

## 1-1-3 多機能型マンホール蓋を活用した雨天時浸入水対策

流域下水道本部技術部計画課 山下 紀史

### (1) 雨天時浸入水について

流域下水道を整備した多摩地域の約8割は分流式下水道で整備されているが、雨天時に雨水が浸入する雨天時浸入水による浸水被害が多数発生している。多摩地域全域で24時間降雨量が300mmを超えた令和元年東日本台風の際には流域下水道の汚水幹線からの溢水により、浸水や道路冠水が発生した（写真1）。

雨天時浸入水の原因は、宅内の雨水排水設備の汚水管への誤接続、公園などの屋外流しからの大量の雨水の流入、老朽化した管渠やますの破損など多岐にわたると推察される。このため、原因の特定や対策については、公共下水道管の維持管理や排水設備の指導等を担う市町村の取組が不可欠である。

しかし、雨天時浸入水は、汚水管への雨水浸入が想定される区域が広大となることから、原因の特定に時間がかかる。また、対策の定量的な効果が見えにくいという課題がある。



写真1 流域下水道幹線からの溢水状況

これまで、都は市町村への雨天時浸入水対策の技術支援として、公共下水道への雨天時浸入水量が多い地区の絞り込み調査を行ってきたが、定期的なデータ回収及び機器のバッテリー交換など現地作業に要する人件費等が必要であるため、費用の面から長期間のデータを収集できないといった課題があった。

今回、上記の被害を背景に「多機能型マンホール蓋（以下、多機能蓋）」を設置し、連続して水位観測することで、浸入箇所の絞り込み調査を行った。

### (2) 多機能蓋について

多機能蓋は、東京都下水道サービス㈱、㈱明電舎、日之出水道機器㈱の共同研究により開発され、下水道局の簡易提供型共同研究において、性能検証し、平成28年に実用化技術とされた。マンホール蓋に通信装置（LTE）やバッテリーを内蔵しており（写真2）、水位計などの計測器と接続することで下水道管内の水位等のデータをリアルタイムで測定することが可能である（図1）。測定データの一つとして国土交通省が提供するレーダー雨量情報（XRAIN）を反映しており、雨量と水位を同時に可視化することで、降雨による下水管への流入量の影響を確認できる。

また、硫化水素を測定する計器と接続することで管渠内の硫化水素発生状況なども確認することができる。

測定データはクラウドサーバー内に保存され、インターネットを通じて、いつでも・どこでも確認することが可能である。

蓋の表面に通信電波が発信しやすいようポリカーボネイト製の板と蓋本体の格納部にアンテナが設置されている。公道上の使用を踏まえた強度、耐久性、耐水性を有しており、既存のマンホール蓋と置き換えるだけで設置が可能であり、別途、電線、引込線工事や通

信ケーブル工事は不要であるという利点がある。



写真 2 多機能型マンホール蓋



図 1 多機能型マンホール蓋の概要

### (3) 多機能蓋の目的と活用効果について

流域下水道本部では令和 2 年度から多機能蓋の設置を開始し、令和 3 年度までに 37 の人孔に設置した。設置箇所は雨天時浸入水の発生源を絞り込むことを目的に市町村境を選定した（図 2）。

多機能蓋により継続的に幹線内の水位を観測することで従来の調査に比べ、多くのデータが得られ、下水道管内の水位変化を詳細に把握することが可能になるとともに、雨天時浸入水対策の効果検証にも活用できる。

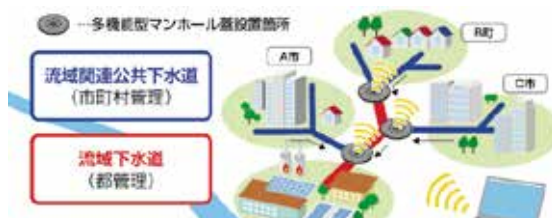


図 2 多機能蓋設置箇所

### (4) 雨天時浸入水の調査事例

一定期間の晴天時と雨天時の流入量を比較分析したところ、晴天時と雨天時で流入量の差が大きい箇所があることが確認できた（図 3）。この結果から流入量差の大きい箇所の排水区域では雨天時浸入水が多いと判断できる。

このように雨天時浸入水の割合が高い地域を特定し、今後、効果的な対策を行うことが可能となる。

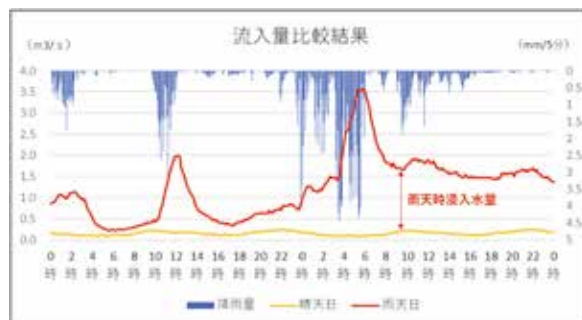


図 3 流入量の差が大きい箇所

また、雨天時浸入水が多いと判断される箇所において、降雨量と流入量の間係を確認したところ、降雨終了後すぐに流入量が減少する箇所と降雨終了後もしばらく流入量が減少しない箇所があることが判明した（図 4、5）。前者の場合、降雨量が流入量に反映されるまでの時間差が小さく、降雨量に比例して流入量が増減していることから、誤接続や屋外流しなどから雨水が直接污水管に流入している直接浸入水による影響が大きい可能性がある。一方で後者の場合は降雨量が流入量に反映されるまでの時間差が大きくなること、降雨終了後も流入が続くことから、地下水位の上昇等による管渠の破損部から流入する間接浸入水による影響が大きい可能性がある。

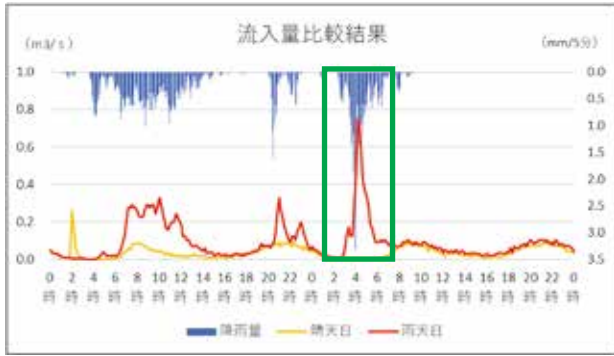


図 4 直接浸入水の影響が大きい箇所



図 5 間接浸入水の影響が大きい箇所

#### (5) 今後の取組について

流域下水道本部では引き続き、測定データを蓄積し、雨天時浸入水の発生源箇所の絞り込みを進めていく。

さらに、調査結果を市町村と共有するなど技術支援を図り、雨天時浸入水の流入量や特性に応じた調査、対策を進めていく。