

Pによつて析出硬化が促進されるのは、Pが侵入型に固溶してオーステナイト格子の strain energyを増加するために、オーステナイト結晶粒内に炭化物の核生成を促進して粒内に炭化物の析出が多くなるためである⁹⁾と考えられる。したがつて析出炭化物は $M_{23}C_6$ 型のクロム炭化物が主体であるため、800°Cに長時間加熱すれば過時効を生ずるようになるのであつて、この点からP添加は 800°C以上の温度で使用する超耐熱鋼には有効ではない。

III. 結 言

溶体化処理後焼戻時効処理のみによつて、hot-cold-workした 19-9DL 耐熱鋼の性能をうることを目的として、P単独添加、P, rare earth 複合添加、P・B・rare earth 複合添加の影響を主として応力破断試験によつて調査したが、得られた結果を要約すればつぎのとおりである。

(1) 19-9DL耐熱鋼に相当する化学成分のものにP添加を行なつた場合には、Pの多くなるにつれて 650°C 700°Cの応力破断強度はいちじるしく向上するが伸びが低下するので、実用上はPを 0.075~0.12%に限定する必要がある。

(2) P 0.15%を含有する 19-9DL 耐熱鋼に Ce+La 添加を行なうと、破断寿命はP単独添加の場合よりも若干短くなるが伸びが大となり、P 0.10~0.15%, Ce+La, 0.2~0.5%の添加が適当である。この場合の性能は、hot-cold-workした 19-9DL 耐熱鋼よりも、やや良好である。

(3) 19-9DL 耐熱鋼に 0.15% Pを添加し、さらにこれにBを添加させるとBの多くなるにつれて破断時間を顕著に向上し、また伸びをも向上せしめる。また 0.15% Pを含有するものに Ce+Laを添加し、これにBを加えると破断時間、伸びともに非常に良好なる性能を有し、700°C, 100h 破断強度が 34 kg/mm²達するもので、LCN-155 合金よりもすぐれていることが明らか

かとなつた。したがつて実用耐熱鋼としては 19-9DL 耐熱鋼成分に P 0.10~0.18%, Ce+La 0.2~0.5%, B 0.07~0.16%の複合添加が必要で、この新合金鋼は 750°C以下の温度で非常に優秀な性能を示す。

(4) 電気固有抵抗、導磁率試験によると時効によつてP化合物の析出はないものと考えられる。Pが侵入型にオーステナイト中に固溶してオーステナイト格子の strain energyを増大し、これによつてオーステナイト粒内にクロム炭化物の析出を促進するために時効硬化がいちじるしくなるものと考えられる。したがつて時効温度が 800°C以上になると過時効を生ずるにいたる。

(5) なおオーステナイト系耐熱鋼にPを添加するとつねに高温強度が向上するということはいえないのであつて、P添加によつてその高温強度が向上できるか否かは、主としてW, Mo, V, Nb, Ti, Al, Cu, Coなどの合金元素のうち、いかなる元素をいかなる割合で添加せしめるかということと、C%をいかなる範囲に限定するかということできまるのである。たとえば Ti, Al などを含むようなある種の耐熱鋼にあつてはP添加によつて却つて高温破断強度が低下するのであり、このことについては後日報告する。(昭和35年6月寄稿)

文 献

- 1) U. S. Patent: 2,528,637 (1950)
- 2) U. S. Patent: 2,528,638 (1950)
- 3) U. S. Patent: 2,686,116 (1954)
- 4) J. T. BROWN: Metal Progress, Nov. (1958), p. 83~87
- 5) " : " Aug. (1958), p. 87~90
- 6) W. J. PENNINGTON: Metal Progress, March, (1958), p. 82~86
- 7) D. L. LOVELESS, F. K. BLOOM: Iron Age, 20 (1957), June p. 95~97
- 8) 特許出願公告, 昭 35—753 特許 No. 262386
- 9) A. G. ALLTEN: J.G.Y. Chow, A. Simon. Trans. Amer. Soc. Metals. 46 (1954), p. 948~972

正 誤 表 鉄と鋼, 46 (1960) No. 11

誤

正

P. 1460 下より 14 行目 ように粒内のシグマ相 ように粒界のシグマ相