

鋼製砂防シャッターの施工について

国土交通省北陸地方整備局松本砂防事務所（現新潟県土木部都市局）

今井 一之

株式会社傳刀組 土木部

勝川 和明

株式会社神戸製鋼所

○加藤 光紀

1. はじめに

シャッター付きえん堤（鋼製砂防シャッター）はコンクリートスリットえん堤のスリット部に横棧を出し入れできる溝を作り、非出水期には横棧を取り除いて無害土砂を流して異常出水時における土砂捕捉用の空容量を確保し、出水期には横棧を閉じて異常出水時の土砂を捕捉するものである。平成 17 年、信濃川水系箆川流域の既設コンクリートスリットえん堤である扇沢えん堤の機能向上のために、鋼製砂防シャッターの計画が行われ、平成 18、19 年に試験施工が実施された。本報告は、そのシャッターえん堤の施工について述べるものである。

2. シャッターえん堤の計画

2.1 鋼製シャッターの構造

鋼製砂防シャッターを下流から撮影したものを写真 1 に、また、鋼製部の構造を図 1 に示す。扇沢えん堤にはスリットが 3 門あり、その全てに横棧を取付けること、また、年間の捕捉土砂量を試験的にみるため、横棧は 1 門当り 4 本とされた。横棧には鋼管（508φmm）が使用され、その鋼管の両端部の上下に接続金具が溶接されている。この接続金具は横棧間隔を保持するスペーサーとボルト接合される。

横棧の純間隔を決める対象礫径 d は、機能や効果を早期に検証するために 2 年確率規模流量による移動限界粒径（ $d=0.6\text{m}$ ）とされた。また、横棧の純間隔は、礫が捕捉しやすい最下段においては d の 1 倍、また、その他の個所では d の 0.5 倍とした。

えん堤本体に対する影響を極力少なくし、捕捉効果を向上させるため、

既設コンクリートえん堤に横棧を取り付ける溝を設けるのではなく、図 1 に示すように、スリットの両端部に長さ 1m のコンクリートを張出しそこに幅 0.6m の溝を設けることにした。また、そのコンクリートの天端は溝によって上下流側に二分されるので、上下流側とも天端幅を 3m 設ける形状にし、その形状を既設コンクリート部に 2m 延長した。さらに、コンクリートの補強のため鉄筋を入れた。

2.2 溝部の処理

洪水時に土砂礫がシャッターに作用するとそれらが溝部に詰り、横棧の取出しが出来なくなる。このため、図 2 に示すように溝内の空間部を発泡スチロールで埋めることにした。図 2 の奥側の発泡スチロールは横棧と交互に施工し、全て横棧を架設したのち、手前側の発泡スチロールを側面から差し込むものである。

3. 鋼製砂防シャッターの施工

鋼製砂防シャッターの施工は、以下の手順で行った。

増し打ちコンクリートの打設

鋼製部の架設、発泡スチロールのセット



写真 1 鋼製砂防シャッターの全景

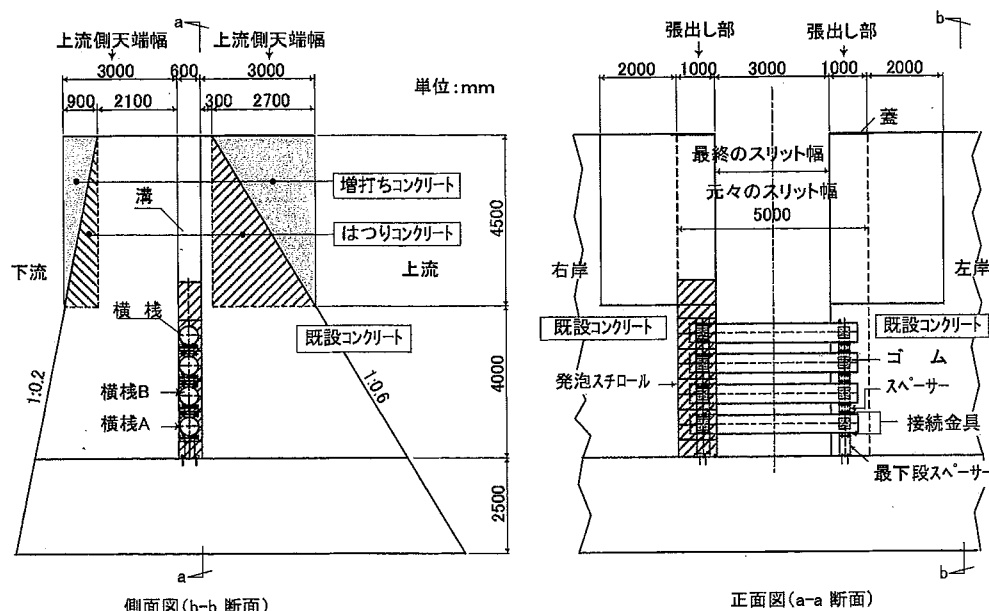


図 1 鋼製部

3.1 増し打ちコンクリートの打設

増し打ちコンクリートの打設は、一部のコンクリートをはつたのちに行った。その打設方法は、上下流の両側で行う必要があったため、“天秤形の移動足場”を別途製作し作業効率を高めることにした。

3.2 横棧の架設

写真2、3に奥側と手前側の発泡スチロールを展開した状況を示す。発泡スチロールは、設計寸法どおりに製作し、微調整は現地合せとした。

まず、溝内に奥側の発泡スチロールを置き（写真4）、その上に、最下段スペーサーをボルト締めした横棧Aを溝の中に角落して（写真5）載せる。最下段スペーサーはアンカーボルトで定着する。次に、横棧Aの上に奥側の発泡スチロールをセットし（写真6）、その上にスペーサーを下側に取付けた横棧Bを角落として載せ、そのスペーサーと横棧Aの取付金具とをボルト締めする。同様に、全ての横棧をセットしたのち、手前側の発泡スチロールを差し込む（写真7）。全ての発泡スチロールをセットしたのち、浮力で浮き上がらないように溝の上に角材を横方向に叩き込んで終了する。写真8に完成図を示す。なお、横棧の架設工事日数は、発泡スチロールのセットを含めてスリット1門あたり約2日であったが、発泡スチロールのセットに多くの時間を要した。

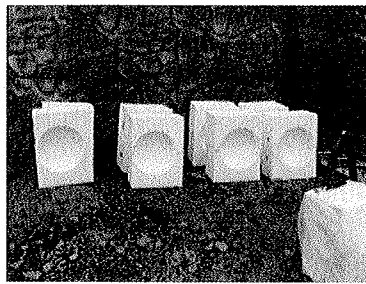


写真2 奥側の発泡スチロール



写真3 手前側の発泡スチロール

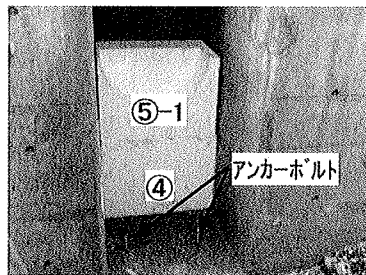


写真4 奥側の発泡スチロールのセット



写真5 溝内の横棧Aの角落とし

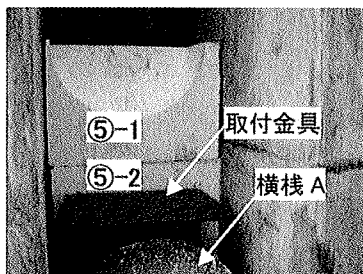


写真6 奥側の発泡スチロール

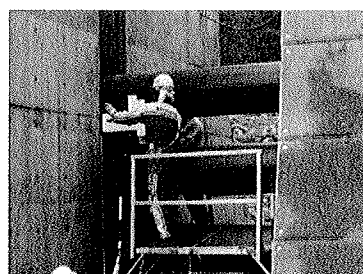


写真7 手前側の発泡スチロールの挿入

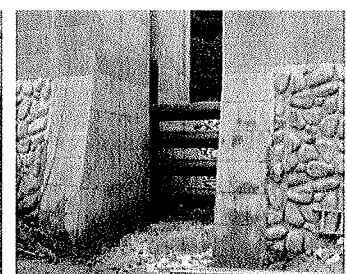


写真8 完成写真

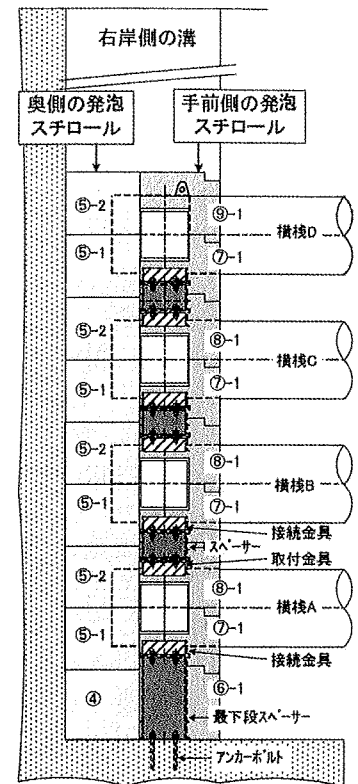


図2 溝内の発泡スチロール

4. あとがき

今回、初めて鋼製砂防シャッターの施工を行った結果、以下のことがわかった。

- 1) 溝内への土砂礫の浸入防止用に現地合わせで、発泡スチロールを充填する方法を行ったが、発泡スチロールが複雑でその充填にはかなりの時間を要した。今後、溝内の発泡スチロールの形状をもっと簡単にするように工夫が必要である。
- 2) 土砂の堆積状況をみてシャッターが開閉される予定であるが、そのときに鋼材および発泡スチロールの取外しの難度を調べ、鋼材形状の工夫が必要であるかどうかを検討する。同時に、溝内への土砂の浸入の有無や溝内の材料の劣化を調べ、発泡スチロールの耐久性や砂礫の浸入防止効果なども検証していく必要がある。

国土交通省北陸地方整備局松本砂防事務所の植野利康事務所長はじめ同事務所、ならびに高瀬川出張所の方々には、施工に関して丁寧なアドバイスをいただき、また京都大学大学院農学研究科、水山高久教授にはシャッターの機能に関する多大なご指導をいただいた。ここに感謝の意を表します。

- 参考文献
- 1) 安田武道・青柳泰夫・今井一之・植野利康：シャッター付き砂防えん堤について，砂防学会研究発表会概要集，P-99，2007
 - 2) 今井一之・勝川和明・加藤光紀：鋼製砂防シャッターの計画と施工について，第10回工事安全対策研究発表論文集，p. 111-114，2008