

㈱神戸製鋼所 中央研究所 ○難波吉雄, (工博)井上毅

1 緒言 最近注目を浴びている直送, 直結圧延のような省エネプロセスを材質面から考えてみると, 従来の製造圧延工程と比較して加熱工程が減少し α/γ 変態を経る回数が少なくなり, 材質に何らかの影響を与える可能性がある。本研究では α/γ 変態回数の違いによる材質特性(主に靱性)への影響を調査した。

2 実験方法 供試鋼の化学成分を Table 1 に示す。0.25% C-1.30% Mn-1.00% Cr をベース鋼にして4水準のP添加鋼を60kg 真空溶製した。次にこれらを30kg 鑄型に分注し, 直ちに炉中に装入した鋼塊(0 heat)と1度室温まで冷却してから1150°C 炉中に加熱したもの(1 heat)をそれぞれ均熱化時間2時間及び17時間に保持した後, 85% 圧下を施し焼入れた(Fig.1)。以上の方法で得られた圧延材を650°C × 2hr → 520°C × 2hr → W.Q. の熱処理を行ない, vT_{RE} (5kgf-m)にて靱性を評価した。なお, A E Sを用いて粒界リン偏析量を調査した。

3 実験結果

(1) 均熱化時間が2時間の場合, どのPレベルとも0ヒート圧延材の vT_{RE} (5kgf-m)は1ヒート圧延材に比べて, 劣っている。たとえば, 0.008% P 鋼の0ヒート材の靱性は0.012% P 鋼のそれと同等である(Fig.2)。

(2) 均熱化時間を17時間と長時間にすると, 0ヒート, 1ヒート圧延材の vT_{RE} (5kgf-m)の顕著な差が認められなくなる(Fig.3)。

(3) Fig.4 と Fig.5 は0.020% P 鋼の2時間及び17時間の均熱化処理した場合の粒界リン偏析量と vT_{RE} (5kgf-m)の関係を示したものである。2時間の均熱化時間の場合, 0ヒート圧延は1ヒート圧延より粒界リン偏析量が多く, それに従って靱性が悪くなる。また, 均熱化時間を17時間にすると, 0ヒート, 1ヒートの粒界リン偏析量の差が少なくなり, 靱性も著しい差がなくなることがわかった。

Table 1 Chemical composition (Wt%)

Composition Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	B	Al	N	O (ppm)	Tl	Ref.
T 1	0.25	0.20	1.30	0.002	0.009	1.00	-	-	0.042	0.0037	16	-	Ultra low P
T 2	0.25	0.20	1.28	0.008	0.009	1.01	-	-	0.038	0.0035	14	-	low P
T 3	0.25	0.21	1.31	0.012	0.009	0.99	-	-	0.037	0.0047	26	-	medium P
T 4	0.24	0.20	1.30	0.020	0.008	0.99	-	-	0.039	0.0043	18	-	high P

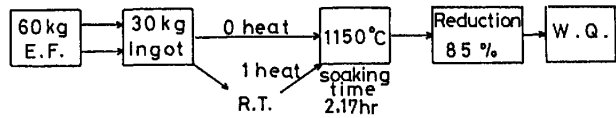


Fig. 1 Simulation of 0 heat and 1 heat Reduction

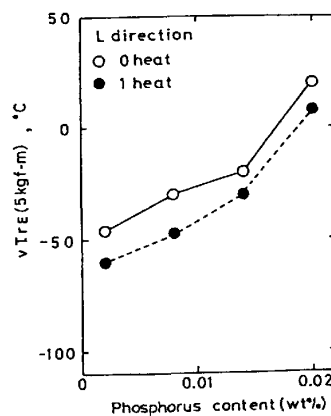


Fig. 2 Relation between phosphorus content and vT_{RE} (5kgf-m) (Soaking time 2hr)

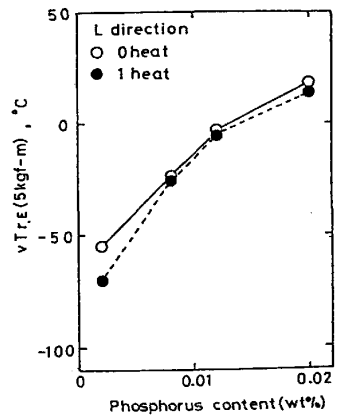


Fig. 3 Relation between phosphorus content and vT_{RE} (5kgf-m) (Soaking time 17hr)

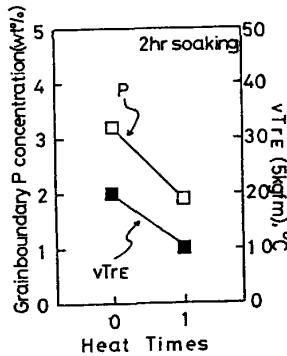


Fig. 4 Effect of heat times on grainboundary P concentration and vT_{RE} (5kgf-m) in 0.020% P steel (Soaking time 2hr)

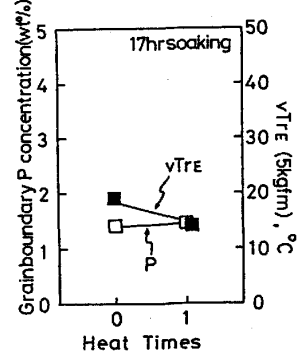


Fig. 5 Effect of heat times on grainboundary P concentration and vT_{RE} (5kgf-m) in 0.020% P steel (Soaking time 17hr)