

方塊積構造物の安定度に就て

(第 21 卷第 11 號所載)

會員 工学士 柳 澤 米 吉

標記論文を拜讀致しまして今迄考へ不足だつた點を色々教へて載きました。その中で次の點を御教示願へれば幸と存じます。

(1) 2 頁で張力を生じない條件よりとて無載荷又は等布荷重の場合は ξ_{\max} 塊の横力側の反力 σ_{\min} が零になつても ξ_{\max} 以下の各塊の右端反力は零となり得ないと假定せられて居りますが、次の御計算には $V_r \cdot \lambda_r$ を用ひられ等布荷重でない場合をせられて居るのは如何でせうか。等布荷重でない場合には上記の假定は考へられないではありませんか。又無載荷或は等布荷重の場合でも最右端塊が ξ_{\max} と大きさが近い場合などには上記假定が成立すると云ひ得るでせうか。例へば第 8 圖の (2) の場合右塊が左塊より僅かに小なる時左塊を ξ_{\max} とすれば右塊に如何に反力をもつてせうか。

(2) 垂直力 V_r を考へますと λ_r によつて $V_r \lambda_r$ なるモーメントが起り、横力 P がなくとも方塊に或る傾を生ずるでせう、このために各方塊に $H_L \cdot H_R$ が作用しますから横力 P が零であつても塊の負擔力たる P_r は存在します。従つて 3 頁の 9 行目 $\eta h \sum P_e = P \eta h$ or $\sum P_e = P$ は成立しないのではないかと思ひますが。即 P のない場合 $V_r \lambda_r$ による $P_r \mu P_r$ を定めて然る後横力 P による計算が進められるのでないでせうか。

(3) 3 頁の下から 11 行目より記せられた事は ω_{\max} が小なる時は地盤の支持力を利用せざるが故に安定度が低いとの御説の様ですが、 ω_{\max} が小なる程地盤に及ぼす力が小であるからこの方が安定なのではないでせうか。勿論転倒のみを考へれば著者の御説の様にも思はれますが如何でせう。

(4) 普通方塊構造物は同形のものやを並べる場合も多いのですが(著者の例題の様に)、この場合著者の云ふ ξ_{\max} は何れの塊に取るべきものでせうか。その取り方により同じ横力による反力の分布が異なつて来る様にも思ひますが御説明願ひたく存じます。

以上はこの方面に未だ研究の足りない筆者が貴論を通讀して思ひ付いたまゝを述べたものですが、幸に御指導を願へればと思ひます。

著者 會員 工学士 工 藤 久 夫

拙著に對して港灣工事に多くの御経験を有せられる柳澤技師から御懇篤なる御指導と、適切なる御注意を御受けいたしましたことは誠に感謝にたえません。

(1) 先づ本文 2 頁 5 行目の標題を (1) 將に張力を生ぜんとする條件よりと改めさして戴き度いと存じます。本論は並列方塊が横力を受けた時に或る傾きを生じ、塊隣接面が完全に接觸して居れば傾角 α が各塊に等しかるべきことを基本條件として(載荷のみを受けた時は V_r と λ_r の正負によつて傾角は色々の方向と量をとりますが、多くの構造物の状態から考へて、載荷によるモーメントに比し横力によるモーメントが相當に大なる場合には斯く假定し得るものといいたしました。)導式いたしましたもので、一般には先づ各塊の $\omega_r = \gamma h + (V_r + P_r \mu) / \xi_r \alpha$ 。

を豫想し、將に張力を生ぜんとする條件から最大の横力を求める場合には " $\tan \alpha_r = 2\omega_r/\xi_r x_0$ の最小の塊を ξ_{\max} と定め、その ξ_{\max} 塊の横荷重側の反力が零になつても ξ_{\max} 以外の各塊の右端の反力強度は零とはなり得ない、と御教示により補足いたし度いと存じます。従て無載荷又は等布載荷の時は、等高塊では最大幅塊が ξ_{\max} となり、載荷されて居ても最大幅塊上の平均荷重強度が他の塊のものと同じか又は以下の時は一般に最大幅塊が ξ_{\max} に等しいと考へて差支へないと思はれます。著者が長短組合せた方塊積防波堤の數種の實例から、最大幅塊が其の次に大なる塊の平均 1.33 倍 (最大 1.5, 最小 1.15 倍) であることを認めましたので、 $\gamma h + V_{\max}/\xi_{\max} x_0$ が他の塊の 3 割程大であつても最大幅塊を直ちに ξ_{\max} 塊として採用し得られるものと思ひ込み、一般の場合の吟味を省略いたしました爲に御迷惑を御掛けいたしました。

従て 4 頁の張力を生ずるも最小塊には張力を生じない條件により最大横力を求める場合には、矢張り各塊の ω_r を豫想して $\tan \alpha_r = 2\omega_r/\xi_r x_0$ の最大値を與へる塊を ξ_{\min} と選ぶべきことに訂正いたします。 ξ_{\max} , ξ_{\min} 塊を斯く規約すれば、其の後の導式の方法は変更せずに利用し得らるゝことと思はれます。

(2) 横力 P が無くても $V_r \lambda_r$ なるモーメントによつて γ 塊には H_{Ly}' , H_{Hy}' が作用し、負擔力たる P_r の存在いたすことは同感であります。その場合、各塊の接觸反力に相當する $\Sigma H_{Lx}'$, $\Sigma H_{Rx}'$ は構造物全体として $\Sigma H = 0$ を適用すれば各々相等しく、従て $V_r \lambda_r$ のみによる $\Sigma P_r'$ は零に等しいものとして式を立てましたから、結局 $\Sigma P_r = P$ と置いたものであります。載荷より生じた塊接觸摩擦による抵抗モーメントが横力によるそれと、反力によるモーメントの和に比して影響の大きい一般の場合の精密解としては、 $V_r \lambda_r$ による塊間の摩擦から生ずる抵抗モーメントをも考に入れて後段御説の様に取扱ふべきものと考へられます。

(3) ω_{\max} の小なる時に、塊幅が各々一定して居れば塊系に張力を生ぜずして受け得らるゝ横力 P は小であります。それで塊据付位置によつて ω_{\max} に変化のあることを知りましたから、地盤の良好の時には ω_{\max} が大なる様に方塊を配置した方が同一横力に對しては、転倒に對する安定度が高いことを示したつもりでしたが、言葉が足りなかつた爲に意を盡せなかつたことと存じます。

(4) 實際には同形の方塊を並べることもある様ですが、果して良法であるか否かに就ては議論の餘地がありません。著者の例題に同形塊を引用したのは數値計算を簡單にする爲と、塊組合せによる安定度の差異を図上で一見明瞭ならしむる目的から試みたものであります。この時に張力を生ぜぬことを條件として等布横外力を求めますには (1) で申し述べました事柄から $\tan \alpha$ の最小を與へる横荷側の ξ_0 を ξ_{\max} として取扱ふべきものと存じます。又全系として張力の起きない場合には何れの塊から計算を進めましても反力の分布状態には変化は無からうと思はれます。

以上拙著當時の考へと、御討議によつて啓蒙して頂いた後の夫を取り交せて簡單ながら御尋の點に對し卑見を述べさせて頂き、併せて有益なる御指導に對して厚く御禮を申し上げます。