

(261) ダストの生成におよぼすガス吹付け条件の影響

(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2報)

新日鐵 熱工学研究センター ○ 斎藤 力
製鋼研究センター 石川英毅

1. 緒言：前報⁽¹⁾では、ダストの生成におよぼす溶鉄成分、温度の影響について報告したが、本報では、溶鉄側の条件を一定にしたときに、ノズルからのガスの吹付け条件が着火の発生やダストの生成量に及ぼす影響について検討した結果を報告する。なお、本研究では層流、乱流ジェットについて、周囲ガスのまき込み特性を測定し、乱流ジェットでの着火発生の限界条件を明らかにする一助とした。

2. 実験方法：(1) 前報と同じ実験装置、実験方法で、ランス・ノズル径 d 、ガス流量 F_g 、ランス高さ h などを変えて、着火の限界条件とダスト生成量を調べた。前報での層流域での実験に対比させて、本報では、乱流域（噴流レイノルズ数 6000 以上、 $h/d > 10$ ）での特性を調査した。溶鉄側は主に Fe-C 二元系、1350℃ で実験した。

(2) 乱流火焰への周囲ガスのまき込み率を推定するため、外熱された径 80mm の充填層の下部から CO ガスを吹き込んで、約 800℃ まで予熱し、上部からランスで O_2 を吹き付けて燃焼させ、水冷サンプラーで火焰内のガス、炉内雰囲気ガスを採取・分析した。冷間でのジェットへのまき込み率は O_2-N_2 系で同手法で測定した。

2. 実験結果

(1) 乱流域では着火に対するランス高さの影響が顕著である。Fig.1 に示すようにあるランス高さ以上では着火せず、ダスト生成量はきわめて少ない。この着火限界のランス高さ h^* は、ノズル径に比例し、ガス流量の増加によりやゝ増大する。Fig.2 に示すように、 $d=1 \sim 2$ mm の範囲で、 h^*/d と F_g/d^2 が一つの関係で整理された。

(2) O_2 に CO_2 を添加したときのダスト濃度の減少は、層流ジェットと乱流ジェットで大巾に異なる。層流域では CO_2 60% まで着火し、ダスト生成量大なのに対して、乱流ジェット $h/d = 30$ では、 CO_2 25% 以上では着火せず、ダスト量は少ない。(Fig.3)

(3) Fig.4 に示すように冷間でのジェット中心軸上のまき込み率は、層流域と乱流域で大巾に相異し、後者のまき込みが多いことが分かる。CO 燃焼時には、まき込みはかなり少ないが、 $h/d = 50$ では O_2 濃度は 30% 程度になる。

(4) Fig.2, 3, 4 の結果から Fe-C 系 1350℃ では、層流、乱流共通に、火点に衝突するガス中の O_2 濃度が 30~40% 以下になると着火しなくなるものと推測される。

4. 文献

(1) 石川 他：本講演大会発表予定

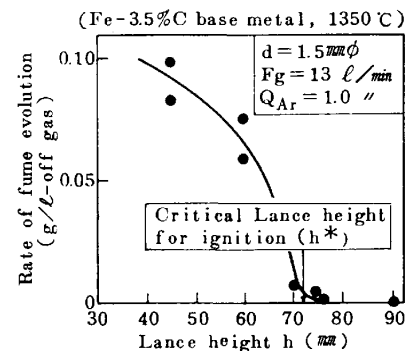


Fig.1. Effect of lance height on ignition and fume evolution

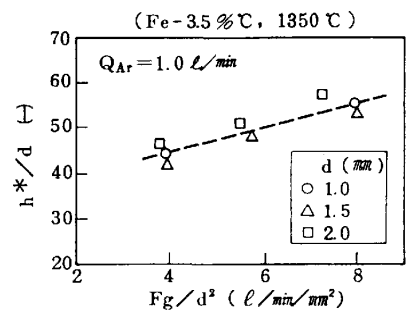


Fig.2. Relation between h^*/d and F_g/d^2

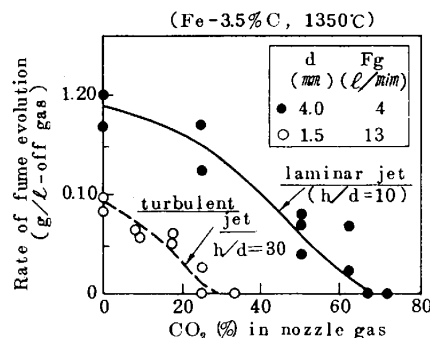


Fig.3. Effect of CO_2 addition on fume evolution in laminar and turbulent jets

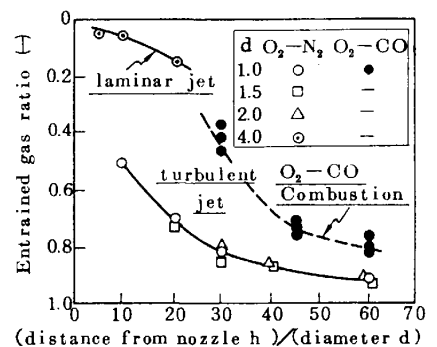


Fig.4. Longitudinal profiles of entrained gas ratio on jet axis