

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

ダムの直接の基礎となる岩着面付近の岩盤に対して、岩盤の一体性の向上、浸透流に対するパイピングの防止（堤敷部の遮水性の向上）を目的とする。

(2) 改訂後

コンソリデーショングラウチングは、コンクリートダムの着岩部付近において、カーテングラウチングとあいまって動水勾配が大きい部分の遮水性を改良することを目的とするものと堤体の安全性に影響をおよぼすおそれのある断層・破砕帯等の弱部を補強することを目的とするものの2種類がある。

上流コンソリ（遮水性改良目的）

本ダムにおける「遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチング」は、堤体上流端から監査廊の間において、ダム軸方向へ列状の補助カーテン的な配孔をするものとし、以下「上流コンソリ」と呼ぶこととする。

下流コンソリ（弱部補強目的）

本ダムにおける「弱部補強目的のコンソリデーショングラウチング」は、監査廊下流において、F1断層、クラック帯、最大断面堤趾部等に格子状に配孔をするものとし、以下「下流コンソリ」と呼ぶこととする。

3.1.2 改良目標値

(1) 改訂前

全域一律 5Lu 以下とする。

(2) 改訂後

改良目標値は目的・種類によって、以下に示すとおりとする。

上流コンソリ（遮水目的）：5 Lu

下流コンソリ（弱部補強）：10Lu

3.1.3 施工時期

(1) 改訂前

カバーコンクリート(3m)方式とする。

(2) 改訂後

河床部は粗掘削面からの削孔・注入を基本とする。(カーバーロック)

左右岸斜面は堤体コンクリート打設面上からの施工を基本とし、3.0mのカバーコンクリート厚を確保した時点から削孔を開始することを基本とする。

3.1.4 孔の配置及び深さ

(1) 改訂前

孔配置は5m格子（設計規定2次孔）とし、施工深度は堤敷斜面に垂直5m(1st)を基本とする。ただし、F-1断層部は厚み10m(2st)とする。

(2) 改訂後

上流コンソリ

カーテングラウチングと相まって遮水性の向上を目的とし、施工深度は堤敷斜面に垂直5mを基本とする。ただし、F-1断層部は当初計画と堤敷斜面に垂直10m(2st)とする。

孔配置は、上流端から監査廊の基礎排水孔までの3列とし、孔間隔は3m、設計規定次数は3次とする。

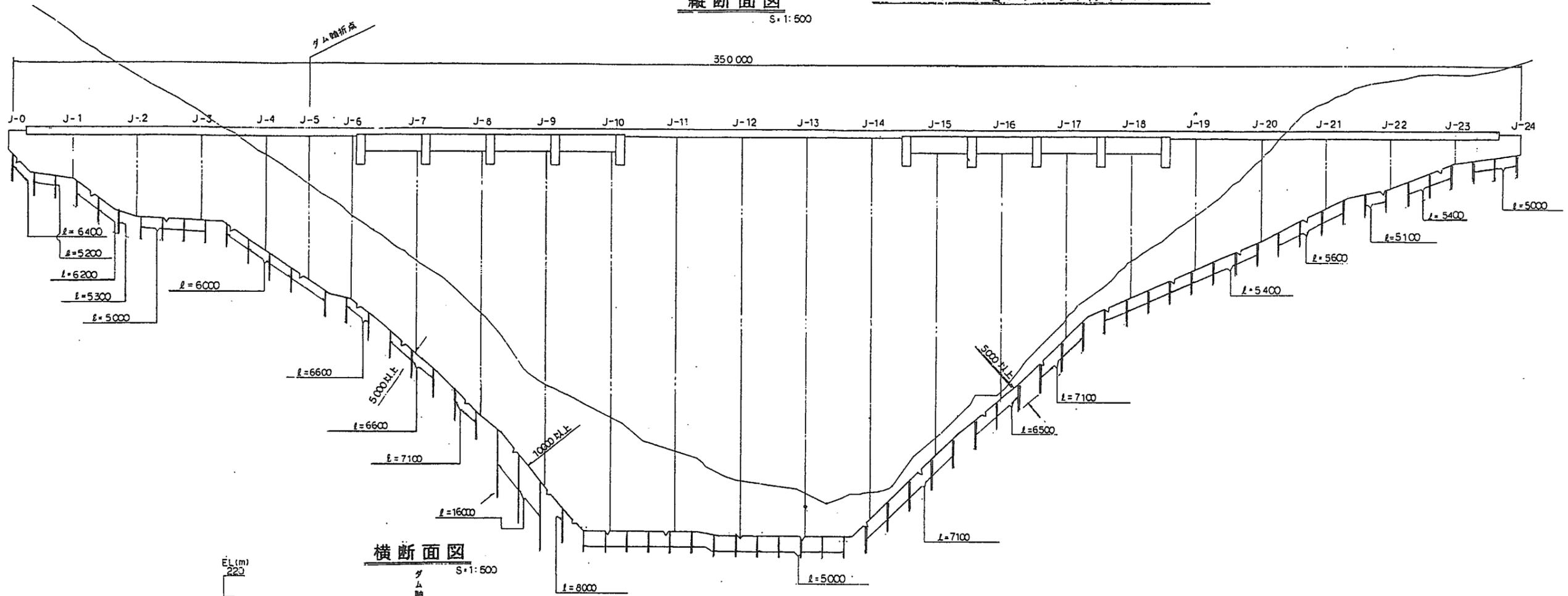
下流コンソリ

下流コンソリは面状の孔配置とし、当初計画と同様に 5m×5m(設計規定孔 2 次孔)とした。施工深度は 5m を基本とする。ただし、上流コンソリと同様に F-1 断層部は堤敷斜面に垂直 10m(2st)とした。

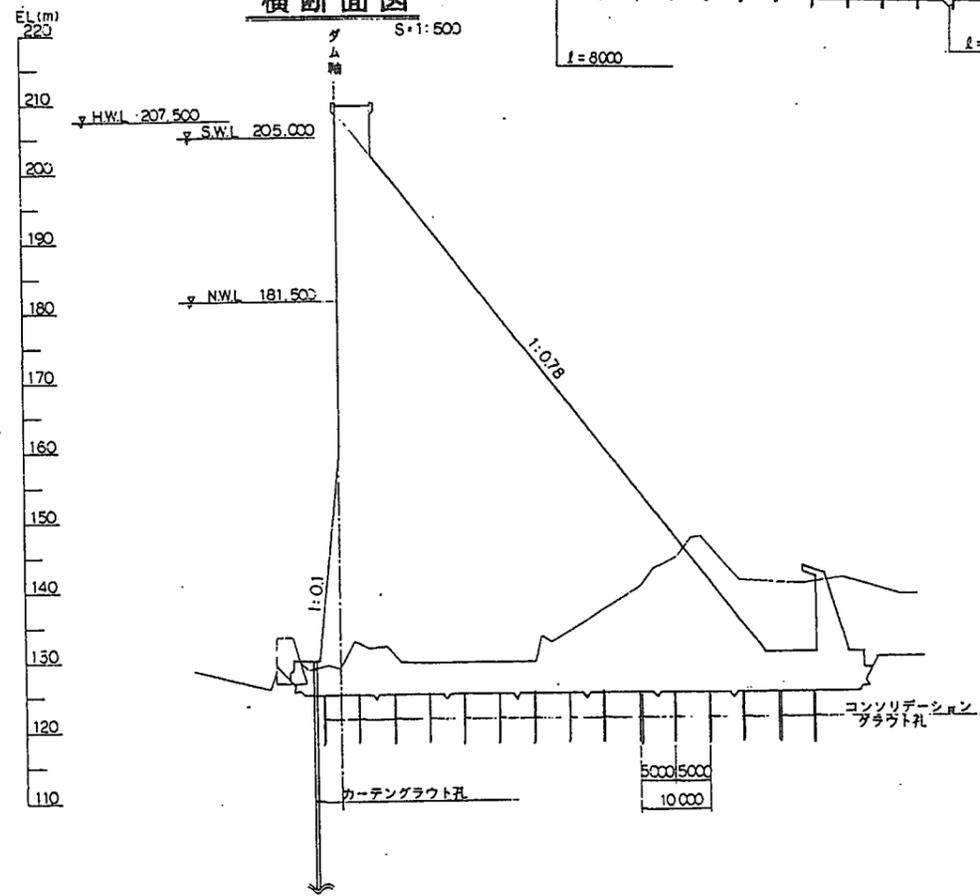
3.1.5 改訂前後の計画・施工比較図
(1) 改訂前

縦断面図

コンソリデーショングラウト標準図(1/2)



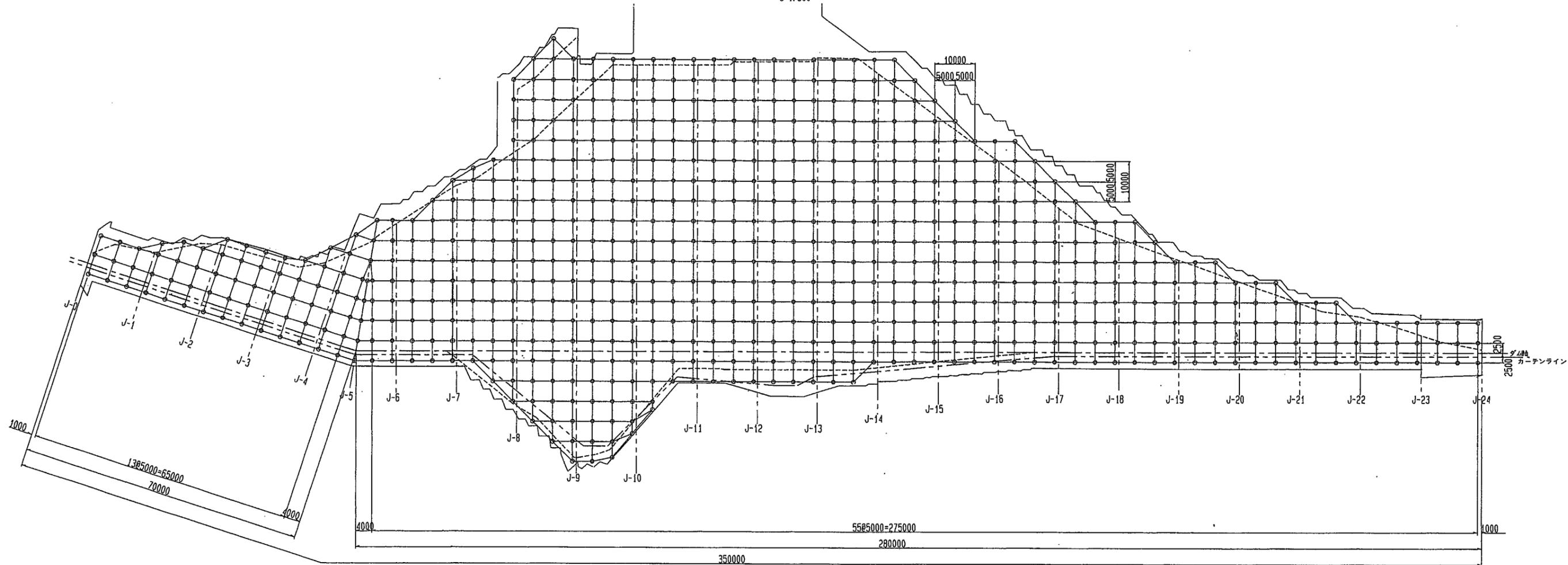
横断面図



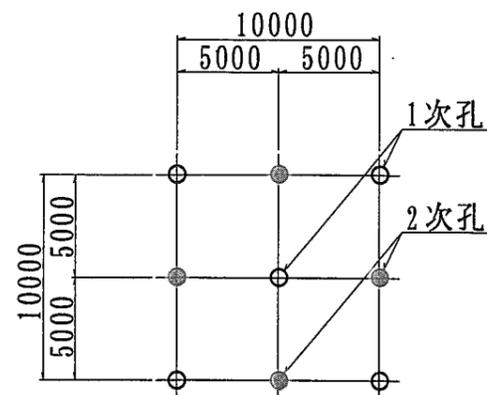
平成5年度 工事番号 93-760-0002	
木戸川筋 双葉郡橋本町大字上小崎字芝坂地内	
木戸ダム建設(設計委託)工事 (木戸ダム本体実施設計業務(その1))	
コンソリデーショングラウト標準図	
縮尺	1:500, 1:200 3-1(1/2)
測量	年月日 主任
設計	6年3月日 主任
福島県木戸ダム建設事務所	

コンソリデーショングラウト標準図(2/2)

平面図
S=1:500



標準孔配置図
S=1:200



凡例

- 堤体敷
- - - - - カーテンライン
- フーチング外形線

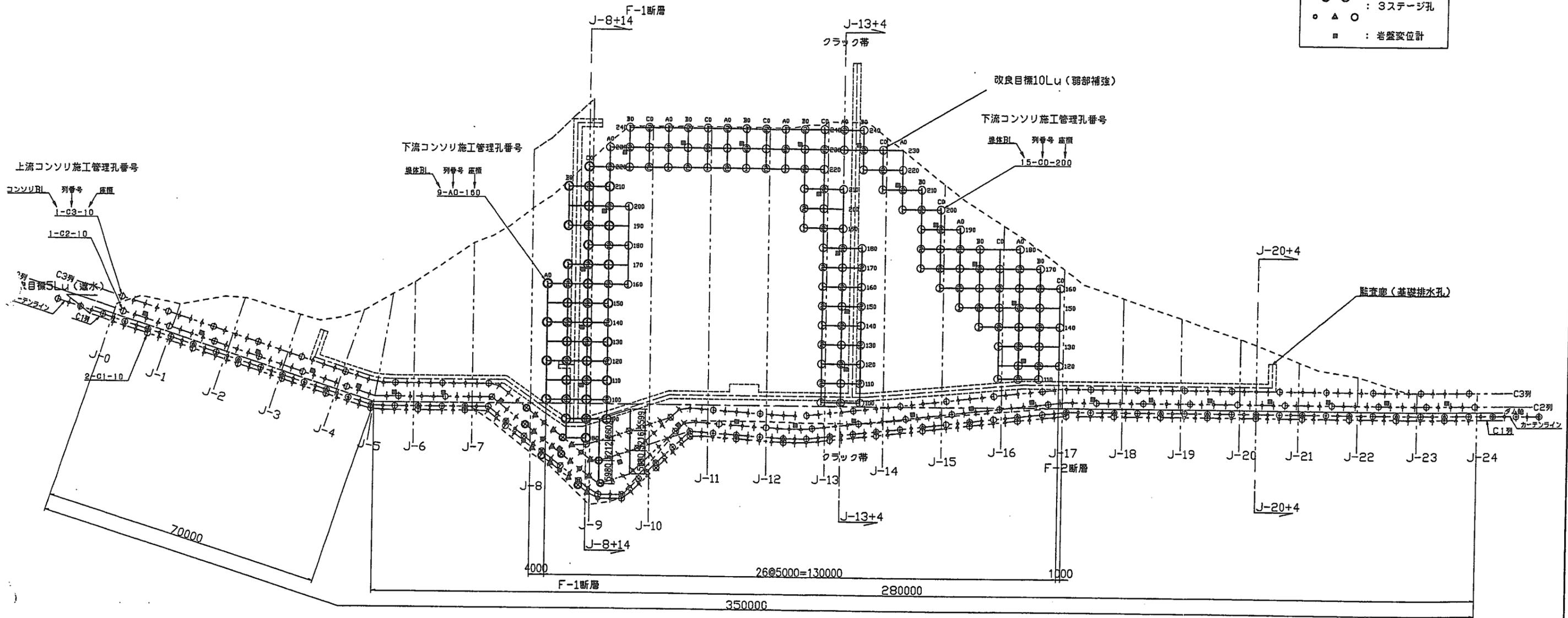
平成6年度 工事番号 第 94-620-0002 号		
木戸川筋 双葉郡四葉町大字上小橋字芝坂地内		
木戸ダム(ダム本体実施設計)建設工事		
コンソリデーショングラウト標準図		
縮尺	1:500	図面全 3-1 葉の 2/2
測量	年月日	主任 技術者
設計	7年月日	主任 技術者
福島県木戸ダム建設事務所		

(2) 改訂後

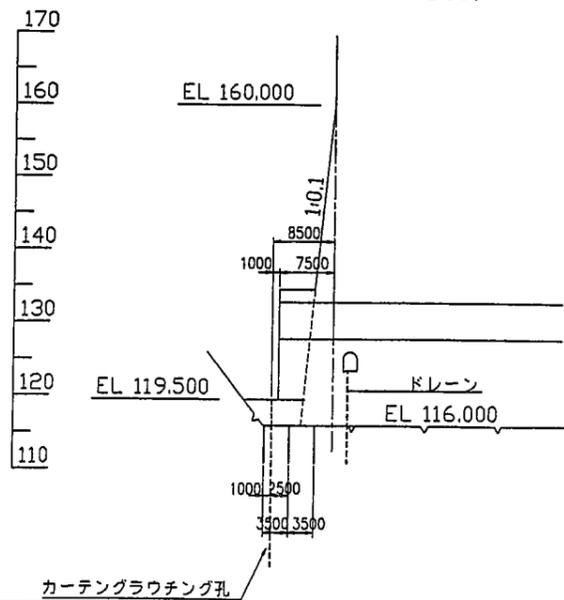
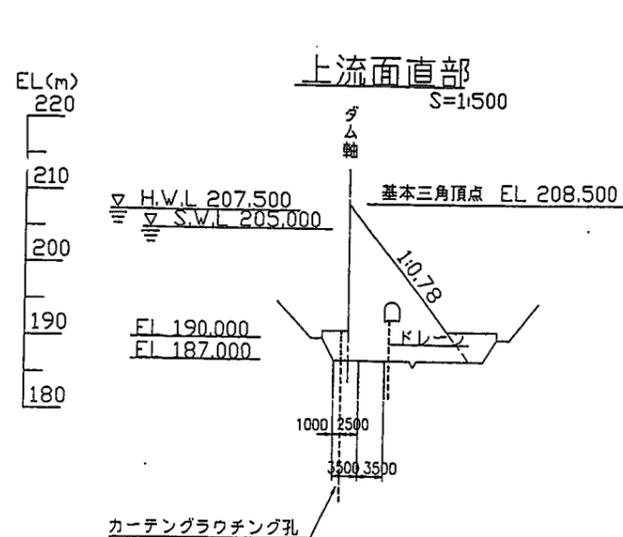
コンソリデーショングラウチング標準図 (1/2)

平面図
S=1:500

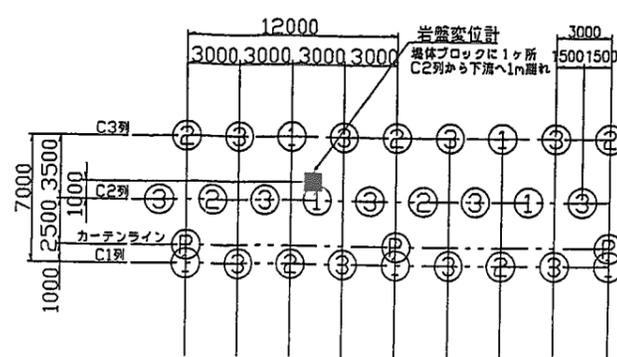
- 凡例
- ① ② : 3ステージ孔
 - △ ○ : 岩盤変位計
 - : 岩盤変位計



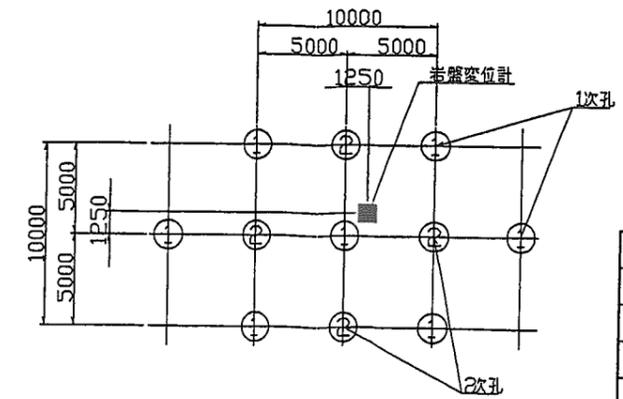
フィレット部
S=1:500



上流標準孔配置図
S=1:200



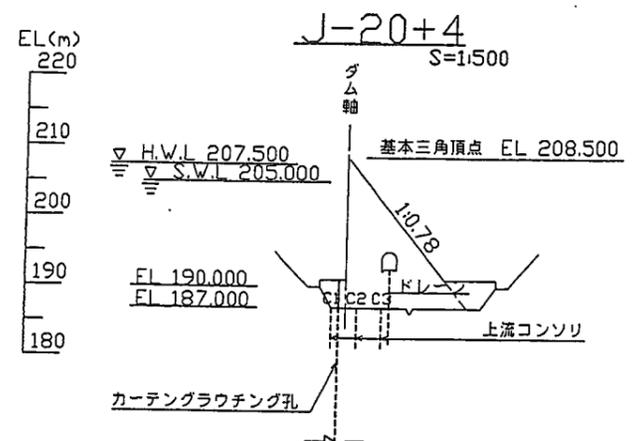
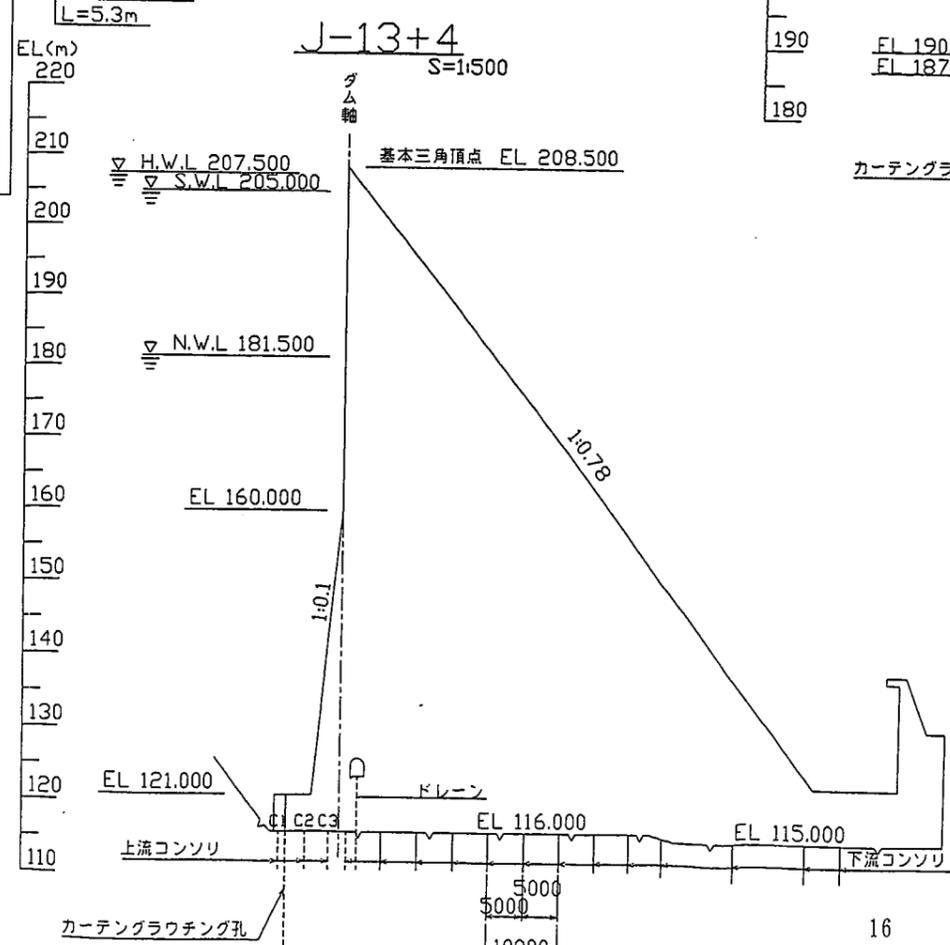
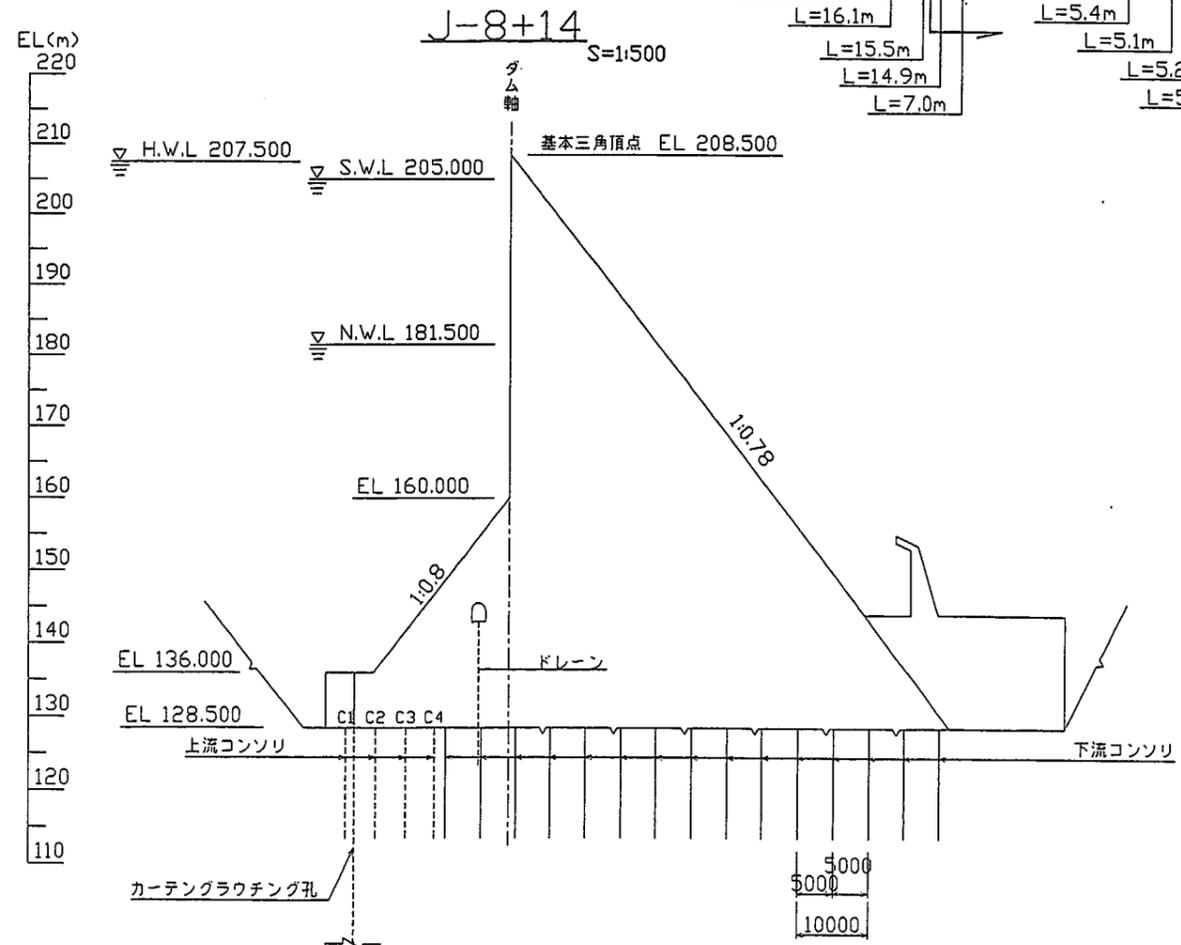
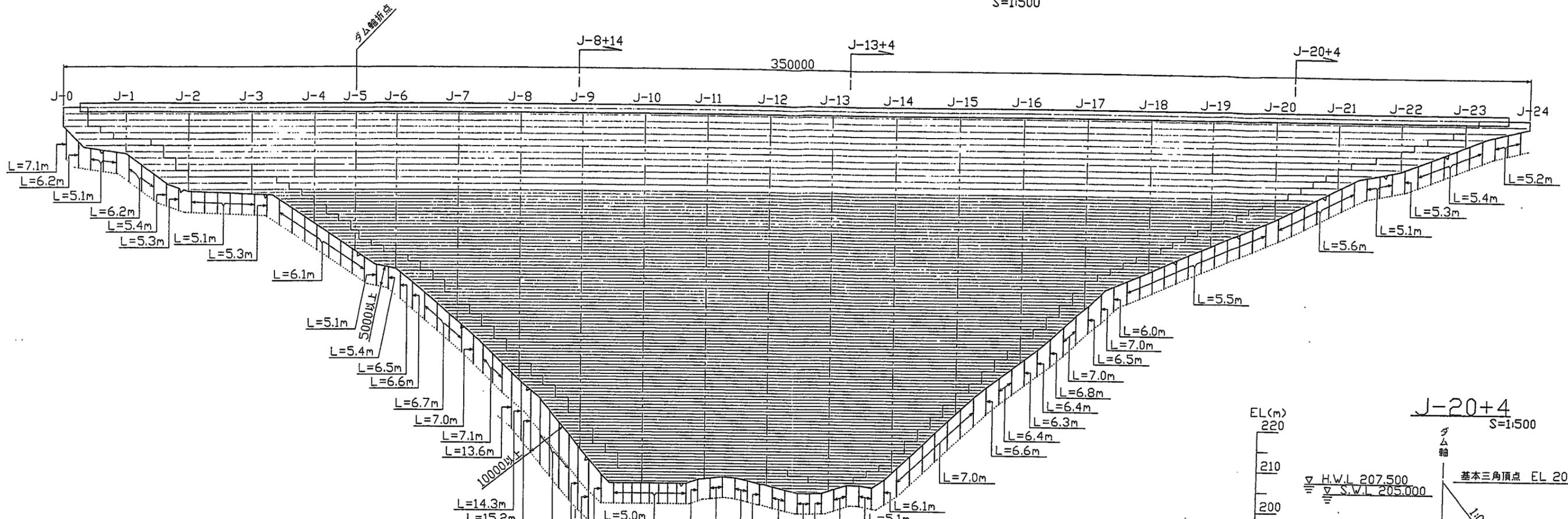
下流標準孔配置図
S=1:200



平成 年度	工事番号	第	号
木戸川筋 双葉郡栢葉町大字上小幡字芝坂 地内			
木戸ダム(ダム本体実施設計) 建設工事			
コンソリデーショングラウチング標準図			
縮尺	1:500, 1:200	図面全	葉の
測量		年月日	主任
設計		年月日	主任
福島県木戸ダム建設事務所			

コンソリデーショングラウチング C1列縦断面図

S=1:500



平成	年度	工事番号	第	号
木戸川筋 双葉郡栢葉町大字上小堀字芝坂 地内				
木戸ダム(ダム本体実施設計) 建設工事				
コンソリデーショングラウチング C1列縦断面図				
縮尺	1:500	図面全	葉の	
測量		年月日	主任	
設計		年月日	主任	
福島県木戸ダム建設事務所				

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

改良目標値 2Lu 未満となる範囲を包括した範囲とする。

2) 左岸リム部

地下水とサーチャージ水位との交点が見出せないため、2Lu 範囲までとする。

3) 右岸リム部

左岸と同様、地下水とサーチャージ水位との交点が見出せないため、2Lu 範囲までとする。

(2) 改訂後

1) 深度方向

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

地下水と常時満水位との交点とした。

3) 右岸リム部

左岸と同様、地下水と常時満水位との交点とした。

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

深度ごとに、以下に示す改良目標値を原則とする。

深度 0m ~ 最大ダム高 H の 1/4 相当 25m : 2Lu

深度 最大ダム高 H の 1/4 相当 25m ~ 最大ダム高の 1/2 相当 50m : 5Lu

深度 最大ダム高 H の 1/2 相当 50m 以深 : 10Lu

(H : 最大ダム高 93.5m 100m)

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

当初計画と同じ、上流フーチングからの施工とした。施工時期は堤体ブロックの高さが 10m 以上打設後を原則とする。ただし、最大でもダム高 10m 未満のブロックの箇所はその限りでない。

3.2.4 孔の配置

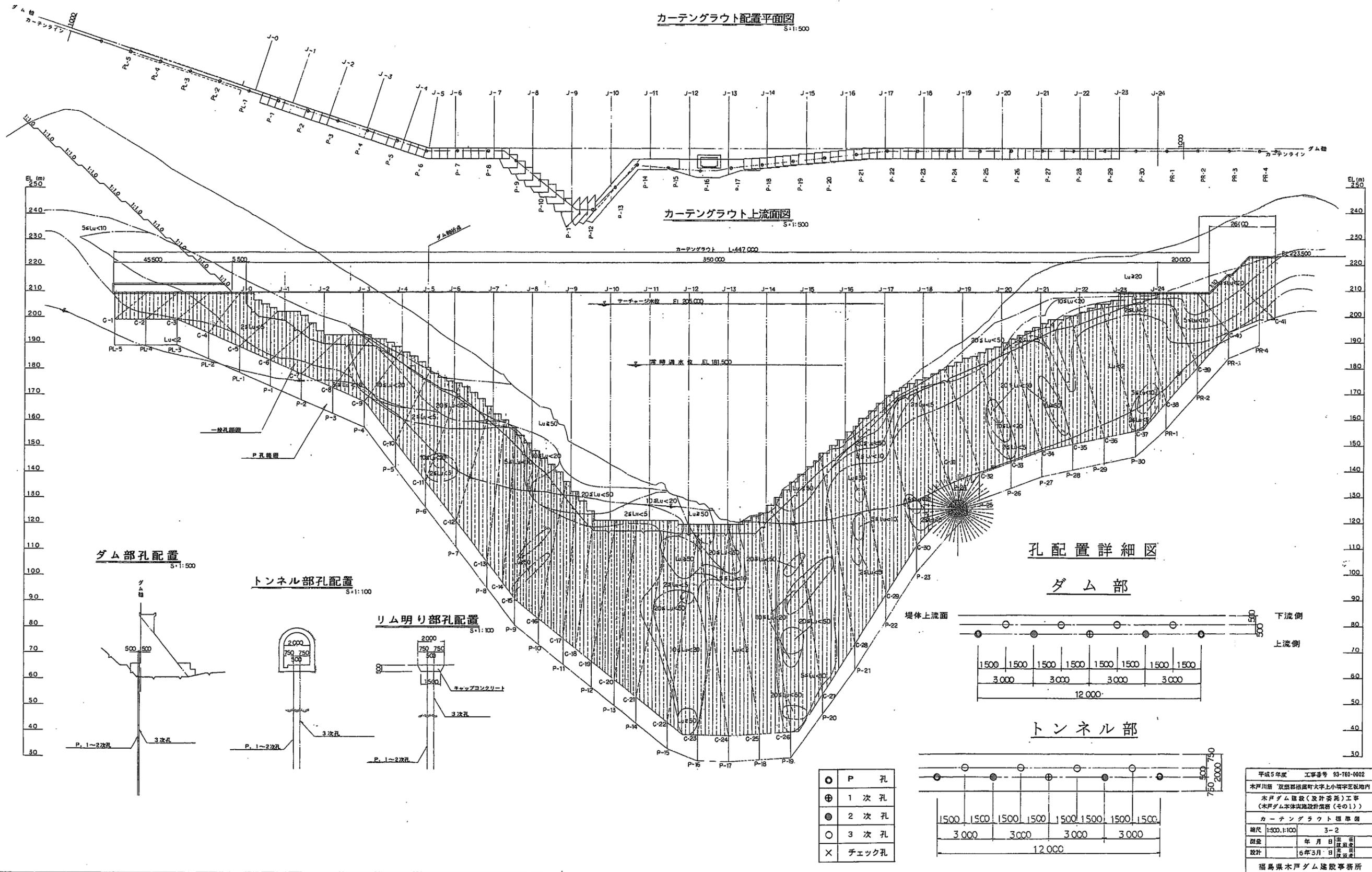
(1) 改訂前

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 次孔の単列施工とした。

3.2.5改訂前後の計画・施工比較図
(1) 改訂前

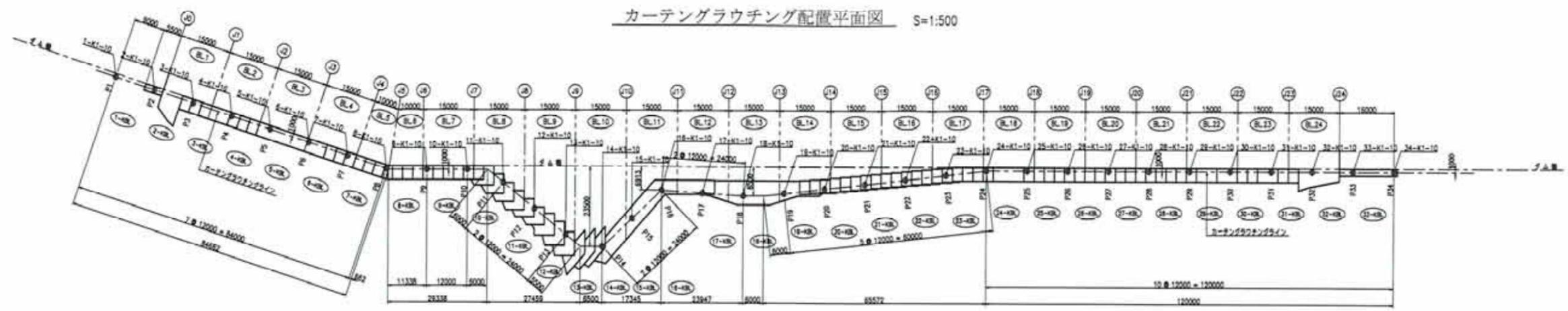


○	P 孔
⊕	1 次 孔
●	2 次 孔
○	3 次 孔
X	チェック孔

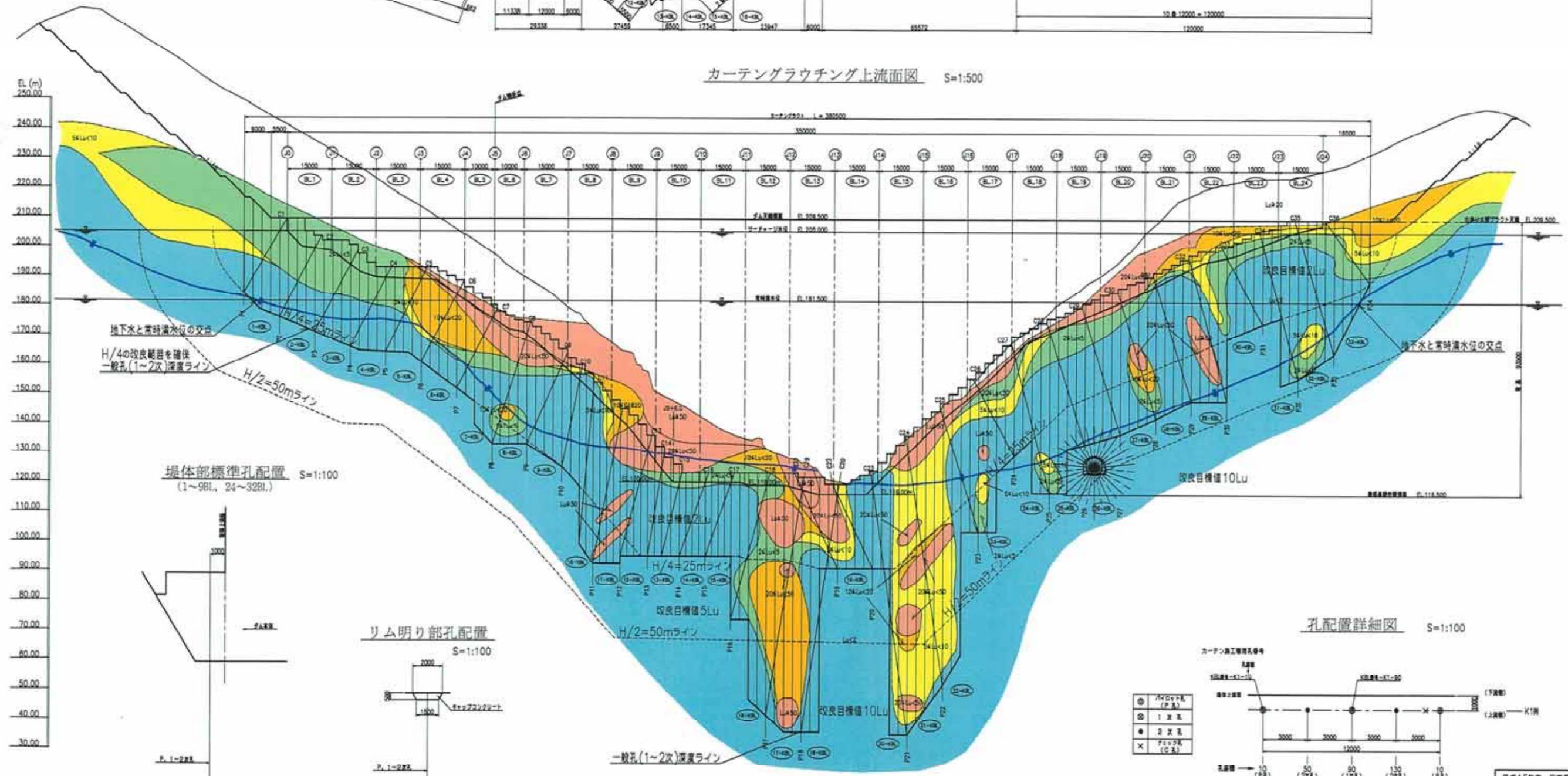
平成5年度	工事番号 93-760-0002
木戸川筋 双葉郡格敷町大字上小坂字芝坂地内	
木戸ダム建設(設計委託)工事 (木戸ダム本体建設設計業務(その1))	
カーテングラウト標準図	3-2
縮尺 1:500, 1:100	
図説	年月日
設計	6年3月 日
福島県木戸ダム建設事務所	

(2) 改訂後

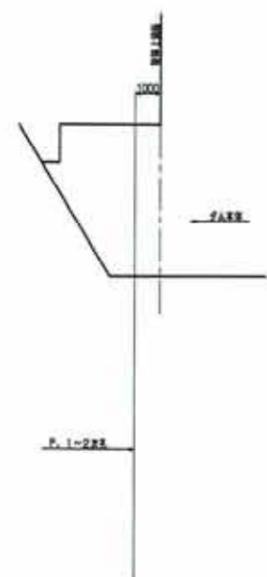
カーテングラウチング配置平面図 S=1:500



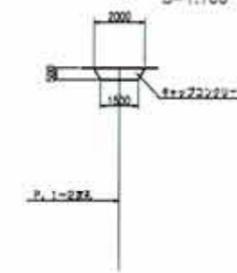
カーテングラウチング上流面図 S=1:500



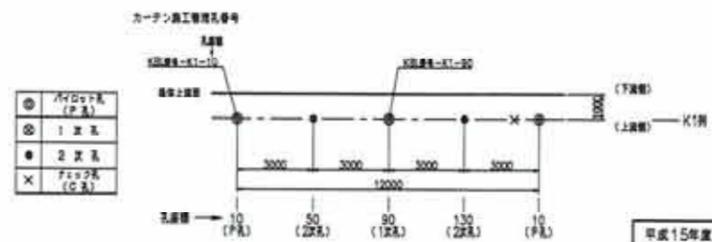
堤体部標準孔配置 S=1:100
(1~9BL, 24~32BL)



リム明り部孔配置 S=1:100



孔配置詳細図 S=1:100



- パイロット孔 (P.孔)
- ⊗ 1次孔
- 2次孔
- × P.2孔 (G.孔)

平成15年度 工事番号	第 号
水戸川筋 高橋町橋脚町大字上小橋字定通地内	
カーテングラウチング計画図	
縮尺	1:500, 1:100 図面全 第の
製図	年月日
設計	年月日
福島県水戸ダム建設事務所	

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		仕様																																			
ボーリング工	1) 削孔方法	ロータリーボーリング・パーカッションボーリング																																			
	2) 孔深及び孔径	一般部 改良範囲 5 m (1 ステージ) 46 ノンコア F - 1 断層部 16 m (2 ステージ) 46 ノンコア コンソリデーショングラウチングは基本的にノンコア 46 とするが、地質状況、改良度の精査等のためにコアリング 66 を監督員から指示することがある。																																			
グラウチング工	1) 注入材料	普通ポルトランドセメント 混和剤 (AE 減水剤 遅延型)																																			
	2) 注入圧力 注入速度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>孔深</th> <th>ステージ</th> <th>規定注入圧力 Pmax</th> <th>最大注入速度 Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ~ 5m</td> <td>1 st</td> <td>3 kgf/cm²</td> <td>6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)</td> </tr> <tr> <td>5 ~ 10m</td> <td>2 st</td> <td>5 kgf/cm²</td> <td>同上</td> </tr> </tbody> </table>	孔深	ステージ	規定注入圧力 Pmax	最大注入速度 Vmax	0 ~ 5m	1 st	3 kgf/cm ²	6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)	5 ~ 10m	2 st	5 kgf/cm ²	同上																							
	孔深	ステージ	規定注入圧力 Pmax	最大注入速度 Vmax																																	
	0 ~ 5m	1 st	3 kgf/cm ²	6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)																																	
5 ~ 10m	2 st	5 kgf/cm ²	同上																																		
3) 注入開始配合 及び 配合切替え基準	<p>水押し、透水試験によるルジオン値に基づき、20Lu 未満の場合は開始配合を W/C=10 から注入を開始し、20Lu 以上の場合は W/C=6 から開始とする。</p> <p>なお、規定量に達し、注入量が低減傾向にある場合は、濃い配合に切替えない。プラントミキサーにセメントを投入する際、20 分前の注入量と現在の注入量とを比較し、1 ㊦ / st / 20 分程度の低減を目安とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lu < 20</th> <th colspan="2">Lu ≥ 20</th> </tr> <tr> <th>配合 W / C</th> <th>注入量 ㊦</th> <th>配合 W / C</th> <th>注入量 ㊦</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>600</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>600</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>600</td> <td>6</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>600</td> <td>4</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>600</td> <td>2</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1000</td> <td>1</td> <td>2200</td> </tr> <tr> <td>計 (規定量)</td> <td>4000</td> <td>計 (規定量)</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table> <p>所定の配合切替えを行い総注入量が 4000 ㊦になったら一時中断し、所定の時間経過後、水押し、ルジオン値に基づき再注入を行う。</p>	Lu < 20		Lu ≥ 20		配合 W / C	注入量 ㊦	配合 W / C	注入量 ㊦	10	600	-	-	8	600	-	-	6	600	6	600	4	600	4	600	2	600	2	600	1	1000	1	2200	計 (規定量)	4000	計 (規定量)	4000
Lu < 20		Lu ≥ 20																																			
配合 W / C	注入量 ㊦	配合 W / C	注入量 ㊦																																		
10	600	-	-																																		
8	600	-	-																																		
6	600	6	600																																		
4	600	4	600																																		
2	600	2	600																																		
1	1000	1	2200																																		
計 (規定量)	4000	計 (規定量)	4000																																		
4) 注入規制	<p>孔間隔が水平方向 6m 未満の場合、同時施工は行わない。</p> <p>注入中に岩盤変位計が 10/100 mm/1 回に達した場合、注入速度を抑制しなければならない。</p>																																				

項目		仕様																								
	5) 注入完了基準	規定注入圧力に達し、規定注入圧力を保持したまま、注入速度が 1.0 ㊦/min/st (= 0.2 ㊦/min/m)に低減した後、30 分間続行し、注入速度が増加・圧力低下等の変化がなければ完了とする。																								
	6) 注入中断基準	規定量中断 所定の配合切替えを行い、総注入量 4000 ㊦になっても注入量に低減がみられず、完了の見込みがない場合 変位中断 注入中に岩盤変位計が 20/100 mm/1 回注入に達した場合 リーク中断 リークが発生し、リーク処理を行ってもとまらない場合 その他 気象状況、機械故障等でやむを得ず中断する場合																								
グ ラ ウ チ ン グ 工	7) 再注入	中断後 6 時間以上経過してからポーリングを行い、水押し及び注入を再開するものとする。ただし、その他の原因で注入中断が生じた場合、中断後 60 分以内であればそのまま注入を続けるものとする。																								
	8) 水押し	水押し圧力は、下表に示すとおりとし、透水量の測定は流量が安定した 5 分間とする。なお、送水量の最大値は特に規制しないが、3 連ポンプの能力からいって 50 ㊦/分程度となる。 また、水押し中の岩盤変位計の変位量が 1 回の注入につき 20/100 mm に達した場合は中断する。																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ルジオン値</th> <th>Lu < 10</th> <th>10 Lu < 20</th> <th>20 Lu < 50</th> <th>50 Lu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開始濃度</td> <td>1 : 8</td> <td>1 : 6</td> <td>1 : 4</td> <td>1 : 2</td> </tr> </tbody> </table>	ルジオン値	Lu < 10	10 Lu < 20	20 Lu < 50	50 Lu	開始濃度	1 : 8	1 : 6	1 : 4	1 : 2														
ルジオン値	Lu < 10	10 Lu < 20	20 Lu < 50	50 Lu																						
開始濃度	1 : 8	1 : 6	1 : 4	1 : 2																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th colspan="3">圧力段階 (kgf/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st</td> <td>0.5</td> <td>1.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>2st</td> <td>1.0</td> <td>2.5</td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table>	ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)			1st	0.5	1.5	2.5	2st	1.0	2.5	4.0												
ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)																									
1st	0.5	1.5	2.5																							
2st	1.0	2.5	4.0																							
	9) 透水試験	弱層部等で正確なルジオンが必要な場合、監督員の指示により水押しに変えて透水試験を行う。 透水圧力は、下表に示すとおりとし、透水量の測定・変位中断は水押しと同じとする。																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th colspan="7">圧力段階 (kgf/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st</td> <td>0.5</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> <td>1.0</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>2st</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>5.0</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)							1st	0.5	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	0.5	2st	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0
ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)																									
1st	0.5	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	0.5																			
2st	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0																			

4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

項目		仕様																																							
ボーリング工	1) 削孔方法	ロータリーボーリング																																							
	2) 孔深及び孔径	パイロット孔 (P 孔) 及びチェック孔 (C 孔)		66 mm																																					
		一般孔 (1~3 次孔)		46 mm																																					
	3) 施工時期	堤体ブロックの高さが 15m 以上打設後を原則とする。 ただし、最大でもダム高 15m 未満のブロックの箇所はその限りでない。																																							
グラウチング工	1) 注入材料	普通ポルトランドセメント 混和剤 (AE 減水剤 遅延型)																																							
	2) 注入圧力 注入速度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>孔 深</th> <th>ｽﾃｰｼﾞ</th> <th>規定注入圧力 Pmax</th> <th>最大注入速度 Vmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ~ 5m</td> <td>1 st</td> <td>5 kgf/cm²</td> <td>6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)</td> </tr> <tr> <td>5 ~ 10m</td> <td>2 st</td> <td>5 kgf/cm²</td> <td rowspan="10">同 上</td> </tr> <tr> <td>10 ~ 15m</td> <td>3 st</td> <td>8 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>15 ~ 20m</td> <td>4 st</td> <td>10 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>20 ~ 25m</td> <td>5 st</td> <td>12 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>25 ~ 30m</td> <td>6 st</td> <td>15 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>30 ~ 35m</td> <td>7 st</td> <td>17 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>35 ~ 40m</td> <td>8 st</td> <td>20 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>40 ~ 45m</td> <td>9 st</td> <td>22 kgf/cm²</td> </tr> <tr> <td>50m ~</td> <td>10 st 以降</td> <td>25 kgf/cm²</td> </tr> </tbody> </table>				孔 深	ｽﾃｰｼﾞ	規定注入圧力 Pmax	最大注入速度 Vmax	0 ~ 5m	1 st	5 kgf/cm ²	6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)	5 ~ 10m	2 st	5 kgf/cm ²	同 上	10 ~ 15m	3 st	8 kgf/cm ²	15 ~ 20m	4 st	10 kgf/cm ²	20 ~ 25m	5 st	12 kgf/cm ²	25 ~ 30m	6 st	15 kgf/cm ²	30 ~ 35m	7 st	17 kgf/cm ²	35 ~ 40m	8 st	20 kgf/cm ²	40 ~ 45m	9 st	22 kgf/cm ²	50m ~	10 st 以降	25 kgf/cm ²
	孔 深	ｽﾃｰｼﾞ	規定注入圧力 Pmax	最大注入速度 Vmax																																					
	0 ~ 5m	1 st	5 kgf/cm ²	6 ㊦/min/m (=30 ㊦/min/st)																																					
	5 ~ 10m	2 st	5 kgf/cm ²	同 上																																					
	10 ~ 15m	3 st	8 kgf/cm ²																																						
	15 ~ 20m	4 st	10 kgf/cm ²																																						
	20 ~ 25m	5 st	12 kgf/cm ²																																						
	25 ~ 30m	6 st	15 kgf/cm ²																																						
	30 ~ 35m	7 st	17 kgf/cm ²																																						
	35 ~ 40m	8 st	20 kgf/cm ²																																						
40 ~ 45m	9 st	22 kgf/cm ²																																							
50m ~	10 st 以降	25 kgf/cm ²																																							
3) 注入開始配合及び配合切替え基準	<p>コンソリデーショングラウチングに準ずる。 水押し、透水試験によるルジオン値に基づき、20Lu 未満の場合は開始配合を W/C=10 から注入を開始し、20Lu 以上の場合は W/C=6 から開始とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lu < 20</th> <th colspan="2">Lu ≥ 20</th> </tr> <tr> <th>配合 W/C</th> <th>注入量 ㊦</th> <th>配合 W/C</th> <th>注入量 ㊦</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>600</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>600</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>600</td> <td>6</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>600</td> <td>4</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>600</td> <td>2</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1000</td> <td>1</td> <td>2200</td> </tr> <tr> <td>計 (規定量)</td> <td>4000</td> <td>計 (規定量)</td> <td>4000</td> </tr> </tbody> </table> <p>所定の配合切替えを行い総注入量が 4000 ㊦になったら一時中断し、所定の時間経過後、水押し、ルジオン値に基づき再注入を行う。</p>				Lu < 20		Lu ≥ 20		配合 W/C	注入量 ㊦	配合 W/C	注入量 ㊦	10	600	-	-	8	600	-	-	6	600	6	600	4	600	4	600	2	600	2	600	1	1000	1	2200	計 (規定量)	4000	計 (規定量)	4000	
Lu < 20		Lu ≥ 20																																							
配合 W/C	注入量 ㊦	配合 W/C	注入量 ㊦																																						
10	600	-	-																																						
8	600	-	-																																						
6	600	6	600																																						
4	600	4	600																																						
2	600	2	600																																						
1	1000	1	2200																																						
計 (規定量)	4000	計 (規定量)	4000																																						

項目		仕様																																																																																																													
	4) 注入規制	孔間隔が水平方向 6m 未満の場合、鉛直方向 2st 以内の離れの場合同時施工は行わない。 注入中に岩盤変位計が 10/100 mm/1 回に達した場合、注入速度を半分 (3 ㊦/min/m) に下げ変位量の上昇を抑制しなければならない。																																																																																																													
	5) 注入完了基準	コンソリデーショングラウチングに準ずる。																																																																																																													
	6) 注入中断基準	コンソリデーショングラウチングに準ずる。 規定量中断 / 変位中断 / リーク中断 / その他																																																																																																													
グ ラ ウ チ ン グ 工	7) 再注入	コンソリデーショングラウチングに準ずる。																																																																																																													
	8) 水押しテスト	水押し圧力は、下表に示すとおりとし、その他はコンソリデーショングラウチングに準ずる。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th colspan="3">圧力段階 (kgf/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1st</td><td>0.5</td><td>2.5</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>2st</td><td>0.5</td><td>2.5</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>3st</td><td>2.0</td><td>4.0</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>4st</td><td>2.0</td><td>5.0</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>5st</td><td>3.0</td><td>7.0</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>6st</td><td colspan="3">"</td></tr> <tr><td>7st</td><td colspan="3">"</td></tr> <tr><td>8st</td><td colspan="3">"</td></tr> <tr><td>9st</td><td colspan="3">"</td></tr> <tr><td>10st 以降</td><td colspan="3">"</td></tr> </tbody> </table>	ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)			1st	0.5	2.5	4.0	2st	0.5	2.5	4.0	3st	2.0	4.0	6.0	4st	2.0	5.0	8.0	5st	3.0	7.0	10.0	6st	"			7st	"			8st	"			9st	"			10st 以降	"																																																																			
	ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)																																																																																																													
	1st	0.5	2.5	4.0																																																																																																											
	2st	0.5	2.5	4.0																																																																																																											
	3st	2.0	4.0	6.0																																																																																																											
	4st	2.0	5.0	8.0																																																																																																											
	5st	3.0	7.0	10.0																																																																																																											
	6st	"																																																																																																													
	7st	"																																																																																																													
8st	"																																																																																																														
9st	"																																																																																																														
10st 以降	"																																																																																																														
9) 透水試験	パイロット孔、チェック孔について行う。また、弱層部等で正確なルジオンが必要な場合、監督員の指示により水押しに変えて透水試験を行う。 透水圧力は、下表に示すとおりとし、透水量の測定・変位中断はコンソリデーショングラウチングの水押しと同じとする。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ステージ</th> <th colspan="9">圧力段階 (kgf/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1st</td><td>0.5</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>3.0</td><td>5.0</td><td>3.0</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>2st</td><td>0.5</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>3.0</td><td>5.0</td><td>3.0</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>3st</td><td>0.5</td><td>1.0</td><td>3.0</td><td>5.0</td><td>8.0</td><td>5.0</td><td>3.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>4st</td><td>0.5</td><td>2.0</td><td>4.0</td><td>7.0</td><td>10.0</td><td>7.0</td><td>4.0</td><td>2.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>5st</td><td colspan="9">"</td></tr> <tr><td>6st</td><td colspan="9">"</td></tr> <tr><td>7st</td><td colspan="9">"</td></tr> <tr><td>8st</td><td colspan="9">"</td></tr> <tr><td>9st</td><td colspan="9">"</td></tr> <tr><td>10st 以降</td><td colspan="9">"</td></tr> </tbody> </table>	ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)									1st	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0	0.5	2st	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0	0.5	3st	0.5	1.0	3.0	5.0	8.0	5.0	3.0	1.0	0.5	4st	0.5	2.0	4.0	7.0	10.0	7.0	4.0	2.0	0.5	5st	"									6st	"									7st	"									8st	"									9st	"									10st 以降	"								
ステージ	圧力段階 (kgf/cm ²)																																																																																																														
1st	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0	0.5																																																																																																						
2st	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	3.0	2.0	1.0	0.5																																																																																																						
3st	0.5	1.0	3.0	5.0	8.0	5.0	3.0	1.0	0.5																																																																																																						
4st	0.5	2.0	4.0	7.0	10.0	7.0	4.0	2.0	0.5																																																																																																						
5st	"																																																																																																														
6st	"																																																																																																														
7st	"																																																																																																														
8st	"																																																																																																														
9st	"																																																																																																														
10st 以降	"																																																																																																														