

討 議

第 21 卷 第 6 號 昭和 10 年 6 月

鑄鐵管に於ける流量に就て

(第 21 卷第 2 號所載)

會員 工學士 岩 崎 富 久

鑄鐵管の流量に就て著者池田篤三郎氏は新規の公式を發表せらるゝと同時に極めて多數の實驗成績を集めて示されたことは吾々水道關係者にとつて誠に貴重なる資料と考へます。先年 1100 mm 管の流量測定に従事し、其の後 1500 mm 管の新設にも關係しましたので此のことに就て少からず興味を有しますが、後者即ち 1500 mm 青山の分は低壓管と書いてありますが、實際は普通壓管ですから之を新宿線と比較せられた時に或は著者が考へられた程度に急には流量が減らぬと思ひます。之に就ては數年前の水道協議會議事録に矢張り普通壓管として計算して載せてあります。1)

序でに鑄鐵管の流量に關する Hazen 氏の公式に於ける年數と管徑に對應する C の曲線は屢々實用せられて居ますが、今回發表せられたる池田氏の新公式は Hazen 氏の係數 C に相當するものを $CP^{1/R}$ にて現はし係數中に動水半徑と經過年數を累の形で挿入せられた點に特色があります。此の中で C は粗度係數であつて管の内面粗度に關係し、 p は鑄瘤係數と稱して専ら管内面の鑄瘤に關係するものと多數の流量測定の結果からして上記 $CP^{1/R}$ の C, P 並に $R^m S^n$ の m, n の値を求めて居られます。

之まで所謂鑄瘤係數 P に關係のあると思はるゝ鑄瘤の量と年數に關する記録は思の外に少い様でした。

次記は一例ですが玉川水道の掘起し鐵管に關する調査實例です。

口徑(mm)	敷設年月	掘上年月日	經過年數	鑄瘤の平均の厚さ (mm)	内徑の平均の減り (mm)
200	大正 11—5	昭和 9—9—7	12 年 5 ヶ月	0.63	1.25
150	大正 11—11	昭和 9—9—8	11 年 10 ヶ月	1.70	3.39
100	大正 12—11	昭和 9—9—8	10 年 10 ヶ月	0.77	1.54

此のスケールの量を見る爲には

- (1) 管を直立し下端を栓にて密封し水道水を管内に充滿し、この水量を感度 0.5 g の秤量にて測定し 2 回行つて平均を出しました。
- (2) 右の容量からして逆に古管の平均管内徑を算出しました。
- (3) スケールを掃除した後同様にして平均管内徑を算出し併せてキャリパスにて實測しました。

鑄瘤の成因には管質、水質等に關して諸説がありますが鑄瘤の増加して行く割合を見るには單に經過年數のみならず水の局部的停滯等も考へて如何なる流速のもとに上記の作用が行はれるかも考へて良いと思ひます。

例へば濃水中にも管内に沈澱し又は管内面に附着してそこに鑄瘤を生ずる原因となるものがあり得べく、水速が緩い程一層沈着が促進せられると考へます。

鐵管内の流量測定に用ゐるベンチユリメーターはその内面が完全塗裝してあるにしてもその管質、通過水質等は鑄鐵管の一般部分と略同様であります。相當使つた後にも損失水頭を増さず且つ精確なる數量を指示するも

1) 水道鐵管流量算定の標準公式に就て (水道協議會議事録附録)

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)	敷設年	測定年月日	經過年數	水壓 (#/ft ²)	漏水量 延長 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