

# 着脱式 CFT 鋼管柱による林道沢横断部の溝きょ呑口閉塞対策 —排水路の維持管理性向上と沢埋め盛土の安全性向上—

株式会社共生 ○吉井 順平  
井幡 英紀

## 1. はじめに

近年の気候変動に伴うゲリラ豪雨や線状降水帯の頻発により、山地・溪流における自然災害は激甚化の傾向にある。特に林道の沢横断部では、土石流や流木によって暗渠管の呑口が閉塞し、オーバーフローに伴う沢埋め盛土の崩壊を招くリスクが増大している。より高度な安全性と確実な維持管理が求められている中、従来の閉塞対策工の多くは、捕捉した土砂や流木の除去といった維持管理面に大きな課題を抱えていた。本発表では、これらの課題を解決する手段として、強靱な構造と優れた維持管理性を両立した「VCCO 型」を用いた対策を紹介する。

## 2. VCCO 型の概要

VCCO 型 (Vertical Column Cantilever Open Dam) は、角形 CFT 柱 (Concrete Filled Steel Tube) と底版コンクリートからなる逆 T 型片持ちり形式の透過型構造物である (図-1)。最大の特徴は、底版コンクリートに基礎鞘管を埋め込み、支柱を差し込む形式を採用した「脱着機能」にある (写真-1)。これにより、後述する維持管理の簡易化を実現させている。支柱の純間隔は用途や設計条件に応じて自由に設定でき、エキスパンドメタルの設置により小礫の捕捉機能も付加することができる。支柱に使用される角形鋼管は、一般的な円形鋼管と比較して、同径・同厚であれば引張・圧縮で約 1.3 倍、曲げ・ねじりで約 1.7 倍の強度を有する。また、鋼管内部にコンクリートを充填する CFT 構造の採用によって、局部座屈が抑制され、中空鋼管の 3 倍以上のエネルギー吸収性能を発揮する。

## 3. 暗渠管閉塞対策としての効果

本工法を暗渠管の呑口部に設置することで、縦長のスリットが流木や巨礫を確実に捕捉し、水と細土砂のみを流下させるため、暗渠管の閉塞を未然に防止できる (写真-2)。実物大衝突実験では、設計計算値の 3.8 倍という極めて高い強靱性が実証されており、大規模な土石流が発生した場合でも暗渠構造を確実に保護する。この閉塞リスクの低減は、オーバーフローによる沢埋め盛土の崩壊を防ぐだけでなく、設計においてより低い安全率を用いることが可能となり、暗渠管サイズの縮小や断面設計の合理化といった経済的メリットにもつながる。

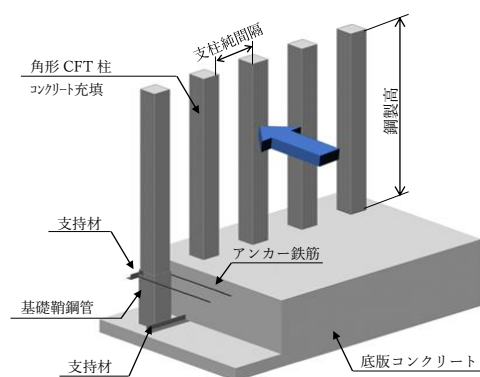


図-1 VCCO 型の基本構造

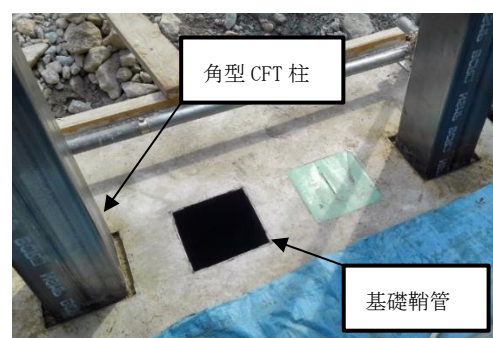


写真-1 基礎部の構造



写真-2 呑口閉塞対策の事例

#### 4. 維持管理性の向上

従来工法である固定式スクリーン等とは異なり、VCCO 型は重機を用いて支柱を自在に取り外せるため、捕捉した流木や土砂の除去、さらには部材交換といった作業が容易になる。この脱着機能は、災害後の迅速な機能復旧を可能にするだけでなく、定期的な点検・清掃の効率化を通じて維持管理コストの大幅な削減に寄与する。また、シンプルな構造で特殊な技能を必要としないメンテナンス性は、土木業界における深刻な人材不足への対応や、作業の省力化・省人化を図る上でも極めて有効である。

#### 5. コスト・施工性の合理化

VCCO 型は、扶壁コンクリートを不要とする逆 T 型構造であるため、コンクリート使用量を最小限に抑えることができ、省資源化を実現させている。また使用される部材は加工度が少なく、市中品の汎用材をほぼそのまま利用できるため、資材調達が容易で低コストとなる。特に資材搬入路が限られる狭隘な林道現場において、運搬量を削減できるメリットは大きく、大幅な工期短縮と設計施工の合理化を同時に達成できる。

#### 6. 捕捉実績

本章では、全国に 50 基以上ある VCCO 型の施工実績の中から、実際に流出土砂を捕捉した事例を紹介する。

##### 6-1 道路防災対策工

【設計条件：最大礫径  $d_{95}=0.50\text{m}$ ，スリット高  $H_s=2.00\text{m}$ 】

写真-3 は、道路を横断する暗きょ管の呑口部上流側に道路防災対策工として施工された事例である。1.00m 程度の高さまで土砂を捕捉している様子が確認でき、下流側の横断工は健全な状態を保っている。



写真-3 道路防災対策工の事例

##### 6-2 応急対策工

【設計条件：最大礫径  $d_{95}=1.00\text{m}$ ，スリット高  $H_s=3.00\text{m}$ 】

写真-4 は、応急対策工として令和 3 年に竣工した VCCO 型が、同年 5 月および 8 月の豪雨により流出した土砂・流木を二度にわたって捕捉した事例である。支柱および基礎部に変形は無く、応急対策工としても十分な役割を果たしていると言える。



写真-4 応急対策工の事例

#### 7. おわりに

VCCO 型は、角形 CFT 柱による「強靱な構造」と、鞘管基礎による「容易な維持管理」を両立させた工法である。林道沢横断部における暗渠管閉塞対策としての有効性は、これまでの実験や実績によって十分に証明されている。今後は、コンクリートの搬入が困難な現場においても適応可能な、控えアンカー式のコンクリートレス VCC シリーズの開発や、さらなる大流量・大規模土石流への適用拡大に向けた構造の最適化について継続検討をしながら、激甚化に対応可能な災害対策としての実績を蓄積していく。