

京都大学工学部 正員 岩佐義朗
 京都大学大学院 学生員 八東正司天
 東京電力 K.K. 正員 寺田賢二

1. まえがき

今まで、円形やSlot状のPortを有するVertical Multi-port diffuserによる静水への温水放出について、一連の実験をおこなってきた^{1), 2)}。ここでは、それらの実験結果と数値的な方法でもとめた解との比較検討をおこなうことにする。Single buoyant Jetに関する理論は、かなり多くの人々によってなされているが、いわゆる三次元のSlot状のものに対しては、なされていないので、それについても若干述べることにする。

2. 理論的考察

Jetに関する流量 Q 、運動量 M 、density flux P 、温度flux H (図-1参照)とし、Jet内の流速分布 U^* 、密度分布 ρ^* 、温度分布 T^* とすると、

$$Q = \int_A U^* dA \quad (1)$$

$$M = \int_A U^{*2} dA \quad (2)$$

$$P = \int_A (\rho_r - \rho^*) U^* dA \quad (3)$$

$$H = \int_A (T_r - T^*) U^* dA \quad (4)$$

であるから、これらをもとに質量、運動量、density flux、および温度fluxの各保存則より、

$$\frac{dQ}{ds} = E \quad (5)$$

$$\frac{d}{ds} (M \sin \beta) = F = g \int_A (\rho_r - \rho^*) dA \quad (6)$$

$$\frac{dP}{ds} = Q \frac{d\rho_r}{ds} \quad (7)$$

$$\frac{dH}{ds} = Q \frac{dT_r}{ds} \quad (8)$$

また、Jetの幾何形状より

$$\frac{dx}{ds} = \cos \beta \quad (9), \quad \frac{dy}{ds} = \sin \beta \quad (10)$$

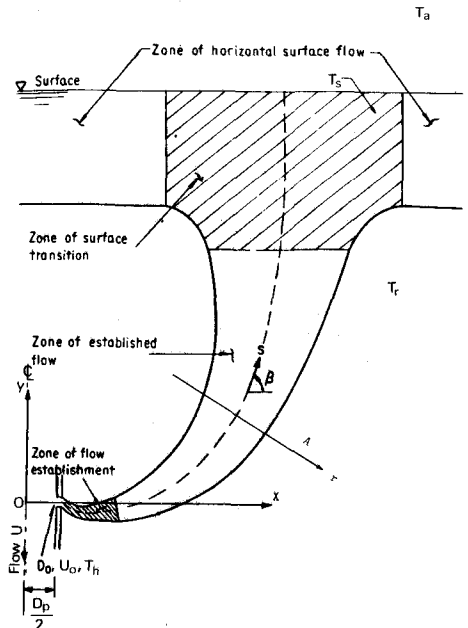


図 - 1

連立微分方程式 (5), (6), (7), (8), (9), (10) は, Jet の十分に発達した領域, すなわち Zone of established flow となりたつ。円形 Jet では, Zone of established flow は, たいたい Port より $6.2 D_o \sim 10.0 D_o$ の所からはじまると実験的にあきらかにされている。 U^* , ρ^* , T^* は, Zone of established flow 内では, ガウス分布していると仮定して, これらの方程式を初期条件および, Zone of established flow の原点での条件より解くとよい。なお進行量関数 E として, 円形 Jet の場合

$$E = 2\sqrt{2\pi} \alpha \sqrt{M} \text{ をもちいる。}$$

Slot 状の Jet に対しては, Slot の鉛直方向の長さ L が幅 B_o に対してあまり大きくないとき, この Jet は, Zone of flow establishment ($6.2 B_o \sim 10.0 B_o$) 内では, 円形 Jet と類似の挙動をしめるとすると, 流量面積 $B_o L = \frac{\pi}{4} D_o^2$ で, 直径 D_o の仮想円形 Jet にあきかえて解くとよい。ここで $\alpha = 0.082$ 。

3. 結果と考察

前述した方程式を用い, 実験で与えたデータ $\rho_h, T_h, \rho_r, T_r, U_o, D_o, B_o, L, \gamma$ を用いて数値的に解くと, 円形 Jet に対して図-2 のような, また Slot 状の Jet に対しては, 図-3 の結果が与えられた。ここに表面近傍希釈度として,

$$S_s = \frac{Q}{Q_i} \approx \frac{T_h - T_r}{T_s - T_r}$$

を用いている。 Q_i , Zone of established flow 原点での流量希釈に関する実験の困難性を考へるとき, 以上の数値解は十分な精度で湿和率に用いられると判明した。り 岩佐, 八束, 寺田, "Vertical Diffuserによる温水の希釈について" 土木学会年議 II-168, 1973
り 岩佐, 八束, 加地, フリトマン "静水へ放出された温水の希釈について" 土木学会関西支年議 II-23, 1973

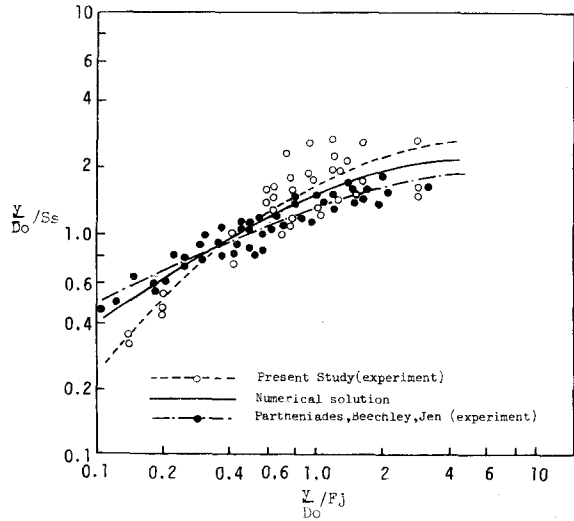


図-2

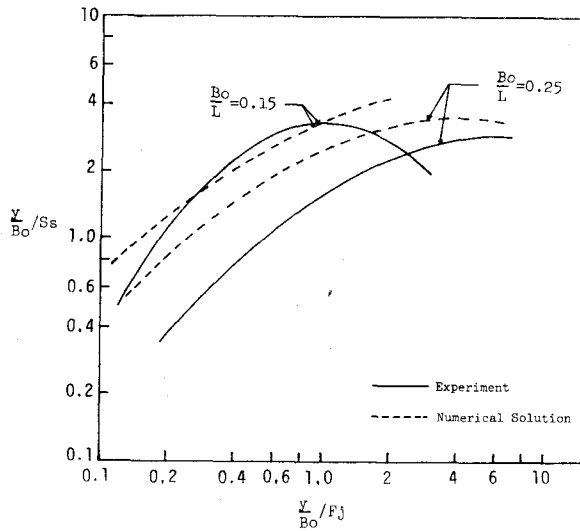


図-3