

§ 10 . 坑 門 工

§ 10 - 1 . 坑 門 工 集 計 表

坑門工		読書ダム～戸場1号トンネル				
項目			単位	起点側	終点側	合計
コンクリート	面壁		m ³	57.65	55.25	112.9
	サイドウォール		〃	10.75	21.00	31.8
	計		〃	68.40	76.25	144.7
型 枠	面壁(裏面、側面)		m ²	77.3	70.5	147.8
	サイドウォール		〃	46.7	93.4	140.1
	計		〃	124.0	163.9	287.9
	化粧型枠(正面)			82.4	78.9	161.3
	計		〃	82.4	78.9	161.3
	セントル		m	0.7	0.7	1.4
			m ²	12.6	12.6	25.2
足場工	面壁		掛m ²	150.9	140.3	291.2
	サイドウォール		〃	37.0	78.8	115.8
	計		〃	187.9	219.1	407.0
鉄筋	D 32		kg	-	-	-
	D 29		kg	-	7,324	7,324.0
	D 25		kg	4,261	1,975	6,236
	D 22		kg	2,324	226	2,550
	D 19		kg	261	248	509
	D 16		kg	1,658	1,363	3,021
	D 13		kg	240	258	498
土 工	掘削	土砂	m ³	285.7	144.1	429.8
		軟岩	〃	186.5	37.4	223.9
	埋戻し	埋戻し種別D 1.0m未満	〃	3.5	5.8	9.3
		埋戻し種別C 1.0m以上～4.0m未満	〃	140.0	94.3	234.3
		埋戻し種別B 4.0m以上	〃	76.2	105.2	181.4
	残土			228.1	-46.6	181.5
	切土法面整形	1:1.2	m ²	-	-	-
		1:0.5	〃	-	-	-
	盛土法面整形	1:1.5	〃	68.0	-	68.0

§ 10 - 2 . 起 点 侧 坑 门 工

起点側坑門工

面壁 $t=0.700$

面壁断面積	S1=	133.757 m ²	上下半掘削	① =	62.948 m ²
内空断面積	S2=	56.665 m ²	盤下げ掘削	② =	10.347 m ²
			インハートコンクリート	③ =	5.076 m ²

1. コンクリート

$$V = (S1 - S2 + ② - ③) \times 0.700 = 57.654 \text{ m}^3$$

2. 型枠

$$\text{前面 A1} = S1 - S2 + ② - ③ = 82.363$$

$$\text{背面 A2} = S1 - ① - sb = 68.559$$

$$\text{側面 A3} = (4.500 + 2.000 + 6.009) \times 0.700 = 8.756$$

$$A2 + A3 = 77.315$$

$$A = A1 + A2 + A3 = 159.678 \text{ m}^2$$

$$\cdot \text{セントル } L=0.7\text{m} \quad 17.987\text{m}^2/\text{m} \times 0.700 = 12.591 \text{ m}^2$$

※加背割別単位数量より

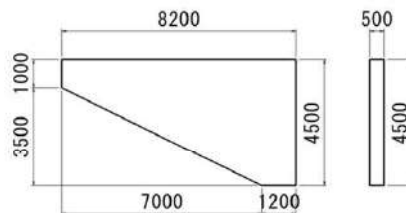
3. 足場工

$$V = A1 + A2 = 150.922 \text{ 掛m}^2$$

サイドウォール

左側	sa =	7.500	×	4.500	- 1/2	×	7.000	×	3.500	=	21.500 m ²
	sb =	0.500	×	4.500						=	2.250 m ²

$$8.200 - 0.700 = 7.500$$



1. コンクリート

$$\therefore V = sa \times 0.500 = 10.750 \text{ m}^3$$

2. 型枠

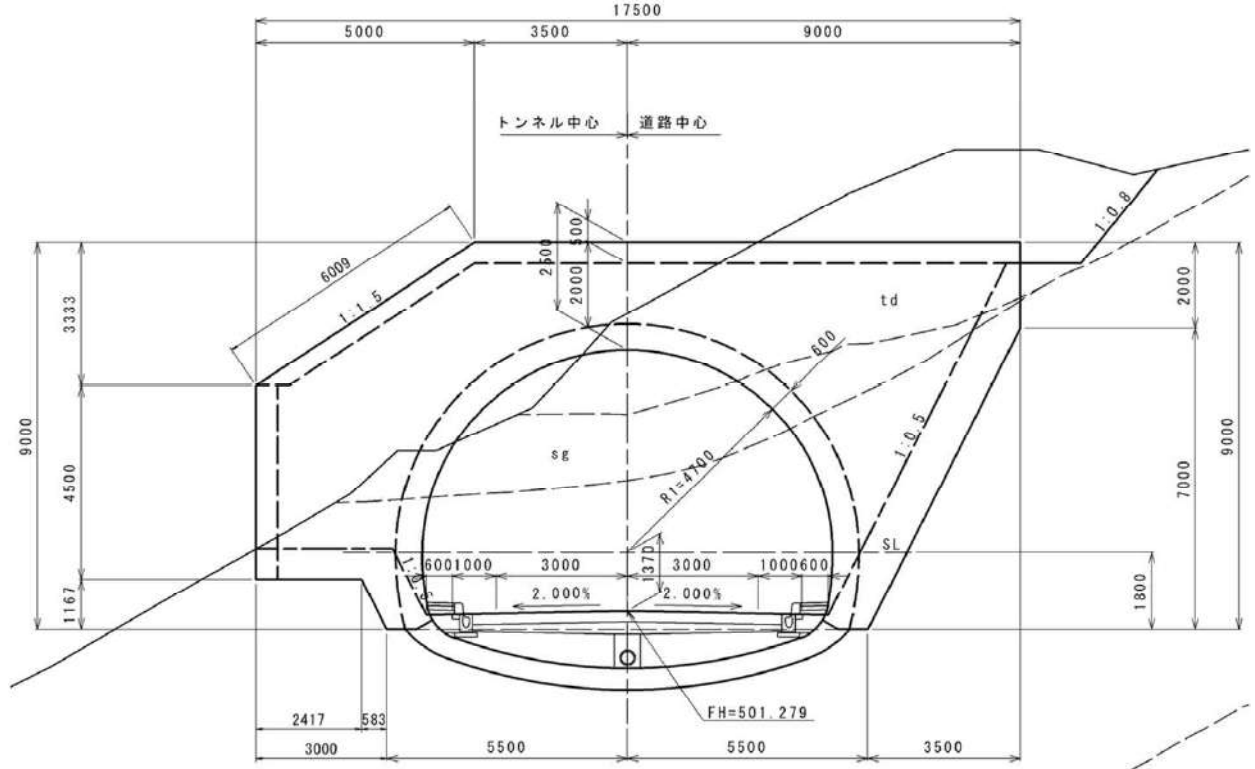
$$\therefore A = sa \times 2 + 0.500 \times 1.000 + 0.70 \times 4.50 = 46.650 \text{ m}^2$$

3. 足場工

$$\therefore V = \{ 21.500 - 1/2 \times (2.000 + 1.000) \} \times 2.000 \times 2 = 37.000 \text{ 掛m}^2$$

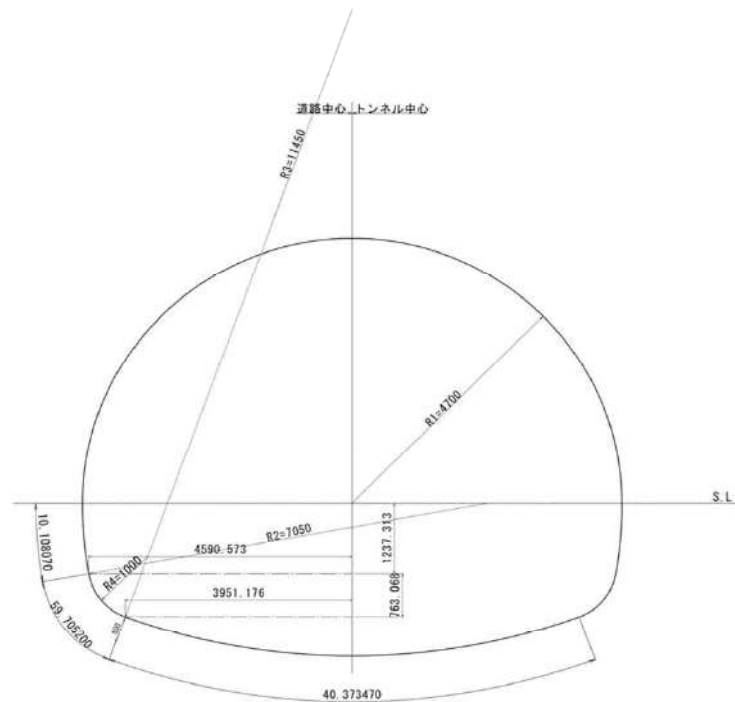
〈面壁断面積〉

$$\begin{aligned}
 S1 &= 17.500 \times 9.000 \\
 &- 1/2 \times 5.000 \times 3.333 + 1/2 \times (3.000 + 2.417) \times 1.167 \\
 &- 1/2 \times 3.500 \times 7.000 \\
 &= 133.756681 \\
 &= \underline{133.757 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$



〈内空断面積〉

$$\begin{aligned}
 S2 &= \left\{ \left(\pi \times 4.700^2 \times 90.000000^\circ / 360^\circ \right. \right. \\
 &+ \left. \left. 1/2 \times (4.700000 + 4.590573) \times 1.237313 \right. \right. \\
 &+ \left. \left. 1/2 \times (4.590573 + 3.951176) \times 0.763068 \right. \right. \\
 &+ \left. \left. \left(\pi \times 7.050^2 \times 10.108070^\circ / 360^\circ - 1/2 \times 7.050^2 \times \sin 10.108070^\circ \right) \right. \right. \\
 &+ \left. \left. \left(\pi \times 1.000^2 \times 59.705200^\circ / 360^\circ - 1/2 \times 1.000^2 \times \sin 59.705200^\circ \right) \right. \right. \\
 &+ \left. \left. \left(\pi \times 11.450^2 \times 40.373470^\circ / 360^\circ - 1/2 \times 11.450^2 \times \sin 40.373470^\circ \right) \right\} \times 2 \\
 &= 56.664934 \\
 &= \underline{56.665 \text{ m}^2}
 \end{aligned}$$



§ 10 - 3 . 起 点 側 土 工

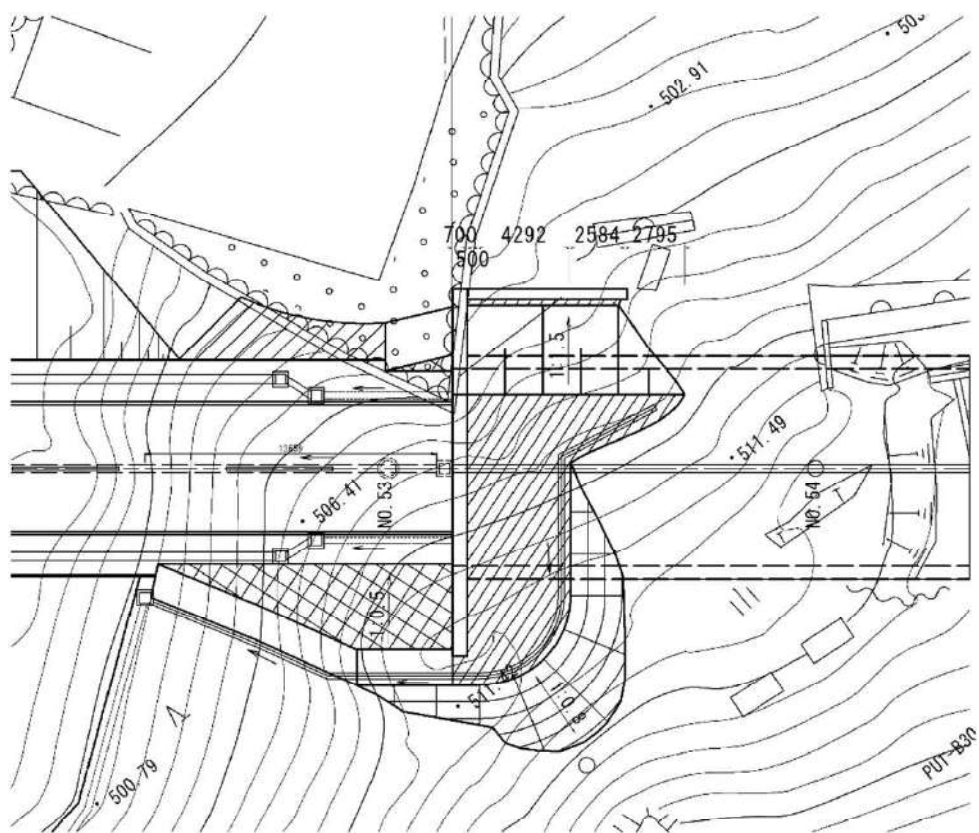
起点側土工数量

測点	区間長 20m測点 (m)	道路掘削					
		土砂			軟岩		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.53+02.25	-	-	-	-	-	-	-
NO.53+02.5	0.25	-	-	-	4.2	2.10	0.5
NO.53+03.0	0.50	-	-	-	4.2	4.20	2.1
NO.53+03.0		66.6			51.4		
NO.53+03.7	0.70	66.6	66.60	46.6	51.4	51.40	36.0
NO.53+04.2	0.50	66.9	66.75	33.4	53.4	52.40	26.2
NO.53+08.49	4.29	16.5	41.70	178.9	2.1	27.75	119.0
NO.53+11.08	2.59	2.0	9.25	24.0	-	1.05	2.7
NO.53+13.88	2.80	-	1.00	2.8	-	-	-
				285.7			186.5

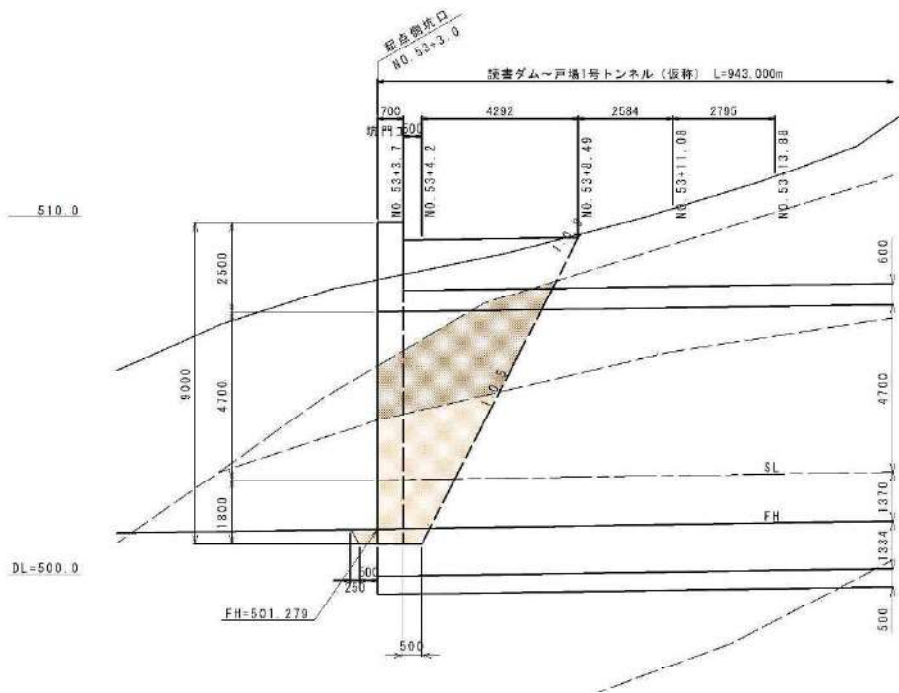
測点	区間長 20m測点 (m)	埋戻しD			埋戻しC		
		1.0m未満			1.0m以上～4.0m未満		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.53+02.25	-	-	-	-	-	-	
NO.53+02.5	0.25	4.2	2.10	0.5	-	-	
NO.53+03.0	0.50	4.2	4.20	2.1	-	-	
NO.53+03.7	-	1.2			-	-	
NO.53+04.2	0.50	1.2	1.20	0.6	-	-	
NO.53+04.7	0.50	-	0.60	0.3	-	-	
NO.53+03.7	-	-			39.2		
NO.53+04.2	0.50	-	-	-	39.4	39.30	19.7
NO.53+04.7	0.50	-	-	-	39.4	39.40	19.7
NO.53+08.49	3.79	-	-	-	6.2	22.80	86.4
NO.53+11.08	2.59	-	-	-	2.3	4.25	11.0
NO.53+13.88	2.80	-	-	-	-	1.15	3.2
				3.5			140.0

測点	区間長 20m測点 (m)	埋戻しB			----		
		4.0m以上			----		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.53+03.7	-	20.4			-		
NO.53+04.2	0.50	20.4	20.40	10.2	-	-	-
NO.53+08.49	4.29	4.2	12.30	52.8	-	-	-
NO.53+11.08	2.59	2.8	3.50	9.1	-	-	-
NO.53+13.88	2.80	0.1	1.45	4.1	-	-	-
				76.2			-

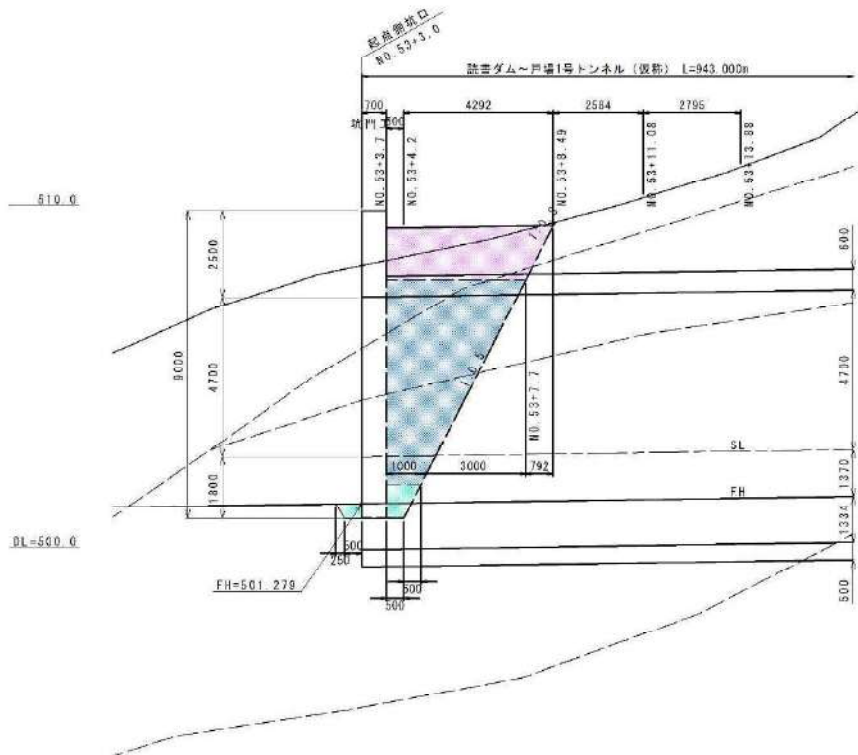
◇平面図



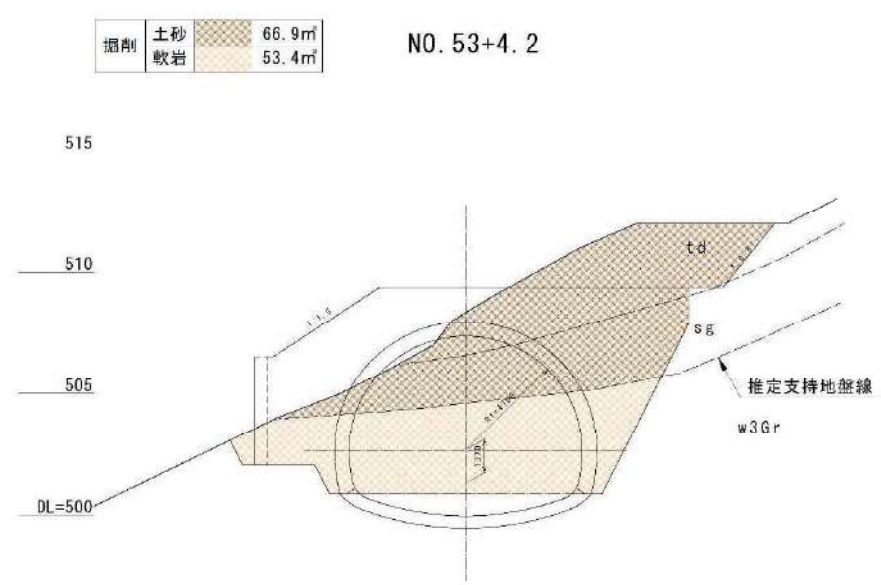
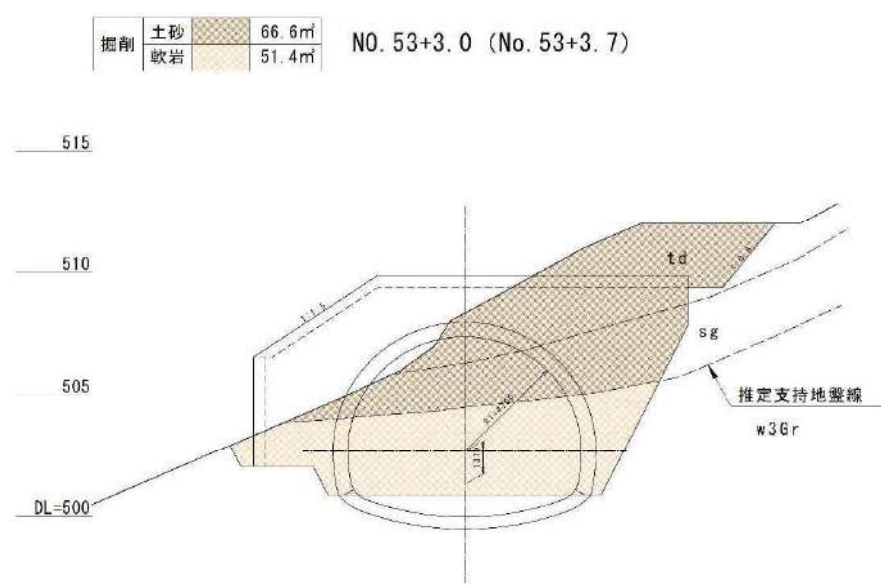
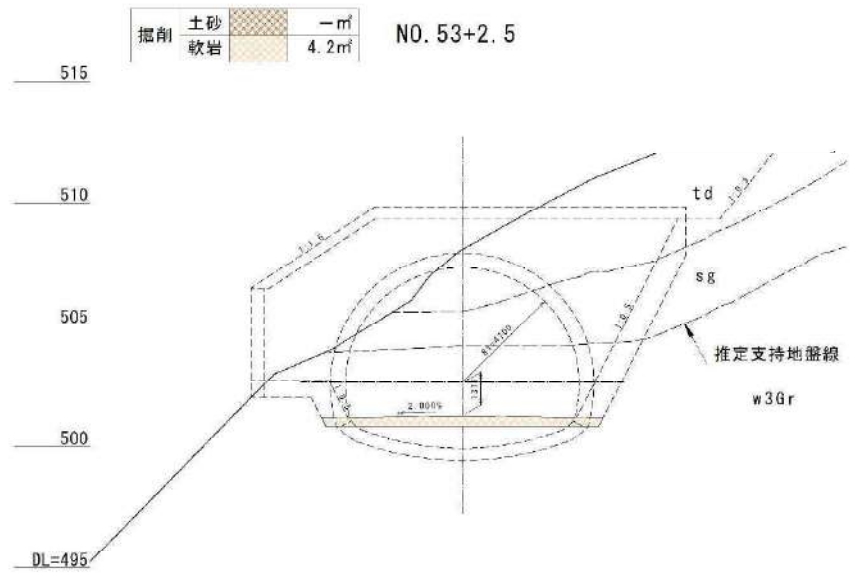
◇縦断図・・・掘削



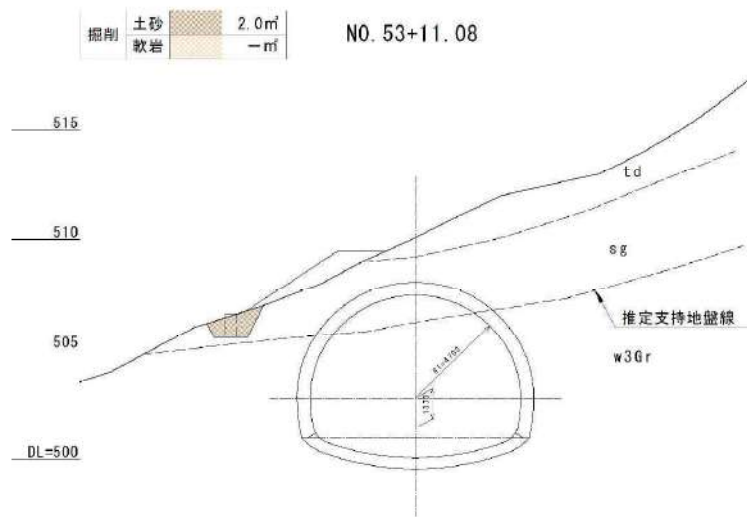
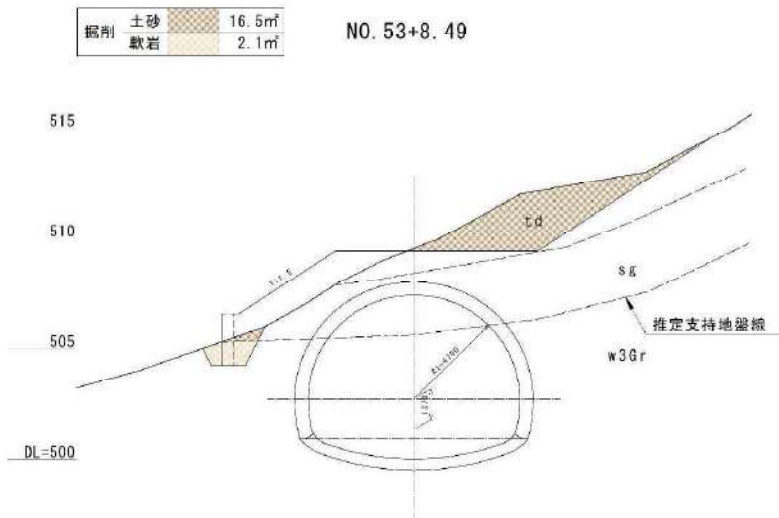
◇縦断図・・・埋戻し






◇横断図…掘削(1)

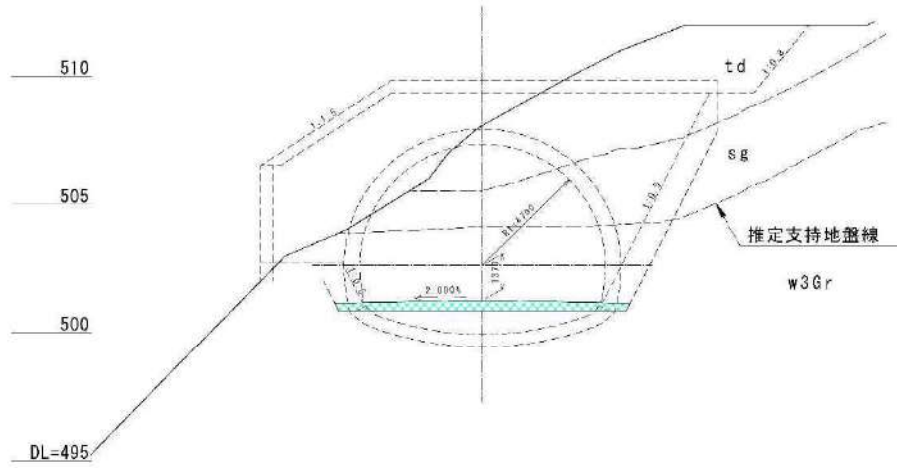





◇横断図…掘削(2)

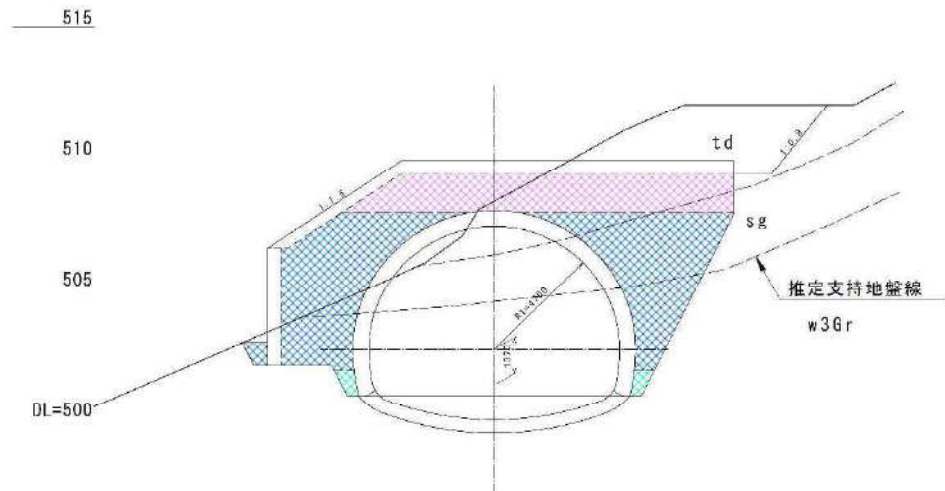





◇横断面・・・埋戻し(1)

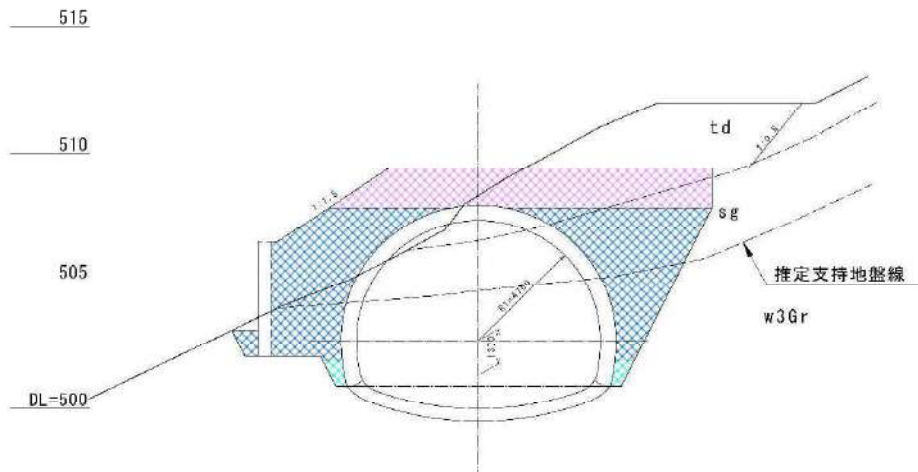
埋戻し	1.0m未満		4.2m ²	NO. 53+2.5
	1.0m以上 ～4.0m未満		—m ²	
	4.0m以上		—m ²	






埋戻し	1.0m未満		1.2m ²	NO. 53+3.0 (No. 53+3.7)
	1.0m以上 ～4.0m未満		39.2m ²	
	4.0m以上		20.4m ²	



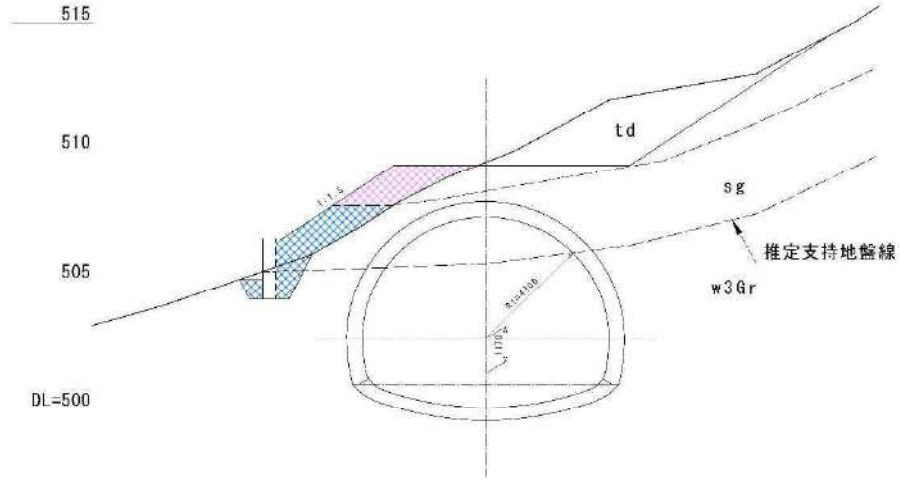
埋戻し	1.0m未満		1.2m ²	NO. 53+4.2
	1.0m以上 ～4.0m未満		39.4m ²	
	4.0m以上		20.4m ²	






◇横断面・・・埋戻し(2)

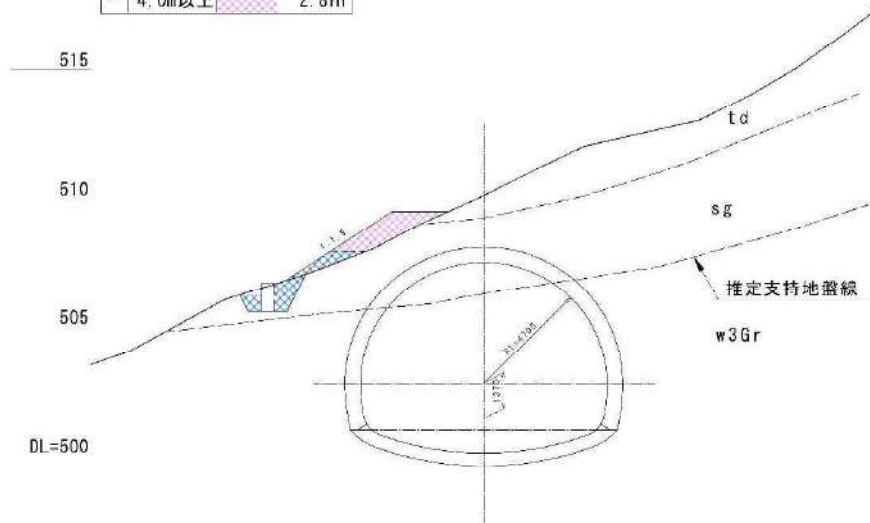
埋戻し	1.0m未満		-m ²
	1.0m以上 ~4.0m未満		6.2m ²
	4.0m以上		4.2m ²




NO. 53+8.49



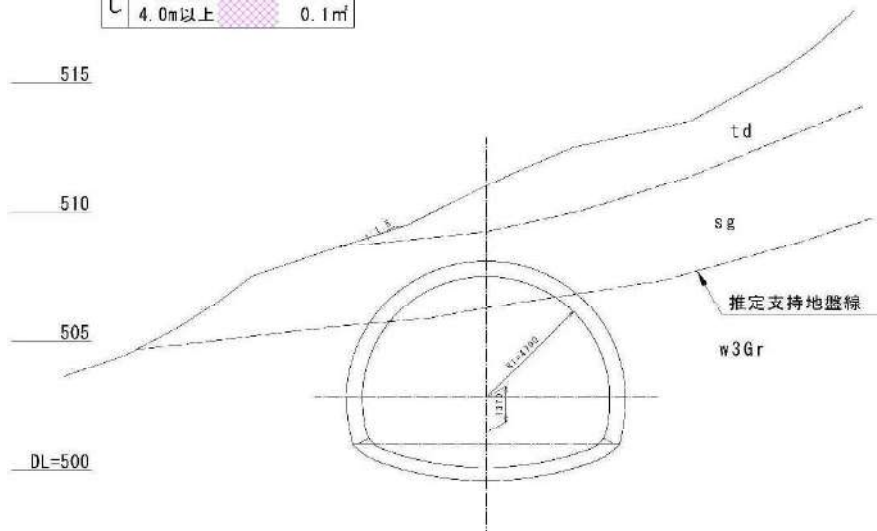
埋戻し	1.0m未満		-m ²
	1.0m以上 ~4.0m未満		2.3m ²
	4.0m以上		2.8m ²

NO. 53+11.08

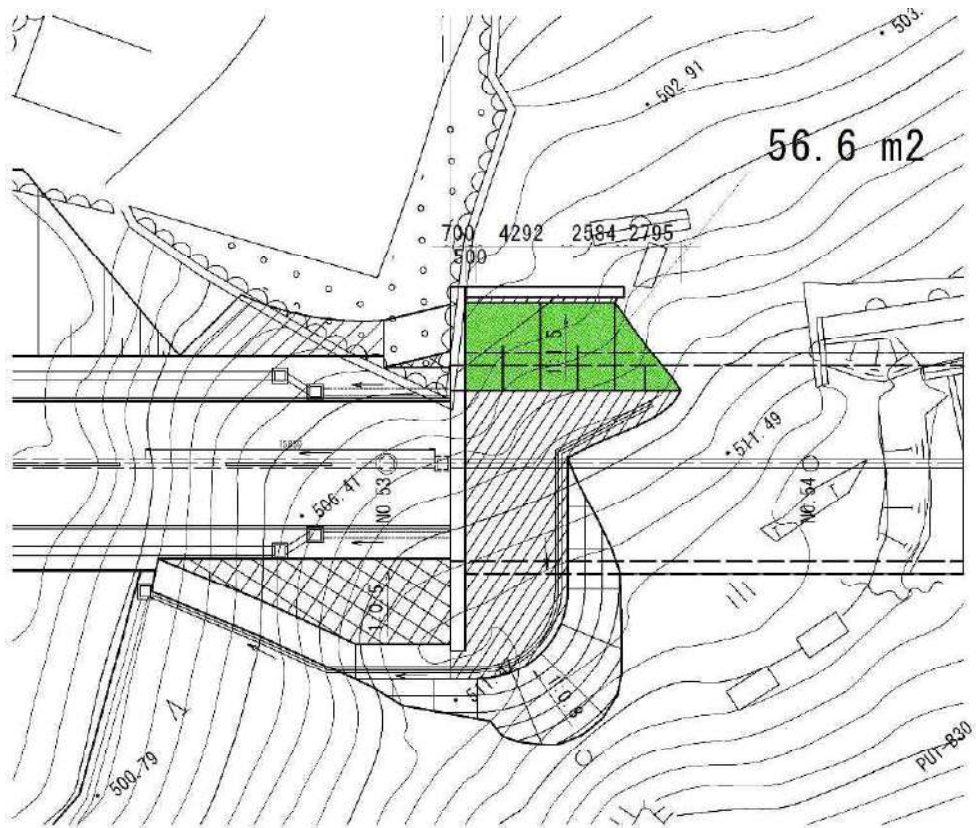


埋戻し	1.0m未満		-m ²
	1.0m以上 ~4.0m未満		-m ²
	4.0m以上		0.1m ²

NO. 53+13.88



起点側法面



盛土法面整形

$$A = 56.6 \times 1.201850 \quad (1 : 1.5) = 68.0$$

$$= 68.0 \text{ m}^2$$

§ 10 - 4 . 終 点 側 坑 門 工

終点側坑門工

面 壁 $t= 0.700$

面壁断面積	S1=	130.318 m ²	上下半掘削	① =	62.948 m ²
内空断面積	S2=	56.665 m ²	盤下げ掘削	② =	10.347 m ²
			インハートコンクリート	③ =	5.076 m ²

1. コンクリート

$$V = (S1 - S2 + ② - ③) \times 0.700 = 55.247 \text{ m}^3$$

2. 型枠

$$\text{前面 } A1 = S1 - S2 + ② - ③ = 78.924$$

$$\text{背面 } A2 = S1 - ① - sb - sd = 61.370$$

$$\text{側面 } A3 = (7.500 + 5.500) \times 0.700 = 9.100$$

$$A2 + A3 = 70.470$$

$$A = A1 + A2 + A3 = 149.394 \text{ m}^2$$

$$\cdot \text{セントル } L=0.7\text{m} \quad 17.987\text{m}^2/\text{m} \times 0.700 = 12.591 \text{ m}^2$$

※加背割別単位数量より

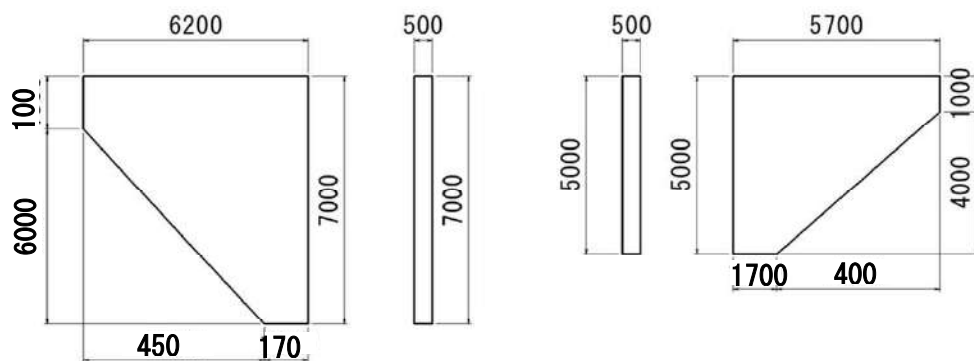
3. 足場工

$$V = A1 + A2 = 140.294 \text{ 掛m}^2$$

サイドウォール

左側	sa =	5.500 ×	7.000 - 1/2 ×	4.500 ×	6.000	=	25.000 m ²
	sb =	0.500 ×	7.000			=	3.500 m ²
右側	sc =	5.000 ×	5.000 - 1/2 ×	4.000 ×	4.000	=	17.000 m ²
	sd =	0.500 ×	5.000			=	2.500 m ²

$$6.200 - 0.700 = 5.500 \quad , \quad 5.700 - 0.700 = 5.000$$



1. コンクリート

$$VL = sa \times 0.500 = 12.500$$

$$VR = sc \times 0.500 = 8.500$$

$$\therefore V = VL = 21.000 \text{ m}^3$$

2. 型枠

$$AL = sa \times 2 + 0.500 \times 1.000 + 0.70 \times 7.00 = 55.400$$

$$AR = sc \times 2 + 0.500 \times 1.000 + 0.70 \times 5.00 = 38.000$$

$$\therefore A = AL + AR = 93.400 \text{ m}^2$$

3. 足場工

$$VL = 25.000 - 1/2 \times (2.000 + 1.000) \times 0.750 = 23.875$$

$$VR = 17.000 - 1/2 \times (2.000 + 1.000) \times 1.000 = 15.500$$

$$\therefore V = (VL + VR) \times 2 = 78.750 \text{ 掛m}^2$$

§ 10 - 5 . 終 点 側 土 工

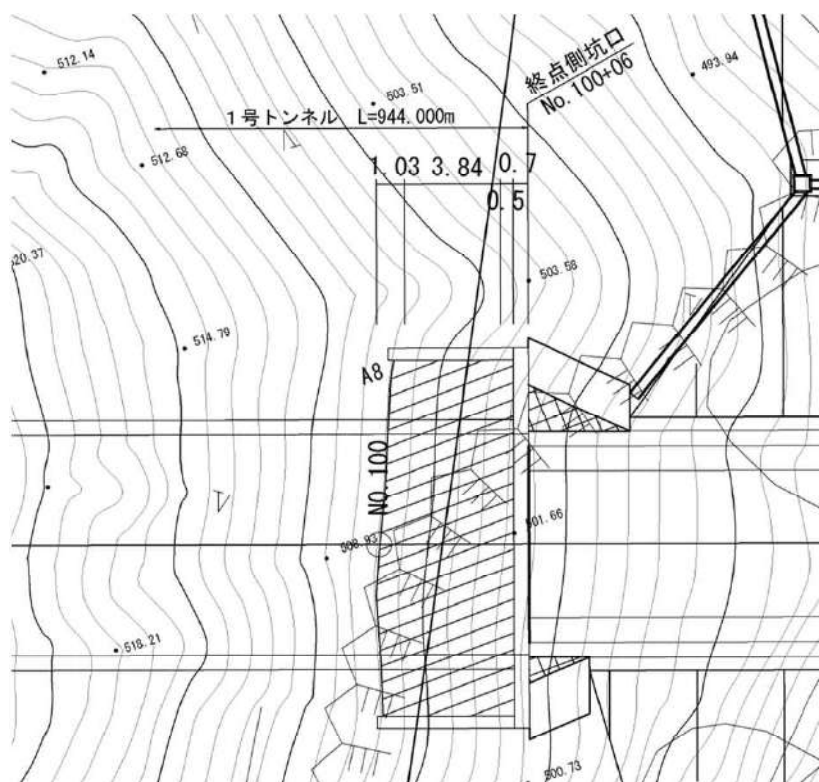
終点側土工数量

測点	区間長 20m測点 (m)	道路掘削					
		土砂			軟岩		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.100+06.74	-	-			-		
NO.100+06.5	0.24	2.5	1.25	0.3	3.7	1.85	0.4
NO.100+06.0	0.50	2.5	2.50	1.3	3.7	3.70	1.9
NO.100+06.0		35.6			6.5		
NO.100+05.3	0.70	35.6	35.60	24.9	6.5	6.50	4.6
NO.100+04.8	0.50	45.8	40.70	20.4	13.3	9.90	5.0
NO.100+00.96	3.84	3.8	24.80	95.2	-	6.65	25.5
NO.99+19.93	1.03	-	1.90	2.0	-	-	-
					-		
				144.1			37.4

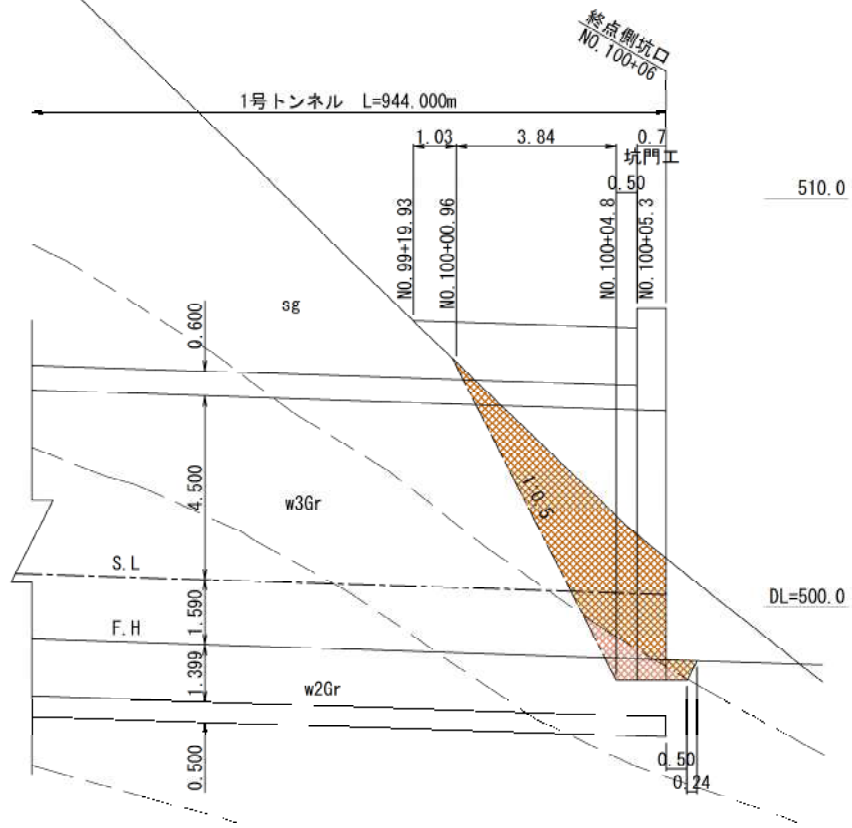
測点	区間長 20m測点 (m)	埋戻しD			埋戻しC		
		1.0m未満			1.0m以上～4.0m未満		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.100+06.74	-	-			-		
NO.100+06.5	0.24	6.2	3.10	0.7	-	-	-
NO.100+06.0	0.50	6.2	6.20	3.1	-	-	-
NO.100+05.3	-	2.6			-		
NO.100+04.8	0.50	2.6	2.60	1.3	-	-	-
NO.100+04.3	0.50	-	1.30	0.7	-	-	-
NO.100+05.3	-	-			35.1		
NO.100+04.8	0.50	-	-	-	38.0	36.55	18.3
NO.100+04.3	0.50	-	-	-	38.0	38.00	19.0
NO.100+01.3	3.00	-	-	-	-	19.00	57.0
NO.100+00.96	0.34	-	-	-	-	-	-
					-		
				5.8			94.3

測点	区間長 20m測点 (m)	埋戻しB			----		
		4.0m以上			----		
		断面積	平均断面積	立積	断面積	平均断面積	立積
NO.100+05.3	-	22.8			-		
NO.100+04.8	0.50	22.8	22.80	11.4			
NO.100+01.3	3.50	22.8	22.80	79.8	-	-	-
NO.100+00.96	0.34	14.8	18.80	6.4	-	-	-
NO.99+19.93	1.03	-	7.40	7.6	-	-	-
				105.2			-

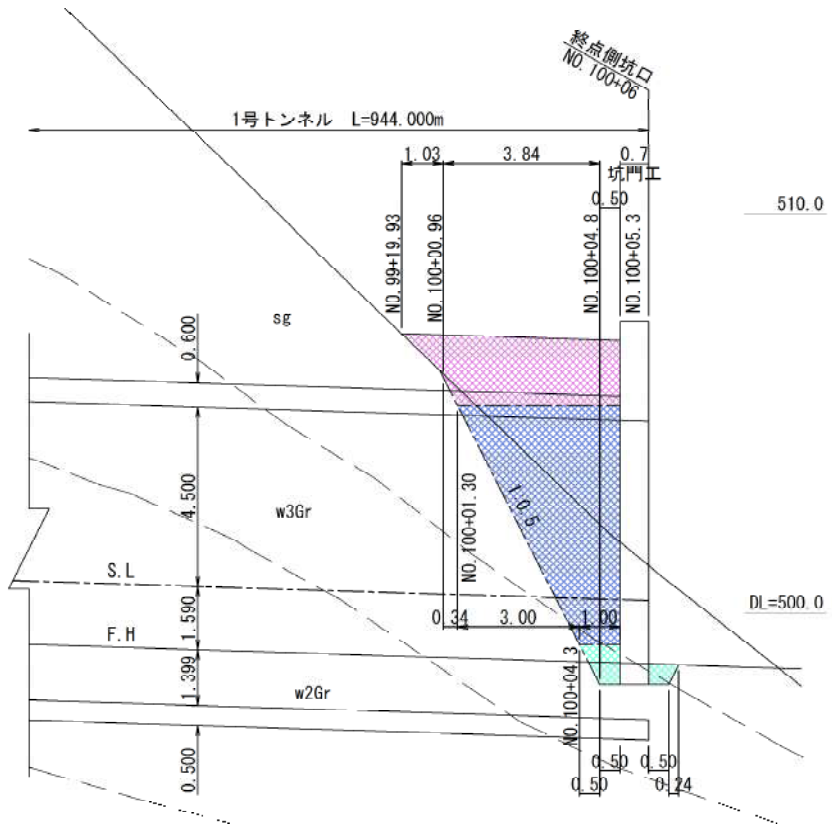
◇平面図



◇縦断面図・・・掘削

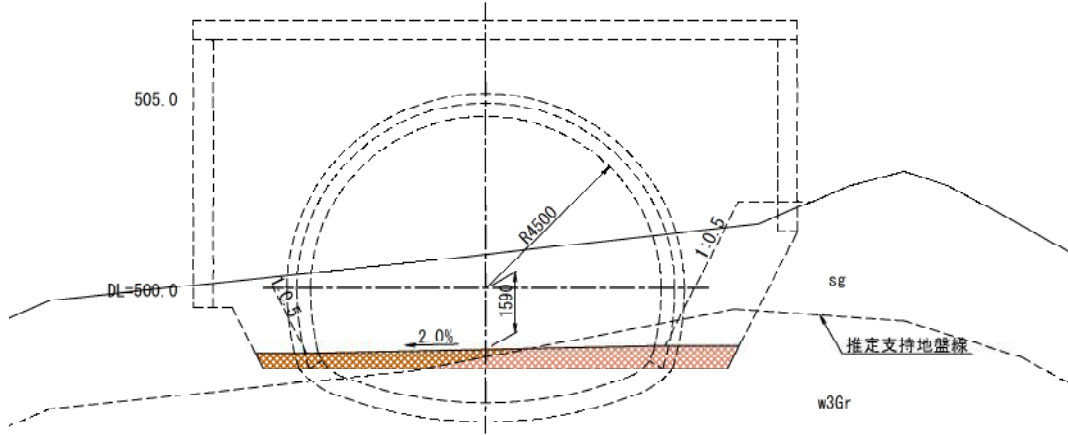


◇縦断面図・・・埋戻し

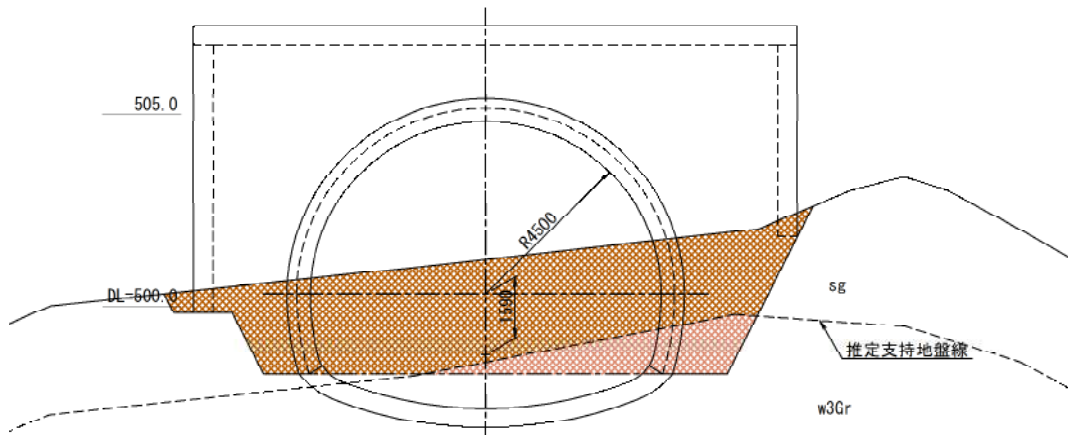


◇横断図…掘削(1)

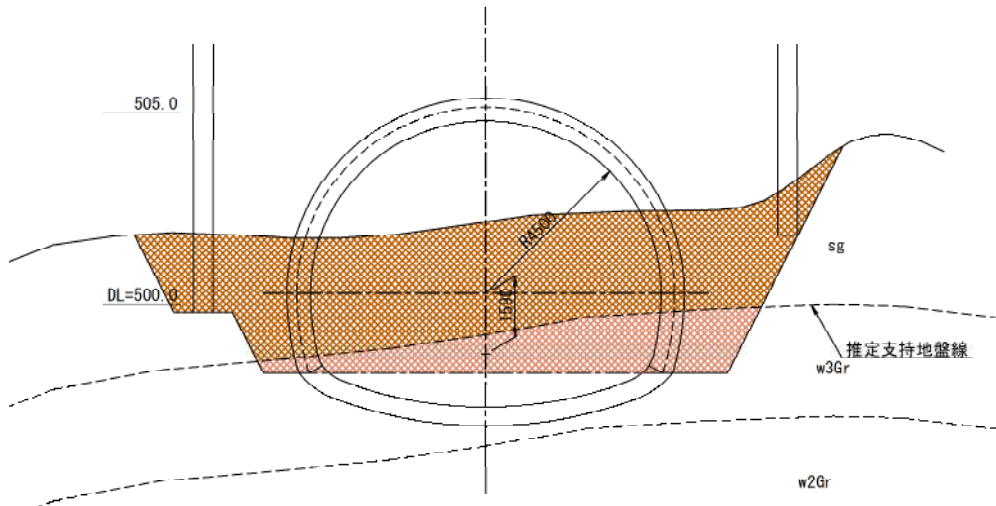
掘削	土砂	2.5 m ²	NO. 100+6.5, (NO. 100+6.0)
	軟岩	3.7 m ²	





掘削	土砂	35.6 m ²	NO. 100+06, (NO. 100+05.3)
	軟岩	6.5 m ²	



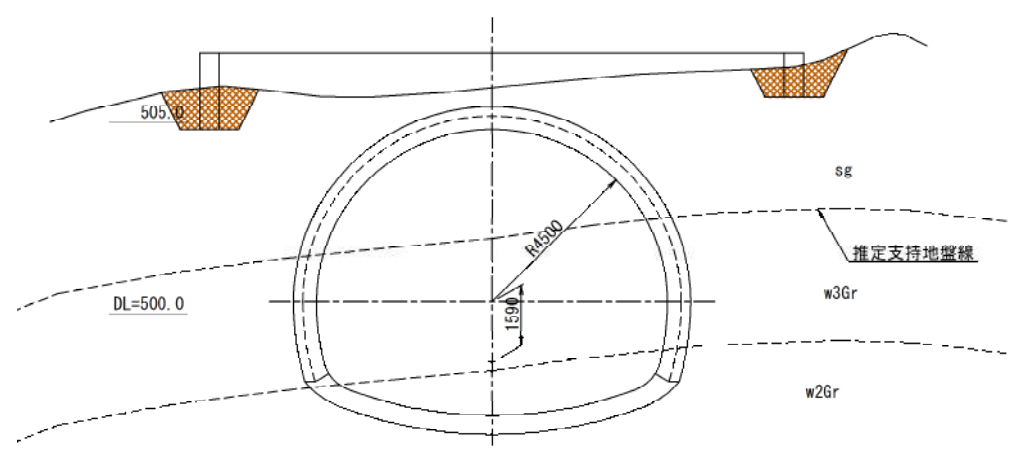
掘削	土砂	45.8 m ²	NO. 100+04.8
	軟岩	13.3 m ²	



◇横断図...掘削(2)

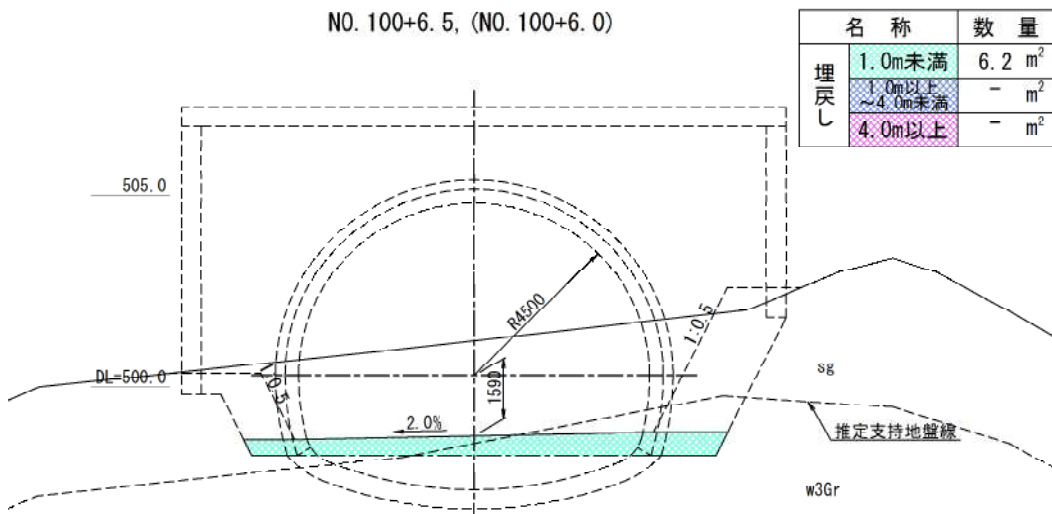
掘削	土砂		3.8 m ²
	軟岩		- m ²

NO. 100+00.96



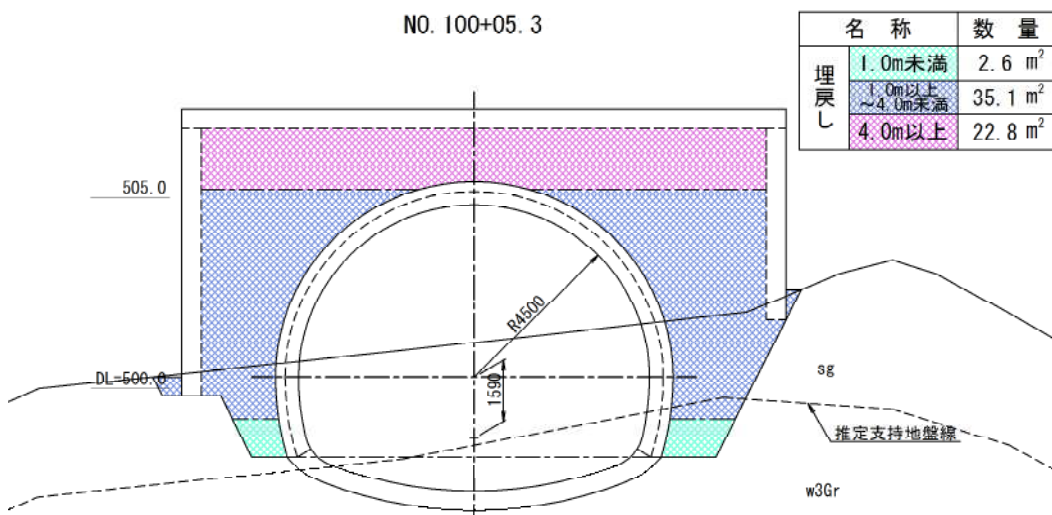
◇横断面図・・・埋戻し(1)

NO. 100+6.5, (NO. 100+6.0)



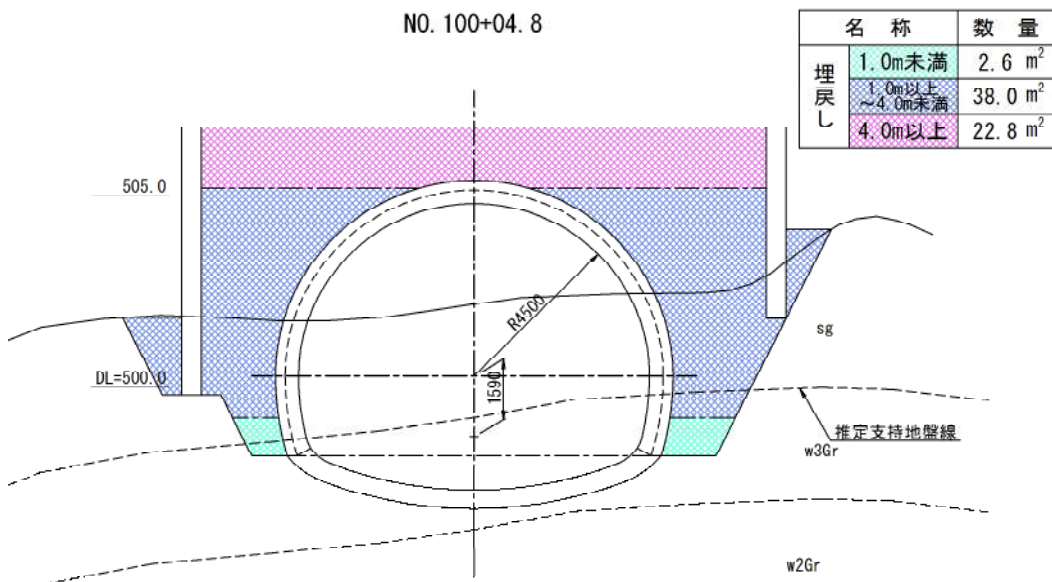
名称	数量
埋戻し	
1.0m未満	6.2 m ²
1.0m以上 ~4.0m未満	- m ²
4.0m以上	- m ²

NO. 100+05.3



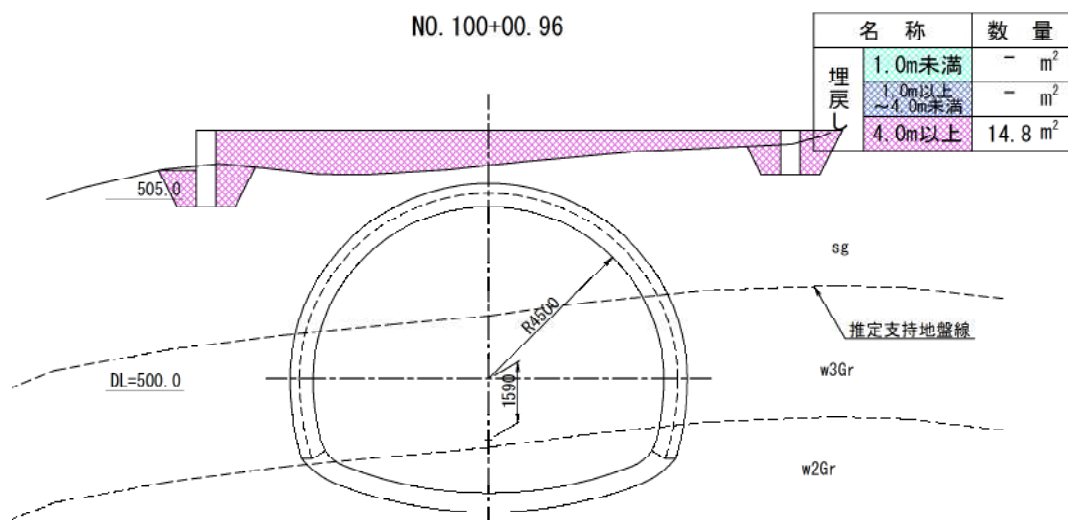
名称	数量
埋戻し	
1.0m未満	2.6 m ²
1.0m以上 ~4.0m未満	35.1 m ²
4.0m以上	22.8 m ²

NO. 100+04.8



名称	数量
埋戻し	
1.0m未満	2.6 m ²
1.0m以上 ~4.0m未満	38.0 m ²
4.0m以上	22.8 m ²

◇横断図...埋戻し(2)



§ 11 . 坑 口 付 工

坑口処理 数量表

読書ダム～戸場1号トンネル

項目	規格	数量区分	単位	数量		備考
				全体	1箇所当り	
掘削(坑口処理土工)						
吹付コンクリート	$\sigma_{ck}=18N/mm^2$ 、 $t=250$		m3	133.8	66.9	
鋼アーチ支保工	H-200×200		m2	138.6	69.3	
	H-200×200		基	10	5	上半
	$\phi 5 \times 150 \times 150$		基	4	2	下半
金網			m2	143.8	71.9	
キーストンプレート	AKD650×25×1.2		kg	1199.8	599.9	
つなぎ材	L-50×50×6		kg	853.8	426.9	
土のう積			袋	1000	500	
上載土			m3	76.8	38.4	
のり面モルタル吹付	t=100		m2	298.1	149.1	
坑口付ロックボルト	L=4000		本	16	8	

10-2-1 起点側坑口付数量

(1) キーストプレート (AKD650×25×1.2)

1) 断面当り面積

$$A = 2 \times \pi \times 5.300 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 \\ + 2 \times \pi \times 7.650 \times 13.608961^\circ / 360^\circ \times 2 = 20.285 \text{ m}^2/\text{m}$$

2) 面積

$$A = 20.285 \times 2.275 = 46.148 \text{ m}^2$$

3) 重量

$$W = 46.148 \times 13.0 \text{ kg/m}^2 = \underline{599.9 \text{ kg}}$$

(2) つなぎ材 (L-50×50×6)

1) 断面当り本数

$$N = 20.285 \times 1 \text{ 本} / 0.600 \text{ m} = 34 \text{ 本}$$

2) 重量

$$W = (2.275 + 0.559) \times 34 \text{ 本} \\ \times 4.43 \text{ kg/m} = \underline{426.9 \text{ kg}}$$

$$\text{根入れ長} = 0.500 \times 1.118 \text{ (1 : 0.5 の斜率)} = 0.559 \text{ m}$$

(3) 土のう (2号62cm×48cm)

1) 体積

$$V = 18.3 \text{ m}^2 \times 0.500 = 9.2 \text{ m}^3$$

2) 袋数

$$N = 9.2 \text{ m}^3 \div 0.020 \text{ 袋/m}^3 = \underline{460 \text{ 袋}}$$

(4) 上載土

$$V = 18.3 \text{ m}^2 \times 1.925 = \underline{35.2 \text{ m}^3}$$

(5) 吹付コンクリート (t = 250)

$$A = 15.865 \times 4.050 + 3.636 \times 1.400 = 69.3 \text{ m}^2$$

$$\text{D III f 断面 上半吹付コンクリート数量} = 15.865 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III f 断面 下半吹付コンクリート数量} = 3.636 \text{ m}^2/\text{m}$$

※ 坑口付部延長内訳より

(6) 金網(φ5×150×150)

$$A = 16.493 \times 4.050 + 3.635 \times 1.400 = 71.9 \text{ m}^2$$

$$\text{D III f 断面 上半金網数量} = 16.493 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III f 断面 下半金網数量} = 3.635 \text{ m}^2/\text{m}$$

※ 坑口付部延長内訳より

(7) 掘削(トンネル本体掘削控除量の増分)

$$V = 44.124 \times 1.325 + 18.824 \times 0.450 = 66.9 \text{ m}^3$$

$$\text{D III f 断面 上半掘削数量} = 44.124 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III f 断面 下半掘削数量} = 18.824 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{※ 上半延長} : (4.050 - 1.400) \div 2 = 1.325 \text{ m}$$

$$\text{※ 下半延長} : (1.400 - 0.500) \div 2 = 0.450 \text{ m}$$

(8) 鋼アーチ支保工(H-200×200×8×12)

$$\text{上半} = \underline{5 \text{ 基}}$$

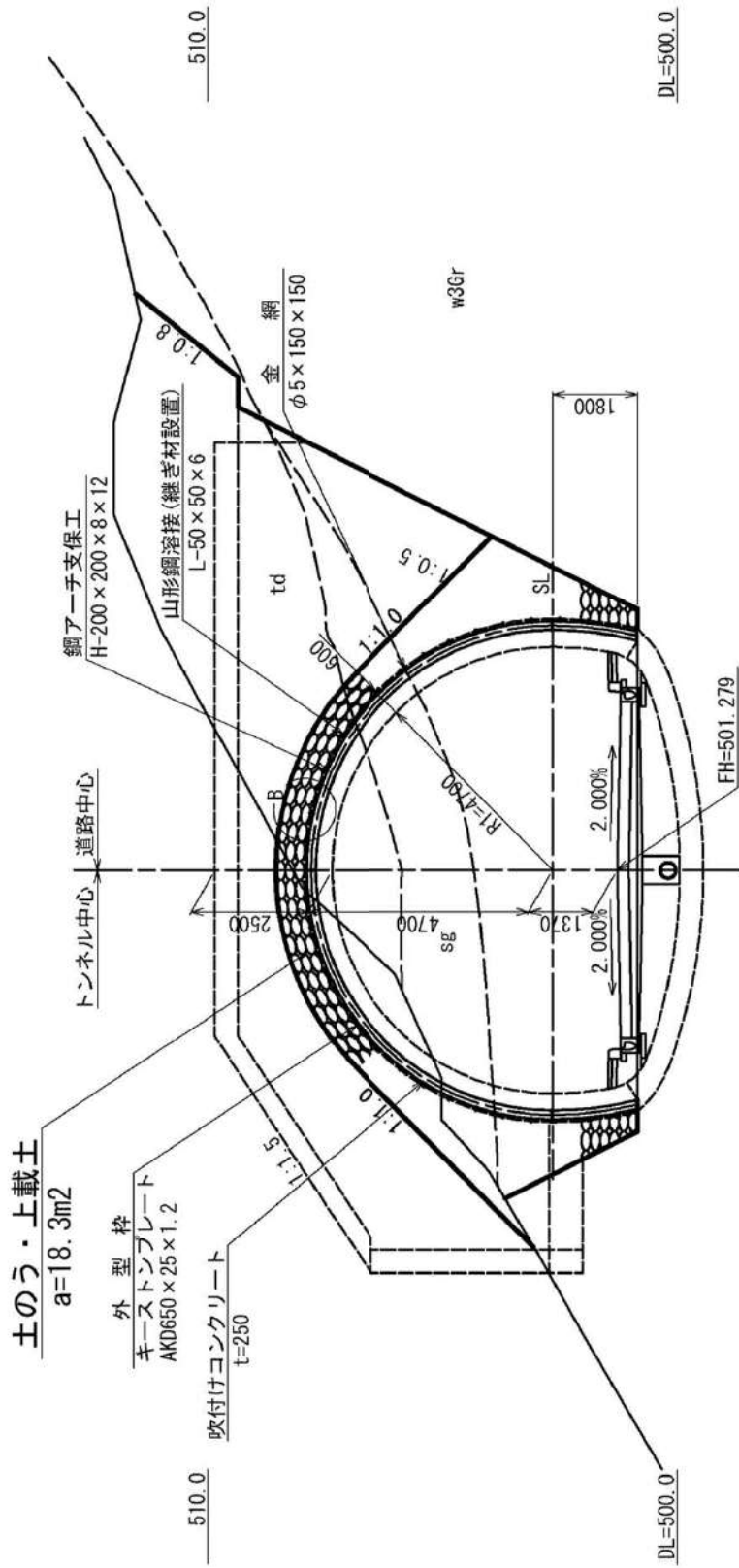
$$\text{下半} = \underline{2 \text{ 基}}$$

(9) モルタル吹付(t=100、坑口付切土斜面)

$$A = 69.1 \times 2.236 = 154.5 \text{ m}^2$$

$$\text{斜比} = (1 : 0.5) = 2.236$$

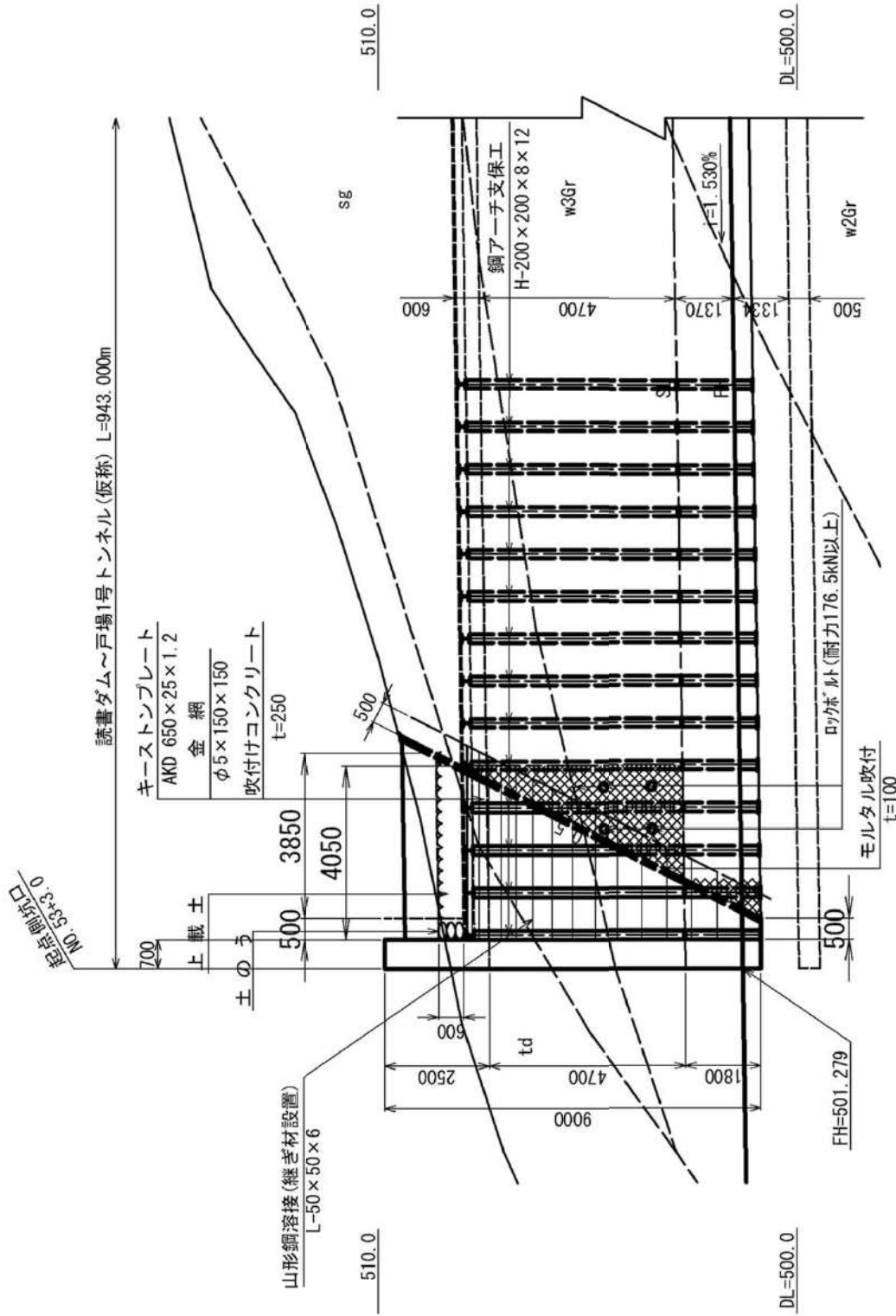
起点側正面図



土のう、上載土 = 18.3 m²

やらず = - 本
 つなぎ梁 = - 基

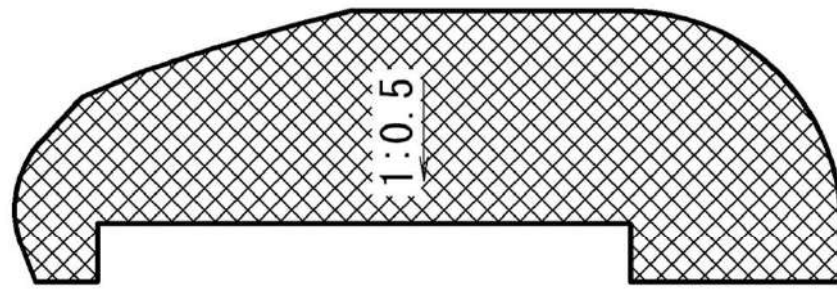
起点側縦断面図



- ・ 坑口付ロックボルト N = 4 本 × 2 (両側) = 8 本
- ・ キーストンプレート L = (4.050 + 0.500) × 1/2 = 2.275 m
- ・ つなぎ材 L = (4.050 + 0.500) × 1/2 = 2.275 m
- ・ 土のう L = 0.500 m
- ・ 上載土 L = (3.850 + 0.000) × 1/2 = 1.925 m

起点側坑口付仮設切土法面

$$A=69.1 \text{ m}^2$$



モルタル吹付面積 = 69.1 m² (CAD求積)

終点側坑口付数量

(1) キーストンプレート (AKD650×25×1.2)

1) 断面当り面積

$$A = 2 \times \pi \times 5.300 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 \\ + 2 \times \pi \times 7.650 \times 13.608961^\circ / 360^\circ \times 2 = 20.285 \text{ m}^2/\text{m}$$

2) 面積

$$A = 20.285 \times 2.275 = 46.148 \text{ m}^2$$

3) 重量

$$W = 46.148 \times 13.0 \text{ kg/m}^2 = \underline{599.9 \text{ kg}}$$

(2) つなぎ材 (L-50×50×6)

1) 断面当り本数

$$N = 20.285 \times 1 \text{ 本} / 0.600 \text{ m} = 34 \text{ 本}$$

2) 重量

$$W = (2.275 + 0.559) \times 34 \text{ 本} \\ \times 4.43 \text{ kg/m} = \underline{426.9 \text{ kg}}$$

$$\text{根入れ長} = 0.500 \times 1.118 \text{ (1 : 0.5 の斜率)} = 0.559 \text{ m}$$

(3) 土のう (2号62cm×48cm)

1) 体積

$$V = 21.6 \text{ m}^2 \times 0.500 = 10.8 \text{ m}^3$$

2) 袋数

$$N = 10.8 \text{ m}^3 \div 0.020 \text{ 袋/m}^3 = \underline{540 \text{ 袋}}$$

(4) 上載土

$$V = 21.6 \text{ m}^2 \times 1.925 = \underline{41.6 \text{ m}^3}$$

(5) 吹付コンクリート (t = 250)

$$A = 15.865 \times 4.050 + 3.636 \times 1.400 = 69.3 \text{ m}^2$$

$$\text{D III s 断面 上半吹付コンクリート数量} = 15.865 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III s 断面 下半吹付コンクリート数量} = 3.636 \text{ m}^2/\text{m}$$

※ 坑口付部延長内訳より

(6) 金網 (φ5×150×150)

$$A = 16.493 \times 4.050 + 3.635 \times 1.400 = 71.9 \text{ m}^2$$

$$\text{D III s 断面 上半金網数量} = 16.493 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III s 断面 下半金網数量} = 3.635 \text{ m}^2/\text{m}$$

※ 坑口付部延長内訳より

(7) 掘削 (トンネル本体掘削控除量の増分)

$$V = 44.124 \times 1.325 + 18.824 \times 0.450 = 66.9 \text{ m}^3$$

$$\text{D III s 断面 上半掘削数量} = 44.124 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{D III s 断面 下半掘削数量} = 18.824 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$\text{※ 上半延長} : (4.050 - 1.400) \div 2 = 1.325 \text{ m}$$

$$\text{※ 下半延長} : (1.400 - 0.500) \div 2 = 0.450 \text{ m}$$

(8) 鋼アーチ支保工 (H-200×200×8×12)

$$\text{上半} = \underline{5 \text{ 基}}$$

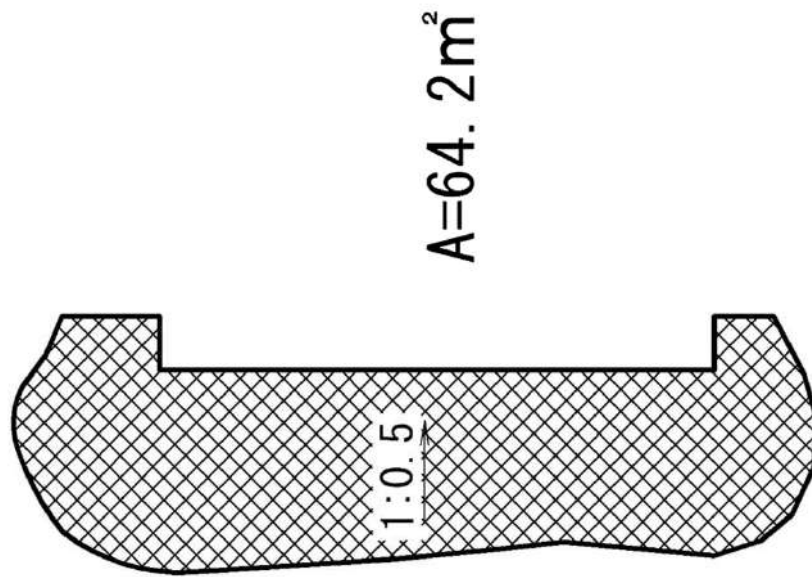
$$\text{下半} = \underline{2 \text{ 基}}$$

(9) モルタル吹付 (t=100、坑口付切土斜面)

$$A = 64.2 \times 2.236 = 143.6 \text{ m}^2$$

$$\text{斜比} = (1 : 0.5) = 2.236$$

終点側坑口付仮設切土法面



モルタル吹付面積 = 64.2 m^2 (CAD求積)

§ 13 . 法 面 工

法面積計算書

番号	計算式		面積
1	三角形	$A = \sqrt{(5.95 * (5.95 - 5.8) * (5.95 - 1.3) * (5.95 - 4.8))}$	= 2.18 m ²
2	三角形	$A = \sqrt{(6.25 * (6.25 - 4.8) * (6.25 - 4.1) * (6.25 - 3.6))}$	= 7.19 m ²
3	三角形	$A = \sqrt{(4.7 * (4.7 - 4.1) * (4.7 - 3.6) * (4.7 - 1.7))}$	= 3.05 m ²
4	三角形	$A = \sqrt{(5.45 * (5.45 - 5) * (5.45 - 5) * (5.45 - 0.9))}$	= 2.24 m ²
5	三角形	$A = \sqrt{(7.55 * (7.55 - 6.1) * (7.55 - 5) * (7.55 - 4))}$	= 9.96 m ²
6	三角形	$A = \sqrt{(8.9 * (8.9 - 6.7) * (8.9 - 5) * (8.9 - 6.1))}$	= 14.62 m ²
7	三角形	$A = \sqrt{(8.5 * (8.5 - 7.3) * (8.5 - 6.7) * (8.5 - 3))}$	= 10.05 m ²
8	三角形	$A = \sqrt{(7.8 * (7.8 - 7.5) * (7.8 - 7.3) * (7.8 - 0.8))}$	= 2.86 m ²
9	三角形	$A = \sqrt{(8.1 * (8.1 - 7.5) * (8.1 - 1.9) * (8.1 - 6.8))}$	= 6.26 m ²
10	三角形	$A = \sqrt{(7.9 * (7.9 - 6.8) * (7.9 - 3) * (7.9 - 6))}$	= 8.99 m ²
11	三角形	$A = \sqrt{(6.55 * (6.55 - 6) * (6.55 - 1.5) * (6.55 - 5.6))}$	= 4.16 m ²
12	三角形	$A = \sqrt{(6.25 * (6.25 - 3.4) * (6.25 - 5.6) * (6.25 - 3.5))}$	= 5.64 m ²
13	三角形	$A = \sqrt{(4.1 * (4.1 - 3.6) * (4.1 - 3.5) * (4.1 - 1.1))}$	= 1.92 m ²
14	三角形	$A = \sqrt{(4.55 * (4.55 - 3.4) * (4.55 - 2.9) * (4.55 - 2.8))}$	= 3.89 m ²
15	三角形	$A = \sqrt{(5.5 * (5.5 - 4.7) * (5.5 - 3.4) * (5.5 - 2.9))}$	= 4.90 m ²
合計			87.91 m ²

13-2. 切土補強土工数量表

項 目	規 格	単 位	1本当りの数量	本数	合 計
鉄筋長	ネジ節異形鉄筋 D25 (SD345・メッキ品)	m	3.5	26	91.0
削孔長	削孔径φ65				
	バックホウ式ドリル	m	3.36	26	87.4
グラウト(セメントミルク)	$\sigma_{ck}=24^{N/mm^2}$	m ³	0.016	26	0.4
ナット(メッキ品)	D25用	個	1	26	26
定着板(メッキ品)	PL-9×150×150	枚	1	26	26
スペーサー(メッキ品)		個	2	26	52
アルミキャップ	コート材入り	個	1	26	26
ワッシャー(メッキ品)	D25用	個	1	26	26
受圧板工	□967×967	基	1	26	26

※本数は展開図及び法面求積図参照

鉄筋挿入工(ロックボルト工)1本当りの数量

ロックボルト工 ネジ節異形鉄筋 D25 (SD345相当品・メッキ品)

$$L = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 3.5 \text{ m}$$

削孔長 (削孔径 $\phi 65$)

$$L = 3.5\text{m} - 0.14\text{m} \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 3.36 \text{ m}$$

グラウト (セメントミルク) $\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$ 削孔径 $\sqrt{\quad}$ 削孔長 $\sqrt{\quad}$

$$V = 1/4 \times \pi \times 0.065^2 \times 3.36\text{m} \times (1+K) \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 0.016 \text{ m}^3$$

ここでK: 補正係数 (K=0.4)

定着板 (プレート PL-9×150×150)

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 1 \text{ 枚}$$

スペーサー

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 2 \text{ 個}$$

アルミキャップ

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 1 \text{ 個}$$

ワッシャー

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 1 \text{ 個}$$

ナット (D25用)

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 1 \text{ 個}$$

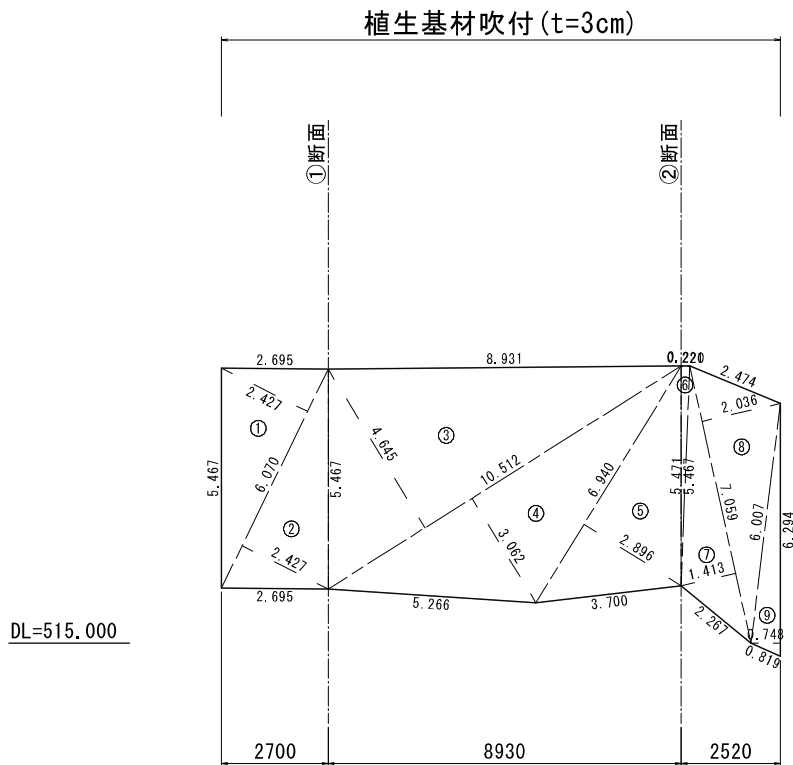
受圧板工

$$N = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 1 \text{ 基}$$

・植生工数量計算書

植生基材吹付(t=3cm)数量集計表

名称(細別・規格)	箇所	単位	面積	摘要
植生基材吹付(t=3cm)	法面工範囲	m ²	80.4	
	合計面積	m ²	80.4	



記号	底辺	高さ	倍面積 m ²
1	6.070	2.427	14.732
2	6.070	2.427	14.732
3	10.512	4.645	48.828
4	10.512	3.062	32.188
5	6.940	2.896	20.098
6	5.471	0.220	1.204
7	7.059	1.413	9.974
8	7.059	2.036	14.372
9	6.294	0.748	4.708
倍面積 m ²			160.836
面積 m ²			80.418

鉄筋挿入工(電気室)数量集計表

名 称	規格・細別	単位	合計	摘要
鉄筋挿入工	鉄筋(D19、SD345) L=4.5m	本	36	亜鉛メッキ
		m	162.0	
		k g	365	2.25kg/m
削孔長(削孔径φ65)		m	157.0	
グラウト材、セメントミルク	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	m^3	0.7	
ナット	D19用	個	36	
支圧板	150×150×9	枚	36	
スペーサー	D19用	個	72	
ワッシャー		個	36	
キャップ	アルミ製	個	36	
シース		個	36	
カップラー		個	72	
先端キャップ		個	36	
足場	W=3.0m	空 m^3	220.3	
ボーリングマシン移設		回	3	
受圧板	967×967×40	基	36	

鉄筋挿入工数量計算書

(1) 鉄筋挿入工 (D19 SD345 削孔径 $\phi 65$ 2.25kg/m)

$$n = 36 \text{ (本)}$$

※法面工展開図を参照。

鉄筋挿入工一覧表

段番号	列番号	本数(本)	補強材長(m)	合計補強材長(m)	合計削孔長(m)	足場移設(回)
1段目	1~9	9	4.5	40.5	39.24	-
2段目	1~9	9	4.5	40.5	39.24	1
3段目	1~9	9	4.5	40.5	39.24	2
4段目	1~9	9	4.5	40.5	39.24	3
合計		36		162.0	157.0	-

※削孔長：補強材長-0.14m

$$L = 162.0 \text{ (m)}$$

※1本当りの補強材長：4.5 (m)

$$W = 162.0 \times 2.25 = 364.5 \text{ (kg)}$$

※補強材単位質量：2.25 (kg/m)

(2) 削孔長 ($\phi 65\text{mm}$) : 施工数量

$$L = 157.0 \text{ (m)}$$

※1本当りの削孔長：4.36 (m)

※削孔径：0.065 (m)

(3) 注入材 (セメントミルク、 $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$)

$$V = 0.7 \text{ (m}^3\text{)}$$

※注入材= $1/4 \times \pi \times (\text{削孔径})^2 \times \text{削孔長} \times 1.4$ (補正係数)

補強材長(m)	4.5
削孔長(m)	4.36
本数(本)	36
1本あたり注入材(m ³)	0.020
全体注入材(m ³)	0.72

(5) ナット (D19用)

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (個)}$$

(5) 支圧板 (150×150×9)

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (枚)}$$

(6) スペーサー

$$n = 36 \times 2.0 = 72 \text{ (個)}$$

※1本当りのスペーサー： 2.0 (個/本)

(7) ワッシャー

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (個)}$$

(8) キャップ (アルミ製)

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (個)}$$

(9) シース

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (個)}$$

(10) カップラー

$$n = 36 \times 2.0 = 72 \text{ (個)}$$

補強材長 (m)	4.5
1本あたりカップラー (個/2m)	2
本数 (本)	36
全体カップラー (個)	72

(11) 先端キャップ

$$n = 36 \times 1.0 = 36 \text{ (個)}$$

(12) 足場工 (W=3.0m)

$$V = 220.3 \text{ (空m}^3\text{)}$$

※足場延長は、両側に1.5mずつ張り出すものとする。

(13) ボーリングマシン移設

n = = 3 (回)

(14) 受圧板

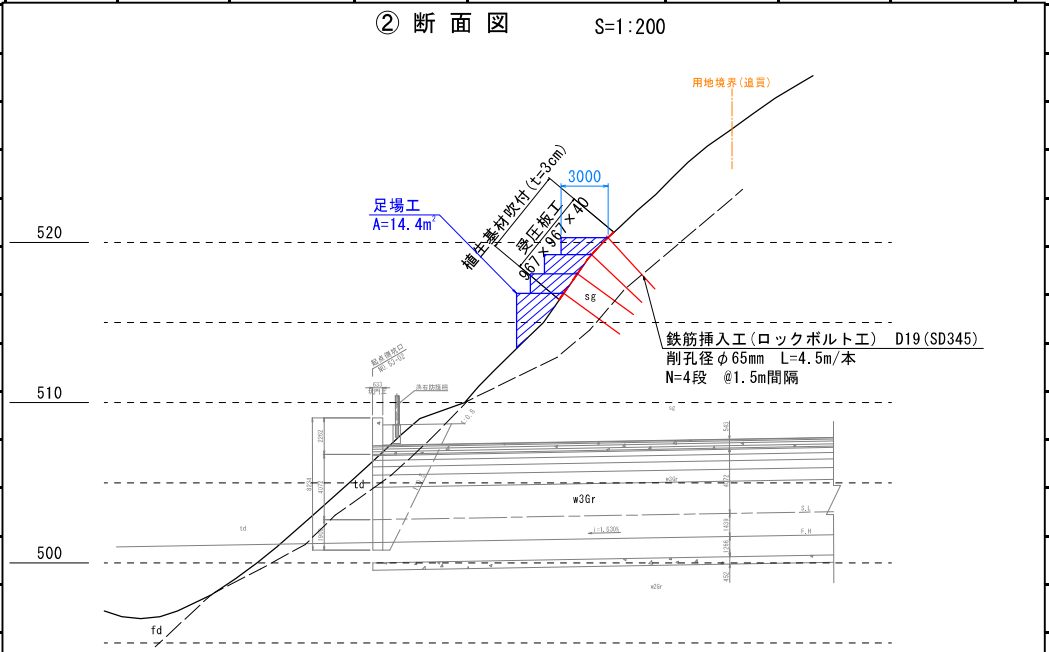
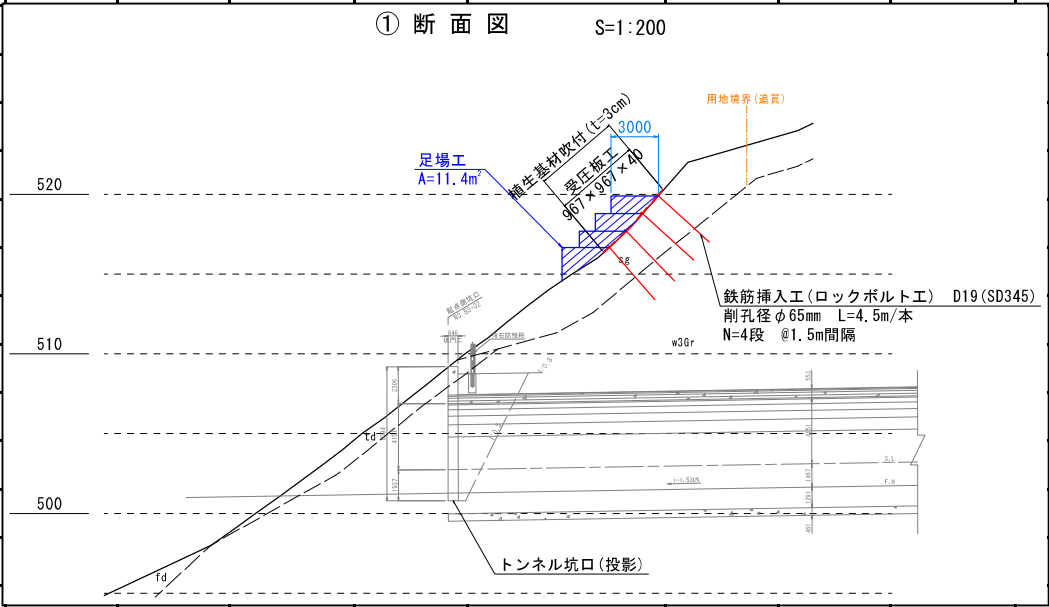
n = = 36 (基)

受圧板数量集計表

名称	規格・細別	単位	合計	摘要
受圧板	967×967×40	基	36	

足場工計算書

測 点	足場工 (W=3.0m)				測 点	距 離	断面積	平均断面積	体 積
	距 離	断面積	平均断面積	体 積					
坑口側	0.000	11.4							
①断面	4.200	11.4	11.40	47.9					
②断面	8.900	14.4	12.90	114.8					
用地境界側	4.000	14.4	14.40	57.6					
※足場端部は、片側1.50m張出して設置する。									
※足場設置距離は、法尻長さとする。									



計	17.100			220.3	計				
---	--------	--	--	-------	---	--	--	--	--

§ 14 . ブ ロ ッ ク 積 工

14.ブロック積工

一ヶ所当り

名 称	規 格	単 位	起点側	終点側	合 計
ブロック積面積	控35cm	m ²	3.8	8.0	11.8
天端コンクリート	$\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$	m ³	0.2	0.2	0.4
胴込めコンクリート	$\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$	m ³	0.8	1.8	2.6
裏込めコンクリート	$\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$	m ³	0.4	1.3	1.7
裏込め材		m ³	1.0	3.1	4.1
水抜きパイプ(VPφ50)		m	1.9	3.7	5.6
足場工		掛m ²	-	4.7	4.7

基礎工

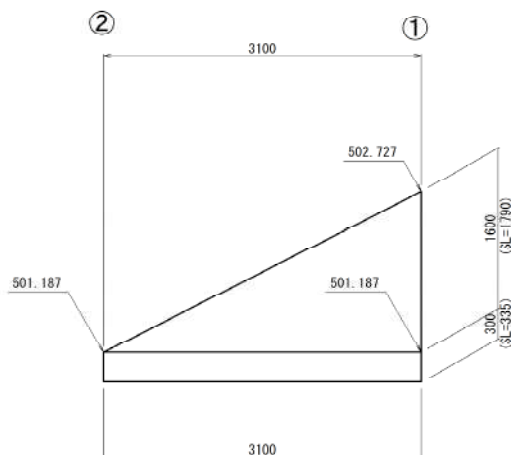
一ヶ所当り

名 称	規 格	単 位	起点側	終点側	合 計
基礎工コンクリート	$\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$	m ³	0.4	0.5	0.9
基礎工型枠		m ²	1.2	1.5	2.7
基礎工掘削		m ³	5.6	10.9	16.5
基礎工埋戻し		m ³	1.9	2.5	4.4
基礎材		m ³	2.2	2.6	4.8

14-1. コンクリートブロック積

延長 L= 3.10 m

起点側



区間	延長
①	
②	3.100m
ΣL=	3.100m

1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 1/2 \times (21.240\text{m}^2 + 3.350\text{m}^2) / 10.0 \times 3.1\text{m}$$

= 3.811m²

= 3.8m²

◇裏込め材（再生クラッシュラン RC-40）

$$V = 1/2 \times (6.306\text{m}^3 + 0.000\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m}$$

= 0.977m³

= 1.0m³

◇裏込コンクリート(18-8-40)

$$V = 1/2 \times (2.260\text{m}^3 + 0.416\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m}$$

= 0.415m³

= 0.4m³

◇胴込コンクリート(18-8-40)

$$V = 1/2 \times (4.673\text{m}^3 + 0.737\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m}$$

= 0.839m³

= 0.8m³

◇水抜きパイプ（VPφ50）・・・2m² に1箇所

$$V = 3.811\text{m}^2 / 2.0 \text{ m}^2 \times 0.949\text{m}(\text{天端幅})$$

= 1.898m

= 1.9m

2. コンクリートブロック基礎

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = 1/2 \times (1.140\text{m}^3 + 1.140\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 0.353\text{m}^3 = 0.4\text{m}^3$$

◇型枠

$$V = 1/2 \times (4.000\text{m}^3 + 4.000\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 1.240\text{m}^2 = 1.2\text{m}^2$$

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

$$A = 1/2 \times (7.200\text{m}^2 + 7.200\text{m}^2) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 2.232\text{m}^2 = 2.2\text{m}^2$$

◇床掘り

$$V = 1/2 \times (26.100\text{m}^3 + 10.100\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 5.611\text{m}^3 = 5.6\text{m}^3$$

◇埋戻し(良質土)

$$V = 1/2 \times (6.900\text{m}^3 + 5.200\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 1.876\text{m}^3 = 1.9\text{m}^3$$

3. 天端コンクリート

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

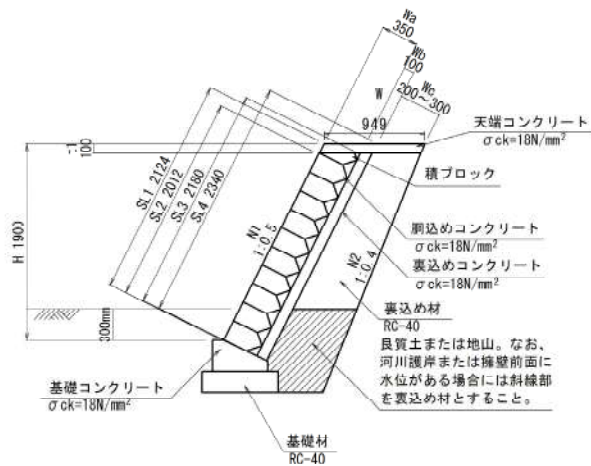
$$V = 1/2 \times (0.643\text{m}^3 + 0.643\text{m}^3) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 0.199\text{m}^3 = 0.2\text{m}^3$$

◇型枠 (1 : 0.5 → 斜比 1.118)

$$A = 1/2 \times (1.077\text{m}^2 + 1.077\text{m}^2) / 10.0 \times 3.1\text{m} = 0.334\text{m}^2 = 0.3\text{m}^2$$

単位数量 擁壁ーブロック積擁壁 H = 1.900 m

起点側①



10m当り

N1	1:0.5
N2	1:0.4
H	1.900m
h	0.300m
W	0.949m
Wa	0.350m
Wb	0.100m
Wc	0.300m
t1	0.100m
SL1	2.124m
SL2	2.012m
SL3	2.180m
SL4	2.340m

1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 2.124 \times 10.0\text{m} = 21.240\text{m}^2/10\text{m}$$

◇裏込め材 (再生クラッシュラン RC-40)

$$A = \frac{(H-h-t1)}{2} [2WC \sqrt{1+N1^2} + t1(H-h+t1)] \times 10.0 = 6.306\text{m}^3/10\text{m}$$

※裏込め材数量は材量計算一般式 (擁壁前面に水位がない場合) より算出する。

◇裏込コンクリート (18-8-40)

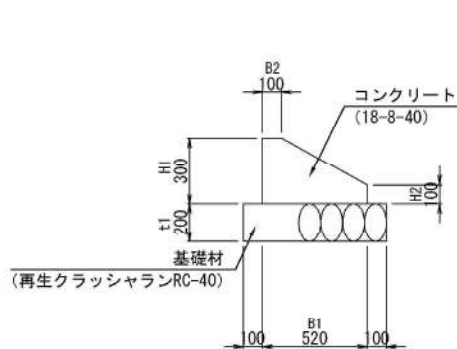
$$V = (2.180 + 2.340) \times (0.100 / 2) \times 10.0\text{m} = 2.260\text{m}^3/10\text{m}$$

◇胴込コンクリート (18-8-40)

$$V = 21.240 \times 2.200 / 10.0\text{m} = 4.673\text{m}^3/10\text{m}$$

※「国土交通省土木工事積算基準」より、ブロック質量150kg/個未満の胴込コンクリートは2.2m³/10m²とする。

2. コンクリートブロック基礎



10m当り

擁壁諸寸法	
B1	0.520m
B2	0.100m
H1	0.300m
H2	0.100m
t1	0.200m

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = \{ 0.520 \times 0.300 - (1/2 \times 0.420 \times 0.200) \} \times 10.0\text{m} = 1.140\text{m}^3/10\text{m}$$

◇型枠

$$A = (0.300 + 0.100) \times 10.0\text{m} = 4.000\text{m}^2/10\text{m}$$

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

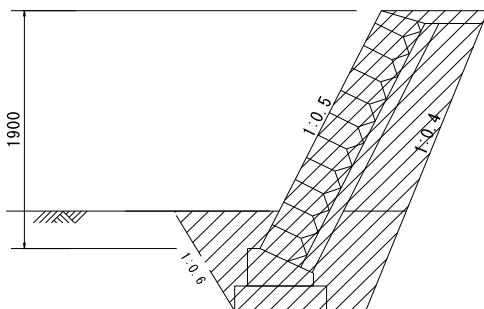
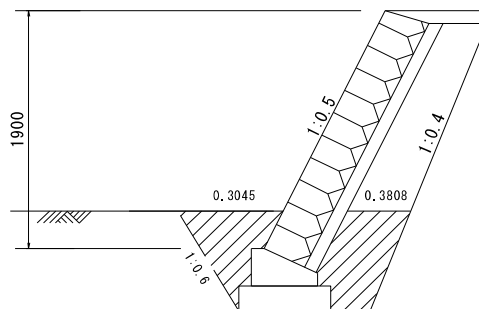
$$A = (0.520 + 0.100 \times 2) \times 10.0\text{m} = 7.200\text{m}^2/10\text{m}$$

◇床掘り

$$V = 2.61 \times 10.0\text{m} = 26.100\text{m}^3/10\text{m}$$

◇埋戻し(良質土)

$$V = 0.69 \times 10.0\text{m} = 6.900\text{m}^3/10\text{m}$$

床掘り $A=2.613\text{m}^2$ 埋戻し $A=0.685\text{m}^2$

3. 天端コンクリート

10m当り

擁壁諸寸法	
W	0.949m
t1	0.100m

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

$$V = 0.0643 \times 10.0\text{m} = 0.643\text{m}^3/10\text{m}$$

◇型枠 (1:0.4 → 斜比 1.077)

$$A = (0.100 \times 1.077) \times 10.0\text{m} = 1.077\text{m}^2/10\text{m}$$

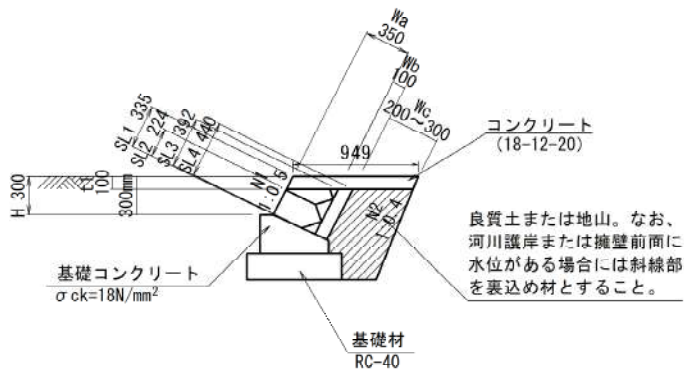
天端コンクリート

$$\begin{aligned} A &= 0.1 (a/2+b+c) \sqrt{(1+N_1^2)} \\ &= 0.1 \times (0.35/2 + 0.10 + 0.30) \times 1.118 \\ &= 0.0643 \text{ m}^2/\text{m} \end{aligned}$$

単位数量 擁壁ーブロック積擁壁 H = 0.300 m

起点側②

10m当り



擁壁諸寸法	
N1	1:0.5
N2	1:0.4
H	0.300m
h	0.300m
W	0.949m
Wa	0.350m
Wb	0.100m
Wc	0.300m
t1	0.100m
SL1	0.335m
SL2	0.224m
SL3	0.392m
SL4	0.440m

1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 0.335 \times 10.0\text{m} = 3.350\text{m}^2/10\text{m}$$

◇裏込め材（再生クラッシュラン RC-40）

$$= 0.000\text{m}^3/10\text{m}$$

※裏込め材数量は材量計算一般式（擁壁前面に水位がない場合）より算出する。

◇裏込コンクリート(18-8-40)

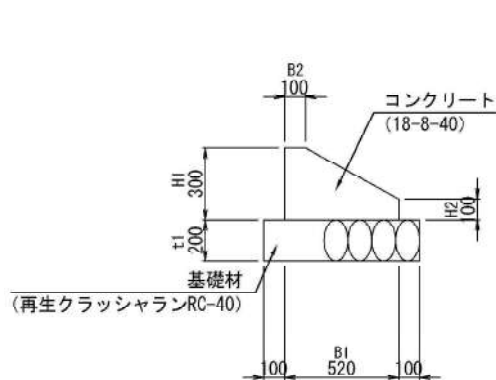
$$V = (0.392 + 0.440) \times (0.100 / 2) \times 10.0\text{m} = 0.416\text{m}^3/10\text{m}$$

◇胴込コンクリート(18-8-40)

$$V = 3.350 \times 2.200 / 10.0\text{m} = 0.737\text{m}^3/10\text{m}$$

※「国土交通省土木工事積算基準」より、ブロック質量150kg/個未満の胴込コンクリートは2.2m³/10m²とする。

2. コンクリートブロック基礎



10m当り

B1	0.520m
B2	0.100m
H1	0.300m
H2	0.100m
t1	0.200m

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = \{ 0.520 \times 0.300 - (1/2 \times 0.420 \times 0.200) \} \times 10.0\text{m} = 1.140\text{m}^3/10\text{m}$$

◇型枠

$$A = (0.300 + 0.100) \times 10.0\text{m} = 4.000\text{m}^2/10\text{m}$$

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

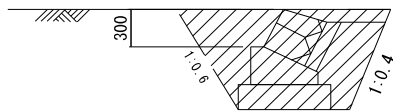
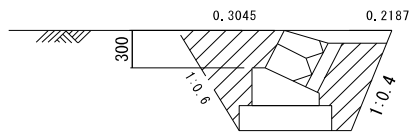
$$A = (0.520 + 0.100 \times 2) \times 10.0\text{m} = 7.200\text{m}^2/10\text{m}$$

◇床掘り

$$V = 1.01 \times 10.0\text{m} = 10.100\text{m}^3/10\text{m}$$

◇埋戻し(良質土)

$$V = 0.52 \times 10.0\text{m} = 5.200\text{m}^3/10\text{m}$$

床掘り $A=1.015\text{m}^2$ 埋戻し $A=0.523\text{m}^2$

3. 天端コンクリート

10m当り

擁壁諸寸法	
W	0.949m
t1	0.100m

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

$$V = 0.0643 \times 10.0\text{m} = 0.643\text{m}^3/10\text{m}$$

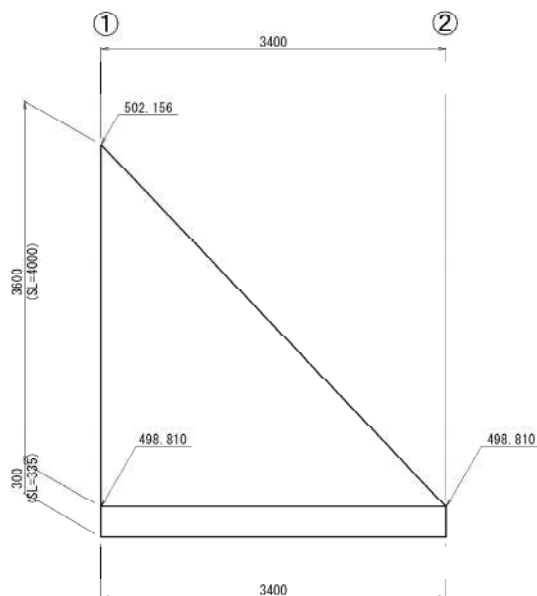
◇型枠 (1:0.4 → 斜比 1.077)

$$A = (0.100 \times 1.077) \times 10.0\text{m} = 1.077\text{m}^2/10\text{m}$$

14-2. コンクリートブロック積

延長 L= 3.40 m

終点側



区間	延長
①	
②	3.400m
ΣL=	3.400m

1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 1/2 \times (43.600\text{m}^2 + 3.350\text{m}^2) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

$$= 7.982\text{m}^2 \quad = 8.0\text{m}^2$$

◇裏込め材 (再生クラッシュラン RC-40)

$$V = 1/2 \times (18.214\text{m}^3 + 0.000\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

$$= 3.096\text{m}^3 \quad = 3.1\text{m}^3$$

◇裏込コンクリート(18-8-40)

$$V = 1/2 \times (6.719\text{m}^3 + 0.850\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

$$= 1.287\text{m}^3 \quad = 1.3\text{m}^3$$

◇胴込コンクリート(18-8-40)

$$V = 1/2 \times (9.592\text{m}^3 + 0.737\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

$$= 1.756\text{m}^3 \quad = 1.8\text{m}^3$$

◇水抜きパイプ (VP φ50) ……2m² に1箇所

$$V = 7.982\text{m}^2 / 2.0 \text{ m}^2 \times 0.916\text{m}(\text{天端幅})$$

$$= 3.664\text{m} \quad = 3.7\text{m}$$

◇単管傾斜足場

$$A = 1/2 \times (3.60 + 2.00) \times 1.51 \times 1.118$$

$$= 4.727\text{掛m}^2 \quad = 4.7\text{掛m}^2$$

2. コンクリートブロック基礎

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = 1/2 \times (1.363\text{m}^3 + 1.363\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 0.463m³

= 0.5m³

◇型枠

$$A = 1/2 \times (4.500\text{m}^2 + 4.500\text{m}^2) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 1.530m²

= 1.5m²

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

$$A = 1/2 \times (7.500\text{m}^2 + 7.500\text{m}^2) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 2.550m²

= 2.6m²

◇床掘り

$$V = 1/2 \times (53.000\text{m}^3 + 11.300\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 10.931m³

= 10.9m³

◇埋戻し(良質土)

$$V = 1/2 \times (9.100\text{m}^3 + 5.700\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 2.516m³

= 2.5m³

3. 天端コンクリート

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

$$V = 1/2 \times (0.699\text{m}^3 + 0.699\text{m}^3) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 0.238m³

= 0.2m³

◇型枠 (1:0.5 → 斜比 1.118)

$$A = 1/2 \times (1.077\text{m}^2 + 1.077\text{m}^2) / 10.0 \times 3.4\text{m}$$

= 0.366m²

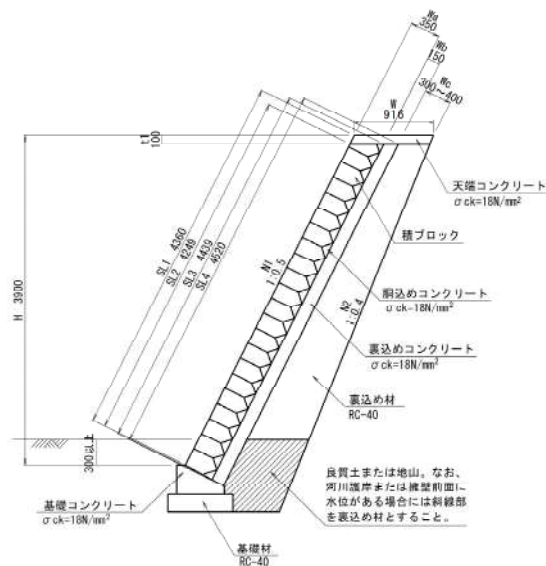
= 0.4m²

単位数量 擁壁—ブロック積擁壁

H = 3.900 m

終点側・・・①

10m当り



擁壁諸寸法	
N1	1:0.5
N2	1:0.4
H	3.900m
h	0.300m
W	0.916m
Wa	0.350m
Wb	0.150m
Wc	0.300m
t1	0.100m
SL1	4.360m
SL2	4.249m
SL3	4.439m
SL4	4.520m

1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 4.360 \times 10.0\text{m} = 43.600\text{m}^2/10\text{m}$$

◇裏込め材 (再生クラッシュラン RC-40)

$$A = \frac{(H-h-t1)}{2} [2WC \sqrt{1+N1^2} + t1(H-h+t1)] \times 10.0 = 18.214\text{m}^3/10\text{m}$$

※裏込め材数量は材量計算一般式 (擁壁前面に水位がない場合) より算出する。

◇裏込コンクリート (18-8-40)

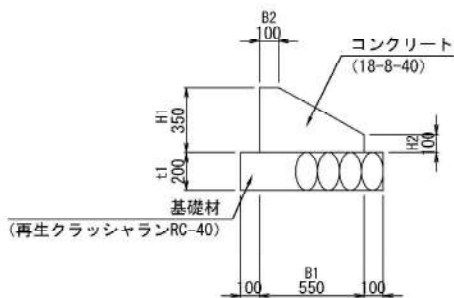
$$V = (4.439 + 4.520) \times (0.150 / 2) \times 10.0\text{m} = 6.719\text{m}^3/10\text{m}$$

◇胴込コンクリート (18-8-40)

$$V = 43.600 \times 2.200 / 10.0\text{m} = 9.592\text{m}^3/10\text{m}$$

※「国土交通省土木工事積算基準」より、ブロック質量150kg/個未満の胴込コンクリートは2.2m³/10m²とする。

2. コンクリートブロック基礎



10m当り

擁壁諸寸法	
B1	0.550m
B2	0.100m
H1	0.350m
H2	0.100m
t1	0.200m

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = \{ 0.550 \times 0.350 - (1/2 \times 0.450 \times 0.250) \} \times 10.0m = 1.363m^3/10m$$

◇型枠

$$A = (0.350 + 0.100) \times 10.0m = 4.500m^2/10m$$

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

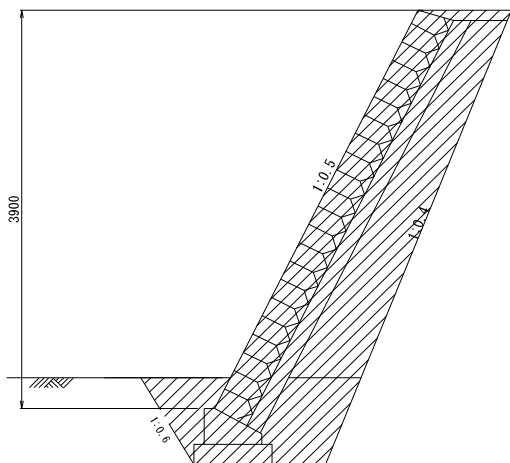
$$A = (0.550 + 0.100 \times 2) \times 10.0m = 7.500m^2/10m$$

◇床掘り

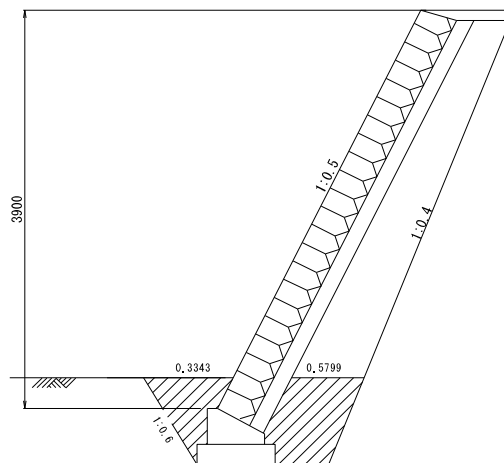
$$V = 5.30 \times 10.0m = 53.000m^3/10m$$

◇埋戻し(良質土)

$$V = 0.91 \times 10.0m = 9.100m^3/10m$$



床掘り A=5.304m²



埋戻し A=0.914m²

3. 天端コンクリート

10m当り

擁壁諸寸法	
W	0.916m
t1	0.100m

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

$$V = 0.0699 \times 10.0\text{m}$$

$$= 0.699\text{m}^3/10\text{m}$$

◇型枠 (1:0.4 → 斜比 1.077)

$$A = (0.100 \times 1.077) \times 10.0\text{m}$$

$$= 1.077\text{m}^2/10\text{m}$$

天端コンクリート

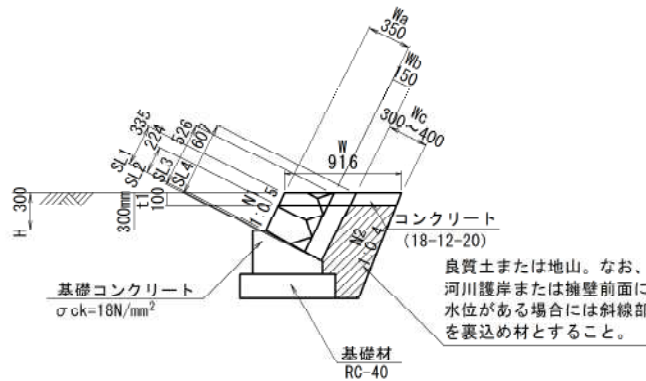
$$\begin{aligned} A &= 0.1 (a/2+b+c) \sqrt{(1+N_1^2)} \\ &= 0.1 \times (0.35/2 + 0.15 + 0.30) \times 1.118 \\ &= 0.0699 \text{ m}^2/\text{m} \end{aligned}$$

単位数量 擁壁ーブロック積擁壁 H = 0.300 m

終点側・・・②

10m当り

擁壁諸寸法	
N1	1:0.5
N2	1:0.4
H	0.300m
h	0.300m
W	0.916m
Wa	0.350m
Wb	0.150m
Wc	0.300m
t1	0.100m
SL1	0.335m
SL2	0.224m
SL3	0.526m
SL4	0.607m



1. コンクリートブロック積工本体

◇ブロック積面積

$$A = 0.335 \times 10.0\text{m} = 3.350\text{m}^2/10\text{m}$$

◇裏込め材（再生クラッシュラン RC-40）

$$= 0.000\text{m}^3/10\text{m}$$

※裏込め材数量は材量計算一般式（擁壁前面に水位がない場合）より算出する。

◇裏込コンクリート(18-8-40)

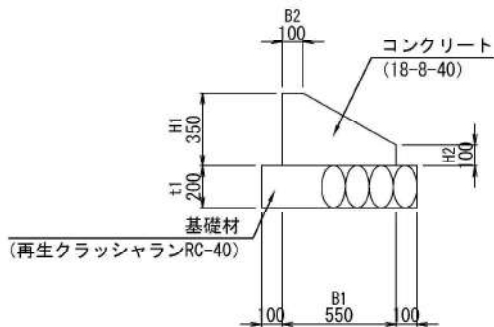
$$V = (0.526 + 0.607) \times (0.150 / 2) \times 10.0\text{m} = 0.850\text{m}^3/10\text{m}$$

◇胴込コンクリート(18-8-40)

$$V = 3.350 \times 2.200 / 10.0\text{m} = 0.737\text{m}^3/10\text{m}$$

※「国土交通省土木工事積算基準」より、ブロック質量150kg/個未満の胴込コンクリートは2.2m³/10m²とする。

2. コンクリートブロック基礎



10m当り
擁壁諸寸法

B1	0.550m
B2	0.100m
H1	0.350m
H2	0.100m
t1	0.200m

◇基礎コンクリート(18-8-40BB)

$$V = \{ 0.550 \times 0.350 - (1/2 \times 0.450 \times 0.250) \} \times 10.0m = 1.363m^3/10m$$

◇型枠

$$A = (0.350 + 0.100) \times 10.0m = 4.500m^2/10m$$

◇基礎材(RC-40, t=20cm)

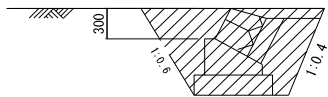
$$A = (0.550 + 0.100 \times 2) \times 10.0m = 7.500m^2/10m$$

◇床掘り

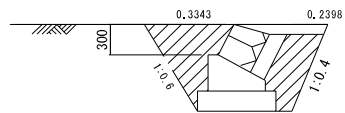
$$V = 1.13 \times 10.0m = 11.300m^3/10m$$

◇埋戻し(良質土)

$$V = 0.57 \times 10.0m = 5.700m^3/10m$$



床掘り A=1.130m²



埋戻し A=0.574m²

3. 天端コンクリート

10m当り

擁壁諸寸法	
W	0.916m
t1	0.100m

◇天端コンクリート(18-12-20BB)

$$V = 0.0699 \times 10.0\text{m} \qquad \qquad \qquad = 0.699\text{m}^3/10\text{m}$$

◇型枠 (1:0.4 → 斜比 1.077)

$$A = (0.100 \times 1.077) \times 10.0\text{m} \qquad \qquad \qquad = 1.077\text{m}^2/10\text{m}$$

§ 15 . 大 型 ブ ロ ッ ク 積 工

15. 大型ブロック積工

名 称		規 格		数 量
ブロック積面積			m ²	92.74
ブロック数量	A型	1000×2000	個	33
	B型	1000×1000		4
	C型	500×2000		2
	D型	500×1000		5
本体	胴込コンクリート	18-8-40	m ³	41.26
	裏込コンクリート	18-8-40	m ³	60.37
	裏型枠		m ²	9.45
	調整コンクリート	18-8-40	m ³	5.92
	上記型枠		m ²	9.45
	シールコンクリート	18-8-40	m ³	0.41
	吸い出し防止材	300×300×t=10mm	m ²	5.94
	水抜きパイプ	VPφ75	m	92.40
	裏込砕石	RC-40	m ³	19.30
	伸縮目地材	t=20mm	m ²	20.35
	止水コンクリート	18-8-40	m ³	0.21
基礎工	基礎コンクリート	18-8-40	m ³	3.43
	基礎型枠		m ²	4.62
	基礎砕石	RC-40	m ²	0.00
	伸縮目地材	t=20mm	m ²	0.50
	鉄筋		kg	0.00

大型ブロック積工面積計算表

測点	直高	斜長	平均斜長	延長	面積	備考
	0.500	0.559				
			5.202	9.323	48.498	
	8.805	9.844				
	8.805	9.844				
			9.882	4.477	44.242	
	8.873	9.920				
計				13.800	92.740	

開き部削除面積

開き部測点	直高	斜長		延長	面積	備考
	0.000	0.000	1/2	0.000	0.000	
計				0.000	0.00	

ブロック積面積 A1 = 92.740 m²
(全面積)

天端延長 L= 13.800

基礎延長 L= 13.800

15-1.大型積みブロック数量計算書（練積部）

算出条件

		ブロック積面積(A1)	92.740m ²
		ブロック面積(A2)	83.291m ²
延長	13.800m	調整コンクリート面積(A3)	9.449m ²

1. ブロック面積(A2)・胴込コンクリート量(V1)

$$\text{胴込コンクリート量 } V1 = 41.261\text{m}^3$$

製品	製品数	面積/個	面積合計(A2)	胴込量/個	胴込量合計(V1)
A型	33個	2.236m ²	73.788m ²	1.113m ³	36.729m ³
B型	4個	1.118m ²	4.472m ²	0.546m ³	2.184m ³
C型	2個	1.118m ²	2.236m ²	0.529m ³	1.058m ³
D型	5個	0.559m ²	2.795m ²	0.258m ³	1.290m ³
全体合計	44個		83.291m ²		41.261m ³

2. 裏込コンクリート量(V2)・裏型枠面積(A4)

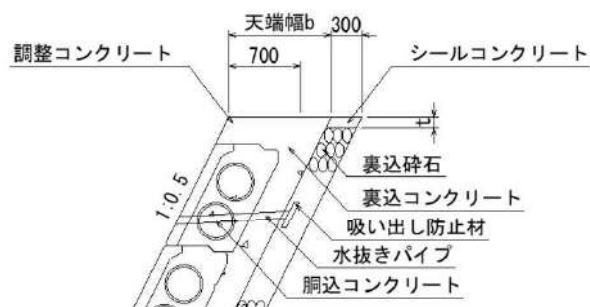
$$\text{裏込コンクリート量 } V2 = 60.371\text{m}^3$$

$$\text{裏型枠面積 } A4 = 9.449\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{天端幅 } B' &= \text{天端幅 } B + \text{KCパネル内リブ分} 0.020\text{m} = 1.420\text{m} \\ & (1.400\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= (\text{天端幅 } B' - \text{ブロック控長} 0.700\text{m}) \times (\text{ブロック積面積}(A1) / \text{斜長率} 1.118 + 0.065\text{m} \times \text{延長}) \\ & (1.420\text{m}) \qquad (92.740\text{m}^2) \qquad (13.800\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A4 &= \text{ブロック積面積}(A1) - \text{ブロック面積}(A2) = \text{裏型枠面積} \\ & (92.740\text{m}^2) \qquad (83.291\text{m}^2) \\ & \text{KCパネル面積} \end{aligned}$$



3. 調整コンクリート量(V3)

$$\text{調整コンクリート量 } V3 = 5.916\text{m}^3$$

調整コンクリート型枠面積(A5)

$$\text{調整コンクリート型枠面積 } A5 = 9.449\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} V3 &= \text{調整コンクリート面積}(A3) / \text{斜長率} 1.118 \times \text{ブロック幅} 0.700\text{m} \\ & (9.449\text{m}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A5 &= \text{調整コンクリート面積}(A3) \cdots \text{<表面分>} \\ & (9.449\text{m}^2) \end{aligned}$$

4. シールコンクリート量(V4) シールコンクリート量 V4= 0.414m³

$$V4 = \text{シールコンクリート幅} \times \text{シールコンクリート高}(t) \times \text{延長}$$

(0.300m) (0.100m) (13.800m)

5. 吸出防止材(300mm×300mm=0.09m²/枚) n= 66枚
 (水抜穴：A・C型は2箇所/個, B・D型は1箇所/個) 5.940m²

$$n = \text{全製品数分の枚数}(n1) - \text{根入部 控除枚数}(n2)$$

(n1= 79枚) (n2= 13枚) n1= 79枚 n2= 13枚

6. 水抜きパイプ L= 92.400m

$$L = 66 \text{箇所} \times (\text{吸出防止材設置数}) \times 1 \text{箇所当りのパイプ長(天端幅B)}$$

(1.400m)

7. 裏込砕石量(V5) 裏込砕石量 V5= 19.297m³

$$\begin{array}{llll} \text{裏込砕石 上辺幅} & 0.300\text{m} & \text{裏込砕石幅(平均)} & \\ \text{裏込砕石 下辺幅} & 0.300\text{m} & 0.300\text{m} & \text{控除高}h' = 1.250\text{m} \end{array}$$

$$V5 = \text{裏込幅}(B1) \times \{ (\text{ブロック積面積}(A1) / \text{斜長率}1.118) - \text{延長} \times (\text{控除高}(h') + \text{シールコンクリート高}(t)) \}$$

(0.300m) (92.740m²) (13.800m) (1.250m) (0.100m)

8. 伸縮目地材(A6) 伸縮目地材 A6= 20.355m²

$$A6 = \text{目地平均直高} \times \text{天端幅B} \times \text{箇所数}$$

(7.270m) (1.400m) (2箇所) 伸縮目地材設置箇所数
2箇所

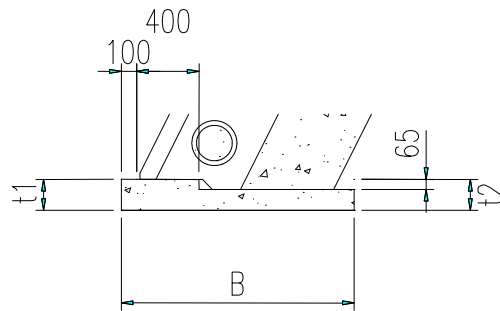
9. 止水コンクリート量(V6) 止水コンクリート量 V6= 0.207m³

$$V6 = \text{裏込砕石下辺幅} \times \text{止水コンクリート高} \times \text{延長}$$

(0.300m) (0.050m) (13.800m) 止水コンクリート高
0.050m

○基礎部詳細

基礎底面勾配 1:0.00



☆基礎コンクリート量(v1)

v1 = 3.429m³

$$v1 = \{(\text{前面厚}(t1) + \text{背面厚}(t2)) / 2\} \times \text{基礎幅}(B) \times \text{延長}$$

$$- 0.065\text{m} \times (\text{基礎幅}(B) - 0.500\text{m}) \times \text{延長}$$

B = 1.600m

t1 = 0.200m

t2 = 0.200m

☆基礎コンクリート用型枠面積(a1)

a1 = 4.623m²

a1 = (前面厚(t1) + 背面厚(t2) - 0.065m) × 延長

☆基礎碎石量(v2)

v2 = 0.000m³

0.000m²

v2 = 基礎碎石幅(B') × 基礎碎石厚(t3) × 延長

B' = 1.800m

t3 = 0.000m

☆伸縮目地材(a2)

a2 = 0.497m²

伸縮目地材設置箇所数

$$a2 = ((\text{基礎前面厚}(t1) + \text{基礎背面厚}(t2)) / 2 \times \text{基礎幅}(B)$$

$$- 0.065\text{m} \times (\text{基礎幅}(B) - 0.500\text{m})) \times \text{箇所数}$$

2箇所

§ 16 . 落 石 防 護 柵 工

落石雪害防止工

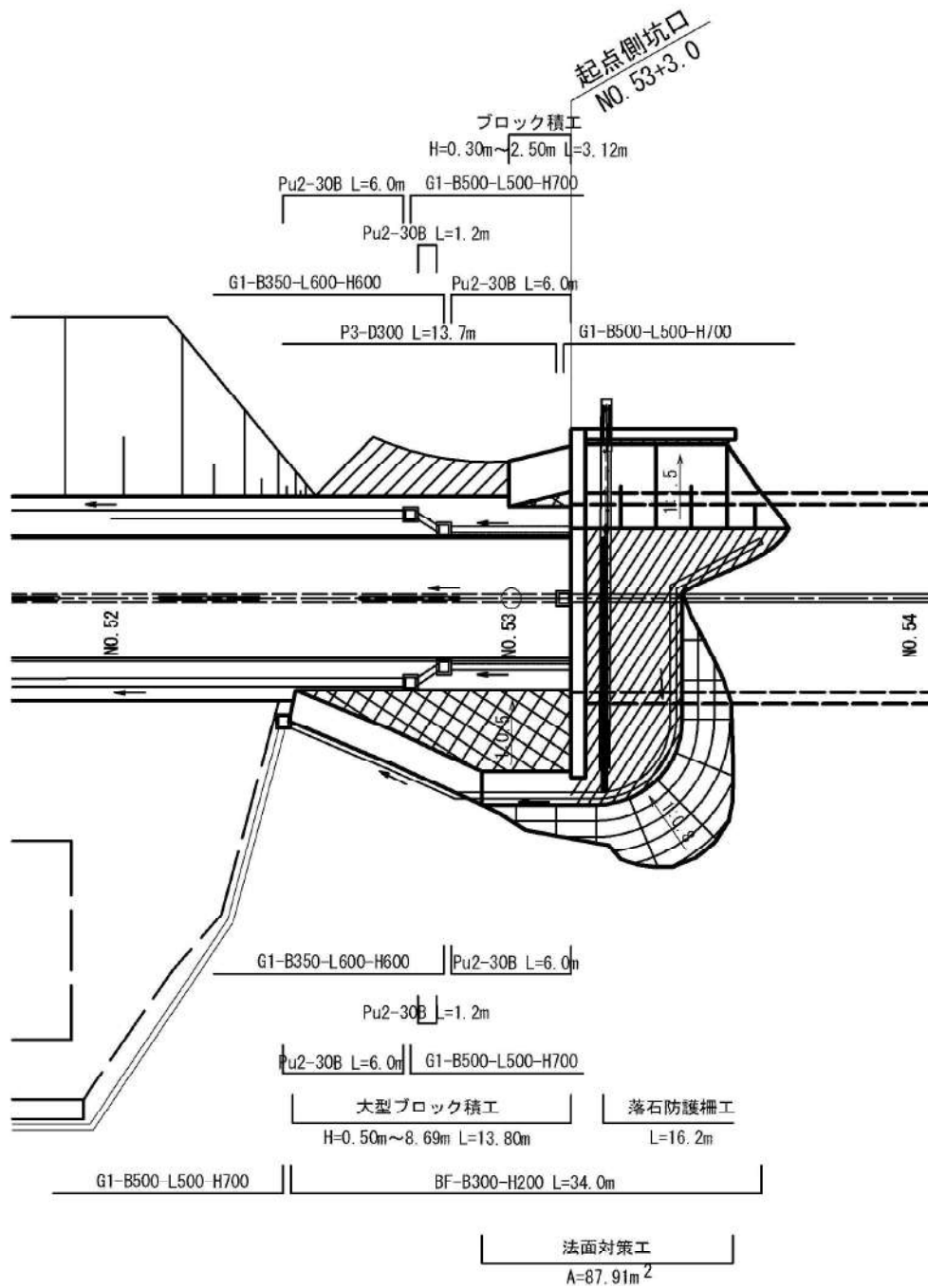
数量計算書

数量細目	数式及び略図	数量
落石防護柵工		
落石防護柵工		
ケーブル構成 (3×7 18φ、3.2φ×50×50)	$L = \begin{matrix} \text{起点側} & & \text{終点側} \\ 17.4 & + & 14.0 \end{matrix} = 31.4 \text{ m}$ <ul style="list-style-type: none"> • 起点側 $L1 = 2.7 + 2.78 + 2.95 + 3.0 \times 3 = 17.4 \text{ m}$ • 終点側 $L2 = 2.5 + 3.0 \times 3 + 2.5 = 14.0 \text{ m}$ 	31.4 m
中間支柱構成 (H-200×100×5.5×8-3350)	$N = \begin{matrix} \text{起点側} & & \text{終点側} \\ 5 & + & 4 \end{matrix} = 9 \text{ 本}$	9 本
端末支柱構成 (水平部) (H-200×200×8×12-3350)	$N = \begin{matrix} \text{起点側} & & \text{終点側} \\ 1 & + & 2 \end{matrix} = 3 \text{ 基}$	3 基
端末支柱構成 (勾配部) (H-200×200×8×12-3350)	$N = \begin{matrix} \text{起点側} \\ 1 \end{matrix} = 1 \text{ 基}$	1 基
間隔保持材 (4.5t×65×680-2、 4.5t×65×980-1)	$N = \begin{matrix} \text{起点側} & & \text{終点側} \\ 6 & + & 5 \end{matrix} = 11 \text{ 箇所}$	11 箇所
補強金具	$N = \begin{matrix} \text{起点側} \\ 1 \end{matrix} = 1 \text{ 箇所}$	1 箇所

§ 17 . 坑 外 排 水 工

◇根拠図

・起点側



Pu2-30B	6.0 + 1.2 + 6.0 + 6.0 + 1.2 + 6.0	=	26.4	m
P3-D300		=	13.7	m
BF-B300-H200		=	34.0	m

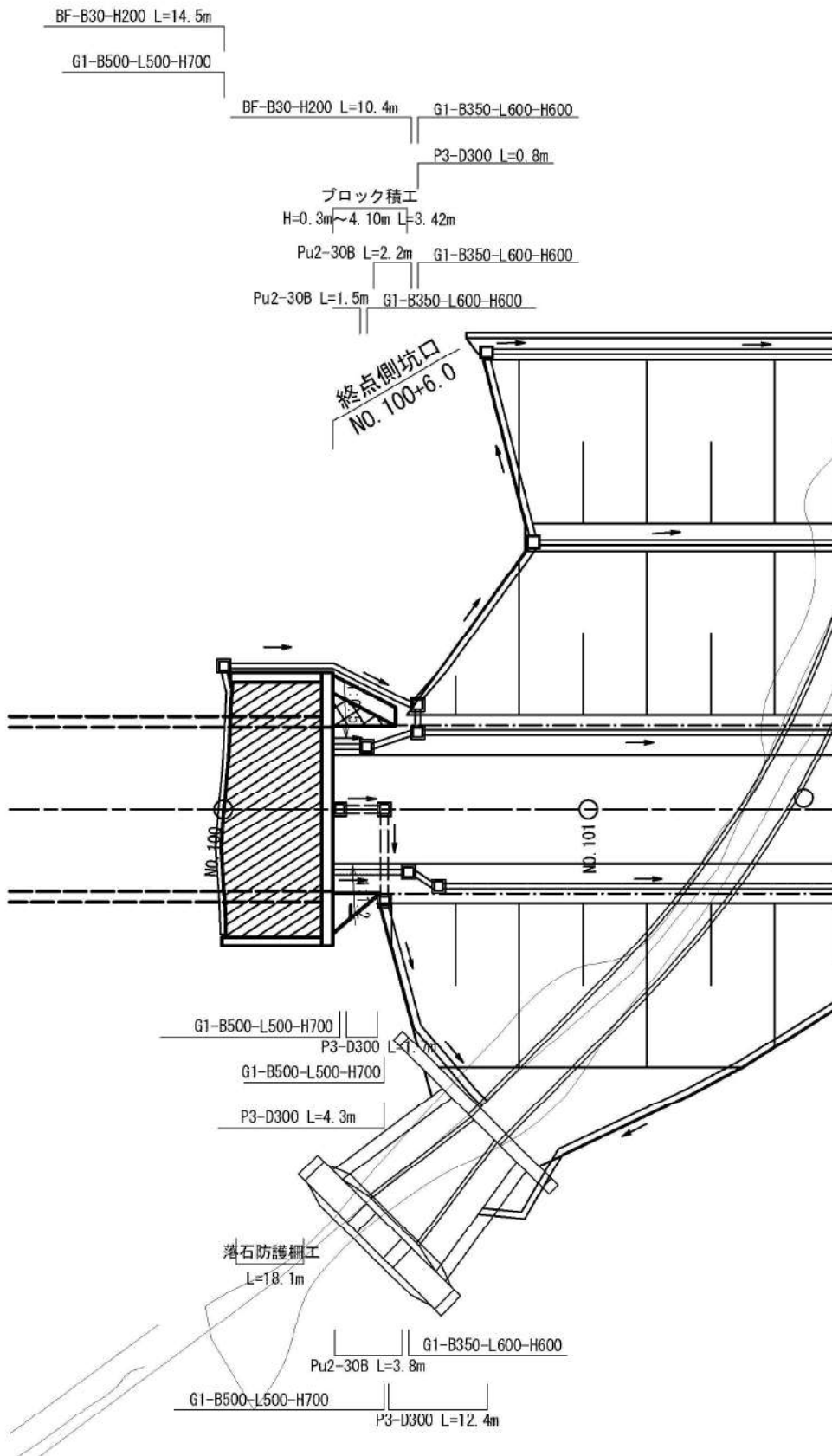
◇根拠図

Pu2-30B 1.5 + 2.2 + 3.8 = 7.5 m

・終点側

P3-D300 0.8 + 1.7 + 4.3 + 12.4 = 19.2 m

BF-B300-H200 14.5 + 10.4 = 24.9 m



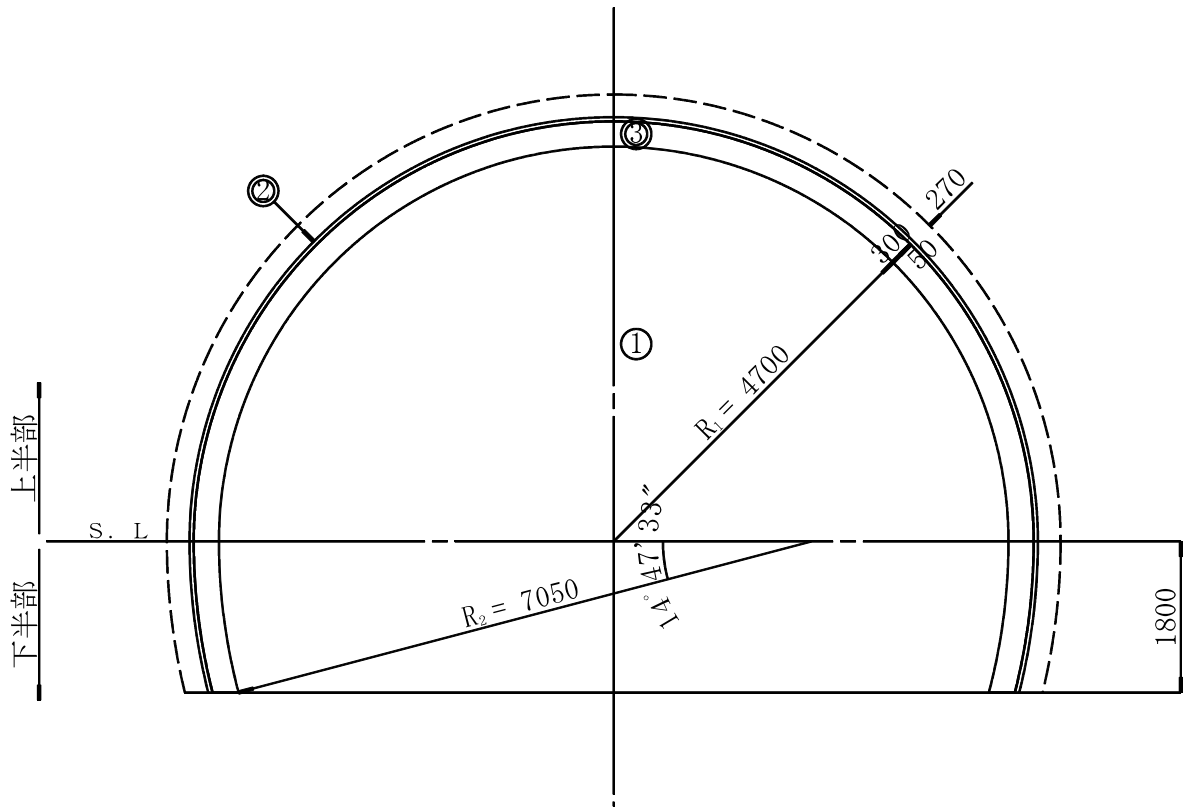
§ 18 . 本坑加背割別單位數量

B 断面

標準断面

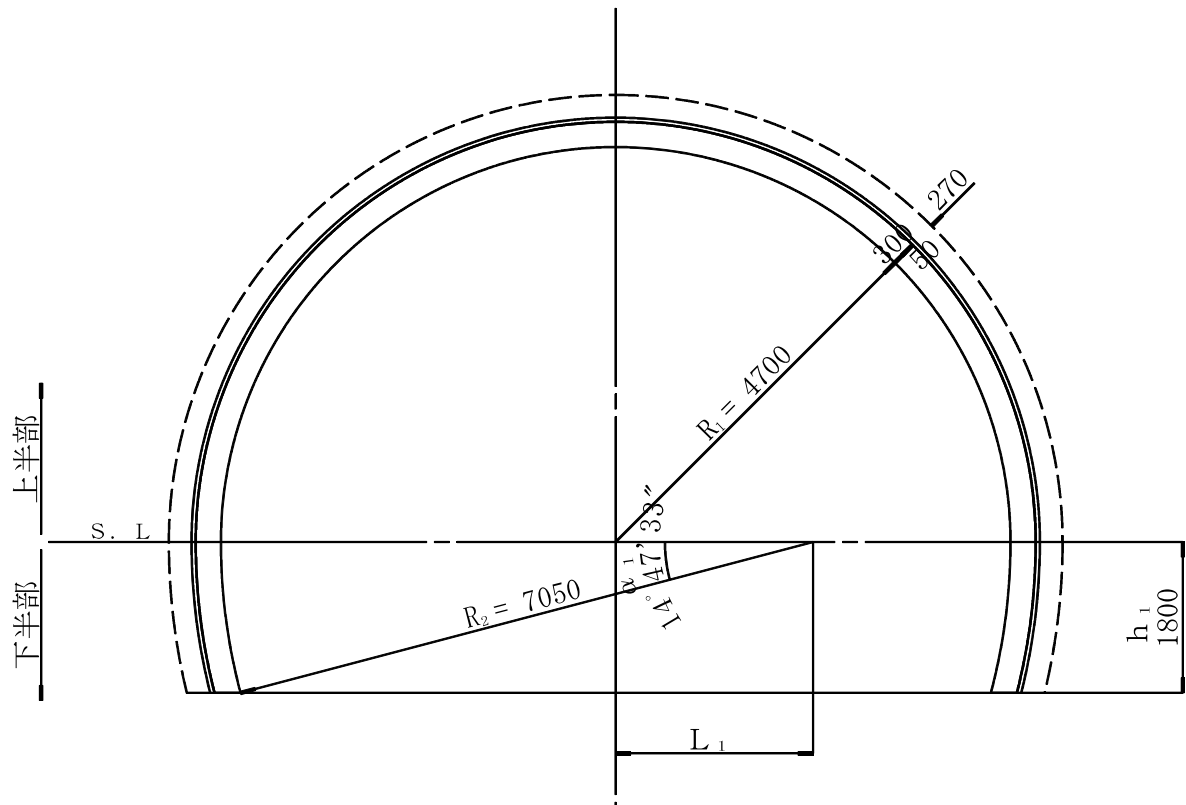
爆破掘削

B 断面



名 称	掘 削 (m ³ /m)		吹 付 け コンクリート (m ² /m)	コンクリート (m ³ /m)	
	設 計	支 払		設 計	支 払
① 全断面	57.974	63.353			
② 全断面吹付けコンクリート			19.345		
③ 覆工コンクリート				5.663	10.195
合 計	57.974	63.353	19.345	5.663	10.195

No. _____



諸元寸法

$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.050$$

$$\alpha_1 = 14^\circ 47' 33''$$

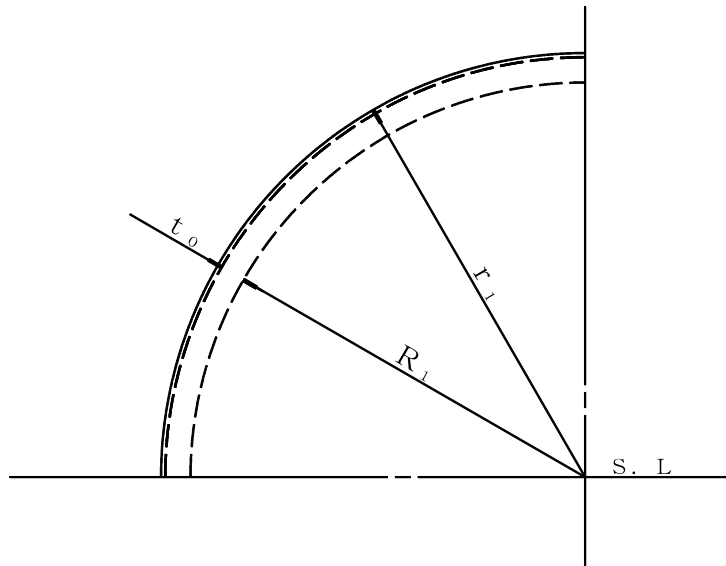
$$h_1 = 1.800, \text{ 余掘 } t = 0.270$$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 7.050 - 4.700 = 2.350$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面

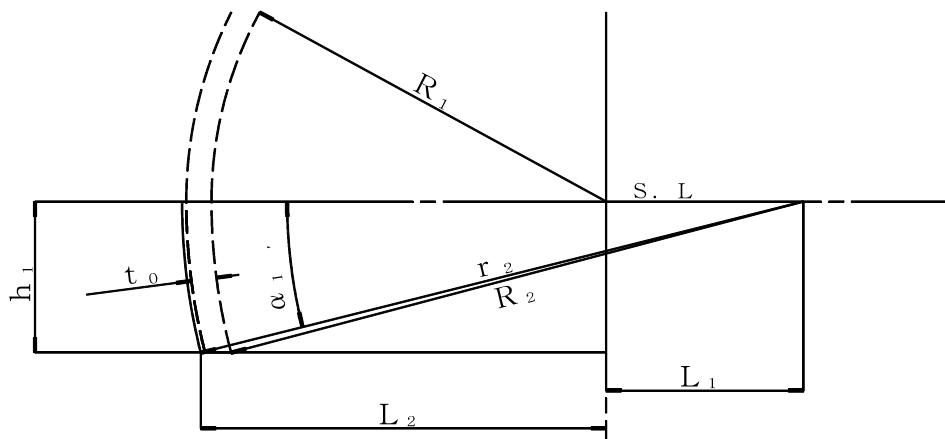


$R_1 = 4.700$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$
 変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.050$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.050 &= 5.050 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.050^2 \times 1/2 &= 40.059233 \\ & &= \underline{40.059 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.050$$

諸元寸法より

$$L_1 = 2.350000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.050 &= 7.400 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{7.400^2 - 1.800^2} - 2.350000 = 4.827743$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.400} = 14.0780386$$

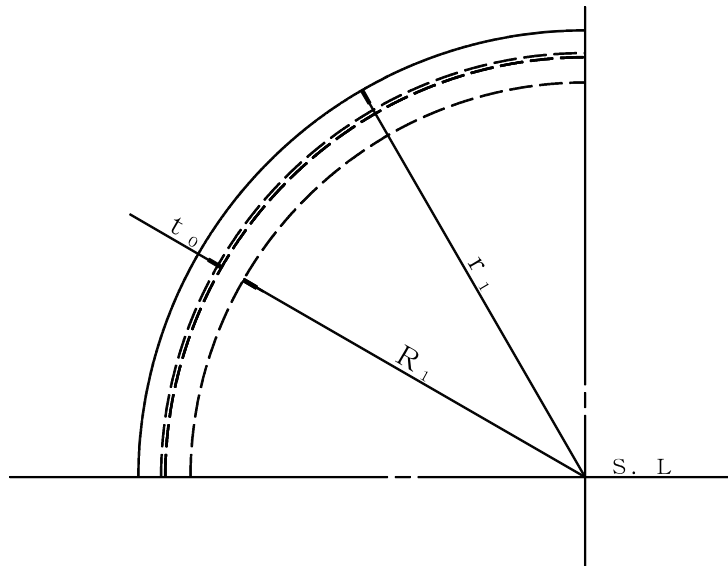
$$\begin{aligned} \text{Vb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.400^2 \times 14.0780386 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (2.350000 + 4.827743) \times 1.800 = 0.267520 \end{aligned}$$

$$\text{Vb-2} = L_2 \times h_1 = 4.827743 \times 1.800 = 8.689937$$

$$\begin{aligned} \text{Vb} &= (\text{Vb-1} + \text{Vb-2}) \times 2 \\ &= (0.267520 + 8.689937) \times 2 \\ &= 17.914914 \\ &= \underline{\underline{17.915 \text{ m}^3 / \text{m}}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$$R_1 = 4.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

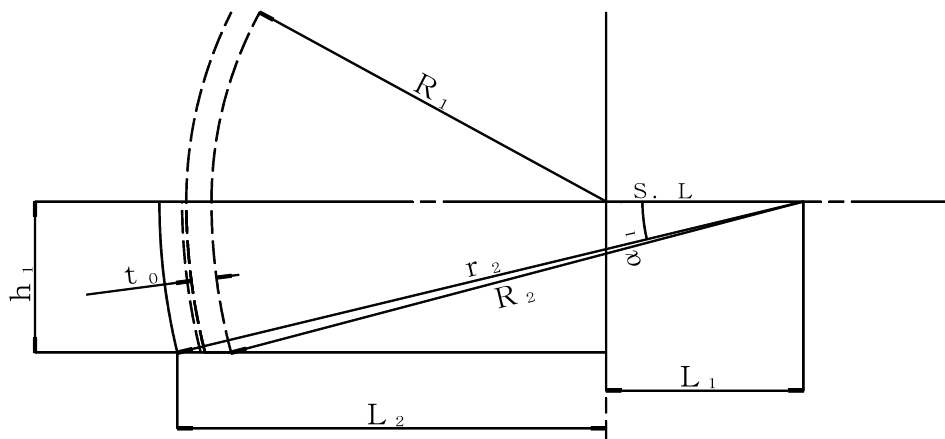
$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.050$$

$$\text{余掘 } t = 0.270$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.050 + 0.270 &= 5.320 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.320^2 \times 1/2 &= 44.457306 \\ & &= \underline{44.457 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.050$$

$$\text{余掘 } t = 0.270$$

諸元寸法より

$$L_1 = 2.350000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.050 + 0.270 \end{aligned} \quad = 7.670$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{7.670^2 - 1.800^2} - 2.350000 = 5.105796$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.670} = 13.5727944$$

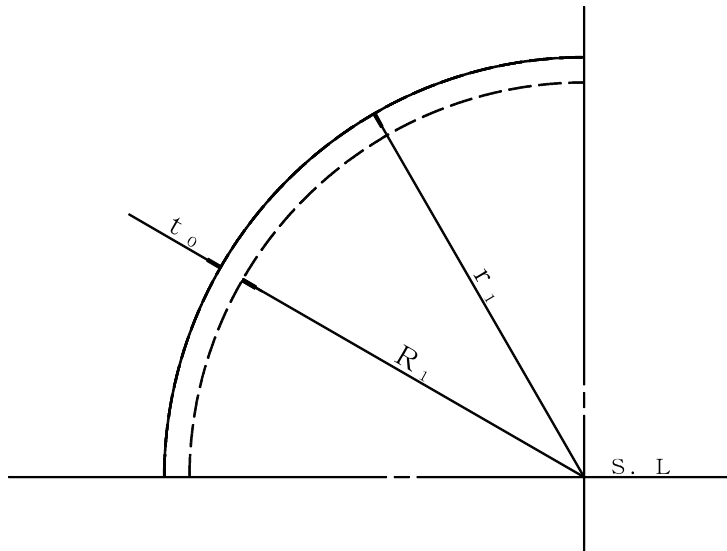
$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.670^2 \times 13.5727944 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (2.350000 + 5.105796) \times 1.800 = 0.257771 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.105796 \times 1.800 = 9.190433$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.257771 + 9.190433) \times 2 \\ &= 18.896408 \\ &= \underline{18.896 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面

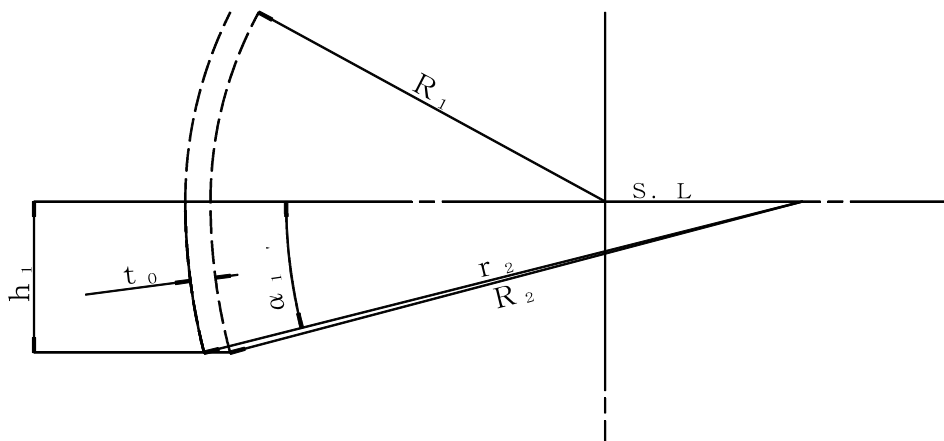


$R_1 = 4.700$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$
 変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.050$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 &= 5.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.000 \times 1/2 &= 15.707963 \\ & &= \underline{15.708 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.050$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 7.050 + 0.300 + 0.000 = 7.350$$

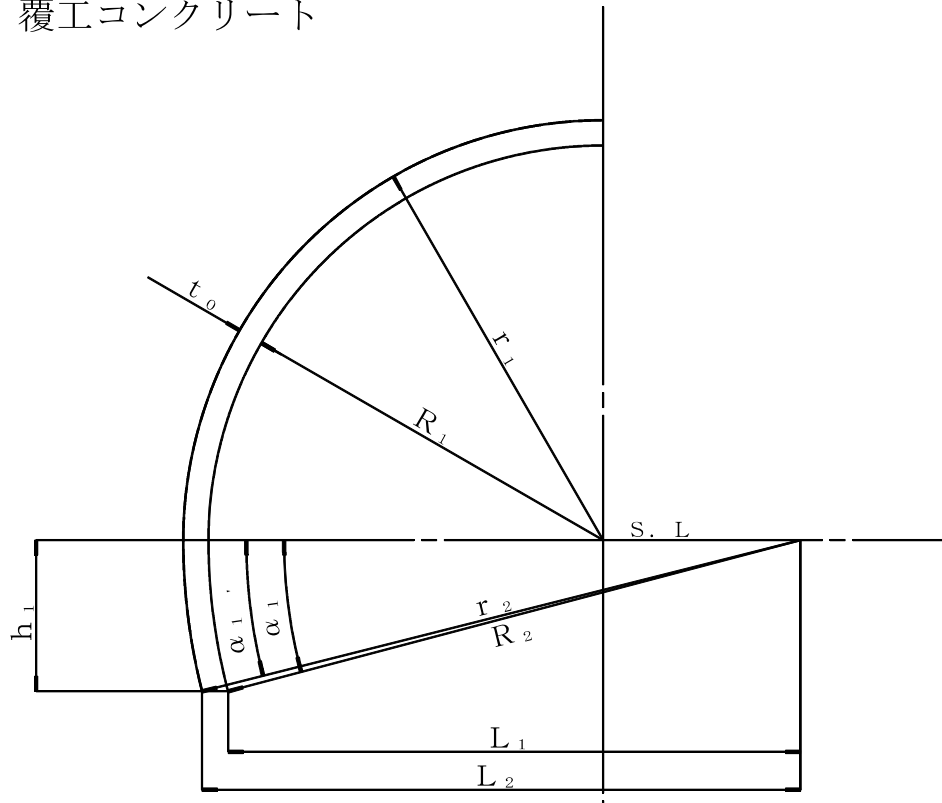
$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

$$\begin{aligned} Fb &= 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 7.350 \times 14.1758035 / 360^\circ \times 2 \\ &= 3.636992 \\ &= \underline{\underline{3.637 \text{ m}^2 / \text{m}}} \end{aligned}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.700 + 0.300 = 5.000$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 7.050 + 0.300 = 7.350$$

$$L_1 = \sqrt{R_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.050^2 - 1.800^2} = 6.816341$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.350^2 - 1.800^2} = 7.126184$$

$$\alpha_1 = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{R_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.000^2 - 4.700^2) \times 1/2 &= 4.571017 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.350^2 \times 14.1758035 / 360^\circ &= 6.682973 \end{aligned}$$

$$v_2 = 1/2 \times h_1 \times L_2 = 1/2 \times 1.800 \times 7.126184 = 6.413566$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.050^2 \times 14.7924970 / 360^\circ &= 6.416040 \end{aligned}$$

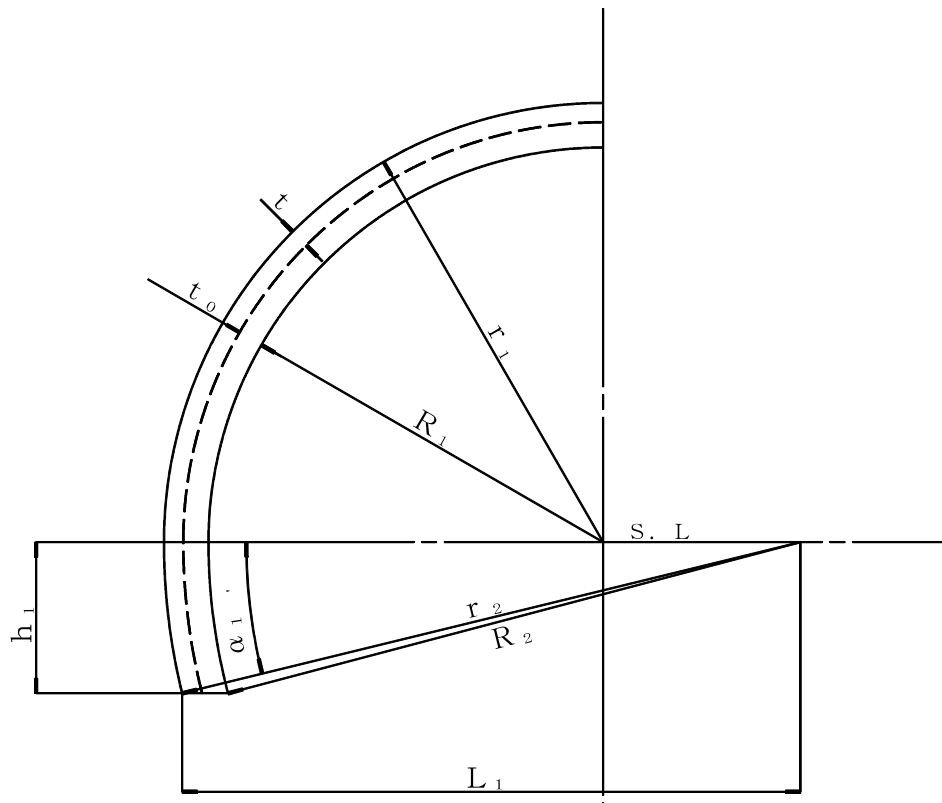
$$v_4 = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.800 \times 6.816341 = 6.134707$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4) \\ &= 6.682973 + 6.413566 - (6.416040 + 6.134707) &= 0.545792 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{Cl} &= V_1 + V_2 \times 2 = 4.571017 + 0.545792 \times 2 &= 5.662601 \\ & &= \underline{5.663 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{余巻 } t = 0.230$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t = 4.700 + 0.300 + 0.230 = 5.230$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t = 7.050 + 0.300 + 0.230 = 7.580$$

$$L_1 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.580^2 - 1.800^2} = 7.363179$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.580} = 13.7370898$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.230^2 - 4.700^2) \times 1/2 &= 8.266944 \end{aligned}$$

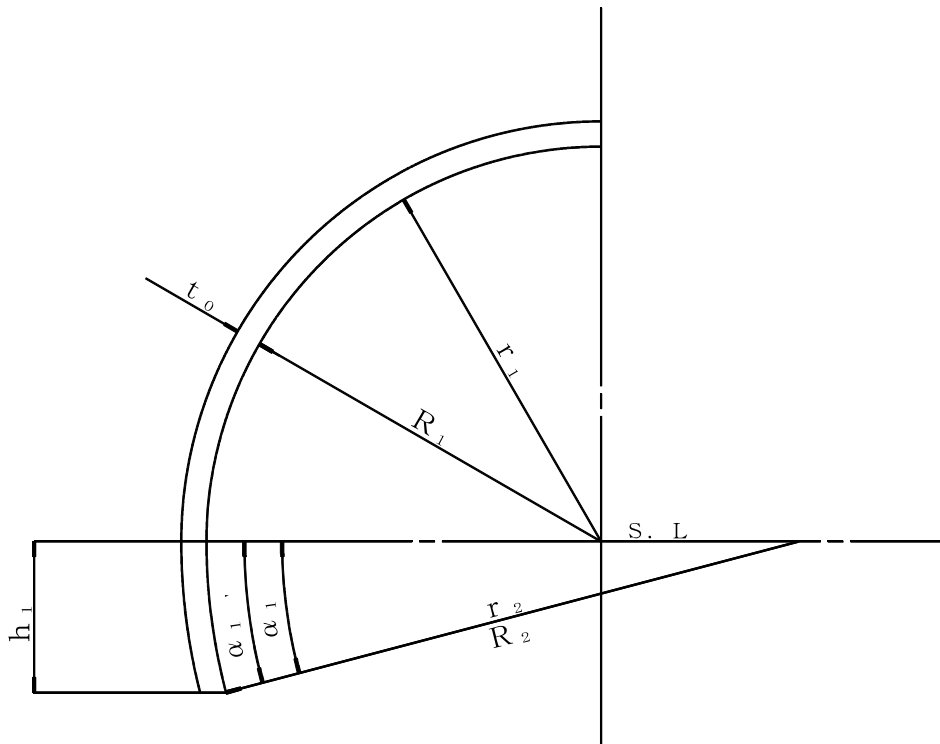
側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.580^2 \times 13.7370898 / 360^\circ &= 6.887800 \\ v_{S2} &= 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.800 \times 7.363179 &= 6.626861 \\ v_{S3} &= \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_4 \text{ の合計} &= 12.550747 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 6.887800 + 6.626861 - 12.550747 &= 0.963914 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 8.266944 + 0.963914 \times 2 &= 10.194772 \\ & &= \underline{10.195 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$h_1 = 1.800, \text{型枠妻板控除 } t_1 = 0.000, \alpha_1 = 14.7924970$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.700 + (0.000 / 2) = 4.700$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 7.050 + (0.000 / 2) = 7.050$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$V_{c1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 5.662601$$

$$V_{cs1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 10.194772$$

<全巻>

$$\begin{aligned}
 \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ) \times 2 \\
 &= (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 2 = 18.405792 \\
 &= \underline{18.406 \text{ m}^2 / \text{m}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{c1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 5.662601 - (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 5.662601 \\
 &= \underline{5.663 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$

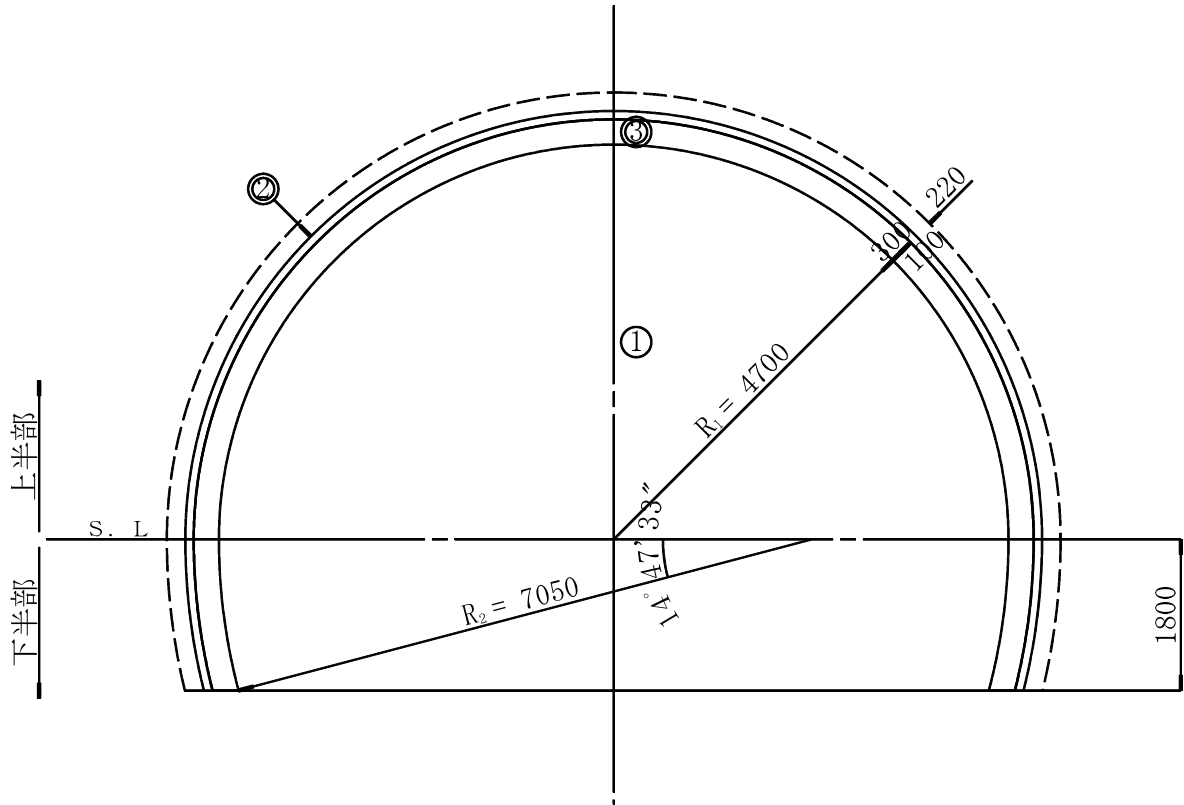
$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{cs1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 10.194772 - (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 10.194772 \\
 &= \underline{10.195 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$

C I 断面

標準断面

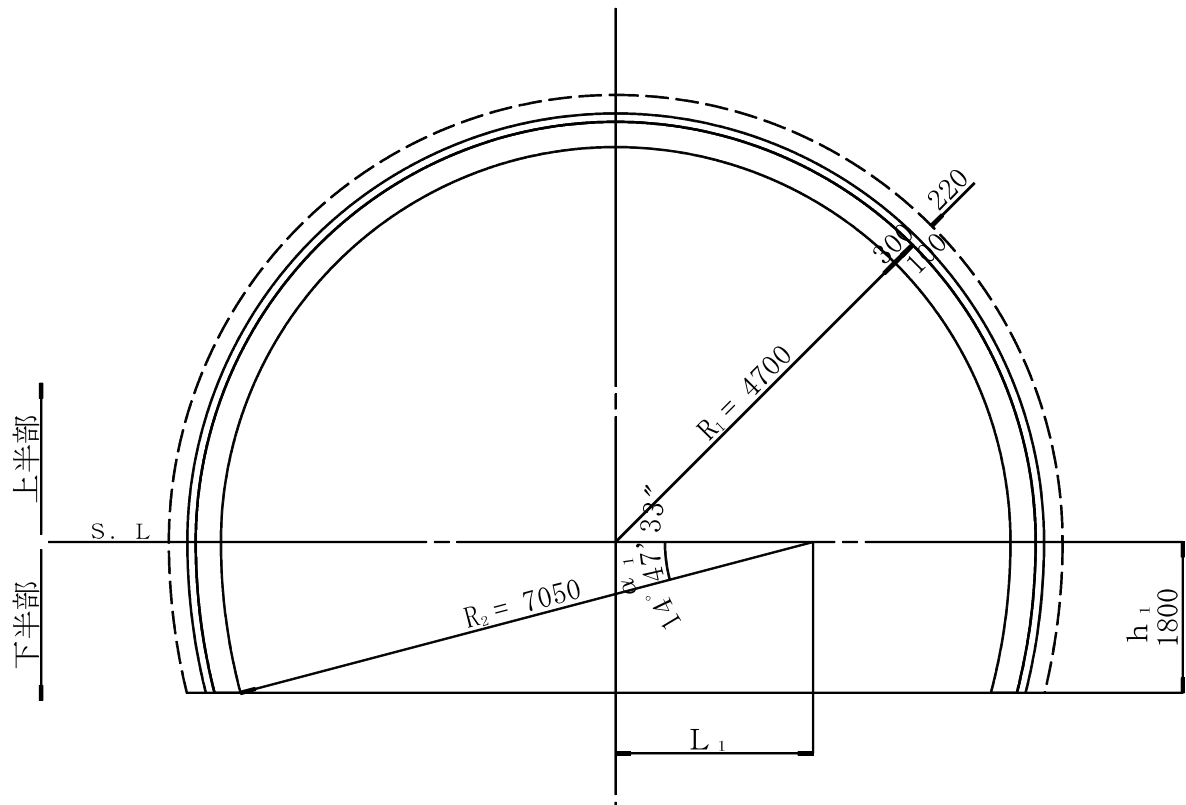
爆破掘削

C I 断面



名 称	掘 削 (m ³ /m)		吹 付 け コンクリート (m ² /m)	コンクリート (m ³ /m)	
	設 計	支 払		設 計	支 払
① 全断面	58.953	63.353			
② 全断面吹付けコンクリート			19.345		
③ 覆工コンクリート				5.663	8.996
合 計	58.953	63.353	19.345	5.663	8.996

No. _____



諸元寸法

$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\alpha_1 = 14^\circ 7924970$$

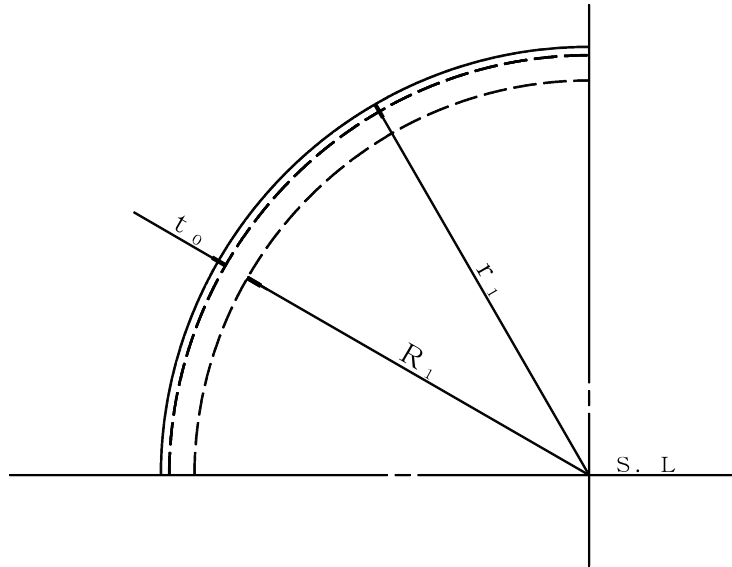
$$h_1 = 1.800, \text{ 余掘 } t = 0.220$$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 7.050 - 4.700 = 2.350$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面

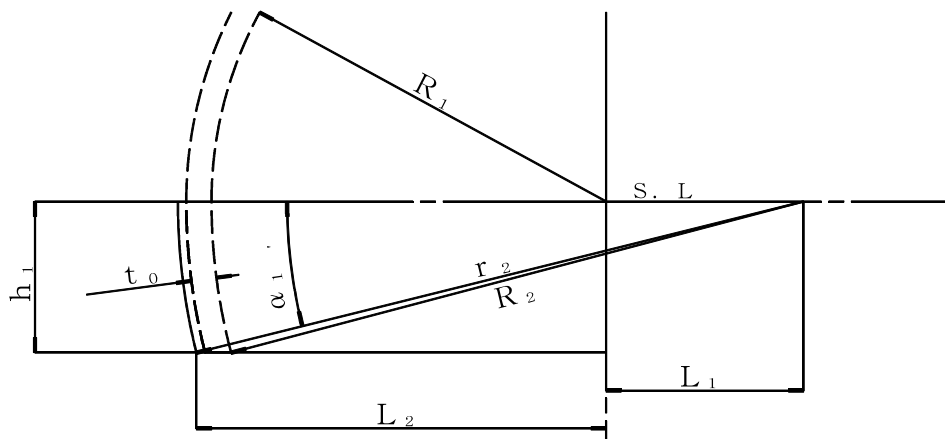


$R_1 = 4.700$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$
 変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.100^2 \times 1/2 &= 40.856412 \\ & &= \underline{40.856 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

諸元寸法より

$$L_1 = 2.350000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 7.450 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{7.450^2 - 1.800^2} - 2.350000 = 4.879281$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.450} = 13.9816270$$

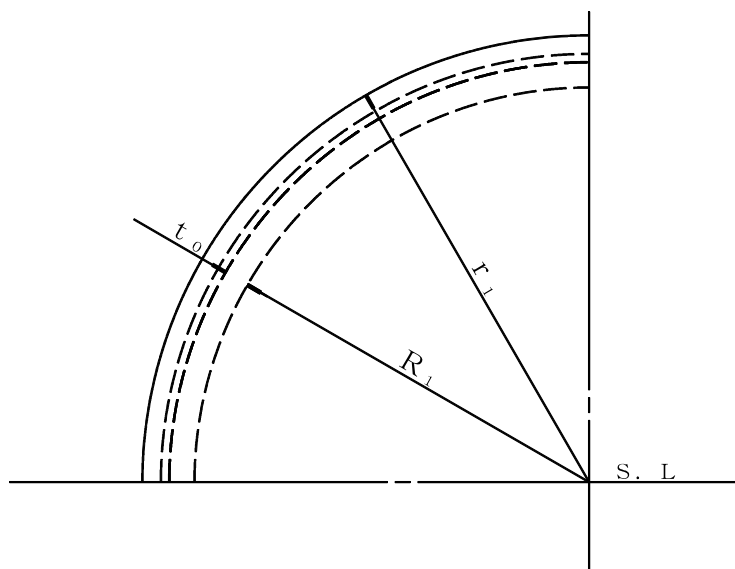
$$\begin{aligned} \text{Vb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.450^2 \times 13.9816270 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (2.350000 + 4.879281) \times 1.800 = 0.265658 \end{aligned}$$

$$\text{Vb-2} = L_2 \times h_1 = 4.879281 \times 1.800 = 8.782706$$

$$\begin{aligned} \text{Vb} &= (\text{Vb-1} + \text{Vb-2}) \times 2 \\ &= (0.265658 + 8.782706) \times 2 \\ &= 18.096728 \\ &= \underline{18.097 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$$R_1 = 4.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

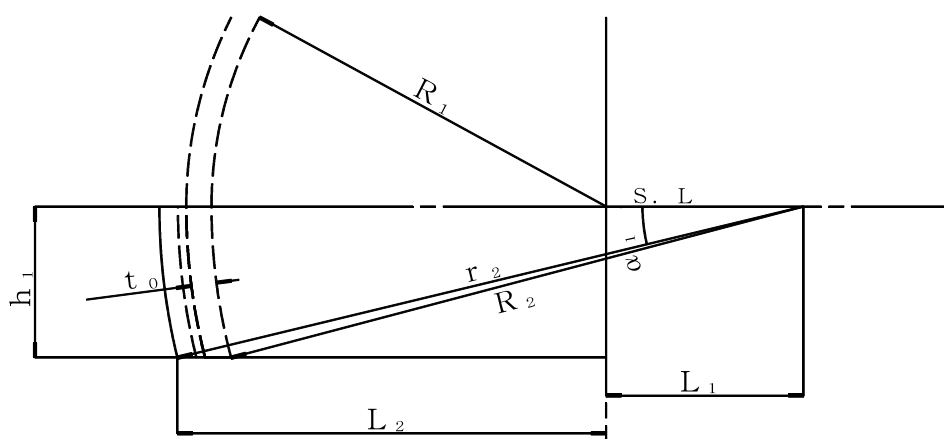
$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\text{余掘 } t = 0.220$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 &= 5.320 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.320^2 \times 1/2 &= 44.457306 \\ & &= \underline{44.457 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\text{余掘 } t = 0.220$$

諸元寸法より

$$L_1 = 2.350000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 = 7.670 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{7.670^2 - 1.800^2} - 2.350000 = 5.105796$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.670} = 13.5727944$$

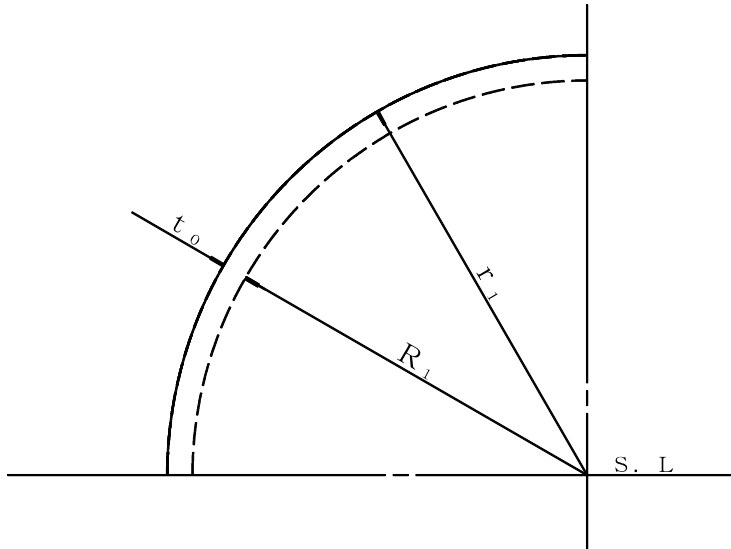
$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.670^2 \times 13.5727944 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (2.350000 + 5.105796) \times 1.800 = 0.257771 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.105796 \times 1.800 = 9.190433$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.257771 + 9.190433) \times 2 = 18.896408 \\ &= \underline{18.896 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面

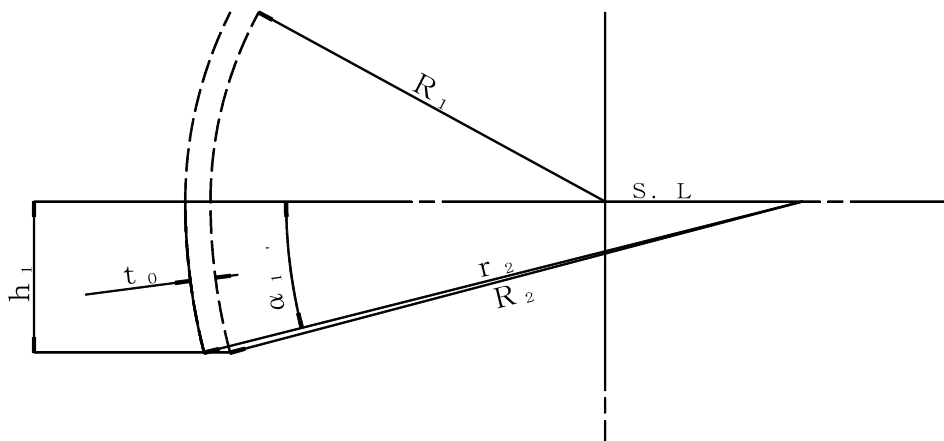


$R_1 = 4.700$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$
 変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 &= 5.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.000 \times 1/2 &= 15.707963 \\ & &= \underline{15.708 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 7.050 + 0.300 + 0.000 = 7.350$$

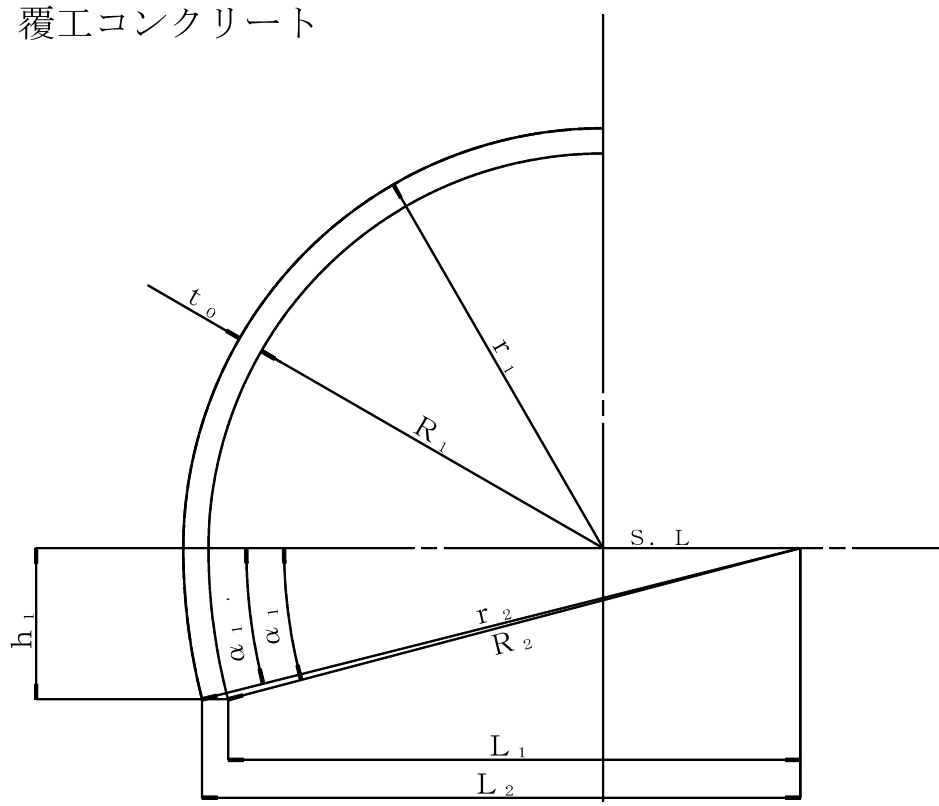
$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

$$\begin{aligned} Fb &= 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 7.350 \times 14.1758035 / 360^\circ \times 2 \\ &= 3.636992 \\ &= \underline{3.637 \text{ m}^2 / \text{m}} \end{aligned}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.700 + 0.300 = 5.000$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 7.050 + 0.300 = 7.350$$

$$L_1 = \sqrt{R_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.050^2 - 1.800^2} = 6.816341$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.350^2 - 1.800^2} = 7.126184$$

$$\alpha_1 = \sin^{-1} \frac{h_1}{R_2} = \sin^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.000^2 - 4.700^2) \times 1/2 &= 4.571017 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.350^2 \times 14.1758035 / 360^\circ &= 6.682973 \end{aligned}$$

$$v_2 = 1/2 \times h_1 \times L_2 = 1/2 \times 1.800 \times 7.126184 = 6.413566$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.050^2 \times 14.7924970 / 360^\circ &= 6.416040 \end{aligned}$$

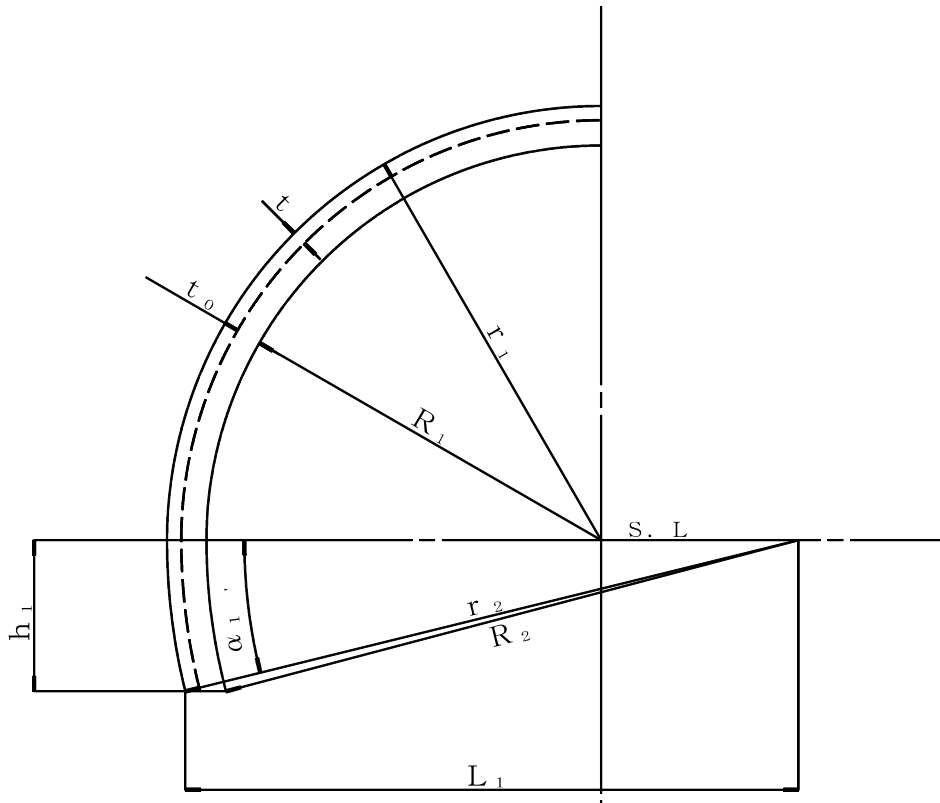
$$v_4 = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.800 \times 6.816341 = 6.134707$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4) \\ &= 6.682973 + 6.413566 - (6.416040 + 6.134707) &= 0.545792 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{Cl} &= V_1 + V_2 \times 2 = 4.571017 + 0.545792 \times 2 &= 5.662601 \\ & &= \underline{5.663 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{余巻 } t = 0.170$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t = 4.700 + 0.300 + 0.170 = 5.170$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t = 7.050 + 0.300 + 0.170 = 7.520$$

$$L_1 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.520^2 - 1.800^2} = 7.301397$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.520} = 13.8488706$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.170^2 - 4.700^2) \times 1/2 &= 7.286767 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 7.520^2 \times 13.8488706 / 360^\circ &= 6.834353 \end{aligned}$$

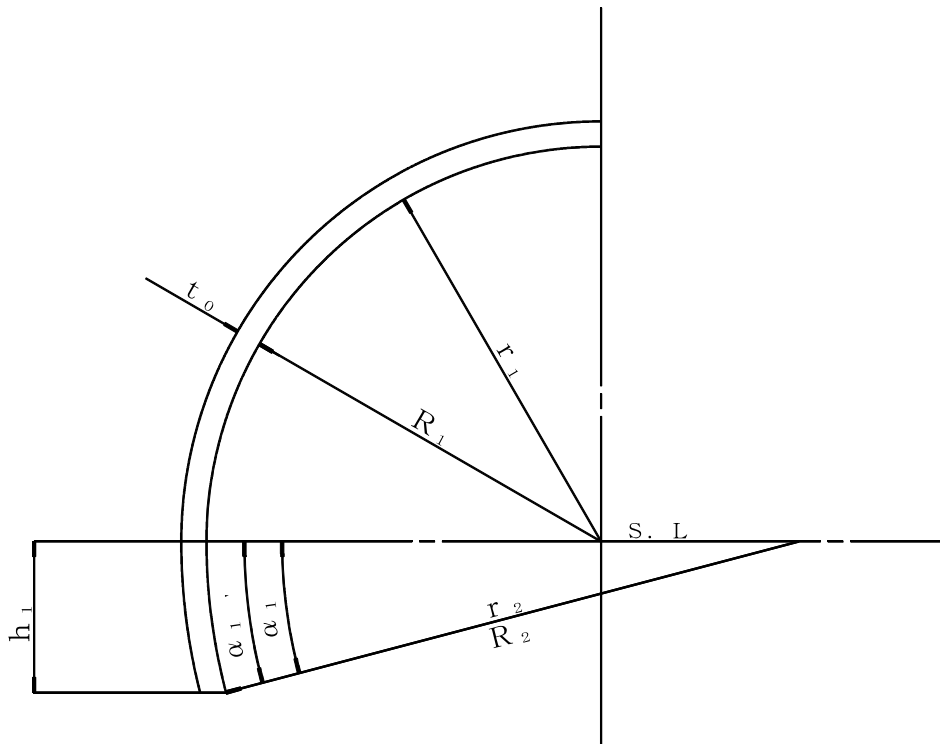
$$v_{S2} = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.800 \times 7.301397 &= 6.571257$$

$$v_{S3} = \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_4 \text{ の合計} &= 12.550747$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 6.834353 + 6.571257 - 12.550747 &= 0.854863 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 7.286767 + 0.854863 \times 2 &= 8.996493 \\ & &= \underline{8.996 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$h_1 = 1.800, \text{ 型枠妻板控除 } t_1 = 0.000, \alpha_1 = 14.7924970$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.700 + (0.000 / 2) = 4.700$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 7.050 + (0.000 / 2) = 7.050$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$V_{c1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 5.662601$$

$$V_{cs1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 8.996493$$

<全巻>

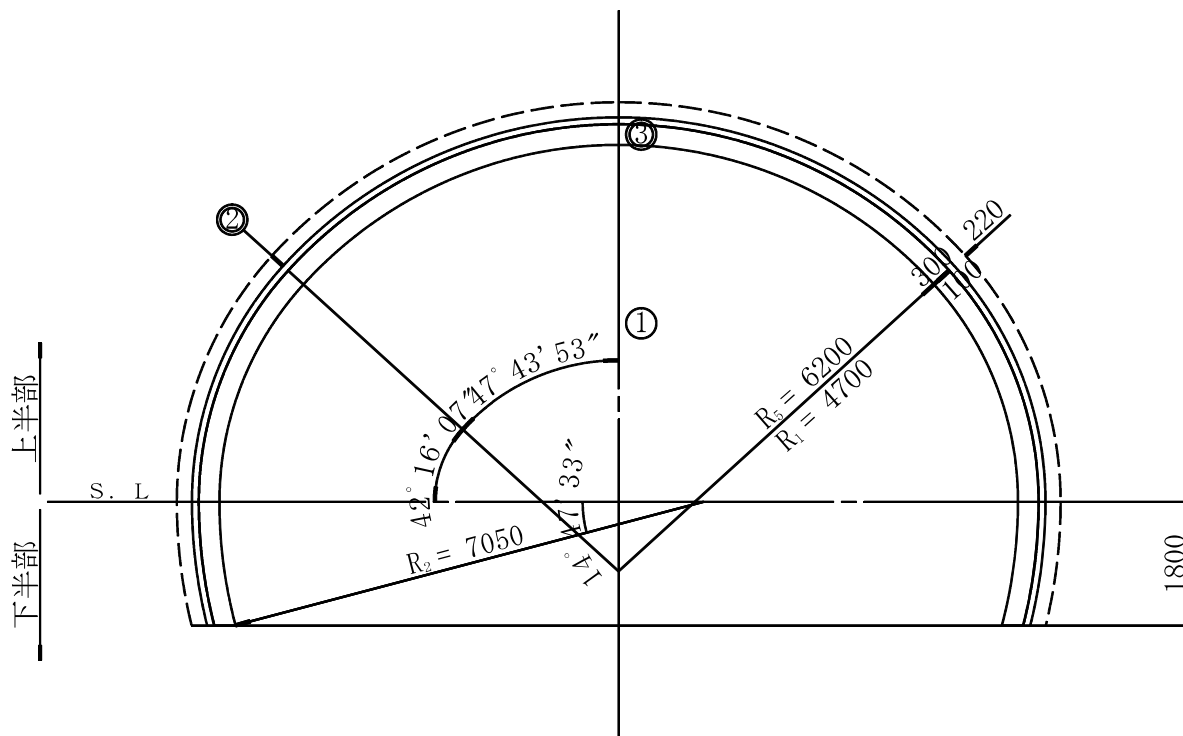
$$\begin{aligned}
 \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ) \times 2 \\
 &= (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 2 = 18.405792 \\
 &= \underline{18.406 \text{ m}^2 / \text{m}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{c1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 5.662601 - (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 5.662601 \\
 &= \underline{5.663 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$

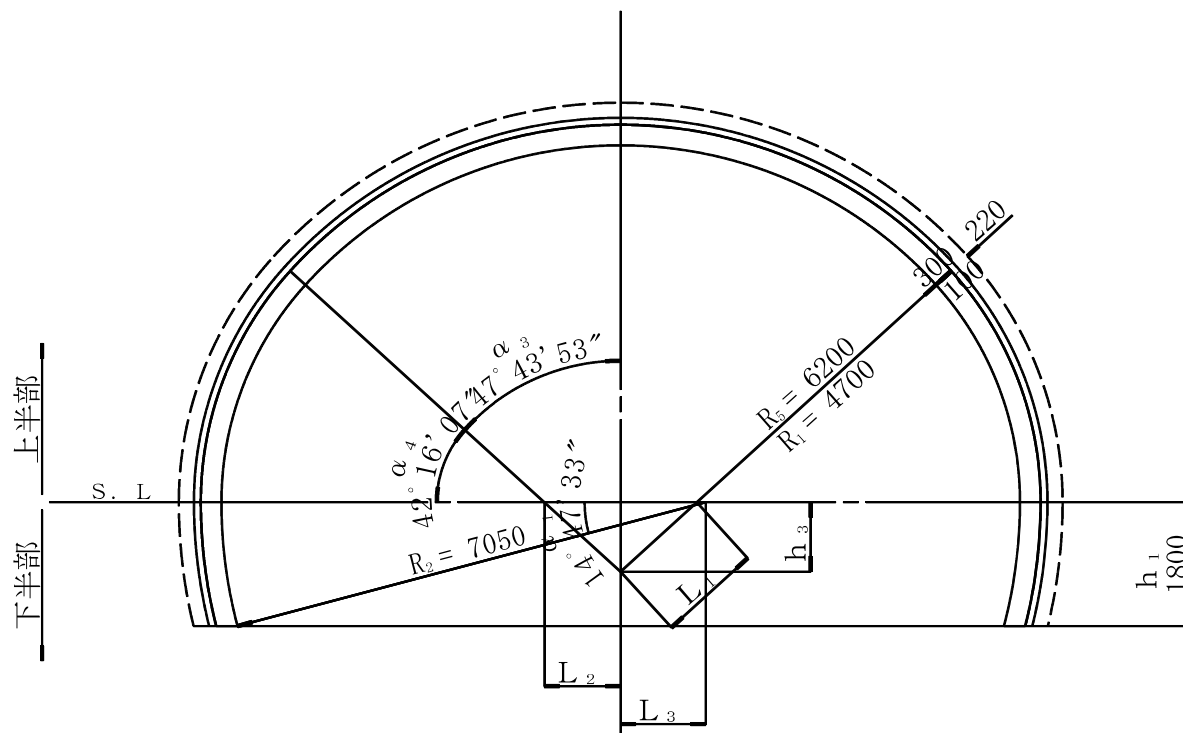
$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{cs1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 8.996493 - (2\pi \times 4.700 \times 90^\circ / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 8.996493 \\
 &= \underline{8.996 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$

CI-L(R) 断面
非常駐車帯断面
爆破掘削

C I-L(R) 断面



名 称	掘 削 (m ³ /m)		吹 付 け コンクリート (m ² /m)	コンクリート (m ³ /m)	
	設 計	支 払		設 計	支 払
① 全断面	76.450	81.400			
② 全断面吹付けコンクリート			21.844		
③ 覆工コンクリート				6.412	10.171
合 計	76.450	81.400	21.844	6.412	10.171



諸元寸法

$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\alpha_1 = 14.7924970, \alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

$$h_1 = 1.800, \text{ 余掘 } t = 0.220$$

$$L_1 = R_5 - R_1 = 6.200 - 4.700 = 1.500$$

$$L_2 = L_1 \times \text{Sin } \alpha_3 = 1.500 \times \text{Sin } 47.7314156 = 1.110000$$

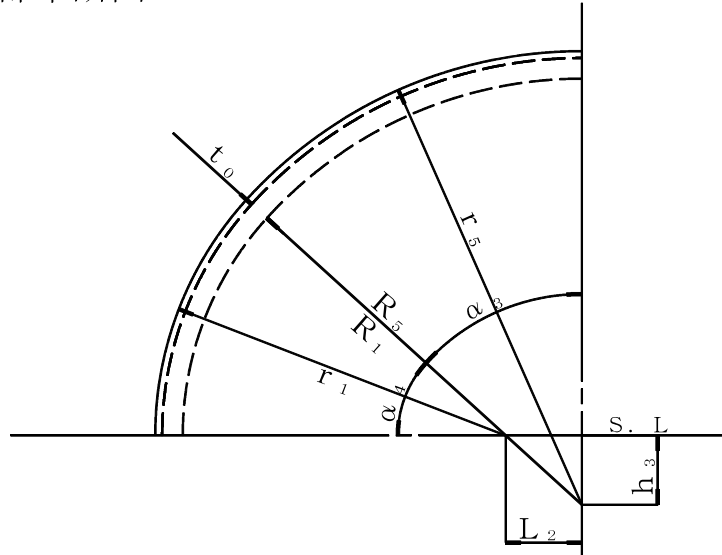
$$L_3 = (R_2 - R_1) - L_2 = (7.050 - 4.700) - 1.110000 = 1.240000$$

$$h_3 = L_1 \times \text{Cos } \alpha_3 = 1.500 \times \text{Cos } 47.7314156 = 1.008910$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

諸元寸法より

$$L_2 = 1.110000, h_3 = 1.008910$$

$$\begin{aligned} r_5 &= R_5 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 6.200 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 6.600 \end{aligned}$$

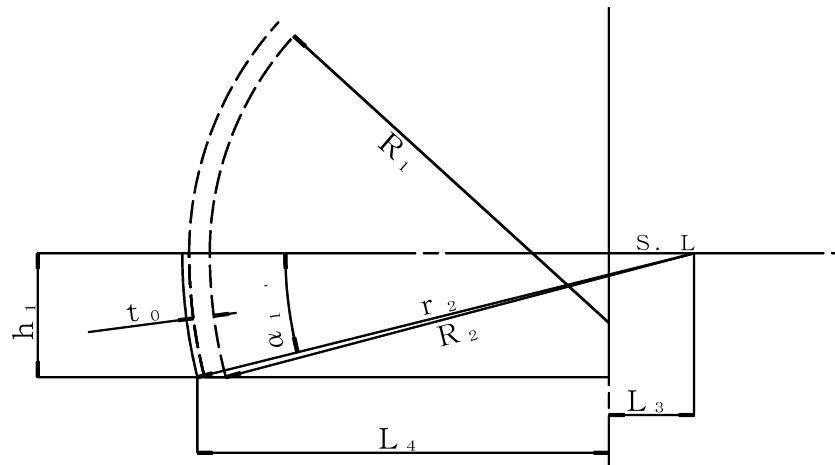
$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{a-1} &= (\pi \times r_5^2 \times \alpha_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_3) \times 2 \\ &= (\pi \times 6.600^2 \times 47.7314156 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.110000 \times 1.008910) \times 2 = 35.168655 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{a-2} &= \pi \times r_1^2 \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\ &= \pi \times 5.100^2 \times 42.2685844 / 360^\circ \times 2 = 19.188252 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= V_{a-1} + V_{a-2} = 35.168655 + 19.188252 &= 54.356907 \\ & &= \underline{54.357 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

諸元寸法より

$$L_3 = 1.240000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 7.450 \end{aligned}$$

$$L_4 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_3 = \sqrt{7.450^2 - 1.800^2} - 1.240000 = 5.989281$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.450} = 13.9816270$$

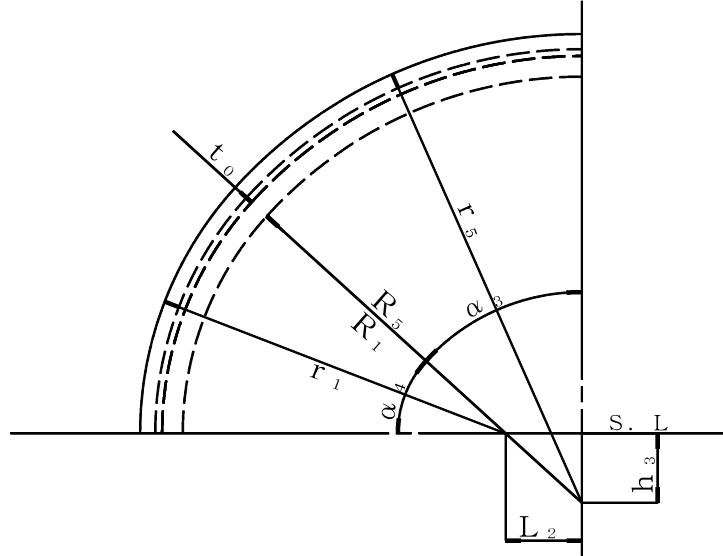
$$\begin{aligned} V_{b-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_3 + L_4) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.450^2 \times 13.9816270 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (1.240000 + 5.989281) \times 1.800 = 0.265658 \end{aligned}$$

$$V_{b-2} = L_4 \times h_1 = 5.989281 \times 1.800 = 10.780706$$

$$\begin{aligned} V_b &= (V_{b-1} + V_{b-2}) \times 2 \\ &= (0.265658 + 10.780706) \times 2 \\ &= 22.092728 \\ &= \underline{22.093 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支拵断面

a. 上部半断面



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\text{余掘 } t = 0.220$$

$$\alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

諸元寸法より

$$L_2 = 1.110000, h_3 = 1.008910$$

$$\begin{aligned} r_5 &= R_5 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 6.200 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 &= 6.820 \end{aligned}$$

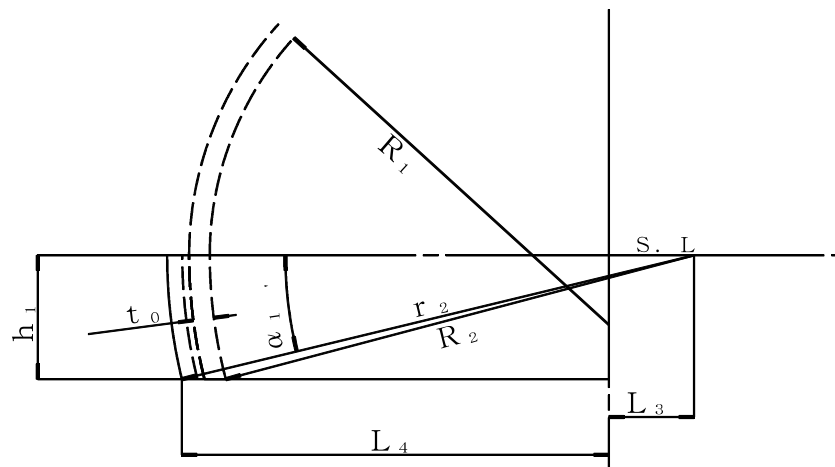
$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 &= 5.320 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa-1} &= (\pi \times r_5^2 \times \alpha_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_3) \times 2 \\ &= (\pi \times 6.820^2 \times 47.7314156 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.110000 \times 1.008910) \times 2 = 37.628212 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa-2} &= \pi \times r_1^2 \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\ &= \pi \times 5.320^2 \times 42.2685844 / 360^\circ \times 2 = 20.879415 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= V_{sa-1} + V_{sa-2} = 37.628212 + 20.879415 &= 58.507627 \\ & &= \underline{58.508 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\text{余掘 } t = 0.220, h_1 = 1.800$$

諸元寸法より

$$L_3 = 1.240000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 7.050 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 = 7.670 \end{aligned}$$

$$L_4 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_3 = \sqrt{7.670^2 - 1.800^2} - 1.240000 = 6.215796$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.670} = 13.5727944$$

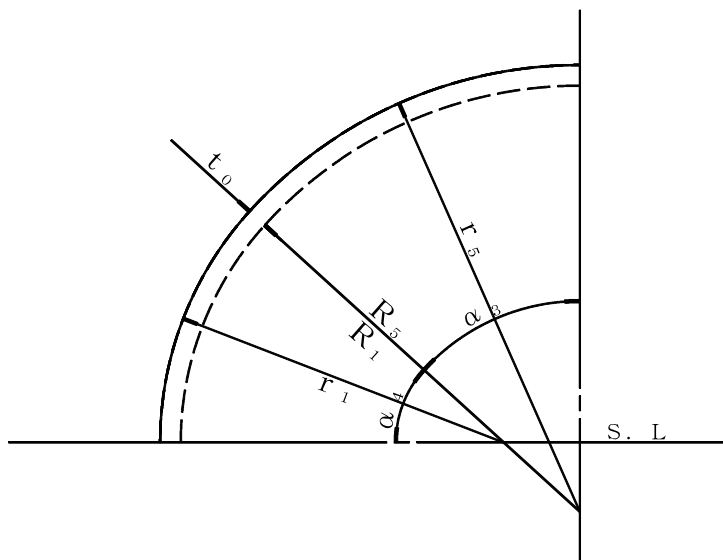
$$\begin{aligned} \text{Vsb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_3 + L_4) \times h_1 \\ &= \pi \times 7.670^2 \times 13.5727944 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (1.240000 + 6.215796) \times 1.800 = 0.257771 \end{aligned}$$

$$\text{Vsb-2} = L_4 \times h_1 = 6.215796 \times 1.800 = 11.188433$$

$$\begin{aligned} \text{Vsb} &= (\text{Vsb-1} + \text{Vsb-2}) \times 2 \\ &= (0.257771 + 11.188433) \times 2 = 22.892408 \\ &= \underline{22.892 \text{ m}^3 / \text{m}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$\alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

$$r_5 = R_5 + t_0 + t_1 = 6.200 + 0.300 + 0.000 = 6.500$$

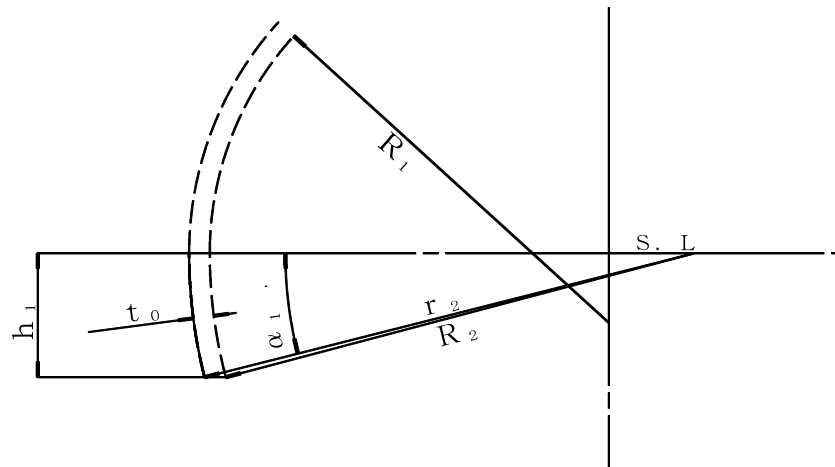
$$r_1 = R_1 + t_0 + t_1 = 4.700 + 0.300 + 0.000 = 5.000$$

$$\begin{aligned} Fa1 &= 2\pi \times r_5 \times \alpha_3 / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 6.500 \times 47.7314156 / 360^\circ \times 2 = 10.829915 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa2 &= 2\pi \times r_1 \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 5.000 \times 42.2685844 / 360^\circ \times 2 = 7.377260 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= Fa1 + Fa2 = 10.829915 + 7.377260 = 18.207175 \\ &= \underline{18.207 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.700, R_2 = 7.050, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.100$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 7.050 + 0.300 + 0.000 = 7.350$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

$$Fb = 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ \times 2$$

$$= 2\pi \times 7.350 \times 14.1758035 / 360^\circ \times 2$$

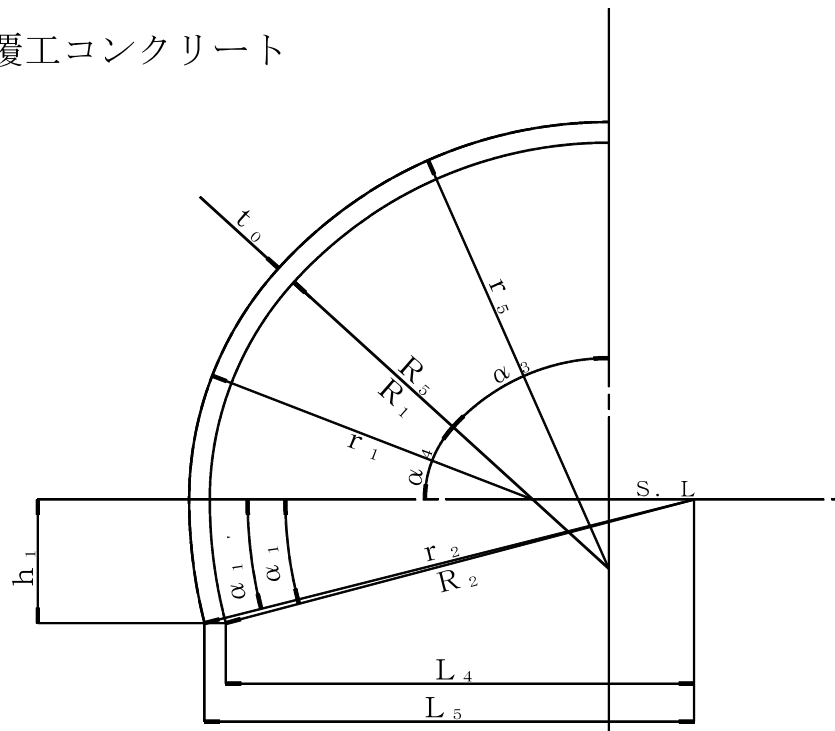
$$= 3.636992$$

$$= \underline{3.637 \text{ m}^2 / \text{m}}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

$$r_5 = R_5 + t_0 = 6.200 + 0.300 = 6.500$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.700 + 0.300 = 5.000$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 7.050 + 0.300 = 7.350$$

$$L_4 = \sqrt{R_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.050^2 - 1.800^2} = 6.816341$$

$$L_5 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.350^2 - 1.800^2} = 7.126184$$

$$\alpha_1 = \sin^{-1} \frac{h_1}{R_2} = \sin^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.800}{7.350} = 14.1758035$$

アーチ部

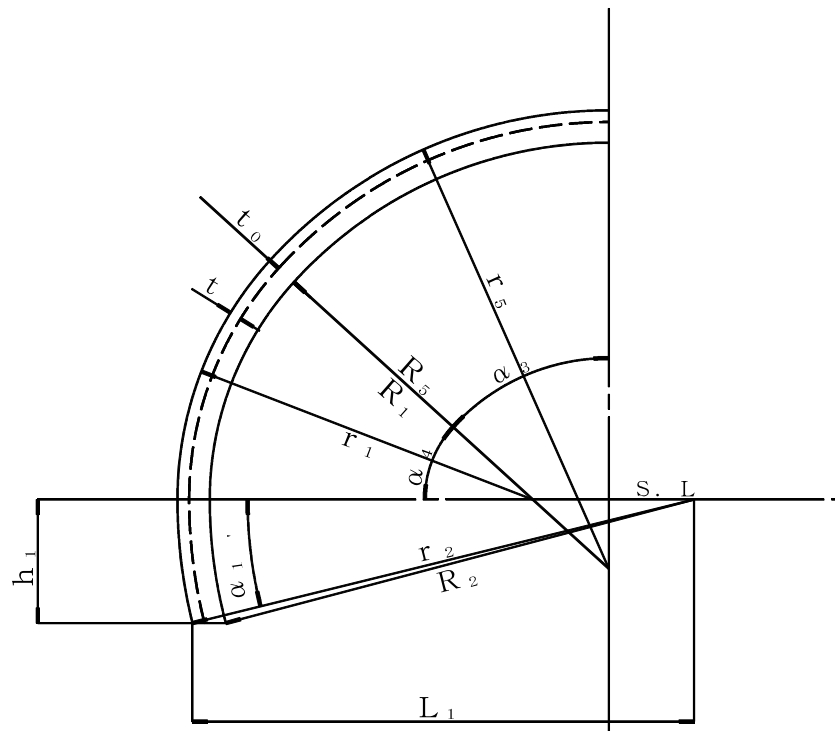
$$\begin{aligned}
 v_1 &= \pi \times (r_5^2 - R_5^2) \times \alpha_3 / 360^\circ \times 2 \\
 &= \pi \times (6.500^2 - 6.200^2) \times 47.7314156 / 360^\circ \times 2 = 3.173998 \\
 v_2 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\
 &= \pi \times (5.000^2 - 4.700^2) \times 42.2685844 / 360^\circ \times 2 = 2.146783 \\
 V_1 &= v_1 + v_2 = 3.173998 + 2.146783 = 5.320781
 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned}
 v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\
 &= \pi \times 7.350^2 \times 14.1758035 / 360^\circ = 6.682973 \\
 v_2 &= 1/2 \times h_1 \times L_5 = 1/2 \times 1.800 \times 7.126184 = 6.413566 \\
 v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\
 &= \pi \times 7.050^2 \times 14.7924970 / 360^\circ = 6.416040 \\
 v_4 &= 1/2 \times h_1 \times L_4 = 1/2 \times 1.800 \times 6.816341 = 6.134707 \\
 V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4) \\
 &= 6.682973 + 6.413566 - (6.416040 + 6.134707) = 0.545792 \\
 V_{c1} &= V_1 + V_2 \times 2 = 5.320781 + 0.545792 \times 2 = 6.412365 \\
 &= \underline{\underline{6.412 \text{ m}^3 / \text{m}}}
 \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800$$

$$\text{余巻 } t = 0.170$$

$$\alpha_1 = 14.7924970, \alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

$$r_5 = R_5 + t_0 + t = 6.200 + 0.300 + 0.170 = 6.670$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t = 4.700 + 0.300 + 0.170 = 5.170$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t = 7.050 + 0.300 + 0.170 = 7.520$$

$$L_1 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{7.520^2 - 1.800^2} = 7.301397$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.520} = 13.8488706$$

アーチ部

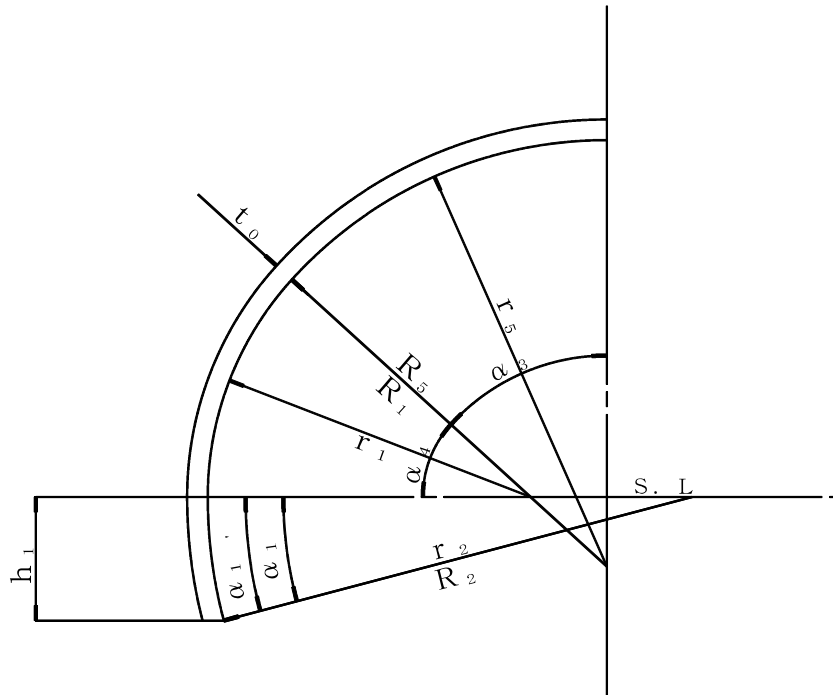
$$\begin{aligned}
 v_{s1} &= \pi \times (r_5^2 - R_5^2) \times \alpha_3 / 360^\circ \times 2 \\
 &= \pi \times (6.670^2 - 6.200^2) \times 47.7314156 / 360^\circ \times 2 = 5.039159 \\
 v_{s2} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\
 &= \pi \times (5.170^2 - 4.700^2) \times 42.2685844 / 360^\circ \times 2 = 3.422237 \\
 V_{s1} &= v_{s1} + v_{s2} = 5.039159 + 3.422237 = 8.461396
 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned}
 v_{s1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\
 &= \pi \times 7.520^2 \times 13.8488706 / 360^\circ = 6.834353 \\
 v_{s2} &= 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.800 \times 7.301397 = 6.571257 \\
 v_{s3} &= \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_4 \text{ の合計} = 12.550747 \\
 V_{s2} &= v_{s1} + v_{s2} - v_{s3} \\
 &= 6.834353 + 6.571257 - 12.550747 = 0.854863
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{cs1} &= V_{s1} + V_{s2} \times 2 = 8.461396 + 0.854863 \times 2 = 10.171122 \\
 &= \underline{\underline{10.171 \text{ m}^3 / \text{m}}}
 \end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_5 = 6.200, R_1 = 4.700, R_2 = 7.050$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.800, \text{ 型枠妻板控除 } t_1 = 0.000$$

$$\alpha_1 = 14.7924970, \alpha_3 = 47.7314156, \alpha_4 = 42.2685844$$

$$r_5 = R_5 + (t_1 / 2) = 6.200 + (0.000 / 2) = 6.200$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.700 + (0.000 / 2) = 4.700$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 7.050 + (0.000 / 2) = 7.050$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.800}{7.050} = 14.7924970$$

$$V_{c1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 6.412365$$

$$V_{cs1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 10.171122$$

<全巻>

$$\begin{aligned}
 \text{内面} &= (2\pi \times R_5 \times \alpha_3 / 360^\circ + 2\pi \times R_1 \times \alpha_4 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ) \times 2 \\
 &= (2\pi \times 6.200 \times 47.7314156 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 4.700 \times 42.2685844 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 2 = 20.905003 \\
 &= \underline{20.905 \text{ m}^2 / \text{m}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{c1} - (2\pi \times r_5 \times \alpha_3 / 360^\circ + 2\pi \times r_1 \times \alpha_4 / 360^\circ \\
 \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 6.412365 - (2\pi \times 6.200 \times 47.7314156 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 4.700 \times 42.2685844 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 6.412365 \\
 &= \underline{6.412 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{妻板} &= V_{cs1} - (2\pi \times r_5 \times \alpha_3 / 360^\circ + 2\pi \times r_1 \times \alpha_4 / 360^\circ \\
 \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\
 &= 10.171122 - (2\pi \times 6.200 \times 47.7314156 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 4.700 \times 42.2685844 / 360^\circ \\
 &\quad + 2\pi \times 7.050 \times 14.7924970 / 360^\circ) \times 0.000 \times 2 = 10.171122 \\
 &= \underline{10.171 \text{ m}^2 / \text{ヶ所}}
 \end{aligned}$$