【　　】

氏名	友　實　　武　則
授与した学位	博　士
専攻分野の名称	工　学
学位授与番号	博甲第２７３８号
学位授与の日付	平成１６年　３月２５日
学位授与の要件	自然科学研究科地球・環境システム科学専攻 （学位規則第４条第１項該当）
学位論文の題目	下水道施設の環境負荷低減ならびにリスクコントロールに関する研究
論文審査委員	教授　河原　長美　　教授　小野　芳朗　　教授　阿部　宏史

学位論文内容の要旨

下水処理は水環境保全の機能を担う反面、施設運転に伴う電力消費、施設建設時に投入されるエネルギーなどにより温室効果ガスの排出にみられるように、環境に対し負荷を与える側面をも有している。そこで、下水道施設による環境負荷を定量的に把握し、処理性能と施設稼動による環境負荷とのバランスを図ることを目的として、既存の下水終末処理場をモデルにライフサイクルアセスメント（ＬＣＡ）を実施し、近年の下水処理の主流となっている窒素除去プロセスを組み込んだ高度処理と、従来の標準活性汚泥法の施設運転による環境負荷の面における相違を定量化して論じる。

加えて、施設運転による環境負荷を低減するための運転を行うことも求められることから、施設の大幅な改造を行うことなく既存施設のパフォーマンスを最大に発揮させるための運転管理におけるパラメーターを提案する。さらに、パラメーターの有効性を検証するため、実施設でのシミュレーションを行い、運転による環境負荷低減量の検証および導入のための課題検討を行う。

また、下水道処理に伴い発生する下水汚泥について、リサイクルを推進するため、緑農地利用や建設資材利用の各種手法が提言されているが、現状では全体の発生量に比して、再利用されているのはごく一部に過ぎず、今後更なるリサイクルの推進が求められている。下水汚泥のリサイクルに際しても、環境に与える負荷低減は必須である。下水汚泥リサイクルにおいて、環境に対する負荷を定量化し、評価するための手法開発も重要な課題である。このため、下水汚泥セメント原料化における長距離輸送をケーススタディとして、経済性に加えて、安全性、さらには環境に与える負荷量を定量化する手法としてリスクアセスメントを実施し、得られた結果の考察により、検討手法の有効性を論じる。

論文審査結果の要旨

本論文は、下水道における環境負荷削に関係する実務上の課題を取り上げ検討したものである。第２章では汚水処理水量が同程度で処理方式の異なる２つの処理場を対象に、処理施設の運転におけるＬＣＩ（ライフサイクル・インベントリー）分析を行い、CO_2発生ならびにエネルギー消費の構造を明らかにすると共に、両処理場の処理水質の比較検討をおこない、脱リンに関して、凝集沈殿法と生物学的処理法とでは、生物学的処理法の環境負荷が凝集沈殿法の環境負荷よりもはるかに小さいことを示している。第３章では、下水処理施設運転において、環境負荷を低減するための運転管理の指標として、反応タンク余裕度を提案し、これを指標として用いた運転管理についてシミュレーションを行い、処理効率の向上と環境負荷の低減が同時に達成されることを示した。第４章では、下水汚泥に関する有効利用策の一つとしてセメント原料化を取り上げ、原料化に際して必要とされる下水汚泥の長距離輸送に関して、経済性、安全性ならびに環境負荷に関して定量的評価を行い、長距離輸送の手段別の優劣について明らかにしている。

以上のように、本研究は下水道に関係する実務上の重要な課題を研究テーマとして取り上げ、ケーススタディにより課題解決のための基本的情報を提示している。本研究の内容は時宜を得たものであり、得られている成果は重要な内容を含んでおり、今後広く下水道関係の実務に取り入れるに十分な価値を持っている。よって、本論文は、博士論文として十分な内容を備えているものと判定する。