

(743) 高濃度 NaOH 水溶液中における 3.5 NiCrMoV 鋼の耐応力腐食割れ性に及ぼす合金元素の影響

(株)神戸製鋼所 材料開発センター ○中山武典 藤原和雄 下郡一利

試作実験センター 杉江清 機械事業部 宮川睦啓 木下修司

1. 緒言

3.5 NiCrMoV 鋼は強度、靱性に優れていることから構造用材料として汎用されているが、高濃度アルカリ溶液や蒸気中で粒界型の応力腐食割れ (SCC) を起こす場合がある。そこで、本報では、同鋼の耐 SCC の改善を目的として SCC 感受性に及ぼす合金元素の影響を検討すると共に、それらの作用機構を考察した。

2. 実験方法

3.5 Ni-1.7 Cr-0.35 Mo-0.1 V をベースとした C, Si, Mn, P, Sn, Sb, Nb, Ti, Mo, Al, Ce 等の含有量の変えた 30 鋼種について、真空溶解、熱間鍛造後、所定の熱処理 (1250°C×1h WQ → 950°C×0.5h WQ → 620°C×1h 後 4°C/h 徐冷を基本処理とした) を施し、試験片加工した。

SCC 試験としては、150~157°C, 30% NaOH 水溶液を用いて、①4点曲げ試験、②ダブルUバンド試験及び③SSRT 試験を行った。一方で、AES による粒界不純物元素の定量分析も行った。

3. 実験結果

1) 合金元素の影響: P 量の増大は、SCC 感受性を著しく高めた (Fig. 1)。又、Nb, Ti, Mo, Al, Ce の添加あるいは増量は耐 SCC 性を向上させた。

2) 耐 SCC 鋼の設計: 0.003 P, 0.03 Nb を含有する 3.5 NiCrMoV 鋼は優れた耐 SCC 性を示した (Fig. 2)。

3) Nb の SCC 改善機構: SCC 感受性は粒界 P 偏析量と相関があり、Nb はその P の粒界偏析を抑制するためと考えられる (Fig. 3)。

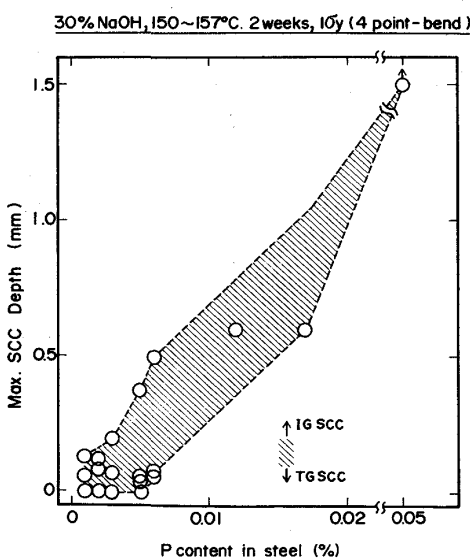


Fig. 1 Effect of P content on SCC susceptibility.

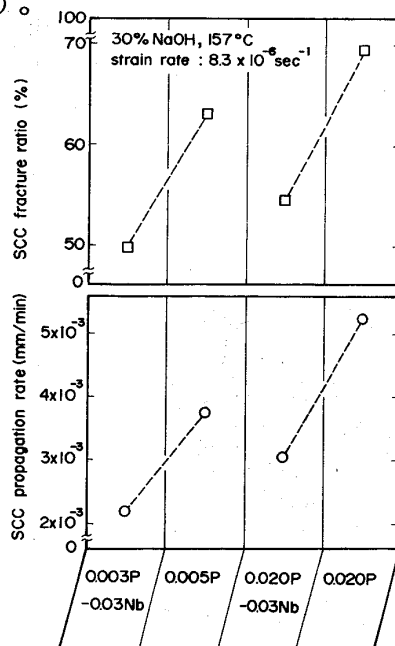


Fig. 2 Resistance to SCC of designed steel (SSRT).

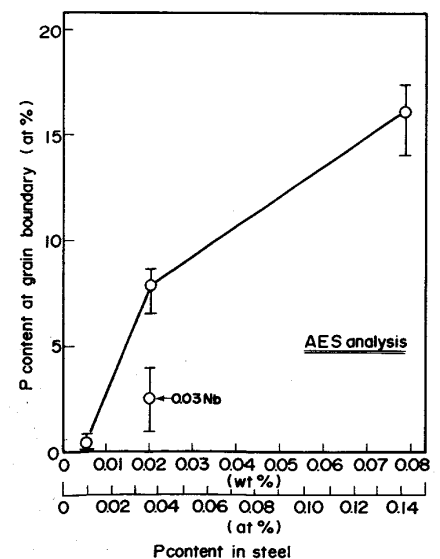


Fig. 3 Relationship between P in steel and P at grain boundary.