

〈第23回環境システム計測制御学会 (EICA) 研究発表会〉

口 頭 発 表

研究発表会 (査読論文・ノート/口頭発表)

【座長】井手 慎司 (滋賀県立大学)

【副座長】篠田 高明 (㈱タクマ)



発表論文

- ① ガス化溶融炉におけるレーザ式ガス分析計を用いた燃焼制御の高度化
- ② ごみ焼却施設におけるエネルギー回収強化策が温室効果ガス削減へ及ぼす影響
- ③ FCC 廃触媒利用接触分解による廃プラスチック材料再資源化の実証研究
- ④ 酸化還元電位 (ORP) による N_2O 抑制制御方式の開発
- ⑤ 近赤外分光分析による微生物生成代謝物の推定に関する基礎的検討

本セッションでは5件の研究発表があった。

①, ④, ⑤では, 新しい計測方式の提案があり, 今後の計測制御技術の進展・普及の可能性に期待が持てる研究であった。

②は, 温室効果ガス削減に向けたエネルギー回収技術に関するモデル解析の研究で, 種々の指標となる手法が示された。

③は, 廃プラスチックのマテリアルリサイクルに関して用途の拡張につながる研究であった。

それぞれ有用な研究であり, 今後の環境管理・改善のために, 引き続き研究・検討評価を行うことを期待したい。

【論文1】 ガス化溶融炉におけるレーザ式ガス分析計を用いた燃焼制御の高度化

(㈱神鋼環境ソリューション 砂田浩志, 下梨 孝
神鋼環境メンテナンス㈱ 青木 勇)

流動層ガス化溶融炉の燃焼用空気の制御として, レーザ式 O_2 計を用いることで, 溶融炉から発生する NO_x の低減と排ガス量の削減, 再加熱用蒸気の使用

量の削減により発電量の増加を図り, CO_2 削減に寄与したことを報告する研究である。

従来の排ガスを吸引し測定する O_2 計は, 高濃度のばいじんや高温領域での排ガス測定が困難であったが, レーザ式 O_2 計はそれらに影響されないため, 被制御対象に近い領域での測定が可能となり, 応答性能が15秒短縮されるとともに, 感度も高く適正な燃焼空気量の制御で低空気比運転を可能にし, 燃焼に関する多くの分野に展開する可能性を示唆した意義ある研究である。

Q: レーザ式 O_2 計の適用に際して, 被測定対象の流量 (流速), 高温領域の影響は?

A: 流量 (流速) への影響はない。温度域については, 現在 $800^\circ C$ で使用している。計測機器として使用温度上限の詳細な知見はない。

Q: 制御系に対する工夫は行われているか?

A: 対象が流動層であるため, フィードフォワード的な制御も行っている。

Q: レーザ式 O_2 計による制御で CO の発生ピークの抑制がなされ排出濃度が低減するとあるが, これは低空気比運転による $O_2=12\%$ 換算によるものではないか?

A: 安定燃焼によるものと考えている。

【論文2】 ごみ焼却施設におけるエネルギー回収強化策が温室効果ガス削減へ及ぼす影響

京都大学 高岡昌輝, 水谷耕平
大下和徹, 水野忠雄

実稼動の都市ごみ焼却施設の各プロセスをモデル化し, 種々のエネルギー回収強化シナリオの提案を軸に温室効果ガス削減効果を検討した研究である。

都市ごみ焼却施設の構成, 運転方式の再検討で必要最小限の機能と最大効率の発電を目指した構成, 運転方式を提案し, 温室効果ガスの間接削減割合も50%を越える結果を得た。将来的には400 t/day規模で26%の発電効率の達成も不可能ではないことを示すとともに, EUで用いられているエネルギー効率については発電による温室効果ガス削減率と合致しないことを示唆した。

今後はエネルギー回収能力の増強におけるコストの評価と発電以外の余熱利用への展開が期待される研究である。

Q: 温室ガス削減のためのプラスチックへの対応は?

A: 分別回収するものとしている。

【論文3】 FCC 廃触媒利用接触分解による廃プラスチック材料再資源化の実証研究

(株)東芝 佐藤毅夫, 織田真人, 呉 倍莉
北九州市立大学 谷 春樹, 藤元 薫

石油精製で使用済みの廃触媒 (FCC) を活用し、マテリアルリサイクルの困難な混合廃プラスチックを石油化学原料として回収する方式を実証した研究である。

既にラボ装置及びベンチプラント (10 kg/h) で検証が取れている FCC 廃触媒利用接触分解法を実証プラント (約 2 t/day) にスケールアップし、種々の廃プラスチック (マテリアルリサイクル製品, 家電プラスチック, 自動車シュレッターダスト) を使用し、プロセス性能ならびに事業性を確認・検証するための実証試験を実施した。

使用原料の含有物質による差異はあるが、概ねラボ機と同様の分解油が得られ、廃プラスチックの石油化学原料化の可能性が実証された。

今後の混合廃プラスチックの再利用における新たな展開として期待したい研究である。

Q: 再利用のためのプラスチックに対する考え方は?

A: 今回は、廃プラスチックの新たな再利用法として、触媒分解による原料化の有意性を報告した。

【論文4】 酸化還元電位 (ORP) による N₂O 抑制制御方式の開発

(株)日立製作所 山野井一郎, 武本 剛, 田所秀之

水処理工程から放出される N₂O ガスの低減制御において、主要なパラメータとなる硝化率が ORP で推定することが可能なことを示唆した研究である。

下水処理場由来の温室効果ガスである N₂O ガスの放出量は、好気槽の硝化率と相関があり、適正な硝化率の制御が N₂O ガスの低減に有効であることを示した。また、ORP の測定により誤差 3.9% で硝化率を推

定することが可能なることを示すとともに、ORP を用いた硝化率制御の実験において、最大 31% の N₂O ガスの削減を達成した。

今後、実機での展開を期待したい研究である。

Q: 使用中に ORP の測定値がずれる場合があると思われるが、その対策は?

A: 季節的な調整で充分と考えている。

【論文5】 近赤外分光分析による微生物生成代謝物の推定に関する基礎的検討

大阪大学 本多典広, 吉岡雅也, 栗津邦男
日新電機(株) 長塩尚之

廃水処理における生物処理の動的変化のモニタリングにおいて、近赤外分光分析法が微生物生成代謝による濁度の推定手法として可能なことを示唆した研究である。

廃水処理における有機性の汚濁負荷を的確に把握するため、非接触・連続計測方法として、近赤外分光分析法の適用を検討し、近赤外光 (波長 1,000~1,400 nm) の大腸菌液に対する換算散乱係数が大腸菌液中の菌濃度と高い相関があることを示すとともに、波長 2,260 nm の分光分析により資化・代謝された酢酸塩の増加が観測されること示し、近赤外分光分析法が廃水処理プロセスにおける微生物の生成代謝をモニタリングする手法として有効であることを示唆した。

今後、実際の廃水処理に使用される微生物への適用に期待したい研究である。

Q: 近赤外分光分析法の適用に対する微生物のサイズの影響は?

A: この度の報告は、大腸菌 (約 1,000 nm) を対象にした 1,000~2,000 nm 波長としたが、その他の代表的な微生物についての必要波長は調べている。

Q: 近赤外分光分析法の適用条件は?

A: 近赤外光の照射方法にも工夫が要る。