

鋼製砂防構造物設計事例集について

(一社)建設コンサルタンツ協会 技術部会 砂防・急傾斜専門委員会
 ○池田誠, 坂口哲夫, 松原智生, 阿部征輝, 櫻井一也, 秋山浩一

1. はじめに

(一社)建設コンサルタンツ協会では、「砂防・急傾斜専門委員会」を設け、砂防に関する現状の問題点や課題を抽出し、解決策を提言するなどの活動を行うとともに、建設コンサルタンツ協会の会員サービスとして、砂防技術力の向上、設計・成果品の品質確保のための活動を行っている。

活動のひとつとして、平成23年11月に鋼製砂防構造物設計事例集^{※1}の発刊を行った。

本事例集は具体的な検討事例があれば参考になるとの意見が建設コンサルタント砂防技術者から多数寄せられたことから取りまとめたが、それから6年が経過し、施工実績も増加したことや、砂防堰堤の分類の明確化、維持管理の重要性の高まり、新たな製品の開発など鋼製砂防構造物を取り巻く環境が変化してきた。

これらの環境の変化に対応するため、(一財)砂防・地すべり技術センターの建設技術審査証明等を受け、かつ現在これらの構造物の生産体制が整備されている事例および近年多発している土砂災害の緊急対策に実績のある事例について2年間かけて、「鋼製砂防構造物設計事例集(Ⅱ)」として取りまとめたので抜粋して報告する。

2. 鋼製砂防構造物の種類と掲載した工法

砂防構造物は、土石流、土砂流出対策、流木対策施設等に用いられ、砂防堰堤の分類^{※2}に準拠すると表1に示すように分類できる。本書でいう「鋼製砂防構造物」とは、主たる材料が鋼材または鋼材と他の材料を組合せた砂防構造物を指した。

本事例集では、透過型砂防堰堤4種類、不透過型砂防堰堤1種類、流木捕捉工3種類の19工法について設計事例等を整理した。

表1 鋼製砂防構造物の種類と「鋼製砂防構造物設計事例集(Ⅱ)」に掲載した工法

| 形式 | 機能 | 主たる材料 | 種類 | 掲載した工法 |
|---------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|
| 透過型 砂防堰堤 | 閉塞による 捕捉 | 鋼材 | 鋼管フレーム型 砂防堰堤 | 格子形-2000C, 格子形鋼製砂防堰堤 |
| | | | | 鋼製スリット堰堤 B 型 |
| | | | | J-スリット堰堤 |
| | | | | 鋼製スリット堰堤 T 型 |
| | | | | 格子形-2000C グリッドネット |
| | 堰上げ | 鋼材と 中詰め材 | 鋼製ウォール型砂防堰堤 (セル堰堤) | ワイヤネット工 |
| | | | | TAMPO バリア |
| | | | | 土石流・流木流下防止緊急対策工 (通称: 強靱ワイヤネット工) |
| | | | | CBBO 型砂防堰堤, HBBO ⁺ 型砂防堰堤 |
| | | | | 鋼材と コンクリート |
| 不透過型 砂防堰堤 | 堆砂による 捕捉, 勾配緩和 | コンクリート | 堰上げ型スリット砂防堰堤 | |
| | | | 大暗渠砂防堰堤 | |
| | | | 重力式コンクリート砂防堰堤 | |
| | | | アーチ式砂防堰堤 | |
| | | | 3次元式砂防堰堤 | |
| | 鋼材と 中詰め材 | 鋼製ウォール型砂防堰堤 (柵, セル, ウォール堰堤等) | ダブルウォール堰堤, スーパーウォール堰堤 | |
| | | | 鋼製自在柵堰堤 | |
| | | | 鋼製続柵堰堤 | |
| | | | 鋼板セル堰堤 | |
| | | | 鋼矢板セル堰堤 | |
| 石 | 石積み砂防堰堤 | ※ 透過型砂防堰堤の鋼製ウォール型砂防堰堤と同様 | | |
| | | ブロック積砂防堰堤 | | |
| | | 鋼製スリット堰堤 A 型 | | |
| | | h 型流木捕捉工 | | |
| | | 流木捕捉工 D-スリット | | |
| 流木 捕捉工 | 流木の捕捉 | 鋼材 | 鋼管フレーム型 流木捕捉工 | |
| | | | N 型流木捕捉工 (既設堰堤改良専用) | |
| | | | 土石流・流木流下防止緊急対策工 (通称: 強靱ワイヤネット工) | |
| 鋼材と コンクリート | その他 | 鋼製Δ型スリット | | |

3. 鋼製砂防構造物の適用範囲

本書で対象とした工法について、設置可能区域と設計可能形状を整理した。

鋼製ウォール型砂防堰堤は鋼製高 15m 未満、流木捕捉工は鋼製高 2~5m (N 型流木捕捉工は、2m と 3m) と同様の適用範囲であった。

一方、閉塞による捕捉機能を有する透過型砂防堰堤については工法ごとに特徴があったため、表 2 に示すとおり整理した。

4. 施工実績

本書では、鋼製砂防構造物の高さごとの施工実績を収集整理した。

ここで、鋼製砂防構造物設計事例集 [平成 23 年 3 月現在] と、鋼製砂防構造物 (II) [平成 29 年 9 月現在] の 6 年半の施工実績を対比した (図 1)。この結果、透過型砂防堰堤の施工実績は、約 1.9 倍に増加している。

平成 19 年 11 月の「砂防基本計画策定指針 (土石流・流木対策編) 及び同解説」によって、土石流対策と流木対策を同時に行うことが基本となったことで、鋼製透過型砂防堰堤の採用件数が増大したと推測される。

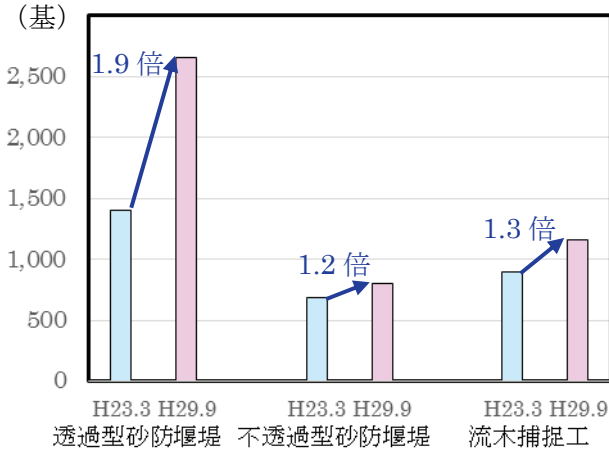


図 1 鋼製砂防構造物施工実績^{※3}

5. 維持管理事例

近年、鋼製砂防構造物の維持管理事例が増加傾向にある。維持管理事例としては、既設不透過型砂防堰堤に対して鋼製砂防構造物を用いた透過型砂防堰堤に改築した事例、損傷を受けた既設鋼製砂防構造物を修繕した事例、除石・除木の事例などが挙げられ、本書で事例を整理した。

表 2 標準的な適用条件と設計可能形状 (透過型砂防堰堤：閉塞による捕捉)

| 主たる材料 | 種類 | 名称 | 設置可能区域 | | 設計可能形状 | |
|-----------|------------------|------------------------|--------|------|----------------|-------------------|
| | | | 土石流区間 | 掃流区間 | 鋼製高 (透過高) | スリット純間隔 * リング径 |
| 鋼材 | 鋼管フレーム型砂防堰堤 | 格子形-2000C, 格子形鋼製砂防堰堤 | ○ | | 2.0m~20m級まで | 0.5m以上 |
| | | 鋼製スリット堰堤 B 型 | ○ | | 2.0m~13.0m程度 | 0.35m以上 |
| | | J-スリット堰堤 | ○ | | 2.0m~12.5m | 0.5m以上 |
| | | 鋼製スリット堰堤 T 型 | ○ | | 2.0m~12.0m | 0.4m以上 |
| | | 格子形-2000C グリッドネット | ○ | | 2.0m~20m級まで | 0.3m程度以上 |
| | 強靱ワイヤネット工 (柔構造物) | ワイヤネット工 | ○ | | 2.5m~5.0m (実績) | 0.3m以上* |
| | | TAMPO バリア | ○ | ○ | 3.0m~6.0m | 0.3m以上* |
| 鋼材とコンクリート | パットレス型砂防堰堤 | CBBO 型砂防堰堤, HBBO+型砂防堰堤 | ○ | | 2.0m~12m | 0.3m程度以上 |

鋼製砂防構造物の実績が増えてきていることと、土石流を捕捉した事例も増えてきたことから、維持管理事例も増えてきたのだと推測される。

鋼製砂防構造物の透過型砂防堰堤で土石流を捕捉した実績を整理すると、図 1 に示した施工実績同様に増加しており、捕捉実績は 2.7 倍に増加していることが明らかとなった (図 2)。

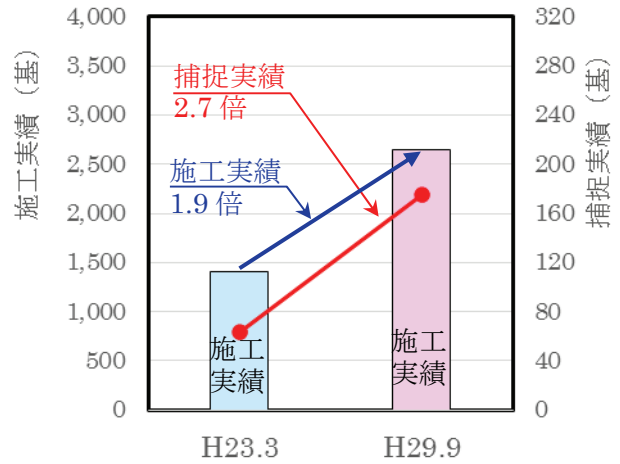


図 2 鋼製砂防構造物 (透過型砂防堰堤) の施工実績と捕捉実績^{※3}

おわりに

平成 29 年 7 月九州北部豪雨を経験し、流木による被害を減少させるために砂防事業としての流木対策の必要性が改めて認識され、透過構造を有する砂防施設 (透過型砂防堰堤、流木捕捉工) の整備の必要性が極めて高くなってきている。

この事例集が今後もニーズが高くなるであろう鋼製砂防構造物を設計する方々の参考書として活用されることを期待している。

本事例集の作成に当たっては砂防鋼構造物研究会の田畑氏、岡田氏、戸田氏、水原氏、吉田氏には大変お世話になり、心より感謝申し上げます。

参考資料

- ※1 「鋼製砂防構造物設計事例集」建設コンサルタンツ協会、平成 23 年 11 月
- ※2 「砂防堰堤の分類」国土交通省砂防部、http://www.mlit.go.jp/river/sabo/jirei/ente_i_bunrui.pdf
- ※3 砂防鋼構造物研究会 提供

