

(417) 25Mn-Cr-Ni 鋼の材質におよぼす添加元素の影響

— Mn-Cr-Ni 系オーステナイト鋼の研究(II) —

新日本製鐵 八幡技研 ○山田直臣, 吉村博文
矢田 浩

I 緒 言

前報^{(1)*}においてMn-Cr-Ni系オーステナイト鋼の母材々質検討により25Mn-5Cr系が安定オーステナイトで比較的高強度でかつ-196℃までの低温靱性が良好で、しかも0℃~-196℃での平均熱膨張率が $6\sim 7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ と従来の18Cr-8Niステンレス鋼の約半分であることを報告した。引続いて25Mn-5Cr系を中心にその周辺のMn, Crの増減, 組織の細粒化のために各種合金元素(Nb, V, Ti, Al, N)の添加効果につき調べた。

II 実験方法

ベース成分系を0.15C-25Mn-5Cr-1Ni系とし検討成分としてMnを20%まで低減, Cr2.5~7.5%, Nb0.08~0.11%, V0.05~0.10%, Ti0.06~0.09%, Al0.002~0.023%, N0.07~0.19%につき次の工程により供試材を作製した。

20kg真空溶解→7~20kg鋼塊→1250℃加熱→950℃仕上げ圧延(板厚13mm)→空冷→1050℃溶体化処理水冷。これより試験片を採取し組織, 常温および低温での引張特性, シャルピー衝撃値および熱膨張率を調べた。

III 実験結果

組織(結晶粒), 強度, 靱性におよぼす各種成分効果をまとめると次のようになる。

- (1) Mn20%低減で靱性はかなり低下するが, Cr2.5%低減ではほとんど低下しない。
- (2) Nb添加は細粒効果により強度上昇し, 0.08%でTS70kg/mm², vE-196>5kg・mがえられた。
- (3) V, TiもNbと同様の効果があるが, Alの効果は顕著でない。
- (4) Nは0.2%PSには強化効果がみられTSにはみられなかった。
- (5) 0.2%PSと結晶粒との間には相関があり, $\sigma_{0.2} = 7.5(\text{kg/mm}^2) + 2.75(\text{kg/mm}^2 \cdot \text{mm}^{-1/2})d^{1/2}$ の関係がある(図1)。
- (6) 強度(TS)と靱性ともある相関があり, 例えばvE-196≥3.5kg・mではTS≤80kg/mm²となる。
- (7) 0℃~-196℃で低温引張試験を行なうと20Mn系で-100~-150℃でマルテンサイトが10%前後あらわれ, ここで伸びが顕著によくある現象がある。

*1) 本講演大会にて発表

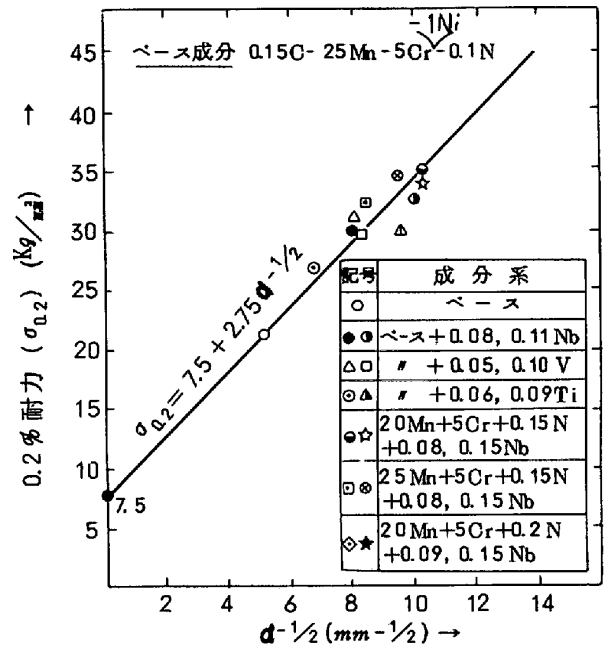


図1. 降伏強さと結晶粒径の関係

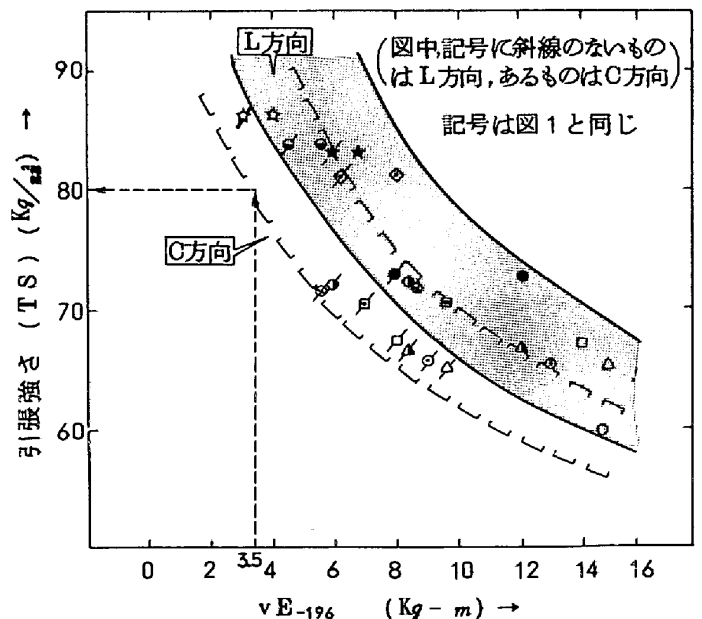


図2. 強度(T.S)と靱性(vE-196)の関係