Osaka University Knowledge Archive

Title	円孔の近傍にき裂を有する材の変形挙動と破壊強度に関する研究
Author(s)	小田, 勇
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32414
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【55】

氏名・(本籍)	小田　勇（おだ　いさむ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　4755　号
学位授与の日付	昭和54年11月22日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**円孔の近傍にき裂を有する材の変形挙動と破壊強度に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤　邦彦 (副査) 教授 向井　喜彦　教授 大路　清嗣　教授 上田　幸雄

論文内容の要旨

本論文は構造物の開口部のような応力集中源の近傍の溶接継手にき裂などの平面状欠陥が存在する場合を想定して，円孔の近傍に鋭い切欠きをもつ材に静的一様引張りが加わる場合の変形挙動と破壊挙動を円孔とき裂の干渉に注目して明らかにし，破壊強度や延性を基準にしたときの円孔近傍に存在するき裂の定量的評価を行うことを目的として行った研究成果を取りまとめたもので，緒論，本文5章，および総括からなる。

緒論ではき裂などの平面状欠陥と他の応力集中源が近接して存在する材あるいは複数の平面状欠陥が近接して存在する材の変形・破壊挙動に関する従来の研究の要点と問題点を述べ，本研究の目的を明確にするとともに，本研究の重点を述べている。

第1章では円孔の近傍にき裂を有する材の変形挙動を有限要素法による弾塑性計算によって検討し，本研究の対象範囲内では，円孔側のき裂先端での応力拡大係数と円孔の存在しない場合のそれとの比 F_{Ia} が変形，破壊挙動に関するき裂と円孔の干渉効果の指標となり得ること，およびき裂・円孔間領域での変形挙動は F_{Ia} 値と負荷応力の大きさに依存することを明らかにしている。

第2章では円孔の近傍にき裂を有する材の破壊挙動に関する実験方法を示すとともに，F_{Ia} 値の違いによって破壊様式および破面形態に異なった様相が表われること，およびき裂の片側に円孔の存在する場合とき裂の両側に円孔の存在する場合とでは破壊様式が異なることを明らかにしている。

第3章では限界き裂開口変位におよぼすき裂と円孔の干渉効果について考察し，F_{Ia} 値が大きい場合の限界き裂開口変位は円孔がなくき裂のみを有する場合や F_{Ia} 値が小さい場合のそれより一般に大きくなり，このことはき裂先端近傍の多軸応力度が F_{Ia} 値によって異なることに起因することを明ら

かにしている。

第4章では低応力脆性破壊強度および延性におよぼす干渉の影響について考察している。そしてF_{Ia}値が大きくなっても低応力脆性破壊強度はF_{Ia}値の上昇から予想される値ほどには低下しないこと，および円孔とき裂の間の領域が全面降伏した後に脆性破壊する場合には，破壊延性は同一長さのき裂のみを有する場合のそれよりつねに大きくなることを明らかにしている。

第5章では円孔の近傍にき裂を有する材とき裂のみを有する無限板の脆性破壊強度および延性について比較考察を行っている。そして両者の破壊強度または破壊延性がほぼ同一となるための等価な単一き裂長さを提示している。

総括では本研究で得られた主な成果を要約して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は構造物の開口部のような応力集中源の近傍の溶接継手にき裂などの平面状溶接欠陥が存在する場合を想定して，円孔の近傍に鋭い切欠きをもつ材の静荷重による変形挙動と破壊について研究を行ったもので，得られた主要な成果は次の2点に要約される。

(1) 切欠きと円孔が近接するほど切欠き先端の応力拡大係数は円孔の存在しない場合に比べて大きくなり，切欠き先端の応力拡大係数と円孔の存在しない場合のそれとの比F_{Ia}がおよそ1.5以上になると，円孔の干渉効果が顕著にあらわれることを実験的に確認している。

(2) F_{Ia}値がおよそ1.5以上の範囲では，切欠きと円孔の間の領域の多軸応力度が円孔の存在しない場合に比べて低下するので限界き裂開口変位は円孔の存在しない場合のそれより大きくなり，脆性破壊強度はF_{Ia}値の上昇から予想される値ほどには低下しない。特に円孔とき裂の間が全面降伏した後に脆性破壊する場合には脆性破壊強度は円孔の存在しない場合よりも上昇することがある。

以上の成果は，構造要素に存在する応力集中源の近傍の平面状欠陥からの脆性破壊発生について重要な知見を与えるものであり，溶接設計上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。