

秋田大学 鉱山学部 工博 橋浦広吉 ○鎌田真一
秋田大学 大学院 佐々木貞行

1. 緒言

TRIP鋼型の高Cr-Ni-Mo-Si鋼は高強度高靱性材料としていろいろの興味ある特性を有し、その強靱化機構に関しては田村らの詳細な研究がある。本研究においては材料強度の面からこの材料の種々の熱処理・加工処理による機械的性質の変化について測定を行ない、その組織との関連性について二、三の検討を加えた結果を報告する。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた高Cr-Ni-Mo-Si鋼の化学組成は表1に示す。本材料より作られた試料は1150℃で3時間溶体化処理後、(a) 200~700℃に再加熱、

(b) 200℃および400℃でオースフォーミング後、(a)と同様に再加熱、(c) オースフォーミング後室温で加工し、さらに200~700℃で再加熱、の三種類の処理を施した。これらについて引張試験を行ない、

その強度を調べ、各試料は組織観察、X線回折、硬さ測定などにより、組織と機械的性質との関係について検討を加えた。

3. 実験結果

溶体化処理状態では引張強さ 95 kg/mm²、耐力 33 kg/mm²、伸び 63%であるが、これを再加熱せしめると再加熱温度の上昇に伴い耐力は変化しないが、引張強さは低下する傾向がある。また伸びは450℃前後で最大となり約85%の値を示した。

200℃および400℃でオースフォーミング後再加熱を施した場合、引張強さは約400℃までは減少するが、それ以上の温度に再加熱せしめると逆に増加する傾向にあり、耐力も温度の上昇によって減少するが、500~600℃で二次硬化的に増大するのが観察された。伸びはオースフォーミング温度200℃に比して400℃の場合、全般的に大きな値が得られた。

オースフォーミング+室温加工後再加熱した場合、500℃まではそれ程度延性を低下せずに引張強さ・耐力の上昇が認められた。引張強さは550℃前後に最大値を有した。また特に耐力の昇が大きく、高温で再加熱しても降伏比の大きいことが注目される。図1に400℃オースフォーミング+室温加工後再加熱した場合の機械的性質と再加熱温度の関係を示す。この図からもわかるように、500℃で再加熱せしめると、 σ_B : 176 kg/mm²、 $\sigma_{0.2}$: 138 kg/mm²、 δ : 42%が得られた。

これらの試料の組織観察・X線回折などの結果、溶体化処理状態では未溶解炭化物としてM₆Cのみが存在するが、これを各種処理後再加熱せしめると、オースフォーミング+再加熱ではオースフォーミングによって導入された転位上に、またオースフォーミング+室温加工+再加熱では加工誘発マルテンサイト中に、M₆C、M₇C₃、M₂₃C₆型炭化物の析出が認められ、これらが強靱化に関係するものと考えられる。

表1 供試材の化学組成 (wt%)

C	Cr	Ni	Mo	Si	Mn	P	S
0.36	8.78	8.00	4.21	1.91	1.76	0.006	0.007

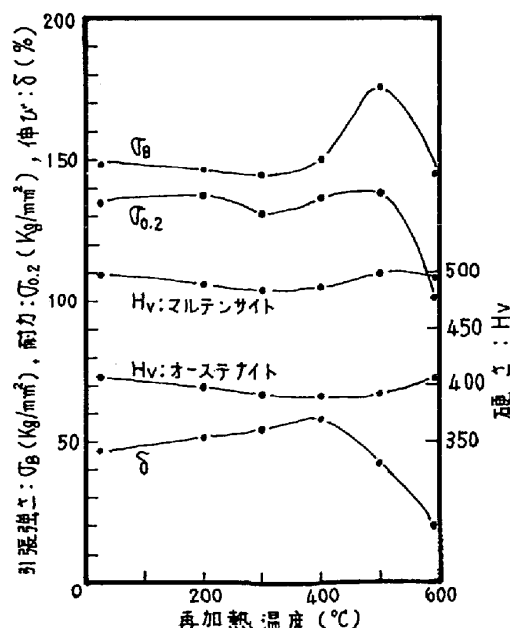


図1. 400℃オースフォーミング+室温加工後の再加熱温度と機械的性質との関係