

(449) SCS23 鋳物のHAZ割れ機構とピーニングの効果について

日本ステンレス(株) 直江津研究所 斎藤善一 高橋幸久 近藤 久
○松浦則之 池田了康

1. 緒言

SCS23 鋳物(カーペンター-20, 基本組成 20Cr-30Ni-2.5Mo-3.5Cu) は溶接のさいの高温割れ, 特にHAZの高温割れに対する感受性が高く, 一般に溶接はかなり困難とされている。

本報告では上記SCS23 鋳物のHAZ割れの原因について調査した結果と, HAZ割れの防止策としてのピーニングの効果について述べる。

2. 試験結果

2.1 割れの機構について

写真1にSCS23 鋳物のHAZ割れの一例を示す。これらHAZ割れ部の破面, 及び割れ部近傍のEPMAによる観察結果では, 割れ粒界にはCu, P, Siなど特にCuの富化した粒界相の存在が認められた。また図1の高温延性試験の結果から高い液化割れ感受性が予想されることから, 割れはこれらCu rich相の液化がその主因をなしているようである。このことはCu量を種々変えた試料による溶接試験の結果, HAZ割れ発生傾向とCu量との間には明らかに相関性があり, Cu量の増加と共に割れ発生が激しくなることが認められた。

2.2 割れ防止策としてのピーニングの効果について

上述のHAZ割れを防止する方法として, HAZに相当する母材部を溶接前にピーニングする方法を試みた。その結果, 写真2の例にみられるように, 溶接前にHAZに相当する母材部をピーニングすることにより割れの発生は完全に防止された。

一般に, ピーニングは溶接部の残留応力を低減するために, 溶接後に溶接ビード部に行なう方法として知られているが, HAZ割れ防止策として溶接前にHAZ相当母材部のピーニングを行なう方法についてはあまり報告されていない。そのため, ピーニングによる割れ防止機構について次に二, 三検討した。その結果, 液化割れ傾向については, 図1に細い実線及び破線で示したように, ピーニングを施しても殆んど相違は認められず, ピーニングの効果は上述した液化割れ防止にはあまり関係していないようである。

一方, ピーニングを施したボンドに近接したHAZ部では, 溶接熱による再結晶のため, 粒界相が不連続となる傾向が認められており, ピーニングの効果としてはこのようなCu rich相の破壊の他, 溶接熱により生ずる応力の緩和などが大きく寄与しているように思われる。



写真1 SCS23 鋳物補修溶接部のHAZ割れの一例(P.T.後)

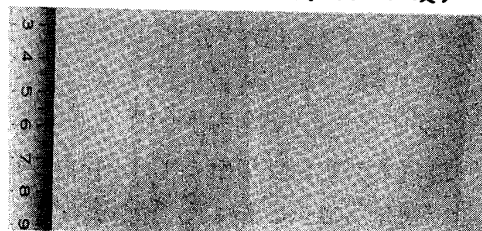


写真2 ピーニング後補修溶接したSCS23 鋳物の一例(P.T.後)

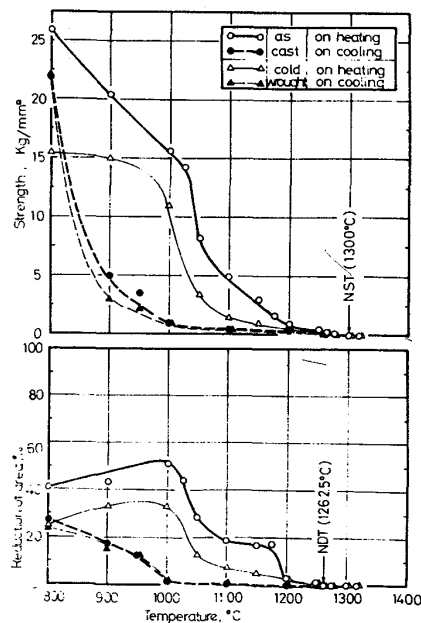


図1 SCS23 鋳物の高温延性試験結果