

Ca 添加鋼の疲労特性

新日鐵八幡 技術研究室 〇浦島親行, 工博西田新一
杉野和男, 榊本弘毅

I 緒 言 鋼の靱性改善(とくにZ方向)を目的として開発されたCa添加鋼は介在物の大きさ, 形状の改善効果から疲労強度向上にも有効と考えられる。そこで本論文はその効果の程度を確認するため, Ca添加有, 無材を使用し, 試験片採取の方向(L, CおよびZ)および静的強度レベルを変えた場合について疲労特性を検討した。

II 実験方法 供試鋼はS45C(板厚30mm)Ca添加有, 無材である。その化学成分および介在物分布を表1および写真1に示す。この供試鋼表面直下から, 11mm厚さの板を採取し, 熱処理により静的強度レベルを σ_B 60kg/mm² ~ 140kg/mm²の範囲で4種類に変えた後, L, CおよびZ(EB溶接により添板溶接)方向に試験片加工した。

疲労試験片形状を図1に示す。試験は片持梁回転曲げ疲労試験機(容量2.7kg-m)を用い, 6000rpmの繰返し速度で行った。

III 実験結果および考察

- 1) $\sigma_B \div 60 \text{ kg/mm}^2$ 級ではCa添加有, 無および試験片採取方向によって疲労強度に顕著な差は認められない。これは $\sigma_B \div 60 \text{ kg/mm}^2$ 級の場合, F+P組織であり, このような組織では疲労強度の切欠き感受性が低いこと, ならびに疲労損傷が介在物の存在とは無関係にフェライト粒に発生しやすいことなどによるためと考えられる。
- 2) Ca添加により, $\sigma_B \div 80 \text{ kg/mm}^2$ 以上で疲労強度の異方向性が改善され, とくにZ方向の改善効果は著しい(図2)。これは主に介在物の形状改善(棒状→球状)による応力集中の軽減に起因している。
- 3) $\sigma_B \div 140 \text{ kg/mm}^2$ 級の場合について疲労破壊の起点を調べた結果, 無添加材L方向を除きすべて介在物からであった(写真2)。

表 1. 供試鋼の化学成分 (%)

鋼種	種類	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ca
S45C	Ca添加	0.44	0.25	0.75	0.024	0.007	0.023	0.0057	0.0050
	無添加	0.44	0.24	0.76	0.025	0.009	0.019	0.0057	—

