

(171)

大断面連鋸アルームの表面欠陥について

川崎製鉄 水島製鉄所 桑井 真 児玉正範 千野達吉
 吉門照幸 福永修三

技術研究所 野崎 芳 伊丹俊夫 村田賢右

1. 緒言 大断面アルーム(300×400)に発生しやすい表面欠陥は、10~20mm径のひび割れ、および1~5mm径の気泡であり、これらは製品欠陥として残存しやすい。浸漬ノズルにより鋳造する際、これらの表面欠陥防止策について実験および検討をおこなった。対象鋼種はS55キルド鋼(C:0.15%、0.85% Si:0.25%~0.30%)である。

2. ひび割れ 検鏡の結果、ひび割れはスラブの場合と同様に内部酸化をともなった粒界割れであり、モールドパウダー粘度の不適とモールド直下での強冷が原因していると考えられる。パウダー銘柄と2次冷却パターンを変えて鋳造した結果を図1に示す。同図より低粘度パウダーAの適用、およびモールドスプレー、ゾーン弱冷の2次冷却パターンの採用によりひび割れは解消した。

3. 気泡 気泡は表面から3mmまでの位置に発生しやすく、1~5mmの球状である。気泡発生の特徴は、

- ① 0.010~0.020% Alを添加しても発生しておりAl含有量と気泡発生個数とは相関がない。
- ② 同一ノズル径で鋳造した場合は鋳造速度がおそいほど発生しやすい。
- ③ 同一ヒートで多発するストランドと皆無のストランドがある。
- ④ 気泡の発生した鋳片は表面層にNの濃化が認められ、N含有量と気泡発生個数には正相関が認められる。

従来の浸漬ノズルは図2(a)に示す外挿式ノズル(F型)で、上下ノズル継目部の気密が悪いと、大気を吸込む結果鋳造速度が低下する。吸引された大気はCO反応により気泡を生成するか、または大気が小気泡となってモールド内を浮上しメニスカス近傍でシエルに捕捉されて気泡になると推察される。図2(b)に示す形状の1体型ノズル(A型)を適用した結果、大気の吸引が防止でき図3に示すように気泡はほとんど発生せず、表面層でのNの濃化も認められなかった。また1体型ノズルのノズル直上10~20mmの位置からArガスを吹込み、気泡発生状況を調査した。Arガスを吹込むと3~7%の気泡が発生するが、吹込みを停止すれば発生しないことから、Arガスが鋳片の気泡になることを確認した。

4. 結言 浸漬ノズルおよびパウダー鋳造をおこなう大断面アルームの表面欠陥について検討した結果、ひび割れは低粘度パウダー、モールド直下弱冷型2次冷却パターンを採用することにより、また気泡は1体型ノズルを適用して大気の混入を防止することにより解決した。

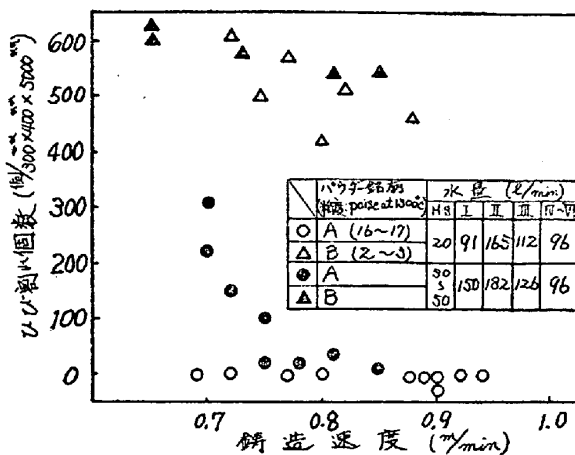


図1 鋳造速度、モールドパウダー、2次冷却水のひび割れに及ぼす影響

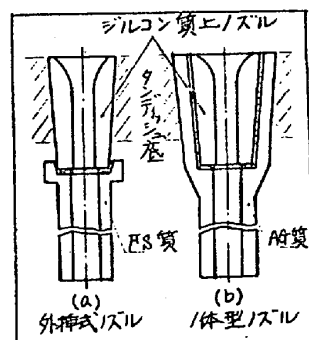


図2 ノズル形状

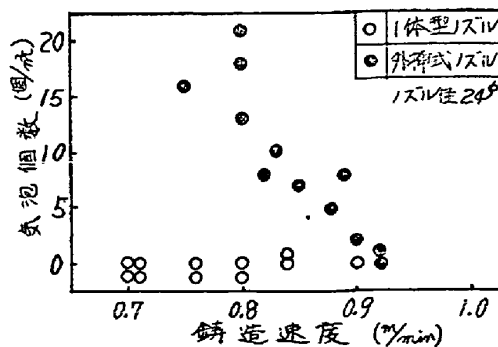


図3 気泡発生状況