

3. グ라우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

コンソリデーショングラウチングは、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、遮水目的でコンソリデーショングラウチングを実施する。

2) 弱部補強

含礫泥岩部

含礫泥岩部に対し弱部補強の目的で 4BL から左岸側全域にコンソリデーショングラウチングを実施する。

F-2 断層、F-3 断層

河床部の F-2 断層、F-3 断層に対して弱部補強目的でコンソリデーショングラウチングを実施する

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、ダムの規模、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

遮水性の改良目的の改良目標値は 5Lu とする。

2) 弱部の補強目的

弱部の補強目的は、遮水目的より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

当初計画と同様、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。

3.1.4 孔の配置及び深さ

(1) 改訂前

ダム基礎は含礫泥岩主体（岩相 C）と砂岩相主体（岩相 B）に区分できる。初期透水性は両者とも 10Lu 程度と考えられることから、同種岩盤の実績を踏まえて 6m×6m 格子中 1 点の規定 2 次孔とした。

(2) 改訂後

基本的な考え方は当初計画と同じである。

遮水目的

6m×6m 格子中 1 点の規定 2 次孔とする。

ただし、ダム軸直上流の 1 列は 6m 間隔（規定 1 次孔）の孔配置とする。

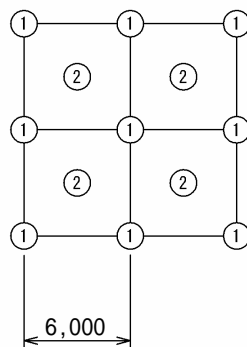
弱部補強

1) 含礫泥岩部

6m 格子中 1 点（規定孔：2 次孔）の孔配置とする。

2) 断層部

F-2、F-3 断層の周辺に配孔する。

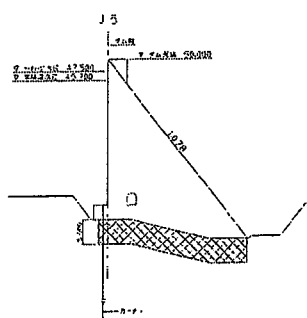
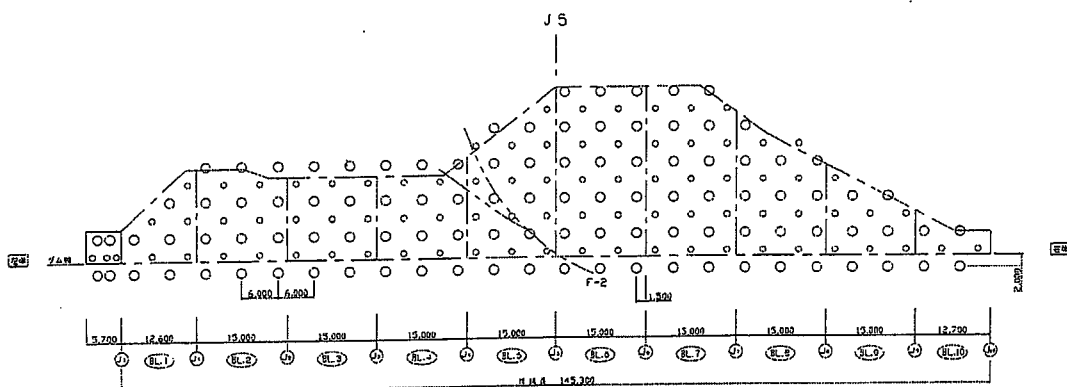


遮水目的 / 弱部補強：6m 格子中 1 点・規定 2 次孔

3.1.5 改訂前後の計画・施工比較図

(1) 改訂前

堤体敷き全域



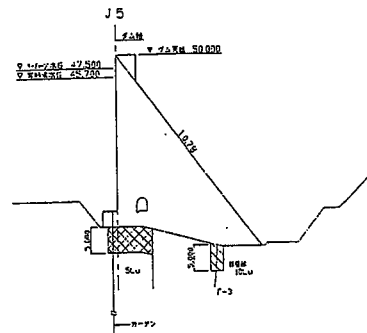
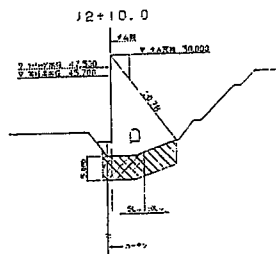
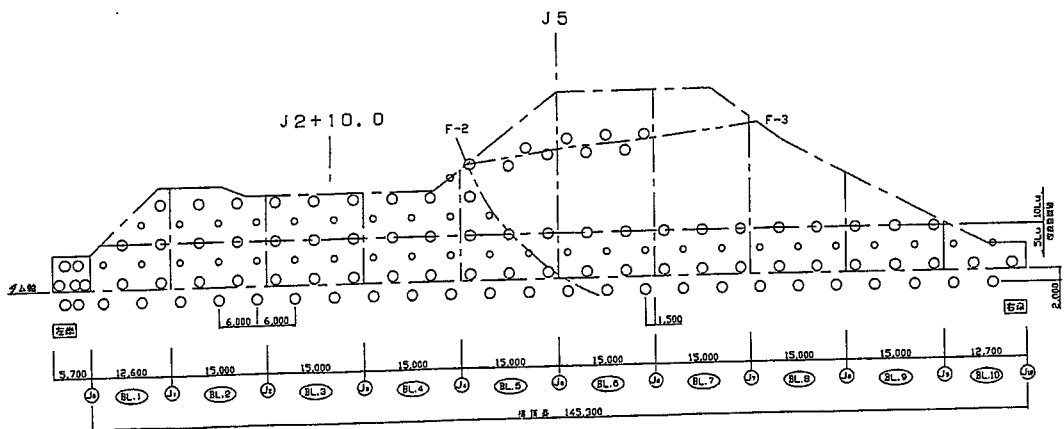
(2) 改訂後

① 遮水性の改良目的

- ・ 基礎排水孔より上流側の堤敷。
- ・ ダム軸直上流 (カーテンライン上流 1.0 m) に一列の遮水性の改良及び補助カーテン。

② 弱部の補強 断層・破碎帯等の弱部

- ・ BL.4 より左岸側の含礫泥岩部全面。
- ・ F-2 断層及び F-3 断層。



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

深さ方向は、地盤の透水性が改良目標値に達した深度までを施工範囲とする。

2) 左岸アバット・リム部

左岸リム部の奥行きは地下水位とサーチャージ水位の交点までを施工範囲とする。

3) 右岸アバット・リム部

右岸リム部の奥行きは難透水ゾーンまでを施工範囲とする。

(2) 改訂後

施工範囲の考え方は基本的に当初計画と同様である。

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、全域 2Lu とする。

(2) 改訂後

地盤の深部では浸透路長が長く動水勾配が小さくなるため、深度に応じて改良目標値を緩和する。

深度方向		リム奥行き方向	
0～H/2	2Lu	0～H/2	2Lu
H/2～H	5Lu	H/2～H	5Lu
H以深	10Lu	H以深	10Lu

3.2.3 施工位置及び施工時期

(1) 改訂前

施工位置は施工性を考慮し、上流フーチングからの施工とする。

施工時期は堤高 10m 打設後とする。

(2) 改訂後

施工位置は当初計画と同じである。

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。ただし、左岸リムの奥部は孔間隔 3.0m、規定 2 次孔で計画した。

(2) 改訂後

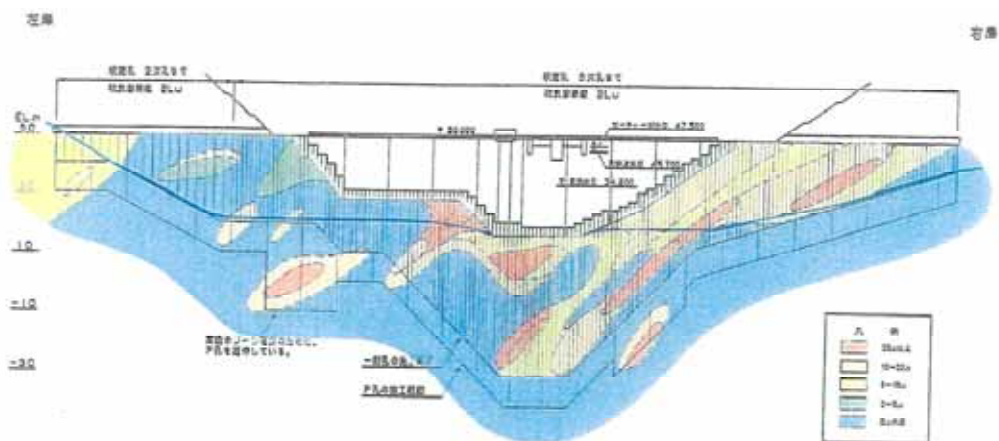
深度毎に設定した改良目標値に応じて孔配置は以下のように計画した。

範囲区分	改良目標値	孔間隔	規定次数
0～H/2	2Lu	1.5m	3 次孔
H/2～H	5Lu	3.0m	2 次孔
H以深	10Lu	3.0m	2 次孔

3.2.5 改訂前後の計画・施工比較図

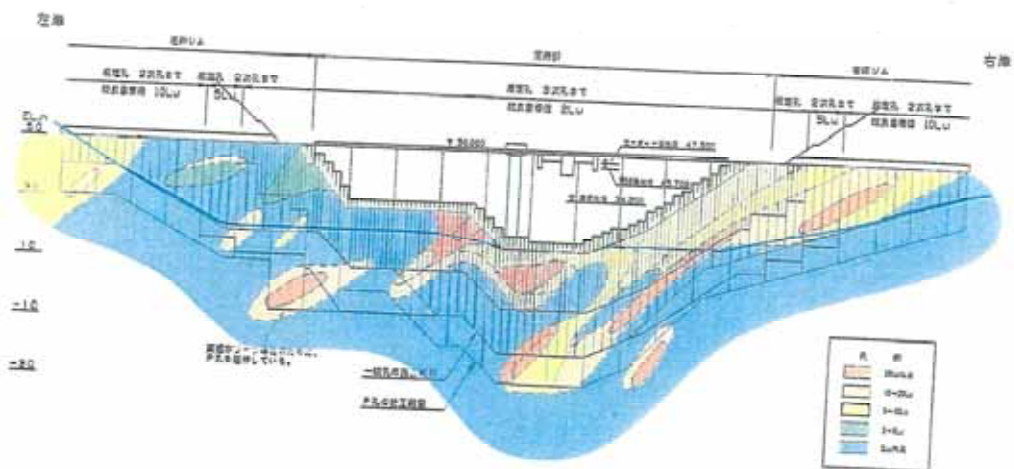
(1) 改訂前

- ・ 深さ方向は、地盤の透水性がその深度に対応した改良目標値に達する範囲までとする。
- ・ 左岸リム部は地下水とサーチャージ水位が交差する位置までとする。
- ・ 右岸リム部は難透水ゾーンまでとする。



(2) 改訂後

- ・ 深さ方向は、地盤の透水性がその深度に対応した改良目標値に達する範囲までとする。
- ・ 左岸リム部は地下水とサーチャージ水位が交差する位置までとする。
- ・ 右岸リム部は難透水ゾーンまでとする。



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				
1. 施工位置	遮水目的：基礎排水孔より上流端 弱部補強：含礫泥岩部（4BL から左岸側全域） F-2 断層, F-3 断層				
2. 孔配置	遮水目的：6m 格子中 1 点（規定孔：2 次孔） ダム軸直上流の 1 列は 6m ピッチ（規定孔：1 次孔） 弱部補強：含礫泥岩部 / 6m 格子中 1 点（規定孔：2 次孔） 断層部 / 断層周辺に配孔				
3. 改良目標値	遮水目的：5 ルジオン 弱部補強：10 ルジオン				
4. 注入材料	普通ポルトランドセメント				
5. 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	0.1	0.2	0.3	
6. 注入圧力	ステージ	1			
	規定注入圧力 (Mpa)	0.3			
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。					
7. 注入速度	4 L/min/m 以下				
8. 配合切替基準	配合 (W / C)	Lu < 5	5 < Lu 10	10 < Lu 20	20 < Lu
	1:10	600 ㊦	-	-	-
	1:8	600 ㊦	600 ㊦	-	-
	1:6	600 ㊦	600 ㊦	600 ㊦	-
	1:4	600 ㊦	600 ㊦	600 ㊦	600 ㊦
	1:2	600 ㊦	600 ㊦	600 ㊦	600 ㊦
	1:1	1,000 ㊦	1,600 ㊦	2,200 ㊦	2,800 ㊦
	合計	4,000 ㊦	4,000 ㊦	4,000 ㊦	4,000 ㊦
9. 追加孔基準	以下の 3 項目に該当する場合は、追加孔を実施する。 超過率 85%未満の場合 改良目標値に達していないステージ その他（最終次数孔が 5Lu、および 10Lu を超えている箇所、大量注入が行われた箇所）				

4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

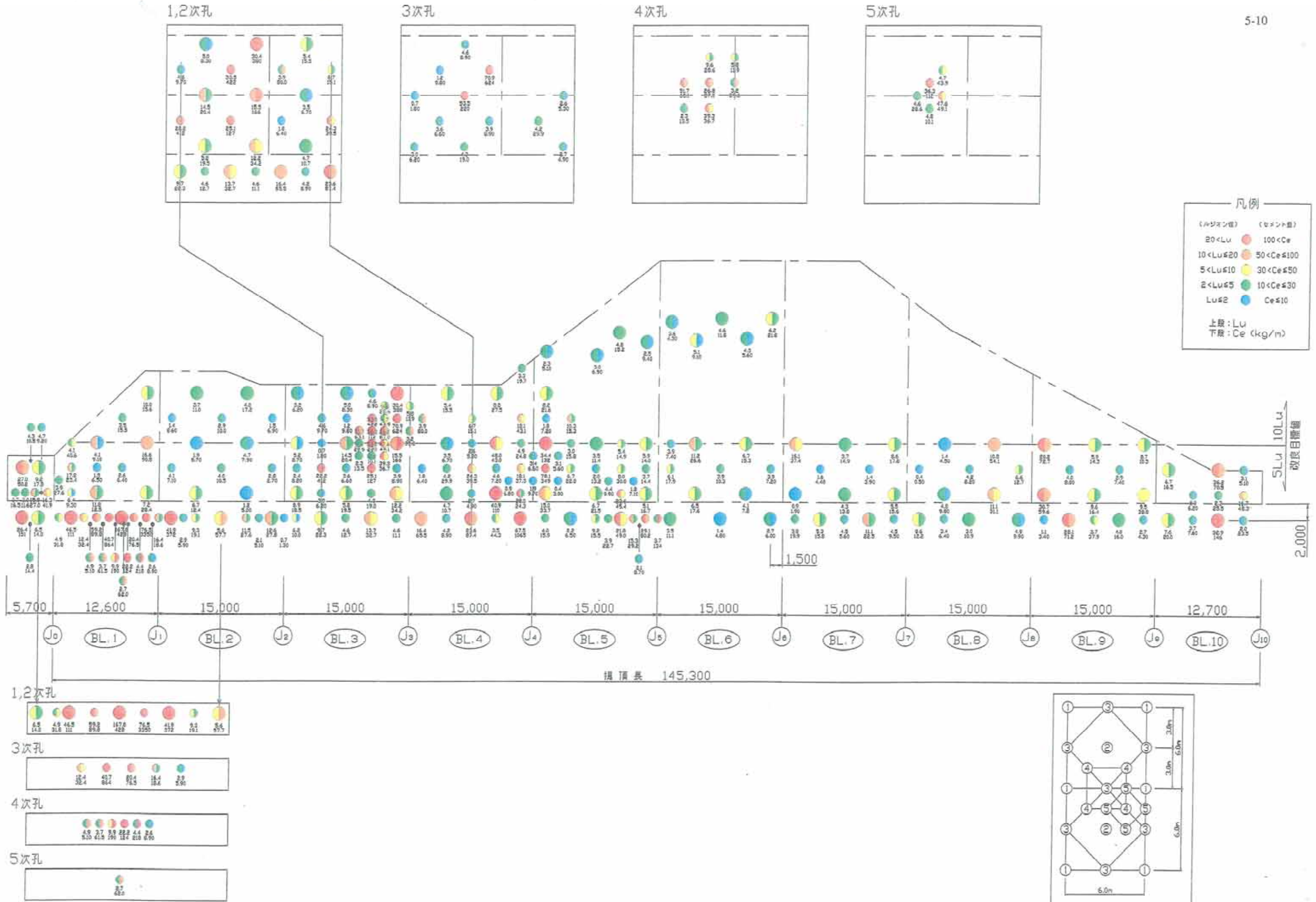
項目	カーテングラウチング注入仕様											
1. 施工位置	上流フーチング											
2. 孔配置	H/2 : 孔間隔 1.5m / 規定 3 次孔 H/2 ~ H : 孔間隔 3.0m / 規定 2 次孔 H ~ : 孔間隔 3.0m / 規定 2 次孔											
3. 改良目標値	H/2 : 2Lu H/2 ~ H : 5Lu H ~ : 10Lu											
4. 注入材料	普通ポルトランドセメント											
5. 水押透水試験 圧力段階	st	透水試験 (Mpa)										
	1	0.05	0.10	0.15	0.20	0.29						
	2	0.05	0.10	0.20	0.39	0.49						
	3	0.10	0.20	0.29	0.39	0.59						
	4	0.10	0.20	0.39	0.59	0.78						
	5	0.20	0.39	0.59	0.78	0.98						
	6	0.20	0.49	0.78	0.98	1.18						
	7	0.29	0.49	0.78	1.08	1.27						
	8	0.29	0.59	0.88	1.18	1.37						
	9	0.29	0.59	0.88	1.18	1.47						
	水押試験 (一般孔)											
	st	水押し試験 (Mpa)										
	1	0.05	0.10	0.25								
	2	0.10	0.20	0.39								
	3	0.15	0.29	0.49								
	4	0.20	0.39	0.69								
	5	0.25	0.59	0.89								
	6	0.29	0.74	1.08								
	7	0.34	0.84	1.27								
	8	0.39	0.89	1.37								
6. 注入圧力	ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	注入圧力 (Mpa)	0.29	0.49	0.59	0.78	0.98	1.18	1.37	1.47	1.57		
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。												
7. 注入速度	4 L/min/m 以下											
8. 配合切替基準	配合 (W / C)	Lu < 5	5 < Lu 10	10 < Lu 20	20 < Lu							
	1:10	600 リットル	-	-	-							
	1:8	600 リットル	600 リットル	-	-							
	1:6	600 リットル	600 リットル	600 リットル	-							
	1:4	600 リットル	600 リットル	600 リットル	600 リットル	600 リットル						
	1:2	600 リットル	600 リットル	600 リットル	600 リットル	600 リットル						
	1:1	1,000 リットル	1,600 リットル	2,200 リットル	2,800 リットル							
	合計	4,000 リットル	4,000 リットル	4,000 リットル	4,000 リットル							

項 目	カーテングラウチング注入仕様
9.追加孔基準	以下の3項目に該当する場合は、追加孔を実施する。 超過率85%未満の場合 改良目標値に達していないステージ その他（最終次数孔が改良目標値を超えている箇所、大量注入が行われた箇所）

5. 施工実績図

5.1 コンソリデーショングラウチング

5-10



5.2 カーテングラウチング

