

(290)

10Cr-2Mo系耐熱鋼の高温強度に及ぼすNi, Coの影響

東京大学工学部
新日鉄製品研

山下 幸介 藤田 利夫
乙黒 靖男

I) 緒言 著者らは、先に新しいボイラー用耐熱鋼として0.05C-10Cr-2Mo-0.1V-0.05Nb鋼を開発し、すぐれた高温強度と良好な溶接性、延性をもつことを報告した¹⁾。さらにその合金成分の最適化をはかるべく、C, Cr, Mo, V, Nbについて高温強度に及ぼす影響を調べ、強度と延性の点からフェライト+焼戻マルテンサイトの2相混合組織がすぐれ、ほぼ最初のねらいが正しかったことを報告した²⁾³⁾。本研究ではこの鋼にNi, Coを添加し、その高温強度及び微細組織に対する影響を調べることを目的とした。

II) 試料及び実験方法 供試材の化学成分は表1に示すようにNiを0.5~3.0%の単独添加と1.0Ni+2.0Coの複合添加を行なった。試料は高周波電気炉でおのおの10kg大気溶解し、鑄造後鍛造圧延により14mmφの丸棒にして試験片を作成した。1050°C× $\frac{1}{2}$ h→A.C. 700°C×1h→A.C.の熱処理後フリーブ破断試験、常溫引張試験、焼戻硬度測定、変態点測定、光顕及び電顕による組織観察、電解法による炭化物の同定などを行なった。

III) 結果と考察 図1にフリーブ破断試験の結果を示す。550°C, 600°Cでは1.0Ni付近に強度のピークをもち、それ以上のNi増加は急速な強度の減少を示す。しかし650°C, 700°CではNiの増量につれて強度は低下し、2.0Ni以上では再び強くなっている。Co添加材ではいずれの温度でも若干の強度の減少が起きている。破断伸びについてはどの鋼種もほぼ20%以上あり温度の上昇とともに増加するが、相対的には強度と逆の傾向を示している。図3に常溫強度特性を示す。全体的に強度は高すぎると思われる。Niの増量につれて大きくなるが、伸びは逆に下がっている。またCo添加による影響はあまりないようである。図2はこれらの強度に大きな影響をもつと思われる変態点の測定結果を示す。フリーブ強度はAs点とほぼ同じ傾向があり、特にAs点直下では急激に強度が低下する。組織は0.5Niがフェライト+焼戻マルテンサイトの2相混合組織であり、1.0Niではフェライトが数%以下に減少し、2.0~3.0Niはマルテンサイト1相である。変態点が下がっているにもかかわらず0.5Niより1.0Niが強いのはマルテンサイトの増量によりマトリックスが強化されるためと考えられる。また微細組織の面からもNiの増量は主炭化物であるM₂₃C₆の安定性をそとない凝集粗大化を促進するため強度の低下をもたらすと考えられる。現在詳細に電顕観察を行ない強化機構を調べている。

IV) 文献 (1)佐藤, 藤田, 乙黒; 鉄と鋼, 62(1976)11, S792
(2)佐藤, 藤田, 山下, 土山, 乙黒; 鉄と鋼, 63(1977)4, S252
(3)山下, 藤田, 土山, 乙黒; 鉄と鋼, 63(1977)11, S843

	C	Cr	Mo	V	Nb	Ni	Co
Y1	0.052	9.45	2.04	0.10	0.046	0.53	-
Y2	0.063	9.63	2.04	0.10	0.046	1.01	-
Y3	0.055	9.55	2.06	0.11	0.048	1.96	-
Y4	0.061	9.87	2.05	0.11	0.049	2.90	-
Y5	0.056	9.77	2.05	0.11	0.050	1.00	1.88

Si:0.05 Mn:0.5 P:<0.002 S:0.01

表1 供試材の化学成分

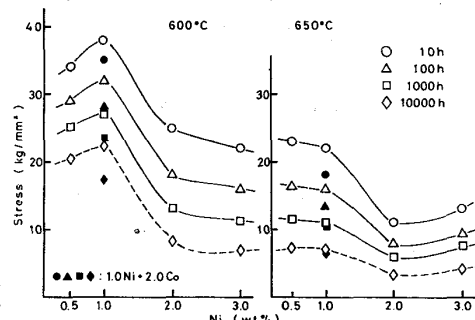


図1 フリーブ破断特性

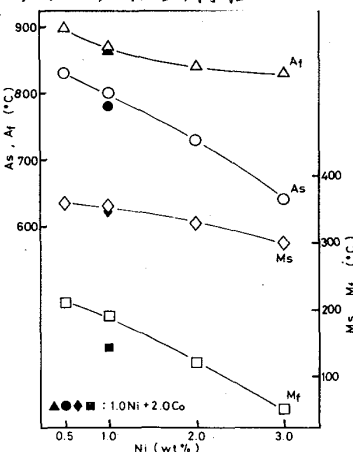


図2 供試材の変態点

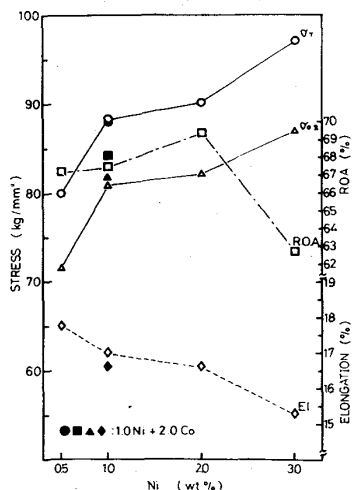


図3 常溫強度特性