

(280) 高温水中におけるステンレス鋼の粒界割れ感受性におよぼす微量元素の影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 小若正倫 ○工藤起夫

I 緒言

原子炉配管系に用いられている SUS304 の溶接熱影響部で、クロム欠乏部の形成に起因すると思われる粒界割れが生じ、それ以来、高温純水中における応力腐食割れの研究がかなりおこなわれている。しかし、割れ感受性におよぼす微量元素の影響については、ほとんど明らかにされていない。本報では高純度 18Cr-13Ni ステンレス鋼について、粒界割れ感受性におよぼす微量元素 C, Si, P, S, Mo および N の影響を調べ、また粒間腐食試験をおこない、それらの対応性を比較検討した。

II 実験方法

高周波真空溶解により、C, Si, P, S, Mo および N の含有量を変えた高純度 18Cr-13Ni ステンレス鋼を供試材とした。650°C, 30 hr の鋭敏化処理を施して実験に供した。粒界割れ試験は室温で空気を 10 気圧に加圧した 250°C の純水中 (約 80 ppm O₂) に、Double U-bend した試験片を 1000 hr 浸漬した。200 hr 毎に液を更新した。試験後、試験片断面の割れ深さを測定し、割れ感受性を評価した。また、硫酸-硫酸銅および 65% 硝酸による粒間腐食試験についても検討した。

III 実験結果

- 1) 隙間の存在により割れ感受性は著しく増大する。Double U-bend の外側試験片では C 含有量の高いステンレス鋼以外、割れの発生は認められなかった。
- 2) C は割れ感受性を著しく高める。しかし、C 含有量を約 0.01% に低減させたステンレス鋼にも割れが発生した (図 1)。P, S は割れ感受性を高めるが、その影響は小さい。Si, Mo および N の影響は認められなかった (図 2)。
- 3) Si および Mo は硫酸-硫酸銅による粒間腐食性を著しく低減させる。
- 4) 65% 硝酸による粒間腐食試験では、P は腐食度を著しく高める。C および Si も腐食度を高めるが P ほど顕著でない。
- 5) 以上の結果、高温純水による粒界割れ感受性におよぼす微量元素の影響は、硫酸-硫酸銅あるいは 65% 硝酸による粒間腐食性におよぼす微量元素の影響と必ずしも同じでないことが明らかになった。

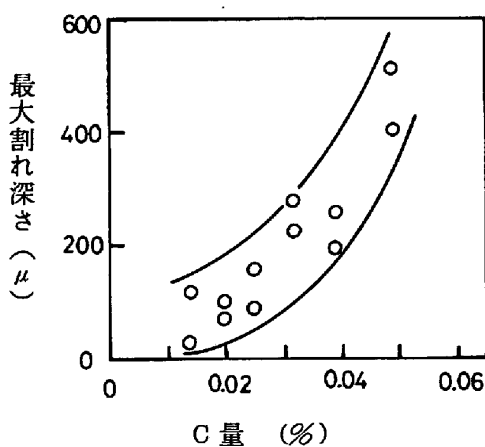


図 1. 割れ感受性におよぼす C の影響

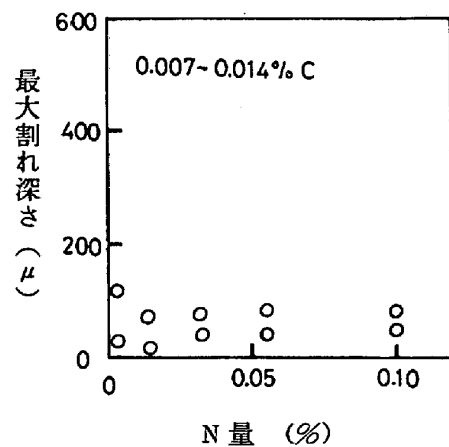


図 2. 割れ感受性におよぼす N の影響