

Ⅱ-126

ガイドウォールを設置した横越流堰の分水特性

九州共立大学工学部 正会員 荒尾 慎司

九州大学工学部 フェロー 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。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、また構造が複雑となるため従来のものより維持管理が難しくなると思われる。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の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506 cm、内径9.85 cm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412 cmのところに堰長30 cm、堰高2 cmの横越流堰を、堰下流端にガイドウォールを設置した。横越流堰付近の概要を図-2に示す。横越流堰からの越流水は分水用排水路にて低水槽へ流出し、越流しないでそのまま円形管路を流下する流水は下流水槽を経て低水槽へ流出する。堰からの越流量と越流しないで管路内を流下する流量はそれぞれ分水用排水路出口と下流水槽出口でバケツへの流入量と流入時間から算定した。ひとつの流量につき3～5回計測し、その平均値を流量の測定値として採用した。また、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と仮定している。

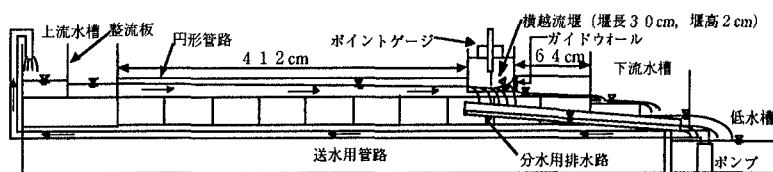


図-1 実験装置の概要

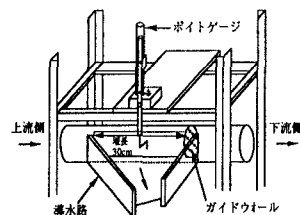


図-2 横越流堰付近の概要

実験ケースを表-1に示

表-1 実験ケース

す。横越流堰においては、管径、堰長、堰高、管路勾配等に関して種々のものが用いられているが、ここでは、堰長、堰高を固定し、管路勾配を3種類（水平、1/100、1/50）変化させた。

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	有
8			1/50	

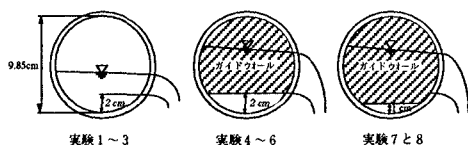


図-3 横越流堰を主流方向に見たときのガイドウォールの設置状況

キーワード：合流式下水道、雨水吐き室、横越流堰、ガイドウォール

連絡先：〒807 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8、TEL 093-691-3331、FAX 093-603-8186

実験1～3は一般的に現場で用いられている横越流堰を想定したモデルで、実験4～8はガイドウォールを設置し、横越流堰からの分水促進効果を検討するためのモデルである。なお、実験4～6ではガイドウォール下部から管底までの距離を2 cm、実験7と8では1 cmとしている（図-3参照）。

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-4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受けていない。

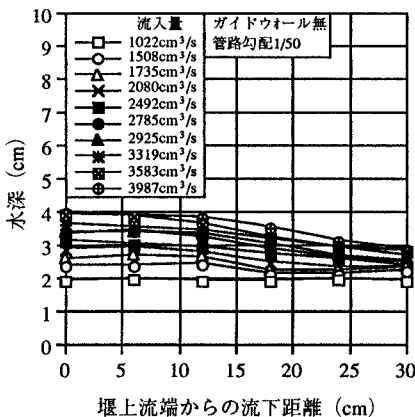


図-5 越流区間の水深（実験3）

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-5と6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。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10 cm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-7参照）。

4. おわりに

横越流型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の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切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。

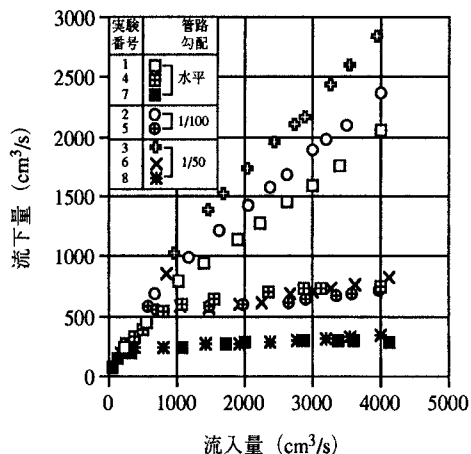


図-4 流下量の比較（実験1～8）

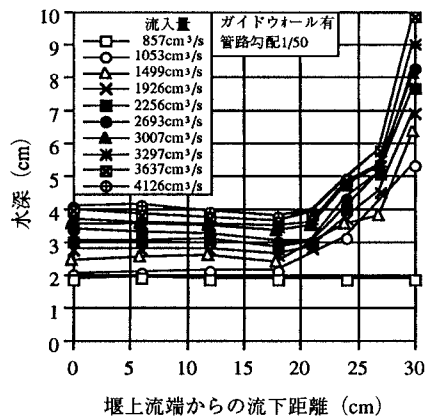


図-6 越流区間の水深（実験6）

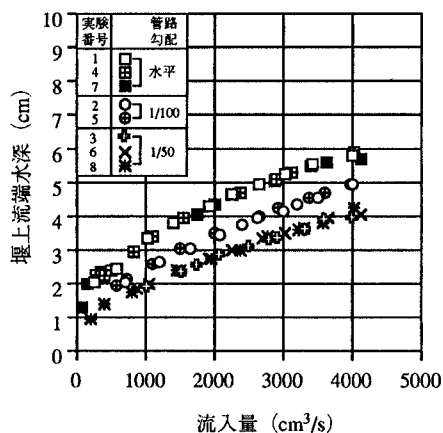


図-7 堰上流端水深の比較（実験1～8）