

## (132) 引張応力を与えたリムド鋼中非金属介在物の挙動

金属材料技術研究所 栗野隆一

内山郁

【緒言】 鋼の機械的性質と非金属介在物との関係については数多くの研究がされている。しかし鋼の機械的性質に大きな影響を持つと考えられる非金属介在物の応力集中効果を明らかにするためには非金属介在物自身の性質とそれらを取りまく地鉄との関係を調べる必要がある。本実験ではリムド鋼を試料とし引張応力を与えた際の各種介在物の挙動を検討した。

【実験方法および結果】 転炉溶製大型リムド鋼塊底部のコアから試料を採取して、 $1200^{\circ}\text{C}$ で圧延比10および20の熱間圧延を施した。圧延比10の素材の一部を更に冷間で圧延した。(圧延比1.4) 上記各工程から採取した小型引張試験片を下記の準拠で結晶粒の粗大化を行った。焼草 $\rightarrow 450^{\circ}\text{C}$ 加熱 $\rightarrow$ 炉冷 $720^{\circ}\text{C} \rightarrow 2\%$ 冷圧 $20\%$ 冷 $\rightarrow 1100^{\circ}\text{C} \times 24\text{hr} \rightarrow 30\%$ 冷 $\rightarrow$ 室温。また細粒を得るために $950^{\circ}\text{C}$ で加熱後急冷した。すべての試験片を最終的に $400^{\circ}\text{C}$ で焼鈍した。各試験片をバフ研で鏡面仕上げ後インストロン型引張試験機で $0.05\text{mm}/\text{min}$ の引張速度で試験を行った。応力-歪曲線の各段階での各種介在物の光学顕微鏡と電顕(レプリカ)で観察した。本実験で着目した非金属介在物は主として(A)  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O}$ , (B)  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O} + (\text{Fe}, \text{Mn})\text{S}$ および(C)炭素酸化物が(B)に混入したもの3種である。上降伏点に達しない範囲の応力ではすべり線は主として結晶粒界より発生している。すべり線が特に非金属介在物と関係あるとは思われない。C型の大型介在物が数個の結晶粒にまたがっている場合には優先方位を持つ結晶粒ですべり線が発生しているのが観察された。一方結晶粒内に存在する小型介在物(B), および結晶粒界に存在する非金属介在物(A, B)では歪模様は認められなかった。これは介在物の存在状態と結晶粒と結晶方位などに関係あると思われる。リュース帯内の非金属介在物のまわりですべり線のみだけが観察される。介在物が結晶粒界上に存在する場合非金属介在物から一方の粒だけにすべり線が密に発生して粒内にとどま。これらの粒では介在物に関係なく粒界より発生している。特にC型介在物の中を角状炭素酸化物の先端付近で穿たすべり線が発生していた。巻き込み介在物の切片では応力集中が大きい。リュース帯内では非金属介在物と地鉄が分離し始め空洞を作る。非金属介在物が粒界上に存在する場合粒内に存在する場合よりも空洞は作られやすい。空洞の先端では歪の集中が起こり隣接している結晶粒に伝わる。(写真-1)。小型介在物では応力集中が小さくそのまわりのすべり模様が変化すると思われない。図-1には結晶粒界に存在するA型介在物の大きさと介在物周囲の歪の大きさを示した。



写真1 C型介在物



A型介在物

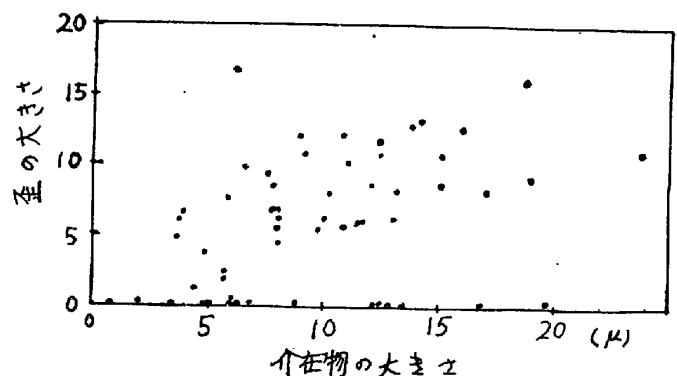


図1 A型介在物による地鉄の歪