

第55回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

7月24日(火) 第1日目

2018/7/13

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	第7会場	第8会場
	D展示場	E展示場	F展示場	G展示場	314・315会議室	311・312・313会議室	303・304会議室	301・302会議室
午前	開会式 (下水道展と合同開会式) 新館2階 ガレリア2階							
	特別講演							
午後	パネルディスカッション							
	S-6-1 バイオンリッドの利活用(1)7編 12:40~14:35	N-7-1 管路(維持管理)(1)8編 12:30~14:40	N-9-7 水処理技術(7)5編 13:00~14:20	S-5 集中豪雨対策8編 12:30~14:40	N-4-1 地球温暖化/省エネ対策(1)8編 12:30~14:40	N-1-1 経営・計画(1)8編 12:30~14:40	/	/
	休憩15分							
	S-6-2 バイオンリッドの利活用(2)6編 14:50~16:25	N-7-2 管路(維持管理)(2)8編 14:55~17:05	N-9-8 水処理技術(8)7編 14:35~16:30	N-10-6 汚泥処理技術(6)7編 14:55~16:50	N-4-3 地球温暖化/省エネ対策(3)7編 14:55~16:45	N-1-2 経営・計画(2)7編 14:55~16:45		

第55回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

7月25日(水) 第2日目

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	第7会場	第8会場	
	D展示場	E展示場	F展示場	G展示場	314・315会議室	311・312・313会議室	303・304会議室	301・302会議室	
午前	N-10-1 汚泥処理技術(1) 7編 10:00~11:55	N-7-4 管路(維持管理) (4) 7編 10:00~11:55	N-9-1 水処理技術(1) 8編 10:00~12:10	N-4-2 地球温暖化/省エネ対策 (2) 8編 10:00~12:10	E-3-1 サイエンスとテクノロジー 5編 10:10~11:55	N-8-1 ポンプ場・処理場施設 (維持管理) (1) 7編 10:00~11:55	N-2-1 雨水対策(1) 8編 9:50~12:00	N-1-3 経営・計画(3) 6編 9:30~11:05	
								N-1-5 経営・計画(5) 6編 11:20~12:55	
ポスター発表 12:30~14:00 AIM3F エントランスロビー									
午後	N-10-2 汚泥処理技術(2) 8編 13:00~15:10	N-7-5 管路(維持管理) (5) 7編 13:20~15:15	N-9-2 水処理技術(2) 8編 13:00~15:10	N-4-4 地球温暖化/省エネ対策 (4) 8編 12:50~14:55	E-2-1 計画と実施事例 3編 13:00~14:05	N-8-2 ポンプ場・処理場施設 (維持管理) (2) 7編 13:15~15:10	N-2-2 雨水対策(2) 8編 12:50~15:00	N-1-4 経営・計画(4) 7編 13:20~15:15	
	休憩15分								
	(交流会準備)		N-7-6 管路(維持管理) (6) 6編 15:30~17:05	N-9-3 水処理技術(3) 7編 15:25~17:20	N-4-5 地球温暖化/省エネ対策 (5) 8編 15:10~17:20	E-1-3 資源再利用 3編 14:20~15:25	N-8-3 ポンプ場・処理場施設 (維持管理) (3) 7編 15:25~17:20	N-2-3 雨水対策(3) 8編 15:15~17:25	S-4 震災対策 7編 15:30~17:25
交流会 17:30~18:30 第1会場 1000円									

第55回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

7月26日(木) 第3日目

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	第7会場	第8会場	
	D展示場	E展示場	F展示場	G展示場	314・315会議室	311・312・313会議室	303・304会議室	301・302会議室	
午前	N-10-7 汚泥処理技術(7)4編 9:20~10:25	N-7-3 管路(維持管理) (3)6編 9:20~10:55	N-9-4 水処理技術(4)8編 9:30~11:40	N-3-1 環境・再生・水リサイ クル・水系水質リスク /理化学試験と微生物 試験(1)6編 10:00~11:35	E-2-2 計画と実施事例 5編 10:00~11:45	N-8-4 ポンプ場・処理場施設 (維持管理)(4)7編 9:50~11:45	N-5 管路(建設)8編 9:40~11:50	N-1-6 経営・計画(6)6編 9:20~10:55	
	N-10-3 汚泥処理技術(3)5編 10:40~12:00	N-7-7 管路(維持管理) (7)6編 11:10~12:45						N-1-7 経営・計画(7) 5編 11:10~12:30	
ポスター発表表彰式(11:45~12:00) AIM3F エントランスロビー									
午後	N-10-4 汚泥処理技術(4)6編 13:00~14:35	S-1、2 アセットマネジメント 及び国際協力・海外展 開 8編 13:10~15:20	N-9-5 水処理技術(5)7編 12:30~14:25	N-3-2 環境・再生・水リサイ クル・水系水質リスク /理化学試験と微生物 試験(2)6編 13:00~14:35	E-3-2 サイエンスとテクノロジー 3編 12:25~13:30	S-7-1 膜処理技術(1)8編 12:30~14:35	N-6-1 ポンプ場・処理場施設 (1)6編 13:00~14:35	N-11-1 計測・制御(1)6編 13:20~14:55	
	休憩15分								
	N-10-5 汚泥処理技術(5)7編 14:50~16:45	S-3 BCP・リスクマネジ メント5編 15:35~16:55	N-9-6 水処理技術(6)8編 14:40~16:50	N-3-3 環境・再生・水リサイ クル・水系水質リスク /理化学試験と微生物 試験(3)5編 14:50~16:10	E-1-1 資源再利用 4編 13:45~15:10	S-7-2 膜処理技術(2)7編 14:50~16:45	N-6-2 ポンプ場・処理場施設 (2)6編 14:50~16:25	N-11-2 計測・制御(2)6編 15:10~16:45	
				E-1-2 資源再利用 4編 15:25~16:50					

第55回下水道研究発表会ポスター部門プログラム（日本語）

平成30年7月25日（水）

ポスター発表会場(西日本総合展示場 AIM3Fエントランスロビー) 12:30～14:00

平成30年7月13日現在

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
1	国際シンポジウム～プノンペン水環境改善アイデアコンテスト～	中央大学	山村寛	Japan-YWPでは、21018年1月28日に京都大学にて国際シンポジウムを実施した。本シンポジウムは、若手技術者のSDGs達成に向けた自発的な行動を促すこと、および我々が解決すべき課題の全体像をつかみ、様々なアイデアを持ち寄ることでイノベーションに繋げる場を構築することを目的として実施した。 コンテストでは、事前に応募のあった16チームから特に内容が優れた6チームが選定され、京都大学に招聘して提案内容を英語で発表してもらった。6チームのうち、2チームは高校生が選ばれた。水を通して、世代と組織と国を超えた交流が出来た。
2	嫌気性MBRを用いた実下水のメタン発酵処理の連続実験	東北大学	大津秋人	従来の活性汚泥法では、曝気によるエネルギー消費と多量な余剰汚泥処理が欠点として指摘されている。近年、嫌気性MBR (AnMBR) が省エネルギーかつ創エネルギーな技術として注目されている。現在嫌気性MBRを用いたプラントは高濃度有機性排水を対象にしているため、都市下水のような低濃度大量排水への実用化はまだされていない。本研究では、ラボスケールの嫌気性MBRを用いて実下水の連続処理を試み、処理性能、膜性能、バイオガス生成について評価を行った。また膜洗浄方法実験や粒径分布の分析を行い、膜ファウリングについて考察を行った。実験結果から、COD及びBODの除去率が90%であり、高い処理性能が示された。
3	β -グルクロニダーゼを用いた新規簡易大腸菌数測定法の開発	北海道大学大学院	菊地凱	大腸菌は糞便汚染の指標であり大腸菌群に替わる下水処理水の指標細菌としての利用が議論されている。我々は、下水に特定酵素蛍光基質 (4-Methylumbelliferyl- β -D-Glucuronide ; MUG) , 有機物, 無機塩類を加え、大腸菌が生産した酵素 β -グルクロニダーゼ (GUS) によってMUGが分解されることで生ずる蛍光をマイクロプレートリーダーで検出することで、陽性を自動的に判定することを試みた。下水処理水のGUSの活性と大腸菌数には相関があることを明らかにした。本研究ではこれを利用した簡易迅速大腸菌定量法を開発した。
4	担体投入型一槽式アナモックスプロセスによる低濃度アンモニア廃水の窒素処理	東北大学大学院	佐久間智士	円筒形担体を投入した一槽式アナモックスプロセスを立ち上げ、低濃度アンモニア無機合成廃水の処理性能を評価した。その結果、HRT 2時間かつ窒素容積負荷 0.60 kg-N/m ³ /d において、平均窒素除去率 75%、平均除去速度 0.47 kg-N/m ³ /d を達成した。またアナモックス菌および硝化菌を対象としてFISH解析を行ったところ、アナモックス菌の優占と特異的な生息域が確認された。さらに活性試験より、従属栄養性脱窒速度が 0.08 g-N/L/d であったのに対し、アナモックス速度は 0.7 g-N/L/d であり、本実験における窒素除去は主に アナモックス菌によるものと示唆された。
5	榛名湖ワカサギ資源量増加と特環回転円盤下水処理水との関係	群馬高専	青井透	現在下水処理水は管路経由で農業用水取水口に放流されており湖水には戻らない。一方榛名湖水質は公共用水域測定結果によれば、T-P濃度で0.008mg/Lまで低下を続けており貧栄養により生物基礎生産量は低く、ワカサギ資源量も低減状態が続いている。そこで下水処理水の酸化池浄化試験を夏季に実施したところ植物性プランクトンの成育により1ヶ月後の栄養塩濃度は湖水レベルまで低減することを確認した。植物性プランクトンとワカサギの餌となる動物性プランクトンの関係についても検討したので報告する。
6	都市浸水時における建物の影響を考慮した内水氾濫解析モデルの開発	京都大学	川池健司	豪雨による浸水被害の予測モデルの改良を試みる。これまで筆者らの研究グループでは、内水氾濫解析モデルとして地上の2次元解析モデルと下水道管渠網の1次元解析モデルを接続させた統合型モデルを開発し、実領域に適用してきた。本研究ではそのモデルの中で、建物上に降った雨水をそこから最短距離にある道路格子あるいは雨水ますに時間差を設けて排水させ、さらに道路と建物の境界に氾濫水の透過率をパラメータとして与えることにより建物内部の浸水を考慮した浸水モデルに改良する。解析結果から、改良したモデルにおいて透過率を0.01としたときに最も浸水状況を再現できる結果が得られた。
7	硬質瀝青管の特性に関する調査	国土技術政策総合研究所	野田康江	昭和40年代のオイルショック時に取付管として布設された硬質瀝青管（以下、Zパイプ）が、破損、閉塞、道路陥没といった問題を引き起こしている。Zパイプは極めて限られた期間に使用された管材であり、特性や劣化機構など不明な点が多い。また、現行規格にはないため、耐用年数が設定されておらず、維持管理に苦慮している自治体が多い。そこで、現在布設されているZパイプの特性等について試験を行い、維持管理方法について検討を行った。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
8	窒素・リンの雨天時平均流出濃度を用いた年間総負荷量の推計	国立研究開発法人土木研究所	平山孝浩	点源負荷に比べて一般に精度が低く、かつ雨天時負荷の評価が不十分な面源負荷に関して、特に雨天時における窒素・リンの流出負荷量をより正確に把握することを目的とし、流域の土地利用がほぼ市街地となる水路と畑地となる水路において、主に雨天時における窒素・リンの流出負荷量データを蓄積し、雨天時の平均流出濃度（EMC）と総雨量との関係などを用い、雨天時に流出する窒素・リンの年間負荷量を推計する手法を考案した。また、この手法を用い、気候変動により降雨が変化した場合における窒素・リンの総流出負荷量の変化についても試算を行った。
9	わかりやすさを目指した新たな審査証明の取り組み	(公財) 日本下水道新技術機構	高橋恵美子	下水道機構の審査証明事業は、民間企業が開発し申請された技術について技術審査を行い、その性能等を客観的に証明して技術の普及活動に努めており、申請者やユーザーである地方公共団体等の皆様によりわかりやすく、かつ正確に理解していただけるような取り組みを進めてきた。申請書類から委員会対応、立会確認、報告書作成等具体的な業務を解説した申請者用手引きや、ユーザー用として、審査証明の活用方法などを解説した冊子の作成が一例である。また下水道機構が審査基準等(評価項目等)を示し、その確認を行う基準達成型方式の導入などより審査証明技術の使いやすさを目指すなど、様々な活動を行っており、その取り組みについて報告する。
10	汚水処理施設統合による行政コスト削減の一事例について	飯山市	高橋辰哉	長野県飯山市では公共用水域の水質保全とトイレの水洗化による生活環境改善を目的に、1986年から下水道と農業集落排水施設の整備を行ってきた。しかし近年の人口減少と施設の老朽化といった課題を見据えた中で、生活排水対策の効率化を目的に、長野県が主導し策定を進めた生活排水対策ビジョンである「水循環・資源循環のみち2010(2015)」と、「農業集落排水施設統合マニュアル」に基づき、2012年から2016年にかけて、2箇所の農業集落排水施設の公共下水道への統合を行った。本論文は、施設統合前後の維持管理実績に基づき、ランニングコストを中心とした実際の統合によるコスト削減効果について検証したものである。
11	体験型学習を取り入れた下水道教育について(小学校訪問授業の実施)	北九州市	加茂華子	北九州市では、下水道の役割や仕組みについて広く周知するため、市内浄化センター等での見学受け入れ、市内イベントへのブース出展等を実施している。また小学生向けには、市内浄化センターにおいて「小学校社会科見学」を受け入れるとともに、夏休み期間には「親子ふれあい教室」を実施し、下水道に関する教育を進めてきた。 平成30年度に100周年を迎える本市下水道の記念事業の一環として、平成29年度は新たな取組みとして、本市職員と局のマスコットキャラクターのスイッピーが市内小学校7校を訪問し、体験型学習を取り入れた出前授業を行ったので、報告するもの。
12	pH指示薬を用いた耐食性コンクリート製品の腐食抑制効果判定手法の検討	(株)安藤・間	根岸敦規	下水道施設における硫酸劣化の原因となる硫酸化細菌の活動を抑制するコンクリートに予め混和される腐食抑制剤はコンクリート二次製品製の下水管路などに、広く利用されている。その効果は、長期の曝露試験や追跡調査により明らかになっており、阻害物質のコンクリート中の濃度を分析することにより品質管理を実施している。今回、コンクリート二次製品表面から採取した切削粉を用い、実際に腐食コンクリートから分離した硫酸化細菌を用いた品質管理をするために、腐食抑制要因の検討、添加する硫酸化細菌種類の効果や二次製品コンクリート中のセメント量の影響、腐食抑制剤添加量の影響を検討したので報告するものである。
13	管路内蔵型逆流防止弁による浸水対策の事例報告	(株)イトヨーギョー	森亮太	河川や海域に接続される下水道管路は、増水や高潮などの外水位が影響することで標高の低い堤内地や沿岸部などで内水による浸水被害が発生している。大規模流域の対策はポンプ場による内水排除整備、小規模流域の対策は逆流防止を目的に河川や海域の放流口に樋門やフラップゲート等の逆流防止施設での整備を行っている。 本論文では、小規模流域や未対策流域の逆流防止対策において、取付けが容易で従来の逆流防止施設の代替となり、幹線・枝線・取付管など幅広い管路で適用できる、海外製の管路内蔵型逆流防止弁についての国内初の設置事例と効果について報告する。
14	汚水圧送管路への鉄含有硝酸塩添加による硫化水素抑制効果について 第2報	日鉄鉱業(株)	戸嶋達郎	近年、下水道施設では汚水管路の老朽化に起因した道路陥没事故の発生が増加している。管路の劣化を早める要因の一つとして高濃度の硫化水素発生が問題視されており、これら対策として数年前より鉄イオンによる硫化物の固定化と硝酸塩による硫酸還元細菌の働きの抑制が期待できる鉄含有硝酸塩を導入する下水道施設が増えている。しかしながら、設備導入の為に注入率決定に際しては比較的長期の実験を必要とするため時間的・経済的負担が大きい。本研究では、唐津市内の処理状況の異なる2ヶ所の中継ポンプ場を対象に注入実験を実施し、注入率の予測について得られた知見を報告する。
15	雨水ポンプの始動間隔が電気設備に与える影響について	(株)石垣	渡邊典明	局地的な短期集中豪雨の発生回数は年々増加し、浸水被害によって尊い人命や社会資本が脅かされるようになった。その対策として、雨水ポンプ場の整備が急がれている。 そのような雨水ポンプ場は、5年以上に1回の大雨を想定して設計されることが多く、それよりも少量の降雨の下で運転した場合に、短時間で始動・停止を繰り返すことがある。 一方、雨水ポンプ場の電気設備は、1時間に2~3回の始動を想定したものであるため、特に始動間隔が小さい場合に、始動器が焼損した事例もある。今回ポンプの始動器の温度をセンサとサーモグラフィで記録し、始動間隔が電気設備に与える影響を調査したので報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
16	雨水浸透適地と土壤汚染発生地に関する考察	管清工業(株)	加賀谷文孝	近年の都市化の進展に伴う雨水の地下浸透量の減少、並びに地球温暖化やヒートアイランド現象等に伴う局所的集中豪雨の結果として、内水氾濫が頻発しつつある。このため、市民への雨水浸透設置のPRの一環として、雨水浸透適地マップを作成した。なお、従来から作られてきた浸透適地マップでは、土壤の雨水浸透能力や、地下水位、土砂災害防止のための法規制から雨水浸透の適正を3区分化した事例が多かった。この度は、これらの浸透適正区分に加え、特に東京23区の臨海部等に多数見られる土壤汚染の発生状況を重ねあわせ、23区における雨水浸透適性について考察する。
17	高松市香東川浄化センターにおける季節別調整運転について	石垣メンテナンス(株)	佐藤祐也	近年瀬戸内海をはじめ全国主要ノリ生産地では栄養塩類不足による色落ちが発生しており、地域の実情の応じた下水道からの栄養塩類供給の取組みが進んでいる。高松市の香東川浄化センターにおいても、供用開始と共に、漁業関係者から、栄養塩類を多く放流してほしいとの要望があったことから、ノリ養殖が行われている冬季に限定して、放流水中に含まれる窒素を水質基準の範囲内でより多く残せる硝化抑制運転を、平成23年度10月から試行的に開始している。本論文は平成28年度から、運転管理を包括委託として受託してからの硝化抑制運転の結果と運転管理上の課題を報告するものである。
18	模擬処理水中のアンモニウムイオン濃度による各種消毒剤の消毒効果比較	水ining(株)	林秀明	合流式下水道における処理水の消毒において、次亜塩素酸Na溶液(以下、次亜塩)以外に臭素系消毒剤(1-ブロモ-3-クロロ-5,5-ジメチルヒダントイン、以下BCDMH)などがしばしば用いられる。これらの消毒剤は下水中のアンモニア性窒素と反応し、消毒効果の低下を引き起こす。また、BCDMHが大腸菌群(放流基準3000CFU/ml)に対し有効であることは論文・発表等で報告されているが、大腸菌に対する消毒効果の知見は少ない。そこでアンモニア性窒素濃度を調整した模擬下水に次亜塩、BCDMHをそれぞれ添加し、大腸菌に対する消毒効果と即効性(反応時間1分)を比較した。
19	下水消化設備での菌相解析を用いた状態診断および運転管理法	クリタ分析センター株式会社	西山直美	定量PCR法を使い、下水消化槽に存在するメタン菌のDNA数(個体数)を調査した。これまでの議論では酢酸資化細菌を中心に扱われることが多かったが、水素資化細菌の数/割合が予想よりも多く、かつ環境因子が変わったときに水素資化細菌が大きく変化することが判った。同法を使って予め種汚泥の菌相を把握しておくことで、設備立上時の種汚泥必要量や立上期間がエンジニアリング的に見積もれることを紹介する。この他、酸敗発生時に消化促進剤を適用し回復期間短縮を図った場合と剤を適用せず自然回復させた場合とでは、菌相変化に挙動の違いがあったことについても事例紹介する。

第55回下水道研究発表会ポスター部門プログラム（英語）

平成30年7月25日（水）

ポスター発表会場(西日本総合展示場 AIM3Fエントランスロビー) 12:30～14:00

平成30年7月13日現在

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論文要旨
1	Improvement of membrane bioreactor performance by fouling mitigation	School of Construction and Disaster Prevention and Environmental Engineering, Kyungpook National University	Kilsoo, Hyun	Membrane fouling is complicated with physicochemical interactions among membrane bioreactor (MBR) components of membrane and module configuration, system operation and various mixed liquor components. Membrane fouling patterns in MBR include blockage of membrane pore, gel layer formation and sludge cake deposition on the membrane surface. The objective of this study was to investigate the influence of flux, operating mode, and hydraulic shear force on the filterability and fouling of membrane by a mixed liquor taken from an aeration tank of real wastewater treatment plant. In this study, the performance assessment of MBR was conducted by a stirred dead-end-cell filtration, which has been widely used for fundamental studies on membrane fouling caused by soluble and colloidal matter during membrane filtration. The results reveal that both lower permeate flux and higher solid retention time are needed to improve membrane filtration resistance and to enhance the efficiency of nitrogen removal by providing nitrification and denitrification in the reactor. Longer filtration time increased TMP by accelerating membrane fouling due to the deposit of particulates on the surface of the membrane as well as the increase of total filtration resistance. Higher hydraulic shear force is needed to improve membrane filtration resistance in operating a long-term filtration of MBR having a suitable permeate flux to enhance nitrogen removal efficiency.
2	Discussion on the Practical Treatment Scheme for Rural Domestic Sewage in China	Beijing General Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd.	DAI Qianjin	With the continuous advancement of "beautiful China" construction, the construction of "beautiful countryside" is becoming more and more urgent, rural domestic sewage treatment is one of the key and difficult problems. Combined with the actual situation of living and production in Chinese rural areas, this article analyzed the characteristics of rural domestic sewage discharge in different regions. Based on the village layout, population quantity, economic conditions, regional climate, environmental sensitivity and other factors, the author discussed the governance model of rural domestic sewage, summed up the sewage collection methods and sewage treatment technologies suitable for Chinese rural areas. Eventually, the author made the prospects for the future of rural domestic sewage treatment in China.
3	Introduction to the Comprehensive Improvement Project of the Maozhouhe River in Baoan District	Beijing General Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd	WeiGuo	To control the pollution of the Maozhouhe River, Shenzhen's Bao'an District Government has launched the Maozhouhe River integrated remediation project. The works area of this project is around 112 square kilometers, and the total investment is approximately 16 billion yuan. This project includes separated storm drainage system and sewage system pipe network establishment, river repair and remediation, water logging control, water supplement, wetland, dredging and sludge disposal. The objective of this project is to eliminate the black and odorous water body.
4	The Development of the Conversion Technology of the Sewage Sludge to Fertilizer and Fuel Using the Combined System of Dewatering and Drying in Small and Middle Plant	月島機械(株)	森田真由美	It has been listed as national measures that the utilization of sewage sludge as biomass resource in Japan. But in small and middle plant the treatment of the dewatered sludge is outsourced now. So it is important for promotion of utilization to establish the new schemes, which consists of various utilization such as fertilizer, fuel and compost, by the low-cost technology in small and middle plant. Our co-development association have developed the combined system of dewatering and drying which can minimize the construction and operating cost and adjust the moisture content (MC) of dried sludge to apply to various utilization. In this research the digested sludge can be dewatered & dried and MC of dried sludge can be adjusted from 10 to 50% by changing the temperature of hot air injected into dryer. And in the feasibility study as applying this system to small and middle plant, the reducing ratios of life cycle cost (LCC) can be minimized to 24 and 43% in comparison with the conventional dewatering and dryer.

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
5	Durability evaluation of talc filled polyolefin packing materials under acidic conditions	東京工業大学	ABUDUHAILILI ZULIHUMAER	<p>Nowadays sewage system has been required to be compact and economic running. Development of new energy-saving wastewater treatment technology is an urgent issue for sewage works. The new wastewater treatment plant operating without aeration can be one of the candidate. This method using circulating treated water and showering to the plastic packing materials, thereby supplying oxygen to the water instead of aeration. As part of new process development, durability of general packing material is being conducted, in order to evaluate the performance of packing materials in sewage environment, we conducted an accelerated test at high concentration which is different from under normal used conditions, after some days of immersion, FT-IR and SEM tests were used to analysis the durability of talc filled polyolefin. The tensile tests were also conducted to investigate the mechanical properties of these packing materials.</p>
6	Risk communication about recycled water: How do people realize and agree using recycled water?	京都大学大学院	小田実紀	<p>In Itoman city, Okinawa, under the chronic agricultural water shortage, the local government launched the project for using recycled water for agriculture. One of the central issues of this project is the risk communication with consumers on the safety of recycled water. Even if the safety of recycled water is secured, consumers might avoid the products cultivated using it due to its bad image. To avoid such losses, we have been looking for ways to get consumers to understand the necessity and safety of recycled water over the past three years.</p> <p>In this research, we evaluated the effects of the communication tools we adopted based on the AISAS framework, which is a hypothesis on the process of consumer behavior; Attention, Interest, Search, Action, Share. We conducted two questionnaire surveys. First survey asked officials of Itoman City Hall about their involvement in the display items set up in the hall. Second survey asked local consumers in Itoman about their responses to t the article about recycled water in civic public relations magazine.</p>

第55回下水道研究発表会口頭発表部門プログラム

平成30年7月24日（火）

平成30年7月13日現在

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論文要旨
第1会場(D展示場) S-6-1 バイオソリッドの利活用/りん等有用資源の回収(1) 12:40~14:35				
1	下水汚泥以外のバイオマス受入れによる消化ガスの増量に向けた調査検討	横浜市	大野真莉枝	横浜市は11水再生センターで発生する下水汚泥を南北2つの汚泥資源化センターに集約し、処理している。汚泥処理中に発生する消化ガスは、全量を発電等で有効活用しているが、下水汚泥以外のバイオマス受入れにより、更なる再生可能エネルギーを創出することが期待できる。平成28年度に、消化ガス増量に資するバイオマスの整理、既存施設への影響検討、経済性及び環境性の評価を行い、平成29年度には利用可能量の推計、各種法令・規制等を考慮した事業手法を検討、採算性の評価を行ったので、報告する。
2	豊橋市における下水処理場への複合バイオマスの受入れと混合メタン発酵処理の取組み	鹿島建設(株)	菅野一敏	2017年10月に複合バイオマス利活用施設としては全国最大規模である愛知県豊橋市バイオマス利活用センターが供用を開始した。本施設は、市内全域で発生する家庭系生ごみ、事業系生ごみ、し尿浄化槽汚泥等地域複合バイオマスを豊橋市内の基幹下水処理場である中島処理場に受入れた後、場内で発生した下水汚泥と混合調整後メタン発酵を行ってバイオガスエネルギーを生産(発電)する施設である。本稿では、PFI手法を用いて施設整備、維持管理・運営を行った事業の概要、バイオマス受入前処理設備をはじめとした施設の概要、稼働状況等全国に先駆けた取組について報告、紹介する。
3	場外系バイオマスを用いた下水汚泥有効利用の検討について	(株)東京設計事務所	満生健一郎	近年、地球温暖化対策として、バイオマスのひとつである下水汚泥の有効利用の推進が求められており、A市浄化センターにおいても消化ガスを消化タンクの加温に利用するなどの有効利用を図っているところである。 本報告は、下水汚泥のエネルギー利用の観点から、A市浄化センターにおける消化ガスや脱水ケーキの有効利用の検討を行ったもので、施設規模や周辺環境を踏まえた有効利用方法の検討、消化ガス発電装置の機種比較検討、場内利用や固定価格買取制度利用などのB/Cの検討、下水汚泥に加えて場外系バイオマスの受入れを行う場合の検討の一例を紹介するものである。
4	廃菌床と下水汚泥の共同処理による地域自立化システムの検討	(株)NJS	滝本康裕	長野県飯山市は地場産業としてきのこ栽培が盛んであるが、市内の中小生産者から年間1万トンを超える廃菌床が発生しその活用に苦慮している状況である。本論文では市内から発生する廃菌床や農地系のもみ殻等を貴重なバイオマスと位置付け、その原料特性(発酵適物、燃焼適物)を性状分析(固形物濃度、有機物割合、発熱量)やメタン発酵試験で把握し、これらの廃菌床と下水汚泥との共同処理(メタン発酵、乾燥等)により、混合物から電気エネルギーや熱エネルギーを回収するとともに、残渣を有効な肥料として地域において農業資材として還元するシステムの検討を行ったものである。
5	下水汚泥処理システムの熱処理におけるコジェネレーション発電排熱の利用	東北大学大学院	池田聡	FIT法の施行や下水道法の改正により下水道分野における再生可能エネルギー利用に注目が集まっている。バイオガスの発電利用の際に発生する発電排熱の利用先についても下水汚泥処理システムのエネルギー効率化を目的としてコジェネレーションシステムの研究が進んでいる。各種下水汚泥に熱処理を行い、嫌気性消化の分解率を向上させることでバイオガス転換量の増加が可能であると考えられる。そこで本研究ではバイオガスコジェネレーションと排熱を利用した熱処理を各種下水汚泥に行う場合の汚泥処理システムのエネルギー収支を比較し、実際の下水処理場の導入に適する熱処理条件の考察を行った。
6	水熱処理と高速消化処理を施した下水汚泥固形残渣の農地への利活用方法の検討	長崎総合科学大学	下高敏彰	長崎県長崎市に位置する長崎市東部下水処理場は、国土交通省の下水道革新的技術実証事業により採択された水熱処理プラントの実証事業が実施されており、このプラントにより、排出される下水汚泥残渣の大幅な減量化に成功している。さらに、現在は、ゼロ・エミッションの観点から、東長崎地区のエコタウン構想を目標とし、この残渣物をすべて利活用する技術が求められていた。そこで、この下水汚泥残渣物を利活用する方法として、この残渣物には作物に必要な成分を多く含むことから肥料として利活用することを検討し、数種類の野菜の栽培試験を実施した。栽培試験の結果から、肥料としての利活用方法および課題点などの知見を得たので報告する。
7	水熱処理と高速消化処理を施した下水汚泥固形残渣の高速発酵技術の開発	長崎総合科学大学	薄田篤生	長崎市東部下水処理場は、水熱処理プラントを採用している。この処理場から生じる残渣は、一般的な汚泥残渣に比べて低分子化されており、植物生育に必要な成分を多く含んでいる為、ゼロ・エミッションの観点から、現在肥料として利活用研究が実施されている。その上で、低分子化されている効果を、さらに有効に利活用につなげるため、①従来のコンポストに比べて高速効率の追求、②肥効の最大化・安定化策の確立、③土壌及び植物に対する良化・良生育性の確認を行うことが肝要と考え取り組んできた。今回、発酵プロセスにおいて硝化菌を含んだ微生物を用いてこれら課題を解決する発酵技術を開発したので報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) S-6-2 バイオソリッドの利活用/りん等有用資源の回収(2) 14:50~16:25				
1	下水汚泥固形燃料化事業の状況と今後の展開について	日本下水道事業団	井上善之	第4次社会資本整備重点計画(平成27年9月閣議決定)において、下水汚泥エネルギー化率は、平成32年には約30%を目標としているが、平成27年度現在は約16%と低い状況にある。下水汚泥固形燃料化事業は、エネルギー化率の目標達成に不可欠なものであり、今後の普及促進が期待されているものである。本発表では、これまで導入された下水汚泥固形燃料化施設の状況を調査し、事業スキームや稼働状況などをとりまとめ、今後の下水汚泥固形燃料化事業に対する提案モデルの検討結果等を報告する。
2	望ましい資源循環を目指した下水処理場へのオゾン処理技術導入の検討(その2)	メタウォーター(株)	福嶋俊貴	本研究では望ましい資源循環を推奨し、断ち切るべき物質循環を低減・削減する機能を下水処理施設に付与する技術開発を行うこととし、適切な物質循環拠点としての下水道施設構築のためのオゾン導入方法について試算している。昨年度、エネルギー回収方策として開発した嫌気性消化の前処理として可溶性モデルを実処理場への適用性を評価した。いくつかのパラメータ調整により処理水質や使用電力量、消化ガス発生量といった処理状況を再現できた。現状での電力自給率が高いためモデル処理場での試算とは逆の結果となり、オゾン注入率の増加により電力自給率は低下していたが、汚泥処理・処分費の低減効果により維持管理費は削減された。
3	下水汚泥からのPHA蓄積微生物の迅速集積に関する基礎的検討	大阪大学	福山篤史	下水汚泥の資源価値の向上に向けて、下水汚泥中のPHA(ポリヒドロキシアルカン酸)含量を高めることが提案できる。これを実現するためには、PHA蓄積能に優れる微生物の集積が必要であるが、従来の集積法ではPHA蓄積微生物の集積に数か月を要し、現実的に利用可能な技術は確立されていない。そこで、2種類の集積法(aerobic dynamic feeding法、aerobic dynamic discharge法(ADD法))を用いて7日間でのPHA蓄積微生物の集積を試みた結果、両集積法でPHA蓄積微生物を集積できたが、ADD法がPHA蓄積能の高い微生物の迅速な集積に有用であることが示唆された。
4	溶融スラッグの肥効性について	(公財)富山県下水道公社	寺崎勝	富山県流域下水道から発生する下水汚泥は、全量溶融処理しスラッグ化している。生成された溶融スラッグは、主として下水道管渠工事の埋戻材(建設資材)として有効利用しているが、下水道普及率の上昇に伴って下水道管渠工事が減少し、建設資材としての需要は徐々に減少している。一方、下水道法の改正により、下水汚泥は肥料化・燃料化し再生利用するよう努力義務が追加されたことにより、従来の建設資材としての有効利用に代わるものとして、下水汚泥溶融スラッグの保有するりんに着目し、リン酸肥料原料としての可能性を、当流域下水道から生成した溶融スラッグについて調査したので報告する。
5	下水汚泥中からのリンの回収と凝集剤由来金属の分離に関する研究	県立広島大学	原田浩幸	下水汚泥系バイオマスよりリンを吸着回収するときに、凝集剤由来のFeなどの金属が同時に吸着する場合には回収したリンの純度が低下したり、そのあとのリサイクルの影響することがある。そこで本研究では、ミカンジュース粕を母材とした吸着剤を用いてリンを吸着する。その際にできるだけ金属が吸着しない条件を検討する。次に金属だけを脱着分離できるような条件を検討した。その結果、金属とリンをほぼ分離することが可能となった。
6	下水道由来のアンモニアの脱硝剤としての有効利用に関する検討	国土技術政策総合研究所	矢本貴俊	アンモニアは肥料、脱硝剤など様々な利用用途があり、近年は水素キャリアとしても注目されている。嫌気性消化汚泥の脱水工程から発生する消化汚泥脱水分離液には高濃度のアンモニアが含まれているが、一般的には資源として利用されていない。著者らの既往の研究で、下水道由来のアンモニアの濃度、不純物等の観点から、脱硝剤としての利用の可能性が示唆された。本研究は、下水道由来のアンモニアの脱硝剤としての利用の可能性を検討するため、アンモニア製造メーカー等へのヒアリング調査、並びに全国の焼却・溶融設備を有する下水処理場へのアンケート調査を実施し、脱硝剤を利用している処理場の割合や特性等を把握した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) N-7-1 管路(維持管理)(1) 12:30~14:40				
1	下水道管路施設の老朽化管理ソリューションの紹介	(株)パスコ	渡辺智弘	わが国では、都市部を中心に下水道管路施設の老朽化を原因とした道路陥没事故や流下機能の低下が問題視されている。予算制約下で施設の若返りを図るには、優先対応すべき施設の的確な抽出と、適切な予算管理が課題となる。 本稿では上記の課題解決を支援する老朽化管理ソリューションを紹介する。優先順位判断に必要な情報取得と提供の効率化を図るとともに、維持管理や老朽化対策の実施情報を随時更新することで、計画と実施の乖離や予算の増減を容易に把握できる。
2	マンホール蓋のストックマネジメント計画に係る検討事例	(株)東京設計事務所	遠藤彰人	マンホール蓋は、『管路の一部』と『道路の一部』という2つの役割があり、他の管路施設より特異なリスクを有していることから、計画的な維持管理が求められている。しかし、標準耐用年数が15年と他の管路施設と比べて短いこと、古いタイプの蓋は現在の設置環境に適合しないこと、下水道台帳にマンホール蓋属性情報の記載がないなどの課題があり、不具合がある場合は、事後保全で対処される場合も少なくない。そこで、計画的な維持管理を行うために、効率的なマンホール属性情報の収集・整理手法の検討を行い、マンホール蓋に係るストックマネジメント計画策定の一助としたことから、その検討事例について発表する。
3	ストックマネジメント時代における管路維持管理情報の整理・蓄積手法の提案	(株)東京設計事務所	亀谷佳宏	現在、下水道管路内の調査は、全国的にも全下水道管路の1割程度しか行われておらず、健全度の推移予測はガイドラインに示される一般的な健全度予測式に頼らざるを得ない。今後、管路の状況に応じた健全度予測に基づくストックマネジメント計画を立案するためには、あらかじめ維持管理情報の活用方法を設定し、情報を蓄積していく必要がある。 本稿では日常の点検業務で収集蓄積すべき情報、管路内調査結果を入力するだけで緊急度判定ができる整理手法、健全度予測式を作成するために必要な情報の蓄積方法など、ストックマネジメント計画のスパイラルアップに向けた情報の蓄積について一手法を提案する。
4	上下水道を統合した新マッピングシステムの開発について	名古屋市	久米毅	水道、下水道のマッピングシステム(台帳システム)は図面出図や管路情報取得など各種業務を支援するために、現在では不可欠なシステムとして利用されている。しかし、初期構築から二十年以上経過しており、ランニングコストの低減や業務効率の向上を図るために再構築を迎える時期となっている。 名古屋市ではこれらのシステムの最適化を目指し、政令指定都市では初となる水道と下水道を統合したマッピングシステムの開発委託を平成27年度に発注し、平成29年度から運用を開始している。 本論文においてシステム開発過程や新たなマッピングシステムがもたらす導入効果について報告する。
5	「ビックデータを活用した道路陥没対策について」	東京都	天野雄太	東京都区部の下水道管の総延長は16,000kmに達している。この膨大な下水道管の維持管理を効率的・効果的に行うため、下水道管の基礎情報、道路陥没の発生状況等の維持管理情報、管路内調査や改築等の工事履歴を下水道台帳情報システム(SEMIS)に集約している。それらのデータを逐次最新で正確なデータに更新している。この下水道管の様々な情報「下水道管のビックデータ」を道路陥没対策等の計画の立案に活用し、敷設年代の古い処理区や道路陥没が多く発生している地区を優先的に対策することで、H12年度に約1,500件発生していた道路陥没発生件数は、H28年度に約460件と約1/3にまで減少し、事業効果が現れている。
6	排水設備情報のシステム化によるナレッジマネジメントの推進について	京都市	清水康友	排水設備は、原則として土地の所有者等の個人、事業主等が私費をもって自己の敷地内に設け、維持管理を行うものである。そのため、対応する相手、相談内容等は非常に多岐に渡っている。従来は、担当業務の情報を担当者個々で管理していたため、担当者が不在の際に過去の経過等が分かりにくく、業者及び市民対応がスムーズにできない問題が発生していた。 本論文は、排水設備のひとつである「ビルピット」における業務情報の蓄積・分類化・検索等を行うシステムを開発し、担当者の持つ情報を本庁、現場担当部署で共有し、有効に活用することで、ナレッジマネジメントを推進し、市民サービスの向上を図ったものである。
7	継続的な臭気発生情報把握に向けた臭気情報通報システムの開発と試行	日本工営(株)	富田麻理子	東京都武蔵野市吉祥寺駅周辺の繁華街では、以前から硫化水素ガスに起因すると推測される臭気に対する苦情が多く寄せられている。これまでも調査や対策を実施しているが、臭気発生に関わる時間や場所について、正確に把握を行うことは難しい。 そこで、臭気発生状況を効率的・継続的に把握し、かつ、ビルピット所有者への臭気対策の実施を促進するための方策として、地域の住民や商店会等に協力頂き、スマートフォンを介して臭気発生状況を通報して頂く臭気通報システムを開発・試行した。なお収集する臭気情報は、臭気発生場所、日時、臭気種別等の情報を通報できるシステムとした。
8	都市部の住宅地域における下水管渠の異常に関する分析	日本大学	保坂成司	本研究は、東京都下水道局が都区部で実施した、下水管渠の管路内調査工の調査データを元に、住宅地を対象に下水管渠に発生した異状について、面的に再調査および分析を行ったものである。調査・分析は隣接した数地域を選定し、地域ごとに鉄筋コンクリート管と陶管に分け、地域ごとの異常に関する分析、および地域比較による各異常の発生頻度などについて、分析を行ったものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) N-7-2 管路(維持管理)(2) 14:55~17:05				
1	マンホール蓋の錆・腐食の考察と対策	下関市	島田幸信	腐食の恐れがある管渠の定期点検が義務化されたことに伴い腐食可能性管渠の点検調査を進めているが、中でも特に、マンホール蓋の錆付きや腐食による固着が維持管理上の支障となっている。この錆付きや固着、腐食の要因を考察し、その防止策について実地テストも交えて研究した結果、高腐食環境下にあるマンホール蓋の発錆や腐食を防止できる可能性が高いことが分かった。
2	硫化水素発生状況の全国一斉調査事例	管清工業(株)	大西浩介	平成27年の下水道法改正により、下水道管路において腐食のおそれの大きな箇所については、5年に1回以上の頻度で点検を行うことが義務づけられた。腐食のおそれの大きな箇所について、実際にどの程度の硫化水素が発生しているのか、全国的に調査した事例はない。そこで、拡散式硫化水素測定器を全国約500箇所に設置し、統一した計測条件で硫化水素濃度調査を実施した。硫化水素の測定結果と、現場の特徴・環境を整理し、硫化水素発生箇所の机上スクリーニング手法への応用など、下水道管路の維持管理における基礎資料として活用できるよう、データの整理を行い、その適用性等について考察した。
3	カプラン・マイヤー法によるコンクリート管の異状発生順位の推定	中日本建設コンサルタント(株)	山本健晴	国土交通省国土技術政策総合研究所は、2017年6月頃、56団体約25万スパンのTVカメラ調査結果を登録した劣化データベースVer.2を公開した。この劣化データベースを使って、管きよの異状内容を調査し、調査時経過年数を使ってコンクリート管について異状の発生する順位をカプラン・マイヤー法により推定した。各異状の有無を使って、調査時経過年数毎の区間生存率を計算し、累積生存率の低下曲線を描く。各異状項目の経過年数による低下具合をワイブル分布式で回帰し、平均経過年数より異状の発生順位を推定した。の結果、汚水、合流、雨水管ともに継手ズレの発生が一番早く表れていた。
4	幹線管きよに用いる簡易調査機器の導入に向けた検討	東京都	岡田吉人	東京都23区の下水道管は1884年に建設され、現在の総延長は約16,000kmにも及んでいる。このうち、幹線管きよはおよそ1,100kmであり、老朽化対策とあわせて雨水排除能力の増強や耐震性の向上などを図る再構築の実施に当たっては、下水道管の健全度を把握し効率的に行うため、TVカメラなどによる管路内調査を実施している。しかし、高水位、高流速、人孔内での機器組立が不可能などの理由で調査が難しい路線が存在する。これらの課題を解決できる簡易調査機器の導入のため、幹線管きよ等において実証試験を実施したことから、その結果について報告する。
5	衝撃弾性波検査法から展開する下水道管路ヘルスケア	日本水工設計(株)	藤内伸郎	管路劣化や下水道管路に起因した道路陥没等の事故等を未然に防ぐための、点検や調査といった維持管理が重要となっている。発病する前に対処し健康を維持するとしてヘルスケアという考えを下水道管路に適用し、管路施設の劣化状況を定量的に把握することが可能な衝撃弾性波検査法による調査と、結果の活用手法をとりまとめる。
6	管路調査優先度判定システムの構築に関する検討	国土技術政策総合研究所	川島弘靖	国総研では、下水道管路調査の効率化を目的として、管路の不具合箇所を効率良く抽出するための机上スクリーニング手法について研究している。本稿では、管路情報等を基に、「被害の大きさ」と「不具合の起こりやすさ」によるリスク評価を行い、管路調査の優先度を判定可能なシステムについて紹介する。
7	コンクリート中性化深さに着目したマンホールの健全度評価に関する調査研究	(公財)日本下水道新技術機構	吉田 裕二	下水道事業におけるストックマネジメントの導入が進み、管路施設のうち管きよやマンホールふたについては、点検・調査結果に基づきリスクを評価し、改築・修繕計画を策定する取組が一般的となりつつある。一方、マンホール本体については点検・調査データの蓄積も少なく、ストックマネジメント手法の確立に向け課題が残されている。現状では腐食しやすい箇所の対策が重視されているが、それ以外の箇所では、目視調査の結果だけで診断を行うと、目視では判別できない経年劣化を見逃してしまうことが懸念される。本研究では、マンホールの調査方法や健全度評価に反映することを目的とし、中性化深さを調査項目として劣化状況の実態を調査した。
8	多層階人孔における腐食についての考察	東京都下水道サービス(株)	林宏樹	コンクリート製の下水道施設は硫化水素に起因する硫酸によって、著しい腐食劣化が生じることが問題となっている。現在、処理場等については「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル」により維持管理手法および腐食対策の指針が示され、適切な対策がとられている。一方、管路については施設が膨大で、その供用環境や構造は多岐にわたっているため、その劣化予測の手法は確立されていない。本論文では、管路施設の劣化予測の一助とするため、多層階を有する特殊人孔において腐食状況の確認と環境測定を実施して腐食劣化と関連すると考えられるパラメータとの相関性の検証を行ったものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-7 水処理技術(7) 13:00~14:20				
1	国内初の実施設におけるアナモックス処理性能とユーティリティ使用量の評価検証	大阪市	鐘井信行	本市は高温高濃度消化汚泥の集約処理を行っているが、消化過程で発生する窒素が後段の脱水分離液に多量に含まれるため除去が必要となる。従来手法による窒素除去はエネルギー使用量や薬品使用量が多いことが課題となっていた。今回、新たに脱水分離液処理施設を建設するにあたり、省エネルギーかつ低コストで窒素除去が行えることが特徴であるアナモックス法を採用した。 アナモックス法の採用は下水道分野において国内で初となるため、実施設での検証を行った。検証の結果、当初の課題であったエネルギー使用量や薬品使用量等の削減効果は当初計画以上であり、従来の硝化脱窒法と比べても半分以下のコストで処理が行えることが実証された。
2	アナモックス反応による脱水分離液処理の実用化～初期段階における運転管理手法～	大阪市	山崎徹	高温高濃度消化汚泥の集中処理に伴い発生する高濃度の窒素を含んだ脱水分離液の対策施設として、本市平野下水処理場に新規の窒素除去技術であるアナモックス施設が整備された。 本技術の下水道分野での建設は今回が国内初であり、実施設規模での初期段階における運転管理手法は十分確立されているとはいえず、その運転方法や操作因子を検討する必要がある。本調査では、アナモックス施設での水質調査を行うとともに、同施設に使用されているアナモックス菌を用いた室内実験を行った。その結果、アナモックス施設の初期段階における管理上の留意点を明らかとし、同施設の最適な運転方法を提示することができた。
3	固定床型アナモックスプロセスの高負荷運転に関する実証的検討	(株)タクマ	高木啓太	固定床型アナモックスプロセスは、平成24年度採択の国土交通省B-DASHにおいて、熊本市東部浄化センター内に実規模実証施設を建設し、嫌気性消化汚泥脱水ろ液(返流水)からの窒素除去を目的とする実証試験を実施したものである。なお、現在も自主研究として引き続き試験を継続している。本報では、本プロセスの低コスト化を目的として亜硝酸化槽およびアナモックス槽の水槽容量の縮減を図るため、流入窒素負荷(処理水量)を増加させた連続運転を実施し、その際の運転状況や処理水質への影響の有無等について新たな知見が得られたのでそれを報告する。
4	還元性硫黄化合物共存下における嫌気性アンモニア酸化(アナモックス)反応特性	京都大学	西村文武	チオ硫酸、チオンアン、硫化水素など、下水汚泥処理やその他産業排水処理において、アンモニア窒素含有廃水には還元性硫黄化合物が共存する場合がある。本研究では、嫌気性アンモニア酸化反応を活用して窒素除去を試みる場合において、還元性硫黄化合物の共存影響を実験により調査するとともに、効率的な廃水処理のための設計操作条件を検討・考察した。
5	パイロットスケール反応槽を用いた好気性グラニュール汚泥の形成	オルガノ(株)	三宅将貴	好気性グラニュールとは活性汚泥が高密度に自己造粒した汚泥であり、活性汚泥と比較して固液分離性が高く、反応槽内に高密度で微生物を保持可能であることから、高速処理が可能となることや、高度処理への応用が期待できる。本研究では、実下水処理場に容積1.4m ³ の、実処理設備の活性汚泥を投入したパイロットスケールグラニュール形成槽を設置し、第一沈殿池の処理水を用いて好気性グラニュール汚泥の形成試験を実施した。試験開始より沈降性の改善が見られ、40日目で粒径として200-300μm程度、SVIとして50mL/g程度の良好なグラニュール汚泥の形成を確認できた。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-8 水処理技術(8) 14:35~16:30				
1	下水処理施設における紫外線消毒技術の実態調査	日本下水道事業団	星川珠莉	下水処理場における放流水の消毒は一般に塩素が用いられるが、放流先となる水域の利活用状況、生態系などによっては、紫外線消毒が採用される。日本下水道事業団では、平成9年に紫外線消毒技術の性能、設備などについて評価を行ったが、紫外線消毒を採用している処理場は少なく、小規模の下水処理施設を対象とした評価となった。しかし近年、中大規模施設での採用事例も増えてきたことから、紫外線消毒技術の再評価を行うこととした。本稿では、下水道統計に記載された紫外線消毒技術を導入している施設を対象にアンケート調査を行い、設備仕様、維持管理状況などについてとりまとめた結果を報告する。
2	大腸菌群・大腸菌を対象とした雨天時簡易処理水の消毒特性と注入率算定手法	大阪市	逸見隆史	現在、下水処理場からの排水に対する衛生学的指標には大腸菌群数が用いられているが、これを大腸菌数に変更することが検討されている。特に、合流式下水道における簡易放流水では消毒剤との接触時間が十分確保できないことが課題である。今後の衛生学的指標の変更を想定し、大腸菌群数及び大腸菌数の消毒を行うための消毒剤の必要注入率を検討する必要がある。本調査では、雨天時の簡易処理を想定し、次亜塩素酸ナトリウム及び臭素系消毒剤による消毒特性調査を実施した。その結果、消毒に必要なCt値を原水SSの関係式として表すことができ、この関係式を用いて、想定される原水SS濃度と接触時間から必要注入率を求めることが可能となった。
3	活性汚泥中のタンパク質がノロウイルスの除去効果に及ぼす影響	国立研究開発法人土木研究所	諏訪守	冬季における感染性胃腸炎の原因ウイルスの1つであるノロウイルス(NV)は、活性汚泥法により210g程度の除去効果が得られるが、活性汚泥法の変法である生物学的高度処理法では310g程度に向上する報告がある。感染性胃腸炎の流行により、流入下水中のノロウイルス濃度が高まることから、放流先の水利用の状況によっては、下水処理場においてより高度な除去効果が必要となることも予想される。本報告では、活性汚泥法によるNVの除去効果を高めるための1要因を明らかにすることを目的に、吸着効果に關与が推定される活性汚泥中のタンパク質量とNV除去能との関連性を評価した。
4	F特異RNAファージを用いた消毒処理でのノロウイルス不活化効果の推定	国立研究開発法人土木研究所	李善太	ノロウイルスは培養法による測定が困難であるため、培養が容易であり物理化学的な性質が類似しているF特異RNAファージがモデルウイルスとして多く用いられている。本研究では、F特異RNAファージを用いて、消毒処理でのPCR法とICC-PCR法(培養法と分子生物学的手法のPCR法を組み合わせた手法)による遺伝子低減効果および不活化効果を評価し、ノロウイルスの遺伝子低減効果との比較によってノロウイルス不活化効果の推定を試みた。その結果、F特異RNAファージの特定の遺伝子群とノロウイルス遺伝子低減効果が類似している結果が示され、その感染価からノロウイルスの不活化効果を推
5	DHS保持汚泥の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム分解速度	木更津工業高等専門学校	笹生慶希	界面活性剤の一種である直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム(LAS)を含有する排水を連続処理するDHS汚泥を用いてLAS分解速度を測定した。分解試験は撹拌したDHS汚泥に対しLASを添加し、6時間後までの1時間毎ごとのLAS濃度より分解速度を得た。その結果、分解速度は74.1mgLAS/(gMLVSS・day)となり、比較対象とした活性汚泥の分解速度87.0mgLAS/(gMLVSS・day)と同程度の分解速度を得た。DHS法は活性汚泥法と比較して約10倍濃度の汚泥を保持し、曝気が不要なため、処理システムの小規模化と発泡性がある物質を含んだ排水に対して有利な処理技術と考えられた。
6	嫌気好気ろ床法の下水処理水に残存するLASの微生物担体処理	国立研究開発法人土木研究所	小森行也	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸(LAS)は、水生生物に対する毒性を有することから「水生生物の保全に係る水質環境基準」へ項目追加され、排水基準についても検討が開始されている物質である。下水処理場に流入するLASは、活性汚泥処理ではそのほとんどが除去されることが知られているが、嫌気好気ろ床法、回転生物接触法等一部の処理法では十分除去されずその一部が処理水に残存する場合がある。本研究は、嫌気好気ろ床法の下水処理水に残存するLASの除去を目的とした微生物担体を用いた高度処理について検討を行ったものである。
7	1,4-ジオキサンの活性汚泥処理に対する共存物質の影響評価	茨城県	清水雅也	深芝処理場は石油化学コンビナート排水を標準活性汚泥法により処理しており、流入水には1,4-ジオキサンが含まれている。1,4-ジオキサンは標準活性汚泥法による除去率が10%未満という報告がされているが、深芝処理場の放流水では流入濃度の半分程度に減少しており、1,4-ジオキサンの処理が可能であることが推測された。そこで、1,4-ジオキサンの生物処理に関する知見を得るため、深芝処理場の活性汚泥及び人工下水を用いた生分解性試験により、コンビナート排水に含まれる共存物質の影響評価を実施したので報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) S-5 集中豪雨対策 12:30~14:40				
1	神田川流域における浸水予想区域図の改正	東京都	大久保貴幸	東京都では、平成12年に発生した東海豪雨と同規模の降雨が発生した場合に浸水が発生する範囲と深さを示す浸水予想区域を、平成13年から作成している。この神田川流域の浸水予想区域図は、作成から約15年が経過すると共に、平成27年5月には水防法が改正され、浸水想定区域に用いる外力が想定最大規模降雨に変更された。 これらを踏まえ、外力を想定最大規模降雨に変更すると共に、河川と下水道施設の状況などを最新の状況に更新し、より精度の高いシミュレーションモデルを用いて、浸水予想区域図を改正した。
2	高潮時に東京都23区で発生する浸水拡大プロセスと下水道の効果	早稲田大学	小方公美子	東京湾周辺には海拔0m以下の標高が低いエリアが広がっており、浸水リスクが高いと考えられる地域である。また、気候の極端化によって集中豪雨が頻発するとともに台風の強大化が懸念されている。本研究では、東京都23区のうち東京湾周辺の地域を対象とし、巨大台風来週時に発生する高潮の影響も考慮した浸水拡大プロセスに関する数値予測計算を行い、対象エリアの浸水危険度評価を行った。本論文では、このプロセスにおいて「雨水排除システム」がいかにか効果的に機能するかについて論じる。ここでは、高潮時に発生する現象に対して、これまでに開発してきた精緻な予測手法を適用することにし、その結果を踏まえて考察を加えている。
3	荒川決壊時を想定した大規模浸水プロセスとこれに及ぼす下水道からの逆流水の影響	早稲田大学	古川侑里	隅田川と荒川に挟まれた東京東部低平地は、その大部分が東京湾平均海面以下となっているにもかかわらず、住宅密集地が広がっており、河川堤防が決壊する事態になると、きわめて深刻な被害となる。本研究では、対象エリアを対象とした精緻な数値予測計算を行い、大規模浸水プロセスを明らかにするとともに、下水道からの逆流水がこのプロセスに与える影響を明らかにした。その結果、内水氾濫と同様のメカニズムによって、決壊地点より離れた位置でも下水道の水が道路上に逆流することにより、先行して局地的な浸水が引き起こされることがわかった。また、複雑な浸水プロセスゆえに住民の避難がいかにか困難なものになるかについても考察を加えた。
4	横浜市東部を対象とした豪雨時の浸水リスク評価	早稲田大学	馬場航	近年、地球規模での気象変動が進む中、日本各地で局地的集中豪雨が頻発し、河川氾濫や内水氾濫による浸水被害が多発している。本研究では、これまでに開発してきた精緻な浸水予測手法を用いて、横浜駅やみなとみらい地区をはじめとした横浜市の中心地域や鶴見川流域を含む横浜市東部を対象とした豪雨時の浸水リスク評価を行った。ここでは、下水道、道路、街区等の都市に関する情報を精緻に再現したデータベースを作成し、対象地域が高強度の豪雨に見舞われた際の浸水拡大プロセスを明らかにした。さらに、浸水が顕著と判断される箇所について、その地形的特徴や下水道による雨水排除システムなどの観点から考察を加えている。
5	超過降雨に対する地域特性を踏まえた浸水リスクの評価検討	横浜市	佐藤洋哉	近年、地球温暖化などの気候変動の影響により、整備水準を上回る大雨が増加し、浸水被害の発生頻度や被害規模の拡大が予想されています。 横浜市では、これまで浸水被害が発生した地域に対し重点的に整備を進めてきましたが、今後は、地下街やターミナル駅などの都市施設が集積する地域など、甚大な浸水被害の発生が予測される地域に対しても、被害軽減を目的とした浸水対策の検討を進めています。 市域全域を一定区画に分割し、整備水準を上回る大雨に対する区画毎の排水能力評価を行うとともに、地域特性の指標を抽出し、アンケートなどを通じて浸水のリスク評価を行った事例を紹介する。
6	内水氾濫による地下空間の浸水被害と適応策	関西大学	尾崎平	本研究では、短時間集中豪雨による大規模地下空間の内水氾濫による浸水被害の状況を算定し、その適応策を明らかにすることを目的とする。下水管渠と地表面を一体的に解析できる1D-2Dモデルを用いた数値解析に基づき、内水氾濫による地下街への流入箇所と流入量を特定した。その上で対応行動としての止水板設置に関して、初動のタイミング、設置順序、設置するチーム数をパラメータとする行動ルールを規定し、それによる削減効果の比較を行った。その結果、降雨規模によっては、いずれのルールに基づき止水板を設置しても、現状の50cmの止水板では不十分であり、完全止水による適応策をとる必要があることを明らかにした。
7	レーダ・数値予測雨量を用いた外水・内水氾濫モデルによる都市浸水予測手法の検討	国立研究開発法人土木研究所	渋尾欣弘	局地的集中豪雨の増加が指摘される中、限られた財政資源の下で浸水対策を推進する必要性から、ソフト対策への期待が高まっている。特に近年では、レーダ雨量の高解像度化や気象数値予測時間の延伸化が進むなど、これらの観測・予測情報を効果的に活用した都市浸水対策の展開が期待される。 そこで本研究では横浜市を流れる鶴見川都市排水区を対象に、河川流、下水道網、沿岸水理、地表面氾濫の各要素モデルが一体化されたシームレス結合モデルに、XRAIN及び数値予測雨量を適用した都市浸水予測を試みた。これにより浸水対策のリードタイム延伸に向けた、内水氾濫や河川氾濫などの水災害ハザードを早期に検知する可能性について検討した。
8	機械学習を活用した雨天時浸入水のリスク評価システムの構築に関する検討	(株) N J S	越智正裕	分流式下水道における雨天時浸入水は、現有の下水道設の能力を超過する水量の流入により、汚水管路からの溢水や処理施設の機能低下、公共用水域の水質悪化等の原因となり、その対策が強く求められている。 本報では、XバンドMPレーダや処理場流入水量、過年度の流量調査結果などの収集可能な情報を基に、全体処理区を管路系統別にブロック割したモデルに対し、機械学習によりモデル精度の向上を図る雨天時浸入水のリスク評価システムの検討結果を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-10-6 汚泥処理技術(6) 14:55~16:50				
1	豊岡市における汚泥集約処理に関する報告	豊岡市	吉谷伸二	豊岡市では、平成17年4月の1市5町の合併に伴い、計54の処理区で下水道事業を実施することとなり、各エリアの公共下水道処理場への統廃合を進め、脱水汚泥を豊岡市浄化センターへ集約している。一方、各下水道処理場の老朽化による改築・修繕コスト増加が課題となっている。そこで市では、脱水汚泥搬送から高濃度汚泥搬送に切替え、脱水設備の改築コストおよび運転管理コスト削減が期待できる高濃度汚泥濃縮技術を竹野浄化センターに設置し、実証データを取得すると共に、集約先である豊岡市浄化センターにおける消化を含む汚泥処理への影響について検証し、その導入効果について報告する。
2	豊橋市における複合バイオマスエネルギー化施設の立上げ・運営状況について	JFEエンジニアリング(株)	下田研人	愛知県豊橋市(人口約37.5万人)において、豊橋市バイオマス活用センターが2017年10月より稼働を開始した。本施設は、これまで別々に処理されていた下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみを集約してメタン発酵処理し、生成したバイオガスを燃料として発電する国内最大規模の複合バイオマスエネルギー化施設である。複合処理により、これまで回収していなかった廃棄物エネルギーの有効活用を図ることに加え、メタン発酵に伴い発生する残渣も炭化して燃料化を行うことで、完全エネルギー化を実現する。本発表では、施設の立上げ・運営状況について報告する。
3	汚水共同処理事業に向けたし尿・浄化槽汚泥が下水汚泥処理に与える影響評価	日本工営(株)	佐々木司	下水道の普及に伴い、し尿・浄化槽汚泥を下水道に受け入れ、共同処理をする事例が増えている。A市において、市内衛生センターに収集されたし尿・浄化槽汚泥を隣接する下水道施設(水処理センター)に送泥し、下水汚泥に混合した場合の処理工程への影響について検証した。昨年度は、実験室における処理特性の検証結果を発表したが、今年度は実施設において送泥試験を6回実施した結果を報告する。実機試験の結果、し尿・浄化槽汚泥が初沈汚泥に与える影響は、軽微であり、重力濃縮汚泥引抜き量を若干増やすというような日常の運転管理の中で調整できる範囲であることが確認された。
4	混合バイオマスメタン発酵施設における圧入式スクリーブレス脱水機の運用事例	(株)石垣	土井博司	鹿島中部クリーンセンターにおいて、小規模下水処理場向けに下水汚泥、し尿、生ごみなどを集約してメタン発酵を行う、混合バイオマスメタン発酵システム(いしかわモデル)の実用1号機が平成29年10月より本格稼働している。本クリーンセンターには、混合バイオマスメタン発酵施設導入前より稼働している圧入式スクリーブレス脱水機があり、本クリーンセンターより発生するOD法余剰汚泥と混合バイオマスメタン発酵後の消化汚泥を脱水処理している。脱水処理する汚泥は日によって異なるが、1台の脱水機で運転を行っている。このように日によって異なる汚泥を1台の脱水機で処理している事例及びその運転状況について報告する。
5	汚泥燃料化設備の現状について	月島テクノメンスサービス(株)	新川正人	DBO事業として納入の汚泥燃料化設備(低温炭化設備)の初号機が稼働開始後5年が経過した。本報告対象は広島市西部水資源再生センターにて稼働中の1、2系、下水汚泥汚泥燃料化設備である。本設備の計画設計時には20年間の設備運営を前提に各部分に効率化を仕掛けた。これらに対して5年間の運用結果と今後の残存期間に対する取組をふくめて報告する。報告内容の詳細は、脱水ケーキ性状の変化、負荷の増減、設備の運転制御性、各機器の対する運転留意点や保全、補修対応、また効率化を図った部分の評価などとなる。現在5箇所にて汚泥燃料化設備が稼働しており、これらの類似設備には相互の情報を活用して改善を図りつつある。
6	ハイブリッド水処理システムにおける汚泥処分ー土壌還元ー	三機工業(株)	三村和久	噴流攪拌型固液分離槽と好気性生物膜法とによるハイブリッド水処理は、極小規模汚水処理施設として省エネルギーなシステムであるとともに、維持管理性に優れた設備が構成できる。このような小規模水処理システムにおいては施設運営の観点から(濃縮)汚泥回収等の手段が執られることが多いが、汚泥発生量が極めて少ない場合地産地消の観点から汚泥の土壌還元も合理的、且つ有望である。そこで、本報では固液分離における無機凝集剤による凝集沈殿汚泥の土壌還元の可能性について検討した。
7	脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術実証研究(第2報)	月島機械(株)	高尾大	下水汚泥のバイオマス資源としての利活用促進が国家的な施策として掲げられている。中小規模処理場では脱水汚泥を外部委託処分しており、有効利用の促進には、低コスト型の設備を用い、多様な有効利用を組み合わせたスキームの確立が急務である。このような背景から、月島機械(株)を代表とする共同研究体は、機内二液調質型遠心脱水機と円環式気流乾燥機を組み合わせ、多様な有効利用に対応できる脱水乾燥プロセスを開発した。本論文では国交省からの委託研究であるB-DASHプロジェクトの2016年度採択事業として、実証設備を建設し、設備の性能評価、乾燥汚泥の有効利用及び導入効果について報告するものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) N-4-1 地球温暖化/省エネ対策(1) 12:30~14:40				
1	下水処理場における二軸管理の普及・活用のための取り組みと事例紹介	(公財) 日本下水道新技術機構	下池誠	下水処理場における「水質」と「エネルギー」の最適管理に向けて、それら2つを評価軸に現状を「見える化」し、課題等を把握するとともに今後の方向性や目標等を定め、そのための工夫や対策を検討・実施する手法として「二軸管理」に着目した。横軸に消費エネルギーを、縦軸に水質管理項目である処理水中の全窒素濃度やBODを主に設定し、各自治体において複数年度の二軸グラフを作成した。個々において様々な状況があるため一概に比較評価することは難しいが、現況評価を行うとともに、今後必要とされる対策や今後の目標設定に関する技術的な検討を行うことで、各自治体における二軸管理の普及推進に向けた支援を行うことができた。
2	みやぎ水再生センターにおける二軸管理の取組みについて	東京都	玉井奈生子	東京都下水道局は、水質改善による良好な水環境の実現への貢献と、電力使用量の削減による省エネルギーの両立を目指して、処理水質とエネルギー使用量の二つの指標を用いた二軸管理手法を活用している。みやぎ水再生センターでは、窒素削減を目的とした「制限曝気運転」を施設にて平成28年度より全槽運用を開始し、東施設にも順次拡大して全窒素の処理水質を改善した。また、分水堰を調整し、散気効率の良い東施設へ水量配分比率を平成28年度より段階的に高める取組を行って送風電力量を削減した。この間の、当センターにおける二軸管理に関してそれぞれの経過及び結果を報告する。
3	定量的分析を基にした省エネルギー手法について	(公財) 日本下水道新技術機構	梅染俊行	日本下水道新技術機構では、ここ3年間で10箇所の下水処理場について「省エネ診断」を行っている。「省エネ診断」は、主要機器の消費電力分析などによる運転管理手法による消費電力削減手法の提案と、省エネルギー機器への変更による将来的な消費電力量の削減の見込みを明らかにすることを目的とするものである。この中で、どちらと云えば感覚(経験)的に行われてきた運転管理に改善の余地が見られ消費電力の削減が可能なのが多かった。この定量的な分析を基にした省エネルギー手法について紹介する。
4	主ポンプの運転方案変更による省エネ効果について	(公財) 日本下水道新技術機構	町田直美	日本下水道新技術機構では県市において下水処理場の省エネに関する共同研究を行っている。いくつかの下水処理場では主ポンプは水位一定運転を行っている。水位を一定に保つために主ポンプを回転速度制御により運転している。この運転は、ポンプ能力を抑えることになり、送水量当たりの電力量は定格運転に比べ2倍となる場合も見られる。共同研究では流入水量に応じ、複数台のポンプの組合せによる定格運転を提案し、試験を行った。ここでの運転方策変更による消費電力量の削減効果について報告する。
5	超微細気泡散気装置導入による省エネと攪拌効果の両立	神戸市	古市雅章	酸素移動効率の高い超微細気泡散気装置の導入は、必要空気量の削減により、消費電力の多い送風機の省エネルギー化を進めることができる。しかし、細かな泡と空気量の削減により生物反応槽内の攪拌が不十分になることもある。神戸市垂水処理場では、散気装置更新工事の際に、散気装置の設置本数の削減や粗大気泡散気装置との併用によって、どの程度の効果があったのか調査を行った。その結果として、十分な省エネ効果と攪拌効果が確認できたので報告する。
6	風量低減操作によるブロワの曝気風量および電力量への影響	茨城県	塚原晋吾	下水処理場において反応槽への送風量を低減することにより電力量の低減を検討した。凝集剤添加活性汚泥法、A2O法、凝集剤併用型循環法の反応槽末端部DO制御値を低下させるとともに、凝集剤添加活性汚泥法では反応槽の前半部の風量低減、凝集剤併用型循環法では疑似無酸素槽の導入を行った。これらの操作により、最小の消費電力となるブロワの組み合わせで系内の要求風量を担える時間帯ができ、電力量の低減につながった。当該運転ができるのは流入する有機物などの負荷が少ない時間帯、あるいは降雨によりDOが持ち込まれた場合であった。一方、返流水の水質悪化等があると当該運転の阻害要因となる可能性も示された。
7	送風設備における運転手法改善による省エネ対策と段階的更新の留意事項	(公財) 日本下水道新技術機構	和泉大貴	下水処理場において、最も消費電力量が大きい設備は送風設備であり、その省エネ対策は喫緊の課題である。既存の送風設備(送風機、散気装置)でも対応できる省エネ対策として、送風機の風量調整方法や水中攪拌機の間欠運転などの運転手法改善案について、調査検討を行った。また、送風設備の省エネ対策として、超微細気泡散気装置への更新が想定されるが、既存散気装置の整備状況から比較的浅い水深に超微細気泡散気装置が設置されており、仕様通りの省エネ効果を発揮できていない事例もみられた。このことから散気装置の段階的更新における留意事項についても整理した。
8	送風機の気象データ補正制御による省エネについて	横浜市	金石拓郎	横浜市栄第一水再生センターでは、環境研究活動の一環で気象観測装置等の評価実験を行っていた。計測・記録・評価の過程で、気象データと送風機能力特性との間に大きな関係があることが明確になってきた。この事象に着目し、気象データを送風機の自動制御に組み合わせ運転効率の最適化を目指した。吸込み空気の状態変化(温度・湿度・気圧)を数値化し、送風機の自動制御能力特性の値を変更可変させる、「気象データ補正制御」を導入予定である。(2018年2月中頃予定)これにより、送風機の適正な運転管理(台数制御等)を行うことが可能か、また省エネとなるか検証を行う。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) N-4-3 地球温暖化/省エネ対策(3) 14:55~16:45				
1	下水熱利用を普及促進するための研究	(公財) 日本下水道新技術機構	西坂浩章	下水温度は外気温度に比べ年間の変動幅が小さく、下水道管きよは都市に面的に布設されていることから、下水熱はエネルギー源として安定した低炭素効果の高い未利用エネルギーであると言える。さらに、平成27年に下水道法が改正され、民間事業者が下水熱を利用するために下水道暗渠内に熱交換器等を設置することが可能となった。このような背景を受け、下水熱利用の普及・拡大が期待される場所である。 本研究では、モデル都市における評価結果の検証や、市民向けの広報資料の検討、アンケート調査による需要の検討、ポテンシャルマップの作成、具体的利用想定箇所における供給可能性検討等を通じて下水熱利用の実用化に向けた研究を行った。
2	下水処理場塩素混和槽における投下式熱交換器の熱交換特性について	東亜グラウト工業(株)	大岡太郎	下水処理場の下水熱利用における採熱手法として処理水放流直前の混和槽に投下式コイル熱交換器を設置し、それにヒートポンプを組合せ、熱交換システムを構築して実験を行った。その結果に基づきシステムの特長と最適な運転方法および混和槽を熱交換場所とした時の利用可能な熱容量について考察した。
3	下水放流水からのヒートポンプによる下水熱回収技術の開発	長岡技術科学大学	石川隆世	下水処理は地球温暖化の原因であるCO2を多く排出しており下水の排除・所為だけでなく低炭素社会への貢献が求められている。下水のもつ熱エネルギーは多く存在し省エネルギー化可能な大きなポテンシャルを持つが、利用方法や利用箇所が限定されている。本研究では下水熱の利用方法として下水処理場での放流水を熱源としたヒートポンプによるエネルギー生産とそれを利用した植物栽培を検討しその評価を行う。
4	下水資源による下水熱を利用した植物栽培の検討	長岡技術科学大学	樋口志那	下水処理場は汚水が集約するため大きな熱賦存量を有する。また放流水の温度、流量は1年を通し変動が少なく安定した熱源となることが期待できる。しかしながら郊外の処理場では周囲に熱の需要が少なく、利用が行われていない。本研究では下水熱の利用先として植物栽培に着目した。植物の栽培では冷温熱によって栽培環境を制御することによってより高付加価値の植物の栽培や出荷時期の調整を行うことができる。下水の冷熱を利用する植物栽培としてワサビの栽培を行い冷熱の回収、利用効率より、下水冷熱による栽培ポテンシャルを検討した。
5	下水熱を利用した熱供給事業における下水温度予測と熱需要予測について	東京下水道エネルギー(株)	岸丈夫	合流式下水道の熱利用では、冬季に雪・みぞれ・降雨が連続すると下水温度が急激に低下し熱製造が停止する課題がある。このため、下水温度と熱需要の変化に対応したプラント運転をサポートする24時間先までの予測システムの開発に取り組んできた。 後楽一丁目地区で20年間の熱利用実績を基に、時系列解析手法と民間気象情報を組み合わせた下水温度予測と熱需要予測システムを構築し、熱供給プラントの監視設備に導入した。 本件は、年間を通して熱需要に見合う下水熱を効率的に活用して、省エネルギー化を図る再生可能エネルギー高度複合システム実証事業として実用化した取組みについて報告するものである。
6	汚泥乾燥熱源としての太陽熱活用技術の調査研究	(株) 大原鉄工所	星拓也	下水汚泥の有効利用を推進するためには乾燥プロセスが重要視される。汚泥乾燥には多くの熱エネルギーを必要とすることから、この熱エネルギーを補完するために太陽熱の活用に着目した。本調査研究が目指すところは、脱水汚泥の発生量規模が1トン/日に満たない約900か所の中小規模の下水処理場を対象に、技術的かつ経済的に導入可能な太陽熱活用技術の実用化にある。空気式集熱方式による実用器相当の太陽集熱器(集熱面積1m ²)を試作して集熱実験を行い、集熱効率38%(日平均)を得た。実験結果から得た太陽集熱器の設計諸元を基に太陽熱を熱源とする乾燥システムのケーススタディを行った。
7	ハイブリッド型風力発電を動力源とした遠隔監視システムに関する実証実験について	(株) フソウ	岩城信太郎	近年、地球温暖化に伴う気候変動などを背景に局地的なゲリラ豪雨が多発しており、内水、下水道、海岸の水位監視の必要性は一層、高くなっている。一方で、大規模災害時(地震、津波、異常豪雨)の事業持続性確保の観点から、買電に頼らない太陽光や風力等の再生可能エネルギーを活用した独立電源システムが注目されている。そこで今回、風力発電および太陽光発電を併用したハイブリッド型風力発電システムを動力源として、水位計からの水位情報やWEBカメラからの画像情報等をインターネット回線を利用してデータ収集する遠隔監視システムを考案し、その有効性を検証する実証実験を行ったので報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・313会議室) N-1-1 経営・計画(1) 12:30~14:40				
1	全国下水道事業主体を対象とした技術的課題等に関する調査	国土技術政策総合研究所	南山瑞彦	平成27年12月に策定された下水道技術ビジョンのフォローアップのため、下水道分野の技術開発に対する必要性や技術導入に関する課題等について、全国の地方公共団体を対象としたアンケート調査を平成28年より実施している。平成29年は、平成28年度より多くの技術項目を対象として調査を行った。得られた回答から、技術開発分野別の技術ニーズの主な傾向、新技術導入にあたっての主な課題を抽出し取りまとめ、結果を報告する。また、アンケート調査結果も踏まえた、下水道技術開発会議での審議状況について紹介する。
2	未普及解消のための管路内下水浄化の活用提案	東京大学	佐藤弘泰	下水管内にスポンジ担体等を装着し、下水を流下させつつ水質を改善する技術が提案されている。管路内下水浄化は処理施設を簡素にできるため、例えば小集落ごとに下水道・処理場をもうけることができる可能性がある。本研究では都市近郊のある下水道未普及地域についての試験設計をおこない、浄化槽だけで対応するよりも、人口密度の高い地域は管路内浄化を組み合わせる方が経済的であるとの試算を得た。また、試験設計の過程で明らかになったことを中心に、管路内下水浄化の利点・欠点、下水道や浄化槽といった既存の汚水対策システムとの整合性、および明らかにされるべき技術的課題を整理した。
3	制御システムにおけるセキュリティ対策の現状と今後のあり方について	福岡市	太田誠	従来の制御システムは独自のシステムで構築され、閉鎖ネットワークで完結していたことから、セキュリティ脅威について意識されていなかった。近年、汎用OSやネットワーク、外部メディアの利用などによるセキュリティ脅威が増大すると同時に、自治体における利用ルール（セキュリティポリシー）も強化されたこともセキュリティ対策検討の後押しとなった。今回、本市下水処理施設の監視制御設備更新時に、施設継続稼働を最優先課題とし、セキュリティ対策を検討した。その過程、及び結果から導き出した今後の制御システムセキュリティ対策の方向性を報告する。
4	地域に根ざした水再生センターの広報活動	横浜市	神田修太	横浜市北部第一水再生センターの処理区域である鶴見川流域は、大雨時にしばしば洪水・氾濫を引き起こす「暴れ川」であった鶴見川に悩まされてきた歴史を持ち、国や横浜市を含めた流域自治体と地域が一体となり治水対策を行ってきた。そのため、古くからの地域住民は、治水対策の歴史や水再生センター等に対する知識や理解も深い。しかし、近年の人口構造の変化により、その状況も変化している。水再生センター等の運用には、地域住民の理解や協力は不可欠であり、長年地域のニーズに合わせた見学会や地域イベントへの出展等、多様な協働イベントを積極的に展開している。本論文では、それら広報活動への取組みとその効果について報告する。
5	次世代を担う子どもたちに向けた広報について	名古屋市	毛利友紀	平成26年度に実施した「名古屋市上下水道事業に関するアンケート」の結果から、お客さまの事業に対する認識度が低いことや、特に若い世代で上下水道に親しみをもたれていないことなどの課題が明らかとなった。この現状を改善するための取り組みの一つとして、次世代を担う子どもたちに向けた広報の強化があげられる。なぜなら、子どもたちから上下水道事業に触れることで、将来の事業に対する認識度や満足度の向上につながるものと期待されるためである。この論文では、現在小学校4年生を対象に行っている「上下水道訪問授業」を中心に、子どもたちに向けた広報の現状と課題、今後に向けたより効果的な広報について考察する。
6	「北九州市下水道100周年」を掲げた市民参加型イベントで下水道事業をPR	北九州市	福村繁紀	平成30年に北九州市下水道事業は100周年を迎える。これまで公害克服や水環境の改善に取り組み、安全で快適なくらしや豊かなまちづくりを支えてきた下水道事業が100周年を迎えることを広く市民に周知することを目的とし、同時に、次の100年へつなげるために下水道に対する市民理解の促進を図るため、市民参加型のイベントとして「下水道感謝祭」や「下水道施設見学会」を開催した。来場者の満足度を高めるため、職員の様々なアイデアや意見を形にし、興味・関心を持ってもらえる企画を盛り込んだ。イベント当日は多くの市民の方にお越しいただき、盛況を収めることができた。そのPRの取組みについて紹介する。
7	仙台デザインマンホールプロジェクトの取組みについて	仙台市	仲道雅大	仙台市では、シティーセールス及び地域活性化に絡めた下水道広報を実施する手段として、デザインマンホールプロジェクトを実施している。これまで、プロスポーツや動物園、仙台ゆかりのアニメとのコラボなど、第5弾までの取組みを実施しており、それぞれの取組みにおいて関係者と連携を図り、特色のある内容となっている。本稿ではこれまでの取組み内容と、それによる反響、効果について紹介し、デザインマンホールを地域資源として活用する可能性について検証する。
8	デザインマンホールを活用した下水道広報の一例	川崎市	前田一樹	下水道への理解や関心を深めてもらうことを目的として、川崎市初となるデザインマンホールを活用した下水道広報を実施した。デザインマンホール製作にあたっては、すべり抵抗や耐久性、防犯性などマンホールの機能面の性能だけでなく、景観や交通などの周辺環境にも配慮を行った。また、話題性を高めるため、シンボルとなるデザインマンホールを多くの人目に触れる場所にひとつだけ設置するとともに、全国的に話題のマンホールカードを広報ツールとして最大限活用した。本稿は、このような下水道広報の取組みや、マンホールカード配布時に実施したアンケート結果を分析した上で、今後の取組みを含め一例として報告するものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・313会議室) N-1-2 経営・計画(2) 14:55～16:45				
1	「経営診断書」、「アニュアルレポート」の発行—公営企業会計適用のメリット—	堺市	仲谷賢将	総務省は、平成27年度から平成31年度までの5年間に公営企業会計適用拡大の集中取組み期間と位置づけている。特に下水道事業は重点事業と位置づけられており、平成32年4月までの公営企業会計適用が目標とされている。 本市下水道事業は、平成9年に公営企業会計を導入した。そして平成28年度決算において、下水道事業経営の分析・評価から公表までの体系を確立し、「経営診断書」、「アニュアルレポート」を作成・公表するに至った。 ここでは、公営企業会計導入により経営基盤強化と情報公開の観点でいかなるメリットが享受できるか、本市の「経営診断書」、「アニュアルレポート」の2つの取組みを通じてその実例を報告する。
2	下水道の資産評価単位の検討	(株) パスコ	戸嶋亮	日本の下水道事業は、建設の時代から維持管理や改築・更新、ストックマネジメントを考慮したアセットマネジメントの推進が求められている。また、下水道事業の経営に関しても良好な状況とは言えず、一般会計からの多額の繰入金や起債により、事業投資や経営を行っている。本稿では地方公営企業法の適用に伴う固定資産調査・評価の事例をふまえ、ストックマネジメント計画との資産評価単位の違いをどのように取り扱うか検討を行ったものである。
3	堺市環境整備資金貸付基金に係る債権管理について	堺市	中西博	昭和39年に基金を創設してから現在までの経緯及び一昨年から昨年にかけて行った法的措置(連帯保証人に対する支払督促から訴訟に移行した事案)の経験などを中心に現状の債権管理における課題(制度の必要性や制度を廃止した場合の債権管理)を交え発表します。
4	水道水以外の水の使用に伴う下水道使用料の適正な確保について	堺市	坂本崇	公共下水道使用開始後、水道水に加えて水道水以外の水を排除することとなった場合(使用態様の変更)の届出が提出されていなく、使用実態が後日判明された事例があった。また、標準下水道条例では、下水道使用料の不正未払いを防止する観点から使用態様の変更について届出を明確化していた。以前の堺市下水道条例では、公共下水道の使用開始時の届出については規定しているが開始後、使用実態の変更が生じたときの届出の規定が明確ではなかった。このことにより、堺市下水道条例の改正を行い実態把握・適正徴収した取組みを報告する。
5	下水道未接続事業者対策と下水道法第10条ただし書の運用について	大津市企業局	山田創	下水道法では、都市の健全な発達・公衆衛生の向上・公共用水域の水質の保全を目的としている。また、この目的を達成するために、同法第10条により公共下水道の供用区域内において、下水道への接続が義務付けられているため、各自治体においては接続率向上を目的とした様々な施策が実施されている。大津市では、同法第10条ただし書に係る要綱を策定し、下水道未接続事業者への接続指導強化等を行った。
6	広島広域都市圏における排水設備工事に係る指定工事店制度の広域的運用	広島市	原田和之	宅地内の排水設備工事については、多くの市町において、あらかじめ施工能力等を審査の上、市町の長が指定した事業者に限り工事の施工を認めるという指定工事店制度を実施している(当該制度は、各市町の条例を根拠とする。) 当該制度の内容は市町間でおおむね共通しているものの、条例の効力は一つの市町の区域内に限定されることから、当該制度には、複数の市町で工事を施工する事業者に関し、複数の市町が同一事項の審査を行うなど効率的でない面が見受けられる。 広島広域都市圏においては、審査については事業者の所在地を管轄する市町が主管する等の役割分担を行うことにより、当該制度の効率的な運用を図るものである。
7	工事請負契約における入札・契約制度の変更とそれによる事業運営への影響について	名古屋市	宇野直樹	最低制限価格制度は主として公共入札におけるダンピング対策として導入されたものであるが、この制度の導入や変更によって落札率の上昇は当然予想されるものである。落札率の上昇は、地方公営企業の支出の増加を意味するものであり、今後過去と同程度の工事を行うためにはより多くの支出を想定しておかなければならない。 地方公営企業の経営環境を左右する要素としては料金収入、減価償却費や金利という点が大きく着目されているが、入札・契約制度の変更の影響という視点から分析することで、今後の事業経営・運営見通しを考察する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-1 汚泥処理技術(1) 10:00~11:55				
1	後付型後添加二液脱水用攪拌混合装置による汚泥脱水機の性能向上について	日本下水道事業団	浅川隆	既設スクリーンプレス脱水機は電力消費が少なく、運転が容易な機種であるが脱水機供給汚泥の性状変化による影響を受けやすい。今回含水率の低下、供給汚泥量の増加、回収率の向上を目的に後付型のポリ硫酸第二鉄を後添加する攪拌混合装置を設置し、実施設での実験を行った。
2	標準型ベルトプレス脱水機の性能向上のための改造手法の検証	月島テクノメンテサービス(株)	小川重治	標準型ベルトプレス脱水機を高効率型と同等以上の性能へ向上させる改造手法を検証した。検証した手法は、”脱水機本体の改造(圧搾ロールの追加)”と”ろ液浸漬型濃縮装置による供給汚泥の高濃度化”である。消化汚泥を対象に実験を行った所、ろ過速度の向上、脱水汚泥水分の低減が図れ、高効率型と同等以上の性能を発揮できることを確認した。これらの改造手法を既存の標準型脱水機に適用することにより、更新よりも安価なコストで高効率型と同等以上に性能アップが可能となり、運転台数の削減など維持管理面の改善効果も期待できる。
3	新型ベルトプレス脱水機による混合生汚泥の低含水率化	住友重機械エンバイロメント(株)	福田邦彦	従来型と比較し、長い重力濃縮部と多数のローラによる脱水部が特徴の新型ベルトプレス脱水機で、混合生汚泥に対する性能評価を行ったので報告する。 難脱水性汚泥である消化汚泥に対する性能評価については、昨年度まで報告してきたが、今回、混合生汚泥についての性能評価を行った。その結果、既設ベルトプレス(標準型)が、2液調質、ろ過速度150kgDS/m/hで含水率74%に対し、新型ベルトプレスでは、ろ過速度180kgDS/m/hで含水率68.6%と、5ポイント以上の含水率低減を確認できた。また、1液調質、ろ過速度100kgDS/m/hで含水率74%と、従来型の2液調質と同等の含水率を確認できた。
4	ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機の実証	月島機械(株)	倭常郎	ベルトプレス脱水機は、汚泥性状の変動に強いという特長があるものの、処理量に対して機器サイズが大きく、脱水性能を維持するにはろ布を常時洗浄しなければならないなどの課題があった。本研究では、ベルトプレス脱水機の前段にろ液浸漬型濃縮装置を設置し、汚泥をTS8%程度まで濃縮してから脱水することにより、ベルトプレス脱水機の重力ろ過およびウエッジゾーンを省略できることを、さらにはろ布を常時洗浄しなくとも性能維持できることを実証した。また、従来の高効率型ベルトプレス脱水機に比べて、含水率同等で処理量を1.5倍に増加できることも確認しており、ベルトプレス脱水機のダウンサイジングが可能であることを実証した。
5	低動力型高効率遠心脱水機の低消費電力運転について	巴工業(株)	植村英之	近年、CO2に代表される温室効果ガス排出による地球温暖化現象は大きな問題となっている。下水処理事業においては省エネルギーで高効率な機器が求められている。 低動力型高効率遠心脱水機は新技術の採用により低消費電力、低薬注率、低ケーキ含水率を達成している。そのためユーザーの要求によって様々な運転方法を選択することが可能である。この度低動力型高効率遠心脱水機の低含水率運転と低消費電力運転で処理性能を調査し、それぞれについてランニングコストを評価した。本稿ではその結果について報告する。
6	ハイブリッド型圧入式スクリーンプレスにおける親水性スクリーン適用事例	(株)石垣	金子司	ハイブリッド型圧入式スクリーンプレスは、近年導入が増加している。本スクリーンプレスは濃縮部、圧入部および脱水部で構成されており、従来のスクリーンプレスに対して濃縮部を強化し、性能を向上している。 今回は、本スクリーンプレスにおいて、濃縮部スクリーンにろ液排出の向上が期待できる親水性スクリーンを採用し、実証機で効果を検証したので報告する。
7	処理場廃熱を利用した脱水機の開発	水ing(株)	築井良治	下水汚泥処理において、処理コストの削減、資源エネルギーの有効活用は大きな課題となっている。脱水汚泥の含水率が低下すると、処分する脱水汚泥量の削減や乾燥、焼却での燃費改善により、汚泥処理コストを低減することができる。 今回、下水処理場の汚泥を対象とし、加温しながら脱水するスクリーンプレス脱水機を開発し、実証試験を行った。消化汚泥2液薬注方式においては、加熱しない場合と比較して、ケーキ含水率を3~4ポイント低減できた。 また、消化設備を有する処理場で加温脱水を適用した場合に、処理場内廃熱で加温脱水に必要な熱量が賄えるかどうかについて、処理フローごとにケーススタディを実施した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-2 汚泥処理技術(2) 13:00~15:10				
1	除砂設備の除砂発生量減少原因調査	東京都下水道サービス(株)	秋本成雄	新河岸水再生センターの汚泥処理では、平成27年度までは一沈生汚泥、余剰汚泥、浮間受泥を全量重力濃縮槽に投入していた。平成28年4月からはベルト濃縮機が新たに導入されたことで、一沈生汚泥を重力濃縮槽、余剰・浮間受泥をベルト濃縮機による濃縮処理が開始され、新しい汚泥濃縮処理フローが確立した。 本調査は、平成28年度のベルト濃縮機導入以降、濃縮汚泥除砂設備の除砂発生量が過去3年平均発生量と比較して20%程度と、極端に減少した原因調査を行い、今後の対策を立てるために有用なデータを得られたので報告するものである。
2	ろ液循環システムによるベルト型ろ過濃縮機(ステンレスベルト)の洗浄水量低減	(株)クボタ	鈴木登	ベルト型ろ過濃縮機は、構造がシンプルで性能が安定しており、遠心濃縮機よりも消費電力が小さい等、LCCが安価なことから、多く採用されている。一方、ベルトの目詰まりを抑制するために多量の洗浄水を必要としていることが課題である。今回、濃縮機から排出されるろ液(分離液)を再利用する「ろ液循環システム」を採用した本機の運転状況を調査した結果、良好な濃縮性能を保って長期間の運転が可能であることと、各種汚泥に対する本システムの適用性を確認できた。これにより、従来よりも外部給水量を大幅に削減し、用水設備や返流水による水処理設備への影響を低減できるため、ステンレス製ベルト型ろ過濃縮機の付加価値が更に高まる。
3	高速攪拌を利用した新型凝集方法の汚泥性状別適応性	水 i n g (株)	萩野隆生	回転数1000回転/分以上の高速攪拌を利用した汚泥凝集脱水システムを採用することにより、汚泥の脱水性が改善することを前回発表した。今回は、本システムを様々な汚泥性状の汚泥に適用した場合の効果に関して、パイロットスケールのデータ及び実装置導入後のデータを元にして論ずる。本システム採用によるケーキ含水率の改善効果は幅広い汚泥性状の汚泥に対して2p程度確認できたが、汚泥性状によっては改善効果がやや小さくなる場合もあった。
4	重力濃縮槽における汚泥浮上への対策効果検証	栗田工業株式会社	井上健	重力濃縮槽における汚泥浮上現象には、汚泥の腐敗進行に伴って発生する二酸化炭素ガスが関係している。実際の下水処理場の汚泥中の二酸化炭素濃度を年間調査した結果、夏季を中心に高濃度となる傾向があり、弊社測定法で3~4%以上となると汚泥浮上が発生し易かった。さらに、二酸化炭素濃度を指標として、汚泥の腐敗を抑制する汚泥浮上防止剤を適用した。結果、濃縮汚泥濃度の向上、高分子脱水剤使用量の低減等の効果が得られ、一年を通して薬剤費用を上回るメリットを創出できた。
5	新型多重板型スクリープレス脱水機の実用化に関する共同研究	アムコン(株)	浜田陽介	0D法向けに全国的に普及している多重板型スクリープレス脱水機に、新たな機能を搭載し、ろ過速度を向上させた新型多重板型スクリープレス脱水機-II-E型を開発した。また、同機の標準活性汚泥法への適用についても検討し、大容量処理や低含水率化を可能とする多重板型スクリープレス脱水機-II-M型の開発も行った。本稿では、それぞれの脱水機について、開発時に行った実証実験結果や導入効果の検証結果について、報告する。
6	混合生汚泥脱水における凝集前濃縮装置の適用について	メタウォーター(株)	渡邊敦	新規の凝集前濃縮装置と高効率回転加圧脱水機を組み合わせた濃縮-脱水システムの高効率化、省スペース化について検討した。凝集前濃縮装置には、凝集槽に分離スクリーンによる濃縮機能が付加された方式であり、従来の造粒濃縮装置と比較しコンパクトな濃縮装置を用いた。今回、「造粒濃縮装置+脱水機」にて混合生汚泥の脱水を行う下水処理場にて、凝集前濃縮装置の実証機を用い、既設の高効率回転加圧脱水機を対象に実証試験を行ったので、その結果について報告する。
7	消化汚泥脱水への後注入2液型ベルトプレス脱水機導入に関する調査	メタウォーター(株)	丹雅史	汚泥処理における維持管理コスト削減が求められる中、脱水工程においても、より低コスト、低動力で効率的に脱水ケーキを低含水率化する技術が求められている。我々は、難脱水性である消化汚泥に対しても、従来のベルトプレス脱水機と比較して大幅な低含水率化が可能な、後注入2液型ベルトプレス脱水機を開発した。今回、本脱水機が導入された下水処理場における、消化汚泥を対象とした実機での脱水性能と導入効果について、その結果を報告する。
4	処理水を用いた薬品溶解によるスクリープレス脱水機の安定運用について	北九州市	永田知絵	北九州市北湊浄化センターでは、ベルトプレス脱水機の老朽化に伴う更新にあたって、低含水・省エネが期待できる圧入式スクリープレス脱水機に更新をした。今回以下の2点に注目して安定した脱水機運用に向けて取り組んだので、その事例を報告する。1点目は、従来より高分子凝集剤の溶解に下水処理水を用いていたが、更新後濃縮部での固液分離に不具合が生じたため、その要因として下水処理水のMアルカリ度に着目し、高分子凝集剤の溶解に与える影響について検討した。2点目は、混合汚泥の性状のうち繊維状物の季節変化に着目し、その増減が含水率へ与える影響を評価し、季節ごとの適正な薬注率について検討した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会議室(E展示場) N-7-4 管路(維持管理)(4) 10:00~11:55				
1	圧送管路の点検・調査手法及び劣化要因に関する検討	(公財) 日本下水道新技術機構	山口真人	近年、老朽化した圧送管路(汚水、汚泥)が増加し、漏水事故等の事故発生件数が増加傾向にある。漏水事故等を未然に防止するためには、極力状態監視保全を実施することが重要である。本研究においては、圧送管路を有する自治体等へのアンケート調査及び民間企業への点検・調査技術に関するヒアリング調査により検討を実施した。①圧送管路の使用条件等に応じた点検・調査手法を整理するとともに、現状の課題を抽出し、今後の方向性について検討した。②圧送管路の不具合事例等に基づいて、圧送管路の仕様(材質、流体等)ごとに劣化要因を整理し、劣化リスクが高い条件及び劣化リスクが高まる経過年数に関して検討した。
2	電気伝導を応用した新しい管路水密性調査技術「エレクトロスキャン」	管清工業(株)	田中宏治	下水道管路の水密性不良箇所から地下水の浸入が生じると、処理場の維持管理費が上昇するだけでなく、浸入水の流入箇所周辺の地盤空洞化により、上部の道路陥没を引き起こす恐れもある。また、下水道管路からの漏水は地下水層の水質悪化及び土壌汚染につながる。エレクトロスキャンは電気の性質を利用して、スパン全体の水密性不良箇所の位置、不良の程度を検知する調査技術である。これにより、下水道管内の破損、クラック、さらには視覚調査では発見が困難な継手部の不良、取付管部の接合不良などを検知することが可能である。本稿では技術の概要と性能について実証試験を行った結果と新たな活用方法について紹介する。
3	下水道圧送管路における硫酸腐食の効率的な調査技術の有効性検証	(株)クボタ	辻田啓志	近年、内面モルタルライニングのダクタイル鉄管が使用されている下水道圧送管路において、硫化水素に起因する内面腐食により漏水に至った事例が数多く報告されているが、既存の管内面調査技術での対応が困難であり、調査はほとんど行われてこなかった。そのため、平成28年度下水道革新的技術実証事業の予備調査として、硫酸腐食危険箇所の抽出及び腐食調査技術から成る圧送管路の効率的な調査技術を開発し、実用化した。本技術の有効性を更に検証するため、腐食危険箇所として抽出されなかった管路を対象に調査を行い、実際に腐食が発生していないことを確認した。
4	送泥管の調査用「カメラピグ技術」の開発に向けた検討	管清工業(株)	高崎暢哉	下水道圧送施設は、汚水、汚泥等を輸送する重要なライフラインである。一旦供用を開始した圧送施設の劣化状況を把握することは難しく、維持管理上の課題となっている。平成28年度には、汚泥圧送施設(以下、送泥管)の内部を「カメラピグ技術」を用いて撮影する実証試験を実施した。「カメラピグ技術」は、管洗浄に用いられるポリウレタン製のピグにケーブルレスのカメラを内蔵した、長距離可能な調査技術である。そこで得られた知見や課題を踏まえ、平成29年度に「カメラピグ技術」に必要な性能を確認する走行試験を模擬管路で実施した。本研究では、模擬管路での走行試験の概要と結果、今後の開発の方向性について報告を行う。
5	既設圧送管路の調査・診断と腐食範囲について	(株)東京設計事務所	魏鵬飛	下水道管路で腐食のおそれが大きい箇所としては、圧送管路吐出し先、落差・段差の大きい箇所、伏越し下流部の自然流下管路等が示されているが、圧送管路本体については明確にされていない。今回、圧送管破損による道路陥没の発生を受けて、圧送管本体を調査した結果から得た知見について発表する。調査は9箇所の既設圧送管吐出し人孔から上流30m程度について自走式小型テレビカメラにより実施した。その結果、ダクタイル鋳鉄管本体の腐食、内面モルタルの腐食剝離、多量な油脂の付着等が確認された。本発表は、埋設状況と腐食範囲の関係、圧送管路の設計時における留意事項について報告するものである。
6	硫化水素濃度連続測定結果に基づいた点検頻度の検討(腐食環境下の管路施設)	管清工業(株)	岡井智宏	平成27年11月19日に施行された「下水道法の改正」によって新たに下水道の「維持修繕基準」が創設され、腐食するおそれの大きい管路施設においては5年に1回以上の適切な頻度での点検が義務付けられ、対象となる管路施設として圧送管の吐出し先や伏越しの下流部等が定められた。しかし、圧送管の吐出し先といっても、圧送延長・吐出量等の圧送条件によって腐食環境は異なってくるため、一律の点検頻度を設定するのではなく、管路施設ごとに個別の頻度を設定することが必要である。そこで、腐食するおそれの大きい管路施設において硫化水素濃度を連続測定し、その結果(硫化水素濃度と腐食の進行状況)に基づいて、点検頻度の検討を行った。
7	データ活用による工場配管閉塞予兆検知技術の開発	株式会社富士通研究所	谷口淳	水処理設備の安定稼働を妨げる要因のひとつに配管閉塞がある。対応策として、流量や圧力の値が管理値から外れる度に洗浄作業すれば、問題には至らない。しかし実際には突発的な閉塞が発生したり、急な作業員の手配が困難だったりして閉塞に至ってしまうことが多い。そうになると、作業員の緊急対応だけでなく、最悪の場合、工場が稼働停止に陥る危険性もある。そこで本研究では、工場配管における過去1.5年分の圧力データと洗浄作業の報告書データを活用し、閉塞の予兆を検知する技術を開発した。その技術を工場で半年間運用したところ、2週間以上前に閉塞を予測でき、能率的に事前計画できることが実証された。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) N-7-5 管路(維持管理)(5) 13:20~15:15				
1	断熱マンホール蓋の共同研究について	札幌市	川合潤	下水は外気温と比較して一年を通して温度が安定しており、その熱量がマンホールから放出されることで、積雪寒冷地である札幌市では、冬期間になると雪を融かし、路面との段差が生じている。冬期間の段差は、従前より市民からの改善要望が多く、札幌市では平成13年度より断熱マンホール蓋(断熱性のある内蓋)を設置し、段差解消に努めてきたが、限られた予算の中では設置箇所数に限りがある。このような状況を踏まえ、一定の性能を確保しつつ、より安価な断熱マンホール蓋の開発を行うため、民間企業との共同研究方式により、製品開発及び実地での性能評価を行ったので、その結果について報告する。
2	断熱蓋の面的な遮熱効果の検証(下水熱ポテンシャルマップの活用)	札幌市	西敬浩	積雪寒冷地の札幌市では、下水熱によるマンホール上の融雪が原因で積雪の残る舗装路との間に段差が生じ、冬期交通障害の1つの要因となっている。この対策として、本市では平成13年度から断熱蓋(断熱性のある内蓋)の設置を推進し、段差軽減効果を確認している。さらに、平成28年・29年にマンホール内部の温度測定など現地調査を行った結果、断熱蓋による遮熱効果を定量的に把握できた。 そこで、本検討では調査結果を用いて一次元モデル式の精度検証を行い、断熱蓋の遮熱効果を面的に把握することを試みた。その際、一次元モデルを面的に適用する手法として下水熱ポテンシャルマップを活用したので、その手法について報告する。
3	腐食環境下における防食人孔蓋の導入に向けた取組について	東京都	工藤祥子	東京都下水道局では、平成4年から平受け構造に比べてがたつき防止性能に優れる急勾配受け構造の人孔蓋を採用してきた。平成23年度に腐食した急勾配型人孔蓋が車両の通過時に反転・飛散する事故が発生し、以来、腐食環境下における急勾配型人孔蓋の維持管理手法などを検討してきた。(第51回下水道研究発表会において報告) 今回は、これらの取組に加えて、急勾配受け人孔蓋の維持管理性の向上を図るため、都における厳しい腐食環境下での防食人孔蓋に必要な性能、腐食判定基準及び対策の選定手法について整理したので報告する。
4	展開図化式カメラを活用した効率的な管路調査の検討について	札幌市	久保成美	札幌市では、下水道本管の劣化状況を把握・評価するために毎年テレビカメラ調査を行っている。「札幌市下水道改築基本方針」に基づき、平成28年度より、それまで年間約120kmの調査延長を年間約210kmに増大した。 そこで、より効率的かつ経済的に調査を行うために、展開図化式カメラでの調査を取り入れた。その際、年間調査量の約8割を占める小中口径管(φ150~800mm未満)のうち、取付管がコンクリート製から塩化ビニル製に移行した年代以降の管路を展開図化式カメラとした。 スパン毎の実働時間を記録した調査結果をもとに、展開図化式カメラと従来のテレビカメラの日進量などを比較した結果について報告する。
5	ノズルカメラ導入による効率的なスクリーニング調査について	横浜市	鈴木啓太郎	本市では約11,800kmの管路ストックを有しており、今後加速度的に管きよの老朽化が進行することが見込まれています。一方、管路施設のうち、内径800mm未満の小口径管を対象とした清掃を年間約700km実施しており、本業務において管口からの目視により管きよ内の状態の点検を実施しています。しかし、管口からの目視のみでは管きよの状態の把握に限界があるため、「ノズルカメラ」を導入し、管きよ清掃の実施にあわせて、スクリーニング調査を実施することとなりました。 本発表では、ノズルカメラ導入による効果、検証調査の結果ならびに今後の展開について発表を行います。
6	外圧試験による既存コンクリート管の評価	函館市	大内智裕	ストックマネジメント計画の修繕・改築計画策定時において、部分的な破損等では、使用年あたりの費用で比較し、修繕と改築の選定を行う。さらに、修繕の検討をする場合には、スパン内の未修繕健全部分の残存耐用年数を考慮している。このため、修繕スパンの残存耐用年数の精度向上に有効な、管体の実耐用年数の推計は、修繕・改築計画の精度向上へと繋がる。 そこで、平成29年度より管体の実耐用年数推計を目的とし、既存埋設管の外圧試験等を開始した。 その結果、管内テレビカメラ調査における腐食判定や管外面の中性化試験と外圧強度に一定の相関が見られ、さらに、管内面以上に外面腐食や中性化の進行情形が確認された。
7	カメラ付き洗浄ノズルを用いたスクリーニング調査の実施例と効果検証について	(株)カンツール	佐々木啓至	『下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン』による基本方針の点検・調査例として「清掃時に点検を実施し異状が確認された場合に調査を実施する」と記されている。一般的に点検には管口カメラが使用されているが、今回は【カメラ付き洗浄ノズル】を用いて清掃と点検を同時に行った実施例を紹介する。そして、対象範囲の絞り込み、下水道ストックマネジメント支援制度への適用についての検証を行った。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場 (E展示場) N-7-6 管路(維持管理) (6) 15:30~17:05				
1	腐食環境にあるマンホール蓋・受枠の腐食抑制技術	東京都下水道サービス(株)	杉山拓也	<p>ビルピット排水等により発生する硫化水素が、外気との温度差によってマンホールの蓋枠に発生する結露水に溶解して硫酸となり、蓋枠等の腐食が進行して、蓋枠の強度劣化や蓋の開閉不良など維持管理に支障をきたしている。</p> <p>蓋枠の結露と硫化水素の溶解を防止するため、蓋枠下部に断熱遮断層を設置し、その防食効果を検証した。断熱遮断層上部は下部と比べて、硫化水素の濃度は最大で1/3となり、その発生頻度の減少も確認できた。また、マンホール内温度差の均衡化がはかられ結露発生を抑制できたことから、蓋枠の腐食抑制効果の高いことが確認できた。</p>
2	下水道腐食環境における铸铁製マンホール蓋の耐食性について	日之出水道機器(株)	石塚啓	<p>下水道管路施設では種々の細菌活動に起因する特有の硫酸腐食が問題となる。</p> <p>これは铸铁製マンホール蓋(以下、鉄蓋)においても例外ではなく、この問題に対する防食手法として、電着塗装や犠牲防食作用を期待した金属溶射やめっきを含む重防食塗装等がある。その中で鉄蓋の錠や蝶番等の部品(以下、鉄蓋部品)は、鉄蓋の開閉操作により衝撃や摩耗が加わる為、塗装が剥れ腐食が進行し易く、厳しい腐食環境では鉄蓋部品の脱落や機能不全に至る場合が確認されている。</p> <p>本研究では、鉄蓋の防食塗装において使用実績のない熱可塑性樹脂を鉄蓋部品に適用し、実環境にて電着塗装や重防食塗装(金属溶射+電着塗装)と耐食性について比較評価を行った。</p>
3	下水道に使用するダクタイル铸铁管の内面防食材料について	(株)栗本鐵工所	西原佳和	<p>某県A処理場における尿尿を嫌気性消化した後の離脱水を輸送する管路において、ダクタイル铸铁管の内面防食材料の性能評価を目的とした通水実験を実施している。実験は1982年から開始し、定期的に管体調査を実施している。2017年の調査では、通水実験開始後35年経過した管の状態を確認したが、管内面にエポキシ樹脂粉体塗装を施したダクタイル管に関しては、内面塗膜の劣化などの異常は一切確認されず、優れた耐食性能を有していることを確認した。</p>
4	人孔間距離の長い汚水幹線の調査手法の紹介と今後の課題について	神戸市	常守洋	<p>人孔間距離の長い汚水幹線の調査を実施した方法と今後の課題について述べる。調査を行った幹線は、幹線道路下に建設したため、交通量の影響から極端に人孔が少ない。調査には、神戸市と民間企業が共同開発した浮流式TVカメラを用いた。カメラの適応できる調査距離は、約1,000mと規定されている。調査する幹線の人孔間距離は4.8kmあり、調査限界距離を大きく超えるため、調査が困難と考えられていた。しかし、幹線に接続している連絡管に目を付け中間地点として選定し、人孔間の長い距離を区間ごとに分けることで調査を実施したのでその方法を紹介する。</p>
5	下水道施設調査向けドローンの開発とそれをを用いた調査技術について	東京都下水道サービス(株)	栗原佳弘	<p>近年、国内では、老朽化した下水道管きょが急増し、点検を必要とする管きょも同様に増加している。しかし、一方で、少子高齢化に伴い点検作業員の不足が予想されている。一般的に、管きょの点検は、小口径では車両型ロボットで、中大口径では、主として、人が行っているが、有毒ガス濃度が高い場所、高流速・高水位の場所では、入坑が困難な場合が多い。そこで本研究では、これら入坑困難な管きょでの点検を安全で効率的に行うため、下水道施設調査向けドローンの試作開発を行った。管きょ内特有の課題を抽出し、その性能検証を模擬試験施設で実施した。今後は実証試験に向け、技術開発を引き続き進めていく。</p>
6	無人小型飛行体を活用した管きょ腐食調査技術の実用化に関する取組み	(株)日水コン	浦部幹夫	<p>老朽化した中大口径管きょにおける点検調査路においては、従来から作業員が下水管内に潜行し、目視による点検調査が行われてきたが、ゲリラ豪雨による急激な増水や底泥の巻き上げによる硫化水素の発生等のリスクが高く、労働災害の一因となっている。また、中大口径用のTVカメラによる調査手法等も適宜活用されているが、より低コストの技術開発が求められている。</p> <p>筆者を含む共同研究体では、平成28年度より国土交通省のB-DASHプロジェクト予備調査の採択を受け、インフラ点検等で活用されつつある無人小型飛行体(ドローン)を活用した新たな調査技術の実用化に向けた研究を行っているところであり、その取組みについて報告する。</p>

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場)N-9-1 水処理技術(1) 10:00~12:10				
1	宗像市におけるペガサス導入効果の総括について	宗像市	石松豊弘	宗像市は全国で初めて包括固定化担体を用いた循環式硝化脱窒法(ペガサス)を平成6年度から導入している。ペガサスは担体を利用することで、硝化細菌を高濃度に保持でき、標準活性汚泥法と同等の反応槽容量でBOD・窒素同時除去が可能である。よって標準活性汚泥法の施設を高度処理施設に改造でき、反応槽増設など長期間を要する工事がなく、短時間で水質改善が図れ、投資効果が高いという特徴がある。導入から20年以上が経過した現在、ペガサス導入における経済性、投資効果について、浮遊汚泥型の循環式硝化脱窒法で高度処理を行ったと想定した場合と比較することによって検証した。
2	ステップ流入式多段硝化脱窒法における窒素除去向上に向けた取組	京都市	山口聡大	伏見水環境保全センターにおいて、ステップ流入式多段硝化脱窒法(2段)における窒素除去効率を向上させるために、2つの取組を行った。1つ目は、アンモニア性窒素を残留させないための第1好気槽のDO調節である。2つ目はエアリフトによる内部循環を目的とした、第2無酸素槽と第2好気槽間の隔壁上部に設置してある角落としの開放である。これらの取組によって、窒素除去率を約3%ずつ向上させることができた。さらに、角落とし開放及び未開放の条件で、塩化リチウムを用いたトレーサー試験を実施し、硝化液の内部循環量の推定等、反応タンクの混合特性を調査した。
3	風量低減による凝集剤併用型循環法および凝集剤添加活性汚泥法の窒素除去の改善	茨城県	石渡恭之	省エネルギー化のために反応槽への曝気風量を減らす検討において、併せて窒素除去の改善がみられたため、実施した風量低減操作と窒素除去の評価結果について報告する。凝集剤併用型循環法、凝集剤添加活性汚泥法において、いずれも末端部のDO設定値を下げるとともに、凝集剤併用型循環法では5槽のうち1、2槽目を無酸素槽、3~5槽目を好気槽とする運転から4槽目を曝気風量を絞った疑似無酸素槽とする運転へ変更し、凝集剤添加標準法では反応槽の前半部の曝気風量を絞った。すると凝集剤併用型循環法では8~13パーセントポイント、凝集剤添加活性汚泥法では約22パーセントポイントの窒素除去率の改善を得ることができた。
4	ステップ流入と制限曝気を活用した浅槽反応槽における脱窒の促進	東京都	多田哲朗	芝浦水再生センターでは、放流先が2020東京大会の舞台となる東京湾に繋がる水域であることや、人口が密集する都心部を所管し窒素流入負荷が高いこと、再開発等による人口増に伴い同負荷が増加傾向にあることなどから、処理水質の早期改善が大きな課題となっている。耐用年数等を考慮すると改築による高度処理化には長期間を要することから、設備改造が不要なステップ流入と制限曝気を活用した脱窒促進を導入することとし、運転方法を検討した。具体的には、浅槽反応槽のステップ流入位置とステップ比、制限曝気の広さについて調査検討し、処理水質の経日変化、平日と休日の比較、他の水質指標や送風機電力消費への影響を評価した。
5	横浜市中部水再生センターにおける疑似AOAO法運転の検討	横浜市	内藤純一郎	横浜市中部水再生センターでは、東京湾への放流水中の窒素、りん除去を図るため、既存標準法施設を活用して疑似AO法による運転を行っている。さらに、脱窒能の向上や、曝気風量の削減による省エネの検討のため、平成27年度からは一部の反応タンクを疑似AOAO法による運転に切り替えている。本報では、反応タンク内や処理水中の窒素・りん濃度の挙動と、運転切替に伴う空気量の変化について、疑似AOAO法と疑似AO法の比較を行った結果を報告する。
6	活性汚泥の送風停止による窒素・りん除去へ与える影響を生かした年始の運転管理	アイテック(株)	吉村治正	加古川上流浄化センターは、ステップ流入式多段硝化脱窒法(3段)+急速ろ過の水処理方式で運転し、放流水質の向上、とりわけ窒素・りん除去に取り組んできた。その中、例年、電気設備保守点検に伴う水処理停電後や年始(1月1日~3日)の高濃度アンモニア性窒素を含む汚水の流入などにより、処理水の窒素・りん濃度の一時的な上昇が生じていた。このため、処理水の窒素・りん濃度の上昇の要因を調査し、その解決策を実施した。具体的には、活性汚泥の送風停止によるりん放出の挙動と未利用の炭素源を利用した脱窒の挙動の調査結果と解決策、さらにこの脱窒効果を生かした年始の処理水T-N濃度の上昇対策を報告する。
7	ディスク式特殊長毛ろ布を用いたろ過設備における下水二次処理水ろ過特性	メタウォーター(株)	國谷正	二次処理水の再利用においては、従来より砂ろ過設備が広く適用されている。既存砂ろ過設備の更新や新たな二次処理水再利用に対応するために、従来砂ろ過設備と比較して省スペース、省エネルギーが可能なディスク式特殊長毛ろ布ろ過法を用いた二次処理水のろ過実験を行った。本処理法は逆洗ブローを用いず、吸引ポンプでの逆洗を行う機構を有しており、動力の削減、回収率の向上が可能であるという特徴を有している。実験は日量200m3規模の実証設備を用いた連続通水処理で実施し、SS除去特性、水回収率等を評価した。
8	最終沈殿池処理能力向上技術の実規模実証試験結果	メタウォーター(株)	神座豊	最終沈殿池処理能力向上技術の実証研究は、平成29年度の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)に採択され、国土技術政策総合研究所の委託研究として、メタウォーター株式会社、日本下水道事業団、松本市の3者の共同研究体で実施している。本技術は、既存の最終沈殿池ろ過部を組み込むことで、既設改造だけで処理可能な水量を増やす(量的向上)、もしくは、急速ろ過並みに水質を向上させる(質的向上)ことを可能とするもので、従来技術(最終沈殿池や急速ろ過の増設)に比べ、省スペース化、LCC縮減が期待できる。本発表では、本技術の低水温期の処理性能について、平成29年度の実規模実証試験の結果を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-2 水処理技術(2) 13:00~15:10				
1	降雨と生物学的りん除去機能低下の関係について(その2)~PHAの挙動の解析~	大阪市	平井幸徳	下水の生物学的りん除去では、降雨時または降雨後にりん除去が悪化する傾向にある。昨年度調査では、りん除去能を変動させる要因を抽出し、りん除去能の低下機構を提示した。一方、りん除去には体内貯蔵物質であるポリヒドロキシアルカノエイト(以下PHA)が関与しており、りん除去能低下の対策立案には、その挙動を把握する必要がある。本調査では、反応槽におけるPHAの実態調査を行った。その結果、降雨の影響により返送汚泥中のPHA含有量が低下し、またりん除去が悪化しにくい処理場の方が返送汚泥PHA濃度が高いことがわかった。このことから、返送汚泥中のPHA濃度を高くしておくことがりん処理不良対策として考えられた。
2	皇后崎浄化センター放流水りん濃度抑制に向けた運転条件の検討	北九州市	金森清志	北九州市皇后崎浄化センターでは、平成29年10月に、反応タンクの空気倍率一定制御を導入し、空気量を制御することが可能となった。今回、この反応タンクにおいて、空気倍率一定制御を一定期間運用し、降雨時の放流水りん濃度の挙動を、これまでの送風量一定時の挙動と比較を行い、また、りん放出・過剰摂取の状況等を降雨毎に詳しく観察し、最適な運転条件の検討を行ったので報告する。
3	最終沈殿池におけるりん酸の再溶出について(報告:その1)	(株)北九州ウォーターサービス	池邊聡子	本市の処理場はすべて疑似AO法で運転されている。AO法はすでに成熟されたりん酸処理技術とされているが、りん酸が反応槽の出口において0.5mgP/L以下と十分除去されているにもかかわらず、最終沈殿池を経過すると1mgP/Lとなる現象がしばしば観察される。原因としては次のふたつが想定される。ひとつは、沈降汚泥が酸欠により分散しフロックマトリックス成分であるりん酸が可溶化するもの。もうひとつは、反応槽嫌気部で観察されるPAOのりん酸排出である。そこで、このふたつの仮説を確かめるため簡単な実験を行い、若干の知見を得たので報告する。
4	宮川浄化センターにおける凝集剤に頼らないりん処理のための運転管理手法の検討	(公財)三重県下水道公社	中瀬知佑	宮川浄化センターは凝集剤添加嫌気無酸素好気法(A2O法)を採用した高度処理施設である。当センターではコスト削減のため、りん処理に使用する凝集剤(PAC)の使用量削減を目標に掲げている。今回、運転管理手法の工夫によるりん処理の改善を試み、PACに頼らないりん処理によってPAC使用量の大幅な削減に成功したので、その概要を報告する。
5	りん除去を目的とした凝集剤添加量の自動制御	(株)ウォーターエージェンシー	池畑将樹	0市の終末処理場では反応タンク流出部に硫酸バンドを添加することで化学的にりん除去を行っている。これまでの薬品添加量は24時間定量で添加しており、過去の運用実績から放流T-Pが一定基準値以下となるよう調整していた。一方、本施設ではOR制御による反応タンクへの送風量の自動制御を実施している。この制御が流入負荷変動に追従していることに着目し、硫酸バンド添加量についてもORと比例させてフィードフォワード制御する手法を考案した。また最終沈殿池にりん酸計を設置し、放流T-P等の計測値とあわせて凝集剤添加量のフィードバック調整に用いた。本報ではこの自動制御技術について報告する。
6	愛知県の流域下水道における試験的な栄養塩類管理運転について	(公財)愛知水と緑の公社	藁科亮	近年の伊勢湾、三河湾でのノリやアサリなどの不漁に対して、漁業関係者から愛知県に下水処理場での栄養塩類管理運転等の要望があった。これを受け愛知県では、平成29年度に放流水量が比較的多く、ノリの養殖場やアサリの稚貝の生育場所に近いことなどから、流域下水道の矢作川浄化センターと豊川浄化センターで、栄養塩類(りん)の管理運転を試験的に実施することとした。今回の報告では、PACの注入量をコントロールすることによる放流水の全りん濃度の変化等、その運転管理状況について報告する。
7	海域への栄養塩供給に係るりん除去抑制運転および脱窒抑制運転の試行について	岡山市	檜垣貴大	近年、瀬戸内海では、ノリの色落ちなどの現象が見られており、その一因として、陸域から流れ込む無機態窒素・りんの減少による海の貧栄養化が考えられている。岡山県からも児島湾の栄養塩増加を目的とした季節別管理運転導入の依頼があった。当依頼を受け、本市では、岡東浄化センターへの管理運転導入を検討するにあたり、反応槽末端へのポリ硫酸第二鉄注入停止によるりん除去抑制運転およびステップ流入停止による脱窒抑制運転を試行した。試行中のデータ収集・解析等の結果、基準超過することなく、一定の効果が得られた。本論文では、試行前後の処理水質の推移について、得られた知見を報告する。
8	明石市における季節別管理運転の取組について	明石市	松盛聖子	昭和45年に下水道法に「公共用水域の水質保全」が目的として追加されて以降、全国で有機汚濁負荷や栄養塩類の削減により水質環境基準の達成が求められてきた。しかし、生態系の維持等のために、綺麗なだけでなく豊かな水環境を求めるニーズが高まっている。明石市においても、漁業者からの要望に応じて平成20年から市内4浄化センターのうちの1つで季節別管理運転を導入し、冬期の放流水中の窒素濃度の増量に努めている。平成30年度から播磨灘流域別下水道整備総合計画の変更が予定されており、豊かな海の実現にとって必要な窒素の供給が求められていることから、これまでの季節別管理運転の実績と今後の展望について報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-3 水処理技術(3) 15:25~17:20				
1	標準法施設を活用した疑似AO法における処理特性調査	(公財) 日本下水道新技術機構	鈴木一弘	本研究では、運転管理の工夫(制限曝気)により模擬嫌気無酸素好気法で運転している標準法施設において、反応タンク内の処理特性を調査した。対象施設は、隔壁を有さない施設であり、脱窒反応を行うために必要な硝化液の無酸素エリアへの供給は、エアリフト効果による循環流(好気エリアの散気に伴い、好気エリアの水位が無酸素エリアの水位よりも高くなることに伴って生じる逆混合流)により行っている。本発表では、対象施設において、汚泥返送率や送風条件といった運転条件と反応タンク内の窒素・リンの処理特性との関係、制限曝気による反応タンク内への汚泥沈殿状態、及び反応タンク内の流動状態などについて調査した結果を報告する。
2	段階的高度処理の活性汚泥モデルシミュレーションによる検討	水ing(株)	橘佑記	当センターは、計画日最大流入量32,600m ³ /日の活性汚泥法による下水処理場である。下水処理水は閉鎖性水域の東京湾に流入するため窒素・リンの段階的高度処理の検討が必要となる。また、今後、当センターへの流入水量増大も予想されており、流入条件に応じた適切な運転管理も求められる。そこで、水温約20℃の中水温条件での窒素・リン除去について活性汚泥モデルシミュレーションを用い検討した。活性汚泥モデルシミュレーションによる検討結果から、反応タンク各槽のDO制御やアンモニア濃度による空気量制御が窒素・リン除去に有効であることが確認できた。
3	活性汚泥モデルを利用した水処理施設の運転コスト削減	(株) 西原環境	和田真澄	維持管理を受託している下水処理場において、活性汚泥モデル(Activated Sludge Models、以下ASM)を適用し、効率的な運転方法を検討することを目的とした。まず、ASMで使用されている水質や各区画の処理性能などを把握することが必要である。そこで、シミュレーションでの入力値および計算値と比較するための実測値として、反応タンク流入水質や処理水質を測定した。得られたデータを用いて、キャリブレーションを実施した。そして、循環水量の削減や送風量の削減についての各種シナリオのシミュレーションを実施し、効率的な運転方法案を検討した。
4	雨天時放流汚濁負荷を低減する下水処理制御技術の開発	(株) 日立製作所	西田佳記	雨天時放流汚濁負荷の低減手法として、可能な限り生物処理を増やし、簡易処理放流量を減らす雨天時活性汚泥法が提案されている。本手法では、処理水質および処理機能の維持のため、生物処理量の増加と最終沈殿池からの汚泥流出抑制を両立することが必要となる。そこで、本研究では、最終沈殿池内での汚泥界面の予測モデル、および界面予測モデルに基づく処理量制御技術を構築し、ケーススタディにより制御適用効果を検証したので、報告する。
5	低圧損型メンブレン式散気装置の経年性能等に関する考察	(株)クボタ	小野亮輔	低圧損型メンブレン式散気装置(以下、本装置)は超微細気泡による「高い酸素移動効率」と散気板と同程度の「低い圧力損失(以下、圧損)」を両立するため、下水処理施設の消費電力低減に大きく貢献できる装置であり、2012年より実処理場で稼働している。本論文では、実処理場で稼働している本装置の経年性能に関する調査結果を報告する。
6	低圧損型メンブレン式超微細気泡散気装置の性能検証	(株) 神鋼環境ソリューション	石山明	下水処理では、反応タンクの曝気に用いる送風機で多大な電力を消費しており、送風機電力の削減は、維持管理費、温室効果ガス排出量の削減に直結する。低圧損型メンブレン式超微細気泡散気装置は、非常に微細な気泡を発生して効率的に酸素を水に溶解するため、酸素移動効率が高く送風量を低減できる。試験水槽での清水試験と実処理場での連続運転により、酸素移動効率、低圧損性と圧損推移、および、攪拌性について評価した結果を報告する。
7	メンブレン式超微細気泡散気装置(低圧損タイプ)の長期追跡調査	ダイセン・メンブレン・システムズ(株)	平川圭一郎	近年、低圧損型のメンブレン式散気装置が新技術として主流となりつつあるが、長期間の使用実績や長期に亘る追跡調査データは少ない。当社では、10年以上前から多孔体製の散気板と互換性のある低圧損ゴムメンブレンタイプの散気装置を処理場に納入しており、定期的なサンプリング評価を実施している。なお、2017年に供用開始から12年が経過し、現在も問題なく稼働しており、長期に亘る追跡調査でも新品時と比較して大きな劣化もなく性能が維持できていることが確認された。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-4-2 地球温暖化/省エネ対策(2) 10:00~12:10				
1	トータルエネルギー削減に向けた運転管理の工夫	東京都	小橋潤	<p>当局の水再生センターでは、水処理工程で良好な処理水質を維持しつつ送風機電力量を削減する取組を進めてきた。一方、汚泥処理工程については、省エネ型設備の開発・導入による対策が主であり、運転管理の工夫はほとんど行われていなかった。</p> <p>そこで、余剰汚泥引抜量の削減とD0制御を組み合わせた運転管理（余剰汚泥削減運転）を行い、維持管理に必要なトータルエネルギー（水処理電力、汚泥処理電力、都市ガス、及び高分子凝集剤）の削減に取り組んだ。その結果、汚泥処理工程でのエネルギーが減少し、風量削減を進めた年度よりもトータルエネルギーおよびコストを削減できた。</p>
2	汚泥負荷量にあわせた流動焼却炉の最適運転方法の検討～B-DASH自主研究～	池田市	楠良輔	<p>池田市はメタウォーター株式会社と共同して、平成25年度から国土交通省のB-DASH事業で採択された「脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システムの技術実証研究」を国総研からの委託研究として実施し、薬品費や燃料費などの維持管理費や建設費を従来設備と比較し大幅に削減できることを確認した。さらなる最適化をめざして平成29年度も自主研究を継続し、汚泥発生量が設備の定格よりも低い場合における焼却設備の最適な運転方法について検討した。その結果、汚泥負荷量の低減にあわせ燃焼空気供給量を変更することで低負荷時においても空気比・燃費を悪化させることなく運転できることを確認した。</p>
3	階段炉汚泥焼却発電システムにおける二液調質型SP脱水汚泥の適用効果	(株) タクマ	堀井靖生	<p>国土交通省B-DASHプロジェクト「下水道バイオマスからの電力創造システムに関する技術実証研究」にて焼却発電の実証を行ったシステムでは、機内二液調質型遠心脱水機を採用した。一方、遠心脱水機と比較して消費電力が3分の1程度であるSP脱水機でも二液調質型が商品化され、導入が進んでいる。本研究では実験用の階段炉を用いてSP脱水汚泥の燃焼試験を実施し、焼却炉の性能目標値を満足できることを実証し、遠心脱水汚泥と同様に焼却可能であることを確認した。また脱水設備の低消費電力化により、発電により得られる外部供給可能な余剰電力が増加し、システム全体での運転コスト縮減に寄与できることをFSにより確認した。</p>
4	東京都におけるターボ型流動炉の導入効果と知見	東京都	大場勝輝	<p>汚泥処理の焼却過程で多く発生する一酸化二窒素は二酸化炭素の298倍の温室効果がある。この一酸化二窒素を削減するためには汚泥を高温で焼却する必要があり、燃料である都市ガスの使用量増加が課題となっていた。このため、省エネルギーのさらなる推進を目的に、高温省エネ型焼却炉の一種であるターボ型流動炉を東京都部では2か所で導入し、温室効果ガス排出量を削減してきた。本稿では、従来型焼却設備との運転データを比較し、本焼却炉を導入することで得られたエネルギー削減効果及び温室効果ガス排出量削減効果について報告する。また、運用してきた中で新たに増えてきた課題とその解決策についても合わせて報告する。</p>
5	北多摩一号・南多摩水再生センターにおける連絡管を活用した効率的な焼却炉運用	東京都	内山宏幸	<p>東京都下水道局は、多摩川対岸の2センターで「震災時等のバックアップ機能・維持管理の効率化」を目的とした連絡管事業を展開している。</p> <p>北多摩一号・南多摩水再生センターは、連絡管を活用した汚水・汚泥の相互融通により「2センターで焼却炉4炉運用」から「2センターで焼却炉3炉運用」を実現した。更に、南多摩で環境負荷低減と省エネの両立が期待できるガス化炉及びバイナリー発電を擁する汚泥焼却設備新2号炉が平成29年度に新規稼動したことを契機に、南多摩新2号炉の運用を軸とした「2センターで焼却炉2炉運用」の実現に向けて取り組んでいる。</p> <p>本稿では、連絡管の活用による効率的な焼却炉運用について報告する。</p>
6	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術実証研究	JFEエンジニアリング(株)	岡田悠輔	<p>下水道における資源の有効活用と温室効果ガス削減は大きな課題である。JFEエンジニアリング、日本下水道事業団、川崎市は、平成29年度下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)として、汚泥焼却炉廃熱を活用した発電技術と、一酸化二窒素削減を可能とする局所攪拌空気吹込み技術を実証する。実証技術は、小型高効率タービンによる発電量で自施設での使用電力をまかなうことと、局所攪拌空気吹込みにより一酸化二窒素と二酸化窒素を同時に50%以下に削減することを目標とする。同技術は、既存施設にも設置可能な汎用性の高い技術である。本報では、川崎市入江崎総合スラッジセンターでの実証結果について報告する。</p>
7	多段燃焼最適化システムによる省エネ型汚泥焼却炉の運転結果	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	藤原雅樹	<p>当社は 新型炉形式認定取得のために、A下水処理場において日本下水道事業団(JS)殿と共同研究を本年にわたって実施した。本報告では、当社開発の多段燃焼最適化(M-COM: Mitsubishi Fluidized Combustion Optimization Method)システムによる省エネ型汚泥焼却炉のN2O排出量、電力使用量削減状況等の性能試験結果について、年間を通じて得られたデータに関する考察をふまえて報告する。</p>
8	汚泥焼却技術に関する消費電力削減率の評価方法	国土技術政策総合研究所	渡邊航介	<p>近年、下水道事業において省エネ・創エネ技術の推進が求められている。2013年のB-DASHプロジェクトでは「脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システムの実証事業」および「下水道バイオマスからの電力創造システム実証事業」において汚泥焼却に関する技術が実証され、2015年にガイドライン化が行われる等、新技術の実用化への取り組みがなされている。このような新技術の導入促進には省エネ・創エネに対する性能指標を設定し、技術間で定量的に比較・評価する方法が必要である。本稿では、汚泥焼却技術についての性能指標として消費電力削減率について検討した結果について報告する。</p>

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-4-4 地球温暖化/省エネ対策(4) 12:50~14:55				
1	下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性に関する考察	(公財) 日本下水道新技術機構	星野正明	「新下水道ビジョン」では下水処理場のエネルギー自立化を掲げており、持続可能な下水道を実現するためにもその推進が求められている。本研究では、下水処理場におけるエネルギーの使用状況、回収状況及び設備の運用状況に関するアンケート調査を行い、省エネ、創エネ技術を導入することによるエネルギー自立化の可能性について評価した。ここでは、評価結果を踏まえて施設規模、水処理方式、設備構成等の因子がエネルギー自立化に及ぼす影響について整理するとともに、下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性について考察する。
2	下水消化ガスを用いた分散型水素供給モデルの検討	月島機械(株)	石川卓	使用時にCO2を排出しない水素は、化石燃料から製造する水素ではCO2排出抑制効果が小さくなること、また2020年前後(水素需要黎明期)においては事業採算性が得にくい、といった課題があげられている。一方で、2015年の下水道法改正により、下水汚泥の有効利用が下水道管理者の責務として定められた。そこで、平成27年より埼玉県と行った下水汚泥消化ガスより水素を製造する共同研究結果をもとに、水素需要黎明期を想定した、下水からの再生可能エネルギー水素のサプライチェーンモデルを提案する。全国の下水処理場から、提案する分散型水素供給モデルが普及・拡大していければ、水素化社会形成へ大きな貢献ができると考える。
3	下水処理場における水素利用と再生可能エネルギーミックスについての考察	(株) N J S	森智志	下水汚泥からの水素製造の実証事業(福岡市におけるB-DASH事業)の成果は、下水汚泥が水素製造の素材となること、下水処理場のエネルギー拠点化の可能性などを示した。本研究に先立ち、昨年までに下水汚泥からの水素製造・利活用の適用規模や製造した水素を水素ステーションで利用する場合の費用構造などを分析した結果を示した。こからは製造した水素を主に外部で利用するものであり、水素の外部需要に頼る点に事業性の弱点を抱えている。本研究は、下水汚泥から製造した水素を下水処理場内など自主利用の手法を含めて下水処理場において得られる可能性がある再生可能エネルギーのポテンシャル量や利活用の方向性を考察する。
4	下水道施設におけるエネルギー自立型汚泥処理システムの検討	(株) 西原環境	佐藤稔	下水道施設は大きなエネルギー消費施設であり、部分的には省エネ装置の開発も推進されているが、自立型施設までは至っていない。特に汚泥処理施設は汚泥の有効利用も含めて検討した場合、エネルギー消費も多く自立するのは困難である。筆者は従来のバイオガス発電にプラスし廃熱および未利用エネルギーを大幅に活用して、自立可能であるかを検討したので報告する。
5	下水道におけるエネルギー有効活用の実態調査報告	(株) 明電舎	福井篤人	公共施設技術委員会では、上水道および下水道におけるエネルギー活用技術について調査を行い、課題のとりまとめと提言を行うことを目的として、平成29年5月に「上下水道におけるエネルギー活用技術調査専門委員会」を発足しました。そこでまずは上下水道におけるエネルギー有効活用についての実態を把握するにあたり、これまでの研究発表から省エネ/創エネの観点にて、研究から導入までの各ステージ毎に分類し動向調査を行いました。本稿ではその結果を考察と合わせて報告します。
6	下水汚泥消化ガスからの水素製造技術における高沸点炭化水素の影響	三菱化工機株式会社	宮島秀樹	下水汚泥消化ガスを用いた水素ステーションを構築するにあたり、福岡市中部水処理センターを対象に消化ガス成分の詳細分析を、2011.9~2013.2の3年間にわたり計10サンプルのデータを蓄積した。消化ガス中には、オクタン、ノナン、デカン、テトラデカン、エチルベンゼン等高沸点炭化水素が含まれ、その成分も変動している事が判明した。そこで、触媒上で炭素析出し触媒毒になる可能性のあるこれらオクタン~エチルベンゼン各高沸点炭化水素に対し、最大含有量の約2~350倍濃度の模擬消化ガスを用い、流通系触媒試験装置で水素製造実験を行い、実プラントにおける操業条件を確立した。今回、その影響調査に関して報告する。
7	下水汚泥のエネルギー利用を考慮した下水道設備のコスト・エネルギー量の試算	国土技術政策総合研究所	藤井都弥子	下水処理による電力消費と下水道資源のエネルギー利用とを統合した収支を把握し、下水道資源のエネルギー利用促進による省エネ・創エネ等の効果を検討するための第1段階として、4つの水処理方法、4つの流入水量規模、下水汚泥のエネルギー利用(消化ガス発電または固形燃料化)を組み合わせた各ケースについて、下水道設備のエネルギー消費・創出量およびコストの試算を行い、流入水量規模等の違いによる影響を整理した。試算にあたっては、下水道統計や既存の技術資料等から平均的な条件を設定したほか、マテリアルバランスを計算し汚泥性状や返流水負荷などを考慮した。
8	下水道資源を活用した微細藻類培養システムの開発	国立研究開発法人土木研究所	山崎廉予	近年、リンや窒素などの栄養塩や、消化ガス等に含まれるCO2などの下水道資源を用いた微細藻類培養による、エネルギー生成技術の開発が盛んに行われている。本研究室では、特定の藻類種の培養ではなく、自然条件下で発生する藻類を低エネルギーで培養する技術の開発を行っている。屋外での年間を通した自然条件下で発生する藻類の連続培養が可能なシステムとして、密閉型培養槽に着目し、実下水処理場の下水処理水、熱交換器を用いて採熱した下水処理水熱、消化ガス由来のCO2、消化ガス発電による電力供給により、外部からのエネルギーを必要としない微細藻類培養システムの開発を行い、フィージビリティスタディを行った。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-4-5 地球温暖化/省エネ対策(5) 15:10~17:20				
1	堺市の処理場コスト削減に関する取り組み	堺市	喜多知広	堺市下水道部所管の水再生センター(下水処理場)におけるコスト削減の取り組みについて発表する。機械の運転時間削減、沈砂処分費用の削減等、実際に行ったコスト低減策の紹介を行う。
2	ジェットポンプの効率化と高揚程への適用	前澤工業(株)	福浦清	ジェットポンプは処理場やポンプ場における配管移送システムとして揚砂や篩渣移送などに利用されているが、他の移送方式と比較して移送揚程に対する動力が大きく、特に大深度ポンプ場では利用可能な動力源の制約から適用が困難な場合もあった。ジェットポンプの構造を見直すことで従来技術と比較して30~40%程度の効率化及び低動力化を実現し、揚程50m程度までの揚砂と篩渣移送が可能であることを水理実験により確認し、大深度ポンプ場への適用を考察した。
3	下水道広域連携によるトータル電力平準化技術の実証評価	(株)日立製作所	藤井健司	震災以降、電力料金は上昇傾向にあり、電力の大口需要家である下水道事業者は設備運転効率化による電力使用量削減や電力ピークシフトによる契約電力削減などの電力コスト削減に努めている。筆者らは、下水道トータル電力使用量の平準化などを行う下水道エネルギーマネジメントシステムの研究開発を進めている。前報告では複数の下水道施設の広域連携によるトータル電力平準化方式を提案し、茨城県A市の下水道施設を対象に広域連携プロトタイプ構築およびシミュレーション評価を行った。本報告では、構築プロトタイプを用いて上記下水道施設の広域連携運転を行い、トータル電力ピーク削減効果の実機評価を行った結果について報告する。
4	日明浄化センター消化ガス発電設備の評価	北九州市	中山憂一郎	北九州市日明(ひあがり)浄化センターでは嫌気性消化方式を採用しており、発生する消化ガスを有効利用するため、平成22年度に消化ガス発電設備を導入した。導入にあたっては総合評価方式による一般競争入札を実施し、「価格」の他に特定テーマとして、「発電機の性能(発電電力量)」と「維持管理費用(15年間分)」を設定し、評価対象に加えていた。今回、7年経過した現時点までの発電実績と維持管理の状況を整理し、当初想定された事業開始後15年間の費用便益費(B/C)と比較、検証したので報告する。
5	無終端水路における季別運転条件の変更にともなう亜酸化窒素の発生特性	秋田工業高等専門学校	増田周平	排水処理においては、温室効果ガスである亜酸化窒素(N ₂ O)が発生する。一方で、処理形式のひとつである無終端水路は、N ₂ Oの発生を抑制できると期待されるものの、その長期変動や、反応槽内の濃度勾配の特性は不明である。そこで本研究では、無終端水路で処理を行う下水処理場において、無雪期に週に一回の長期調査と、4月、7月、11月に詳細調査を行った。その結果、N ₂ O生成量は4月と11月において高く、季別運転条件の変更に伴いN ₂ O生成量が増加する可能性が示唆された。さらにN ₂ O生成ポテンシャル試験の結果より、アンモニア添加条件のN ₂ O生成ポテンシャルが高い場合、N ₂ O濃度が高い傾向にあった。
6	硝化細菌共存下におけるポリリン酸蓄積細菌による亜酸化窒素生成	日本大学大学院	高橋啓太	嫌気好気法などで運転している実下水処理場の曝気槽においては、主たる亜酸化窒素(N ₂ O)生成細菌であるアンモニア酸化細菌(AOB)に加え、ポリリン酸蓄積細菌(PAO)もN ₂ O生成に寄与していると考えられる。本研究は、生物反応槽におけるN ₂ O生成を抑制する手法を開発するため、硝化細菌共存系におけるPAOによるN ₂ O生成の寄与を定量的に評価することを目的とした。具体的には、実験室規模リアクターでそれぞれ個別に培養しているPAO及び硝化細菌を共存させた実験系を構築し、様々な環境条件下、硝化抑制剤の添加を行ってN ₂ O生成量の相違を調べ、各々の寄与を定量的に評価した。
7	低溶存酸素条件下における一酸化窒素曝露が硝化及び亜酸化窒素生成に及ぼす影響	日本大学	齋藤利晃	本研究は、硝化及び脱窒工程において微量ながらに生産される一酸化窒素の生理的機能に着目NOを曝露させたところ、硝化速度及びN ₂ O生成の減少が確認された。さらに曝露量を増加させたところ、アンモニア酸化速度に変化は見られなかったが、亜硝酸酸化速度はさらに減少し、N ₂ O生成は先程とは異なり増加する傾向が見られた。NO曝露は硝化速度及びN ₂ O生成を減少させるが、曝露量の増加は逆にN ₂ O生成を高めてしまう可能性が示唆された。
8	段階的の高度処理における一酸化窒素排出量現地調査	国土技術政策総合研究所	道中敦子	下水処理プロセスから発生するN ₂ Oは、活性汚泥による微生物代謝の過程で生成するが、排出量は処理方式の違いにより異なり、標準法は高度処理に比べて排出量が高く、ばらつきがあることがわかっている。一方、処理場によっては、改築更新による高度処理導入を待たずに、既設の標準法施設を活用した運転管理工夫等により窒素除去等の水質向上を図る段階的の高度処理運転が取り組まれているが、通常の標準法運転とN ₂ O排出量が異なるか知見はない。そこで、標準法施設を利用した段階的の高度処理運転を実施している処理場を対象に、N ₂ O排出量を把握するため現地調査を実施した成果を紹介する。

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論 文 要 旨
第5会場(314・315会議室) E-3-1 サイエンスとテクノロジー(1) 10:10~11:55				
1	Demonstration of validity of DHS-MBBF system for sewage treatment in Susaki City	三機工業 (株)	長野晃弘	DHS-MBBF is an energy efficient secondary treatment system that consists of Down-flow Hanging Sponge reactor (DHS) and moving bed biological filter (MBBF). DHS is a trickling filter that uses small sponge media which are reinforced by plastic cylindrical cages to prevent them from deforming. In comparison with a conventional activated sludge process that has a capacity to treat 3,000 cubic meter of wastewater per day (CMD), it is expected to have 20%, 30% and 60% reduction in the lifecycle cost, the sludge production and the electric power consumption respectively. The system was selected as one of 2016 B-DASH projects and a pilot plant which could treat 500 CMD was built at Susaki WWTP, in December 2016. The demonstration operation started in January 2017, and has been operating continuously for over a year. DHS-MBBF system and the existing sludge treatment have performed greatly throughout the period. The report introduces the results of DHS-MBBF demonstration operation and a cost evaluation of power saving along with a decrease in the influent.
2	Excess Sludge Reduction by Multi-stage Fixed Bed Biofilm Process- Full-scale Demonstration	日本下水道事 業団	糸川浩紀	Long-term performance of multi-stage fixed bed biofilm wastewater treatment process was demonstrated using a full-scale demonstration plant as a part of B-DASH projects. The process is characterized as a low-loaded contact aeration process with multiple compartments in series, where fixed bed units with fibrous media are submerged. It can be installed to existing oxidation ditch (OD) tank, and this would lead to significant reduction in the amount of excess sludge, thereby reducing investment and operating costs associated with sludge processing and disposal. In the current project, this process was installed to a full-scale OD tank with design capacity of 2MLD, and continuous operation was carried out for a period of more than one year using raw wastewater as the influent. Based on these data, long-term performance of excess sludge reduction for the process, in comparison with OD process operated in parallel, would be reported, together with other performances including biological treatment and start-up operation. In addition, the results of cost evaluation, where overall investment and operating costs for installing the process were evaluated, would be presented.
3	Adsorption of polychlorinated biphenyls by powdered activated carbon: Comparison with carbon nanotubes	Beijing University of Civil Engineering & Architecture	CAO Xiuqin	Adsorption of polychlorinated biphenyls (PCBs) by carbon nanotubes (CNTs) has been proposed as a remediation strategy for PCB-contaminated urban wastewater. Adsorption mechanism of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by four CNTs, a single-walled carbon nanotube (SWCNT) and three multi-walled carbon nanotube (MWCNTs) in deionized water, compared with those of a powdered activated carbon (PAC). The adsorption kinetics fitting of PCBs was both in accordance with the pseudo second order model, and the adsorption equilibrium time of CNTs about 80min, was shorter than that of PAC, while the PAC achieved adsorption equilibrium after 100min. Adsorption equilibria on PCBs was well described by Langmuir and Freundlich models, respectively, Freundlich isotherm showed better fitting and the maximum adsorption capacity of SWCNT for PCBs in water was the largest and PAC was the smallest, but the adsorption removal rate of MWCNT304 for PCBs was the largest, reaching 99%, which may exist the oxygen-containing functional groups on the surface of CNTs that provide a large number of chemical adsorption sites to enhance their adsorption capacity.

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論 文 要 旨
4	OPERATION PERFORMANCE OF A FULL SCALE SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER TREATMENT PLANT USING A COMBINATION OF UASB AND ACTIVATED SLUDGE PROCESS	Tohoku University	Chaimaa MRIBET	Meat and poultry industries use a huge amount of water. The wastewater coming out of these factories has a complex composition and is very harmful to the environment. It is strong compared to domestic wastewater. After the initial screening of coarse solids, slaughterhouse wastewater is mainly composed of diluted blood, fat and suspended solids. It may also contain some manure. In this study, a wastewater treatment and biogas production plant performance is being investigated. Both aerobic and anaerobic processes are used for the treatment.
5	Effect of Flow Intermittency on the Degradation Rate of Lipids by Intermittent Contact Oxidation Process	The University of Tokyo	Tiffany Joan Sotelo	The accumulation of suspended lipids within the transport pipe system causes sewage overflow problems. A solution to this is to degrade lipids within the transport pipe. Here, the application of the Intermittent Contact Oxidation Process (ICOP) for the preventive removal of lipids within a simulated transport pipe was explored. The ICOP uses fixed sponge media to support microbial growth. The active sponge media is exposed to cycles of surface aeration during low wastewater flow and substrate supply during high flow thereby enabling oxidation of organic load. This study explored the removal capacity of ICOP for lipids. Lipids were applied using a set of inoculated substrate sponge sheets in an air-tight closed pipe reactor. The degradation rate was estimated by monitoring the oxygen consumption during various extents of media air exposure. The degradation rates observed for extended conditions without wastewater flow fell between 1.2 - 2.2 kg COD/m ³ ·day expressed per volume of sponge media. The results showed that during extended periods without wastewater flow, the active sponge media continuously degraded lipid load.

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論 文 要 旨
第5会場(314・315会議室) E-2-1 計画と実施事例(1) 13:00～14:05				
1	Application for the Sewerage Mapping System Using GIS in the City of Hai Phong, Viet Nam	北九州市	平野哲	Kitakyushu city suffered severe pollution in the 1950s when it advanced economic development. But in cooperation with the public and private sectors, overcoming environmental pollution through efforts such as sewerage improvement and regulation strengthening. After that, taking advantage of its experience and technology, for over 20 years, we are working on technical cooperation in the sewerage field to improve the water environment in other countries. In this issue, I will report on efforts on introduction and making of advanced sewerage mapping system (sewerage ledger) utilizing GIS in Haiphong city, Vietnam, which concluded a memorandum of sewage technical cooperation with Kitakyushu City in 2010.
2	International Sewerage Developments and Water and Environment Solution Hub Utilization by City of Yokohama	横浜市	飛留間宣利	In City of Yokohama, we have promoted international contribution activities to solve water environmental problems in emerging countries etc. City of Yokohama was founded the Yokohama Water Business Association in November 2011 that comprised of 133 members that include companies found within the city, as well as support overseas water business developments. In addition, with the registration of the Water and Environment Solution Hub operated by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, City of Yokohama has completed environmental upgrades such as those for display items. This paper will introduce the international development initiatives by City of Yokohama, the details of the Hub's upgrades, as well as initiatives utilizing the base.
3	The study on comprehensive drainage plan in Yangon City	福岡市	田島成一郎	In Yangon City, Myanmar, roads and houses are frequently inundated because of intense rainfall in rainy season, and prevention of flood damages is urgently required. Therefore, Fukuoka City has been conducting the technical cooperation in utilization of their know-how on flood management learned from their past experiences, under the JICA Partnership Program. In this project, Fukuoka City selected a certain area where inundations occur frequently as model area and considered the comprehensive drainage plan in cooperation with Yangon City. Fukuoka City brought the survey equipment from Japan and conducted topographical and field survey with Yangon city due to insufficient information for evaluation of the drainage facilities. As the result, the shortage of drainage capacity of existing channel was clarified. Hence, the study on comprehensive drainage plan including utilization of storage function of Kandawgyi lake (56.2ha) located at the upstream of drainage area and the installation of underground bypass channel, etc. was conducted. In addition, technical seminars and workshops on approaches of drainage plan, and practical trainings of topographical survey, etc. were conducted for improvement of the capacity of Yangon city. This paper reports above activities in the project.

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-1-3 資源再利用(3) 14:20~15:25				
1	Development of technical guidelines - Fertilizer and fuel forming system, water processing system for population decline	国土技術政策 総合研究所	太田太一	<p>New technologies meeting those social request and administrative needs have been gradually developed, while the local governments hesitate to implement those new technologies because of their lack of actual implementation result. Therefore, MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism) and NILIM (National Institute for Land and Infrastructure Management) have carried out “B-DASH project (Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)” since 2011.</p> <p>We are going to publish four technical guidelines based on the demonstration research results conducted from 2016 to 2017. In this paper, we report the summary of these guidelines of the following technologies.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sewage sludge conversion to fertilizer and fuel with dehydration and drying system 2. High efficiency heat pump dryer for sewage sludge based on self-heat recuperation 3. Down-flow Hanging Sponge reactor (DHS) - Moving Bed Biological Filter (MBBF) system 4. Excess sludge reduction by multi-stage fixed bed biofilm process
2	Development of international guidelines for water reuse in ISO/TC282 in 2018	国土技術政策 総合研究所	山下洋正	<p>ISO/TC282 was established in 2013 and has been developing international guidelines for water reuse. Research on performance evaluation including energy efficiency has been conducted in NILIM and the results will enhance the reclaimed wastewater reuse project by improving both environmental sustainability and financial feasibility through the performance and evaluation according to the ISO/TC282 (Water reuse) guidelines. The research result and current status of the standards development are reported.</p>
3	The introduction of wastewater reclamation in Taiwan	Sewage System Office	Jyh-Woei Chen	<p>Although Taiwan's average annual rainfall is up to 2500mm ranking the 7th of the world, the country is still under the threat of water shortage. To avoid the risk of water shortage, Taiwan has launched a waste water reclamation project. The project will invest 500 million US dollars to transfer six waste water treatment plants into reclamations centers and will produce 280,000CMD renewable water. The first waste water reclamation center project, Fong Shan Shi plant, will be completed in 2018. It will provide 45,000CMD renewable water to China Steel in Kaohsiung. This presentation will give introductions to the project and Fong Shan Shi plant construction engineering.</p>

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-2-3 計画と実施事例(3) 15:40~17:25				
1	Stable Sewage Treatment and Effective Business Operation in Tama Area by Utilizing Utility Tunnels	東京都	濱野祥太	In the Regional Sewerage in Tama area, three pairs of water reclamation centers, facing each other on the right bank and the left bank, are located along the Tama River. By connecting each pair of water reclamation centers facing each other, if one water reclamation center is damaged and the sewage treatment function decreases at the time of an earthquake disaster, sewage and sludge are sent to the water reclamation center on the opposite bank through the utility tunnel as a backup measure. In addition, this shared functionality is being used to temporarily stop parts of the treatment facilities and enables efficient reconstruction and inspection of facilities.
2	Optimization method for sustainable wastewater treatment systems in the population declining society	国土技術政策総合研究所	石川剛士	For wastewater treatment system, due to the decrease of the service population and then its sewage inflow, the sustainability of the service is now on crisis since the operation efficiency of the facilities with lower inflow volume than the designed capacity could be decreased significantly and the revenue from user-fee would also be decreased, while investments for the reconstruction / renewal of aged facilities would be required in the near future. In this paper, we report the research results of the optimization method of wastewater treatment systems from the comprehensive viewpoints including the economical, technological and environmental ones in the population declining society.
3	Revision of "The Technical Manual of Corrosion Control and Protection for Concrete Structure in Sewerage Facilities"	日本下水道事業団	岩野多恵	The Japan Sewage Works Agency (JS) performed the third revision of "The Technical Manual of Corrosion Control and Protection for Concrete Structure in Sewerage Facilities" in December 2017. This technical manual is about practical methods for the design, construction, and maintenance of wastewater treatment plants or pumping stations to protect concrete structures from corrosion caused by sulfuric acid, and to extend their service life as long as possible. In the third revision, JS newly added the Prepreg Sheet Lining Method, the latest method for corrosion protection with photo-curing sheets, to the manual, and it stipulated the quality standards for performance in terms of sulfuric-acid resistance, interception, adhesion, appearance, alkali resistance, and acetic-acid resistance. Moreover, in the manual, JS listed points to which attention should be paid during construction. The quality standards and points of attention are based on JIS A 7502 and the evaluation report by the JS Technical Advisory Board. Furthermore, JS changed its categorization of corrosion-protective method and categorized them as five types: coating type lining method, molded sheet lining method, prepreg sheet lining method, form sheet lining method, and mortar lining method.
4	Establishment of JS Soundness Calculation Technique as Quantitative Evaluation Method for Asset Deterioration Condition of WWTPs in Japan and Consideration of Its Data Accumulation Method and Analysis	日本下水道事業団	山根洋之	Japan Sewage Works Agency, a Regional Joint Corporation, established a technique for quantitatively evaluating the deterioration condition of assets of waste water treatment plants in terms of soundness, developed an asset management database (AMDB) in which inspection data necessary for judgment and calculation of soundness are accumulated, and utilized the evaluation technique and database effectively to evaluate the condition of equipment deterioration in many municipalities in Japan. As a result, 3,977,000 data of inspection items of approximately 915,000 assets (as of May, 2017) have now been accumulated. The results of soundness for automatic dust collectors show that the soundness of 2 -2.5 represent a large percentage of the soundness of equipment in service for more than 30 years since installation. In addition, soundness trends tried to be calculated by connected straight lines whose slopes are averaged slopes of the soundness data as trial. The results showed that the number of years until soundness level 5 decreased to level 2 when using this value trend equation tended to be longer than the standard service life but shorter than the target service life.
5	Necessity for premeditated plan to reconstruct wastewater treatment plant using devastated facilities	仙台市	西坂光	Every treatment plant in the world has disaster risks. When a disaster occurs, the plant has to restore the function of the treatment as soon as possible using the devastated facilities. It is important to prepare the reconstruction plan considering several disasters beforehand because the same disaster may not occur. This paper describes the reconstruction of the Minami-Gamo Wastewater Treatment Plant (MGWWTP) after the Great East Japan Earthquake. The MGWWTP was devastated by the earthquake and following tsunami, and completely lost its treatment function in March 2011. That was why the Sendai city government had to rebuild the MGWWTP as a brand-new plant. However, the reconstruction needed a period of about five years. In order to maintain not only a sanitary environment in downtown areas but also the quality of coastal waters, the treatment facility of the MGWWTP had to continue to treat wastewater even before rebuilding the facility was completed. Therefore, the MGWWTP repaired and used some of the devastated facilities temporarily during the construction of the new plant. This paper elaborates the key factors that governments should describe in the reconstruction plan by showing our reconstruction process.

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・33会議室) N-8-1 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(1) 10:00~11:55				
1	水処理施設におけるスカムの破壊・堆積防止対策	東京都	三牧大朗	砂町水再生センターでは、水面の流れが緩やかな第一沈殿池等でスカムが発生・堆積している。そのスカムは人力での収集や浚渫など危険を伴う作業を行うことで対応している。今回、スカムの発生・堆積の要因として、水面の流速が影響するとの知見により、常に水流を起こし一定の流速をあたえることでスカム発生を抑制し、堆積を防止できると考え、民間企業と共同で導水式無閉塞水流発生装置を開発した。本装置は水処理過程の水を活用し、水流を発生させることで、水面の流速を上げるものである。当センターにおいて装置を設置し、半年間にわたりスカムの発生・堆積防止効果を検証したので、報告する。
2	卵形消化タンクにおけるインペラかくはん機運転時の発泡抑制対策について	宮崎市	矢野弘訓	卵形消化タンク(以下、卵形)とインペラかくはん機(以下、インペラ式)の組合せでは、発泡による汚泥流出の可能性が高いことが判明したため、発泡抑制対策として、様々な運転方法の工夫による実機試験を試みた。また、卵形とドラフトチューブかくはん機(以下、ドラフト式)の組合せでは、発泡による汚泥流出の可能性が低い点に着目し、発泡のメカニズムの違いについて比較検証した。消泡剤以外による発泡抑制に効果的な運転方法を見出せなかったが、結論として、消泡剤の常時滴下が最も効果的であることが判明したため、卵形におけるドラフト式からインペラ式への改築更新時には消泡装置を付加する考えに至った。
3	麻生水処理センター最終沈殿池におけるスカム堆積の抑制に向けた取り組み	川崎市	田久保健一	川崎市麻生水処理センターでは水処理方式として標準活性汚泥法と高度処理法(担体利用・嫌気-無酸素-好気法)を採用している。高度処理法の最終沈殿池においてはスカムが堆積してしまう状況が発生していた。本報では消泡水ノズルを変更することで、スカム堆積を抑制した事例について報告する。
4	縦軸低動力攪拌機による反応タンクスカムの破壊分散と水処理への影響	今治市	渡部栄治	今治市北部浄化センターでは水処理施設最終沈殿池に発生する発泡スカムが、汚泥の腐敗や放流水へ流出するなどの障害を引き起こし、維持管理上問題となっていた。無酸素タンクへ縦軸低動力攪拌機を導入後、無酸素タンクのスカムおよび最終沈殿池のスカムが消失した。そこで、スカム生成と破壊のメカニズムを解明すべく試験を行った。その結果より、反応タンクのスカムはSRTの増加を引き起こし、SRTの増加により最終沈殿池のスカム発生が起きていることが推測された。したがって、縦軸低動力攪拌機による反応タンクのスカム発生抑制が、最終沈殿池のスカム低減に寄与していると考えられた。
5	硝化促進運転による江川せせらぎ送水水質の安定化の検討	川崎市	村松希未	等々力水処理センターでは、放流先の一つである江川せせらぎ水路に、酸素活性汚泥処理+高度処理(好気性ろ床+オゾン処理)した水を放流している。江川せせらぎ水路への放流水質は、これまで急激なBODの上昇による変動が見られ、水質が不安定であることが多かった。このBODの上昇は、N-BODであることから、反応タンクにおいて流入水量、排ガス流量等を調整し、硝化促進運転を行うことにより、高度処理施設へ流入するアンモニア性窒素の低減を行った。本報告は、反応タンクでの硝化促進運転によりアンモニア性窒素を低減させたことによる、放流水のBOD安定化について報告する。
6	入江崎総合スラッジセンター返流水のりん負荷低減に関する調査研究	川崎市	薄井宗光	川崎市の各水処理センターで発生する汚泥は、入江崎総合スラッジセンターで集約処理されており、その過程で発生するりん濃度の高い返流水は、入江崎水処理センターに送水されている。このため、入江崎水処理センターでは流入水のりん負荷量が増加し、本則排水基準が適用された場合には基準の遵守が困難となる。そこで、本研究では、返流水のりん対策について検討を行った。りん対策としては凝集沈殿法を選定し、凝集剤の選定について文献および実施設での調査を行った。文献調査から候補の一つとしたポリ鉄に対して、実施設での再溶出の調査を実施し、水温の高い時期には約80%再溶出することを把握し、凝集剤としてPACを選定した。
7	東糞谷ポンプ所低段雨水ポンプ4号工事停止に伴う雨水貯留方法の検証	東京都	妓津佳孝	東糞谷ポンプ所の雨水貯留池への送水ルートは、調圧水槽から自然流下で送水する構造で、調圧水槽の放流堰高との関係で吐出弁全開で運転すると、雨水貯留池満杯前に放流が始まってしまう不具合があった。そのため、雨水を貯留する場合は、最少口径1350mmの低段雨水ポンプ4号の吐出弁を50%程度に絞って貯留専用で運用している。しかし、雨水ポンプ4号の無注水化工事にて同ポンプを工場整備する必要があるため、代替えとして大口径2000mmの低段雨水ポンプ1~3号での運用の可能性を机上計算にて検討した。その検討結果を基に実際の雨天時に1~3号機を運転した結果、1~3号機での雨水貯留池送水が可能であることが実証できた。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・313会議室) N-8-2 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(2) 13:15～15:10				
1	下水処理施設のポンプ運転状態を一括表示するシステムの構築について	札幌市	草野薫	本市、下水処理施設の維持管理体制は、水処理センターを拠点として複数施設を統括管理する方式を採用し、職員集約による維持管理の効率化を図っている。その一方で、処理施設のポンプ運転状況について水処理センター及び本局庁舎にリアルタイムに伝達し、浸水被害の防止・リスク低減に役立てる事や災害時において対策・検討・支援を早期に図る事が、重要な課題となっていた。これらの課題を解決するため、既存設備の活用を図り構築した「運転状態表示システム」について紹介する。
2	ネットワークカメラによるポンプ運転情報の確認について	(公財)兵庫県まちづくり技術センター	中島雄一	(公財)兵庫県まちづくり技術センターは、下水道サービスを維持するために流域下水道施設を維持管理している。なかでも緊急時の情報伝達については、危機管理を行う上では欠かせないものとなっている。勤務時間外においては、維持管理業者からの電話により運転情報の確認を行うことになる。しかしながら、この運転情報を正確に伝えるのは非常に困難であり、かつ時間を要する。そこで、運転情報を自宅のパソコンやスマートフォンで確認できる方法を構築し、正確な情報の入手、伝達手段の簡便化と同時に即時、情報の共有化を図るものである。
3	構内放送設備を活用した緊急地震速報放送システムの構築	京都市	廣瀬正佳	携帯電波の届かない広大な地下施設等を有する鳥羽水環境保全センターにおいて、場内に整備されている既設放送設備を活用して、FMラジオ局から放送される「緊急地震速報」を受信し、放送するシステムを低コストで構築した。この取組により、場内にいる職員、民間事業者及び見学者等にいち早く情報を伝達でき、身の安全を確保しやすくなる。また、地震後の施設の確認作業や早期の復旧作業が可能となる。
4	平成29年7月の豪雨における合流式ポンプ場での自動運転状況の検証	北九州市	松崎瑞生	北九州市の副都心に位置する合流式の藤田ポンプ場は、老朽化した雨水ポンプ施設の更新に合わせて浸水常襲地区の被害低減を目的に改築し、平成24年度から運用を開始した。その際に、大口径先行待機ポンプの導入とポンプやゲート操作の自動化を行って、浄化センターからの遠隔監視化へと切り替えた。昨年の九州北部豪雨の際、更新後初めて雨水ポンプの全台同時運転による雨水排除を行ったが、この時も浄化センターからの遠隔監視による自動運転であり、ヒューマンエラーなどを誘発することもなく運転し、浸水被害の低減に大きく寄与することができた。今回はその自動運転の紹介と運転状況について検証を行ったので報告する。
5	下水道マンホールポンプ施設の維持管理及び更新計画について	堺市	池田達彦	堺市では、自然流下が困難な地域や、大規模なポンプ施設の設置が困難である難排水区の汚水排水を目的として、昭和63年度よりマンホールポンプの設置を開始した。今年度で229機場と数多くのマンホールポンプを設置し、また設置開始から15年以上経過した機場が増加するなか、効率的な維持管理及び更新計画に努めていく必要がある。そこで、本発表では維持管理の現状と、これまで蓄積した経験データを基に、どのような更新計画を策定していくべきかを発表する。
6	大阪府水質管理センターの活動内容について～10周年を迎えて～	大阪府	檜物良一	水質管理センターは、府流域下水道のシンクタンク的な組織として平成20年度の流域下水道一元化と同時に設置された。その主な役割は、水質・運転管理に関する府流域全体の日常モニタリングや取り纏め、悪質下水流入時等の直営分析、下水道・環境法令に基づく行政対応の支援、水質分析・環境分析の外部委託、関連する技術情報の集約等である。設立以来10年を経過したことをうけ、これまでの活動内容の報告と今後の展望について述べる。
7	拡張現実技術を活用した技術・技能伝承問題への取り組み	横河ソリューションサービス(株)	眞仲悟	国内、国外を問わず、熟練技術者が引退することによる現場の技術力低下が大きな問題となってきている。プラントメンテナンス協会の調査からも、人材の育成・確保がプラント設備管理の最大の課題として挙げられ、その割合は増加傾向と報告されている。現在稼働しているプラントの安定操業に向けて、人材の育成・確保は、設備の老朽化対策と並ぶ二大課題と言える。今回は、下水道施設における技術・技能伝承問題として着目し、現場技術者との多くの議論を繰り返すことにより、問題の本質を探究した。本稿では、この技術・技能伝承問題を分析し、その解決に必要な技術と支援方法を紹介する。最後に、これまで実施した実証試験の事例を紹介する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・313会議室) N-8-3 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(3) 15:25~17:20				
1	遠心濃縮へのポリ硫酸第二鉄注入効果について	宮崎市	黒木龍一	ポリ硫酸第二鉄(以下「ポリ鉄」と略)には汚泥粒子の凝集、硫化水素の発生抑制等の効果がある。当市の下水処理場において、余剰汚泥を処理している遠心濃縮機にポリ鉄を注入し、その効果について実証試験を行った。その結果、処理水と汚泥が良好に分離でき、遠心濃縮機の分離液中の固形物量は約50%低下し、溶解性リンの除去率も95%に向上させることができた。また、濃縮した汚泥を消化タンクで消化した際に発生する消化ガス中の硫化水素濃度も、約50%低下させることができた。
2	高度処理施設における土木構造物の劣化に関する研究	川崎市	菅原充	下水道施設のコンクリート劣化の多くは、硫化水素に起因して腐食するものであったが、稼動間もない入江崎西系高度処理施設で確認されたコンクリート劣化については、これまでの事例とは異なり、硫化水素が発生しにくい反応タンク(担体を投入した好気槽)で発生した。本研究では、劣化要因と効果的な対策手法の獲得を目的に、各水処理センターの反応タンクを対象として、下水処理に伴いコンクリート劣化に影響を及ぼしていると想定される項目について、調査・研究を行った。確認された入江崎西系(担体利用A20法)好気槽液相部のコンクリート劣化の原因は、「酸性よりのpH、侵食性遊離炭酸、硬さのある担体による摩耗」と推察された。
3	下水処理場におけるコンクリート腐食および防食被覆工法の実態調査	日本下水道事業団	中西啓	日本下水道事業団ではこれまで、コンクリート腐食対策技術として、塗布型ライニング工法、シートライニング工法および耐硫酸モルタル工法といった耐硫酸防食被覆工法について開発・実用化を行ってきた。一方で、有機酸や炭酸といった硫酸以外の化学的浸食を要因とした腐食の機構およびその環境条件等については明らかとなっていないのが現状である。そこで、コンクリートの腐食状況に応じた総合的な下水道施設腐食対策技術の確立に向けた取り組みの一環として、全国の処理場を対象に各施設における腐食状況の把握および耐硫酸防食被覆工法の施工後のフォローアップを目的とした実態調査を行った。本報では、本調査の結果について報告する。
4	耐硫酸性材質を用いた新型ノッチチェーンの耐久性について	住友重機械エンバイロメント(株)	神戸努	耐硫酸性の材質である変性ポリフェニレンエーテル(m-PPE)を用いて作成した樹脂チェーン式汚泥かき寄せ機の新型ノッチチェーンについて、その耐硫酸性を報告する。従来のポリアセタール(POM)を用いた樹脂チェーン式汚泥かき寄せ機の場合、実環境において硫酸により樹脂チェーンの劣化が進むことがある。今回、m-PPEを用いて作成した新型ノッチチェーンとPOM製の従来型樹脂チェーンについて実環境を模擬した環境下における耐硫酸性比較試験を行った。試験の結果、従来型樹脂チェーンの破断強度が大きく低減したが新型ノッチチェーンでは破断強度に変化が無いことを確認した。
5	触媒式脱臭剤による管路施設の硫化水素除去に関する検討	荏原実業(株)	熱海健	我が国の下水道は100年を超える歴史があり、管路施設の一部では老朽化問題が喫緊の課題の一つとなっている。施設老朽化の一因となるのが、硫化水素によるコンクリート腐食である。特に高濃度硫化水素が発生しやすい環境下では腐食が顕著、あるいは腐食する恐れがある。本研究では、腐食抑制技術の一つである換気・脱臭法より、触媒式脱臭剤を脱硫剤として用いた高濃度硫化水素の除去に関する検討を行った。また脱硫+換気システムとして、対象空間のガス吸引→硫化水素除去→処理ガス返送という「還流換気方式」を新たに一考し、管路代替施設として汚泥濃縮槽を採用した還流換気方式の実証実験を行った。本報ではその結果を報告する。
6	水酸化マグネシウムを用いた下水汚泥からの硫化水素発生低減効果の実証実験	宇部マテリアルズ(株)	近藤篤史	硫化水素による下水管渠や設備の腐食は大きな社会問題となっている。この度実証試験を行った市には、主要な下水処理施設が2箇所あり、一方の処理場(処理場A)の汚泥が他方(処理場B)に圧送されて脱水・焼却される。この圧送直後の汚泥から発生する硫化水素による設備腐食が懸念されている。今回、処理場Aの下水汚泥に水酸化マグネシウム(スラリー約35 wt%)を添加してpHを調整し、処理場Bで汚泥が到達した直後の受槽内での硫化水素濃度を測定した。その結果、1 m ³ の下水汚泥に対して0.6 Lの添加割合で水酸化マグネシウムを添加時の汚泥受槽内硫化水素濃度は、無添加時と比較し50%以下となることを確認した。
7	アルカリ前処理を利用したエポキシライニング材への有機酸浸透深さ評価手法	東京工業大学	久保内昌敏	エポキシ樹脂は、下水道施設、管渠などのコンクリート構造物の防食ライニング材としても重要な役割を果たしている。硫酸に対する防食効果がある程度明らかになってきた反面、ビルビットあるいは過酷な環境の下水道施設などにおいて、硫酸に加えて有機酸に対する耐食性が求められるようになってきている。ところが有機酸の樹脂中への浸入を簡便に評価する方法が無かった。我々は、有機酸に暴露した試料片の断面を露出させ、これをアルカリ水溶液に再浸漬すると、有機酸が浸入した部位にのみアルカリが浸透するため、Na元素などの分析により間接的に有機酸の浸入深さが評価できることを見出した。この前処理による評価手法を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-2-1 雨水対策(1) 9:50~12:00				
1	神嶽ポンプ場雨水ポンプの運転改善について	北九州市	祝部圭介	北九州市神嶽ポンプ場は多目的ドーム施設の下部に整備された合流ポンプ場で、降雨時には6台のエンジン駆動式雨水ポンプが流入状況に合わせて台数運転し雨水排除を行っている。 近年、局地的な短時間の集中豪雨が頻発する中、これまでに増してエンジン駆動式雨水ポンプを安定的に継続して運転することが求められている。今回、流入渠水位やゲート開度、ポンプ運転台数等の関係を見直し、安定的に継続して運転できる運転方案を検討したので報告する。
2	ポンプ場動的シミュレータを応用した雨水リスク対策技術の検討	(株)日立製作所	圓佛伊智朗	合流式下水道における下水ポンプ場では、雨天時の流入流量の増加に係るリスクに対応した運用が行われている。処理区に降った雨水を速やかに排除し、当該区での浸水を回避すると同時に、その他のリスクにも配慮できることが望ましい。 本研究では、ポンプ場の施設や機器の仕様を詳細に反映できるポンプ場動的シミュレータを開発した。予測流入量を入力とし、各種の制御方策(流入先行制御、遮集水量制御、汚水高級処理量との連携制御など)で運転制御した場合のリスク(処理区浸水、ポンプ場水没、放流汚濁負荷増加、消費エネルギー増加)を定量的に評価し、ポンプ起動停止や吐出量の決定を支援する。本発表では、その検討結果を報告する。
3	既存貯留施設における貯留量の把握と今後の活用方法についての考察	(公財)日本下水道新技術機構	立木康和	近年の異常気象により、計画降雨を大きく超える1時間に100mm以上の局地的集中豪雨が全国各地で観測され、雨水貯留施設を始め、浸水被害の防除、軽減させるための整備を行っている自治体でも浸水被害が発生している。 本件は、貯留施設を含む雨水整備が進んでいるA市で行った既存の貯留施設の効果的な運用等を目的に簡易水位計を用いた降雨時における既存貯留施設の貯留量の把握と、その効果率を例に、常時観測を視野に置いた水位計の設置個所の選定、設置・維持管理方法、観測データの収集及びシステム等の効果的な施設運用について考察する。
4	水位周知下水道の運用に向けた検討	(公財)日本下水道新技術機構	内田聡	平成27年の水防法の改正により、水位周知下水道(内水により相当な損害が生ずるおそれがあるとして指定した下水道施設)制度が創設され、国土交通省で技術資料等を公表するなど、技術的な支援が行われてきた。本研究は、これらの技術資料等を参考にして、現地フィールド調査から内水氾濫危険水位の設定方法を整理するとともに、仮設及び本設水位計の設置箇所の検討フロー(案)を作成した。また、水位計を選定するに当たっては、制御盤や電源の引込等が必要となるが、これらの現場条件に応じた水位計の機種(圧力式、気泡式、電波・超音波式、潜水超音波式、光式、複合式等)の選定フロー(案)を作成したので、これらを紹介する。
5	降雨時における下水道管渠内水位に関する一考察	株式会社ホームページ設計	嘉数東陽	平成27年の水防法改正により、内水に対する避難体制等の強化が必要とされている。特に、内水による被害を未然に防止するため下水道管渠内水位の把握と、一般への周知が求められている。 本報告では、平成29年7月~10月までの約4か月間、900haの流域面積を持つ合流式下水道の管渠内26カ所で連続水位観測した結果を報告する。特に、「降雨規模と水位変化」「連続する管渠内での水位変化(位相差)」等について分析・評価した結果を報告する。また、今回の観測・分析・評価結果を踏まえ、水位情報等の浸水被害軽減を目的とした情報を的確に提供する為の方法について報告する。
6	浸水被害軽減に向けた管内等水位情報の活用方法についての考察	広島市	松田英士	本市では、B-DASH事業「ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム実用化に関する技術実証事業」により下水道管内へ光水位計を13箇所設置して約3年間計測を続けている。また、浸水対策施設である分水マンホール内にも簡易ポータブル水位計を11箇所設置して約4年間計測を実施している。これらの水位計測データは、これまで不明確であった下水管内の水位挙動を見える化するもので、計測地点数、継続計測期間ともに貴重なデータとなっている。本稿では、これらの蓄積した水位計測データを用いて、ポンプの効率運転やシミュレーション精度の向上を図るなど、浸水被害軽減に向けた活用方法について考察するものである。
7	ポンプ運転制御を目的とした管路内における水位観測地点設定手法に関する検討	国土技術政策総合研究所	近藤浩毅	既存ストックを活用した効率的な施設運転による浸水被害の軽減や、情報配信による自助・共助支援を図るため、雨水管内における水位観測の重要性が高まっている。しかしながら、水位観測位置の設定や取得した情報の活用方法について、具体的に定まっているわけではない。本研究では、水位情報をポンプ施設の運転制御等に活用することを目的として、実績の水位観測値の分析と流出解析モデルを利用した検討により、水位観測地点と水位条件の設定手順を整理し、対象流域における対策効果を検証した。
8	リアルタイム情報を活用した都市浸水対策技術に関するガイドラインの策定	国土技術政策総合研究所	松浦達郎	降雨や浸水に関する情報を施設管理者や住民へリアルタイムに提供することで、既存の浸水対策施設の効果的な運用や自助・共助活動の促進につなげ、浸水被害の軽減を実現する技術について、B-DASHプロジェクト(下水道革新的技術実証事業)として実証研究を行った。その結果、実証フィールドでは技術の導入により、浸水面積が約24%軽減可能であることや、自助・共助活動の促進が期待できることを確認した。また、これらの成果を基に技術導入ガイドラインを策定した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-2-2 雨水対策(2) 12:50~15:00				
1	長距離・高水圧条件下のシールド工法による貯留管の築造	名古屋市	正山寛	名古屋駅周辺を含む中川運河上流地域等では、緊急雨水整備事業の取り組みの一環として、名古屋中央雨水調整池の建設を進めている。現在は、発達立坑の築造が完了し、雨水貯留施設をシールド工法にて築造を行っている。この工事は、当局でも例のない延長約5km、土被り約45mの長距離・高水圧下での施工となることから、ビット交換や発進・到達方法等について、安全性に配慮した設計・施工が重要となる。そこで本工事の雨水貯留施設築造における設計および施工にあたっての技術的な工夫等について紹介する。
2	水理模型実験による雨水貯留施設の適正化に関する研究	(公財) 日本下水道新技術機構	嶋田耕二	近年の集中豪雨に対して、雨水の一部を一時的に貯留するため、雨水貯留施設の整備が進んでいる。しかし、想定貯留容量を超えた雨水の流入や、空気の残存による貯留容量の阻害等の複雑な要因が作用することによって、雨水貯留管の機能が十分に発揮されないケースが発生している。本研究では、雨水貯留施設の最上流に設置された取水施設において、雨水が噴出した事例について、水理模型実験により水理現象を再現した。また、実験結果に基づき、雨水貯留施設の水理的課題を考察し、分水施設等の構造について、改善案を検討した。
3	複数のオリフィスを活用した効率的な流量制御について	広島市	上田剛	広島市では、平成26年8月20日豪雨災害の復興事業として、広域避難路として整備する都市計画道路下に、下水道と河川の両方の機能を兼ね備える雨水渠を整備することとしている。この雨水渠は、排水先である一級河川古川に放流制限が設けられているため、放流量を制御するとともに、それを上回る雨水を貯留できる流下貯留管として計画する必要がある。本稿は、複数のオリフィスを組み合わせることで効率的な流量制御を可能にした雨水貯留施設の概要について紹介するものである。
4	射流中の横越流の流量制御に関する実験的検討	日本大学	安田陽一	急勾配区間では、雨水管内の流れが射流となり、流量規模の増加に伴い横越流量も増大する。細分化した小規模な調整池・貯留施設に分水する場合、流量規模の増加に対して初期段階での貯留能力を大きくするのではなく、横越流部から流出する流量を制御し、段階的に分水を行う必要がある。ここでは、横越流部から流出する流量を制御し、段階的に分水を行う方法として、横越流部にフラップ板を設置することを提案する。フラップ板設置に伴い、横越流の流れが上流側に向かう場合、流量分配量が制御できることを明らかにした。また、横越流の流れが上流側に向かう場合はフラップ板での跳ね上がりの影響を抑えることができることを確認した。
5	雨水対策で確実な遮集分水に向けた量的制御施設の技術開発	(株) 和建设計事務所	小田收平	国内の合流改善事業は進展したが、下水管理で根幹の量的制御施設の管理精度は低く、ストック活用で社会構造変化に対処する国内下水道事業や、海外の水ビジネス事業参加への支障が懸念される。本研究は、高精度の下水流量制御が可能な水工学理論や検証水理実験、これを下水道基準図書や現場実務の知見で実用化を図った既往研究を受け、合流改善事業後も一部に課題が残る遮合流適正化や下水道越流水(CSO)対策等で重要な量的制御施設で、水理設計や設備構造設計での技術方針等を具現化した。効果的な下水道システム活用の根幹となる水工技術は確実な下水流量制御にあり、本研究の制御技術活用は更に高い透明性で効果的な事業目的達成が期待できる。
6	降雨に対する下水管内水位と電気伝導度の変動特性と貯留幹線への越流発生との関係	東京大学	李星愛	近年、増加傾向の集中豪雨に伴う都市部の浸水リスク増大に対応して、観測情報に基づいた下水道ストックの効果的な活用が求められている。このような観測情報は浸水予測モデル検定においても必要であり、合流式下水道における溢水情報は環境汚染や健康リスクの評価に活用できる。しかし、降雨に対する下水管内水位の応答は、貴重な情報でありながら依然として限られている。本研究では鶴見川流域のポンプ排水区を対象に、ポンプ場手前の雨水幹線から貯留幹線への分水箇所付近における水位とEC(電気伝導度)の常時観測を行った。そして、降雨特性による観測水位とECの変動特性を整理するとともに、貯留幹線への越流発生との関係を調べた。
7	スロットモデル(下水道管渠の雨水流出モデル)の流れの基礎式とスロット幅算定式	(株) 荒谷建設コンサルタント	堀江展弘	先ず、下水道管渠に多数接続する取付管における流出水の貯留、管壁の弾性変形、および水の圧縮性を考慮した、下水道管渠における非常圧力流れの基礎式(連続の式、運動方程式)を導出した。これより、下水道管渠における圧力流れの圧力波伝播速度は、主として、取付管における流出水の貯留により規定されてくることが明らかになった(従来は、管壁の弾性変形と水の圧縮性がその圧力波伝播速度を規定しているとされてきた)。次に、上述の非常圧力流れを、管路頂部にスロットを有する下水道管渠の非常開水路流れに等価変換し、新たに、スロットモデルの流れの基礎式を導出した。これより、スロットについて、新しい重要な知見が得られた。
8	スロット・モデル(海外モデル)の適用性を向上させる2、3の流出計算技法	日之出水道機器(株)	田中祐大	「MOUSE」や「InfoWorks」などの海外モデルにおける「スロット・モデル」では、経済性の観点から大きい幅のスロットを採用して流出計算がなされると、著しく低下した水位ハイドログラフが得られることが知られている。本論文では、この水位ハイドロの問題点を解決するための幾つかの流出計算テクニック(技法)を示す。たとえば、技法①:スロット・モデルの流れの基礎式を、従来のもの(1式)から、取付管における流出水の貯留を考慮した新しい基礎式(2式)に変える、技法②:大きい幅のスロットを採用する場合には、基礎式(2)を用いるもつとで、マンホール(=取付管の集合体)の一部を下流の管渠に付け替える、等。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-2-3 雨水対策(3) 15:15~17:25				
1	浸水対策PR資料の作成について～都民の方へ向けた情報発信～	東京都	中原結衣	東京都下水道局では、都民の安全・安心を守るため、増強管の増設など様々な浸水対策事業を実施している。しかし、その知名度は低く、特に若い世代では3人に1人が「下水道が雨を流していること」を知らない。これは、施設の多くが地下にあり見えにくいことや、普及が進み下水道が「あって当たり前のもの」となったことも一因である。また、「浸水対策」というと河川における対策のイメージが強く、下水道施設で浸水対策を行うことの重要性は理解されにくい。 このような現状を踏まえ、東京都下水道局では、「下水道見せる化」の取組として、内水氾濫発生のしくみや時間75ミリ降雨への対策などを都民の方へ紹介するPR資料を作成した。
2	浸水対策ポータルサイト「アメッジ」の取り組みについて	(公財) 日本下水道新技術機構	篠崎淳	平成28年3月30日に下水道による浸水対策に関する知識の共有を図るためのポータルサイト「アメッジ」が開設されました。「アメッジ」では、国・自治体の意見交換の場や、最前線で活躍する方々の現場の声の紹介、雨に関するデータなど、様々な情報を随時公開しており、浸水対策に関する知識と経験の共有を図り、同様の問題を持つ自治体の課題解決の糸口が見つかるサイトとなっています。 主なコンテンツとしては、意見交換の場の提供や法律や補助事業の解説、研修・イベント情報、各気象・浸水データを可視化したグラフ、地方自治体の実例と生の声などを紹介しています。ここでは、「アメッジ」の取り組み内容と今後の展開を紹介します。
3	雨水流出抑制施設を活用した効率的な雨水排除計画の策定事例	(公財) 東京都都市づくり公社	大脇成史	近年増大する浸水リスクに対しては、既往のハード対策のみならず、雨水流出抑制施設を活用した、より効率的、効果的な雨水対策を進める必要がある。 特に、放流先である河川整備の遅れや地形的な制約条件により、早期に雨水対策を実施することが困難な区域では、貯留・浸透などの流出抑制施設を取り入れた雨水排除が有効である。 本稿は、浸透実験結果を基に、浸透能力マップを作成し、既設の貯留浸透施設を有効活用した効率的な雨水計画の策定事例を報告するものである。
4	落葉堆積量が雨水樹蓋の排水能力に与える影響	国土技術政策総合研究所	中村裕美	樹蓋及び側溝上への落葉の堆積により、雨水樹蓋の排水能力が低下し、道路冠水等が発生する事例が報告されている。このため、樹蓋の種類・降雨に相当する流量・道路縦断勾配の各項目に対して、樹蓋及び側溝上の落葉堆積量が雨水樹蓋の排水能力にどの程度影響を与えるかを明らかにするため、実規模模型で実験を行い、分析した結果を報告する。
5	帯広市における合流式下水道の改善効果について	(株) データベース	安井一成	帯広市の合流式下水道改善事業は平成15年度からスタートし平成23年で完了した。合流改善の目標として、①汚濁負荷量の削減、②公衆衛生上の安全確保、③夾雑物の削減、を掲げ約8年間をかけて対策に取り組み、現在、各目標全てにおいて達成を確認する事ができた。今回は、これら帯広市の合流改善状況についての概要報告に加え、特に、処理区域にある帯広川下水終末処理場における流入水量や増水による処理場の運転変更頻度などに着目し、合流改善対策の前後における変化と影響について報告する。
6	次亜臭素酸による雨天時放流水の消毒性能について	東京都	葛西孝司	簡易放流水などの消毒に使用されている臭素系消毒剤は高価であることから、これに代わる速効性の消毒剤として次亜臭素酸の消毒性能を確認した。次亜臭素酸は次亜塩素酸ナトリウム溶液と臭化ナトリウム溶液を混合することで生成した。この方法では臭化ナトリウムの割合が多くなるほど次亜臭素酸の生成割合が多くなり速効性が増すが、薬品コストが増大する。次亜臭素酸の消毒特性についての実験結果を報告するとともに低コストで効率的な消毒方法について紹介する。
7	蛍光分析を活用した処理場での雨天時下水中の溶存有機成分の挙動特性に関する検討	京都大学大学院	山口武志	飲用・水浴等の水利用に係る重要影響水域での微生物汚染の負荷源として、流入河川・下水道施設等が有力視されている。特に、雨天時の下水道施設においては、水域へ放流される恐れのある処理不十分な下水の影響を無視することができないためである。 そこで、溶存有機成分を高感度で検出できる蛍光分析に着目し、下水処理場における流入水・最初沈殿池越流水・最終沈殿池越流水および生物反応槽バイパス水を対象として、3次元蛍光測定による多波長励起-蛍光マトリックス(EEM)と多変量解析(PARAFAC)により溶存有機態主成分を推定し各成分を監視することにより、晴天時と比較した雨天時下水中の溶存有機成分の挙動特性を検討した。
8	既存施設を活用した効率的な雨天時下水処理システムの開発	日本水工設計(株)	池田浩一	雨天時浸入水は、処理場への流入下水が処理能力を上回り、処理が不十分なまま対応しているのが現状である。これに対し、放流水基準までの処理が望まれるが、多くの水量を処理するため、短時間での処理とともに低コストな処理技術が必要とされている。 このような背景から、本研究では、雨天時浸入水を人工知能(AI)であるディープラーニングを活用して予測し、その結果から雨天時汚水を効率的に処理するためのシステム開発を目指している。処理システムは、既存の処理場の適用を想定する。本研究は2箇年を予定し、今年度はディープラーニングの可能性を主に研究したのでここに報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-1-3 経営・計画(3) 9:30~11:05				
1	諫早市下水道クイックプロジェクトにおけるコスト削減効果と今後の展望について	諫早市	山中賢太	平成17年3月に合併した諫早市では、下水道等の処理区域が旧市町に点在しており、これまで各処理区において、均衡的に管渠等の整備を行ってきた。施工にあたっては、管渠等の工事費に加え、完成後の維持管理費等も考慮し、経済的かつ効果的な工法を選定し実施してきた。平成28年度からは新たな試みとして、「諫早市下水道クイックプロジェクト（I-GQP）」とし、全国で実証実験済みの工法に加え、本市独自の取り組み等も積極的に取り入れる等、更なる工事費等のコスト削減対策に努めている。今回、I-GQPの内容及びそのコスト削減効果についての検証を行い、その結果を基に今後の展望について考察を行うものである。
2	電力自由化に伴う供給契約の取組状況について	北九州市	片山直道	北九州市は、5浄化センター及び34ポンプ場、合わせて39下水道施設を所管している。これら下水道施設の電力需給契約は、電力自由化以前は、機場ごとに地域供給の電力会社と特命随意契約を結んでいたが、平成16年の高圧需要家向けの電力自由化に合わせて、機場のグルーピング化、供給契約の一般競争入札（WTO）への移行等、順次見直しを図ってきた。これらの取組みにおける費用効果や今後の課題等について紹介する。
3	中川建設発生土改良プラントにおける費用効果分析について	東京都下水道サービス（株）	青池大介	中川建設発生土改良プラントでは、下水道工事から発生する土（建設発生土）を原料土とし、下水道工事の埋戻し用の土（改良土）を製造する事業を実施している。 この事業の費用対効果を確認し、透明性及び客観性の確保、効率性の一層の向上を図る観点から、現施設の費用効果分析（投資費用に対して整備効果がどの程度発現するかを定量的に分析すること）を実施した。 本結果は、本プラント設備の老朽化が進み全面的な更新が必要となっていることから、その更新の基礎資料として活用していくものである。
4	埼玉県における下水汚泥肥料化事業導入可能性検討について	日本下水道事業団	佐々木信勝	地球温暖化の顕在化や資源・エネルギー需要の逼迫が懸念される中、平成27年の下水道法改正においても、下水道管理者に対して、下水汚泥を燃料・肥料として再生利用するように努力義務が課された。このような背景のもと、埼玉県では下水汚泥の有効活用の選択肢として、下水汚泥を肥料化し、緑農地利用することを考えている。平成29年度においては、埼玉県における下水汚泥の有効利用実態調査や農業関係者等への下水汚泥肥料の実情や有用性を説明、及び下水汚泥肥料の緑農地利用に関するニーズ把握を実施した。その他にも県内流域処理場の下水汚泥を用いて肥料化実験及び植物栽培試験（ポット）を実施し、肥料化事業の導入可能性検討を行った。
5	下水汚泥等の広域・共同処理に関する一事例	日本水工設計（株）	村上広	島根県雲南市、奥出雲町、飯南町においてMICS事業で実施した下水汚泥、し尿・浄化汚泥の広域共同処理事業について紹介する。事業主体は、雲南広域連合となっており、各事業の汚泥をし尿処理場に収集して脱水処理し、脱水ろ液をし尿処理場に隣接する雲南市の下水処理場に希釈投入して処理している。本論文では、当該事業の計画概要と供用開始後の下水処理水質への影響等について整理するものである。
6	下水道公社による市町村支援の進め方	（公財）福島県下水道公社	伊丹忠夫	現在、下水道事業では、施設の老朽化・担当職員の減少・使用料収入の減少等の課題から、その事業運営は厳しさを増しており、特に小規模の自治体ほど顕著なものとなっている。 当社は、流域下水道施設の維持管理業務を担う組織として昭和63年に財団法人として設立され、平成24年4月の公益財団法人移行時には、市町村維持管理支援を定款に加え、公社が培ってきた維持管理に関する技術資産を活用し、そのことへ積極的に取り組むこととした。本調査は、各々の市町村が持つ下水道事業の課題やその背景、そして課題への取り組み等をアンケートや個別聞き取りにより把握し、公社による市町村維持管理支援のあり方を検討したものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-1-5 経営・計画(5) 11:20~12:55				
1	県単位での勉強会形式による市町村下水道ストックマネジメント策定における考察	(公財) 日本下水道新技術機構	金井秀樹	下水道ストックマネジメントの制度発足から2年が経過したが、平成29年7月公表のSM通信簿では評価1の団体が67%を占めており、策定は進んでいない状況である。しかしながら東北地方では多くの団体がSM策定済みとなっており、その理由として、市町村のSM策定に際して、県が積極的に策定支援を行ったことが挙げられる。 下水道機構では、市町村にとって少ない費用と労力でSMを策定するべく、県、市町村、下水道機構の連携による勉強会方式でのSM策定支援を行っており、本発表では、策定事例を通じて考慮すべき点について考察を述べる。
2	ストックマネジメント実施方針策定における支援ツールの活用事例	日本水工設計(株)	田中郷司	A市では、1990年代より施設台帳システムを導入し、ストックマネジメント対象施設である6処理場、55ポンプ場、5調整地・滞水池における設備情報(機器数は19,000点以上)を蓄積しており、効率的な計画策定が喫緊の課題となっていた。また、これらの施設情報を用いて、改築機器のユニット化、リスク設定、長期改築シナリオの策定を行うにあたり、同一の小分類であっても更新周期が異なる等の課題があった。 そこで、運用中の施設台帳システムを改良し、更新周期のパターン化、改築ユニットや長期改築シナリオ作成の半自動化を実現した。これにより、ストックマネジメントに係る、計画策定業務の効率化・省力化を可能とした。
3	下水道施設の再構築に向けた長期構想について	横浜市	藤田匡	老朽化の進む下水道施設の再構築を計画するにあたり、センターごとに抱えている課題や制約条件を考慮し、将来的な水量予測や更新の優先度などを踏まえた長期構想を検討した。 高度経済成長期に集中的に整備された下水道施設について、センター間のバランスも考慮した最適な再構築のプロセスを模索し、新技術の導入による施設のコンパクト化やライフサイクルコストの縮小なども図りつつ、今後50年間の下水道の再構築の在り方を整理した。
4	ストックマネジメント計画に係る雨水管路リスク評価事例	(株) N J S	酒井重宏	現在、多くの自治体でストックマネジメント計画の策定が進められているが、汚水施設を中心とした計画となっている。一方で、下水道事業の役割を踏まえると、雨水施設に関しても長期的に状態を把握しつつ、計画的かつ効率的な管理を行うことが求められている。 本事例では、計画的かつ効率的な管理を実践する上で、必要不可欠な点検・調査等の優先順位の設定において、重要な要素である雨水管路のリスク評価について報告する。特に、雨水管路のリスク評価においては、汚水管路と異なる構造上の特徴や地域特性(外水位の影響)等を踏まえた、雨水管路独自の影響度を抽出・整理しており、一連の評価手法や課題・留意点を報告する。
5	下水道管の再構築事業における構造レジリエンスに関する研究	東京都	岡部和樹	東京都区部の下水道管は、総延長の約1割が法定耐用年数50年を超えるため、老朽化対策として順次再構築事業を実施している。再構築事業においては、雨水排除能力の増強や耐震性の向上など、下水道管の機能向上を図ることも含んでいる。 本研究は、下水道施設の構造レジリエンスを定式化し、再構築事業の評価や対策実施の意思決定に資する指標として、下水道施設の合理的な維持管理マネジメントへの活用について検討したものである。 具体例として、水再生センターとその周辺幹線網の一部をモデル化し、管更生による再構築における管路耐震化について、複数の再構築シナリオに関する大規模地震に対する構造レジリエンスを評価した。
6	健全な下水道経営に資する老朽管対策の一提案	管路診断コンサルタント協会	飯干秀樹	社会インフラの老朽化対策では、国難ともいわれる社会情勢を踏まえ、標準的耐用年数を超える使用期間を経済的もしくは目標耐用年数として供用していかなければならない。現状、下水道の老朽化対策の一手法として、長寿命化対策に位置付けられている更生工法による改築技術が普及している。一方、部分補修工法の普及は低調であり、その要因の一つに財源の不足が挙げられる。本研究では、下水道法に定められた構造の基準を補完しながらも、標準的耐用年数を超える使用であっても補完した機能を保持できる部分改築技術の適用を大別し、建設改良費として下水道事業債を充当する等の財源充当について考察する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-1-4 経営・計画(4) 13:20～15:15				
1	下水道事業におけるベンチマーキングについて	日本水工設計(株)	門田文仁	ベンチマーキングは業務評価と業務改善の連続する基本的な要素から構成されるとされており、最初の段階では業務評価で実績を分析し、他者とのGAPを判定する。次いで主導的・先導的なプラクティス(ベストプラクティス)から学び、それらを自己の状況に当てはめ改善の方策を模索する。これら一連のプロセスからベンチマーキングは、メトリックベンチマーキングとプロセスベンチマーキングに分類される。本報告では、これらベンチマーキングのうち、主としてプロセスベンチマーキングについて、諸外国で実施されている例などを参考に国内下水道事業への有効性等の面から考察する。
2	処理区を空から見てみよう～航空写真を活用した下水道計画処理区域の見直し～	(株)日水コン	原田哲郎	下水道計画処理区域は、流域下水道、広域下水道を除き、基本的に各自治体ごとに決定されている。市街地は、行政区界によらず商業圏や地形により形成されていることが散見されており、必ずしも自治体ごとの処理区域がエネルギー的に最適とは言えない。国交省は平成30年度より広域化推進事業を創設し、都道府県は「広域化・共同化計画」の策定が義務付けられた。今後は、行政区界によらない広域的な汚水処理が求められる。本稿では、公開されている国土地理院ウェブサイトによる航空写真をもとにして、行政区界にとらわれない処理区の見直しを提案する。
3	人口減少社会における持続可能な汚水処理システムの最適化検討手法について	国土技術政策総合研究所	石川剛士	汚水処理システム(下水道、農業集落排水、し尿処理場等)は、人口減少に伴う処理水量減少によって、必要施設能力の低下や使用料収入の低下、また施設の老朽化による改築・更新費の増加等から、施設の稼働率(=処理量/施設能力)や事業の採算性の低下が課題となっているため、地域の特性に適した持続可能な汚水処理システムの構築が必要となっている。本稿では、これまで国総研で実施してきた本研究について、汚水処理システムの最適化を実施するための検討手法(経済性、技術、環境等の総合的な観点)等の研究成果について紹介するものである。
4	長寿命化計画及び他事業施設の統廃合計画を反映した下水道経営戦略策定事例	(株)日水コン	中曽根聖納	下水道事業は、施設の老朽化に伴う更新時期の到来や人口減少に伴う料金収入の減少等により、経営環境は厳しさを増してきている。この様に更新時期を迎えた施設や農業集落排水事業をはじめとする複数の汚水処理事業を有する自治体では、計画的な更新や施設の統廃合等の検討により、投資の平準化や削減を実施し、経営環境の改善に取り組んでいる事例がある。本論文は、長寿命化計画による投資の平準化、農業集落排水施設をはじめ、複数の汚水処理施設の段階的統廃合を検討し、ダウンサイジング化を図ることで、将来的な支出削減を考慮した投資財政収支予測を実施し、下水道経営戦略として策定した自治体の事例を紹介する。
5	下水道事業の経営戦略策定に関する考察	(株)NJS	山田隼也	総務省の要請により、各団体で下水道事業の経営戦略の策定が本格化している。経営戦略の策定により、下水道施設の現状や中長期的な投資・財政の状況の把握、収支ギャップの解消方策まで検討をすることができるが、団体の状況によりその内容も様々である。そこで、大中小様々な規模の団体の下水道事業経営戦略策定支援に携わった立場から得られた知見や、経営戦略策定のポイントを事例を交えて紹介する。
6	経営戦略の進捗管理へのPDCAサイクル導入による効果と課題について	堺市	森崇	公営企業は「公営企業の経営に当たっての留意事項について」(平成26年8月29日付総務省自治財政局公営企業三課室長通知。)において、中長期的な基本計画である「経営戦略」の策定が要請されている。本市では経営戦略として、中期の投資・財政計画である堺市上下水道ビジョンを策定し、平成28年度から施行している。経営戦略は策定して終わりではなく、その組織運営(事業運営)にて活用していくことが、安定的に事業を継続していくために必要である。今回、PDCAサイクルの導入により、経営戦略を組織運営のマネジメントツールとして活用したので、この活用による効果や課題について知見を紹介する。
7	「京(みやこ)の水ビジョンーあすをつくるー」の策定について	京都市	藤井啓	京都市上下水道局では、平成20年度から10年間に取り組むべき課題や目標を取りまとめた「京(みやこ)の水ビジョン」を策定し、前後期5箇年の中期経営プランによって取組を具体化して事業を進めてきた。今後、水需要の減少や施設の老朽化等によって、これまで以上に経営環境が厳しくなる中、地震や大雨等の災害への備えや多様化する市民ニーズへの対応、技術の継承といった課題を着実に解決していくために、平成30年度からの新たな経営戦略として、「京(みやこ)の水ビジョンーあすをつくるー」を策定した。本稿では、ビジョンの全体像と、今後下水道事業で取り組むべき施策の策定作業について報告するものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) S-4 震災対策 15:30～17:25				
1	地震災害発生時の住民への適切な行政情報提供について	国土技術政策総合研究所	平出亮輔	下水道分野の地震対策は、下水道BCP策定マニュアルや全国ルール、大都市ルール等の改訂を重ねることで、各機関のBCP策定や組織間の連携が強まる等、組織としての体制整備が着実に進んでいる。しかし、最終的な行政サービスの提供先は住民であり、十分に住民対応まで実施している機関は少ない。本研究では、過去の災害時の行政情報提供に関する文献等を収集し、住民対応時の事例から課題の整理し、住民への適切な行政情報提供への考え方について紹介する。
2	「災害時こまらんトイレ！」のPR活動	神戸市	築地美由樹	阪神・淡路大震災以降、神戸市では、指定避難所である小・中学校を中心に、水洗で衛生的に利用できる公共下水道接続型仮設トイレの整備を全国に先駆け進めてきた。平成28年度に公共下水道接続型仮設トイレを整備している学校の備蓄管理者(学校教頭)を対象に全体調査を実施した結果、設置箇所や使用方法が把握されていない等の問題が判明した。これらの問題解決のため、愛称の決定、トイレ組立てマニュアルやPR動画、看板の作成、配布などの活動内容や今後の対策について発表する。
3	揚水施設における耐震診断結果に対する動的解析による検証について	横浜市	柳田祥吾	複数の幹線からの流入を受け持つ揚水施設では、沈砂池が二層式となるなど深層化し複雑な構造を呈している。地震時においては大きな土圧が作用するとともに、複雑な挙動を示すことから、従来の静的解析による耐震診断では荷重載荷の状況や部材相互の応力分担について実際との差が生じると想定された。そこで、三次元立体モデルによる動的解析を実施し、静的解析による耐震診断結果の検証を試みた。
4	レベル2地震動を受ける人孔側塊の挙動とその対策について	日本工営(株)	松原弘和	古くに築造された既設の現場打ち人孔は、人孔上部の側塊間には目地モルタルが充填されているのみであり、人孔側塊の目地ずれを防止する具体的な対策が取られていない。2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震では、多くの人孔が目地ずれや人孔内への土砂流入の被害を受け、流下機能に支障をきたした。そこで本研究では、地震時の人孔側塊の挙動を把握するため、動的二次元FEM解析によりレベル2地震動を受けた人孔側塊の目地ずれ量について検討した。目地ずれ量は、地盤種別や人孔形状よりN値による影響が大きかったことが分かった。最後に、解析結果を踏まえ、目地ずれ対策の必要性と対策について検討した。
5	矩形渠の浮上り挙動を対象とした2次元大変形有効応力解析プログラム適用性の検討	(株)日水コン	渡邊香澄	地震時液状化の被害では、護岸構造物の側方流動、堤防の沈下、構造物の浮上り・沈下など目に見える大きな変位が生じる。このような地震時挙動を適切に評価するためには、大変形解析の適用が望まれる。本研究では、液状化解析プログラムFLIP TULIPを用い、既往の地中埋設構造物の浮上り振動台実験、微小変形および大変形有効応力解析の相互比較を行い大変形解析適用性の検討を行った。その結果、解析は振動台実験結果を定性的に表現できていること、限定的な解析の範囲内ではあるが、微小変形および大変形で明瞭な差異は認められなかったことなどが判った。
6	マンホール浮上抑制対策技術に関する一提案	日本大学	佐藤克己	現在、普及している組立マンホールは、見かけの比重が1に近いので、浮上りしやすい環境下にある。特に、地震により地盤が液状化すると、マンホールが容易に浮上するため、管路部もその影響を受け、下水道施設全体の被害が大きくなり、その結果、復旧にも時間を要することになる。このため、多様な耐液状化浮上抑制工法が開発されている。本研究で提案するマンホールの浮上抑制技術は、宅地の液状化対策である格子状地中壁工法を参考に、マンホール設置時に山留の内側に不織布を巻き立てることによって、マンホール近傍の地盤のせん断変形を小さくすることで、浮上抑制を図る技術であり、その効果について基礎的な検討を行った。
7	熊本市の下水道管路施設重要変更協議資料の作成に携わって	(株)日水コン	浅野洋一	熊本市の下水道管路の査定設計は、膨大な被災ボリュームと、査定までの時間短縮を目的に、査定設計方針の立案、下水道台帳データによる机上設計を実施した。工事発注後に、工事業者が測量や土質調査を実施、その後、設計変更の必要な路線を抽出後、熊本市、工事業者、設計コンサルの3者協議を行い、設計変更協議資料を作成している。現在進行している下水道管路の重要変更協議作成に携わる中、設計変更が多く見られる要因を検討し、事前準備による対応が可能か、査定設計に反映することにより時間を要するか等を分類、整理し、調査から工事完成までのトータルでの復興期間、事業費を削減するための今後の査定設計につなごう。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-7 汚泥処理技術(7) 9:20~10:25				
1	蒸気間接加熱型汚泥乾燥機の開発に関する共同研究	(公財) 日本下水道新技術機構	山科健一	下水処理場のエネルギー自立化には、消費電力が大きい焼却炉での補助燃料削減・エネルギー回収、廃熱回収率の向上が不可欠である。その方策として、廃熱ボイラを具備した階段炉と、その発生蒸気を用いて汚泥乾燥を行う蒸気間接加熱型汚泥乾燥機の組み合わせが有効である。このような乾燥焼却発電システムにおいて、一時的または将来的な汚泥発生量や性状の変動に対して、エネルギー回収に適した階段炉での焼却を可能とするため、実フィールドでの実証試験により、乾燥機における回転数と堰高さ等の調整機構について検証を行い、処理可能な範囲を広げられることを確認したので報告する。
2	高粘度汚泥にも対応した汚泥乾燥機の開発と実証試験	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	林星辰	近年、国内外の下水処理場では汚泥排出量の増大と最終理立処分地の逼迫による汚泥減容化が求められている。このため、汚泥乾燥機の拡大ニーズが期待されているが、特に中国や東南アジア等の諸外国では社会経済活動の高度化により、汚泥性状が多様化しているため、高粘度汚泥のような乾燥が難しい汚泥でも適切かつ安定的に乾燥できる汚泥乾燥機が必要となっている。本稿では、汚泥の高粘度化など多様化する汚泥性状に適した汚泥乾燥機について、当社が独自に開発した汚泥乾燥機の概要と実証試験での運転状況について述べる。
3	消化工程を必要としない下水汚泥からの水素の直接製造	東北大学	加納純也	下水汚泥から水素を製造する方法としては、メタン発酵させ、水蒸気改質反応、水性ガスシフト反応を経る方法があるが、発酵に時間を要する、広大な敷地が必要であるなどの課題がある。そこで本研究では、脱下水汚泥に水酸化カルシウムと水酸化ニッケルを混合し、水蒸気雰囲気下で加熱することによって、速やかに水素を直接製造できるプロセスを構築した。
4	B-DASH（肥料・燃料化及びダウンサイジング技術）のガイドライン策定	国土技術政策総合研究所	太田太一	中小規模処理場を対象とした肥料化・燃料化技術（2技術）と、ダウンサイジング可能な水処理技術（標準活性汚泥法代替技術、OD法代替技術の2技術）について、平成28年度より29年度にかけて行われたB-DASHプロジェクトの実証研究（国土技術政策研究所の委託研究）の成果等を基に、下水道管理者が当該技術の導入検討に活用するためのガイドラインを策定した。本ガイドラインは、地方公共団体が当該革新的技術を導入検討する際に参考となるよう、有識者等の意見も踏まえて策定しており、技術の概要・評価結果、導入検討の方法、計画・設計・維持管理の留意点などを記載している。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-3 汚泥処理技術(3) 10:40~12:00				
1	嫌気性消化槽への発酵促進剤添加による消化ガス増量効果の実証	水 i n g (株)	高橋惇太	嫌気性消化を導入している下水処理場では、汚泥減容化・消化ガスの有効利用の推進のため、さらなる消化促進が求められている。本研究では、下水汚泥の嫌気性消化槽より発生する消化ガスの増量を目的として、国内の実機消化槽に新規発酵促進剤を添加し、その効果の検証を行った。約1年間の実証試験の結果、消化ガス発生量は対照系比で約10%の増加し、発酵促進効果が認められた。また、本促進剤の添加による脱水性への悪影響は認められず、本手法は汚泥減容化にも資するものと推察された。
2	嫌気性消化槽への消化促進剤の投与効果および作用機構	栗田工業株式会社	埜村誠	下水施設で発生する消化ガスを利用したF I T発電事業が進められており、ガス発生量やメタン濃度の向上が求められている。今回、2槽並列処理している国内の下水消化槽(消化日数30日)において、消化促進剤を添加した系と添加しない系とで性能比較を行なった。消化促進剤の適用で汚泥が変化し、メタン濃度の増加が見られたが、ガス発生量(倍率)は変わらなかった。なお、余剰汚泥のみの流入時には、添加系は未添加系と比較して明らかにガス発生量が多かった。消化促進剤は、酸生成工程で有機物分解を早めたり、分解率を高める作用のあることが机上試験で確認され、現在未利用のバイオマス活用が期待できる結果が得られた。
3	マイクロ波照射を用いた下水汚泥からのエネルギー回収の検討	公立鳥取環境大学	戸蒔丈仁	消化汚泥や余剰汚泥などの生分解性の小さな汚泥に対し、マイクロ波を照射し生分解性を高め、消化槽へ投入するシステムの検討を行った。消化汚泥や余剰汚泥に対して、汚泥の含水率、マイクロ波照射強度、照射時間、制御温度等を変化させ、実験を行い、ガス発生量、DOC、TS、VS、COD _{cr} 等の基礎的指標を測定した。その結果、消化汚泥ではマイクロ波照射後の汚泥からのガス発生量は、最大で181.8mL/g-VSの増加となった。また、余剰汚泥へのマイクロ波照射では未照射に比べ1.4倍のガス発生量となった。投入エネルギーが同じでも照射強度と時間が変わるとガス発生量にも差異が確認された。
4	混合汚泥を対象とした低温から高温条件での嫌気性消化特性比較	京都大学	日高平	嫌気性消化はバイオガスを回収可能であり、発電などのエネルギー源として活用可能である。一般的には中温(35℃程度)もしくは高温(55℃程度)で運転されており、そのために回収バイオガスを活用して加温している。中温よりも低い温度でも嫌気性消化は可能であり、下水道統計によると全国で数十カ所無加温での嫌気性消化が実施されている。しかしながら、低温・高温条件を含む嫌気性消化特性についての報告例は少ない。そこで実験室にて、標準活性汚泥法由来の混合汚泥を用いた連続式嫌気性消化実験を15~55℃にて行い、嫌気性消化特性を比較した。
5	超高温可溶化処理を組み込んだ低温度域における下水汚泥の嫌気性消化特性	京都大学	玉置将吾	オキシデーションディッチ法を採用する下水処理場からの脱水汚泥を対象に、連続式嫌気性消化実験により80℃での可溶化処理と低温度消化を組み合わせた場合の嫌気性消化特性を調査した。可溶化処理を行った25℃消化のバイオガス発生率が従来の中温消化と同等になった。回分式実験により可溶化処理を70℃、80℃および90℃にした場合の可溶化効果および低温度消化特性を調査したところ、可溶化処理温度は80℃が最適であった。これらの結果を踏まえて、エネルギー収支を計算したところ、他バイオマスとの混合消化により、バイオガス発生率を向上すれば、80℃可溶化処理を組み込んだ無加温嫌気性消化の実現可能であることが示された。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-4 汚泥処理技術(4) 13:00~14:35				
1	高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システムの開発	月島機械(株)	橋本悠司	消化ガス利活用促進の課題となる「消化設備導入コスト」や「消化タンク加温以外に活用可能な消化ガス量の確保」への対応として本システムを開発した。従来の重力濃縮に代えて高濃度対応型ろ過濃縮機で初沈汚泥をTS10%に濃縮し、別途機械濃縮したTS4%以下の余剰汚泥と混合したTS7%程度の高濃度汚泥を鋼板製消化タンク(高濃度対応型)で消化する技術である。消化タンク投入汚泥の高濃度化により消化タンク容量、必要加温熱量及び消化タンク設備消費電力量の削減や、重力濃縮槽の課題である汚泥腐敗防止や固形物回収率向上等の利点がある技術である。本発表では、本システムの概要と実証試験結果を報告する。
2	高濃度対応型ろ過濃縮装置による初沈汚泥の高濃度濃縮	月島機械(株)	後藤秀徳	消化ガス利活用促進の課題となる「消化設備導入コスト」や「消化タンク加温以外に活用可能な消化ガス量の確保」への対応として高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システムを開発した。本システムの濃縮工程に適用される高濃度対応型ろ過濃縮装置は微圧ろ過濃縮を原理とした安定ろ過が可能であり、濃縮汚泥濃度を制御可能な濃縮装置である。本装置の基礎特性調査を目的として、汚泥濃度1.0%程度の初沈汚泥を10%まで濃縮する実証試験を複数の下水処理場で実施したので、本発表ではその結果を報告する。
3	高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システムの導入効果検討について	日本下水道事業団	池上梓	高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システムは、分離濃縮において、従来の重力濃縮に代えて高濃度対応型ろ過濃縮機で初沈汚泥をTS10%に濃縮し、別途機械濃縮したTS4%以下の余剰汚泥と混合したTS7%程度の高濃度汚泥を鋼板製消化タンク(高濃度対応型)で消化する技術である。本システムの導入による効果としては、消化タンク容量や加温熱量・消費電力量の削減、濃縮工程での固形物回収率向上等があげられる。本発表では、本システムを用いた高濃度消化実験結果や、下水処理場への導入検討(FS)結果について報告する。
4	高効率消化システムの立上げ運転状況について	三菱化工機(株)	前田良一	H29年度B-DASH事業で採択された実証技術として、『発生する消化ガスの圧力を利用して機械的動力を用いずに消化槽内の攪拌を行う無動力攪拌式消化槽』『水熱反応により消化ガスの発生量の増加と発生汚泥量の低減効果をもたらす高効率加温設備(可溶化装置)』『高い発電効率を有する高効率燃料電池(SOFC)』以上の3つの技術を組み合わせた高効率消化システムに関する実証研究の現状報告。
5	MBTを適用した下水汚泥と可燃ごみの混合嫌気性消化(第2報)	長岡技術科学大学	伊藤圭汰	日本はごみ処理方法として直接焼却の割合が80%と諸外国と比べ非常に高い割合を示している。そのため、焼却量の削減、エネルギー回収を目的として、機械、生物的処理を組み合わせたMBT(メカニカル・バイオリジカル・トリートメント)技術を用いて可燃ごみを破碎選別した主に厨芥類、紙類で構成された発酵適物を用いたメタン発酵が注目されている。本研究は昨年の報告に引き続き、破碎時期の異なる発酵適物を用いた学内での回分式メタン発酵実験、及びパイロットスケールでの下水汚泥と発酵適物の混合消化実証実験を行った。実証実験では、発酵不適物の分離を目的とした精選別物も使い、選別方法の違いの影響も検討した。
6	消化脱離液を用いて培養した微細藻類の嫌気性消化に関する基礎的研究	国立研究開発法人土木研究所	岡安祐司	下水道を核とした資源回収、エネルギー生産およびエネルギー利用技術の開発を目指し、下水道資源を用いた微細藻類培養技術の高効率化や、得られた微細藻類と下水汚泥の混合消化特性に関する調査・研究を行った。微細藻類培養では、消化脱離液を下水で希釈した溶液を基質とし、太陽光の下で回分式継代藻類培養を実施した。さらに得られた微細藻類と下水汚泥の混合嫌気性消化に関する実験を行い、メタン発生ポテンシャルを評価した。投入した微細藻類VSあたりのメタンガス発生量は、最初沈殿池汚泥と余剰汚泥の混合汚泥の場合と同程度であることが示唆された。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第1会場(D展示場) N-10-5 汚泥処理技術(5) 14:50~16:45				
1	焼却設備異常(流動不良・煙道閉塞)事例と流動砂性状解析による検証	岐阜市	加野善久	岐阜市南部プラントでは、余剰汚泥、生汚泥を二液混合脱水「高分子凝集剤+ポリ硫酸第二鉄(以下、ポリ鉄)」し、気泡式流動焼却設備にて焼却処理している。 近年、汚泥中リン濃度の増加による灰の低融点化に起因する煙道閉塞や流動不良が複数報告されている。本施設においても平成23年にポリ鉄添加を休止した際に流動不良が発生し、ポリ鉄添加再開によって改善された事例がある。その後も流動不良や煙道閉塞が複数回発生しているため、これらの事例について報告する。 また、本施設の事例を検証するため、SEM-EDSを用いた流動砂の断面観察・組成分析を行い、流動不良メカニズムの一因について調査した結果についても報告する。
2	リンおよび関連元素の挙動と焼結リスク簡易診断法について	(公財) 埼玉県下水道公社	大熊健治	近年、汚泥焼却炉の空気予熱器では「焼結障害」事例が多発傾向にある。埼玉県内流域下水道においても、対策として設備改造や複数の監視項目を設けて予兆段階での早期発見と障害防止に努めている。 今回、焼却灰の蛍光X線分析により、障害の主因であるリンおよび関連元素の挙動を調査した。結果、リンをはじめとする複数の成分元素含有量には焼却灰色相との相関が見られた。また、リンを中心とした元素間相関解析により、関連元素が流域毎に特異な挙動をとることが確認できた。 これらの調査結果を応用し、汚泥焼却炉運転管理現場における「焼結リスク簡易診断法」として実務上の活用可能性を報告する。
3	空気予熱器における閉塞物に関する調査事例	東京都下水道サービス(株)	八島卓寛	近年、汚泥焼却炉において、白色析出物により煙道が閉塞する事例が散見される。これは、下水の高度処理に伴い、汚泥中のりん濃度が上昇することに起因し、焼却時にりんと金属類の組成比が一定値を下回る場合に、低融点化合物が生成されるためと考えられている。今回の閉塞は、①閉塞物内部に存在していた白色物質はりん含有率が高かったが、900℃以上にならないと熱的变化が起こらなかったため、炉内が一時的に高温になった可能性②熱交換チューブの内壁面にりん酸ホウ素を主体とする板状物質が存在し、低融点化合物であったことから、凝固過程で焼却灰が付着し閉塞に至った可能性等、閉塞物の調査結果から確認された内容について報告する。
4	クリンカと流動砂の成分について	東京都下水道サービス(株)	後藤麻希	流動焼却炉におけるクリンカの発生は、焼却炉の長期間にわたる運転停止を余儀なくされ、維持管理上の課題となっている。汚泥中のりんが、クリンカの発生や焼却灰の流動不良に伴い煙道閉塞を引き起こすの見解はあるが、詳細な発生メカニズムは解明されていない。このため、流動砂とクリンカの成分の違いからクリンカに変化する成分の推定を試みた。今回は、クリンカは流動砂の溶解により生成すると推定できたが構成物質は単一組成ではないこと、流動砂・付着物の表面は汚泥灰分が溶融・付着しており溶融状態により化合物は異なること、さらに流動砂の含有成分の石英は、加熱により灰中の元素と反応して他の化合物に変化すること等について報告する。
5	焼却に伴う煙道閉塞の危険性を簡易スクリーニングする手法の検討	東京都下水道サービス(株)	塩谷聡	りん濃度の増加に伴う焼却灰の白色化現象は、焼却炉の煙道閉塞の前兆とされる。りんと金属類の組成比により、煙道閉塞の危険性の判別が可能と報告もあり、組成比が長期間一定値を下回っている場合には、閉塞の危険性が推測できる。組成比の把握には高額機器が必要であることから、色調及び濃度・pHをキーワードとする閉塞の危険性を迅速に、しかも簡便に判別できる手法を検討した。今回は、焼却灰の画像データをRGB表示による色調の数値化により、閉塞の危険性との相関があること、閉塞に関与するとされるりん化合物が加水分解する特性に着目し、閉塞の危険性が高いほどpHが低くなる傾向にあること等、検討結果について報告する。
6	西部スラッジセンターにおける消石灰添加方法に関する調査	札幌市	藤本崇史	札幌市の西部スラッジセンターでは、焼却灰からのひ素の溶出を抑制するため、焼却工程前に消石灰を添加しているが、コスト面等の観点から添加量の低減について検討を進めている。添加量の低減により、焼却灰からのひ素の溶出が懸念されるため、この2点を両立させることが課題となってくる。 現在、焼却灰を焼却炉から灰出設備へ移送する工程で、炉内の縁切りと焼却灰の冷却のためアッシュコンベア下部を隣接水処理施設の処理水で水封しているが、水封用の処理水をミルク状消石灰に変更する手法を考案した。今回、実験室内で焼却灰をミルク状消石灰に浸漬させ、ひ素等の溶出抑制可能な添加条件を検討したので結果を報告する。
7	下水汚泥由来繊維利活用システムを用いた焼却工程の補助燃料削減効果の実証	(株)石垣	栢岡英司	汚泥処理の分野において、汚泥焼却に掛かるコストやエネルギーの削減は、大きな課題であり、その課題解決を目的に、より一層の脱水汚泥の低含水率化が求められている。そのような中、繊維利活用システムは脱水に有効な汚泥中の繊維分(下水汚泥由来繊維)を効率的に回収し、脱水機供給汚泥に添加することで汚泥の低含水率化を実現する技術であり、焼却処理の燃料削減に寄与し、コスト、エネルギーの削減が期待される。著者らは、濃縮・消化・脱水・焼却のプロセスを有した処理場において、本システムを用いた実証実験を行い、脱水性能および焼却性能を調査した。本発表では、脱水汚泥の低含水率化による焼却処理の燃料削減効果について報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) N-7-3 管路(維持管理)(3) 9:20~10:55				
1	分流式下水道汚水管への浸入水に対する効果的な調査手法の検討	(公財) 日本下水道新技術機構	齋藤篤	雨天時における分流式下水道汚水管への浸入水は、処理場への流入水量の増大のみならず、道路溢水、宅地内トイレへの逆流現象など重大な問題を引き起こす。浸入水量は、今後、管路の老朽化、地球温暖化による降水量の増加等でますます増大していくことが懸念される。そのため、浸入水に対し、早急な対策が望まれるが、浸入水発生箇所の特定期間調査に多大な時間と費用が必要となるといった理由から、多くの自治体で重大な問題となっている状況である。そこで、全国の10都市と公益財団法人日本下水道新技術機構では、浸入水発生箇所を経済的かつ効果的に特定するための調査手法について検討を行ったのでその結果を報告する。
2	ストキャスティック手法を用いた雨天時浸入水発生領域の絞り込みのための研究	(公財) 日本下水道新技術機構	佐々木基喜	分流式下水道の汚水管路施設および処理施設において、雨天時に下水量が急激に増大する現象が多数確認されており、下水処理費の拡大、下水の溢水、道路舗装部の破損等さまざまな問題を発生している。従来の雨天時浸入水発生領域の調査補法は、流量計を用いて段階的に絞り込む手法が一般的であった。しかし、この方法は多額の費用と労力が必要である。本研究は過去の実績から確率統計学的手法を用いることで、より効率的な雨天時浸入水の絞り込みに向けて研究を行った。
3	不明水対策効果確認事例からの一考案	(株) パスコ	渡邊嘉彦	維持管理計画作成時における維持管理の実施施設の決定には、現在管渠施工年代、管種等既存の資料、データを用いた選定が行われている。また、その後の施設状況把握には、スクリーニング調査が用いられることを奨励されているところである。スクリーニング調査においては、調査費用の面からも広範囲に及ぶ判定には課題も多いと推測できる。本稿では、維持管理計画策定に際して、不明水対策時に実施する流量調査解析に着目し、流量調査解析結果から維持管理計画内容を決定した事例を紹介するものである。
4	水位計を活用した分流式下水道の雨天時浸入水絞り込み調査の事例紹介	(株) N J S	平澤佑太	分流式下水道の汚水施設では、管路施設の老朽化および局所的集中豪雨の多発により雨天時にポンプ場や終末処理場への流入水量が急激に増大する現象(以下、「雨天時浸入水」と示す)が多数報告されている。雨天時浸入水の絞り込み調査について、従来の流量計を用いた調査方式は、多額の費用と時間を要する。これに対し水位計を活用した調査は、流量計に比べ経済的かつ迅速に浸入水発生地区の絞り込みが可能となる。本事例は、流域下水道処理区約3,600haを対象に水位計を活用した調査方式を導入することで、調査費用の削減と的確な浸入水発生地区の絞り込みができた。
5	光ファイバー温度センサーを活用した雨天時浸入水調査手法の研究	日本水工設計(株)	秋葉竜大	雨天時浸入水は、汚水管路への雨水排水設備の誤接合や、管路継手不良箇所からの雨水浸入等が原因であるが、原因箇所の特定が難しいことから、これらの特定が容易にできる調査技術として光ファイバー温度センサーを活用した調査方法を紹介する。光ファイバー温度センサー技術は、別途行う圧力水位センサー技術により抽出された一定区間の路線に光ファイバーを設置し、浸入水の影響により変化する下水温度を線的かつ連続測定することで、浸入箇所を特定するとともに、下水温度の線的変化と水位計による管内水位記録の分析から浸入水量を把握するものである。
6	下水道流量解析による雨天時浸入水の解析	(株) パスコ	丸山雄吉	下水道流量は一般に流況が安定せず、観測機会ごとに流量状況の傾向が異なることもある。その原因には、施設老朽化による損傷、埋設環境、降雨状況、社会・経済活動など様々な要因が複雑に影響していることが考えられる。一方で、雨天時浸入水の発生傾向には降雨量と強い相関性が認められ、流域ごとに浸入水発生のメカニズムが一定の特性を有していると考えられるケースも多い。本稿では、対策前後の変化の検証などを念頭に、雨天時浸入水を解析する方法を紹介する。併せて、解析精度に影響を与える代表的な要因と解析上の留意点及び対処方法を考察する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) N-7-7 管路(維持管理)(7) 11:10~12:45				
1	大口径幹線管渠における管更生工法(自立管)について	浜松市	鵜飼正志	本市においては地震対策として管渠の改築を進めているところである。管渠の改築を管更生工法により施工する場合、小口径管渠においては反転形成工法による自立管、大口径管渠においては製管工法による複合管が一般的である。しかし、既設管の残存強度が見込めない場合には、大口径管渠においても自立管構造が必要となる。また、管更生工法においては、管内水量が大きく影響する。特に、終末処理場直近のような幹線管渠においては、管渠内水量が非常に多く、水替え方法の検討が大きな課題となる。今回、大口径管渠を管更生するにあたり、製管工法による自立管の施工及び管渠内水量が非常に多い場合の水替え方法の実施事例を紹介するものである。
2	パイプインパイプ工法による老朽管改築工事の実施について	札幌市	佐藤駿一	現在札幌市では、昭和40年代から50年代に集中的に整備した下水道本管がコンクリート標準耐用年数の50年を迎え、今後20年で整備延長の約69%の管路が老朽化していくという課題が挙げられる。下水道事業では、老朽化対策として本管の改築を進める中、特殊な機材や材料を使用するなどにより施工業者が限定されない汎用的な老朽管改築手法であるパイプインパイプ工法を検討してきた。 本発表では、これまでの検討してきた内容の成果報告と合わせ、平成29年度に発注したパイプインパイプ工法による老朽管改築工事の実施工例について説明する。
3	江川せせらぎ水路河床改良による藻類発生抑制の検証	川崎市	中村英樹	平成15年に完成した江川せせらぎ水路は、供用開始から14年以上が経過し、水路内施設の老朽化が目立ってくるとともに、水路内の藻類の大量発生により、景観を損ねるだけでなく流水障害や臭気発生の原因となっている。この対策として定期的に水路内の清掃を行っているが、清掃後、短期間で藻類が再発生する時期もあり平成24年以降原因の調査、抑制対策の検討を行っている。そのなかで藻類発生の物理的要因として江川せせらぎ水路が出水がなく安定した固定床であることがあげられている。今回は、効果的かつ低コストの藻類発生抑制対策として期待できる、せせらぎ水路底の砂地化についての検証を行った。
4	組織間で連携した老朽圧送幹線の補修について	東京都	本田実	都心部の汚水を銭瓶町ポンプ所から芝浦水再生センターへ送水する大手町幹線は、敷設後90年以上の老朽管である。対策の調査検討中、一部に地上への漏水が確認されたため、管きよ・ポンプ所・水再生センターの各担当が連携し緊急補修を行った。当該箇所は東京駅前のJR高架下国道で地下埋設物が輻輳し、開削工法では補修しきれなかった。また、下流側人孔から590m離れ、幹線内に酸欠空気や伏越しがあり、当該人孔から入孔しての補修も困難であった。そこで、上流の銭瓶町ポンプ所の設備補修と連携し、当該ポンプ所から入坑し補修を行った。これに伴い下水の流下先が変更されたため、最下流の芝浦水再生センターも揚水系列の変更で対応した。
5	住宅密集地における都市下水路の改修についての一考察	(株)東京設計事務所	高橋慎一	過去に都市下水路事業で整備された水路について、経年劣化や浸水防除の観点から、新たに下水道計画に位置づけ、布設替えや改修を行う事業計画が近年多くなっている。この際の都市下水路の周辺には、住宅が近接して建設されているケースが多く、施工ヤードに余裕をもって改築・改修工事を行える水路は非常に限られている。本発表では、両岸に住宅が近接して建てられている矢板護岸の都市下水路について、近接施工等の施工性、工期および経済性などを考慮し、改築・改修工法について検討を行った事例を報告し、下水道事業への適用性について考察する。
6	合流改善と浸水対策を目的とした桜町北湊雨水貯留管の運用について	北九州市	西村宗和	本市は平成30年度に下水道100周年を迎える。本市下水道発祥の地若松では、古くから下水道が整備されたため、流下能力が低く合流式下水道のため、浸水対策と合流改善が急務である。桜町北湊雨水貯留管は合流改善と浸水対策を目的とした、貯留量13,500m ³ の貯留管である。事例の少ない施設で、運用方法や維持管理上の課題について検討を行い、平成25年度より工事に着手し、平成30年度供用開始予定である。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(日展示場) S-1・2 アセットマネジメント(事業管理計画)、国際協力・海外展開 13:10~15:20				
1	下水処理場等における電気設備の健全度診断・改築計画に関する研究	(公財) 日本下水道新技術機構	野入菜摘	現在の下水道事業は、人・モノ・カネの制約の中で、膨大な施設の老朽化等に対して効率的で効果的な事業経営が求められている。国土交通省では、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン」を発刊し、計画的な点検・調査の実施、診断結果を踏まえた修繕・改築計画の策定を求めているが、その内容は土木や機械設備を対象とした内容が中心となっていた。本研究では、これまで時間計画保全を主体としてきた下水処理場等の電気設備に関して、健全度診断技術による状態監視保全の適用性、それに伴う改築計画の策定、長寿命化対策等によるライフサイクルコスト低減等に関する検討を行ったので、これについて報告する。
2	アセットマネジメント手法を活用した維持管理の事例について	(公財) 愛知水と緑の公社	内山裕揮	愛知県と愛知水と緑の公社は、平成26年度末にISO55001の認証を受け、アセットマネジメントシステムを活用することにより、愛知県流域下水道の建設計画から維持管理、コスト削減計画や更新工事などの情報共有を行い、県・公社一体となって下水道事業を進めている。AMS認証取得から3年間の、維持管理情報を確実に建設計画へ反映する体制づくり、業務分担の明確化、継続的な課題への取り組みなど、持続可能な下水道事業の体制構築についての具体的事例を報告する。
3	GISを活用した下水道管再整備事業の執行管理及びデータ蓄積・活用について	横浜市	林里美	再整備事業は、下水道を供用しながらの入り組んだ発注範囲・順序の選定や複数の段階を経た委託・工事発注が求められるため、事業の執行管理は大変複雑になります。そこで、委託・工事の発注範囲や検討結果、竣工値等の情報を、下水道管位置を示したGISデータに取り込み、視覚的な執行管理を可能とした再整備情報システムを開発しました。本システムは、流量表の様式を用いた複数管渠への一括データ取込や、事業段階ごとのデータベース管理、工事金額の登録による事業費の分析、必要情報のみのシェーブ・csv出力を可能とし、発注範囲の管理だけではなく、事業分析・計画策定に資するシステムとなり、事業効率化に活用しています。
4	下水道電気設備におけるアセットマネジメントの動向・課題と提言	(株) 日立製作所	濱田真樹	電気学会公共施設技術委員会では、15年5月に「上下水道施設における設備管理とアセットマネジメント調査専門委員会」を発足し、17年12月までの期間、調査活動を実施した。本調査専門委員会では電気設備におけるアセットマネジメントの現状・課題を、事業者ならびに電気設備を供給するメーカーへのアンケートを通して調査・考察し、今後に向けての提言を行った。本稿ではそのうち、下水道に関する調査成果を主体に報告する。アンケートからは、事業者の目標耐用年数とメーカーの期待寿命の乖離や、健全度・劣化度の評価が難しい電気設備の特徴から、CBM(時間計画保全)主体の管理である等が読み取れ、これらを踏まえた提言を実施した。
5	マルコフモデルを活用した効率的な管きよの改築計画の展開	日本水工設計(株)	杉江修	ストックマネジメントにおいてリスク評価は、改築計画の根幹となる重要な検討であるが、そこで用いる不具合の発生確率は、標準耐用年数や各種文献値を基に設定することが多い。本発表では、実際の管内調査のデータを用いてマルコフモデルにより不具合の発生確率を算定し、リスク評価から長期的な改築事業の見通しまで実施した事例を紹介する。
6	アセットマネジメントを活用したストックマネジメント実施方針の策定事例	日本水工設計(株)	辻論	A市では、平成23年度よりアセットマネジメントの導入に向けて取り組み、平成26年度にはアセットマネジメントを支援する情報システムを構築し、運用している。アセットマネジメントにおいては、長期の改築需要や財政見通しをシミュレーションしている。一方、ストックマネジメントにおける点検や調査は、4つの部署に分かれて実行されており、体制面を考慮した実施方針の策定が求められている。そこで、アセットマネジメントで検討したリスク評価、劣化予測、平準化の手法を用いたシミュレーションを行うと共に、体制面を踏まえた実施方針を策定した。また、調査量の増進、スクリーニング技術の採用等、精度向上にも取り組んでいる。
7	仙台市におけるトルコ共和国イズミル市への下水道管路更新計画立案の支援について	仙台市	水澤真也	仙台市では、トルコ共和国イズミル市上下水道局(IZSU)との技術協力プロジェクトを平成28年より実施している。IZSUでは、これまで既存管路のカメラ調査基準やリスク評価の考え方が存在しなかったことから、適切な更新計画の立案が難しく、事後的な対応が中心に実施されている状況であった。本プロジェクトは、本市のアセットマネジメントに関する知見を活かして、下水道管路に関するリスク基準や評価手法を確立し、最終的には、IZSUにおいてリスク管理に基づいた下水道管路の更新計画立案能力の向上を図るものである。本稿では、3年目を迎える本プロジェクトの実施状況および今後の展望について述べる。
8	JICA事業による開発途上国における小規模下水道整備の具体化	特定非営利活動法人日本土壌浄化法ネットワーク	稲垣茂	平成24年度に、外務省の「途上国政府への普及事業」でプータンを対象にした企画が採択されている。今回JICAの「普及・実証事業」で、プータンに土壌浄化法によるモデル施設の建設を主目的にした企画が採択されて、100m3/日の規模で、現在工事を行なっている。下水道は、人間が生活している場所では必要とされる社会資本整備事業であり、2月にティンブーでセミナーを開催し、講師としてプータンを再訪問した。私は、30年前に福島県会津坂下町の職員として、土壌浄化法の技術に出会い、中心市街地を三つに分割する小規模下水道を具体化している。小規模下水道を可能にする技術があれば、短期間で完成する下水道建設が可能になる。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第2会場(E展示場) S-3 BCP・リスクマネジメント 15:35～16:55				
1	一宮市下水道BCP図上訓練による実効性向上の検証	一宮市	加藤啓介	本市は、平成27年2月に一宮市BCPの策定を行い、実効性の向上を目指しているが、机上の議論だけでは明確な改善点が抽出できない。また、平成29年9月に「下水道BCP策定マニュアル」が改訂出版され、改定内容の反映が求められている。そこで今回、一宮市BCPの増補・改善及び職員の防災意識の向上を目的に図上訓練を実施した。非常時対応に近い訓練を実施するため、ロールプレイング方式を採用し、図上訓練及び実地訓練を行い、抽出された課題を基に、マニュアルに記載されている訓練事例や想定課題との対比を踏まえ、一宮市BCPの実効性の向上について検証した。
2	下水道BCP訓練から抽出された課題のAHP法による優先度整理	尼崎市	松森幸平	本取組は、下水道BCP訓練から抽出された課題に対して、AHP法により優先順位を整理したものである。 当市ではBCP訓練を非常時対応計画の全行程を網羅するロールプレイング形式で実施しており、訓練後に、理解度や妥当性についてのアンケートを取り、意見収集を行っている。アンケート結果から多岐に渡る多くの課題が抽出されたが、対応可能な人員が制約される中、直ちに全課題の対策を行うことは困難である。そこで、計画的なBCPのブラッシュアップを図ることを目的として、課題に対して効果的に対策することとした当市の取組について報告する。
3	水質規制と局内関連部署との連携による事業場水質事故対応事例の報告	東京都	梅田賢一	平成17年の下水道法改正により、特定事業場を対象として水質事故時の応急措置と公共下水道管理者への届出が義務付けられた。これに伴い、東京都下水道局では平成18年に「事業場水質事故対応マニュアル」の運用を開始し、23区内の特定事業場の監視を4つの下水道事務所で行っている。近年、事業場施設の老朽化等に伴い水質事故が多発しており、水質規制部門だけではなく、管路部門や水再生センター、建設部門など様々な部門間との迅速な連携が求められている。そこで、近年の事業場水質事故において部門間で連携した対応事例や、水質事故訓練の様子について報告する。
4	大地震の発生を想定した資機材配備及び調査拠点設営訓練について	横浜市	木村大知	横浜市のBCPは、図上訓練や1次調査を想定した実地訓練を行っています。下水道資産は、流域面積約3万ha、管きょ延長約11,800kmにもなり、ひとたび大地震が起ると初期調査の段取りに多くの時間を費やすことが想定されます。一刻も早い災害査定に向けた調査を行うことがBCPに必要不可欠であり、東日本や熊本の教訓を踏まえて、災害拠点の設営訓練や支援都市の受入れ、横浜市との災害協定を締結していただいている民間事業者様との連携などの確認を行っています。また、災害用資機材の装備状況や機動力確保のためのバイク隊の結成など現在の取り組み状況を踏まえ報告します。
5	横浜市下水道BCPの更なるレベルアップに向けた取組	横浜市	箱田涼	横浜市では、平成25年3月に「横浜市下水道BCP第1版」を策定し、平成26年9月に第2版に改定を行っている。これまで、事前対策計画に定めた課題の解決に向け、教育訓練計画による継続した訓練やワーキングを行い、非常時対応計画の課題解決を図っており、業務継続力の向上を図っている。また、第2版改定からまもなく5年が経過する中で、熊本地震の発生や大都市ルールの改定など、状況は年々変化しており、過去の支援経験や様々な知見から、更なる下水道BCPの強化に向け取り組んでいる。 第3版への改定を見据えた、横浜市下水道BCPの更なるレベルアップに向けた取組について報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-4 水処理技術(4) 9:30~11:40				
1	アンモニアセンサーを用いた送風量制御の電力削減について	(公財) 神奈川県下水道公社	松本要	下水処理場における設備毎の消費電力において、水処理施設の中では送風機設備が大きな割合を占めているため、送風機設備の消費電力削減を目指した。そこで、流入負荷の指標となるアンモニア性窒素濃度を測定できるアンモニアセンサーを用いた反応タンクの送風量制御の検証を行った。水処理施設の最初沈殿池出口と反応タンク後段部の二箇所にそれぞれアンモニアセンサーを設置し、アンモニア性窒素濃度を測定することで、フィードフォワード・フィードバック制御により、処理水質に影響を及ぼさず、従前の送風量管理より過不足の変動幅の少ない適正な送風量管理を目指した。
2	流入窒素負荷量と送風量のハイブリッド型最適制御技術の実規模実証	日新電機(株)	宇代晋也	反応タンクにおけるアンモニア性窒素濃度の常時計測等を行うことで、流入窒素負荷量と送風量の関係に基づいた最適制御技術の実規模実証を行った。本技術は、アンモニア性窒素濃度等を用いてフィードフォワード/フィードバック制御を行う硝化制御技術と、処理施設へ流入する負荷量を平準化するため、天候情報等をインターネットから入手して流入負荷量の変動を予測し、揚水ポンプの運転を計画・制御する予測運転計画技術から構成される。実規模実証として、硝化制御技術は4ヶ月間実証し、予測運転計画技術は連続した3日間実証した結果を報告する。
3	リモート診断機能を付加したNH4-N/DO制御の長期運用評価および機能改良	(株) 東芝	小原卓巳	本報告では、平成26、27年度B-DASHプロジェクト「ICTを活用したプロセス制御とリモート診断による効率的な水処理運転管理技術実証研究」の継続研究にて実施した約1年間の長期連続運用による性能評価結果、及び実証技術の改良検討結果について報告する。長期連続運用により年間を通じて目標とする硝化性能を維持しながら、10%以上の曝気風量低減効果が得られることを実証した。また、実証技術の改良検討結果として、NH4-N計測値とDO目標値の関係を定義した「制御目標曲線」を、流入負荷変動等に伴う硝化性能の変化に応じて自動補正する機能を追加することで、高負荷時にも目標とする硝化性能を維持できることを検証した。
4	省エネ機器とアンモニア制御による低動力反応タンクシステムの実規模実証	(株) 神鋼環境ソリューション	熊田浩英	近年の下水道事業では消費エネルギーの削減が求められているが、下水処理場では水処理で消費するエネルギー比率が高く、中でも大きな曝気動力を必要とする反応タンクの低動力化は重要である。本低動力反応タンクシステムは、省エネ機器として高効率散気装置と双曲面形攪拌機を採用し、さらにアンモニアセンサーを用いた曝気風量制御技術を組み合わせたシステムであり、反応タンクにおける好気槽曝気動力と嫌気・無酸素槽攪拌動力の削減を図るものである。実処理場において低動力反応タンクシステムの実験運転を約1年間行い、曝気風量や攪拌動力、処理水質などの運転データを得たので結果を報告する。
5	放流水質の予測に基づく反応タンク送風量の最適化について	横河電機株式会社	川田美香	近年反応タンク送風量の削減効果については、下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)などにみられICT活用による成果が報告されている。放流水質については、省エネ制御技術導入前後の処理水質に変化がないことが報告されている。しかしながら実際の運用においては、省エネ運転に優先して最終品質である放流水質を担保する必要がある。筆者らは放流水質を予測し管理基準値内に維持した上で送風量を最適化するデータ駆動型モデルを用いて、水質維持と省エネ効果の両立を目的とした実証試験を行い、一定の成果を得たので報告する。
6	活性汚泥の転送設備を活用した送風電力量の削減と水質改善の両立	東京都	蟹澤有真	活性汚泥の性状が悪化した場合に他系列から活性汚泥を転送して汚泥性状を回復させる汚泥転送設備を活用し、処理水質、特に窒素の改善を目指した。硝化の良好な藍染東系から浅草北系へ一段目の転送を行い、浅草北系で硝化の良好な汚泥を増殖させたのちに藍染系へ二段目の転送を行った。結果、十分な量の活性汚泥を転送でき、硝化反応が安定的に維持されるとともに窒素除去の改善が図られた。また、処理効率の悪い浅草北系は硝化能力を維持する(硝化細菌を増殖させる)運転とした結果、送風電力量が削減できた。さらに、従来硝化反応が停滞した際に行っていた送風量の増加が不要となったことも送風電力量の削減に寄与した。
7	NADH計の開発と水処理施設での実証試験	JFEアドバンテック(株)	林達也	微生物がもつ補酵素NADH(還元型ニコチンアミド-アデニン-ジヌクレオチド)は活性汚泥中の微生物の活動状況により変化する。NADHを指標とした反応槽の風量制御は欧州で開発され韓国などで導入事例があり、国内でもいくつかの自治体で実証試験されている。当社では施設制御用途を想定したNADH計を独自開発し、東京都下水道局殿と簡易提供型共同研究を実施。回分試験や実水処理施設での実証試験から水質変化への追従性や精度、メンテナンス性などにおいて必要な性能を有していることと、NADH計出力とCOD等の水質指標との相関について確認できた。今後、本機が反応槽の風量削減に関する研究の促進に寄与できるものと考えている。
8	二点DO制御システムの長期稼働状況	前澤工業(株)	NGUYENTHANH PHONG	香南市野市浄化センター2号池(OD法)には縦軸水流発生装置及びメンブレン散気装置からなる二点DO制御システムを導入してから7年が経過した。一般的な水処理設備の主要機器の耐用年数である15年と比較してその約半分に相当する稼働期間となった。本設備は現在も問題なく稼働しているが、主要機器(水流発生装置及び散気装置)の現状を把握すると共に、維持管理に活用できる資料として整備することを目的として耐久性調査を実施した。本稿はその結果を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-5 水処理技術(5) 12:30~14:25				
1	呼吸速度による微生物活性の評価方法について(報告:その1)	(株)北九州ウォーターサービス	岩崎幸広	AO法はすでに成熟されたりん酸処理技術のひとつである。しかし、一過的にりん酸上昇を引き起こす降雨時を除いて、汚濁や水量負荷が一定し処理場の運転が安定しているときでさえ、りん酸濃度が徐々に上昇しこの状態がしばらく続く原因不明の障害がしばしば観察される。この現象は、活性汚泥が反応槽と返送との間で繰り返されるPAOによる代謝サイクルが原因しているのではないかと考え、まずは、活性汚泥のバッチ培養系を用いて完全押出しモデルを構築し、呼吸速度を指標として微生物活性の評価を試みた。その結果若干の知見が得られたので報告する。
2	反応タンク流入窒素負荷量と硝化速度の関係について	札幌市	岡田直樹	札幌市の下水処理場では、通年で硝化促進運転を行っており、現在完全硝化を概ね達成できている。平成28年度には全処理場における硝化速度定数の算定を行い、平成初頭に比べ多くの処理場で、硝化速度の上昇が確認された。その調査の中で、工事による池槽停止により系列間で高級処理水量が異なっていた処理場において、硝化速度にも差異が生じた。このことから、反応タンクへの流入窒素負荷量の違いが、硝化速度に影響を与えるのではないかと推測された。そこで、平成29年度に反応タンクの停止が予定されていた処理場において継続して硝化速度試験を行ったところ、反応タンク流入窒素負荷量と硝化速度に相関が見られた。
3	硝化抑制運転を行う下水処理場での硝化進行要因について	茨城県	菅谷和寿	通常、硝化抑制運転を行っている下水処理場において、2つある処理系列のうち1つの系列で硝化が進行した。そこで、今後の処理施設の運転方法に資するため、硝化が進行した要因の検討を行った。
4	酸素利用速度における不可避の酸素消費の追跡	東京理科大学	雷瀟	好気性微生物における液相中有機物の除去の形態、また安定化するのにどのぐらい時間がかかるかを精査するため、蛍光式DOメーターを用い、ガラス容器に封入した下水中に含まれる有機物の安定化について酸素利用状況をパラメータにして調査した。しかし、清水(バクテリアの存在がない)を密閉しDOの経時的な変化を調査したところ、DO低下を認めた。そこで、本研究では、DOメーターそのものによる酸素消費を計測することで、下水中の有機物の安定化の調査において生じる、不可避の酸素消費量を定量的に把握することを行った。
5	高級処理水におけるSSとC-BODの関連性について	札幌市	大野卓也	札幌市では、全下水処理場で活性汚泥法を導入しており、最終沈殿池での固液分離が放流水質確保のうえで重要な役割を担っている。そこで、高級処理水中のSSとC-BODの関係を調査し、SSから懸濁性C-BODを線形一次方程式で予測した。単位SSあたり懸濁性C-BOD、単位VSSあたり懸濁性C-BODのいずれにおいても、処理場によって異なる傾向を示したが、BOD-SS負荷、BOD容積負荷との関連性を見出すことができた。両者の数値が大きく、反応タンクへの流入BOD負荷が高い処理場であるほど、活性汚泥自体が発現する懸濁性C-BODが高くなりやすいという結果を得た。
6	下水の反応タンク滞留時間に関する一考察(第二報)	日本下水道事業団	栗田毅	下水の反応タンク滞留時間は、設計ならびに維持管理において重要な項目であり、その算出は通常、設計指針の記述に従い、流入下水量のみについて行うことは昨年度理論的に証明した。そこでは、任意の日に反応タンクに流入した下水は処理水として排出されるには二日以上を要し、その合計量には返送汚泥は含まれないことを用いたが、一方で処理水として排出される下水はそれぞれ滞留時間をもつ。今回は、その総和について理論的検討を行った。
	活性汚泥テスターを用いた活性汚泥の能力評価	北九州市	中安清一郎	浄化センターにおいて安定した水処理を行うことは日常的な課題である。日々の運転管理は経験に基づくところが多く、操作因子が水処理にどのような影響を与えるか明確に把握できていないのが現状である。そこで、操作因子が水処理にどのような影響を与えるのか調査を行うこととした。試験は、反応タンク内を再現した活性汚泥テスター(回分式実験装置)で行った。まず、市内各浄化センターの活性汚泥の窒素処理及びりん処理能力の評価を行った。続いて、返送汚泥率や空気量などの試験条件を変化させた際に、窒素処理やりん処理能力にどのような変化をもたらすのか検証を行った。これらの結果について報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第3会場(F展示場) N-9-6 水処理技術(6) 14:40~16:50				
1	DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術の実規模実証と導入効果	三機工業(株)	松枝孝	人口減少等に伴い下水処理場への流入水量が減少し、水処理能力が過大となる水処理施設の更新時に適用するダウンサイジング可能な水処理技術として「DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術」を開発した。本技術は標準活性汚泥法の代替であり、「最初沈殿池」、スポンジ状担体を用いた無曝気の「DHSろ床」、移動床式の「生物膜ろ過施設」を組み合わせた水処理技術である。本発表では、500m ³ /日規模の実規模施設を設置して立上げ時から約1年間実証試験を行った結果と本技術の導入によるダウンサイジング効果(水量減少に追従した使用電力削減効果)の試算結果について報告する。
2	DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術の設計因子に関する検討	三機工業(株)	松本祐典	平成28年度B-DASHプロジェクトに採択された「DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術実証研究」にて実規模研究を行っており、その縮小版である小型実験装置を用いて、DHSシステムの各種設計因子の検討に関する実験を行った。本発表では、DHSシステムの設計因子として、BOD許容負荷(DHSろ床担体あたりのBOD許容容積負荷、生物膜ろ過施設のBOD許容面積負荷)、許容水温等を、DHSろ床の設計因子として、DHSろ床担体積高さ毎の処理性能、DHSろ床処理水の循環効果等について検証した結果を報告する。
3	DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術の汚泥発生量削減効果について	日本下水道事業団	清水克祐	平成28年度B-DASHプロジェクトに採択された「DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術実証研究」にて実規模研究を行った。本技術は、「最初沈殿池」、スポンジ状担体を用いた無曝気の「DHSろ床」、移動床式の「生物膜ろ過施設」から構成され、水処理能力が過大となる施設への適用によりダウンサイジング可能な、標準活性汚泥法代替となる水処理技術である。DHSろ床のスポンジ内に汚泥が長時間滞留し自己酸化が進むことから、本技術では汚泥発生量の削減が見込める。本報では、1年間の実証運転結果から、本技術の汚泥発生量の推移および標準活性汚泥法と比較したときの汚泥発生量削減効果について検証した結果を報告する。
4	高濃度有機性廃水に対するDHSシステムの適正な運転方法に関する検討	(株)フソウ	荒金光弘	高濃度有機性廃水が下水道管に排水されると、急激なBOD負荷の上昇によって活性汚泥法におけるバルキングなどの問題を起こす可能性がある。そこで、我々は高濃度有機性廃水処理法として、目詰まりしにくいスポンジを生物担持体として使用した嫌気性DHS(Downflow Hanging Sponge)システムと好気性DHSシステムを組合せた技術の検証を実施してきた。その結果、本処理方法が高濃度有機性廃水に有用であることを示唆できたが、アルカリ剤の添加方法やDHSシステムへの有機物低減など幾つかの課題が抽出された。本研究では、各課題を解決するために実験条件を変化させながら、本技術の適正な運転方法を検討した。
5	特殊繊維担体を用いた余剰汚泥削減型水処理技術の長期実証および導入効果の検証	帝人フロンティア(株)	松本智樹	平成28年度B-DASHプロジェクトに採択された余剰汚泥削減型水処理技術の実規模実証実験結果について報告する。本技術は、OD槽内を12段階程度に分割し、ポリアミド系特殊繊維担体ユニットを用いた多段階接触酸化法へ改築することにより、汚泥の自己酸化促進等による余剰汚泥発生量の大幅な削減を図るものである。本実証実験では、辰野水処理センターの既設OD法を改造した実規模実証施設の連続運転を行うことで、余剰汚泥発生量の削減効果(目標値:対OD法比60%以上)や処理水質の安定性等を実証する。本報では、平成28年12月から運転継続している処理実績、導入効果の検証等を報告する。
6	プラスチック担体を用いた高速散水ろ床法の低水温期における有機物処理能力	国立研究開発法人土木研究所	桜井健介	高速散水ろ床法は、電力消費量が少ない下水処理方法であり、高速散水ろ床法を活用した下水処理方法の開発が期待される。プラスチック担体をランダムに充填した高速散水ろ床法は、従来の碎石を用いた場合に比べ、単位容量あたりの表面積が増大する、空隙率が高まり通風性が増す、担体により懸濁物質が捕捉される等の特徴を有する。しかしながら、本処理法を下水処理に適用した事例報告は限られていることから、実下水を用いて本処理法のベンチスケールの装置を運転し、有機物処理能力を調査した。本処理法は、微生物の代謝機能を活用しており、特に低水温期に処理能力が低下する可能性があるため、低水温期に着目した。
7	ハイブリッド水処理システムによる小規模下水処理実証試験 -その2-	(公財)千葉県下水道公社	高梨伸一	噴流攪拌型固液分離槽と好気性生物膜法によるハイブリッド水処理は、省エネルギー且つ維持管理に優れた下水処理システムを構成するが、これは機械機構の単純さと極めて短いHRTに負うところが大きい。そのため一定以上の流量負荷変動に対する弱点がある。本報では、システムにおけるHRTと処理性能の関係性を明らかにすると共に、負荷変動に対して極小規模に適した運転法案を採用することにより、安定した有機物除去性能を実証したことを報告する。
8	嫌気好気ろ床法における嫌気性処理過程の実態調査	(株)日立製作所	松井恵理	嫌気好気ろ床法は前段に嫌気性菌を利用した嫌気性ろ床と、後段に好気性菌を利用した好気性ろ床の2段階の処理で構成され、省エネルギー、汚泥発生量が少ない等の特長を持った処理方式である。本研究では、下水水温と嫌気好気ろ床法処理性能の関係性を把握することを目的とし、佐賀県小城市にある嫌気好気ろ床法下水処理施設の季節ごとの実態調査を行った。本報では、水温の異なる条件下における基本的な処理性能及び炭素収収からみた処理特性について、調査結果を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-3-1 環境・再生・水リサイクル・水系水質リスク/理化学試験と微生物試験(1) 10:00~11:35				
1	糸状性細菌評価方法の提案について	青森市	佐々木久夫	下水試験法に規定されている糸状性細菌量評価法に比べ、より定量性のある評価法について提案し、併せて当該評価法のバラつき、SVIとの相関等について報告する。
2	新規簡易大腸菌数測定法による下水処理水中薬剤耐性大腸菌の探索	北海道大学大学院	佐藤久	我々は、下水に特定酵素蛍光基質(MUG)、有機物、無機塩類を加え、大腸菌が生産した酵素β-グルクロニダーゼ(GUS)によってMUGが分解されることで生ずる蛍光をマイクロプレートリーダーで検出することで、簡易に迅速に大腸菌数を定量する方法を開発した。さらに下水に抗生物質を添加することで下水処理水中の薬剤耐性大腸菌数を簡易に探索することを試みた。下水を生理食塩水で希釈することで検量線を作成し、この検量線から抗生物質を添加した下水中でも活性を維持する大腸菌数を測定した。その結果、0.5mg/mLという高濃度のメチシリン存在下でも14%の大腸菌は増殖可能であることが明らかとなった。
3	新規簡易大腸菌数測定法による下水処理水中大腸菌数の網羅的測定	北海道大学大学院	片寄由貴	我々は、下水に特定酵素蛍光基質(MUG)、有機物、無機塩類を加え、大腸菌が生産した酵素β-グルクロニダーゼ(GUS)によってMUGが分解されることで生ずる蛍光をマイクロプレートリーダーで検出することで、簡易に迅速に大腸菌数を定量する方法を開発した。本法を札幌市の3下水処理場の下水処理水に適用した。3処理場とも、GUS活性は概ね大腸菌数の変動と連動して変化した。すなわち、培地に下水処理水を添加しマイクロプレートリーダーにセットするのみという極めて簡便な操作で、3時間という極めて短時間に下水中の大腸菌数を予測できることが明らかとなった。
4	下水処理場における大腸菌等の挙動の把握	国土技術政策総合研究所	松橋学	環境基準において今までの指標である大腸菌群数を大腸菌数へ変更が議論されており、今後、下水処理場の排水基準においても大腸菌群数の基準を見直すことが考えられる。そのことから、大腸菌群数と同様の指標となりうる生物として、大腸菌群数、大腸菌、嫌気性芽胞菌、大腸菌ファージ、ノロウイルス対象として除去特性を調査した。調査対象は、処理プロセスは標準活性汚泥法で紫外線による消毒を実施している処理場及びOD法で塩素消毒を実施している処理場とした。その結果、大腸菌群数等の処理、消毒プロセスでの挙動を把握した。また大腸菌数については平板法、フィルター法及び最確数法により測定を実施し測定方法による特性を把握した。
5	UF膜ろ過と紫外線消毒を用いた高度再生水システム導入のモデル検討について	国土技術政策総合研究所	山本明広	下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)において平成27・28年度に実証研究を行った「UF膜ろ過」と「紫外線消毒」を組み合わせた再生水利用技術について、実証研究結果を踏まえた導入ガイドライン(案)を策定したところである。当該技術は、ウイルスによる病原リスクを低減し、従来技術に比べて低コスト、省エネルギーで安全かつ安定した信頼性の高い再生水の供給を可能とし、再生水の有効利用の更なる拡大を図ることのできる技術である。本発表では、当該技術の特徴を示すとともに、ガイドラインに示す導入検討手法に基づき行ったモデル検討について報告する。
6	ISO/TC282における再生水利用の国際規格の2018年の開発状況について	国土技術政策総合研究所	山下洋正	ISO/TC282(水の再利用)において、再生水利用の国際規格の開発が進められている。これまでにSC1~SC4が設置されており、特にSC3においては、日本が議長・幹事として中心となり、再生水利用における健康リスク評価、処理技術の性能評価等について規格開発を進めている。本稿では、再生水利用に係る規格や指針等の国際的な状況も踏まえ、SC3における規格開発の2018年の状況について他のSC(灌漑利用、都市利用)で開発中の規格との関連も含めて整理して紹介し、あわせて今後の展望を述べる。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場) N-3-2 環境・再生・水リサイクル・水系水質リスク/理化学試験と微生物試験(2) 13:00~14:35				
1	水質事故発生時における迅速な安全性確認と原因物質特定を試み	京都市	神前和	下水処理場には、異常な水質の下水が流入する可能性が常に潜んでいる。そのような事故が発生した場合、迅速に影響の度合いや原因を把握することが重要となる。 そのため本市では、迅速に水質分析を行うために、通常の方法より精度は低いが、短時間で分析ができる方法について検討を行った。また、大量の油が流入する事態に備え、油種を特定を目的にデータの蓄積に取り組んだ。検討事項は、農薬類と重金属類の定量分析および油類の定性分析である。定量分析では、通常約2時間を要する前処理を約30分に短縮する分析方法の検討を行った。 定性分析では、GC/MSによる様々な種類の油類データの蓄積を行った。
2	新町、北湊浄化センターへの重金属類の流入実態及び処理工程での挙動調査	北九州市	濱本龍大	北九州市内の5浄化センターのうち、新町及び北湊浄化センターにおいてモリブデンやニッケル等の重金属類が他の浄化センターより多く検出されている。 このため、これらの物質の両浄化センターへの流入実態を詳細に調査するとともに、初沈流出水及び放流水を通日採水し、処理工程での挙動を調査した。調査項目は、ICP-MSで同時測定可能な重金属類に加え、イオンクロマトグラフで測定可能なイオン成分、pH、COD、全窒素及び全りん等の一般項目についても調査した。これらの結果について報告する。
3	下水処理水中に残存する医薬品等のスポンジ担体による低減効果	(株)西原環境	中村知弥	水生生物への影響が懸念される下水処理水中の残存微量化学物質を、微生物担体による好気的な生物処理により、低減できることが示唆されている。一方で処理の安定性への課題や、対象物質ごとに最適な運転条件が異なる可能性も示唆されている。これらの課題に対し、土木研究所と西原環境は共同研究を行い、微量化学物質をはじめとする難生分解性有機物除去について、ベンチスケール実験と実態調査を行ってきた。その研究成果を報告する。
4	カエルの変態、成長、繁殖を指標とした下水処理水の水質評価	国立研究開発法人土木研究所	北村友一	下水処理水の水田灌漑用水やピオトープへの再利用にあたっては、下水処理水がカエルの繁殖に影響を生じないかどうかを確認しておくことも重要である。本研究では、下水処理水がカエルの変態、繁殖に与える影響を確認するため、ふ化直後のアフリカツメガエルのオタマジャクシを下水処理水に流水曝露し、変態、成長、繁殖に与える影響を調査した。その結果、二次処理水に曝露し、生残したオタマジャクシは、全てカエルに変態し、精巣や卵巣にも異常は観察されなかった。さらに、性成熟した個体でも産卵が確認できた。本実験からは二次処理水に曝露されたカエルが、繁殖に与える影響は低いと考えられた。
5	排水管理手法(WET試験)におけるゼブラフィッシュとヒメダカ感受性の検討	国立研究開発法人土木研究所	村田里美	現在日常生活、産業活動で使用される化学物質は年々増加し、10万種を超えるといわれている。環境中に放出された化学物質を測定する際、機器分析では測定に限界があり、複合影響の判定も難しいことから、生物応答(バイオアッセイ)を利用した排水管理手法(WET試験)が期待されている。WET試験の対象魚類としてヒメダカまたはゼブラフィッシュが用いられているが、それら生物間の感受性を比較した研究はあまり報告されていない。本研究では下水処理場でWET試験を用いることを目的に、数種類の化学物質や実下水処理場の処理水を用いて、ゼブラフィッシュとヒメダカの感受性の比較検討を行った。
6	存在形態を考慮したニッケルの下水処理過程における挙動の検討	国立研究開発法人土木研究所	鈴木裕識	環境省は「水生生物保全に係る化学物質有害性評価作業委員会」において、ニッケルが水生生物に対する生物影響を生じる懸念を示唆している。そのため、産業排水等からの流入が考えられる下水処理場の処理過程における挙動を把握する必要がある。本研究では、物質収支の追跡が可能な活性汚泥処理実験装置を用いて、ニッケルを(100µg/L)で添加し、流入原水、最初沈殿池流出水、生物反応槽流出水、最終沈殿池流出水、放流水、最初沈殿汚泥、返送汚泥、余剰汚泥を分析して、各処理過程における挙動を検討した。また、総量、溶存態、イオンとして存在するlabile態に分けて分析を行い、形態別の存在実態の把握を試みた。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第4会場(G展示場)N-3-3 環境・再生・水リサイクル・水系水質リスク/理化学試験と微生物試験(3) 14:50~16:10				
1	汚泥資源化センターと隣接する水再生センターにおける水銀の挙動	横浜市	樽井友理江	水俣条約の発効に伴い、平成30年4月より汚泥焼却炉の排ガスに関しても水銀の排出の規制がかかる。本市では11か所の水再生センターで発生する汚泥を南北2か所の汚泥資源化センターで集約処理を行っており、特に汚泥資源化センター及び隣接する水再生センターの水銀の挙動について実態の把握が必要である。このため、これら施設の実態調査を行った。本調査では、流入側の流入下水や他の処理場からの汚泥、排出側の放流水や排出ガス、焼却灰、返流水など、網羅的に水銀の測定を実施した。特に、排出ガスに関しては、水溶性と非水溶性水銀の形態別の測定も実施し、水銀収支を明らかにした。
2	階段炉における水銀収支の調査報告	(株) タクマ	杉田大智	下水処理場向け汚泥焼却炉は全国的には流動炉が大半を占めている。一方で近年省エネ・創エネ、温室効果ガス低減に効果の高い階段炉も導入が行われている。また水銀に関する水俣条約の採択を受けて、「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が成立し、廃棄物焼却炉である下水汚泥焼却炉も規制対象となることから、水銀の排出状況や排出特性を把握することは有用な情報となる。本研究では階段炉における水銀の収支を明らかにすることを目的として、汚泥、排ガス、給排水、焼却灰の量と、これらの現地サンプリングによる成分分析にて濃度を把握し、その結果をまとめたので報告する。
3	佐賀市下水浄化センターの能動的水質管理による受水域への影響	佐賀大学	福吉晴生	佐賀市下水処理場ではノリ養殖といった冬期のニーズに応じた能動的水質管理として季別運転が試みられている。しかし、放流された処理水が受水域の有明海でどのように拡散し、環境へ影響しているかは十分に評価できていない。本研究では放流の影響範囲と考えられる受水域において、流況や水柱の混合状況、水質変化についての整理、考察を行い、同事業の環境影響に関する基礎研究を行った。 放流処理水は海域の表層付近で受水域へ移動して徐々に拡散されることが分かり、季別運転のノリ養殖への栄養塩供給に関する知見が得られた。一方で上潮時には放流先の河川上流へ運ばれ、水質、底質環境への影響を及ぼす傾向も明らかにされた。
4	密度流による最終沈殿池の流体解析	中日本建設コンサルタント(株)	高見澤光佑	最終沈殿池内を活性汚泥フロクの沈降と考える数値流体解析は難しいため、活性汚泥混合液を清水と異なる密度と粘性をもつ仮想流体に設定し、密度流として数値解析した。 活性汚泥混合液の密度は、清水の密度とわずかな差であり、粘性は清水の10倍程度であると思われる。活性汚泥混合液と清水の密度より少し大とすれば、密度差による塩水くさびの現象を表すことができるが、活性汚泥フロクの沈降を表しにくい。 活性汚泥フロクの沈降を密度流で表現しようと考え、活性汚泥混合液を実際と異なる数値計算用の密度、粘性を実施施設の汚泥界面の測定を踏まえて設定し、解析を試みた。その結果を報告する。
5	日報を利用した汚泥処理設備の最適操業に関する研究：含水率推定モデルの作成	鳥取大学	木村周平	下水処理においては、処理水の水質を環境基準を満たす水準に維持しながら、その処理コストを少なくすることが求められる。しかし下水処理設備の操作はオペレータの経験に基づくことが多く、最適に操業されているとは言いがたい。本研究では特に汚泥処理に着目し、その処理コストを削減することを目指し、そのために下水処理場で記録されている、各設備の操作量や水質に関する日報を利用する。日報を人工知能技術で解析することで設備の操作量と処理コストの関係を明らかにし、追加の設備負担等無しに、処理コスト削減を目指す。そのために本研究では、設備操作量や水質などのデータから汚泥の含水率を推定する数理モデルを作成する。

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-2-2 計画と実施事例(2) 10:00～11:45				
1	Result of regulating T-N and T-P in industrial waste water discharged into the sewage in Kitakyushu	北九州市	寺師朗子	The concentration of total Nitrogen (T-N) and total Phosphate (T-P) in effluent discharged into the body of public water, have been regulated since 1993 by Water Pollution Control Act in Japan, which regulates effluent from sewage treatment facilities as well. For the time being, Kitakyushu Municipal Government had not enforced an ordinance to regulate those values in waste water discharged from industrial and business plants into the sewage in Kitakyushu because the concentration of them in the effluent was lower enough. However, after enforcement of 5th Volume Control in Effluent which more strictly regulates total amount of T-N and T-P in effluent in April 2004, Kitakyushu legislated an ordinance on concentration of T-N and T-P in waste water from the industrial and the business plants discharged into the sewage in Kitakyushu in 2006(completely enforced 2008), because of an incident that exceed the regulated amount of T-N in its effluent. This paper reports comparison and evaluation on state of the T-N and the T-P before and after legislation, subsequent approximate 10 years.
2	Examination of Operating Conditions for Improving Nitrogen and Phosphorus Treatment of Recycle Flow	横浜市	森田純子	Recycle flow, i.e., the effluents separated out from sewage sludge in the process of dewatering, contains high concentrations of nitrogen and phosphorus. To treat this recycle flow, the Yokohama Hokubu Sludge Treatment Plant newly introduced facilities utilizing the Five-stage Bardenpho process in 2011. The facilities succeeded in controlling the treatment status for nitrogen at an early stage, but phosphorus treatment presented certain issues, and various efforts have been made to improve the treatment from startup of the facility to the present. These efforts succeeded in increasing the phosphorus removal rate to over 70 percent in 2016, and placed the treatment on stable footing. This paper reports on the results of an examination undertaken to reduce concentrations of nitrogen and phosphorus.
3	The impact of fallen leaves on the drainage capacity of stormwater inlet pit lids	国土技術政策 総合研究所	中村裕美	Fallen leaves accumulate in stormwater inlet pit lids and side ditches, decreasing the sewer drainage capacity and causing roads to flood. Therefore, their impact on the drainage capacity must be determined in terms of types of stormwater inlet pit lids, amount of water corresponding to rainfall, and road cross slopes. Thus, we conducted a real scale model and reported the results of our analysis.
4	Improvement of Observation Accuracy and Enhancing Convenience of the Rainfall Information System: Tokyo Amesh	東京都	駿河直人	Bureau of Sewerage of Tokyo Metropolitan Government introduced a rainfall information system in 1987 to rapidly obtain the information of rainfall such as localized thunderstorm and heavy rain to utilize the operation of pumps at pumping stations and wastewater reclamation centers. In FY2002, we launched a real time online rainfall information system, named it "Tokyo Amesh", for citizen of Tokyo to use the information to be prepared against flood due to heavy rain. In April 2017, we released new website of Tokyo Amesh dedicated to smartphones to enhance customer service and expand its users.

発表 番号	発 表 題 名	所 属	氏 名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-3-2 サイエンスとテクノロジー(2) 12:25~13:30				
1	Development of framework to select disinfection process based on evaluation of microbial risk and cost	国土技術政策 総合研究所	松橋学	<p>Securing stable safe water supply is one of the most important issues in the world. Reclaimed wastewater use is one of the means to solve this issue. In order to enhance sustainable water reuse, it is essential to comprehensively consider various aspects including safety, energy consumption and cost. Sometimes they are in trade-off but there are few reports that propose a framework to select adequate water reuse system through the quantitative analysis of these aspects. It is also necessary to select the process of using reclaimed water considering the utilization of existing wastewater treatment plants. Therefore, in this study, we examined the rate of norovirus removal for each water reuse application and the selection method of additional disinfection processes necessary to satisfy the required removal rate in to the existing wastewater treatment plants, and evaluated the cost and energy consumption of them process. As a result, we proposed a framework to select additional disinfection processes enabling existing wastewater treatment plants, which were conventional activated sludge (CAS) process, oxidation ditch (OD) process and anaerobic-anoxic-aerobic (A2O) process, to adequately use their reclaimed wastewater.</p>
2	Evaluation of Pharmaceutical and Personal Care Products Removal in Membrane Bioreactor	京都大学	椿崎愛莉	<p>Recently, Pharmaceutical and Personal Care Products (PPCPs) are detected in the environment because of inadequate processing in wastewater treatment plant (WWTPs), which is a problem due to their potential to cause negative effect on aquatic environment or to emergence a drug-resistant microorganism.</p> <p>Membrane bioreactor (MBR) process have been expected to introduce in the WWTPs for efficient removal of PPCPs because the higher mixed liquid suspended solid (MLSS) concentration by long solid retention time (SRT) and this condition is good to multiply for slow growing microorganisms. In addition, hydraulic retention time (HRT) is shorter, so the amount of water to be treated increase.</p> <p>In this study, investigations were carried out to understand removal characteristics of PPCPs and relationship between PPCPs removal rate and operating condition, especially when the inflow load fluctuated.</p>
3	Evaluation of virus behavior and removal performance of MBR in long-term operation	京都大学大学院	佐々木健太	<p>In recent years, there are many problems in sewerage, such as the aging of existing sewage treatment facilities.</p> <p>Introduction of membrane treatment technology for sewage treatment is recommended as Improvement of sewage treatment function to solve these problems.</p> <p>This research is the results of a survey on Membrane Bio-Reactor (MBR) at the water reuse promotion center in Kitakyushu. The survey took place from August 2014 to November 2016.</p> <p>The purpose of this study is clarify the virus behavior and virus removal performance in MBR by comparing with the conventional activated sludge process (CAS).</p> <p>As a result, the MBR has higher virus removal performance than the CAS. Especially, there were large differences in Aichi virus, Pepper Mild Mottle virus, F specific E. coli phage, GII - Norovirus.</p>

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-1-1 資源再利用(1) 13:45~15:10				
1	Construction of Energy Self-Contained Incineration System with Ultra-low Moisture Content Type Dehydrator	東京都	渡辺大樹	Efforts to improve sewerage services such as flood countermeasures and improvement of combined sewerage system will continue to increase electricity consumption and fuel consumption, which is expected to lead to a further increase in greenhouse gas emissions. Therefore, we are working on "expansion of use of renewable energy" and "further efforts to energy saving" in order to reduce CO2 emissions. As the one of these efforts, we are developing and introducing an "energy self-contained incineration system". We worked on installing it for the first time, and construction is in progress for the operation in FY2020. We expect to contribute to global warming countermeasures by reducing energy consumption and reducing greenhouse gas emissions.
2	Development of the polymer Dosage control system	東京都	塩見浩	The Bureau of Sewerage Tokyo Metropolitan Government formulated "Earth Plan 2017" to promote energy conservation and energy creation. According to this plan, we are constructing an energy self-sustaining sludge incineration system that does not require commercial electric power by using generated electric power from incineration heat instead and that can reduce auxiliary fuel consumption by dewatering the sludge to self-combustible zone. The important thing in this system is to supply the stable quality dehydrated sludge to the incinerator. However, as combined sewer system was introduced in Tokyo, the sludge property greatly varies depending on the weather, so it was necessary to develop a system that can deal with this situation. In this paper, we report the new system that enables optimization of polymer dosage, which greatly affects the dewaterability of sludge. This system is superior in maintaining the stable water content of sludge and also in reducing polymer dosage.
3	Evaluation method for reduction rate of power consumption in sewage sludge incineration	国土技術政策総合研究所	渡邊航介	In recent years, promotion of energy conservation and energy generation technology is required in sewerage project. Technologies related to sludge incineration were demonstrated in the B-DASH project in 2013, and guideline was made in 2015. Including B-DASH technology, new technologies are being developed. In order to promote these new technologies, it is necessary to establish a performance indicator for energy conservation and generation technologies and evaluate their performances quantitatively. In this paper, we evaluated reduction rate of power consumption in actual sewage sludge incinerators in Japan.
4	Field survey on nitrous oxide emission from conventional activated sludge processes with different operating condition.	国土技術政策総合研究所	道中敦子	Nitrous oxide is considered to have about 300 times greater global warming impact than CO2, and emitted from biological wastewater treatment processes. The conventional activated sludge processes were observed higher N2O emissions than advanced processes, according to a field survey in Japan. However, few reports have discussed the relationship between the operating condition in conventional activated sludge and N2O emissions. In this study, we focus on the conventional activated sludge processes, and conducted field surveys to quantify of N2O emissions of municipal wastewater treatment plants employing the conventional activated process with different operating condition.

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第5会場(314・315会議室) E-1-2 資源再利用(2) 15:25~16:50				
1	Calculation of cost and energy consumption and generation in sewerage facilities considering sewage sludge utilization as energy resource.	国土技術政策総合研究所	藤井都弥子	In order to evaluate the effect of energy conservation by promoting utilization of sewage resources as energy, we estimated the amount of energy consumption / generation and cost of sewerage facilities for each combination of four different types of water treatment processes, four different influent water volume and two different types of sewage sludge energy utilization (power generation using digestion gas or solids fuel conversion). The influence of difference of conditions including scale was examined. Calculations were carried out with average conditions based on the sewerage statistics and existing technical data. Sludge properties and water quality of return water were considered according to the result of material balance calculation.
2	Feasibility study of naturally generating microalgae cultivation system operated using sewage resources	国立研究開発法人土木研究所	山崎廉予	Microalgae cultivation with using sewage resources in wastewater treatment plants (WWTPs) is considered as one of the efficient methods for energy production. In WWTPs, there are several sewerage resources, such as nutrients, CO2 from biogas, and wastewater heat. Our research group focused on the cultivation of naturally generating microalgae and not specific microalgae, the culturing conditions and cultivation environment of which are difficult to setup. In this study, sealed vertical microalgae cultivation equipment was used for continuous microalgae culture system outdoor. This system used the treated water from WWTPs, CO2 from biogas, heat from treated water using heat exchanger, and energy from a digestion gas generator. This system can be operated using only sewage resource energy. In this study, microalgae biomass and energy balance were investigated for utilizing unused sewage resources.
3	Effective utilization of ammonia derived from sewage as a denitrifying agent	国土技術政策総合研究所	矢本貴俊	Ammonia has used for a variety of purposes such as fertilizer and denitrification agent, furthermore, ammonia has attracted attention as a hydrogen carrier in recent years. Even though the high concentration of ammonia is contained in the filtered water from digested sludge, the ammonia has not utilized as resources in the sewage treatment plants generally. In the previous study of our group, the possibility of the utilization of the ammonia derived from sewage as a denitrifying agent was indicated from the viewpoint of ammonia concentration and impurities. In order to confirm the possibility of utilization of ammonia derived from sewage as a denitrifying agent, hearing survey to ammonia manufacturers and questionnaire survey to sewage treatment plants which have incineration/melting facilities nationwide were conducted in the present study. From the results, the proportion and characteristics of the treatment plants that used denitrifying agent was grasped.
4	Model study on introduction of advanced wastewater reclamation system using UF membrane and ultraviolet disinfection	国土技術政策総合研究所	山本明広	Wastewater reclamation system combining "UF membrane" and "ultraviolet disinfection" were demonstrated in the "B-DASH project" carried out by MLIT and NILLIM, and technical guideline of this technology based on B-DASH demonstration research results has been published. This system reduces the pathogenic risk by viruses, makes it possible to supply reclaimed wastewater safe, stable and reliable with low cost, energy conservation compared with the conventional technology. Therefore, this system is possible to further expand the effective use of wastewater reclamation technology. In this presentation, we show the characteristics of this technology and report the model study conducted based on the introduction examination method shown in the guideline.

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・312・313会議室) N-8-4 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(4) 9:50~11:45				
1	使用薬剤の変更による汚水圧送管出口の硫化水素抑制効果の改善について	大阪府	坂口知子	平成23年9月に汚水圧送管出口付近の人孔における臭気苦情が発生したことを受け、硫化水素の連続測定によりその原因調査を行い、発生抑制の対策を検討してきた。この地点では圧送管出口から接続先の幹線の間に1m程度の落差があり、特に硫化水素が発生しやすい構造となっている。対策として平成26年7月に上流ポンプ場にポリ硫酸第二鉄注入設備を設置した。以降、硫化水素の発生状況から適正な薬注方法の確認調査を行ってきたが、薬剤納入の作業性や薬剤自体の硫酸根の影響が懸念される等の問題点が出てきた。問題点解決のため平成28~29年度に検討・実施した使用薬剤の鉄含有硝酸塩への変更およびその効果について報告する。
2	循環ガス型生物脱硫法によるバイオガスの精製システムの検討(第1報)	荏原実業(株)	南大介	下水道施設のバイオガスを有効利用するためには硫化水素やシロキサンを除去することが重要である。硫化水素とシロキサンを含有する模擬バイオガスを調製し生物脱硫装置で長期のラボレベルの連続実験を行った結果、硫化水素除去とシロキサン除去が行われていることを確認でき、省資源型のガス精製法としての可能性が高いことを第53回下水研で発表した。 現在、筆者らは生物脱硫装置のパilotプラントをA下水処理場に設置し、実機バイオガスを原ガスとして、連続実験を行っている。実験で得られた、①原ガスの性状；特に硫化水素、シロキサン(D5、D4)濃度、②硫化水素除去状況、③シロキサンの除去状況につき発表する。
3	土壌脱臭の調査事例と維持管理上の課題	(株)ニチポー	田畑賢児	遊休地を多く有している九州内の下水処理施設では、建設・維持管理費が安価である土壌脱臭の導入事例は多い。しかしながら、その土壌脱臭設備が経年劣化しているにも関わらず、その劣化レベルについて十分な検討がなされないまま不適切に運用され続け、臭気の滞留等によって脱臭対象箇所の水処理・汚泥処理機器や水槽内が著しく腐食している。このような背景のもと、稼働中の土壌脱臭設備の点検調査を通して、維持管理上の課題と劣化診断の手法を検証した。
4	結合型塩素化合物の汚泥に対する消臭効果と薬剤特性	栗田工業株式会社	小島英順	下水処理場の汚泥処理工程では、汚泥から発生する硫化水素やメチルメルカプタンなどの硫黄系臭気物質による悪臭が問題となる。この対策として、酸化剤系や金属塩系をはじめとした薬剤による臭気対策が検討されている。本研究では、代表的な酸化剤である次亜塩素酸ナトリウムと結合型塩素系酸化剤の消臭効果を比較した。その結果、次亜塩素酸ナトリウムに比べ、酸化力を弱めた結合型塩素化合物の方が還元性硫黄系臭気物質の除去効果に優れるという結果を得た。また、この結合型塩素化合物は、活性汚泥処理に対する悪影響や魚毒性が次亜塩素酸ナトリウムより低く、汚泥処理工程における臭気対策薬剤として有効であることを見出した。
5	自動刃圧調整機能付きさきさき破砕機による汚泥処理施設への導入事例	月島テクノメンテサービス(株)	原正和	汚泥処理施設の維持管理において下水中に混入する夾雑物の塊は、ポンプ等の回転機器及び攪拌機に対して、絡みつきや閉塞の障害を引き起こす。主な原因は100mm以上の「毛髪」が起点となり、複雑に絡みついて成長したものである。そこで「毛髪」を50mm以下のせん断に特化した自動刃圧調整機能付きさきさき破砕機の導入により、絡みつきや閉塞の大幅な解消事例(①ポンプ閉塞解消 ②遠心脱水機 振動抑制 ③消化槽熱交換器閉塞解消 ④凝集混和槽攪拌機 絡み解消)について事例を基に報告する。
6	耐震性を向上させた新しい構成による樹脂チェーンフライト式汚泥かき寄せ機	住友重機械エンパイロメント(株)	柄澤俊康	最初沈殿池や最終沈殿池に用いられるチェーンフライト式汚泥かき寄せ機について、耐震性や維持管理性の向上を期待できる構成について報告する。本報で発表する樹脂チェーン式汚泥かき寄せ機は主機能である池底の汚泥かき寄せと浮上したスカムのかき寄せの機能はそのままに、耐震性や維持管理性を向上させることができる構成を提案するものである。ノッチ式樹脂チェーンを採用し水面近傍のリターンレール部においてチェーンの上下をガイドすることにより耐震性を強化した。さらにチェーンに弛みがないことから駆動ホイールにより押し出し力が発生しカタナリー力が少なくなっても安定して動作することを確認した。
7	大深度ポンプ無注水化への取組～蔵前水再生センターの施工事例を中心に～	東京都	小佐野佑介	蔵前水再生センターの雨水ポンプ(揚程24m、口径φ2000)は8台全台が注水形で、一部水中軸受けからの落水も発生して補修が必要であった。平成28年度の技術開発により、高揚程・大深度ポンプの無注水化が実用化したため、耐震性が向上する無注水化改良を実施した。今回、直胴が長いポンプである特性を踏まえ、以下の検討を行った。①重量が大きく部品点数も多い搬出工程を考慮した、仮設ステージや建設重機の配置。②納期、停止可能期間を事前検討し、195日間の工期設定。③搬出入時の隣接の公園利用や区道工事への影響の抑制に配慮した、区役所との協議、住民説明。本発表では、設計、施工で得られた事例・知見について報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・12・313会議室) S-7-1 膜処理技術(1) 12:30~14:35				
1	大規模処理場におけるMBRへの改築更新方法および運転状況について	(株)クボタ	永江信也	10万m ³ /日以上の大規模下水処理場において標準活性汚泥を全量MBR設備へ改築する場合の施工方法、立上げ、運転事例を報告する。併せて、処理水量増加ニーズに対応するため、膜ユニットのみを更新した事例を報告し、課題および対応策を示す。
2	堺市泉北水再生センターMBR施設におけるファウリング現象の解析および対策と効果	堺市	東山嘉顕	堺市では、泉北水再生センターの高度処理化の推進のため、標準法施設の一部を改築し、三宝水再生センターで使用した膜分離活性汚泥法(Membrane Bio Reactor;MBR)の膜ユニットを移設し、平成28年度より高度処理MBRとして供用開始した。 MBRの維持管理において問題となるのが、膜のろ過性能が低下してしまうファウリング(膜閉塞)現象である。堺市は三宝MBRを含む国内外のMBRの知見を基に、ファウリング対策を行っている。 今回、安定で効率的な運転を行うために泉北MBRで実施したファウリングの調査および対策について報告する。
3	堺市泉北水再生センターのMBRにおけるファウリングに関与する微生物群の調査	大阪大学	井上大介	本研究では、堺市泉北水再生センターで2016年3月に運用開始された2池のMBRにおいて、470日余にわたり、ファウリングの進行状況と、ファウリングに関与する微生物群の調査を実施した。ファウリング進行度の異なる時期に採取した活性汚泥及び膜付着物の微生物群集のメタゲノム解析を行った結果、活性汚泥と異なる微生物群集構成を有する膜付着物においてはFirmicutesが優占化することが観察され、Firmicutesに属する細菌群がバイオフィウリング進行の全体に関与していることが示唆された。
4	CSTおよびLPS測定によるMBR汚泥ファウリングポテンシャル評価	北海道大学大学院工学院	角田貴之	膜分離活性汚泥法(MBR)は省スペースで高品質な処理水を得られるなどの長所があるが、膜ファウリングによる効率の低下が問題となる。MBRの連続運転においては槽内汚泥のろ過性が変動し、膜ファウリング発生に影響を及ぼす。汚泥ろ過性の低下と連動する汚泥指標を特定することにより効率的な運転が可能となる。既往の研究ではCST(Capillary suction time)およびリポ多糖(LPS)と膜ファウリングの関係性が示唆されている。本研究では実都市下水を処理するパイロットスケールMBRにおいてCSTおよび槽内LPS濃度測定を継続して実施し、CSTおよびLPSのファウリング指標としての有用性を検討
5	流量変動条件における高集積型膜モジュールを用いたMBRシステムの実証	三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)	藤井渉	過年度の研究において、新規細径膜を用いた高集積モジュールのパイロットプラントを用いた実証試験により、一定流量運転下、処理水量当たりの電力消費量0.4kWh/m ³ 以下かつ安定した膜間差圧でMBRを運転することができた。しかし、近年、国内下水処理場において流量調整槽のない大規模処理場へのMBR適用が必要とされており、日間流量変動に対応したMBRの開発が求められるようになった。 今回は、下水処理場の最初沈殿池流入水を原水とし、高水温期および低水温期において、大規模処理場を想定した日間流量変動(ピーク比1.4Q)条件においてMBRシステムの実証試験を実施したので、その結果を報告する。
6	MBRプロセスの省エネルギー運用を目的とした曝気風量制御技術の実証	(株)東芝	山中理	本報告では、膜分離活性汚泥(MBR)プロセスの省エネルギー運用を目的に開発した曝気風量制御の実証結果を報告する。この技術は、洗浄風量制御と補助散気風量制御の2つの曝気風量制御からなる。前者は、膜ファウリングの指標である膜差圧を予測し、所定の薬液洗浄日に所定の膜差圧に到達する様に洗浄風量を調整する制御であり、後者は、処理水質指標の一つであるアンモニア濃度を計測し、必要最小限の補助散気を行う制御である。この2つの制御を実規模の膜ユニットに適用し、約1年半に亘り検証した結果を、主に風量低減効果の視点で評価する。また、実規模のMBRへの適用を想定した電力削減効果の試算結果についても併せて報告する。
7	膜分離バイオリアクタにおけるオゾン水膜洗浄技術の開発	三菱電機(株)	林佳史	近年、再生水利用の観点から膜分離バイオリアクタ(MBR)が目ざされているが、運転コストやろ過膜のファウリングが課題となっている。そこでオゾン水を用いた膜洗浄により高フラックスおよび省エネ運転が可能なMBRを開発している。今回、効率的なオゾン水膜洗浄方法について検討した結果を報告する。
8	オゾン水洗浄式浸漬型MBRにおける膜間差圧上昇モデルの構築	東京都市大学大学院	佐々木敬成	MBRは運転継続に伴い、膜ファウリングの発生は回避できず圧力損失が増大する。膜ファウリングの原因物質の一つとして、生物反応槽内の微生物の代謝物質である菌体外高分子ポリマーであると考えられている。ファウリング解消のために洗浄を行うが、運転コストの増大や膜劣化等の問題がある。そこで従来薬液洗浄で用いる次亜塩素酸ナトリウムより酸化力の強いオゾン水による洗浄方法に注目した。本研究では、PVDF製中空糸膜モジュールを用いたオゾン水洗浄式浸漬型MBR運転を実施した。オゾン水洗浄膜の膜間差圧上昇モデルを構築し、実測値とシミュレーション結果を比較して、モデルの妥当性の検討を行った。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第6会場(311・12・313会議室) S-7-2 膜処理技術(2) 14:50~16:45				
1	仕切板挿入型MBR(B-MBR)における仕切板内/外容積比と処理性能の関連	前澤工業(株)	三好太郎	仕切板挿入型MBR(B-MBR)においては、反応タンク内に仕切板を挿入し、水位を適切に制御することによって仕切板で区切られた区画の一方において、定期的に無酸素条件を創出し、単一槽で膜ろ過を停止することなく、硝化と脱窒を達成することができると考えられるが、現段階において、この点に関する十分な知見は得られていない。本発表では、異なる仕切板内部/外部容積比でのB-MBR連続運転を行った際の処理性能及び必要曝気空気量に関する検討結果を報告する。
2	下水処理シュミレーションソフトを用いた仕切板挿入型MBRの最適化	北海道大学	込江蒼	MBRの処理エネルギーを低減させるために、反応槽内に仕切板を挿入することで単一槽内での窒素除去を可能にする仕切板挿入型MBR(BMBR)を開発している。BMBRには非常に多くの設計因子・操作因子が存在し、これらの最適化を実験のみで行うことは困難である。本研究では、パイロットスケールBMBR内部の流動状況を数値流体解析により詳細に把握し、コンパートメントモデルによりモデル化した。本モデルにより実験結果は良好に再現され、設計・運転条件の最適化検討を計算により行うことが可能になった。
3	浸漬型MBRにおける山型邪魔板を用いた曝気洗浄と与える気泡流動の検討	東京都市大学大学院	野口智代	MBRは施設の省スペース化や処理水質が良いといった利点がある一方、電気使用量の増大の課題がある。既存の研究から曝気洗浄の検討として、散気管と膜の間に距離を取って山型邪魔板を設置することで、気泡を膜面全体に行き渡らせ洗浄効率を向上させることができた。また人工汚泥を用いたラボスケール実験から、人工汚泥を用いた上でも散気管と膜の間に距離を取って山型邪魔板を設置する方法が一番効果を示した。それらの結果から、洗浄効果を高めるうえで粘性が関係あるのではないかと考えられた。そこで本研究では、人工汚泥を用いたラボスケール実験とグリセリンを用いた粘性実験より、粘性が与える膜面の洗浄効果の検討を行った。
4	セラミック平膜MBRにおける薬液添加逆洗(CEB)の高効率化	北海道大学	二宮佑輔	膜分離活性汚泥法(MBR)は従来の活性汚泥法と比較して、高度な処理水、設置面積の縮小などがメリットとして挙げられるが、膜ファウリングによる運転コストの増大が課題となっている。セラミック平膜をMBRに用いる場合には高強度の薬液添加逆洗(CEB)により、膜ファウリングを効率的に制御できる可能性がある。CEBの効果は薬品濃度と洗浄頻度に伴って変化すると考えられるが、これらの条件の比較検討を行った例は乏しい。本研究では、膜を効率的に物理洗浄できる粒状担体を投入したベンチスケールMBRで、条件を変化させたCEBを実施し、薬品濃度と洗浄頻度が膜ファウリング抑制効果に与える影響について検討した。
5	バイオポリマー分解Bacillus sp.の生理特性	中央大学	押かすみ	膜分離活性汚泥法の膜ファウリング原因物質はバイオポリマーと考えられており、低減方法として酵素による分解がある。本研究グループでは、バイオポリマー分解酵素を生成する活性汚泥から単離されたBacillus sp. 2種の生理特性を把握し、増殖・酵素生成に適した培養条件を明らかにすることを目的とした。その結果2種のBacillus sp. は最大比増殖速度が小さく、比増殖速度の温度依存性が低いことが明らかとなった。また、基質における特定の無機物質欠損が、カゼイン分解酵素活性・デンプン分解酵素活性に活性低下の影響を与えることが示唆された。
6	有機物回収を目的とした下水直接膜ろ過における薬品使用量の削減	北海道大学	山川むつみ	都市下水中の有機物は新たなエネルギー源となりうる。しかし、有機物濃度が低いためエネルギー回収プロセスを直接適用することは難しい。下水を直接膜ろ過することで有機物を濃縮することが可能であるが、深刻な膜ファウリングが発生することが問題となる。CEB(薬品添加逆洗)の実施により膜ファウリングを効果的に抑制でき、長期間の連続運転が可能であるが、これまでに検討した運転条件では薬品費がかかりすぎることが問題となる。本研究では下水直接膜ろ過におけるコスト削減を目指し、薬品使用量を削減しても長期運転が可能となるような運転条件について検討した。
7	メタン発酵適用のためのFO膜を用いた下水の溶存有機物濃縮に関する基礎検討	水ing(株)	飯倉智弘	近年、エネルギーをいわずに、浸透圧を駆動力として溶液の分離を行うFO膜は、海水淡水化や浸透圧発電など多分野での展開が期待されている。その中で、従来の標準活性汚泥法などのエネルギー消費型の下排水処理方法に代わる、省エネ型水処理システムへのFO膜の応用が提案されている。検討する省エネ型下排水処理システムでは、プロセスとして、海水を駆動液として下水の一次処理水をFO膜で濃縮し、メタン発酵に適する有機物濃度まで高めた後に、メタン発酵処理を行う工程を含む。しかしながら、FO膜を用いた下水の有機物濃縮や濃縮下水のメタン発酵への適用性に関する知見は未だ少なく、今回試験により確認した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-5 管路(建設) 9:40～11:50				
1	管きよ更生工法における耐荷性能値のばらつきに関する考察	(公財) 日本下水道新技術機構	大西秀典	管きよの更生工法の複合管における耐荷性能に関する評価項目は、「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン」に示されている新管の鉄筋コンクリート管を破壊状態で載荷後更生し破壊荷重試験を行う。その試験数値に対し、要求性能として新管と同等以上であることを確認している。本発表では、複合管における断面の破壊強度について、試験数値のばらつきに注目し、複数の複合管構造による工法で実施した強度試験結果をもとに、新管と同等以上であることに対する評価に関して考察する。
2	管きよ更生工法の耐薬品性試験データを用いた統計的手法による評価	(公財) 日本下水道新技術機構	谷川雄哉	管きよ更生工法(現場硬化管、自立管構造)の要求性能において「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版-」では評価項目のうち、耐久性能の耐薬品性として、長期(50年後)の曲げ弾性率の推定が求められている。長期曲げ弾性率は基本試験・常温試験・促進試験の各条件下で浸漬した後の曲げ試験結果を用いて、50年後の曲げ弾性率を推定する。この際、決められた日数での測定データを基に推定式を算出するが、その測定データのばらつきや浸漬前の曲げ弾性率の平均値(初期値)が傾きに大きく影響してくる。このことを考慮し今回、ある工法で推定した50年後の曲げ弾性率の評価に関し統計的手法を用いて考察する。
3	浸水対策工事の実施～北葛西二丁目付近等枝線工事の施工について～	東京都	中里舜	江戸川区西葛西、北葛西地区において、平成25年10月の台風26号により浸水被害が発生し、これにより豪雨対策下水道緊急プランの小規模対策地区に位置付けられた。 ・管きよの増径やバイパス管を設置する工事として平成28年1月から開始し、平成29年9月に完了した。 ・この間の地元対応や関係部署との調整、工事変更等の対応についてを報告するものである。 (構成) ①浸水被害状況②設計思想③工事施工④地元対応⑤工事の完了
4	大師河原貯留管その4工事における凍結工法の施工事例報告	川崎市	神保光朗	川崎市では、浸水対策と合流改善への対策として、その両方の機能を兼ね備えた貯留管の整備を進めている。 その事業の一部である大師河原貯留管その4工事では、川崎市の臨海部に位置する入江崎水処理センターにおいて、凍結工法を用いて凍土壁を造成し、土留めおよび止水を行うことにより、貯留管と既設構造物の接続を行うものである。 本報告では、施工箇所が臨海部であり、海水の影響を受けた塩分濃度の高い地下水や凍土壁造成の妨げとなる限界流速を超えた地下水流が存在する環境における凍結工法の施工事例とその課題および対策について紹介するものである。
5	地下埋設物の輻輳する路線下での超長距離推進工と新たなマンホール構造への挑戦	大阪府	遠藤学	汚水幹線管渠(内径φ1000mm)の施工において、複数の曲線(最小半径120m)が存在する条件にて、コスト縮減と工事期間短縮を目指して、延長1,239.58mという超長距離推進を達成した。また、地下埋設物が輻輳するため、本管直上にマンホールが設置できない箇所では、横引き管接続構造で、作業員が入れるように連絡管は内径φ800mmとし、この大きな断面欠損に対応するため、当該の本管は、鋼・コンクリート合成管とする工夫を行った。この事例について、構造及び補助工法の留意点などを含めて報告を行う。また、本工事で、マンホールカードの「もずやんマンホール」を現道さにはじめて設置したので合わせて報告を行う。
6	大深度におけるRCセグメント圧入工法の検討について～常盤橋幹線整備事業～	東京都	山ノ井巧	常盤橋幹線整備事業は、新たに再構築される銭瓶町ポンプ所と千代田幹線を接続する幹線を整備するものである。当該事業の到達立坑は大規模な再開発事業区域内に位置しており、限られた作業スペースの中での施工となること、及び、地下鉄と近接するため離隔の確保や影響検討を行いつつ、内径5.6m、深さ約50mの大深度立坑を築造するものである。本報告では到達立坑の検討において、設計段階でRCセグメント圧入工法を検討した例について報告する。
7	六郷遮集幹線工事(シールド工法)における地中障害物対策の検討	川崎市	山内健久	川崎市南部の入江崎処理区における合流式下水道の改善対策として事業推進中の、六郷遮集幹線(内径2,400mm、延長775m)を設計した。設計にあたり、鉄道敷下(19軌道)の横断箇所、鉄道事業者との協議から残置鋼矢板が支障となることが想定されたが、軌道敷内のため地上から鋼矢板引抜きや地盤安定対策ができないことから、トンネル内からの障害物の地中撤去が可能な工法を検討した。また、掘進による地盤変動が考えられ、軌道への影響が懸念されたため、FEM解析による軌道への影響評価も行い、影響を最小限に抑える手法として、泥土圧式シールド工法で支障物を微速で切削する「特殊カッタービットによる切削工法」を選定した。
8	地中支障物の切断性能に関する実験的研究	東京都下水道サービス(株)	内田智文	掘進機に装備している超高压ジェットシステムによる地中支障物の切断は、これまでの実験及び実績から、鋼材などの支障物を奥行き300mm程度まで確実に切断が可能なものの、これを超える場合は2回以上の切断・除去が必要となり、作業の効率化が課題となっている。この課題に対しては、支障物切断箇所の切羽に圧気工法を併用し、限定的に気中状態とすることで、切断能力の向上が期待される。本論文では、H形鋼(400×400)を芯材とするPIP杭を圧力容器内に設置し、土被り30m程度のトンネルを想定した0.3MPaの気圧下で支障物の切断実験を実施し、その結果を報告する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-6-1 ポンプ場・処理場施設(建設)(1) 13:00~14:35				
1	千住西ポンプ所電気設備再構築工事における配電盤更新手順について	東京都	小林勇介	東京都下水道局では経営計画に基づいた老朽化施設の再構築を進めている。再構築工事は、既設設備の機能を維持したまま、設備を更新することが求められる。今回、千住西ポンプ所では沈砂池機械設備の再構築とそれに伴う電気設備の再構築工事を発注した。本稿では、狭隘なポンプ所電気室内での再構築において、既存のポンプ所機能を維持し、かつ仮設等を用いずに工事費を抑制した設備構成と更新手順を検討したので報告する。
2	2函体同時沈設による大型ニューマチックケーソン施工における課題と対策について	東京都	中原寛貴	千住関屋ポンプ所は、足立区千住地域に位置し、近年増加している局地的豪雨の発生などに伴う雨水流出量の増大及び近隣ポンプ所の再構築に対応するため、雨水を隅田川に放流する雨水ポンプ所である。工事にあたり、周辺住民から工期短縮を強く要望された。また、用地の制約に対応するために、左右非対称の西側(2,614㎡)と東側(2,289㎡)の2函体の大型ニューマチックケーソンを離隔2.0mで同時沈設するという世界初の試みを行った。そこで、ケーソンの施工に際して生じた種々の技術的課題と対策について報告する。
3	遊歩道整備された河川堤防に隣接する水門施設の耐震補強設計事例	(株)東京設計事務所	大野文章	K水再生センターは放流先河川の直近にあり、処理水と放流雨水が合流する河川堤防付近に水門施設が設置されている。水門に隣接する堤防の上部は遊歩道として整備されており、水門の堰柱上部に設置された管理橋も遊歩道の一部として利用されている。このため、本設計では、河川のみならず遊歩道の利用者にも極力影響のない耐震補強方法および施工方法の検討を行う必要があった。補強方法としては、耐震性能2を確保しつつ流下断面の減少を最小限に抑えられるRC造のストラット設置等を選定し、仮設坂路の設置や利用者用の迂回路の設置等により、利用者の利便性・安全性に配慮した施工計画を立案した。
4	下水汚泥の相互融通に関わる基本設計事例	パシフィックコンサルタンツ(株)	松崎康彰	汚泥処理の効率化及び緊急時のバックアップ機能強化等への対応として、S下水処理場とN下水処理場間の下水汚泥の相互融通を目的とした連絡管計画が進められている。本発表は、両下水処理施設を結ぶ汚泥連絡管および、その関連施設の基本設計を行った際の、課題事項および検討事例を紹介するものである。
5	既存施設の建築耐震補強におけるI s診断を考慮したG I s官庁診断(その2)	(株)東京設計事務所	大西武	下水処理場及びポンプ場における既存建築施設の耐震補強では、保有水平耐力(Q u)を用いたG I s診断(官庁施設の耐震診断)による耐震補強設計が行われているが、静的増分解析手法には脆性破壊する部材について因子設定の差異による不確実性が存在し、Q u算定結果の判断が難しく、補強が多大な場合もある。本件は、下水道建築施設の耐震補強におけるG I s診断に際して、I s診断(RC診断基準-2017年版-)を考慮した耐震性能検証を行い、提示する手法に基づき第3者委員会(判定委員会)にて評定を受けた事例を報告する。機能確保・設備移設等が困難な補強施設における問題解消の代替案の事例として報告する。
6	非線形有限要素解析による下水道施設地下壁の耐震性能照査に関する基礎的検討	立命館大学	福江清久	「2012年制定コンクリート標準示方書〔設計編〕」には、要素寸法や材料の力学モデルによらない汎用的な損傷指標が規定されており、具体的な限界値も示されている。このような汎用的な照査指標を下水道施設の耐震性能照査にも適用できれば、構造物の損傷状態をより定量的に評価でき、耐震診断や耐震補強設計を合理化できると考えられる。現在のところ、この損傷指標は、部材レベルや数種の構造物レベルで適用性が確認されている。そこで、この損傷指標を下水道施設の耐震診断や耐震補強設計に用いることを念頭に置き、損傷指標の下水道施設への適用性を確認するために、地下壁を対象に検討を行った。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第7会場(303・304会議室) N-6-2 ポンプ場・処理場施設(建設)(2) 14:50~16:25				
1	エジェクタ式集砂装置の性能調査	東京都	横井徹也	下水道施設の沈砂池設備における集砂装置は、東京都区部において主にスクリー型式集砂装置が採用されている。この装置は、砂を巻き上げることなく集砂することが可能であるが、スクリーやライナー及び軸受等の摩耗部品が多く、回転駆動を伝達する水中減速機を含め、維持管理が困難で補修コストも高価であるという課題がある。 エジェクタ式集砂装置は、水中部に摩耗部品が無く、維持管理が必要な構成部品が無いという特徴があり、いくつかの都市で採用されている。そこで、東京都区部における適用可能性を調査するため集砂能力、電力削減、維持管理コストの削減について、実際の沈砂池を使用して性能確認を行った結果を報告する。
2	低圧ジェットノズルを用いた集砂装置の開発	(株)日立製作所	佐々木暁	下水処理場や中継ポンプ場の沈砂池における沈砂のかき寄せは、作業環境改善や合流式下水道改善対策(ドライ化)が進み、機械式であるバケットコンベヤ等に代わり、ノズル集砂方式が多く採用されてきた。一方、常に流入下水がある汚水池においては、液中となり高いノズル供給圧力(0.6MPa程度)が必要とされ、建設費・維持管理費が高くなる等の理由により機械式が多く採用されてきた。そこで、筆者らは、既存の土木躯体を活用する低コスト・省エネルギー技術として、低圧ジェットノズルを用いた集砂装置を開発し工場内実験を行った。本発表では、ノズル供給圧力を0.09~0.15MPaの範囲に低圧化した本装置の集砂性能について報告する。
3	省エネ・省メンテナンス型旋回流式沈砂分離機の開発	住友重機械エンバイロメント(株)	鈴木茂	円筒に逆円錐を組合せた特長的な分離槽を持つ旋回流式沈砂分離機を実下水処理場で性能評価したので報告する。2015年7月から2016年2月まで実施した津市中央浄化センターでの実証試験では本装置の汚水や雨水に対する沈砂分離性能、維持管理性能などを評価した。その結果、沈砂分離性能は目標の90%を上回る95%以上の高い砂回収率が得られ、維持管理性は試験期間中、良好であったことを確認した。
4	高揚程横軸水中ポンプのチャタリング低減手法の開発と実証実験	(株)石垣	渡部誠司	近年、ゲリラ降雨等による浸水被害が増加している。そのため、建設期間、コストの面で有利な排水機場としてポンプゲート設備が採用されている。従来、このポンプゲート機場は、既存水路を使用するため、排水に対する流入の追従性が悪く、起動・停止を繰り返すチャタリングによる電源設備の故障の不安があった。その対策としては全速全水位型によるチャタリング低減手法の有用性が確認され、採用されている。しかしながら、これまでの全速全水位型は全揚程5m以下の比較的低揚程の排水機場に限定されていた。本報では全揚程5mを超える高揚程型横軸水中ポンプに対し全速全水位型の実証試験を行い、その実用性を確認したので報告する。
5	管廊におけるダクトレス搬送システムによる作業空間の最適化	日本水工設計(株)	國邑祐太	1. 主題 管廊の換気設備更新にあわせて作業空間の最適化について検討を行った。2. 問題点1) 既設換気設備は第2種換気方式を採用しているため機器の単純更新と風量増では作業環境を改善することができない。問題点2) 管廊内は結露の影響で機器の腐食が進行している。3. 課題1) 作業環境を改善するため気流確保を検討する。課題2) 結露発生を抑制するため季節にあわせた運転管理が可能なシステムを検討する。4. 対応策 季節の変化にあわせて、乾燥する時期は積極的に外気を導入し、湿度が高い時期は湿り空気の侵入を抑制し、エア搬送ファンで管廊の空気を攪拌させることで作業空間の最適化と結露発生要因を低減することを可能にした。
6	破碎・脱水機構付垂直スクリー型式除塵機の適用性検討	住友重機械エンバイロメント(株)	松崎祐子	1台でしさの破碎・洗浄・脱水・搬送を行うことで、しさ処理システムのコンパクト化が可能な破碎・脱水機構付垂直スクリー型式除塵機を開発した。実証試験の結果をもとに、流入条件や槽形状が異なる場合のしさ処分費低減効果やライフサイクルコスト削減効果を評価し、適用性を確認した。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-1-6 経営・計画(6) 9:20～10:55				
1	PPP手法による水処理施設整備事業～質の高い社会資本調達に向けた取り組み～	大阪市	金井容秀	海老江下水処理場の改築更新に際しては、民間事業者の技術を活用し事業を効率的に進めるべくPPP手法に準じて事業実施することとした。 事業者募集にあたっては、VFMの向上を図るために、水処理方式を制限せずにより良い提案を促すこととし、また、水処理方式を制限しないことで生じる機能維持に係る長期的なコストの不確実性を担保するためLCC評価などの工夫を施した。その結果、放流水質の向上及び別途整備予定の施設(砂ろ過、滯水池)の縮減・削減が可能となる処理方式の提案がなされるなど、VFMの向上につながる提案がなされた。 また、事業実施において明らかになった事業契約手続き等に係る課題についても報告する。
2	豊橋市における複合バイオマスによる再生可能エネルギー創出の取組みについて	豊橋市	正岡卓	豊橋市では、下水処理場内において「下水汚泥」、「し尿・浄化槽汚泥」及び「生ごみ」を合わせた複合バイオマスをメタン発酵させ、発生するバイオガスをエネルギー利用することを目的とした施設、バイオマス活用センターをPFI事業にて整備し、2017年10月より稼働を開始した。 本施設は、バイオガスで発電した電力を売電し、発酵後汚泥は炭化処理を行い石炭代替燃料として利用することで、複合バイオマスを100%エネルギー化するものである。その他、年間約14,000tの温室効果ガスの削減、20年間で約120億円の財政負担軽減などの効果が見込まれる。 本発表では、事業の概要、経緯及び事業効果について報告する。
3	合流式ポンプ場を対象とした改築更新事業のDBO方式採用について	宇部市	小林千晃	供用開始から50年以上経過し、老朽化した2つの合流式ポンプ場の機能を統合した新設ポンプ場建設事業において、昨今の人件費や資材単価の高騰などにより、従来の分離分割発注では建設コスト縮減は困難な状況であった。また、下水道施設の維持管理業務については、市職員による直営方式で行っているが、職員の減少に伴い直営で維持管理を継続するのは困難となることが予想されている。 これらの実情を踏まえ、設計・建設から維持管理業務を一体的に行い、総合的な組合せの創意工夫による施設全体の維持管理費用や更新費用を含めた総事業費の低減を図るため、雨水排除機能を持つ合流ポンプ場において全国的に初めてとなるDBO方式を採用した。
4	小笠原村(父島)における包括的民間委託の総括と今後の展望	管清工業(株)	土屋賢司	管清工業株式会社小笠原出張所では、平成27年4月1日より小笠原村発注の父島生活排水処理施設維持管理業務委託を包括的民間委託により3年契約にて履行している。 包括的民間委託の内容は、し尿処理場、中継ポンプ場、マンホールポンプ、管路施設の運転管理および維持管理に加え、各家庭などに設置されている合併処理浄化槽の維持管理を含め、生活排水処理施設の維持管理を一括して履行している。 本報告では、3年間実施してきた生活排水処理施設包括的民間委託において得られた知見や課題、排水処理施設を一括管理することによる有効性、次期包括的民間委託における新たな取組み等について報告を行う。
5	浜松市西遠浄化センターにおける包括民間委託とコンセッション	浜松市	鶴見達典	浜松市西遠浄化センターは、H28年4月1日に静岡県から西遠流域下水道事業の移管を受け、浜松市公共下水道事業として浜松市が運営を行っている。移管前の維持管理業務委託は、単年度契約の仕様発注出会ったが、移管後は2年間の性能発注である包括民間委託(レベル3)を導入した。修繕費は金額制限が無く、産業廃棄物処理委託を除く全ての維持管理業務を包括的に民間委託している。レベル3の包括民間委託の導入効果や履行確認のためのモニタリング体制等について状況報告をする。 また、平成30年4月から日本初の下水道コンセッション手法を導入するため、コンセッションにおけるモニタリングの基本方針について報告をする。
6	コンセッション導入に向けた検討(宇部市の事例)	(株)NJS	河上智行	下水道における事業環境は、下水道担当職員数の減少や高齢化、老朽化施設の増大、料金収入の減少や財政状況の逼迫により厳しい状況に置かれており、持続可能な下水道の機能・サービス水準を維持するためには、公共施設等運営権方式(コンセッション方式)の導入が有効な手段と考えられる。 今回、下水道事業におけるコンセッション方式導入について、山口県宇部市において可能性調査を実施した。内容としては、市の現状分析から事業スキームの検討、市場調査(メーカーヒアリング)及びVFM算定までである。この検討を進める上で見えてきた問題点や今後の課題について発表する。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-1-7 経営・計画(7) 11:10~12:30				
1	下水道管路包括的民間委託における事業スキームについて	(公財) 日本下水道新技術機構	大内 洋	我が国では、下水道が普及促進されたことにより、下水道管路の整備延長は約47万kmに達している。しかし、その管路の老朽化に伴う道路陥没の発生等、その不具合等の原因とするトラブル・苦情が増加しており、管路施設における維持管理の制度作りが急務である。 本発表は下水道管路における維持管理業務を包括的に(性能)発注する場合において、最適な事業スキームについて、最終的に性能発注としてあるべき理想的な事業スキームを目指しつつ、それに向かって、段階的に事業スキームを構築する手法を検討した。また、現況の自治体における管路の老朽化や劣化の状況(ベースライン)を考慮し現段階で導入すべき事業スキームについて検討した。
2	下水道管路包括的民間委託におけるベースライン調査について	管清工業(株)	原口翼	下水道管路施設の包括的民間委託は、性能発注方式ではなく仕様発注方式が主流である。性能発注方式の課題として、管路施設の状態を把握する情報の不足・下水処理場のような放流水質等の基準値がない・受託者のリスクが不明確である事が挙げられる。そこで、管路施設の状態を事前に把握する調査(ベースライン調査)を実施することで、受託者のリスクを把握するとともに、性能発注方式の要求水準を決定する基礎資料とすることができる。 本論文では、性能発注方式による包括的民間委託を発注することを前提とし、モデル都市を対象とした、TVカメラ調査や雨天時浸入水調査を組み合わせたベースライン調査に基づく要求水準の設定事例を報告する。
3	下水道管路包括的民間委託における履行監視(モニタリング)・評価について	(株) 日水コン	山本整	下水道管路施設の包括的民間委託においては、委託者と受託者のリスク分担が難しく、性能発注を標準化することが難しく、現状では仕様発注方式による複数年契約が標準的なスキームとなっている。 本文では、ベースラインの状況によるものの、下水道管路施設の包括的民間委託において、仕様発注方式のほか性能発注方式を組み合わせたスキームを想定し、包括的民間委託業務に関する履行監視(モニタリング)・評価の実施体制、手順、手法等について検討した結果を提示するとともに、モデル都市を対象としたモニタリングの事例について報告する。
4	下水道管路施設における包括民間委託に関する調査研究報告	(公財) 日本下水道新技術機構	田代博紀	現在、全国の下水道管路は延長約47万kmに達しているが、管路の老朽化に起因する道路陥没等が全国で多発しており、住民生活に多大な影響を与えている。一方、下水道を管理する全国の自治体は、人口減少社会を迎え、使用料の減収、職員の減員を迫られており、膨大な下水道管路施設を維持するためには民間企業のノウハウを必要としている。本発表は、K市において実施している、全国初となる性能発注による下水道管路施設の改築事業を含めた包括民間委託の基本的スキームを解説し、実施事例を通して、包括民間委託の実施に必要な手続きや留意事項等を報告する。
5	堺市下水道管路施設包括業務受託者が抱える課題と今後の運営展開について	堺市美原管路施設維持管理等業務共同企業体	田中勇作	堺市では平成26年4月1日から2年の期間、引き続き平成28年4月より3年の期間で政令指定都市としては全国初の下水道管路施設維持管理等の民間委託を実施している。 堺市下水道管路施設維持管理を運営して数年が経過したこの段階で受託者が直面する課題と今後の運営展開について、また包括的民営化事業が抱えるメリットとデメリットについて具体的事案に基づく実務事例紹介など

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-11-1 計測・制御(1) 13:20~14:55				
1	下水処理場への無線LAN環境の導入検討	日本下水道事業団	水田丈裕	下水処理場の施設内や管廊内は厚いコンクリートに囲まれているため、外部とデータ通信することが難しい。一方で設備にセンサーを取り付けデータを集めたり、点検時にタブレットを用いたりするためには、データ通信環境の構築が望ましい。本研究では、施設内や管廊内に無線LAN環境を導入するため、通信距離や通信安定性の調査を行い、どのようにアクセスポイントを設置すればよいか検討を行ったので報告する。
2	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について	(公財)愛知水と緑の公社	川田武史	日光川上流域下水道では公共下水道から流域下水道へ流入する下水の水量及びpH値を、浄化センターで遠方監視しているが、データの収集頻度は6時間に1回、ISDN回線にダイヤルアップ接続していた。近年のゲリラ豪雨時には、大量流入に備えて手動収集にて情報を得なければいけないほか、pH計による水質監視においても流入下水の水質が把握しづらく、異常を感知してもその対応が遅れるといった問題があった。今回、ISDN・専用線から光IP-VPN網へ移行したことで、リアルタイムのデータ収集とカメラ監視等のシステムを追加できるようになった事例を紹介する。
3	赤外線レーザーを用いた消化ガス中メタン濃度の小型測定装置の開発	東京都下水道サービス(株)	松井駿佑	東京都下水道サービス株式会社では、消化槽の効率的な運用を行うため、消化ガス中のメタン濃度を連続測定する赤外線レーザーを用いたメタン濃度計の開発を行ってきた。これまでの本研究発表会において、開発した試作型の測定計器が十分な精度で消化ガス中のメタン濃度を連続して測定可能であり、運転条件と発生する消化ガス中のメタン濃度の関係性を把握できることについて報告を行ってきた。今回は比較的大型であった試作機を、利便性を高めるために小型化し、性能評価を行ったので報告する。
4	深紫外LED方式UV計の開発	JFEアドバンテック(株)	中尾庄三	UV計は吸光度法によりUV吸光度を測定する装置である。UV吸光度はCODとの相関が強く無試薬で連続測定できるため、COD算出等に用いられている。UV計の光源は、従来から水銀ランプが使用されていた。しかし、水俣条約等による水銀ランプの生産終了や、定期的なランプ交換等が必要など、多くの課題があった。これらの課題を解決すべく、深紫外LEDを採用した新UV計を開発した。新UV計は、①光源の長寿命化(設計寿命20年)、②検出器の小型化、③自動洗浄機能と自動補正機能等でメンテナンス負荷軽減を図った。フィールド試験では、UV吸光度を安定測定でき、CODとの良好な相関係数を得られることを確認している。
5	下水汚泥由来繊維利活用システムにおける回収繊維助材濃度計の開発	(株)石垣	荻野卓	下水汚泥由来繊維利活用システムは、繊維状物を多く含む初沈汚泥等より汚泥中の繊維状物を回収し、繊維状物の少ない消化汚泥に脱水助材として添加することで脱水性の向上を図るものである。このシステムにおいて、回収された繊維助材の濃度を連続的に把握することは、脱水時の繊維助材添加率を一定に保つために重要であり脱水処理の安定化に繋がる。そこで本研究では回収繊維助材の濃度を連続的に計測でき、なおかつ簡素な構造の回収繊維助材濃度計の開発を行ったので報告する。
6	下水処理プロセスにおける汚泥濃度計及び含水率計の提案	バルメット株式会社	菊地英雄	下水処理は流入した下水を放流可能な水質まで浄化することが最も重要な目的であることは言うまでも無いが、発生した汚泥を適切に管理し、最終処理や有効利用を行うことも重要な目的といえる。水処理プロセスから発生した汚泥は固形物濃度が1%以下と薄いが、様々な工程を経て約4%まで濃縮され、最終的には脱水工程により約20%まで上昇し、この変化を正確かつ迅速に把握することは、汚泥処理における最も重要な課題の一つであるといえる。当社は従来から製紙工程で用いられてきたマイクロ波式の濃度計を下水処理分野に適用している。本論文では実際の処理場での計測結果などを報告すると同時に適用範囲や用途について説明するものである。

発表番号	発表題名	所属	氏名	論文要旨
第8会場(301・302会議室) N-11-2 計測・制御(2) 15:10~16:45				
1	監視制御設備更新における留意事項	(株) 東京設計事務所	原信幸	近年、老朽化が進んでいる下水道施設が多く見られ、施設内設備の更新事業が多く行われている。監視制御設備に関しては、近年ではLCD操作卓が主流であるが、供用開始時から更新されていない施設ではグラフィックパネル操作卓や自立形監視盤を使用している施設が残っている。監視制御設備の更新を行うにあたり、施設規模により信頼性、経済性、維持管理性(維持管理体制)、拡張性等を考慮して、改めて監視制御設備の監視操作装置や制御装置の機器構成を検討する必要がある。この更新における留意事項を紹介する。
2	設備診断技術による下水道設備の長寿命化対策について	クリアウォーターOSAKA(株)	青木憲治	クリアウォーターOSAKA(株)は、大阪市の下水道設備の運転管理を包括的に受託している。古くは、昭和15年から通水した処理場もあり、設備の老朽化や維持管理コストの増大が大きな問題となっており、この問題を解決するため平成28年度より設備診断技術を導入し、健全な維持管理ができるよう努めている。振動診断では4点同時測定可能な振動計を使用して精密診断を実施し、振動測定が不向きな機種に関し、潤滑油診断を採用して、潤滑油の拡散性及び水分量測定を行い、当社独自の管理値を設定して設備診断を実施している。状態監視保全に計画的に移行し、下水道設備の長寿命化を達成しLCC削減を目指す取り組みについて報告する。
3	振動センサーとクラウドサーバ集約による劣化診断・設備点検技術の実証研究	水 i n g (株)	荒田剛司	平成29年度B-DASH事業「センサー連続監視とクラウドサーバ集約による劣化診断技術および設備点検技術の実証研究」として、老朽化が進む膨大な下水道処理場設備を限られた職員で効率的に管理し、ライフサイクルコスト低減と投資の最適化をすることを目的とし、ICTを活用するモニタリングにより設備劣化状況を診断する技術の検証を行っている。下水道処理場で使用される回転機器を対象に振動の連続測定が可能なセンサを複数台設置することで稼働データを連続収集し、そのデータから設備の劣化状況を的確に診断できる技術に関して、実証の進捗内容を報告する。
4	振動診断とビッグデータ分析による劣化状況把握・診断技術の下水道への適用	(株) ウォーターエージェンシー	西澤英樹	下水道施設では改築更新需要が増加しており、また、老朽化により維持管理に必要な経費も増加していくと考えられる。このような背景をもとに「振動診断とビッグデータ分析による下水道施設の劣化状況把握・診断技術研究」を実施した。本研究では、センシング技術とビッグデータ分析技術により、下水道施設の状態を自動で監視、分析し、施設の劣化状況を定量的に把握・診断することを目的としている。本報ではB-DASH実証事業により得られた知見について報告する。
5	IoTを活用した振動診断による劣化予測	JFEエンジニアリング(株)	愛原貴子	下水道分野においては、設備の老朽化、熟練運転員の退職に伴うノウハウ断絶などの課題から、設備の保全あるいは維持管理への投資効果の最適化に向けた効果的な保守維持管理技術の導入が期待されている。本研究では、すでにポンプやファンなどの予防保全に活用されている回転設備の振動診断器を、下水道に特有の遠心脱水機、遠心濃縮機に設置し、IoTを活用して振動データを連続的にモニタリング、設備状態を遠隔で監視し、①短期的視点における劣化兆候(突発故障)検知と、②長期視点で設備の寿命予測について検証した。
6	ICTを活用した設備診断技術及び劣化情報収集技術の適用	(株) N J S	中澤純平	膨大にある処理場・ポンプ場内の機器を効率的・効果的に点検・調査することを目的に、横須賀市上下水道局下町浄化センターをフィールドとし、様々な機器に対して、劣化の動向を定量的に確認・予測するために、ポンプやブロワ等高回転機器に適用されている振動診断、電流診断の汚泥かき寄せ機等低回転機器への活用方法の研究と、劣化の原因を特定するために人間が直接確認すると危険な場所或いは非効率な場所での部品単位の調査(画像データ取得)ができるドローン(無人小型飛行体)の活用方法の研究成果を報告する。