

(277) 未凝固鑄塊の押込加工条件

(連鑄片のインライン未凝固押込剪断技術の開発 第1報)

(株)神戸製鋼所機械技術センター ○津田 統 大砂 寛

1 緒言

連鑄片を高温のまま次工程へ直送し、無加熱で圧延ができるようにするためには、現在一般に用いられているガス切断法をプレス切断法に置き換えることが必要であり、この目的で筆者らは「押込剪断加工技術¹⁾」について検討を行ってきた。この技術の適用に際して、未凝固状態のまま連鑄片を切断することができれば、保有エネルギーの活用の点でさらに有利になることは明らかである。

今回、完全凝固前の小型鑄塊を用いて押込実験を行い、未凝固状態にある連鑄片の押込剪断加工の可能性について検討したので、以下に報告する。

2 実験条件および実験方法

低炭素鋼(0.04~0.09%)および中炭素鋼(0.34~0.56%)について、100mm×220mm×330mmの鑄型に70kgの溶鋼を鑄込み、鑄型を開放して凝固率70%以上において押込み加工を行った。使用した工具は、30mm×100mmの一对のパンチで、片方のパンチを約0.1~3.0mm/secの速さで動かし、25~55%の押込み深さを与えた。押込み加工した鑄塊は表面状況を観察するとともに、縦断面のスライスサンプルを作り、サルファテスト、マクロ試験などを行って内部品質を調査した。

3 実験結果

(1) 押込み工具の圧痕部には押込み加工に起因する割れなどはみられず、鑄片の表面状況は健全である。

(2) 未凝固状態で押込み加工を行った小型鑄塊の縦断面マクロ写真から、目視により内部割れの有無を判定した。図1に凝固層の厚みと内部割れ発生との関係を示す。これより、凝固層の厚みが押込み後の最終厚さの約30%以上であれば内部割れは生じないことがわかる。この理由として、押込み加工により固液共存域から溶鋼が排除された後に、固相部分で大きい圧縮応力が作用し、クラックの成長を妨げることが考えられる。

(3) 押込み部および非押込み部から試料を採取し、C、Mn、Pについて分析を行った結果、両者で大差のないことを確認した。これより、連鑄片中心部の脱炭層の影響はほとんど考えられない。

(4) センターポロシティの発生状態は、押込み加工をしない鑄塊に比べて、幾分増大しているようである。しかし、連鑄片では、押込み加工による溶鋼の排除体積が未凝固域に対して相対的に小さいと考えられるので、センターポロシティに現れる影響は、小型鑄塊よりも少ないと思われる。

4 結言

小型鑄塊の未凝固押込み実験の結果、適正な加工条件の下では内部割れは発生せず、未凝固状態にある連鑄片への押込剪断加工技術の適用は可能である。

[文献]

1)山口、津田、大砂：第79回圧延理論部会79-2(1984.11)

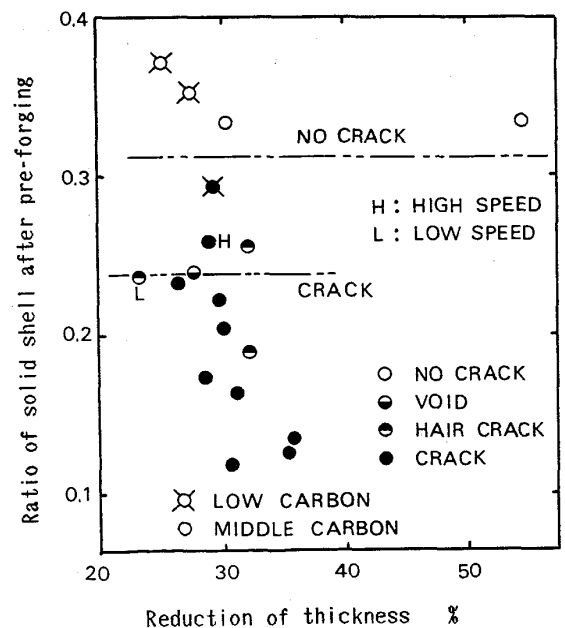


Fig.1 Effect of solidification ratio upon internal cracks