

テトラポットによるえん堤の洗掘防止工の実行について

荏川営林署 杉之下 豊
松村 則昌

1 はじめに

昭和45、46年度に大白川国有林335、336林班において施工した、大白川第7号えん堤の副えん堤が、洗掘の被害を受け、その復旧工法として、昭和51年テトラポット埋設による洗掘防止工を実行したので、その経緯について事例報告する。

2 第7号えん堤の概要

施工地の両岸は、良質の岩盤であり、堤底部はボーリング調査の結果、堆積土砂の約15m下に岩盤があることが判明していたが、岩着まで床掘することは極めて困難なため、主副えん堤として施工した。流域面積5,700haで施工地上流は川幅150m、溪床勾配3.6%であり、えん堤施工地の川幅は、30～40mと狭く、常時水量が多く、水の処理は非常に困難であったが、46年10月に完成した。

えん堤の規模は、次のとおりである。

本えん堤	堤高 11.0 m	堤長 37.0 m	体積 1,835.4 m ³
副えん堤	〃 5.5 m	〃 31.0 m	〃 507.8 m ³

3 副えん堤洗掘の状況

えん堤完成後5年経過した、昭和51年8月に洗掘状況の調査を実施した。

調査方法は、ゴムボートを浮べ箱尺により、水深を測定すると同時に潜水して調査した。

調査結果は別紙のとおりで、副えん堤、堤底から1.7～1.9mにわたり、滝ツボ状に洗掘されていることが確認された。この調査結果から、そのまま放置すれば、洗掘が進み底抜けとなり、連鎖的に本えん堤上流に貯留している約60万m³の土砂を流下させることとなり、下流に多大の被害を与える恐れがある。

4 洗掘された理由

本えん堤の堆砂可能な上流ポケットは、幅約150m、延長約700m、と大きく、貯砂の過程において満砂までは上流から平常時、洪水時を通じて多量の水と細砂のみが流れ、放水路の延長も狭隘地のため狭く、越流水深が深く滝状に副えん堤を落下したため、発生したものと思われる。

5 現場の状況

- (1) 濁水時においても本流域は相当量の流水があり、洪水時には川幅全体に4～6 m高の水流となる。
- (2) 副えん堤下流の堆砂勾配は、156 mまで平均勾配1.3 ‰である。
- (3) 副えん堤洗掘箇所ボ末端から下流は、平衡勾配が形成され安定勾配となっている。
- (4) 本えん堤上流は完全堆砂せず、水と細砂のみ流下している。また堆砂後も堆砂勾配が緩いため、小砂礫しか流れず、洗掘された箇所は埋らないと推察される。
- (5) 箇所末端の堆砂している溪床部分は、副ダムのようになり、過去の増水時に耐えて形成されたもので、将来においても残存するものと推察される。

6 洗掘防止工法の検討

洗掘の状況および現場の状況を考え合せて、工法を検討した結果は、別表のとおりである。

- (1) 副えん堤工（コンクリート）
 - ア 常に水量が多く、回排水、水締切が困難であるため、床掘等を含め多大な経費を必要とする。
 - イ 潜函工法は、水量多く流速が速いため困難である。
 - ウ 水中コンクリートは、水量多く静水にできないため困難である。
- (2) 水叩工（コンクリート）

副えん堤工に同じ。
- (3) 洗掘補修（コンクリート）

水量多く施工不可能
- (4) 埋設工（箇所を直接埋める方法）
 - ア コンクリート——ブロック
 - (ア) 正方形、矩形、円体等のコンクリートブロックは作り得るが、ブロック相互のヒッカカリがないため、水により異動する危険がある。
 - (イ) 型枠の組立てに経費がかかり、組立も困難である。
 - イ テトラポット
 - (ア) 施工が容易である。
 - a 形状が単純で製作据付が容易
 - b 型枠の組立、取外しが簡単
 - c 据付は現地条件に対し順応性が大きい。
(床掘整地の必要なく水中据付可能)
 - (イ) かみ合せが良く安定性に優れている。
 - a 重心が低く安定性大
 - b 粗度が高く有効な空隙（50 ‰）を備え、水のエネルギーを吸収消費させる。

c 空隙には上流から流下する石礫で充てんされ完全に安定する。

(ウ) 工事費が安い。

(エ) 工期短縮ができる。

欠点としては、

(カ) 上流からの大転石の落下がある場合は破壊されることがある。

(キ) 据付用のトラッククレーンおよびテトラポット運搬車が据付現場まで入れる運搬路が必要である。

ウ 転 石

(ク) 付近に大きな転石がなく集積困難である。

(コ) 転石相互の引っかかりがなく流失の危険がある。

以上の結果から最もテトラポットの埋設工が有利と考え、これにより施工した。

7 テトラポット埋設工の施工

(1) 規 格

副えん堤下流の流失せず残存する転石の大きさから判断して、テトラポットの大きさを $1.93 m$ 体積 $2.0 m^3$ 、 $5 t$ 型を使用した。

(2) コンクリート

M S 40 %、 $\delta 28 = 180 \%$ S L 8 cm ± 1.5 cm A 5 % ± 1 %

(3) 型 枠

借り上げ使用（日本テトラポット株式会社）

(4) 据付方法

ア 搬入路の作設

イ 床掘整地は実施せず、水中据付

ウ トラッククレーン 30 t 吊で据付

エ 積み方 乱積 1部3段積

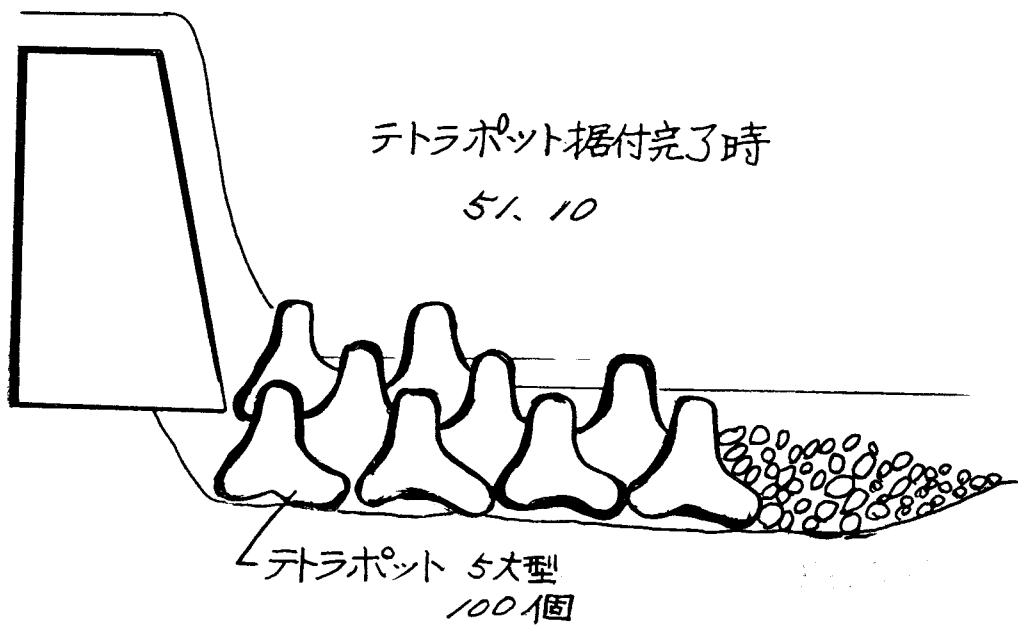
8 ま と め

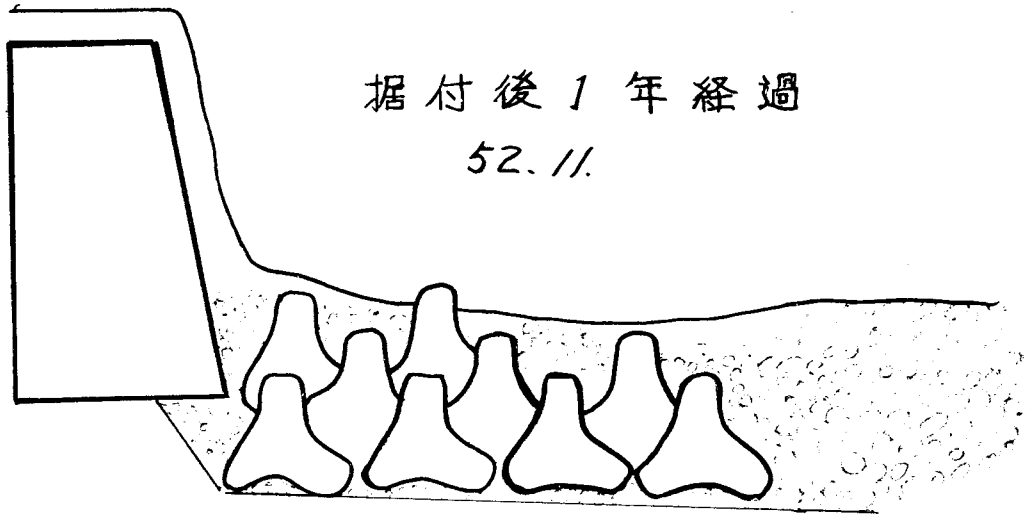
テトラポット据付後1年経過した、52年11月には、テトラポットの空隙には上流からの石礫が充てんされ滝ツボは完全に埋まり、再び洗掘されることはないと思われる。

本現場のように、前記したテトラポットの欠点を補填することができる現場では、有効な方法と考える。

洗掘防止対策に適応する工法の検討表

工 法		流失の 危険性	水の処理 難 易	床掘の 難 易	施工の 難 易	経 費 比 較	総 合 結 果	
大分類	中分類							小分類
副えん堤	コンクリート		○	×	×	×	△	△
	木 材		×	×	×	×		×
	蛇 籠		×	×	—	×		×
	ブ ロ ッ ク	組ブロック	×	×	—	×		×
水 叩 工	コンクリート		○	×	×	×		×
	木 材	木工沈床	×	×	—	×		×
	蛇 籠		×	×	—	×		×
	ブ ロ ッ ク	カーテン ブロック	×	×	—	×		×
洗掘補修	コンクリート		○	×	×	×		×
埋 設 工	コンクリート	ブ ロ ッ ク	△	○	○	○		△
		テトラポット	○	○	○	○	○	○
	転 石		○	○	○	×		△



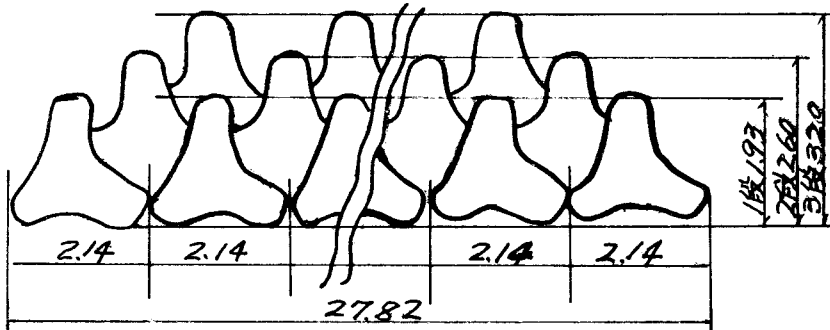


据付後 1 年経過

52. 11.

テトラポット配置図

正面図



側面図

