

II-415

渇水時における水運用に関する研究

北陸地方建設局 正会員 笹木 茂
新潟大学工学部 正会員 小出 崇

1. はじめに

上水道においては、とぎれることなく水を供給することを使命としているが、災害等によって需要者に給水できなくなる場合がしばしばある。本研究においては、渇水による水不足の対策の1つとして、渇水時の水運用のあり方を考え、公平且つ効果的に実施する方法を検討する。

2. 渇水時水運用の基礎

(1) 水運用に関するアンケート調査と結果

渇水時に給水制限を余儀なくされた場合、どのような水運用が望ましいかを水使用者70世帯、水道事業体80件にアンケート調査を行った。表-1はアンケート結果の一例で、10%節減方法についての状況である。水使用者では、“断水のみ”の場合を除いてほぼ似た値であったが、水供給者では“節水のみ”が一番多い。これより、10%節減方法としては“節水のみ”の場合が、水使用者と水供給者の合意点であると判断した。

(2) 水運用方法と設計流量

① 水運用方法

水運用には、減圧によるものと断水によるものがある。減圧給水をするにあたり、使用水量の60%は水压に左右されず、40%が $Q \propto P^{0.54}$ のように水压の影響を受けると推定し、給水圧力と使用水量との関係を図-1のように示した。断水については、渇水被害を受けた水道事業体の資料より断水時間と節減率との関係を図-2、断水解消直後の増加率を表す要素として補正時間係数 ks を導入し、図-3のように示した。

② 設計流量

設計流量は計画時間最大給水量 Q_0 を基準とし、各運用時の設計流量には図-4に示したものをを用いた。

表-1 アンケート結果（10%節減）

方法	区分	水使用者				水供給者			
		20	40	60	80	20	40	60	80
節水10%					25.7%				47.2%
節水5%	減圧5%				22.9%				30.4%
	断水5%				21.4%				2.4%
減圧10%					20.0%				10.7%
断水10%					10.0%				3.7%
その他					0.0%				5.6%

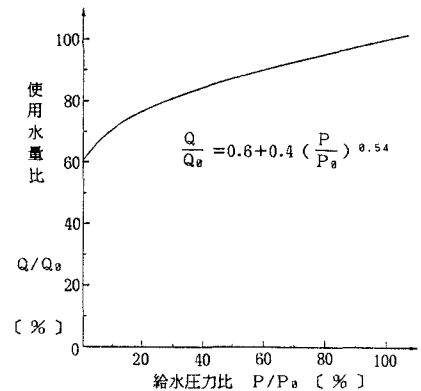


図-1 給水圧力と使用水量の関係

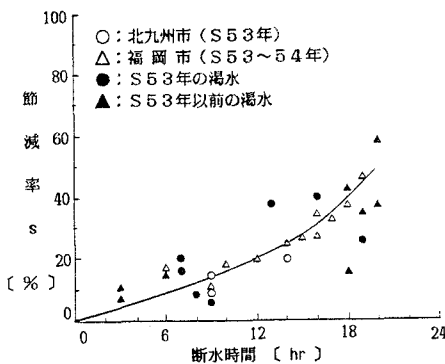


図-2 断水時間と節減率

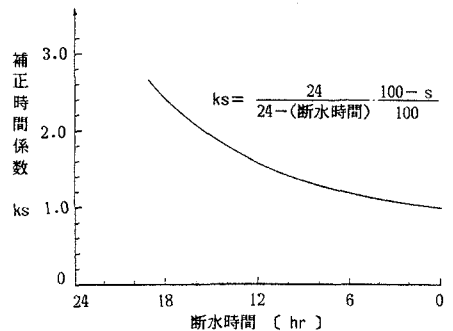


図-3 断水による補正時間係数

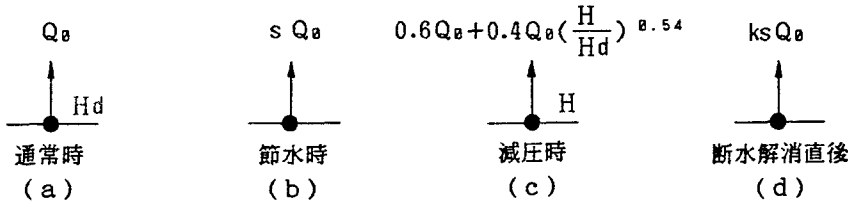


図-4 平常時と給水制限時の設計流量

3. 渇水を考慮した配水管網と水運用

(1) 基本方針

基本方針として、以下のようなものをあげる。

- ① 水使用者と水供給者の合意点を求め、できるだけ公平な水運用を図る。
- ② 必要最小限の水量及び水压を確保するとともに、水質保存にも留意する。
- ③ 火災をはじめ、他の災害にも十分対応できるようにする。

(2) 管網計画

管網計画を行うにあたり、以下のようなものを考慮する。

- ① 日常作業及び災害にも対応できるブロックシステム（区画別複式配水管網組織）を採用し、火災時に備えて配水本管にも消火栓を設置する。
- ② 配水本管網及び配水支管網の起点に、水量・水压測定・制御装置を設置する。
- ③ 設計流量は前項のとおりとする。

(3) 水運用方法

水運用を実施するにあたっては、以下のようなものを基本とする。

- ① 通常時の時間最大流量を基本とする。
- ② 節水は一率に減少させ、場合によっては圧力制御を行う。
- ③ 減圧は配水支管網のみを対象とし、合計節点流出量に応じた起点圧力を求める。
- ④ 断水は配水支管網のみを対象とし、断水解消直後の流量増加を検討する。

以上をもとにして、モデルを用いて検討を行う。図-5は、10配水支管網と6配水本管網を組合せた複式配水管網を示し、各水運用時の管網計算を行った。

4. おわりに

本研究のまとめを今後の問題点とともに示すと、以下のようになる。

- ① 渇水被害都市の資料より水運用の基礎データを模索したが、水運用に関する資料が偏りすぎた。
- ② 水使用者70世帯、水道事業者80件を対象にアンケート調査を行い、水運用の合意点を求めた。しかし、アンケート調査の対象と設問の検討が必要である。
- ③ 渇水を考慮した配水管網と水運用計画をまとめ、モデルを用いて検討したが、減圧時及び火災時の検討が必要である。

参考文献

- (1) 日本水道協会：渇水対策指針(1984,7) (2) 藤井利治：渇水時に対応した配水施設の基準見直し, 第31回全国水道研究発表会講演集(1980,4) (3) 全国水道発表会シンポジウム, 渇水対策の現況と問題点, 第30回全国水道研究発表会講演集(1979,4)

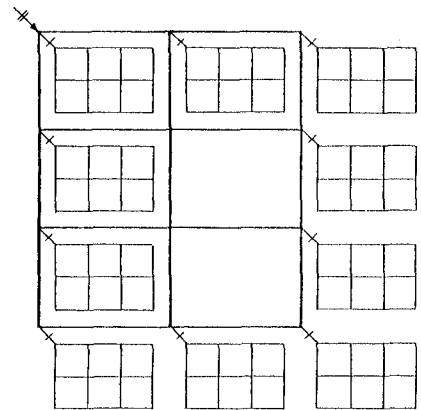


図-5 配水管網計画