険流域の推定が可能である.

(3) 同様にして河川河川荒廃流域の推定を行いそれ等を組合せることによつて荒廃流域の推定が可能となる.

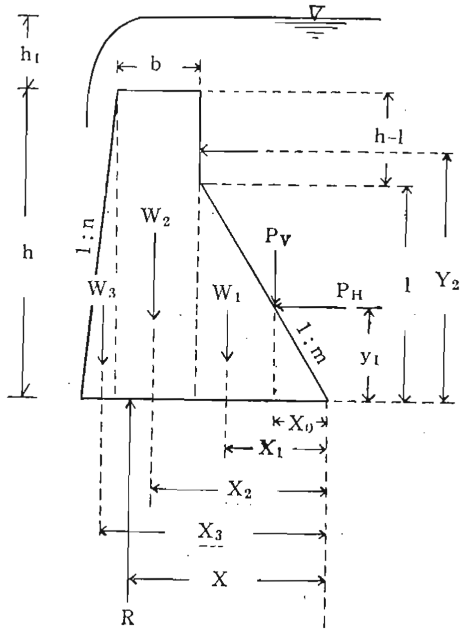
48. 治山用堰堤断面決定の一考察

熊本営林局　松　本　広　治

今日治山事業によつて山岳荒廃渓流を保全するために，殆んど遍普的といつてよい程に用いられている堰堤の断面を決定する方法は，いろいろ存在している．一口に治山用の堰堤といつても，その効果が如何なる目的を主として築設されるかによつて，即ち荷重の性格によつて，その断面に差異があろう．山岳荒廃渓流を人為的に安定な状態にするためには，計画的に勾配を緩にすることによつて，流送砂礫が経済価値の高い下流に及ばないようにすること，防災的な意味で突発的に起る土石流等の勢力を減殺して下流の安定をはかること，渓流沿岸の砂礫生産を抑制すること等である．野渓の長時間的観察によれば，その縦断型態は絶えず変化を続け，大洪水によつて流送された礫によつて急勾配な状態が生じたかと思うと，頻繁に起る平常洪水によつて次第に渓床を下げる方向に移行するという循環作用を続けている．従つて計画勾配は平常洪水によつて形成されるものを目安として，保全対象となる流域区間を一貫して，中間で不連続な危険箇所が生じないよう計画されねばなるまい．

ここで一つ問題がある．突発的に起る土石流では，流過の際に堰堤背後の貯溜物をえぐつて流去するため，天端附近は破壊され易く，その機能を著しく低下せしめ，保全目的を完うし得ぬことになる場合が屢々である．こうした事態を惹起させないように堰堤の断面を決定する際に，放水路天場の厚さを充分厚くして安全を期すべきである．従来の断面形では，水裏法は石礫の落下等を考慮して精々2分を限度とし，水表法によつてその安定を調節するので，天場厚を充分とると甚だ大きい断面となる．石礫の衝突が起るのは，天端下1～2ｍの部分なので，水表法をこの部分は直としてその下端から法をつける図の如き断面とすれば，より断面積を小さくし得て有利であると考える (1)式はこの式を示し，(1)′式は溢流深のない場合，(2)式は蒲式，(2)′は同じく溢流深のない場合で，末表は(1)′，(2)′式を用いた場合の断面積の比較表である．

経費の節減と渓床の安定を図る目的で微力となれば幸いである．



h：堰　堤　高

h_1：溢　流　水　深

b：天　場　厚

m：上　流　法

n：下　流　法

P_H：法m面水圧水平分力

P_V：　〃　垂直分力

P_H'：直　面　水　圧　力

W_1：W_1，W_2，W_3 堤体区分の夫々の重量

N点：堤底 B，C の中央⅓の下流端

R：N点の鉛直反力 $= P_V' + W_1 + W_2 + W_3$

γ：流水単位重量

ω：堤体単位重量

l：上流側法m面の法高

$\alpha = \dfrac{h}{h}$　　$\beta = \dfrac{b}{h}$

$\delta = \dfrac{\omega}{\gamma}$　　$\varepsilon = \dfrac{l}{h}$

荷重	外　力	モーメント腕長	モーメント	方向
B_H	$\frac{1}{2}\varepsilon\cdot rh^2(2-\varepsilon+2\alpha)$	$\frac{\varepsilon\cdot h(3-2\varepsilon+3\alpha)}{3\times(2-\varepsilon+2\alpha)}$	$\frac{1}{6}rh^3\times(3\varepsilon^2-2\varepsilon^3+3\varepsilon^2\alpha)$	(—)
P_V	$\frac{1}{2}m\cdot\varepsilon rh^2(2-\varepsilon+2\alpha)$	$\frac{m\varepsilon h\times(3-2\varepsilon+3\alpha)}{3\times(2-\varepsilon+2\alpha)}$	$\frac{1}{6}rh^3\times(3m^2\varepsilon^2-2m\varepsilon_\varepsilon+3\alpha m^2\varepsilon^2)$	(—)
P_H'	$\frac{1}{2}rh^2(1-\varepsilon)(1-\varepsilon+2\alpha)$	$\frac{h}{3}\left\{\frac{3\varepsilon(1-\varepsilon+2\alpha)+(1-\varepsilon)(1-\varepsilon+3\alpha)}{(1-\varepsilon+2\alpha)}\right\}$	$\frac{1}{6}rh^3(-3\varepsilon^2+2\varepsilon^3-3\alpha_1\varepsilon^3+3\alpha+1)$	(—)
W_1	$\frac{1}{2}\varepsilon^2 mr\delta h^2$	$\frac{2}{3}\varepsilon\cdot m\cdot h$	$\frac{2}{6}rh^3\times\varepsilon^3 m^2\delta$	(—)
W_2	$rh^2(\alpha\beta+\beta\delta)$	$\frac{1}{2}h(2m\varepsilon+\beta)$	$\frac{1}{6}rh^3(6m\varepsilon\alpha\beta+3\beta^2\alpha+6\beta\delta m\varepsilon$ $+3\beta^2\delta)$	(—)
W_3	$\frac{1}{2}rn\delta h^2$	$\frac{1}{3}h(3\varepsilon m+3\beta+n)$	$\frac{1}{6}rh^3(3\varepsilon mn\delta+3\beta n\delta+n^2\delta)$	(—)
R	$\frac{1}{2}rh^2\{\varepsilon m(2\alpha+2-\varepsilon)$ $+\varepsilon^2\delta m+2(\alpha\beta+\beta\delta)$ $+n\delta)\}$	$\frac{2}{3}h(\varepsilon m+\beta+n)$	$\frac{1}{6}rh^3(4\alpha\varepsilon^2m^2+4\varepsilon^2m^2-2\varepsilon^3m^2$ $+2\varepsilon^3m^2\delta+4m\varepsilon\beta\delta+2nm\delta\varepsilon+8\alpha\beta m\varepsilon$ $+4\alpha\beta^2+4\alpha\beta n+4\varepsilon\beta m-2\varepsilon^2\beta m$ $+2\varepsilon^2\beta\delta m+4\beta^2\delta+6n\delta\beta+4\alpha\varepsilon mn$ $-2\varepsilon^2 m\cdot n+2\varepsilon^2\delta mn+2n^2\delta)$	

計

$$\varepsilon^2(1+\alpha)m^2+\{n(2\varepsilon^2\delta-2\varepsilon^2+4\varepsilon+4\alpha\varepsilon-\delta\varepsilon)+2\beta(\varepsilon^2\delta-\varepsilon^2+2\varepsilon+\alpha\varepsilon+\varepsilon\delta)\}m$$
$$+\alpha\beta(\beta+4n)+\delta(n^2+3n\beta+\beta^2)-(3\alpha+1)=0 \tag{1}$$

$$\varepsilon^2m^2+\{n(2\varepsilon\delta-2\varepsilon^2+4\varepsilon-\delta\varepsilon)+2\beta(\varepsilon^2\delta-\varepsilon^2+3\varepsilon-\varepsilon\delta)\}m+\delta(n^2+3n\beta+\beta^2)-1=0 \tag{1$'$}$$

$$(1+\alpha)m^2+\{n(2+\delta)+2\beta+2\alpha(\beta+2n)\}m+\alpha\beta(\beta+4u)+\delta(n^2+3n\beta+\beta^2)-(1+3\alpha)=0 \tag{2}$$

$$m^2+\{n(2+\delta)+2\beta\}m+\delta(n^2+3n\beta+\beta^2)-1=0 \tag{2$'$}$$

(1)′ で決めた断面積 $=\dfrac{2bh+nh^2+m'h^2-4m'h+4m'}{2}$　　A_1

(2)′　　〃　　$\dfrac{nh^2+2bh+mh^2}{2}$　　A_2

その差　$A_2-A_1=\dfrac{h^2(m_2-m_1)+4m_1h-4m_1}{2}$

h b h-l m m m	(2)′ による m_2	(1)′ による m_1	断面積差 $\frac{h^2(m_2-m_1)+4m_1h-4m_1}{2}$	同左 正負
20 2.2 2	0.46	0.52	7.76 m^2	+
18 2. 22	0.45	0.5	8.90	+
15 2. 02	0.45	0.54	5.005	+
12 2. 02	0.38	0.5	2.360	+
10 2. 02	0.34	0.46	2.28	+
8 1.8 2	0.30	0.42	2.04	+
6 1.5 2	0.25	0.46	0.82	+
4 1.5 1	0.05	0.05	3.02	+