

治山ダムの水平打継目の施工方法について

付知営林署 遠藤 隆一

1. はじめに

重力式コンクリート治山ダムのコンクリート打設は、堤体をいくつかのブロックに区画して行っているため、打設高毎に水平打継目が生じる。打継目は、レイトランスの除去、清掃等を行っても弱点が生じやすい。

昭和58年度に改訂された治山技術基準では、「重力式コンクリート治山ダムのコンクリート打設は原則としてブロック打設とし、水平打継目には、凸形・凹形・相欠き等の継手を設けるものとする。」と新たに定められた。

しかし、現場では具体的に実施する段階となると、どの治山ダムの・どの位置に・どのような構造・規模で・どのような施工方法で実施すべきか、また設計積算の方法等、種々の問題点、検討事項がある。

これらの問題点、検討事項のうち打継目を必要とする治山ダムの選定、及び、継目位置の選定については、今後の課題として後述に私見を述べることにし、今回は継目の形状別の施工方法を当署管内、加子母裏木曽国有林内で試みたので、その内容を報告する。

2. 調査内容

(1) 継目の施工方法、形状、規模

継目の施工方法には、継目断面を型枠で区画し、継目を設ける方法と、コンクリートブロック等を他のヶ所で作成して埋設する方法がある。後者の方法は、ブロックの搬入、作業性等が極めて困難であり、実用性に乏しいと判断し、今回は型枠区画による方法に限って調査検討した。

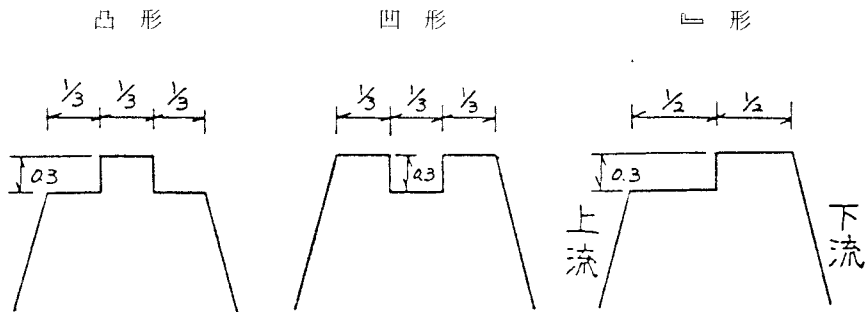
継目の形状

技術基準に定める凸形、凹形、凸形とした。

継目の規模

- 継目の幅は、せん断力に対して最も抵抗力の大きいダム断面の $\frac{1}{3}$ 及び、 $\frac{1}{2}$ とした。
- 継目の高さは、主に作業性を考慮した型枠（メタルホーム）一枚の幅0.3mとした。

図-1 継目の形状別標準図



③ 型枠の組立方法

まだ固まらないコンクリートの上で短時間に型枠組立をしなければならず、コンクリート打設時に型枠の浮き上がりや変形が予想されるので、特に、この点に配慮し別紙図-2のとおりとした。

④ コンクリートの打設方法

ケーブルクレーンによるコンクリート運搬により施工した。

(2) 調査項目、方法

調査項目は施工の実態を観察・分析する中で継目の形状別、施工上の問題点、作業の難易度調査、及び、継目の形状変形度について行った。なお、継目の形状により型枠面積に差異を生じるので合せて経済比較を行った。

調査項目の評価の方法は次のとおりとした。

- 作業の難易性はA B Cの三区分別による相対評価とした。(A…易、B…中、C…難)
- 継目の変形度は継目の目的達成上の適否を判断基準に適否を判定した。

① 調査項目

ア 継目の形状別作業の難易度調査

型枠組立、取りはずし

コンクリート打設

レイタンス除去

イ 継目の形状別変形度調査

形状の変形適否

ウ 継目の形状別経済性比較

型 枠

3. 調査結果

(1) 継目の形状別作業の難易度調査

別紙 表-1 のとおり

施工上の留意事項

- ① 短時間に型枠組立が必要である。→ 型枠使用材料の事前準備とコンクリート打設時間の関係でコンクリート打設作業と併行作業ができる適正な人員配置が必要となる。
- ② 型枠組立の基盤が不安定であり、コンクリート打設時に型枠の浮き上がりや変形防止のための型枠支保工の完全実施、特に浮き上がり防止用の押えが必要である。

なお、凹形でコンクリートが高スランプの場合は、凹部のコンクリートの盛り上がりが大きくなるので底型枠が必要となる。

(2) 継目の形状別変形度調査

別紙 表-2 のとおり

(3) 継目の形状別経済性比較

別紙 表-3 のとおり

なお、コンクリート打設は継目を設けることによって作業に困難性が伴い、経費の掛り増が生じるが、これを別途に加算することは困難であり、当然通常のコンクリート打設歩掛に含まれていると解するので経済性比較から除外し、型枠面積のみの対比とした。

◎ 調査結果のまとめ

- (1) まだ固まらないコンクリートにコンクリート打設と併行して短時間に継目用型枠を設けることは極めて困難であるが、図-2 に示す型枠組立方法を用い、適正な人員配置による適正と施工を行えば、いずれの形状でも継目の目的達成上大きな問題はない。
- (2) 凸形は、相欠き形に対して経済性については劣るが、作業が比較的容易であって、かつ、衝撃力に対しても有効であり、最も効率的実用的である。
- (3) 相欠き形は経済性、作業性とも最も優れているが、この方法は衝撃力による転倒に対しての有効性に疑問がある。
- (4) 凹形は作業が困難であり、実用的でない。

4. 今後の課題

水平打継目は技術基準の定めるところにより現地の状況を把握しつつ、前向きに取組み考えであるが、継目の必要性の有無の判断が明確でなく、かつ、施工上型枠組立、コンクリート打設等困難が伴うこと、多額の経費（ $V = 300 \sim 400 \text{ m}^3$ で50万円程度）を要すること等考慮すると、すべての治山ダム、すべての水平打継面に継目を設けることに疑問を感じ苦慮している現状にある。

このことは治山ダムの被災事例等と現地状況を照合しつつ、今後、各現地に適合した必要ヶ所の判断基準を究明していく必要があり、今後の課題と考えている。

しかし、当面の対応は治山ダムの被災事例等を考慮した経験的な判断によらざるを得なく、私見として次のとおり実施したく考えている。

○ 治山ダムの選定

施工地が保全対象に近く、かつ、溪床が急勾配で土石流の発生のおそれのある所。

○ 継目の位置

袖とダム本体の接面のみ。

ただし、満砂に長時間を要する場合は、現溪床より上部の各水平打継目。

これは治山ダムの被災事例のほとんどない当署管内国有林を対象とした考えであるが、皆様のご批判とご指導をお願いします。

図-2 水平打継目の形状別型枠組立標準図

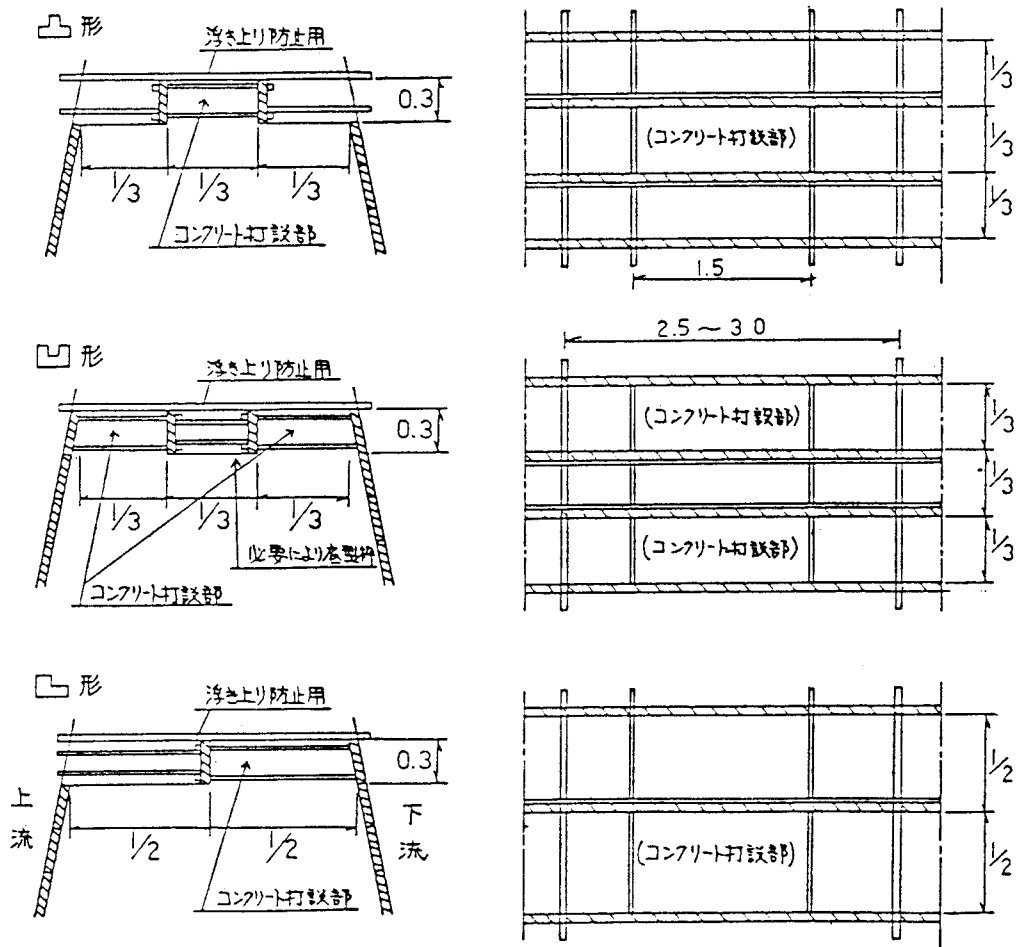


表-1 継目の形状別作業の難易度調査表

作業内容	形状 凸形	形状 凹形	形状 L形
型枠組立 取はずし	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 型枠の組立は2面であるが、コンクリート打設部は1ヶ所のため型枠支保工の固定は中である。 ◦ 型枠の取はずしは支保工及び型枠とも外側へ取はずすので容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 型枠の組立は2面でありコンクリート打設部も2ヶ所のため型枠支保工の固定は困難である。 ◦ 型枠取はずしは狭いヶ所で内側の溝となっている部分のため支保工及び型枠とも取はずしが困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 型枠の組立は1面であり型枠支保工の固定は容易である。 ◦ 凸形と同じ。
コンクリート打設	<ul style="list-style-type: none"> ◦ コンクリートの打設部がケーブルクレーンの場合、中心に位置するのでコンクリートの荷卸しが容易である。 ◦ コンクリートの打設面より非打設部の面積が大きいので、コンクリートの締め固めによる非打設部へのコンクリートの盛り上がりは少なく打設後の表面仕上げは容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ コンクリート打設部がケーブルクレーンの場合、中心より外れるのでコンクリートの荷卸しが困難である。 ◦ コンクリート打設面より非打設部の面積が小さいので、コンクリートの締め固めによる非打設部へのコンクリートの盛り上がりが大きく打設後の表面仕上げは困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ コンクリート打設部がケーブルクレーンの場合、中心部より下流部分のみとなるのでコンクリートの荷卸しは中である。 ◦ コンクリート打設部と非打設部の面積は同程度であり、コンクリートの締め固めによる非打設部への盛り上がりは少なく打設後の表面仕上げは容易である。
レイタンス除去	<ul style="list-style-type: none"> ◦ レイタンス除去は容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ レイタンス除去は狭いヶ所でも溝部分の作業のため困難である。 ◦ 濡溜水の排水が困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ レイタンス除去は容易である。
総合評価	A	C	A

表-2 継目の形状別変形度調査表

区分\形状	凸形	凹形	凸形
形状の変形度	押され浮き上がり変形ともなし	±2cm程度の押され変形がある。 浮き上がり変形なし。	±1cm程度の押され変形がある 浮き上がり変形なし
適否の判定	適	適	適

表-3 継目の形状別経済性比較表

継目延長 10.0m 当り

区分\形状	凸形	凹形	凸形
型枠面積	6.0 m ²	6.0 m ² (11.0)	3.0 m ²
1.0 m ² 当 単 価	5583円	5583円	5583円
金 額	33,498円	(61,413) 33,498円	16,749円
指 数	1.0	(1.8) 1.0	0.5

注) (ア) 型枠の単価は一般の治山ダムの型枠と異なる部分があるが、経費的に大差がないと判断したので、治山ダム用の型枠単価によって対比した。

(イ) () 誓はコンクリートが高スランプの場合、底型枠の使用が必要で、ダム断面幅1.5mとした場合である。