

(301) 靱性の異方性に及ぼすSの影響

(調質鋼の靱性の異方性に関する検討Ⅲ)

日本鋼管(株) 技術研究所 田中 淳一, 谷 三郎
小指 軍夫

1. 緒言

前々報¹⁾においてクロス圧延比を増大する事により調質鋼の vT_s にL, C異方性が生じる事を示したが、本実験は前報²⁾において示したクロス圧延比を変化させた場合の vE_s のL, C異方性に及ぼすS含有量の影響に引き続き、 vT_s のL, C異方性に及ぼすS含有量の影響について報告する。

2. 実験方法

実験に供した鋼は 80 kg/mm^2 級鋼(基本成分を図1に示す)でS含有量を変化(0.003~0.03%)させ、一部REM添加を行なった50kg鋼塊を溶製し、全圧下率一定(90%)の条件下でクロス圧延比を0.3~5.0の範囲で変化させて12mm厚に圧延した。焼入、焼戻(900°C×40分水冷, 620°C×1hr)によって強度レベルをそろえ、L, C方向の引張試験及び衝撃試験を行ないA系介在物長さ及び個数を測定した。

3. 実験結果

- ① 各S水準について、クロス圧延比の増大に伴ないL方向の vT_s が改善され、C方向の vT_s は劣化する
- ② 各S水準について、クロス圧延比の変化によって変わるA系介在物の平均長さとL, C両方向の vT_s との間によい相関がある。
- ③ クロス圧延比の大きい場合、L方向の vT_s はS含有量の増加に伴ない劣化するが、C方向の vT_s はS含有量が増加し0.007%近傍まで急激に劣化する。しかしそれ以上になった場合は、むしろ低下する傾向を示す。即ち vT_s のL, C差はS含有量0.007%近傍で最大となる。
- ④ vT_s と vE_s との間によい相関々係があり、 vE_s の大きい範囲においては vE_s の低下と共に vT_s は上昇するが、 vE_s の小さい範囲では vT_s は vE_s が変化しても大きく変わらなくなる。(図1)

4. 考察及び結言

クロス圧延によって生じる vT_s のL, C異方性はS含有量を変化させた場合も vE_s の大きい範囲に関してはすべてダクティルクラックモデル(DCM)により説明出来る。即ち図1に示すように介在物長さ或いは個数の増大による vE_s の低下に伴ない破壊の極く初期に生じるダクティルクラック長さが大きくなり(図2)、その結果K値が増大し vT_s の上昇を招く。しかし更に vE_s が減少すると vT_s の上昇が生じなくなるが、これは低エネルギー延性破壊(LEDf)の要因を考慮しなければならない。従って図3に示すように、クロス圧延比の大きい場合ダクティルクラックモデルによればL, C方向の vT_s は破線に示すように変化すると推定されるが、実際にはC方向の vT_s はS含有量が0.007%付近より大きくなるとLEDfが先行し低下する。よって実線の実験値のようになる。1) 鉄と鋼59(1973) S 136 2) 鉄と鋼59(1973) S 570

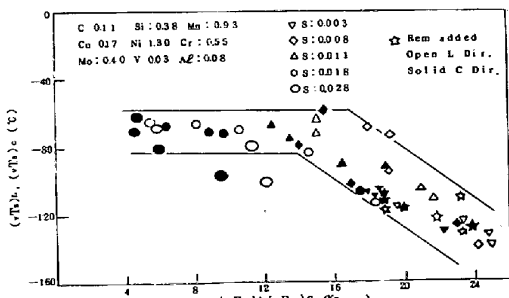


図1 vE_s と vT_s の関係

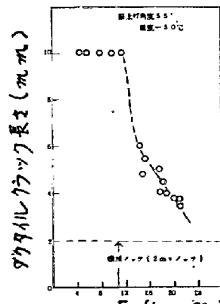


図2. Low Blow ニマルコー試験に
よる vE_s とダクティルクラック長さの関係

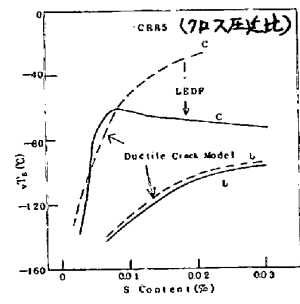


図3 クロス圧延比の大きい場合の vT_s の
S含有量による変化