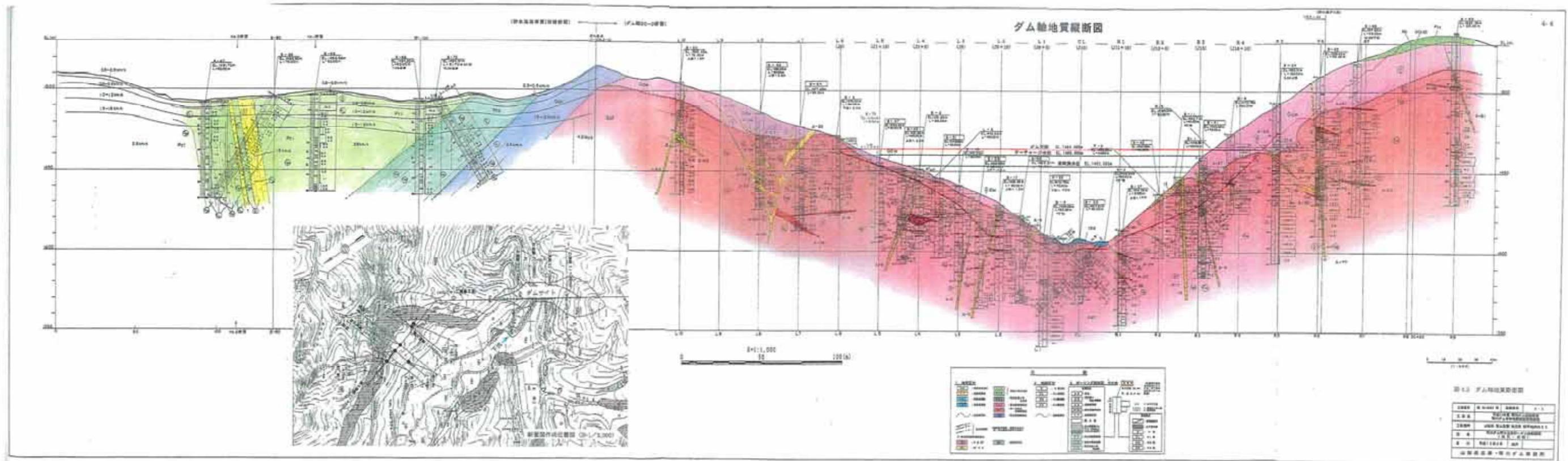
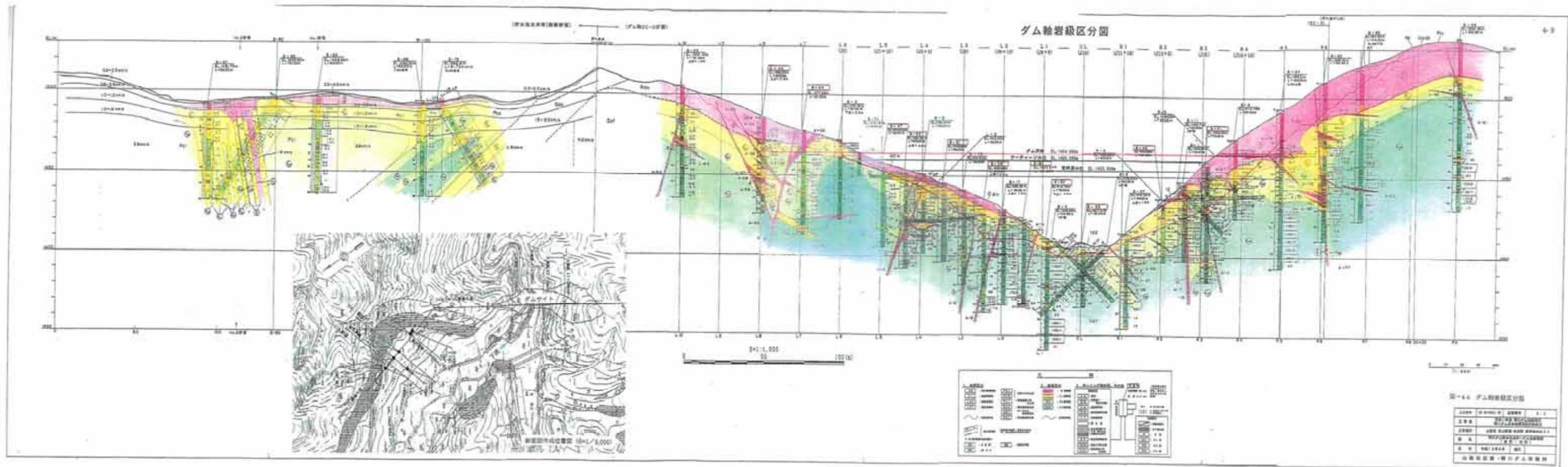


(3) ダム軸地質縦断面図



(4) ダム軸岩級区分図



3. グラウチング計画・設計・施工

3.1 コンソリデーショングラウチング

3.1.1 施工範囲

(1) 改訂前

基礎岩盤の変形性の改良を図り、カーテングラウチングとあいまって堤体の接触部付近の基礎岩盤の遮水性を改良することを目的として、施工範囲は堤敷基礎岩盤全面とする。

(2) 改訂後

遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチングとして、止水ラインの上流側のみに施工することとした。

3.1.2 改良目標値

(1) 改訂前

コンソリデーショングラウチングの改良目標値は、重力式コンクリートの標準的値の 5Lu 一律とする。

(2) 改訂後

改訂前と同様に、一律 5Lu の改良目標値とした。

3.1.3 施工時期

(1) 改訂前

カバーコンクリート (3.0m) 方式とする。

(2) 改訂後

改訂前と同様、カバーコンクリート(3.0m)方式とする。

3.1.4 孔の配置及び深さ

(1) 改訂前

1) 一般部

5m 格子 (規定 2 次孔)、
実厚 5m 以上を確保する。

2) 断層部・高透水部

5m 格子中 1 点 (規定 3 次孔)、
実厚 5m 以上を確保する。

(2) 改訂後

3m 格子 (規定 2 次孔)

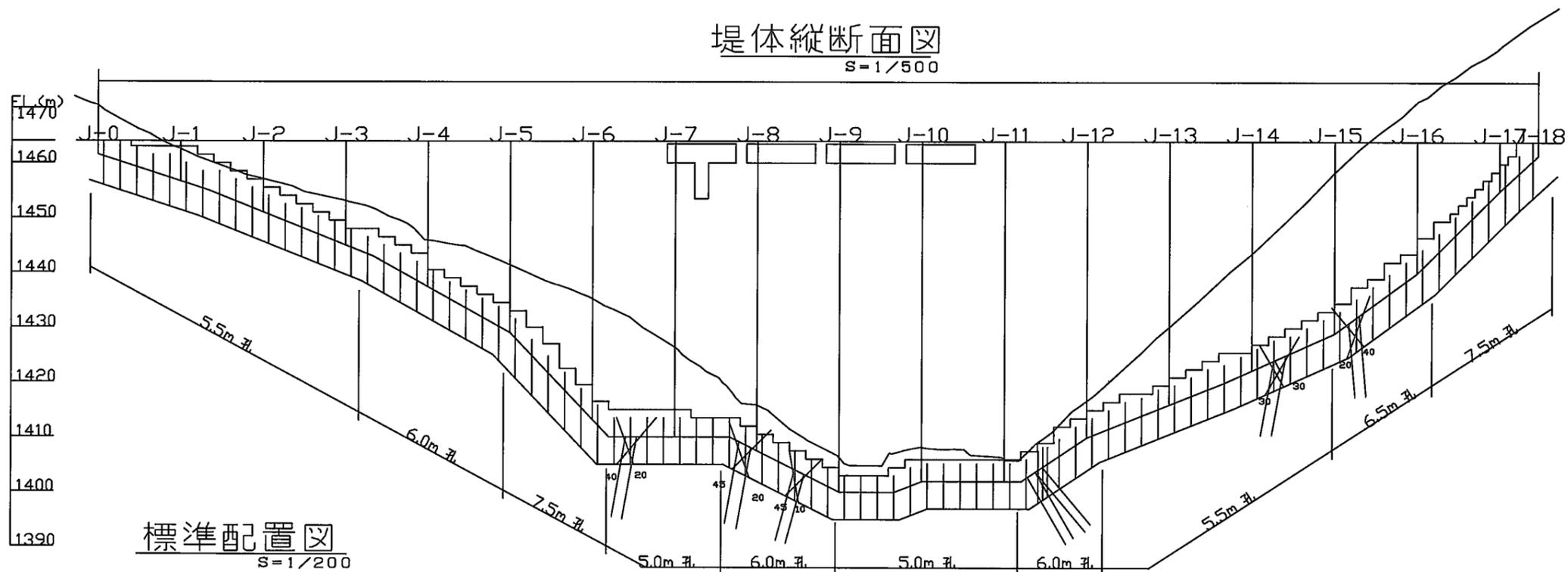
実厚 5m を確保するために、掘削勾配に合わせて、5m ~ 7.5m の孔深度を設定した。

(2) 改訂後

コンソリデーショングラウチング計画図

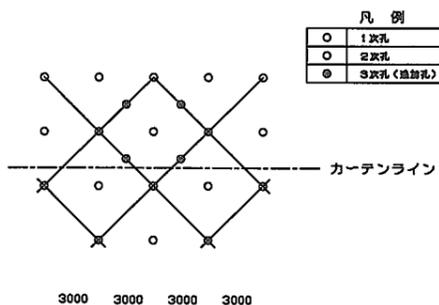
堤体縦断面図

S=1/500



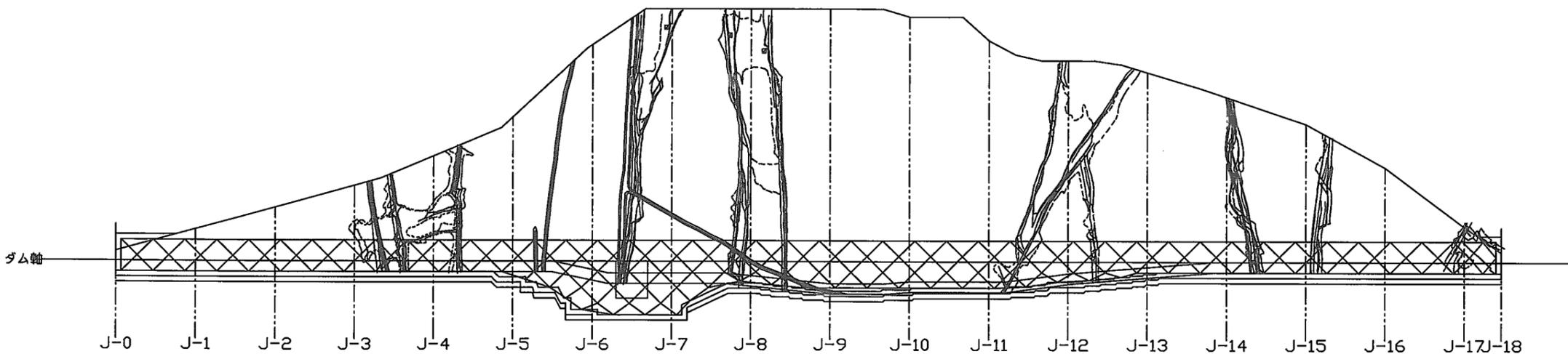
標準配置図

S=1/200



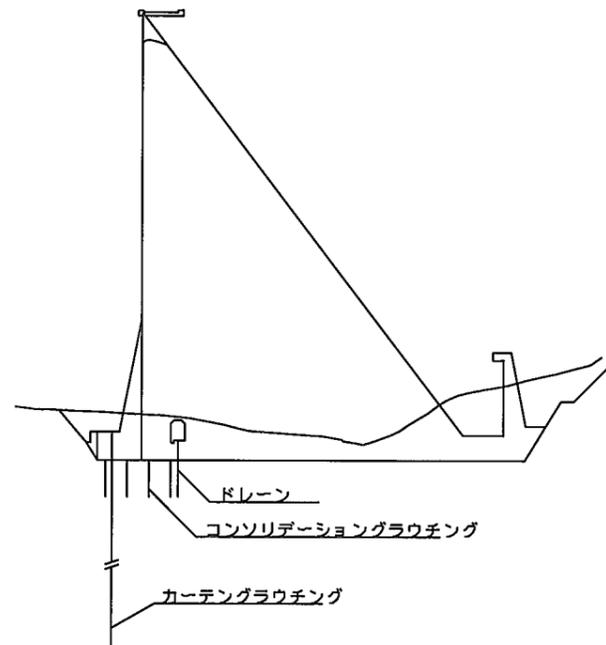
堤体平面図

S=1/500



堤体横断面図 J10

S=1/500



工事番号	山梨県 04-0019号	図面番号	9
工事名	平成16年度 琴川ダム建設事業 グラウチングデータ解析業務		
工事箇所	山梨県東山梨郡牧丘町大字柳平地内		
図名	コンソリデーショングラウチング 岩盤変位分布図		
日付	平成 年 月 日	縮尺	1/500
山梨県広瀬・琴川ダム事務所			

3.2 カーテングラウチング

3.2.1 施工範囲

(1) 改訂前

1) 堤体部

1/3H + 25mを基本とし、高透水部をカバーする範囲とした。

2) 左岸リム部

1/3H + 25m = 25m及び地下水位線に若干の余裕を見て、リムトンネルより 30mの範囲とした。

3) 右岸リム部

1/3H + 25m = 25mを基本とし、高透水部をカバーする範囲とした。

(2) 改訂後

1) 堤体部

最小限 1/4H を確保することとし、深度に応じて設定した改良目標値を上回る範囲を包括する範囲とする。

2) 左岸リム部

パイロット孔により確認した難透水性ゾーンまでとした。ダムアバットより 30m。

3) 右岸リム部

今後のパイロット孔の施工により決定する。

3.2.2 改良目標値

(1) 改訂前

カーテングラウチングによる改良範囲は、一律 2Lu とする。

(2) 改訂後

深部は浸透路長が長く動水勾配が小さいため改良目標値を緩和することが可能と考え、ダム高の 1/2 深度までを 2Lu、H/2 以深については 5Lu とする。

・ 0 ~ H/4 (20m)	:	2Lu
・ H/4 ~ H/2 (40m)	:	5Lu
・ H/4 ~	:	10Lu (H : 最大ダム高)

3.2.3 施工位置及び施工時期

(1) 改訂前

上流フーチングからの施工とし、施工時期は堤高 15m 以上打設後とした。

(2) 改訂後

当初計画どおり、上流フーチングからの施工とする。

施工時期の堤高についても、改訂前と同様に、堤高 15m 以上打設後とした。

3.2.4 孔の配置

(1) 改訂前

孔間隔 1.5m、規定 3 次孔の単列施工とした。

(2) 改訂後

孔間隔 3.0m、規定 2 次孔とした。

(2) 改訂後

カーテングラウチング配置平面図 S=1:500

カーテングラウチング縦断展開図 S=1:500

堤体断面図 S=1:500

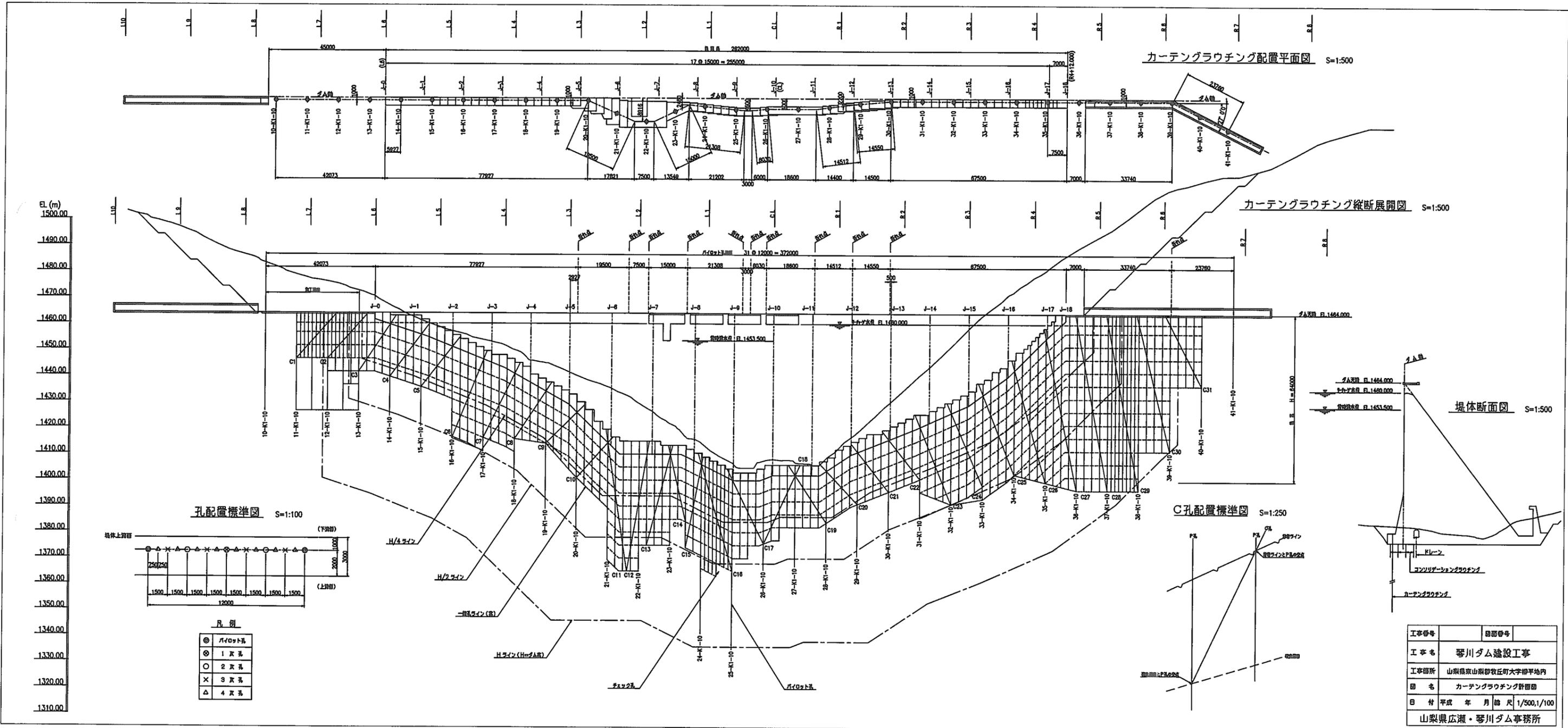
孔配置標準図 S=1:100

C孔配置標準図 S=1:250

凡例

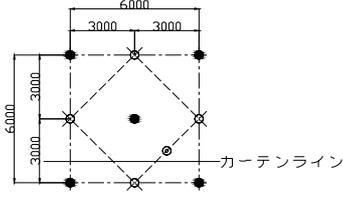
◎	パイロット孔
⊙	1 尺孔
○	2 尺孔
×	3 尺孔
△	4 尺孔

工事番号	図面番号
工事名	琴川ダム建設工事
工事箇所	山梨県東山梨郡牧丘町大字柳平地内
図名	カーテングラウチング配置図
日付	平成 年 月 日 縮尺 1/500, 1/100
山梨県広瀬・琴川ダム事務所	

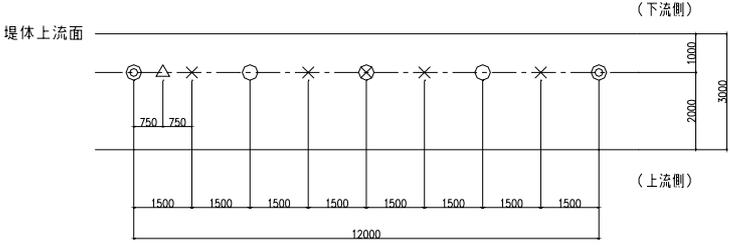
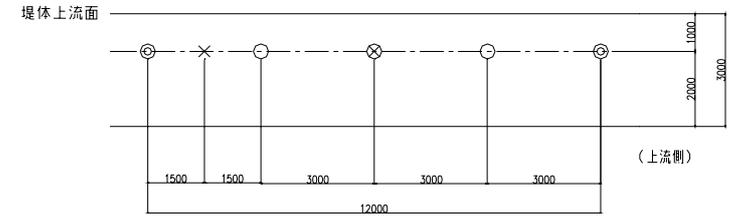


4. 施工仕様

4.1 コンソリデーショングラウチング施工仕様一覧表

項目	コンソリデーショングラウチング実施要領																																			
改良目標値	5 ルジオン (熱水脈に対しては 10 ルジオン)																																			
孔配置	3.0×3.0m 格子 (設計 2 次孔) 																																			
施工時期	堤体コンクリートが 4 リフト (3m) 以上に達した後、中 3 日以上開けて施工する。																																			
穿孔方法	ロータリーボーリングマシンを使用																																			
施工深度	着岩から 5.0m																																			
穿孔角度	鉛直下向き																																			
ステージ長	5.0m																																			
同時注入規制	孔間隔が 6 m																																			
水押し圧力	(Mpa) 0.05 0.1 0.2 0.3 昇圧速度 : 0.2Mpa/min																																			
水押し速度	4.0L/min/m 以下																																			
注入材料	高炉セメント B 種																																			
注入圧力	0.3Mpa																																			
注入速度	4.0L/min/m																																			
開始配合及び配合切替基準	<table border="1" data-bbox="662 1496 1149 1724"> <thead> <tr> <th rowspan="2">配合</th> <th colspan="3">ルジオン値</th> </tr> <tr> <th>Lu 20</th> <th>10<Lu 20</th> <th>20<Lu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:8</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:6</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:2</td> <td>600L</td> <td>600L</td> <td>400L</td> </tr> <tr> <td>1:1.5</td> <td>600L</td> <td>600L</td> <td>600L</td> </tr> <tr> <td>1:1</td> <td>600L</td> <td>1400L</td> <td>2000L</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3000L</td> <td>3000L</td> <td>3000L</td> </tr> </tbody> </table>	配合	ルジオン値			Lu 20	10<Lu 20	20<Lu	1:8	400L			1:6	400L			1:4	400L	400L		1:2	600L	600L	400L	1:1.5	600L	600L	600L	1:1	600L	1400L	2000L	計	3000L	3000L	3000L
配合	ルジオン値																																			
	Lu 20	10<Lu 20	20<Lu																																	
1:8	400L																																			
1:6	400L																																			
1:4	400L	400L																																		
1:2	600L	600L	400L																																	
1:1.5	600L	600L	600L																																	
1:1	600L	1400L	2000L																																	
計	3000L	3000L	3000L																																	
変位規制	変位規制値 : 20/100mm、変位警戒値 : 10/100mm																																			
完了基準	注入圧力が規定圧力を保持し、注入速度が 0.2L/min/m に達した時点で注入完了とする。																																			

4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

項 目	カーテングラウチング実施要領																		
改良目標値	着岩～H/4 : 2Lu H/4～H/2 : 5Lu (H: 最大ダム高) H/2～H : 10Lu																		
孔配置	<p>左岸リム部 1.5m 間隔 単列配孔 (規定 3 次孔)</p>  <p>堤体上流面 (下流側)</p> <p>堤体下流面 (上流側)</p> <p>凡 例</p> <table border="1" data-bbox="1220 672 1380 869"> <tr><td>◎</td><td>パイロット孔</td></tr> <tr><td>⊗</td><td>1 次 孔</td></tr> <tr><td>○</td><td>2 次 孔</td></tr> <tr><td>×</td><td>3 次 孔</td></tr> <tr><td>△</td><td>4 次 孔</td></tr> </table> <p>堤体部 3.0m 間隔 単列配孔 (規定 2 次孔)</p>  <p>堤体上流面 (下流側)</p> <p>堤体下流面 (上流側)</p> <p>凡 例</p> <table border="1" data-bbox="1220 1097 1380 1249"> <tr><td>◎</td><td>パイロット孔</td></tr> <tr><td>⊗</td><td>1 次 孔</td></tr> <tr><td>○</td><td>2 次 孔</td></tr> <tr><td>×</td><td>3 次 孔</td></tr> </table>	◎	パイロット孔	⊗	1 次 孔	○	2 次 孔	×	3 次 孔	△	4 次 孔	◎	パイロット孔	⊗	1 次 孔	○	2 次 孔	×	3 次 孔
◎	パイロット孔																		
⊗	1 次 孔																		
○	2 次 孔																		
×	3 次 孔																		
△	4 次 孔																		
◎	パイロット孔																		
⊗	1 次 孔																		
○	2 次 孔																		
×	3 次 孔																		
穿孔方法	<table border="1" data-bbox="638 1400 1149 1489"> <thead> <tr> <th>工種</th> <th>次 数</th> <th>穿孔方法</th> <th>孔径 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">主カーテングラウチング</td> <td>P, C 次孔</td> <td>□-クリ-</td> <td>66(コア採取)</td> </tr> <tr> <td>一般孔</td> <td>□-クリ-</td> <td>46(ノコア)</td> </tr> </tbody> </table>	工種	次 数	穿孔方法	孔径 (mm)	主カーテングラウチング	P, C 次孔	□-クリ-	66(コア採取)	一般孔	□-クリ-	46(ノコア)							
工種	次 数	穿孔方法	孔径 (mm)																
主カーテングラウチング	P, C 次孔	□-クリ-	66(コア採取)																
	一般孔	□-クリ-	46(ノコア)																
穿孔角度	鉛直下向き																		
ステージ長	5.0m																		
同時注入規制	孔間隔が 6m , 深さ方向には 5m 以上																		

項目	カーテングラウチング実施要領																																																																																																																																																
水押し及び 透水圧力	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">透水試験</th> <th colspan="5">水押し試験</th> </tr> <tr> <th>ステージ</th> <th colspan="7">圧力段階 (MPa)</th> <th>ステージ</th> <th colspan="4">圧力段階 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>P,C孔</th> <th colspan="7"></th> <th>一般孔</th> <th colspan="4"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.05</td> <td>1</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.05</td> <td>2</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>0.4</td><td>0.05</td> <td>3</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>0.8</td><td>0.4</td> <td>4</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.0</td><td>0.5</td> <td>5</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.3</td><td>1.0</td><td>0.5</td> <td>6</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.8</td> </tr> <tr> <td>7~</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td> <td>7~</td> <td>0.05</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.0</td><td>0.8</td><td>0.4</td><td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.8</td><td>1.0</td><td>1.2</td><td>1.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>昇圧、降圧時間：0.1Mpa/min、測定時間：圧力流量が安定した5分間</p> <p>注) 平成15年度左岸リム部施工時、Pmax=2.5MPa 1.5MPaに変更したものである。</p>	透水試験								水押し試験					ステージ	圧力段階 (MPa)							ステージ	圧力段階 (MPa)				P,C孔								一般孔					1	0.05	0.2	0.4	0.5	0.3	0.05	1	0.05	0.2	0.4	0.5	2	0.05	0.2	0.4	0.5	0.3	0.05	2	0.05	0.2	0.4	0.5	3	0.05	0.2	0.5	0.8	0.4	0.05	3	0.05	0.2	0.5	0.8	4	0.05	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	0.8	0.4	4	0.05	0.2	0.4	0.6	5	0.05	0.2	0.5	0.8	1.0	1.2	1.0	0.5	5	0.05	0.2	0.5	0.8	6	0.05	0.2	0.5	0.8	1.0	1.3	1.0	0.5	6	0.05	0.2	0.5	0.8	7~	0.05	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	7~	0.05	0.2	0.4	0.6		1.0	0.8	0.4	0.05					0.8	1.0	1.2	1.5
透水試験								水押し試験																																																																																																																																									
ステージ	圧力段階 (MPa)							ステージ	圧力段階 (MPa)																																																																																																																																								
P,C孔								一般孔																																																																																																																																									
1	0.05	0.2	0.4	0.5	0.3	0.05	1	0.05	0.2	0.4	0.5																																																																																																																																						
2	0.05	0.2	0.4	0.5	0.3	0.05	2	0.05	0.2	0.4	0.5																																																																																																																																						
3	0.05	0.2	0.5	0.8	0.4	0.05	3	0.05	0.2	0.5	0.8																																																																																																																																						
4	0.05	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	0.8	0.4	4	0.05	0.2	0.4	0.6																																																																																																																																				
5	0.05	0.2	0.5	0.8	1.0	1.2	1.0	0.5	5	0.05	0.2	0.5	0.8																																																																																																																																				
6	0.05	0.2	0.5	0.8	1.0	1.3	1.0	0.5	6	0.05	0.2	0.5	0.8																																																																																																																																				
7~	0.05	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	7~	0.05	0.2	0.4	0.6																																																																																																																																				
	1.0	0.8	0.4	0.05					0.8	1.0	1.2	1.5																																																																																																																																					
水押し及び 透水速度	規制は設けない(ただし、10/100mm変位が観測された場合は試験を中止する)																																																																																																																																																
注入材料	高炉セメントB種																																																																																																																																																
開始配合及び 配合切替基準	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">配合</th> <th colspan="4">ルジオン値</th> </tr> <tr> <th>Lu 10</th> <th>10<Lu 20</th> <th>20<Lu</th> <th>再注入孔</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:8</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:6</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td>600L</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:2</td> <td>600L</td> <td>600L</td> <td>400L</td> <td>200L</td> </tr> <tr> <td>1:1.5</td> <td>1000L</td> <td>1000L</td> <td>600L</td> <td>200L</td> </tr> <tr> <td>1:1</td> <td>1000L</td> <td>2000L</td> <td>3000L</td> <td>1000L</td> </tr> <tr> <td>1:0.8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2600L</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>4000L</td> <td>4000L</td> <td>4000L</td> <td>4000L</td> </tr> </tbody> </table> <p>再注入孔配合は規定量中断が発生した場合、再注入1回目から適用 リークが発生した場合の配合切替は、開始配合から1配合おきにとばし、1:1配合までの各配合での注入量は200Lとする。総注入量は、合計が3000Lになるよう1:1配合で調整する。 注入時、規定量のグラウトを注入しても、注入の完了が見込めない場合、注入を中断し、6時間の硬化待ちの後、再度、水押し試験から注入を実施する。</p>	配合	ルジオン値				Lu 10	10<Lu 20	20<Lu	再注入孔	1:8	400L				1:6	400L				1:4	600L	400L			1:2	600L	600L	400L	200L	1:1.5	1000L	1000L	600L	200L	1:1	1000L	2000L	3000L	1000L	1:0.8				2600L	計	4000L	4000L	4000L	4000L																																																																																															
配合	ルジオン値																																																																																																																																																
	Lu 10	10<Lu 20	20<Lu	再注入孔																																																																																																																																													
1:8	400L																																																																																																																																																
1:6	400L																																																																																																																																																
1:4	600L	400L																																																																																																																																															
1:2	600L	600L	400L	200L																																																																																																																																													
1:1.5	1000L	1000L	600L	200L																																																																																																																																													
1:1	1000L	2000L	3000L	1000L																																																																																																																																													
1:0.8				2600L																																																																																																																																													
計	4000L	4000L	4000L	4000L																																																																																																																																													
注入圧力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7~</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>注入圧力 (MPa)</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> <td>1.3</td> <td>1.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 平成15年度左岸リム部施工時、Pmax=2.5MPa 1.5MPaに変更したものである。</p>	ステージ	1	2	3	4	5	6	7~	注入圧力 (MPa)	0.5	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5																																																																																																																																
ステージ	1	2	3	4	5	6	7~																																																																																																																																										
注入圧力 (MPa)	0.5	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5																																																																																																																																										
注入速度	4 L/min/m																																																																																																																																																
変位規制	<p>変位警戒値(注入速度半減): 10/100mm、変位規制値(中断): 20/100mm ただし左岸リム部は、次のとおり 10/100mm: 注入速度半減、15/100mm: さらに注入速度半減 30~40/100mm: さらに注入速度半減</p> <p>注) 左岸リム部の規制緩和は、平成15年度左岸リム部施工時の変更によるものである。</p>																																																																																																																																																
完了基準	注入圧力が規定圧力を保持し、注入速度が0.2L/min/mに達した時点で注入完了とする。																																																																																																																																																

5. 止水設計の考え方の経緯

平成 14 年 9 月 20 日協議

コンソリの孔配置，施工深度，改良目標値等については、カーテンとの関連も踏まえて再整理すること。

熱水変質脈について置き換え処理するのであれば、CL 級の弱層部に近接していなければ、注入は不要の可能性がある。

上記について。荒掘削終了時に現地を確認し、主に開口節理等の弱層部に対する方針を整理すること。

上流コンソリを補助カーテン的に考えている様だが、カーテンとあまり接近していない方が望ましい。施工延長位置等について再整理すること。

孔配置については、5 m 格子の千鳥配置にこだわる必要はない。

平成 15 年 2 月 25 日協議

配孔間隔等を再整理すること。

平成 15 年 3 月 7 日協議

孔配置については 3 m 格子とし、ドレーン下流側は施工しない。

最上流端については、カーテン施工の直前に行うこととし、改良目標値を設定しない。

熱水脈の補強については、鉛直方向に千鳥配置（2 列）とする。

カーテンについては、県案を了承する。

平成 15 年 7 月 23 日協議

コンソリ最上流端についても改良目標値を設定し、施工時期も下流部と同時期とする。

原地盤の透水性状を考慮した結果、コンソリは規定 3 次孔，カーテンは規定 4 次孔としたい。（積算の面も考慮）

提体下流の補強目的のコンソリ（熱水変質脈）については、プラグ処理するのであれば、コンソリは不要と考えられる。ただし、安全のために施工するのであれば、問題はない。

平成 16 年 3 月 16 日協議

カーテン P 孔の状態を見て改良目標値を設定すること。注入圧力はデータに基づき順次見直すこと。

コンソリは追加孔基準に準拠して追加を行う事。2 次孔の省略は行わないこととする。

カーテンの改良目標値は変更しない。

0 ~ H/4 2Lu

H/4 ~ H/2 5Lu

H/2 ~ H 10Lu

10BL 1 次孔は 4st まで延伸。

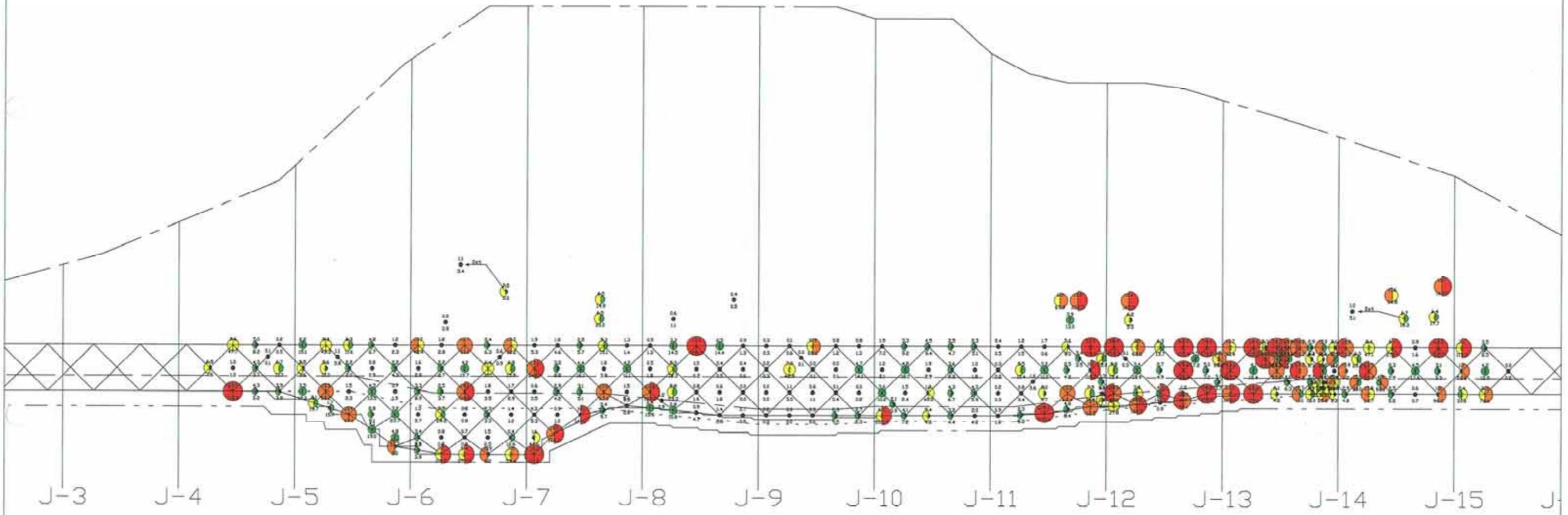
12BL 1 以降は 7st まで延伸。

コンソリの最大値の基準は、追加基準値を 10Lu とする。また、全体の基準では、超過率を 15% とする

6. 施工実績図

6.1 コンソリデーショングラウチング

凡 例	
$Lu \leq 2.0$	● $Ce \leq 10.0$
$2.0 < Lu \leq 5.0$	● $10.0 < Ce \leq 30.0$
$5.0 < Lu \leq 10.0$	● $30.0 < Ce \leq 50.0$
$10.0 < Lu \leq 20.0$	● $50.0 < Ce \leq 100.0$
$20.0 < Lu$	● $100.0 < Ce$



6.2 カーテングラウチング

