

〈第21回環境システム計測制御学会 (EICA) 研究発表会〉

ポスター発表

セッション報告 ポスターセッション

【座長】清水 芳久 (京都大学)

【副座長】植木 茂 (㈱日立製作所)



産・官・学の研究者・技術者による全20編の一般論文概要発表及びパネル前ディスカッションが行われ、活発な議論が交わされた。

1. 下水処理施設のためのエネルギーマネジメントシステムに関する研究

(助)下水道新技術推進機構 内田賢治, 落 修一
石田 貴

下水処理施設は多量のエネルギーを消費することから、下水処理場の省エネ対策は非常に重要な課題である。本研究では、処理プロセスにおけるエネルギー消費量の現状把握から省エネ対策のあり方までを、フィージビリティ・スタディ、ケース・スタディを行い整理し、その成果として、エネルギー使用状況を把握・評価・改善目標の設定を支援する WEMS を提案した。是非、全国の下水道施設の省エネ対策に参考にして頂きたい論文である。

2. 水質監視システムに使用するセンサの実証検証

東京都下水道サービス(株) 曾根啓一
メタウォーター(株) 田中良春
東京ガスエンジニアリング(株) 安部 健

災害や事故等により漏洩した危険物等が、下水道施設に流入する水質事故が発生している。そこで何より優先されるのは人的被害を防ぎ、下水処理能力への影響を最小限に抑えることである。本研究では、下水道

施設に流入してくる有害物質や揮発性可燃物質を連続的に測定・監視するセンサの実環境下での実証試験を行った。その結果、シアン、ガソリン、トルエン等を十分な精度で検知できることが確認でき、早期の実用化が期待される。

3. 光ファイバーにおける活線監視システム

東京都下水道局 深野 司
東京都下水道サービス(株) 千葉文雄, 中村俊男

現在、東京都では下水道管渠内に光ファイバーケーブルを敷設し情報ネットワークを構築しているが、活線監視ができれば、さらに故障診断と復旧対応の迅速化が図られる。本研究では、光カプラを用いた実験を行い性能調査を行った。その結果、合成波光カプラを用いた活線監視が基本的に可能であることが判明した。今後、信号が干渉せずに同居可能な条件等の確定など課題を解決し、実用化できれば、より信頼性の高いネットワークの構築に寄与できるものと思われる。

4. 雨天時流出水のモニタリング効率化に関する調査研究

(助)下水道新技術推進機構 阿辺山一輝, 江原佳男
森田弘昭

合流式下水道については、放流水質 BOD40 mg/l 以下が義務付けられており、従来のモニタリング手法では時間的・経済的に大きな負担となっている。本研究では、モニタリングの効率化に関する調査を行い、その結果、BOD 代換指標として濁度・UV を測定し、これらを BOD 推定式にあてはめる方法が有効であることが示唆された。今後、より広範囲なパートナーの降雨に適用できる対策等を検討し、早期の実用化が期待する。

5. リン吸着剤の開発

(株)東芝 鈴木昭子, 河野龍興, 仕入英武
足利伸行, 山本勝也

下水中に含まれるリンは富栄養化防止のために除去が求められていると同時に、枯渇が懸念される資源でもある。そこで本研究では、下水処理場におけるリンの除去・回収システム構築を目指し、リン酸イオンに対し良好な吸着性能を持つ有機・無機複合型のリン吸着剤を新たに設計・合成し、基礎評価を行った。その結果、良好な吸着性能を持つことが判明した。今後、最適な配位子構造、単体の検討等により実用可能な吸着剤が開発されることを期待する。

6. 水・物質動態に与える政策シナリオ評価：GISを用いた流域モデルの設計と実流域への適用

立命館大学 佐藤圭輔
 広島大学 椿 涼太
 名古屋大学 戸田祐嗣, 辻本哲郎

流域や湖沼の水環境管理には、負荷源となっている流域を含めた調査・管理が必要であり、また、流域圏管理政策や対策事業を計画的に進めるためには、各々の施策による効果を定量的に測ることが望ましい。本研究では、政策効果を定量的に評価するための基礎モデルとして統合型水文水質解析モデルを設計し、矢作川流域を対象に定量的に評価した。その結果、ある程度の精度で評価することができた。今後は、今回の成果を基にさらに検討を進め、評価項目の拡充、途上国への展開を期待する。

7. オゾン・凝集処理併用セラミック膜ろ過再生水システムの開発

メタウォーター(株) 青木未知子, 野口基治, 小園秀樹
 東京都下水道局 小団扇浩, 代田吉岳

近年、水需要の逼迫している地域や自然水質の乏しい地域では、下水放流水の再利用に注目が集まっている。本研究では、高効率、安定性を考慮し、前処理としてオゾン処理と凝集処理を行い、セラミック膜ろ過を適用した再生水システムの開発を行った。その結果、安定した膜ろ過運転、洗浄頻度の低減、十分な TOC 除去が実現できた。今後、さらなる実証実験により早期に実用化されることを期待したい。

8. 合流改善施設の効率的運転に係る貯留下水の影響

岡山市下水道局 今城 修
 前澤工業(株) 吉田光範
 (株)西原環境テクノロジー 松崎賢司

合流式下水道改善システムでは、直接処理雨水と貯留後処理雨水において、長期間の貯水による性状変化を調査することは、適正な運転管理上、非常に重要なことである。本研究では、合流雨水のファーストフラッシュを捕捉貯留し、時間とともに水質が変化する状況を観察、測定した。その結果、有効なデータを取得できたが、今後、更にデータを蓄積し、季節毎、降雨強度毎のファーストフラッシュ発生時間の把握、測定装置の選定、測定位置の決定等を検討することで、より効率的運転が実現されることが期待できる。

9. 米国カリフォルニア州モンレー郡における下水処理水の農業灌漑利用

国土交通省国土技術政策総合研究所 山縣弘樹

世界的な人口増加と都市化の進展に伴い、持続可能

な水資源の確保、保全が大きな課題となっている。本研究では、下水処理水の農業灌漑利用を持続的に進める上での水質管理、経済性等の課題について、米国カリフォルニア州モンレー郡の例をヒアリングを実施し取りまとめた。その結果、計画のきっかけ、利用可否調査の実施、再生水の利用状況、MRWPCA の役割、情報交換、環境教育、コスト等を確認することができた。今後、今回の事例を参考にし、衛生面、農業面、環境面を含めた水質管理のあり方を検討されることを期待する。

10. 膜処理システムによる廃水再利用に関する研究開発

東麗繊維研究所(中国)有限公司 楊 瑜芳, 黄 聖散
 東レ(株) 高島寛生, 花田茂久

本研究は、下廃水処理の再利用プロセスの構築を目的とし、北京の下水処理場及び天津の工場廃水において、MBR+RO の試験を実施した。その結果、処理水質 (MBR 透過水)、再生水質 (RO 透過水) とともに目標水質 (放流基準、再生水基準) を満足し、安定運転できることが実証できた。また、コストは、水道料金を下回り、経済的にも効果があることを確認できた。特に中国の水不足は深刻であり再生水の利用は急速に広まっていくと考えられる。早期の実用化を期待したい。

11. 汚泥処理返流水を対象とした高度処理システムの実証試験

広島市下水道局 賀藤寛文
 広島市都市整備局 南浦詳仁
 広島市安佐南区役所 橋本繁典
 日本下水道事業団 糸川浩紀, 村上孝雄

広島市では、老朽化しているし尿処理場を廃止し、し尿等を汚泥処理施設で処理する。これに伴い、既存水処理施設を改造し、汚泥処理系変流水を直接放流できるレベルまで高度処理する計画である。本研究では、変流水に含まれる高濃度の窒素・りん除去が可能な「凝集剤添加担体投入バーデンフォ法」の実験プラントによる性能評価・設計・運転諸元の検討を行った。その結果、BOD、窒素において目標処理水質が概ね達成できた。今後、処理性能の安定化、薬品費などユーティリティの低減等の課題を解決し、早期に実用化されることを期待する。

12. 浄水発生土の農業利用に関する検討

岡山市水道局 坂本 博, 青江洋典

岡山市では、資源循環型水道システムの構築を目指し、浄水発生土の再資源化に取り組んでいる。これまで、緑化基盤材やセメント原料などへの利用を行って

きたが、2005年度に農業利用への可能性を検討するための実験を行い、エコ製品認定を取得、2008年6月から販売を開始し、順調に販売件数を増やしている。販売先の確保や広報活動等継続的な努力が必要となるが、全国の水道事業者に対して良いサンプルとなる技術・事業であると思われる。

13. 下水熱を利用した都市の地域冷暖房システムでの温室効果ガス抑制の試算

京都大学 上山達宏, 田中宏明

地球温暖化が世界的に重要な課題として認識されるようになり、現在、下水や河川水等の未利用熱エネルギーを有効活用した環境負荷の少ないエネルギー供給システムが注目されている。本研究では、地域冷暖房システムとして下水熱を用いた場合のエネルギー削減効果と温室効果ガスの削減量について試算を行った。その結果、想定した対象区域において、年間17%の省エネ効果、CO₂約92,000 tonの削減が期待できるという結果となった。今後、下水熱利用を妨げる要因等の検討により、より効率的なシステムへの提案が行われることを期待したい。

14. 岡山市における下水道高度処理の現状と課題

岡山市西部施設管理事務所 大月孝将
岡山市東部クリーンセンター 佐藤隆俊
岡山市下水道局 尾崎正明

岡山市は、旭川、吉井川の一級河川をはじめその他多数の中小河川が、閉鎖性水域である児島湖、児島湾に流れ込んでいるため、全国の中でも特に水質が悪いと言われている。現在45.3%（平成21年3月末）の高度処理率を誇るが、二次処理水に加え、さらに高率の除去ができる高度処理を実施する必要がある。本研究では、本市の高度処理施設整備状況及び児島湖の水質状況の概説と今後の課題等について論述している。課題として、建設・運転管理のコスト管理、省エネ、人材育成等を挙げている。

15. 反応性透過壁（PRB）技術の安定型最終処分場への適用

岡山市環境局 甲斐 充
独国立環境研究所 成岡朋弘, 遠藤和人
日本工業大学 小野雄策

安定型最終処分場では、廃棄物層からの硫化水素の発生や浸出水汚濁が問題となっている例が多い。本研究では、廃棄物や天然土壌からなる簡易なPRBが、安定型最終処分場の汚濁浸出水の浄化等に活用できるかを検討した。その結果、浸出水浄化作用、硫化水素発生抑制作用ともに良好な結果が得られた。このPRBは、低コスト、設備が簡易で設置しやすい、効

果が高い等メリットが多いため、早期の実用化を期待したい。

16. ごみ焼却ピット投入ごみの画像認識に関する研究

岡山大学大学院環境学研究科 藤原健史, 吉川佳織
(株)タクマ 劉 大偉, 辻本進一, 松田吉司

廃棄物発電は、CO₂排出量が少なく、連続的に得られる安定電源であり、地域の分散型電源であることから、新エネルギーとして期待されている。本研究では、ごみ焼却施設のごみ焼却安定性を確保するために、画像処理によりピットに投入されるごみの質に関する情報を抽出することを試みた。その結果、ごみ袋の色、形、体積、落下軌跡の抽出が可能であることが明らかになり、今後、さらに撮影条件の改善、画像処理アルゴリズムの改善を行うことで、安定運転、装置のコンパクト化に寄与することを期待したい。

17. 国内の新エネルギー生産促進とエネルギー自給率向上

東京都下水道局 野末祥太郎
川崎市下水道局 山田信吾
(株)タクマ 渡瀬雅也
メタウォーター(株) 服部 修

わが国の一次エネルギー自給率は原子力を除いて4%程度であり、今後、新エネルギーの生産促進による自給率向上が重要な課題となっている。本研究では、新エネルギー生産を促進する上での課題を検討し、その解決に向けた提言を行っている。提言は次の4項目。

- (1) 支援制度のベストマッチングを図る。
- (2) 地産地消型エネルギーシステムの構築を図る。
- (3) 国民の意識向上を図る。
- (4) これらの施策を一元的に遂行する「新エネルギー省」を創設する。

18. サステイナブルな創水について

日新電機(株) 中原政人
埼玉県環境科学国際センター 見島伊織
東京都下水道局 森田賢一
京都大学 大谷壮介

世界規模での著しい気候変動や都市化の進展などにより、健全な水環境の創出・構築が大きな課題となっている。本研究では、日本における持続可能な水環境社会を創水するための3つの「そうすい」を提案し、産・官・学の特徴を活かした連携による3つの「そうすい」を社会に取り入れることが、持続可能な水循環社会を創水すると締めくくっている。

- (1) 送水…水資源利用の最適化の送水（水供給の大きいところから水需要の大きいところへ送水）

- (2) 蒼翠…水が育む地球環境改善の蒼翠（農業生産やエネルギー生産を活発にする）
- (3) 総帥…水管理の枠組みづくりの総帥（新しい枠組みを導入し新たな水循環を制御する）

19. ポストグローバル時代に向けた日本人の食に対する意識改革

東京都下水道局：持田哲宏
 (株)東芝 岩下真理
 (株)日立製作所 隅倉みさき
 東京都下水道サービス(株) 小高 勇
 (株)神鋼環境ソリューション 真野文宏

経済のグローバル化は、農業生産性の向上や食料入手の多様性をもたらした一方、わが国のような食料輸入国や発展途上国の農業を衰退させる結果をもたらした。本研究では、持続可能な食料生産・確保・配分が、ポストグローバル時代における対応の鍵と捉え、それを実現するために必要な日本人の食に対する意識改革の方法を検討し、下記を提案した。

- (1) 農産物ファンド
- (2) 骨由来りん肥料
- (3) フードマイレージ課税
- (4) 「食」ポイント制度
- (5) 徴農制度

20. サステイナブルなまちづくり

(株)明電舎 市川尚喜
 埼玉県環境科学国際センター 柿本貴志
 国土交通省 田本典秀樹
 日本下水道事業団 辻 幸志
 (株)東芝 宮尾圭一

地球規模の共通テーマとして、水、食料、エネルギー問題があるが、これらは密接に関連しあう不可分な部分が多くあるため、複合的に扱う視点が必要になってくる。本研究では、社会システムにおける物質の循環とその効率化を図ることを考え、「サステイナブルなまち」の姿として集合住宅型居住空間を提案した。