

(105) 超音波探傷法による鋼塊内のザク分布の定量化について

日本鋼管 技研福山 工博 川和高穂 細田義行 ○坂田直起
福山製鉄所 藤井隆 舟之川洋

1. 緒言 鋼塊内のザク分布を調査するには切断鋼塊より切り出した試料の密度測定法、あるいは切断面のカラーチェック法等が用いられている。前者は精密な定量値が得られる反面、広範囲の調査には手数がかかり、又試料切出しのため、その後の調査に支障をきたす。後者については広範囲にわたり容易に調査でき、又その後の調査に支障を及ぼさないが、この測定法は一断面についてのみの情報であること、および定量化が難しい。そこで本報告では両者の長所を有する超音波探傷法（以下U.S.T法と略す）により鋼塊内のザク分布の定量化を試み、さらにこの方法により鋳型形状の違いによるザク分布の違いを明らかにした。

2. 調査方法 供試材は鋼塊の軸心を含み短辺面に平行な面およびそれに平行な面で切断し、上面を▽▽、下面を▽に研削し各鋼塊共仕上厚みを110mmに並えた。探傷は上面全面を25mmの格子にケガきその交点について行なった。探傷器はU.S.M 2MT、探触子は2Q24N(2MHz)、接触媒質はマシン油である。ザクの程度は、健全部の第1回目エコー高さが80%飽和値となる時のゲインを a_1 とし、同様にザク部のゲインを a_2 とした場合、 $(a_1 - a_2)$ をザク指数として表わす方法とした。この方法を鋼塊厚みおよび鋳型テーパが異なる7鋼塊に実施し、ザク分布に及ぼす鋳型形状の影響を調べた。さらにその内の2鋼塊についてはアルキメデス法による密度測定を行ない、U.S.T法との対応を調べた。

3. 結果および考察 U.S.T法と密度との間には図-1に示すごとく非常に良い相関があり、U.S.T法はザクの定量に有効であることが確認された。次にU.S.T法により各鋼塊のM部における厚み方向のザク分布は図-2のごとくどの鋼塊も表層から軸心近傍までは、ほぼ同一曲線に従ってザク指数はゆるやかに増加してゆくが、軸心近傍では急激に増加し、この増分は鋳型形状に大きく支配されることが判った。この様なザク分布を示す理由としては、ザクの生成原因に2通りがあり、その内の1つはデンドラ

イトアーム間隙へのミクロ的給湯の難易性によるポロシティであり、これは鋼塊表層からの距離により一義的に定まり、もう一つは凝固末期のマクロ的凝固収縮に起因する固液混相の流動の難易性に基づくポロシティで、これは鋳型の形状（特にテーパおよび鋼塊厚み）に強く影響されるためと考えることができる。

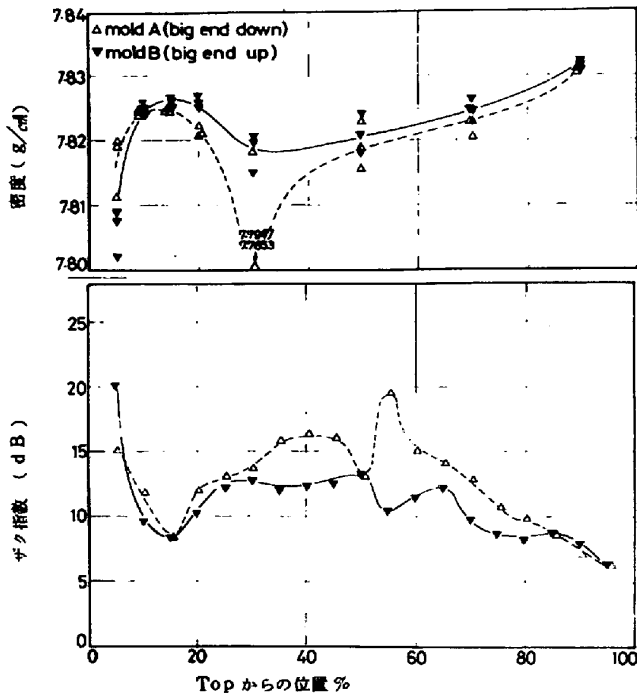


図-1. 鋼塊軸心におけるU.S.T法と密度の対応

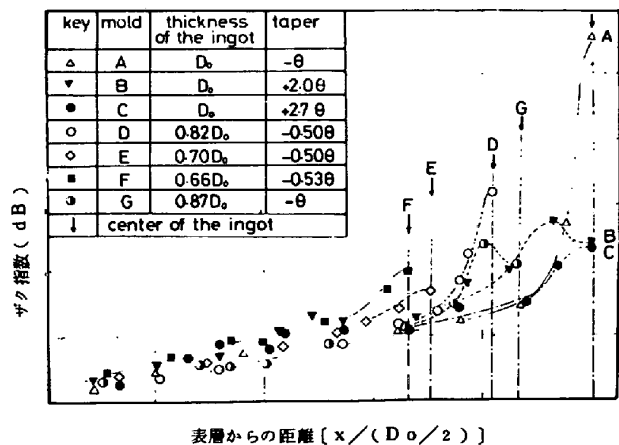


図-2. M部における厚み方向ザク分布