

言

義

土木學會誌 第十五卷第一號 昭和四年一月

## 井の影響圓の半徑に關する新研究

(第十四卷第一號及同第四號所載)

著者 准員 吉 田 彌 七

井の影響圓に關する著者の研究に對して佐野藤次郎博士の御討議を得たことは著者のみの幸に止らず、學會のため欣快に耐へない處である。本論文は本誌に發表せると同時に本年 1 月熊本工業會誌第一號に英文で發表し大方の批判に訴へたるに幸にして米國水道協會編輯委員長 Abel Wolman 氏の推獎を得、同氏は Engineering News-Record, May 17, 1928 紙上に紹介の勞を取られ、又 Water and Water Engineering, August 20, 1928 紙上にそれに関する記載があつた。然しながら不備なる研究なれば先輩諸士の御指導御叱正により完を期せんと欲するものである。

扱て佐野博士は博士の設計施工になれる佐賀市の水道を資料に取り掘抜井の場合に就て著者の提唱せる新公式に關し論ぜらる。説かるゝ處正に千金に値す、著者亦意を同ふするものである。

博士は先づ掘抜井の水面降下と影響圓の半徑との關係を (a) 式にて表し、同半徑と  $k, m$  との關係を (b) 式にて表さる。而して上の關係に於ては影響圓の半徑を假定するに當り 500 尺乃至 10 000 尺の値に對し  $(H-h)$  に於て 5 割内外の誤差を生じ、又下の關係に於ては  $m$  を  $1/100 \sim 1/3200$  とするも同様の結果となることを擧げらる。又  $k, m$  の不徹底に就て論ぜられる。實に尤もなことである。只著者が  $m$  を定めて  $R$  を出さんと試みたるは (a) 式を利用する場合には只漠然と  $R$  を定むるを以つて初學者、未經驗者はその假定に於て適確なる自信を持ち得ないに比し (b) 式を用ふる時は砂の質により  $k$  同様略實際に近い  $m$  の値を知り隨つて  $R$  の値を定めることが比較的的確に出來、上より少くとも學問的であると信するからである。博士の説かるゝ如く  $k$  と  $m$  は砂の性質によるものにして互に關係あるものでその關係は著者の (6) 又は (10) 式より求むるを得る。又博士は附圖により一目瞭然にその關係を示さる。著者は博士の後進を指導さるゝ御親切に對して感謝の意を表するものである。

元來著者の試みは普通井の場合に適用するのが本則であるが之を掘抜井にも布衍したのである。之は一見甚だ大膽な様にも思はれるが實は次の様な實證も得たので、實際上大した聞

違は無からうと云ふ確信を得たからである。それは著者が嘗て某市水道の水源掘抜井の設計を委嘱されたる際實地に就て調査研究をなしたことがあつた。その際實驗の結果

$$k=0.003885 \text{ m./sec. at } 20.5^{\circ}\text{C}$$

なる値を得た。即ちかくの如き値を與へる砂は Very Coarse Sand ならば Mr. Miller-Brownlie に隨ひ  $m=\frac{1}{600}$  と假定した。層水層の厚さは 9.15 m, Discharge  $Q$  は 0.1217 cub. m./sec. であつた。

そこで (10) 式より

$$R=\frac{Q}{2\pi kmt}=\frac{0.1217 \times 600}{2 \times 3.1416 \times 0.003885 \times 9.15}=327 \text{ m}$$

を得た。此の井より 436 m. 離れた處に又別の試験井がある。その水面の降下を検するに 1~2 m.m. 位であつた。そこで數回の Test を行ひ上式は大した間違はないことを確め、實際上適用して差支へないものと信じて大方に訴へたものである。茲に計らずも佐野博士の御討議を得たことを欣ぶと同時に、其の他會員諸士の内で實際上地下水に關し御經驗を有せらるゝ方が多々あると信ずるから改めて御教示を願ひ、以つて完を期したいと思ふのである。

博士の論ぜらるゝ如く  $k$  と  $m$  とは夫々其の砂に對する係數なれば互に關係あるは勿論著者の與へた式から明であるが、此の關係は實驗の結果を以つて最後の決定をなすべきものである。著者はかくの如き實驗を遂行するの機會が一日も早く來らんことを希望し又力めて居るものである。著者は井に關し引續き研究中で實際資料の聚集、理論的考察に力を致し居れば又世に問ふ機會もあらんと信ずる。

最後に博士は實際問題として地下水の水面降下若しくは流量の豫定をするには 5 割乃至 10 割の餘裕を見込むを要する旨を述べらる。著者も全く同様の意見を有するもので場合によりは安全率は 2 以上を要することもあるであらう。上述の著者の設計になれる某市水道水源井は試験井を掘りて數箇月に亘り試験し其れを資料として設計施工せるに關らず實施當時に於て既に第二號井の水面降下に於て約 50% の誤差を認めた。而して井の構造は徑 7.62 m. の大なる底抜き井なるに拘らず年々同一の吸出量に對する水面降下の大いさを増しつゝあり。その原因の考察は暫く他日に譲り、兎角井に於ては博士が説かるゝ如く 100% 内外の餘裕を見込み吾々の不充分なる知識で判定し得ない事項に備ふべきものと信ずる。特に Strainer を利用する鑿井の場合は充分なる餘裕を見込まなくては豫期せない失敗を招くことは手近な我國の例が立證する處である。かくの如き失敗は地下水の水源に對する不安の念を起さしめ、延ては地下水利用を阻止するに預つて力あるものである。之はその設計者の

不注意,不明より來る失敗であつて何も地下水が地表水に比して不安である證據とはならぬ。

此の點に就ては博士の言はるゝ如く充分の餘裕を見込むことを重ねて提唱して筆を擱くこととする。

終に臨み重ねて博士に感謝の意を表するものである。

(昭和 3 年 11 月 4 日稿)