



Title	構造用鋼の脆性破壊発生に関する研究
Author(s)	酒戸, 恒男
Citation	大阪大学, 1968, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/29765">https://hdl.handle.net/11094/29765</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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

氏名・(本籍)	酒 戸 恒 男
	<small>さか と つね お</small>
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 4 8 8 号
学位授与の日付	昭 和 43 年 5 月 4 日
学位授与の要件	工 学 研 究 科 造 船 学 専 攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	構造用鋼の脆性破壊発生に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 大 谷 碧
	(副査) 教 授 笹 島 秀 雄 教 授 中 村 彰 一

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、構造用鋼ならびにその溶接熱影響部について、脆性破壊の発生条件を応力論の立場から研究したものであって、8章よりなっている。

著者はまず第1章の緒言において、この分野における研究の歴史を概観するとともに未解決な問題点の所在を指摘し、本研究の目標を明らかにしている。

第2章は、破壊発生に応力条件を基礎的に検討したものである。一般に破壊応力曲線は、円周切欠試験片の引張試験により求められるが、実験結果の解析に用いられてきた植村の塑性計算方法は、とくに切欠が鋭いときは十分な精度のないことが最近知られるにいたった。これに対して著者は、植村の方法において試索法で決定されるパラメータの数を増し、かつ複雑な計算を電子計算機で処理して行なう正確な塑性応力計算方法を新しく提案した。そしてこの計算方法を適用して軟鋼の破壊応力曲線試験のデータを解析した結果、従来定量的には不明であった多軸応力度が破壊応力曲線に及ぼす影響を、はじめて明確に説明した。さらに塑性拘束が破壊発生条件に及ぼす影響を導入することにより、破壊応力曲線概念を破壊応力曲面概念に拡張して、円周切欠試験片における破壊発生に応力条件を明らかにし、また切欠脆性と低温脆性とを統一的かつ合理的に説明している。

第3章においては、第2章で確立された解析の手法を適用し、熱サイクル処理して再現された溶接熱影響部の破壊応力曲線を、3種の構造用高張力鋼に対し系統的に求めている。

第4章ないし第6章は、小型試験片を用いたいわゆる工業的試験によって、溶接部の脆性破壊発生に関する切欠脆化の挙動を評価する方法を検討したものである。すなわち著者は第4章において、再現熱サイクル処理した高張力鋼の二重衝撃試験を行ない、標準Vシャルピ試験の全吸収エネルギーを、破壊発生に費やされる部分( $W_i$ )とその伝播に費やされる部分( $W_p$ )とに分離し、 $W_i$ ～温度曲線の特性を明らかにした。また第5章ではビード溶接部に対し同じく二重衝撃試験を行ない、脆化した熱

影響部が切欠先端に局部的に存在する場合の  $W_i$ ～温度曲線を取り出して、第4章の結果と比較している。さらに第6章においては、ビード溶接したキンゼル試験片の破壊挙動を、詳細に再検討している。

第7章は、第3章ないし第6章で求められた試験結果の間の相関性を考察したものである。その結果、(1)再現熱サイクル処理材について測定した破壊応力曲線と、その二重衝撃試験における  $W_i$  曲線より決定した延性遷移温度とは密接な関連性の存在すること、(2)ビード溶接試験片中に局部的に存在する脆化熱影響部の薄層は、母材が全面延性破壊するとき高温側においては溶接試験片の切欠靱性にほとんど影響しないが、母材が全面脆性破壊するような低温では、再現熱サイクル処理材と同程度に溶接試験片を切欠脆化させ、また中間温度では熱影響部の脆化がはなはだしいほど溶接試験片の切欠脆化の傾向が大きいこと、(3)低エネルギー水準の基準量を判定に用いれば、キンゼル試験によりビード溶接部の破壊発生特性を敏感に検出し得ること、および(4)ビード溶接部より採取した試験片による標準Vシャルピ試験の 15 ft-lbs 遷移温度には、熱影響部のみならず母材の切欠脆性もかなり影響するので注意を要すること、などを知ることができたと述べている。

第8章は、以上の結果の概要をとりまとめたものである。

## 論文の審査結果の要旨

本論文において著者は、破壊応力曲線を十分な精度で求めるための新しい解析方法を確立した。またその成果にもとづいて、構造用鋼の切欠脆性と低温脆性とを、破壊発生に関する応力条件の立場から合理的に説明した。さらに各種高張力鋼について、再現熱影響部の破壊応力曲線を求めるとともに、溶接試験片の脆性破壊発生挙動を基礎的に検討した。これらの研究結果は、船舶のみならず一般鋼構造における脆性破壊発生の機構に関する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。