

「審査の結果の要旨」の概要

1. 課程・論文博士の別 課程博士
2. 申請者氏名（ふりがな） 花田 茂久 （はなだ しげひさ）
3. 学位の種類 博士（工学）
4. 学位記番号 博工 第 5692 号
5. 学位授与年月日 平成 16 年 3 月 25 日
6. 論文題目 IWA 活性汚泥モデル No. 3 へのリン除去予測モジュールの導入とそのキャリブレーション方法の確立
7. 審査委員会委員 (主査) 東京大学 教授 味埜 俊
教授 古米 弘明
助教授 福士 謙介
講師 荒巻 俊也
講師 鯉渕 幸生
8. 提出ファイルの仕様等
提出ファイル名 使用アプリケーション OS
使用文書ファイル 花田茂久.doc Word X for Mac Mac OSX 10.2
テキストファイル 花田茂久.txt

審査の結果の要旨

氏名 花田 茂久

本論文は、近年、急速に需要が高まっている排水からの生物学的リン除去プロセスをより合理的に設計または運転管理するために、シミュレーションモデルを実務的に利用することをめざした研究である。排水からのリン除去が、既存の有機物のみの除去を目的としたプロセスに比べ、原理が複雑な上に設計や管理の考え方も単純には整理できないものなので、その挙動を表現する数学モデルの利用に期待がかかっている。一方、国際水学会（IWA）が提案した活性汚泥モデルが世界標準として認められるようになり、具体的にこのIWAモデルをどう実務に使うかが問われている。そのような背景のもとに、本研究は最新のIWAモデルであるASM3を対象として、実際のプロセスに応用する際に最初に問題となるキャリブレーション（モデル定数をローカルな条件に合うように決定すること）の方法の提案をおこなったものである。

本論文は8章からなる。第1章は「はじめに」であり、本研究の背景と目的を述べている。

第2章は「既存の知見の整理」であり、本研究の前提となる既存の知見として、IWAモデルおよびそのキャリブレーション方法についての文献レビューの結果をまとめている。

第3章は「リン除去モジュール導入型ASM3のキャリブレーション方法の開発」と題する。対象とするリンモジュール導入型ASM3を用いた感度解析をもとに、キャリブレーションの対象とすべきパラメータを抽出し、それらのパラメータを決めるための基本的な考え方と具体的な手法を提案している。

第4章は「嫌気好気回分リアクターのキャリブレーション結果」である。本

研究では実下水を処理する生物学的リン除去パイロットプラント1機と2つの実処理場について、3章で提案した方法を用いて実際にキャリブレーション作業をおこない、手法の妥当性を評価しようとしている。本章では、そのうちパイロットプラントを対象に行ったキャリブレーションの結果を説明している。その結果から、キャリブレーション手法の修正をいくつか提案した。また、細胞内蓄積有機物の代謝にかかわる反飽和定数および有機物貯蔵に必要なポリリン酸量を示す定数について再評価の必要性を指摘した。

第5章は「リン除去不安定時の挙動の再現性評価」であり、第4章と同じパイロットプラントを対象として、まったく異なった時期において第4章で評価したパラメータセットがどこまで適用できるかを確認した。その結果、きちんと評価したパラメータセットは異なる時期においても十分使えることを示した。また、リン除去効率変動したときのデータから、いくつかのパラメータについて再評価した。

第6章は「実下水処理場のキャリブレーション結果」と題し、東京都の2つの実処理場を対象として、キャリブレーション作業をおこなった結果をまとめている。本論文で提案している方法の妥当性がおおむね示せたとしているが、一方で、沈殿地のモデル化の必要性や化学沈殿によるリン除去の寄与のより詳細なモデル化の必要性も指摘している。

第7章は「統一的なキャリブレーション方法の提案」と題し、第3章から6章までで論じてきたリン除去モジュール導入型ASM3のキャリブレーション方法に関する検討結果を総括し、統一的なキャリブレーション方法の提案をおこなっている。また、個別のパラメータごとにキャリブレーションの際の注意事項をまとめている。

第8章は「総括」であり、以上の研究から得られた成果をまとめ、今後の展望と課題について記している。

以上、本論文は、これまで系統的な研究の少なかった活性汚泥モデルのキャリブレーションに関して新たな考え方を提案するとともに、とくにリン除去を目的としたプロセスにモデルを適用する際の具体的なキャリブレーション手法を提案した。さらにその手法をいくつかの具体的なケースに適用することによりその有用性を示した。その成果は、環境浄化技術としての生物学的リン除去プロセスをより安定した技術として発展させる上で重要な基礎を与えており、さらに活性汚泥モデルの実務利用全体にとっても有効な指針を与えるものである。この成果は工学の発展に大きく寄与するものである。したがって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。

最 終 試 験 の 結 果 の 要 旨

氏名 花田 茂久

審査委員会は、平成16年2月3日に論文提出者に対し、学位請求論文の内容および専攻分野に関する学識について口頭試験をおこなった結果、本人は博士（工学）の学位を受けるにふさわしい十分な学識と研究を指導する能力を有するものと認め、合格と判定した。