

日本鋼管(株)技術研究所 ○高坂洋司 大内千秋
福山研究所 工博 小指軍夫

1. 緒 言

鋼の歪時効特性に関する報告は従来より多くなされており、特にC、Nなどの侵入型原子の量が大なる影響を与えることは知られている。一方、近年、靱性の改善を主目的としてNbを添加し、制御圧延された高張力鋼が増加しているが、このような鋼についての歪時効感受性を支配する因子については、明確にされているとは言い難い。本研究では非調質高張力鋼についての歪時効試験を実施し、引張、衝撃特性におよぼすAl、Nb、Nおよび予歪量の影響について検討を行なった。

1. 実験方法

供試鋼は表1に示すような成分範囲でNb、Al、N量を変化させた。圧延は加熱温度1250℃、仕上温度800℃で行ない、板厚は12mmである。一部についてはその後焼準処理を行なった。歪時効試験は引張については丸棒で、衝撃については大板で予歪を与えてから2mm Vシャルピー試験片で実施した。なお試験片はすべて圧延直角方向から採取し、歪時効は予歪量が3~10%であり、時効は250℃×1hrで行なった。

表1 供試鋼の化学成分 wt%

C	Si	Mn	P	S	Nb	solAl	TN
0.11	0.30	1.30	0.015	0.013	0 0.02	0 0.2	0.004 0.025

2. 結 果

引張特性については、高N(≥0.008%)または低Al(≤0.005%)材で歪時効による強度の上昇が大きい。一方通常のNレベルでは圧延ままでNb鋼が、焼準後ではAlキルド鋼が優れている。

また通常のN、Al量では、図1のように鋼種や予歪量によらず応力-歪曲線の相異から時効による降伏強度の上昇(ΔY)を整理することができ、予歪による降伏強度の上昇(ΔY)により、圧延まま材と焼準材のグループに分類できる。

図2は、破面遷移温度の上昇量(ΔvTs)に与える予歪量の影響を圧延まま材について示したものである。各鋼種共に予歪量が増加するに従って予歪ままで大きくvTsが上昇し(ΔvTs(straining))、鋼種間の差はそれほどない。一方時効によるvTsの上昇(ΔvTs(aging))

はAlキルド鋼の場合小さく、Nbが添加されるとより小さく抑制される。これらはAl、NbによるNの固定と歪時効による強度の上昇から説明できる。

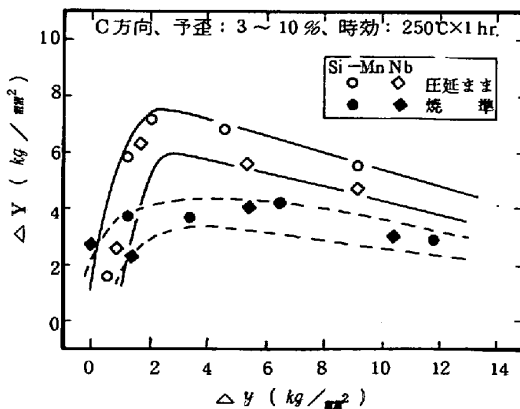


図1. 時効による降伏強度の上昇(ΔY)のΔyによる変化(Alキルド鋼, N: 0.004%)

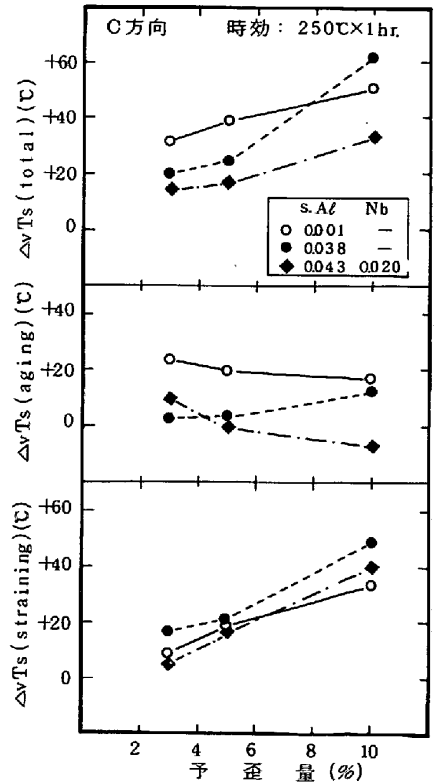


図2. 破面遷移温度の予歪量による上昇(圧延まま, N: 0.004%)