

(483) 溶接熱影響部粗粒域の破壊靱性評価

日本鋼管(株) 中央研究所 ○鈴木 元昭 松田 穰 栗原 正好
渡邊 之 小指 軍夫

1. 緒言

溶接熱影響部内に存在する局部脆化域が、溶接構造物の全体破壊に繋がるか否かについて多くの議論がなされている。しかしながらそれら議論は、溶接部内に必然的に存在する靱性の不均一に由来する現象の複雑さから、未だ明確な結論を得ていない。本研究では、こうした問題を取扱うにあたって、溶接熱影響部粗粒域をシミュレートした鋼板を作成、それらについて破壊靱性試験を行ない構造物の安全性について検討を加えた。

2. 実験方法

T MCP 鋼製造設備を用い、板厚90mmの鋼板を作成した。それら鋼板の化学組成は、海洋構造物に用いられる厚鋼板のそれと同一組成とした。得られた組織は Fig. 1 に示す如く粗粒の上部ベイナイトであり、溶接熱影響部粗粒域のそれと類似していた。機械的性質をまとめて Table 1 に示す。 -10°C での限界CTOD値は0.03~0.05mmと低い値を示している。それら鋼板について疲労切欠付広巾引張試験を行なった。

Fig. 2 に試験片形状を示す。切欠は図に示す表面切欠に加えて端面から付与した貫通切欠の2種とし、それらの寸法を変化させた。試験はすべて -10°C にて行ない、得られた結果を3点曲げCTOD試験結果と比較した。

3. 実験結果

Fig. 3 に実験結果を示す。図中には破壊発生時の歪量 $\epsilon_{crit.}$ を標準化された欠陥寸法 \bar{a} (WES 2805 による) との関係で示している。3点曲げCTOD試験から求められるそれらの関係に比較して、広巾引張試験で得られた結果はきわめて高い値を示しており、そうした傾向は表面切欠型試験片において顕著に認められる。

4. 結言

上に述べた事実は、3点曲げ試験に基づく評価手法が、溶接熱影響部粗粒域の靱性評価に対して、安全側に偏したものである可能性を示している。



Fig. 1 Microstructure of steel used

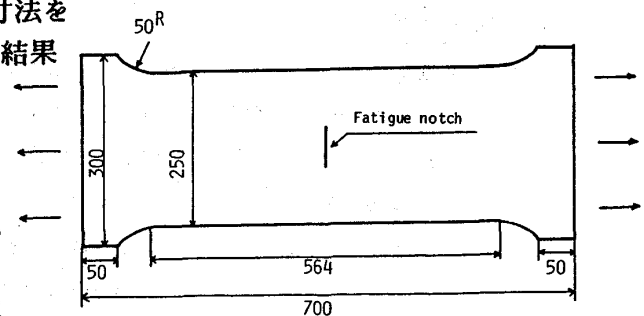


Fig. 2 Specimen configuration

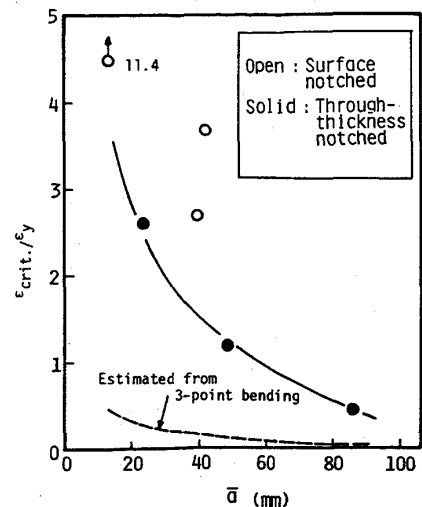


Fig. 3 Results of wide plate tension test

Table 1 Mechanical Properties of steels used

Sampling Position	Y.P. ₂ (kgf/mm ²)	T.S. ₂ (kgf/mm ²)	vTs (°C)	Critical CTOD at -10°C (mm)
1/4t	44.5	59.8	-56	0.030, 0.052
1/2t	40.4	55.3	-38	