

(9-5) サイホン遮断法を用いる 2 段階制御法による緊急時水確保システム付配水池

○後藤 道雄 (株式会社ベルテクノ技研) 西沢 則子 (株式会社ベルテクノ技研)

1 背景

日本は地震の多い国である。近々 20～30 年の間には東海地震がかなり高い確率で起きることも想定され、地震強化地域の見直しがされたことは記憶に新しい。大型地震発生時の非常時に飲用水の確保をすることは、今後もますます重要な課題となる。水道システム構成から見ると、緊急時の水確保は、配水池において行うのが最も簡単で且つ安価に出来る。

緊急時において、配水池の貯水を確保する為、緊急遮断弁システムが開発、実用化されているが、その普及率は極めて低いのが現状である。その理由は、下述の要素が考えられる。

(1) **高額** 通常の、緊急遮断弁を用いるシステムでは流出管を遮断する方法を用いるので、管径の増加につれて遮断弁の口径が大きくなったり、ウォータハンマー軽減の為に遮断弁の構造が複雑になったりして、弁自体の値段が高くなる。更に、弁の大型化に伴い弁の収納スペース・制御などの動力システムの容量が大きくなったり、不断水の定期点検の為にバイパスの設置が必要となったりするので、関連費用も高くなる。

(2) **誤作動** 流量制御型緊急遮断弁は流出量の最大値 + α を制御流量値にするのが一般的である。配水地域人口の変動・一時の人口の流動・四季による水使用量の変動などの多要素の影響で、流出量の最大値の正確な算定が難しい。したがって、設定値が大きすぎると異常が発生しても弁が作動しない。その反面、設定値が小さすぎると異常が発生しなくても弁が作動してしまう。

(3) **復旧作業** 感震式の緊急遮断弁は、作動制御値が一つしかなく、配管破損の確率がかなり低いレベル 1 の地震動 (例えば標準設定の 200gal) でも作動するように設定されている。このため、弁の作動が起きても、不本意の断水・復旧作業だけが生じることになりがちである。

上記問題点をクリアする為に、サイホン遮断法を用いる 2 段階制御法を提案する。

2 サイホン遮断法を用いる 2 段階制御法

図 1 にサイホン遮断法を用いる 2 段階制御法の原理図を示す。配水池は常時における運転時の最低水位があり、ここで予備力容量水位と称する。

(1) **段階 1 制御** 数年 1 回の頻度で発生するレベル 1 程度 (例えば 200～300gal) の地

震動による配管破損が発生した場合、水位が予備力容量水位に下がると水位感知器が感知し、制御盤を通じて制御弁を開けることにより、管内の負圧がなくなるので貯水の更なる流出を防止する。

(2) **段階2制御** 数十年1回の頻度で発生するレベル2程度（例えば300kal以上）の地震動が発生した場合、感震器が感知し、制御盤を通じて制御弁を開けることにより、管内の負圧がなくなるので水の流出を防止する。

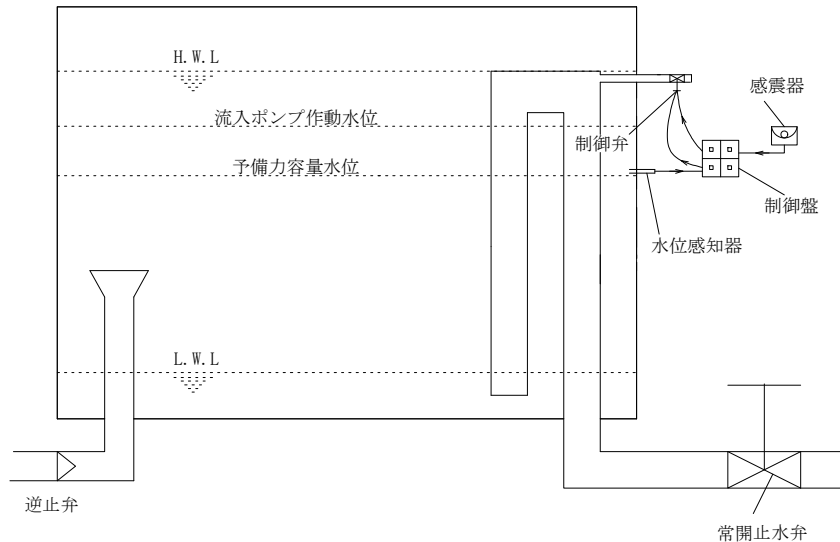


図1 サイホン遮断法を用いる2段階制御システム概略図

3 サイホン遮断法を用いる2段階制御法の特徴

サイホン遮断法は、サイホン管の負圧破壊を利用して流出管の流れを遮断する方法である。数秒～数分の遮断遅延時間があっても支障がないので、制御弁の口径が小さくて済み、加えて大型の収納スペースと動力システム入らなければ、バイパス設置も要らないので安価である。

2段階制御法は、復旧作業を必要としない段階1制御と、復旧作業を必要とする段階2制御からなり、段階1制御のサポート（予備力容量水位以下の水量の確実な確保）が備えられているので、従来の1段階制御法と比べて制御弁の作動設定値を高く設定でき、不本意の断水・誤作動・復旧作業を最小限に抑制できる。

火災・不測の上流施設などの事故の為、予備力容量水位以下の貯水を使用する時、水位センサーの制御回路をオフにすれば、取水が可能となる。