

(125) 窒素含有量の異なるステンレス鋼塊の内部性状について (高合金金鋼の凝固に関する研究—I)

※日本製鋼所室蘭製作所 理博 前川 静弥

福本 勝 ○宮本 剛汎

1 緒言

高合金鋼塊は鑄込条件や窒素含有量などの相違によりマクロ組織、デンドライト組織などの著しく異なることが多く凝固の問題を扱う上で参考になる。本報は窒素含有量の異なる SUS33(316L) 3 t 鋼塊 2 本について組織の特徴、マクロ偏析などについて調査した結果を要約したものである。

2 調査方法

表 1 に示す鑄込条件および鑄込成分の 3 t 鋼塊 (550 mm ϕ × 1230 mm h) の縦断面についてマクロ組織、化学成分および非金属介在物のマクロ偏析を調べたのち鋼塊の代表的位置についてデンドライト組織を調べた。

表 1 調査鋼塊の造塊条件と鑄込成分(%)

鋼塊	鑄込法	鑄込温度	鑄込速度	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al	N
LN	下注	1580℃	1t/min	0.029	0.59	1.33	0.021	0.018	13.7	17.9	2.93	0.023	0.026
HN	下注	1580℃	1t/min	0.021	0.31	1.10	0.024	0.017	13.6	17.5	2.65	0.018	0.180

3 調査結果

(1) マクロ組織 LN 鋼塊は柱状晶域が鑄肌から 140~160 mm 内部にまで及び、軸心近傍の等軸晶域の組織は明らかでない。HN 鋼塊は LN 鋼塊に比べてきわめて柱状晶域が狭く鑄肌から 70~100 mm の範囲である。それより内部は全域にわたって粒状晶の模様を示すが、側面の柱状晶先端での模様は微細でそれより内部は粗い。また軸心近傍では底部柱状晶先端部から上方に向つて模様は次第に微細になり底部から 150~400 mm の位置はきわめて微細であり、これより上部では次第に粗くなり押湯直下で再び微細になつている。

(2) 化学成分および非金属介在物のマクロ偏析 表 1 に示す元素のマクロ的偏析は認められないが酸素は表層部が内部より若干高値を、又底部中央で最も高値を示し普通鋼における傾向と変らない。酸素量は Si 含有量の多い LN 鋼塊のほうが少く、II 型硫化物が多い。酸化物系介在物は酸素と同様の分布傾向を示す。

(3) デンドライト組織 両鋼塊とも全域にわたりデンドライトが観察される。LN 鋼塊では上部のほうが下部よりも粗く、いずれも鑄肌から 50 mm 程度まではデンドライトの形状が明確に認められるが、これより内部では形状が崩れている。HN 鋼塊では LN 鋼塊に比べて粗い組織を示し上部より下部のほうが軸心近傍の組織は粗くなつており、とくにマクロ組織で微細な粒状晶の模様を示した位置ではデンドライトの形状は崩れ且つ粗大化している。デンドライトは写真 1 に示すように 2 次アームの方向の同じものがグループを形成して、これがマクロ組織で柱状晶あるいは粒状晶の模様として観察される。

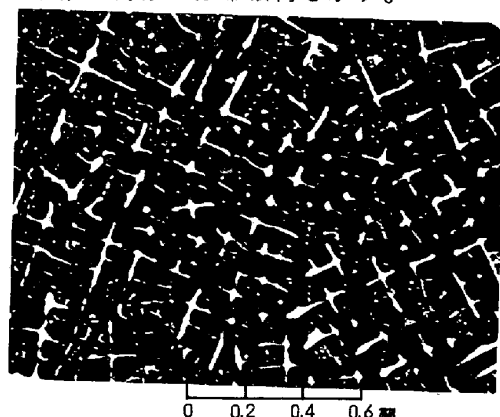


写真 1 表層部のデンドライトグループ
(デンドライト主軸に対し垂直面)

4 結言

鋼塊のマクロ組織はデンドライトの形状、方向性およびグループ性によつて支配される。低窒素の場合は高窒素の場合に比べて柱状晶域が広くデンドライト組織も微細である。高窒素の場合には柱状晶の先端部に比較的小さいデンドライトグループが形成され、下部中央には完全なデンドライトにまで成長しきれない肥大したデンドライト素片が存在する。なお両鋼塊とも化学成分のマクロ偏析は認められなかつた。