

II-298

2方向接合円形落差マンホール部のエネルギー損失特性

—上・下流管の水平面接合角度を135度として—

建設技術研究所 正会員 坂本 洋
 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

下水道施設において雨水管路網の設計や浸水予測計算を行う際にはマンホール部のエネルギー損失を適正に評価することが重要である。マンホール部のエネルギー損失は流量（流速）に加えてマンホールに関わる数多くの構造上の要因に支配されているため、現在でも十分には解明されていない。著者ら^{1), 2)}は、これまでに上・下流管の水平面接合角度を180度とした2方向接合円形落差マンホール部のエネルギー損失特性について明かにしてきた。従来の研究では180度以外の条件で行われているものも数例³⁾見られるが、上・下流管の段差を考慮した例はほとんど見られない。そこで、本研究では上・下流管の水平面接合角度を135度とした2方向接合円形落差マンホール部のエネルギー損失特性について実験的に検討し若干の知見を得たので報告する。

2. 実験装置

実験装置の概要を図-1に示す。実験装置として、管路勾配水平、上流管長 (L_u) 212 cm、下流管長 (L_d) 105 cm、上流管内径 (D_u) 及び下流管内径 (D_d) 5 cm、マンホール内径 (D_m) 18 cmのものを用いている。上・下流管の段差 (S) は0、2.5、5、10 cmの4種とした。実験方法については、紙面の都合上ここでは割愛した。詳細については参考文献1)と2)を参照されたい。

3. 実験結果・考察

以下では4種の段差比 S/D_u についてマンホール水深比 h/D_u と (h は上流管頂（内壁頂部）から水面までの距離）とエネルギー損失係数 K との関係について考察する。

①段差比 $S/D_u = 0$ （図-2参照）

上・下流管の水平面接合角度が135度の場合と180度の場合を比較すると135度の方がマンホール水位の高いところで損失係数は最大になる。そのときの損失係数は135度の方が180度よりも0.2から0.8程度大きい。いずれの接合角度においても損失係数が最大となるときの h/D_u は流量が増加するにつれてやや大きくなる傾向にある。

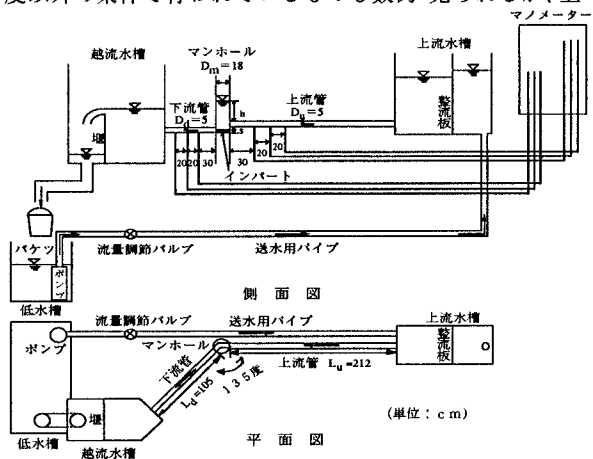
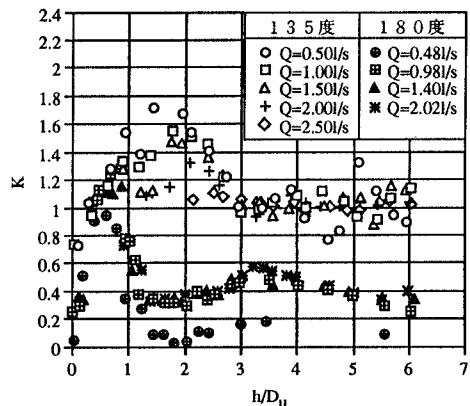


図-1 実験装置

図-2 損失係数 K の比較 ($S/D_u = 0$)

キーワード：雨水管路、マンホール、エネルギー損失

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

h/D_u が3から6付近の間では135度の方が損失係数は2～3倍程度大きくその値は1程度になる。この理由は、135度では上流管からの流入水はすべてマンホール下流壁へ1度衝突するので流入水のもつ運動エネルギーが全て失われるためと考えられる。

②段差比 $S/D_u = 0.5$ （図-3 参照）

段差比0と同様に同一流量下では135度の方がマンホール水位のやや高いところで損失係数は最大となる。135度では h/D_u が2.5付近で損失係数は一度極小値をとり、 h/D_u が2.5から5付近では水深の増加に伴い損失係数はやや増加する傾向にある。この範囲では135度の方が0.2から0.6程度損失係数は大きくなるが、両接合角度における損失係数の差は段差比0の場合と比べて小さくなる。

③段差比 $S/D_u = 1$ （図-4 参照）

段差比0や0.5の場合と同様に損失係数が最大となるときの h/D_u は135度の方が180度より大きくなる傾向にある。135度では h/D_u が3より大きくなると水深の増加に伴う損失係数の変化状況は段差比0.5とはかなり異なっている。損失係数は180度の方が大きくなるが、この理由は、上流管からの流入水が下流管へ流出するまでの平均的な流下距離が135度の方が短いためではないと思われる。

④段差比 $S/D_u = 2$ （図-5 参照）

段差比1の場合と同様に損失係数は135度の方が180度よりもやや小さくなる。

4. おわりに

上・下流管の水平面接合角度を135度とした2方向接合円形落差マンホール部のエネルギー損失特性を実験的に明らかにした。今後は接合角度を90度とした場合についても検討する予定である。

＜参考文献＞

- 1) 荒尾ら：円形マンホール部のエネルギー損失特性（圧力流れ），土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第2部(A)，pp.310-311，1995.
- 2) 荒尾ら：2方向接合落差マンホール部のエネルギー損失特性—上・下流管径が異なる場合—，土木学会第51回年次学術講演会講演概要集，pp.286-287，1996.
- 3) 荒尾ら：2方向接合マンホール部のエネルギー損失特性—レビューと課題—，下水道協会誌，Vol. 33，No.396，pp.75-86，1996.

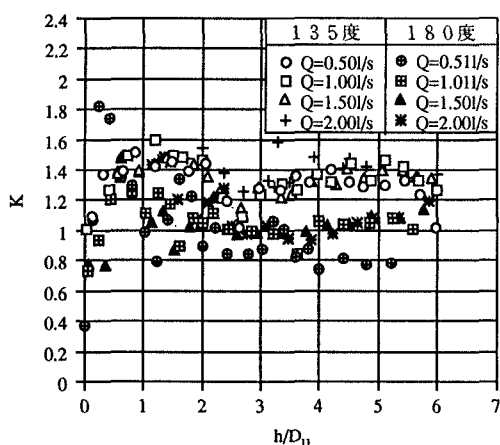


図-3 損失係数 K の比較 ($S/D_u = 0.5$)

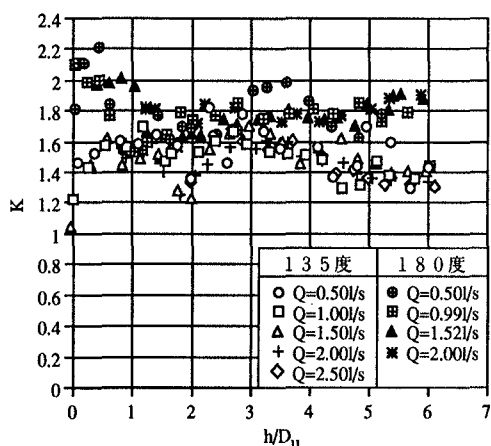


図-4 損失係数 K の比較 ($S/D_u = 1$)

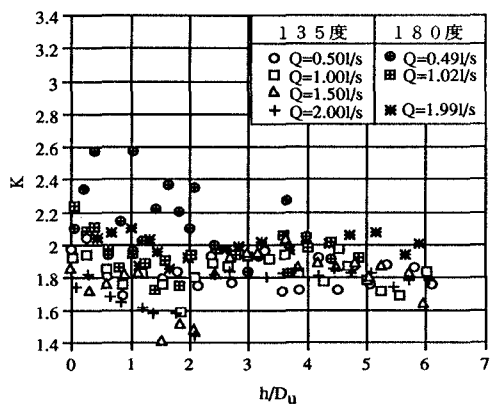


図-5 損失係数 K の比較 ($S/D_u = 2$)