Cr-Mo-V 系耐熱鋼溶接金属の炭化物の析出形態

株式会社神戸製鋼所材料研究所 畑野 等* 森本啓之*
株式会社神戸製鋼所溶接カンパニー 中川 武** 後藤 明信**

Fig. 1 SR 割れの破面形態と破面上の析出物.
(a) SR 割れ破面の SEM 像, (b) SR 割れ破面上の析出物の TEM 像.

Fig. 2 V 量の増量による旧 γ 粒界上析出物の形態変化(TEM 像).
(a) 0.23%V, (b) 0.37%V.

改良 Cr-Mo 鋼(Cr-Mo-V 鋼)は, V を添加することによりクリープ強度を大幅に向上させた耐熱材料で, 各種高温高圧機器の材料として使用されてきている⁽¹⁾. この改良 Cr-Mo 鋼は SR 割れ感受性が高いことが報告され, これまで母材溶接熱影響部に関しては研究されてきているが⁽²⁾, 母材より SR 割れ感受性の低い溶接金属に関してはほとんど研究されていない. 本研究では溶接金属における SR 割れのメカニズムを微細構造解析により明らかにし, SR 感受性の低い溶接金属のあるべき微細組織構造について解析した.

Fig. 1(a)に SR 割れ評価試験⁽³⁾により SR 割れを生じさせた溶接金属の SR 割れ破面を示す. SR 割れは旧 γ 粒界に沿った割れとなっている. Fig. 1(b)に SR 割れ破面上の析出物を TEM(抽出レプリカ法)を用いて観察した結果を示す. 粒界破面上にはネットワーク状の M_3C が多量に析出しており, M_3C の析出により粒界強度が低下して, SR 割れが生じていると考えられる. Fig. 2 に V 添加量を多くした場合の析出物の形態の変化を TEM(抽出レプリカ法)により観察した結果を示す. V 添加量を 0.23% から 0.37% に増やすことにより旧 γ 粒界上にネットワーク状に析出する M_3C の析出が大幅に抑制され, 塊状の $M_{23}C_6$ へと変化する.

M_3C が抑制された溶接金属は SR 割れ感受性が低く, ネットワーク状の M_3C が SR 割れの支配因子となっていることが明らかとなった.

文 献

- (1) 稲垣道夫, 田原隆康: 圧力技術, **31**(1993), 289.
- (2) 玉置維昭, 鈴木実平, 李 明龍: 溶接学会論文集, **11**(1993), 449.
- (3) 中川 武, 後藤 明信, 畑野 等: 溶接学会講演概要, **62**(1998), 18.

(2000年8月11日受理)

Precipitation Morphology of Carbides in Cr-Mo-V Resistant Weld Metals; Hitoshi Hatano*, Hiroyuki Morimoto*, Takeshi Nakagawa**, Akinobu Goto** (*Materials Research Laboratory, Kobe Steel, Ltd., Kobe. **Welding Company, Kobe Steel, Ltd., Fujisawa)

Keywords: chromium-molybdenum weld metal, M_3C , precipitation

TEM specimen preparation: extraction replica TEM utilized: H-800(200 kV)