

(125) 中心部の健全な鋼塊製造法

川崎製鉄 水島製鉄所 飯田義治 山本武美○宮井直道
技術研究所 新庄 豊

1. 緒言 鍛造用鋼塊は一般に、大型で、かつ合金鋼が多いため中心部にザクが発生しやすく、また圧延鋼材にくらべ鍛造比が小さいため鍛造後においてもザクが未圧着のまま残り製品の欠陥となることが多い。これらを解消するため、造塊時に、鋼塊中心部に丸棒を铸ぐるみ中心部ザクの全くない鋼塊の製造を試みた。

2. 方法 鋼塊形状を図1に示す。上広角型8t 铸型の下注段取に、あらかじめSF60相当の400φの丸棒を芯金としてセットした。芯金はグラインダー研磨され、注入中の酸化防止のため特殊な樹脂が塗布されている。铸込はCr-Mo鋼を行ない、注入中は通常使用される酸化防止剤は使用せず、樹脂の発生する非酸化性ガスによって湯面の酸化を防止した。鋼塊は図2に示すように鍛造した後、破断し、凝固特性、偏析状況、芯金と外周間の密着性などを調査した。

鋼塊全重：8t250 kg
芯金重量：1t490 kg

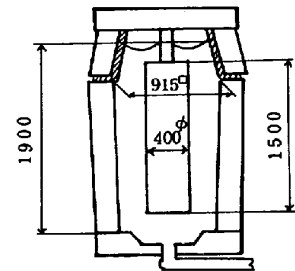


図1. 鋼塊形状

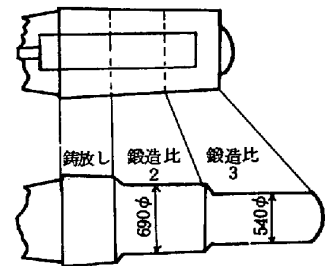


図2. 鍛造方法

3. 結果

(1)凝固特性 凝固過程で芯金が昇温し膨張して未凝固部を圧迫し凝固による収縮を補う作用をするため、頭部収縮孔は浅く、2次パイプ、ザクなどの発生は完全に防止された。

(2)偏析状況 丸棒の冷却効果により凝固速度が速いため、鋼塊全域にわたって偏析は少く、最大偏析率も表1に示すとおり通常の鋼塊にくらべて著るしく小さい。

(3)層間の密着性 铸放し部では芯金と铸込部の層間に1~2%の空隙があるが、鍛造比がおよそ2以上の部分では完全に密着しており、浸透探傷によっても境界は検出されなかった。写真1は境界面のマイクロ組織であるが、樹脂による酸化防止策により介在物もなく良好な密着性を示している。境界面での引張強さは表2に示すとおり鍛造比3で満足すべき結果が得られている。

4. 結言 本法により2次パイプ、あるいはザクの発生が完全に防止され、層間の密着性も樹脂による芯金表面の酸化防止策により満足すべき結果が得られた。

表1 成分偏析

元素	最大偏析率 [※]
C	-16%
Si	6%
Mn	2%
P	15%
S	14%
Cr	6%
Mo	6%

表2 境界面の引張強さ

試料採取	引張強さ kg/mm ²
鍛造比2	29.6
	49.9
	36.9
鍛造比3	59.0
	60.3
	60.2

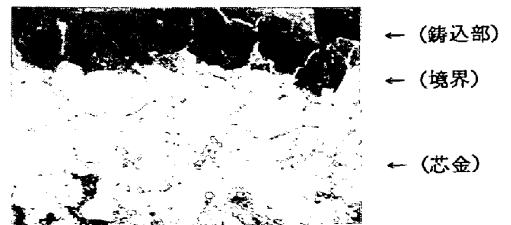


写真1 境界面マイクロ組織

(×200)

※ $\frac{\text{鋼塊-取鋼}}{\text{取鋼成分}} \times 100\%$