

使用水量に對する家庭用量水器の影響

富士電機製造株式會社

堀 江 鍊 治

多數水道事業經營者が過去數年間に會した困難な問題は、歳入が經常費に無關係であつたと云ふ事實ではなくて多くの場合必要な水量を供給することが不可能であつたと云ふことである。それは財源不足のため激増せる需要に應ずべき水道工事の擴張が出来ないことに基因して居る。凡ての擴張工事は時日を要する、然るに一方に於て通水量は年々不斷の膨脹を示めして來たため結局最後に要する費用が幾何位であると斷言することが出来なかつた。従て絶對的に必要である擴張工事もあまり行はれず、供給の不足をつげるに至つた。

中央給水設備を有する地で家庭用量水器を備へて居ない所が澤山ある。それでメーンパイプに何等の測定裝置を有せぬため、日々の消費高を全然知らないでゐる場合も往々ある。それ故當事者は水量不足が浪費に因るものか（假令それがメーンの漏洩か又はパイプの破損に因るものによ）或は需要家の消費が非常に多い事に因るものかを知る事が出来ない。併し乍ら少くとも全消費高に關するデータを得る事は可能であらうと云ふ案は確かに行ふことが出来るが併し若し浪費が需要家に因るものとすれば、多數經營者は家庭用量水器を設備するに非常な困難を感じるであらう。その使用に關する意見も現在に於ては非常にまちまちである。以前屢々醫者に仍てなされた如き、衛生學的論據に基くメーター設置反對論は最早これを正當とすることは出来ない。若し需要家が僅かな水に對しても料金を支拂はねばならぬことになれば、需要家は其消費水量を最少限に減じ、その結果健康を害するに至るであらうと云ふのが彼等の最初の意見であつた。併し一般の中央給水制度に就いて半世紀以上回顧するに、斯の如き意見を確證するに足る場合は全然無いと云つてもよい。

併しながらメーターを通して給水することが必要であつて。又經濟的に適當である場合もある例へば Anhalt の Cöthen 市は數年前消費水量が非常に増加したため、莫大なる費用を投じて水道工事の擴張を斷行するか或は他の適當なる方法に依て水の消費を減ずるかと云ふ困難な問題に逢着した。其際私は「如何にして又如何なる程度まで量水器の設置が必要と考へられる。」と云ふ問題の解決を委ねられた。それは市會の賛同が一に調査の方法及びその結果に懸つて居たためであつた。それで凡ゆる不明の事柄を除くために水道部から送附して來た從來の統計を使用して精細の調査を行つたが此の問題が辿つて來た道は全く實際の批判に接近し得るものであつた。社會的理由からしても電流計や瓦斯計と同様に量水計の設置を力説すべきである。それは此の形式の料金設置は最も公平なものであるから。

消費水量に対する料金設置を行ふ場合に次の二つの方法を區別する必要がある。即ち第一に數年前 Cöthen の大部分に於て行はれた如く給水は必要量だけ爲されるか（此の方法では全額料金が課せられ、それに対しては無制限の給水が行はれねばならぬ。）第二に量水器のリーディングに依て料金が支拂はれる。即ちこれは實際消費した量に對して支拂はれるものである。若し水道を何等中央給水設備を有しない土地に敷設する時には先づ居住者の消費水量を適當量に馴らすことが必要で直ちに量水器を設置することに依て彼等を束縛しないことである。そして需要が或る一定の制限を超過した場合のみ最大限量に減すべきである。數十年に亘る經驗と試験は各需要家の凡ての要求を適當に満足するために要する一人當りの平均消費水量高を決定して居る。併しそこには浪費が始まり健康に必要な水の量を超過する點があることを考へねばならない。

現在 Cöthen の人口は約 24,000 である。そして獨逸水道部の統計に依れば適當な給水設備を有する都會の平均一人當りの消費水量高は一日當り 1,8 ガロン (80 リットル) なることを示してゐる。

上の數字は一年の總消費高と人口とを基に計算したもので、一年中の平均を示す。1911 年は前例に無い早魃と酷暑のため比較をする際標準としてとる事が出来る。例へばその年に於ける各地の消費高は次の如きである。

Weimar.....	14.5	ガロン (66 リットル)
Leipzig.....	15	" (68 ")
Zwickau	16.5	" (75 ")
Halle.....	16.75	" (76 ")
Brunswick	17.1	" (78 ")

上にあげた都市は Cöthen からあまり隔らず又住民の習慣も大體同じであると考へられるので比較のため掲げたのである。

1920 年 7 月 1 日より翌 1921 年 6 月 30 日までに Cöthen 市に供給された給水量は 224,766,080 ガロン (1,921,664 立方米) に達した。依て一人一日當りの消費高は平均

$$\frac{224,766,080}{365 \times 24000} = 25.7 \text{ ガロン (117 リットル)}$$

此の平均値は非常に高い。實際一年中の最高消費量に等しいものである。それ故に Cöthen 市に於ける水の需要が如何に高いかわかる、と云つて決してそれを法外なる浪費に歸することは出来ない。併し前に述べた 18 ガロン (80 リットル) と比較して Cöthen 市の消費高は約 45% 方高いことは事實である。此の計算には工業方面の需要も考へに入れた、併し精密なる調査の結果それは僅かに 10% 位にしか達して居なかつた。

扱て此の過度の消費が單に各家庭の需要に因るものか或はメーンや接続點に於ける漏洩等の如

き他のフックターに因るものであるかを決定しなければならなかつた。

一日消費量の統計に依れば最小、平均、最大各消費量の比は 0.5:1.0:1.5 である。故に Cöthen 市の場合に於ける一日消費量は 58:117:174 の比でなければならない。

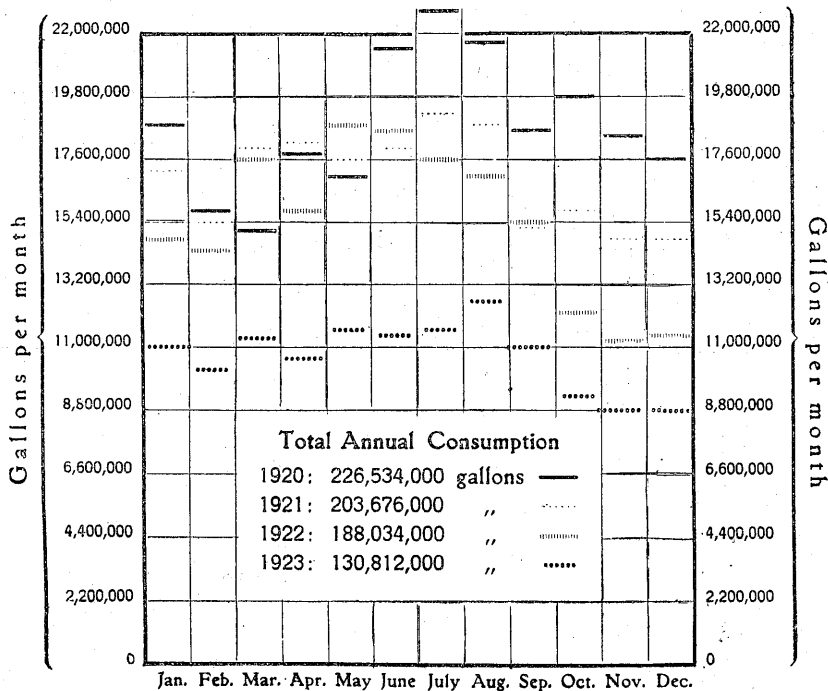
然るに一日當り最小消費量 484,000 ガロン (2,200 立方米) 及最大消費量 930,600 ガロン (4,230 立方米) は既に確定されて居る故、一人當り一日消費量の比は 92:117:176 であつた。

これよりして最大消費量と平均消費量の比は統計より得た數字と一致して居ることが分る。然るに最小消費量は平均値より少しく異つて居ることを示す。此の最小量の數字はクリスマス祭の第三日に相當するもので非常に多量の浪費があつたことを證するものである。そしてこれは量水計及有効なる調査に依てのみ精確に計算し得られるものである。

水道部の幹部に依て行はれた實測は非常に貴重なるものである。即ち午前 1 時より 3 時までの間に平均一時間當り 11,000 ガロン (50 立方米) の水がメーンを流れた。此の時間内に於ける水の消費量は最小でなければならない。田舎に於てはこれは平均一日消費量に比較して殆ど 0 で中位の都市にあつては約 0.5% 大都市にあつては約 1% である。併し乍ら 1920 年 7 月 1 日より 1921 年 6 月 30 日までの間に於て Cöthen 市に於ける一日當り平均消費量は

$$\frac{224,766,080}{365} = 615,797 \text{ ガロン (2,799 立方米) で、夜間、消費量最小の時間内に於ける}$$

毎時給水量が 11,000 ガロン (50 立方米) であれば毎時 1.8% 精確に云へば $1.8 - 0.5 = 1.3\%$ の



Water consumption of the town of cothen

浪費がある譯である。それ故に一日中の全損失は $1.8 \times 24 = 43\%$ の多きに達する。この莫大なる損失を單にメーンの漏洩のみと考へる事は出来ない。若しこれだけの損失が漏洩に基くものとするればどこかでその缺陷が発見されねばならぬ。それ故これだけの水量は不正な方法で浪費されるもので、これは量水計の使用に依てのみ防止し得べきものであると考へねばならなかつた。1892~1895年にCologne市が量水器を採用した時に、従來の消費高を示した數字に再び達するには8年を要すると云ふ程度まで減じた。夜間及冬季に於ける節約は殊に著しく、損失は22~25%まで減じた。斯くの如き例は他にも澤山擧げることが出来る。大抵の都市は此の結果、水道の給水能力が極限に達すると量水計を使用せんとして居る。併し前にも述べた如く工事を擴張するか或は量水計を使用するかは問題であるが、後者はより經濟的方法であるために好ましい。その一例として量水器の採用によりFrankfortはその工事擴張を5年間延期することが出来た。

水源よりウォータータワーに水を送り込むに要するポンプ用電力代は1920年に於て1000ガロン當り11ペンスであつた。若し量水器を使用し且監督を嚴にしたため、毎年消費高が25%減じたとすれば、一年間にポンプに依て送らるる水量は55,000,000ガロン(250,000立方米)減となり、従て2500ポンドの節約をなし得ることになる。

此の純粹の統計上の證明に依り市會は量水器を設置する手段を講じた。そしてシーメンスハルス社にその供給を依頼した。1922年の終に量水器の設備は完成し、その結果豫期した以上の成功を収めた。それは1920年より1923年に至る4年間水量曲線に依て明かに示されて居る。(圖面参照)

量水器が水道事業に如何に良好なる結果を齎したかは直ちに證明せられた。作業時間は減じ、必要な水量は晝間に110,000ガロン(500立方米)の容量ある高位貯水池に蓄へることが出来るため夜業は全く無くなつた。而して水道工事の擴張は財政上のコンディションがもつと良好になるまで延期することが出来た。尙其の上、メーンの漏洩が所々で発見せられ、その能率が非常に改良せられた。

Cöthen市の例は何等正當な考察なしで唯家庭用として量水器を設備すると云ふ問題ではなくして單に量水器を設備した給水が實際に要求せられたと云ふ事實を證明するものである。

(By G. Thiem, Dr. Eng. Consulting Engineer for Water Supply, Leipzig)

(完)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。