

# (293) 継目無鋼管の靱性に及ぼす低温穿孔法の効果の検討

川崎製鉄 技術研究所

○石本清司、富樫房夫

佐山泰弘、江島彬夫

## 1. 緒言

シームレス鋼管の圧延において、ビレット加熱温度を従来変形能が悪いとされた温度領域よりさらに下げて、 $(\alpha + \gamma)$  2相領域以下までもってくと、変形能の点ではむしろ極めて良好となり穿孔できる可能性のあることが明らかとなった。

そこで、このような低温穿孔法が材質に及ぼす影響を、モデルピアサーを用いて実験室的に検討してみた。

## 2. 実験方法

表1の成分の供試材から  $58\phi \times 250^L(mm)$  の小ビレットを多数製作し、加熱温度・穿孔温度を変えて、モデルピアサーにより、約  $62\phi \times 9^t \times 440^L(mm)$  に圧延した。

圧延後のホローから、 $6\text{ mm } \phi$  の引張試験片および  $10\text{ mm} \times 5\text{ mm}$  サイズのシャルピー衝撃試験片をL方向に採取した。

## 3. 実験結果

1250~800℃の種々の温度に加熱し、その温度で穿孔したホローの靱性を図1に示す。穿孔温度の低下とともに靱性は改善され、2相域(800℃)穿孔になると、鋼Hおよび鋼Nのシャルピー遷移温度は-100℃以下に低下する。これに伴い組織は微細化され降伏強さが上昇する(900~800℃間で約  $5\text{ kg/mm}^2$ )。

いったん高温でオーステナイト化後冷却途中で低温穿孔すると、穿孔温度の低下とともに靱性は改善されるが、達成される靱性は、最初から2相域に加熱し穿孔した場合に比べて劣る(図2)。

並行して行った回転鍛造試験結果では、いったん $\gamma$ 化した後冷却途中の低温で加工する場合には変形能が回復しにくい。

したがって低温穿孔は、靱性の点でも変形能の点でも、 $\gamma$ 化を避け、最初から2相域温度に加熱しその温度で行うのが最良の方法である。これにより、シームレスの靱性は飛躍的に改善される可能性がある。

表1. 供試材の成分 (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Nb	Al
A	0.15	0.25	0.95	0.018	0.009	0.01	0.03	0.005	0.030
H	0.07	0.25	1.28	0.017	0.004	0.01	0.01	0.005	0.036
N	0.12	0.25	1.29	0.012	0.003	0.15	0.30	0.032	0.023

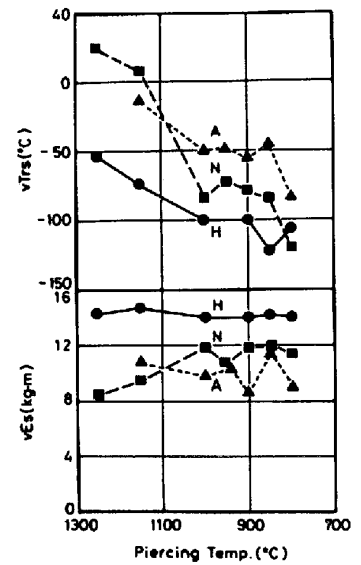


図1. 種々の温度に加熱し、その温度で穿孔したホローの靱性

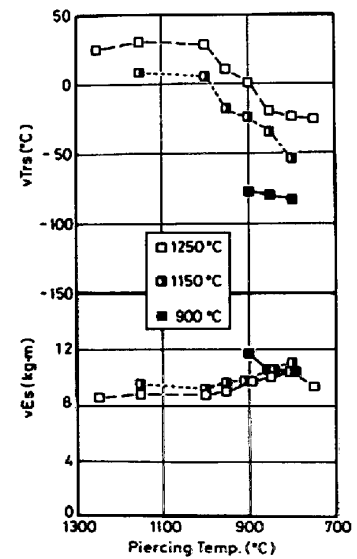


図2. 1250, 1150, 900℃の各温度に加熱後冷却途中の種々の温度で穿孔したホローの靱性(鋼N)

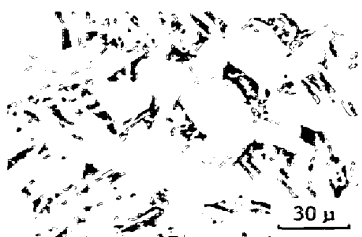


写真1. 1250℃加熱 1250℃穿孔材の組織(鋼N)



写真2. 800℃加熱 800℃穿孔材の組織(鋼N)