

水平連続鑄造の鑄型内初期凝固 (水平連続鑄造機の開発-3)

日本鋼管 技研福山研究所 ○武田州平, 土田裕, 宮原忍

福山製鉄所

田口喜代美, 石川勝

技術研究所

上野康

1. 緒言：前報¹⁾²⁾で報告したNKK-Davy式水平連続鑄造法(HORICAST)は、a)固定鑄型で鑄片を間欠引拔する、b)鑄型内凝固シェル生成時の溶鋼静圧が大きい、c)マシンが水平に配置されているため凝固は常に垂直方向に進行する、という特徴を有している。その結果、特に鑄型内初期凝固状況は、従来の堅型連鑄に比べ、いくつかの点で異なっており、本報では、HORICASTの鑄型内初期凝固の冶金的特徴について、報告する。

2. HORICAST初期凝固の冶金的特徴： 間欠引拔方式の採用により、凝固シェルは断続的に生成され、図-1に示すように、鑄片表層部にコールドシャット(CS)と呼ばれるマークが形成される。CSは新旧シェルの凝固方向の差異により、その境界面に常時観察される凝固パターンであり、新旧両シェルの溶着性が低下する様な場合には、割れが発生する事がある。一方、引拔停止時に鑄片に圧縮力を付与しない場合、CS近傍の脆弱シェル部にホットティア(HT)と呼ばれる横割れが発生する。HORICAST初期凝固特有の現象に起因するこれら表層部欠陥を解消するために、伝熱

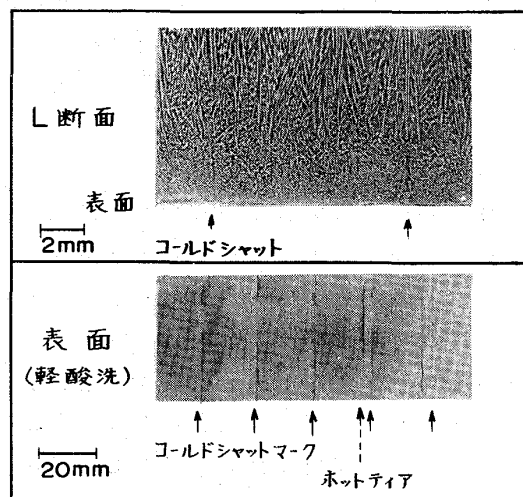


図-1 コールドシャット、ホットティア

解析、水モデル実験を含め総合的検討を実施した。

3. 伝熱解析および水モデル実験： 伝熱解析結果から、CS割れを防止し、安定したCSを形成維持するためには、引拔サイクルの適正制御が重要であり、一方、水モデルによりCS部溶鋼流動状況を観察した結果、当該個所の溶着性改善に対し引拔モード、耐火物形状の影響が大きいことが明らかになった。

4. CS割れ、HTの防止： CS割れは、引拔サイクル中の圧縮停止時間を短縮する(0.5 sec以下)ことにより防止できた。図-2にCS深さと圧縮停止時間との関係を示す。HTは、前述のように引拔停止時に鑄片に適正な圧縮力を付与する引拔モードを採用することによって、完全に防止されている。

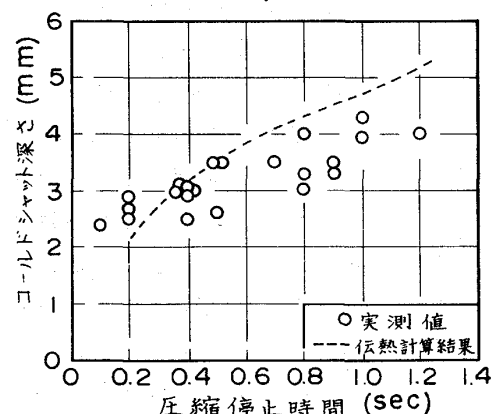


図-2 圧縮停止時間によるコールドシャット深さ

5. 鑄型内凝固速度： シェル生成時の溶鋼静圧が大きいことから、図-3に示す様に鑄型内凝固速度は従来のピレット連鑄³⁾⁴⁾に比較して大きい。

6. 結言： HORICASTの鑄型内初期凝固の冶金的特徴について概述した。現在、操業条件を適正に管理することにより、鑄片表面品質は良好に維持されている。

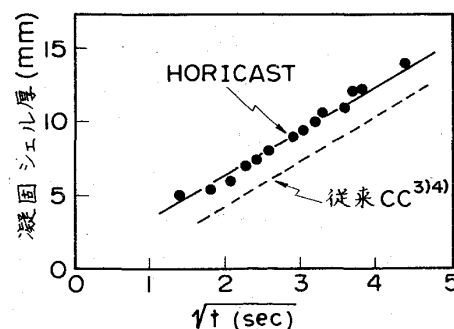


図-3 鑄型内凝固速度

1)三好ら：鉄と鋼 65(1979)S756 2)田中ら：鉄と鋼 65

(1979)S757 3)Singh et al: J. Metals. (1974) Oct. 17

4)Brimacombe et al: J. I. S. I (1973) Jan. 24