

(134) 酸素ジェットの特徴におよぼす真空度の影響について

住友金属 中央技術研究所 池田隆果 ○青木健郎

1 緒言 真空精錬法として、減圧下において溶鋼に酸素ジェットを吹きつけ脱炭するVOD法が開発され、ステンレス鋼の製造に適用されている。

さきに真空中のジェットの特徴について測定を行い、VOD法における超音速ラバーノズルの適用について報告した¹⁾。しかしなおジェットの内外部構造に対する真空度の影響について不明な点があったので、今回更に詳しい、系統的な実験を行った。

2 実験方法 内径0.83m、長さ2mの真空槽中で空気ジェットを噴射し、軸方向、半径方向の全圧分布および静圧分布を微動装置付きピトー管により測定した。真空度(槽圧)は400~15 Torrの範囲で、亜音速(出口流速 $U_0=100, 150$ m/s)、音速、超音速 ($M=2, 3$) について5種類のノズルで実験を行った。

3 実験結果

(1) 亜音速、音速ジェット 図1に軸方向の全圧分布を示す。100 Torrまでは真空度の影響をあまり受けないが、50 Torr以下になると真空度の増加に従って遷移領域における全圧の減衰が大きくなり、逆に自由噴流領域の減衰率は小さくなる。

(2) 超音速ジェット 図2にMach 3のピトー管全圧分布を示す。ポテンシャルコア部は変化の激しい多数の嶺を形成しており、下流に行くに従って変動が消え、裾を引くように減衰する。図3は静圧分布で、全圧に対応する凹凸の上更に小刻みの変化が重なっている。12ヶの山が判別できる。この凹凸はシュリーレン写真に見られる縞に対応するものである。図中に音速に達する点を示す。ノズル出口からこの点までを超音速領域長さと呼び、図4に示す。

真空度の影響は亜音速ジェットに対するよりも顕著である。真空度の増加に従ってポテンシャルコアおよび超音速領域長さは短くなり、裾部の全圧の減衰率も小さくなる。

また自由噴流領域における全圧の減衰率は亜音速ジェットにくらべて超音速ジェットの方が大きい。

4 結言 真空中のジェットの特徴は100 Torrまでは大気圧下のジェットとはほとんど変わらないが、これより高真空になると、真空度の増加に従ってその影響が現われ、特に超音速ジェットの場合に影響が大きいことがわかった。

- 文献 1) 小谷, 池田: 鉄と鋼 60 (1974) S400
- 2) 島田, 森瀬: 鉄と鋼 52 (1966) P.1499

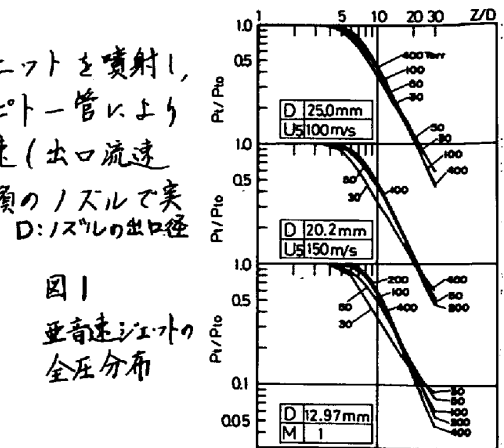


図1 亜音速ジェットの全圧分布

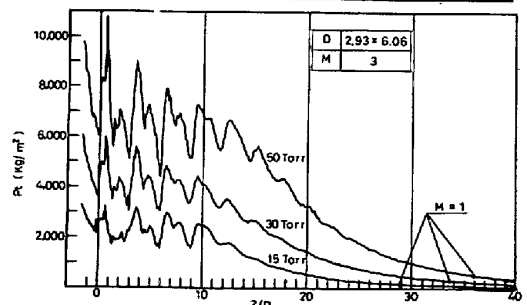


図2 超音速ジェットの全圧分布

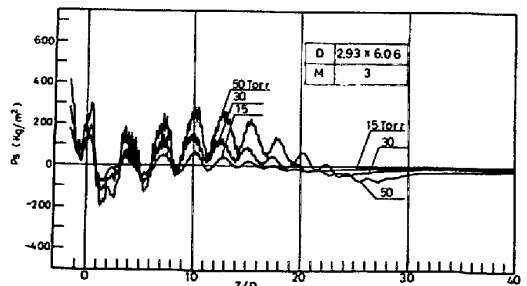


図3 超音速ジェットの静圧分布

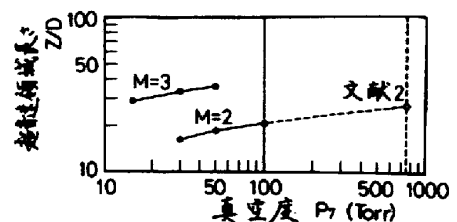


図4 超音速領域長さとの真空度の関係