

角形鋼管を活かした逆 T 型 CFT 防護擁壁

株式会社 共生 桑名美由紀

1. はじめに

令和 2 年 7 月豪雨は、九州、中部、東北地方をはじめ広範な地域に甚大な被害をもたらした。林野関係では、34 道府県 1,506 箇所 で林地荒廃等の被害が発生した。中でも山腹崩壊の土砂流出により人家が被災し死者がでるなど甚大な被害が生じている。さらに山間部の道路や線路内に落石や土砂が流出したことで避難路が寸断され住民が孤立状態となり、命の危険と背中合わせとなる緊迫した事態が各地で発生した(写真-1)。このような被害を未然に防ぐため、緊急対策としての治山事業における山地防災力強化が望まれている。

その山地防災力強化の一翼を担うべく新たに開発した「逆 T 型 CFT 防護擁壁工」をここに紹介する。



写真-1 土砂が林道へ流入し住民が一時孤立 (内閣府 非常災害対策本部会議資料より)

2. 既存の落石・崩壊土砂防護工の課題

道路落石防護工として多く設置されている落石防護柵併用のコンクリート製落石防護擁壁工は、背後にポケットを設けることで崩壊土砂に対応することができるが、崩壊土砂の衝撃力(移動の力)を考慮して設計すると擁壁断面が大きくなり用地の確保やコストがかかりすぎる。また、背後に堆積した土砂や落石を除去するのが困難なことから、維持管理が難しいといった課題がある。

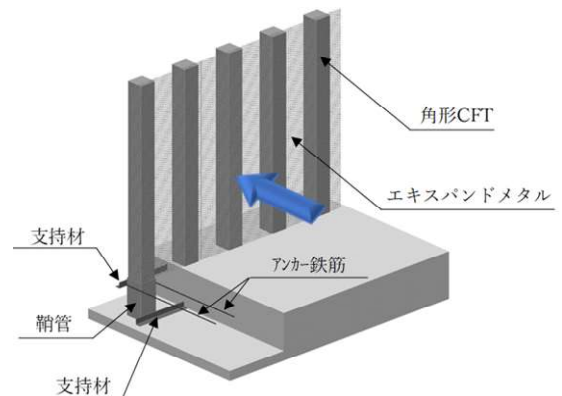


図-1 逆 T 型 CFT 防護擁壁の基本構造

3. 基本構造と特長

そのような課題を解消するためには、新しい構造形式を取り入れてコンクリート量を極力削減すること、また維持管理しやすくすることが必要となる。

当工法の基本構造は、従来工法において崩壊土砂を受け止める機能を果たす重力式コンクリートにあたる部分を角形 CFT (Concrete Filled Steel Tube: コンクリート充填鋼管)に置き換えた逆 T 型構造である。支柱である角形 CFT は密に(標準 0.76m 間隔)配置しており、支柱間の阻止面には土石を捕捉するに

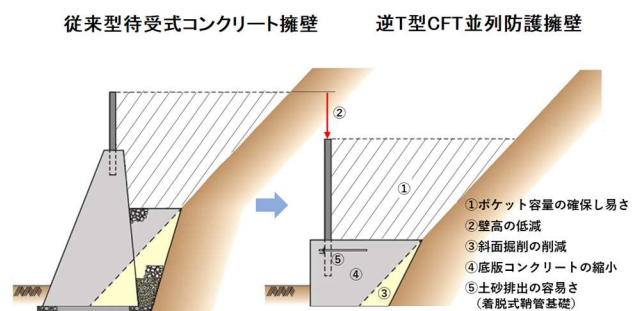


図-2 従来工法との断面形状の比較

十分な剛性があり部分的に破断しても伝線のないエキスパンドメタルを使用し、落石と崩壊土砂の両方に対応できる構造となっている。支柱基礎は、鞘管構造で脱着機能を備えている。また、その鞘管を支えるようにして上部にアンカー鉄筋を配置することで安全性の高い構造となっている(図-1)。CFT支柱とエキスパンドメタルの落石捕捉性能については、実物大衝突実験によって確認されている(写真-2 参照)。

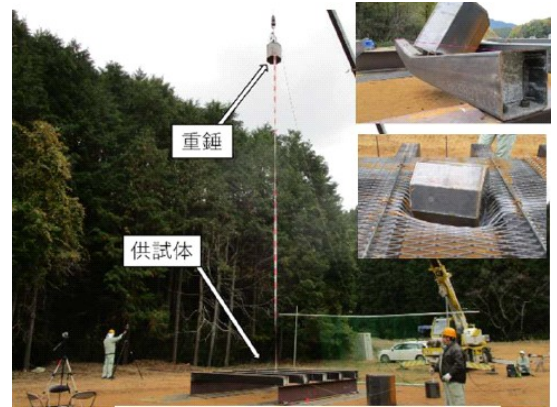


写真-2 実物大衝突実験

従来工法の待受式コンクリート擁壁と比較した場合の長所は、以下のとおりである(図-2 参照)。

- 土砂堆積用ポケットが確保しやすい。
- それによって壁高を低減でき、コンクリート断面と斜面掘削の最小化が可能となる。
- エキスパンドメタルと支柱の着脱が可能で堆積土砂の除去が容易。
- そして工期短縮・コスト縮減。

表-1には、同一条件のもと直接工事費を算出し比較した結果を示す。この結果から、従来工法よりも約 17%のコスト縮減、そして約 40%工期短縮できることがわかる。

表-1 従来工法とのコスト比較

	擁壁延長20mとして	
	待受式コンクリート擁壁	逆T型CFT防護擁壁
擁壁高(m)		
重力式コンクリート	4.0	1.7
防護柵	1.5	2.6
数量(m ³)		
掘削土量	40	14
コンクリート	126	82
裏込め砕石	38	—
直接工事費(千円)		
コンクリート	4,800	3,282
防護柵	431	1,534
裏込め砕石	133	—
土工(掘削)	45	16
残土処理	59	21
足場工	630	187
合計	6,098 (100%)	5,040 (83%)
工期(日)	19.5 (100%)	11 (56%)

4. 施工事例

写真-3 は頻繁に落石や土砂が崩れており土砂災害の危険性が高いため道路保全を目的に設置した事例である。従来型のコンクリート擁壁と比べて、背後のポケット容量が大きくとれ、着脱機能によって容易に落石・崩壊土砂の除去ができ維持管理しやすいだけでなく、約 20%のコスト縮減ができた。写真-4 はそのときの施工状況を示す。施工性がよく実作業日数は 4 日と従来型よりも大幅に削減することができた。



写真-3 道路保全対策の設置事例

5. おわりに

緊急対策として山地防災力強化を推進するためには、迅速性とコスト縮減が求められている。さらに、限られた予算と人員不足を考えると、今後は維持管理を見据えた対策の実施が必要である。ここに紹介した「逆T型CFT防護擁壁工」は、それら課題を解決した新タイプの落石・崩壊土砂防護工として活用できるものとする。



写真-4 鋼管柱の建込み状況