

(237) 高炭素クロム軸受鋼の連鑄化技術の開発

川崎製鉄(株)千葉製鉄所 ○福島克治 白石昌司 和田喜昭
 野村寛 反町健一
 技術研究所 木下勝雄 吉井裕

1. 緒言

近年、連続鑄造機によるスラブの製造は、歩止向上および工程省略のために積極的に進められているが、高炭素特殊鋼の連鑄化は、鑄造時に発生する種々の欠陥のために最も遅れている。今回、第1製鋼工場連続鑄造機において高炭素クロム軸受鋼スラブの製造技術を確立したので報告する。

2. 高炭素クロム軸受鋼スラブの欠陥について

高炭素クロム軸受鋼の化学成分を表1に示す。

表1 高炭素クロム軸受鋼の化学成分(%)

高炭素鋼は高温強度が低い¹⁾ため、連続鑄造時コーナータテワレおよび内部割れが発生

C	Si	Mn	P	S	Al	Cr
0.95~1.05	0.17~0.37	0.20~0.40	≤0.027	≤0.020	—	1.30~1.65

しやすい。コーナータテワレは、写真1に示すような亀割れ状の割れであり、目視では見出しがたくカラーチェックによつて発見できる程の微細な割れである。また、この割れはコーナーから10~50mmの範囲に発生し、深さ数10mmに及ぶものもある。割れは旧オーステナイト粒界にそつて発生しており、高温で生じたものとおもわれる。内部割れは、表面から20~50mmの範囲に多数発生している。

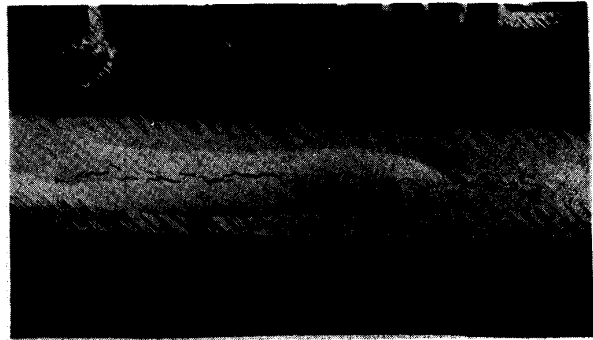


写真1 スラブコーナータテワレ

3. コーナータテワレの発生機構

高炭素鋼は一般鋼(C≒0.15%)と比較して高温強度が低い。また、液相線~固相線の温度差が著しく大きいため固層厚の成長が遅れる。このためモールド下端ではバルジングしやすい。また、モールド内凝固を解析した結果²⁾によれば、スラブコーナー近傍には凝固シエル厚の小さい部分が存在する。モールド直下のスプレー帯で長辺面がバルジングすると、コーナー部へ曲げモーメントが生じ、コーナー近傍の凝固シエル厚の小さいシエル内面に引張応力が発生する。この引張応力の作用でコーナータテワレが生ずると推定される。この場合、短辺シエルの剛性が高いと、コーナーへの曲げモーメントを短辺が抑制するため長辺コーナー近傍のシエル内面の引張応力が著しく増加する。従つて、長辺面のバルジングを小さくすると共に、短辺シエルの剛性を低くし、短辺シエルをコーナー部の回転に追随させてシエル内の応力集中を軽減することより、コーナータテワレを低減できることがわかつた。そこで、コーナータテワレ低減対策として、スラブ長辺面のバルジングを極力抑制するために、①頭部強冷型のスプレーバターンで鑄造する。②長辺面を高水比にする。③低速鑄造とする。また、スラブ短辺面の剛性を低減するために、④モールド下端でスラブ短辺を弱冷する。を実施した。なお、内部割れについても同様の対策を実施した。

5. 結果

上記の対策をとり高炭素クロム軸受鋼を鑄造したところ、スラブ表面・内質とも大幅に改善され、工程化が可能となつた。現在、すでに2000トンの鑄造実績を達成している。

参考文献

1) 例えば L. I. Morozenskii, et al.; STAL, 4, P272~276

2) 木下ら; 鉄と鋼, 65(1979)4, S118~S119