

(739) オーステナイト系ステンレス鋼塊中の δ フェライト量に及ぼす合金元素の影響

愛知製鋼株式会社 研究部

○本蔵義信 松尾 徹

村田幸二 森 甲一

1 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼塊中には通常数%の δ フェライト量が残存している。この δ フェライト量に及ぼす各種合金元素の影響はSchaeffler以来の数多くの研究¹⁾によって明らかにされている。Mn、Cu、Si等の元素については各研究者間で食い違いが残ってはいるものの、その δ フェライト量は化学成分から計算されるNiバランスでもってほぼ推定が可能となっている。しかし近年Mn、Cu、Siを相当量含有する省資源型のステンレス鋼の開発が活発に行われており、これらの元素の δ フェライト量に及ぼす影響をより正確に調査することが必要となっている。

2 実験方法

鋼塊中の δ フェライト量に及ぼすNi、C、N、Mn、Cu、Cr、Mo、Siの影響を調査するために、L16の直交配列表を使って表1に示すような実験計画を立てて、10kg高周波炉にて供試材を溶製した。次にこの実験結果から求めたNiバランスと δ フェライト量の対応関係を確認するために成分範囲をさらに広げた50チャージのステンレス鋼を溶製した。

供試材の δ フェライト量の測定は δ フェライト計で10kg鋼塊の中央部横断面の全面を測定して求めた。

3 実験結果

3.1 合金元素の影響 (Fig1)

- ① Mnは γ 相形成元素であるかあるいは α 相形成元素であるかで意見が分れているが、Niの1/10程度の弱い γ 相形成力を持つ元素であった。
- ② Cuの影響については殆んど報告がないがCuはNiの1/3程度の γ 相形成力を有していた。
- ③ Siの α 相形成力はCrの0.5~5倍と各研究者によって大きく異なっているが、0.5倍程度であった。

3.2 Niバランスと δ フェライト量

L16の実験結果をもとにして以下のNiバランスを得た。

$$\text{Ni balance} = \text{Ni} + 2.7\text{C} + 2.3\text{N} + 0.1\text{Mn} + 0.3\text{Cu} - 1.2\text{Cr} - 1.2\text{Mo} - 0.5\text{Si} + 10$$

本Niバランスと δ フェライト量との関連をFig2に示す。本Niバランスは、従来報告されているいずれのNiバランスよりも δ フェライト量を精度よく推定できることが分った。

Table1. Experiment design with the orthogonal array table L16.

		(wt%)							
		C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	N
Level	1	0.02	0.3	1.5	0	9	18	0	0
	2	0.06	1.0	3.5	1.0	13	21	2	0.2
Array		8	3	2	10	7	1	2	4

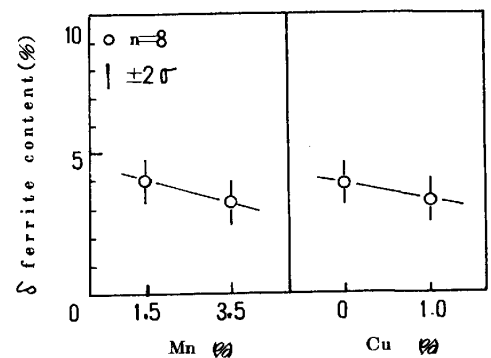


Fig1. Effects of Mn and Cu on δ ferrite content

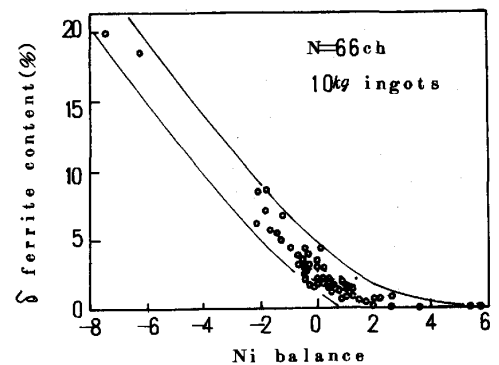


Fig2. Relation between δ ferrite content and Ni balance

1) P.Guiraldeng: Mem. Sci. Rev. Met. 44 No. 11 (1967) P908~