The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	構造用鋼ならびにその溶接部の切欠靭性に関する研究
Author(s)	金谷, 文善
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29300
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

【29】

氏名・(本籍)	金谷文善（かなたにふみよし）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1092 号
学位授与の日付	昭和42年2月28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	**構造用鋼ならびにその溶接部の切欠靱性に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 大谷 碧 (副査) 教授 原田 秀雄 教授 笹島 秀雄 教授 寺沢 一雄 教授 渡辺 正紀

論文内容の要旨

本論文は各種の溶接構造用鋼ならびにその溶接部における脆性破壊発生条件を，破壊応力曲線の概念にもとづいて検討したものであって，本文7章および付録1と2からなっている。

著者はまず第1章の緒言において，鋼の破壊応力曲線に関する実験的研究の歴史を概観し，従来この分野での研究の進展が頓ざしていた理由は，実験に主用される円周切欠試験片の破壊現象の解釈に誤りのあったためであること，および最近に至りその点が解明されて破壊応力曲線を実験的に求める手法が確立されたことを述べ，この手法の適用により各種構造用鋼とその溶接部の破壊応力曲線を求め，脆性破壊発生の応力条件を基礎的に検討すべき機運が到達したことを指摘して，著者の研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章は各種の溶接構造用鋼に対し，それらの fibrous 破壊応力曲線と cleavage 破壊応力曲線を実験的に求めた結果を記したものである。供試鋼には引張り強さが 40 kg/mm^2 級ないし 80 kg/mm^2 級の5種の高張力鋼と，2種の低温用鋼とを用いた。また破壊応力曲線の測定は，室温予ひずみと円周切欠引張試験片を併用する方法によった。本章の実験によりこれら構造用鋼の破壊応力曲線の性質について，fibrous および cleavage 破壊応力曲線の形状は相似なこと，両破壊応力曲線は鋼種のいかんを問わずほぼ類似の形状であること，fibrous 破壊応力曲線の高さは鋼材の引張り強さに大体比例することなどが知られるとともに，cleavage 破壊応力曲線の高さも引張り強さに比例する傾向があるが，さらに焼入れ焼戻し処理がその高さを明らかに上昇させるなど，これは切欠靱性と関係を持つことが予知されると述べている。

第3章においては，溶接部の溶着鋼の破壊応力曲線が求められている。代表的な3種の手溶接棒の全溶着鋼，および2種のサブマージアーク溶接溶着鋼について破壊応力曲線を測定した結果，溶着鋼の破壊応力曲線は圧延鋼材のそれと全く同じ性質を持つものであり，したがって破壊応力曲線の概念

にもとづいて切欠靱性を応力論的に検討するに際し，溶着鋼と圧延鋼材を同様にとり扱って差支えないことが示されている。

第4章は溶接にともなう熱ひずみサイクルが，構造用鋼および溶着鋼の靱性に及ぼす影響を，実験的に検討したものである。先に第2章と第3章で用いた各種の構造用鋼と溶着鋼に，さらに2種の高張力鋼を加えて実験を行なった。すなわちこれらの供試鋼材と溶着鋼とに対して，室温ないし600°Cの範囲の高温で引張り予ひずみを与えてから，丸棒引張り試験片の残留延性試験とVシャルピー試験片の切欠靱性試験とを行ない，また高温予ひずみ処理材の一部について，破壊応力曲線試験をも行なった。その結果200ないし300°Cでの高温予ひずみ処理による残留延性および切欠靱性の低下の程度は，軟鋼に比べて高張力鋼および低温用鋼の方が一般に少ないこと，溶着鋼ではこの脆化の度合が軟鋼よりかなり大きいこともあり，一般に母材より危険側にあること，また高温予ひずみ処理によるかかる脆化は，fibrous 破壊応力曲線の低ひずみ側部分の上昇により説明できることが示されている。

第5章では fibrous および cleavage 両破壊応力曲線の，温度および多軸応力度依存性が実験的に検討されている。これらの2因子に対する両曲線の依存性にはいちじるしい差のあることが認められるとともに，八面体剪断応力と八面体剪断ひずみとにより表示すると，多軸応力度のいかんにかかわらず，fibrous 破壊応力曲線は一義的に図示できることを見出したと述べている。

第6章において著者は，各種の供試鋼と溶着鋼について求められた破壊応力曲線と，それらのVシャルピー試験における遷移温度との相関を検討し，その結果 fibrous および cleavage 両破壊応力曲線の高さとシャルピー試験の遷移温度との間には，両破壊応力曲線の高さを変数とする簡単な関数形のパラメーターを通じて，密接な関連の存在することが見出された。またこのパラメーターの物理的意義は，fibrous 型破壊から cleavage 型破壊に移るまでの余裕量と，温度低下に伴う fibrous 破壊応力曲線の上昇により説明されることを示すとともに，石橋教授の脆性破壊理論からも間接的に誘導されるものであることを指摘したものである。

第7章の総括は以上の結果の概要をとりまとめたものである。

なお付録1においては各種形状の円周切欠引張り試験片における塑性応力とひずみ分布の計算結果が示され，また付録2では丸棒の捩り破壊と fibrous 破壊応力曲線の関係が述べられている。

論文の審査結果の要旨

構造用鋼ならびにその溶接部の脆性破壊発生機構を検討するにあたって，それらの破壊応力曲線を求めることはもっとも有力な研究手段の1つであると考えられるにもかかわらず，信頼するに足る測定結果はほとんど報告されていなかった。著者はこの分野における最近の研究成果をただちにとり入れて代表的な各種溶接構造用鋼と溶着鋼に対して，多くの破壊応力曲線を系統的にはじめて測定し，それらの性質を明らかにした。また溶接に伴う熱ひずみサイクルが，破壊応力曲線に及ぼす影響をも実験により求めた。同時に破壊応力曲線の温度および多軸応力度依存性を，実験的に検討した。そしてこれらの結果にもとづいて，Vシャルピー試験の遷移温度と破壊応力曲線との間には，破壊応力曲

線の高さを変数とする簡単な関数形のパラメーターを通じて密接な関連性の存在することを証明するとともに，このパラメーターの物理的意義をも明らかにした。以上の成果は溶接鋼構造における脆性破壊発生の機構を知るためにきわめて貴重な知見であって，工学上ならびに工業上貢献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。