

Cr含有低合金鋼の機械的性質におよぼすNb, Mo添加の影響について
(Cr含有低合金鋼におけるNb, Mo添加の影響について-I)

富士製鉄(株) 中央研究所

工博 村木 功次郎
橋本 勝邦
岡口 達

1 緒言

近年 構造用鋼にNbを添加して、その細粒効果およびNb化合物の析出強化作用の両者によって強化を計る、いわゆるNb処理鋼の開発が盛んである。我川においても数鋼種が実用化され販売されている現状であるが、これらはいずれも常温で使用される普通鋼材に対するNb強化機構の利用であって、高温性質に対する利用面の研究としてはステンレス系耐熱鋼の場合が多く、フェライト系低合金鋼の場合は比較的少ない。我々は低級高温用鋼の基本系としてCr含有鋼を想定し、これに対するNbの効果ならびにMoを併用した場合の効果进行调查した。第1報は主として常温の機械的性質におよぼす影響とのべたものである。

2 実験経過

試験材は基本組成を0.13% C, 0.10% Si, 0.50% Mn, 2.25% Crとし、これにNbを0.01~0.10%変化させたCr-Nb系鋼4種とMoを0.25%と0.50%添加し、更にNbを加えたCr-Mo-Nb系鋼3種

表1 溶製鋼の組成

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Nb
S-1	0.130	0.10	0.51	0.007	0.004	2.25	-	-
S-2	0.130	0.09	0.50	0.007	0.004	2.25	-	0.01
S-3	0.130	0.11	0.53	0.007	0.018	2.25	-	0.02
S-4	0.127	0.10	0.55	0.006	0.027	2.25	-	0.03
S-5	0.123	0.10	0.51	0.007	0.026	2.25	-	0.10
S-6	0.124	0.10	0.47	0.004	0.027	2.27	0.25	0.04
S-7	0.121	0.093	0.54	0.013	0.027	2.29	0.25	0.03
S-8	0.101	0.090	0.54	0.008	0.026	2.26	0.49	0.10
S-9	0.077	0.12	0.53	0.006	0.025	2.27	-	0.03
S-10	0.103	0.12	0.56	0.009	0.025	1.12	-	0.03
S-11	0.103	0.10	0.50	0.010	0.027	1.27	-	0.03

更にC, Crの量を基本組成の半分にしたものの3種、合計11種を高周波炉で100kgづつ溶製し、20mm板厚に鍛造し、放冷した。各鋼種の組成は表1に示すとおりである。

鍛造のまゝの機械的性質、特に引張強さ、0.2%耐力、 σ_{T15} などに対するNbおよびMoの添加量の影響を表1、表2に示した。鍛造のまゝでは冷却速度が不適当であるため中間組織が析出する場合が多く、この傾向は特にMo添加の場合にいちじるしく、強度上昇に対応して切欠靱性の低下がいちじるしい。本来、目的として考えられている高温長時間加熱に際してNb化合物の析出を助長し、クリープ特性の改善を計るという点には矛盾するが、上記切欠靱性を改善するために止むを得ない手段として焼準処理を行い、その場合の機械的性質の変化も併せて調査した。

3 まとめ

鍛造のまゝの強度に対してはNb 0.01%以上の効果はあまりいちじるしくない。Moは添加量に応じて強度上昇がいちじるしく、これは従来、知見と同じ傾向であるが、Nbとの複合作用によって更に強化されたというと思われる。しかし鍛造のまゝでは切欠靱性が十分でないため焼準処理が必要となり、この二種類の事前処理が高温性質にどのような影響をおよぼすかについては第2報で報告する。

表1 機械的性質とNb量の関係

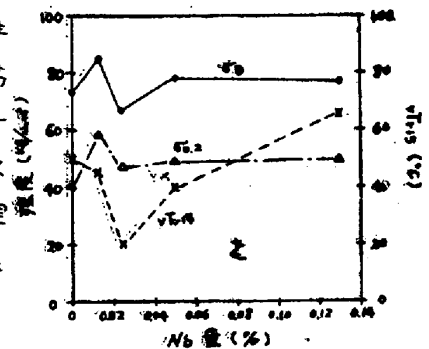


表2 機械的性質とMo量の関係

