

流域下水道幹線管渠での監視カメラを用いた 悪質流入下水の対応事例

(公財)愛知水と緑の公社 坂本秀雄、山崎恵子、鬼頭昌子、川田武史、○安藤亜季

1. はじめに

下水処理場では常に適正な放流水質を確保するために、流入下水の状況を適切に把握する必要がある。愛知県では流域関連公共下水道から排除される下水の水質の基準（下水排除基準）を設けるとともに、公共下水道との接続点や市町境に設置した計測点において流量および pH を遠方監視し、必要に応じ採水・分析を行っている。

これまではデータ上で pH 異常を確認しても、採水をするために現場へ到着した時には pH 異常水はすでに下流へと通過しており pH 以外の水質データが得られることは稀であった。また悪質下水の流入を予想して自動採水器を設置しても、流入時刻が不規則だとピンポイントで採水できず、悪質下水の採水には大変な労力が必要だった。また流入水質および水処理の状況から pH 以外の下水排除基準を超過した悪質下水も度々流入していることが考えられ、その対応に苦慮していた。これに対応すべく既存の通信システム（旧システム）を変更し、計測点監視カメラを用いた浄化センターからの目視確認及び悪質下水流入時の自動採水器起動システムなどを追加した（新システム）。本稿では新たなシステムにより得られた水質データによって判明した悪質下水の事例および悪質流入下水の排出元の特定に至った事例を報告する。

2. システムの変更点

計測点と浄化センターの通信はこれまで ISDN 回線を使用していたが、VPN 光回線の新システムへと移行した。実際の監視画面を図 1 に、旧システムと新システムの機能の比較を表 1 に示す。VPN 光回線にしたことでネットワークカメラを用いて計測点を流れる下水を映像で監視することが可能になった（図 2）。カメラ映像による監視の利点として下水の色や状態から pH 以外の異常や、夾雑物による管渠の閉塞などを察知できる点が挙げられる。さらにネットワークカメラのアラーム接点と自動採水器を繋ぐことで、映像を監視しながら遠隔での採水も可



図 1 監視画面

表 1 システム機能比較

	pH	流量	監視カメラ	自動採水
旧システム ISDN 回線	○ 手動で更新	○ 手動で更新	×	×
新システム VPN 回線	○ リアルタイムで自動更新	○ リアルタイムで自動更新	○ 録画可能	○ オートサンプラーを 設置すれば可能

能になった(図3)。カメラ映像の監視と遠隔採水を組み合わせることで、旧システムでは捕捉できなかった悪質下水を捕らえることが出来るようになった。



図2 ネットワークカメラの監視状況



図3 自動採水器設置状況

3. 新システムの効果

計測点 A および計測点 B における通常時のカメラ画像を写真-1、2に、悪質下水 (X)、(Y) 流入時のカメラ映像を写真-3、4に示す。リアルタイムでのカメラ映像の確認が可能になったため、写真3、4のように流入下水の色・状態の異常を浄化センターの監視画面上で確認してから採水し分析を行うことが可能となった。なお、悪質下水 (X) は BOD、ノルマルヘキサン抽出物質、SS が、悪質下水 (Y) はノルマルヘキサン抽出物質が下水排除基準を超過していた。なお、これらの項目は計測点での計測機器による自動計測項目に含まれていない。

また、水質異常以外にも計測点において夾雑物 (写真-5) や空き缶 (写真-6)、塩ビ管などが流入することがあった。夾雑物はその後浄化センターまで流れ、スクリーン設備で採取された。空き缶については監視カメラの映像によって発見し、計測点にて除去した。塩ビ管については、流路の閉塞により流量の測定値が乱れたことから発見し、除去することができた。これらの事例は新システムによって、管渠の閉塞や破損のリスクも低減され得ることを示している。



写真-1 計測点 A 通常時



写真-2 計測点 B 通常時

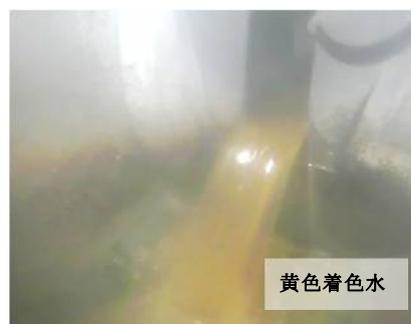


写真-3 悪質下水 (X)

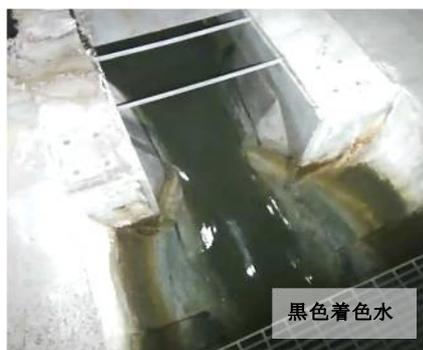


写真-4 悪質下水 (Y)



写真-5 夾雑物流入状況



写真-6 空き缶流入状況

4. 悪質下水の対応事例

新システム導入前の2016年2月9日、計測点Bの定期巡回時に白色水の流入が確認された。採水・分析の結果、BODおよびノルマルヘキサン抽出物質が下水排除基準を超過しており、これ以降、計測点Bの流入水質に注意していた。新システム導入直後の3月14日にカメラ映像にて再び白色水の流入を確認した(写真-7)。そして17日にカメラ映像で白色水の流入を確認後、現場へ行き採水した。これ以降も白色水の流入は頻繁に続いたため、計測点に自動採水器を設置し、監視カメラ映像で流入を確認した際に随時採水することとした(写真-8)。自動採水器によって採水した白色水の分析を行った結果、その多くがノルマルヘキサン抽出物質およびBODの項目について下水排除基準を超過していることが判明した。

計測点Bの設置場所から、白色水は計測点Bの上流に位置するa市から排出されていることが推測された。排除基準値を超過した水の度重なる流入は管渠の閉塞や水処理への悪影響をもたらす危険性があるため、早急な対策が必要である。そのため採水した白色水の分析結果およびカメラ画像を県建設事務所に報告し、そのデータをもとにa市が排出元調査を行った結果、4月下旬には排出元が特定された。a市による指導によって翌年3月までに除害設備が設置される予定となり、設置までの期間は排水を希釈することとなった。なお、その後2017年3月2日をもって白色水の流入は終息した。本件は、計測点に設置されたネットワークカメラによるカメラ映像が、悪質下水排出元の特定、さらに悪質下水流入状況の改善に繋がったことを示す事例である。



写真-7 白色水流入状況



写真-8 採水した白色水

5. おわりに

悪質下水の流入に対する迅速な対応は、浄化センターだけでなく公共下水道管理者である市町の協力が不可欠である。当浄化センターでは悪質下水についての理解を深めるために市町に向けて講習を行っている。講習では流入状況や監視状況、採水方法などを解説しているが、このような講習によって、浄化センターでは悪質流入下水の監視を強化しているという情報を市町が認識し、それを広く事業者に広報することで悪質流入下水発生抑制の抑止に繋がると考えている。

悪質流入下水への迅速かつ的確な対応および監視体制の強化を引き続き行い、今後も下水道施設の保護や良好な放流水質の確保に努めたい。

関連文献：第55回下水道研究発表会講演集「流域下水道幹線管渠での監視データ送信システムの強化と活用について」川田武史ら

問合せ先：(公財)愛知水と緑の公社 下水道部 日光川上流・五条川右岸・日光川下流事業所 安藤亜季
愛知県稲沢市儀長1-1 TEL：0587-36-8102 Fax：0587-36-8108
mail：g-nj@aichi-mizutomidori.or.jp