

日本鋼管(株) 技術研究所 ○高坂洋司 大内千秋

I 緒言

著者らは先に、一般的に大きいと考えられていた高Mnオーステナイト鋼の熱膨張率が、C及びMn量に依り大幅に変化することを報告した¹⁾。この熱膨張率の変化は、Mn, Crについては室温における格子定数の変化と対応し、Cについては他の要因が大きく、格子定数との対応がないことを示した。一方従来より、高Mnオーステナイト鋼は、常磁性-反強磁性の遷移を示すことから、自発体積磁歪に着目した報告もされている²⁾。本研究は、Mn, Cr以外の他の実用合金元素について、高Mnオーステナイト鋼の熱膨張率に及ぼす影響を調べ、熱膨張率に関与する因子について検討した。

II 実験方法

供試鋼は、0.25%C-17~2.5%Mnをベース成分とし、表1.に示すような成分範囲の第3元素を添加したものである。これらはすべて実験室小形溶解材を、熱間圧延により1.2~2.2mm厚の鋼板にした。熱膨張率測定

表1. 供試鋼の変化成分範囲 (wt%)

Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Co	sol. Al
0.33	tr	1.05	tr	tr	tr	0.08
5.81	3.14	6.08	5.37	6.43	3.54	0.67

用の試験片は、9mm ϕ ×50mm ℓ であり、これを差動トランス式の熱膨張計により、0~100℃の熱膨張曲線を測定した。また格子定数の測定は、X線ディフラクトメータにより行なった。この時のターゲットはFeであり、標準試料としてWパウダーを試料に貼りつけて測定した。

III 実験結果

(1) C, Mnの影響については前報で示したが、図1には熱膨張率に及ぼす他合金元素の影響を示した。合金元素の中では、Mnを除くとCrのみが熱膨張率を低下させ、その他の合金元素はすべて熱膨張率を上昇させ、特にNi, Cu及びSiの添加は著しい上昇を示す。

(2) ベース成分との格子定数との差(Δa)と熱膨張率の差($\Delta \alpha$)の関係を図2に示した。これにより、Moを除くと、すべての合金元素は、 Δa を増加させるほど $\Delta \alpha$ を小さくする関係にあることが解る。

1) 大内, 高坂; 鉄と鋼, 65(1979), S374

2) 丹沼, 白川; 金属学会誌, 34(1970), 897

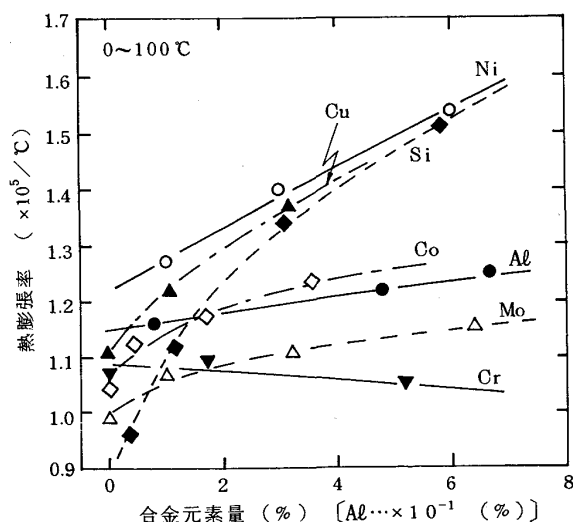
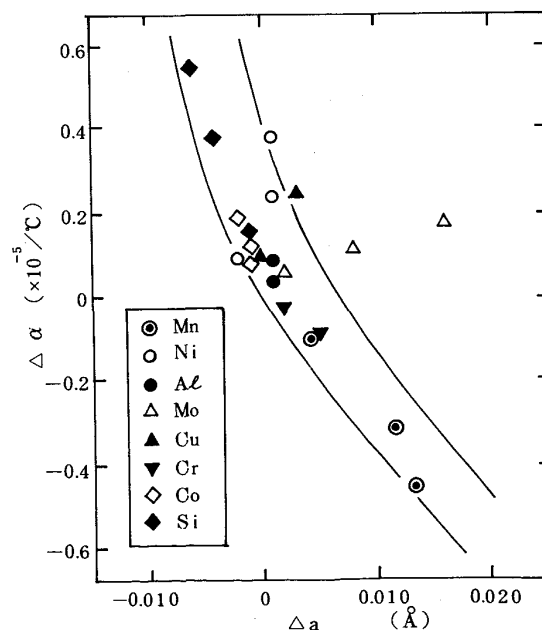


図1 熱膨張率の合金元素による変化

図2 合金元素添加による Δa と $\Delta \alpha$ との関係