

(様式2)

## 学位論文の概要及び要旨

氏名 上 地 進

題 目 人口減少および地震災害に着目した生活排水処理施設の効率的整備・更新に関する研究

### 学位論文の概要及び要旨

我が国は人口の減少が始まっており、さらに国や地方自治体の厳しい財政状況の下、公的サービスの供給方法について従来の方法からの転換が必要となってきた。これまで生活排水処理施設は生活環境および地域の水環境を守る上で欠かせない施設として計画、建設が行われてきた。しかし、これからは現在の生活排水処理施設が計画建設された人口増加の時代とは異なり、新たな考え方のもとで生活排水処理を進めていくことが求められる。生活排水処理施設の未整備地域については、整備計画の見直しが進められ、集合処理と個別処理を組み合わせた効果的な方法が模索されているところである。また、すでに処理施設建設後長い期間が過ぎている地域においては、施設の老朽化による更新需要にいかに対応していくかが課題となっている。

一方、我が国は地震大国であり、いつどこで大規模地震が起きてもおかしくはない。近年の大規模地震では、下水道など既存の生活排水処理施設も大きな被害を受けており、あらためて生活排水処理施設耐震化の重要性が認識されている。生活排水処理施設は、毎日の生活や都市の機能に欠くことができないものであり、また代替物がほとんどないことから、地震によって施設が機能停止すると、住民生活や経済活動へ甚大な影響を及ぼしてしまう。このため、生活排水処理施設整備事業では地震対策の緊急的かつ計画的な実施が必要不可欠である。

本研究では、人口減少および地震災害に着目し、生活排水処理施設の効率的な整備・更新のための評価方法について検討した。生活排水処理施設の整備では、家屋の度合いから費用を検討して、集合処理もしくは個別処理を行うかの判定が行われている。しかし、この判定方法は、計画策定時の状況をもとにしており、今後顕著に進むと思われる人口減少の影響は考慮されていない。そこで、人口減少を考慮する生活排水処理施設整備判定方法を検討し、人口減少を考慮した場合の結果がどのようなかを示した。

一方で緊急的かつ計画的な対策が求められている地震対策については、とくに下水道管路を対象とした耐震化優先度評価方法について検討した。生活排水処理施設のうち、下水道管路は全国的にストックが膨大で、かつ被災後の復旧に長期間を要することが想定されるため、検討の対象とし、その耐震化優先度を決定するために、AHPを用いた意思決定手法を示した。できるだけ入手しやすい情報で、中小の地方自治体でも利用可能な手法となることに留意し、事例検討によりその結果について考察を行った。

さらに水利用機能を考慮した下水道管路耐震化決定方法についても検討した。地震後、上下水道の復旧速度の違いから住民が正常な水利用行動をとれない事態が生じており、下水道が都市における水利用機能の一部であるという視点からの震災復旧や耐震化を考える必要がある。さらに国、地方ともに厳しい財政状況にあり、

今後の地方自治体における公共政策は、より一層の経済効率性を目指し、各種事業は相互の整合性も勘案して進められることが必要である。従来、下水道の耐震化については下水道部門のみの視点で論じられているものが多く、水利用機能を構成する上水道の復旧や耐震化等を考慮するまでには到っていない。そこで、本研究では、下水道とともに水利用機能を構成する上水道の復旧・耐震化を考慮する下水道管路耐震化検討手法を提案した。財政制約がある中で、耐震化の効果を最大化するための耐震化管路の最適組合せを算出するにあたっては、遺伝的アルゴリズムを用いた。さらに、モデル地区に対する事例研究により、具体的な適用方法の検討や妥当性の検証を行った。

最後にこれまであまり取り上げられていない過疎地域における老朽化した集合処理施設の更新について、人口減少および地震災害に着目して検討した。今後の著しい人口減少を考慮して持続的に生活排水処理事業を継続していくために、処理区域を統合することと、個別処理を取り入れることを考えて、いくつかの方策について、費用及び地震に対する安全性の面から比較検討した。本研究で取り上げた河川に沿って散在する11処理区域については、人口が多い地区を中心に4地区を統合して集合処理とし、その他の地区を個別処理とすることが、集合処理の維持管理の経済性、個別処理の初期設置費の経済性の双方の長所を活かす最もよい方法であり、地震に対する安全面からも妥当であると判断された。

以上のように、人口減少および地震災害に着目した生活排水処理施設の効率的整備・更新に関する検討を行い、その評価方法について提案した。また、従来方法との結果の相違や、その方法の有用性・妥当性等について事例検討をとおして示すことができた。

以上  
(1,932字)