

(195) オーステナイト耐熱鋼の粒界反応におよぼす溶体化温度からの冷却速度の影響

東京都立大学 小林光征 田中孝 宮川大海 嵯峨卓郎  
日鍛バルブK.K 藤代大

1. 緒言: CやNを多量に含むオーステナイト耐熱鋼を溶体化温度から炉冷すると、炉冷のまゝで粒界反応型析出が生じた。そこで著者は現在汎用されている21-4N鋼を主たる供試材として、溶体化温度からの炉冷による粒界反応の発生について調べるとともに、溶体化後時効を行なうことによつて生じる粒界反応について、主として溶体化温度からの冷却速度の影響を検討した。

2. 供試材ならびに実験方法: 供試材は表1に示すごとく、21-4N鋼のほか21%Cr, 12%Niを基本組成とし、それぞれCやN量をかえたもの、さらにMoを加えたものを使用した。水冷や空冷は通常の方法で、炉冷は平均約50°C/minの速度で行なわれた。粒界反応型析出の面積率はLinear analysisにより求めた。

3. 実験結果: 21-4N鋼のほかC, D, G, Hの各鋼に炉冷による粒界反応型析出が認められた。この結果を図1に示す。

これによると各鋼とも溶体化温度が1200°C付近で最大の発生量を示し、Moを含んでいるGやH鋼でもかなり多量の粒界反応型析出が生じることがわかる。つぎに21-4N鋼を1200°Cで1hr加熱後各種冷却法で冷却し、800~1050°Cで時効を行なった。各時効温度での最高析出量と時効温度の関係を図2に示す。この図より溶体化温度からの冷却速度は時効による粒界反応の析出量に大きな影響をおよぼし、冷却速度がおそいほどその量は多くなることがわかる。この析出量の冷却速度依存性は21-4N鋼に現われるM<sub>23</sub>C<sub>6</sub>型析出物が主として転位上に析出するという事実と関連している。すなわち冷却速度が早いほど試料内の転位密度は増加し、それだけ粒内析出が起りやすくなる。その結果、より冷却速度がおそい試料にくらべ相対的に早く粒界反応型析出の成長が抑えられることになる。炉冷による粒界反応型析出も同様にして説明できる。以上の結果より粒界反応型析出には溶体化温度や時効温度のほか溶体化温度からの冷却速度も重要な因子であることがわかる。

表1 供試材の化学成分(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	Ni	Cr	N	Mo
21-4N	0.51	0.15	8.75	3.90	20.22	0.40	—
A	0.50	0.38	0.47	12.05	20.85	0.03	—
B	0.19	0.55	1.21	11.58	22.21	0.22	—
C	0.31	0.37	0.48	12.05	20.98	0.26	—
D	0.40	0.36	0.46	12.25	20.62	0.27	—
E	0.03	0.48	0.43	12.10	20.84	0.23	—
F	0.03	0.58	0.51	12.18	20.98	0.44	—
G	0.31	0.34	0.47	12.10	20.62	0.22	2.45
H	0.42	0.38	0.46	11.94	20.71	0.22	2.30

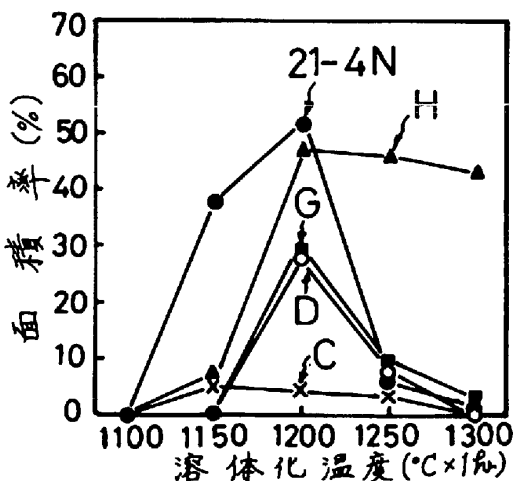


図1 炉冷による粒界反応の発生量

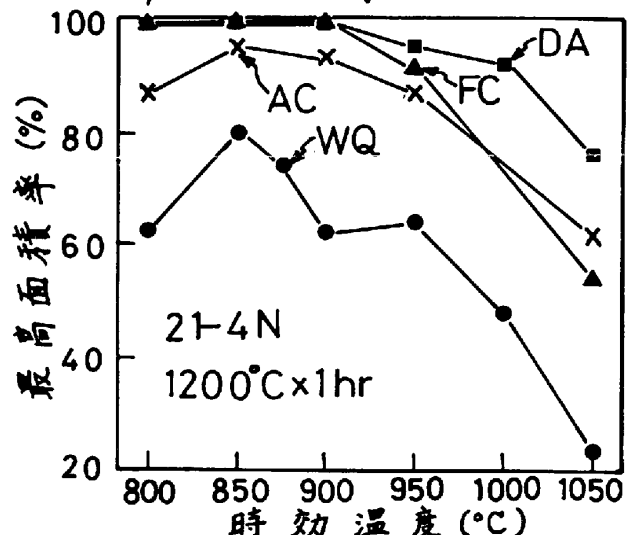


図2 粒界反応型析出量と時効温度の関係