

荒川右岸流域下水道不老川幹線マンホール安全対策に関する調査

全体期間

2003.1～2003.3

(目的)

埼玉県荒川右岸流域下水道不老川幹線において、これまで汚水幹線でありながら雨天時にマンホール蓋が浮上・飛散したため、マンホール蓋を固定する改良が行われた。

しかし、平成14年の台風時(最大降雨量24mm/hr)に固定したマンホール蓋が枠・周辺舗装ごと隆起する現象が数箇所発生、また蓋の浮上には至らなかったものの、汚水の流出が発生した箇所も確認された。

本業務では、関連資料の収集・整理、現場踏査による被害痕跡・施設構造の確認、および解析ソフト(XP-SWMM)による被害発生時の幹線内流況の再現(シミュレーション)等を行うことで、上記現象の原因の解明を行い、これをもとに施設を改善するために必要な検討の方針・方法を決定することを目的とする。

(結果)

(1) 被害人孔の特徴

舗装浮上、空気漏れおよび溢水が発生した被害人孔(7カ所)のすべてが伏越部であったり、高落差、流下方向の急変向や人孔規模が大きく複雑な形状を呈していることが確認された。

(2) 流量観測結果

各流入箇所(10カ所)の流入量観測計は、管径の3～6割程度の水深までしか計測が不可能であるため、シミュレーションで本計測値を採用するには、計測できない高水位時の流量を降雨との相関を求めて最大流量を想定する必要がある。

(3) 幹線内流況の再現(シミュレーション)

平成14年の台風時の流量観測値をもとに、富士見中継ポンプ場上流の新河岸川幹線、不老川幹線内の下水道流下状況のシミュレーション解析を行ったところ、以下の事項が判明した。

1) 幹線内流下量

各被害人孔内を流下する下水量は、施設流下能力の約100～200%の水量となり、晴天時流量と比較すると約250～400%の大流量が流下していた。この流量は、幹線下流に位置する「富士見中継ポンプ場」の揚水能力をはるかに上回っている。

2) マンホール蓋浮上原因の想定

被害人孔のうち、シミュレーションで管内水位が地表面を越えたものは1カ所のみであり、その他の人孔は、地表面付近まで水位が上昇したのもも含めて、人孔上下流の流入・流出状況や複雑な人孔構造などが起因して、人孔内空気圧が上昇して被害に及んだものと想定される。

(4) 施設改善のための検討方針

シミュレーション結果によれば、マンホール蓋浮上現象は主に幹線線形の急激な流向変化や、人孔構造等による各人孔固有の水理現象による人孔内空気圧の上昇が原因であると想定された。

また、シミュレーションの対象とした台風時の最大降雨量は24mm/hr程度であったことなどから、以下の目的で水理模型実験を行い、この結果をもとに、施工条件や構造検討を加え施設を改善するものとする。

「水理模型実験の目的」

- ① 各人孔の固有の水理現象および人孔内空気圧の変動を確認し、被害を発生させた原因を特定する。
- ② シミュレーションの対象となった最大降雨量24mm/hr以上の降雨時の幹線内流下状況を確認する。

(今後の課題)

マンホール蓋浮上現象の原因を人孔構造や管渠線形等をもとに分類し、それぞれの発生原因ごとに施設改善手法を定める必要がある。

共同研究者：埼玉県荒川右岸流域下水道事務所，財団法人下水道新技術推進機構

研究担当者：企画部 鈴木 茂，稲毛 順二

キーワード

マンホール蓋浮上現象，流況の再現(シミュレーション)，施設改善，水理模型実験