

(139) 上注低合金鋼にあらわれた大型介在物の組成および微構造
(鋼中酸化物系介在物の成因の鉱物化学的研究-VI)

日立製作所 勝田工場

○永山 宏

1. 緒 言

上注低合金鋼中の酸化物系介在物の成因を鉱物化学的に解明するために、鋼塊内にあらわれた大型介在物の化学的、鉱物学的組成を、EPMA、化学分析、X線回折などの方法により、さらに微構造を光学顕微鏡観察により調査した。これらの結果について報告する。

2. 実験方法

超音波探傷で欠陥の認められた高炭素クロム鋼およびその他2、3の種類の鋼塊について、欠陥部位を顕微鏡観察したのち、切り出して一部をEPMA用の試料とし、残りの介在物の部分を機械的に抽出し、X線回折および化学分析に供した。

3. 実験結果とその検討

(1) 多成分系珪酸塩介在物

表1および2に、それぞれ多成分系珪酸塩介在物の化学分析およびX線回折結果を示す。

表1. 多成分系珪酸塩介在物の化学分析結果(%)

鋼種	試料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	Cr ₂ O ₃	CaO	MgO
A	1	36.9	43.6	1.8	0.4	0.8	5.0	5.6
	2	35.0	16.3	2.5	6.3	tr.	21.2	11.3
B	1	18.0	53.2	2.8	3.6	tr.	3.0	10.4

表2. 多成分系珪酸塩介在物のX線回折結果

鋼種	試料	(Mg,Fe,Mn)OAl ₂ O ₃	α-Al ₂ O ₃	(Ca,Mn)OAl ₂ O ₃ ·2SiO ₂	² MnO·2Al ₂ O ₃ ·5SiO ₂	SiO ₂ (α-quartz)	SiO ₂ (α-Cri.)
A	1	++	+				tr.
	2			+		tr.	+++
B	1	+++	+++	++	+		

(2) 高珪酸質介在物

表3および4に、それぞれ高珪酸質介在物の化学分析およびX線回折結果を示す。

表3. 高珪酸質介在物の化学分析結果(%)

鋼種	試料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	Cr ₂ O ₃	CaO	MgO
A	3	73.1	5.0	1.3	2.0	0.3	7.3	4.7
B	2	66.0	5.1	0.9	25.4	tr.	1.7	tr.

表4. 高珪酸質介在物のX線回折結果

鋼種	試料	CaO·Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂	CaO·MgO·2SiO ₂	CaF ₂	MnO·SiO ₂	SiO ₂ (α-quartz)	SiO ₂ (α-Cri.)	SiO ₂ (trid.)
A	3	tr.	+++	+				+++
B	2				++	+	+++	

(3) 特殊型介在物

高珪酸質ガラス、α-cristobalite、スピネル鉱物から成るマトリックス中に、フロムスピネル(Mn,Fe)O·(Cr,Al)₂O₃の析出した微構造を呈している。

Aに比し、低炭素鋼のBの場合には、マトリックスおよびスピネルに固溶しているMnOの量が多くなっている。