

小規模河川の災害復旧設計及び小型 UAV を用いた仮設道路計画

環境防災 正会員○三木 俊弥 環境防災 正会員 三木 智

1. はじめに

本業務は、豪雨によって被災した小規模河川の護岸及び河床の復旧設計業務である。

被災箇所は、小川谷川(一級河川吉野川一次支川)の吉野川左岸より約 3.7km 遡った地点で、四国山地から流下する二次支川合流点の直下に位置するため、洪水の影響を受けやすい場所と考えられる。(図-1)

小川谷川は、川幅約 10m、河床勾配 1/36 と急で、蛇行の多い山地河川である。河床材料は主に 20~40cm の玉石で構成され、河床には岩盤の露頭も散見される。

被災内容は、石積護岸の崩壊と河床洗堀であり(図-2)、旧頭首工の河川横断構造物(落差 1m 程度)の直上及び直下部から曲線部の約 50m の区間に被災箇所が集中していた。

復旧設計を行う当たり、被災メカニズムを推定した上で、再発を防ぐ措置を施すことを計画した。



図-1 位置図

2. 被災メカニズム及び課題

(1) 被災メカニズム

① 石積護岸の崩壊

石積崩壊 A では旧頭首工の河川横断構造物が流下抵抗となり直上部で背水現象が生じて全体的に水位が上昇するとともに、水衝部の右岸側はさらに水位が上昇し、流速も増すことになるため、移動玉石の衝撃による破損や洗堀による沈下や崩壊が生じたものと考えられる。

また、石積崩壊 B では、旧頭首工と越えて流下する落差のある水流や旋回流によって、衝撃、洗堀及び崩壊が生じたものと考えられる。(図-3、図-4)

② 河床洗堀

洪水時に、旧頭首工の直下は落差をもった勢いのある水流や渦流によって局所的な洗堀が生じたものと考えられる。(図-5)

(2) 課題

被災場所への既設進入路の幅員は、2.0m と狭く、資機材の搬入等、施工計画上の課題であった。(図-6)



図-3 石積崩壊 A



図-4 石積崩壊 B



図-5 河床洗堀



図-6 既設進入路

3. 復旧設計及び施工計画

(1) 復旧設計

①石積崩壊 A, B

石積護岸の復旧設計においては、経済性や景観性等から原形復旧を基本とするも、空積から練積に変更して剛性をアップして洪水時の移動玉石の衝撃に対する抵抗性を向上させるとともに、根入れを最深河床から1.0m確保することで河床洗堀への抵抗性を向上させた。(図-7)

②河床洗堀

河床洗堀の復旧設計においては、流向、流速、水深、河床材料等の調査を行い、洪水時の洗堀力に抵抗できるよう、図-8に示すように根固めブロックによる護床工を設ける計画とした。

(2) 施工計画

護床工に、1基当り3tの根固めブロックを用いる計画としたので、根固めブロックを設置するために25t吊ラフテレーンクレーンが必要となった。しかしながら、既設進入路の幅は2.0mであったため、耐候性の大型土のうを用いて幅員3.0mの仮設道路を計画することにした。仮設道路は民地を通す計画となるため、発注者や地権者等との協議を円滑に行うべく、小型 UAV による空撮写真を仮設道路計画図と重ねて、第三者にもわかりやすいような工夫を行った。(図-9)

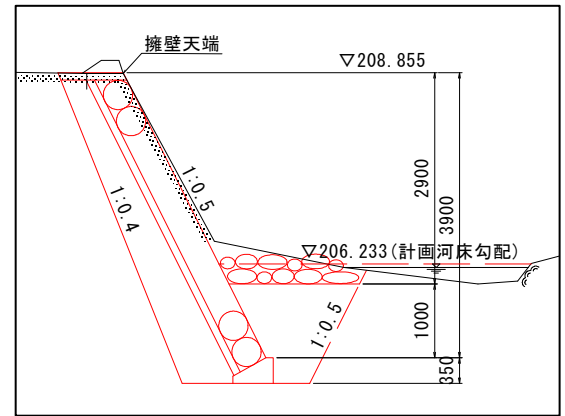


図-7 石積護岸復旧設計

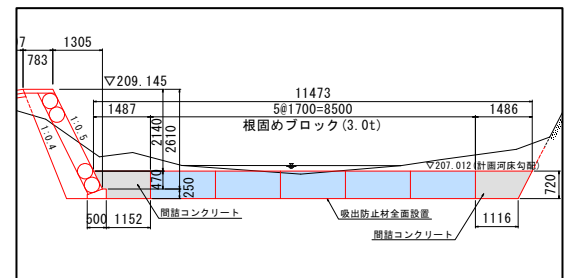


図-8 根固めブロック護床工

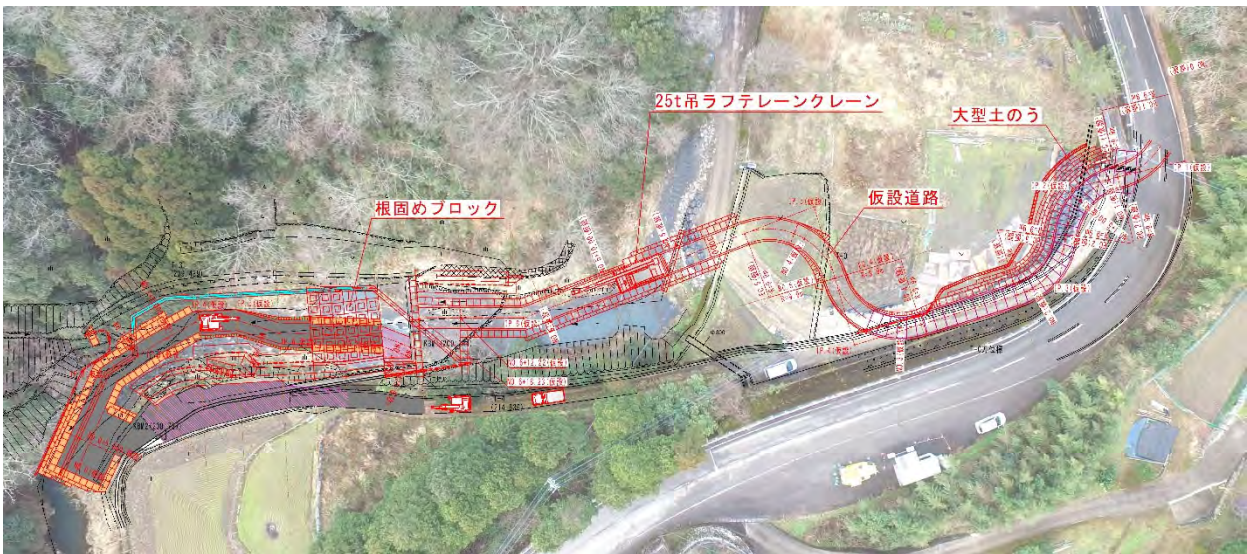


図-9 空撮写真と仮設道路計画図の合成

4. 終わりに

今回、小型 UAV による空撮写真を設計の平面図に合成したことで、小型 UAV の新たな利用方法を提示することができた。この方法によって視覚的な理解が深まったことで、発注者協議や地元協議が円滑となり、工事中の借地や事業への協力を得ることに寄与することができたと考える。今後も、関係者間の意思疎通の向上を図るため、積極的に小型 UAV の利用に取り組みたいと考えている。

謝辞

本業務の遂行にあたり、ご指導いただいた、関係者の皆様に深く感謝いたします。