

豊橋技術科学大学長 殿

平成19年 6月18日

審査委員長 藤江 幸一









論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	大江 太郎	学籍番号	第 049403号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命 工学専攻
論文題目	超臨界水酸化プロセスの高濃度化：塩酸環境中におけるチタンおよび貴金属の腐食挙動と窒素変換過程に与える炭素の影響に関する研究		
公開審査会の日	平成 19年 6月 7日		
論文審査の期間	平成19年5月17日～平成19年6月18日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 19年 6月 7日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
 臨界点を越えた水は有機物の高い分解能を有しており、特に 600℃・25MPa にも達する高温高压での迅速反応を利用する超臨界水酸化 (SCWO; Supercritical Water Oxidation) では、燃焼や既往の湿式酸化に比べて反応器の大幅な小型化が可能である。しかし、省エネルギーを実現するには、反応の高濃度化による自己発熱の利用が不可欠である。本論文は、処理困難な有機塩素および窒素の化合物を対象に、SCWO 処理の高濃度化における課題解決を目指して反応器構造及び材質と窒素の挙動に関する研究成果をまとめたものである。
 本論文は6章より構成される。第1章では、SCWO の概要と特徴、他技術との比較および課題が整理されている。第2章では反応器材材の選定のために 20%塩酸存在下での Ti-Pd 合金、Rh、Ru、Ir、Ti/IrO₂-Ta₂O₅ の腐食挙動が検討されている。第3章では Ti-Pd 合金の高温機械強度に基づいて PCB 連続処理に適した反応器構造を提案するとともに、反応器内での Ir 及び Ti/IrO₂-Ta₂O₅ の長時間耐食試験結果を報告している。第4章では NH₃ 処理における窒素酸化物の発生抑制のための CH₃OH 添加の効果を実験的に検討している。第5章では、第4章での実験をもとに素反応過程および速度の解析を行い、炭素が係わる NH₃ 分解経路を明らかにしている。第6章では本論文の結論と SCWO の展望について述べている。

審査結果の要旨
 反応器の小型化と高速化が可能である SCWO ではあるが、実用化には高温・高压かつ強酸等の運転条件でも耐える装置構造と材料の選択、加熱エネルギー削減のための反応の高濃度化が不可欠である。本研究では、これらの課題解決に向けて有機塩素及び窒素化合物含有排水の処理を対象とし、過酷な条件に耐える反応器構造と材質の選択及び窒素酸化物生成機構の解明に関する研究に取り組んだ。
 まず有機塩素および窒素化合物の高濃度化が SCWO 分解に与える影響を明らかにした。有機塩素化合物を処理するには、生成物である高濃度塩酸に高温で耐えうる装置材料が必要である。SCWO の運転条件における Ti 合金利用の限界を明らかにするとともに、高温機械強度等の測定による基礎データを集積した。Ir や Ti/IrO₂-Ta₂O₅ についても Ti 合金以上の耐食性を示す材料であることを明らかにし、装置構造と適切な材料選択に関する知見を得た。実験と素反応計算の併用により、窒素化合物の高濃度処理では、窒素と結合もしくは共存する炭素が窒素の挙動および窒素酸化物の生成に大きな影響を与えることをはじめて明らかにした。このように本研究の成果は、SCWO の実用化、すなわち装置の最適な設計と運転に不可欠な多くの知見をもたらすものであり、環境保全技術の発展に大きく貢献している。
 以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

審査委員
 藤江 幸一  木曾 祥秋  成瀬 一郎 
 大門 裕之  印  印  印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。