

Q

浄水場出口から配水池等までの流達時間の推定方法を教えてください

A

1. はじめに

浄水場出口から配水池等へ向かう送水過程において、時間の経過とともに残留塩素は減少する一方、トリハロメタンなどの消毒副生成物は増加します。このため、浄水場を出た水が配水池等へ到着するのにかかる時間(流達時間)は、送水水質管理を行う上で重要な指標といえます。また、水質事故により異常のある浄水を送水してしまった場合には、その排水・監視を確実にを行うためにも極めてシビアな流達時間の管理が必要となります。

ここでは、送水過程での流達時間を推定する比較的簡単な方法を紹介します。

2. 流達時間の推定方法

①送水管容量と流量から求める方法

送水管容量をV (m³)、流量をQ (m³/h) とした場合、流達時間T (h) はT=V/Qの式で最も簡単に推定できます。しかしこの方法は、水の流れが一方方向のみで、かつ流量が一定である状態を仮定しているため、管路の分岐や、流量の大きな変動があると推定値と実際のかい離が大きくなってしまいます。

②トレーサーを用いた推定法

電気伝導率や水温など、送水過程での変化が少ない水質項目のトレンドを、浄水場出口と配水池入口とで見比べ、山や谷の位置関係から流達時間

を推定します¹⁾。また、実際に見比べる代わりに相関係数を用いて推定する方法もあります²⁾。これらの方法は、管路の分岐や流量変動が顕著でなければ比較的正確に流達時間を推定することができます。しかし、日周変動や降雨時の水質の急激な変化といった、特徴的なトレンドの変化がない場合には、山・谷の位置関係の特定ができないため、正確な流達時間を求められなくなります。

③水塊順次取り出しモデルによる推定法³⁾

送水管内に流入時刻がラベルされた一定体積の水塊が1列で充填されており、計算により求めたタイミングで1つずつ水塊の抜き取り・挿入を繰り返すという、水の流れを単純化したモデルを使用します。抜き取った時刻と、その水塊の流入時刻を比較することで流達時間を推定します(図)。

入力パラメータとしては、送水系統全ての管容量と全ての流出地点(配水池等)の時系列流量を必要とします。また推定にはコンピュータによる反復計算が必要となります。しかし、管路の分岐や流量の変動があっても流達時間を推定できます。

(参考文献)

- 1) 水道維持管理指針 2006年版(日本水道協会)
- 2) 北千葉水道企業団平成17年度水質年報調査研究編, 13-17, 2006
- 3) 水道協会雑誌, 80(1), 2-9, 2011

(出典: 水道技術ジャーナル 2014年7月)

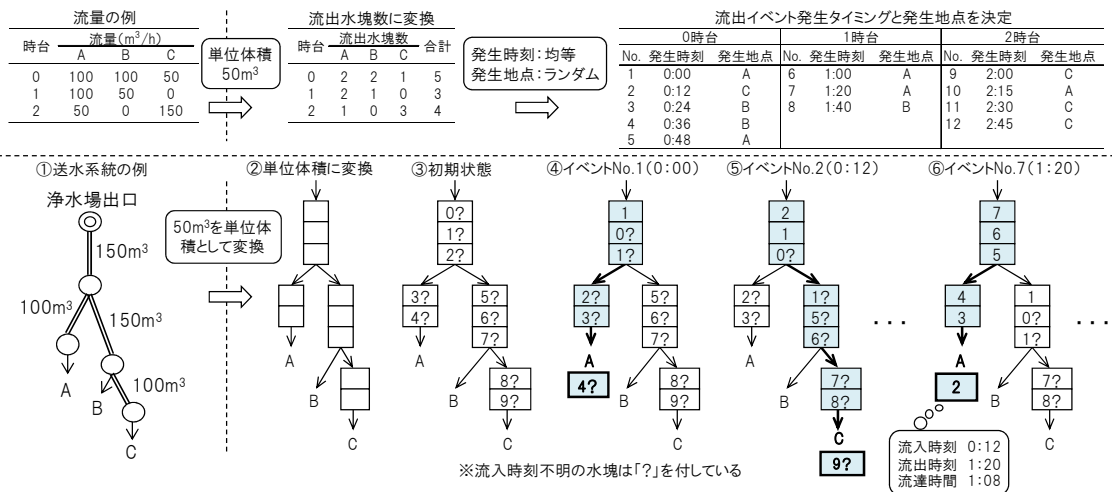


図 水塊順次取り出しモデルによる推定法のイメージ(参考文献3を基に作成)