

北海道大学工学部 高 桑 哲 男

配水管網内の水量・水圧・水質需要をより効果的に満足させるために、いわゆる「配水コントロール」の必要性が関心を集めてから久しい。しかしながら、そのための方法論が明らかになっているとはいいがたく、主として水量・水圧データの収集にとどまっているのが実情であろう。管理上の立場からは、複雑な管網を地形条件や需要特性の均質性の高い区域をブロック化し、収集された水量・水圧・水質データとそれへの対応手段の関係を明確化するのも1つの方向と考えられる。

本研究は、各種の評価指標を用いた配水ブロックの分割プロセスを示したものであり、既設管網の再整備を検討するうえで有用な指針を与えるものと期待される。ただし、利用している手法がグラフ理論およびマトリックスの四則演算であるために、非線形性の強い管網内の水理的状态が軽視されているきらいがある。以下に、節点地盤高や管路長などのいわば外相的因子よりも管網内の流量、節点水圧、滞留時間などの内相的状态量を重視すべきであるという観点から若干の討議をさせていただく。

- 1) 評価指標としての静水圧は、節点の地盤高さから定まるが、動水圧は管路長および仮想動水勾配によって決まらない。さらに、管網の切断位置によって管路内損失水頭は大きく影響される。いずれにしろ、管網解析によって各節点の動水圧分布の実態を明らかにする必要があるだろう。
- 2) ループの近接性を表わす指標としてループ内管路長さと節点地盤高さがとられているが、この他にループ内の需要特性とくに土地利用状況に基づく時間的変動が考慮されるべきであろう。
- 3) 管網の切断位置を選定する場合の指標としてループの和の長さをとり、これが小さいほど切断されないことが望ましいとしているが、その根拠は何か。切断にあたってはループ内管路の直径または水量輸送能力が考慮されるべきではないか。
- 4) M個の配水基地を有する管網をM個の単点注入系に分割する理由は何か。単点注入系は配水基地水位と節点水圧の間に連動性があるという点で水圧管理上すぐれた方式ではあるが、配水ブロックの地形的条件または需要特性によっては多点注入系において得られる配水管理上の妙味も捨てがたいであろう。最終ブロック数を決定するための前段階として、数個の配水基地について各種制御方式を比較するプロセスが必要でないか。
- 5) 管網解析では非線形式を1次化し、その誤差が収束した段階で最終解が得られる。これとアナロジー的に考えると、本方法で得られたブロックはあくまでも近似解であり、その誤差を収束させるプロセスが必要ではあるまいか。例えば、分割位置付近の管路をどのブロックに帰属させるべきかを管網解析に基づいて決めるならば、それは線形近似への1つのチェック段階となりうるであろう。
- 6) 既設管網のブロック化にあたっては、実際に運転されている管網の情報収集と管網解析によるデータの補充によって管網内の流況を把握したうえで、各種代替案についてのシミュレーション的検討を行いつつ現状よりも十分に管理上の利点が得られることを確認して進めて行くのが实际的ではあるまいか。水理的状态を軽視して既設管網を大幅に変更することは相当な危険を伴うと思われる。