

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

本機構では、コロナ禍においてもその使命である「技術の橋わたし」を継続するために、WEBを積極的に活用し、委員会やセミナー等を開催しています。

令和3年度第1回技術委員会を実施



8月5日に令和3年度の第1回技術委員会を開催しました。継続案件である、「グリーンインフラ活用による下水道事業の推進に関する共同研究」と「下水道事業の広域化・共同化におけるICT/IoT活用に関する共同研究」の2件について報告がありました。

このうち、グリーンインフラについては、これに関連した技術や施策、事例などの情報を収集し、導入意義・効果などの整理を進めているものであり、雨水貯留・浸透機能について、実態調査や実証実験などを通じて定量的な評価手法の取りまとめを目指しています。

ウェビナー機能を利用した情報発信



第27回下水道新技術研究発表会

7月28日にウェビナー機能を利用し開催しました。本機構から調査・研究について報告を行ったほか、「『信頼学』から考える下水道経営とPPP」と題して東京大学の加藤裕之特任准教授に、「下水道行政の最新の動向」をテーマとして国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課の本田康秀下水道事業調整官に講演いただきました。

第74回下水道新技術セミナー

下水道展'21大阪の併催企画として、8月20日に「雨天時浸水対策」をテーマに実施しました。対面方式とウェビナー方式の併用方式とし、400人以上に参加いただきました。セミナーでは、国土交通省下水道部流域管理官付の西修流域下水道計画調整官が基調講演を行ったほか、2自治体から事例報告がありました。

第27回下水道新技術研究発表会（WEB）

下水道行政の最新の動向について

■流域治水関連法

5月10日に公布された「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」は、特定都市河川浸水被害対策法や下水道法を含め9つの法律の改正を束ねた大きな改正で、まとめて流域治水関連法と呼ばれています。

下水道関係では、①下水道で浸水被害を防ぐ目標となる降雨（計画降雨）を、下水道管理者が定める事業計画に位置付け、施設整備の目標を明確化する、②河川等から下水道への逆流を防止するために設けられる樋門等の開閉に係る操作ルールの策定を義務付ける、③民間による雨水貯留浸透施設の整備計画の認定制度を創設する、④想定最大規模降雨によるハザードマップ作成エリア（浸水想定区域）を現行の地下街を有する地域以外の地域にも拡大する——の4点が定められています。②と④は公布（5月10日）後3カ月以内として7月15日に施行され、①と③は公布後6カ月以内に施行する項目です。

地方公共団体には、整備目標に計画降雨を設定するとともに、優先的に整備する区域・事業を事業計画に反映させるなど、計画的な取り組みをお願いしたいです。加えて、内水ハザードマップの作成・公表、樋門等の操作規則の策定などの対策にも取り組んでいただきたいと思います。

■予算に関して

令和3年度下水道関係予算では、計画的・集中的に実施すべき浸水対策事業を支援する下水道防災事業費補助が対前年度比で1.57倍と伸びており、今後も個別補助金化へと流れを向けていく考えです。

新規事項としては、雨水管の交付対象範囲の拡充等を行いました。内水氾濫対策の加速化を図るため、雨水管に係る交付対象範囲を拡充し、汚水管の改築に係る交付対象範囲を見直します。汚水管の改築については、下水道総合地震対策事業も活用し、質的向上をセットで進めていただければと思います。

なお、財政審での議論も踏まえ、社会資本整備総合交付金等の交付に当たっては、人口3万人未満の地方公共団体における令和6年度以降の公営企業会計への移行、公営企業会計を適用

国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部
下水道企画課 下水道事業調整官

本田 康秀氏



済みの地方公共団体における使用料改定の必要性検証や経費回収率の向上に向けたロードマップの策定などを要件化しました。このほか、汚水処理未普及の解消や浸水対策について、予算配分の重点化を行っています。

また、防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策（令和3～7年度）としては、通常の予算とは別枠で、風水害や大規模地震等への対策、老朽化対策、デジタル化等の推進の3つを柱に、重点的・集中的な対策を講じるための予算措置が行われています。

■最近の話題として

新型コロナウイルス感染症に係る対応としては「下水道における新型コロナウイルスに関する調査検討委員会」を設置し、下水中の新型コロナウイルスRNA濃度の測定手法等の調査・検討を進めています。また、地域の実情に応じ、下水道使用料の支払猶予の柔軟な措置の実施を要請しており、令和3年6月15日までに8割以上の下水道管理者が措置を実施しています。

DX（デジタルトランスフォーメーション）による業務効率化としては、施設・維持管理情報の台帳電子化を促進していきます。管路施設では維持管理情報も含めたデータ形式の標準仕様を定めていますが、未電子化の地方公共団体の方が多いため、共通プラットフォームの構築に向け検討を進めています。

このほか注目すべきトピックとしては、地球温暖化対策推進法の改正があります。6月2日に公布され、再エネルギー利用促進等の施策の実施目標が、都道府県、政令市、中核市に義務づけられ、上記以外の市町村については努力目標となりました。下水道分野に対する期待は大きく、国土交通省としても、財政的・技術的支援の充実を図っていきます。

下水道機構情報

PLUS+

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

第27回下水道新技術研究発表会（WEB）

「信頼学」から考える下水道経営とPPP

東京大学 下水道システム
イノベーション研究室 特任准教授

加藤 裕之氏



という暗黙知の世界。ここを履き違えて同じ土俵で議論してしまうと、答えが見つからなくなります。

■海外でのPPPによる地域経営の事例 ～ドイツ・シュタットベルケ～

信頼される下水道経営の一例として、海外のPPPの事例を紹介します。ドイツには基本的には1市町村に1つシュタットベルケという官民融合組織があります。電気、ガス、上下水道、通信関係など、地域のインフラサービスを全て担っている150年の歴史がある組織形態で、通常、出資は100%地方公共団体、トップは民間企業の出身者という特徴を持ちます。

前述の通り、地域のインフラの多くを担っている点も大きな特徴で、効率的な組織づくりのために、様々な事業が1カ所に集約され、多能工と呼ばれる、1人で複数のインフラを管理する技能を持つ職員がいます。職員自身は大変ですが、スケールメリットが働きます。

また、黒字の組織だけでなく、社会に貢献できる赤字の事業も含むことも特徴です。これは節税対策による経営戦略です。シュタットベルケは、日本の地方都市のモデルとして活用できるのではないかと考えています。

信頼の話に戻りますが、一つ驚くことに、ドイツの組織ごとの信頼度を聞く世論調査では、シュタットベルケの信頼度は地方自治体より高くなっているという結果があります。その理由については今後、調査してみたいと考えていますが、150年にわたり市民に根付いている組織の基盤はここにあると思っています。

下水道は地域独占事業と言えます。独占事業は責任が非常に重く、失敗すれば事業全体が一気に崩れてしまいます。このような特色を持つ下水道事業において、建設中心時代には、工事の説明が主な市民との接触の機会だったかも知れません。しかし、これからのマネジメント時代、長期的な安定経営のために最も重要なことは、使用料への理解、非常時のソフト対策など信頼に基づく「協働」です。

PPPの進展の影響でしょうか、最近、業界の代表者からも「市民に信頼される」という言葉を耳にするようになりました。発注者の先にいる「市民のため」、「地域のために尽くす」など、顧客である市民から信頼される組織になることを意識する方が増えてきている印象を受けます。そこで、「信頼学」を下水道経営と絡めて考えていきたいと思えます。

■信頼とは何か

社会心理学の信頼学で言う信頼の定義とは、「この人は私を裏切れば、楽になったり得したりする可能性があるけど、『この人の意図、考え方からすると私を裏切らないだろう』と考えられること」と言われています。

それでは、下水道経営において市民から信頼を得るにはどうすればよいのでしょうか。例えば、経営のために料金値上げの話が出たとします。通常であれば、シミュレーションを行い、論理的で分かりやすい資料を作成し、市民への説明会を開きます。これは当然の行動と思われるかもしれませんが、必ずしも説明に同意は得られません。そもそも説明者が信頼されていない可能性があるからです。

原発を事例にすると分かりやすいでしょう。まず政府や電力会社はロジカルに安全性のPRをします。でも市民には信頼されない。なぜかという、市民は出された数値よりも政府や電力会社の意図に不信感を持ち、この人は真実を言わないのではないかと疑っているからです。安全管理の証明というロジカルで数値化できる形式知の世界と、説明者の意図が信頼されない

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

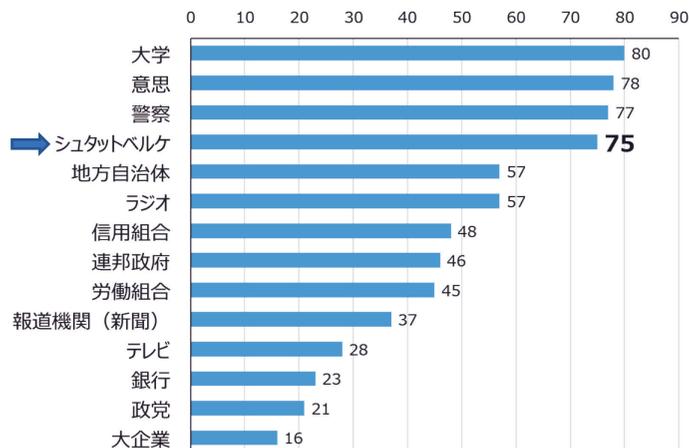
10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>



組織の信頼度世論調査結果

■市民は官と民のどちらに期待しているか

では一体、日本の市民は地方公共団体、民間に何を期待し、どの程度信頼しているのでしょうか。私の研究室では、全国6,000人を対象にしてWEBアンケートを行い、「民間が地方公共団体に代わって上下水道を運営することについてどう思うか。どちらがいいと考えるか」を聞いたところ、民間と地方公共団体でほぼ同数程度の結果となりました。

ただ、年齢層を見ると年配の方は地方公共団体の方が多く、若い方は民間を選ぶ人が多い傾向にありました。この傾向から、PPPは、今はまだ国民に浸透していない未熟な事業と思いますが、将来的には一般的な事業になっている可能性があると言えます。

また、選択理由として、民間には技術力の高さ、迅速な対応、経営効率の良さが挙げられました。ただ、民間が地方公共団体より信頼できるとした人は少なく、地方公共団体を選んだ人の一番多い理由としては、民間は経営が悪くなれば上下水道が止まるリスクがあるというものや料金アップの可能性があるといるものでした。

この結果から、民間には多くを期待するが、信頼できる行動をしているか不明というのが市民の感覚です。逆に、地方公共団体に期待する積極的な理由や項目が見当たらないことも問題

視すべきことと考えます。そういう意味では、増加しつつある官民連携組織がうまく機能すれば期待できると思います。

■価値共有で信頼度を高める

社会心理学によると、組織が信頼度を高めるための一番の近道は、「価値の共有」だそうです。地域と価値共有を図るには、同じ目線に立つことが非常に大切で、この手法として私がおすすめるのは市民科学です。市民科学の特徴は、市民と地方公共団体が研究目標に向けて「一緒に考える」という点です。市民にデータを集めてもらい、地方公共団体が取りまとめ、学識者が政策提案を行う、というのが典型的なパターンです（詳しくはGKPのホームページの市民科学をご覧ください）。

例を挙げると、ビストロ下水道も市民科学の一つと言えますが、佐賀市では農家を対象にコンポストの施肥方法について勉強会を開いています。私の研究室では、勉強会のあとに参加した農家の方にアンケートを取りました。参加者の約9割が「処理場への興味」と「職員への親しみ」が高まったとの結果も得ています。地方公共団体が市民と一緒に考えるという姿勢が大事なのだと思います。フランスでは、処理場で環境パラメーターである蜜蜂を育てて市民と交流している事例も見ました。

■イノベーションを起こすための信頼

これからはイノベーションが大切と言われていますが、イノベーションは人を信頼しないと起こりません。用心深い人は組織から出ようとせず、異分野の人ともつながらないからです。一方でイノベーションを起こす人は、他者を信頼する傾向にあることが社会心理学の研究報告にもあります。他者と結び付くためには自分のリテラシーを鍛え、信頼できる人を見極め、積極的に交流していくことが大事だと思います。上下水道業界でも信頼のネットワークを築き上げて、様々なイノベーションが起きることを期待しています。

国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部
流域管理官付 流域下水道計画調整官

西 修氏



■雨天時浸入水対策ガイドライン(案)

令和2年1月に取りまとめて公表した「雨天時浸入水対策ガイドライン(案)」は、計画降雨以下の降雨に対して、雨天時浸入水に起因する事象の防止を目的として策定しました。なお、雨天時浸入水に起因する事象としては、「処理場にある汚水管のマンホール等からの溢水や宅内への逆流」、「処理場内にある汚水管等から雨天時に増水した下水が公共水域に流出」、「処理場に流入する下水の一部を二次処理せず放流または流出」の3つの事象を指します。

発生源対策を検討いただく際には、発生源の状況や周辺の下水道施設の設置状況、維持管理状況、当日の降雨状況等について調査し、事象の発生原因の把握に努めていただきたいです。

また、発生源対策は、ストックマネジメントとしての施設の更新や、雨水に関する施設の整備など、他の目的を有する事業と連携し、継続的に展開していくことが重要ですが、地方公共団体の全体的な下水道計画の中で、適切なタイミングで適切な対策ができるよう、検討をお願いします。

雨天時計画汚水量は、実態を把握した上で各地域の事情に応じて設定し、雨天時計画汚水量に対する能力等に応じて運転管理、施設対策等の対応を行い、対策後にはモニタリング、これに基づく応急対策を検討してください。

ガイドライン等を参考に、各地方公共団体で適宜、雨天時浸入水対策を進めていただきたければ幸いです。引き続き、ご協力いただけますようよろしくお願いいたします。

■雨天時浸入水対策の現状

今年も梅雨前線の影響などにより、各地で記録的な豪雨が発生しました。地方公共団体、企業、団体等の皆さまには災害対応にご尽力いただき、大変感謝しています。

豪雨の際には、マンホールからの溢水や流入下水の一部を二次処理せずに放流など、雨天時浸入水に起因した事象の報告を多くの地方公共団体からいただいています。長期間の降雨による地下水位の上昇等が原因かと考えられますが、このような事象の報告からも、改めて雨天時浸入水対策の重要性を感じています。

分流式下水道を採用している都市において、雨天時浸入水は課題の一つとなっており、様々な事象を引き起こしています。分流式下水道を採用する地方公共団体を対象に、雨天時浸入水に関するアンケート調査（平成30年度、回答数：2,962処理区）を実施したところ、約57%が「維持管理上の課題あり」と回答しました。さらに、そのうち約40%が「雨天時浸入水の発生箇所・原因について調査を行っている」、約37%が「発生源対策を実施したことがある」と回答しました。この結果からも分かるように、雨天時浸入水は、下水道を管理する地方公共団体にとって解決すべき課題として認識されているものの、必ずしも十分な対策が取られているとは言えない状況にあります。

また、雨天時浸入水は、マンホールの蓋穴や汚水管への誤接続などによって流入する「直接浸入水」、雨天時の地下水位上昇等に伴い、汚水系統に流入する地下水である「雨天時浸入地下水」の2種類があります。それぞれの発生源対策として、「直接浸入水」に対しては対策により浸入を防止する措置を、「雨天時浸入地下水」に対しては対策により浸入を最小限度とする措置を講じることとされています。

しかし、上記のような対策を講じても、雨天時浸入水を完全に防止するのは難しい場合が多くあります。その場合は、まずは雨天時浸入地下水量を雨天時計画汚水量に見込み、その上で施設対策や運転管理の工夫による総合的な対策を講じていただきたいです。

▶ フォトリポート

▶ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

▶ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

▶ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

▶ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

▶ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

▶ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

▶ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

コロナ禍を踏まえた東京ガスグループ経営改革の取り組み

東京ガス株式会社
エネルギーソリューション本部
都市エネルギー事業部 官公庁営業部長

中嶋 豊氏



います。元々火力発電所は石炭による発電が多く、CO₂排出量が多いことから、石炭からCO₂排出量の少ない発電へ移行する際に、まず天然ガスを使用してCO₂の削減を目指していきます。

②では、2021年4月に水素製造コストの低減とCO₂マネジメント技術を開発する専門組織を設置しました。前者では、燃料電池の開発で培った技術・ノウハウを活用し、水電解装置の低コスト化開発を加速し、2020年代半ばの実証開始を目指しています。後者では、顧客先で排出されるCO₂を回収し活用する技術の開発、サービス化を進め、2023年度の実用を目指しています。

■まちぐるみでCO₂削減

まち全体でCO₂を削減しサスティナビリティなまちづくりを進めていきます。具体的には太陽光エネルギーメニューを拡充し、工場や戸建て住宅、マンション、ビル等幅広い顧客に大きな投資なく再エネを導入しやすいサービスを提案します。

現在、横浜市立の小中学校65校を対象に屋上に太陽光発電と蓄電池を導入し、実証実験に向けて調査をしています。保守管理を当社が行い、発電された電力は小中学校で自家消費、余剰分は蓄電池に入れ夜間や雨天時に活用できます。全体で1,700tの削減が見込まれています。

今後も脱炭素化に向けた取り組みを加速し、再エネへの投資を行うことで需要拡大を目指し、様々な角度から脱炭素化をリードしていきます。引き続き情報提供を行いますので、皆様からアドバイスを頂き、事業をより良い方向へ進めていきたいと思ひます。

東京ガスグループでは脱炭素を目指して様々な取り組みを進めています。今回は東京ガスグループ経営ビジョン「Compass2030」から脱炭素に関する項目を紹介します。

当社の事業の柱である天然ガスは、従来、クリーンなエネルギーとされてきましたが、化石燃料のひとつであることから、天然ガスと再生可能エネルギーを組み合わせることで、脱炭素化をリードする企業として、社会に貢献していくこととしました。

今までの経験を活かし天然ガスの有効利用や電気熱分野での脱炭素化、再生可能エネルギーの推進、CO₂回収に取り組み、2030年までに1,000万t規模の削減を目指します。また、太陽光、風力、水力、バイオマスといった再エネ電源を活用し、ガス火力発電で天然ガスを有効利用するなど、国内外合わせて500万kWの再エネ電源の確保を目指します。

現在、コロナ禍からの復興を進めるに当たって地球温暖化の防止や生物多様性の保全を実現し、より良い未来を目指す「グリーン・リカバリー」という動きが出てきて、世界の脱炭素化の潮流は想定をはるかに超えるスピードで進展しています。このような環境下において脱炭素化に一層貢献していくために、「Compass2030」における3つの挑戦のうちの1つに「CO₂ネット・ゼロ」をリードすることを掲げました。

■CO₂ネット・ゼロの取り組み

CO₂ネット・ゼロとは①地球規模でのCO₂排出量削減、②水素・CO₂マネジメントに関する技術開発・実用化——の2つを指します。

①では、国内外において、再エネ電源の導入を拡大していきます。現在、米国太陽光発電や国内の木質バイオマス等大規模投資で再エネ電源規模(136.5万t)を獲得しています。また国内で浮体式洋上風力開発を推進するため、茨城県鹿島港で浮体式洋上風力発電の開発を推進しています。風車を19機設置し、16万kW(約7万世帯分)を賄う予定です。

また、天然ガスの有効利用の拡大とカーボンニュートラルなエネルギーの普及促進を行うため東南アジアで事業化を進めて

▶ フォトリポート

▶ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

▶ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

▶ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水(内水)における水門操作等に係る要素技術調査研究

▶ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

▶ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

▶ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

▶ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

第398回技術サロン (WEB)

横浜市100%出資団体が提供する上下水道事業支援サービス～他にはない横浜ウォーターならではの～

横浜ウォーター株式会社
代表取締役

鈴木 慎哉氏



基盤強化に向けては、その地域にあった広域連携（市町村連携型、中核牽引型、都道府県支援型、都道府県主導型など）や官民連携（DB（+O）、包括委託、コンセッション、高度な包括など）を計画的に推進していくことが求められています。そのためにも、現状を客観的に診断し、各政策を計画的に推進するロードマップとそのための運営体制づくりを構築し、運営することが重要であり、特に公営力の維持・強化に向けて多様な連携が重要と考えています。

■健康診断のススメ

これまでお話ししてきたように、それぞれの事業体に見合った対策を練り、実施するためには「健康診断」を行うことがひとつの処方箋になると考えています。

維持管理の効率化や技術の継承、収益改善、執行体制確保などをテーマに、客観的かつ中立的な視点から現在の状況を把握し、改善する要素を抽出し、解決策を共有し、協働することで改善が進んでいくものと考えています。

当社は、「公営企業経営」、「施設管理」、「PPP／PFI」等を推進するために、公営力を維持・強化していく多様なサポートプログラムに取り組んでいます。

横浜市をはじめとした地方公共団体や国の機関等と連携し、様々なノウハウを構築・共有・協働しながら、他にはない横浜ウォーターならではの上下水道事業支援サービスを提供していきたいと考えています。

横浜ウォーターは、2010年に横浜市水道局100%出資として誕生しました。2013年には横浜市環境創造局と基本協定を締結し、上下水道一体となって国内外の地方公共団体や企業等に様々なサービスを提供しています。全国には地方公共団体が設立する外郭団体がありますが、地方公共団体100%出資かつ上下水道一体でサービスを行っているのは、「他にはない存在」であり、出資元である横浜市以外から様々な業務を受託している点も大きな特徴です。

上下水道事業支援サービスについては、コンサルティング業務、マネジメント支援業務、公営力強化支援業務の3つの業務とそれを支えるESG経営推進（環境保全、社会貢献、企業統治の3つの視点を重視した経営）を掲げ、活動しています。

■地域に寄り添う「ドクター」に

現在、地方公共団体が担う上下水道事業においては、様々な対応が求められています。水道料金や下水道使用料の適正化、適切な資産管理、執行体制の確保等の課題に向き合いながら、さらにはコロナ禍の環境下にあっても地域を支える安全かつ安定した上下水道事業の運営に取り組まれています。

経営状況や施設等の定期的かつ客観的な診断の下、それぞれの状況に見合った対応策を考え、事業全体を総合的に支援することが重要です。横浜ウォーターは、課題解決に奮闘されている上下水道事業体を総合的にサポートできる「ドクター」のような存在になりたいと考えています。

事業体が抱える課題の解決に向けて、地域の住民や企業など、様々なステークホルダーと課題を分かち合い、連携し、地域の上下水道を育むことが重要です。

地域医療の現場でも、かかりつけ医と医療センターなど、様々な機能と体制を構築しながら連携し、総合的な対応をしています。上下水道界に置き換えても同様で、改善が継続的に進むコミュニティを形成し、基盤強化に取り組んでいくことが重要と考えています。

下水道機構情報

PLUS+

▶ フォトリポート

▶ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

▶ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

▶ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

▶ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

▶ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

▶ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

▶ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

研究第一部 総括主任研究員 田中 祐一

容等を整理するとともに、既往模型実験1事例についてCFD解析を実施し、CFD解析モデルの適用性を模型実験結果との比較によって検証しました。

2. 研究体制と研究期間

2.1 研究体制

本研究は、下水道技術開発連絡会議（札幌市、仙台市、さいたま市、千葉市、東京都、川崎市、横浜市、相模原市、新潟市、静岡市、浜松市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、岡山市、広島市、北九州市、福岡市、熊本市、（公財）日本下水道新技術機構）で行った共同研究です。

2.2 研究期間

令和元年7月9日～令和3年3月17日

3. 研究フロー

研究フローについては、図-1の通りです。

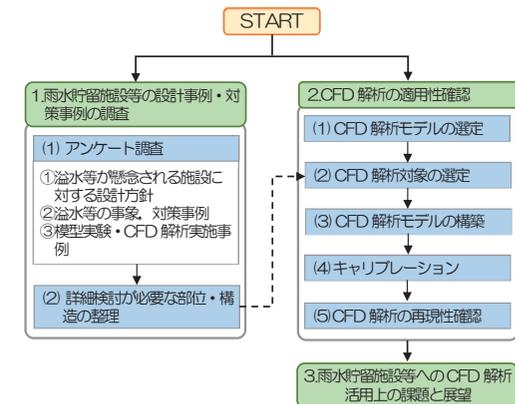


図-1 研究フロー

1. 研究目的

近年、浸水対策として、大口径、大深度の雨水貯留施設等の設計・建設事例が増えている一方で、雨水と空気が混ざり合う気液二相流の挙動が明確になっておらず、雨水が流入する際に連行する圧縮空気の影響によりマンホールの飛散や雨水噴出などが発生する場合（写真-1）があります。



写真-1 雨水噴出事例

各都市において模型実験を実施し、調整機能や排気機能を適正に確保するための設計基準や対策の検討が進められているものの、模型実験の実施には多大な費用と時間を要するため、設計指針等には具体的な設計基準や解析手法が確立されていません。

また、模型実験の代替として、モデリング・シミュレーション手法で、流体力学の基礎方程式をコンピュータにより解析するCFD（Computational Fluid Dynamics：数値流体力学）解析モデルが期待されていますが、下水道分野での適用事例は限られています。

そこで、本研究では、既往の模型実験およびCFD解析による雨水貯留施設等の事例調査を行い、実施件数、対策検討内

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

（公財）日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

4. 研究結果

4.1 雨水貯留施設等の設計事例・対策事例の調査

(1) 模型実験およびCFD解析の実施状況

模型実験およびCFD解析の実施事例について調査を行いました。実施目的別に事例数を整理すると、貯留（流下）機能確保を目的とした模型実験が11件、減勢効果の検証を目的とした模型実験が4件、CFD解析が1件、排気機能確保の検証を目的とした模型実験が14件、CFD解析が3件、分水施設構造の最適化を目的とした模型実験が9件、CFD解析が2件でした。模型実験、CFD解析ともに実施目的は、排気機能確保の検証が最も多い結果となりました（図-2）。

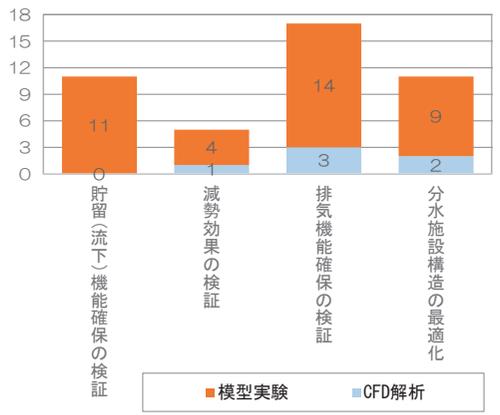


図-2 模型実験およびCFD解析の実施目的別件数

(2) 対策部位と対策検討事例

実施目的別に主な対策部位と対策検討事例を表-1に示します。下流人孔の形状が上流人孔の水位に与える影響（流下機能）や、貯留管等の内部において圧縮空気（段波）が移動した場合の内部流況（排気機能）、分水施設の形状等による流量の変化など、いずれも机上検討では予測が困難なため、模型実験やCFD解析を実施し、施設設計、対策検討を行いました。

表-1 主な対策部位と対策検討事例

実施目的	主な対策部位	主な対策検討事例
流下機能の確保	人孔内部	中間スラブ等の撤去による開口面積の拡大
	人孔流入部	管径の拡大、流向の調整
	人孔と貯留管等の接続部	損失水頭の低減・流況悪化防止のための形状改良
排気機能の確保	貯留管等の頂部・凸部、上下流人孔	排気管の設置
	貯留管等の人孔との接続部	集気管・排気管の設置、スリット付き垂れ壁の設置
分水施設構造の最適化	分水施設、流量調整施設	堰等の形状変更、下流側施設からの背水影響の低減、上流水路の流速等の調整

(3) CFD解析の解析時間

調査対象のCFD解析事例において、雨水貯留施設・分水施設を対象とした場合、気液二相流の解析において最も代表的なVOF (Volume of Fluid) 法※が用いられ、また時間経過に伴う変化を確認するため非定常解析による検証が行われています。これらの方法は解析時間が長い傾向があり、さらにドロップシャフトのような複雑な解析が必要となる施設が含まれる場合、相当の解析時間が必要となっています（表-2）。解析時間の長さはCFD解析の大きな課題であるといえます。

表-2 CFD解析事例の概要と解析時間

施設構造	事例A	事例B	事例C	事例D	事例E	
概要	分水施設 2方向流入 3方向流出	分水施設 4方向流入 ドロップシャフト含む	貯留管 φ2,200mm φ1,500mm 延長 約500m 3人孔含む	貯留管 φ4,000mm 5人孔密集部 延長 約200m	貯留管 φ3,250mm 延長 1,450m 分水施設含 ドロップシャフト含む	
対象流体	気液二相流	気液二相流	気液二相流	気液二相流	気液二相流	
流体モデル	VOF	VOF	VOF	VOF	VOF	
解析方法	非定常解析	非定常解析	非定常解析	非定常解析	非定常解析	
計算領域のセル数	約300,000	約16,560,000	約100,000	約250,000	約745,000	
解析時間	形状作成	約8時間	約40時間	約24時間	約80時間	約48時間
	1案処理	約50時間	約720時間	約36時間	約72時間	約168時間
	POST処理	約16時間	約4時間	約16時間	約16時間	約8時間

※ VOF法：自由表面流れの解析手法であり、メッシュのうち液体が占める体積の割合を液体充填率Fという関数として定義する。F値は0から1までの値をとり、F値が0であればそのメッシュの物性は気体、F値が1であればそのメッシュの物性は液体として取り扱う。

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

VOF法では、それぞれの流体の物性をF値で加重平均して取り扱うため、界面近傍のメッシュはサイズが大きいと誤差が大きくなってしまふ場合がある。また、VOF法では気体を非圧縮性流体として取り扱って計算を行う点に留意する必要がある。

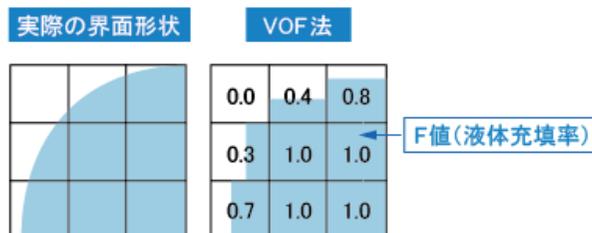


図-3 VOF法における界面形状の概念図

4.2 CFD解析と模型実験結果の比較

(1) CFD解析モデルの選定

CFD解析には、世界的に使用実績の多い高性能の解析ソフトである「STAR-CCM+」(表-3)を採用しました。また、比較のため、オープンソースのCFDコードである「OpenFOAM」による解析も部分的に実施しました。

表-3 採用したCFD解析モデル

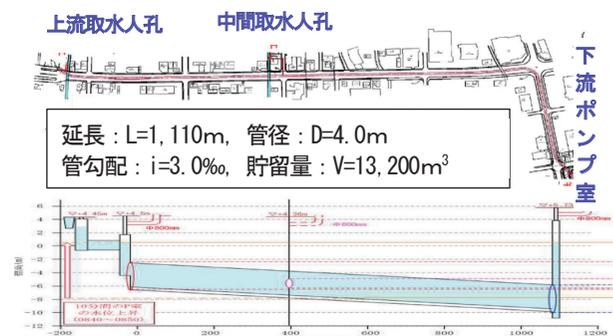
項目	解析条件
解析ソフト	STAR-CCM+
数値解析法	有限体積法 (発散定理にて体積積分を表面積分に変換)
次元	3次元
流体モデル	VOF (Volume of Fluid) (自由表面を流体体積率 (F値) で定義)
流体の流れ	乱流
適用した乱流モデル	Realizable k-ε 2層
解析方法	陰解法非定常流解析
計算間隔ΔT	約0.015秒

(2) 比較対象とする模型実験

対象施設の構成や規模、事例の汎用性、CFD解析実施の容易性について評価するとともに、対策施設の整備前および整備後の両方で実験が行われていることから、事例調査した模型実験のうち、S市で実施された模型実験をCFD解析の比較対象として選定しました。

本模型実験は、計画降雨規模未満の平成28年6月23日降雨により、S雨水貯留管(図-4)上流取水人孔付近の取水施設から雨水噴出や水柱が発生したのを受け、原因究明および再発防止に向けた対策検討のため、実施された模型実験です。模型サイズは相似則および最小水深より1/11.6スケールとされ、模型の貯留管延長は約100mとなります。上流および中間に取水人孔を有し、下流がポンプ室となっています。

図-4 雨水貯留管の概要(平面図, 断面図)



(3) 比較対象とする模型実験の検討ケース

模型実験では15ケースについて検討を行っていますが、このうち特徴的な実験ケースである雨水噴出時、緊急対策時(計画降雨時)、抜本対策時(超過降雨時)の3ケースを解析対象としました。ここで、各取水人孔における分水量は、以下のように設定されます。

- 雨水噴出時: 流況写真をもとに想定される分水量
- 計画降雨時: 計画分水量
- 超過降雨時: 計画分水量の1.2倍

(4) CFD解析モデルの構築

CFD解析では、プリプロセス、ソルバー、ポストプロセスの順に解析を進めます(図-5)。

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

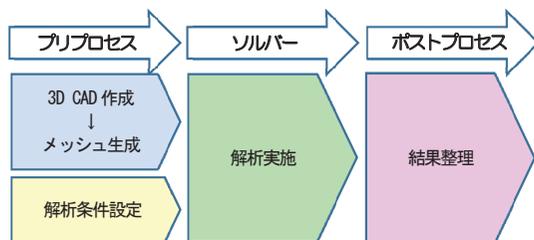


図-5 CFD解析の実施フロー

プリプロセスでは、モデル形状データを3D CADにより模型と同一の寸法で作成後、メッシュを生成します。メッシュは、メッシャー入力値をもとにその範囲で10～15個程度の面を持つ多面体メッシュが自動作成されますが、解析時間と解析精度に大きく影響するため、実用的な解析時間と現象の表現に留意しながら、個別の部分モデルを用いたトライアルを行い、メッシャー入力値（表-4）を設定しました。

表-4 メッシャー入力値

適用部位	平均メッシュサイズ[mm]	
	基準	最小
取水施設	8.0	2.0
水路, ポンプ室下部	13.0	
流入プール, 貯留管	17.0	
ポンプ室上部	43.0	

また、壁近傍では粘性等の物理量変化を精度良く捉えるために、層状のメッシュ（レイヤー層）を設定します。レイヤー層の層数、厚みは速度境界層の勾配を考慮し、3層、合計厚3mmとしました（図-6）。これにより、計算領域内のメッシュは約337万個となりました。

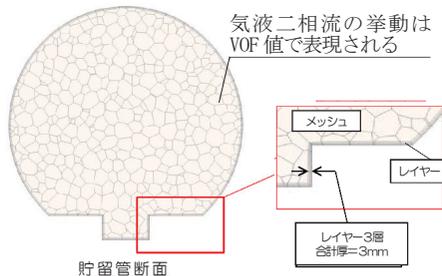


図-6 メッシュおよびレイヤー層の例

なお、CFD解析モデルは、模型実験施設の設計図に基づき作成しました（図-7, 8）。

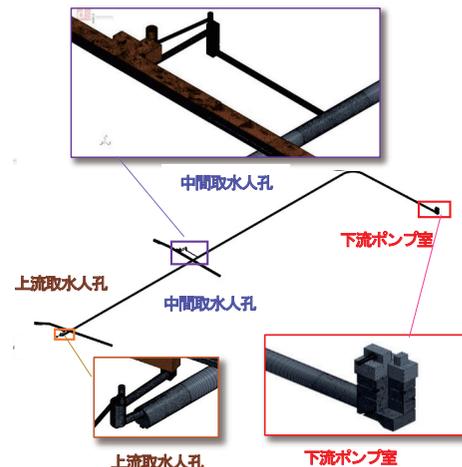


図-7 CFD解析モデル（STAR-CCM+）の概況



図-8 模型実験施設の概況

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

(5) 再現性の確認

模型実験で発生した現象について、CFD解析でも再現されることを確認しました。具体的には、取水施設付近からの雨水噴出と貯留管内での段波現象（上流へ向けて波が遡上する現象）等がCFD解析でも確認されました。

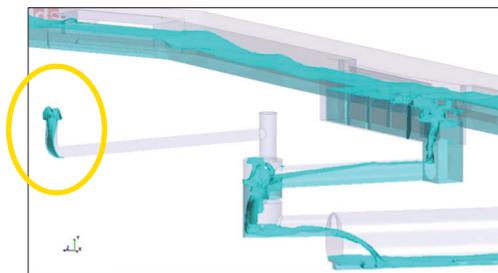


図-9 再現性の確認（雨水噴出）

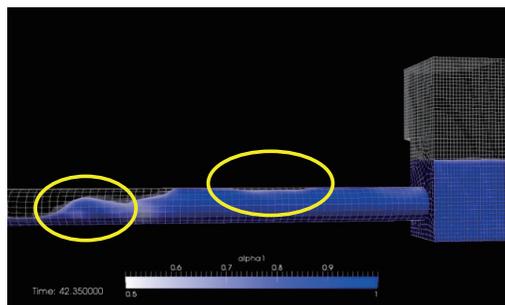


図-10 再現性の確認（段波、空気層の進行）

(6) 解析結果と実験結果の比較

取水人孔・ポンプ室での水位について実験結果と比較します。なお、実験結果の水位は、計測された圧力をもとに算定した水位です。

雨水噴出時における上流取水人孔の水位（図-11）をみると、分水量の変動に伴い上下変動を繰り返しています。また、模型実験での分水の流入タイミングが

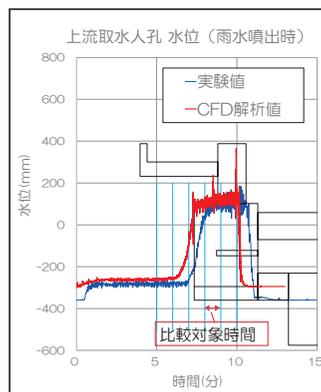


図-11 取水人孔水位の例

明確でないため、水位が上昇または下降する時刻に一致は見られないものの、ピーク時の水位はおおむね一致しました。

さらに解析値、実験値とも時刻毎の変化が大きいため、一定期間の平均値を代表値として水深の誤差率を計算しました。平均値は、現象の特徴的な時間帯で値が安定している時間（1分間）で算定するものとし、誤差率は解析値と実験値の差の実験値に対する百分率としました。

$$\text{誤差率} = (\text{解析値} - \text{実験値}) / \text{実験値} \times 100$$

実験の管底高を基準に水位を水深に置き換えて、取水人孔・ポンプ室での水深の誤差率を求めると、表-5の通りとなりました。また同時刻の模型実験の水深に対し解析の水深は0.80～1.20倍程度となりました（図-12）。

表-5 取水人孔・ポンプ室での水深の誤差率

雨水噴出時		単位：mm		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	442.4	474.7	7.3%	8分～9分平均
中間取水人孔	635.2	587.7	-7.5%	
下流ポンプ室	834.2	807.7	-3.2%	

緊急対策時（計画降雨時）

緊急対策時（計画降雨時）		単位：mm		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	547.8	455.1	-16.9%	6分～7分平均
中間取水人孔	794.9	720.6	-9.3%	
下流ポンプ室	869.9	775.0	-10.9%	

抜本対策時（超過降雨時）

抜本対策時（超過降雨時）		単位：mm		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	199.2	154.7	-22.3%	5分～6分平均
中間取水人孔	318.1	361.1	13.5%	
下流ポンプ室	539.7	516.6	-4.3%	

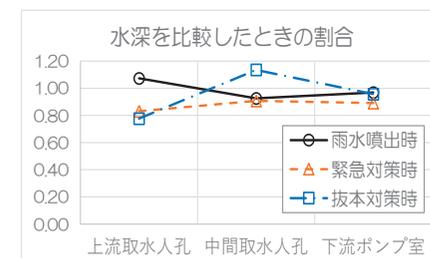


図-12 実験水値と解析値の水深の割合

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

同様に、取水人孔・ポンプ室での風量について実験結果と比較します。

風量については、模型実験では1点で計測した風速に断面積を乗じて風量を設定しており、また負値の風量を計測していません。一方で、CFD解析では排気管風量そのものを計測しています。このため、模型実験とCFD解析とで風量の捉え方等が異なることから、水位（水深）に比べて実験値と解析値に違いが生じています。

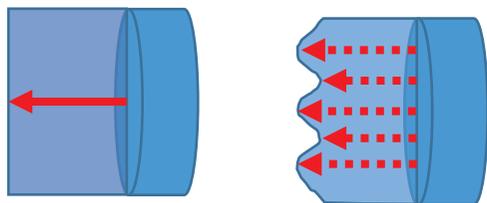


図-13 風速計測イメージ（実験，解析）

表-6 取水人孔・ポンプ室での風量の誤差率

雨水噴出時		単位：m ³ /s		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	0.01379	0.00951	-31.0%	8分～9分平均
中間取水人孔	0.00321	0.00382	19.0%	7分～8分平均
下流ポンプ室	0.02514	0.02541	1.1%	3分～4分平均

緊急対策時（計画降雨時）		単位：m ³ /s		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	0.01908	0.01865	-2.3%	6分～7分平均
中間取水人孔	0.00020	0.00014	-30.0%	5分～6分平均
下流ポンプ室	0.02235	0.02512	12.4%	3分～4分平均

抜本対策時（超過降雨時）		単位：m ³ /s		
位置	実験値	解析値	誤差率	算定時刻
上流取水人孔	0.01813	0.01888	4.1%	5分～6分平均
中間取水人孔	0.00020	0.00014	-30.0%	5分～6分平均
下流ポンプ室	0.02235	0.02512	12.4%	3分～4分平均

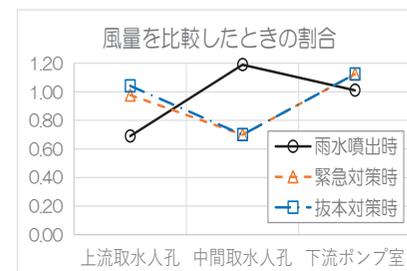


図-14 実験水値と解析値の風量の割合

(7) CFD解析結果の考察

CFD解析では、現象の再現性は確認できたものの、同時刻の模型実験の水深に対し解析値が0.80～1.20倍程度となり、差がみられました。

CFD解析では、モデル化の際に不明確な点が生じ、写真や動画にて情報を補完したため、その誤差も含まれると推測されますが、一方で、今回モデルを含む主流なCFD解析モデルでは自由表面流れの解析手法にVOF法が用いられており圧縮が考慮されない（非圧縮、熱力学非考慮）ため、空気圧縮によるクッション効果が得られない等の影響とも考えられます。

また、風量では、同時刻の模型実験の風量に対し解析値が0.70～1.20倍程度となりました。出口付近の流速分布のばらつきが模型実験で考慮されないことが影響し、水深に比べ差が大きくなったと推測されます。

(8) 解析時間に対する考察

大口径、大深度の雨水貯留施設等の実証実験には、多大な費用と時間を要します。一方、今回のCFD解析に要した期間は以下の通りでした。解析実施にはFOCUSスパコン（2 CPU 2.26GHz, 20並列, メモリ1,440GB）を用いました。

雨水噴出時の解析時間には、ベースとなるモデルの作成に時間を要し、全体として約2カ月かかっていますが（表-7）、対策施設を追加した緊急対策時（計画降雨時）および抜本対策時（超過降雨時）の解析では、全体の期間が各々2週間程度でした（表-8）。

CFD解析モデルでは、ベースモデルを作成することにより、

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

対策案のモデル作成が小修正で行えるため、複数ケースであってもモデル作成や解析検討時間の面で有利となります。

表-7 解析に要した期間 (1)

ケース	雨水噴出時	備考
モデル作成	約 72時間 (約10日)	8時間/日とする
解析検討 (条件設定)	約 160時間 (約20日)	8時間/日とする
解析実施	[13分]	解析対象とした時間
	約 173時間 (約7日)	24時間/日とする
ポスト処理	約 8時間 (約1日)	8時間/日とする
合計	約38日 約2か月	5日/週, 20日/月とする

表-8 解析に要した期間 (2)

ケース	緊急対策時	抜本対策時	備考
モデル作成	約 8時間 (約1日)	約 8時間 (約1日)	8時間/日とする
解析検討 (条件設定)	約 40時間 (約5日)	約 40時間 (約5日)	8時間/日とする
解析実施	[7.4分]	[6.2分]	解析対象とした時間
	約 98時間 (約4日)	約 83時間 (約3.5日)	24時間/日とする
ポスト処理	約 8時間 (約1日)	約 8時間 (約1日)	8時間/日とする
合計	約11日 約2週間	約11日 約2週間	5日/週, 20日/月とする

5. まとめ

5.1 研究結果のまとめ

研究結果のまとめを以下に示します。

① 雨水貯留施設等を対象とした模型実験、CFD解析の実施事例を整理した結果、その実施目的は貯留機能確保、減勢効果検証、排気機能確保、分水施設構造の最適化に分類されました。また今後の研究の基礎資料とするため、事例内容をもとに実施目的と主な検討部位と対策検討事例の関係表を整理しました。

② CFD解析実施事例についてみると、件数が6件と少なく、ノウハウ蓄積のためには、さらに事例を増やす必要があることが分かりました。

③ 事例調査により解析時間の長さがCFD解析の大きな課題であることが分かりました。なお本研究では、スーパーコンピュータを利用したものの、大規模施設を対象としたことより、ベースモデル（約13分）の解析に約7日を要しました。

④ 世界的に使用実績の多い高性能のCFD解析ソフト「STAR-CCM+」を用いて解析した結果、対策施設の設置前を含む全ての解析ケースで、模型実験にて発生した現象と同様の現象を確認できました。

⑤ CFD解析と模型実験の計測値を比較したところ、CFD解析では、同時刻の模型実験の水深に対して0.80～1.20倍程度の水深となり、差がみられました。

以上より、CFD解析では、現象の再現性が検証できたものの、物理量の再現が十分でない可能性も示唆されました。CFD解析の特徴を踏まえた適用性の検討や更なる精度向上に向けた工夫・改善が期待されます。

5.2 おわりに

(1) CFD解析活用に対する留意事項

CFD解析に限らず、シミュレーションにおいては外力等の入力条件の精度が、解析結果の精度に直結します。

また、CFD解析により模型実験あるいは実現象を精度よく再現するためには、解析に影響する範囲内のモデル形状の正確性（変形を含む）やメッシュ作成に留意する必要があります。

さらに、混入物や空気の溶け込み等の影響が無視できない場合もあるため、その影響の度合いを勘案して解析モデル等を選定する必要があります。

(2) CFD解析活用の展望

デジタル環境の改善に伴い、CFD解析自体の精度向上が期待されること、また下水道事業へのBIM/CIMの普及により施設の3次元データが入手可能となれば、モデル作成も容易となることから、雨水貯留施設等へのCFD解析の適用事例は、今後、増加するものと期待されます。

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査

研究第一部 研究員 相川 晃平

への影響・効果（下記①～③）について調査します。

- ① 施設排水の水量・水質分析および目視調査による下水道への影響・効果
- ② 使用済み紙オムツの量・質の分析による収集・運搬・リサイクル等への影響
- ③ 装置導入による環境影響、費用、施設職員の作業性等への影響・効果

(2) ケーススタディ

ケーススタディは、複数都市を対象に下水処理場等への影響について、下水処理区域内の全ての介護・保育施設が装置を導入した場合の影響・効果（下記①～③）を検討します。

- ① 水量・汚濁負荷の変化に伴う下水道施設への影響（水量・汚濁負荷の変化）
- ② ごみ収集・処理への影響（ゴミ処理・処分コスト、焼却炉の焼却効率、運搬等に係る温室効果ガス排出量）
- ③ 福祉職員の省力化効果（作業時間、作業環境）

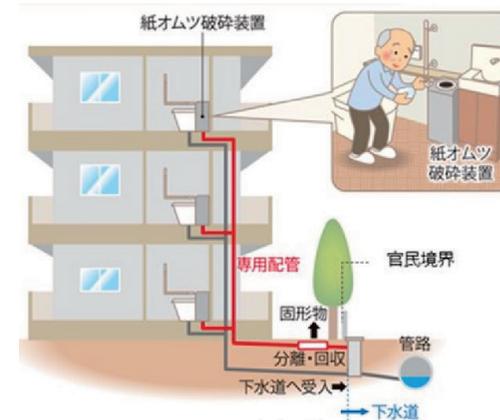


図 紙オムツ処理方式（Bタイプ）イメージ
出典：下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会資料，国土交通省

1 背景

少子高齢化が進む社会において、高齢者介護の使用済み紙オムツの保管・処理・処分が大きな負担となっています。また、子育てしやすい環境づくりも求められています。

一方、下水道は管きよや処理場等の膨大なストックを有しており、施設の効果的・効率的な活用により、社会インフラとして住民の利便性向上を図り、下水道の付加価値を向上させることが可能と考えられます。

「新下水道ビジョン加速戦略」（平成29年、国土交通省下水道部）において、既存の下水道ストックのさらなる有効活用と少子高齢化社会への対応として「下水道への紙オムツ受入れ可能性の検討」が位置付けられました。これを受けて、平成30年に下水道への紙オムツ受入に向けた検討ロードマップが策定され、紙オムツ分離装置の導入に向けた検討が進められています。

2 目的

本調査では下水道における紙オムツの受入実現に向け、Bタイプ（破碎・回収タイプ）ガイドラインに準拠した装置を使用した社会実験を実施し、装置導入に伴う下水道等への影響を評価・検証します。

これまでの調査・検討では、下水道の紙オムツ受入により以下のメリットが期待されています。

- ① 施設内保管に対する臭気低減
- ② 軽量化・減量化
- ③ 下水道サービスの向上、環境配慮、社会貢献等

3 内容

(1) 社会実験の実施

社会実験は、夏季および冬季に紙オムツ分離装置を介護施設に設置し、装置導入による下水道、廃棄物、介護・保育等

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

雨水排水(内水)における水門操作等に係る要素技術調査研究

研究第二部 研究員 青木 良太

- **フォトレポート**
- **講演ダイジェスト**
第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン
- **エンジニアリングレポート**
雨水貯留施設等の設計手法に関する研究
- **新研究テーマの紹介**
紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水(内水)における水門操作等に係る要素技術調査研究
- **ユーザーレポート**
多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部
- **特集**
流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み
- **中期事業計画2021**
下水道展'21大阪で活動成果をPR
- **インフォメーション**
出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

1 研究の背景と目的

近年、都市化の進展等に伴う浸透面積の減少により、雨水の流出量が増え、河川や下水道にかかる負担が増加しています。加えて、気候変動の影響などにより、大雨等が頻発し内水氾濫が発生するリスクが増大しています。

そこで、下水道による浸水対策の向上を目的に「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」が設置され、早期の安全度の向上を目指した方策の一つとして、既存ストックのさらなる運用策として「ポンプ排水の効率化」、「水門の操作性の向上」の推進が提言されました。

本研究の目的は、より効果的な内水排除を推進するため、排水先の河川水位を適切に捉え、水門操作とポンプ排水の連動した運用方法を導き出すことです。必要となる水位情報などを抽出するために、課題となった事例の収集や河川管理上の規制などを整理し、想定される要素技術を網羅的に調査した上で、既存ストックの運用の工夫策に関する調査研究を行います。

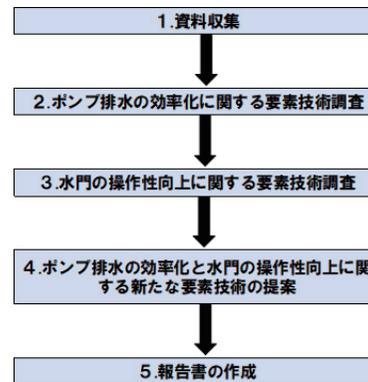


図-1 研究フロー

2 研究内容

(1) ポンプ排水の効率化に関する新たな要素技術調査

効果的な内水排除を行うため排水ポンプの運転調整ルールの設定に必要な水位情報等に関する調査については、ポンプ排水に必要な河川や内水排水施設の水位、流域エリアの雨量予測やダム放流などの情報を的確に捉えるため、最新のICT技術を含めた水位計や監視カメラ等の技術の資料収集およびヒアリングを行い整理して取りまとめます。

(2) 水門の操作性の向上に関する新たな要素技術調査

適切な水門操作を行うため、遠隔操作や自動化設備に資する水位計や流向計、監視カメラなど、水門の操作性向上に資する最新のICT技術を含めた機器や設備技術の資料収集およびヒアリングを行い整理して取りまとめます。



図-2 効果的な内水排除のイメージ

(3) ポンプ排水の効率化と水門の操作性向上に関する新たな要素技術の提案

より効果的な内水排除を推進するため、新たな要素技術に関する遠隔操作や連動化を含めた調査研究を行い、水位情報等を適切に捉えた内水排除と水門の操作の的確な運用に資する提案を行います。

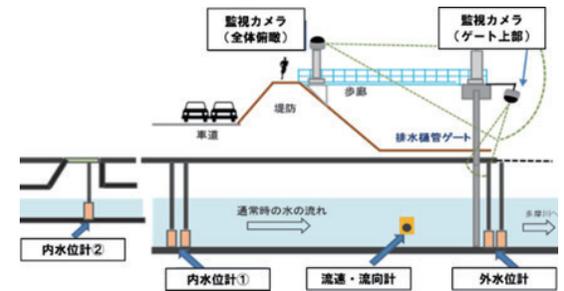


図-3 適切な水門操作のイメージ

3 まとめ

令和2年度に、排水施設や水門操作に関する課題、令和3年度に、効率的な排水施設や水門操作における要素技術を収集します。令和4年度にはこの2年間の固有研究に基づいて共同研究を立ち上げる予定です。

多角的な雨水対策でまちを守る 新潟市下水道部

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

今回紹介する新潟市は市域の3割が海拔ゼロメートル以下であるなど、浸水被害が発生しやすい地域です。過去の経験を活かし実施している、様々な角度からの雨水対策について伺いました。

近年、大規模な台風や豪雨により、各地で甚大な被害が発生しており、雨水対策は急務であると考えられます。本機構では雨水対策に係る共同研究を踏まえた多くの技術マニュアル・技術資料を作成しており、新潟市では「流出解析モデル利活用マニュアル」（平成17年）や「宅地用雨水浸透柵の維持管理手法開発に関する研究」（平成24年）などを参考にさせていただき、雨水対策に取り組まれています。

下水道事業の概要

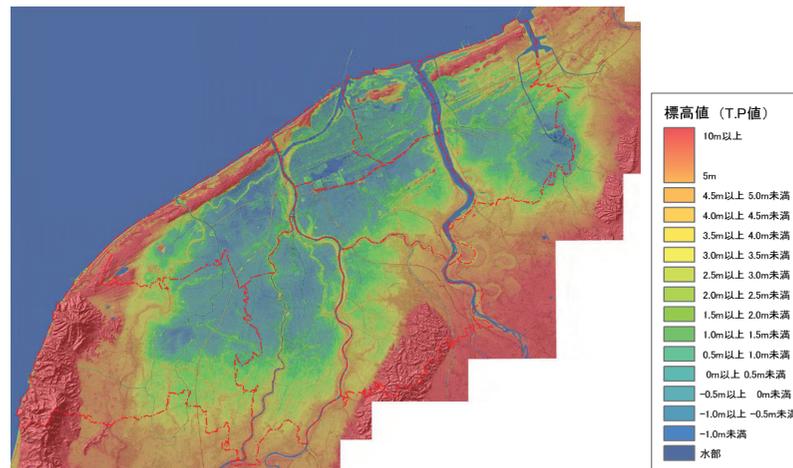
新潟市は4カ所（船見、中部、白根、島見処理区）の終末処理場を管理・運営しているほか、県が管理する4カ所（北部、東部、新津、西部処理区）の終末処理場に接続しています。また、50カ所のポンプ場のほか、約700カ所のマンホールポンプを

有しています。

新潟市は信濃川の最下流に位置しており、海拔ゼロメートル地帯が市域の約3割を占めています。そのため、自然排水が困難であり、雨水排水はポンプによる排水に頼っています。さらに、低平地が広域なため、汚水を処理場へ送るマンホールポンプなどの施設を多く有しており、これらの点検や整備等には多額の維持管理コストを要しています。

雨水対策としては、概ね10年に1回発生する降雨（最大約50mm/時）に対する施設整備を行うハード整備を基本に、市民への情報提供や自助支援などのソフト対策を組み合わせた「総合的な浸水対策」を進めています。

新潟市では、独自の「浸水対策率」（平成10年の豪雨の際に床上浸水した件数に対して、概ね10年に1回発生する降雨に対する整備が完了した区域の件数の割合）を指標として定めており、平成20年度時点では48.7%でしたが、大型施設の供用開始に伴い、令和2年度末時点で73.4%へと大きく向上しました。



新潟市の標高図

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

雨水対策の概要

新潟市は多くの水害の経験から、平成8年に浸水関係部局が連携し、市民協働で都市型水害の軽減、水循環の再生を図る「にいがた水無月プラン」を策定しました。そして、床上・床下浸水被害が1万戸以上に及ぶ甚大な被害を受けた平成10年8月4日の記録的な集中豪雨（97mm/時）を契機にさらなる対策を進めることとなりました。



平成10年8月4日豪雨の被害状況（東区）

新潟市の取り組みは、平成12年に建設省（当時）の新世代下水道支援事業制度の水環境創造事業に採択され、下水道事業認可区域内世帯の雨水浸透ますと貯留タンクの設置に助成する「雨水流出抑制施設設置助成制度」を開始しました。現在も助成制度を継続しており、市民が自ら行う、防水板の設置、住宅・駐車場のかさ上げや、雨水浸透ます・貯留タンクの設置が対象となり、令和3年3月時点で5万6,940基の浸透ます、3,771基の貯留タンクが設置されています。また、学校のグラウンドなどには大規模な雨水貯留浸透施設を設置しており、令和3年3月時点で66カ所に設置しています。

平成24年度には新潟市と本機構で「宅地用雨水浸透桝の維持管理手法に関する研究」を行いました。同研究は、既存浸透ますの浸透機能の経年低下が懸念されている中で、浸透能力の追跡調査等を行ったもので、研究を通して「10年を経過

した浸透ますにおいても適地であれば、十分な浸透機能を有していること」、「浸透機能維持のための簡易な流入土砂捕捉装置の実施形態」について確認しました。新潟市では、この研究結果を市民への適切な清掃方法の周知に活用しています。



貯留タンク設置例

また、下水道整備だけでは浸水対策に限界があることから、農地や道路などの関係機関と連携し、浸水対策を進めています。具体的には、田んぼダム（都市部の上流にある田んぼに一時的に水を貯めることで排水路の増水を軽減させ、下流部の都市排水をスムーズに行う）の活用や背割排水路（宅地化前に農業用排水路として利用され、宅地化後に雨水排水先として都市排水を担っている）の機能確保のための改修を行うとともに、浸水被害の最小化・回避を目的とした水位周知下水道の導入について検討しています。

重点地区での浸水対策

浸水対策の多くは、大規模事業となるため、重要な都市機能が集積しており緊急度や整備効果の高い地区を「重点地区」に指定し優先的に実施するなど、計画的な整備を行っています。計画降雨（最大約50mm/時）を超える雨については、地域の実情に合わせて、道路冠水など一定の浸水被害を許容するような考えを取り入れ、必要な整備を進めています。

「重点地区」の一つである北区の松浜排水区では、今後、大規模な雨水調整池の整備が予定されています。同排水区は、昭和30年代に都市下水路として雨水管とポンプ場などの雨水施設が整備された区域で、施設の現有排水能力は約20mm/時

フォトレポート

講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397、398回技術サロン

エンジニアリングレポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

ユーザーレポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

です。たびたび家屋の浸水や道路冠水に見舞われており、早急な対策が必要となっています。

すでに事業に着手していますが、施設整備には多くの費用と期間が必要となることから、松浜排水区の浸水対策は雨水幹線、雨水貯留管、雨水調整池、雨水ポンプ場を段階的に整備し、各整備段階で効果が発現できる計画となっています。また令和3年度から、松浜雨水調整池（貯留量約1万6,500m³）の整備に着手することとしており、調整池完成後には雨水ポンプ場の整備にも着手しますが、ポンプ場整備には数年の期間を要することから、完成した調整池を既存ポンプ場と併せて運用することで、浸水被害の軽減を図っていくこととしています。

前述した助成制度の継続に加え、平成24年からは各区を対

象に想定最大降雨（97mm/時）による浸水（内水）ハザードマップを作成し市民に提供するなど、自助・共助の取組みを積極的に行っています。なお、ハザードマップ作成に当たっては、本機構の「流出解析利活用マニュアル」（平成17年）を活用していただきました。本マニュアルは、効果的な浸水対策の立案・検証に向けて多くの地方公共団体に活用いただいています。）

降雨の局地化・集中化や都市化の進展に伴う内水氾濫の被害リスクが増大するなか、市民の安心・安全な暮らしを守るためには、早急な整備が必要となります。新潟市のように地域の特徴を踏まえた対策が全国で展開されていくことが期待されます。

コラム

あの頃は…

1955年正月の家族での写真です。住んでいたのは古い日本家屋で、広いのは良いのですが、冬は大変寒かったです。この写真を撮った座敷では、暖房は火鉢だけだったんじゃないかと思います。火鉢には炭を使っていたので、今で言えばカーボンニュートラルの暖房なのですが……。

もう少し大きくなって外に出るようになって、し尿収集車を見ることがありました。バキュームカーではなく、くみ取りし尿を入れた2つの肥桶を天秤棒を使って人がトラックに運ぶものです。斜めにかけた板の足場の上を運ぶのですが、ぴちゃぴちゃと回りにこぼれます。衛生状態は今より明らかに悪かったと思います。

どんな田舎の生活なのか、と思われるかもしれませんが、神戸市の昔からの市街地の場所です。しかし、このあと5年くらいでテレビ、ガスストーブ、石油ストーブ、クーラー、洗濯機などが一気に普及し、暮らしも変わっていったのでした。

現金は不潔なので、現金を触った手でものを食べるな、と当時親から言われていました。その後、そんなことは永らく忘れていましたし、1985年頃にバンコクに住んでいたときも気にしていませんでした。しかし、新型コロナウイルスで、現金を通じた感染が現在問題になっているのは驚きです。…とお話しされる方はどなたでしょうか。

→答えはニューズレターPlus+22にて発表いたします。



流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

- ▶ **フォトレポート**
- ▶ **講演ダイジェスト**
第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン
- ▶ **エンジニアリングレポート**
雨水貯留施設等の設計手法に関する研究
- ▶ **新研究テーマの紹介**
紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究
- ▶ **ユーザーレポート**
多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部
- ▶ **特集**
流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み
- ▶ **中期事業計画2021**
下水道展'21大阪で活動成果をPR
- ▶ **インフォメーション**
出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

1 はじめに

「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」いわゆる流域治水関連法案が、5月10日に公布され、同年7月15日にその一部が施行されました。

近年、全国各地で水災害が激甚化・頻発化するとともに、気候変動の影響により、今後、降雨量や洪水発生頻度が全国で増加することが見込まれています。このため、ハード整備の加速化・充実や治水計画の見直しに加え、上流・下流や本川・支川の流域全体を俯瞰し、国や流域自治体、企業・住民等、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」の実効性を高めるため、以下を内容とする「流域治水関連法案」を整備することが、この法案が整備された背景となっています。

この法律では、流域治水の実効性を高めることを目的として、「流域治水の計画・体制の強化」、「氾濫をできるだけ防ぐための対策」、「被害対象を減少させるための対策」、「被害の軽減、早期復旧・復興のための対策」等の措置を講じることとされています。これらのうち、下水道関係として、下水道法に係るものでは「計画降雨の事業計画への位置づけ」、「樋門等開閉に係る操作ルール策定の義務付け」、「民間による雨水貯留浸透施設の整備計画認定制度の創設」といった「氾濫をできるだけ防ぐための対策」、水防法関係では「雨水出水浸水想定区域の指定対象の拡大」といった被害を軽減するための対策が挙げられます。

本機構では、地方公共団体と共同して下水道事業における様々な課題解決等のための調査、研究開発、評価等に取り組んでいます。また、民間企業で開発された技術の下水道事業への採用を促進するため、学識者等で構成する委員会の審議を経て技術マニュアル・技術資料として取りまとめ、新技術

の一般化を図っています。

本稿では、こうした新技術のうち、流域治水の推進に資する技術マニュアル・技術資料や、最新の取り組みなどを紹介します。

2 流域治水の推進に資する下水道機構発行の技術マニュアル・技術資料

2-1 流出解析モデル活用マニュアル～浸水対策の立案、浸水想定区域図の作成等に活用～

本マニュアルは、管きょ内の任意地点における水量等を時系列的に解析でき、近年頻発する都市型水害に対し、浸水シミュレーションを用いて既存ストックを活用した都市浸水対策機能向上、下水道と河川の連携した総合的な評価等を目指した評価ツールとしての活用方法を示すことを目的とするものです。雨水対策は、整備水準の向上に伴い施設規模が相当大きくなる傾向があり、多額の事業費を必要とするため、既存施設が有する流下能力や貯留能力を適正に評価し、既存施設を有効活用した効率的な施設計画を立案することが望まれ

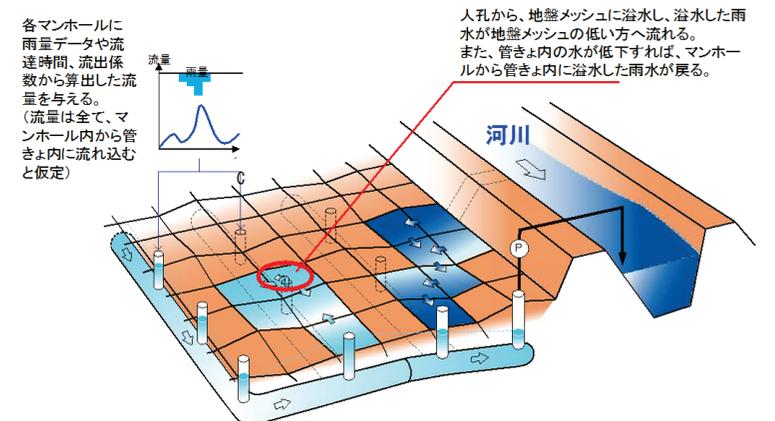


図-1 解析手法の概要(例)

- **フォトレポート**
- **講演ダイジェスト**
第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン
- **エンジニアリングレポート**
雨水貯留施設等の設計手法に関する研究
- **新研究テーマの紹介**
紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究
- **ユーザーレポート**
多角的な雨水対策でまちを守る新潟市下水道部
- **特集**
流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み
- **中期事業計画2021**
下水道展'21大阪で活動成果をPR
- **インフォメーション**
出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

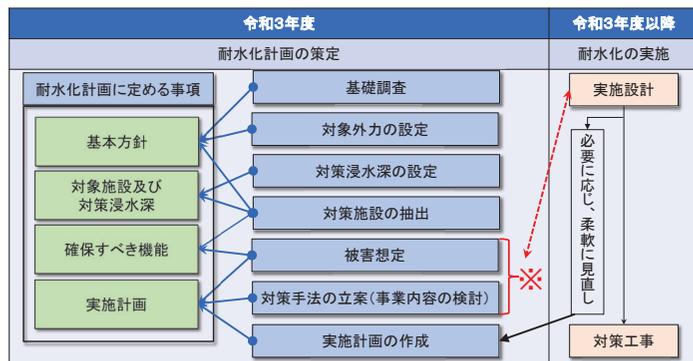
ています。また、事業を推進する場合、適切な説明責任を果たすことが重要であり浸水シミュレーションを用いて事業内容や事業効果を分かりやすく説明する手段が有効です。

本マニュアルは、1999年に流出解析モデルの利用促進を目的に「流出解析モデル利活用マニュアル」として発刊し、その後、2003年、2006年、2017年に改訂するなどして、コンサルタント等実務者だけでなく、地方公共団体職員等の下水道管理者に広く活用いただいています。

2-2 下水道施設の耐水化計画および対策立案に関する手続き～令和3年度までの策定に向けて～

近年、気候変動の影響等により、大雨が頻発しており、令和元年東日本台風や令和2年7月豪雨においては、河川の氾濫等による被災とともに、多くの地域で内水氾濫による浸水被害が発生しました。また、下水道施設そのものも被災し、市民生活に多大な影響を及ぼすとともに、ひとたび下水道施設が被災すると復旧に多大な時間を要します。

こうした中、国土交通省に設置された「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」において、下水道施設の耐水化については、中高頻度の確率（1/30～1/80程度）で発生する河川氾濫等（内水に対しては照査降雨L1'）を想定した対策浸水深の設定を基本とすることや、リスクの高い下水道施設について、優先順位等を明らかにした耐水化計画を令和3年度までに策定すること等が示されました。



※計画策定に必要な基本的な範囲に加え、その後の実施設計等を見据えた比較の詳細な検討内容や方法を示しています。
計画策定においては、各地方公共団体の状況に応じて、必要な範囲で参照してください。

図-2 耐水化計画の検討フロー

本手引きは、下水道施設被害による社会的影響の抑制に資することを目的とし、下水道施設に係る耐水化計画策定や、その後の対策立案について、具体的な手順や手法、留意点等を取りまとめ、計画策定業務従事者の実務的な手引き書を複数のケーススタディを交え作成したもので、地方公共団体職員等の下水道管理者にも広く活用いただいています。

2-3 効率的・効果的な浸水対策に資するポンプゲート設備に関する技術マニュアル～段階的な計画策定等を支援～

気候変動等による豪雨の増加傾向が顕在化してきており、今後ますますの豪雨の頻発化・激甚化が懸念されています。地域の状況に対応した下水道施設の整備、ハード・ソフト対策による浸水被害最小化、既存ストック活用による都市浸水対策の推進等が必要となっており、段階的対策計画等を定める「雨水管理総合計画」の策定等、効率的・効果的な浸水対策の推進が求められています。

本マニュアルは、主に河川の小規模排水機場に活用されてきた、既存水路を活用し省面積かつ短期間での施工が可能な小規模雨水ポンプ場に用いる「ポンプゲート設備」について、技術概要および下水道事業として実施する場合における施設計画、設計、運用等に関する事項を示し、マニュアルとして活用いただくことで、段階的浸水対策計画等策定を支援することを目的としたものです。

	ポンプゲート式小規模雨水ポンプ場	従来の雨水ポンプ場*
概略図		
建設用地	小さい	大きい
建屋	ポンプ用は不要(水中ポンプのため)	一般的に必要(陸上ポンプの場合)
対策期間	短い(2~3年程度)	長い(5年程度)
その他特徴	機器点数が少なく維持管理が容易 土木・建築工事が少なく安価	一般的な雨水ポンプ場と同等
適用条件	排水能力は1門あたり6 m³/s以下 揚程は9m以下	制約なし

※自然流下での排水が可能な水路に設置する場合の雨水ポンプ場。側管(バイパス水路)を設ける。

図-3 従来の雨水ポンプ場との比較

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

2-4 プレキャスト式雨水地下貯留施設（壁式多連型）技術マニュアル～土地の有効活用，工期短縮～

都市化の進展に伴い土地の高度利用が進化したことで、田畑、森林等の保水、遊水機能が低下し、降雨時における雨水の流出の増大を招くようになってきています。この対策の1つとして「雨水の流出抑制」が挙げられます。雨水の流出抑制の方法には雨水貯留型と雨水浸透型とがあります。プレキャスト式雨水地下貯留施設は、雨水貯留型の施設であり、土地の有効利用、工期の短縮および作業環境の改善等のメリットを有するため、近年その実績が増加しています。

本マニュアルは、下水道施設として新設されるプレキャスト式雨水地下貯留施設（壁式多連型）の設計・施工および維持管理に関わる技術的事項について示すものです。

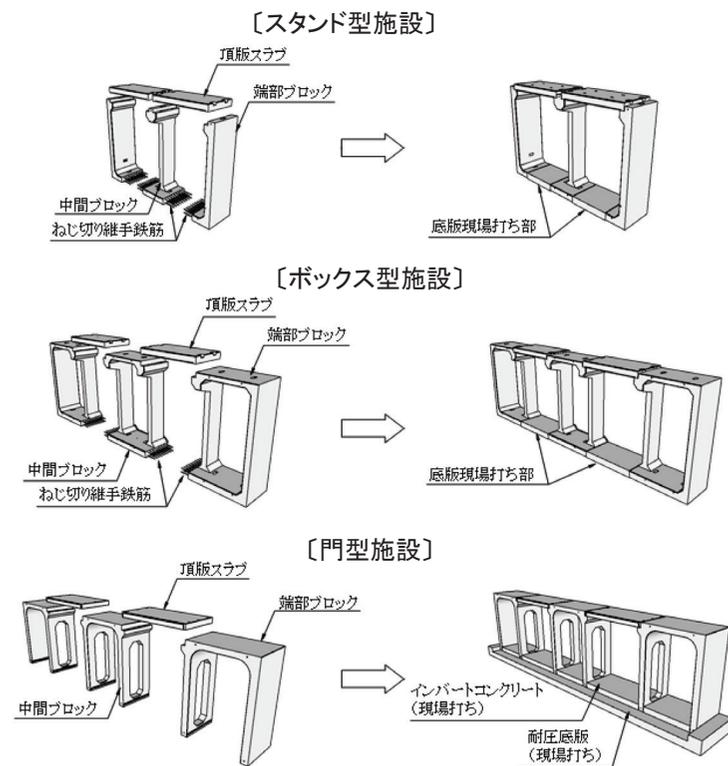


図-4 プレキャスト式雨水貯留施設の概要

2-5 ボルテックスバルブに関する技術資料～既存ストックを活用し大きな効果を発揮～

本格的な維持管理の時代を迎えた下水道事業の今後の浸水対策においては、一定の水準で整備された浸水対策施設等のストックを最大限活用する、さらには、限られた財源の中で、計画を上回る降雨に対しても大きな効果を粘り強く発揮し、被害を軽減することが必要です。既存の下水道施設を活用したハード対策の1つとして、渦流を活用したバルブ（ボルテックスバルブ）が取り上げられています。ボルテックスバルブは、装置内で自然に渦流を発生させることにより、電力の使用や機器の操作を全く必要とせず、流量制御を行う装置です。

本技術資料は、ボルテックスバルブの概要、利活用方法を示すとともに、計画、設計、施工および維持管理に係る技術的事項を取りまとめたものであり、本技術の今後の普及促進に資することを目的としているものです。

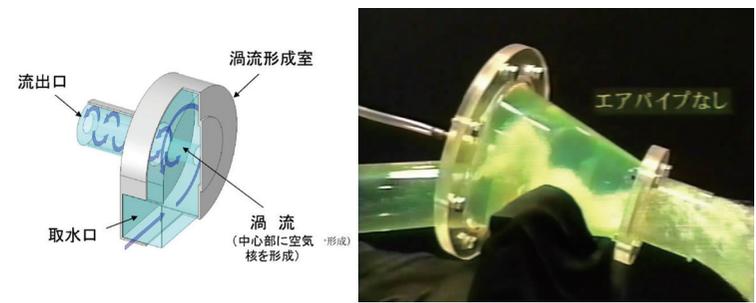


図-5 ボルテックスバルブの概要

2-6 雨水管理支援ツール(水位予測とアラート配信)に関する技術資料～リードタイムの確保に向けて～

内水については、降雨から浸水までの時間が極めて短いことから、内水氾濫危険水位への到達を予測し、水防活動へのさらなるリードタイムを確保することが求められており、そのためには、XRAIN等のリアルタイムおよび予測降雨情報に基づき、適切な対策を講じることが有効です。

本技術資料が対象としている「雨水管理支援ツール」は、XRAIN等の気象レーダ観測情報に基づくリアルタイムお

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

よび予測降雨情報を活用することで、リアルタイム流出解析等の複雑かつ高価な技術と比べ、比較的簡便なシステムとなっています。導入に要する時間とコストを抑え、ピンポイントの下水管きょ内の水位を最大60分先まで予測することが可能です。本技術資料では、このツールの利活用方法や水位予測手法、水位予測モデルの概要、モデルの構築、調整、モデルの妥当性の確認、導入計画等について取りまとめています。

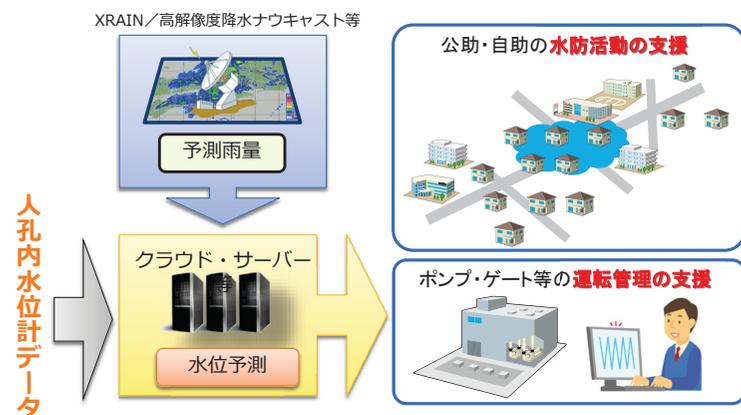


図-6 主な活用例

3 今後について

「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」において、早期の安全度の向上を目指した方策の1つとして、既存ストック運用のさらなる工夫策である「ポンプ排水の効率化」、「水門の操作性の向上」の推進が提言されました。また、流域治水関連法案においては、下水道法に係る改正として、「樋門等開閉に係る操作ルール策定の義務付け」が規定されました。こうしたこと等を踏まえ、本機構では、「雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究」として、「ポンプ

排水の効率化」、「水門の操作性の向上」に関する調査研究に取り組んでいます（詳細については、同号新研究テーマを参照してください）。

また、流域治水の推進に有効と考えられるグリーンインフラについて、その導入への関心や期待に関しては、雨水管理計画を策定している地方公共団体の約半数が興味・関心があると回答しています。本機構では、下水道事業へのグリーンインフラの活用が促進されるよう、「グリーンインフラ活用による下水道事業の推進に関する共同研究」を進めており、現在、下水道事業に寄与しているグリーンインフラに関する技術、施策、事例等の情報を収集し、導入意義・効果などを整理するとともに、雨水貯留・浸透機能について、シミュレーションや実証実験などから、定量的な評価手法の調査研究に取り組んでいます。

本機構では、流域治水の推進に資するよう、これらの新たな取り組みについて、地方公共団体や民間企業と共同・連携するなどして、引き続き調査研究を推進し、新技術の一般化・活用促進に努めてまいりたいと考えています。

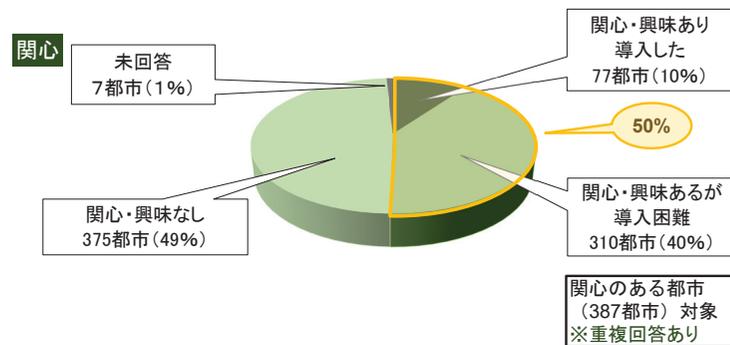


図-7 グリーンインフラ導入への関心・期待（雨水管理計画策定団体対象）

下水道展'21大阪で活動成果をPR

下水道機構情報

PLUS+

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

本機構では、下水道技術に関する調査・研究開発、民間開発技術の審査証明などの事業活動成果を広く社会一般に還元できるよう、様々な普及活動や情報発信に努めています。その中でも年に一度開催される下水道展は、最も力を入れているイベントの一つであり、本稿ではインテックス大阪での出展模様について報告します。

1 展示ブースについて

本機構の展示ブースでは、①目立つブースの実現、②分かりやすい情報の整理、③回遊性の高い動線とソーシャルディスタンスの確保、④コロナ感染対策——をデザインコンセプトとし、「下水道機能の持続性確保」、「災害リスクへの対応力の向上」、「新たな価値の創造」の3つを柱とした展示コーナー設置し、下水道事業の課題解決に資する様々な調査研究等を分かりやすくパネルにして配置しました。

具体的には、「共同研究による下水道BCP策定支援・訓練支援」、「下水道施設の耐水化計画策定手順等に関する共同研究」、「下水処理場のエネルギー自立化ケーススタディの共同研究」、「改築・更新における省エネ機器の適切な導入のための計画・設計に関する共同研究」の成果など、課題解決や業務の推進に役立つ研究成果や好事例などの情報を提供しました。また、タッチパネル搭載デジタルサイネージを設置し、スペースの都合上パネルとして展示できない様々な調査研究成果も紹介しました。

さらに、一般来場者の方に楽しみながら下水道の役割を学んでもらうクイズラリーが今年も開催されました。これは、クイズに答えてもらいながら様々なブースを回ってもらうもので、本機構も回っていただくブースの一つとして参加しました。



▶ フォトリポート

▶ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

▶ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

▶ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

▶ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

▶ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

▶ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

▶ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

2 出展者プレゼンテーション

8月19日（木）に3号館出展者プレゼンテーション会場において、令和2年度に建設技術審査証明を取得した7件の技術概要を民間企業の方から解説していただきました。また、本機構職員からは、建設技術審査証明事業について分かりやすく紹介しました。



3 下水道研究発表会

8月20日（金）に5号館国際会議ホールにおいて、「雨天時浸入水対策」をテーマとし、本機構の下水道新技術セミナーをZoomウェビナー併用で開催しました。新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、対面での参加者は約20名であったものの、WEB参加を含めると400名を超える参加がありました。

本セミナーでは、国土交通省下水道部で施策立案に携わっている西流域下水道計画調整官をお招きし、我が国における雨天時浸入水対策の現状や、計画策定のポイントなどについ

て、オンライン形式によりご講演いただきました。また、調査報告として、本機構の研究第一部竹内副部長が、これまで取り組んできた浸入水調査について、技術的な特性や課題・費用などを整理し、より現地状況に応じた調査方法や、今後さらに取り組むべき事項等を取りまとめ報告いたしました。さらに、事例報告として、藤沢市下水道総務課の松本様より、藤沢市における雨天時浸入水の調査状況についてご報告いただくとともに、横浜市下水道管路部の富永部長より、効果的かつ経済的な発生源の絞り込み手法として、統計学的手法である機械学習モデルを用いた検討事例に加え、その結果を管きょ改築の優先順位付けや、処理場の流入量予測に活用する方法について、オンライン形式によりご紹介いただきました。



4 下水道研究発表会

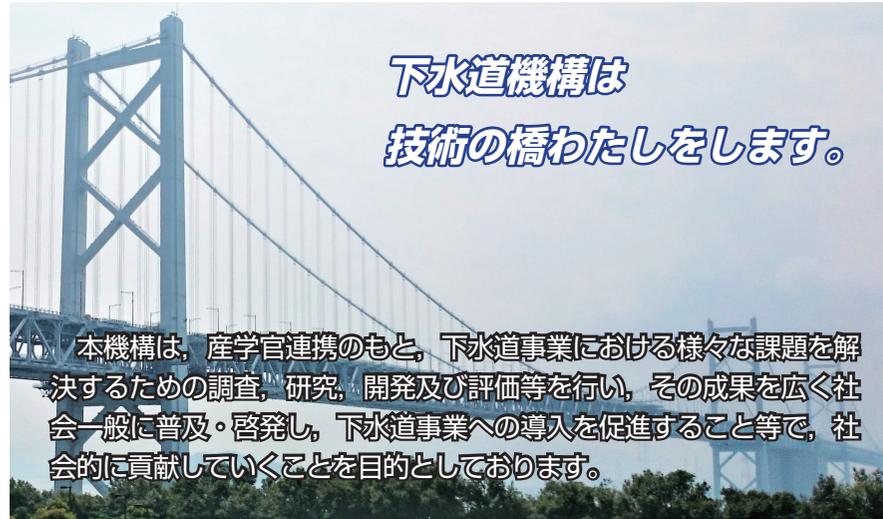
下水道研究発表会については、WEB発表を中心に参加し、口頭発表部門23件、ポスター部門1件の合計24件について、最新の研究成果等を発表しました。

賛助会員入会のご案内

- ➔ **フォトレポート**
- ➔ **講演ダイジェスト**
第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン
- ➔ **エンジニアリングレポート**
雨水貯留施設等の設計手法に関する研究
- ➔ **新研究テーマの紹介**
紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究
- ➔ **ユーザーレポート**
多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部
- ➔ **特集**
流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み
- ➔ **中期事業計画2021**
下水道展'21大阪で活動成果をPR
- ➔ **インフォメーション**
出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>



賛助会員とは

本機構の目的に賛同し理事会で承認されたものといたします。

「下水道に関する調査、研究、開発及び評価を行うとともに、これらの成果の下水道事業への導入を促進すること等により、下水道の適正な整備、管理及び活用等を図り、もって生活環境の改善、浸水被害の防止その他の地域社会の健全な発展及び公衆衛生の向上に寄与し、あわせて公共用水域の水質の保全及び地球環境の保全に資することを目的とする。」

会員の特典

1. 本機構が刊行する機関誌、下水道新技術研究所年報及び技術マニュアル並びに各種パンフレット等の配布
2. 本機構が主催又は共催する次の行事への優先参加
 - ① 現場研修会
 - ② 事業報告会
 - ③ 技術サロン
 - ④ 新技術セミナー
 - ⑤ その他その都度主催又は共催する行事
3. WEB利用により技術マニュアル、技術資料及び審査証明報告書の全文閲覧並びに技術サロン、新技術セミナーのテキスト閲覧等

年会費のご案内

区分	一種会員	二種会員
年会費	一口25万円 (一口以上)	一口6万円 (一口以上)

- ✓ 一種会員：下水道に関する業を営む民間法人等
- ✓ 二種会員：地方公共団体、地方公共団体等で構成される団体等及び「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律」が適用される法人

申込方法

下記のWEBサイトより申込書をダウンロードし、必要事項をご記入の上、本機構総務部まで郵送でお申込みください。
<https://www.jiwet.or.jp/supportmember>

会費の使途

会費は、全額を当該年度の公益目的事業に使用します。
なお、会員の皆様には、会費は寄附金として損金算入限度額まで損金に算入できます。

ホームページのトップページからこのボタンをクリック!

賛助会員
入会のご案内



第75回下水道新技術セミナーを開催します (WEB)

テーマ：下水道事業が抱える課題の解決に向けて

<セミナーの背景と目的>

令和3年11月18～19日、第75回下水道新技術セミナーを地域ブロック単位で開催いたします。下水道新技術セミナーは、国土交通省で作成した手引きや、下水道の新しい動向などを地方公共団体および民間企業等の技術者に広く理解、活用していただくため、政策・施策立案に携わっているご担当者等をお招きし、開催しているものです。

今回のセミナーでは、大テーマとして「下水道事業が抱える課題の解決に向けて」を設定しています。国土交通省下水道部の松原下水道事業課長をお招きし、下水道事業の動向についてご講演いただくとともに、本機構からの発表を行います。発表においては、本機構と共同研究に取り組んだ地方公共団体のご担当者にゲストとして参画いただき、セミナーを展開していく予定です。

<セミナーの日程および申込方法>

- (1) 日程 (4つのブロックに分け、各ブロック1回ずつ開催) (2) 申込方法: 本機構のホームページより申込み
(3) 参加費 : 無料 ※各ブロック先着500名 (4) 土木学会の継続教育 (CPD) プログラムの認定を受ける予定

対象者	開催日程
①北海道・東北・北陸ブロック	令和3年11月18日(木) 09:30～11:50
②関東ブロック	同上 13:30～15:50
③中部・近畿ブロック	令和3年11月19日(金) 09:30～11:50
④中国・四国・九州・沖縄ブロック	同上 13:30～15:50

お申込みはこちらから↓



<講演プログラム> テーマ：「下水道事業が抱える課題の解決に向けて」

	タイトル	発表者
特別講演	下水道事業の動向について	国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道事業課長 松原 誠 氏
発表 (1)	大規模災害への備え～下水道BCP～	(公財)日本下水道新技術機構 研究第一部 部長 石井 宏幸 ゲスト: 長野県 犀川安曇野流域下水道事務所
発表 (2)	効率的な下水道施設の管理に向けて ～管路施設等包括的民間委託～	(公財)日本下水道新技術機構 研究第二部 部長 永田 有利雄 ゲスト: 鶴岡市 上下水道部 下水道課
発表 (3)	カーボンニュートラル下水道を目指して	(公財)日本下水道新技術機構 資源循環研究部 部長 藤本 裕之 ゲスト: 鳥取県 生活環境部 暮らしの安心局 水環境保全課

- ▶ **フォトレポート**
- ▶ **講演ダイジェスト**
第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン
- ▶ **エンジニアリングレポート**
雨水貯留施設等の設計手法に関する研究
- ▶ **新研究テーマの紹介**
紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水 (内水) における水門操作等に係る要素技術調査研究
- ▶ **ユーザーレポート**
多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部
- ▶ **特集**
流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み
- ▶ **中期事業計画2021**
下水道展'21大阪で活動成果をPR
- ▶ **インフォメーション**
出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構
TEL 03 (5228) 6511
FAX 03 (5228) 6512
<https://www.jiwet.or.jp>

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

第27回下水道新技術研究発表会
第74回下水道新技術セミナー
第397, 398回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

雨水貯留施設等の設計手法に関する研究

→ 新研究テーマの紹介

紙オムツ受入による下水道施設への影響調査
雨水排水（内水）における水門操作等に係る要素技術調査研究

→ ユーザーリポート

多角的な雨水対策でまちを守る
新潟市下水道部

→ 特集

流域治水の推進に向けた下水道機構の取り組み

→ 中期事業計画2021

下水道展'21大阪で活動成果をPR

→ インフォメーション

出捐団体・賛助会員の募集
下水道新技術セミナーの開催案内

10月29日発行

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<https://www.jiwet.or.jp>

あの頃は…

ニュースレター（第20号）

コラムの人は！



東京都市大学教授の長岡裕氏です。

長岡教授は、1988年に東京大学大学院都市工学専攻を修了し、武蔵工業大学講師を経て、2006年から現職である東京都市大学教授を務められています。膜を利用した水処理技術（MBR）などを研究されており、GKP（下水道広報プラットフォーム）の会長も務められています。また、新下水道ビジョン策定時には政策研究会のメンバーとしてご尽力されました。

皆さま、お分かりになりましたでしょうか。

※ニュースレター第20号はこちらからご覧頂けます。

→ <https://www.jiwet.or.jp/newsletter/20210430/index.html>



面影が
残って
います…