低減や納期の短縮が可能になる。このような方向を可能にするためのセラミック素材として低温焼結セラミック多層基板が有望であると考えられ

*Akira Okamoto

TDK開発研究所/TDK Corp.

Tab.1 A List of Subjects, Lecturers and Chairmen

演 題	講 師	座 長
・開会挨拶	武藤 時雄 ISHM JAPAN 副会長	池上 昭
1. ハイブリッド・マイクロエレクトロニクス 昨日、今日、明日 (通訳)	Mr. Charles A. Harper (Technology Seminars Inc.) 宮原正宣 登坂 正一 (太陽誘電 ㈱)	古川 学
2. セラミックハイブリッド IC の将来像		金子 恒男
3. 非セラミック系ハイブリッド IC	岩田 義幸 (イビデン ㈱)	池田 正義
4. ハイブリッド・マイクロエレクトロニクス における半田および半田接続の進歩 (通訳)	Dr. Wallace Rubin (Multicore Solders) 宮原 正宣 中村 義一 (防衛大学校)	岡本 明
5. ハイブリッドテクノロジー最近の進展 —ISHM '87を中心に—		宮代 文夫
・閉会挨拶	池上 昭 ISHM JAPAN 技術委員長	和田 毅

る。これは、 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}\cdot\text{SiO}_2\text{-MgO-B}_2\text{O}_3$ 系のセラミックスで、ガラス質を含まないことを特徴としており、 950°C 焼成でアルミナに近い強度を得ている。この材料を多層化して配線密度を高めたセミカスタムハイブリッド IC が提案された。

3 番目の講演は、セラミック系に対抗する非セラミック系基板材料に関するものであった。ハイブリッド IC 用プリント基板を大きく分けると、チップオンボード(COB)基板と機能モジュール基板の2つになる。COB 基板は、半導体素子を有機樹脂系基板に、パッケージを介さず直接搭載するため、高密度配線やワイヤボンダビリティなどの他に、シリコンチップとの熱膨張係数の整合性が要求される。この要求に応える材料として、低熱膨張セラミックをコア材とした新しい複合基板が紹介された。コア材としてはコージュライト ($2\text{MgO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 5\text{SiO}_2$) が選ばれた。これを通常のセラミックと同様の工程で約 30% 気孔率を有する多孔体に焼き上げる。さらに、エポキシ樹脂を気孔部に真空含浸する。回路形成はプリント基板とまったく同じ工程で行われる。この材料はシャーリング加工では問題があるが、ドリル加工が可能である。この基板材は、ガラスエポキシ基板に比べて高い熱伝導率を持ち、誘電率はアルミナの半分以下である。加えて、シリコンチップと熱膨張係数を合わせているため高い接続信頼性が期待できる。10mm 角のモデルチップによる $125^\circ\text{C}\sim 65^\circ\text{C}$ の冷熱サイクルでは、1200 サイクルでも断線が起こらず、他材料に比べよい結果が得られている。この基板材と樹脂系印刷抵抗との組み合わせた時の種類の信頼性試験結果についても論じられた。このような複合化という手段を使えば構成材料の組み合わせを変えることにより、これからも種々の要求にマッチした素材の開発の可能性があることが示されたという意味で興味深い講演であった。

4 番目の講演は表面実装の半田づけのためのフラックス技術の最近の動向に関するものであった。電子産業における微小化にともないフラックス残渣や清浄度に関する問題が増加している。まず、種々の用途について、それぞれの要求に応えるフラックスの選択ができるよう ISO が作成したフラックスの分類についての説明が行われた。また、不揮発成分、酸度、ハロゲン化合物含有量、水抽出物の導電率など化学分析手法をも含んだフラックスのテスト方法が紹介された。

表面実装部品の半田づけに際しては、部品のリードと基板との半田づけ性および半田後のアッセンブル品に残っているフラックス残渣の除去の問題がある。特に表面実装部品の場合は、部品と基板とのすき間が狭く、十分に洗浄ができないため、特に注意を要する問題である。これらの問題に対しての評価法として、高温高湿度環境下での絶縁抵抗の測定、ぬれ天秤による半田づけプロセスの解析法などが紹介された。

従来のロジン系フラックスを置きかえるべく開発された合成樹脂系のフラックスの報告があった。このフラックスは、固形分 2.8%、酸価 24 でハロゲン化物を含まず、DIN や DTD の腐食テストに合格しており、種々のフラックス塗布方法に適合するものである。このフラックスは、表面実装用に特に適しており、長期絶縁抵抗試験では、 45°C 、相対湿度 90% 下で 1000 時間後に問題の出ないことが確認されている。この新しいフラックスを使用したフラックス入り糸半田や半田ペーストも作られ始めている。

最後に、昨年、9 月 28 日より 30 日まで米国ミネソタ州ミネアポリス市で開催された ISHM 年次大会の報告と、そこでの発表を通じてのハイブリッドテクノロジーの最近の進展についての解説が行われた。本大会は ISHM 創立 20 年目に当たり、会期を通じての全入場者は約 7,000

人を数え、技術講演会への参加者は3,000人と盛況であった。

今回の大会での発表内容を過去5年間と比較してみると、この5年間にわたって、厚膜、薄膜、ポリマペースト、銅ペーストといった材料に依然として人気があることにかわりがない。本大会では、高密度実装にともなう配線密度を高めるための印刷技術および発生する熱の放散に関する部門での論文が質、量ともに顕著であり「熱管理」のセッションを設けるなど、これらの問題への意欲的な取り組みの姿勢がうかがわれた。その他、ハイブリッド技術にかかわる基礎的な諸問題に関する論文が数多く発表されるようになってきた。

次に、ハイブリッドテクノロジーの各分野における展開ということで、材料、基板、印刷の熱管理等の各セッ

ションで注目を集めた発表についての概説があった。これらの内容については本紙前号 Vol. 4, No. 1 に「ISHM '87報告」の表題で中村先生がお書きになっているのでこちらを参照されたい。

以上、セミナーに関して簡単に紹介した。今回は、セラミック、非セラミックそれぞれの基板材料を何とか伸ばしていこうとする立場から二人の講師の方からのプレゼンテーションがあったわけであるが、時間が許せば、会場の方々の意見もいただきながら、もう少しつつこんだ討論ができるような企画が望ましかったように思える。

終わりに臨み、快く講演を引き受けていただいた各講師および講師の派遣にご協力いただいた各社ならびに後援していただいた(株)工業調査会の方々に紙面を借りて感謝します。