The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	切欠をもつ構造用鋼およびその溶接継手の全面降伏状態における不安定脆性破壊に関する研究
Author(s)	伊藤, 義康
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32209
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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【24】

氏名・(本籍)	伊藤義康
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4613 号
学位授与の日付	昭和54年3月24日
学位授与の要件	工学研究科 溶接工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**切欠をもつ構造用鋼およびその溶接継手の全面降伏状態における不安定脆性破壊に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦 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

本論文は切欠をもつ構造用鋼の平板およびその溶接継手の全面降伏状態における不安定脆性破壊挙動を検討し破壊開始の工学的条件を明らかにすることを目的として行った研究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。

緒論では全面降伏状態における不安定脆性破壊に関する従来の研究の問題点を示し，本研究の目的を明らかにするとともに，本研究の重点を述べている。

第1章では不安定脆性破壊開始の工学的条件として従来から広く用いられているCOD仮説が，初期切欠先端から安定延性き裂の成長をともなう場合の不安定破壊に対しても適用できるか否かを実験的に検討している。そして本研究で定義された初期切欠先端のき裂開口変位を用いることにより，全面降伏状態における不安定脆性破壊開始の工学的条件としてCOD仮説が適用できることを示し，その適用範囲を明らかにしている。

第2章では切欠をもつ平板のグロス断面全面降伏状態におけるき裂開口変位と，切欠をはさむ無限長標点距離での伸び率すなわち，いわゆるOverall Strainとの関係について非線形力学に基づく理論的考察を行っている。その結果，き裂開口変位とOverall Strainの間に比例関係が成立し，その比例定数は材料のひずみ硬化指数の小さいほど大きくなり，この傾向は切欠長さと板幅の大きいものほどいちじるしいことを明らかにしている。

第3章では平面応力状態と考えられる比較的板厚の薄い構造用鋼板の板厚貫通切欠試験片を用いて実験を行い，第2章で示した理論的考察の妥当性を明らかにし，全面降伏状態において不安定破壊を生じる場合の破断延性を求める近似式を提案している。

第4章では平面ひずみ状態に比較的近いと考えられる広幅の軟鋼板で板幅方向に貫通する表面切欠をもつ試験片を用いて実験を行い，全面降伏後の変形挙動におよぼす塑性拘束の影響について論考している。そして表面切欠の深さが板厚に比べて比較的小さい範囲においては，COD 仮説が工学的な不安定破壊開始条件として適用できることを示している。

第5章では溶接継手部に切欠が存在する場合について実験を行い，溶接残留応力，溶接熱ひずみ履歴による局部的材質劣化や機械的性質の不均質など溶接継手特有の諸因子が，グロス断面全面降伏後の変形挙動と破壊挙動におよぼす影響について検討を加え，破断延性の定量的評価を行っている。

総括では本研究で得られた主要な結論を要約して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は切欠をもつ構造用鋼板およびその溶接継手を対象とし，全面降伏状態において生じる不安定脆性破壊挙動を検討して破壊開始の工学的条件を明らかにしたものである。すなわち，まず不安定脆性破壊開始の工学的条件として従来から広く用いられているいわゆるCOD 仮説について，初期切欠先端から安定延性き裂が成長した後に不安定破壊を生じる場合を含めて検討を行い，本論文で定義した初期切欠先端のき裂開口変位を用いることにより，全面降伏状態における不安定脆性破壊開始の工学的条件としてCOD 仮説が適用できることを示し，その適用範囲を明らかにしている。次に切欠をもつ構造用鋼の全面降伏後の変形挙動を，巨視的な負荷ひずみに注目して明らかにするため，非線形力学を基礎とした理論的考察を行い，あわせて実験的検討を加え，全面降伏後のき裂開口変位と切欠をはさむ無限長標点距離での伸び率，すなわち，いわゆるOverall Strain との関係におよぼす切欠形状，板寸法，材料定数の影響を明らかにし，全面降伏状態において不安定破壊を生じる場合の破断延性を求める近似式を提案している。さらにこれらの結果を溶接継手に拡張し，溶接継手特有の因子，すなわち溶接残留応力，溶接熱ひずみ履歴による材質劣化，機械的性質の不均質の影響を論考している。

以上の成果は構造用鋼溶接継手の設計に有用な知見を与えるものであり，溶接工学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。