

砂防ダム(工事用道路・地山修復擁壁他)

GEOハイウォール

NETIS:HK-200013-A



GeoVector

株式会社 ジオベクトル

本社 〒062-0901

札幌市豊平区豊平1条8丁目1-21野村ビル2F

TEL 011-820-1181 FAX 011-820-1182

東京支店 〒192-0371

東京都八王子市南陽台2丁目10-4

TEL 042-686-1605 FAX 042-686-1606

Mail center@geovectorjapan.com

砂防堰堤 工事用道路と地山復旧工法の制約と特長

1. 砂防ダムの築造を必要とされる場所は、山の裾で自然保護が要求されている。
2. 砂防ダム本体の築造の為、地山掘削が必要となる。
構築完了時には地山は現況に復旧され、自然環境も現況復旧が要求される。
3. 現況復旧工事では砂防ダム本体は完成しており、現況復旧施工時は本体の裏側にも及ぶ。
4. 砂防堰堤の設置場所は、山間部林道(等)の狭小で曲がりくねった道があれば良い方です。
工事用道路の構築は、本土工に先立って施工する。
現道が貧弱なので、工事は”方押し”で工期が長くなる。
5. 現況復旧工事では擁壁工が一般的に採用され、複数段擁壁となる場合が多い。
6. 現況復旧工事では、現況地形に合わせた施工となるので、擁壁構造も複雑となる。
7. 掘削面は本体部・ウイングに沿って行われるので、段差があり且つ奥行は比較的少ない。

上記制約で影響される”採用可能工法”と”設計条件”

1. & 2. 現況復旧工法は、緑化できる工法。
素材や色合いは、周辺環境に調和する。
3. 材料は軽量で嵩張らない。小型重機がやっと作業できる作業環境です。
人力作業が主体で出来る工法が適している。
4. 生コン、コンクリート二次製品は大型車での運搬が絶対条件となる。
通常、発注者は間接工事費計上し、工事費×率 で計算・計上となる。
多くの場合、実際の運搬費(等)は予算金額内では収まらない。
5. 最低でも2段擁壁となり、下段擁壁は上段用意壁を上載荷重とする必要がある。
6. & 7. ジオテキ補強土のジオテキの敷設長が長すぎて”再掘削”が必要となる。
垂直壁系補強土壁では、部材等が重すぎて部材の搬入や重機が使用できない。
現況地山への摩り付けとなるので、法面保護等の平面構造体は不適です。

採用可能工法

- * ハイウォールの重量はHyR08-200-03では $\approx 4.7\text{kg}/\text{個}$
- * ハイウォールは表面セルに”発生土”を使うことで”緑化”が出来る。
- * 充填材の運搬はキャタラ(等)を使用できると便利である。その他作業は全て人力作業です。
生コン等も一切使用しないので、予算内で施工が可能です。
- * 間知ブロック積擁壁では2段積擁壁は厳しく制限されているが、ハイウォールでは適切な上載荷重を載荷する事で安定計算が出来る。
- * ハイウォールの敷設長(壁厚)はジオテキ補強土壁の1/3程度で、追加掘削は不要です。
本体構築時地山までハイウォールが必要となる場合は、盛土部擁壁ではなく、切土部擁壁となるので安定計算から見直すので、追加掘削は無い。

(4) 多段ブロック積(石積)擁壁の設計

二段以上の多段ブロック積(石積)擁壁は、背面盛土及び基礎地盤を含む全体としての安定に問題があるので、原則として避けなければならない。

その理由としては、上段積擁壁が下段積擁壁に対して載荷重として作用すること、上段積擁壁の排水が下段積擁壁の特定の部分に集中することがあげられる。しかし種々の理由によりやむを得ず用いる場合には以下のことに留意し、上述の悪影響が下段積擁壁に及ばないように対策を講ずる必要がある。

- ① 上段積擁壁の基礎地盤は、**在来地山等**で長期にわたって沈下のおそれのない堅い地盤とする。
- ② 上段積擁壁の基礎コンクリートは、通常の場合よりも形を大きくし、基礎根入れ深さは十分に確保する
- ③ 下段積擁壁と上段積擁壁の間に2.0m以上の小段を設け、この小段には防水処置を行うものとする。

やむを得ず下段積擁壁に上段積擁壁からの荷重が考えられるときは、**下段積擁壁の設計時にその影響を考慮する**。また、上段の各段における擁壁自体の安定性の照査に加え、斜面全体としての安定性の検討をする。

※背面土が碎石相当の場合、壁高=4.0mで両積擁壁の間隔=3.5mで 主働滑り面は両積擁壁の間に現れる。

砂防ダムの地山修復用間知ブロック積みは、本体施工時に地山を掘削するので、修復時は”盛土”となる。間知ブロック積み擁壁は”経験”を重視し、安定計算は省略するので、「下段積擁壁の設計時にその影響を考慮」することは実質できない。

従って、間知ブロック積み擁壁は、砂防ダムには採用できない。

1期工事

バックホウでの2段跳ね施工



2期工事

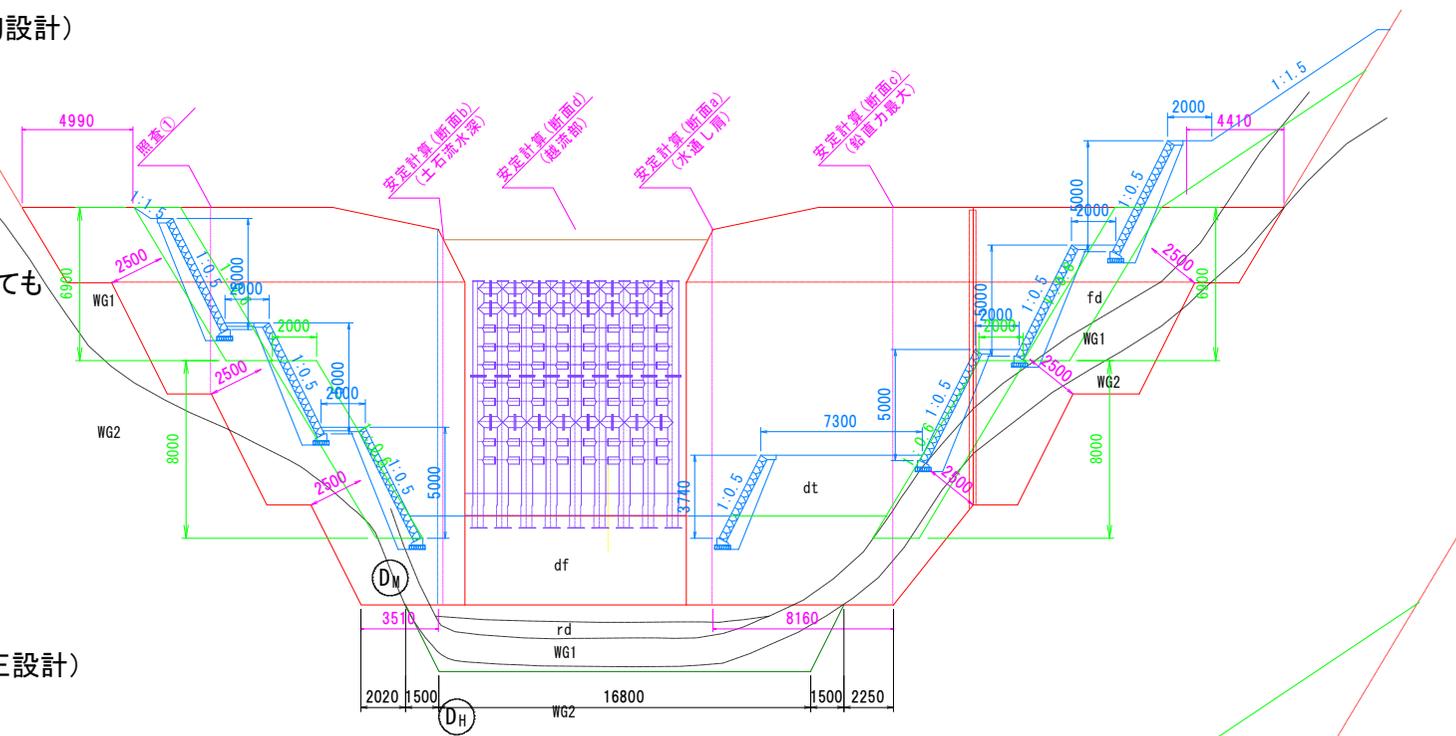
バックホウ+キャトラ 運搬



砂防ダム 現況復旧 間知ブロック 3段 (当初設計)

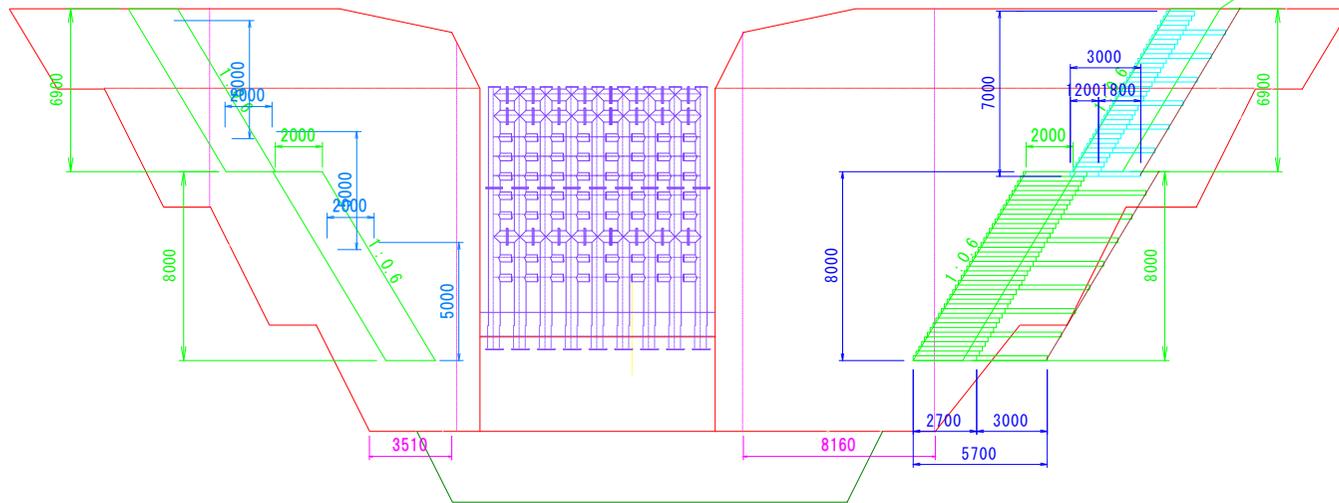
問題点： 背面の地山が締まっている切土部や比較的良質な裏込め材料で十分な染固めがされる盛土部等、背面地盤からの土圧が小さい場合に適用できる。

間知ブロック積みはたとえ1段であっても適用できない。



砂防ダム 現況復旧 ハイウォール 3段 (修正設計)

ハイウォールは全て擁壁工指針に則った設計です。



Q & A

Q1 砂防ダムでは河川法覆工に適応可能化の検討が必要では？

A1 ・「護岸の力学設計法」の「積み」モデルに該当しています。
「積み」モデルは、間知ブロック積み等も含みます。

Q2 陸上構造物と違い、河川・水路構造物には水流が作用します。対応の違いは？

A2 ・「護岸の力学設計法」の「積み」モデルに、道路土工 擁壁工指針 に基づいた設計では、流速=10m/s程度まで安全であると経験で分かっています。(同法の記載より)

- ・中詰め(充填)材の粒径は同法より平均粒径を求めます。
- ・浮力は作用させますが、残留水圧は発生しません。
- ・表面セル・コンクリートがA法では水抜き工は省略できる。

A2' ・間知ブロック積み以上の条件では、ハイウォールの展開幅=2.00mとするとコンクリート厚=35cmとなり同等以上のコンクリート厚(控帳)を確保できる。

Q3 複数段擁壁では、下段擁壁に作用する土圧は？

A3 ・背面土が碎石の場合の滑り角は概ね50°程度です。
これでは、上部擁壁は全体が上載盛土として作用します。
注意事項は、擁壁工指針の下記規定です。

$$\text{擁壁高} + \text{盛土高} \leq 15.0\text{m}$$

砂防ダムでは背面地山は近い場合が多いので、15.0m以上でも15mに抑えることが可能な場合がある。

Q4 円弧すべりの検討は？

A4 ・背面地山が近いので、円弧すべり面は”地山”内を通過する場合が大半です。
基本的には不要です。

Q5 発生土を改良して利用する以外に充填材等が無い場合は？

A5 ・ハイウォールではジオテキ敷設材の様に引抜き力で安定を担保しません。
粘着力=0 で安定計算をするので、改良土使用に制限は有りません。

Q6 施工速度は？

A6 ・ハイウォールのセル数(壁厚方向)と使用時展開幅によるが、HyR08-200-03(3セル材)では、
ハイウォール施工速度≒20直m²/日

Q7 歩掛は？

A7 ・土木工事 標準積算に準じています。