

《新日鐵のボンディングワイヤとマイクロボール》

ルーピングの制御により屈曲現象を解消 高い耐熱疲労と耐落下衝撃の両立を実現

近年の電子機器における小型化・高機能化の進展は著しく、半導体デバイスも高密度・多ピン化・高機能化が急速に進んでいる。新日本製鐵グループは、半導体デバイスの高密度実装技術に対応する各種ボンディングワイヤや鉛フリーなどに対処したはんだボールも提供している。また、新日本製鐵 新素材事業部 先端技術研究所（研究・開発）と日鉄マイクロメタルの連携により、クライアントからのあらゆる要求に応えると同時に、技術課題への迅速な対応を可能とした。本稿では、これらの製品のうち、主要な製品の特徴と新製品の開発状況などを紹介する。

狭ピッチも対応可能な高強度細線ワイヤを開発
現在、市場で最も多く利用されている4N系（>99.99%）の範疇で開発した当社の高強度細線ワイヤ「NT」シリーズは、高強度・高弾性率であり、多様なループ変形が可能である。また、樹脂封止時のワイヤ変形などの抑制もできるため、最先端の40 μm 以下の狭ピッチ接続に対応できる（図1）。中でも「NT5」材は、汎用ワイヤよりも強度が2割以上も増加しており、35 μm ピッチの次世代接続に必要とされる15 μm 以下の極細線の量産化も可能である。さらに、高強度でありながら、汎用ワイヤと同等の接合性、ループ制御性、電気伝導性などを確保しており、最新の高速ボンディング装

置を使用しても優れた量産使用性を発揮できる。

スタックトパッケージなどの屈曲不良を低減
複数のチップを積層するスタックトパッケージに用いられるワイヤに要求される特性は、スタッドバンプの形成と、スタッドバンプ上にワイヤ接続した時のルーピング制御などがある（図2）。従来見られなかった問題として、ワイヤの一部が屈曲する現象がある。この屈曲は、ワイヤ全体が緩やかに曲がる従来の現象と異なり、ワイヤ切断時の衝撃によりワイヤの一部が塑性変形することが主な原因であると考え、屈曲の抑制を目的に新製品「NT6」を開発した。NT6は、ワイヤの破断強度

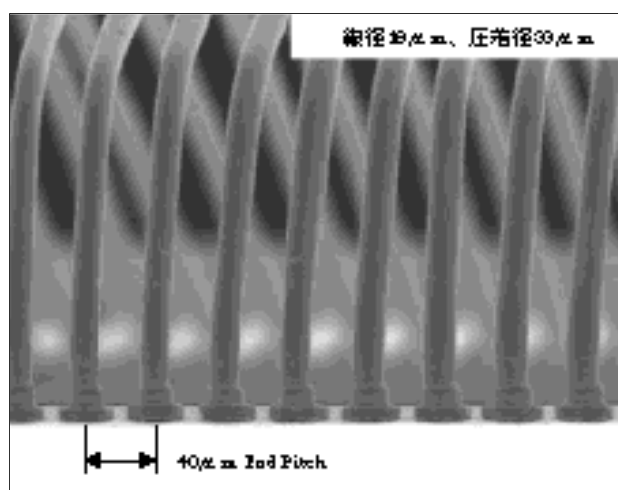


図1 40 μm 狭ピッチ接続図



図2 スタック接合用ボンディングワイヤ

と伸びを適正化することで屈曲不良を低減した。こうした屈曲は、基板上のめっき部にワイヤ接続するBGAパッケージでも問題となるケースが増えており、ルーピング性制御に優れたワイヤとして注目されている。

また、近年のパッケージの高信頼化に対応するためにワイヤ接合性の改善や高温下での接合信頼性の向上にも取り組み、4N金ワイヤと同等まで連続ボンディング性を高めた2N (>99%)系合金ワイヤ「R2」も開発した。R2合金ワイヤは現在のボンダ装置、接合条件を変更することなく量産使用することが可能である。さらに、車載ICなど高温・高湿下の使用環境でもAu/Al接合部での金属間化合物の生成に伴うポイド(空隙)の発生、あるいはその化合物と封止樹脂成分との腐食反応の抑制の厳しい要求に応えるため、高信頼性合金ワイヤなども開発している。

各種はんだボールのラインナップの拡充を図る

昨今、モバイル電子機器に使用されるはんだボールは、500 μm径から300 μm径へと急速に小径化し、現時点では300 μm径が主流になるとうしている。また、ウェーハレベルCSP (WL-CSP) では100 μm径のはんだボールが、すでに一部使用され始めており、100 μm径のボールが主力となる日もさほど遠くない状況にある。当社グループでは現在、各種はんだボール(760~150 μm径、150 μm径以下は特注)で商品ラインナップの拡充を図っている。

このような中、従来、両立することは困難と考えられていた耐熱疲労特性(図3)と落下衝撃特性を兼ね備えたSn-Pb共晶はんだ系「ST21」を開発した。これは、Pb組織の粗粒化が熱疲労のクラック進展を促進することから、当社は、同粗粒化抑制が重要となると判断し、ピンニングサイトの均一微細分散や、はんだ結晶組織の微細化などの改善技術(図4)を確立し、高い耐熱疲労特性を達成したものである。さらに、耐落下衝撃特性改善のために、はんだボール自体への柔軟性の付与や、微細はんだ組織による高強度化、さらには、安定はんだ接合界面の形成なども改善し、高い耐落下衝撃特性を実現させた。

市場の環境対応鉛フリー化促進に併せては、当

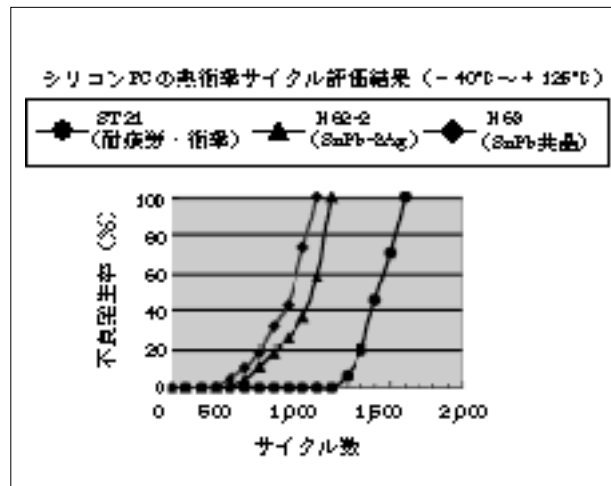


図3 耐熱疲労特性はんだボール

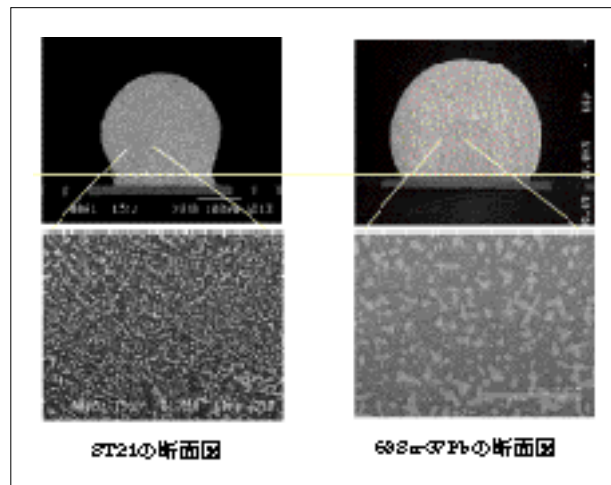


図4 はんだボールの組織微細化

社はSn-Ag-Cu系、Sn-Ag系、Sn-Cu系、およびSn-Zn、Sn-Zn-Bi系などの鉛フリーはんだボールを商品ラインナップ(「LF」シリーズ)している。中でも低Ag系の「LF35」(Sn-1.2Ag-0.5Cu)は、耐熱疲労特性と落下衝撃特性に優れた鉛フリーはんだボールとして、高い評価を得ている。また、「LF24」(Sn-2.6Ag-0.6Cu)は耐熱疲労特性に優れたはんだボールである。

* 本製品に関する問い合わせ先 *

株式会社日鉄マイクロメタル

〒358-0032 埼玉県入間市大字狭山ヶ原158-1武蔵工業団地内

TEL : 042-934-6101 FAX : 042-934-5454

E-mail : nmc@nmc-net.co.jp

URL : http://www.nmc-net.co.jp