

東大工学部

○長井 寿 脇山義朗
柴田浩司 藤田利夫

表1 供試材の化学成分 (wt%)

	C	Ni	Mo	Mn	N
M0	0.005	11.09	<0.01	0.50	0.0026
M1	0.004	10.89	1.00	0.52	0.0032
M2	0.005	10.83	1.98	0.52	0.0027
M3	0.005	10.73	2.95	0.51	0.0025
M4	0.005	11.05	4.09	0.54	0.0027
P < 0.007, S < 0.008					

I 緒言; 前報¹⁾は微量のCを含むFe-11Ni-Mo鋼について報告したが、微量Cが衝撃値を下げたので今回は極低Cとし、Mo添加の低温靱性に及ぼす影響をさらに検討した。

II 実験方法; Moを0, 1, 2, 3, 4%と変えた5鋼種をAl脱酸、真空溶解を得た。0.5%Mnの添加は脱酸を完全にするためである。鍛造後1200°Cから熱間圧延して15mm厚板、10mmφ丸棒にした。それぞれからVノッチシャルピー試験片、引張試験片を作製し、熱処理後液体窒素温度で試験を行なった。熱処理は900°C/1h, 780°C(一部810°C)/1hの二段焼ならし後、450~750°Cの各温度で1h再加熱するもので、冷却はすべて水冷である。

III 実験結果; i) Moの1%以上の添加は一般に降伏強度の上昇分だけ吸収エネルギーの低下を伴う。(図1)だが、図2に示すようにMo 0%材の脆化再加熱温度域での靱性の改善は極めて顕著でM1では475~600°Cで20kg-m前後の値を示す。このような再加熱温度低温側での靱化傾向は3%材まで見られ、4%材では見られない。Moの添加は600°C以上の再加熱材の脆化も緩和させる。ii) 前γ粒径はMo量によってほとんど差はない。電顕観察によると450~550°C加熱ではラスマルテンサイトの回復過程で転位密度が高温ほど低下する。630°Cからラス境界に加熱時逆変態生成したγが冷却時変態したフレッシュマルテンサイトが見られるようになる。600°Cからはラス内は極めて転位密度の低い組織となっている。iii) 別に報告するように²⁾450°C付近での脆化はこの系の鋼の時効硬化に対応すると思われる。Mo 0%材での475~525°C加熱域の脆化は、破面観察によるとへき開もしくは凝へき開の粒内破壊によるものである。iv) フレッシュマルテンサイトの存在は図1の黒ぬりのデータが示すように低温靱性にとって有害で回復マルテンサイト-相組織に比して同じ降伏強度では4kg-m程度吸収エネルギーが低い。

1) 今井, 長井, 柴田, 藤田; 鉄と鋼, 63(1977)11, S.771

2) 長井, 柴田, 藤田; ibid, 64(1978)4

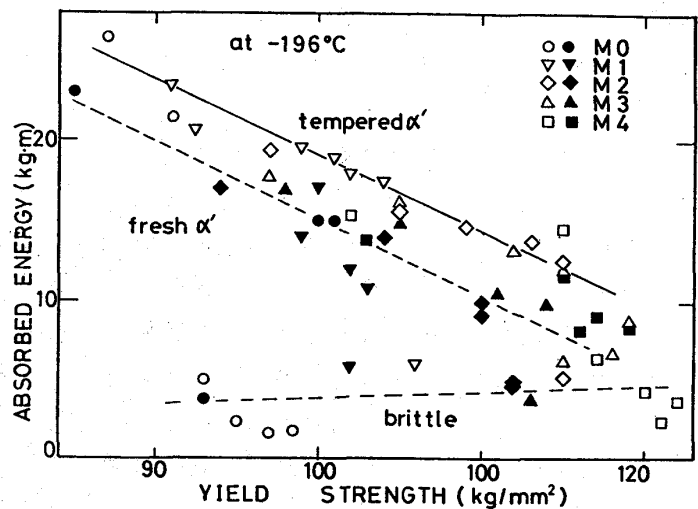


図1. 液体窒素温度における降伏強度-吸収エネルギー

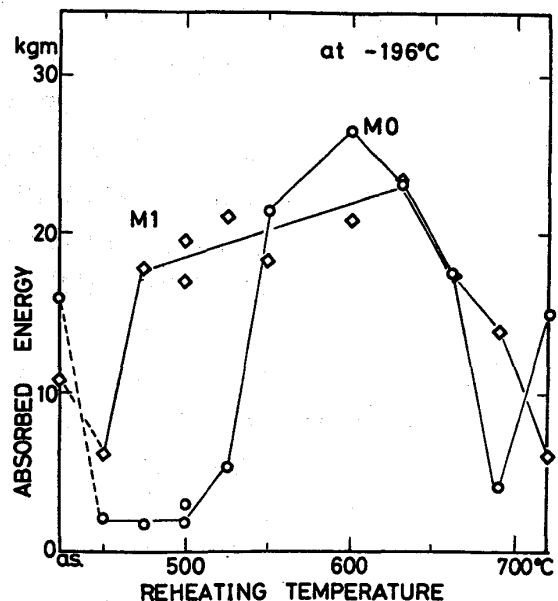


図2. 再加熱温度による吸収エネルギー変化 (-196°C)