

II-109 自由落下水脈の水クッション中における噴流拡散の相互干渉に関する実験的研究

北海道大学工学部 正員 山岡 勲
 北海道大学工学部 正員 長谷川 和義
 北海道札幌土木実業所 正員 野村 昌信

1. 実験の概要:

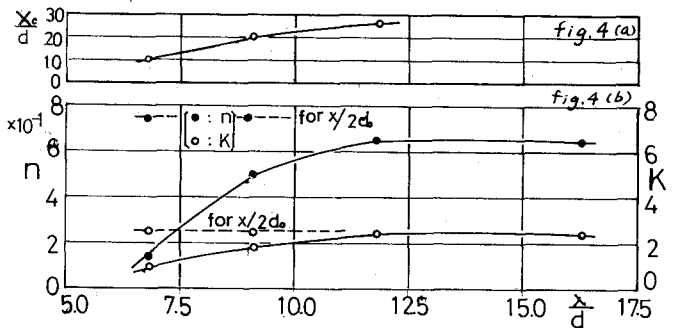
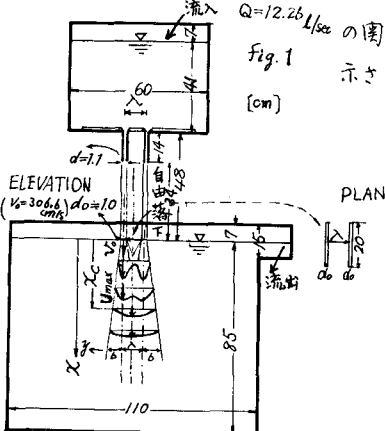
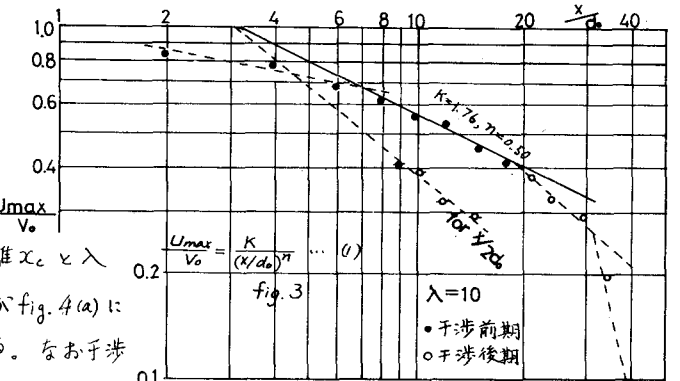
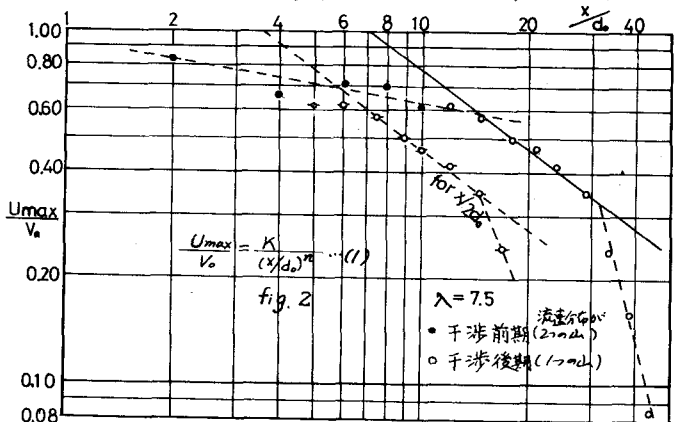
アーチダムの放水工や中央越流式洪水吐から自由落下する2つ以上の水脈が水クッション内で噴流拡散する場合の相互干渉効果に関する予備実験の中間報告である。Fig. 1の如き寸法の実験水槽を用いて同一流量で放流スリットの間隔入のみを7.5, 10, 13, 18 (干渉のない場合) [cm]にかえて通水し、干渉前後における流速分布の変化、流速最大値の減衰、運動量の変化の状況を調べた。流速測定はプラントル型ピトー管を用い、水深2 [cm]ごとに39 [cm]まで測定した。

2. 最大流速の減衰に及ぼす干渉(λ)

の効果(空気連行効果のある場合):

各貫入水脈の中心線干渉後は合成の中心線にそって最大流速の減衰率と距離(x/d_0)の関係をlog-log紙にプロットすると(Fig. 2, Fig. 3に2例を示す)、本間の研究に類似の連続的な曲線となり連行空気の効果が明らかであるが、いって図の如きゾーンに分けて(x/d_0)の2~20あたりのC領域近傍のものにつき、空気の(1)式のK, nを求め入との関係を調べたのがFig. 4(b)である。

これは同一Re数についてである。流速分布がほぼ一つの山に合成される距離 x_c と入



後の扱いとして(1)式の
(x/d_0) の代りに ($x/2d_0$)

とした場合の n, k 値も
与えられている。(d_0 値

は測定最小値をとりこ
の d_0 によって V_0 を計算

したので結果的には補
正を要するが、入の

影響を検討するには変障ないと思ふ)

次に本間の与えた式によって前掲

曲線を整理するため半 $\log$ 紙にプ

ロットしたのが fig. 5 であり、こ

の式中の A, β の入による変化を

fig. 6 に示す。これらの結果から

貫入 2 水脈の距離がせまく (入小) 干渉の

程度の大きい程最大流速の減衰が小さい

ことが明かである。同時に (x/d_0) が 30 倍

から 5 倍の検討している如き空気の進行に

よる密度変化のための浮力効果がきて

流速減衰率を大にするものと考えられる。底面境界は $x/d_0 = 85$ である。

3. 拡散幅に対する干渉 (λ) の影響: 拡散幅 b (fig. 1) について実験結果をプロットすると $x=7 \sim 20$

d の範囲ではほぼ直線的に増加し、 $20 \sim 24 (x/d)$ 以降では却って拡散率が小なる直線を示す。また干渉

前でも各水脈の流速分布のピークはやや中心部によっておりやがて一つの山になる傾向をみる。 $7 \sim 20$

(x/d) 間の b は各ケースを通じて、 $b = -0.5 + 0.2\lambda + 0.2x$... (3) と、この流量の実験では整理された。

4. 運動量の減衰に対する干渉 (λ) の影響: 次に貫入点より x の距離の点の拡散水脈の運動量 $M_x =$

$\int_{(b-\lambda/2)}^{(b+\lambda/2)} \rho U^2 dy$ の減衰を調べてみた。実際計算は $M_x = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{U_i + U_{i+1}}{2} \right)^2 \Delta y$ と、こゝで行ない M_0 は前述の V_0 を用いた。

結果の一例が fig. 7 に示される。 x_c 近傍や下方を境にしてクッション水深の上部と下部では入

の小さい方 (干渉) と大きい方 (完全な干渉のない場合) の M_x

値の大小が逆になる。 M_x は単一水脈の場合、せん断力、静水

圧、拡散水脈に作用する浮力 $g \int_{(b-\lambda/2)}^{(b+\lambda/2)} (\rho R) x dy$ によって減衰する

が、さらに干渉の影響によって、このように入の大小による差

異がことに水深との関連によって生ずることが示された。

参考文献 1) 本間仁: An experimental study on water fall, Proc.

of Minnesota International Hydraulic Convention, I AHR & ASCE, 1953

2) 安芸周: 自由落下水脈の水クッション効果に関する研究,

技研報告 No. 69009, 電力中央研究所, 技術研究所, 1969. 7

3) 土木学会編: 水理公式集 (昭 38), pp. 236

