

のと考へて普通は年數による rating を行つて居りません、之を rating することは實際問題として困難なことです。之は恐らく塗料が違ふこと以外にベンチユリメーター管内の水速が一般部分よりも早く而もそれが一定の方向にのみ流れて居る結果一應上記の様に考へて良いのではないかと思ひます。尙ほ掘上鐵管の錆蝕が管の内面の下端に多いことも上記沈着説を立證すると信じます、即ち錆蝕の増大は年齢のみならず作用流速の函數とも考へられませう。

次に新公式の係數決定には漏水の影響を無視しうる場合を取扱はれたのですが、實際に公式を使ふ場合には敷設後何年か後には管徑により相當漏水があることを見込んでその大きさを定めるべきものと思ひます。各線毎に測定した漏水量の内較々多量なものを挙げますと次の様な例があります。

口徑 (mm)	測定區間	測定延長 (m)	敷年 設度	測定年月日	經過年數	水壓 (#/ft ²)	漏水 1000mに對し (立/秒)	摘要
900	自 芝 西久保廣 5 至 同 新橋 1 / 1	1510	明治 30 年	昭和 10 年 2 月 6 日	38.1	58	3.650	接合部
"	自 日本橋 綱敷 2 / 4 至 同 濱 2 / 8	750	大正 11 年	昭和 6 年 6 月 30 日	9.5	35	3.014	"
700	自 京橋 水谷 1	550	明治 33 年	昭和 6 年 6 月 17 日	31.5	35	2.572	"
600	自 赤坂 青山北 2 / 6 至 同 表 1 / 12	630	大正 15 年	昭和 9 年 3 月 12 日	8.2	22	5.352	"
400	自 牛込 早稻田辨天 34 至 同 市ヶ谷柳 5	600	明治 30 年	昭和 8 年 10 月 9 日	36.8	60	7.916	鉛脱出
400	自 小石川 大塚 11	655	大正 14 年	昭和 7 年 2 月 27 日	6.1	34	1.210	接合部
350	至 同 竹早 25	615						
200	自 芝 新橋 5 / 7 至 同 新橋 7 / 27	453	明治 30 年	昭和 9 年 9 月 27 日	37.7	57	12.235	鉛脱出
150	自 芝 公園 5 號 至 同 濱松 1 / 1	250	明治 30 年	昭和 9 年 7 月 29 日	37.6	30	13.220	接合部

以上は標題に關係した事柄の内錆蝕と漏水に關する例を出し附するに以前からの感想を以てしたに過ぎませんが、若し御參考になる事柄がありましたら幸いです。

著者 會員 工學士 池田 篤三 郎

標記拙著に關聯し會員岩崎富久氏の御感想並に御報告に對し卑見を申し上げます。

岩崎氏は東京市の 1500 mm 管の流量調査報告 (本誌第 13 卷第 6 號, 會員小野基樹氏著) 中青山線は低壓管としてあるが、實際は普通壓管の報告誤りであると御注意下された事を深謝します。著者が豫て小野氏に質した處御説の普通壓管でもなく兩種管の中間のもので有るとの事でありました。何れにしましてもそのため 1500 mm 新宿線に比し著者の考へた程流量が減少しないと思ふと述べてをられますが、此點は拙著公式の諸數値は各々獨立した多數の實驗を一括して同時に求めたもので特定の 2 線路を比較對照したものでは有りませんから、その中東京市報告の青山線の斷面積のみに少しの誤りがあるとしましても、本公式の一般結果には殆んど實際的影響はないと思ひます。尙拙著本論で此公式の諸常數値は今後各所で行はるべき多數の實驗値により將來一層實際値に

近づき得るものなりと論斷致して置いたと思ひます。又前記小野氏の報告は比較的少數の實驗ではありますが、矢張り他の 1100 mm 管の實驗をも含め之等のすべてより影響輪の進度を推定されてをりますから、同氏の推定にも此誤差は大して影響がないと思ひます。而して同氏は中口径の 12 吋管に就て 50 年後の流量は新管の 7% に過ぎないと推定してをり、又 New England 水道協會總會に於ける E. T. Killam 氏の報告にも流量は甚だ減少し 13 年経過にて Hazen 公式の係數 C が新管で 130 のものが 87 になり 33% の減少を來したと述べて居ます。又 Fitz Gerald 氏は Rosemary Siphon に於ける實驗より通水後 16 年を経過した内徑 48 吋鑄鐵管の通水能力は新管に比し 24% の減少を示したと云つて居ります。之等の報告並に拙著を御熟讀下さらば大口徑管と小口径管とは多少趣を異には致しますが年齡と共に流量減少の著しいことが御了解になることと存じます。

次に Hazen 公式の係數 C と池田公式の $Cp^{1/2}$ との關係は形の上では一見御説の通りであります、組立の根本が相違してゐると考へてをります。即ち Hazen 氏は新管を基礎として公式を組立て、この式を各種年齡に適合する様に C を案配してをりますが公式自體は特別な場合でありますから、舊管に適用するには何處かに無理が起るものと考えます。單に C を使用毎に變へねばならぬ不便だけではないと思ひます。拙著公式は新舊管を通じての實驗を一括して一般式を組立てたのでありますから、實驗と計算の繁雜さへ厭はなければ新舊管を通じての most probable value を與ふる式が得られ、従つて在來のごとく單に係數のみを變へることよりは合理的であると考へられ、兩公式の指數の相違が即ち新管を基礎とした場合と一般的に求めた場合との相違を表すものであると考へます。

又年數と鏽腐の量との關係に就き調査の結果を報告して居られますが、拙者の鏽腐係數は鏽腐による断面縮小と粗度増加の影響とを併せ考へ求めたものでありますから鏽腐の量のみでは鏽腐係數は定まらないのであります。著者が玉川水道買収價格査定のため東京府から依頼を受けた際に東京市の御意見を承はつた時にも此の報告を拜見しましたが今申した様な理由でこれは鐵管自體の減損程度を知る参考にはなりません、流量減少を知るには粗度の増加をも併せ知るに非ざれば、これだけでは殆んど参考にならないと思ひました。

次に鏽腐の増大は管内流速に多少の關係があるとも考へられますが、水道用管としての流速は局部的以外には大體限度があり長期間廣い區域に互つての平均流速の相違は鏽の成長に大なる相違を來す程の大差はない様と思はれます。現に鏽腐成長を指示する p の値は各市別に求めても總括して求めても大體一定になりますし、又小野氏も中小口径管に就ても大管と大差ないと云つてをられます。但し特に流速の大な場合例へば極小口径管の消火栓を開放せる場合等に於て管内に一度出來た鏽腐の一部が洗ひ流されることもあり得ると考へられ、従つて公式應用の際之等に特別の考慮を拂ふべきであると考へます。

又岩崎氏は鏽腐を流速の函數として表はせば如何であらうと云つて居られますが、刻々變化する流速で表すことは困難でないでせうか、若し平均流速で表すものとすれば今述べた様な結果となります、又ベンチュリメーターの管内鏽腐發生と其の精度に就て管内の流速が一般部分より早いため鏽腐を生せず、其のため年數による rating を行はなくても正確な流量を指示する様に述べられて居りますが、精度に影響しないのは寧ろ計量に最も影響の大きい部分を鏽ない様に製作されて居る結果であつて單に流速のみに依るものとは斷定出來ません。即ち計量に最も重要な throat の部分は砲金又は特種の防鏽金物が使用せられて居ります。Inlet の部分でも同様加工されたものがあり、又漸縮部分には special coating を施してあること等は御承知のことと存じます。尙名古屋市では實驗前配水池の容量でベンチュリメーターの精度を確め而る後實驗を行つたのであります。

次に布設後の年數経過に伴ふ漏水に就き池田公式を使用して將來管徑を定める場合に漏水量を見込まねばなら

ないと公式使用者への御注意の様であります、之は本公式に限らずどの公式の場合でも同様であると思ひます。

漏水量に就て名古屋市で昭和 8 年 6 月夜間午前 2 時頃の全市の配水管に於ける漏水量を夜間の主なる使用量と同時に取調べて配水池で測定した結果は 1 時間 1 603 m³ でありました。當時市内配水管の延長は 805 600 m でありますから 1 000 m 當りの漏水量と深夜家事用消費量（工場其他夜間特殊使用量は別に計算して之を除外しあり）との和は毎秒 0.55 litre となります。又同年同月口径 75 mm, 100 mm 及び 150 mm より成る延長 1 050 m なる管路での實驗では漏水量は毎分 20 litre で 1 000 m 當り毎秒 0.32 litre となります。

之より見ますと漏水に就ては何れも僅少なものであります。

本公式作成の爲の觀測では特に漏水に注意しましたから鐵管中の漏水は殆んど無いと思ひますが、若し以上の全市の平均結果程の漏水があるとしますと長さ 1 000 m に就ては毎秒 0.55 litre の漏水がありますから、管内平均流量に對し測定流量は毎秒 0.275 litre の誤差を生じる事になります。口径 200 mm 配水管に於ける實驗の平均流量は毎秒 20 litre で延長は約 500 m でありますから、測定流量の平均誤差は 0.7% となり流量測定器の誤差より小さいものであります。

水道鐵管破裂の復舊作業と所要時間に就て

(第 21 卷 第 3 號所載)

會員 植 村 倉 藏

標記の題に就き岩崎學士が斷水作業、鋪裝面取毀作業、掘鑿作業、鐵管工事、通水作業と分ちて其の操作方法並に所要時間に就き順序を立て述べられたのは大なる御苦勞なりしことと拜察します。斯くてこそ始めて操業時間の短縮が計られ、是を基準として一つの鐵管布設操典と言ふた様のもので出来たならば斯界を裨益する處甚大であらうと思ひます。

神戸市水道では小口径管の破裂又は鉛の脱出は年々相當の數に上りますが、大口徑管特に配水幹線又は送水本管の破裂は其の例が少く大正 3 年 3 月に 1 000 mm 配水幹線鑄鐵管、大正 10 年 9 月に矢張り 1 000 mm 送水幹線鑄鐵管の破裂があつた位です。何れも鑄疵のためでありました。其の後幸ひにも今日迄大幹線は破裂其の他の故障なく實戰の經驗としては切換へ工事、布設替へ工事様のものであります。

著者が述べられて居る各種作業中鐵管工事に就き神戸市水道の操典とでも言ふ方法を述べて東京市の方法と比較して見たいと思ひます（勿論成文としてあるのではありません）。

著者は (5) 鐵管工事中 (イ) 破裂管の撤去の項にて“人力によるときは承口の深さに尙若干の餘裕ある間隔をなす 2 箇所の切斷を施し此の部分を破壊し承口より引抜く餘裕を作る。即ち切斷せんとする管周に沿ひダイヤを管周に沿ふてあてがひ之を鐵槌にて打撃し、更に鑽にて同様一周し最後にバチをダイヤで削つた溝へ打込み打撃切斷する”と述べられて居る。

神戸市の方でも切斷器又は人力に依りますが、口径 350 mm 以上の管では“破裂の影響の及ぼざる部分を撰びて其處より破裂部分の全部を切取り承口には觸らない。其の方法は前述の處を原點とし約 150 mm の間隔を