

(164) カルシウム脱酸鋼の衝撃特性

東北大学金属材料研究所 音谷 登平 ○ 福田 正
形浦 安治

1. 目的

一般に圧延鋼材の試料採取方向による機械的性質の差異は、延伸せる硫酸化物系介在物の存在が、または基地パーライトなどの帯状組織に基因するものと考えられる。このような鋼材における方向性を低減するには、まずできるだけ非金属介在物量を少なくし、残存する介在物の種類、形態、分布を変化せしめることが肝要であると考えられる。本研究は0.2%以下の溶錳に対してCa複合合金を用いて脱酸条件を変化し、生成する介在物の形態、組成、分散状態の異なる試料を作成して圧延鋼板の方向性に着目した衝撃特性を調べ、適切なCa脱酸法を見出さんと試みた。

2. 実験方法

表1. 供試料の脱酸法と化学成分 (wt%)

Specimen	Deoxidant add. (%)	C	Si	Mn	P	S	M	O
K 1	Mn 0.3, Si 0.3, Al 0.15	0.017	0.054	0.25	0.016	0.015	0.005	0.039
K 2	Mn 0.2, Si 0.2, Ca alloy ^o 0.5	0.014	0.039	0.21	0.016	0.016	0.005	0.025
K 3	Ca alloy ^o 1.0	0.017	0.026	0.18	0.011	0.013	0.004	0.033
K 4	Ca alloy ^o 1.5	0.015	0.13	0.31	0.013	0.011	0.005	0.013
K 5	SiMn ^{oo} 1.5, Al 0.15, Ca alloy ^o 0.3	0.013	0.16	0.78	0.014	0.012	0.007	0.012

Ca alloy^o : 20.4% Al-10.0% Ca-22.8% Si-16.6% Mn-P
SiMn^{oo} : 30.4% Si-51.4% Mn

35 kg の軟鋼板を原料とし、マグネシヤライニングをほどこした高周波誘導炉により石灰溶滓下で大気溶解を行なった。脱酸法としては従来の電解Mn、金属Si、Al添加のほかCa複合合金の添加量と添加時期を変化した極軟鋼のインゴットを作成した。この他最終脱酸剤として鉄被覆Al-Caクラッド線材で処理した低炭素鋼インゴットについても検討を行った。脱酸法の異なる90mm角インゴットの下部を900°~1050°で鍛造圧延し、130W×15m×400mmの厚板を作成した。これを標準処理した後、圧延方向に対して縦および横の両方向より衝撃試験片 (JIS Z 2202 4号試験片) および引張試験片 (JIS Z 2201 7号試験片に準ずる) を採取して機械的性質を求め、非金属介在物との相関性を調べた。表1は試験に供した極軟鋼試料の化学成分値を示したものである。

3. 実験結果

図1は表1に相当する4種試料の温度に対する衝撃値の変化を示したものである。試料K1およびK2では縦方向と横方向の衝撃値に差が見出され、横方向試料の遷移温度は高温側にずれている。一方試料K4およびK5では縦方向と横方向の衝撃値にほとんど差異があらわれず、しかも遷移温度は両者ともに低温側に一致してあらわれた。試料K1およびK2の非金属介在物は圧延方向に伸長したMnO-SiO₂-Al₂O₃系組成のA型に属するものであり、これに対して試料K4およびK5では球形のCaO-Al₂O₃系組成のC系に属するものであることが判明した。本実験のごとき溶解法では試料K5のごとき炉中で予め前脱酸した後に取鋼内でCa複合合金の少量を併用する脱酸法または鉄被覆Al-Caクラッド線材を使用する脱酸法は鋼材における介在物を球形に分散せしめ、方向差による機械的性質を改善し、衝撃遷移温度を低温側に移行する効果のあることが認められた。

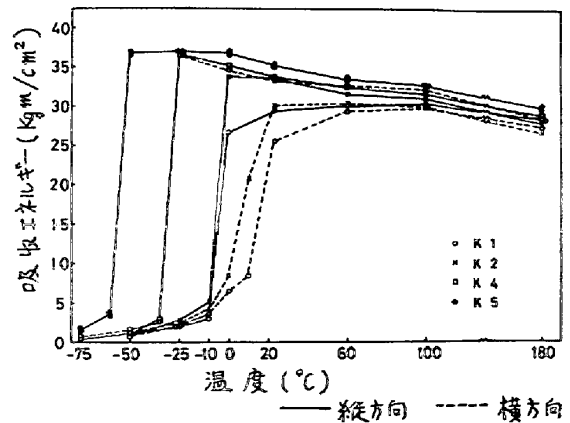


図1. 縦方向と横方向の衝撃試験結果