

(748) 高N含有 20Cr-15Mn-4Ni-2Mo系ステンレス鋼の機械的性質に及ぼす
熱間鍛造条件の影響

日本冶金工業(株)川崎研究所

遅沢浩一郎

根本力男 ○池上雄二

1. 緒言 リニアモーターカーの軌道用構造物や超電導発電機等の構造物として高Mn系高力非磁性鋼が種々開発されているが、耐力は50 kgf/mm²前後のものが多い。近年、部品によっては耐力80 kgf/mm²以上の品質が要求されるようになった。著者らは先に高耐食高力ステンレス鋼として20Cr-15Mn-4Ni-2Mo-0.5N系オーステナイトステンレス鋼を開発し報告しているが、本合金は非磁性鋼としても利用価値が高く、溶体化処理状態で50~60 kgf/mm²の0.2%耐力を有している。著者らはさらに研究した結果、本合金は製造法、特に熱間鍛造条件とC含有量を制御することにより、鍛造状態で微細結晶粒をなし、0.2%耐力が80~100 kgf/mm²あり、かつ靱性の高い材料となることを新たに知見したので報告する。

2. 実験方法 Table 1に供試材の化学組成を示す。実験室大気誘導炉で10kg鋼塊(約70×100×160)を溶製、1150℃加熱後40mm²に鍛伸し、さらに1150℃に加熱した後、鍛造終了温度を種々変化させて25mmの丸棒にした。これから試験片を切り出し、引張試験(室温)、シャルピー衝撃試験(室温)光学顕微鏡観察等に供した。比較として、1050℃×30min.WQの溶体化処理を施した材料についても上記試験を行なった。

Table 1 Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	N
0.06	0.4	15.0	4.0	20.0	2.0	0.5
0.37						

3 実験結果 Fig.1に熱間鍛造状態での0.2%耐力、シャルピー衝撃値に及ぼすC量の影響を示す。C量の増加に伴ない衝撃値は低下し、約0.2%Cを境に急激な靱性低下を示す。これは、高C材では熱間鍛造時に粒界に炭化物が著しく析出凝集するためである。Fig.2は、0.06%C材の鍛造終了温度と0.2%耐力およびシャルピー衝撃値の関係を示す。鍛造終了温度の低下に伴ない0.2%耐力は著しく上昇し、衝撃値は低下していき、0.2%耐力が100 kgf/mm²を超えてもシャルピー衝撃値は20 kgf/cm²以上あり、優れた強度と靱性を兼ね備えていることがわかる。いずれの場合も炭化物の析出は見られず微細な結晶粒を有している。

Table 2 Mechanical properties & permeability

Treatment	Y.S. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	El. (%)	I.V. (kgm/cm ²)	μ (100 Oe)
As forged, finished at 950℃	92.3	116.5	33.7	27.3	1.004
Solution treated at 1050℃	54.8	98.6	51.3	37.1	1.004

Table 2に溶体化処理を施した材料とコントロール熱間鍛造した材料の機械的性質と透磁率の一例を示す。コントロール熱間鍛造は、本合金において高強度化に非常に有効であることがわかる。

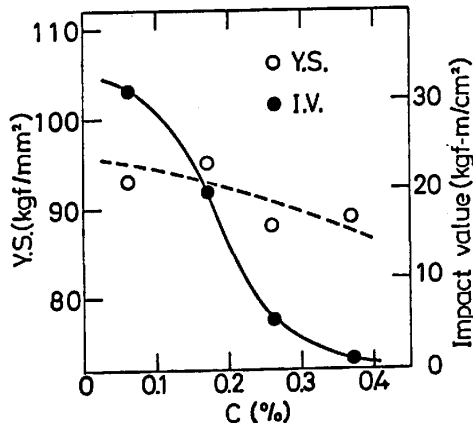


Fig.1 Effect of C content (finished at 930)

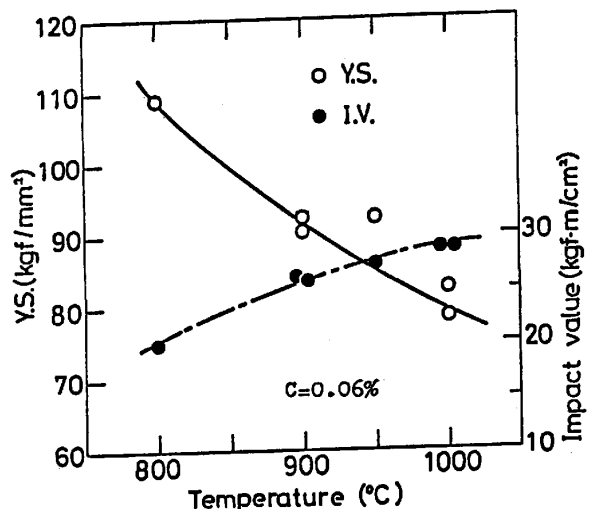


Fig.2 Effect of finishing temperature