

平成21年度 研究課題外部評価報告書(事前、中間、事後、追跡)

研究テーマ名	マイクロ接合部の欠陥評価技術の研究				
研究実施期間	平成17年度 ~ 平成20年度				
研究概要	<p>電子基板の実装の高密度化の急速な進行により、数十・μmまで小さくなったはんだ接合部の信頼性が電子基板そのものの信頼性に大きな影響を与えるようになってきている。このようなマイクロはんだ接合部は、もはや外観検査による信頼性評価は不可能であり、非破壊での信頼性評価手法の開発が急務となっている。本研究では、放射光X線マイクロCTの技術を用いて、電子基板のマイクロ接合部の信頼性を非破壊で評価する技術の開発を行い、以下の成果が得られた。</p> <p>1) 放射光X線マイクロCT技術を適用することで、従来のX線検査装置では不可能であったはんだ接合部のミクロ組織や微小き裂の観察が初めて可能となった。</p> <p>2) ミクロ組織や微小き裂を非破壊で観察することが可能となったことから、内部のミクロ組織や微小き裂の状態から接合部の余寿命を推定する手法を開発した。</p> <p>3) 当初限定的であったこの評価技術の適用範囲を広げるための技術の開発を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sn-Pb共晶はんだのみの評価 ⇒ Sn-Ag-Cu鉛フリーはんだへの適用範囲の拡張</li> <li>シンプルな球形のはんだパンプでの評価 ⇒ チップ部品接合部のようなより複雑な形状への適用</li> <li>観察サイズの制約 ⇒ 平板状の電子基板を全く破壊することなく接合部を観察する技術の開発</li> </ul>				
評価項目*	目標の達成度	研究成果の有用性	地域への貢献度・波及効果		合計
	4	4	4		12
	4	4	4		12
	4	5	3		12
	5	5	4		14
	5	4	3		12
	4	4	4		12
	4	4	4		12
	5	5	5		15
委員平均	4.4	4.4	3.9		12.6
委員のコメント	<p>・マイクロ接合部の非破壊検査を放射光X線マイクロCTを用いて行う技術を開発し、走査型電子顕微鏡による画像と同程度の画像が得られている。</p> <p>・非破壊であるため、今後、マイクロ接合部のき裂の生じる過程等を調べれば、より良い接合技術の開発が期待できる。電子機器の信頼性向上に大いに貢献できると考えられる。</p> <p>・現象の追跡法としては有益と思われませんが、亀裂発生・成長メカニズム解明まで行かないと、破損事故は防げないと思われれます。本テーマを越える内容かもしれません。</p> <p>・集積回路基板上の電極と、それらを格納するパッケージ基板上の金属電極との間は、従来は、金属ワイヤーを溶着し結線していたが、システム全体を小型化するために、近年、小さなハンダ球(ボールハンダ)を集積回路上電極と金属電極の間に挟んで直に溶着する方法が取られている。このため、従来のワイヤーのような熱膨張の吸収機構がなくなったので、ボールハンダ自体が熱履歴で劣化する問題が出始めた。</p> <p>・本研究は、兵庫県にある「Spring-8」から得られる強力な放射X線を用いて、そのボールハンダ内部の劣化の状況の把握ができることを見出したもので、基礎的で地味な研究が産業界に役立つ典型的事例である。ただし、研究の社会的貢献度を増すためには、専門家とも協力し、劣化を起こさないハンダ材料やボールハンダ形状の工夫へと研究を発展させることが特に求められる。</p> <p>・はんだ接合部をマイクロレベルで非破壊的に検査できる技術の開発は、関連する産業界に対してインパクトの大きな成果である。系差に使用する装置は特殊なものであり、すぐに普及することは困難と思われる中で、開発過程の中で得られた知識・知見をうまく活用し、それらのノウハウを企業の生産活動に反映することに期待している。</p> <p>・軽薄短小は省資源化やアウトドア商品を拡大。更に電子回路の微小化は伝達速度の高速化と高機能化をもたらす。</p> <p>・その為に、電子部品の小型化と配線パターンの微細化は加速度的に進化し、電氣的接続はマイクロ化してきている。</p> <p>・しかし、その電氣的接続の信頼性評価と工程にフィードバックして更に信頼性高い電氣的接続方法の確率が不可欠である。</p> <p>・本研究はこれらの視点に立って放射光光源用いたX線マイクロCT装置を用いて半田付け部分の非破壊観察評価を行っており非常に有意義な研究である。</p> <p>・しかし現在の放射光光源Spring8は億円単位と高額とのことであり、企業に受け入れられるには安価な検査装置の開発とこの評価技術を用いて最適電氣的接続条件を見つけたことが課題である。</p> <p>・電氣部品産業は北陸三県共通の基幹産業である。このなかで電子基板の実装高密度化の進展で、はんだ接合部の信頼性が重要度を増し、その不良性チェック手段の高レベル化が求められており、本研究の非破壊検査技術開発のニーズは高い。</p> <p>・本件は工作機械など機械産業の新たな製品開発にも繋がる点で、引き続き研究開発を継続されたい。</p>				

\* 評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価