

1. 流域変更により間接流域から導水してダム  
の貯水効率を高める場合、あるいは山間・山麓地帯  
の用水を確保する場合には、地形・落差の関係か  
ら山間部溪流に設けた溪流取水工によって取水す  
る。溪流取水工を設ける地帯では、一般に流域  
面積が小さく、河川コウ配が急なために、流量の  
増減が急激で、多量の土砂レキが流下して河床の  
変動がはげしく、草木などの浮遊流下物も多い。

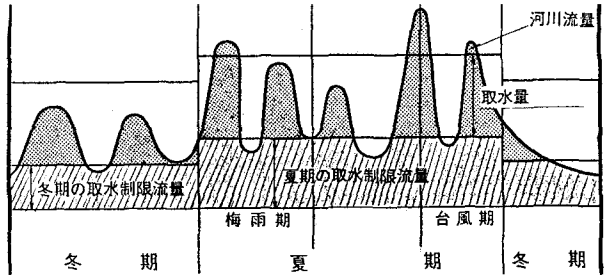


図1 溪流河川における期別流量変化と取水量との関係

したがって、溪流取水工は、流況、地形により、自然の落差を利用して、土砂・石レキおよび浮遊流下物を水と分離し、所要の水量のみを取水し得るものであることが要求される。また、構造が簡単で、建設費が安く、堅ろうで、維持管理がし易くその費用が低廉である等の条件を満たすものでなくてはならない。

2. わが国の溪流河川の流況と取水方法、取水工の構造等から、溪流取水工を分類すると、①バースクリン型溪流取水工、②側方取水型溪流取水工、③集水暗キヨ式溪流取水工、④水クツシヨン後方取水型溪流取水工、⑤越流水衝面付着取水ゼキ、⑥バースクリン後方取水型溪流取水工等があるが、一つの取水工で、上の条件をすべて満たすことは容易なことではない。図2に概要を示す溪流取水工は、段落高さ $H$ のところに、バー(鋼管)を一定間隔( $10 \sim 20 \text{ mm}$ )程度に配列した段落斜面部と水平底床面を有する水クツシヨン部を主要構造とし、バーの取付け角 $\theta$ 、バー間隔と管径の $1/2$ 程度の高さまで埋め込んじ、ナツプ誘導斜面長さ $l_1$ 、バースクリンの隙間幅 $a$ 、その長さ $l_2$ 、取入れ口角落ゼキの高さ $D_1$ 、水クツシヨンデフレクター斜面の傾斜角 $\theta_2$ およびその直上かり高さ $D_2$ によってナツプ裏側への逆流取水量を規定するものである。この溪流取水工は、水クツシヨン後方取水型溪流取水工の段落斜面部ナツプ誘導板の材料・施工面で構造上の弱点があるのに対し、摩耗・損壊に強く、補修が容易なバー構造としたもので、 $\theta = 55^\circ \sim 60^\circ$ 程度に大きくし、バー下端と水クツシヨン底床面に固定することによって、バースクリン型溪流取水工の難点である、石レキ・浮遊流下物による目づまりが起るににくしたものであって、 $2 \text{ m}$ 前後の落差があれば、単位幅当たり  $0.2 \sim 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$  以上の取水が可能である。

3. 室内および現場実験結果から、バースクリン後方取水型溪流取水工の取水特性を示すと、図3、図4、表1のようになる。①バー取付け角 $\theta$ 、水クツシヨンデフレクター傾斜角 $\theta_2$ ならびに直上かり高さ $D_2$ を一定にするとき、バースクリンの間度  $\psi = \sin \alpha l_2 / (BW \cos \theta)$  のある値に対して、基幹水路(河川)流量が増大して水クツシヨンデフレクターを越流するようになるまでは、デフレクター斜面直上かり高さ $D_2$ と取入れ口角落ゼキ高さ $D_1$ の差  $(D_2 - D_1)$  によって取水量が規定される。基幹水路流量が最大全量取水量よりも増大して、デフレクターを越流するようになると、取水量は  $(D_2 - D_1)$  の大きさに応じて増大し、増大のし方は間度 $\psi$ によって異なる。図3は  $W = 1.105 \text{ m}$ ,  $a/W = 0.00769$ ,  $D_2/W = 0.376$ ,  $\theta = 57^\circ$ ,  $\psi = 7\%$ ,  $l_1/W = 1.571$ ,  $l_2/W = 0.935$ ,  $l_3/W = 0.576$  のとき  $(D_2 - D_1)$

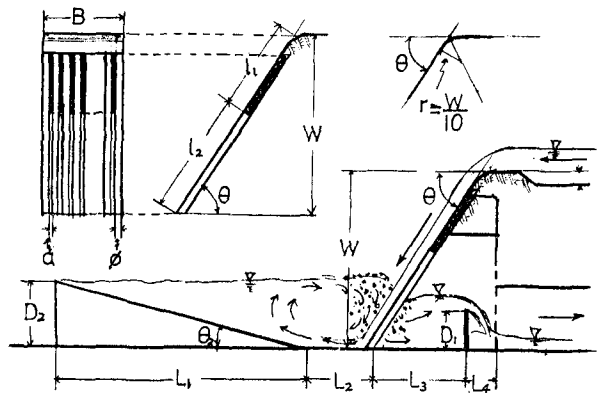


図2 バースクリン後方取水型溪流取水工概要図

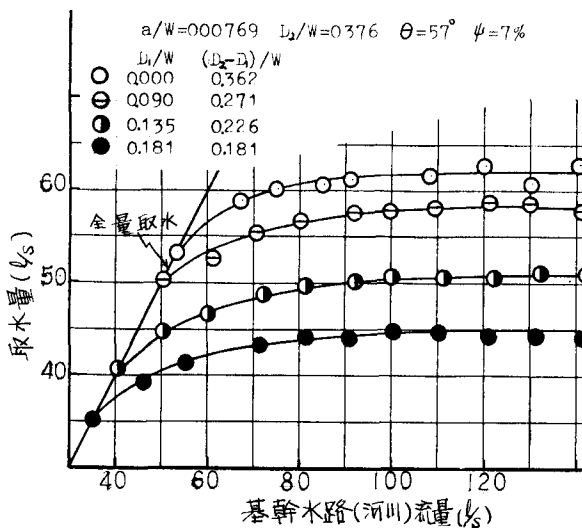


図3  $(D_2-D_1)$  と取水率との関係

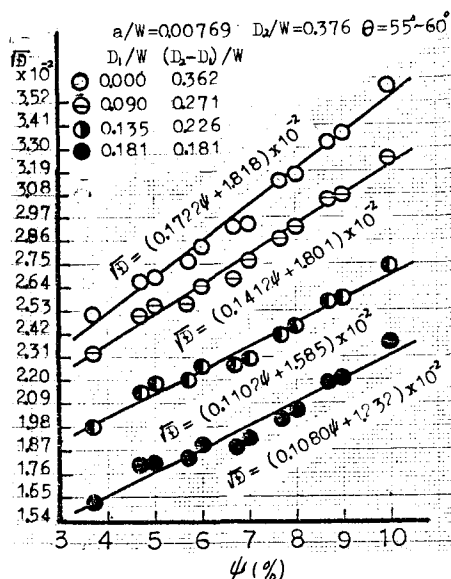


図4 バースクリン傾度 $\psi$ と最大全量取水率 $(\bar{Q})$ との関係

と取水率との関係を示したものである。この場合には、基幹水路流量がある大きさ以上になると、取水率はほぼ一定の状態になる。

②  $\psi$ および $(D_2-D_1)$ と最大全量取水率との関係は図4および表に示すように、最大全量取水率は $\psi$ の大きさによるよりも $(D_2-D_1)$ の大きさによる方の影響が大きい。③ バースクリン傾度 $\psi$ と最大全量取水率との関係は、 $\theta$ が一定の場合には、 $\psi$ が大きければ取水率は大きくなるが、 $\psi$ が一定の場合には、 $\theta$ が小さければ取水率が大きくなる傾向になる。しかし、 $\theta$ の変化による取水率の差異は僅少で、浮遊流下物による取水障害の起り方、土砂の流入状況からみると、 $\theta=55^\circ\sim 60^\circ$ 程度が適当である。

4. 図4および表は $a/W=0.00769$ ,  $\theta=55^\circ\sim 60^\circ$ ,  $\theta_2=14^\circ$ ,  $L_1/W=1.511$ ,  $L_2/W=0.335$ ,  $L_3/W=0.516$ のとき、 $D_2/W$ ,  $(D_2-D_1)/W$ およびバースクリンの傾度 $\psi$ と単位幅当たり最大全量取水率に対するDrop numberの平方根 $(\bar{Q})=\sqrt{Q^2/(gW)}$ との関係を示すものである。これによると、バースクリン後方取水型浮流取水工建設地帯でとり得る段落高さ $W$ と、単位幅当たり計画最大全量取水率とから、所要の取水率を記入するために必要なバースクリンの傾度 $\psi$ 、隙間幅 $a$ 、ならびに取入れ口角落ぎ高さ $D_1$ 、水クツシヨニデフレクター直上がり高さ $D_2$ 等の諸元を決めることができる。

なお、水クツシヨニ内を常流状態に保ち、安定した取水を図るためのデフレクター直上がり高さ $D_2$ は、年に1~2回程度発生する洪水量を設計流量として、次式によって求める。<sup>2)</sup>

$$D_{2/c} = -1 + \sqrt{1 + 2kV_{rc} \cos^2 \theta_2}$$

に於て、 $R_c$ : 水クツシヨニ設計流量に対する限界水深、 $V_{rc} = \sqrt{gR_c}$ : 限界水深、 $V_r = \phi \sqrt{2g(W + \frac{1}{2}R_c)}$ : 段落斜面突込みナツツの水平底床面方向の流速、 $\phi=0.8\sim 0.9$ 、 $\theta_2$ : デフレクター傾斜角、 $k$ : デフレクター斜面上の水面形補正係数( $\theta=14^\circ\sim 25^\circ$ のとき  $k=0.93\sim 1.0$ )である。

| $D_2/W$ | $(D_2-D_1)/W$ | $(\bar{Q}) \times 10^{-2}$ |
|---------|---------------|----------------------------|
| 0.362   | 0.362         | $0.1682\psi + 1.687$       |
|         | 0.271         | $0.1398\psi + 1.654$       |
|         | 0.226         | $0.1087\psi + 1.447$       |
|         | 0.181         | $0.1057\psi + 1.101$       |
| 0.344   | 0.344         | $0.1628\psi + 1.513$       |
|         | 0.253         | $0.1361\psi + 1.471$       |
|         | 0.208         | $0.1065\psi + 1.264$       |
|         | 0.169         | $0.1027\psi + 0.925$       |
| 0.326   | 0.326         | $0.1576\psi + 1.338$       |
|         | 0.235         | $0.1324\psi + 1.289$       |
|         | 0.190         | $0.1045\psi + 1.081$       |
|         | 0.145         | $0.0998\psi + 0.748$       |
| 0.317   | 0.317         | $0.1547\psi + 1.252$       |
|         | 0.226         | $0.1305\psi + 1.198$       |
|         | 0.181         | $0.1034\psi + 0.989$       |
|         | 0.136         | $0.0983\psi + 0.661$       |
| 0.308   | 0.308         | $0.1521\psi + 1.164$       |
|         | 0.217         | $0.1287\psi + 1.106$       |
|         | 0.172         | $0.1025\psi + 0.897$       |
|         | 0.127         | $0.0967\psi + 0.573$       |
| 0.290   | 0.290         | $0.1468\psi + 0.989$       |
|         | 0.199         | $0.1255\psi + 0.920$       |
|         | 0.154         | $0.0946\psi + 0.731$       |
|         | 0.109         | $0.0936\psi + 0.397$       |

表1  $D_2/W$ ,  $(D_2-D_1)/W$ ,  $\psi$ と最大全量取水率 $(\bar{Q})$ との関係(実験式)

- 1) 山本、細野: 浮流取水工の具備すべき要件と各種形式の概要、水資源開発公社水路技術委員会報告書(14回) 1975
- 2) 山本、細野: 水クツシヨニ型浮流取水工デフレクター直上がり高さ、土木論集、67号(1977)