

(550) 共析パーライト鋼の延性粒界破壊、

新日鐵八幡 影山英明 杉野和男, 榎本弘毅
基礎研究所 高橋稔彦, 関口昭一

1. 緒 言 : 耐摩耗性, 耐損傷性の観点からレールの熱処理による微細パーライト高強度化が図られている。こうしたレール材の高強度化にともなって靱性の確保は重要な課題となってきた。しかし, レール材の靱性が使用性能としてどのような役割を果たすかについては, 現在のところ必ずしも明瞭ではない。本報では, バテンティング処理を施したパーライト鋼の延性(絞り値)について, 最近確立された超音波粒度で整理した結果を報告する。その結果, 高強度粗粒オーステナイト材では, 超音波粒度で説明できない絞り値の低下が認められ延性粒界破面が見い出された。

2. 実験方法 : 実験に用いた供試材化学成分を表1に示す。実験は供試材から $\phi 15 \times 120$ mmの丸棒を採取し, 以下に示すバテンティング処理を施した。

溶体化条件 …… 950, 1000, 1050, 1100 °C 各 30 分保定

バテンティング温度 …… 560, 600, 640 °C

各々のバテンティング処理を施した丸棒から超音波粒度測定用試験片 $\phi 15 \times 15$ mmを切り出した後引張試験(平行部 $\phi 6$)を行なった。

表1. 供試材化学成分 (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Nb	N
A 鋼	0.78	0.23	0.90	0.020	0.015	—	0.0040
B 鋼	0.78	0.90	1.23	0.015	0.007	0.015	0.0041

3. 実験結果 : 再加熱温度と超音波粒度との関係を図1に, 再加熱温度と絞り値の関係を図2に示す。

- (1) オーステナイト粒度と超音波粒度とは良い相関が認められ, 超音波粒度は共析パーライト鋼の破面単位であるブロックサイズに相当する。
- (2) 加熱温度の上昇と共に, 超音波粒度はほぼ直線的に粗粒化する。A鋼とB鋼の超音波粒度化較ではB鋼の方が細粒傾向を示す。この粒度差はB鋼のNb添加によるオーステナイト粒の細粒化効果と, A鋼の焼入性不足によるパーライト・ブロックの粗粒化にもとづくものである(図1)。
- (3) 図2の560 °Cバテンティングでは, B鋼の1100 °C加熱材に超音波粒度では説明できない低絞り値が示された。これはオーステナイト粒界を破壊単位とする延性粒界破壊にもとづくものと思われ, 高強度化による相対的粒界強度の低下が粒界フェライト, あるいは粒界偏析によってもたらされたと考えられる。

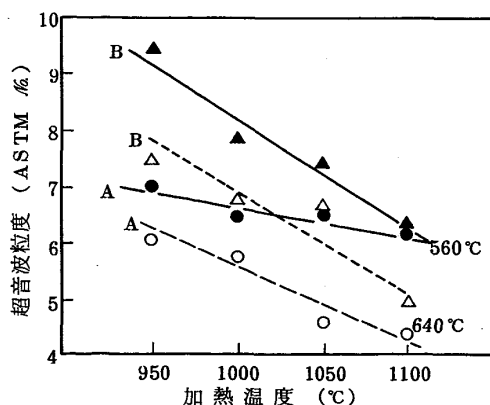


図1. 加熱温度と超音波粒度の関係

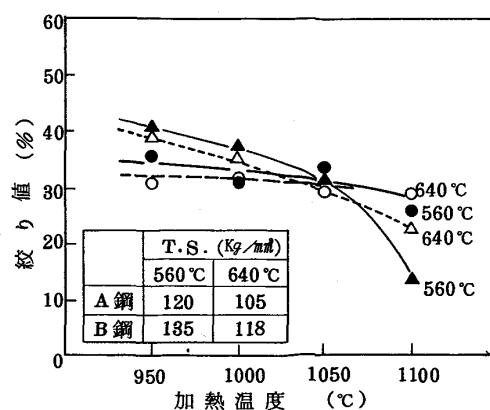


図2. 加熱温度と絞り値の関係