

愛知製鋼 荒川武二 工博 山本俊郎 熊谷憲一
 〇脇門東洋 相沢 武 加藤順一

1 緒 言

焼入、焼戻処理して使用する中炭素鋼においては高い疲労強度とともに大きく引張強さが要求される。中炭素鋼のこれらの機械的性質におよぼすAl含有量の影響についてはこれまで主としてオーステナイト結晶粒度の面より研究されているが不明な点も多い。そこで本研究ではS40Cを用い、Al含有量を変え、焼入焼戻処理後の靱性、疲労強度におよぼすAl含有量の影響を中心に検討し、更に、熱処理の影響についても調査した。

2 供試材および実験方法

供試材は中炭素鋼S40Cを基本成分とし、Al含有量を変えた鋼を用いた。代表的な供試材の化学成分を表1に示す。靱性の評価は、主として表1に示した供試材を用い、JIS 3号衝撃試験片を使用して衝撃試験を行った。Al含有量、熱処理の影響を検討した。熱処理は水焼入、または油焼入し、焼戻処理を行ったが、焼入温度は800°C~1000°Cの範囲で変化させた。また衝撃試験片の破面をミクロフRACTグラフィ—を用いて観察した。

表1 代表的な供試材の化学組成(%)

試料	C	Si	Mn	P	S	T.Al
A-1	0.39	0.22	0.62	0.013	0.022	0.011
A-2	0.39	0.23	0.75	0.015	0.017	0.025
B-1	0.37	0.28	0.83	0.014	0.029	0.008
B-2	0.40	0.28	0.79	0.014	0.028	0.021
B-3	0.40	0.30	0.86	0.013	0.028	0.042

疲労強度は主として、供試材A-1、A-2を用い、水焼入または油焼入後、焼戻処理を行った。平滑および切欠付小野式疲労試験片を用い、回転曲げ疲労試験を行った。

3 実験結果

(1) 油焼入、焼戻材は不完全焼入組織のため、水焼入、焼戻材と比較して衝撃値は低く、また図1に示すように、Al含有量が低くなると衝撃値が劣化するが、このAl含有量低下による衝撃値の劣化はオーステナイト結晶粒度の粗大化の他、Al含有量が低いこと自体も衝撃値を低下せしめることに寄与していると考えられる。

(2) Al含有量を変えた供試材を用いて、疲労試験を行った結果、Al含有量は平滑、切欠付試験片ともに、回転曲げ疲労強度にはほとんど影響を与えないことがわかった(図2)。

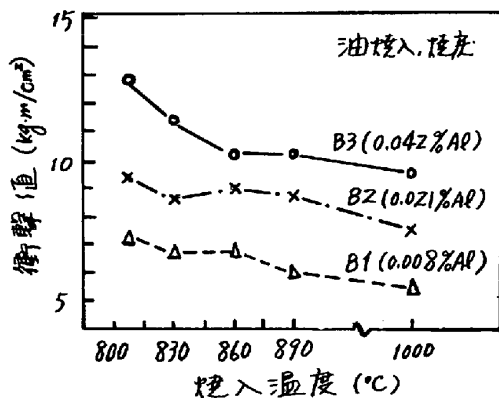


図1 衝撃値と焼入温度との関係

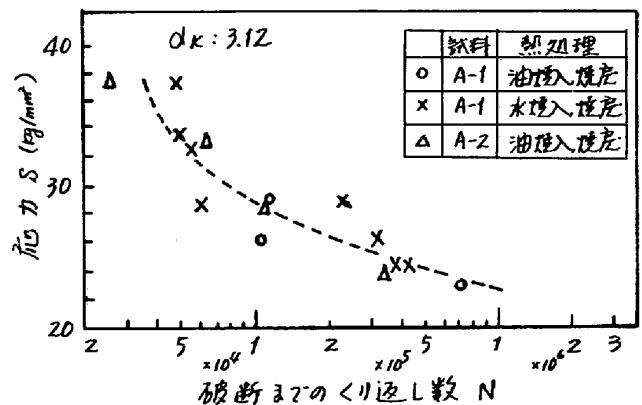


図2 小野式回転曲げ疲労試験結果(切欠付)