

(260) ダストの生成におよぼす溶鉄成分、温度の影響

(酸素上吹き脱炭におけるダストの生成機構に関する研究 第1報)

新日鐵 製鋼研究センター ○石川英毅
熱工学研究センター 齋藤 力

1. 緒言：酸素上吹き脱炭におけるダストの生成が、火点での着火現象 (ignition) に支配され、かつ溶鉄中の微量の [Si] が、着火の発生に特異な影響をすることはすでに指摘されている⁽¹⁾。本研究では、小型溶解炉で Fe-C を主成分とする溶鉄に吹酸し、着火発生限界条件やダスト生成量に対する、溶鉄温度や微量脱酸成分の影響を系統的に調査したので報告する。

2. 実験装置および実験方法：

(1) Fig.1 に示す高周波炉で約 15kg の溶鉄に、浴上部より水冷ランスで O₂、O₂-Ar、O₂-CO₂ を吹付けて脱炭し、着火の目視判定、円筒ろ紙法による排ガス中ダスト濃度の測定をおこなった。MgO のつばで電解鉄と高純黒鉛により溶製した [C] 約 3.5% の溶鉄をベース・メタルとし、これに少量の Mn または Si を添加した。微量の Al を含む場合は Al₂O₃ のつばを用いた。

(2) 水冷ランス内に二色温度計の受光部を装着し、火点の温度を測定して、着火判定の一助とした。本測定は噴流周囲からのダストまき込みの少ない、層流域についてのみおこなった。

3. 実験結果

(1) 1350℃ の Fe-C 二元系溶鉄に O₂-Ar または O₂-CO₂ 混合ガスを層流ジェットの状態で吹付けると、O₂ 35~40% 以上で着火し、火点の温度上昇とダスト量の急増が認められる。(Fig.2) 着火域では、いずれの場合も①黒煙の発生②バブル・バースト粒子の飛出し(薄鉄板に付着させて確認)③火点の温度上昇が認められる。

(2) 着火発生の有無は、溶鉄温度、脱酸成分濃度、吹付けガス O₂ 濃度などによって定まる。Fig.3 に Fe-C 二元系ベース・メタルでの着火限界に対する温度の影響を示す。1500℃ では純 O₂ でも着火しない(火点温度が上昇しない)が、1350℃ では O₂ > 35% で着火する。

(3) ベース・メタルに Si, Al, Mn などの脱酸成分が添加されると、著しく着火しやすくなる。Fig.4 に示すように、1500℃ で純 O₂ を吹付けた場合、[Si] ~ 0.005%, [Al] 0.002 ~ 0.003%, [Mn] 0.02% 程度で着火するようになる。1550℃ では、この着火限界濃度はやゝ高くなる。このように微量の脱酸成分が着火に影響する

理由については、火点浴面直下での微細な CO 気泡発生のための核生成の効果という説明⁽¹⁾が妥当なようであるが、今後さらに検討を要する。

4. 文献：

(1) J.P. Morris et al.; J. of Metals (1966) p. 803

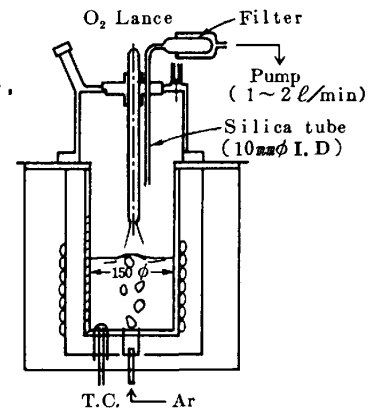


Fig.1. Experimental apparatus.

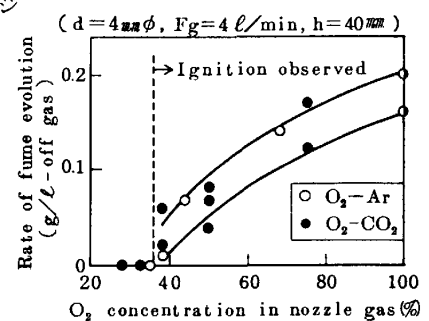


Fig.2. Effect of O₂ dilution on ignition and fume evolution.

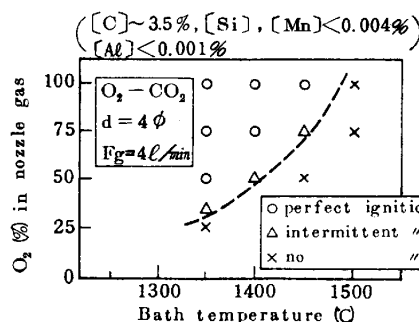


Fig.3. Effect of bath temp. on ignition

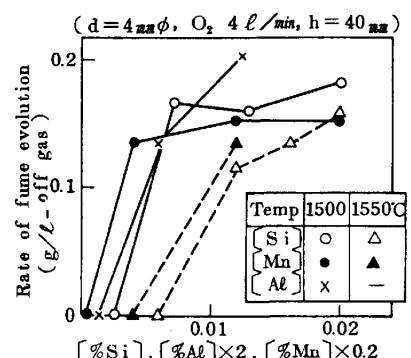


Fig.4. Effect of [Si], [Mn], [Al] on fume evolution.