

川崎製鉄 水島製鉄所 ○大森 尚

1.緒言：新品鋳型を使用して鋼塊を製造した時、扁平鋼塊にあっては、ミドル部からボトムにかけての横割れが発生することはよく知られた現象である。鋳型使用回数の増加に伴い鋼塊の表面割れは減少し、ある回数に達すると割れの発生は見られなくなる。この原因について、鋳型の新品と中古品を比較すれば、1)中古品は内面の亀甲割れのため、熱的状況が新品と異なる。2)注入中又は注入後の熱歪が新品と中古品とでは異なる、などが考えられる。従来、鋳型の変型については、使用前後の寸法差等の永久変形に関する報告はあるが、注入中又はその後の動的な変化を示した報告は少く、又鋳型の使用回数をパラメーターとして熱的挙動を調査したものは無い。

本報では注入中とその後の熱変形を調査した結果を報告する。

2. 測定方法と結果

図1に示す如く、鋳型の両面から、地上に固定したフレームにセットしたダイヤルゲージにより測定を行った。測定位置は鋳型長辺側中央部の上中下とした。測定鋳型は使用初期(1~5回)中期(45~60)後期(90~95)のキューボラ鋳型と直鋳鋳型とについて各1本ずつ測定した。

幅 厚 高
2035 X 690 X 2800

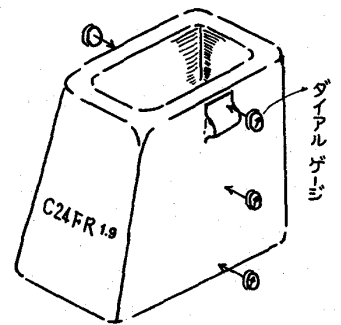


図1 熱変形測定方法

図2に測定結果を示した。⊕は鋳型が外側に出る方向を示し、⊖は鋳型が鋼塊に接近する方向を示す。なお、鋳込み鋼種はセミキルド鋼である。

3.測定結果の検討：鋳型中に溶鋼が注入されると、鋳型内面は高温にさらされ、鋳型の内外面の温度差で変形を起すが、図2に示した結果から、鋳型中心部とボトム部の使用回数による変形の差は顕著であり、図3に示す如く、新品鋳型は鋼塊を狭みつける方向に注入開始後挙動している。これを概念的に示せば図4の如くなる。

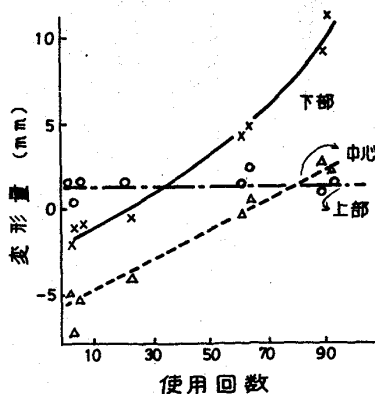


図3 鋳型使用回数と注入10分後の変形量(mm)

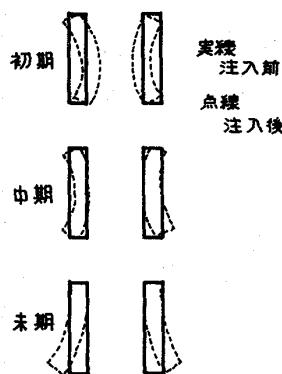


図4 変形概念図

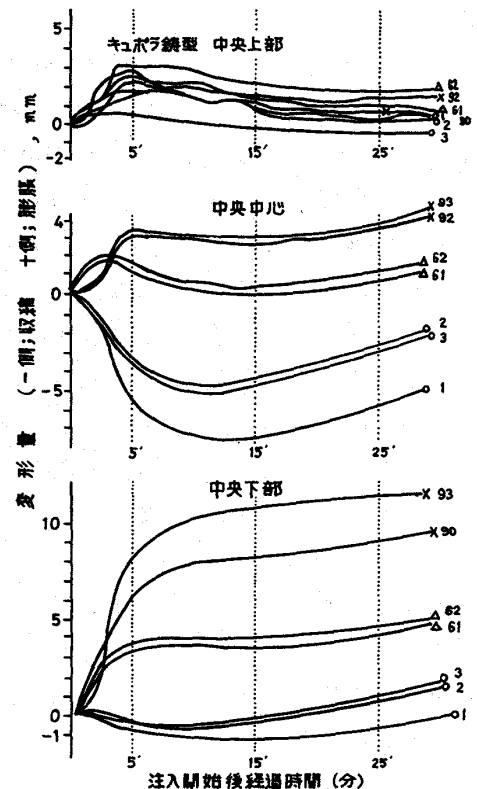


図2 注入開始後の変形量

新旧の鋳型の変形性が異なる理由については、内面の亀甲割れの深さの差と考えられる。この変形の差の1つの現象として、セミキルド鋼のトップ膨張について調査した結果、より新しい鋳型に注入した鋼塊の膨張量はより大きいことが判明した。