

## 国土交通省 東北地方整備局 摺上川ダム

1. ダムの概要 .....	1
1.1 諸元 .....	1
1.2 ダム三面図 .....	2
2. 水理地質構造 .....	5
2.1 ダム基礎の水理地質特性 .....	5
2.1.1 ダムサイト地質構成 .....	5
2.1.2 ダムサイトの透水性及び地下水位の概要 .....	7
2.2 水理地質構造図 .....	8
3. グ라우チング計画・設計・施工 .....	13
3.1 ブランケットグラウチング .....	13
3.1.1 施工範囲 .....	13
3.1.2 改良目標値 .....	13
3.1.3 施工時期 .....	13
3.1.4 孔の配置及び深さ .....	13
3.1.5 計画・施工図 .....	14
3.2 カーテングラウチング .....	15
3.2.1 施工範囲 .....	15
3.2.2 改良目標値 .....	15
3.2.3 施工位置及び施工時期 .....	15
3.2.4 孔の配置 .....	15
3.2.5 計画・施工図 .....	16
4. 施工仕様 .....	17
4.1 ブランケットグラウチング施工仕様一覧表 .....	17
4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表 .....	18
5. 施工実績図 .....	19
5.1 ブランケットグラウチング施工実績図 .....	19
5.2 カーテングラウチング施工実績図 .....	21

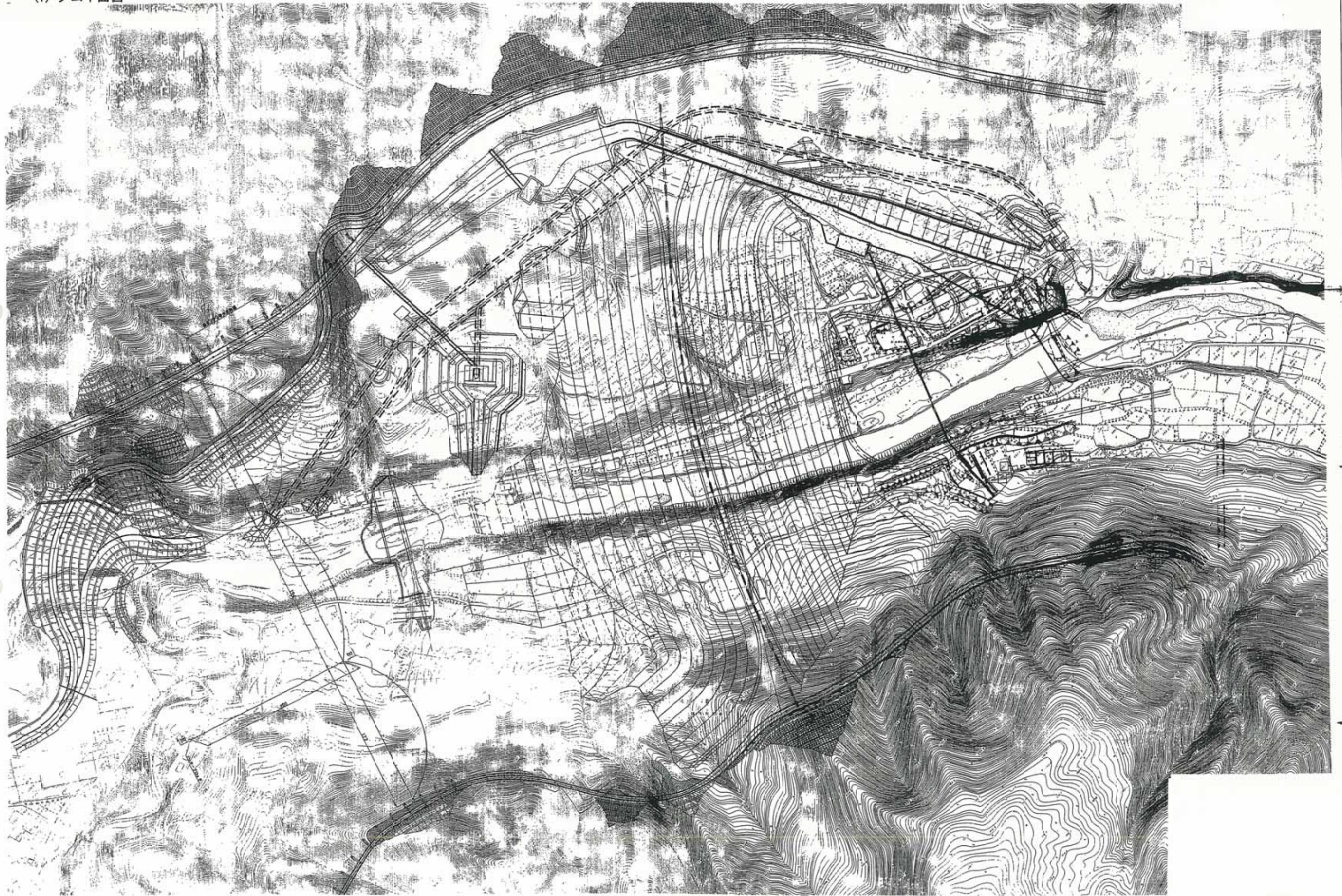
## 国土交通省 東北地方整備局 摺上川ダム

### 1. ダムの概要

#### 1.1 諸元

事業者	東北地方整備局
場所	福島県福島市飯坂町茂庭地内
河川	阿武隈川水系摺上川
目的	FNAWI
型式	中央コア型ロックフィルダム
堤高	105m
堤頂長	718.6m
堤体積	8,300 千 m <sup>3</sup>
基礎岩盤の地質	新生代 安山岩、火山礫凝灰岩、レキ岩

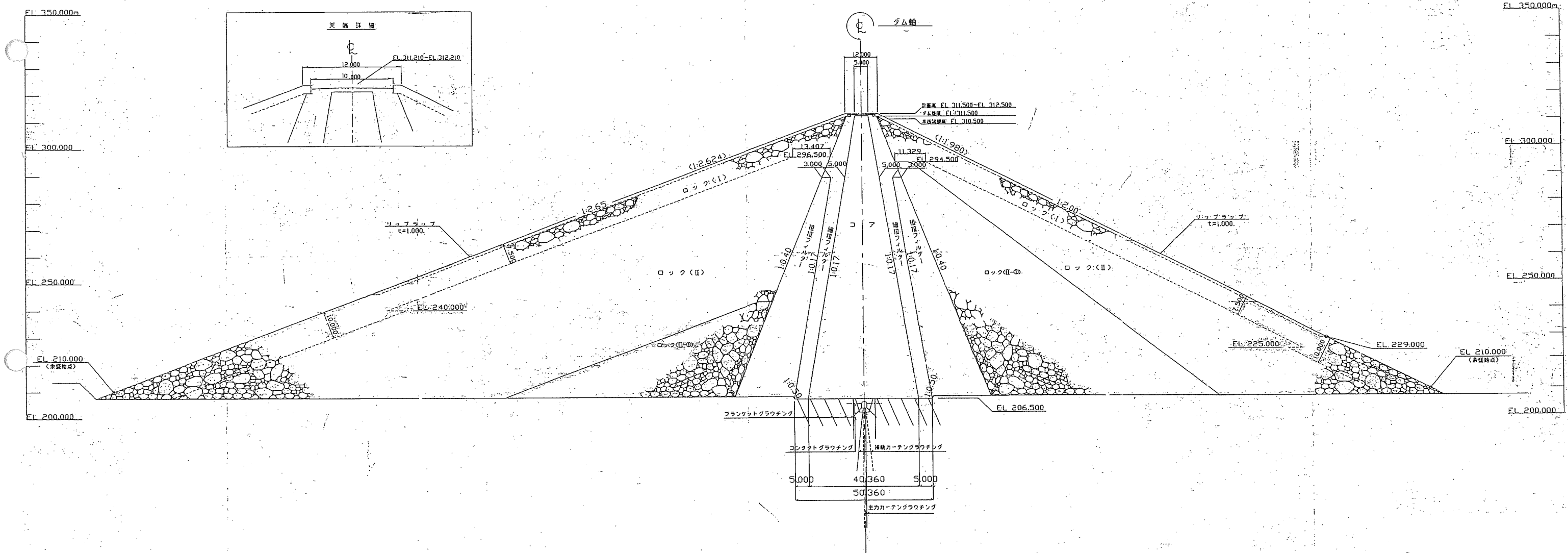
# ダムサイト計画平面図



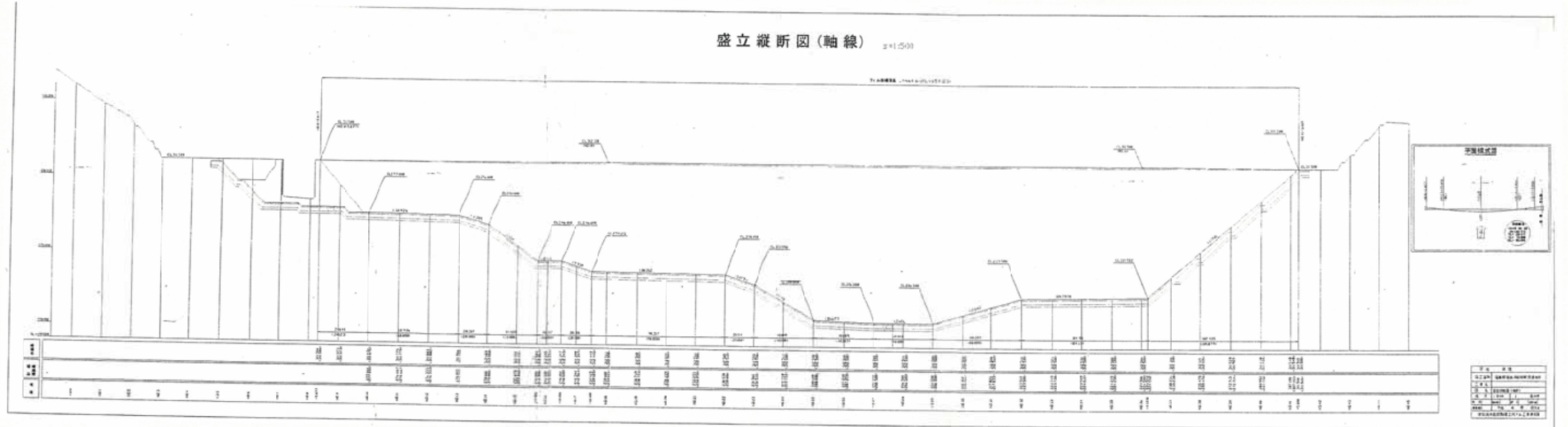
(2) 標準断面図

堤体標準断面図(NO.28)

s=1:500



(3) 上流面図



## 2. 水理地質構造

### 2.1 ダム基礎の水理地質特性

#### 2.1.1 ダムサイト地質構成

ダムサイト付近に分布する地質は、梨平層とその上位の天王寺層である。このうち、ダム基礎岩盤を構成する梨平層は、安山岩質の軽石礫を多量に含む均質・硬質な火山礫凝灰岩（NIt(1)、NIt(2)）と、巨礫を含み淘汰の悪い礫岩層（Ncg(1)～(4)・Ncg-si・Ncg-tf）とに大別される。

ダムサイト付近の地層は、大局的には南北走向を示し、右岸上流から左岸下流に向かった5～10°で東側に緩く傾斜している。また、N10W～N10E程度の走向で、60～80°西側に傾斜した高角度割れ目があり、特に火山礫凝灰岩には多数認められる

摺上川ダムサイト 地質層序

地質時代	地質名	記号	岩 相	土質および岩質
新 紀 更新世	現河床堆積物	rd	粒径100-数mm程度の円礫-菱角礫を含む未固結の砂礫層 砂層やシルト層も挟在	未固結の砂礫層 未固結の砂層やシルト層も挟在
	岩屑堆積物	△ dl △	天王寺層や梨平層の凝灰岩類や流紋岩などの角礫を含む未固結の土砂。褐色。蟹沢地内には土石流性の崩壊土塊がある。	未固結の角礫混り土砂
	扇状地性堆積物	△ fd △	梨平層や天王寺層を構成する凝灰岩類の角礫を含む未固結の土砂。 層理性の分布もまち。	未固結の角礫混り土砂
	段丘堆積物	○ tr ○ ○ i ○ ○ tr ○	粒径1-20cm程度の円礫を含む未固結の砂礫層。砂層やシルト層も挟在。礫層は、現河床堆積物と同様。	未固結の砂礫層。 未固結の砂層やシルト層挟在。 高位段丘堆積物 (tr、比高130-150m程度) では半固結の砂礫層
	古期扇状地堆積物	▽ Old	trを被覆、ダムサイト付近では左岸部のみに分布。粒径5-30cmの角-菱角礫を含む。基質はシルト-粘土。	
	古期岩屑堆積物	○ On ○	右岸山腹部に分布。梨平層の火山礫凝灰岩や天王寺層の砂質凝灰岩などの角礫を含む未固結の土砂。基質は海沈の悪い砂-シルト。	未固結の土砂
	中新世前期	天王寺層 黒色泥岩 灰色細粒 砂岩互層	Tss	砂質は海沈の良い中粒砂岩。 黒色泥岩、砂岩、細粒凝灰岩の互層や細粒互層からなる。 層理発達。
新 紀 中新世 中期	礫岩 (4)	Ng(4)	基質>比較的海沈の良い砂質凝灰岩、 礫>硬質泥岩、シルト岩、砂岩、凝灰岩、火山岩類。径5-10cmの円-菱角礫、礫の海沈も比較的良い。	固結度良好。 中硬質でハンマーの強打で割れる程度の硬さ。 Ng(4)よりやや軟質。割れ目少ない。
	流紋岩	Rh	石英斑晶をわずかに含む。淡緑色-白色。流理発達 熔岩本体部の上下に水冷却砕状と凝灰角礫岩状部。	緻密、堅硬で岩塊はハンマーの強打で割れにくい程度の固さ。 割れ目間隔2-15m程度の割れ目が発達。
	砂岩/細礫岩互層	Nst	比較的海沈の良い中-粗粒砂岩と細礫岩の互層。	固結度良好。 中硬質でハンマーの強打で割れる程度の硬さ。 層理面沿いと直交する割れ目発達。
	礫岩 (3)	Ng(3)	基質>比較的海沈の良い凝灰岩、 礫>硬質泥岩、凝灰岩、火山岩類、菱角-菱角礫。径5-30cm	固結度良好。中硬質で、岩塊はハンマーの強打で割れる程度の固さ。割れ目は少ない。
	砂岩-砂質凝灰岩	Nst	やや海沈の悪い粗粒の凝灰質砂岩、砂質凝灰岩の互層	固結度良好。 中硬質でハンマーの強打で割れる程度の固さ。 一般に割れ目は少ない。
	礫岩 (2)	Ng(2)	基質>海沈の悪い砂質-シルト質-泥質の凝灰岩類 礫>硬質泥岩、凝灰岩、火山岩類、角-菱角、径5cm-数m。 軟泥礫を基質に含む。	基質部は固結度不良で、ハンマーの強打で割れる程度の固さ。割れ目は少ない。
	玄武岩質安山岩	As	輝石斑晶を含む。暗緑色-黒色。 ボウリングコアのみで見られる。 分布の詳細不明	緻密で中硬質だが準岩に比較するとやや軟質化。熱水変質により、粘土鉱物、黄鉄鉱を生成
	礫岩 (1)	Ng(1)	基質>海沈の悪い砂質凝灰岩-凝灰岩 礫>硬質泥岩、凝灰岩、火山岩類、角-菱角、径5cm-数m。 A: 塊状シルト岩、白色細粒凝灰岩の密集層 塊状シルト岩: 白色-暗灰色シルト岩と泥岩の薄層互層が発達した岩相。 B: 灰色細粒凝灰岩密集層 暗緑-灰色の中-粗粒凝灰岩。基質と礫が同質で塊状をなす。 (熱水変質-黄鉄鉱あり)	礫に較べると基質は固結度不良でやや軟質。割れ目は少ない 固結度良好。 硬質で、岩塊はハンマーの強打で割れる程度の固さ。割れ目は少ない
	火山礫凝灰岩 (1)~(3)	Ntl (1)~(3)	石英やガラスを多量に含む海沈不良の粗粒凝灰岩。 径数mm-5cm程度の暗緑色輝石(安山岩質)を多量に含む Ntl: 凝灰角礫岩-Ntlと同質の基質 礫: 径5cm-1m、硬質泥岩、安山岩、花崗岩等	固結度良好。 中硬質で、岩塊はハンマーの強打で割れる程度の固さ。割れ目は少ない

## 2.1.2ダムサイトの透水性及び地下水位の概要

### (1) 透水性状

火山礫凝灰岩 (Nit(1))・火山礫凝灰岩 2 (Nit(2))・砂岩・細礫岩互層 (Nst) では、割れ目が透水経路となっている。これらの割れ目は出現頻度は低いものの連通性が高い。また、深部でも透水性の高い割れ目がごくまばらに分布していることがある。

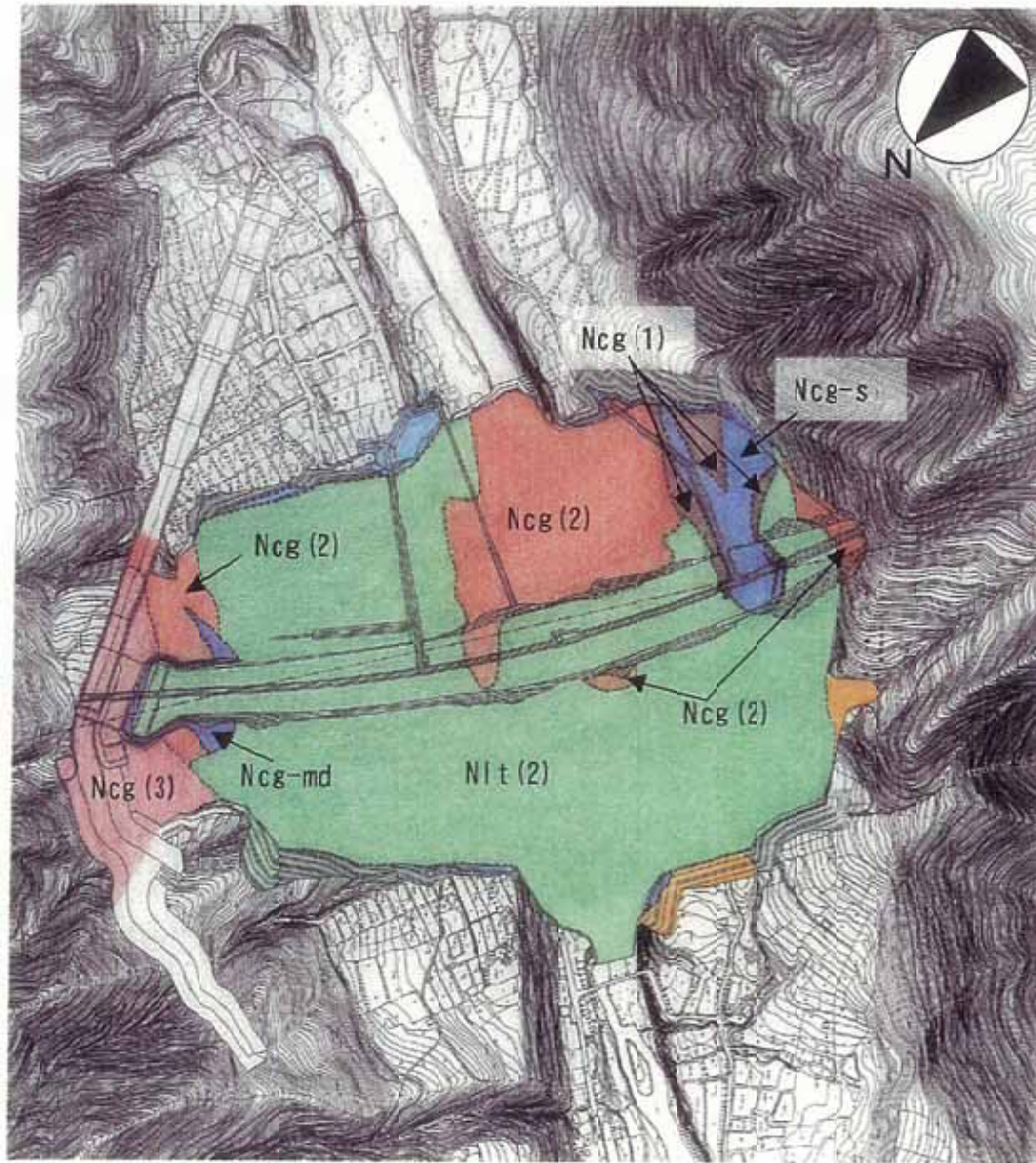
礫岩 1・2 (Ncg(1)・(2)) は固結が弱く、割れ目の影響をあまり受けずに、地層の粒子間空隙が透水経路となっている。地層の連続方向に地下水が移動するものと推定される。

礫岩 3・4 (Ncg(3)・(4))、凝灰岩質礫岩 (Ncg-tf) は全体に透水性が低く、割れ目も少ないが、火山礫凝灰岩 (Nit(1))・火山礫凝灰岩 2 (Nit(2)) と同様に割れ目を透水経路としているものと推定される。

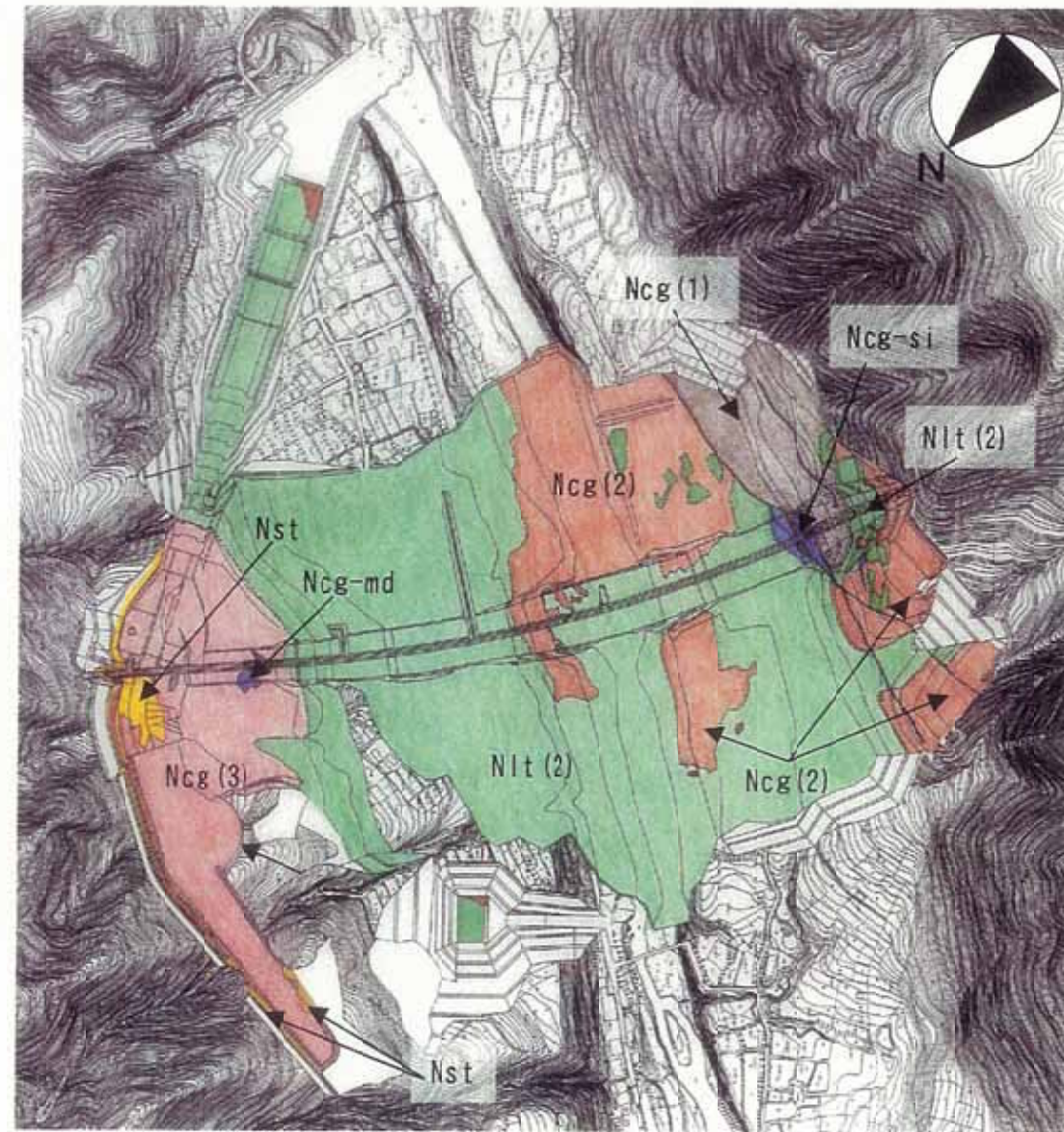
左岸では、洪水吐き付近の礫岩 3 (Ncg(3)) と火山礫凝灰岩 2 (Nit(2)) の地層境界で、20Lu 以上の値を示す範囲が連続的に分布する。また、火山礫凝灰岩 2 (Nit(2)) に存在する南北方向の高角度割れ目も 5～10Lu を示す箇所が洪水吐き付近に散在する。砂岩・細礫岩互層 (Nst) 中にも、断続的ながら 10Lu 以上を示す箇所が認められる。

右岸では、火山礫凝灰岩 2 (Nit(2)) 層・シルト質礫岩 (Ncg-si) 層とともに、褐色化した南北方向の高角度割れ目が、10Lu 以上を示す箇所が認められる。

2.2 水理地質構造図  
 (1) 着岩面展開区 (地質区分)

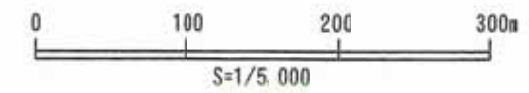


掘削前



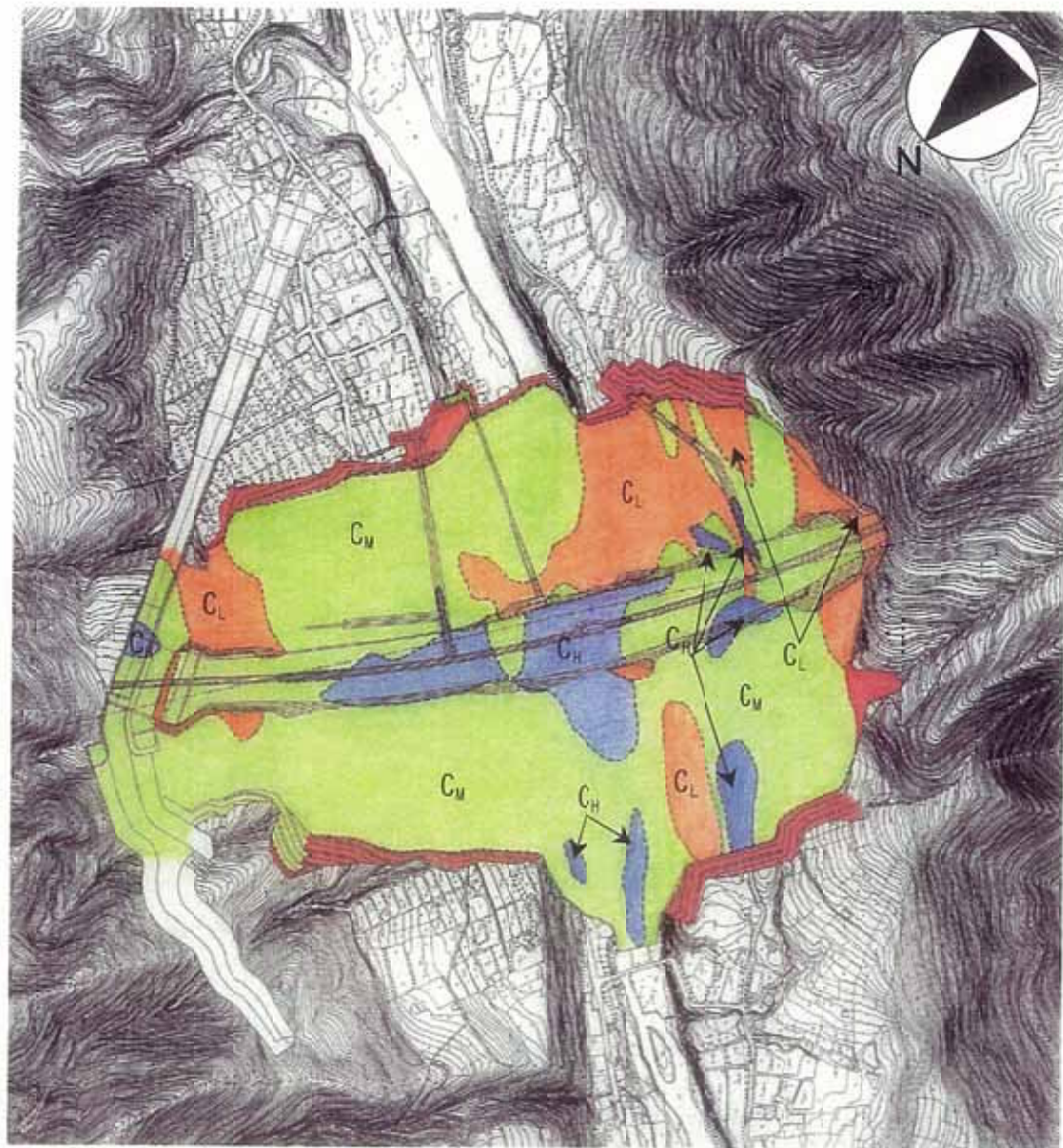
掘削後

凡 例	
	梨平層 礫岩(4)
	梨平層 流紋岩
	梨平層 砂岩・細礫岩互層
	梨平層 礫岩(3)
	梨平層 礫岩(2)
	凝灰岩質泥岩
	泥質礫岩
	梨平層 安山岩
	梨平層 礫岩(1)
	シルト質礫岩
	凝灰岩質礫岩
	梨平層 火山礫凝灰岩
	凝灰角礫岩

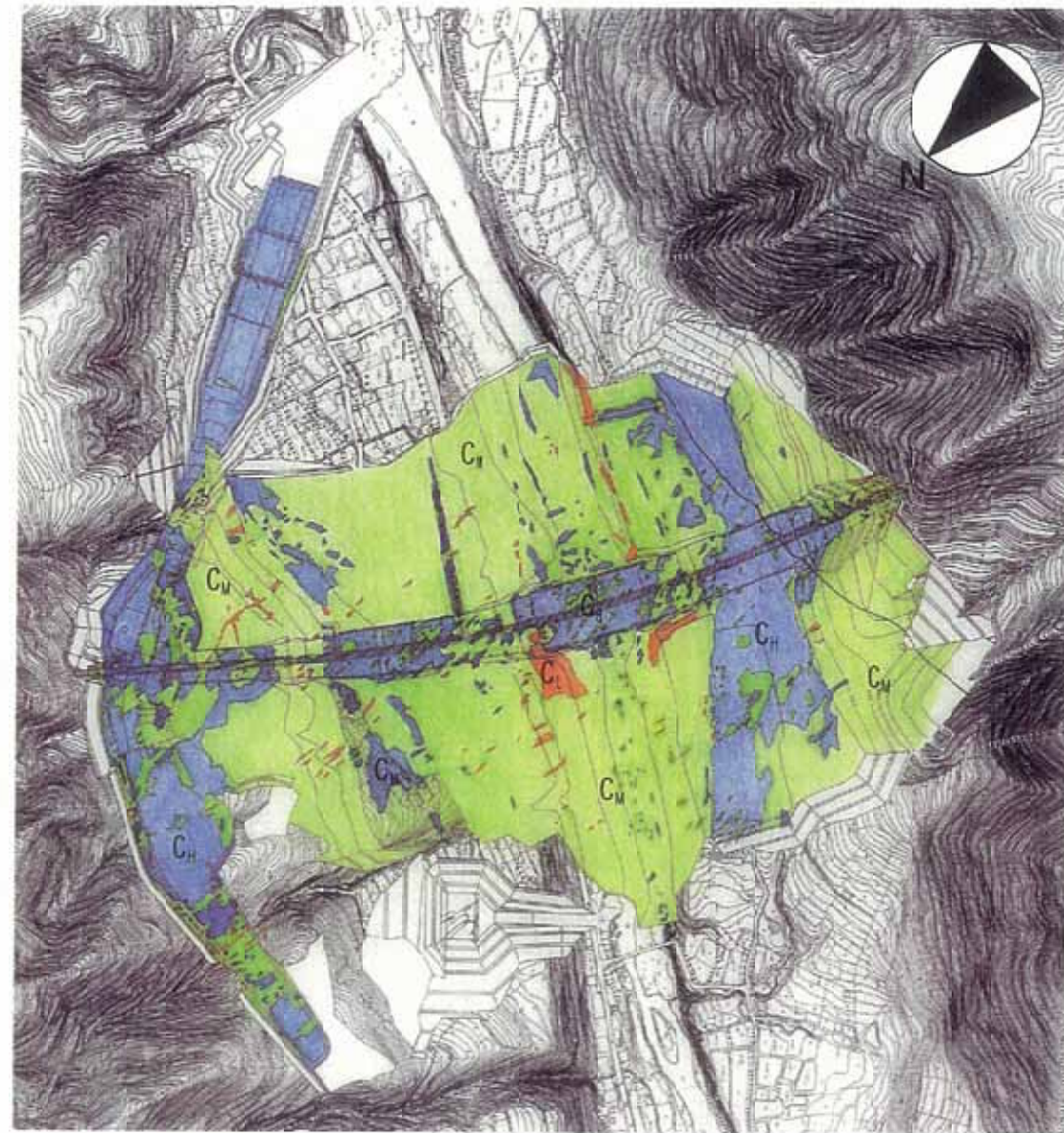


掘削面地質平面図 (縮尺 1/5,000)

(2) 着岩面展開図 (岩級区分)



掘削前

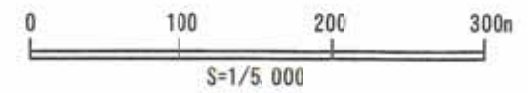


掘削後

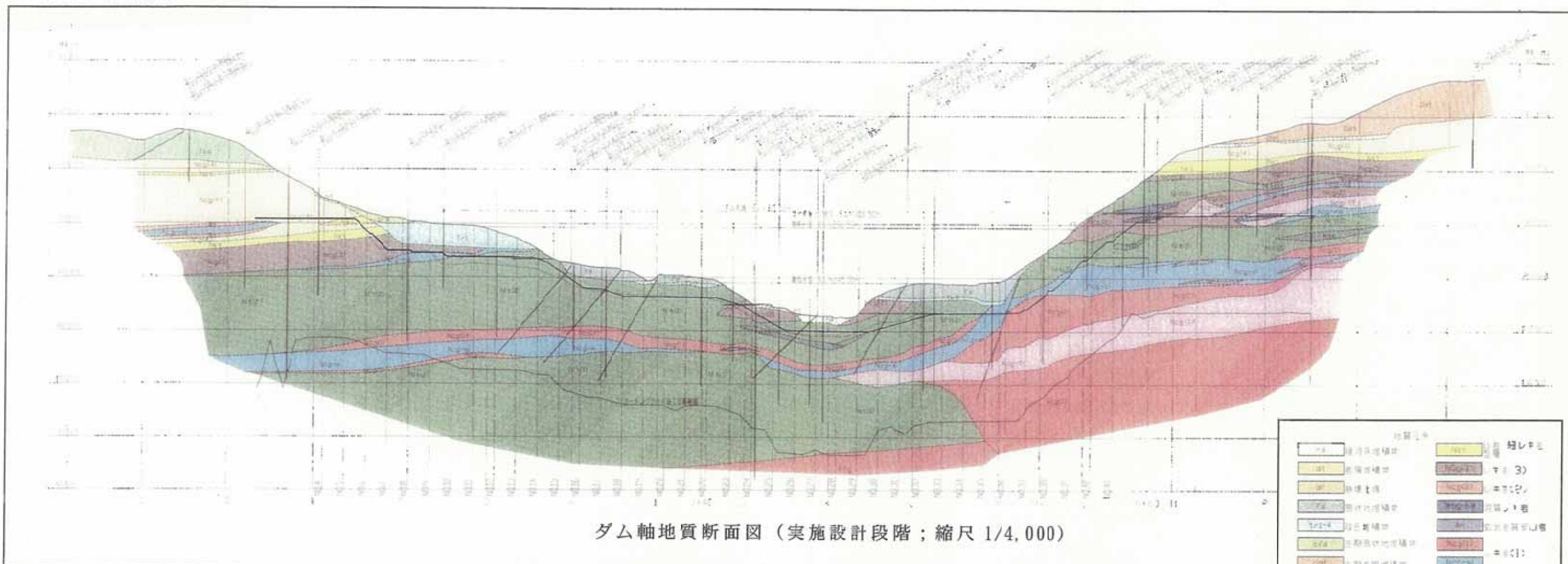
岩盤区分図凡例

(D)	D 岩盤
(CL)	CL 岩盤
(CM)	CM 岩盤
(CH)	CH 岩盤

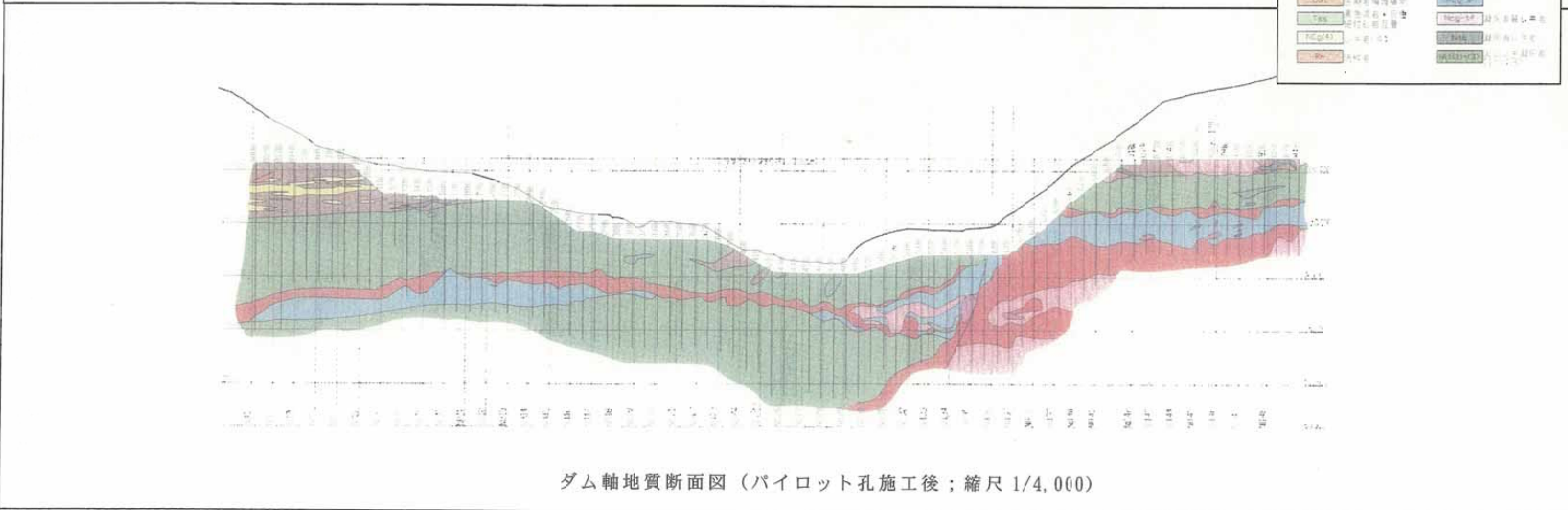
掘削面岩級区分図 (縮尺 1/5,000)



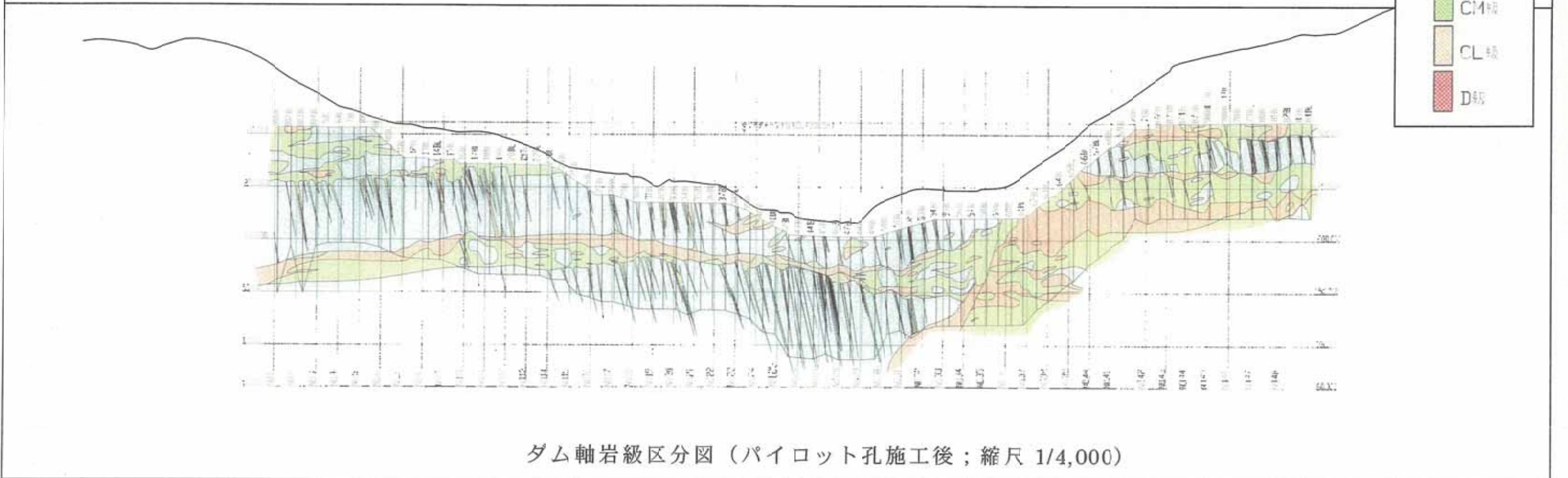
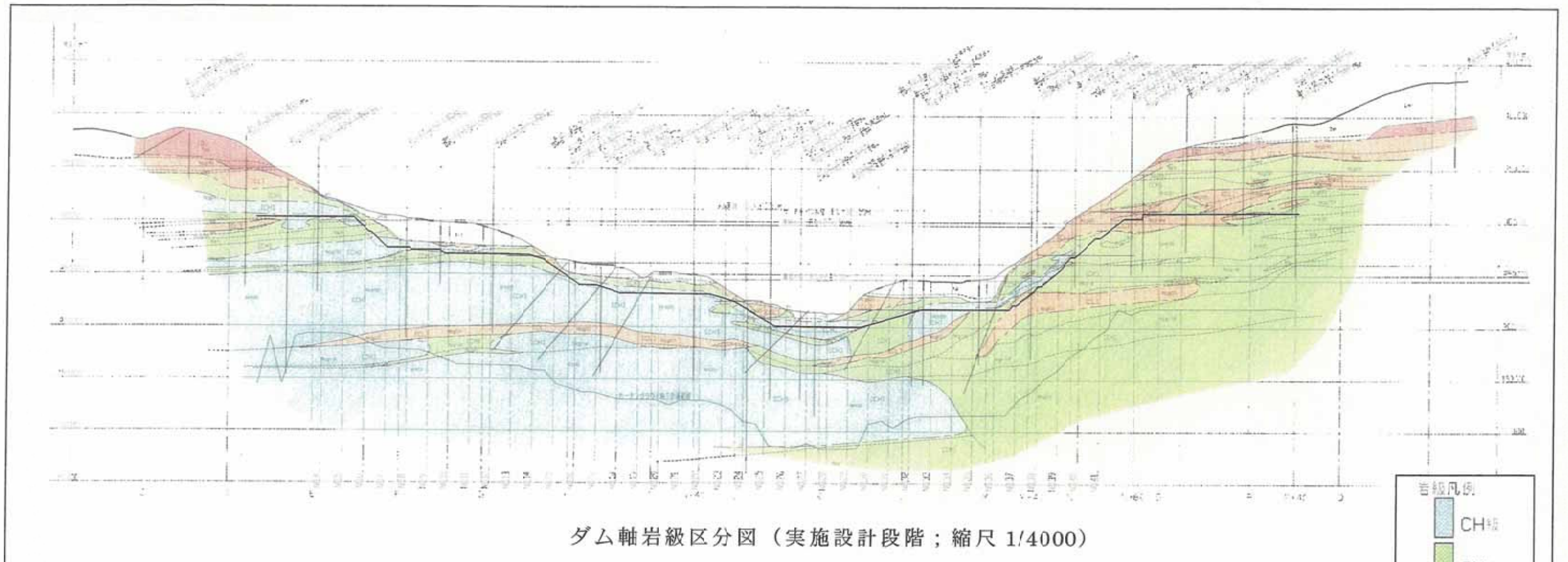
(3) ダム軸地質図



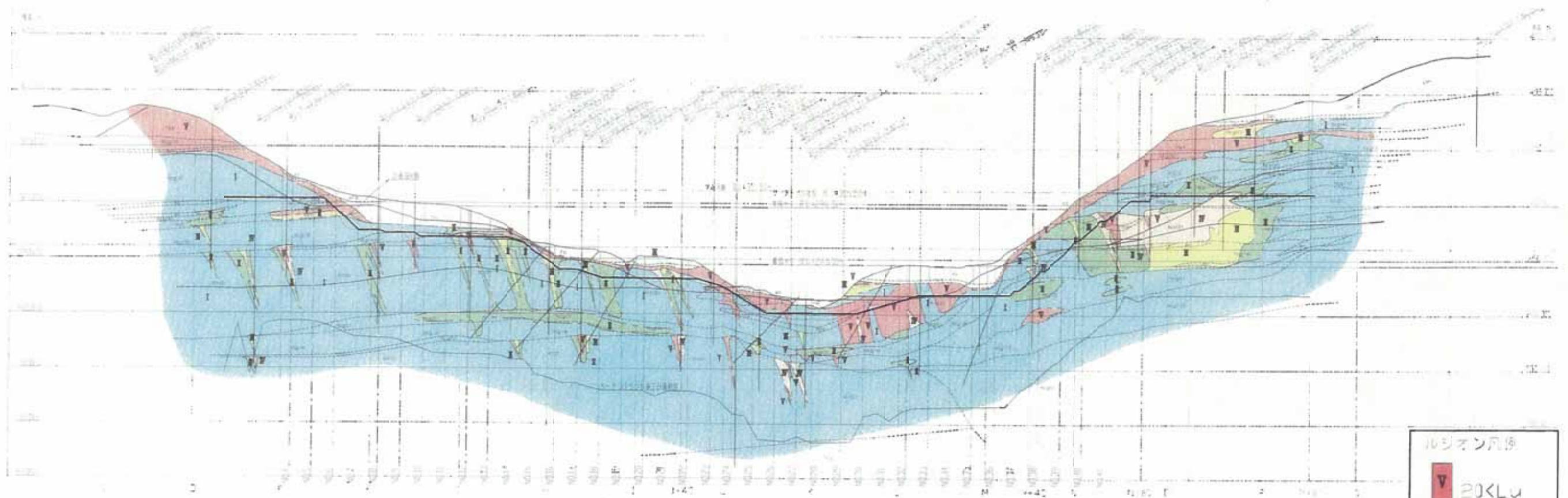
ダム軸地質断面図 (パイロット孔施工後 ; 縮尺 1/4,000)



(4) ダム軸岩級図

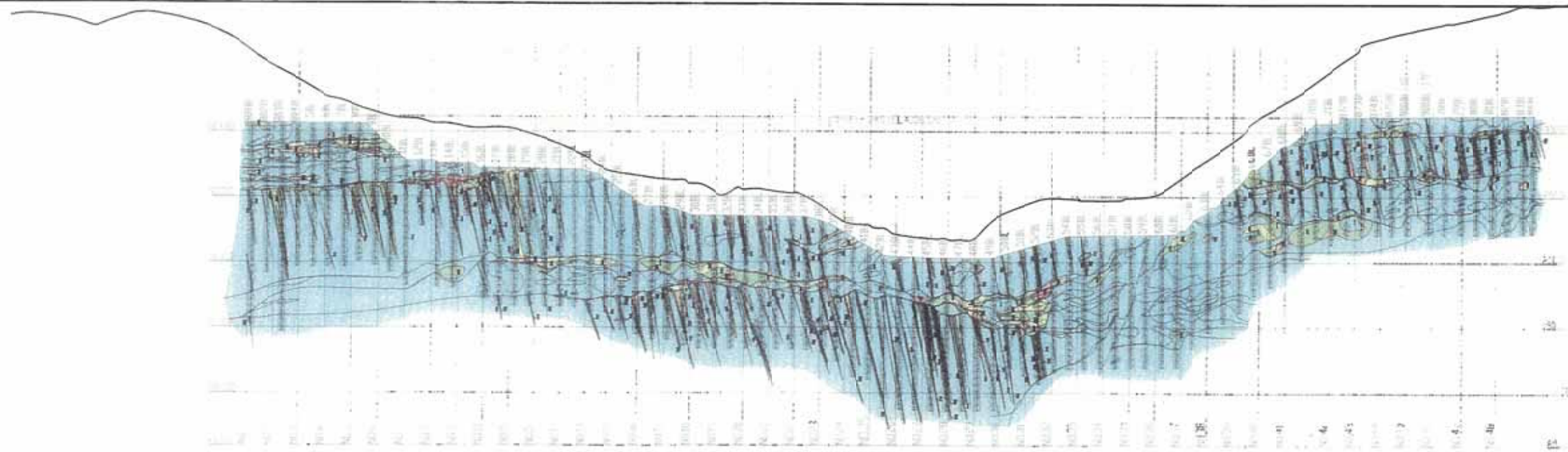


(5) ダム軸ルジオンマップ



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 ≤ 20
III	5 < Lu ≤ 10
II	2 < Lu ≤ 5
I	Lu ≤ 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。

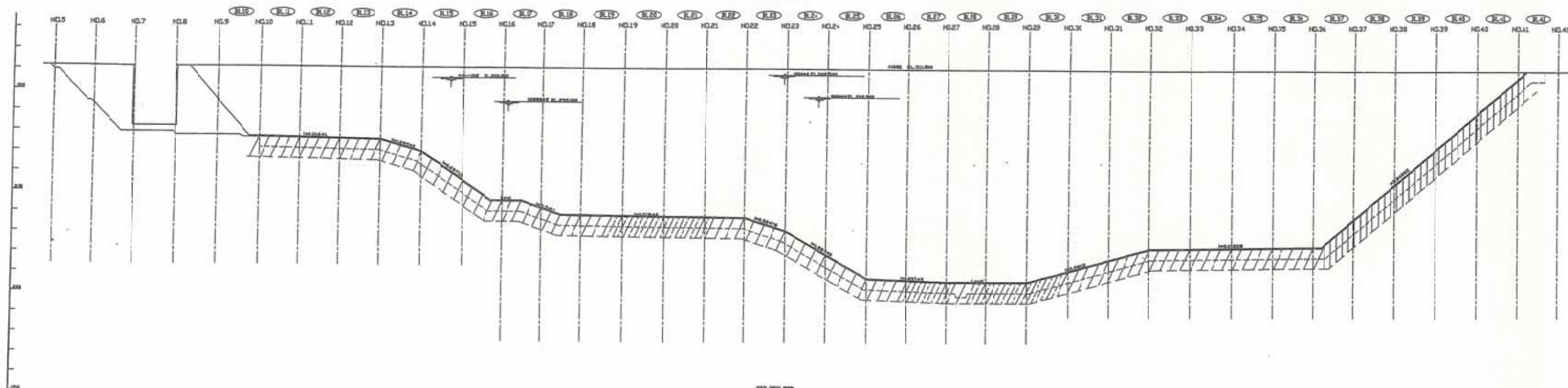
##### 3.1.4 孔の配置及び深さ

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。

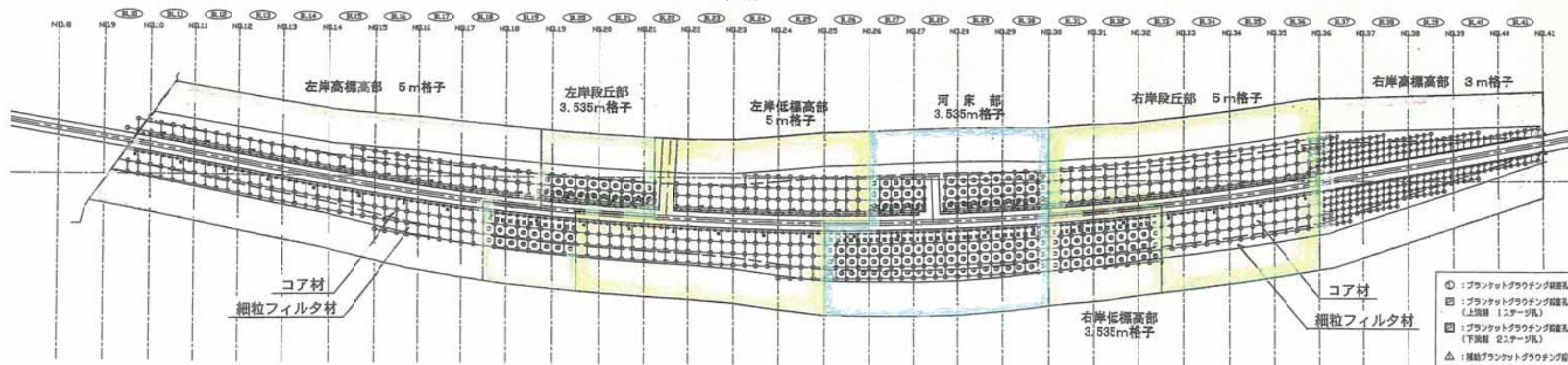
補助ブランケットグラウチングは、孔間隔を3 mとし、仕上げ掘削面からの厚み 15mを確保する。

3.1.5計画・施工図

縦断面図  
S=1/2000



平面図  
S=1/2000



### 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 2Lu 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)

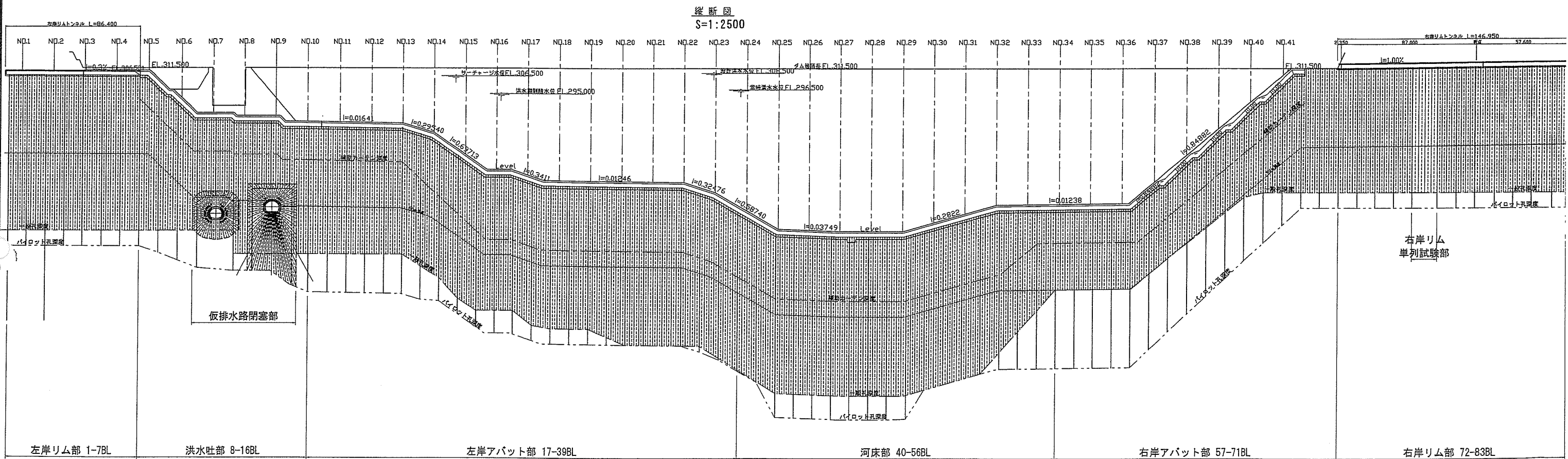
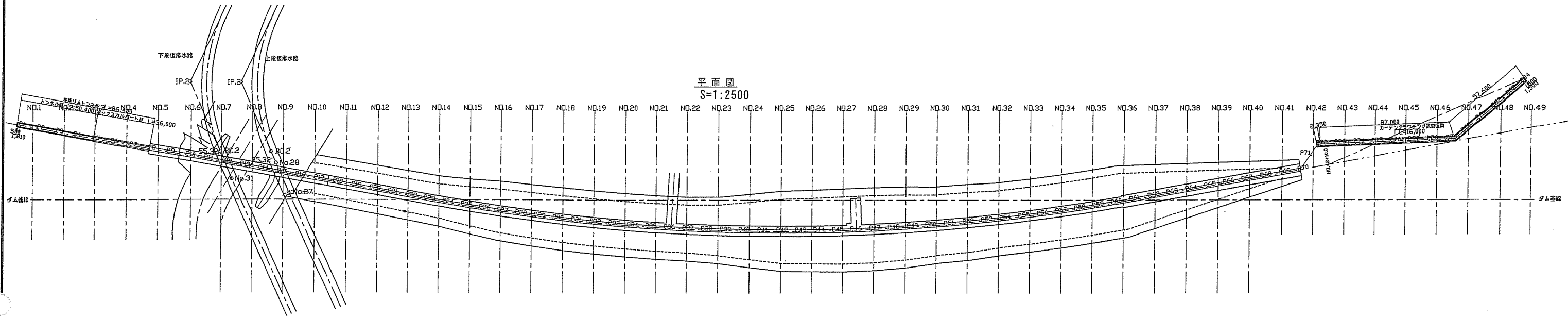
補助カーテングラウチング = 3.0m千鳥配置 (列間隔 1.0m、孔角度上下流 5°)

##### 2) 単列試験区間

主カーテングラウチング = 2.0m単列配置

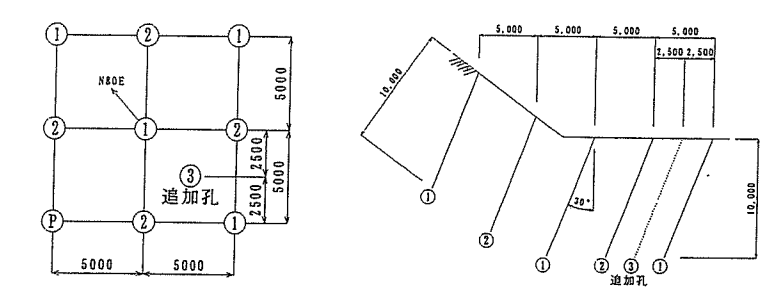
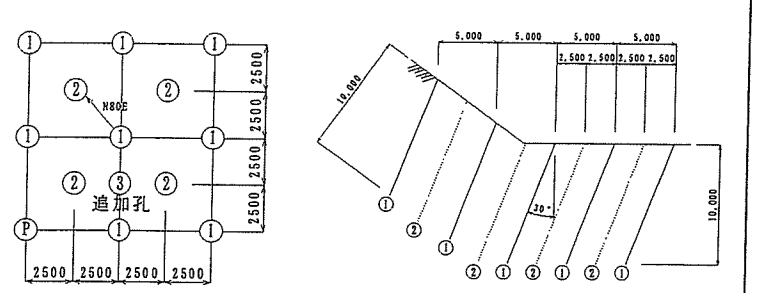
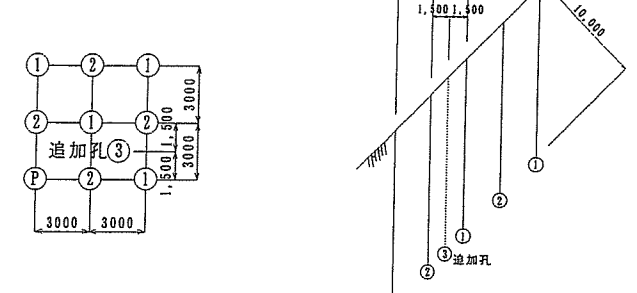
補助カーテングラウチング = 3.0m千鳥配置 (列間隔 0.5m、孔角度上下流 5°)

3.2.5計画・施工図



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>ブ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>補助ブ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>ブ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)</p> <p>補助ブ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&lt;10</th> <th>10≤Lu&lt;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																																																

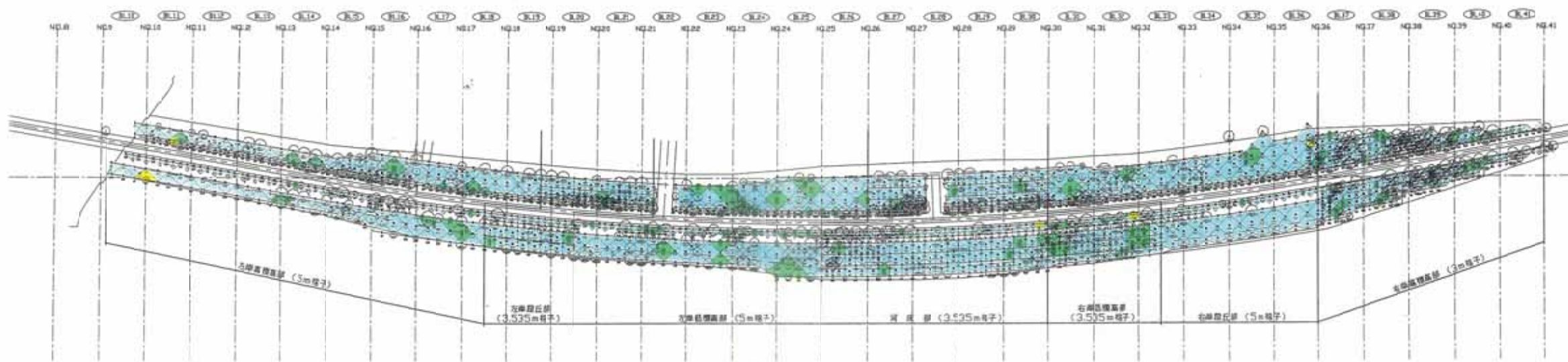
4.2 カーテングラウチング施工仕様一覧表

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 (J7採取)</td> </tr> <tr> <td>グラウチング</td> <td>一般孔</td> <td>ロ-列-</td> <td>65 (J7採取)</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 (J7採取)</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 (J7採取)	グラウチング	一般孔	ロ-列-	65 (J7採取)	補助カーテングラウチング		ロ-列-	46 (J7採取)	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 (J7採取)																																											
	グラウチング	一般孔	ロ-列-	65 (J7採取)																																											
補助カーテングラウチング		ロ-列-	46 (J7採取)																																												
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>	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						
	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																																												
	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																																														
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&lt;10</th> <th>10≤Lu&lt;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>	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。	
	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	-																																												

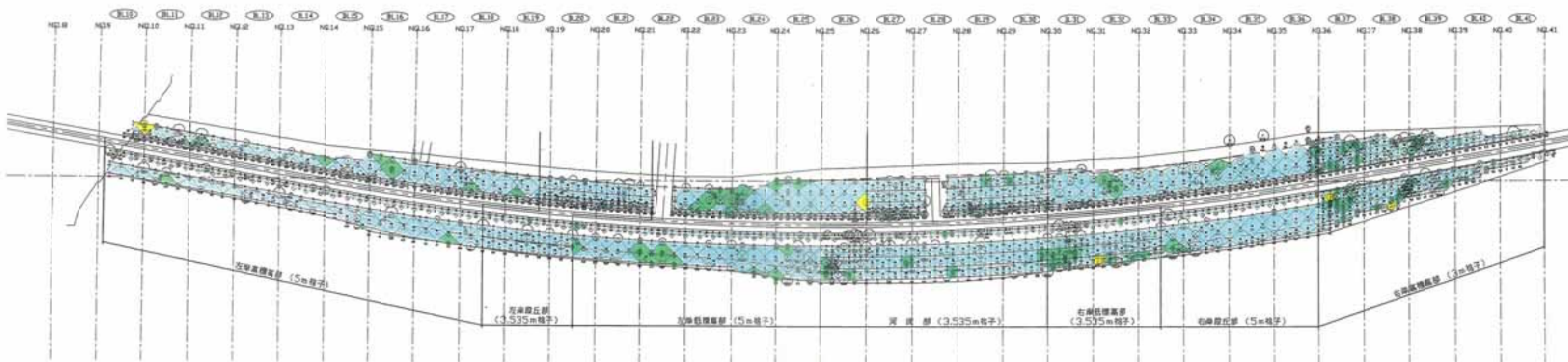
5. 施工実績図

5.1 ブランケットグラウチング施工実績図

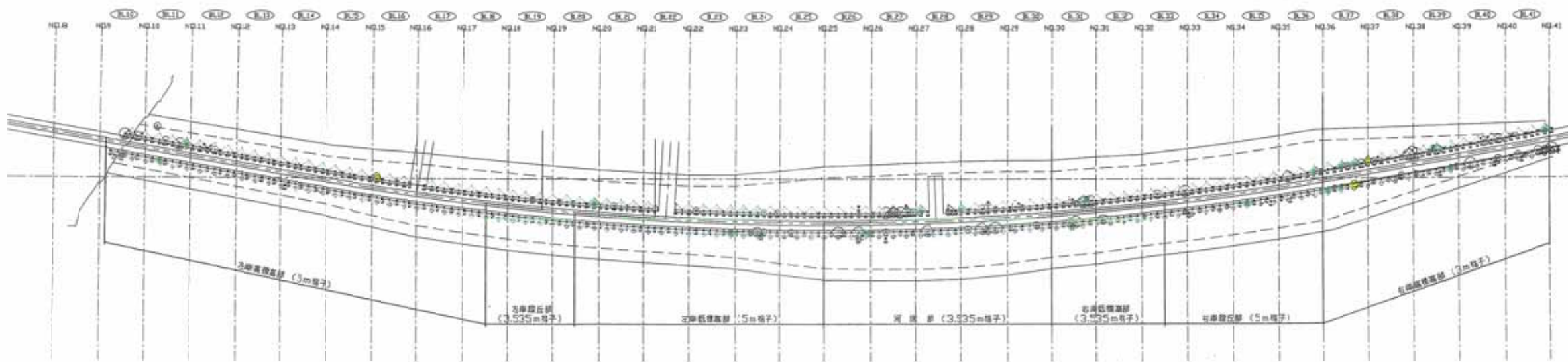
フランケットグラウチング H20年8月分実績 (最終凡)  
1.2P-9 S=1/500



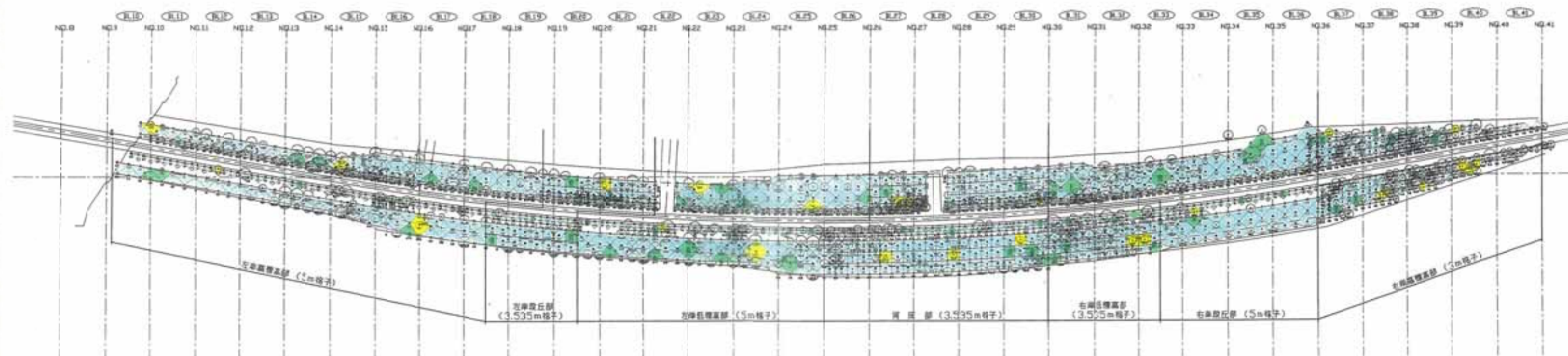
フランケットグラウチング H20年8月分実績 (最終凡)  
2.2P-9 S=1/500



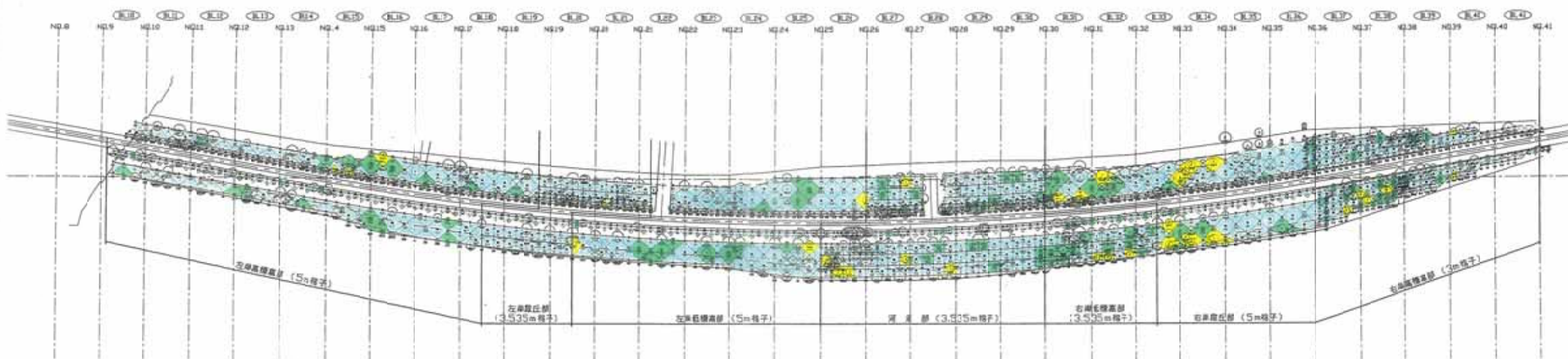
フランケットグラウチング H20年8月分実績 (最終凡)  
3.2P-9 S=1/500



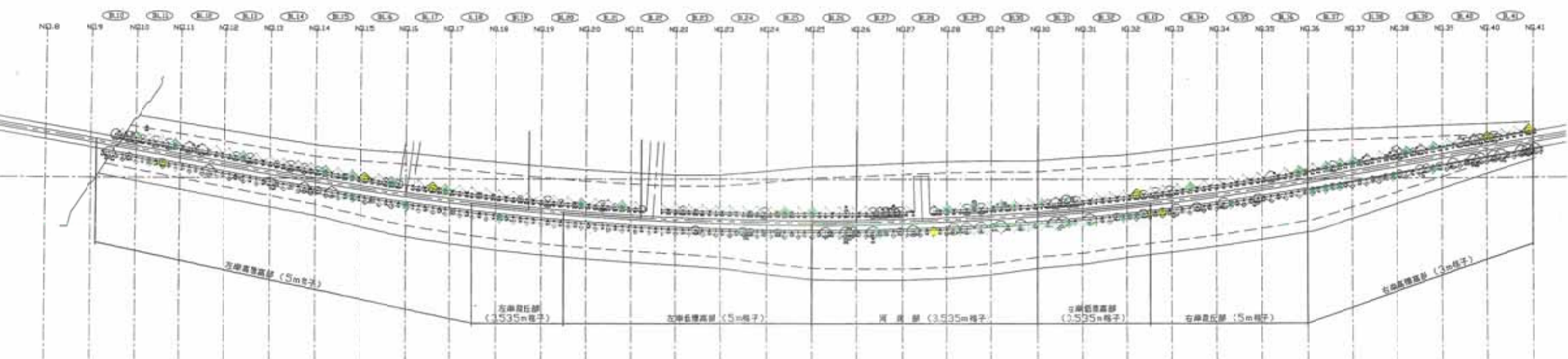
凡 例	
●	200 × 200
○	300 × 300
○	400 × 400
○	500 × 500
○	600 × 600
○	800 × 800
○	1000 × 1000



凡 例	
●	200 × 200
○	300 × 300
○	400 × 400
○	500 × 500
○	600 × 600
○	800 × 800
○	1000 × 1000



凡 例	
●	200 × 200
○	300 × 300
○	400 × 400
○	500 × 500
○	600 × 600
○	800 × 800
○	1000 × 1000



5.2 カーテングラウチング施工実績図

