

(617)

669.14.018.85: 669.15'24'26-196: 621.785.52: 539.434

25Cr-35Ni耐熱合金の浸炭による材質変化

(耐熱鋼の浸炭に関する研究-Ⅱ)

三菱重工業(株) 広島研究所 山崎大蔵 ○平田勇夫
森本立男

1. 緒言

エチレン分解炉等の高温材料に広く使用されている25Cr-20Ni系耐熱鋳鋼(HK40等)の浸炭現象については、前報⁽¹⁾にて浸炭対策の指針を含め報告したが、近年の省資源、省エネルギーの要求はプラントの操業条件を増々苛酷化し、浸炭対策として採用した25Cr-35Ni系耐熱合金(HP合金他)でも予想外に短い運転で浸炭が発見される例が出ている。本報ではエチレン分解炉で発生した25Cr-35Ni系耐熱鋳鋼の浸炭例の調査結果より従来経験して来た25Cr-20Ni系耐熱鋳鋼の浸炭現象と対比しながら25Cr-35Ni系耐熱合金の浸炭による材質変化及び浸炭現象の特徴について報告する。

2. 試験方法

従来報告されている25Cr-20Ni系耐熱鋳鋼の浸炭状況に関するデータに比較して、最近得られた25Cr-35Ni系耐熱合金の浸炭状況を観察すると共に、浸炭層の成分分析、短時間クリープ破断試験を含む強度試験及びX線マイクロアナライザーによる基地組成の変化調査によって、高Ni系耐熱合金の浸炭現象の特徴を検討した。

3. 試験結果

25Cr-35Ni系耐熱合金の浸炭は、25Cr-20Ni系耐熱鋳鋼に比べると浸炭が起り難いが、一旦浸炭が発生するとその部分だけ浸炭が進行し、局部浸炭の形態になり易く、従って溶接部近傍及び内表面の欠陥部にまず浸炭が発生する例が多い。図1は浸炭層のC分布を示すもので、25Cr-35Ni合金は、内表面の最高浸炭量が2%前後と25Cr-20Ni鋳鋼に比べると低く、浸炭層から健全層までのC濃度勾配が小さい特徴を有している。

図2は短時間クリープ破断試験結果であり、クリープ強度は浸炭が軽微の場合影響が少なく、1.5~2.0%を越えると強度低下が起る。またAlloy 800のように低Cの場合浸炭によってクリープ強度が高まる場合があり、浸炭発生時のC量をコントロールすることが出来れば強度面の問題については解決されるものと考えられる。

浸炭部は炭化物を析出し基地のCr量が低下することにより磁性を持つが、外表面の酸化皮膜直下にもC量の低い層が形成され浸炭層と似た特性を示すために非破壊による浸炭予測が困難である。

1) 山崎, 平田, 鉄と鋼 59(1973), S 608

Table 1 Chemical Composition of Test Tubes

material grade	S/NO	C	Si	Mn	Ni	Cr	Exposed Temperature	Exposed Time
25Cr-20Ni	HK	0.41	1.05	0.93	20.65	24.10	950~1030°C	15000Hr
25Cr-35Ni	HP	0.45	1.01	0.89	34.39	23.39	1000~1070°C	40000Hr
	Alloy 800	0.07	0.64	1.32	31.85	21.48	1000~1080°C	34000Hr

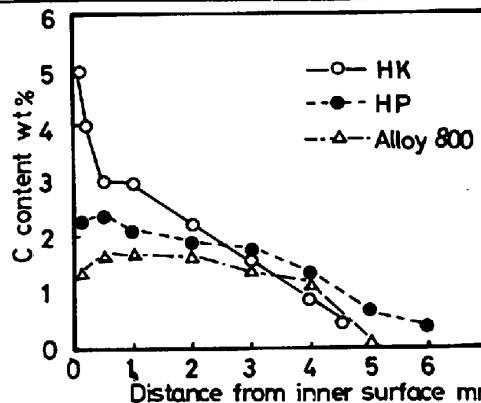


Fig 1 Carbon Content of Carburized Tube

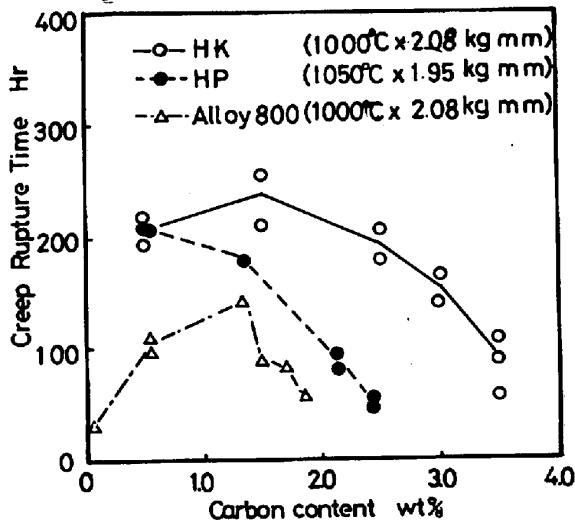


Fig 2 Effect of Rupture Strength on Carburized quantity.