

(458) 2本Cr-Mo鋼再現熱影響部材のクリープ脆化現象とSR割れ
低合金鋼のSR割れに関する研究(オ3報)

(株)日立製作所 日立研究所 ○森本忠興, 大越幸夫
正岡 功, 王村建雄

1. 緒言

低合金鋼におけるSR割れと材料要因との関係を究明する目的で、先に切欠き曲げクリープ試験法を用発し、2本Cr-Mo鋼の割れ感受性と成分の関係について報告した。ここでは、粒界き裂が発生するまでのクリープ変形能 δ_{ci} の、比較的高温域(600, 650°C)での挙動に着目して、この温度区間での二次硬化ないし焼もどし軟化抵抗を顕著に示す成分が割れ感受性を高めることを明らかにした。しかし、割れはSR温度への昇温途上で発生するともいわれる。本報の目的は、オ1に、割れが昇温途上で発生しやすい原因を、450~600°C間の定温クリープ試験におけるHAZの粒界き裂発生特性に基づいて解明すること、オ2は、材料間の相対的な割れ感受性を評価する上で、このき裂発生特性が1つの指標になり得ることを、^{モデル}実継手による割れ試験との対応から検証することである。

2. 実験方法

2本Cr-Mo鋼の市販材数種(AX, C, DX)と、P, Sは市販材並み(0.010%)で他の不純物が低い溶製鋼(G14)を供試材とした。1350°Cから水冷する方法で再現HAZ処理を行った。その組織は、旧オーステナイト粒径No.2~3のマルテンサイト(Hv \approx 350)である。切欠き曲げクリープ試験片の寸法は前報と等しい。試験条件は、クリープ試験温度まで30minで加熱し、30minの保持時間をおいて100 kgf/mm²(切欠き底断面の公称曲げ応力)を負荷し、得られたクリープ曲線からき裂発生限界たわみ δ_{ci} とき裂発生時間 t_{ci} をオ1報の方法で求めた。

3. 実験結果並びに結論

δ_{ci} , t_{ci} の試験温度Tとの関係を下図左右に分けて示す。図示のように、G14には500~570°C間に δ_{ci} の著しい低下が認められる。一方、不純物含有量の高い各市販鋼はG14に比べていずれの温度でも δ_{ci} , t_{ci} が低い。550°C以上では市販鋼の δ_{ci} はG14と同様に上昇の傾向が認められるが、500°C以下ではほとんど上昇しない。また、市販鋼の t_{ci} は試験番Cで顕著なように500°C付近を中心として大きく低下する。このように、供試材の純度によってその現れ方が種々に変化する δ_{ci} , t_{ci} の特定温度域における低下は、焼もどし脆化との関連など脆化機構の究明が必要であるが、SR割れの現象面との関係についていえば、SR加熱途上の上記特定温度域で材料の割れ感受性が大なることを明確に示しているといえよう。

次に、本報と一部共通の市販材を用いて別途行われた²⁾モデル実継手によるSR割れ試験結果を参照すると、AX及びC材はDX材より割れを生じやすいと評価され、 δ_{ci} , t_{ci} の大小の順と比較的よい対応がみられる。以上の結果は、再現HAZ材のクリープ脆化挙動究明がSR割れにおける材料要因究明に対し、有力な手段であることを示している。参考文献 1) 森本外, 鉄と鋼, '78-S307, -S308, 2) 松坂外, 溶接学会講演概要オ23集, p48

