

討 議

第 29 卷 第 4 號 昭和 18 年 4 月

重力堰堤内部應力計算法の一考察

(第 28 卷 第 4 號所載)

正會員 新 井 義 輔*

堰堤に就ては筆者も興味を持つて居りますので村幸雄氏の首題の御研究報告に興味深く拜見いたしました。著者は従来あまり取扱はれなかつた溢流型の堰堤に就て應力を計算する一方法を示されたもので、此の方面の研究に裨益するところ大なるものがあり深く敬意を表する次第であります。

拜讀後思付きました 2, 3 の點に就き質問等々私見を述べさせて頂き討議に代へ度いと存じます。

1. 應力算定の基本式となつて居る

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau}{\partial y} = w' - \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau}{\partial x} = w \lambda_1$$

に就てあります。これと同じ式は私も嘗つて本會誌上に發表したことがあります。其の當時の私の考へは、斷面の決定に用ひる揚壓力と云ふことのみにとらはれて、揚壓力は鉛直方向のみに作用するものとして水平方向に就ては何等の作用も考へなかつたのであります。しかしこれは明に不合理なことで揚壓力を考へる以上水は堤體内部に滲透して居るものと考へるのでありますから、鉛直方向のみならず、水平方向にも揚壓力の作用を考へなければならぬと思ひます。即ち揚壓力の強さ u が p. 369 (12) 式で示されるものとすれば、その等水壓面は下流面に平行でありますから、壓力は是等の面に直角に向上に作用するものと考へることが出來ます。従つて上式の第 2 式の右邊に $-\frac{\partial u}{\partial y}$ なる項を附加す可きものと考へます。

もつとも應力算定の實際上の目的から云へば、 u を考へなくとも誤差は安全側でありますから、揚壓力は斷面決定の時にだけ考へ、本文の様な場合は考へる必要はなく第 1 式の $-\frac{\partial u}{\partial x}$ もとつてしまつても差支へないと思ひます。

2. σ_x を求めるに當つて橋梁、ゲート、橋脚等の自重及び是等に作用する水壓、地震力等が堤體の I ブロックに等布するものと假定して居られる様であります。これは差當り現在のところ止む得ないと考へられますが、今後大いに研究する餘地があるものと思ひます。

3. “堤體下流面に作用する外力を考ふるに堤體と水叩部との間に圖-12 に見る如く、ABC なる楔形部分あり、之が重量の分力 R を堤體に作用する外力として加へざるべからず”と述べられて ABC なる部分の重量が楔の作用をなして下流面に作用すると考へて應力を求めて居られますが、實際には ABC も堤體の一部であり到底外力としては考へられないのでありますから、この點には非常に無理があると思はれます。これは著者も堤體と水叩部との境目に BC なる接手を設けるものとして居られるのであらうと思ひますから、むしろ ABC の部分をどうしても考へるならば、これを堤體の一部と考へて B を通る水平截面迄は上部と同様な境界條件 ($\alpha = 40$ m

* 工學士 電氣廳技師

造の条件)を用ひて計算し、それ以下の部分は BC 面には外力は作用しないものとして次の様な BC 面の境界条件から求めたら如何でせうか。

即ち θ を原文の如く BC 面の水平となす角とすれば求める条件は 圖-1 の様になります。

$$\tau = -\cot \theta \sigma_x$$

$$\sigma_y = -\cot \theta \tau$$

4. 最後に計算結果に就ての疑問でありますが表-14, 25, 27, 等に示されて居る $\partial u / \partial x$ の値が y に依つて變化して居りますが、これは (13) 式が $u = Ax + By$ の型の式でありますから當然 y の如何に係はず常數になる可きものと考へて居ります。

又 $\partial \tau / \partial x$, 及び $\partial \sigma_y / \partial y$ を積分して、積分常數を定める場合、上下流面の境界条件から別々の値を出して平均して定めて居られますが、これは當然何れか一方の条件で何れの境界条件も満足する値が得らるゝものであります。尙 (13) 式の n/B は $\frac{n}{B}x$ となるものと思はれます。

以上失禮も省ず疑問と考へた點に就き述べました。著者の御教示を願へれば幸甚の至りであります。

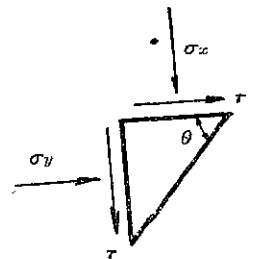


圖-1.

著者 正會員 村 幸 雄*

堰堤内部應力計算法に關する私の拙文に對し新井先輩より有益且御懇篤なる御意見を賜り衷心感謝致して居ります。大體私自身不滿に存じて居ります點を指摘して居られます故、殆んど全面的に御意見に賛成致して宜しいのですが一應順序に御答へ申し上げます。

(1) 此點は (4) と一緒に御答へします。

(2) 御意見の如く橋脚と堤體との接合部附近の内部應力分布を解析する事は、誠に重要な興味深い大きな問題と存じますが本論文の埒外として全然觸れませんでした。是非研究すべき事項と考へます。

(3) 堤體の水叩との接合部の楔形部分を外力と見ました事に對し、大變強硬な御指摘を受けましたが實際これは窮餘の一策でして誠に無理なのです。御説と大體同一に堤體として一應計算して見ましたが、B 點を過る水平断面で $\frac{dB}{dx}$, $\frac{\partial \sigma_x}{\partial x}$, $\frac{\partial \tau}{\partial x}$ 等 x 方向の微係數が全て不連続となり $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\Delta \sigma_x}{\Delta x}$, $\frac{\Delta \tau}{\Delta x}$ 等を作る時具合よく行きませんでした故、多少結果論ともなり誠に不本意乍ら外力の如く考へて我慢致しました次第です。

(1) 及 (4) 式應力算定基本式

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau}{\partial y} = w - \frac{\partial u}{\partial x} \\ \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau}{\partial x} = wK - \frac{\partial u}{\partial x} \end{cases}$$

に於て $-\frac{\partial u}{\partial y}$ を無視しました事及び $\frac{du}{dx} = \mu \left[\frac{B-l}{B} + \frac{x(m+n)}{B^2} l - \frac{n}{B} x \right]$ の x を落しました事は、全く私の誤りにて恐縮に存じます。此點次の如く $-\frac{\partial u}{\partial y}$ を加へ $\frac{n}{B}x$ を訂正して得た結果を主な基準點に就き比較致しました。其要點と對照表を揚れば原文 368 頁の 3. 内部應力計算法 6. 概説中 (9) 式を次の如く訂正し

* 工學士 相模川河水統制事務所