

ねじれない細網目状の美しい樹皮とともに大きな特色といえよう。樹幹は通直、正円で早くから完満になり急斜地でも根曲りが全くなく、心材は赤色である。

葉色は夏季は濃緑色、冬季は赤褐紫色を呈し、針葉は接線型で葉肉葉長は中位、光端鈍くやゝ湾曲し、5年頃から結実する。春挿、秋挿ともに枯れるものはほ

とんどないが、発根率はやゝ劣り、70%程度で太い根がまばらに出る。しかし、発根不良苗を植栽しても枯れるものはほとんどなく、幾分成長が立ち遅れるだけで、その後はよく伸びるので、直挿造林の成功率は高いようである。おわりに本調査に際し種々ご便宜をいただいた、姉川啓蔵、姉川義雄両氏に深謝する。

55. 溪谷の断面形と中央片持り法による砂防アーチダムの荷重分担との関係

九州大学農学部 陶 山 正 憲

アーチダムは一般に、地形相迫った峡谷に適することは概念的に推察されるが、自然の溪谷は種々様々な相貌を呈し複雑である。

従来、中央片持り法によりアーチダムを設計する場合には、水平アーチ要素の分担荷重がアーチの全長にわたって一様に分布していると仮定するのであるから、溪谷の横断面が変化の少ない、狭いU字型の場合に適すると言われているが、その適用範囲は明らかでない。

本報では、溪谷の断面形の変化が荷重の分担状態におよぼす影響を知るために各種断面形を想定し、それぞれに対する分担荷重曲線を描いた。

1. アーチダムの諸元

ここに考える砂防ダムは、定半径式薄肉等厚の円形アーチダムで、上流面半径が一定である。

ダムの高さ	h
ダムの天場の中心角	120°
ダムの上流面半径	r
上流法	0
下流法	0.1
ダムの天場厚	$0.07h$
ダムの底厚	$0.17h$
天場アーチの径間長	$2l$
単位体積の水の重量	$w = 1.0 \text{ ton}/m^3$
コンクリートの弾性係数	$E = 2.1 \times 10^6 \text{ ton}/m^2$
コンクリートのせん断弾性係数	$E/3$

2. 溪谷の断面形状

溪谷の断面形状は

$$y^2 = k^2 x^N \quad \left(k = \frac{l}{h^{N/2}} \right) \dots\dots(1)$$

で表わされるものとした。

l/h の値は半径とアーチリングの厚さとの比 $\beta = r/l$ によって限定されるが、一般に薄肉のアーチでは $\beta > 5$ にとればよいと思われるので、これを考慮して $l/h = 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$ とした。

N の値は長方形断面 ($N=0$) から三角形断面 ($N=2.0$) まで等間隔に $N=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 2.0$ とした。

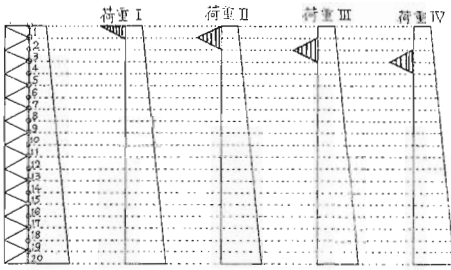
l/h と N との組合せにより、45組の断面の種類を想定した。

3. 荷重配分法

中央片持り法では、ダムに作用する荷重を水平アーチおよび垂直片持りによって分担させ、中央の片持りに生じる半径方向の変位が、この部分を片持りの一部分として計算しても、その部分を通るアーチの一部分として計算しても相等しくなるように荷重の分割を行う。

片持りの荷重分布はその上の幾つかの点に働く三角荷重の合成によって表わされると仮定する。そうすれば片持りの各点における変位は、各荷重点における単位三角荷重による変位 (片持りのたわみ係数) とその点に働く荷重の強さの積の総和として表わされる。ダム底では変位は生じないものと考え、この点では全荷重を片持りのみで受けもつものと仮定する。

第1図 単位三角荷重と荷重点



本研究では、変位計算点（或は荷重点）の数を20個とり、ダム荷重は水圧のみを考えた。計算点 m 、荷重点 n のときの片持ばりのたわみ係数を A_{mn} 、片持ばりの分担荷重を P_{cn} とすれば、計算点 m における片持ばりの半径方向の変位 y_{cm} は

$$y_{cm} = A_{m1}P_{c1} + A_{m2}P_{c2} + \dots + A_{m20}P_{c20} \quad \dots\dots\dots(2)$$

またアーチに単位強度の荷重が一様に分布しているときの計算点 m におけるアーチの変位（アーチのたわみ係数）を B_m 、アーチの分担荷重を P_{am} とすればアーチの半径方向の変位 y_{am} は

$$y_{am} = B_m P_{am} \quad \dots\dots\dots(3)$$

次に計算点 m の全水圧荷重を P_m で表わし、 $y_{cm} = y_{am}$ なる条件式を用いれば

$$A_{m1}P_{c1} + A_{m2}P_{c2} + \dots + A_{m20}P_{c20} = B_m(P_m - P_{cm}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$m = 1, 2, \dots, 20$$

のような連立20元1次方程式ができる。

この方程式を無次元化するために

$$A_{mn} = \frac{h}{E} a_{mn} ; B_m = \frac{h}{E} b_m ; P_{cm} = E x_m$$

のように変数変換すれば(4)式は

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + (a_{m20} + b_m)x_{20} + \dots + a_{m20}x_{20} = b_m \cdot \frac{P_m}{E} \quad \dots\dots\dots(5)$$

(5)式において a_{mn}, b_m は共に h に無関係な無次元量であり、右辺は $f(m)wh/E$ の形に表わされるから、 $h=1$ に対する(5)式の解を x'_n とすれば $x_n = hx'_n$ となる。

4. 溪谷の断面形と荷重分担状態

溪谷の断面形45種類について分担荷重を(5)式から計算してその結果を图示した。第2図には、5種類の

l/h の値につき $N=0, 1.0, 1.25, 1.5, 2.0$ の場合のみ記した。 N の値を上5個の N の値の中間にとればその曲線もやはり5個の曲線の中間の位置をしめる。

$N > 1.0$ の場合は、中央片持ばり法ではダムの高さの半分以下の部分で正確な結果を示さないとと思われるが、これを確かめるためには、一般の荷重分割法による検討が必要である。

第2図 分担荷重曲線

