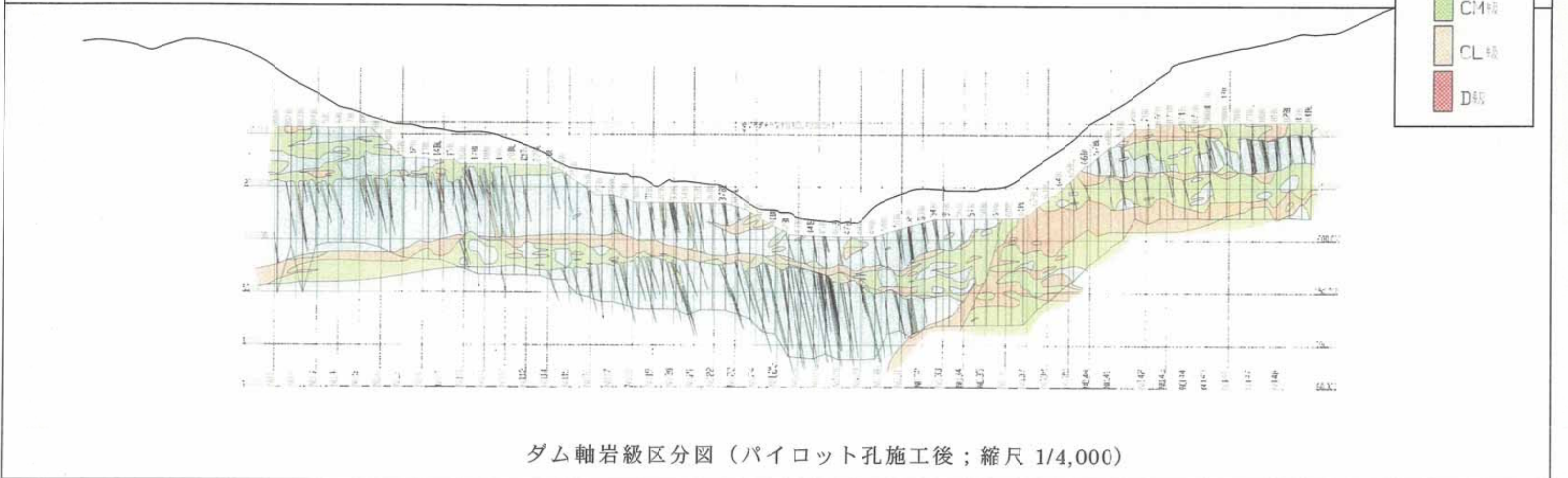
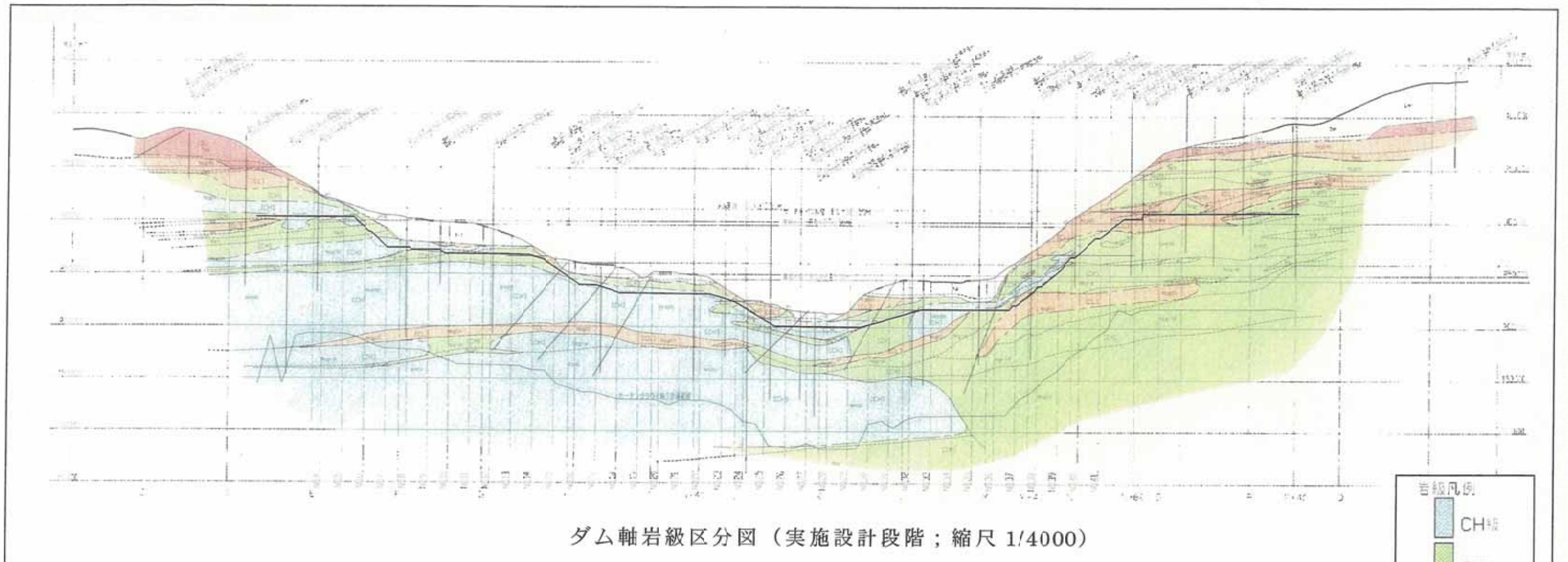
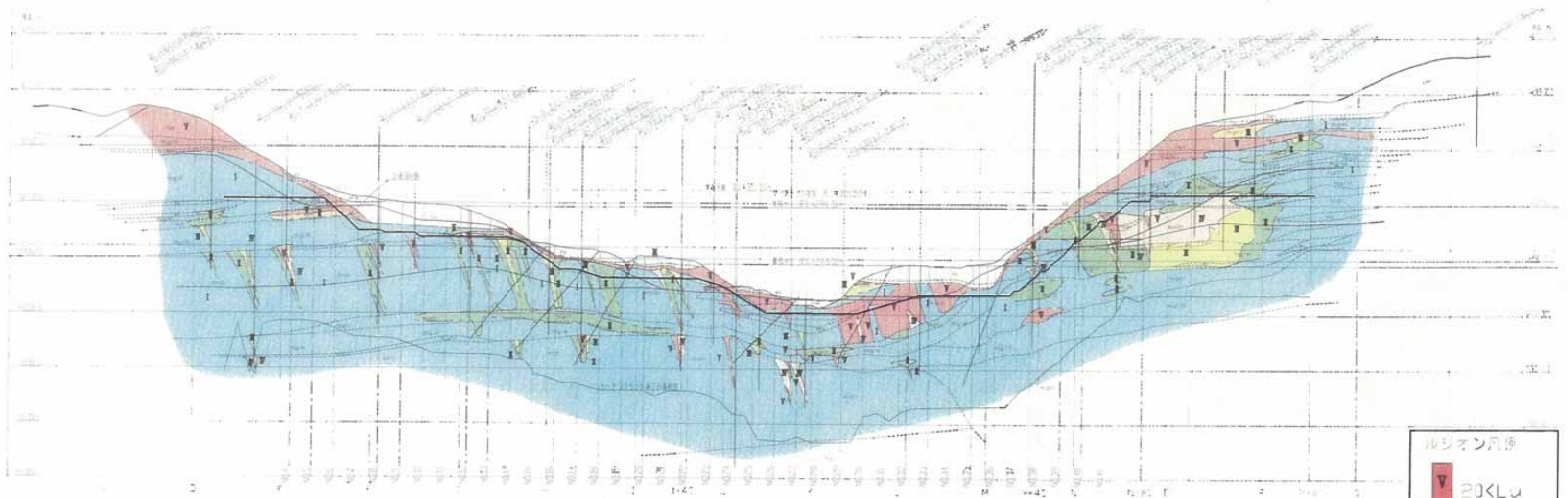


(4) ダム軸岩級図



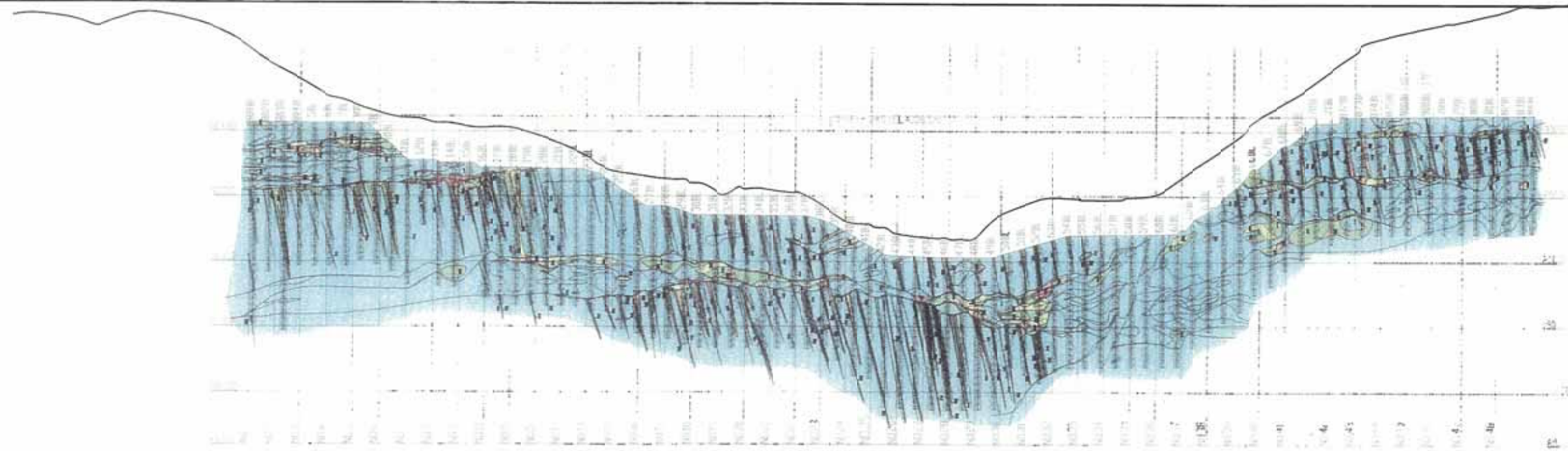
(5) ダム軸ルジオンマップ



ダム軸ルジオンマップ (堤体実施設計段階; 縮尺 1/4,000)

ルジオン凡例

V	$20 < Lu$
IV	$10 < Lu \leq 20$
III	$5 < Lu \leq 10$
II	$2 < Lu \leq 5$
I	$Lu \leq 2$



ダム軸ルジオンマップ (パイロット孔施工後; 縮尺 1/4,000)

3. グラウチング計画・設計・施工

3.1 ブランケットグラウチング

3.1.1 施工範囲

堤体コア敷及びフィルター敷。

3.1.2 改良目標値

コア敷浅部基礎岩盤の透水性、及び変形性の改良を目的として、5Luとした。

3.1.3 施工時期

粗掘削完了後、地質状況を確認し、モルタル吹きつけ等のリーク処理を施した後。

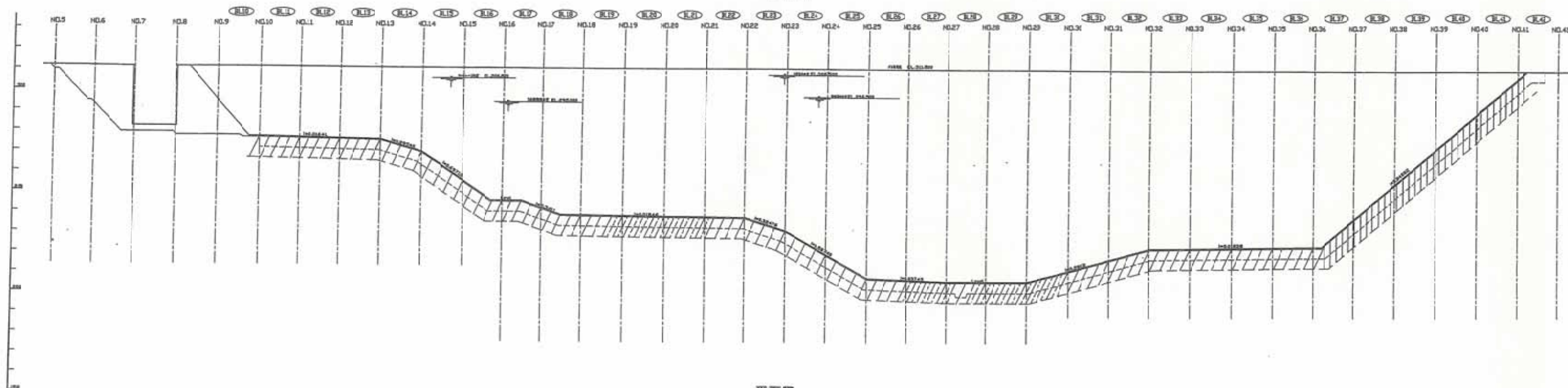
3.1.4 孔の配置及び深さ

ブランケットグラウチングは、5 m格子を基本とし、仕上げ掘削面からの厚み 10mを確保する。

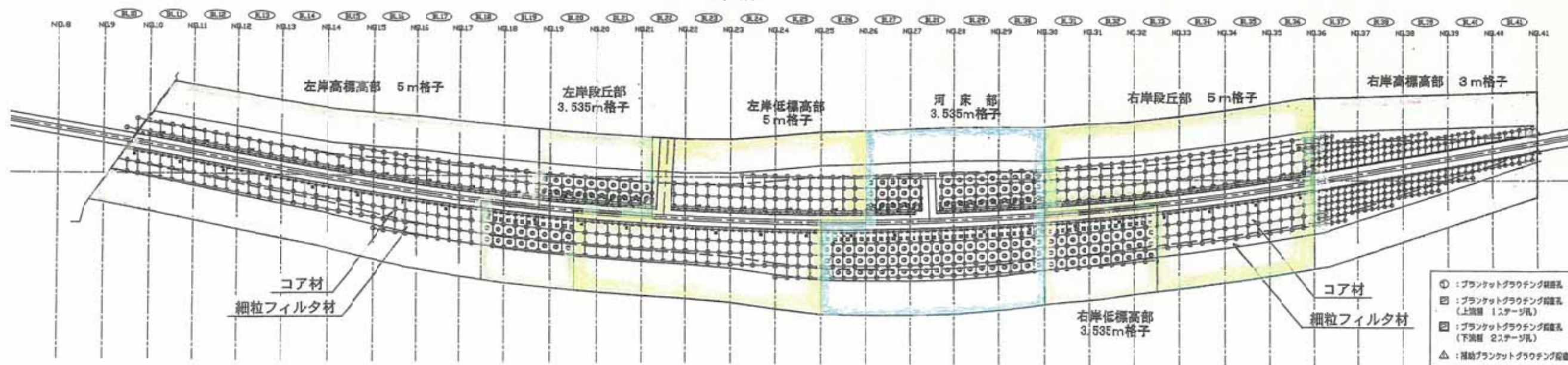
補助ブランケットグラウチングは、孔間隔を3 mとし、仕上げ掘削面からの厚み 15mを確保する。

3.1.5計画・施工図

縦断面図
S=1/2000



平面図
S=1/2000



- : ブランケットグラウティング領域 (Blanket grouting area)
- : ブランケットグラウティング領域 (上層部 1スチール孔) (Blanket grouting area (Upper layer 1 steel hole))
- : ブランケットグラウティング領域 (下層部 2スチール孔) (Blanket grouting area (Lower layer 2 steel holes))
- △ : 補助ブランケットグラウティング領域 (Auxiliary blanket grouting area)

3.2 カーテングラウチング

3.2.1 施工範囲

1) 堤体部

改良目標値 $2L_u$ を上回る範囲を包括した範囲とする。

2) 左岸リム部

リムトンネル奥に分布する高透水部を包括した範囲。(リムトンネル長 = 50m)

3) 右岸リム部

リムトンネル奥に分布する高透水部を包括した範囲。(リムトンネル長 = 146m)

3.2.2 改良目標値

カーテングラウチングは、ダム基礎岩盤の遮水性を改良することを目的とし、改良目標値を 2ルジオンとした。

また主カーテングラウチングに先立ち、卓越した亀裂をグラウトで充填し、主カーテングラウチングの改良効果を促進させることと、浸透水の導水勾配を緩和して表層部の新島流速を制御することを目的として、補助カーテングラウチングを実施した。補助カーテングラウチングには、改良目標値を設定しない。

3.2.3 施工位置及び施工時期

監査廊内部からの施工とする。

施工時期は、堤体盛立 15m完了後とした。

3.2.4 孔の配置

1) 一般部

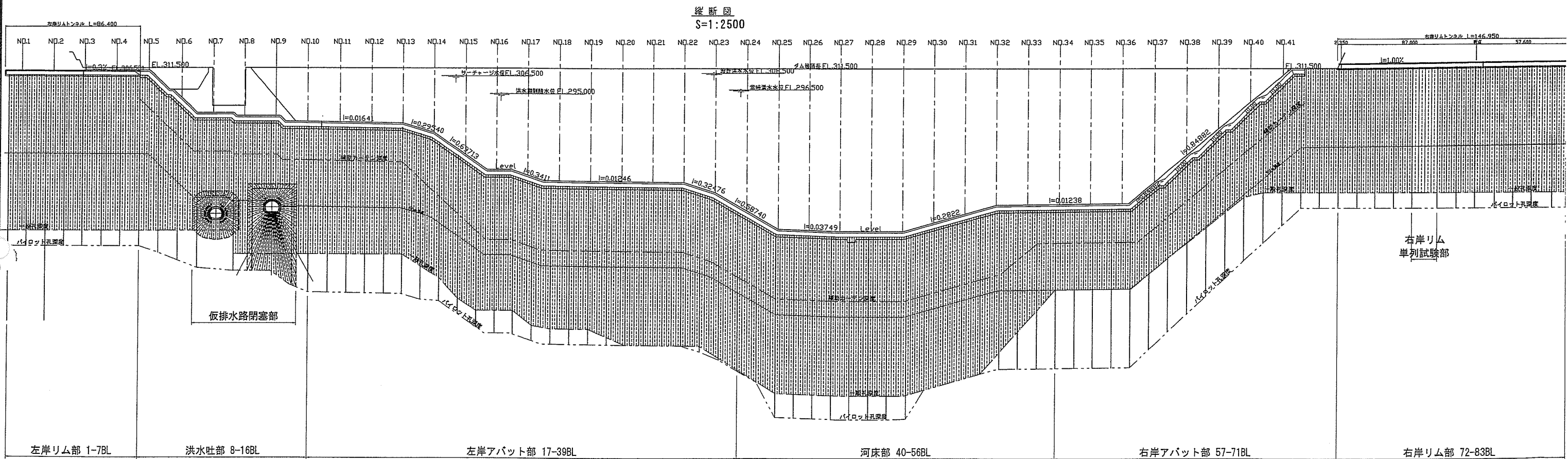
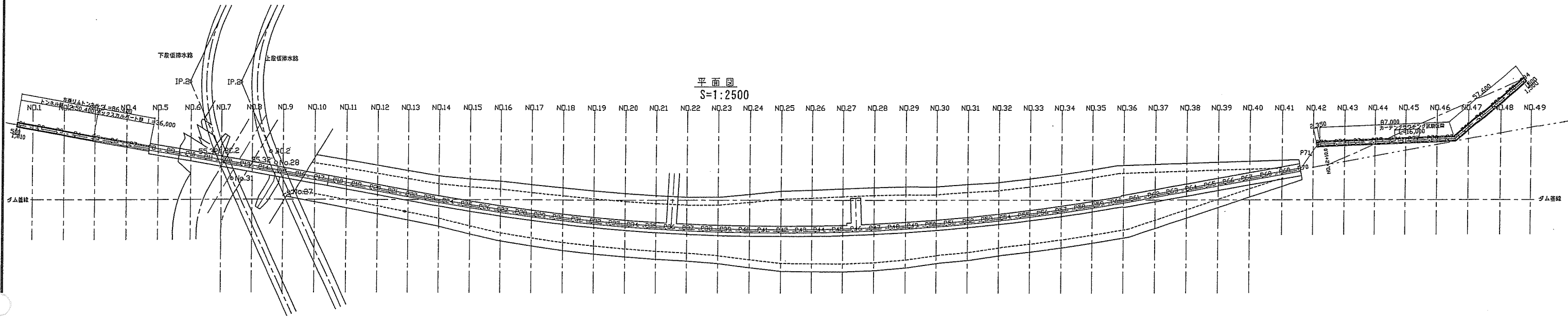
主カーテングラウチング = 3.0m 千鳥配置 (列間隔 1.0m)

補助カーテングラウチング = 3.0m 千鳥配置 (列間隔 1.0m、孔角度上下流 5°)

2) 単列試験区間

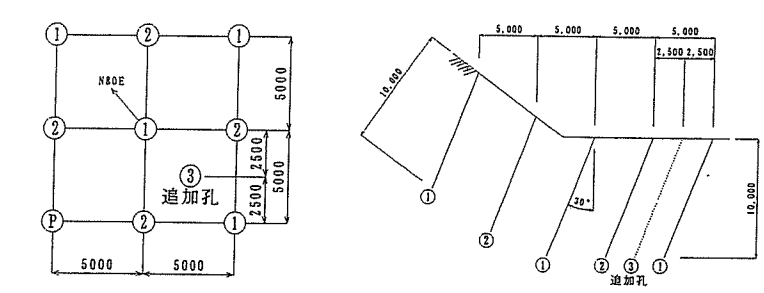
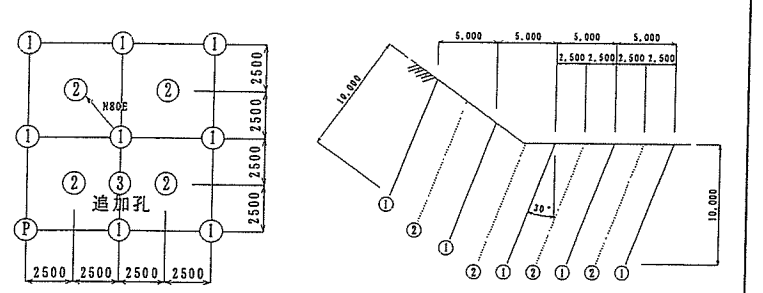
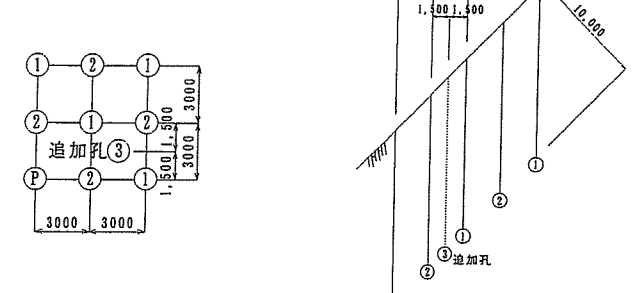
主カーテングラウチング = 2.0m 単列配置

補助カーテングラウチング = 3.0m 千鳥配置 (列間隔 0.5m、孔角度上下流 5°)



4. 施工仕様

4.1 ブランケットグラウチング施工仕様一覧表

項目	① 一般部 (左岸高標高部 左岸低標高部 右岸段丘部)	② 亀裂密集部 (左岸段丘部 河床部 右岸低標高部)	③ 右岸鉛直部 (右岸高標高部)																																																
施工範囲	10~19、20~26、31~36 ブロック	18~22、26~33 ブロック	37~41 ブロック																																																
改良目標値	5ルジオン以下 非超過率の基準値：85%以上	同 左	同 左																																																
孔配置 穿孔方向	<p>プランケットグラウチング 孔配置：5m×5m 穿孔方向：N80E 穿孔角度：30° (地表面から60°傾斜)</p>  <p>補助プランケットグラウチング 孔配置：3m単列 穿孔方向：鉛直下向き</p>	<p>孔配置：3.535m×3.535m 穿孔方向：N80E 穿孔角度：30° (地表面から60°傾斜)</p> 	<p>孔配置：3m×3m 穿孔角度：鉛直下向き</p> 																																																
設計次数	設計2次孔	左岸段丘部・右岸低標高部：設計2次孔 河床部：設計3次孔	設計2次孔																																																
穿孔方法	<table border="1"> <thead> <tr> <th>次数</th> <th>穿孔方法</th> <th>孔径 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P, C次孔</td> <td>ロータリ-</td> <td>66 (J7採取)</td> </tr> <tr> <td>一般孔 (平坦部)</td> <td>パ-カッション</td> <td>65 (J7採取)</td> </tr> <tr> <td>一般孔 (斜面部)</td> <td>ロータリ-</td> <td>46 (J7採取)</td> </tr> </tbody> </table>	次数	穿孔方法	孔径 (mm)	P, C次孔	ロータリ-	66 (J7採取)	一般孔 (平坦部)	パ-カッション	65 (J7採取)	一般孔 (斜面部)	ロータリ-	46 (J7採取)	同 左	同 左																																				
次数	穿孔方法	孔径 (mm)																																																	
P, C次孔	ロータリ-	66 (J7採取)																																																	
一般孔 (平坦部)	パ-カッション	65 (J7採取)																																																	
一般孔 (斜面部)	ロータリ-	46 (J7採取)																																																	
穿孔深度	<p>プランケットグラウチング：基礎岩盤から厚み10m (+カバーロック0.5m) 補助プランケットグラウチング：基礎岩盤から孔長15m (+カバーロック0.5m)</p>	同 左	同 左																																																
同時注入規制	孔間隔が10mの範囲内では、同時に穿孔、及び注入は実施しない。	同 左	同 左																																																
水押し及び透水压	<p>透水試験</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>st</th> <th>圧力段階 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30 →0.20→0.15→0.10→0.05→0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50 →0.40→0.30→0.20→0.10→0</td> </tr> </tbody> </table> <p>水押し試験</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>st</th> <th>圧力段階 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0→0.10→0.20→0.30→0.50→0.70</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>	st	圧力段階 (MPa)	1	0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30 →0.20→0.15→0.10→0.05→0	2	0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50 →0.40→0.30→0.20→0.10→0	st	圧力段階 (MPa)	1	0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30	2	0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50	3	0→0.10→0.20→0.30→0.50→0.70	同 左	同 左																																		
st	圧力段階 (MPa)																																																		
1	0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30 →0.20→0.15→0.10→0.05→0																																																		
2	0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50 →0.40→0.30→0.20→0.10→0																																																		
st	圧力段階 (MPa)																																																		
1	0→0.05→0.10→0.15→0.20→0.30																																																		
2	0→0.10→0.20→0.30→0.40→0.50																																																		
3	0→0.10→0.20→0.30→0.50→0.70																																																		
水押し及び透水速度	4L/min/m 以下	同 左	同 左																																																
注入材料	普通ポルトランドセメント (混和剤はなし)	同 左	同 左																																																
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="3">ルジオン値</th> <th rowspan="2">リーク発生時</th> </tr> <tr> <th>Lu<10</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> <td></td> </tr> <tr> <td>1:6</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:2</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:1.5</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> </tr> <tr> <td>1:1</td> <td>600L</td> <td>800L</td> <td>1000L</td> <td>1200L</td> </tr> <tr> <td>1:0.8</td> <td>600L</td> <td>1200L</td> <td>1400L</td> <td>1600L</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3200L</td> <td>3200L</td> <td>3200L</td> <td>3200L</td> </tr> </tbody> </table> <p>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			リーク発生時	Lu<10	10≤Lu<20	20≤Lu	1:8	400L				1:6	400L				1:4	400L	400L			1:2	400L	400L	400L		1:1.5	400L	400L	400L	400L	1:1	600L	800L	1000L	1200L	1:0.8	600L	1200L	1400L	1600L	計	3200L	3200L	3200L	3200L	同 左	同 左
配合	ルジオン値			リーク発生時																																															
	Lu<10	10≤Lu<20	20≤Lu																																																
1:8	400L																																																		
1:6	400L																																																		
1:4	400L	400L																																																	
1:2	400L	400L	400L																																																
1:1.5	400L	400L	400L	400L																																															
1:1	600L	800L	1000L	1200L																																															
1:0.8	600L	1200L	1400L	1600L																																															
計	3200L	3200L	3200L	3200L																																															
注入圧力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>st</th> <th>注入圧力 (Mpa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>ただし、透水試験時に限界圧力：Pcが確認された場合、注入圧力はPc+0.1Mpaとする。</p>	st	注入圧力 (Mpa)	1	0.3	2	0.5	3	0.7	同 左	同 左																																								
st	注入圧力 (Mpa)																																																		
1	0.3																																																		
2	0.5																																																		
3	0.7																																																		
注入速度	4L/min/m 以下 ただし、注入時リークが発生する場合は、適宜、注入速度を低減し、リークの抑制に努める。	同 左	同 左																																																
変位規制	変位規定値：1.00mm、変位警戒値：0.50mm	同 左	同 左																																																
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。	同 左	同 左																																																

4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

項目	① 斜面部 (洪水吐部 左岸アバット部 右岸アバット部)	② 河床・リム部 (左岸リム部 河床部 右岸リム部)	③ 右岸リム単列試験部																																												
施工範囲	8~39、57~71 ブロック	1~7、40~56、72~75、77~83 ブロック	76 ブロック																																												
改良目標値	2ルジオン以下 非超過率の基準値：85%以上	同 左	同 左																																												
孔配置	主 カーテン：3m千鳥配置 (列間隔：1.0m) 補助カーテン：3m千鳥配置 (列間隔：1.0m)	同 左	主 カーテン：2m単列配置 補助カーテン：3m千鳥配置 (列間隔：1.0m)																																												
施工時期	堤体盛立高15m以上	同 左	同 左																																												
穿孔方法	<table border="1"> <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>主カーテン</td> <td>P, C次孔</td> <td>ロ-列-</td> <td>66 (J37採取)</td> </tr> <tr> <td>グラウチング</td> <td>一般孔</td> <td>ロ-列-</td> <td>65 (J37)</td> </tr> <tr> <td>補助カーテングラウチング</td> <td></td> <td>ロ-列-</td> <td>46 (J37)</td> </tr> </tbody> </table>	工種	次数	穿孔方法	孔径 (mm)	主カーテン	P, C次孔	ロ-列-	66 (J37採取)	グラウチング	一般孔	ロ-列-	65 (J37)	補助カーテングラウチング		ロ-列-	46 (J37)	同 左	同 左																												
工種	次数	穿孔方法	孔径 (mm)																																												
主カーテン	P, C次孔	ロ-列-	66 (J37採取)																																												
グラウチング	一般孔	ロ-列-	65 (J37)																																												
補助カーテングラウチング		ロ-列-	46 (J37)																																												
穿孔角度	主 カーテン：鉛直下向き 補助カーテン：上下流方向5°	同 左	同 左																																												
ステージ長	5.0mを標準 (最大7.5m)	同 左	同 左																																												
同時注入規制	孔間隔が6mの範囲内では、同時に穿孔、及び注入は実施しない。	同 左	同 左																																												
水押し及び透水性	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">透水試験</th> <th colspan="2">水押し試験</th> </tr> <tr> <th>ステージ</th> <th>圧力段階 (MPa)</th> <th>ステージ</th> <th>圧力段階 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.5→0.3→0.1→0</td> <td>1</td> <td>0→0.05→0.1→0.2→0.5→0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.6→0.3→0.1→0</td> <td>2</td> <td>0→0.05→0.1→0.3→0.6→0.1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→0.3→0.1→0</td> <td>3</td> <td>0→0.05→0.2→0.4→0.7→0.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→0.5→0.3→0</td> <td>4</td> <td>0→0.1→0.2→0.4→0.8→0.2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0→0.1→0.3→0.5→0.7→0.9→0.5→0.3→0</td> <td>5</td> <td>0→0.1→0.2→0.4→0.9→0.2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→1.0→0.5→0.3→0</td> <td>6</td> <td>0→0.1→0.3→0.6→1.0→0.3</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→1.1→0.5→0.3→0</td> <td>7</td> <td>0→0.1→0.3→0.7→1.1→0.3</td> </tr> <tr> <td>8~</td> <td>0→0.1→0.3→0.5→0.7→1.0→1.2→0.6→0.3→0</td> <td>8~</td> <td>0→0.2→0.4→0.8→1.2→0.4</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>	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)	1	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.5→0.3→0.1→0	1	0→0.05→0.1→0.2→0.5→0.1	2	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.6→0.3→0.1→0	2	0→0.05→0.1→0.3→0.6→0.1	3	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→0.3→0.1→0	3	0→0.05→0.2→0.4→0.7→0.2	4	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→0.5→0.3→0	4	0→0.1→0.2→0.4→0.8→0.2	5	0→0.1→0.3→0.5→0.7→0.9→0.5→0.3→0	5	0→0.1→0.2→0.4→0.9→0.2	6	0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→1.0→0.5→0.3→0	6	0→0.1→0.3→0.6→1.0→0.3	7	0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→1.1→0.5→0.3→0	7	0→0.1→0.3→0.7→1.1→0.3	8~	0→0.1→0.3→0.5→0.7→1.0→1.2→0.6→0.3→0	8~	0→0.2→0.4→0.8→1.2→0.4	同 左	同 左				
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)																																												
1	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.5→0.3→0.1→0	1	0→0.05→0.1→0.2→0.5→0.1																																												
2	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.4→0.6→0.3→0.1→0	2	0→0.05→0.1→0.3→0.6→0.1																																												
3	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→0.3→0.1→0	3	0→0.05→0.2→0.4→0.7→0.2																																												
4	0→0.05→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→0.5→0.3→0	4	0→0.1→0.2→0.4→0.8→0.2																																												
5	0→0.1→0.3→0.5→0.7→0.9→0.5→0.3→0	5	0→0.1→0.2→0.4→0.9→0.2																																												
6	0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.7→1.0→0.5→0.3→0	6	0→0.1→0.3→0.6→1.0→0.3																																												
7	0→0.1→0.2→0.3→0.5→0.8→1.1→0.5→0.3→0	7	0→0.1→0.3→0.7→1.1→0.3																																												
8~	0→0.1→0.3→0.5→0.7→1.0→1.2→0.6→0.3→0	8~	0→0.2→0.4→0.8→1.2→0.4																																												
水押し及び透水速度	4L/min/m 以下	同 左	同 左																																												
注入材料	普通ポルトランドセメント (混和剤はなし)	同 左	同 左																																												
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>リーク発生時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:8</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:4</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:2</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1:1.5</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> <td>400L</td> </tr> <tr> <td>1:1</td> <td>600L</td> <td>800L</td> <td>1000L</td> <td>1200L</td> </tr> <tr> <td>1:0.8</td> <td>3800L</td> <td>4000L</td> <td>4200L</td> <td>4400L</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>6000L</td> <td>6000L</td> <td>6000L</td> <td>6000L</td> </tr> </tbody> </table> <p>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	リーク発生時	1:8	400L				1:4	400L	400L			1:2	400L	400L	400L		1:1.5	400L	400L	400L	400L	1:1	600L	800L	1000L	1200L	1:0.8	3800L	4000L	4200L	4400L	計	6000L	6000L	6000L	6000L	同 左	同 左
配合	ルジオン値																																														
	Lu<10	10≤Lu<20	20≤Lu	リーク発生時																																											
1:8	400L																																														
1:4	400L	400L																																													
1:2	400L	400L	400L																																												
1:1.5	400L	400L	400L	400L																																											
1:1	600L	800L	1000L	1200L																																											
1:0.8	3800L	4000L	4200L	4400L																																											
計	6000L	6000L	6000L	6000L																																											
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> <th>8~</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>注入圧力 (MPa)</td> <td>0.5</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td>1.1</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>ただし、透水試験時に限界圧力：Pc が確認された場合、注入圧力はPc+0.1Mpaとする。</p>	ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8~	注入圧力 (MPa)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	同 左	同 左																										
ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8~																																							
注入圧力 (MPa)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2																																							
注入速度	4L/min/m 以下 ただし、注入時リークが発生する場合は、適宜、注入速度を低減し、リークの抑制に努める。	同 左	同 左																																												
変位規制	変位規定値：0.20mm、変位警戒値：0.10mm	同 左	同 左																																												
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。	同 左	同 左																																												
追加基準値	5ルジオン、50Kg/m	同 左	同 左																																												
追加施工基準	次頁参照	同 左	同 左																																												
延伸基準	次頁参照	同 左	同 左																																												
3次孔省略基準	適用する (次頁参照)	当範囲での施工結果から省略基準を検討し、その後の施工 (① 斜面部) で適用	-																																												