

(265) Mo鋼の強度におよぼすTi添加の影響について

住友金属工業(株) 中央技研 ○ 西田和彦

1. 緒言

鋼の焼入性を改善することを目的として、鋼にB処理を施すことは近年よく行なわれていることである。このB処理によって、焼入性の改善にともなう強度上昇が得られるが、それ以外に若干の焼しとし軟化抵抗の認められる場合がある。この事実および通常B処理を施す場合に、少量のTiを添加し脱窒を行なうことから、Tiが焼しとし軟化抵抗の主因である可能性がある。この点を明らかにするためMo鋼に対するTiの影響を調べたところ、Mo-Nb鋼と同様な現象が認められたので以下に報告する。

2. 供試材および実験方法

供試鋼の化学成分を表1に示す。溶解はいずれも大気溶解にて100kg鋼塊を溶製し、AとB、CとD、EとF、GとHは二分湯し50kg鋼塊とした。鍛造および圧延によって7mm厚さにした後、寸法7t×50mm×140Lに切断しこれを熱処理素材として用いた。一部のものは30°の丸棒を用いてJominy焼入性試験を行なった。完全焼入れ焼しとしを行なった場合のMo鋼に対するMo-Ti鋼の強度上昇をみるために次の熱処理を行なった。900、950、1000、1050、1150、1250℃の各温度より5% NaOHを含む氷水中へ焼入れ、650℃×1hr A.C.の焼しとし処理を施した。引張試験片は板状のものを使用し、室温での引張り強さを測定した。一部のものは、1:1塩酸による抽出残渣中のTiの定量を行なった。

3. 実験結果および考察 (図1, 2参照)

Tiの添加によって900~1000℃といった低い焼入れ温度でもMo鋼に比べて高い焼しとし強度を示す。Mo鋼の焼しとし強度は焼入れ温度によってほとんど影響を受けない。一方Tiを添加したMo鋼では焼入れ温度の上昇とともに焼しとし強度も上昇する。

Tiの添加によりMo鋼の焼入性が大巾に変化することはないが、Mo量によってはTi添加による細粒化のため焼入性が若干劣化する場合があります。

$\Delta\sigma_1 = \sigma_{1000^\circ\text{C}} - \sigma_{900^\circ\text{C}}$ とTi量の関係を見ると $\Delta\sigma_1$ はTi量によってほとんど変化しないようである。

一方、 $\Delta\sigma_2 = \sigma_{1250^\circ\text{C}} - \sigma_{900^\circ\text{C}}$ とTi量の関係を見ると $\Delta\sigma_2$ はTi量、特にeffective Ti量に対して直線的な関係が認められる。K鋼はJ鋼に比べて900℃焼入れにおいて高い強度を示した。

1). 金沢池. 日本金属学会誌 31(1967) p.165

	C	Si	Mn	Ti	Mo	B	Cu
A	.15	.29	1.43	—	.17	—	—
B	.16	.30	1.40	.110	.17	—	—
C	.15	.25	1.30	—	.31	—	—
D	.15	.26	1.29	.080	.31	—	—
E	.14	.28	1.33	—	.52	—	—
F	.15	.30	1.33	.118	.52	—	—
G	.13	.23	1.28	—	.71	—	—
H	.14	.24	1.29	.096	.70	—	—
I	.17	.30	.75	.067	.46	.003	—
J	.12	.17	1.24	.010	—	.003	.36
K	.13	.30	1.30	.060	—	.003	.38

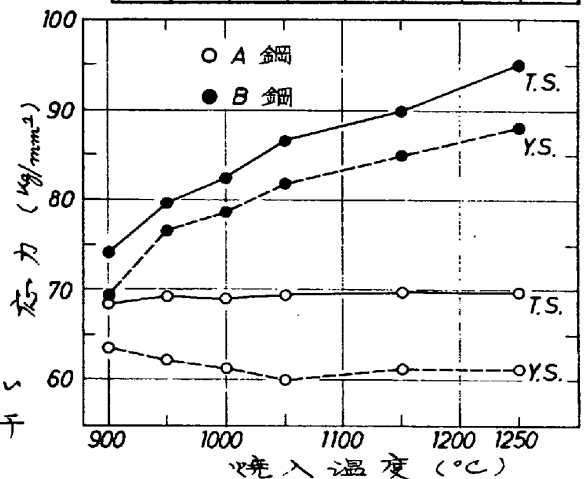


図1 焼入れ温度の影響

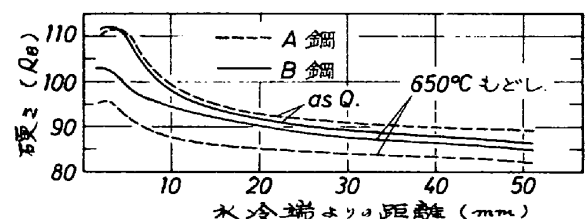


図2 Jominy 焼入性曲線