

### 3. グ라우ティング計画・設計・施工

#### 3.1 コンソリデーショングラウティング

##### 3.1.1 施工範囲

###### (1) 改訂前

コンソリデーショングラウティングは、掘削に伴うゆるみの除去、基礎の変形の抑制、揚圧力の低減を目的に行うもので、ダム基礎全面に行う。

###### (2) 改訂後

###### 1) 遮水目的

監査廊内の基礎排水孔から上流側は補助カーテン的な効果を期待し、遮水目的でコンソリデーショングラウティングを実施する。

###### 2) 弱部補強

###### 右岸部のゆるみ域

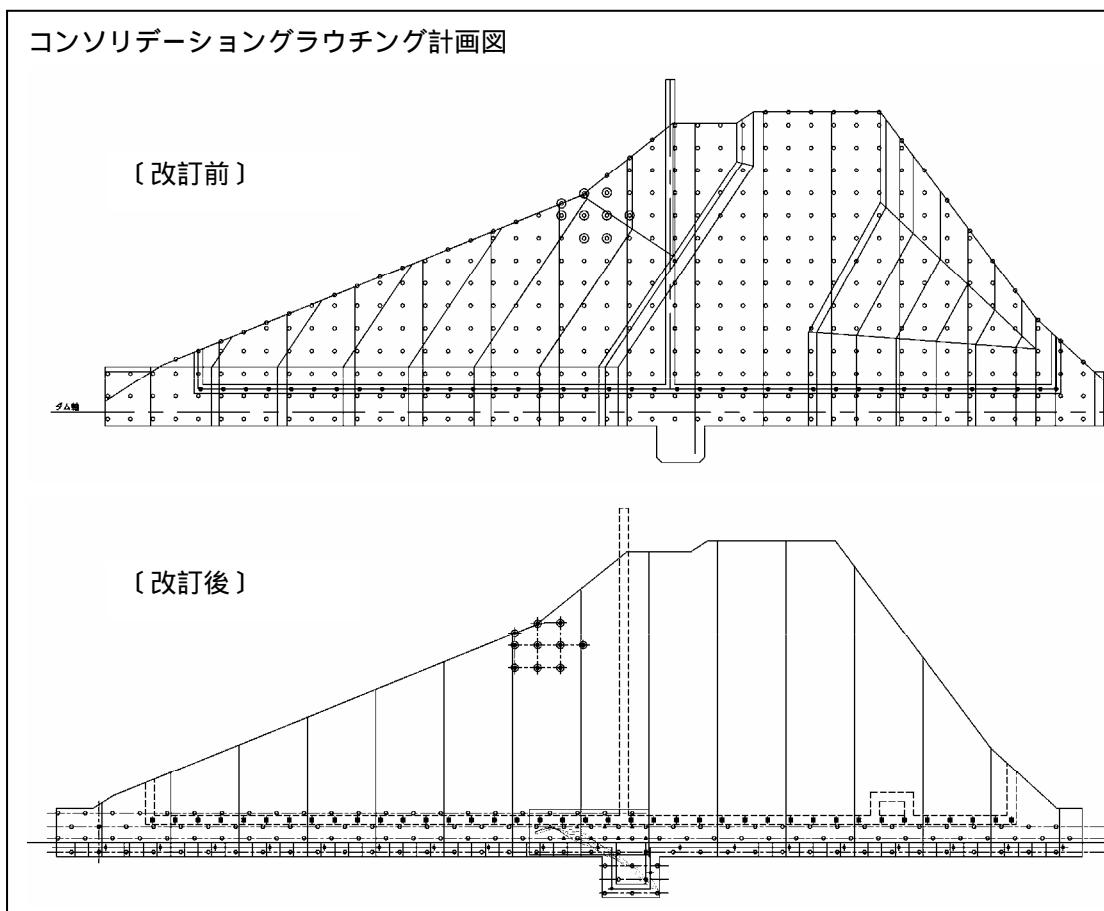
右岸部のゆるみ域は掘削除去する計画であるが一部残存する。このゆるみ域に対して弱部補強のコンソリデーショングラウティングを実施する。

###### 既設頭首工の閉塞工周辺部のゆるみ

既設頭首工の閉塞工周辺部のゆるみに対して弱部補強のコンソリデーショングラウティングを実施する。

###### 河床堤趾部

最大応力が作用する堤趾部は、既往調査ではCH級、CM級を想定しており、自破碎部等の弱部は存在しない。現時点では堤趾部のコンソリデーショングラウティングは不要と判断した。ただし、粗掘削の状況から河床堤趾部にCL級が出現した場合は、弱部補強を目的としてコンソリデーショングラウティングを行う。



### 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、一般には2~5Luとされている。ここでは、ダム規模、岩盤の状況等を考慮して改良目標値を5Luとする。

#### (2) 改訂後

##### 1) 遮水性の改良目的のコンソリデーショングラウチング

当ダムの基礎岩盤は、安山岩溶岩による冷却節理の発達した亀裂性の地盤である。同種地質を基盤とする先行ダムの実績は改良目標値5Luで改良されており、当ダムにおいても改良目標値5Luで改良可能と考えられることからコンソリデーショングラウチングの改良目標値は5Luとする。

##### 2) 弱部の補強目的のコンソリデーショングラウチング

弱部の補強目的は、遮水目的よりの改良目標値を緩和し改良目標値10Luとする。

### 3.1.3 施工時期

#### (1) 改訂前

カバーコンクリート方式とし、堤体コンクリートのリフト厚3m施工後、コンソリデーショングラウチングを実施する。

#### (2) 改訂後

当ダムの基礎岩盤は安山岩溶岩であり冷却節理が発達しているためカバーコンクリートがない場合、亀裂沿いにリークが多発することが想定される。類似地質の先行ダムの実績をみてもリーク防止の目的からカバーコンクリート上からの施工している事例が多い。したがって、施工時期は堤体コンクリート3m以上打設後と設定する。

### 3.1.4 孔の配置及び深さ

#### (1) 改訂前

孔の配置は、安山岩を基礎とするダム高80m前後の他ダムにおける施工事例を参考に5m×5m格子、規定1次孔を施工し、その中間に中央内挿法にて追加孔を施工する。

施工深度は基礎岩盤の状況およびダム高(80m級)を考慮して鉛直5m(1ステージ)とする。

#### (2) 改訂後

##### 遮水目的

孔孔間隔3.0m(規定1次孔)で列状の孔配置とする。

孔深度はカーテンを挟む第1,2列はL=10mと長めに設定し、第3、第4列は鉛直L=5m(1ステージ)とする。

##### 弱部補強

##### ・右岸ゆるみ域

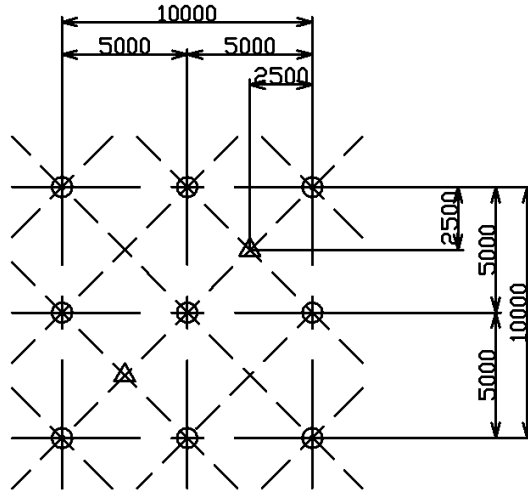
右岸ゆるみ域は基本的に掘削除去する。したがって、ゆるみ域に対する補強コンソリは実施しない。

##### ・頭首工閉塞工周辺

頭首工閉塞工周辺の弱部補強は5.0×5.0m格子とする。孔深度は頭首工プラグを貫く深さ鉛直10m(2ステージ)とする。

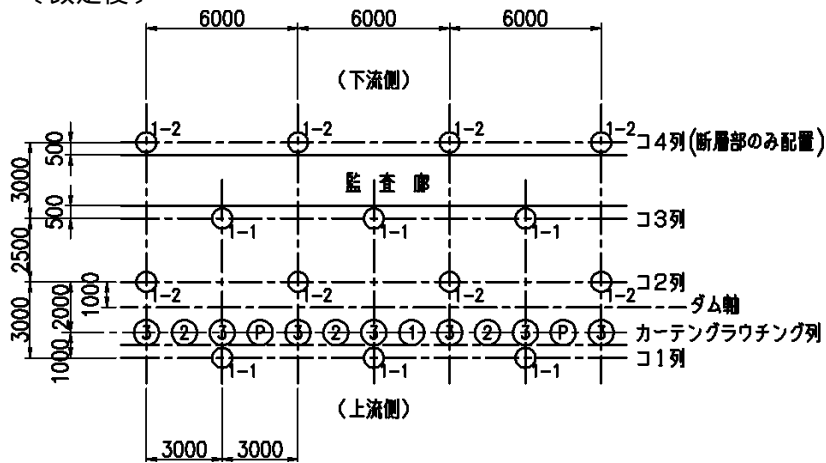
標準配置パターン図

〔改定前〕



- 1次孔（規定孔） 有効長 L=5.0m、7.0m(φ46)
- △ 2次孔（追加孔） 有効長 L=5.0m、7.0m(φ46)

〔改定後〕

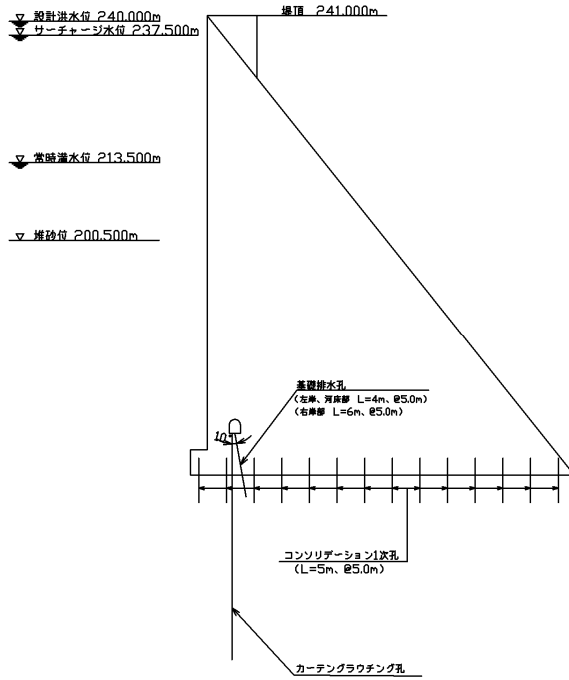


凡 例

- コ1~4列 1次孔（規定孔）
- コ1列 : 補助カーテン（追加しない）
- コ2~3列 : 改良目標値5ルジオン
- コ4列 : 改良目標値10ルジオン
- 頭首工プラグ部 : 改良目標値10ルジオン

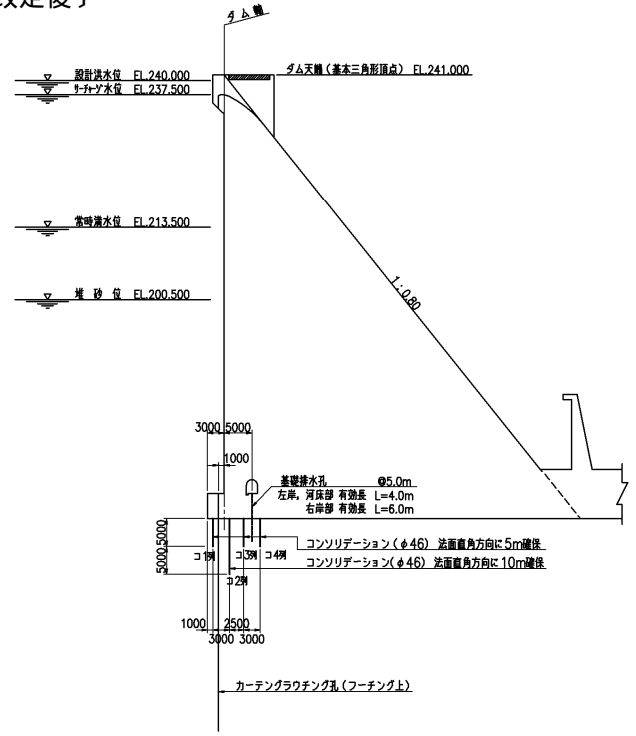
上下流断面図

〔改定前〕

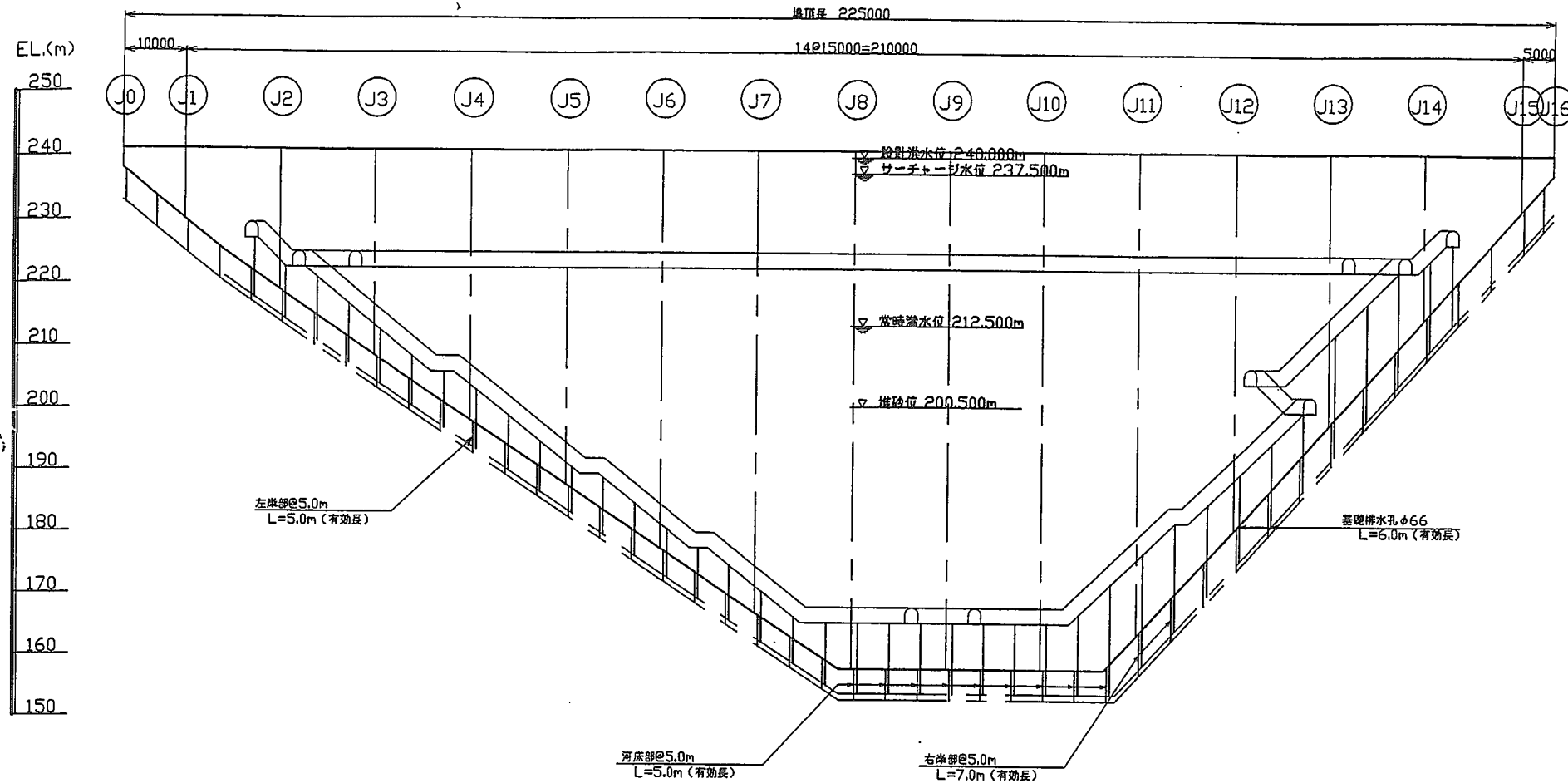


〔改定後〕

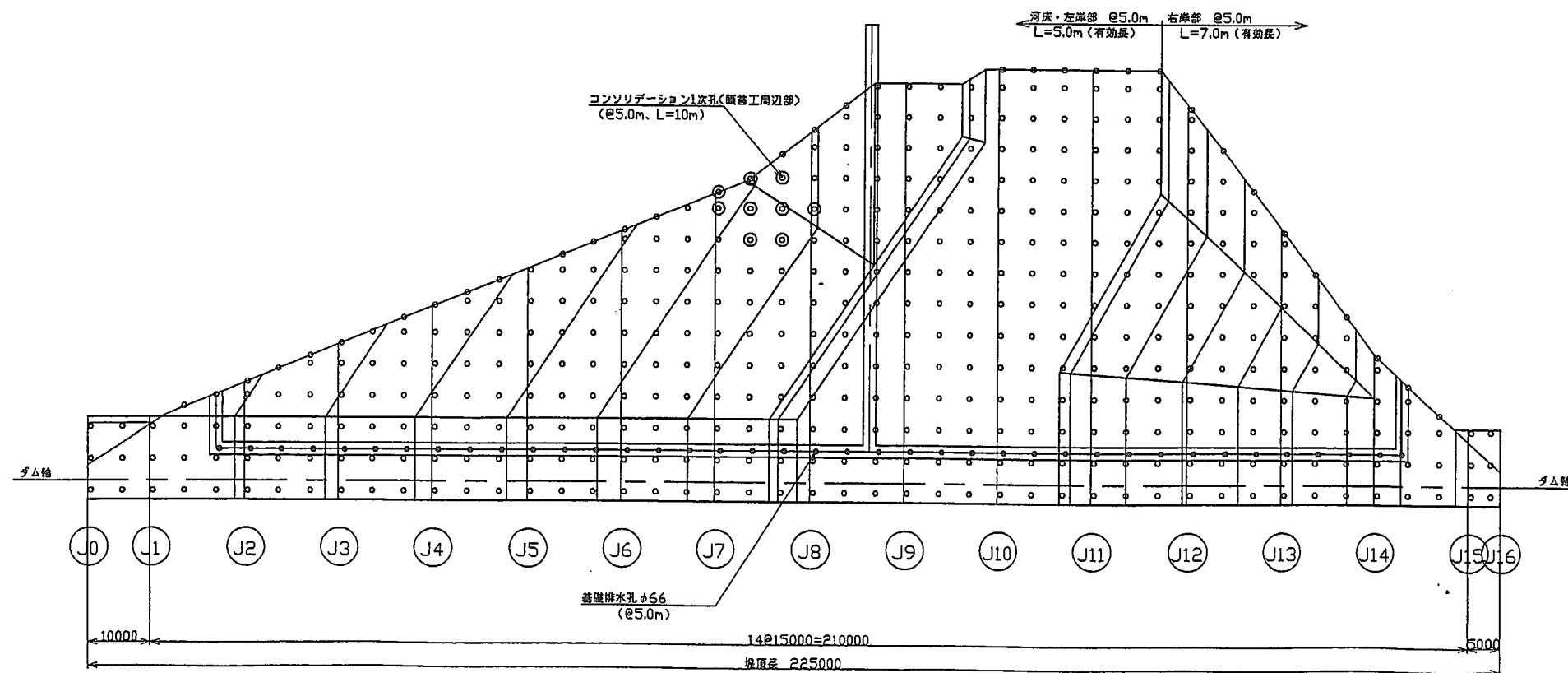
標準断面図 S=1:500



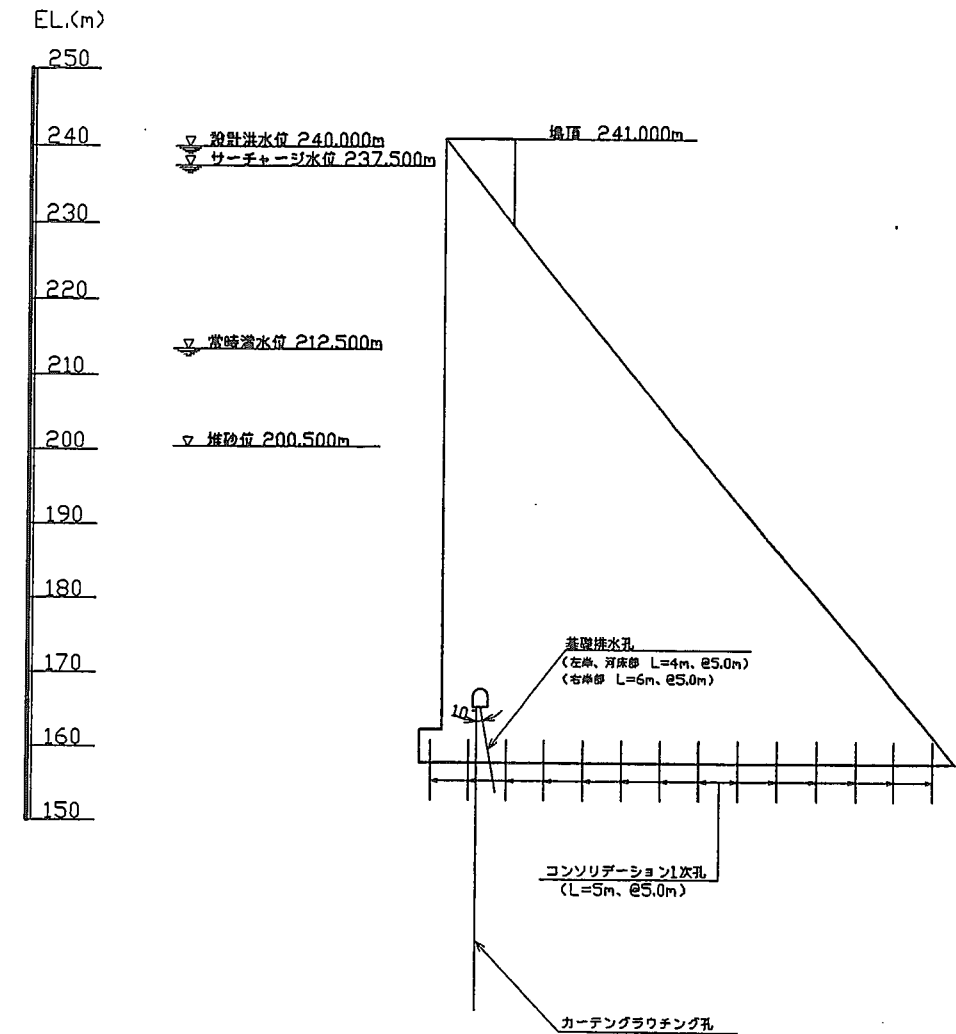
縦断図



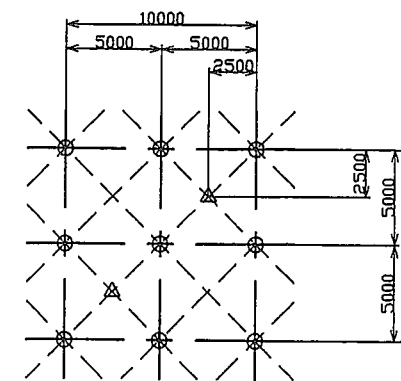
平面図



横断図



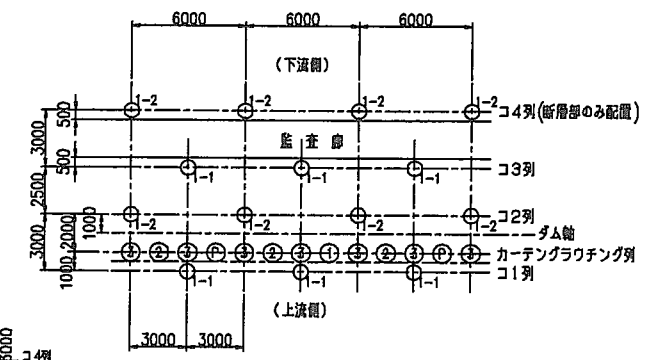
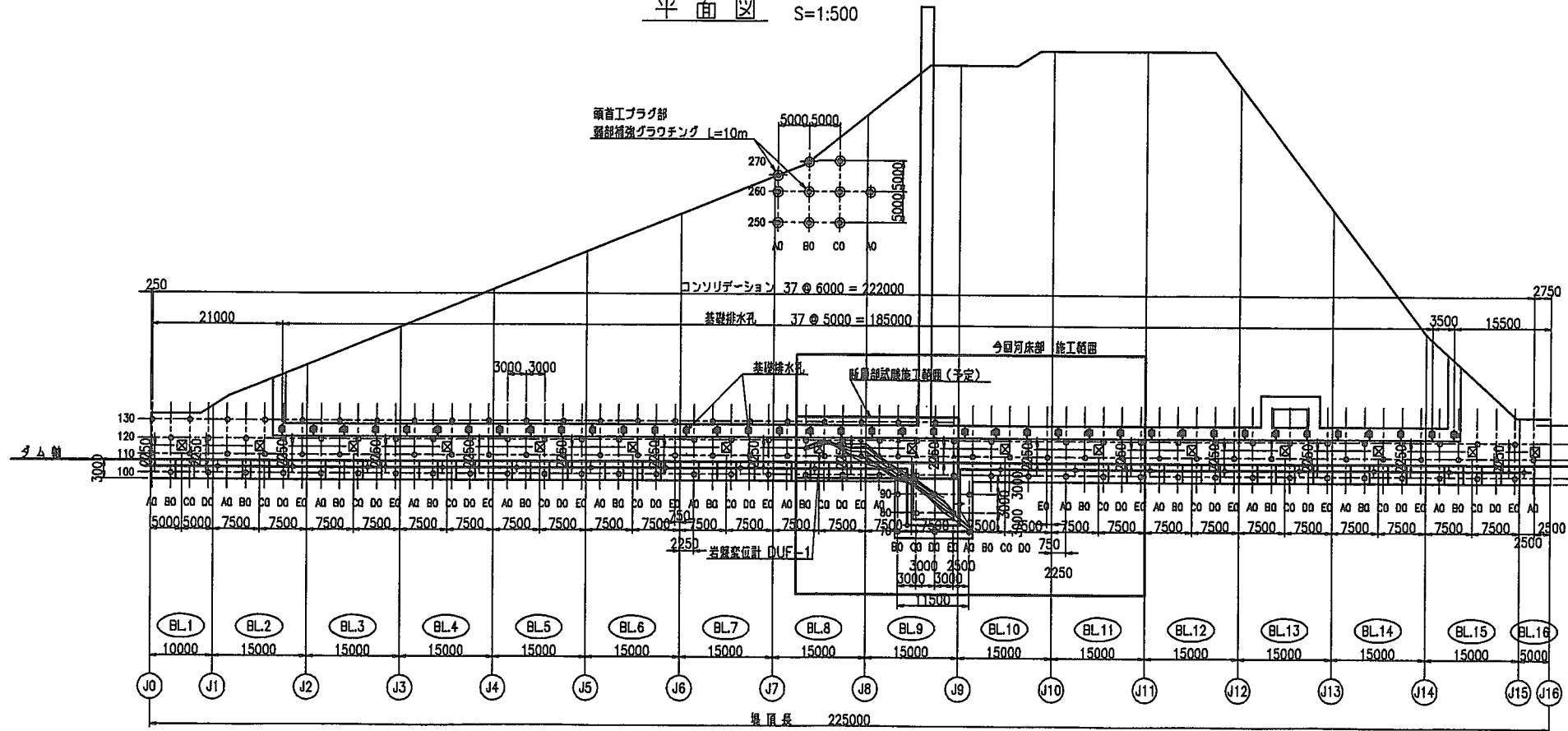
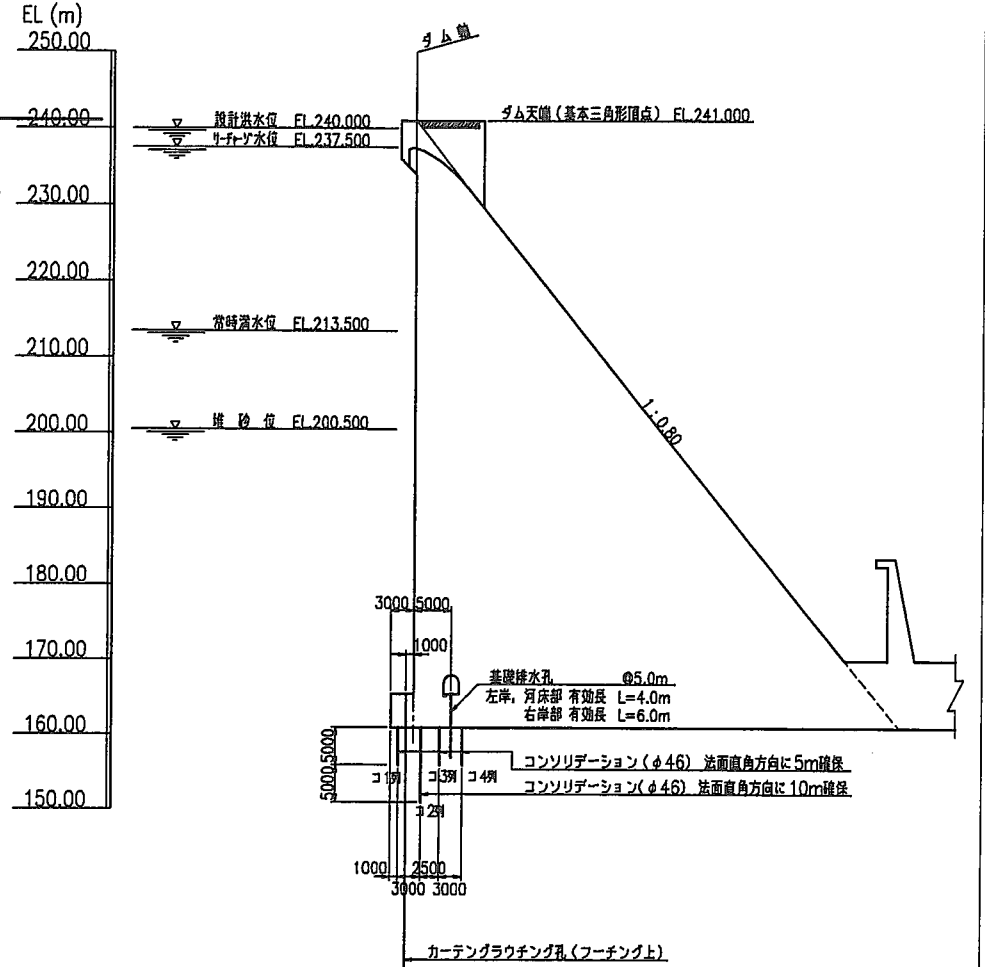
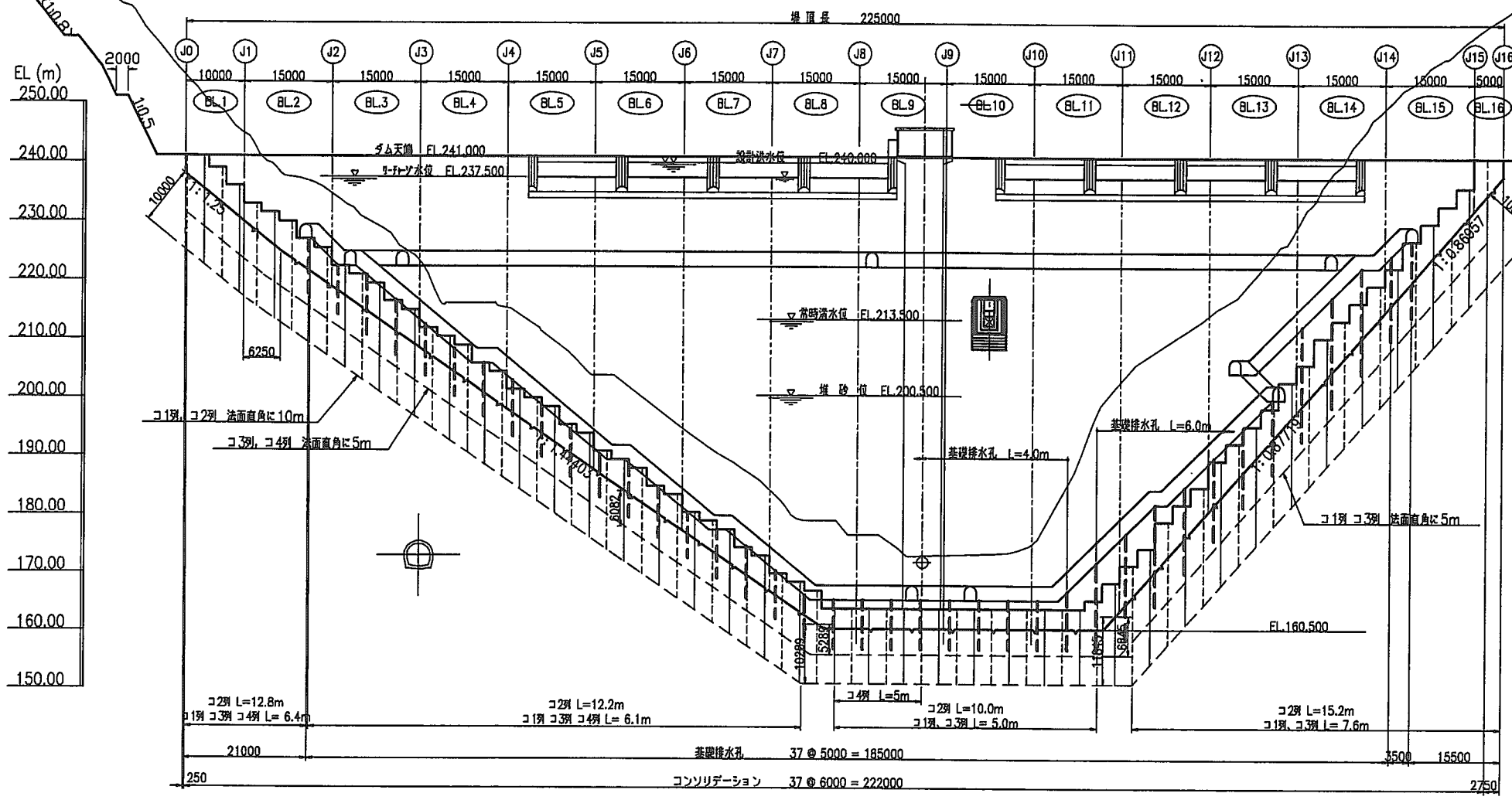
孔配置図



- 1次孔(規定孔) 有効長 L=5.0m、7.0m(φ46)
- △ 2次孔(追加孔) 有効長 L=5.0m、7.0m(φ46)
- 基礎排水孔 有効長 L=4.0m、6.0m(φ66)
- ◎ 1次孔(規定孔) 面管工周辺部 有効長 L=10.0m(φ46)

(2)改訂後

縦断面図 S=1:500



孔群ルール

ブロック番号	別番号	番号
ex 5	A0	100
	A0~E0	コ1列を100とし下流側に10ずつ増加
		基礎BL番号

年度	工事番号	号
北魚沼郡 広神村 大字小平尾 地内		
工事		
コンソリデーショングラウチング計画図		
縮尺	図示	図面全 147 葉の 51
測量	年月日	主任 技術者
設計	年月日	主任 技術者
広神ダム建設事務所		

## 3.2 カーテングラウチング

### 3.2.1 施工範囲

#### (1) 改訂前

##### 1) 河床部

パイロット孔は、難透水層である泥岩の上面までとした。一般孔は、調査で 10m 程度の深度で 2Lu 程度の低透水しており、経験式 ( $d=H1/3+C$ ) の最小値 35m とした。

##### 2) 右岸アバット・リム部

調査時に確認した 2~5Lu の難透水性の範囲まで (地下水位の上昇を考慮)

##### 3) 左岸アバット・リム部

左岸アバット部には 5Lu を越えるゾーンが広く分布し、深部においても 20Lu を越える高透水部が散見される。地下水位も 160m (2.0H) 深部で常時満水位程度と低い。

パイロット孔は深部の高透水部をカバーする範囲まで設定 (最大泥岩まで延伸する)

一般孔は、自破碎部周辺の比較的低透水部 (2~5Lu) までを基本とした。

#### (2) 改訂後

##### 1) 深度方向

###### パイロット孔

36m 間隔で低透水の泥岩深度までカバーロック上から先行施工する。残りの P 孔は、先行する P 孔の結果を見て深度を設定する。

###### 一般孔 (1~3 次孔)

河床部は 10m 深度程度で 2Lu 以下の低透水を示しており、上下流についても高透水の連続はないので、 $1/4H$  20m の深度に設定する。

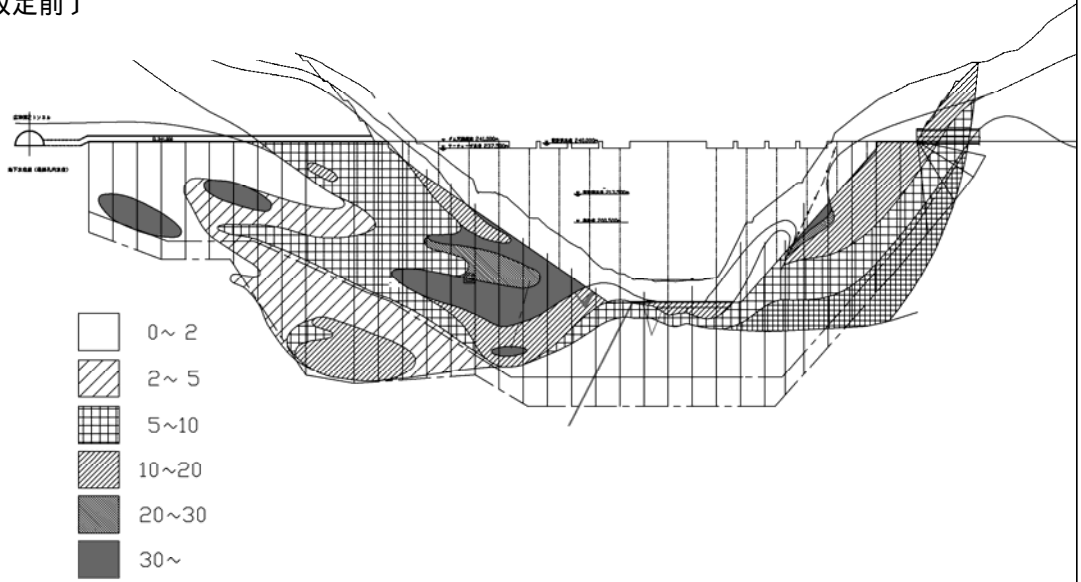
左右岸は現時点では現案どおり自破碎部周辺の比較的低透水部 (2~5Lu) までとする。先行するパイロット孔のデータを加え、地質図・ルジオンマップの精度を上げて一般孔の施工範囲を逐次設定する。

##### 2) リム部奥行き方向

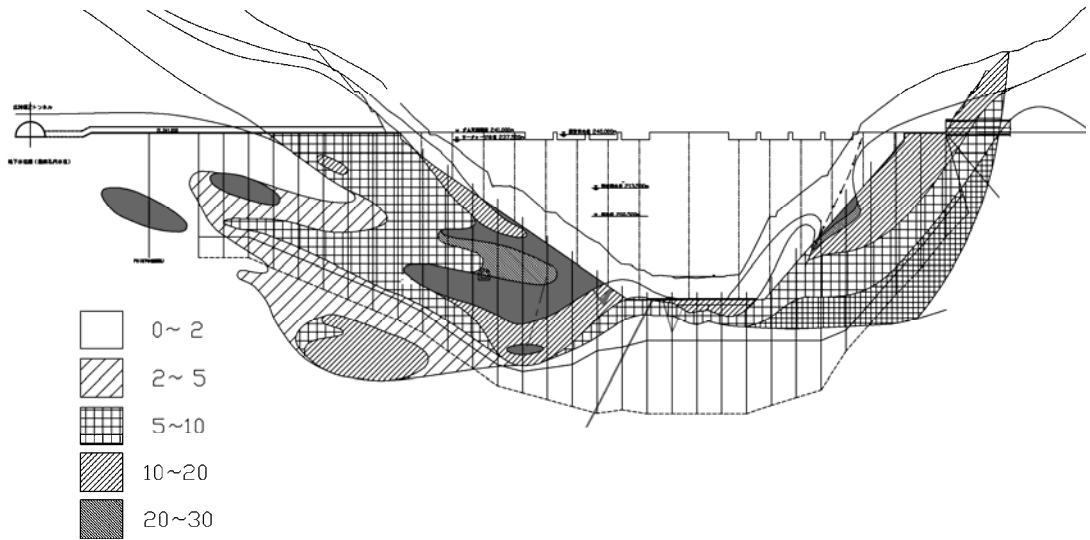
リム部奥行き方向は 2~5Lu の難透水性の範囲までとするが、地下水位と常時満水位との交点を確認し、施工範囲に含める。なお、左岸リム部の奥行き方向を再確認するために左岸リム部最奥部に地下水位観測孔 (施工中計測し経年変化を把握) を設ける。

カーテン計画図

〔改定前〕



〔改定後〕





### 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、全域 2Lu とする。

#### (2) 改訂後

改訂指針では応力解放クリープが高透水部の成因となっている地盤では以下の目安が示されている。

0 ~ H/4 : 2Lu

H/4 ~ H/2 : 2 ~ 5Lu 程度

当ダムのカーテン施工範囲は全て安山岩溶岩からなっており、深部にある高透水の原因は高角度に発達した冷却節理によるものと考えられる。したがって、改訂指針の応力解放・クリープが高透水の原因となっている場合の考え方をそのまま適用して、深度毎に改良目標値を緩和することとはせず全域 2Lu とする。

### 3.2.3 施工位置及び施工時期

#### (1) 改訂前

冬期施工を行うものとした監査廊内から施工とし、施工時期は堤高 15 ~ 20m 打設後とした。

#### (2) 改訂後

##### 施工位置

実施設計時は冬期施工を考えて監査廊内からの施工としていた。しかし、粗掘削時に判明した左岸の断層は監査廊に近接し、カーテングラウチングの改良効率が悪いと想定される。したがって、断層の影響が少なく、経済性でも有利となるフーチング上から施工する。

##### 施工時期

コンソリデーショングラウチング施工後、堤高にとらわれず岩盤変位を管理しながら工程に影響のないよう実施する。

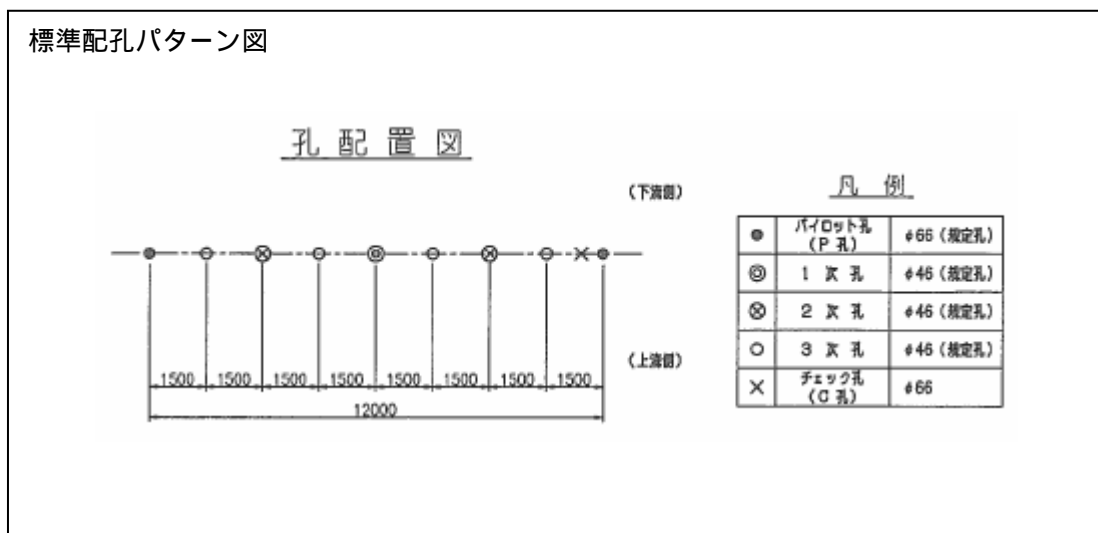
### 3.2.4 孔の配置

#### (1) 改訂前

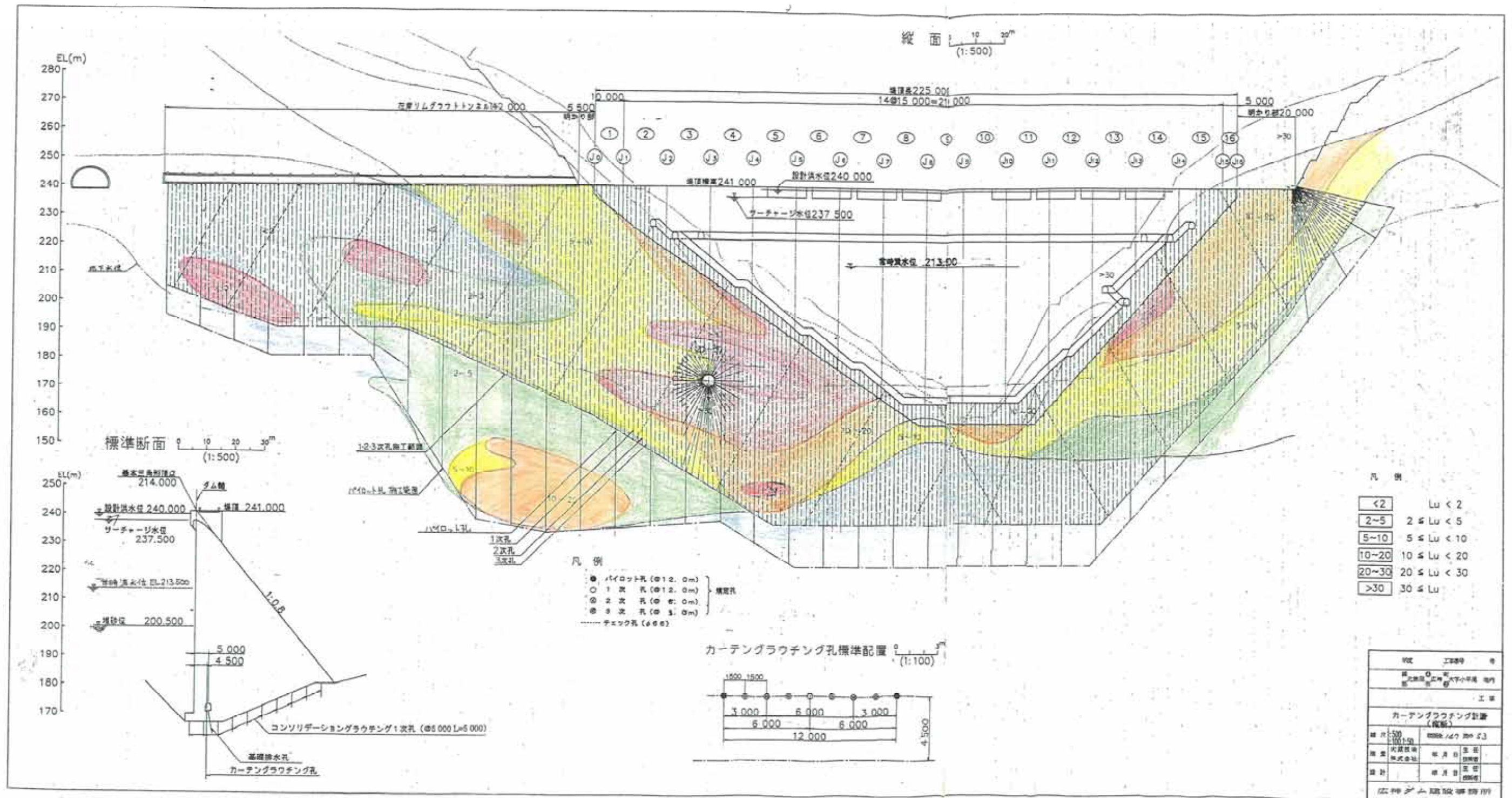
孔間隔 1.5m、規定 3 次孔の単列施工とする。

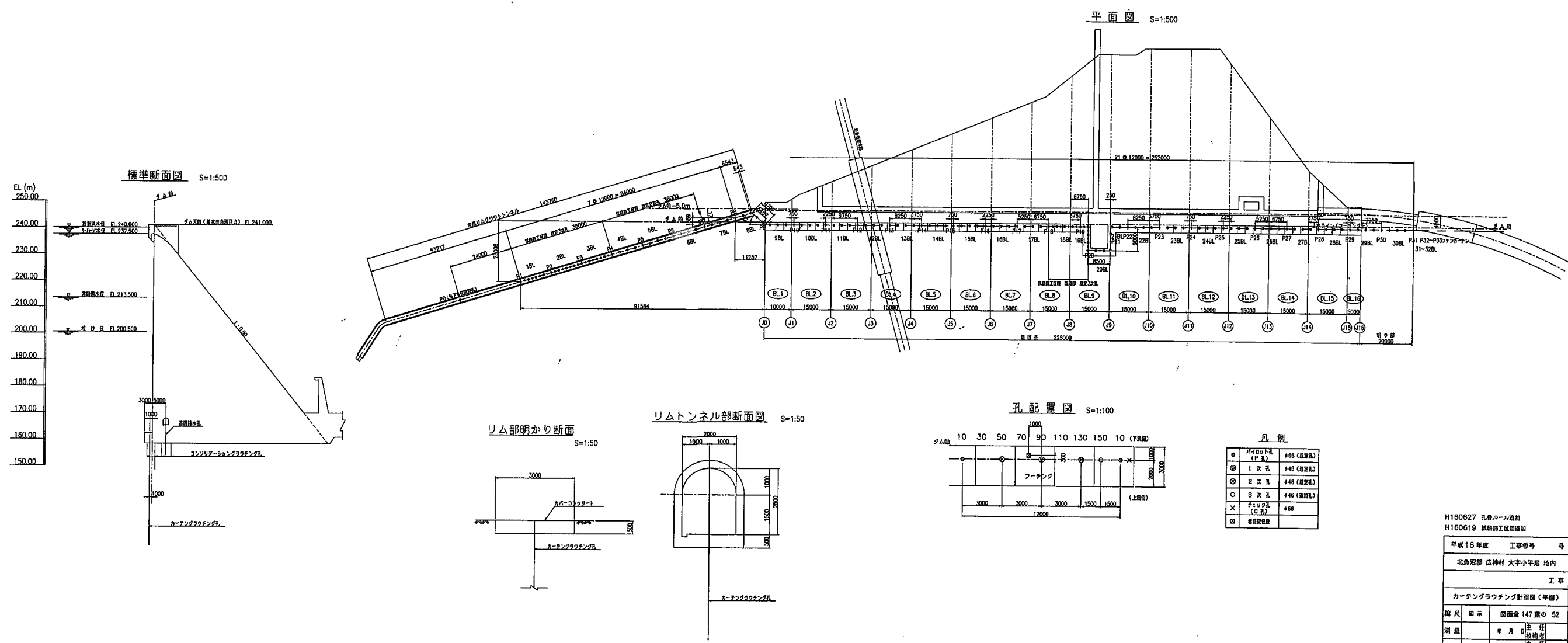
#### (2) 改訂後

孔の配置は孔間隔 1.5m、規定 3 次孔の単列施工として計画するが、孔間隔 3.0m、規定 2 次孔で改良可能であるか確認する試験施工を行い、必要に応じて変更する。



3.2.5 改訂前後の計画・施工比較図  
 (1) 改訂前





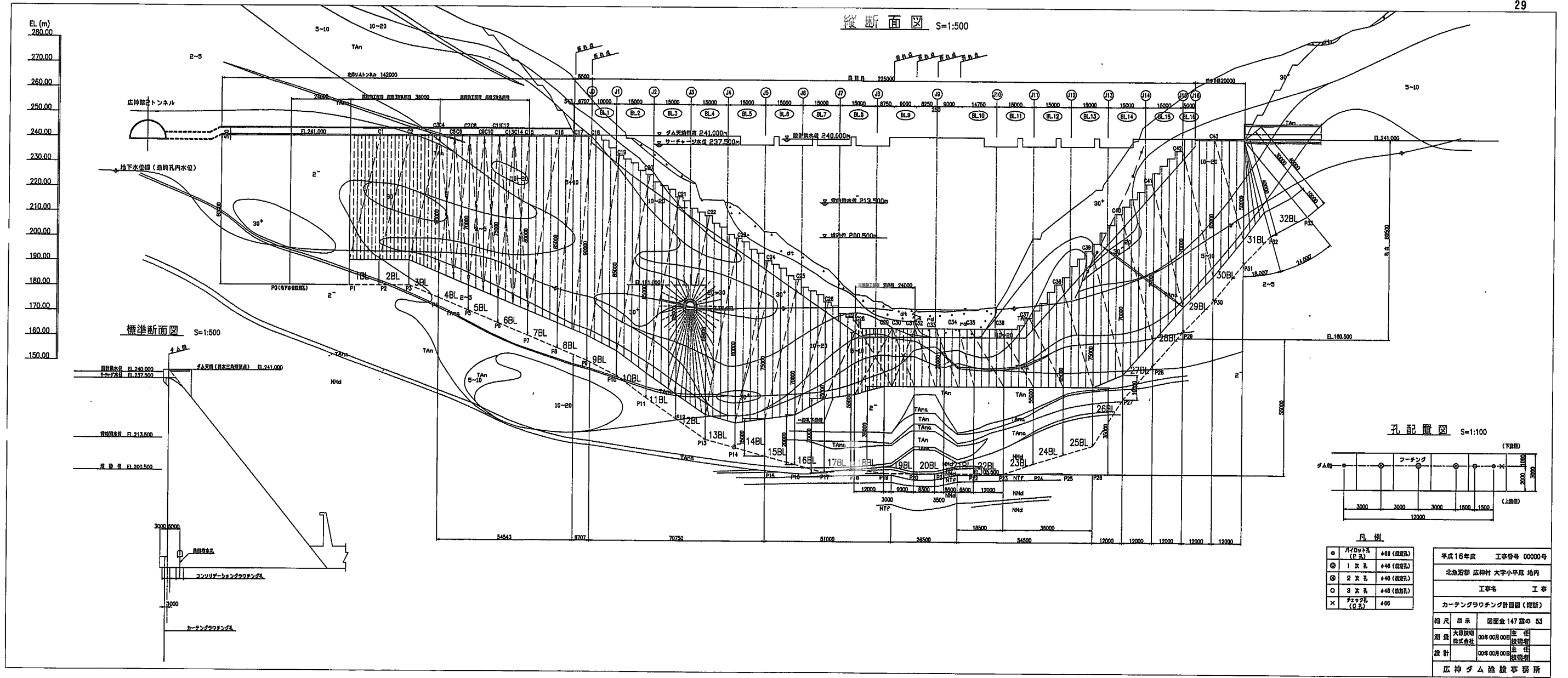
凡例

●	パイロット孔 (P孔)	φ68 (直径)
⊙	1次孔	φ45 (直径)
⊚	2次孔	φ45 (直径)
○	3次孔	φ45 (直径)
×	チェック孔 (C孔)	φ58
⊛	観測孔	

H160627 孔群ルーラ追加  
H160619 試験的工区追加

平成16年度	工事番号	号
北島沼田 広神村 大字小平尾 地内		
工事		
カーテングラウチング計画図 (平面)		
縮尺	表示	図面全147頁の 52
測量	年月日	主任技師
設計	年月日	主任技師
広神ダム建設事務所		

(2) 改訂後



凡例

○	パイロット孔 (P孔)	φ68 (掘削)
⊙	1尺孔	φ48 (掘削)
⊕	2尺孔	φ48 (掘削)
○	3尺孔	φ48 (掘削)
×	パイプ孔 (P孔)	φ68

平成16年度	工事番号 00000号
北条郡 広神村 大字 小平尾 地内	
工事名	工事
カーテッジラッピング計画 (概略)	
縮尺	図面全 147 露の 53
監理	大塚建設株式会社 00年00月00日 現在
設計	00年00月00日 現在
広神ダム建設事務所	

## 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	コンソリデーショングラウチング注入仕様 (第1版:H16.06.07)			
1. 施工位置	遮水目的:(コ1列からコ3列:上流端~ドレーン孔) 弱部補強:(断層部:コ4列、農業用水閉塞プラグ部)			
2. 孔配置	列孔間隔 3.0m (規定孔:1次孔)			
3. 穿孔方法	ロータリーボーリング 一般孔 46 ノンコア コア採取孔 66 (断層部)			
4. 施工位置	施工位置の堤体コンクリートの打設高 3.0m 以上で施工			
4. 改良目標値	遮水目的:5ルジオン 弱部補強:10ルジオン			
5. 注入材料	高炉セメントB種			
6. 水押透水試験 圧力段階	水押試験(一般孔)			
	st	水押し試験(Mpa)		
	1	0	0.1	0.2 0.3
	2	0	0.1	0.3 0.5
	3	0	0.1	0.3 0.5 0.7
	昇圧勾配:0.1Mpa/min、降圧勾配:0.2Mpa/min 測定:圧力、流量が安定した5分間のデータを記録する。 岩盤変位:透水試験時に変位規制値に達した場合は降圧段階に移行する。 水押し時に変位規制値に達した場合はその段階で終了する。			
7. 水押透水速度	グラウトポンプ最大吐出可能量			
8. 注入圧力	ステージ	1	2	3
	規定注入圧力(Mpa)	0.3	0.5	0.7
	水押、透水試験時に限界圧力が確認された場合、注入圧力は限界圧力+0.1Mpaに変更する。			
9. 注入速度	4L/min/m以下			
10. 配合切替基準	配合(W/C)	Lu < 10	10 Lu < 20	20 Lu
	1:8	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	-	-
	1:4	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	-
	1:2	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$
	1:1.5	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	400 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$
	1:1	600 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	800 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	1,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$
	1:0.8	800 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	1,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	1,200 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$
	計 規定注入量	3,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	3,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$	3,000 $\frac{\text{リットル}}{\text{ト}}$
	注入量が規定量を超えた場合でも、注入圧力が規定圧力に達し注入速度が減少傾向にある場合は注入を継続する。 流量の低減傾向が見られる場合でも配合を切替える。(注入状況に急閉塞などの状況が見られる場合、配合を切替えない基準を検討する)			
11. 注入完了基準	注入圧力が規定圧力に達し、注入速度が0.2L/min/m以下の状態を30分間継続した場合、注入完了とする。			

項 目	コンソリデーショングラウチング注入仕様(第1版:H16.06.07)
12. 注入中断基準	<p>(1)規定量中断            注入時、規定量グラウトを注入しても、注入圧力の上昇、注入速度の低減が認められず、注入完了が見込めない場合、注入を中断する。            中断にあたっては、グラウトミルクを水に切り替え 200 ㍈を注入する。6 時間以上硬化待ち後、水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(2)リーク中断            注入時、リークが発生し完了が見込めない場合は注入を中断する。            中断後、水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(3)変位中断            注入時、岩盤変位量が規定値に達した場合は、注入を中断する。            無圧または低い圧力で孔内洗浄し、6 時間硬化待ちの後水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(4)機械トラブル等による中断            注入時、注入機械の故障等により 30 分以上注入を中断した場合は、一時、注入を中断する。            中断後は再注入基準により注入する。</p>
13. 再注入基準	<p>前回の注入から 6 時間以上経過した後に、リポーリングを行い再注入を実施する。            水押し試験から始め、手順は通常の注入と同様とする。</p>
14. 硬化待ち時間	<p>硬化待ち時間は原則として 6 時間以上とする。</p>
15. 岩盤変位規制	<p>規制値：0.20 mm、警戒値：0.10 mm            岩盤変位が警戒値 0.10mm に達した段階で注入速度を 1/2 に低減し、0.15mm に達した注入速度 1/4 に低減する。</p>
16 同時注入規制	<p>ボーリング、注入時、隣接孔へのグラウトの連絡、変位の干渉を防止するため、孔間隔が 6 m 未満、または深度方向に中 2 ステージ未満の場合は、同時にボーリング、グラウチングは実施しない。  <b>但し、試験施工の目的から、周囲の低次数孔が完全に完了してから、次の次数に着手する。</b></p>
17. 追加基準値	<p>遮水目的：10 ルジオン            弱部補強（断層部）：15 ルジオン</p>
18. 追加孔基準	<p><b>【追加孔は列毎に判断する】</b>            追加基準値以上の最終次数孔が発生した場合は、隣接する同次数孔のうちルジオン値が大きい方との中央に追加孔を施工する。  <b>【最大の基準】</b>            改良目標値を上回る最終次数孔が連続して発生した場合は、両孔の中央に追加孔を施工する。  <b>【不連続の基準】</b>            上記の規定に該当せずに改良目標値を上回るデータがブロック内で 15% 以上発生した場合は、追加孔を施工する。  <b>【全体の基準】</b>            但し、上流端コ 1 列は補助カーテン（目的：リーク止め）追加しない。</p>
19. 延伸基準	<p>基本的に延伸はしない。</p>



#### 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注入仕様 (第1版:H16.06.07)															
1.施工位置	上流フーチング															
2.孔配置	孔間隔 3.0m単列 (規定孔:2次孔)															
3.穿孔方法	ロータリーボーリング P孔・C孔 66 コア採取 (コンクリートはノンコア) 一般孔 46 ノンコア															
4.改良目標値	2Luを満足する。															
5.注入材料	高炉セメントB種															
6.水押透水試験 圧力段階	st	透水試験(Mpa)														
	1	0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.3	0.1	0							
	2	0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.4	0.1	0							
	3~4	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	0.7	0.4	0.1	0					
	5~6	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	1.0	0.7	0.4	0.1	0			
	7~8	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.1	0		
	9~	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.1	0
	水押試験 (一般孔)															
	st	水押し試験(Mpa)														
	1	0	0.1	0.3	0.4	0.5										
	2	0	0.1	0.3	0.5	0.7										
	3~4	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0									
	5~6	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5								
	7~8	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0							
	9~	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5						
	昇圧勾配:0.1Mpa/min、降圧勾配:0.2Mpa/min 測 定:圧力、流量が安定した5分間のデータを記録する。 岩盤変位:透水試験時に変位規制値に達した場合は降圧段階に移行する。 水押し時に変位規制値に達した場合はその段階で終了する。 限界圧力を確認した場合、透水試験は降圧段階に移る、水押しは終了する。															
	7.水押透水速度	グラウトポンプ最大吐出可能量														
8.注入圧力	ステージ	1	2	3~4	5~6	7~8	9~									
	規定注入圧力	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	2.5									
水押、透水試験時に限界圧力が確認された場合、注入圧力は限界圧力+0.1Mpaに変更する。																
9.注入速度	4 L/min/m以下															
10.配合切替基準	配合(W/C)	Lu < 10			10 Lu < 20			20 Lu								
	1:8	400 リットル			-			-								
	1:4	400 リットル			400 リットル			-								
	1:2	400 リットル			400 リットル			400 リットル								
	1:1.5	400 リットル			400 リットル			400 リットル								
	1:1	600 リットル			800 リットル			1,000 リットル								
	1:0.8	800 リットル			1,000 リットル			1,200 リットル								
	計 規定注入量	3,000 リットル			3,000 リットル			3,000 リットル								
注入量が規定量を超えた場合でも、注入圧力が規定圧力に達し注入速度が減少傾向にある場合は注入を継続する。流量の低減傾向が見られる場合でも配合を切替える。(注入状況に急閉塞などの状況が見られる場合、配合を切替えない基準を検討する)																

項 目	カーテングラウチング注入仕様 (第1版:H16.06.07)
11. 注入完了基準	注入圧力が規定圧力に達し、注入速度が 0.2L/min/m 以下の状態を 30 分間継続した場合、注入完了とする。
12. 注入中断基準	<p>(1)規定量中断          注入時、規定量グラウトを注入しても、注入圧力の上昇、注入速度の低減が認められず、注入完了が見込めない場合、注入を中断する。          中断にあたっては、グラウトミルクを水に切り替え 200 ㍈を注入する。6 時間以上硬化待ち後、水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(2)リーク中断          注入時、リークが発生し完了が見込めない場合は注入を中断する。          中断後、水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(3)変位中断          注入時、岩盤変位量が規定値に達した場合は、注入を中断する。          無圧または低い圧力で孔内洗浄し、6 時間硬化待ちの後水押し試験から再度注入を実施する。</p> <p>(4)機械トラブル等による中断          注入時、注入機械の故障等により 30 分以上注入を中断した場合は、一時、注入を中断する。          中断後は再注入基準により注入する。</p>
13. 再注入基準	前回の注入から 6 時間以上経過した後に、リポーリングを行い再注入を実施する。水押し試験から始め、手順は通常の注入と同様とする。
14. 硬化待ち時間	硬化待ち時間は原則として 6 時間以上とする。
15. 岩盤変位規制	規制値：0.20 mm、警戒値：0.10 mm 岩盤変位が警戒値 0.10mm に達した段階で注入速度を 1/2 に低減し、0.15mm に達した注入速度 1/4 に低減する。
16. 同時注入規制	ボーリング、注入時、隣接孔へのグラウトの連絡、変位の干渉を防止するため、孔間隔が 6 m 未満、または深度方向に中 2 ステージ未満の場合は、同時にボーリング、グラウチングは実施しない。 <b>但し、試験施工の目的から、周囲の低次数孔が完全に完了してから、次の次数に着手する。</b>
17. 追加基準値	4Lu (規定孔 3 次孔範囲に適用)
18. 追加孔基準	4Lu 以上の最終次数孔が発生した場合は、隣接する同次数孔のうちルジオン値が大きい方との中央に追加孔を施工する。 <b>【最大の基準】</b> 2Lu を上回る最終次数孔が連続(上下、左右、斜め方向)して発生した場合は、両孔の中央に追加孔を施工する。 <b>【不連続の基準】</b> 上記の規定に該当せずに改良目標値を上回るデータがブロック内で 15% 以上発生した場合は、追加孔を施工する。 <b>【全体の基準】</b>
延伸基準	<p>(1)パイロット孔          ・河床・右岸部：調査で把握した高透水の範囲をカバーするように設定しており、基本的に延伸しない。但し、施工時地質解析の結果を受けて必要に応じて延伸する。          ・左岸部(P1～14)：深部に高透水部が想定されており、高透水部の連続性の把握を目的として 2Lu 以下を 1 ステージ確認するまで延伸する。</p> <p>(2)一般孔          P 孔施工結果をもとに施工時地質解析の結果を受けて一般孔範囲を設定する。</p>



## 5. 止水設計の考え方の経緯

### 5.1 コンソリデーショングラウチング

(1) 2002.12.20 協議

施工範囲/孔配置

〔新潟県案〕

遮水目的

5m 格子、孔間隔2.5m (規定2次孔) 孔深度10m

弱部補強

5m 格子、孔間隔5m (規定1次孔)

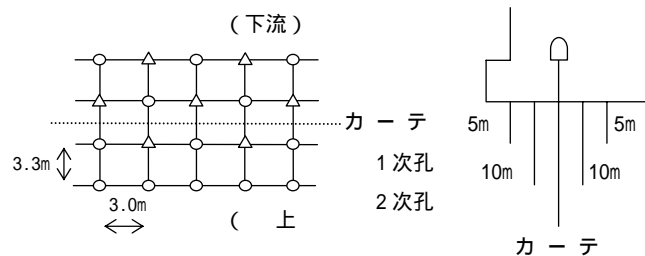
右岸ゆるみ域：孔深度10m (強ゆるみ域を貫く深度)

頭首工周辺部：孔深度10m (プラグ区間を貫く深度)

河床堤趾部：現時点では不要と判断 (粗掘削後の岩盤状況を見て判断)

〔協議決定事項〕

- 孔配置について下図のとおりとする。



- 最上流の一行は補助カーテン (L=5m) とし、追加孔は行わない。
- 2列～4列目はちどりで施工、一次孔を規定孔、二次孔以降を追加孔とする。
- 2列～4列目の3次孔以降は列状に施工する。
- 堤趾部については粗掘削の状況を見て判断する。

(2) 2003.02.03 協議

施工範囲/孔配置

〔新潟県案〕

遮水目的

・孔配置は、カーテン孔位置を考慮して3.0×4.0m格子 (孔間隔5m) とした。

(最上流1列とダム軸 (鉛直部) の間隔を1.5m 離し、ボーリングマシンの設置を考慮)

・最上流の1列は補助カーテンと位置づけ、列ピッチ3.0mで配置する。(1、2次孔を規定孔とする。)

・孔深度は、カーテンを挟む2,3列はL=10mと長めに設定し、第1,第4列はL=5mとする。

・第2,3列は、1次孔を規定孔、2次孔以降を追加孔とする。

(2次孔は格子状に追加、3次孔以降は第2,第3列を列状に追加する。)

・ドレーン下流に位置する第4列は、規定1次孔とし、追加しない。

弱部補強

・**堤趾部の弱部補強は粗掘削の状況からCL級が出現した場合コンソリを行う。(3.0×4.0m格子)**

・**右岸ゆるみ域は、粗掘削時の状況から施工範囲を見直す。**

孔配置は遮水目的のコンソリと近接することから、連続性を考えて3.0×4.0m格子でL=10mとする。

・頭首工閉塞プラグ部の弱部補強は基本設計会議時と同じ5.0×5.0m格子の1次孔とする。

〔協議決定事項〕

- 県案について了承する。

## 5.2 カーテングラウチング

(1)2002.12.20 協議

施工範囲

〔新潟県案〕

1)深度方向

パイロット孔

36m 間隔で低透水の泥岩深度までカバーロック上から先行施工する。残りのP孔は、先行するP孔の結果を見て深度を設定する。

一般孔(1~3次孔)

河床部は10m 深度程度で2Lu 以下の低透水を示しており、上下流についても高透水の連続はないので、1/4H 20m の深度に設定する。

左右岸は現時点では現案どおり自破碎部周辺の比較的低透水部(2~5Lu)までとする。先行するパイロット孔のデータを加え、地質図・ルジオンマップの精度を上げて一般孔の施工範囲を逐次設定する。

2)リム部奥行き方向

リム部奥行き方向は2~5Lu の難透水性の範囲までとするが、地下水位と常時満水位との交点を確認し、施工範囲に含める。なお、左岸リム部の奥行き方向を再確認するために左岸リム部最奥部に地下水位観測孔(施工中計測し経年変化を把握)を設ける。

〔協議決定事項〕

- ・ パイロット孔の範囲は基本設計会議時の案とする。ただし、B-70 深部の高透水ゾーンについては、水理地質構造を整理した上で、止水範囲に含めるかどうかを判断すること。
- ・ 左岸リム部については、B-76 と B-77 の中間までを止水範囲とする。

(2)2003.02.03 協議

施工範囲

〔新潟県案〕

1)深度方向

B-70 孔深部の高透水ゾーンは連続性に乏しいと考えられるため、カーテン範囲に含めない。

2)リム部奥行き方向

左岸リム部奥行きはB-77 孔で捉えた高透水部を施工範囲に含めない。

ただし、左岸リム部に地下水位観測孔(コア採取、透水試験)を設置し、施工中及び湛水後の地下水の経時変化を計測し、漏水等問題が起きた場合に備えて監視する。

< B-77 孔の高透水部を範囲に含めない理由 >

20m 下流にある B-23 孔の地下水位が常時満水位以上で安定していることから、湛水により地下水位が上昇しても下流でブロックされると想定されること。

浸透路長が十分とれていること。

〔協議決定事項〕

改良目標値は深度に応じて設定すること。ただし、冷却節理に起因する高透水部は、一律2ルジオンとする。