

見積単価一覧

名称(仕様)	規格	単位	決定単価 (単価)
掘削補助工法			
技術指導員		人	42,000
ミキシングユニット	(注入式フォアポーリング) ボールバルブ付	組	9,000
トラック運転	クレーン装置付 4t 2.9t吊	時間	2,913
トラック運転	4t	時間	2,323
注入式長尺鋼管先受工			
パイロットデバイス	(AGF) ϕ 114.3	個	345,000
リングロストビット	(AGF) ϕ 114.3	個	38,500
インサートパッカー	(AGF、鏡ボルト) ϕ 114.3 L=9.5m用	組	31,400
裏面排水工			
ジョイントボックス	(覆工裏面排水) B型ソケット ϕ 100用	個	6,540
地下排水工			
接続ソケット	(中央排水部) ϕ 300 \times ϕ 150用	個	85,000
坑口付工			
FRPロックボルト	CG22S ϕ 22同等品	m	2,000
ロックボルト用角座金	(坑口付工) FRPボルトCG22S ϕ 22用 150 \times 150 \times 9mm, ϕ 35	枚	590

数量集計表

国道181号(江府道路)トンネル工事(久連トンネル)(2工区)(補助改良)

事業区分: 道路新築・改築

工事区分: トンネル(NATM)

レベル1 工事 区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	数量		摘要	
						集計	積算		
トンネル(NATM)									
	道路土工							※仮設備費計算対象外	
		掘削工	掘削	掘削	土砂	m3	278.6	280	坑門工
				掘削	軟岩 I	m3	19.9	20	坑門工
		残土処理工(要調査区間)							
		(NO.144+17.5~NO.145+17.0)	積込(ルーズ)	破碎岩(中硬岩)	現場(ずり置場)	m3	1,376	1,400	要調査区間C II
		L=20.5m	土砂等運搬	破碎岩(硬岩)	現場~大満 L=4.0km以下	m3	1,376	1,380	20.5m×67.144m2
			整地	残土受入地での処理工	大満地内	m3	1,376	1,400	
			積込(ルーズ)	破碎岩(中硬岩)	大満地内	m3	1,376	1,400	
			土砂等運搬	破碎岩(硬岩)	大満~俣野 L=9.5km以下	m3	1,376	1,380	
	トンネル工(発破工法)								
	掘削・支保工								
			掘削・支保工[C I]	掘削等(運搬距離L=1.2km~2.5km)	設計掘削断面:63.0m2	m	79.0	79.0	
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:63.0m2	m	79.0	79.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	79.0	79.0	
			掘削・支保工[C II](C II-b)	掘削等(運搬距離L=1.2km~2.5km)	設計掘削断面:63.0m2	m	192.0	192.0	鏡吹付有
				掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:63.0m2	m	25.0	25.0	鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:63.0m2	m	217.0	217.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	217.0	217.0	
			掘削・支保工[D I](D I-b)上半	掘削等(運搬距離L=1.2km~2.5km)	設計掘削断面:44.1m2	m	20.0	20.0	鏡吹付有
				掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:44.1m2	m	35.0	35.0	鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:44.1m2	m	55.0	55.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	55.0	55.0	
			掘削・支保工[D I](D I-b)下半	掘削等(運搬距離L=1.2km~2.5km)	設計掘削断面:19.9m2	m	20.0	20.0	鏡吹付有
				掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:19.9m2	m	35.0	35.0	鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:19.9m2	m	55.0	55.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	55.0	55.0	
			掘削・支保工[D I](D I-b-F)上半	掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:44.1m2	m	10.0	10.0	鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:44.1m2	m	10.0	10.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	10.0	10.0	
			掘削・支保工[D I](D I-b-F)下半	掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:19.9m2	m	10.0	10.0	鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:19.9m2	m	10.0	10.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	10.0	10.0	
			掘削・支保工[D III a-F]上半	掘削等(運搬距離L=2.5km越)	設計掘削断面:46.7m2	m	34.2	34.2	先受けボルト無し,鏡吹付有
				集塵機運転(電気式2400m3/min)	設計掘削断面:46.7m2	m	34.2	34.2	

数量集計表

国道181号（江府道路）トンネル工事（久連トンネル）（2工区）（補助改良）

事業区分：道路新築・改築

工事区分：トンネル（NATM）

レベル1 工事 区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	数量		摘要	
						集計	積算		
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	34.2	34.2	
			掘削・支保工[DⅢa-F]下半	掘削等（運搬距離L=2.5km越）	設計掘削断面:20.5m ²	m	37.0	37.0	鏡吹付有
				集塵機運転（電気式2400m ³ /min）	設計掘削断面:20.5m ²	m	37.0	37.0	
				ずり運搬工	2.2km<L≤3.0km	m	37.0	37.0	
		覆工コンクリート・防水工							
			覆工コンクリート・防水	覆工コンクリート工[CⅠ]	A=63.0m ² 18-15-40高炉	m	115.0	115.0	
				覆工コンクリート工[CⅡ]（CⅡ-b）	A=63.0m ² 18-15-40高炉	m	1,087.6	1,087.6	
				覆工コンクリート工[CⅡ]（DⅠ-c）	A=63.0m ² 18-15-40高炉	m	158.0	158.0	
				覆工コンクリート工[DⅠ]（DⅠ-b,-F）	A=64.0m ² 18-15-40高炉	m	343.4	343.4	
				覆工コンクリート工[DⅢa,-F]	A=67.1m ² 18-15-40高炉	m	38.4	38.4	
				覆工コンクリート工[CⅡ-L(L・R)]	A=80.7m ² 18-15-40高炉	m	130.0	130.0	非常駐車帯
				覆工コンクリート工[DⅠ-L(R)]	A=81.9m ² 18-15-40高炉	m	26.0	26.0	非常駐車帯
				覆工コンクリート工[CⅡs-L(L・R)]	A=71.9m ² 18-15-40高炉	m	7.8	7.8	非常駐車帯
				覆工コンクリート工[DⅠs-L(L)]	A=72.9m ² 18-15-40高炉	m	2.6	2.6	非常駐車帯
				防水工[CⅠ]	A=63.0m ²	m	115.0	115.0	
				防水工[CⅡ]（CⅡ-b）	A=63.0m ²	m	1,086.0	1,086.0	
				防水工[CⅡ]（DⅠ-c）	A=63.0m ²	m	158.0	158.0	
				防水工[DⅠ]（DⅠ-b,-F）	A=64.0m ²	m	343.4	343.4	
				防水工[DⅢa,-F]	A=67.1m ²	m	38.4	38.4	
				防水工[CⅡ-L(L・R)]	A=80.7m ²	m	133.2	133.2	非常駐車帯
				防水工[DⅠ-L(R)]	A=81.9m ²	m	26.0	26.0	非常駐車帯
				防水工[CⅡs-L(L・R)]	A=71.9m ²	m	6.6	6.6	非常駐車帯
				防水工[DⅠs-L(L)]	A=72.9m ²	m	2.2	2.2	非常駐車帯
			型枠工スライドセントル	型枠工スライドセントル(本杭用)	L=10.5m	m	1,753.4	1,753.4	
				型枠工スライドセントル(非常駐車帯用)	L=6.0m	m	156.0	156.0	
			覆工補強鉄筋[アーチ部]	鉄筋工	SD345 D16～D19	t	12.828	12.83	
		非常駐車帯妻部							
			非常駐車帯妻部工	すり付け部工[CⅡs-L(L・R)]		箇所	3	3	
				すり付け部工[DⅠs-L(L)]		箇所	1	1	
				妻部工[CⅡs-L(L・R)]		箇所	4	4	
	補助工法								
			掘削補助工法						
				注入式フォアポーリング	L=3.0m, φ27.2	シフト	10	10	DⅠ-b-F
				注入式長尺鋼管先受工	AGF L=12.92m(φ114.3)	シフト	2	2	DⅢa-F
					AGF L=9.87m(φ114.3)	シフト	2	2	DⅢa-F

数量集計表

国道181号（江府道路）トンネル工事（久連トンネル）（2工区）（補助改良）

事業区分：道路新築・改築

工事区分：トンネル（NATM）

レベル1 工事 区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	数量		摘要	
						集計	積算		
	インバート工								
		インバート掘削工							
			インバート[D I]	インバート掘削工	設計掘削断面:10.4m ²	m ³	713.9	713.9	D I-b,D I-bF,D I-s-L
				インバートずり出し工		m ³	713.9	713.9	
			インバート[D III]	インバート掘削工	設計掘削断面:11.0m ²	m ³	452.5	452.5	D III a,D III a-F
				インバートずり出し工		m ³	452.5	452.5	
			インバート埋戻工	埋戻し材の積み込み		m ³	533.3	533.3	
				インバートずり出し工	埋め戻し材運搬	m ³	533.3	533.3	
				インバート敷均し・締固め工		m ³	533.3	533.3	
		インバート本体工							
			インバート[D I ,D III]	インバートコンクリート工	18-8-40高炉	m ³	565.9	565.9	D I ~D III
				インバート型枠工		m ²	142.2	142.2	
				インバート妻型枠工		m ²	54.6	54.6	
				鉄筋工	SD345 D16~D25	t	7.850	7.85	
	坑内付帯工								
		箱抜工							
			箱抜	箱抜工(C I)		式	1	1	N=4箇所
				箱抜工(C II -b)		式	1	1	N=37箇所
				箱抜工(D I -c)		式	1	1	N=7箇所
				箱抜工(D I -b)		式	1	1	N=9箇所
				箱抜工(D III -F)		式	1	1	N=5箇所
				箱抜工(C II -L(L))		式	1	1	N=6箇所
				箱抜工(C II -L(R))		式	1	1	N=3箇所
				箱抜工(D I -L(R))		式	1	1	N=1箇所
		裏面排水工							
			裏面排水	ポリエスチルチューブ	φ30×3本	m	3,817.8	3,818	
				ジョイントボックス		箇所	82	82	
		地下排水工							
			作業土工	掘削	硬岩	m ³	1,007.2	1,010	C I ,C II
				掘削	土砂	m ³	320.3	320	D I ,D III
				埋戻		m ³	4.1	4	
				積込	破碎岩	m ³	1,007.2	1,010	
			土砂運搬等運搬	硬岩	坑内~ずり仮置場 L=2.0km以下	m ³	1,007.2	1,010	2.6km/2+0.21
				土砂	坑内~ずり仮置場 L=2.0km以下	m ³	320.3	320	2.6km/2+0.21
			中央排水	中央排水工		m	2,575.4	2,575	
			横断排水	横断排水(C I、C II-b、D I-c)		断面	36	36	

数量集計表

国道181号（江府道路）トンネル工事（久連トンネル）（2工区）（補助改良）

事業区分：道路新築・改築

工事区分：トンネル（NATM）

レベル1 工事 区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	数量		摘要
						集計	積算	
				横断排水(D I、D II)	断面	12	12	
				横断排水(D III)	断面	2	2	
				横断排水(C II-L)	断面	5	5	
				横断排水(D I-L)	断面	1	1	
				接続ソケット	個	56	56	
	坑門工							
		坑門本体工						
			土工	埋戻	m3	119.4	120	
				埋戻	m3	74.7	70	
				埋戻	m3	2.2	2	
			法面工	盛土部(1:1.5)	m2	25.4	30	
			コンクリート	コンクリート	m3	60.9	61	
			鉄筋	鉄筋工	t	9.363	9.36	
				SD345 D13	t	0.211	0.21	
			型枠	型枠工	m2	207.7	210	
			足場	足場工	掛m2	199.4	200	
		坑口付工						
			坑口付(1箇所)	掘削	m3	73.3	70	
				吹付コンクリート	m2	73.7	74	
				H形鋼支保工	基	4	4	
				H形鋼支保工	基	2	2	
				金網	m2	76.4	76.4	
				キーストンプレート	t	0.6370	0.64	
				つなぎ材	t	0.4490	0.45	
				土のう積	袋	1,235	1,235	
				ロックボルト(L=4000mm)	本	8	8	
				コンクリート吹付工	m2	168.8	169	
			坑口付仮設(終点)					
				鉄筋挿入工	本	11	11	
				鉄筋挿入工	本	22	22	
	明り部							※仮設備費計算対象外
		道路土工						
			土工	掘削	m3	275	270	
				掘削	m3	20	20	
		ブロック積工						
			作業土工	床掘	m3	12.5	10	

数量集計表

国道181号(江府道路)トンネル工事(久連トンネル)(2工区)(補助改良)

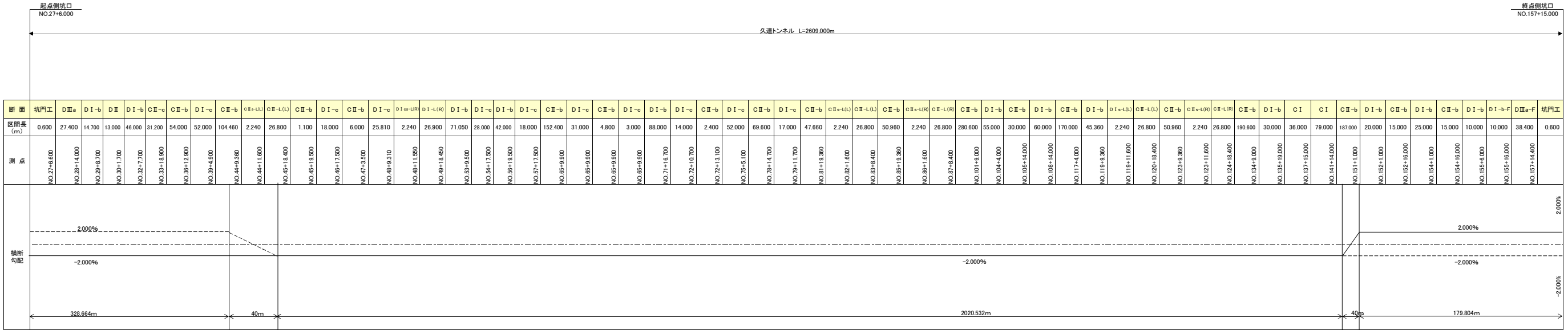
事業区分: 道路新築・改築

工事区分: トンネル(NATM)

レベル1 工事 区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	単位	数量		摘要	
						集計	積算		
				埋戻	m3	7.2	10		
			ブロック積工	裏コン t=15cm	m2	38.0	38		
				胴込・裏込材(碎石)	m3	10.0	10		
			天端コンクリート	t=10cm	m3	1.2	1.2		
			現場打基礎コンクリート		18-8-40BB	m3	2.1	2.1	
		排水工							
			作業土工	床掘	土砂	m3	94.2	90	
				埋戻	最大埋戻幅1m以上4m未満	m3	59.5	60	
				埋戻	最大埋戻幅1m未満	m3	19.5	20	
				基面整正		m2	40.4	40	
			U型側溝工	300B[300×300×600]		m	28.5	29	起点側
			U型側溝工	240[240×240×600]		m	27.3	27	終点側
				300A[300×300×2000]	落ちふた式U形側溝(JIS_A_5372)3種	m	12.8	13	起点側
			蓋版	300[412×95×500]	落ちふた式U形側溝(JIS_A_5372)3種ふた	枚	26.0	26	起点側
			ヒューム管(B形管)	据付 管径300mm 固定基礎90° 巻き	基礎碎石有り 外圧管1種	m	16.7	17	起点側
		集水樹工							
			現場打ち集水樹・街渠樹(本体)	G11-B500及び地下接続樹		箇所	3	3	
			現場打ち集水樹・街渠樹(本体)	2号接続樹B500-L500-H600		箇所	1	1	終点側
		仮設工							
		交通誘導員						※仮設備費計算対象外	
		交通誘導員	交通誘導員A			人	4	4	残土処理工
			交通誘導員B			人	4	4	残土処理工
		トンネル仮設備							
		トンネル仮設備	トンネル仮設備			式	1	1	
共通仮設									
		共通仮設費							
		運搬費							
			重建設機械分解組立輸送	トンネル用機械	ドリルジャンボ	回	1	1	
				トンネル用機械	コンクリート吹付機	回	1	1	
		準備費							
			スクラップ処分費	ヘビー-H1		t	1.4	1.4	
			現場発生品・支給品運搬	クレーン装置付4t級2.9t吊	片道運搬距離4.0km以下	t	1.4	1.4	
		技術管理費							
			溶出試験	9項目	施工内及び大満仮置場	回	4	4	施工前後(2回×2箇所)

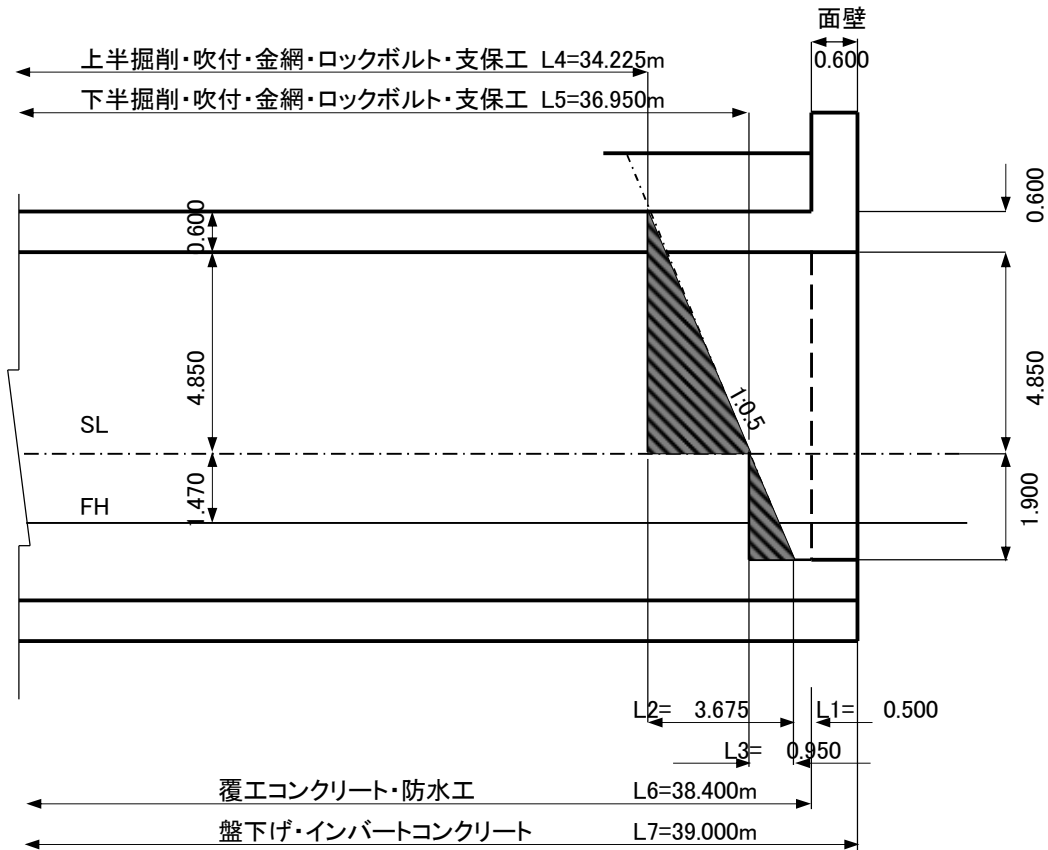
1 トンネル区分

1.トンネル区分
(1)トンネル区分



(5) 坑口付部延長 _____

2) 終点側坑口



坑口部区間 [DⅢa-F] No. 155 + 16.000 ~ No. 157 + 14.400 L= 38.400 m

切付勾配= 1: 0.5

$$L1= 0.500 \text{ m}$$

$$L2= (1.900 + 4.850 + 0.600) \times 0.5 = 3.675 \text{ m}$$

$$L3= 1.900 \times 0.5 = 0.950 \text{ m}$$

a) 上半掘削・吹付・ロックボルト・鋼アーチ・金網延長

$$L4= 38.400 - 0.500 - 3.675 = 34.225 \text{ m}$$

b) 下半掘削・吹付・ロックボルト・鋼アーチ・金網延長

$$L5= 38.400 - 0.500 - 0.950 = 36.950 \text{ m}$$

c) 覆工・防水工延長

$$L6= 38.400 = 38.400 \text{ m}$$

d) 盤下げ・インバート工延長

$$L7= 38.400 + 0.600 = 39.000 \text{ m}$$

e) 坑口付部上半 (吹付けコンクリート・金網)

$$L8= 3.675 + 0.500 = 4.175 \text{ m}$$

f) 坑口付部下半 (吹付けコンクリート・金網)

$$L9= 0.950 + 0.500 = 1.450 \text{ m}$$

2 掘削・支保工（吹付・ロックボルト・支保工・金網）

2-1.掘削

(1)トンネル掘削

掘削区分	加背割	運搬距離が1.2km以下の区間					運搬距離が1.2kmを超える区間					掘削延長 合計 (m)	掘削量合計		備 考
		掘削延長 (m)	設 計		支 払		掘削延長 (m)	設 計		支 払			設 計 (m3)	支 払 (m3)	
			掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)	掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)		掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)	掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)				
C I	全断面	-	-	-	-	-	79.0	63.017	4,978.3	67.563	5,337.5	79.0	4,978.3	5,337.5	
	上部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	下部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計		-	-	-	-	-	63.017	4,978.3	67.563	5,337.5	-	4,978.3	5,337.5		
C II -b	全断面	-	-	-	-	-	217.0	63.017	13,674.7	67.144	14,570.2	217.0	13,674.7	14,570.2	
	上部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	下部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計		-	-	-	-	-	63.017	13,674.7	67.144	14,570.2	-	13,674.7	14,570.2		
D I -b	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	-	-	-	-	-	55.0	44.124	2,426.8	47.000	2,585.0	55.0	2,426.8	2,585.0	
	下部半断面	-	-	-	-	-	55.0	19.914	1,095.3	20.563	1,131.0	55.0	1,095.3	1,131.0	
小計		-	-	-	-	-	64.038	3,522.1	67.563	3,716.0	-	3,522.1	3,716.0		
D I -b-F	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	-	-	-	-	-	10.0	44.124	441.2	47.000	470.0	10.0	441.2	470.0	
	下部半断面	-	-	-	-	-	10.0	19.914	199.1	20.563	205.6	10.0	199.1	205.6	
小計		-	-	-	-	-	64.038	640.3	67.563	675.6	-	640.3	675.6		
D III a-F	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	-	-	-	-	-	34.2	46.657	1,596.8	49.613	1,698.0	34.2	1,596.8	1,698.0	
	下部半断面	-	-	-	-	-	37.0	20.487	757.0	21.137	781.0	37.0	757.0	781.0	
小計		-	-	-	-	-	67.144	2,353.8	70.750	2,479.0	-	2,353.8	2,479.0		
合計								25,169.2		26,778.3	399.4	25,169.2	26,778.3		

C I ~ C II 19,908 (内要調査区間V=1376m3)

D I ~ D III 6,871 † NO.144+17.5~NO.145+17

支払合計 26,778

2-2.支保工

(1)吹付けコンクリート数量

掘削区分	加背割	吹付厚 (m)	吹付周長 (m)	坑口より1200m以下の区間			坑口より1200mを超える区間			吹付延長 合計 (m)	吹付体積合計		備 考	
				吹付延長 (m)	吹付体積		吹付延長 (m)	吹付体積			設計 (m3)	支払 (m3)		
					設計 (m3)	支払 (m3)		設計 (m3)	支払 (m3)					
C I	全断面	0.10	20.002				79.0	158.0	316.0	79.0	158.0	316.0	余吹き t= 0.050	ロス率 2.0
	上部半断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
	下部半断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
小計		-	20.002	-	-	-	-	158.0	316.0	-	158.0	316.0		
C II-b	全断面	0.10	20.002				217.0	434.0	998.3	217.0	434.0	998.3	余吹き t= 0.070	ロス率 2.3
	上部半断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
	下部半断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
小計		-	20.002	-	-	-	-	434.0	998.3	-	434.0	998.3		
D I-b	全断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
	上部半断面	0.15	16.179				55.0	133.5	280.3	55.0	133.5	280.3	余吹き t= 0.070	ロス率 2.1
	下部半断面	0.15	3.823				55.0	31.5	56.8	55.0	31.5	56.8	余吹き t= 0.070	ロス率 1.8
小計		-	20.002	-	-	-	-	165.0	337.1	-	165.0	337.1		
D I-b-F	全断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
	上部半断面	0.15	16.179				10.0	24.3	51.0	10.0	24.3	51.0	余吹き t= 0.070	ロス率 2.1
	下部半断面	0.15	3.823				10.0	5.7	10.3	10.0	5.7	10.3	余吹き t= 0.070	ロス率 1.8
小計		-	20.002	-	-	-	-	30.0	61.3	-	30.0	61.3		
D III a-F	全断面	-	-				-	-	-	-	-	-		
	上部半断面	0.25	16.336				34.2	139.8	251.6	34.2	139.8	251.6	余吹き t= 0.070	ロス率 1.8
	下部半断面	0.25	3.823				37.0	35.3	56.5	37.0	35.3	56.5	余吹き t= 0.070	ロス率 1.6
小計		-	20.159	-	-	-	-	175.1	308.1	-	175.1	308.1		
合計								962.1	2,020.8		962.1	2,020.8		

※ ロス率(補正係数)の算出

・はね返り率は、C I,C II断面⇒25%、D I,D IIIa断面⇒上半30%、下半20%とする。

・ロス率(K) = (設計吹付厚 + 余吹き厚) / (設計吹付厚 × (1 - はね返り率))

パターン名	加背名	掘削区分	設計吹付厚 (cm)	余吹き厚 (cm)	はね返り率 (%)	ロス率 K	適用
C I	全断面	C I	10.0	5.0	25	2.0	
	上半	-	-	-	-	-	
	下半	-	-	-	-	-	
C II-b	全断面	C II	10.0	7.0	25	2.3	
	上半	-	-	-	-	-	
	下半	-	-	-	-	-	
D I-b	全断面	-	-	-	-	-	
	上半	D I	15.0	7.0	30	2.1	
	下半	D I	15.0	7.0	20	1.8	
D I-b-F	全断面	-	-	-	-	-	
	上半	D I	15.0	7.0	30	2.1	
	下半	D I	15.0	7.0	20	1.8	
D IIIa-F	全断面	-	-	-	-	-	
	上半	D III	25.0	7.0	30	1.8	
	下半	D III	25.0	7.0	20	1.6	

(2) ロックボルト数量

掘削区分	加背割	規格・形状寸法	施工延長			1断面当りの 本数 (本)	施工間隔		ロックボルト 本数 (本)	備 考
			坑口より1200m 以下の区間 (m)	坑口より1200m を超える区間 (m)	合計 (m)		縦方向 (m)	周方向 (m)		
C I	全断面	L=3.000m 117.7kN以上	-	79.0	79.0	11	1.5	1.5	579	
	上部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
	下部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計			-	-	-	-	-	579		
C II-b	全断面	L=3.000m 176.5kN以上	-	217.0	217.0	13	1.2	1.5	2,351	
	上部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
	下部半断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
小計			-	-	-	-	-	2,351		
D I-b	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	55.0	55.0	13	1.0	1.2	715	
	下部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	55.0	55.0	4	1.0	1.2	220	
小計			-	-	-	-	-	935		
D I-b-F	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	10.0	10.0	13	1.0	1.2	130	
	下部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	10.0	10.0	4	1.0	1.2	40	
小計			-	-	-	-	-	170		
D III a-F	全断面	-	-	-	-	-	-	-	-	
	上部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	34.2	34.2	4	1.0	1.2	137	
	下部半断面	L=4.000m 176.5kN以上	-	37.0	37.0	4	1.0	1.2	148	
小計			-	-	-	-	-	285		
合計	全断面	L=3000 117.7kN以上							579	
	全断面	L=3000 176.5kN以上							2,351	
	上部半断面	L=4000 176.5kN以上							982	
	下部半断面	L=4000 176.5kN以上							408	
	合計								4,320	

(5)金網数量表

掘削区分	加背割	規格・形状寸法	施工延長			金網周長 (m)	金網合計 (m ²)	備考
			坑口より1200m 以下の区間 (m)	坑口より1200m を超える区間 (m)	合計 (m)			
D I -b	上部半断面	φ5×150×150	-	55.0	55.0	16.493	907.1	
	下部半断面	φ5×150×150	-	-	-	-	-	
小計			-	-	-	16.493	907.1	
D I -b-F	上部半断面	φ5×150×150	-	10.0	10.0	16.493	164.9	
	下部半断面	φ5×150×150	-	-	-	-	-	
小計			-	-	-	16.493	164.9	
D III a-F	上部半断面	φ5×150×150	-	34.2	34.2	16.965	580.6	
	下部半断面	φ5×150×150	-	37.0	37.0	3.822	141.2	
小計			-	-	-	20.787	721.8	
合計							1,793.8	

(6)鋼製支保工重量表

掘削区分	加背割	建込間隔 (m)	H 形 鋼			継 手 板			底 板			備 考
			規 格	長 さ (m)	重 量 (kg)	規 格	枚 数 (枚)	重 量 (kg)	規 格	枚 数 (枚)	重 量 (kg)	
CⅡ-b	上部半断面	1.2	H-125×125	10,879.0	676.7	PL-180×180×9	2	4.6	PL-180×180×16	2	8.1	
小計					676.7		2	4.6		2	8.1	
DⅠ-b	上部半断面	1.0	H-125×125	10,964.0	682.0	PL-180×180×9	4	9.2				
	下部半断面	1.0	H-125×125	1,530.0	95.2	PL-180×180×9	2	4.6	PL-250×250×16	2	15.7	
小計					777.2		6	13.8		2	15.7	
DⅠ-b-F	上部半断面	1.0	H-125×125	10,964.0	682.0	PL-180×180×9	4	26.6				
	下部半断面	1.0	H-125×125	1,530.0	95.2	PL-180×180×9	2	13.3	PL-250×250×16	2	26.8	
小計					777.2		6	39.9		2	26.8	
DⅢa-F	上部半断面	1.0	H-200×200	11,068.0	1104.6	PL-230×230×16	4	26.6				
	下部半断面	1.0	H-200×200	1,520.0	151.7	PL-230×230×16	2	13.3	PL-300×300×19	2	26.8	
小計					1256.3		6	39.9		2	26.8	

3 覆工コンクリート・防水工(覆工・型枠・鉄筋・防水)

(4)工種別施工延長

工種		断面	CI	CII-b	CII-c	DI-c	DI-b	DI-b-F	DII	DIIIa	DIIIa-F	CI-L(L)	CI-L(R)	CII-L(L)	CII-L(R)	DI-L(R)	CI-s-L(L)	CI-s-L(R)	CII-s-L(L)	CII-s-L(R)	DIcs-L(R)	DI-s-L(L)	坑門工	
標準延長	発破:1.2km以下		-	187.8	-	117.0	88.0	-	-	-	-	-	-	53.6	-	26.9	-	-	2.2	1.6	-	-	-	
	発破:1.2kmを超える		115.0	898.2	-	41.0	245.4	10.0	-	-	38.4	-	-	26.8	53.6	-	-	-	-	2.8	-	2.2	0.6	
掘削	発破:1.2km以下	全断面																						
		上半																						
		下半																						
	発破:1.2kmを超える	インバート																						
		全断面																						
		上半																						
吹付 コンクリート	発破:1.2km以下	下半																						
		全断面																						
		上半																						
	発破:1.2kmを超える	下半																						
		全断面																						
		上半																						
ロックボルト	発破:1.2km以下	下半																						
		全断面																						
		上半																						
	発破:1.2kmを超える	下半																						
		全断面																						
		上半																						
鋼アーチ 支保工	発破:1.2km以下	下半																						
		上半																						
	発破:1.2kmを超える	下半																						
		上半																						
金網	発破:1.2km以下	下半																						
		上半																						
	発破:1.2kmを超える	下半																						
		上半																						
覆工コンクリート	アーチ	115.0	1,087.60	-	158.00	333.40	10.00	-	-	38.40	-	-	78.00	52.00	26.00	-	-	2.60	5.20	-	2.60	-		
	インバート	-	-	-	41.0	333.40	10.00	-	28.00	39.00	-	-	-	-	26.90	-	-	-	-	-	-	2.20	-	
型枠	アーチ	115.0	1,087.60	-	158.00	333.40	10.00	-	-	38.40	-	-	78.00	52.00	26.00	-	-	2.60	5.20	-	2.60	-		
	インバート	-	-	-	41.0	333.40	10.00	-	28.00	39.00	-	-	-	-	26.90	-	-	-	-	-	-	2.20	-	
覆工防水		115.0	1,086.00	-	158.00	333.40	10.00	-	-	38.40	-	-	79.60	53.60	26.00	-	-	2.20	4.40	-	2.20	-		
インバート埋戻し工		-	-	-	41.0	333.40	10.00	-	28.00	39.00	-	-	-	-	26.90	-	-	-	-	-	-	2.20	-	

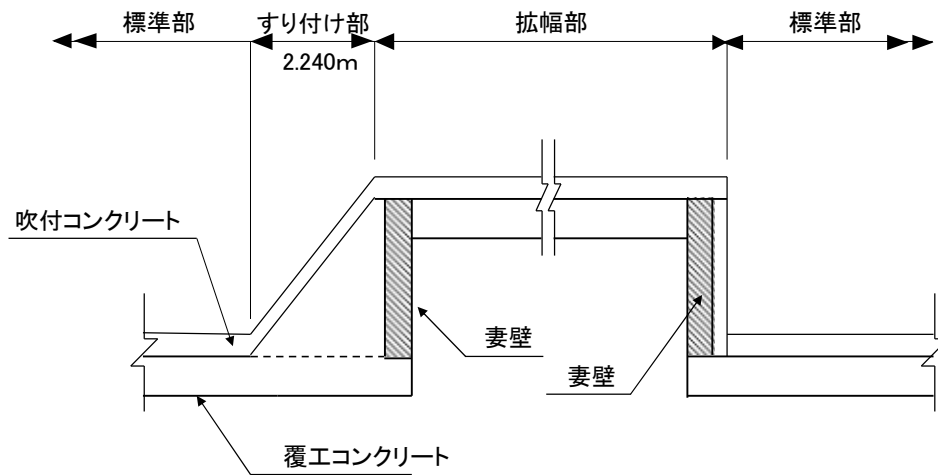
型枠(本坑) 1,752.8 +坑門工0.6=1753.4

型枠(非常駐車帯) 156.0

1,909.4

※型枠は妻部の増加数量も加味してある。

(6) 非常駐車帯部対象延長(非常駐車帯計6箇所)



(単位: cm)

支保パターン	吹付厚	覆工厚	箇所数
C I -L(L)	10	30	0
C I -L(R)	10	30	0
C II -L(L)	10	30	1
C II -L(L)	10	30	2
C II -L(R)	10	30	2
D I -L(R)	15	30	1
合計			6

※1工区影響

※1工区影響

1) 非常駐車帯部内空延長

$$L = 15.000 + (5.000 + 0.500) \times 2 = 26.000 \text{ m}$$

2) 非常駐車帯部延長

① 掘削, 支保工, 防水工

- ・ C I -L(L) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.100) \times 2 \} \times 0 = 0.000 \text{ m}$
- ・ C I -L(R) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.100) \times 2 \} \times 0 = 0.000 \text{ m}$
- ・ C II -L(L) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.100) \times 0 \} \times 1 = 26.000 \text{ m}$
- ・ C II -L(R) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.100) \times 2 \} \times 2 = 53.600 \text{ m}$
- ・ C II -L(R) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.100) \times 2 \} \times 2 = 53.600 \text{ m}$
- ・ D I -L(R) $L = \{ 26.000 + (0.300 + 0.150) \times 0 \} \times 1 = 26.000 \text{ m}$

② 覆工コンクリート, 覆工型枠

- C I -L(L) $L = 26.000 \times 0 = 0.000 \text{ m}$
- C I -L(R) $L = 26.000 \times 0 = 0.000 \text{ m}$
- C II -L(L) $L = 26.000 \times 1 = 26.000 \text{ m}$
- C II -L(L) $L = 26.000 \times 2 = 52.000 \text{ m}$
- C II -L(R) $L = 26.000 \times 2 = 52.000 \text{ m}$
- D I -L(R) $L = 26.000 \times 1 = 26.000 \text{ m}$

3-1.覆エコンクリート・防水工

(1)覆エコンクリート・防水工(C I ~C II 断面)

掘削 区分	設計 掘削 断面積 (m2)	断面積範囲 (m2)	掘削延長 (m)	防水シート 規格	覆エコンクリート 規格	スライドセントル 規格		防水工作業台車 規格		備 考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
C I	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	115.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			115.0			-	-	-	-	
C II -b	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	1087.6	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			1087.6			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(2) 覆工コンクリート・防水工(D I 断面)

掘削区分	設計掘削断面積(m2)	断面積範囲(m2)	掘削延長(m)	防水シート規格	覆工コンクリート規格	スライドセントル規格		防水工作業台車規格		備考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
D I -b	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	333.4	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			333.4			-	-	-	-	
D I -b-F	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	10.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			10.0			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(3) 覆工コンクリート・防水工(DⅢ断面)

掘削 区分	設計 掘削 断面積 (m ²)	断面積範囲 (m ²)	掘削延長 (m)	防水シート 規格	覆工コンクリート 規格	スライドセントル 規格		防水工作業台車 規格		備 考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
DⅢa	50	50.0 ≤ A < 52.5								
	55	52.5 ≤ A < 57.5								
	60	57.5 ≤ A < 62.5								
	65	62.5 ≤ A < 67.5	0.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	67.5 ≤ A < 72.5								
	75	72.5 ≤ A < 77.5								
	80	77.5 ≤ A < 82.5								
	85	82.5 ≤ A < 87.5								
	90	87.5 ≤ A < 92.5								
	95	92.5 ≤ A < 95.0								
小計			0.0			-	-	-	-	
DⅢa-F	50	50.0 ≤ A < 52.5								
	55	52.5 ≤ A < 57.5								
	60	57.5 ≤ A < 62.5								
	65	62.5 ≤ A < 67.5	38.4	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=4.85	6.0	
	70	67.5 ≤ A < 72.5								
	75	72.5 ≤ A < 77.5								
	80	77.5 ≤ A < 82.5								
	85	82.5 ≤ A < 87.5								
	90	87.5 ≤ A < 92.5								
	95	92.5 ≤ A < 95.0								
小計			38.4			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(4) 覆工コンクリート・防水工(C II-L断面)

掘削区分	設計掘削断面積 (m2)	断面積範囲 (m2)	掘削延長 (m)	防水シート規格	覆工コンクリート規格	スライドセントル規格		防水工作業台車規格		備考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
C II-L(L)	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$								
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$	78.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=6.57,R1=4.85	6.0	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			78.0			-	-	-	-	
C II-L(R)	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$								
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$	52.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=6.57,R1=4.85	6.0	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			52.0			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(5) 覆工コンクリート・防水工(CⅡs-L,DI s-L断面)

掘削区分	設計掘削断面積(m2)	断面積範囲(m2)	掘削延長(m)	防水シート規格	覆工コンクリート規格	スライドセントル規格		防水工作業台車規格		備考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
CⅡs-L(L)	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$								
	70	$67.5 \leq A < 72.5$	2.6	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			2.6			-	-	-	-	
CⅡs-L(R)	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$								
	70	$67.5 \leq A < 72.5$	5.2	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			5.2			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

掘削区分	設計掘削断面積 (m ²)	断面積範囲 (m ²)	掘削延長 (m)	防水シート規格	覆エコンクリート規格	スライドセントル規格		防水作業台車規格		備考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
D I s-L(L)	50	50.0 ≤ A < 52.5								
	55	52.5 ≤ A < 57.5								
	60	57.5 ≤ A < 62.5								
	65	62.5 ≤ A < 67.5								
	70	67.5 ≤ A < 72.5								
	75	72.5 ≤ A < 77.5	2.6	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	80	77.5 ≤ A < 82.5								
	85	82.5 ≤ A < 87.5								
	90	87.5 ≤ A < 92.5								
	95	92.5 ≤ A < 95.0								
小計			2.6			-	-	-	-	
小計						-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(6) 覆工コンクリート・防水工(D I -c断面)

掘削 区分	設計 掘削 断面積 (m2)	断面積範囲 (m2)	掘削延長 (m)	防水シート 規格	覆工コンクリート 規格	スライドセントル 規格		防水工作業台車 規格		備 考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
C II -c	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	0.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			0.0			-	-	-	-	
D I -c	50	$50.0 \leq A < 52.5$								
	55	$52.5 \leq A < 57.5$								
	60	$57.5 \leq A < 62.5$								
	65	$62.5 \leq A < 67.5$	158.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	70	$67.5 \leq A < 72.5$								
	75	$72.5 \leq A < 77.5$								
	80	$77.5 \leq A < 82.5$								
	85	$82.5 \leq A < 87.5$								
	90	$87.5 \leq A < 92.5$								
	95	$92.5 \leq A < 95.0$								
小計			158.0			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

(7) 覆工コンクリート・防水工(D I -L(R)断面)

掘削区分	設計掘削断面積 (m ²)	断面積範囲 (m ²)	掘削延長 (m)	防水シート規格	覆工コンクリート規格	スライドセントル規格		防水作業台車規格		備考
						R (m)	L (m)	R (m)	L (m)	
D II	50	50.0 ≤ A < 52.5								
	55	52.5 ≤ A < 57.5								
	60	57.5 ≤ A < 62.5								
	65	62.5 ≤ A < 67.5	0.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=4.85	10.5	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	70	67.5 ≤ A < 72.5								
	75	72.5 ≤ A < 77.5								
	80	77.5 ≤ A < 82.5								
	85	82.5 ≤ A < 87.5								
	90	87.5 ≤ A < 92.5								
	95	92.5 ≤ A < 95.0								
小計			0.0			-	-	-	-	
D I -L(R)	50	50.0 ≤ A < 52.5								
	55	52.5 ≤ A < 57.5								
	60	57.5 ≤ A < 62.5								
	65	62.5 ≤ A < 67.5								
	70	67.5 ≤ A < 72.5								
	75	72.5 ≤ A < 77.5								
	80	77.5 ≤ A < 82.5	26.0	防水シートt=0.8mm	18-15-40	R1=6.57,R1=4.85	6.0	R1=6.57,R1=4.85	6.0	
	85	82.5 ≤ A < 87.5								
	90	87.5 ≤ A < 92.5								
	95	92.5 ≤ A < 95.0								
小計			26.0			-	-	-	-	

注) 1.掘削断面積には、余堀を含まない。

3-2.覆工数量計算

(1)覆工コンクリート数量表

掘削区分	コンクリート規格	覆工厚さ (m)	覆工延長 (m)	設 計		支 払		備 考
				覆工断面積 (m ²)	覆工コンクリート (m ³)	覆工断面積 (m ²)	覆工コンクリート (m ³)	
C I	18N/mm ²	0.300	115.00	5.860	673.9	9.305	1,070.1	
C II -b	18N/mm ²	0.300	1,087.60	5.860	6,373.3	8.486	9,229.4	
C II -c	18N/mm ²	0.300	0.00	5.860	0.0	8.486	0.0	
D I -c	18N/mm ²	0.300	158.00	5.860	925.9	8.486	1,340.8	
D I -b	18N/mm ²	0.300	333.40	5.830	1,943.7	7.846	2,615.9	
D I -b-F	18N/mm ²	0.300	10.00	5.830	58.3	7.846	78.5	
D II	18N/mm ²	0.300	0.00	5.830	0.0	7.846	0.0	
D III a	18N/mm ²	0.350	0.00	6.816	0.0	8.848	0.0	
D III a-F	18N/mm ²	0.350	38.40	6.816	261.7	8.848	339.8	
C I -L(L)	18N/mm ²	0.300	0.00	6.591	0.0	10.452	0.0	
C I -L(R)	18N/mm ²	0.300	0.00	6.591	0.0	10.452	0.0	
C II -L(L)	18N/mm ²	0.300	78.00	6.591	514.1	9.535	743.7	
C II -L(R)	18N/mm ²	0.300	52.00	6.591	342.7	9.535	495.8	
D I -L(R)	18N/mm ²	0.300	26.00	6.562	170.6	8.822	229.4	
C I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	0.00	5.860	0.0	9.305	0.0	
C I s-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.00	5.860	0.0	9.305	0.0	
C II s-L(L)	18N/mm ²	0.300	2.60	5.860	15.2	8.486	22.1	
C II s-L(R)	18N/mm ²	0.300	5.20	5.860	30.5	8.486	44.1	
D I cs-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.00	5.860	0.0	8.486	0.0	
D I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	2.60	5.830	15.2	7.846	20.4	
合計		-	1,908.80	-	11,325.1	0.0	16,230.0	

(セントル損料対象延長)

本坑用: 1,753.4 m(坑門エ0.6mプラス)
 非常駐車帯: 156.0 m

1,909.4

(防水工台車損料対象延長)

本坑及び非常駐車帯: 1,908.8 m

(2)間詰コンクリート数量表

掘削区分	コンクリート規格	覆工厚さ (m)	覆工延長 (箇所)	設 計		支 払		備 考
				覆工断面積 (m ³ /箇所)	覆工コンクリート (m ³)	覆工断面積 (m ³ /箇所)	覆工コンクリート (m ³)	
C I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	0.0	21.294	0.0	21.800	0.0	
C I s-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	21.294	0.0	21.800	0.0	
C II s-L(L)	18N/mm ²	0.300	1.0	21.294	21.3	21.682	21.7	
C II s-L(R)	18N/mm ²	0.300	2.0	21.294	42.6	21.682	43.4	
D I cs-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	22.167	0.0	21.998	0.0	
D I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	1.0	21.294	21.3	21.599	21.6	
合計		-	4.0	-	85.2	-	86.7	

(3)妻壁コンクリート数量表

掘削区分	コンクリート規格	覆工厚さ (m)	覆工延長 (箇所)	設 計		支 払		備 考
				覆工断面積 (m ³ /箇所)	覆工コンクリート (m ³)	覆工断面積 (m ³ /箇所)	覆工コンクリート (m ³)	
C I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.361	0.0	
C I s-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.361	0.0	
C II s-L(L)	18N/mm ²	0.300	2.0	5.236	10.5	5.332	10.7	
C II s-L(R)	18N/mm ²	0.300	2.0	5.236	10.5	5.332	10.7	
D I cs-L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.196	0.0	
D I s-L(L)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.332	0.0	
C I -L(L)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.361	0.0	
C I -L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.361	0.0	
C II -L(L)	18N/mm ²	0.300	2.0	5.236	10.5	5.332	10.7	
C II -L(R)	18N/mm ²	0.300	2.0	5.236	10.5	5.332	10.7	
D I -L(R)	18N/mm ²	0.300	0.0	5.236	0.0	5.309	0.0	
合計		-	8.0	-	42.0	-	42.8	

(4)覆工型枠及び鉄筋数量表

掘削区分	設置延長 (m)	型枠		鉄筋					備 考
		単位数量 (㎡)	数量 (㎡)	D10 (kg)	D13 (kg)	D16~D25 (kg)	D29~D32 (kg)	合計 (kg)	
C I	115.00	19.061	2,192.0						
C II -b	1,087.60	19.061	20,730.7						
C II -c	0.00	19.061	0.0						
D I -c	158.00	19.061	3,011.6						
D I -b	333.40	18.684	6,229.2						
D I -b-F	10.00	18.684	186.8						
D II	0.00	18.684	0.0						
D III a	0.00	18.647	0.0						
D III a-F	38.40	18.647	716.0			12828			
C I -L(L)	0.00	21.501	0.0						
C I -L(R)	0.00	21.501	0.0						
C II -L(L)	78.00	21.501	1,677.1						
C II -L(R)	52.00	21.501	1,118.1						
D I -L(R)	26.00	21.124	549.2						
C I s-L(L)	0.00	19.061	0.0						
C I s-L(R)	0.00	19.061	0.0						
C II s-L(L)	2.60	19.061	49.6						
C II s-L(R)	5.20	19.061	99.1						
D I cs-L(R)	0.00	19.061	0.0						
D I s-L(L)	2.60	18.684	48.6						
合計	1,908.80	-	36,608.0	0	0	12,828	0	12,828	

3-3.覆工防水工数量計算

(1)防水工数量表

掘削区分	材質規格	設置延長 (m)(箇所)	設置周長・ 単位設置面積 (m)(m2/箇所)	設置面積 (m2)	備 考
C I	t=0.8mm	115.00	20.002	2,300.2	
C II -b	t=0.8mm	1,086.00	20.002	21,722.2	
C II -c	t=0.8mm	0.00	20.002	0.0	
D I -c	t=0.8mm	158.00	20.002	3,160.3	
D I -b	t=0.8mm	333.40	20.002	6,668.7	
D I -b-F	t=0.8mm	10.00	20.002	200.0	
D II	t=0.8mm	0.00	20.002	0.0	
D III a	t=0.8mm	0.00	20.159	0.0	
D III a-F	t=0.8mm	38.40	20.159	774.1	
C I -L(L)	t=0.8mm	0.00	22.442	0.0	
C I -L(R)	t=0.8mm	0.00	22.442	0.0	
C II -L(L)	t=0.8mm	79.60	22.442	1,786.4	
C II -L(R)	t=0.8mm	53.60	22.442	1,202.9	
D I -L(R)	t=0.8mm	26.00	22.442	583.5	
C I s-L(L)	t=0.8mm	0.00	21.222	0.0	
C I s-L(R)	t=0.8mm	0.00	21.222	0.0	
C II s-L(L)	t=0.8mm	2.20	21.222	46.7	
C II s-L(R)	t=0.8mm	4.40	21.222	93.4	
D I cs-L(R)	t=0.8mm	0.00	21.222	0.0	
D I s-L(L)	t=0.8mm	2.20	21.222	46.7	
妻壁部					
C I -L(L)	t=0.8mm	0	17.454	0.0	
C I -L(R)	t=0.8mm	0	17.454	0.0	
C II -L(L)	t=0.8mm	2	17.454	34.9	
C II -L(R)	t=0.8mm	3	17.454	52.4	
D I -L(R)	t=0.8mm	1	17.454	17.5	
合計		1,908.80	-	38,689.9	

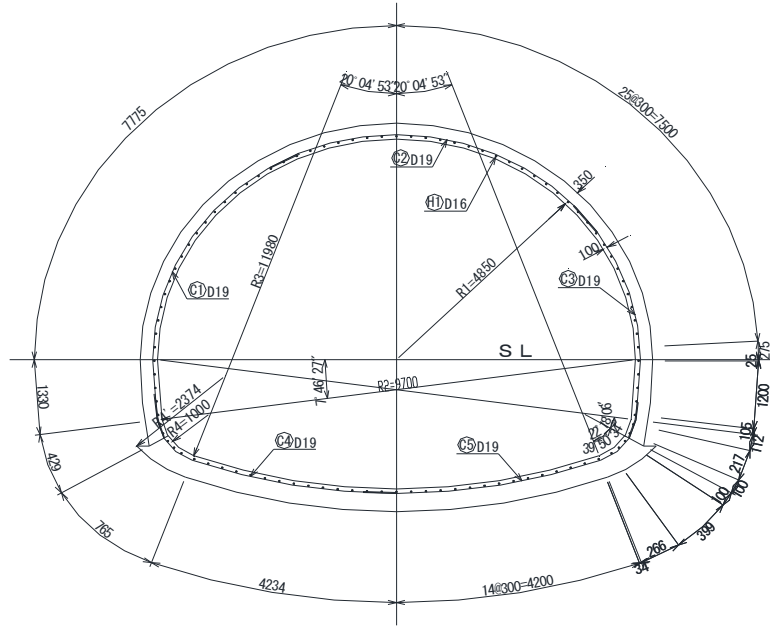
3-4.補強鉄筋工数量集計表

(1)補強鉄筋工数量集計表(アーチ部)

(単位:kg)

種 別	標 準 部		坑 口 付 部		起 点 側 D II 部		計	摘要
	延長(m)	単 位 当 り	延長(m)	単 位 当 り	延長(m)	単 位 当 り		
終 点 側	D29							DⅢa-F
	D25							
	D22							
	D19	31.500	2,446 / 10.5m	7.500	1,615 / 7.5m			8,953
	D16	31.500	1,045 / 10.5m	7.500	740 / 7.5m			3,875
	D13							
	計							12,828
合 計	D29							
	D25							
	D22							
	D19							18,366
	D16							7,933
	D13							
合 計							12,828	

(2) 本土工補強鉄筋単位数量
(標準部:10.5m)

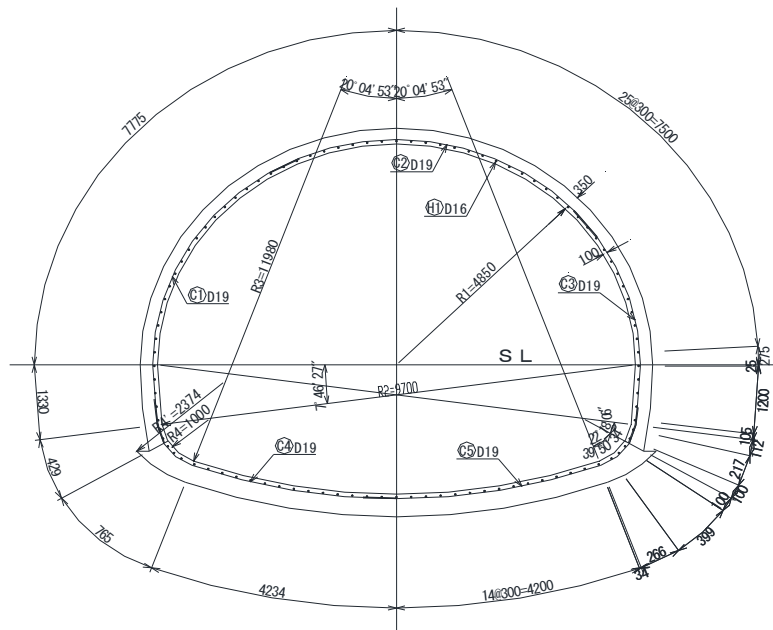


鉄筋重量表(設計図より)

10.5m当り

記号	径	長さ	本数	単位数量	1本当り質量	質量	摘要
アーチ部							
C1	D19	7500	53	2.25	16.88	895	
C2	D19	7500	53	2.25	16.88	895	
C3	D19	5500	53	2.25	12.38	656	
						D19(SD345)	2,446 kg
						D16(SD345)	1,045 kg
						計	3,491 kg
インバート部							
C4	D19	6000	53	2.25	13.50	716	
C5	D19	6500	53	2.25	14.63	775	
						D19(SD345)	1,491 kg
						D16(SD345)	562 kg
						計	2,053 kg
						合計	5,544 kg

(終点坑口付部: 7.5m)



鉄筋重量表 (設計図より)

7.5m当り

記号	径	長さ	本数	単位数量	1本当り質量	質量	摘要
アーチ部							
C1	D19	7500	35	2.25	16.88	591	
C2	D19	7500	35	2.25	16.88	591	
C3	D19	5500	35	2.25	12.38	433	
H1	D16	7300	65	1.56	11.39	740	
						D19(SD345)	1,615 kg
						D16(SD345)	740 kg
						計	2,355 kg
インバート部							
C4	D19	6000	38	2.25	13.50	513	
C5	D19	6500	38	2.25	14.63	556	
H2	D16	7300	35	1.56	11.39	399	
						D19(SD345)	1,069 kg
						D16(SD345)	399 kg
						計	1,468 kg
						合計	3,823 kg

4 インバート工(コンクリート・型枠・鉄筋・埋戻し)

4-1.インバート工数量計算

(1)インバート掘削

掘削区分	岩分類	運搬距離が1.2km以下の区間					運搬距離が1.2kmを超える区間					掘削延長 合計 (m)	掘削量合計		備 考
		掘削延長 (m)	設 計		支 払		掘削延長 (m)	設 計		支 払			設 計 (m3)	支 払 (m3)	
			掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)	掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)		掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)	掘削断面積 (m2)	掘削量 (m3)				
D I -b	軟岩(2)	-	-	-	-	-	55.00	10.435	573.9	10.983	604.1	-	573.9	604.1	
	軟岩(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	土砂														
小計		-	-	-	-	-	10.435	573.9	10.983	604.1	-	573.9	604.1		
D I -b-F	軟岩(2)	-	-	-	-	-	10.00	10.435	104.4	10.983	109.8	10.00	104.4	109.8	
	軟岩(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	土砂														
小計		-	-	-	-	-	10.435	104.4	10.983	109.8	-	104.4	109.8		
D III a-F	軟岩(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	軟岩(1)	-	-	-	-	-	39.00	11.040	430.6	11.603	452.5	39.00	430.6	452.5	
	土砂														
小計		-	-	-	-	-	11.040	430.6	11.603	452.5	-	430.6	452.5		
小計		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
頁計								1,108.9			1,166.4		1,108.9	1,166.4	

D I 支払集計: 713.9 m3

D II 支払集計: - m3

D III 支払集計: 452.5 m3

(2)インバートコンクリート及び鉄筋

掘削区分	岩分類	コンクリート 規格	インバート 厚さ (m)	設置延長 (m)	設 計		支 払		型 枠 (m2)	鉄 筋					埋戻し (m3)	備 考
					断面積 (m2)	コンクリート (m3)	断面積 (m2)	コンクリート (m3)		D10 (kg)	D13 (kg)	D16~D25 (kg)	D29~D32 (kg)	合 計 (kg)		
D I -b	軟岩(2)	18N/mm2	0.450	55.00	4.653	255.9	5.201	286.1	74.5						282.0	
	軟岩(1)		-	-	-	-	-	-	-						-	
	土砂															
小計		-	-	-	-	255.9	-	286.1	74.5						282.0	
D I -b-F	軟岩(2)	18N/mm2	0.450	10.00	4.653	46.5	5.201	52.0	13.5						51.3	
	軟岩(1)		-	-	-	-	-	-	-						-	
	土砂															
小計		-	-	-	-	46.5	-	52.0	13.5						51.3	
DⅢ a-F	軟岩(2)		-	-	-	-	-	-	-						-	
	軟岩(1)	18N/mm2	0.500	39.00	5.277	205.8	5.840	227.8	54.2			7850			200.0	
	土砂															
小計		-	-	-	-	205.8	-	227.8	54.2			7850			200.0	
頁計						508.2		565.9	142.2			7,850			533.3	

D I 集計: 333.3 m3
D II 集計: 0.0 m3
DⅢ集計: 200.0 m3
533.3

(3) インバート型枠

掘削区分	コンクリート規格	インバート厚さ (m)	設置延長 (m)	型 枠	
				設置周長 (m)	型枠数量 (m ²)
D I -b	18N/mm ²	0.450	55.00	1.354	74.5
D I -b-F	18N/mm ²	0.450	10.00	1.354	13.5
D III a-F	18N/mm ²	0.500	39.00	1.391	54.2
合計	—	—	104.00	—	142.2

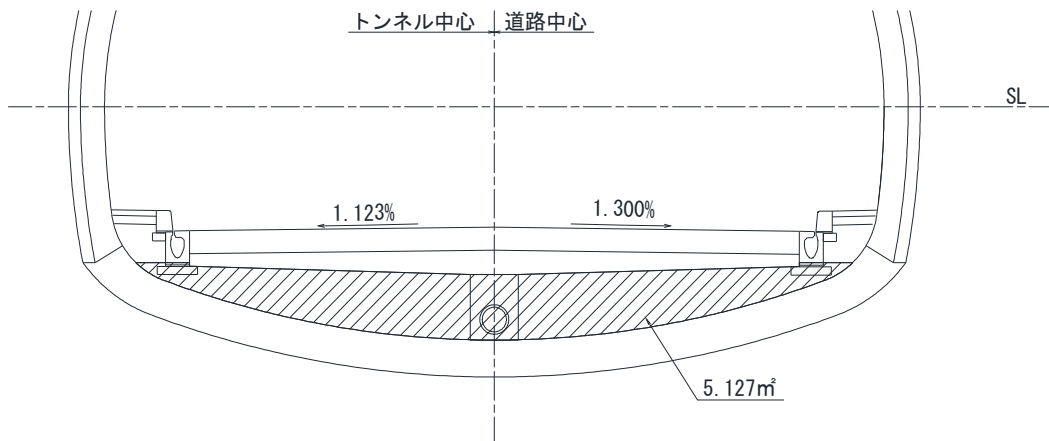
(4) インバート妻型枠

掘削区分	コンクリート規格	インバート厚さ (m)	設置延長 (m)	ピッチ (m)	箇所	型 枠	
						設置周長 (m)	型枠数量 (m ²)
D I -b	18N/mm ²	0.450	55.00	10.500	5	5.201	26.0
D I -b-F	18N/mm ²	0.450	10.00	10.500	1	5.201	5.2
D III a-F	18N/mm ²	0.500	39.00	10.500	4	5.840	23.4
合計	—	—	104.00	—	—	—	54.6

(5)埋戻し工

掘削区分	対象延長 (m)	インバート 埋戻し (m ²)	数 量 (m ³)	備 考
D I -b	55.00	5.127	282.0	
D I -b-F	10.00	5.127	51.3	
D III a-F	39.00	5.127	200.0	
合計	104.00	—	533.3	

1)インバート埋戻し単位数量(CADによる求積)



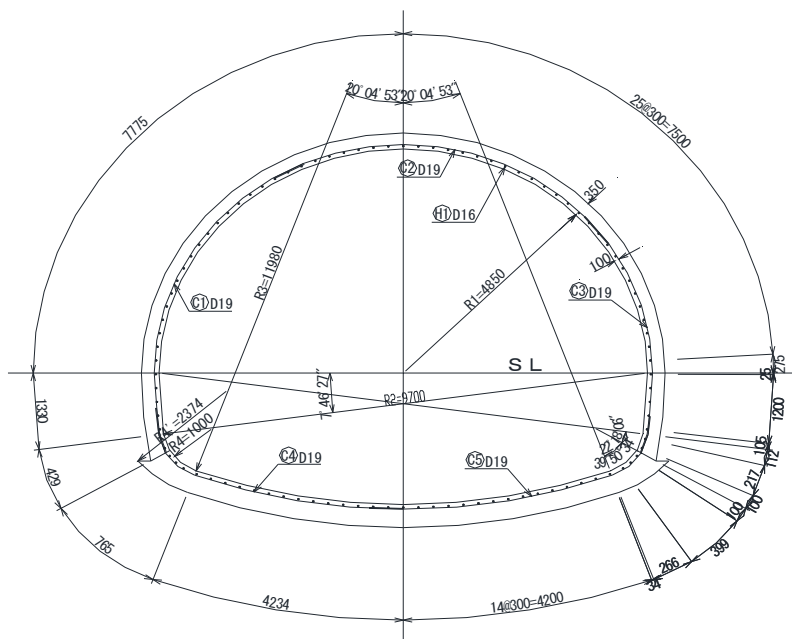
(6)補強鉄筋工数量集計表(インバート部)

(単位:kg)

種 別	標 準 部		坑 口 付 部		起 点 側 D II 部		計	摘要
	延長(m)	単 位 当 り	延長(m)	単 位 当 り	延長(m)	単 位 当 り		
起 点 側	D29							DⅢa
	D25							
	D22							
	D19	1,551 / 10.5m		1,024 / 7.0m			0	
	D16	562 / 10.5m		371 / 7.0m			0	
	D13							
	計						0	
終 点 側	D29							DⅢa-F
	D25							
	D22							
	D19	31.500	1,551 / 10.5m	7.500	1,112 / 7.5m		5,765	
	D16	31.500	562 / 10.5m	7.500	399 / 7.5m		2,085	
	D13							
	計						7,850	
合 計	D29							
	D25							
	D22							
	D19						5,765	
	D16						2,085	
	D13							
合 計						7,850		

(7) 本土工補強鉄筋単位数量

(標準部:10.5m)

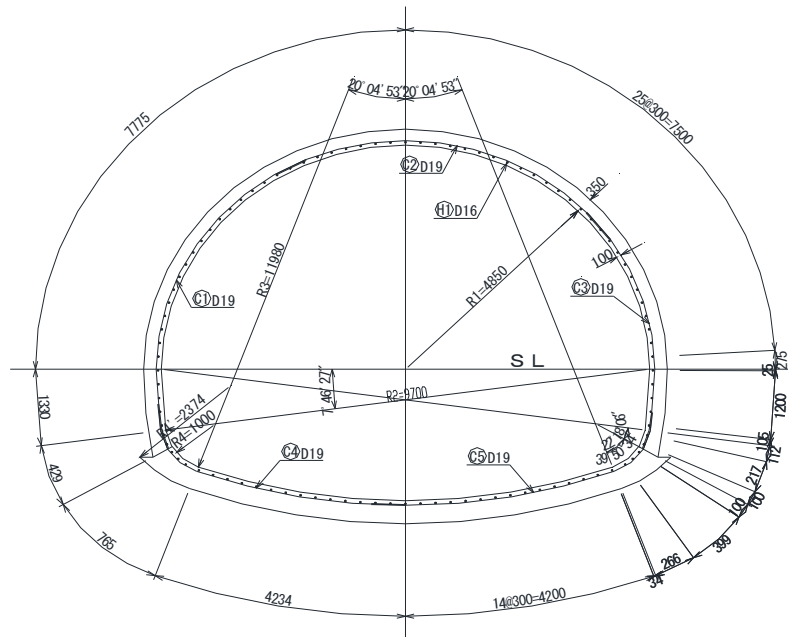


鉄筋重量表(設計図より)

10.5m当り

記号	径	長さ	本数	単位数量	1本当り質量	質量	摘要
アーチ部							
C1	D19	7500	53	2.25	16.88	895	
C2	D19	7500	53	2.25	16.88	895	
C3	D19	5500	53	2.25	12.38	656	
						D19(SD345)	2,446 kg
						D16(SD345)	1,045 kg
						計	3,491 kg
インバート部							
C4	D19	6000	53	2.25	13.50	716	
C5	D19	7000	53	2.25	15.75	835	
						D19(SD345)	1,551 kg
						D16(SD345)	562 kg
						計	2,113 kg
						合計	5,604 kg

(終点坑口付部:7.5m)



鉄筋重量表(設計図より)

7.5m当り

記号	径	長さ	本数	単位数量	1本当り質量	質量	摘要
アーチ部							
C1	D19	7500	35	2.25	16.88	591	
C2	D19	7500	35	2.25	16.88	591	
C3	D19	5500	35	2.25	12.38	433	
H1	D16	7300	65	1.56	11.39	740	
						D19(SD345)	1,615 kg
						D16(SD345)	740 kg
						計	2,355 kg
インバート部							
C4	D19	6000	38	2.25	13.50	513	
C5	D19	7000	38	2.25	15.75	599	
H2	D16	7300	35	1.56	11.39	399	
						D19(SD345)	1,112 kg
						D16(SD345)	399 kg
						計	1,511 kg
						合計	3,866 kg

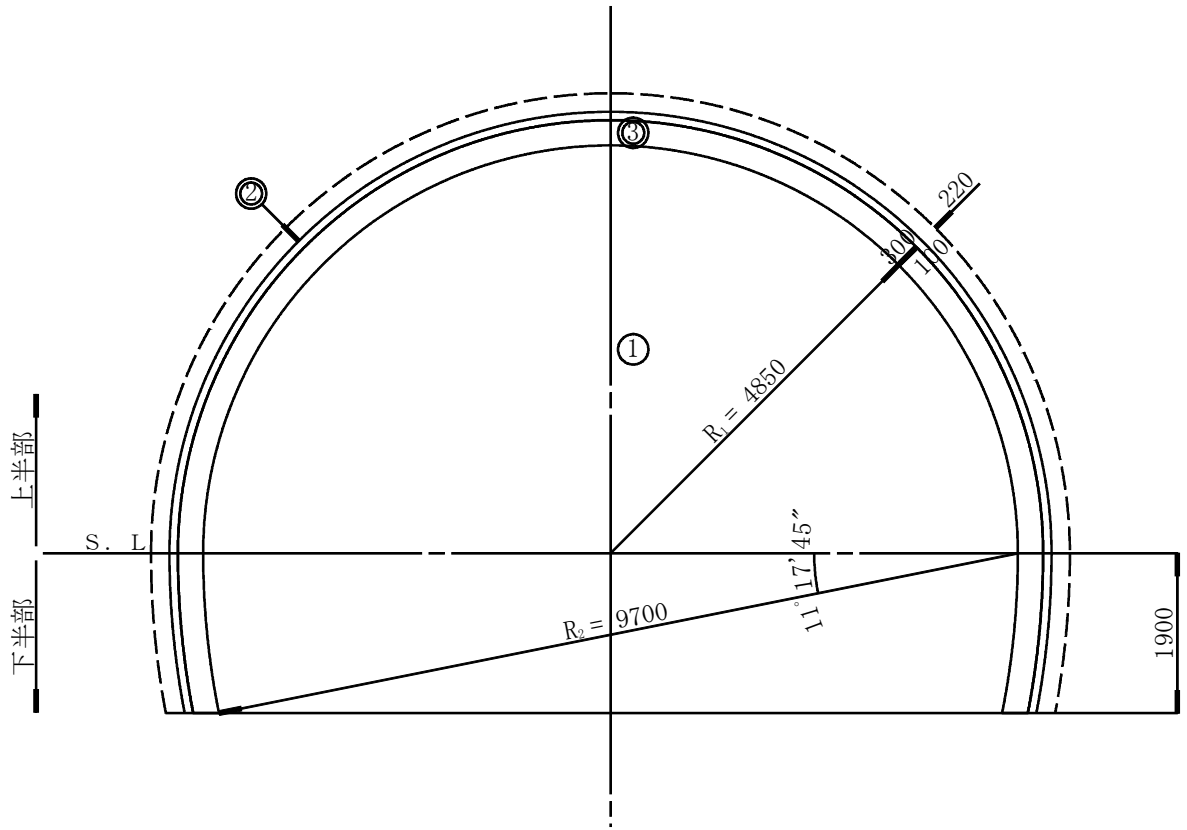
5 トンネル掘削・覆工単位数量

C I 断面

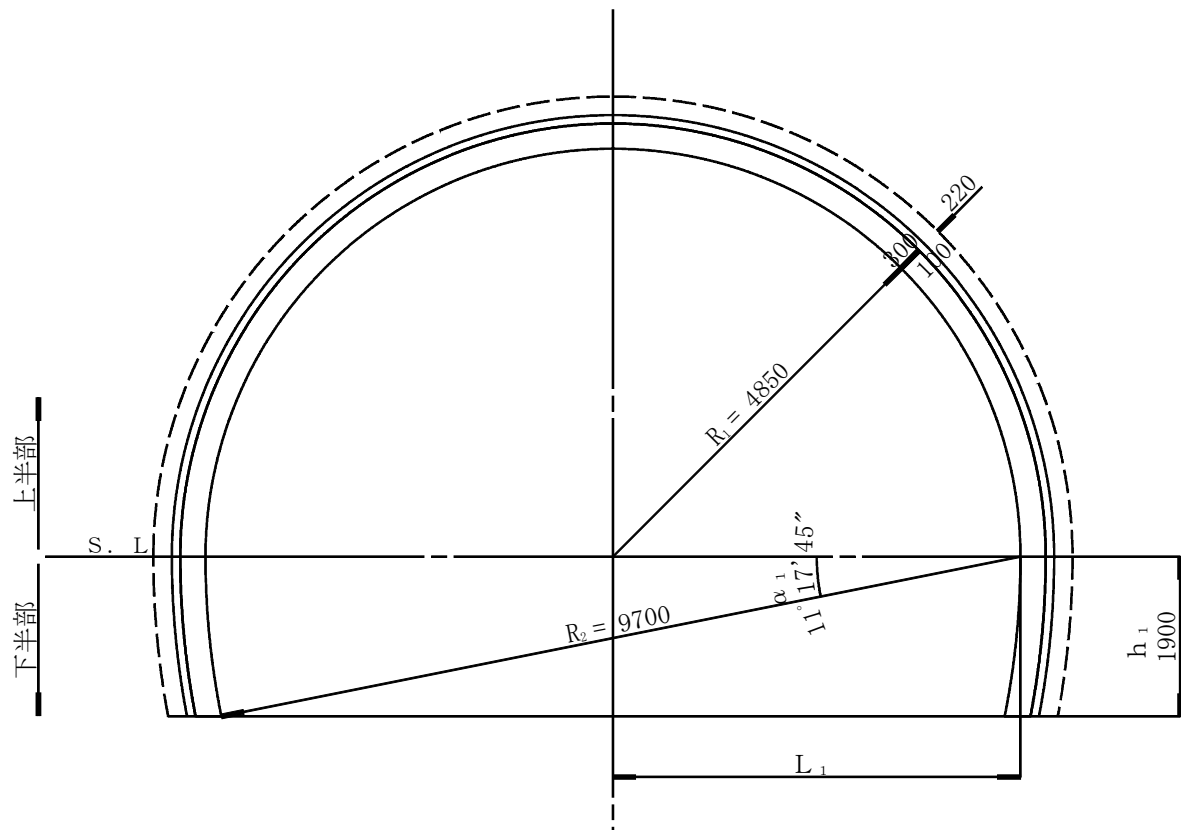
標準断面

発破掘削

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	63.017	67.563			
② 全断面吹付けコンクリート			20.002		
③ 覆工コンクリート				5.860	9.305
合 計	63.017	67.563	20.002	5.860	9.305



諸元寸法

$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

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

$$\alpha_1 = 11^\circ 29' 59.185''$$

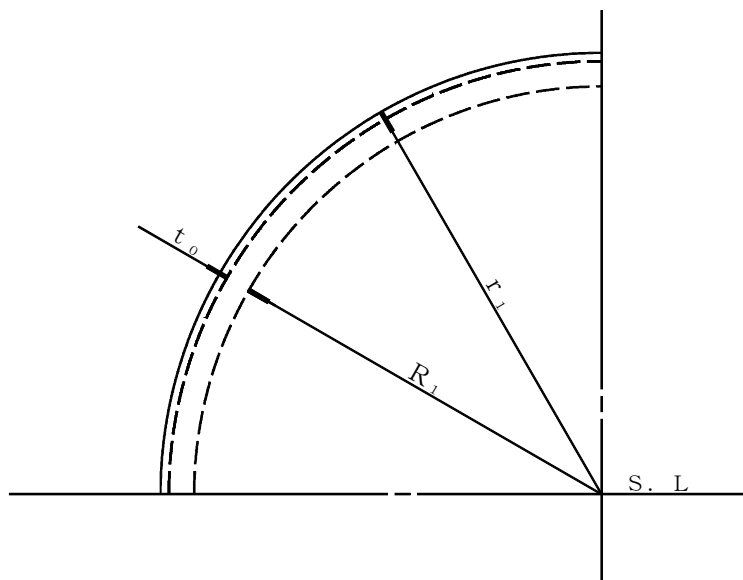
$$h_1 = 1.900, \text{ 余掘 } t = 0.220$$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 9.700 - 4.850 = 4.850$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



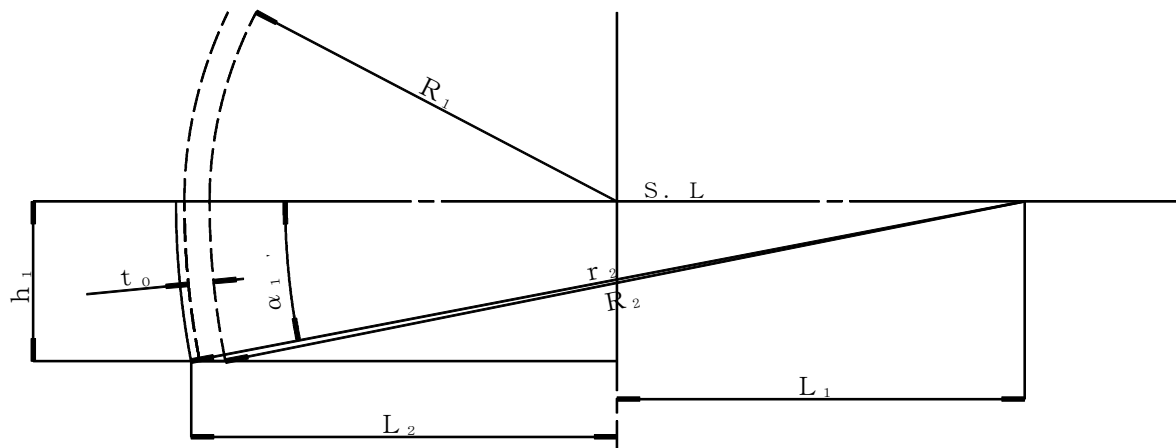
$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.250^2 \times 1/2 &= 43.295074 \\ & &= \underline{43.295 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 = 10.100 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.100^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.069677$$

$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.900}{10.100} = 10.8430205$$

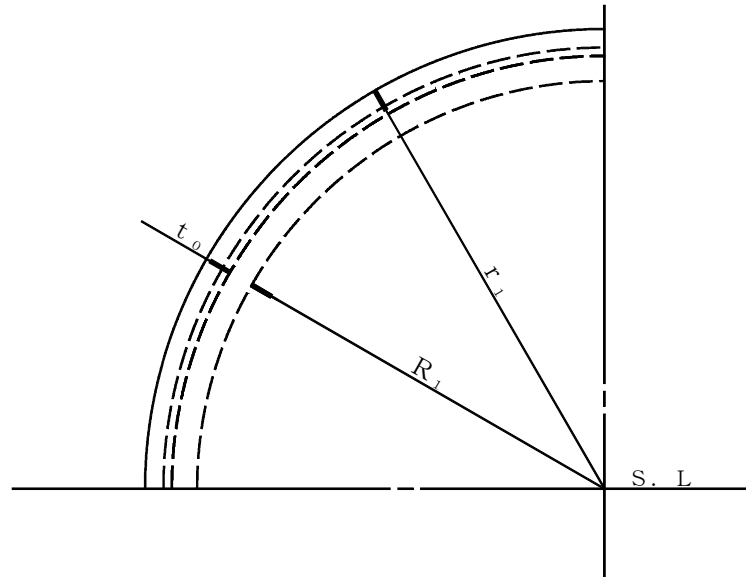
$$\begin{aligned} V_{b-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.100^2 \times 10.8430205 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.069677) \times 1.900 = 0.228820 \end{aligned}$$

$$V_{b-2} = L_2 \times h_1 = 5.069677 \times 1.900 = 9.632386$$

$$\begin{aligned} V_b &= (V_{b-1} + V_{b-2}) \times 2 \\ &= (0.228820 + 9.632386) \times 2 = 19.722412 \\ &= \underline{19.722 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

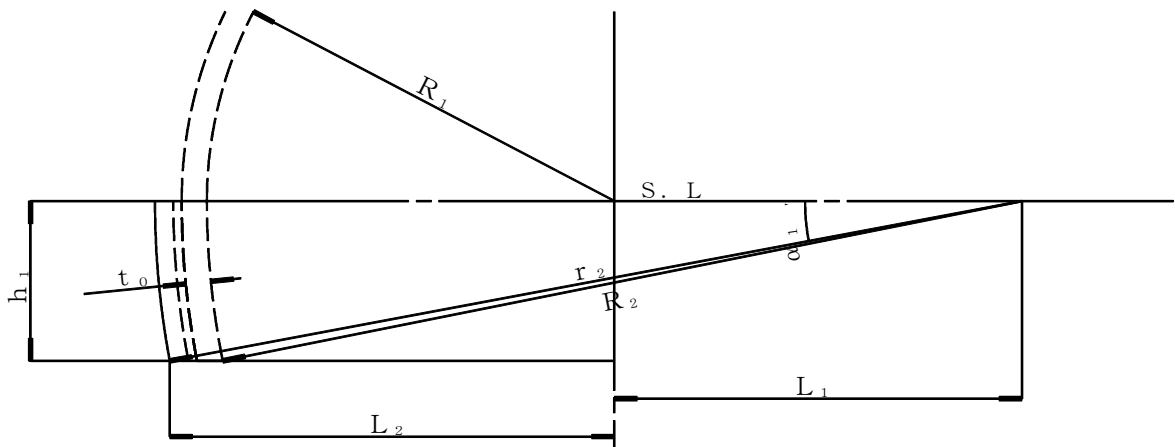
变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

余掘 $t = 0.220$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 &= 5.470 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.470^2 \times 1/2 &= 46.999640 \\ & &= \underline{47.000 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

$$\text{余掘 } t = 0.220$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.220 \end{aligned} \quad = 10.320$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.320^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.293589$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.320} = 10.6091620$$

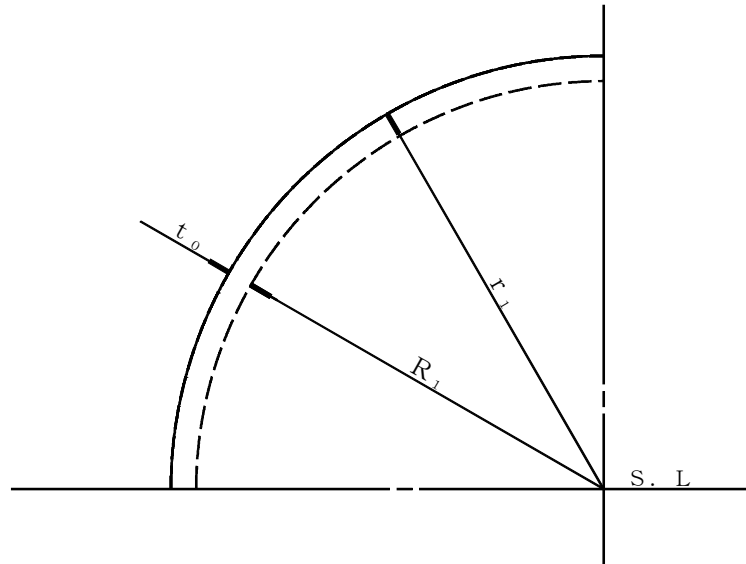
$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.320^2 \times 10.6091620 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.293589) \times 1.900 = 0.223839 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.293589 \times 1.900 = 10.057819$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.223839 + 10.057819) \times 2 \\ &= 20.563316 \\ &= \underline{\underline{20.563 \text{ m}^3/\text{m}}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面



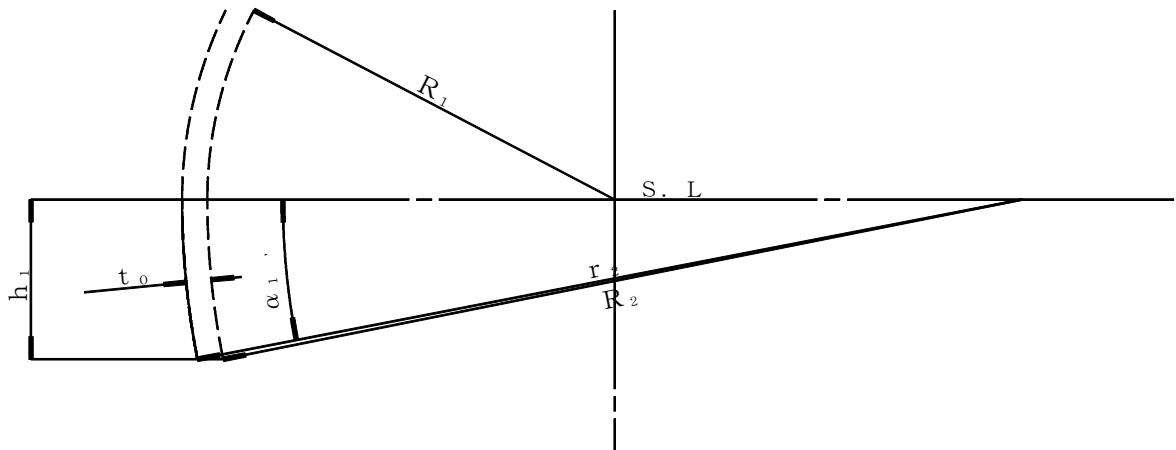
$$R_1 = 4.850, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

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

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 &= 5.150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.150 \times 1/2 &= 16.179202 \\ & &= \underline{16.179 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 9.700 + 0.300 + 0.000 = 10.000$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

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

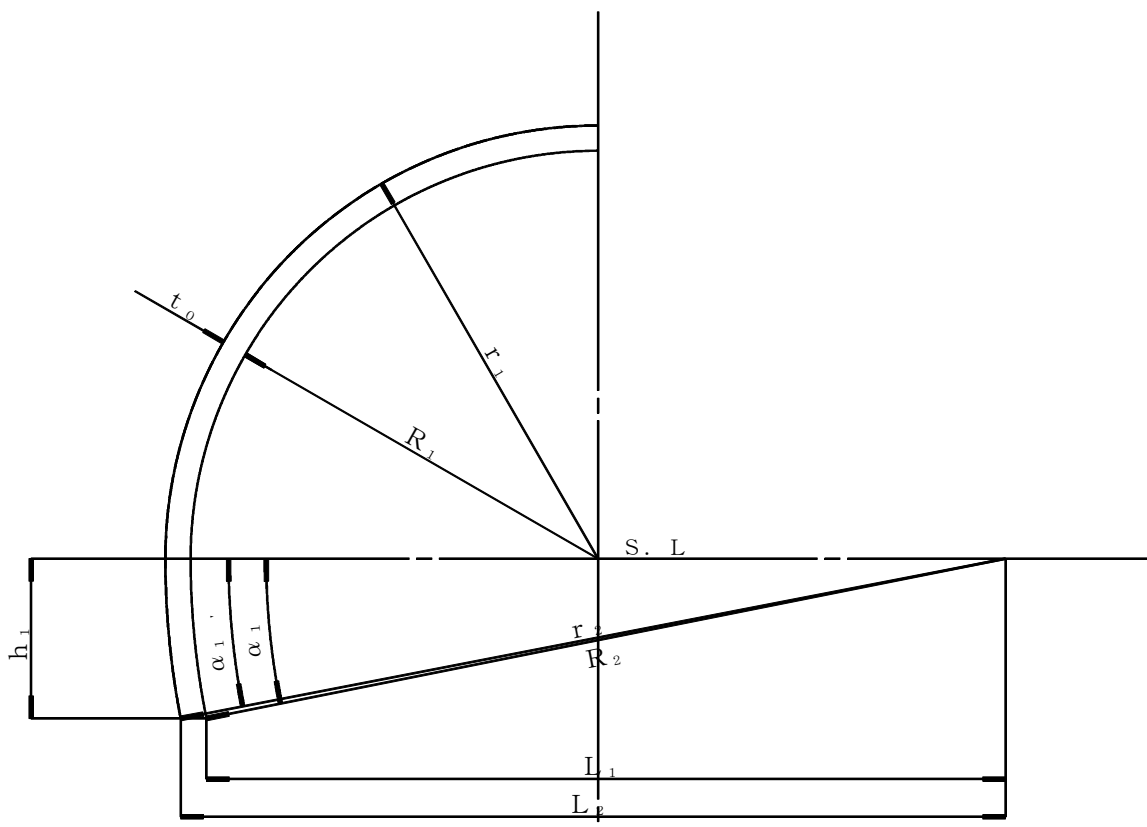
$$= 2\pi \times 10.000 \times 10.9527842 / 360^\circ \times 2 = 3.823243$$

$$= \underline{3.823 \text{ m}^2/\text{m}}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.850 + 0.300 = 5.150$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.300 = 10.000$$

$$L_1 = \sqrt{R_2^2 - h_1^2} = \sqrt{9.700^2 - 1.900^2} = 9.512098$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{10.000^2 - 1.900^2} = 9.817841$$

$$\alpha_1 = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{R_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{9.700} = 11.2959185$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.150^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 4.712389 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.000^2 \times 10.9527842 / 360^\circ &= 9.558107 \end{aligned}$$

$$v_2 = 1/2 \times h_1 \times L_2 = 1/2 \times 1.900 \times 9.817841 = 9.326949$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 9.700^2 \times 11.2959185 / 360^\circ &= 9.274967 \end{aligned}$$

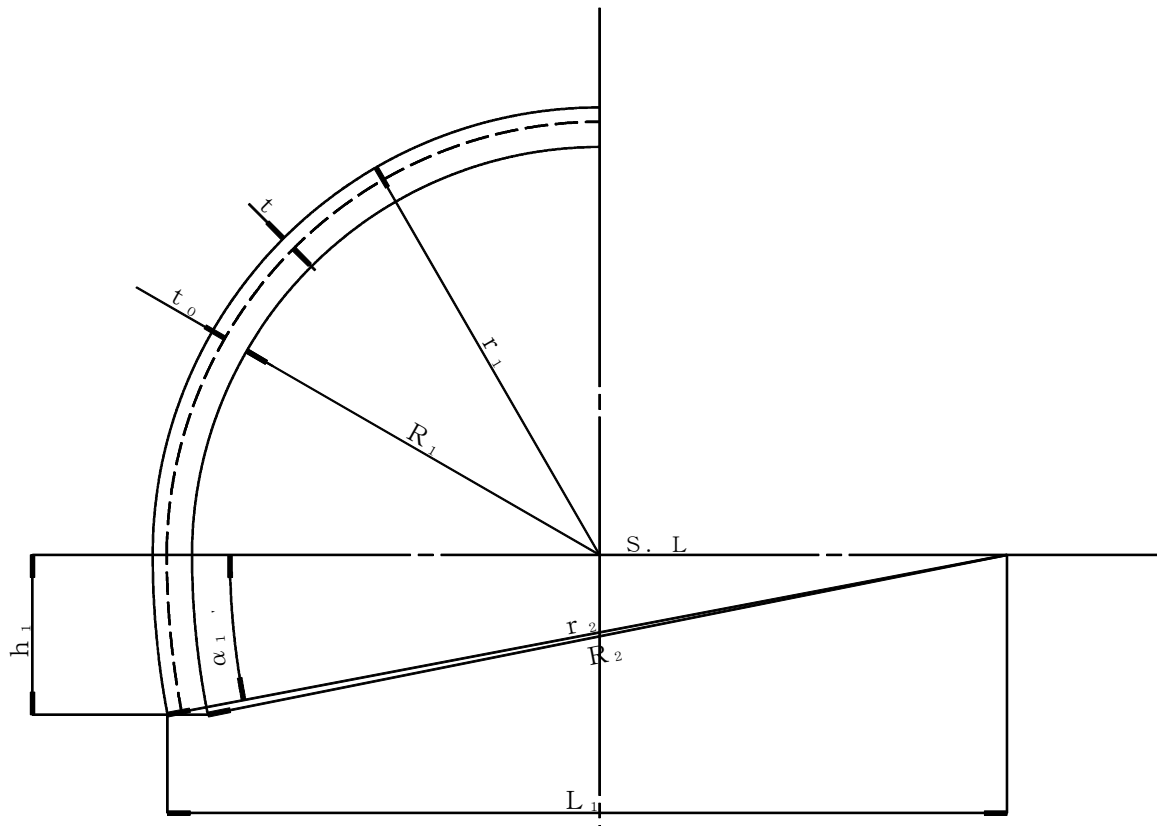
$$v_4 = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.900 \times 9.512098 = 9.036493$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4) \\ &= 9.558107 + 9.326949 - (9.274967 + 9.036493) &= 0.573596 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c1} &= V_1 + V_2 \times 2 = 4.712389 + 0.573596 \times 2 &= 5.859581 \\ & &= \underline{5.860 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$\text{余巻 } t = 0.170$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t = 4.850 + 0.300 + 0.170 = 5.320$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t = 9.700 + 0.300 + 0.170 = 10.170$$

$$L_1 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{10.170^2 - 1.900^2} = 9.990941$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.170} = 10.7674937$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.320^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 7.508249 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.170^2 \times 10.7674937 / 360^\circ &= 9.718604 \end{aligned}$$

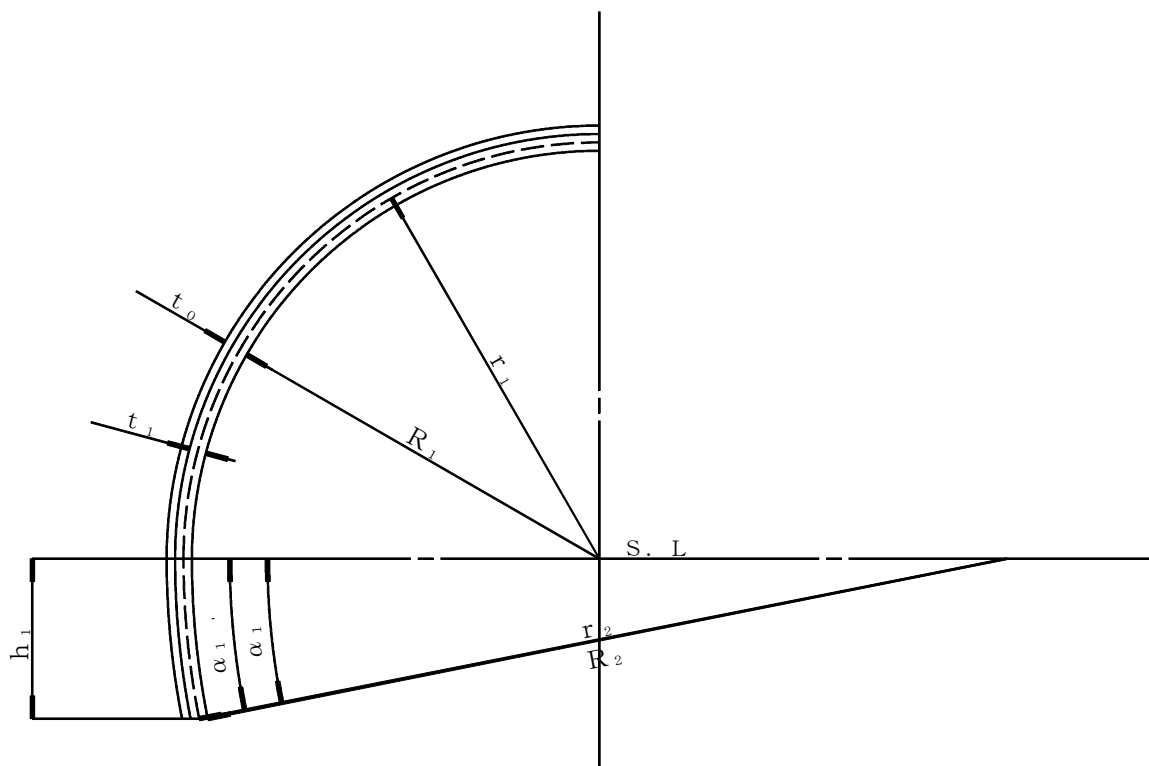
$$v_{S2} = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.900 \times 9.990941 = 9.491394$$

$$v_{S3} = \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_4 \text{ の合計} = 18.311460$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 9.718604 + 9.491394 - 18.311460 &= 0.898538 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 7.508249 + 0.898538 \times 2 &= 9.305325 \\ &= \underline{9.305 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$h_1 = 1.900, \text{ 型枠妻板控除 } t_1 = 0.200, \alpha_1 = 11^\circ.2959185$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.850 + (0.200 / 2) = 4.950$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 9.700 + (0.200 / 2) = 9.800$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{9.800} = 11^\circ.1791607$$

$$V_{C1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 5.859581$$

$$V_{CS1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 9.305325$$

<全巻>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ) \times 2 \\ &= (2\pi \times 4.850 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.700 \times 11.2959185 / 360^\circ) \times 2 = 19.061453 \\ &= \underline{19.061 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{c1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\ \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 5.859581 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 11.1791607 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 1.984561 \\ &= \underline{1.985 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

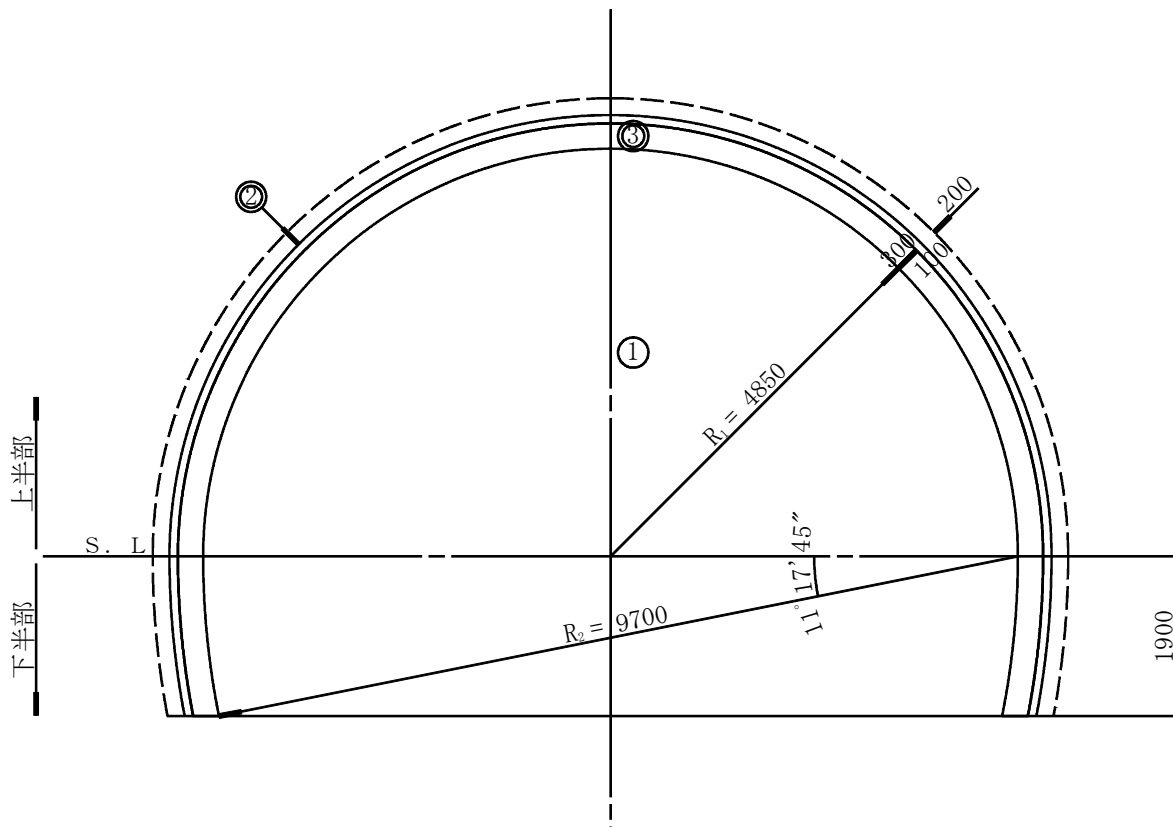
$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{cs1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\ \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 9.305325 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 11.1791607 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 5.430305 \\ &= \underline{5.430 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

C II -b、C II -c、D I -c 断面

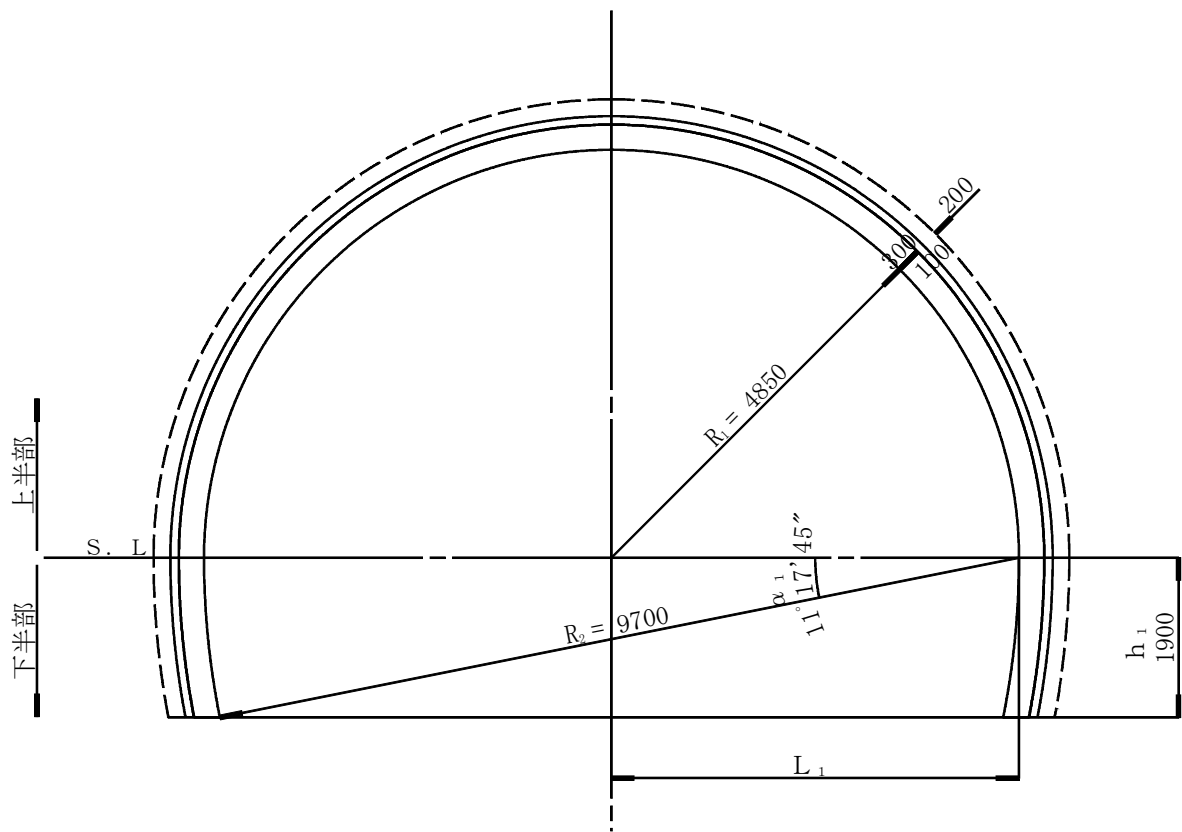
標準断面

発破掘削

CII-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	63.017	67.144			
② 全断面吹付けコンクリート			20.002		
③ 覆工コンクリート				5.860	8.486
合 計	63.017	67.144	20.002	5.860	8.486



諸元寸法

$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

覆工厚 $t_0 = 0.300$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\alpha_1 = 11^\circ 29' 59.185''$$

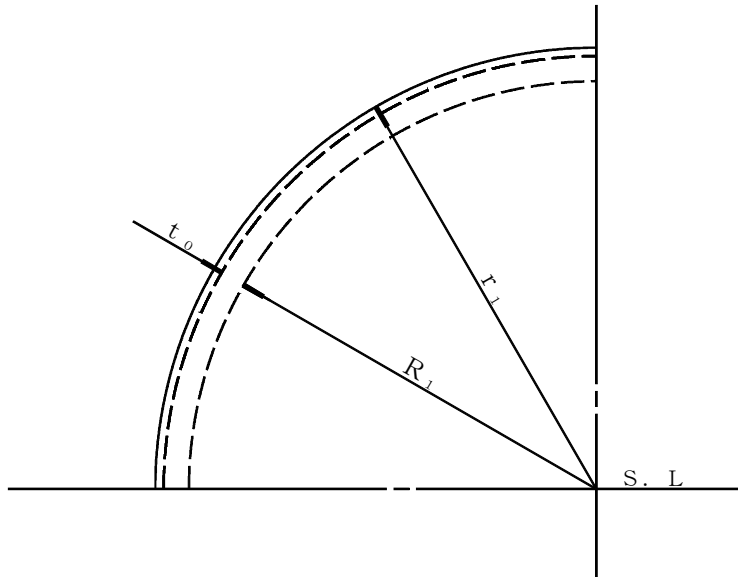
$h_1 = 1.900$, 余掘 $t = 0.200$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 9.700 - 4.850 = 4.850$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



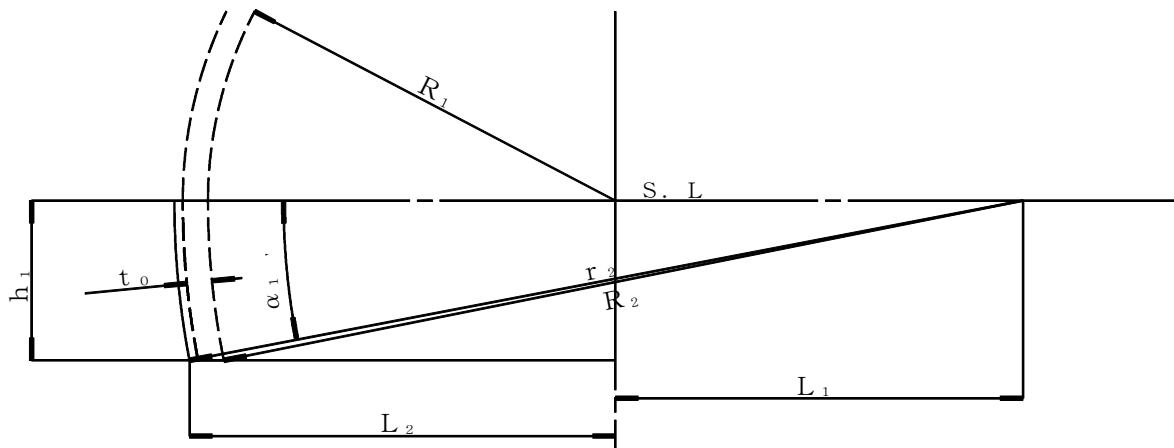
$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.250^2 \times 1/2 &= 43.295074 \\ & &= \underline{43.295 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 10.100 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.100^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.069677$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.100} = 10.8430205$$

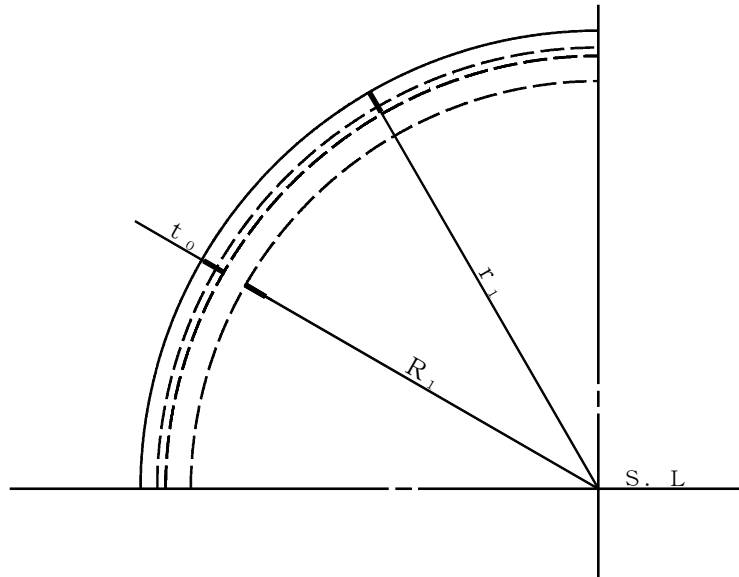
$$\begin{aligned} V_{b-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.100^2 \times 10.8430205 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.069677) \times 1.900 = 0.228820 \end{aligned}$$

$$V_{b-2} = L_2 \times h_1 = 5.069677 \times 1.900 = 9.632386$$

$$\begin{aligned} V_b &= (V_{b-1} + V_{b-2}) \times 2 \\ &= (0.228820 + 9.632386) \times 2 \\ &= 19.722412 \\ &= \underline{19.722 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

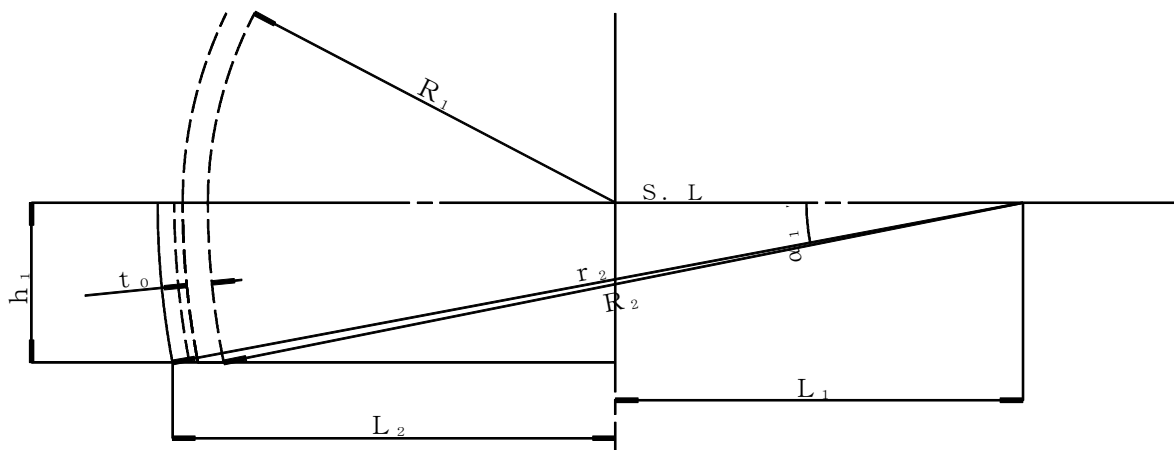
变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

余掘 $t = 0.200$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.200 &= 5.450 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.450^2 \times 1/2 &= 46.656578 \\ & &= \underline{46.657 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

$$\text{余掘 } t = 0.200$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.100 + 0.200 \end{aligned} \quad = 10.300$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.300^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.273241$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.300} = 10.6300018$$

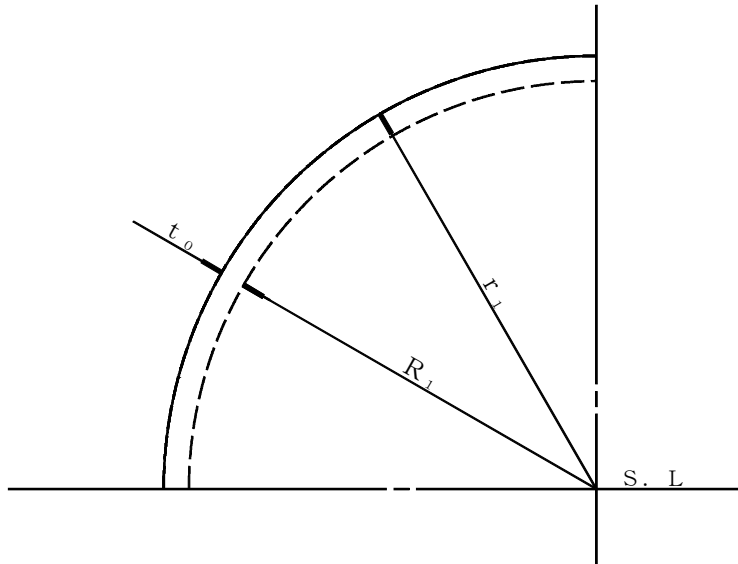
$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.300^2 \times 10.6300018 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.273241) \times 1.900 = 0.224282 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.273241 \times 1.900 = 10.019158$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.224282 + 10.019158) \times 2 \\ &= 20.486880 \\ &= \underline{\underline{20.487 \text{ m}^3/\text{m}}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面



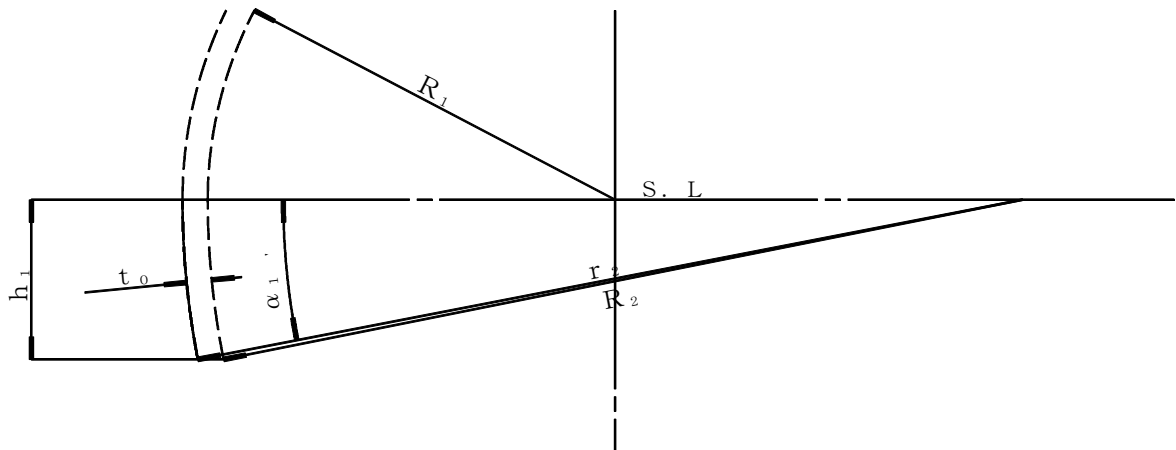
$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 &= 5.150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.150 \times 1/2 &= 16.179202 \\ & &= \underline{16.179 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

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

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 9.700 + 0.300 + 0.000 = 10.000$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

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

$$= 2\pi \times 10.000 \times 10.9527842 / 360^\circ \times 2$$

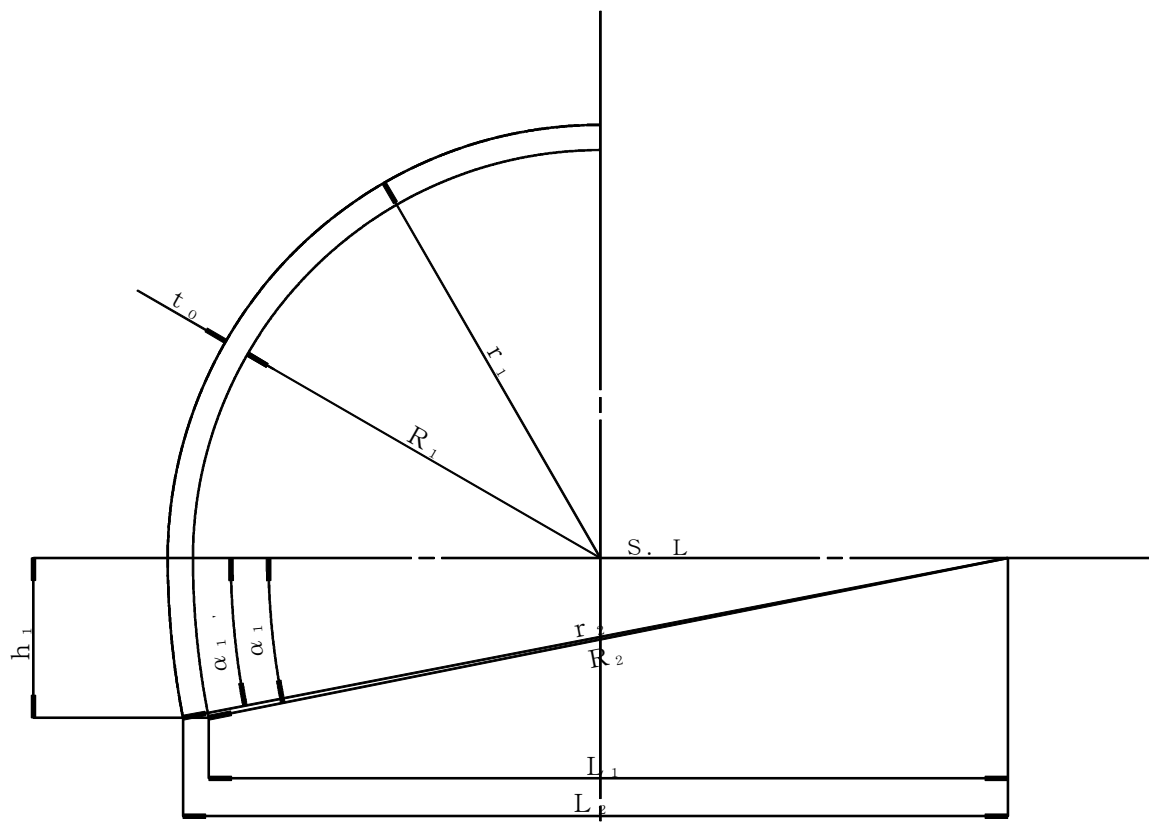
$$= 3.823243$$

$$= \underline{3.823 \text{ m}^2/\text{m}}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.850 + 0.300 = 5.150$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.300 = 10.000$$

$$L_1 = \sqrt{R_2^2 - h_1^2} = \sqrt{9.700^2 - 1.900^2} = 9.512098$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{10.000^2 - 1.900^2} = 9.817841$$

$$\alpha_1 = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{R_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{9.700} = 11.2959185$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.150^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 4.712389 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.000^2 \times 10.9527842 / 360^\circ &= 9.558107 \end{aligned}$$

$$v_2 = 1/2 \times h_1 \times L_2 = 1/2 \times 1.900 \times 9.817841 = 9.326949$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 9.700^2 \times 11.2959185 / 360^\circ &= 9.274967 \end{aligned}$$

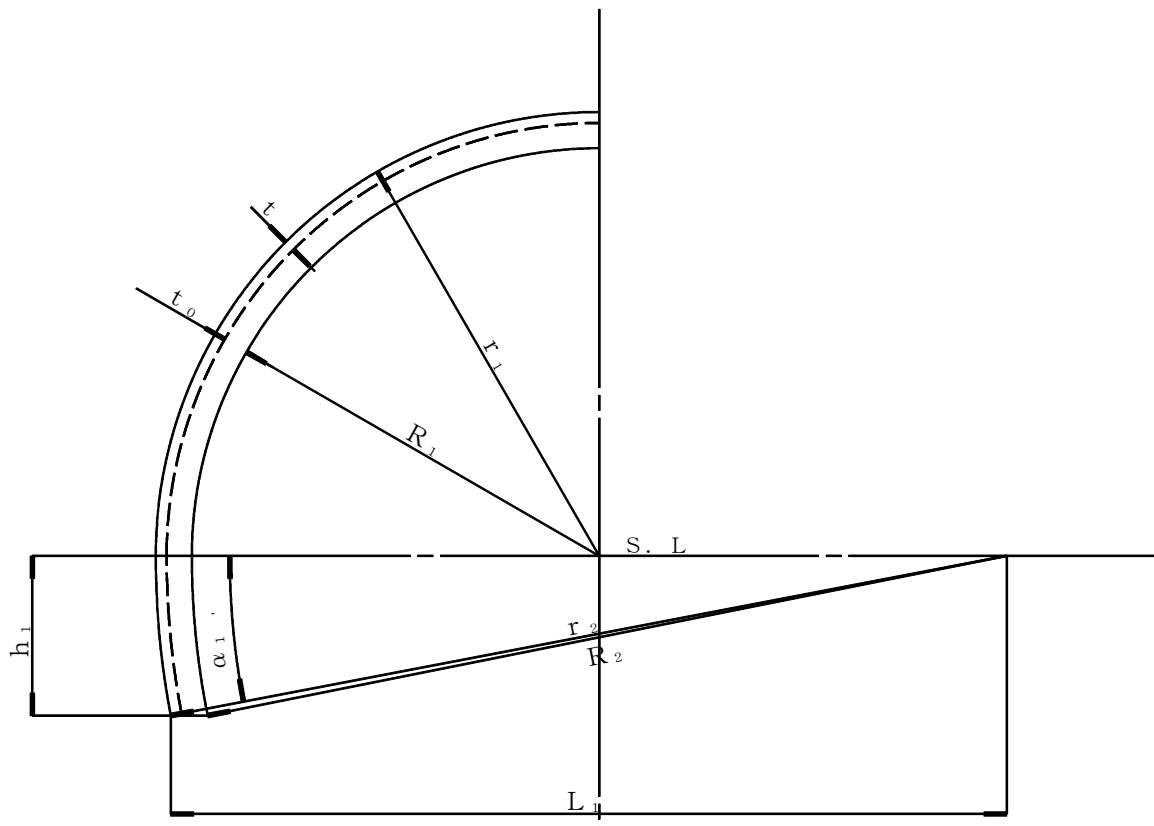
$$v_4 = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.900 \times 9.512098 = 9.036493$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4) \\ &= 9.558107 + 9.326949 - (9.274967 + 9.036493) &= 0.573596 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c1} &= V_1 + V_2 \times 2 = 4.712389 + 0.573596 \times 2 &= 5.859581 \\ & &= \underline{5.860 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$\text{余巻 } t = 0.130$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t = 4.850 + 0.300 + 0.130 = 5.280$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t = 9.700 + 0.300 + 0.130 = 10.130$$

$$L_1 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} = \sqrt{10.130^2 - 1.900^2} = 9.950221$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.130} = 10.8105218$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.280^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 6.842232 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.130^2 \times 10.8105218 / 360^\circ &= 9.680837 \end{aligned}$$

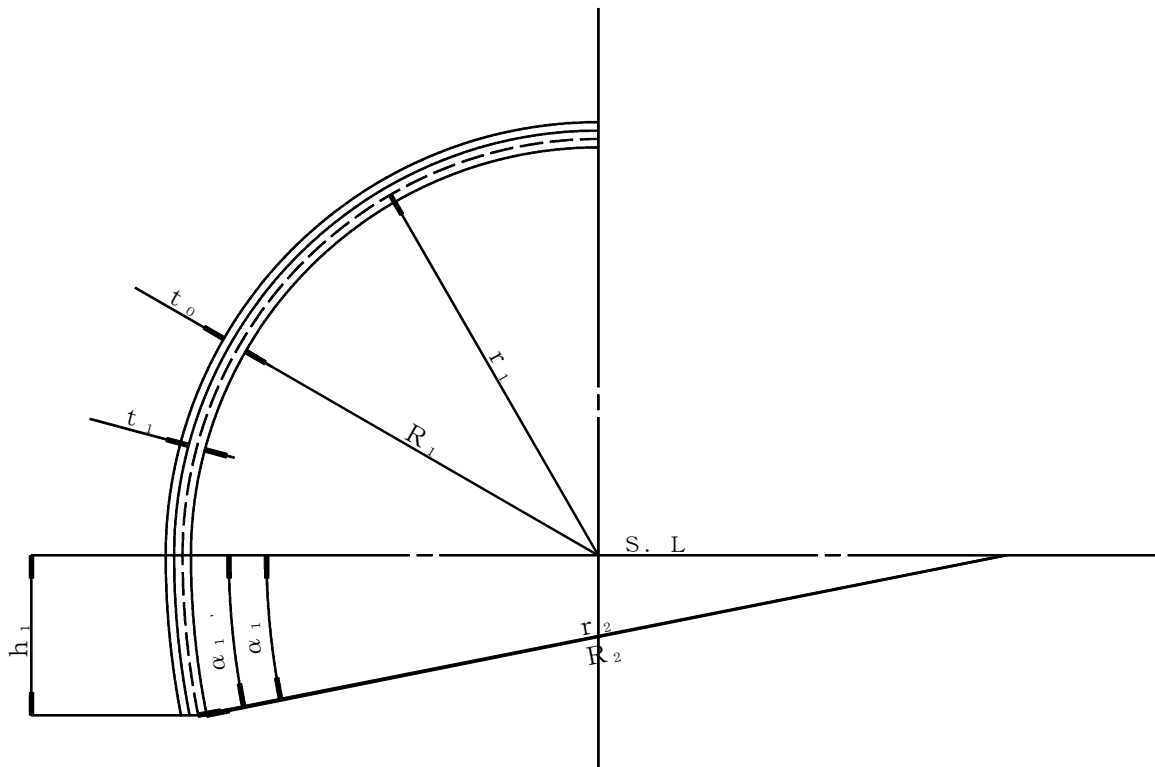
$$v_{S2} = 1/2 \times h_1 \times L_1 = 1/2 \times 1.900 \times 9.950221 = 9.452710$$

$$v_{S3} = \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_4 \text{ の合計} = 18.311460$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 9.680837 + 9.452710 - 18.311460 &= 0.822087 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 6.842232 + 0.822087 \times 2 &= 8.486406 \\ &= \underline{8.486 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$h_1 = 1.900, \text{ 型枠妻板控除 } t_1 = 0.200, \alpha_1 = 11^\circ.2959185$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.850 + (0.200 / 2) = 4.950$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 9.700 + (0.200 / 2) = 9.800$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{9.800} = 11^\circ.1791607$$

$$V_{C1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 5.859581$$

$$V_{CS1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 8.486406$$

<全巻>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ) \times 2 \\ &= (2\pi \times 4.850 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.700 \times 11.2959185 / 360^\circ) \times 2 = 19.061453 \\ &= \underline{19.061 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{c1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\ \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 5.859581 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 11.1791607 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 1.984561 \\ &= \underline{1.985 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

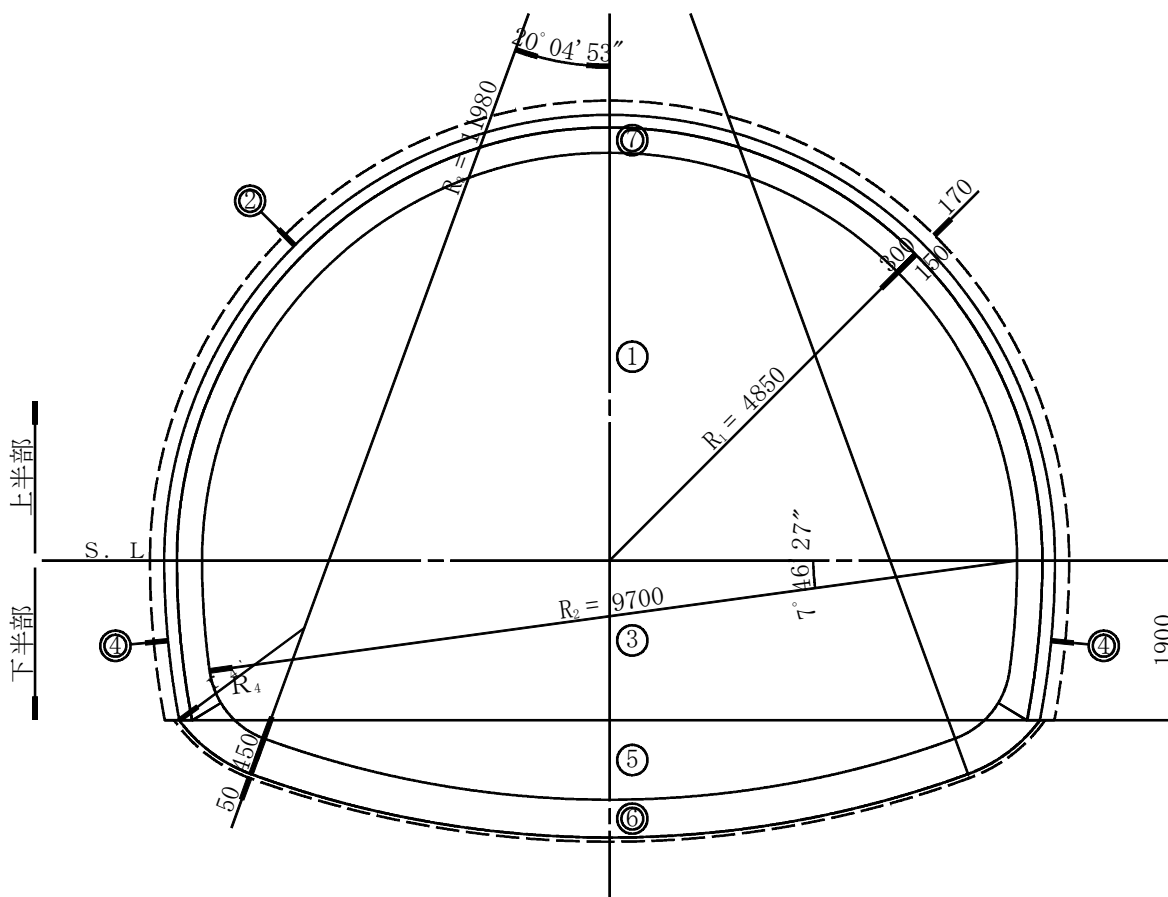
$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{cs1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \\ \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 8.486406 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 11.1791607 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 4.611386 \\ &= \underline{4.611 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

D I -b, D I -b-F 断面

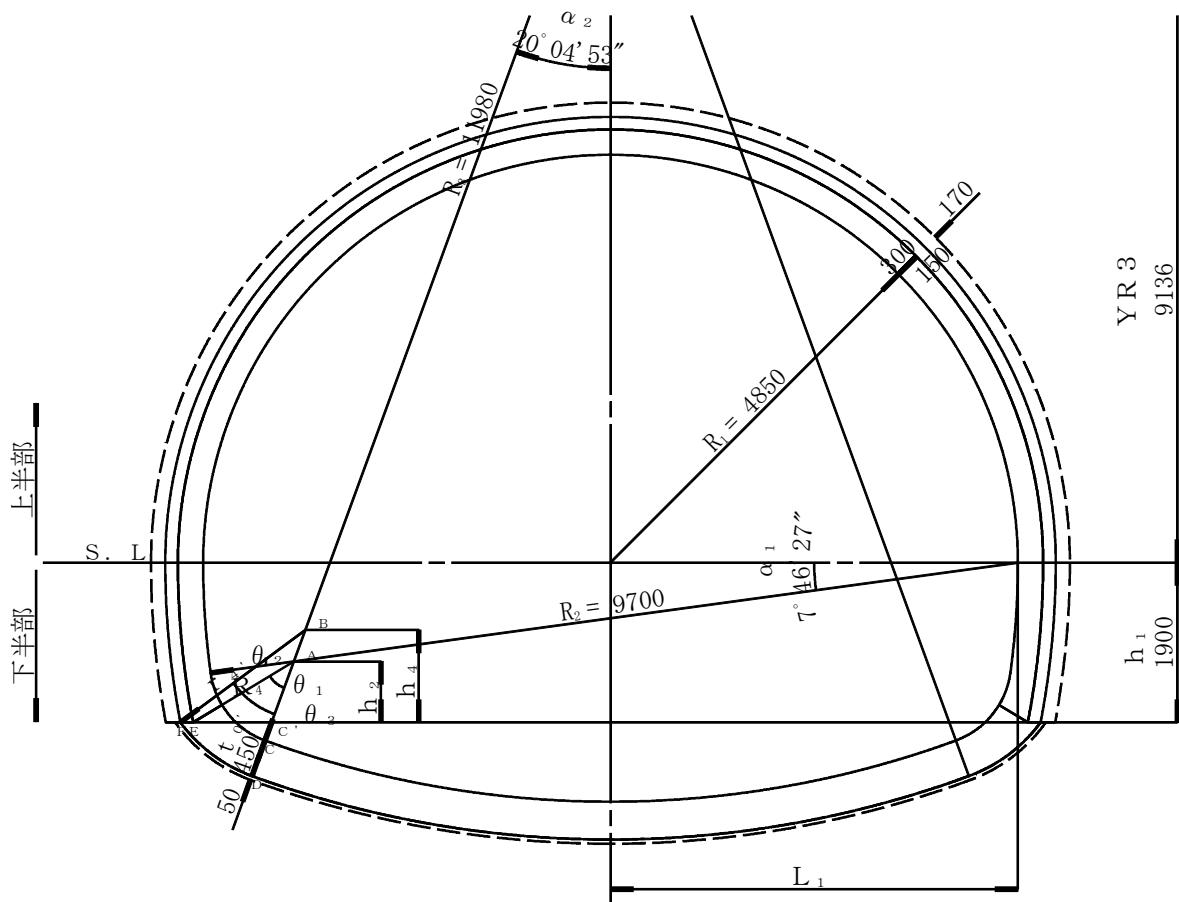
標準断面

発破掘削

DI-b, DI-b-F 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 上半半断面	44.124	47.000			
② 上半吹付けコンクリート			16.179		
③ 下半半断面	19.914	20.563			
④ 下半吹付けコンクリート			3.823		
⑤ 盤下げ	10.435	10.983			
⑥ インバートコンクリート				4.653	5.201
⑦ 覆工コンクリート				5.830	7.846
合 計	74.473	78.546	20.002	10.483	13.047



諸元寸法

$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000$$

$$r_4' = 1.848000$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.300, t_0' = 0.450, \text{吹付厚 } t_2 = 0.150$$

$$\alpha_1 = 7.7741969, \alpha_2 = 20.0814066$$

$$h_1 = 1.900, \text{余掘 } t = 0.170$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.300 = 10.000$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.450 = 12.43000$$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 9.700 - 4.850 = 4.850$$

$$A_x = (R_2 - R_4) \times \cos \alpha_1 - L_1$$

$$= (9.700 - 1.000) \times \cos 7.7741969 - 4.850000 = 3.770037$$

$$A_y = (R_2 - R_4) \times \sin \alpha_1$$

$$= (9.700 - 1.000) \times \sin 7.7741969 = 1.176844$$

$$B_x = r_4' \text{ の X座標} = 3.633382$$

$$B_y = r_4' \text{ の Y座標} = 0.803040$$

$$YR3 = R_3 \text{ の Y座標} = 9.135635$$

$$C_x = R_3 \times \sin \alpha_2 = 11.98000 \times \sin 20.0814066 = 4.113392$$

$$C_y = R_3 \times \cos \alpha_2 - YR3 = 11.98000 \times \cos 20.0814066 - 9.135635$$

$$= 2.116050$$

$$D_x = r_3 \times \sin \alpha_2 = 12.43000 \times \sin 20.0814066 = 4.267902$$

$$D_y = r_3 \times \cos \alpha_2 - YR3 = 12.43000 \times \cos 20.0814066 - 9.135635$$

$$= 2.538692$$

$$E_x = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.000^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 4.967841$$

$$E_y = h_1 = 1.900$$

$$C'_x = (h_1 + YR3) \times \tan \alpha_2$$

$$= (1.900 + 9.135635) \times \tan 20.0814066 = 4.034409$$

$$C'_y = h_1 = 1.900$$

$$h_2 = h_1 - A_y = 1.900 - 1.176844 = 0.723156$$

$$h_4 = h_1 - B_y = 1.900 - 0.803040 = 1.096960$$

$$F_x = B_x + \sqrt{r_4'^2 - h_4^2} = 3.633382 + \sqrt{1.848000^2 - 1.096960^2}$$

$$= 5.120588$$

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{E_x - A_x}{h_2} - \alpha_2 = \tan^{-1} \frac{4.967841 - 3.770037}{0.723156}$$

$$- 20.0814066 = 38.7977503$$

$$\theta_2 = 90^\circ - (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta_1)$$

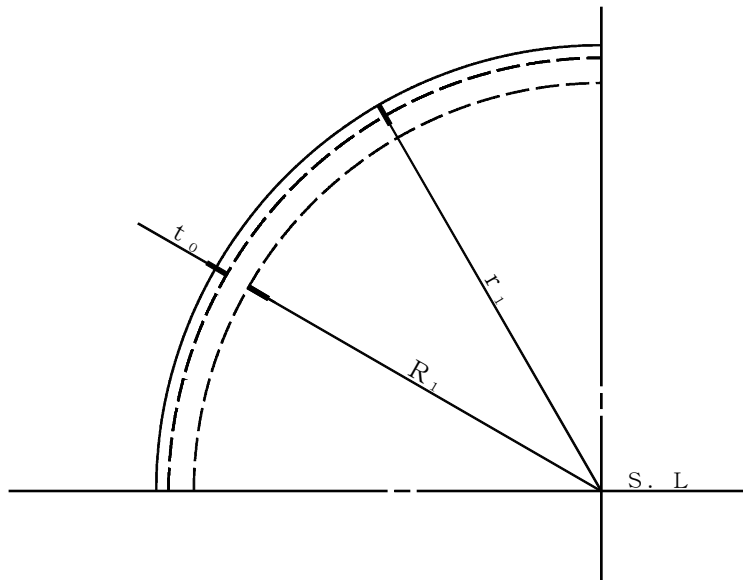
$$= 90^\circ - (7.7741969 + 20.0814066 + 38.7977503) = 23.3466462$$

$$\theta_3 = \cos^{-1} \frac{h_4}{r_4'} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{1.096960}{1.848000} - 20.0814066 = 33.5061930$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



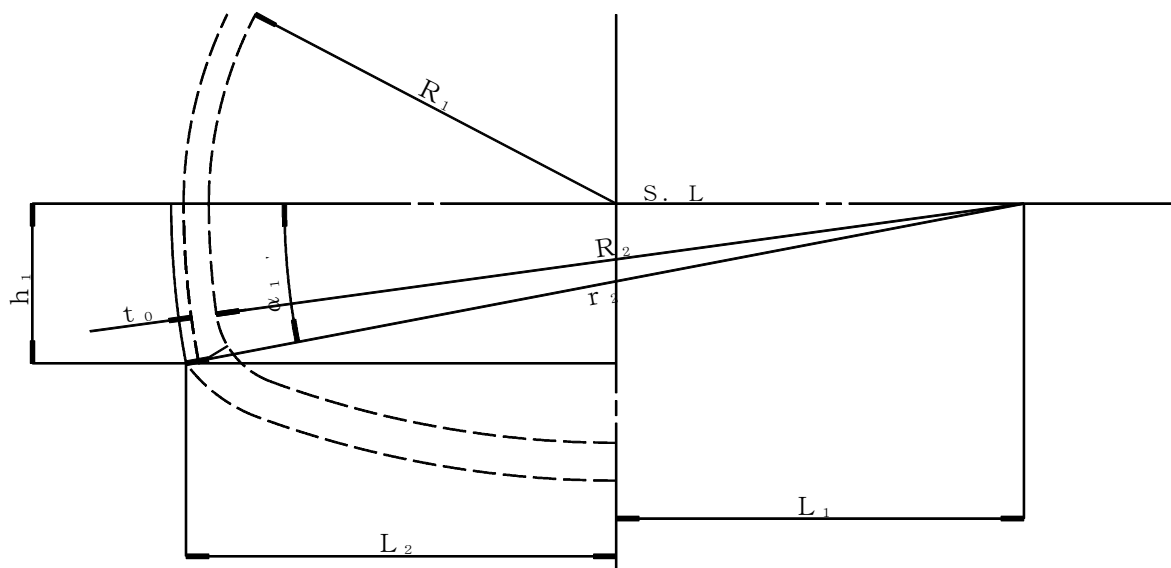
$$R_1 = 4.850, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.150$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.150 &= 5.300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.300^2 \times 1/2 &= 44.123669 \\ & &= \underline{44.124 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.150$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.150 &= 10.150 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.150^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.120582$$

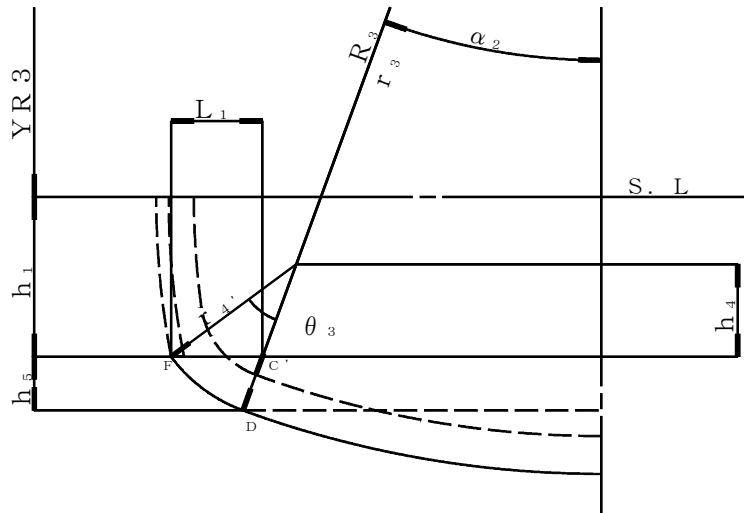
$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.900}{10.150} = 10.7889646$$

$$\begin{aligned} V_{b-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.150^2 \times 10.7889646 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.120582) \times 1.900 = 0.227668 \end{aligned}$$

$$V_{b-2} = L_2 \times h_1 = 5.120582 \times 1.900 = 9.729106$$

$$\begin{aligned} V_b &= (V_{b-1} + V_{b-2}) \times 2 \\ &= (0.227668 + 9.729106) \times 2 \\ &= 19.913548 \\ &= \underline{19.914 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

c. インバート掘削



$$R_3 = 11.98000, \quad r_4' = 1.848000, \quad \text{覆工厚 } t_0' = 0.450, \quad h_1 = 1.900$$

$$\alpha_2 = 20.0814066$$

諸元寸法より

$$\text{YR3} = 9.135635, \quad D_x = 4.267902, \quad D_y = 2.538692$$

$$C'_x = 4.034409, \quad F_x = 5.120588$$

$$h_4 = 1.096960, \quad \theta_3 = 33.5061930$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.450 = 12.43000$$

$$h_5 = D_y - h_1 = 2.538692 - 1.900 = 0.638692$$

$$L_1 = F_x - C'_x = 5.120588 - 4.034409 = 1.086179$$

$$\begin{aligned} V_{c-1} &= (\pi \times r_4'^2 \times \theta_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 1.848000^2 \times 33.5061930 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.086179 \times 1.096960) \times 2 = 0.805635 \end{aligned}$$

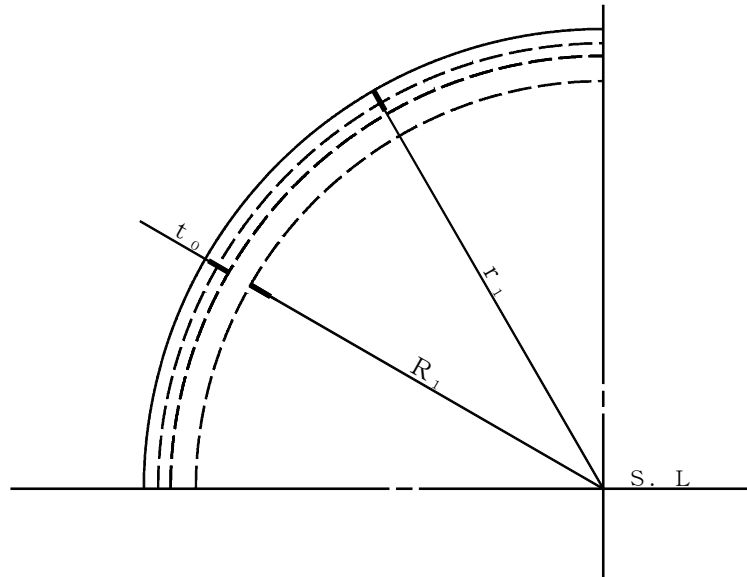
$$\begin{aligned} V_{c-2} &= 1/2 \times (C'_x + D_x) \times h_5 \times 2 \\ &= 1/2 \times (4.034409 + 4.267902) \times 0.638692 \times 2 = 5.302620 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c-3} &= \{ \pi \times r_3^2 \times \alpha_2 / 360^\circ - 1/2 \times D_x \times (\text{YR3} + D_y) \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times 12.43000^2 \times 20.0814066 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 4.267902 \times (9.135635 + 2.538692) \} \times 2 = 4.327023 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_c &= V_{c-1} + V_{c-2} + V_{c-3} \\ &= 0.805635 + 5.302620 + 4.327023 = 10.435278 \\ &= \underline{10.435 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

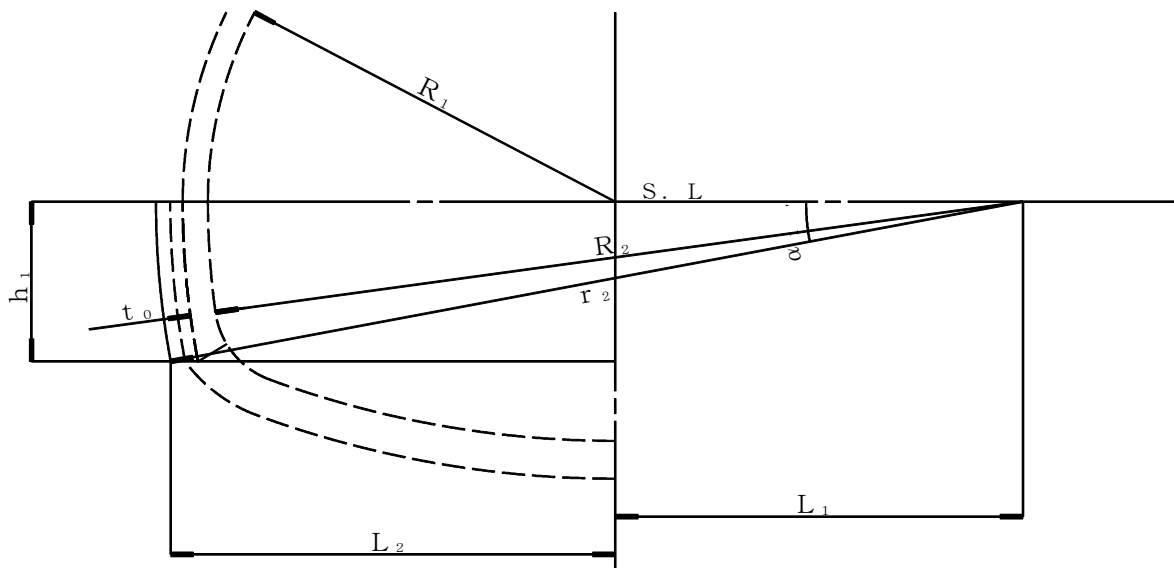
变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.150$

余掘 $t = 0.170$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.150 + 0.170 &= 5.470 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.470^2 \times 1/2 &= 46.999640 \\ & &= \underline{47.000 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.150$$

$$\text{余掘 } t = 0.170$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 9.700 + 0.300 + 0.000 + 0.150 + 0.170 \end{aligned} \quad = 10.320$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.320^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.293589$$

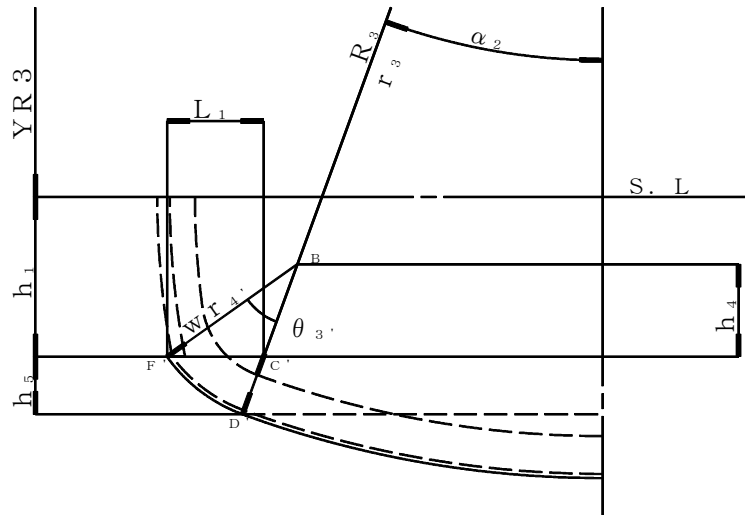
$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.320} = 10.6091620$$

$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.320^2 \times 10.6091620 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.293589) \times 1.900 = 0.223839 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.293589 \times 1.900 = 10.057819$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.223839 + 10.057819) \times 2 \\ &= 20.563316 \\ &= \underline{\underline{20.563 \text{ m}^3/\text{m}}} \end{aligned}$$

c. インバート掘削



$$R_3 = 11.98000, \quad r_4' = 1.848000, \quad \text{覆工厚 } t_0' = 0.450, \quad \text{余掘 } t = 0.050$$

$$h_1 = 1.900, \quad \alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$\text{諸元寸法より} \quad YR3 = 9.135635, \quad B_x = 3.633382, \quad C'_x = 4.034409$$

$$h_4 = 1.096960$$

$$r_3 = R_3 + t_0' + t = 11.98000 + 0.450 + 0.050 = 12.48000$$

$$w r_4' = r_4' + t = 1.848000 + 0.050 = 1.898000$$

$$\theta_3' = \text{Cos}^{-1} \frac{h_4}{w r_4'} - \alpha_2 = \text{Cos}^{-1} \frac{1.096960}{1.898000} - 20^\circ.0814066 = 34^\circ.6117048$$

$$D'_x = r_3 \times \text{Sin } \alpha_2 = 12.48000 \times \text{Sin } 20^\circ.0814066 = 4.285069$$

$$D'_y = r_3 \times \text{Cos } \alpha_2 - YR3 = 12.48000 \times \text{Cos } 20^\circ.0814066 - 9.135635 = 2.585652$$

$$F'_x = B_x + w r_4' \times \text{Sin}(\theta_3' + \alpha_2) = 3.633382 + 1.898000 \times \text{Sin}(34^\circ.6117048 + 20^\circ.0814066) = 5.182279$$

$$h_5 = D'_y - h_1 = 2.585652 - 1.900 = 0.685652$$

$$L_1 = F'_x - C'_x = 5.182279 - 4.034409 = 1.147870$$

$$\begin{aligned} V_{sc-1} &= (\pi \times w r_4'^2 \times \theta_3' / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 1.898000^2 \times 34^\circ.6117048 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.147870 \times 1.096960) \times 2 = 0.917002 \end{aligned}$$

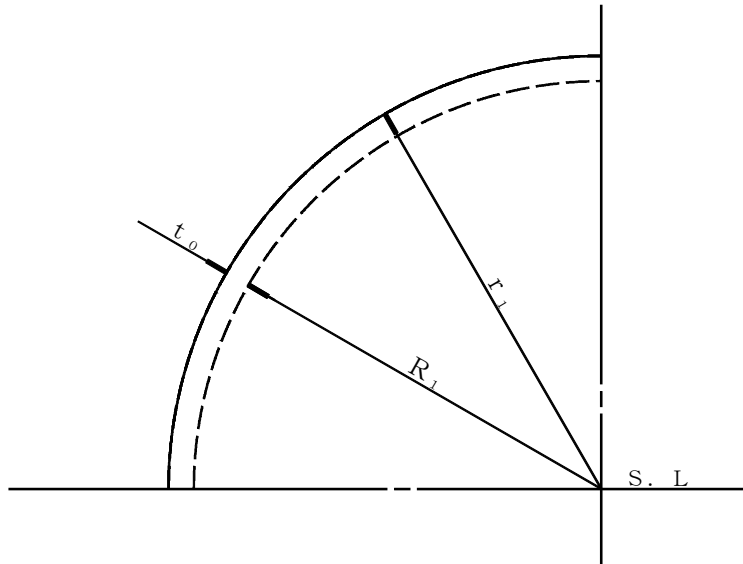
$$\begin{aligned} V_{sc-2} &= 1/2 \times (C'_x + D'_x) \times h_5 \times 2 \\ &= 1/2 \times (4.034409 + 4.285069) \times 0.685652 \times 2 = 5.704267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sc-3} &= \{ \pi \times r_3^2 \times \alpha_2 / 360^\circ - 1/2 \times D'_x \times (YR3 + D'_y) \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times 12.48000^2 \times 20^\circ.0814066 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 4.285069 \times (9.135635 + 2.585652) \} \times 2 = 4.361914 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sc} &= V_{sc-1} + V_{sc-2} + V_{sc-3} \\ &= 0.917002 + 5.704267 + 4.361914 = 10.983183 \\ &= \underline{10.983 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面



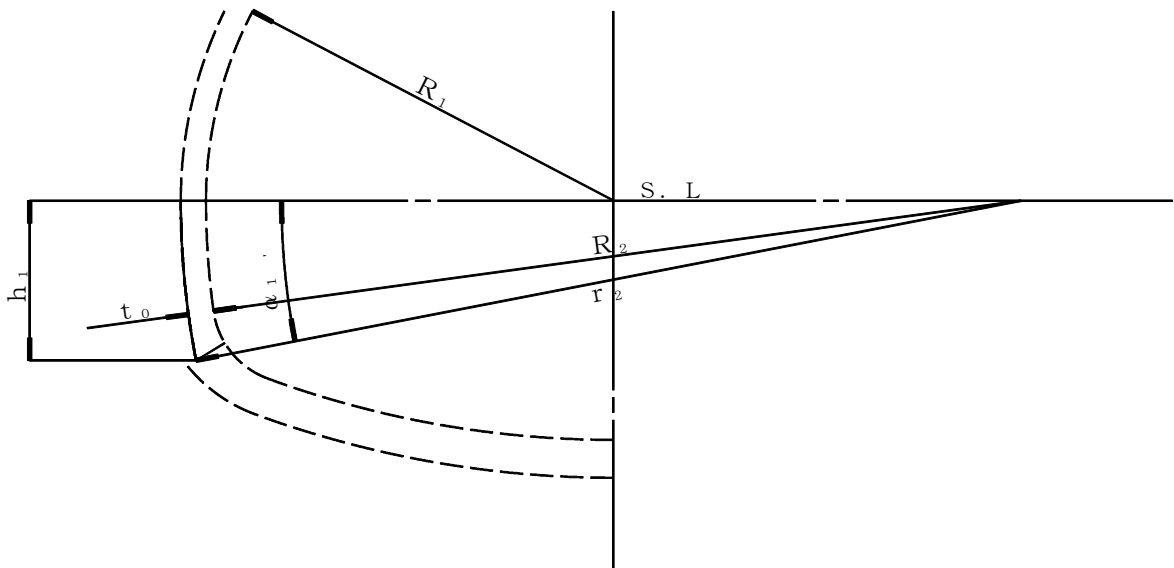
$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

変形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.150$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 &= 5.150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.150 \times 1/2 &= 16.179202 \\ & &= \underline{16.179 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.150$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 9.700 + 0.300 + 0.000 = 10.000$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

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

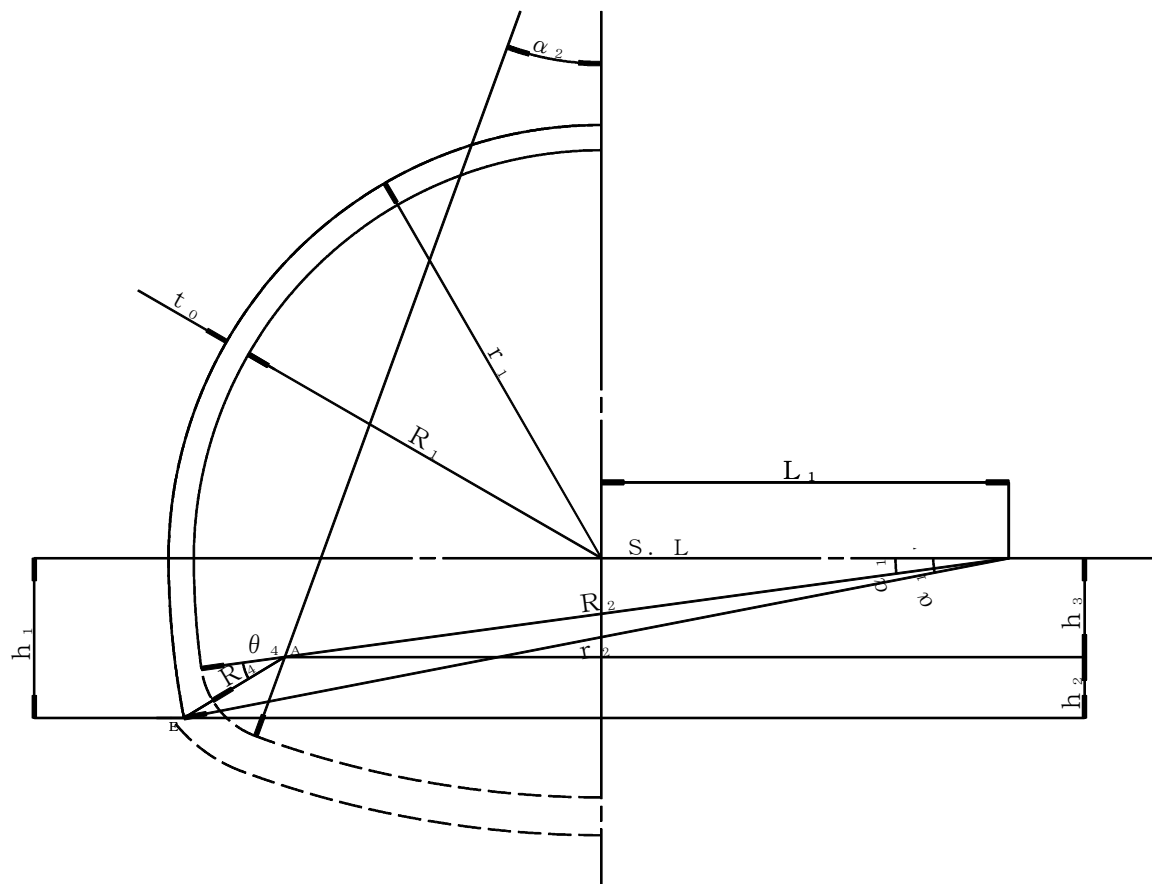
$$= 2\pi \times 10.000 \times 10.9527842 / 360^\circ \times 2 = 3.823243$$

$$= \underline{3.823 \text{ m}^2/\text{m}}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_4 = 1.000, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

$$h_1 = 1.900$$

$$\alpha_1 = 7.7741969, \alpha_2 = 20.0814066$$

諸元寸法より

$$A_x = 3.770037, A_y = 1.176844, E_x = 4.967841$$

$$L_1 = 4.850000, h_2 = 0.723156, \theta_2 = 23.3466462$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.850 + 0.300 = 5.150$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.300 = 10.000$$

$$h_3 = A_y = 1.176844$$

$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.900}{10.000} = 10.9527842$$

$$\theta_4 = \theta_2 = 23.3466462$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.150^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 4.712389 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.000^2 \times 10.9527842 / 360^\circ &= 9.558107 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_2 &= 1/2 \times h_1 \times r_2 \times \text{Cos } \alpha_1' \\ &= 1/2 \times 1.900 \times 10.000 \times \text{Cos } 10.9527842 &= 9.326949 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 9.700^2 \times 7.7741969 / 360^\circ &= 6.383316 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_4 &= 1/2 \times (A_x + L_1) \times h_3 \\ &= 1/2 \times (3.770037 + 4.850000) \times 1.176844 &= 5.072219 \end{aligned}$$

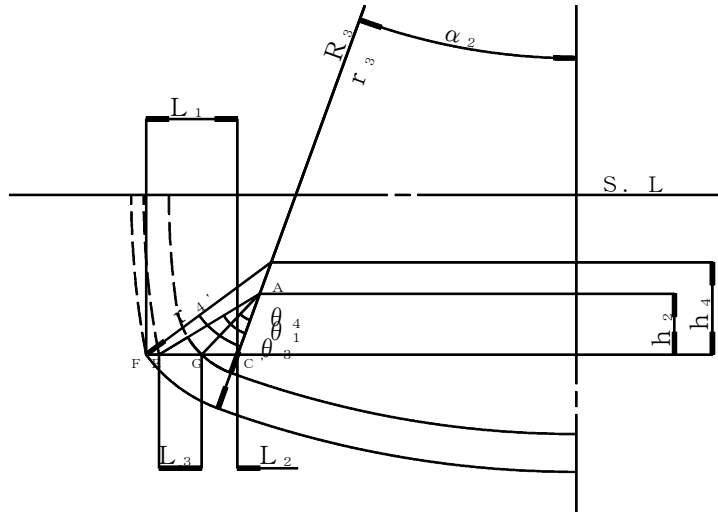
$$\begin{aligned} v_5 &= 1/2 \times \{(A_x + L_1) + (E_x + L_1)\} \times h_2 \\ &= 1/2 \times \{(3.770037 + 4.850000) + (4.967841 + 4.850000)\} \times 0.723156 \\ &= 6.666731 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_6 &= \pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ \\ &= \pi \times 1.000^2 \times 23.3466462 / 360^\circ &= 0.203738 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4 + v_5 + v_6) \\ &= 9.558107 + 9.326949 \\ &\quad - (6.383316 + 5.072219 + 6.666731 + 0.203738) = 0.559052 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c1} &= V_1 + V_2 \times 2 = 4.712389 + 0.559052 \times 2 &= 5.830493 \\ &= \underline{5.830 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. インバートコンクリート



$$R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000, r_4' = 1.848000, \text{覆工厚 } t_0' = 0.450$$

$$\alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$A_x = 3.770037, C'_x = 4.034409, E_x = 4.967841, F_x = 5.120588$$

$$h_2 = 0.723156, h_4 = 1.096960, \theta_1 = 38^\circ.7977503, \theta_3 = 33^\circ.5061930$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.450 = 12.43000$$

$$G_x = A_x + \sqrt{R_4^2 - h_2^2} = 3.770037 + \sqrt{1.000^2 - 0.723156^2} = 4.460722$$

$$L_1 = F_x - C'_x = 5.120588 - 4.034409 = 1.086179$$

$$L_2 = G_x - C'_x = 4.460722 - 4.034409 = 0.426313$$

$$L_3 = E_x - G_x = 4.967841 - 4.460722 = 0.507119$$

$$\theta_4 = \cos^{-1} \frac{h_2}{R_4} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{0.723156}{1.000} - 20^\circ.0814066 = 23^\circ.6029292$$

$$\begin{aligned} v_1 &= (\pi \times r_4'^2 \times \theta_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 1.848000^2 \times 33^\circ.5061930 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.086179 \times 1.096960) \times 2 = 0.805635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_2 &= (\pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_2) \times 2 \\ &= (\pi \times 1.000^2 \times 23^\circ.6029292 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 0.426313 \times 0.723156) \times 2 = 0.103658 \end{aligned}$$

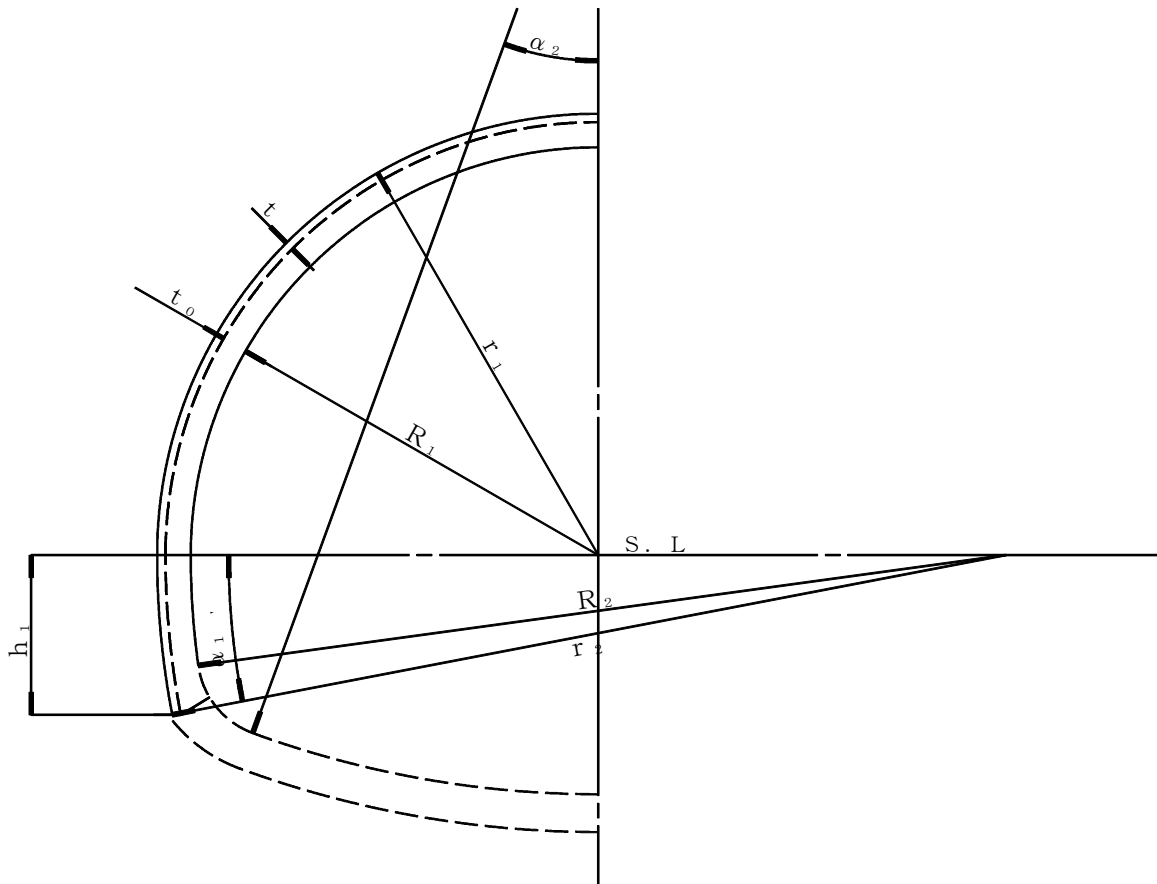
$$\begin{aligned} v_3 &= \{ 1/2 \times L_3 \times h_2 - \pi \times R_4^2 \times (\theta_1 - \theta_4) / 360^\circ \} \times 2 \\ &= \{ 1/2 \times 0.507119 \times 0.723156 \\ &\quad - \pi \times 1.000^2 \times (38^\circ.7977503 - 23^\circ.6029292) / 360^\circ \} \times 2 = 0.101526 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_4 &= \{ \pi \times (r_3^2 - R_3^2) \times \alpha_2 / 360^\circ \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times (12.43000^2 - 11.98000^2) \times 20^\circ.0814066 / 360^\circ \} \times 2 = 3.849921 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{C2} &= v_1 - v_2 + v_3 + v_4 \\ &= 0.805635 - 0.103658 + 0.101526 + 3.849921 = 4.653424 \\ &= \underline{4.653 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300, h_1 = 1.900$

余巻 $t = 0.100$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t_1 = 4.850 + 0.300 + 0.100 = 5.250$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_2 = 9.700 + 0.300 + 0.100 = 10.100$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.100} = 10^\circ.8430205$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.250^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 6.346017 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.100^2 \times 10.8430205 / 360^\circ &= 9.652513 \end{aligned}$$

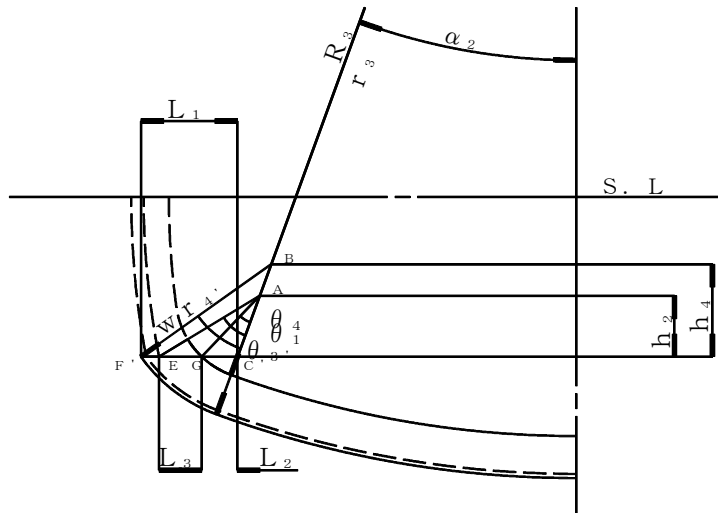
$$\begin{aligned} v_{S2} &= 1/2 \times h_1 \times r_2 \times \text{Cos } \alpha_1' \\ &= 1/2 \times 1.900 \times 10.100 \times \text{Cos } 10.8430205 &= 9.423694 \end{aligned}$$

$$v_{S3} = \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_6 \text{ の合計} = 18.326004$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 9.652513 + 9.423694 - 18.326004 &= 0.750203 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 6.346017 + 0.750203 \times 2 &= 7.846423 \\ & &= \underline{7.846 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. インバートコンクリート



$$R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000, r_4' = 1.848000$$

$$\text{覆工厚 } t_0' = 0.450, \text{ 余巻 } t = 0.050, \alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$\text{諸元寸法より} \quad h_2 = 0.723156, h_4 = 1.096960, \theta_1 = 38^\circ.7977503$$

$$A_x = 3.770037, B_x = 3.633382, C'_x = 4.034409$$

$$E_x = 4.967841$$

$$r_3 = R_3 + t_0' + t = 11.98000 + 0.450 + 0.050 = 12.48000$$

$$w r_4' = r_4' + t = 1.848000 + 0.050 = 1.898000$$

$$F'_x = B_x + \sqrt{w r_4'^2 - h_4^2} = 3.633382 + \sqrt{1.898000^2 - 1.096960^2} = 5.182279$$

$$G_x = A_x + \sqrt{R_4^2 - h_2^2} = 3.770037 + \sqrt{1.000^2 - 0.723156^2} = 4.460722$$

$$L_1 = F'_x - C'_x = 5.182279 - 4.034409 = 1.147870$$

$$L_2 = G_x - C'_x = 4.460722 - 4.034409 = 0.426313$$

$$L_3 = E_x - G_x = 4.967841 - 4.460722 = 0.507119$$

$$\theta_3' = \cos^{-1} \frac{h_4}{w r_4'} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{1.096960}{1.898000} - 20^\circ.0814066 = 34^\circ.6117048$$

$$\theta_4 = \cos^{-1} \frac{h_2}{R_4} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{0.723156}{1.000} - 20^\circ.0814066 = 23^\circ.6029292$$

$$\begin{aligned}
v_1 &= (\pi \times w r_4'^2 \times \theta_3' / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\
&= (\pi \times 1.898000^2 \times 34.6117048 / 360^\circ \\
&\quad - 1/2 \times 1.147870 \times 1.096960) \times 2 = 0.917002
\end{aligned}$$

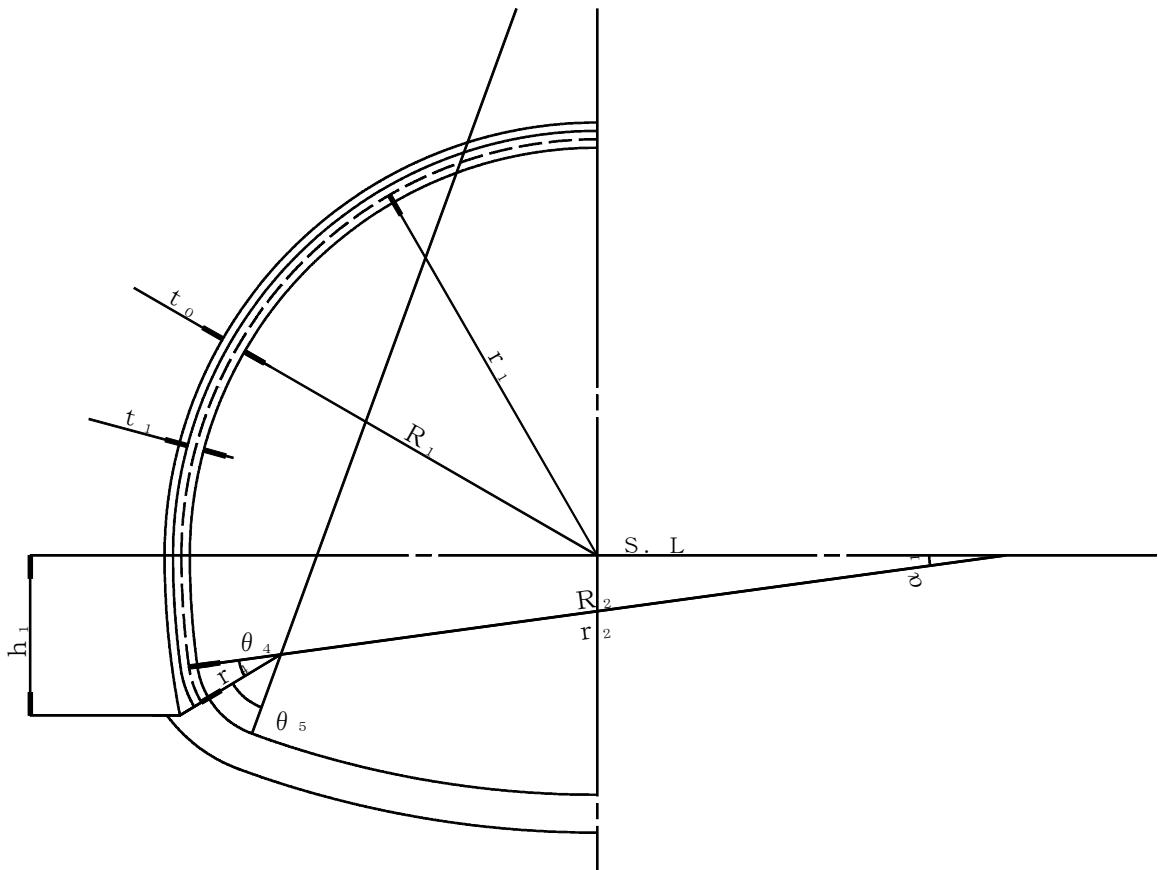
$$\begin{aligned}
v_2 &= (\pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_4) \times 2 \\
&= (\pi \times 1.000^2 \times 23.6029292 / 360^\circ \\
&\quad - 1/2 \times 0.426313 \times 0.723156) \times 2 = 0.103658
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_3 &= \{ 1/2 \times L_3 \times h_2 - \pi \times R_4^2 \times (\theta_1 - \theta_4) / 360^\circ \} \times 2 \\
&= \{ 1/2 \times 0.507119 \times 0.723156 \\
&\quad - \pi \times 1.000^2 \times (38.7977503 - 23.6029292) / 360^\circ \} \times 2 = 0.101526
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_4 &= \pi \times (r_3^2 - R_3^2) \times \alpha_2 / 360^\circ \times 2 \\
&= \pi \times (12.48000^2 - 11.98000^2) \times 20.0814066 / 360^\circ \times 2 = 4.286452
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{CS2} &= v_1 - v_2 + v_3 + v_4 \\
&= 0.917002 - 0.103658 + 0.101526 + 4.286452 &= 5.201322 \\
& &= \underline{5.201 \text{ m}^3/\text{m}}
\end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_4 = 1.000$$

覆工厚 $t_0 = 0.300$, $h_1 = 1.900$, 型枠妻板控除 $t_1 = 0.200$

$$\alpha_1 = 7.7741969$$

$$\theta_4 = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 23.3466462$$

$$\theta_5 = \text{諸元寸法より} (\theta_1) = 38.7977503$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.850 + (0.200 / 2) = 4.950$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 9.700 + (0.200 / 2) = 9.800$$

$$r_4 = R_4 + (t_1 / 2) = 1.000 + (0.200 / 2) = 1.100$$

$$V_{C1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 5.830493$$

$$V_{CS1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 7.846423$$

$$V_{C2} = \text{設計断面のインバートコンクリートより} = 4.653424$$

$$V_{CS2} = \text{支払断面のインバートコンクリートより} = 5.201322$$

<全巻>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times R_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times 2 \\ &= (2\pi \times 4.850 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.700 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.000 \times 23.3466462 / 360^\circ) \times 2 = 18.683972 \\ &= \underline{18.684 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{C1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 5.830493 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.100 \times 23.3466462 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 2.009140 \\ &= \underline{2.009 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{CS1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 7.846423 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.100 \times 23.3466462 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 4.025070 \\ &= \underline{4.025 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

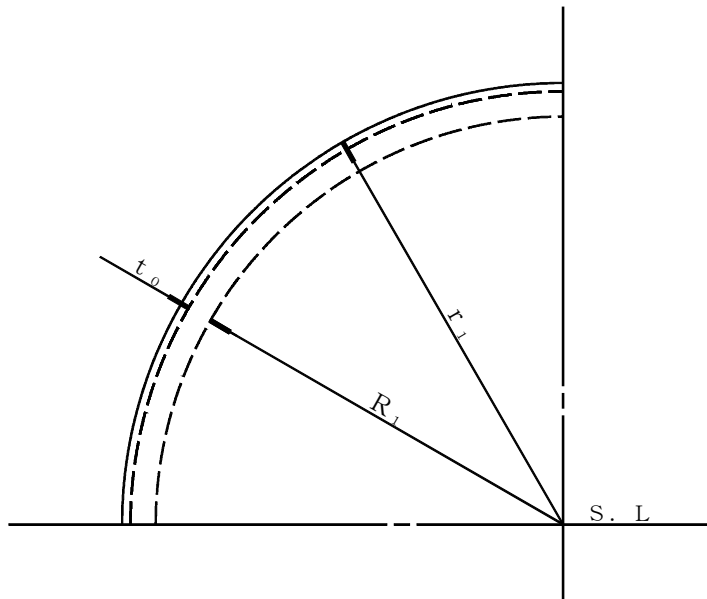
<インバート>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= 2\pi \times R_4 \times \theta_5 / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 1.000 \times 38.7977503 / 360^\circ \times 2 &= 1.354297 \\ &= \underline{1.354 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= \text{設計断面のインバートコンクリートに同じ} &= \underline{4.653 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \\ \text{(設計)} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= \text{支払断面のインバートコンクリートに同じ} &= \underline{5.201 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \\ \text{(支払)} & \end{aligned}$$

5) 金網



$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.300$

変形余裕量(上半) $t_1 = 0.000$, 吹き付け厚(2次) $t_3 = 0.100$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_3 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.250 \end{aligned}$$

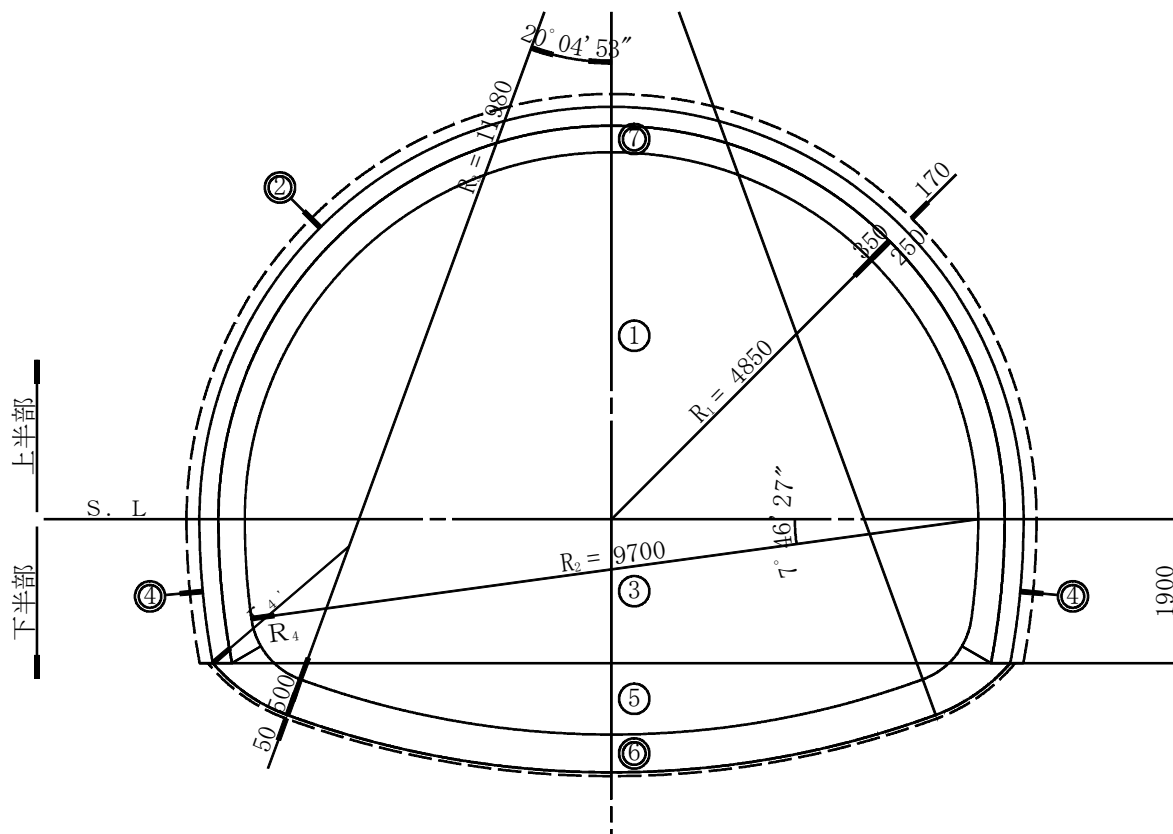
$$\begin{aligned} \text{上半} &= 2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 5.250 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 &= 16.493361 \\ & &= \underline{16.493 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

DIIIa, DIIIa-F 断面

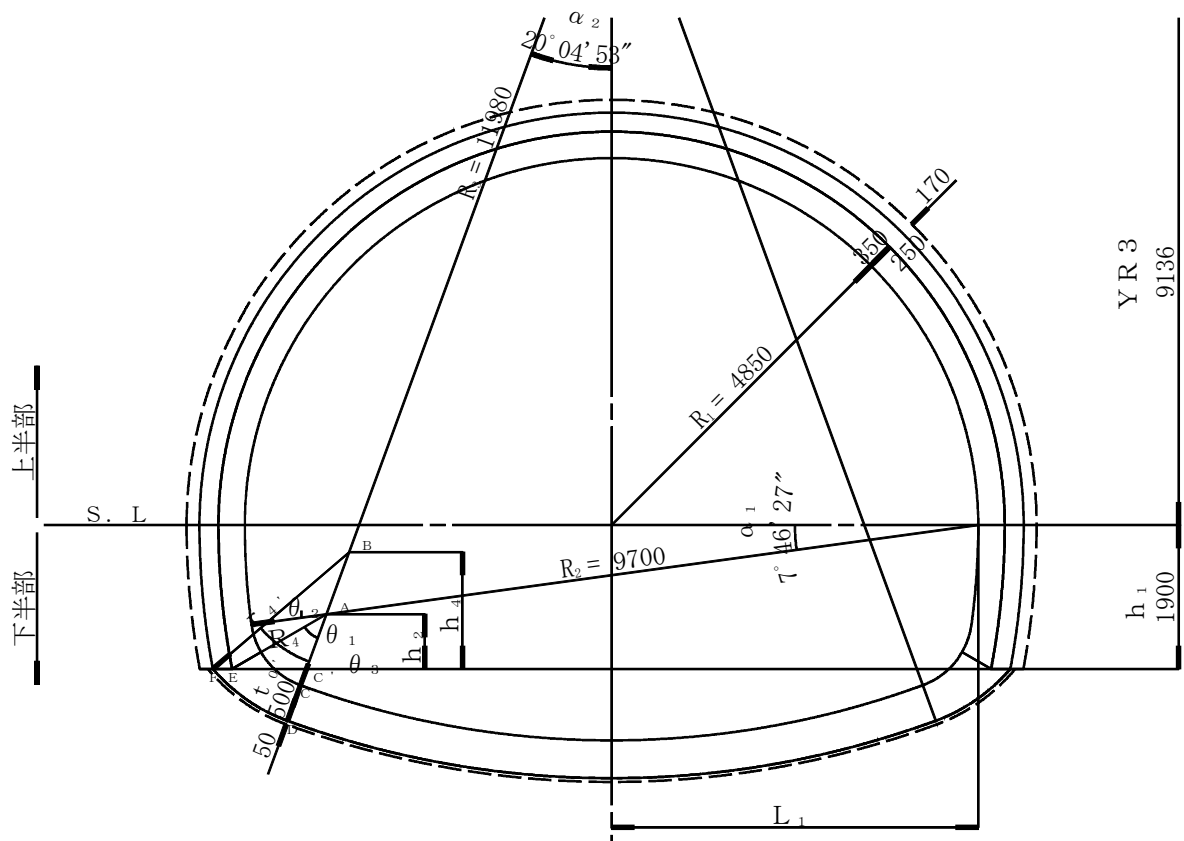
標準断面

発破掘削

DIIIa, DIIIa-F 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 上半半断面	46.657	49.613			
② 上半吹付けコンクリート			16.336		
③ 下半半断面	20.487	21.137			
④ 下半吹付けコンクリート			3.823		
⑤ 盤下げ	11.040	11.603			
⑥ インバートコンクリート				5.277	5.840
⑦ 覆工コンクリート				6.816	8.848
合 計	78.184	82.353	20.159	12.093	14.688



諸元寸法

$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000$$

$$r_4' = 2.374000$$

$$\text{覆工厚 } t_0 = 0.350, t_0' = 0.500, \text{吹付厚 } t_2 = 0.250$$

$$\alpha_1 = 7.7741969, \alpha_2 = 20.0814066$$

$$h_1 = 1.900, \text{余掘 } t = 0.170$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.350 = 10.050$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.500 = 12.48000$$

$$L_1 = R_2 - R_1 = 9.700 - 4.850 = 4.850$$

$$A_x = (R_2 - R_4) \times \cos \alpha_1 - L_1$$

$$= (9.700 - 1.000) \times \cos 7.7741969 - 4.850000 = 3.770037$$

$$A_y = (R_2 - R_4) \times \sin \alpha_1$$

$$= (9.700 - 1.000) \times \sin 7.7741969 = 1.176844$$

$$B_x = r_4' \text{ の X座標} = 3.469944$$

$$B_y = r_4' \text{ の Y座標} = 0.355978$$

$$YR3 = R_3 \text{ の Y座標} = 9.135635$$

$$C_x = R_3 \times \sin \alpha_2 = 11.98000 \times \sin 20.0814066 = 4.113392$$

$$C_y = R_3 \times \cos \alpha_2 - YR3 = 11.98000 \times \cos 20.0814066 - 9.135635$$

$$= 2.116050$$

$$D_x = r_3 \times \sin \alpha_2 = 12.48000 \times \sin 20.0814066 = 4.285069$$

$$D_y = r_3 \times \cos \alpha_2 - YR3 = 12.48000 \times \cos 20.0814066 - 9.135635$$

$$= 2.585652$$

$$E_x = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.050^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.018764$$

$$E_y = h_1 = 1.900$$

$$C'_x = (h_1 + YR3) \times \tan \alpha_2$$

$$= (1.900 + 9.135635) \times \tan 20.0814066 = 4.034409$$

$$C'_y = h_1 = 1.900$$

$$h_2 = h_1 - A_y = 1.900 - 1.176844 = 0.723156$$

$$h_4 = h_1 - B_y = 1.900 - 0.355978 = 1.544022$$

$$F_x = B_x + \sqrt{r_4'^2 - h_4^2} = 3.469944 + \sqrt{2.374000^2 - 1.544022^2}$$

$$= 5.273239$$

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{E_x - A_x}{h_2} - \alpha_2 = \tan^{-1} \frac{5.018764 - 3.770037}{0.723156}$$

$$- 20.0814066 = 39.8428361$$

$$\theta_2 = 90^\circ - (\alpha_1 + \alpha_2 + \theta_1)$$

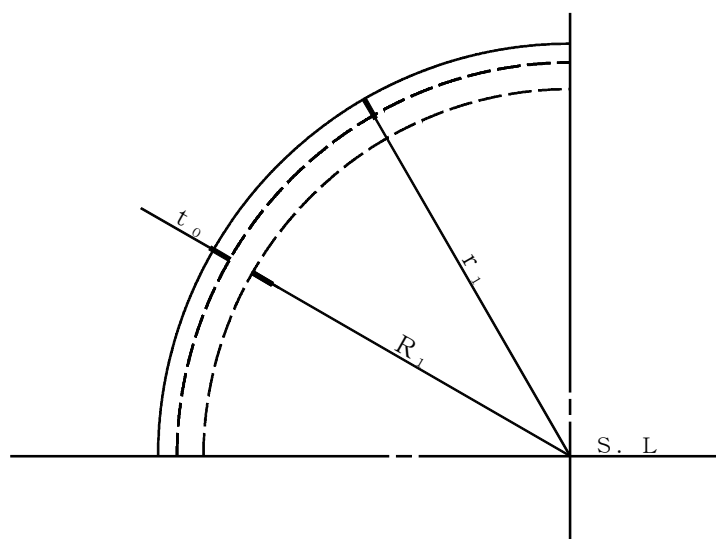
$$= 90^\circ - (7.7741969 + 20.0814066 + 39.8428361) = 22.3015604$$

$$\theta_3 = \cos^{-1} \frac{h_4}{r_4'} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{1.544022}{2.374000} - 20.0814066 = 29.3477034$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



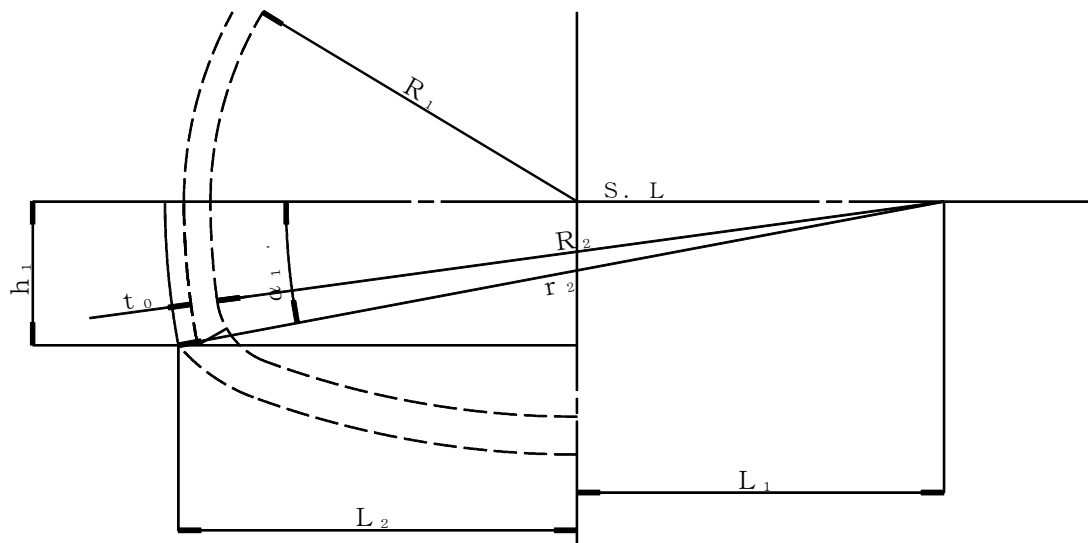
$$R_1 = 4.850, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.250$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.850 + 0.350 + 0.000 + 0.250 &= 5.450 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.450^2 \times 1/2 &= 46.656578 \\ & &= \underline{46.657 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350, h_1 = 1.900$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.250$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 9.700 + 0.350 + 0.000 + 0.250 &= 10.300 \end{aligned}$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.300^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.273241$$

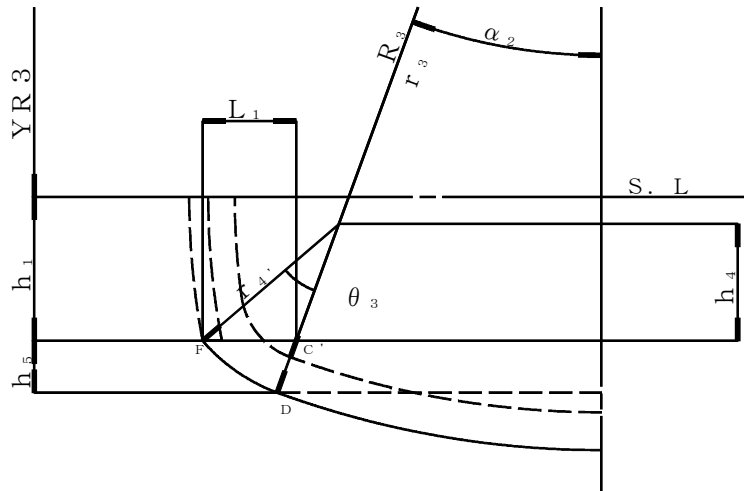
$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.300} = 10.6300018$$

$$\begin{aligned} \text{Vb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.300^2 \times 10.6300018 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.273241) \times 1.900 = 0.224282 \end{aligned}$$

$$\text{Vb-2} = L_2 \times h_1 = 5.273241 \times 1.900 = 10.019158$$

$$\begin{aligned} \text{Vb} &= (\text{Vb-1} + \text{Vb-2}) \times 2 \\ &= (0.224282 + 10.019158) \times 2 \\ &= 20.486880 \\ &= \underline{20.487 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

c. インバート掘削



$$R_3 = 11.98000, \quad r_4' = 2.374000, \quad \text{覆工厚 } t_0' = 0.500, \quad h_1 = 1.900$$

$$\alpha_2 = 20.0814066$$

諸元寸法より

$$YR3 = 9.135635, \quad D_x = 4.285069, \quad D_y = 2.585652$$

$$C'_x = 4.034409, \quad F_x = 5.273239$$

$$h_4 = 1.544022, \quad \theta_3 = 29.3477034$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.500 = 12.48000$$

$$h_5 = D_y - h_1 = 2.585652 - 1.900 = 0.685652$$

$$L_1 = F_x - C'_x = 5.273239 - 4.034409 = 1.238830$$

$$\begin{aligned} V_{c-1} &= (\pi \times r_4'^2 \times \theta_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 2.374000^2 \times 29.3477034 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.238830 \times 1.544022) \times 2 = 0.973994 \end{aligned}$$

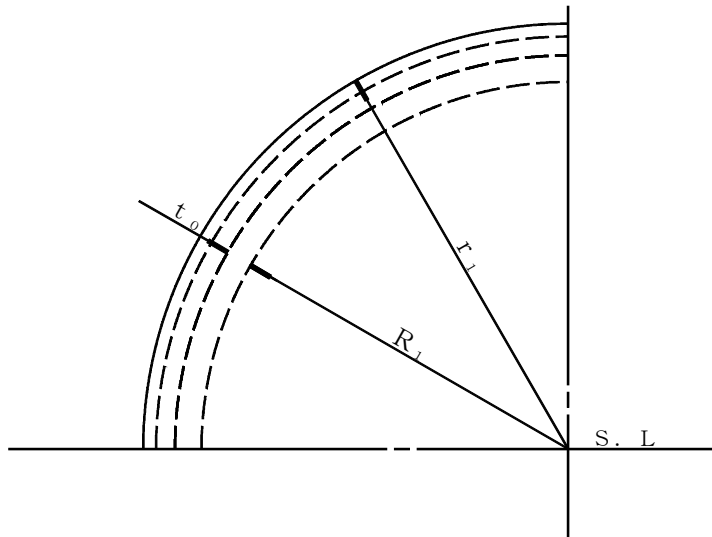
$$\begin{aligned} V_{c-2} &= 1/2 \times (C'_x + D_x) \times h_5 \times 2 \\ &= 1/2 \times (4.034409 + 4.285069) \times 0.685652 \times 2 = 5.704267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c-3} &= \{ \pi \times r_3^2 \times \alpha_2 / 360^\circ - 1/2 \times D_x \times (YR3 + D_y) \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times 12.48000^2 \times 20.0814066 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 4.285069 \times (9.135635 + 2.585652) \} \times 2 = 4.361914 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_c &= V_{c-1} + V_{c-2} + V_{c-3} \\ &= 0.973994 + 5.704267 + 4.361914 = 11.040175 \\ &= \underline{11.040 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 上部半断面



$R_1 = 4.850$, 覆工厚 $t_0 = 0.350$

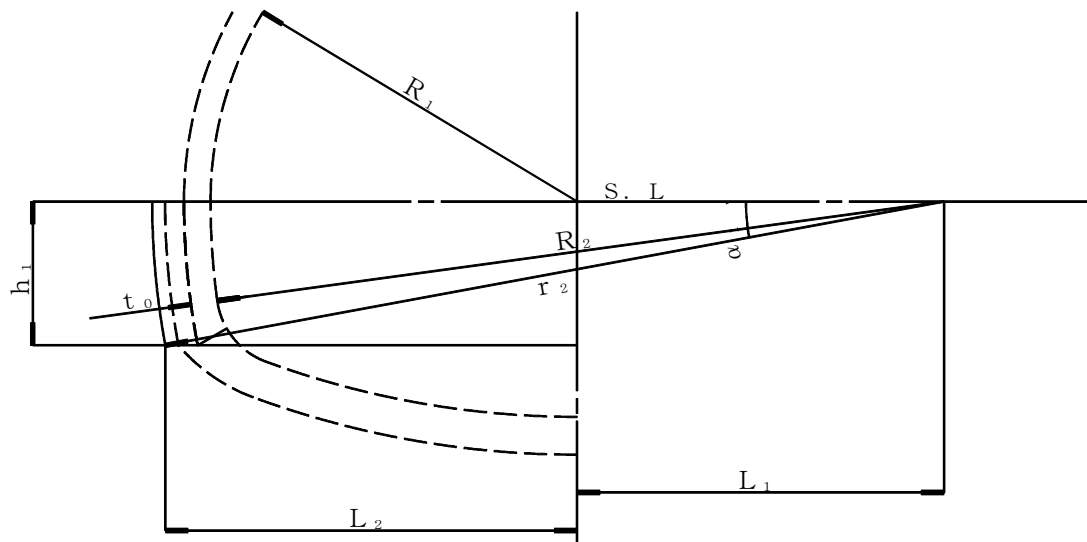
变形余裕量 $t_1 = 0.000$, 吹付厚 $t_2 = 0.250$

余掘 $t = 0.170$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 4.850 + 0.350 + 0.000 + 0.250 + 0.170 &= 5.620 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sa} &= \pi \times r_1^2 \times 1/2 = \pi \times 5.620^2 \times 1/2 &= 49.612660 \\ & &= \underline{49.613 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350, h_1 = 1.900$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.250$$

$$\text{余掘 } t = 0.170$$

諸元寸法より

$$L_1 = 4.850000$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_1 + t_2 + t \\ &= 9.700 + 0.350 + 0.000 + 0.250 + 0.170 \end{aligned} \quad = 10.470$$

$$L_2 = \sqrt{r_2^2 - h_1^2} - L_1 = \sqrt{10.470^2 - 1.900^2} - 4.850000 = 5.446159$$

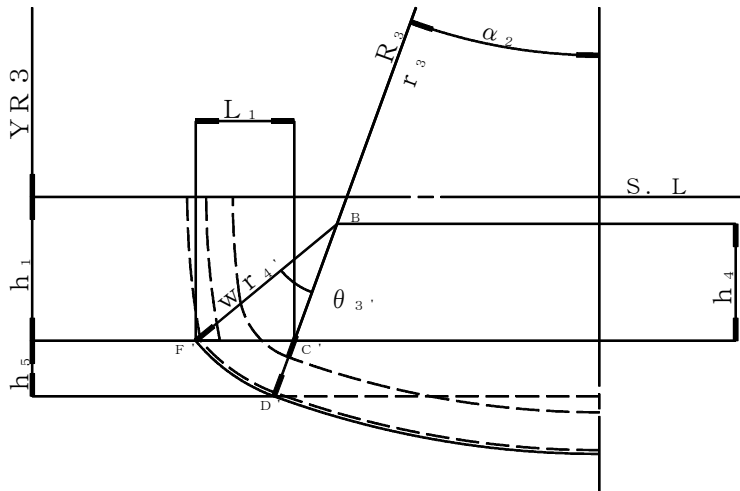
$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.470} = 10.4554455$$

$$\begin{aligned} V_{sb-1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ - 1/2 \times (L_1 + L_2) \times h_1 \\ &= \pi \times 10.470^2 \times 10.4554455 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times (4.850000 + 5.446159) \times 1.900 = 0.220567 \end{aligned}$$

$$V_{sb-2} = L_2 \times h_1 = 5.446159 \times 1.900 = 10.347702$$

$$\begin{aligned} V_{sb} &= (V_{sb-1} + V_{sb-2}) \times 2 \\ &= (0.220567 + 10.347702) \times 2 \\ &= 21.136538 \\ &= \underline{\underline{21.137 \text{ m}^3/\text{m}}} \end{aligned}$$

c. インバート掘削



$$R_3 = 11.98000, \quad r_4' = 2.374000, \quad \text{覆工厚 } t_0' = 0.500, \quad \text{余掘 } t = 0.050$$

$$h_1 = 1.900, \quad \alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$\text{諸元寸法より} \quad YR3 = 9.135635, \quad B_x = 3.469944, \quad C'_x = 4.034409$$

$$h_4 = 1.544022$$

$$r_3 = R_3 + t_0' + t = 11.98000 + 0.500 + 0.050 = 12.53000$$

$$w r_4' = r_4' + t = 2.374000 + 0.050 = 2.424000$$

$$\theta_3' = \text{Cos}^{-1} \frac{h_4}{w r_4'} - \alpha_2 = \text{Cos}^{-1} \frac{1.544022}{2.424000} - 20^\circ.0814066 = 30^\circ.3521381$$

$$D'_x = r_3 \times \text{Sin } \alpha_2 = 12.53000 \times \text{Sin } 20^\circ.0814066 = 4.302237$$

$$D'_y = r_3 \times \text{Cos } \alpha_2 - YR3 = 12.53000 \times \text{Cos } 20^\circ.0814066 - 9.135635 = 2.632613$$

$$F'_x = B_x + w r_4' \times \text{Sin}(\theta_3' + \alpha_2) = 3.469944 + 2.424000 \times \text{Sin}(30^\circ.3521381 + 20^\circ.0814066) = 5.338572$$

$$h_5 = D'_y - h_1 = 2.632613 - 1.900 = 0.732613$$

$$L_1 = F'_x - C'_x = 5.338572 - 4.034409 = 1.304163$$

$$\begin{aligned} V_{sc-1} &= (\pi \times w r_4'^2 \times \theta_3' / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 2.424000^2 \times 30^\circ.3521381 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.304163 \times 1.544022) \times 2 = 1.099005 \end{aligned}$$

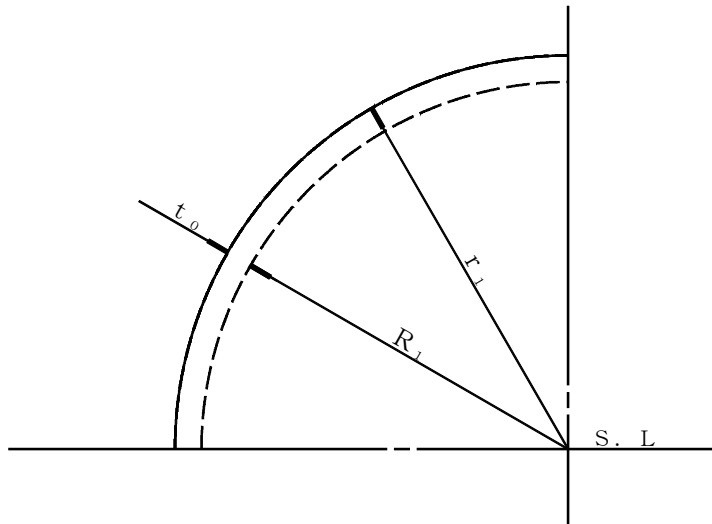
$$\begin{aligned} V_{sc-2} &= 1/2 \times (C'_x + D'_x) \times h_5 \times 2 \\ &= 1/2 \times (4.034409 + 4.302237) \times 0.732613 \times 2 = 6.107535 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sc-3} &= \{ \pi \times r_3^2 \times \alpha_2 / 360^\circ - 1/2 \times D'_x \times (YR3 + D'_y) \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times 12.53000^2 \times 20^\circ.0814066 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 4.302237 \times (9.135635 + 2.632613) \} \times 2 = 4.396930 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{sc} &= V_{sc-1} + V_{sc-2} + V_{sc-3} \\ &= 1.099005 + 6.107535 + 4.396930 = 11.603470 \\ &= \underline{11.603 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

2) 吹付けコンクリート

a. 上部半断面



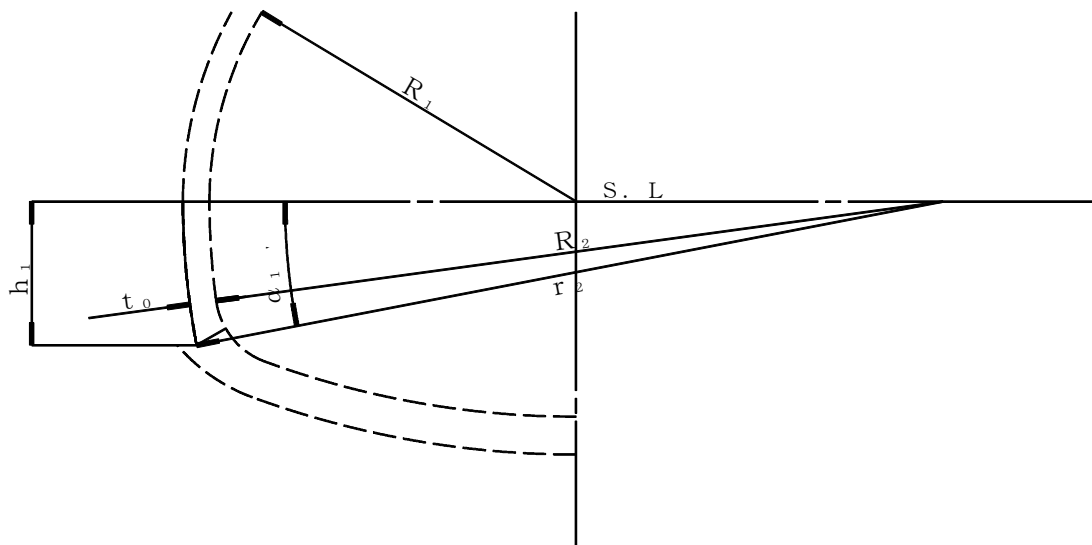
$$R_1 = 4.850, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350$$

$$\text{変形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.250$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 \\ &= 4.850 + 0.350 + 0.000 &= 5.200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fa &= 2\pi \times r_1 \times 1/2 = 2\pi \times 5.200 \times 1/2 &= 16.336282 \\ & &= \underline{16.336 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

b. 下部半断面



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350, h_1 = 1.900$$

$$\text{变形余裕量 } t_1 = 0.000, \text{ 吹付厚 } t_2 = 0.250$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_1 = 9.700 + 0.350 + 0.000 = 10.050$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.050} = 10.8976243$$

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

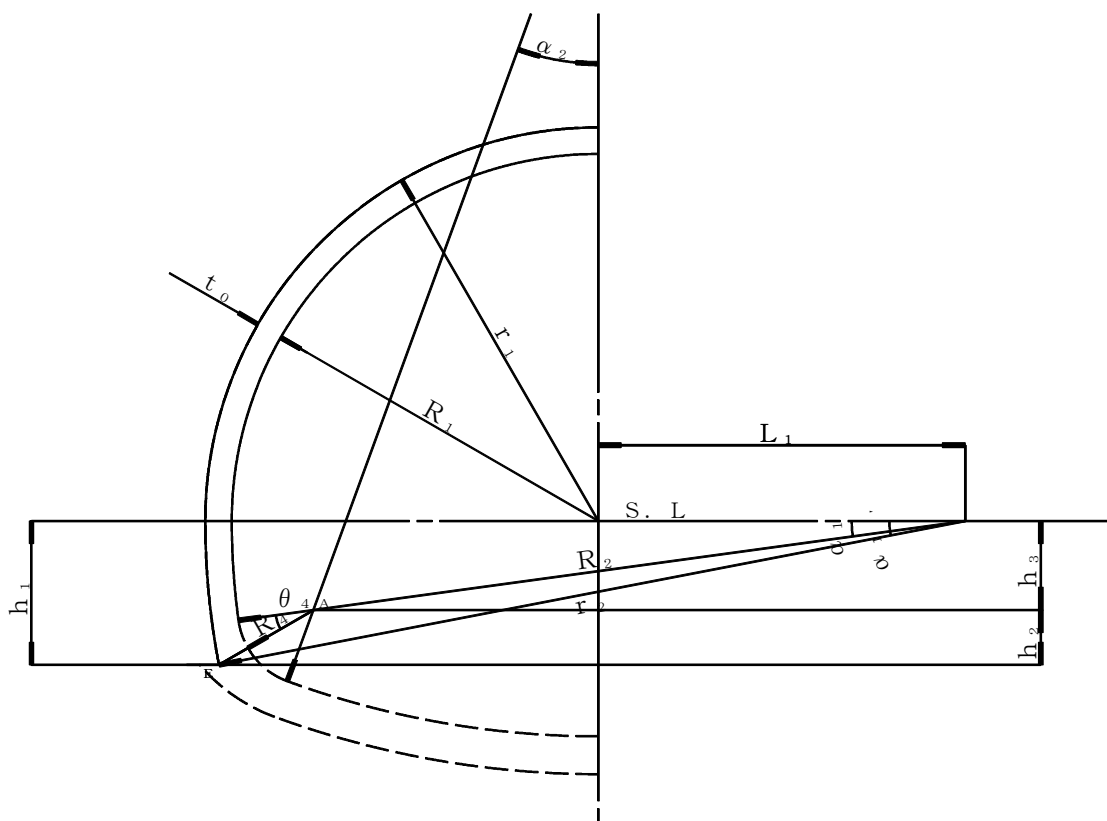
$$= 2\pi \times 10.050 \times 10.8976243 / 360^\circ \times 2 = 3.823008$$

$$= \underline{3.823 \text{ m}^2/\text{m}}$$

3) コンクリート

(1) 設計断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_4 = 1.000, \text{覆工厚 } t_0 = 0.350$$

$$h_1 = 1.900$$

$$\alpha_1 = 7.7741969, \alpha_2 = 20.0814066$$

諸元寸法より

$$A_x = 3.770037, A_y = 1.176844, E_x = 5.018764$$

$$L_1 = 4.850000, h_2 = 0.723156, \theta_2 = 22.3015604$$

$$r_1 = R_1 + t_0 = 4.850 + 0.350 = 5.200$$

$$r_2 = R_2 + t_0 = 9.700 + 0.350 = 10.050$$

$$h_3 = A_y = 1.176844$$

$$\alpha_1' = \sin^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \sin^{-1} \frac{1.900}{10.050} = 10.8976243$$

$$\theta_4 = \theta_2 = 22.3015604$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_1 &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.200^2 - 4.850^2) \times 1/2 &= 5.525276 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_1 &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.050^2 \times 10.8976243 / 360^\circ &= 9.605309 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_2 &= 1/2 \times h_1 \times r_2 \times \text{Cos } \alpha_1' \\ &= 1/2 \times 1.900 \times 10.050 \times \text{Cos } 10.8976243 &= 9.375326 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_3 &= \pi \times R_2^2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &= \pi \times 9.700^2 \times 7.7741969 / 360^\circ &= 6.383316 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_4 &= 1/2 \times (A_x + L_1) \times h_3 \\ &= 1/2 \times (3.770037 + 4.850000) \times 1.176844 &= 5.072219 \end{aligned}$$

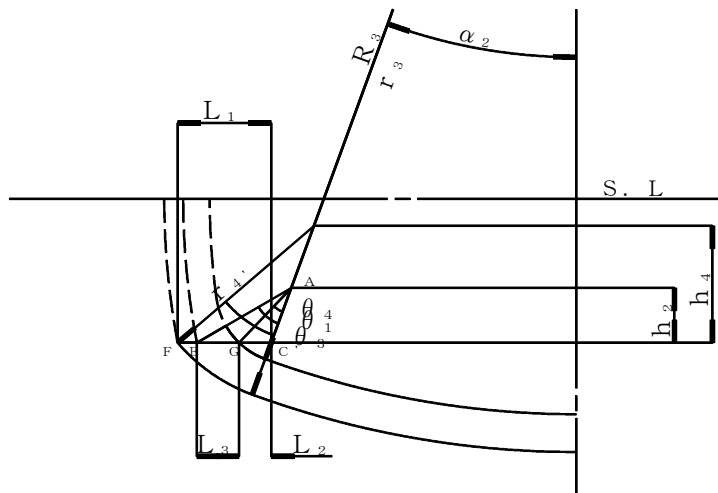
$$\begin{aligned} v_5 &= 1/2 \times \{(A_x + L_1) + (E_x + L_1)\} \times h_2 \\ &= 1/2 \times \{(3.770037 + 4.850000) + (5.018764 + 4.850000)\} \times 0.723156 \\ &= 6.685144 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_6 &= \pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ \\ &= \pi \times 1.000^2 \times 22.3015604 / 360^\circ &= 0.194618 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= v_1 + v_2 - (v_3 + v_4 + v_5 + v_6) \\ &= 9.605309 + 9.375326 \\ &\quad - (6.383316 + 5.072219 + 6.685144 + 0.194618) = 0.645338 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{c1} &= V_1 + V_2 \times 2 = 5.525276 + 0.645338 \times 2 &= 6.815952 \\ &= \underline{6.816 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. インバートコンクリート



$$R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000, r_4' = 2.374000, \text{覆工厚 } t_0' = 0.500$$

$$\alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$A_x = 3.770037, C'_x = 4.034409, E_x = 5.018764, F_x = 5.273239$$

$$h_2 = 0.723156, h_4 = 1.544022, \theta_1 = 39^\circ.8428361, \theta_3 = 29^\circ.3477034$$

$$r_3 = R_3 + t_0' = 11.98000 + 0.500 = 12.48000$$

$$G_x = A_x + \sqrt{R_4^2 - h_2^2} = 3.770037 + \sqrt{1.000^2 - 0.723156^2} = 4.460722$$

$$L_1 = F_x - C'_x = 5.273239 - 4.034409 = 1.238830$$

$$L_2 = G_x - C'_x = 4.460722 - 4.034409 = 0.426313$$

$$L_3 = E_x - G_x = 5.018764 - 4.460722 = 0.558042$$

$$\theta_4 = \cos^{-1} \frac{h_2}{R_4} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{0.723156}{1.000} - 20^\circ.0814066 = 23^\circ.6029292$$

$$\begin{aligned} v_1 &= (\pi \times r_4'^2 \times \theta_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\ &= (\pi \times 2.374000^2 \times 29^\circ.3477034 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.238830 \times 1.544022) \times 2 = 0.973994 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_2 &= (\pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_2) \times 2 \\ &= (\pi \times 1.000^2 \times 23^\circ.6029292 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 0.426313 \times 0.723156) \times 2 = 0.103658 \end{aligned}$$

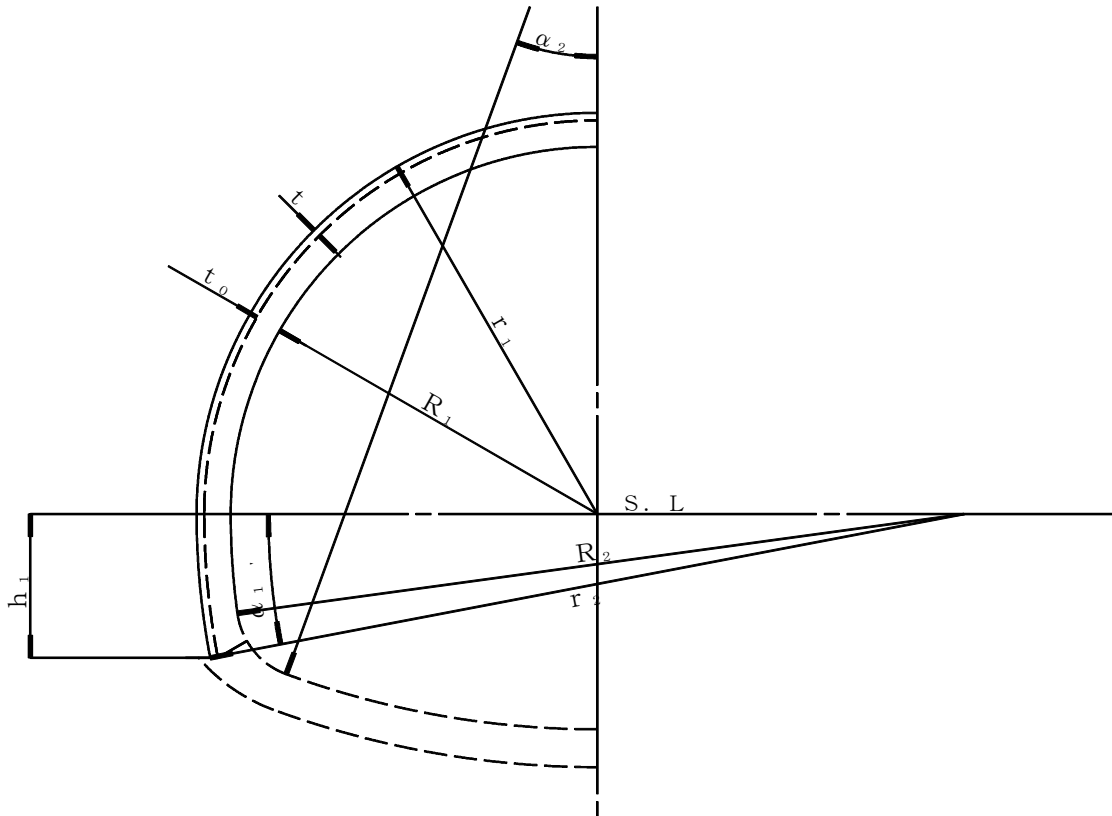
$$\begin{aligned} v_3 &= \{ 1/2 \times L_3 \times h_2 - \pi \times R_4^2 \times (\theta_1 - \theta_4) / 360^\circ \} \times 2 \\ &= \{ 1/2 \times 0.558042 \times 0.723156 \\ &\quad - \pi \times 1.000^2 \times (39^\circ.8428361 - 23^\circ.6029292) / 360^\circ \} \times 2 = 0.120112 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_4 &= \{ \pi \times (r_3^2 - R_3^2) \times \alpha_2 / 360^\circ \} \times 2 \\ &= \{ \pi \times (12.48000^2 - 11.98000^2) \times 20^\circ.0814066 / 360^\circ \} \times 2 = 4.286452 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{C2} &= v_1 - v_2 + v_3 + v_4 \\ &= 0.973994 - 0.103658 + 0.120112 + 4.286452 = 5.276900 \\ &= \underline{5.277 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

(2) 支払断面

a. 覆工コンクリート



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, \text{ 覆工厚 } t_0 = 0.350, h_1 = 1.900$$

$$\text{余巻 } t = 0.100$$

$$r_1 = R_1 + t_0 + t_1 = 4.850 + 0.350 + 0.100 = 5.300$$

$$r_2 = R_2 + t_0 + t_2 = 9.700 + 0.350 + 0.100 = 10.150$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.150} = 10.7889646$$

アーチ部

$$\begin{aligned} V_{S1} &= \pi \times (r_1^2 - R_1^2) \times 1/2 \\ &= \pi \times (5.300^2 - 4.850^2) \times 1/2 = 7.174612 \end{aligned}$$

側壁部

$$\begin{aligned} v_{S1} &= \pi \times r_2^2 \times \alpha_1' / 360^\circ \\ &= \pi \times 10.150^2 \times 10.7889646 / 360^\circ = 9.699721 \end{aligned}$$

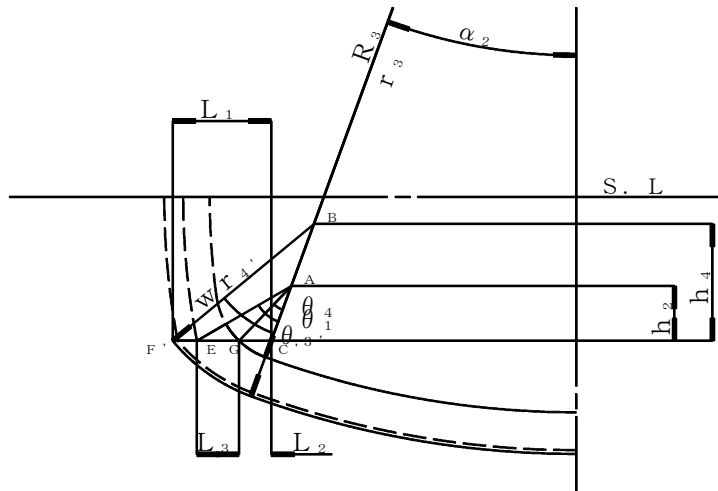
$$\begin{aligned} v_{S2} &= 1/2 \times h_1 \times r_2 \times \cos \alpha_1' \\ &= 1/2 \times 1.900 \times 10.150 \times \cos 10.7889646 = 9.472053 \end{aligned}$$

$$v_{S3} = \text{設計断面, 覆工コンクリート側壁部 } v_3 \sim v_6 \text{ の合計} = 18.335297$$

$$\begin{aligned} V_{S2} &= v_{S1} + v_{S2} - v_{S3} \\ &= 9.699721 + 9.472053 - 18.335297 = 0.836477 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CS1} &= V_{S1} + V_{S2} \times 2 = 7.174612 + 0.836477 \times 2 = 8.847566 \\ &= \underline{8.848 \text{ m}^3/\text{m}} \end{aligned}$$

b. インバートコンクリート



$$R_3 = 11.98000, R_4 = 1.000, r_4' = 2.374000$$

$$\text{覆工厚 } t_0' = 0.500, \text{ 余巻 } t = 0.050, \alpha_2 = 20^\circ.0814066$$

$$\text{諸元寸法より} \quad h_2 = 0.723156, h_4 = 1.544022, \theta_1 = 39^\circ.8428361$$

$$A_x = 3.770037, B_x = 3.469944, C'_x = 4.034409$$

$$E_x = 5.018764$$

$$r_3 = R_3 + t_0' + t = 11.98000 + 0.500 + 0.050 = 12.53000$$

$$w r_4' = r_4' + t = 2.374000 + 0.050 = 2.424000$$

$$F'_x = B_x + \sqrt{w r_4'^2 - h_4^2} = 3.469944 + \sqrt{2.424000^2 - 1.544022^2} = 5.338572$$

$$G_x = A_x + \sqrt{R_4^2 - h_2^2} = 3.770037 + \sqrt{1.000^2 - 0.723156^2} = 4.460722$$

$$L_1 = F'_x - C'_x = 5.338572 - 4.034409 = 1.304163$$

$$L_2 = G_x - C'_x = 4.460722 - 4.034409 = 0.426313$$

$$L_3 = E_x - G_x = 5.018764 - 4.460722 = 0.558042$$

$$\theta_3' = \cos^{-1} \frac{h_4}{w r_4'} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{1.544022}{2.424000} - 20^\circ.0814066 = 30^\circ.3521381$$

$$\theta_4 = \cos^{-1} \frac{h_2}{R_4} - \alpha_2 = \cos^{-1} \frac{0.723156}{1.000} - 20^\circ.0814066 = 23^\circ.6029292$$

$$\begin{aligned}
v_1 &= (\pi \times w r_4'^2 \times \theta_3' / 360^\circ - 1/2 \times L_1 \times h_4) \times 2 \\
&= (\pi \times 2.424000^2 \times 30.3521381 / 360^\circ \\
&\quad - 1/2 \times 1.304163 \times 1.544022) \times 2 = 1.099005
\end{aligned}$$

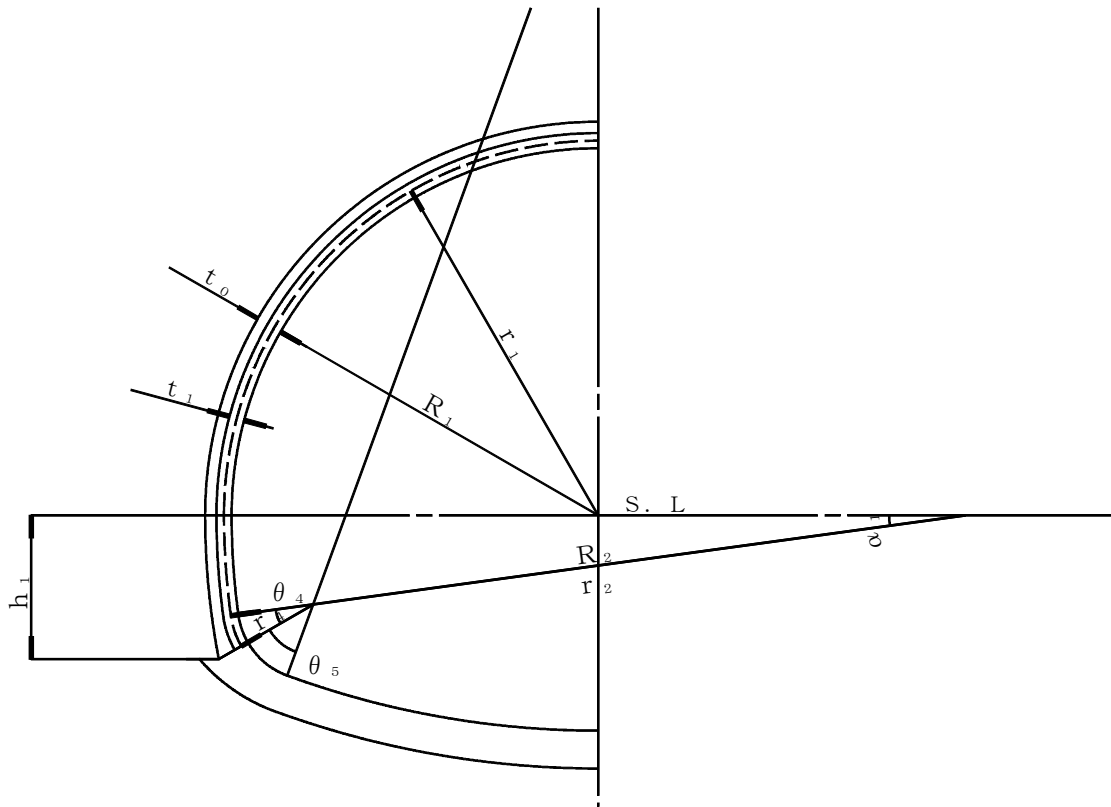
$$\begin{aligned}
v_2 &= (\pi \times R_4^2 \times \theta_4 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_4) \times 2 \\
&= (\pi \times 1.000^2 \times 23.6029292 / 360^\circ \\
&\quad - 1/2 \times 0.426313 \times 0.723156) \times 2 = 0.103658
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_3 &= \{ 1/2 \times L_3 \times h_2 - \pi \times R_4^2 \times (\theta_1 - \theta_4) / 360^\circ \} \times 2 \\
&= \{ 1/2 \times 0.558042 \times 0.723156 \\
&\quad - \pi \times 1.000^2 \times (39.8428361 - 23.6029292) / 360^\circ \} \times 2 = 0.120112
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
v_4 &= \pi \times (r_3^2 - R_3^2) \times \alpha_2 / 360^\circ \times 2 \\
&= \pi \times (12.53000^2 - 11.98000^2) \times 20.0814066 / 360^\circ \times 2 = 4.724735
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{CS2} &= v_1 - v_2 + v_3 + v_4 \\
&= 1.099005 - 0.103658 + 0.120112 + 4.724735 &= 5.840194 \\
& &= \underline{5.840 \text{ m}^3/\text{m}}
\end{aligned}$$

4) 型 枠



$$R_1 = 4.850, R_2 = 9.700, R_4 = 1.000$$

覆工厚 $t_0 = 0.350$, $h_1 = 1.900$, 型枠妻板控除 $t_1 = 0.200$

$$\alpha_1 = 7.7741969$$

$$\theta_4 = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 22.3015604$$

$$\theta_5 = \text{諸元寸法より}(\theta_1) = 39.8428361$$

$$r_1 = R_1 + (t_1 / 2) = 4.850 + (0.200 / 2) = 4.950$$

$$r_2 = R_2 + (t_1 / 2) = 9.700 + (0.200 / 2) = 9.800$$

$$r_4 = R_4 + (t_1 / 2) = 1.000 + (0.200 / 2) = 1.100$$

$$V_{C1} = \text{設計断面の覆工コンクリートより} = 6.815952$$

$$V_{CS1} = \text{支払断面の覆工コンクリートより} = 8.847566$$

$$V_{C2} = \text{設計断面のインバートコンクリートより} = 5.276900$$

$$V_{CS2} = \text{支払断面のインバートコンクリートより} = 5.840194$$

<全巻>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= (2\pi \times R_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times R_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times R_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times 2 \\ &= (2\pi \times 4.850 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.700 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.000 \times 22.3015604 / 360^\circ) \times 2 = 18.647491 \\ &= \underline{18.647 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{C1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ \text{(設計)} &\quad + 2\pi \times r_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 6.815952 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.100 \times 22.3015604 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 3.002625 \\ &= \underline{3.003 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= V_{CS1} - (2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ + 2\pi \times r_2 \times \alpha_1 / 360^\circ \\ \text{(支払)} &\quad + 2\pi \times r_4 \times \theta_4 / 360^\circ) \times t_1 \times 2 \\ &= 8.847566 - (2\pi \times 4.950 \times 90^\circ / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 9.800 \times 7.7741969 / 360^\circ \\ &\quad + 2\pi \times 1.100 \times 22.3015604 / 360^\circ) \times 0.200 \times 2 = 5.034239 \\ &= \underline{5.034 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \end{aligned}$$

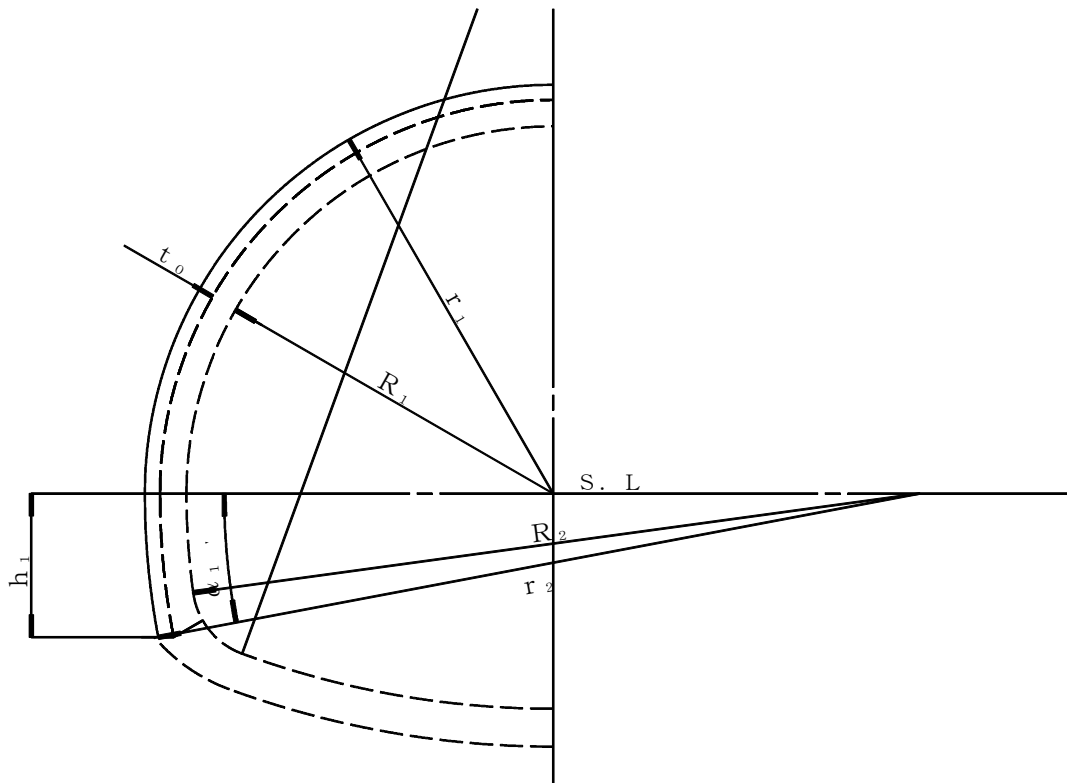
<インバート>

$$\begin{aligned} \text{内面} &= 2\pi \times R_4 \times \theta_5 / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 1.000 \times 39.8428361 / 360^\circ \times 2 &= 1.390777 \\ &= \underline{1.391 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= \text{設計断面のインバートコンクリートに同じ} &= \underline{5.277 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \\ \text{(設計)} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{妻板} &= \text{支払断面のインバートコンクリートに同じ} &= \underline{5.840 \text{ m}^2/\text{ヶ所}} \\ \text{(支払)} & \end{aligned}$$

5) 金網



$R_1 = 4.850$, $R_2 = 9.700$, 覆工厚 $t_0 = 0.350$

変形余裕量(上半) $t_1 = 0.000$, (下半) $t_2 = 0.000$

吹き付け厚(2次) $t_3 = 0.200$, $h_1 = 1.900$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_3 \\ &= 4.850 + 0.350 + 0.000 + 0.200 &= 5.400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_2 &= R_2 + t_0 + t_2 + t_3 \\ &= 9.700 + 0.350 + 0.000 + 0.200 &= 10.250 \end{aligned}$$

$$\alpha_1' = \text{Sin}^{-1} \frac{h_1}{r_2} = \text{Sin}^{-1} \frac{1.900}{10.250} = 10.6824632$$

$$\begin{aligned} \text{上半} &= 2\pi \times r_1 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 5.400 \times 90^\circ / 360^\circ \times 2 &= 16.964600 \\ & &= \underline{16.965 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{下半} &= 2\pi \times r_2 \times \alpha_1' / 360^\circ \times 2 \\ &= 2\pi \times 10.250 \times 10.6824632 / 360^\circ \times 2 &= 3.822105 \\ & &= \underline{3.822 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

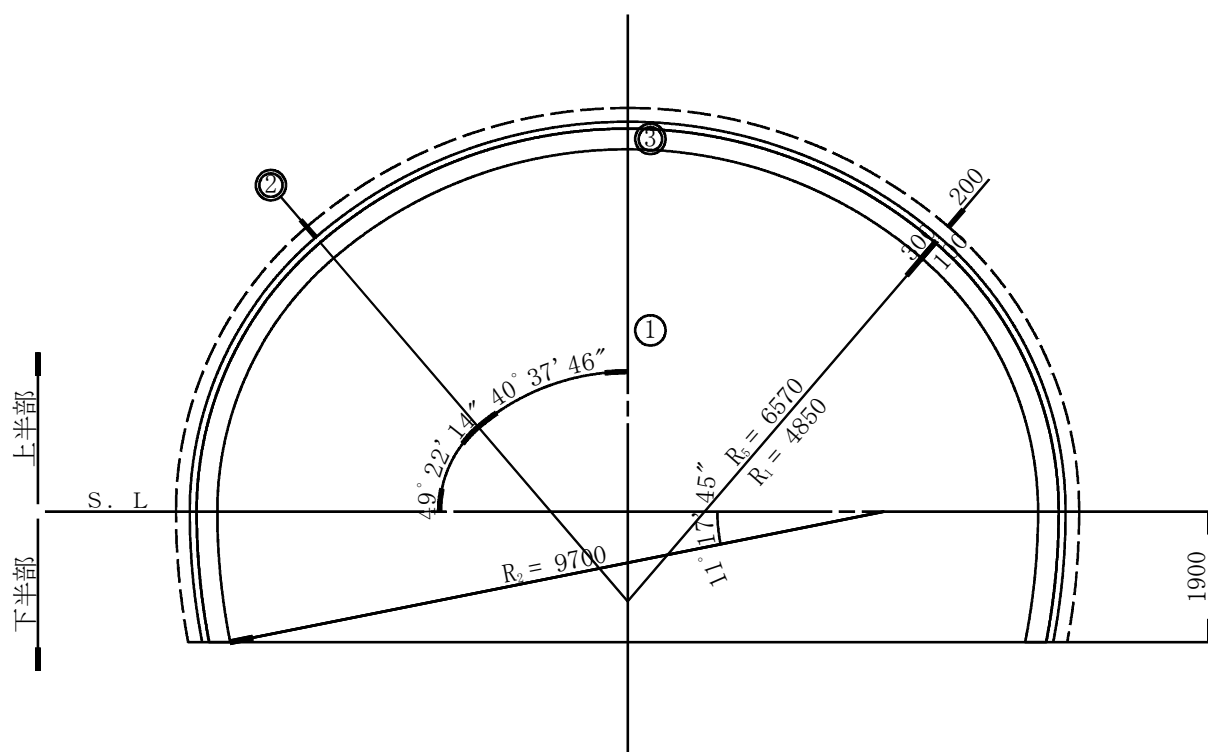
$$\begin{aligned} \text{合計} &= \text{上半} + \text{下半} = 16.965 + 3.822 &= 20.787 \\ & &= \underline{20.787 \text{ m}^2/\text{m}} \end{aligned}$$

CII-L (L) , CII-L (R) 断面

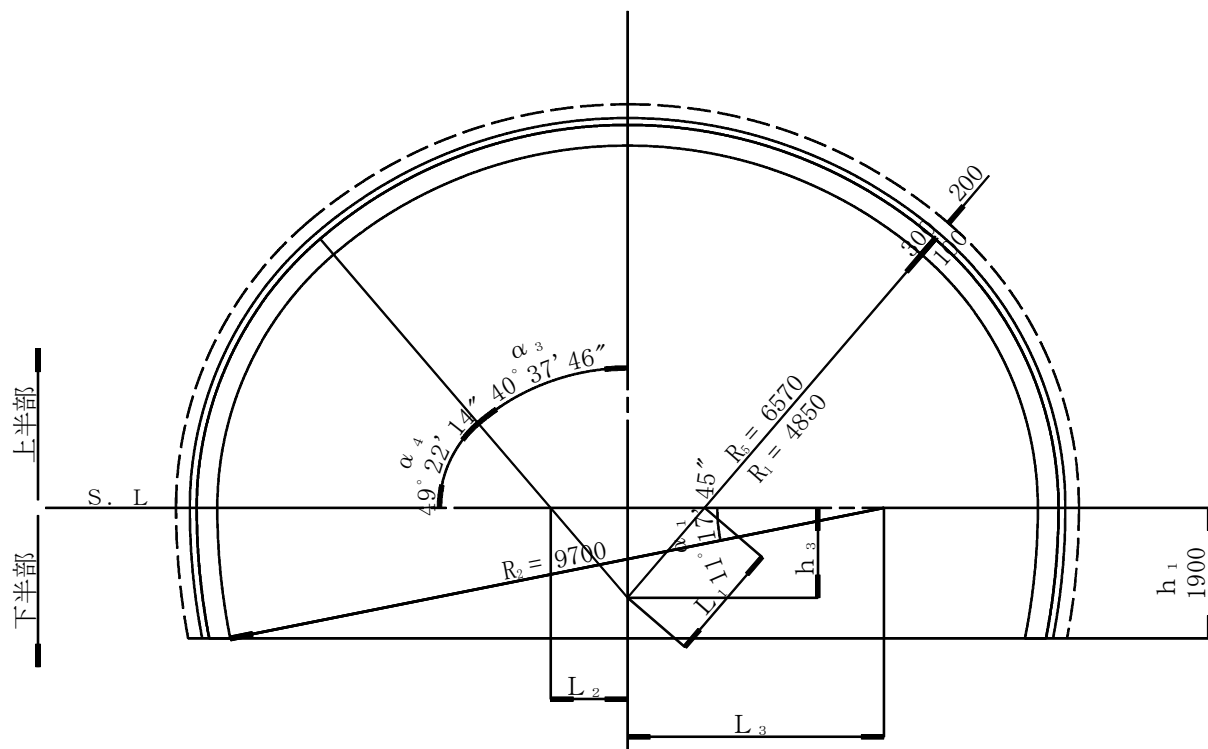
非常駐車帯断面

発破掘削

CII-L (L) , CII-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	80.716	85.330			
② 全断面吹付けコンクリート			22.442		
③ 覆工コンクリート				6.591	9.535
合 計	80.716	85.330	22.442	6.591	9.535



諸元寸法

$$R_5 = 6.570, R_1 = 4.850, R_2 = 9.700$$

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

$$\alpha_1 = 11^\circ.2959185, \alpha_3 = 40^\circ.6293288, \alpha_4 = 49^\circ.3706712$$

$$h_1 = 1.900, \text{ 余掘 } t = 0.200$$

$$L_1 = R_5 - R_1 = 6.570 - 4.850 = 1.720$$

$$L_2 = L_1 \times \text{Sin } \alpha_3 = 1.720 \times \text{Sin } 40^\circ.6293288 = 1.120000$$

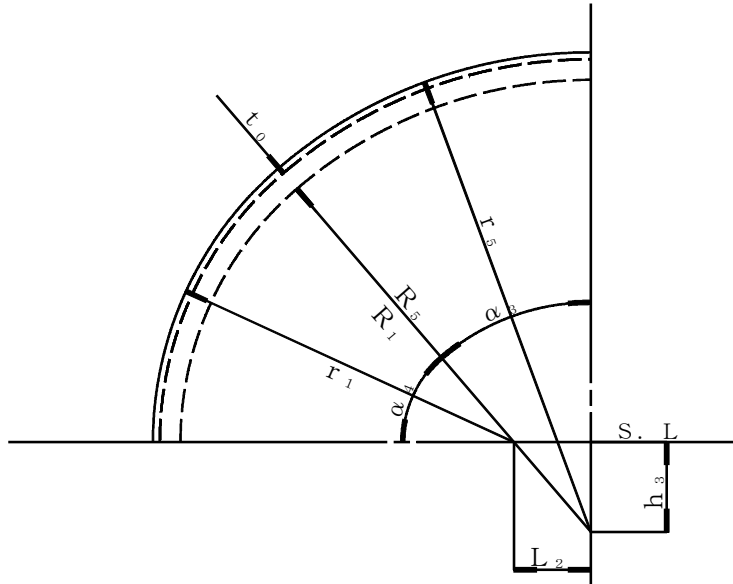
$$L_3 = (R_2 - R_1) - L_2 = (9.700 - 4.850) - 1.120000 = 3.730000$$

$$h_3 = L_1 \times \text{Cos } \alpha_3 = 1.720 \times \text{Cos } 40^\circ.6293288 = 1.305374$$

1) 掘削

(1) 設計断面

a. 上部半断面



$$R_5 = 6.570, R_1 = 4.850, \text{覆工厚 } t_0 = 0.300$$

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

$$\alpha_3 = 40^\circ.6293288, \alpha_4 = 49^\circ.3706712$$

諸元寸法より

$$L_2 = 1.120000, h_3 = 1.305374$$

$$\begin{aligned} r_5 &= R_5 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 6.570 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 6.970 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_1 &= R_1 + t_0 + t_1 + t_2 \\ &= 4.850 + 0.300 + 0.000 + 0.100 &= 5.250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{a-1} &= (\pi \times r_5^2 \times \alpha_3 / 360^\circ - 1/2 \times L_2 \times h_3) \times 2 \\ &= (\pi \times 6.970^2 \times 40^\circ.6293288 / 360^\circ \\ &\quad - 1/2 \times 1.120000 \times 1.305374) \times 2 = 32.987453 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{a-2} &= \pi \times r_1^2 \times \alpha_4 / 360^\circ \times 2 \\ &= \pi \times 5.250^2 \times 49^\circ.3706712 / 360^\circ \times 2 = 23.750076 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_a &= V_{a-1} + V_{a-2} = 32.987453 + 23.750076 = 56.737529 \\ &= \underline{\underline{56.738 \text{ m}^3/\text{m}}} \end{aligned}$$