

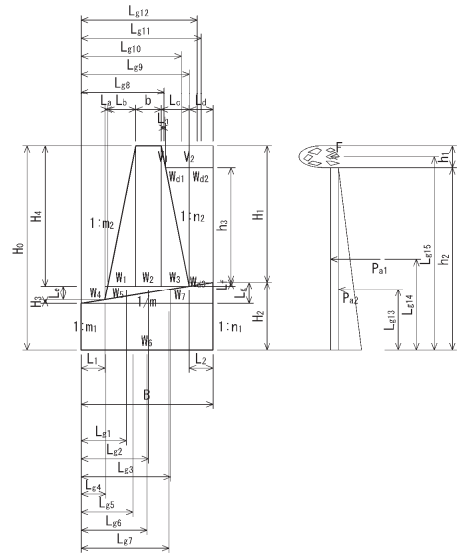
土砂止工安定計算

§ 1 設 計 条 件

ダム高	$H_0 = 12.00 \text{ m}$
鋼製部の高さ	$H_1 = 8.50 \text{ m}$
基礎部の高さ	$H_2 = 3.50 \text{ m}$
天端巾	$b = 1.50 \text{ m}$
堤底巾	$B = 7.76 \text{ m}$
最大礫径	$D_{\max} = 0.70 \text{ m}$
土石流の水深	$h_1 = 1.28 \text{ m}$
土石流の流速	$U = 4.75 \text{ m/sec}$
土石流の単位体積重量	$\rho_d = 16.17 \text{ kN/m}^3$
水の単位体積重量	$\gamma_w = 11.77 \text{ kN/m}^3$
堆積土の空中単位体積重量	$\gamma_d = 15.30 \text{ kN/m}^3$
堆積土の水中単位体積重量	$\gamma_{d'} = 8.24 \text{ kN/m}^3$
堆積土の土圧係数	$K_a = 0.300$
鋼製部の単位体積重量	$\gamma_s = 0.70 \text{ kN/m}^3$
コンクリートの単位体積重量	$\gamma_c = 22.56 \text{ kN/m}^3$
構造物と基礎地盤との摩擦係数	$f = 0.60$
滑動に対する安全率	$F_a \geq 1.2$
転倒に対する安定度	$e \leq 1/6 \cdot B$
許容地盤支持力	$Q_a = 558.0 \text{ kN/m}^2$ (長野県土木設計基準 P 9-3-44 より)

§ 2 荷 重 計 算

1 設計断面



$H_0 = 12.00 \text{ m}$	$H_1 = 8.00 \text{ m}$	$H_2 = 4.00 \text{ m}$	$H_3 = 0.23 \text{ m}$
$H_4 = 8.23 \text{ m}$	$b = 1.50 \text{ m}$	$B = 7.76 \text{ m}$	$L_1 = 1.40 \text{ m}$
$L_2 = 1.40 \text{ m}$	$h_1 = 1.28 \text{ m}$	$h_2 = 10.72 \text{ m}$	$h_3 = 6.72 \text{ m}$
$m_1 = 0.00$	$n_1 = 0.00$	$m_2 = 0.20$	$n_2 = 0.20$
$m = 6.10$	$L_a = 0.16 \text{ m}$	$L_b = 1.65 \text{ m}$	$L_c = 1.65 \text{ m}$
$L_d = 1.40 \text{ m}$	$L_e = 0.81 \text{ m}$	$L_f = 0.23 \text{ m}$	$L_g = 1.27 \text{ m}$
$L_h = 0.26 \text{ m}$			

2 自重および載荷重の計算

$$\begin{aligned}W1 &= 1/2 \times Lb \times H4 \times \gamma s \\&= 1/2 \times 1.65 \times 8.23 \times 0.70 = 4.75 \text{ kN/m} \\ \\W2 &= b \times H4 \times \gamma s \\&= 1.50 \times 8.23 \times 0.70 = 8.64 \text{ kN/m} \\ \\W3 &= 1/2 \times Lc \times H4 \times \gamma s \\&= 1/2 \times 1.65 \times 8.23 \times 0.70 = 4.75 \text{ kN/m} \\ \\W4 &= -1/2 \times La \times Le \times \gamma s \\&= -1/2 \times 0.16 \times 0.81 \times 0.70 = -0.05 \text{ kN/m} \\ \\W5 &= 1/2 \times (B - L1 - L2) \times Le \times \gamma s \\&= 1/2 \times (7.76 - 1.40 - 1.40) \times 0.81 \times 0.70 \\&= 1.41 \text{ kN/m} \\ \\W6 &= B \times (H2 - Lg) \times \gamma c \\&= 7.76 \times (4.00 - 1.27) \times 22.56 = 477.93 \text{ kN/m} \\ \\W7 &= 1/2 \times B \times Lg \times \gamma c \\&= 1/2 \times 7.76 \times 1.27 \times 22.56 = 111.17 \text{ kN/m} \\ \\V1 &= 1/2 \times Lh \times h1 \times \rho d \\&= 1/2 \times 0.26 \times 1.28 \times 16.17 = 2.69 \text{ kN/m} \\ \\V2 &= (Lc + Ld - Lh) \times h1 \times \rho d \\&= (1.65 + 1.40 - 0.26) \times 1.28 \times 16.17 = 57.75 \text{ kN/m} \\ \\Wd1 &= 1/2 \times (Lc - Lh) \times (h3 + Lf) \times \gamma d \\&= 1/2 \times (1.65 - 0.26) \times (6.72 + 0.23) \times 15.30 \\&= 73.90 \text{ kN/m} \\ \\Wd2 &= Ld \times h3 \times \gamma d = 1.40 \times 6.72 \times 15.30 = 143.94 \text{ kN/m} \\ \\Wd3 &= 1/2 \times L2 \times Lf \times \gamma d \\&= 1/2 \times 1.40 \times 0.23 \times 15.30 = 2.46 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

3 外力の計算

$$\begin{aligned}Pa1 &= \rho d \times (H0 - h1) \times h1 \times Ka \\&= 16.17 \times (12.00 - 1.28) \times 1.28 \times 0.300 = 66.56 \text{ kN/m} \\ \\Pa2 &= 1/2 \times \gamma d \times (H0 - h1)^2 \times Ka \\&= 1/2 \times 15.30 \times (12.00 - 1.28)^2 \times 0.300 = 263.74 \text{ kN/m} \\ \\F &= \rho d \times h1 \times U^2/g \\&= 16.17 \times 1.28 \times 4.75^2/9.81 = 47.60 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

4 アーム長の計算

$$\begin{aligned}Lg1 &= L1 + La + 2/3 \times Lb \\&= 1.40 + 0.16 + 2/3 \times 1.65 = 2.66 \text{ m} \\ \\Lg2 &= L1 + La + Lb + 1/2 \times b \\&= 1.40 + 0.16 + 1.65 + 1/2 \times 1.50 = 3.96 \text{ m} \\ \\Lg3 &= L1 + La + Lb + b + 1/3 \times Lc \\&= 1.40 + 0.16 + 1.65 + 1.50 + 1/3 \times 1.65 = 5.26 \text{ m} \\ \\Lg4 &= L1 + 1/3 \times La \\&= 1.40 + 1/3 \times 0.16 = 1.45 \text{ m} \\ \\Lg5 &= L1 + 1/3 \times (La + Lb + b + Lc) \\&= 1.40 + 1/3 \times (0.16 + 1.65 + 1.50 + 1.65) = 3.05 \text{ m} \\ \\Lg6 &= 1/2 \times B \\&= 1/2 \times 7.76 = 3.88 \text{ m} \\ \\Lg7 &= 2/3 \times B \\&= 2/3 \times 7.76 = 5.17 \text{ m} \\ \\Lg8 &= L1 + La + Lb + b + 2/3 \times Lh \\&= 1.40 + 0.16 + 1.65 + 1.50 + 2/3 \times 0.26 = 4.88 \text{ m} \\ \\Lg9 &= B - 1/2 \times (Ld + Lc - Lh) \\&= 7.76 - 1/2 \times (1.40 + 1.65 - 0.26) = 6.37 \text{ m} \\ \\Lg10 &= B - Ld - 1/3 \times (Lc - Lh) \\&= 7.76 - 1.40 - 1/3 \times (1.65 - 0.26) = 5.90 \text{ m} \\ \\Lg11 &= B - 1/2 \times Ld \\&= 7.76 - 1/2 \times 1.40 = 7.06 \text{ m} \\ \\Lg12 &= B - Ld + 1/3 \times L2 \\&= 7.76 - 1.40 + 1/3 \times 1.40 = 6.83 \text{ m} \\ \\Lg13 &= 1/3 \times (H0 - h1) = 1/3 \times (12.00 - 1.28) = 3.57 \text{ m} \\ \\Lg14 &= 1/2 \times (H0 - h1) = 1/2 \times (12.00 - 1.28) = 5.36 \text{ m} \\ \\Lg15 &= H0 - 1/2 \times h1 \\&= 12.00 - 1/2 \times 1.28 = 11.36 \text{ m}\end{aligned}$$

§ 3 重力式構造物としての検討

1 転倒および抵抗モーメントの計算

区分	荷 重 (kN/m)		アーム長 (m)	モーメント (kN・m/m)	
	水平力：H	垂直力：V		転倒：Mo	抵抗：Mr
F	47.60		11.36	540.74	
Pa1	66.56		5.36	356.76	
Pa2	263.74		3.57	941.55	
W1		4.75	2.66		12.64
W2		8.64	3.96		34.21
W3		4.75	5.26		24.99
W4		-0.05	1.45		-0.07
W5		1.41	3.05		4.30
W6		477.93	3.88		1854.37
W7		111.17	5.17		574.75
V1		2.69	4.88		13.13
V2		57.75	6.37		367.87
Wd1		73.90	5.90		436.01
Wd2		143.94	7.06		1016.22
Wd3		2.46	6.83		16.80
Σ	377.90	889.34		1839.05	4355.22

2 滑動，転倒，地盤支持力の検討

1) 滑動に対する検討

$$\begin{aligned} F_s &= \frac{f \cdot \Sigma V}{\Sigma H} \\ &= \frac{0.60 \times 889.34}{377.90} \\ &= 1.41 \geq Fa = 1.2 \quad (\text{長野県土木設計基準 P 9-3-39 より}) \end{aligned}$$

2) 転倒，地盤支持力の検討

構造物の前趾より合力の作用点までの距離：X

$$\begin{aligned} X &= \frac{Mr - Mo}{\Sigma V} = \frac{4355.22 - 1839.05}{889.34} \\ &= 2.83 \text{ m} \end{aligned}$$

偏心距離：e

$$\begin{aligned} e &= 1/2 \cdot B - X \\ &= 1/2 \times 7.76 - 2.83 \\ &= 1.05 \text{ m} \leq 1/6 \times B = 1.29 \text{ m} \end{aligned}$$

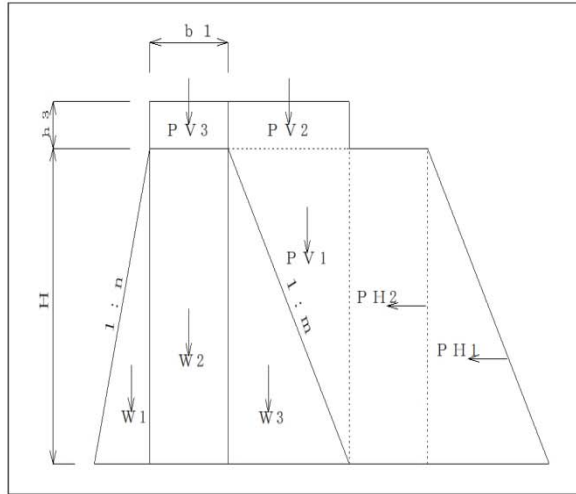
地盤反力

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\Sigma V}{B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right) \\ &= \frac{889.34}{7.76} \left(1 \pm \frac{6 \times 1.05}{7.76} \right) \\ &= 207.6, 21.6 \text{ kN/m}^2 \leq Qa = 558.0 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{長野県土木設計基準 P 9-3-44 より}) \end{aligned}$$

【参考資料】 鋼製砂防構造物設計便覧 平成21年版 2009.9
建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編〔Ⅱ〕 2004.7

帯工安定計算

帯工安定計算



(H<15mの場合) 帯工mの単位幅当り断面に作用する力

H : ダム高 4.20 m m : 上流のり勾配 0.60

b1 : 天端幅 1.00 m h3 : 越流水深 1.44 m

b2 : 堤底幅 4.36 m Wc : 堤体コンクリートの単位体積重量 22.56 kN/m³

n : 下流のり勾配 0.20 W0 : 流水の単位体積重量 11.77 kN/m³

設計荷重	記号	計 算 式	鉛直力 (V)	水平力 (H)	堤底の上流端から 作用線までの距離 (I)	モーメント M=V・I+H・I
堤体の自重	W1	$1/2 \cdot Wc \cdot m \cdot H^2 =$	119.39		$2/3 \cdot m \cdot H =$ 1.68	200.58
	W2	$Wc \cdot b1 \cdot H =$	94.75		$m \cdot H + 1/2 \cdot b1 =$ 3.02	286.15
	W3	$1/2 \cdot Wc \cdot n \cdot H^2 =$	39.80		$m \cdot H + b1 + 1/3 \cdot n \cdot H =$ 3.80	151.24
	W		253.94			637.97
静水圧	PV1	$1/2 \cdot W0 \cdot m \cdot H^2 =$	62.29		$1/3 \cdot m \cdot H =$ 0.84	52.32
	PV2	$W0 \cdot m \cdot h3 \cdot H =$	42.71		$1/2 \cdot m \cdot H =$ 1.26	53.81
	PV3	$W0 \cdot b1 \cdot h3 =$	16.95		$m \cdot H + 1/2 \cdot b1 =$ 3.02	51.19
	PH1	$1/2 \cdot W0 \cdot H^2 =$		103.81	$1/3 \cdot H =$ 1.40	145.33
	PH2	$W0 \cdot h3 \cdot H =$		71.18	$1/2 \cdot H =$ 2.10	149.48
	P		121.95	174.99		452.13
合 計			375.89	174.99		1,090.10

(1) 転倒に対する安定 計算結果 → ○

$$X = M/V = 1090.10 / 375.89 = 2.90$$

$$1/3 \cdot b2 = 1.45 < X = 2.90 < 2/3 \cdot b2 = 2.91$$

(2) 滑動に対する安定 計算結果 → ○

$$n = 1.2 < f \cdot V/H = 0.6 \cdot 375.89 / 174.99 = 1.29$$

f: 摩擦係数 0.6

n: 安全率 1.2

(3) 基礎地盤に対する安定 計算結果 → ○

$$e = X - 1/2 \cdot b2 = 2.90 - 1/2 \cdot 4.36 = 0.72$$

$$\sigma = V/b2 \cdot (1 \pm (6 \cdot e/b2))$$

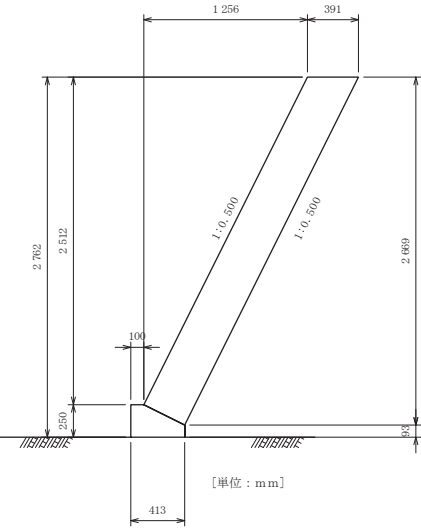
$$= 375.89 / 4.36 \cdot (1 \pm (6 \cdot 0.72 / 4.36))$$

$$= 171.64 \text{ or } 0.79$$

許容支持力 294.0 kN/m²

擦り付け護岸工安定計算

1章 躯体形状



奥行方向幅（ブロック長） B = 10000 (mm)

2章 安定計算

(1) 転倒に対する照査

荷重状態（水位）	フーチング中心の作用力		合力作用位置d (m)		判定
	M (kN・m)	N (kN)	計算値	許容値	
常時	-5.461	24.487	0.430	≥ 0.207	○

(2) 転倒安全率に対する照査

荷重状態（水位）	つま先での作用力		転倒安全率		判定
	抵抗M (kN・m)	転倒M (kN・m)	計算値	安全率	
常時	21.435	10.917	1.963	≥ 1.500	○

(3) 示力線の照査

荷重状態（水位）	偏心距離 (m)	照査位置 (m)	判定
常時	-0.221	≤ 0.065	○

1章 設計条件

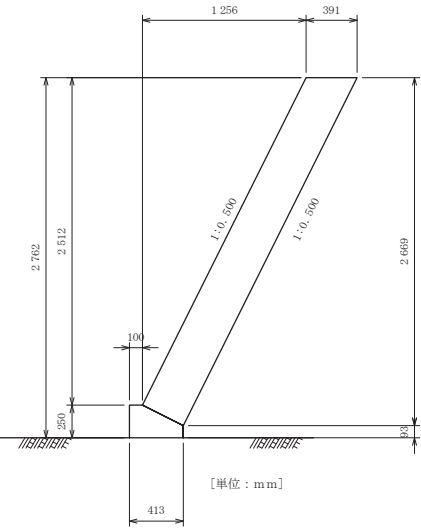
1.1 適用基準

（社）日本道路協会、道路土工 擁壁工指針 平成24年7月

1.2 形式

『ブロック積（直接基礎）』

1.3 形状寸法



奥行方向幅（ブロック長） B = 10000 (mm)

1.4 使用材料

【コンクリート】	縦壁（無筋コンクリート）	σ _{ck} =	18 (N/mm ²)
	底板（無筋コンクリート）	σ _{ck} =	18 (N/mm ²)
【土質】	裏込め土：	砂および砂れき	
	埋戻し土：	砂および砂れき	
	支持地盤：	砂れき	
【内部摩擦角】	背面土砂：	35.00（度）	

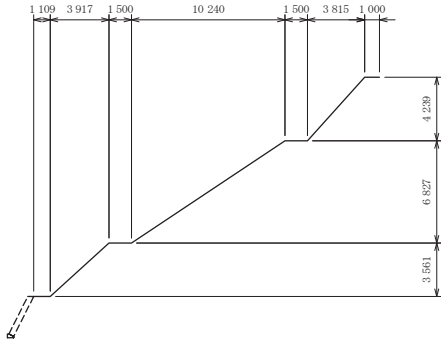
【単位体積重量】

(kN/m³)

軀 体	無筋コンクリート	23.000	
水	浮力算出用	9.800	
土 砂		湿潤重量	飽和重量
背 面		18.000	19.000
前 面		18.000	19.000

1.5 土砂

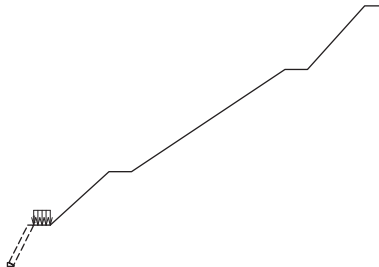
(1) 背面土砂形状



擁壁天端と地表面始点のレベル差	(m)	0.000
土圧を考慮しない高さHr	(m)	0.000

1.6 載荷荷重

[1] 常時



番号	載荷位置 (m)	載荷幅 (m)	荷重強度 (kN/m²)		有効な検討		
			始端側	終端側	安定	堅壁	底版
1	0.000	1.109	10.000	10.000	○	—	—

1.7 任意荷重

考慮しない

1.8 土圧

・土圧式：試行くさび

・土圧の作用面の壁面摩擦角(度)

荷 重 状 態	主働土圧		受働土圧
	安定計算時	切土	
常時土圧	23.333	—	—

・安定計算時の土圧の仮想背面は、堅壁背面

・安定計算時の土圧作用面が鉛直面となす角度 -26.565 (度)

・盛土高が15.000(m)までは、かさ上げ盛土高比=1.0とする。

・粘着力(kN/m²)

荷 重 状 態	すべり面用	粘着高さ用	受働土圧用
常 時	0.000	0.000	—

1.9 荷重組み合わせ

No	荷重名称	コメント
1	常時	常時

	荷重名称	1
土 砂	土砂1	○
載荷荷重	載荷荷重1	○
任意荷重	任意荷重1	
主働土圧	考慮しない	
	常時土圧	○

照査項目		1
許容応力度法		安定のみ
限界状態設計法	照査性能	—
	剛体安定	—
	断面破壊	—

1.10 基礎の条件

1.10.1 許容せん断抵抗算出用データ

照査に用いる底版幅	有効載荷幅
基礎底面と地盤との間の付着力 CB (kN/m ²)	0.000
基礎底面と地盤との間の摩擦係数tanφ _s	0.600

1.11 安定計算の許容値及び部材の許容応力度

1.11.1 安定計算の許容値

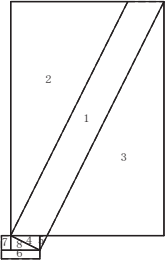
荷 重 状 態	転倒安全率
常時	1.500

2章 安定計算

2.1 水位を考慮しないブロックデータ

(1) 躯体

1) ブロック割り



2) 体積・重心

区分	計算式 幅 × 高さ × 奥行	体積 Vi (m ³)	重心位置 (m)		Vi・Xi	Vi・Yi	備考
			Xi	Yi			
1	1.647 × 2.512 × 1.000	4.138	0.924	1.506	3.822	6.232	
2	-1/2 × 1.256 × 2.512 × 1.000	-1.578	0.519	1.925	-0.818	-3.036	
3	-1/2 × 1.256 × 2.512 × 1.000	-1.578	1.329	1.087	-2.096	-1.715	
4	1/2 × 0.313 × 0.157 × 1.000	0.024	0.309	0.198	0.008	0.005	
5	1/2 × 0.078 × 0.157 × 1.000	0.006	0.439	0.198	0.003	0.001	
6	0.413 × 0.093 × 1.000	0.039	0.207	0.047	0.008	0.002	
7	0.100 × 0.157 × 1.000	0.016	0.050	0.172	0.001	0.003	
8	1/2 × 0.313 × 0.157 × 1.000	0.024	0.204	0.146	0.005	0.004	
Σ		1.092	——	——	0.932	1.494	

重心位置 $XG = \Sigma (Vi \cdot Xi) / \Sigma Vi = 0.932 / 1.092 = 0.853 \text{ (m)}$
 $YG = \Sigma (Vi \cdot Yi) / \Sigma Vi = 1.494 / 1.092 = 1.368 \text{ (m)}$

2.2 躯体自重、土砂重量、任意荷重、浮力（揚圧力）による鉛直力、水平力

(1) 自重による作用力

[1] 常時

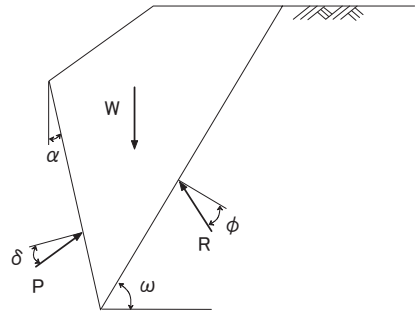
位 置	鉛直力 $W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
軀 体	$23.000 \times 1.092 = 25.124$	0.853

(2) 自重集計

[1] 常時

	重 量 Ni (kN)	水平力 Hi (kN)	作用位置 (m)		モーメント (kN・m)	
			Xi	Yi	Ni・Xi	Hi・Yi
軀 体	25.124	0.000	0.853	0.000	21.435	0.000
合 計	25.124	0.000	——	——	21.435	0.000

2.3 土圧・水圧



[1]常時
土圧は試行くさび法により求める。
仮想背面の位置（つま先からの距離） xp = 0.366 m
yp = 0.000 m
仮想背面の高さ H = 2.762 m
土圧作用面が鉛直面となす角度 α = -26.565 °
背面土砂の単位体積重量 γs = 18.000 kN/m³
背面土砂の内部摩擦角 φ = 35.000 °
壁面摩擦角 δ = 2/3 φ = 23.333 °
すべり角の変化範囲 ωi = 10.00 ° ～ 80.00 °

すべり角(ω)に対する土砂重量(W)，土圧力(P)
水位 hw = 0.000 m

すべり角 ω (°)	土砂重量 W(kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
41.00	94.461	0.000	11.090	105.551	11.178
42.00	80.155	0.000	11.090	91.245	11.300
43.00	66.395	0.000	11.090	77.485	10.994

土圧力が最大となるのは、
ω = 42.00° のとき P = 11.300 kN
である。
土圧力

$$P = \frac{W \cdot \sin(\omega - \phi)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)}$$
$$= \frac{91.245 \times \sin(42.00^\circ - 35.00^\circ)}{\cos(42.00^\circ - 35.00^\circ - -26.565^\circ - 23.333^\circ)}$$
$$= 11.300 \text{ kN}$$

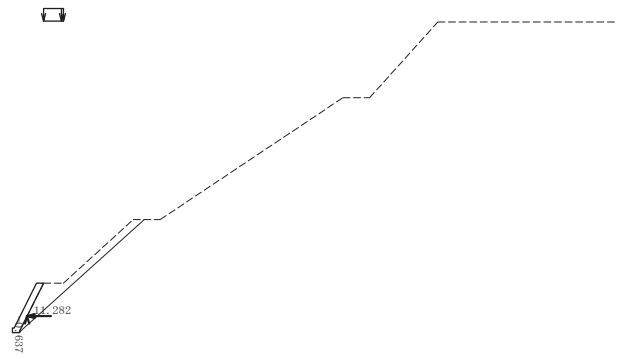
このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。
水平成分
$$Ph = P \cdot \cos(\alpha + \delta) = 11.300 \times \cos(-26.565^\circ + 23.333^\circ) = 11.282 \text{ kN}$$

鉛直成分
$$Pv = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 11.300 \times \sin(-26.565^\circ + 23.333^\circ) = -0.637 \text{ kN}$$

作用位置
$$Ho = \frac{H}{3} = \frac{2.762}{3} = 0.921 \text{ m}$$

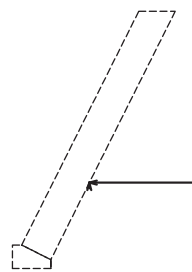
$$x = xp - Ho \cdot \tan \alpha = 0.366 - 0.921 \times \tan -26.565^\circ = 0.826 \text{ m}$$
$$y = yp + Ho = 0.000 + 0.921 = 0.921 \text{ m}$$

・土圧図



2.4 作用力の集計

(1)躯体前面での作用力の集計
[1]常時



項 目	鉛直力 Ni (kN)	水平力 Hi (kN)	アーム長		回転モーメント(kN.m)	
			Xi (m)	Yi (m)	Mei = Ni · Xi	Mhi = Hi · Yi
自 重	25.124	0.000	0.853	0.000	21.435	0.000
土 圧	-0.637	11.282	0.826	0.921	-0.526	10.391
合 計	24.487	11.282	————	————	20.908	10.391

荷重状態（水 位）	N _e (kN)	H _e (kN)	M _e (kN・m)
常時	24.487	11.282	10.518

(2) 躯体中心での作用力の集計

$$\begin{aligned} \text{鉛 直 力} &: N_e = N_o \quad (\text{kN}) \\ \text{水 平 力} &: H_e = H_o \quad (\text{kN}) \\ \text{回 転 モ ー メ ン ト} &: M_e = N_o \cdot B_j / 2.0 - M_o \quad (\text{kN} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

ここに、

$$\text{躯体土圧方向幅} : B_j = 0.413 \quad (\text{m})$$

■単位幅当り

荷重状態（水 位）	N _e (kN)	H _e (kN)	M _e (kN・m)
常時	24.487	11.282	-5.461

■全幅(10.000m)当り

荷重状態（水 位）	N _e (kN)	H _e (kN)	M _e (kN・m)
常時	244.868	112.820	-54.606

2.5 安定計算結果

2.5.1 転倒に対する安定

(1) 転倒に対する照査

$$d = \frac{\Sigma Mr - \Sigma Mt}{\Sigma V}$$

ここに、

d : つま先から合力の作用点までの距離(m)

ΣMr : つま先回りの抵抗モーメント(kN・m)

ΣMt : つま先回りの転倒モーメント(kN・m)

ΣV : 底版下面における全鉛直荷重(kN)

荷重状態（水 位）	ΣMr (kN・m)	ΣMt (kN・m)	ΣV (kN)	d (m)	d _o (m)	判 定
常時	20.908	10.391	24.487	0.430	≥ 0.207	○

(2) 偏心量

$$e = \frac{B}{2} - d$$

ここに、

e : 合力の作用点の底版中央からの偏心距離(m)

B : 底版幅(m), B = 0.413

荷重状態（水 位）	偏心量 e (m)
常時	-0.223

(3) 安全率の算出

$$F = \frac{|Mr|}{|Mo|} = \frac{|\Sigma V \cdot x_o - \Sigma H \cdot y_o|}{|P_{Ah} \cdot y_A - P_{Av} \cdot x_A|}$$

ここに、

Mr : 抵抗モーメント

Mo : 転倒モーメント

ΣV : 土圧の鉛直成分を除いた鉛直力の合計

x_o : 土圧の鉛直成分を除いた鉛直力の合計の作用位置

ΣH : 土圧の水平成分を除いた水平力の合計

y_o : 土圧の水平成分を除いた水平力の合計の作用位置

P_{Ah} : 土圧の水平成分

y_A : 土圧の水平成分の作用位置

P_{Av} : 土圧の鉛直成分

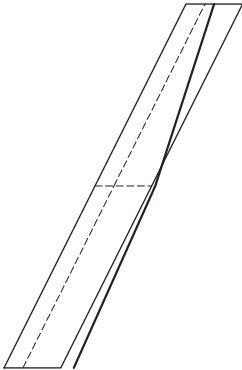
x_A : 土圧の鉛直成分の作用位置

荷重状態（水 位）	ΣV・x _o (kN・m)	ΣH・y _o (kN・m)	P _{Ah} ・y _A (kN・m)	P _{Av} ・x _A (kN・m)
常時	21.435	0.000	10.391	-0.526

荷重状態（水 位）	Mr (kN.m)	Mo (kN.m)	安全率		判 定
			F = Mr/Mo	許容値	
常時	21.435	10.917	1.963	≧ 1.500	○

2.5.2 示力線

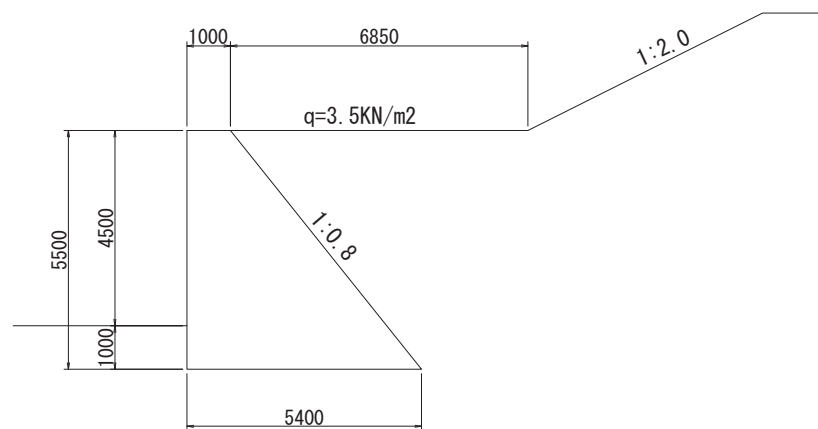
[1]常時



天端からの 高さ h (m)	断面幅 (m)	モーメント Mi (kN.m)	鉛直力 Vi (kN)	偏心距離e e=Mi/Vi (m)	照査位置 (m)	判 定
1.2560	0.391	-2.500	11.302	-0.221 ≧	0.065	○
2.5120	0.391	-6.459	22.609	-0.286 ≧	0.065	○

重力式擁壁設計計算

吐口重力式擁壁 断面図

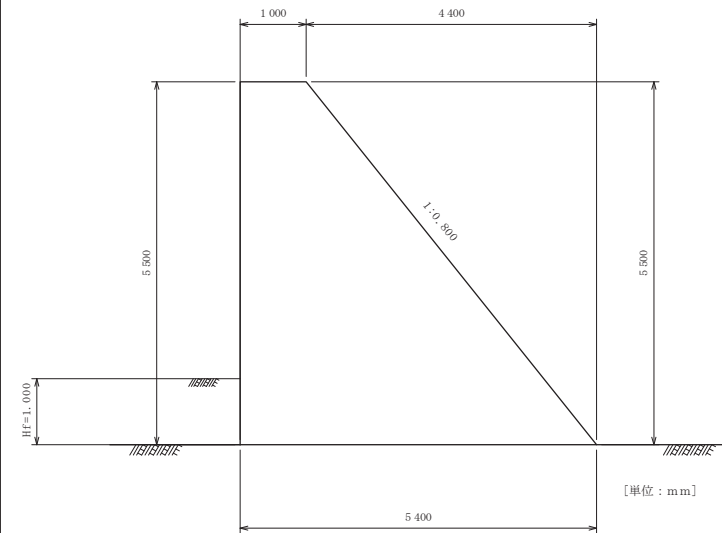


I. 計算結果の一覧表

1. 一般事項

タイトル：吐口重力式擁壁

2. 躯体形状



奥行方向幅（ブロック長） B = 10000 (mm)

3. 安定計算

(1) 偏心量に対する照査

荷重状態（水 位）	フーチング中心の作用力		偏心量 e_0 (m)		判定
	M (kN. m)	N (kN)	計算値	許容値	
常時	288. 038	617. 776	0. 466 ≤	0. 900	○
大地震時	555. 677	811. 735	0. 685 ≤	2. 700	○

(2) 転倒安全率に対する照査

荷重状態（水 位）	つま先での作用力		転倒安全率		判定
	抵抗M (kN. m)	回転M (kN. m)	計算値	安全率	
常時	1587. 587	207. 629	7. 646 ≥	1. 500	○
大地震時	2350. 627	714. 620	3. 289 ≥	1. 000	○

(3) 滑動に対する照査

荷重状態（水 位）	フーチング中心の作用力		滑動安全率		判 定
	N（kN）	H（kN）	計算値	安全率	
常時	617.776	113.273	2.727	≥ 1.500	○
大地震時	811.735	374.031	1.085	≥ 1.000	○

(4) 支持に対する照査

荷重状態（水 位）	フーチング中心の作用力		反力作用幅 （m）	地盤反力度（kN/m ² ）		判 定
	M（kN・m）	N（kN）		計算値	許容値	
常時	288.038	617.776	5.400	173.670	≤ 300.000	○
大地震時	555.677	811.735	5.400	264.658	≤ 900.000	○

4. 断面計算（許容応力度法）

(1) 曲げ応力度

部 材	荷重状態（水 位）	M (kN・m)	圧縮応力度（N/mm ² ）		引張応力度（N/mm ² ）		判 定
			計算値	許容値	計算値	許容値	
縦壁基部	常時	288.041	0.174	≤ 6.000	—	0.600	○
	中地震時	513.272	0.238	≤ 12.000	—	1.200	○
	大地震時	555.680	0.265	≤ 18.000	—	1.800	○

(2) せん断応力度

部 材	設計位置 (m)	荷重状態（水 位）	せん断力 (kN)	せん断応力度（N/mm ² ）		判 定
				計算値	許容値 τ_{a1} τ_{a2}	
縦壁基部	0.000	常時	113.273	0.021	≤ 0.600	○
	0.000	中地震時	288.448	0.053	≤ 1.200	○
	0.000	大地震時	374.031	0.069	≤ 1.800	○

Ⅱ. 安定計算及び断面計算

1. 設計条件

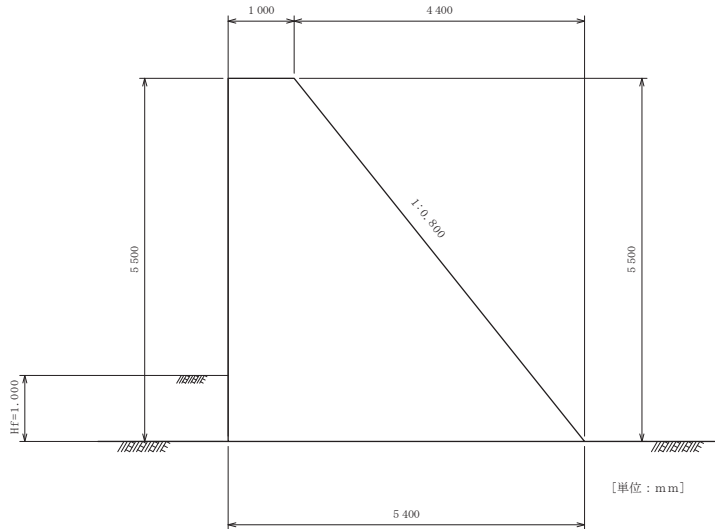
1.1 適用基準

ぎょうせい、宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版 平成19年12月

1.2 形式

『重力式（直接基礎）』

1.3 形状寸法



奥行方向幅（ブロック長） B = 10000 (mm)

1.4 地盤条件

地震規模： 中規模、大規模

対象地域：（1）

1.5 使用材料

【コンクリート】 縦壁（無筋コンクリート）： σ_{ck} = 18 (N/mm²)

【土 質】 裏 込 め 土： 砂利または砂
埋 戻 し 土： 砂利または砂
支 持 地 盤： 密実な礫層

【 内部摩擦角 】 背 面 土 砂： 35.00（度）

(kN/m^3)

躯体	無筋コンクリート	23.000	
水	躯体浮力算出用	9.800	
	土砂浮力算出用	9.000	
土 砂		湿潤重量	飽和重量
背 面		20.000	20.800
前 面		20.000	20.800

【設計水平震度】

$$K_h = C_z \cdot K_{h0}$$

ここに、

Cz : 地域別補正係数

Kh0 : 設計水平震度の標準値

・中地震時

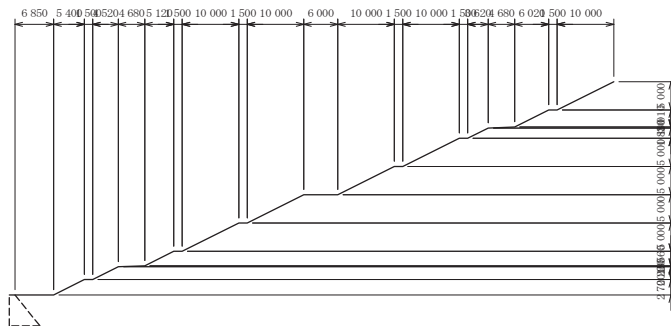
Cz	Kh0	Kh
1.00	0.20	0.20

・大地震時

Cz	Kh0	Kh
1.00	0.25	0.25

1.6 土砂

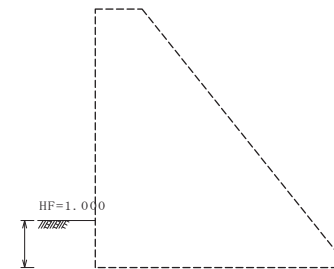
(1) 背面土砂形状



擁壁天端と地表面始点のレベル差	(m)	0.000
土圧を考慮しない高さHr	(m)	0.000

(2) 前面土砂形状

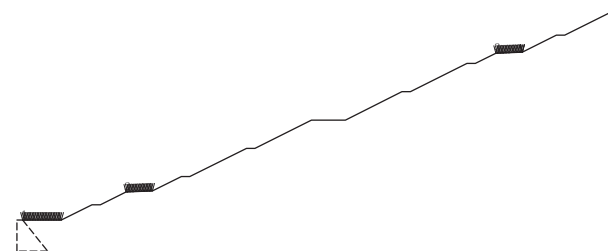
[1]常時，中地震時，大地震時



高さ	安定計算 鉛直力	つま先部 鉛直力
1.000	無 視	—

1.7 載荷荷重

[1]常時，中地震時，大地震時



番号	載荷位置 (m)	載荷幅 (m)	荷重強度 (kN/m ²)		有効な検査		
			始端側	終端側	安定	堅壁	底版
1	0.000	6.850	3.500	3.500	○	○	×
2	18.270	4.680	10.000	10.000	○	○	×
3	83.700	4.680	10.000	10.000	○	○	×

1.8 任意荷重

考慮しない

1.9 土压

・土圧式：試行くさび

・土圧の作用面の壁面摩擦角(度)

荷 状 態	主働土圧			受働土圧
	安定計算時	断面計算時	切土	
常時土圧	23.333	23.333	———	———
地震時土圧	17.500	17.500	———	———

・安定計算時の土圧の仮想背面は、縦壁背面

・安定計算時の土圧作用面が鉛直面となす角度 38.660 (度)

・縦壁設計時の土圧作用面が鉛直面となす角度 38.660 (度)

・粘着力 (kN/m²)

荷 状 態	すべり面用	粘着高さ用	受働土圧用
常 時	0.000	0.000	———
地震時	0.000	0.000	———

1.10 荷重組み合わせ

No	荷重名称	コメント
1	常時	常時
2	中地震時	中地震時
3	大地震時	大地震時

No	荷重名称	地震時の扱い				
		地震規模	慣性力方向		土砂慣性力	
			水平	鉛直	前面	背面
2	中地震時	中規模	←方向	——	無 視	——
3	大地震時	大規模	←方向	——	無 視	——

	荷重名称	1	2	3
土 砂	土砂	○	○	○
載荷荷重	載荷荷重	○	○	○
主働土圧	考慮しない			
	常時土圧	○		
	地震時土圧		○	○

照査項目		1	2	3
許容応力度法		安定・断面	安定・断面	安定・断面
限界状態設計法	照査性能	———	———	———
	剛体安定	———	———	———
	断面破壊	———	———	———

1.11 基礎の条件

1.11.1 許容せん断抵抗算出用データ

照査に用いる底版幅	全 幅
基礎底面と地盤との間の付着力 CB (kN/m ²)	0.000
基礎底面と地盤との間の摩擦係数 μ	0.500

1.12 安定計算の許容値及び部材の許容応力度

1.12.1 安定計算の許容値

荷 状 態	許容偏心量 e_s / B (m)	転倒安全率	滑動安全率	許容支持力度 (kN/m ²)
常時	1/6	1.500	1.500	300.000
大地震時	1/2	1.000	1.000	900.000

1.12.2 部材の許容応力度

(1) 無筋コンクリート部材

1) 縦壁

(N/mm²)

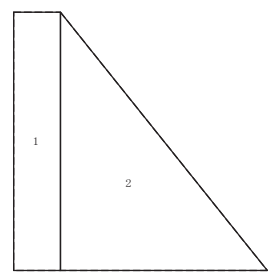
荷 状 態	コンクリートの圧縮応力度 σ_{cs}	コンクリートの引張応力度 σ_{ts}	せん断応力度 τ_{sl}
常時	6.000	0.600	0.600
中地震時	12.000	1.200	1.200
大地震時	18.000	1.800	1.800

2. 安定計算

2.1 水位を考慮しないブロックデータ

(1) 躯体

1) ブロック割り



2) 体積・重心

区分	計算式 幅 × 高さ × 奥行	体積 Vi (m³)	重心位置 (m)		Vi・Xi	Vi・Yi	備考
			Xi	Yi			
1	1.000 × 5.500 × 1.000	5.500	0.500	2.750	2.750	15.125	
2	1/2 × 4.400 × 5.500 × 1.000	12.100	2.467	1.833	29.847	22.183	
Σ		17.600	——	——	32.597	37.308	

重心位置 $XG = \Sigma (Vi \cdot Xi) / \Sigma Vi = 32.597 / 17.600 = 1.852 \text{ (m)}$
 $YG = \Sigma (Vi \cdot Yi) / \Sigma Vi = 37.308 / 17.600 = 2.120 \text{ (m)}$

2.2 躯体自重、土砂重量、任意荷重、浮力による鉛直力、水平力

(1) 自重による作用力

[1] 常時

位 置	鉛直力 $W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	23.000 × 17.600 = 404.800	1.852
合 計	404.800	1.852

[2] 中地震時

位 置	鉛直力 $W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	23.000 × 17.600 = 404.800	1.852
合 計	404.800	1.852

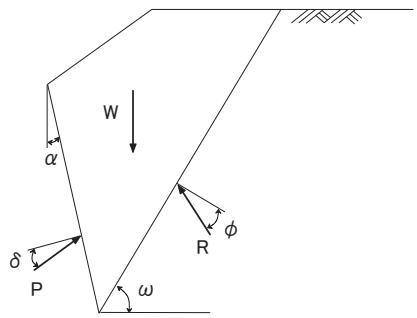
位 置	水平力 $H = W \cdot kh$ (kN)	作用位置 Y (m)
躯体(無筋)	404.800 × 0.20 = 80.960	2.120
合 計	80.960	2.120

[3] 大地震時

位 置	鉛直力 $W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	23.000 × 17.600 = 404.800	1.852
合 計	404.800	1.852

位 置	水平力 $H = W \cdot kh$ (kN)	作用位置 Y (m)
躯体(無筋)	404.800 × 0.25 = 101.200	2.120
合 計	101.200	2.120

2.3 土圧・水圧



[1] 常時

土圧は試行くさび法により求める。

仮想背面の位置（つま先からの距離）	xp = 5.400 m
	yp = 0.000 m
仮想背面の高さ	H = 5.500 m
土圧作用面が鉛直面となす角度	$\alpha = 38.660^\circ$
背面土砂の単位体積重量	$\gamma_s = 20.000 \text{ kN/m}^3$
背面土砂の内部摩擦角	$\phi = 35.000^\circ$
壁面摩擦角	$\delta = 2/3 \phi = 23.333^\circ$
すべり角の変化範囲	$\omega_i = 10.00^\circ \sim 80.00^\circ$

すべり角 (ω) に対する土砂重量 (W), 土圧力 (P)

水位 hw = 0.000 m

すべり角 $\omega (^{\circ})$	土砂重量 W (kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
68.00	364.216	0.000	23.178	387.394	241.221
69.00	358.121	0.000	22.789	380.910	241.225
70.00	352.099	0.000	22.407	374.506	241.070

土圧力が最大となるのは、

$$\omega = 69.00^{\circ} \text{ のとき } P = 241.225 \text{ kN}$$

である。

土圧力

$$\begin{aligned} P &= \frac{W \cdot \sin(\omega - \phi)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)} \\ &= \frac{380.910 \times \sin(69.00^{\circ} - 35.00^{\circ})}{\cos(69.00^{\circ} - 35.00^{\circ} - 38.660^{\circ} - 23.333^{\circ})} \\ &= 241.225 \text{ kN} \end{aligned}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。

水平成分

$$P_h = P \cdot \cos(\alpha + \delta) = 241.225 \times \cos(38.660^{\circ} + 23.333^{\circ}) = 113.273 \text{ kN}$$

鉛直成分

$$P_v = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 241.225 \times \sin(38.660^{\circ} + 23.333^{\circ}) = 212.976 \text{ kN}$$

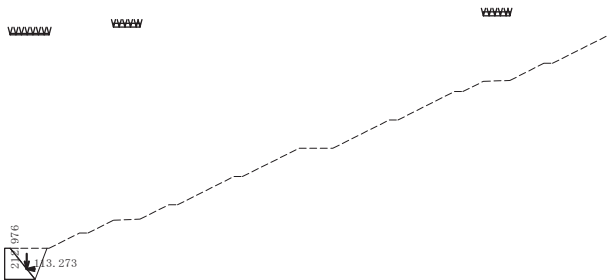
作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$x = x_p - H_o \cdot \tan \alpha = 5.400 - 1.833 \times \tan 38.660^{\circ} = 3.934 \text{ m}$$

$$y = y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m}$$

・土圧図



[2] 中地震時

土圧は地震時慣性力を考慮した試行くさび法により求める。

仮想背面の位置 (つま先からの距離)	$x_p =$	5.400 m
	$y_p =$	0.000 m
仮想背面の高さ	$H =$	5.500 m
土圧作用面が鉛直面となす角度	$\alpha =$	38.660 $^{\circ}$
背面土砂の単位体積重量	$\gamma_s =$	20.000 kN/m 3
背面土砂の内部摩擦角	$\phi =$	35.000 $^{\circ}$
壁面摩擦角	$\delta = 1/2 \phi =$	17.500 $^{\circ}$
地震時合成角	$\theta = \tan^{-1} k_h = \tan^{-1} 0.20 =$	11.310 $^{\circ}$
すべり角の変化範囲	$\omega_i =$	10.00 $^{\circ}$ ~ 80.00 $^{\circ}$

すべり角 (ω) に対する土砂重量 (W), 土圧力 (P)

水位 hw = 0.000 m

すべり角 $\omega (^{\circ})$	土砂重量 W (kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
34.00	1062.310	0.000	41.342	1103.652	371.450
35.00	1002.158	0.000	35.281	1037.439	372.593
36.00	945.161	0.000	29.540	974.701	370.955

土圧力が最大となるのは、

$$\omega = 35.00^{\circ} \text{ のとき } P = 372.593 \text{ kN}$$

である。

土圧力

$$\begin{aligned} P &= \frac{W / \cos \theta \cdot \sin(\omega - \phi + \theta)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)} \\ &= \frac{1037.439 / \cos 11.310^{\circ} \times \sin(35.00^{\circ} - 35.00^{\circ} + 11.310^{\circ})}{\cos(35.00^{\circ} - 35.00^{\circ} - 38.660^{\circ} - 17.500^{\circ})} \\ &= 372.593 \text{ kN} \end{aligned}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。

水平成分

$$P_h = P \cdot \cos(\alpha + \delta) = 372.593 \times \cos(38.660^{\circ} + 17.500^{\circ}) = 207.488 \text{ kN}$$

鉛直成分

$$P_v = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 372.593 \times \sin(38.660^{\circ} + 17.500^{\circ}) = 309.474 \text{ kN}$$

作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$x = x_p - H_o \cdot \tan \alpha = 5.400 - 1.833 \times \tan 38.660^{\circ} = 3.934 \text{ m}$$

$$y = y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m}$$

・土圧図



[3]大地震時

土圧は地震時慣性力を考慮した試行くさび法により求める。

仮想背面の位置（つま先からの距離）	x _p =	5.400 m
	y _p =	0.000 m
仮想背面の高さ	H =	5.500 m
土圧作用面が鉛直面となす角度	α =	38.660 °
背面土砂の単位体積重量	γ _s =	20.000 kN/m ³
背面土砂の内部摩擦角	φ =	35.000 °
壁面摩擦角	δ = 1/2 φ =	17.500 °
地震時合成角	θ = tan ⁻¹ kh = tan ⁻¹ 0.25 =	14.036 °
すべり角の変化範囲	ω _i =	10.00 ° ~ 80.00 °

すべり角(ω)に対する土砂重量(W)，土圧力(P)

水位 h_w = 0.000 m

すべり角 ω(°)	土砂重量 W(kN)				土圧力 P(kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
24.00	3205.020	0.000	70.775	3275.795	460.768
25.00	2658.545	0.000	70.775	2729.320	489.931
26.00	2151.508	0.000	70.775	2222.283	478.686

土圧力が最大となるのは、

$\omega = 25.00^\circ$ のとき $P = 489.931 \text{ kN}$

である。

土圧力

$$P = \frac{W / \cos \theta \cdot \sin(\omega - \phi + \theta)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)}$$

$$= \frac{2729.320 / \cos 14.036^\circ \times \sin(25.00^\circ - 35.00^\circ + 14.036^\circ)}{\cos(25.00^\circ - 35.00^\circ - 38.660^\circ - 17.500^\circ)}$$

$$= 489.931 \text{ kN}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。

水平成分

$$P_h = P \cdot \cos(\alpha + \delta) = 489.931 \times \cos(38.660^\circ + 17.500^\circ) = 272.831 \text{ kN}$$

鉛直成分

$$P_v = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 489.931 \times \sin(38.660^\circ + 17.500^\circ) = 406.935 \text{ kN}$$

作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$x = x_p - H_o \cdot \tan \alpha = 5.400 - 1.833 \times \tan 38.660^\circ = 3.934 \text{ m}$$

$$y = y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m}$$

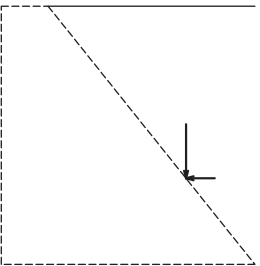
・土圧図



2.4 作用力の集計

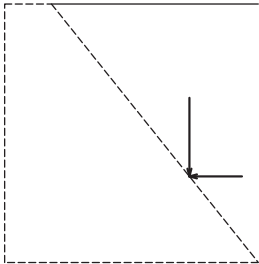
(1) 躯体前面での作用力の集計

[1] 常時



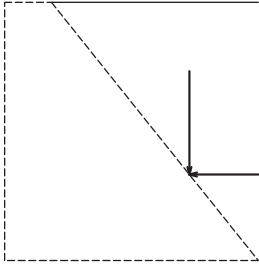
項 目	鉛直力 N _i (kN)	水平力 H _i (kN)	アーム長		回転モーメント(kN.m)	
			X _i (m)	Y _i (m)	M _i = N _i × X _i	M _i = H _i × Y _i
自 重	404.800	0.000	1.852	0.000	749.733	0.000
土 圧	212.976	113.273	3.934	1.833	837.854	207.629
合 計	617.776	113.273	————	————	1587.587	207.629

[2] 中地震時



項 目	鉛直力 N _i (kN)	水平力 H _i (kN)	アーム長		回転モーメント (kN・m)	
			X _i (m)	Y _i (m)	M _{xi} = N _i ・X _i	M _{yi} = H _i ・Y _i
自 重	404. 800	80. 960	1. 852	2. 120	749. 733	171. 616
土 圧	309. 474	207. 488	3. 934	1. 833	1217. 480	380. 326
合 計	714. 274	288. 448	————	————	1967. 213	551. 942

[3] 大地震時



項 目	鉛直力 N _i (kN)	水平力 H _i (kN)	アーム長		回転モーメント (kN・m)	
			X _i (m)	Y _i (m)	M _{xi} = N _i ・X _i	M _{yi} = H _i ・Y _i
自 重	404. 800	101. 200	1. 852	2. 120	749. 733	214. 521
土 圧	406. 935	272. 831	3. 934	1. 833	1600. 895	500. 099
合 計	811. 735	374. 031	————	————	2350. 627	714. 620

荷重状態 (水 位)	N _o (kN)	H _o (kN)	M _o (kN・m)
常時	617. 776	113. 273	1379. 957
中地震時	714. 274	288. 448	1415. 271
大地震時	811. 735	374. 031	1636. 007

(2) 躯体中心での作用力の集計

鉛 直 力 : N_o = N_o (kN)

水 平 力 : H_o = H_o (kN)

回 転 モ ー メ ン ト : M_o = N_o・B_j／2. 0－M_o (kN・m)

ここに、

躯体土圧方向幅 : B_j = 5. 400 (m)

■単位幅当り

荷重状態 (水 位)	N _o (kN)	H _o (kN)	M _o (kN・m)
常時	617. 776	113. 273	288. 038
中地震時	714. 274	288. 448	513. 269
大地震時	811. 735	374. 031	555. 677

■全幅 (10. 000m) 当り

荷重状態 (水 位)	N _o (kN)	H _o (kN)	M _o (kN・m)
常時	6177. 760	1132. 730	2880. 380
中地震時	7142. 740	2884. 480	5132. 692
大地震時	8117. 350	3740. 310	5556. 771

2.5 安定計算結果

2.5.1 転倒に対する安定

(1) 合力作用点及び偏心量の算出

$$d = \frac{\sum Mr - \sum Mt}{\sum V}$$

ここに、

- d : つま先から合力の作用点までの距離 (m)
- Σ Mr : つま先回りの抵抗モーメント (kN・m)
- Σ Mt : つま先回りの転倒モーメント (kN・m)
- Σ V : 底版下面における全鉛直荷重 (kN)

$$e = \frac{B}{2} - d$$

ここに、

- e : 合力の作用点の底版中央からの偏心距離 (m)
- B : 底版幅 (m), B = 5.400

$$e_a = B / n$$

ここに、

- e_a : 許容偏心距離 (m)
- n : 許容偏心量の底版幅に対する比

荷重状態（水 位）	Σ Mr (kN・m)	Σ Mt (kN・m)	Σ V (kN)	d (m)	e (m)	e _a (m)	判 定
常時	1587.587	207.629	617.776	2.234	0.466	≤ 0.900	○
大地震時	2350.627	714.620	811.735	2.015	0.685	≤ 2.700	○

(2) 安全率の算出

$$F = \frac{|Mr|}{|Mo|}$$

ここに、

- Mr : 抵抗モーメント
- Mo : 回転モーメント

荷重状態（水 位）	Mr (kN・m)	Mo (kN・m)	安全率		判 定
			F = Mr/Mo	許容値	
常時	1587.587	207.629	7.646	≥ 1.500	○
大地震時	2350.627	714.620	3.289	≥ 1.000	○

2.5.2 滑動に対する安定

$$F_s = \frac{R_v \cdot \mu + C_b \cdot B}{R_h}$$

ここに、

- R_v : 底版下面における全鉛直荷重 (kN)
- R_h : 底版下面における全水平荷重 (kN)
- μ : 底版と支持地盤の間の摩擦係数, μ = 0.500
- C_b : 底版と支持地盤の間の付着力 (kN/m²), C_b = 0.000
- B : 底版幅 (m), B = 5.400

荷重状態（水 位）	鉛直荷重 R _v (kN)	水平荷重 R _h (kN)	安全率 F _s	必要安全率 F _{ss}	判 定
常時	617.776	113.273	2.727	≥ 1.500	○
大地震時	811.735	374.031	1.085	≥ 1.000	○

2.5.3 支持に対する照査

1) 合力作用点が底版中央の底版幅1/3（ミドルサード）の中にある場合

$$q_1 = \frac{\sum V}{B} \cdot \left(1 + \frac{6e}{B}\right)$$
$$q_2 = \frac{\sum V}{B} \cdot \left(1 - \frac{6e}{B}\right)$$

2) 合力作用点が底版中央の底版幅2/3の中にある場合

$$q_1 = \frac{2 \sum V}{3 \cdot (B/2 - e)}$$

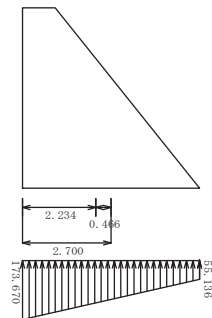
3) 合力作用点が底版中にあり、かつ底版中央の底版幅2/3の外にある場合

$$q_1 = \frac{4 \sum V}{B}$$

ここに、

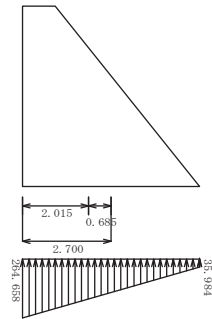
- Σ V : 底版下面に作用する全鉛直荷重 (kN)
- B : 底版幅 (m), B = 5.400
- e : 偏心量 (m)

[1] 常時



地盤反力の 作用幅 (m)	地盤反力 の形状	地盤反力度 (kN/m²)			判定
		qmin	qmax	許容値	
5.400	台形	55.136	173.670 ≤	300.000	○

[2] 大地震時



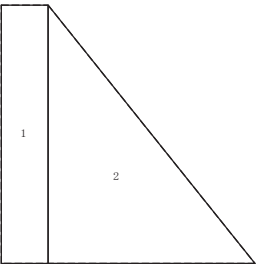
地盤反力の 作用幅 (m)	地盤反力 の形状	地盤反力度 (kN/m²)			判定
		qmin	qmax	許容値	
5.400	台形	35.984	264.658 ≤	900.000	○

3. 堅壁の設計

3.1 堅壁基部の設計

3.1.1 水位を考慮しないブロックデータ

(1) ブロック割り



(2) 体積・重心

区分	幅 × 高さ × 奥行 計算式	体積 Vi (m³)	重心位置 (m)		Vi · Xi	Vi · Yi	備考
			Xi	Yi			
1	1.000 × 5.500 × 1.000	5.500	0.500	2.750	2.750	15.125	
2	1/2 × 4.400 × 5.500 × 1.000	12.100	2.467	1.833	29.847	22.183	
Σ		17.600	—	—	32.597	37.308	

重心 $XG = \frac{\sum (Vi \cdot Xi)}{\sum Vi} = \frac{32.597}{17.600} = 1.852 \text{ (m)}$
 $YG = \frac{\sum (Vi \cdot Yi)}{\sum Vi} = \frac{37.308}{17.600} = 2.120 \text{ (m)}$

3.1.2 躯体自重、任意荷重

(1) 躯体自重

[1] 常時

位置	$W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	$23.000 \times 17.600 = 404.800$	0.848

作用位置

$X = Xc - XG = 2.700 - 1.852 = 0.848 \text{ m}$

ここに、

Xc : 設計断面位置での堅壁前面から設計断面中心までの水平距離 (m)

[2] 中地震時

位置	$W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	$23.000 \times 17.600 = 404.800$	0.848

位 置	$H = W \cdot kh$ (kN)	作用位置 Y (m)
躯体(無筋)	$404.800 \times 0.200 = 80.960$	2.120

作用位置

$$X = X_c - X_G = 2.700 - 1.852 = 0.848 \text{ m}$$

ここに、

X_c : 設計断面位置での縦壁前面から設計断面中心までの水平距離 (m)

[3]大地震時

位 置	$W = \gamma \cdot V$ (kN)	作用位置 X (m)
躯体(無筋)	$23.000 \times 17.600 = 404.800$	0.848

位 置	$H = W \cdot kh$ (kN)	作用位置 Y (m)
躯体(無筋)	$404.800 \times 0.250 = 101.200$	2.120

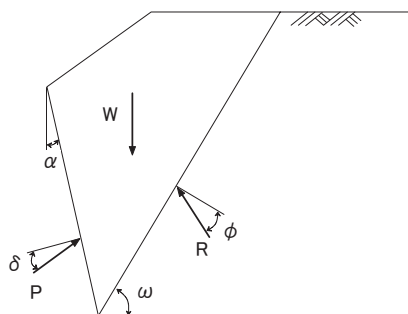
作用位置

$$X = X_c - X_G = 2.700 - 1.852 = 0.848 \text{ m}$$

ここに、

X_c : 設計断面位置での縦壁前面から設計断面中心までの水平距離 (m)

3.1.3 土圧・水圧



[1]常時

土圧は試行くさび法により求める。

仮想背面の位置 (断面中心からの距離) $x_p = 2.700 \text{ m}$

$y_p = 0.000 \text{ m}$

仮想背面の高さ $H = 5.500 \text{ m}$

土圧作用面が鉛直面となす角度 $\alpha = 38.660^\circ$

背面土砂の単位体積重量 $\gamma_s = 20.000 \text{ kN/m}^3$

背面土砂の内部摩擦角 $\phi = 35.000^\circ$

$$\delta = 2/3\phi = 23.333^\circ$$

$$\omega_i = 10.00^\circ \sim 80.00^\circ$$

すべり角 (ω) に対する土砂重量 (W), 土圧力 (P)

水位 $h_w = 0.000 \text{ m}$

すべり角 $\omega (^\circ)$	土砂重量 W (kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
68.00	364.216	0.000	23.178	387.394	241.221
69.00	358.121	0.000	22.789	380.910	241.225
70.00	352.099	0.000	22.407	374.506	241.070

土圧力が最大となるのは、

$$\omega = 69.00^\circ \text{ のとき } P = 241.225 \text{ kN}$$

である。

土圧力

$$P = \frac{W \cdot \sin(\omega - \phi)}{\cos(\omega - \phi - \alpha - \delta)}$$

$$= \frac{380.910 \times \sin(69.00^\circ - 35.00^\circ)}{\cos(69.00^\circ - 35.00^\circ - 38.660^\circ - 23.333^\circ)}$$

$$= 241.225 \text{ kN}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。

水平成分

$$P_h = P \cdot \cos(\alpha + \delta) = 241.225 \times \cos(38.660^\circ + 23.333^\circ) = 113.273 \text{ kN}$$

鉛直成分

$$P_v = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 241.225 \times \sin(38.660^\circ + 23.333^\circ) = 212.976 \text{ kN}$$

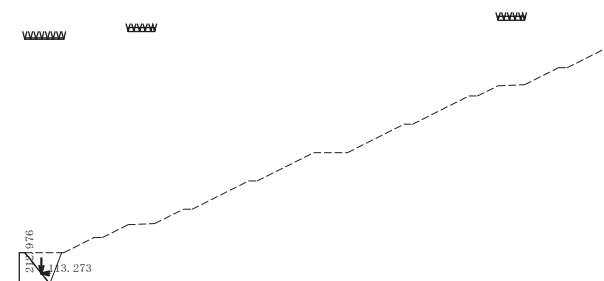
作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$x = H_o \cdot \tan \alpha - x_p = 1.833 \times \tan 38.660^\circ - 2.700 = -1.234 \text{ m}$$

$$y = y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m}$$

・土圧図



[2] 中地震時

土圧は地震時慣性力を考慮した試行くさび法により求める。

仮想背面の位置（断面中心からの距離）
 $x_p = 2.700 \text{ m}$
 $y_p = 0.000 \text{ m}$
仮想背面の高さ
 $H = 5.500 \text{ m}$
土圧作用面が鉛直面となす角度
 $\alpha = 38.660^\circ$
背面土砂の単位体積重量
 $\gamma_s = 20.000 \text{ kN/m}^3$
背面土砂の内部摩擦角
 $\phi = 35.000^\circ$
壁面摩擦角
 $\delta = 1/2\phi = 17.500^\circ$
地震時合成角
 $\theta = \tan^{-1}kh = \tan^{-1}0.20 = 11.310^\circ$
すべり角の変化範囲
 $\omega_i = 10.00^\circ \sim 80.00^\circ$

すべり角 (ω) に対する土砂重量 (W), 土圧力 (P)
水位 $h_w = 0.000 \text{ m}$

すべり角 $\omega(^{\circ})$	土砂重量 W (kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
34.00	1062.310	0.000	41.342	1103.652	371.450
35.00	1002.158	0.000	35.281	1037.439	372.593
36.00	945.161	0.000	29.540	974.701	370.955

土圧力が最大となるのは、
 $\omega = 35.00^\circ$ のとき $P = 372.593 \text{ kN}$
である。
土圧力

$$\begin{aligned} P &= \frac{W / \cos \theta \cdot \sin (\omega - \phi + \theta)}{\cos (\omega - \phi - \alpha - \delta)} \\ &= \frac{1037.439 / \cos 11.310^\circ \times \sin (35.00^\circ - 35.00^\circ + 11.310^\circ)}{\cos (35.00^\circ - 35.00^\circ - 38.660^\circ - 17.500^\circ)} \\ &= 372.593 \text{ kN} \end{aligned}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。
水平成分

$$P_h = P \cdot \cos (\alpha + \delta) = 372.593 \times \cos (38.660^\circ + 17.500^\circ) = 207.488 \text{ kN}$$

鉛直成分

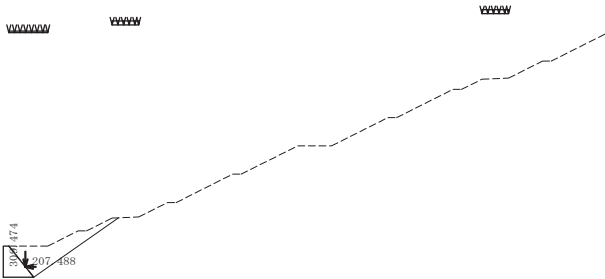
$$P_v = P \cdot \sin (\alpha + \delta) = 372.593 \times \sin (38.660^\circ + 17.500^\circ) = 309.474 \text{ kN}$$

作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} x &= H_o \cdot \tan \alpha - x_p = 1.833 \times \tan 38.660^\circ - 2.700 = -1.234 \text{ m} \\ y &= y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m} \end{aligned}$$

・土圧図



[3] 大地震時

土圧は地震時慣性力を考慮した試行くさび法により求める。

仮想背面の位置（断面中心からの距離）
 $x_p = 2.700 \text{ m}$
 $y_p = 0.000 \text{ m}$
仮想背面の高さ
 $H = 5.500 \text{ m}$
土圧作用面が鉛直面となす角度
 $\alpha = 38.660^\circ$
背面土砂の単位体積重量
 $\gamma_s = 20.000 \text{ kN/m}^3$
背面土砂の内部摩擦角
 $\phi = 35.000^\circ$
壁面摩擦角
 $\delta = 1/2\phi = 17.500^\circ$
地震時合成角
 $\theta = \tan^{-1}kh = \tan^{-1}0.25 = 14.036^\circ$
すべり角の変化範囲
 $\omega_i = 10.00^\circ \sim 80.00^\circ$

すべり角 (ω) に対する土砂重量 (W), 土圧力 (P)
水位 $h_w = 0.000 \text{ m}$

すべり角 $\omega(^{\circ})$	土砂重量 W (kN)				土圧力 P (kN)
	水位以上	水位以下	上載荷重	合計	
24.00	3205.020	0.000	70.775	3275.795	460.768
25.00	2658.545	0.000	70.775	2729.320	489.931
26.00	2151.508	0.000	70.775	2222.283	478.686

土圧力が最大となるのは、
 $\omega = 25.00^\circ$ のとき $P = 489.931 \text{ kN}$
である。
土圧力

$$\begin{aligned} P &= \frac{W / \cos \theta \cdot \sin (\omega - \phi + \theta)}{\cos (\omega - \phi - \alpha - \delta)} \\ &= \frac{2729.320 / \cos 14.036^\circ \times \sin (25.00^\circ - 35.00^\circ + 14.036^\circ)}{\cos (25.00^\circ - 35.00^\circ - 38.660^\circ - 17.500^\circ)} \\ &= 489.931 \text{ kN} \end{aligned}$$

このときの土圧力の水平成分、鉛直成分、作用位置は次のようになる。
水平成分

$$P_h = P \cdot \cos (\alpha + \delta) = 489.931 \times \cos (38.660^\circ + 17.500^\circ) = 272.831 \text{ kN}$$

鉛直成分

$$P_v = P \cdot \sin(\alpha + \delta) = 489.931 \times \sin(38.660^\circ + 17.500^\circ) = 406.935 \text{ kN}$$

作用位置

$$H_o = \frac{H}{3} = \frac{5.500}{3} = 1.833 \text{ m}$$

$$x = H_o \cdot \tan \alpha - x_p = 1.833 \times \tan 38.660^\circ - 2.700 = -1.234 \text{ m}$$

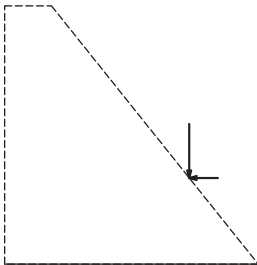
$$y = y_p + H_o = 0.000 + 1.833 = 1.833 \text{ m}$$

・土圧図



3.1.4 断面力の集計

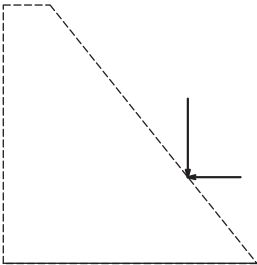
[1] 常時



項 目	N _i (kN)	H _i (kN)	X _i (m)	Y _i (m)	M = M ₀ + M _i (kN·m)
自 重	404.800	0.000	0.848	0.000	343.230
土 圧	212.976	113.273	-1.234	1.833	-55.189
合 計	617.776	113.273	————	————	288.041

※X_i は設計断面中心からの距離（前面側に向かって＋）、Y_i は設計断面からの高さ

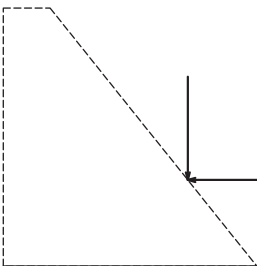
[2] 中地震時



項 目	N _i (kN)	H _i (kN)	X _i (m)	Y _i (m)	M = M ₀ + M _i (kN·m)
自 重	404.800	80.960	0.848	2.120	514.846
土 圧	309.474	207.488	-1.234	1.833	-1.575
合 計	714.274	288.448	————	————	513.272

※X_i は設計断面中心からの距離（前面側に向かって＋）、Y_i は設計断面からの高さ

[3] 大地震時



項 目	N _i (kN)	H _i (kN)	X _i (m)	Y _i (m)	M = M ₀ + M _i (kN·m)
自 重	404.800	101.200	0.848	2.120	557.751
土 圧	406.935	272.831	-1.234	1.833	-2.071
合 計	811.735	374.031	————	————	555.680

※X_i は設計断面中心からの距離（前面側に向かって＋）、Y_i は設計断面からの高さ

3. 1. 5 断面計算（許容応力度法）

(1) 曲げ応力度の照査

$$\sigma_c = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

ここに、

σ_c : コンクリート断面の縁応力度 (N/mm²)

N : 軸方向力 (N)

A : コンクリートの全断面積 (mm²) , A = 5400000. 000

M : 曲げモーメント (N. mm)

W : コンクリート断面の図心軸に関する断面係数 (mm³) , W = 4860000. 0×10³

荷重状態（水 位）	M (kN. m)	N (kN)	圧縮応力度 (N/mm ²)		引張応力度 (N/mm ²)		判 定
			計算値	許容値	計算値	許容値	
常時	288. 041	617. 776	0. 174	≤ 6. 000	――	0. 600	○
中地震時	513. 272	714. 274	0. 238	≤ 12. 000	――	1. 200	○
大地震時	555. 680	811. 735	0. 265	≤ 18. 000	――	1. 800	○

引張応力度が「－」の場合は、全断面圧縮状態による。

(2) せん断応力度の照査

$$\tau_s = \frac{S_h}{b \cdot d} \leq \tau_{sl}$$

ここに、

τ_s : 部材断面に生じるコンクリートのせん断応力度 (N/mm²)

S_h : 作用せん断力 (N)

d : 部材の有効高 (mm) , d = 5400. 000

b : 部材断面幅 (mm)

τ_{sl} : コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 (N/mm²)

荷重状態（水 位）	せん断力 S _h (kN)	せん断応力度 (N/mm ²)		判 定
		計算値 τ	許容値 τ_{sl}	
常時	113. 273	0. 021	≤ 0. 600	○
中地震時	288. 448	0. 053	≤ 1. 200	○
大地震時	374. 031	0. 069	≤ 1. 800	○

沈砂池主堰堤の安定計算等

1 本堰堤の安定計算

1-1 安定条件

土石流・流木捕捉工の砂防堰堤は、設計外力について、その安定を保つため次の三つの条件を満たさなければならない。

- (1) 原則として、砂防堰堤の上流端に引張応力が生じないよう、砂防堰堤の自重および外力の合力の作用線が底部の中央1/3以内に入ること。
- (2) 砂防堰堤底と基礎地盤との間で滑動を起こさないこと。
- (3) 砂防堰堤内に生ずる最大応力が材料の許容応力を超えないこと。地盤の受ける最大圧が地盤の許容支持力以内であること。

なお、砂防堰堤のコンクリート材料および計画地点の地盤条件は以下の通りである。

コンクリートの設計基準強度	f'_{ck}	18	(N/mm ²)
コンクリートの許容圧縮応力度	σ'_{cs}	4500	(kN/m ²)
基礎地盤の種類		礫層(密でないもの)	
地盤の許容支持力	q_u	200	(kN/m ²)
堰堤本体と基礎地盤との摩擦係数	f	0.60	

1-2 設計外力の組合せ

平常時	土石流時	洪水時
――	――	本体自重 静水圧

1-3 下流のり勾配・上流のり勾配

下流のり勾配と上流のり勾配は、力学的な安定性と経済性を考慮して以下の方法により決定した。

下流のり勾配を 1:0.15～1:0.25 まで0.05間隔で計算を行い、安定性を満足でき、堤体積(堤体断面積)が最小となる上流のり勾配を検討する。次表に上下流のり勾配と堤体断面積の関係を示す。

当該砂防堰堤では、以下の組合せを採用することとした。

下流のり勾配	$n = 0.20$
上流のり勾配	$m = 0.35$

上下流のり勾配と堤体断面積 (単位: m²)

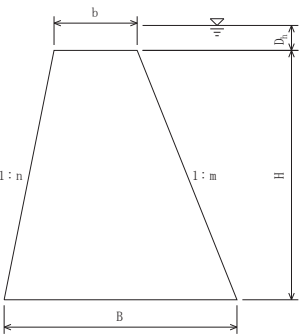
		n		
		0.15	<u>0.20</u>	0.25
m	0.30	―	―	10.22
	<u>0.35</u>	―	<u>10.22</u>	10.61
	0.40	―	10.61	11.00

※下線が引かれている断面が決定断面となる。

「―」は、力学的な安定性を満足できないものを表す。

1-4 安定計算(洪水時)

(1) 安定計算に用いる数値



堰堤高	H	3.95	(m)
越流水深	D_h	0.80	(m)
本体の天端幅	b	1.50	(m)
上流のり勾配	m	0.35	
下流のり勾配	n	0.20	
底面底幅	B	3.67	(m)
コンクリートの単位体積重量	γ_c	22.56	(kN/m ³)
水の単位体積重量	γ_w	11.77	(kN/m ³)
コンクリートの設計基準強度	f'_{ck}	18	(N/mm ²)
コンクリートの許容圧縮応力度	σ'_{cs}	4500	(kN/m ²)
基礎地盤の種類		礫層(密でないもの)	
堰堤本体と基礎地盤との摩擦係数	f	0.60	
せん断強度	τ_0	0	(kN/m ²)
滑動に対する必要安全率	N'	1.2	
地盤の許容支持力	q_u	200	(kN/m ²)

a) 底面底幅

$$B = b + (m + n) \cdot H$$
$$= 1.50 + (0.35 + 0.2) \times 3.95 = 3.67 \text{ (m)}$$

ここに、 B : 底面底幅 (m)

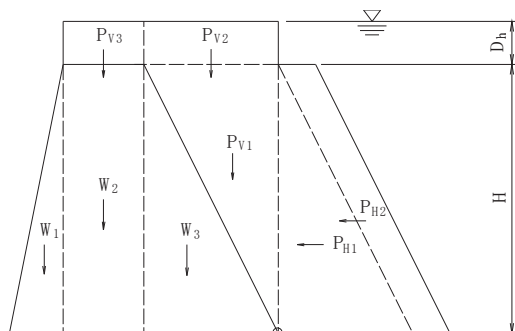
b : 本体の天端幅 (m)

m : 上流のり勾配

n : 下流のり勾配

H : 堰堤高 (m)

(2) 荷重計算



設計荷重	記号	計算式	鉛直力 V (kN/m)	水平力 H (kN/m)	アームの計算式	アーム長 (m)	モーメント M (kN・m/m)
本体自重	W ₁	$\frac{1}{2} \cdot \gamma_c \cdot n \cdot H^2$ $= \frac{1}{2} \times 22.56 \times 0.2 \times 3.95^2$	35.20		$m \cdot H + b + \frac{1}{3} \cdot n \cdot H$ $= 0.35 \times 3.95 + 1.50$ $+ \frac{1}{3} \times 0.2 \times 3.95$	3.15	110.88
	W ₂	$\gamma_c \cdot b \cdot H$ $= 22.56 \times 1.50 \times 3.95$	133.67		$m \cdot H + \frac{1}{2} \cdot b$ $= 0.35 \times 3.95 + \frac{1}{2} \times 1.50$	2.13	284.72
	W ₃	$\frac{1}{2} \cdot \gamma_c \cdot m \cdot H^2$ $= \frac{1}{2} \times 22.56 \times 0.35 \times 3.95^2$	61.60		$\frac{2}{3} \cdot m \cdot H$ $= \frac{2}{3} \times 0.35 \times 3.95$	0.92	56.67
静水圧	P _{V1}	$\frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot m \cdot H^2$ $= \frac{1}{2} \times 11.77 \times 0.35 \times 3.95^2$	32.14		$\frac{1}{3} \cdot m \cdot H$ $= \frac{1}{3} \times 0.35 \times 3.95$	0.46	14.78
	P _{V2}	$\gamma_w \cdot D_h \cdot m \cdot H$ $= 11.77 \times 0.80 \times 0.35 \times 3.95$	13.02		$\frac{1}{2} \cdot m \cdot H$ $= \frac{1}{2} \times 0.35 \times 3.95$	0.69	8.98
	P _{V3}	$\gamma_w \cdot D_h \cdot b$ $= 11.77 \times 0.80 \times 1.50$	14.12		$m \cdot H + \frac{1}{2} \cdot b$ $= 0.35 \times 3.95 + \frac{1}{2} \times 1.50$	2.13	30.08
	P _{H1}	$\frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot H^2$ $= \frac{1}{2} \times 11.77 \times 3.95^2$		91.82	$\frac{1}{3} \cdot H$ $= \frac{1}{3} \times 3.95$	1.32	121.20
	P _{H2}	$\gamma_w \cdot D_h \cdot H$ $= 11.77 \times 0.80 \times 3.95$		37.19	$\frac{1}{2} \cdot H$ $= \frac{1}{2} \times 3.95$	1.98	73.64
合計			289.75	129.01			700.95

(3) 安定計算

a) 「砂防堰堤の自重および外力の合力の作用線が底部の中央1/3以内に入ること」に対する検討

$$X = \frac{M}{V} = \frac{700.95}{289.75} = 2.42 \text{ (m)}$$

$$B = 3.67 \text{ (m)}$$

$$\frac{1}{3} B = 1.22 \text{ (m)} \leq X = 2.42 \text{ (m)} \leq \frac{2}{3} B = 2.45 \text{ (m)} \dots \text{OK}$$

ここに、
X : 荷重の合力の作用線から堤底の上流端までの距離 (m)
M : 単位幅当たり断面に作用するモーメントの合計 (kN・m/m)
V : 単位幅当たり断面に作用する鉛直力の合計 (kN/m)
B : 底面底幅 (m)

b) 「砂防堰堤底と基礎地盤との間で滑動を起こさないこと」に対する検討

$$N = \frac{f \cdot V}{H} = \frac{0.60 \times 289.75}{129.01} = 1.35 \geq N' = 1.2 \dots \text{OK}$$

ここに、
N : 滑動に対する安全率
f : 堰堤本体と基礎地盤との摩擦係数
V : 単位幅当たり断面に作用する鉛直力の合計 (kN/m)
H : 単位幅当たり断面に作用する水平力の合計 (kN/m)
N' : 滑動に対する必要安全率

c) 「砂防堰堤内に生ずる最大応力が材料の許容応力を超えないこと、地盤の受ける最大圧が地盤の許容支持力以内であること」に対する検討

$$e = X - \frac{B}{2} = 2.42 - \frac{3.67}{2} = 0.59 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{V}{B} \left(1 + \frac{6e}{B} \right) \\ &= \frac{289.75}{3.67} \times \left(1 + \frac{6 \times 0.59}{3.67} \right) \\ &= 155.11 \text{ (kN/m}^2\text{)} \leq \sigma'_{ca} = 4500 \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots \text{OK} \\ &= 155.11 \text{ (kN/m}^2\text{)} \leq q_u = 200 \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots \text{OK} \\ \sigma_{\min} &= \frac{V}{B} \left(1 - \frac{6e}{B} \right) \\ &= \frac{289.75}{3.67} \times \left(1 - \frac{6 \times 0.59}{3.67} \right) = 2.80 \text{ (kN/m}^2\text{)} \geq 0 \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots \text{OK} \end{aligned}$$

ここに、
e : 荷重の合力の作用線から堤底の中央までの距離 (m)
X : 荷重の合力の作用線から堤底の上流端までの距離 (m)
B : 底面底幅 (m)
 $\sigma_{\max}, \sigma_{\min}$: 堤底面の上流端または下流端における鉛直応力 (kN/m²)
V : 単位幅当たり断面に作用する鉛直力の合計 (kN/m)
 σ'_{ca} : コンクリートの許容圧縮応力度 (kN/m²)
q_u : 地盤の許容支持力 (kN/m²)

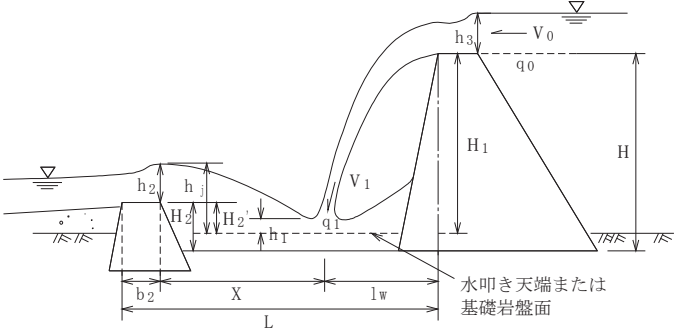
1-5 結果一覧表

項目		採用ケース			
		下流のり勾配 n = 0.20 上流のり勾配 m = 0.35			
荷重条件		平常時		土石流時	
転倒	距離 X (m)	_____	—	_____	2.42 OK
	中央 1/3 (B/3) (m)	_____	_____	_____	1.22
	中央 2/3 (2B/3) (m)	_____	_____	_____	2.45
滑動	安全率 N	_____	—	_____	1.35 OK
	必要安全率 N'	_____	_____	_____	1.20
破壊	鉛直応力 σ_{max} (kN/m ²)	_____	—	_____	155.11 OK
	鉛直応力 σ_{min} (kN/m ²)	_____	—	_____	2.80 OK
	許容支持力 q_u (kN/m ²)	_____	_____	_____	200
	判定	_____	_____	_____	OK

2 水叩工の設計

整備率100%渓流の最下流ではない場合、部分透過型砂防堰堤の前庭保護工は不透過型砂防堰堤と同様とし、水叩きの長さや厚さは、洪水による洗掘の場合と捕捉された土石流の後続流による洗掘が予想される場合を想定し、両者のうち、より厳しい条件で設計を行うものとする。

2-1 副堰堤の位置（本・副堰堤間の長さ）



2-1-1 経験式

$L = \alpha (H_1 + h_3)$

ここに、L : 本・副堰堤間の長さ (m)

α : 係数 1.5～2.0

H_1 : (洪水時) 水叩き天端から不透過部天端までの高さ (m)
(土石流時) 水叩き天端から透過部天端までの高さ (m)

h_3 : 本堰堤の越流水深 (m)
(洪水時) 土砂含有を考慮した流量に対する越流水深
(土石流時) 土石流ピーク流量に対する越流水深

条件

α	2.00	h_3 (m)	0.80
H_1 (m)	3.25		

計算

$L = \alpha (H_1 + h_3) = 2.00 \times (3.25 + 0.80) = 8.100 \text{ (m)}$

以上より、

項目	記号	単位	計算値	計画値	判定
本・副堰堤間の長さ	L	m	8.100	8.1	OK

2-2 水叩きの厚さ

2-2-1 経験式

水褥池がない場合

t = (0.2 (0.6 H + 3 h3 - 1.0)) / 1.12

ここに、 t : 水叩きの厚さ (m)
H : 本堰堤の高さ (m)
h3 : 本堰堤の越流水深 (m)
(洪水時) 土砂含有を考慮した流量に対する越流水深
(土石流時) 土石流ピーク流量に対する越流水深

条件

H(m) 3.95 h3(m) 0.80

計算

t = (0.2 (0.6 H + 3 h3 - 1.0)) / 1.12
= (0.2 × (0.6 × 3.95 + 3 × 0.80 - 1.0)) / 1.12 = 0.673 (m)

以上より、

項目	記号	単位	計算値	計画値	判定
水叩きの厚さ	t	m	0.673	0.7	OK

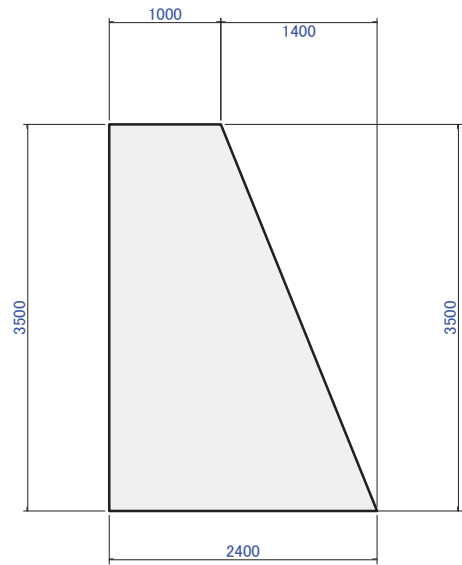
沈砂池副堰堤の安定計算等

第1章 設計条件

形 式 【直接基礎】

1.1 形状寸法

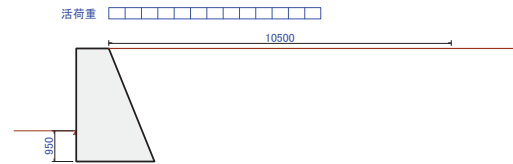
1.1.1 断面形状図



躯体延長	10.000 (m)
底版延長	10.000 (m)
土圧作用延長	10.000 (m)

1.1.2 全体形状図

(1) 常時



	(m)
前面水位	常時 0.000
背面水位	0.000
前載土砂	0.950

底版下面からの高さ

1.2 荷重

1.2.1 上載荷重

(1) 活荷重		
荷重強度	10.000 (kN/m ²)	
範囲 X1	0.000 (m)	
範囲 X2	6.500 (m)	

1.3 材料

1.3.1 単位体積重量			(kN/m ³)
土 砂	無筋コンクリート		23.00
	裏 込 土	湿潤重量	19.00
		水中重量	10.00
	前 載 土	湿潤重量	19.00
		水中重量	10.00
水			9.80

1.3.2 許容応力度

(1) 無筋コンクリート				(N/mm ²)
		常 時	地震時	
設計基準強度	σ_{ck}	18.0	――	
許容曲げ圧縮応力度	σ_{ca}	4.500	――	
許容曲げ引張応力度	σ_{cta}	0.230	――	
許容せん断応力度	τ_a	0.330	――	
許容せん断応力度の割り増し : 考慮しない				

1.4 土質条件

1.4.1 裏込土

・せん断抵抗角 ϕ (度)		30.000
・壁面摩擦角 δ (度) 安定計算	常 時	計算値を使用する
・壁面摩擦角 δ (度) 部材計算	常 時	計算値を使用する
・粘着力 C_1 (kN/m ²)	常 時	0.000

1.4.2 支持地盤

・許容支持力度の求め方	入力値を使用する
・極限支持力の計算	計算しない
・許容支持力度	常 時 200.000 (kN/m ²)
・基礎底面と地盤との間の付着力	$C_B = 0.000$ (kN/m ²)
・基礎底面と地盤との間の摩擦係数	$\mu = 0.600$

1.5 安定条件

荷重状態	転 倒	滑動安全率	許容支持力度 (kN/m ²)
常 時	$e \leq B/6.0$	1.50	200.000

1.6 判断条件

・擁壁の種類	盛土部擁壁
・主働土圧計算方法	試行くさび法
・土圧形状 常 時	土圧のみ
・滑動照査	検討する
・滑動照査時における有効載荷面積	有効断面積
・必要鉄筋量の算出	算出しない
・つま先版上部の土砂重量	考慮しない
・堅壁設計時のせん断照査	行う
・見掛けの震度	考慮しない
・かさ上げ盛土高比	考慮しない
・土圧を無視する高さ	考慮しない

1.7 準拠指針

道路土工擁壁工指針 平成24年7月 (社)日本道路協会

第2章 計算結果一覧

2.1 安定計算結果

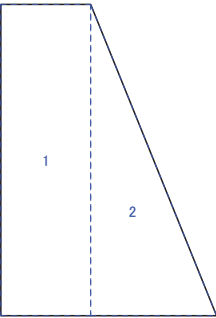
荷重状態	浮 力	作用力 (kN、kN・m)	転 倒 (m)	滑 動	地盤反力度 (kN/m ²)
常 時 活荷重無視	無 視	V = 1757.331 H = 434.862 M = 635.430	e =0.362 ≤0.400 (0 K)	F _s =2.425 ≥1.50 (0 K)	Q =139.413 ≤Q _a =200.000 (0 K)
常 時 活荷重考慮	無 視	V = 1874.273 H = 565.648 M = 702.256	e =0.375 ≤0.400 (0 K)	F _s =1.988 ≥1.50 (0 K)	Q =151.246 ≤Q _a =200.000 (0 K)

第3章 作用力算定

3.1 自重及び慣性力

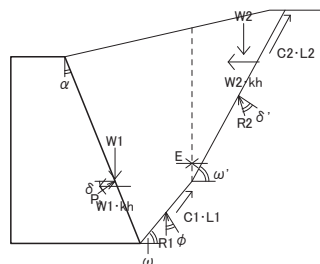
3.1.1 自 重

(1) 軀 体



No	幅 (m)	高さ (m)	長さ (m)	単重 (kN/m ³)	V (kN)	X (m)	V・X (kN・m)	形状
1	1.000	3.500	10.000	23.00	805.000	0.500	402.500	1
2	1.400	3.500	10.000	23.00	563.500	1.467	826.467	5
Σ					1368.500	0.898	1228.967	

3.2 土圧力の算定



3.2.1 土圧力の計算方法

試行くさび法による主働土圧は以下の式により求めます。

- 盛土部擁壁

$$P_A = \frac{W_1 \cdot \{\sin(\omega - \phi + \theta) / \cos \theta\} - C_1 \cdot L_1 \cdot \cos \phi}{\cos(\omega - \phi - \delta - \alpha)} \cdot L$$

- 切土部擁壁(1)

$$P_A = \frac{W_2 \cdot \{\sin(\omega' - \delta' + \theta) / \cos \theta\} - C_2 \cdot L_2 \cdot \cos \delta' \cdot \{\cos(\omega - \phi) / \cos(\omega' - \delta')\}}{\cos(\omega' - \delta' - \delta - \alpha)} \cdot L$$

- 切土部擁壁(2)

$$P_A = \frac{\{\sin(\omega - \phi + \lambda + \theta) / \cos \theta\} \cdot (W_1 + X \cdot \sin \beta') - Z_1 - Z_2}{\cos(\omega - \phi - \delta - \alpha) \cdot \cos \lambda} \cdot L$$

$$Z_1 = C_1 \cdot L_1 \cdot \cos \phi$$

$$Z_2 = C_2 \cdot L_2 \cdot \cos \delta \cdot \{\cos(\omega - \phi) / \cos(\omega' - \delta')\}$$

$$X = \frac{\sin(\omega' - \delta' + \theta)}{\cos(\omega' - \delta' - \beta') \cdot \cos \theta} \cdot W_2$$

$$\lambda = \tan^{-1} \cdot \left(\frac{X \cdot \cos \beta'}{W_1 + X \cdot \sin \beta'} \right)$$

ただし、X及び λ は、すべり面と切土面が全ての範囲で一致する場合は不要となります。

ここに、 P_A	: 主働土圧合力	(kN)
W_1	: すべり面より上の土砂重量	(kN/m)
W_2	: 切土面より上の土砂重量	(kN/m)
C_1	: 裏込め土の粘着力	(kN/m ²)
C_2	: 切土面の粘着力	(kN/m ²)
L_1	: すべり面の長さ	(m)
L_2	: 切土面の長さ	(m)
ω	: 仮定したすべり面と水平面のなす角	(度)
ω'	: 切土面と水平面のなす角	(度)
ϕ	: 裏込め土のせん断抵抗角	(度)
δ	: 擁壁背面の壁面摩擦角	(度)
δ'	: 切土面との境界における壁面摩擦角	(度)
α	: 壁背面と鉛直面のなす角	(度)
β	: 地表面勾配	(度)
β'	: 仮想背面における壁面摩擦角(度)で $\beta' = \beta$ とする $\beta > \phi$ の時、 $\beta' = \phi$ とする	
θ	: 地震合成角 (= $\tan^{-1}kh$)で、常時の場合 $\theta = 0$ とする	
kh	: 設計水平震度	
L	: 土圧作用幅	(m)
Z_2	: 粘着高 $(2 \cdot C) / \gamma \cdot \tan(45^\circ + \phi/2)$	(m)

※壁背面と鉛直面のなす角 α は、土圧作用位置の傾斜角を用います。

3. 2. 2 土圧及び水圧の算定

以下に底板下面における土圧及び水圧を示す

(1) 常 時

1) 活荷重無視



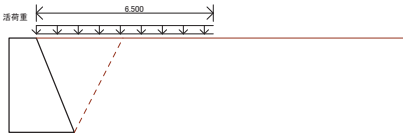
P_A	: 主働土圧合力	583.348 (kN)
W_1	: すべり面より上の土砂重量	1058.401 (kN)
W_2	: 切土面より上の土砂重量	0.000 (kN)
C_1	: 土の粘着力	0.000 (kN/m ²)
C_2	: 切土面の粘着力	0.000 (kN/m ²)
L_1	: すべり面の長さ	3.928 (m)
L_2	: 切土面の長さ	0.000 (m)
ω	: 仮定したすべり面と水平面のなす角	63.002 (度)
ω'	: 切土面と水平面のなす角	0.000 (度)
ϕ	: 裏込め土のせん断抵抗角	30.000 (度)
δ	: 擁壁背面の壁面摩擦角	20.000 (度)
δ'	: 切土面との境界における壁面摩擦角	0.000 (度)
β_0	: 地表面の勾配	0.000 (度)
α	: 壁背面と鉛直面のなす角	21.801 (度)
L	: 土圧作用幅	10.000 (m)
Z_2	: 粘着高	0.000 (m)

すべり角 ω (度)	主働土圧合力 P_A (kN)
62.002	583.091
63.002	583.348
64.002	583.097

名 称	V (kN)	x (m)	V・x (kN・m)	H (kN)	y (m)	H・y (kN・m)
土圧	388.831	1.933	751.740	434.862	1.167	507.339
Σ	388.831	1.933	751.740	434.862	1.167	507.339

$P_{AV} = P_A \cdot \sin(\delta + \alpha)$
 $P_{AH} = P_A \cdot \cos(\delta + \alpha)$

2) 活荷重考慮



P_A	: 主働土圧合力	758.791 (kN)
W_1	: すべり面より上の土砂重量	1376.717 (kN)
W_2	: 切土面より上の土砂重量	0.000 (kN)
C_1	: 土の粘着力	0.000 (kN/m ²)
C_2	: 切土面の粘着力	0.000 (kN/m ²)
L_1	: すべり面の長さ	3.928 (m)
L_2	: 切土面の長さ	0.000 (m)
ω	: 仮定したすべり面と水平面のなす角	63.002 (度)
ω'	: 切土面と水平面のなす角	0.000 (度)
ϕ	: 裏込め土のせん断抵抗角	30.000 (度)
δ	: 擁壁背面の壁面摩擦角	20.000 (度)
δ'	: 切土面との境界における壁面摩擦角	0.000 (度)
β_0	: 地表面の勾配	0.000 (度)
α	: 壁背面と鉛直面のなす角	21.801 (度)
L	: 土圧作用幅	10.000 (m)
Z_2	: 粘着高	0.000 (m)

すべり角 ω (度)	主働土圧合力 P_A (kN)
62.002	758.457
63.002	758.791
64.002	758.465

名 称	V (kN)	x (m)	V・x (kN・m)	H (kN)	y (m)	H・y (kN・m)
土圧	505.773	1.933	977.827	565.648	1.167	659.923
Σ	505.773	1.933	977.827	565.648	1.167	659.923

$P_{AV} = P_A \cdot \sin(\delta + \alpha)$
 $P_{AH} = P_A \cdot \cos(\delta + \alpha)$

3.3 作用力の集計

3.3.1 常 時

(1) 活荷重無視

	V(kN)	V・x(kN・m)	H(kN)	H・y(kN・m)
躯体自重	1368.500	1228.967	0.000	0.000
土圧	388.831	751.740	434.862	507.339
合 計	1757.331	1980.707	434.862	507.339

偏心量 $e = \frac{B}{2} - \frac{V \cdot x - H \cdot y}{V}$

$= \frac{2.400}{2} - \frac{1980.707 - 507.339}{1757.331} = 0.362 \text{ (m)}$

底版中心での作用力

鉛直力 $V = 1757.331 \text{ (kN)}$
水平力 $H = 434.862 \text{ (kN)}$
モーメント $M = e \cdot V = 0.362 \times 1757.331 = 635.430 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

(2) 活荷重考慮

	V(kN)	V・x(kN・m)	H(kN)	H・y(kN・m)
躯体自重	1368.500	1228.967	0.000	0.000
土圧	505.773	977.827	565.648	659.923
合 計	1874.273	2206.794	565.648	659.923

偏心量 $e = \frac{B}{2} - \frac{V \cdot x - H \cdot y}{V}$

$= \frac{2.400}{2} - \frac{2206.794 - 659.923}{1874.273} = 0.375 \text{ (m)}$

底版中心での作用力

鉛直力 $V = 1874.273 \text{ (kN)}$
水平力 $H = 565.648 \text{ (kN)}$
モーメント $M = e \cdot V = 0.375 \times 1874.273 = 702.256 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

第4章 安定計算

4.1 常時

4.1.1 活荷重無視

(1) 浮力無視

1)作用力

$V = 1757.331 \text{ (kN)}$
 $H = 434.862 \text{ (kN)}$
 $M = 635.430 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$

2)転倒に対する安定

$|e| = \left| \frac{M}{V} \right| = \left| \frac{635.430}{1757.331} \right| = 0.362 \text{ (m)}$

$\leq \frac{B}{n} = \frac{2.400}{6.0} = 0.400 \text{ (m) (0 K)}$

3)滑動に対する安定

滑動に対する抵抗力

$H_u = V \cdot \mu + c_B \cdot B_c \cdot L$

$= 1757.331 \times 0.600 + 0.000 \times (2.400 - 2 \times 0.362) \times 10.000$

$= 1054.399 \text{ (kN)}$

ここに、 μ : 擁壁底版と支持地盤の間の摩擦係数
 c_B : 擁壁底版と支持地盤の間の粘着力(kN/m²)
 B_c : 擁壁の有効底版幅(m)
 $B_c = B - 2e$
 B : 擁壁の底版幅(m)
 L : 擁壁基礎の奥行き(m)

滑動に対する安全率

$F_s = \frac{H_u}{H} = \frac{1054.399}{434.862} = 2.425 \geq 1.50 \text{ (0 K)}$

4) 支持に対する安定

・底版反力の作用幅

$$X = 3 \times \left(\frac{B}{2} - e \right)$$

$$= 3 \times \left(\frac{2.400}{2} - 0.362 \right)$$

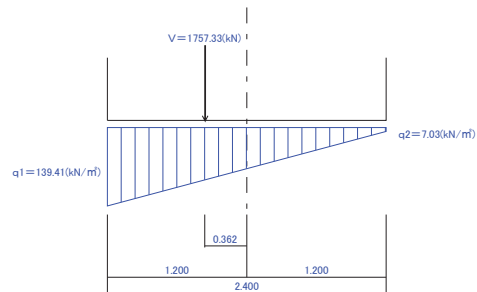
$$= 2.515 \text{ (m)} > B = 2.400 \text{ (m)} \quad \text{台形分布}$$

・地盤反力度

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{V}{L \cdot B} \pm \frac{6 \cdot M}{L \cdot B^2} = \frac{1757.331}{10.000 \times 2.400} \pm \frac{6 \times 635.430}{10.000 \times 5.760}$$

$$= \{ q_1 = 139.413, q_2 = 7.032 \text{ (kN/m}^2\text{)} \}$$

$$Q_{\max} = 139.413 \text{ (kN/m}^2\text{)} \leq Q_a = 200.000 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \text{OK}$$



4.1.2 活荷重考慮

(1) 浮力無視

1) 作用力

$$V = 1874.273 \text{ (kN)}$$

$$H = 565.648 \text{ (kN)}$$

$$M = 702.256 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

2) 転倒に対する安定

$$|e| = \left| \frac{M}{V} \right| = \left| \frac{702.256}{1874.273} \right| = 0.375 \text{ (m)}$$

$$\leq \frac{B}{n} = \frac{2.400}{6.0} = 0.400 \text{ (m)} \quad (0 \text{ K})$$

3) 滑動に対する安定

滑動に対する抵抗力

$$Hu = V \cdot \mu + c_B \cdot B_c \cdot L$$

$$= 1874.273 \times 0.600 + 0.000 \times (2.400 - 2 \times 0.375) \times 10.000$$

$$= 1124.564 \text{ (kN)}$$

ここに、 μ : 擁壁底版と支持地盤の間の摩擦係数
 c_B : 擁壁底版と支持地盤の間の粘着力 (kN/m²)
 B_c : 擁壁の有効底版幅 (m)
 $B_c = B - 2e$
 B : 擁壁の底版幅 (m)
 L : 擁壁基礎の奥行き (m)

滑動に対する安全率

$$F_s = \frac{Hu}{H} = \frac{1124.564}{565.648} = 1.988 \geq 1.50 \quad (0 \text{ K})$$

4) 支持に対する安定

・底版反力の作用幅

$$X = 3 \times \left(\frac{B}{2} - e \right)$$

$$= 3 \times \left(\frac{2.400}{2} - 0.375 \right)$$

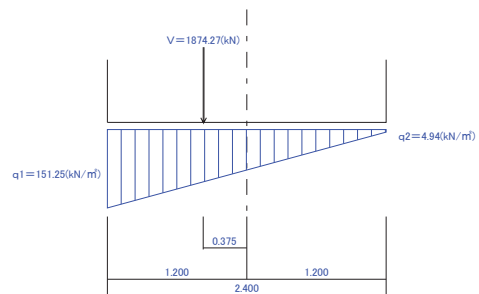
$$= 2.476 \text{ (m)} > B = 2.400 \text{ (m)} \quad \text{台形分布}$$

・地盤反力度

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{V}{L \cdot B} \pm \frac{6 \cdot M}{L \cdot B^2} = \frac{1874.273}{10.000 \times 2.400} \pm \frac{6 \times 702.256}{10.000 \times 5.760}$$

$$= \{ q_1 = 151.246, q_2 = 4.943 \text{ (kN/m}^2\text{)} \}$$

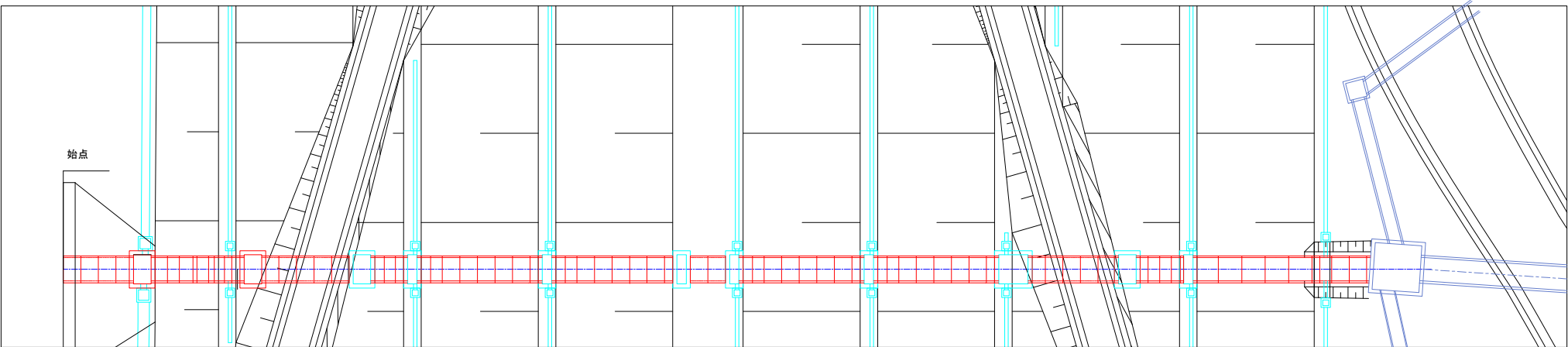
$$Q_{\max} = 151.246 \text{ (kN/m}^2\text{)} \leq Q_a = 200.000 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \text{OK}$$



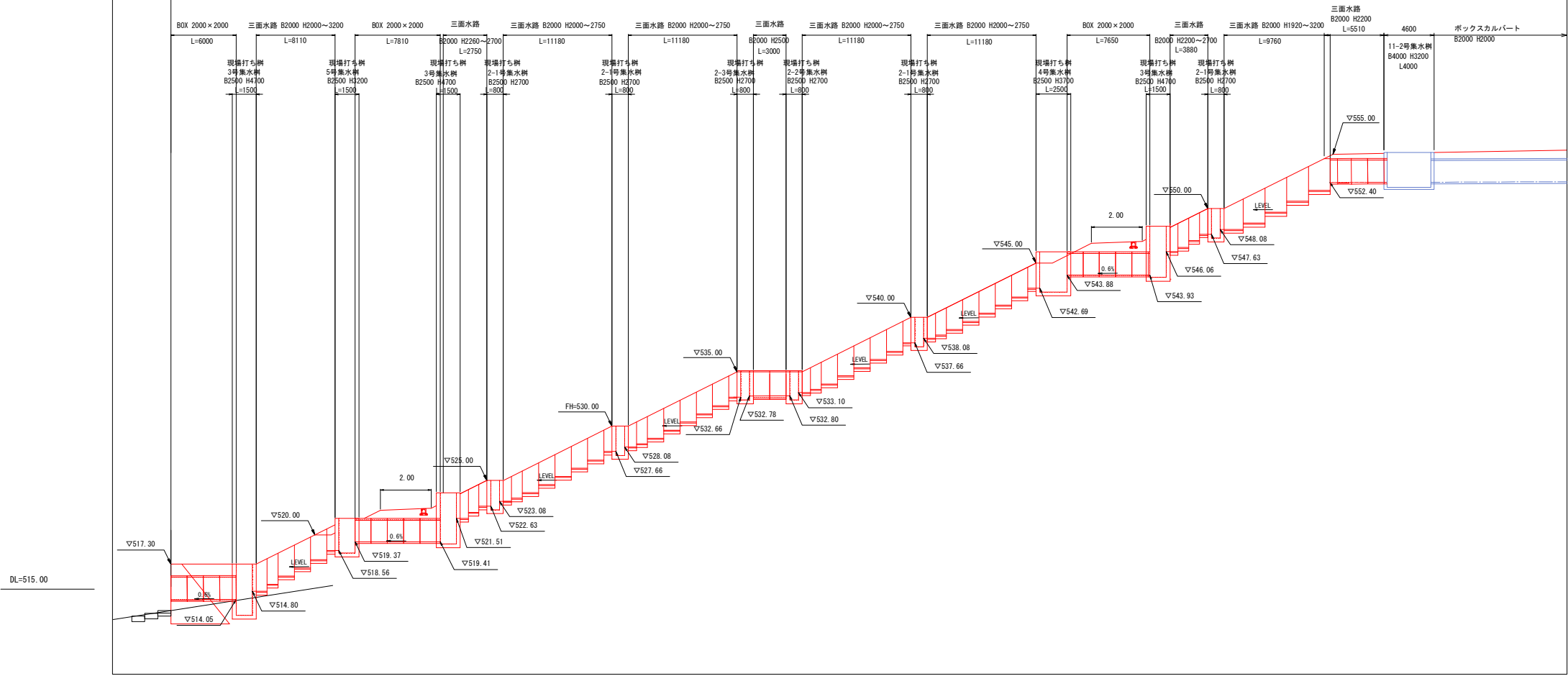
開水路斜部の平面図・縦断図

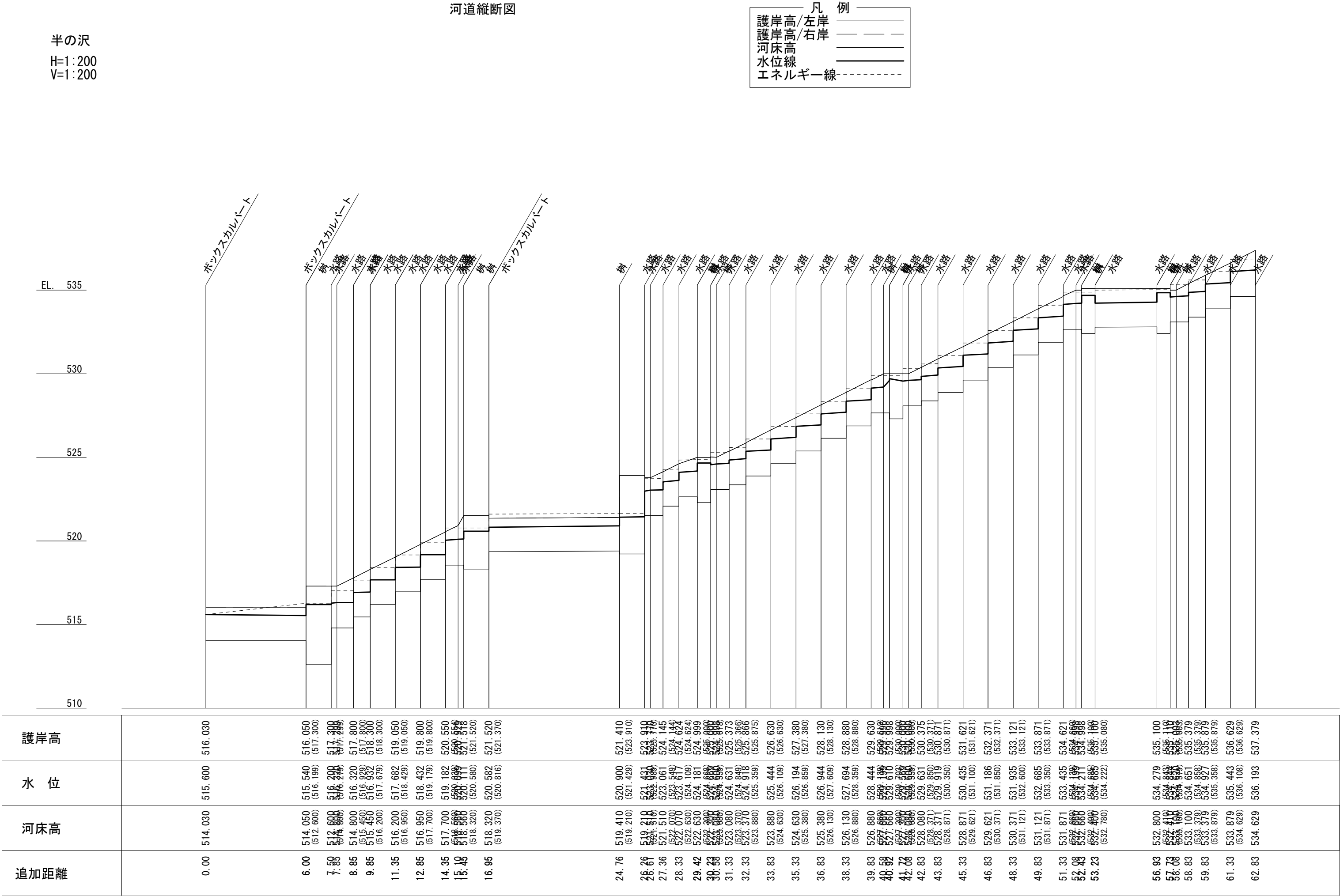
三面水路（斜路部）平面、縦断面図 S=1:250

平面図



縦断面図





河道縦断面図

半の沢

H=1 : 200

V=1 : 200

凡 例

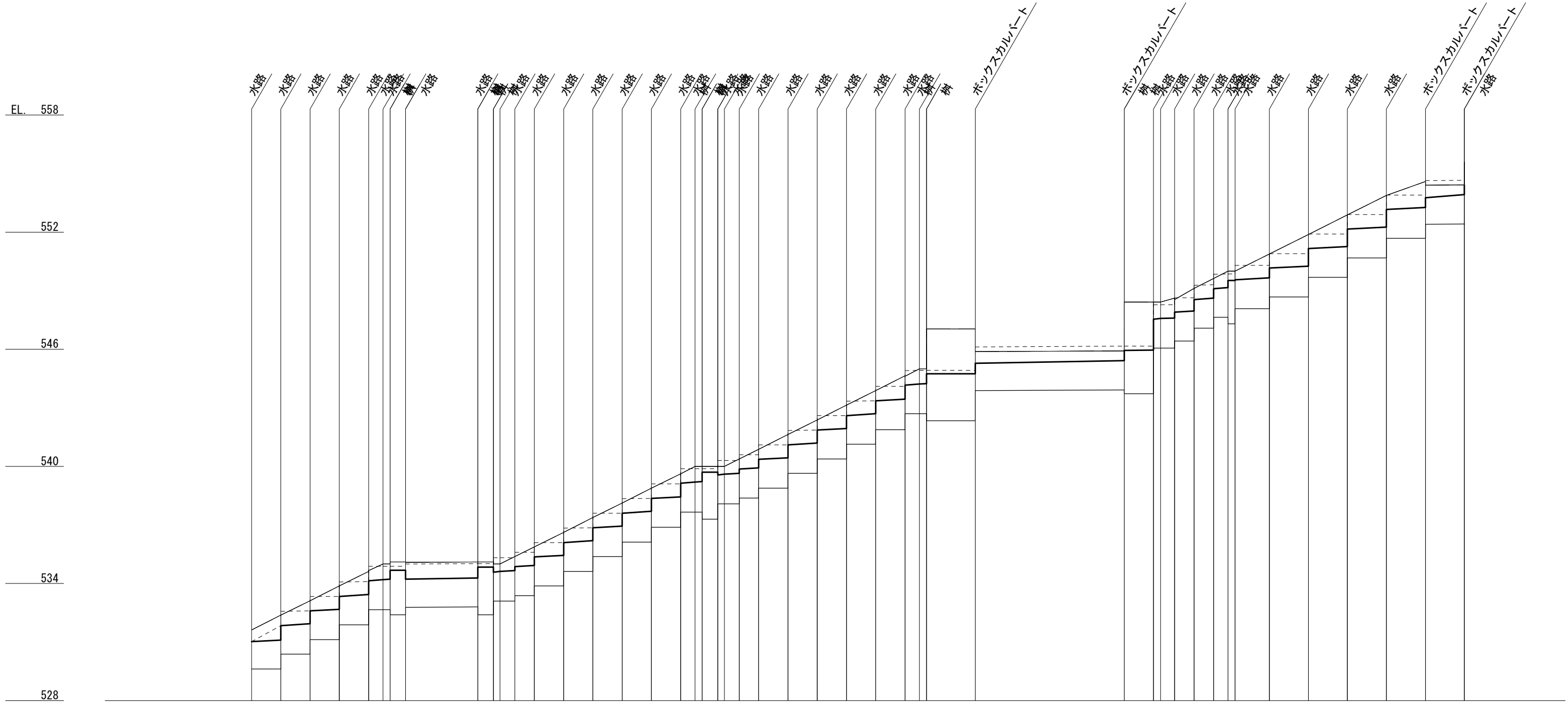
護岸高/左岸 _____

護岸高/右岸 _____

河床高 _____

水位線 _____

エネルギー線 -----



追加距離	河床高	水位	護岸高
45.33	529.621	531.021	531.621
46.83	529.621 (530.371)	531.100 (531.850)	532.371 (532.371)
48.33	530.371 (531.121)	531.935 (532.600)	533.121 (533.121)
49.83	531.121 (531.871)	532.685 (533.350)	533.871 (533.871)
51.33	531.871	533.435	534.621
52.08	532.680	534.190	535.998
52.43	532.680	534.211	535.998
53.23	532.400	534.683	535.100 (535.080)
56.93	532.800	534.279	535.100
57.08	532.410	534.843	535.110
58.83	533.100	534.651	535.379
59.83	533.379	534.858	535.379
61.33	533.879	535.358	535.879
62.83	534.629	536.193	537.379
64.33	535.379 (536.129)	536.943 (537.608)	538.129
65.83	536.129 (536.879)	537.693 (538.358)	538.879
67.33	536.879	538.443	539.629
68.43	537.680	539.190	539.998
69.23	537.300	539.703	540.000
70.33	538.080	539.631	540.376
71.33	538.380 (538.880)	539.928 (540.358)	540.880
72.83	538.880 (539.630)	540.444 (541.109)	541.630 (541.630)
74.33	539.630 (540.380)	541.194 (541.859)	542.380
75.83	540.380 (541.130)	541.944 (542.609)	543.130
77.33	541.130 (541.880)	542.694 (543.359)	543.880 (543.880)
78.83	541.880	543.444	544.630
79.58	542.680	544.190	544.998
82.43	542.331 (542.331)	544.734 (544.734)	547.031 (547.031)
90.08	543.930 (543.730)	545.420 (545.949)	545.930 (548.430)
91.58	543.730	545.951	548.430
92.65	546.060	547.610	548.622
93.65	546.420	547.968	549.542
94.65	547.070	548.618	549.126
95.49	547.630 (548.080)	549.193 (549.555)	550.660 (550.000)
97.51	548.080 (548.680)	549.651 (550.159)	550.881 (550.880)
99.51	548.680 (549.681)	550.257 (551.160)	551.880 (551.881)
101.51	549.681 (550.681)	551.258 (552.160)	552.881 (552.881)
103.51	550.681 (551.681)	552.258 (553.160)	553.881 (553.881)
105.51	551.681 (552.400)	553.258 (553.760)	554.604 (554.400)
107.51	552.430 (552.400)	553.920 (554.401)	554.430 (555.600)

開水路斜部の排水計算書

3. 結果リスト

No.	追加距離 (m)	河床高 (m)	流量 (m ³ /sec)	断面積 (m ²)	流速 (m/sec)	水面幅 (m)	径深 (m)	粗度係数	エネルギー 補正係数	エネルギー (m)	水位 (m)	水深 (m)	限界水深 (m)	フルート数
1	0.000	514.030	11.256	3.118	0.000	2.000	0.62799	0.01300	1.00000	515.600	515.600	1.570	1.490	0.92380
2	6.000	514.050	11.256	2.957	3.807	2.000	0.61556	0.01300	1.00000	516.279	515.540	1.490	1.490	1.00000
3	6.000	512.600	11.256	8.998	1.251	2.500	0.92778	0.01300	1.00000	516.279	516.199	3.599	1.274	0.21063
4	7.500	512.600	11.256	8.999	1.251	2.500	0.92781	0.01300	1.00000	516.279	516.200	3.600	1.274	0.21059
5	7.500	514.800	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	517.018	516.279	1.479	1.479	1.00000
6	7.850	514.800	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	517.019	516.320	1.520	1.479	0.95974
7	8.850	514.800	11.256	3.039	3.703	2.000	0.60313	0.01300	1.00000	517.019	516.320	1.520	1.479	0.95963
8	8.850	515.450	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	517.668	516.929	1.479	1.479	1.00000
9	9.850	515.450	11.256	2.963	3.798	2.000	0.59704	0.01300	1.00000	517.668	516.932	1.482	1.479	0.99683
10	9.850	516.200	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	518.418	517.679	1.479	1.479	1.00000
11	11.351	516.200	11.256	2.963	3.798	2.000	0.59704	0.01300	1.00000	518.418	517.682	1.482	1.479	0.99683
12	11.351	516.950	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	519.168	518.429	1.479	1.479	1.00000
13	12.851	516.950	11.256	2.963	3.798	2.000	0.59704	0.01300	1.00000	519.168	518.432	1.482	1.479	0.99683
14	12.851	517.700	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	519.918	519.179	1.479	1.479	1.00000
15	14.351	517.700	11.256	2.963	3.798	2.000	0.59704	0.01300	1.00000	519.918	519.182	1.482	1.479	0.99683
16	14.351	518.560	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	520.778	520.039	1.479	1.479	1.00000
17	15.101	518.560	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60609	0.01300	1.00000	520.781	520.099	1.539	1.479	0.94193
18	15.451	518.560	11.256	3.102	3.628	2.000	0.60801	0.01300	1.00000	520.783	520.111	1.551	1.479	0.93067
19	15.451	518.320	11.256	5.651	1.992	2.500	0.80489	0.01300	1.00000	520.783	520.580	2.260	1.274	0.42322
20	16.951	518.320	11.256	5.655	1.990	2.500	0.80510	0.01300	1.00000	520.784	520.582	2.262	1.274	0.42276
21	16.951	519.370	11.256	2.869	3.923	2.000	0.60843	0.01300	1.00000	521.601	520.816	1.446	1.490	1.04612
22	24.764	519.410	11.256	2.957	3.807	2.000	0.61556	0.01300	1.00000	521.639	520.900	1.490	1.490	1.00000
23	24.764	519.210	11.256	5.547	2.029	2.500	0.79958	0.01300	1.00000	521.639	521.429	2.219	1.274	0.43511
24	26.264	519.210	11.256	5.552	2.027	2.500	0.79980	0.01300	1.00000	521.640	521.431	2.221	1.274	0.43460
25	26.264	521.510	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	523.728	522.989	1.479	1.479	1.00000
26	26.614	521.510	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	523.729	523.030	1.520	1.479	0.95974
27	27.364	521.510	11.256	3.102	3.629	2.000	0.60797	0.01300	1.00000	523.733	523.061	1.551	1.479	0.93090
28	27.364	522.070	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	524.288	523.549	1.479	1.479	1.00000
29	28.325	522.070	11.256	3.093	3.639	2.000	0.60733	0.01300	1.00000	524.292	523.617	1.547	1.479	0.93464
30	28.325	522.630	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	524.848	524.109	1.479	1.479	1.00000

No.	追加距離 (m)	河床高 (m)	流量 (m ³ /sec)	断面積 (m ²)	流速 (m/sec)	水面幅 (m)	径深 (m)	粗度係数	エネルギー 補正係数	エネルギー (m)	水位 (m)	水深 (m)	限界水深 (m)	フルード数
31	29.425	522.630	11.256	3.103	3.628	2.000	0.60806	0.01300	1.00000	524.853	524.181	1.551	1.479	0.93034
32	29.425	522.300	11.256	5.921	1.901	2.500	0.81819	0.01300	1.00000	524.853	524.668	2.368	1.274	0.39458
33	30.225	522.300	11.256	5.923	1.900	2.500	0.81828	0.01300	1.00000	524.853	524.669	2.369	1.274	0.39439
34	30.225	523.080	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	525.298	524.559	1.479	1.479	1.00000
35	30.575	523.080	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	525.299	524.600	1.520	1.479	0.95974
36	31.325	523.080	11.256	3.102	3.629	2.000	0.60797	0.01300	1.00000	525.303	524.631	1.551	1.479	0.93090
37	31.325	523.370	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	525.588	524.849	1.479	1.479	1.00000
38	32.325	523.370	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	525.592	524.918	1.548	1.479	0.93340
39	32.325	523.880	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	526.098	525.359	1.479	1.479	1.00000
40	33.825	523.880	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	526.105	525.444	1.564	1.479	0.91942
41	33.825	524.630	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	526.848	526.109	1.479	1.479	1.00000
42	35.325	524.630	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	526.855	526.194	1.564	1.479	0.91942
43	35.325	525.380	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	527.598	526.859	1.479	1.479	1.00000
44	36.825	525.380	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	527.605	526.944	1.564	1.479	0.91942
45	36.825	526.130	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	528.348	527.609	1.479	1.479	1.00000
46	38.325	526.130	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	528.355	527.694	1.564	1.479	0.91942
47	38.325	526.880	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	529.098	528.359	1.479	1.479	1.00000
48	39.825	526.880	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	529.105	528.444	1.564	1.479	0.91942
49	39.825	527.660	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	529.878	529.139	1.479	1.479	1.00000
50	40.575	527.660	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60609	0.01300	1.00000	529.881	529.199	1.539	1.479	0.94193
51	40.925	527.660	11.256	4.876	2.308	2.500	0.76178	0.01300	1.00000	529.882	529.610	1.950	1.274	0.52802
52	40.925	527.300	11.256	6.008	1.874	2.500	0.82229	0.01300	1.00000	529.882	529.703	2.403	1.274	0.38606
53	41.725	527.300	11.256	4.539	2.480	2.000	0.69414	0.01300	1.00000	529.883	529.569	2.269	1.479	0.52583
54	41.725	528.080	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	530.298	529.559	1.479	1.479	1.00000
55	42.075	528.080	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	530.299	529.600	1.520	1.479	0.95974
56	42.825	528.080	11.256	3.102	3.629	2.000	0.60797	0.01300	1.00000	530.303	529.631	1.551	1.479	0.93090
57	42.825	528.371	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	530.589	529.850	1.479	1.479	1.00000
58	43.825	528.371	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	530.593	529.919	1.548	1.479	0.93340
59	43.825	528.871	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	531.089	530.350	1.479	1.479	1.00000
60	45.325	528.871	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	531.096	530.435	1.564	1.479	0.91942
61	45.325	529.621	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01341	1.00000	531.839	531.100	1.479	1.479	1.00000
62	46.825	529.621	11.256	3.130	3.596	2.000	0.61016	0.01300	1.00000	531.846	531.186	1.565	1.479	0.91814

No.	追加距離 (m)	河床高 (m)	流量 (m³/sec)	断面積 (m²)	流速 (m/sec)	水面幅 (m)	径深 (m)	粗度係数	エネルギー 補正係数	エネルギー (m)	水位 (m)	水深 (m)	限界水深 (m)	フルード数
63	46.825	530.371	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	532.589	531.850	1.479	1.479	1.00000
64	48.325	530.371	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	532.596	531.935	1.564	1.479	0.91942
65	48.325	531.121	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	533.339	532.600	1.479	1.479	1.00000
66	49.825	531.121	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	533.346	532.685	1.564	1.479	0.91942
67	49.825	531.871	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	534.089	533.350	1.479	1.479	1.00000
68	51.325	531.871	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	534.096	533.435	1.564	1.479	0.91942
69	51.325	532.660	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	534.878	534.139	1.479	1.479	1.00000
70	52.076	532.660	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60610	0.01300	1.00000	534.881	534.199	1.539	1.479	0.94190
71	52.426	532.660	11.256	3.102	3.628	2.000	0.60801	0.01300	1.00000	534.883	534.211	1.551	1.479	0.93064
72	52.426	532.400	11.256	5.712	1.971	2.500	0.80795	0.01300	1.00000	534.883	534.685	2.285	1.274	0.41649
73	53.226	532.400	11.256	5.714	1.970	2.500	0.80805	0.01300	1.00000	534.883	534.685	2.285	1.274	0.41626
74	53.226	532.780	11.256	2.885	3.902	2.000	0.59057	0.01300	1.00000	534.999	534.222	1.442	1.479	1.03778
75	56.926	532.800	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	535.018	534.279	1.479	1.479	1.00000
76	56.926	532.410	11.256	6.083	1.851	2.500	0.82576	0.01300	1.00000	535.018	534.843	2.433	1.274	0.37897
77	57.726	532.410	11.256	6.084	1.850	2.500	0.82584	0.01300	1.00000	535.018	534.844	2.434	1.274	0.37880
78	57.726	533.100	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	535.318	534.579	1.479	1.479	1.00000
79	58.076	533.100	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	535.319	534.620	1.520	1.479	0.95974
80	58.826	533.100	11.256	3.102	3.629	2.000	0.60797	0.01300	1.00000	535.323	534.651	1.551	1.479	0.93090
81	58.826	533.379	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	535.597	534.858	1.479	1.479	1.00000
82	59.826	533.379	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	535.601	534.927	1.548	1.479	0.93340
83	59.826	533.879	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	536.097	535.358	1.479	1.479	1.00000
84	61.326	533.879	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	536.104	535.443	1.564	1.479	0.91942
85	61.326	534.629	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	536.847	536.108	1.479	1.479	1.00000
86	62.826	534.629	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	536.854	536.193	1.564	1.479	0.91942
87	62.826	535.379	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	537.597	536.858	1.479	1.479	1.00000
88	64.326	535.379	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	537.604	536.943	1.564	1.479	0.91942
89	64.326	536.129	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	538.347	537.608	1.479	1.479	1.00000
90	65.826	536.129	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	538.354	537.693	1.564	1.479	0.91942
91	65.826	536.879	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	539.097	538.358	1.479	1.479	1.00000
92	67.326	536.879	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	539.104	538.443	1.564	1.479	0.91942
93	67.326	537.660	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	539.878	539.139	1.479	1.479	1.00000
94	68.076	537.660	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60609	0.01300	1.00000	539.881	539.199	1.539	1.479	0.94193

No.	追加距離 (m)	河床高 (m)	流量 (m³/sec)	断面積 (m²)	流速 (m/sec)	水面幅 (m)	径深 (m)	粗度係数	エネルギー 補正係数	エネルギー (m)	水位 (m)	水深 (m)	限界水深 (m)	フルート数
95	68.426	537.660	11.256	3.102	3.628	2.000	0.60801	0.01300	1.00000	539.883	539.211	1.551	1.479	0.93067
96	68.426	537.300	11.256	6.009	1.873	2.500	0.82236	0.01300	1.00000	539.883	539.704	2.404	1.274	0.38591
97	69.226	537.300	11.256	6.011	1.872	2.500	0.82245	0.01300	1.00000	539.883	539.705	2.405	1.274	0.38573
98	69.226	538.080	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	540.298	539.559	1.479	1.479	1.00000
99	69.576	538.080	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	540.299	539.600	1.520	1.479	0.95974
100	70.326	538.080	11.256	3.102	3.629	2.000	0.60797	0.01300	1.00000	540.303	539.631	1.551	1.479	0.93090
101	70.326	538.380	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	540.598	539.859	1.479	1.479	1.00000
102	71.326	538.380	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	540.602	539.928	1.548	1.479	0.93340
103	71.326	538.880	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	541.098	540.359	1.479	1.479	1.00000
104	72.826	538.880	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	541.105	540.444	1.564	1.479	0.91942
105	72.826	539.630	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	541.848	541.109	1.479	1.479	1.00000
106	74.326	539.630	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	541.855	541.194	1.564	1.479	0.91942
107	74.326	540.380	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	542.598	541.859	1.479	1.479	1.00000
108	75.826	540.380	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	542.605	541.944	1.564	1.479	0.91942
109	75.826	541.130	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	543.348	542.609	1.479	1.479	1.00000
110	77.326	541.130	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	543.355	542.694	1.564	1.479	0.91942
111	77.326	541.880	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	544.098	543.359	1.479	1.479	1.00000
112	78.826	541.880	11.256	3.127	3.599	2.000	0.60994	0.01300	1.00000	544.105	543.444	1.564	1.479	0.91942
113	78.826	542.690	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	544.908	544.169	1.479	1.479	1.00000
114	79.576	542.690	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60609	0.01300	1.00000	544.911	544.229	1.539	1.479	0.94193
115	79.926	542.690	11.256	3.102	3.628	2.000	0.60801	0.01300	1.00000	544.913	544.241	1.551	1.479	0.93067
116	79.926	542.331	11.256	6.007	1.874	2.500	0.82223	0.01300	1.00000	544.913	544.734	2.403	1.274	0.38619
117	82.426	542.331	11.256	6.012	1.872	2.500	0.82249	0.01300	1.00000	544.915	544.736	2.405	1.274	0.38565
118	82.426	543.880	11.256	2.760	4.078	2.000	0.59911	0.01300	1.00000	546.120	545.271	1.391	1.490	1.10907
119	90.076	543.930	11.256	2.957	3.807	2.000	0.61556	0.01300	1.00000	546.159	545.420	1.490	1.490	1.00000
120	90.076	543.730	11.256	5.547	2.029	2.500	0.79958	0.01300	1.00000	546.159	545.949	2.219	1.274	0.43511
121	91.576	543.730	11.256	5.552	2.027	2.500	0.79980	0.01300	1.00000	546.160	545.951	2.221	1.274	0.43460
122	91.576	546.060	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	548.278	547.539	1.479	1.479	1.00000
123	91.926	546.060	11.256	3.039	3.704	2.000	0.60311	0.01300	1.00000	548.279	547.580	1.520	1.479	0.95974
124	92.647	546.060	11.256	3.100	3.631	2.000	0.60782	0.01300	1.00000	548.283	547.610	1.550	1.479	0.93175
125	92.647	546.420	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	548.638	547.899	1.479	1.479	1.00000
126	93.647	546.420	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	548.642	547.968	1.548	1.479	0.93340

No.	追加距離 (m)	河床高 (m)	流量 (m³/sec)	断面積 (m²)	流速 (m/sec)	水面幅 (m)	径深 (m)	粗度係数	エネルギー 補正係数	エネルギー (m)	水位 (m)	水深 (m)	限界水深 (m)	フルート数
127	93.647	547.070	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	549.288	548.549	1.479	1.479	1.00000
128	94.647	547.070	11.256	3.096	3.636	2.000	0.60754	0.01300	1.00000	549.292	548.618	1.548	1.479	0.93340
129	94.647	547.630	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	549.848	549.109	1.479	1.479	1.00000
130	95.397	547.630	11.256	3.077	3.658	2.000	0.60609	0.01300	1.00000	549.851	549.169	1.539	1.479	0.94193
131	95.397	547.300	11.256	4.450	2.530	2.000	0.68990	0.01300	1.00000	549.851	549.525	2.225	1.479	0.54177
132	95.747	547.300	11.256	4.451	2.529	2.000	0.68998	0.01300	1.00000	549.852	549.526	2.226	1.479	0.54145
133	95.747	548.080	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	550.298	549.559	1.479	1.479	1.00000
134	97.506	548.080	11.256	3.142	3.583	2.000	0.61101	0.01300	1.00000	550.306	549.651	1.571	1.479	0.91320
135	97.506	548.680	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	550.898	550.159	1.479	1.479	1.00000
136	99.506	548.680	11.256	3.154	3.569	2.000	0.61194	0.01300	1.00000	550.907	550.257	1.577	1.479	0.90787
137	99.506	549.681	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	551.899	551.160	1.479	1.479	1.00000
138	101.506	549.681	11.256	3.154	3.569	2.000	0.61194	0.01300	1.00000	551.908	551.258	1.577	1.479	0.90787
139	101.506	550.681	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	552.899	552.160	1.479	1.479	1.00000
140	103.506	550.681	11.256	3.154	3.569	2.000	0.61194	0.01300	1.00000	552.908	552.258	1.577	1.479	0.90787
141	103.506	551.681	11.256	2.957	3.807	2.000	0.59653	0.01300	1.00000	553.899	553.160	1.479	1.479	1.00000
142	105.506	551.681	11.256	3.154	3.569	2.000	0.61194	0.01300	1.00000	553.908	553.258	1.577	1.479	0.90787
143	105.506	552.400	11.256	2.697	4.174	2.000	0.59355	0.01300	1.00000	554.648	553.760	1.360	1.490	1.14811
144	107.506	552.430	11.256	2.957	3.807	2.000	0.61556	0.01300	1.00000	554.659	553.920	1.490	1.490	1.00000
145	107.506	552.400	11.256	5.002	2.250	2.500	0.76932	0.01300	1.00000	554.659	554.401	2.001	1.274	0.50826

計測管理における計測内容

○工事中（工事から供用開始まで）

施工時に実施する計測管理については、次の9項目について行う。

表 施工時の計測内容（1）

機器名称	G N S S
数量	5
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土地表の変位の有無等を監視
計測手法	人工衛星の電波を受信することにより、3次元の位置座標を計測
計測頻度	衛星電波は30秒毎に受信し、1時間毎の位置座標値を計測。データの配信頻度は1回／月程度
計測位置	盛土近接の県道脇で変位監視（G-1、G-4） 橋梁の変位監視（G-2、G-3） 計測点の不動点（K-1） 【選定理由】 盛土による県道および橋梁の変位の有無を確認するために、その付近を選定した。また、変位の程度を比較して確認するため、盛土の影響がない点を不動点として設定した。
備考	shamen-net 研究会仕様

表 施工時の計測内容（2）

機器名称	沈下計
数量	3
自動・手動種別	手動（データを計測システムに収集）
計測目的	盛土の圧密沈下の有無を監視
計測手法	盛土底面に沈下板を設置し、沈下板にロッドを継ぎ足し、その目盛りをレベルで計測
計測頻度	1回／月程度
計測位置	S-2上流部（H=-40m、EL=555.0、改良盛土と盛土部）（S-1） 最大盛土部（H=-50、EL=555.0m、改良盛土と盛土部）（S-2） 盛土部（H=-15m、EL=535.0m）（S-3） 【選定理由】 将来の県道部付近で、かつ盛土部の厚みが大きい2点（S-1、S-2）を選定した。加えて、管理用道路の中腹部についても選定した（S-3）。
備考	沈下板埋込・レベル手動観測

表 施工時の計測内容（3）

機器名称	孔内傾斜計
数量	3
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土地中の変形の有無を監視、盛土各層の水平変位量を計測
計測手法	埋設式2軸傾斜計（X・Y軸方向）により変位の有無を監視、傾斜計は2m毎に設置
計測頻度	常時計測、データの配信頻度は1回/月程度
計測位置	最大盛土部（EL=555.0m、改良盛土と盛土部）（I-1） 盛土中間部（EL=535.0m、改良盛土と盛土部）（I-2） 盛土中間部（EL=535.0m、盛土部）（I-3） 【選定理由】 盛土地中の変形を適切に把握するため、盛土最大部及び中間部を選定した。
備考	—

表 施工時の計測内容（4）

機器名称	伸縮計
数量	15
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土の変位の変化を高精度に監視
計測手法	小段毎の法面に対して杭を設置し、その2点間に伸縮計を設置する
計測頻度	常時計測、データ配信頻度は1回/月程度
計測位置	半の沢右岸側・左岸側の小段毎の法面15箇所 【選定理由】 段階的に施工する盛土造成を考慮して、各法面に設置した。
備考	伸縮計はインバー線

表 施工時の計測内容（５）

機器名称	水質検査
数量	3
自動・手動種別	手動（データを計測システムに収集）
計測目的	盛土の影響による水質の変化の確認
計測手法	半の沢排水設備の流入部および末端部より水を採取、pH、電気伝導率、水温等を計測
計測頻度	1 回／月程度
計測位置	半の沢流入部、半の沢末端部（盛土の最下段） 【選定理由】 排水設備の流入部および末端部にあたる 3 点を選定した。
備考	－

表 施工時の計測内容（６）

機器名称	水量確認
数量	3
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土内及び半の沢の流量の変化を監視
計測手法	現地に三角堰を構築し、その水位観測結果より水量に換算
計測頻度	常時計測
計測位置	半の沢流入部、半の沢末端部（盛土の最下段） 【選定理由】 排水設備が変形や閉塞なく、適切に機能していることを確認するため、流入部および末端部を選定した。
備考	－

表 施工時の計測内容（７）

機器名称	観測井
数量	8
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土内の水位の変動状況を監視
計測手法	観測井にセンサーを挿入し、その圧力変化を常時計測することで、水位変動を監視
計測頻度	常時計測、データ配信頻度は 1 回/月程度
計測位置	盛土内 6 箇所、盛土末端部 2 箇所 【選定理由】 盛土内の水位を全体的に確認するため、概ね 2 断面付近に選定する。 W-2 および W-3 については、半の沢両岸部の盛土内の水位関係を確認するため選定する。加えて、現況地山の地下水位を確認するため、盛土末端部についても選定する。
備考	自記式自動水位計、オールストレーナー管を施工時より立ち上げて水位を計測

表 施工時の計測内容（８）

機器名称	雨量計
数量	1
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	現地の降雨状況の確認
計測手法	転倒ます型雨量計にて計測
計測頻度	常時計測
計測位置	盛土用地内の樹木などが接近しない箇所 【選定理由】 周辺に樹木がなく、適切に雨量を計測できる箇所を選定した。
備考	－

表 施工時の計測内容（９）

機器名称	Web カメラ
数量	2
自動・手動種別	自動
計測目的	急激な出水時などの盛土状態や暗渠の水位状況などを監視
計測手法	現地にバン、チルド、ズーム（４２倍）機能付きのWEBカメラを設置する、500時間録画機能付き
計測頻度	常時画像閲覧
計測位置	下流開水路付近（C－１） 半の沢排水路付近（C－２） 【選定理由】 盛土構造全体の状態及び暗渠排水の水位状況などを監視できるように設定した。
備考	－

○供用後（供用開始から盛土の長期的な安定性が確認されるまで）

供用後に実施する計測管理については、次の８項目について行う。

表 供用後の計測内容（１）

機器名称	G N S S
数量	5
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土地表の変位の有無を計測
計測手法	人工衛星の電波を受信することにより、３次元の位置座標を計測することで変位の有無を判断
計測頻度	衛星電波は30秒毎に受信し、1時間毎の位置座標値を計測。データの配信頻度は1回／月程度
計測位置	盛土の地表面にて位置監視（G－１～G－４） 計測点の不動点（K－１） 【選定理由】 盛土地表の変位を確認するため、盛土天端の県道両側および盛土中間部2箇所を選定した。また、変位の程度を比較して確認するため、盛土の影響がない点を不動点として設定した。
備考	shamen-net 研究会仕様

表 供用後の計測内容（２）

機器名称	沈下計
数量	3
自動・手動種別	手動（データを計測システムに収集）
計測目的	盛土の圧密沈下の有無を監視
計測手法	盛土底面に沈下板を設置し、沈下板にロッドを継ぎ足し、その目盛りをレベルで計測
計測頻度	1回／月程度
計測位置	S－２上流部（H=-40m、EL=555.0、改良盛土と盛土部）（S－１） 最大盛土部（H=-50、EL=555.0m、改良盛土と盛土部）（S－２） 盛土部（H=-15m、EL=535.0m）（S－３） 【選定理由】 将来の県道部付近で、かつ盛土部の厚みが大い2点（S－１、S－２）を選定した。加えて、管理用道路の中腹部についても選定した（S－３）。
備考	沈下板埋込・レベル手動観測

表 供用後の計測内容（３）

機器名称	孔内傾斜計
数量	3
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土の変形の有無を監視、盛土各層の水平変位量を計測
計測手法	埋設式2軸傾斜計（X・Y軸方向）により変位の有無を監視、傾斜計は2m毎に設置
計測頻度	常時計測、データの配信頻度は1回/月程度
計測位置	最大盛土部（EL=555.0m、改良盛土と盛土部）（I－１） 盛土中間部（EL=535.0m、改良盛土と盛土部）（I－２） 盛土中間部（EL=535.0m、盛土部）（I－３） 【選定理由】 万が一、盛土地中の変形が生じた場合に、適切に把握できる盛土前面部として、盛土最大部及び中間部を選定した。
備考	－

表 供用後の計測内容（４）

機器名称	伸縮計
数量	6
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土の変位の変化を高精度に監視
計測手法	地山と盛土に杭を設置し、その２点間に伸縮計を設置する
計測頻度	常時計測、データ配信頻度は１回/月程度
計測位置	盛土の上部の地山４箇所、盛土末端部２箇所 【選定理由】 地山と盛土の境界について、全体を選定した。加えて、盛土の滑動等を確認するため盛土末端部についても選定した。
備考	伸縮計はインバー線

表 供用後の計測内容（５）

機器名称	水質検査
数量	3
自動・手動種別	手動（データを計測システムに収集）
計測目的	盛土の影響による水質の変化の確認
計測手法	半の沢排水設備の流入部および末端部より水を採取、pH、電気伝導率、水温等を計測
計測頻度	1回／月程度
計測位置	半の沢流入部、半の沢末端部（盛土の最下段） 【選定理由】 排水設備の流入部および末端部にあたる３点を選定した。
備考	－

表 供用後の計測内容（６）

機器名称	水量確認
数量	3
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土内及び半の沢の流量の変化を監視
計測手法	現地に三角堰を構築し、その水位観測結果より水量に換算
計測頻度	常時計測
計測位置	半の沢流入部、半の沢末端部（盛土の最下段） 【選定理由】 排水設備が変形や閉塞なく、適切に機能していることを確認するため、流入部および末端部を選定した。
備考	－

表 供用後の計測内容（７）

機器名称	観測井
数量	8
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	盛土内の水位の変動状況を監視
計測手法	観測井にセンサーを挿入し、その圧力変化を常時計測することで、水位変動を監視
計測頻度	常時計測、データ配信頻度は１回/月程度
計測位置	盛土内６箇所、盛土末端部２箇所 【選定理由】 盛土内の水位を全体的に確認するため、概ね２断面付近に設置する。W-2およびW-2については、半の沢兩岸の水位関係を確認するため設置する。加えて、盛土外の自然な地下水位を比較確認するため、盛土末端部についても選定した。
備考	自記式自動水位計

表 供用後の計測内容（８）

機器名称	雨量計
数量	1
自動・手動種別	自動（データはロガーで転送）
計測目的	現地の降雨状況の確認
計測手法	転倒ます型雨量計にて計測
計測頻度	常時計測
計測位置	盛土用地内の樹木などが接近しない箇所 【選定理由】 周辺に樹木がなく、適切に雨量を計測できる箇所を選定した。
備考	－

表 供用後の計測内容（９）

機器名称	Web カメラ
数量	2
自動・手動種別	自動
計測目的	急激な出水時などの盛土状態や暗渠の水位状況などを監視
計測手法	現地にパン、チルト、ズーム（４２倍）機能付きのWEBカメラを設置する、 500 時間録画機能付き
計測頻度	常時画像閲覧
計測位置	下流開水路付近（C－１） 半の沢排水路付近（C－２） 【選定理由】 盛土構造全体の状態及び暗渠排水を監視できるように設定した。
備考	－

平成30年度 道路建設受託事業に伴う照査業務

照査報告書

令和元年12月

一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6. 開発審査基準 6.1 総説	1. この基準（案）は、砂防法（明治 30 年法律第 29 号）又は地すべり等防止法（昭和 33 年法律第 30 号）に基づき、砂防指定地及び地すべり防止区域内（以下「指定地」という。）において宅地造成、ゴルフ場造成、農地構造改善事業及び土砂採取等（以下「造成工事」という。）を実施する場合の審査基準となるものである。 2. 指定地の管理者は、この基準（案）等を参考に、地質、土質、地形、下流流域の経済効果、降雨記録等を考慮して基準を作成し、その基準に基づいて管理するものとする。 【解説】 条文における「指定地の管理者において新たな基準」に関して、本開発審査基準は「条文の逐条解説」として位置付けられるものである。 注）「3. 前項によってあらたな基準を作成する場合には、本省と協議するものとする」と記載された事項は、平成 12 年 4 月 1 日施行の地方分権一括法により機関委任事務が廃止され、地方自治体の事務は「自治事務」と「法定受託事務」に整理され、これに伴い地方自治体に対する指揮監督権の行使としての「通達」という概念が現在にはなくなっている。したがって、本条 3 項は効力を失っており、協議自体は拘束力を持たない「技術的な助言及び勧告」という位置づけである。 長野県砂防指定地管理条例 砂防指定地管理規則 砂防指定地管理条例の運用について 開発審査基準(案) 位置づけ：逐条解説 参考：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準(案) 昭和 49 年 4 月 開発審査において特に留意すべき点として、地すべり防止区域内において原則として造成工事を計画してはならない。ただし、やむを得ず地すべり防止区域内に造成工事をする場合には「地すべり等防止法」の制限行為を厳守すること。なお、上記のほか、「規制外行為」についても次記事項を十分、調査・検討の上、必要な防止対策工を施工することが望ましい。 また、土砂災害防止の立場から本来「盛土・捨土」は「不安		

※ 赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	定土塊」と位置付けられる。したがって急峻で勾配のある場所や、地すべり指定地内、深層崩壊のリスクが高い場所に「盛土・捨土」を行う場合は、原則さけるほうが望ましいが、やむをえず実施する場合は、土砂移動がないように万全を期すのみならず、開発業者が後の管理について十分な処置を講じることを明確にする必要がある。必要に応じて、許可条件等に管理に関する条件を付すなどの措置も有効である。		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.2 盛土材料	盛土材料は、せん断強度が大きく圧縮性の小さい土を使用し、ベントナイト、温泉余土、酸性白土や有機質を含んだ土を使用してはならない。 ただし、材料の締固め、安定処理、砂防ソイルセメント、その他物理的・化学的処理により、土砂の移動、流出等に対する安全性が確認される場合は、この限りではない。 【解説】 盛土材料は、原則としてせん断強度が大きく圧縮性の小さい土を用いるものとし、ベントナイトや温泉余土、酸性白土や有機質を含んだ土を使用してはならない。なお、盛土材料については、諸試験等を実施し、「日本統一土質分類」の区分に基づき、その材料を明確にしなければならない。	・ 盛土に使用される地盤材料は、県道トンネルは「細粒分まじり砂質礫」、小渋ヤードは「砂まじり礫」に分類される。 【-1）半の沢（土質試験）.PDF】 【-2）小渋ヤード（土質試験）.PDF】 ・ 盛土の土質条件は、トンネル発生土の岩ずりを使用することを想定して計画を行っており、土質定数は JR・長野県との協議により、長野県の一般値として $\gamma=20\text{kN/m}^3$、$\phi=35^\circ$ を使用している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書【盛土変形性能照査】（ニューマーク法）P.4】 ・ 盛土に使用する発生土は、室内試験により設計値を満足することを確認出来ている緑色岩及び粘板岩を使用します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【（資-1）盛土材の使用について.PDF】	・ 盛土材料の諸試験結果より、地盤工学会基準「地盤材料の工学的分類方法」に準じて地盤材料の区分がなされており、問題ない。 ・ 盛土物性値は砂を想定した場合、設定されている土質定数は妥当な値であると判断される。 ・ 委員会では、盛土工事中に異なる物性の盛土材料へ変更する場合や、材料の変化を確認することを求めています。 資料-1 には緑色岩及び粘板岩を用いることが示されていますが、県道トンネルから発生した花崗岩類を通常盛土部分に用いる場合はこれについても説明してください（資料-2 は県道トンネルの材料を用いています）。 土質に関する室内試験（資料-2）や試験盛土（資料-9）は、法面毎（盛土量約 5 万 m^3）に行う計画となっていますが、道路土工-盛土工指針等を参考に、土質が変化した場合（緑色岩から粘板岩に変わる場合等）にも行うことを明記してください。 資料-1 には「一軸圧縮試験による強度確認を実施する」「発生土の適正と強度を確認する」とありますが、盛土の品質に影響する密度等（資料-9 に示されています）についても説明してください。 ・ 設計値を満足する材料を使用する計画であり、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	ただし、材料の締固めや安定処理(砂防ソイルセメント強度レベルⅢ)、その他物理的、化学的处理により、土砂の移動や流出等に対する安全性が確認された場合は、この限りでない。 なお、使用する材料が不透水性である場合は、地山からの排水等に留意し、適切な処理を行わなければならない。	・ 工事着手後の土質確認については、ソイルセメントと同様に、法面毎に再度、一軸圧縮試験による強度確認を実施します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-2) 工事着手後の土質確認.PDF】 ・ 盛土工の開始前には、盛土の試験盛土を実施し、適切な施工方法、施工機種、品質管理方法等を定めたいえで、発生土の適性と強度を確認しながら施工します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-9) 県道トンネル発生土で実施した試験盛土結果について】 ・ 決定されたセメント添加量で作成した供試体からを用いて実施した三軸試験結果より、ソイルセメントの物性値は単位体積重量が 22kN/m³、内部摩擦角が 42°、粘着力が 620kN/m²とされている。ソイルセメントの品質確認は約 5 万 m³ 毎に一軸圧縮試験による強度確認を実施する。 【第 3 回委員会資料-7】、【第 3 回委員会資料-1】 ・ 実施した一軸圧縮試験については、現地発生材の自然含水状態で試験した結果になります。施工後の土質確認については、法面毎（約 5 万 m³ 毎）に再度、一軸圧縮試験による強度確認を実施します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 ・ 盛土材料の透水性は、土研法による 2 箇所の現地透水試験結果から、「中位」とであると判断している。 【第 3 回委員会資料-1】	・ 資料- 1 には「一軸圧縮試験による強度確認を実施する」「発生土の適正と強度を確認する」とありますが、盛土の品質に影響する密度等（資料- 9 に示されています）についても説明してください。 ・ 土質に関する室内試験（資料- 2）や試験盛土（資料- 9）は、法面毎（盛土量約 5 万 m³）に行う計画となっていますが、道路土工-盛土工指針等を参考に、土質が変化した場合（緑色岩から粘板岩に変わる場合等）にも行うことを明記してください。 ・ 決定された配合ならびに三軸試験結果から得られた物性値を用いているため、問題ない。また品質確認の頻度も示され委員会の承認を得ているため問題ない。（委員会審議事項） ・ ソイルセメントの配合試験は自然含水状態で行われ、その結果に基づき、セメント添加量（100kg/m³）が設定されており、強度等は問題ありませんが、ストックヤード等に仮置きした場合には含水比が変化し、十分な水和反応が得られない可能性があり、この場合材料が固化せず、粘着力やせん断抵抗角の設計値を満足しないことも考えられます。ソイルセメントの材料の含水比について、砂防ソイルセメント施工便覧（砂防・地すべり技術センター、平成 28 年版）の 113 頁には、「母材の含水比試験は原則として 1 回/日（施工前）に実施する」とありますので、これらを参考にして含水比を確認する計画としてください。 ・ 現地透水試験結果から得られた透水係数から判断されており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）

黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目

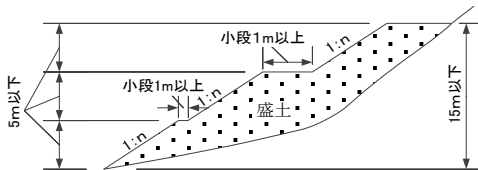
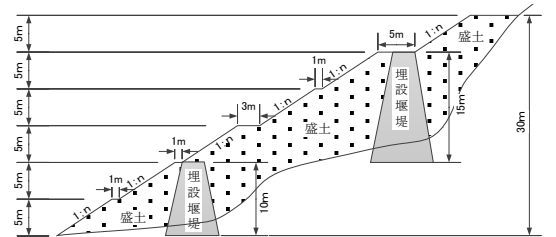
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.3 盛土高	(1)原則として、盛土の高さは最高 15mまでとし、盛土材料及び盛土高に対する法面勾配は表 1 を標準とする。ただし、これにより難しい場合は、詳細な地質調査、盛土材料調査等を行った上で安定計算を実施し、安全性を確保しなければならない。 (2)盛土法面には、直高 5m毎に幅 1m以上の小段を設置するものとする。	・ 半の沢の盛土高は 5m 以上であるため、「鉄道構造物等標準・同解説 耐震設計」及びニューマーク法により地震種別毎の地震波形や試験より求めたソイルセメントの定数 (C, ϕ) を用いた計算が実施されている。変位量は道路で用いている 1m 未満を満足している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【盛土変形性能照査】（ニューマーク法）】 ・ ソイルセメントの配合試験結果、ならびに設計添加量に対する一軸圧縮強度試験結果、ならびに三軸圧縮試験結果が示されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【斜面安定計算－ア】 -P. 4】 ・ 盛土部の上載荷重は、平場部に作用するものとし、長野県土木設計図集の基準に基づき、10kN/m²を考慮している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【盛土変形性能照査】（ニューマーク法） -P. 9】 ・ 盛土の直高 5m 毎に設けている小段では B=1. 5m が確保されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか(ロ) 設計図－排水構造物工構造図 (2/18)】 ・ 小段は、張コンクリートが計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか-排水構造物工構造図 (2/12)】	・ 盛土高が 5m を超えているため、一連斜面として斜面全体の安定計算が実施されており、問題ない。 ・ ソイルセメントの配合試験は自然含水状態で行われ、その結果に基づき、セメント添加量 (100kg/m³) が設定されており、強度等は問題ありませんが、ストックヤード等に仮置きした場合には含水比が変化し、十分な水和反応が得られない可能性があり、この場合材料が固化せず、粘着力やせん断抵抗角の設計値を満足しないことも考えられます。ソイルセメントの材料の含水比について、砂防ソイルセメント施工便覧（砂防・地すべり技術センター、平成 28 年版）の 113 頁には、「母材の含水比試験は原則として 1 回/日（施工前）に実施する」とありますので、これらを参考にして含水比を確認する計画としてください。 ・ 資料-1 にはソイルセメントに用いる材料について緑色岩及び粘板岩を用いることが示されていますが、県道トンネルから発生した花崗岩類を用いる場合（資料-2 は県道トンネルの発生材を用いているようです）はそれについても説明してください。 ・ 上載荷重（活荷重）の一般的な値であり、問題ない。 ・ 幅 1m 以上の小段が設置されており、問題ない。 ・ 小段部の摩耗に対する保護が計画されており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	【解説】 高盛土は、盛土地盤の支持力や転圧等の施工上の難点がある。万が一、盛土の安定性を失った場合には著しく災害規模が増大するため、盛土高さの制限をするものである。 なお、盛土高さが15メートルを超える場合には、充分な盛土の安定性を確保するため、すべりや沈下、地震時等の計算を行い、十分検討する必要がある、地すべり安定解析を行って盛土後の安全率が$F_s \geq 1.2$になるよう防止対策工や埋設堰堤(砂防堰堤相当の埋設堰堤)を設置して有効盛土高さを減じるなどの方策をほどこさなければこれを認めない。  図6 盛土高さ規制図  図7 埋設堰堤で有効盛土高制限を減じ、盛土高15m超の盛土を行う場合の例	- 盛土工の開始前には、盛土の試験盛土を実施し、適切な施工方法、施工機種、品質管理方法等を定めたうえで、発生土の適性と強度を確認しながら施工します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-9) 県道トンネル発生土で実施した試験盛土結果について】 - 法面の安定計算において、軟岩は凝灰質砂岩の基盤で岩類の粘着力を 250kN/m^2 と推定しており、20mより深部のすべりは発生しないものとしている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書】 【盛土変形性能照査】（ニューマーク法）-P. 4】 「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計」及びニューマーク法により、地盤種別毎の地震波形や試験より求めたソイルセメントの定数（C, ϕ）を用いて計算を行っている。結果として、許容変化量の1mを満足している。 【第3回委員会資料-7】 - 斜面安定性の検討に用いる必要安全率について、JR・長野県と協議を行った結果、常時について$F_s=1.5$以上を確保し、地震時には、宅地防災マニュアル等で記載のとおり1.0を採用している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書】 【斜面安定計算ーア】-P. 5】 「宅地防災マニュアル」に準じ、地震時の設計水平震度は0.25を適用している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書】 【斜面安定計算ーア】-P. 5】	- 土質に関する室内試験（資料-2）や試験盛土（資料-9）は、法面毎（盛土量約5万m^3）に行う計画となっていますが、道路土工-盛土工指針等を参考に、土質が変化した場合（緑色岩から粘板岩に変わる場合等）にも行うことを明記してください。 - 安定計算に用いる岩盤等のC・ϕは、地質調査結果から判断した岩級区分（安定上危険側としてD級）の一般値（Cは花崗岩の例から0～500kN/m^2の平均値で250kN/m^2、ϕは30～35°の平均で32°）を用いており、問題ない。 - 地震波形やソイルセメント定数、許容変位量は、委員会で承認を得た値を用いており、問題ない。（委員会審議事項） - 基準には、安全率$F_s \geq 1.2$とすることとあるが、地震時、常時の区分はされていない。委員会には常時$F_s \geq 1.5$、地震時$F_s \geq 1.0$が示され、承認されており、問題ない。（委員会審議事項） - 斜面の安定計算は、静的及びニューマーク法による解析を行っている。地震時の設計水平震度は、安全側をとるように宅地防災マニュアルの0.25を採用しており、問題ない。（委員会審議事項）

※ 赤字：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.4 法面処理	(1) 法面の下部については、湧水等を確認するとともに、その影響を十分に検討し、必要に応じて、擁壁工等の構造物を検討するものとする。 (2) 法面は、必ず芝等によって処理するものとし、裸地に残してはならない。この場合の勾配は、1.5 割より緩い勾配で仕上げなければならない。 (3) 法面の末端が流れに接触する場合には、法面は、盛土の高さにかかわらず、その溪流の計画高水位に余裕高を加えた高さまでは永久工作物で処理しなければならない。 【解説】 法面の安定は、前項に示す法面の安定解析を実施するとともに、簡便法として下記に示す方法(ロックフィルダムの平面すべり面法)で確認することもよい。 平面すべり面法は、空虚地震時において下記の関係式が成り立つ。右図を基本とする。 $N=W\cos\theta=b\gamma_t\cos\theta$$N_g=-kW\sin\theta=-kb\gamma_t\sin\theta$$T=W\sin\theta=b\gamma_t\sin\theta$$T_g=kW\cos\theta=kb\gamma_t\cos\theta$とすると、$n=\frac{1-k\tan\theta}{\tan\theta+k}\tan\phi$ここに、$\theta$：法面の傾斜角 ϕ：材料の内部摩擦角 γ_t：土塊の単位体積重量	・ 法長の 1/3 以上の範囲はソイルセメントで構築するため、永久構造物による法面保護工は不要であると考えている。 【半の沢技術照査. PDF】 ・ 法面は 1：2.0 の勾配で、通常盛土部には盛土材料を考慮して厚層基材吹付工による植生工を実施する。 【半の沢技術照査. PDF】 ・ 盛土法面については、岩盤植生級の厚層基材吹付による緑化を実施します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について. doc】 ・ 小渋川洪水時（500m³/s）で検討を実施し、HWL においても造成基盤高の方が高いため、基礎洗掘等の影響が無いことを河川管理者と協議しています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について. doc】 【（資-3）HWL と造成高さの関係. PDF】 ・ 水路末端の終端部の擁壁が河川区域内に計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-11】 ・ 前項において、安定計算が実施されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【斜面安定計算ーア】 ・ 平面すべり面法での検討は実施されていない。	・ 委員会審議済みのため、問題ない。（委員会審議事項） ・ 盛土部の法面（1:2.0）は植生工を計画しており、裸地は残存しないため問題ない。 ・ ソイルセメント部の法面は無処理であり、無処理の状態でも雨水等による侵食が発生しない等、法面処理が不要な理由を説明して下さい。 ・ 小渋川洪水時（500m³）の HWL より造成を行う現地盤の方が高いため問題ない。 ・ 河川区域内に位置する吐口部については、河川管理者である国土交通省中部地方整備局天竜川ダム統合管理事務所と占用に関する協議を実施しており、問題ない。 ・ 安定計算が実施されており、問題ない。 ・ 静的及びニューマーク法による安定計算が実施されており斜面安定上の問題はない。

※ 赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	k：水平地震加速度計数 n：安全率 k=0 のときは、 $n = \frac{\tan \phi}{\tan \theta}$		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

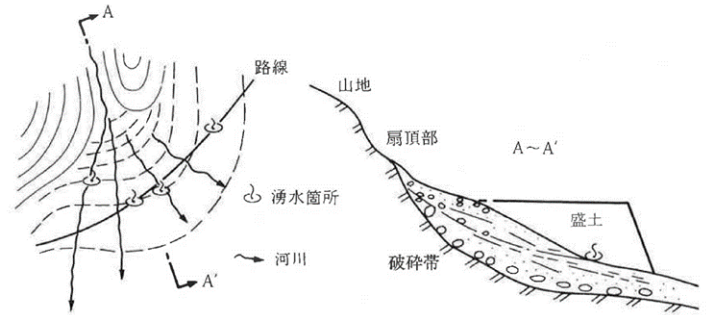
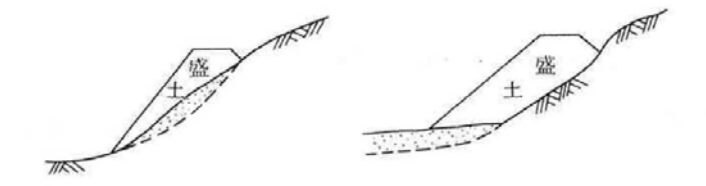
青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.5 盛土の禁止区域	地下水位が高く浸透水及び湧水の多い区域、軟弱な基礎地盤区域には、盛土は認めない。 ただし、地質、土質、地形、地下水及び湧水等の状況等を精査し、その結果を基に安定計算を実施して適切な対策を講じる場合は、この限りでない。 【解説】 軟弱層のある箇所、地山からの湧水のある箇所、地盤が傾斜している箇所、地すべり地の盛土、液状化のおそれのある地盤については盛土の変状・崩壊につながるおそれがあるため、基礎地盤の調査について特に慎重に実施しなければならない。 ● 軟弱層のある箇所 軟弱地盤の調査では通常、安定性、支持力、沈下について検討を行うために現地踏査の後にサウンディング及びボーリング等を実施して地盤の状態を把握する。水田、湿地では表層に軟弱層が存在していることが多く、これらの箇所においては、スウェーデン式サウンディング試験、オランダ式コーン貫入試験、電気式静的コーン貫入試験等により軟弱層の厚さや分布を確認する。なお、軟弱層が厚い場合、盛土構築による基礎地盤の安定が問題になる場合、及び液状化のおそれのある場合は、道路土工（軟弱地盤対策工指針）に基づき調査計画を立案する。ただし、軟弱地盤とはいわないまでも、施工に当たっては細心の注意を要する地盤も多いので、基礎地盤の調査は慎重に行うことが大切である。 ● 地山からの湧水がある箇所 盛土等の土工構造物の崩壊は、地下水、降雨、融雪水等の浸透水及び湧水が原因となって生じる場合が多い。これらの崩壊を防止し盛土の安定を図るための基本的対策は、原地盤における湧水処理である。したがって、傾斜地盤上の盛土、谷間を埋める盛土、片切り片盛り、切り盛り境部では、降雨後に現地調査を実施するなど湧水の実態について十分な調査が必要である。 湧水対策としては地下排水工が行われるが、地下排水工の計画を立てるためには、道路構造に応じて地盤の地層構成地下水の状況に関する入念な調査が必要である。例えば、ため池の近傍で季節的に昇降する池の水位を反映して、地下水位も変動することがある。このような場合には、年間を通しての地下水位の状況を調べるため、地下水位の観測井戸を設置することが必要になる場合もある。したがって、	「液状化」については、N 値 10 程度の軟弱地盤の分布範囲や物性把握のため、追加ボーリングを実施して液状化判定が実施され、一部範囲で液状化発生の可能性があるとは判定されている。施工時には追加調査を実施し、適切な液状化対策工を実施するものとされている。 【第 2 回委員会資料-6】 湧水箇所へ排水管を設置し、考慮する流量は流量調査結果から $Q=0.001\text{m}^3/\text{s}$ としている。今後、引き続いて梅雨や台風時期の流量調査により、流量増加時の流量確認を行う。 【第 3 回委員会資料-10】 観測井の孔径は、観測機器や採水の作業性を考慮し $\phi 100\text{ mm}$ としています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-4) 内径 100mm の必要性.PDF】	委員会審議済みであり、問題ない。（委員会審議事項） 現在の設定されている流量に対しては、現在の排水管設置計画と調査を行うことで問題ない。 計測機器の径を考慮して設定され、委員会審議済みのため問題ない。（委員会審議事項）

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

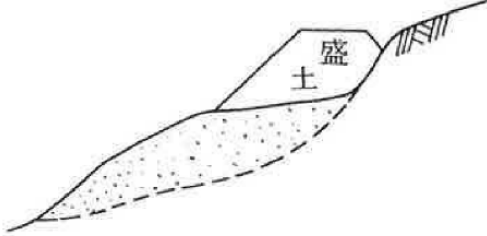
青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	地下水の調査に当たっては、広い範囲に渡る踏査を実施し、透水層、不透水層、湧水箇所等を調査し、平面図等に図示しておく必要がある。  図 1 湧水箇所の確認 ● 地盤が傾斜している箇所 傾斜地盤上の盛土崩壊事例の中には、不安定な基礎地盤であることに気付かず高盛土を実施し、崩壊して大きな手戻りとなる例がある。軟弱地盤、傾斜地盤等の不安定な基礎地盤上に高盛土をする場合には、事前にボーリングや電気探査等を利用して軟弱層・帯水層の厚さや分布の調査を行う必要がある。なお、併せて前項の湧水分布調査を広範囲に渡って実施する。また、施工段階においても現場をよく調査し、盛土基礎地盤の状況を把握することが大切である。  図 2 不安定な基礎地盤上の盛土¹ また、地震時においても、規模の大きい被害は、通常地山と盛土との境界面での基礎地盤が不安定な場合や、地山との境界付近での浸透水の影響により生じることが多い。したがって、調査に当たっては、盛土基礎地盤の調査、及び盛土内への浸透水を減少させる排水設備を設置するための調査等を慎重に行うことで、地震被害を軽減することができる。 ● 地すべり地 地すべり頭部に盛土を行うことは非常に危険であり、対策に要する費用も膨大になるため、十分な調査が必要であ	・ ボーリング調査結果から設定した地盤定数を基に安定計算が実施されており、問題ない。また、湧水箇所の調査も実施されている。 【第 3 回委員会資料-8、11】 【地表調査（半の沢）】（湧水現地踏査） ・ 当該区域は地すべり地内ではない。	・ 委員会審議済みのため、問題ない。（委員会審議事項）

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	る。例えば盛土荷重により滑動力を増加させ、地すべりを誘発するおそれが高い。地すべりは、ある程度特殊な地質と地形の所に多く発生することから、地質・地形の類似した地域では、ほぼ同じ形の地すべりが起こりやすい。したがって、その地域の地質・地形に関する文献、近隣地域での地すべり発生記録や、地元住民の話等を基に調査を実施するとよい。  図 3 旧地すべり頭部への盛土		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.6 溪流に対する盛土	(1) 溪流に対し、残流域の生ずる埋立ては極力避けるものとする。 ただし、残流域の面積が 0.1km² 以下で下流に対して土砂流出による被害の発生するおそれのないものは、この限りでない。 (2) 前記ただし書きの埋立てを行う場合には、埋める以前の溪流に沿った縦断面図に基づいて、最も危険と推定されるすべり面について安定計算を行い、安全率 $F_s \geq 1.2$ とするため法尻に土留め擁壁工を施工する等の処理を行わなければならない。 (3) やむを得ず、溪流に対し、残流域の面積が 0.1km² を超える埋立てを行う場合には、当該残流域等の地質、土質、地形、地下水及び湧水等の現地状況を調査し、残流域等からの土砂流出に対する安全性や残流域等からの地下水や湧水等に対する盛土の安全性等の検討を行い、適切な対策を講ずるものとする。	本照査においては、国土交通省による通達と長野県土木部設計基準等を参考として照査を実施した。 ・ 溪流内の残流域面積は、0.1km² 以上である。 盛土両岸の残流域について、追加で調査を実施します。追加調査により、土砂流出の危険性が確認された場合等については、関係機関と対策工について協議を実施し、対策を実施します。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 P. 排水-1】 【半の沢技術照査（0920 版）. PDF】 【照査における指摘事項に対する検討結果について. doc】 【（資-5）追加斜面調査範囲. PDF】 ・ 斜面安定計算は、谷の位置と荷重影響を考慮して A-A ‘断面にて実施している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【盛土変形性能照査】（ニューマーク法）-P. 1】 ・ 安全率は常時で 1.5、地震時で 1.0 を採用。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【斜面安定計算ーア】-P. 5】 ・ 上流域からの土砂流出に対しては盛土上流端の土砂止工（透過型式）で対応し、残流域からの表流水は開水路で対応する計画である。また、地下水や湧水は地下排水管にて処理している。 【第 3 回委員会資料-5】 【土砂止工修正設計 報告書】 ・ 土砂止工は、上流域からの流出土砂・流出流量を対象に規模が決定されている。 【地表調査（半の沢）】-P. 3-8】 ・ 越流部中央の砂礫基礎部は、置換基礎が計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【土砂止工修正設計】-砂防堰堤一般図】 【【半の沢】 108_砂防堰堤一般図 001 Model (1). PDF】	・ 残流域は 0.1km² 以上であるが、上流側からの土砂流出については土砂止工で対応済みであり、問題ない。 溪流両岸部の残流域については、追加調査により対応する計画としているので、問題ない。 ・ 溪流盛土部は最大断面で安定計算を実施しており、断面位置は問題ない。 ・ 基準には、安全率 $F_s \geq 1.2$ とすることとあるが、地震時, 常時の区分はされていない。委員会には常時 $F_s \geq 1.5$、地震時 $F_s \geq 1.0$ が示され、承認されており、問題ない。（委員会審議事項） ・ 上流側からの土砂流出ならびに、残流域の表流水と地下水対策は問題ない。 ・ 土砂止工の堰堤規模の設定方法は問題ない。 ・ 堤底と支持地盤の間は置換え基礎工が計画されており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	【解説】 溪流に対する盛土は、通常の地山に対する盛土と異なり、一般に溪床に堆積した土砂の上に盛土されることが多く、これらの土質条件や溪床における地表水や浸透水により溪床工法にすべりが生じやすい。 したがって、現場の状況を十分調査の上、安定計算を実施して対策を講ずる必要がある。 なお、宅地造成等において別の定めがある場合には、その安全率と比較してより安全な値を採用すること。	- 検討の結果、水脈飛距離は 2.6m となり、堰堤基礎底板上で止まり前庭保護工まで到達しないことを確認しました。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【（資-6）前庭保護工の検討.PDF】 - 帯工の構造について 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【土砂止工修正設計】-砂防堰堤一般図】 【えん堤下流側と開水路の接続図.PDF】 - 造成地の背後から沢地形を伝って集水される沢水が、盛土内に浸透しないよう、土砂止工直下から開水路による表面排水として流下できる計画としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【土砂止工修正設計】-主堤構造図(3/5)】 【えん堤下流側と開水路の接続図.PDF】 - 擦り付け護岸工は、安定計算を実施しています。 【（資-7）ブロック積安定計算.PDF】 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 - 土砂止工背面の堆砂地については、管理方法等については今後、関係機関と協議を実施しますが、必要な箇所に取り付道路を造成し、土砂止工背面の堆積土砂や流木の撤去を実施します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 - 長野県基準に基づき、上流面から 1.0m の位置に設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【土砂止工修正設計】-主堤止水板詳細図】 - 袖の安定性について、B および D ブロックに対しての安定性が示されているが、せん断強度、許容引張応力等が設計事例集（STC）に記載されている値を用いている。	- 洪水流は底版コンクリート内に落下するため問題ない。 - 溪流保全工内の帯工としては、問題ない。 - 土砂止工と水路上端帯工間は、流水が盛土内へ浸透しないよう三面張り水路で接続されており、問題ない。 - 護岸工の高さが最も大きくなる堰堤側の断面では、背面の埋戻し法面が生じるが、安定計算で考慮している断面形状は盛土高(H₀)や盛土勾配(i)が全て 0 としており、安定計算断面形状が異なります。このため埋戻し法面が生じる箇所等の背面の形状を考慮した安定計算を行って下さい。また、使用されている土質定数や地盤反力等の設定根拠を示して下さい。 - 堆砂地の維持管理については、今後関係機関と協議のうえ、管理方法を決定する計画としていることから、問題ない。 - 長野県基準に基づき設置されているため、問題ない。 - 長野県土木部設計基準では許容引張応力以下としているため、基準を満たしており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.7 盛土と地山の接続	(1) 盛土の周囲の地山と盛土の間には、雨水等が貯留されるような可能性のある窪地を残してはならない。 (2) 原地盤の横断方向の地表勾配が急峻な場合には、表土を除去した後は段切を施工し、その上に盛土を行わなければならない（図1）。 (3) 排水路等が地山から盛土部分に移行する場合には、地山側にすりつけ区間を設けて、水路等の支持力の不連続を避けなければならない。 【解説】 盛土は、地山との接続面が最も弱部となるため、施工に際して以下の点に留意すること。 ● 造成地とこれに接する地山との間には、往々にして窪地が残されることがある。 この窪地に水が貯留され、造成地の崩壊やオーバーフロー等によって下流への災害がひき起こされる。これを避けるため、窪地には、常時水がたまらないようにする必要がある。 ● 地山の表面は、風化等によってせん断強さが低下している場合があるため、傾斜勾配が15度(1:4.0)以上²の場合、段切りをしてすべりに対処する。段切りは、地山が岩である場合を除き、高さ50cm幅1m程度とし、排水のため段切り面に勾配を付ける。 ● 地山から盛土上に連続して排水路等を設ける場合、構造物の支持地盤が変化する。したがって、支持力の不連続による排水路の破損、それに伴う盛土内への流水の浸透を防止するため、地山側にすりつけ区間を設けて支持力の不連続を避けること。 ● 地下水位の高い地山には湧水が多く、これが盛土部に流入すると不安定となる。このような場合には、排水溝を設け、地山からの水を盛土外に排出させる。また、盛土内の水圧を減少させるために、盛土に排水層を設ける場合もある。 ● 平地に盛土する場合においても、法尻は雨水が集中し、侵食が著しいので、少なくとも鉄止程度の保護工を設置する。	・ 雨水が貯留されるような窪地は形成されていない。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-造成計画平面図】 ・ 盛土と地山の境界部には段切りを設ける計画とされている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図 路線横断図(1)他】 ・ 土砂止工より下流は盛土区域であるため、排水路設置区間は基本的に盛土区間に設置されることから、排水路を地山と盛土上の境界部に設置する箇所はない。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図 路線横断図(1)他】 ・ 湧水箇所へは排水管を設置して、盛土外への排水を行うとともに、盛土内に基盤排水層を計画している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図】 ・ 上部盛土の鉄止等の保護工は、ソイルセメントによる重力式擁壁が適用され、盛土内の排水のためソイルセメント下部に排水管が設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図 -ソイルセメント構造図】 【第3回委員会資料-3】	・ 盛土と地山の境界に窪地が形成されていないため問題ない。 ・ 横断図上に盛土と地山の境界部の段切りが示されており、境界面の処理として問題ない。 ・ 対象箇所がないため、問題ない。 ・ 排水対策が計画されているため、問題ない。 ・ ソイルセメント擁壁が法尻保護を兼用しているため、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	図 4 地山から盛土上に連続して排水路等を設ける場合 <td></td> <td></td>		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果																																
6.8 切土	造成地及び附帯道路における切土の高さ及び勾配の基準等は、「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例－急傾斜地崩壊防止工事技術指針－」（全国治水砂防協会）を参考とする。 【解説】 ① 切土法面の勾配は土質によって変わってくるが、土質が垂直方向や法面の縦横断方向にほぼ等しい場合には、単一勾配を採用する。 ② 切土高が 5m を超える場合には、切土法面の下部では表流水の流量や流速が増加して洗掘力が大となることから、直高 5～10m ごとに幅 1.0m 以上の小段を設ける。 ③ 切土は盛土の場合と異なり、地質、土質等が複雑で均質でないから、盛土のように安定性の検討は計算により難い場合が多いが、土質強度や間隙水の状況等を把握し、極力安定計算により検討を行う。 切取り又は掘削³ (1) 切取り又は掘削は、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律の運用について（平成 12 年 3 月 31 日 11 砂第 213 号）」の 6（1）、6（2）による。 (2) 直高 5～10m毎に、<u>巾 1～2mの小段</u>を設けること。 (3) 掘削地に雨水等が滞水しないよう、埋戻しを行う等の対策を図ること。また、掘削中は必要に応じ排水処理を行うこと。 (4) 残土処理が適正に行われること。 表 1 切土勾配 <table><tr><th colspan="2">地 山 の 土 質</th><th>切土高</th><th>勾 配</th><th>備考</th></tr><tr><td>硬</td><td>岩</td><td></td><td>1：0.3～ 1：0.8</td><td></td></tr><tr><td>軟</td><td>岩</td><td></td><td>1：0.5～ 1：1.2</td><td></td></tr><tr><td>砂</td><td>密実でない粒度分布の悪いもの</td><td></td><td>1：1.5～</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">砂 質 土</td><td rowspan="2">密実なもの</td><td>5m 以下</td><td>1：0.8～ 1：1.0</td><td></td></tr><tr><td>5～10m</td><td>1：1.0～ 1：1.2</td><td></td></tr><tr><td>密実でないもの</td><td>5m 以下</td><td>1：1.0～ 1：1.2</td><td></td></tr></table>	地 山 の 土 質		切土高	勾 配	備考	硬	岩		1：0.3～ 1：0.8		軟	岩		1：0.5～ 1：1.2		砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1：1.5～		砂 質 土	密実なもの	5m 以下	1：0.8～ 1：1.0		5～10m	1：1.0～ 1：1.2		密実でないもの	5m 以下	1：1.0～ 1：1.2		本計画では、盛土との境界部に段切り程度は行うが、大きな切土は生じていない。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-造成計画平面図】	計画区域内に残存する切土は行っていないため、問題ない。
地 山 の 土 質		切土高	勾 配	備考																															
硬	岩		1：0.3～ 1：0.8																																
軟	岩		1：0.5～ 1：1.2																																
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1：1.5～																																
砂 質 土	密実なもの	5m 以下	1：0.8～ 1：1.0																																
		5～10m	1：1.0～ 1：1.2																																
	密実でないもの	5m 以下	1：1.0～ 1：1.2																																

※ 赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

		砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※					検討結果		照査結果	
				5～10m	1：1.2～ 1：1.5					
		砂利または岩塊 混じり砂質土	密実なもの、または 粒度分布のよいもの	10m 以下	1：0.8～ 1：1.0					
				10～15m	1：1.0～ 1：1.2					
			密実でないもの、または 粒度分布の悪いもの	10m 以下	1：1.0～ 1：1.2					
				10～15m	1：1.2～ 1：1.5					
		粘性土	（シルトを含む）	5m 以下	1：0.8～					
				5～10m	1：1.2					
		岩塊または玉石 混じりの粘性土		5m 以下	1：1.0～ 1：1.2					
				5～10m	1：1.2～ 1：1.5					
		④ 地すべり末端での切土を計画してはならない。								
		⑤ 地すべり頭部、中腹部での切土により後背地の安定を損なうことのないよう充分調査解析し切土後の安全率が1.2となるよう防止対策を施工すること。								
		注）「昭和44年8月25日建設省河砂発第63号」と記載された事項は、平成12年4月1日施行の地方分権一括法により機関委任事務が廃止され、地方自治体の事務は「自治事務」と「法定受託事務」に整理され、これに伴い地方自治体に対する指揮監督権の行使としての「通達」という概念がなくなり、本条については効力を失い拘束力を持たない「技術的な助言及び勧告」という位置づけである。								

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.9 造成に伴う排水施設の設置	(1) 第Ⅳ節の基準に従うこと。 (2) 排水施設からの漏水、再浸透があってはならない。 (3) 排水路網には地すべり防止区域外からの表流水、地下水を合流させてはならない。 (4) 維持管理に容易な位置構造とすること。 【解説】 ● 盛土の被害は、降雨や地山からの浸透水等が原因となって生じることが非常に多く、施工中あるいは完成直後の盛土は中程度の降雨でも崩壊することがある。また、地震時においても大規模な崩壊が生じた盛土では、盛土内の水の存在が被害の程度に大きく影響していることが分かっている。実際、2004 年新潟県中越地震では、地震発生前の台風により盛土内の含水比が高まり、これが盛土の被害を拡大させた要因であると指摘されている。 ● 水を原因とした盛土の崩壊は、法面を流下する表面水により表面が侵食・洗掘されることによる崩壊と、浸透水により法面を構成する土のせん断強さが減少するとともに間隙水圧が増大することから生じる崩壊とに分けられる。この両者を防止するために、排水施設を適切に設計しなければならない。また、路面に降った雨水や道路隣接地からの雨水により路面に滞水が生じないようにしなければならない。地表水に対する排水施設は、設計で想定する雨水流出量に対して、適切な排水能力を有するように設計する必要がある。 ● 地下水位の高い箇所に盛土を構築するような場合、片切り片盛り、切り盛り境部、沢を埋めた盛土の場合には、降雨時に地盤からの浸透水によって盛土の安定性の低下を招くおそれがある。したがって、このような箇所では原地盤や道路隣接地から流入してくる水をしゃ断または排除するために地下排水工を設けて地下水位を低下させ、盛土を良好な状態に保つ必要がある。 ● 浸透水についてはその動きを事前の土質調査のみによって正確につかむことは難しく、施工中に地下水や透水層の存在が判明することもあり、適宜計画を変更して有効な排水施設を設けていくことが大切である。 ● 排水施設が適切でないとかえって法面の安定性を損なうことになるので、十分に効果を発揮するよう配置することが必要である。	● 本地区は、地すべり防止区域内に位置していない。	

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.10 造成に伴う給水 施設の設置	(1) 原則として地中埋設は避けること。 (2) やむを得ず地中埋設とするときは、地すべり変動による給水管の損傷がないような構造とし、損傷があった場合でも直ちに修理が可能な位置とすること。 【解説】 ● 一般に、砂質の材料でできた盛土は表層崩壊を起こしやすい。また、斜面に腹付け施工をした場合、締め固められた盛土にゆるい土羽土を施工した場合、あるいは工事用運搬路の位置に後から急に盛り立てたり、構造物取付け部等の透水性の異なる土からできた盛土に浸透水が集中するとき等にも表層崩壊が起こりやすい。 ● 表層崩壊のおそれのある箇所には、排水層等による排水を行ったり、法尻に空石積みをしたり、あるいは法尻部を砂礫、碎石やふとんかご等により置き換えて補強と排水を併用した対策を行うことが望ましい。	・ 本地区は、地すべり防止区域内に位置していない。	

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.11 排水施設 (計画流量)	排水諸施設を計画する基準となる計画流量は次の式によって算定する。 $Q=1/360 \cdot C \cdot i \cdot A$ Q：雨水流出量（m³/sec） C：流出係数 i：降雨強度（mm/hr） A：排水面積（ha） なお、降雨強度 i については、当該造成地近傍の雨量観測所における百年確率時間雨量以上とし、既往最大時間雨量を下回らない雨量とする。 ただし、雨量観測所と当該造成地との標高差が 3 0 0 m 以上の高所の場合には、上記雨量の 2 0 %～4 0 %増の雨量を採用するものとする。 また、上記によって計算された流量に 1 0 %程度の含砂量を見込むものとする。 流出係数については、第三紀層山地 0. 7～0. 8、起伏ある土地及び樹林 0. 5～0. 7 5、平坦な耕地 0. 4 5～0. 6 0、水田 0. 7～0. 8 %とし、宅地造成後の地域は 0. 8 5～1. 0、パイロット事業地、ゴルフ場 0. 7 5～1. 0 とする。 なお、これらのものが混在する場合は、面積加重平均として計算するものとする。 【解説】 - 排水諸施設を計画する基準となる計画流量は、上記した式を用いて算定することを原則とする。 - 降雨強度 i については当該造成地近傍の雨量観測所における 100 年確率時間雨量以上とし、既往最大時間雨量を下回らない雨量とする。ただし、雨量観測所と当該造成地との標高差が 300m 以上の高所の場合には、上記雨量の 20%～40%増の雨量を採用するものとする。 - 上記によって計算された流量に 10%程度の含砂量を見込むものとする。 - 流出係数については、次表等を参考に設定するものとし、異なる地表の状態が混在する場合には面積荷重平均として計算するものとする。 - 太陽光発電施設の場合、太陽光パネルの鉛直投影面積の流出係数は 1. 0 とする。	砂防指定地外の水路についても、準用して照査を行っています。 - 盛土区間の表面排水は雨水排水を目的として計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-11】 - 設計基準書として、「長野県土木部設計基準」に準拠している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-2】 計画流出の算出式は、合理式が適用されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-2】 確立雨量は 100 年（131.4mm/hr）、既往最大（79.7mm/hr）を下回らないように設定されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-3】 土砂混入率は、土砂止工が整備されることを前提に 10%としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-7】 流出係数は「林地 0.75（0.5～0.75）、草地 0.8（0.7～0.8）、裸地 1.0（1.0）」（各区分中の最大値）を採用し、面積による比例配分で設定している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-6】	- 残流域からの流水を排水する施設として、盛土上の平面開水路は溪流の流末施設であるため、溪流保全工に準じて計画を行っており、問題ない。 - 平面開水路の設計流量は、溪流の付替え水路を兼ねるため、長野県土木部設計基準に基づき検討を行っており、問題ない。 流量算出式は問題ない。 確率最大規模は 100 年確立時間雨量以上、かつ既往最大時間雨量として設定されており、問題ない。 10%の含砂量を見込んでいるため、問題ない。 流出係数は地表面状態に対する最大値が採用されており問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果																																								
	【留意点】 土石流危険溪流等、土石流が発生する場合は、降雨より定まる計画流量以外に、河川砂防技術基準ならびに土石流・流木対策設計技術指針等に準じ、土石流流量についても確認しなければならない。 表 2 流出係数 <table><tr><th>地 表 の 状 態</th><th>流 出 係 数</th></tr><tr><td>三 紀 層 山 地</td><td>0.7 ～ 0.8</td></tr><tr><td>起伏ある土地及び樹林</td><td>0.5 ～ 0.75</td></tr><tr><td>平 坦 な 耕 地</td><td>0.45 ～ 0.60</td></tr><tr><td>水 田</td><td>0.7 ～ 0.8</td></tr><tr><td>宅 地 造 成 後 の 地 域</td><td>0.85 ～ 1.0</td></tr><tr><td>パイロット事業地・ゴルフ場</td><td>0.75 ～ 1.0</td></tr></table> 表 3 流出係数 <table><tr><th>地 表 の 状 態</th><th>流 出 係 数</th></tr><tr><td>急 峻 な 山 地</td><td>0.75 ～ 0.90</td></tr><tr><td>三 紀 層 山 岳</td><td>0.70 ～ 0.80</td></tr><tr><td>起伏のある土地および樹林</td><td>0.50 ～ 0.75</td></tr><tr><td>平 坦 な 耕 地</td><td>0.45 ～ 0.60</td></tr><tr><td>山 地 河 川</td><td>0.75 ～ 0.85</td></tr><tr><td>平 地 小 河 川</td><td>0.45 ～ 0.75</td></tr></table> 4 流出係数 <table><tr><th>土地利用状況</th><th>流 出 係 数</th><th>備 考</th></tr><tr><td>開 発 前</td><td>0.60 ～ 0.70</td><td>山林原野畑地面積が 70%以上の流域</td></tr><tr><td>開 発 後（ 1 ）</td><td>0.80</td><td>不浸透面積率がほぼ 40%以下の流域</td></tr><tr><td>開 発 後（ 2 ）</td><td>0.90</td><td>不浸透面積率がほぼ 40%以上の流域</td></tr></table>	地 表 の 状 態	流 出 係 数	三 紀 層 山 地	0.7 ～ 0.8	起伏ある土地及び樹林	0.5 ～ 0.75	平 坦 な 耕 地	0.45 ～ 0.60	水 田	0.7 ～ 0.8	宅 地 造 成 後 の 地 域	0.85 ～ 1.0	パイロット事業地・ゴルフ場	0.75 ～ 1.0	地 表 の 状 態	流 出 係 数	急 峻 な 山 地	0.75 ～ 0.90	三 紀 層 山 岳	0.70 ～ 0.80	起伏のある土地および樹林	0.50 ～ 0.75	平 坦 な 耕 地	0.45 ～ 0.60	山 地 河 川	0.75 ～ 0.85	平 地 小 河 川	0.45 ～ 0.75	土地利用状況	流 出 係 数	備 考	開 発 前	0.60 ～ 0.70	山林原野畑地面積が 70%以上の流域	開 発 後（ 1 ）	0.80	不浸透面積率がほぼ 40%以下の流域	開 発 後（ 2 ）	0.90	不浸透面積率がほぼ 40%以上の流域		
地 表 の 状 態	流 出 係 数																																										
三 紀 層 山 地	0.7 ～ 0.8																																										
起伏ある土地及び樹林	0.5 ～ 0.75																																										
平 坦 な 耕 地	0.45 ～ 0.60																																										
水 田	0.7 ～ 0.8																																										
宅 地 造 成 後 の 地 域	0.85 ～ 1.0																																										
パイロット事業地・ゴルフ場	0.75 ～ 1.0																																										
地 表 の 状 態	流 出 係 数																																										
急 峻 な 山 地	0.75 ～ 0.90																																										
三 紀 層 山 岳	0.70 ～ 0.80																																										
起伏のある土地および樹林	0.50 ～ 0.75																																										
平 坦 な 耕 地	0.45 ～ 0.60																																										
山 地 河 川	0.75 ～ 0.85																																										
平 地 小 河 川	0.45 ～ 0.75																																										
土地利用状況	流 出 係 数	備 考																																									
開 発 前	0.60 ～ 0.70	山林原野畑地面積が 70%以上の流域																																									
開 発 後（ 1 ）	0.80	不浸透面積率がほぼ 40%以下の流域																																									
開 発 後（ 2 ）	0.90	不浸透面積率がほぼ 40%以上の流域																																									

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）

黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目

黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.12 排水路（造成地内） 6.12.1 平面開水路	(1) 開水路設置の基準となるべき流域面積は、造成後の変更も含めて考慮し、流域区分を明確にし、すべての流量計算はそれに基づいて行うものとする。 (2) 原則として、表面水は開水路によって処理し、浸透水、伏流水のみ暗渠上にて処理するものとする。 (3) 開水路法線、勾配は急激な変化を避け、又、流水のエネルギーを減殺するため合流地点、水路延長おおむね 100m 以内毎及び流末端に溜柵を設け、又、その最終端にはフトン籠等を置いて洗掘を防止するものとする。 (4) 水路の構造は、水による侵食及び水の浸透を起こさない構造としなければならない。 (5) 開水路の流速は、常流流速の範囲とするものとする。 (6) 開水路を盛土上に設ける場合には、沈下に対する対策を十分考慮し、必要に応じ、基礎の置換え、杭打等の基礎処理を行うものとする。	・ 流域面積は残流域等を流域区分して算出されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-1】 ・ 造成地内の雨水排水は、平面開水路で処理し、浸透水は地下排水管にて処理されている。 ・ 平面法線は出来る限り直線状に設定されており、問題ない。縦断勾配は盛土法面沿いが急勾配水路となるため、階段水路により計画されている。流末部には吐口工として擁壁工が計画され、洗掘防止対策が実施されている。 ・ 水路構造はコンクリート製（ブロック、二次製品）である。 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水構造物工構造図(1/12)～】 ・ 平面開水路（水平部）の最大流速は$V=5\text{m/s}$ 以内として設計されている。平面開水路については、構造を見直し、斜路部についても常流となるよう変更しました。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-10】 【流量計算一覧表【半の沢】.PDF】 【平面開水路水理計算.PDF】 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-10) 平面開水路水理計算.PDF】 ・ 粗度係数は合成粗度を用いており、ブロック積と底張りコンクリートの合成粗度は$n=0.016$ となります。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-8) 粗度係数.PDF】 ・ 盛土の沈下対策については、盛土造成前に試験盛土を実施し、適切な施工機種、締固め度、巻出し圧、転圧回数を定め、たうで盛土を実施します。(資-9) また、平面開水路の設置時期については、盛土完了後、残留沈下を確認し、再度掘削をし、平面開水路を据え付けることを考えています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-9) 県道トンネル発生土で実施した試験盛土結果について.PDF】	・ 流域面積設定にあたり、流域区分されており問題ない。 ・ 基準のとおり計画されており、問題ない。 ・ 法線形状の設定は問題ない。 また、盛土法肩部から下流の旧勾配区間では、減勢のための階段水路が計画され、委員会で示し承認が得られたため、問題ない。(委員会審議事項) ・ 問題ない。 ・ 平面開水路の水平部の流速が、河川砂防技術基準（案）に基づき設定した最大流速（$V=5\text{m/s}$）以内であることは確認した。また、斜路部においても常流流速となるよう構造が決定されており問題ない。 ・ 設置する構造物に準じた粗度係数が設定されており問題ない。また、天端部の水路はブロック積みと底版コンクリート合成粗度を採用しており問題ない。 ・ 平面開水路の不同沈下等の対策について、盛土完了後、残留沈下を確認したうえで、設置をすることとしており問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	【解説】 ● 表面排水とは、降雨または降雪によって生じる、路面、法面、道路隣接地からの表面水を排除することを指す。表面排水は大きく、路面排水、法面排水及び道路横断排水に分類できる。なお、排水計画の考え方、雨水流出量の算定、及び路面排水の設計については、「道路土工要綱共通編第2章排水」によるものとする。 ● 縦排水溝は法面に沿って設ける水路で、法肩排水溝や小段排水溝からの水を法尻排水溝に導くためのものであり、鉄筋コンクリートU形溝、遠心力鉄筋コンクリート、コルゲート半円管、鉄筋コンクリート管等が用いられる。豪雨等により縦排水溝に土砂が大量に流れ込んだり、草木等により排水溝が閉塞されたりすることもあるので、現地の状況に応じて断面を大きくしておく必要がある。 ● 縦排水溝を流下する水は流速が大きいため水がはね出し、両側を洗掘するおそれがあるので両側面の土砂部を横断勾配を付けたコンクリート張りで保護するのが望ましい。 ● 縦排水溝が他の水路と合流する箇所や流れの方向が急変するところには、柵を設け、簡単な土砂だめを作り、流水の減勢を図る。柵及び柵の上流側には必ず蓋を設ける。 ● 小段排水溝には法肩排水溝と同様に鉄筋コンクリートU形溝等が用いられ、これによって集められた水は縦排水溝によって法尻に導かれる。	・ 雨水排水計画の検討は、長野県土木部の設計基準に基づき実施されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 P. 排水-2】 ・ 「今回表面排水を処理するにあたり、本計画では法面部分に落差が生じ、物理的な排水計画を落差工なしで実現することは困難である。また、林地開発の手引きにおいて、開水路で整備するという計画で実施するような記載があるため、暗渠による落差工で処理することは、法面部の 40m近い高低差を考慮すると極めて困難な構造となる。そのため、今回の構造について、長野県、地元、JR と協議した結果、階段水路により水路の整備を行うものとした。なお、現場条件を考慮し、現場打水路では搬入するコンクリート量が膨大となることから、2次製品を採用し、工事用車両の台数が低減できるよう構造の検討を行った。造成地面の表流水については U 型側溝を、残斜面からの流入水は右岸側からは大型水路、左岸側は三面張り水路で処理している。 ・ 縦排水溝は、U 型溝が設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水構造物工構造図(2/12)】 ・ 縦排水溝の両側面には勾配を附した張コンクリートが計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水構造物工構造図(2/12)】 ・ 水路の合流箇所、流下方向の変更箇所においては、集水柵が設けられている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図面-排水計画平面図】 ・ 小段排水工には B300×H200 の U 型側溝が設置され、縦排水工に接続されている。 【第 3 回委員会資料-3】 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水計画平面図】	・ 雨水排水計画は、より地域特性を考慮するため県基準を適用しており問題ない。雨水流出量の算出方法は「道路土工要綱」と同様であり、問題ない。 ・ 委員会で審議済みのため、問題ない。(委員会審議事項) ・ ガイドラインに基づいており問題ない。 ・ ガイドラインに基づいており問題ない。 ・ ガイドラインに基づいており問題ない。 ・ 盛土部の各小段の中央に、小段排水工としてU型側溝が設置されており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	● 法尻排水溝は、盛土あるいは切土法尻に沿って設ける水路で、法面への雨水や縦排水溝からの水を排水するため、あるいは法面に降った雨水が盛土に浸入するのを防ぐためのものである。法尻排水溝には鉄筋コンクリートU形溝等が用いられるのが一般的である。 ● 特に太陽光発電のパネル周辺は、流水が集中することが考えられるため、越水等が生じないよう十分余裕をもった水路とすべきである。	・ 法尻に張コンクリートを施工し、小段排水工が法尻排水工を兼用している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水構造物工構造図(2/12)】 ・ 太陽光パネルの設置予定はない。 ・ ボックスカルバートの流下能力は提示されているが、設置位置が明確でない。 【半の沢発生土置き場設計ほか 設計図面 -排水構造物工構造図（5/12）】 【半の沢_ボックスカルバート能力計算書.PDF】 ・ 呑口工については、河川護岸でも採用実績のある布製型枠を使用することを考えています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-11) 布製型枠の耐久性について.PDF】 ・ 半の沢より下流側の残流域の流末（盛土上端）に呑み口が設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -排水構造物工構造図（4/12）】 ・ 開水路維持管理のためステップを設置 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -排水構造物工構造図】 ・ 平場には、残斜面からの雨水を排水するために、造成範囲の山側に排水路を計画した。また、平場には雨水による浸食を低減するため水路を計画した。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-11】 ・ 山側の残斜面からの土砂流出については、追加調査を実施します。追加調査により、土砂流出の危険性が確認された場合等については、関係機関と対策工について協議を実施し、対策を実施します。	・ 法尻の雨水侵食防止が図られており問題ない。 ・ ボックスカルバートの設置箇所が砂防指定地内に位置するかどうかを明示して下さい。 ・ 砂防指定地内に設置する場合は、カルバート内への土砂や流木の堆積によって流下断面が減少することによる影響を管理できる構造の必要性について、砂防指定地内の河川における橋梁設置基準（昭和49年7月1日、砂防課長通達）を参考に検討してください。 ・ 地形条件等を考慮した構造であり、問題ない。 ・ 盛土上端の侵食を防止するため呑口工が設置されており、問題ない。 ・ 維持管理のためのステップが設置されており、問題ない。 ・ 平場の山側残斜面からの雨水排水については問題ない。 ・ 追加調査の実施により対策工の必要性を協議する計画であり、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
		【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【（資-5）追加斜面調査範囲.PDF】	

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を
満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.12.2 暗渠工	(1) 溪流を埋め立てる場合には、本川、支川をとわず在来の溪流に必ず暗渠工を設けなければならない。 (2) 暗渠工は、樹枝状に埋設し、完全に地下水の排除ができるように計画する。 (3) 小段のある盛土の場合には、地質に応じ小段毎に暗渠工を設け、速やかに表流水及び伏流水を排除するものとする。 (4) 幹線部分の暗渠工は有孔ヒューム管にフィルターを巻いた構造とし、集水部分是有孔ヒューム管又は盲暗渠等の構造とする。 (5) 暗渠工における幹線部分の管径は30cm以上とし、支線部分の管径は15cm以上とする。 (6) 支溪がない場合又は支溪の間隔が長い場合には20m以下の間隔で集水暗渠を設けるものとする。 (7) 排水は表面、法面、小段、暗渠等系統的に排水施設を計画し、造成部分の一部に排水系統の行き渡らない部分が生じないようにしなければならない。 【解説】 地下排水工は、盛土及び路盤内の地下水位を低下させるため、周辺地山からの湧水が盛土内に浸透しないよう排除するとともに、路肩や法面からの浸透水をすみやかに排除できるよう、湧水の状態、地形、盛土材料及び地山の土質に応じて、適切な構造としなければならない。	・ 幹線及び支川の在来溪床部に暗渠工を配置している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水計画平面図、第3回委員会資料-5】 ・ 暗渠工は樹枝状に計画している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水計画平面図、第3回委員会資料-5】 ・ 盛土部の小段には、小段排水工として水平排水材を設置し地下水の排除を行っている。 【第3回委員会資料-3】 ・ 溪流部に設置する暗渠管は、高耐圧ポリエチレン管（有孔管φ1000mm）が用いられている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 P.地排-2】 ・ 本川の沢筋沿いにφ1000mm、支川に補助管としてφ600mmの暗渠が設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水計画平面図、第3回委員会資料-5】 ・ 集水暗渠は、樹枝状に20m以下の間隔で計画している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水計画平面図、第3回委員会資料-5】 ・ 盛土区域全体の天端や法面、小段の表流水、盛土内の地下水を排水できるよう計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 排水計画平面図、地下排水平面図】 ・ 地下排水の考え方は、現況の沢水については、盛土上部の開渠にて排水することを考えている。盛土内地下水については、地下排水管と枝管で盛土外に排水する計画としている。また、湧水調査結果から湧水または湧水跡が見られる個所については、別途排水系統を設ける計画としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水計画平面図、第3回委員会資料-5】	・ 基準に基づいており、問題ない。 ・ 基準に基づいており、問題ない。 ・ 基準に基づき地下水の排除が計画されており、問題ない。 ・ 委員会資料等を参考に、高耐圧ポリエチレン管の性能表を示す等、強度、排水能力がヒューム管と同等以上であることを示してください。 ・ 本川の沢筋に設置する暗渠管の径はφ30cm以上、支川の沢筋に設置する補助暗渠管の径は、φ150mm以上とされており、基準を満足しているため問題ない。 ・ 基準に基づいており、問題ない。 ・ 基準に基づいており、問題ない。 ・ 湧水箇所等も踏まえた上で排水系統を計画しており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

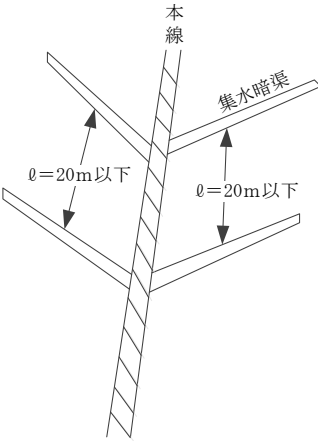
青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	● 地下排水の計画設計においては、特に以下のことに留意することが大切である。 (1) 隣接地を含む原地形における表面水・地下水の状況を把握するとともに、盛土を構築した後の流況を適切に予測すること。 (2) 地盤からの湧水は施工中にはじめて確認されることが多いため、施工途中や降雨後の観察が重要であり、その結果に応じて適宜計画を修正していくこと。	・ 地下排水管についても周囲を吸出し防止材（不織布 t=10mm）と砕石 40mm で覆う計画としている。なお、ソイルセメント部、通常盛土部において適切な粒径で施工を実施するとともに、小段毎の水平排水材を利用し、適切に盛土外に排出する計画としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -地下排水管構造図(2)他】 ・ 管渠の通水量は、想定される流量に対して、十分な能力を持っており、自由水面を有して地下排水管内を流下する。 【(資-12)暗渠水理検討. PDF】 ・ 工事中、工事後について安全に流下可能なことを確認しています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について. docx】 【(資-12) 暗渠水理検討. PDF】 ・ 集水井の構造は、長野県地すべり対策事業に準じて構造を検討し、設計に用いた 1/2 水位まで水が上らない高さ、かつ設計上のすべり位置に貫入する延長としている。また、現況地山からの排水として集水管を地山部に 5m 貫入させる計画としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-集水井構造図(1)】 【第 3 回委員会資料-4、6】 ・ ソイルセメントを台形上にした際の、背面の地下水排水対策として、ソイルセメント（台形）の下部に排水暗渠（14m 間隔、φ 300mm）を設置する計画としている。 【第 3 回委員会資料-3】 ・ 盛土下部（ソイルセメント下部・上部の 2 段）に基盤排水層（ t=50 cm、粒調砕石 40mm）を設ける計画としている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -A 路線横断図(1)他】 ・ 湧水箇所は事前調査で確認し、地下排水管の設置等により計画を立案している。 【地表調査（半の沢）】（湧水現地踏査）	・ 盛土内からの土砂吸出しを防止するため、吸出し防止材が設置されており、問題ない。 ・ 地下排水管の断面は、緩勾配区間で流下能力の検討を行っており、問題ない。 ・ 工事中・工事後における地下排水能力の検討がなされており、問題ない。 ・ 集水井の構造について問題ない。また、【第 3 回委員会資料-6】で施工前の観測計画を示されており、問題ない。また、施工後の観測計画や方法、データ管理・報告についても事前に計画している。 ・ 一般的な擁壁工と同等の排水断面積を確保しているため、問題ない。 ・ 「道路土工-盛土工指針」（4-9-5 地下排水工）に基づき、基盤排水層が設置されており、問題ない（委員会審議事項）。 ・ 湧水箇所を考慮した計画について、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	(3) 将来の機能低下に備え、地下水を 1 箇所集中させず、分散して排水するよう配慮すること。  図 5 暗渠工の配置	・ 施工中に新たな湧水箇所が確認された場合は、追加で湧水箇所に地下排水管（φ 600 有孔管）を設置し、排水します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-13) 施工中の新たな湧水箇所に対する排水.PDF】 ・ 将来の機能低下に備えた対策として、維持管理を考慮し現地盤レベルでの 2 系統、ソイルセメント背面の上段部で 2 系統の地下排水を計画しており、通常以上に行っている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 地下排水計画平面図、集水井計画平面図】	・ 現地調査時に確認された湧水箇所と同様の対応を行う計画が示されており、問題ない。 ・ 分散排水を計画しているため、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.13 流末処理	(1) 上流流域が造成工事されることによる下流河川の流量の増加量の算定にはラショナル公式を用いることとし、その基礎となる計画雨量は下流が国土保全上重要な河川（直轄砂防実施河川、都市砂防河川）については確率年数100年以上の雨量、その他の河川については確率年数50年以上の雨量とし、この雨量によって計算された流量に10％程度土砂含入率を見込むものとする。ただし、いずれの場合にあっても既往最大雨量を下廻らないようにする。 (2) 前記の方法が困難な場合には、上流流域が造成工事がなされることによる下流河川の流量増率については次式によって推定計算するものとする。 qa=α・β・p＋（1－p） qa：造成による流量増加比 α：洪水到達時間が造成によって短くなったための計画雨量強度の増大比（パイロット、ゴルフ場1.2～1.4、宅地1.4～1.6） β：造成による流出率の増大比（造成後の流出率／造成前の流出率） p：流域面積に対する宅地造成面積の造成比（造成面積／流域面積） (3) 前記により算出した流量増分については、造成者側においてその影響が下流河川において無視し得る程小さくなるまでの区間にわたり流路工による河床の掘削、河積の拡大等の砂防工事を実施するか、又は第Ⅴ節の遊水池による処理を行わなければならない。 【解説】 - 上流流域が造成工事されることによる下流河川の流量の増加量の算定にはラショナル公式を用いるものとし、その基礎となる計画雨量は下流が国土保全上重要な河川（直轄砂防実施河川、都市砂防河川）については確率年数100年以上の雨量、その他の河川については確率年数50年以上の雨量を用い、その雨量により計算された流量に10％程度土砂含入率を見込むものとする。ただし、いずれの場合にあっても既往最大雨量を下回らないようにする。 - 上記による方法が困難な場合には、上流流域において造成工事がなされることによる下流河川の流量増率については次式によって推定計算するものとする。 q_a=α・β・p＋（1－p） q_a：洪水による流量増加比 α：洪水到達時間が造成によって短くなったための計画雨量強度の増大比（パイロット、ゴルフ場1.2～1.4、宅造1.4～	上流域が造成工事されることによる下流河川の流量の増加量について検討した結果、0.007％の増加となり、1％の影響範囲は存在しません。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-15) 1％の影響範囲.PDF】	- ガイドラインには、開発に伴う流量増の影響について具体的な数値が示されていないことから、「流域開発に伴う防災調節池等技術基準」（平成27年、長野県建設部）により照査した。開発前後の流量差は1％未満であり、問題ない。 - 使用している流出係数の値が、「半の沢発生土置き場設計ほか」P.排水-1で用いられている値（林地0.75、草地0.8、裸地1.0）に対し、開発前と開発後の2区分で流出係数をそれぞれf=0.60、f=0.90として異なる値を利用している理由を説明して下さい。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	1.6、太陽光発電 1.6) β ：造成による流出率の増大比（＝造成後の流出率／造成前の流出率） p ：流域面積に対する宅地造成面積の造成比（＝造成面積／流域面積）	水路端部の吐出し口については、河川区域内に位置するため、河川管理者である国土交通省中部地方整備局天竜川ダム統合管理事務所と占用に関する協議を実施しています。協議の中で、当初計画では、BOX カルバートの接続位置を吐出し口前面の護床ブロックと擦り付ける形で計画していたが、管理者より、落差を設けた方が堆積土砂等による詰りを防止できるとのアドバイスを受け、BOX カルバートの接続高さを 1 m 上げて計画し、管理者より了承を得ています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】 【(資-14) 吐出し口の構造について.PDF】	河川管理者との協議結果を踏まえて計画されており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.14 遊水池 6.14.1 容量	残流域、他流域からの流入のある造成工事については、「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」（日本河川協会等）又は「防災調節池技術基準（案）」（日本河川協会等）に基づいて容量を決定するものとする。 【解説】 ● 遊水池の設置については、流水を人為的に高エネルギー貯留することとなる点について留意すべきである。従って、遊水池を設ける場合はできる限り掘込形式とし、やむを得ず築堤形式となる場合には高さ 3m 程度に抑えるよう努めること。 ● 土地利用計画において自然条件をよく把握し、ため池、遊水池の有効な利用、遊水池と公園施設、防火貯水池等との共用などを検討する必要がある。10ha 以上の大規模な造成工事、残流域、他流域からの流入がある造成工事の場合、これら区域外流入を考慮する。 ● 下流流下能力の算定に当たっては、放流地点から下流 5km の間において最小流下能力となる地点を調査する。なお、ここでいう「造成地面積」の対象は、残置森林のように全く改変しない部分を除いた行為区域全体をさす。 ● 詳細については、大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）に準拠する。 ● その他小規模造成工事の場合$V_w = 10 \cdot R \cdot (f_1 A_1 + f_2 A_2)$$V_w$：遊水池の容量（m³）$R$：既往最大 5 時間総雨量（mm）$A_1$：造成地内人工地面積（ha）$f_1$：$A_1$に対する流出係数$A_2$：造成地内自然地面積（ha）$f_2$：$A_2$に対する流出係数 注）「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）、砂防指定地及び地すべり防止区域内大規模開発審査基準（案）」と記載された事項は、平成 12 年 4 月 1 日施行の地方分権一括法により機関委任事務が廃止され、地方自治体の事務は「自治事務」と「法定受託事務」に整理され、これに伴い地方自治体に対する指揮監督権の行使としての「通達」という概念がなくなり、本条については効力を失い拘束力を持たない「技術的な助言及び勧告」という位置づけである。	・ 当該河川の小渋川合流点における開発前後の流量差が、1% の影響範囲が存在しないため、遊水池は設けません。 【1%の影響範囲.PDF】 【照査における指摘事項に対する検討結果について.docx】	・ 開発前後の流量差は 1%未満であるため、遊水池を設置しなくとも問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6. 14. 2 構造	(1) 構造は地盤掘込方式を原則とし、地質が悪い場合には法覆工を施工すること。 (2) やむを得ず築堤方式とする場合には、上流よりの土砂の流入によって溢流する危険のない場所に設置し、築堤の構造は「河川砂防技術基準」に基づく堤防と同程度の構造とする。ただし、高さは3 m以下とすること。水位下降速度が5 mm／分以上となる場合は、コンクリートのダム構造とすること。 (3) 遊水池の流出には堆砂容量を確保した高さ以上に流出孔を設け、さらに余水吐をも設置すること。 (4) 流出孔の大きさはオリフィスによる次の式に基づく流量によって決定すること $A < (0.377 \cdot Q_0 / \sqrt{H})$ A：オリフィスの断面積（m²） Q₀：開発前の最高流量（m³/s） H：池の最高水位（m）、（池の容量／池の面積） 【解説】 ● ダム形式は均一型とする。 ● フィルダムタイプはダムの安定に必要な強度・水密性を有すること。 ● 基礎地盤の処理は十分行うこと。 ● ダムサイト付近に3箇所以上の調査ボーリングを行う。 ● ダムに用いる材料は試験を行った上安全性の高いことを確認する。 ● ダムの斜面勾配は「建設省大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」に準拠することが望ましい。 ● ダムの下上流法面は石張り、張芝等で保護する。 ● ダムの頂幅は4.0m以上とし、表面は法面保護を施す。 ● 余水吐は、100年確率或は観測値の最大いずれか大きい値の1.44倍以上の流量を放流しうるものとする。 ● 調整方式は自然放流とする。	・ 前項に準ずる。	・ 前項に準ずる。
6. 14. 3 その他	(1) 遊水池は、土砂、芥、流木等によってその機能が損なわれないよう絶えず管理しなければならない。 【解説】 ● 維持管理は、砂防関係施設点検要領等の日常点検として実施し、適切に維持管理を行うことが必要である。 ● 遊水池は完成後の維持管理が最も重要であり、少なくとも年一回以上堤体の安全を確認するとともに、豪雨、地震等の直後は、その都度巡視を行う。堤体の破損、貯水池法面の崩壊、放流部分のゴミ、堆砂による閉塞、貯水地内の異常堆砂、漏水等について点検しなければならない。 ● 巡視結果は、巡視報告書に記載するものとし、異常が認められたときにはすみやかに処置、通報等を行えるよう管理	・ 前項に準ずる。	・ 前項に準ずる。

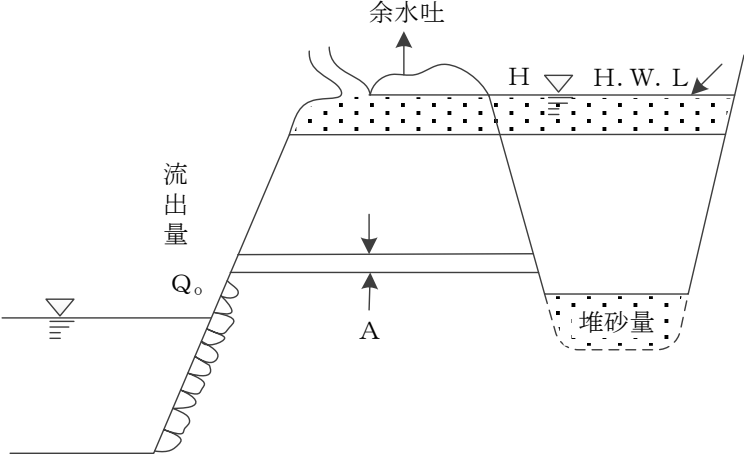
※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）

黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目

黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	体制を整える必要がある。  図6 遊水池の考え方		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.15 沈砂池 6.15.1 容量	(1) 既往のデータにより造成された土地により下流に流出する土砂量が推定できる場合には、その数字により約10ヶ年分の貯砂容量をもつ沈砂池を作るものとする。 (2) 前記のデータがない場合には、次式によって推定し、貯砂量を算定する。パイロット事業、ゴルフ場造成等で地表が20cm以上客土又は耕耘される場合は、盛土として取扱う。 盛土の部分について $V_{s1} = A_1 (3 x + 7 x / 5) = 4.4 x A_1$ 〔切土の部分について〕 $V_{s2} = A_2 (3 x / 3 + 7 x / 15) = 1.47 x A_2$ $V_{s1} + V_{s2} = V$ A1、A2：盛土及び切土部分の面積（ha） x：1ha 当り 1 年間流出土砂量（100～200m³/ha/year） 【解説】 - 流出土砂は地形が許せば土砂止堰堤で貯留することを原則とする。 - 使用と浚渫を交互に行う場合、原則として2系列以上とし1系列の大きさは流出土砂量の1ヶ月分以上、又は工事後流出係数の値が元の値に戻るまで流出する土砂量とする。 - 土砂流出による災害は、工事施工中に生ずる例が多いが、工事完了後においても皆無とはいえない。また、その土砂流出の性質も異なり、前者の土石流的な流出に対し、後者は表面土砂の流出である。 - 永久沈砂池においては、造成地の地盤が安定し、土羽等の緑化が進み表面土砂流出がなくなるまでのアフターケアを行うものである。	- 既往のデータがないため、推定した土砂流出量に対し、貯砂容量を決定している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【協議資料作成－1】-仮沈砂池概略設計】 - 長野県林地開発許可手続きに準じて検討されており、裸地で300 m³/ha/year、草地で15 m³/ha/year、林地で1m³/ha/yearの土砂流出を見込んでいる。また、期間は4ヶ月を見込んでいる。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【協議資料作成－1】-仮沈砂池概略設計】 - 掘り込み式の沈砂池工（V=1100m³）で計画されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【協議資料作成－1】-仮沈砂池概略設計】 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 - 沈砂池については、常時浚渫することとし、V＝4.4*50*5＝1100m³の容量とします。設置個所が河川区域内となるため、今後関係機関と協議します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-16) _計画平面図沈砂池.PDF】 - 上流側からの土石流的な流出については、上流端の防災ダムで対応している。工事完了後の表面土砂の流出については、流末の吐口工（擁壁）下流に永久沈砂池を計画している。設置個所が河川区域内となるため、今後関係機関と協議する。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-16) _計画平面図沈砂池.PDF】	- 既往データがないため、推定値を決定し貯砂容量を決定しており、問題ない。 - 裸地では、国交省基準よりも大きな土砂量を見込んでいますが、草地や林地は国交省基準よりも小さな値を見込んでいます。国交省基準を用いた場合、容量を満足しているか確認して下さい。 - 沈砂池は V=1100m³ の容量で掘込式で計画されている。構造を示して下さい。 - 常時浚渫で問題ない。 容量については、国土交通省基準等に基づいた容量を満足しているか確認して下さい。 - 工事完了後の表面土砂の流出に対し、流末の吐口工（擁壁）下流に永久沈砂池を計画しており、問題ない。

※ 赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	● 容量については、100～200m³／ha／year 程度を標準とした量が必要であるが、維持管理体制が十分に整えられ責任主体が明確な場合には、常時浚渫を行い、堆砂量を容量の 2 割以内に維持することによって、50～100m³／ha／year 程度の容量とすることができる。	・ 長野県林地開発許可手続きに準じて検討されているが、国交省基準に準じた検討は示されていない。また、期間は 4 ヶ月を見込んでおり、常時浚渫する計画である。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 【協議資料作成－ 1】－仮沈砂池概略設計】 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】	・ 国交省基準を用いた場合、容量を満足しているか確認して下さい。常時浚渫する計画であるため、ガイドラインに準じて容量を低減することも可能です。
6. 15. 2 構造	(1) 沈砂池の構造はコンクリートダム構造とし、「河川砂防技術基準」に基づく砂防堰堤程度の構造とするものとする。 (2) 沈砂池は遊水池と兼用としてもよいが、この場合はすべてコンクリート構造とするものとする。 【解説】 沈砂地は上流からの流出土砂を阻止する目的をもつものであるため、その構造は「河川砂防技術基準(案)」に示される砂防堰堤に準ずるものとする。	・ 流末の吐口工（擁壁）下流に永久沈砂池を計画している。設置個所が河川区域内となるため、今後関係機関と協議する。 【（資-16）_計画平面図沈砂池.PDF】	・ 永久沈砂池の配置、容量、平面形状以外に、詳細構造を示して下さい。
6. 15. 3 その他	(1) 沈砂池が異常に急速に堆積し、下流に対して溢流の危険が予想される場合には、掘削、嵩上げ等の処置を造成者側で構ずるものとする。 (2) 前記の貯砂容量は造成完成後の基準であり、工事中的の流出土砂について別途に流出を防止し、計画貯砂容量に食込まないようにしなければならない。 【解説】 沈砂池の設置後は、すみやかに管理責任者を定め保守点検を怠らぬこと。	・ 浚渫等の管理は常時浚渫するものとしている。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】	・ 常時浚渫して容量を維持する計画であり、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

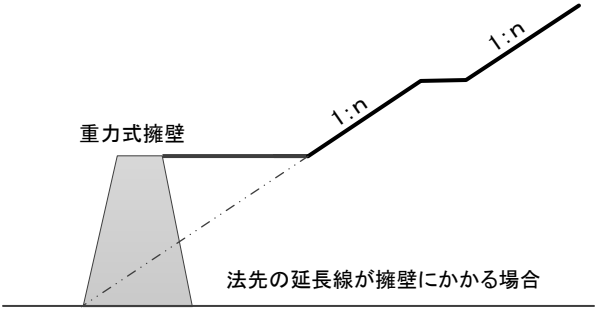
青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.16 擁壁等	(1) 擁壁工等を設置する場合、その構造は、「新・斜面崩壊防止工事の設計と実例－急傾斜地崩壊防止工事技術指針－」を参考する。 (2) 擁壁工等の背後の排水には十分留意し、水抜き穴は、その機能が常に発揮し得るよう管理するものとする。 (3) 砂防ソイルセメントを擁壁工等において利用する場合の設計、施工等の詳細については、「砂防ソイルセメント 設計・施工便覧」（砂防・地すべり技術センター）及び「砂防ソイルセメント施工便覧」（砂防・地すべり技術センター）を参考とする。 【解説】 ● 擁壁の構造形式の選定に当っては、経済的であるのみならず、設置箇所の地形、地質、施工条件、周辺条件を考慮して適切な形状及び構造を選ばなければならない。 ● 擁壁の構造形式の選定に当っては、経済性を重視すべきことは勿論のことであるが、あまりに経済性のみ追及して現場の地形状況、施工性等を無視することがあってはならない。 ● 法先の延長線が擁壁にかからない場合、擁壁は高さ 2m 以下の重力式あるいはモタレ擁壁を適用していいが、それ以上の高さの擁壁は重力式擁壁でなければならない。（図 6 参照）また、法先の延長線が擁壁にかかる場合、擁壁はすべて重力式擁壁を基本とする。（図 7 参照） この場合、重力式擁壁の最大高さは原則 5m 程度とし、やむを得ず 8m を超える場合は、道路土工擁壁設計指針等に準拠し適正な地震荷重を考慮するものとする。 ここで、高さの制限を課しているのは、維持管理が必要な擁壁構造物を小規模に抑えることを前提にし、構造物の損壊によって大規模な土砂流出が生じない措置である。 ● 河川護岸等兼用する場合は、河川砂防技術基準河川編に基づき設計を行い、万が一でも基礎洗掘により擁壁が倒壊するなどの事象を起こさないように計画しなければならない。 図 6 法尻擁壁の考え方（法先の延長が擁壁にかからない場合）	・ 法尻の擁壁として、重力式擁壁が水路工吐口部のみ設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-11】 ・ 小渋川の HWL（500m³/s）より造成を行う現地盤の方が高いための基礎洗掘の影響はありません。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【（資-3）HWL と造成高さの関係.PDF】 ・ 重力式擁壁は、盛土法尻の河川区域内に設置されている。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P. 排水-11】	・ 法先の延長線が擁壁にかかる位置に位置しているが、重力式擁壁を採用しているため問題ない。 ・ 計画高水位より現地盤の高さが高いため、問題ない。 ・ 河川区域内に位置する吐口部については、河川管理者である国土交通省中部地方整備局天竜川ダム統合管理事務所と占有に関する協議を実施しており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	 図 7 法尻擁壁の考え方（法先の延長が擁壁にかかる場合） 【留意点】 道路土工擁壁工指針（H24）によれば、設計荷重としてレベルⅠ、レベルⅡという概念が導入されているが、砂防関係構造物にはこの設計概念が定まっていないので、旧擁壁工指針に基づいている。 なお、道路構造物と併用する場合は、十分協議して新たな基準に準じることが望ましい。 恒久的な擁壁工は上記基準に準拠するが、補強土擁壁工法や軽量擁壁工法、鋼製擁壁工法等の選択がなされた場合は、十分な技術的耐久性について検討書を添付させるものとし、補強土に用いる土砂については土質試験証明、軽量擁壁工は強度品質証明、鋼製擁壁工については耐久性証明等の添付を義務付ける。また、流水に晒される擁壁についてはこれを認めない。なお、「仮置き」に用いる擁壁についても同様な書類の提出を求めるとともに、恒久構造物と同等の機能・性能を有するものでなければならない。この理由は、総説に記したように、残置する「盛土・捨土」は「不安定土塊」と解されるためである。		

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
6.17 自然環境の保全	1 砂防指定地を造成する場合、最低限度次に掲げる率で従来の自然環境を残留させなければならない。 宅地造成等10％、ゴルフ場40％ 2 造成地内に現存するため池等防災機能を有する施設は極力これを保存しなければならない。 【解説】 近年開発行為として、太陽光発電の開発が計画されるが、自然環境の保全を考え、隣接地主等の同意書等を提示されることが望ましい。また、景観保全の考え方として、宅地造成等の10%以上の自然環境の残留が望ましい。	・ 残留面積を図示します。(89.6%) 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-17) 半の沢緑地面積率-2】 ・ 造成地内に現存するため池等の施設はない。 ・ 盛土予定材にて六価クロム溶出試験を実施し、基準値以下であることを確認しています。また、添加材についても六価クロムが溶出しにくい材料を選定し、使用することを考えています。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-18) 六価クロム溶出試験.PDF】	・ 左記の砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等の1の基準は、開発区域の面積に対する比率を示したものです。資-17の緑地面積率の計算では、残流域を開発区域の面積に含めていますが、適切ではないと思われますので、開発区域の面積で再計算をし、対応策を検討して下さい。 ・ 問題なし。 ・ 環境基準値（0.05mg/l以下）に対し、0.02mg/l未満との試験結果が得られており、問題ない。 ・ 施工中の品質管理として実施する六価クロム溶出試験の頻度等を検討し、実施する計画として下さい。（委員会審議事項）

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
7 工事中の防災 7.1 防災ダム（堰堤）	(1) 工事中の土砂の流出を防止するため、防災ダムを設けなければならない。 (2) 防災ダムの容量は1ha 当り 400m²～600m² の貯砂容量を持つものとする。 (3) 防災ダムはコンクリートダムを原則とし「河川砂防技術基準」に基づく砂防ダム程度の構造とする。 (4) コンクリートの防災ダムは工事中に土砂の流出がない場合には、沈砂池として造成完了後利用することができる。ただし、この場合沈砂池の項で示した容量分の貯砂部分を確保しなければならない。 【解説】 工事中の防災計画の策定にあたっては、事前に行方箇所の地域的な特性を把握する必要がある。例えば、雨量実績、溪流の荒廃状況、山腹の崩壊箇所等の自然条件及び災害状況、あるいは付近の学校、住居区域、商店街等の土地利用また道路、鉄道、送電線等の公共物などその地域の実態を検討し、地元に対し、負担がかからぬように工事等の方法を選ぶ必要がある。 ● 規模は流域内流出土砂、流出調整、溪流内盛土砂に対して十分な貯留能力のあるものでなければならない。 ● 形式は原則としてコンクリート堰堤工とする。 ● 構造は水圧、土圧、沈下、滑動、転倒等に対して安全なものでなければならない。 ● 床固工は堰堤工に準ずるものとする。 ● 堰堤の規模は行為の内容、流域の状況、その目的等を考慮して決定すべきである。 ● 堰堤工はその規模等から考え、破損、破壊等不測の事態が生じた場合、周辺あるいは下流域に与える影響はきわめて大であるので、計画、設計、施工にあたっては特に細心の注意を払うべきである。 ● やむを得ず土堰堤とする場合は、安定計算を行い、良質な材料を使用する。 ● 堰堤の計画箇所は、溪流及び兩岸に岩盤が存在することが最も好ましいが、砂礫層上に計画しなければならない場合には支持力の確保等に十分留意すること。 ● 堰堤の方向は、水通し中心点において計画箇所下流の流心線に直角に定めることを原則とする。 ● 堰堤工を含めた防災工事は指定地内行為のうち最優先して施行すべきである。	・ 沈砂池を防災ダムと兼用します。 【(資-16) 計画平面図沈砂池. PDF】	・ 沈砂池が防災ダムを兼ねるのであれば、防災ダムとしての容量・構造等が妥当であることを示して下さい。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	土砂流出防止堰堤及び流出調整堰堤は兼用構造としても差し支えない。ただし、その場合は互いの機能に影響のない構造としなければならない。		

※ **赤枠**：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
7.2 沈泥池	工事中の河川汚濁を防止するため、沈泥池を設けなければならない。沈泥池は造成区域の最急勾配が10度以下である場合、土ダムで施工することができる。 ただし、高さは3m以下とし、余水吐を設け、余水吐は蛇籠等で保護するものとする。 【解説】 盛土箇所に土留のために設ける堰堤は、アースまたはロックフィルダム形式としても差し支えないが、その場合は下記によるものとする。 (1) 盛土工に先立って、施行すること。 (2) 天端幅3メートル以上、法勾配2割以上で良質な材料を使用すること。 (3) 十分な排水施設を行うこと。 (4) 背後に行う盛土は、堰堤天端より水平に延長した線を越えて高くしないこと。 (5) やむを得ず、水平より急とする場合には、表面に水路を設け水路保護のために堰堤を作ること。	・ 工事中は、沈泥地を兼ねた沈砂池を設けることにより河川汚濁を防止します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-20) 半の沢施工計画.PDF】	・ 河川汚濁を防止するための沈砂池に沈泥池の機能を持たせるものとしています。沈砂池の規模について、国交省基準を用いた場合に容量を満足しているか確認してください。
7.3 施工時期	土の掘削、まき出し等の大土工は、原則として梅雨期、台風襲来期、融雪期以外の時期に実施するものとする。 【解説】 参考資料として、工事の施工計画書を添付させることが望まれる。ただし、施工計画に関しては許認可行為ではないため、あくまでも十分な施工計画の立案能力があるか否かを判断する材料と位置付ける。	・ 排水末端部の擁壁については、河川区域内に位置するため、出水期を避けて施工します。その他の下部盛土(ソイル)や上部盛土工等の施工時期等については、砂防指定管理者と協議のうえ計画することで砂防指定管理者の了解を得ています。別紙施工計画書(資-20)に記載の工程を考えています。 【(資-20) 半の沢施工計画 (2).PDF】	・ 排水末端部の擁壁については、河川区域内に位置するため、出水期を避けて施工し、下部盛土(ソイル)や上部盛土工等の施工時期等については、砂防指定管理者と協議のうえ計画することで砂防指定管理者の了解を得ていることにより、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成30年6月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成28年3月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
7.4 法面の保護等	法面の直接流水が流下しないようにするため、法面の上部に板、粗朶等による埦を作り、法面を崩すおそれのない部分より、U字溝等で流下させなければならない。この場合、呑口を十分大きく取り、流水が必ず溝の中を流下するよう十分注意して施工しなければならない。 (1) U字溝を法面の直下に敷設した場合、法面からの土の崩壊により溝が埋められ溢流することのないように法面に伏せ工等を施工しなければならない。 (2) 万一の法面崩壊に備え、U字溝の傍が洗掘されることを防止するために歩道平板ブロック等を溝の外側に敷き並べる等の処置をとらなければならない。 (3) 道路の舗装が完成しない場合、道路面の洗掘を防止するため格子蓋付の横断開渠等を施工しなければならない。 (4) 地形上流土が予想される場合には、必要な箇所に土俵、杭しがら、板埦等で土留柵を施工し、泥、雑物芥等を沈殿、濾過させなければならない。 【解説】 ● 法面は雨裂が入りやすく、これにより法面崩壊の原因となる場合が多い。 ● 法面雨水については、小段あるいは最上部にて排水する必要がある。 ● 緑化にあたっては、地形、土質、気象、湧水等状況を調査し、必要により擁壁工、法枠工等を併用して、法面の安定を図る。	・ 工事中の法面保護については、法面２段程度立ち上げた後、下段から小段排水を設置することで、小段がコンクリートで覆われるため、法面に流水が侵入しないようにします。また、必要に応じ、ブルーシート等で法面養生を実施します。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 ・ 法肩ならびに小段に排水溝が設置されている。小段部は、張コンクリートを計画しU字溝沿いの洗堀を防止している。 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書-P.排水-11】 【半の沢発生土置き場設計ほか 報告書 -排水構造物工構造図(2/12)】	・ 工事中の法面保護が計画されており、問題ない。 ・ 排水工による表面水の排水は考慮され、小段部は張コンクリートにより、U字溝沿いの洗堀防止が図られており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

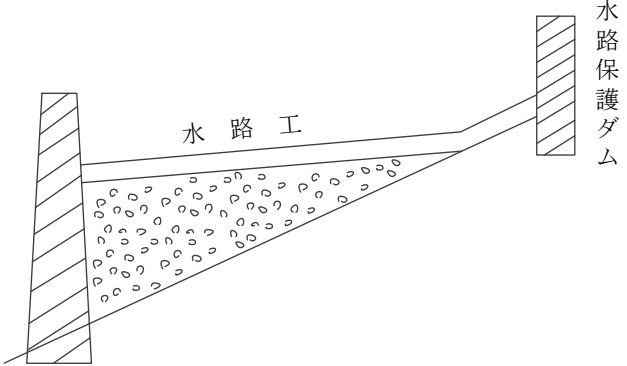
青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
7.5 捨土 7.5.1 土留めダム	(1)造成工事によって生じた残土等の捨土は、出水による流出のおそれのない場所に処理し、溪間に投棄してはならない。 (2)やむを得ず溪間に投棄する場合には、「河川砂防技術基準」に基づく砂防堰堤と同程度の土留ダムを設けなければならない。 (3)土留ダムの高さは、投棄された土砂が流出するおそれのある土砂である場合、縦断計画上、現河床と土留ダム天端から水平に引いた線の間に流出するおそれのある土砂量を収容できる容量を持つ高さとするものとする。ただし、高さの限度は、原則として 15m 以下とし、土捨面の排水については十分考慮するものとする。 (4)地形上やむを得ず水平より急に投棄する場合には、必ず投棄された土砂の上に水路を設置し、流水が当該土砂に接触しないようにしなければならない。又、水路保護のため、上流に水路保護ダムを必ず設置しなければならない。又、水路の構造は沈下等によって被害を生じない構造としなければならない。 (5)土留ダムの設置位置の決定に当たっては、必ず指定地の管理者と事前に協議しなければならない。 (6)土留ダムの将来の維持管理については、指定地の管理者と協議して適切に定めるものとする。 【解説】 ● 投棄された土砂が、流出する恐れがある場合に設けるダムの高さは、土砂量が縦断計画上現溪床とダム天端から水平に引いた線の間に収容できる容量をもつ高さとする。 ● 高さの限度は原則として 15m 以下とし、土捨面の排水については、十分考慮するものとする。 ● 地形上やむを得ず水平より急に投棄する場合には、必ず投棄土砂の上に水路を設置し、流水が投棄土砂に接触しないようにしなければならない。 ● 水路保護のため上流にダムを必ず設置し、水路の構造は沈下等によって被害が生じない構造としなければならない。土留ダムの設置位置の決定にあたっては、必ず砂防指定地管理者と協議しなければならない。 図 8 投棄された土砂が、流出する恐れがある場合	・ 捨土の計画なし。	

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
	 図 9 地形上やむを得ず水平より急に投棄する場合		
7.5.2 捨土地の緑化	(1) 捨土の流水に接触しない部分は必ず緑化を行わなければならない。 (2) 捨土地が傾斜地の場合は、緑化に先立ち積苗工、筋工等の階段工も施工し、法面は伏工等の被覆工によって保護する。 (3) 緑化用の植物は、主として当該地方に実施されている治山用植物を用い、有用樹種を直接に植栽することは避けること。 (4) 緑化用の植物が完全に活着するまでの散水、施肥等の維持管理は造成者側で行うものとする。	・ 捨土の計画なし	

※ 赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会で了承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
7.6 工事の順序	(1) 工事の順序としては、防災ダム、遊水池、沈砂池、流末処理等の防災工事を先行し、造成工事は下流に対する安全を確認できた上実施するものとする。 (2) 工事の着工に際しては、造成者は管理者と協議の上、工程表を作成し、施工中はこれを尊重しなければならない。なお、やむを得ない理由によって工程表との間にズレを生じた場合には、災害の生じないよう適切な工程に改め、管理者と協議しなければならない。 【解説】 ● 工事の順序としては、下流部水路の改修、流出調整池の設置、沈砂池、流末処理などの防災工事を先行し、造成工事は下流に対する安全を確認できた上で実施するものとする。 ● 各土捨方式とも、防災工事を先行し流水を切り替え下流に対して安全な施工手順をとらなければならない。 ● 法面以外からの流水が法面を流下しないよう排水に十分留意する。	・ 施工計画を提示します。 ・ 県道 59 号線に架かる半の沢橋の撤去計画を含めた、全体施工工程を示した施工計画を検討している。 【照査における指摘事項に対する検討結果について.doc】 【(資-20) 半の沢施工計画 (2).PDF】 ・ 最上流の土砂止工は、2 期施工で施工が予定されている。 【(資-20) 半の沢施工計画 (2).PDF】 ・ 段階施工における流水の切り回し（平面水路）計画が示されている。 【(資-20) 半の沢施工計画 (2) PDF】	・ 通常盛土の実施前には、土砂止工を完成する計画となっており、残流域からの土砂流出による盛土への影響については考慮されており、問題ない。 上流域からの出水等の異常時に対する安全確保のため、降雨量や盛土・法面の変位量、地下水位、変位量等の管理基準値を設定し、作業中止等の対応を定めており、問題ない。 ・ 同上 ・ 流水の切り回し計画が定められており、問題ない。

※

赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

「長野県砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）」等に基づく道路建設受託事業（（主）松川インター大鹿線 上伊那郡中川村 渡場～西下トンネル（2））に係わる照査

	砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）等※	検討結果	照査結果
8 その他 維持管理		- 盛土の管理主体は、①工事から供用開始までが JR 東海、②供用開始から盛土の安全性が確認されるまでが JR 東海、③盛土の安全性が確認され県が引き継いだ場合は長野県とされている。 【第 3 回委員会資料-12】 - 半の沢の安全管理計画は、以下の 3 区分で計画している。 ①施工中～供用開始まで - 橋梁部も含めた、現道の安全管理。 - 自動観測システム及び警報システムを構築し、管理基準に基づく安全管理。 - 日常点検（作業前点検として、目視による小段排水・排水溝の堆砂や、盛土法面のはらみ出し等）と管理基準値に基づく施工管理の実施。 - 異常時の作業中止と関係機関への連絡及び施工エリア周辺の安全確認、観測強化と点検及び対策工の実施。 ②供用開始～盛土の安全性が確認されるまで - 日常点検（週 1 回程度の道路パトロールを想定）を実施し、目視による路面の亀裂や排水側溝、小段排水の土砂堆積、盛土のはらみ出し、亀裂等を確認する。 - 自動観測システムの管理基準に基づく安全管理を行う。 - 異常時に関係機関への連絡及びエリア周辺の安全確認、観測強化と点検及び対策工の実施。 ③盛土の安全性が確認され、県が引き継いだ場合 - 他の県施設と同様に巡視・点検を行う。 - 自動観測システムの管理基準に基づく安全管理を行う。 - 異常時に関係機関への連絡及びエリア周辺の安全確認、観測強化と点検及び対策工の実施。 【第 3 回委員会資料-12】	- 盛土の管理主体については、JR 東海と長野県の協議により決定されているのであれば、問題ない。 - 施工中から供用開始後までの期間における安全管理計画、ならびに管理基準値が示されており、問題ない。また、安全性が確保されているか否かの判断についても（仮）技術検証委員会にて協議した上で判断されるため、問題ない。

※

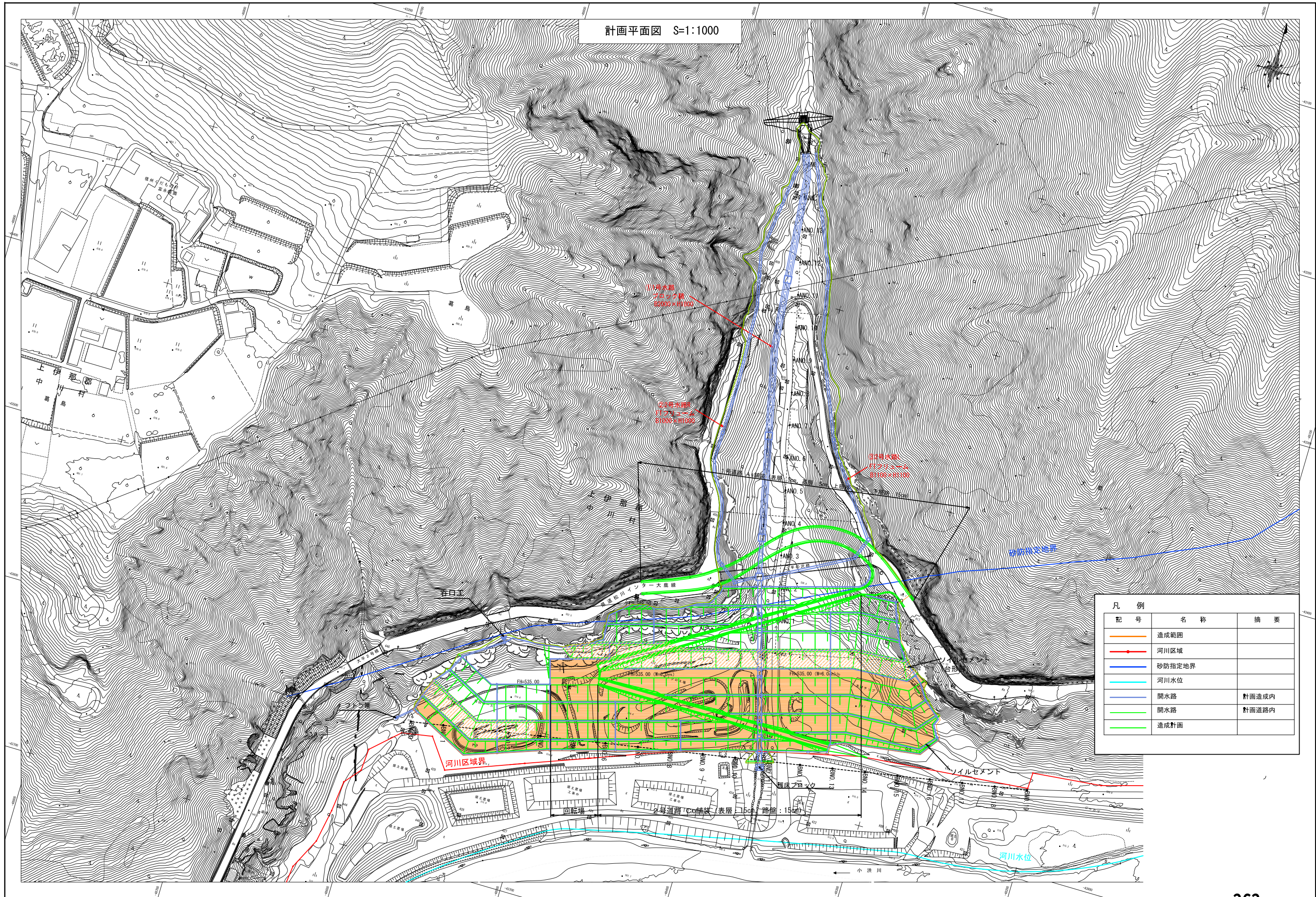
赤枠：砂防指定地及び地すべり防止区域内における宅地造成等の大規模開発審査基準（案）（国土交通省、平成 30 年 6 月）
黒字：砂防指定地内行為に関わる技術審査ガイドライン（案）（長野県 建設部、平成 28 年 3 月）

青色文字：砂防指定地内行為に係る技術審査ガイドライン（案）等の基準を満たしている項目又は、委員会です承された項目
黒色文字：施工までの期間に解決すべき課題等がある項目

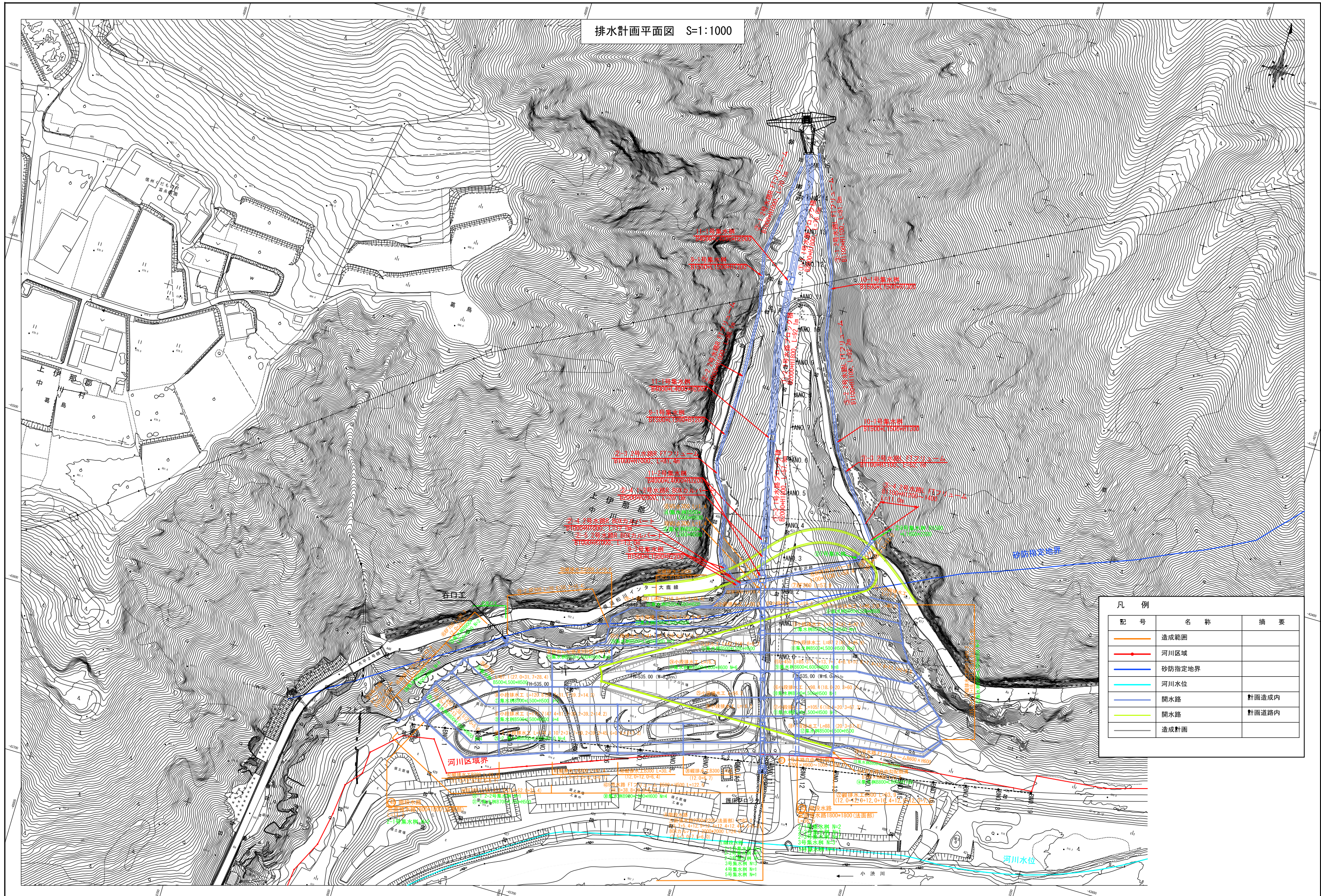
半の沢発生土置き場設計ほか

図面名称	縮尺	枚数	番号	備考	図面名称	縮尺	枚数	図面番号	備考
計画平面図	1:1,000	1	1		三面水路（斜路部）平面、縦断図	1:250	1	74	
造成計画平面図	1:1,000	1	2		排水施設構造図（1）～（18）	図示	18	75～92	
排水計画平面図	1:1,000	1	3		土砂止工流域概要図	1:2,000	1	93	
集水井計画平面図	1:1,000	1	4		土砂止工計画平面図	1:500	1	94	
観測井計画平面図	1:1,000	1	5		土砂止工縦断図（1）～（3）	1:200	3	95～97	
地下排水計画平面図 下段部	1:1,000	1	6		土砂止工横断図（1）～（5）	1:200	5	98～102	
地下排水計画平面図 上段部	1:1,000	1	7		主堤土工図（1）～（5）	1:100	5	103～107	
基盤排水層計画平面図 ソイルセメントA計画平面図	1:1,000	1	8		土砂止工一般図	1:200	1	108	
基盤排水層計画平面図 ソイルセメントB計画平面図	1:1,000	1	9		主堤構造図（1）～（5）	1:100	5	109～113	
基盤排水層計画平面図 下段部	1:1,000	1	10		護岸工構造図	図示	1	114	
基盤排水層計画平面図 上段部	1:1,000	1	11		主堤リフト割図（1）～（2）	1:100	2	115～116	
造成横断図（1）～（2）	1:500	2	12～13		主堤間詰工構造図	1:100	1	117	
A路線縦断図（1）～（4）	1:200	4	14～17		主堤止水板詳細図	図示	1	118	
A路線標準横断図	1:200	1	18		付帯工構造図	図示	1	119	
A路線横断図（1）～（6）	1:200	6	19～24		法面保護工構造図	1:100	1	120	
B路線縦断図（1）～（4）	1:200	4	25～28		沈砂池平面図	1:1,000	1	121	
B路線標準横断図	1:200	1	29		沈砂池構造図（1）～（4）	図示	4	122～125	
B路線横断図（1）～（9）	1:200	9	30～38		観測機器配置図（工事中）	1:1,000	1	126	
排水計画平面図 台形ソイルセメント部	1:1,000	1	39		観測機器配置図（供用後）	1:1,000	1	127	
ソイルセメント構造図（1）～（4）	図示	4	40～43						
集水井①展開図（1）～（2）	図示	2	44～45						
集水井②展開図（1）～（2）	図示	2	46～47						
集水井③展開図（1）～（2）	図示	2	48～49						
集水井④展開図（1）～（2）	図示	2	50～51						
集水井⑤展開図（1）～（2）	図示	2	52～53						
組立集水井部材詳細図（1）～（2）	図示	2	54～55						
B路線横断図（集水井⑤）	1:200	1	56						
ブロック積擁壁構造図	1:50	1	57						
観測井構造図	1:10	1	58						
地下排水断面図	1:250	1	59						
地下排水管構造図（1）～（5）	1:20	5	60～64						
地下排水管縦断図（1）～（5）	1:500	5	65～69						
排水末端部詳細図（1）～（2）	1:50	2	70～71						
1号道路標準横断面図	1:50	1	72						
2号道路標準横断面図	1:50	1	73						

計画平面図 S=1:1000



排水計画平面図 S=1:1000



凡 例		
配 号	名 称	摘 要
—	造成範囲	
—	河川区域	
—	砂防指定地界	
—	河川水位	
—	開水路	計画造成内
—	開水路	計画道路内
—	造成計画	