の時間の後に $K\geqq 1$ となる。

（3）固定桁

$$K=16k\Big/\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(1\pm\varepsilon_n)\rho_n^2N_n^2}{\varepsilon_n(2\pm\varepsilon_n)\gamma_n^2M_n^2}\sin\varepsilon_n p\pi\Big/ \cdots\cdots\cdots(33)$$

若し $\nu_m=\nu$ の時は

$$K=8k\Big/2\sum_{n=1}^{\infty}{}'\frac{(1\pm\varepsilon_n)\rho_n^2N_n^2}{\varepsilon_n(2\pm\varepsilon_n)\gamma_n^2M_n^2}\sin\varepsilon_n p\pi$$

$$+p\pi\left(\frac{\rho_m^2N_m^2}{\gamma_m^2M_m^2}\right)\Big/ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(33)'$$

となる。

今 $$a=\frac{16kN_1^2}{\gamma_1^2M_1^2} \qquad (34)$$

とし $n=1$ なる第一項のみを取つて考へると，桁の第一次の固有振動週期 $T_1$ が

$$\frac{\sqrt{T^4+1024e^2\pi^4N_1^4/g^2\gamma_1^4M_1^4}-32e\pi^2N_1^2/g\gamma_1^2M_1^2}{T}\leqq T_1$$

$$\leqq\frac{\sqrt{T^4+1024e^2\pi^4N_1^4/g^2\gamma_1^4M_1^4}-32e\pi^2N_1^2/g\gamma_1^2M_1^2}{T}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(35)$$

即ち $\gamma_1=47\ 300$，$M_1=\dfrac{1}{56.6346}$，$N_1=\dfrac{1}{57.6432}$ を代入すると

$$\frac{\sqrt{T^4+185.6897e^2/g^2}-13.6268e/g}{T}\leqq T_1$$

$$\leqq\frac{\sqrt{T^4+185.6897e^2/g^2}+13.6268e/g}{T}\ \cdots\cdots(35)'$$

の範囲内にあれば

$$\rho\geqq\frac{1}{\varepsilon_1\pi}\sin^{-1}\left\{\frac{\varepsilon_1(2\pm\varepsilon_1)}{a(1\pm\varepsilon_1)}\right\}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(36)$$

を満足する最小の正の整数 $p$ を用ひて

$$t=\frac{p\pi}{\nu}$$

の時間の後に $K\geqq 1$ となる。

更に第一次の固有振動力が共鳴するとすれば近似的に

$$p\geqq\frac{\gamma_1^2M_1^2}{8k\pi N_1^2}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(37)$$

を満足する最小の整数 $p$ を用ひて

$$t=\frac{p\pi}{\nu}$$

の時間の後に $K\geqq 1$ となる。

以上を要するに横方向地震動を受ける桁の震度は，地震々度のみならず桁の特性即ち桁の弾性係数，断面二次率，単位長当りの質量，桁の長サ並に地震動の週期，半振幅，作用時間等に依り決定されるものであつて，或る一つの要素のみに依つて決定されるものではない。例へば今迄〃地震動に対する橋梁の水平方向の震度は 0.2とすべしと〃 橋梁の示方書に一意的に規定してあつた事は明らかに誤ちである。又同じ水平震度と云つても橋軸に直角方向と橋軸方向とに於ける震度は理論的には明らかに異なるものであるにも拘はらず，両者に対して一率に0.2 と規定した事も明らかに誤ちである。

## Ⅳ結 語

各種の境界條件を満足する直交函数系に依り，正弦的地震動を受ける桁の強制振動変位を求め，更に其の桁の震度を求め以つて構造物の震度に関する昔時の概念の切替へに対する時暗示を與へたのが本稿であるが尙之等の直交函数系は Rayleigh-Ritz のエネルギー法に依る変断面桁の固有円振動数並に挫屈荷重を求める問題に有力に使用される事を附言して本稿を終る。

---

# コンクリート•ダムの滑動安定度について（要旨）

正員 畑 野 正*

# SAFETY AGAINST SLIDING OF CONCRETE DAMS

(Abstract) (JSCE Feb.1950) Tadashi Hatano C. E. Member

本文は先に発表した同名の論文の概略を紹介したものであつて，その詳細は将來発行される学会論文集の原論文を参照され度い。

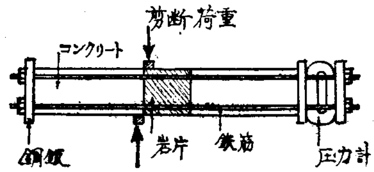
コンクリート・ダムの滑動の問題は，ダムの安定度を論ずる上に最も重要な事項の一つであるが，今まで殆ど適確に論ぜられた事がない様に思われる。我國に於てはダム全体に作用する水平力と垂直力の比を滑動係数としてこの値が，0.70～0.80 の程度に抑えられねばならないとされてゐるが，設計上の滑動係数の値は略々これに近いから，安全率は1と云う事になり，コンクリートや岩盤の強度の安全率とは余りに違い過ぎる。又水平力，垂直力としてダム全体に作用する水平力，底面全体に作用する垂直力をとつてゐるから，全体を一体として考えた，平均の滑動安定を論じてゐることになり，内部應力を精しく計算する行き方と矛盾した取扱いと云はねばならない。次に 0.70～0.80 と云う数値は後にも明になるが，全く附着してゐない平滑な円体面間の摩擦係数であつて実際に合致していないものである。アメリカに於ては，Henny の說に從つて次式が採用されてゐる。

* 日本発送電々力技術研究所主任研究員

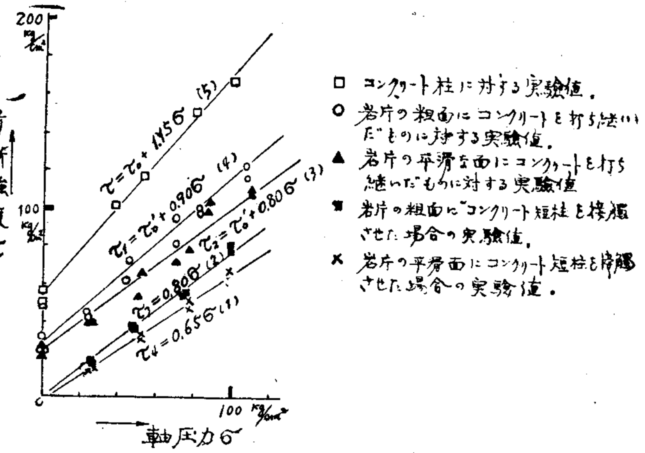
$$Q=\frac{(W-U)f+ls}{H}$$

$Q$: 剪断摩擦安全係数。$W$: 重量。$U$: 揚圧力。$l$: 剪断幅。$f$: 円部摩擦係数 $=0.65$。$H$: 水平力。$S$: コンクリート又は岩盤の内弱いものの方の剪断強度。

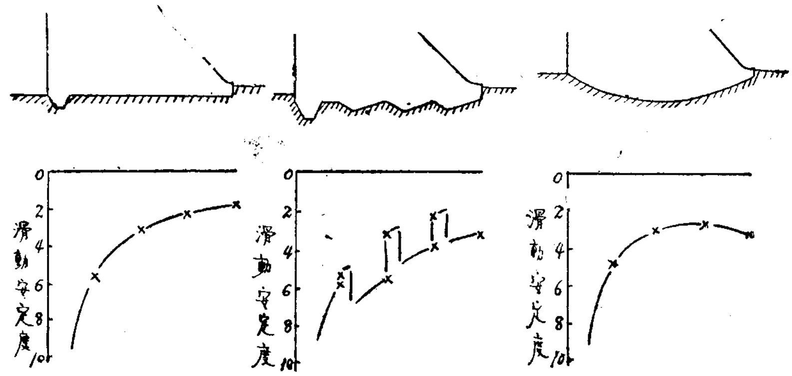
圖—1




圖—2




圖—3




この考えもダム全体の平均の安定度を考えると云う点摩擦係数として実験的に不確実な値を採用してゐる点に不合理があるばかりでなく，コンクリート又は岩盤の剪断強度の小なる方をとると云う事が，これらの打ち継ぎ面に於る強度の方が弱い事があり得ると云う観点から，危険側である点に於て不合理である。

著者は圖—1 に示す如き方法によつて，コンクリートと岩片を打ち継いだり單に接触させたりして，これに軸圧力を加えながら剪断し，圖—2 の如き実験結果を得た。從來の滑動係数の値は(1)(2)式で表されるもので全く切り離された固体面間の摩擦係数である事が明であり，(3)又は(4)式の如き値を採用するのが合理的であると云えるのである。

具体的にダムの滑動安定度を定める方法として著者は次の方法を提案したい。

(i) ダム底面と岩盤との任意の接触面に於る直圧應力 $\sigma$ と剪断應力 $\tau'$ を求める。

(ii) 使用するコンクリートと岩盤につき(3)又は(4)式に相当するものを求める。

(iii) 同式に (i) の $\sigma$ の値を代入して $\tau$ を求め $\tau/\tau'=n$ とし $n$ をこの場所に於る滑動安定度とする。この場合 $n$ は從來の一軸的な取扱いによる安全率とその絶対値に差違がある事を注意しなければならない。(この点に関しては「堰堤コンクリートの強度規準並に剪断強度に就て」(其の一) 第4号論文集参照)

(iv) $n$ の値が所期の値より小さい時は岩盤とコンクリートとの接触面の方向が最大主應力に直角に近くなる様に岩盤を掘れば安定度を大にすることが出來る。

圖—3 は以上の如き方法によつて満水時の重力ダムに就て計算した滑動安定度の一例である。