

空気式ラバーダムVノッチの発生限界についてCRITICAL CONDITION ABOUT THE V-NOTCH  
PHENOMENA OF RUBBER DAM

荻原 国 宏\*

By Kunihiro OGIHARA

1. Vノッチ現象とは

Vノッチ現象とは正規に定義づけられた名称ではないが、空気式のゴムせき（ラバーダム、フェブリダム）を扱う人々にとっては通称として使われている。

空気式ゴムせきは、せきの内圧を下げてくると、外圧と内圧の差がなくなる付近より、ダムが下流側に倒れてきて、それがダム軸方向に均一に発生しないで、一部に集中的に発生してくる。ダム軸上のどこに発生するかは現在のところ不明確であるが、越流水の集中している付



写真-1



写真-2

近に発生するらしいことはわかっている。

写真-1, 2に現地のゴムせきに生じたVノッチ現象の例を示してある。

この現象については丸山によって<sup>1)</sup>、著者が以前に導いたダムの起立しているための条件式<sup>2)</sup>がよい一致をしていることが確かめられ、式が複雑であるので簡単に使える直線式を実験結果より提案されている。

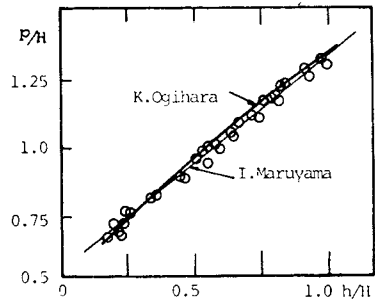


図-1

2. Vノッチの発生限界式

丸山によって提案された実験式は式(1)である。

\* 正会員 工博 東洋大学教授 工学部

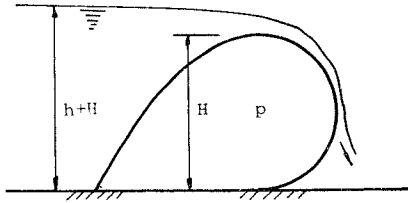


図-2

$$\frac{P_i}{H} \geq 0.81 \frac{h}{H} + 0.54 \dots\dots\dots(1)$$

ここに、 $P_i$ ：ダム内圧を水頭で表わした値、 $H$ ：ダムの高さ、 $h$ ：越流水深である(図-2)。

一方著者の求めた限界式は

$$\frac{h}{H} < \frac{3}{4} \frac{P_i}{H} - \frac{3}{2} + \frac{3}{4} \sqrt{\left(\frac{P_i}{H}\right)^2 + 2} \dots\dots\dots(2)$$

であり、 $(h/H)$  と  $(P_i/H)$  が入れ代わった式となっている。

そこで、式(2)を基本にして、式(1)に相当する近似式を導いてみることにした。まず式(2)より  $h/H$  を求める式に直すと

$$\frac{P_i}{H} \geq \left(\frac{2}{3} \frac{h}{H} + 1\right) - \frac{1}{2} \frac{1}{\left(\frac{2}{3} \frac{h}{H} + 1\right)} \dots\dots\dots(3)$$

となる。

通常、内圧は  $P_i/H > 1$  で設計している事情を考えると、 $P_i/H=1$  のときの  $h/H$  の値が最小の条件と考えてよい。式(2)より求めると、このときの値は  $h/H=0.549$  となる。

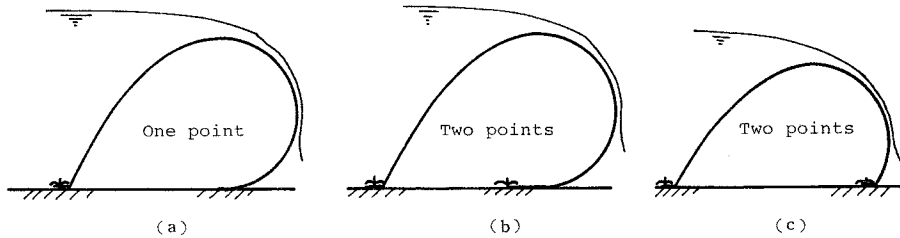


図-3

いても、下流固定点でダムが接する形状となっていない場合(図-3(c))においては別途限界条件を求める必要がある。今後ゴムぜぎの大型化に伴って図-3(c)のタイプのもも増加すると考えられるので、現在、これに対応すべく理論解析を進めている。

そこで式(3)の第2項を  $h/H=0.5, 0.75, 1.0$  の各値を中心にして展開し、直線近似式を求めると、次のようになることがわかった。

$h/H$  を中心にしたとき

$$\frac{P_i}{H} \geq \frac{41}{48} \frac{h}{H} + \frac{23}{24} 0.854 \frac{h}{H} + 0.958 \dots\dots(4)$$

$h/H=0.75$  を中心にして展開したとき

$$\frac{P_i}{H} \geq \frac{22}{27} \frac{h}{H} + \frac{5}{9} = 0.8148 \frac{h}{H} + 0.556 \dots\dots(5)$$

$h/H=1.0$  を中心にして展開すると

$$\frac{P_i}{H} \geq \frac{59}{75} \frac{h}{H} + \frac{28}{50} = 0.7867 \frac{h}{H} + 0.58 \dots\dots(6)$$

のようになる。

これらの3式と、先の丸山の提案した式(1)を比較してみるとわかるごとく式(5)の  $h/H=0.75$  を中心にして展開した式がよい一致を示していることがわかる。

### 3. 限界式の適用条件について

このようにして求められた限界式(5)および式(1)の適用条件に注意しておく必要がある。理論式(2)および実験式(1)が、ダム下流の曲線が水路床に接するタイプのものについてのものである。1点どめの場合(図-3(a))、2点どめでも下流側の固定点がダム曲線の下流の床面に接する点より上流にある場合(図-3(b))には、この限界式が利用できる。

しかし、2点固定でも、Vノッチが発生する状態にお

### 参考文献

- 1) 丸山一郎：ゴム引布製起伏堰の V-notch 限界条件の実験的考察，第36回土木学会年次学術講演会，II-153。
- 2) 荻原国宏ほか：ラバーダム形状に関する研究，土木学会論文報告集，No. 179, 1970。

(1982.12.7・受付)