



1. 山形市の下水道(1)

処理方式 : 分流式公共下水道

事業認可 : 汚水 昭和36年12月1日 (1961年)

昭和40年11月15日 供用開始

雨水 昭和45年12月14日 (1970年)

汚水処理場 : 山形市浄化センター (単独公共下水道) ※山形市管理

事業計画面積 : 1,147ha (処理能力 日最大 39,000m³/日)

山形浄化センター (流域関連公共下水道) ※山形県管理

事業計画面積 : 4,767ha

昭和63年3月30日事業認可



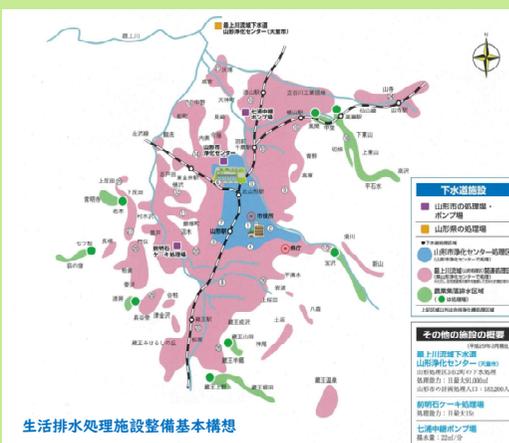
目 次

1. 山形市の下水道
2. 雨天時浸入水の問題・課題
3. 水温計によるスクリーニング調査について
4. 今後の対応について

2025 山形市 水道通水100周年

1. 山形市の下水道(2)

- 事業計画区域面積 : 5,914 ha
- 処理区域面積(供用) : 5,871 ha
- 行政区域内人口 : 240,990 人
- 処理区域内人口 : 235,968 人
- 利用人口 : 222,381 人
- 処理区域内戸数 : 74,007 戸
- 普及率 : 97.9 %
- 利用率 : 94.2 %
- 管渠延長 : 1,307.3 km
- 人孔数 : 34,117 個
- 公共汚水樹 : 73,933 個
- マンホールポンプ数 : 132 箇所



(令和3年度末資料)

2. 雨天時浸入水の問題・課題

【問題】

- ・処理場への負荷、処理費用の増加、
- ・有収率の低下（現在80%割り込んでいる）
- ・マンホール等からの溢水（令和2年度には、流域下水道の隣接市処理場付近で溢水事故が発生）
- ・破損箇所からの土砂流入、宅内への逆流など

【課題】

- ・目に見えないところでの雨水流入がほとんどのため流入経路の特定が難しい（人孔の蓋以外はすべて地下）
- ・安価で効果的な流入原因特定の調査手法がない



原因を特定するための絞り込み調査手法が重要

3. 水温計によるスクリーニング調査について(2)

【調査概要】

- 調査場所：大雨時、異常高水位警報が発生しているマンホール1区域（内表No.1マンホールポンプ区域）
- 調査面積：約23.53ha（中ブロック）
- 委託期間：令和3年7月16日～令和4年2月18日（約7ヶ月間）

作業種別	調査項目	
	区分	内容
現地調査	水温調査	①水温測定：データロガー付き水温計で測定 ②記録間隔：水温を5分間隔で記録 ③中間確認：し渣、汚れの状態を確認
	降雨調査	①降雨測定：雨量計で測定 ②記録間隔：雨量0.5mmを1回として記録 ③中間確認：雨量計の状態を確認
室内作業	報告書作成	①水温、降雨データ集計 ②水温差分布図の作成等

種別	調査地点数	現地調査日
水温調査	37箇所	令和3年9月3日（金）～12月14日（火） （103日間）
降雨調査	1箇所	

※降雨調査

気象庁で計測している場所と現地とで差異があった場合の対応として、現地でも降雨調査を実施

3. 水温計によるスクリーニング調査について(1)

【調査の経緯】

一般的には

- 絞り込み調査（スクリーニング調査）
- 大ブロック（数百ha規模）
- ↓
- 中ブロック（20～30ha規模）
- ↓
- 小ブロック（2～5ha規模）
- ↓
- 詳細調査
- 浸入場所の特定
- 改修・修繕など

事象：市内に132箇所のマンホールポンプ等があり、そのうち大雨時に特定の3箇所で異常高水位警報が多発。

（3箇所とも「中ブロック」）

【一般的なスクリーニング調査手法】

流量計、流速計、水位計（圧力チップ・バンド式）、暗視カメラ、温度センサー、電気伝導度計、音響、AIを組み合わせたもの、また、TVカメラ調査、送煙調査、目視調査など様々。

マンホールポンプ等の維持管理受託業者（山形清掃衛生協同組合）より提案を受け、水温計によるスクリーニング調査を採用

（流量計は高価、効率的・効果的で安価な手法は→水温計を採用）

【参考】

- 「管路内下水温の連続測定による不明水調査手法の実用化研究」（2017年3月 環境技術）
- 「時系列水温データの成分分解による下水漏解析」（2020年12月 下水道協会誌）
- 「下水道管路管理マニュアル」（2019年 公益社団法人 日本下水道管理業協会）

3. 水温計によるスクリーニング調査について(3)

【調査箇所】

山形市内の北西部の処理分区分で（令和3年度試行的に実施）の事例紹介

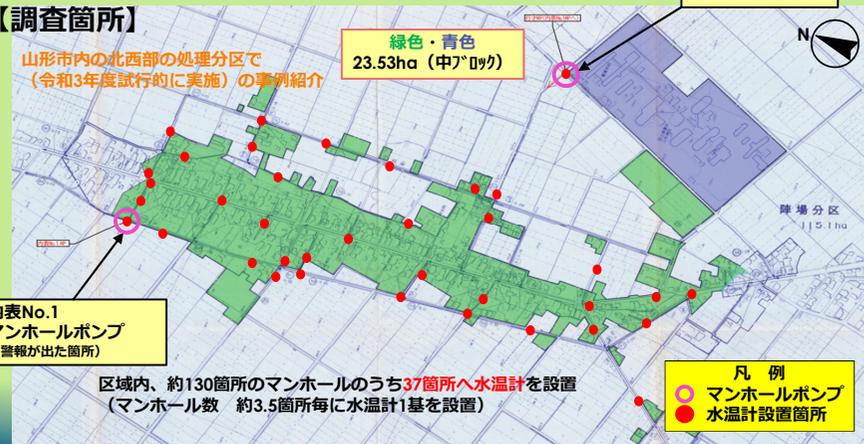
緑色・青色
23.53ha（中ブロック）

内表No.1
マンホールポンプ
（警報が出た箇所）

区域内、約130箇所のマンホールのうち37箇所へ水温計を設置
（マンホール数 約3.5箇所毎に水温計1基を設置）

行才
マンホールポンプ

凡例
○ マンホールポンプ
● 水温計設置箇所

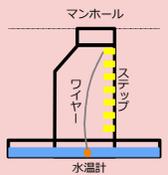


3. 水温計を使用した調査について(4)

【使用機器】

機器種類	機器の仕様
 小型データロガー水温計	計測範囲：-20～30℃(水中) 測定精度：±0.2℃(0～50℃) 分解能：0.02℃ 時間精度：約±1分/月 メモリ：64Kバイト 質量：23g 寸法：30×40×17mm；取付穴46mm径 耐圧水深：305m H ⁺ バッテリー寿命：約5年(交換不可タイプ) 価格：約1～2万円/個
 転倒ます形雨量計	測定方式：転倒ます式(※) 測定感度：一転倒雨量0.5mm(15.7cc) 測定精度：20mm以下±0.5mm 20mmを超える時±3% 使用環境：5～50℃(凍結しないこと) 口径：200mm 寸法：高さ450mm×外径210mm 重量：約3.5kg 価格：約10～15万円/個(検定付)

【現地調査方法】

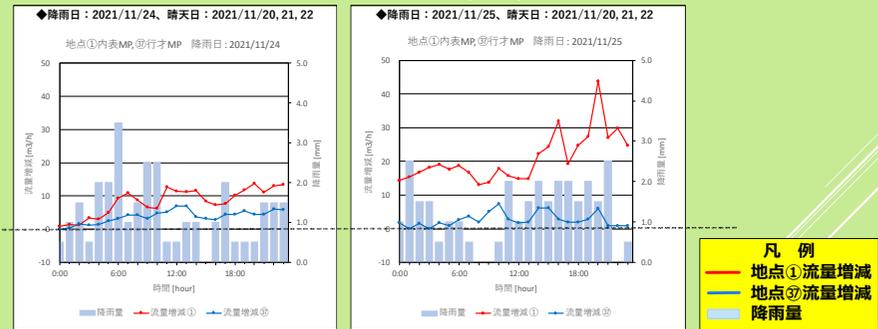
作業内容	作業内容イメージ
マンホール内に小型データロガー水温計を固定したワイヤーロープを足掛金物に括り付け下水中に水没させる。 マンホール内に入ることなく上部から垂らすことで作業の効率化が図られる。 まとまった降雨がある日を含む所定期間内に計測を実施後、撤去する。	

※転倒ます式雨量計
 雨量計内の二つのますがシーソーのようなくみになっており、降水量0.5mmに相当する雨がたまると、反対側へますが倒れ、集めた雨を流し、その倒れた数を数えて雨の量を測る方式。

3. 水温計によるスクリーニング調査について(6)

【マンホールポンプ稼働状況】

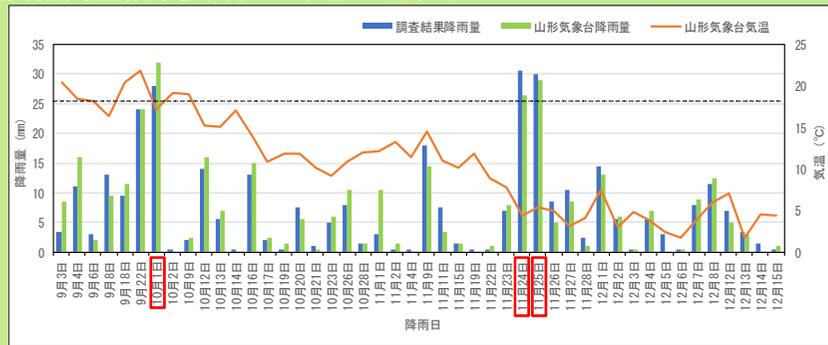
流量差 (m³/h) = 雨天時1日平均流量 - 晴天時3日平均流量



上記の結果、11/24・11/25のいずれも降雨に比例し、マンホールポンプの稼働も増加。

3. 水温計によるスクリーニング調査について(5)

【降雨調査結果】 気象台及び現地調査結果



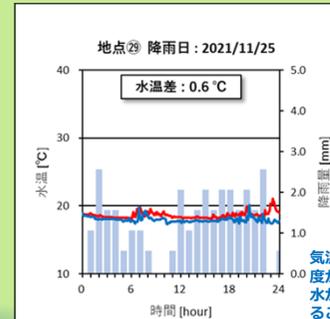
上記の降雨結果より、10/1・11/24・11/25の3日間が、25mm/日以上降雨があったことから、その3日間について水温差変化分布データ等の解析を実施。

3. 水温計を使用した調査について(7)

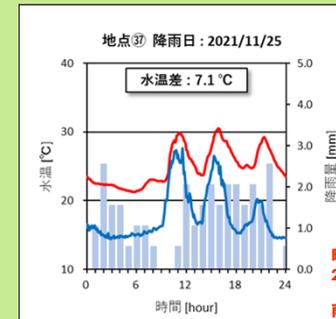
【水温差変化分布データ解析】

(水温計のデータ例 地点②・地点⑦)

凡例
 赤線 晴天時3日平均水温
 青線 雨天時水温
 青棒 降雨量



地点②：ほとんど水温差がない



地点⑦：水温差大きい(7.1℃)

晴天時水温
22°～30°
 雨天時水温
15°～27°

4. 今後の対応について

- 広範囲な区域（大ブロック）に関し、「山形市雨天時浸水対策計画」に基づき、令和5年度より流量計を設置し、絞り込み調査を実施。
- 令和4年度は、市内全域に啓蒙チラシの市報折込やラジオ等での広報を実施。また指定下水道工事店や解体業者、さらには苦情処理の際、排水設備所有者に啓蒙チラシを配布した。（今後も継続して実施）
- 今後も、効率的で効果的な調査方法を調査研究し、雨天時浸水対策を推進する。



◀ 啓蒙用チラシ ▶

【一般・指定店】

雨水は下水道に流さないで！

雨水が下水道に流れ込み、汚水があふれ出す被害が出ています。



豪雨でもトイレの水が流れないなど大きな被害が出ています。ご近所等からの雨水を下水道に流さないことで、このような被害を軽減することができます。

次の点を確認し、皆さんで被害を防ぎましょう。

○ 雨天時に汚水ます等のアツは絶対に開けしないでください。

雨天時に開けられたアツは雨水をため、汚水ますのアツを閉めることにより、雨水や土砂が大量に下水道に流入し、汚水管が詰ったり、マンホールから汚水があふれ出すおそれがあります。また汚水ます等への負担の危険があり、第三者からの被害賠償を要する可能性があります。

○ 宅内の汚水ます、公共ますの結構はありませんか。

宅内の汚水ます、公共ますの構造は複雑で、雨水が入る原因となります。ご確認いただき、汚水ますが破損している場合は指定下水道工事店に修理を依頼してください。

指定下水道工事店は、農業工業店一貫し、ご参照ください。公共ますが破損している場合は、農業団体会社へご連絡ください。

おもて

【解体業者】

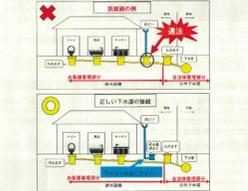
誤接続は違法です！

※誤接続は、フタを開けて雨水を下水道に流すことや、雨どいなどを下水道に直接つなぐ行為は、法的に禁止されています。

○ 雨どいからの雨水は、雨水溝ますなどを設置して適正に処理し、下水道には絶対に接続しないでください。

雨どいなどから雨水が下水道に流れ込むと、下水道の管溝や路盤に汚染や負荷をかけ、汚水が溢れにくくなったり浸透したりする原因となります。

※誤接続がないか、ご依頼の下水道（雨水設備）の確認をお願いします。万が一、誤接続があった場合は、指定下水道工事店に依頼し、緊急に改修工事を行ってください。なお、工事費は自己負担となります。



お問い合わせ先：山形市上下水道部 下水道建設課
電話 023-645-1177（内線 328）
FAX 023-645-1177（内線 329）
E-mail gesulken@city.yamagata-yamagata.lg.jp

うら

建物解体時における下水道施設への対応について（お願い）

○ 宅内の公共ますを撤去しないでください

宅内の公共ます（作車入り）は市の所有物です。公共ますは撤去に際しては、下水道建設課の承認が必要となりますので、建物解体時に撤去しないでください。

また、撤去に際しては公共ますを破壊された場合や、破損している公共ますを発見した場合は、下記の問い合わせ先へご連絡をお願いします。

○ 公共ますの上流側をキャップ止めてください

下水道管と土留及び雨水が入ると詰まりが発生し、汚水があふれ出す原因となります。公共ますの上流側（下図参照）をキャップ止めてください。



問い合わせ先：山形市上下水道部 下水道建設課
電話 023-645-1177（内線 328）
E-mail gesulken@city.yamagata-yamagata.lg.jp