

# 分散して存在する水供給施設の重要度を考慮した

## 巡回点検システムの設計

環境計画研究室 小林啓太

### 1. 序論

分散している無人施設の巡回点検を行うためには、様々な制約条件下で職員を効率よく巡回させ点検作業を行う必要がある。また、近年施設に直接赴くことなく点検を行うことができる自動監視装置が普及しつつあり点検作業の効率化に役に立つ。水道施設は機能も規模も違い毎日点検する必要がない施設が存在する。本研究では不効率な巡回をなくすため、施設の重要度を考慮した施設の巡回経路と自動監視装置の設置場所の最適化を検討していく。

### 2. 最適巡回経路の決定法

施設の重要度を考慮した巡回経路や自動監視装置の設置個数、設置場所はその組み合わせから膨大な数になる。そのためこの中から最適な解を導き出すのは困難である。そこで本研究では、このような問題に有効であると考えられている GA(Genetic Algorithms)を用いて最適巡回経路と装置の最適設置場所を導くこととする。

特に施設の重要度を考慮する場合、その重要度に見合う点検日を検討しなければならない。また自動監視装置を設置した施設は巡回点検しないことも考慮し、GA を用いて施設の点検日を検討する。次に検討した点検日における最適巡回経路を GA を用いて検討する。そして各点検日の合計巡回時間が最小となったときの巡回経路を最適巡回経路とする。また、本研究では施設の重要度を 3 パターン(毎日、2 日に 1 回、4 日に 1 回点検する施設)に分けて 4 日間の点検作業についての検討を行う。

### 3. 事例

提案した手法を用いて事例研究を行った。図 1 に示す浄水施設 22 箇所、配水施設 54 箇所を有する水道施設を対象とした。施設番号 No31 を拠点とし、No0~No 26 を毎日、No27~No 50 を 2 日に 1 回、

No 51~No 75 を 4 日に 1 回点検する施設とする。日作業時間は 8 時間、移動速度は 35km/h、点検時間は浄水施設 30 分、配水施設 15 分に道路から施設までの歩行時間を足した時間とした。巡回の場合、燃費 5 円/km、人件費 2500 円/h とし、装置初期導入費用(300+372N)万円 (N:装置数)、装置維持費は(20+5.6N)万円/年、耐用年数は 10 年とした。

装置設置数と 10 年間の巡回総費用の関係を図 2 に示す。このエリアで装置設置数 5~45 個のとき経済性が向上する結果となった。また最も経済性が向上した装置数 25 個の設置場所を図 1 に示す。このとき設置場所は全て毎日点検する施設に設置された。

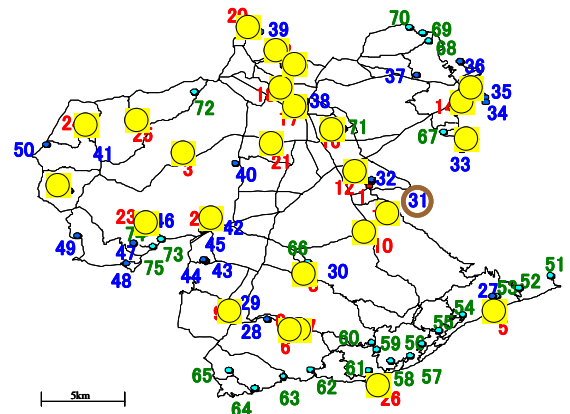


図1 対象エリア

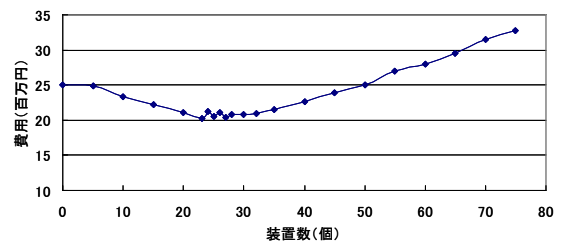


図2 10年間の総費用

### 4. おわりに

本研究で取り上げた 3 パターンの重要度の場合、自動監視装置を毎日点検する施設に優先的に設置するが効率的であることを示した。