

Title	異材継手の界面強度の評価法に関する基礎的研究
Author(s)	秋山, 哲也
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3075140
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名 ^{あき}秋 ^{やま}山 ^{てつ}哲 ^や也

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 0 2 4 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 12 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当

学 位 論 文 名 異材継手の界面強度の評価法に関する基礎的研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 向 井 喜 彦

教 授 上 田 幸 雄 教 授 豊 田 政 男 教 授 小 林 紘 二 郎

教 授 座 古 勝

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、異材継手の接合界面の強度評価方法を対象とし、異材の界面端部にき裂など欠陥が存在しない1つの異材継手の強度試験結果から同じ材料の組合せで寸法形状が異なる試験片の強度を予測できるようにすることを目的とした研究をまとめたもので、緒論と結論を含めて8章から構成されている。

第1章では、異材継手の応力分布、強度評価方法、試験片形状の研究現状を取り上げ、本論文の位置づけと目的を明確にしている。

第2章では、異材の界面端部にき裂など欠陥が存在しない試験片の強度評価をできるだけ少ない数のパラメータで行う方法を検討し、界面に仮想き裂の存在を考えた場合のエネルギー開放率 g の比を用いるという新しい方法を提案している。

第3章では、仮想するき裂の長さの適切な範囲を検討するために、異材界面端部に、外荷重によって生ずる応力分布と熱負荷による残留応力分布の分布形状を具体的に計算している。そして、いずれの場合も界面端部の特異点近傍には、応力分布がおおむね一定の特異性をもつ分布として近似できる範囲が存在することおよびその範囲を明らかにしている。

第4章では、仮想き裂長さ a と g 値の関係を示す指数(仮想き裂のエネルギー解放率の増加指数 m)と応力分布の関係を、外荷重の場合と熱負荷による残留応力の場合について詳細に検討している。

第5章では、外荷重による界面強度を評価するに当たり残留応力をそろえる必要があるので、界面端部の残留応力分布が等しいと見なせる試験片の寸法の条件を明らかにしている。

第6章では、界面のせん断強度を評価するためにねじり試験機を試作し、再現性の良い試験機であることを確認している。

第7章では、仮想き裂の g 値の比による強度評価が可能であることを、第6章で試作したねじり試験機を主に用いた実験結果から明らかにしている。

第8章では、以上の結果を要約し本研究で得られた主たる結論をまとめている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、異材継手の接合界面の強度評価方法に関して、異材の界面端部に欠陥が存在しない1つの異材継手の強度試験結果から、同じ材料の組合せで寸法および負荷条件の異なる試験片の強度を予測する手法を提案したもので、主要な成果はつぎのとおりである。

- (1) 異材継手の界面端部にき裂などの欠陥が存在しない試験片の強度評価をできるだけ少ない数のパラメータで行う方法として、界面端部に仮想き裂の存在を考えた場合の歪エネルギー解放率 g の比を用いるという新しい方法を提案している。また、この仮想歪エネルギー解放率の解析に当たって、仮想するき裂長さの適切な範囲について検討するため、異材継手界面端部に外荷重によって生ずる応力と熱負荷による残留応力の分布形状を計算によって求め、界面端部近傍には材料の組合せのみによって決まる特異応力場が存在すること、およびその応力場に支配される範囲を明らかにしている。
- (2) 仮想き裂長さ a と g の関係を示す指数（仮想き裂のエネルギー解放率の増加指数 m ）と応力分布の関係を、外荷重の場合と熱負荷による残留応力の場合について数値計算で検討し、 g 値の比を用いる評価方法の適用可能範囲およびその精度について明らかにしている。また、この評価方法を適用するために界面端部の接合による残留応力をそろえておく必要があり、その条件を満たすための試験片寸法の範囲を明らかにしている。
- (3) 金属-金属のろう付け継手、溶射材の皮膜-基材接合部、金属-接着剤継手および金属-レジン継手などを対象として、引張試験に加えて接合界面強度評価試験として特に試作したねじり試験機による界面ねじり試験により界面強度を実験的に評価している。その結果、ここで提案する g 値の比による評価法によって界面強度の相対評価が精度よく行えることを確認し、提案した界面強度評価手法の妥当性を明らかにしている。

以上のように本論文は、特異応力場の大きさと分布の両者を考慮した新しい破壊パラメータの導入により異材継手の界面強度を簡便に評価する方法を提案し、その適用の範囲および精度を明らかにしており、その成果は接合工学および生産加工工学の発展に貢献するところ大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。