

## (242) 拘束性ブレイクアウト発生機構に関する検討

新日本製鐵 君津技術研究部 ○向井達夫 山口絃一  
 萩林成章

**1. 緒言** 連続操業時に発生するブレイクアウト (B. O.) は大きな生産障害となり、高速鑄造の障害の一つとなっている。拘束性B. O. の発生機構に関してはいくつかの報告<sup>1)</sup>があるが、その発生機構に関しては未だ明らかではない。今回B. O. 残留鑄片を調査し拘束性B. O. の発生機構について新知見が得られたので以下に報告する。

**2. 調査結果** 低炭A1-K鋼のB. O. 8例について残留鑄片の調査を行った (拘束性B. O. 6例、コーナー部への地金さしB. O. 2例)。1) 全ての拘束性B. O. 鑄片の拘束点近傍では溶鉄のたれかけた跡が観察される (写真1)。2) 「たれかけ」部は浸炭組織を呈しておりまた多数の空孔が存在する (写真2)。3) 拘束点近傍には浸炭組織が観察される。また鑄片内部に多数の空孔が存在する場合もある (写真3) 4) 「たれかけ」部および内部浸炭組織部のEPMA分析結果では炭素以外の成分は母材と同レベルであり、「たれかけ」の場合は銑鉄並の炭素量となっている (表1)。5) 地金さしB. O. の場合には殆ど浸炭組織が認められない。また疑似オツシレーションマーク部に顕著な負偏析が観察され、多数の偏析線が観察される。

**3. 考察** 拘束性B. O. 時の特異な現象として浸炭組織の存在が挙げられる。炭素以外の成分は母材と同じであることから炭素源としては偏析等によるものではなくCCパウダー中のカーボンと考えられる。「たれかけ」部および偏析内部に存在する空孔の発生起因は凝固時のCO反応によるものと考えられ、固体への浸炭ではなくメニスカス部に高炭素の溶鉄が局部的に存在するものと推定される (EPMA分析結果では液相線温度は約1200℃)。メニスカス部にパウダーよりも比重の大きい液体が存在するためパウダーの流入を阻害することおよび低融点の高炭素溶鉄が存在するためネガ時のシェル修復が充分でないため拘束されるものと考えられる。地金さしB. O. の場合シェルが強固に鑄型に拘束され鑄型と同期振動しているためシェルと溶鋼との相対的な流動による偏析線およびネガ時に引抜かれつつある鑄片と強く接触し樹間の濃化溶鋼を排出し顕著な負偏析が観察される。一方、拘束性B. O. では顕著な偏析線および負偏析が観察されないことから「拘束性」B. O. では適度な潤滑があるものと考えられる。

**4. 結言** ブレイクアウト鑄片を調査解析した結果、メニスカス部に局部的に低融点の高炭素溶鉄が存在するためパウダーの流入不良、シェルの修復不良となり拘束に到るものと考えられる。以上のことからB. O. 対策としては以下の事が考えられる。

- ①カーボンレスパウダーの開発
- ②高炭素溶鉄が存在している場合でも凝固させるに充分低い鑄型銅版表面温度の確保
- ③高炭素溶鉄の生成を防止するための現場操業条件の確立およびパウダー設計

参考文献 1) 例えば 糸山他; 鉄と鋼, 68 (1982) 7, 784

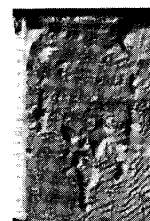
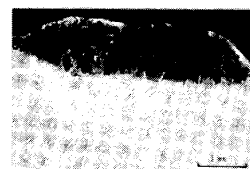
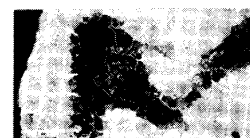
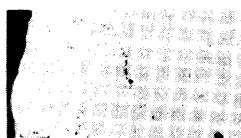


Photo.1 Outlook of the vicinity of sticking point.



a) non-etch b) nital-etch  
 Photo.2 Microphotograph of the trace of metal-droplet on the slab surface.



a) non-etch b) nital-etch  
 Photo.3 Microphotograph of carburized structure at the inner part.

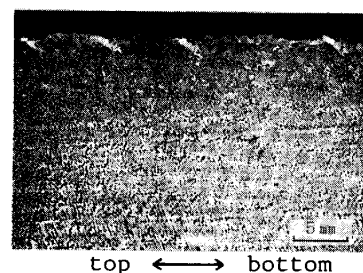


Photo.4 Microphotograph of the break-out slab due to metal penetration at the mold corner.

Table 1. EPMA analysis of metal-droplet on the slab surface

n	C %	Si %	Mn %	P %
1	4.34	0.09	0.07	0.04
2	3.72	0.13	0.08	0.03
3	3.50	0.00	0.05	0.02
母材	0.042	0.016	0.17	0.015