

1. 緒言; 制御圧延鋼のセパレーションの主要支配因子としては、圧延方向に展伸した硫化物系介在物やバンド状低温変態生成物、 $\{100\}\langle 011\rangle$ 集合組織が知られている。しかしながら、それらがセパレーション形成において果たす役割の相異、それらが共存する場合の効果については未だ明らかでない。本研究では、S量、Mn量、圧延仕上温度を広い範囲に変化させた制御圧延鋼についてシャルピー試験をおこない、セパレーション発生の試験温度依存性、試験方向依存性、破面形態を対比することによって、これらの点を解明することをこころみた。

2. 実験方法; 供試材は0.1%C-0.30%Si-0.008%P-0.04%Nb-0.08%V-0.04%Sol Alを基本成分とし、展伸硫化物系介在物の影響をしらべるためにS量を0.001~0.12%、バンド状低温変態生成物の影響をみるためにMn量を1.1~2.1%の範囲で変化させた150kg真空溶解鋼で、1100°Cに加熱後、仕上温度900, 800, 750, 700, 650°Cで制御圧延をおこなった。L, D, C方向、Z方向から採取した試験片についてシャルピー試験をおこない、セパレーション指数(S.I)と試験温度、試験方向の関係をしらべた。

3. 実験結果; (1)極低S鋼; 極低S鋼では変態点以上で仕上圧延した場合は $\{002\}\langle 113\rangle$, $\{311\}\langle 011\rangle$ 変態集合組織が発達するがセパレーションは発生しない(Fig. 1)。変態点以下で仕上圧延するとこれら主方位に加えて $\{100\}\langle 011\rangle$ 方位が増大しセパレーションが多発する。セパレーションは試験片がL, D, C各方向で延性を示し、Z方向で脆性を示す温度域のみで発生する。発生頻度はL>C>Dなる異方性を示す。この場合のセパレーション形成には低温圧延によって導入された転位下部組織、展伸結晶粒形状、 $\{100\}\langle 011\rangle$ 集合組織が寄与している。

(2) 高S鋼; 高S鋼では変態点以上で仕上圧延した場合にも展伸硫化物系介在物に起因するセパレーションが発生する。このセパレーションは(i) L方向で多発しこれから遠ざかるにつれて激減しC方向では発生しない。(ii) L方向の場合、L方向の遷移温度以上で発生し室温以上まで一定のS.I.値を示す(Fig. 1)という特徴をもつ。変態点以下で仕上圧延した場合のセパレーション発生の試験温度依存性は高S鋼高温仕上材の温度依存性と極低S鋼低温仕上材の温度依存性を重畳したものとなる。この場合のセパレーションは展伸硫化物系介在物と地鉄の界面が容易にはく離して形成する展伸形状の先在きれつを核とした脆性破壊であり、このため上述のごとき試験温度依存性や面内異方性を示すものと考えられる。

(3) 低温変態生成物のバンド組織: 700°C仕上の場合、Mn量が増加しフェライト・パーライト組織中に占めるこのバンド組織の体積率が増加するとともにセパレーションも増加した。この場合のセパレーションはバンド組織内での粒界破壊によって形成する展伸形状の先在きれつを核とした脆性破壊である。

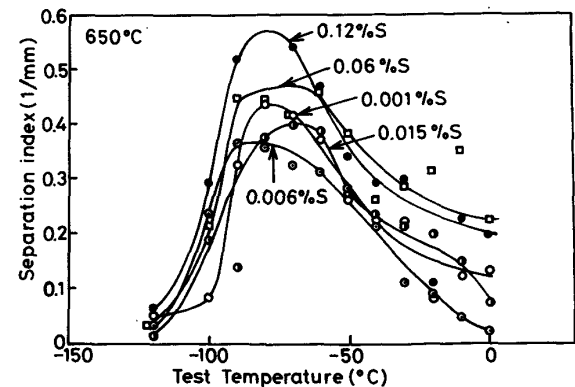
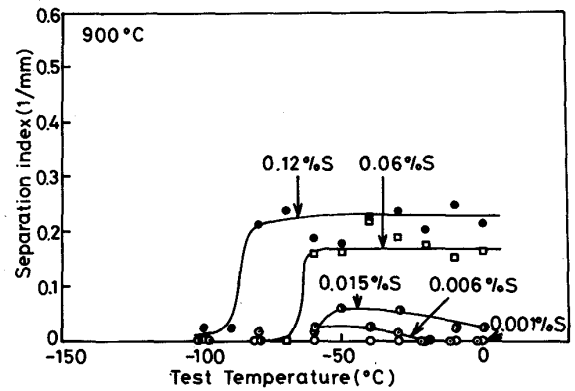


Fig. 1 Effect of S and finishing temperature on the formation of separation