

(138) 連鋳時における拘束性ブレイクアウトについて
(第1報: 操業要因との関係)

川崎製鉄 千葉製鉄所 ○反町健一 加藤雅典 小助川卓 久保田和雄
技術研究所 I博・垣生泰弘 丸山英雄

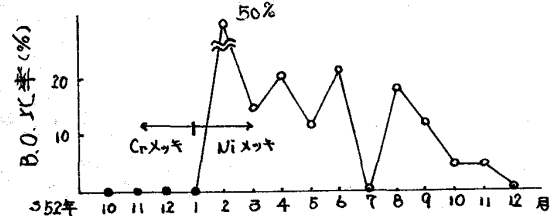
1. 緒言 スラブ連鋳機のモールドメッキ材質のNi化に伴って、特異なブレイクアウトが多発した。この種のブレイクアウト(以後B.O.と略す)は鋳造中、突然発生し、次報に示す特異な凝固シェル発達状況を有する特徴がある。B.O.発生におよぼすモールドパウダー、メッキ材質の影響について報告する。

2. 鋳造鋼種とB.O. この種のB.O.は表1に示した如く、鋼種との相関が強く、高炭素鋼、耐候性鋼等の溶質元素量の多い鋼に集中し、高温強度の低下によって著しくなる事が判明した。

表1 鋳造鋼種とB.O.比率

鋼種	高炭素鋼	耐候性鋼	一般鋼
溶質元素	C ≧ 0.50%	P ≧ 0.090%	
B.O.比率	16%	14%	0%

モールドメッキとB.O. 高炭素鋼におけるB.O.発生比率の推移を図1に示した。NiメッキはCrメッキと比較してB.O.発生比率が高い事がわかる。



モールドパウダーとB.O. 高炭素鋼の鋳込の特徴は液相線温度が低く、タンディッシュ温度は1500~1510℃と一般鋼に比べて低い事から、モールドパウダーの溶融不良が生じ易いと考えられた。Niメッキモールド使用時のモールドパウダーとB.O.比率の関係を表2に示した。低粘度パウダーの使用によりB.O.は減少する。ただし同一銘柄パウダーの使用においても、モールド使用回数の増加に伴ってパウダー消費量が減少し、B.O.となる。これは、モールドメッキ面の肌荒れと関係していると考えられ、B.O.防止には最低0.4%のパウダー消費量が必要である。

図1. 高炭素鋼のB.O.比率の推移

表2 モールドパウダーとB.O.比率

	1300℃	高炭素鋼	耐候性鋼
パウダーA	3.6 POISE		33%
パウダーB	1.6	27%	0%
パウダーC	1.3	0%	

3. 考察 この種のB.O.は溶質元素が多く、凝固点近傍の熱向強度が低い鋼に集中している。同時に上記鋼種は、固相線~液相線の温度範囲が広く、モールド内の凝固シェル強度を支配する完全固相厚が一般鋼に比べて薄い事も一因と考えられる。Niメッキの使用によりB.O.比率が増大する事は、メッキ層が厚く、伝熱抵抗が大きいため、モールドパウダーの溶融不良が生じた場合、Niメッキ表面温度が高温となり、スラブ~モールド間に溶着現象が生じたものと推定される。

定量的評価を行なうため、オシレーション伝達機構に至る歪測定結果を以下に示した。B.O.発生チャージの歪は極めて高く、モールド~スラブ間の摩擦抵抗が大きい事を示している。歪から算出して、モールドに加わっている抵抗力は5.9MPaと算出される。

表3. オシレーション伝達機構の歪測定結果

鋼種	モールドパウダー	モールド回数	歪	注記
高炭素鋼	パウダーB	389回	175μ	B.O.
〃	パウダーC	455回	107μ	
一般鋼	パウダーA	460回	100μ	

高炭素鋼の場合も、適切なモールドパウダーの使用により、抵抗力は一般鋼と同様の値とする事が可能であり、ブレイクアウトの発生を防止する有効な手段である事が判明した。

4. 結言 連鋳時に、鋳片が鋳型内で拘束を受けることによって発生すると考えられるブレイクアウトに關し、操業要因との関係についてまとめた。