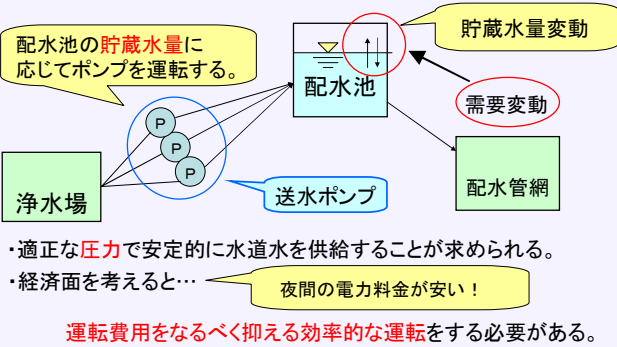


エネルギーコストを考慮した送水ポンプの最適な運転方法の検討

環境計画研究室 B03T7064B 三好 弘朗(就職)

1. 研究背景



2. 研究目的

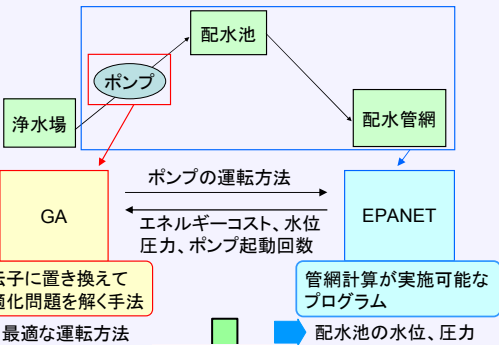
費用を考慮しつつ、需要に応じて適正な圧力で給水する必要がある。

制約条件

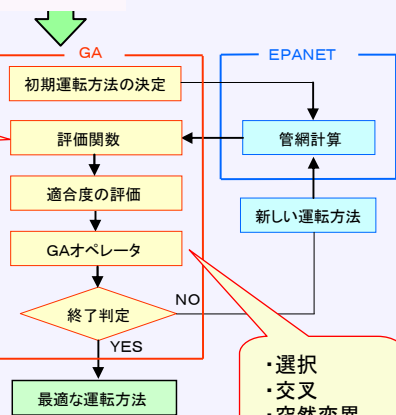
- 圧力**
圧力が不足すると水の出が悪くなり、需要に対応できなくなる。
- 配水池の水位**
毎日同じ運転方法でポンプを動かすことを考慮して、0時と24時の水位を同じとなるようにする。0時と24時の水位の差が大きいほど同じ運転方法で毎日運転するのは不可能となる。
- ポンプの起動回数**
起動回数が多いと、ポンプ劣化が進行する。

送水ポンプのエネルギーコストが最小になる運転方法を検討する。

3. 研究方法



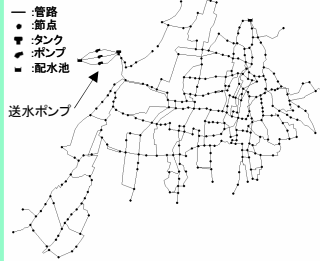
解法フロー



$$\text{評価関数} = \text{エネルギーコスト} + \begin{cases} \text{圧力のペナルティ} \\ \text{配水池の水位のペナルティ} \\ \text{ポンプの起動回数のペナルティ} \end{cases}$$

4. 事例

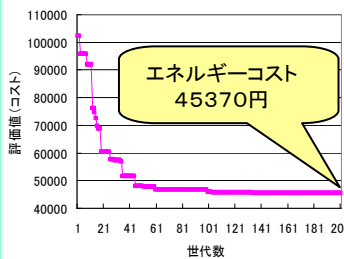
広島市の2配水池、312節点、400管路を配水管網を対象として、3台の送水ポンプの最適な運転方法を導く。



制約条件

- 圧力**
配水末端の圧力を15m以上とする。
- 配水池の水位**
水位は24時間後に元に戻るものとする。
- ポンプの起動回数**
2回までとする。

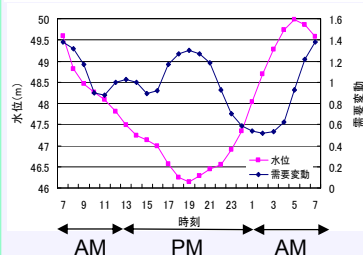
5. 結果



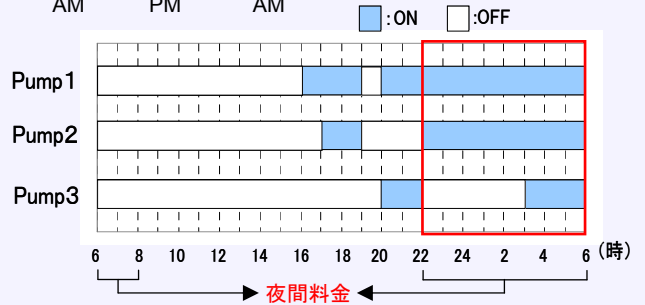
GA

- 選択方法
期待値選択+エリート戦略
- 交叉方法
一点交叉

評価値は、評価関数で求められた値であり、コストを表す。世代数は、GAを繰り返す回数を示している。133世代目に最適解に到達した。



この運転方法では、配水池の貯蔵水量がほぼなくなる16時まで運転せず、需要が増加する17時以降に運転している。



電気料金が安価である夜間に集中的にポンプを稼働しており、効率のよい運転方法といえる。

6. まとめと課題

まとめ

送水ポンプの最適な運転方法の探索方法を示し、事例研究を行い最適な運転方法を導いた。

課題

- GAの精度向上
- 制約条件に塩素濃度を追加し、安全面を考慮する必要がある。