

(10) 配水管網内滞留時間と流向変化について (討 議)

立命館大学 山田 淳

需要のランダムな発生と、滞留時間分布、逆流回数も評価指標とする配水管網計画との適合性を中心に若干の感想を述べさせていただく。

1) Γ の確率分布について

単位需要の発生を原素としている以上、節点あたりの水栓数、あるいは節点数が増加すれば、発生相互が完全相関でない限り、相対的な Γ は減少するはずである。したがって、管網のスケールが大きくなるにつれて、 Γ の重要性はなくなってくる。比較的小規模な管網として示された例題でさえ、 $\log \Gamma$ 増加による Γ への影響は、数%程度にとどまっている。 Γ を評価とする管網スケールの限界について示されない。

2) ポアソン分布と入について

南栓が、「発生確率の小さい事象」との仮定であるが、最近の需要実態からみて、多需要時にはあてはまらないのではないか。単位時間間隔(Δt とする)をどの程度に設定するかにもよるが、ある調査では、多需要時において、 $\Delta t = 15$ (分)で $\lambda = 0.8$ 、 $\Delta t = 5$ (分)で $\lambda = 0.35$ という大きな値であった。需要の継続時間から考えて、 Δt を小さくしても、 λ はそれほど減少しないと考えられる。いま、仮に、1栓あたりとせずに、1栓に接続された蛇口まで考えますならば、最初の仮定が成立するであろうが、 λ ははるかに大きくなり、 Γ の意義と関わってくる。

3) 時間間隔の設定について

計算手順の前提と図-1との関係が明確でないので、重要な要素と考えられる時間間隔 Δt の取扱いが理解できない。もし、 Δt が小ならば、滞留時間は、合成によって平均化され、 Γ の意義は小さくなり、 Δt が大ならば、2)で述べた発生の分布の仮定に疑問がでてくるのであるが。

4) 逆流の質的評価

逆流回数は、 λ の値によって支配されているが、回数という量的評価だけでは疑問が残る。たとえば、 λ が小さいとき、管内の水の流動は少なく、流向は常に不安定であるが、流速は小さい。逆に、 λ が大きいときには、逆流回数は少ないが、流速が大きいため、管に与える影響は大きい。このことから、逆流の評価は、流速、逆流継続時間など質的評価を用いるべきではなからうか。

5) 周期変動(時間変動)の卓越性

単位需要の発生は、ランダム成分が主となっているが、ある程度のスケールになると周期成分が卓越してくる。上水需要では、比較的小さなスケールで、すでに周期成分が卓越している。したがって、周期成分である時間変動の導入が不可欠である。計算の最初の段階から、 λ を、時間的、場所的な分布として扱うならば、検討された評価をも変えてしまうかもしれない。