

4.4.2.3 打合せ資料

令和2年度
荒川中部農業水利事業
花園揚水機場改修実施設計その他業務

第1回外部技術者活用業務検討会
打合せ資料(1/2)

令和3年11月25日

関東農政局 荒川中部農業水利事業所

検討課題・目次

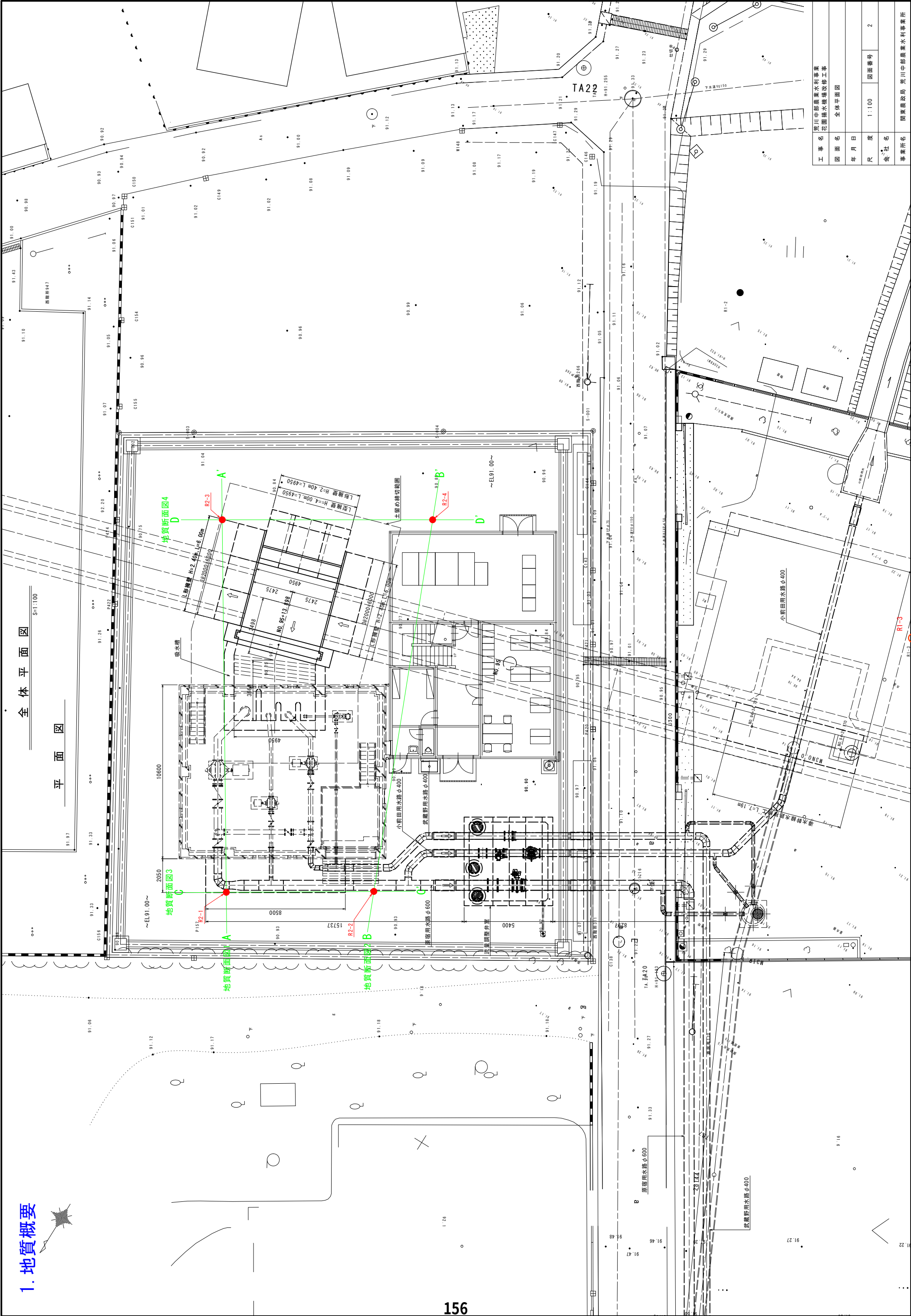
【検討課題】

- ①狭小地・市街地に配慮した仮設・施工計画
- ②通断水状況下での取水口・導水路の新設および旧機場の撤去を考慮した仮設・施工計画

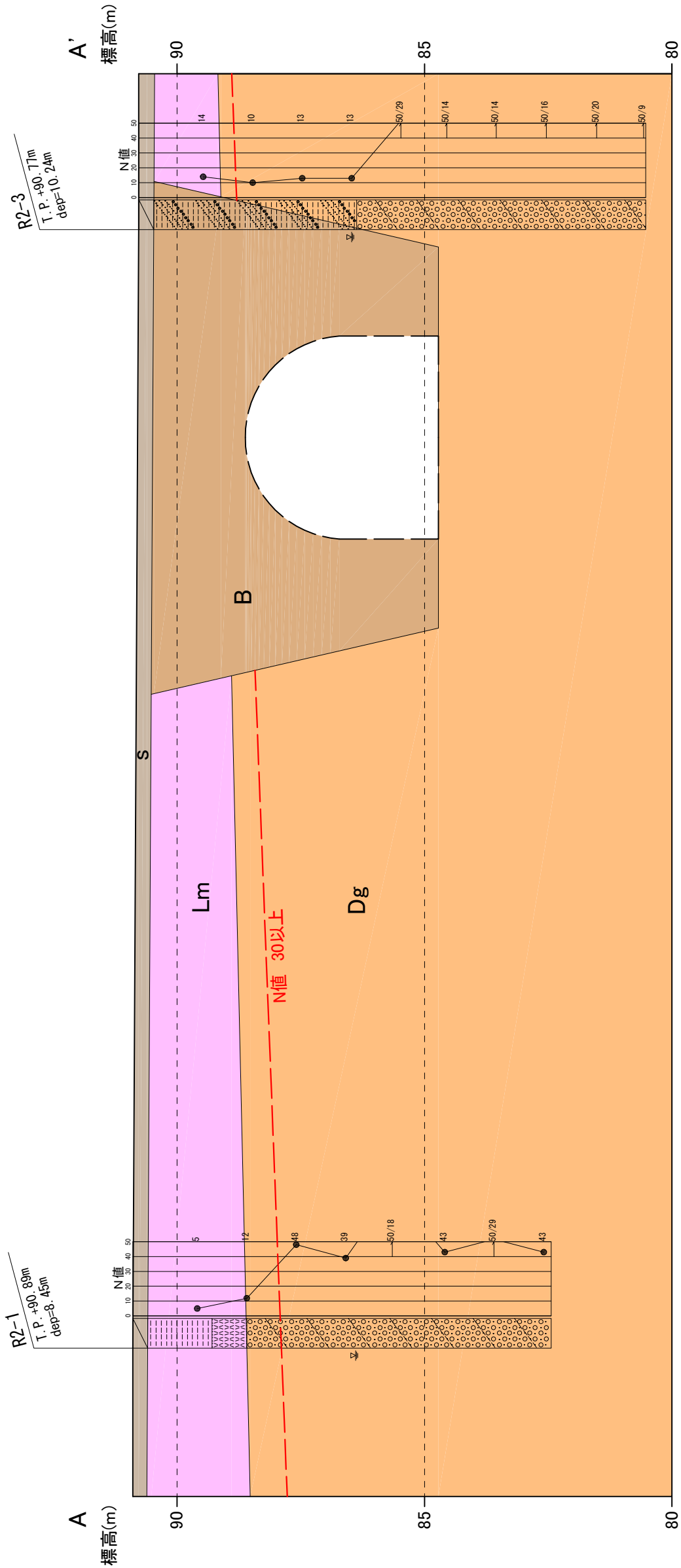
【目次】

1.地質概要	1
2.構造概要(図面)	12
①全体平面図	12
②吸水槽構造図	13
③導水幹線水路接続構造図	17
④吐出し管構造図	18
⑤流量調整弁室構造図	23
⑥小前田用水路構造図	29
⑦武蔵野用水路・原宿用水路並走区間構造図	30
⑧武蔵野用水路平面縦断面図	31
⑨仮設計画図	32
⑩撤去図	37
⑪施工手順図	43
⑫期別施工平面図	46
3.施工計画	1
3-1施工手順・方法	1
3-2仮設計画	27
3-3工程計画	40

1. 地質概要



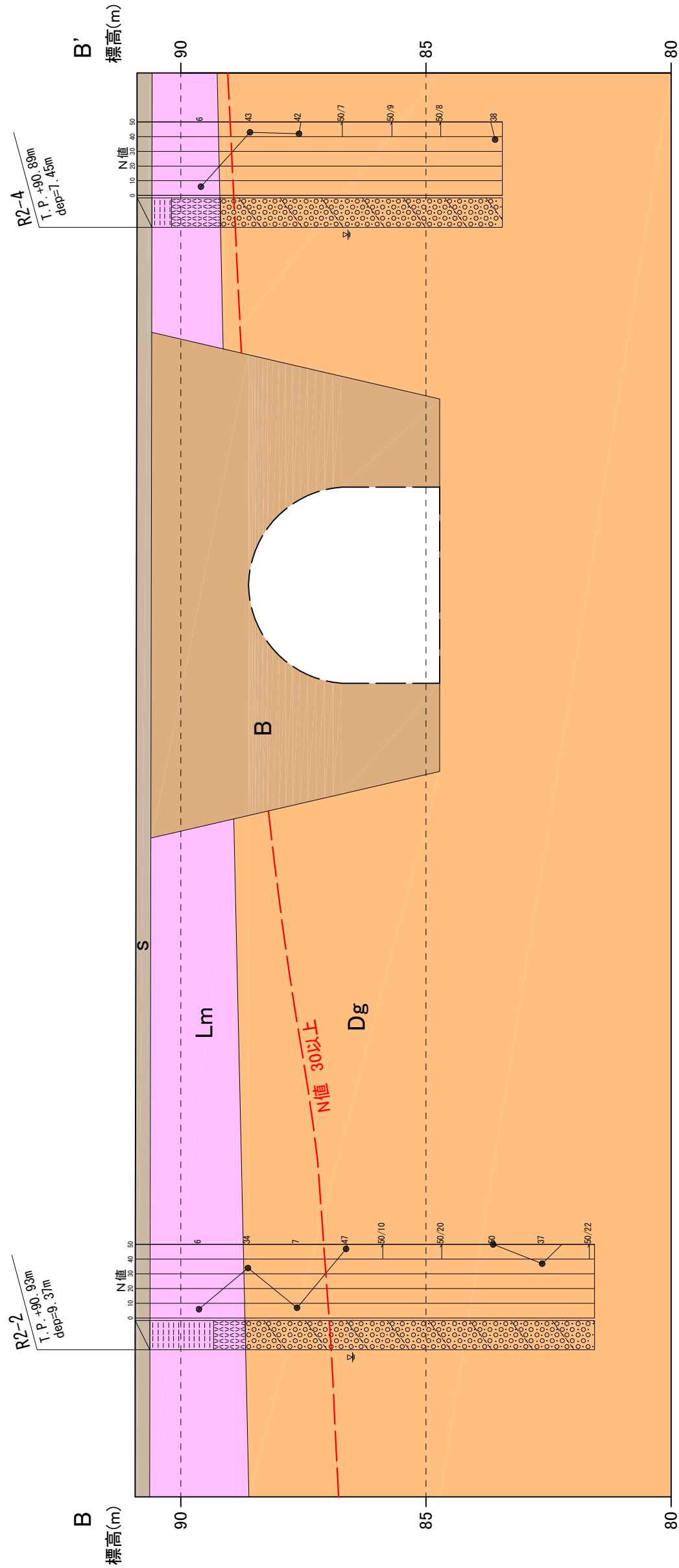
工事名	荒川中部農業水利事業
図面名	花園橋水機修繕工事
年月日	全体平面図
尺度	1:100
図面番号	2
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所



地質構成表

地質時代	地層名	記号	層厚 (m)	層相	N値 (平均値)
	表土	S	0.3	畑の耕作土。砂混じりシルト主体。	—
完新世	埋土	B	4.1	埋設導水幹線施工時の埋土。礫混じり砂質シルト。シルト〜極細砂主体で、径2〜20mmの礫が不規則に混じり、最大礫径は70mm。	10〜14 (12.5)
第四紀 更新世 後期	ローム	Lm	2.0	上部は黒灰色の黒ボクシルト。最大層厚1.3mで、下部は黄灰色の風化細粒火山灰(ローム。最大層厚1.0m)。シルト分主体で、砂分や細礫が少し混じる。	3〜6 (5.0)
	洪積礫質土層	Dg	7.1+	径5〜20mmの礫が多く混じる。最大礫径は80mm。礫型は角礫〜亜角礫が多い。礫種はチャートが多く、砂岩・頁岩・結晶片岩等が混じる。基質はシルト混じり粗砂。	7〜214 (81.4)

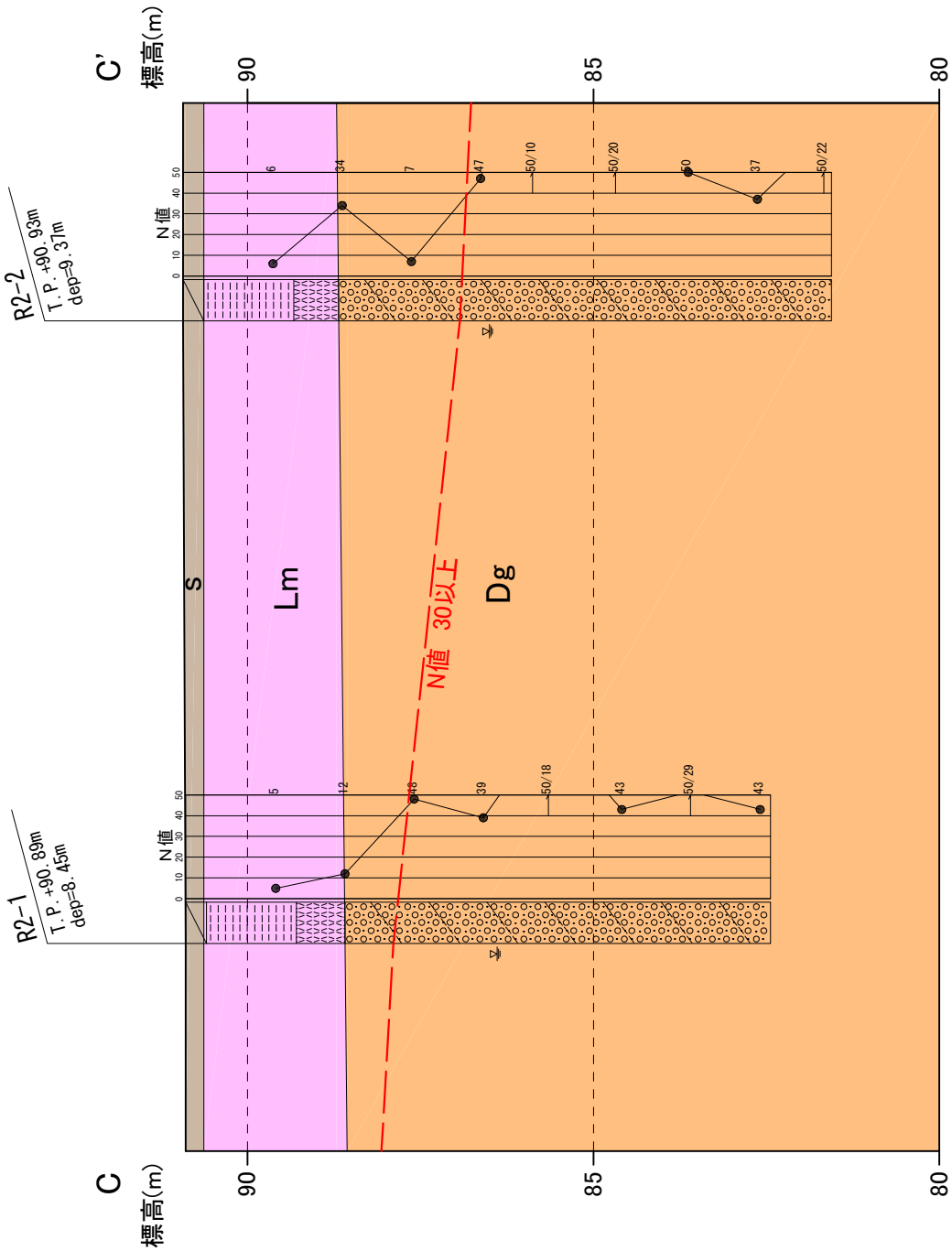
図5.1 地質断面図1 (S=1:100)



地質構成表

地質時代	地層名	記号	層厚 (m)	層相	N値 (平均値)
	表土	S	0.3	畑の耕作土。砂混じりシルト主体。	—
完新世	埋土	B	4.1	埋設導水幹線施工時の埋土。礫混じり砂質シルト。シルト～極細砂主体で、径2～20mmの礫が不規則に混じり、最大礫径は70mm。	10～14 (12.5)
第四紀 更新世 後期	ローム	Lm	2.0	上部は黒灰色の黒ボク(シルト・最大層厚1.3m)で、下部は黄灰色の風化細粒火山灰(ローム・最大層厚1.0m)。シルト分主体で、砂分や細礫が少し混じる。	3～6 (5.0)
	洪積礫質土層	Dg	7.1+	径5～20mmの礫が多く混じる。最大礫径は80mm。礫型は角礫～亜角礫が多い。礫種はチャートが多く、砂岩・頁岩・結晶片岩等が混じる。基質はシルト混じり粗砂。	7～214 (81.4)

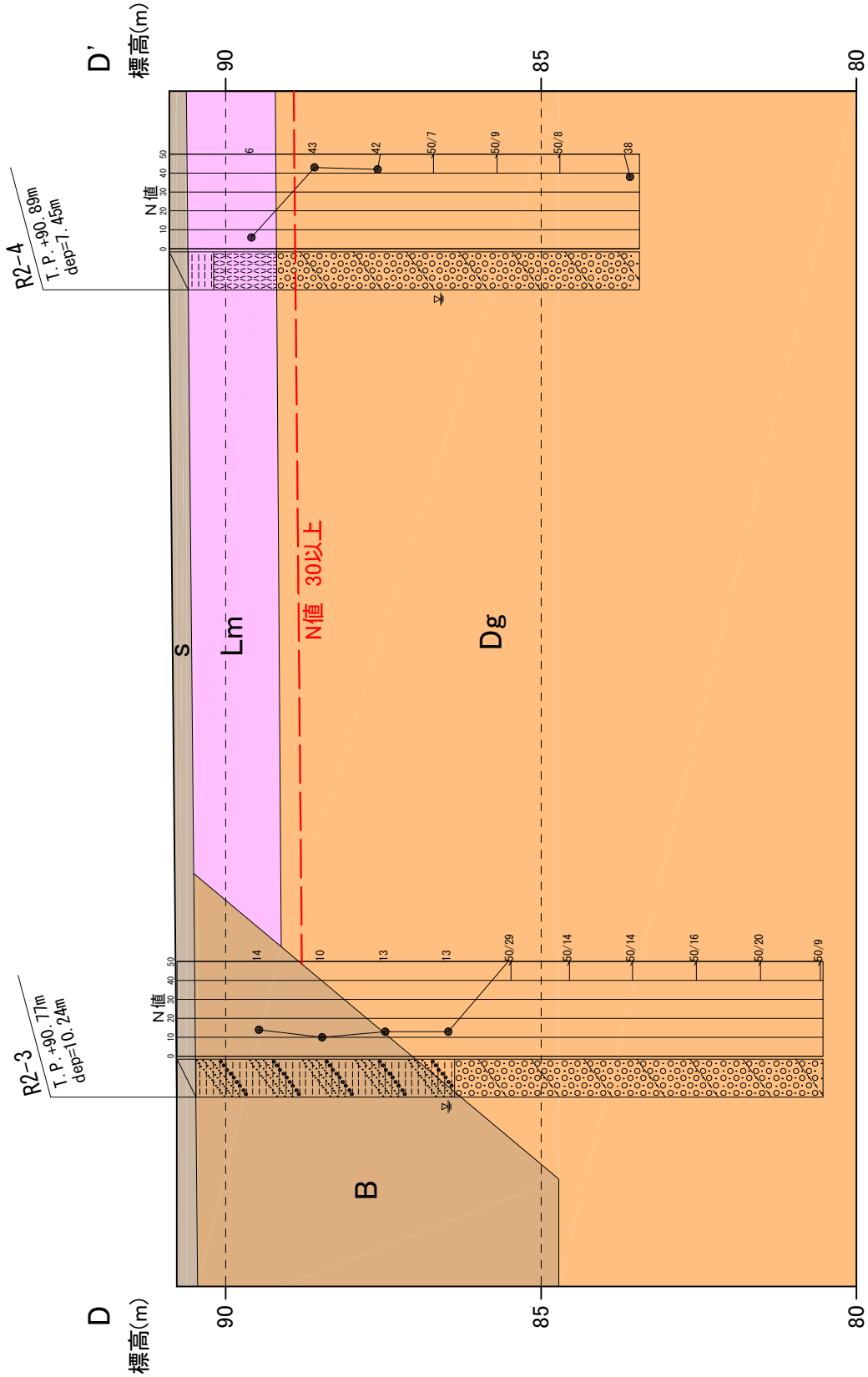
図5.2 地質断面図2 (S=1:100)



地質構成表

地質時代	地層名	記号	層厚 (m)	層相	N値 (平均値)
第四紀	表土	S	0.3	畑の耕作土。砂混じりシルト主体。	—
	埋土	B	4.1	埋設導水幹線施工時の埋土。礫混じり砂質シルト。シルト～極細砂主体で、径2～20mmの礫が不規則に混じり、最大礫径は70mm。	10～14 (12.5)
	ローム	Lm	2.0	上部は黒灰色の黒ボク(シルト・最大層厚1.3m)で、下部は黄灰色の風化細粒火山灰(ローム・最大層厚1.0m)。シルト分主体で、砂分や細礫が少し混じる。	3～6 (5.0)
更新世後期	洪積礫質土層	Dg	7.1+	径5～20mmの礫が多く混じる。最大礫径は80mm。礫型は角礫～亜角礫が多い。礫種はチャートが多く、砂岩・頁岩・結晶片岩等が混じる。基質はシルト混じり粗砂。	7～214 (81.4)

図5.3 地質断面図3 (S=1:100)



地質構成表

地質時代	地層名	記号	層厚 (m)	層相	N値 (平均値)
完新世	表土	S	0.3	畑の耕作土。砂混じりシルト主体。	—
	埋土	B	4.1	埋設導水幹線施工時の埋土。礫混じり砂質シルト。シルト～極細砂主体で、径2～20mmの礫が不規則に混じり、最大礫径は70mm。	10～14 (12.5)
第四紀 更新世 後期	ローム	Lm	2.0	上部は黒灰色の黒ボクシルト。最大層厚1.3mで、下部は黄灰色の風化細粒火山灰(ローム。最大層厚1.0m)。シルト分主体で、砂分や細礫が少し混じる。	3～6 (5.0)
	洪積礫質土層	Dg	7.1+	径5～20mmの礫が多く混じる。最大礫径は80mm。礫型は角礫～亜角礫が多い。礫種はチャートが多く、砂岩・頁岩・結晶片岩等が混じる。基質はシルト混じり粗砂。	7～214 (81.4)

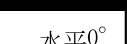
図5.4 地質断面図4 (S=1:100)

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 花園揚水機場改修実施設計その他業務

事業名 または 工事名 令和2年度 荒川中部農業水利事業

調査目的及び調査対象 用水機場 構造物基礎

ボーリング 名		R2-1		調査位置		埼玉県深谷市小前田地内					北 緯		36° 07' 55.9063″										
発 注 機 関		農林水産省 関東農政局 荒川中部農業水利事業所					調査期間		2021年 4月 19日 ~ 2021年 4月 21日					東 経		139° 12' 58.8389″							
調 査 業 者 名																							
孔 口 標 高		T. P. 90.89m		角 度				方 位				地盤勾配				使用機種		試 錐 機		YBM-05			
総 削 孔 長		8.45m		度				位								エ ン ジ ン		NFAD8		ポ ン プ		BG-3C	

[illegible]

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調 査 名 花園揚水機場改修実施設計その他業務

事業名 または 工事名 令和2年度 荒川中部農業水利事業

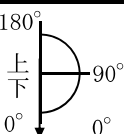
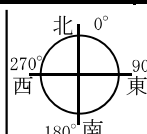
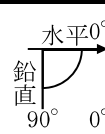
調査目的及び調査対象 用水機場 構造物基礎

ボーリング 名		R2-2		調査位置		埼玉県深谷市小前田地内				北 緯		36° 07′ 55.7498″											
発 注 機 関		農林水産省 関東農政局 荒川中部農業水利事業所				調査期間		2021年 4月 21日 ~ 2021年 4月 23日				東 経		139° 12′ 58.5147″									
調 査 業 者 名																							
孔 口 標 高		T. P. 90.93m		角 度				方 位				地盤勾配				使用機種		試 錐 機		YBM-05			
総 削 孔 長		9.37m		角 度				方 位				地盤勾配				エ ン ジ ン		NFAD8		ポン プ		BG-3C	

[illegible]

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

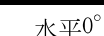
調査名	花園揚水機場改修実施設計その他業務		
事業名 または 工事名	令和2年度 荒川中部農業水利事業		
調査目的及び調査対象	用水機場 構造物基礎		

ボーリング 名	R2-3		調査位置	埼玉県深谷市小前田地内					北 緯	36° 07′ 55.2903″	
発 注 機 関	農林水産省 関東農政局 荒川中部農業水利事業所					調査期間	2021年 4月 19日 ～ 2021年 4月 21日			東 経	139° 12′ 59.3324″
調 査 業 者 名											
孔 口 標 高	T. P. 90.77m	角 度		方 位		地 盤 勾 配		使用 機種	試 錐 機	YBM-05	
総 削 孔 長	0.24m								エ ン ジ ン	NEAD8	ポ ン プ

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色調	相対密度	相対稠度	地質時代名	記 事	孔内水位／測定月日	標準貫入試験										試料採取			室 内 位置試験	削 孔 月 日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
												深度－N値図					N 値	深 度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量	50回の貫入量	自沈時の貫入量			深 度 (m)	試料番号	採取方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
												0	100	200	100	200			300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	90.47	0.30		表土		黒灰				畑の耕作土。極細砂の混じるシルト。	04/20 4.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

土質ボーリング柱状図（標準貫入試験）

調査名	花園揚水機場改修実施設計その他業務		
事業名 または 工事名	令和2年度 荒川中部農業水利事業		
調査目的及び調査対象	用水機場 構造物基礎		

ボーリング 名	R2-4		調査位置	埼玉県深谷市小前田地内					北 緯	36° 07′ 55.0675″	
発 注 機 関	農林水産省 関東農政局 荒川中部農業水利事業所					調査期間	2021年 4月 21日 ～ 2021年 4月 23日			東 経	139° 12′ 58.8996″
調 査 業 者 名											
孔 口 標 高	T. P. 90.89m	角 度		方 位		地 盤 勾 配		使用 機種	試 錐 機	YBM-05	
総 削 孔 長	7.45m								エ ン ジ ン	NFAD8	ポ ン プ

標尺 (m)	標高 (m)	深 度 (m)	現 場 土 質 名 (模 様)	現 場 土 質 名	地盤材料の工学的分類	色 調	相 対 密 度	相 対 稠 度	地 質 時 代 名	記 事	孔内水位／測定月日	標 準 貫 入 試 験							試料採取			室 内 置 試 験	削 孔 月 日					
												深 度－N値図				N 値	深 度 (m)	100mmごとの打撃回数			打撃ごとの貫入量			50回の貫入量	自沈時の貫入量	深 度 (m)	試 料 番 号	採 取 方 法
	90.59	0.30		表土		黒灰				畑の耕作土。極細砂の混じるシルト。																		
	90.19	0.70		シルト		黒灰				黒ボク。極細砂が不規則に混じる																		
1				ローム		黄 灰		中位		シルト分主体の風化細粒火山灰。 極細砂が不規則に混じる。 粘土分が少し混じる。粘性小。																		
2	89.19	1.70		シルト混り砂礫		黄 灰 褐				径4～20mmの礫が多く混じる。最大礫径は60mm。礫型は角～亜角礫主体で、亜円礫や円礫が混じる。 礫種はチャート主体で、砂岩・頁岩・結晶片岩が混じる。基質はシルト混り粗砂で粘土分が少し混じる。 GL-7m以深は基質に粘土分多くなる。	04/22 4.30																	
3																												
4																												
5																												
6																												
7	83.44	7.45																										
8																												

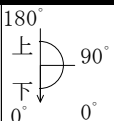
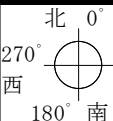
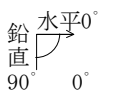
ボーリング柱状図

調 査 名 花園揚水機場実施設計業務（機械工）

ボーリングNo	1	-	3										
---------	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

事業・工事名 令和元年度 荒川中部農業水利事業

シートNo

ボーリング名	R 1 - 3		調査位置		埼玉県深谷市小前田地内						北緯	36° 7' 54.7465"	
発注機関	関東農政局 荒川中部農業水利事業所				調査期間		令和 1年 9月 11日 ~ 1年 9月 14日				東経	139° 12' 57.7622"	
調査業者名													
孔口標高	GH=91.20m	角 度		方 向		地盤勾配		使用機種	試錐機	D - 0	ハンマー落下用具	半自動落下装置	
総掘進長	9.19m								エンジン	N F D - 1 2 E		ポンプ	G X - 3 5

標尺 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	深度 (m)	柱状図	土質区分	色調	相対密度	相対稠度	記 事	孔内水位(m)／測定月日	標準貫入試験						原位試験		試験採取			室内試験(掘進月日)		
											深度 (m)	10cmごとの 打撃回数			打撃回数／貫入量 (cm)	N 値	深度 (m)	試験名 および結果	深度 (m)	試験 料番号	採取 方法			
												0 〜 10	10 〜 20	20 〜 30										
	90.95	0.25	0.25		砂礫	灰			粘土質な碎石(砂礫)主体 上端部5cmはアスファルト	9/13 3.09	1.15 1/20	1		2/30	2									
1					砂混りシルト(埋土)	黒褐		軟	表土状 不規則に砂分が混じる 部分的に黄灰色のローム分が混じる		1.45													
2	89.10	1.85	2.10		礫混り砂質シルト(埋土)	暗黄灰		硬	径4〜10mmの角〜亜角礫が混じる 最大礫径は50mm 砂分が多く混じる、含水多い 粘土〜シルト分主体で粘性あり		2.15	1	1	2	4/30	4								
3											2.45													
4	87.70	1.40	3.50								3.15	2	3	4	9/30	9						9/11		
5											3.45													
6					砂礫	暗黄灰褐			径5〜30mmの礫が多く混じり、特に 径10mm以下の礫が主体 最大礫径100〜110mm 礫型は様々で、角〜亜角礫主体の部分 が多いが、円〜亜円礫主体の部分 もあり 礫種は砂岩が最も多く、チャートも 多く、頁岩等が混じる 基質はシルト混じり粗砂でシルトは 部分的に少ない。細砂が多い部分も あり		4.15	17	24	9/5	50/25	60								
7											4.40													
8											5.15	11	15	13	39/30	39						9/12		
9	82.01	5.69	9.19								5.45													
10											6.02	22	28	9	50/19	79						9/13		
11											6.21													
											7.15	20	23	7/5	50/25	60								
											7.40													
											8.15	14	16	13	43/30	43								
											8.45	29	21	4	50/14	107								
											9.05													
											9.19													

4-3 現場透水試験結果

目的は、施工時における湧水量を算出するため、地下水位以深に分布し基礎地盤となる洪積礫質土層 (Dg) を対象に実施した。

試験方法は、透水性の大きな区間は注水法 (定常法)、小さな区間は注水降下法 (非定常法) で行った。表4. 5に現場透水試験結果を示す。データシートは調査・試験資料に示す。なお、本文中の透水係数の単位はcm/sで示してある (データシート及び柱状図の単位はm/s)。

- Dg層の4区間で試験を行い、透水係数は $10^{-5} \sim 10^{-1}$ cm/sオーダーとばらついた値となった。
- R2-1及びR2-2孔は、毎分300 程度注水しても水位が途中までしか上昇しないため、注水定常法で実施し、透水係数は $10^{-2} \sim 10^{-1}$ cm/sオーダーと大きな値となった。
- R2-3及びR2-4孔は、注水降下法で実施し、透水係数は 10^{-5} cm/sオーダーの小さな値であった。
- 同じ砂礫層であるが、北側の2孔と南側の2孔で大きな透水性の差があった。
- 令和元年度調査の2区間は、同じ洪積礫質土層 (Dg) で、いずれも 10^{-4} cm/sオーダーの値であった。

表4. 6に一般的な土の種類と透水係数の関係を示す。この表ではDg層の透水係数は「低い」～「非常に大きい」に相当する。

表4. 5 透水試験結果一覧

孔番	測定深度 (GL-m)	区間長 (m)	地質	地質 記号	透水係数 (cm/s)	試験方法
R2-1	5.0～6.0	1.0	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	1.23E-01	定常法 (注水)
R2-2	4.5～5.5	1.0	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	8.75E-02	定常法 (注水)
R2-3	5.0～5.5	0.5	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	7.02E-05	非定常法 (注水降下)
R2-4	5.0～5.5	0.5	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	1.25E-05	非定常法 (注水降下)

表4. 6 土の種類と透水係数の関係

透水性	透水係数 K (cm/s)	土 の 種 類	
		1.0 ¹ 以上	きれいな土
非常に大きい	1.0 ¹ ～10 ⁻¹	粗粒な砂利	
		きれいな砂・細砂	
		極細かい砂・シルト質砂	
非常に低い	10 ⁻⁵ ～10 ⁻⁷	シルト・層状粘土	
		砂質シルトと粘土の混合土	
非透水	10 ⁻⁷ 以下	均一な粘土	

5-3 土質定数の提案

今回実施した地質調査及び既往の調査結果より、花園用水機場の土質定数提案値を表5. 2に示す。以下に土質定数の推定基準・根拠を示す。

表5. 2の提案値のうち、室内土質試験の値は着色した項目で、その他の項目は N 値などを基に推定したものである。

隣接した敷地で行われた平成30年度の基本設計時の地質調査での室内土質試験は、ローム (Lm) で湿潤密度試験、一軸圧縮試験、三軸圧縮試験 (UU) を行っているので、ローム (Lm) の単位体積重量、粘着力、内部摩擦角は試験値を採用した。

表5. 2 花園用水機場の土質定数提案値

地層名	記号	N 値 (平均値)	土質区分	設計 N 値	単位重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	内部 摩擦角 ϕ ([°])	変形係数 E_o (kN/m ²)
埋土	B	10～14 (12.5)	粘性土	12	18	50	15	8,400
ローム	Lm	3～6 (5.0)	粘性土	5	17.7	30	9.5	3,500
洪積礫質土層	Dg	7～214 (81.4)	礫質土	52	21	0	40	3,600

※着色部は室内土質試験(H30基本設計業務)の値

以下に土質定数の算定根拠を示す。

(1) 設計 N 値

設計 N 値は、本調査での4孔の N 値をデータ処理し (表4. 4)、各層の N 値の特異値を除いた平均値とした。

(2) 単位体積重量 (γ)

単位体積重量 (γ) は N 値や土質構成などを考慮し、湿潤密度試験を行ったローム (Lm) はその値とした。その他の層は、表5. 3に示す参考値を採用した。

B：盛土の粘性土なので18

Dg：密実な礫混じり砂で21

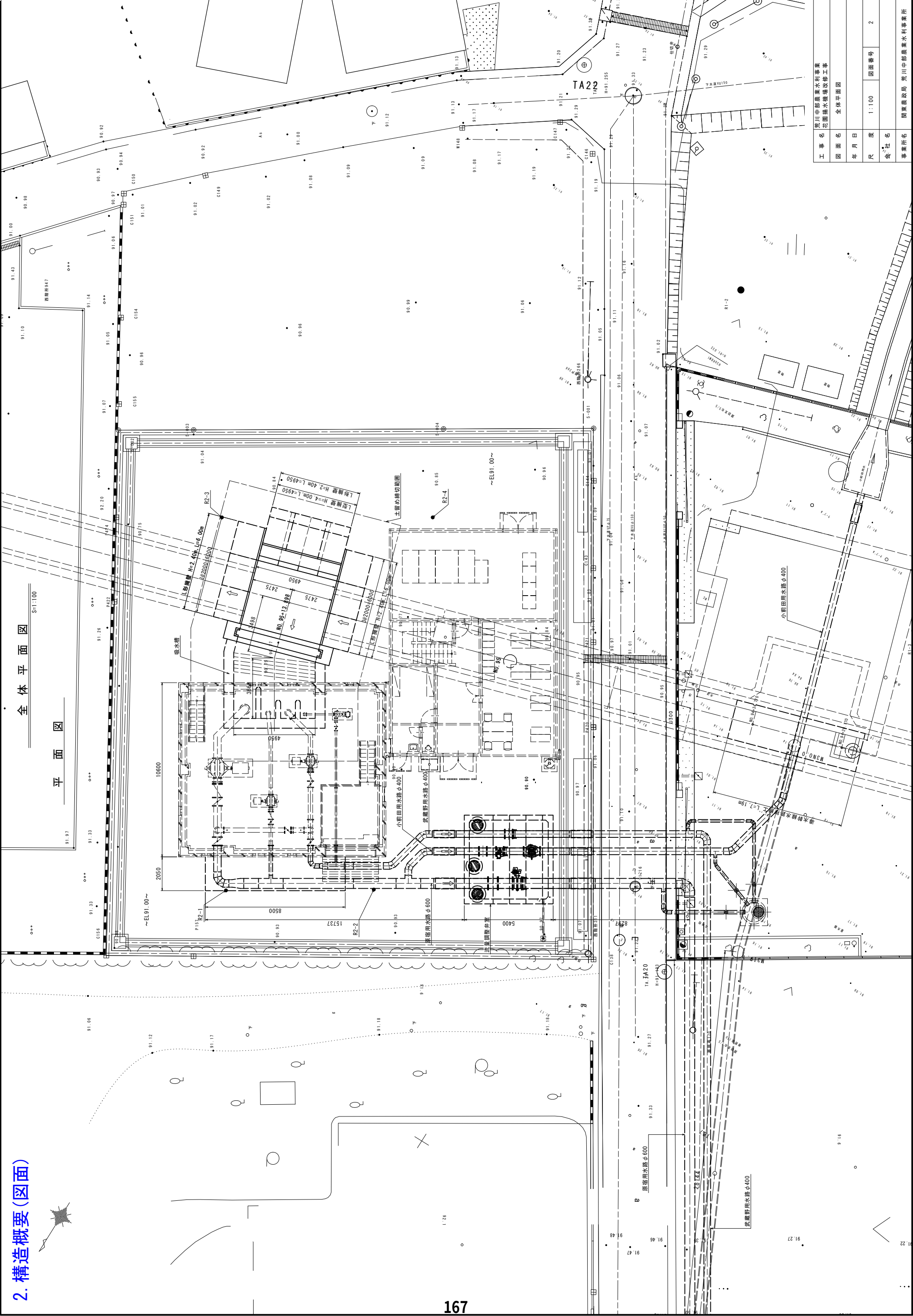
(3) 内部摩擦角 (ϕ)

内部摩擦角 (ϕ) は、三軸圧縮試験 (UU) を行ったローム (Lm) はその値とした。砂質土は通常は設計 N 値から (5. 1式) により推定する。粘性土は安全側に評価した $\phi = 0$ ([°]) とするが、ローム (Lm) は試験値とした。また埋土 (B) も砂分を多く含むので、表5. 3の値とした。上限値は表5. 3より40とする。

$$\phi = 15 + (20N)^{0.5} \quad (^\circ) \quad (N > 5) \quad \text{-----} \quad (5.1\text{式})^{1)}$$

2. 構造概要 (図面)

全体平面図
平面図
S=1:100

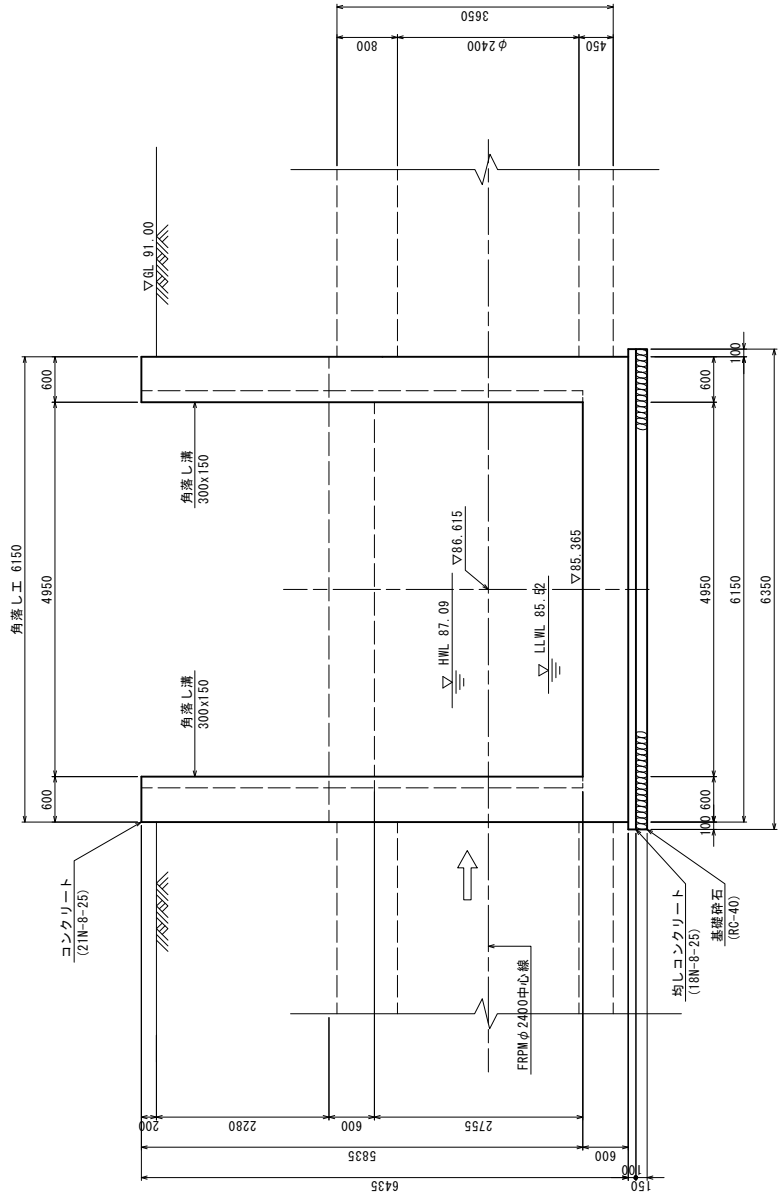


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	全体平面図		
年月日			
尺度	1:100	図面番号	2
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

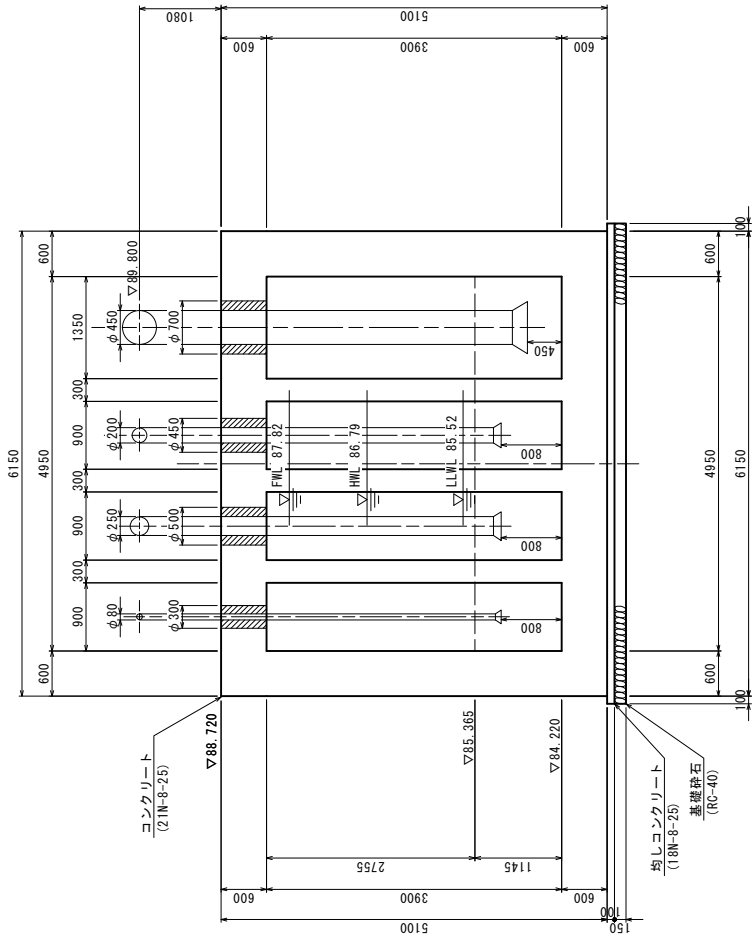
吸水槽構造図(2/4)

S=1:50

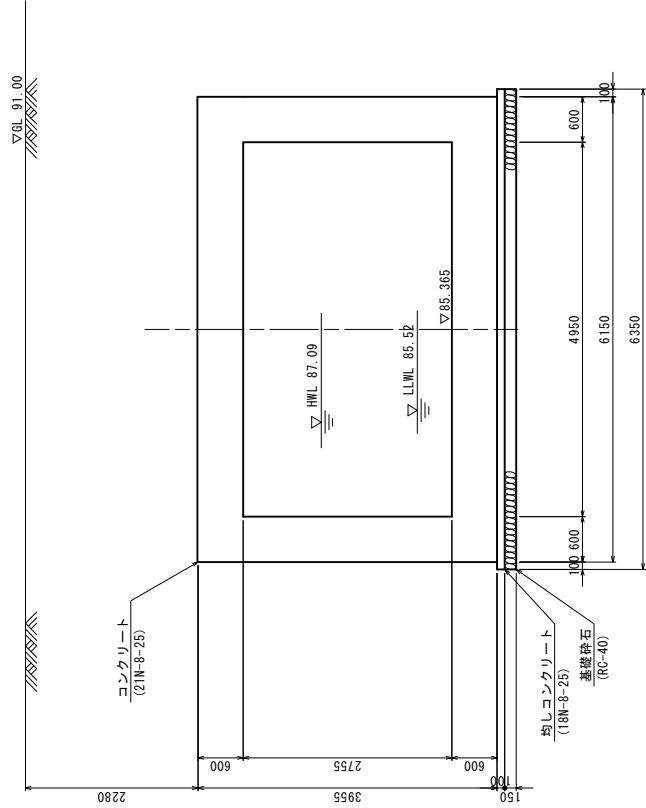
D-D断面



F-F断面

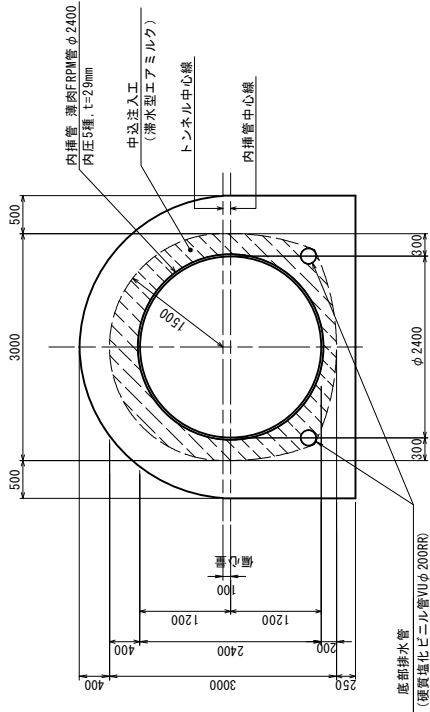


E-E断面



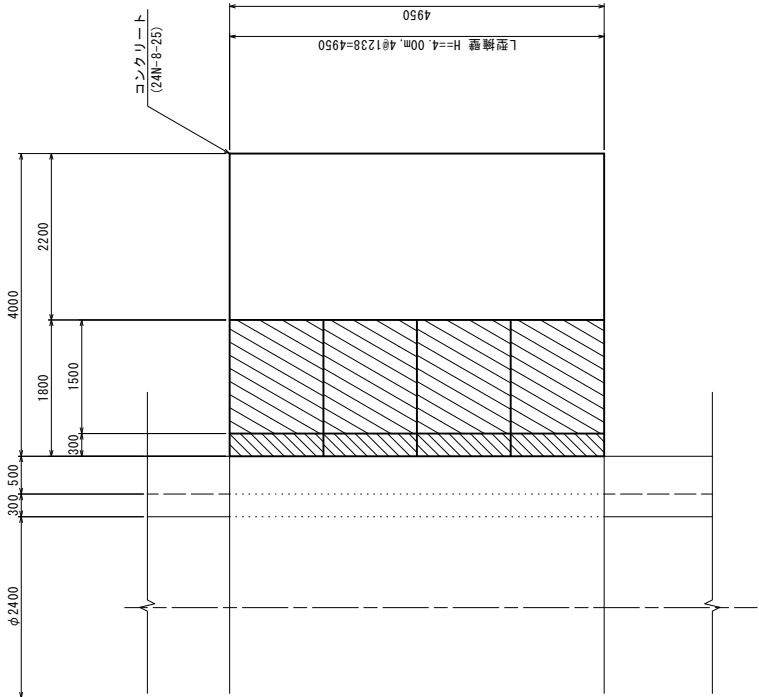
既設導水幹線水路断面図
(参考図)

S=1:50

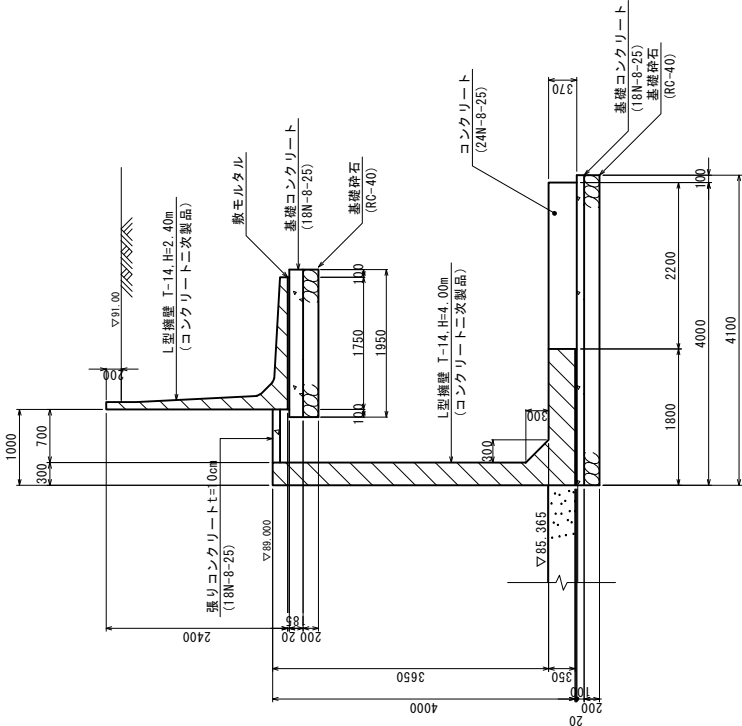


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	吸水槽構造図(2/4)		
年月日			
尺度	1:50	図面番号	3 - 2/4
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

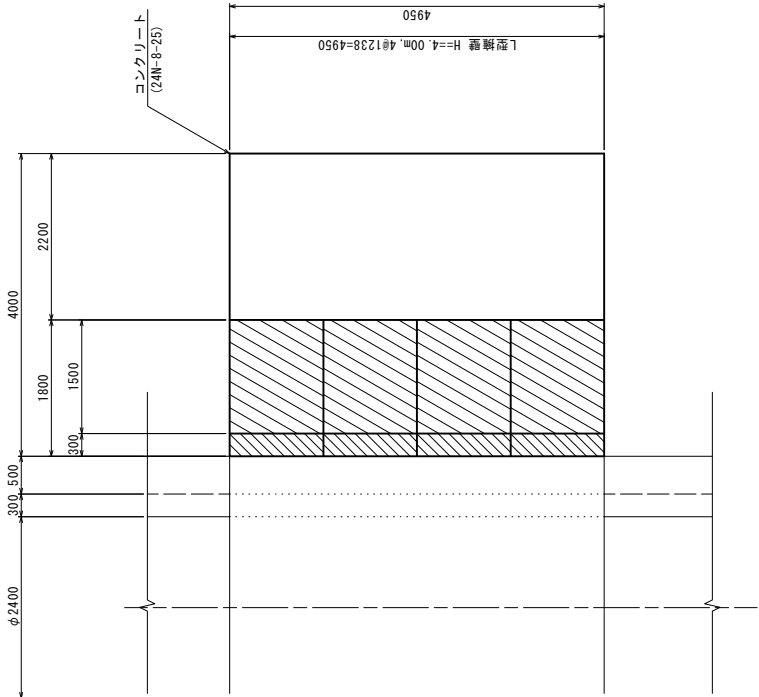
L 形 擁 壁 平 面 図



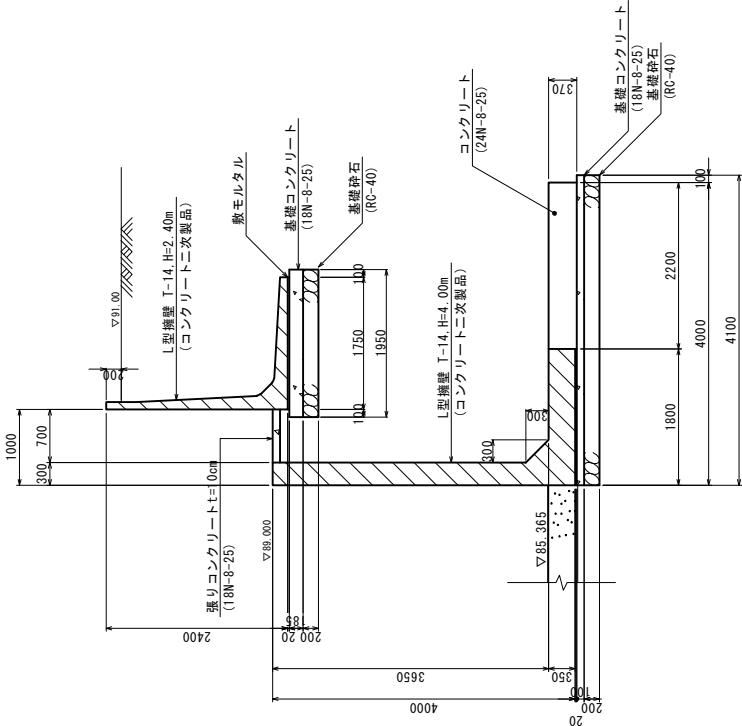
標 準 断 面 図



L 形 擁 壁 平 面 図



標 準 断 面 図



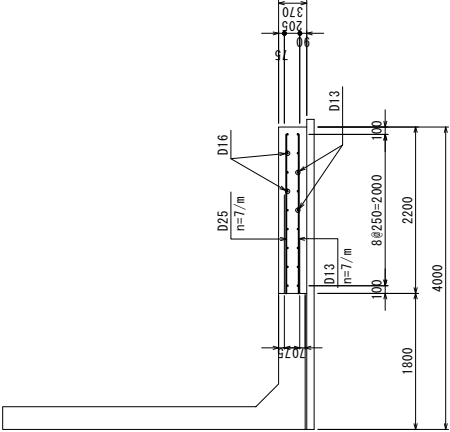
吸水槽構造図 (3 / 4)

L形擁壁 H=4.00m構造図

S=1:50

設計条件 (L形擁壁 H4000)		試行くさび法	
項	目	単 位	数 値
上 載 荷 重	歩 道 部	kN/m ²	3.5
	車 道 部	kN/m ²	7.0
	陸揚コンクリート	kN/m ²	24.5
単位体積重量	土	kN/m ³	18.0
	コンクリート設計基準強度	N/mm ²	35.0
許 容 分 度	コンクリート曲げ圧縮応力度	N/mm ²	12.0
	コンクリートせん断応力度	N/mm ²	0.26
	鉄筋引張応力度 (SD595A以上)	N/mm ²	157
	転倒に対する安定条件	—	R ≤ B/6 R ≤ B/3
外 水 位	—	m	2.0
	土 の 内 部 摩 擦 角	度	30
水 平 應 力	—	—	0.12 (0.16)
	必 要 地 盤 力 (常 時)	kN/m ²	168

か か と 部 配 筋 図

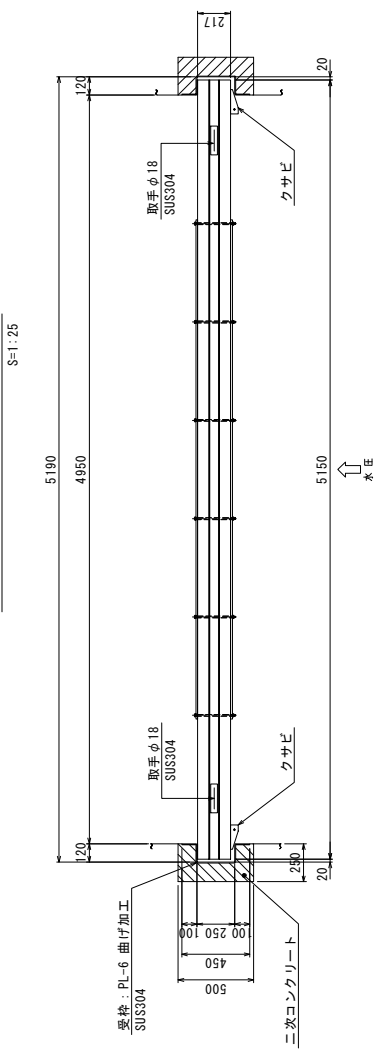


工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図 面 名	吸水槽構造図 (3 / 4)		
年 月 日			
尺 度	1:50	図面番号	3 - 3/4
会 社 名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

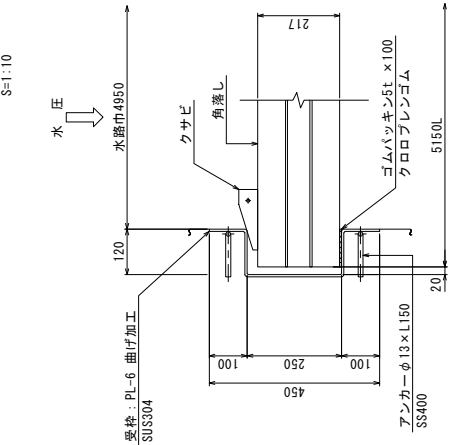
吸水槽構造図 (4 / 4)

角落し工構造図

角 落 し 工 平 面 図

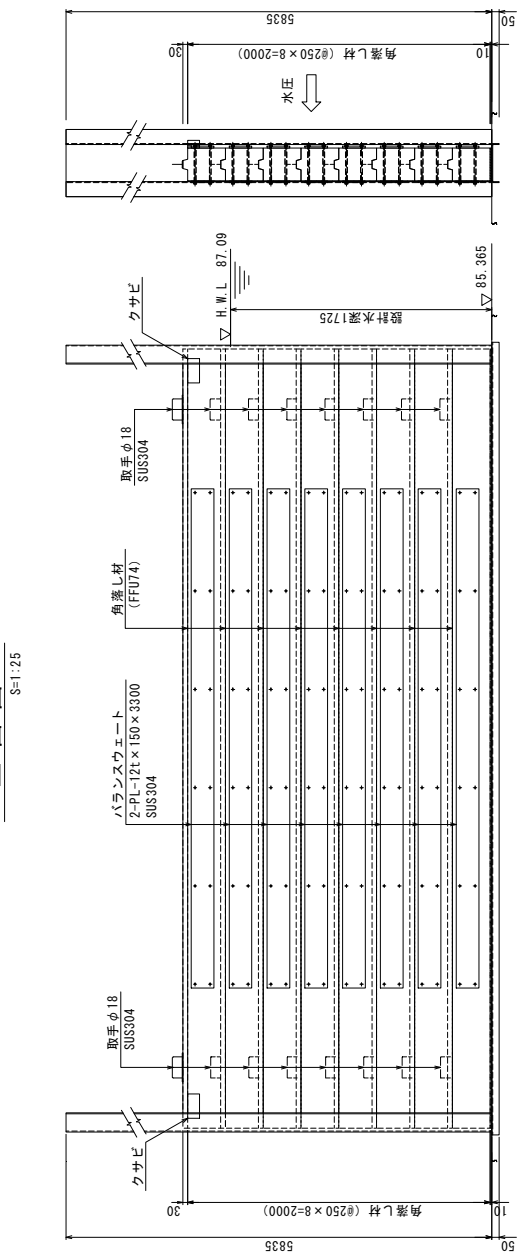


戸 当 り 詳 細 図

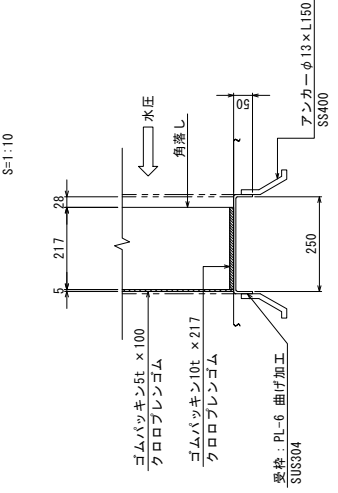


- 仕 様
1. 材質 : ガラス繊維強化硬質ウレタン樹脂発泡体 (FFU74) とする。
 2. 比重 : 0.74±0.03 (成品比重 : 1.0 以上)
 3. 合成木材を貼合せ接着する場合は、エポキシ系接着剤を使用する。
 4. 塗装 : アクリルウレタン塗装を施す。
色調は、茶色 (H09-30F) とする。
〔日本塗装工業会発行の塗料用標準色見本帳による〕
(10R3/3) 〔マンセル値による〕
 5. 参考重量 (207kg/本) は、金具 (引上げ用取手) の重量を含みます。

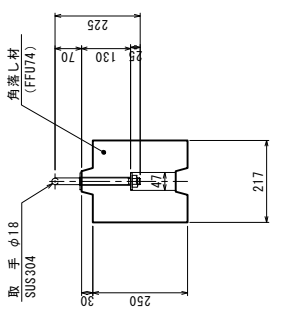
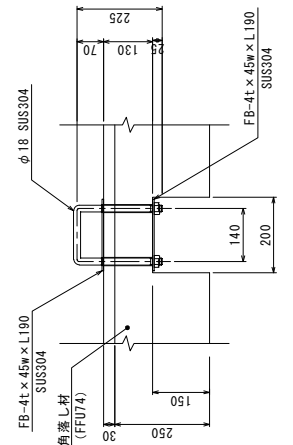
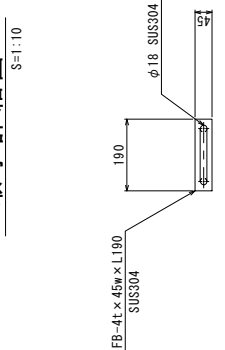
正 面 図



底 版 部 詳 細 図



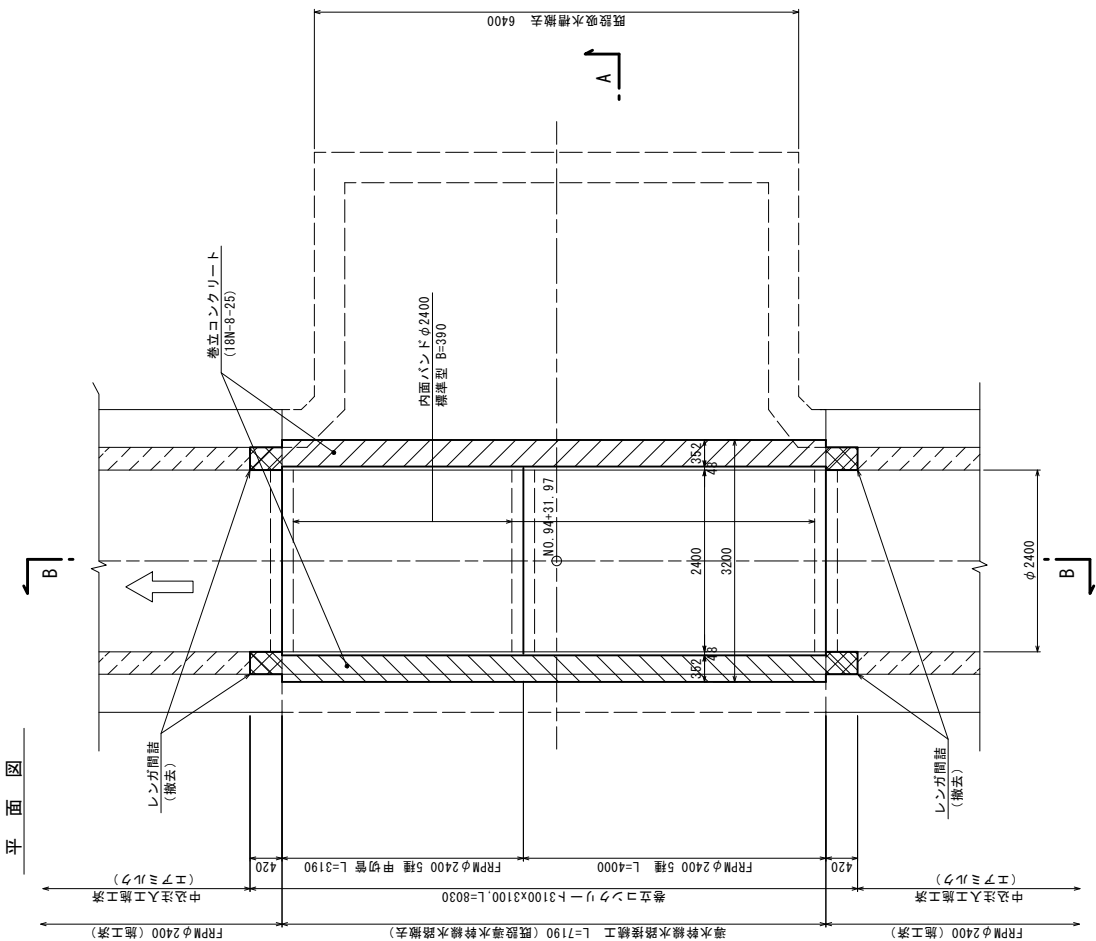
取 手 詳 細 図



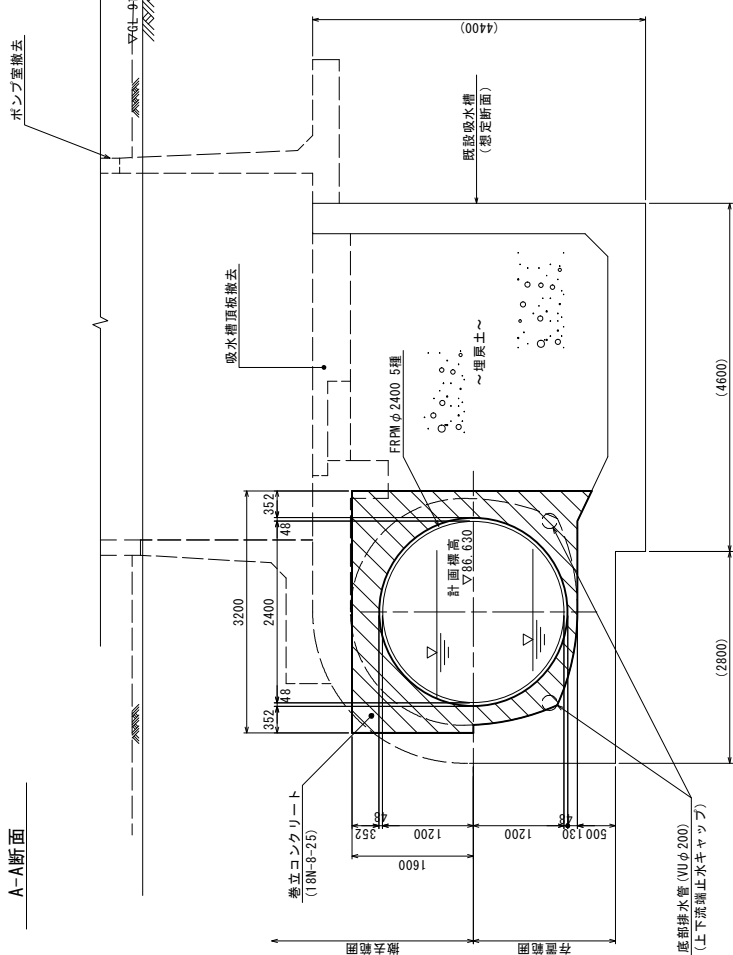
工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修工事		
図 面 名	吸水槽構造図 (4 / 4)		
年 月 日			
尺 度	図 示	図 面 番 号	3 - 4 / 4
会 社 名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

導水幹線水路接続構造図
(旧吸水槽改修構造図)

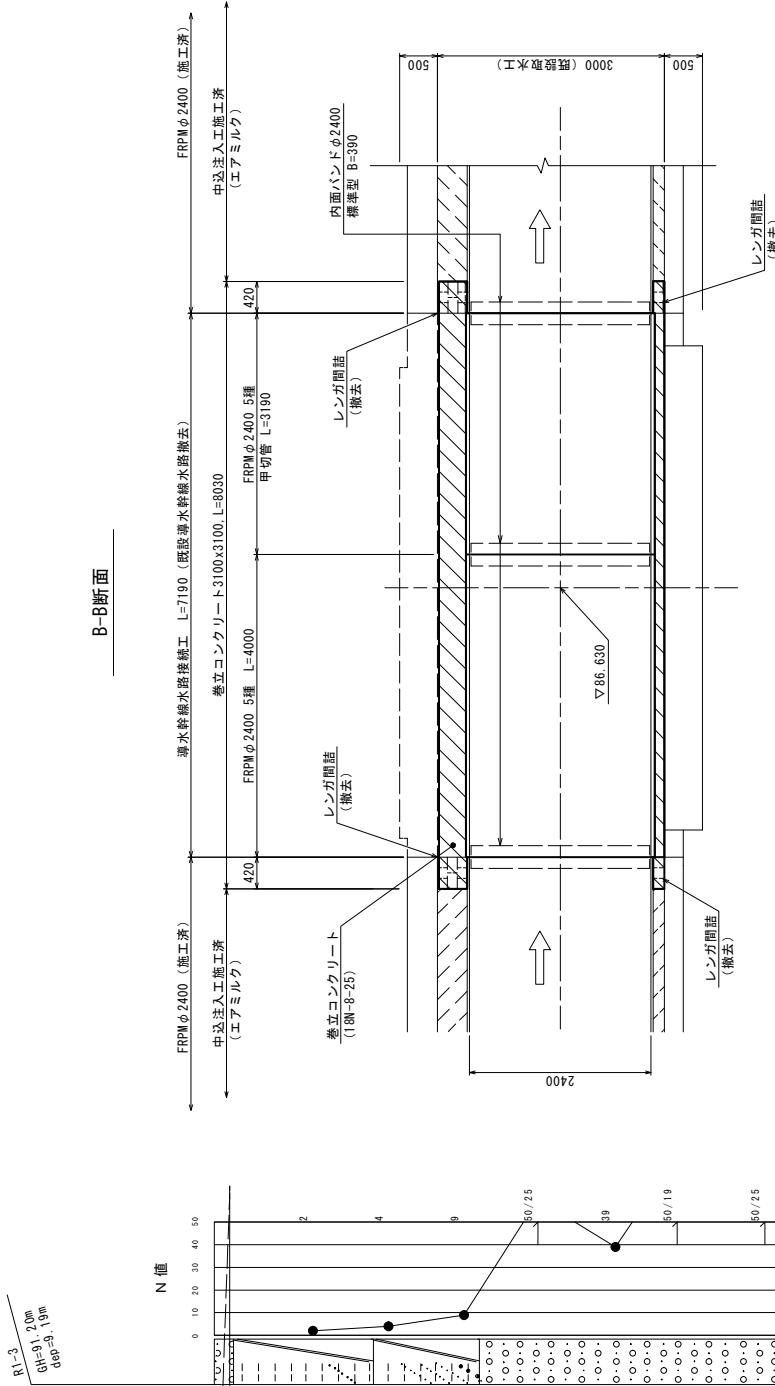
S=1:50



A-A断面



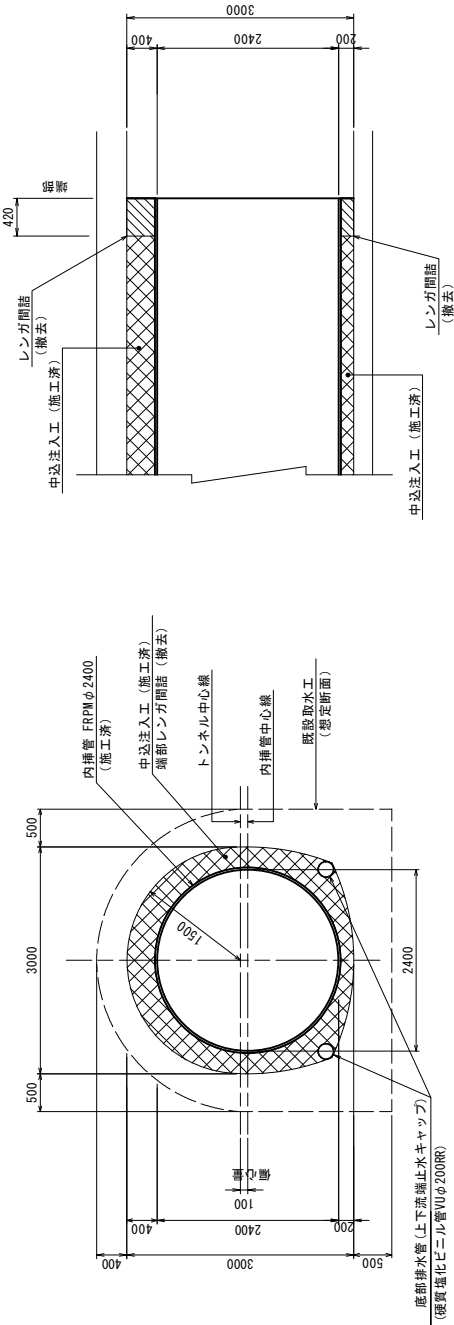
B-B断面



施工済区間構造図

FRP管断面図
(施工済)

FRP管端部縦断面
(上流側、下流側)

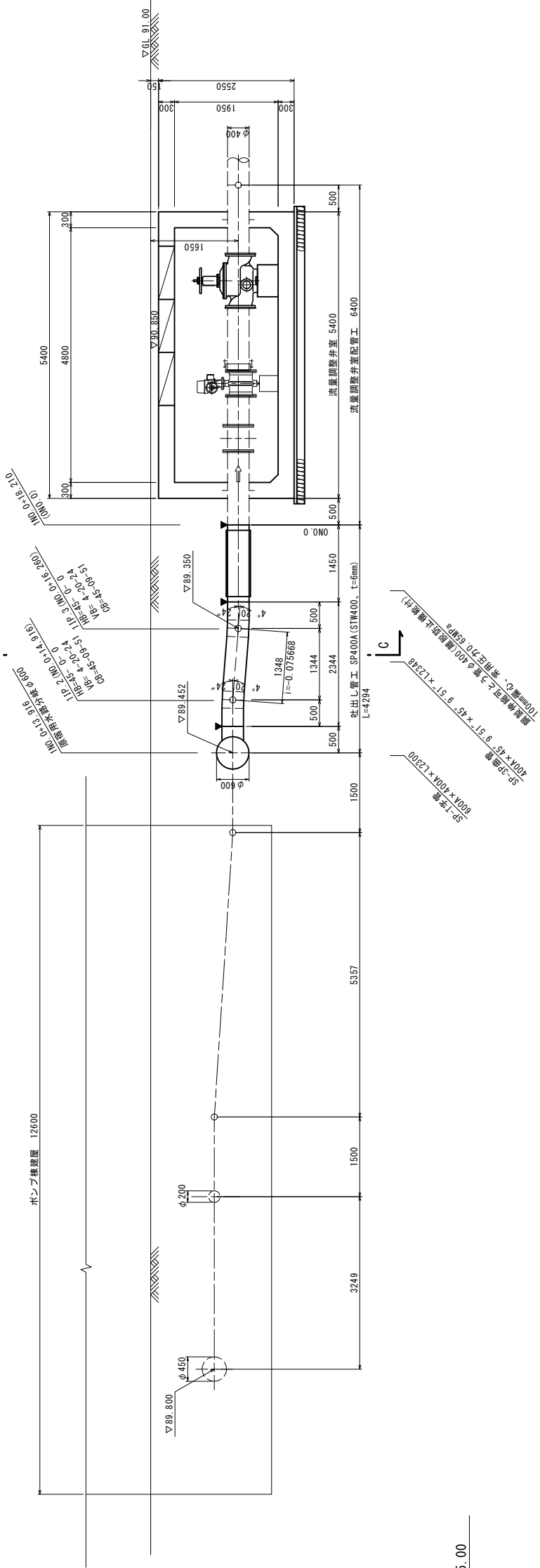


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水路改修工事
図面名	導水幹線水路接続構造図
年月日	
尺度	1:50
図面番号	5
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所
事業所名	

吐出し管構造図(2/5)

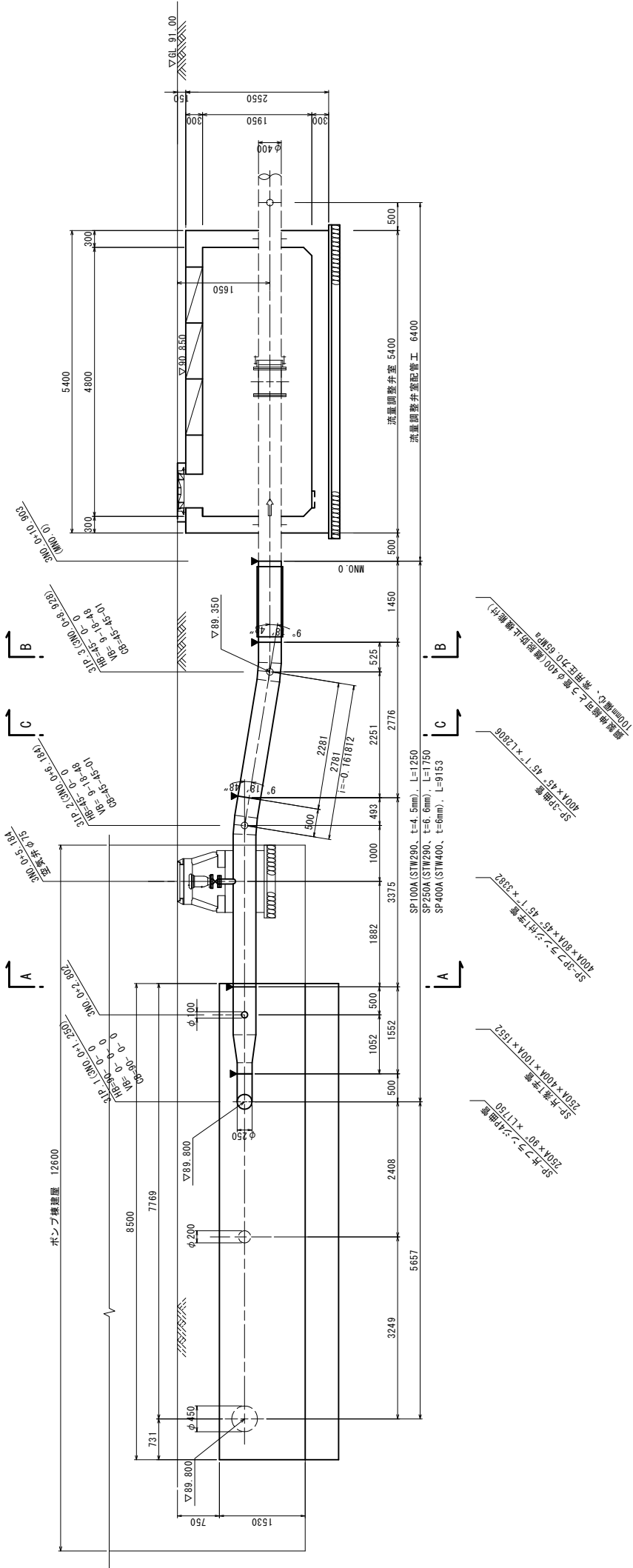
S-1.50

小前田用水路縦断面図



DL=85.00

武蔵野用水路縦断面図



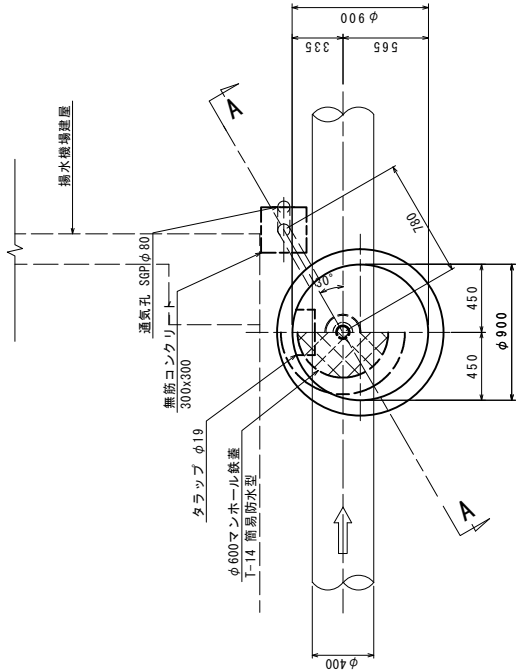
DL=85.00

工事名	荒川中野農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	吐出し管構図(2/5)		
年月日			
尺度	1:50	図面番号	6 - 2/5
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中野農業水利事業所		

吐出し管構造図(5/5)
吐出し管φ400空気弁詳細図

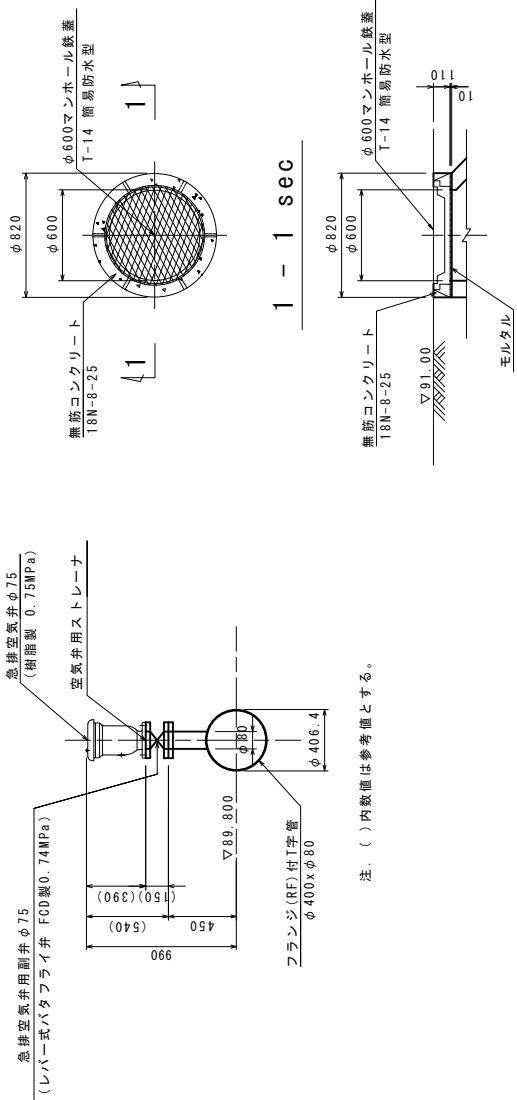
S-1.25

空気弁
平面図



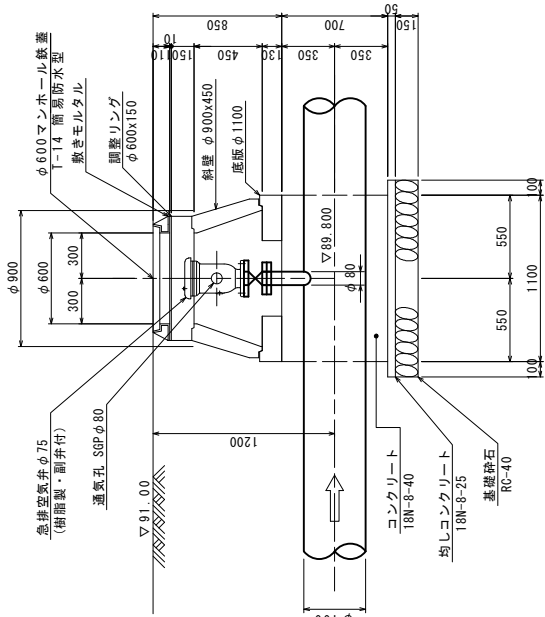
空気弁詳細図

平面図

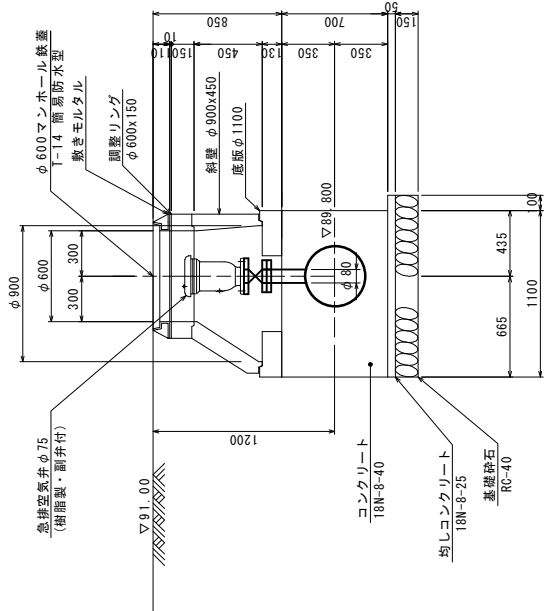


注. () 内数値は参考値とする。

縦断面図

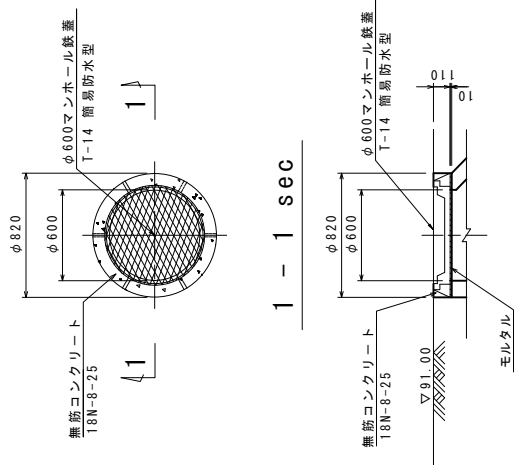


横断面図

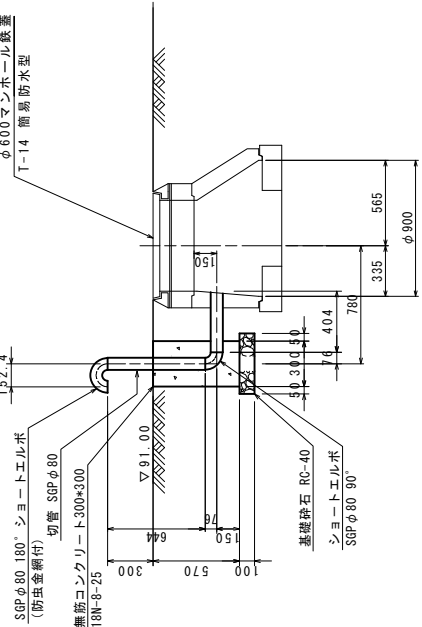


マンホール部詳細図

平面図



A - A sec



工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	吐出し管構図(5/5)		
年月日			
尺度	1:25	図面番号	6 - 5/5
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

流量調整弁室構造図(1/6)

S=1:50

圖
恒
斗

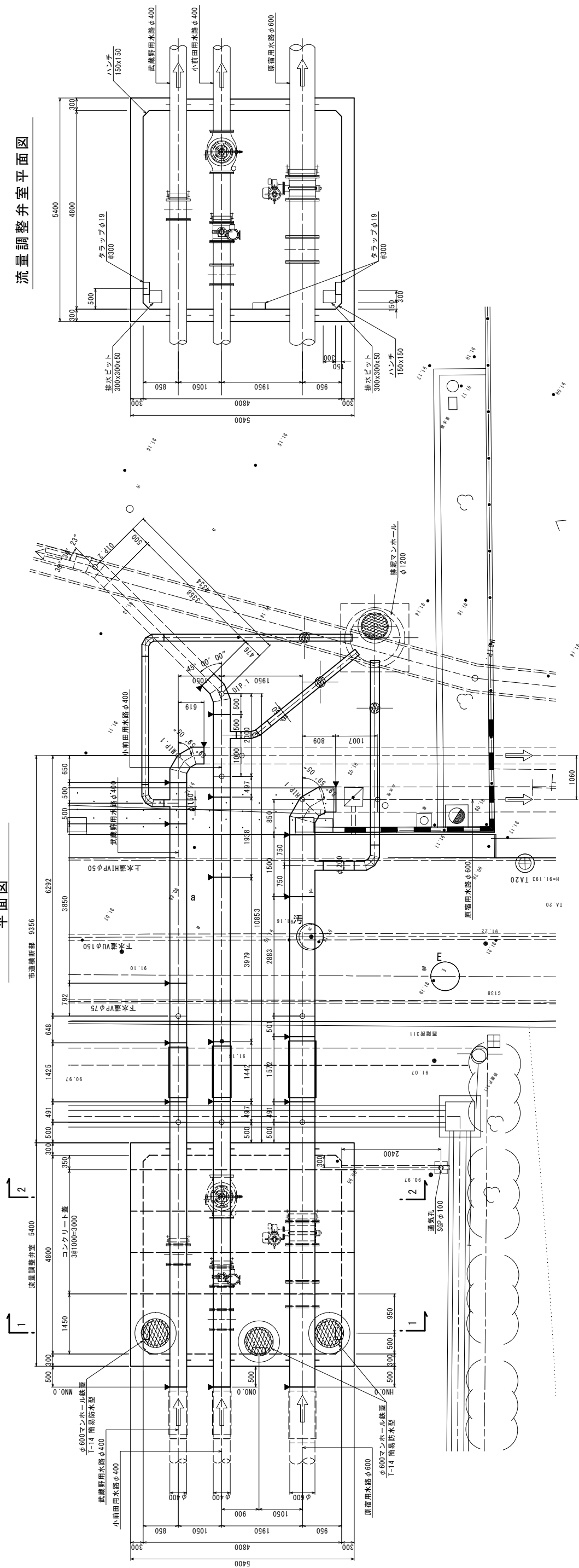
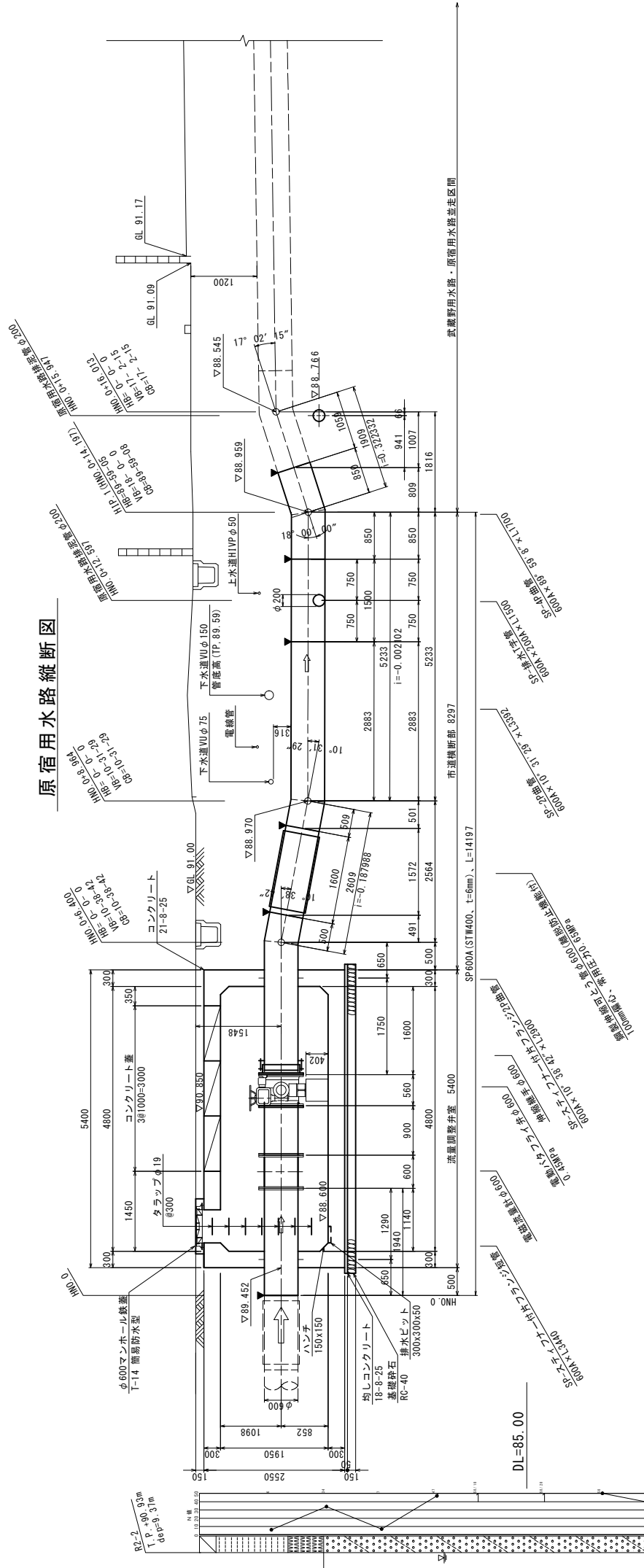


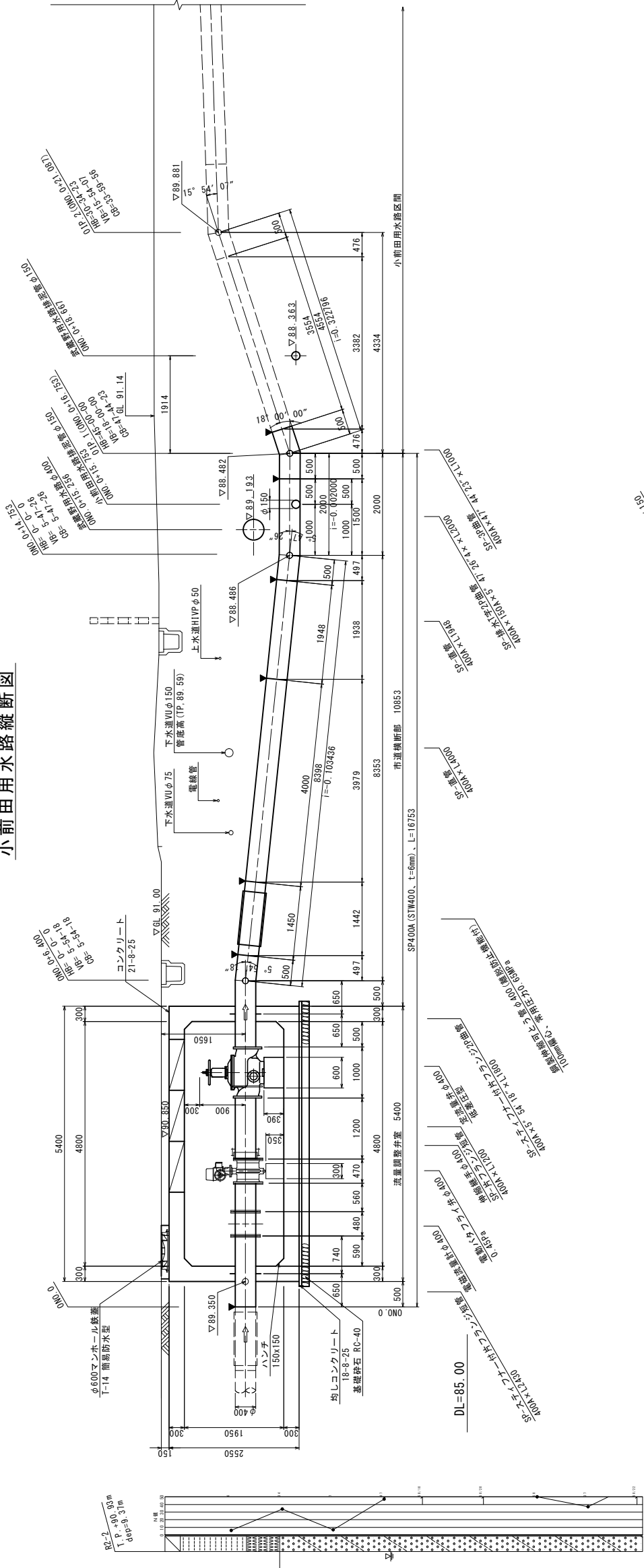
図 断縦水路用宿原



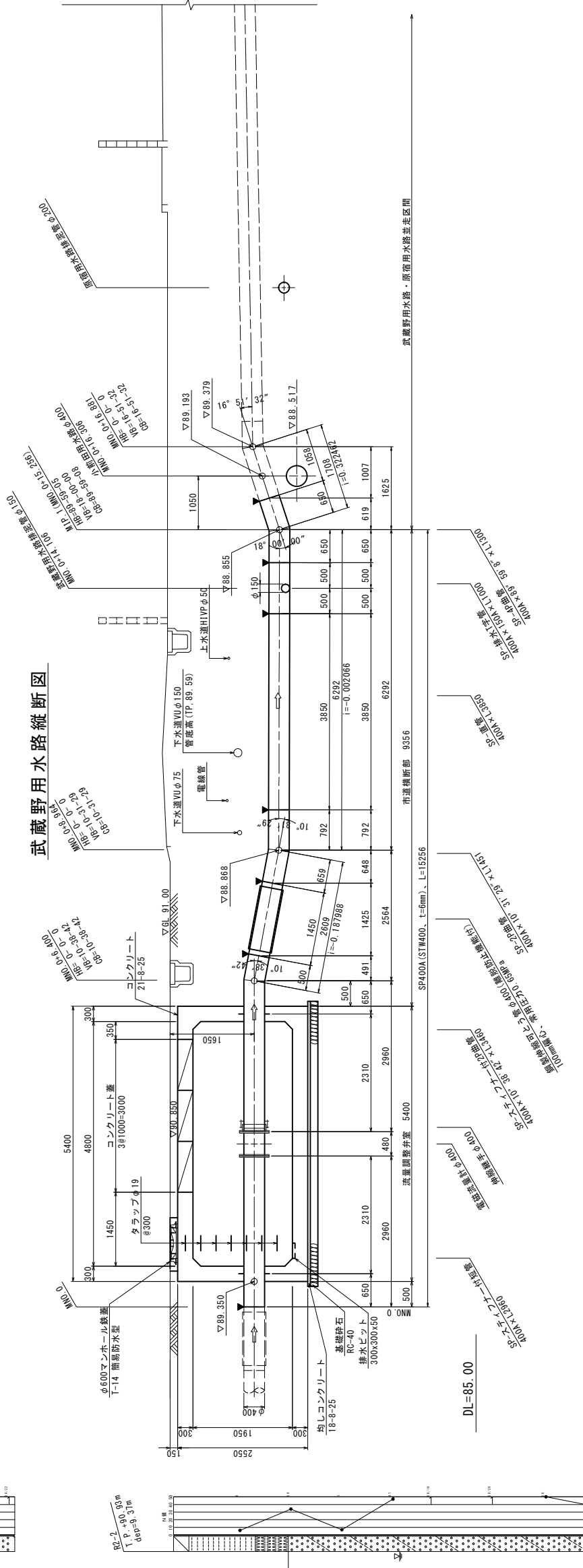
工 事 名	荊川中部農業水利事業 花園溝水機溝改修工事
圖 面 名	流量調整弁蓋構設圖 (1/6)
年 月 日	
尺 度	1:50
社 名	7 - 1/6
事業所名	關東農業改良局 荊川中部農業水利事業所

流量調整弁室構造図(2/6)

小前田用水路縦断面図



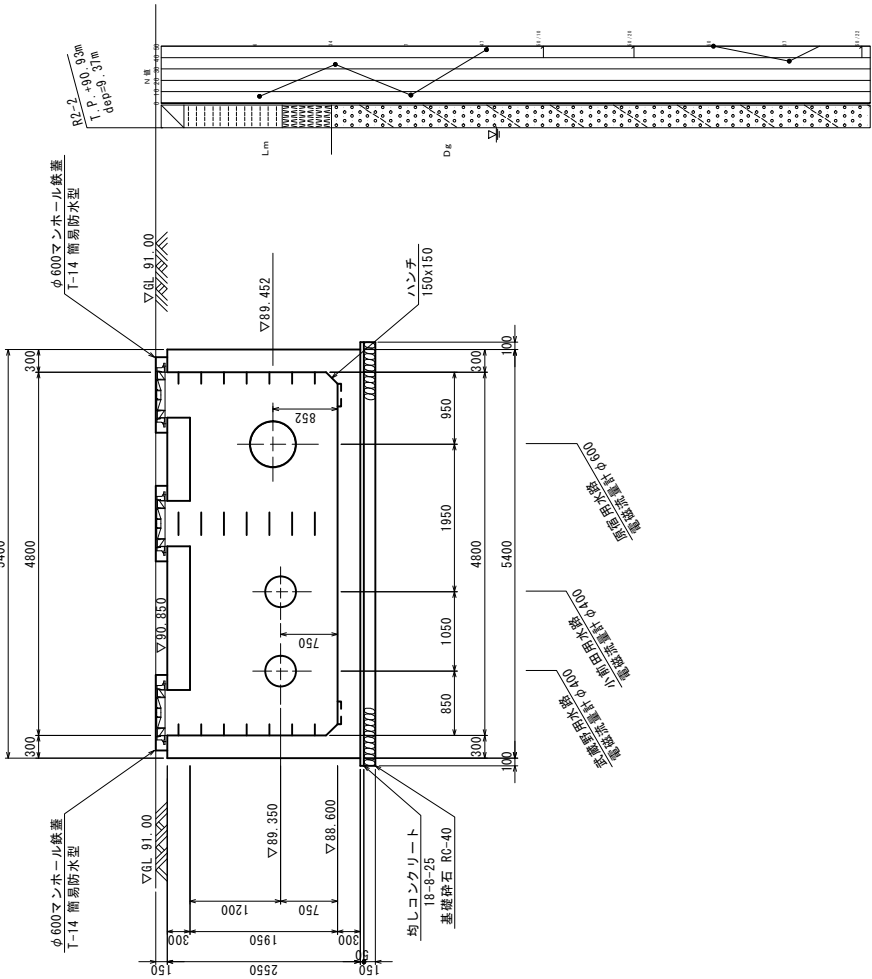
武蔵野用水路縦断面図



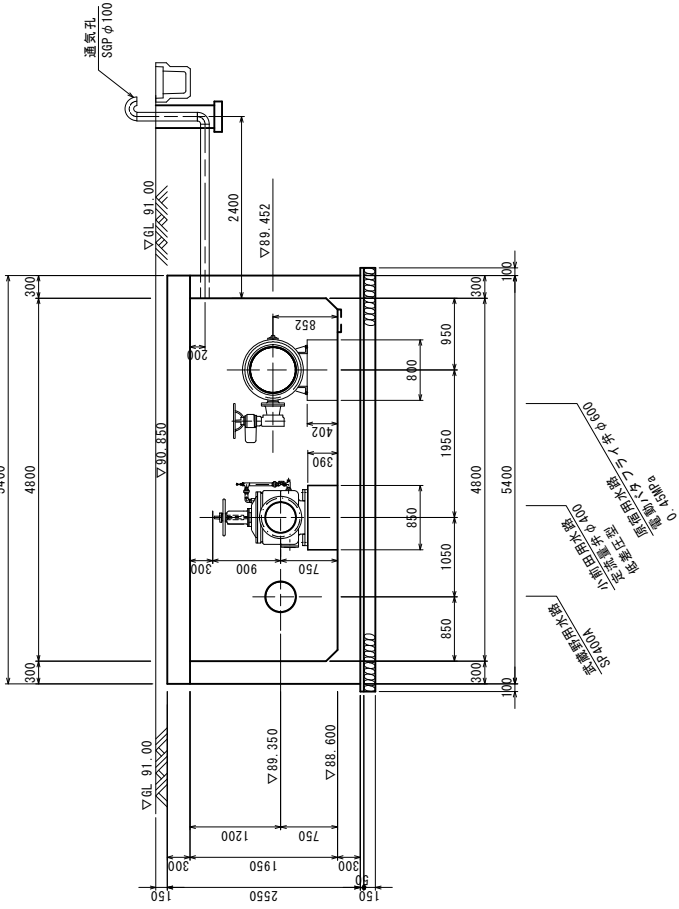
工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機改良工事		
図面名	流量調整弁室構造図(2/6)		
年月日			
尺度	1:50	図面番号	7 - 2/6
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

流量調整弁室構造図(3/6)

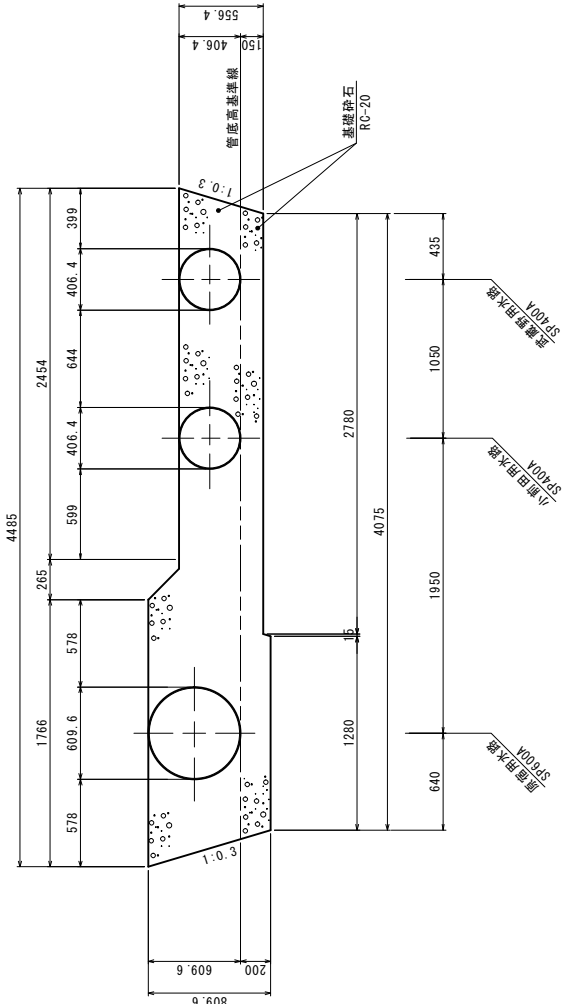
1-1断面図
S=1:50



2-2断面図
S=1:50



管路標準断面図
S=1:25

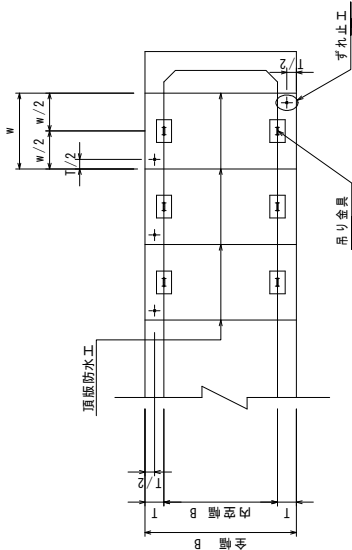


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	流量調整弁室構造図(3/6)		
年月日			
尺度	図示	図面番号	7-3/6
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

流量調整弁室構造図(4/6)

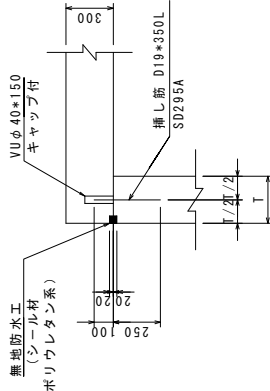
頂版部平面図

S=1:50



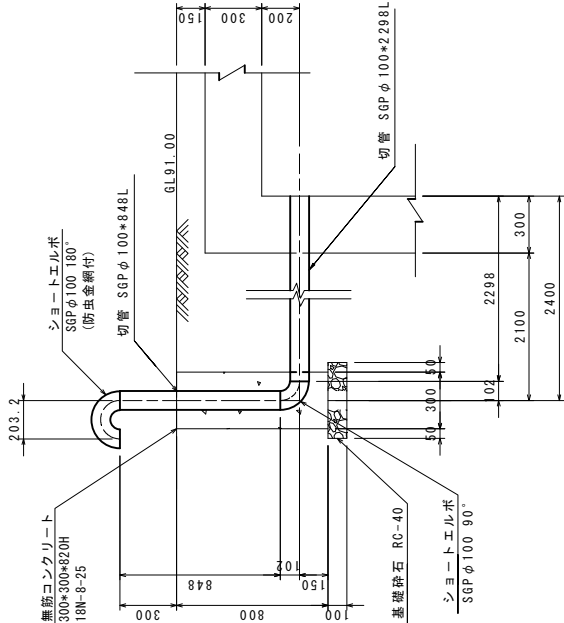
ずれ止め工詳細図

S=1:20



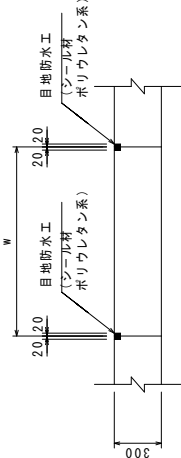
通気孔部詳細図

S=1:20



頂版防水工詳細図

S=1:20



マンホール部詳細図

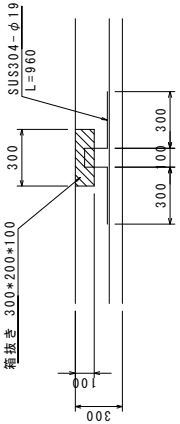
S=1:20

平面図

吊上げ金具詳細図

箱抜き部断面図

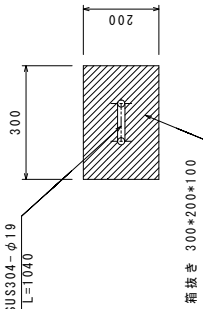
S=1:20



※吊り上げ金具は既設下部鉄筋に結束させるものとする。

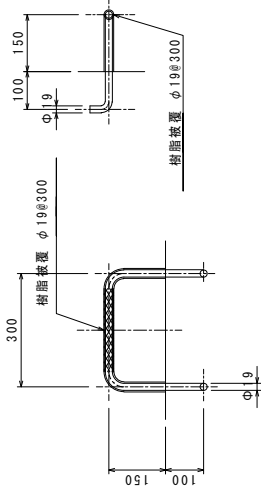
箱抜き部平面図

S=1:10



タラップ詳細図

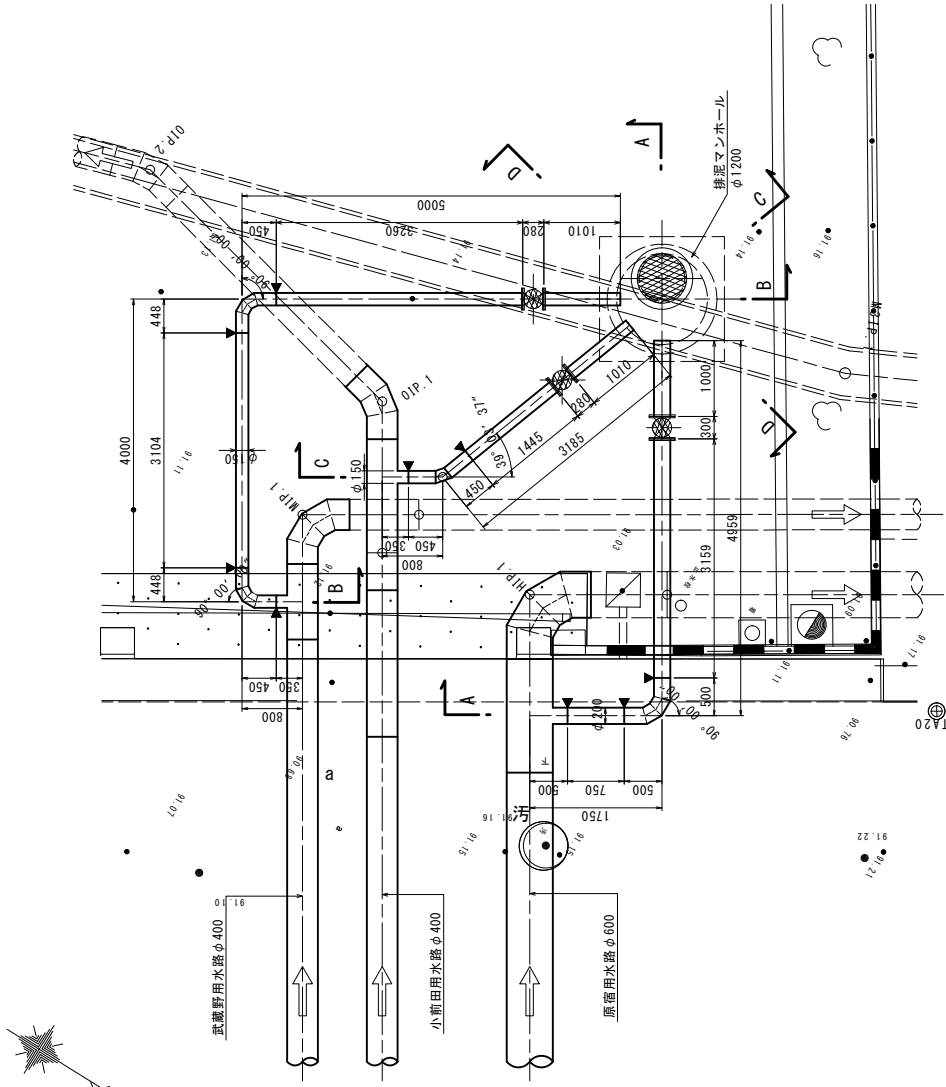
S=1:10



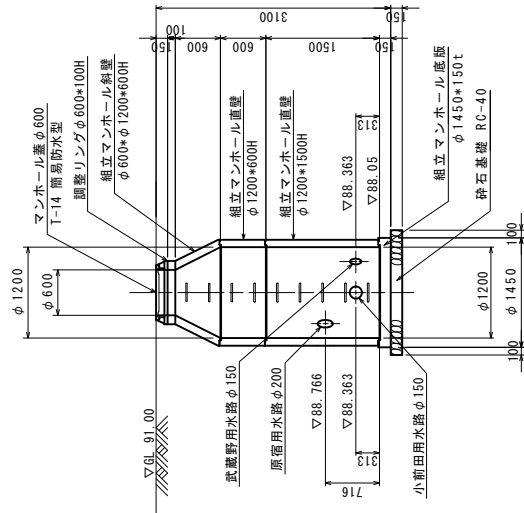
工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	流量調整弁室構造図(4/6)		
年月日			
尺度	図示	図面番号	7 - 4/6
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

流量調整弁室構造図 (5/6)
(排泥工構造図 1/2)

平面図
S=1:50

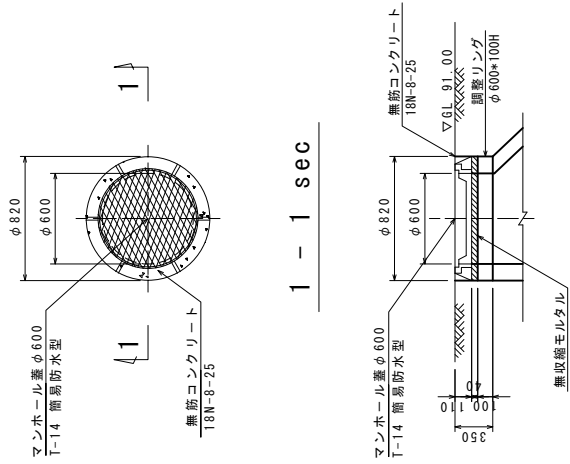


D-D断面図
S=1:50

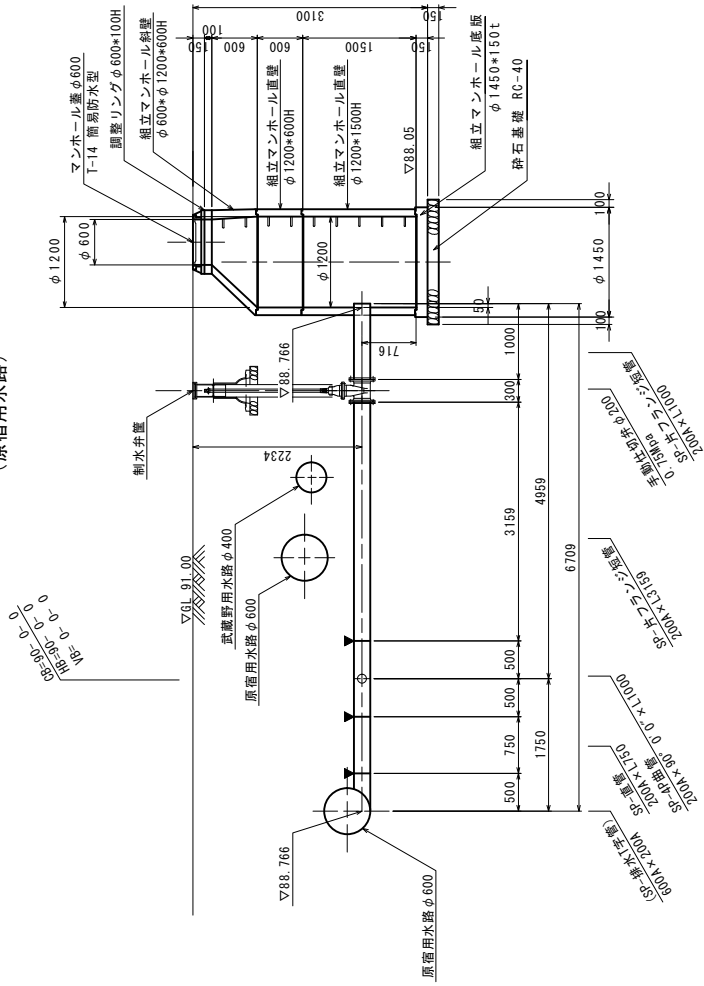


マンホール部詳細図
S=1:25

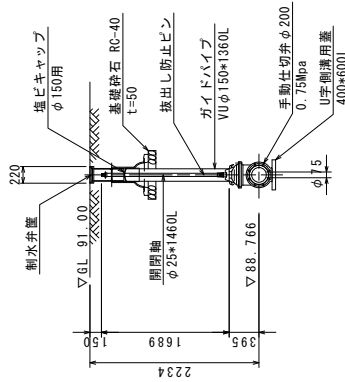
平面図



A-A縦断面図
(原宿用水路)
S=1:50

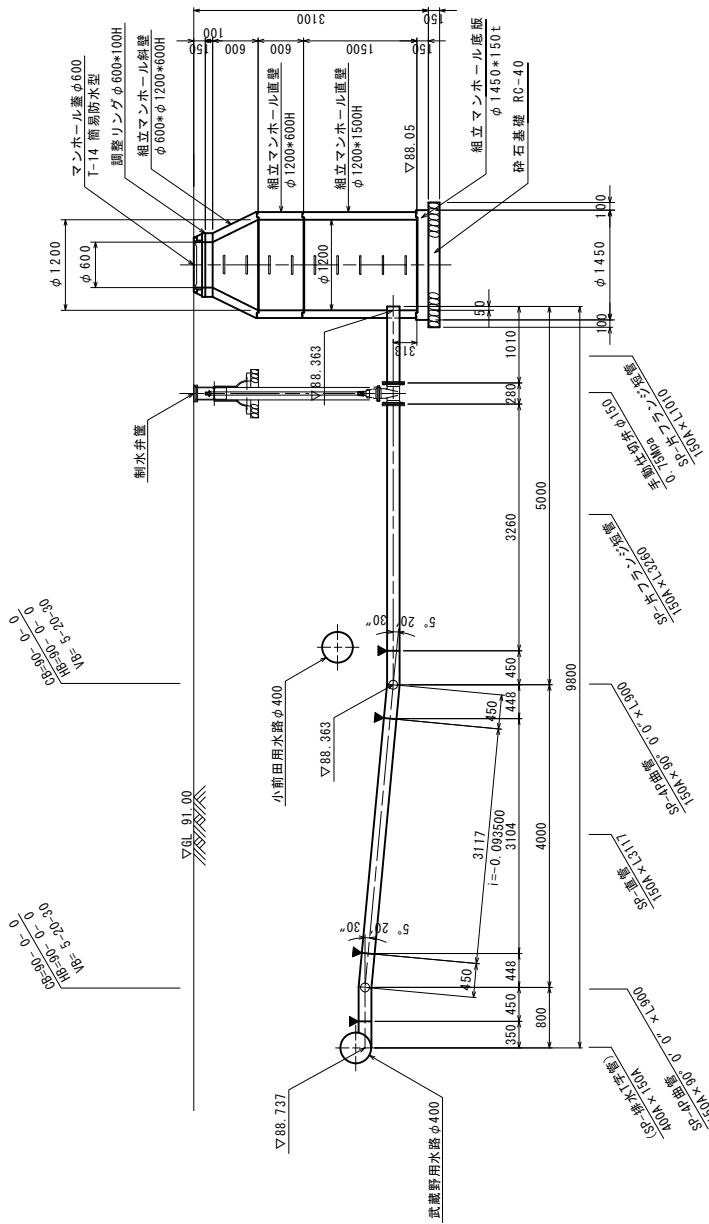


仕切弁構造図
(原宿用水路)
S=1:50

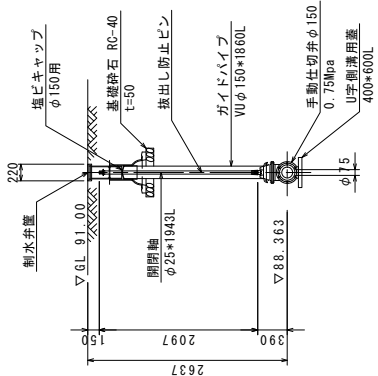


流量調整弁室構造図 (6/6)
(排泥工構造図 2/2)

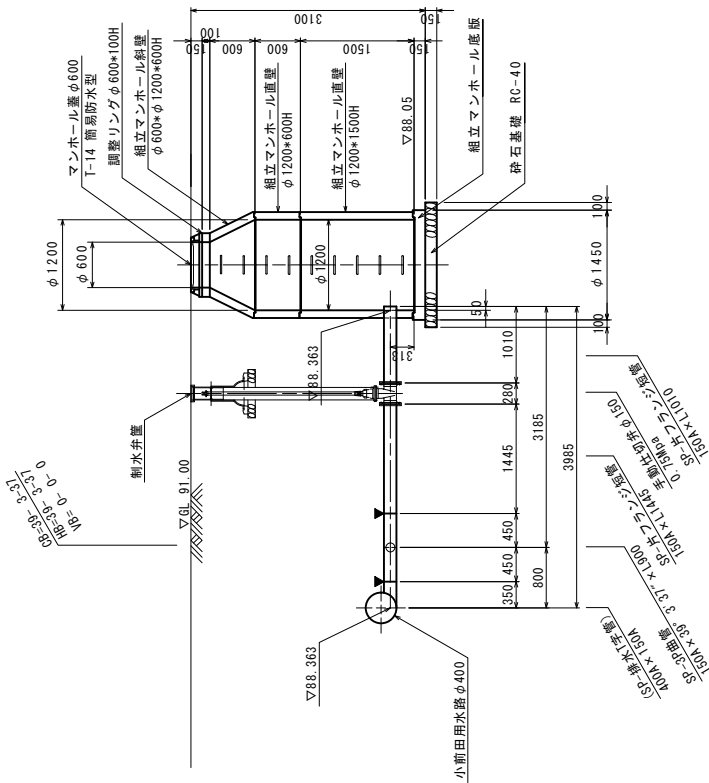
B - B 縦断面図
(武蔵野用水路) S=1:50



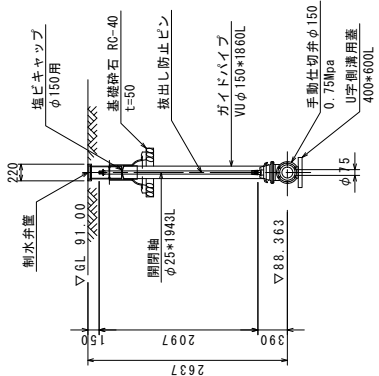
仕切弁構造図
(武蔵野用水路) S=1:50



C - C 縦断面図
(小前田用水路) S=1:50



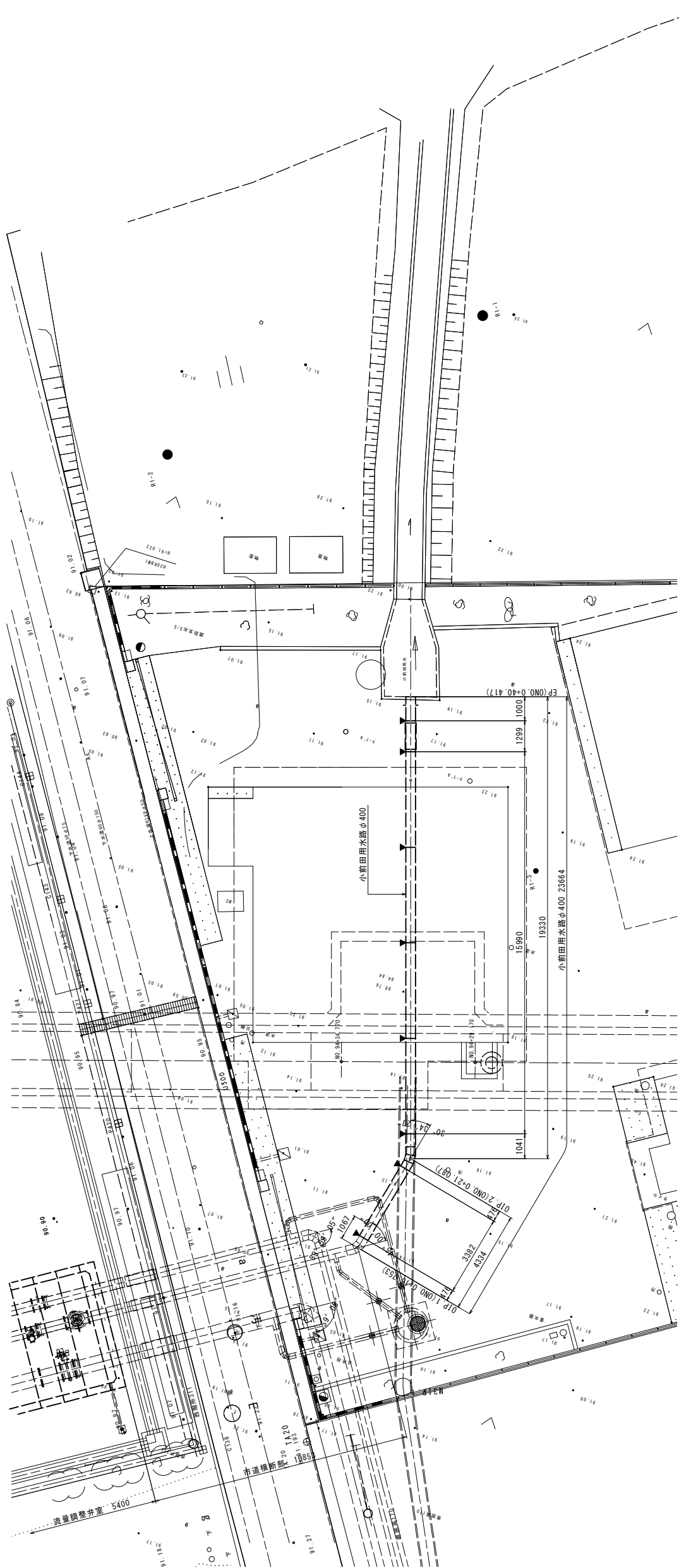
仕切弁構造図
(小前田用水路) S=1:50



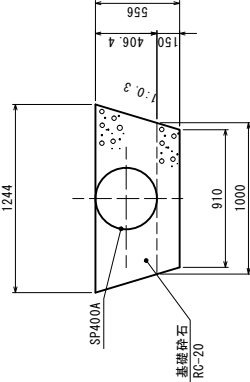
工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	流量調整弁室構造図 (6/6)		
年月日			
尺度	図示	図面番号	7 - 6/6
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

小前田用水路構造図

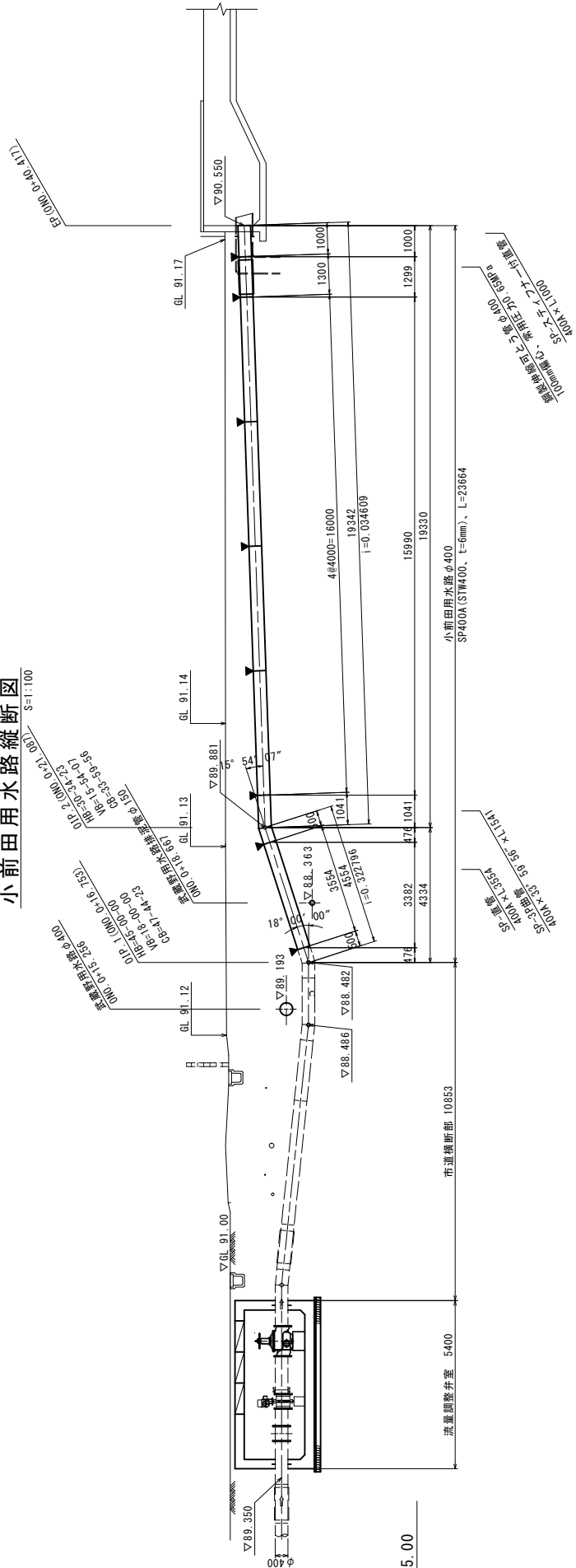
小前田田用水路平面図



圖面斷準標



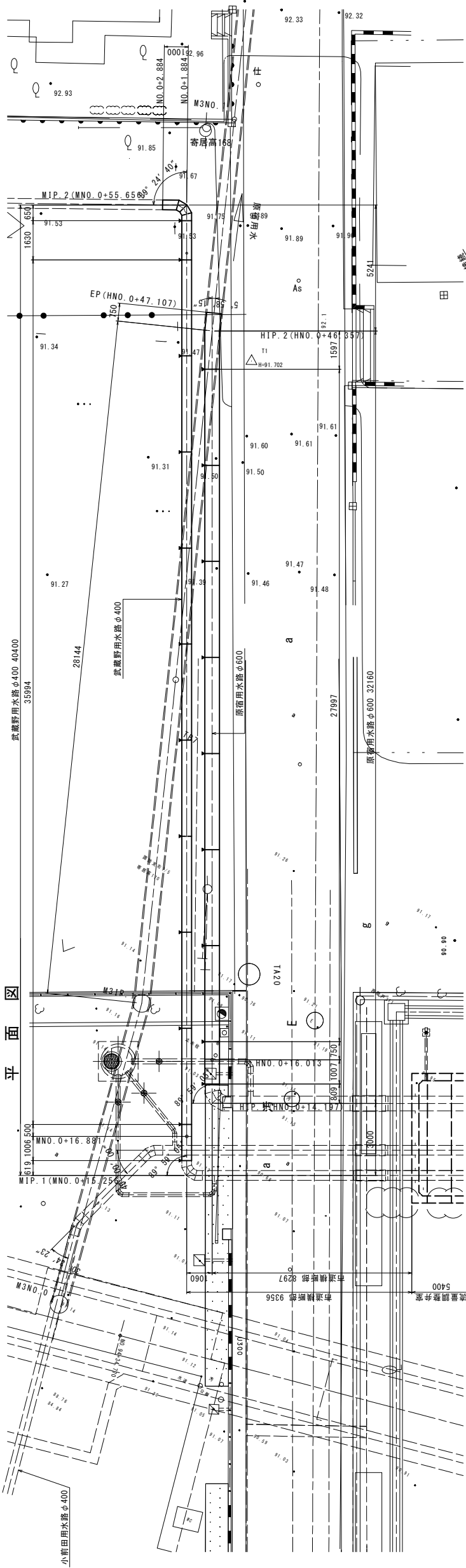
小前田用水路縦断面図



DL=85.00

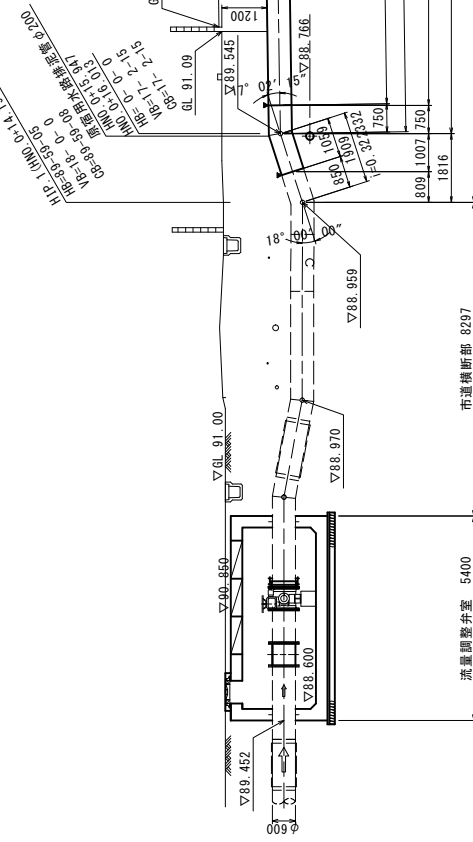
工 事 名	荒川中部農業水利事業 花籠清水機場改修工事
図 面 名	小前田用水路構造図
年 月 日	
尺 度	図 示
社 名	図 番 号
製 版 名	9
製 版 所	関東建設局 荒川中部農業水利事業所

武蔵野用水路・原宿用水路並走区間構造図



原宿用水路縦断面図

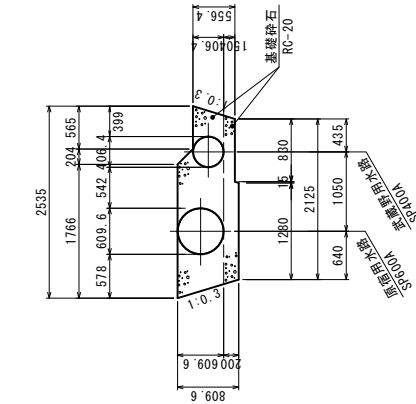
S=1:100



DL=85.00

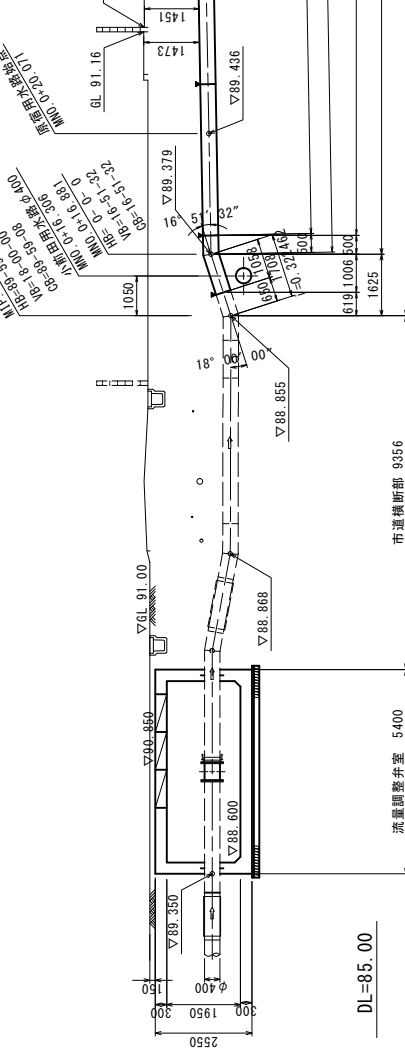
管路標準断面図

S=1:50



武蔵野用水路縦断面図

S=1:100



DL=85.00

工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水路修繕工事			
図 面 名	武蔵野用水路・原宿用水路並走区間構造図			
年 月 日				
尺 度	図 示	図 面 番 号	10	
会 社 名				
事業所名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所			

武蔵野用水路平面縦断面図

(武蔵野用水路単独区間)

V=1:100
H=1:300

深谷市 武蔵野

S=1:200

地質

地質 時代	地層区分	記号	主要土質	層厚	H値分布 (平均値)
新 生 代	表土層	Ts	表土 (粘性土)	0.40~1.20	-
・ 新 四 紀	関東ローム層	Lm	ローム	0.80~2.35	4~8 (5.3)
	洪積 第1砂礫層	Dg1	砂礫	4.20	16~50以上 (40.6)
	洪積 第2砂礫層	Dg2	粘土混じり 砂礫	2.60~2.70	35~50以上 (47.3)

【備考】*印は調査終深までの確認層厚を示す。
H値は50を上限とする。

地下埋設物凡例

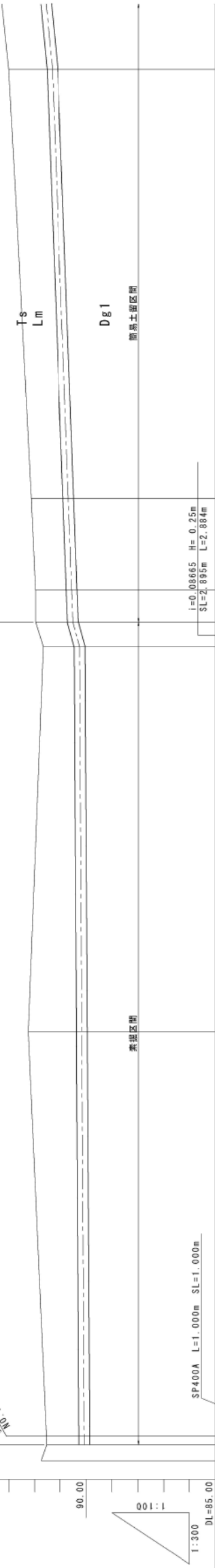
_____	水 道
_____	下 水 管
_____	農 水 管
_____	農 水 管(仮設)

※縦断面の現況地盤高は平面図からの単点標高により決定している。

※平面図は1955年度土木実務設計所川中野地区地型図作成業務の成果を図化している。

※既設農水灌の平面-縦断線形は前面断面および後面断面を基に推定している。

※土盛り2.2m以下は0層、2.2mを超える場合は0層を使用する。

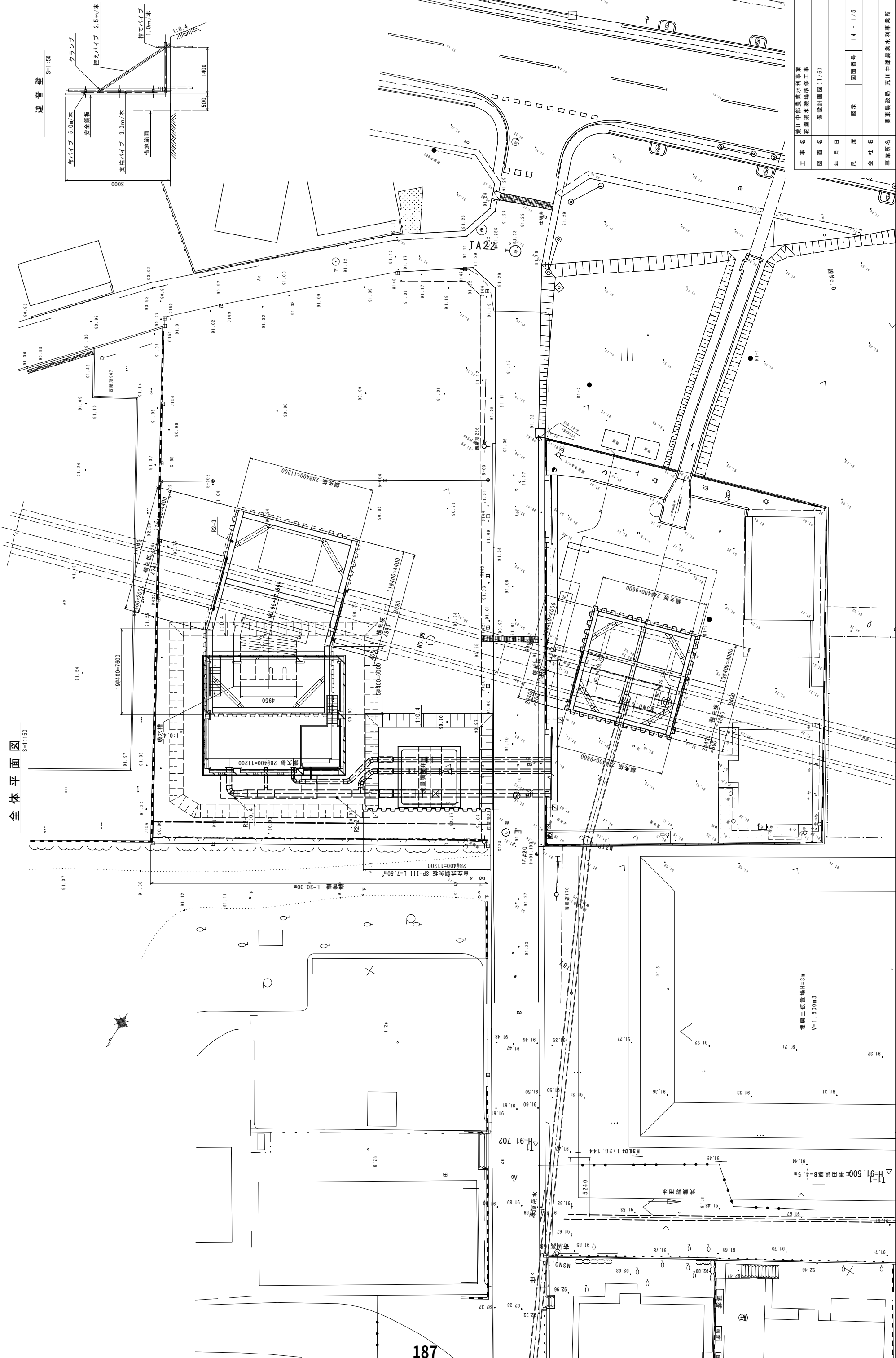


勾配	90.07	90.26	90.51	90.51	91.31
管種管径	VU-RRφ400 L=94,852m SL=92,968m				
土被り	1.25	1.20	1.24	1.20	1.47
管心高	90.07	90.26	90.51	90.51	91.31
既設管心高	91.75	91.67	91.96	91.97	92.13
現況地盤高	91.50	91.67	91.96	91.97	92.13
追加距離	0	94.852	97.736	189.696	250.225
単 距 離	0	47.116	2.884	3.629	10.529
測 点	NO.0	NO.1	IP.1	IP.9	IP.8
曲 線	NO.0+1.884 IA=89°24'40"				

工 事 名	深谷市 武蔵野用水路単独区間				
図 面 名	武蔵野用水路平面縦断面図				
作成年月日					
縮 尺	図 示				
図 面 番 号	11				
会 社 名	深谷市 武蔵野用水路単独区間				
事業所名	深谷市 武蔵野用水路単独区間				

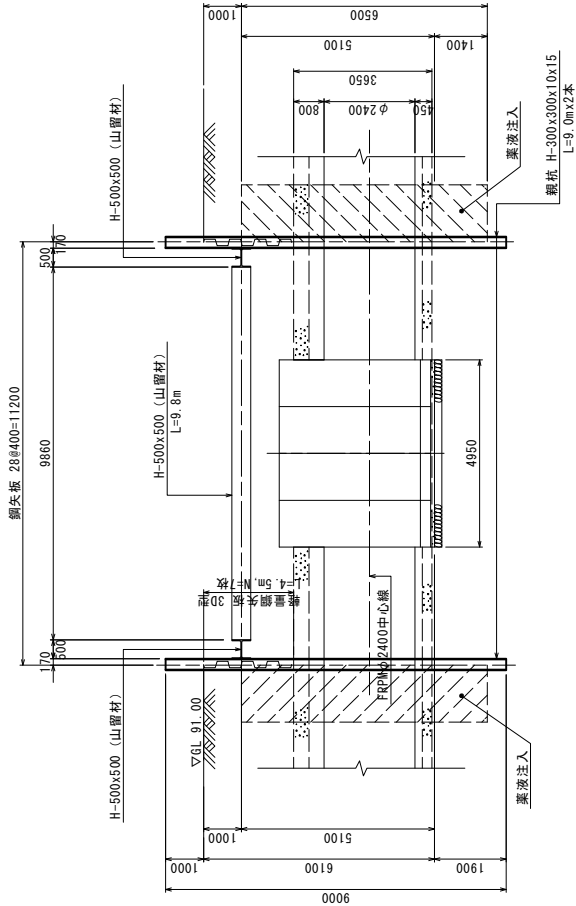
仮設計画面図(1/5)

全体平面図

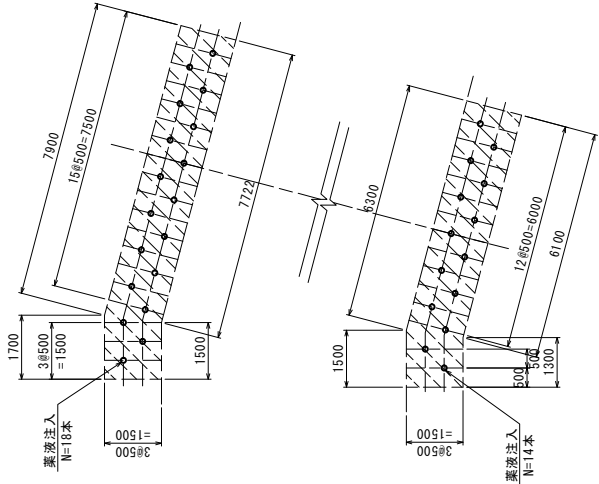


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事			
図面名	仮設計画面図(1/5)			
年月日				
尺度	図示	図面番号	14 - 1/5	
会社名				
事業所名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所			

D-D断面



薬液注入削孔平面図

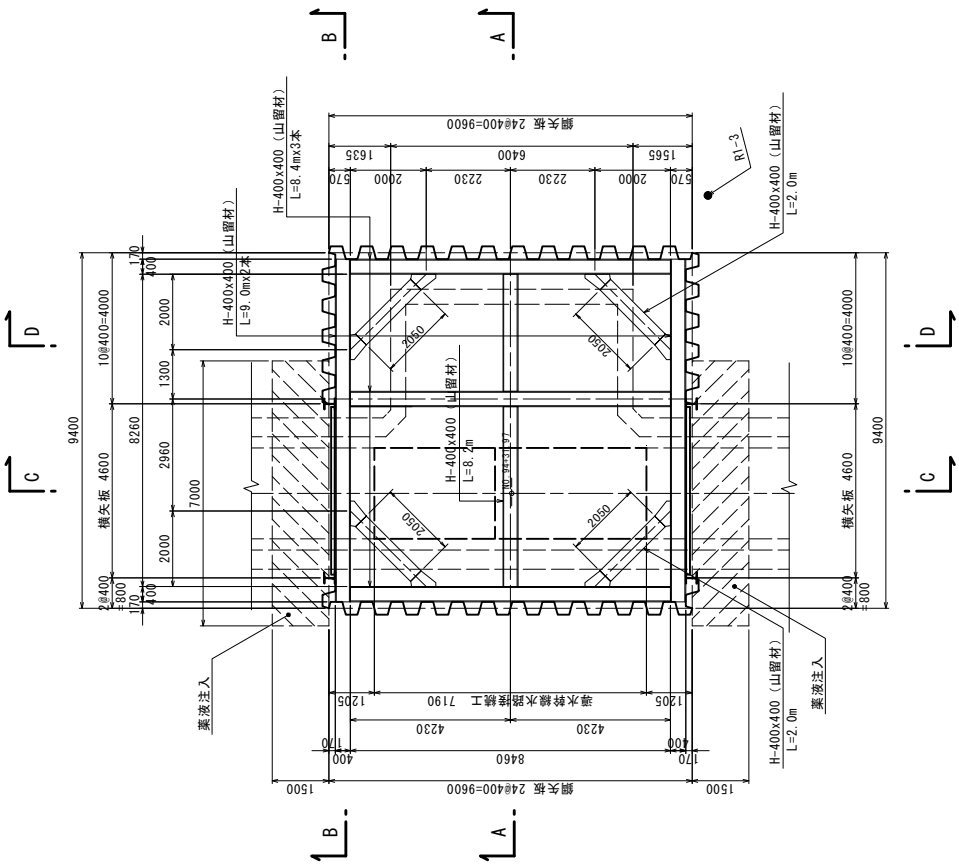


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	仮設計画面図(3/5)		
年月日			
尺度	1:100	図面番号	14 - 3/5
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

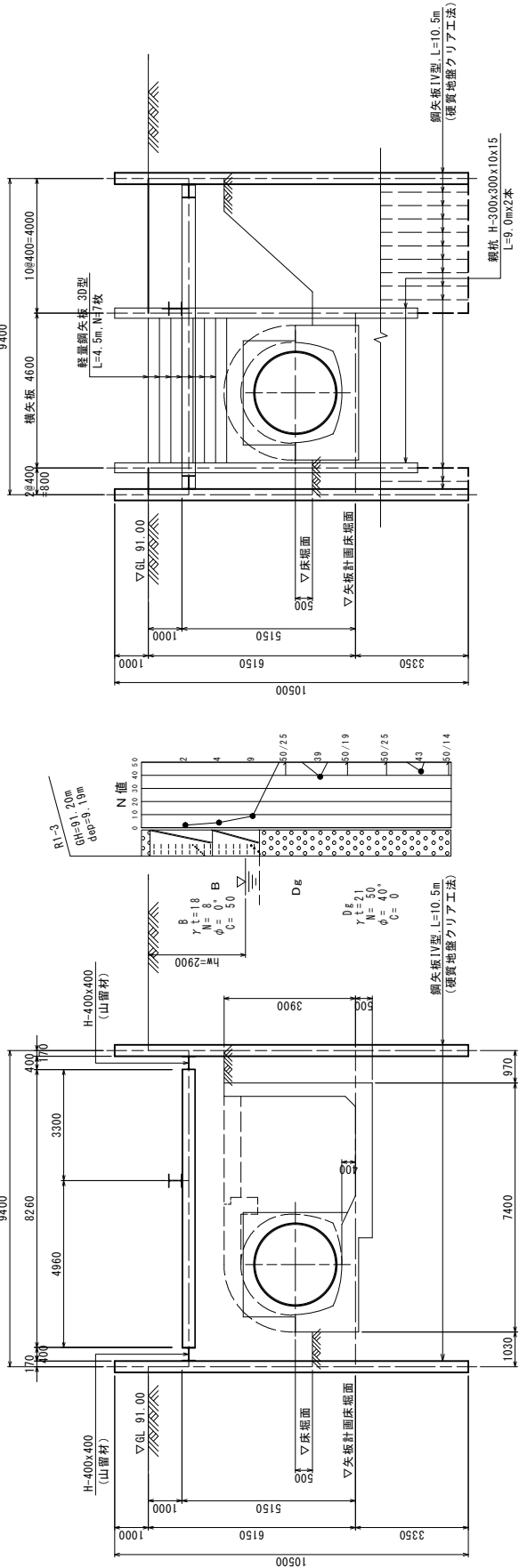
仮設計画図(4/5)
導水幹線水路接続工

S=1:100

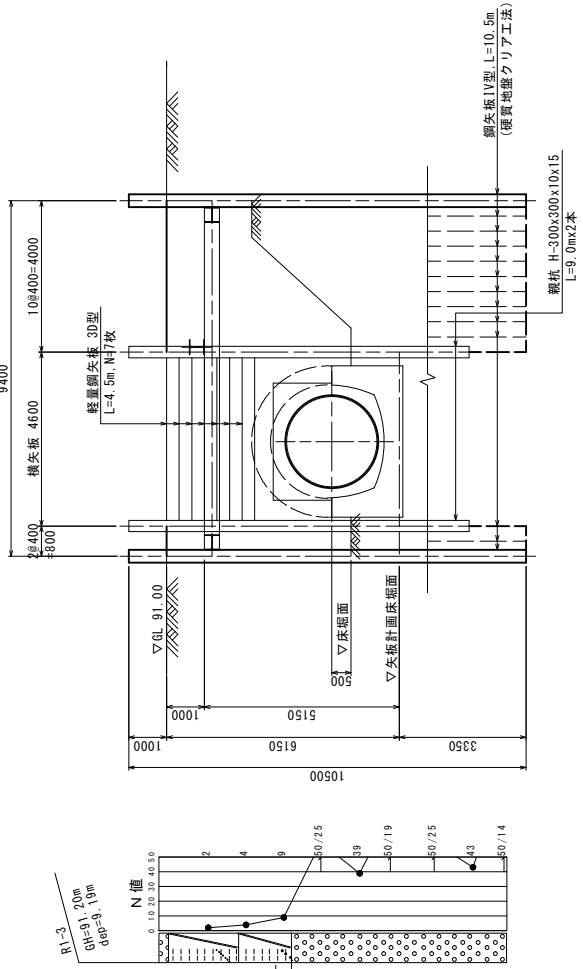
導水幹線水路接続工平面図



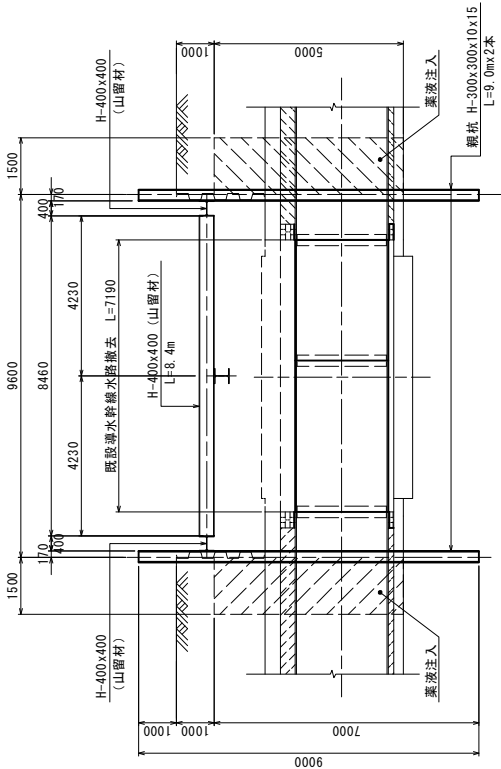
A-A断面



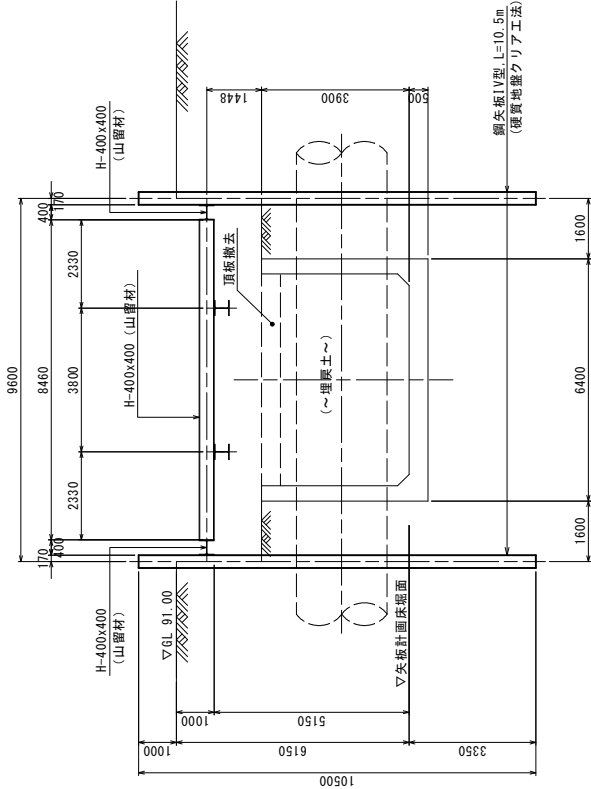
B-B断面



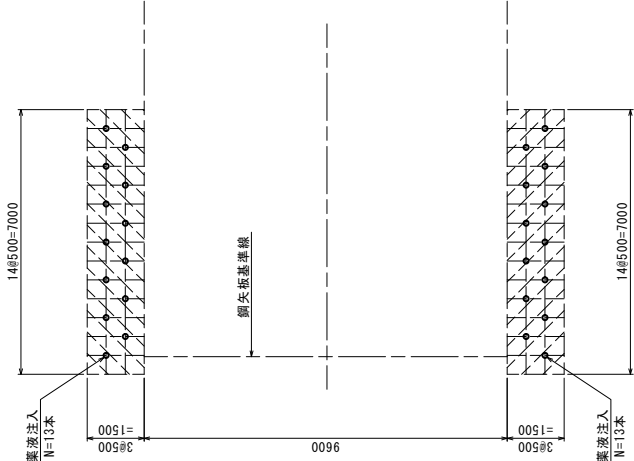
C-C断面



D-D断面



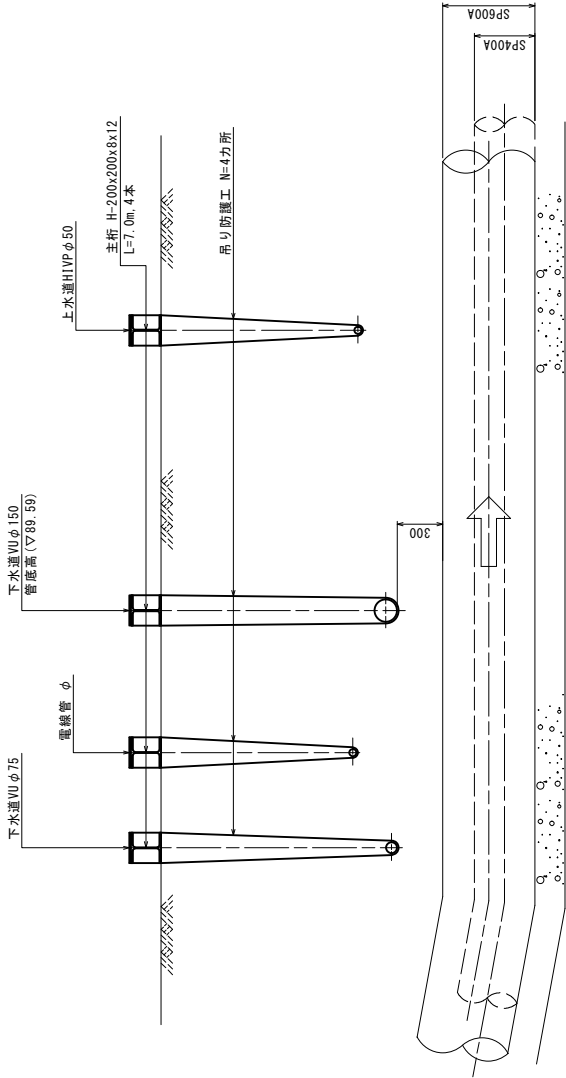
薬液注入削孔平面図
S=1:100



工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水路改修工事		
図面名	仮設計画図(4/5)		
年月日			
尺度	1:100	図面番号	14 - 4/5
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

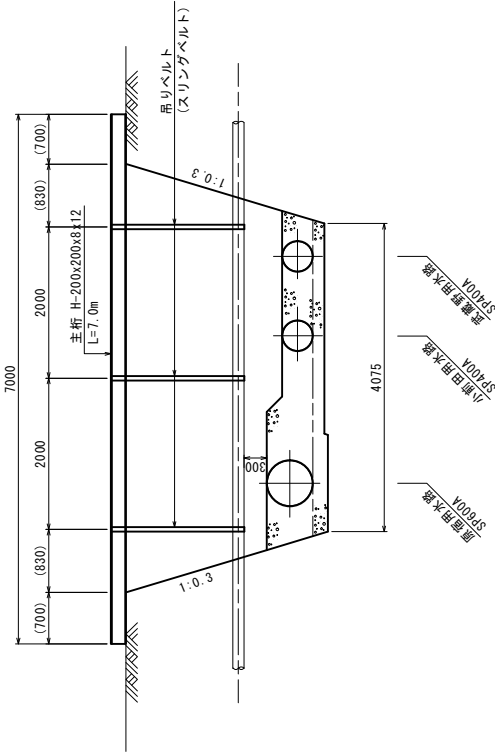
吊り防護工
(市道横断面)

S=1:25



吊り防護縦断面図

S=1:50

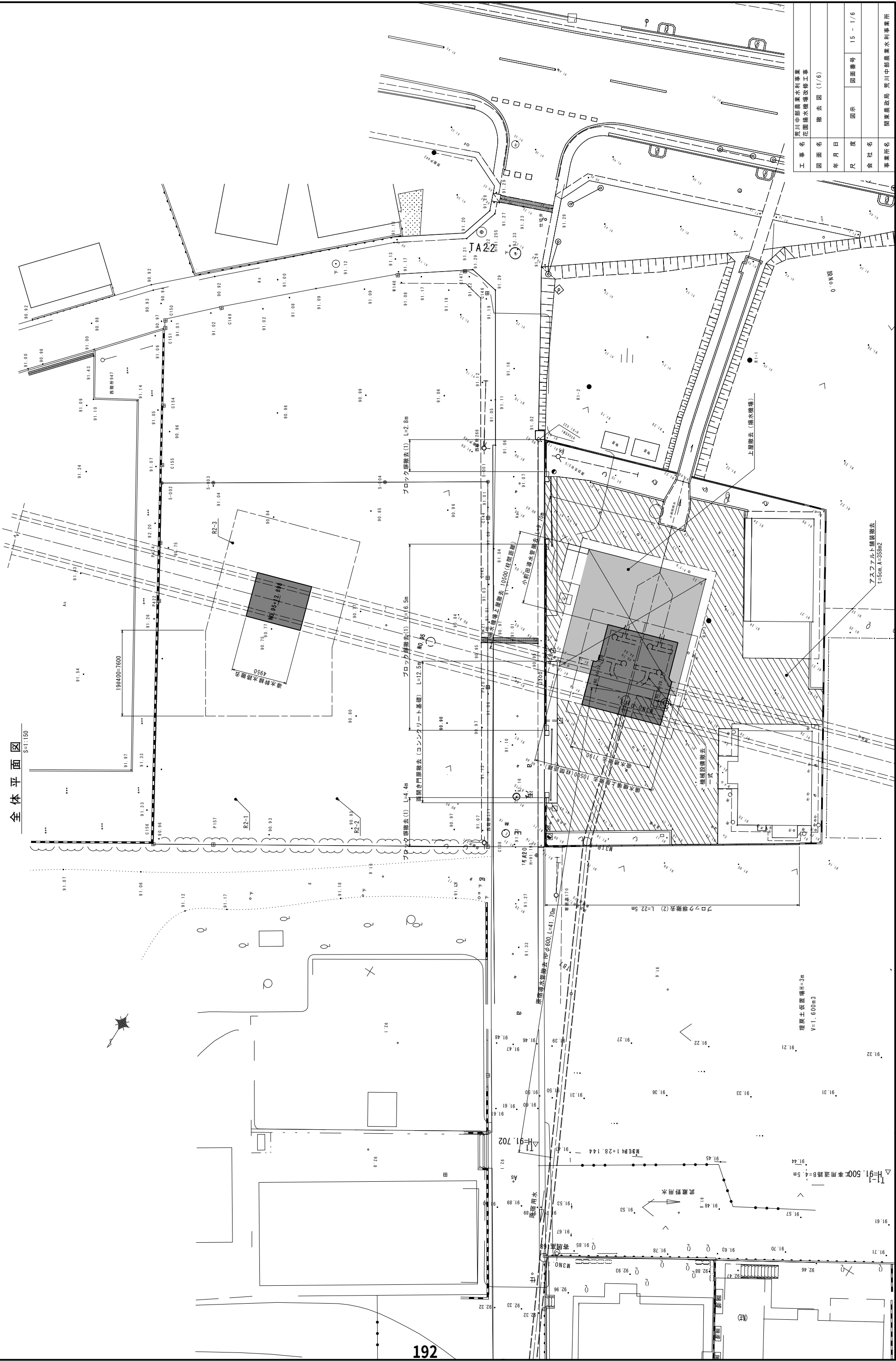


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	仮設計画面図(5/5)		
年月日			
尺度	図示	図面番号	14 - 5/5
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

撤去図 (1/6)

全体平面図

S=1:150



工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図 面 名	撤 去 図 (1/6)		
年 月 日			
尺 度	図 示	図面番号	15 - 1/6
会 社 名			
事業所名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

アスファルト舗装撤去
t=5cm, A=358m²

埋戻土仮置場H=3m
C=600m
V=1,600m³

△H=91.500m 専用道路B=4.5m

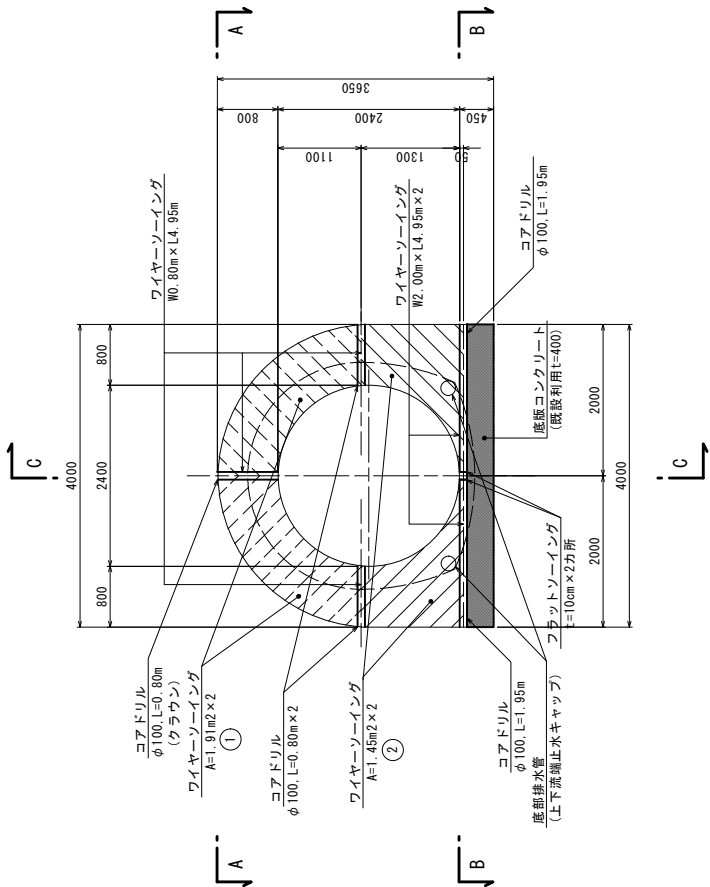
撤去図（2 / 6）

吸水槽（導水幹線水路撤去）

S=1:100

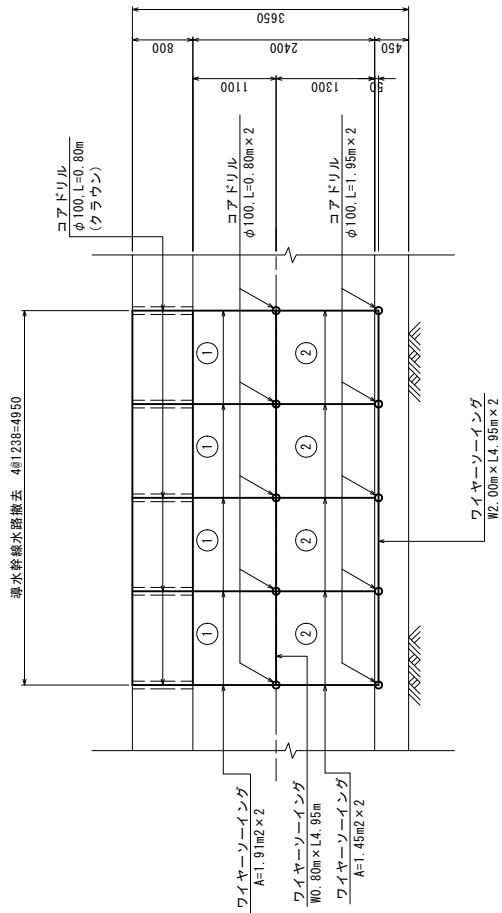
切斷撤去断面図

S=1:50



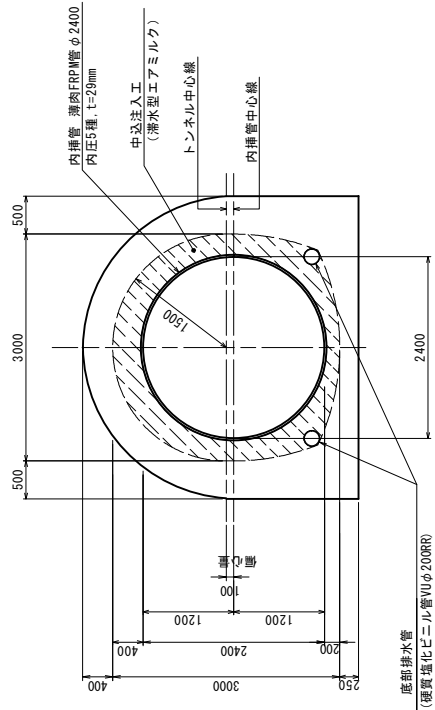
C-C断面

S=1:50



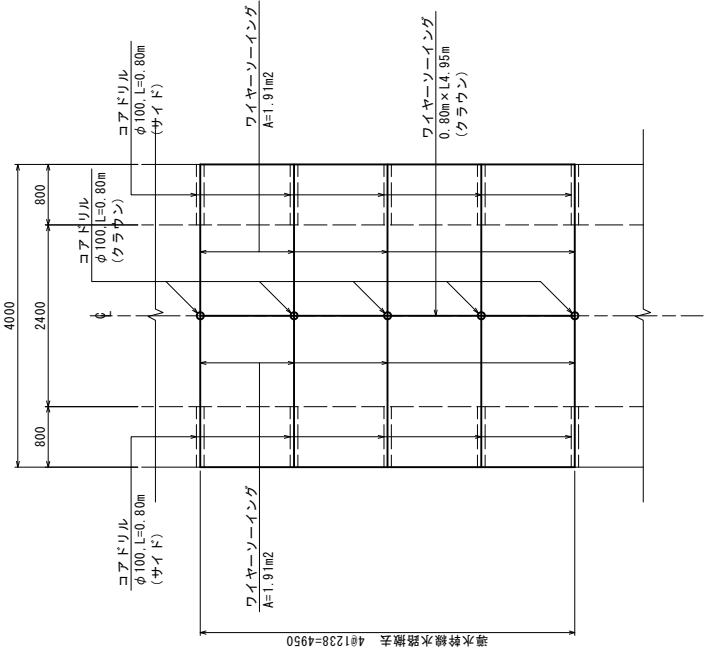
既設導水幹線水路断面図
(参考図)

S=1:50



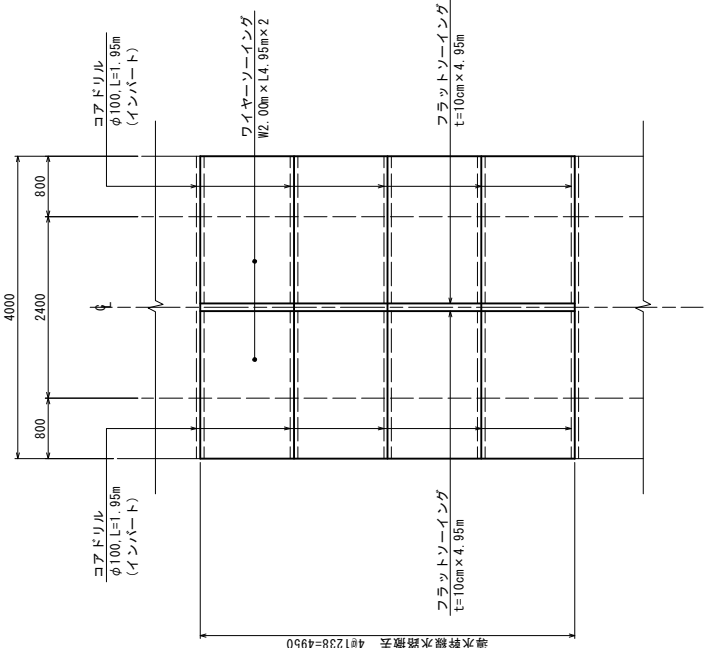
A-A断面

S=1:50



B-B断面

S=1:50



導水幹線水路 コンクリート塊分割重量表

番号	断面積 m2	長さ m	体積 m3	重量 t	個数 ヶ	備考
①	1.91	1.238	2.365	5.794	8	
②	1.45	1.238	1.795	4.398	8	

工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場修工事				
図面名	撤去図（2/6）				
年月日					
尺度	図示	図面番号	15 - 2/6		
会社名					
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所				

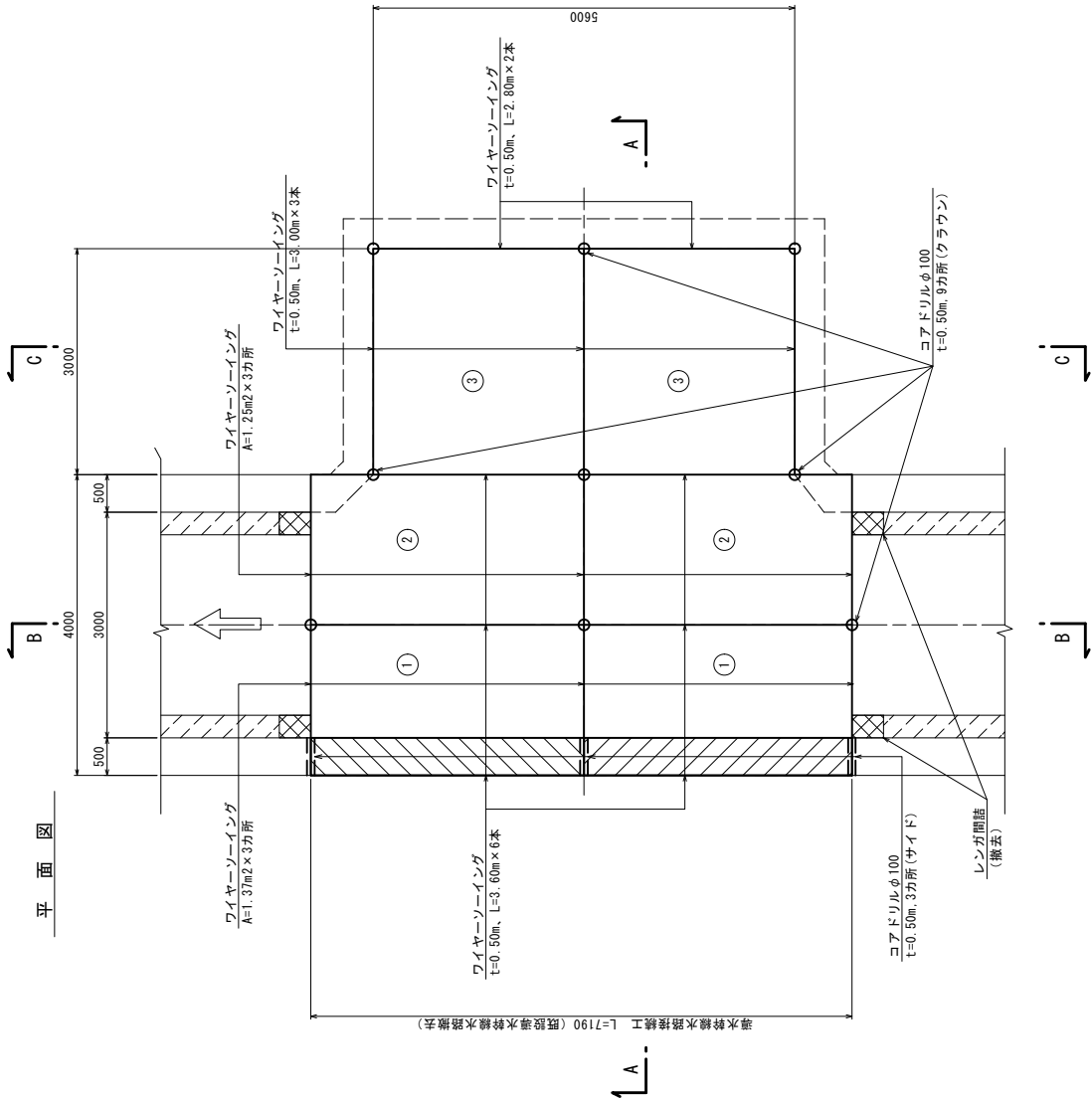
撤去図 (3 / 6)

既設吸水槽撤去

S=1:100

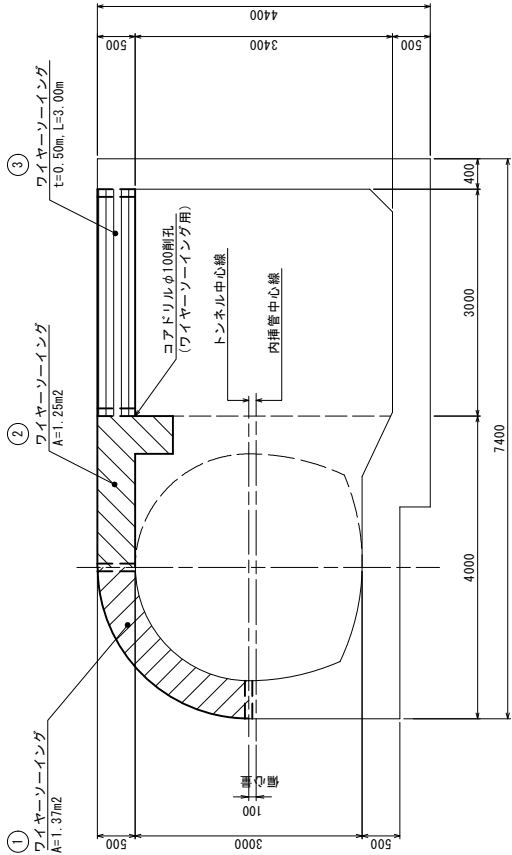
平面図

S=1:50



A-A断面

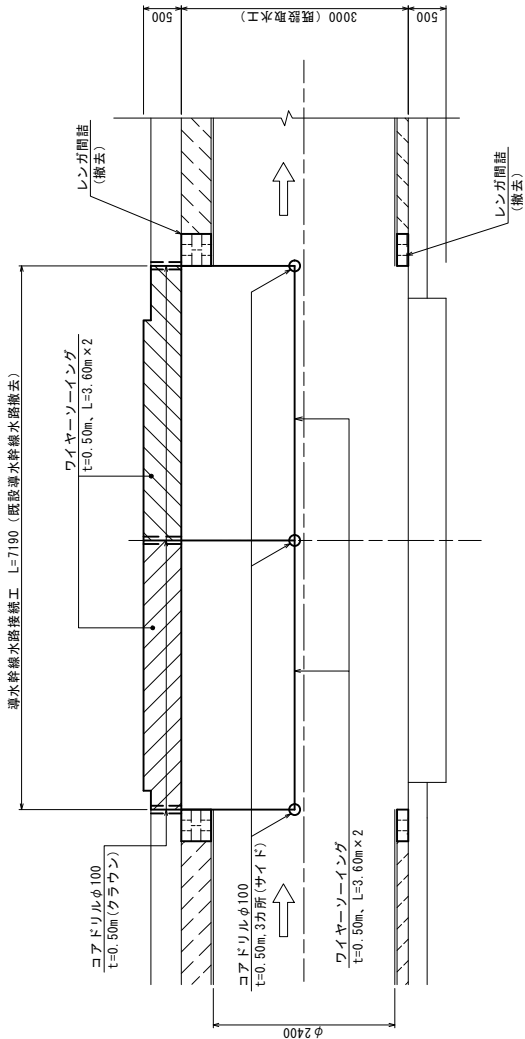
S=1:50



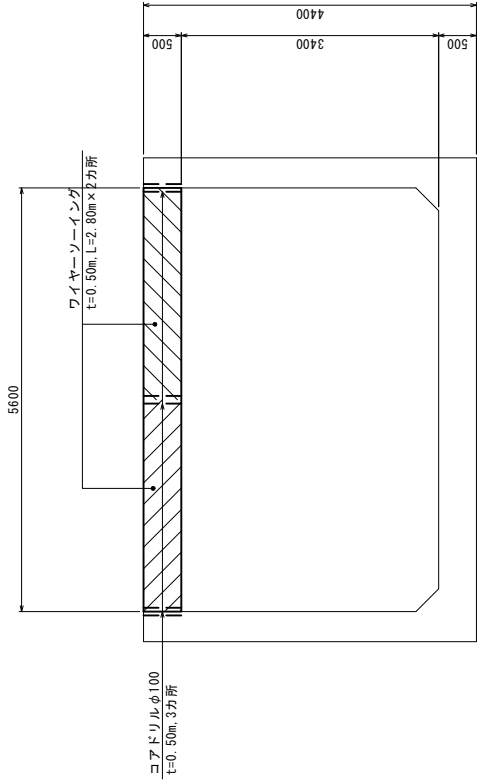
導水幹線水路 コンクリート塊分割重量表

番号	断面積 m2	長さ m	体積 m3	重量 t	個数 ヶ	備考
①	1.37	3.595	4.925	12.066	2	幹線水路左側上部
②	1.25	3.595	4.494	11.010	2	幹線水路右側上部
③	1.50	2.800	4.200	10.290	2	吸水槽頂版

B-B断面



C-C断面

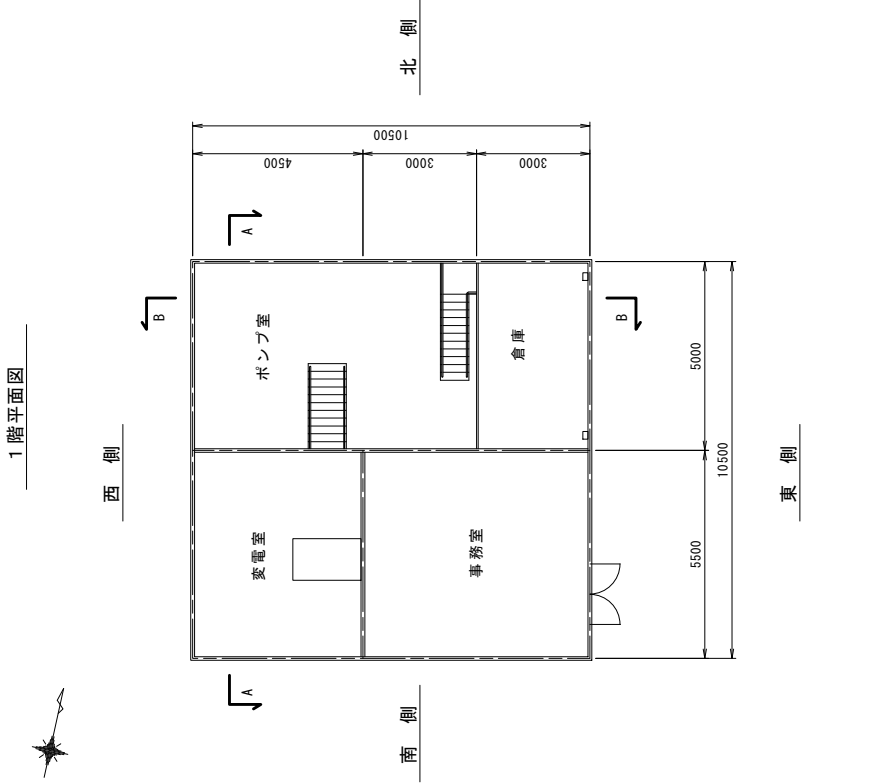


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水路修繕工事				
図面名	撤去 図 (3/6)				
年月日					
尺度	図示	図面番号	15 - 3/6		
会社名					
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所				

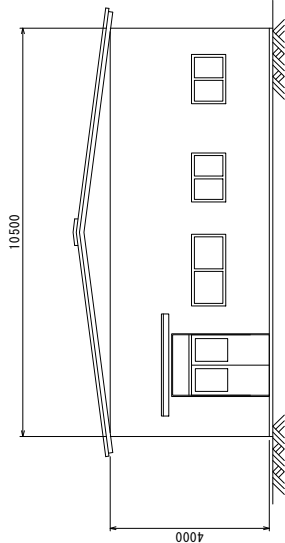
撤去図 (4 / 6)
揚水機場 (1/2)

S=1:100

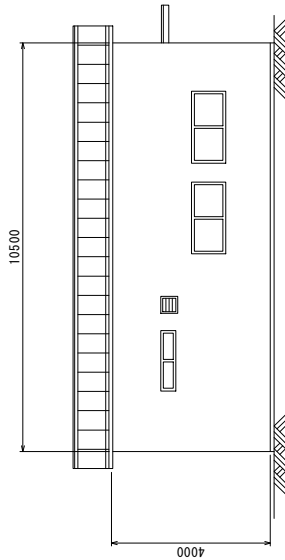
1 階平面図



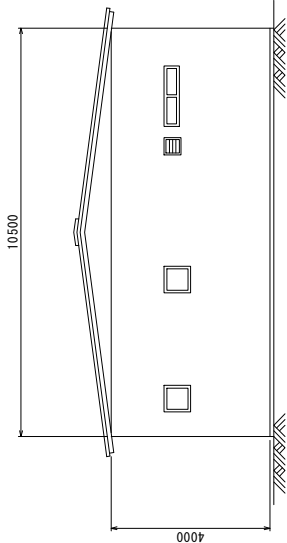
東側立面図



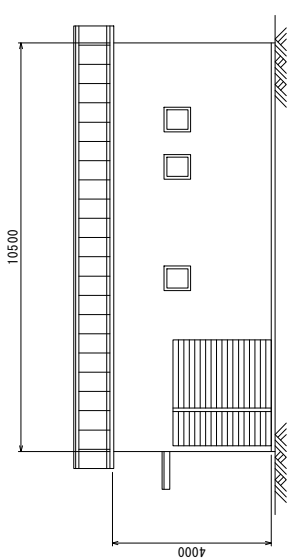
南側立面図



西側立面図

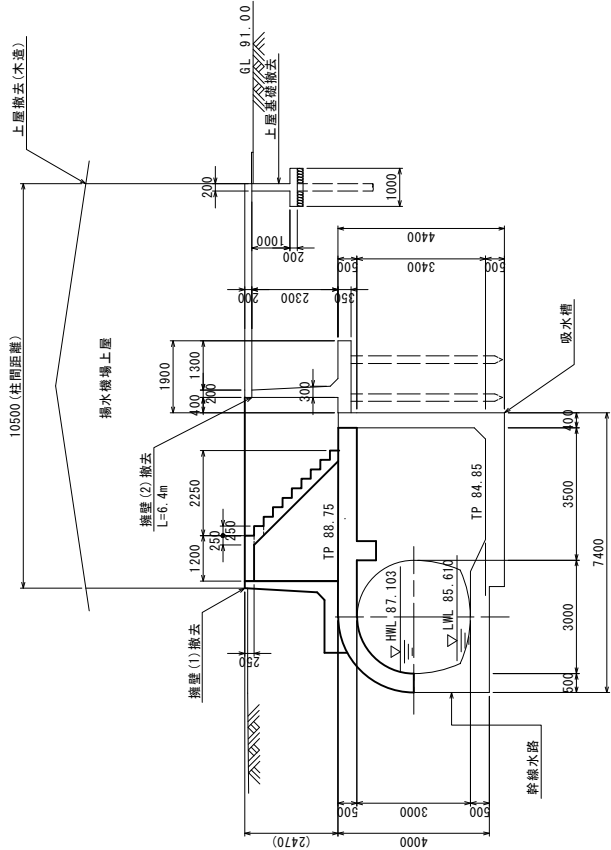


北側立面図



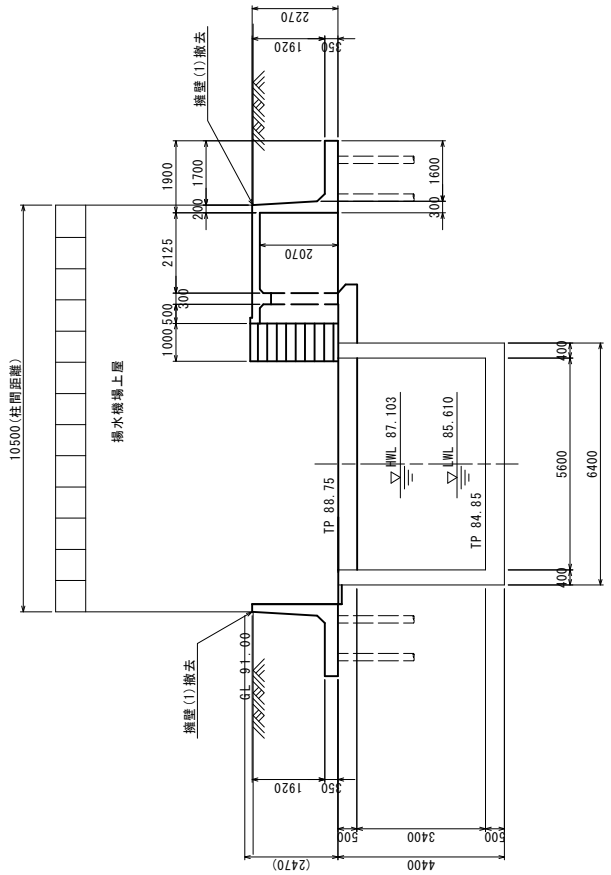
A-A 断面図

S=1:100



B-B 断面図

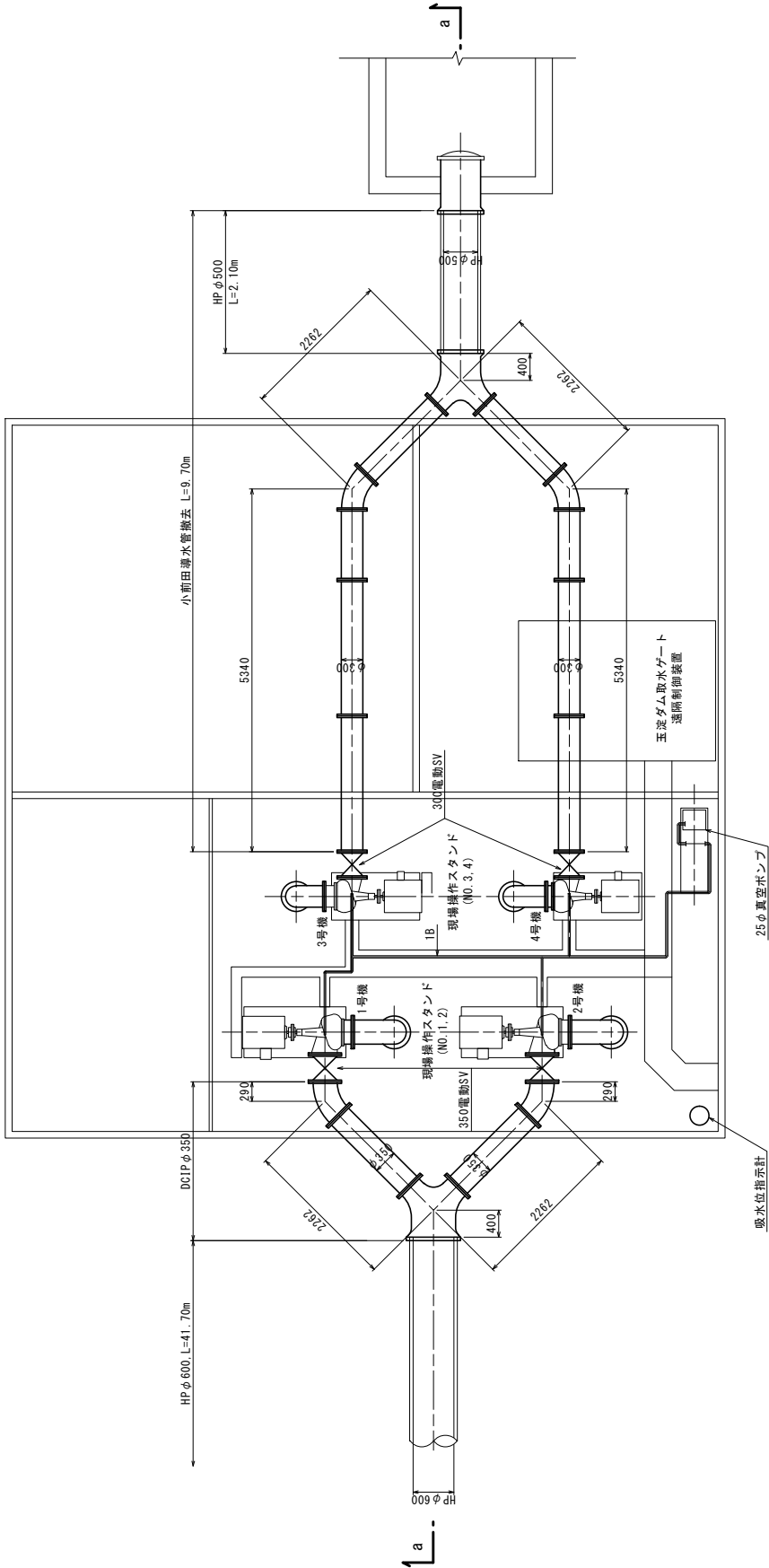
S=1:100



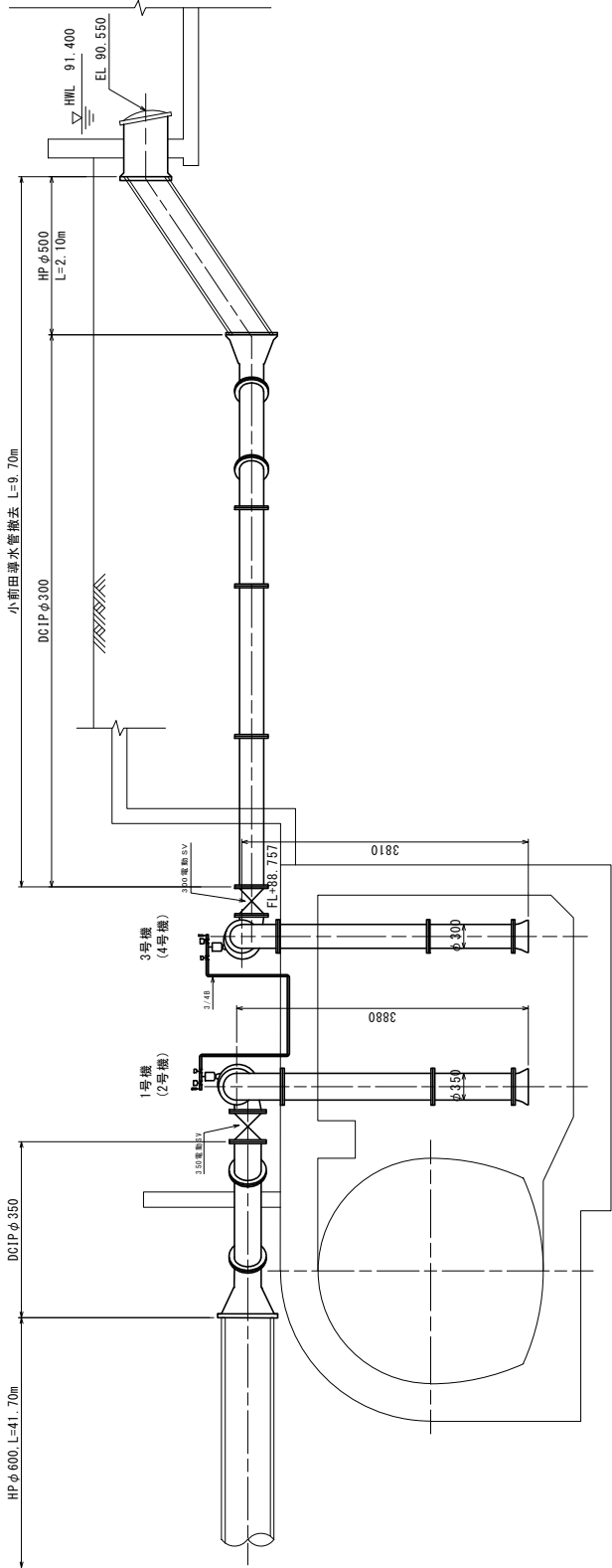
工事名	荒川中部農業水利事業 花園揚水機場改修工事				
図面名	撤去図 (4/6)				
年月日					
尺度	図示	図面番号	15 - 4/6		
会社名					
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所				

撤去図 (5 / 6)
吸水槽設備配置

揚水機場平面図
S=1:50



a-a断面図
S=1:50

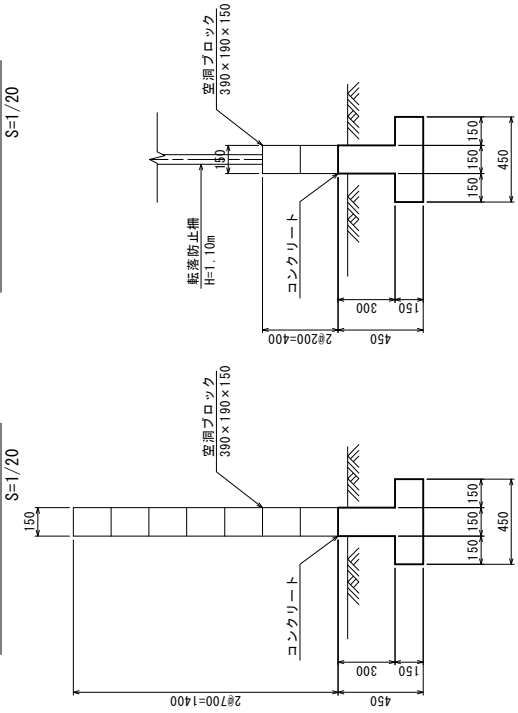


工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事				
図面名	撤去図 (5/6)				
年月日					
尺度	図示	図面番号	15 - 5/6		
会社名					
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所				

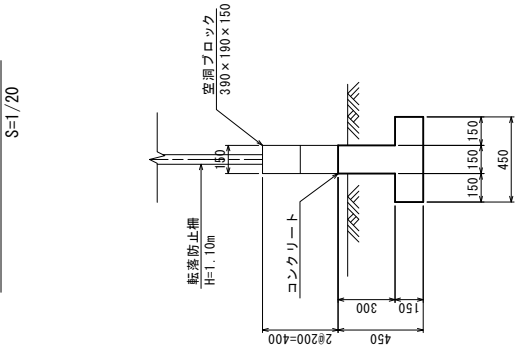
撤去図 (6 / 6)

各種構造図

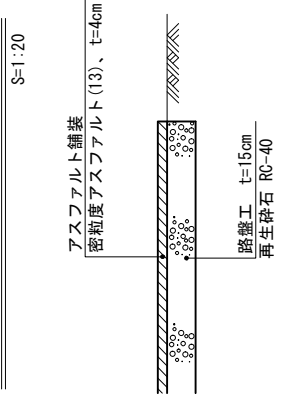
ブロック塀 (1)



ブロック塀 (2)



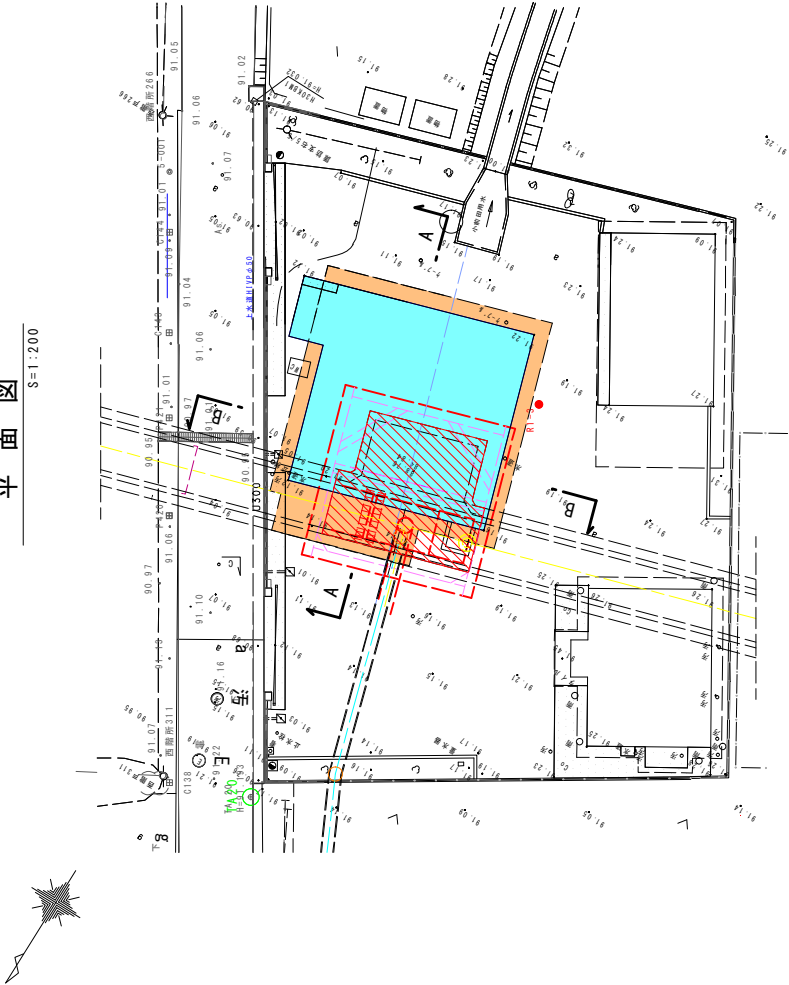
舗装復旧断面図



工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図面名	撤去図 (6/6)		
年月日			
尺度	図示	図面番号	15 - 6/6
会社名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

既設機場撤去順序図

平 面 図
S=1:200



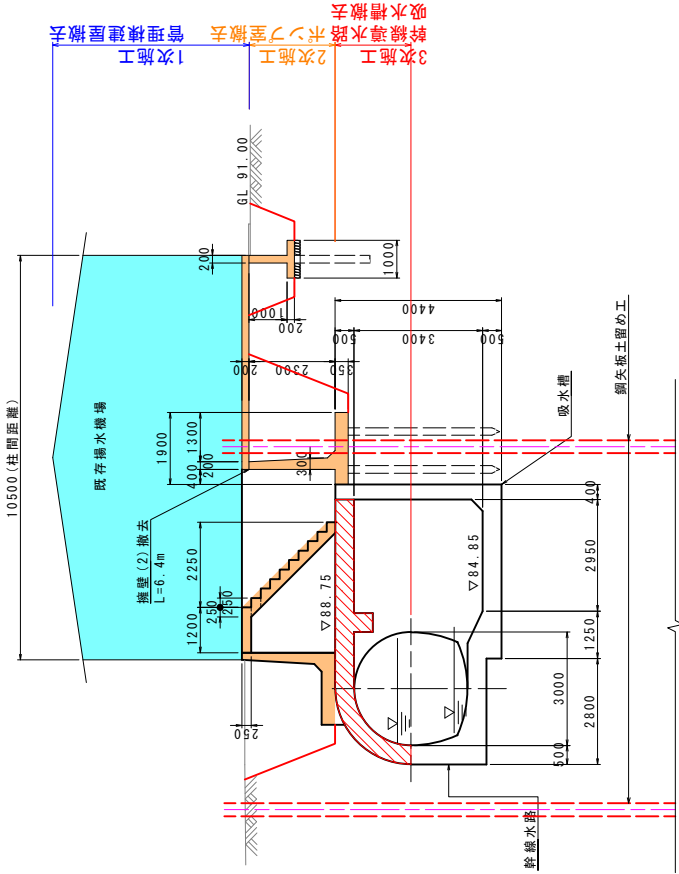
- 凡 例
- 1次施工：管理棟建屋撤去
 - 2次施工：ポンプ室撤去
 - 3次施工：幹線導水路、吸水槽撤去

＜施工順序＞

- 1次施工：既存揚水機場建屋を解体・撤去する。
- 2次施工：建屋周辺を素掘り開削して、建屋基礎、ポンプ室の取壊し・撤去を行う。
撤去後は土砂で埋め戻しを行う。
- 3次撤去：鋼矢板土留め工を設置し、幹線水路、吸水槽の取壊し・撤去を行う。

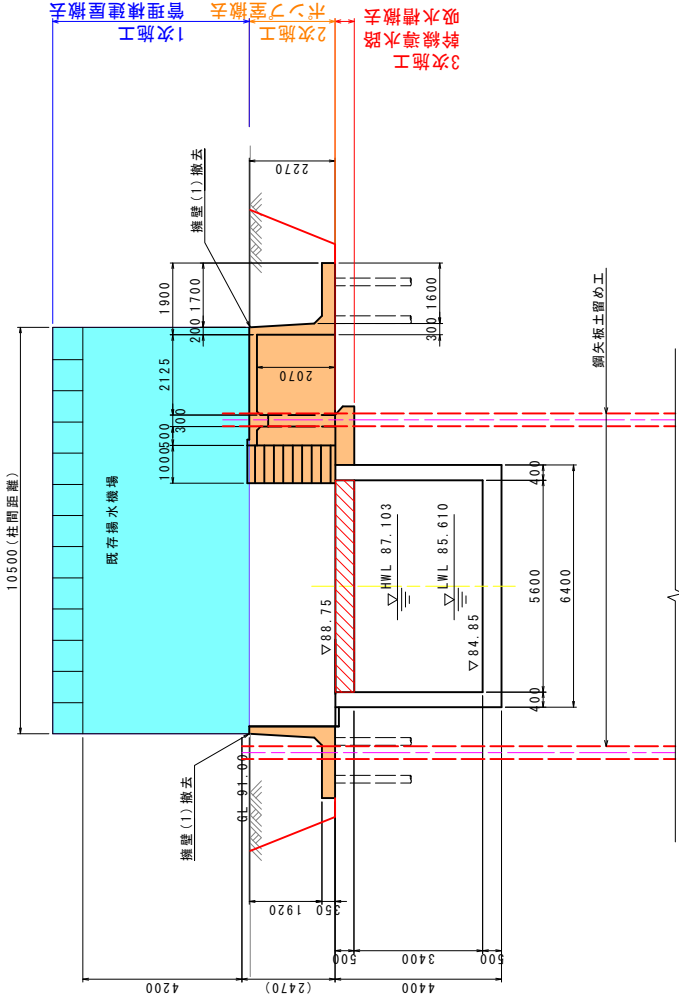
A-A 断面図

S=1:100



B-B 断面図

S=1:100

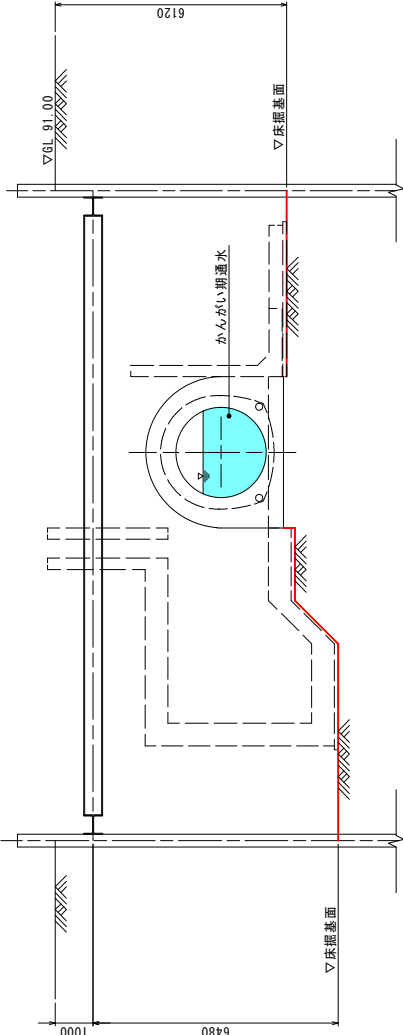


工 事 名	荒川中部農業水利事業 花間排水機場改修工事		
図 面 名	施工手順図(1/3)		
年 月 日			
尺 度	図示	図面番号	参5 - 1/3
会 社 名			
事業所名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

導水幹線水路施工手順図

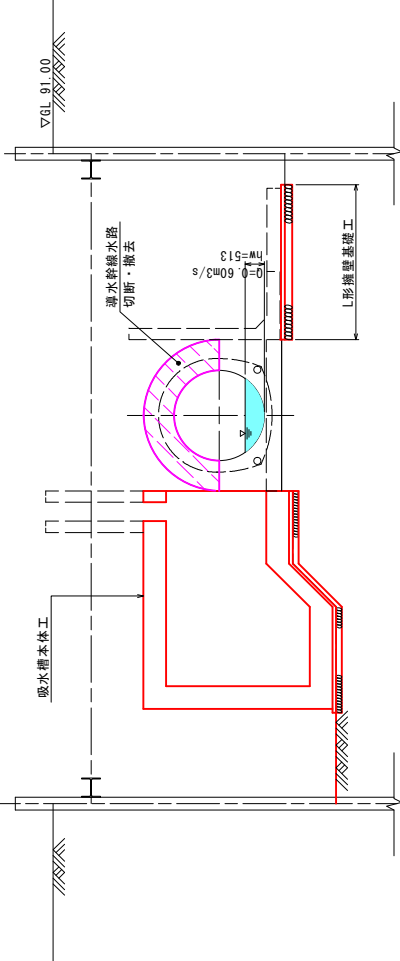
ステップ. 1

- 1、鋼矢板、鋼杭を「硬質地盤クリヤ工法」で打設する。
 - 2、支保工を設置しながら、床掘りを行う。
 - 3、幹線水路を残して、バックホウで床掘り行う。
- 幹線導水路に偏圧が作用しないように左右の掘削深に留意する。



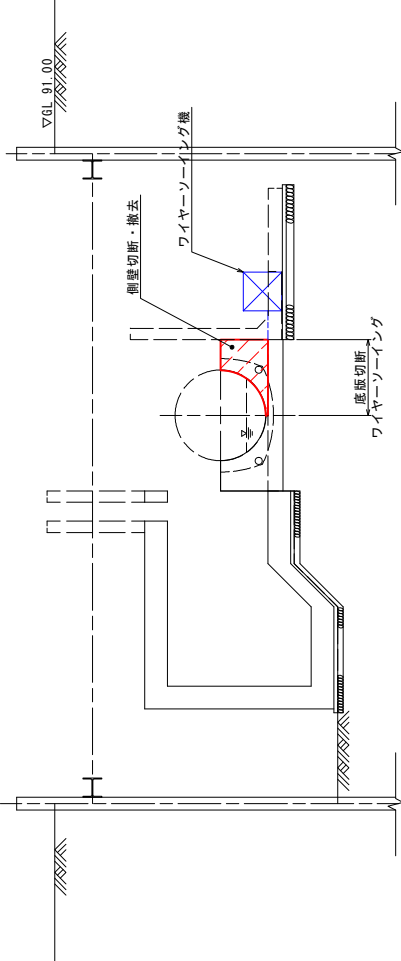
ステップ. 2

- 1、非かんがい期を待つて（仮廻し流量Q=0.60m3/s）撤去に着手する。
- 2、通水（24h）を行いながら、吸水槽工事を行う。
- 3、右岸側のL形擁壁基礎工を施工する。
- 4、幹線導水路の上部を切断撤去する。



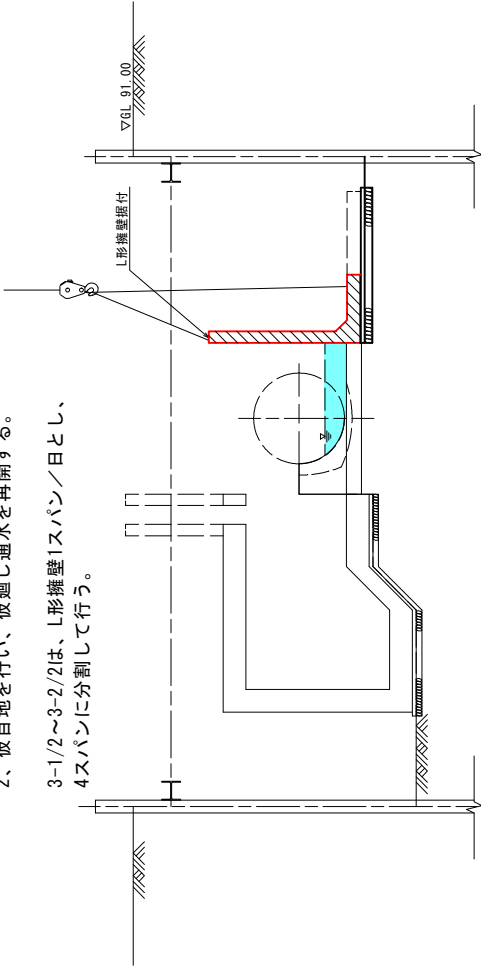
ステップ. 3-1/2

- 屋間は断水を行い、通水は夜間のみとする。
- 1、右岸側に切断機を据えて側壁の切断を行う。
 - 2、切断片はクレーンで地上に搬出する。
 - 3、底部配水管（VUφ200）は、端部を木栓で止水する。



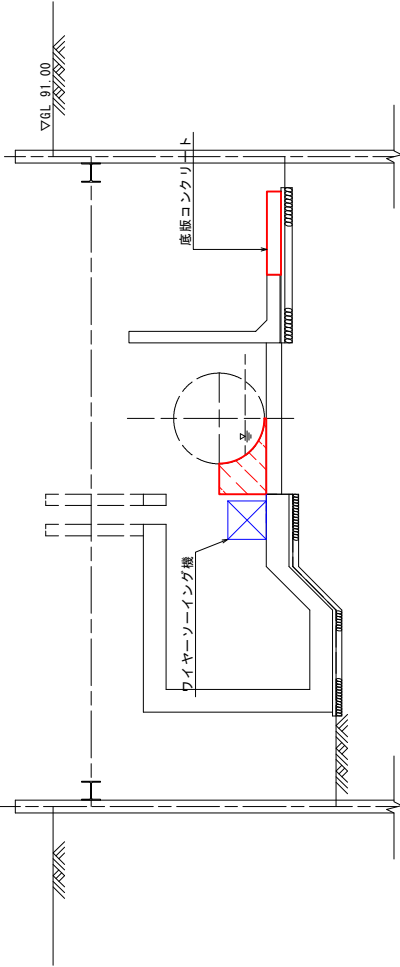
ステップ. 3-2/2

- 1、L形擁壁を1スパン据付ける
 - 2、仮目地を行い、仮廻し通水を再開する。
- 3-1/2～3-2/2は、L形擁壁1スパンノ日とし、4スパンに分割して行う。



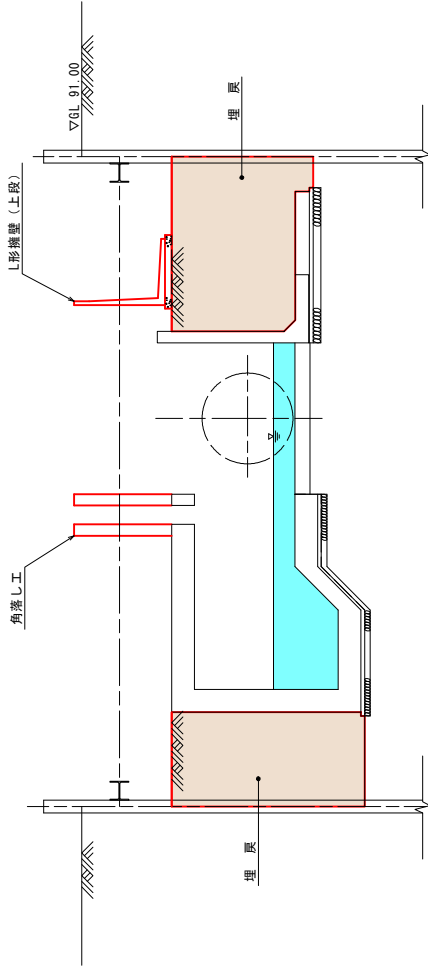
ステップ. 5

- 1. 右岸側の底版コンクリートを打設する。
- 2. 屋間の断水を行い、左岸側の側壁を切断・撤去する。
- 3. 底版面を整形し、ジェットセメントで仕上げる。



ステップ. 6

- 24hの仮廻し通水を行う。
- 1、埋戻し・土留め工の撤去を行う。
 - 2、上段の擁壁工、角落し工事を行う。

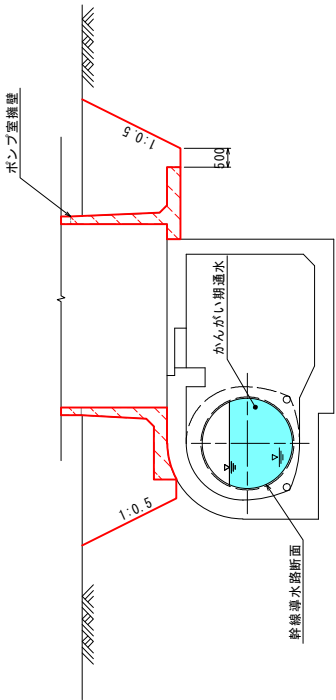


工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図 面 名	施工手順図(2/3)		
年 月 日			
尺 度	1:100	図面番号	参5 - 2/3
会 社 名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

導水幹線水路施工手順図

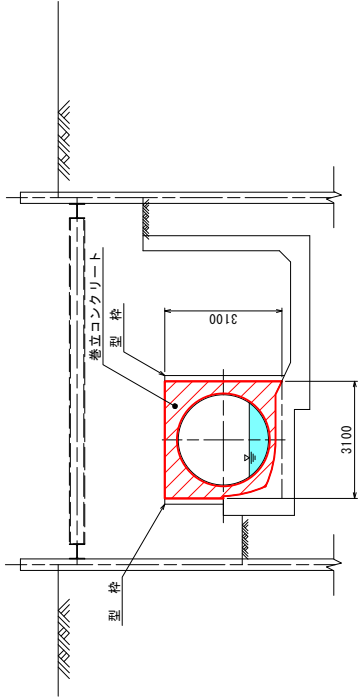
ステップ.1

- 1、管理棟（上屋）を撤去後、ポンプ室を素掘りで開削し、コンクリートブレーカーで取壊・撤去する。
- 2、ポンプ室撤去後、地表面まで仮埋戻しを行い矢板打設基面とする。



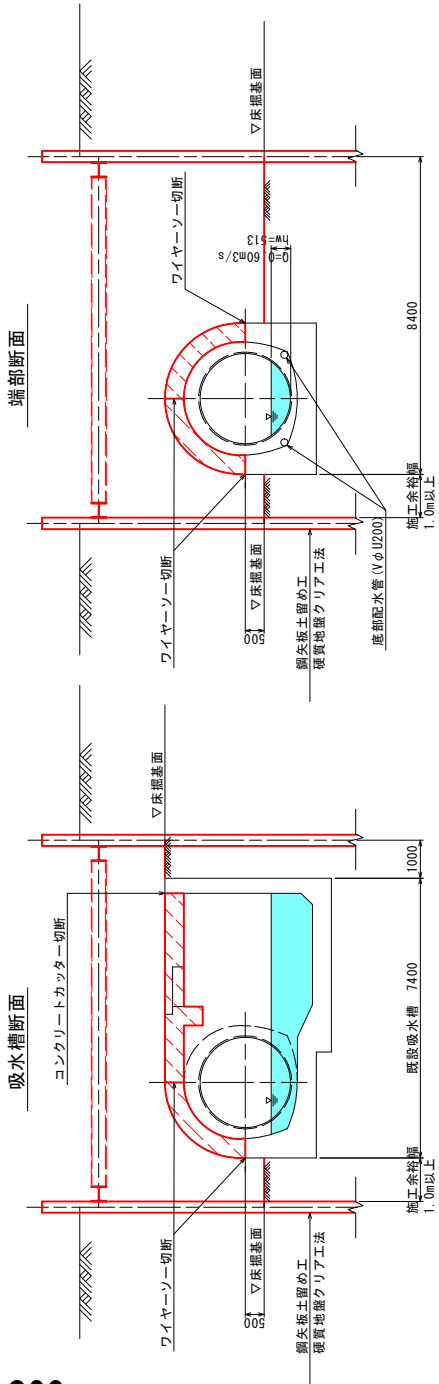
ステップ.4

- 1、型枠を既設コンクリート上に組立てる。
- 2、巻立てコンクリートを打設、養生する。



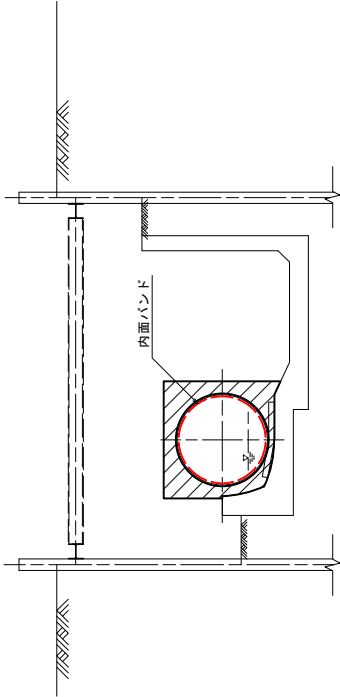
ステップ.2

- 1、鋼矢板、親杭を「硬質地盤クリア工法」で打設する。
- 2、支保工を設置しながら、床掘りを行う。
- 3、幹線水路を残して、バックホウで床掘り行う。
- 4、導水幹線水路の上部半断面と吸水槽の頂板を切断・撤去する。
- 5、コンクリート片は、クレーンで地上につり上げて破碎する。
- 6、底部配水管の上下流端は、キャップで止水する。



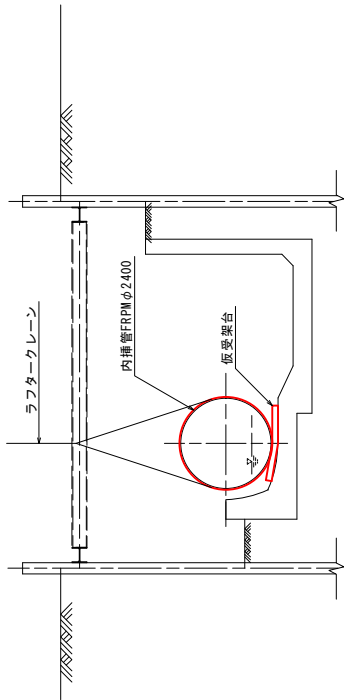
ステップ.5

- 1、風間の断水時間を利用する。
- 2、吸水槽立坑から資材を搬入する。
- 3、継手箇所に内面バンドを取付ける（3カ所）。



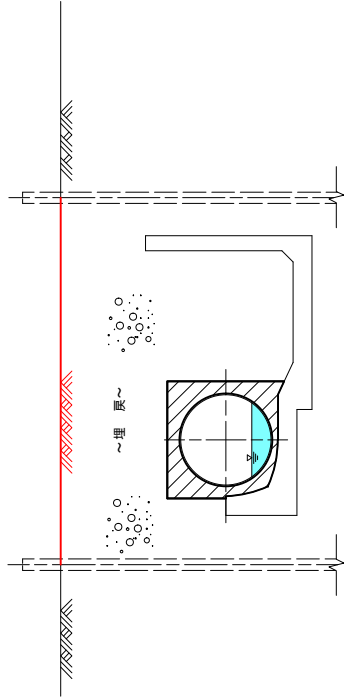
ステップ.3

- 1、風間の断水時に、仮受架台を設置してFRP管をクレーンで据付ける。
- 2、継手部はビニールシートで養生し、夜間通水を行う。



ステップ.6

- 1、土砂の埋戻し、土留め工の撤去を行う。
- 2、周辺地盤に合わせて整地を行う。



工 事 名	常川中部農業水利事業 花園橋水路改修工事		
図 面 名	施工手順図 (3/3)		
年 月 日			
尺 度	1:100	図面番号	参5 - 3/3
会 社 名			
事業所名	関東建設局 常川中部農業水利事業所		

期別施工平面図(2/3)

S=1:150

2期(ポンプ室棟、流量調整弁室)

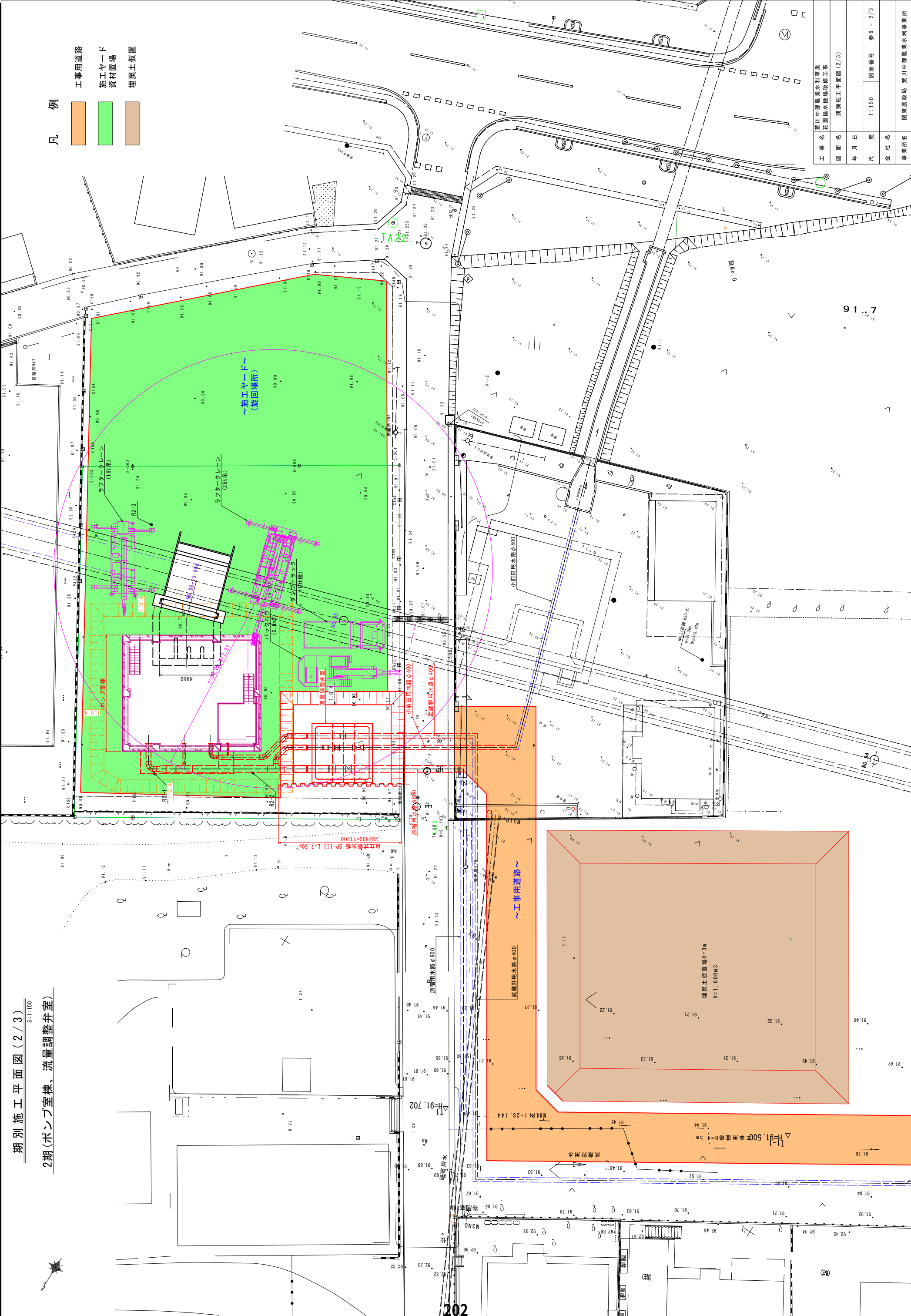
凡 例

工事用道路

施工ヤード

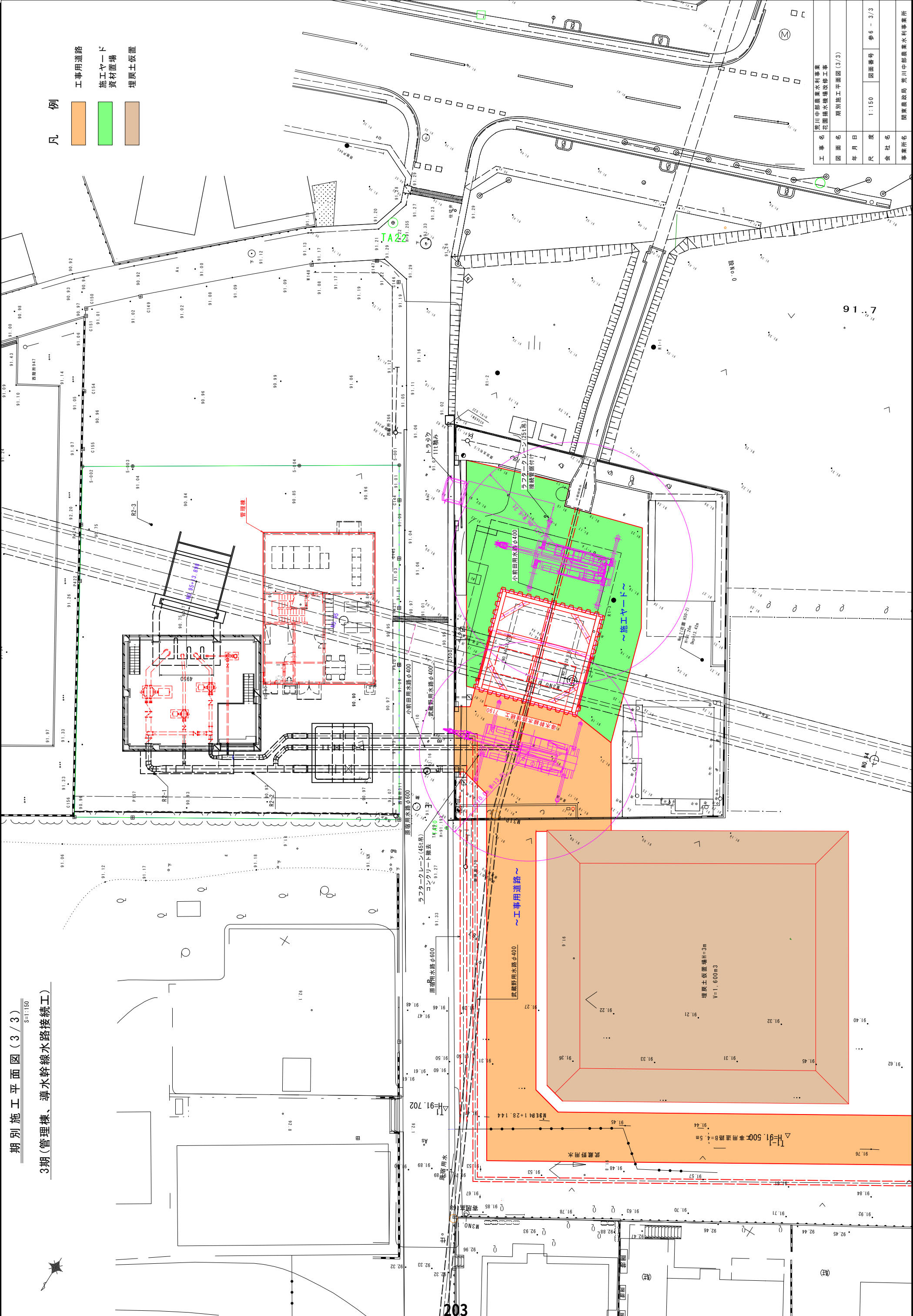
資材置場

埋戻土仮置



工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	期別施工平面図(2/3)		
年月日			
尺度	1:150	図面番号	参6-2/3
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

期別施工平面図(3/3)
3期(管理棟、導水幹線水路接続工)



令和2年度
荒川中部農業水利事業
花園揚水機場改修実施設計その他業務

第1回外部技術者活用業務検討会
打合せ資料(2/2)

令和3年11月25日

関東農政局 荒川中部農業水利事業

検討課題・目次

【検討課題】

- ①狭小地・市街地に配慮した仮設・施工計画
- ②通断水状況下での取水口・導水路の新設および旧機場の撤去を考慮した仮設・施工計画

【目次】

1.地質概要	1
2.構造概要(図面)	12
①全体平面図	12
②吸水槽構造図	13
③導水幹線水路接続構造図	17
④吐出し管構造図	18
⑤流量調整弁室構造図	23
⑥小前田用水路構造図	29
⑦武蔵野用水路・原宿用水路並走区間構造図	30
⑧武蔵野用水路平面縦断面図	31
⑨仮設計画図	32
⑩撤去図	37
⑪施工手順図	43
⑫期別施工平面図	46
3.施工計画	1
3-1施工手順・方法	1
3-2仮設計画	27
3-3工程計画	40

3. 施工計画
3-1施工手順方法

- 第12章 施工計画
- 12-1 施工手順・施工方法
- 12-1-1 施工フロー

導水幹線水路にかかるとる工事は既存の機場設備を利用した取水が行われる事から、非かんがい期を主とし、既設機場の撤去を含めて土木工事は3期工事に分けて計画する。

期別工事の主な工種を示す。

- ・1期工事：吸水槽本体工、吸水導水路工
- ・2期工事：流量調整弁室、用水管路工、建築工事、機械設備工
- ・3期工事：導水幹線水路接続工、用水管路工、機械設備工、場内整備工

既設機場の東側に沿った市道は、工事車両の出入口にあたるほか、施工ヤード（建設機械の設置スペース）として必要であるため、随時「通行止め規制」とする。

施工フローを示す。

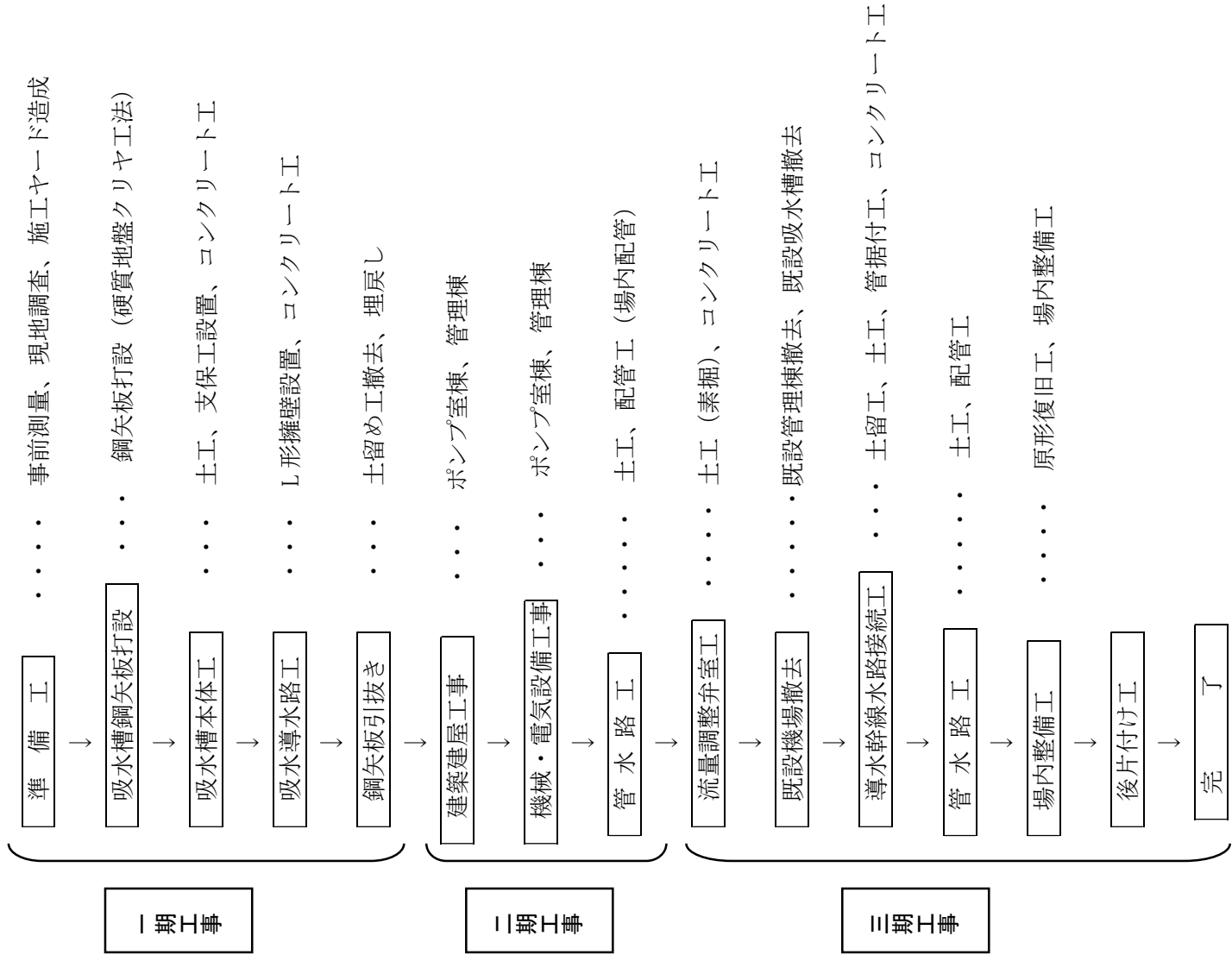


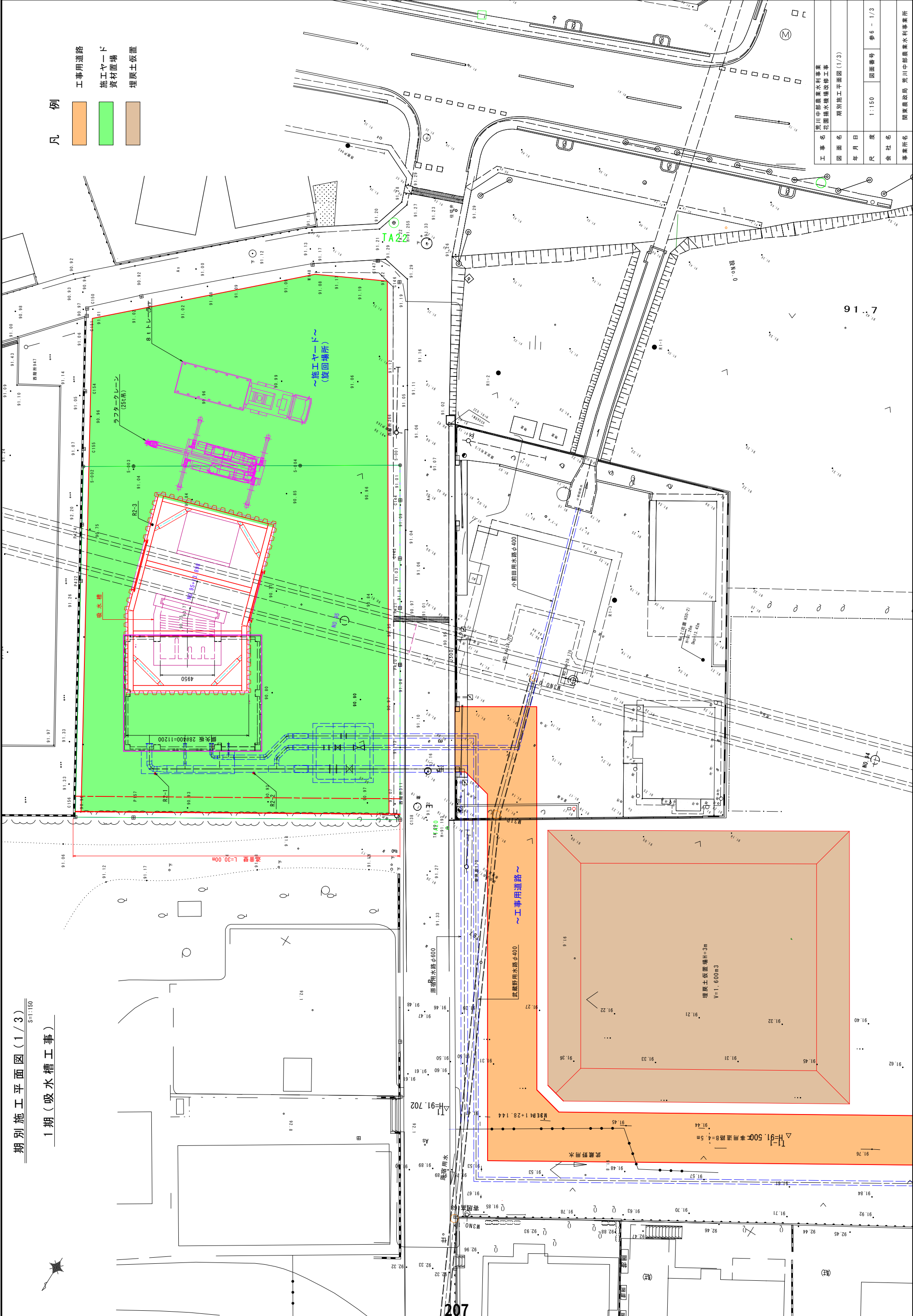
図 工事施工フロー

期別施工平面図(1/3)

S=1:150

1期(吸水槽工事)

- 凡 例
- 工事用道路
 - 施工ヤード
 - 資材置場
 - 埋戻土仮置



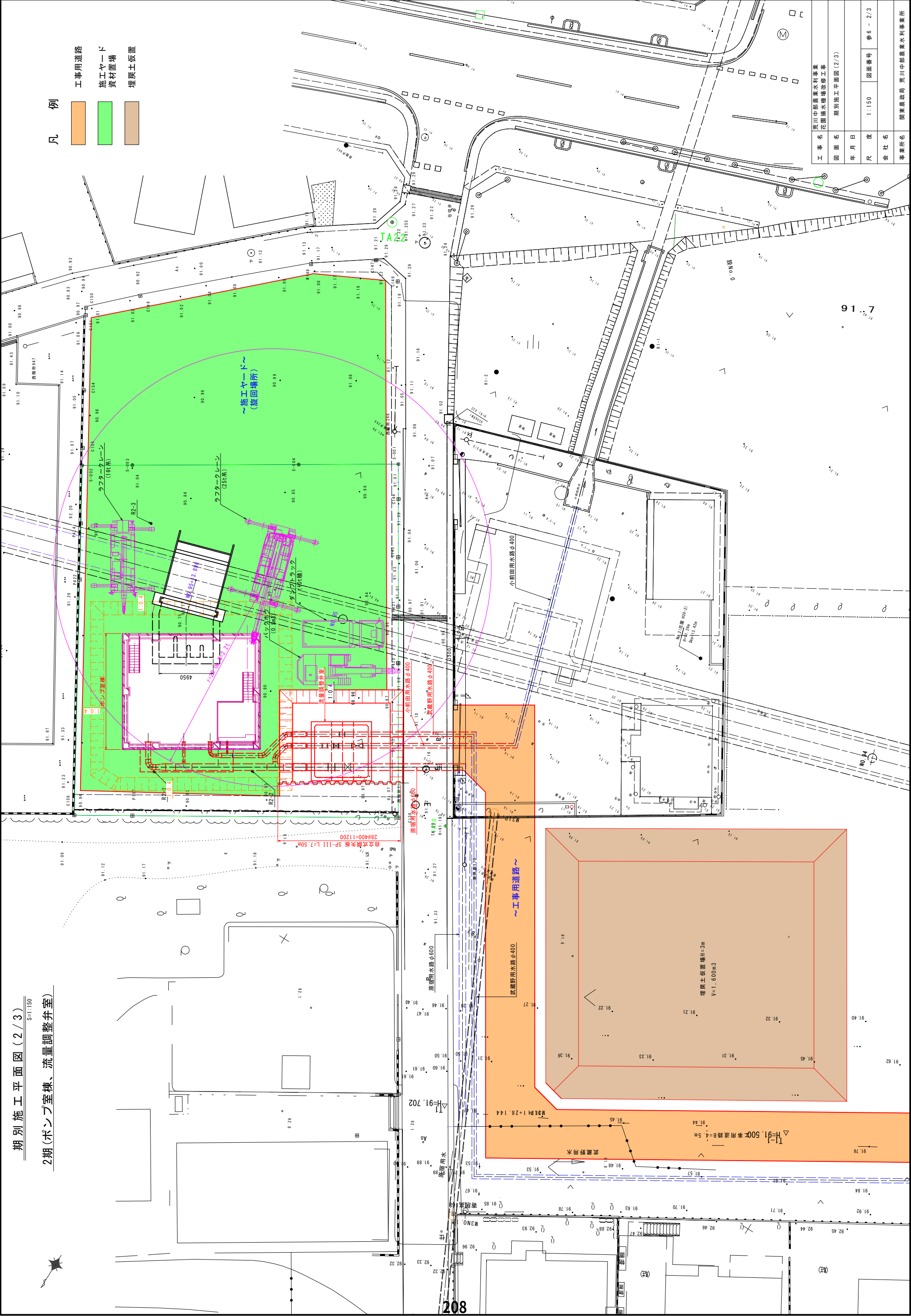
工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	期別施工平面図(1/3)		
年月日			
尺度	1:150	図面番号	参6-1/3
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		
事業所名			

期別施工平面図(2/3)

S=1:150

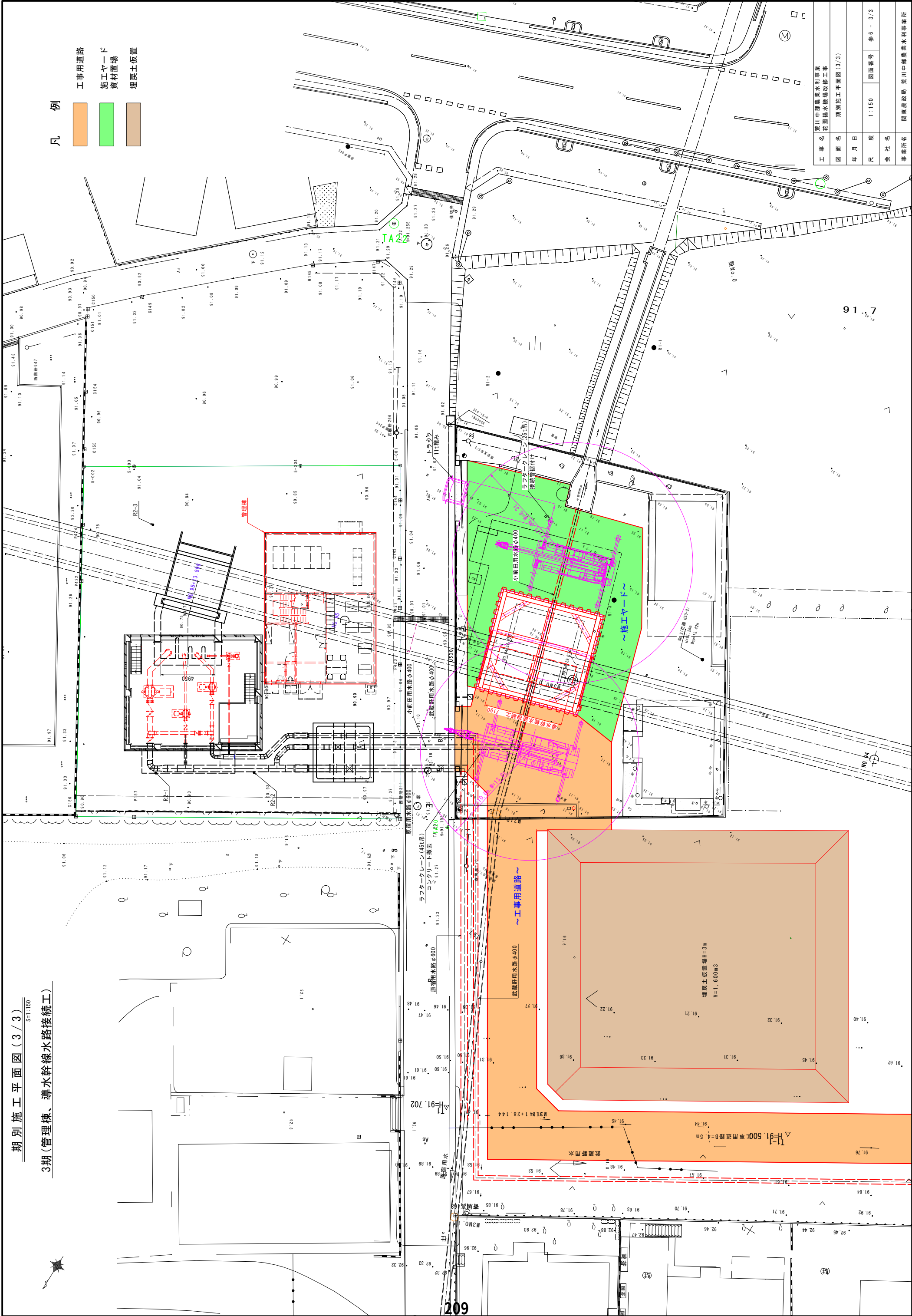
2期(ポンプ室棟、流量調整弁室)

- 凡 例
- 工事用道路
- 施工ヤード
資材置場
- 埋戻土仮置



工事名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機修繕工事		
図面名	期別施工平面図(2/3)		
年月日			
尺度	1:150	図面番号	参6-2/3
会社名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

3期(管理棟、導水幹線水路接続工)



工 事 名	瓶川中部農業用水和事業用水 花園清水機場改修工事
圖 面 名	期別施工平面圖 (3/3)
年 月 日	
尺 度	1:150
社 名	図面番号
	参 6 - 3/3
事業所名	関東建設局 荒川中部農業用水和事業所

12-1-2 施工条件（用水の確保）

導水幹線水路は内挿管 FRPM φ2400 で改修され、管路の縦断勾配は $i=1:2,000$ である。
導水幹線水路にかかる工事は、導水幹線水路の下流区域で用水が必要である事から、通水量が冬期流量 ($Q=0.60\text{m}^3/\text{s}$) の期間 10 月～翌 3 月とする。

冬期の通水は 24 h で行われているが、導水幹線水路の一部を撤去する期間は昼間のみ断水を行って工事を行い、夜間のみに通水する。(施工事例にならう：次ページ参照)
冬期通水時の導水幹線水路内の水深は、 $hw=0.513\text{m}$ と試算される。

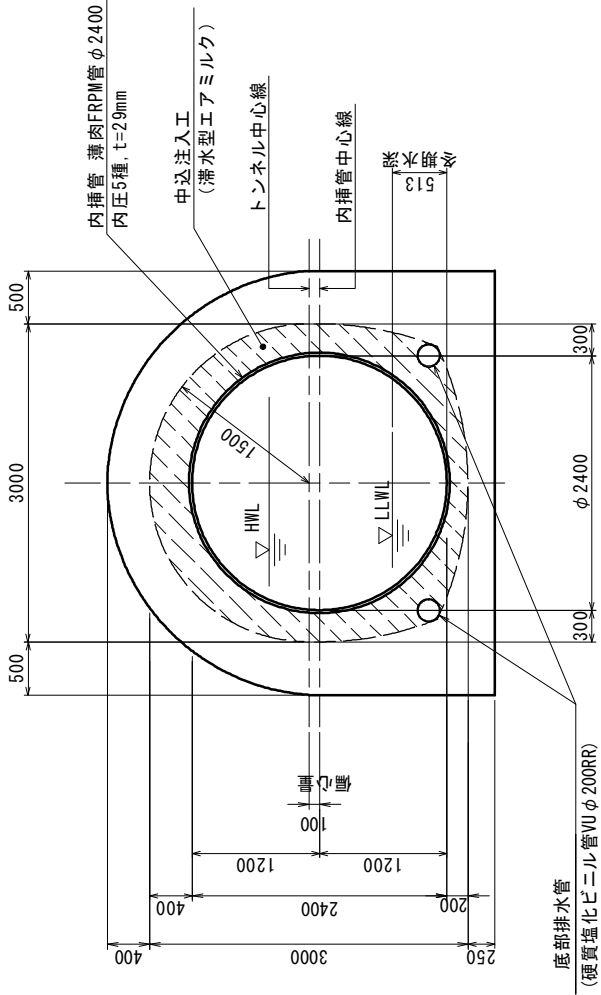
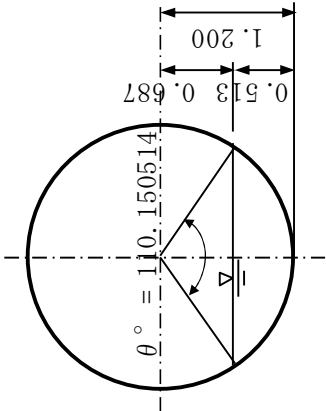


図 導水幹線水路断面図

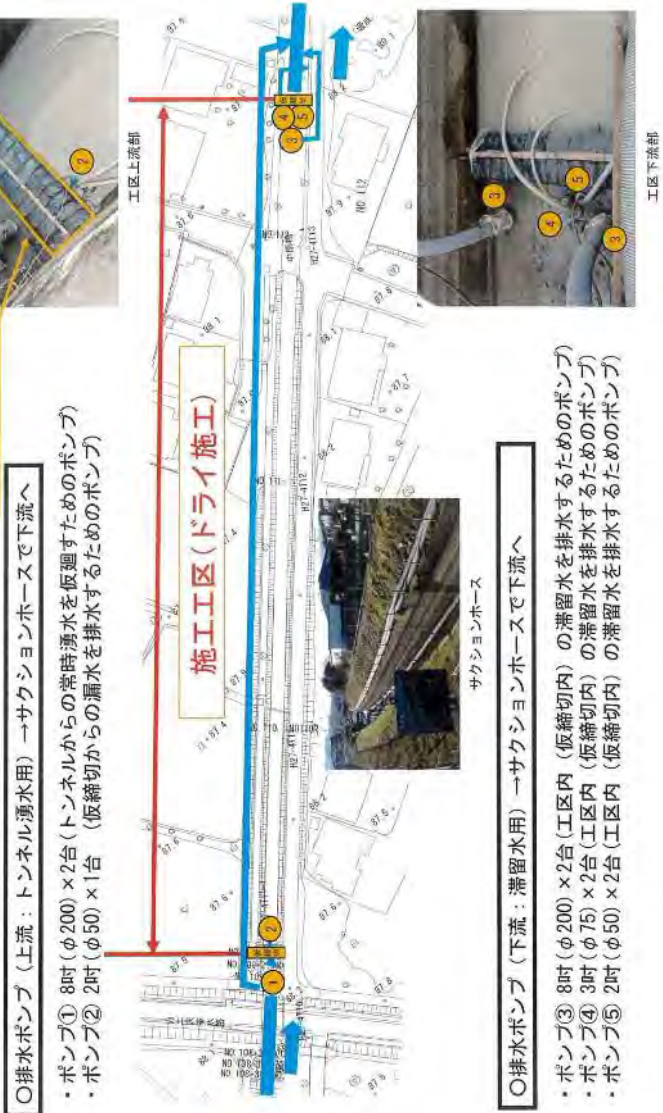
導水幹線水路の冬期水深

FRPM φ 2400	D = 2.400	m
水路勾配	I = 1/2000	
粗度係数	n = 0.012	
仮廻し流量	Q = 0.60	m ³ /s
等流水深	假定 H = 0.513	m
流積	A = 0.708	m ²
潤辺	P = 2.307	m
径深	R = 0.3069	m
流速	V = 0.848	m/s ※マンニング公式
計算流量	Q' = 0.600	m ³ /s OK

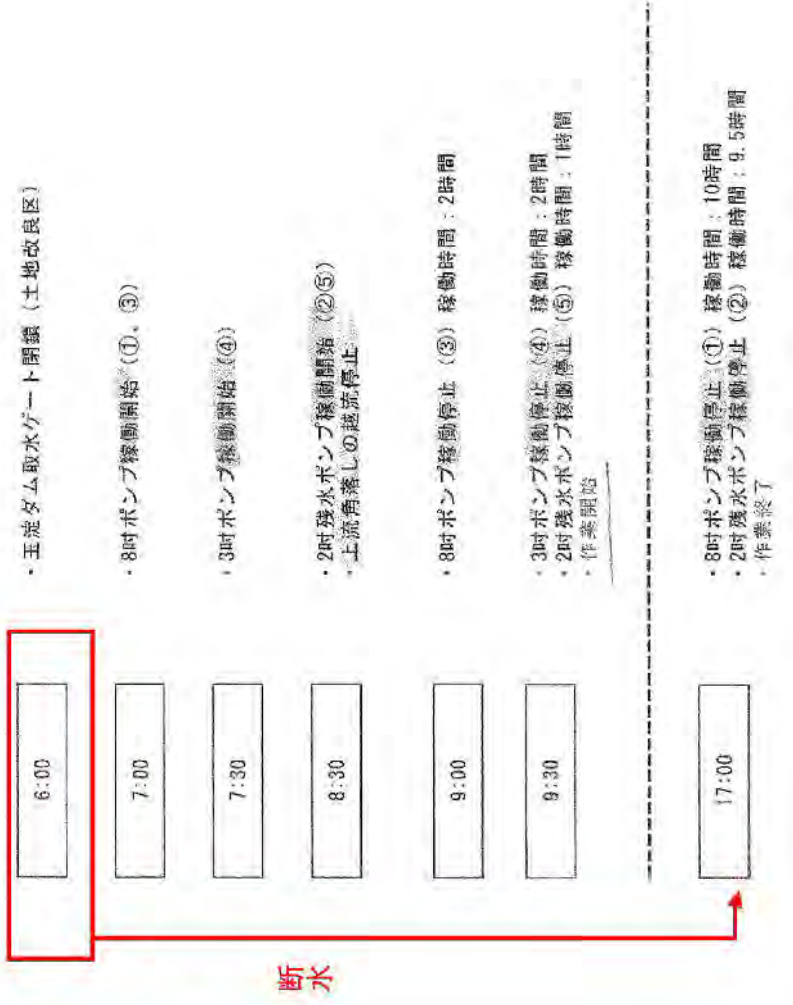


<昼間（施工中）の断水時間：施工事例>

仮締切・排水ポンプ(作業時排水)による仮廻し
(イメージ図)



作業開始から終了までの排水処理施工フロー



12-1-2 主要工種の施工方法

（1）鋼矢板の打設

鋼矢板杭の打込みは、「硬質地盤クリア工法」を用いる（12-2 仮設計画：山留め工の検討を参照）。

硬質地盤クリア工法の施工手順は下記の通である。（全国圧入協会；積算資料）

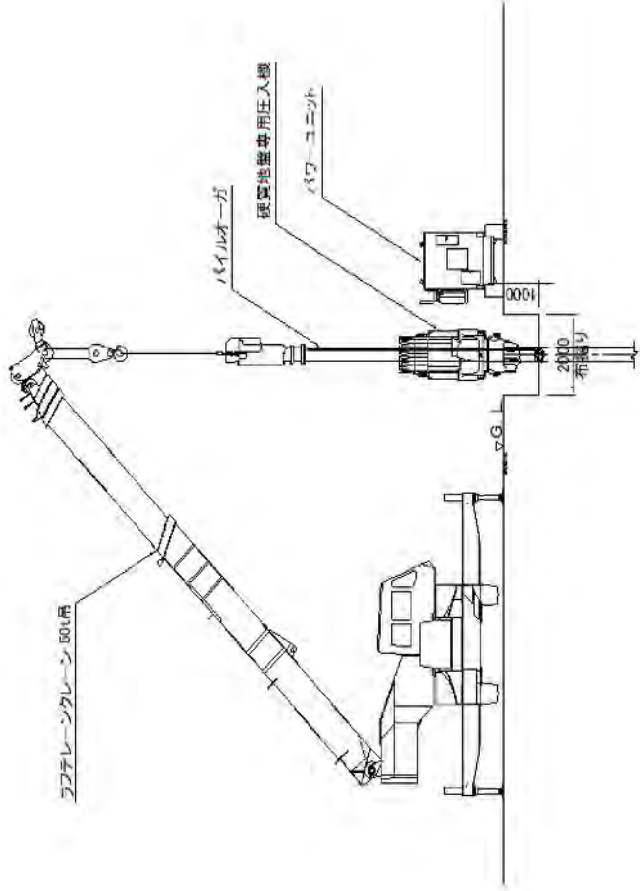
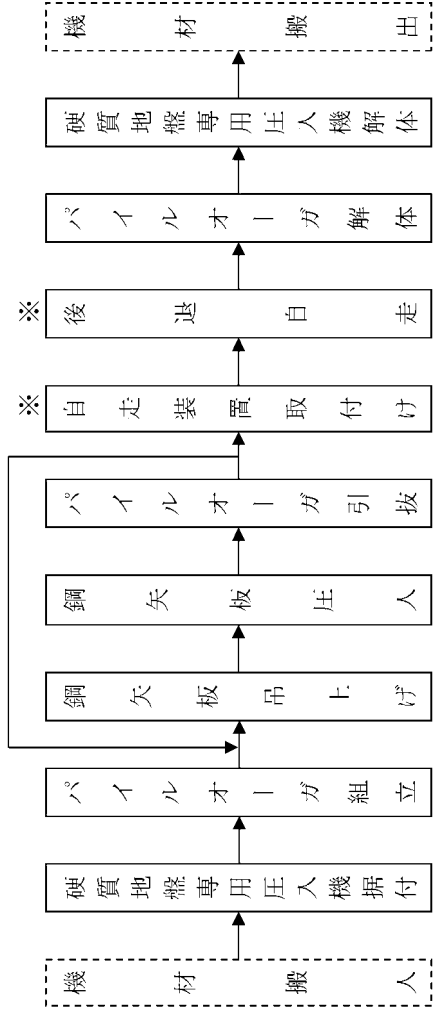


図 鋼矢板打設状況

打込に使用する機械は、以下のとおりである。

機 種	作業内容	規 格	摘 要
硬質地盤専用圧入機	アースオーガ併用	圧入力 800kN	
ラフタークレーン	補助クレーン	50t	

表 主な使用機械

(2) 土 工

1) 床掘断面

床掘における掘削勾配の決定にあたっては、掘削面の高さ、地山の地質条件、地下水位、埋戻までの期間等を考慮し、安全な勾配とする。

法面の勾配は、原則として労働安全衛生規則第（356 条）を満足する必要があり、土質条件、掘削面の高さについて「設計基準・パイプライン」を参照する。

表 床掘勾配及び小段幅（パイプライン P528）

地 質	法 高	2m 未満	2m 以上 5m 未満	5m 以上
岩又は堅い粘土		0 ～0.1	0 ～0.3	0.3～
粘 性 土		0 ～0.3	0.2～0.5	0.6～
シ ル ト		0.2～0.4	0.3～0.6	1.0～
砂 質 土		0.4～0.6	0.5～1.2	1.2～
砂		1.5	1.5～	-
礫及び礫質土		0.3～0.8	0.6～1.5	-
ゆるんだ地山		1.0	-	-

(適用条件)

1. 地質区分は、土木工事共通仕様書（農林振興局）第 3 章 第 3 節 3-3-1 の分類による。
2. 本表は、パイプライン、水路等の工事で作業幅が限定される箇所に適用する。
3. 過去の施工実績がある場合、法面の含水状態、湧水状態及び地表面の状態（水田、沢等）によって、本表の値を適宜増減できる。
ただし、労働安全衛生規則の下限を下回ってはならない。
4. 掘削法面に興行きが 2m 以上の水平な段があるときは、当該段により法面高さを算定できる。
（労働安全衛生規則の考え方による）

周辺地盤はシルト層及び粘性土が想定されることから、0.3～0.6 の勾配から 1:0.4 とする。

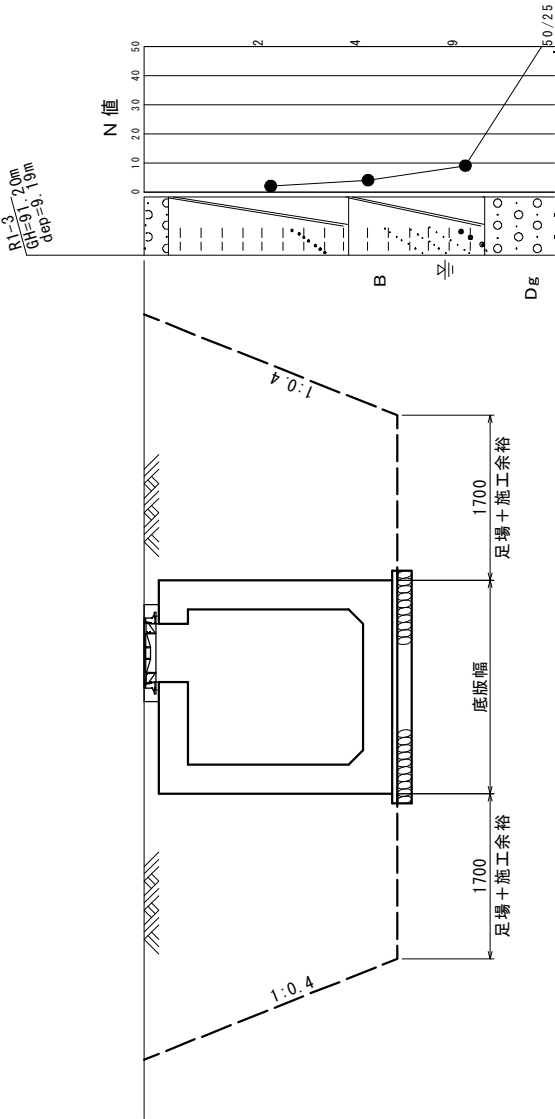


図 床掘り断面図

2) 土工の施工機械

掘削深さが5m以下の範囲は、標準機種にあたるバックホウ0.8m³（山積）とする。

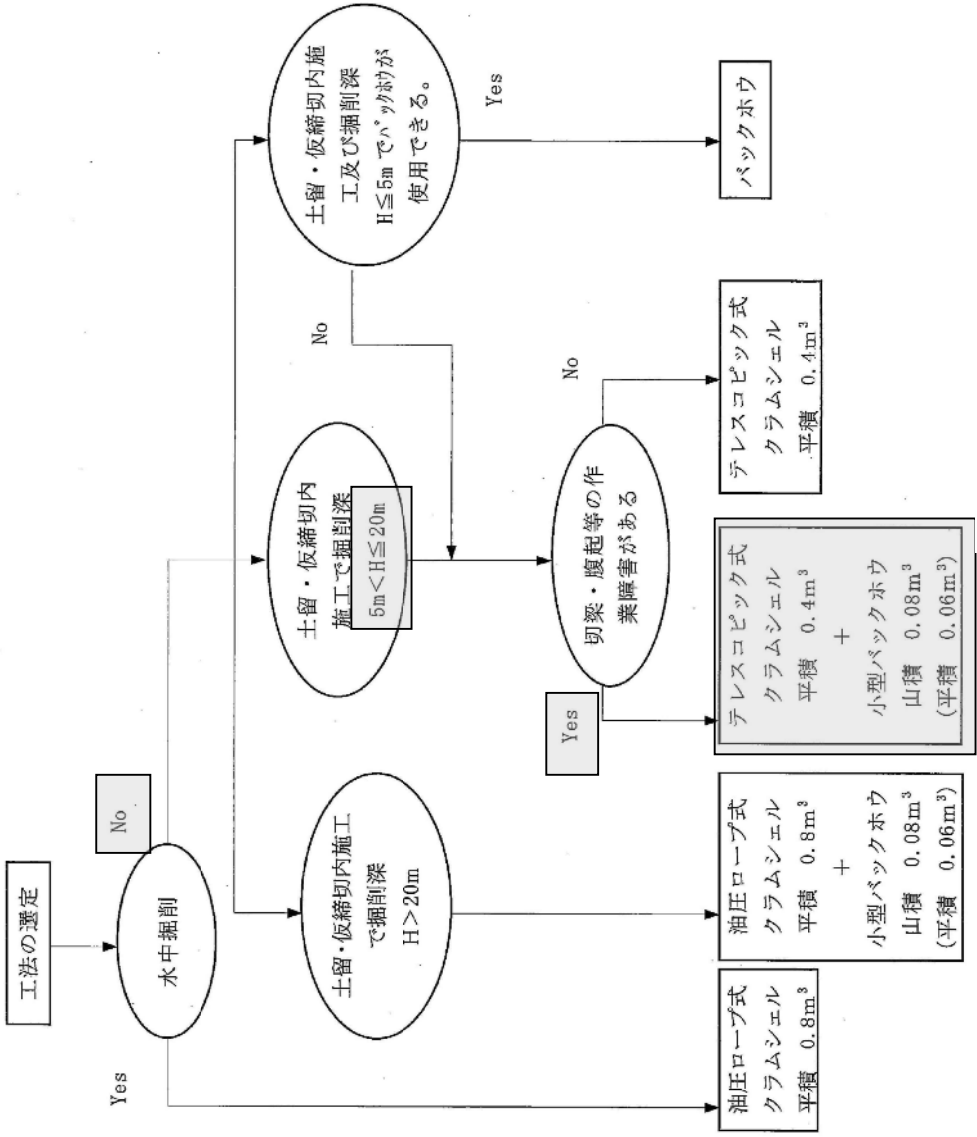
項 目	代表機材規格	施工方法				
		標準	平均幅1m以上 2m未満	掘削深さ 3m超 20m以下	掘削深さ 20m超	左記以外 (小規模)
機械	バックホウ(クローラ型)「標準型・排出ガス対策型 (第2次基準値)」山積0.8m ³ (平積0.6m ³)	○				
	バックホウ(クローラ型)「標準型・排出ガス対策型 (第1次基準値)」山積0.45m ³ (平積0.35m ³)		○			
	バックホウ(クローラ型)「後方超小旋回型・排出ガ ス対策型(第2次基準値)」山積0.28m ³ (平積0.2 m ³)					○
	クラムシエル「油圧ロープ式・クローラ型」平積0.8 m ³				○	
	クラムシエル「油圧クラムシエル・テレスコピック式」 平積0.4m ³			○		
労務	小型バックホウ(クローラ型)「標準型・排出ガス対 策型(第1次基準値)」山積0.08m ³ (平積0.06m ³)			◎	○	
	K3					
	R1 運転手(特殊)	○	○	○	○	○
	R2 普通作業員	△	△	○	○	○
材料	R3 特殊作業員			◎	○	
	R4					
	Z1 軽油 1.2号 バトコール給油	○	○	○	○	○
	Z2					
市場単価	Z3					
	Z4					
S						

◎障害有りの場合
△土留方式無し以外の場合

次頁に5mを超える掘削時の機種選定表を添付する。

掘削深さが5mを超える床堀（吸水導水路管理弁室、吸水槽）に適用する。

・機種選定フロー



「土地改良工事積算基準(土木工事)P.42」

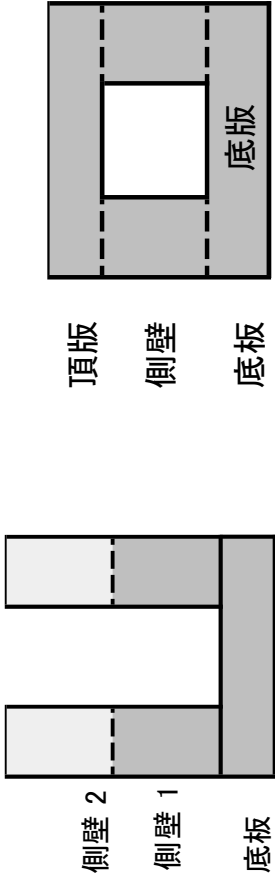
表 4. 1 使用機種

機 種	作業種別	台数	水中の掘削・積込	床掘 (作業土工)		摘 要
				掘 削	深	
				5m<H≤20m	H>20m	
油圧ロープ式クラムシエル クローラ型 平積 0.8m ³		1	○		○	掘削・積込
油圧クラムシエル テレスコピック式 クローラ型 平積 0.4m ³		1		○		掘削・積込
小型バックホウ 排出ガス対策型 (第1次基準 値) クローラ型 山積 0.08m ³ (平積 0.06m ³)		1		○※	○	掘削・集土 ※土留・仮締切内に切梁・ 腹起等の作業障害がある場 合は、小型バックホウを計上する。

「土地改良工事積算基準(土木工事)P.43」

(3) 本体工

本体工は、底板、側壁、頂板のステップに分けられ、それぞれ鉄筋工→型枠工→コンクリート打設→養生 の順で作業が進められる。



(3-2) コンクリート打設工

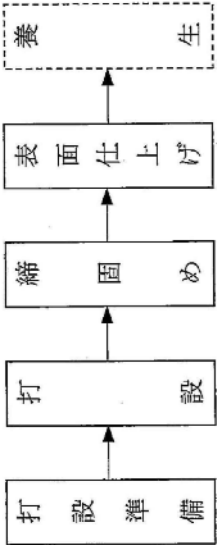


図 コンクリート施工手順

図 コンクリート打設順序

(3-1) 型枠工

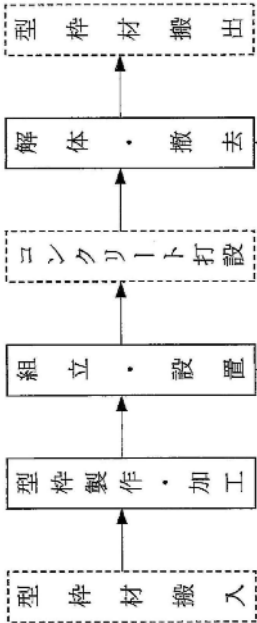


図 型枠工施工手順

型枠撤去時期の参考資料を添付する（「水路工 P846」）。

表-16.3.6 型枠を取りはずしてよいつ期のコンクリートの圧縮強度の参考値

部材面の種類	例	コンクリートの圧縮強度 (N/mm ²)
厚い部材の鉛直又は鉛直に近い面 傾いた上面, 小さいアーチの外面	フーチングの側面	3.5
薄い部材の鉛直又は鉛直に近い面 45°より急な傾きの下面 小さいアーチの内面	柱 壁 はりの側面	5.0
縦, 建物等のスラブ及びはり 45°より緩い傾きの下面	スラブ はりの底面 アーチの内面	14.0

側壁にあたる切梁の撤去は、コンクリート打設後、養生日数（3～7 日）を経て切梁から 1m 下位まで埋戻しを行った後に行う（設置時と同じ状態）。

図 2. 1 コンクリート打設工法の選定

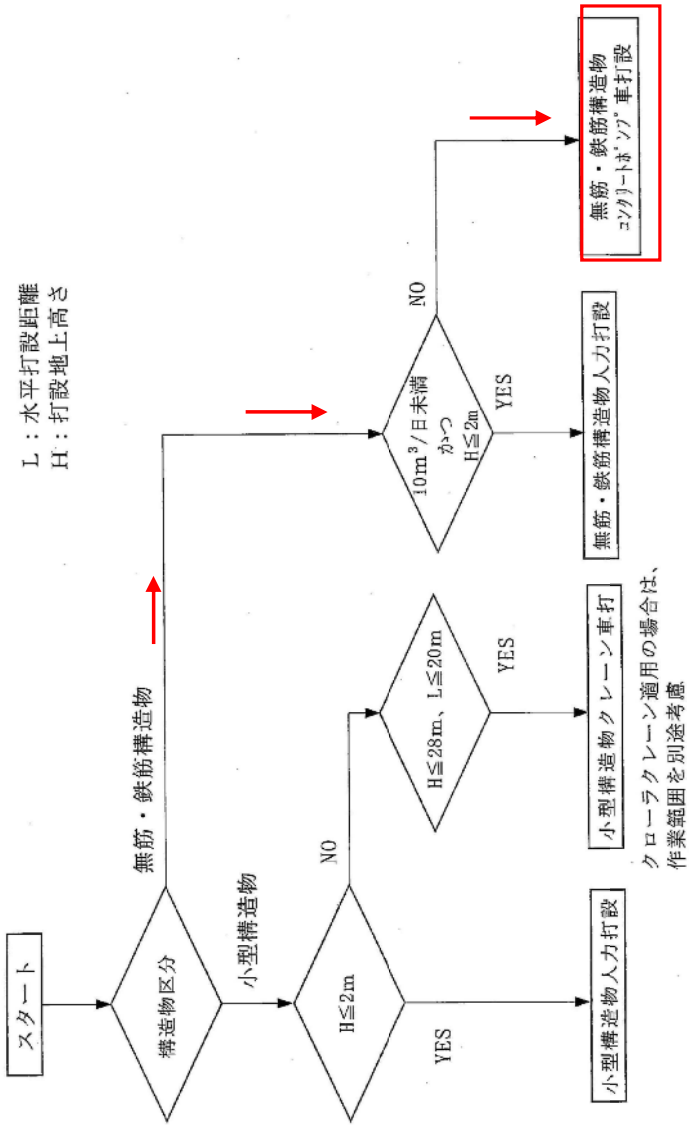


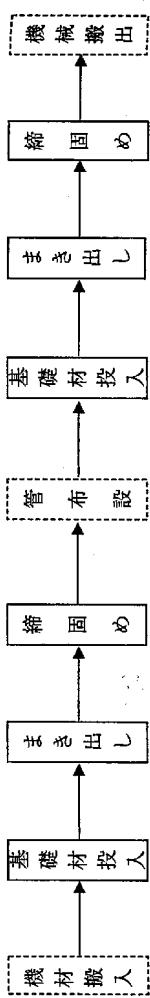
図 コンクリート打設工法の選定

(4) 管水路工

(4-1) 管水路基礎工

管水路の基礎(管頂部まで)を砂・碎石又は良質な土砂を用いて施工する場合に適用する。

施工フローは次図を標準とする。



- ・機種を選定

作業区分(作業幅)による使用機械の区分は以下の通りである。

作業幅 45cm 以上……………振動コンパクタ又はタンバ

作業幅 45cm 未満……………タンパ

作業幅 100cm 以上の管底部・・・振動ローラハンドガイド式

床掘り勾配は、掘削深が 2m 未満である事から 1:0.3 とする。

施工ヤードは下図のスペースを確保する。

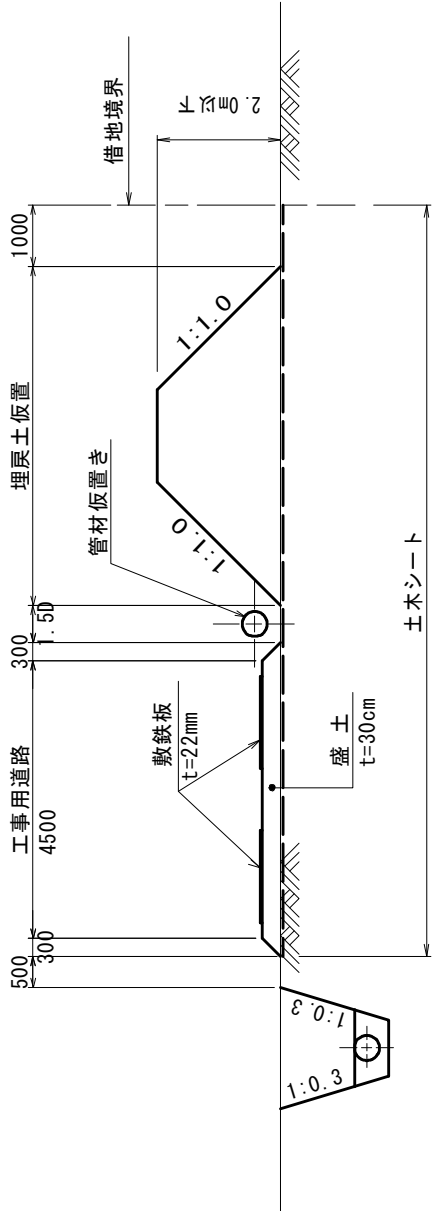
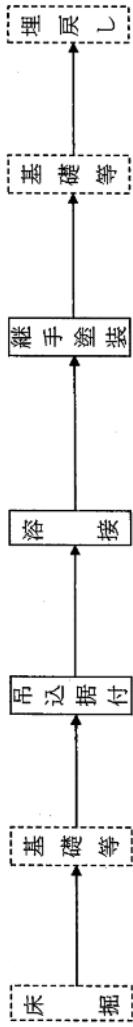


図 断面標準設布管図

(4-2) 鋼管機械布設

鋼管の機械布設に適用する。

- ・施工フロー



- ・機種の設定

機種の設定は次表を標準とする。

表 3. 2 6.0m管時の使用標準

板厚 (mm)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
口登 (mm)	600																								
700																									
800																									
900																									
1,000																									
1,100																									
1,200																									
1,350																									
1,500																									
1,600																									
1,650																									
1,800																									
1,900																									
2,000																									
2,100																									
2,200																									
2,300																									
2,400																									
2,500																									
2,600																									
2,700																									
2,800																									
2,900																									
3,000																									

① クローラクレーン
排出ガス対策型 (第1次基準値)
油圧駆動式のインナー・ラフスジブ型
60~65t 吊

ラフデレンクレーン
排出ガス対策型 (第1次基準値)
油圧伸縮ジブ型 16t 吊

ラフデレンクレーン
排出ガス対策型 (第1次基準値)
油圧伸縮ジブ型 26t 吊

ラフデレンクレーン
排出ガス対策型 (第1次基準値)
油圧伸縮ジブ型 50t

(注) トラッククレーン、クレーンクレーンは、賃料とする。

「土地改良工事積算基準(土木工事)P.281」

(5) 既設コンクリートの切断

既存の導水幹線水路の撤去は、コアボーリングで削孔しワイヤーソーイングで本体を切断する。

(5. 1) コアドリルの標準削孔速度

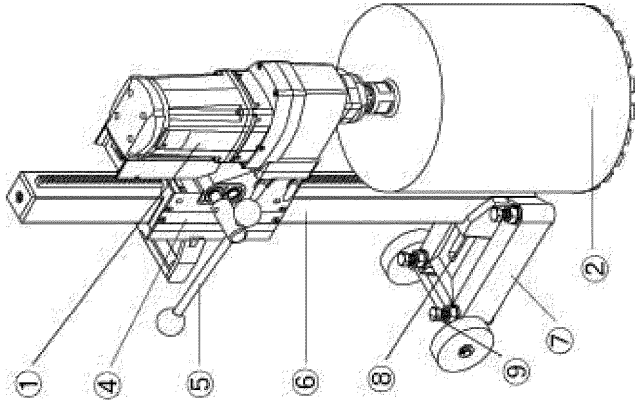


表 コアドリル模式図

表 準備時間と削孔速度

呼び径	基本準備時間			基本穿孔速度
	床	壁	天井	
φ25	5分	5分	15分	34.0mm/分
φ50	5分	5分	15分	40.8mm/分
φ75	5分	5分	15分	42.5mm/分
φ100	5分	5分	15分	41.7mm/分
φ125	6分	6分	18分	40.8mm/分
φ150	6分	7分	20分	39.1mm/分
φ180	6分	8分	21分	36.6mm/分
φ200	7分	9分	24分	34.0mm/分
φ230	7分	10分	26分	31.5mm/分
φ250	7分	12分	29分	29.8mm/分
φ250	8分	13分	32分	27.2mm/分
φ300	8分	15分	35分	25.5mm/分
φ350	9分	17分	39分	23.0mm/分
φ400	9分	20分	44分	20.4mm/分
φ450	9分	23分	48分	17.0mm/分
φ500	10分	26分	54分	13.6mm/分
φ600	10分	30分	60分	

(5. 2) ワイヤソーイング

直接固定式を用いる。

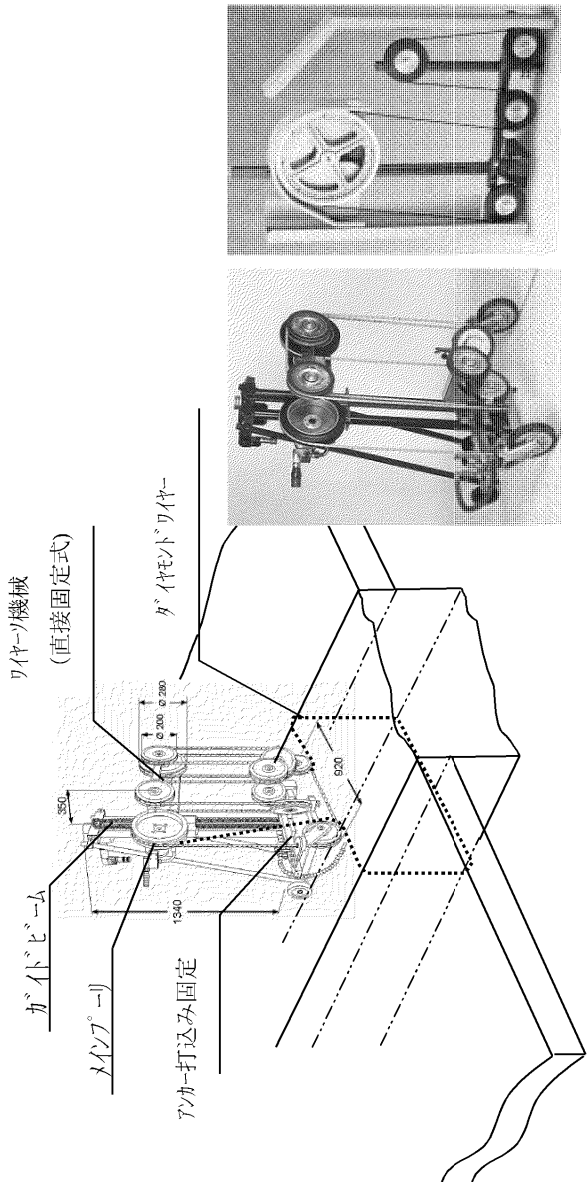


図 直接固定式模式図

表 基本準備時間

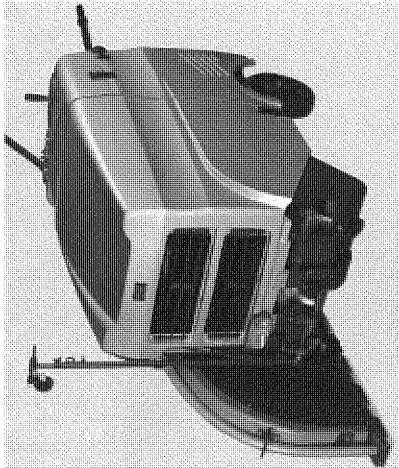
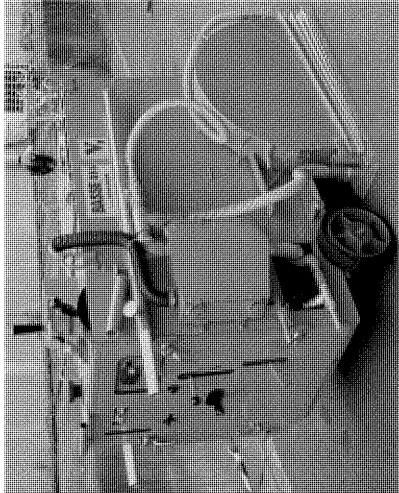
切断機の種類	基本準備時間
直接固定式	25分
移動式	40分

表 基本切断速度

切断機の種類	基本切断速度
直接固定式	0.04 m ² /分
移動式	0.06 m ² /分

(5.3)フラットソーイング

冷却水を供給して切断する方式で、通称“コンクリートカッター”である。



12-1-3 吸水槽

(1) 施工ヤードの造成

機場周辺の既設構造物（塀、門扉）を撤去する。
施工に必要な範囲を借地して、施工ヤード、工事用道路を造成する。施工ヤードは、施工時の資機材置場とともに、埋戻土の仮置き場として利用する。買収する範囲は、表土はぎを行い仮置場に集積する。

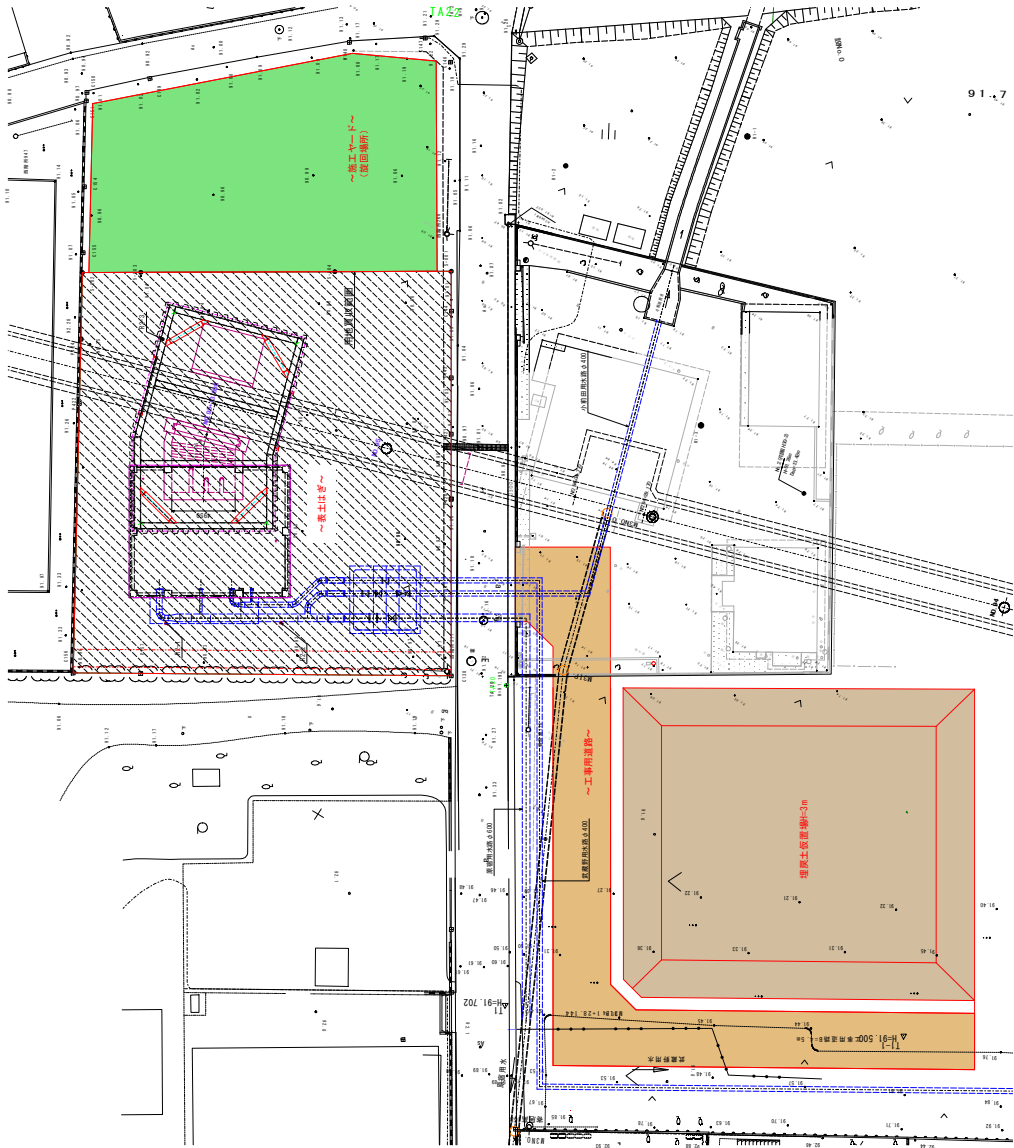


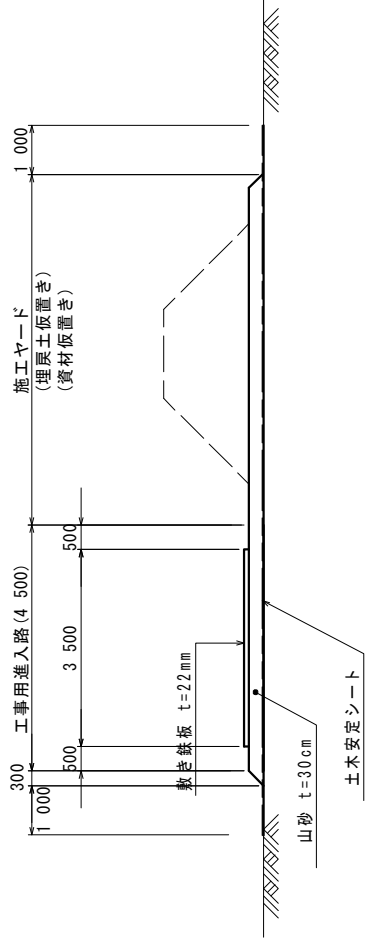
図 施工ヤード平面図

表 最高切断速度

深さ	切1	深さ	切1
50mm以下	4.00m/分	450mm以下	0.28m/分
100mm以下	2.00m/分	500mm以下	0.24m/分
150mm以下	1.20m/分	550mm以下	0.21m/分
200mm以下	0.80m/分	600mm以下	0.18m/分
250mm以下	0.60m/分	650mm以下	0.15m/分
300mm以下	0.48m/分	700mm以下	0.13m/分
350mm以下	0.39m/分	750mm以下	0.11m/分
400mm以下	0.33m/分	800mm以下	0.10m/分

施工ヤード、埋戻土の仮置場は、土木シートを敷設して土砂の混入を防ぐ。
埋戻し土の仮置き高さは、飛散防止のために3m以下に抑える。

土砂仮置場
S=1:100



施工ヤード断面図
S=1:50

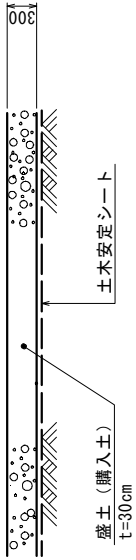


図 施工ヤード断面図

工事用道路は全体幅員を4.5mとし、敷き鉄板を布設して基盤及び路盤を保護する。

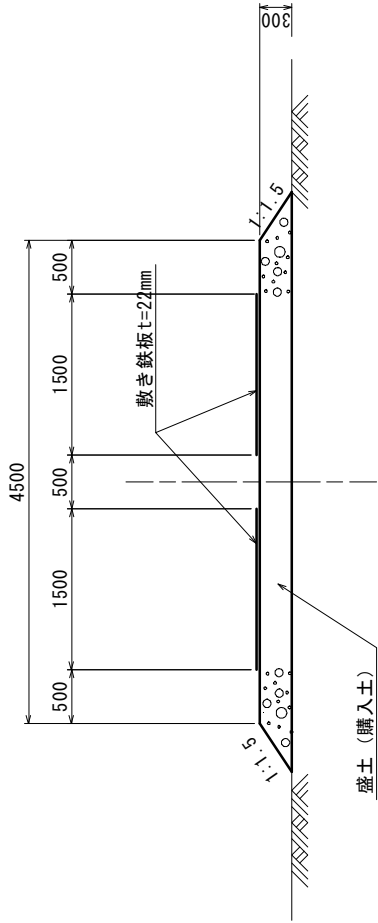


図 工事用道路標準断面図

吸水槽の北側は宅地に隣接することから、工事の騒音の低減を目的として、「遮音壁」を設置する。

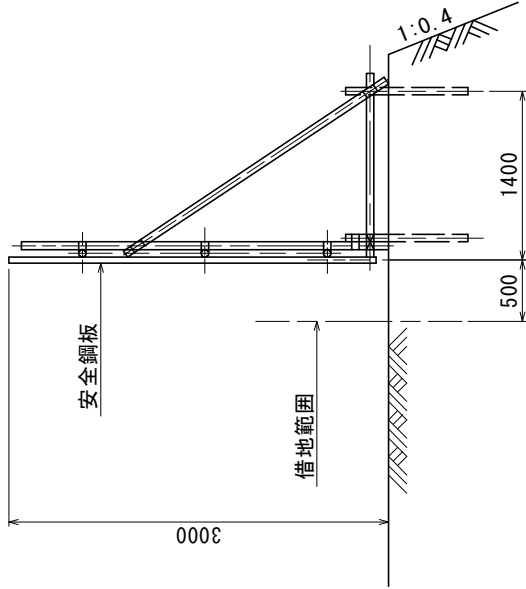


図 遮音壁断面図



図 遮音壁設置例

(2) 吸水槽本体工

(2.1) 施工順序

新設する吸水槽は、導水幹線水路の一部を撤去して導水路と共に吸水槽を構築する。

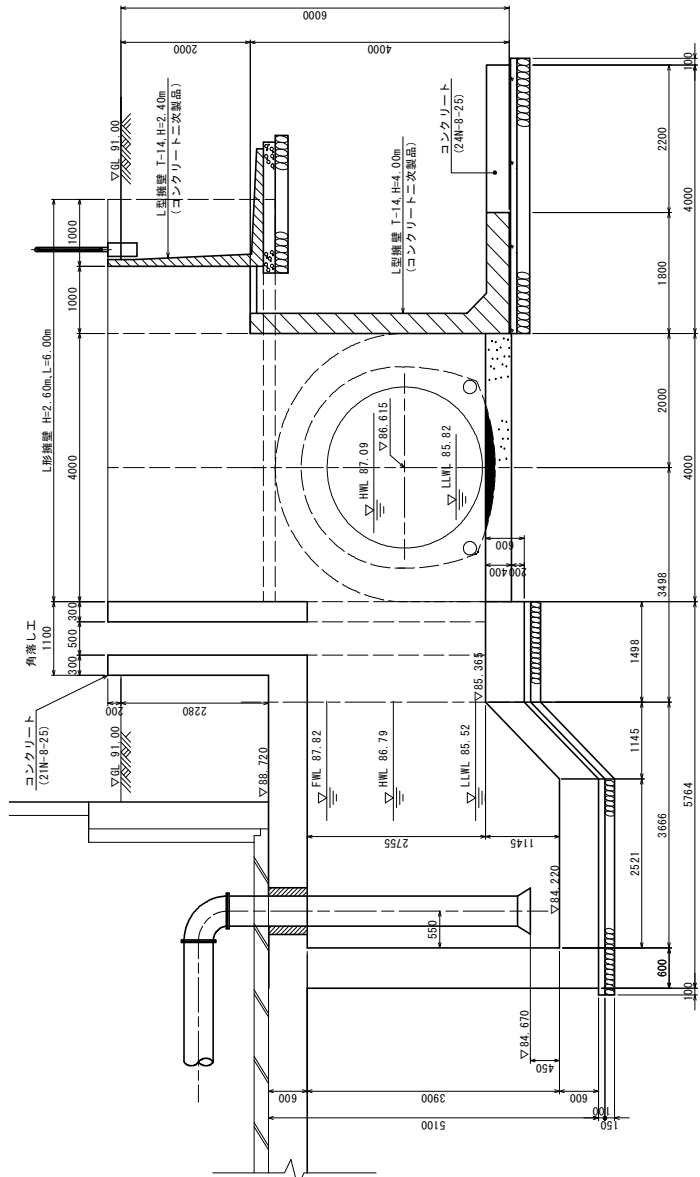
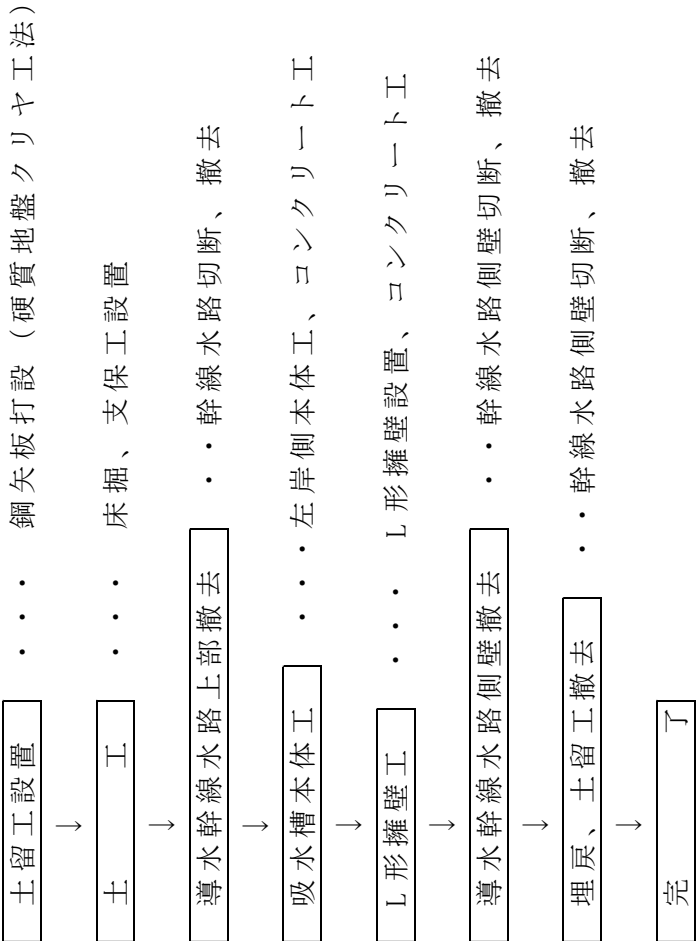


図 吸水槽断面図

工事の施工順序を示す。



(2.2) 既設導水幹線水路の撤去、復旧

既設導水幹線水路の撤去は、水路断面を切断により分割してクレーンで地上に吊り上げ処分する。

縦断方向の分割数は、L形擁壁のスパンに合わせて4等分する。

- 1) 床掘り完了後、頂部と側面をコアドリルで削孔する。N=3本×5=15カ所
- 2) 頂部を縦断方向にワイヤーソーで切断する。L=4.95m×1
- 3) 水路上部の頂部・側面を断面方向にワイヤーソーで切断する。
① A=1.91m2×2カ所×5本
- 4) 切断片に二次施工アンカーで吊り金具を設置する。
- 5) 側壁の両側を水平方向にワイヤーソーで切断し、分割片をクレーン(25t)で地上につり上げる。分割片 N=2×4=8個
・・・ 吸水槽本体構築 ・・・
- 6) 底版の中央にフラットソーイングで縦断方向に切断する。L=4.95×2本
- 7) 右岸側の底版をコアドリルで削孔する(1スパン分)。
- 8) 底版・側壁を断面方向にワイヤーソーで切断する。
- 9) 吊り上げ金具を取付け、底版をワイヤーソーで切断しクレーンで吊り上げる。
- 10) 右岸側にL形擁壁を設置し、目地部を漏水しないように養生する。
・・・ 夜間通水を行う。7)～10)を4スパンについて実施する。・・・
- 11) 左岸側底版・側壁を右岸側に準じて撤去する。
- 12) 底版のエアーマルタルを研り、ジェットセメントで平滑に仕上げる。

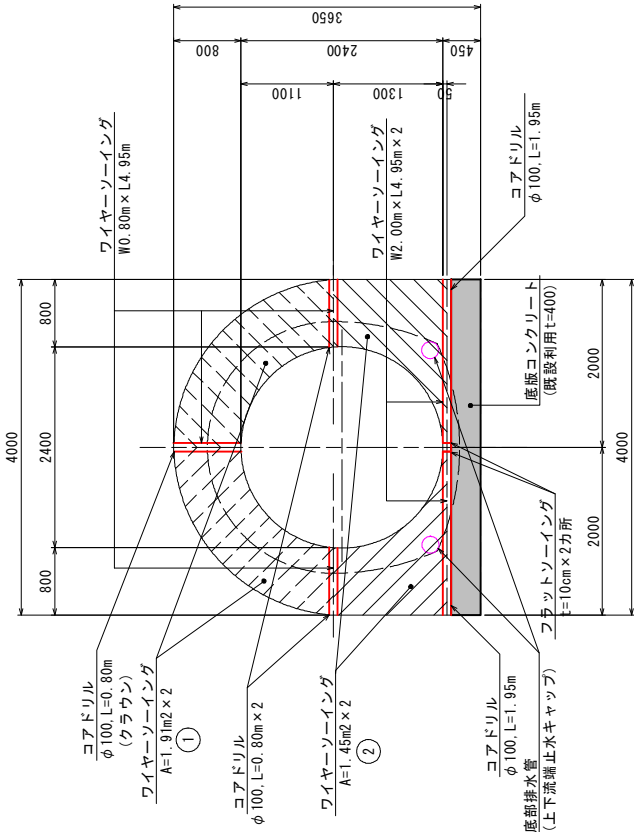
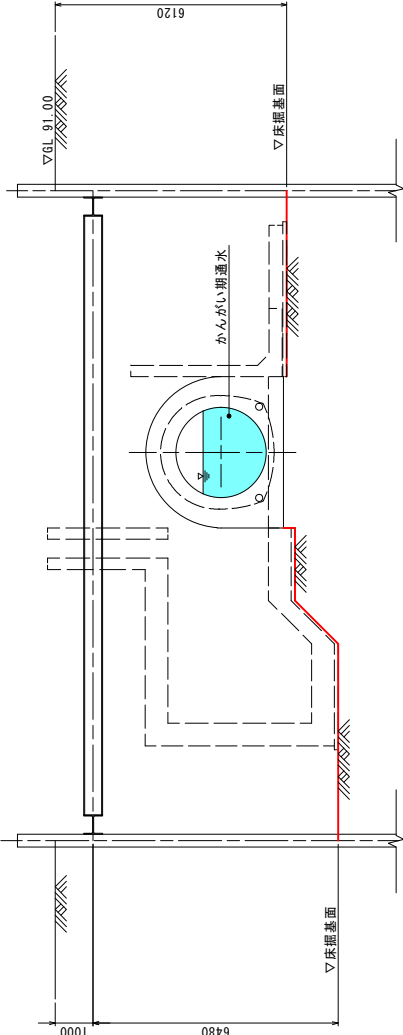


図 導水幹線水路撤去断面図

導水幹線水路施工手順図

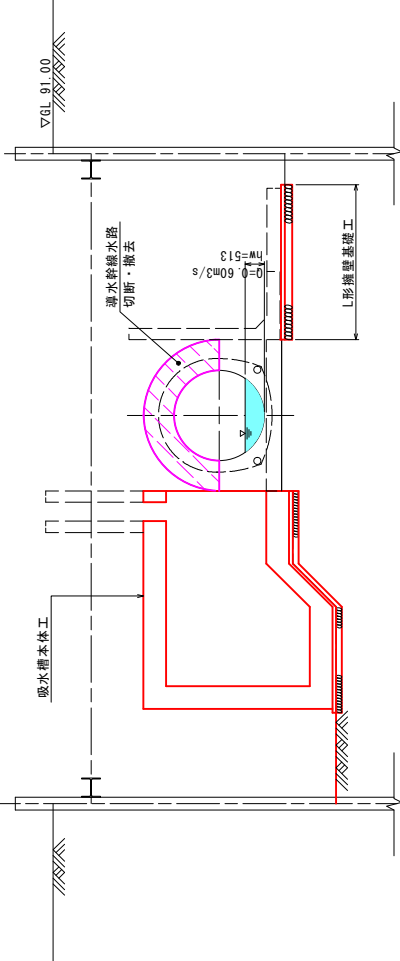
ステップ. 1

- 1、鋼矢板、鋼杭を「硬質地盤クリヤ工法」で打設する。
 - 2、支保工を設置しながら、床掘りを行う。
 - 3、幹線水路を残して、バックホウで床掘り行う。
- 幹線導水路に偏圧が作用しないように左右の掘削深に留意する。



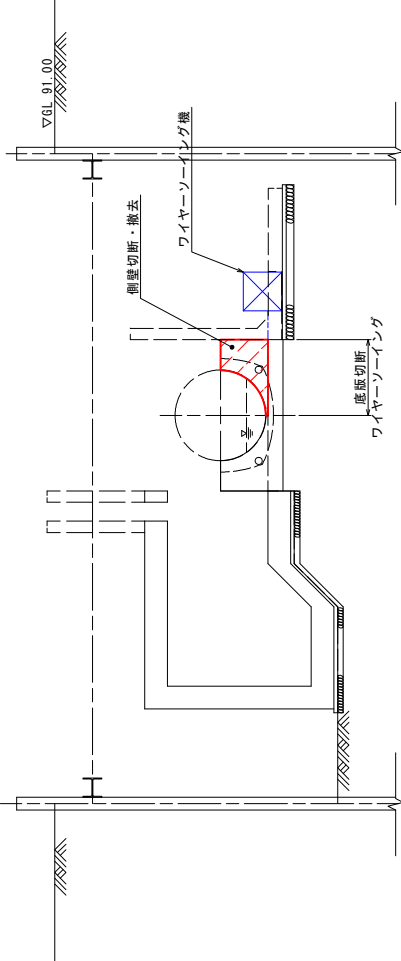
ステップ. 2

- 1、非かんがい期を待つて（仮廻し流量Q=0.60m3/s）撤去に着手する。
- 2、通水（24h）を行いながら、吸水槽工事を行う。
- 3、右岸側のL形擁壁基礎工を施工する。
- 4、幹線導水路の上部を切断撤去する。



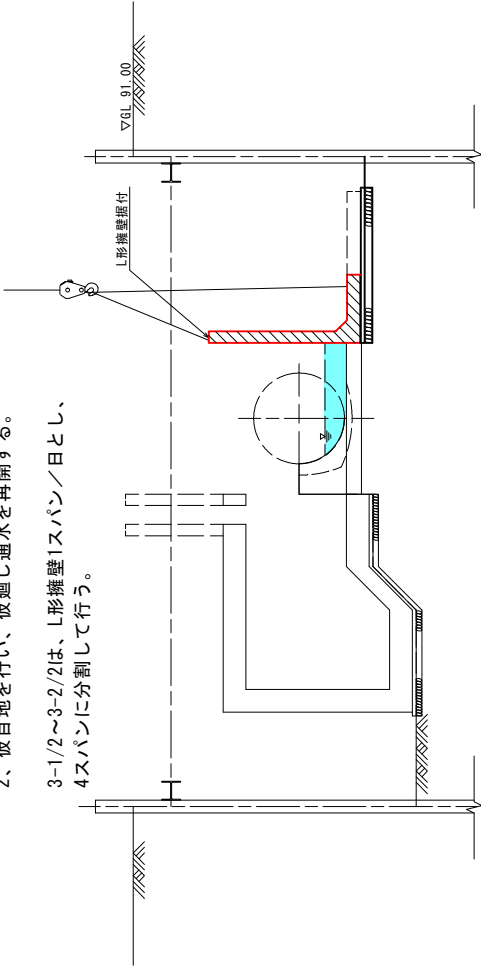
ステップ. 3-1/2

- 屋間は断水を行い、通水は夜間のみとする。
- 1、右岸側に切断機を据えて側壁の切断を行う。
 - 2、切断片はクレーンで地上に搬出する。
 - 3、底部配水管（VUφ200）は、端部を木栓で止水する。



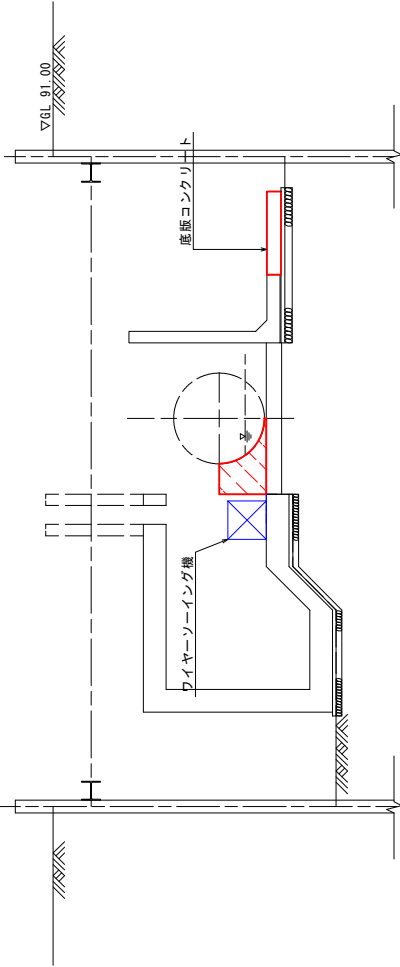
ステップ. 3-2/2

- 1、L形擁壁を1スパン据付ける
 - 2、仮目地を行い、仮廻し通水を再開する。
- 3-1/2～3-2/2は、L形擁壁1スパンノ日とし、4スパンに分割して行う。



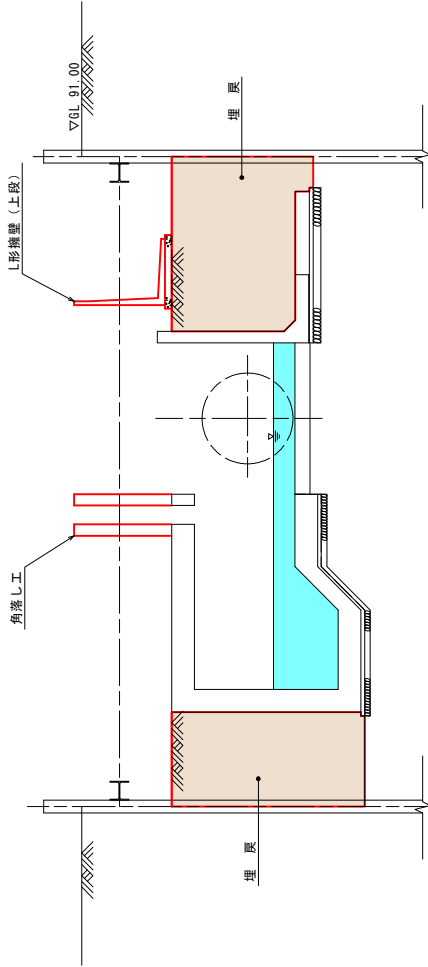
ステップ. 5

- 1. 右岸側の底版コンクリートを打設する。
- 2. 屋間の断水を行い、左岸側の側壁を切断・撤去する。
- 3. 底版面を整形し、ジェットセメントで仕上げる。



ステップ. 6

- 24hの仮廻し通水を行う。
- 1、埋戻し・土留め工の撤去を行う。
 - 2、上段の擁壁工、角落し工事を行う。



工 事 名	荒川中部農業水利事業 花園橋水機場改修工事		
図 面 名	施工手順図(2/3)		
年 月 日			
尺 度	1:100	図面番号	参5 - 2/3
会 社 名			
事業所名	関東農政局 荒川中部農業水利事業所		

12-1-4 導水幹線水路接続工

(1)既設機場の撤去

(1.1)概 要

既設機場は、幹線水路に併設された吸水槽とポンプ場があり、地上に管理棟が建てられている。

撤去作業は、下記の順序で行う。

- ・1 次施工：管理棟建屋撤去
- ・2 次施工：管理棟基礎、ポンプ室擁壁撤去
- ・・・鋼矢板打設（硬質地盤クリヤ工法）
- ・3 次施工：導水幹線導水路、吸水槽撤去

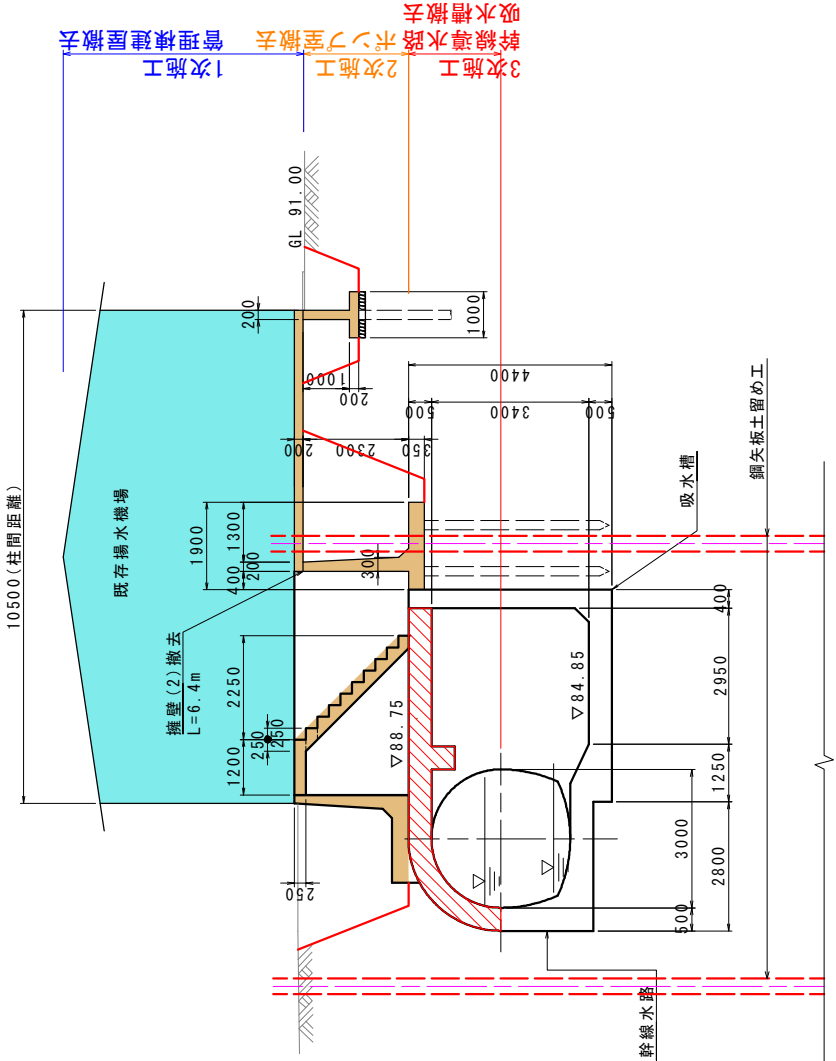


図 既設機場撤去 順序

コンクリート構造物の取壊し方法は、下表の機種が用いられる。
撤去ガラは所定の廃棄物処分場に搬出する。

施工区分	機械名	摘 要
大型ブレーカによる方法	大型ブレーカ、バックホウ	
コンクリートブレイカによる方法	コンクリートブレーカ、空気圧縮機	
コンクリート圧砕機による方法	コンクリート圧砕機、バックホウ	
コンクリートの処理、積込・運搬	バックホウ、ダンプトラック	

表 取壊し機械の機種（参考）

(1.2)取壊し方法

1) 1 次施工：管理棟建屋

管理棟（建屋）の撤去は、木造平屋建てでありバックホウで取壊す。

2) 2 次施工：ポンプ室撤去

ポンプ室内の設備機器は事前に撤去しておく。

管理棟の基礎は鉄筋コンクリート造で、コンクリートブレーカ、バックホウで取壊す。

ポンプ室の外壁は逆 T 式擁壁構造で、吸水槽を囲む範囲に造られている。鋼矢板打設に支障となる範囲を対象に、素掘りしてコンクリートを取壊す。

擁壁撤去後、仮埋戻しを行って鋼矢板打設用に整地する。

3) 3 次施工：幹線導水路、吸水槽撤去

鋼矢板を「硬質地盤クリヤ工法」で打設し、床掘りと平行して支保工の設置を行う。

導水幹線水路の撤去範囲は、接続管の据付けに必要な範囲としトンネル断面の中心から上部とする。既設吸水槽は頂板を対象とする。

既設コンクリートの撤去は、コアドリルでワイヤーソーが利用できるよう
先行削孔し、ワイヤーソーのワイヤーを通して切断・分割する。

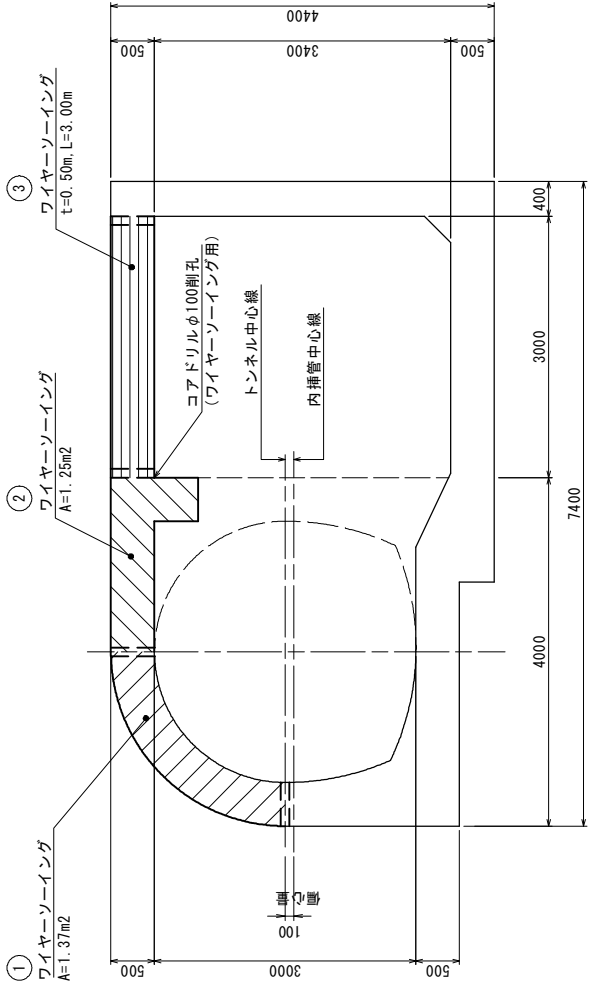


図 導水幹線水路分割断面図

分割したコンクリート片の重量は、最大で 12.1 t／個であり、作業半径 10 m を考慮してラフタークレーン 45t を用いる。
切断片は地上に吊上げ、破碎・処分する。

導水幹線水路 コンクリート塊分割重量表

番号	断面積 m2	長さ m	体積 m3	重量 t	個数 ヶ	備 考
①	1.37	3.595	4.925	12.066	2	幹線水路左側上部
②	1.25	3.595	4.494	11.010	2	幹線水路右側上部
③	1.50	2.800	4.200	10.290	2	吸水槽頂版

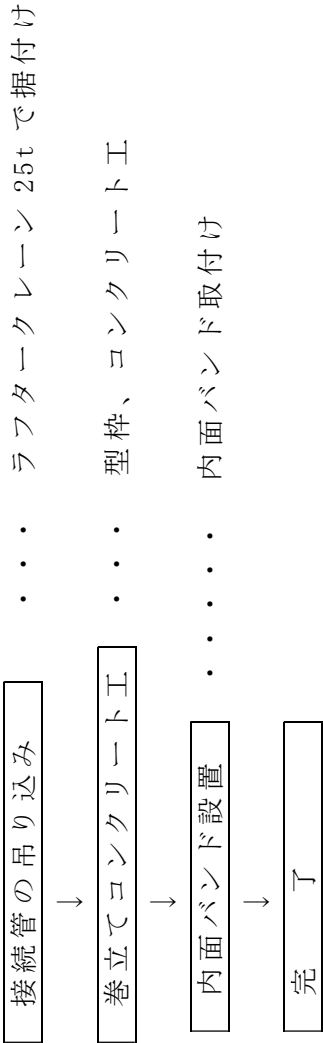
機 械 名	ホ イ ー ル ク レ ー ン			(アウトリガ最大張出・全周)		
規 格	油 圧 式 45 t 吊			31.8		
ブーム長(m)	10.4	17.5	24.7	31.8	39.0	
フックの地上最高高さ	m	t	m	t	m	t
3.0	9.5	45.0	17.5	28.0	25.0	20.0
3.5	9.1	41.0	17.3	28.0	24.8	20.0
4.0	8.7	37.0	17.1	28.0	24.7	20.0
4.5	8.2	33.5	16.9	28.0	24.5	20.0
5.0	7.6	30.2	16.6	28.0	24.4	20.0
5.5	7.0	27.5	16.4	26.1	24.2	20.0
6.0	6.2	25.0	16.1	24.4	24.0	20.0
6.5	5.2	22.7	15.8	22.4	23.8	18.7
7.0	3.9	20.7	15.4	20.6	23.6	17.6
7.5			15.1	18.9	23.4	16.6
8.0			14.7	17.5	23.1	15.6
8.5			14.3	16.2	22.9	14.7
9.0			13.8	15.0	22.6	13.9
10.0			12.8	13.0	22.0	12.3
11.0			11.6	10.8	21.3	10.5
12.0			10.1	9.0	20.6	8.9
13.0			8.2	7.6	19.8	7.5
14.0			5.4	6.5	18.9	6.4
15.0					17.9	5.5
16.0					16.8	4.7
18.0					14.0	3.4
20.0					10.0	2.5
21.0					6.8	2.1
22.0						
24.0					20.7	2.6
26.0					17.9	1.9
28.0					14.2	1.4
30.0					8.3	1.0
32.0						
34.0						
(m)						

表 ラフタークレーン 45t 吊り 定格荷重表

(2) 導水管の接続

(2.1) 施工手順

既設コンクリート撤去後の導水管の施工フロー示す。



接続管は底版コンクリートに仮受架台を設置して安定を図るほか、アンカーとワイヤーロープ等を用いて巻立てコンクリート打設寺の浮上を防止する。
内面バンドは下流側の新設吸水槽から搬入し、所定箇所 に 固定する。
導水管接続作業は、昼間の断水時に行い、夜間は用水を通水する。

既設機場撤去順序図

平 面 図
S=1:200



凡 例

1次施工：管理棟建屋撤去

2次施工：ポンプ室撤去

3次施工：幹線導水路、吸水槽撤去

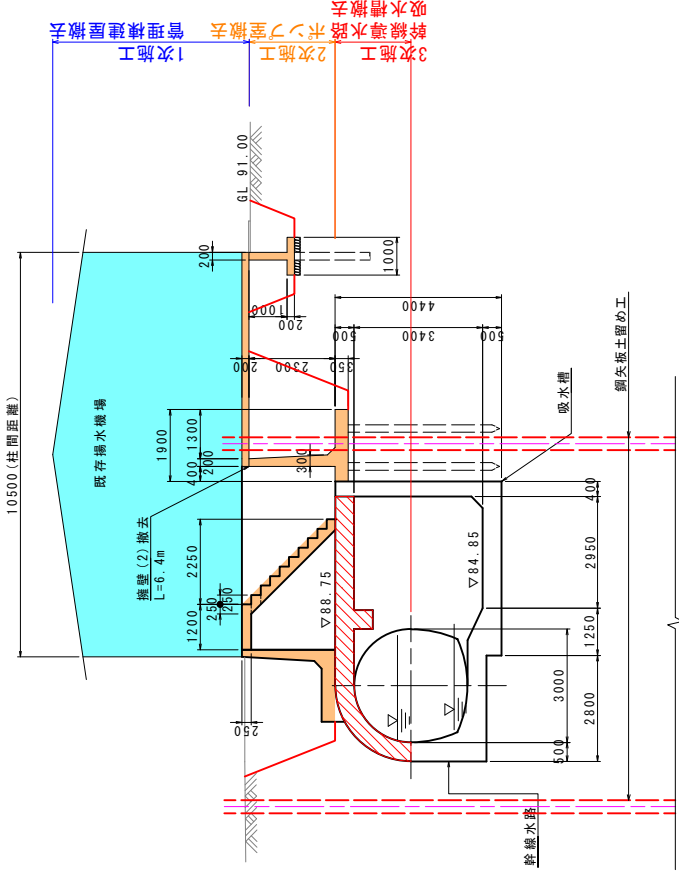
＜施工順序＞

1次施工：既存揚水機場建屋を解体・撤去する。

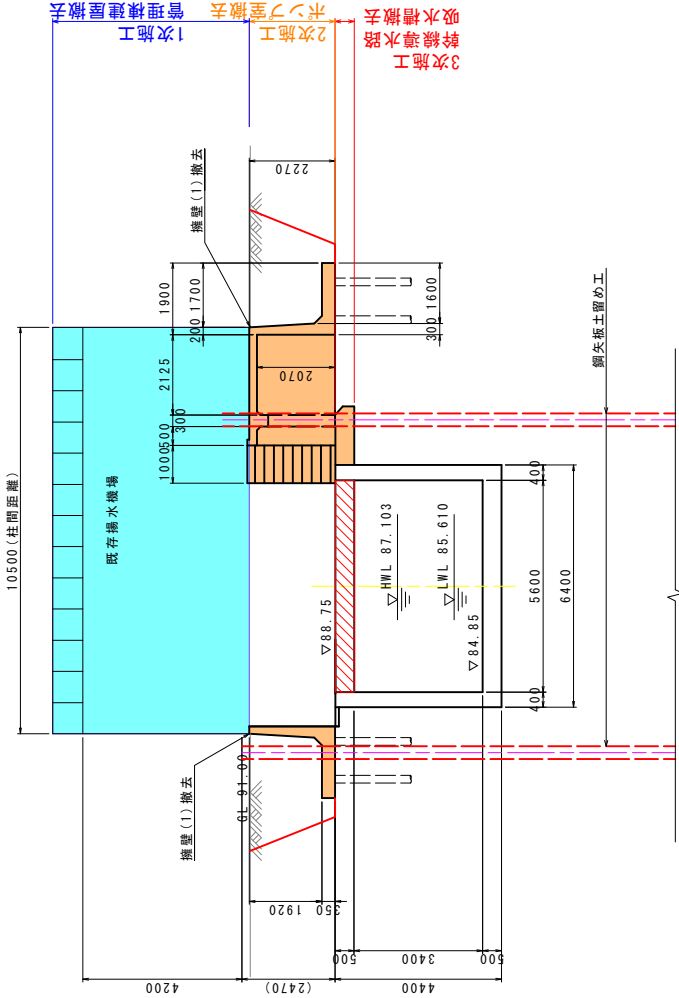
2次施工：建屋周辺を素掘り開削して、建屋基礎、ポンプ室の取壊し・撤去を行う。
撤去後は土砂で埋め戻しを行う。

3次撤去：鋼矢板土留め工を設置し、幹線水路、吸水槽の取壊し・撤去を行う。

A-A 断面図
S=1:100



B-B 断面図
S=1:100



工 事 名	荒川中部農業水利事業 花間排水機場改修工事		
図 面 名	施工手順図 (1/3)		
年 月 日			
尺 度	図示	図面番号	参5 - 1/3
会 社 名			
事業所名	関東建設局 荒川中部農業水利事業所		

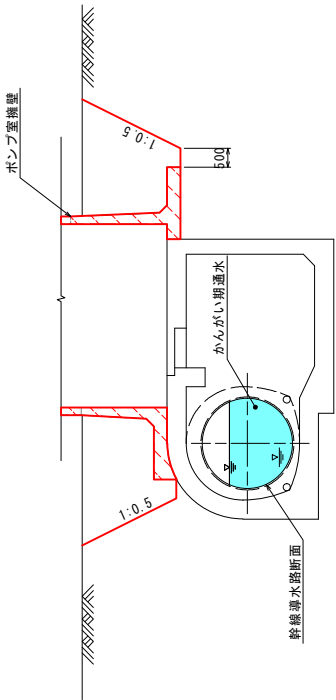
施 工 手 順 図 (3 / 3)

S=1:100

導水幹線水路施工手順図

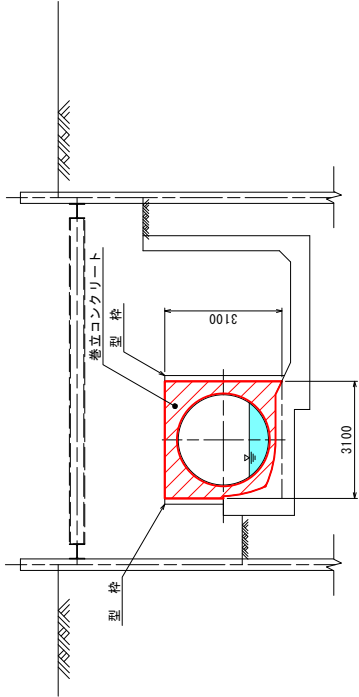
ステップ.1

- 1、管理棟（上屋）を撤去後、ポンプ室を素掘りで開削し、コンクリートブレーカーで取壊・撤去する。
- 2、ポンプ室撤去後、地表面まで仮埋戻しを行い矢板打設基面とする。



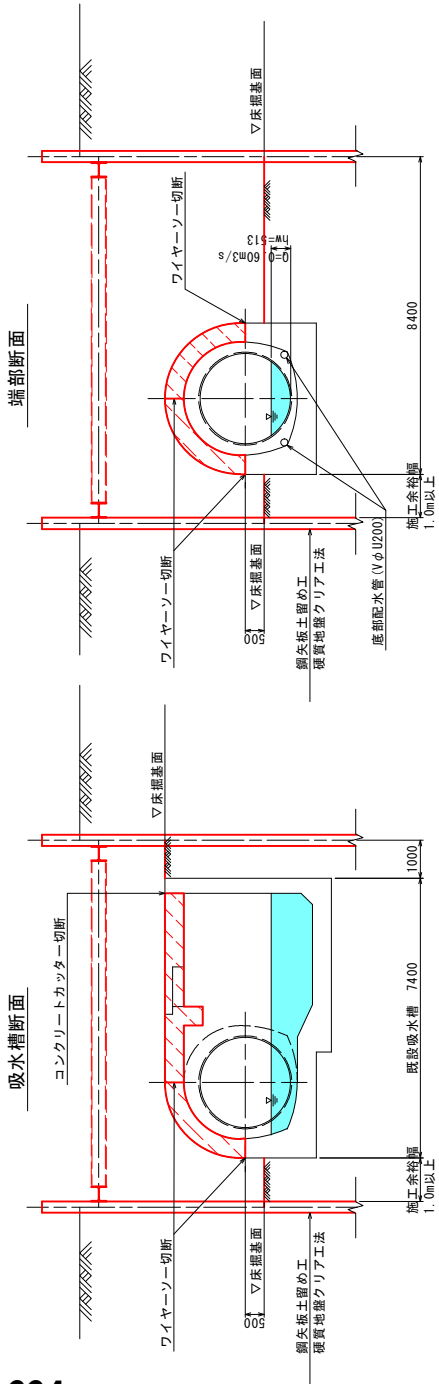
ステップ.4

- 1、型枠を既設コンクリート上に組立てる。
- 2、巻立てコンクリートを打設、養生する。



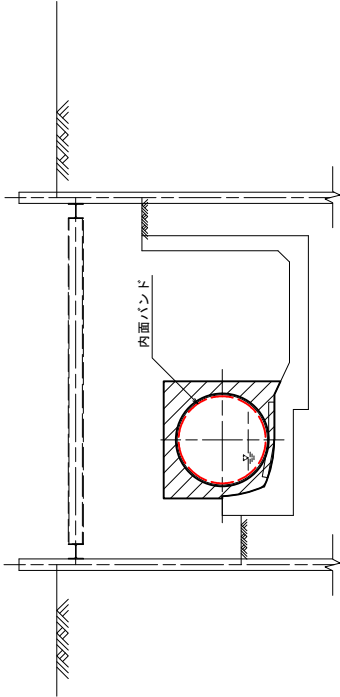
ステップ.2

- 1、鋼矢板、親杭を「硬質地盤クリア工法」で打設する。
- 2、支保工を設置しながら、床掘りを行う。
- 3、幹線水路を残して、バックホウで床掘り行う。
- 4、導水幹線水路の上部半断面と吸水槽の頂板を切断・撤去する。
- 5、コンクリート片は、クレーンで地上につり上げて破碎する。
- 6、底部配水管の上下流端は、キャップで止水する。



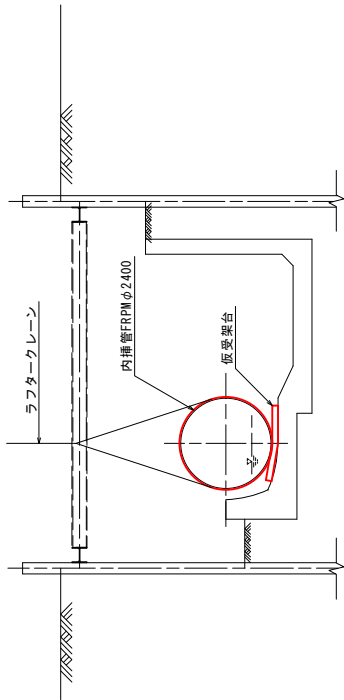
ステップ.5

- 1、風間の断水時間を利用する。
- 2、吸水槽立坑から資材を搬入する。
- 3、継手箇所に内面バンドを取付ける（3カ所）。



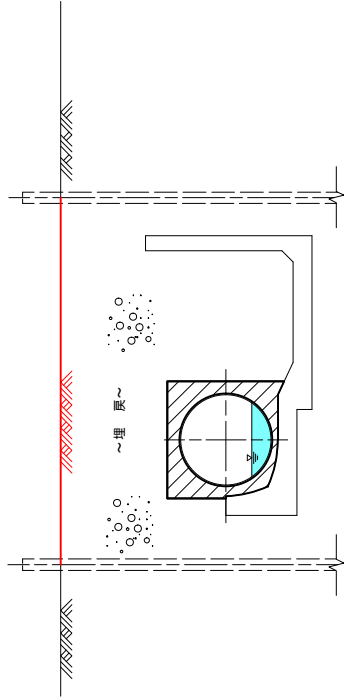
ステップ.3

- 1、風間の断水時に、仮受架台を設置してFRP管をクレーンで据付ける。
- 2、継手部はビニールシートで養生し、夜間通水を行う。



ステップ.6

- 1、土砂の埋戻し、土留め工の撤去を行う。
- 2、周辺地盤に合わせて整地を行う。



工 事 名	常川中部農業水利事業 花園橋水路改修工事		
図 面 名	施工手順図 (3/3)		
年 月 日			
尺 度	1:100	図面番号	参5 - 3/3
会 社 名			
事業所名	関東建設局 常川中部農業水利事業所		

12-1-5 補助工法の検討

(1) 水替え工

(1.1) 設計概要

吸水槽、導水幹線水路の底版標高は地下水面以下であるため、施工にあたっては地下水を排除する必要がある。施工はドライ施工が原則であるため、湧水量の試算及必要な水中ポンプの検討を行う。

湧水量の試算は、鋼矢板打設後の床掘り状態で矢板先端を回り込む排水量を試算する。

湧水量の計算は、矢板背面から矢板先端を回り込む浸透水を対象とする。鋼矢板の継手の間隙を通過する水量は予測が出来ないため、必要に応じて継手用止水材（パイルロック等）を用いて止水を図る。

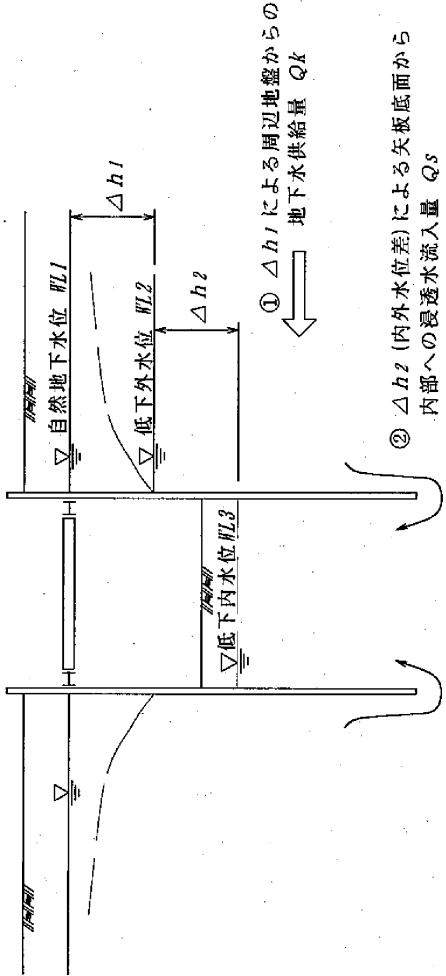


図 検討模式図

(1.2) 検討条件

1) 地下水位

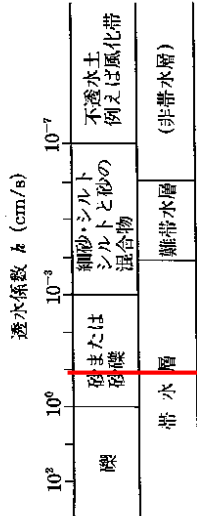
土留め工を伴う導水幹線水路の工事は、非かんがい期間に予定されている。ボーリング調査時期は、4 月 19 日～23 日 でかんがい期に入るものの、地下水位は施工時期とほぼ同じと見なされることから、構造物に最も近い調査結果を採用する。

2) 透水係数

透水試験結果より、バラつきが見られることからここでは安全に配慮して、透水係数は $k=1.0 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ を採用する。

表 4.5 透水試験結果一覧

孔番	測定深度 (GL-m)	区間長 (m)	地質	地質 記号	透水係数 (cm/s)	試験方法
R2-1	5.0～6.0	1.0	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	1.23E-01	定常法 (注水)
R2-2	4.5～5.5	1.0	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	8.75E-02	定常法 (注水)
R2-3	5.0～5.5	0.5	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	7.02E-05	非定常法 (注水降下)
R2-4	5.0～5.5	0.5	シルト混じり砂礫 (洪積礫質土層)	Dg	1.25E-05	非定常法 (注水降下)



図—0.1 土の分類・透水係数・帯水層区分の
関係を示す図²⁾

図 透水係数 (新・土と基礎の設計計算演習：土質工学会)

3) 影響圏半径

対象の場所は広い平地で宅地、畑として利用されている。地下水の供給源として考えられるのは河川（荒川）が約 1.3km の距離にあり、これを影響圏半径とする。

表 揚水井戸の影響範囲		
土質 区分	影響半径	
	粒径 (mm)	R (m)
粗礫	> 10	> 1500
礫	2～10	500～1500
粗砂	1～2	400～500
粗砂	0.5～1	200～400
粗砂	0.25～0.5	100～200
細砂	0.10～0.25	50～100
細砂	0.05～0.10	10～50
シルト	0.025～0.05	5～10

図 影響圏半径 (参考)

(1.3) 検討断面

(1.3.1) 吸水槽

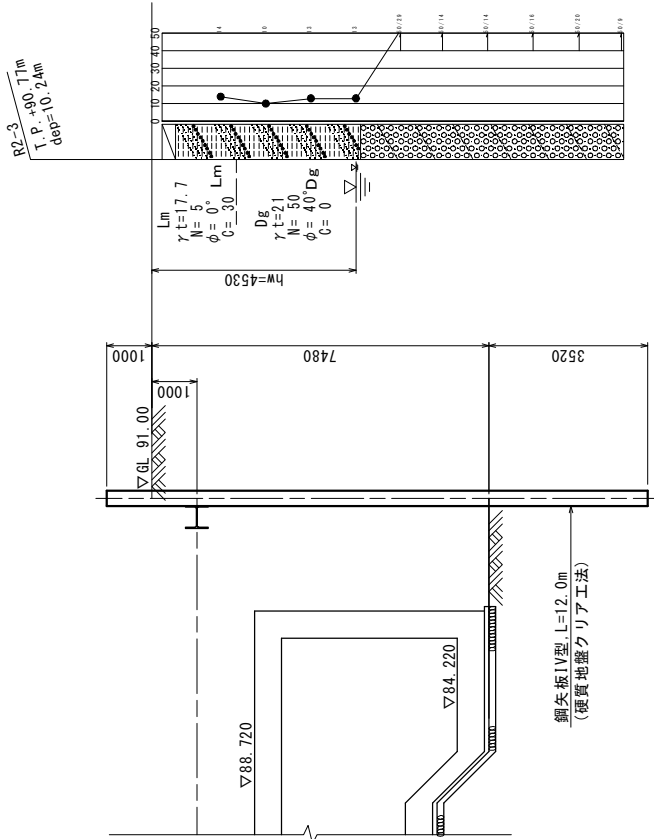


図 吸水槽土留め断面図

(1.4) 浸透流量の試算と水中ポンプの台数

(1.4.1) 吸水槽

1) 浸透量の計算

施工条件			
矢板長		m	11.00
掘削幅	2* <i>b</i>	m	11.20
矢板先端標高	TP1	m	91.00
矢板下端標高	TP2	m	80.00
掘削延長	A	m	17.2

水位条件			
自然地下水位	TP3	m	86.47
低下外水位	TP4	m	84.69
低下内水位(床掘)	TP5	m	83.52

地層条件			
帯水層上面の深さ	TP6	m	86.47
帯水層下面の深さ	TP7	m	71.47
帯水層の挖除高			0.00
帯水層厚	D	m	15.00

(1.3.2) 導水幹線水路接続工

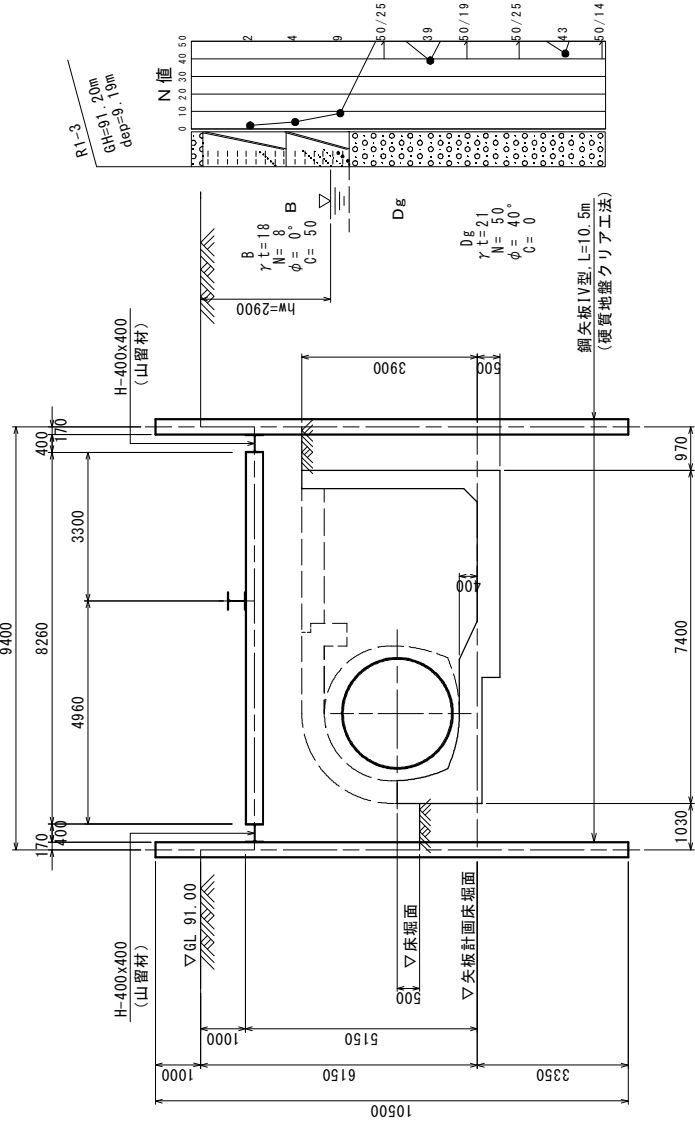


図 導水幹線水路接続工断面図

周辺地盤からの供給量 Qk (Thiem法)			
定常浸透時被圧帯水層排水総流量			
外水位の低下量 S	試算値	m	1.776
影響圏半径 R		m	1,300
仮想井戸半径 r0 = b		m	5.60
L = A-2*r0		m	6.00
H = TP7-TP3		m	15.00
h0 = TP4-TP7		m	13.22
Qk1=2* π *Kh*D*(H-h0)/Ln(R/r0)		m3/min	1.844
Qk2=2* π *Kh*D*(H-h0)/(R-r0)		m3/min	0.00247
Qk = Qk1-Qk2* <i>L</i>		m3/min	1.858

矢板底面から内部への浸透流入量 QS			
矢板浸透水流入量 (Iarr法)			
低下外水位	TP4	m	84.69
低下内水位	TP5	m	83.52
内外水位差	h	m	1.17
	s	m	3.52
	d	m	1.17
総切り延長	LL A+2*b	m	28.40
	b/s		1.59
	s/b		0.63
	d/b		0.21
	q/(Ks*h) 図から読取り		1.30
q		m3/sec/m	1.09E-03
q		m3/min/m	6.54E-02
QS = q * LL		m3/min	1.858

2) 必要ポンプ台数（吸水槽）

湧水量は、 $Q=1.858m^3/min$ と算出された。

対象となる排水量に対し必要なポンプ台数は「土地改良工事積算基準」から選定する。

表 3. 1 ポンプの使用台数及び発動発電機の規格

排水量（m ³ /h）	口径（mm）×台数（台）	発動発電機容量（kVA）
0 以上～ 40 未満	150 × 1	25
40 〃 ～ 120 〃	200 × 1	35
120 〃 ～ 450 〃	150 × 1 200 × 2	60
450 〃 ～1,300 〃	200 × 5	100

（注）1. 発動発電機は、賃料とする。

2. 排水量が $30m^3/h$ 未満かつ揚程が 10m 以下の場合について

ては、「③水替工（小口径）」を適用する。

排水量は、湧水量の 2 倍を対象とする。

これにより、時間当りの排水量は

$$Q_{max}=2\times Q=2\times 1.858\text{ m}^3/\text{min}\times 60\text{min}=223\text{m}^3/\text{h}$$

上表から、水中ポンプの規格は以下の通りとなる。

$$\phi 150\times 1、\phi 200\times 2$$

(1.4.2) 導水幹線水路接続工

1) 湧水量の試算

1) 浸透量の計算

施工条件

矢板長		m	9.50
掘削幅	2* <i>b</i>	m	9.60
矢板天端標高	TP1	m	91.00
矢板下端標高	TP2	m	81.50
掘削延長	<i>L</i>	m	9.4

水位条件

自然地下水位	TP3	m	88.10
低下外水位	TP4	m	84.62
低下内水位(床掘)	TP5	m	82.08

地層条件

帯水層上面の深さ	TP6	m	88.10
帯水層下面の深さ	TP7	m	73.10
帯水層の埋除高			0.00
帯水層厚	<i>D</i>	m	15.00

地質定数

透水係数（水平）	<i>K_h</i>	cm/sec	1.00E-01
	<i>K_h</i>	m/sec	1.00E-03
	<i>K_h</i>	m/min	6.00E-02
透水係数(浸透流)	<i>K_s</i>	cm/sec	7.14E-02
(<i>K_h/1.4</i>)	<i>K_s</i>	m/sec	7.14E-04
	<i>K_s</i>	m/min	4.29E-02

周辺地盤からの供給量 <i>Q_k</i> (Thiem法)			
定常浸透時被圧帯水層排水総流量			
外水位の低下量	<i>S</i>	m	3.482
影響圏半径	<i>R</i>	m	1,300
仮想井戸半径	<i>r0 = b</i>	m	4.80
	<i>L = A-2*r0</i>	m	-0.20
	<i>H = TP7-TP3</i>	m	15.00
	<i>h0 = TP4-TP7</i>	m	11.52
$Q_{k1}=2*\pi *K_h*d*(H-h0)/Ln(R/r0)$		m ³ /min	3.515
$Q_{k2}=2*K_h*d*(H-h0)/(R-r0)$		m ³ /min	0.00484
$Q_k = Q_{k1}+Q_{k2}*L$		m ³ /min	3.514

矢板底面から内部への浸透流入量 *Q_S*

矢板浸透水流入量(Ifarr法)			
低下外水位	TP4	m	84.62
低下内水位	TP5	m	82.08
内外水位差	<i>h</i>	m	2.54
	<i>s</i>	m	0.58
	<i>d</i>	m	2.54
締切り延長	LL A+2* <i>b</i>	m	19.00
	<i>b/s</i>		8.28
	<i>s/b</i>		0.12
	<i>d/b</i>		0.53
	$q/(K_s*b)$ 図から読取り		1.70
<i>q</i>		m ³ /sec/m	3.08E-03
<i>q</i>		m ³ /min/m	1.85E-01
$Q_s = q * LL$		m ³ /min	3.513

2) 必要ポンプ台数（導水幹線水路接続工）

湧水量は、 $Q=3.513m^3/min$ と算出された。
対象となる排水量に対し必要なポンプ台数は「土地改良工事積算基準」から選定する。

表 3. 1 ポンプの使用台数及び発動発電機の規格

排水量（m ³ /h）	口径（mm）×台数（台）	発動発電機容量（kVA）
0 以上～ 40 未満	150 × 1	25
40 〃 ～ 120 〃	200 × 1	35
120 〃 ～ 450 〃	150 × 1 200 × 2	60
450 〃 ～1,300 〃	200 × 5	100

- （注） 1. 発動発電機は、賃料とする。
2. 排水量が $30m^3/h$ 未満かつ揚程が 10m 以下の場合については、「③水替工（小口径）」を適用する。

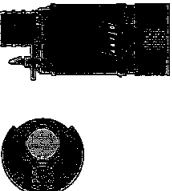
排水量は、湧水量の 2 倍を対象とする。
これにより、時間当りの排水量は
$$Q_{max}=2\times Q=2\times 3.513\text{ m}^3/min\times 60min=422m^3/h$$

上表から、水中ポンプの規格は以下の通りとなる。
 $\phi 150\times 1$ 、 $\phi 200\times 2$

湧水量の計算では仮定によるところが多く、実施工と推定値の誤差が大きい場合がある。
これらを踏まえておくほか、周辺に井戸や池等の有無を確認しておく必要がある。また、
周辺は民家が近くにあり放牧地に近接していることから、電源に発電機は用いられないた
め受電設備が必要である。

＜参考資料＞ 水中ポンプφ250 の必要台数

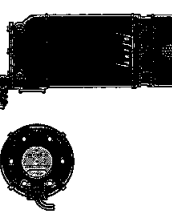
下表はレンタル会社（AKTIO） のカタログ資料である。これによると、最大φ250 の水中
ポンプが掲載されており、揚水量はφ200 のほぼ 2 倍の能力がある。



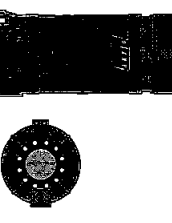
CM111082 / CM111082G
CM115082



CM1220AF



CM53708F / CM54508F



CM55508G / CM57508G
CM5A108G

大水量／高揚程大水量

商品コード	CM111082 / CM111082G	CM115082	CM1220AF / CM1220AFG	CM53708F	CM54508F	CM55508G	CM1550AG	CM57508G	CM5A108G
口径	(吋)	6/8	8	8	8	8	10	8	8
	(mm)	150/200	200	200/250	200	200	250	200	200
出力	(kW)	11	15	22	37	45	55	75	110
電圧	(V)	三相 200			400				
起動方法		直入			入-△				
揚程	(m)	10	14	10	35	40	50	27	60
揚水量	(m³/min)	4	4	8	4	4	4	8	4.5
最大高	(mm)	940	940	1,085/1,439	1,385	1,315	1,385	1,435	1,550
最大径	(mm)	455	455	540/520	542	542	542	580	580
運転可能水位	(mm)	250	250	350/450	350	350	350	350	350
質量	(kg)	177	227	355/450	510	510	560	730	980
代表機種		U-4158A	U-4208	U-43010B / KRS1022	U-2508C	U-2608	U-2758B	U-47510D	U-21008
※性能曲線等詳細につきましてはエンジニアリング事業部にお問い合わせ下さい。									

本カタログに記載されたものは、代表的機種であり、実際に納入されるものとは異なる場合がございます。詳しい仕様につきましては、最寄の営業所までご連絡ください。

228

(2) 薬液注入工

「薬液注入工法の設計・施工指針…社」日本薬液注入協会」を参照する。
薬液注入は、山留工の締切りが難しい箇所の止水対策及び崩落防止を目的とする。

(2.1) 薬液の種類

現在用いられている薬液の種類は、以下に示すとおりである。対象地盤が砂質系地盤であることから溶液型を採用する。

(2.2) 注入工法

注入は、以下のとおりに分類される。対象地盤が砂質で崩落防止を目的とすることから二重管ストレーナー（覆相式）とする。

表 3 一般に使用されている注入方式の分類

注 入 方 式	注 入 方 式	ゲルタイム	混合方法
① 二重管ストレーナ	単相式	瞬結	2ショット
	複相式	瞬結、中～緩結	2、1.5ショット
② ダブルバツカ		緩結	1ショット

表 4 一般に使用されている注入方式の分類

注入方式の分類	通する地盤	理 由
①二重管 ストレーナ (単相式)	地盤全域に適用 できるが、特に 緩い砂層及び粘 性土に通する。	所定の注入範囲外への拡散を防止し、限定された部分に薬液をとめることを目指した短いゲルタイムの注入方式である。 軟弱で複雑な沖積地盤では、薬液の拡散を防止しつつ、密実にむらなく注入させることにより、より効果的な注入が可能となる。このため、締め、締め具合の弱い地盤や土振りの浅い箇所での注入に通するが、よく締った砂地盤等では、浸透性に限界がある。 混合方式は2ショット。
②二重管 ストレーナ (複相式) バイモードなど	地盤全域に適用 できる。特に中 位～よく締った 砂層や比較的粘 性土を含む砂層 等によく通する。	この方式は短いゲルタイムで薬液の拡散を防止する一方、長いゲルタイムの薬液で地盤のより小さな間隙に浸透させるのを目的としたものである。 比較的よく締った地盤や粘性土を多く含む砂質地盤では、短いゲルタイムを使用した注入では、効果にむらが生ずるケースもあり、この様な場合には、中位～長いゲルタイムと短いゲルタイムとの組み合わせの注入がより効果的な注入ができる。 混合方式は1.5、2ショットのいずれでも良いが、一般には短いゲルタイムを2ショット、長いゲルタイムを1.5ショットで行っている。
③ダブルバツカ	砂質系地盤全域 に適用	この方式は長いゲルタイムの薬液を小さな注入速度でゆっくり注入することにより、より均質な改良を可能とする。 ①、②の方式に比較して、注入工費が割高で、工期が長くなる問題はあがるが、低い圧力で注入可能であることから、重要な構造物の直下や埋設物に非常に近接した位置での注入では、最もそれらに対する影響を少なく施工できる。 混合方式は、1ショットが普通。

表 2 薬液選定の目安

分 類	選 定 の 目 安			
	液 状	反 応 剤	ゲルタイム	
液 状	溶 液 型	(1) 無機系反応剤	(1) 瞬 結	秒の単位
	懸 濁 型	(2) 有機系反応剤	(2) 中 結	分の単位
			(3) 緩 結	十数分以上の単位
反 応 剤	無機系反応剤	多くの薬液がこの分類に属する。設計等で用いる改良効果はこの系統の薬液によって得られた値で示されるものである。 暫定指針による水質管理はpHのみで良い。		
	有機系反応剤	無機系に比較して、ゲルの安定性が高く、強度が得られることから、重要な目的に使用する場合には無機系より優位にたつ。 暫定指針による水質管理は pH と過マンガン酸カリウム消費量テストを行う必要がある。		
ゲルタイム	瞬 結	拡散防止を図り、かつ、浸透注入を目ざすために開発されたもので締め具合のゆるい地盤への注入に通するが、良く締った地盤では、多少、浸透性に問題が生ずる。		
	中 結	このゲルタイムを単独で利用した場合には、主として上部などの注入範囲外への散逸も多く、多くの改良効果が望めない。現在では、バイモードなどの様に瞬結の薬液を注入し、拡散を防止した後、浸透注入を図るために使用する。		
	緩 結	ゆっくり時間をかけて浸透させる目的で使用するため、一般的にはダブルバツカ工法で使用するケースが多い。 バイモードなどで、瞬結との組合せで使用することも可能である。		

〔注〕 現在、商品名の異なる多数の薬液が使用されているが、この分類のいづれかに属する。

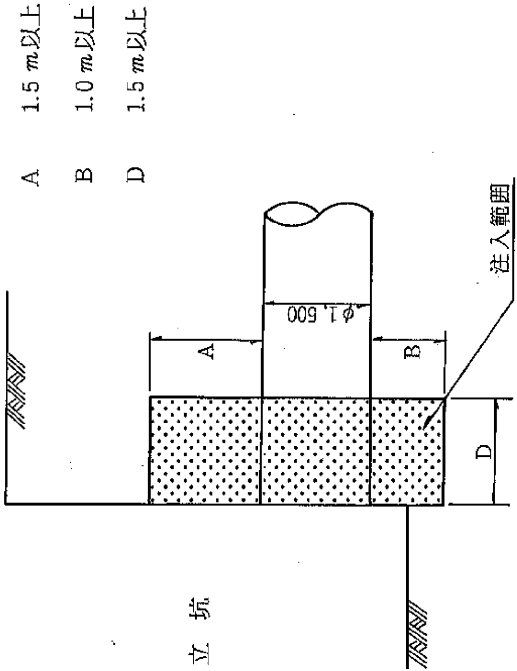
(2.3) 地盤改良断面及び最小幅

注入率は、「正しい薬液注入工法(社 日本薬液注入協会偏)」を参照する。これによると、砂質土の場合 35%以上と記されている。したがって、最小値 35%を採用する。

工 法	注入率(λ)	
	砂質土	粘性土
二重管ストレーナー	35%以上	30%以上
ダブルパッカー	40%以上	

最小幅は、最小改良厚 1.5m を採用する（薬液注入工法の設計・施工指針）。

図 2-11：縦断面図



(3) 埋設管の吊り防護

(3.1)埋設管の状況と吊り防護

市道下には 4 本の埋設管が確認される。送水管の道路横断は素掘り施工で行うことから、各管について吊り防護が必要である。

下図の市道横断面図は平面図から図化したものであり、施工の際には試掘調査が必要である。

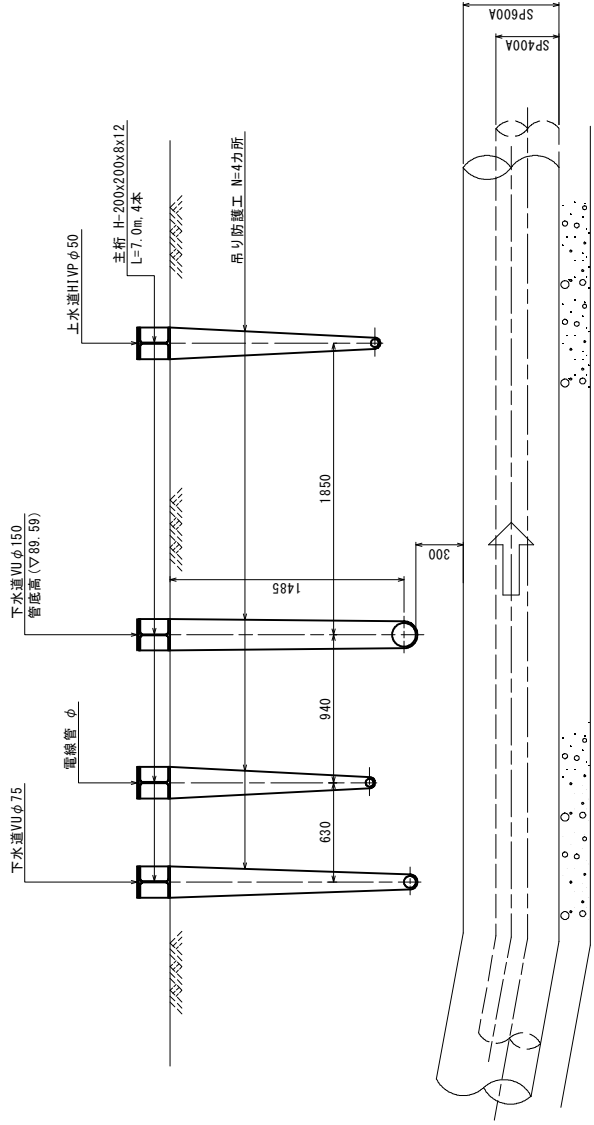


図 市道 (埋設管) 断面図

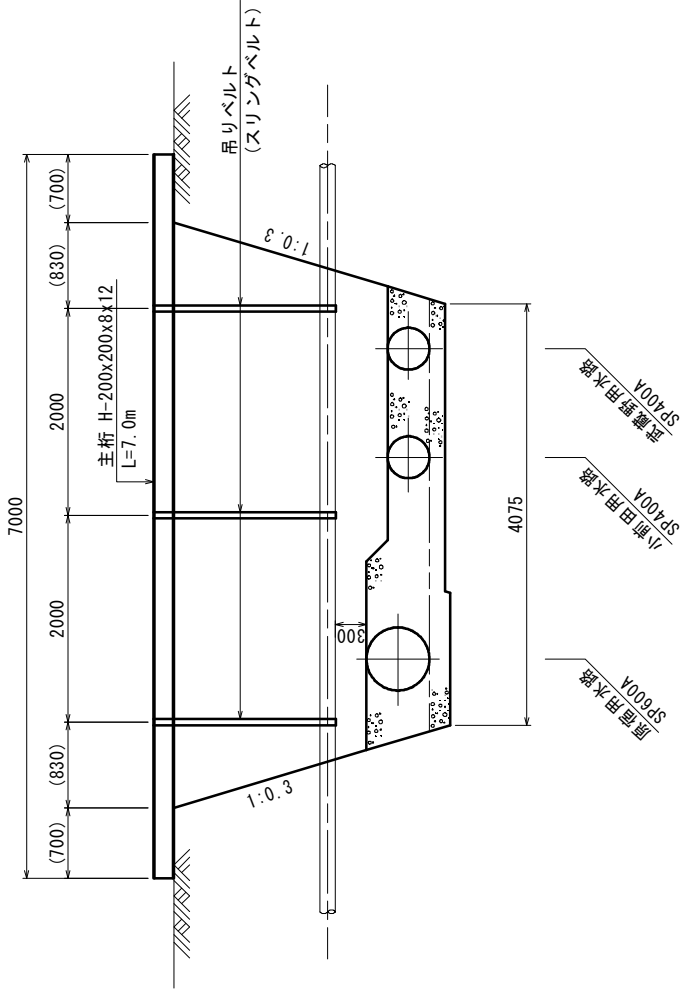


図 吊り防護縦断面図

(3. 2) 構造計算

1-1. 既設暗渠自重

$$W_p = 0.011 \times 9.8 \times 0.54$$
$$= 0.65 \text{ kN/m}$$

H-200×200×8×12 リース材

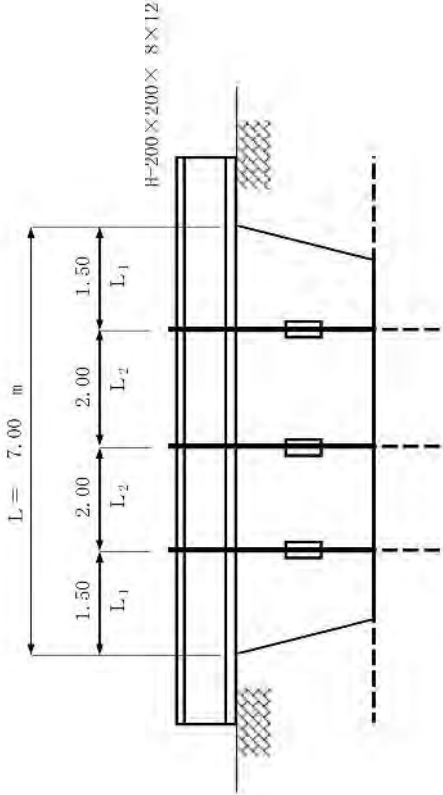
1-2. 既設暗渠内水重

$$W_w = 0.15 \times 2 \times 3.14 / 4 \times 9.80$$
$$= 0.17 \text{ kN/m}$$

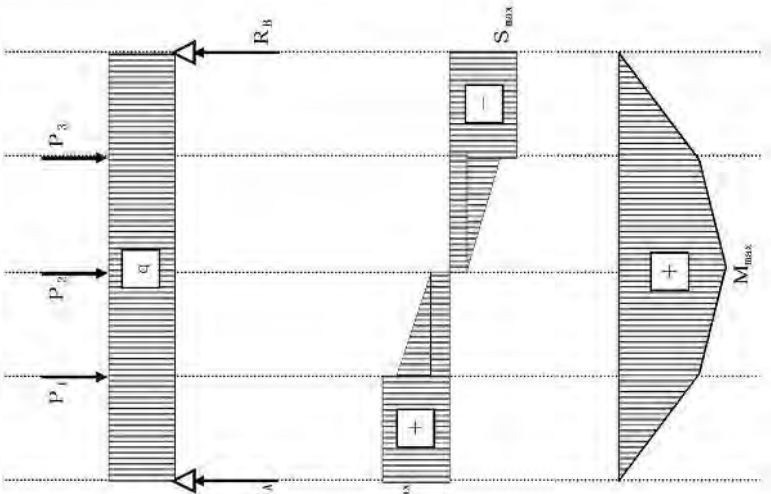
1-3. 既設暗渠総重量

$$W = W_p + W_w$$
$$= 0.65 \text{ kN/m} + 0.17 \text{ kN/m}$$
$$= 0.82 \text{ kN/m}$$

2. 荷重図



(荷 重 図)



(せん断力図)

(曲げモーメント図)

3. 荷重計算

3-1. 既設暗渠吊り上げによりH形鋼に作用する荷重

$$P_{1 \sim 3} = W \times L \div 3$$
$$= 0.82 \times 7.00 \div 3$$
$$= 1.91 \text{ kN}$$

3-2. 支点反力

$$R_A = R_B = (P_1 + P_2 + P_3 + q \times L) \div 2$$
$$= (1.91 + 1.91 + 1.91 + 0.54 \times 7.00) \div 2$$
$$= 4.76 \text{ kN}$$

3-3. 最大せん断力

$$S_{max} = R_A = R_B$$
$$= 4.76 \text{ kN}$$

3-4. 最大曲げモーメント ※ X=L/2= 3.500 mでMmaxとなる

$$M_{max} = R_A \times X - P_1 \times L_2 - q \times X^2 \div 2$$
$$= 4.76 \times 3.500 - 1.91 \times 1.50$$
$$= 0.54 \times 3.500^2 \div 2$$
$$= 10.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

4. 応力度の照査

4-1. H形鋼の曲げ応力度照査

$$\sigma = \frac{M_{max}}{Z_x}$$
$$= \frac{10.49 \text{ kN}\cdot\text{m}}{366 \text{ cm}^3}$$
$$= \frac{10,490,000 \text{ N}\cdot\text{mm}}{366,000 \text{ mm}^3}$$
$$= 28.66 \text{ N/mm}^2 < \sigma_s = 210 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

4-2. H形鋼のせん断応力度照査

$$\tau = \frac{S_{max}}{\Lambda}$$
$$= \frac{4.76 \text{ kN}}{51.53 \text{ cm}^2}$$
$$= \frac{4,760 \text{ N}}{5,153 \text{ mm}^2}$$
$$= 0.92 \text{ N/mm}^2 < \tau_s = 120 \text{ N/mm}^2 \quad \dots \text{OK}$$

3-2仮設計画

12-2 仮設計画

12-2-1 土留工の設計条件

土留め工法は、鋼矢板を用いた切梁式土留工法を用いる。設計手法は「仮設構造物工指針：社」日本道路協会」に準拠する。

(1) 地質資料

(1.1) 地質調査資料

地質調査位置を下記の平面図に示す。赤丸表示は今回実施した調査孔を示し、青丸は過年度に行われたものである。

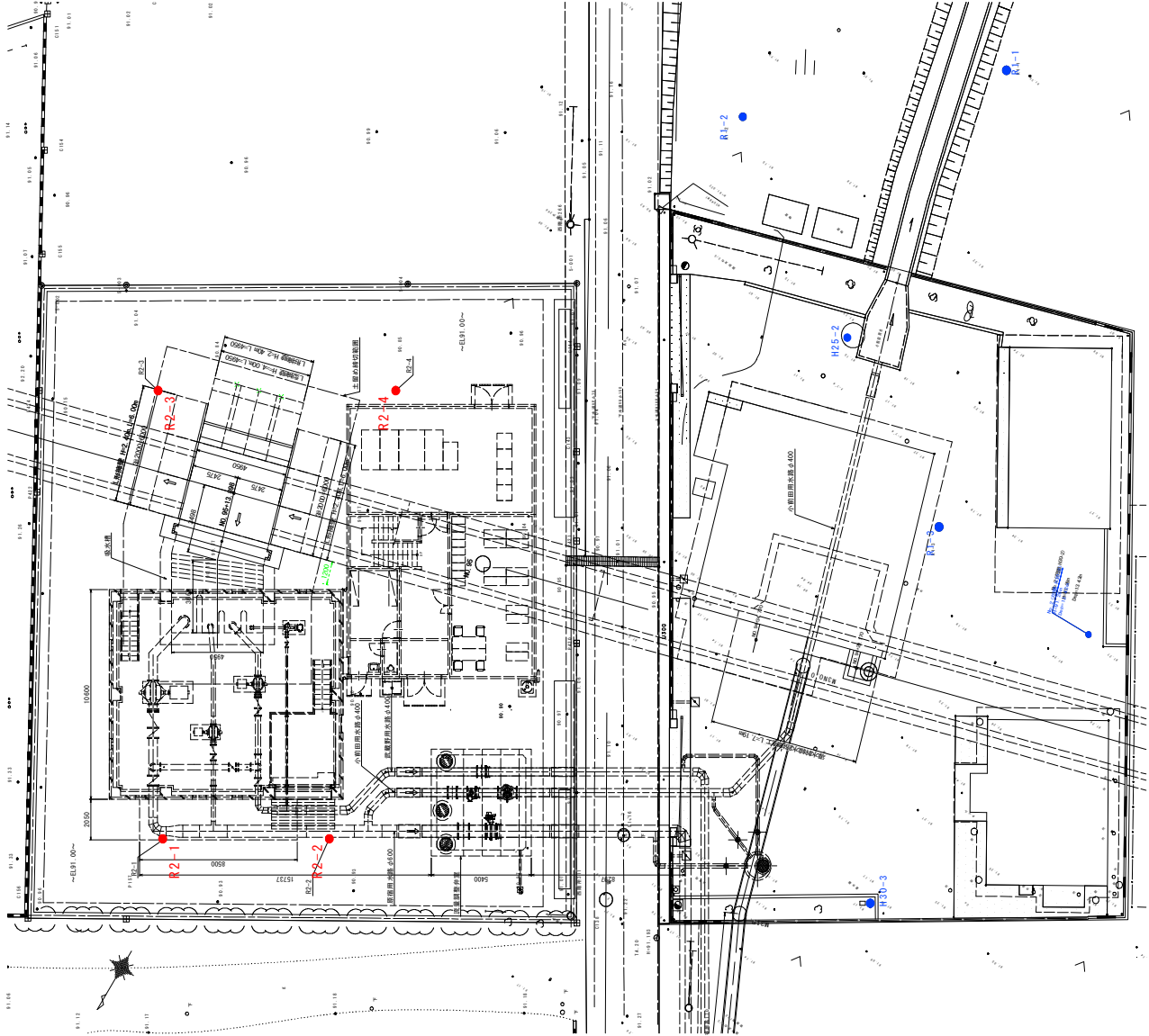


図 地質調査位置図

土留工が必要な箇所は、吸水槽と導水幹線水路接続工である。その他の施設は床掘り深さがH<3m以下である事から、素掘り掘削を行う。

構造検討に用いるボーリング孔は、構造物に最も近い資料を採用する。

名 称	ボーリング NO	孔口標高 (TP)	孔長 L (m)	調査時期	掘削標高 (TP)
吸水槽	R2-3	90.77	10.24	R3:4/23	83.52
幹線導水路	R1-3	91.20	9.19	R1:9/14	84.85

「流量調整弁室」は、掘削深がH<3mで地下水位が低いことから“素掘り施工”とする。

(1.2) 土質定数

土質定数は、地質調査結果報告書から下記のとおりとする。

表5.2 花園用水機場の土質定数提案値

地層名	記号	N値 (平均値)	土質区分	設計 N値	単位重量 γ t(kN/m ³)	粘着力 c(kN/m ²)	内部 摩擦角 φ(°)	変形係数 Eo(kN/m ²)
埋土	B	10～14 (12.5)	粘性土	12	18	50	15	8,400
ローム	Lm	3～6 (5.0)	粘性土	5	17.7	30	9.5	3,500
洪積礫質土層	Dg	7～214 (81.4)	礫質土	52	21	0	40	3,600

※着色部は室内土質試験(H30基本設計業務)の値

(1.3) 地下水位

地下水位は、市道の東側（R3 調査）と西側（R1 調査）で西側が約 1.6m 高く測定されている。周辺地形は平地で、旧河川の形跡も見られないことから、導水幹線水路の埋戻し材がドレーンの役割を果たしている可能性がある。

よって、調査結果の地下水位を設計水位とする。

表 地下水位標高

ボーリング NO	孔口標高 (TP)	地下水位 標高 (TP)	調査時期	摘 要
R2-3	90.77	86.47	R3:4/19	
R1-3	91.20	88.11	R1:9/14	

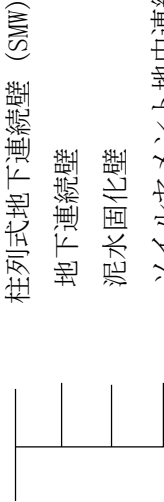
12-2-2 土留工法の検討

(1) 土留め形式

(1.1) 概 要

大規模根切り工事の土留工法としては、一般に次の工法がある。

- ・親杭横矢板土留
- ・建込み簡易土留
- ・鋼矢板土留
- ・鋼管矢板土留
- ・地下連続壁



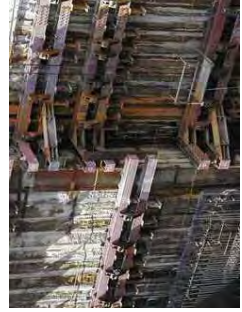
(1.2) 現場条件

- ① 当工事の最大掘削深は 7.4m 程度である。
- ② 基礎地盤は砂礫層であり、地下水位が高く締切り内に浸透する可能性が高い。
- ② 民家や既存の機械施設に近く、床掘りの影響が生じないスペースが必要である。

以上から、掘削深さが 3m 以上の施設の施工に土留め工を採用し、土留め工法は「**鋼矢板土留め壁**」を採用する。地下埋設物が障害となる場合は「親杭横矢板土留め壁」を用いる。

次頁に工法比較表を添付する。

山 留 め 形 式 比 較 表

形 式	親杭横矢板土留め壁	建込み簡易土留工	鋼矢板土留め壁	鋼管矢板土留め壁	柱列式地下連続壁	地 下 連 続 壁	泥 水 固 化 壁	ソイルセメント 地中連続壁	
イ メ ー ジ									
構 造	I 形鋼、H 形鋼などの親杭を、1～2m 間隔で地中に打ち込み、または穿孔して建て込み、掘削に伴って、親杭間に木材の横矢板を挿入していく土留め壁。	ガイドポスト、土留パネル、サポートジャッキを組合せ、土圧に対する合成を持たせたオープンウエルをバックホウで掘削沈下させる工程を繰り返して土留支保工を作る。	U 形、Z 形、直線形、H 形等の断面の鋼矢板を、継手部をかみ合わせながら、連続して地中に打ち込んだ土留め壁。	形鋼、パイプなどの継手を取り付けた鋼管杭を、継手部をかみ合わせながら、連続して地中に打ち込んだ土留め壁。	柱の中に、鉄筋かごや形鋼を挿入した場所打ちのモルタルやソイルセメント柱を連続して地中に作った土留め壁。	ベントサイト溶液あるいはポリアマ安定液の地盤安定作用を利用して地盤を掘削し、コンクリートを打ち込んで、現場で鉄筋コンクリート壁を連続して地中に作った土留め壁。	地下連続壁と同様にベントサイト溶液を用いて掘削したトンネル中に H 形鋼、鋼矢板、プレキャスト板等を挿入し、その後安定液中に固化剤を混合して安定液を固化させた土留め壁。	柱列式地下連続壁のモルタルの代わりに、ソイルセメントを使った土留め壁。	
工 法 特 徴	(a) 遮水性がないため、地下水の低下が課題となる場合には補助工法なしでは利用できない。 (b) 根入部が連続していないため軟弱地盤への適用には限界がある。 (c) 掘削に伴い挿入していく横矢板と地盤との間に隙間が生じやすい。	(a) 遮水性がないため、地下水位の低下が課題となる場合には補助工法なしでは利用できない。 (b) 根入部がないため軟弱地盤への適用には限界がある。 (c) バックホウ、クレーンのみで施工するため低騒音、低振動で施工できる。	(a) 一般に遮水性が良好である。 (b) たわみ性の壁体であるため、通常壁体の変形は大きくなる。 (c) 矢板の打設に際して騒音・振動が問題になることがある（最近では、低騒音、低振動の鋼矢板圧入工法が利用されている）。	(a) 一般に遮水性が良好であり、地下水位の高い場合にも利用できる。 (b) 剛性が大きいので、地盤の変形を極力低減したい場合や大規模な土留め工に利用できる。 (c) 打設に関しては鋼矢板の(c)に同じ。	(a) 低騒音、低振動の施工が可能である。 (b) 剛性が大きいので、地盤の変形を極力低減したい場合に利用できる。 (c) 一般に遮水性は高いと考えられているが、杭間の接続に留意した杭配置にしないと杭間から土砂が流出して所期の目的が得られないことがある。	(a) 低騒音、低振動の施工が可能である。 (b) 剛性が大きく、地盤の変形を極力低減したい場合に利用できる。 (c) 本体壁の一部として利用されることがある。 (d) 泥水処理設備が必要である。	(a) 地下連続壁工法では、不要となった安定液の処理が問題となるが、この工法は安定液を固定させることにより積極的に土留め壁の一部として使用することが、この材料としての地盤種別により性能に差が生じるので注意が必要。 きな影響を与えるので採用にあたっては検討を要する。	(a) 遮水性がよく、断面性能も柱列式地下連続壁と同等以上と考えられる。 (b) 現地盤の土砂をソイルメントの材料として用いるが、この材料としての地盤種別により性能に差が生じるので注意が必要。	
適 応 性	H 鋼杭の打ち込み、または埋込みが安易で、地下水位が低い比較的良好な地盤の場合。	地下水位が低く比較的良好な地盤の場合。	鋼矢板の打ち込み、または埋込みが安易で、地下水位が高く軟弱な地盤の場合。	鋼管矢板の打ち込み、または埋込みが安易で、地下水位が高く軟弱な地盤の場合。 大規模・大深度の掘削の場合。	大規模・大深度の掘削で、背面地盤の変形を防ぎ、振動・騒音を低く抑えた場合。 背面地盤の変形を防ぎたい場合。	大規模・大深度の掘削で、背面地盤の変形を防ぎ、振動・騒音を低く抑えた場合。 背面地盤の変形を防ぎたい場合。	地下連続壁より、小規模な掘削に使用。 低騒音・低振動で、背面地盤の変形を防ぎたい場合。	玉石・転石・岩などの地盤にでも採用可能。 鋼矢板に比べ、断面性能が高く、背面地盤の変形を防ぎたい場合。	
当 区 域 の 用	高地下水地盤に対して不向きであり採用できない。	高地下水地盤に対して不向きであり採用できない。	一般的な工法である。	鋼管を埋殺することから地下水の遮断が想定され採用できない。また、鋼矢板土留め型に比べ、経済性に劣る。	同左	同左	ヤード 400m ² ～500m ²	ヤード 300m ² ～400m ²	

(2) 鋼矢板打設工法の検討

(2.1) 概 要

鋼矢板打設工法の選定にあたっては、土質条件、構造形式、工事規模に加えて騒音や振動の規制についても留意しなければならない。

鋼矢板工法に使用される施工機械には、バイブロハンマ、オーガ併用圧入機、油圧圧入引抜き機がある。近年、岩や玉石混じり地盤などの硬質地盤に対応した圧入工法にオーガーやウォータージェットを併用する工法も開発されており、多様な現場条件に対応した工法が選択できる。

近接施工では騒音や振動の規制を受けるため、従来のディーゼルハンマやバイブロハンマの使用は困難となってきたており、それによって油圧による圧入工法が多く用いられ施工実績も多い。圧入工法の利点は騒音振動が少ないことに加えて、施工精度が高く矢板の損傷が少ないことである。

(2.2) 現場条件と工法選定

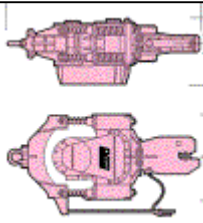
現場条件は以下のとおりである。

- ①地質は砂礫層が大部分を占める (N>50)。
- ②既存の機械設備や放牧地、民家がある事から無振動・無騒音工法が必要である。
- ③GL-3m 以下に最大径 100mm 以上のコアが出現しており、最大礫径は 30cm 程度が予想される。

「矢板打設工法の比較表」及び「打設工法選定フロー」から”**硬質地盤クリア工法**”を採用する。

イ) 矢板施工方法比較表

●最適 ◎適 ○普通 △場合による ×不適

施工法		機械による山留工									
施工条件	パイプロハンマ工	高周波パイプロハンマ工	超高周波パイプロハンマ工	ジェット併用パイプロハンマ工	ジェット併用高周波パイプロハンマ工	アースオーガ併用圧入工	ロックオーガ併用圧入工	ジェット併用圧入工	硬質地盤クリア工	オールケーシング併用圧入工	
	振動機の上下振動によって矢板を打ち込む工法。	振動機の周波数をより高くする事で地盤播する打込工法である。	油圧振動シリンダーを使う事で従来の高周波より地盤振動を高く打ち込める工法である。	高圧水力の噴射により鋼矢板と地盤の抵抗を切除し、パイプロハンマによって打込む工法である。	高周波バイブローを使う事でジェット併用パイブローより、地表面での振動を抑えて打込む事ができる工法である。	圧入機械重量及び打込矢板等に貫入反力をとり、油圧ジャッキの伸縮動作で矢板等打ちこむ工法である。	オーガで削孔した後、セメントミルクを注入し、オーガを引抜いた後鋼矢板を自重またはこれに補足荷重を加えて圧入する工法である。	高圧水力噴射により鋼矢板と地盤の抵抗を切除し、圧入していく工法である。	ロックオーガケーシングを鋼矢板にそわせて貫入し、オーガマシンを回転させながら鋼矢板の圧入を行う工法である。	全廻り型オールケーシング工法により、砂と置換えし、その後圧入工法により、鋼矢板を建込む。	
											
	土質 粘性土 砂質土 条砂礫及び玉石 風化花崗岩 岩	● ● × × ×	● ● × × ×	— ○ △ △ △	— ○ △ △ △	— ● ◎ × ×	— — △ ● △	— — △ ● △	— ● △ × ×	— — ● ● ●	— — ● ● ●
	騒音	大きな騒音が発生する	パイプロほどでは振動音が小さいが生ずる	パイプロ系では最も小さい	振動音にポンプ駆動音が混同され、パイプロ系では最も騒音が発生する	振動音とポンプ駆動音が発生する	ほとんど発生しない	オーガ掘削時にかなりの摩擦音が発生する	圧入時、ジェットポンプ駆動音が発生する	オーガ掘削時にかなりの摩擦音が発生する	オールケーシング掘削時に、ハンマグラフで掘削中に発生する
施工条件	振動	かなりの振動が発生する	パイプロ系では最も小さい	パイプロ系では最も小さい	ジェットの併用パイブローよりも小さい	ほとんど発生しない	山留工法の中で最も振動が発生する	ほとんど発生しない	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	ハンマグラフで掘削中に発生する	
	2次公害	振動、騒音が大きく周辺建築物への影響の恐れ有り	パイプロ系では最も小さい	パイプロ系では最も小さい	ジェットの併用パイブローよりも小さい	全く発生しない	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	多量の汚濁水が発生する	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	ハンマグラフで掘削中に発生する	
	施工時間	パイプロ系では最も早く	パイプロ系では最も早く	パイプロ系では最も早く	左に同じ	ほとんど発生しない	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	多量の汚濁水が発生する	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	ハンマグラフで掘削中に発生する	
	地盤への影響	パイプロ系では最も早く	パイプロ系では最も早く	パイプロ系では最も早く	左に同じ	ほとんど発生しない	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	多量の汚濁水が発生する	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	ハンマグラフで掘削中に発生する	
	周辺への影響	かなりの振動、騒音の為に、住居地域での使用は困難	パイプロ系では最も早く	パイプロ系では最も早く	ジェットの併用パイブローよりも小さい	ほとんど発生しない	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	多量の汚濁水が発生する	杭打機周辺にかなりの汚濁水が発生する	ハンマグラフで掘削中に発生する	
使用機械	適応地盤	N≤50の粘性土 砂質土	N≤50の粘性土 砂質土	N≤50の粘性土 砂質土	N≤10/50の岩盤まで	N≤30の粘性土 砂質土	N≤50の粘性土 砂質土	N≤50までの土質	玉石含有率の多い、玉石混り砂礫岩盤強度が高い場合	玉石含有率の多い、玉石混り砂礫岩盤強度が高い場合	
	使用機械	機械式クレーン	機械式クレーン	機械式クレーン	ウオータージェット + 機械式クレーン	圧入機 + 機械式クレーン	オーガ圧入機	ウオータージェット + 機械式クレーン + 圧入機	オーガ圧入機	オールケーシング 機 + 圧入機	
	工費	安	安	安	安	中	中	中	高	高	
	場所	施工速度が速く、N値50程度の土質まで打込が可能である。工費は機械打の中では最も安い。	パイプロほどでは最も小さい。振動、騒音が小さい。	パイプロ系では最も小さい。振動、騒音が小さい。	パイブロー系では最も硬質地盤への対応が可。幅広い土質に対応できる。	振動、騒音がほとんどなく2次公害を生ずる事も少ない。	圧入に比べ、より幅広い土質に対応でき、施工速度も速い。	圧入に比べ、幅広い土質に対応できる。	巨大転石、玉石の含有率の多い場合、および高強度の岩盤に対して採用。施工の乱れが比較的に少ない。	巨大転石、玉石の含有率の多い場合、および高強度の岩盤に対して採用。施工の乱れが比較的に少ない。	
	短所	打込の際、かなりの激しい振動と騒音が発生し近接の建築物への影響が大い。	パイプロほどでは振動、騒音が生じ周辺への影響を伴う。	工費がパイプロに比べて割高である。	工費がジェットの併用パイブローよりも割高である。汚濁水による2次公害を引き起こす恐れがある。多量の水が必要である。	N値が15程度までしか対応できない。	オーガ掘削時にかなり地盤を乱す。騒音を伴う。油圧圧入に比べて工費が割高である。	汚濁水などの2次公害が発生する。多量の水の供給源が必要である。	騒音を伴う。油圧圧入に比べて工費が割高である。	騒音を伴う。油圧圧入に比べて工費が割高である。	
評価		×	×	×	×	×	△	△	○	×	

<参考資料> 車輛の運搬寸法

運搬車種の主要寸法と最小幅員および可能曲がり角の例¹⁾

概 略 の 目 安	車種		最小幅員	可能曲がり 角の例
	名称	主要寸法(例)		
10m 程度	10t トラック		4m程度 を 目安とす る	a + b ≥ 14 m
13m 程度	セミ トレーラ		4m程度 を 目安とす る	a + b ≥ 18 m
18m 程度	ボール トレーラ		4m程度 を 目安とす る	a + b ≥ 22 m

12-2-3 土留工の配置計画

- (1) 使用材料
- (1.1) 壁体及び支保工

鋼矢板は U 形矢板のⅢ型以上を用い、支保鋼材は H-300x300 以上を採用する（仮設構造物工指針 P65）。使用する鋼材は、賃貸材料（リース材）を基本とする。

表 鋼矢板の断面性能

鋼矢板の 形式	質量 (kg/m)	壁幅1m当りの断面性能						有 効 幅 (mm)	高 さ (mm)	板 厚 (mm)
		腐食前			腐食後(2mm)					
		断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面係数 (mm ³)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面係数 (mm ³)	断面二次 モーメント (mm ⁴)	断面係数 (mm ³)			
SP-I _A	35.5	4.50×10 ⁷	5.29×10 ⁵	3.42×10 ⁷	4.02×10 ⁵			400	85	8.0
SP-II	48.0	8.74×10 ⁷	8.74×10 ⁵	7.08×10 ⁷	7.08×10 ⁵			400	100	10.5
SP-II _A	43.2	1.06×10 ⁸	8.80×10 ⁵	8.27×10 ⁷	6.86×10 ⁵			400	120	9.2
SP-II _W	61.8	1.30×10 ⁸	1.00×10 ⁶	1.05×10 ⁸	8.10×10 ⁵			600	130	10.3
SP-III	60.0	1.68×10 ⁸	1.34×10 ⁶	1.43×10 ⁸	1.14×10 ⁶			400	125	13.0
SP-III _A	58.4	2.28×10 ⁸	1.52×10 ⁶	1.92×10 ⁸	1.28×10 ⁶			400	150	13.1
SP-III _W	81.6	3.24×10 ⁸	1.80×10 ⁶	2.75×10 ⁸	1.53×10 ⁶			600	180	13.4
SP-IV	76.1	3.86×10 ⁸	2.27×10 ⁶	3.32×10 ⁸	1.95×10 ⁶			400	170	15.5
SP-IV _A	74.0	4.16×10 ⁸	2.25×10 ⁶	3.62×10 ⁸	1.96×10 ⁶			400	185	16.1
SP-IV _W	106.0	5.67×10 ⁸	2.70×10 ⁶	4.99×10 ⁸	2.38×10 ⁶			600	210	18.0
SP-V _L	105.0	6.30×10 ⁸	3.15×10 ⁶	5.73×10 ⁸	2.87×10 ⁶			500	200	24.3
SP-VI _L	120.0	8.60×10 ⁸	3.82×10 ⁶	7.91×10 ⁸	3.51×10 ⁶			500	225	27.6

* 枠は賃貸材料の規格を示す。

表 H形鋼(加工材)の断面性能

名称	寸 法 (mm)	断面積 (cm ²)	単 重 (kg/m)	断面二次 モーメント (cm ⁴)			断面二次 半径 (cm)			断面係数 (cm ³)	
				I _x	I _y	I _{xy}	r _x	r _y	r _{zy}	z _x	z _y
H-200	H×B×t ₁ ×t ₂ 200×200×8×12	51.53	55	3660	919		8.43	4.22		366	92
H-250	250×250×9×14	78.18	80	8850	2860		10.60	6.05		708	229
H-300	300×300×10×15	104.80	100	17300	5900		12.90	7.51		1150	394
H-350	350×350×12×19	154.90	150	35000	12500		15.10	8.99		2000	716
H-400	400×400×13×21	197.70	200	59000	20300		17.30	10.10		2950	1010
H-500	500×500×25×25	300.80	300	142000	45300		20.70	11.70		5670	1810

(1.2) 支保工の配置

通常、腹起しの鉛直間隔は3m程度とし土留め頭部から1m以内に第1段の支保工を設置する。支保工材料はH-300×300以上を最小部材とし、切梁の設置間隔は5m程度以下を原則とする。（仮設工指針P120～P122）

支保工材は鋼製山留材（リース材）を用い、接続部の相互の規格は上下1ランクから選定する（1ランク以上はボルト穴が使用できない）。また、切梁と火打は同じ規格でないといけないため、同規格の材料を選定する。

切梁規格は、応力度計算における細長比 $L/b > 30$ より、長さが12m以上の切梁材は $12.00\text{m}/30 > 0.40\text{m}$ 以上からH-400（リース材）以上が必要である。

支保工は両端が支持されるように配置するほか、必要寸法の調整には調整ピースや袋詰めコンクリート等を用いて補強を図る。

矢板の施工余裕幅は、「土地改良工事数量算出要領（案）」を参照し、足場幅は1.2mを採用する。必要余裕幅 $b = 0.50\text{m} + 1.20\text{m} + 0.10\text{m} = 1.80\text{m}$

構造物の全体を鋼矢板で締切る際には、鋼矢板継手の嵌合に配慮した方向と枚数が必要であることから、矢板枚数は必要余裕幅以上を確保して割付ける。嵌合が難しい場合は、薬液注入を行って止水を確保する。

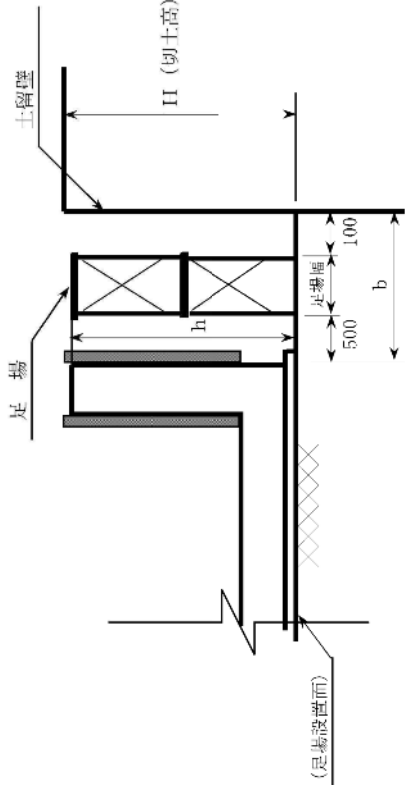
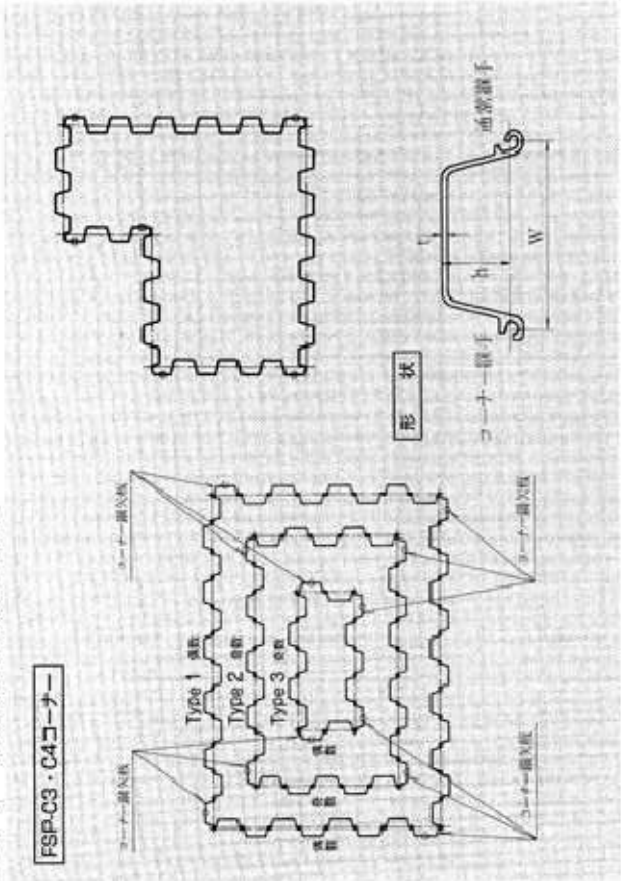


図 施工余裕幅模式図（足場設置の場合）

■コーナー鋼矢板の寸法及び割付図



(2) 配置計画

山留め工の計画箇所は以下の範囲である。

- ・ 吸水槽
- ・ 導水幹線水路接続工

施工は、吸水槽が1期工事、導水幹線接続工が3期工事の計画である。なお、流量調整弁室は掘削深が $H < 3\text{m}$ で地下水位が低いことから、素掘り施工とする。

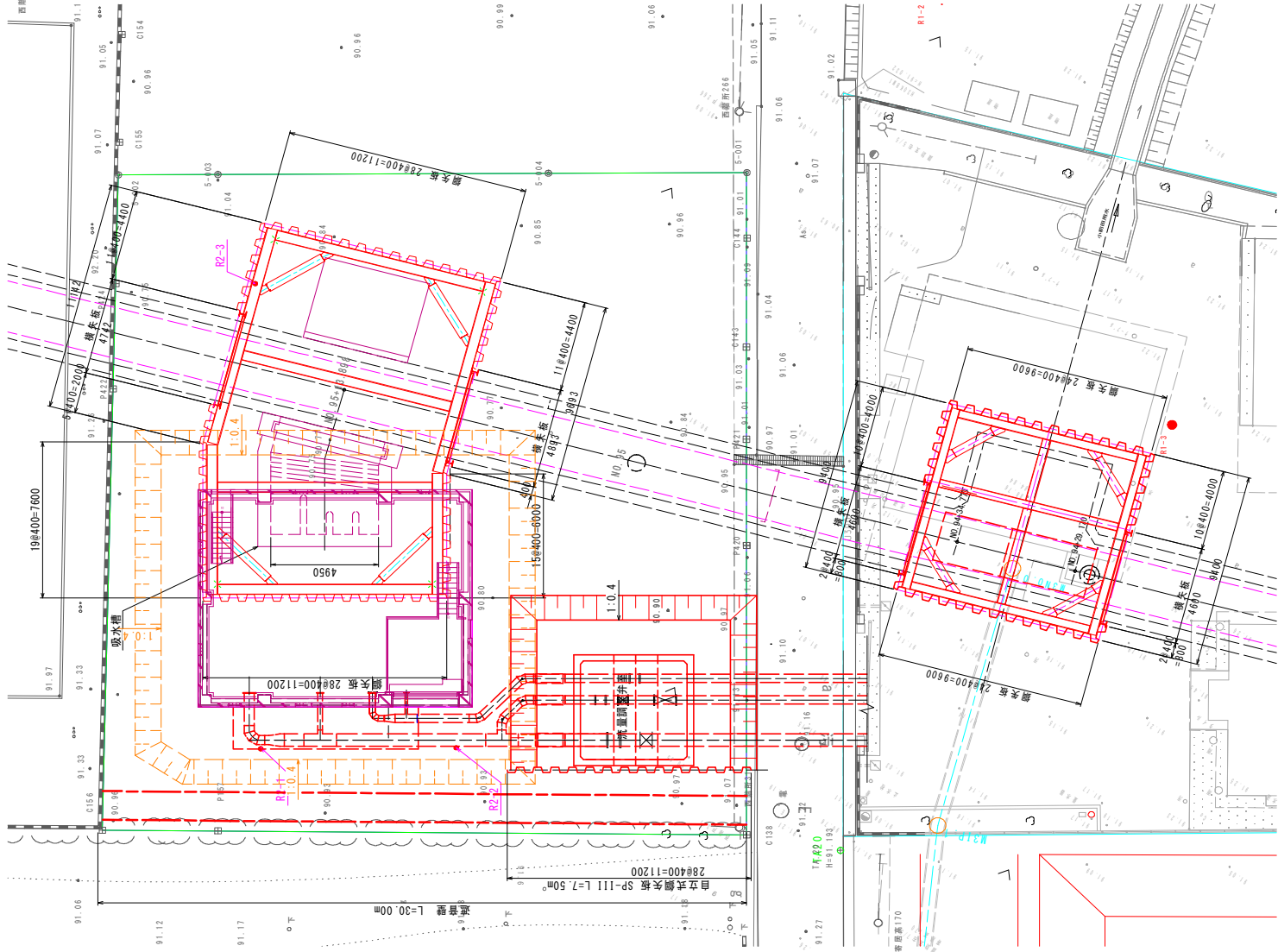


図 山留工全体平面図

＜参考資料＞横矢板に木材を使用した場合の必要厚

●土留め板の計算

土留め板の必要板厚は、自立時における掘削底面までの最大土圧を荷重とし、親杭のフランジ間をスパンとして求める。

(1) 設計断面力

$$M = \frac{w \times L^2}{8}$$
$$Q = \frac{w \times L}{2}$$

項	目	単位	数	値
親杭間隔 フランジ幅 スパン 掘削底面までの最大土圧強度	c/c	m	4.750	
	Bf	m	0.300	
	L2=c/c-Bf	m	4.450	
	w	kN/m ²	12.96	
曲げモーメント	M	kN・m	32.08	
せん断力	Q	kN	28.84	

(2) 必要板厚

必要板厚は、次式のうち大きい方とする。

- 1) 曲げモーメントに対する必要板厚

$$t1 = \sqrt{\frac{6 \times M \times 10^8}{b \times \sigma a}}$$

ここに、

b : 土留め板の深さ方向単位幅 1000 (mm)
σ a : 土留め板の許容曲げ応力度 13.5 (N/mm²)

- 2) せん断力に対する必要板厚

$$t2 = \frac{Q \times 10^3}{b \times \tau a}$$

ここに、

τ a : 土留め板の許容せん断応力度 1.05 (N/mm²)

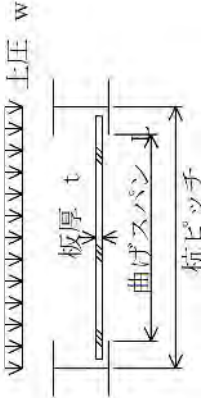
- 3) 必要板厚

項	目	単位	数	値
曲げモーメントに対する必要板厚	t1	mm	120	
せん断に対する必要板厚	t2	mm	28	
最小板厚		mm	30	

以上より、土留め板の必要板厚はt= 120mm (必要長さL= 4690mm) と考えられる。

(3) 決定板厚

決定板厚= 120mm ≧ t= 120mm ... OK



*厚さ12cmは、家屋の柱材（4寸角材）に匹敵し、材料入手の難易と経済性から木材に変る材料（リース材：軽量鋼矢板）を選定する。

12-2-4 土留め工の構造計算

(1) 掘削時の安定検討

掘削時の安定は、掘削の進行に従い掘削面と背面側の力の不均衡が増大し、掘削底面の安定がそこなわれる事を言う。（道路土工…仮設構造物工指針）

ボーリング>

ボーリングは砂質地盤の様に透水係数の大きい地盤で、土留壁の背面側と掘削側に大きな水位差が生じ、その水位差が掘削面側の有効重量以上になると砂が湧きつつ状態となり、次第に土留壁の安定が失われる現象である。

パイピング>

パイピングとは、ボーリング状態が局部的に発生し、矢板と土の接触面に沿って上昇しパイプ状にボーリングが形成される現象である。

ヒービング>

ヒービングは粘性土地盤のような含水比の高い地盤で、安定上の滑り抵抗が小さい場合に掘削側の地盤がふくれあがる現象である。

盤ぶくれ>

盤ぶくれは、粘性土地盤や細粒分の多い細砂層のような難透水層があり、その難透水層の下に透水層（砂層、砂礫層）がある場合に想定される。

掘削工事では、床堀に応じて締切り内の排水が行われ、締切り内と矢板背面に水位差が生じ、これによって難透水層が持上げられる現象である。

地質調査資料から検討地盤は砂質地盤であるため、検討はボーリングとパイピングについて行い、「つりあい深さ」と比較して大なる長さを採用する。

(2. 3) 導水幹線水路

