

(336) Fe-13%Ni合金の低温靱性に及ぼす圧延温度の影響

(フェライト系極低温用構造材料開発の基礎的研究 第3報)

金属材料技術研究所 ○石川 圭介, 津谷 和男

I. 緒言: 4.2Kにおいて優れた靱性をもちへき用破壊をしないFe-13%Ni-Mo合金については既に発表した。(鉄と鋼, vol.62, No.4, S 332) 今回は添加元素としてのMo, Tiの低減とそれに伴う強度の低下をおさなう目的で、圧延温度を変化させた場合の低温靱性と強度の関係を調べた。

II. 実験: 使用した材料の組成は表1に示されるように、Fe-13%Niを基準としてTi, MoおよびNbを添加したものである。17kgインゴットに真空溶解後(表1)

COMPOSITION(wt %)

No	Ni	Mo	Ti	Al	Nb	Fe
#9	13.3	—	0.10	0.1	—	BAL
#10	13.3	—	0.21	0.1	—	BAL
#11	13.3	—	0.43	0.1	—	BAL
#12	13.3	3.0	0.10	0.1	—	BAL
#13	13.3	3.0	0.21	0.1	—	BAL
#14	13.3	3.0	0.21	0.1	0.30	BAL

銅込み、1200℃で均熱後鍛造圧延を行い60°にした後、熱間圧延温度を1200℃, 900℃, 650℃において13mmまで棒または板に圧延した。900℃はA_f点直上であり650℃はα+γ 2相域である。1200℃圧延のものは通常の900℃スーステナイト化後水冷し各温度で焼戻しを施した。900℃, 650℃圧延のものは圧延後それぞれ温度で直接焼戻しを行った。また圧延温度の低い650℃の場合には異方性が顕著に現れると考えられるため圧延方向に平行および垂直方向から試験片を採取しその影響をも調べた。試験は77Kにおけるシャルピー衝撃値と低温靱性の評価にとり、丸棒引張試験により強度を求めた。

III. 結果: Ti 0.2%, 0.4%含む#10, #11は500℃及び600℃で焼入れ焼戻しを施した1200℃圧延材においては焼戻し脆性を示した。しかし900℃圧延材においては結晶粒度においてほとんど差は認められないうちにもかかわらず全くその様相傾向は認められなかった。その上強度は多少増加していた。また650℃圧延は強度の上昇は著しく、低Ti合金においてはL方向の衝撃値の増加をもたらす反面T方向のそれが増加せず異方性は大きくなる。一方Moを含むものは異方性は大きくなりながら両方向の増加は大きく望めたい。しかし焼戻すことにより異方性は多少大きくなる場合もあるが両方向の衝撃値は全体的に上昇する。強度と低温靱性の比較を示したものが図1ある。650℃圧延材は異方性があるにもかかわらず焼入れ焼戻し材より高強度が得られまた、900℃圧延材においては、くり返し熱処理とほぼ同程度の特徴が得られている。(図1. 強度と低温靱性の下限)

