

ガイドウォールを設置した横越流堰の分水促進効果

九州共立大学工学部 正会員○荒尾 慎司 九州共立大学工学部 大森 修
同 上 土屋 泰範 同 上 平山 芳寛
九州大学工学部 正会員 楠田 哲也

1. はじめに

合流式下水道において下水処理場で汚水として取扱う計画下水量以上の降水が発生する場合には、雨水を雨水吐き室で分水させ河川や海岸等に放流している。しかし、実際には雨水吐き室で十分に分水させることができず計画下水量を超える汚水が下水処理場へ流入し問題となっている。近年、千鳥越流型（東京都型）分水人孔や底部取水型分水人孔が開発され、雨天時にはほぼ計画下水量を下水処理場へ遮集できることが明らかにされている¹⁾。しかし、雨水吐き室に既に設置されている分水人孔をこれらの新しい分水人孔に取り替えるには多額の費用が必要であり、従来のもより構造が複雑となるため維持管理上問題がないとはいえない。本研究の目的は、雨水吐き室で多用されている横越流型分水人孔を対象として、堰下流端にガイドウォールを設置することにより分水促進効果を検討し、ガイドウォールの有用性を明らかにすることにある。

2. 実験装置・方法

実験装置の概要を図-1に示す。全長506cm、内径9.85cmの透明なアクリル樹脂製の円形管路において、管路の上流端から412cmのところに堰長30cm、堰高2cmの横越流堰を設け、堰下流端にガイドウォールを設置した（図-1、2参照）。表-1に実験条件を示す。本実験では、管路勾配を3種（水平、1/100、1/50）変化させ、横越流堰での越流量と越流しないで管路内を流下する流量（以下では、流下量と呼ぶ）を計測した。横越流堰への流入量を各管路勾配毎に10段階変化させ、各流量毎に越流区間での水深（流水断面中央における管底から水表面までの距離）を流下方向に6～8点計測した。なお、ポイントゲージを用いて水表面の高さを計測する際にはポイントゲージの先端が常時接触するところを水表面の位置と仮定している。

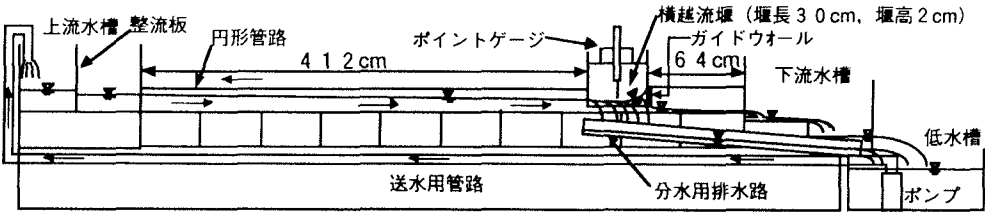


図-1 実験装置の概要

表-1 実験条件

実験番号	堰長	堰高	管路勾配	ガイドウォールの有無
1	30 cm	2 cm	水平	無
2			1/100	
3			1/50	
4			水平	有
5			1/100	
6			1/50	
7			水平	
8			1/50	

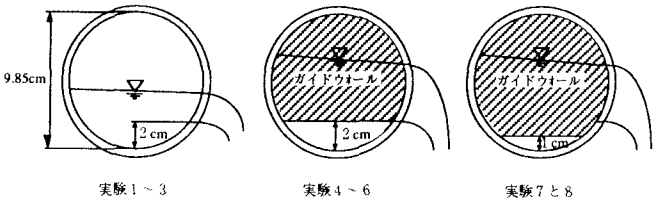


図-2 横越流堰下流端におけるガイドウォールの設置状況

3. 実験結果・考察

1) 流下量の比較

横越流堰への流入量と流下量との関係を図-3に示す。堰下流端にガイドウォールを設置していない実験1～3では、流入量が $1000\text{cm}^3/\text{s}$ を超えると流入量の増加に比例して流下量は増加する。また、同一流入量下では管路勾配が大きいほど流下量は大きくなる。一方堰下流端にガイドウォールを設置した実験4～6では、流入量が $800\text{cm}^3/\text{s}$ を超えると流入量が増加しても流下量はやや増加する程度であり、ガイドウォールが非常に有効であることがわかる。実験7と8ではガイドウォール下部の流水断面積は実験4～6の35%であるが、流速が大きくなるため流下量は実験4～6の半分程度となる。また、ガイドウォールを設置した実験では管路勾配の影響をほとんど受けていない。

2) 越流区間の水深の比較

実験3と6における越流区間の水深の測定結果をそれぞれ図-4と5に示す。ガイドウォールを設置していない実験3では越流区間での流れは射流となっており流下方向へ水深が低下している。図-4 越流区間での水深(実験3) ガイドウォールを

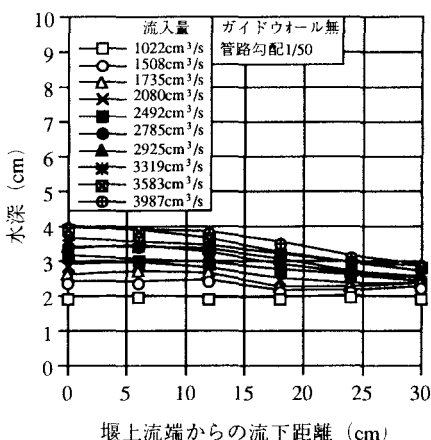


図-4 越流区間での水深(実験3) ガイドウォールを

設置した実験6では堰下流端から上流側10cmの範囲で水面が急激に上昇しているが、堰上流端の水位はガイドウォールによる影響を受けていない。他の実験でも類似した結果が得られている(図-6参照)。

4. おわりに

横越流型の分水人孔の堰下流端にガイドウォールを設置した結果、流入量が増加したときでも流下量の増加をかなり抑制することが可能であり、しかもそのときの流下量は管路勾配にはほとんど影響を受けないことが明らかとなった。本実験以外の堰長や堰高においても堰下流端に適当なガイドウォールを設置すれば流下量の制御が可能である。

<参考文献>

1) 原田ら：芝浦処理区分水人孔に関する水理実験その2 調査設計，東京都下水道局技術調査年報，pp.19-27，平成7年度。

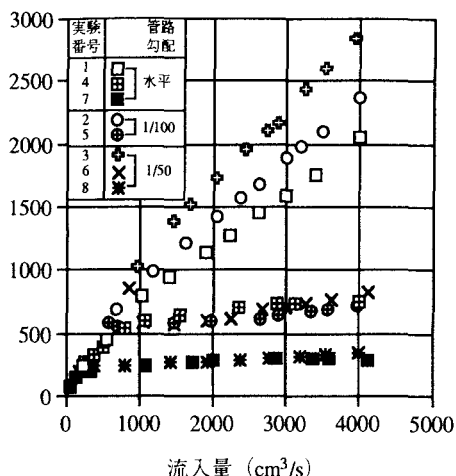


図-3 流下量の比較(実験1～8)

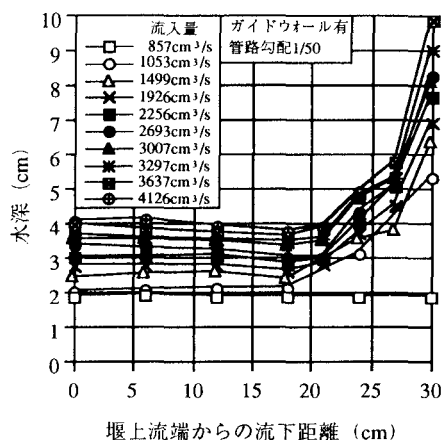


図-5 越流区間での水深(実験6)

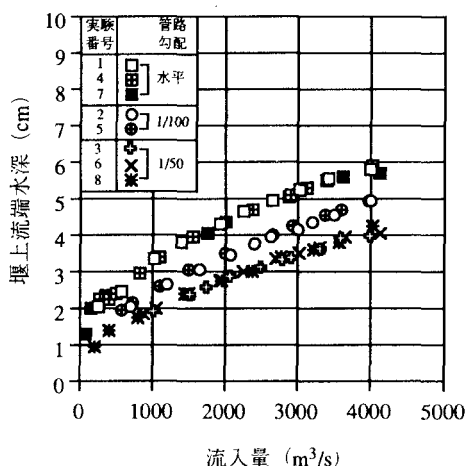


図-6 最上流端水深の比較(実験1～8)