博士（工学）学位取得

エネルギア総合研究所　総合エネルギー技術グループ　和田　泰孝

1 はじめに

このたび，博士論文「超臨界水ガス化プロセスにおけるタール対策」に対し，広島大学から平成28年3月3日付けで博士（工学）の学位を授与していただきました。本論文は，平成24年から平成28年の間に中国電力および広島大学において行った研究をまとめたものです。

2 研究および成果の概要

(1) 超臨界水ガス化とは

温度373.946℃以上･圧力22.064MPa以上の「水」を超臨界水と呼びます [1]。水と蒸気の中間的な性質を持つ「高密度の蒸気」で，油や有機物を溶解するうえ，加水分解する反応性も持っており，水分を多量に含む食品廃棄物や下水汚泥等の有機性廃棄物の分解清浄化と燃料ガス製造を同時に行うコストメリットの高い技術として期待されています。

この反応では水自身が反応物なので，脱水や乾燥が不要，つまり前処理に伴うエネルギーの浪費がありません [2] [3]。そのうえ，反応後の高温流体が持つ熱エネルギーの9割を排熱回収することで，反応温度へ加熱するエネルギーも大幅に節約できます。

図1　超臨界水ガス化技術のイメージ

(2) 研究概要

我が国のエネルギー自給率は先進諸国中でも最低レベルであり，原子力再稼働は最重要なアジェンダですが，国内廃棄物の有効活用技術の開発も有効なアプローチ方法です。超臨界水ガス化技術を実用化すれば，カーボンフリーの国産燃料ガスを廃棄物処理収益と共にプロフィットとして得ることが可能となります。

しかし装置の閉塞トラブルが実用化を阻んでおり [4]～[6]，本研究では副次的生成物であるタールによる閉塞が課題となりました [3]。そこで，

a. 粉末活性炭を原料へ混合する対策を提案し，短時間試験で適正量を確認
b. 活性炭のタール閉塞抑制効果を24時間連続ガス化試験で確認
c. 活性炭コスト低減のため再利用試験実施

といった方策で研究を進めた結果，以下の成果を得ることができました。

a. タール閉塞抑制の見込みを得るとともに活性炭の適正な混合量を示した。
b. 上記による閉塞抑制効果を，24時間連続ガス化試験で確認できた。
c. 活性炭の再利用が可能であることを示し，活性炭の使用コストを最小化した。

(3) 今後の取り組み

本研究は，現在もNEDO様より補助金をいただいて進めており，実証装置の設計製作および試験運転を計画しております。安定的な運用方法の確立のため，本研究で得た知見はもとより新技術も導入して研究を進めてまいります。

3 謝　辞

本研究を進めるに当たり，社内外の皆様より多大なるご支援・ご指導をいただきました。この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

学位記を手にして

[参考文献]
[1] 渡辺康一 他, 2. 水および水蒸気の熱物性 2･1 飽和表（温度基準），編集者・発行者 井口雅一, 発行所 社団法人日本機械学会, 蒸気表, pp11（1999）.
[2] Matsumura, Y., et al., J. Jpn. Petrol. Inst., 56, 1-10 (2013).
[3] Wada, Y.; et al., J. Jpn. Inst. Energy. 92, 1159-1166 (2013).
[4] Xu, X.; et al. Ind. Eng. Chem. Res. 35, 2522-2530 (1996).
[5] Antal, M.J., Jr.; et al. Ind. Eng. Chem. Res. 39, 4040-4053 (2000).
[6] Elliott, D.C.; et al., Ind. Eng. Chem. Res. 43,1999-2004 (2004)