

鋼の機械的性質におよぼす非金属介在物の影響について

(Ca脱酸鋼の機械的性質)

日本鋼管 技術研究所 官下 芳雄

○西川 勝彦

1 緒言

鋼の機械的性質におよぼす介在物の影響については、人工介在物を鋼中にうめ込む方法、脱酸法を調整して介在物の形態を変える方法などにより検討されているが、必ずしも明確になっていない。

Caは介在物の組成、形状、分布状況を大きく変化させるが、マトリックスの強度には、あまり影響をおよぼさないことを著者らは確認してきた。ここではCaの添加により、介在物の形態を変えた鋼の材力特性を調査し、鋼の機械的性質と介在物形態の関係について報告する。

2 実験方法

供試材として、SM50を基本成分とし、Caを添加して脱酸したものと添加しないものを50Kg高周波炉で溶製した。各鋼塊を鋼板に圧延し、焼準処理をした後に採取した試験片を用いて機械試験を行ない、鋼の機械的性質と介在物の形態との関係について調査した。

3 実験結果

写真1に比較材、Ca脱酸材の介在物写真を示す。比較材の方にはAl脱酸特有のB系介在物が見られるのに対し、Ca脱酸材の介在物は球形でよく分散している。これらの鋼のうち、代表的な鋼の化学成分と機械的性質の値を表1に示す。引張強さ、降伏強さ、伸びなどにおいてはほとんど差はないが、直角方向の絞



(a) 比較材

(b) Ca脱酸材

写真1 鋼中の非金属介在物

表1 比較材、Ca脱酸材の化学成分と機械的性質 (ASTM 9φ引張試験片, JIS 4号衝撃試験片)

特性 種類	化学成分 (%)							T.S (Kg/mm ²)	Y.S (Kg/mm ²)	El (%)		R. A. (%)		v Emax (Kg-m)	
	C	Si	Mn	S	Sol. Al	Ca	O			圧延方向	直角方向	圧延方向	直角方向	圧延方向	直角方向
比較材	0.17	0.44	1.22	0.019	0.038	tr	0.0054	53.2	36.8	40.9	37.0	73	61	21.5	10.5
Ca脱酸材	0.16	0.49	1.26	0.016	0.040	0.0047	0.0050	54.2	36.4	39.2	36.2	74	68	20.5	15.0

り、衝撃値の値についてはCa脱酸材の値がかなりよくなっていることがわかる。また図1にV Emax(C)の値とO量の関係を示し、図2にV Emax(C)の値とS量の関係を示す。いずれの場合も、一定のO量あるいはS量において、Ca脱酸材の値は比較材の値よりもかなりよい値を示していることがわかる。

以上のような現象は介在物の形状、分散状況の違いにもとづく応力集中度の差によるものと考えられる。

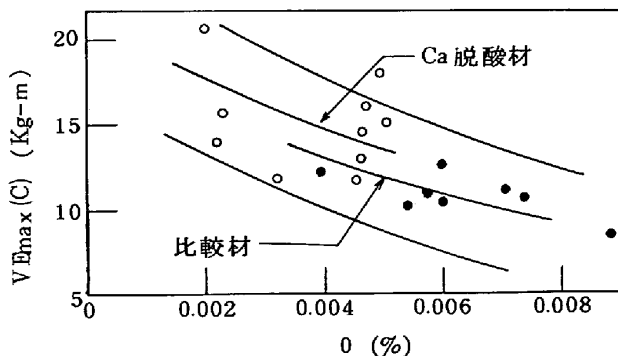


図1 直角方向の衝撃値におよぼすOの影響

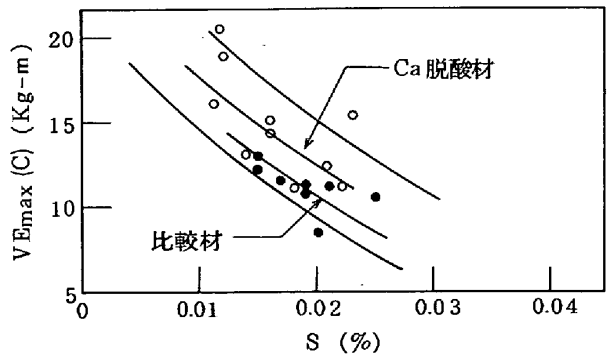


図2 直角方向の衝撃値におよぼすSの影響