

令和 8 年度

仙台森林管理署

大野沢作業道新設工事数量内訳書
(1工区)

延長 245.9 m

全幅員 3.6 m

表紙共 4 枚

土工数量内訳書

名称	数量	単位	単価	総額	備考
木製枠かご工	16.5	m	円	円	
普通ふとんかご	42	m			
同床掘 (S1) 上	9.0	m ³			
同中詰 上石	4.46	m ³			
同吸出防止剤 上	22.2	m ²			
コンクリート擁壁	162.07	m ³			78.92m ³ コンクリート 83.15m ³ 端部止コンクリート
同残置型 上枠	36.58	m ²			
同普通型 上枠	286.84	m ²			
同目地 上材	1.50	m ²			
同基礎栗 上石	3.53	m ³			
同床掘 (S1) 上	566.2	m ³			
同埋戻 (B) 上	660.1	m ³			
同足場 上工	68.5	m ³			キャントワーク
一般養生工	78.92	m ³			
水替日数	16.5	日			
コンクリート路面工	40.60	m ³			
下層路盤工	54.13	m ³			t=20cm
同型 上枠	4.3	m ²			

土工数量内訳書

名称	数量	単位	単価	総額	備考
コルゲートアーチ型	19.20	m	円	円	
コンクリート	94.88	m ³			47.16m ³ 基礎コンクリート 10.91m ³ 間詰コンクリート 36.81m ³ コンクリート床版
同普通型 上枠	124.96	m ²			
同型 上枠	28.11	m ²			小型構造物
同日地 上材	33.07	m ²			4.38m ² ゴム発砲体 t=10mm 28.69m ² 瀝青質目地材 t=10mm
同基礎栗 上石	6.52	m ³			
同基礎砕 上石	18.14	m ³			
同床掘 (S1) 上	579.80	m ³			
同埋戻 上	40.3	m ³			
同足場 上工	810.7	m			枠組み
一般養生工	83.97	m ³			
水替日数	22.5	日			
仮締切工置	94	袋			
仮締切工置	38	袋			
仮締切工撤	94	袋			
標識設置校 (案内標識)	1	箇所			車廻し
木柵工 (E)	68.0	m			
丸太筋工	55.0	m			
現場内碎石運搬	96.86	m ³			D=122.95m

大野沢作業道 数量計算書

数 量 計 算 結 果

土石切取総体積	-----	1355.9		流用対象切取量	-----	1385.1
砂・砂質土	-----	1355.9				
粘性土	-----	0.0		盛土総体積	-----	181.9
礫質土	-----	0.0				
岩塊・玉石	-----	0.0		流用盛土	-----	145.0
軟岩(I)A	-----	0.0	内火薬併用			
岩石切取総体積	-----	321.1				
軟岩(I)B	-----	321.1	0.0			
軟岩(II)	-----	0.0	0.0	残 土	-----	1240.1
中硬岩	-----	0.0	0.0			
硬岩(I)	-----	0.0	0.0	不足土	-----	36.6
切取総体積	-----	1673.5	0.0			
総岩石率	-----	19 %				

土量計算書 (その1)

測点	距離 (m)	取																流用出来 る切取量 補正率 90%(m3)	盛土量		差引土量			
		砂・砂質土		粘性土		礫質土		岩塊・玉石		軟岩(I)A		軟岩(I)B		軟岩(II)		計 体積 (m3)	岩石 率 %		補正 距離 (m)	断面積 (m2)	体積 (m3)	流用盛土 (m3)	残土 不足土 (m3)	
		断面積 (m2)	体積 (m3)																					
B.P																				9.5	-6.8			
	10.0	0.5	2.5																	0.2	48.5			
BC 1 14.0	4.0	2.2	5.4																		0.4			
20	6.0	2.1	12.9													20.8		0.90	16.8			16.8	0.0 25.3	
MC 1 23.8	3.8	1.5	6.8																					
EC 1 33.6	9.8	3.0	22.1																					
40	6.4	0.1	9.9													38.8		0.90	31.4	3.0	9.6	9.6	21.8 0.0	
IP 2 52.2	12.2	0.3	2.4																	0.1	18.9			
60	7.8	1.8	8.2													10.6		0.90	8.6		0.4	8.6	0.0 10.7	
BC 3 71.9	11.9	16.7	110.1																					
MC 3 77.1	5.2	8.0	64.2									4.7	12.2											
80	2.9	6.2	20.6									6.6	16.4			28.6 223.5	13	0.91	183.0				183.0 0.0	
EC 3 82.3	2.3	5.2	13.1									4.3	12.5											
90	7.7	3.7	34.3										0.3	17.7										
100	10.0	6.6	51.5										10.3	53.0		83.2 182.1	46	0.95	155.7				155.7 0.0	
MC 4 108.7	8.7	5.7	53.5									6.5	73.1											
EC 4 116.2	7.5	4.1	36.8									1.3	29.3											
120	3.8	3.8	15.0										2.5		104.9 210.2	50	0.95	179.7					179.7 0.0	
小計			469.3										216.7		216.7 686.0						71.0	35.0	540.2 36.0	

土量計算書 (その1)

測点	距離 (m)	取																流出出来 る切取量 補正率 90%(m3)	盛土量		差引土量				
		補正 距離 (m)		砂・砂質土		粘性土		礫質土		岩塊・玉石		軟岩(I)A		軟岩(I)B		軟岩(II)			計 体積 (m3)	岩 石 率 %	補正 距離 (m)	断面積 (m2)	体積 (m3)	流用盛土 (m3)	残土 不足土 (m3)
		断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)	断面積 (m2)	体積 (m3)										
BC 5 132.8	12.8		24.3																		1.7	10.9			
140	7.2	0.1	0.4															24.7	0.90 20.0	1.0	9.7	20.0	0.0 0.6		
MC 5 142.6	2.6	0.1	0.3																		1.0	2.6			
EC 5 152.3	9.7	0.3	1.9																		0.3	6.3			
160	7.7	3.4	14.2															16.4	0.90 13.3		1.2	10.1	3.2 0.0		
BC 6 174.7	14.7	13.0	120.5																						
180	5.3	5.6	49.3									6.8	18.0					18.0 187.8	0.91 153.8				153.8 0.0		
MC 6 182.4	2.4	6.0	13.9										8.7	18.6											
EC 6 190.1	7.7	3.9	38.1										3.9	48.5							1.7	6.5			
200	9.9	5.6	47.0															86.4 185.4	0.95 158.5	6.0	38.1	44.6	113.9 0.0		
210	10.0	8.8	72.0																		0.6	33.0			
BC 7 217.5	7.5	27.1	134.6																			2.3			
220	2.5	25.8	66.1															272.7	0.90 220.9			35.3	185.6 0.0		
MC 7 226.7	6.7	10.4	121.3																						
236	9.3		130.8 48.4																						
240	4.0																	300.5	0.90 243.4				243.4 0.0		
小計			883.1															104.4 987.5	809.9		110.6	110.0	699.9 0.6		

数量計算結果

不足土	36.6	残土	1240.1
20m盛土	33.1	残土処理	1203.5
40m盛土	0.0		
60m盛土	3.5		
運搬盛土	0.0		
純盛土	0.0		
平均距離	20m ≧	…	24

残 土 処 理 結 果

全 残 土	1203.5	全処理場包容量	3177.5
0 m残土処理	0.0	受 入 数 量	1203.5
2 0 m残土処理	0.0	処 理 能 力 残	1974.0
4 0 m残土処理	0.0		
6 0 m残土処理	0.0		
運 搬 残土処理	1203.5		
処 理 未 済	0.0		
平 均 距 離	20m ≧	…	527

土量計算書 (その4)

20m 区間		残 土 処 理 場				残 土 処 理						運 搬 処 理 運 土 区 間 一 体 積	備 考	
		残 土 (m3)	No	包 容 量 (m3)	受 入 量 (m3)	残 容 量 (m3)	0 m処理 (m3)	20m処理 (m3)	40m処理 (m3)	60m処理 (m3)	運搬処理 (m3)			処理土計 (m3)
-18	路線外		1	3177.5	1203.5	1974.0								
1	20													
2	40													
3	60													
4	80	168.8								168.8	168.8	-18-168.8		
5	100	155.7								155.7	155.7	-18-155.7		
6	120	179.1								179.1	179.1	-18-179.1		
7	140													
8	160	3.2								3.2	3.2	-18-3.2		
9	180	153.8								153.8	153.8	-18-153.8		
10	200	113.9								113.9	113.9	-18-113.9		
11	220	185.6								185.6	185.6	-18-185.6		
12	240	243.4								243.4	243.4	-18-243.4		
	小 計	1203.5		3177.5	1203.5	1974.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1203.5	1203.5		
	合 計	1203.5		3177.5	1203.5	1974.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1203.5	1203.5	平均距離 ≥ 20m 31702.5/1203.5*20=527	

箱掘数量計算書

数 量 計 算 結 果

土石切取総体積	-----	68.4		流用対象切取量	-----	55.5
砂・砂質土	-----	68.4				
粘性土	-----	0.0		盛土総体積	-----	0.0
礫質土	-----	0.0				
岩塊・玉石	-----	0.0		流用盛土	-----	0.0
軟岩(I)A	-----	0.0	内火薬併用			
岩石切取総体積	-----	0.0				
軟岩(I)B	-----	0.0	0.0			
軟岩(II)	-----	0.0	0.0	残 土	-----	55.5
中硬岩	-----	0.0	0.0			
硬岩(I)	-----	0.0	0.0	不足土	-----	0.0
切取総体積	-----	68.4	0.0			
総岩石率	-----	0%				

土量計算書 (その1)

測点	距離 (m)	切 取 量																流出 来る 切取量 補正率 90%(m3)	盛土量		差引土量				
		補正 距離 (m)	砂・砂質土		粘性土		礫質土		岩塊・玉石		軟岩(I)A		軟岩(I)B		軟岩(II)		計		岩 石 率 %	補正 距離 (m)	断面積 (m2)	体積 (m3)	流用盛土 (m3)	残土 不足土 (m3)	
			断面積 (m2)	体積 (m3)	体積 (m3)																				
B.P																									
	10.0																								
BC 1 14.0	4.0																								
20	6.0			12.0														12.0	0.90	9.7					9.7 0.0
MC 1 23.8	3.8																								
EC 1 33.6	9.8																								
40	6.4			6.0														6.0	0.90	4.9					4.9 0.0
IP 2 52.2	12.2																								
60	7.8			6.0														6.0	0.90	4.9					4.9 0.0
BC 3 71.9	11.9																								
MC 3 77.1	5.2																								
80	2.9			8.0														8.0	0.90	6.5					6.5 0.0
EC 3 82.3	2.3																								
90	7.7																								
100	10.0			4.8														4.8	0.90	3.9					3.9 0.0
MC 4 108.7	8.7																								
EC 4 116.2	7.5																								
120	3.8			3.7														3.7	0.90	3.0					3.0 0.0
小計				40.5														40.5		32.9					32.9 0.0

数量計算結果

不足土	0.0	残土	55.5
20m盛土	0.0	残土処理	55.5
40m盛土	0.0		
60m盛土	0.0		
運搬盛土	0.0		
純盛土	0.0		
平均距離	20m ≧ …		

残 土 处 理 结 果

全 残 土	55.5	全处理场包容量	413.1
0 m残土处理	0.0	受 入 数 量	55.5
2 0 m残土处理	0.0	处 理 能 力 残	357.6
4 0 m残土处理	0.0		
6 0 m残土处理	0.0		
运 搬 残土处理	55.5		
处 理 未 济	0.0		
平 均 距 离	20m ≧	…	471

箱掘数量計算書(S1)

数量計算結果

表層 総体積	-----	71.16
路盤 総体積	-----	0.00

路盤工数量計算書

測 点	距 離 (m)	表 層 工				路 盤 工				区 間 計		路 肩 整 正		路 盤 排 水 工 (m)	備 考
		敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	表層(m ³)	路盤(m ³)	左 (m)	右 (m)		
B. P	0.0	3.00		0.10	6.00	3.00		0.00							
	10.0	3.00	30.00	0.10	3.00	3.00	30.00	0.00							
BC 1 14.0	4.0	3.00	12.00	0.10	1.20	3.00	12.00	0.00							
20	6.0	3.00	18.00	0.10	1.80	3.00	18.00	0.00		12.00	0.00				
MC 1 23.8	3.8	3.00	11.40	0.10	1.14	3.00	11.40	0.00							
EC 1 33.6	9.8	3.00	29.40	0.10	2.94	3.00	29.40	0.00							
40	6.4	3.00	19.20	0.10	1.92	3.00	19.20	0.00		6.00	0.00				
IP 2 52.2	12.2	3.00	36.60	0.10	3.66	3.00	36.60	0.00							
60	7.8	3.00	23.40	0.10	2.34	3.00	23.40	0.00		6.00	0.00				
BC 3 71.9	11.9	5.25	49.09	0.10	4.91	5.25	49.09	0.00							
MC 3 77.1	5.2	3.31	22.26	0.10	2.23	3.31	22.26	0.00							
80	2.9	2.90	9.00	0.10	0.90	2.90	9.00	0.00		8.04	0.00				
EC 3 82.3	2.3	3.08	6.88	0.10	0.69	3.08	6.88	0.00							
90	7.7	2.43	21.21	0.10	2.12	2.43	21.21	0.00							
100	10.0	1.50	19.65	0.10	1.97	1.50	19.65	0.00		4.78	0.00				
MC 4 108.7	8.7	1.24	11.92	0.10	1.19	1.24	11.92	0.00							
EC 4 116.2	7.5	2.54	14.18	0.10	1.42	2.54	14.18	0.00							
120	3.8	3.24	10.98	0.10	1.10	3.24	10.98	0.00		3.71	0.00				
小 計					40.53				0.00						

路盤工数量計算書

測点	距離 (m)	表層工				路盤工				区間計		路肩整正		路盤 排水工 (m)	備 考
		敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	表層(m ³)	路盤(m ³)	左(m)	右(m)		
BC 5 132.8	12.8	3.00	39.94	0.10	3.99	3.00	39.94	0.00							
140	7.2	3.00	21.60	0.10	2.16	3.00	21.60	0.00		6.15	0.00				
MC 5 142.6	2.6	3.00	7.80	0.10	0.78	3.00	7.80	0.00							
EC 5 152.3	9.7	3.00	29.10	0.10	2.91	3.00	29.10	0.00							
160	7.7	3.00	23.10	0.10	2.31	3.00	23.10	0.00		6.00	0.00				
BC 6 174.7	14.7	3.00	44.10	0.10	4.41	3.00	44.10	0.00							
180	5.3	3.00	15.90	0.10	1.59	3.00	15.90	0.00		6.00	0.00				
180	0.0	0.00		0.10		0.00		0.00		0.00	0.00				
MC 6 182.4	2.4	0.00		0.10		0.00		0.00							
EC 6 190.1	7.7	0.85	3.27	0.10	0.33	0.85	3.27	0.00							
200	9.9	3.00	19.06	0.10	1.91	3.00	19.06	0.00		2.24	0.00				
210	10.0	3.11	30.55	0.10	3.06	3.11	30.55	0.00							
BC 7 217.5	7.5	4.75	29.48	0.10	2.95	4.75	29.48	0.00							
220	2.5	4.75	11.88	0.10	1.19	4.75	11.88	0.00		7.20	0.00				
MC 7 226.7	6.7	4.75	31.83	0.10	3.18	4.75	31.83	0.00							
236	9.3	4.75	44.18	0.10	-9.26 4.42	4.75	44.18	0.00							
240	4.0	4.75	19.00	0.10	1.90	4.75	19.00	0.00		0.24	0.00				
小計					27.83				0.00						

路盤工数量計算書

測点	距離 (m)	表層工				路盤工				区間計		路肩整正		路盤排水工 (m)	備考
		敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	敷幅(m)	面積(m ²)	敷厚(m)	体積(m ³)	表層(m ³)	路盤(m ³)	左(m)	右(m)		
BC 8 245.9	5.9	4.75	28.03	0.10	2.80	4.75	28.03	0.00							
	0.0	0.00	28.50	0.00	2.90	0.00	28.50	0.00							
	0.0	0.00	27.87	0.00	2.80	0.00	27.87	0.00							
	0.0	0.00	9.11	0.00	0.90	0.00	9.11	0.00							
	0.0	0.00	35.70	0.00	3.60	0.00	35.70	0.00							
	0.0	0.00	30.00	0.00	3.00	0.00	30.00	0.00							
	0.0	0.00	30.00	0.00	3.00	0.00	30.00	0.00							
	0.0	0.00		0.00		0.00		0.00							
	0.0	0.00		0.00		0.00		0.00							
	0.0	0.00	30.00	0.00	3.00	0.00	30.00	0.00							
	0.0	0.00	21.00	0.00	2.10	0.00	21.00	0.00							
	0.0	0.00	9.00	0.00	0.90	0.00	9.00	0.00							
	0.0	0.00	14.40	0.00	1.40	0.00	14.40	0.00							
	0.0	0.00	23.40	0.00	2.30	0.00	23.40	0.00							
	0.0	0.00	22.20	0.00	2.20	0.00	22.20	0.00							
小計					0.00				0.00						
合計					71.16				0.00						

数 量 計 算 結 果

土石類法面積 (左) -----	0.0	土石類法面積 (右) -----	0.0
土石類法面積 (計) -----	0.0		
岩石類法面積 (左) -----	0.0	岩石類法面積 (右) -----	0.0
岩石類法面積 (計) -----	0.0		
盛土法面積 (左) -----	226.9	盛土法面積 (右) -----	0.0
盛土法面積 (計) -----	226.9		

切取法面・盛土法面積数量計算書

測 点	距離 (m)	土 石 類						岩 石 類						盛 土						備 考
		(左)			(右)			(左)			(右)			(左)			(右)			
		補正距離 (m)	法 長 (m)	面 積 (m2)																
B. P	0.0														2.8					
	10.0															14.0				
BC 1	14.0	4.0																		
	20	6.0																		
MC 1	23.8	3.8																		
EC 1	33.6	9.8																		
	40	6.4												7.8	25.0					
IP 2	52.2	12.2												0.6	51.2					
	60	7.8													2.3					
BC 3	71.9	11.9																		
MC 3	77.1	5.2																		
	80	2.9																		
EC 3	82.3	2.3																		
	90	7.7																		
	100	10.0																		
MC 4	108.7	8.7																		
EC 4	116.2	7.5																		
	120	3.8																		
BC 5	132.8	12.8												2.8	17.9					
	140	7.2												0.5	11.9					
MC 5	142.6	2.6												0.5	1.3					
EC 5	152.3	9.7												0.4	4.4					
	160	7.7													1.5					
小 計				0.0		0.0			0.0			0.0			129.5				0.0	

切取法面・盛土法面積数量計算書

測 点	距離 (m)	土 石 類						岩 石 類						盛 土						備 考
		(左)			(右)			(左)			(右)			(左)			(右)			
		補正距離 (m)	法 長 (m)	面 積 (m2)																
BC 6 174.7	14.7																			
180	5.3																			
MC 6 182.4	2.4																			
EC 6 190.1	7.7														2.9	11.2				
200	9.9														4.5	36.6				
210	10.0														3.1	38.0				
BC 7 217.5	7.5															11.6				
220	2.5																			
MC 7 226.7	6.7																			
236	9.3																			
240	4.0																			
BC 8 245.9	5.9																			
小 計				0.0			0.0			0.0			0.0			97.4			0.0	
合 計				0.0			0.0			0.0			0.0			226.9			0.0	

数量計算結果

法面整形総面積	-----	667.8
砂・砂質土	-----	667.8
粘性土	-----	0.0
礫質土	-----	0.0
岩塊・玉石	-----	0.0
軟岩(I)A	-----	0.0

切取法面整形数量計算書

測 点	距 離 (m)	左 側 法 面										右 側 法 面										備 考		
		砂・砂質土		粘 性 土		礫 質 土		岩塊・玉石		軟岩(I)A		砂・砂質土		粘 性 土		礫 質 土		岩塊・玉石		軟岩(I)A				
		補正 距離 (m)	法長 (m)	面積 (m2)	補正 距離 (m)	法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)		法長 (m)	面積 (m2)								
B.P	0.0																							
	10.0											0.8	4.0											
BC 1	4.0											1.0	3.6											
20	6.0		0.6	1.8								0.7	5.1											
MC 1	3.8		0.3	1.7								1.1	3.4											
EC 1	9.8		0.3	2.9								2.5	17.6											
40	6.4			1.0								0.5	9.6											
IP 2	12.2											0.7	7.3											
60	7.8											2.1	10.9											
BC 3	11.9											10.7	76.2											
MC 3	5.2											1.5	31.7											
80	2.9											1.7	4.6											
EC 3	2.3											1.6	3.8											
90	7.7											2.1	14.2											
100	10.0											1.5	18.0											
MC 4	8.7		0.9	3.9								1.5	13.1											
EC 4	7.5			3.4								1.8	12.4											
120	3.8											4.4	11.8											
BC 5	12.8												28.2											
140	7.2											0.3	1.1											
MC 5	2.6											0.3	0.8											
EC 5	9.7											0.8	5.3											
160	7.7											2.4	12.3											
小 計				14.7		0.0		0.0		0.0				295.0				0.0		0.0		0.0		

切取法面整形数量計算書

測 点	距離 (m)	左 側 法 面										右 側 法 面										備 考		
		補正 距離 (m)	砂・砂質土		粘 性 土		礫 質 土		岩塊・玉石		軟岩(I)A		補正 距離 (m)	砂・砂質土		粘 性 土		礫 質 土		岩塊・玉石			軟岩(I)A	
			法長 (m)	面積 (m2)		法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)	法長 (m)	面積 (m2)		法長 (m)	面積 (m2)								
BC 6 174.7	14.7												6.9	68.4										
180	5.3												1.5	22.3										
MC 6 182.4	2.4		0.8	1.0									1.5	3.6										
EC 6 190.1	7.7			3.1									1.2	10.4										
200	9.9												5.6	33.7										
210	10.0												5.8	57.0										
BC 7 217.5	7.5												10.1	59.6										
220	2.5												8.9	23.8										
MC 7 226.7	6.7												5.6	48.6										
236	9.3													26.0										
240	4.0																							
BC 8 245.9	5.9		0.2	0.6																				
小 計				4.7		0.0		0.0		0.0				353.4				0.0		0.0		0.0		
合 計				19.4		0.0		0.0		0.0				648.4				0.0		0.0		0.0		

盛土・土砂運搬量計算書(1/2) 【当初】

鉄鋼スラグ Ver

管理署名 仙台森林管理署

工事名 大野沢作業道新設工事

- ①当該工事の出現土質に応じた「平均土量変化率(C)」により「盛土(締固め後土量)」を「土砂運搬量(地山土量)」に換算し、土砂運搬量を確定する。

【KOKUDO その1】

数量計算結果

土石切取総体積	-----	1,355.9	流用対象切取量	-----	1,385.1
砂・砂質土	-----	1,355.9	盛土総体積	-----	181.9
粘性土	-----	0.0	流用盛土	-----	145.0
礫質土	-----	0.0			
岩塊・玉石	-----	0.0			
軟岩 I A	-----	0.0			
岩石切取総体積	-----	321.1	火薬		
軟岩 I B	-----	321.1	残土	-----	1,240.1
軟岩(Ⅱ)	-----	0.0	不足土	-----	36.9
中硬岩	-----	0.0			
硬岩(Ⅰ)	-----	0.0			
切取総体積	-----	1,677.0			
総岩石率		19%			

【KOKUDO その4】

残土処理結果

全残土	1,203.5	全処理場包容量	3177.5
0m残土処理	-----	受入数量	1203.5
20m残土処理	-----	処理能力残	1974
40m残土処理	-----		
60m残土処理	-----		
運搬残土処理	-----		
処理未済	0		
平均距離	20 ≥ 527		

【KOKUDO その4 鉄鋼スラグ箱掘数量】

残土処理結果

全残土	55.5	全処理場包容量	413.1
0m残土処理	-----	受入数量	55.5
20m残土処理	-----	処理能力残	357.6
40m残土処理	-----		
60m残土処理	-----		
運搬残土処理	-----		
処理未済	0		
平均距離	20 ≥ 471		

【平均変化率の計算】

土質別掘削数量 (A) KOKUDOより		C	締固め後の土量 (B) (A × C)	平均変化率(C') (B / A)
S1~S3	1,355.9	0.90	1,220.3	
S4~R4	321.1	1.00	321.1	
計	1,677.0		1,541.4	0.92

※盛土の締固めにより、岩石の空隙に土砂が入り込んだ形で締固まるので、S4~R4の「C=1.0」とする。

盛土・土砂運搬量計算書(2/2)
鉄鋼スラグ Ver

【当初】

管理署名 仙台森林管理署

工事名 大野沢作業道新設工事

1. KOKUDOで計算された従来の「流用残土」「流用盛土」「運搬残土」「運搬盛土」(締固め後土量)の合計を、「盛土」として設計書に計上する。
2. KOKUDOで計算された従来の「運搬残土」「運搬盛土」(締固め後土量)を、当該工事の出現土質に応じた「平均変化率(C')」で割り返し地山土量に換算して「土砂運搬量」とする。

	流用土量	
	【締固め後土量】	
①流用残土 (経常分)	KOKUDOその4 0m残土処理	0.0
②流用盛土	KOKUDOその1 流用盛土	145.0
⑤流用残土 (箱堀分)	KOKUDOその4 0m残土処理	0.0
	運搬盛土計算書(A)(E)へ入力し	

	運搬残土、運搬盛土量 (D)	
	【締固め後土量】	
③運搬残土 (経常分)	KOKUDOその4 20m以上残土 処理計	1,203.5
④運搬盛土	KOKUDOその1 不足土	36.9
⑥運搬残土 (箱堀分)	KOKUDOその4 20m以上残土 処理計	55.5
	運搬盛土計算書(B)(F)へ入力し	

平均変化率 (C')	土砂運搬量	
	(締固め後の土量から地山土量へ変換) 【地山土量】(D / C')	
0.92	1308.2	
	40.1	
	60.3	

設計書 計上数量	流用盛土	①+②+③+④	1,440.9
-------------	------	---------	---------

設計書 計上数量	土砂運搬	1408.6
-------------	------	--------

土砂運搬距離計算書

(運搬盛土と運搬残土の加重平均距離) 【当初】

鉄鋼スラグ Ver

署 名 仙台森林管理署

工 事 名 大野沢作業道新設工事

1 KOKUDOにおける土量計算書(その1、その2)

流用盛土	運搬盛土	計	平均運搬距離
A 「その1」流用盛土	B 「その1」不足土	C	D 「その2」(移動区間数×数量)の和
0m処理の計	20m処理～運搬処理までの計	盛土量	平均距離≥20m 欄数値 立積×距離
145.0	36.9	181.9	43.6

2 KOKUDOによる土量計算書(その4)

流用残土	運搬残土	計	平均運搬距離
E 「その4」0m残土処理	F 「その4」20m～運搬残土処理の計	G	H 「その4」(移動区間数×数量)の和
0m処理の計	20m処理～運搬処理までの計	残土量	平均距離≥20m 欄数値
0.0	1,203.5	1,203.5	31,702.5
【箱堀】 0.0	55.5	55.5	1,307.0

3 土砂運搬の平均距離

	流用盛土 I AおよびE欄	運搬盛土 J BおよびF欄	V * D K DおよびH欄	土砂運搬平均距離 L (K / J * 20m) - 10m
1	145.0	36.9	43.6	500 m
2	0.0	1,203.5	31,702.5	
【箱堀】 3	0.0	55.5	1,307.0	
計	145.0	1,295.9	33,053.1	

設計書計上工種別一覧(掘削・積込等)当初

土石切取総体積	1355.9	1	掘削・積込	掘削
S1	1355.9	0.808527132	1089.9	266
S2	0	0	0	0
S3	0	0	0	0
S4	0	0	0	0
R1A	0	0	0	0

岩石切取総体積	321.1	火薬併用	積込
R1B	321.1	0	0.191472868
R2	0	0	0
R3	0	0	0
R4	0	0	0

切取総体積 1677 1348

土砂運搬	箱堀含む	箱堀含まず
	1408.6	1348

設計書計上工種別一覧

1

工種	数量	備考	
4361	掘削・積込(砂・砂質土、粘性土、礫質土)	1089.9	
4353	掘削(砂・砂質土、粘性土、礫質土)	266	
4362	掘削・積込(岩塊・玉石、R1A)	0	
4354	掘削(岩塊・玉石、R1A)	0	
6004	R1B掘削(火薬併用)	0	
6005	R1B掘削(ブレーカ)	321.1	
6006	R2掘削(火薬併用)	0	
6007	R2掘削(ブレーカ)	0	
6008	R3掘削(火薬併用)	0	
6009	R3掘削(ブレーカ)	0	
6010	R4掘削(火薬併用)	0	
6011	R4掘削(ブレーカ)	0	
4369	積込(砂・砂質土、粘性土、礫質土)R1B,R2、箱堀適用	329.26	
4371	積込(岩塊・玉石、破碎岩)R3,R4適用		
6282	箱掘(S1~S3、BH0.45m3)	71.16	
6283	箱掘(S4・R1A、BH0.45m3)		
6012	流用盛土	1440.9	
5972	土砂運搬	1408.6	500m 0.50km

※土量が
10,000m3を超
える場合は、番号
を確認するこ
と。

直接入力

伐 開 工

区分	植生区分	測点区間	延長(m)	計(m)	備考
1種	笹類	中密			
		疎			
	灌木類	中密			
		疎			
2種	灌木類	中密			
		疎			
	根曲竹類	中密			
		疎			

立木蓄積(除根)

植生区分	測点区間	延長(m)	計(m)	備考
疎 林	BP~260	260	260	
中 林				
密 林				

法 面 整 形

区 分	面積(m ²)	備 考
盛 土 法 面 整 形	226.9	切取法面・盛土法面積数量計算書より
切土法面整形(砂・砂質土、粘性土)	667.8	切取法面整形数量計算書より
切土法面整形(礫質土)		切取法面整形数量計算書より
切土法面整形(岩塊・玉石、軟岩(I)A)		切取法面整形数量計算書より
林業作業用施設法面整形(盛土)	398.1	林業作業用施設土量計算書より
林業作業用施設法面整形(切土)		林業作業用施設土量計算書より
計	1292.8	

種 子 吹 付 工

区 分	面積(m ²)	備 考
切 取 法 面 整 形		切取法面整形数量計算書より
盛 土 法 面 整 形		切取法面・盛土法面積数量計算書より
林業作業用施設法面整形		林業作業用施設土量計算書より
計		

大野沢作業道 木製柵かご工数量計算書

木製枠かご工数量計算書

測 点		木製枠かご		床掘		埋 戻	中詰石 (m ³)	吸出防止材 (m ²)	遮水シート (m ²)	備考
		L=1.5m	延 長 (m)	砂・砂質土(S1) (m ²)	軟岩(I)A(R1A) (m ²)	(C) (m ³)				
BC5 132.8	付近	11.0	16.5	9.0			4.46	22.2		
計		(本) 11	16.5	9.0			4.46	22.2		

大野沢作業道 コンクリート擁壁工数量計算書

コンクリート擁壁工数量集計表

工 種	測点236上流	測点236下流	計	備考
コンクリート	33.93	44.99	78.92	
端部止コンクリート	34.28	48.87	83.15	
残置型枠		36.58	36.58	
普通型枠	140.97	145.87	286.84	
目地材	0.48	1.02	1.50	
基礎栗石	1.66	1.87	3.53	
床掘(S1)	217.1	349.1	566.2	
埋戻(B)	248.8	411.3	660.1	
足場工(キャットウォーク)	30.4	38.1	68.5	
一般養生工	33.93	44.99	78.92	
水替日数	8.0	8.5	16.5	

構 造 数 量 計 算 書

測点236付近コンクリート擁壁工(GW-L-I b-S)				
区 分	番 号	計 算 式	数 量	摘 要
(上流側)				
コンクリート	本体	9.202×10.00	92.02	m ³
	端部止	16.68+17.60	34.28	m ³
	排水工控除	構造図7/14より	-58.09	m ³
計			68.21	m ³
普通型枠	本体	13.25×10.00	132.50	m ²
	端型枠	9.20×2	18.40	m ²
	端部止	30.83+32.63	63.46	m ²
	排水工控除	構造図7/14より	-73.39	m ²
計			140.97	m ²
目地材	本体	構造図6/14より	0.48	m ²
基礎栗石	本体	0.41×(2.2+1.83)	1.66	m ³
床掘(S1)			217.1	m ³
埋戻(B)			248.8	m ³
足場工	前面	10.0+2.4+2.0+1.7+1.3	17.4	m
キャットウォーク	背面	3.7+3.3+2.0+1.6+1.41.0	13.0	m
計			30.4	m
一般養生工			33.93	m ³
水替日数		0.80×10.0	8	日
計			8	日

測点236付近コンクリート擁壁工(GW-L-I b-S)				
区 分	番 号	計 算 式	数 量	摘 要
(下流側)				
コンクリート	本体	11.702×10.00	117.02	m ³
	端部止	23.85+25.02	48.87	m ³
	排水工控除	構造図10/14より	-72.03	m ³
計			95.15	m ³
残地型枠	本体	6.99×10.00	69.90	m ²
	排水工控除	構造図10/14より	-33.32	m ²
計			36.58	m ²
普通型枠	本体	8.30×10.00	83.00	m ²
	端型枠	11.70×2	23.40	m ²
	端部止	40.39+44.76	85.15	m ²
	排水工控除	構造図10/14より	-45.68	m ²
計			145.87	m ²
目地材	本体	構造図6/14より	1.02	m ²
基礎栗石	本体	0.46×(2.74+1.33)	1.87	m ³
床掘(S1)			349.1	m ³
埋戻(B)			411.3	m ³
足場工	前面	10.0+2.7+1.3+2.2+0.8	17.0	m
キャットウォーク	背面	10.0+3.6+2.2+2.4+0.9+1.7+0.3	21.1	m
計			38.1	m
一般養生工			44.99	m ³
水替日数		0.86×10.0	8.6	日
計			8.5	日

床掘・埋戻し数量計算書

測点	距離 (m)	床掘								埋戻し								備考
		砂・砂質土(S1)		粘性土(S2)		礫質土(S3)		軟岩(I)B(R1B)		(A)		(B)		(C)		間詰コンクリート		
		断面積	体積															
		(m ²)	(m ³)															
測点236上流																		
A																		
B	2.7	2.8	3.8									2.2	3.0					
C	3.8	12.1	28.3									32.0	65.0					
D	0.4	12.1	4.8									32.0	12.8					
D		13.3										32.7						
236	4.1	8.8	45.3									24.3	116.9					
240	4.1	13.5	45.7									15.6	81.8					
F	1.8	25.1	34.7									19.7	31.8					
F		23.7										19.0						
G	0.4	23.7	9.5									19.0	7.6					
BC8	3.8		45.0										36.1					
													-106.2					
小計			217.1										248.8					
測点236下流																		
A																		
B	4.5	14.8	33.3									32.6	73.4					
C	0.4	14.8	5.9									32.6	13.0					
C		15.9										33.0						
MC7	0.8	11.8	11.1									34.4	27.0					
236	4.1	16.7	58.4									52.6	178.4					
240	4.0	44.5	122.4									39.9	185.0					
240		42.9										39.1						
D	0.4	42.9	17.2									39.1	15.6					
E	4.7		100.8										91.9					
													-173.0					
小計			349.1										411.3					
計			566.2										660.1					

構造図4/14より

構造図4/14より

大野沢作業道 コルゲートアーチ型数量計算書

コルゲートアーチ型数量集計表

工 種	基礎コンクリート	コンクリート床版	間詰コンクリート	アーチ部	計	備 考
コンクリート	47.16	36.81			83.97	
普通型枠	124.96				124.96	施工パッケージに含む
普通型枠		3.83	24.28		28.11	
目地材	2.46	1.92		28.69	33.07	
基礎砕石		18.14			18.14	
床掘(S1)	579.8				579.8	
埋戻(C)	40.3				40.3	
足場工					810.70	枠組み
基礎栗石	6.52				6.52	
一般養生工					83.97	
水替日数					22.5	
仮締切工(大型土のう)					94	
仮締切工再設置					38	
仮締切工撤去					94	

構 造 数 量 計 算 書

測点236付近コルゲートアーチ型数量計算書				
区 分	番 号	計 算 式	数 量	摘 要
コルゲートアーチ型				
延長			19.20	m
基礎コンクリート		構造図5/14より		
コンクリート		23.58×2	47.16	m ³
普通型枠		(60.02+2.46)×2	124.96	m ²
目地材		1.23×2	2.46	m ²
床掘(S1)			579.8	m ³
埋戻(C)			40.3	m ³
基礎栗石		(0.15×1.53×14.19)×2	6.52	m ³
コンクリート床版		構造図5/14より		
コンクリート		〃	36.81	m ³
普通型枠		〃	3.83	m ²
目地材		〃	1.92	m ²
基礎碎石		〃	18.14	m ³
間詰コンクリート		構造図6/14より		
コンクリート		3.30+7.61	10.91	m ³
型枠(小型構造物)		7.52+16.76	24.28	m ²
アーチ部		構造図6/14より		
目地材		13.19+15.50	28.69	m ²
一般養生工		47.16+36.81	83.97	m ³
足場工(枠組)		構造図4/14より	810.7	掛m ²
測点236付近コンクリート路面工 数量計算書				
舗装面積		構造図3/14より	270.67	m ²
コンクリート		〃	40.60	m ³
下層路盤		〃	54.13	m ²
型枠		〃	4.26	m ²

仮設工				
区 分	番 号	計 算 式	数 量	摘 要
仮締切工		大型土のう		
制作・設置		構造図13/14より	94	袋
再設置		〃	38	袋
撤去		〃	94	袋
水替工				
延長		19.20×2	38.4	m
水替日数	1m当たり	林道設計要領-P124、水替日数算定表より	0.59	日
日数		0.59×38.40=22.66≒22.5	22.5	日

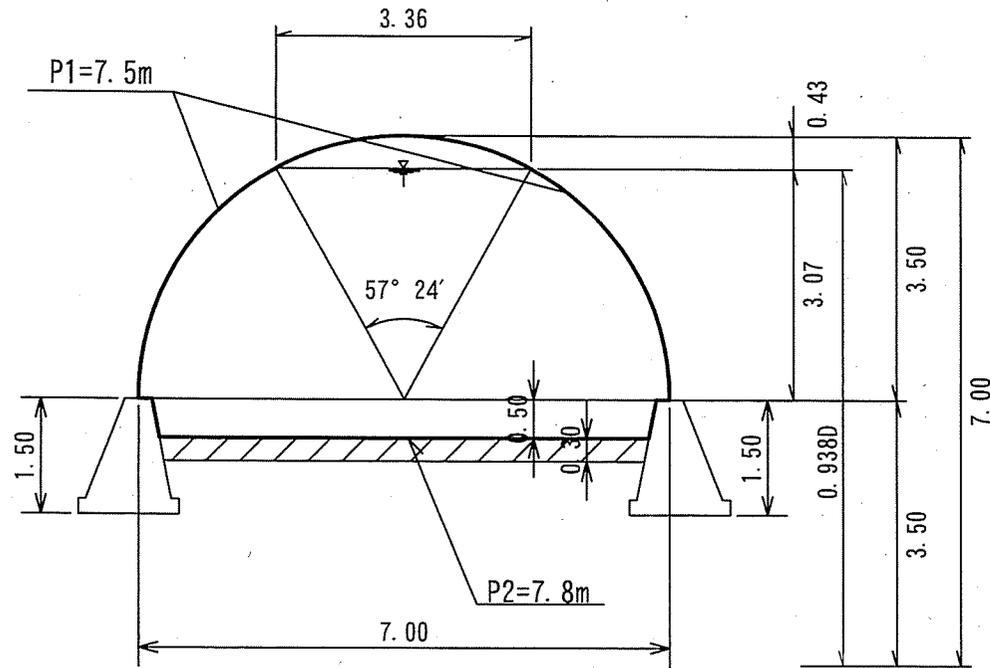
木製構造物数量計算書

工 種	設 置 区 間	計 算 式	数 量	単 位	備 考
木柵工(E)	1号林業作業用施設	林業作業用施設 横断面図 1/5 より	68.0	m	
丸太筋工	1号林業作業用施設	林業作業用施設 横断面図 1/5 より	55.0	m	

現場内碎石運搬数量表

測点	工種	碎石量 (m ³)	備考
BC5(132.8)	木製枠かご工	4.46	
236	コンクリート擁壁基礎栗石	3.53	
236	アーチ型基礎コンクリート栗石	6.52	
236	床版コンクリート基礎碎石	18.14	
236	コンクリート路盤工	54.13	
路線外	暗渠排水管	10.08	
計		96.86	D=245.9/2=122.95m

アーチカルバート流量計算書



粗度係数

コンクリート $n=0.014$ (現場施工 $0.013\sim0.018$)

CP2型 $n=0.033$

排水断面 $A1=21.54\text{m}^2$

潤 辺 $P=7.5+7.8=15.3\text{m}$

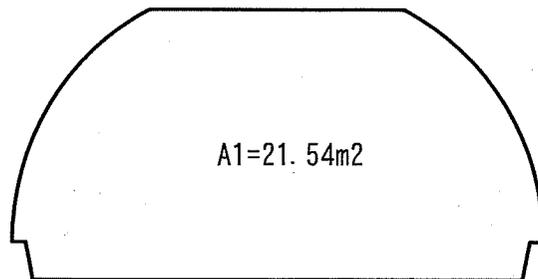
平均粗度係数 $P=(0.033\times 7.5+0.014\times 7.8)/15.3=0.023$

径 深 $R=A/P=21.54/15.3=1.408$

勾配 $I=0.06$

流速 $V=1/0.023\times 1.408^{(2/3)}\times 0.055^{(1/2)}=12.8092\text{m/sec}$

流量 $Q=V\times A=12.8092\times 21.54=275.9102\text{m}^3/\text{sec}$



参考資料

重力式コンクリート擁壁安定計算書

1. 設計条件

(1) 断面寸法

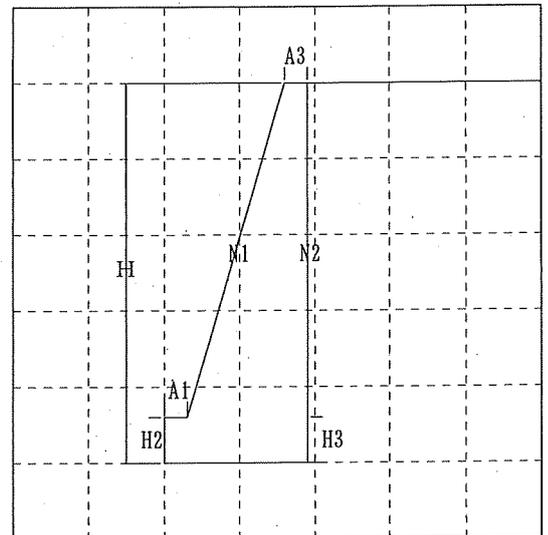
$H = 6.500$ $H1 = 5.700$ $H2 = 0.800$ $H3 = 0.800$ $N1 = 0.300$ $N2 = 0.000$
 $A1 = 0.450$ $A2 = 1.710$ $A3 = 0.400$ $A4 = 0.000$ $B = 2.560$

(2) 地表条件 1

法勾配 (Y/X) 0.000
 水平距離 (m) 10.0
 過載荷重 (kN/m²) 10.0

(3) 背面土

単位重量 (kN/m³) 内部摩擦角
 $w = 18.0$ $\phi = 35$



断面図 (1 : 130.00)

(4) コンクリート

単位重量 23.0 (kN/m³) 許容引張応力度 (σ_{ta}) 0.22 (N/mm²)

(5) 基礎地盤

許容支持力 300 (kN/m²) 滑動摩擦係数 0.7

(6) 安全率

転倒 (Ft) 1.5以上 滑動 (Fs) 1.5以上 合力位置 (Fr) 1/3以上

2. 土圧

クーロン公式 (土圧係数 $K=0.2444097$)

区分	土圧 (k N)	鉛直 (k N)	水平 (k N)	作用高 (m)	作用長 (m)
躯体	85.399	33.820	78.417	2.055	2.110
全体	108.823	43.097	99.926	2.325	2.560

3. 自重・重心

(1) 躯体

No	断面積 (m ²)	アーム (m)	モーメント (m ³)
1	4.874	1.140	5.556
2	2.280	1.910	4.355
3	0.000	2.110	0.000
計	7.154		9.911
自重	$7.154 \times 23.0 = 164.531 \text{ (k N)}$		
重心	$9.911 \div 7.154 = 1.385 \text{ (m)}$		

(2) 全体

No	断面積 (m ²)	アーム (m)	モーメント (m ³)
躯体	7.154	1.835	13.130
4	0.000	1.857	0.000
5	0.000	1.153	0.000
6	0.360	0.225	0.081
7	1.688	1.505	2.540
計	9.202		15.751
自重	$9.202 \times 23.0 = 211.635 \text{ (k N)}$		
重心	$15.751 \div 9.202 = 1.712 \text{ (m)}$		

4. 安定度計算

(1) 躯体

区分	鉛直力 (kN)	水平力 (kN)	アーム (m)	モーメント	
				抵抗 (kN・m)	転倒 (kN・m)
自重	164.531		1.385	227.944	
鉛直土圧	33.820		2.110	71.361	
水平土圧		78.417	2.055		161.145
計	198.351	78.417		299.304	161.145

合力位置 $d = 0.697$ 偏心距離 $e = 0.358$ (m)

* 内部応力 $s_1 = 0.19$ (N/mm²) $s_2 = 0.00$ (N/mm²)

(2) 全体

区分	鉛直力 (kN)	水平力 (kN)	アーム (m)	モーメント	
				抵抗 (kN・m)	転倒 (kN・m)
自重	211.635		1.712	362.275	
鉛直土圧	43.097		2.560	110.328	
水平土圧		99.926	2.325		232.310
計	254.731	99.926		472.604	232.310

* 転倒 $F_t = 2.03$

* 滑動 $F_s = 1.78$

* 作用位置 $d = 0.943$ (m)

偏心距離 $e = 0.337$ (m)

* 合力位置 $F_r = 0.368$

* 地盤反力 $q_1 = 178$ (kN/m²)

$q_2 = 21$ (kN/m²)

(3) フーチングの検討

モーメント $M = 15.230$ (kN・m/m)

断面係数 $M_c = 0.1067$ (m³/m)

* 応力度 $\sigma_t = 0.14$ (N/mm²)

5. 計算結果

...OK...

重力式コンクリート擁壁安定計算書

1. 設計条件

(1) 断面寸法

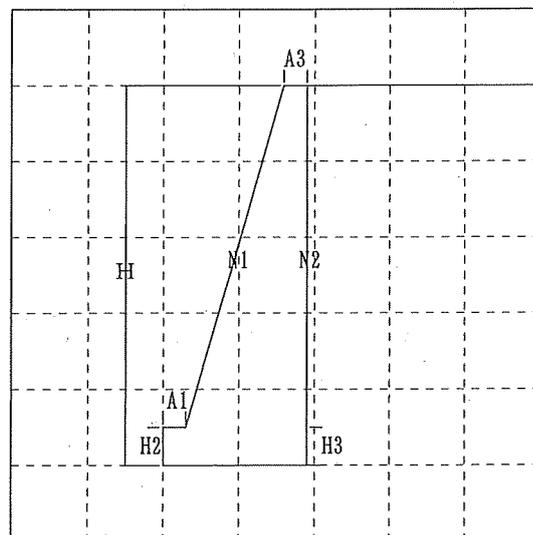
$H = 7.500$ $H_1 = 6.700$ $H_2 = 0.800$ $H_3 = 0.800$ $N_1 = 0.300$ $N_2 = 0.000$
 $A_1 = 0.450$ $A_2 = 2.010$ $A_3 = 0.400$ $A_4 = 0.000$ $B = 2.860$

(2) 地表条件

1
 法勾配 (Y/X) 0.000
 水平距離 (m) 11.0
 過載荷重 (kN/m²) 10.0

(3) 背面土

単位重量 (kN/m³) 内部摩擦角
 $w = 18.0$ $\phi = 35$



断面図 (1 : 150.00)

(4) コンクリート

単位重量 23.0 (kN/m³) 許容引張応力度 (σ_{ta}) 0.22 (N/mm²)

(5) 基礎地盤

許容支持力 300 (kN/m²) 滑動摩擦係数 0.7

(6) 安全率

転倒 (Ft) 1.5以上 滑動 (Fs) 1.5以上 合力位置 (Fr) 1/3以上

2. 土圧

クーロン公式(土圧係数 $K=0.2444097$)

区分	土圧 (k N)	鉛直 (k N)	水平 (k N)	作用高 (m)	作用長 (m)
躯体	115.119	45.590	105.707	2.392	2.410
全体	142.063	56.261	130.448	2.661	2.860

3. 自重・重心

(1) 躯体

No	断面積 (m ²)	アーム (m)	モーメント (m ³)
1	6.734	1.340	9.023
2	2.680	2.210	5.923
3	0.000	2.410	0.000
計	9.414		14.946
自重	$9.414 \times 23.0 = 216.511 \text{ (k N)}$		
重心	$14.946 \div 9.414 = 1.588 \text{ (m)}$		

(2) 全体

No	断面積 (m ²)	アーム (m)	モーメント (m ³)
躯体	9.414	2.038	19.182
4	0.000	2.057	0.000
5	0.000	1.253	0.000
6	0.360	0.225	0.081
7	1.928	1.655	3.191
計	11.702		22.454
自重	$11.702 \times 23.0 = 269.135 \text{ (k N)}$		
重心	$22.454 \div 11.702 = 1.919 \text{ (m)}$		

4. 安定度計算

(1) 躯体

区分	鉛直力 (k N)	水平力 (k N)	アーム (m)	モーメント	
				抵抗 (k N · m)	転倒 (k N · m)
自重	216.511		1.588	343.751	
鉛直土圧	45.590		2.410	109.873	
水平土圧		105.707	2.392		252.870
計	262.101	105.707		453.624	252.870

合力位置 $d = 0.766$ 偏心距離 $e = 0.439$ (m)

* 内部応力 $s_1 = 0.23$ (N/mm²) $s_2 = -0.01$ (N/mm²)

(2) 全体

区分	鉛直力 (k N)	水平力 (k N)	アーム (m)	モーメント	
				抵抗 (k N · m)	転倒 (k N · m)
自重	269.135		1.919	516.433	
鉛直土圧	56.261		2.860	160.906	
水平土圧		130.448	2.661		347.160
計	325.395	130.448		677.339	347.160

* 転倒 $F_t = 1.95$

* 滑動 $F_s = 1.75$

* 作用位置 $d = 1.015$ (m)

偏心距離 $e = 0.415$ (m)

* 合力位置 $F_r = 0.355$

* 地盤反力 $q_1 = 213$ (k N/m²)

$q_2 = 15$ (k N/m²)

(3) フーチングの検討

モーメント $M = 18.640$ (k N · m/m)

断面係数 $M_c = 0.1067$ (m³/m)

* 応力度 $\sigma_t = 0.17$ (N/mm²)

5. 計算結果

...OK...

コルゲートパイプ
設計計算書

需要家名：

断面形状： アーチ形コルゲートパイプ

検討項目： （構造計算）

お客様各位

- ・本設計書は必ず一読され、特に設計条件等については確認をお願い致します。
- ・施工にあたっての工法選定・補助工法との併用などは、専門業者及びコンサルタントにご相談下さい。

免責事項

本計算書は、あくまで参考設計として提供したものです。

本計算書を使用したことによる損害、または第三者からのいかなる請求につきましても、弊社では一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

§ 1. 設計条件

1. 形状寸法 : CPアーチ S7000mm×R3560mm×t7.0mm

2. 土被り高さ : $h_c=0.900\text{m}$

3. 土質条件 :

(1) 載土 : 単位体積重量 $\gamma=18.00\text{kN/m}^3$

(2) 裏込土 : 「コルゲートメタル・カルバート・マニュアル」(社)地盤工学会
に示される範囲(B)のものを使用する。

但し、設計上の土質定数を下記のように仮定する。

単位体積重量 $\gamma_0=18.00\text{kN/m}^3$

主働土圧係数 $K=0.30$

土の変形係数 $E_s=14.70\text{MN/m}^2$

(3) 基礎部裏込土 : 単位体積重量 $\gamma=18.00\text{kN/m}^3$

内部摩擦角 $\phi=30^\circ$

(4) 支持地盤 : 許容支持力 $q_a=300.00\text{kN/m}^2$

4. 上載荷重 : T-20

5. 許容応力度 :

2形コルゲートセクション (SS330) 引張・圧縮 $\sigma_a=120\text{N/mm}^2$

アンカーボルト (SS400) せん断 $\tau_a=80.0\text{N/mm}^2$

6. その他 :

(1) C.Pアーチの設計は完成時につき行う。

(2) 地震時の検討は行わない。

(3) 基礎高さ $h_r=1.500\text{m}$

(4) 準拠する指針 : 「コルゲートメタル・カルバート・マニュアル」(社)地盤工学会

参考：裏込め材料の種類

種類名	裏込めの変形係数	裏込め材料とその締固め度
(B)	14.7~24.5 10^3kN/m^2	砂又は切込み砂利を用い、最大乾燥密度の95%以上に締固めます。

(注) 裏込めの締固め度は、JIS A 1210-1990 (突固めによる土の締固め試験方法) に規定するうち、突固め方法のE-aによって求めた最大乾燥密度を基準とした百分率により、その一般的基準を示したものである。また、裏込めの変形係数による現場管理値については、JIS A 1211-1993 (CBR試験方法) よりCBR試験値を室内及び室外試験で求め、 $E_o(\text{kgf/cm}^2)$ (土の変形係数) = $\{40\} \times \text{CBR}$ によって求めることもできる。

§ 2. コルゲートアーチの設計

1. 荷重計算

(1) 鉛直荷重

(i) 死荷重 W_d :

$$\begin{aligned} W_d &= \gamma \cdot h_c + w_d \\ &= 18.00 \times 0.900 + 0.78 = 16.98 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

ここに、 γ : 盛土の単位体積重量 = 18.00 kN/m³

h_c : 土被り高さ = 0.900 m

w_d : アーチの自重 = 0.78 kN/m²

(ii) 活荷重

自動車荷重によりコルゲートメタルカルバートの頂部に作用する等分布荷重は、次式により計算する。

$$W_1 = \frac{1}{b} \times \left(\frac{2 \times P}{2.750} \times (1 + i) \right)$$

ここに、 W_1 : カルバートの頂部に作用する等分布荷重 (kN/m²)

P : 後輪荷重 = 78.500 kN

i : 衝撃係数 = 土被りが4m未満のため、0.3とする。

b : カルバートの頂部における荷重分布幅
 $b = 2 \cdot h_c + 0.2 = 2.000 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \therefore W_1 &= \frac{1}{2.000} \times \left(\frac{2 \times 78.500}{2.750} \times (1 + 0.3) \right) \\ &= 37.11 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

(iii) 設計鉛直荷重

$$W = W_d + W_1 = 16.98 + 37.11 = 54.09 \text{ kN/m}^2$$

(2) 水平荷重

水平荷重として裏込土の主働土圧を考慮する。

$$P_{H1} = K(\gamma \cdot h_c + W_1)$$

$$= 0.30 \times 18.00 \times 0.900 = 4.86 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{H2} = P_{H1} + K \cdot \gamma_o \cdot R$$

$$= 4.86 + 0.30 \times 18.00 \times 3.500 = 23.76 \text{ kN/m}^2$$

ここに、 P_{H1} : アーチ頂部の水平荷重 (kN/m²)

P_{H2} : アーチ下端の水平荷重 (kN/m²)

K : 主働土圧係数 = 0.30

γ : 載土の単位体積重量 = 18.00 kN/m³

γ_o : 裏込土の単位体積重量 = 18.00 kN/m³

R : アーチの半径 = 3.500 m

W_1 : 活荷重による分布荷重 (kN/m²)

但し、 $b = 2.000 \text{ m} \leq S = 7.000 \text{ m}$ となるため、

$$W_1 = 0.00 \text{ kN/m}^2$$

(3) 裏込土の地盤反力度

(i) 水平方向地盤反力計算

$$k_H = k_{H0} \left(\frac{B_H}{0.3} \right)^{-3/4}$$

ここに、 k_H : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)

$$k_{H0} : \frac{1}{0.3} \alpha E_s \text{ (kN/m}^3\text{)} \text{ 但し、} \alpha = 1 \text{ とする。}$$

$$B_H : \text{換算載荷幅} = \sqrt{B \cdot R} \text{ (m)}$$

但し、 B : アーチの単位幅 = 1.000 m

R : アーチの半径 = 3.500 m

E_s : 裏込土の変形係数 = 14700 kN/m²

$$\therefore B_H = \sqrt{1.0 \times 3.500} = 1.870 \text{ m}$$

$$k_{H0} = \frac{1}{0.3} \times 1 \times 14700 = 49000 \text{ kN/m}^3$$

$$k_H = 49000 \times \left(\frac{1.870}{0.3} \right)^{-3/4} = 12417 \text{ kN/m}^3$$

(ii) 水平地盤反力度

$$P_R = k_H \cdot \delta_H$$

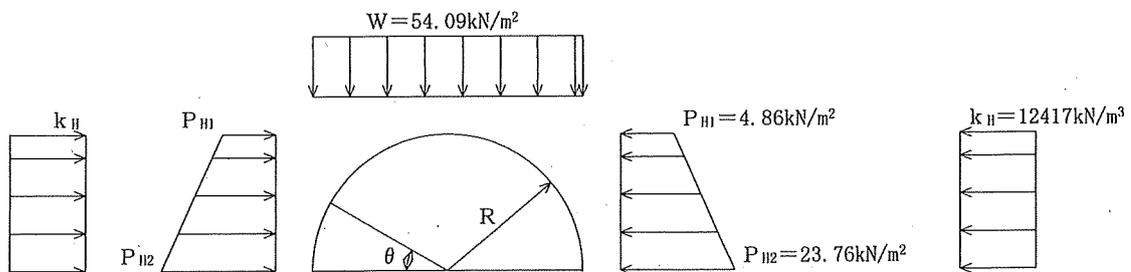
ここに、 P_R : 水平地盤反力度 (kN/m²)

k_H : 水平方向地盤反力係数 (kN/m³)

δ_H : アーチ部材の水平方向変位量 (m)

(4) 設計荷重

アーチの設計荷重は下記のとおり。



(注) θ : アーチの水平地盤応力度を考慮する範囲 (角度) で

裏込土側に水平変位を生ずる範囲とする。

2. 断面力の計算

2ヒンジアーチとして計算する。

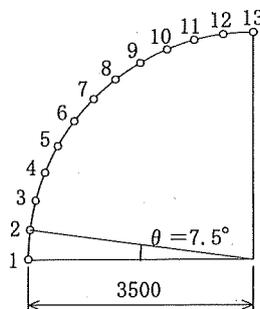
但し、構造及び荷重が対称となる1/2半円部を分割した

多角形直線部材アーチとする。

(1) 部材の断面諸元

	断面積 A (cm ² /m)	断面二次モーメント I (cm ⁴ /m)	断面係数 Z (cm ³ /m)
CP2形 t=7.0	85.78	238.0	86.53

(2) 構造基本寸法：



i	x _i (m)	y _i (m)	i	x _i (m)	y _i (m)
1	-3.500	0.000	8	-2.131	2.777
2	-3.470	0.457	9	-1.750	3.031
3	-3.381	0.906	10	-1.339	3.234
4	-3.234	1.339	11	-0.906	3.381
5	-3.031	1.750	12	-0.457	3.470
6	-2.777	2.131	13	0.000	3.500
7	-2.475	2.475			

(3) 支点条件

ポイント1 : ピン支持

ポイント13 : x方向及び回転に対して固定、y方向自由支持(対称)

(4) 設計断面力

計算結果 (Page 10~11) より設計断面力等は下記のとおり。

	応力の種類	部材応力値		備考
アーチ部材 応力	N (kN/m)	正の曲げモーメント	163.566	ポイント13
	M (kN・m/m)		3.219	
	N (kN/m)	負の曲げモーメント	239.763	ポイント2
	M (kN・m/m)		3.755	
最大軸方向力	N _{max} (kN/m)	240.442		ポイント1
支点反力	R _x (kN/m)	16.367		ポイント1
	R _y (kN/m)	239.885		
最大水平変位量	δ _{Hmax}	$F = (3.93^2 + 0.34^2)^{1/2} = 3.95$ (10.07)		ポイント4 (ポイント13)

1) 基本データ

節点数 : 13

部材数 : 12

単位系 : S I 単位

2) 材質データ

材質番号 : 1

ヤング係数 : $E = 2.00 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$

3) 節点座標データ

i	x _i (m)	y _i (m)	i	x _i (m)	y _i (m)
1	-3.500	0.000	8	-2.131	2.777
2	-3.470	0.457	9	-1.750	3.031
3	-3.381	0.906	10	-1.339	3.234
4	-3.234	1.339	11	-0.906	3.381
5	-3.031	1.750	12	-0.457	3.470
6	-2.777	2.131	13	0.000	3.500
7	-2.475	2.475			

4) 部材データ

部材 番号	節点番号		材質 番号	面内結合条件	
	i 端	j 端		i 端	j 端
1	1	2	1	剛結	剛結
2	2	3	1	剛結	剛結
3	3	4	1	剛結	剛結
4	4	5	1	剛結	剛結
5	5	6	1	剛結	剛結
6	6	7	1	剛結	剛結
7	7	8	1	剛結	剛結
8	8	9	1	剛結	剛結
9	9	10	1	剛結	剛結
10	10	11	1	剛結	剛結
11	11	12	1	剛結	剛結
12	12	13	1	剛結	剛結

5) 断面諸値

断面番号 : 1

断面積 : $A = 85.780 \times 10^{-4} \text{m}^2$

断面二次モーメント : $I_z = 238.000 \times 10^{-8} \text{m}^4$

6) 支点ケース (面内)

節点 番号	KX (kN/m)	KY (kN/m)	KM (kN·m/rad)	
1	固定	固定	自由	(ピン支点)
13	固定	自由	固定	(対称支持)

7) 分布バネデータ (面内)

部材 番号	直方バネ値 K_v (kN/m ²)	軸方向バネ値 K_u (kN/m ²)
1	12416.85	0.00
2	12416.85	0.00
3	12416.85	0.00
4	12416.85	0.00
5	12416.85	0.00
6	12416.85	0.00
7	12416.85	0.00
8	12416.85	0.00

8) 荷重データ (面内)

荷重種類	部材番号	i 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	i 端からの 距離 (m)	j 端からの 距離 (m)	載荷長 (m)
X 投影	1 (1- 2)	23.760	21.293	0.000	0.000	0.458
X 投影	2 (2- 3)	21.293	18.868	0.000	0.000	0.458
X 投影	3 (3- 4)	18.868	16.527	0.000	0.000	0.458
X 投影	4 (4- 5)	16.527	14.310	0.000	0.000	0.458
X 投影	5 (5- 6)	14.310	12.254	0.000	0.000	0.458
X 投影	6 (6- 7)	12.254	10.396	0.000	0.000	0.458
X 投影	7 (7- 8)	10.396	8.766	0.000	0.000	0.458
X 投影	8 (8- 9)	8.766	7.392	0.000	0.000	0.458
X 投影	9 (9-10)	7.392	6.299	0.000	0.000	0.458
X 投影	10(10-11)	6.299	5.504	0.000	0.000	0.458
X 投影	11(11-12)	5.504	5.022	0.000	0.000	0.458
X 投影	12(12-13)	5.022	4.860	0.000	0.000	0.458
Y 投影	1 (1- 2)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	2 (2- 3)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	3 (3- 4)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	4 (4- 5)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	5 (5- 6)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	6 (6- 7)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	7 (7- 8)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	8 (8- 9)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	9 (9-10)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	10(10-11)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	11(11-12)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458
Y 投影	12(12-13)	-54.089	-54.089	0.000	0.000	0.458

9) 断面力

部材	距離	Mz (kN·m)	Sy (kN)	Nx (kN)
1	(1- 2)			
[i]	0.000	0.000	-0.664	-240.442
[j]	0.458	-3.755	-17.734	-239.500
2	(2- 3)			
[i]	0.000	-3.755	13.735	-239.763
[j]	0.458	-3.349	-13.012	-236.782
3	(3- 4)			
[i]	0.000	-3.349	17.945	-236.459
[j]	0.458	-2.149	-12.880	-231.390
4	(4- 5)			
[i]	0.000	-2.149	17.465	-231.089
[j]	0.458	-1.354	-13.768	-224.066
5	(5- 6)			
[i]	0.000	-1.354	15.600	-223.946
[j]	0.458	-1.229	-14.742	-215.316
6	(6- 7)			
[i]	0.000	-1.229	13.460	-215.400
[j]	0.458	-1.817	-15.664	-205.696
7	(7- 8)			
[i]	0.000	-1.817	11.356	-205.978
[j]	0.458	-2.908	-15.439	-195.878
8	(8- 9)			
[i]	0.000	-2.908	10.233	-196.219
[j]	0.458	-3.367	-10.780	-186.488
9	(9-10)			
[i]	0.000	-3.367	13.657	-186.299
[j]	0.458	-1.818	-6.874	-177.720
10	(10-11)			
[i]	0.000	-1.818	16.407	-177.094
[j]	0.458	0.546	-6.076	-170.382
11	(11-12)			
[i]	0.000	0.546	16.170	-169.721
[j]	0.458	2.474	-7.740	-165.441
12	(12-13)			
[i]	0.000	2.474	13.960	-165.033
[j]	0.458	3.219	-10.705	-163.566

10) 変位

節点番号	δx (mm)	δy (mm)	θz (mrad)
1	0.000	0.000	-5.267
2	2.275	-0.085	-4.089
3	3.562	-0.276	-1.658
4	3.931	-0.335	-0.147
5	3.882	-0.243	0.391
6	3.738	-0.077	0.520
7	3.544	0.168	0.916
8	3.141	0.709	2.203
9	2.349	1.987	4.446
10	1.291	4.242	6.186
11	0.412	6.975	5.973
12	0.013	9.212	3.643
13	0.000	10.074	0.000

11) 反力

節点番号	RX(kN)	RY(kN)	RM(kN·m)
1	16.367	239.885	0.000
13	-163.916	0.000	-3.219
合計	-147.549	239.885	

3. アーチ部材 (コルゲートセクション) の応力度検討

(1) ポイント13 (正の曲げモーメント発生点)

発生応力 : $N=163.566 \text{ kN/m}$ $M=3.219 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

$$\begin{aligned} \text{発生応力度} : \sigma &= \frac{N}{A} + \frac{M}{Z} \\ &= \frac{163.566 \times 10^3}{85.78 \times 10^2} + \frac{3.219 \times 10^6}{86.53 \times 10^3} \\ &= 56 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_a = 120 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

(2) ポイント2 (負の曲げモーメント発生点)

発生応力 : $N=239.763 \text{ kN/m}$ $M=3.755 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

$$\begin{aligned} \text{発生応力度} : \sigma &= \frac{N}{A} + \frac{M}{Z} \\ &= \frac{239.763 \times 10^3}{85.78 \times 10^2} + \frac{3.755 \times 10^6}{86.53 \times 10^3} \\ &= 71 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_a = 120 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

(3) コルゲートセクションの軸方向継手強さの検討

最大軸力 : $N_{\max}=240.442 \text{ kN/m}$ による継手強さの安全率は

$$\begin{aligned} F &= \frac{\sigma_B}{N_{\max}} = \frac{2260.00}{240.442} \\ &= 9.40 \geq F_a = 6.00 \quad \dots \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

ここに、 σ_B : コルゲートセクション ($t=7.0$) の継手強さ = 2260.00 kN/m

(マニュアルより)

F_a : 安全率 = 6.00

4. アンカーボルトの応力度の検討

アンカーボルトに作用するせん断力 $S = R_x = 16.367 \text{ kN/m}$

これに対して、アンカーボルトM16（有効断面積 $A_o = 150.3 \text{ mm}^2$ ）を

$n = 3.33 \text{ 本/m}$ （c to c 30cm）を用いると

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{S}{n \cdot A_o} = \frac{16.367 \times 10^3}{3.33 \times 150.3} \\ &= 32.70 \text{ N/mm}^2 \leq \tau_a = 80.00 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

5. 水平地盤反力度の検討

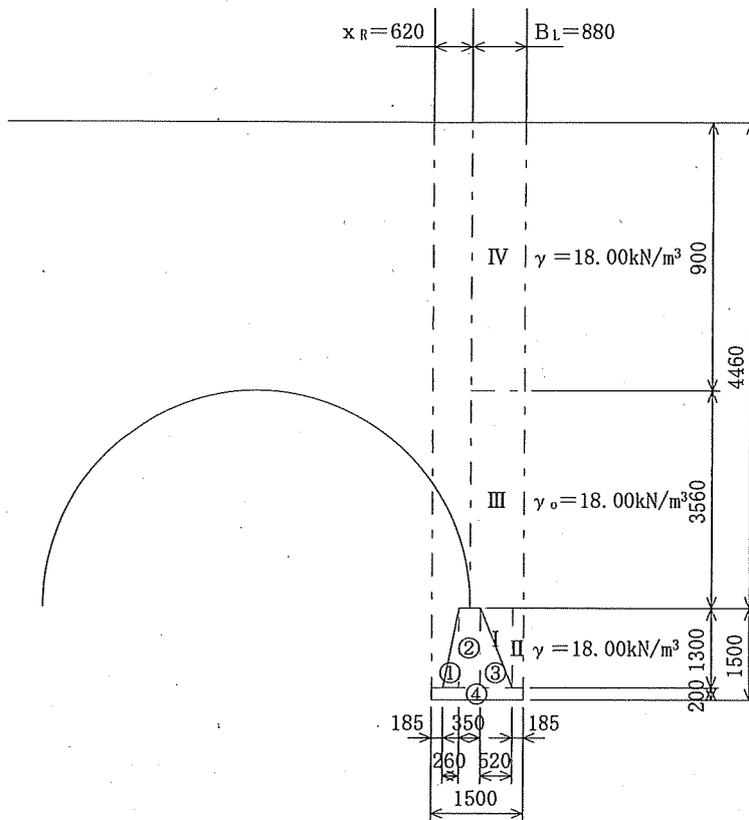
水平地盤反力度の最大値は

$$\begin{aligned}P_{R(\max)} &= k_H \cdot \delta_{H(\max)} = 12417 \times (3.95 \times 10^{-3}) \\ &= 49.0 \text{ kN/m}^2 \leq W = 54.1 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

§ 3. アーチ基礎の設計

1. 基礎に作用する荷重

(1) 基礎に作用する荷重



	W_i (kN/m)	x_i (m)	$W_i x_i$ (kN·m/m)	
①	$1/2 \times 0.260 \times 1.300 \times 23.00$	3.89	0.358	1.393
②	$0.350 \times 1.300 \times 23.00$	10.47	0.620	6.488
③	$1/2 \times 0.520 \times 1.300 \times 23.00$	7.77	0.968	7.528
④	$1.500 \times 0.200 \times 23.00$	6.90	0.750	5.175
I	$1/2 \times 0.520 \times 1.300 \times 18.00$	6.08	1.142	6.946
II	$0.185 \times 1.300 \times 18.00$	4.33	1.408	6.093
III	$0.880 \times 3.560 \times 18.00$	56.39	1.060	59.774
IV	$0.880 \times 0.900 \times 18.00$	14.26	1.060	15.111
合計	$\Sigma W_i = 110.09$		$\Sigma W_i x_i = 108.508$	

∴ 自重 $W_f = \Sigma W_i = 110.09 \text{ kN/m}$

重心位置 $x_f = \Sigma W_i x_i / \Sigma W_i = 108.508 / 110.09 = 0.986 \text{ m}$

(2) 上部工反力

アーチの設計計算より 水平反力 $R_x = 16.367 \text{ kN/m}$

鉛直反力 $R_y = 239.885 \text{ kN/m}$

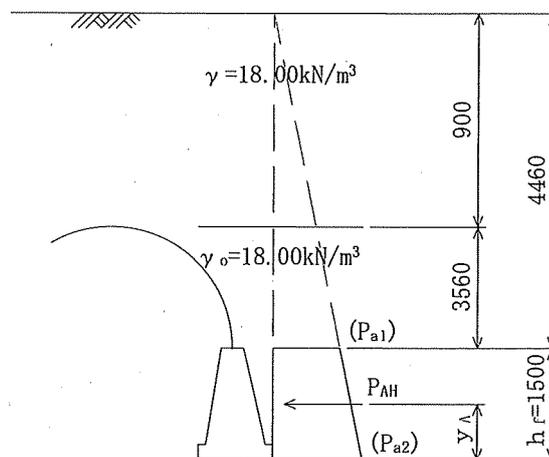
作用位置 : $x_R = 0.620 \text{ m}$

$y_R = h_f = 1.500 \text{ m}$

(3) 背面土圧力

背面土 ($\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$ $\phi = 30^\circ$) の土圧係数 K_A :

$$K_A = \tan^2(45^\circ - \phi/2) = 0.33$$



$$P_{a1} = K_A (\sum \gamma_i \cdot h_i)$$

$$= 0.33 \times (18.00 \times 0.900 + 18.00 \times 3.560)$$

$$= 0.33 \times (80.28)$$

$$= 26.76 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{a2} = 0.33 \times (80.28 + 18.00 \times 1.500)$$

$$= 35.76 \text{ kN/m}^2$$

$$\therefore \text{背面土圧力 } P_{AH} = \frac{(P_{a1} + P_{a2}) \cdot h_f}{2} = \frac{(26.76 + 35.76) \times 1.500}{2}$$

$$= 46.89 \text{ kN/m}$$

$$\text{作用高さ } y_A = \left(\frac{2P_{a1} + P_{a2}}{P_{a1} + P_{a2}} \right) \cdot \frac{h_f}{3} = \left(\frac{89.28}{62.52} \right) \times \frac{1.500}{3}$$

$$= 0.714 \text{ m}$$

(4) 原点Fに関する諸力

$$\begin{aligned} \text{鉛直力 } V_F &= W_f + R_y = 110.09 + 239.89 \\ &= 349.97 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{水平力 } H_F &= P_{AH} - R_x = 46.89 - 16.367 \\ &= 30.52 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{モーメント } M_{FX} &= W_f \cdot x_f + R_y \cdot x_r \\ &= 110.09 \times 0.986 + 239.885 \times 0.620 \\ &= 257.24 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{FY} &= P_{AH} \cdot y_A - R_x \cdot y_R \\ &= 46.89 \times 0.714 - 16.367 \times 1.500 \\ &= 8.93 \text{ kN}\cdot\text{m/m} \end{aligned}$$

2. 安定計算

(1) 転倒に対する安定

原点Fからの合力作用位置 X_F :

$$X_F = \frac{M_{FX} - M_{FY}}{V_F} = \frac{257.24 - 8.93}{349.97}$$

$$= 0.710\text{m}$$

偏心距離 e :

$$e = \frac{B}{2} - X_F = \frac{1.500}{2} - 0.710$$

$$= 0.040\text{m} \leq \pm \frac{B}{6} = \pm \frac{1.50}{6} = \pm 0.250\text{m} \dots \therefore \text{OK}$$

(2) 滑動に対する安定

安全率 F :

$$F = \frac{V_F \cdot \mu}{H_F} = \frac{349.97 \times 0.6}{30.52}$$

$$= 6.88 \geq F_a = 1.50 \dots \therefore \text{OK}$$

ここに、 μ : 基礎背面と支持地盤 (栗石使用) の摩擦係数 = 0.6

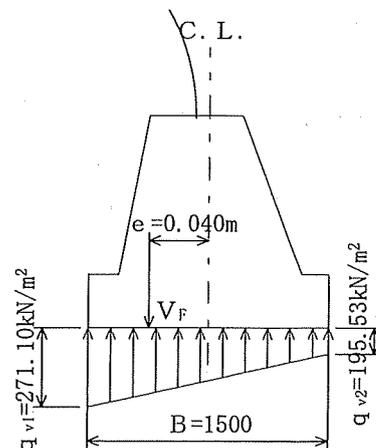
(3) 支持に対する安定

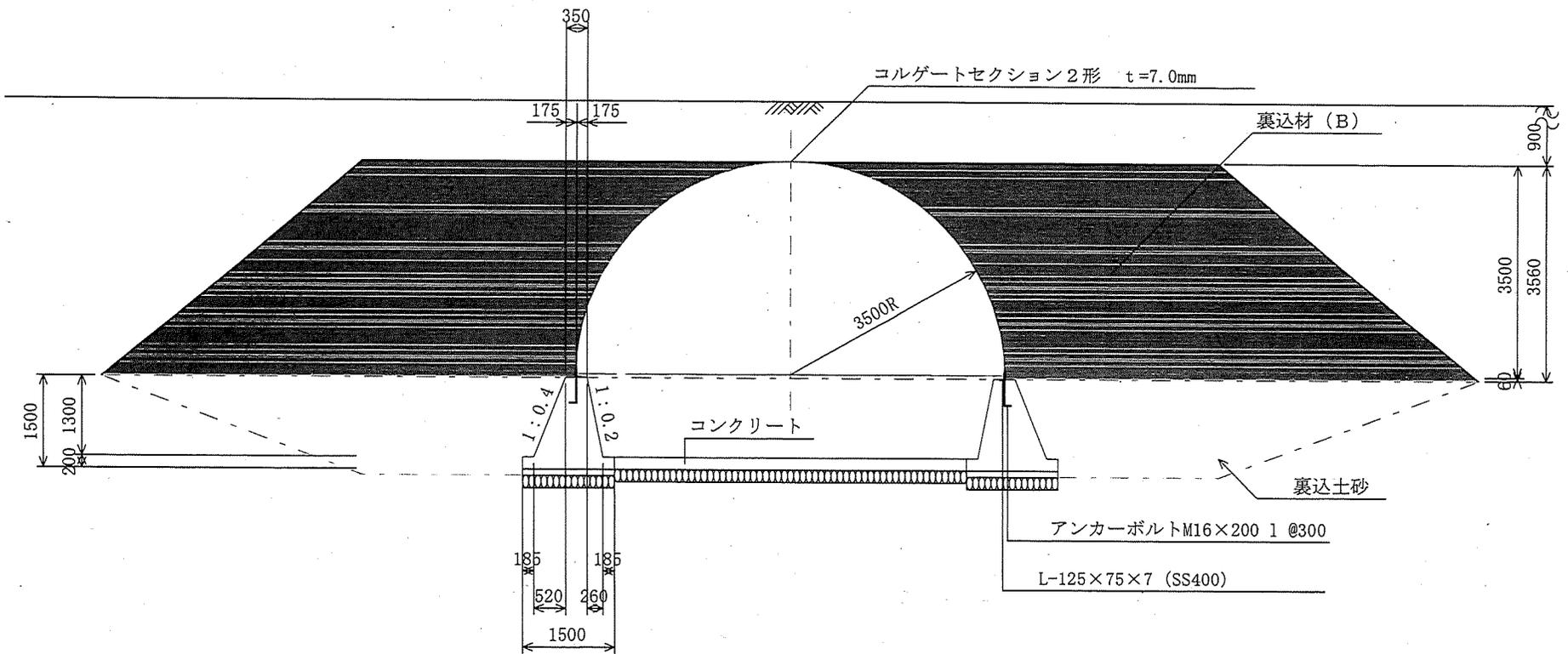
地盤反力度 q_v :

$$q_v = \frac{V_F}{B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right) = \frac{349.97}{1.500} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.040}{1.500} \right)$$

$$= 233.3 \times (1 \pm 0.162)$$

$$= 195.53 \sim 271.10 \text{ kN/m}^2 \leq q_a = 300.00 \text{ kN/m}^2 \dots \therefore \text{OK}$$

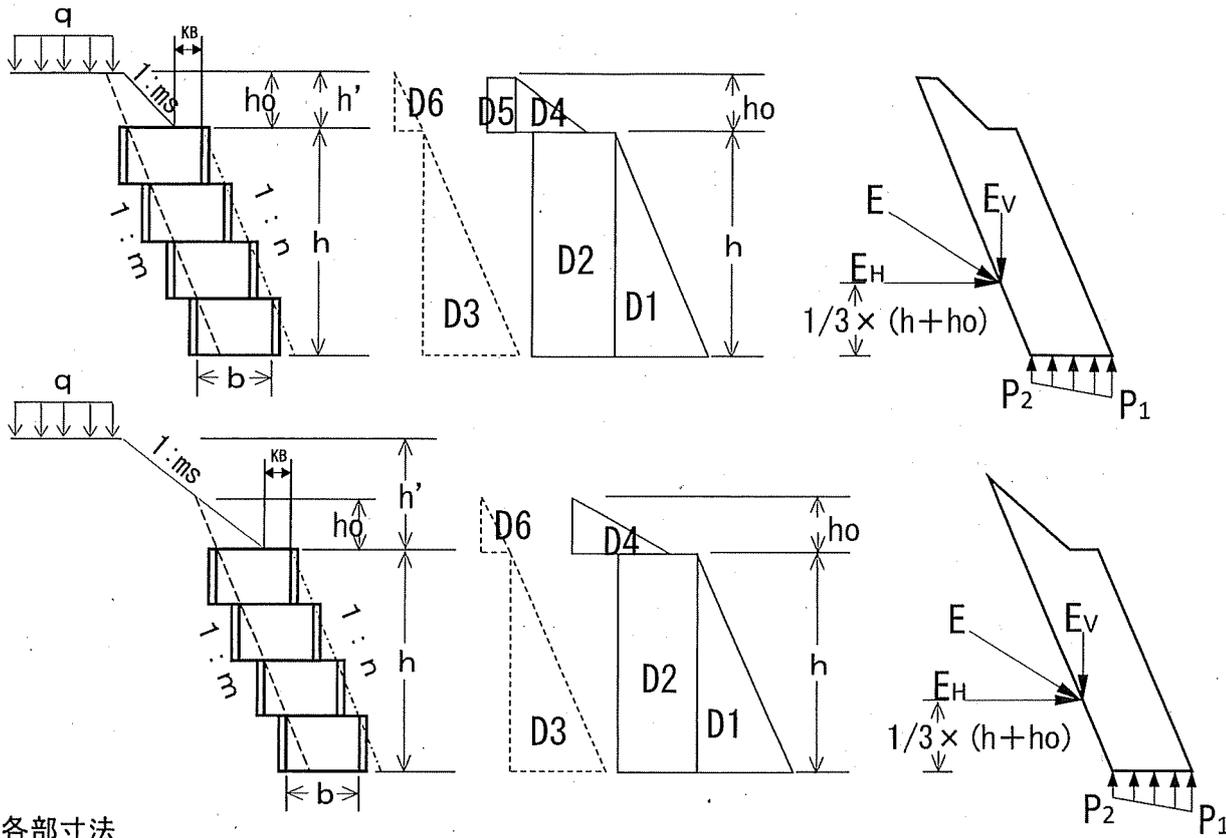




(注) 裏込材 (B) : 砂又は切込み砂利を用い、最大乾燥密度の95%以上に締固めます。

木製柵工 盛土タイプ

1 荷重区分図



2 各部寸法

段数	壁高 h (m)	表のり n	裏のり m	壁厚 B (m)	水平壁厚 b (m)	天端小段幅 KB (m)
2	1.00	0.60	-0.60	0.75	0.650	0.300

3 設計条件

盛土高	盛土勾配	過載荷重	計算用盛土高	壁体単位体積重量	中詰材単位体積重量	木材単位体積重量	背面土単位重量	中詰材内部摩擦角	背面土内部摩擦角
h' (m)	ms	q (kN/m ²)	h_0 (m)	ω (kN/m ³)	ω' (kN/m ³)	ω'' (kN/m ³)	s (kN/m ³)	ϕ (°)	ϕ (°)
2.10	1.20	10	0.583	16.7	18	8.0	18	40	35

(39.81°)

壁面傾斜	壁面摩擦角	基礎地盤摩擦係数	許容支持力度	転倒安全率	滑動安全率
α (°)	δ (°)	f	Q (kN/m ²)	Ta	Fa
-30.964	35	0.6	300	1.5	1.5

※壁体単位重量

延長15m当たり控除木材量(中詰範囲)

控材			角材断面積 (m ²)	控除材積 (m ³)
本数(本)	延長(m)	計(m)		
300	0.605	181.50	0.002	0.36

延長15m当たり中詰材体積 = $15 \times h \times (b - \text{角材辺長}) - \text{控除材積} = 8.72 \text{ m}^3$

延長15m当たり木材量(安定計算範囲)

控材			壁材 (延長/2)			角材断面積 (m ²)	木材積 (m ³)
本数(本)	延長(m)	計(m)	本数(本)	延長(m)	計(m)		
300	0.65	195.00	120	1.50	90.00		
			60	1.50	45.00		
			180	0.20	18.00		
計		195.00			153.00	0.002	0.70

延長15m当たり安定計算範囲体積 = $15 \times h \times b = 9.75 \text{ m}^3$

壁体単位体積重量(ω) = (中詰材体積 × 中詰材単位体積重量 + 木材積 × 木材単位体積重量) / 安定計算範囲体積
 = $(8.72 \times 18 + 0.70 \times 8) / 9.75$
 = 16.7 kN/m^3

土圧

試行クサビ法によって計算する。繰り返し計算のため数式は省略。

土塊重量 S (kN/m ³)	すべり面角 θ (°)	土圧 E (kN)
34.862	42.8	4.742

5 計算表

計算区分	数式	荷重 kN	アームの計算式	アーム m	モーメント kN・m
D ₁	$\frac{n \times h^2 \times 1/2 \times \omega}{0.6 \times 1.00 \times 1.00 \times 1/2 \times 16.7}$	5.010	$\frac{2/3 \times n \times h}{2/3 \times 0.6 \times 1.00}$	0.400	2.004
D ₂	$\frac{b \times h \times \omega}{0.650 \times 1.00 \times 16.7}$	10.855	$\frac{n \times h + 1/2 \times b}{0.6 \times 1.00 + 1/2 \times 0.650}$	0.925	10.041
D ₃	$\frac{m \times h^2 \times 1/2 \times \omega}{-0.6 \times 1.00 \times 1.00 \times 1/2 \times 16.7}$	-5.010	$\frac{n \times h + b + 1/3 \times m \times h}{0.6 \times 1.00 + 0.650 + 1/3 \times (-0.6) \times 1.00}$	1.050	-5.261
D ₄	$\frac{ms \times ho^2 \times 1/2 \times \omega}{1.2 \times 0.583 \times 0.583 \times 1/2 \times 16.7}$	3.406	$\frac{n \times h + 2/3 \times ms \times ho}{0.6 \times 1.00 + 2/3 \times 1.2 \times 0.583}$	1.066	3.631
D ₅	$\frac{(b-m \times ho - ms \times ho) \times ho \times \omega}{-}$	-	$\frac{n \times h + ms \times ho + 1/2 \times (b-m \times ho - ms \times ho)}{-}$	-	-
D ₆	$\frac{m \times ho^2 \times 1/2 \times \omega}{-0.6 \times 0.583 \times 0.583 \times 1/2 \times 16.7}$	-1.703	$\frac{n \times h + b - m \times ho + 1/3 \times m \times ho}{0.6 \times 1.00 + 0.650 - (-0.6) \times 0.583 + 1/3 \times (-0.6) \times 0.583}$	1.483	-2.526
E _V	$\frac{E \times \sin(\delta + \alpha)}{4.742 \times \sin(35 - 30.964)}$	0.334	$\frac{n \times h + b + 2/3 \times m \times h}{0.6 \times 1.00 + 0.650 + 2/3 \times (-0.6) \times 1.00}$	0.967	0.323
計	鉛直分力 (ΣV)	12.892	抵抗モーメント (MV)		8.212
E _H	$\frac{E \times \cos(\delta + \alpha)}{4.742 \times \cos(35 - 30.964)}$	4.730	$\frac{1/3 \times (h+ho)}{1/3 \times (1.00 + 0.583)}$	0.528	2.497
計	水平分力 (ΣH)	4.730	転倒モーメント (M _H)		2.497

断面積

$$\text{断面積}(A) = b \times h = 0.65 \times 1.00 = 0.650 \text{ m}^2$$

7 合力の作用位置及び偏心距離

$$\text{合力の作用位置}(d) = (M_V - M_H) / \Sigma V = (8.212 - 2.497) / 12.892 = 0.443 \text{ m}$$

$$\text{偏心距離}(e) = b/2 - d = 0.650/2 - (0.443) = -0.118 \text{ m}$$

8 地盤反力

$d = 0.443 > 0.433 = 2/3 \times 0.650$ なので地盤反力係数法による簡便法を用いる。

$$L = 1.00 / \cos(30.964) = 1.166 \text{ m}$$

$$P_E = \frac{3 \times (\Sigma MV - \Sigma MH) - 2 \times b \times \Sigma V}{2 \times L + b \times \cos(90 + \alpha)}$$

$$= \frac{3 \times (8.212 - 2.497) - 2 \times 0.650 \times 12.892}{2 \times 1.166 + 0.650 \times \cos(90 - 30.964)} = 0.145 \text{ kN}$$

$$Q_V = \Sigma V - P_E \times \cos(90 + \alpha)$$

$$= 12.892 - 0.145 \times \cos(90 - 30.964) = 12.818 \text{ kN}$$

$$\text{地盤反力 } P_1 = 0.000 \text{ kN/m}^2$$

$$P_2 = 2 \times Q_V / b = 2 \times 12.818 / 0.650 = 39.439 \text{ kN/m}^2$$

9 転倒, 滑動の安全率

$$\text{転倒安全率 } M_V / M_H = 8.212 / 2.497 = 3.288$$

$$\text{滑動安全率 } f \times \Sigma V / \Sigma H = 0.6 \times 12.892 / 4.730 = 1.635$$

10 安定の検討

$$\text{転倒に対する安定 } T_a(1.5) \leq 3.288 \quad \text{安定}$$

$$\text{滑動に対する安定 } F_a(1.5) \leq 1.635 \quad \text{安定}$$

$$\text{支持力に対する安定 } Q_a = 300 \text{ kN/m}^2 \geq P_{\max} = 39.439 \text{ kN/m}^2 \quad \text{安定}$$