



Title	低温用鋼溶接部の脆性破壊発生特性に及ぼす局部的脆化部の影響に関する研究
Author(s)	貝原, 正一郎
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35587
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	かい はら しょう いち ろう 貝 原 正一郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7396 号
学位授与の日付	昭和 61 年 7 月 3 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	低温用鋼溶接部の脆性破壊発生特性に及ぼす局部的脆化部の影響に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦 教授 向井 喜彦 教授 松田 福久 教授 中尾 嘉邦

論文内容の要旨

本研究は、低温用鋼溶接部を対象とし、溶接部の破壊非性を評価するために通常行われている三点曲げ COD 試験において、切欠き前縁に沿う局部的脆化部が曲げ限界 COD 値に及ぼす影響を明らかにするとともに、曲げ COD 試験で小さい限界 COD のあらわれる溶接継手が、実構造物に近い広幅切欠き引張試験ではどのような破壊特性を示すかを明らかにすることを目的として行ったもので、6 章よりなる。

第 1 章は緒論で、溶接部の曲げ限界 COD 値のばらつき特性に関する従来の研究の概要とその問題点を述べ、それを背景として、本研究の目的と研究対象及び本論文の構成を示している。

第 2 章では、母材として S LA33BQ 鋼を使用し、溶接材料として 2.5%Ni 系及び Si-Mn 系溶接棒を適当に組合せることにより、溶接部に局部的な低非性部を含むモデル継手を作製して三点曲げ COD 試験を行い、限界 COD 値のばらつきは局部的低非性部の影響をうけ、ばらつきの下限に近い小さな限界 COD 値は低非性部そのものの非性値を示すことを明らかにするとともに、本試験で求められた破壊様式の分類を行っている。

第 3 章では、第 2 章と同一のモデル継手から取り出した切欠き引張試験片を用いて行った実験結果と第 2 章の実験結果とを併せて限界 COD 値のばらつきに関する統計的検討を行い、引張り限界 COD 値は曲げ限界 COD 値より概して大きいこと、局部的低非性部の寸法が小さいほどこの傾向が顕著にあらわれることなどを明らかにしている。

第 4 章では、S LA33BQ 鋼を用いた LPG 貯槽において実用されている溶接継手について、溶接金属及びクロスボンド部の三点曲げ COD 試験を行い、実験結果の統計的検討などから、切欠き前縁に存

在する数 $100 \mu\text{m}$ 程度の局部的脆化部が曲げ限界COD値のばらつきと偶発的に生じる低い限界COD値の発生要因であることを明らかにしている。

第5章では、第4章と同一の溶接継手から取り出した切欠き引張試験片を用いて行った実験結果と、第4章の実験結果と併せて限界COD値のばらつきに関する統計的検討を行い、切欠き引張試験において全面降伏を生じる以前に破壊する場合には、引張り限界COD値と曲げ限界COD値はほぼ等しいが、全面降伏を生じた後に破壊する場合には、引張り限界COD値は曲げ限界COD値より大きくなることを明らかにしている。さらにこの結果に基づいて、LPG貯槽の脆性破壊防止の見地から、溶接部の三点曲げCOD試験結果の評価法に関する新しい提案を行っている。

第6章は総括で、本研究で得られた主要な結論をとりまとめている。

論文の審査結果の要旨

低温貯槽の脆性破壊に対する安全性確保の見地から、母材及び溶接部の三点曲げCOD試験が現在広く実用されているが、溶接金属及びクロスボンド部に切欠きを導入した三点曲げCOD試験では、同一条件下で求められる限界COD値のばらつきが大きく、偶発的に極めて低い限界COD値で破壊を生じることがあり、その評価が実用上大きな問題となっている。

本論文では、LPG貯槽用の低温用SLA33BQ鋼を用い、溶接部に局部的低靱性部を故意に含ませた模型的溶接継手及びLPG貯槽に現に実用されている溶接継手から採取した三点曲げCOD試験片と切欠き引張試験片について多数の実験を行い、限界COD値のばらつきに関する統計的検討・考察を行って次に述べる主要な成果を得ている。

- (1) 三点曲げCOD試験による限界COD値は、切欠き前縁に沿う局部的脆化部の寸法の影響を受け、溶接ボンド部粗粒域のような数 $100 \mu\text{m}$ 程度の局部的脆化部の存在が曲げ限界COD値のばらつきと偶発的に低い限界COD値を生じる主要な要因である。
- (2) 三点曲げCOD試験と切欠き引張試験によって求められる限界COD値を比較すると、切欠き引張試験において全面降伏を生じる以前に破壊する場合には両者はほぼ等しいが、全面降伏を生じた後に破壊する場合には引張り限界COD値は曲げ限界COD値より大きくなる。
- (3) 以上の結果に基づいて、低温用鋼溶接部の三点曲げCOD試験結果の評価法に関する新しい試案を提示している。

以上のように本論文は、局部的脆化部を含む低温用鋼溶接部の脆性破壊発生特性と破壊靱性評価について有用な知見を与えており、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。