

緑文字：令和7年度 施工箇所

赤文字：令和8年度 施工箇所

青文字：令和8年度以降 施工予定箇所

佐田トンネル 変状対策工展開図

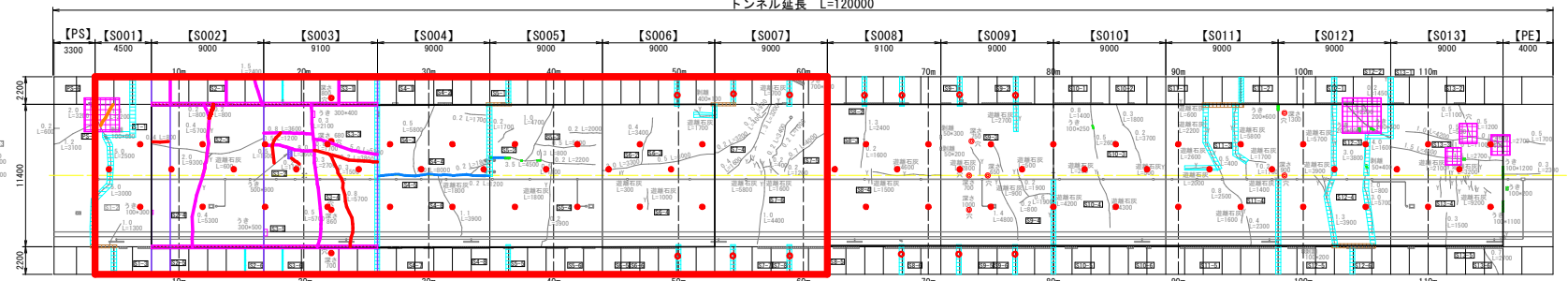
S=1/200

スパン番号		単位	PS	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009	S010	S011	S012	S013	PE	合 計
スパン距離		m	3.30	4.50	9.00	9.10	9.00	9.00	9.00	9.00	9.10	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	4.00	120.00
対策工	ひび割れ補修工 (覆工部)	低圧注入工法			0.60	16.50												17.10
		Uカット充填工法			10.10													10.10
		止水注入工法			23.80	31.80												55.60
	ひび割れ補修工 (路面部)	Uカット充填工法	m	6.00		4.80	5.70	6.00			1.80			3.00	2.30	5.30		34.90
		Vカット充填工法	m		5.40	2.90	5.20	5.60	11.90	5.50	5.90	5.80	5.90	5.40	5.90	6.00		71.40
	はつり落とし+劣化防止コーティング工		m2					0.12					0.03	0.12	0.18	0.26	0.02	0.73
	ネット工		m2	7.56											8.68	6.33		22.57
	断面修復工A		m2		1.83	2.13												3.96
	断面修復工B		m2			0.45												0.45
	断面修復工C		m			2.40												6.00
	断面修復工D		m2		0.22	0.44						2.40			1.20			0.66
	内面補強工		m2		142.20	143.78												285.98
	裏込め注入工	注入工前孔	孔	3	4	6	6	5	6	6	6	6	4	6	5	6		69
		裏込め注入工	m3	9.21	18.89	35.19	12.04	39.92	19.89	25.79	3.93	4.80	3.54	4.47	5.22	7.17		94.66
	線導水工A		m	2.10				2.00	1.95					3.32	3.50			12.87
	線導水工B		m	18.36		15.60	5.78	4.36	7.17	9.18	7.08	18.96		22.65	30.18			139.32
	線導水工C(溝切型)		m				9.00	1.28										10.28
	水抜きボーリング工		箇所						2	4	3	4						13
	舗装部分補修工		m2			0.52	0.31											0.83
	排水溝取替工		m							3.4	9.1	7.0						19.5

覆工部

覆工部

トンネル延長 L=120000



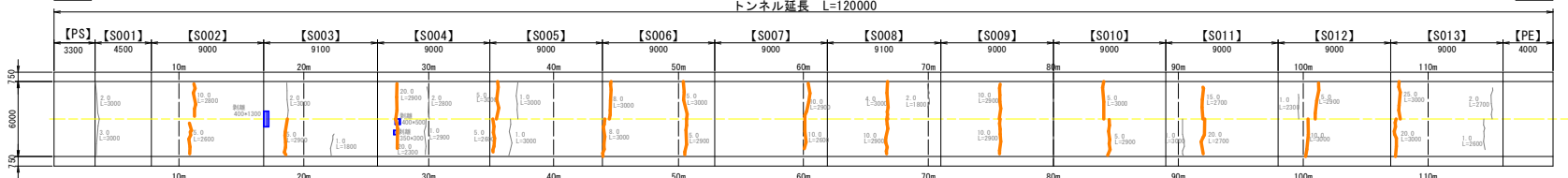
対策工凡例

表 示	対 策 工
	ひび割れ注入工 (低圧注入)
	ひび割れ充填工 (Uカット充填)
	ひび割れ止水工
	断面修復工A(左官工法)
	断面修復工B(型枠工法)
	断面修復工C(左官工法)
	断面修復工D(左官工法)
	裏込め注入工
	内面補強工
	注入孔 確認孔
	はつり落とし+劣化防止コーティング工
	ネット工(RPメッシュ)
	水抜きボーリング工
	排水溝取替工
	線導水工A (軸方向)
	線導水工B (横断方向)
	線導水工C (横断方向)
	舗装の部分補修工
	舗装のひび割れ充填工

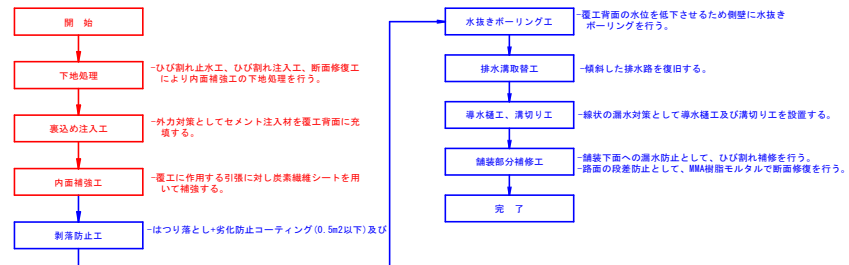
路面部

路面部

トンネル延長 L=120000



【佐田トンネル補修 施工手順】



佐田トンネル

四 万 十 市			
工事種別	市道利用後補修(佐田トンネル)トンネル修繕工事(補修)		
図面名称	変状対策工展開図	縮 尺	1/200
路線名	市道利用佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四 万 十 市	図 面 番 号	1
			8

S=1/20

青文字：令和8年度以降 施工予定箇所

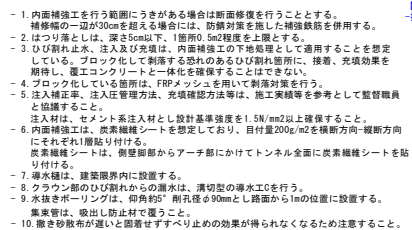


表 示	対 策 工
	ひび割れ止水注入工
	ひび割れ注入工-ひび割れ充填工
	断面修復工 (A-D)
	表面の注入工
	内面補強工
	はつり落とし+劣化防止コーティング工
	ネット工 (FRPメッシュ)
	水抜きボーリング工
	排水清取管工
	縦導水工A (軸方向)
	縦導水工B (横断方向)
	縦導水工C (縦断方向)
	舗装の部分補修工
	舗装のひび割れ充填工

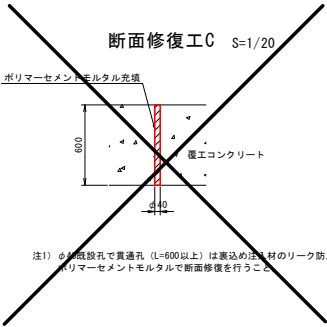
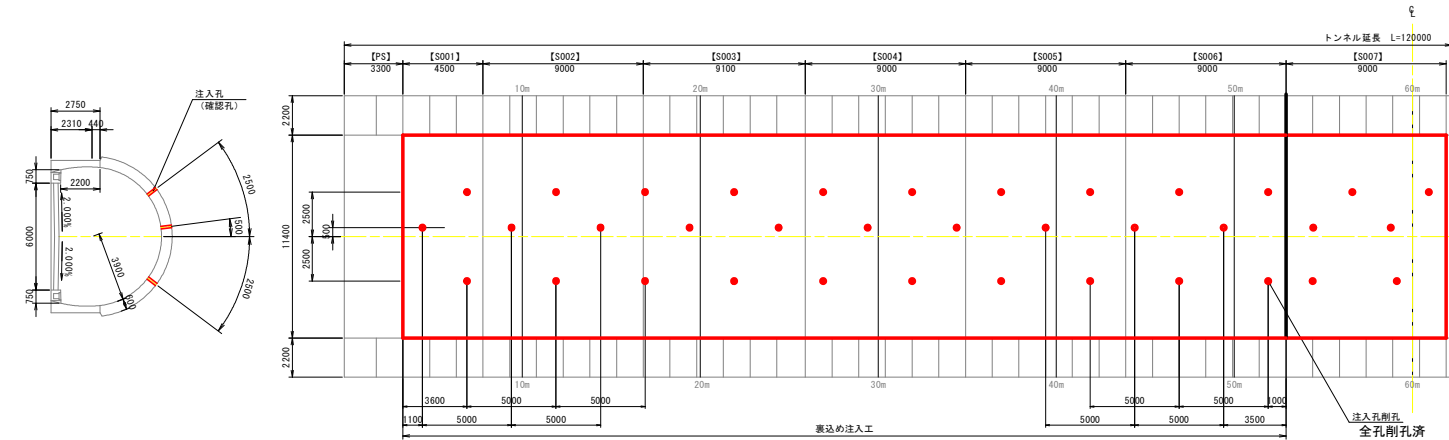
佐田トンネル			
四 万 十 市			
工事種別	市道利間佐田線(佐田トンネル)トンネル修繕工事(補修)		
図面名称	標準断面図	縮 尺	図示
路線名	市道利間佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		2
事務所名	四 万 十 市		8

佐田トンネル 補修図（その10）

（裏込め注入工）

S=1/150

スパン番号	単位	PS	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007
スパン距離	m		4.50	9.00	9.10	9.00	9.00	9.00	9.00
裏込め注入工	注入工削孔	孔	3	4	6	6	5	6	6
	裏込め注入工	m3	9.21	18.89	35.19	12.04	39.92	19.89	25.79
断面修復工C	m				(2.40)				

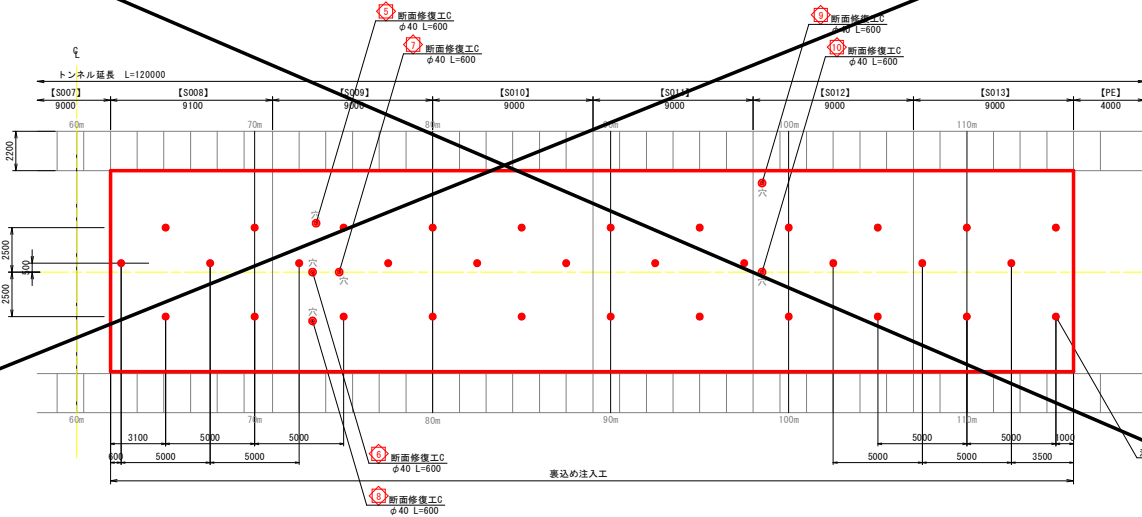


注1) ①の既設孔で貫通孔 (L=600以上) は裏込め注入材のリーク防止のため、ポリマーセメントモルタルで断面修復を行うこと。

スパン番号	単位	S008	S009	S010	S011	S012	S013	PE	計
スパン距離	m	9.10	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	4.00	120.00
裏込め注入工	注入工削孔	6	6	4	6	5	6		63
	裏込め注入工	m3	3.93	4.80	3.54	4.47	5.22	7.17	39.33
断面修復工C	m		2.40			1.20			3.60 (6.00)

番号	延長 (m)	備考
①	0.60	
②	0.60	
③	0.60	
④	0.60	
⑤	0.60	
⑥	0.60	
⑦	0.60	
⑧	0.60	
⑨	0.60	
⑩	0.60	
合計	3.60	

① ④ は、補修図（その1）の断面修復工Cで数量計上

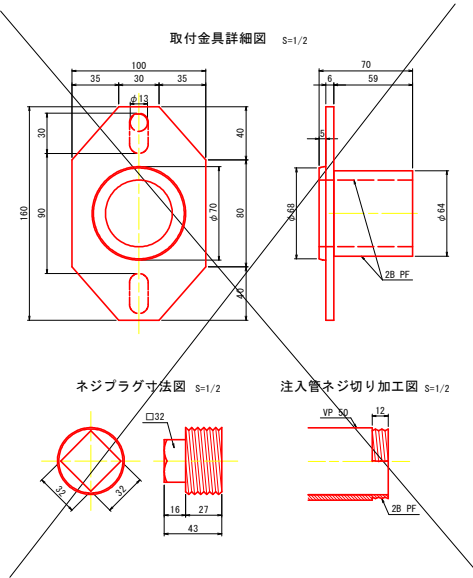
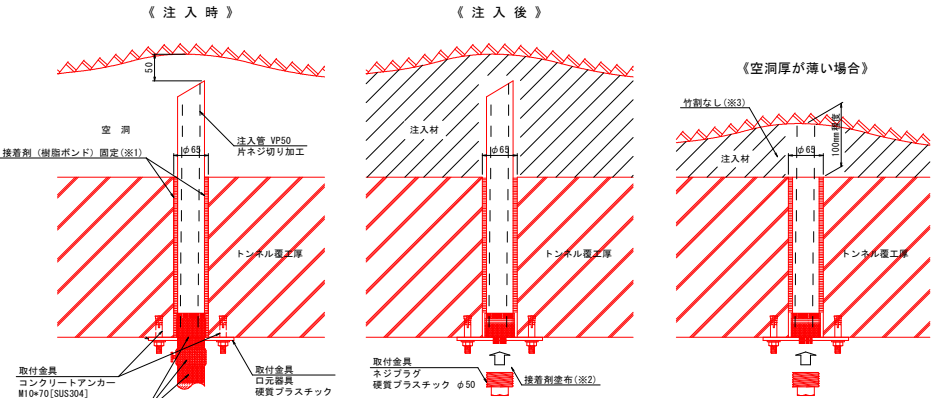


注1) 施工に先立ち現地調査を行い、図面との整合性を確認すること。
注2) 施工前に埋設物の有無について関係機関に確認を取ること。
注3) 施工の際には添架物に十分注意すること。

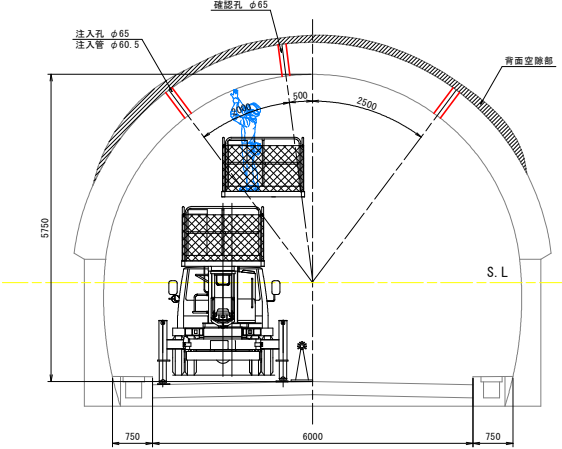
佐田トンネル			
四万十市			
工事種別	市道利用佐田線（佐田トンネル）トンネル補修工事（補修）		
図面名称	補修図（その10）	縮尺	図示
路線名	市道利用佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四万十市	図面番号	3
			8

佐田トンネル 補修図（その11）
（裏込め注入工）

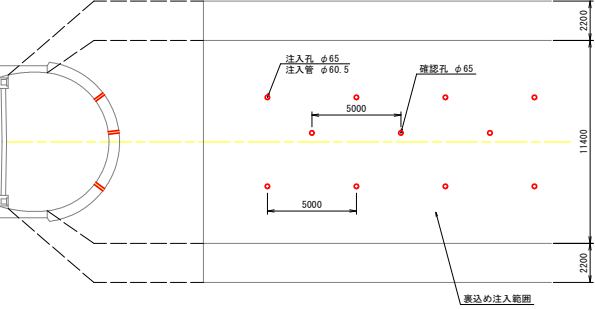
注入管工詳細図 S=1/5



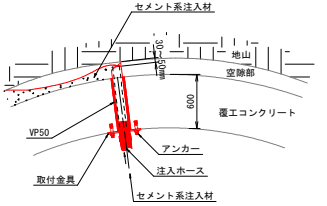
断面図 S=1/50



平面図 S=1/150

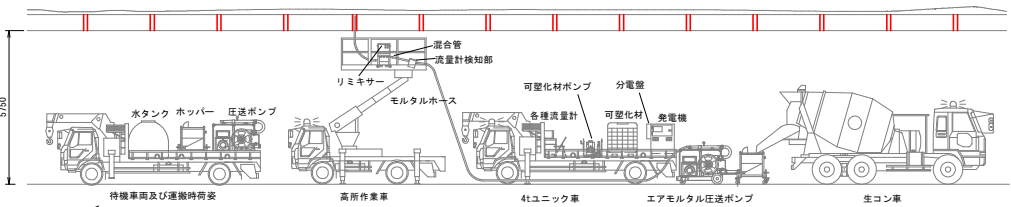


注入詳細図 S=1/30



※ (28日強度) を1.5N/mm2以上とする

注入工機材配置図 S=1/100



裏込め注入工 数量表

スパン	施工延長(m)	注入体積(m3)	摘要
PS	3.3	0.00	
S001	4.5	9.21	
S002	9.0	18.89	
S003	9.1	35.19	
S004	9.0	12.04	
S005	9.0	39.92	
S006	9.0	19.89	
S007	9.0	25.79	
合計	61.8	160.93	

注入管設置工 数量表

名称	規格	単位	数量	摘要
削孔工	φ65、1~600mm程度	孔	63	覆工コンクリートを貫通
注入管	VP50、片ネジ切り加工	本	63	1本当り延長(※)
目詰工	キャッピング	個	63	1個/孔
取付金具	口元器具 (硬質プラスチック)	個	63	
	ネジプラグ (硬質プラスチック φ50)	個	63	
	コンクリートアンカー (M10×70[SUS304])	個	126	ナットはゆるみ止めナット(SUS304)を使用

※ 1本当りの延長は覆工層-空洞厚に応じて適宜調整する

【留意事項】
-トンネルの断面図は、地上レーザー測量を基に再現している。(実際の構造、寸法は異なる可能性がある)
-注入孔配置は、補修目地位置、注入孔、確認孔開孔結果等を基に監督職員と協議の上、最終決定すること。
-注入孔は、レーダー探査の結果を参考に配置している。注入孔の起終点補修部では覆工背面の状況をカメラ等で確認すること。
-空洞が広いようであれば、監督職員と協議の上注入孔を増設すること。
-注入量は、注入孔、確認孔開孔時に空洞状態を再確認して、監督職員と協議の上、最終決定すること。
-注入確認法、注入圧管理方法、充填確認方法等は、施工実績等を参考として監督職員と協議すること。
-目地部等からの注入材の漏出、飛散には十分注意し、必要に応じて漏出防止措置を行う。
-注入中の異音（ひび割れの発生、注入材の異常発熱等）が確認された際は、直ちに注入を中止する。
原因を究明し、監督職員と協議の上、対応を検討すること。
-注入は、覆工に極力負担がないよう可能な限り、低圧で注入を行う等として、十分留意すること。
-注入の影響に起因する変状が確認された際は、監督職員と協議の上、追加の対策（内面補強工等）を検討すること。
-注入後は、注入管や注入材料が得られ、落下しないように十分に処置を講じること。
-注入後の高水状況を確認後、漏水対策の要否を監督職員と協議の上決定する。
-注入孔を閉孔する際は、閉孔中の振動等によって、覆工はく離等がないよう十分に留意すること。
-注入管詳細図、注入管設置数量表等は、参考例である。採用した注入材料の仕様に基づいて施工すること。
-外気温が5℃以下になるようであれば、ヒーターなど適切な加温を行い施工すること。

注1) 施工に先立ち現地調査を行い、図面との整合性を確認すること。
注2) 施工前に埋設物の有無について関係機関に確認を取ること。
注3) 施工の際には建築物に十分注意すること。

佐田トンネル

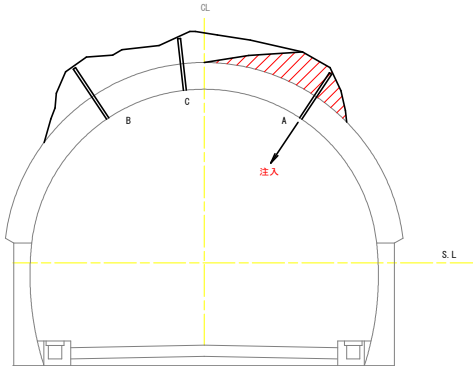
四万十市			
工事種別	市道利用後路線(佐田トンネル)トンネル修繕工事(補修)		
図面名称	補修図(その11)		
路線名	市道利用佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四万十市	図面番号	4 8

佐田トンネル 補修図（その12）

（裏込め注入工） S=1/60

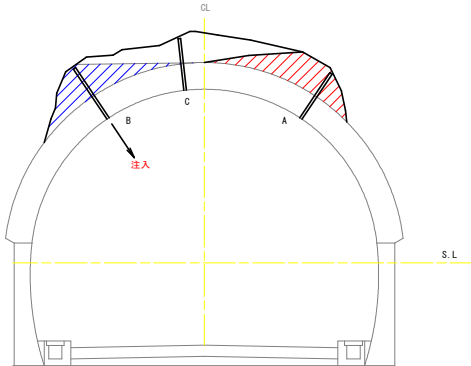
一次注入

横断面



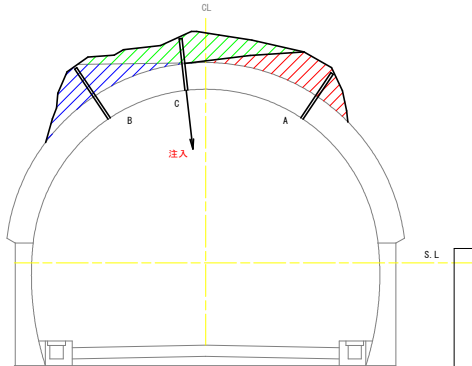
二次注入

横断面



三次注入

横断面

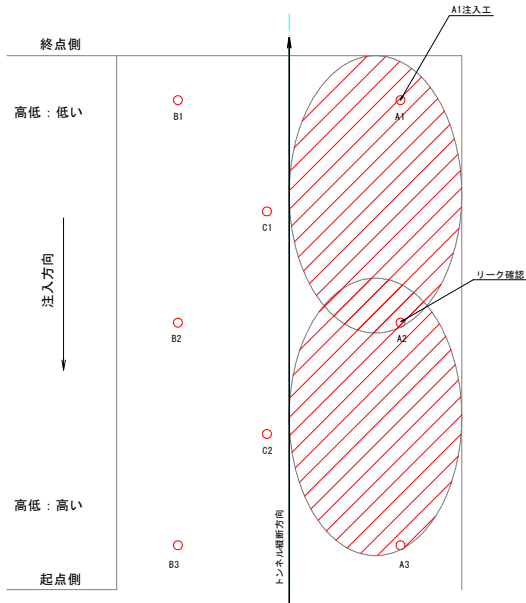


施工手順

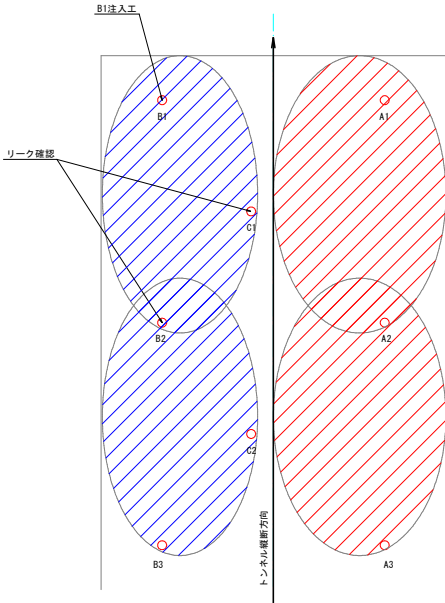
（裏込め注入工）

事前処理	必要に応じて、注入材のリークの恐れがある。開口量の大きいひびわれ、横断目等にシールを行う。
削孔	覆工コンクリートをコアボーリング等で削孔（φ50～65mm）する。
検尺	削孔した注入孔からスケール等を用いて覆工巻厚、空洞量の検尺を行う。
注入管設置	削孔した箇所に注入管を挿入し取付け器具とコンクリートアンカーで注入管を覆工コンクリートに固定する。
注入ホースの取付け	注入ホースを固定する。
注入開始	注入圧力を確認しながら注入を開始する。
注 入	注入圧力、漏水、構造物に実状監視を継続する。適切な吐出量を維持する。
注入終了	注入圧力、注入量の確認を行って注入を終了する。
注入ホースの取り外し	圧抜き（飛散）後、ホースを外す。
注入箇所移動	注入ホースの移動、または注入機材の移動により別孔へ移る。
注入管の設置地	注入管や注入材料等が何来、落下しないよう処置を講ずる。また、覆工表面のシール材等の除去を行う。

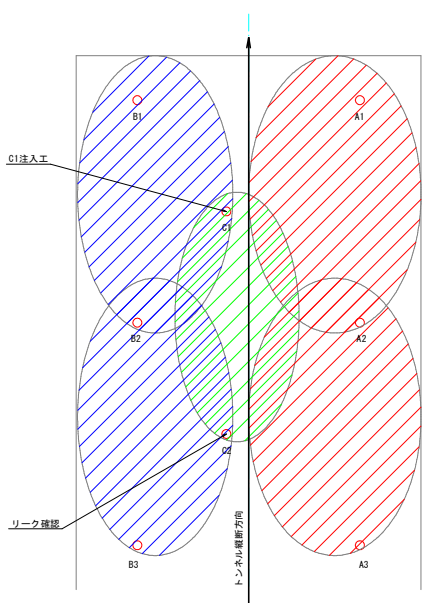
平面図



平面図



平面図



工事の施工手順

注入順序は、トンネルの縦断方向で高低の低い方（終点側）から高い方（起点側）に片押しで施工する。

1一次注入

片側交互通行規制によってA1（A1～A2）の順に注入する。

A1注入孔から注入した場合、空隙の充填によりA2注入孔（確認孔）に注入材のリークの確認を行う。

リークが確認されたら次の注入孔へ移りA2の充填を完了させる。

2二次注入

反対車線に移りB1注入孔より注入し、隣接するB2注入孔（確認孔）とC1注入孔（確認孔）からリークの確認を行う。

リークが確認されたら次の注入孔へ移りB2の充填を完了させる。

3三次注入

二次注入完了後に、充填を確認できなかった注入孔（確認孔）からも注入し充填を完了させる。

※補修（AやB）からの注入は、トンネルの覆工に偏圧をかけないためにも左右交互に注入することが重要である。

よって、車線規制を考慮し、A1→A2→B1→B2→C1（必要に応じて）の順に施工を行う。

※1 注入は、縦断勾配の低い方から高い方へ片押しで注入することを基本とする。

※2 注入はアーチ下部から順次注入し、最後に天端注入する。

※3 天端は圧力注入を標準とし、アーチの高側部の注入は定量注入を行う。

※4 ひび割れ、開口によってリークの恐れがある場合には、養生、予防措置を通宜講じる。

※5 片側通行実施の場合、天端注入作業で一般通行に支障の恐れがある場合は、圧力注入孔位置を調整すること。

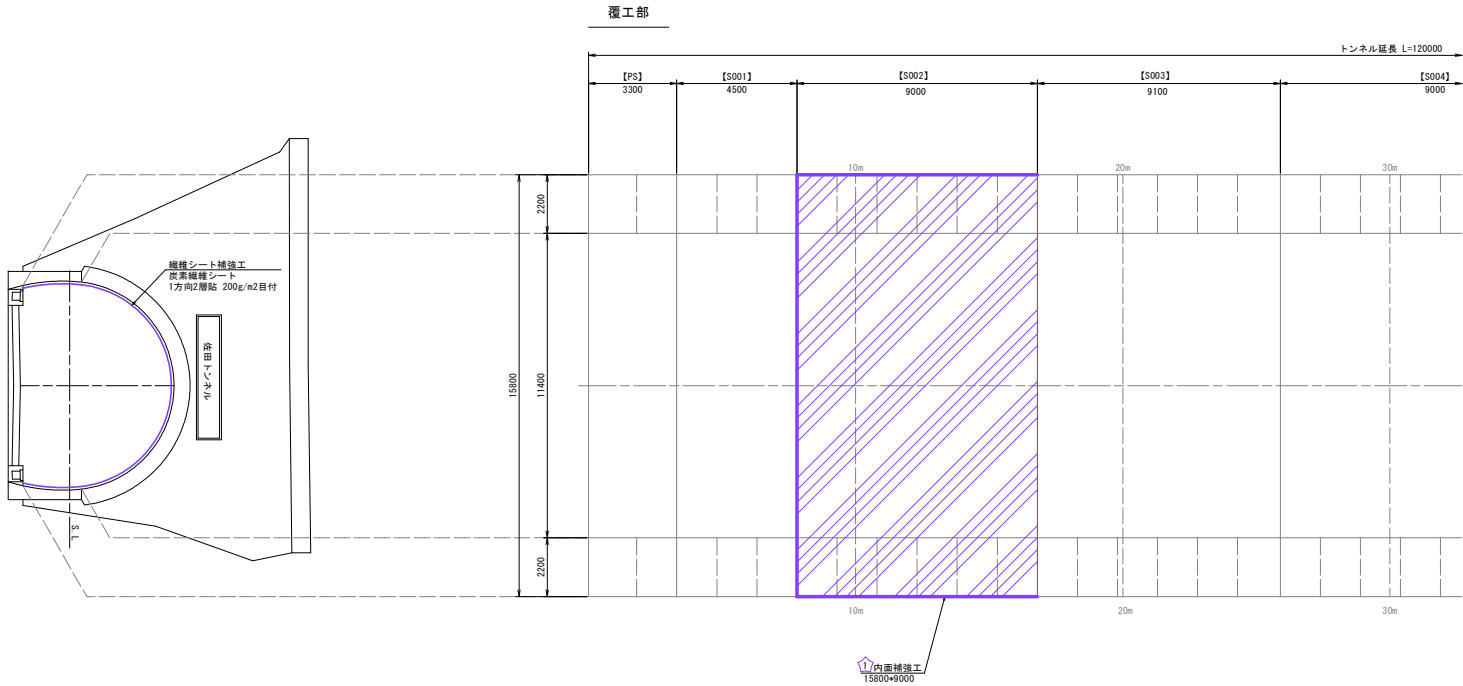
※6 大きなひび割れや横断目地部から注入材の露出が懸念される場合は、シール等により漏出防止措置を講ずること。

佐田トンネル			
四 万 十 市			
工事種別	市道利用後補修（佐田トンネル）トンネル修繕工事（補修）		
図面名称	補修図（その12）	縮 尺	図示
路線名	市道利用佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四 万 十 市	図 面 番 号	5 8

佐田トンネル 補修図（その4）
（内面補強工）

S=1/100

スパン番号	単位	PS	S001	S002	合 計
スパン距離	m	3.30	4.50	9.00	16.8
内面補強工	m2			142.20	142.2



内面補強工 数量表

番号	面積 (m2)	備考
142.20		
合計	142.20	

凡例

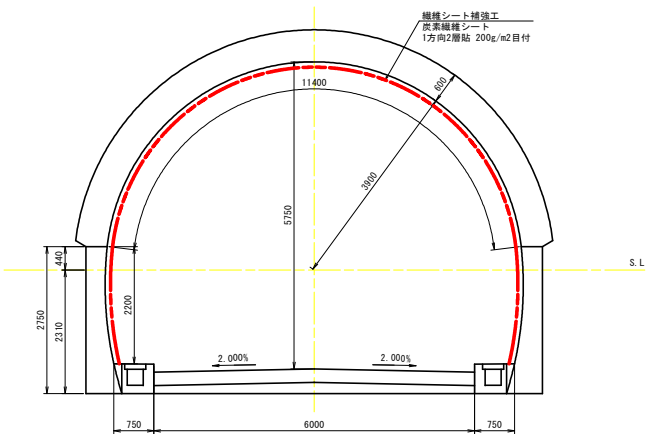
番号	補 修 内 容
☆	内面補強工

注1) 施工に先立ち現地調査を行い、図面との整合性を確認すること。
注2) 施工前に埋設物の有無について関係機関に確認を取ること。
注3) 施工の際には添架物に十分注意すること。

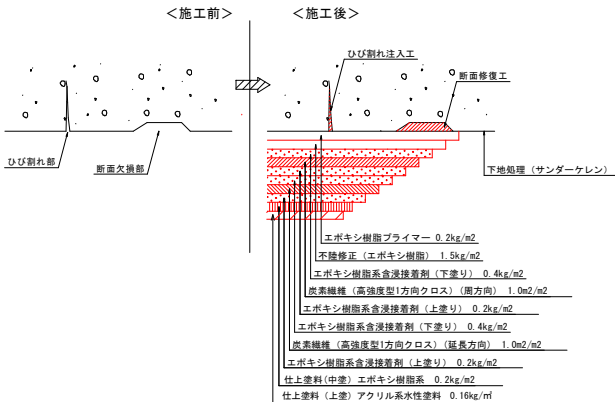
佐田トンネル				
四 万 十 市				
工事種別	市道利用佐田線(佐田トンネル)トンネル修繕工事 (補修)			
図面名称	補修図(その4)	縮 尺	図示	
路線名	市道利用佐田線			
工事箇所	四万十市 佐田 地内			
設計種別	実施設計図			6
事務所名	四 万 十 市	図 面 番 号	8	

佐田トンネル 補修図（その5）
（内面補強工）

内面補強工断面図 S=1/50



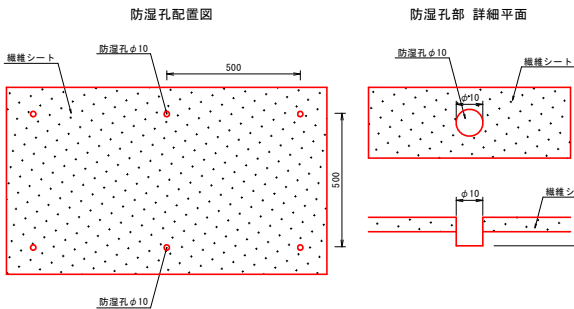
内面補強工
（炭素繊維シート接着工）
高強度型1方向炭素繊維シート 目付量200g/m2*2層



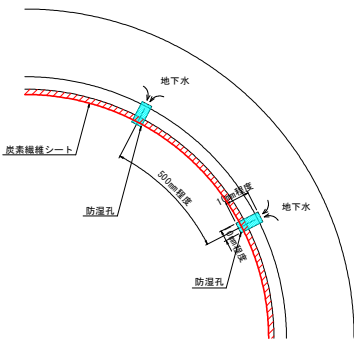
炭素繊維シート接着工 材料数量表

種 別	単 位	数 量	備 考
下地処理	m2	1.0	ディスクサンダー等使用
プライマー	kg	0.2	接着強度1.5N/mm2
不陸修正	kg	1.5	接着強度1.5N/mm2以上
含浸接着樹脂	kg	1.2	0.6kg/m2*2回
炭素繊維シート	m2	2.0	継手ラップ含まない
仕上塗装（中塗）	kg	0.2	
仕上塗装（上塗）	kg	0.16	

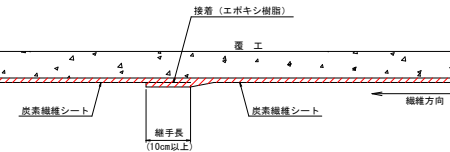
繊維シートの防湿孔



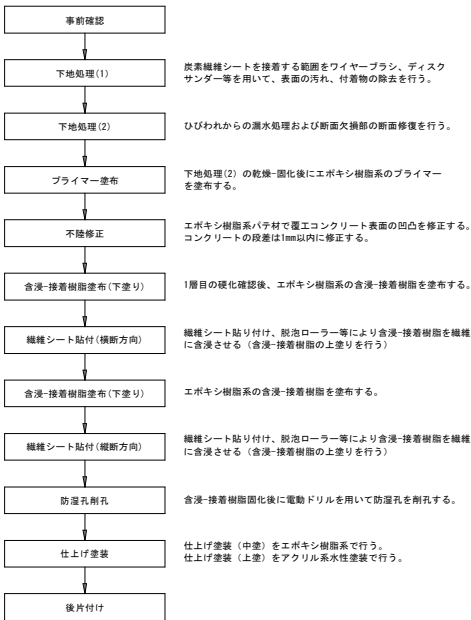
防湿孔詳細図



繊維シートの重ね代 S=1/6



【炭素繊維シート接着工 施工手順】



- 【留意事項】
- トンネルの断面図は、地上レーザ測量を基に再現している。（実際の構造、寸法は異なる可能性がある）
 - 炭素繊維シートは、高強度型とし、道路トンネルでの補修工事の施工実績がある材料とする。
 - 炭素繊維接着工の範囲内のひび割れはひび割れ注入工やひび割れ充填工で処置すること。
 - 炭素繊維接着工の範囲内のうき、剥離は断面修復を行い平滑とすること。
 - 型枠段差等でパテ処理では平滑性が得られない場合は、断面修復を行うこと。
 - 炭素繊維シート施工箇所周辺の追加の下地処理（ひび割れ注入、断面修復、漏水対策等）が必要な場合は、監督職員と協議の上適時追加すること。
 - 漏水が生じているひび割れ、目地は止水注入を行うこと。
 - 炭素繊維接着工で繊維方向にラップさせる場合は、100mm以上のラップ長を設けること。
 - 炭素繊維接着工の周辺で経路水工が設定されている場合は、経路水工の範囲を避けて内面補強工を行うこと。
 - 接着に使用する樹脂は、外気温の影響を受けやすいため、養生や施工時の気温に十分注意して材料選定を行うこと。
 - 樹脂やプライマーの使用量は、採用した炭素繊維シートの仕様を準拠する。
 - 漏水対策を行っても将来的に炭素繊維シート背面から再漏水する可能性がため、防湿孔を設けることとしている。
 - 防湿孔は、仕上げ塗装時に直径10mm深さ10mm程度の孔をドリルで削孔するもので、50mm間隔で設ける。
 - 炭素繊維シート施工後は、漏水や接着不足による繊維シートのうき、はく離がないことを近接目視およびプラスチックハンマー等で確認すること。
 - 炭素繊維シート及びプライマー塗布の施工時は気温が5℃以上で確保されることを確認し施工すること。

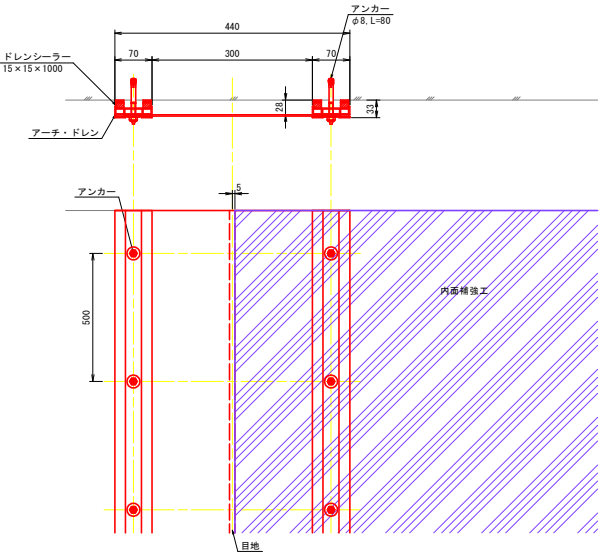
佐田トンネル

四 万 十 市			
工事種別	市道利国佐田線（佐田トンネル）トンネル補修工事（補修）		
図面名称	補修図（その5）	縮 尺	図示
路線名	市道利国佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四 万 十 市	図 面 番 号	7
			8

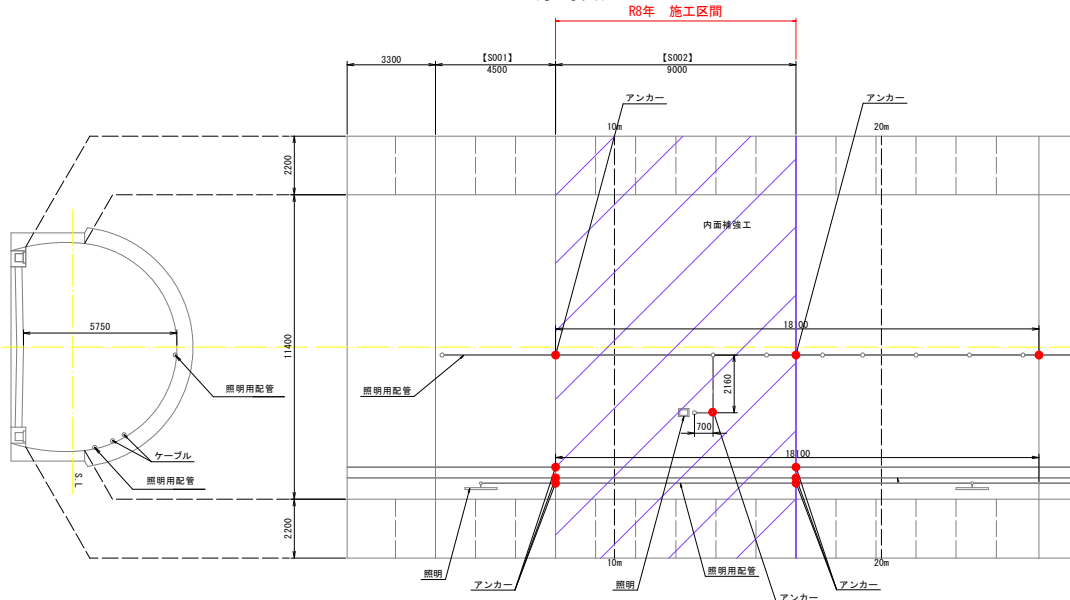
- 注1) 施工に先立ち現地調査を行い、図面との整合性を確認すること。
- 注2) 施工前に埋設物の有無について関係機関に確認を取る。
- 注3) 施工の際には添築物に十分注意すること。

佐田トンネル 補修図（その6）
（内面補強工）

導水樋取付部詳細図 S=1/5

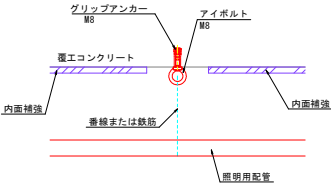


照明用配管移設計画面図 S=1/100
（参考図）



※内面補強範囲内の照明用配管は、内面補強施工時に移設のこと。

詳細図 S=1/5
（参考図）



※アンカーは内面補強範囲外（目地部など）に設置すること。

照明用配管移設工 数量表

種 別	単 位	数 量
照明用配管移設延長	m	既設

アイボルト、グリップアンカー ： 8箇所

注1) 施工に先立ち現地調査を行い、図面との整合性を確認すること。
注2) 施工前に埋設物の有無について関係機関に確認を取ること。
注3) 施工の際には添架物に十分注意すること。

【参考図】 佐田トンネル

四 万 十 市			
工事種別	市道利用後田線（佐田トンネル）トンネル補修工事（補修）		
図面名称	補修図（その6）	縮 尺	図示
路線名	市道利用佐田線		
工事箇所	四万十市 佐田 地内		
設計種別	実施設計図		
事務所名	四 万 十 市	図 面 番 号	8
			8