621.791.05: 539.56: 539.55: 620.115

(364) 溶接継手の大型脆性破壊試験結果に及ぼす試験片形状の影響について

(鋼材の靭性評価方法に関する研究－I)

新日本製鐵 広畑製鐵所 川村浩一 土師利昭 ・大場俊和

1、緒言

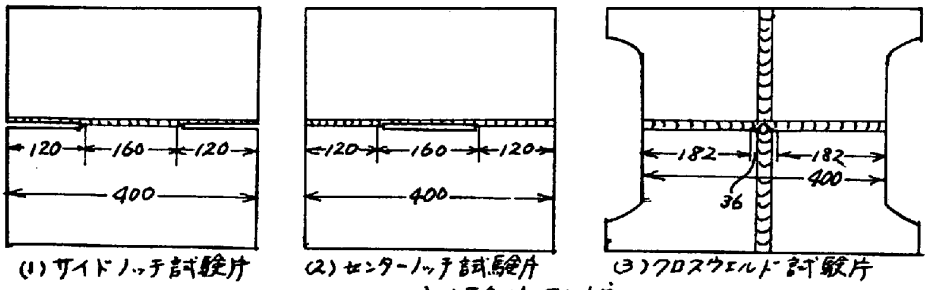
低温で使用される鋼構造物は、高度な靭性を要求される。特に溶接部は、溶接熱サイクルによる脆化、残留応力の存在、溶接欠陥等の存在が重なり特に靭性を問題にされる。[1] この靭性を大型脆性破壊試験で評価する時、試験片形状(切欠の入れ方)によって残留応力分布が変化し、試験結果に影響を与えると考えられるため、HT－60を使用し、3種の試験片形状で試験を行なった。

2、実験方法

試験片形状は、図-1に示す如くで、溶接残留応力測定は、ストレンデージで残留応力解放後のひずみを測定する方法で、繰返しで、行なった。

3、実験結果及び考察

図－2に、各試験片の脆性破壊発生特性を示す。3種の試験片は、各温度での破壊靭性値Kがそれぞれ異なっており、これは残留応力分布が異なっているためであると考えられる。一方残留応力測定結果から、試験片の切欠先端の試験片の引張方向の残留応力は、サイドノッチ試験片では圧縮、他の2種は引張の応力であることが判明した。ここでは、表－1に測定値を示す。



図－1 試験片形状

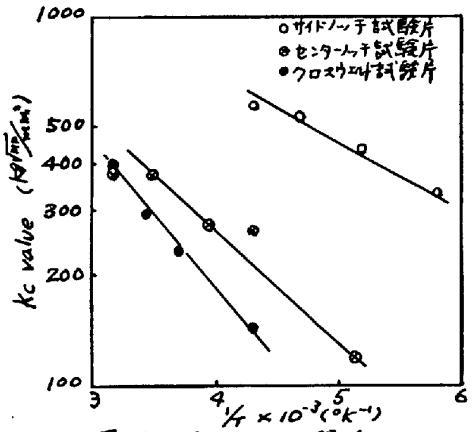


図-2 1/T と Kc の関係

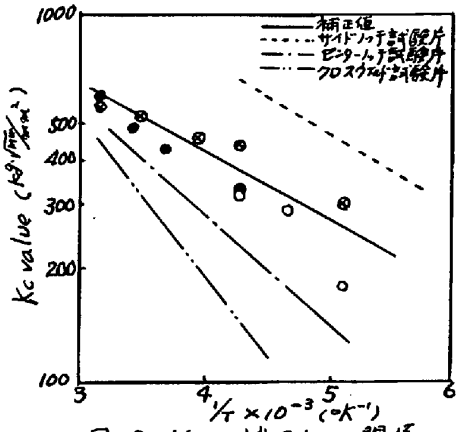


図-3 1/T と補正Kcの関係

この測定した切欠先端の残留応力の値が、実用的にKの補正に使うべく

$$K = f(\alpha)\cdot(\sigma_g + \sigma_R)\cdot\sqrt{\pi c}$$

の式で整理を行なった。ここでσ_Rは、表－1に示す値である。

この補正したKと1/Tの関係を、図－3に示す。3種の試験片の補正後のK値は、ほぼ一直線上にあり、実用的には、残留応力の補正ができたと考えられる。

表-1 切欠先端の残留応力

試験片名称	σ_R (kg/mm²)
サイドノッチ試験片	−10.5
センターノッチ試験片	+25.5
クロスウェルド試験片	+11.3

4 結言

(1) 溶接部の大型脆性破壊試験では、試験片の形状の違いにより残留応力分布が異なり、破壊靭性値Kも、その影響を受けて変化する。

(2) 実用上は、切欠先端の残留応力に着目すれば、Kの補正が可能であり、異なった形状での試験の比較も可能である。

5、文献

(1) 木原他：日本造船学会論文集 125号 (1968)