

423 各種電子ビーム溶接継ぎの疲労強度に関する研究(オ2報) - 荷重が溶接線に平行な場合 -

川崎重工業(株)

恒成利康
清水茂樹
池本善和

1. 緒言

最近、電子ビーム溶接は、高精度、高品質溶接が可能のため、実際の原子力圧力容器の溶接にも使用されるようになってきたが、継ぎ性能、とくに疲労強度やクリープ強度に関するデータが非常に少ない。そこで、現在迄、主要な溶接継ぎに対して疲労試験を実施しており、溶接線に直交する方向に主応力が作用する場合の結果については既に報告を行なった。

ところで、実際の圧力容器の筒継ぎを考えた場合、一般には円筒応力が軸方向応力にくらべて大であるので、主応力が溶接線に平行な場合の結果も重要である。以下、この結果について報告する。

2 試験方法

2.1 供試材料

表1 供試材料の機械的性質および化学組成

供試材料の機械的性質および化学組成を表1に示す。

厚さ (mm)	化学成分 (%)								機械的性質		
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	引張強さ (Kg/mm^2)	耐力 (Kg/mm^2)	伸び (%)
10	0.04	0.51	1.58	0.040	0.005	16.70	12.44	2.12	58.5	38.7	61

2.2 試験片形状

試験片形状を図1

に示す。図に示すように、溶接材試験片は、試験片の長さ方向に溶接線が存在する。図2に試験機のブロック線図を示す。

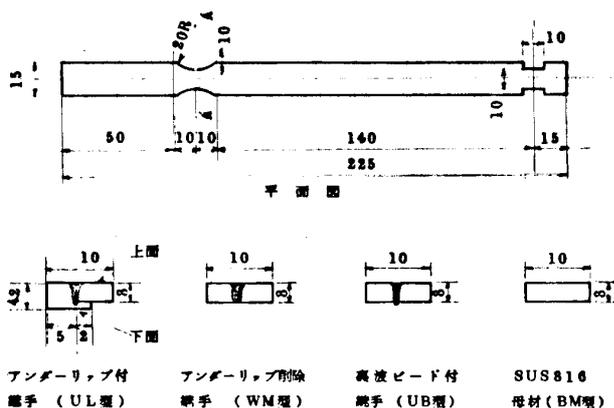


図1 試験片形状

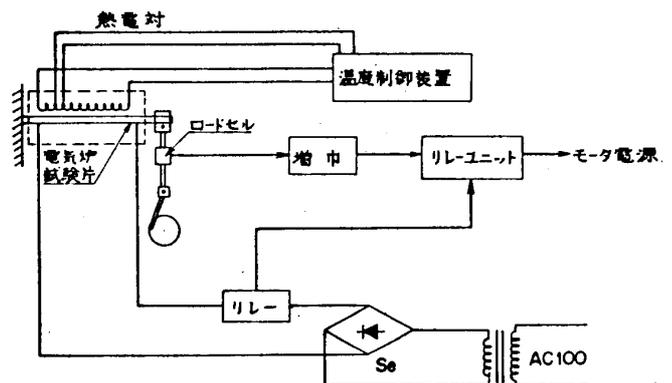


図2 試験機のブロック線図

3 試験結果

試験結果を図3、図4に示す。本試験結果によれば、アンダーリップ削除継ぎ、裏波ビード付継ぎの疲れ強さは、ほとんど母材とかわらない。

アンダーリップ付継ぎの場合、亀裂がアンダーリップ切欠底から発生せず、上下面から発生しているので（走査電顕観察による）、上下面の歪振中で整理した場合、見かけ上は母材の強さとはほとんどかわらない。

アンダーリップ切欠底の疲労強度減少係数(Kf)は、直接求められたいが、間接的には次のようにして求められる。即ち、アンダーリップ切欠底で破壊したおたので、次の関係が存在する。

$$\left(\begin{array}{l} \text{アンダーリップ} \\ \text{切欠底の公} \\ \text{称歪振中} \end{array} \right) \times K_f = \left(\begin{array}{l} \text{下面歪振中} \end{array} \right)$$

ここで、上面歪振中より下面歪振中の方が若干大きいので下面歪振中をとった。これよりKfは約2.1以下である。

前回報告した結果と比較すると、一般に主応力が溶接線に直交に作用する場合の方が切欠効果が顕著である。

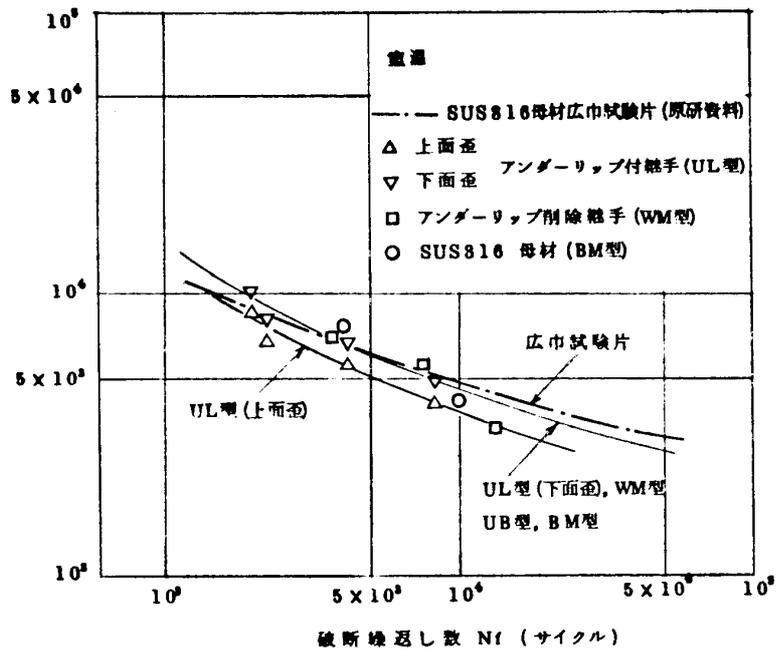


図3 歪振中 $\Delta\sigma$ -破断繰返し数線図(室温)

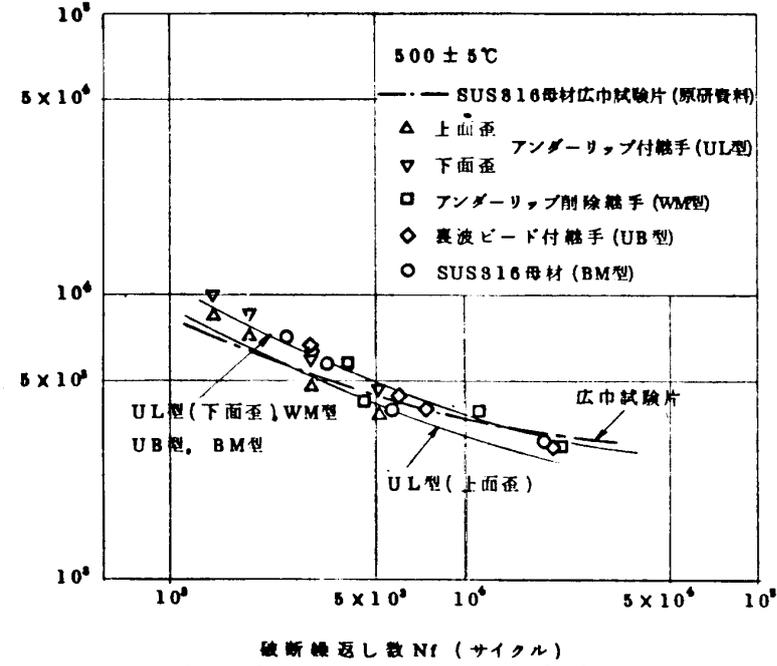


図4 歪振中 $\Delta\sigma$ -破断繰返し数線図(500°C)

謝辞

本研究を遂行するに当り、懇切なる御指導を頂いた日本原子力研究所構造強度研究室藤村室長はじめ研究室の皆様方に深謝致します。