

(690) Fe-Mn-Cr合金の機械的性質および硫化物応力割れにおよぼす変態相の影響

神戸製鋼所 中央研究所 ○安宅 龍 中村 均
芦田喜郎 細見広次

1 緒 言

サワーガス掘削用材料には強度・耐食性・耐硫化物割れ性等が要求され、Ni基 およびNi-Co基のfcc合金がすぐれた性能を示すといわれている。Ni-Co基合金については高強度レベルまで冷間加工が可能であり変形双晶あるいはh.c.p. マルテンサイト(ϵ')のいずれかが生成するとされている。しかし、 ϵ' 相の硫化物応力割れにおよぼす影響については明らかでない。そこで、 ϵ' 相を有するFe-Mn-Cr合金を用いてその機械的性質および硫化物応力割れにおよぼす変態相の影響を調べたのでその結果を報告する。

2 実験方法

Fe-(15, 20, 25) Mn および Fe-20Mn-(2.5, 10) Cr を供試材として用いた。真空溶解材を鍛造後熱間圧延により厚さ20mmの板にし、1050℃×1hr 水冷の溶体化処理を施した。さらに、30%冷間加工を施し、引張試験および硫化物応力割れ試験を行なった。硫化物応力割れ試験はNACE環境(硫化水素を飽和した5%塩化ナトリウム+0.5%酢酸水溶液)下でDCB試験片を用いて行ない、 K_{ISCC} を測定した¹⁾。変態相の検出はX線回折により行なった。また、冷間加工による組織変化をTEMにより観察した。

3 実験結果

- ① いずれの合金系でもfccオーステナイト(γ)は冷間加工により ϵ' に変態し、その組織は合金系により $\epsilon'+\alpha'$ (h.c.p. マルテンサイト)、 $\gamma+\epsilon'+\alpha'$ あるいは $\gamma+\epsilon'$ の混合組織になる(写真1)。
- ② 各供試材ともに冷間加工により強化するが、Fe-25Mnの加工硬化が最も著しい(第1図)。他の合金系と比べこの系での γ 量が最も多いことから、Fe-25Mnの強化は ϵ' の存在よりも γ の加工硬化による寄与が大きいと考えられる。
- ③ Fe-20MnにCrを添加すると、約5%の添加量で最高強度が得られる(第1図)。
- ④ 強度と K_{ISCC} との相関は認められず(第1図)、ここでの合金成分では変態相の影響が強く、 α' が存在すると K_{ISCC} は低下する。

(文献) 1) R. B. Heady: Corrosion, 33(1977)98.

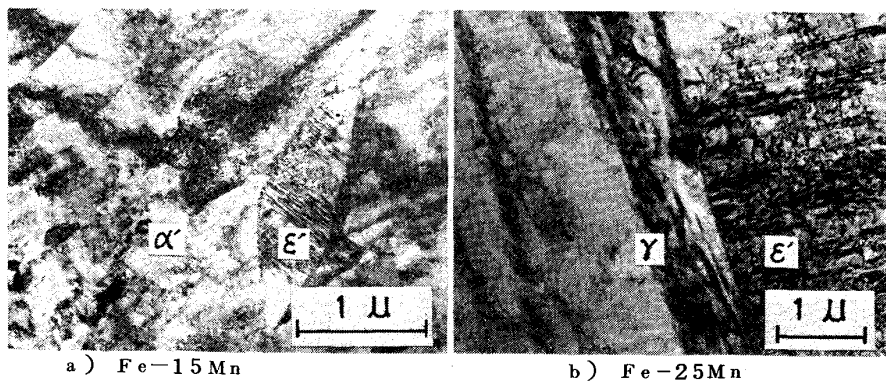
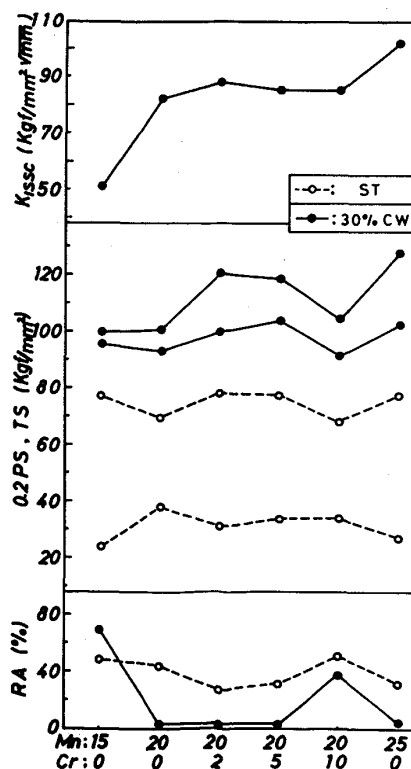


写真1 30%冷間加工材の透過電顕組織



第1図 引張性質および K_{ISCC}