

II-92 満砂砂防堤の調節量の算定

名古屋大学工学部 正員 西畑勇夫
名古屋大学大学院 学生員 O鍵富淳一

1. まえがき

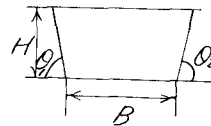
砂防堤堤の機能には、満砂後、河川の拡大、溪床多配の緩和などにより、その後の洪水流のエネルギーを減殺し、含有土砂を堆積貯留する作用がある。通常、これは、調節作用と呼ばれている。調節量とは、長期的にみれば、満砂後の最小多配と最大多配の差の量である。一般的には、一洪水前後の多配の差の量で検討される。そこで、調節量を数量的に把握する方法として、簡易調節量式による計算と、流砂量公式による計算を行い、実測値との比較検討を行った。解析資料には、天竜川上流の10基の満砂ダムを用い、対象洪水には、S, 36, 6の梅雨洪水とS, 34, 8の台風洪水を選んだ。

2. 解析の方法

簡易計算式の誘導には、従来広く用いられている砂防堤堤の貯砂量を表す縦断公式を利用した。以下にその概略を示す。水路断面は、図-1の上図であるものとする。

$$\begin{aligned} \text{貯砂量 } ACB_1 &= \frac{1}{2} H l_1 \{ B + \frac{1}{3} (\cot \theta_1 + \cot \theta_2) \} \\ \text{貯砂量 } ACB_2 &= \frac{1}{2} H l_2 \{ B + \frac{1}{3} (\cot \theta_1 + \cot \theta_2) \} \end{aligned}$$

図-1



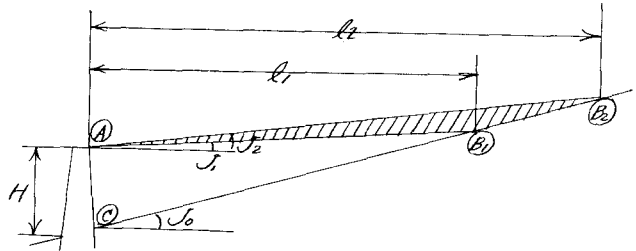
よって

$$V = K \left(\frac{1}{J_1 - J_0} - \frac{1}{J_2 - J_0} \right)$$

但し

$$K = \frac{1}{2} \left\{ B + \frac{1}{3} H (\cot \theta_1 + \cot \theta_2) \right\}$$

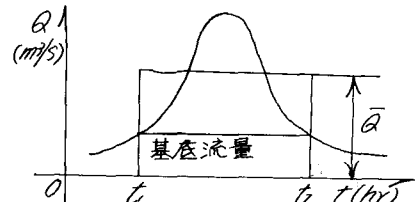
V: 調節量 (m³)
J₁, J₂: 洪水前後の堆砂多配
J₀: 原溪床多配



H, B: 堤堤の高さ、長さ(m) , θ_1, θ_2 : 兩岸の傾斜角

洪水流出には、単位図法を用い、梅雨時台風時の記録中、最大日雨量の日を解析の対象に選んだ。合成された流量曲線から、平均流量、洪水時間を次のようにして求めた。

$$\begin{aligned} \bar{Q} &= \frac{Q(t_1 \sim t_2)}{3600 \times T} \\ Q(t_1 \sim t_2) &= \int_{t_1}^{t_2} Q dt \end{aligned}$$



但し、 $Q(t_1 \sim t_2)$: 洪水時間 $t_1 \sim t_2$ の総流量(m³), $\bar{Q}$: 時間 $t_1 \sim t_2$ の平均流量(m³/s)

T: 洪水継続時間(hr)

流砂量計算は、図-1のA, B断面で各行った。用いた公式は、フラウン公式と佐藤吉川芦田公式である。B断面の水位-流量曲線は次のようにして求めた。水深を7~8種程度に変え、粗度係数を仮定して、マンニングの流速式より v をだし、この結果より $Q(=Av)$ を算出した。そして、水位流量曲線で、所定の流量に対応する水深を求めた。粗度係数の推定には、中部地建にある諸資料を参考にして、広流域緩急配江堤(杉島、生田)では、 $n=0.095$ 、狭流域急急配江堤(その他)では $n=0.065$ とした。A断面での水位-流量曲線は、水通し部を洪水流が通過する際、限界水深を生ずると考え、台形比の越流公式より求めた。

次に計算を進めるにあたって用いた仮定を示す。

∴: 原床多配、堆砂多配は直線で近似する。

∴: 洪水流量は、平均流量を用い、洪水時間中一定とする。

3. 結果と考察

以上の仮定のもとで、諸式より求めた計算値と、現地測量の結果求めた実測値との比較をしたものが表-1である。但し: V_{SKA} : 佐藤吉川芦田公式より求めた調節量(m^3)
 V_{BRO} : フラウン式による調節量(m^3)
 V' : 実測値(m^3)

表-1より次のことがわかる。

∴: 原床多配 $\beta=0.0084 \sim 0.042$, 平均粒径 $d_m=41.1 \sim 110mm$ という急流で、流砂量公式を適用したのだから、平均すると、佐藤

吉川芦田公式は、実測値のほぼ0.3倍、フラウン式は2.8倍である。

∴: 簡易調節量式による値は、平均すると、実測値の1.1倍である。

∴: 掃流砂を対象とした佐藤吉川芦田式が実測値より常に少く、汚泥砂も含めたフラウン式が大きく出ている。このことから急流でも汚泥砂の占める割合が多いことがわかるだろう。

参考文献

砂防ダムの堆砂流出土砂に関する研究

砂防工学

水理公式集

土木工学ハンドブック

S36, 6

堰堤名	1測定年月	2測定年月	V/V'	V/V_{SKA}	V/V_{BRO}
金沢第2	35, 10	36, 11	1.71	2.72	0.73
桃平	35, 10	37, 2	1.99	2.48	3.30
松村沢	35, 10	36, 12	0.35	1.17	0.24
杉島	36, 3	35, 7	0.51	10.80	2.60
生田	35, 10	35, 1	0.50	5.66	0.73

S34, 8

堰堤名	1測定年月	2測定年月	V/V'	V/V_{SKA}	V/V_{BRO}
松村沢	34, 8	34, 9	0.53	1.87	0.12
杉島	34, 3	35, 7	0.62	1.68	0.62
生田	34, 7	35, 1	1.02	2.18	0.23
小河内	34, 6	34, 9	2.44	3.38	0.23
金沢第2	34, 6	34, 9	0.85	1.50	0.21

S44, 6

遠藤隆一

土木研究所

コロナ社

土木学会

土木学会