

配水本管網の経済的設計法（討議）

京都大学 末石富太郎

著者の最近における精力的な一連の研究は、管網解法、最適設計の総合的な検討から、最適化の目標・理念へと及び、配水管網設計法の向上にきわめて重要な役割を果たしている。本研究を概観したとき、本質的に異論を唱えるべきところはないのであるが、きわめて関連の深い著者の前報（本文中参考文献11）をあわせて対象とし、一方討議者自身も前に発表した考え（同じく6）に立つて討議を行いたい。

経済的設計法の分類（表-1）において、網目用と樹枝用とを分類する意義は大いにあり、それが表-8にもとづく比較にもあらわれ、本文の重要な成果になっている。しかし、主効果によるものと交互作用を考慮するもの、あるいは管径増減幅に関する分類はあまり重要ではないのではないかと常念に管網計算を行なうので、最傾方向の歩みを微小に小さくすれば、最大傾斜法自身が交互作用を当然含んでいる。討議者の分類によると、直交表を用いる方法は実験計画法による非逐次法の範囲に入る。あるいは、ランダム法以外はすべて最傾法の簡略法といえないだろうか。なお、著者の方法では、主効果のみを求める際の管網計算の回数は含まれているのであろうか。

いずれにしろ、地形が複雑で、多点流入のときなどでは、管径の出発値によって解が一定しないことが考えられるので、表-1のいわゆる最大傾斜法による方法も、連絡管が未知ではあるがその口径を制約条件とし、加圧ポンプをシステムに加えることにより、幹線配置を見出す原理をねらっている。その意味でLagrangeの未定乗数法による方法はきわめて明快であり、討議者もここまで及ぶべきだったと考える。ただし、著者の見解は、今後のシミュレーションなどのためにも樹枝状管網に連絡管を入れる方法を推しているようであるが、幹線を選ぶことは流量配分を決めることであり、松田式配分法のきわめて便利なルールを見出した点からは、折衷法というべき③法が便利でないか（経済性にはそうこだわらぬとして）と思う。要するに、幹線設置に関する普遍的・統一的な原理を究明しなければならない。

図-3について64通りある幹線配置のうち真の最適解（どうして求めたのか）が表-8に挙っているのは、同一基準の比較といえないのではなかろうか。さらにまた、松田の管径決定法で同一管路に異なった値の出る理由を配分の不均等性によるとしているが、松田は部分ごとの最適化値を平均したというはじめの記述と矛盾する。不均等になるのは図-3自身が長方形であるからであろう。

最後に、本文での経済設計（その位置づけについては全く異論はない）について何ら影響することではないが、管網設計目標としての信頼性と安全性については、なお多くの検討を要する。著者のいう安全性は、当然供給される水を使用したときのことを指すが、2-3に述べられている管網系統の分化と組織化の内容をまず承認する以上、設計目標としての安全性は、現在の主要設計指標である水量の安全度（安全率 >1 ）であり、さらに、いわゆるシミュレーションなどによる水量・水圧・水質に関する信頼度（おそらく分布型の関数としての）を考えるべきであろう。この点についての討議者の見解はすでに発表している（土木学会誌、55-2、70-2など）ので省略する。