

氏名(本籍)	モハマド アフェンディ (マレーシア)			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第5896号			
学位授与年月日	平成23年7月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	Study on Effect of Bond Thickness upon Adhesive Strength and Fracture Characteristics of Brittle Epoxy Adhesively Bonded Dissimilar Joint (脆性エポキシ系異材継手の接着強度及び破壊特性に及ぼす接着層厚さの影響に関する研究)			
主査	筑波大学教授	工学博士	寺本徳郎	
副査	筑波大学教授	工学博士	渡部修	
副査	筑波大学教授	工学博士	河井昌道	
副査	筑波大学講師	博士(工学)	松田昭博	
副査	筑波大学講師	博士(工学)	松田哲也	

論文の内容の要旨

本研究は異材接合に有利なエポキシ系接着剤を用いた場合、その継手強度を実験、解析面から総合的に考察し、様々な継手形状に対しその特性を明らかにしたものである。工業分野にも多用されるステンレス鋼とアルミ合金を供した異材接合継手に対して、接着層厚さが強度や破壊特性に及ぼす影響を調べた。まず、突合せ継手の破断面を詳細に調べ、汎用数値解析コードを利用し、応力集中の最も大きい界面コーナーで破断が生じることを示した。界面に付与した人工き裂の破壊が凝集破壊を引き起こす場合には接着層厚さに依らずJクライテリオンが有効であることを示した。次いで、スカーフ継手試験では、ステンレス鋼界面コーナーから破壊が生じ、アルミ合金側に移行することを数値解析で明らかにした。また、人工界面き裂を導入した場合、Jクライテリオンは接着層厚さに依存しないが、接合角度に依存する。さらに、せん断継手試験では破壊形態はすべてアルミ合金界面で生じ、Jクライテリオンは接着層厚さに依存する。これらを総合して、き裂なし異材継手の強度はすべて界面特異性パラメータHを用いて予測が十分可能であり、界面き裂付き異材継手の場合、凝集破壊ではJクライテリオン、界面破壊ではKクライテリオンが有効であることを示した。さらに、強度の統計解析を行い、異材継手の強度の信頼度はワイブル係数により求まり、接着層厚さや接合角度が増加するとバラツキが大きく信頼度が低下することが分かった。また、現実的な選択として、接着層厚さが0.1mm、接合角度が45°の異材スカーフ継手が有望であることを示した。

審査の結果の要旨

近年、接合方法として有力な接着剤を異材継手に応用し、様々な継手形状に対して接着層厚さの影響を多角的に調査した点で高い評価と学術的な知見を得た。接着層の複雑な破壊形態を簡潔に分類し、特異性パラ

メータや破壊力学パラメータの適用範囲を明確に示しており、かつ、統計的な処理によって実用化に向けた貴重なデータの蓄積が得られたと言えよう。工業的にも学術的にも今後の幅広い応用が期待される。

平成 23 年 5 月 31 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。