

(131) ギャク疵におよぼす鑄型形状および押湯保温条件の影響
(大型扁平鋼塊の内質改善-1)

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 喜多村実 川崎正哉
川谷洋司 有菌芳昭 朝永満男

1. 緒言 近年、構造物、船舶が大型化するにつれ、鋼板は極厚化および大単重化する趨勢にある。これらの需要に対し、鋼塊の大型化が鋭意進められているが、鋼塊の大型化はギャク疵、偏析などの鋼塊内部性状の劣化をもたらし、しにがって製品での超音波探傷欠陥の誘発および歩留の低下をきたすおそれがある。そこで、大型鋼塊を対象として、鑄型形状と押湯保温条件を検討して、ギャク疵、偏析を防止し、内部性状のすぐれに鋼塊の製造条件を明らかにした。

2. 試験方法 表1に示すような鑄型形状の異なる鋼塊を造塊し、バーテスト法にて縦凝固速度を測定したのち、600mmスラブに分塊し、それより軸心を含み短辺面に平行に200mm厚の試片を切り出し、探傷面および裏面を研削し、超音波探傷法にてギャク指数を求めた。次いで、軸心部での凝固組織およびポロシティの分布を調査した。また押湯保温条件の効果を確認するため、鑄型Bで上面ふりかけ保温剤の熱的特性の変更と押湯棒への発熱板の貼付、押湯棒の延長を試みた鋼塊についても、スラブ縦剖法により調査を行なった。

3. 試験結果および検討 スラブ縦剖調査によりギャク疵と鑄型形状および押湯保温条件との関係进行调查し、以下のような結果を得た。

表1 試験鑄型の諸元

鑄型	厚 mm	幅 mm	高さ mm	テパ%	H/D	タイプ
A	259	2192	2,700	4	2.56	下広型
B	260	2208	2,400	2	2.15	下広型
C	987	2251	2,480	7	1.95	上広型

(1)鑄型形状:鑄型Aではトップから40%と60%位置でギャク指数は極大値を示し、かつ鋼塊全長にわたってギャク指数は非常に大きい。鑄型Bでは40%付近のギャク指数は鑄型Aのそれに比して顕著に減少し、かつ50~70%位置でのギャク指数も小さい。上広型の鑄型Cでは鋼塊全長にわたりギャク指数は小さく、大幅にギャク疵の発現が抑制されている。(図1)このように鑄型形状によるギャク指数の違いは主に鋼塊本体のH/Dにより決まり、(図2)下広型の場合、H/Dを1.9以下にすればカラチェックによる目視欠陥はほぼ消失することが判った。なお上広型については1つのH/Dの鋼塊の調査にすぎないため明確なことは言えないが、同一H/Dであれば下広型に比べてギャクの発生程度は軽減されると思われる。

(2)押湯保温条件:鑄型形状ほど大きな影響を及ぼさないが、以下のように若干発生程度が異なってくる。すなわち、押湯棒を延長すると(H/Dの減少に相当)、頭部からミドルにかけてのギャク疵はほぼ消失する。また、上面ふりかけ保温剤を早期・高発熱化すると、底部側寄りのギャク疵は軽減されるが、頭部側寄りのギャク疵は強くなる。前者は沈澱晶帯が小さくなり、凝固の際の収縮量が減少したからであるが、一方、後者は静置時の保温力の不足のため、柱状晶が内部まで発達したためである。したがって早期・高発熱化する場合には押湯部での発熱量と保温力のバランスに十分留意せねばならないことを示唆している。

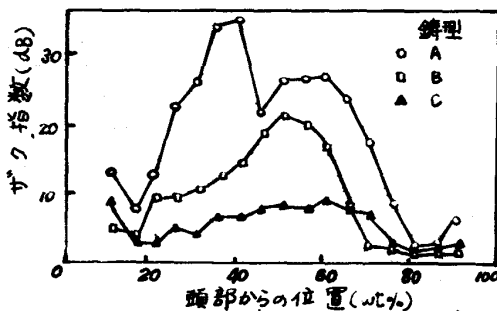


図1. 鑄型形状の違いによるギャク指数分布変化

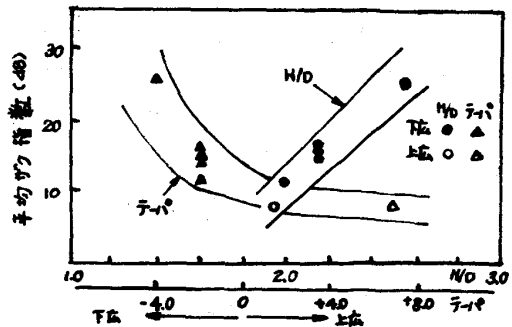


図2 軸心平均ギャク指数とH/Dおよびテパの関係