

# 重力式係船岸の設計計算 サンプルデータ

出力例

Sample-Port-Caisson

漁港基準(H19)準拠 ケーソン式係船岸の  
サンプルデータ

# 目次

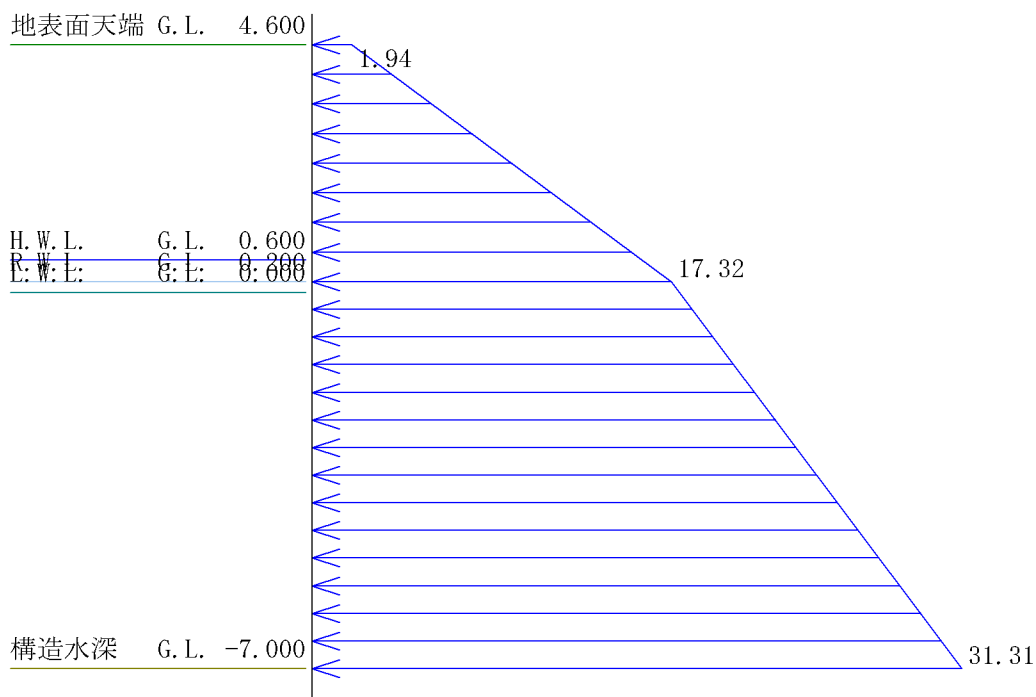
1章 安定計算	1
1.1 永続状態	1
1.1.1 外力の計算	1
(1)主働土圧	1
(2)残留水圧	1
1.1.2 外力及びそのモーメント	4
(1)水平土圧	4
(2)残留水圧	4
(3)鉛直土圧	5
1.1.3 壁体重量及びそのモーメント	6
(1)区分説明	6
.	9
(3)転倒検討用	14
(4)支持力検討用	18
1.1.4 壁体の安定計算	22
(1)壁体の滑動に対する検討	22
(2)壁体の転倒に対する検討	22
(3)壁体底面における地盤支持力の検討	23
(4)基礎捨石底面における地盤支持力の検討	25
1.2 変動状態(異常時:レベル1地震動)	29
1.2.1 外力の計算	29
(1)主働土圧	29
(2)残留水圧	29
1.2.2 外力及びそのモーメント	32
(1)水平土圧	32
(2)残留水圧	32
(3)鉛直土圧	33
1.2.3 壁体重量及びそのモーメント	34
(1)区分説明	34
(2)滑動検討用	37
(3)転倒検討用	41
(4)支持力検討用	45
1.2.4 壁体の安定計算	49
(1)壁体の滑動に対する検討	49
(2)壁体の転倒に対する検討	50
(3)壁体底面における地盤支持力の検討	51
(4)基礎捨石底面における地盤支持力の検討	53

# 1章 安定計算

## 1.1 永続状態

### 1.1.1 外力の計算

#### (1)主働土圧



#### 砂質土

$$p_{ai} = K_{ai} \left[ \sum \gamma_i h_i + \frac{q}{\cos \beta} \right]$$

$$K'_{ai} = \frac{\cos^2 \phi_i}{\cos \delta_i \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi_i + \delta_i) \sin(\phi_i - \beta)}{\cos \delta_i \cos \beta}} \right]^2}$$

$$K_{ai} = K'_{ai} \cos \delta_i$$

$$\cot(\zeta_i - \beta) = -\tan(\phi_i + \delta_i - \beta) + \sec(\phi_i + \delta_i - \beta) \sqrt{\frac{\cos \delta_i \sin(\phi_i + \delta_i)}{\cos \beta \sin(\phi_i - \beta)}}$$

No	深さ GL(m)	層厚 h (m)	土の 単重	摩擦角 (度)	粘着力 c kN/m <sup>2</sup>	有 効 効 載 圧 rh+q kN/m <sup>2</sup>	土 圧 係 数 Ka	主 働 土 圧 強 度 Pa1 kN/m <sup>2</sup>	主 働 土 圧 強 度 Pa2 kN/m <sup>2</sup>	崩壊面 角 度 (度)
1	4.600	4.400	18.0	40.00	0.0	10.00	0.194	1.94	----	63.153
	0.200			15.00	0.0	89.20	0.194	17.32	----	63.153
2	0.200	7.200	10.0	40.00	0.0	89.20	0.194	17.32	----	63.153
	-7.000			15.00	0.0	161.20	0.194	31.31	----	63.153

#### (2)残留水圧

残留水圧を算出する際の残留水位は設計用値を用いる。

$$RWL_d = \gamma_{RWL} (RWL_k - LWL) + LWL$$

ここに、

$RWL_d$ : 残留水位の設計用値(m)

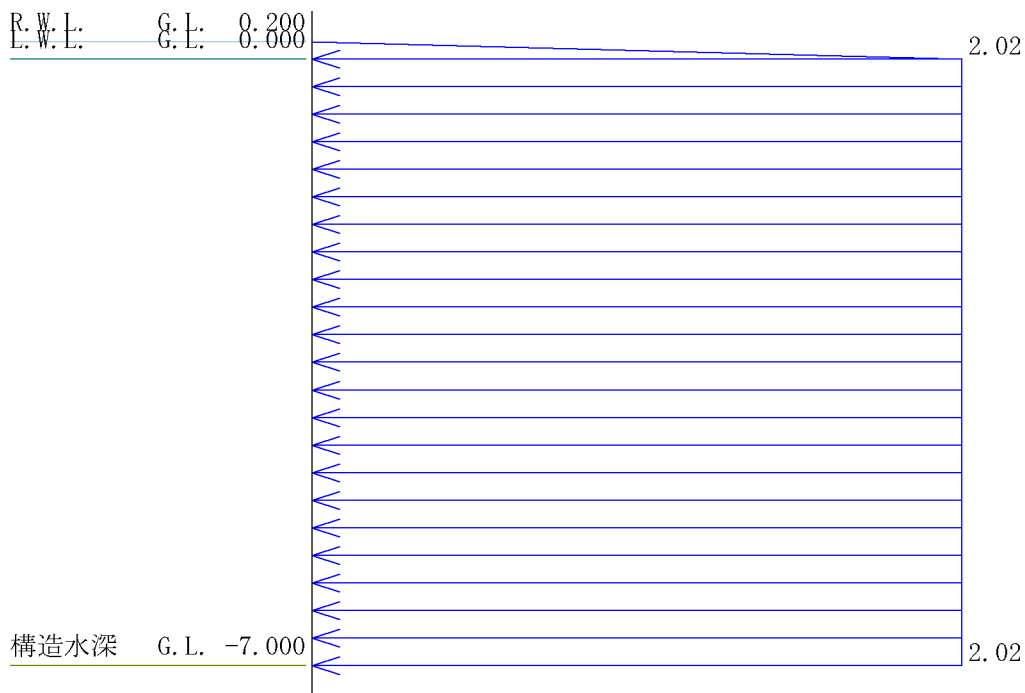
$\gamma_{RWL}$ : 残留水位の部分係数

$RWL_k$ : 残留水位の特性値(m)  $RWL_k=0.200m$

$LWL$ : 朔望平均干潮位面(m)  $LWL=0.000m$

1) 滑動検討用

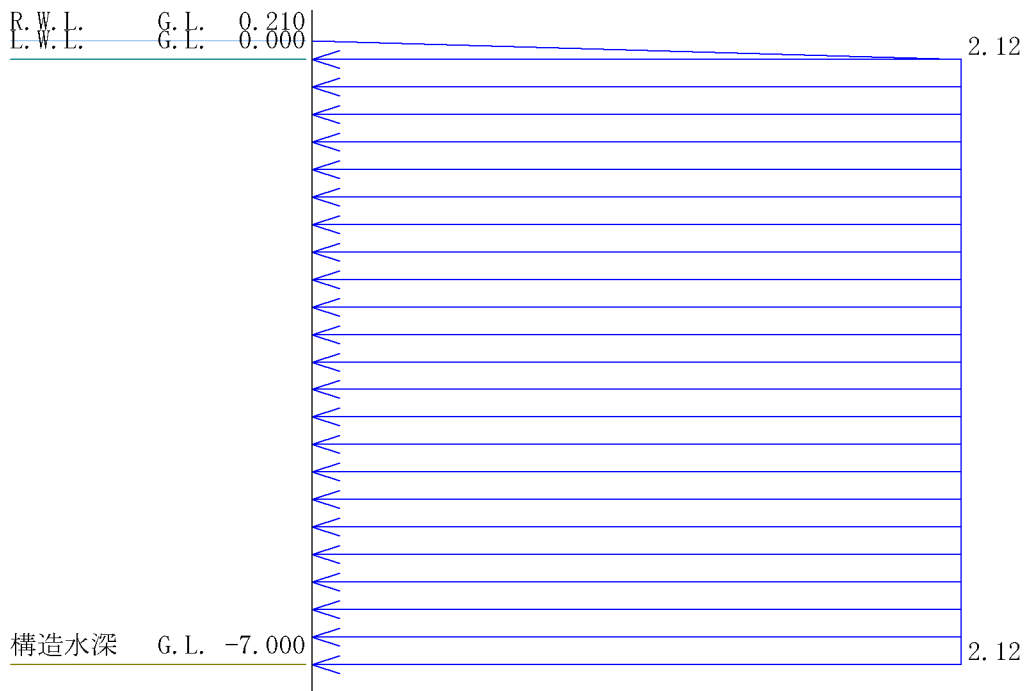
RWL=1.00 RWL<sub>d</sub>=0.200m



No	深さ GL(m)	層厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02

2) 転倒検討用

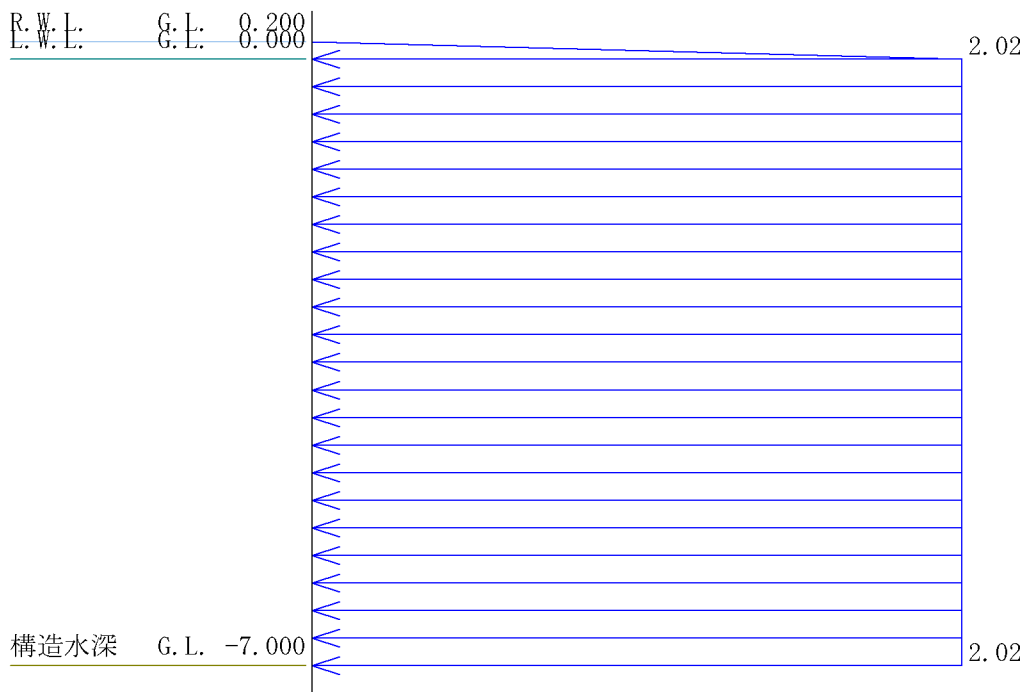
RWL=1.05 RWL<sub>d</sub>=0.210m



No	深 さ GL(m)	層 厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.210 0.000	0.210	0.00 2.12
2	0.000 -7.000	7.000	2.12 2.12

3) 地盤支持力検討用

RWL=1.00    RWL<sub>d</sub>=0.200m



No	深 さ GL(m)	層 厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02

### 1.1.2 外力及びそのモーメント

#### (1)水平土圧

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	土圧強度 $P_h$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 $P_h$ (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント $M_h$ (kN.m/m)
1	4.600 0.200	4.400	1.94 17.32	42.38	8.815	373.58
2	0.200 -7.000	7.200	17.32 31.31	175.06	3.255	569.81
				217.44		943.39

#### (2)残留水圧

##### 1)滑動検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 $P_w$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 $P_w$ (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント $M_w$ (kN.m/m)
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02	0.20	7.067	1.43
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02	14.14	3.500	49.49
				14.34		50.92

##### 2)転倒検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 $P_w$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 $P_w$ (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント $M_w$ (kN.m/m)
1	0.210 0.000	0.210	0.00 2.12	0.22	7.070	1.57
2	0.000 -7.000	7.000	2.12 2.12	14.85	3.500	51.96
				15.07		53.54

##### 3)地盤支持力検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 $P_w$ (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 $P_w$ (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント $M_w$ (kN.m/m)
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02	0.20	7.067	1.43
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02	14.14	3.500	49.49
				14.34		50.92

## (3)鉛直土圧

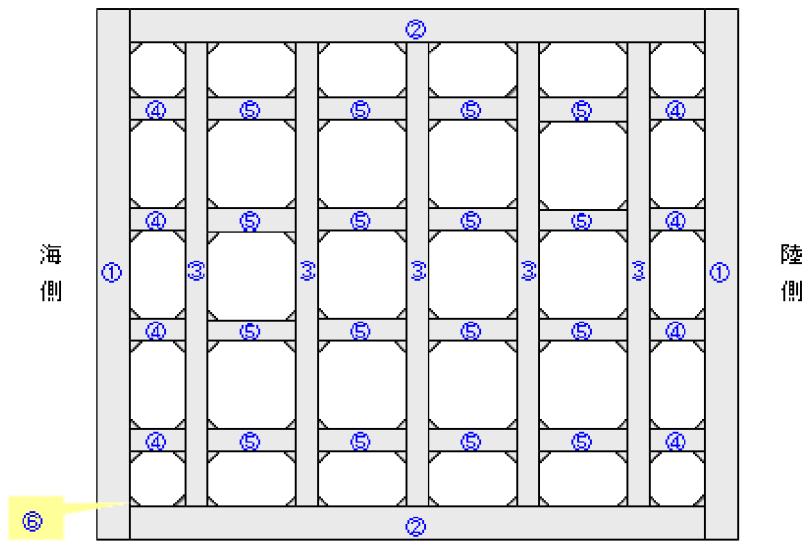
$$P_v = P_h \cdot \tan \delta$$

検討断面 GL (m)	水 平 土 圧 合 力 $P_h$ (kN/m)	摩 擦 角 (度)	鉛 直 土 圧 合 力 $P_v$ (kN/m)	作用点の 位 置 $X$ (m)	抵 抗 モ ー メ ン ト $M_v$ (kN.m/m)
-7.000	217.44	15.00	58.26	14.20	827.34

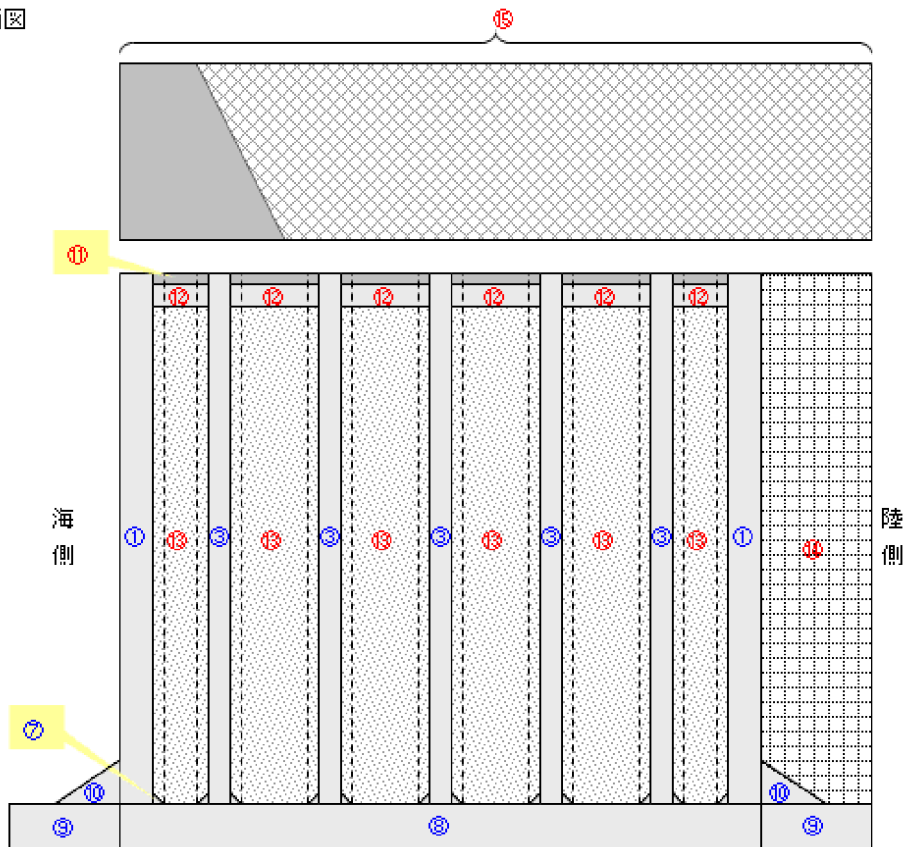
### 1.1.3 壁体重量及びそのモーメント

#### (1) 区分説明

・平面図



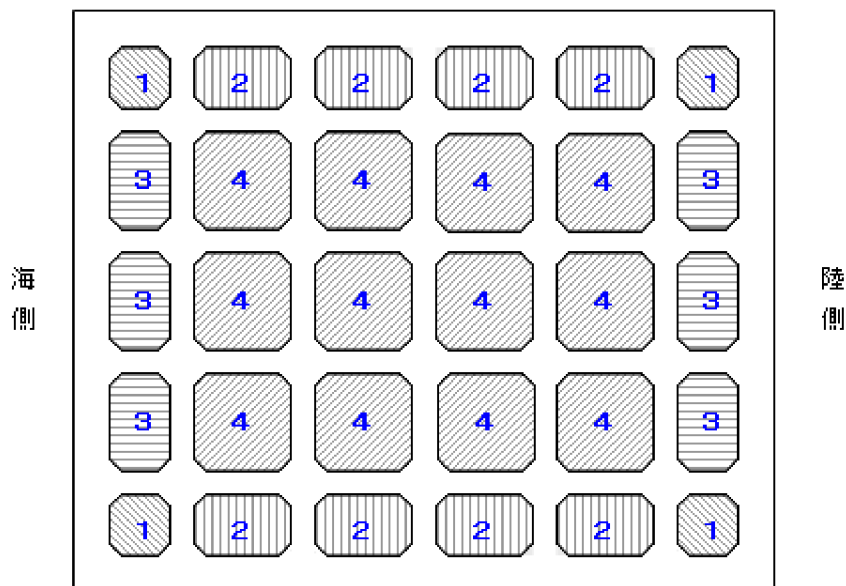
・側面図



① 縦側壁	④ 横隔壁1	⑦ 水平ハンチ	⑩ フーチングハンチ	⑬ 中詰材
② 横側壁	⑤ 横隔壁2	⑧ 底版	⑪ 上部工埋込み	⑭ 背面土砂
③ 縦隔壁	⑥ 鉛直ハンチ	⑨ フーチング	⑫ 蓋コンクリート	⑮ 上部工

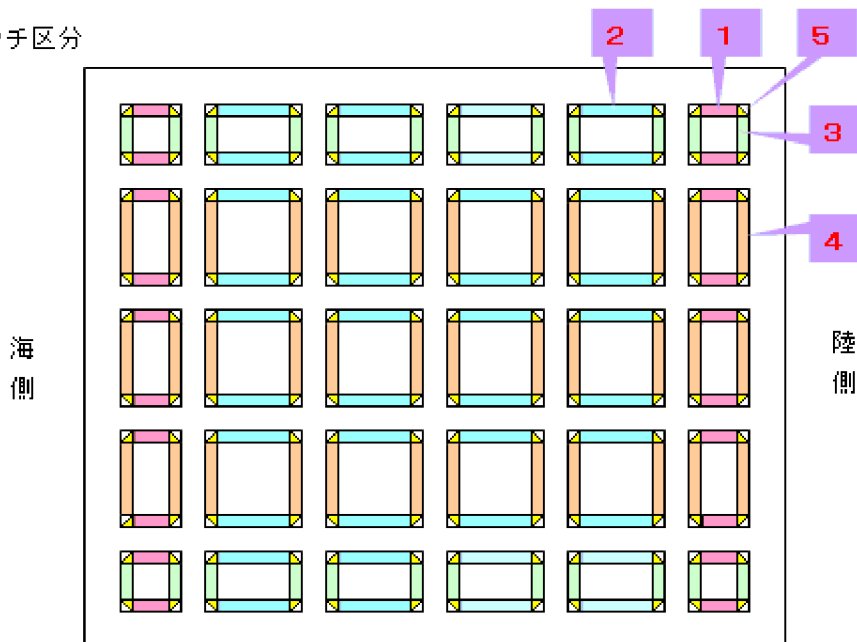


・(埋込みコン, 蓋コン, 中詰材)区分



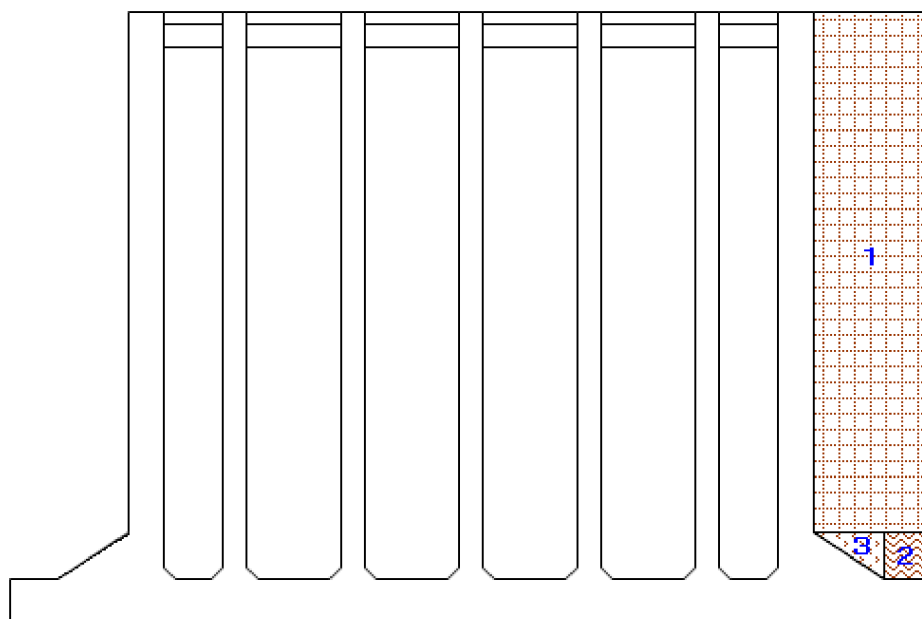
1	埋込みコン1	蓋コン1	中詰材1
2	埋込みコン2	蓋コン2	中詰材2
3	埋込みコン3	蓋コン3	中詰材3
4	埋込みコン4	蓋コン4	中詰材4

・水平ハンチ区分



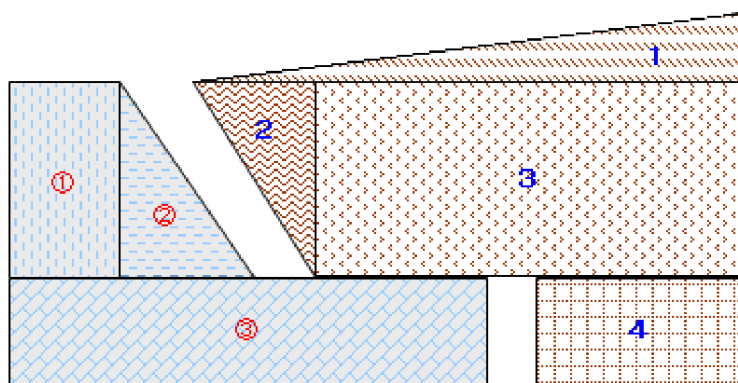
1	水平ハンチ1
2	水平ハンチ2
3	水平ハンチ3
4	水平ハンチ4
5	ハンチ接合部

・(背面土砂)区分



1	背面土砂1
2	背面土砂2
3	背面土砂3

・上部工・上部工背面土砂区分



①	上部工1	1	上部工背面土砂1
②	上部工2	2	上部工背面土砂2
③	上部工3	3	上部工背面土砂3
		4	上部工背面土砂4

(2) 滑動検討用

1) -7.000m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.800 × 15.000	2	9.600	7.600	72.960
縦隔壁	0.200 × 0.800 × 14.200	2	4.544	7.600	34.534
横側壁	13.400 × 0.800 × 0.400	2	8.576	7.600	65.178
横隔壁1	4.350 × 0.800 × 0.200	4	2.784	7.600	21.158
横隔壁2	4.300 × 0.800 × 0.200	2	1.376	7.600	10.458
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.800	36	0.576	7.600	4.378
計	—————	———	27.456	7.600	208.666

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底版	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.700 × 15.000	2	80.400	3.850	309.540
縦隔壁	0.200 × 6.700 × 14.200	2	38.056	3.850	146.516
横側壁	13.400 × 6.700 × 0.400	2	71.824	3.850	276.522
横隔壁1	4.350 × 6.700 × 0.200	4	23.316	3.850	89.767
横隔壁2	4.300 × 6.700 × 0.200	2	11.524	3.850	44.367

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	4.824	3.850	18.572
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	———	339.468	2.691	913.623

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	22.800	625.997	7.100	4444.577
ケーソン水没部	339.468	13.205	4482.675	7.100	31826.992
計	366.924	—————	5108.672	7.100	36271.569

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	22.800	625.997	7.600	4757.576
ケーソン水没部	339.468	22.800	7739.870	2.691	20830.604
計	366.924	—————	8365.867	3.059	25588.180

ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	———	35.736	7.900	282.314

・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

## iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 $V(m^3)$	アーム長 $Y(m)$	$V \cdot Y$ $(m^3 \cdot m)$
蓋コン1	$4.350 \times 0.200 \times 4.600$	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	$4.350 \times 0.200 \times 4.600$	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	$4.300 \times 0.200 \times 4.600$	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	$4.300 \times 0.200 \times 4.600$	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 0.200$	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 $V(m^3)$	単位重量 $(kN/m^3)$	重量 $W(kN)$	アーム長 $X(m)$	モーメント $(kN \cdot m)$
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 $V(m^3)$	単位重量 $(kN/m^3)$	重量 $W_e(kN)$	アーム長 $Y(m)$	モーメント $(kN \cdot m)$
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779

## iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 $V(m^3)$	アーム長 $Y(m)$	$V \cdot Y$ $(m^3 \cdot m)$
中詰材1	$4.350 \times 0.400 \times 4.600$	4	32.016	7.400	236.918
中詰材2	$4.350 \times 0.400 \times 4.600$	2	16.008	7.400	118.459
中詰材3	$4.300 \times 0.400 \times 4.600$	2	15.824	7.400	117.098
中詰材4	$4.300 \times 0.400 \times 4.600$	1	7.912	7.400	58.549
鉛直ハンチ(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 0.400$	36	-0.288	7.400	-2.131
計	—————	——	71.472	7.400	528.893

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 $V(m^3)$	アーム長 $Y(m)$	$V \cdot Y$ $(m^3 \cdot m)$
中詰材1	$4.350 \times 6.700 \times 4.600$	4	536.268	3.850	2064.632
中詰材2	$4.350 \times 6.700 \times 4.600$	2	268.134	3.850	1032.316
中詰材3	$4.300 \times 6.700 \times 4.600$	2	265.052	3.850	1020.450
中詰材4	$4.300 \times 6.700 \times 4.600$	1	132.526	3.850	510.225
鉛直ハンチ(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 6.700$	36	-4.824	3.850	-18.572
水平ハンチ1(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 3.950$	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 3.900$	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 4.200$	12	-1.008	0.567	-0.571

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
水平ハンチ4(控除)	$1/2 \times 0.200^2 \times 4.200$	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	$1/3 \times 0.200^3$	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	———	1194.132	3.858	4607.337

・中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.100	9134.122
中詰材水没部	1194.132	10.000	11941.320	7.100	84783.372
計	1265.604	—————	13227.816	7.100	93917.494

・中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.400	9520.070
中詰材水没部	1194.132	20.000	23882.640	3.858	92146.740
計	1265.604	—————	25169.136	4.039	101666.810

v) 上部工重量及びそのモーメント

・上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	$2.000 \times 2.600$	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560
上部工2	$1/2 \times 1.300 \times 2.600$	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	$14.000 \times 1.000$	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	$1/2 \times 1.300 \times 2.600$	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	$10.800 \times 2.600$	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	$0.100 \times 1.000$	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	8.488	4563.588
計	50.760	—————	1009.774	6.968	7036.058

・上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	10.318	5547.840
計	50.760	—	1009.774	9.729	9824.543

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	340.578	7.100	2418.105	557.724	3.059	1705.879
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	881.854	7.100	6261.166	1677.942	4.039	6777.787
上部工	1009.774	6.968	7036.058	1009.774	9.729	9824.543
計	2339.891	7.043	16479.889	3353.125	5.711	19148.148

(3) 転倒検討用

1) -7.000m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.790 × 15.000	2	9.480	7.605	72.095
縦隔壁	0.200 × 0.790 × 14.200	2	4.487	7.605	34.125
横側壁	13.400 × 0.790 × 0.400	2	8.469	7.605	64.405
横隔壁1	4.350 × 0.790 × 0.200	4	2.749	7.605	20.908
横隔壁2	4.300 × 0.790 × 0.200	2	1.359	7.605	10.334
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.790	36	0.569	7.605	4.326
計	—————	——	27.113	7.605	206.193

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底板	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.710 × 15.000	2	80.520	3.855	310.405
縦隔壁	0.200 × 6.710 × 14.200	2	38.113	3.855	146.925
横側壁	13.400 × 6.710 × 0.400	2	71.931	3.855	277.295
横隔壁1	4.350 × 6.710 × 0.200	4	23.351	3.855	90.017
横隔壁2	4.300 × 6.710 × 0.200	2	11.541	3.855	44.491
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.710	36	4.831	3.855	18.624
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	——	339.811	2.696	916.096

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.113	22.800	618.172	7.100	4389.020
ケーソン水没部	339.811	13.205	4487.207	7.100	31859.169
計	366.924	—————	5105.379	7.100	36248.189

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.113	22.800	618.172	7.605	4701.197
ケーソン水没部	339.811	22.800	7747.695	2.696	20886.983
計	366.924	—————	8365.867	3.059	25588.180



ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	——	35.736	7.900	282.314

・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
蓋コン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779

iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 0.390 × 4.600	4	31.216	7.405	231.152
中詰材2	4.350 × 0.390 × 4.600	2	15.608	7.405	115.576
中詰材3	4.300 × 0.390 × 4.600	2	15.428	7.405	114.247
中詰材4	4.300 × 0.390 × 4.600	1	7.714	7.405	57.124
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.390	36	-0.281	7.405	-2.079
計	—————	———	69.685	7.405	516.019

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 6.710 × 4.600	4	537.068	3.855	2070.399
中詰材2	4.350 × 6.710 × 4.600	2	268.534	3.855	1035.199
中詰材3	4.300 × 6.710 × 4.600	2	265.448	3.855	1023.300
中詰材4	4.300 × 6.710 × 4.600	1	132.724	3.855	511.650
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.710	36	-4.831	3.855	-18.624
水平ハンチ1(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	-1.008	0.567	-0.571
水平ハンチ4(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	———	1195.919	3.863	4620.211

・ 中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	69.685	17.100	1191.617	7.100	8460.480
中詰材水没部	1195.919	9.500	11361.229	7.100	80664.723
計	1265.604	—————	12552.846	7.100	89125.203

・ 中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	69.685	17.100	1191.617	7.405	8823.923
中詰材水没部	1195.919	19.000	22722.457	3.863	87784.007
計	1265.604	—————	23914.074	4.040	96607.930

v) 上部工重量及びそのモーメント

・ 上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	2.000 × 2.600	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	14.000 × 1.000	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・ 上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	10.800 × 2.600	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	0.100 × 1.000	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・ 上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	17.100	510.777	8.488	4335.409
計	50.760	—————	982.891	6.926	6807.879

・ 上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	17.100	510.777	10.318	5270.448
計	50.760	—————	982.891	9.713	9547.151

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	340.359	7.100	2416.546	557.724	3.059	1705.879
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	836.856	7.100	5941.680	1594.272	4.040	6440.529
上部工	982.891	6.926	6807.879	982.891	9.713	9547.151
計	2267.790	7.025	15930.665	3242.572	5.716	18533.498

(4) 支持力検討用

1) -7.00m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.800 × 15.000	2	9.600	7.600	72.960
縦隔壁	0.200 × 0.800 × 14.200	2	4.544	7.600	34.534
横側壁	13.400 × 0.800 × 0.400	2	8.576	7.600	65.178
横隔壁1	4.350 × 0.800 × 0.200	4	2.784	7.600	21.158
横隔壁2	4.300 × 0.800 × 0.200	2	1.376	7.600	10.458
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.800	36	0.576	7.600	4.378
計	—————	——	27.456	7.600	208.666

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底板	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.700 × 15.000	2	80.400	3.850	309.540
縦隔壁	0.200 × 6.700 × 14.200	2	38.056	3.850	146.516
横側壁	13.400 × 6.700 × 0.400	2	71.824	3.850	276.522
横隔壁1	4.350 × 6.700 × 0.200	4	23.316	3.850	89.767
横隔壁2	4.300 × 6.700 × 0.200	2	11.524	3.850	44.367
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	4.824	3.850	18.572
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	——	339.468	2.691	913.623

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	22.800	625.997	7.100	4444.577
ケーソン水没部	339.468	13.205	4482.675	7.100	31826.992
計	366.924	—————	5108.672	7.100	36271.569

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	22.800	625.997	7.600	4757.576
ケーソン水没部	339.468	22.800	7739.870	2.691	20830.604
計	366.924	—————	8365.867	3.059	25588.180

ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	——	35.736	7.900	282.314

・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
蓋コン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779

iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 0.400 × 4.600	4	32.016	7.400	236.918
中詰材2	4.350 × 0.400 × 4.600	2	16.008	7.400	118.459
中詰材3	4.300 × 0.400 × 4.600	2	15.824	7.400	117.098
中詰材4	4.300 × 0.400 × 4.600	1	7.912	7.400	58.549
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.400	36	-0.288	7.400	-2.131
計	—————	——	71.472	7.400	528.893

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 6.700 × 4.600	4	536.268	3.850	2064.632
中詰材2	4.350 × 6.700 × 4.600	2	268.134	3.850	1032.316
中詰材3	4.300 × 6.700 × 4.600	2	265.052	3.850	1020.450
中詰材4	4.300 × 6.700 × 4.600	1	132.526	3.850	510.225
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	-4.824	3.850	-18.572
水平ハンチ1(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	-1.008	0.567	-0.571
水平ハンチ4(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	——	1194.132	3.858	4607.337

・ 中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	17.100	1222.171	7.100	8677.416
中詰材水没部	1194.132	9.500	11344.254	7.100	80544.203
計	1265.604	—————	12566.425	7.100	89221.619

・ 中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	17.100	1222.171	7.400	9044.067
中詰材水没部	1194.132	19.000	22688.508	3.858	87539.403
計	1265.604	—————	23910.679	4.039	96583.470

v) 上部工重量及びそのモーメント

・ 上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	2.000 × 2.600	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	14.000 × 1.000	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・ 上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	10.800 × 2.600	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	0.100 × 1.000	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・ 上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	17.100	510.777	8.488	4335.409
計	50.760	—————	982.891	6.926	6807.879

・ 上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	17.100	510.777	10.318	5270.448
計	50.760	—————	982.891	9.713	9547.151

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	340.578	7.100	2418.105	557.724	3.059	1705.879
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	837.762	7.100	5948.108	1594.045	4.039	6438.898
上部工	982.891	6.926	6807.879	982.891	9.713	9547.151
計	2268.915	7.025	15938.651	3242.345	5.716	18531.867

1.1.4 壁体の安定計算

(1) 壁体の滑動に対する検討

$$f_d ( W_{Bd} + P_{Vd} ) \geq \gamma a ( P_{Hd} + P_{wd} + P_{Td} )$$

ここに、

$f_d$ : 壁体底面と基礎との摩擦係数の設計値

$$f_d = f \cdot f_k$$

ここに、

$f$ : 部分係数  $f = 0.60$

$f_k$ : 壁体底面と基礎との摩擦係数の特性値

$W_{Bd}$ : 壁体を構成する材料の重量(浮力考慮)(kN/m)

$P_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の設計値(kN/m)

$$P_{Vd} = P_V \cdot P_{Vk}$$

ここに、

$P_V$ : 部分係数  $P_V = 1.15$

$P_{Vk}$ : 体に作用する鉛直土圧合力の特性値(kN/m)

$a$ : 構造解析係数(部分係数)  $a = 1.00$

$P_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の設計値(kN/m)

$$P_{Hd} = P_H \cdot P_{Hk}$$

ここに、

$P_H$ : 部分係数  $P_H = 1.15$

$P_{Hk}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の特性値(kN/m)

$P_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力(kN/m)

$P_{Td}$ : 壁体に作用する牽引力(kN/m)

抵抗力(左辺):

検討断面	摩擦係数		$W_{Bd}$ kN/m	鉛直土圧合力		抵抗力 kN/m
	$f_k$	$f_d$		$P_{Vk}$ kN/m	$P_{Vd}$ kN/m	
-7.000m	0.60	0.36	2339.89	58.26	67.00	866.48

滑動力(右辺):

検討断面	$a$	水平土圧合力		$P_{wd}$ kN/m	$P_{Td}$ kN/m	滑動力 kN/m
		$P_{Hk}$ kN/m	$P_{Hd}$ kN/m			
-7.000m	1.00	217.44	250.06	14.34	0.00	264.40

判定:

検討断面	抵抗力 kN/m	滑動力 kN/m	判定
-7.000m	866.48	264.40	OK

(2) 壁体の転倒に対する検討

$$M_{WBd} + M_{Vd} \geq \gamma a ( M_{Hd} + M_{wd} + M_{Td} )$$

ここに、

$M_{WBd}$ : 壁体を構成する材料の重量による抵抗モーメント(浮力考慮)(kN.m/m)

$M_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Vd} = P_V \cdot M_{Vk}$$

ここに、

$P_V$ : 鉛直土圧合力に対する部分係数  $P_V = 1.30$

$M_{Vk}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの特性値(kN.m/m)



a: 構造解析係数(部分係数) a = 1.00

M<sub>Hd</sub>: 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Hd} = P_H \cdot M_{Hk}$$

ここに、

P<sub>H</sub>: 水平土圧合力に対する部分係数 P<sub>H</sub> = 1.30

M<sub>Hk</sub>: 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの特性値(kN.m/m)

M<sub>wd</sub>: 壁体に作用する残留水圧合力による転倒モーメント(kN.m/m)

M<sub>rd</sub>: 壁体に作用する牽引力による転倒モーメント(kN.m/m)

抵抗モーメント(左辺):

検討断面	M <sub>Hd</sub> kN.m/m	鉛直土圧合力による		抵抗 モーメント kN.m/m
		M <sub>Vk</sub> kN.m/m	M <sub>Vd</sub> kN.m/m	
-7.000m	15930.66	827.34	1075.54	17006.21

転倒モーメント(右辺):

検討断面	a	水平土圧合力による		M <sub>wd</sub> kN.m/m	M <sub>rd</sub> kN.m/m	転倒 モーメント kN.m/m
		M <sub>Hk</sub> kN.m/m	M <sub>Hd</sub> kN.m/m			
-7.000m	1.00	943.39	1226.41	53.54	0.00	1279.94

判定:

検討断面	抵抗 モーメント kN.m/m	転倒 モーメント kN.m/m	判 定
-7.000m	17006.21	1279.94	OK

### (3) 壁体底面における地盤支持力の検討

#### 1) 荷重合力の偏心距離の算定

$$x = \frac{M_W - M_P}{V} = \frac{16890.09 - 1135.81}{2335.92} = 6.744 \text{ (m)}$$

$$e = \frac{b}{2} - x = \frac{14.200}{2} - 6.744 = 0.356 \text{ (m)}$$

ここに、

e: 荷重合力の偏心距離(m)

b: 平面基礎の幅(m)

M<sub>W</sub>: 鉛直合力Vの壁体下端に関するモーメント(kN.m/m)

$$\begin{aligned} M_W &= M_{WBd} + M_{Vd} \\ &= 15938.65 + 951.44 = 16890.09 \text{ (kN.m/m)} \end{aligned}$$

ここに

M<sub>WBd</sub>: 壁体を構成する材料の重量による抵抗モーメント(浮力考慮)(kN.m/m)

M<sub>Vd</sub>: 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Vd} = P_V \cdot M_{Vk} = 1.15 \times 827.34 = 951.44 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

P<sub>V</sub>: 鉛直土圧合力に対する部分係数 P<sub>V</sub> = 1.15

M<sub>Vk</sub>: 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの特性値(kN.m/m)

M<sub>P</sub>: 水平合力Hの壁体下端に関するモーメント(kN.m/m)

$$\begin{aligned} M_P &= a ( M_{Hd} + M_{wd} + M_{rd} ) \\ &= 1.00 \times ( 1084.90 + 50.92 + 0.00 ) = 1135.81 \text{ (kN.m/m)} \end{aligned}$$

ここに、

a: 構造解析係数(部分係数) a = 1.00

$M_{hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの設計値 (kN.m/m)

$$M_{hd} = P_H \cdot M_{HK} = 1.15 \times 943.39 = 1084.90 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

$P_H$ : 水平土圧合力に対する部分係数  $P_H = 1.15$

$M_{HK}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの特性値 (kN.m/m)

$M_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力による転倒モーメント (kN.m/m)

$M_{Td}$ : 壁体に作用する牽引力による転倒モーメント (kN.m/m)

V: 荷重合力の鉛直成分の設計値 (kN/m)

$$\begin{aligned} V &= W_{bd} + P_{vd} \\ &= 2268.92 + 67.00 = 2335.92 \text{ (kN/m)} \end{aligned}$$

ここに、

$W_d$ : 壁体を構成する材料の重量(浮力考慮) (kN/m)

$P_{vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の設計値 (kN/m)

$$P_{vd} = P_V \cdot P_{VK} = 1.15 \times 58.26 = 67.00 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$P_V$ : 鉛直土圧合力に対する部分係数  $P_V = 1.15$

$P_{VK}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の特性値 (kN/m)

H: 荷重合力の水平成分 (kN/m)

$$\begin{aligned} H &= a ( P_{Hd} + P_{wd} + P_{Td} ) \\ &= 1.00 \times ( 250.06 + 14.34 - 0.00 ) = 264.40 \text{ (kN/m)} \end{aligned}$$

ここに、

a: 構造解析係数(部分係数)  $a = 1.00$

$P_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の設計値 (kN/m)

$$P_{Hd} = P_H \cdot P_{HK} = 1.15 \times 217.44 = 250.06 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$P_H$ : 水平土圧合力に対する部分係数  $P_H = 1.15$

$P_{HK}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の特性値 (kN/m)

$P_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力 (kN/m)

$P_{Td}$ : 壁体に作用する牽引力 (kN/m)

## 2) 地盤反力と分布幅の算定

$$\begin{aligned} p1 &= \left( 1 + 6 \frac{e}{b} \right) \frac{V}{b} \\ &= \left( 1 + 6 \times \frac{0.356}{14.200} \right) \times \frac{2335.92}{14.200} = 189.22 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

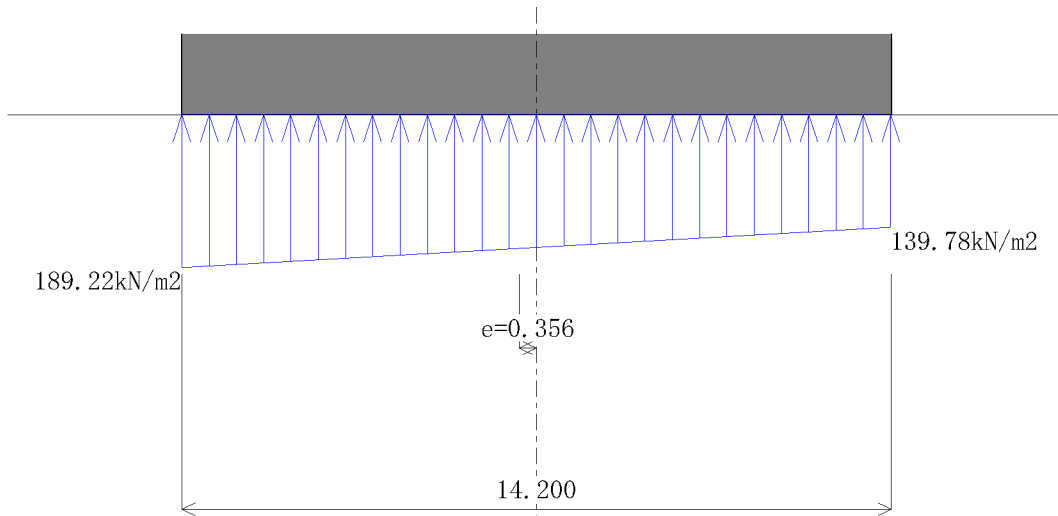
$$\begin{aligned} p2 &= \left( 1 - 6 \frac{e}{b} \right) \frac{V}{b} \\ &= \left( 1 - 6 \times \frac{0.356}{14.200} \right) \times \frac{2335.92}{14.200} = 139.78 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ここに、

p1: 平面基礎の底面における最大地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

p2: 平面基礎の底面における最小地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

3) 照査



最大地盤反力 p1 (kN/m <sup>2</sup> )	基礎捨石の許容端趾圧 p <sub>s</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	判 定
189.22	400.00	OK

4) 等価地盤反力

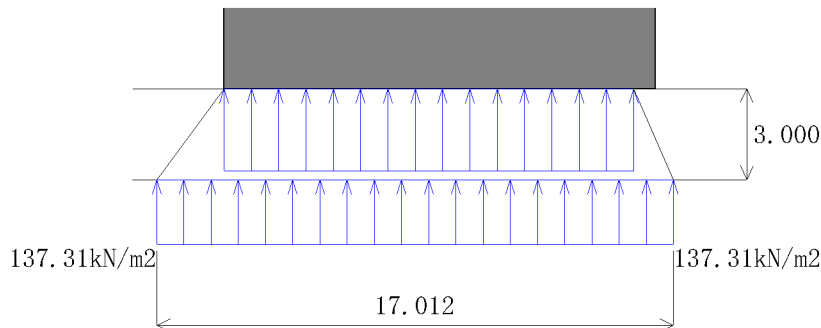
$$q = \frac{b}{4x} (p_1 + p_2)$$

$$= \frac{14.200}{4 \times 6.744} \times (189.22 + 139.78) = 173.18 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

分布幅は  $2x = 2 \times 6.744 = 13.489 \text{ (m)}$

(4) 基礎捨石底面における地盤支持力の検討

1) 平面基礎に作用する等価地盤反力による捨石マウンドの底面での地盤反力の算定



$$q' = \frac{2x}{L_{F1} + L_{F2}} q$$

$$= \frac{2 \times 6.744}{8.961 + 8.051} \times 173.18$$

$$= 137.31 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$L_{F1} = x + D \tan(30^\circ + \theta)$$

$$= 6.744 + 3.000 \times \tan(30^\circ + 6.46^\circ)$$

$$= 8.961 \text{ (m)}$$

$$L_{F2} = x + D \tan(30^\circ - \theta)$$

$$= 6.744 + 3.000 \times \tan(30^\circ - 6.46^\circ)$$

$$= 8.051 \text{ (m)}$$

ここに、

$q'$ : 平面基礎の底面の等価地盤反力 $q$ による捨石マウンド底面での地盤反力強度( $\text{kN/m}^2$ )

$L_{F1}, L_{F2}$ : 基礎の中心から $e$ だけ離れた点 $D'$ からの前趾側及び後趾側の $q'$ の分布幅(m)

$D$ : 捨石マウンドの厚さ(m)

: 荷重合力の鉛直からの傾斜( $^\circ$ )

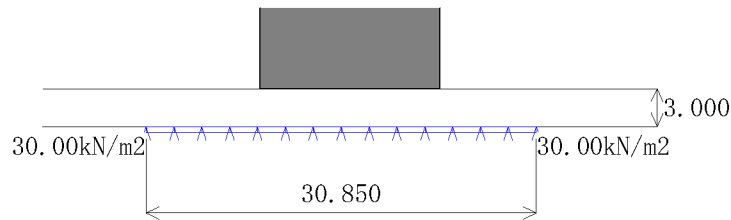
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{H}{V}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{264.40}{2335.92}\right) = 6.46^\circ$$

ここに、

$V$ : 荷重合力の鉛直成分( $\text{kN/m}$ )

$H$ : 荷重合力の水平成分( $\text{kN/m}$ )

### 2) 捨石マウンドの自重による地盤反力及び分布幅の算定



$$\begin{aligned} q_R &= \gamma_s D \\ &= 10.00 \times 3.000 \\ &= 30.00 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{R1} &= \frac{b}{2} + l_1 + \frac{s_1}{2} \\ &= \frac{14.200}{2} + 6.000 + \frac{6.000}{2} \\ &= 16.100 \text{ (m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{R2} &= \frac{b}{2} + l_2 + \frac{s_2}{2} \\ &= \frac{14.200}{2} + 5.400 + \frac{4.500}{2} \\ &= 14.750 \text{ (m)} \end{aligned}$$

ここに、

$q_R$ : 捨石マウンド自重による捨石マウンド底面の地盤反力強度( $\text{kN/m}^2$ )

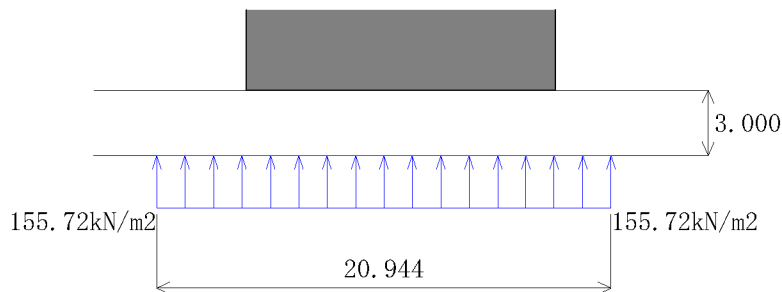
$L_{R1}, L_{R2}$ : 平面基礎の底面の中心点 $C'$ から前趾側及び後趾側の $q_R$ の分布幅(m)

$l_1$ : 平面基礎の底面の前趾から捨石マウンドの前趾側の法肩までの距離(m)

$l_2$ : 平面基礎の底面の後趾から捨石マウンドの後趾側の法肩までの距離(m)

$s_1, s_2$ : 捨石マウンドの前趾側及び後趾側の法面の水平距離(m)

### 3) 捨石マウンドの底面に作用する合成地盤反力



1), 2) で求めた地盤反力を合成した地盤反力及び分布幅は下式より求める。

$$q_g = \frac{P^2}{2(\sqrt{M1} + \sqrt{M2})^2}$$

$$= \frac{3261.42^2}{2 \times (\sqrt{9230.94} + \sqrt{7873.23})^2}$$

$$= 155.72 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$L1 = \frac{2}{P} \sqrt{M1} (\sqrt{M1} + \sqrt{M2})$$

$$= \frac{2}{3261.42} \times \sqrt{9230.94} \times (\sqrt{9230.94} + \sqrt{7873.23})$$

$$= 10.889 \text{ (m)}$$

$$L2 = \frac{2}{P} \sqrt{M2} (\sqrt{M1} + \sqrt{M2})$$

$$= \frac{2}{3261.42} \times \sqrt{7873.23} \times (\sqrt{9230.94} + \sqrt{7873.23})$$

$$= 10.056 \text{ (m)}$$

ただし、

$$P = q' (L_{F1} + L_{F2}) + q_R (L_{R1} + L_{R2})$$

$$= 137.31 \times (8.961 + 8.051) + 30.00 \times (16.100 + 14.750)$$

$$= 3261.42 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M1 = \frac{1}{2} q' L_{F1}^2 + \frac{1}{2} q_R (L_{R1} - e)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 137.31 \times 8.961^2 + \frac{1}{2} \times 30.00 \times (16.100 - 0.356)^2$$

$$= 9230.94 \text{ (kN} \cdot \text{m/m}^2\text{)}$$

$$M2 = \frac{1}{2} q' L_{F2}^2 + \frac{1}{2} q_R (L_{R2} + e)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 137.31 \times 8.051^2 + \frac{1}{2} \times 30.00 \times (14.750 + 0.356)^2$$

$$= 7873.23 \text{ (kN} \cdot \text{m/m}^2\text{)}$$

ここに、

$q_g$ :捨石マウンド底面に作用する合成地盤反力強度(kN/m<sup>2</sup>)

$L1, L2$ :点D'から前趾側及び後趾側の $q_g$ の分布幅(m)

$P$ :等分布荷重 $q'$ と $q_R$ の単位奥行当たりの合力(kN/m)

$M1$ :荷重強度 $q'$ 、荷重幅 $L_{F1}$ の荷重の点D'に関するモーメントと、荷重強度 $q_R$ 、荷重幅( $L_{R1}-e$ )の荷重の点D'まわりのモーメントの和(kN・m/m<sup>2</sup>)

$M2$ :荷重強度 $q'$ 、荷重幅 $L_{F2}$ の荷重の点D'に関するモーメントと、荷重強度 $q_R$ 、荷重幅( $L_{R2}+e$ )の荷重の点D'まわりのモーメントの和(kN・m/m<sup>2</sup>)

#### 4)基礎地盤の許容支持力

$$q_a = \gamma_R N_{c0d} \left( 1 + n \frac{B}{L} \right) c_{0d} + \gamma_{2d} D$$

$$= 0.66 \times 5.00 \times \left( 1 + 0.20 \times \frac{20.944}{10.000} \right) \times 36.00 + 10.00 \times 3.000$$

$$= 198.56 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、

$q_a$ :水中部分の浮力を勘案した基礎支持力の設計用値(kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_R$ :粘性土地盤の支持力に関する部分係数  $\gamma_R = 0.66$

$N_{c0d}$ : 支持力係数の設計用値

$$N_{c0d} = N_{c0} \cdot N_{c0k} = 1.00 \times 5.00 = 5.00$$

ここに、

$$N_{c0}: \text{部分係数} \quad N_{c0} = 1.00$$

$N_{c0k}$ : 支持力係数の特性値

n: 基礎の形状係数

B: 基礎(マウンド)の最小幅(m)

L: 基礎の長さ(m)

$c_{0d}$ : 基礎(マウンド)底面における土の粘着力の設計値(kN/m<sup>2</sup>)

$$c_{0d} = c' \cdot c_{0k} = 0.90 \times 40.00 = 36.00(\text{kN/m}^2)$$

ここに、

$$c': \text{部分係数} \quad c' = 0.90$$

$c_{0k}$ : 基礎(マウンド)底面における土の粘着力の特性値(kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_d$ : 基礎(マウンド)底面から上の土の単位体積重量の設計値(水より上は湿潤重量、水より下は水中重量)(kN/m<sup>3</sup>)

D: 基礎(マウンド)の根入れ深さ(m)

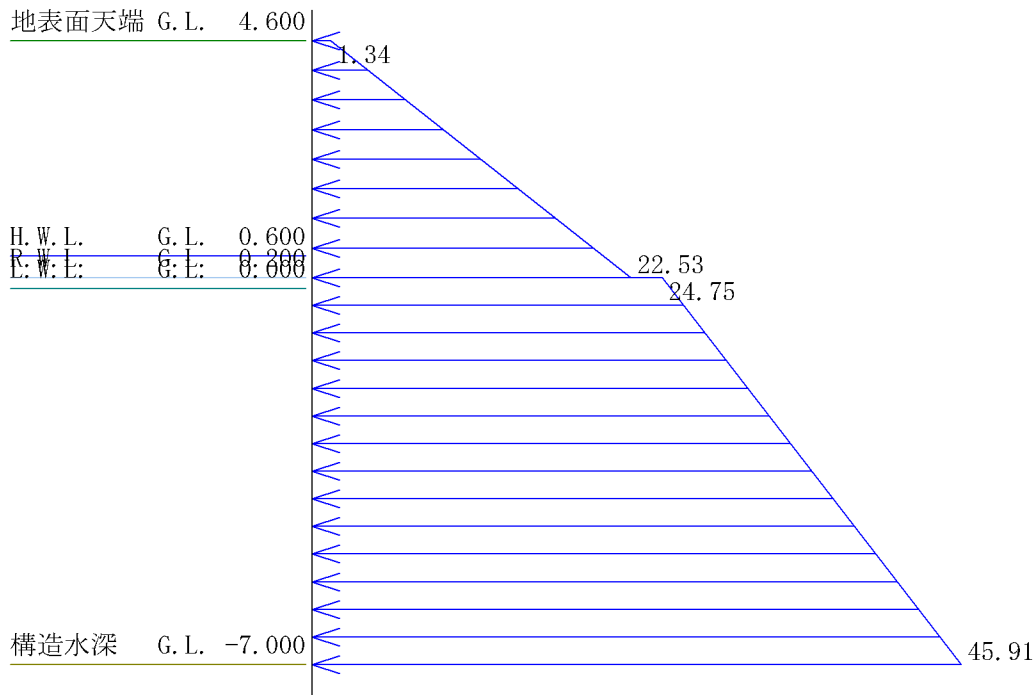
5) 照査

合成地盤反力強度 $q_e$ (kN/m <sup>2</sup> )	基礎地盤の許容支持力 $q_e$ (kN/m <sup>2</sup> )	判定
155.72	198.56	OK

## 1.2 変動状態(異常時:レベル1地震動)

### 1.2.1 外力の計算

#### (1)主働土圧



#### 砂質土

$$p_{ai} = K_{ai} \left[ \sum \gamma_i h_i + \frac{q}{\cos \beta} \right]$$

$$K'_{ai} = \frac{\cos^2(\phi_i - \theta_i)}{\cos \theta_i \cos(\delta + \theta_i) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi_i + \delta_i) \sin(\phi_i - \beta - \theta_i)}{\cos(\delta_i + \theta_i) \cos \beta}} \right]^2}$$

$$K_{ai} = K'_{ai} \cos \delta_i$$

$$\cot(\zeta_i - \beta) = -\tan(\phi_i + \delta_i - \beta) + \sec(\phi_i + \delta_i - \beta) \sqrt{\frac{\cos(\delta_i + \theta_i) \sin(\phi_i + \delta_i)}{\cos \beta \sin(\phi_i - \beta - \theta_i)}}$$

No	深さ GL(m)	層厚 h (m)	土の 単重	摩擦角 (度)	粘着力 c kN/m <sup>2</sup>	有効 上載圧 rh+q kN/m <sup>2</sup>	震度 k'	地震時 合成角 (度)	土圧係 数 Ka	主働土 圧強度 Pa1 kN/m <sup>2</sup>	主働土 圧強度 Pa2 kN/m <sup>2</sup>	崩壊面 角度 (度)
1	4.600	4.400	18.0	40.00	0.0	5.00	0.14	7.970	0.268	1.34	----	56.940
	0.200			15.00	0.0	84.20	0.14	7.970	0.268	22.53	----	56.940
2	0.200	7.200	10.0	40.00	0.0	84.20	0.18	10.311	0.294	24.75	----	54.868
	-7.000			15.00	0.0	156.20	0.18	10.311	0.294	45.91	----	54.868

#### (2)残留水圧

残留水圧を算出する際の残留水位は設計用値を用いる。

$$RWL_d = \gamma_{RWL} (RWL_k - LWL) + LWL$$

ここに、

$RWL_d$ : 残留水位の設計用値(m)

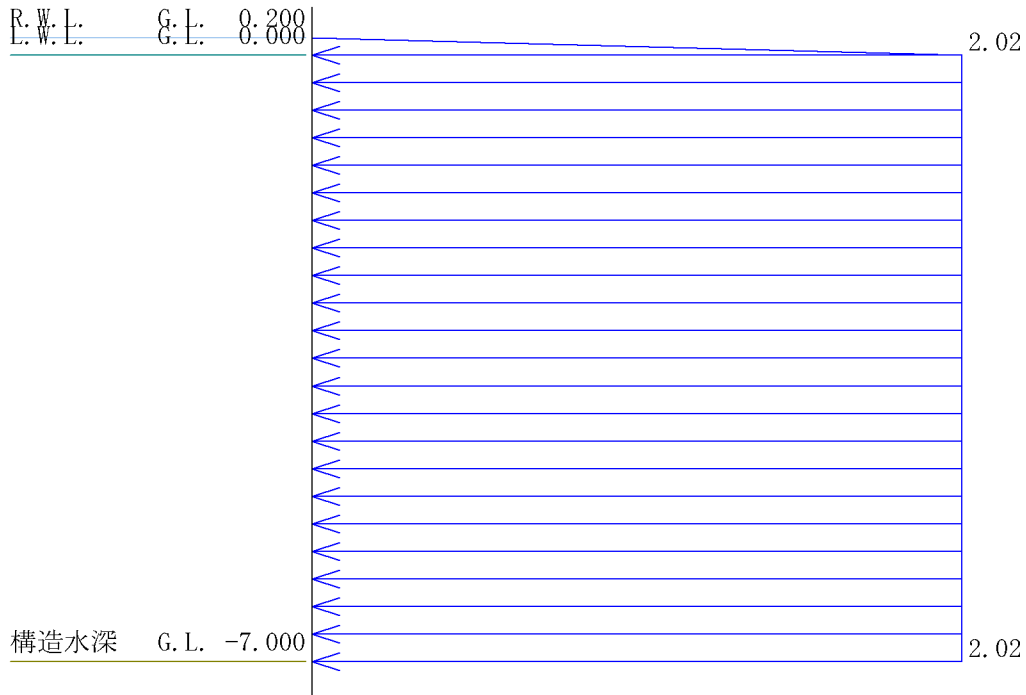
$RWL$ : 残留水位の部分係数

$RWL_k$ : 残留水位の特性値(m)  $RWL_k=0.200m$

$LWL$ : 朔望平均干潮位面(m)  $LWL=0.000m$

#### 1) 滑動検討用

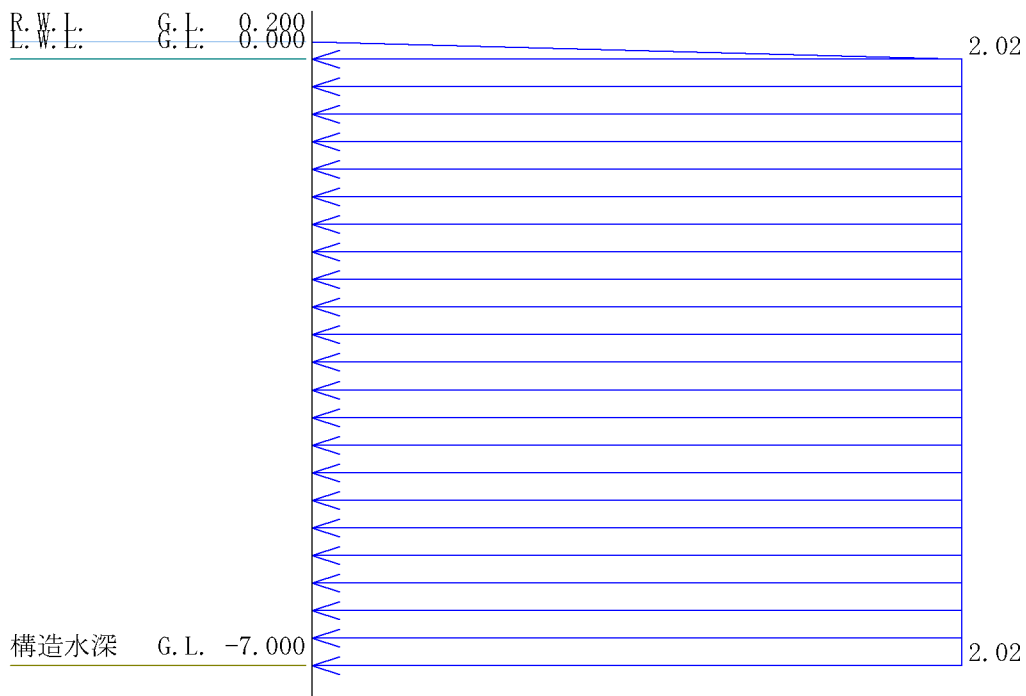
RWL=1.00 RWL<sub>d</sub>=0.200m



No	深 さ GL(m)	層 厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02

2) 転倒検討用

RWL=1.00 RWL<sub>d</sub>=0.200m

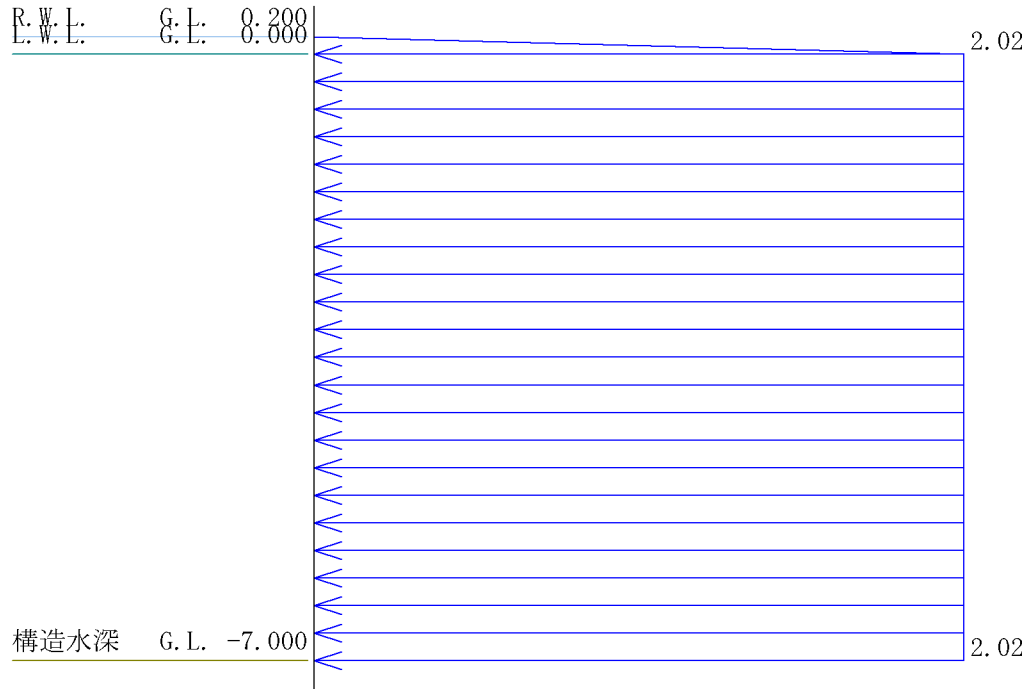




No	深 さ GL(m)	層 厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02

3) 地盤支持力検討用

RWL=1.00    RWL<sub>d</sub>=0.200m



No	深 さ GL(m)	層 厚 h (m)	水圧強度 pw kN/m <sup>2</sup>
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02

1.2.2 外力及びそのモーメント

(1)水平土圧

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	土圧強度 P <sub>h</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 P <sub>h</sub> (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント M <sub>h</sub> (kN.m/m)
1	4.600 0.200	4.400	1.34 22.53	52.50	8.749	459.34
2	0.200 -7.000	7.200	24.75 45.91	254.36	3.241	824.29
				306.87		1283.63

(2)残留水圧

1)滑動検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 P <sub>w</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 P <sub>w</sub> (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント M <sub>w</sub> (kN.m/m)
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02	0.20	7.067	1.43
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02	14.14	3.500	49.49
				14.34		50.92

2)転倒検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 P <sub>w</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 P <sub>w</sub> (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント M <sub>w</sub> (kN.m/m)
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02	0.20	7.067	1.43
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02	14.14	3.500	49.49
				14.34		50.92

3)地盤支持力検討用

・ GL. -7.000m断面

No	深さ GL (m)	層厚 h (m)	残留水圧 強度 P <sub>w</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	水平力 P <sub>w</sub> (kN/m)	アーム長 y (m)	転倒 モーメント M <sub>w</sub> (kN.m/m)
1	0.200 0.000	0.200	0.00 2.02	0.20	7.067	1.43
2	0.000 -7.000	7.000	2.02 2.02	14.14	3.500	49.49
				14.34		50.92

(3)鉛直土圧

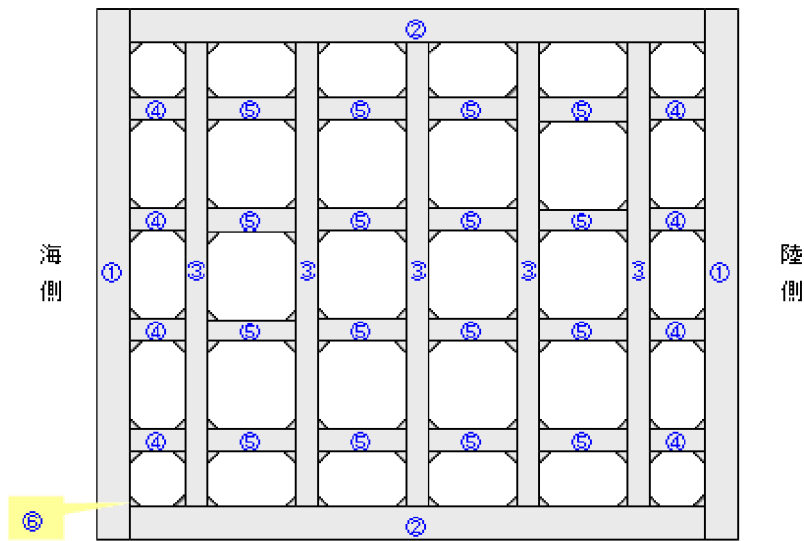
$$P_v = P_h \cdot \tan \delta$$

検討断面 GL (m)	水 平 土 圧 合 力 $P_h$ (kN/m)	摩 擦 角 (度)	鉛 直 土 圧 合 力 $P_v$ (kN/m)	作用点の 位 置 $X$ (m)	抵 抗 モ ー メ ン ト $M_v$ (kN.m/m)
-7.000	306.87	15.00	82.22	14.20	1167.59

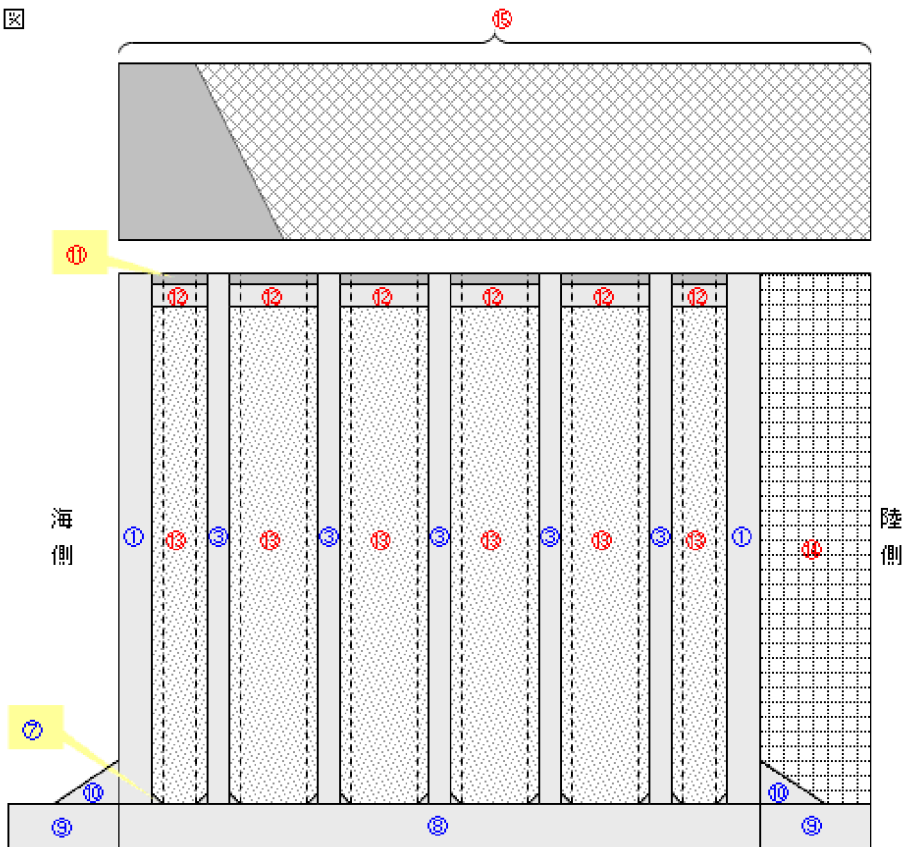
### 1.2.3 壁体重量及びそのモーメント

#### (1)区分説明

・平面図

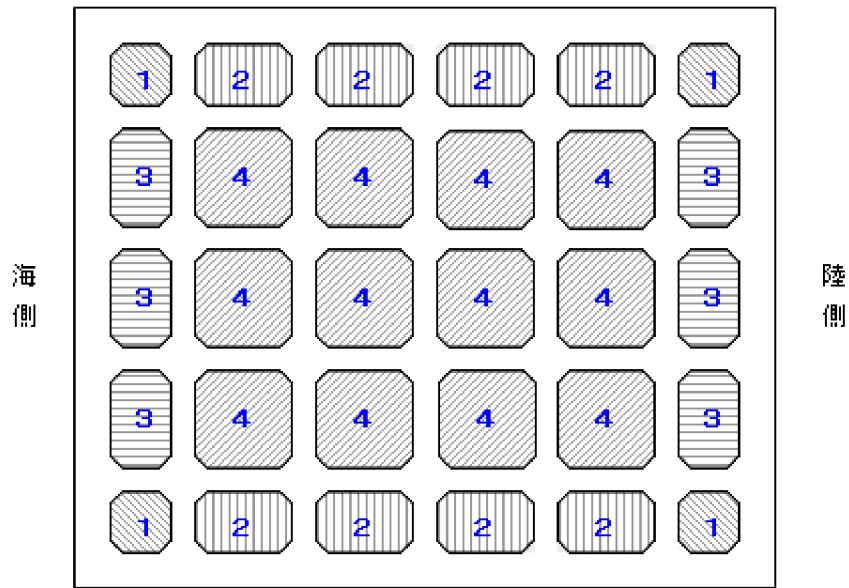


・側面図



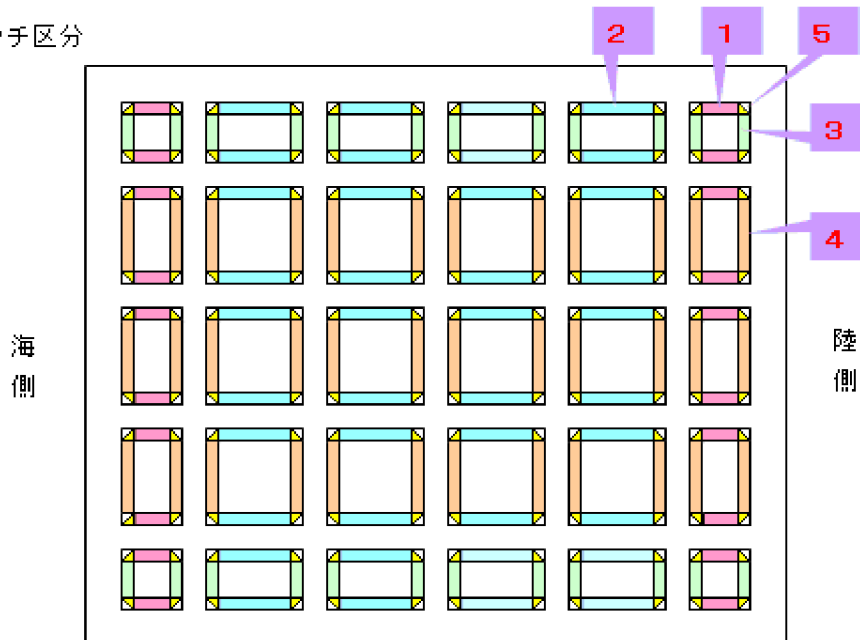
①縦側壁	④横隔壁1	⑦水平ハンチ	⑩フーチングハンチ	⑬中詰材
②横側壁	⑤横隔壁2	⑧底版	⑪上部工埋込み	⑭背面土砂
③縦隔壁	⑥鉛直ハンチ	⑨フーチング	⑫蓋コンクリート	⑮上部工

・(埋込みコン, 蓋コン, 中詰材)区分



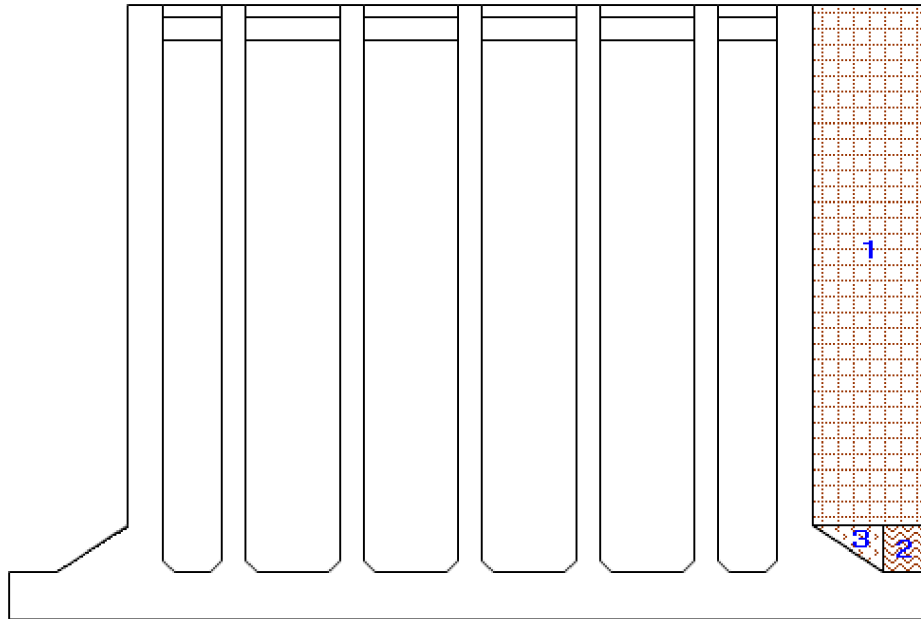
1	埋込みコン1	蓋コン1	中詰材1
2	埋込みコン2	蓋コン2	中詰材2
3	埋込みコン3	蓋コン3	中詰材3
4	埋込みコン4	蓋コン4	中詰材4

・水平ハンチ区分



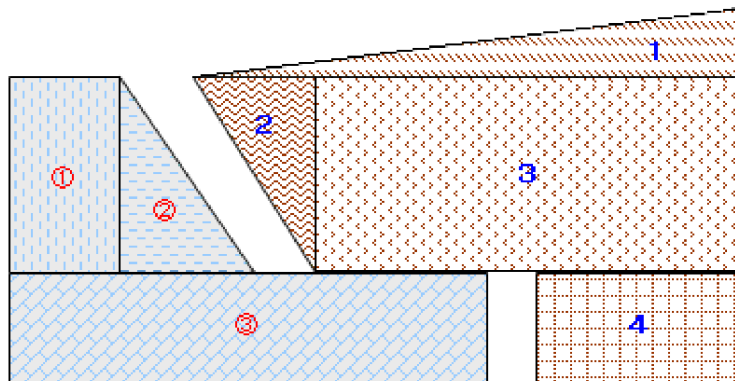
1	水平ハンチ1
2	水平ハンチ2
3	水平ハンチ3
4	水平ハンチ4
5	ハンチ接合部

・(背面土砂)区分



1	背面土砂1
2	背面土砂2
3	背面土砂3

・上部工・上部工背面土砂区分



①	上部工1	1	上部工背面土砂1
②	上部工2	2	上部工背面土砂2
③	上部工3	3	上部工背面土砂3
		4	上部工背面土砂4

(2)滑動検討用

1) -7.000m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.800 × 15.000	2	9.600	7.600	72.960
縦隔壁	0.200 × 0.800 × 14.200	2	4.544	7.600	34.534
横側壁	13.400 × 0.800 × 0.400	2	8.576	7.600	65.178
横隔壁1	4.350 × 0.800 × 0.200	4	2.784	7.600	21.158
横隔壁2	4.300 × 0.800 × 0.200	2	1.376	7.600	10.458
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.800	36	0.576	7.600	4.378
計	—————	——	27.456	7.600	208.666

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底板	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.700 × 15.000	2	80.400	3.850	309.540
縦隔壁	0.200 × 6.700 × 14.200	2	38.056	3.850	146.516
横側壁	13.400 × 6.700 × 0.400	2	71.824	3.850	276.522
横隔壁1	4.350 × 6.700 × 0.200	4	23.316	3.850	89.767
横隔壁2	4.300 × 6.700 × 0.200	2	11.524	3.850	44.367
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	4.824	3.850	18.572
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	——	339.468	2.691	913.623

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.100	4678.502
ケーソン水没部	339.468	13.900	4718.605	7.100	33502.097
計	366.924	—————	5377.549	7.100	38180.599

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.600	5007.974
ケーソン水没部	339.468	24.000	8147.232	2.691	21926.952
計	366.924	—————	8806.176	3.059	26934.926

ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	——	35.736	7.900	282.314

・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
蓋コン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779



iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 0.400 × 4.600	4	32.016	7.400	236.918
中詰材2	4.350 × 0.400 × 4.600	2	16.008	7.400	118.459
中詰材3	4.300 × 0.400 × 4.600	2	15.824	7.400	117.098
中詰材4	4.300 × 0.400 × 4.600	1	7.912	7.400	58.549
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.400	36	-0.288	7.400	-2.131
計	—————	——	71.472	7.400	528.893

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 6.700 × 4.600	4	536.268	3.850	2064.632
中詰材2	4.350 × 6.700 × 4.600	2	268.134	3.850	1032.316
中詰材3	4.300 × 6.700 × 4.600	2	265.052	3.850	1020.450
中詰材4	4.300 × 6.700 × 4.600	1	132.526	3.850	510.225
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	-4.824	3.850	-18.572
水平ハンチ1(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	-1.008	0.567	-0.571
水平ハンチ4(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	——	1194.132	3.858	4607.337

・ 中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.100	9134.122
中詰材水没部	1194.132	10.000	11941.320	7.100	84783.372
計	1265.604	—————	13227.816	7.100	93917.494

・ 中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.400	9520.070
中詰材水没部	1194.132	20.000	23882.640	3.858	92146.740
計	1265.604	—————	25169.136	4.039	101666.810

v) 上部工重量及びそのモーメント

・ 上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	2.000 × 2.600	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	14.000 × 1.000	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・ 上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	10.800 × 2.600	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	0.100 × 1.000	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・ 上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	8.488	4563.588
計	50.760	—————	1009.774	6.968	7036.058

・ 上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	10.318	5547.840
計	50.760	—————	1009.774	9.729	9824.543

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	358.503	7.100	2545.373	587.078	3.059	1795.662
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	881.854	7.100	6261.166	1677.942	4.039	6777.787
上部工	1009.774	6.968	7036.058	1009.774	9.729	9824.543
計	2357.816	7.043	16607.157	3382.479	5.688	19237.932

- ・ 慣性力  $P_f = kH \times W_e = 473.547(kN/m)$
- ・ 慣性モーメント  $M_f = kH \times W_e \cdot Y = 2693.310(kN/m.m)$

(3) 転倒検討用

1) -7.000m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.800 × 15.000	2	9.600	7.600	72.960
縦隔壁	0.200 × 0.800 × 14.200	2	4.544	7.600	34.534
横側壁	13.400 × 0.800 × 0.400	2	8.576	7.600	65.178
横隔壁1	4.350 × 0.800 × 0.200	4	2.784	7.600	21.158
横隔壁2	4.300 × 0.800 × 0.200	2	1.376	7.600	10.458
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.800	36	0.576	7.600	4.378
計	—————	——	27.456	7.600	208.666

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底板	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.700 × 15.000	2	80.400	3.850	309.540
縦隔壁	0.200 × 6.700 × 14.200	2	38.056	3.850	146.516
横側壁	13.400 × 6.700 × 0.400	2	71.824	3.850	276.522
横隔壁1	4.350 × 6.700 × 0.200	4	23.316	3.850	89.767
横隔壁2	4.300 × 6.700 × 0.200	2	11.524	3.850	44.367
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	4.824	3.850	18.572
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	——	339.468	2.691	913.623

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.100	4678.502
ケーソン水没部	339.468	13.900	4718.605	7.100	33502.097
計	366.924	—————	5377.549	7.100	38180.599

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.600	5007.974
ケーソン水没部	339.468	24.000	8147.232	2.691	21926.952
計	366.924	—————	8806.176	3.059	26934.926

## ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

## ・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	——	35.736	7.900	282.314

## ・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

## ・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

## iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

## ・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
蓋コン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

## ・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

## ・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779

iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 0.400 × 4.600	4	32.016	7.400	236.918
中詰材2	4.350 × 0.400 × 4.600	2	16.008	7.400	118.459
中詰材3	4.300 × 0.400 × 4.600	2	15.824	7.400	117.098
中詰材4	4.300 × 0.400 × 4.600	1	7.912	7.400	58.549
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.400	36	-0.288	7.400	-2.131
計	—————	——	71.472	7.400	528.893

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 6.700 × 4.600	4	536.268	3.850	2064.632
中詰材2	4.350 × 6.700 × 4.600	2	268.134	3.850	1032.316
中詰材3	4.300 × 6.700 × 4.600	2	265.052	3.850	1020.450
中詰材4	4.300 × 6.700 × 4.600	1	132.526	3.850	510.225
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	-4.824	3.850	-18.572
水平ハンチ1(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	-1.008	0.567	-0.571
水平ハンチ4(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	——	1194.132	3.858	4607.337

・ 中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.100	9134.122
中詰材水没部	1194.132	10.000	11941.320	7.100	84783.372
計	1265.604	—————	13227.816	7.100	93917.494

・ 中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.400	9520.070
中詰材水没部	1194.132	20.000	23882.640	3.858	92146.740
計	1265.604	—————	25169.136	4.039	101666.810

v) 上部工重量及びそのモーメント

・ 上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	2.000 × 2.600	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	14.000 × 1.000	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・ 上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	10.800 × 2.600	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	0.100 × 1.000	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・ 上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	8.488	4563.588
計	50.760	—————	1009.774	6.968	7036.058

・ 上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	10.318	5547.840
計	50.760	—————	1009.774	9.729	9824.543

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	358.503	7.100	2545.373	587.078	3.059	1795.662
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	881.854	7.100	6261.166	1677.942	4.039	6777.787
上部工	1009.774	6.968	7036.058	1009.774	9.729	9824.543
計	2357.816	7.043	16607.157	3382.479	5.688	19237.932

- ・ 慣性力  $P_f = kH \times We = 473.547(kN/m)$
- ・ 慣性モーメント  $M_f = kH \times We.Y = 2693.310(kN/m.m)$

(4) 支持力検討用

1) -7.000m断面

i) ケーソン重量及びそのモーメント

・ ケーソン体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
縦側壁	0.400 × 0.800 × 15.000	2	9.600	7.600	72.960
縦隔壁	0.200 × 0.800 × 14.200	2	4.544	7.600	34.534
横側壁	13.400 × 0.800 × 0.400	2	8.576	7.600	65.178
横隔壁1	4.350 × 0.800 × 0.200	4	2.784	7.600	21.158
横隔壁2	4.300 × 0.800 × 0.200	2	1.376	7.600	10.458
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.800	36	0.576	7.600	4.378
計	—————	——	27.456	7.600	208.666

・ ケーソン体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
底板	14.200 × 0.500 × 15.000	1	106.500	0.250	26.625
縦側壁	0.400 × 6.700 × 15.000	2	80.400	3.850	309.540
縦隔壁	0.200 × 6.700 × 14.200	2	38.056	3.850	146.516
横側壁	13.400 × 6.700 × 0.400	2	71.824	3.850	276.522
横隔壁1	4.350 × 6.700 × 0.200	4	23.316	3.850	89.767
横隔壁2	4.300 × 6.700 × 0.200	2	11.524	3.850	44.367
鉛直ハンチ	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	4.824	3.850	18.572
水平ハンチ1	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	0.948	0.567	0.537
水平ハンチ2	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	0.468	0.567	0.265
水平ハンチ3	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	1.008	0.567	0.571
水平ハンチ4	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	0.504	0.567	0.286
ハンチ接合部	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	0.096	0.567	0.054
計	—————	——	339.468	2.691	913.623

・ ケーソン重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.100	4678.502
ケーソン水没部	339.468	13.900	4718.605	7.100	33502.097
計	366.924	—————	5377.549	7.100	38180.599

・ ケーソン重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
ケーソン非水没部	27.456	24.000	658.944	7.600	5007.974
ケーソン水没部	339.468	24.000	8147.232	2.691	21926.952
計	366.924	—————	8806.176	3.059	26934.926

ii) 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

・ 上部工埋込みコンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
埋込みコン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.900	126.463
埋込みコン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.900	63.232
埋込みコン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.900	62.505
埋込みコン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.900	31.252
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.900	-1.138
計	—————	——	35.736	7.900	282.314

・ 上部工埋込みコンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 上部工埋込み重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
埋込み非水没部	35.736	22.600	807.634	7.900	6380.305
計	35.736	—————	807.634	7.900	6380.305

iii) 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

・ 蓋コンクリート体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
蓋コン1	4.350 × 0.200 × 4.600	4	16.008	7.700	123.262
蓋コン2	4.350 × 0.200 × 4.600	2	8.004	7.700	61.631
蓋コン3	4.300 × 0.200 × 4.600	2	7.912	7.700	60.922
蓋コン4	4.300 × 0.200 × 4.600	1	3.956	7.700	30.461
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.200	36	-0.144	7.700	-1.109
計	—————	——	35.736	7.700	275.167

・ 蓋コンクリート重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.100	5734.199
計	35.736	—————	807.634	7.100	5734.199

・ 蓋コンクリート重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
蓋コン非水没部	35.736	22.600	807.634	7.700	6218.779
計	35.736	—————	807.634	7.700	6218.779



iv) 中詰材重量及びそのモーメント

・ 中詰材体積(残留水位より上)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 0.400 × 4.600	4	32.016	7.400	236.918
中詰材2	4.350 × 0.400 × 4.600	2	16.008	7.400	118.459
中詰材3	4.300 × 0.400 × 4.600	2	15.824	7.400	117.098
中詰材4	4.300 × 0.400 × 4.600	1	7.912	7.400	58.549
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 0.400	36	-0.288	7.400	-2.131
計	—————	——	71.472	7.400	528.893

・ 中詰材体積(残留水位より下)

名称	体積の計算式	個数	体積 V(m <sup>3</sup> )	アーム長 Y(m)	V.Y (m <sup>3</sup> .m)
中詰材1	4.350 × 6.700 × 4.600	4	536.268	3.850	2064.632
中詰材2	4.350 × 6.700 × 4.600	2	268.134	3.850	1032.316
中詰材3	4.300 × 6.700 × 4.600	2	265.052	3.850	1020.450
中詰材4	4.300 × 6.700 × 4.600	1	132.526	3.850	510.225
鉛直ハンチ(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 6.700	36	-4.824	3.850	-18.572
水平ハンチ1(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.950	12	-0.948	0.567	-0.537
水平ハンチ2(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 3.900	6	-0.468	0.567	-0.265
水平ハンチ3(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	12	-1.008	0.567	-0.571
水平ハンチ4(控除)	1/2 × 0.200 <sup>2</sup> × 4.200	6	-0.504	0.567	-0.286
ハンチ接合部(控除)	1/3 × 0.200 <sup>3</sup>	36	-0.096	0.567	-0.054
計	—————	——	1194.132	3.858	4607.337

・ 中詰材重量及びそのモーメント

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.100	9134.122
中詰材水没部	1194.132	10.000	11941.320	7.100	84783.372
計	1265.604	—————	13227.816	7.100	93917.494

・ 中詰材重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
中詰材非水没部	71.472	18.000	1286.496	7.400	9520.070
中詰材水没部	1194.132	20.000	23882.640	3.858	92146.740
計	1265.604	—————	25169.136	4.039	101666.810

v) 上部工重量及びそのモーメント

・ 上部工コンクリート体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工1	2.000 × 2.600	5.200	1.100	5.720	10.300	53.560

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
上部工2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.533	4.281	9.867	16.675
上部工3	14.000 × 1.000	14.000	7.100	99.400	8.500	119.000
計	—————	20.890	5.237	109.401	9.059	189.235

・ 上部工背面土砂体積(非水没部) ただし、単位奥行き1.0mで計算

名称	体積の計算式	体積 V(m <sup>3</sup> )	Xモーメント		Yモーメント	
			X(m)	V.X(m <sup>3</sup> .m)	Y(m)	V.Y(m <sup>3</sup> .m)
背面土砂2	1/2 × 1.300 × 2.600	1.690	2.967	5.014	10.733	18.139
背面土砂3	10.800 × 2.600	28.080	8.800	247.104	10.300	289.224
背面土砂4	0.100 × 1.000	0.100	14.150	1.415	8.500	0.850
計	—————	29.870	8.488	253.533	10.318	308.213

・ 上部工重量及びその重心位置(XG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 W(kN)	アーム長 X(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	5.237	2472.470
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	8.488	4563.588
計	50.760	—————	1009.774	6.968	7036.058

・ 上部工重量及びその重心位置(YG)

区分	体積 V(m <sup>3</sup> )	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	重量 We(kN)	アーム長 Y(m)	モーメント (kN.m)
上部工非水没部	20.890	22.600	472.114	9.059	4276.703
背面土砂非水没部	29.870	18.000	537.660	10.318	5547.840
計	50.760	—————	1009.774	9.729	9824.543

vi)集計表(-7.000m断面)

名称	Xモーメント			Yモーメント		
	W(kN/m)	X(m)	W.X(kN/m.m)	We(kN/m)	Y(m)	We.Y(kN/m.m)
ケーソン	358.503	7.100	2545.373	587.078	3.059	1795.662
上部工埋込み	53.842	7.100	382.280	53.842	7.900	425.354
蓋コンクリート	53.842	7.100	382.280	53.842	7.700	414.585
中詰材	881.854	7.100	6261.166	1677.942	4.039	6777.787
上部工	1009.774	6.968	7036.058	1009.774	9.729	9824.543
計	2357.816	7.043	16607.157	3382.479	5.688	19237.932

- ・ 慣性力  $P_f = kH \times We = 473.547(kN/m)$
- ・ 慣性モーメント  $M_f = kH \times We.Y = 2693.310(kN/m.m)$

1.2.4 壁体の安定計算

(1) 壁体の滑動に対する検討

$$f_d ( W_{Bd} + P_{Vd} ) \geq \gamma_a ( P_{Hd} + P_{wd} + P_{dwd} + P_{Fd} )$$

ここに、

$f_d$ : 壁体底面と基礎との摩擦係数の設計値

$$f_d = f \cdot f_k$$

ここに、

$f$ : 部分係数  $f = 1.00$

$f_k$ : 壁体底面と基礎との摩擦係数の特性値

$W_{Bd}$ : 壁体を構成する材料の重量(浮力考慮)(kN/m)

$P_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の設計値(kN/m)

$$P_{Vd} = P_V \cdot P_{Vk}$$

ここに、

$P_V$ : 部分係数  $P_V = 1.00$

$P_{Vk}$ : 体に作用する鉛直土圧合力の特性値(kN/m)

$a$ : 構造解析係数(部分係数)  $a = 1.00$

$P_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の設計値(kN/m)

$$P_{Hd} = P_H \cdot P_{Hk}$$

ここに、

$P_H$ : 部分係数  $P_H = 1.00$

$P_{Hk}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の特性値(kN/m)

$P_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力(kN/m)

$P_{dwd}$ : 壁体に作用する動水圧合力の設計値(kN/m)

$$P_{dwd} = k_h \cdot P_{dwk}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$P_{dwk}$ : 壁体に作用する動水圧合力の特性値(kN/m)

$P_{Fd}$ : 壁体に作用する慣性力の設計値(kN/m)

$$P_{Fd} = k_h \cdot P_{Fk}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$P_{Fk}$ : 壁体に作用する慣性力の特性値(kN/m)

抵抗力(左辺):

検討断面	摩擦係数		$W_{Bd}$ kN/m	鉛直土圧合力		抵抗力 kN/m
	$f_k$	$f_d$		$P_{Vk}$ kN/m	$P_{Vd}$ kN/m	
-7.000m	0.60	0.60	2357.82	82.22	82.22	1464.02

滑動力(右辺):

検討断面	$a$	水平土圧合力		$P_{wd}$ kN/m	動水圧合力		慣性力		滑動力 kN/m
		$P_{Hk}$ kN/m	$P_{Hd}$ kN/m		$P_{dwk}$ kN/m	$P_{dwd}$ kN/m	$P_{Fk}$ kN/m	$P_{Fd}$ kN/m	
-7.000m	1.00	306.87	306.87	14.34	0.00	0.00	473.55	473.55	794.76

判定:

検討断面	抵抗力 kN/m	滑動力 kN/m	判定
-7.000m	1464.02	794.76	OK

(2)壁体の転倒に対する検討

$$M_{WBd} + M_{Vd} \geq \gamma a ( M_{Hd} + M_{wd} + M_{dwd} + M_{Fd} )$$

ここに、

$M_{WBd}$ : 壁体を構成する材料の重量による抵抗モーメント(浮力考慮)(kN.m/m)

$M_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Vd} = p_v \cdot M_{Vk}$$

ここに、

$p_v$ : 鉛直土圧合力に対する部分係数  $p_v = 1.00$

$M_{Vk}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの特性値(kN.m/m)

$a$ : 構造解析係数(部分係数)  $a = 1.00$

$M_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Hd} = p_H \cdot M_{Hk}$$

ここに、

$p_H$ : 水平土圧合力に対する部分係数  $p_H = 1.00$

$M_{Hk}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの特性値(kN.m/m)

$M_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力による転倒モーメント(kN.m/m)

$M_{dwd}$ : 壁体に作用する動水圧合力による転倒モーメントの設計値(kN.m/m)

$$P_{dwd} = k_h \cdot P_{dwk}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$M_{dwk}$ : 壁体に作用する動水圧合力による転倒モーメントの特性値(kN.m/m)

$M_{Fd}$ : 壁体に作用する慣性力による転倒モーメントの設計値(kN.m/m)

$$M_{Fd} = k_h \cdot M_{Fk}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$M_{Fk}$ : 壁体に作用する慣性力による転倒モーメントの特性値(kN.m/m)

抵抗モーメント(左辺):

検討断面	$M_{WBd}$ kN.m/m	鉛直土圧合力による		抵抗 モーメント kN.m/m
		$M_{Vk}$ kN.m/m	$M_{Vd}$ kN.m/m	
-7.000m	16607.16	1167.59	1167.59	17774.75

転倒モーメント(右辺):

検討断面	$a$	水平土圧合力による		$M_{wd}$ kN.m/m	動水圧合力による		慣性力による		転倒 モーメント kN.m/m
		$M_{Hk}$ kN.m/m	$M_{Hd}$ kN.m/m		$M_{dwk}$ kN.m/m	$M_{dwd}$ kN.m/m	$M_{Fk}$ kN.m/m	$M_{Fd}$ kN.m/m	
-7.000m	1.00	1283.63	1283.63	50.92	0.00	0.00	2693.31	2693.31	4027.86

判定:

検討断面	抵抗 モーメント kN.m/m	転倒 モーメント kN.m/m	判 定
-7.000m	17774.75	4027.86	OK

## (3) 壁体底面における地盤支持力の検討

## 1) 荷重合力の偏心距離の算定

$$x = \frac{M_w - M_p}{V} = \frac{17949.88 - 4642.44}{2452.37} = 5.426 \text{ (m)}$$

$$e = \frac{b}{2} - x = \frac{14.200}{2} - 5.426 = 1.674 \text{ (m)}$$

ここに、

e: 荷重合力の偏心距離 (m)

b: 平面基礎の幅 (m)

$M_w$ : 鉛直合力Vの壁体下端に関するモーメント (kN.m/m)

$$\begin{aligned} M_w &= M_{wBd} + M_{Vd} \\ &= 16607.16 + 1342.73 = 17949.88 \text{ (kN.m/m)} \end{aligned}$$

ここに

$M_{wBd}$ : 壁体を構成する材料の重量による抵抗モーメント (浮力考慮) (kN.m/m)

$M_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの設計値 (kN.m/m)

$$M_{Vd} = p_v \cdot M_{Vk} = 1.15 \times 1167.59 = 1342.73 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

$p_v$ : 鉛直土圧合力に対する部分係数  $p_v = 1.15$

$M_{Vk}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力による抵抗モーメントの特性値 (kN.m/m)

$M_p$ : 水平合力Hの壁体下端に関するモーメント (kN.m/m)

$$\begin{aligned} M_p &= a ( M_{Hd} + M_{wd} + M_{dwd} + M_{Fd} ) \\ &= 1.10 \times ( 1476.18 + 50.92 + 0.00 + 2693.31 ) = 4642.44 \text{ (kN.m/m)} \end{aligned}$$

ここに、

a: 構造解析係数 (部分係数)  $a = 1.10$

$M_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの設計値 (kN.m/m)

$$M_{Hd} = p_H \cdot M_{Hk} = 1.15 \times 1283.63 = 1476.18 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

$p_H$ : 水平土圧合力に対する部分係数  $p_H = 1.15$

$M_{Hk}$ : 壁体に作用する水平土圧合力による転倒モーメントの特性値 (kN.m/m)

$M_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力による転倒モーメント (kN.m/m)

$M_{dwd}$ : 壁体に作用する動水圧合力による転倒モーメントの設計値 (kN.m/m)

$$M_{dwd} = k_h \cdot M_{dwk} = 1.00 \times 0.00 = 0.00 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$M_{dwk}$ : 壁体に作用する動水圧合力による転倒モーメントの特性値 (kN.m/m)

$M_{Fd}$ : 壁体に作用する慣性力による転倒モーメントの設計値 (kN.m/m)

$$M_{Fd} = k_h \cdot M_{Fk} = 1.00 \times 2693.31 = 2693.31 \text{ (kN.m/m)}$$

ここに、

$k_h$ : 照査用震度に対する部分係数  $k_h = 1.00$

$M_{Fk}$ : 壁体に作用する慣性力による転倒モーメントの特性値 (kN.m/m)

V: 荷重合力の鉛直成分の設計値 (kN/m)

$$\begin{aligned} V &= W_{Bd} + P_{Vd} \\ &= 2357.82 + 94.56 = 2452.37 \text{ (kN/m)} \end{aligned}$$

ここに、

$W_{Bd}$ : 壁体を構成する材料の重量 (浮力考慮) (kN/m)

$P_{Vd}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の設計値 (kN/m)

$$P_{Vd} = p_v \cdot P_{Vk} = 1.15 \times 82.22 = 94.56 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$p_v$ : 鉛直土圧合力に対する部分係数  $p_v = 1.15$

$P_{VK}$ : 壁体に作用する鉛直土圧合力の特性値 (kN/m)

H: 荷重合力の水平成分 (kN/m)

$$H = a ( P_{Hd} + P_{wd} + P_{dwd} + P_{Fd} )$$

$$= 1.10 \times ( 352.90 + 14.34 + 0.00 + 473.55 ) = 924.86 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

a: 構造解析係数 (部分係数)     a = 1.10

$P_{Hd}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の設計値 (kN/m)

$$P_{Hd} = P_H \cdot P_{Hk} = 1.15 \times 306.87 = 352.90 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$P_H$ : 水平土圧合力に対する部分係数      $P_H = 1.15$

$P_{Hk}$ : 壁体に作用する水平土圧合力の特性値 (kN/m)

$P_{wd}$ : 壁体に作用する残留水圧合力 (kN/m)

$P_{dwd}$ : 壁体に作用する動水圧合力の設計値 (kN/m)

$$P_{dwd} = P_{kh} \cdot P_{dwk} = 1.00 \times 0.00 = 0.00 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$P_{kh}$ : 照査用震度に対する部分係数      $P_{kh} = 1.00$

$P_{dwk}$ : 壁体に作用する動水圧合力の特性値 (kN/m)

$P_{Fd}$ : 壁体に作用する慣性力の設計値 (kN/m)

$$P_{Fd} = P_{kh} \cdot P_{Fk} = 1.00 \times 473.55 = 473.55 \text{ (kN/m)}$$

ここに、

$P_{kh}$ : 照査用震度に対する部分係数      $P_{kh} = 1.00$

$P_{Fk}$ : 壁体に作用する慣性力の特性値 (kN/m)

### 2) 地盤反力と分布幅の算定

$$p1 = \left( 1 + 6 \frac{e}{b} \right) \frac{V}{b}$$

$$= \left( 1 + 6 \times \frac{1.674}{14.200} \right) \times \frac{2452.37}{14.200} = 294.83 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p2 = \left( 1 - 6 \frac{e}{b} \right) \frac{V}{b}$$

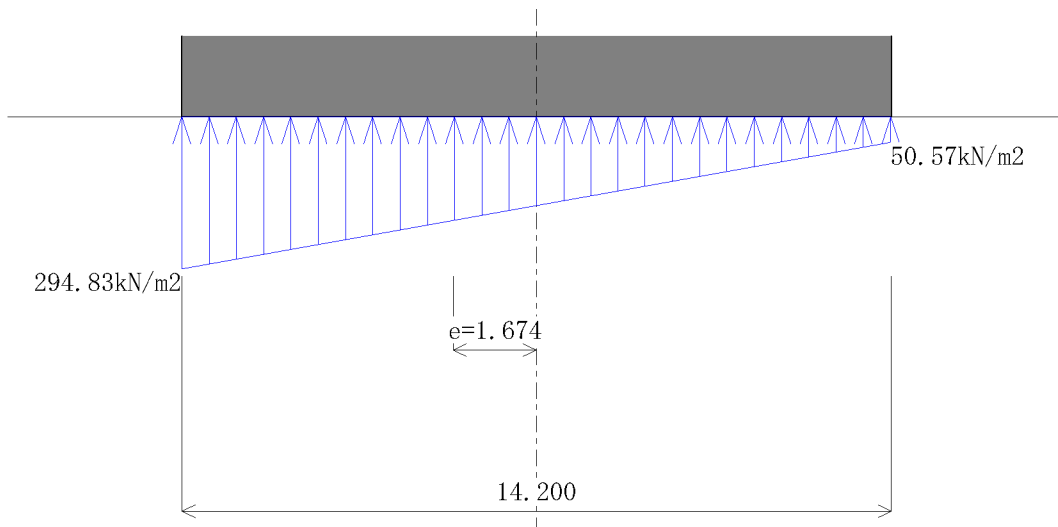
$$= \left( 1 - 6 \times \frac{1.674}{14.200} \right) \times \frac{2452.37}{14.200} = 50.57 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、

p1: 平面基礎の底面における最大地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

p2: 平面基礎の底面における最小地盤反力 (kN/m<sup>2</sup>)

### 3) 照査



最大地盤反力 p1 (kN/m <sup>2</sup> )	基礎捨石の許容端趾圧 p <sub>s</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	判 定
294.83	400.00	OK

4) 等価地盤反力

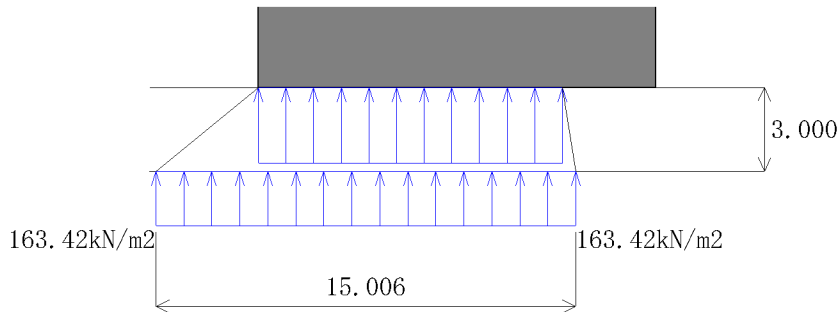
$$q = \frac{b}{4x} (p1 + p2)$$

$$= \frac{14.200}{4 \times 5.426} \times (294.83 + 50.57) = 225.97 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

分布幅は  $2x = 2 \times 5.426 = 10.853 \text{ (m)}$

(4) 基礎捨石底面における地盤支持力の検討

1) 平面基礎に作用する等価地盤反力による捨石マウンドの底面での地盤反力の算定



$$q' = \frac{2x}{L_{F1} + L_{F2}} q$$

$$= \frac{2 \times 5.426}{9.087 + 5.920} \times 225.97$$

$$= 163.42 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$L_{F1} = x + D \tan(30^\circ + \theta)$$

$$= 5.426 + 3.000 \times \tan(30^\circ + 20.66^\circ)$$

$$= 9.087 \text{ (m)}$$

$$L_{F2} = x + D \tan(30^\circ - \theta)$$

$$= 5.426 + 3.000 \times \tan(30^\circ - 20.66^\circ)$$

$$= 5.920 \text{ (m)}$$

ここに、

q': 平面基礎の底面の等価地盤反力qによる捨石マウンド底面での地盤反力強度 (kN/m<sup>2</sup>)

L<sub>F1</sub>, L<sub>F2</sub>: 基礎の中心からeだけ離れた点D'からの前趾側及び後趾側のq'の分布幅 (m)

D: 捨石マウンドの厚さ (m)

: 荷重合力の鉛直からの傾斜 (°)

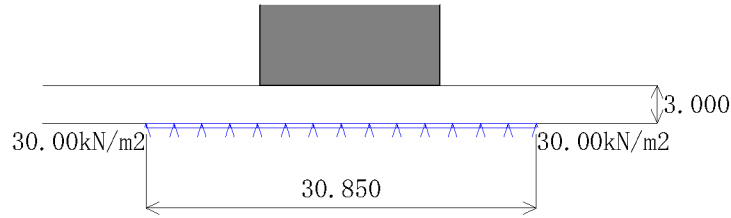
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{H}{V} \right) = \tan^{-1} \left( \frac{924.86}{2452.37} \right) = 20.66^\circ$$

ここに、

V: 荷重合力の鉛直成分 (kN/m)

H: 荷重合力の水平成分 (kN/m)

2) 捨石マウンドの自重による地盤反力及び分布幅の算定



$$q_R = \gamma_s D$$

$$= 10.00 \times 3.000$$

$$= 30.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$L_{R1} = \frac{b}{2} + l_1 + \frac{s_1}{2}$$

$$= \frac{14.200}{2} + 6.000 + \frac{6.000}{2}$$

$$= 16.100 \text{ (m)}$$

$$L_{R2} = \frac{b}{2} + l_2 + \frac{s_2}{2}$$

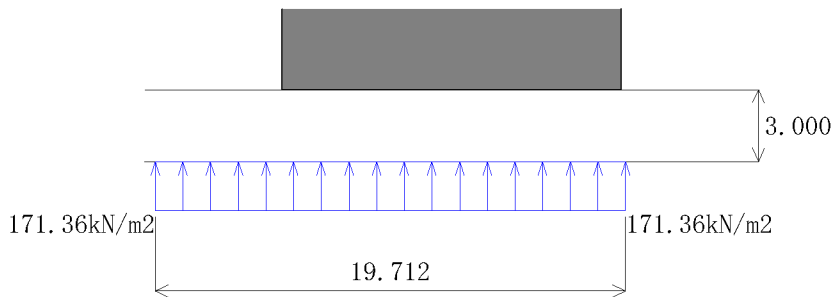
$$= \frac{14.200}{2} + 5.400 + \frac{4.500}{2}$$

$$= 14.750 \text{ (m)}$$

ここに、

- $q_R$ : 捨石マウンド自重による捨石マウンド底面の地盤反力強度 (kN/m<sup>2</sup>)
- $L_{R1}, L_{R2}$ : 平面基礎の底面の中心点C' から前趾側及び後趾側の $q_R$ の分布幅 (m)
- $l_1$ : 平面基礎の底面の前趾から捨石マウンドの前趾側の法肩までの距離 (m)
- $l_2$ : 平面基礎の底面の後趾から捨石マウンドの後趾側の法肩までの距離 (m)
- $s_1, s_2$ : 捨石マウンドの前趾側及び後趾側の法面の水平距離 (m)

3) 捨石マウンドの底面に作用する合成地盤反力



1), 2) で求めた地盤反力を合成した地盤反力及び分布幅は下式より求める。

$$q_G = \frac{P^2}{2(\sqrt{M1} + \sqrt{M2})^2}$$

$$= \frac{3377.87^2}{2 \times (\sqrt{9868.66} + \sqrt{6909.34})^2}$$

$$= 171.36 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$



$$L1 = \frac{2}{P} \sqrt{M1} (\sqrt{M1} + \sqrt{M2})$$

$$= \frac{2}{3377.87} \times \sqrt{9868.66} \times (\sqrt{9868.66} + \sqrt{6909.34})$$

$$= 10.732 \text{ (m)}$$

$$L2 = \frac{2}{P} \sqrt{M2} (\sqrt{M1} + \sqrt{M2})$$

$$= \frac{2}{3377.87} \times \sqrt{6909.34} \times (\sqrt{9868.66} + \sqrt{6909.34})$$

$$= 8.980 \text{ (m)}$$

ただし、

$$P = q' (L_{F1} + L_{F2}) + q_R (L_{R1} + L_{R2})$$

$$= 163.42 \times (9.087 + 5.920) + 30.00 \times (16.100 + 14.750)$$

$$= 3377.87 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M1 = \frac{1}{2} q' L_{F1}^2 + \frac{1}{2} q_R (L_{R1} - e)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 163.42 \times 9.087^2 + \frac{1}{2} \times 30.00 \times (16.100 - 1.674)^2$$

$$= 9868.66 \text{ (kN} \cdot \text{m/m}^2\text{)}$$

$$M2 = \frac{1}{2} q' L_{F2}^2 + \frac{1}{2} q_R (L_{R2} + e)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 163.42 \times 5.920^2 + \frac{1}{2} \times 30.00 \times (14.750 + 1.674)^2$$

$$= 6909.34 \text{ (kN} \cdot \text{m/m}^2\text{)}$$

ここに、

$q_e$ :捨石マウンド底面に作用する合成地盤反力強度(kN/m<sup>2</sup>)

$L1, L2$ :点D' から前趾側及び後趾側の $q_e$ の分布幅(m)

$P$ :等分布荷重 $q'$ と $q_R$ の単位奥行当たりの合力(kN/m)

$M1$ :荷重強度 $q'$ 、荷重幅 $L_{F1}$ の荷重の点D'に関するモーメントと、荷重強度 $q_R$ 、荷重幅( $L_{R1}-e$ )の荷重の点D'まわりのモーメントの和(kN・m/m<sup>2</sup>)

$M2$ :荷重強度 $q'$ 、荷重幅 $L_{F2}$ の荷重の点D'に関するモーメントと、荷重強度 $q_R$ 、荷重幅( $L_{R2}+e$ )の荷重の点D'まわりのモーメントの和(kN・m/m<sup>2</sup>)

#### 4)基礎地盤の許容支持力

$$q_a = \gamma_R N_{c0d} \left( 1 + n \frac{B}{L} \right) c_{0d} + \gamma_{2d} D$$

$$= 0.66 \times 5.00 \times \left( 1 + 0.20 \times \frac{19.712}{10.000} \right) \times 36.00 + 10.00 \times 3.000$$

$$= 195.64 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、

$q_a$ :水中部分の浮力を勘案した基礎支持力の設計用値(kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_R$ :粘性土地盤の支持力に関する部分係数  $\gamma_R = 0.66$

$N_{c0d}$ :支持力係数の設計用値

$$N_{c0d} = N_{c0} \cdot N_{c0k} = 1.00 \times 5.00 = 5.00$$

ここに、

$N_{c0}$ :部分係数  $N_{c0} = 1.00$

$N_{c0k}$ :支持力係数の特性値

n: 基礎の形状係数

B: 基礎(マウンド)の最小幅(m)

L: 基礎の長さ(m)

$c_{0d}$ : 基礎(マウンド)底面における土の粘着力の設計値(kN/m<sup>2</sup>)

$$c_{0d} = c' \cdot c_{0k} = 0.90 \times 40.00 = 36.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、

$$c': \text{部分係数} \quad c' = 0.90$$

$c_{0k}$ : 基礎(マウンド)底面における土の粘着力の特性値(kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_{2d}$ : 基礎(マウンド)底面から上の土の単位体積重量の設計値(水より上は湿潤重量、水より下は水中重量)(kN/m<sup>3</sup>)

D: 基礎(マウンド)の根入れ深さ(m)

5) 照査

合成地盤反力強度 $q_s$ (kN/m <sup>2</sup> )	基礎地盤の許容支持力 $q_a$ (kN/m <sup>2</sup> )	判定
171.36	195.64	OK