

1. 緒言

高Crスライトステンレス鋼は、すぐれた耐食性を有している反面、特に溶接部の延性、韌性に劣る問題がある。この問題は周知のよう、高純度の原料を使用したり電子ビーム等の特殊な精錬法により、鋼中のC,Nを極限まで低下させるか、あるいは通常の精錬法でC,Nをできるだけ下げると共に、Ti,Nb等の安定化元素を添加することによりかなり改善される。本報告は、後者すなわちLD-VAC製鋼法で試作した含Nb高Crスライトステンレス鋼の溶接性について検討した結果である。

2. 供試材および実験方法

LD-VAC製鋼法により製造した5mmおよび3mm板を使用して、溶接部の延性、韌性について、また100kg高周波炉により作製した10mm板を用いて、溶接割れ感受性について検討した。供試材の化学成分を表に示す。溶接部の延性は曲げ試験、引張試験で評価した。また韌性は、シャルピー試験、切欠引張試験で評価した。そしてススコ割れ試験、小型鉄研式割れ試験、重ね継ぎ溶接割れ試験により、溶接割れ感受性について調査した。なお溶接はすべてTIG溶接機にておこなひ、スラームタルは、3mm板より作製した共金、低C-Nb添加26Cr鋼の高Crスライト系を主に用ひ、一部309、インコネルのオーステナイト系材料を使用した。

表. 供試材化学成分 (A材3mm, 5mm, B材10mm) (wt%)

成分	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb	Al	N
A	0.014	0.15	0.32	0.018	0.008	26.96	0.17	0.46	0.09	0.019
B	0.008	0.15	0.40	0.009	0.012	26.07	0.56	0.38	0.09	0.012

3. 実験結果

(i)延性. 5mm材に付しては、C,Nの高い共金スラームを使用すると、曲げ延性は悪く溶着鋼で割れを生じる。また低C,Nb添加26Crスラームでは、延性は向上しほぼ密着まで曲げ可能である。また309のようなオーステナイト系材料を用いても、曲げ延性は向上する。(図1参照)

(ii)韌性. 17Cr系安定化鋼と同様に、板厚が増すと共に溶接部の遷移温度は上昇する。しかし低C,Nb添加26Crスラームを使用すると、5mm材、3mm材共に溶着鋼は、0°Cにおいて十分な衝撃韌性を有している。

(iii)溶接割れ感受性. ススコ割れ試験では、共金および低C,Nb添加26Crスラーム共にフレタ割れを生じ、また共金では遅れ割れも生じた。小型鉄研式試験では、これら高Cr系スラームは共に遅れ割れを生じ、溶着鋼に双晶を伴う脆性割れが認められた。しかしオーステナイト系材料を使用すると、このような割れは生じない。(図2参照) また拘束のゆるやかな重ね継ぎ溶接割れ試験では、高Cr系スラームでも割れは生じなかった。

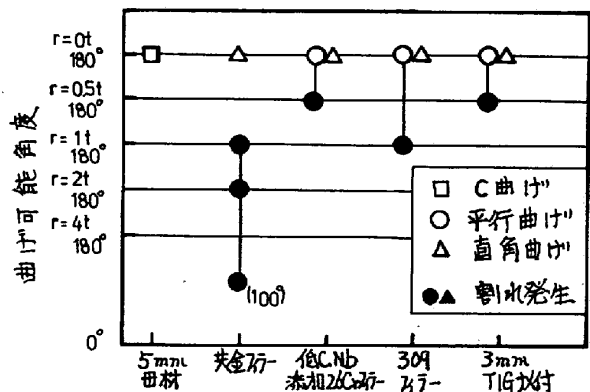


図1. 曲げ試験結果

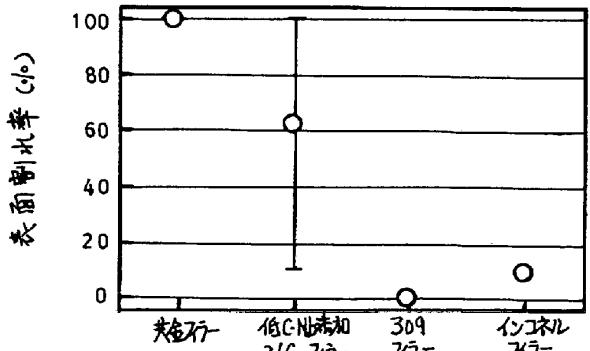


図2. 小型鉄研式割れ試験結果