

豊橋技術科学大学長 殿

平成 16 年 5 月 28 日

審査委員長 上村 正雄



論文審査及び最終試験の結果報告書







このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	中本久志	学籍番号	第973129号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学専攻
論文題目	非均質材料における破壊パラメータの検討		
公開審査会の日	平成 16 年 5 月 14 日		
論文審査の期間	平成16年4月14日～平成16年5月28日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 16 年 5 月 14 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨  
 本論文はき裂を有する非均質材料の弾性および弾塑性応力解析ならびに破壊靱性試験を実施し、非均質材料の破壊条件を微視破壊機構に基づいて明らかにしている。第1章は緒論であり、研究の背景と目的を述べている。第2章では弾性材料の非均質問題を取り扱い、縦弾性係数が変化する材料のき裂先端前方に発達する特異応力場が材料非均質の影響を受け、その破壊挙動を従来の破壊基準で説明することが出来ない場合があることを指摘している。第3章では圧力容器鋼 A533B の温度誘起非均質材を用いた弾塑性破壊靱性試験結果を3次元有限要素法解析で得たき裂先端塑性から考察し、平均応力、塑性ひずみおよび Q factor 等のき裂先端塑性パラメータを用いて実験結果を合理的に説明できないことを明らかにしている。第4章では溶接構造用鋼 SM490A を用いて破壊靱性試験を実施し、-90℃から常温における破壊靱性値と微視破壊機構の関係を明らかにした上で、ディンプル・へき開総合破壊モデルを構築している。次いで、有限要素解析にこの破壊モデルを導入して広範囲な試験温度範囲における破壊靱性値を数値解析的に求める手法を開発している。第5章では開発した破壊靱性解析手法を温度誘起非均質材料の破壊靱性試験に適用し、非均質材料の破壊靱性値が均質材料に比較して上昇するという実験結果を解析的に説明している。第6章は結論であり、本研究で得た結果を総括している。

審査結果の要旨  
 材料は使用中に経年劣化により材質が板厚に沿って連続的に変化する。また、近年、二種類の特性が異なる材料の配合割合を連続的に変化させて、一つの材料では実現できない優れた特性を持つ傾斜機能材料の開発が盛んに行われている。本論文はこのような非均質材料中に存在するき裂の進展開始条件を明らかにすることにより、これらの材料から成る機械や建造物の安全性を確保することを目的としている。本論文は詳細な微視破面解析により、微視破壊機構と破壊靱性値の関係を定量的に求め、各微視破壊機構に対する破壊基準を明らかにしている。これらの破壊基準を含む総合破壊モデルを構築し、これを有限要素法解析に取り入れて遷移温度域を含めた広範囲な試験温度における破壊靱性値を数値解析し、遷移温度域における急激な破壊靱性値の変動を合理的に説明している。また、遷移温度域における破壊靱性値の大きなばらつきもき裂先端に存在する介在物の位置から定量的に説明している。最後に、構築した総合破壊モデルが非均質材料の破壊挙動を精度良く予測することを確認している。本論文は微視破壊機構に基づく総合破壊モデルを構築した点に獨創性があり、非均質材料の破壊を体系的に明らかにしている。本研究成果は建造物の健全性確保に大きな貢献をするものであり、その工学的価値は高い。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員  
 上村 正雄  本間 寛臣  新家 光雄   
 関東 康祐  印  印 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。