

(354) 微量の炭素を含むFe-11Ni-Mo鋼の低温における機械的性質

東京大学工学部

○今井嗣郎 長井 寿
柴田浩司 藤田利夫

I 緒言; 著者らは既に、Fe-11Ni系鋼においては、Moを添加したものが優れた低温靱性を有することを報告している¹⁾。今回は、微量の炭素を含むFe-11Ni-Mo鋼のシャルピー試験及び引張試験の結果について述べる。

II 実験方法; C脱酸真空溶解した表1の成分の供試材を8mm厚の板材及び10mmφの丸棒に約1200°Cから熱間圧延し、それぞれから5×10×55 mmのハーフサイズVノッチシャルピー試験片及び平行部長20mm、平行部径4mmφの引張試験片を作製し、900°C×1hrの加熱後急冷し、さらに500~900°Cの各温度で1hr加熱後急冷という2段熱処理を施した。

III 実験結果; (i)シャルピー衝撃値; 図1に示した様に、Moを含まないN1では全再加熱温度域で脆性的であったのに対し、Moを添加することによって、600、630°Cの再加熱温度で良好な衝撃値が得られた。しかし、690°C以上の再加熱温度域での改善は見られなかった。(ii)引張特性; 図1に示した通り、660°C以下の再加熱温度域でMoによる固溶強化以上の強度の差が見られ、再加熱温度の上昇とともに、強度が低下し、N2・N3では、衝撃値の上昇と対応している。全伸び・一様伸びは良好であり、N2・N3とMoの添加によって延性の良好な再加熱温度域が高温側に広がった。(iii)冷却速度の効果; 微小試験片で、冷却速度の溶体化処理後の硬度に及ぼす影響を調べた結果、Mo添加材では冷却速度が遅くなると硬度の上昇が見られ、N3の炉冷材を電解分離抽出して得られた残渣をX線回析した結果、Mo炭化物と思われる析出物が同定された。又、溶体化後の焼もどし硬度曲線を求めた結果、N2・N3において、450~500°Cで析出硬化のピークが確認された。(iv)組織観察; E.Mでの組織観察の結果、3鋼種とも同様の組織変化を示したが、N2・N3で良好な靱性を有した630°C、660°C加熱材では、マルテンサイトの回復が進み、 γ が α ス境界に逆変態生成するが、室温でのX線回析の結果、この逆変態 γ は室温まで冷却中に全てマルテンサイトに変態していることが確認された。脆化した690°C以上の加熱材では、フレッシュなマルテンサイト一相であった。尚、S.E.Mでの破面観察では、粒界破壊は観察されなかった。

IV 結言; (i)微量のCを含むFe-11Ni-Mo鋼でもMoの添加で靱性改善に有効である。(ii)しかし、極低CのFe-11Ni-2Mo鋼と比べると全体に靱性が低下し、特に高温側加熱の際脆化する。(iii)冷却速度によって機械的性質が変化し、これは何らかの析出が生じていることによるものと考えられる。

(i)長井, 柴田, 藤田, 鉄と鋼, 63(1977)4, S 406

表1 供試材の化学成分

No.	C	Ni	Mo	N	O	S
N1	0.016	11.10	0.03	0.0028	0.0021	0.008
N2	0.015	10.90	1.88	0.0027	0.0055	0.006
N3	0.022	11.14	3.89	0.0046	0.0158	0.009

Si, Mn, P < 0.005 Al, Ti < 0.01

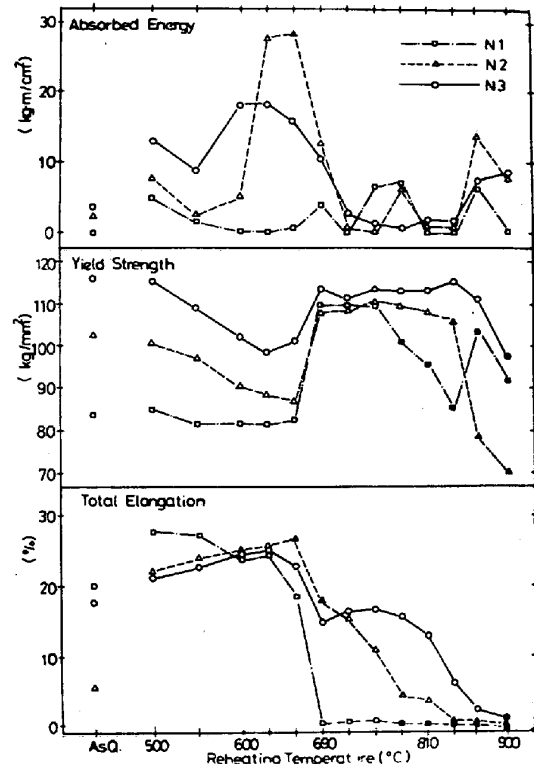


図1 -196°Cでの機械的性質

(図中、黒丸は早期破断を示す)