

(451) A387-12鋼の粒界破壊現象に及ぼすPの影響

-鋼の再熱割れに関する基礎的研究(第4報)-

大阪大学 ○中尾嘉邦

大阪工業大学 西山丈司

1. 緒言 著者は従来より鋼の再熱割れ現象について検討を加えてきているが、その一環としてA387-12鋼の再熱割れ感受性に及ぼすPの影響について実験的研究を行ったのでその結果について報告する。

2. 供試材料及び実験方法 本実験に使用したA387-12鋼の化学組成を表1に示す。このうちA387-1およびA387-3鋼は高周波真空溶解炉を用い、50kgのインゴットに溶解した材料である。A387-2鋼は市販鋼である。ボンドの溶接熱サイクルを再現するため、1350°Cへ12秒で加熱後800°Cから500°C向の冷却時間が10秒となる熱サイクルを試験片に与えた。その後定荷重試験により、再熱割れ感受性と溶接を関係がある、600°Cにおける粒界き裂発生応力を実測した。用いた試験片、装置並びに実験方法は前報の通りである。

3. 実験結果 (1) 600°Cにおける粒界き裂発生応力と400°Cから600°C向の加熱時間との関係を図1に示す。全般的には加熱時間の増加に伴って粒界き裂発生応力は低下する傾向が認められる。A387-1鋼とA387-3鋼を比較すれば明らかとなるように、P含有量が0.003%から0.018%に増加すると、粒界き裂発生応力は大幅に低下している。図2は3kg/mm²の応力を負荷して2時間400°Cから600°Cへ加熱したA387-1、-2および-3鋼の粒界破面についてPのオージェ分光分析を行った結果で、粒界き裂発生応力の低いA387-3鋼の粒界におけるPの偏析量はA387-1鋼の約3倍となっている。市販鋼である、A387-2鋼のPの粒界偏析量が少ないにもかかわらず、粒界き裂発生応力が低いのは、Sbの含有量が高いためではないかと推察される。(2) 図3は600°Cにおける粒界き裂発生応力と粒径との関係について検討を加えた結果で、いずれの鋼においても粒径の平方根の逆数と粒界き裂発生応力との間には直線関係が存在し、しかも高純度材ではその直線の勾配が低純度材のそれより大きくなることわが判明した。

引用文献

- 1) 井川, 中尾他; 鉄と鋼, Vol. 64 (1978), No. 11, 5827

表1 A387-12鋼の化学組成 (%)

Mark	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	Sb	Sn	As
A387-1	0.165	0.24	0.63	0.003	0.006	0.11	0.99	0.16	0.50	0.0004	0.0005	<0.001
A387-2	0.160	0.25	0.61	0.010	0.007	0.14	1.03	0.15	0.51	0.0050	0.0007	0.003
A387-3	0.162	0.27	0.63	0.018	0.004	0.10	0.97	0.15	0.50	0.0004	0.0005	0.001

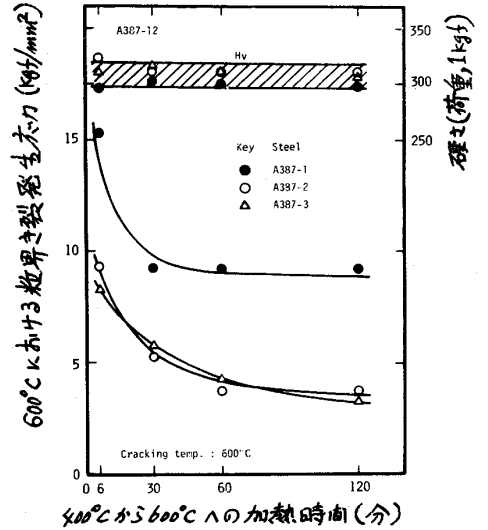


図1 A387-12鋼の粒界き裂発生応力と加熱時間の関係

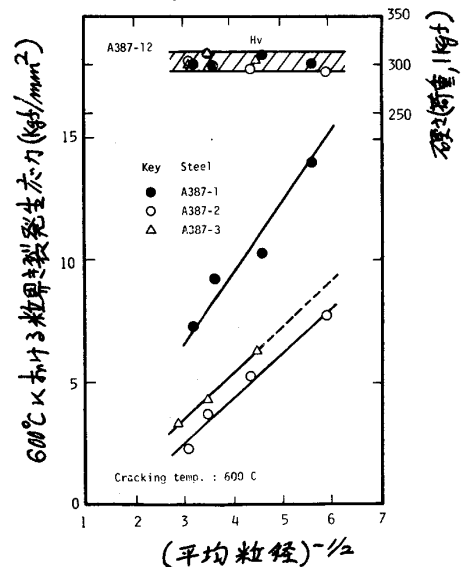


図3 A387-12鋼の粒界き裂発生応力と平均粒径の関係

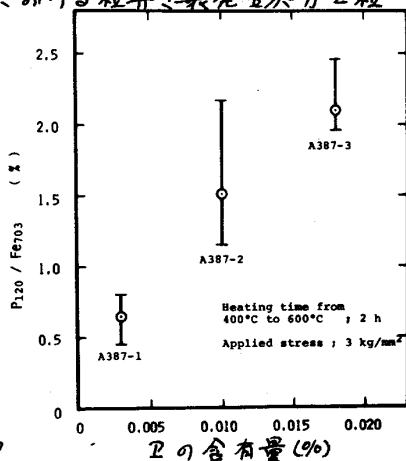


図2 A387-12鋼のオージェ電子分光分析結果