

東原 紘道 共著 “配水管網の経済設計プログラムに関する研究”  
への討議

(土木学会論文報告集 第318号・1982年2月掲載)

▶ 討議者 (Discussion) ————— 椎 貝 博 美 (筑波大学)  
By Hiroyoshi Shuigai

この研究は実用的な価値が高い。しかしいくつかの点がありづらい点がある。以下推測を交えて質問とする。

(1) 図—1の縦軸は weight (kg/m) とあるが、(kgf/m) の意味であろう。

(2) 式 (5) は、 $\varphi(x) \propto x^{1.6}$  とあるが、この  $x$  は 図—1 の横軸のことであるから、

$$\varphi(D_a) \approx 0.21 D_a \quad (D_a : \text{cm}, \varphi : \text{kgf/m})$$

と書けばどうか。0.21 は私が計算した値である。また商用規格品であればどんな規格か示してはどうか。

(3) 91 頁 1 行目に、図—1 が目的関数、という意味のことが書いてある。むしろ、 $C$  が目的関数なのであるから、式 (4) が、これが目的関数と明示してはどうか。

(4) 4. の説明はもっと図を用いるなどしてわかりやすく説明してはどうか。

(5) 図—4 の縦軸は要するに  $C$  のことであろう。とするとなぜ O.F. (ton) とかくのか。  $C$  (tonw) または

$C$  (tonf) とすれば明快である。Conventional Method は参考計算例のことであるが、具体的にはどの方法なのか。

(6) 冗長化、冗長設計という言葉の意味はほとんどとることができない。86 頁の下から 8 行目に「この丸めを冗長に行っても」という記述があるが、これも日本語としてはわからない。つまりは「管径に冗長化を施した」とあるのは、「管径の計算値を商業的に得られる管径の値に丸めた」ことであるのか？

(7) ところが図—5 をみると、丸めない前の値が書き込んである。これは工学的には比較にならない。揚げ足を取るならば、このようにすれば、全体の管の重量は減少するが、管を作る費用は莫大なものになるであろう。参考計算例が丸めた数値を用いているので、本計算も丸めた値を用いるべきであろう。そうすると、図—6 の結果も当然変わってくるものと考えられる。

▶ 回答者 (Closure) ————— 東原 紘道 (埼玉大学) ・ 大月 哲 ((株)長大橋設計センター)  
By Hiromichi Higashihara and Satoshi Otsuki

(1) ご指摘のとおりで原文の表記は誤りである。

(2) 式 (5) は式 (9) に変形され、関数  $\psi$  の凸性すなわちその指数が 1 以上か否かが、式 (9) の直後に述べるように、計画数理上の重要な差をもたらす。式 (5) の指数はこの状況を明示するために紹介されたのであって、計算の実行に際しては  $\varphi$  は十分に多数の関数の 1 次結合で表現され、その表現上の誤差は問題になることはない。

商用規格の表示を 図—1 の白丸によったのは、この方が簡潔と考えたからで、詳細な数表はあまり意味がないと考えるのがかであろう。

(3) これも指摘されるとおりである。

(4) ここでの記述の対象は次元の高い空間の構造に関するもので、いきおい図による考察が困難である。89

頁の式 (17) に続く記述は、2 次元的に、第 1 象限内の有界な多角形 (実行可能領域を示す) と、原点に向かって凸な曲線群 (目的関数が等しい点を連ねている) によって “一応の理解” (つまりわかったような気にさせる) には役に立つかもしれないが、それは教科書的に過ぎると考えた。その代わり本論文の記述は十分にいいえにしたつもりである。

(5) 前段は指摘されるとおりである。Conventional Method とは 91 頁右欄 2~5 行に述べたとおり、87 頁の 3. (1) で描いたような試行錯誤で計算されたもので、実際の設計計算例である。実務では設計計算のためのコストと材料量のトレードオフの関係のため、通常はかなり安全側に偏した設計がなされていることがうかがわれる。

(6) 冗長設計とか冗長性 (Redundancy の訳語である) はシステムの信頼性理論において十分に定着した語であると理解して用いたり、記述をことさらに晦渋にしたかと反省している。後段はご指摘のとおりである。

(7) 図-5, 6 は、本論文の中核をなす FLP の能力をみるためにその直接の出力結果を示すもので、これらは欠くことができない。丸めた結果は図-1 と図-5 から判断できると考えたため省略した。計算の出力にはもちろん含まれている。指摘された丸めの影響は図-1,

3 および 5 から目分量でも十分に算出できるが、図-4 にも、最終ステップ 146→164 と明示してある。丸めた結果でも改善の効果は顕著に認められるのである。

ご指摘の諸点に関する著者らの見解は上記のとおりであります。詳細なご検討と貴重なご意見をいただきましたことに対して、末筆ながら深甚の謝意を表わします。

#### 参 考 文 献

- 1) たとえば、坪内和夫：信頼性設計，丸善設計工学シリーズ 3，1971 年。第 2 章 3，4，6 節