

平成30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	X線CTの形状計測および変形評価への応用				
研究実施期間	平成29年度				
研究概要	<p>近年の電子基板の実装の高密度化により、はんだなど接合部の信頼性が、電子基板の信頼性に大きな影響を与える要因となっている。このため、はんだ接合部に発生する熱疲労き裂を非破壊で観察し、信頼性評価を行いたいというニーズが高まっている。しかし、はんだそのものが、X線を透過し難いSn, Cu, Agなどの材料で構成されていること、電子基板は、様々な材質の部品から構成される複合体であることから、これまで産業用X線CTを用いた非破壊での信頼性評価は、限定的なものであった。一方、産業用X線CTについては、日々改良が行われており、分解能が高く、高いダイナミックレンジを有するフラットパネル検出器などが登場している。そこで本研究では、実際の電子基板上のはんだ接合部を非破壊で観察して、損傷状況の評価、き裂進展過程の定量化、およびその信頼性評価を試みた。その結果、はんだ接合部の熱疲労き裂の進展過程を明らかにすることができた。また、取得したCT画像からき裂長さを計測することが可能であり、疲労き裂の進展過程の定量化により、製品の寿命評価などの信頼性評価を行うことができる可能性があることが分かった。</p>				
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	3		11
	4	4	4		12
	3	4	4		11
	4	4	4		12
	4	4	4		12
	4	4	4		12
	4	4	5		13
	3	2	3		8
委員平均	3.8	3.8	3.9		11.6
委員のコメント	本技術の普及のために、定量的評価法の確立を是非達成してほしい。				
	<ul style="list-style-type: none"> ・スプリング8のような高エネルギーX線CTでしか観察できないと思っていた、はんだ接合部の欠陥観察が工業用X線CTで観察できていたので驚いた。 ・そうは言うものの、工業用X線CTの限界もあると思うので、どのようなものに適用できるのか、その用途を具体的に示すと、企業も利用しやすいと思う。 ・県内ではエレクトロニクス部品関係に企業が多いので、実用化レベルまで持って行ってほしい。 				
	<p>刻々と変化する現象をその場、その環境下で直接観察、分析するオペランド計測の一例である。今回は産業用X線CT装置を用いて、直流安定化電源のはんだ接合部の熱疲労き裂を非破壊でかつ可視化することで定量化を果たしたことは説得力がある。ただ、はんだ接合部付近にある微小なポイドによるき裂の加速化を想定した実験でもあること、実施例が一例のみであること、等により、その有効性がすぐには判断できない。さらに、撮影画像からき裂部分のみをカラー表示させるのも、許容度(しきい値)の選択に今後の課題がありそうである。今後、画像における異物とき裂の識別や差別化、他の事例における定量化など、今後の課題解決に大いに期待したい。</p>				
	今後、研究を進化させていく必要がある。				
	評価技術を広く県内企業に活用してもらえるように、宣伝、普及に力を入れて欲しい。				
	本件で得られた知見を、企業の品質保証に組み込めるよう、適切なフォローをお願いしたい。				
<ul style="list-style-type: none"> ・若手研究者を富山県として育てる活動のテーマということで非常に良い取り組みと思った。 ・このような研究会の活動は、これで終わりにしてはモッタイナイ気がする。 ・この手の取り組みは、産業に資するレベル研究者育成のセンターとしての裏目標を持って臨むべきと思う。(企業研究者が、これで研究のやり方を経験できて満足だとすればそれは違うと思う。)この評価自体は、アカデミアの分野で、紹介して議論に耐えるのか?といった裏指針はセンターとしては持つべきと思う。極言すれば、これではお茶を濁したに過ぎない。世に問えない研究は、研究ではないと思う。その様な厳しさは実際にやるかは別として(育てる会のセレモニー発表では無く)企業技術者に教えるべき。センターの自分自身がこの内容を学会発表したら本人が恥ずかしいと思うレベルで終わらせるのであれば、研究では無いと思う。「技術サロン」ならそうかな...と思う。取りあえずできれば良いでは、センターの研究員の外部から見た資質を自ら落としていることになる。学生実験レベルと研究とは全く違う。 					
計測した試験体の数が少なく、計測も亀裂の長さのみと全体的に中途半端に終わっている感がある。定量的な評価方法の確立に向け、さらに研究を重ねて欲しい。					

* 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