

1. 緒言

50キロ級高張力厚鋼板や高張力ラインパイプ原板には微量のNbを添加した鋼種が用いられているが、Nbは古くから大型鋼塊やスラブの割れ感受性を増し、厚鋼板の表面きずの発生を促進し易いことが知られている。しかし、低炭素高張力鋼でのNbの熱間延性に及ぼす系統的な研究は余りなく、その熱間割れ機構の検討も十分なされていない。本研究では歪速度が広範囲に変えられる高温引張試験機を用いて、各種の熱履歴を与え熱間延性に及ぼすNb量の影響を検討した。

2. 実験方法

供試鋼は0.14C-0.30Si-1.40Mnを基本成分にNb量を約0.020%から、0.080%迄に変化させた鋼種等9鋼種を50キロ溶解炉で溶製した。鋼塊表層部から直径8mm、長さ110mmの引張試験片を切り出した。高温引張試験装置は高周波加熱により試験片平行部30mm長さを加熱する装置であり、図1に各種の熱履歴(基本熱履歴(a))を示す。引張試験は平均歪速度 $\sim 10^{-3}/\text{sec}$ を基本とし、他に $10/\text{sec}$ 、 $10^{-4}/\text{sec}$ の試験も行なった。又、最高加熱温度、引張試験前の恒温保持時間も変化させた。熱間延性は絞りの変化により把握した。又破断部近傍の急冷組織の観察及び破面の観察も行なった。

3. 結果

(1)図2に熱履歴(a)でのNb量の変化に伴う絞りの変化を示すが、900°C-800°Cでの $r$ 域ではNb量の増加と共に絞りは低下し、特に低温域でのNb量の増大に伴う延性劣化は大きい。 $r + \alpha$ 域に於てもNb量の増加と共に絞りは低下する。熱履歴(b)、(c)の場合にもNb鋼の $r$ 低温域での延性劣化は大きい。

(2)図3は基本的な熱履歴での引張試験温度の変化に伴う絞りの変化を示す。圧延時に相当する高歪速度の場合はSi-Mn、Nb鋼共に延性は良好である。低歪速度の場合は、Si-Mn鋼で750°C-800°Cの延性が低下し、Nb鋼は800°C-900°Cでの延性が低下する。

(3)Nb鋼での $r$ 域での延性低下は、 $r$ 粒界へのNb(CN)の析出が原因であると考えられる。

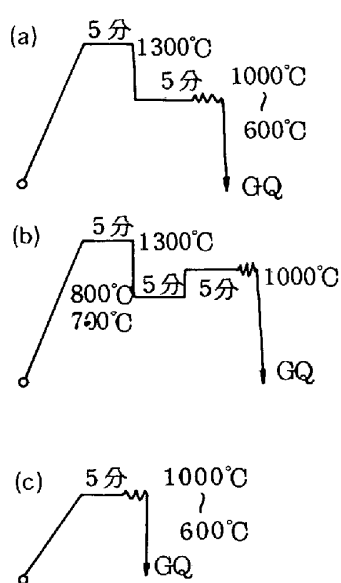


図1. 各種の熱履歴

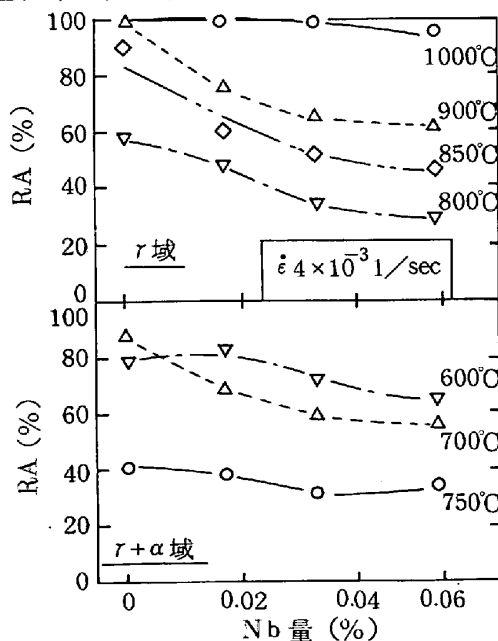


図2. Nb量の変化にともなうRA値の変化(熱履歴(a)の場合)

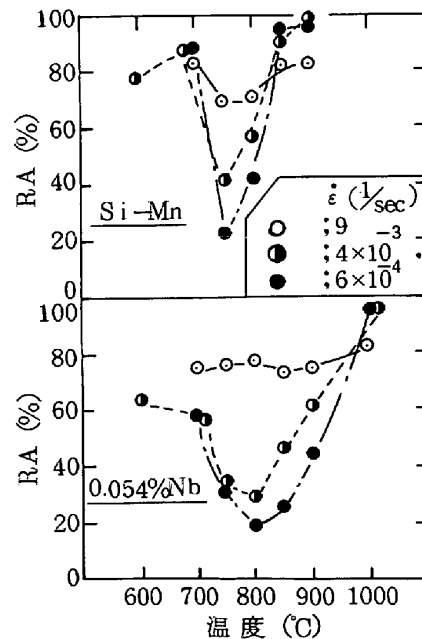


図3. 温度とRA値の関係に及ぼす歪速度の影響(熱履歴(a)の場合)