

(290) 12%Cr鋼の圧延材と鋳造材との機械的性質について

日産金属(株) 宇来工場 ○丸鬼秀勝
九重常男

1. 緒言

単味12%Cr鋼はオーステナイト系鋼と比べ、熱処理が可能のため熱間加工材に近い性質を示す。しかし、熱間加工を全く行わないため、フェンドライトや成分偏析を十分に除くことができず延性および靱性が若干低い値を示す。本報では12%Cr鋼にMo, V, NbおよびBを添加した12%Cr鋼について、圧延材との比較で砂型鑄物とロストワックス鑄物との性能を検討し、合わせて機械的性質および砂型鑄物の形状の影響、熱処理の影響などについて調査したので結果を報告する。

2. 試料および実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。圧延材はφ15棒を用い、砂型鑄物はASTM法に規定されている3種類のYブロックに注湯したもので、ロストワックス鑄物は型予熱を800℃にしたりおの注湯した。熱処理はいずれも750℃×5h空冷の焼鈍したものを1150℃×1h油冷、700℃×1h空冷の処理を行ない、常温、高温引張試験、衝撃試験、クリープ破断試験、顕微鏡試験などを行なった。また砂型鑄物については機械的性質と熱処理との関係も検討した。

3. 実験結果

表2に圧延材、ロストワックス鑄物、砂型鑄物(形状の影響を含む)の常温の機械的性質を示す。引張強さ、耐力などの機械的性質は力ゲージを対応して決まるため同一力ゲージレベルであるが、圧延材、鑄物材の区別なくほぼ同程度の強さである。しかし、伸び、絞り、シャルピー衝撃値などは圧延材に比べ鑄物は低い値に降る。しかも、同じ鑄物の場合でも形状の大きさが異なり冷却速度の違いにより延性、靱性などの低下が大きくなり、冷却速度が性能に大きく影響する。ロストワックス法は型予熱しているため冷却速度がいろいろと違ってくるのでほぼ砂型鑄物の大きいのに近い性能である。熱処理の影響として、投入温度、焼後後の冷却法などについても検討したが、力ゲージを同一レベルにしてあるため強さには熱処理の影響はほとんど認められず、伸び、絞り、衝撃値なども熱処理による差異は小さく、バラツキの範囲内である。12%Cr鋼に近い組成の0.2C-11Cr-0.9Mo-0.2V-0.4Nb鋼の砂型鑄物は引張強さが103~107 kg/mm²のとき伸び、絞りは各々12.2~12.2%, 41.6~42.3%と12%Cr鋼に比べ大きい靱性を有す。このことから鑄物の場合Bが靱性に悪影響を及ぼすものと推定できる。高温引張試験結果もほぼ常温の引張試験と同じ傾向をもちている。クリープ破断強度も圧延材、砂型およびロストワックス鑄物の三者間で大きな差異もなく鑄物が特に弱いことはない。しかし、破断伸びは引張試験結果と同じように圧延材に比べ鑄物は低い値である。このように、短時間および長時間の強度は鑄造材間がない場合には圧延材と鑄造材との差異はないものと考えられる。

表1 供試材の化学成分(%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Nb	B
圧延材	0.17	0.60	0.76	11.20	0.84	0.15	0.20	0.021
砂型材	0.16	0.52	0.64	11.30	0.78	0.14	0.26	0.027
ロスト材	0.16	0.41	0.53	11.45	0.80	0.15	0.18	0.025

表2 常温機械的性質

	0.2%耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	衝撃値 (kg-m)
圧延材	81.7	96.5	16.7	58.0	7.3
ロスト材	83.5	95.6	2.0	19.3	1.5
砂型(X)	79.9	95.1	7.7	17.9	1.3
砂型(Y)	81.8	96.7	9.4	24.2	1.5
砂型(W)	82.2	96.7	11.0	32.6	1.8