

第56回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

8月6日(火曜日) 1日目

2019/7/10

	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	
	302	301	303	304	311・312	313・314	411・412	413	
午前	開会式（下水道展と合同開会式） 展示ホール								
午後	12:40～14:50 S-4 震災対策	12:30～14:40 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)	13:15～14:50 N-10-1 汚泥処理技術(1)	12:40～14:50 N-9-4 水処理技術(4)	12:30～14:40 N-2-1 雨水対策(1)	12:30～14:20 S-1-2 アセットマネジメント/ストックマネジメント(2)	12:30～14:20 N-5-1 管路(建設)(1)	13:00～14:05 S-2 国際協力・海外展開	特別講演 13:00～14:00
	休憩15分								
	15:05～16:40 N-11 計測・制御	14:55～16:45 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)	15:05～16:55 N-10-2 汚泥処理技術(2)	15:05～16:55 N-9-5 水処理技術(5)	14:55～16:30 N-2-2 雨水対策(2)	14:35～16:10 S-1-1 アセットマネジメント/ストックマネジメント(1)	14:35～16:45 N-5-2 管路(建設)(2)	14:20～16:10 S-3 BCP・リスクマネジメント	パネル ディスカッション 15:00～17:00

第56回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

8月7日(水曜日) 2日目

2019/7/10

	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
	302	301	303	304	311・312	313・314	411・412	413
午前	10:00～12:10 N-7-4 管路(維持管理) (4)	10:00～12:10 N-1-2 経営・計画(2)	10:00～12:10 N-10-3 汚泥処理技術(3)	10:00～12:10 N-9-1 水処理技術(1)	10:00～11:50 N-2-4 雨水対策(4)	10:00～11:45 E-3-1 サイエンスとテクノロジー(1)	10:00～11:50 N-4-3 地球温暖化/省エネ対策(3)	10:00～12:10 S-5-1 集中豪雨対策(1)
ポスター発表 12:30～14:00 3Fフォワイエ								
午後	12:30～13:35 N-7-5 管路(維持管理) (5)	13:50～15:25 N-1-3 経営・計画(3)	13:20～15:10 N-10-5 汚泥処理技術(5)	12:40～14:50 N-9-2 水処理技術(2)	13:15～14:50 N-2-3 雨水対策(3)	13:20～14:25 E-3-2 サイエンスとテクノロジー(2)	14:00～15:20 N-4-1 地球温暖化/省エネ対策(1)	13:15～15:25 S-5-2 集中豪雨対策(2)
休憩15分								
午後	13:50～15:25 N-7-6 管路(維持管理) (6)	15:40～17:15 N-1-4 経営・計画(4)	15:25～17:15 N-10-6 汚泥処理技術(6)	15:05～17:15 N-9-3 水処理技術(3)	15:05～17:15 N-6 ポンプ場・処理場施設 (建設)	14:40～15:45 E-2-1 計画と実施事例(1)	15:35～16:55 N-4-2 地球温暖化/省エネ対策(2)	15:40～17:15 N-3-2 環境・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)
休憩15分								
午後	15:40～17:15 N-7-7 管路(維持管理) (7)							
交流会 17:30～18:30 315ルーム								

第56回下水道研究発表会セッション別・会場別日程表

8月8日(木曜日) 3日目

2019/7/10

	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
	302	301	303	304	311・312	313・314	411・412	413
午前	9:50～11:40 N-7-1 管路(維持管理) (1)	9:50～11:40 N-1-5 経営・計画(5)	9:30～11:40 N-10-4 汚泥処理技術(4)	9:30～11:40 N-9-6 水処理技術(6)	9:50～11:40 N-8-1 ポンプ場・処理場施設 (維持管理)(1)	10:15～11:40 E-1-1 資源再利用(1)	9:30～11:40 N-4-6 地球温暖化/省エネ対策 (6)	9:30～11:40 N-3-1 環境・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)
ポスター発表表彰式 11:45～12:00 3Fフォロイエ								
午後	13:00～14:50 N-7-2 管路(維持管理) (2)	13:00～14:50 N-1-1 経営・計画(1)	13:00～14:20 S-7 膜処理技術	12:50～14:40 N-9-7 水処理技術(7)	13:00～14:35 N-8-2 ポンプ場・処理場施設 (維持管理)(2)	13:00～14:25 E-2-2 計画と実施事例(2)	13:00～14:05 N-4-4 地球温暖化/省エネ対策 (4)	12:50～15:00 N-3-3 環境・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)
休憩15分								
	15:05～16:40 N-7-3 管路(維持管理) (3)			14:55～17:05 N-9-8 水処理技術(8)	14:50～16:40 N-8-3 ポンプ場・処理場施設 (維持管理)(3)	14:40～16:05 E-1-2 資源再利用(2)	14:20～15:40 N-4-5 地球温暖化/省エネ対策 (5)	15:15～16:50 N-3-4 環境・水リサイクル・ 水系水質リスク/理化学 試験と微生物試験 (4)

第56回下水道研究発表会ポスター部門プログラム（日本語）

令和元年8月7日（水）

ポスター発表会場(会議センター3階 フォワイエ)

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
P-1	泥水式シールド工法による海底下横断～新磯子幹線の設計・施工事例～	横浜市	室屋 健太郎	老朽化した根岸汚水幹線の代替幹線として整備された新磯子幹線は、内径3,600mm、延長約1,900mの幹線である。布設深度は25m～45mで、泥水式シールド工法にて海底下の土丹層を掘進した。シールド管内部には、内径1,350mm×2条の汚水圧送管のほか、送泥管や処理水管等を配置し、流動化処理土にて充填を行っている。設計では、平面線形、縦断線形の比較検討のほか、耐震性の確保や施工費削減策について検討を行い、施工では、現場条件に合わせた立坑掘削工法の選定やシールドマシンの改良、想定外の玉石層への対応を実施した。新磯子幹線整備における設計の検討経緯と施工対応について報告する。
P-2	水再生センター(下水処理場)における覆蓋(合成木材)の劣化について	横浜市	長 島 和 俊	水再生センター(下水処理場)では、悪臭による周辺環境の配慮として、処理水槽の開口部に覆蓋を設置している。横浜市では劣化した覆蓋の更新については、環境負荷の面からリユース・リサイクルを行っている。今回、各種ある覆蓋材質のうち合成木材製覆蓋について、設置環境によって劣化具合が大きく異なる結果が確認された(リユース可能と不可が混在)。このことから、各水路開口部の覆蓋を詳細に検査したところ、あまり明確にされていない設置場所による影響や劣化メカニズム、サンプリングの選定方法等に関する知見が得られた。これらのデータは、今後の更新事業における再整備の参考材料となることから、今回報告を行う。
P-3	合流改善における横浜市型スクリーンの設置事例について	横浜市	内 藤 文 彦	本市の下水道事業計画区域の約3割が合流式下水道区域である。大雨の際に、雨水で希釈された汚水の一部が雨水吐から河川等に排出されるため、公共用水域の環境への影響が課題となっている。現在、公共用水域への汚濁負荷量の削減及びきょう雑物の流出抑制対策を図るため、雨水吐の堰の嵩上げ及びスクリーンの設置を進めている。本市は法定期限である平成35年度までに合流改善に係る対策を完了させるため、横浜市型スクリーンの設計基準を作成し、効率的に対策事業を実施している。今回、横浜市型スクリーンの設計基準による設置事例を報告する。
P-4	自己熱再生型ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥技術	(株)大川原製作所	飯 田 晃 弘	下水汚泥は安定かつ大量に発生するバイオマス資源として利活用が注目されているが、中小規模の下水処置場では焼却や溶融化、炭化のような大規模な設備投資は難しい。また、乾燥による減容化や固形燃料化には多くのエネルギーが必要のため、事業採算が課題といえる。このようななか、関西電力と共同開発したヒートポンプを利用する省エネ乾燥システムである蒸気再圧縮式乾燥装置「ヒーボンI T R」で下水市場に参入すべく、国土交通省下水道部の平成28年度下水道革新的技術実証事業(B-DASH)の採択された。国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究として神奈川県泉野市での実証状況を紹介する。
P-5	地域の植物性廃棄物と下水汚泥の混合脱水ケーキを用いたコンポスト化の基礎調査	(株)石垣	三 田 高 裕	各地域には特有の植物性廃棄物が点在しており、現状は放置および焼却等処分となる場合が多く、それらを有効利用していくことで、循環型社会の形成に繋がっていく。現状は脱水汚泥に植物性廃棄物を混合しコンポスト化しているが、本論文では下水汚泥に植物性廃棄物を混合する脱水法において通気性の改善が確認されたこと、併せてコンポスト化プロセスの改善の可能性について報告する。また、脱水汚泥の評価基準についても、コンポスト化に焦点を当て、現状の「含水率」ではなく、通気性を反映した「体積含水率」の値で評価した。
P-6	ステンレス製ノッチチェーン式汚泥かき寄せ機の耐酸性と実機の運転検証の報告	水ingエンジニアリング(株)	板 垣 海 渡	樹脂ノッチチェーン式汚泥かき寄せ機は設備が軽量、ノッチ構造によるチェーンの耐摩耗性向上等の特長とする汚泥かき寄せ機である。しかし納入後に樹脂チェーンの破断事故があり、夏季等高気温下で覆蓋のかかった最初沈殿池では密閉空間となることで高濃度の硫酸が生成され、樹脂製のチェーンを劣化させていた。そこで当社は軽量性やノッチ構造を継承し、耐酸性の高いステンレス製ノッチチェーンを開発した。本発表では樹脂チェーンの酸劣化の再現とステンレス製ノッチチェーンの運転実績について報告する。
P-7	バルキング対策剤と汚泥性状との相関関係調査	水ing(株)	仲 田 弘 明	糸状性バルキングの発現場において、バルキング対策剤がしばしば用いられる。バルキング対策剤とは糸状性細菌の殺菌効果と汚泥沈降効果を併せ持っているが、最適添加率は汚泥性状により異なる傾向にある。糸状性バルキングは処理水水質に悪影響を与えるため迅速な解決が望まれるが、最適添加率を調査するために汚泥を発送したり机上試験に時間を要していると、処理水水質の更なる悪化を引き起こしてしまう。そこで、汚泥性状と最適添加率について相関関係を調査した。特定の性状分析値により最適添加率をある程度正確に推定することが出来れば、机上試験を経ずに現場レベルでの迅速な実機投入へと繋げることが可能となる。

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
P-8	島嶼部におけるICT技術を活用した上下水道の維持管理業務支援に関する報告	管清工業(株)	加賀谷 文孝	弊社は、世界自然遺産登録された小笠原諸島父島・母島両島において、し尿処理場・ポンプ場・管渠・浄化槽、並びに上水道施設の一部を一体的に維持管理する「包括的民間委託業務」を履行している。しかし、島内人口は両島合わせて2600人足らずであり、受託業者としての経営的視点から見て両島での維持管理に割ける人的資源や予算には不十分と制限がある。このため、民間業者としての強みを活かし、限られた人的資源と予算を最大限に活かすべく、様々なICT技術を導入して、この課題を克服しようと試み実行してきた経緯がある。本発表ではこの一環としてウェアラブル端末等を使った上下水道の維持管理業務における後方支援について報告する。
P-9	水の魅力を活かした地域活性化手法の検討事例～若者がミズから描く未来討論会～	(株)日水コン	津島 優樹	人口減少社会において、既存のインフラを継続させていくためには、成長一辺倒の時代とは異なる新たな社会資本整備が必要になる。本論文では、豊かな水環境を有し、水と共生している秋田県にかほ市をフィールドとし、水を切り口に市民・学生参加型の地方創生プロジェクトを企画した内容について報告する。多様な価値観を融合させるため、地元愛のある高校生、県内・都内の学生が参画し、泊まり込みで現地調査を行った。最終的には、有識者を交えた討論会を通じて、各校の特徴を活かした地域活性化手法を市長に提案した。討論会では、参加した市民がSNSを通じて意見を発信できる仕掛けを構築し、会場全体で「にかほモデル構想」を打ち出した。
P-10	汚泥中未利用窒素の資源化による省エネルギー・低炭素化へのポテンシャル試算	清水建設(株)	小島 啓輔	下水汚泥は、国産の再生可能エネルギーの1つとして注目されており、その中に含まれるエネルギーを回収し利用することが進められている。汚泥中の有機物を利用しバイオガスの生成するメタン発酵処理は、汚泥のエネルギー化技術として有効である。一方、汚泥中には窒素成分が未利用エネルギーとして残存している。特にアンモニアは、直接エネルギーとして利用する試みが進んでいるため、汚泥中のアンモニアを回収することは意義のあることと考えられる。本研究では、汚泥に含まれる窒素成分を資源化(アンモニア化)した際の省エネルギーと低炭素化のポテンシャルについて試算した。
P-11	黒鉛粒子担体を用いた生物学的窒素処理の基礎検討	東洋大学	小森谷 渉	黒鉛は培地に添加すると細菌を増殖促進する効果が報告されている。黒鉛粒子を付着担体として用い、硝化処理とアナモックス処理特性を検討した。その結果、硝化処理では運転開始176日目まで最大硝化速度1.74 kg-N/m ³ /dを得た。アナモックス処理では運転開始26日目に窒素除去速度が1.06 kg-N/m ³ /dを得、運転1ヶ月目で窒素除去速度が1.0 kg-N/m ³ /d以上という立ち上がり極めて速い結果を得た。さらに馴養した硝化担体とアナモックス担体を混合したSNAP処理を行い、負荷0.42 kg-N/m ³ /dayで窒素除去率60～80%を得た。黒鉛粒子は付着担体として活用できる可能性を見出した。
P-12	高濃度尿素・硝酸含有廃水の脱窒特性とベンチプラント運転	東洋大学	刀根 康一郎	高濃度尿素・硝酸含有廃水の処理方法として焼却などが挙げられるが、有害ガスの発生など問題点がある。そこで、本研究では環境に対して低負荷な生物学的処理方法を検討した。脱窒⇒硝化⇒脱窒⇒再曝気でのラボ装置で原水T-N5000mg/Lを処理し、処理水T-N50mg/L以下を得た。各槽での処理特性を報告する。特に脱窒槽においてメタノール/硝酸性窒素の比が1.8と少ない量で脱窒率98%以上を得、尿素が脱窒に関与している可能性を見出した。関与する菌叢についても解析し、さらにベンチプラントでの処理性能についても報告する。
P-13	耐酸性硝化細菌の集積培養と菌叢解析	東洋大学	柴野比 勝広	下水処理場返送汚泥を種汚泥にしてPVA担体に付着させ、硝化を立ち上げた。徐々にpHを下げるによりpH3～4で硝化可能なPVA付着硝化細菌群を集積できた。反応は硝酸型でpH3での硝化速度0.3kg-N/m ³ /dayを得、長期間継続し安定した処理が可能である。またpH3で集積培養した耐酸性硝化細菌を次世代アンプリコンシーケンス解析した。その結果Nitrospira moscoviensis種が14.5%とNitrobacter Vulgaris種が1.1%検出され、Nitrospira moscoviensis種が耐酸性硝化に関与している可能性がある。得られた知見をまとめて報告する。
P-14	嫌気性中空糸型MBRの実下水処理に関する温度の影響	東北大学院	五十棲 直子	従来の下水処理技術として広く用いられている活性汚泥法は、曝気によるエネルギー消費と多量の余剰汚泥発生が指摘されている。そこで、省エネルギー・創エネルギーな排水処理技術として嫌気性処理と膜分離法を組み合わせた嫌気性MBR法が好気性処理に代わる新たな技術として注目されている。嫌気性MBR法の研究において室温条件以下での運転の実例は少ない。また実下水に関する研究報告も少ない。そこで本研究では、ラボスケールの嫌気性中空糸型嫌気性MBRを用いて、水温を25℃から15℃まで変化させて連続処理実験を行い、実用化の可能性を検討した。
P-15	グラニュール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排水の処理	東北大学	陳 玉 潔	グラニュール汚泥を用いた一槽式アナモックスプロセスによる低濃度アンモニア排水の処理を行い、脱窒特性やグラニュール汚泥中の微生物構造などについて検討した。温度25℃、HRT2時間、アンモニア濃度50 mg/Lの条件下において平均71.8%の窒素除去率が得られた。反応槽で形成したグラニュールの粒径は265-536 μmであったと特定できた。グラニュール断面層に対してFISH法で解析した結果、反応槽内で形成したグラニュールは外側にAOB、内部にアナモックス細菌の二層構造を有することが明らかになった。

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
P-16	下水汚泥の融点の季節変化特性と元素組成との関係	大阪市立大学	松崎 雄生	近年、下水処理場の汚泥焼却炉において煙道や空気予熱器が閉塞し、焼却炉が停止する事態が発生している。既往研究から、この閉塞物は焼却過程で生成した低融点溶融物が原因と推定されているため、複数の下水処理場から採取した濃縮汚泥を600℃で焼成し、示差熱分析によりこの焼成物の融点を求めて、融点の季節変化特性を調べるとともに、焼成物に含まれる元素と融点との関係を整理した。その結果、冬期や晴天日が続いた時期には焼成物の融点が低下し、特に冬期には焼却温度（850℃）より低くなる試料も存在した。また、焼成物中のAl、P、KおよびFeの含有量が溶融物の融点に影響があることを報告する。
P-17	最初沈殿池越流水を供するウキクサ亜科植物培養槽における溶存有機物の消長	東北大学大学院	大谷 堯	途上国では排水が十分に処理されず放流され、深刻な水域汚染を招き衛生リスクが増大しており、途上国に適した下水処理システムの開発が喫緊の課題である。本研究では下水中の栄養塩の除去が可能で、増殖したバイオマスを資源として多岐にわたる活用ができるウキクサ亜科植物を用いた処理システムに注目した。培養には広大な用地を要し、高効率なバイオマス生産が求められる。ウキクサ亜科植物の生長は水中の物質の影響大きくを受け、生長を促進する物質として溶存有機物に着目、成分および水中における消長を把握を行なった。その結果、消長が確認された成分のいくつかは分子式まで推定でき、報告されている物質以外の成分であることが確認された。
P-18	アルカリ高温可溶化法による可溶化汚泥と嫌気性消化の設計諸元設定に関する一事例	(株)サビエナント	松本 成樹	下水の脱水汚泥をアルカリ高温可溶化法、遠心脱水及び高速嫌気性消化法を組み合わせて処理すると、高効率にメタンガスを回収することが可能になると考えられた。著者らは2017年、アルカリ高温可溶化処理後の脱水汚泥の溶解液が通常の濃縮汚泥より易分解性成分が多く、好気的条件下では酸素利用量が多くなること報告した。実施の導入に当たっては、汚泥の溶解効率、DSの減容比率、VSの増加率、ガス発生率等の設計諸元値の設定が必要である。本発表は、2017年の継続調査として実際に下水処理場から収集した汚泥を用いた実験結果を元に上記の設計諸元値を得ることを目的に行ったベンチスケール実験の結果と考察を報告するものである。
P-19	榛名湖ワカサギ資源量増加と特環下水処理水酸化池試験生態系との強い関係	群馬工業高等専門学校	青井 透	榛名湖特環下水処理水を屋外実規模水槽に輸送し、春から秋までの酸化地生態系推移を調査したところ、処理水中のNPは低下し発生する生態系は珪藻類から緑藻類に変化し、動物性プランクトンは原生動物からワムシに推移してワムシの大量発生が確認された。ワムシはワカサギ稚魚に最適な餌（肉食のため）なので、下水処理水の湖面放流をシミュレーションした良好な結果を得た。実際に処理水を湖面に放流した場合には基礎生産力の増大によりワカサギ生産量が増加すると推察される
P-20	二次処理水中に残存するニッケルのポリ塩化アルミニウムによる凝集沈殿処理実験	国立研究開発法人土木研究所	服部 啓太	ニッケル（Ni）は水生生物への悪影響が懸念されており、既往研究では活性汚泥を用いた処理はNi除去率が低く甲殻類への生物影響が十分に低減されないことが報告されている。そこで本研究では二次処理水に凝集剤の添加による凝集沈殿処理を行い、二次処理水中に残存するNiの除去を試みた。本実験では事前の調査でNiを0.1-0.3mg/L含有することが確認されたA処理場の二次処理水を対象サンプルとし、凝集剤は既往研究で他の重金属の除去事例が確認されているポリ塩化アルミニウム（PAC）を用いて、凝集沈殿処理実験を行った。実験の結果、PACを用いた凝集沈殿処理によりNi濃度が低減されることが確認された。
P-21	下水道技術ビジョン・ロードマップの進捗状況について	国土交通省国土技術政策総合研究所	渡邊 航介	「下水道技術ビジョン」策定より3年が経過し、平成30年度に開催された「下水道技術開発会議」においても下水道技術ビジョン・ロードマップの進捗確認が活動の柱として掲げられた。これらを踏まえ、3年目の現段階における、ロードマップの11の技術分野における技術開発の取組状況について調査し、情報の整理を行った。調査方法として、下水道分野の論文等を対象とした文献調査および国が策定するガイドライン・マニュアル等の情報収集を行った。これらの調査結果を基に、各技術開発項目毎に文献数および開発段階等により整理した。本稿では、11の技術分野における技術開発の取組状況および今後の方針について報告する。

第56回下水道研究発表会ポスター部門プログラム (英語)

令和元年8月7日 (水)

ポスター発表会場(会議センター3階 フォワイエ)

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
P-1	Creation of reducing agent by waste paper decomposition for advanced waste water treatment	神奈川工科大学	杉之関大貴	<p>Currently, biological treatment called as A2O system is the most prevailing method for removing nitrogen(N) and phosphorus(P) from wastewater, but addition of reducing agent is necessary for efficient N and P removal.</p> <p>The reducing agent must have high BOD, because BOD/N ratio of 3.5 or more was reported to be required for high N and P removal. So far, methanol has been added as the reducing agent, but it is costly.</p> <p>In this study, we investigated whether degraded materials of waste paper can be used as the reducing agent instead of methanol.</p> <p>To evaluate cellulolytic degradation, anaerobic sludge or cellulase (from <i>Aspergillus niger</i>) were added to powdered cellulose solution. Batch tests were conducted at 37 °C for 7 days under anaerobic conditions. In the cellulase-added condition, no increase in the organic carbon concentration was observed. However, in the anaerobic sludge-added condition, 11.2% decomposition of cellulose was observed. Furthermore, a batch experiment was conducted using toilet paper as a substrate, 85 % of hemicellulose were decomposed. This result suggests that products by anaerobic treatment of cellulosic materials should be applied to the A2O system.</p>
P-2	Determination of organic acids penetration depth by alkaline marking method	東京工業大学	PramuankosonyutTasapon	<p>Wastewater treatment basin used to store wastewater is made of concrete. Not only sulfuric acid but organic acids are present in the sewage environment. This organic acid contains acetic acid, propionic acid, butyric acid, and it is produced by the activity of microorganisms like sulfuric acid. To protect concrete structures in corrosive environments, epoxy resins have played an important role as a corrosion inhibiting polymer lining film. Penetration depth is one of the parameters that can express the stability of the lining. As for sulfuric acid, it can be examined by elemental analysis of sulfur. However, organic acids and elements in epoxy are the same, so organic acids can not be examined directly in the same way. In this study, alkaline marking method is introduced to evaluate the depth of penetrated acid. The depth of penetration can be determined by detecting the alkaline element as penetration depth that can be used to represent the penetration depth of the organic acid. This mechanism effectively measures penetration depth in an indirect way.</p>
P-3	The WEF Energy Roadmap, a Japanese Perspective	WaterEnvironmentFederation(Volunteer)	YukikoIchishima	<p>The WEF Energy Roadmap, a Japanese Perspective</p> <p>The WEF Energy Roadmap is a high-level framework of best practices to help water and wastewater utilities achieve energy sustainability through a combination of advancements in technical and organizational aspects of a water or wastewater utility. The guidance, which is only 6 pages long in English, will be translated to Japanese prior to the JATCS so that the content is accessible to all JSWA members. The guidance covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Strategic Management: High-level management policies and practices that lay the foundation for sustainable energy management. ・Organizational Culture: Implementation of an energy vision to create an organizational culture that values efficient energy use at all levels and supports an energy champion and cross-functional energy team. ・Communication and Outreach: Tools for effective two-way communication with key stakeholders around energy management. ・Demand Side Management: Methods to assess and reduce energy use and energy costs. ・Energy Generation: Tools for utility to evaluate whether and how to increase onsite renewable energy production and/or investments. ・Innovating for the Future: Guidance for utilities of all sizes to leverage existing research, further in-house innovation and manage risk associated with these ventures.
P-4	Investigations on the biological treatment of mixed petrochemical industrial effluents based on acute toxicity	Tianjin Chengjian University; Tianjin Hi-Tech Holding Group Co. Ltd	DongWANG	<p>Petrochemical wastewater contains various effluents, such as purified terephthalic acid (PTA), polyethylene terephthalate (PET) and polyester (PE) wastewater. The effects of mixed petrochemical wastewater on biological processes were investigated by studying their acute toxicity and biodegradation characteristics. The results of acute toxicity assays show that PTA+PET and PTA+PE wastewaters demonstrate an antagonistic effect, while PTA+PET+PE wastewater exhibit an additive effect. The results of aerobic biodegradation characteristics and OUR assays show that the biodegradation processes of toxic pollutants were inhibited at the initial period and then recovered. On the contrary, there was no significant inhibition effect in the assays of anaerobic biodegradation. The analysis on the relationship of toxicity and biodegradation characteristics show that in aerobic batch assays the inhibition effect is related to the toxicity of wastewater, while anaerobic biodegradation processes were affected by the slowly biodegradable fraction in wastewater.</p>

第56回下水道研究発表会口頭発表部門プログラム

令和元年8月6日(火)

第1会場(302ルーム) S-4 震災対策 12:40~14:50				
セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-4-1	北海道胆振東部地震における札幌市と水コン協北海道支部等の対応について	(株)NJS	阿辺山 一輝	平成30年9月に発生した北海道胆振東部地震において最大震度6弱を記録した札幌市では、平成29年8月に締結した災害時の技術支援協定に基づき、水コン協北海道支部への技術支援を要請した。これを受け水コン協では、水コン協北海道支部会員7社による支援体制を構築し、①災害査定受検までの必要作業の抽出(熊本地震等での経験に基づく)②作業分担の整理③データ共有方法の整理④復旧方針に関する技術指導を行った。そして平成30年12月・同31年1月の災害査定受検後、2月をもって、今回協定に基づく支援は終了した。本稿では、今後の災害対応における参考事例となるべく、上記①~④について実例を報告する。
S-4-2	北海道胆振東部地震に伴う札幌市下水道管路施設の被災状況について	札幌市	森岡 礼菜	平成30年9月6日に発生した北海道胆振東部地震(M6.7)により、札幌市では観測史上初めてとなる最大震度6弱を記録し、道路陥没や断水等の被害が多くみられた。地震をうけて札幌市下水道河川局では、地上から目視で行う緊急調査から、マンホールの巡視点検等を行う1次調査、本管TVカメラを入れる2次調査を実施した。その結果、管きよの機能障害やマンホールまわりの段差が確認された。本発表では、2次調査の結果見つかった下水道管路施設の被災状況について報告する。
S-4-3	北海道胆振東部地震に伴う厚真町下水道管路施設の被災状況の調査および分析	(株)日水コン	星野 功明	平成30年9月6日に起きた北海道胆振東部地震において、北海道では初めて最大震度7の地震が観測され、震源に近い厚真町中心市街地では下水道管路施設の被害が多く確認された。我々は被災直後から下水道管路施設の被災状況の確認・調査に携わり、整理・分析を行った。管路の異常は土質条件や管種によって異なっており、特に塩ビ管の被災項目では「たるみ」が顕著に確認できた。また、本調査では傾斜計搭載のTVカメラ車を使用しているため、「たるみ」について傾斜計と映像を照らし合わせながら分析を行った。本稿では厚真町への災害支援の取り組みならびに、管路の被災概要、傾斜計を用いた塩ビ管の「たるみ」の分析結果を報告する。
S-4-4	川崎駅以北の地域の重要な管きよの耐震診断結果について	川崎市	赤井 利光	本市は、老朽管が多く、地盤の液状化による被害が想定される川崎駅以南の地域に重点化を図り、平成31年度完了を目標に掲げ、下水管きよの地震対策事業を進めており、今後は川崎駅以北の地域も重点化を図り事業を進めていく計画である。管きよの地震対策を進めるにあたっては、事前に耐震化を行う管きよを抽出する必要がある。耐震性の有無を判断する耐震診断の実施が必要不可欠である。本稿では、川崎駅以北の地域の重要な管きよの地震対策を進めるにあたって、これまでに実施した耐震診断結果を集計、分析することにより、管きよの耐震性について考察し、今後の耐震化の推進に資することを目的とするものである。
S-4-5	東京2020大会オリンピック・パラリンピックを支える下水道管耐震化事業	東京都	吉田 拓史	東京都下水道局では、震災等の非常時にも下水道機能を確保するべく、避難所、地区内残留地区等における下水道管とマンホール接続部の耐震化及びマンホール浮上抑制対策を推進している。開催まで1年に迫った東京2020大会オリンピック・パラリンピックの関連施設は、大半が避難所や地区内残留地区等に指定されており、大会期間中に震災が発生した場合、多くの人が会場内に長時間滞在することが想定されることから、トイレ機能や緊急車両の交通機能の確保が不可欠となる。本件では、安全で安心な大会運営を支えるため、大会関連施設から排水を受ける下水道管の耐震化を平成31年度末までに完了させる取組について報告するものである。
S-4-6	人孔の浮上抑制対策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	首都直下型地震の発生が危惧される中、東京都では、液状化の危険の高い地域における緊急輸送道路などの交通機能を確保するため、下水道の人孔の浮上抑制対策を実施している。膨大な数の人孔の対策を効率的に実施していく必要があることから、昨年度発表した管更生による管路耐震化の評価に続き、本研究においても構造レジリエンス理論を適用し、人孔の浮上抑制対策の評価や対策実施の意思決定に資する指標への活用の検討を行った。具体的には、対策の無決定に応じた地震時の交通機能の状況を考慮し、被災後の応急対策や重要施設の点検作業への影響について評価した。
S-4-7	処理場樋門における大規模な変位を許容できる後施工継手とその施工方法	中日本建設コンサルタント(株)	戸頃 幸広	下水道は、電気や水道、ガス等と同様に都市機能を支える重要なライフラインであり、震災時の機能維持や早期の機能回復を図ることが重要な課題となっている。下水道施設のうち一級河川堤防に設けられた処理場樋門について耐震診断を行った結果、液状化の影響により伸縮継手部で約1.6mの目開きが発生することが懸念された。本稿は、耐震性を有しない処理場樋門について、地震時に下水道の機能維持を図るとともに堤防への影響が最も少ない従来にはない耐震補強工法の提案について報告するものである。また、下水道の機能を維持しながら本工法を実現するための施工方法について述べる。
S-4-8	減容化施設処理前後における放射性セシウムの存在形態に関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	岩崎 宏和	福島第一原子力発電所事故により発生した放射性物質を含む下水汚泥等は、放射性物質汚染対処措置法に基づき処理されることとなるが、その減容化処理にあたっては、放射性セシウムの存在形態、挙動等を把握することが重要である。本研究は、環境省によって設置された仮設資材化施設の処理前後における放射性セシウムの存在形態、挙動について調査したものである。その結果、処理前の焼却灰では沈砂や乾燥汚泥と同様、黒雲母が放射性セシウムを吸着していること、処理後の生成物では放射性物質がほとんど存在せず、副産物では塩化物と炭酸カルシウムが主要鉱物であり、放射性セシウムは塩化物となっていることが明らかとなった。

第1会場(302ルーム) N-11 計測・制御 15:05～16:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-11-1	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ing(株)	荒田 剛 司	平成30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。
N-11-2	産業用IoT技術を活用した無線振動センサの開発	横河ソリューションサービス(株)	慶馬 央 敏	プラントでは巡回点検により設備の保全を行ってきた。近年のプロセスの複雑化、設備の高度化、プラントの老朽化に対応するために、CBM (Condition Based Maintenance) 化など設備保全への要求が高度化している。しかし、設備保全の高度化の実現には、巡回員の高齢化や労働人口減少に起因する人員不足、技術・技能伝承不足による技術・技能低下などの問題がある。このような背景を踏まえ、巡回点検を補完する仕組みを検討し、平常状態から異常状態に移行する兆兆を的確に捉え、プラント内の設備の健全性を監視するためのセンサ、監視システムを産業用IoT (IIoT) 技術を活用し開発したので紹介する。
N-11-3	反応槽要求風量に基づく送風機運転圧力可変制御による送風電力削減効果の検証	メタウォーター(株)	中 大 輔	活性汚泥法を採用する下水処理場において、水処理送風設備の送風電力が処理場電力使用量の大部分を占めている。この送風電力の削減を目指し、様々な高効率機器(送風機、散気装置等)や送風量を削減する制御技術等が開発・導入されてきたが、目に見えた電力削減に繋がらない現状がある。 そこで、反応槽が処理に必要な送風量を予測演算し、その結果に基づいた送風機の運転圧力を適正に制御する送風技術を開発してきた。本技術は、A下水処理場に導入済み、約半年間の実機実証を行ってきた。その結果、従前運転比8.5%の送風電力削減効果を得ることができたため、その実証期間中の運転状況等について報告する。
N-11-4	下水処理場の省エネ分析のための電力ロガーによる測定について	(公財)日本下水道新技術機構	和 泉 大 貴	下水処理場では主ポンプや送風機の消費電力量の割合が大きく、消費電力量削減のためには主ポンプや送風機の運転方法の改善が有効となることが多い。運転方法改善のためにはこれらの機器の消費電力を把握する必要がある。しかし、主ポンプや送風機の時間当たりの消費電力量が100kWh単位で記録されている処理場も多く見られ、適正な分析ができないことになる。改善策としては電力量計と監視装置を更新することが最も良いが、コストと時間がかかる。簡易的な対策として、電力ロガーでの測定がある。数週間の間、各運転バターンの時間当たりの消費電力量を測定し、その電力測定データによって各機器の消費電力を分析した結果を報告する。
N-11-5	縦軸型オキシデーションディッチ法のアンモニア制御による長期運転結果	住友重機械エンバイロメント(株)	松 崎 祐 子	下水処理設備の電力削減は大きな課題であり、近年、曝気装置の省エネ制御にアンモニアセンサーを利用する事例・報告が増えている。しかし、小規模設備の代表的な処理方法であるオキシデーションディッチ法における採用例は少ない。オキシデーションディッチ法で広く採用されている縦軸型曝気装置の制御にアンモニアセンサーを用いた実証試験の結果を報告する。
N-11-6	光学式溶存酸素計におけるメンテナンス負荷低減について	JFEアドバンテック(株)	安 久 伸 助	下水処理施設の溶存酸素測定は水処理工程における曝気風量制御の重要な指標となっている。近年はメンテナンス性等の良さから隔膜式溶存酸素計から光学(蛍光)式溶存酸素計へ更新される傾向であり、市場における運用実績も増えてきている。 当社では消耗品である検出膜を含め検出器、変換器までのすべての構成品を国内自社生産としている。ここでは、曝気槽における溶存酸素測定に適した膜特性の確立及び、簡単な構造。施設の外乱を受けにくい。などの特徴を持った、長期安定測定をサポートする独自の洗浄機構について実証試験に基づいた成果を報告する。

第2会場(301ルーム) 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) 12:30~14:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-6-2-1	南部汚泥資源化センター下水汚泥燃料化施設の運営管理	横浜市	米ノ井 智之	横浜市では、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し、濃縮、嫌気性消化、脱水を経て焼却している。地球温暖化対策および資源の更なる有効利用を行うことを目的とし、汚泥処理プロセスに従来の焼却に加え燃料化を導入し、下水汚泥燃料化施設の整備・維持管理を行う事業をPFI手法にて実施した。平成28年度から事業が管理運営期間となり、施設の管理運営状況および、現状の課題・対策について報告する。
S-6-2-2	FITを活用した消化ガス発電設備の更新と運転実績	横浜市	木戸 洋人	横浜市の南部汚泥資源化センターでは下水汚泥を処理した際に発生する消化ガスから発電する消化ガス発電機が2台設置されており、10号機20号機共に平成元年に設置されてから30年近くが経過していた。定期修理や修繕を行ってきたが、著しく機能低下を来しているため更新を実施した。既設消化ガス発電設備では発生した消化ガスから発電した電力を場内電力として使用していたが、更新を実施するにあたり、売電収入が期待できる「再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)」を適用し、更新した。
S-6-2-3	熊本市における消化ガス有効利用の状況と今後の展望について	熊本市	松波 信広	熊本市の下水道事業では、地球温暖化防止及び資源循環型都市の構築を実現するため、平成25年度から下水汚泥固形燃料化事業及び消化ガス発電事業に取り組んでいる。両事業とも燃料として消化ガスを利用している。施設稼働から5年を経過し、維持管理に要する費用や消化ガス発生量の変動により、当初見込んでいた事業効果が発揮されているか検証する必要がある。本発表では、これらの事業における現状と課題の整理及びその事業性について評価し、本事業における今後の展望について考察する。
S-6-2-4	乾燥汚泥を用いたじゃがいも・とうもろこしの栽培試験結果と化学肥料との比較	(株)データベース	橋本 毅	北海道十勝管内帯広市にある十勝川流域下水浄化センターから発生する下水汚泥は、長期にわたり安心・安全性が確認されており、共用開始当初から農地利用されている。地域資源である下水汚泥の肥料としての有効性を示し、更なる利用拡大を図るため、下水汚泥由来肥料に関する共同研究に参画し、栽培試験を実施した。肥料として用いたのは、脱水汚泥を含水率40%程度まで乾燥処理した「乾燥汚泥」である。栽培試験では、じゃがいも・とうもろこしの生育状況の確認・収量調査・植物体分析・食味試験を通じて、下水汚泥の肥料としての有効性と、化学肥料との違いについて評価した。本論文はその結果を報告するものである。
S-6-2-5	下水汚泥由来肥料の利活用促進のための佐賀市と宮古島市の汚泥発酵肥料の特性解析	共和化工(株)	松澤 泰宏	食料の安定生産や自給率の向上が求められている中、下水汚泥が有する肥料としての価値が成分的・量的に重要視されてきている。そのため我々は、「下水汚泥由来肥料の安全安心性確認に関する共同研究」を公益財団法人日本下水道新技術機構と共に佐賀市と宮古島市をフィールドとして実施した。両地域における下水汚泥の肥料化手法の確認と、生産される肥料の成分分析や窒素無機化試験などを行った。また、その肥料を用いた農作物の栽培を行い、無機成分分析やアミノ酸量の調査、土壌への影響として土壌診断を実施した。
S-6-2-6	余剰汚泥からのポリヒドロキシアルカン酸蓄積微生物の迅速集積法の検討	大阪大学	井上 大介	微生物が合成する脂肪族ポリエステルであるポリヒドロキシアルカン酸(PHA)は、生分解性、生体適合性、熱可塑性に優れ、石油系プラスチックに代替するバイオプラスチック原料の一つとして注目されている。本研究では、余剰汚泥を用いたPHA生産を目指し、その実現の鍵となるPHA蓄積微生物の短期間での集積法について検討を行った。過去の検討でPHA蓄積微生物の迅速集積に有効であることが示されたaerobic dynamic discharge法を用い、異なる栄養源添加条件でPHA蓄積微生物の集積を試み、2日間で優れたPHA蓄積能を示す集積系の構築を可能にする栄養源添加条件を明らかにした。
S-6-2-7	下水処理場に流入する汚濁粒子の粒径別発熱量とその回収可能性	水Kingエンジニアリング(株)	Mahzoun Yahya	下水中に存在する浮遊物質(SS)には多くの有機物が含まれ、エネルギー資源としてとらえることができるが、様々な粒径から構成され、その幾分かは最初沈殿池にて除去されている。本研究では下水処理場2か所にて、流入原水、最初沈殿池流出水、および最初沈殿池汚泥中に含まれる粒子の分画を行い、CHN分析と熱重量・示差熱分析により、各粒径画分毎の発熱量を測定した。その結果を用い、両下水処理場の最初沈殿池での発熱量回収率を求めた。その結果、流入原水の各粒径の発熱量は小粒径で大きくなる傾向にあり、小粒径の粒子は発熱量回収率に大きく影響を与えたと考えられた。
S-6-2-8	下水汚泥中の希少金属等含有量に関する調査	日本下水道事業団	井上 善之	過年度にスイス等で実施された調査によると、下水汚泥中に一定量の希少金属等の含有が確認されている。我が国の汚泥においてもそれら含有可能性はあるが、調査事例は少ない。本調査では、希少金属等の流入要因として、火山周辺からの排水などの地域特性に着目し、調査対象となる下水処理場を日本全国から十数箇所を選定し、当該下水処理場から入手してきた下水汚泥試料(脱水汚泥、炭化汚泥、汚泥スラグ)に含まれる希少金属等の含有量調査を行ったので報告する。

第2会場(301ルーム) 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) 14:55~16:45

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-6-1-1	集約処理を目的とした地域バイオマスの基本性状調査結果と考察	日本下水道事業団	熊越 瑛	下水道事業の安定的な運営を図るとともに、地域資源の有効利用を図ることを目的に下水処理場に地域バイオマスを受け入れ、エネルギー等への利活用する事業の推進が求められている。今回、各種の地域バイオマスについて基本性状分析、メタン発酵特性等の試験を実施し基礎的な情報が得られたので報告する。
S-6-1-2	好適バイオマスと下水汚泥の混合消化によるシナジー効果の検証	神戸市	児玉 かなな	神戸市東灘処理場では、消化ガスをメタン濃度約98%まで精製し、天然ガス自動車燃料や都市ガス導管注入などに利用している。また、消化ガス増量のため、全国に先駆けて好適バイオマスである食品製造系廃棄物と下水汚泥の混合消化を行ってきた。混合消化を行っている消化槽では、消化汚泥の有機物比が低く、下水汚泥の有機物の分解が進んでいると考えられる。本報告では、これを混合消化によるシナジー(相乗)効果と呼ぶ。今回、東灘処理場の維持管理データを整理することにより、好適バイオマスとの混合が下水汚泥の消化に及ぼす影響(=シナジー効果)を検証した結果、下水汚泥のガス化の促進、つまりシナジー効果が示唆された。
S-6-1-3	事業系生ごみの受入れによる消化ガスの増量に向けた調査検討	横浜市	細川 能之	横浜市では下水処理で生ずる下水汚泥を南北の汚泥資源化センターで集約処理し、発生する消化ガスは全量を発電等で有効活用している。事業系生ごみの下水汚泥処理プロセスへの受入れによる消化ガス増量は、既存施設の活用、再生可能エネルギーの更なる創出、温室効果ガス削減に資するとともに、ごみのリサイクル率向上にも寄与するものである。今回、既存施設への影響検討、増加する消化ガスの用途想定、経済性や環境性等の評価から、事業スキーム案の検討を行ったので報告する。
S-6-1-4	プラズマ触媒反応による消化ガス高度利用技術の開発	東京工業大学	野崎 智洋	非平衡プラズマで生成される種々のラジカルは低温で化学反応を生起するため、一種の触媒作用を有すると考えられる。とりわけ、非平衡プラズマを固体触媒に作用させることで、低温における触媒反応促進、新しい反応パス創成など、画期的な現象が多数報告されている。我々は、この新しい技術を消化ガス(CH ₄ /CO ₂)の低温・高速改質に適用し、現象解明を目的とした基礎研究とともに、再生可能エネルギーおよび水素・炭素資源を高度有効利用するためのシステムへ展開することを目的に研究を行っている。発表では、プラズマ触媒反応の概要とともに、エネルギー効率、ガス転換特性などの基本特性と将来の応用可能性について紹介する。
S-6-1-5	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2報)	荏原実業(株)	川崎 祐	バイオガスをガス発電やボイラの燃料として有効利用するためには、硫化水素およびシロキサン等を事前に除去する必要がある。著者らは循環ガス型生物脱硫法を開発し、下水処理施設で発生するバイオガスに対して調査を進めてきた。そして、本法により硫化水素を高効率かつ安定して除去し、シロキサンの一部も除去したことについて昨年の第1報にて報告した。第2報では、脱硫塔の後段にガス精製塔を設けたシステムを想定し、バイオガスをより安価に精製できるシステムについて、従来の乾式脱硫法と性能面および運転費用面の点で比較したので報告する。また、シロキサン除去に関する操作因子についても併せて報告する。
S-6-1-6	膜分離法を用いた消化ガス精製システムの性能および耐久性評価	東京ガス(株)	西川 研志	消化ガス中のメタン濃度を高める精製システムのうち、膜分離法に着目し横浜市との共同研究を実施した。横浜市北部汚泥資源化センターの消化ガスを用いて、システムを連続稼働させた際の分離膜の性能推移を観察した。分離膜を直列二段に設置し、オフガスをリサイクルするフローとしたことにより、精製ガス中のメタン濃度98%以上、メタン回収率90%以上の性能発揮を確認した。また、一本の分離膜に約5万m ³ Nの消化ガスを流通させ、精製ガス流量と精製ガス中のメタン濃度の変化傾向を観察した。得られた結果を用いて前述の性能発揮が維持される期間を試算したところ、約4年間の耐久性があることが推定された。
S-6-1-7	精製消化ガスを用いた水素製造プロセスに関する研究	京都市	太田 人平	現在、様々な分野で水素社会の実現に向けた取組が進められている。下水道分野においては、消化ガスから水素を製造する技術が実用化されており、下水道資源の新たな有効利用方法として注目されている。しかし、従来の水素製造技術は、消化ガスを精製する前処理工程において、複数のプロセスが必要となるという課題があった。そこで、本市が平成28年度に導入した消化ガス精製装置が、それらのプロセスを一括して行えることを踏まえ、消化ガス精製装置と水素製造装置との組み合わせによる、簡略化した水素製造プロセスを実証した。さらに、製造された水素ガスの品質、水素製造能力、LCCの検証を行った。

第3会場(303ルーム) N-10-1 汚泥処理技術(1) 13:15~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-1-1	高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術実証研究	日本下水道事業団	小倉 一輝	本技術は、中小規模処理場においても消化技術の導入及び多面的なバイオガス利活用を可能とすることを目的として、①消化槽投入汚泥を高濃度に濃縮することにより消化槽容量をコンパクト化する高濃度消化技術、②従来技術よりも低動力で高純度バイオガスを製造可能とする省エネ型バイオガス精製技術、③燃料電池自動車の初期需要を考慮した小規模水素製造・供給技術、④余剰水素を消化槽に返送し、消化槽内CO ₂ からメタンを再生成する高濃度メタン生成技術を組み合わせたものであり、平成30年度の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)に採択された。本報では、主に高濃度消化技術の実証結果について報告する。
N-10-1-2	福岡市中部水処理センターにおける高温・高濃度一段消化方式の導入及びその効果	福岡市	井邊 早春	当センターで発生した汚泥は、濃縮工程、嫌気性消化、脱水工程を経て減量化され、最終的に脱水ケーキとして処分される。平成19年時点、本市の脱水ケーキ発生量は245t/日であったが、そのうち約50%に相当する125t/日を当センターが占めていた。したがって、当センターからの排出量を削減することで、下水処理費用の削減に大きく貢献できると考えた。従前の施設では汚泥の一部は未消化のまま脱水機へ送泥していたが、高温・高濃度一段消化方式の導入により、汚泥の全量消化が可能となった。その結果、脱水ケーキ発生量が約30t/日削減され、さらに消化ガスの発生量も増加したことから、より広範囲な有効利用が可能となった。
N-10-1-3	下水汚泥の高濃度・高温嫌気性消化	福井工業大学	高島 正信	本研究では、下水汚泥の高濃度・高温嫌気性消化について実験的に検討した。容積2.0Lの完全混合型消化槽を用い、運転条件は温度55℃、水理学的滞留時間20日、流入TS濃度9~10%とした。実験の結果、通常の運転をした消化槽では、およそ80日経過後に消化槽アンモニア濃度が約2,500mgN/Lに達し、アンモニア阻害により破たんした。一方、消化汚泥のアンモニアストリッピングとその返送を組み合わせた消化槽では、消化槽アンモニア濃度約2,000mgN/L未満が維持され、良好な処理が可能であった。以上より、アンモニア濃度を制御すれば、高濃度・高温嫌気性消化の可能なことが実証された。
N-10-1-4	稲わらと下水汚泥の高温混合消化を核とした地域内循環システム	公立鳥取環境大学	戸 莉 丈 仁	稲わらを収集し、下水処理場で下水汚泥と混合消化を行い、発生残渣を肥料として地域内で循環させるシステムを想定し、検討を行った。回分式実験により各基質のポテンシャルを測定し、連続式実験により混合物からのガス発生量を測定したところ、固形物1gあたりからのメタン生成率は0.21NL/g-TSとなり、安定的に消化反応が進行した。また、稲わら収集システムについて検討を行ったところ、個人農家では作業手間の増加が障害となる一方、大規模農業法人では肥料性能や、生産商品の価値向上が最も大きな関心事であることがわかった。システム全体の評価では435t-CO ₂ /年の温室効果ガス削減効果が確認された。
N-10-1-5	新規卵形消化タンクの立上げとその消化特性	京都市	中村 友美	鳥羽水環境保全センターにおいて、卵形消化タンクの立上げを行なった。従来施設において、中温消化を高温消化へ移行し、その汚泥を種汚泥とした。立上げは満水のタンクに種汚泥を投入する方法及び1/2まで水を入れたタンクに種汚泥を投入する方法の2つの方法で実施した。立上げ開始時点から蒸発残留物、pH及びアルカリ度を測定し、さらに、有機酸については総量と併せて酢酸等の挙動を調査した。運用開始後、いずれのタンクにおいても安定した消化ガスの発生が認められたことから、良好な消化の進行を確認した。また、立上げに伴う汚泥処理フローの変更による場内返流水の水質変化及び水処理への影響についても併せて調査した。
N-10-1-6	下水汚泥の望ましい有効利用方法	NPO法人 湖沼復活研究所	森 忠 洋	嫌気性消化汚泥は、脱水し難いので脱水汚泥を生物燃焼(Bio-combustion)することが望まれる。嫌気性消化の設備がない場合は濃縮汚泥を生物燃焼する。生物燃焼の残渣はコンポストとして利用できる。濃縮汚泥を脱水せず、生物燃焼する方法が考えられる。このプロセスは、メタンを回収せずCO ₂ 発生量が多いので推奨できないが、多くのプロセスが簡略される。最も望ましい方法は、高濃度TS濃縮-嫌気性消化・ガス発電-コンポスト化・生物燃焼である。

第3会場(303ルーム) N-10-2 汚泥処理技術(2) 15:05~16:55

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-2-1	ABプロセスの導入による消化ガス発生量増量効果についての検討	(株)明電舎	酒井孝輔	下水処理はエネルギー多消費型のインフラの一つであり、曝気等の膨大なエネルギーを消費することで下水汚泥を処理してきた。一方、下水汚泥はバイオマスとして嫌気性消化により有用な資源として活用することが可能であり、これを活用し下水からのエネルギー回収を更に促進する方法が望まれる。本報告では、下水処理プロセスへのABプロセスの導入により、下水に含まれる溶存態を含めた有機物を生汚泥として効率的に回収し、消化ガス発生量の増大効果についてパイロット試験の結果から検討した結果を示す。
N-10-2-2	脱水汚泥のアルカリ高温可溶化法と高速嫌気性消化法の組合せの経済性に関する考察	(株)NJS	岩瀬範泰	下水の脱水汚泥をアルカリ高温可溶化法と高速嫌気性消化法とを組み合わせて処理すると、高効率にメタンガスを回収することが可能と考えられた。アルカリ高温可溶化処理を行うことで、発酵槽のダウンサイジング、加温ガスの不要化、利用可能ガス量の増加等のメリットがあるが、アルカリ添加、酸添加、高温処理や遠心脱水等の工程を追加する必要があるため初期投資が増加する。本発表は、実際に下水処理場から収集した重力濃縮汚泥を用いて実験を行い、その結果を元に設定した諸元値を用いて利用可能メタンガスの回収量の増加や経済性を検討した結果と一考察を報告するものである。
N-10-2-3	高効率消化システムの実証施設運転状況について	三菱化工機(株)	前田良一	H29年度B-DASH事業に採択された『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)』の3つの革新的技術を組み合わせた高効率消化システムに関する約1年間の実証施設運転状況報告。
N-10-2-4	嫌気性消化槽への発酵促進剤添加による消化ガス増量および添加停止の影響評価	水ingエンジニアリング(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、実機消化槽(山形県 鶴岡浄化センター)に新規発酵促進剤を添加し、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。さらに、発酵促進剤の添加を停止し、ガス発生量、汚泥発生量の継続調査を行ったところ、発酵促進効果はさらに明確となった。
N-10-2-5	嫌気性汚泥消化槽への基質投入パターンが及ぼす影響	栗田工業(株)	埜村誠	バイオマスの利用促進が推奨され、下水処理施設の余裕能力を活用した地域バイオマスの集約混合処理が検討されている。下水汚泥への外部バイオマスの受け入れはガス発生量の増加が期待できるが、その一方、負荷変動が大きくなることが予想され、これまで以上に消化処理の安定化が求められる。そこで今回、汚泥の投入方法に焦点を当て、机上試験において①投入パターンによる違い、②プレ濃縮の効果と問題点、③プレ発酵の効果、を評価し、汚泥消化槽の高負荷・高速処理時における安定化につながる知見を得たので報告する。
N-10-2-6	消化槽の運転状況比較検討結果について	福岡市	出口征弥	嫌気性消化は、汚泥量の減少や消化ガスの生成等のメリットがあり、維持管理を適切に行えば汚泥処理の有用なプロセスである。福岡市では、五つの水処理センター(以下、TC)で消化設備を導入しているが、各々で運転状況が異なるため、各TCの特徴の把握や問題点の抽出等を目的として、過去の年報データを用いて二軸管理等の手法により比較検討を行った。TC内の経年変化やTC間のデータの比較から、消化温度、消化日数及び投入汚泥の性状と消化率及び消化によるエネルギーの生成の関係性を改めて確認することが出来た。また、各TCの特徴を把握し、効率的な運転管理や施設の更新の参考となるデータを得たので報告する。
N-10-2-7	消化脱水分離液と濃縮分離液の混合によるMAP析出対策	横浜市	飯田裕介	横浜市では、市内11か所の水再生センターから発生する汚泥をバイブラインにより集約し、南北2か所にある汚泥資源化センターで嫌気性消化を行っている。一般的に嫌気性消化は、汚泥の減容化・再生可能エネルギーの創出においてメリットが大きいものの、高濃度分離液の水処理が課題となっている。横浜市北部汚泥資源化センターでは稼働当初から脱水機の分離液系統において、MAPの析出によるポンプ及び配管の閉塞が問題となっていた。今回、この対策として脱水分離液と濃縮分離液を混合し、分離液のpHを下げることによってMAPの析出を抑制していることを紹介する。

第4会場(304ルーム) N-9-4 水処理技術(4) 12:40~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-4-1	反応タンクへの流入停止が活性汚泥の処理能力に及ぼす影響について	札幌市	夏目 あづさ	反応タンクは公共用水域の水質保全に大きく貢献する設備であるが、法定の点検作業やトラブルの際は、流入やブローの運転を長時間停止せざるを得ない。このとき放流水が排水規準を遵守できる停止可能期間や反応タンク混合液の排水の必要性を技術的に判断する必要がある。今回、連続処理実験が可能な実験プラントにて、反応タンクへの流入を一定期間停止した後流入を再開させ、活性汚泥が示す処理能力の推移を調査した。結果、流入停止期間中に間欠曝気を行うことで高い処理能力を保つことができること、曝気しない場合は流入停止期間中処理能力が著しく低下するが流入再開後は直ちに回復することが明らかとなった。
N-9-4-2	反応タンク固形物滞留時間に関する一考察	日本下水道事業団	栗田 毅	反応タンクの固形物滞留時間は、水処理システム系内における活性汚泥(固形物)の平均滞留時間を意味し、維持管理等の実務では一日の余剰汚泥量と活性汚泥量から算出する。この活性汚泥量は、反応タンク容量と反応タンク活性汚泥濃度の積で与えられる。一方で反応タンクは、流入下水と返送汚泥の混合体が常時連続して通過し、この混合体からも活性汚泥量が得られる。これらのことから活性汚泥量は、タンクという閉じた系と、混合体という連続系のそれぞれから算出でき、扱う際にしばしば混乱を生じる。ここでは、それぞれの活性汚泥量の性質について調べるとともに、そこから導出される固形物滞留時間について検討した結果を報告する。
N-9-4-3	標準活性汚泥法における有機物除去の基礎的研究	東京理科大学	柴崎 直也	一般に、活性汚泥が下水中の有機物を吸着および酸化分解し終えるために必要とする時間は、曝気槽滞留時間である6~8時間とされている。しかし、曝気槽末端から活性汚泥を採取し、その酸素消費速度(OUR)を計測したところ、OUR曲線が約10日かけ曲線的に減少することを確認した。これにより活性汚泥は有機物を吸着後徐々に酸化分解することが示唆される。そこで、本研究では複数の処理場から活性汚泥を採取し、その酸素消費速度を経時的に追跡し、その特徴を定量的に把握および比較することを行った。
N-9-4-4	高濃度塩分対応活性汚泥法に関する基礎研究	日本大学	神林 大介	日本は低平地の少ない急峻な地形のために多くの下水処理場が沿岸部に建設されている。このため海水由来の高濃度塩分を含んだ不明水や水産加工場排水を処理している下水処理場が多い。水産加工場排水を処理している処理場では塩分濃度を抑えるために水産加工場に対して高塩分排水の希釈などの措置を要請している。また、震災時には流入管渠の破損箇所からの塩分を含む不明水が流入する。このようにわが国には高塩分条件下の下水処理を余儀なくされるケースが少なくないが高塩分条件下の活性汚泥処理については知見が乏しい。本報告では、高濃度塩分下での活性汚泥の処理特性の把握に関する基礎実験の結果を報告する。
N-9-4-5	活性汚泥OURと流入下水の有機物除去に関する研究	東京理科大学	閔 喆	活性汚泥による有機物除去の過程は吸着および酸化分解に大別される。これはばつ気槽滞留時間である6-8時間で行われるとされている。しかし、曝気槽末端から活性汚泥を採取し、その酸素利用速度を計測したところ、有機物除去に10日以上要することを確認した。また、最初沈殿池越流水の累積酸素消費量を計測したところ、有機物の安定化も約10日であることを確認した。本研究では、複数の処理場から活性汚泥および流入下水を採取し、その安定化に要する時間の比較および定量化を行った。
N-9-4-6	流入下水の生物分解性有機物濃度の迅速推定に向けたORP・pH電極データの評価	茨城大学大学院	鈴木 駿也	流入下水の質・量の時間変化に応じた運転管理を活性汚泥モデル等で実現するためには、モデルの入力データである流入下水中の遅分解性・易分解性有機物濃度を迅速に評価する必要がある。本研究では、無酸素条件と嫌気条件で回分試験を行い、ORP、pH電極の時系列データから遅分解性・易分解性有機物濃度を逆推定する手法を検討した。その結果、易分解性有機物濃度は10分程度のORP電極データから推定できること、遅分解性有機物濃度はpH電極データから推定可能であるが、4倍程度に希釈すれば推定できることが見出された。また、いずれも5mgCOD/L程度の分解能で推定できることを明らかにした。
N-9-4-7	中川水再生センター最終沈殿池における窒素の挙動について	東京都	高橋 克典	中川水再生センターには3つの異なる処理方式が存在する(A2O法・AO法・標準法)。昨年度の反応槽試験の結果を見ると、A2O法・AO法反応槽に対応した第二沈殿池では全窒素濃度は低下していないものの、標準法反応槽に対応した第二沈殿池では全窒素濃度が低下していることがわかった。第二沈殿池の構造はどれも同じであることから、それ以外の要因が関与していると考えられる。そこで、第二沈殿池での窒素減少量および窒素濃度の時間変動の調査を行い、現象の解明を試みた。
N-9-4-8	既存施設の運転条件見直しによる窒素除去率向上と電力使用量削減の両立	東京都	西村 元気	本調査では既存施設の運転条件見直しによる、窒素除去率向上と電力使用量削減の両立を目的としている。無酸素領域を形成し、好気槽内脱窒が促進されるようライザーバルブ開度の調整を行い、調査槽と対照槽の水質を比較した。調整箇所は脱窒が進むよう、ある程度硝化が確認されている好気槽後半部分を中心とした。また無酸素領域が形成されやすくなるよう、間欠でなく連続した2箇所を全閉とした。調整の結果、調査槽の全窒素濃度が対照槽と比べて約1割低くなった。ライザーバルブ開度調整により無酸素領域が形成され、脱窒が生じていると考えられる。

第4会場(304ルーム) N-9-5 水処理技術(5) 15:05~16:55

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-5-1	低圧損型メンブレン式散気装置の導入時における留意点と導入効果に関する研究	(公財)日本下水道新技術機構	石川 聖人	低圧損型メンブレン式散気装置の導入では、既設の散気装置の状況により導入効果が大きく影響を受ける。本研究では、10箇所の下水処理場をケーススタディとし、既設の散気装置の状況により4カテゴリーに分け、段階的な導入における送風量の低減効果および全面的な設置完了後の消費電力量の削減効果を明らかにした。また、消費電力量の削減は、送風機の運転管理方法とも密接に関連するので、時間的な必要酸素量の変化に対応した送風機の運転方法の改善によるさらなる削減効果についても明らかにした。
N-9-5-2	水質改善と省エネルギーの両立を目指した風量制御技術の開発	東京都	葛西 孝司	深槽式反応タンクでは、負荷変動に対して適正に風量を調整することで好気タンク内での脱窒が可能となる。これまではアンモニア計等のセンサーを反応タンクの下流部に設置してフィードバック制御を行ってきたが、近年、センサーの洗浄技術が発達して流入部や反応タンク上流部での計測結果をもとにしたフィードフォワード制御が可能となってきた。フィードフォワード制御はフィードバック制御よりも負荷変動に対する応答性が優れていることから好気タンク内での脱窒や省エネルギーに対する効果が高いと考えられる。本調査では、COD計やNADH計を用いたフィードフォワード制御の有効性について検証した。
N-9-5-3	落合水再生センター南系反応槽における散気装置更新後の効果について	東京都	前田 宗	落合水再生センターでは、南系反応槽(8槽)において平成22年度から平成29年度にかけて、全ての散気設備を高効率散気装置に更新した。本稿では、既設の従来型散気板を使用した浅槽旋回流反応槽から、高効率散気板を使用した全面曝気反応槽に変えたことによる省エネルギー効果について報告する。
N-9-5-4	メンブレン散気装置の底部設置による深槽曝気システムの清水実験	前澤工業(株)	中町 和雄	従来の深槽反応タンクは散気水深が5m程度のため酸素溶解効率の大幅な向上は見込めなかった。今回、メンブレン散気装置を深槽に設置し散気水深を約10mまで増加させ、高吐出圧力条件で送風可能な高効率容積式スクリュプロウを組み合わせた、新たな深槽曝気システムの開発を目指して清水実験を行った。非定常法により総括酸素移動容量係数(kLa)および酸素溶解効率を求め、散気水深に比例的に酸素溶解効率が増大することを確認した。また、全面曝気および旋回流の条件で底部流速を測定し、通風範囲において0.1m/sが確保できていることを確認した。
N-9-5-5	担体投入好気槽と微好気槽を適用した省エネ・低LCC高度処理システムの実証	JFEエンジニアリング(株)	山川 岳志	標準活性汚泥法施設の高度処理化にあたり、既存の土木躯体を活用し、省エネルギーと高度処理を両立できる下水処理システムの実証を行った。実証システムは無酸素槽・微好気槽・担体投入好気槽で構成されている。本システムの特徴は、担体投入好気槽の窒素負荷を下げるために、同一槽での硝化・脱窒により窒素除去が可能な微好気槽を最大限活用することである。これにより、硝化液循環ポンプが不要となり、かつ、担体投入好気槽を低DOで運転できるため、運転動力の低減が図れる。標準法(硝化促進運転)の約7割の消費動力を目標とし、実池を用いた実証実験を行ったので結果を報告する。
N-9-5-6	低圧損型メンブレン式散気装置の攪拌性能等についての考察	(株)クボタ	常盤 雄毅	低圧損型メンブレン式散気装置は超微細気泡と低圧損により、効率的な反応タンクへの酸素供給を可能としている。一方、従来の散気板等は、タンク流入直後の水槽を微好気にすることで混合液攪拌を行っていた。メンブレン式は酸素移動効率が高いため、微好気と酸素供給の相反する運転条件の確立が必要となる。ここでは清水水槽攪拌試験より適切な運転条件を見出した。また、あわせて同散気装置の深槽反応タンクにおける実負荷性能について知見を得たので報告する。
N-9-5-7	下水処理場送風システムの省エネルギー運転	(株)ウォーターエージェンシー	池畑 将樹	一般的に下水処理場における送風システムは、ブロワ吸込み側の制御(圧力一定制御など)と、吐出側の制御(風量調節弁側のDO制御など)が別々に運用されている。このため低風量の時間帯においても送風配管内が高い圧力で維持されるなど、エネルギー的に非効率な運転が行われることが多い。本研究では、エネルギー効率を改善する運転方法として、送風量の最適化、吐出側弁開度の最大化、ブロワ切り替えを含めた吸込み側の自動制御など、様々な工夫をし、エネルギー効率の改善やブロワ送風能力の増大といった効果が得られたので報告する。

第5会場(311・312ルーム) N-2-1 雨水対策(1) 12:30~14:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-2-1-1	既設雨水貯留施設における水位計設置の提案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	三木 貴仁	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、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。
N-2-1-2	横浜市における既存雨水貯留施設水位モニタリングシステムの運用について	横浜市	安田 雅人	近年の局地的な大雨により、浸水被害が各地で発生しているため、より一層な浸水対策を行い社会的要請に応じていかなければならない。また、厳しい財政状況の中で対策を進めるためには、既存施設の効率的な活用が求められている。 本件は、浸水対策を目的に長年に渡り整備を行ってきた雨水貯留施設に新たに水位計を設置し、市内各地の雨水貯留施設の貯留量や降雨量をリアルタイムでモニタリングし、将来的には、分水量の流入検知などを行い、既存施設に改良を加えることにより、浸水対策を目指す取組について報告する。
N-2-1-3	雨水滞水池の最大限有効活用に関する検討	川崎市	成澤 貴大	近年、短時間・局地的大雨の増加によって浸水リスクが高まっており、浸水被害の防除が下水道事業では重要な課題のひとつとなっている。川崎市下水道事業では浸水対策を進め、その中で雨水滞水池は雨水の一時貯留により浸水被害防除を図るための非常に重要な施設である。入江崎水処理センターは3系統の中継ポンプ場から汚水を受け入れている合流式水処理施設であることから、3系統の流入系統全体の施設能力を活用させ、雨水滞水池の貯留水の排水処理を迅速化し、雨水滞水池の最大限有効活用を図るため、新たな運用方法の検討、立案とその効果の評価を行った。
N-2-1-4	京都市公共施設における雨水流出抑制施設設置効果の検証について	京都市	三浦 徹也	近年の台風や局地的な大雨の増加により浸水被害が多発している中で、浸水対策の一環として、民間開発時に雨水の流出を抑制する施設を設置するように指導している。指導を行うにあたり、流出抑制効果を提示することで、より積極的な設置を促すことができると考え、本市公共施設に設置している流出抑制施設を対象に、その効果を検証した。検証にあたっては、敷地内の雨水ますに流量計を設置し、流出抑制量を試算した。 本稿は、当該公共施設における流出抑制施設の効果検証結果について報告するものである。
N-2-1-5	流下型貯留管を活用した効率的な合流式下水道の改善対策について	東京都	牧 慎介	良好な水環境の創出に寄与する合流式下水道の主な改善対策として、初期降雨の特に汚れた下水を貯留する施設の整備が必要である。 羽田ポンプ所流域から海老取川へ放流されている雨水に対し、貯留施設により合流改善を実施する計画であるが、当該地域は鉄道やモノレール、首都高等の各施設が輻輳しているエリアで、管渠ルートの計画にあたっては制約が多数発生する。また、近隣の羽田空港周辺の開発計画で計画汚水量の増加が見込まれており、新規路線の整備による対応が必要となっている。 本報告では、流下型貯留管による合流改善及び汚水量増加に対応する管渠ルートの検討について報告する。
N-2-1-6	下水道再整備地区における浸水被害軽減に向けたグリーンインフラ整備	横浜市	新井 達彦	近年の大規模降雨や従来の下水道整備水準を超える規模の降雨により、多くの都市で浸水被害が発生している。 当該地区においても大規模降雨により、近隣において浸水被害を引き起こしていることから、浸水被害を軽減させることが必要であった。また、隣接する公園においては、腐朽の進んだ桜の老木や大雨時の雨水流出などの課題があった。本稿は、再整備事業にあわせた浸水軽減策として、下水道工事による対策に加え、公園(グリーンインフラ)を活用し、雨水の総流出量を抑えることを目的とし、下水道と公園が連携して浸水対策、老木更新に取り組む事例を報告するものである。
N-2-1-7	大岡川右岸流域における浸水対策の取り組みについて	横浜市	上野 克典	横浜市の沿岸部や川沿いなどの地盤が低くポンプによる排水が必要な地域については、10年確率降雨(約60mm/hr)を雨水整備目標としています。 下流に横浜の中心市街地を抱える大岡川流域は、古くに下水道の整備が行われたため、雨水の排除能力が不足していました。しかし、既存施設の制約により、ポンプの増設は困難なため、雨水増強幹線、雨水貯留管、雨水調整池(貯留量約40,000m ³)等の各種施設を組み合わせた対策により雨水整備目標の達成を目指しています。今回は、これらの整備事例を紹介いたします。
N-2-1-8	急傾斜地における貯留管への分水施設に関する研究	(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浸水対策として採用が増えている貯留管は、一般的に平たん地の都市部で採用されるケースが多い。一方で急傾斜地において貯留管が計画される場合、既存水路から貯留管へ分岐させる分水施設は、既存水路を高流速で流下する水流を安定して分水させる必要がある。所定の分水比率にて既存水路側と貯留管側へ安定して分水させるには水流の減勢や整流等の方法で流況の改善をさせ、分水施設へ導水させることが重要であるが、分水箇所毎に水理的な条件が異なることや机上の水理計算では計画の立案は困難である。そこで本研究では、急傾斜地における分水施設の構造や付帯施設等について水理模型実験により最適な施設計画を立案した。

第5会場(311・312ルーム) N-2-2 雨水対策(2) 14:55~16:30

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-2-2-1	雨水樹蓋の落葉堆積形態が排水能力に与える影響	(株)G&U技術研究センター	柴田 章兵	雨水樹蓋の落葉詰まりによって、本管の排水能力に余裕があっても道路が冠水する事例が報告されている。樹蓋の排水能力については過去の研究から樹蓋の種類、給水流量、道路縦断勾配によって影響を受けることが明らかになっている。また、樹蓋への落葉の影響は、上記の条件に加えて落葉量や種類、樹蓋周辺の落葉堆積形態の違いによっても排水能力が異なる事例が報告されている。本研究では、樹蓋として広く使用されている鋼製グレーチング蓋を対象として落葉の堆積形態が排水能力に及ぼす影響を調査し、結果の考察を行った。
N-2-2-2	分流式下水道における雨天時浸入水発生地区の効率的な調査方法に関する研究	(公財)日本下水道新技術機構	齋藤 篤	分流式下水道において、大型台風や突発的な集中豪雨時に、下水道路への雨天時浸入水による道路溢水やアスファルトの浮き上がりなどの被害が発生、あるいは処理場への流入水量の増加など、様々な事象が確認され、早急の対策が求められている。しかし、浸入水発生区域を特定するための調査に多くの時間と費用が必要となることから、多くの自治体で課題となっている状況である。本報では、これまでの研究において、より効率的に雨天時浸入水発生地区を絞り込む方法として有効性が確認された水位計による調査、判定方法について、継続的に実施した研究から得られた知見について報告する。
N-2-2-3	らせん式壁面水路を活用した高落差人孔での導水・排気方法について	西宮市	永末 将吾	西宮市では、浸水対策事業として、合流貯留管の整備に2015年度より着手している。合流貯留管の流入部は高落差となる。高落差工は、貯留管や流下型貯留等の貯留機能を有する管渠が満水時には、管内の残留空気塊が浮力により上流側へ移動して上流人孔内で浮上・膨張し、人孔蓋の飛散等が生じる恐れがある。合流貯留管の上流人孔は、シールド発進立坑内に設置する円形人孔を計画しており、その形状特性を活かし、人孔壁面にらせん状の水路を設けて流入水を導水降下させるとともに、水路スラブ下面に沿って残留空気を浮上させることによって安全に排気させるシステムを採用するにあたり水理模型実験を実施し、その機能を確認した。
N-2-2-4	人孔浮上防止に向けた既設雨水幹線に対する効果的なエア抜き対策について	横浜市	小野塚 裕人	近年、集中豪雨により短時間に大量の雨が雨水幹線に流入し、人孔蓋が飛散する現象が顕在化している。本市では、過年度に既設雨水幹線をモデルに数値流体力学(CFD解析)を用いた三次元水理シミュレーションを行い、圧縮空気の挙動を把握している。本稿は、その結果を基に具体的な対策を立案するものである。まとまった用地を確保できない市街地における整備となり、道路事業との連携やエア抜き施設を地下に収める工夫などによる効果的な対策の事例を紹介するものである。
N-2-2-5	横引き管の排水機能に対するマンホール形状の影響	日本大学大学院	石塚 公隆	市街地内での内水氾濫を防ぐため、雨水樹から雨水本管へ繋ぐ横引き管での排水機能の向上が必要である。本研究では、マンホール模型に横引き管を接続した場合を対象に、マンホール模型が排水機能へ与える影響について実験的に検討した。その結果、マンホール内の水深および横引き管の突き出し長さの影響によって、排水機能が変化することを示した。特に、マンホール内の水深が大きくなると、横引き管の突き出し長さがゼロである場合、排水能力が大きくなることを示した。水深が大きい場合の横引き管流入口付近の圧力および流速場を検討し、突き出し長さがゼロとした場合とマンホール径の半分とした場合との比較した。
N-2-2-6	射流および常流中の横越流区間にフラップ板を設置したことによる流量制御	日本大学	安田 陽一	ここでは、横越流部から流出する流況を逆向き流れと順流流れの2つに大別した。形成条件として、横越流区間の流れが射流の場合、流量変化よりも開口率の影響が大きいかを示した。その一方、横越流区間の流れが常流である場合、開口率ばかりでなく流量規模によって流況の境界が変わることを示した。また、流量分配比の結果より、横越流区間の主要水路内の流れが射流と常流となる場合、横越流する流れが逆向き流れと順流流れの場合では、流量分配比の変化が異なる。逆向き流れが形成される場合、流量規模の変化に対して流量係数の増加率は小さく、分配量を抑制することができる。

第6会場(313・314ルーム) S-1-2 アセットマネジメント/ストックマネジメント(2) 12:30~14:20

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-1-2-1	ストックマネジメント計画における考察	(株)東京設計事務所	浅川 浩	<p>ストックマネジメント計画の策定にあたり、リスク評価や改築シナリオの設定は修繕や改築の短期及び中長期計画の基本となるものであるが、検討の条件設定により実現性や効率性が大きく異なる結果となる。そのため、現在の資産の劣化状態や維持管理状況、過去の修繕履歴とその傾向等を把握し、リスク評価や改築シナリオに反映することが非常に重要である。本発表では、これまでに行ったストックマネジメント計画策定業務を事例に下記の内容について報告する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リスク評価までの検討フローと評価手法 ・更新と長寿命化を合わせた改築シナリオ案の提案 ・資産のユニット化や主要機器の診断手法
S-1-2-2	多摩地域におけるストックマネジメント事業の現状と課題	(公財)東京都都市づくり公社	青本 功	<p>多摩地域の下水道は、昭和40年代から平成10年代にかけて整備され、今後急速に下水道管の老朽化が見込まれる。市町村の多くは、社会保障費用等の民生費の増大による土木費の縮小傾向等、財政状況が厳しい中で財政投資の平準化を図るため、ストックマネジメント手法を取り入れ、予防保全型による施設管理の最適化に向けた取組を進めている。本論ではストックマネジメント事業の計画から施工までの一連の業務を通じて、見えてきた課題等について紹介する。ストックマネジメントの計画から施工まで一連のサイクルの実践において、顕在化した課題を抽出し改善に取り組むことにより、同サイクルのスパイラルアップに寄与するものである。</p>
S-1-2-3	予防保全方式の選択基準について	京都大学	藤木 修	<p>「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(2015年版)」によれば、下水道施設の管理方式には予防保全と事後保全があり、対象とする施設の特性等から、処理機能や予算への影響等を考慮し、「重要度」が高い施設に対して予防保全を実施するとされている。本発表では、費用便益分析の手法を適用することにより、予防保全と事後保全の選択基準を定量的に示すことを試みる。老朽汚水管路を想定し、雨天時の汚水溢水や管路破損による道路陥没に起因する損害額を算定し、「重要度」を定量的に評価して、予防保全を選択すべき条件を導出する。</p>
S-1-2-4	横浜市における管路ストックマネジメントの取組みについて	横浜市	鈴木 啓太郎	<p>横浜市の管路施設は下水道管約11,900km、人孔約53万個と膨大な資産を有しており、今後、急速に老朽化が進行していく。平成30年度より内径800mm未満の小口径管きよは約5年に1度のスクリーニング調査、内径800mm以上の中大口径管きよは約10年に1度の詳細調査を起点として計画・設計、修繕・改築を行う管路マネジメントサイクルを推進している。また、下水道台帳管理システムを再構築し、今後、これらの維持管理情報を蓄積・活用し、更なる情報管理を推進していく。</p> <p>以上に述べた平成30年度より新たに推進している横浜市における管路ストックマネジメントの取組について紹介する。</p>
S-1-2-5	総合的な管路施設情報の管理システムを活用した管路管理技術	東京都下水道サービス(株)	中嶋 亮太	<p>点検・調査や修繕・改築などで得られる管路施設情報を継続的に蓄積し、効率的に活用できる総合的な管路施設情報の管理システムを開発・構築している。</p> <p>このシステムは、下水道台帳管理システムとしての役割に加え、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 管路施設情報の解析により管渠の劣化(損傷)状況を予測し、詳細調査の優先順位付けのための情報提供、 2) 管路内調査のデータを取り込み、管路損傷補修情報も加えて管きよの緊急度を判定など、管路施設のストックマネジメントをサポートし、下水道事業の適切な運営に有効なツールである。
S-1-2-6	下水道管渠の地理情報を用いた重点維持管理のためのスクリーニング	大阪大学	篠崎 秀太	<p>近年、下水道管渠の老朽化が顕在化し、更新が必要な管渠の数が増加している。これらの下水道管渠に対して一斉に更新を行うことは困難であるため、更新の優先順位付けを行うことが望ましい。そこで本研究においては、管渠の劣化速度の異質性に着目したスクリーニング手法を開発する。具体的には、管渠の点検データに混合マルコフ劣化ハザードモデルを適用することにより、劣化速度の差異を推定する。そしてその結果に地理データを紐付けてカーネル密度推定を行うことにより、劣化速度の大きい管渠が密集する地域を特定し、重点的な維持管理を必要とする地域のスクリーニング手法を提案する。</p>
S-1-2-7	A形管の劣化状況を踏まえた改築計画策定に向けた研究	(公財)日本下水道新技術機構	篠崎 淳	<p>合流区域の放流管にはA型管が使用されており、布設してから50年以上が経過している。合流改善事業により、未処理下水の一部を貯留管に貯留し、晴天時に高級処理しているが、放流管における浸入水が多く、晴天時に貯留管が満水になることも起こっている。そこで、A型管の現状を把握し、構造上の劣化特性を検証することで適切な対策手法を選定し、効率的・効果的な改築計画を策定した。</p>

第6会場(313・314ルーム) S-1-1 アセットマネジメント/ストックマネジメント(1) 14:35~16:10				
セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-1-1-1	発注者・受注者・履行監視者3者の協力・連携による包括的民間委託の事業運営	(株)NJS	有我清隆	かほく市の上下水道事業は、平成30年度より上水道・下水道・農業集落排水施設の3つの施設と、それらの料金徴収を一体化して包括的民間委託を行っている。施設の老朽化による故障リスクの高まり、大規模地震発生時の対応強化、発注者である市担当者の職員数減、包括範囲拡大による事業運営のステークホルダーの増加への対応、など様々な課題を有している。本報告では、市民に対して安定して品質の良い上下水道サービスの提供を目指し、発注者・受注者・履行監視者の3者の協力・連携による事業運営の取り組み状況を報告する。
S-1-1-2	川崎市下水道アセットマネジメントにおける管路管理システム導入に向けた取組	川崎市	浪貝泰之	本市下水道事業では下水道施設を効率的に管理するストックマネジメントに加え、資金や人材を一体的に管理運営する活動として下水道アセットマネジメントの導入を進めている。膨大な下水道資産を効率的かつ効果的に管理するには情報システムの構築が不可欠であるため、既存の下水道台帳システムを改良して、保有する施設諸元情報を活用した維持管理情報を蓄積・管理する機能や、各種計画策定に向けた情報分析を支援可能とする機能を構築している。本稿では点検や陳情等の維持管理情報を効率的に登録及び集計する機能と、タブレット端末の導入によるGPSを活用した巡視結果の登録や現地作業の効率化などの取り組みを報告するものである。
S-1-1-3	PDCAサイクル実践に向けたストックマネジメント計画策定に関する事例研究	(株)日水コン	谷裏弘晃	改正下水道法(平成27年11月)に伴い、国は、事業の執行体制が脆弱な中小自治体を対象に、「ストックマネジメント実施方針策定例(いわゆる簡易版)」を公開するとともに、ストック通信簿を公表した。簡易版で計画策定する中小都市が増加したが、実情は対症療法的な維持管理に留まっており、計画的維持管理の実施が課題である。そこで、T市ストックマネジメント計画の策定を踏まえ、PDCAサイクルを回す仕組みの構築を目的として検討した事例を紹介する。
S-1-1-4	管路施設の維持管理・長期改築計画に関する調査研究	(公財)日本下水道新技術機構	嶋田耕二	F市は昭和5年に下水道事業に着手し、平成27年度末時点で管渠の総延長は約7,100km、そのうち標準耐用年数50年を超える管渠は約316kmに達し、今後、急速に老朽管が増大することが見込まれる。こうした中、「下水道の維持修繕基準」が創設されたことで、今後策定する事業管理計画には下水道管路の点検方法・頻度などを記載することが義務付けられているなど、より一層、予防保全的維持管理が求められている。今回、アセットマネジメントの視点から、下水道データベースの活用を図った管理基準の設定や長期的点検・調査計画や改築修繕計画等を取りまとめたストックマネジメント計画について検討を行った。
S-1-1-5	維持管理を起点としたストックマネジメントの実現に向けたICT活用実証	メタウォーター(株)	戸田浩一	平成29年度に策定された「新下水道ビジョン加速戦略」において、点検履歴や修繕履歴などの維持管理情報の収集・分析やデータベース活用による「維持管理を起点としたストックマネジメントの実行」の必要性が示されているが、実際にはあまり進んでいない。そこで今回、ICT活用による継続的な情報蓄積・活用や効率化の可能性に着目し、国総研からの平成30年度委託研究(B-DASH)において、下水処理施設のストックマネジメントを目的とした維持管理データの収集・蓄積・活用におけるICT活用効果の検証を行った。今回は、1年目実証において技術性能や導入効果等について確認できた結果を報告する。
S-1-1-6	下水道管路施設の維持管理計画策定に向けた研究	(公財)日本下水道新技術機構	北岡豊	全国の地方公共団体において老朽管が徐々に増えていく状況下にあり、今後、持続可能な下水道事業の実施を図るためには、予防保全を目的とした調査を行い、維持・修繕・改築といった適切な措置を講じていくことが望まれる。本研究では、某都市における下水道施設の持続的な機能確保に向けた効率的な維持管理計画の立案を図ることを目的とし、管路施設全体(管きよ、マンホール、ふた、ます、取付管)を対象に、ストックマネジメントの視点から、改築計画、点検・調査計画等の各種計画を取りまとめるための種々の研究を実施した。

第7会場(411・412ルーム) N-5-1 管路(建設)(1) 12:30~14:20

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-5-1-1	受託者向け「管きよ再構築実施設計の進め方」作成について	東京都下水道サービス(株)	梅崎龍典	当社は平成25年度より、東京都下水道局発注の実実施設計を局職員に代わり監理監督する設計補助業務を受託している。 実施設計を受託したコンサルタントの中には経験の浅い会社・社員も多く、仕様書に示された発注者作成の手引きだけでは正確に理解することができないケースも生じている。このため、当社では実施設計を受託したコンサルタント向けに、精度の高い成果を決められた工期内に完了できることを目的に、基本的な業務の進め方から、提出書類、業務遂行上重要となる協議事項や具体的な調査・検討方法も記載した「管きよ実施設計の進め方(老朽化対策先行整備編)」を作成した。
N-5-1-2	耐震設計の効率化に向けた取組	東京都	酒匂邦生	管渠更生工法の適用に際し、重要な路線においては耐震検討項目のひとつに、鉛直断面の強度(φ800mm以上)がある。複合管においては、既設管の劣化度や残存強度を調査し評価する必要がある。このことから、強度のバラつきが少ない鉄筋コンクリート管を対象に、解析に使用する諸元値を設定することを検討した。合わせて、土質条件や管径、土かぶりなどを一定の範囲ごとに分類し、これらを計算条件として耐震計算を行い、使用する材料や仕上がり断面を決定することで、耐震設計業務の効率化を図る。
N-5-1-3	横浜市における下水道管きよ老朽化対策の課題検討について	横浜市	権正梓	横浜市では、雨水流出量算定基準を時代に伴い変更しており、旧基準で整備された箇所は、現基準では、能力不足となる場合がある。これまで、管きよ改築時に現行基準に対する能力不足を補う拡径等整備を実施してきたが、輻輳した地下埋設物の対応等に時間を要する事から、事業スピードアップを目的に更生工法を主体とした整備に移行している。更生管は現況流下能力を維持出来ると言われていたが、排水区域全体では、流速増加による雨水流出量増加や損失水頭増加による水位上昇等の浸水リスクも懸念される。本検討では、基準の変遷から見える管きよのウィークポイントを把握すると共に、更生工法主体とした整備に懸念される浸水リスクを検証した。
N-5-1-4	管きよ更生工法の適用と浸水リスクに関する一考察	(株)東京設計事務所	松岡英和	Y市下水道管きよ再整備事業においては、過去に発生した浸水被害の原因となる管きよを除き、現況の流下機能を維持しつつ更生工法による老朽化対策を実施することとしている。Y市下水道の計画指針は過去複数回の改定を行っており、雨水流出量の算式を実験式から合理式に変更するなど、管きよを整備した時代により流下機能に差異がある。この差異は、管更生を行うことによる浸水リスクの変化の要因の一つと考えられる。本発表は、浸水シミュレーションによる圧力状態の管きよの水位評価結果を参考とし、管きよの整備年次を含む流域特性から、更生工法適用に際しての浸水リスクの簡略な評価手法について報告を行うものである。
N-5-1-5	現場条件にあわせた超急曲線推進の採用による浸水対策	横浜市	三堀拓也	当該地区は浸水被害が発生し対策が求められてきたが、大きい高低差や狭い道幅などの現場条件により、既設下水道拡幅およびバイパス管整備が困難であり長い年月懸案となっている。 当該現場条件に適用する平面縦断線形を実現するために、現地土質条件や道路線形から施工可能な工法の検討を行った結果、曲線半径8.5mの超急曲線推進を採用した。 本稿は超急曲線推進の採用にあたり行った検討内容を事例として紹介するものである。
N-5-1-6	急曲線・狭あい道路下における貯留管の築造	横浜市	渡邊章彦	中区仲尾台では、度重なる浸水被害が発生しており、浸水被害を軽減するため、公園を立坑にし、シールド工法を用いて新たな貯留管を整備する計画とした。本工事の特徴は、途中に中間立坑を築造し、中間立坑を境に管きよの内径が2000mmから1000mmへと変更になる。これは、中間立坑より上流部に狭あい道路が存在し、民地に管きよが侵入することを避けるための対策である。また、急曲線部が多数あり、困難な工事が予想される。長年の懸案事項とされる浸水被害を軽減するため、非常に厳しい道路条件や立坑用地の問題をクリアし、貯留管の築造を計画した。
N-5-1-7	羽田空港周辺の公共下水道計画	東京都	佐藤真太郎	現在、羽田空港から生じる汚水は近傍の羽田ポンプ所から森ヶ崎水再生センターへ送水し処理しているが、羽田空港跡地再開発に伴いその送水能力が不足することが判明したため、公共下水道の能力増強が必要となった。 一方、羽田ポンプ所から雨水を放流している海老取運河は閉鎖性水域であり、合流式下水道の改善のため初期放流雨水を貯留する施設の整備が必要とされていた。 そこで今回、羽田ポンプ所からの放流雨水を貯留する機能を持った管きよの整備を計画し、一体的に下水道施設の能力増強を図ったのでその事業計画について報告する。

第7会場(411・412ルーム) N-5-2 管路(建設)(2) 14:35~16:45

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-5-2-1	シールド坑内から発進する推進工法における設計施工上の技術的工夫について	名古屋市	田中 秀 忠	ほのか雨水調整池流入管下水道築造工事は、緊急雨水整備事業の取り組みの一環として行う名古屋駅周辺を含む中川運河上流地域等の浸水対策工事であり、雨水貯留施設への流入管を推進工法にて築造する工事である。この工事は、シールド管内から推進工法を実施する工事であり、施工中のシールド管内の狭小空間に推進設備を配置する特殊条件のもとでの施工である。そこで、本工事の設計・施工にあたっての技術的な工夫等について報告する。
N-5-2-2	固結シルトが挟在する砂質土層地盤における立坑設置の検討	東京都下水道サービス(株)	若狭 知之	本工事は、秋葉原駅周辺エリアの既設管きよの更新に併せて、雨水排除能力の増強を図るため、再構築工事を施行するものである。本工事のT.N.3立坑は、周辺土質データより深礎工法及び高圧噴射攪拌工法で施工する計画であった。しかし、ボーリング調査を実施した結果、固結シルトを挟在する砂質土層が存在することが判明した。同様の土層においては、過去に高圧噴射攪拌杭の未改良部が生じ、深礎立坑掘削中に異常出水した事例が見られた。そのため、本工事の立坑設置にあたり、過去の事例や土質条件等をふまえ検討を行い、鋼製ケーシング立坑の採用など対策を実施し、事故無立坑築造を完了させた事例を報告をする。
N-5-2-3	狭小一方通行路での再構築工事への取組	東京都下水道サービス(株)	千年 英一郎	東京都では、布設後50年を経過した老朽下水道管の延長は、既に1,800kmを超え、再構築工事を急ピッチで進めている。面的な再構築工事を実施する上で、新宿区大久保二丁目の狭小一方通行路での再構築工事、現場環境に配慮した以下の対策を実施した。 ①介護サービスの送迎に支障をきたさないための対応 ②外国語を用いた案内看板の使用 ③作業車両の工夫による狭小道路での製管工法の施工 ④工事区域全域の測量(基準点・境界杭) ⑤公園を利用した迂回路 ⑥迂回路誘導を含めた交通誘導員の配置 また、本工事での対策を踏まえた一方通行路を含む、狭小道路での工事における留意点について報告する。
N-5-2-4	シールド工法による鉄道敷横断施工に関する報告	川崎市	大鹿 祐二	整備を行っている新たな遮集幹線は、区間内において鉄道敷下を横断する必要があった。そこで、シールドが鉄道下を通過するにあたり、可塑性充填材などのシールド対策や、画像変位計測システム及び水盛式沈下計を採用し、常時その変位量を計測し、必要な対応を図ることができるとの施工管理を行うことで、鉄道の軌道下を安全に横断した。
N-5-2-5	レンガ積み矩形きよの再構築について	東京都	大野 浩嗣	本工事は、渋谷区千駄ヶ谷三丁目地先において、老朽化が進行する既設矩形きよの更新を図るため、矩形きよ内部にプレキャスト構造のボックスカルバートを布設する再構築を行ったものである。既設矩形きよは、レンガ積みブロックに蓋掛けした旧水路の構造であったため、蓋掛け部撤去に伴うレンガ積みブロックの倒壊防止や下水を流しながらの布設方法等が課題となった。このため、ボックスカルバート布設時の各ステップでの仮設計画や、施工時及び降雨時の仮排水方法等、現場条件を考慮した施工計画を立案し施工を行った。本稿では、当現場におけるレンガ積み矩形きよの再構築工事事例について報告する。
N-5-2-6	下水道工事における国内最大規模の凍結工法を用いたシールドの拡張及び地中接合	東京都	安立 麻莉	本論は、既設の隅田川幹線の中間部を非開削工法で拡張する建設プロジェクトである隅田川幹線その3工事の事例報告である。この拡張部には、千住閘屋ポンプ場から発進するシールドを接合させるために9.5mの外径が必要であった。隅田川幹線その3工事には、大規模地盤凍結、既設セグメントの撤去、凍土の掘削、拡張セグメントの組立て、および凍土の強制解凍といった作業が含まれる。我々は、地下40mの高い土水圧が作用する環境下で安全に一連の作業を完遂した。
N-5-2-7	H&Vシールド工法による浸水対策施設の整備について(北区赤羽西地区)	東京都	岸 宗	本事業は、東京都北区赤羽西地区の浸水対策の一環として、雨水を取容する主要枝線を整備するものである。本事業では、同一の発進立坑より4本の主要枝線を整備するため、各枝線の上下施工時における安全性の確保や、発進立坑用地に都市計画公園の整備計画があり、工期短縮を図る必要があった。本稿は、これらの課題を解決するために採用した2本の主要枝線を同時に整備することができるH&Vシールド工法の設計について、報告するものである。
N-5-2-8	各種管渠対応開削型自走推進工法の地下水への挑戦	アイサワ工業(株)	日下部 彰	「開削型自走推進工法」は最前部で掘削を行いながら掘進機を推進させ、同時に後方にて埋戻しを行う。この作業を繰返し、機内に空間ができると基礎工とともに管渠を布設する。この一連作業を繰返して、一函毎連続して管渠を地中に埋設する工法である。ところが、この工法は適用管種の範囲拡大を目的としていることから、止水性能が劣ることによる高地下水位、高透水性地盤における補助工法の併用を余儀なくされていることがデメリットとして挙げられる。そこで、適用管種を変更することなく、補助工法の併用を必要としない「地下水対応開削型自走推進工法」を開発し、実施工に適用したので、その概要と実証実験結果、施工実績等について述べる。

第8会場(413ルーム) S-2 国際協力・海外展開 13:00～14:05

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-2-1	開発途上国技術者への下水道研修の効果的な運営について	クリアウォーター OSAKA(株)	井元大樹	国際協力機構（JICA）関西センターからの受託事業として、開発途上国の行政官や技術者を研修員として受け入れ、国の発展を担う人材の育成を目的に下水道事業に関する研修を実施。限られた研修期間で如何にして日本の下水道技術を最大限習得し、それらを自国で活用し水・生活環境の改善に寄与することが出来るか。実施した研修のなかで得た経験や海外研修員の要望を基により効果的な研修の運営について報告する。
S-2-2	トルコ共和国イズミル市へのリスク管理に基づいた管路更新計画策定の技術協力	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）との間でJICA草の根技術協力事業「イズミル市におけるリスク管理に基づいた下水道管路更新計画立案能力向上」を平成28年3月より3年間実施した。本事業においては、仙台市の持つアセットマネジメントの知見に基づき、IZSUにおいてGIS整備、カメラ調査、リスク基準の作成等を行い、最終的にモデル地区において管路の修繕及び改築計画を立案した。一連の取組みを通じてIZSUではすでに雨天時の溢水に関する苦情の減少等の効果が得られており、今後IZSUでは今回の成果に基づき他地区における更新計画立案に向けた取り組みを独自に行う予定である。
S-2-3	横浜市におけるフィリピン共和国都市への水環境分野における公民連携した技術協力	横浜市	横内宣明	横浜市は、2012年にセブ市と技術協力に関する覚書を締結し、セブ都市圏における長期都市開発計画策定への支援を皮切りに、本市及び市内企業等の技術やノウハウを活かして、公民連携してセブ都市圏が抱える水環境分野をはじめとする都市課題の解決に貢献するための合同現地調査や実証事業を実施するなど、技術協力を行ってきた。これらの成果に基づき、セプティックタンク汚泥管理の改善を図る無償資金協力事業の協力準備調査が、現在、JICAによって実施されている。このセプティックタンク汚泥管理事業の実施体制の強化や、今後の下水道整備への着手等に向けた、本市の取組について紹介する。
S-2-4	下水道整備がベトナム都市環境に与える影響評価	日本大学	畑林勇輝	ベトナムは急速な工業化および都市部への人口集中により都市化が進展し、産業廃水および生活排水が増大しているが、環境面でのインフラの整備は間に合っておらず、深刻な水環境汚染問題に直面している。日本のODAによる下水道整備が進められる予定であるが、この分野の国際貢献度を明確に示すためには整備前後の都市環境の改善効果を定量的に評価する必要がある。本研究ではその評価指標として、河川沿いの住民の活動の変化、交通量、建築物、支払意思額によるCVM（仮想評価法）、水質変化を設定し、これらの調査結果を基に下水道整備による都市環境の改善効果を検討した。

第8会場(413ルーム) S-3 BCPリスクマネジメント 14:20~16:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-3-1	平成30年7月豪雨における汚泥脱水BCPの活用及び検証について	岡山市	江見 侑 亮	岡山市では、平成29年に汚泥脱水BCPを策定した。このBCPは、脱水機の故障、汚泥搬出先の受け入れ不能などの事態に陥った場合においても、処理場の水処理機能を確保し、放流の水質基準遵守のため必要な対応を示したものである。 今回、平成30年7月豪雨では、本市において48時間で史上1位となる306mmの降雨を記録し、未曾有の被害となった。本市所管の岡東浄化センターでは、今回の豪雨被害による鉄道輸送路の寸断により、汚泥搬出先の受け入れが制限された。 本論文では、昨年度策定したBCPを基とした対応について、得られた知見を報告する。
S-3-2	下水道管路被害の整理と災害発生時の迅速な初動体制構築に関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	平出 亮 輔	近年大規模地震が頻発しており、広域的な被害が予想される巨大地震の発生も危惧されている。重要なライフラインである下水道の被災は市民生活や都市活動等に大きな影響を及ぼし、かつ、地震災害は竜巻等と異なり発生時期や場所の予測ができない自然災害である。このため、被害の拡大及び二次被害の抑制するためにも、発生後の速やかな初動体制構築と的確な行政判断・情報発信が極めて重要となる。本研究は、過去に発生した地震の規模と被害について整理し、BCPを踏まえた組織横断的な視点からのタイムライン導入手法の検討したものである。
S-3-3	公民連携による下水道管きよの迅速な災害復旧に向けた取組	横浜市	塩田 光 希	近年、横浜市が今後30年以内に大規模地震を被災する確率が82パーセントになると言われています。横浜市地域防災計画で想定する大規模地震を被災した際は、市内下水道管きよの被害は約500kmになると想定しており、多くの市民生活に影響を及ぼすことから一日でも早く下水道機能を復旧する事が求められます。被災時においては、マンパワーのリソース不足が懸念される中、効率的に迅速な災害復旧を行うには民間団体との協力・連携が欠かせないと考えます。今回は、新たに実施した官民連携した発災直後の0次調査訓練の内容や見えてきた課題について報告します。
S-3-4	受電設備更新工事における停電訓練の実施について	川崎市	坂井 良 旭	入江崎水処理センターは神奈川県で最も歴史のある下水処理場であり長年の改築で電源系統が複雑化し停電が発生した際の復旧手順も複雑化していたため迅速な復旧ができず水処理ならびに外部施設への処理水供給に対して影響を及ぼす可能性があった。また、ベテラン世代の退職により若手職員への世代交代が進む中、停電等の緊急事態に対する経験が浅く対応能力を向上させることは急務であった。本稿では当水処理センターの停電訓練実施にあたり抽出した課題とその解決方法ならびに訓練の実施結果について報告する。
S-3-5	流域下水道施設の設備トラブルによる機能停止に対応したBCPの策定について	大阪府	岩 崎 誠	寝屋川流域下水道は昭和40年に供用開始し、現在55年が経過している。処理施設、雨水排除施設を構成する設備は、計画的に更新、長寿命化対策を実施しているが、老朽化した設備の機能停止リスクは増大しており、災害に対するBCPとは別に、設備トラブルによる機能停止に迅速に対応できるBCPの策定が急務となっている。 流域下水道に求められる汚水処理機能、雨水排除機能のリスクマネジメントにあたり 特に社会的影響度の高い雨水ポンプ設備、焼却炉設備、受変電・監視制御設備について 故障想定を定め、流域府民への影響を最小限に抑える対応策を検討、整理したBCPを策定した。
S-3-6	修繕工事での油漏れ等の事故発生時におけるBCP対応について	月島テクノメテサービス(株)	西本 直 弘	下水処理設備での修繕工事において、オイルの流出事故を想定した実践的な訓練を実施することで、事故災害発生時に現場および社内各部署が適切な行動が取れるよう、以下の項目について訓練した。 「事故対策本部の立ち上げ」 「事故対策本部・事故対策班・各支援スタッフとの連携と的確な初動対応確認」 また、訓練終了後、関係者によるクローズミーティングを実施し、訓練を通じて判明した様々な問題点を改善することで、事業継続計画をより現実的なものへと向上させた。 さらに、本訓練の実施は、安全衛生意識のさらなる向上を目的として、社内安全大会で当社協力会社にも水平展開を実施している。
S-3-7	修繕工事での労働災害BCP訓練について	月島テクノメテサービス(株)	大塚 晃 司	下水処理場修繕工事で、労働災害発生を想定した実践的な訓練をロールプレイング方式で実施し、災害発生時に現場および社内各部署が適切な行動が取れるよう、以下の項目について訓練した。「労働災害対策本部の立ち上げ」「労働災害対策本部・支援スタッフの役割認識および連携と初動対応確認」実際の工事現場にて協力会社参加による実践的な訓練を行い、訓練終了後、クローズミーティングを実施し、訓練を通じて判明した様々な問題点を改善することで、より現実的なBCPマニュアルを改定した。また、本訓練を映像化し、安全意識向上を目的として、協力会社参加の安全大会にも活用し、水平展開を図っている。

第1会場(302ルーム) N-7-4 管路(維持管理)(4) 10:00~12:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-4-1	スクリーニングカメラを活用した効率的な管内調査の検討について	京都市	橋本佳郎	標準耐用年数を超える老朽管が増加している状況の中、管きよ内の点検・調査を効率的に進めることが重要となってきている。今後急増する老朽管に対応するため、開発が進められているスクリーニングカメラ調査を実施し、効率的な調査手法の検討を行った。複数のスクリーニングカメラ調査と従来型カメラによる詳細調査を同一路線で行い、作業効率や管種・管径・延長等の違いによる精度比較、判定基準の検討等を行った。新たな判定基準によるスクリーニングにより、緊急度Ⅰ・Ⅱとなる路線の96%を選定でき、詳細調査数量を35%まで低減できる結果が得られた。本稿では、スクリーニングカメラを活用した効率的な管内調査の検討について報告する。
N-7-4-2	広島市における管路点検調査の効率化に向けた取り組みについて	広島市	宇枝美涼	広島市では、老朽化した管路の割合が今後加速度的に増加することから、平成27年2月に「広島市下水道管路施設の点検・調査マニュアル-管きよ・マンホール編-」、翌年3月に「広島市下水道施設における管きよの中長期的な改築計画」を策定・公表し、点検・調査を起点とする効率的で効果的な改築事業を実施している。計画策定後、3年目を迎え、現在までの点検・調査の実施状況を分析するとともに、点検調査の新技术活用を含む今後の展開について考察を述べる。
N-7-4-3	下水道管理者(横須賀市)における路面下空洞化調査について	横須賀市	宇佐美亮介	平成28年度に下水道事業管理者による路面下空洞化調査計画を策定した。道路陥没の発生原因が下水道施設の破損等に起因するものが大半であることを考慮し、重大な事故を未然に防ぐ、予防保全の観点から平成28年度より下水道事業管理者としても地中レーダを搭載した空洞探査車による路面下空洞化調査に着手した概要を報告する。
N-7-4-4	大田区における道路陥没発生状況の分析	東京都	有田和宏	東京都下水道局では、道路陥没対策として、対策重点地区をはじめ繁華街や交通量の多い道路等を優先して管渠補修工事を実施している。本検討では、南部下水道事務所管内の大田区を対象として、近年発生した道路陥没データの整理を行い、道路陥没対策の効果を数値的に検証した。さらに、陥没発生箇所の空間的な分布から、陥没発生原因となりうる要素の検討を行った。
N-7-4-5	画像処理を用いた下水管点検映像ファイルの管理技術の開発	(株)日立製作所	陰山晃治	老朽化した下水管の更生や更新を適切に進めるには、まず下水管内を点検して状態を把握する必要がある。点検の効率化に向け、最近ではドローンを使った技術も提案されている。ドローンは長時間の飛行が難しいため、短時間の点検映像ファイルが多数生成される。映像ファイルは撮影番号が名称となっており点検計画と関係が無いため、多数の点検映像ファイルから所望の映像を選び出して確認する際に手間と時間を要する。そこで、画像処理技術を用いて点検映像ファイルを点検計画と自動的に紐付けられる管理システムを開発した。これにより、多数の点検映像ファイルの中から所望のファイルを短時間で簡単に選び出し、確認することが可能となる。
N-7-4-6	直視型管路スクリーニングカメラ調査における詳細調査移行基準の検討	管清工業(株)	高崎暢哉	下水道管路のスクリーニング調査は、広範囲の重大な損傷を迅速に確認し、詳細調査等の実施箇所を絞り込む手法である。近年では距離表示および側視機能がない簡易な直視型カメラを走行させる調査が増加している。スクリーニング調査結果から詳細調査等への移行基準は、効率的な維持管理の基礎となるものであるが、統一された基準はなく、安全側に設定されることが多いため、詳細調査数量が増加し、効率的に修繕・改築まで繋がっていない面がある。本発表では、直視型カメラの特性、詳細調査の緊急度判定を踏まえた、効率的かつ簡易な「詳細調査への移行基準」を示し、移行基準を適応したスクリーニング調査結果の実施事例を報告する。
N-7-4-7	無人小型飛行体を活用した管きよ点検調査技術の実用化に関する取り組み	(株)日水コン	浦部幹夫	中大口径管きよ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。筆者を含む共同研究体では、平成28年度より無人小型飛行体(ドローン)を活用した点検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、その取り組みについて報告する。
N-7-4-8	UAVを用いた下水道管きよの点検調査の有効性検討	(株)NJS	勝岡聡	UAVによる下水道管きよの点検調査の有効性(①効率性、②安全性及び③品質)を実証試験から検討した。実証は横須賀市の合流管口径Φ400mm~600mm、延長約1,300mを対象とし、UAV操縦者、機材操作者及び補助者の3人体制で行った。実証試験の結果、効率性は、約1,300mを約4.5時間で点検調査出来たことから、日当たり1,500m以上が可能であると判断した。全路線において作業員が入孔せず点検調査を地上から完了できたことから、安全性が高いと判断した。品質面は、0.5m/s以上の移動速度で管きよ内部の状況を近接撮影でき、クラック、取付管異常等が確認できたことから、異常箇所の把握が可能と判断した。

第2会場(301ルーム) N-1-2 経営・計画(2) 10:00~12:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-1-2-1	「共に考える」政策形成手法を用いた桐生市下水道事業の全体最適化について	日本下水道事業団	山下 敬裕	桐生市の下水道事業はS34年に建設着手、S42年に供用開始し、その後も整備区域を順次拡大してきたが、供用後50年を経過し、人口減少への対応をはじめ、多くの課題に直面している。そこで、桐生市とJSは、互いの強みを活かして、桐生市の現状や今後のまちづくりの方向性を踏まえた下水道事業の持続的運営及び地域への貢献等について共に考え、桐生市の人・モノ・カネの状況に合致した「下水道事業の将来像」と「今後の事業方針」を策定し、全体最適な事業化に向け取り組んでいる。本発表では、TV会議など「共に考える」の具体的な手法とその成果の紹介に加えて、人材育成、さらには仕事のやり方改革にもたらす効果についても報告する。
N-1-2-2	水質管理におけるマネジメント力向上を見据えた技術継承と人材育成の取組	東京都	笹田 良介	ベテラン職員の大量退職を迎え、多くの下水道施設の現場では人から人への暗黙知の伝達による技術の継承や人材育成が困難な状況となっている。水質管理においても、工事による施設の停止や省エネ、降雨影響など様々な要素を考慮した計画的な水質改善が求められている。当センターでは、下水処理施設の年間管理計画を定めた「水質管理方針」を下水道経験の浅い若手職員などが自ら策定・運用・見直しを行うことで、マネジメントをより身近に体感させる取組を導入した。また、センターの暗黙知を数値化・マニュアル化することで維持管理の属人化を解消する「知恵と経験の見える化」により、技術継承の効率化と効果的な人材育成に役立っている。
N-1-2-3	都下水道局と連携した管路維持管理業務における技術継承の取組み	東京都下水道サービス(株)	前田 忠邦	都の監理団体である当社は、都下水道局の事業を補完・代行する役割を担っており、主に下水道施設の維持管理業務等を行っている。その中で、当社と都下水道局は、連携を図り、事業運営に不可欠な技術やノウハウを共有・蓄積し、東京下水道グループとして一体的な事業運営を行っている。一方、ベテラン職員の退職に伴う若手社員等の技術継承に対応するため、当社と都下水道局は、重点的に人材交流について連携を図り、下水道事業を支える人材育成の強化を図っている。本論文では、都下水道局と連携した管路維持管理業務における技術継承の取組み事例等について、報告するものである。
N-1-2-4	「水処理研究会」による人材育成と技術継承の取組み	北九州市	田中 英俊	北九州市では、現在下水道の人口普及率が99.8%となっており、下水道の基本的な役割である汚水処理による生活環境の改善は概成した。しかし、近年多発する豪雨災害への対策や、老朽化する下水道施設の再構築など、課題は山積している。経験豊富な職員が次々と退職していく中、こうした課題に対応していくためには、新たな人材の育成やこれまで培われてきた技術の継承が重要となる。そこで下水道施設担当部では、平成20年に「水処理研究会」を立ち上げ、部内での懸案事項の解決策の検討をはじめとして、さまざまな活動を行ってきた。今年、本研究会が10周年となることを機に、これまでの成果や今後の課題について報告する。
N-1-2-5	管路の設計・積算における技術力向上の取り組みについて	横浜市	石塚 佳恵	横浜市では膨大な管路施設に対する老朽化対策のため、再整備事業のスピードアップを進めている。しかし、事業量の増加や厳格な入札事務などへの対応が求められる一方で、設計を担う職員の多くが経験の浅い若手職員であることや、職員間での設計や積算の手法に相違があるなどの課題を抱えていた。一たび事務処理ミスが発生すると、事業進捗の遅延や市民生活への影響が生じる。そこで「技術力向上」と「ミス防止」を目的に、設計や積算時の検算の強化、情報共有の促進、業務マニュアルの作成などの対策を行った結果、コミュニケーションの活性化、業務に対する意識の向上など、組織力の向上を図ることができたため、その取組内容について紹介する。
N-1-2-6	若手職員による下水道事業～「PR隊」:通称「あげ隊」の活動報告～	北九州市	藤井 信也	市民の皆様へ、下水道の役割や重要性、取り組みについて理解を深めてもらう広報活動は、今後、持続的な下水道事業を進めていくに当たって必要不可欠な取り組みと考えられる。そこで、平成29年度から30年度にかけて実施した「北九州市下水道100周年記念事業」を良い機会ととらえ、局内から意欲のある若手職員を募集しPR隊を結成。これを「ありったけの下水道の魅力を伝え隊」、通称「あげ隊」と名づけ、メンバーの一人ひとりが、組織や職種の枠を越え、自由な発想とアイデアで企画立案し、様々な媒体により数多くのPRを実施したので、これを報告するもの。
N-1-2-7	導入前提の技術開発を活用した共同研究手法の紹介	東京都	松 並 亮	都では、技術開発推進計画、アースプラン等を策定し、着実な局事業の推進に取り組んでいる。その中で、特に温室効果ガス削減の分野においては、新たな脱水機や焼却炉システムの開発を推進してきた。これらの技術開発時においては、実機導入をスムーズに行うために「導入前提の技術開発」手法を活用した。この手法は、共同研究者へ開発技術の導入等のインセンティブを与えることにより共同研究者との協働体制を構築でき、優れた技術を持つ民間企業の開発意欲を高められる。そこで今回は、当局における共同研究手法及び導入前提の共同研究の活用例等を紹介し、当局における開発技術の具体的な事例として、焼却炉の技術開発等について報告する。
N-1-2-8	地方公共団体を対象とした技術ニーズや技術導入上の課題等に関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	南山 瑞彦	下水道技術開発会議では、下水道技術ビジョンのフォローアップを目的とし、下水道分野の技術開発に対するニーズ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調査を平成28年度より実施している。平成30年度は、中規模の地方公共団体に対象をしばり、アンケート調査を実施した。また、その回答をもとに、都道府県市町村あわせて12団体でヒアリング調査を実施した。本稿では、得られた回答から主な意見を抽出し、結果を報告する。また、アンケート、ヒアリングの結果も踏まえた、下水道技術開発会議での審議状況について紹介する。

第3会場(303ルーム) N-10-3 汚泥処理技術(3) 10:00~12:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-3-1	汎用型食品乾燥機を用いた脱水汚泥の肥料化・燃料化の報告	瑞穂市	工藤 浩 昭	瑞穂市アクアパーク別府水処理センター（現在処理排水量、800m ³ /日）で発生する脱水汚泥（170t/年）の肥料化、燃料化を外部に委託していたが、委託先の受け入れ条件の変更、汚泥発生量の増加に伴う委託費の財政的な負担等により継続的な委託が困難となった。そこで、汚泥の継続的なバイオマス資源としての有効利用を目的に、今日まで数多くの民間使用実績があり、比較的安価である汎用型の食品乾燥機を処理場敷地内に設置し、脱水汚泥の乾燥肥料化、燃料化を図った。導入によるライフサイクルコスト（LCC）及び肥料としての活用例を報告する。
N-10-3-2	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3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。本報では、国総研からの委託研究であるB-DASHプロジェクト実証研究終了後の自主研究として、ベルトプレス脱水機と円環式気流乾燥機の組み合わせや乾燥汚泥の有効利用について報告するものである。
N-10-3-3	汚泥性状にあわせた遠心脱水機の最適運転方法の検討(B-DASH自主研究)	池田市	岸 田 勝 也	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30年度も自主研究を継続し、汚泥性状が大きく変化した場合における脱水機の最適な運転方法について検討した。その結果、汚泥性状に合わせた脱水機自律運転制御手法を複数種作成し、適正な制御手法を選択することで目標含水率への追従が良好かつ短時間に行われることを確認した。
N-10-3-4	脱水助剤による余剰100%脱水について	東京都下水道サービス(株)	村 木 真 治	脱水ケーキ含水率は、混合汚泥中の余剰汚泥比率が高くなるほど悪化し脱水しづらくなる傾向にある。脱水ケーキ含水率向上を検討したところ、生汚泥と余剰汚泥を分けて脱水し、加重平均で含水率を求めれば低減化が図れると考えた。そのためには、余剰汚泥100%で脱水を可能とすることが課題となる。そこで、繊維脱水助剤を用いて余剰汚泥100%での脱水性を調査し、脱水可否と導入した場合のコストバランスから効果を確認した。脱水機は二重円筒加圧脱水機を利用して、調査を実施した。
N-10-3-5	省エネ型遠心脱水機の稼働状況報告	三機工業(株)	半 田 大 介	近年、金属ろ材を用いた低動力型脱水機の採用が増加傾向にあるが、汚泥性状変動や難脱水汚泥への対応が難しいことも明らかにってきている。一方、遠心脱水機は従来よりこれらの対応性は高く、低動力化も進んできたことから、再度評価が高まりつつある。省エネ型遠心脱水機は、従来型の遠心脱水機より省エネで運転できる脱水機で、混合汚泥にて連続稼働の運転状況を把握したので事例を報告する。
N-10-3-6	新型回転加圧脱水機Ⅲ型による低含水率化	巴工業(株)	武 市 嘉 高	コンパクトで省スペース、高脱水、運転中の洗浄不要といった特徴を有する回転加圧脱水機Ⅰ型、Ⅱ型から更に省スペース化、軽量化された回転加圧脱水機Ⅱ型は下水処理場の脱水機として広く使用されている。この度、Ⅱ型に電気浸透機能、ポリ鉄後添加機能（機内二液調質機能）を付加し、低含水率化を達成した回転加圧脱水機Ⅲ型を開発した。電気浸透機能、ポリ鉄後添加機能（機内二液調質機能）はそれぞれを単独で使用可能、併用も可能であり、Ⅱ型よりもケーキ含水率を2~5%低減できる。本稿では回転加圧脱水機Ⅲ型の新技術、処理性能について報告する。
N-10-3-7	下水汚泥由来繊維の実態調査とその回収性能について	(株)石垣	末 次 康 隆	下水汚泥由来繊維回収システムは、汚泥から繊維状物を回収し、脱水助材として脱水機に供給することで、脱水性を本格的に改善する技術である。繊維状物の実態と回収性能の把握は必要不可欠な事項の1つであり、2016年の同研究発表では、全国7処理場の繊維状物に関する実態調査結果を報告した。筆者らは、先述の報告を含めた17処理場について繊維状物の実態を調査し、繊維状物は概ね平均4.4±5%/SS以内に集まること、回収装置による繊維状物回収は一定の目標性能が得られることを明らかにした。これにより、個別の実験を行わずにシステムの導入検討をしても、必要な回収繊維を得るための汚泥量や装置サイズの算定が可能となった。
N-10-3-8	下水汚泥由来繊維による脱水ケーキ低含水率化の予測と導入効果試算	(株)石垣	玉 内 亮 介	下水汚泥由来繊維回収システムは、下水汚泥から繊維を助材として回収し、難脱水性汚泥に添加して、脱水しやすい汚泥に転換することで、脱水ケーキを低含水率化させる技術である。これにより、後段プロセスのコスト削減が可能となる。本システムの開発以来、現地施設における繊維回収性能や脱水効果の確認を重ね、多くの実証実験結果を得た。この結果を脱水機種毎に集約し、助材添加率と脱水ケーキ含水率低下の近似曲線を作成した。これにより、個別の実験を行わずに導入検討を行い、概ねのケーキ処分費削減効果を試算できるようになった。別報の実態調査と回収試験の結果を合わせ、導入効果試算が可能となるのでその手法も報告する。

第4会場(304ルーム) N-9-1 水処理技術(1) 10:00~12:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-1-1	久留米市中央浄化センターにおける段階的高度処理に関する取り組み	(公財)日本下水道新技術機構	奥友晃	下水処理場においては、水域の水質改善を図るため、富栄養化の原因となる窒素・りん除去を目的とした高度処理の導入を進めているものの、既存施設が標準活性汚泥法等の場合は、施設の耐用年数や厳しい財政状況等から、高度処理の導入に向けた全面的な増改築は見込めないケースがある。そこで本発表では、耐用年数等から全面的な増改築が当面の間見込めない処理場であっても、水域の早期水質改善に向けて、既存施設の一部改造や運転管理の工夫により段階的に高度処理化を図る「段階的高度処理」に関する調査研究について発表する。
N-9-1-2	3区画の反応タンクにおける効率的な窒素除去について	池田市	上枝聡	池田市下水処理場は、二系列のうち一系列を高度処理法、もう一系列を標準活性汚泥法で運用している。標準活性汚泥法の反応タンク区画数(3区画)に制限がある中で、運転管理の工夫により処理水質を向上させる取組を進めており、第1区画を風量抑制する「擬似A〇法」、また別の検討として第2区画を風量抑制しステップ流入させる「ステップ流入脱窒法」を導入し、検証を進めてきた。その結果、ステップ流入脱窒法は、擬似A〇法に比べて消費電力量を増加させることなく窒素除去を良好化することができた。また、高度処理法より窒素除去は劣るものの、硝化液循環ポンプや無酸素槽での攪拌機がないことから消費電力量では有利であった。
N-9-1-3	ステップ流入式多段硝化脱窒法における無酸素槽と好気槽の最適容積比に関する検討	京都市	増田光佑	ステップ流入式多段硝化脱窒法(2段)の無酸素槽における脱窒の挙動を調べるため、ピーカーによる回分実験及び実施施設における調査を行った。回分実験では人工下水及び実下水と活性汚泥を混合して攪拌し、硝酸性窒素等の挙動を検討した。また、実施施設において無酸素槽を一定間隔に区切り、各区間における硝酸性窒素等の挙動を検討した。これらの検討結果から無酸素槽の途中で硝酸性窒素は0.1mg/L未満となり、槽の容量に余裕のあることが確認された。そのため、処理効率の面から考えると好気槽より無酸素槽の容量を小さく設定することが理想的であると考えられる。
N-9-1-4	NADH計を活用した水処理技術に関する調査研究	京都市	安井孝典	本市は琵琶湖・淀川水系の中流域に位置していることから、市内河川の水環境の保全はもとより、下流の水道水源の保全、閉鎖性水域である大阪湾・瀬戸内海の富栄養化の防止のため、高度処理の導入を進めている。高度処理の導入にあたっては、施設の改築更新にあわせて順次実施している状況であり、高度処理化の一層の効率的な推進のために段階的高度処理の検討が必要となっている。これらを踏まえ、土木躯体の改造がなく、省エネに加え、水処理能力の向上が図れる技術としてNADH計を用いた風量制御技術の検討を行っている。本稿では自動制御に向けた事前検討において確認できた、風量調整運転による同時硝化脱窒現象等について報告する。
N-9-1-5	標準活性汚泥法施設での高窒素除去率の要因解明に向けた調査	札幌市	岡田直樹	札幌市が有する終末処理場の一つである茨戸水再生プラザは、標準活性汚泥法の施設であるが、本市のステップ流入式硝化脱窒法の施設相当の窒素除去率となっている。しかし、この要因は技術的に解明できていない。そこで、反応タンクでの溶解性物質処理がどのように進行しているか実態を把握し、要因を考察することとした。茨戸水再生プラザの反応タンクでは現在、1水路目を擬似嫌気槽にする硝化脱窒運転を行っている。実態調査の結果、擬似嫌気槽内で溶解性C-BOD処理が完了しており、さらに同時硝化脱窒反応が進行している可能性が示唆された。これら擬似嫌気槽での反応が、高い窒素除去率に結びついていることが考えられる。
N-9-1-6	ステップ流入式多段硝化脱窒法におけるリン除去についての調査	堺市	松本哲平	三宝水再生センターではステップ流入式多段硝化脱窒法及び急速ろ過(凝集剤添加)により高度処理を行っており、リンについては1mg/Lの計画放流水質となっている。リンの除去は、生物学的リン除去作用と合わせて凝集剤(PAC)を併用していたが、近年良好な水環境を維持しつつ、処理コスト削減が求められていることから、PAC使用量の削減を目指した。本研究では、処理水リン濃度に応じたPAC注入手法及び、PAC使用量削減実績、そして安定したリン除去を目指した反応タンク内のリンの挙動調査について報告する。
N-9-1-7	麻生水処理センターにおける段階的高度処理導入に関する研究	川崎市	薄井宗光	川崎市の各水処理センターからの放流水が最終的に流れ込む東京湾では、赤潮などの被害が依然として発生しているなど、さらなる水質改善が必要な状況にある。本市では、高度処理普及率が平成28年度末の27.0%から平成33年度末までに59.3%に向上させることを目標に掲げており、麻生水処理センターのうち高度処理化していない系列では、既存施設の一部改造や運転管理の工夫により段階的に高度処理化を図る「段階的高度処理」の導入を検討することとしている。本研究では、麻生水処理センターで実施した段階的高度処理を導入するための実証実験(評価2)及び窒素・りんに係る処理特性調査を報告する。
N-9-1-8	長時間曝気法を用いた汚泥処理返流水の窒素処理向上に関する検討	大阪市	前田俊介	大阪市では消化汚泥の集中処理を実施しているが、脱水工程では、高濃度のアンモニア性窒素と難分解性CODを含んだ脱水分離液が発生する。難分解性CODは此花下水処理場の長時間曝気法により除去しているが、同法ではSRTを長く維持するため同時に硝化反応が進行する余地があり、窒素除去法として活用できる可能性を有している。そこで、本調査では、室内実験で長時間曝気法において硝化脱窒を促進する方法について検討した。その結果、アルカリ剤添加により硝化が促進し、有機物添加により脱窒が促進することが確認された。このことより、既存の長時間曝気法の窒素除去機能を増強することが可能であることが分かった。

第5会場(311・312ルーム) N-2-4 雨水対策(4) 10:00~11:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-2-4-1	集中豪雨を想定した沈砂池機械の性能検証	水ingエンジニアリング(株)	出本 卓也	近年増加する集中豪雨では、多量の砂が沈砂池に流入することが想定される。また、前段スクリーンが粗目スクリーンの場合には、これに大型の流入物が加わることで、集砂装置が砂で埋没し、集砂不能になり、揚砂装置は大型の流入物を揚砂できなくなる可能性がある。そこで、多量の土砂、大型の流入物を想定した集砂装置、真空揚砂装置の機能向上を検証したので報告する。
N-2-4-2	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(その2)	(株)フソウ	須崎 岐嗣	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現状がある。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、短時間で処理とともに経済性に優れた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、2018年には、ディーブローニングを活用した雨天時浸入水の予測手法を報告した。今年度は、既存の処理場の適用を想定した雨天時汚水を効率的に処理する大孔径膜を用いたシステムの可能性を主に研究したのでここに報告する。なお、本研究は下水道応用研究のテーマ募集で採択された研究である。
N-2-4-3	放流汚濁負荷を低減する雨天時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を維持するため、生物処理量増加時の汚泥流出リスクの管理が課題となる。そこで、本研究では、汚泥流出の抑制と生物処理量の最大化を実現する雨天時下水処理制御の構築に向け、実下水処理場の雨天時データを用いて、最終沈殿池内での汚泥沈降現象の評価モデル、およびモデルベース制御技術を検討したので、報告する。
N-2-4-4	水面制御装置の適用範囲拡大に向けた検証について	東京都	川村 航太	水面制御装置は、雨天時にオイルボールやごみが公共用水域へ流出するのを防ぐために、簡易合流改善対策の一つとして平成14年度に開発された技術である。当局ではこれまで約700箇所の雨水吐口で対策を実施してきたが、動水位計算により上流で溢水の可能性があると判定された分水人孔については、ガイドウォールの設置が見送られてきた。この状況を踏まえ、ガイドウォール天端高を越流堰天端高と一致させ、ガイドウォール設置による動水位上昇の可能性がない条件下において、水理模型実験により効果の検証を行った。
N-2-4-5	2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた合流式下水道の改善の取組	東京都	星野 進吾	オリンピックの競技会場となる「東京ベイゾーン(臨海部)」において合流式下水道の課題を改善し、良好な水環境を形成していく取組について紹介。
N-2-4-6	連携が生み出す新たな浸水対策～気候変動に適応した横浜型グリーンインフラ～	横浜市	堀田 誠治	近年、気候変動の影響と思われる局地的集中豪雨の頻発により、浸水被害が増加傾向にある。被害の甚大化に対応するために、これまでの取組に適応の観点を取り入れ、被害を最小化・回避することが重要であり、既存ストックの有効活用や市民の自助・共助の推進とともに、雨水をゆっくり流す対策が必要である。公園、樹林地、農地など様々な自然環境が持つ多様な機能に着目したグリーンインフラの活用は、保水・浸透機能を高め、雨水をゆっくり流すことによる浸水対策の強化や、地下水のかん養などによる水循環の再生を期待できる取組であり、効果的に取組を推進するために横浜で様々な事業が連携して取組の検討を行い、手法を確立させた。
N-2-4-7	気候変動に適応する「グリーンインフラ」のプロムナード基盤整備への導入	横浜市	田 渕 堅 斗	近年、気候変動の影響と考えられる自然災害が頻発し、都市型の災害リスクが高まっている。また、都市化の進展に伴う緑地の減少や都市部特有のヒートアイランド現象等も相まって、災害級の酷暑に見舞われるなど、市民生活や都市機能に様々な影響が生じている。こうしたリスクや影響に対応するため、これまでの取組に加え、自然環境が持つ多様な機能を引き出す「グリーンインフラの活用」を進める必要があり、本発表では、旧河道を利用したプロムナード整備において「浸水対策の強化(雨水をゆっくり流す)」、「冷える緑道の創出」、「樹木の成長促進及び根上がり防止」の3つの効果を同時に得るための具体的な活用事例について報告する。

第6会場(313・314ルーム) E-3-1 サイエンスとテクノロジー(1) 10:00~11:45

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-3-1-1	DEVELOPMENT OF REAL-TIME ASSIMILATION MODEL FOR PREDICTION OF WATER LEVEL DISTRIBUTION IN URBAN SEWERAGE SYSTEM	The University of Tokyo	LianhuiWu	With the growing frequency of urban flood disasters in recent years, the demand of real-time monitoring and prediction of water level in the urban sewerage system has increased significantly since the inadequate sewerage system is one of the main causes of the urban flooding when heavy rainfall event occurs. This study developed a data assimilation method for prediction of water level distribution in the sewerage system of Yokohama city. Various numerical simulations with different rainfall conditions were carried out in advance to generate a large database of different instantaneous scenarios of water level distribution of pipelines and manholes. Real-time data of water level from four pressure sensors installed in the sewerage system were used for matching the most similar scenario in the database. The instantaneous water level distribution of the sewerage system was then substituted by the selected scenario. The renewed water level distribution was further used in a numerical model for real-time forecasting of urban flooding. The result showed that the assimilation model could efficiently enhance the accuracy of the flooding model.
E-3-1-2	Sea Level Rise and Wastewater Treatment Plants: how to adapt	The University of Tokyo	CAOVu Quynh Anh	Recent studies have projected that global mean sea levels could be up to between 1m to 3m higher by the year 2100, which could seriously affect coastal Wastewater Treatment Plants (WWTPs). However, at present there is a lack of guidelines regarding how WWTPs can adapt to sea level rise (SLR). The present research analyses how SLR might affect WWTPs and how these can adapt by using experiences with land subsidence as a proxy. The authors conducted in-depth interviews with staff from three WWTPs in Miyagi Prefecture, where experienced severe land subsidence after the 2011 Tohoku Earthquake, with the aim to ascertain the effects that land subsidence had on their operations, and how they could adapt to an increase in land subsidence or SLR. The results suggest that for land subsidence of around 0.5 m the surveyed WWTPs were able to operate normally, without undertaking any major adaptation actions. Critical levels that determine the vulnerability and adaptation of WWTPs to SLR were identified. These critical levels link to the different types of SLR-induced flooding that can affect the plants, including discharge flooding, coastal flooding, and groundwater inundation. Finally, the authors proposed adaptation pathways for WWTPs, including a potential countermeasure sequence and timeline for specific actions that should be undertaken.
E-3-1-3	Fluorescent staining - observation method for detecting microplastic fibers in wastewater treatment plants	国立研究開発法人土木研究所	鈴木裕識	Microplastics, which are small plastic pieces or fibers less than five millimeters long, have recently been recognized as emerging pollutants in the aquatic environment. Especially, loading of microplastics fibers from washing machines to sewerage systems is of great concern. In contrast, there is some difficulty in detecting microplastic fibers in wastewater samples by conventional fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR) based method due to the fiber's extremely short minor axis and the presence of wastewater matrices. This study demonstrates the examination processes to develop a relatively simple and practical method for detecting microplastic fibers in wastewater by means of fluorescent staining with Nile red as stain and observing by fluorescence microscope. In addition, the developed method was applied for wastewater samples obtained from field surveys in wastewater treatment plants.
E-3-1-4	The investigation of fluctuation of the nitrous oxide emission from wastewater treatment process.	国土交通省国土技術政策総合研究所	栗田貴宣	The various amount of nitrous oxide emission was observed in the different treatment processes. Furthermore, the amount of emission fluctuated at different time zone. On the other hand, the seasonal data is not enough to explain the factors of the nitrous oxide emission fluctuation. In the present study, we investigated the seasonal emission of nitrous oxide from different wastewater treatment plants.
E-3-1-5	Survey of microorganisms such as Escherichia coli in effluent from sewage treatment plant for one year	国土交通省国土技術政策総合研究所	松橋学	E. coli groups of environmental water quality standards concerning the conservation of the living environment has been discussed to change for E. coli. Therefore, E. coli groups of the technical standards for sewer discharge water has also needs to be discussed to change for E. coli. We surveyed the occurrence of E. coli, E. coli group, anaerobic sporeformer, Norovirus, E. coli phage in wastewater treatment wastewater to estimate of hygiene risk considering virus. We are going to report the results.

第7会場(411・412ルーム) N-4-3 地球温暖化/省エネ対策(3) 10:00~11:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-3-1	汚泥焼却における温室効果ガス発生抑制とエネルギーの管理の両立について	東京都	折原規之	当局では、水処理および汚泥焼却に伴う電力由来のCO ₂ 、補助燃料由来のCO ₂ 、焼却N ₂ Oの排出量について、削減目標の設定および排出量の実績管理を行っており、特に補助燃料使用量と焼却N ₂ O排出量削減の両立を図っている。平成29年度までは、四半期毎に排出量の管理、分析を行ってきたが、状況変化に対し迅速な対応ができないため、後手に回る事態が生じた。そこで平成30年度より四半期毎に行ってきた管理、分析を毎月実施に変更し、温室効果ガス排出量の急激な変化にも迅速に対策を講じられる様にした。毎月管理によって、必要最小限の燃料コスト、故障などのリスクに対する確かつ、きめ細かく対応することが可能となった。
N-4-3-2	多段最適燃焼制御付気泡流動炉の導入効果について	三菱重工環境・化学エンジニアリング(株)	藤原雅樹	日本下水道事業団との共同研究によって新たに技術選定を受けた当社多段最適燃焼制御付気泡流動炉について、A下水処理場において年間を通じて得られたデータを交えながら、当該技術の導入効果としてN ₂ O排出量、電力使用量削減量等の温室効果ガス削減効果を報告するとともに、当該技術は、新設、既設への適用可能な技術となるため、各ケースにおけるLCC評価についても併せて報告する。
N-4-3-3	階段炉におけるNO _x 低減技術の導入効果の検討	(株)タクマ	水野孝昭	階段炉は、気泡式流動炉と比較してN ₂ O排出量が低いという特長があるが、NO _x については大気汚染防止法の規制値は満足しているものの、より厳しい自主規制値に対応するには、NO _x の更なる低減対策が必要な場合もある。NO _x 低減技術として触媒脱硝法があるが、追加の設備やユーティリティとしてアンモニアが必要であり、コスト増加につながる。一方、低空気比燃焼法や燃焼排ガス再循環法は、追加のユーティリティを必要とせず燃焼制御によりNO _x 低減が可能となる技術である。本研究では、実験用階段炉を用いた燃焼試験を行い、燃焼制御によるNO _x 低減技術の階段炉への導入効果を確認した。
N-4-3-4	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術における温室効果ガス削減実証結果	川崎市	菅原充	川崎市では、環境への取り組みとして「環境基本計画」を策定し推進しており、この環境基本計画における重点分野の一つとして、地球温暖化・エネルギー対策の推進を挙げている。そのうち、JFEエンジニアリング、日本下水道事業団と共に、平成29年度より国土交通省の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)に参画し、汚泥焼却炉廃熱を活用した高効率発電技術と、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の実証研究を実施した。本稿では、局所攪拌空気吹込み技術による一酸化二窒素と窒素酸化物の同時削減効果の実証結果について報告する。
N-4-3-5	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術に関する導入効果の検討	国土交通省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)で平成29・30年度に実証研究を行った「温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術」について、実証研究結果を踏まえた導入効果の検討を行った。本技術は、焼却廃熱を利用した高効率小型復水式タービンを用いた発電技術と焼却排ガス中の一酸化二窒素排出量を削減する局所攪拌空気吹込み技術からなり、汚泥焼却工程におけるエネルギー自給率の向上と温室効果ガスの排出量を削減する革新的技術である。本技術の普及により下水道における地球温暖化対策への大きな貢献が今後期待される。本論文は、当該技術の概要、導入効果の検討結果について報告する。
N-4-3-6	ポリリン酸蓄積細菌とアンモニア酸化細菌の共存下における亜酸化窒素の生成特性	日本大学大学院	高橋啓太	本研究では、亜酸化窒素(N ₂ O)生成の分画を実験室規模で検討し、集積培養しているポリリン酸蓄積細菌(PAO)と硝化細菌の共存系を構築した上、分画的手法により、PAOとアンモニア酸化細菌(AOB)のN ₂ O生成特性を評価した。生成特性として、PAOはDOが高いときにN ₂ O生成が大きく、AOBはDOが低いときにN ₂ O生成が大きくなる。PAOのN ₂ O生成速度のピーク時間は好気の前半に位置し、AOBのN ₂ O生成速度のピーク時間は好気の中盤から後半に位置していた。以上の結果より、前半にPAOの寄与が高く、後半にAOBの寄与が高いことから、前半のDOを抑制し、後半にDOを高める運転が望ましいと推察される。
N-4-3-7	下水処理における一酸化二窒素発生量の変動に関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	栗田貴宣	下水処理工程で排出される温室効果ガス発生量は処理方式ごとによって異なることがわかっている。さらに発生量は時間帯によって異なることも確認されている。一方で、同一処理場での異なる季節の発生量についてはデータが不十分である。本研究では同一処理場における異なる時期の一酸化二窒素発生量の調査を実施したので報告をする。

第8会場(413ルーム) S-5-1 集中豪雨対策(1) 10:00~12:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-5-1-1	倉敷市真備浄化センター災害復旧に向けての初動と応急復旧について	倉敷市	濱田 健史	倉敷市真備町では、平成30年7月豪雨による小田川などの破堤で、地区30%に当たる約1200ha、下水処理区域の95%が浸水し、甚大な被害を受けた。真備浄化センターは、全施設が浸水深GL+4.2mまで達し、下水処理機能が全面停止した。発災2日後、水が引き、敷地内への進入が可能となり、職員にて点検・調査し、発災3日後には、緊急措置として、揚水、沈殿、消毒機能を確保した。発災から約170日で、応急復旧工事を完了し、揚水・簡単な生物処理・沈殿・消毒を開始し、平成31年12月末を目途に本復旧工事を進めている。本論文では、真備浄化センター被災後の初動と応急復旧について報告するものである。
S-5-1-2	平成30年7月豪雨の災害復旧を踏まえた官民連携のあり方に対する一考察	(株)東京設計事務所	中野 隆志	平成30年7月に発生した記録的な豪雨により、河川の氾濫、浸水、土砂災害が広範囲に各地で発生し未曾有の被害が生じた。特に倉敷市真備地区の被害は甚大であり、一級河川高梁川と小田川の合流点上流側の堤防が決壊し真備地区一帯が浸水被害を受けた。公共下水道の真備浄化センターは、処理場施設のほとんどが水没した状態となり、処理場機能は完全に停止した。緊急措置として、7月10日に水が引いた時点で即座に現地に入り緊急調査を行った後、同日中に汚水の揚水と消毒処理を開始した。本稿では、この被害事例から得られた知見を基に、段階的な復旧方法、災害復旧申請にかかる留意点、官民連携のあるべき姿について報告を行うものである。
S-5-1-3	岡山市における浸水対策の取り組みについて	岡山市	難波 建二郎	岡山市は南部を中心に広大な海抜ゼロメートル地帯を有するほか市街地にも農業用水路が網目のように張り巡らされており、水害に脆弱な地形条件である。そのような中、岡山市では下水道や河川によるハード対策だけでなく、市・市民・事業者がそれぞれの立場で浸水被害軽減に向けた取り組みを行っている。この取り組みの平成30年7月豪雨における効果および今後の課題を示す。
S-5-1-4	横浜市港北区区内における下水幹線内水位のリアルタイム観測と降雨特性との関係	東京大学	古米 弘明	都市浸水・氾濫の危険性を把握するには、下水管路内水位のリアルタイム観測は有効である。そこで、横浜市港北区内の排水区内において、下水幹線の5ヶ所に人孔内および人孔蓋裏に水位計、無線通信用アンテナ、バッテリー等の観測機器を設置し、リアルタイムにデータ収集を行う遠隔水位観測システムを導入した。今後、リアルタイム降雨情報や気象庁による高解像度ナウキャスト降雨予測情報を入力として、都市浸水・氾濫のモデル予測の高精度化を目指し、観測水位を活用するデータ同化手法を導入する予定である。そのため、降雨特性と水位変化の関係を整理し、降雨特性に対応して類似の水位変化を示す小排水区の範囲を調査した。
S-5-1-5	降雨情報と実測水位に基づく管きょ内水位の予測に関する一考察	(公財)日本下水道新技術機構	大内 洋	近年、局地的集中豪雨の発生回数が増加傾向にあり、下水道の浸水対策は、ハード・ソフトの両面から更なる対応の強化を迫られている。本発表は、浸水の危険性のある懸案地点に対し、水防活動に必要なリアルタイムを確保した水位情報を提供することを目的に、XRAINによる降雨情報(実測、予測)と管きょ内水位情報(実測)により懸案地点の水位を予測する手法について、一考察を述べるものである。主な発表内容は、「水位予測手法の検討」、「水位予測精度の評価」、「想定される主な活用用途」を予定している。
S-5-1-6	人工知能を用いた雨水幹線およびポンプ場流入渠の水位予測システムの構築と検証	(株)NJS	田辺 隆雄	雨水幹線と流末のポンプ場による雨水排除システムでは、近年の気候変動に伴いポンプ場や河川の能力を超える集中豪雨への対応が求められている。今後、増加が予想される集中豪雨に対応するためには、雨水幹線の貯留機能を有効に活用することが必要となる。そのためには、降雨による雨水幹線および流末ポンプ場流入渠の水位を高精度に予測することが有効である。本検証では、人工知能(AI)技術を活用した雨水幹線及びポンプ場流入渠の水位予測システムを構築し、その精度と特性を検証した。
S-5-1-7	予測誤差特性を活用したアンサンブル降水短時間予測情報構築手法の開発	国立大学法人金沢大学	谷口 健司	水災害被害の軽減には、正確な降水予測情報が不可欠である。依然として精度に課題のある気象予測では、アンサンブル予報の研究も進められているが、局所的な大雨対策への活用が期待される降水短時間予報(SRF)では単一予測のみが実施されている。本研究では気象庁SRFとXRAIN合成雨量からSRFが有する誤差特性を抽出し、単一のSRFからアンサンブル降水短時間予測情報を構築する。多くのケースでSRFは実降雨を上回っていたが、新たに生成したアンサンブル予測情報では過大な降水予測が改善された。また、アンサンブルメンバーの生成においてはカイ二乗分布を仮定することで、実降雨の確率分布を良く再現することが示された。
S-5-1-8	LPWAを用いた市街地でのリアルタイム浸水モニタリング	東京電機大学	小林 亘	都市水害を防止・軽減するため、乾電池で10年以上動作し、リアルタイムに無線(LPWA)で浸水を知らせるモニタリングシステムを提案する。この提案の実現性を検証するため、横浜駅周辺の河川と下水道の排水溝内に水位の上昇と下降を検知して無線伝送するセンサ試作機を8台設置した。2018年8月8日から131日間の実験で通信の信頼度は99.94%であり、電池の大きな消耗は見られなかった。これに対して、水の検知の感度は、河川では76.6%から86.6%であった。下水道の排水溝では台風による水位の上昇を検出したが、その後、雨ではない原因による水の検知が見られた。現在、センサの改良を進め、実用化の準備をしている。

第1会場(302ルーム) N-7-5 管路(維持管理)(5) 12:30~13:35

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-5-1	圧送管路の調査手法に関する検討	(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が増加しており、漏水事故の発生件数や道路陥没などの事故発生件数が増加傾向にある。そのような状況の中、汚泥圧送管及び汚水圧送管等の圧送管路については、調査手法を含めた計画的な維持管理手法の確立が、自然流下の管きよに比べ遅れているのが現状である。そこで本研究では、圧送管路の不具合発生要因を調査することで、圧送管路の調査手法として求められる事項を整理し、その結果を踏まえて新たな調査手法について現地フィールド試験及びラボ試験により、その効果を確認した。
N-7-5-2	首振り式・長距離押込みカメラを用いた圧送管の点検・調査方法と実施例について	(株)カンツール	佐々木 啓至	近年、圧送管の点検・調査方法の手法が求められている。圧送管は長距離で曲がりがあり、人孔のような点検口が無い事が多く、管内を目視する方法が限られている。圧送管は空気弁付近の空気だまりのある非満流箇所へ腐食などの不良が発生しやすい為、この空気弁より押込みカメラを挿入して管内を目視する方法を紹介する。紹介するカメラは首振りが可能で管内全てを確認する事ができ、レーザースケールにより損傷幅の測定が可能である。また、押込みケーブルは100mと長く、ターンロッドにより曲がり・ズレ・障害物を効果的に乗り越える機構を有し点検・調査範囲を広げている。このカメラを用いた圧送管の点検・調査方法と実施例について紹介する。
N-7-5-3	下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査の事例報告	(株)クボタ	景山 早人	近年、下水道圧送管路において、内面モルタルライニングが施されたダクタイル鉄管が硫化水素に起因する内面腐食のため漏水に至った事例が報告されている。しかしながら、圧送管路は自然流下管渠で一般的な管内カメラによる調査が難しく、適切な調査・診断はほとんど行われてこなかった。本報告では、平成30年2月に国土技術政策総合研究所より発刊された「下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査技術導入ガイドライン(案)」に基づき実施した調査の内、これまで報告されていない酸素注入法を適用した管路や送泥管での適用事例について報告する。
N-7-5-4	圧送管路の改築手法に関する一考察	(株)日水コン	山本 整	我が国では、下水道の流下方式は自然流下が原則であるものの、技術的な理由、施工上の制約、経済的な理由などにより、適宜、圧送方式が採用され、これにより早期の下水道整備に貢献してきた。しかしながら、今後、標準耐用年数50年を迎える圧送管路の増加が想定されるにも関わらず、現段階でその改築手法は必ずしも確立されているとは言えない。 本文では、間もなく耐用年数50年を迎える平塚市の圧送管路を事例として、状態監視保全による維持管理可能な施設への転換を考慮した改築手法案について検討した結果を報告する。

第1会場(302ルーム) N-7-6 管路(維持管理)(6) 13:50~15:25

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-6-1	安全性向上、適用拡大に向けた異口径対応無翼扇型送風機(HAST-ef)の開発	東京都下水道サービス(株)	瀧野 誉 将	下水道管路内への従来の送風ダクトの換気方式における、人孔入口部が塞がれる課題に対し、送風ダクトを使用せず人孔内に連続送風できる「無翼扇型送風機ホールエアストリーマ(HAST)」に加え、コンパクト化し作業性を向上した電動式ホールエアストリーマ(HAST-e)を開発し実用化している。今回、この新たな換気装置を、これまでの適用人孔口径φ600mmに加え、φ750mm、φ900mmにも適用拡大し、更に電動式で大風量を備えた新型機HAST-efを開発した内容について報告する。また、これまで本技術の性能評価は実験的に確認してきたが、導風現状の更なる把握に向け実施した流体解析の内容についても報告を行う。
N-7-6-2	土質分布と管路更新緊急度の関連評価	函館市	佐藤 亮	管路の改築・更新を目的として、相当数のテレビカメラ調査データが蓄積されてきており、調査結果に基づき緊急度判定を実施してきている。この判定結果と市内の土質分布との間に劣化に関する傾向性を見出すことができた場合、経過年数が浅く、今後、老朽化が始まってくる管路に対し、劣化傾向性を意識した優先調査が可能となる。今回、このデータを利用し、クラスター分析によるグループ分けを実施し、グループの劣化傾向、並びに既設管コンクリートの圧縮強度の状況を検証した。その内容について報告する。
N-7-6-3	腐食環境下における鋳鉄製マンホール蓋部品の腐食について	日之出水道機器(株)	石塚 啓	下水道環境では種々の細菌活動によって生じる硫化水素ガスを起因とした金属の腐食によって、鋳鉄製マンホールふた(以下、「マンホールふた」という)の性能劣化や機能に支障が生じる場合が確認されている。特に、錠や蝶番等の部品はマンホールふたの開閉操作時の衝撃や摩擦によって塗装が損傷し易い部分であり、当該部分で激しく腐食が進行してしまった場合、開閉機能や浮上・飛散防止機能に支障が生じ、点検・調査が実施できないだけでなく、浮上・飛散によるマンホール内への転落・落下の危険性が高まると考えられる。そこで本研究では、塗装が損傷した状態のマンホールふた部品(錠)の曝露試験を行い、その腐食について考察を行った。
N-7-6-4	マンホールふたの防食工法を評価するための浸漬試験方法の検討	(株)G&U技術研究センター	杉伸 太郎	マンホールふたの素材は鋳鉄であり、その主成分は鉄である。炭素鋼と同様に、淡水、海水、酸性液中で腐食することが知られている。下水道環境においても腐食が進行し、ふたと受枠に段差が生じて歩行者の支障となった事例や、ふたと受枠の嵌合面がかみ合わなくなりガタツキが生じた事例などが報告されている。このようなリスクを低減するには適切な防食を施すことが有効と考えられる。下水道施設に用いられるコンクリート構造物の防食工法については品質規格が定められているが、ふたを対象とした防食工法については規格等が存在しない。本研究では、マンホールふたの防食工法を評価するための浸漬試験方法を検討し、試行した。
N-7-6-5	マイクロナノバブルを用いた硫化水素抑制対策の実証試験	管清工業(株)	相原 光	現在、汚水中継ポンプ場等において、下水道管路の腐食の原因となる硫化水素抑制対策として、空気注入や薬品添加等、様々な手法が行われている。従来の手法より、簡易かつポンプ場の施設改修を伴わない装置で硫化水素抑制対策を行える方法として、マイクロナノバブルを用いた酸素溶解装置を検討した。本稿では、汚水中継ポンプ場内に装置を設置し行なった硫化水素抑制対策の実証試験の報告を行う。
N-7-6-6	導電性コンクリートを用いた下水管内における硫化水素の発生抑制技術の開発	山口大学大学院	福島 聖人	下水管内では堆積汚泥中に存在する硫酸塩還元菌により硫化水素が発生し、発生した硫化水素はコンクリートの腐食および道路の陥没事故の要因となっている。本研究では、導電性コンクリートを用いることで、堆積汚泥という嫌気的環境にありながらも下水管内の気相に存在する酸素を電子受容体として用いるユニークな電子伝達経路を下水管内に構築した。これにより、下水管内における硫化水素の発生抑制を試みた。実験の結果、導電性コンクリートを用いることで水相の硫化水素濃度は低減し、その効果は2か月以上持続した。

第2会場(301ルーム) N-7-7 管路(維持管理)(7) 15:40~17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-7-1	「管路補修工事・作業における安全管理のチェックポイント」の作成について	東京都下水道サービス(株)	須原 弘 貴	当社は、東京都より管路維持管理業務を受託し、都OB社員、都派遣社員、固有社員の三者で実施している。そうした中、経験豊かな都OB社員の減少や、若手の都派遣社員・固有社員の増加等を背景に、ベテランから若手への技術継承が喫緊の課題となっている。このことから、現場点検の経験不足を補い、また、人材育成・技術継承を補うために、管路維持管理業務の基本である管路補修工事、管路内調査工、管路内清掃工に関する安全管理の点検・確認項目、現場チェックポイント等について、根拠法令を明確にし、イラストを主体とした若手社員でも平易で分かりやすい冊子を作成したので報告するものである。
N-7-7-2	下水道管きょ維持管理業務のリスク低減を目指したICT技術の活用	東京都	柳 智 之	完成までに長期間を要する下水道整備では、早期に事業効果を発現させるため、部分的に整備が完了した下水道管きょを活用する手法として、「暫定施設」を計画・設置することがある。こうした中、維持管理部署では、暫定施設の設置目的や機能、構造等に関する情報をすべて把握することは困難であり、作業員が誤った補修や改良等を行う潜在的なリスクが存在したため、計画部署と維持管理部署の情報共有が課題となっていた。そこで、維持管理に携わる者すべてが、現場作業に必要な情報を簡単かつ瞬時に入手できる環境を整える必要があるため、ICT技術(QRコード)を活用し、維持管理リスクを限りなくゼロにつなげることを可能とした。
N-7-7-3	自立管 製管工法(ら旋巻管)に関する研究	積水化学工業(株)	中 島 真	「自立管 製管工法(ら旋巻管)」は、下水供用下での施工が可能な自立管の更生工法であり、施工中における任意の停止や再開が可能であるとともに、大口径管きょにも対応できることから実績が伸びており、地方公共団体等へのアンケート調査でも高い関心が示された工法である。一方で、本工法は「自立管」の「製管工法」という新たな分類に属しており、この分類に対する要求性能や設計の考え方について公的な基準が存在しない状況であった。そこで、「自立管」の「製管工法」で「ら旋巻管」である本工法に求められる要求性能の明確化、設計の考え方の確立、施工における留意点の整理を行い、技術資料として取りまとめを行った。
N-7-7-4	下水管渠に生ずる異状と敷設条件に関する分析	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、敷設条件の違いが異状の発生に与える影響について、調査および分析を行ったものである。分析は鉄筋コンクリート管と陶管に分け、さらに基礎種別ごとに集計し、基礎種別の違いによる各異状の発生頻度、発生の傾向などについて、分析を行った。
N-7-7-5	下水管きょの異常に伴うリスクの発生傾向	国土交通省国土技術政策総合研究所	川 島 弘 靖	限られた人員と予算で適切に管路施設を管理し、持続的に機能を確保していくためには、効率的な点検調査によって予防保全を基本とした計画的維持管理を実施していくことが重要である。点検調査計画を検討する際、管種毎の異常発生傾向やリスクの発生傾向を基にしたリスク評価により、点検調査の優先順位を検討することが有効である。今回は、リスクとして管路閉塞に着目し、地方公共団体へのアンケート調査結果を基に、その発生傾向について分析したため、その結果を報告する。
N-7-7-6	硬質瀝青管の維持管理方法確立に向けて	国土交通省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、主に下水道取付管として、紙製の硬質瀝青管が一部の自治体で使用されていた。現在硬質瀝青管は、閉塞や破損といった問題が多発しており、対策が急務となっている。しかし、製造方法や特性等が不明な点が多く、維持管理方法が確立されていない。国総研では昨年度に引き続き、硬質瀝青管の維持管理方法を確立するため、劣化試験、強度試験、洗浄試験を実施し、硬質瀝青管の特性等を調査したため、これら試験の結果について報告する。

第2会場(301ルーム) N-1-3 経営・計画(3) 13:50~15:25

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-1-3-1	官民連携手法における勉強会(宇部市の例)	(株)NJS	河上 智行	山口県宇部市では、下水道担当職員数の減少、改築更新需要の増大、料金収入の減少や財政状況の逼迫などの下水道事業運営の課題及び事業環境の変化に対応するため、官民連携手法の導入について検討を進めている。これまで検討を進めていく中で、市内部だけではなく企業側も含めて官民連携事業への理解を深め、互いにレベルアップしていく必要があることを認識した。そこで、市、民間企業が一体となり、本市の下水道のあり方に関して積極的な意見交換を行うこと目的として、ワークショップ形式のディスカッション、現場見学会を通じた勉強会(全5回)を行った。この勉強会の内容と得られた知見について発表する。
N-1-3-2	柏市包括的民間委託における履行監視・評価に関する調査・検討	(公財)日本下水道新技術機構	伊藤 優一	平成30年度より千葉県柏市で実施中の改築業務を中心とした包括的民間委託は、性能発注の要素を取り入れたアウトカム指標を中心に業務の履行監視・評価を実施している。本発表は、柏市における包括的民間委託の取組事例の紹介を通して、履行監視・評価の方法及び現状の課題を報告する。また、包括的民間委託の実施に向けた庁内体制の構築や交付金の導入経緯等、包括的民間委託の実施に当たり検討すべき事項について報告する。
N-1-3-3	長門市における下水処理場等維持管理の包括的民間委託導入支援について	日本水工設計(株)	山本 崇寛	近年の地方公共団体の厳しい財政状況を鑑みれば、維持管理の質を確保しつつそのコストを削減し、効率的化を図っていくことは、下水道経営の喫緊の課題の一つである。維持管理コストの主要部分である処理場の維持管理費の削減や、運営管理の改善に効果的な手法の一つとして、性能発注方式による維持管理の民間委託があげられる。今回の発表は、下水処理場、ポンプ場等を対象として、直営による維持管理から性能発注方式の包括的民間委託による維持管理の導入支援を行った事例について紹介するものである。
N-1-3-4	下水道事業における官民連携とそこで当社が担う役割について	クリアウォーターOSAKA(株)	谷村 俊彰	新下水道ビジョン加速戦略(H29.8)にもうたっている下水道事業の継続・発展に係る官民連携について、当社が実施している事業並びに、担うべく役割についての考え方を本稿にまとめる。当社は大阪市が培ってきた経験と技術・ノウハウを継承し、民間企業の経営の柔軟性を発揮し、施設の老朽化、下水道使用料収入の減少、技術者不足などの課題に対応するため、平成28年7月に大阪市の100%出資により設立された。本稿では中期経営計画を策定した当社が経営理念の実現に向け、経営方針を具体化した「3つの基本戦略」に沿って実施してきた内容や、進むべき方向性などを報告することで、下水道事業における官民連携推進の一助とする。
N-1-3-5	PPP/PFIにおけるJIS Q 55001の活用	(株)三協技術	渡辺 勝久	公共インフラ施設のPPP/PFI事業に係る主要課題の多くは、プリンシパル=エージェント関係における「エージェンシー問題」として捉えられ、JIS Q 55001の活用によるエージェントの活動の「見える化」と適切なインセンティブ設計が有効である。実施契約書等においてJIS Q 55001の適用を義務づけることで、「処理場等包括的民間委託の履行監視・評価に関するガイドライン(日本下水道協会)」の運用効果が高まるとともに、エージェンシー問題を緩和することができることを示す。さらに、実務の多くをそれぞれの専門性に応じた民間企業に再委託する「アセットマネジメント会社方式」の有効性について考察する。
N-1-3-6	下水道事業を起点としたまちづくり～佐賀県鹿島市事例の紹介～	(株)日水コン	落合 ゆり	下水道事業は地域住民の衛生環境を保ち、健康的な水循環を守るという大きな使命を有している。一方、「健康的なまち」とは、インフラを含め様々な産業、環境要因が相互作用し、地域の特色を生み出すことで成り立っている。他産業と連携しながら「健康的なまち」を創出していくためには、下水道事業からどのような働きかけができるのだろうか。本業務では、下水道事業を起点として佐賀県鹿島市における鹿島「カラー」を引き出し、地域振興につなげていくための計画を策定した。課題や今後の展開を含め、記述する。

第2会場(301ルーム) N-1-4 経営・計画(4) 15:40~17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-1-4-1	下水道広域化推進総合事業における下水汚泥等の共同処理に関する一考察	日本下水道事業団	大塚 泰寛	平成30年度より下水道広域化推進総合事業が創設され、広域化・共同化に関する検討は今後増加していくと考えられる。下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥の共同処理は、人口減少が続く中、既存の下水道施設を適切に管理し、持続可能な下水道事業を運営していくための有効な施策であるが、水処理・汚泥処理のフローやし尿・浄化槽汚泥の発生量・性状は処理施設により様々である。本稿では、し尿処理施設を廃止し、し尿・浄化槽汚泥を下水処理場へ投入し、下水汚泥等の共同処理を検討する際のフローや留意点を、事例を交えながら紹介し、検討を進める上で見えてきた課題等について報告をおこなう。
N-1-4-2	広域化・共同化に伴う水量変動を考慮した施設改築手法の考察	北秋田市	佐藤 誠	事業の一層の効率化を図るため、地域に点在する農業集落排水処理場やし尿処理場を、下水処理場に統合することが検討され、短期的には流入水量が増加することとなる。一方で行政人口は、将来的にも減少傾向が予想されており、中長期的には処理水量の減少は避けられない状況にある。この様に短期的には処理水量が増加する場合に、単純に躯体増設による対応を行うと、将来的に流入水量が減少した段階で、遊休施設となることが懸念される。本報告では、より効率的な広域化・共同化を図るため、躯体増築を行わず設備改築により処理能力を増加させる手法を検討した。
N-1-4-3	上下水道事業における経営改善診断事例について	(株)NJS	中園 翔太	北海道内の事業体で、経営改善診断を上下水道事業について実施した事例を紹介する。各種経営指標等により現状の経営状況を把握して課題を抽出した。最も大きな課題は将来必要な事業財源を確保することであり、現在の使用料単価を上げることなく事業運営していくための方策を検討した。具体的には①新技術の導入、②PPP/PFI等の導入、③下水道事業の広域化・共同化、④下水終末処理場のダウンサイジングについて検討し、これらの導入効果を定量的に評価した。導入効果の評価は住民等への説明性も考慮し、今後50年程度の財政シミュレーション結果を踏まえた事業持続に必要な使用料単価を試算することにより整理を行った。
N-1-4-4	し尿・浄化槽汚泥受入れの影響とスクリーンプレスによるMICS汚泥処理事例	(株)石垣	赤坂 勇哉	近年、人口減少に伴い下水処理場への流入水量が増加せず、全体計画を見直すケースが多くなっている中で、し尿・浄化槽汚泥を下水処理場で処理する共同化が注目されている。共同化はし尿処理施設設備更新を最低限に抑えつつ、汚水処理の効率化が可能な取り組みで、政府も広域化、共同化計画策定を推進している。このような背景の中、瑞浪市浄化センターでは2018年度より共同化処理(MICS処理)を開始しており、し尿・浄化槽および農集汚泥を下水汚泥に直接投入・混合し脱水処理している。本論文では、し尿・浄化槽汚泥の受入れが汚泥処理、水処理に与える影響及びスクリーンプレス脱水機によるMICS汚泥処理事例について報告する。
N-1-4-5	人口減少社会における汚水処理システム効率化に関する技術資料策定	国土交通省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おり、地域の特性に適した汚水処理システムの構築が求められている。本稿では、これまで国総研で実施してきた本研究に基づき策定した汚水処理システム効率化に関する技術資料の内容を紹介するものである。
N-1-4-6	大分市上下水道事業経営戦略 未来へ渡そう美しい大分上下水道3653日の挑戦	大分市	岡本 有未	近年の上下水道事業を取り巻く環境が厳しさを増している中、将来にわたり持続可能な事業経営に取り組むため、大分市では平成30年に水道事業と公共下水道事業を組織統合し、経営戦略を策定した。本戦略では、公共下水道の普及率向上による使用料の増収などを目的とした集中浄化槽団地の先行引き取りや、他事業との共同化の検討などを取組み項目に掲げた。また、より効率的なものとしていくため、毎年度進捗管理(PDCA)を行い、概ね3年に一度の見直しを実施する。本戦略では、これまでの取組みと新たな展望をまとめたことで、統合後の職員が目指すべき方向の意識づけにもつながった。今後は、職員が丸となり、各種取組みを推進していく。

第3会場(303ルーム) N-10-5 汚泥処理技術(5) 13:20~15:10

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-5-1	下水汚泥焼却炉における水銀化合物の挙動について	大阪府	永岡 健一	水俣条約の締結に伴い、下水汚泥焼却施設からの排出ガスとばいじん、燃え殻に水銀規制が追加された。そのため、平成29年より大阪府内の流域下水道下水汚泥焼却施設からの水銀排出量の測定を開始した。ここでは各機場での排ガス処理施設の運転条件(温度等)と水銀化合物の挙動について関係性の有無を比較検証する。
N-10-5-2	汚泥資源化センターの水銀対策について	横浜市	渡邊 訓安	横浜市では、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し、濃縮、嫌気性消化、脱水を経て焼却している。汚泥資源化センターの一部の焼却炉及び燃料化設備では、整備及び維持管理をPFI手法にて事業を実施している。平成30年4月に「大気汚染防止法の一部を改正する法律」の施行により、焼却炉及び燃料化設備の排ガス排出基準に水銀濃度が新たに追加されたため、PFI事業の対象設備について、排ガスに含まれる水銀濃度の調査と水銀対策設備の導入について報告する。
N-10-5-3	クリンカと流動砂の含有化合物について	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要因として、これまでの調査でけい素化合物がクリンカ生成のメカニズムに関与している可能性があることがわかったことから、X線回折装置(XRD)を用いてクリンカや流動砂に含まれる化合物の推定を行った。その結果、クリンカには複数種類のりん化合物やけい素化合物が含まれていること、流動砂に含まれるけい素化合物のなかでも、長石類がクリンカ形成に関係していることが推察された。また、流動砂中の元素や化合物と融点との関連性について解析を行ったので報告する。
N-10-5-4	煙道閉塞対策としてのポリ鉄添加の効果と課題について	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、煙道閉塞や流動不良等が発生している。これは高度処理化に伴い、汚泥中のりん濃度が上昇し、焼却時にりんの低融点物質が生成されるためと考えられている。対策として、脱水ケーキ等にポリ硫酸第二鉄(ポリ鉄)を添加し、りんを反応させ、りんの低融点物質の生成を防ぐ対策が有効とされている。しかし、ポリ鉄の添加は、一定の効果はあるものの、過剰な添加がわかっていて、逆に閉塞や流動不良等を引き起こす可能性があることがわかった。そこで、脱水ケーキ、脱水機投入汚泥にポリ鉄を添加し、その添加量の違いによる灰成分や性状等の机上調査を行い、ポリ鉄添加による効果と問題点について考察を行ったので報告する。
N-10-5-5	画像解析を用いた下水汚泥焼却灰の閉塞抑制システムの開発	東京都	岸本 長	近年、高度処理が普及する東京都の水再生センターでは、下水汚泥焼却炉の排ガスダクト等に焼却灰が付着し、煙道が閉塞するトラブルが頻発し問題となっている。これまでの調査・検討から、汚泥中のりんに対し金属元素が少ない場合、炉内温度より融点が高い化合物を生成し、炉内で溶解し付着することが原因であり、対策として閉塞抑制薬剤(ポリ硫酸第二鉄)を添加することが有効であることがわかっていて、本研究では、金属に対するりんの比率に応じて、焼却灰の色が変化する特性から、焼却灰を画像解析することで、りんの比率、閉塞危険性の判定、及び閉塞抑制薬剤の添加量を自動算出するシステムを開発したので報告する。
N-10-5-6	新河岸水再生センター汚泥焼却炉における効率的運転方法を検証する実証試験	東京都	秋葉 拓紀	新河岸水再生センターでは、多層炉が2基、ターボ炉が1基、計3基の汚泥焼却炉により汚泥処理を行っている。焼却処理に関して、汚泥の投入量は定格の80%以上が効率的であると言われていたが、実機での確認は行われていなかった。そこで焼却炉に対する汚泥投入量を変化させ、都市ガス使用量や電力使用量が最も少ない効率的な範囲を確認しデータとして実証した。また、多層炉について2か月間高温運転を継続し、汚泥投入量一定の条件下で高温焼却運転によるN2削減の効果を確認した。さらに、多層炉の高温焼却化について、けい砂量、流動空気量、酸素濃度を減らす運転に関する試験を行った。これらの試験結果と今後の対応について報告する。
N-10-5-7	高濃度りんによる焼結抑制に固形物演算を活用した事例報告	月島テクノメテサービス(株)	篠野 充	分流式下水道であり、嫌気好気法処理等生物学的なりん除去を促進した水処理を行っている下水処理場では、活性汚泥中のりん濃度が高く、高温焼却により焼却炉にて焼結が発生することが多々あった。分析結果から、晴天時の生汚泥、余剰汚泥の物性は変動が少なく安定しており、焼却炉投入汚泥(脱水ケーキ)の物性は、生汚泥固形物量と余剰汚泥固形物量の比に大きく影響しているものと考えられた。 このことから、既設流量計とそれぞれの汚泥ラインに新たに設けたマイクロ波式濃度計により連続的に得られる固形物比から、混合汚泥(脱水ケーキ)の物性を算出し、リアルタイムでの抑制に活用可能かを検証したので、その結果を報告する。

第3会場(303ルーム) N-10-6 汚泥処理技術(6) 15:25~17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-6-1	旋回流動炉への低空気二段燃焼の適用実証試験結果	水ingエンジニアリング(株)	片山 岳史	下水汚泥焼却設備の温室効果ガス(N ₂ O)排出量削減、ならびに省エネルギー化の課題に対応する目的で、既設の旋回流動炉に対し二段燃焼技術と、燃焼空気の低空気比化を適用し、実証試験を行った。本報では、四季の実証試験により得られた焼却設備におけるこれらの課題に対する対応方法や、試験の成果について報告する。
N-10-6-2	下水汚泥焼却灰に含まれるレアメタル含有量に関する一考察	国土交通省国土技術政策総合研究所	矢本 貴俊	近年、「都市鉱山」という言葉が注目されている。レアメタル等の金属資源は、年々需要が増大する一方、世界的な産出量は少なく、生産国の著しい偏在性もあるため、安定的な確保への課題点がある。下水汚泥焼却灰には、金属資源が多く含まれる傾向があることについて過去の文献より報告されているが、調査対象元素は金をはじめとする流通価格の高い元素に留まっており、流通価格は低い将来的に枯渇リスクを抱えるレアメタル等に関する知見はほとんどない。そこで、本研究では下水汚泥に含まれる金属資源のポテンシャルを把握するため、下水処理場から採取した下水汚泥焼却灰試料を対象にICP-MSによる金属含有量の測定を行った。
N-10-6-3	明石市二見浄化センターにおける汚泥処理方法の変遷と今後の展望	明石市	城谷 泰隆	明石市では汚泥処理を開始した1973年より市単独での汚泥焼却処分を行っており、現在は、流動床焼却炉2基と焼却による乾燥設備を二見浄化センターに設置し、市内の90%以上の汚泥を処分する事で外部処分費を極力抑えている。これまでも維持管理の効率化、省エネ化の推進、環境負荷の低減を図るため、自動制御システムによる夜間運転の無人化、消化ガスの補助燃料としての使用、焼却炉廃熱の有効活用による安定化、高率化などに取組み、維持管理コストの削減を達成してきた。本報では、課題解決に至るまでのプロセスと成果ならびに創エネを含む今後の展望について報告する。
N-10-6-4	重力濃縮槽及び汚泥分配槽への処理水投入効果の検証について	新潟市	齋藤 雅志	新潟市中部下水処理場は16万m ³ /日の処理能力を持つ、標準活性汚泥法を用いた合流式(一部分流を含む)の処理場である。重力濃縮槽の運転管理において、夏季の汚泥腐敗に伴い、分離液SS濃度の上昇や濃縮汚泥濃度の低下が発生し、水処理工程や汚泥消化工程で能力を低下させる問題があった。対策として、過去に提案されてきた重力濃縮槽や汚泥分配槽への処理水投入を平成29~30年度の2カ年におわり実施し、定期的な測定を行うことにより処理水投入が分離液SS濃度等に与える影響を検証した。その結果、重力濃縮槽への処理水投入が、SS流出の抑制や汚泥濃縮性の向上に寄与することを確認できた。
N-10-6-5	北多摩二号水再生センター及び浅川水再生センターにおける省エネ型機械濃縮機の導入効果について	東京都	宮本 貴翔	北多摩二号水再生センター及び浅川水再生センターでは、トータルコスト削減のため平成30年度より省エネ型機械濃縮機を導入した。既設の遠心濃縮機では動力に多くの電力を必要としていたが、新設の機械濃縮機では薬品を使用することで消費電力が減少し、トータルコストの削減に繋がった。
N-10-6-6	槽内監視機能を利用した重力濃縮槽の積極的管理	日本メンテナンスエンジニアリング(株)	石田 勝啓	重力濃縮槽は、下水道維持管理指針に記載の「固形物負荷」を参考に投入量管理されていることが多いが、汚泥濃縮と引き抜きとのバランスが上手く行かなかつたり、腐敗に伴う浮上流出が発生したりするので、運転管理が難しいという課題があった。そこで、槽内監視機能をもつセンサーを設置し挙動監視を行なったところ、問題点が把握できた。1つはフィードウェルより下の“清澄相”が確保できていないことによる固液分離障害であり、もう1つは流入流速が速いことによる汚泥の巻き上げであった。これらの問題点を改善し、流入後の堆積変化を見ながら運転管理を実施することで、安定した汚泥濃縮が行なえるようになった。
N-10-6-7	高濃度対応型ろ過濃縮機を用いた余剰汚泥の濃縮	月島機械(株)	橋本 悠司	高濃度対応型ろ過濃縮・中温消化システムは、分離濃縮(初沈汚泥を重力濃縮、余剰汚泥を機械濃縮)に適用可能であり、重力濃縮の代替としてろ過濃縮機を導入することにより、重力濃縮と比較して高い固形物回収率が得られ、高濃度化により消化タンク容積を縮減できる。一方、重力濃縮は機械濃縮のバックアップとして用いられることがあり、分離濃縮で機械濃縮1台の下水処理場が100ヶ所(下水道統計)存在する。このような下水処理場に当該システムを導入するケースを想定し、高濃度対応型ろ過濃縮機における余剰汚泥濃縮性能を把握するため、黒川終末処理場(栃木県鹿沼市)で実証試験を実施し、薬注率と固形物回収率の関係を明らかにした。

第4会場(304ルーム) N-9-2 水処理技術(2) 12:40~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-2-1	アンモニア計を活用した水処理と省エネの両立	横浜市	阿部光裕	横浜市では、水質環境基準の達成・維持や閉鎖系水域の富栄養化対策として高度処理の導入を進めている。高度処理の導入により窒素及びりん処理は向上することとなったが、かく拌機等の設備が増えるため、標準法に比べ電力消費量が多く、省エネとの両立が課題となっている。そこで、本研究では嫌気-無酸素-好気法の施設にアンモニア計を設置して、アンモニアの流入及び流出濃度の連続測定データを活用し、好気と無酸素の兼用タンクの運転切り替えや、循環水量及び返送汚泥量の制御について、時間帯ごとの効率的な運転を検討してきた。その結果、水処理と省エネの両立について一定の成果が得られたため、報告する。
N-9-2-2	反応槽MLSS濃度の槽別管理による硝化安定化の検討	東京都	青木恵里香	三河島水再生センターでは平成28年度より硝化汚泥の有効活用による省エネ運転と安定した硝化反応の確保を目的に、余剰汚泥の二段転送による運転の工夫を行っている。上記の二段転送では通年で硝化の安定している藍染東系の余剰汚泥を転送元としているが、工事のため平成29年度10月から3月まで藍染東系が全停止することとなった。そこで、二段転送とは異なる方法で安定的に硝化を維持するため、浅草系北施設において、4槽ある反応槽の1槽について水量を減らすと共にMLSSを高める運転を行った。結果、第二沈殿池の負荷を抑えつつSRTを確保し硝化を安定化することが出来た。本発表では処理状況や得られた知見等を報告する。
N-9-2-3	高効率固液分離併用無終端水路式硝化脱窒法における処理性能調査	前澤工業(株)	綿引綾一郎	本研究は平成26年度の下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)として採択され、前澤工業(株)・(株)石垣・日本下水道事業団・埼玉県の4者による共同研究体で短時間で処理可能な高度処理システム(水処理方式名称:高効率固液分離併用無終端水路式硝化脱窒法)として実証した。平成27年度のB-DASHプロジェクト終了後から3年間、既存の下水処理場の1水路として運転を継続し、高効率固液分離技術の特性と二点DO制御技術による安定した窒素除去性能が確認されたこと及びA-SRTを考慮した流入水温とMLSS濃度の関係から季節毎の適切なMLSS濃度設定による省エネ効果について報告する。
N-9-2-4	流入・流出水質データを活用した生物学的硝化反応の曝気量制御に関する基礎検討	三菱電機(株)	吉田航	生物学的硝化反応では、硝化菌への酸素源としての空気曝気に多くのエネルギーを消費しており、過剰な曝気を抑制する制御技術が求められている。本報では、流入負荷変動への追従性向上のため、処理水窒素濃度を目標値としたフィードバック制御項と、流入窒素濃度に比例する制御項から成る制御アルゴリズムを活性汚泥モデルシミュレーター上で検証した。その結果、流入負荷変動に起因する処理水質の変動が抑制され、処理水質同等条件における曝気量をDO制御比で10%削減できた。
N-9-2-5	新たな生物反応を用いた水処理技術の下水処理への適用に関する調査	日本下水道事業団	中村周太郎	日本下水道事業団では従来技術と比較して省エネ・省コスト・創エネ化が期待できる新たな水処理技術の開発を目指し、平成29年度より「新たな生物反応等を用いた次世代水処理技術の開発」に取り組んでいる。本発表では、研究の基礎段階として、「開発途上技術」や「実下水処理場への導入例が少ない技術」である「常温アナモックス」、「好気性自己造粒」、「微生物燃料電池」等について、文献調査・メーカーへのアンケートで得られた「技術の適用範囲や処理性能、導入効果、技術的課題」に基づき、下水処理場への適用可能性の基礎的検討を行った成果を報告する。
N-9-2-6	アナモックス施設運転において阻害となる亜硝酸濃度と水温の管理に係る検討	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。平成29年度から同施設の運転を開始したが、アナモックス反応が高濃度亜硝酸や高水温により阻害を受ける状況が確認されており、これらの阻害要因の影響について検討する必要がある。本検討では、アナモックス反応に対する亜硝酸及び水温の影響について室内実験を実施した。その結果、アナモックス反応への亜硝酸の阻害は亜硝酸への接触時間が長いほど大きいこと、また水温を40℃まで上昇させるとアナモックス活性が低下することが明らかとなった。
N-9-2-7	アナモックス細菌を活用した活性汚泥処理の実現に向けた植種方法の検討	(株)明電舎	中田昌幸	アナモックス細菌による窒素処理技術は返流水処理における高濃度窒素処理設備への適用が先行し、水温の高い条件での反応槽における窒素処理がこれまで検討され、実用化されてきた。本報告では、省エネと高度処理を目的とした、下水処理本流における反応タンク(Bステージ)の常温条件下でのアナモックス細菌の適用について検討し、アナモックス細菌の植種方法やその量、またアナモックス細菌の窒素処理への寄与に関する検討について、パイロット試験結果から得られた知見を示す。
N-9-2-8	アナモックス膨張床による窒素除去能力に及ぼす温度の影響	東北大学	馬海元	嫌気性技術を用いて有機性廃棄物などからメタンなどの資源回収を行った上で、その後処理として高濃度の窒素を含有するメタン発酵消化液を効率的に処理することが重要である。本研究では、運転温度がアナモックスプロセス処理能力に与える影響について膨張床反応槽を用いて検討した。連続実験において、三つの反応槽の反応温度をそれぞれ低温(15度)、常温(25度)、中温(35度)条件に設置し、段階的に投入負荷を上昇させた結果、三つの温度において、10gN/L/d、20gN/L/d、50gN/L/dの全窒素負荷を高効率に除去することができた。また、運転温度とアナモックス活性及びヘムc濃度の関連付けも検討した。

第4会場(304ルーム) N-9-3 水処理技術(3) 15:05~17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-3-1	北九州市の浄化センターの水処理状況について	北九州市	永石昌也	北九州市では、5つの浄化センターで疑似嫌気・好気運転による標準活性汚泥法で下水処理を行っている。 昭和38年に本市で最初の浄化センターが運転を開始し、昭和54年に現在の5浄化センターでの処理体制が整い、平成18年に下水道普及率99.8%を達成した。 本発表では、過去約30年分のデータを活用して、流入水質の動向や、処理方式の改善に伴う放流水の水質の変化等の視点から、各浄化センターの水処理の特徴について考察する。
N-9-3-2	嫌気無酸素好気法におけるポリ硫酸第二鉄の適正注入量の検討について	茨城県	川上知弘	潮来浄化センターでは、嫌気無酸素好気法(A2O法)を採用している。平成7年度より汚泥処理系の臭気対策のため、反応槽末端にポリ硫酸第二鉄(ポリ鉄)を注入しており、処理水中のりん除去効果も確認されている。現在も、注入開始時に求めた量を注入しているが、近年は、流入水量の減少や流入水質が低下しており、改めて適正注入量を検討した。注入量を変えて反応槽内でのりんの挙動を確認すると、ポリ鉄を注入しても、ポリりん酸蓄積細菌(PAO)によるりんの放出・吸収が見られた。ポリ鉄の適正注入量は、流入水量等の減少量から単純に算出できるものではなく、PAOの影響による変動を考慮しながら調整する必要があると考えられた。
N-9-3-3	下水処理場におけるMAP構成成分の挙動調査	長野県	中山隆	千曲川流域下水道上流処理場では、消化汚泥の配管がリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)結晶で閉塞し、硫化水素対策と合わせポリ硫酸第二鉄(ポリ鉄)を消化汚泥に注入している。このような状況下、焼却灰の有効利用を検討するうえで、焼却灰中の鉄含有量の低下及びポリ鉄使用量の削減を目的として、下水処理工程ごとにMAP構成成分や鉄含有量を把握し、効果的な鉄剤の注入場所及び添加量を明らかにするための研究を行ってきた。得られた知見を踏まえ、今年度から県内の他の処理場で効果的な鉄剤の注入方法の検討を始めた。今までに得られた知見を報告し、現在行っている調査について紹介する。
N-9-3-4	降雨時における生物学的りん除去機能低下の対策手法の開発	大阪市	逸見隆史	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。昨年度までの調査では、活性汚泥中のポリヒドロキシアルカノエイト(ポリりん酸蓄積細菌内の体内貯蔵物質、以下PHA)を高く維持しておくことが、りん除去機能低下の有効な対策となる可能性が示されていた。本調査では、室内実験において降雨後のりん除去機能低下を防止する具体的対策の検討を行った。その結果、降雨前に有機酸または初沈汚泥を添加し活性汚泥中のPHA濃度を高めておくことによりりん除去機能低下を防ぐことができること、また反応槽の嫌気時間延長によりりん除去機能低下の防止に部分的に効果があることが明らかとなった。
N-9-3-5	効率的反りん除去を目的とした凝集沈殿池の整備計画について	横浜市	高井洋澄	横浜市の水再生センター(終末処理場)で発生する下水汚泥については、汚泥資源化センターで集約処理をされている。この集約処理システムは、汚泥処理の効率化が図れるという一方で、分離液に含まれる「りん」濃度が高くなるという問題を抱えている。原因として、高度処理が進み、各センターで汚泥にりんが多く含まれることが考えられるが、りん除去に用いる凝集剤の使用量が高め、経費削減に向けた課題となっている。この度、効率的にりん除去を行うための凝集剤添加施設(凝集沈殿池)の整備計画を立案したので紹介する。
N-9-3-6	部分循環式嫌気性ろ床・嫌気好気活性汚泥法の余剰汚泥中のりん含有率について	国立研究開発法人土木研究所	岡安祐司	下水処理場における余剰汚泥の発生量削減を目的として、最初沈殿池流出水に対して、部分循環式嫌気性ろ床装置を、さらに後段に嫌気好気処理装置を連続的に適用した結果、有機物、溶解性りんの安定した除去を達成した。流入水量あたりの余剰汚泥の発生量は、通常の下水処理場に比べて小さく抑えられ、かつ、余剰汚泥中のりん含有率を高めることが可能となることが示唆された。
N-9-3-7	汚泥脱水分離液と活性汚泥の初期吸着に着目した栄養塩類増加運転の検討について	熊本市	坂巻伸一	熊本市はノリ養殖が盛んな有明海に面しており、ノリ養殖の時期に放流水の栄養塩類を増加させてほしいとの関係漁協からの要望を受け、平成27年度から試験的に季節別運転を実施している。これまで硝化抑制による窒素濃度の増加運転を行ってきたが、回復期間の更なる短縮や風量調整等運転管理の簡素化を目指し、新たな手法について検討を行った。具体的には、消化汚泥の脱水分離液を反応タンクの後段に投入することにより、放流水の栄養塩類を増加させつつ、活性汚泥の初期吸着効果で水質悪化の防止を図るもので、本発表では、その結果について報告する。
N-9-3-8	佐賀市下水浄化センターにおける季節運転の効率化に関する取り組み	佐賀市	古賀大雅	佐賀市は、平成26年7月に「佐賀市バイオマス産業都市構想」を策定し、環境の保全と経済的な発展が両立するまち「バイオマス産業都市さが」の実現を目指している。佐賀市下水浄化センターでは、場内で使用する電力の約40%を消化ガス発電で担い、脱水汚泥は農地への散水や、季節ごとに処理水を調整する季節運転により、海苔養殖漁場へ栄養塩を供給している。本稿では、季節運転の効率化を目指して、反応タンクの送風量を自動制御する技術を導入し、当浄化センターに合ったシステム構築を行い実証実験を行った結果を報告する。

第5会場(311・312ルーム) N-2-3 雨水対策(3) 13:15~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-2-3-1	中核都市を対象とした雨水管理方針策定に関する検討事例	(株)NJS	大森 稔 寛	中核都市を対象に雨水管理方針を策定した検討事例を報告する。対象都市は、農業用排水路等の他事業施設で雨水排除を行っており、今後下水道事業を進めるに当たり対策箇所を選定と事業費の抑制が課題であった。本検討では、従来の階層分析法を用いた地区選定の考え方に加え、新たな評価指標を定義し、重点対策地区を決定した。新たな評価指標は、浸水実績の有無、既存の排水施設の能力評価に基づき設定し、地区の実情に応じたきめ細やかな評価とした。階層分析結果と新たな評価指標を合わせて地区の絞り込みを行った結果、重点対策地区は全体計画面積の約4%となり、当面对策(床土解消)は、全体計画事業費の約8%で達成可能となった。
N-2-3-2	雨水ポンプの運転制御を目的とした管路内水位観測情報の活用について	国土交通省国土技術政策総合研究所	近藤 浩 毅	下水道施設の能力を超える局地的な大雨による浸水リスクの増大に対し、既存ストックの能力活用が求められている。本研究では、下水道管路内の水位情報を活用することで、大雨時における雨水ポンプ運転の効率化を図ることを目的に、水位観測地点の選定と水位情報の活用方法を検討した。検討は、モデル排水区を対象とした流出解析計算により行い、降雨移動を再現するため、排水区を分割し降り始めの時刻や順番を変化させた解析を行った。検討の結果、水位上昇のタイミングが他よりも早い地点の水位をトリガーとして、ポンプ起動水位を低水位に切り替えることで、大雨時におけるポンプの早期起動と浸水被害の軽減効果が得られることを確認した。
N-2-3-3	効率的・効果的な浸水対策に資するポンプゲート設備に関する研究	(公財)日本下水道新技術機構	大村 宏 幸	近年、平成30年7月豪雨の様な大規模、広域的かつ長期間継続する降雨も顕在化しており、外水位上昇を要因とする逆流(バックウォーター現象)や排水不良等による内水氾濫も発生している。このような浸水対策として、ゲート扉体に水中ポンプを組み込むことで排水先河川等からの逆流防止と内水排除を同時に行える「ポンプゲート設備」の既存水路への設置は、市街地等の用地制約のある地区において有効な対策の一つとなる。本研究では、現場条件の異なる4地区におけるケーススタディを行い、用地制約を考慮した仕様選定や配置検討、段階的整備をする場合のポンプ容量等について検討したので、これらについて報告する。
N-2-3-4	庄内川流域ポンプ所における排水量増強について	名古屋市	若松 靖 弘	名古屋市では平成20年8月末豪雨で庄内川流域に著しい内水被害が生じたが、豪雨は局所的なものであり、広大な流域を持つ庄内川の河川水位は比較的低い状況であった。このことから、流域内に既設も含め約15万m ³ の貯留施設の整備を行う一方、浸水安全度の更なる向上のための連続排水能力の増強を目的として、河川水位状況に応じた計画排水量以上の排水について河川管理者と協議を行った。協議においては、対策効果の説明や排水量の増加に伴う河川水位への影響の確認などの綿密な調整を経て、水位状況によって排水量の増量を行う「2段階運転調整」が認められた。本論文では、こうした排水量増強に関する経緯や検討内容について紹介する。
N-2-3-5	水位周知下水道の導入検討事例	(株)日水コン	上原 亮 平	水位周知下水道とは、都道府県又は市町村が内水による浸水被害が発生する恐れがあるとして指定する下水道施設であり、管渠内等に警戒水位を設定し、この水位に達したときには、水防管理者等に通知することが義務づけられる。本事例では、地下街管理者への浸水リスク周知を目的とし、浸水シミュレーションを用いて、水位観測箇所及び周知方法を検討した。検討結果より、観測水位情報のみでは管内水位上昇速度が速く、地下街からの避難時間を十分に確保できないことを確認した。そのため、より早期に浸水リスクが把握可能な降雨情報を用い、それを止水板の設置情報とすることで地下街への流入時間を遅らせて、避難時間を確保する方法を提案した。
N-2-3-6	AIを用いた画像解析による効率的な監視支援策の一考察	(株)日水コン	浅田 勇 次	近年、局地的な大雨や集中豪雨は増加傾向にあり、特に都市部において重大な浸水被害が発生している。こうした背景から、ソフト対策による早期対策・運用が注目されているが、中でも i-Gesuido の取り組みに代表されるICTの技術革新のスピードは目覚ましいものがある。AIやロボット(ドローン等)に代表される先進的技術は土木・建築分野で様々な用途で利用され始めている。本研究では、浸水常襲地区等に設置されている監視カメラの映像に対し、AIを用いた画像解析を行い、浸水をリアルタイムに検知・通知することによる効率的な監視支援策について報告する。

第5会場(311・312ルーム) N-6 ポンプ場・処理場施設(建設) 15:05~17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-6-1	都市部の狭隘な敷地でのポンプ棟統合に伴う水理模型実験による土木施設の流況検討	大阪市	三井 裕 貴	都市部の狭隘な敷地に設置されたポンプ場において、流入幹線や施設計画水位の異なる2系統のポンプ棟の土木・建築構造物及びポンプ設備の大規模な改築更新を行う必要がある。しかし、狭隘な敷地であるため、各棟の単純更新が困難であることから、2棟のポンプ棟を統合する検討を行った。そこで、統合時におけるポンプ棟内の流況の変化による水位の堰上げや渦流対策を検討するため、水理模型実験を実施した結果、土木施設の改造による工夫を行うことにより流況の変化による対策を実施することが可能となった。本論文では、ポンプ棟の統合のために必要となった水理検討の成果について提案するものである。
N-6-2	既存下水道施設に「非線形解析」を導入した場合の効果の検証	(株)東京設計事務所	米村 拓 峰	下水道分野の既存施設における耐震診断を実施する場合、その計算手法は「静的線形解析(静的疑似非線形解析)」が標準となっている。しかしながら、計算の結果、耐力不足の場合は全ての部材を耐震補強する必要があるが、補強箇所が多い場合は工事費が極端に大きくなるとともに、既存の設備との干渉等により補強自体が実施困難となることが多い。そこで、部材の非線形性を考慮した「静的非線形解析」(プッシュオーバー解析)を実施し、損傷レベルを照査することで補強が必要となる部材の低減を図った。本報告は、既存の下水道施設に対して「静的非線形解析」を導入した実績とその効果について考察したものである。
N-6-3	狭隘な用地における雨水ポンプ場の新設設計事例	(株)東京設計事務所	伊藤 元 晴	A市では、東日本大震災によって市内全域で生じた地盤沈下の影響で、高潮位時や降雨状況により市街地が浸水する被害が生じている。さらに、津波対策として、防潮堤、二線堤が構築され、雨水排水は自然排水から強制排水への早期転換を要していた。A市の災害復旧・復興事業では、複数のポンプ場や幹線等を整備する計画とし、その中の1つに、防潮堤と二線堤に囲まれた防災緑地内へ配置された雨水ポンプ場がある。本ポンプ場は、狭隘かつ防災緑地といった制約条件下で建設が求められ、沈砂池の縮小化や津波対策等を実施した。本発表では、沿岸被災地域における復旧・復興対策を踏まえつつ、狭隘用地における雨水ポンプ場の設計事例を紹介する。
N-6-4	機能向上と都心狭小用地での高度利用を図った芝浦水再生センターの施設計画	東京都	吉原 沙 也 佳	芝浦水再生センターは、1931年に稼働した水処理施設であり、現在本格的な更新時期を迎えるとともに、雨天時の合流式下水道から公共用水域へ放流される汚濁負荷量の削減が求められている。一方で、芝浦水再生センターが位置する品川駅周辺地域は、世界と日本各地をつなぐ交通の結節点として重要な役割を果たすことが期待されている。こうした背景を受け、芝浦水再生センターの水処理施設を合流式下水道の改善を目的とした雨天時貯留池として再構築を行い、合わせて、新たな拠点の形成に寄与する機能の導入や環境モデル都市形成、魅力と活力にあふれたまちづくりの推進を目指して、下水道施設の上部に業務・商業ビルを整備した。
N-6-5	雨水ポンプ場における津波対策の優先度設定手法の一事例	(株)東京設計事務所	佐藤 洋 平	東日本大震災によるポンプ場・処理場の甚大な津波被害を受けて、近年、津波対策の重要性がより高まっている。現在、津波対策を検討しているA市では、県が策定した「平成29年度津波浸水想定」から、市街地の多数のポンプ場が津波により浸水することが想定されている。都市機能の確保や公衆衛生の保持のため、限られた財源の中で効果的に津波対策事業を行うことが必要となっている。このため効果的な津波対策事業の計画を策定するにあたり、浸水深ごとの対策方法や下水道機能への影響に加えて、GISと流出解析を活用し、浸水解消時間や浸水範囲の観点から市民生活への影響を考慮して、ポンプ場別の対策実施優先度の設定を行ったものである。
N-6-6	下水道事業におけるBIM/CIM導入効果の検証	日本下水道事業団	馬場 省 伍	下水道事業の調査・設計・施工においてBIM/CIM(3次元モデル)を試行し、その導入効果を評価した。BIM/CIMを導入することで、下水道施設内において密接に関わる土木・建築・機械・電気といった複数職種の情報1つの3次元モデルに集約・可視化された。それにより、設計ミスの減少による品質向上、関係者間の合意形成の円滑化、施工計画の可視化による現場作業の手戻り防止や安全性向上など、他分野で確認されたフロントローディング(初期の工程に負荷をかけて事前に検討を行い、後工程で生じそうな手戻りを未然に防ぐこと)効果を下水道分野でも得た。ガイドライン(試行版)の公表を皮切りに、今後は普及展開を目指していく。
N-6-7	可動翼水中ポンプ適用による中小規模排水機場の信頼性向上	昱(株)	小山 康 宏	昨今の集中豪雨による排水機場への流入は非常に早く、排水機場の冠水を防ぐためには、吸水槽内の水位を低水位まで下げておくことが有効である。本報告は、中小規模の排水機場において、可動翼水中ポンプを適用し、翼角を調整して吸込み側の水位に応じて適正な排水量に調整することにより、渦を吸込むことなく低水位までの運転を可能にした排水機場を紹介する。また、流入末期には、流入量が増えるため、排水ポンプのON、OFF回数が増加する傾向にあるが、翼角調整を行い排水量をほぼゼロに調整することにより、ON、OFF回数を低減することが可能で、電動機並びに電源設備の信頼性を大幅に向上させることが可能となった。
N-6-8	機械設備工場の施工におけるBIM/CIMと3次元点群データの利活用について	(株)フソウ	田 中 聡	現在の下水道整備では、普及拡大と老朽化に伴う改築更新の両方が求められている。しかし、熟練作業者が減少する一方で新興国等からの非熟練作業者が増加する傾向にあり、下水道プラント設備では、発注から施工、維持管理までの一連の作業において効率化とスキルレス化が求められている。その一手法として国土交通省が取り組んでいる「ICTの活用」を目標に、機械設備工場の施工にて3次元モデルによるフロントローディングを目指した「BIM/CIM」、および既設設備の状況をありのままに読み取る「点群データ」の活用について報告する。

第6会場(313・314ルーム) E-3-2 サイエンスとテクノロジー(2) 13:20~14:25

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-3-2-1	Implementation of A-stage Bio-sorption technology to enhance carbon redirection	(株)明電舎	LAIMINH QUAN	Recently A-stage Bio-sorption technology has been gaining attention as viable technology for achieving enhancement of carbon redirection. In this study, A-stage pilot plant was operated under controlled conditions such as SRT 0.5 day, HRT 30 minutes and DO around 1 mg/L. The results showed that A-stage effluent COD was 40% while mineralization was 6% of influent COD suggesting that 54% of influent COD was captured as waste sludge that subsequently redirected to anaerobic digester. Furthermore, the impact of operation conditions such as SRT, DO, MLSS as well as the change of influent COD compositions (i.e particulate, colloidal compounds) on overall COD removal was investigated. As a result of reducing the organic load and providing a more stabilized influent to the subsequent BNR process, aeration capacity and tank volume of the BNR process can be reduced. Moreover, A-stage can also be a barrier against any shock loads and inhibitory inputs to the downstream biological processes.
E-3-2-2	Improvement of Sludge Settling Modelling in Secondary Sedimentation Tank Using Computational Fluid Dynamics	北九州市立大学	NguyenThe- Anh	The prediction of sludge blanket height in secondary sedimentation tank plays an important role in controlling effluent quality in the wastewater treatment plant. However, it was challenged to estimate the sludge thickening at operational conditions due to the fluctuations of sludge concentrations in time. At present, the Vesilind model (1968) is commonly used in the simulation of settling process in the secondary sedimentation tank, in which a single group of activated sludge component was defined with a settling velocity depending on the sludge concentration. In activated sludge, there are various sludge particles with different settling velocities. To accurately simulate the settling process, it is necessary to measure the settling velocities of each particle groups which was not performed in previous studies. Applying the computational fluid dynamics (CFD) model, this study proposed a new concept with a multiple group of activated sludge corresponding to variable settling velocity which is the function of sludge concentration. Consequently, a close agreement between model predictions and experimental observation on sludge concentration distribution and settling slope were obtained. These findings are believed to improve the prediction accuracy of sludge distribution in secondary sedimentation tanks.
E-3-2-3	Fast Start-up and Enhanced Performance of Partial Nitrification and Anammox Process (PNAP) Using Two-stage Fixed-bed Biofilm Configuration	東北大学	宋 颢	The treatment of wastewater containing high-strength nitrogen, represented as the percolate of fermentation, has been obtaining ever-increasing attention due to far-ranging applications of biogas process. In this thesis, Partial Nitrification and Anammox Process(PNAP) by utilizing two-stage fixed-bed biofilm reactors were designed to realize efficient removal of nitrogen in wastewater. For partial nitrification process, it was shown that the NOB was efficiently suppressed by applying high ammonia concentration of influent. The ammonia loading rate(ALR) of 1.02 ± 0.02 g-N/L/d was achieved within 60 days since installation. Also, the nitrite conversion rate was maintained around 50% by adjusting the aeration rate. For Anammox process, the fixed-bed biofilm reactor was successfully started up after inoculation and stably operated with growing nitrogen loading rate (0.74 g-N/L/d \sim 2.56 ± 0.03 g-N/L/d) and nitrogen removal rate(0.39 ± 0.34 g-N/L/d \sim 1.99 ± 0.04 g-N/L/d) by increasing the substrate concentration at constant hydraulic retention time(HRT) of 8h. The total nitrogen(TN) removal efficiency was in the range of $76.12 \pm 4.82\%$ \sim $87.98 \pm 3.72\%$. Along with the increasing nitrogen loading rate, the biomass attached to the biofilms as well as the suspended biomass was largely improved because of the interception impact provided by the biofilms.

第6会場(313・314ルーム) E-2-1 計画と実施事例(1) 14:40～15:45

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-2-1-1	Research and Technology Development for Municipal Wastewater Treatment Plants by JS	日本下水道事業団	松浦 將行	Research and Development (R&D) is one of the fundamental operations of Japan Sewage Works Agency (JS). Many important technologies have been developed by JS R&D including Oxidation Ditch process (OD) and Membrane Bioreactor (MBR). As a solution partner of municipalities, JS has implemented these new technologies in many sewage works to meet their needs. In this report, we summaries the history of JS R&D and discuss its future strategy.
E-2-1-2	The technical document about improving the efficiency of wastewater treatment systems for local governments	国土交通省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 main contents of the technical document about improving the efficiency of wastewater treatment systems, which was published in order to support the local governments.
E-2-1-3	New Business Model of Purchasing Public Service for Wastewater Treatment in the Perspective of Circular Economy	Sewerage Systems Office Public Works Department Taipei City Government	LeeChien Hsien	Circular economy (CE) is a sustainable development strategy proposed by Taipei City government, aiming to improve the efficiency of materials and energy use. This strategy, Circular Taipei-An Action Plan for the Circular Economy, is the main innovative industries policy announced by Taipei government in 2018. Base on the Concept of Circular Taipei, Taipei city government has produced rich practical Actions including water, Energy, Food, Waste and Mobility which in regard with the CE from its fundamental concept to its practical implementation. Successful enforcement of a CE is contracted for service performance instead of assets possessing can be seen as a New Business Model. Given its importance, we provide a holistic review and panorama of how PPP (Public Private Partnership) model has been developed and implemented on the Taiwan's existing domestic wastewater treatment systems. Under the PPP model, The Government purchases wastewater treatment service according to the performance of Special Purpose Company (SPC). The SPC have been paid by the government and own a fixed incoming and 8~10% IRR yearly. Finally, we forward a masterplan regarding Taipei domestic wastewater system development as well as policy recommendations for future improvement.

第7会場(411・412ルーム) N-4-1 地球温暖化/省エネ対策(1) 14:00～15:20

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-1-1	浜松市における下水熱利用の官民一体での取り組みと下水道部局の対応	浜松市	仲田 義治	下水道法の改正により、民間事業者が下水熱を利用することを目的として下水道の暗渠内に熱交換器を設置することが可能になった。本市においては、重点的な取り組みとして官民一体で推進しているエネルギー政策の一環として、下水熱利用の検討を進めている。本稿では、「官民一体での取り組み方」と、下水道部局の対応として行った下水熱利用に必要な「手続き環境整備」、その地域に潜在する下水熱エネルギーを見える化した「下水熱ポテンシャルマップの作成」について事例紹介を行う。
N-4-1-2	下水熱広域ポテンシャルマップの実用性向上に向けた取り組み	(株)パスコ	田中 幹人	近年、熱交換機を用いて、下水熱を空調や給湯等に利用することにより、省エネルギー及び温室効果ガス排出削減効果が期待されている。また、民間事業者の下水熱利用を促進するため、下水熱の広域ポテンシャルマップを作成している地方自治体が増加している。しかし、十分にそれらが活用されず、詳細ポテンシャルマップの作成や事業化に至らない場合がある。そこで、下水熱の利用を促進するため、GIS（地理情報システム）を用いて、さまざまな情報を分析し、視覚的に表現することで、広域ポテンシャルマップの実用性を向上させる方法を提案する。
N-4-1-3	札幌市における下水熱利用促進に向けた取り組みについて	札幌市	西 敬 浩	近年、再生可能エネルギーの1つとして、下水熱が着目されている中、札幌市においては、平成の初期から主に雪対策に下水熱を活用しており、近年では空調や給湯への利用も着手している。また、平成27年には、下水道法が一部改正され、民間事業者も下水道の暗きょ内に熱交換器を設置することが可能となり、更なる下水熱利用が促進されることが期待されている。そうした中、札幌市では、民間事業者の利用促進のために、下水熱の賦存量を図化した下水熱ポテンシャルマップ（広域）の作成を進めている。今回は、このマップについて、雪対策に特化した「見える化」を試みたので、その検討結果について報告する。
N-4-1-4	管路外設置型熱回収方式による下水熱利用システム性能検証と課題	倉敷市	高 田 光 統	倉敷市では、地上に熱交換器を設置する管路外設置方式による下水熱利用システムを国内で初めて導入した。下水道管路内を流れる未処理下水から採熱するための熱交換器には、熱交換性能及びメンテナンス性能が比較的良好である流下液膜式熱交換器を採用した。しかし当該熱交換器に未処理下水を熱媒体とした実証データはほとんど得られておらず、導入の進んでいないのが現状である。そこで、当該システムの導入効果検証と維持管理性向上により下水熱利用事業を促進することを目的に、各種温度・流量データ測定を行うことで熱交換器単体の性能やシステム性能、さらにこれらと維持管理状況の与える影響を調査した。
N-4-1-5	下水熱を利用した熱供給施設における安定かつ効率的な供給に向けた設備更新	東京都	大 島 卓 也	文京区後楽一丁目地区の熱供給プラントは、東京都下水道局後楽ポンプ所内に設置されており、国内で初めて未利用下水を直接熱源とした地域熱供給施設として平成6年に供給開始し、周辺の事務所ビルやホテルなどに冷温水を供給している。当プラントは長年の使用により、老朽化や陳腐化が進んだことから、設備更新による熱供給機能の向上が必要であった。本稿では、さらなる安定供給と高効率化などを図るため、地域冷暖房に関する業務を担う「東京下水道エネルギー株式会社」との連携により、熱源水設備改良と熱供給設備再構築を実施したので報告する。

第7会場(411・412ルーム) N-4-2 地球温暖化/省エネ対策(2) 15:35~16:55

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-2-1	小口径管路からの下水熱を利用した融雪技術の実用化に関する実証研究	東亜グラウト工業(株)	柴博志	本技術で設置した革新的技術は、下水熱とヒートポンプのハイブリット、天候に連動したシステムを構築することにより、無駄なエネルギーを使用しない「低コスト融雪」を実現した。ヒートライナー工法によって、下水道管路内から熱を回収する熱回収施設を設置、回収施設より得られた熱の行き還りを行う熱輸送施設、データ管理・制御を行う機械室、得られた熱を利用する熱利用施設、これら4つの施設のデータを検証し、エネルギー消費、回収熱量、温室効果ガス・COP(成績係数)の4つについて従来技術との比較を行った。また、得られた記録データから低コストでの融雪効果も確認した。
N-4-2-2	ヒートポンプで低LCCと高COPを実現する下水熱融雪システムの実証研究	(株)興和	小酒欽弥	本研究のシステムは、下水熱利用で一般的に使われるヒートポンプを用いずに融雪できることが特長である。ヒートポンプを用いず、熱交換のみで下水熱を車道融雪に適用する場合、車道の舗装厚が障害となって求める熱出力が確保できず、また採熱温度差も小さいため、下水熱の効率的な利用が難しい。そこで、本研究では車道の舗装骨材と採熱管に熱伝導性能の良いものを使用し、ヒートポンプを用いない車道融雪でも下水熱を効率的に利用できるか実証研究を行ったものである。
N-4-2-3	横浜市における下水熱利用システムの効果検証について	横浜市	望月昭秀	下水熱は、外気温度に比べ、夏は涼しく、冬は暖かい、安定した「再生エネルギー」として注目されており、本市においても、下水熱の有効的な活用を検討しています。活用検討の試行として、市内の公園の路面下に「下水熱利用システム」を設置し効果検証を実施しました。本システムは、採熱管を下水管渠の管底に敷設して、熱交換器とし、地上の放熱パネルとの間に不凍液をポンプで循環させ、夏季はヒートアイランド対策として路面の熱を下水に放出して冷却し、冬季は路面を温めて融雪効果が得られるシステムです。本発表では、「下水熱利用システム」による効果、検証結果について発表を行います。
N-4-2-4	下水放流水から回収した冷温熱による年間を通した植物栽培への利用	長岡技術科学大学	飯塚佳佑	下水から得られるエネルギーである下水熱は、主に空調利用への適用が行われており、近傍に熱需要家の少ない下水処理場では、大量の下水熱が未利用のままとなっている。そこで我々は、下水処理場から下水熱を回収し冷温熱として活用することで、植物の生育に適した環境を構築し、植物栽培への適用を行っている。本研究では、これまで夏期に実施していたワサビ栽培の栽培規模の拡大、冬期の温熱を利用したバジル栽培の実施により、下水から回収した熱エネルギーを事業性向上に向け、より効率的に活用できるよう検討を行った。
N-4-2-5	下水放流水を熱源とする下水熱ヒートポンプシステムの構築と植物工場への利用	長岡技術科学大学	樋口志那	本研究では下水が持つ熱、下水熱がほとんど利用されていないため、活用方法として下水処理場内での植物栽培を検討し研究を行った。下水熱の回収を塩素混和池から行った結果、空気熱源と比べ通年を通して同等またはそれ以上の回収と生産を行うことが出来た。植物栽培ではスイートバジルを栽培・収穫し環境の構築と問題点の発見を行うことが出来た。スイートバジルの消費熱量から必要なヒートポンプの出力や灯油暖房機との比較を行い、エネルギーコストがどの程度かかるか算出を行ない、イニシャルコストとエネルギーコストからヒートポンプと灯油暖房機の組み合わせが最適なものを求めた。

第8会場(413ルーム) S-5-2 集中豪雨対策(2) 13:15~15:25

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-5-2-1	下水道流出解析における放流先河川のモデル化に関する一考察	(株)東京設計事務所	中倉 弘 勝	従来の下水道雨水計画は、基本的に合理式(自由水面流れ)により計画雨水量を求めて必要な水路断面を算定している。そのため、放流先河川の検討は必要とせず、外水位条件として計画高水位を設定しているが、台風による大雨・高潮などにより外水位が計画高水位を超過する場合がある。放流先からの背水現象は浸水原因の一つであるものの合理式では解析が困難なことから、圧力状態を考慮できる流出解析モデルを活用した検討が増えつつある。本発表は放流先河川のモデル化に係る設定項目のほか、放流先のモデル設定が解析検討に与える影響について発表するものである。
S-5-2-2	鶴見川流域における下水管内水位の連続観測データを用いた浸水モデルの精度検証	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するために、下水管内水位の観測情報の戦略的な取得や浸水のモデル解析技術の向上が期待されている。河川・下水道をシームレスに結合した都市浸水モデルは開発済みであるが、管渠内水位の検証は十分ではない。そこで本研究では、鶴見川流域のポンプ排水区を対象に、合流雨水幹線内における水位記録を収集し、それを用いてモデル再現計算による水位ハイドログラフをNash-Sutcliffe係数により評価することでモデル精度を定量的に示した。また、最大水位に関して観測値と計算値との相関性と誤差の結果から、モデル解析における改良すべき点を検討した。
S-5-2-3	鶴見川流域における激甚化する台風を想定した洪水・高潮・都市浸水の予測シナリオ	国立研究開発法人土木研究所	渋尾 欣 弘	平成30年7月豪雨では西日本を中心に広範囲で河川洪水を引き起こすと同時に、増水した河川により都市部からの雨水排水が不能となり各地で内水はん濫が発生した。大阪などで過去最高潮位が観測された同年台風21号では、神戸市で防潮ゲート閉鎖により排水が追い付かず、内水はん濫が発生した。これらから明らかなように、大規模な都市浸水を推定するには対象域における降雨のみならず雨水排水先の河川水位を考慮することが重要であり、そのために上流からの河川洪水、河口部からの潮位の影響を考慮する必要がある。本研究では鶴見川都市排水区を対象に、気候変動に伴い激甚化が想定される台風に伴う洪水・高潮・都市浸水予測を実施した。
S-5-2-4	AIモデルを活用したリアルタイム浸水予測手法に関する検討	(株)日水コン	福 本 徹	近年、各地で局地的集中豪雨による浸水被害が頻発している。浸水対策として、従来のハード対策による対応には限界があるため、雨水管理の支援が可能なソフト対策への重要性が高まっている。特に、都市部では雨水流出が極めて早いため、ソフト対策としてリアルタイムでの降雨・浸水予測が有効であり、現在、流出解析等の物理モデルを使った様々なリアルタイム解析の取り組みが進められている。本研究では、XRAINと水位データ等のリアルタイム情報を使った流出解析モデルとAIモデル(ニューラルネットワークモデル等)を組み合わせたリアルタイム浸水予測手法に関する検討と実用化に向けた課題等について報告する。
S-5-2-5	高度に都市化された川崎市東部を対象とした豪雨時の浸水リスク評価	早稲田大学大学院	吉 野 萌	近年、巨大台風やこれまでに経験したことのない規模の集中豪雨の発生頻度は増加の一途をたどっており、それに伴う浸水被害も多発している。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S-uiPSを用いて、川崎市の中心市街地を含む高度に都市化されたエリアを対象とし、豪雨時浸水リスクの評価を行った。ここでは、雨水排除システムの中核をなす下水道や、道路・街区等の情報を忠実に反映したデータベースを作成した上で数値予測を行った。これにより、対象エリアの下水道ネットワークが雨水を排除できなくなっていくプロセスを明らかにするとともに、これと連動して発生する都市浸水のプロセスを明らかにしている。
S-5-2-6	集中豪雨による鶴見川流域の浸水拡大プロセスとこれに及ぼす下水道の効果	早稲田大学大学院	竹 村 尚 樹	近年、わが国では集中豪雨が頻発しており、各地で浸水被害が発生している。本研究では、都市浸水を精緻に予測する手法であるS-uiPSを用いて、横浜市と川崎市を流れる鶴見川の流域を対象にした数値予測を行った。この手法は都市浸水と河川洪水とを同時に予測可能である。この予測計算を通じて、この流域にこれまで経験したことのない豪雨が発生した場合に生じる浸水の拡大するプロセスを明らかにするとともに、鶴見川の洪水リスクについても明らかにしている。さらに、この流域に整備された雨水排除システムが豪雨時にどのように機能し、これが浸水深の増加にどのように影響するのか、といった観点から考察を加えている。
S-5-2-7	豪雨・高潮による東京都23区の大規模浸水プロセスと下水道が果たす役割	早稲田大学大学院	馬 場 航	近年、地球規模での気象変動が進む中、日本各地で集中豪雨による浸水が頻発しているほか、台風時には高潮による浸水被害も懸念されるようになった。本研究では、台風時の高強度の豪雨とこれまでにない規模の高潮が同時発生した場合を想定して、精緻な都市浸水予測が可能なS-uiPSを用いた数値予測計算を行った。これにより、東京都23区でどの程度の規模の浸水が生じるようになるかを明らかにするとともに、そのメカニズムについても解明している。また、この浸水が進行していくプロセスにおいて下水道がどのような役割を果たし、浸水を軽減あるいは深刻化させることになるのかにも注目し、その結果を取りまとめている。
S-5-2-8	都市浸水対策のためのリスク評価システムの検討	関西大学	池 田 凌 弥	近年、集中豪雨による内水氾濫が頻発している。2017年度末の都市浸水対策達成率は57%であり、予算的な制約もあり、十分な対策が行われていない。現在の重点地域の設定は再度災害を防ぐことが第一とされており、地域の脆弱性などの評価は十分になされていない。本研究では、IPCCの示すリスクの枠組みに基づき、かつ都市浸水対策として「生命の保護」「都市機能の確保」「個人財産の保護」の3つの観点から評価項目を選定し、都市浸水リスクを評価できるシステムを構築した。モデル都市に適用した結果、優先順位は浸水深のみにより決定するのではなく、人や施設、インフラ等の地域特性を考慮して決定する必要があることを示した。

第8会場(413ルーム) 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) 15:40～17:15

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-3-2-1	有機系廃棄物の水系処理による最適化・持続的地域経営におけるDP導入の可能性-	日本大学	森田 弘 昭	少子高齢化・超高齢化社会を迎える我が国にとって持続的な地域経営は、最も重要な課題のひとつである。本研究では、ディスポーザーの導入が地域社会の持続的経営に貢献するかどうかを、実証事例である北海道歌登町（現枝幸町）のディスポーザー導入社会実験の追跡調査と社会情勢および下水道の情勢変化を踏まえて考察した。下水処理場への生ごみ由来の流入負荷の長期継続調査や基礎的実験等を検討した結果、下水道ストックの中で地域全体に設置されている管渠は、有機系廃棄物の移送と分解機能を有する機能性の高い施設として、地域全体の持続的な経営に貢献する可能性があると考えられた。
N-3-2-2	ディスポーザー導入による都市コストの試算	鶴岡市	伊藤 慎 哉	ごみに含まれる水分は焼却処理をする上で障害成分であるため、その半分が水分である生ごみはディスポーザーによって下水道で回収し処理したほうがより効率的と考えられる。また、ディスポーザー導入によってごみ出し負担の軽減、家庭やごみステーションの衛生環境の向上などが期待でき、高齢社会の一助にもつながる可能性がある。更に、上下水道事業では、人口減少や節水器具の普及による減収が続く中、ディスポーザー導入による新たな水需要が見込まれる。これらのことから、鶴岡市ではディスポーザー導入によって変化する下水道事業、ごみ処理事業の各事業コストから経済性評価を行い、都市のトータルコストを試算した。
N-3-2-3	有機系廃棄物の水系処理による最適化-ディスポーザー導入地域の実態調査-	東京農業大学	吉田 綾 子	ディスポーザーの導入は、生ごみを下水道施設で処理するため、廃棄物事業との連携による地域行政サービスの効率化が期待できる。しかし、ディスポーザー導入地域の廃棄物（収集・処理）等、下水道以外の分野の影響について評価した事例はほとんどない。本研究では、北海道枝幸町歌登地区を対象に、ディスポーザーの導入による地域の生ごみ収集・処理ルートへの影響を把握する目的で、ディスポーザーの使用実態、ごみ収集の状況に関するヒアリングおよび住民アンケート調査を実施した。その結果、ディスポーザーの使用は住民のごみ出し行動に影響を及ぼし、ごみステーションの使用頻度の低下、生ごみの収集・処理ルートが変わることが確認された。
N-3-2-4	有機系廃棄物の水系処理による最適化 - 下水・可燃ごみの連携処理の可能性 -	和歌山工業高等専門学校	鶴巻 峰 夫	直投型ディスポーザー導入による改善として生ごみ減量化による可燃ごみ処理の効率化があり、この点で下水処理とごみ処理の連携による全体効率化が期待できる。本報では、国総研等による社会実験が行われた枝幸町歌登地区を対象として、近年での下水処理、ごみ処理を関係づけた下水・固形物量、ごみ量の収支の検討を行った。その上で、直投型ディスポーザーの普及率、利用率の変化が下水処理、可燃ごみ等に及ぼす影響についてGHG排出量を指標に検討を行った。この結果、直投型ディスポーザーによる生ごみの可燃ごみ排除は、GHG排出量削減に寄与できると推察され、下水・可燃ごみの連携処理の有効性が示唆された。
N-3-2-5	有機系廃棄物の水系処理による最適化 - 下水管渠内の性状変化に関する基礎研究 -	日本大学	岡崎 祐 介	北海道歌登町（現枝幸町）のディスポーザー導入社会実験やその追跡調査からディスポーザー導入による管渠の閉塞、清掃頻度の増加は確認されず、下水管渠が生ごみの移送装置として機能することが明らかにされている。更にこれらの調査では処理場への流入負荷量の増加も汚泥発生量の増加も確認されていないと報告されており、下水道管渠に有機物除去機能を期待出来ることが予見される。本研究では、管路模型を用いて、管路内の有機物除去機能を実験的に検討した。20℃条件下ではBODは2時間経過後には減少を開始し、5時間経過後には、BOD除去率は35%となった。なお、生物膜無の対照区：BOD（膜無）のBOD減少量および除去率は生物膜有りに比べて低く、BODの減少には生物膜の寄与が大きいことが分かった。
N-3-2-6	中川建設発生土改良プラントにおける長期的な運転・土質試験データの分析と考察	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、東京都23区内の下水道工事から発生する建設発生土を原料土とし、下水道工事埋戻し用の改良土を製造する事業を実施している。本プラントでは、昭和63年の稼働以来、約30年にわたり日々の各種運転データ及び土質試験データを蓄積しており、その膨大なデータの分析結果より様々な知見が得られ、それらを実際の運転に反映・活用しているところである。代表的な例として、①改良材である生石灰の最適添加率、②搬入土（原料土）についての性状変化と課題、等が挙げられる。本論文では、上記のデータ分析により得られた知見について報告を行い、全国における改良土生産事業発展の一助としたい。

第1会場(302ルーム) N-7-1 管路(維持管理)(1) 9:50~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-1-1	分流式下水道における雨天時浸入水実態調査について	大阪府	片田 祥司	分流式下水道方式を採用している本府大和川下流域及び南大阪湾岸流域では、大雨時の雨天時浸入水が大きな課題となっている。これまで流域関連市町村と雨天時浸入水削減に向けた取り組みについて、連携強化に努めているところであるが、今後、対策を進めるにあたり、雨天時浸入水の発生源の特定(絞り込み)の足掛かりとするため、流域下水道管渠に流量計を設置し、行政区(市町村)毎の発生状況について実態の把握を行い、流域関連市町村との情報共有を図った。
N-7-1-2	沿岸部の汚水マンホール管口部における止水工法に関する共同研究について	神戸市	梶 智恵	汚水管への海水まじりの常時浸入水は管路施設や処理場機器腐食の原因となることから、本市においても沿岸部に位置するエリアを対象に、調査、対策を行っている。面的改築工事の実施により、浸入水量は一時的に減少したものの時間経過と共に再び増加した。原因特定のため詳細調査した結果、マンホール管口部で多くの浸入水が発生していることが分かった。これまでマンホール管口部の効果的な止水方法は確立していないことから、マンホールの更新よりも安価で有効な対策手法の確立を目的として、民間企業と共同研究を行っている。本投稿では、共同研究の実施内容、結果及び今後の方向性について報告する。
N-7-1-3	下水道管きょの経年に伴う雨天時浸入水量の変動に関する一考察	(公財)日本下水道新技術機構	成田 篤史	近年、下水道管路の老朽化が進み、それに伴い雨天時浸入水が増加する傾向が見受けられる。S市では、平成14年度までに雨天時浸入水の調査及び検討を進めてきたという実績がある。過去調査時から約19年経過が経過し、管渠の老朽化が促進したことが考えらる。本研究では、過去調査時(H10年度)と近年(H29年度)の雨天時浸入水量のデータを比較し、処理分区域別に雨天時浸入水がどの程度増減したか、実施した対策毎の評価等を行った。
N-7-1-4	熊本地震前後における不明水量の比較と対策優先地区等の検討	熊本市	太田 ひとみ	熊本地震後、浄化センターに流入する汚水量が増加した。既下水道整備区域を対象に各下水道施設(浄化センター、中継ポンプ場、マンホール形式ポンプ場)に流入する汚水量と降水量を用いて、熊本地震前・後における各施設への流入不明水量を算出し、比較を行った。その結果を基に、不明水対策地区の優先順位付けを行い、不明水対策事業の見直しを行った。
N-7-1-5	東京都の流域下水道における雨天時浸入水対策について	東京都	佐久間 圭吾	東京都では多摩30市町村を対象に流域下水道8処理区(5処理区が分流式)で事業を実施している。近年、多摩地域の下水道の普及概成が見えてきた一方で、分流式処理区は豪雨時に処理場施設において雨天時浸入水による冠水等の被害が生じており、この対策について取り組んでいるところである。具体的には、市町村と連携を図りながら水位調査等による雨天時浸入水発生区域の絞り込みを実施しており、この調査に基づき雨天時浸入水率を評価指標として対策レベルを設定し、平成30年度までに4処理区で優先対策区域を抽出した。また、モデル地区を設定し、雨天時浸入水の発生原因を分析した。本稿では都の対策事例について紹介する。
N-7-1-6	時系列水温データの成分分解による雨天時浸入水の影響評価手法	中日本建設コンサルタント(株)	堀田 孝行	水温測定法による水温値は、流下水量が変動する上に気温や水道水温の変動、水道水の利用状況(加温、冷却)、降雨の水温、管渠埋設周り地温、地下水水温などにより、雨天時浸入水の水温変動が加わる。そのため水温測定法で雨天時浸入の影響を評価することが難しい。そこで、測定期間中の全水温データ(時系列水温データ)を成分分解という方法で、計測期間中の長期的な水温変動や1日の間で時間的に変動する周期的変動を取り除き、時系列水温データから晴天時と雨天時の流下水温を分離した。分離した流下水温をそれぞれ極値分布の形で表し、晴天時と雨天時の分布の差から計測箇所における雨天時浸入水の影響を評価する手法を考えた。
N-7-1-7	流量解析に基づく不明水発生の流域特性把握	(株)パスコ	丸山 雄吉	下水道流量データを解析して雨天時浸入水と常時浸入水(地下水浸入水)の発生状況を流域の特性として把握する方法を紹介する。多くの事例で、雨天時浸入水と常時浸入水には、それぞれの水発生率や両者の比率に関して流域ごとの偏りが認められる。本稿では、それらを流域の特性として把握し、不明水対策の優先順位決定や不明水発生と地理的要因との関連性を解明するための基礎資料とする方法を提案する。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。

第2会場(301ルーム) N-1-5 経営・計画(5) 9:50~11:40

N-1-5-1	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(2)	大津市	梅本直希	下水道法では、都市の健全な発達及び公衆衛生の向上に寄与し、あわせて公共用水域の水質の保全に資することを目的としている。この目的を達成する為に、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が、接続は進んでいない。その背景として、水質汚濁防止法をもとに、これまで事業者に対し指導を行ってきた経緯があり、水質汚濁防止法及び滋賀県の条例等を遵守し、公共用水域に排出されていた。そこで、大津市では、排水設備設置義務の免除に関する事務取扱要綱を平成28年4月1日に施行し、下水道未接続事業者への接続指導強化を行っている。本発表では事業者への接続指導を主に発表する。
N-1-5-2	下水道使用料滞納者に対する破産等の関係事務について	堺市	横山憲幸	本市では、下水道使用料債権の破産関係事務として、債権調査票の送付、交付要求、破産債権の届出、局独自で作成した滞納者に対する免責通知文の送付等を行っているほか、破産していない滞納者に対しても、市税の部門等から照会がある生命保険等の「残余金」や「不動産競売事件」に対して交付要求等の事務も行っています。この中で、本市で独自に作成した「免責通知文(下水道使用料)は免責対象外であるが、水道料金は免責対象になる理由など説明)を送付するなど、事例をまじえて破産事務全般について発表させていただきます。
N-1-5-3	総合評価落札方式における非価格要素に関する基礎的分析	名古屋市	佐藤嘉宣	名古屋市上下水道局では、工事の品質確保の観点から、平成23年度より工事請負における一般競争入札を対象に総合評価落札方式(以下、「総合評価方式」という。)を本格実施している。総合評価方式は、価格に加え、価格以外の要素(以下、「非価格要素」という。)を踏まえて落札者を選定する方式であるため、非価格要素に関する評価状況を把握することが総合評価方式の実行性を向上させるうえで重要となる。本稿は、名古屋市上下水道局における総合評価方式の実効性を向上させるうえでの基礎的知見を得ることを目的に、非価格要素に関する評価状況の分析を行うことで、総合評価方式の運用状況の実態について明らかにするものである。
N-1-5-4	名古屋市上下水道局における電力自由化への取組み	名古屋市	前田周吾	名古屋市上下水道局では、2016年4月に電力小売事業が全面自由化されたことを受けて、2017年度に当局における今後の電力調達についての方針を決定した。その方針の決定にあたっては、当局が保有する施設には水道事業や下水道事業、オフィス事業等の施設があり、電力特性が多岐に渡ることから、それぞれの施設に対する入札意向について、小売電気事業者に調査を行うなど、最適な入札となるように検討を行った。本稿では、その調査結果や当局における検討内容及び今後の方針について紹介する。
N-1-5-5	全国初！マンホール蓋を活用した有料広告事業の取組	所沢市	田島幸雄	全国初！となる本事業は、マンホール蓋を広告媒体として活用し、民間事業者等の宣伝広告を有料で掲載することにより、新たな自主財源を確保することができ、その収益はマンホールの老朽化による更新費用を賄え、さらに利益を生み出し、下水道事業の経営基盤を強化することができる。そして、下水道のイメージアップが全国的な課題として認識される中、マンホールの魅力に価値を付加することで、下水道の関心を高め「魅せる化」を推進させることができ、それは人の流動性から街の賑わいと、地域経済を活性化させる相乗効果を生み出すことができた。未来への扉を開けるアイデア「マンホール広告」は、実現されてイノベーションとなる。
N-1-5-6	中小規模自治体を対象とした下水道固定資産評価方法の提案	(株)パスコ	岡本龍太郎	人口3万人以上の自治体を対象に行なった下水道事業における公営企業法適用の集中取組期間が来年度に終了するが、人口3万人未満の自治体及び集落排水事業・浄化槽事業への法適用への取り組みが平成31年度から平成35年度までを拡大集中取組期間として新たに設置された。3万人以上の自治体と比べると、財政面・人員面等で規模が小さく、3万人以上の自治体と同等の人員を割くことが困難であると推測される。そこで、今回は実際に資産評価を行った経験から、ストックマネジメント計画やその他改築・修繕計画との整合性を図り、小規模自治体に適した、簡便かつ効率的に資産評価行なう方法を提案する。
N-1-5-7	下水道事業への地方公営企業法適用における資産整理についての一考察	オリジナル設計(株)	伊藤宣行	地方公営企業法適用に最も時間を要する資産整理は、資産仕分け、間接費及び財源配賦、減価償却計算に大別される。従来、資産評価時に間接費及び財源配賦を年度毎に行うが、事業総額を全資産に配賦する簡易手法の妥当性を必要資料、資産取得価額、減価償却費から検証した。従来手法で評価した取得価額のうち、不明資産の評価が要因で一部は現実的な評価額との乖離が見受けられた。一方簡易手法ではより現実的な評価額とすることができた。又、事業全体の減価償却費は差異が少なく、決算処理や経営計画及び料金算定に対し影響は軽微と判断できた。本手法は必要資料や作業量が軽減され、小規模団体(人口3万人未満)への法適用に有効な手法である。

第3会場(303ルーム) N-10-4 汚泥処理技術(4) 9:30~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-10-4-1	ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機の開発	月島機械(株)	後藤 秀徳	ベルトプレス脱水機は、難脱水汚泥に強いが処理量が低い、機器が大きい等の課題を有していた。ベルトプレス脱水機(BP)にろ液浸漬型濃縮装置を組み合わせることで、BPの特長はそのままに、従来の課題を克服した「ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機(DSBP)」を開発した。混合生汚泥と消化汚泥の2種類の汚泥に対して実証試験を実施、いずれの汚泥においても、高効率型BPと比較し、DSBPはろ過速度1.5倍以上で同程度以下の含水率であることが示された。DSBPは汚泥をTS8%程度まで濃縮してからポリ硫酸第二鉄を注入する「後注入二液」により、高効率型BPと比較して含水率を5pt低減できることも示された。
N-10-4-2	紫外可視分光法を用いた高分子溶液と脱水ろ液の高分子凝集剤濃度の測定	東芝インフラシステムズ(株)	永森 泰彦	汚泥脱水のランニングコストの低減には高分子凝集剤の使用量削減が有効である。高分子の凝集性能の劣化を防止することや高分子溶解濃度を正しく検知できれば適切な高分子注入量を維持でき、過大な注入が避けられる。高分子凝集剤の溶解水の水质が高分子の凝集性に及ぼす影響について調査した。その結果、溶解水の硬度によって凝集性が低下し、硬度除去により防止できることが示唆された。また、高分子溶解濃度の計測方法を検討した。その結果、紫外吸光度と高分子濃度との間に強い直線的な相関が認められ、紫外可視分光法によって水中の高分子凝集剤濃度を高感度で計測可能と示唆された。
N-10-4-3	日報を利用した汚泥処理設備の最適操業に関する研究:外れ値を利用した解析	鳥取大学	木村 周平	下水処理においては、処理水の水质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ている。我々は現在、下水処理場の日報を解析することで新たな設備や計測などの負担無しに下水処理コストを削減すること目指して研究を行っている。研究を通して、脱水ケーキの含水率が周りに比べて非常に低くなる日が稀に存在することを発見した。脱水ケーキの含水率の低下は下水処理コストの削減につながるが、どのような要因によって脱水ケーキの含水率が低くなるのか分かっていない。そこで本研究では日報データを人工知能技術で解析することを通して、脱水ケーキの含水率が低くなる要因を明らかにする。
N-10-4-4	低動力型高効率遠心脱水機の処理性能～可溶化消化汚泥に対する処理性能～	巴工業(株)	植村 英之	低動力型高効率遠心脱水機は、低消費電力、低糞滓率で低ケーキ含水率を達成した遠心脱水機である。一方、可溶化技術は消化率向上、バイオガスの増量その他、汚泥の改質による低ケーキ含水率化が期待でき、近年注目されている技術の一つである。この度、低動力型高効率遠心脱水機を用いて、可溶化消化汚泥の脱水実験を行い、良好な結果を得た。また、同時期、同場所で行った従来の消化汚泥の脱水実験結果と比較すると、ケーキ含水率は大幅に低下することが判明した。本稿ではその結果について報告する。
N-10-4-5	直胴型遠心脱水機(低動力モデル)における各種汚泥への適用事例	(株)クボタ	名越 収二郎	近年、地球温暖化が大きな環境問題として取り上げられており、様々な分野で省エネルギー化が進みつつある。脱水機分野においても同様であり、低動力への要望が高まっている。遠心脱水機は汚泥性状の変動に強く、難脱水性汚泥への適用性が高い特徴があり、広く採用される脱水機であるが、他脱水機と比較して消費電力が高いという課題がある。直胴型遠心脱水機はボウル形状を直胴型とし、ケーキ排出部を独自の隙間構造としたことにより優れた低含水性能を発揮し、市場で好評価を得ている。本発表では低含水性能を維持したまま消費電力低減を図った直胴型遠心脱水機の様々な汚泥性状におけるフィールド試験結果を報告する。
N-10-4-6	非圧入式スクリュープレス脱水機の下水汚泥への適用	(株)神鋼環境ソリューション	中村 暢大	下水汚泥処理において、含水率の低減は、焼却など後段プロセスの処理費用やCO2排出量を大きく低減させる重要な技術課題である。今回は民間企業向けに多くの実績を持つ非圧入式スクリュープレス脱水機の下水汚泥への適用について実証試験を実施したので、その結果について報告する。非圧入式スクリュープレス脱水機は、脱水機本体にポンプ圧送で直接的に汚泥を供給されるのではなく、開放した受入ホッパに送泥した汚泥を自重で機内に供給することを特徴とする。
N-10-4-7	植物バイオマス混合による下水汚泥脱水への影響評価	国立研究開発法人土木研究所	山崎 廉予	下水処理場における汚泥の発生量削減は、汚泥の焼却場への運搬コストの削減、廃棄物の削減などの観点から、常に課題とされてきている。発生汚泥量の削減のためには、凝集剤の選定や脱水機の更新などがあるが、コストが高いため、近年では、繊維質等を脱水助剤として活用する取り組みが行われている。本研究では、下水汚泥の脱水助剤として、植物系バイオマスに着目した。様々な種類の植物系バイオマスと様々な種類の汚泥を混合し、脱水試験を行った。これらについて、脱水性能、ろ液等への影響、経済性を評価した結果を報告する。
N-10-4-8	凝集前濃縮装置を用いた高効率型回転加圧脱水機の脱水性能向上	メタウォーター(株)	丹 雅 史	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、既設の高効率回転加圧脱水機を対象に、凝集前濃縮装置の実証機を用いて脱水性能向上を図る試験を行ったので、その結果を報告する。また、汚泥の凝集状態について、画像解析センサーを活用して可視化する手法について、基礎的調査を行ったので、その概要を報告する。

第4会場(304ルーム) N-9-6 水処理技術(6) 9:30~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-6-1	AIを活用した水処理制御支援技術による処理場運転管理設定値の予測誤差の検証	(株)安川電機	藤原 翔	本報告では平成30年度B-DASHプロジェクトに採択された「AIを活用した下水処理運転管理支援技術に関する研究」の研究結果について報告する。下水処理場では生物処理プロセスである活性汚泥法が主流であるが、その運転管理は、ベテラン職員が主に計測データや水質などの定量項目から総合的に判断し、知識・経験に基づき決定していることが多い。そこで、過去ベテラン職員が管理した下水処理プロセスの運転・操作データにランダムフォレスト法を適用し、運転管理設定値をガイダンスする水処理制御支援技術を開発中である。本発表では、ベテラン職員の運転管理設定値の実績値とAIによる予測値との誤差率について検証した結果を報告する。
N-9-6-2	省エネルギーとNH4制御による低動力反応タンクシステムの性能・導入効果の評価	(株)神鋼環境ソリューション	石山 明	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おり、下水処理場で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な課題である。本低動力反応タンクシステムは、省エネルギーとして低圧損型メンブレン式散気装置と双曲面形攪拌機を採用し、NH4制御(アンモニアセンサを用いた曝気風量制御)を組み合わせて、曝気・攪拌動力の削減を図るものであり、実処理場にて1年5か月の実証運転をおこなった。昨年は、構成技術の風量削減効果や攪拌性について報告した。本年は、昨年報告以降の実証運転結果とその評価結果、および当該実験処理場やモデル処理場に本システムを導入した場合の電力削減効果を試算した結果を報告する。
N-9-6-3	リモート診断機能を付加したNH4-N/DO制御の長期運用による性能および経済性評価	東芝インフラシステムズ(株)	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」の継続研究の成果を報告する。1年間以上の長期にわたり実証技術を連続運用した結果、目標とする硝化性能を安定的に維持しながら、DO一定制御比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、長期連続運用結果に基づき、実証技術導入効果のコスト試算を実施した結果について報告し、実証技術が実用的な投資回収年で適用できる技術であることを示す。
N-9-6-4	アンモニア計を用いた反応タンク出口アンモニア性窒素濃度の自動制御	(株)ウォーターエージェンシー	小貫 博章	下水処理場の省エネルギー化は重要な課題であり、送風量の削減はその一つの方法である。汚水中のアンモニアの処理は、必要送風量の中の大きな割合を占めている。これまでにOR制御による反応タンクへの送風量の自動制御の報告が行われている。標準活性汚泥法に適用するOR制御では、アンモニア計が用いられ、完全硝化運転や、硝化抑制運転の省エネルギー化が実現している。本研究では、流域下水処理場において、部分硝化系列を対象にOR制御を適用した。反応槽出口のアンモニア性窒素の制御をすることで、水質の安定化と省エネルギー化を目指した。本報では結果を報告する。
N-9-6-5	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(第2報)	横河電機(株)	川田 美香	国内の総電力消費量の約0.7%を占める下水道事業では、消費電力量の低減が求められている。中でも送風設備の消費電力量は処理場全体の20~40%を占めていると言われており、その削減効果は大きい。しかしながら、一般に送風量と放流水質はトレードオフの関係にあり、実運用においては、省エネに優先して放流水質を担保する必要がある。筆者らは、操業を最適化するための下水処理プラントモデルをデータ駆動型モデリング技術で作成し、先々の放流水質を予測・担保しながら送風設備の消費電力量を削減することを目的とした実証試験を行ってきた。本報では、その実証試験においてさらなる成果を得たので、前年度に続き第2報として報告する。
N-9-6-6	下水処理シミュレータによる運転管理支援システムの構築	(株)NJS	大津 順	下水処理場では、曝気や輸送過程で膨大な電力を消費しており、省エネ推進は電力消費削減による維持管理コスト削減や温室効果ガス排出削減の面から大きな課題である。省エネルギー化を達成には、省エネルギー機器の採用とともに、流入水量や水質の変動に追いついた風量制御等、最適な運転管理が重要であるが、通常は放流水質達成が優先されるために余裕を持った運転とせざるを得ず、このことが、省エネルギー化が進まない要因である。本論文では、下水処理をシミュレータによりモデル化し、高度処理導入時や水量増加時の運転等を考慮したシミュレーション等を行い、省エネルギーの観点も含む最適な運転方法の検討を行った。
N-9-6-7	パイロットプラントによる耐酸性硝化の再現と中和に対する影響評価について	ヴェオリア・日本メンテナンス共同企業体	野引 政芳	循環式硝化脱窒法と酸素法を組み合わせた下水処理場において、酸性環境下でも硝化が進行することが確認されているが、処理水が酸性であるため、放流水質の法定基準値超過やコンクリート躯体劣化の恐れが生じている。そこで、アルカリ添加による中和が計画されているが、実施前にパイロットプラントによる耐酸性硝化の再現と、中和による硝化活性への影響を確認する試験を行った。原水に当該下水処理場の初沈流出水を用い、実設備の1/75000サイズのパイロットプラントにて水処理を再現した結果、酸性環境下での硝化活性を確認すると共に、中和した場合でも硝化活性が維持されることがわかった。
N-9-6-8	全窒素・全リン自動測定装置を用いた凝集剤使用量の削減	石垣メンテナンス・メタウォーターサービス・トーニチ共同企業体	伊藤 良信	本水循環センターは合流式下水を受け入れており、また、水処理方式は担体添加型循環式硝化脱窒法である。H26年度より包括的維持管理業務委託契約して運転管理を実施しており、遵守すべき処理水水質基準値が定められている。合流式であり雨水の影響を受けやすいことを考慮し、かつ、運転管理コスト低減のために凝集剤注入量を極力抑制して水質基準値を達成する方法を検討した。設置済の処理水T-N・T-P計に加え、反応タンク入口にもT-N・T-P計を設置し、流入水、処理水の水質変動を監視し、適正な凝集剤注入量を設定することにより、水質基準値の達成と凝集剤注入量の最小化を実現したことについて報告する。

第5会場(311・312ルーム) N-8-1 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(1) 9:50~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-8-1-1	可搬式スカム除去装置(水流的)によるスカム除去作業の改善	東京都下水道サービス(株)	堀 悠之介	森ヶ崎水再生センター東処理施設には、第一沈殿池の流入きよにスカム除去設備を設置している。降雨等により、多量のスカムが流入すると当該設備の故障が発生する。故障の復旧には、直営作業でのスカムの除去が必要となる。この作業は多くの労力と時間を要し、業務に支障をきたしていた。そこで、増圧ポンプを用いた「可搬式スカム除去装置(水流的)」を製作し、第一沈殿池の流入きよに堆積したスカムを効率的に除去することで、直営でのスカム除去作業の改善を図った。
N-8-1-2	間欠式しきコンベヤ洗浄方式効果検証	東京都下水道サービス(株)	曾根 知志	落合水再生センターの超低段沈砂池には、しきコンベヤが5台設置されている。各コンベヤには、下部受け皿に堆積するしきを除去する為、コンベヤ運転中に洗浄用スプレー水を連続噴射している。しかし、現状のスプレー洗浄では除去しきれないしきが残るので、日常点検等でワイパー等を使い手作業で清掃しなくてはならない状況である。また、洗浄用スプレー水は加圧水槽より雑用水ポンプを介して給水しているが、沈砂池の揚砂機運転時には大量の雑用水を必要とするので加圧水槽の水位低下が発生し、揚砂作業に支障を来している。 本調査は、コンベヤの洗浄方法を見直し、より少ない洗浄水で効率的なしき除去が出来るかを検証するものである。
N-8-1-3	等々力水処理センターにおける好気性ろ床の逆洗浄回数最適化に向けた調査研究	川崎市	村松 希未	等々力水処理センターでは、酸素活性汚泥法にて処理した後、二次処理水の更なる水質向上のため、平成15年度から、処理水の一部を高度処理(好気性ろ床+オゾン処理)している。好気性ろ床出口水のアンモニア性窒素濃度は、稼動当初と比較して徐々に上昇しており、年々、好気性ろ床の硝化性能が低下している。現状の好気性ろ床における硝化性能の向上を目的として、閉塞防止のため実施している逆洗浄に着目し、逆洗浄回数と好気性ろ床出口水のアンモニア性窒素濃度との関係を調査した。調査の結果、最適な逆洗浄回数を見出し、アンモニア性窒素除去率の向上と、現状の逆洗浄回数より低減したことによる省エネとの両立が可能となった。
N-8-1-4	しき破砕機導入効果について	(公財)愛知水と緑の公社	西谷 友寛	矢作川浄化センターでは、重力濃縮槽へ投入される初沈汚泥から分離した「しき」を産業廃棄物として処分しており、多額の費用をかけて処分している。そこで、処分費用を縮減するために、しき破砕機を運用してしきを処理した場合と、従来の分離除去した場合を比較して、しき破砕機導入の有効性を検討した。
N-8-1-5	万世ポンプ場雨水ポンプ設備の電動化	横浜市	鈴木 智	万世ポンプ場は横浜市中央部に位置し、南部処理区万世地区等の浸水被害解消を目的とした雨水ポンプ場である。ポンプ場整備時(昭和60年竣工)に比較し、周辺の都市化が進み、マンション、保育施設なども建設されている。そのため、雨水ポンプ駆動用ディーゼルエンジンによる黒煙、白煙、燃料臭気の苦情が近隣より多数寄せられるようになっており、環境対策は最重要な課題となっている。本稿ではその対策の一環として、雨水ポンプ設備の電動化を行ったので、その内容を報告する。
N-8-1-6	試運転と試料分析の組合せによる油冷却器冷却水への油混入箇所調査について	東京都	中山 由生	定期点検で冷却水槽を点検した際に、水槽内にオイルが浮いているのが発見された。 原因究明のため冷却水配管経路の調査や水質検査をした結果、減速機用潤滑油が冷却水に混入したものと判明した。 潤滑油が混入した箇所を検討したところ、減速機用油冷却器は設置後25年以上経過しているが補修履歴が無い為、油冷却器内で潤滑油が冷却水に混入したものと推定した。 油冷却器を交換することで、冷却水への油混入が解消された。
N-8-1-7	自洗式空気作動オートストレーナの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)	野田 卓矢	砂ろ過水に含まれるSS類(浮遊物質・藻類)や後生動物(サカマキガイ・ミミズ)は、ストレーナ目詰まりや洗浄ノズル等を閉塞させ、施設機能障害の要因となっている。現状、維持管理による定期的な清掃を手動で実施しているが、維持管理負荷の増加が課題となるケースが報告されている。そこで、閉塞解消に特化した空気作動式オートストレーナの導入により、維持管理負荷の解消および施設機能障害の改善した事例について報告する。

第6会場(313・314ルーム) E-1-1 資源再利用(1) 10:15~11:40

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-1-1-1	Our achievements and challenging problems of ISO/TC 275	日本下水道事業団	金子由美	ISO/TC 275 (Sludge recovery, recycling, treatment and disposal) started in February 2013. TC that stands for Technical Committee aims to develop standards. Currently TC275, in which 35 countries participate, has eight working groups (WGs) as platforms for discussions. Each WG holds a series of conferences to prepare standard documents. Japan works as the convener of WG7 mentioned below. Japan Sewage Works Agency (JS) serves as a contact of the national mirror committee in TC 275 along with Japan Sewage Treatment Plant Constructors Association (JSCA). The function of ISO/TC national mirror committee is to summarize various domestic opinions to propose to WGs. Japan is actively involved in WG 5 of Thermal processes and WG 7 of Inorganics and nutrients recovery, which are specialized genres of Japanese technology. Besides we pay close attention to other WGs not to prepare standards creating disadvantages for Japan. WG5 and WG7 are scheduled to publish their technical reports in the summer of 2019. We contribute to the global presence of the sludge treatment technology of Japan. In this paper, I report our achievements and challenging problems through our activities of TC275.
E-1-1-2	Development of technical guidelines - Technologies that were carried out until 2018 in B-DASH project -	国土交通省国土技術政策総合研究所	太田太一	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. We are going to publish four technical guidelines based on the demonstration research results conducted until 2018. In this paper, we report the summary of these guidelines of the following technologies. 1. Energy utilization technology with the high efficiency digestion system 2. Incineration technology which can generate electric power for greenhouse gas reduction 3. Final settling tank technology for improving wastewater treatment capacity 4. Biogas collection technology
E-1-1-3	A study of minor metal contents of sewage sludge incineration ash.	国土交通省国土技術政策総合研究所	矢本貴俊	While the demand for metal resources such as minor metals grows year by year, worldwide output is small and there are also considerable ubiquity of producing countries, so there are issues to secure metal resources stable. Although sewage sludge incinerator ashes have been reported to tend to contain a lot of metal resources from past study, the target elements are only high distribution price elements such as gold. There is little knowledge on minor metals etc. that have a low distribution price but have a risk of depletion in the future. Therefore, in this study, in order to grasp the potential of metal resources contained in sewage sludge, the metal contents were measured by ICP-MS for sewage sludge incinerator ash samples collected from sewage treatment plants.
E-1-1-4	Evaluation of applicability of a reclaimed water system for industrial water reuse in Itoman City	京都大学	竹内悠	The demand of water resources has increased and it required us to promote wastewater reclamation. The objective of this study was to investigate the applicability of reclaimed water to industrial use in Itoman City, Okinawa. There are three issues we have in this study. First, we measured the water qualities of treated water by ultrafiltration (UF) and reverse osmosis (RO) membranes, and compare them with actual industrial water in Itoman industrial park. Second, we gave a questionnaire to companies in Itoman industrial park to survey the current uses of industrial water, the required water quality and their impression to reclaimed water. Last we calculated the cost of UF + RO process to evaluate profitability of reclaimed water for industrial uses. Three issues of study indicates that UF + RO process can provide suitable water for industrial use, especially for food manufacturing company where they required the enhanced removal of organic matters, viruses and hardness, and also produce reclaimed water with the lower price than tap water in Okinawa.

第7会場(411・412ルーム) N-4-6 地球温暖化/省エネ対策(6) 9:30~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-6-1	B-DASH(エネルギー活用・廃熱発電・処理能力向上技術)のガイドライン策定	国土交通省国土技術政策総合研究所	太田 太一	高効率消化システムを活用したエネルギー活用技術、高効率発電と局所攪拌空気吹込み技術を活用した発電型汚泥焼却技術、及び最終沈殿池の躯体を増設することなく最終沈殿池の能力を向上させる技術、バイオガスを集約する技術について、B-DASHプロジェクトの実証研究(国総研の委託研究)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・維持管理の留意点等を記載している。
N-4-6-2	汚泥処理施設全体のエネルギー消費量に関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	佐藤 拓哉	地球温暖化対策のためには下水道事業においても省エネルギー化を積極的に進める必要があり、エネルギー効率に優れた技術の導入を推進する方策として、消化槽、消化ガス発電施設及び焼却炉等について性能指標が定められている。しかしながら、汚泥処理施設は複数の設備で構成されており、個別の設備でエネルギー消費量を縮減するだけでなく、施設全体を見た最適な運転方法により、総合的に縮減することが重要となる。本研究は、汚泥処理施設を有する全国の下水処理場の実態調査を実施し、汚泥処理施設全体のエネルギー消費量について考察した。
N-4-6-3	下水処理場における水素と再生可能エネルギーミックスに関する立地及び経済的考察	(株)NJS	亀田 由季子	下水汚泥からの水素製造の実証事業の成果は、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、昨年までに水素エネルギーを外部利用することを想定した場合、外部需要に頼る点に事業性の弱点があることが分かった。そこで下水処理場内部で水素を利用することを前提に、太陽光発電等の再生可能エネルギーとの複合利用に価値があることを見出した。本研究では、水素と再生可能エネルギーの複合利用に対する経済的検討と合わせて、下水処理場の立地による太陽光発電以外の再生可能エネルギー選定と、立地条件に対するエネルギーミックスの方向性について考察を行う。
N-4-6-4	下水処理場における省エネルギー技術導入に関する考察	(公財)日本下水道新技術機構	星野 正明	東日本大震災以降、電力料金の高騰が下水道経営を圧迫するようになり、省エネルギー化の取組みが喫緊の課題となっている。一方、「水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン～下水処理場における二軸管理～」では、処理水質と消費エネルギーを両立させる考え方が示されている。本研究では、処理水質に影響の無い範囲で、下水処理場における省エネに向けた運転管理手法や機器の省エネ効果を向上させるための導入方法を検討し、その導入事例や導入効果について検証することで、省エネ技術の導入における留意点及び効果的な導入方法について整理する。
N-4-6-5	ゼロ・エミッション型下水処理場の可能性調査研究	(公財)日本下水道新技術機構	梅染 俊行	本研究は、下水道の特性を生かして、地域社会と連携しながら下水処理場におけるエネルギー自立化を目指す手法や技術、システムについて調査研究を行った。指宿市、飯能市、館林市、米沢市をモデル都市として、中小規模処理場における省エネルギー、地域バイオマスと下水道汚泥の合わせた資源化利用、および再生可能エネルギーの利用について検討、試算を行った。その試算結果および技術、システム導入にあたっての留意点、エネルギー自立化や汚泥有効利用を実現する上での課題について報告する。
N-4-6-6	下水道におけるエネルギー活用技術の現状と展望	(株)明電舎	福井 篤人	電気学会の公共施設技術委員会では、上下水道施設におけるエネルギー活用技術の現状と動向を調査し、今後のエネルギー活用技術の推進のための取り組みを提言することを目的として、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」を発足した。本委員会の活動として文献調査のほか、国内100団体以上の上下水道事業体に対しアンケートを行い、エネルギー活用技術の導入過程と実態を調査した。本稿では、これら調査結果に加えて傾向分析や考察を報告し、エネルギー活用技術の拡大に向けて推進すべき取組について提言を行う。
N-4-6-7	下水処理場における電力消費量の試算と実態との比較	国土交通省国土技術政策総合研究所	藤井 都弥子	過年度に整理した、水処理・汚泥処理工程と汚泥のエネルギー利用によるエネルギー収支やコストを一体的に算出する考え方について、算出式による試算結果と実態との比較を行った。また、標準活性汚泥法の電力消費量については、硝化促進・抑制運転に分けて算出式の見直しを行った。試算の結果、維持管理費は実際の値に対する試算値の比率で見たときのばらつきが大きいこと、電力消費量は実際の値より小さく算出される傾向があることが把握できた。また、硝化促進/抑制運転を考慮した試算の結果、特に硝化抑制運転において、考慮しなかった過年度試算値と比べて電力消費量消費量がより小さく算出される傾向が見られた。
N-4-6-8	省エネ技術導入による下水処理場の電力消費量削減効果の検討	国土交通省国土技術政策総合研究所	高村 和典	新下水ビジョン加速戦略では、概ね20年で下水道事業における電力消費量の半減を目標として取り組むことが重要であるとしている。本発表では、下水道事業において最も多く電力を消費する下水処理場を対象として、省エネ技術導入による電力消費量削減効果について、処理規模別に代表的な水処理・汚泥処理方式で構成したモデル下水処理場を設定し、検討を行った結果を報告する。

第8会場(413ルーム) 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) 9:30~11:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-3-1-1	下水処理場における水生生物保全に係る要監視項目の調査	国立研究開発法人土木研究所	小森 行也	水生生物保全に係る要監視項目としてクロロホルム等6物質が設定されその指針値が示されている。これら6物質の下水処理場における調査事例は殆んど見られずその実態は不明である。本調査は、10ヶ所の下水処理場において実施した要監視項目の調査結果について報告する。
N-3-1-2	メダカ多世代繁殖試験による下水処理水の魚類個体群存続評価	国立研究開発法人土木研究所	北村 友一	下水処理水放流先の魚類保全のためには、下水処理水の魚類影響を個体群存続の観点から評価しておくことも重要となる。個体群存続評価は、産卵数、ふ化率、稚魚・成魚の生残率、性比に関する係数を実験的に取得し、個体群存続モデル解析から評価できると考えられる。高度下水処理水に対しメダカ多世代繁殖試験を行い、雌一匹当たりの産卵数、ふ化率、稚魚・成魚の生残率、性比の値を得た。得られたパラメーターを用いてレスリー行列による個体群存続解析を試みたところ、高度下水処理水曝露区の最大固有値(λ)は1以上となり、個体群存続可能と評価された。
N-3-1-3	凝集沈殿処理による下水処理水中のNi除去とニセネコゼミジンコに対する影響	国立研究開発法人土木研究所	村田 里美	我々のこれまでの研究では、3生物種(ムレミカヅキモ、ニセネコゼミジンコ、ゼブラフィッシュ)を用いた下水処理水の排水管理手法(WET試験)において、①一般的な終沈流出水ではほとんど3種生物に影響が見られないこと、②一方、ニッケル(Ni)が残存した終沈流出水では、ニセネコゼミジンコに対する影響が懸念されることを明らかにした。そこで本研究では、金属が多く含まれるA処理場の終沈流出水を対象としてポリ塩化アルミニウム(PAC)によるNiの凝集沈殿処理を行い、Niの除去とニセネコゼミジンコに対する影響を検討した。
N-3-1-4	下水処理場における年間を通じた大腸菌等の挙動の把握	国土交通省国土技術政策総合研究所	松橋 学	水質環境基準の項目を大腸菌群数から大腸菌数に変更することが議論されており、下水処理場の排水基準においても項目の見直しを検討する必要がある。このため、下水処理場における大腸菌群及び大腸菌の年間を通じた挙動を調査した。また、再生水の利用について国際標準化が議論されており、衛生学的なリスクを考慮した評価方法が必要だが、リスク指標となりうる微生物が定められていない。このためノロウイルスの他、嫌気性芽胞菌、大腸菌ファージ等の衛生学的なリスク指標の対象となりうる微生物等の年間を通じた挙動を調査した。これらの調査結果を報告する。
N-3-1-5	元荒川水循環センター流入下水及び放流水における腸管系ウイルス調査	(公財)埼玉県下水道公社	丸山 信之	ノロウイルス等の腸管系ウイルス患者は感染症発動向調査により把握しているが、腸管系ウイルス(以下「ウイルス」という。)には多くの不顕性感染者が存在しており、それを含めたウイルス流行の把握は困難である。しかし、下水を調査することによって不顕性感染者を含めた感染状況を把握でき、ウイルス対策への有用な基礎データを収集することが可能となる。そこで、平成29年度から埼玉県衛生研究所と共同で、公共下水道との接続箇所や流入下水、放流水等についてウイルス調査を実施した。これまでの調査で把握した、運転状況、季節によるウイルス量の変化や下水処理によるウイルスの除去状況等について報告する。
N-3-1-6	事業場の1,4-ジオキサン水質検査実施対象範囲の検討について	(公財)神奈川県下水道公社	竹川 和宏	平成24年5月より水濁法や下水道法に規制項目として追加された1,4-ジオキサンは、水や油に溶けやすく化学工業や医薬品製造業等で幅広く使用されているほかに、製造過程で非意図的に副生成物として生成されてしまう特性がある。また、溶剤等には微量で含まれており、事業場が使用していることに気づきにくいため、届出対象物質になりにくい。本調査では、上記の特性を踏まえ、流域関連市町が実施している事業場排水の水質検査結果(過去3年間)を整理し、検出が確認できた事業場の検出原因、排水処理状況についてヒアリング調査を行い、水質検査の対象事業場を適正に選定できるよう検討した。
N-3-1-7	下水への動植物油流入事故時のステロール分析による油種迅速識別法	札幌市	妻木 慧悟	札幌市では、これまで水再生プラザや河川において油流入事故が発生した際の油種分析の対象は鉱物油のみで動植物油は対象外であった。今回、動植物油の微量成分である各種ステロールをGC/MSで分析することで、動植物油についても油種の特定が可能であるか検討した。下水試料に各種動植物油を添加して分析したところ、動物性か、植物性かについては、コレステロールと植物ステロールの比較で容易に判別が可能であり、なたね油はプランカステロール、大豆油はスチグマステロールに着目することで油種分析が可能であった。また、複数の水再生プラザの流入水中の各種ステロールの構成比はほぼ一定であったので併せて報告する。
N-3-1-8	下水に関する発泡時の非イオン界面活性剤の測定について	福岡市	堀 雄輔	非イオン界面活性剤は界面活性剤の中でも使用量が多く、下水の発泡の原因物質の一つである。通常、非イオン界面活性剤は下水処理場の流入水に数mg/L程度含まれるが、発泡が起きる際は数十mg/L以上と高濃度になると予想される。発泡が継続する場合、原因物質や原因施設を調査・特定する必要があり、その際は簡便な分析方法の方が好ましい。そこで今回、従来の測定方法に比べ、比較的簡便な溶媒抽出吸光度法にて数十mg/L程度の非イオン界面活性剤を定量する測定方法の検討を行った。また、現場での簡易確認を想定した市販品を用いたスクリーニングや、LC/MS/MSを用いた定性分析方法の検討も実施したので報告する。

第1会場(302ルーム) N-7-2 管路(維持管理)(2) 13:00~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-2-1	吉祥寺駅周辺におけるビルビット臭気に対する地域や住民との協働による取組事例	武蔵野市	中川 貴之	東京都武蔵野市にある吉祥寺駅周辺の繁華街では、以前からビルビット排水時に起因する臭気(硫化水素)に対する苦情が多く寄せられている。一方で、対策の推進にあたっては、建物所有者等への負担による部分も大きく、行政からの取組だけでは確実に対策を進めることは難しい。しかし武蔵野市では、吉祥寺活性化協議会や各商店会、建物管理会社、テナント、地域住民等の協力を得ながら、東京2020オリンピックパラリンピック競技大会までに臭気をなくすことを目標として臭気改善に向けた対策を3カ年に渡って実施している。本稿では、構築した臭気対策手順書をもとに具体的な対策実施内容及び進捗状況について、取組事例として報告する。
N-7-2-2	繁華街における油脂対策の取組事例と課題	クリアウォーターOSAKA(株)	後藤 翔生	飲食店が密集している繁華街では、下水道管に流された油が付着し、つまりや悪臭の中告件数が多発する現状が課題となっている。下水道施設の維持管理を担う立場からのこれまでの取り組み事例と今後の課題について考察する。
N-7-2-3	酸性排水が管きよに及ぼす影響について～下水道施設の損傷事例～	東京都	太宅 香織	平成29年11月、都内の透析医療機関から排水を受けている公共ます及び取付管の損傷が確認され、付近に空洞が発生していた。損傷状況や排水調査等の結果から、透析装置内を強酸性薬剤で洗浄した際の排水が下水道施設に流入したことが原因と推定された。この損傷事例と今後の対応について報告する。
N-7-2-4	送泥管空気弁から発生する臭気ガスの調査結果の報告	荏原実業(株)	井上 伍央	A市においては2つの下水処理施設の汚泥をT処理場の汚泥処理施設に圧送している。汚泥圧送管には空気抜き弁が複数箇所設置されている。汚泥圧送管内は空気と遮断された状況となっているため、汚泥の嫌気化が進み、硫化水素(以下、H ₂ S)の発生しやすい環境になっている。H ₂ Sは悪臭の原因となるだけでなく、金属腐食を引き起こす。現在、筆者らはT処理場において、汚泥圧送管の空気抜き弁の後段に実験装置を設置し、空気抜き弁から発生する臭気ガスの発生状況の調査と触媒式脱臭剤による臭気除去を検討している。本論文ではA市の汚泥圧送管から発生する臭気ガスの発生状況及び除去状況を報告する。
N-7-2-5	雨天時浸入水対策の効果検証に関する一考察	パシフィックコンサルタンツ(株)	赤羽 祐也	全国における下水道普及率は、78.8%となっており、各事業体はこれまで整備してきたストックの維持管理を中心とする事業へと移行しているものと考えられる。一方で、雨天時浸入水に関しては、全国的な課題となっており、原因の特定や対策の実施に至るまでの期間や費用が高むことから、なかなか進んでいないのが現状である。この様な状況を踏まえ、雨天時浸入水対策を実施事例を踏まえ、その効果検証の手法、及び管更生対策、誤接続対策、蓋代替等の対策の効果検証結果についての一考察を行ったものである。
N-7-2-6	地理的特性を活用した不明水削減対策事例	(株)パスコ	渡邊 嘉彦	下水道管きよ施設の維持管理事業において、恒久的な問題である不明水削減対策の内、下水道管きよ施設(本管・取付管・公共樹・人孔)における不明水対策を、既存資料(流量データ・施設情報・地理情報)を活用し、簡易的に対策優先順位を決定した事例の紹介である。また、既存資料の中でも特に地理情報を活用し、過年度の不明水対策調査解析結果から、不明水の発生が予想される流域を地理的特性により選定した。更に、地理的特性による不明水判定が基礎調査段階においてスクリーニング手法として有効であるか評価した。
N-7-2-7	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(その2)	日本水工設計(株)	今井 聡	汚水管きよの雨天時浸入水は、既往の調査手法ではその浸入個所の検出は難しい。そこで、浸入個所の検出が容易にできる調査技術として、光ファイバーケーブルを下水管内に設置し、雨天時浸入水の影響による下水温度の変化を計測して雨天時浸入水の発生個所を検知する調査手法を紹介する。本調査方法では、管きよ内の下水温度を時間的・空間的に連続測定することで、浸入水や生活排水等による下水温度の変化を含む大量の温度データを取得し、浸入水発生個所を数m程度の精度で検出することができた。また本研究では、下水温度の変化量から下水に占める浸入水の割合についても算出を試みている。

第1会場(302ルーム) N-7-3 管路(維持管理)(3) 15:05~16:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-7-3-1	特殊な環境下での幹線再構築調査事例	東京都下水道サービス(株)	原田 芳 朗	東京都下水道局で策定した経営計画2016では、平成28年度から32年度の5年間で35km、年間あたり7kmのペースで幹線の再構築を実施することとしている。東京都下水道サービス株式会社は、東京都下水道局から幹線再構築調査業務を受託している。これまでの実績は150kmを超えており、幹線再構築事業のスピードアップを支援している。幹線再構築調査業務における老朽化した既設管の調査方法、残存耐力の評価方法及び更生管の構造解析手法について報告する。また硫化水素の発生など特殊な環境下での調査事例について報告する。
N-7-3-2	堺市の災害時等における管路包括委託業者との連携	堺市	磯崎 将 也	堺市では、平成26年より管路施設の包括的民間委託を実施しております。委託を行ってから地震等の大規模災害は発生していませんが、平成29年、平成30年の両台風21号被害による処理場内の緊急対応や停電によるマンホールポンプ対応について、委託業者の対応事例の報告と、今後の委託業者としての課題や堺市の評価について説明。
N-7-3-3	堺市における効率的なマンホールポンプの改築更新の取り組み	堺市	初野 哲 律	現在、堺市において、約230基のマンホールポンプが運用されている。近年においては、新規のマンホールポンプの設置よりも、長寿命化による耐久年数を越えたマンホールポンプの改築更新工事が主となり始めている。この工事において、単純な耐用年数経過による更新では、各年度における設置数のバラツキが大きく、ピーク時における設置数と、それ以外の年度では更新数に大きな差が生じてしまい、工事費用や業務量に大きな影響を与える可能性がある。この様な状況を踏まえて、本稿では、マンホールポンプの各年度における改築更新数の平準化を行い、効率的な更新工事を実施するための検討を行った。
N-7-3-4	サービスレベルの向上及びリスク削減に基づいた非経年管の改築について	仙台市	熊谷 菜 那	仙台市における改築路線の選定方法は、リスクマネジメントシステムによるリスク評価で選定された老朽管対策路線や総合地震対策として選定される耐震化対策路線、または維持管理において不具合が確認された路線等を中心に改築を行っている。これまでに改築が行われた老朽管対策および耐震化対策路線は市の中心部に偏る傾向があり、郊外の団地等に布設されている非経年管については改築が進められてこなかった。団地内においても管渠内の不具合による道路陥没等が度々発生しており事後対応が行われている状況にある。今回はこのような団地内における非経年管を改築することによるサービスレベルの向上やリスク削減効果について発表を行う。
N-7-3-5	横浜市における既設幹線下水道耐震化の推進方策について	横浜市	大高 智 也	避難所等のトイレ機能確保に向け、流末枝線が接続する大断面の幹線の耐震化を進めている。構造的に不利と考えられる矩形や馬蹄形断面の区間を対象としているが、特にポンプ場への流入部等では流量が多いため、耐震診断のために必要なコンクリート強度や中性化深さ、鉄筋腐食等の調査すらできない状況が続いていた。このような状況を打破するため、処理場・ポンプ場と協力し、流入量が少ない早朝に、さらにポンプ運転調整により水位を低下させ、調査及び耐震診断のステージに立つことができた。耐震診断や対策(管更生(複合管))の事例も交え、事業推進にあたっての方策について述べる。
N-7-3-6	汚水ポンプ場送水管における長期的な改築計画の策定について	広島市	齊藤 佳 吾	広島市における汚水ポンプ場の送水管は、ポンプ運転開始からすでに数十年経過し、老朽化による漏水等が発生しており、その都度補修や改築を行っている状況である。このため、現在稼働している施設の規模・容量・能力等の確認と現地調査を行い、それらを踏まえて既存施設における劣化度合い、事故発生時のリスクの大きさなどを総合的に判定し、施設ごとの改築実施における優先度を設定した上で、適切な時期に改築できるよう計画を策定した。

第2会場(301ルーム) N-1-1 経営・計画(1) 13:00~14:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-1-1-1	入江崎水処理センターにおける広報施設の整備について	川崎市	鈴木 宏 昌	入江崎水処理センター広報施設は、「水環境を守る下水道の役割と大切さ」を未来を担う子供たちや市民、下水道関係者、海外からの視察者・研修生へ向けて発信するため、実際に下水道を「見る・体験する」ことができる広報施設として整備する方針が平成28年度に決定し、平成29年度に実施設計を完了した。現在は実施設計に基づき展示物の製作や見学ルートサインの最終決定をする展示製作を推進しているところであり、平成31年4月の運用開始に向けて、様々な検討を行っているところである。そこで本稿ではこれまでに検討を進め、とりまとめた展示室及び見学ルート上での展示内容について報告を行うものである。
N-1-1-2	マンホール広場の整備について	北九州市	村 田 健	本市では、大正7年に下水道事業に着手し、平成30年に節目となる100周年を迎えた。 次の100年を担う子ども達に下水道をより身近に感じてもらうため、役割や重要性について理解を深めてもらうため、本市の下水道情報発信拠点である「日明浄化センター」内に、全国的に人気が高まっているデザインマンホールや実際にポンプ場で使用していたポンプ等の下水道施設を展示した広場を整備した。本稿では、マンホール広場の整備による下水道啓発の効果について報告するものである。
N-1-1-3	大活躍しています「明石の下水道マンホール蓋」～フタの役目だけでは退屈なので～	明石市	宮 下 高 徳	下水道のマンホール蓋は、一言で言えば、「鉄でできた60センチの円形」。ところが、芸術的に捉えると、まちの特色を一目で表す「精巧なアート」です。明石市は日本標準時である東経135度が通る「子午線のまち」として全国に知られ、その象徴である天文学館はまちのシンボルとなっていることから、これらを蓋のデザインに用いるとともに、子午線の上部を真北に向けて設置しており、市民や観光客に親しまれています。このデザインを活用したグッズ制作やマンホールカードの発行、市政100周年記念事業とコラボしたさかなクンのイラストマンホールの設置など、観光や地域振興にマンホール蓋が大活躍している取り組みを紹介します。
N-1-1-4	「北九州市下水道100周年」を記念したポスターコンテストで下水道事業をPR	北九州市	岩 下 健 一 郎	平成30年に北九州市下水道事業は100周年を迎えた。下水道はわたしたちの安全で快適な暮らしに必要な不可欠なものであるが、普段目向ける機会はありません。そこで、下水道の未来を担う子どもたちに下水道の役割を知ってもらうため、100周年記念事業の一環として下水道ポスターコンテストを開催した。対象は環境学習を行っている市内の小学4年生。マンホールをモチーフにした丸い円の中にテーマに沿って作品を描いてもらった。 最優秀賞7作品は、本物のマンホール蓋のデザインとなり、実際に市内に設置した。そのポスターコンテストの企画・募集・選考審査・表彰までについて紹介する。
N-1-1-5	川崎市における下水道施設の広報に関する取り組みについて	川崎市	山 口 洸 樹	川崎市上下水道局では、市民の方々に下水道施設の機能や役割及びその重要性についての理解や関心を深める広報のあり方を検討するため、下水道施設担当広報部会を設置し、様々な取り組みを実施してきた。本稿では、市立中学校の2年生を対象に水処理センターで実施した『中学生の職場体験学習』、下水処理に関する知識を深めてもらう「微生物観察」などを企画した『各種イベントの体験コーナーへの出展』、上下水道局のホームページ内で下水処理施設の見学案内についての情報や、施設見学案内、下水道施設紹介の資料を新たに掲載した『ホームページの更新』を中心に、これまでの活動を報告する。
N-1-1-6	浸水被害等の水問題に取り組む！雨水貯留タンクの基数増加に向けたPR活動について	京都市	中 川 民 人	本市では、都市型水害の軽減や雨水の利用等、水問題の解決に寄与する取組として「雨水貯留施設設置助成金」がある。そのPR活動として、市民新聞への掲載や環境イベントへの出展を実施した。市民新聞は、反響が大きく設置基数の増加に寄与した。またイベントは、子供達にクイズ形式で浸水被害を学んだ上で、「ミニ雨水タンク」の作製してもらった。同時にご両親にはアンケートを実施しながら市民の「生の声」を聴く絶好の機会となった。今後も新聞のPRと併せて、イベントも活用し双方のメリットを生かしてPRすることで、より市民の求めている制度に繋がり、基数増加に寄与すれば、市民と共同で水問題の取組にも繋がっていかないと考える。
N-1-1-7	震災メモリアル施設における下水道をテーマとした企画展について	仙台市	西 坂 光	仙台市ではH31年1月から数月間、市内の震災メモリアル施設で、下水道の仕組みと震災時の様子を紹介する企画展を開催した。本企画展は、東日本大震災時に南蒲生浄化センターの復旧に関わった職員・民間業者等への複数のインタビューを元に、現場のドラマや下水道職員の思いに焦点を絞った内容としたことが特徴である。また、同展開催期間中には併催イベントとして、震災の痕跡が残る下水道施設を職員が案内する見学ツアーや、若手職員を読み手とした仙台市職員の震災体験の朗読会などを実施した。本稿では、企画展の概要や来場者の声、反響などを紹介し、企画展・イベントによって得られた効果について発表する。

第3会場(303ルーム) S-7 膜処理技術 13:00~14:20

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
S-7-1	省コスト・省エネ・省スペース型高率窒素除去MBRの基礎研究	(株)クボタ	矢次 壮一郎	膜分離活性汚泥法 (MBR) の変法である膜分離型ステップ流入式多段硝化脱窒法は80%以上の高い窒素除去率が得られるが、後脱窒タンクの設置やメタノールの添加が必要な上、膜洗浄曝気を生物処理に有効に利用できない等の課題がある。これに対し、無酸素タンクと好気タンクの2槽から構成されるMBRを4組分LOOP状に配置して汚泥を循環させることにより、前述の課題を解消しながら90%以上の窒素除去性能 (またはT-N<3mg/L以下の高度な処理水) が得られることを、パイロットプラントによる実証実験で確認した。また、脱窒速度は無酸素タンクの容量算出において一般的に使用されている窒素速度式を上回ることも確認した。
S-7-2	膜分離活性汚泥法 (MBR) における低コスト再生水処理プロセスの開発	(株)クボタ	小野 亮輔	膜分離活性汚泥法 (以下、MBR) は、活性汚泥法と膜による固液分離を組み合わせた処理方式である。MBRは最終沈殿池が不要であり、従来の活性汚泥法よりも省スペースで、SS・大腸菌を含まない清澄な処理水が得られるため、下水処理水の再利用に適している。一方、MBRを含む下水処理水には特有の着色があり、再生水利用においては利用者の意向等を踏まえ基準値を設定するため、色度除去が必要となる場合がある。この場合、色度除去のコストが課題である。そのため本研究では、低コスト再生水処理プロセスとして、MBR処理に次亜塩素酸ナトリウムによる色度除去を組み合わせた、実証運転結果およびコスト削減効果を報告する。
S-7-3	浸漬型MBRの膜表面及び膜細孔内のファウリング物質の分析	東京都市大学大学院	佐々木 敬成	MBRは運転に伴い膜ファウリングが発生し膜透過流量が減少する。従って運転中に常時行う曝気等による物理洗浄と薬液による化学洗浄により膜ファウリングを抑制、解消する必要がある。効率的な運用を行うためには頻繁な洗浄は不経済であり、事前に膜洗浄時期を予測する必要がある。膜ファウリング機構の解明が求められており、膜ファウリング物質の特性調査を行う。本研究では異なる運転条件でラボスケールの浸漬型MBR運転を実施し、ファウリングした膜にFTIR分析、XRF分析を行った。既存の膜間差圧上昇モデルの精度向上を目的として、膜表面と膜細孔内のファウリング物質に大別しそれぞれの特徴を検討した結果を報告する。
S-7-4	膜分離バイオリアクタにおける膜面曝気最適化技術に関する基礎検討	三菱電機(株)	今村 英二	膜分離バイオリアクタ (以下、MBR) の一層の普及には更なる省エネルギー化が課題である。MBRの消費電力量のうち、特にろ過膜表面の空気洗浄用曝気 (以下、膜面曝気) の消費電力量が大きい。膜面曝気は通常、一定風量で運用される。しかし曝気槽内のファウラント量・質は時々刻々と変化するので一定風量とした運用では過剰な曝気となる状況が想定される。そこで本報告では膜面曝気の逐次最適化技術の確立に向け、膜面曝気量と膜間差圧上昇速度および曝気槽内の溶存有機物濃度との関係性を評価し、供給すべき膜面曝気量の決定方法について基礎検討を行った。
S-7-5	セラミック平膜を用いた膜分離活性汚泥法の鉄含有下水への適用	(株)明電舎	THAPA CHHETRI RAJAN	本報告は、工業系の排水が多い地域の下水を、セラミック膜を用いた膜分離活性汚泥法による処理において、ろ過による膜ファウラントの確認と安定運転方法を検討した。膜分離活性汚泥法による下水処理では、有機物による膜閉塞を防止するため、次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) を用いた定期的な洗浄が重要であるが、本試験を実施した地域では、工業系排水の影響により、無機物による膜閉塞も同時に進行した。セラミック膜表面の付着物を分析し、鉄系の成分が多いことを確認した。NaClOに加え、クエン酸による薬液洗浄も定期的実施することで安定運転が可能であることを確認した。

第4会場(304ルーム) N-9-7 水処理技術(7) 12:50~14:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-7-1	特殊繊維担体を用いた余剰汚泥削減型水処理技術の低水温期処理性能の検証	帝人フロンティア(株)	松本智樹	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設置することで、OD法を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、平成28年度B-DASHプロジェクトに採択され、長野県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による実証運転が実施されている。これまで長期に渡り処理水BODが目標値(15mg/L)以下になることが確認されたが、低水温期において処理水中にアンモニア性窒素が数mg/L以上の濃度で残存することがあったため、本報では低水温期処理性能の安定化に向けて検証した結果を報告する。
N-9-7-2	好気グラニュール汚泥を用いた下水処理に関するパイロット試験	オルガノ(株)	三宅将貴	好気性グラニュールは微生物が高密度に自己造粒した汚泥であり、固液分離性が高く槽内に高濃度で微生物を保持可能であることから、高速処理や高度処理への応用が期待できる。好気性グラニュール汚泥は回分式反応槽により形成されることが多く報告されているが、日本の下水処理方式は連続処理が多いため、更新等による導入は困難である。回分式反応槽と連続式処理槽とを併用し、回分式反応槽にて形成した好気グラニュールを連続処理槽へ供給しながら流入水の大部分を連続処理槽で処理する方法に関するパイロットスケール試験について比較運転を行ったところ、対照系よりも高い流入負荷条件で安定処理を確認したため、その結果について報告する。
N-9-7-3	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)	松本祐典	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標準活性汚泥法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。本技術は平成28年度B-DASHプロジェクトに採択され、平成30年12月に国土技術政策総合研究所から導入ガイドライン(案)が発行された。本発表では、平成29年度から平成30年度の2年間、高知県須崎市終末処理場にて実規模施設を運用した結果として、長期安定性と導入効果(電力削減効果、発生汚泥の削減効果、維持管理性の向上など)について報告する。
N-9-7-4	脱窒グラニュールの好気性反応槽への適用	三機工業(株)	三村和久	一般的な浮遊生物法における窒素除去では、好気及び無酸素の双相を必要とするため、反応槽を複数に区分している。グラニュール汚泥はその内部を無酸素状態に維持できるため、液相中の硝酸・亜硝酸性窒素の脱窒が可能である。従って、グラニュール汚泥を活性汚泥内に共存させることで、反応槽が好気状態においても脱窒の進行が期待できる。本研究では、脱窒グラニュール微生物群集を解析するとともに、好気状態におけるグラニュール共存活性汚泥の脱窒について基礎的な試験を行った。
N-9-7-5	担体法を用いた有機物・微量化学物質の除去と菌叢の関係	(株)西原環境	中村知弥	下水処理水中に残存する微量化学物質低減によって水生生物への生態リスク低減を図るため、西原環境と土木研究所では共同研究を3か年に亘り取り組んできた。担体法によって生態リスクの懸念があるいくつかの微量化学物質に対する低減効果とCOD低減効果が見出され、それらは担体に特有の菌叢や、担体が保持する生物量に起因するとみられた。共同研究の成果をとりまとめ、担体による微量化学物質低減に効果的な処理装置の条件や、担体法と他の処理方式の比較でみられた違いについて考察する。
N-9-7-6	ラボスケール単層式管路内下水浄化装置の性能評価	東京大学	佐藤弘泰	底部にスポンジを敷いた管路に下水を流下させ、水質浄化性能を評価した。模擬管路として幅7cmの矩形の塩ビ管(長さ90cm、高さ6cm)に、厚さ1cm程度のスポンジを敷き、そこに下水を間欠的に流下させた。なお、流下停止中は水は自然に排水され、スポンジは空気にさらされる。また、この装置は内部の空気が外部と隔離されるように制作した。このことで、装置内気相中の酸素濃度の低下をモニタリングすることで、有機物の分解を測定することができる。評価の結果、概ねスポンジ1Lあたり2gO ₂ /日程度の有機物分解能力があるとの結果を得た。
N-9-7-7	高効率エネルギー回収のための高速活性汚泥法による有機物回収の基礎的調査	国立研究開発法人土木研究所	桜井健介	下水中に含まれるエネルギーを高効率で回収する方法として、高速活性汚泥法が注目されている。高速活性汚泥法は、高い有機物負荷、HRT30分未満、SRT1日未満で運転される活性汚泥法の一つであり、従来の活性汚泥法の前段に使われることが多い。しかしながら、国内の下水処理場において導入実績は無く、導入可能性は不明である。導入可能性の検討のため、ラボスケールの実験装置を用いて、実下水を連続的に処理し、有機物回収に関する基礎的な調査を行った。

第4会場(304ルーム) N-9-8 水処理技術(8) 14:55~17:05

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-9-8-1	小規模下水処理場における流入水量・水質の変動特性	日本下水道事業団	糸川 浩 紀	小規模下水処理場では処理単価が高い傾向にあり、水処理の更なる低コスト化が求められている。そこでは、流入負荷量(水量・水質)の変動に対して容易かつ安定的な処理を可能とする水処理技術が必要となるが、小規模下水処理場における流入負荷量の変動実態の調査事例が不足しており、技術開発等における汎用的な条件設定に苦慮することが多い。本発表では、小規模下水処理場を対象に流入水量・水質等の実態を調査した結果を報告する。現有処理能力が $1\text{m}^3/\text{d}$ 以下の処理場約120箇所からアンケート形式で収集したデータに基づき、流入水量・水質の変動特性を各種タイムスパン(時間/週内/年間変動)で解析した結果を提示する。
N-9-8-2	大規模下水処理場における紫外線消毒施設の現地調査	日本下水道事業団	水田 丈 裕	日本下水道事業団では、紫外線消毒技術の性能、設備などについて再評価を行うため、平成29年度に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調査した。 本稿では、紫外線消毒技術を導入している施設のうち大規模処理場において、水質調査、運転状況、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。
N-9-8-3	最終沈殿池処理能力向上技術の実規模実証試験結果その2	メタウォーター(株)	神 座 豊	最終沈殿池の処理能力向上技術実証研究は、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、既存の最終沈殿池に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加(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、大幅なLCC縮減が期待できる。本発表では、本技術の処理性能について、昨年度に引き続き実施した、平成30年度の通年の実証試験結果を報告する。
N-9-8-4	し尿等を投入した下水処理場における処理機能の追跡調査	(株)NJS	甘 長 准	近年、し尿処理施設は、下水道の普及と人口減少により、し尿・浄化槽汚泥の収集量が減少し、また、老朽化により更新を迎える施設が多い。自治体では、域内の汚水処理の効率化を図るため、下水とし尿・浄化槽汚泥の共同処理の検討事例が増えている。し尿等の下水処理場での共同処理にあたり、N-BOD発生による処理水BODの上昇、反応タンクpHの低下、処理水の着色、処理水CODの上昇などが懸念される。本論文は、し尿等投入後の処理状況を確認し、共同処理検討時に構築した下水処理場システムモデルを用いて、下水処理場の処理状況を検証するとともに、効率的な処理水質の確保と省エネルギーの両面を考慮した運転方法の検討を行った。
N-9-8-5	佐賀市下水浄化センターにおける季節運転の実績とその効果	佐賀大学大学院	福 吉 晴 生	佐賀市下水浄化センターは有明海湾奥部の水域へ感潮河川を経て接続されている。同海域では冬期にノリ養殖にともない栄養塩要求度が高まるものの、河川からの流入負荷が著しく小さくなるため栄養塩が不足し、ノリの色落ちなどが発生している。このような地域のニーズに合わせて、浄化センターでは平成19年からノリの養殖期に併せて硝化を抑制した季節運転を実施している。本報では季節運転の期間内外における放流水質や送風量の運転実績を示すと共に、それらに基づいて接続海域への栄養塩供給量、エネルギー削減といった季節運転を実施した事による効果を報告する。
N-9-8-6	ディスポーザ排水処理槽に関する負荷の実態調査(2)	テラル(株)	野 津 雄 一	ディスポーザ排水処理システムは平成10年に建築基準法第38条に基づく(旧)建設大臣認定制度が開始されて以来、主要都市の集合住宅を中心に普及され、現在では67万戸以上のディスポーザが設置されている。前回報告した排水処理槽の流入水質の調査では基準値より下回る傾向がみられた。本報告では一日における排水量の変動に着目し、流入水質を連続的に測定を行うことで流入負荷の変動調査を目的とし、維持管理の有効性と運用方法の検討を行ったのでその内容を報告する。
N-9-8-7	臭化カリウムを使ったトレーサの開発	東京都	宅 間 大 吉	これまで反応タンクの混合特性試験を行う際に、主に使用されている試験試薬(以下トレーサー)では、容易に分析できない、大量に使用しなければならないため取扱いが大変などの問題があった。下水処理場にある既設の分析機器で測定可能かつ使用量が少なく、毒性が少なく、比較的下水に含まれている濃度が低く、安価な薬品を選定することとし、放流先への影響が少ないなどに着目してのトレーサーとしての使用を検討した。 その結果、従来のトレーサーの問題を解決し容易に測定でき、放流先や水質測定計器に悪影響を及ぼすことなしにトレーサーとして十分に使用できる可能性を見出した。
N-9-8-8	遊離・結合塩素による下水処理水中病原ウイルス消毒モデルの構築	東北大学大学院	門 屋 俊 祐	本研究では、衛生安全計画的アプローチ(HACCP)に基づく下水処理放流水の衛生学的管理を実現するために、様々な水質の下水処理水に適用可能な病原ウイルス消毒モデルを構築した。まず最初にSystematic Reviewを行い、遊離塩素処理に関して48件、結合塩素処理に関して17件を関連論文として得た。関連論文中のウイルス消毒データをHom modelに適用して不活化速度定数 k を算出し、最終的に k の値を水質条件(温度、pH、有機物量等)で予測するモデルを階層ベイズ法により得た。その結果、比較的高い消毒効率の領域で実測値と予測値がよく一致するモデルの構築に成功した。

第5会場(311・312ルーム) N-8-2 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(2) 13:00~14:35

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-8-2-1	有機酸によるコンクリート防食被覆層の腐食に関する実施調査	日本下水道事業団	清水 克 祐	日本下水道事業団ではこれまで、耐硫酸防食被覆工法について開発・実用化を行ってきたが、有機酸による防食被覆層の劣化については、ほとんど知見がないのが実情である。そこで、防食被覆層の劣化状況の把握を目的に全国の下水処理場を対象として実施したアンケート調査結果を基に、有機酸による防食被覆層の劣化の可能性のある処理場について実施した実施調査結果について報告する。
N-8-2-2	下水処理場における耐硫酸防食被覆工法の現地調査結果について	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、実際の腐食環境条件と施工後の防食被覆層の劣化状況などの関係については、ほとんど知見がない。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として、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(現地調査)を行った。本報では、本調査の結果について報告する。
N-8-2-3	送泥ネットワークのMAP問題と薬品(クエン酸)洗浄設備について	クリアウォーター OSAKA(株)	池 本 卓 史	大阪市は、高温高濃度消化と汚泥の集中処理を行なっているが、高濃度消化汚泥は、MAPスケールが生成し易く、送泥管閉塞等による汚泥輸送障害を防止するために、各事業所で鉄塩添加とピグ洗浄を行なっている。此花下水処理場は、汚泥集中処理の中継基地として重要な位置を占めているが、ピグ洗浄が行えない部分がMAPの影響を受けて、配管閉塞による送泥停止が頻発し、この対応に苦慮してきた。平成28年度、これを解消するために薬品(クエン酸)洗浄設備の設置が始まり、平成30年度より運用が始まったが、今回は、当該設備の概要を説明すると共に、運用にあたっての課題について説明する。
N-8-2-4	送泥ネットワーク緊急時対応におけるマニュアル策定について	クリアウォーター OSAKA(株)	野 中 慎 也	大阪市内12の処理場より汚泥処理については圧送管により舞洲スラッジセンターおよび平野処理場へ送り脱水・溶融・炭化処理しているが受泥側である処理場で水質異常や設備トラブルが起これば、送泥ラインのみならず12か所の下水処理場の機能保持すら危ぶまれることから、即応態勢がとれるような送泥ネットワーク緊急時対応を作成した。以前からの送泥マニュアルにも危機管理対応はあったが送泥関係のみのマニュアルで複雑ですぐに対応することが困難であった。そこで各処理場の処理状況に合致すること及び水質異常時の体制についても即応でき、トラブル時の混乱をなくすことを目標とした。
N-8-2-5	耐硫酸性樹脂チェーンフライン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	昨年、耐震性や維持管理性の向上を期待できる新しい構成の汚泥かき寄せ機について報告したが、今回、かき寄せ機を模擬した実証機に実汚泥を通し、耐久性について評価したので報告する。 実証機として2m幅×2m高さ×10m長さの試験水槽内に設置した4軸の汚泥かき寄せ機を用いた。耐硫酸性樹脂を採用したノッチチェーンを使用し、チェーンの下面にガイドレールを設ける新しい構成のかき寄せ機に対する耐久性評価を実施。実処理場の終沈流入水を連続で投入しながら運転する試験を4か月間行った。実証機は約12m/minで動作させる加速試験により耐久性を評価した。その結果、20年以上の耐久性を確認した。
N-8-2-6	し尿・浄化槽汚泥の下水処理投入による機械濃縮機及び消化槽機能への影響について	(株)データベース	今 井 佑 実	平成30年4月1日、十勝川流域下水道浄化センターにおいて浄化槽汚泥等受入施設が供用開始した。受入施設は十勝管内19市町村のし尿・浄化槽汚泥を収集処理していた、し尿処理場が更新時期を迎え、MICS事業により整備されたものである。受入汚泥は遠心濃縮機で濃縮後消化槽に投入される為、し尿に含まれるアンモニアが消化槽メタン発酵を阻害することが懸念された。調査した結果、機械濃縮投入汚泥中のアンモニアは増加したが、その9割以上は分離液として水処理へ返流されることが分かり、消化槽機能にも影響はなかった。本稿はその結果と施設運転管理への影響について報告するものである。

第5会場(311・312ルーム) N-8-3 ポンプ場・処理場施設(維持管理)(3) 14:50~16:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-8-3-1	保全点検時の機器異常音の録音保存活用について	東京都下水道サービス(株)	熊倉利昭	機器の保全点検時、現場で異常音を発生している機器を発見した場合、その場にいる点検員が音を聞き判断している。この時の異常音は、その瞬間だけのものであり、聞いた本人だけが分かるものであり、言葉で伝達が困難であるため、他の人には判断がつかないものとなっている。このため、異常音の録音・送信・保存により共有化を簡単に図れるのであれば、誰でもが同時に判断でき、さらに経年変化も把握できると思われる。 本発表は、(1)異常音を録音するためのピックアップの作成、(2)共用の携帯電話を活用し、機器異常音の録音・送信・保存を行う方法、について調査を行ったものである。
N-8-3-2	全天球カメラを活用した震災対応の安全確保及び管渠調査への応用	(公財)福島県下水道公社	佐久間健司	当会社では、業務の生産性を向上させるためICTの導入を進めている。これまでメール・スケジュールシステムのクラウド化、Web会議の導入、電子黒板機能付きカメラの導入検証など実施してきたが、今回は全天球カメラの活用事例を紹介し、災害対応の安全確保及び管渠調査への応用について述べる。
N-8-3-3	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	昨今の下水道施設は、改築更新時期を迎え、老朽化に伴う設備修繕に必要な費用が年々増加している。このような背景をもとに当研究体では「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」を行っている。本研究は、ICTを活用したセンシング技術とビッグデータ分析技術を駆使し、突発故障を未然に防止するなど、安全性を確保するために施設の劣化状況を定量的に把握・診断し、従来型の時間計画保全から状態監視保全とすることで、改築更新サイクルの周期延伸を図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。
N-8-3-4	ICT試験導入による処理場業務効率化について	神戸市	田川翔	神戸市垂水処理場では記録用紙への記入により点検業務を行っているが、蓄積されたデータ類は比較・解析などが難しく、十分に利活用されていない状況である。 そこで、上記についてICTを活用した電子化による解決手法を検討した。ICTを導入することにより現場-事務所間の情報共有が可能となるため、設備の故障・不具合対応などの維持管理性向上も期待できるが、通信インフラシステム導入時においてコスト等のハードルが高い。その為、比較的簡易に導入が可能であるクラウド方式を採用し、業務の電子化・効率化を図る実証実験を行った。
N-8-3-5	高温多湿な閉鎖空間や炎天下における熱中症対策の効果検証	東京都下水道サービス(株)	岡田吉人	近年、職場での熱中症による死傷者数は、年間500名にも上っており、事業者における熱中症予防対策の実施が不可欠となっている。 当社は、東京23区の下水道施設内の維持管理業務を365日24時間担っており、高温多湿な閉鎖空間での作業が多く、真夏日など厳しい環境下における熱中症発症リスクの高い作業を数多く抱えている。このようなことから、当社では、各作業場における作業環境の把握を行い、多様な熱中症対策の中から、効率かつ効果的に講じることができる手法を検討を行った。本論文では、その検討結果と効果について、報告するものである。
N-8-3-6	敷地内にある未申請建築物の安全性を示す方法と今後の対応について	(株)東京設計事務所	及川昂	下水処理場の敷地内に未申請建築物がある場合、それらの建築物が建築基準法に照らし合わせて問題ないこと(安全性)を示さなければ、新たに建設行為を行うことが出来ない。また、未申請建築物の棟数が多い場合は、棟別の調査・報告から審査までに非常に多くの時間を要するため、事業スケジュールに影響を及ぼす可能性がある。 本発表では、未申請建築物の安全性を証明するために筆者らが実施した目視試験などの調査内容について報告し、未申請対応を迅速に行うための調査時間を短縮するポイント及び未申請建築物が生じることを未然に防ぐ対応策を提案するものである。
N-8-3-7	深芝処理場における事業場の排除基準等超過事例の特徴	茨城県	佐藤宥秀	過去10年間に発生した排除基準等の超過事例を項目や発生時期、業種等について集計し、その特徴を見出した。

第6会場(313・314ルーム) E-2-2 計画と実施事例(2) 13:00~14:25

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-2-2-1	Treatment of Domestic Wastewater and Technical Cooperation Project Activities in DKI Jakarta, Indonesia	北九州市	松本実	Kitakyushu city continues technical exchanges with DKI Jakarta, Indonesia by accepting trainees and dispatching experts since 1990. Sewerage system development projects by ODA loan is underway and capacity development project "The Project for improving planning capacity for the sewerage system in DKI Jakarta" was requested from DKI Jakarta in parallel with the facility development project. JICA has decided to implement the project and the author was dispatched from Kitakyushu City as its chief adviser. Technical training of staff, formulation of mid-term development plan of Sewerage facilities and formulation of ordinance for sewerage management in DKI Jakarta were carried out in the project. In this paper, the condition of wastewater treatment and activities of technical cooperation project in DKI Jakarta are reported.
E-2-2-2	Approach to the Improvement of Water Quality in the Western Division of Fiji	福岡市	植田文子	The Republic of Fiji is an island country consisting of over 300 islands, where the main industry is tourism. Many tourists visit Fiji to enjoy its beautiful ocean and beaches. Thus the improvement of water quality has become an important issue. Fukuoka City has built a good relationship with the Water Authority of Fiji through providing technical cooperation for waterworks and sewerage. One of the major problems they have is that the Sewerage Treatment Plants have not worked appropriately due to troubles of treatment facilities and the lack of knowledge and know-how on operation and maintenance. In order to address the problem, we have proposed improvement plans to introduce easy-maintenance and low-cost technologies in stages. We also attempted to use a biological preparation developed by a private company in Fukuoka City to reduce BOD and odor at a lagoon typed Natabua STP located in the western division of Fiji. The trial delivered a good result, so we have been monitoring the effect continuously. We would like to assist local companies in Fukuoka City or Japanese companies with promoting their business developments to stimulate our regional economy as well.
E-2-2-3	Widening existing tunnel and underground joining of shield tunnel by using one of the largest artificial ground freezing method in Japan's sewer construction	東京都	永谷すみれ	This is a case report on Sumidagawa Sewer Trunk Line 3rd (SSTL 3rd), the construction project expanding the middle of existing SSTL by non-open cut method under operation conditions of high water and earth pressure at 40m below ground. This expanded section required an outer diameter of 9.5m in order to receive the tunnel boring machine which started from Senjusekiya pumping station. SSTL 3rd contains works involving large-scales ground freezing, removal of existing segments, excavation of frozen soil, assembly of expanded type segments and enforced thawing of frozen soil. Above this tunnel, prefectural street, railway facilities and many underground installations exist. Therefore, it was necessary to predict the influence of frost heaving and thawing subsidence on the above structures around the existing SSTL. We completed all these works safely under harsh conditions.
E-2-2-4	Deep Tunnels: Never Maintenance Free	WaterEnvironmentFederation	Brianne Nakamra	Large-scale deep tunnels are increasingly used to address conveyance and storage for water, wastewater, stormwater and combined sewer systems around the world. Although largely unseen, these large infrastructures can have a big impact when considering the large storage capacity, relatively "low maintenance", reliability, and potential service lives of over 100-years. While many utilities, particularly those in dense urban areas, are looking at deep tunnel systems as long term-sustainable assets, tunnels have been around for decades. Tunnels are never maintenance free. While deep tunnels have a long service life and are generally reliable, they are never maintenance free, although they can be designed and operated with minimal maintenance. One of the biggest challenges for utilities is how to inspect and access these large diameter tunnels. While many are aware of the tunnels presence during design and construction, once in the ground, tunnels can sometimes become a "forgotten" infrastructure due to their long service life and sometimes infrequent use. Because of this, many tunnels are not frequently accessed or inspected, and when they are, utilities struggle to find ways to inspect the condition.

第6会場(313・314ルーム) E-1-2 資源再利用(2) 14:40~16:05

セッション 番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
E-1-2-1	Survey on the energy consumption of the whole facilities of sludge treatment.	国土交通省国土技術政策総合研究所	佐藤拓哉	It is necessary for the prevention from global warming to save energy in sewage treatment plant. To promote introducing energy efficient system, necessary performance was regulated about sludge digestion tank, generator, and incinerator. However, since the sludge treatment is composed of several facilities and the usage of energy changes according to the operation method of each facilities, it is important to not only reduce energy consumption of individual facilities but also optimize the operation and reduce the energy consumption comprehensively. In this research, we surveyed sewage treatment plants with sludge treatment facilities, and verified the energy consumption of the whole facilities of sludge treatment.
E-1-2-2	Study on the introduction effect of innovative technology to reduce GHG emissions in the sludge incineration process	国土交通省国土技術政策総合研究所	山本明広	The effect of introducing "Sludge incineration technology with power generation to reduce GHG emissions" was investigated based on the research results. This technology consists of power generation technology using high efficiency small condensate turbine and local agitation air blowing technology to reduce GHG emissions in incineration exhaust gas. This is an innovative technology that improves energy self-sufficiency rate and reduces GHG emissions in the sludge incineration process. This technology is expected to make a great contribution to global warming countermeasure in sewerage works. This report shows the technical outline, investigation of introduction effects.
E-1-2-3	Comparison of calculation results of power consumption and actual values in sewage treatment plants	国土交通省国土技術政策総合研究所	藤井都弥子	We compared the calculation result about energy balance and cost with the actual state. Regarding the power consumption of the conventional activated sludge process, the calculation formula was revised separately for nitrification promotion / suppression operation. As a result of the calculation, it became clear that the power consumption at nitrification suppression tends to be about 30 to 40% lower than when nitrification is promoted.
E-1-2-4	Energy Neutrality: Examples of Wastewater Leadership	WaterEnvironmentFederation	BarryLiner	Wastewater utilities of all sizes can implement sustainable energy management, and even become energy neutral in many cases, through energy conservation, increased renewable energy production (where feasible), and focus on overall energy management. This paper will present general concepts needed to reach energy neutrality at a wastewater facility by discussing case studies from North America and Australia. On average, the energy content of wastewater (chemical, hydraulic and thermal) is greater than the energy required to treat it. However, becoming net energy positive is not the only goal. Optimizing overall sustainability may require using more energy or producing less energy onsite. Treating water to higher standards is often more energy intensive. Similarly, using biogas as a transportation fuel reduces onsite power production and increased energy use is required to further process biosolids to maximize reuse potential and to recover nutrients and minerals (e.g., nitrogen, phosphorous, magnesium). The balance between energy efficiency and resource recovery involves tradeoffs and can best be achieved through holistic process planning. These tradeoffs must be understood and managed to achieve your utility's particular sustainability goals. There is no one model. Energy sustainability is achieved through a combination of advancements in technical and organizational aspects of a wastewater utility.

第7会場(411・412ルーム) N-4-4 地球温暖化/省エネ対策(4) 13:00~14:05

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-4-1	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術における高効率発電技術の実証	JFEエンジニアリング(株)	岡田 悠輔	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、温室効果ガス排出量の削減を実現すべく、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、一酸化二窒素と窒素酸化物の同時削減を可能とする局所攪拌空気吹込み技術に関して実規模施設にて実証研究を行ってきた。本報では、川崎市入江崎総合スラッジセンターに導入した高効率発電技術の実証研究結果と、適用可能性の評価について報告する。
N-4-4-2	森ヶ崎水再生センター小水力発電設備の拡大導入について	東京都	松岡 将太	森ヶ崎水再生センターでは、処理水の放流落差を利用した小水力発電設備をこれまでに3台導入している。今回、更なる再生可能エネルギーの活用を目的とし、既設発電設備に加え、昼間の処理水量の増大分を活用した発電設備(サイホン式立軸水車)を新たに2台増設したため、その取組について報告する。
N-4-4-3	微生物燃料電池を利用した下水処理システムの評価	日本工営(株)	麦田 藍	現在、我が国では下水処理場のエネルギー自立化を目指し、下水道資源を活用したエネルギー生産技術の開発が求められている。微生物燃料電池は汚水中に存在する有機物の除去と同時に電気エネルギーの回収が可能であり、曝気に係る電気量および余剰汚泥量の低減が期待される技術である。開発した微生物燃料電池は既設の下水道処理場の土木的な構造変更なく設置可能な構造としており、人口減少等で余裕のある処理施設に導入することを想定している。本検討では、全国の下水道処理場の使用状況から微生物燃料電池の普及展開の可能性を示すとともに、技術導入時の発電量および汚泥削減量を試算し、下水処理場のエネルギーポテンシャルを算出した。
N-4-4-4	下水処理に適した低濃度対応型微生物燃料電池の開発	国立大学法人岐阜大学	廣岡 佳弥子	微生物燃料電池は、特殊な微生物を利用して、有機性汚濁物質の除去と同時に電力を回収できる廃水処理技術であり、早期の実用化が期待されている。しかし、これまでの微生物燃料電池は、下水のような有機物濃度の低い廃水では発電能力が極めて低く、電力の回収は事実上期待できなかった。そこで本研究では、下水のような低濃度廃水から高い発電を行うことができる微生物燃料電池の開発を試みた。その結果、実下水における運転で、従来の報告に比べて数倍〜数十倍もの高い発電、有機物利用効率、および有機物除去速度を得ることができた。このときの発電量は、下水処理場内ポンプの消費電力に匹敵する水準であり、回収電力の有効活用が期待できる。

第7会場(411・412ルーム) N-4-5 地球温暖化/省エネ対策(5) 14:20~15:40

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-4-5-1	ばっ気システムの最適化による電力使用量削減について	東京都	上野 優人	東京都下水道局(当局)は、下水道施設を継続的に運転するために、都内における年間電力使用量の1%強に及ぶ大量の電力を消費しており、電力使用量削減に大きな責務を負っている。このため、当局では水処理施設や汚泥処理施設において、徹底した省エネルギーに取り組み、電力使用量ひいては温室効果ガスの削減を進めるとともに老朽化した施設を計画的に更新するために、再構築工事を行っている。本稿では、日本最大の下水処理能力を有する森ヶ崎水再生センターで、この再構築工事を行う際に、水処理施設における電力使用量削減を推進するため、ばっ気システム(散気装置と送風機の組み合わせ)の最適化について検討を行ったので報告する。
N-4-5-2	主ポンプと送風機の複合的な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	下水処理場における電力消費は、主ポンプと送風機が大きな割合を占めている。ここでは、主ポンプの号機別消費電力を分析し、各機器の特性(流量、流量当たり電力量等)を踏まえた複数号機の効率的な組合せ運転方案を提案し、エネルギー削減効果の試算結果を示す。また主ポンプと同様に、送風機についても運転方案を提案を行う。さらに送風機については、主ポンプの効率的運転を踏まえた送風機の効率的運転方案の提案と、その場合のエネルギー削減効果の試算結果を報告する。
N-4-5-3	送風機の気象データ補正制御の導入と運用の経過報告	横浜市	亀村 裕之	横浜市栄第一水再生センターでは、気象データを送風機の自動運転に組み合わせ、運転効率の最適化を目指している。そこで、吸込み空気温度により送風機の能力が変化することに着目し、送風機の制御数値を随時変更できる「気象データ補正制御」を導入した。本報告では、導入後の取組と、省エネの検証などの途中経過について報告する。
N-4-5-4	これもできる!! 終末処理場の省エネ ~処理水質は犠牲にしない~	横浜市	福本 昌孝	横浜市は、温暖化対策や水環境の改善を進める環境都市として、水再生センターの高度処理を進めている。この一環として、終末処理場である金沢水再生センターでは水処理にかかる電力使用量原単位をモニタリングし、使用電力量削減のため様々な対策を行ってきた。平成30年度は平成29年度に比べて原単位が上昇傾向となる時期が継続したため、処理水質を維持する事を前提に取組みを行い、目標以上の成果を得ることが出来た。そこで、最前線の現場よりこれを報告する。
N-4-5-5	さらなる温室効果ガス削減へ向けた水再生センターのチャレンジ	横浜市	中村 一彦	横浜市の水再生センターでは、運転管理の工夫や、高効率機器の導入など、これまでの省エネルギーの取組に加えて、消費エネルギーと処理水質を二軸にとった手法により電力削減の取組を評価する管理指標を取り入れ、外気温度を活用した送風機制御やデマンドレスポンスなど新たな技術や取組と連動して進めることで、さらなる温室効果ガスの削減に向けチャレンジしています。また、このチャレンジを人材育成のひとつのツールとして活用していることを紹介します。

第8会場(413ルーム) 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) 12:50～15:00

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-3-3-1	鶴岡市におけるBISTRO下水道の取組み	鶴岡市	佐藤 孝幸	本市では平成27年度からFIT事業により消化ガス発電を行っており、施設から排出される余剰熱の利用を計画していた。冬季は地元産の野菜が不足することから、冬季に野菜を栽培して市民に還元することを目的として、平成30年に敷地内にビニールハウスを設置し、民間企業等と協力し、作物栽培実験を開始した。冬季の気温が氷点下となる条件下においても、余剰熱を供給することにより農作物の栽培が可能であると実証した。市民へ還元するため、平成31年3月、余剰熱利用ハウスで栽培したほうれん草を学校給食に提供した。また、本市では処理水を利用した飼料用米栽培の実験も行っており、処理水の有効利用についても取り組んでいる。
N-3-3-2	下水処理水の投入負荷量が酒造好適米の生育特性および品質におよぼす影響	秋田工業高等専門学校	竹田 壮太	下水処理水には豊富な栄養塩が含まれるため、それらを農業利用することで省資源型・環境保全型農業の構築に資することが期待される。一方で、特有の品質が要求される酒米への適用事例はなく、下水処理水の栄養塩が収穫物の品質へ与える影響についての評価はなされていない。そこで本研究では、下水処理水を用いた酒米栽培を行い、下水処理水の投入量に応じた収穫物の品質評価と栄養塩の除去特性を明らかにすることを目的とした栽培試験を行った。その結果、生育・品質ともに栄養塩濃度が十分な区画では酒米が必要とする品質を概ね確保でき、栄養塩の動態は栽培区画前後で一定の除去率が確認することができた。
N-3-3-3	下水処理施設の季別運転による下流海域へ及ぼす影響	一般財団法人佐賀県環境科学検査協会	不動寺 正臣	佐賀市下水浄化センターでは、ノリ養殖時期に、下流に位置する有明海域へ栄養塩を供給するという季別運転による能動的運転管理が行われている。しかし、ノリ養殖場海域における放流水による海水の低塩分化、季別運転時の放流水に含まれる栄養塩の拡散状況については十分に評価できていない。本研究では、下水浄化センターの放流水によるノリ養殖場海域への影響の基礎的知見を得ることを目的として、浄化センター放流先の河川及び、近接する流入河川の塩分と栄養塩の挙動について現地調査を行なった。
N-3-3-4	沖縄県糸満市における再生水の工業利用への適用性評価	京都大学	竹内 悠	下水再利用の推進の動きが世界的に広まっており、中でも再生水の工業利用への拡大が期待されている。本研究では沖縄県糸満市をモデル都市と位置づけ、1)UF膜+RO膜処理による再生水の水質評価、2)再生水と既存の工業用水との水質比較、3)再生水の造水コスト計算に基づく再生水事業の実現性評価を実施した。既存の工業用水に比べRO処理水では窒素濃度がやや高くなる傾向が見られたが、有機物濃度、塩濃度は工業用水を下回る結果が得られた。造水コスト計算の結果、再生水の想定生産水量が5,000 m ³ /日、10,000 m ³ では水道水よりも供給原価が低くなり、再生水の優位性を見出した。
N-3-3-5	再生水供給事業における塩化物イオンによる配管等への影響	東京都下水道サービス(株)	清水 豪	東京都下水道局では、高度に処理した下水の一部を再生水として供給している。再生水の水質は、原水となる放流水の水質に大きく影響を受ける。近年では2020年東京オリンピックにむけた関連工事により塩分濃度の高い排水の流入が増加したことから、塩分濃度の大幅な上昇も発生した。過去にも、温泉排水による高濃度の塩化物イオンの流入により再生水配管が腐食・漏水したことがあり、塩化物イオンの自主管理値を250mg/Lと設定してきた。今回、工事に伴う高濃度の塩化物イオンを含む再生水が金属配管に与える影響について、調査を行ったので報告する。
N-3-3-6	堺市泉北水再生センターの高度処理化に伴う放流河川の水質改善について	堺市	須田 幸枝	堺市では川や海の水環境が良好に保たれるまちの実現に向けて、市内で唯一河川中流域への放流を行っている泉北水再生センターの高度化及び安定化を推進している。平成26年度には、2系嫌気無酸素好気法施設の処理水量を増やし、1系標準法施設において段階的処理の取組を開始した。さらに平成28年度には1系標準法施設の一部を改造し、循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法(凝集剤添加)施設を供用開始した。今回、泉北水再生センターの放流先河川の上流及び下流において、BOD等の水質調査を実施し、高度処理化の推進や段階的処理の取組に伴う処理水質の向上が、放流先河川の水質の改善に貢献していることを確認したので報告する。
N-3-3-7	膜ろ過とオゾン消毒の併用による処理水再利用設備の導入	横浜市	中村 賢介	横浜市では都心臨海部へ下水再生水を供給する「都心臨海部下水再生水供給事業」を実施している。本事業は下水道事業者として、下水再生水を熱利用、トイレ洗浄水、ヒートアイランド対策に寄与する修景用水(せせらぎ)などに有効利用することで循環型社会の構築に貢献することを目的としている。中部水再生センターでは2020年に供用開始予定の新市庁舎への再生水供給を目的として、再生水供給施設の建設を進めており、横浜市として初めて膜ろ過とオゾン消毒を用いた処理方式による再生水供給設備を導入することから、導入に至る経緯や設備の概要について報告する。
N-3-3-8	異なる汚水処理技術の普及による河川水質改善効果の比較	東京大学大学院	橋本 隆生	多様な汚水処理技術による河川水質改善効果を検証するため、全国の異なる流域における汚水処理普及率と河川水質の改善を比較検討した。下水道普及率が高い淀川水系の河川では、普及率がある割合を超えるとBODが低減し始め、その後顕著に低減したのち、低いBOD値となった。都市河川である真間川水系(千葉県)では、下水道と合併浄化槽の普及によりBODと全りんが低減したが、全窒素は低減しなかった。次に、淀川水系の下水処理の水質改善効果を定量的ため、過去のデータから求めた河川流出負荷量と上流の下水処理場における除去負荷量を比較すると、水質改善には、特に観測地点に近い処理場における除去量の増加が影響していた。

第8会場(413ルーム) N-3-4 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(4) 15:15~16:50

セッション番号	発表題名	団体名	氏名	論文要旨
N-3-4-1	下水道におけるマイクロプラスチック調査方法に関する研究	(公財)日本下水道新技術機構	海 鋒 充	マイクロプラスチックによる水環境汚染が問題となっている。様々な研究機関において研究がなされているが、下水道におけるマイクロプラスチックの調査手法については明らかになっておらず、それを把握することはマイクロプラスチック問題の解決に向けて必要な事項である。そこで本研究では、下水道を経由して水環境へ流出しているマイクロプラスチックの負荷を把握するための採水方法及び分析方法について有識者の実施方法を参考に検討し、下水道におけるマイクロプラスチックの調査手法を提案することを目的とする。本報では、これまでの研究から得られた知見について報告する。
N-3-4-2	雨水排水中に含まれるプラスチックに関する調査	国土交通省国土技術政策総合研究所	中 村 裕 美	雨水排水中に含まれるプラスチック量と種類を把握することを目的として、試料採集及び分析を行った。試料採集場所は、分流式下水道の雨水ポンプ場1か所として、雨天時に流入水を900L採水し、0.3mmメッシュのふるい上に残った物質を試料とした。試料分析として、試料中のプラスチックの寸法と数量の計測及びFTIRを用いてプラスチック種類の同定を行った。これらの試料採集・分析方法の概要及びその結果について報告する。
N-3-4-3	マイクロプラスチック測定のための前処理方法の検討	横浜市	吉 澤 真 人	横浜市では、下水処理の過程において下水に含まれるマイクロプラスチックがどの程度処理されるかを把握すべく、水再生センターに流入する下水と放流水それぞれについて試料中のマイクロプラスチックをFT-IRにより解析し、計数することを目指している。しかし、下水試料にはセルロースなどの夾雑物が多く解析の妨げとなる。まず夾雑物を酸やアルカリを用いて分解することを試みたが、不十分であった。そこで、過酸化水素水および硫酸鉄を混合したフェントン試薬による夾雑物分解を試みたところ、概ね良好に分解できたため、マイクロプラスチックを効率的に回収・解析するための、試薬の分量など最適な反応条件について検討した。
N-3-4-4	下水道におけるマイクロプラスチックの基礎的調査	横浜市	小 橋 江 里	横浜市の水再生センターにおける流入水と放流水中のマイクロプラスチック含有量調査の事例を報告する。マイクロプラスチックによる環境問題は、海洋や河川を中心に実態調査が進められているが、日常生活から生じるマイクロプラスチックの多くは下水道を経由して河川や海洋に流出していると想定されるため、下水道の実態調査も進めていく必要がある。そこで本稿では、下水道における調査の第一歩として本市水再生センターにおける調査に取り組むこととし、調査方法(採水や分析など)の公定法が確立されていないため、試行的に3水再生センターで2種類の異なる調査方法でアプローチした結果を報告する。
N-3-4-5	下水処理場に流入するマイクロプラスチックの挙動解析(第1報)	大阪市	中 尾 賢 志	マイクロプラスチックは5mm以下の大きさのプラスチック粒子の総称であり、POPs (Persistent Organic Pollutants: 残留性有機汚染物質) を吸収・吸着することから、特に海洋生態系およびヒトへの影響が懸念されている。海外の研究事例では下水処理・下水汚泥処理系内での挙動が詳細に解析されており、除去率向上の検討もなされている。報告者らは、おおよそ200 μ m以上の大きさのマイクロプラスチックの水処理系内および汚泥処理系内での挙動を明らかにすることを目的とし調査・解析を行なった。今回は、その結果の一部を第1報として報告する。
N-3-4-6	下水処理場におけるTiO ₂ ナノ粒子の挙動と流入起源	中央大学	山 村 寛	事業所や家庭などから排出されたTiO ₂ ナノ粒子は、一般に下水処理場を経由して環境中に放流される。TiO ₂ ナノ粒子の環境影響評価を実施するにあたり、下水実放流水中に含まれるTiO ₂ ナノ粒子量その他、下水処理過程における除去・低減挙動を明らかにする必要がある。特に国内の公共下水を対象としてTiO ₂ ナノ粒子を定量した事例は未だに存在せず、実態把握が急がれる。そこで、本研究では国内の下水処理場におけるチタンの物質収支を算出すると共に、粒径100nm未満のTiO ₂ ナノ粒子に着目した流入・流出挙動の解明を試みた。