

(544) 熱間鍛造材の靱性に及ぼす鍛造温度と合金元素(Si, Al)の影響

大同特殊鋼 中央研究所 ○田中良治 上原紀興

1. 緒言

C量が0.3~0.55%程度の炭素鋼に適量のVを添加した鋼は、型打鍛造ままで焼入れ・焼もどし材と同等の強度を有するので、熱処理省略鋼として実用化を進めている(1~3)。しかしこの鋼の難点は衝撃値が低い。そこで本研究ではこの鋼の衝撃値を高めるために、フェライト+パーライト組織の微細化に着目して低温鍛造の効果と合金元素(Al, Si)の影響を調べた。AlとSiを選んだ理由は、いずれもフェライト形成元素であり、状態図におけるオーステナイト+フェライト域を拡大することによって低温鍛造の効果がより顕著にあらわれると考えたためである。

2. 実験方法

表1に示す成分の鋼を高周波誘導炉で30kg鋼塊として溶製し、 $\phi 32$ mmに鍛造したものを供試材とした。供試材を1000℃×1hr加熱後、所定の温度まで空冷してから $\phi 25$ mmに鍛造し、その後空冷した。鍛造温度は700~900℃である。鍛造

表1. 供試材の化学成分 (wt.%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	V	Sol. Al	N
ベース鋼	0.45	0.26	0.81	0.011	0.023	0.10	0.031	0.011
0.5 Al	0.46	0.26	0.79	0.010	0.021	0.10	0.56	0.009
1 Al	0.45	0.27	0.80	0.011	0.019	0.10	1.04	0.010
1 Si	0.45	0.99	0.87	0.011	0.022	0.10	0.042	0.009
2 Si	0.46	2.02	0.79	0.011	0.012	0.10	0.042	0.010

後、引張試験片(JIS4号)およびシャルピー試験片(JIS3号)を採取し、室温での試験に供した。

3. 実験結果

図1に示すように、ベース鋼については700℃、0.5%Al添加鋼については750℃および700℃での鍛造を行なうと、それ以上の温度で鍛造した場合に比べて著しく衝撃値が高いことが認められた。このデータを引張強さと衝撃値との関係図に整理したのが図2である。上記の低温鍛造を行なった材料は、一般的な鍛造条件(鍛造温度1000~1200℃)で製造されたものに比べて衝撃値が高いことが明らかになった。組織観察の結果、衝撃値の高い低温鍛造材はフェライト+パーライト組織を呈しているが、その組織はより高温で鍛造されたものに比べて微細であり、これが衝撃値を向上させた主因であると考えられる。またAlが衝撃値の向上に効果的

であり、一方Siが効果的でない原因は、加工オーステナイトの再結晶および変態挙動に及ぼす両元素の影響が異なるためと推察される。

参考文献

- 1) 田中、磯川、上原：鉄と鋼, 65(1979), S1023.
- 2) 田中、磯川、上原：鉄と鋼, 66(1980), S419.
- 3) 田中、上原：鉄と鋼, 66(1980), S1272.

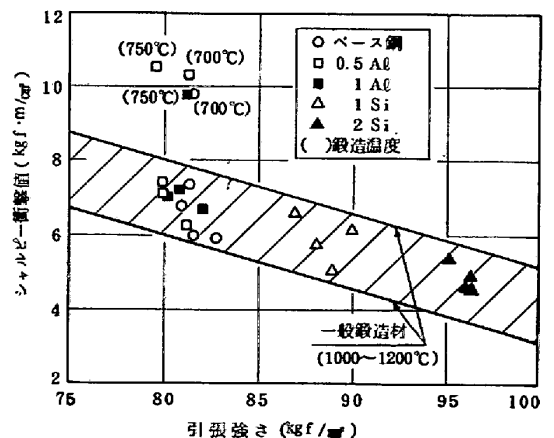
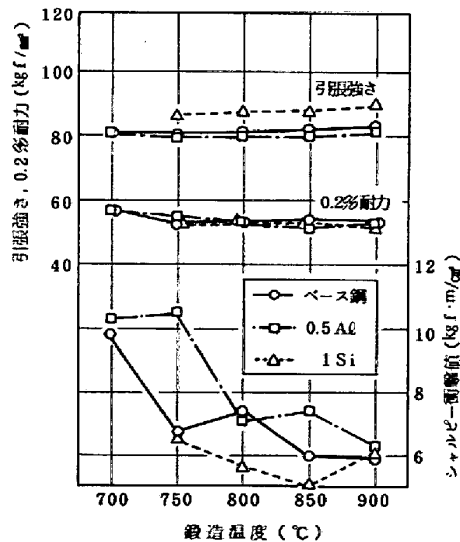


図2. シャルピー衝撃値に及ぼす引張強さの影響

図1. 機械的性質に及ぼす鍛造温度の影響