

圧力管流れにおけるマンホール損失に関する実験的研究

コンサルタント国内事業本部 流域・都市事業部 上下水道部 井藤 元暢 他

○キーワード

下水道管路、マンホール損失、圧力管流れ、水理模型実験、インバート形状、超過降雨

○概要

本研究は、下水道管路の超過降雨時等の圧力管流れにおける浸水対策の一手法としてマンホール損失に着目した。マンホールと流入管、流出管を再現した水理模型実験により、マンホール種別、流量や水位ごとのマンホール損失を計測し、超過降雨時におけるマンホールの水理的課題について整理した。マンホール損失の低減を目的としてマンホールの上流管口、下流管口、インバートの形状を検討し、その効果を水理模型実験により計測・評価した。以上の検討結果を踏まえ、既存ストックを活用した浸水対策として、マンホール損失等の局所的な損失を積極的にコントロールすることで、流域全体の浸水を軽減するための検討手法を提案した。

○技術ポイント

(1) 水理模型実験によるマンホール損失の検証

マンホール（内径 90cm）と流入管と流出管の一部を再現した水理模型実験を行った。その結果、マンホール損失は、中間マンホール（直線、落差なし）では、75mm/hr-80% 相当とした流量規模で、約 10cm、中間マンホール（直線、落差あり）では、70cm 以上となった。一方、会合マンホールでは、40cm 程度となった。

(2) マンホール損失の低減対策の検討

マンホール損失の低減対策としては、流出管口の上部ベルマウス単独でも効果があるが、インバート嵩上げを併用した方がより効果的であり、また嵩上げするインバートの幅は、ベルマウスの口径ではなく流出管の内径に合わせるのが望ましいこと、また、流量規模が増加するとベルマウスの効果が主体となることがわかった。

(3) マンホール損失を反映したシミュレーション

マンホール損失を考慮したケースでは、考慮しないケースよりも浸水発生箇所数、溢水量ともに増加し、標準インバートよりも対策インバートの方が、浸水発生箇所数、溢水量ともに減少した。実際の浸水発生現象は、マンホール損失の影響を考慮する必要があること、また、マンホール損失の低減を図ることで、浸水対策に寄与しうることが示唆された。

(4) 浸水対策としての活用方法

マンホール損失をコントロールすることで、下水道管路網の流速制御が可能となり、既存ストックを最大限活用化した浸水対策の実現に寄与できる。

○図・表・写真等

