

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	和田 泰孝
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 超臨界水ガス化プロセスにおけるタール対策 (Countermeasures against tar for supercritical water gasification process)			
論文審査担当者 主 査 教 授 松村 幸彦 審査委員 教 授 遠藤 琢磨 審査委員 教 授 遠藤 暁 審査委員 准教授 井上 修平			
〔論文審査の要旨〕 本論文は、国内未利用資源のひとつである含水性バイオマスを廃棄物処理するとともにエネルギー資源であるメタンや水素等の燃料ガスへ変換する「超臨界水ガス化技術」の研究開発について、まとめられている。 第1章「緒言」では、研究の背景となる日本と世界のエネルギー事情から含水性バイオマスの効果的エネルギー変換技術の開発が喫緊かつ重要な課題であることが示された。また、活用や廃棄に制約がある含水性バイオマス中の有機物をほぼ完全に分解し燃料ガスへ変換する超臨界水ガス化技術の優位性、及び、本技術開発における閉塞対策の重要性が示されている。 第2章「既往の研究」では、超臨界水ガス化技術の既往の研究から、ガス化触媒として期待される活性炭を含水性バイオマス中に懸濁する活性炭懸濁スラリーが熱交換器出口におけるタール閉塞を抑制する可能性や、タール付着による熱交換性能低下の確認やタール付着防止方法の検討の必要性が、示されている。 第3章「本研究の目的」では、前章までの検討結果から四つの課題、(1) 活性炭懸濁によるタール閉塞トラブルの解決、(2) 活性炭の再利用によるガス化への影響の確認、(3) 連続式パイロットスケール試験装置による長時間連続ガス化試験の実施、(4) 粒子流動によるタール付着防止効果の検証、が具体的に示されている。 第4章「超臨界水ガス化プロセスにおける活性炭触媒の閉塞抑制効果」では、活性炭によるタール閉塞抑制効果の確認を目的とした連続式パイロットスケール試験装置での実験結果から、最適懸濁量とそれによるタール閉塞抑制効果及び排水 TOC 低減効果が示されている。 第5章「超臨界水ガス化プロセスにおける活性炭触媒再利用の影響」では、活性炭再利用の影響確認を目的とした連続式ベンチスケール試験装置による実験結果から、炭素ガス化率の低下量は少ないことと繰り返し利用による大幅な運用コスト低減が可能であることが示されて			

いる。

第6章「長時間連続超臨界水ガス化試験における熱交換器の性能低下」では、約1日間の試験における二重管式熱交換器の性能の低下について、超臨界域・亜臨界域・常温域に分けて確認し、その結果から超臨界域では熱通過率が大きく低下しないこと、亜臨界域及び常温域では熱通過率が徐々に低下することが示されている。また、低下の主因として、亜臨界域では無機物付着が、常温域ではチャー付着が示されている。

第7章「超臨界水ガス化プロセスにおける粒子流動の利用」では、超臨界水ガス化プロセスにおける内壁へのチャー等の付着防止方法として、粒子層を連続式ラボスケール試験装置に適用し、実験的に評価がなされた。その結果から、粒子層により熱交換器内管のチャー付着が防止されて熱交換性能を維持される可能性が示されている。

第8章「結論」では、上記の内容を整理して、簡潔に結論が示されている。

本研究を総括した特徴としては、大型のパイロットプラントを用いて閉塞抑制や熱交換特性の評価といった実用化を目的とした実験を行い、ベンチスケール及びラボスケールの試験装置で要素技術に関する実験を行うことで、効果的に課題の解決に取り組んでおり、超臨界水ガス化技術を実用に供する可能性を示している。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。