

川崎炉材(株)技術研究所 ○岡本 剛、長谷川 晋、川上辰男、門田好弘

1. 緒言 アルミナーカーボン質(A G質)耐火物は、スライディングノズルや連鑄ノズルなどに用いられている。この耐火物は、セラミックボンドではなく、カーボンボンドがその構成にあずかっているため、耐熱衝撃性にすぐれた特徴を持つ反面、高温酸化雰囲気や溶鋼の影響を受けて、耐用性の変動することが知られている。本報では、溶鋼成分の変動がA G質耐火物の損傷に及ぼす影響を調べ、その損傷機構について検討した。

2 実験方法 高周波誘導炉を用い、一定温度で大気溶解した高-Mn鋼中に、A G質耐火物の試験片(230×25×25mm)を浸漬し、50r.p.m.で回転し、30分保持した。A G質耐火物の化学組成は、C:12%、Al₂O₃:75%、SiO₂:9%で代表されるものである。試験片は30分ごとに交換し、同時にその時の溶鋼を採取して分析し、浸漬した試料の損傷状態の観察とその時の溶鋼成分の変化から損傷機構に関する考察を行った。また、実操業における鋼種とA G質耐火物の損傷状態についても考察を加えた。

3 実験結果 30分ごとの耐火物の溶損量を Fig.1に、30分ごとに採取した鋼の主要成分の変化を Fig.2に示した。Photo.1および2には、(O)の違いによる耐火物の組織変化を示した。

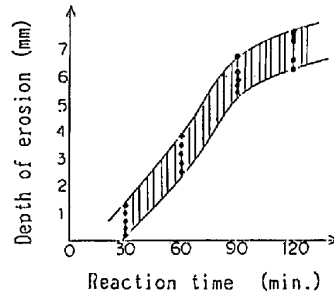


Fig.1 Depth of erosion of specimen versus reaction time.

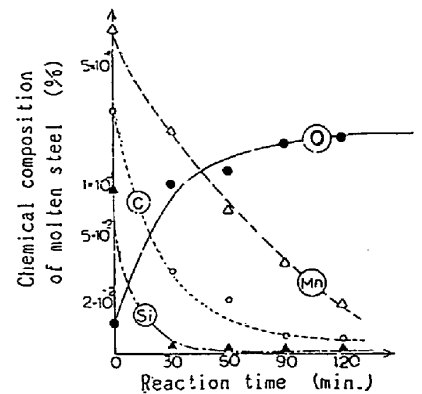


Fig.2 Relation between chemical compositions of molten steel and reaction time.

- (1) 30分浸漬後の耐火物には損傷がほとんどみられないが、浸漬時間が長くなるにつれ、損傷の急激に大きくなる傾向がみられた。
- (2) 大気溶解であるため時間の経過とともに溶鋼の成分変化が認められた。溶鋼成分のうち、(Si)、(Mn)の減少が著しく、また、(C)も時間とともに減少する。一方、(O)は漸次増加の傾向が見られた。
- (3) (O)が高くなるとともに、耐火物の組織の脆弱化が激しくなり、溶鋼との反応などによる変質層の厚くなる傾向が見られた。
- (4) 試験温度が1635°C以下では、耐火物の損傷が少なく、1665°C以上では損傷が大きくなる傾向が見られた。

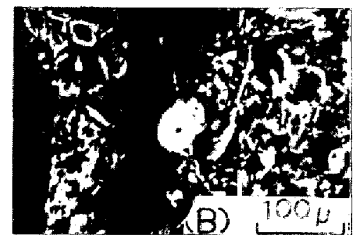
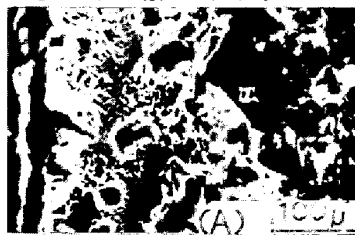


Photo.1 Scanning electron micrographs of specimen dipped in high [O] level steel (A) and in low [O] level steel (B)

4. 考察 溶鋼成分からみると時間の経過とともに(O)が増え、それに伴って耐火物の損傷が大きくなることから、(O)による結合炭素の酸化が損傷の一因と考えられる。(O)の比較的高い鋼の注入に用いるA G質スライディングノズルプレートレンがで損傷が大きいのも、(O)に関連するものと考えられる。

5 結言 A G質耐火物の損傷と溶鋼成分の変化を対比することで、損傷機構を推察した。この材質においては、結合炭素の鋼中への溶解よりも、鋼中酸素(O)による結合炭素の酸化の方が損傷に関して支配的であることがわかった。