

(416) 高Mn-Cr-Ni鋼の組織, 低温靱性および熱膨張率
について

— Mn-Cr-Ni系オーステナイト鋼の研究(I) —

新日本製鐵 八幡技研

○吉村 博文 山田 直臣

田中 潔

製品技研

本間 弘之

伊藤 悌二

I 緒言

一般にオーステナイト鋼はNi系をベースとしCrを高くして耐食性耐熱性を向上させたものが多いが、結晶構造がFCCであるために脆性不安定破壊をおこすことなく完全延性という特性をもっている。したがって低温用材料として適用される場合も多い。そこで著者らは特性として耐食耐熱性は別として低温靱性を中心に、オーステナイト化のみを考えて、オーステナイト化元素として高価なNiの代りにより安価なMnに着目しMn-Cr-Ni系をベースとしたオーステナイト鋼の成分にともなう組織、相変態、機械的性質および熱膨張率について調べた。

II 実験方法

検討成分範囲としてMn 5~35%, Cr 0~10%, Ni 0~5%, C 0.01~0.15%につき次の工程により供試材を作製した。

20 Kg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、引張特性、常温低温シャルピー衝撃値および常温~-196℃での平均熱膨張率を測定した。

III 実験結果

1. 組織と機械的性質

Mn, Cr, Ni含有量にともなう組織、引張特性およびシャルピー衝撃値の関係を図1に示す。

(1) Ni 0~1%の場合

安定したオーステナイト相をうるためには25Mn-0Crと15Mn-10Crを結ぶ線以上のMn, Crが必要である。Mn, Crが低くしかも低温靱性の良好な成分系は25Mn-5Cr系であった。

(2) Ni 5%添加した場合

安定オーステナイト域はかなり低Mn-低Cr側に移動し、20Mn-0Crと15Mn-10Crを結ぶ線以上のMn-Crでえられる。Mn, Crが低く低温靱性の良好な成分系は15Mn-5Cr-5Niであった。

2. 組織と平均熱膨張率(図2)

上記と同様の成分系で平均熱膨張率を調べた結果25Mn-5Cr系できわめて低い $6\sim 7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ がえられ、これは従来の18Cr-8Niオーステナイト系ステンレス鋼($12\sim 13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)の約半分である。

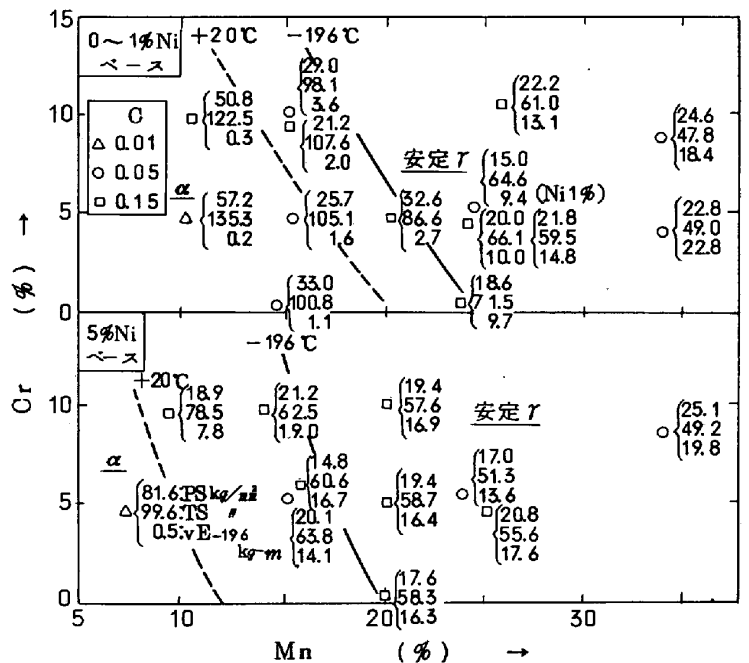


図1. Mn-Cr-Ni系の組織と強度靱性

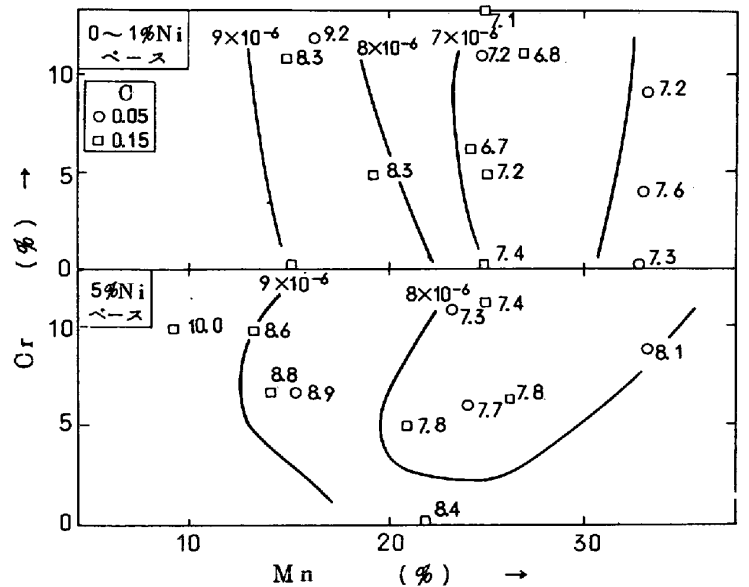


図2. Mn-Cr-Ni系の組織と熱膨張率