

Ⅱ-14 壁面噴流の特性について

山口大学工学部 正員 斎藤 隆
山口大学大学院 学生員 林建二朗
山口県庁 山本則夫

1 まえがき

水平噴流による洗掘のごく初期の状態を考える場合、砂面上の流れの特性は固定床の流れのそれと大差はないであろう。壁面噴流流れにおよぼす壁面粗度の影響についてはあまり検討されていない。本文は壁面粗度の壁面噴流流れへの影響、特に壁面剪断力を評価するために境界層の特性について実験的に検討を行った結果を報告するものである。

2 実験装置

実験に用いた水槽は中19cm、長さ6mの両面有機ガラス製のものである。噴出管 B_0 は1cmで、長さ2mの有機ガラス製の床面に粒径 d_{50} が0.028~0.435のほぼ均一な砂粒を張付けた粗面を用い流速を100~300cm/s変えて実験を行った。流速の測定は厚さ1mm、中6.2mmの扁平断面のピトー管を用いて行なった。

3 実験結果

測定した平均流速を最大流速を境界として境界層部と主流部とに分けて示したのが図-1である。図-1は最大流速より上部の流速分布で図中に示す曲線はReichardtの実験式を示し、測定値はほぼこの曲線でもって表わすことが出来る。図-2は最大流速より壁面側の流速分布では対数則が適用出来るようである。図-1で用いた流れの代表中 u_0 を示したものが図-3で、図中の直線は拘束係数 $\alpha=11.0$ としたものである。図-4は最大流速の変化を示したもので、壁面粗度の大きい程最大流速は小さくなっていくが、噴出流速の違いによる変化は明瞭でない。すなわち図中の計算値は u_0 の評価で用いた $\alpha=11.0$ の値を用いている。境界層厚さ δ/δ_0 の流速距離 y/δ_0 による変化を示したものが図-5である。図が明瞭にみられることは壁面粗度 d_0 が大きい程境界層厚さ δ/δ_0 は大きくかつその増加の割合が大きいことである。しかし噴出流速の影響は最大流速の場合と同様に測定誤差内であって差は認めにくい。境界層内の流速分布を対数分布とみずし、 u/u_0 の勾配が5.75であ

図-1 流速分布

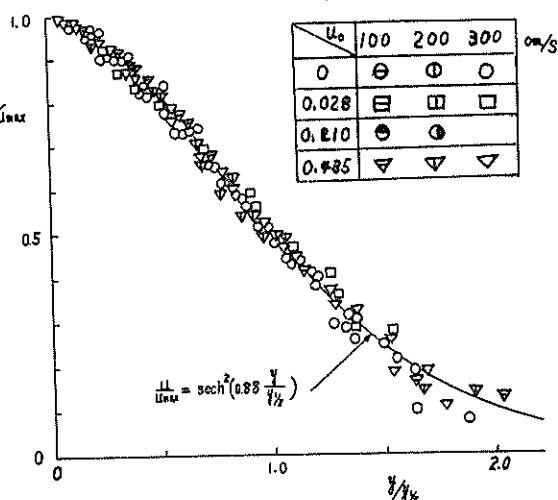
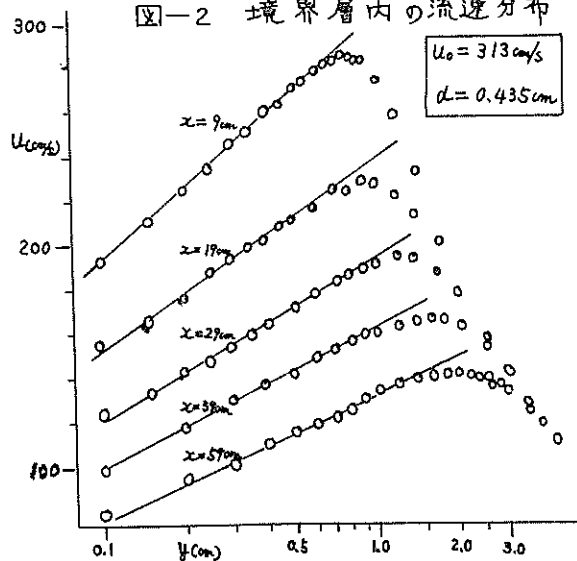


図-2 境界層内の流速分布



るものとして抵抗係数 C_x を求めて
 通過距離に対して示したものが図一
 6である。測定値の散乱が非常に大
 きいが、傾向的には壁面粗度が大き
 い程抵抗係数は大きくなる傾向が認
 められるが、噴出流速により差異を
 明らかにすることは困難である。な
 ほ円管流からの類推より $\frac{U_{max}}{U_0}$ およ
 び δ/B_0 による C_x の規定を試みたが
 傾向は認められなかった。

4 結 語

壁面噴流主流部流れの流速分布形
 はほぼ自由噴流のそれと一致したが、
 最大流速は壁面粗度が大きい程小
 さく、最大流速の遷移の開始が早く
 なっている。

境界層内の流速分布はほぼ対数分
 布を示し、境界層厚さは壁面粗度の
 大きい程厚いことが認められた。

壁面剪断力を評価する抵抗係数値
 は壁面粗度が大きい程大きい傾向が
 認められた。

より精度の高い流速の測定を行な
 えばなければ明らかに出来ないが、壁
 面噴流流れにおける壁面粗度係数と
 円管流れより類推するには問題があ
 るのではないかと感じられる。

最後に実験に終始、御協力をいた
 だいた大成氏、亀田氏に厚く感謝の
 意を表します。

参 考 文 献

- 1) Schlichting, H.; Boundary Layer Theory
 Mac Millan.
- 2) Glauert, M.B.; The wall jet, J. Fluid Mech,
 Vol. 1, 1956.
- 3) M.L. Albertson, Y.B. Dai, R.A. Jensen & H. Rouse;
 Diffusion of submerged jets, Trans. A.S.C.E.
 Vol. 115, 1948

