

(118) 垂直曲げ型連鋳機における高張力鋼鋳片の表面品質の改善

川崎製鉄・千葉製鉄所 ○小嶋英明 山中啓充 反町健一
久我正昭 越川隆雄

1. 結 言

当所第2連鋳機におけるAl, Nb, V等の元素を含有する低合金高張力鋼の製造において、鋳造時の固定側 (Fixed Side: 以下FS) にコーナー欠陥の発生することがある。これらのコーナー欠陥は全湾曲型連鋳機に発生するコーナー割れとは異なりストランドの上部で曲げ加工を受ける垂直曲げ型機に特有な欠陥であると考えられる。本報では、適正な冷却条件を選択することにより、上記コーナー欠陥を防止できたので以下に報告する。

2. コーナー割れの特徴

当所第2連鋳機は垂直曲げ型機であり、鋳片は上部で漸次曲げを、下部で漸時矯正を受ける。曲げ矯正時の横割れやコーナー割れは復熱防止型の2次冷却法を採用して以来ほとんど発生していない。前述したFSのコーナー割れは上部の曲げ加工時発生していることが、鋳造を急激に停止した鋳片の観察結果より明らかとなり、曲げ加工域に至るまでの鋳片の冷却条件(温度履歴)の影響が示唆された。

コーナー割れの発生型態を図1に示す。カギ状に割れるものをA欠陥、コーナーより短辺面にかけて割れるものをB欠陥と称している。両欠陥の特長は、1). AlやNb, V等の添加された鋼にのみ発生する。2). 鋳肌のままでは発見困難で、B欠陥は表層下割れである、などである。

3. 結果概要

FSコーナー部の冷却強度とコーナー割れ発生の関係を図2に示す。A欠陥は強冷するほど増加し、一方、B欠陥は強冷で発生は少なく弱冷化にしたがつて増加し、冷却強度指数1.5あたりで最大発生し、その後減少傾向に転ずることが明らかとなった。写真1は強冷材のFSコーナー部組織の例であるが、弱冷材の組織が一樣なフェライト・パーライト組織であるのに対し、旧 γ 粒界に明瞭なフェライトバンドをともなつたベイナイト状の結晶組織であり、A欠陥はそれらの結晶粒界を伝播した割れであることが確認された。

以上により、A欠陥は旧 γ 粒界の脆弱なフェライトバンド部での割れであり、B欠陥は粒界に析出したAlNやNbCなどによる粒界脆化に起因したものであると考えられる。

4. 結 言

垂直曲げ型機に特有な割れと考えられるFSコーナー部の割れは適正なコーナー部の冷却条件を設定することにより解決され、低合金高張力鋼のホットチャージが可能となつた。

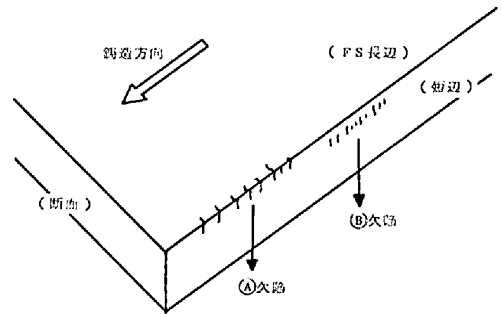


図1 FSコーナー割れの模式図

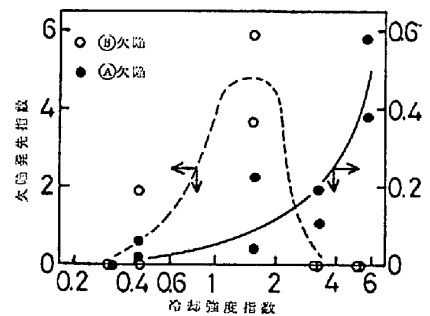


図2 FSコーナー部の冷却強度のコーナー割れにおよぼす影響



写真1 強冷却材のFSコーナー部の表層部組織