

琉球大学学術リポジトリ

ストップホールとクラックアレスターによる疲労き裂進展抑制手法に関する研究

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2016-04-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 名嘉, 海人, Naka, Kaito メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/33525

平成28年 2月 8日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏 名 真壁 朝敏

副査 氏 名 下里 哲弘

副査 氏 名 宮崎 達二郎



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 生産エネルギー工学	氏名 名嘉海人	学籍番号 138654K
指導教員名	真壁 朝敏		
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格		最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	ストップホールとクラックアレスターによる疲労き裂進展抑制手法に関する研究 (A Study on Simple Methods for Arresting Fatigue Crack Growth by Application of Stop-hole and Crack Arrestor)		
審査要旨 (2000字以内)			
<p>機器や構造物の破壊が生じると経済的損失のみならず人命をも失う可能性がある。そのようなことから、機器や構造物の破壊・破損を未然に防ぐ手法が研究されている。特に機械生産設備や大型機械等においては破壊事故の80%以上が金属疲労に関係すると言われている。また、疲労損傷の実態は疲労き裂の発生と進展である。そのようなことから、本研究では、疲労き裂が発生した場合、そのき裂の進展を抑え機器や構造物を安全に運用するための手法について検討している。</p>			

(次頁へ続く)

審査要旨

疲労き裂の発生を未然に防ぐことは重要である。しかし、き裂が発生してもすぐに機器や構造物が破局的な破壊に至ることはなく、き裂の進展を監視し、き裂進展を阻止すれば破壊は未然に防げることが多い。

本研究では、疲労き裂進展を抑制または停止させる種々の手法について、それらの有効性等を検討している。また、それらにおいては、生産現場等の狭い空間においても適用できる方法を提案している。その中で特に着目した手法は、き裂の先端にストップホールを加工し、さらにき裂をまたぐクラックアレスターをボルト締めすることである。その手法は生産設備に100個以上の多数のき裂が発生した場合に適用され、有効性を確認している。また、主には、実験によって提案した手法の妥当性が示され、有限要素法による応力解析によって力学的な背景が示されている。

簡便法として、従来から用いられてきたストップホール法では、き裂の先端に孔を加工することによって、き裂先端に生じるシビアな応力集中を軽減しき裂進展を抑制する。その場合、加工する孔の直径が大きいと効果が大きい。しかし、生産現場での作業性や加工器具の問題からその寸法には制限があり、ストップホールが機能しない場合がある。そのような場合には、ストップホールにピンを打ち込むことやストップホールをボルト締めすることが有効である。それらの場合には圧縮残留応力や加工硬化の影響でき裂進展が抑制される。ただし、き裂の寸法がある程度以上に大きくなった場合には、それらの効果も十分ではない。

大きいき裂がある場合は、き裂を板等で覆いボルト等で固定するパッチ法があるが、それは狭い空間や多数のき裂がある場合には適用できない場合がある。そのようなことから、本研究においては、多数のき裂が設備に発生した場合の補修方法を提案した。その手法はき裂の先端へのストップホールの加工とクラックアレスターを併用する手法である。クラックアレスターの設置によって、き裂の開口が抑制されること、き裂先端の応力集中が軽減されること、クラックアレスターが軸力を分担することによって、より効果的にき裂進展が抑制できることが分かった。そして、その手法を段差のある機械要素や溶接部に適用する手法についても提案している。

したがって、本研究成果は工学的に有用であり、提出された学位論文は博士の学位論文に相当するものと判断し学位論文の審査を合格とする。また、論文発表会における発表ならびに質疑応答において、申請者は専門分野および関連分野の十分な知識ならびに十分な研究能力を有していることが確認できたので最終試験を合格とする。