

(5-50) 配水池の死水を回避する運転方法の提案

後藤 道雄(バルテクノ技研) ○児玉 大輔(バルテクノ技研)

1. はじめに

我が国の上水道システムでは、浄水場で処理した浄水は長い管路及び管路途中に設置された配水池を経て住民家の蛇口に配送されるのが一般である。従って、上記の各過程において水を滞留せずに速やかに流すことが水質の確保の重要な一環となる。しかしながら、近年、水道システム構築において管径の最適化及び管路のループ化などを含んだ管路滞留水対策が積極推進されていることに対して、配水池での滞留水対策について研究は少ないのが現状である。特に、阪神淡路大地震後、災害時の給水を備えて配水池の有効容量及び水深が増大することにより配水池の貯水の滞留傾向が強くなる一方であるために、今後配水池滞留水の対策はますます重要な課題となってくると考えられる。

図 1-a に示すように、配水池においては池の中央に仕切板を設置する 2 槽式を採用することが多い。この理由は配水池の清掃、点検等の維持管理の際、断水なく行えるためである。この場合、配水池の運転方法として仕切られた 2 槽にそれぞれに流入・流出を設けて 2 槽を平行に使用する、いわゆる並列運転を行うのが一般的である。一方、図 1-b に示すように、仕切られた 2 槽を連通する連通管を利用して片側の槽から流入しもう一方の片側の槽から流出する、いわゆる直列運転も可能である。

本文の主旨は、死水の原因となる滞留水の回避の観点から並列運転と直列運転を評価し 2 槽配水池の最適な運転方法を検討することにある。

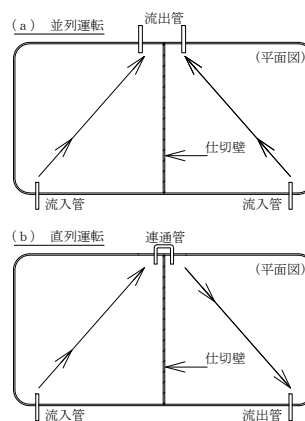


図 1 並列運転と直列運転

2. 検討方法とその条件

配水池の貯水の滞留傾向の評価は、池内貯水の平均流速、入れ替わり性能及び水理学的な平均滞留時間等を用い行われるのが一般である。このために、直列運転と並列運転の場合の配水池の入れ替わり特性について等身大モデル(20×10×5m 1000m<sup>3</sup>)を構築し 3 次元数値解析を用いてシミュレーションを行った。解析に用いるソフトは cosmos/Floworks2001 で、解析方法は時間依存型の定常流法である。定常流流量は 83m<sup>3</sup>/h とした。また、直列運転と並列運転の場合の配水池の新規水の水理学的な平均滞留時間について縮小模型を用いて水理実験を行った。

3. 結果の比較

図 2 には直列運転と並列運転の場合の配水池内における貯水の流速分布の解析結果を示す。同図では流速の速さは色で表示し色が赤いほど流速が速くなる。図 2 の解析結果から並列運転 (図 2-a) と比較して直列運転(図 2-b)の場合は、流速分布が明らかに速いことがわかった。

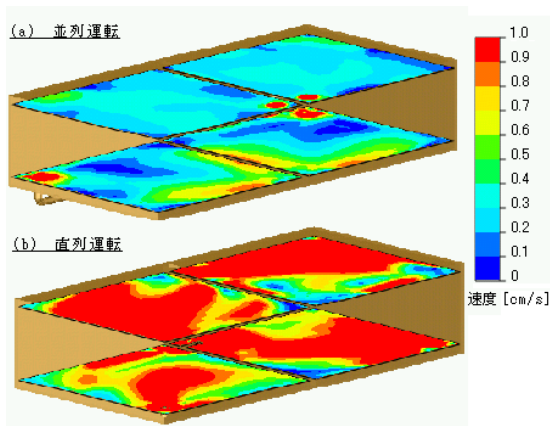


図2 運転方法による速度分布の比較

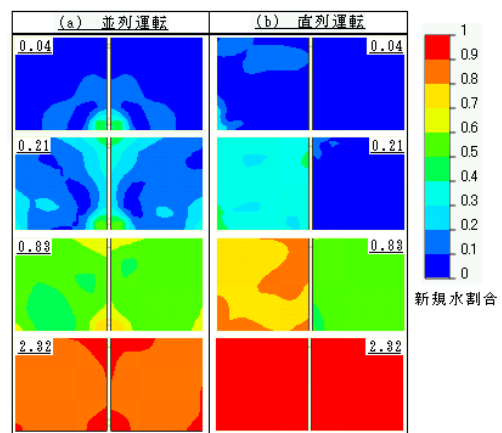


図3 運転方法による混合特性の比較

図3には直列運転と並列運転の場合の配水池内における貯水の入れ替わり特性の解析結果を示す。それぞれに対して図中の数字で表示する四つの置換倍率の場合の混合状況を示し、各図では新規水は赤色で初期水は青色で表示し2者の混合割合については色の赤いほど新規水の割合が多くなる。図3の解析結果から並列運転(図3-a)と比較して直列運転(図3-b)の場合は、低い置換倍率(0.04、0.21)では新規水の割合が低いものの、高い置換倍率(0.83、2.23)では新規水の割合が逆に多くなって、より少ない新規水の流入量で初期水が置換されることがわかった。

また、直列運転と並列運転の場合の配水池の水理模型実験により、並列運転と比較して直列運転の場合は、新規水の水理的な平均滞留時間が約1.2倍長くなったことから、初期水が効率よくと置換されることがわかった。

#### 4. まとめ

配水池内における滞留水の発生は、池内貯水の流速、入れ替わり特性などに強く影響される。一般的にいえば、貯水の流速が速いほど入れ替わり特性がよいほどまた新規水の水理的な平均滞留時間が長いほど滞留水の解消効果に優れ、貯水の滞留傾向が低い。前述の解析及び実験結果から2槽配水池において並列運転より直列運転の場合は、滞留水の解消により効果的であることが明らかになった。この理由は、直列運転の場合では、図1に示すように、仕切板が活かされ各槽を通過する流量がほぼ倍位多くなることに起因すると考えられる。

2槽配水池における並列運転の場合は、常時2槽を同時使用しており仕切板の役割がなく、片槽使用のメンテナンスが1年に1回程度で、高いコストをかけて設置した仕切板はあまり活用されていないのが実情である。これに対して、2槽配水池における直列運転の場合は、常時仕切板が滞留水の解消に利用され、片槽使用のメンテナンスが必要となった場合、バルブの切り替えだけで支障なく行うことができるので、配水池の死水を回避するには、より適切な運転方法とは言える。

なお、直列運転の場合、流入・流出管の対角設置が必ずしも要求されないので、配管工事更に土地の有効利用も有利である。