

3.4.2.3 打合せ資料

令和3年度 関東農政局管内国営事業外部技術者活用業務

「鬼怒川南部地区」説明資料

令和4年1月13日

関東農政局栃木南部農業水利事業所

目次

- 第1章 船玉揚水機場諸元・地質概要
- 第2章 現地状況
- 第3章 基本設計（樋管形式）及び設計見直し案（堤防乗り越し管形式）
- 第4章 施工計画、仮設計画の検討に係る課題

第1章 船玉揚水機場諸元・地質概要

1.1 既設機場の諸元

既設機場は、前歴事業である「国営かんがい排水事業鬼怒川南部地区（昭和40年度～50年度）」で造成整備されたもので、船玉（第1）揚水機場及び船玉（第2）揚水機場の2機場が設置されている。

船玉（第1）揚水機場は、昭和42年度に設置し、船玉（第2）揚水機場は、当初、別地点で設置を予定したが、当初計画地点では計画水量を取水することが困難であることが判明し、船玉（第1）揚水機場に隣接して昭和46年度に設置している。以下に既設の2機場の諸元を示す。

船玉（第1）揚水機場の2基のポンプのうち、下流側に位置する2号機（水中ポンプ口径600mm）が吸水層内に流入した藻、草、泥等に起因した絶縁不良等により停止している状態にある。

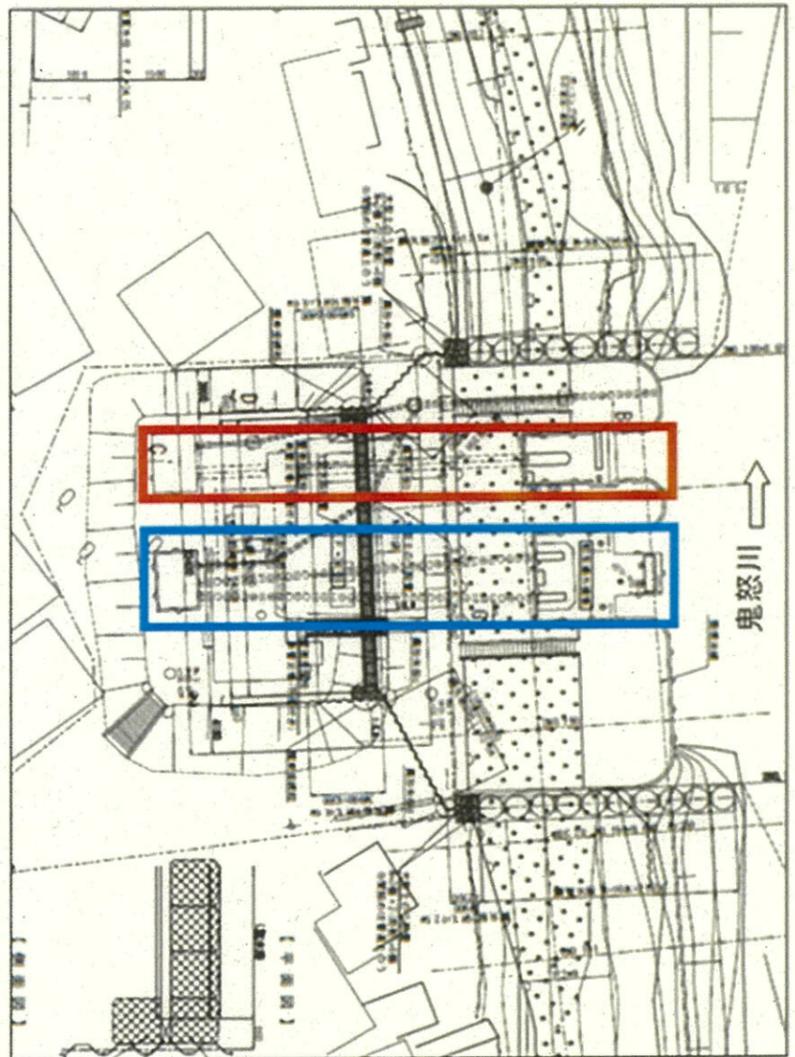
残る船玉（第1）揚水機場1号機（水中ポンプ口径600mm）及び船玉（第2）揚水機場（水中ポンプ口径1,000mm）も同様な環境下にあることから、ポンプ停止のリスクを抱えており、早急な対策を必要としている。

これら状況を踏まえ、既設2機場については、国営施設応急対策事業「鬼怒川南部地区」にて、全面的な改修を行うものである。

1. 船玉（第1、第2）揚水機場概要

種	船玉（第1）揚水機場	船玉（第2）揚水機場
施設場所	茨城県真壁郡間崎町船玉地先	左に同じ
竣工年月日	昭和43年3月26日	昭和46年8月31日
全額	70,475,540円	90,324,000円
施行者	土木工事 佐田建設株式会社	土木工事 佐田建設株式会社
施設規模	機械設備 株式会社日立製作所	機械設備 株式会社日立製作所
施設規模	鉄筋コンクリート構造 建築面積 地下1階 20.96㎡ 地上1階 63.00㎡ 1棟	船玉第1機場併用
2. 機械設備	1. 600mm 水中ポンプ 2台 1 全揚程 17.0m 2 計画実揚程 15.0m 3 吐出量 0.75m³/S 2台 1.50m³/S 4 駆動モーター 180KW 2. 逆止弁 φ=600mm 2台 3. 電動機形弁 φ=600mm 2台 4. 給油装置（主ポンプ用） 2台 3. 電気設備 引込線、受電盤 低圧盤 電動器盤(2)	1. 1,000mm 水中モーターポンプ 1台 1 全揚程 15.5m 2 計画実揚程 14.0m 3 吐出量 2.00m³/S 4 駆動モーター 420KW 2. 逆止弁 緩閉式 φ=1,000mm 1台 3. 電動機形弁 φ=1,000mm 1台 4. 給油装置（主ポンプ用） 2台 1. 電動器盤 1面
4. 連絡水路	2. 主変圧器（単相150KV A 6,000V/400V） 3台 1. 管路（φ1,200mm 鉄筋コ ンクリート管） φ=701mm 2. 分水工 1ヶ所 φ=2.50m 3. 合流工 1ヶ所 φ=1.50m	2. 主変圧器（3相600KV A 6,000V/400V） 1台 1. 管路（φ1,350mm 鉄筋コ ンクリート管） φ=706.38m 2. マンホール 2ヶ所 3. 合流工 1ヶ所

出典：事業誌「鬼怒南」P161



1.2 改修機場の基本諸元

1.2.1 計画揚水量

計画揚水量は、以下のとおりである。

(1) 事業計画流量

既設ポンプ吐出量(全量 3.5m³/s)を踏まえ改修ポンプの揚程、同等の吐出量が確保できるものとす。

機場別揚水量 船玉揚水第1機場 Q1=1.5m³/s

船玉揚水第2機場 Q2=2.0m³/s

最大揚水量 Q1+Q2 = 3.5 m³/s = 210m³/min

(2) 水利権取水可能量

水利使用規則 (取水量等) 第3条 (表-1)

	4/1~4/20	4/21~5/31 (41日間)	6/1~9/10 (102日間)	9/11~9/25
船玉第一取水口	-	1.500m ³ /s	1.500m ³ /s	-
船玉第二取水口	-	0.894m ³ /s	2.000m ³ /s	-
合計	-	2.394m ³ /s	3.500m ³ /s	-

(3) 計画揚水量及び台数割

事業計画よりポンプ台数は、3台等分割である。

$$Q = 3.500 \text{ m}^3/\text{s} = 210 \text{ m}^3/\text{min} = 70 \text{ m}^3/\text{min}/\text{台}$$

出典：「令和2年度 船玉揚水機場基本設計その他業務P3-1」

1.2.2 計画水位諸元

計画水位諸元は、以下のとおりである。

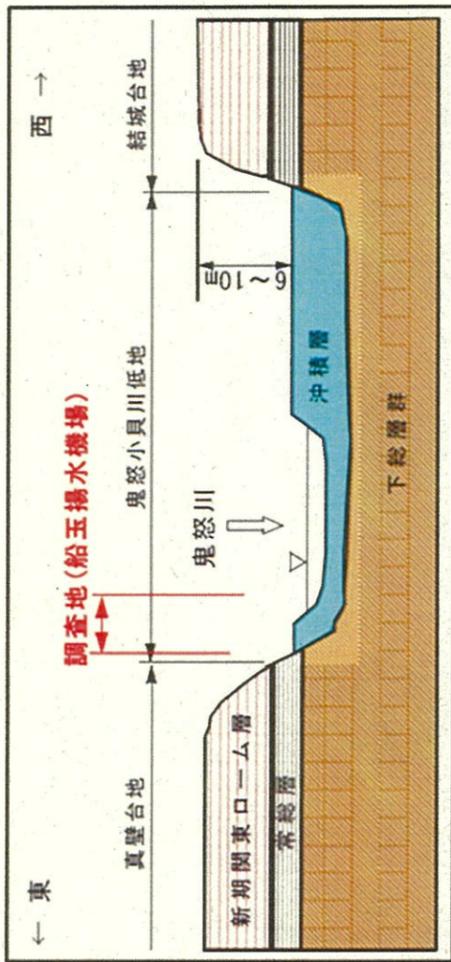
諸元	船玉揚水機場	備考
①最高水位 HWL	HWL 34.05m	H28 堤防改修計画
②常時水位	24.70m	H28 堤防改修計画
③計画取水水位 LWL	YP 23.90m	取水期間中の濁水位(1/10年確率計算)
④最低水位	YP 22.21m	期間中の最低水位(2019.5/11.4時) -40年後の河床低下量1.60m
⑤計画吸込水位	YP 23.50m	③計画取水水位 YP23.90m-満流時損失水頭(0.392m) = YP 23.508 ≒ YP 23.50m
⑥実揚程	14.04m	⑧-⑤
⑦最低吸込水位	YP 21.90m	④を起点水位とした不等流計算水位
⑧計画吐出し水位	YP 37.54m	既設の吐出し水位 YP35.84m + 下流連絡水路通水能力 1.7m
⑨設計全揚程	15.70m	⑥実揚程 14.04m+配管等の損失水頭 1.659m = 15.699m ≒ 15.70m

出典：「令和2年度 船玉揚水機場基本設計その他業務P3-5」

1.3 地質概要

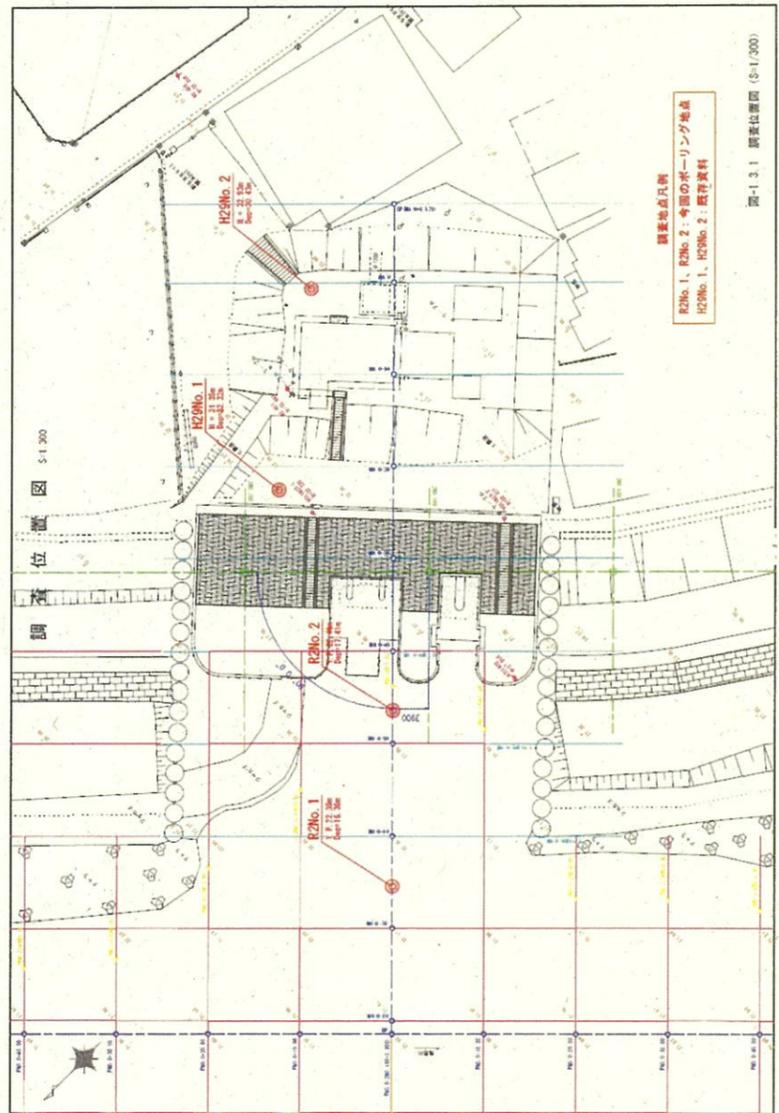
1.3.1 地質構成

調査地（船玉揚水機場）が位置する沖積低地（鬼怒小貝川低地）の西方、東方で接する常総台地（結城台地・真壁台地）は、更新世の地層により構成され、上位より新期関東ローム層、下総層群が分布している。以下に模式図を示す。



1.3.2 ボーリング調査位置

船玉揚水機場周辺では、平成29年度に2孔、令和2年度に2孔のボーリング調査を実施している。以下に、ボーリング調査の位置を示す。



1.3.3 地層区分

ボーリング調査を踏まえ、船玉揚水機場周辺の地層を以下のとおり区分した。

表-4.1.1 調査地の地層区分

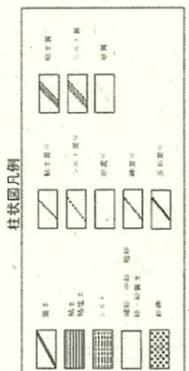
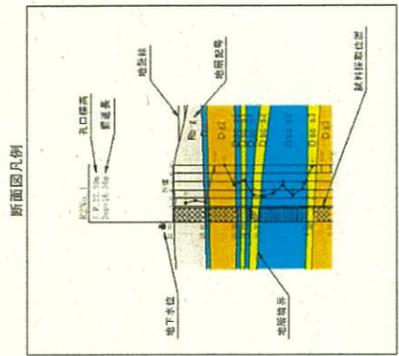
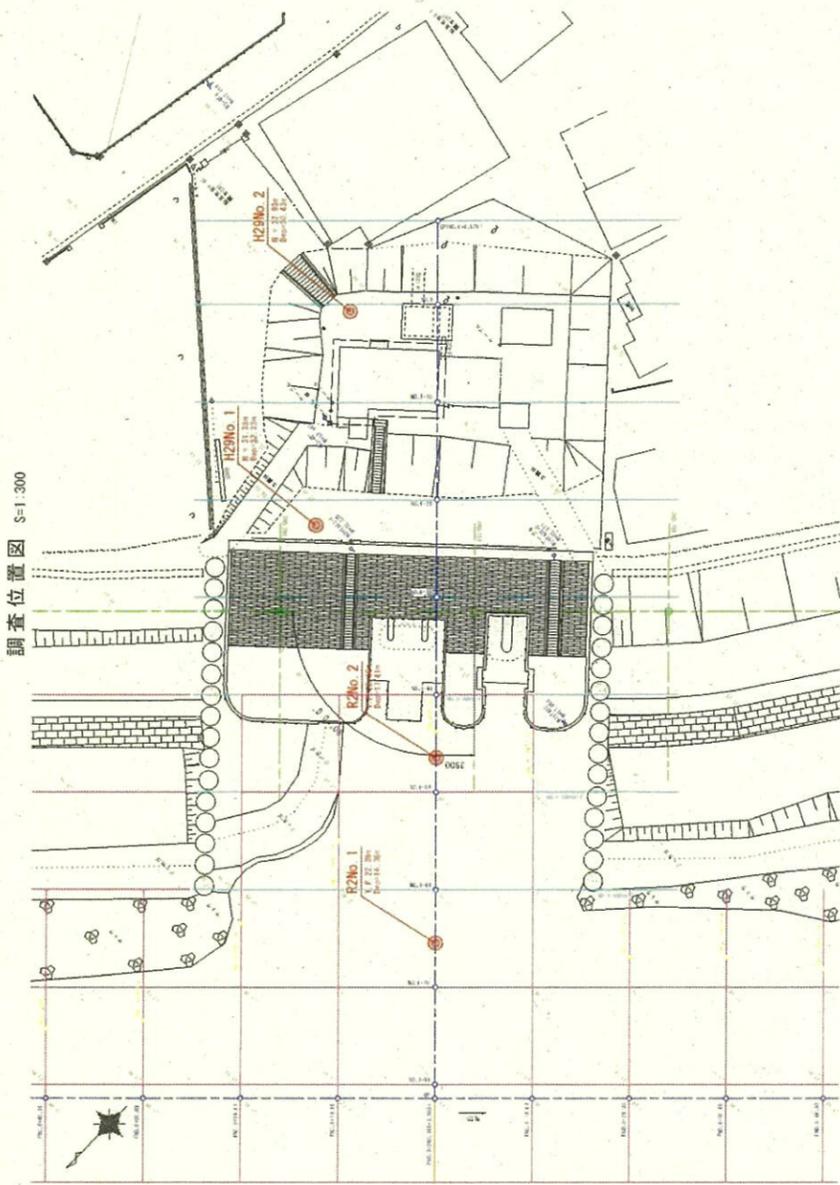
地質時代	地層名	記号	主要土質	N値 (平均値)	層厚	
現世	盛土	B	盛土 (礫混じり砂)	0~9 (5.5)	2.80~4.50	
	河床堆積物	Rb-g	砂礫	3~7 (4.7)	0.70~3.30	
Rb-s		シルト質細砂	-	1.90		
Rb-c		砂混じりシルト	0	0.80		
新世	沖積層	As	細砂	4~8 (6.0)	1.50~1.60	
		Dg1	砂礫	14~47 (30.4)	3.80~5.75	
更新世	洪積	Dc	礫混じりシルト	2~7 (4.8)	0.45~0.85	
		Ds	細砂	15~23 (18.2)	1.05~5.55	
第四紀	積層	Dg2	砂礫	6~50 (29.1)	0.65~4.35	
		第1粘性土部	Dsc-c1	シルト	6~50 (20.9)	0.50~2.05
			Dsc-s1	細砂	4~31 (17.6)	0.40~0.55
		第2粘性土部	Dsc-s2	シルト質細砂 細砂	14~22 (18.6)	0.80~2.45
			Dsc-c2	シルト 砂混じり粘土	10~26 (17.4)	2.20~5.00
		第3粘性土部	Dsc-s3	細砂	12~50 (39.3)	0.60~2.40
			Dg3	砂礫	43~50以上 (49.5)	1.81~6.92

備考：層厚の*印は、ボーリング最終深度までの確認層厚を示す。
N値は、50を上限とした。
層境の標準貫入試験値は考慮していない。

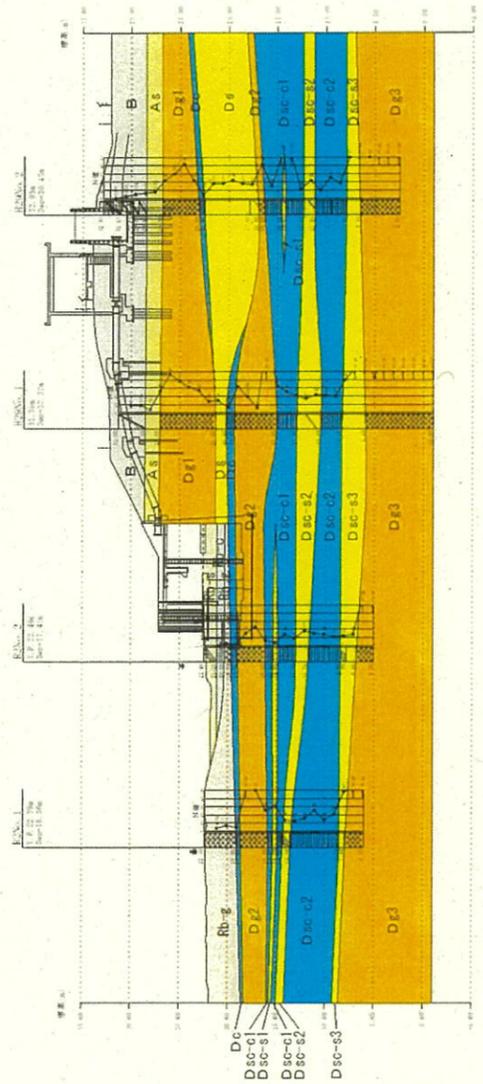
1.3.4 推定地層断面図

上記を踏まえ、推定地層断面図を以下に示す。

推定地層断面図



推定地層断面図 S=1:300



地層区分

地層区分	名称	層厚	備考
Dc	硬質粘土	0.00~0.10	1.00~4.00
	硬質粘土	0.10~0.20	1.00
Dsc-c1	硬質粘土	0.20~0.30	1.00
	硬質粘土	0.30~0.40	1.00
Dsc-s1	硬質粘土	0.40~0.50	1.00
	硬質粘土	0.50~0.60	1.00
Dsc-c2	硬質粘土	0.60~0.70	1.00
	硬質粘土	0.70~0.80	1.00
Dsc-s2	硬質粘土	0.80~0.90	1.00
	硬質粘土	0.90~1.00	1.00
Dsc-c3	硬質粘土	1.00~1.10	1.00
	硬質粘土	1.10~1.20	1.00
Dsc-s3	硬質粘土	1.20~1.30	1.00
	硬質粘土	1.30~1.40	1.00
Dg1	硬質粘土	1.40~1.50	1.00
	硬質粘土	1.50~1.60	1.00
Dg2	硬質粘土	1.60~1.70	1.00
	硬質粘土	1.70~1.80	1.00
Dg3	硬質粘土	1.80~1.90	1.00
	硬質粘土	1.90~2.00	1.00

調査者	株式会社 〇〇〇〇		
調査員	〇〇〇〇		
調査日	〇〇月〇〇日	調査時間	〇〇時〇〇分
調査地点	〇〇〇〇		
調査内容	〇〇〇〇		

図-4.1.1 推定地層断面図 (縮小版)

第2章 現地状況

2.1 現地状況（工事車両進入路）

船玉揚水機場にアクセス可能な工事車両進入路は、以下のとおりである。

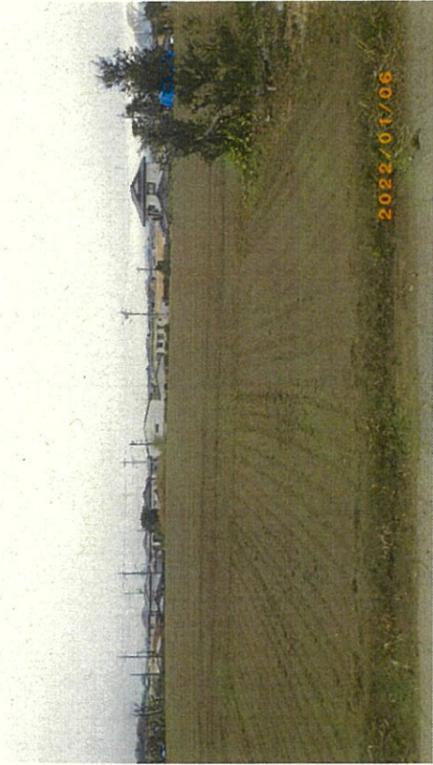




① 県道結城下妻線からの進入交差点 NO. 1



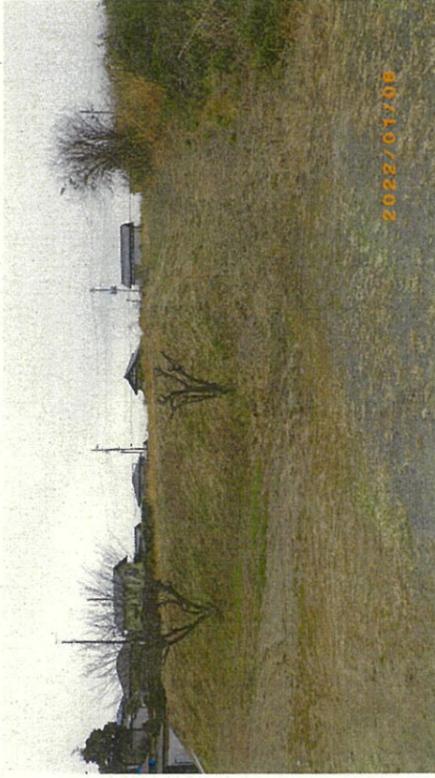
② 県道結城下妻線からの進入交差点 NO. 2



③ 集落内の進入路から船玉揚水機場の方向



④ 農地から船玉揚水機場の方向



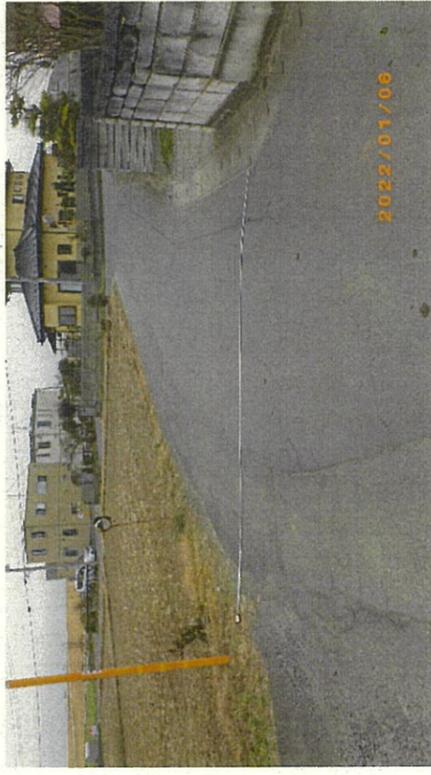
⑤ 農地から斜面の方向



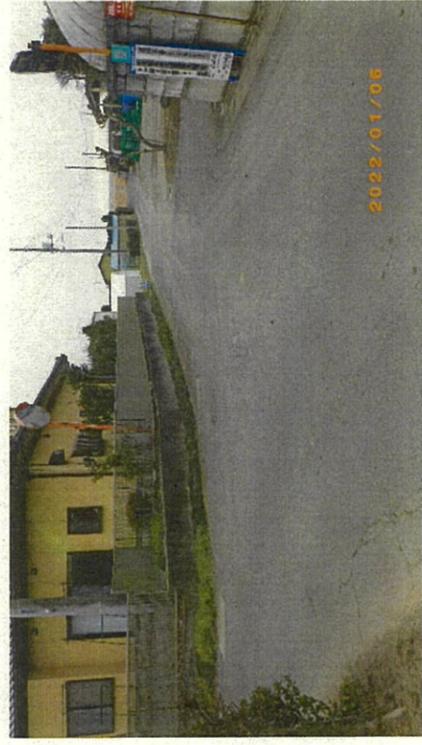
⑥ 集落内進入路 NO. 1



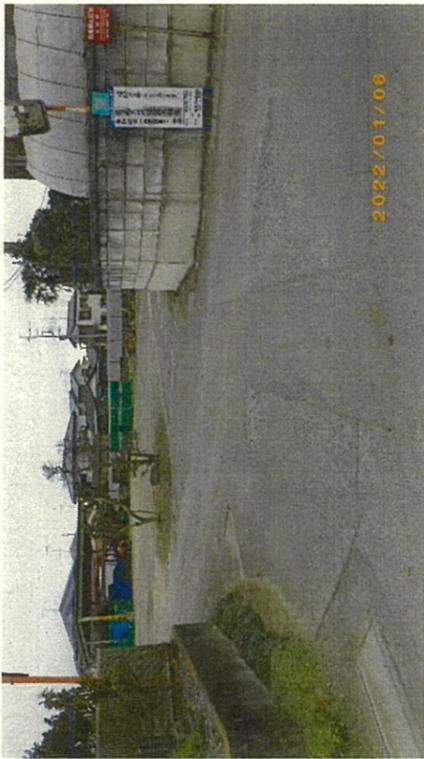
⑦ 集落内進入路 NO. 2



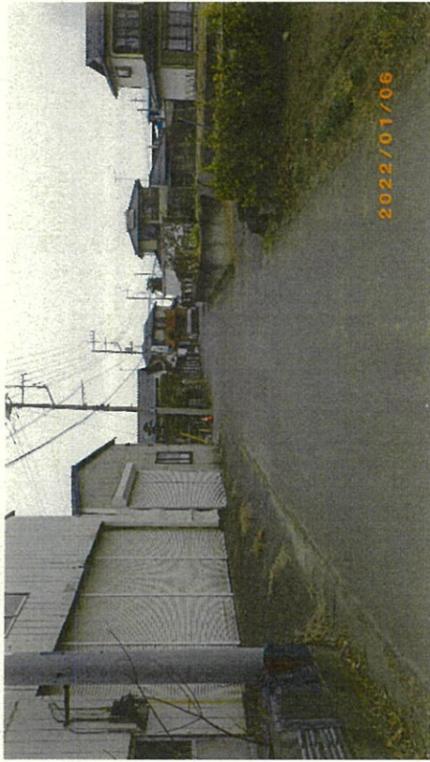
⑧ 集落内進入路 NO. 3



⑨ 集落内進入路 NO. 4



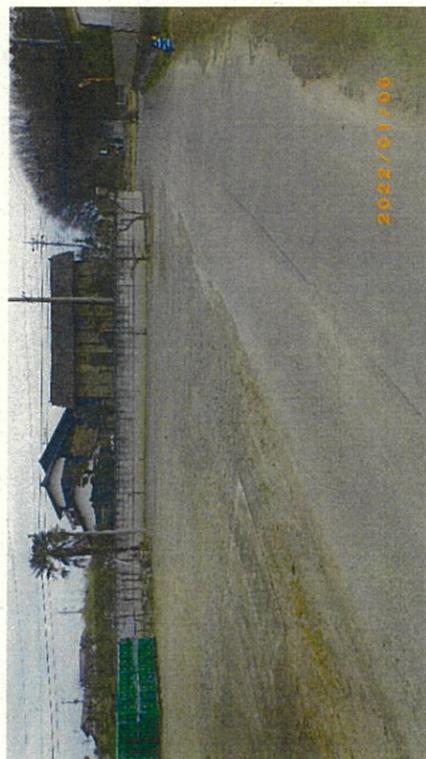
⑩ 集落内進入路 NO. 5



⑬ 集落内進入路 NO. 8



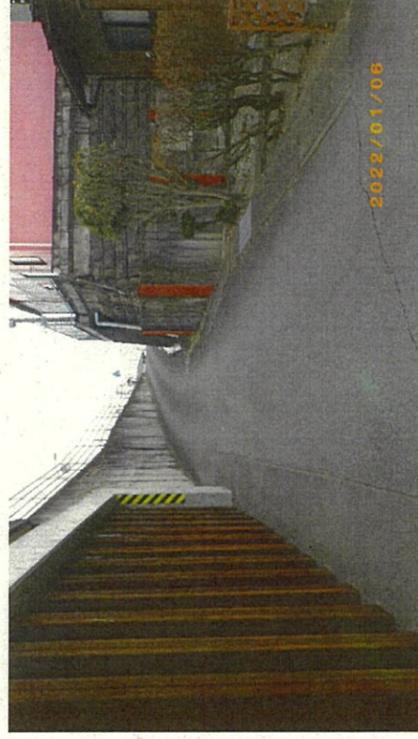
⑯ 集落内進入路 NO. 11



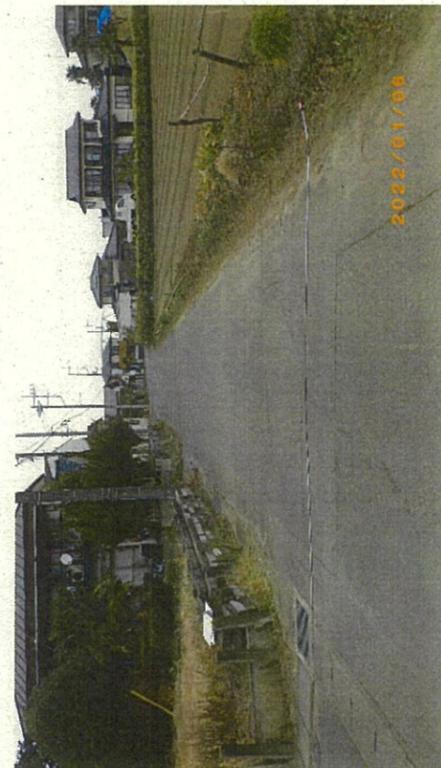
⑪ 集落内進入路 NO. 6



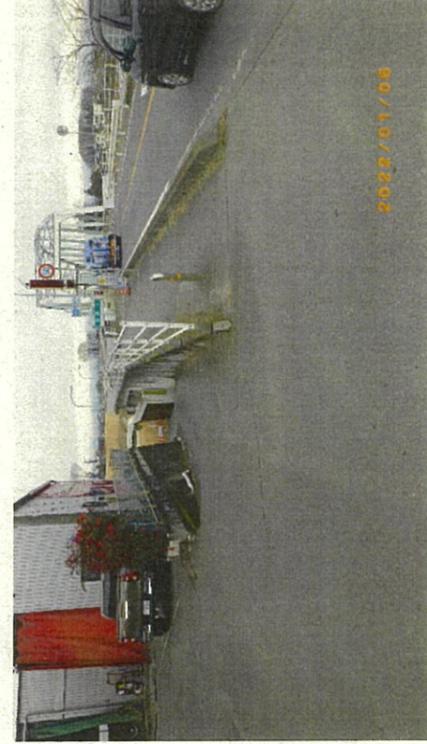
⑭ 集落内進入路 NO. 9



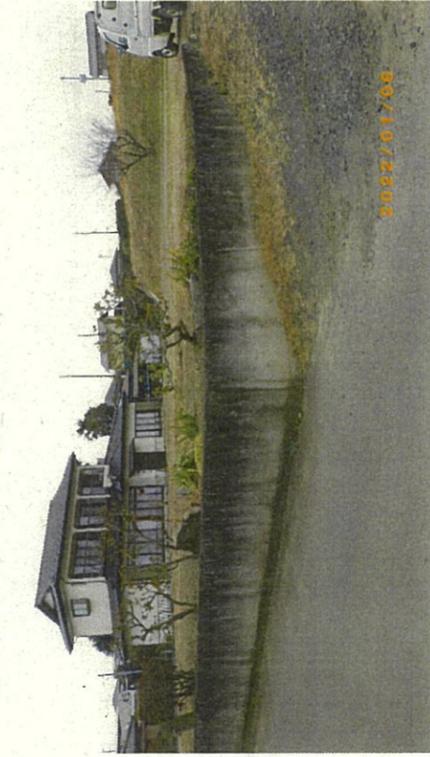
⑰ 集落内進入路 NO. 12



⑫ 集落内進入路 NO. 7



⑱ 集落内進入路 NO. 13



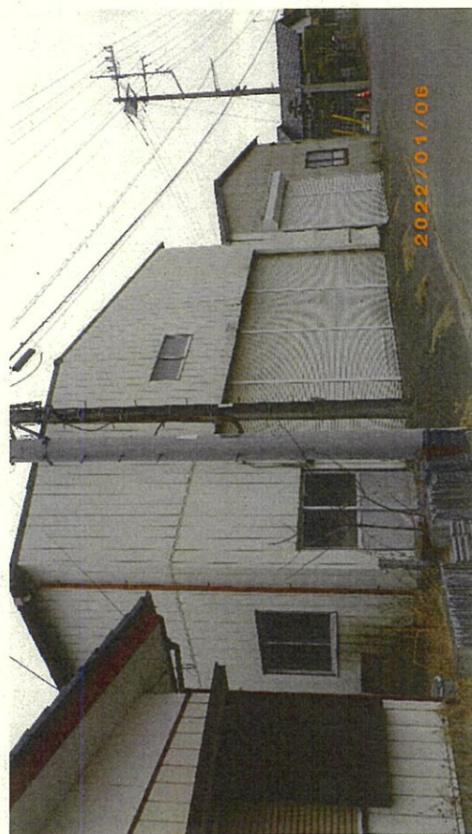
⑮ 集落内進入路 NO. 10

2.2 現地状況（機場周辺）
船玉揚水機場の周辺の現地状況は以下のとおりである。

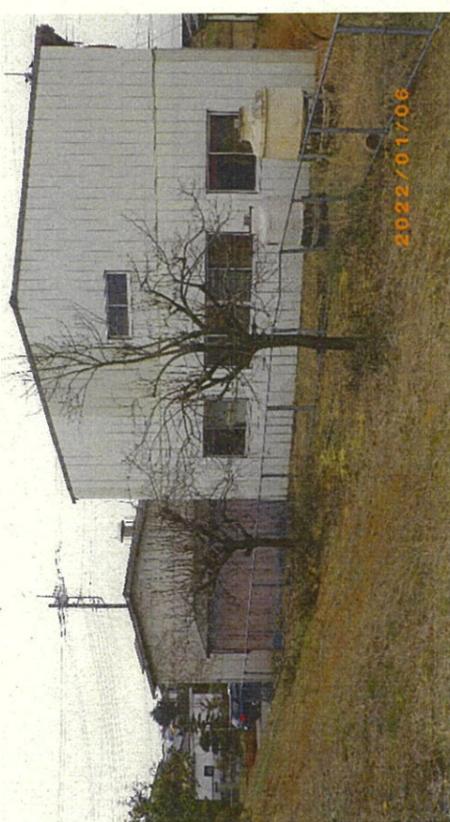








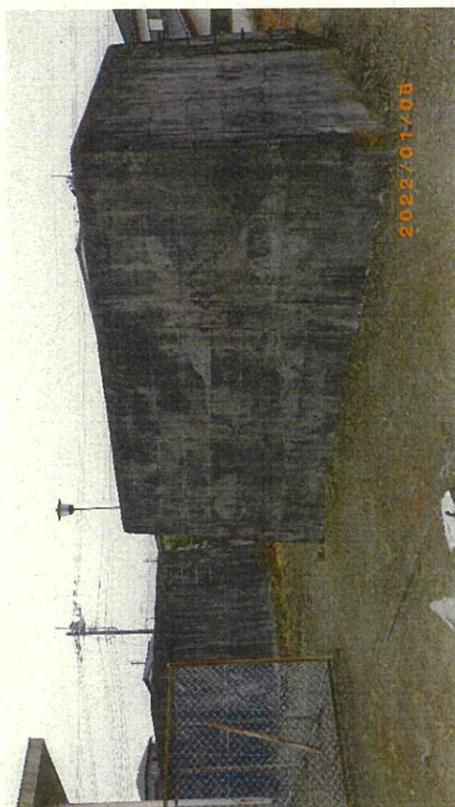
① 既設機場に隣接した倉庫 NO. 1



② 既設機場に隣接した倉庫 NO. 2



③ 既設機場に隣接した倉庫 NO. 3



④ 既設機場の吐出水槽



⑤ 既設機場管理棟



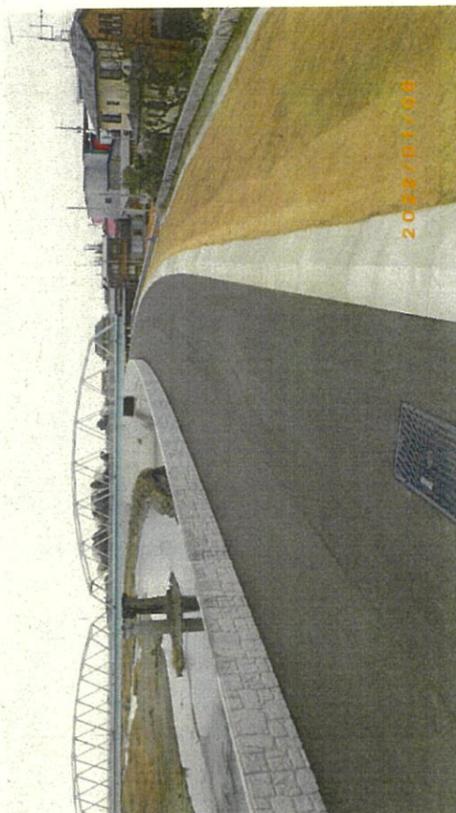
⑥ 下流側暫定堤防（鋼矢板）



⑦ 暫定堤防全景



⑧ 既設ポンプ設備

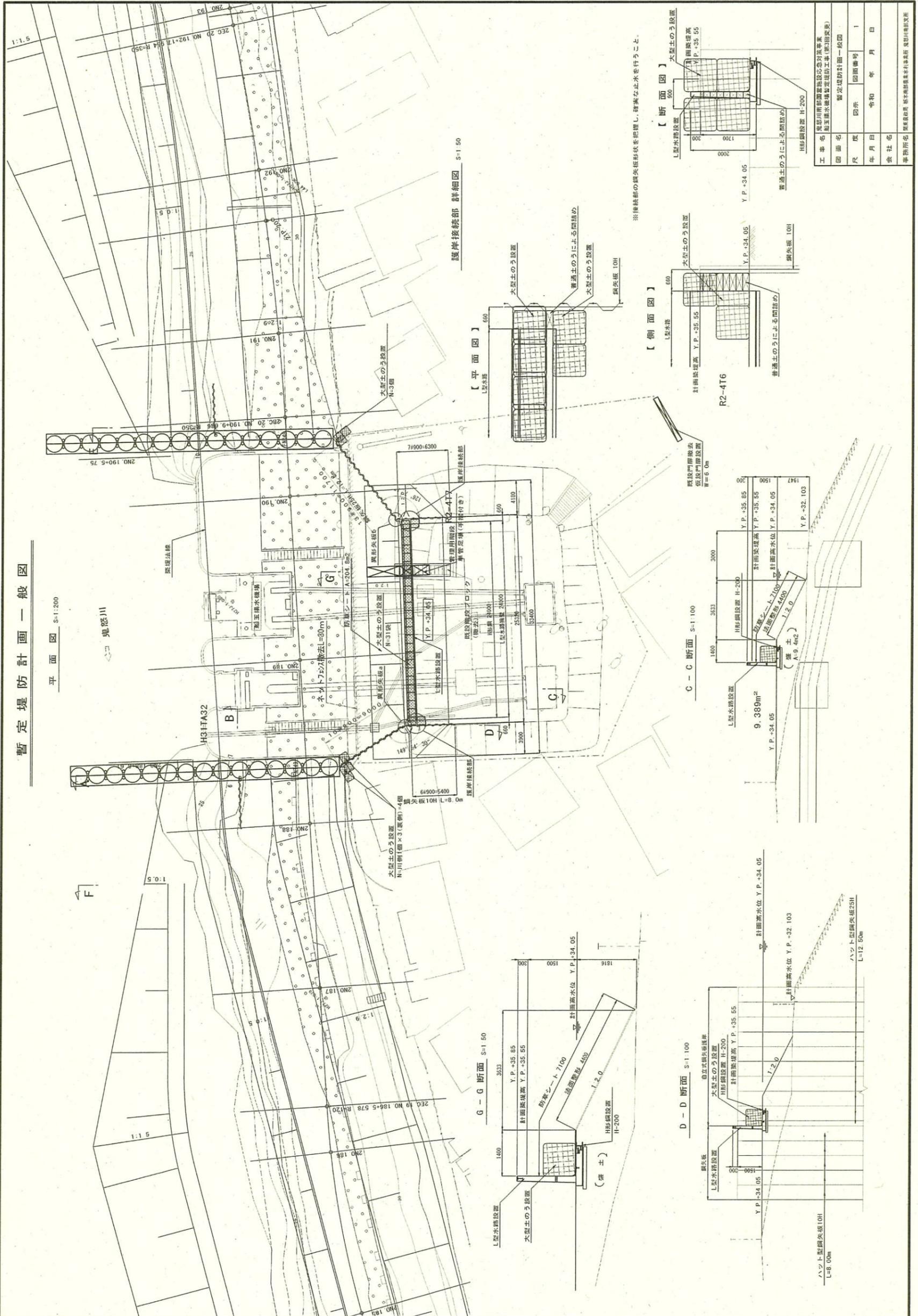


⑨ 鬼怒川堤防（上流側）

第3章 基本設計（樋管形式）及び設計見直し案（堤防乗り越し管形式）

暫定堤防計画一般図

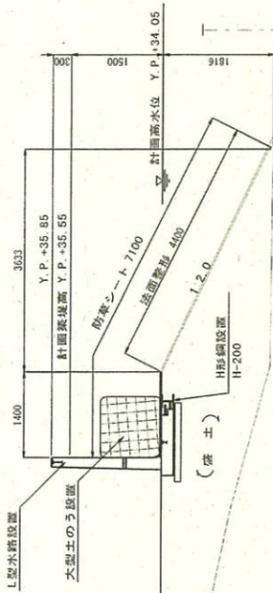
平面図 S=1:200



護岸接続部 詳細図 S=1:50

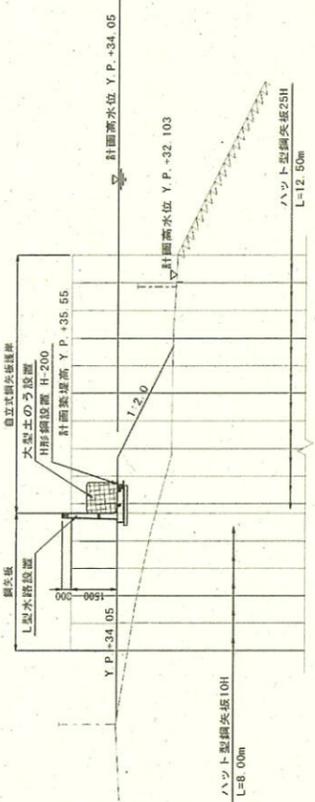
【平面図】

G-G断面 S=1:50

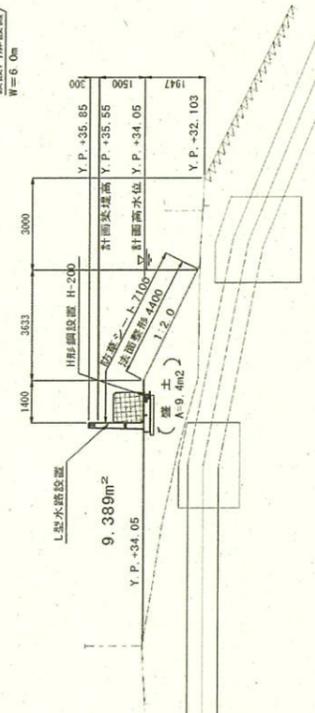


【断面図】

D-D断面 S=1:100



C-C断面 S=1:100

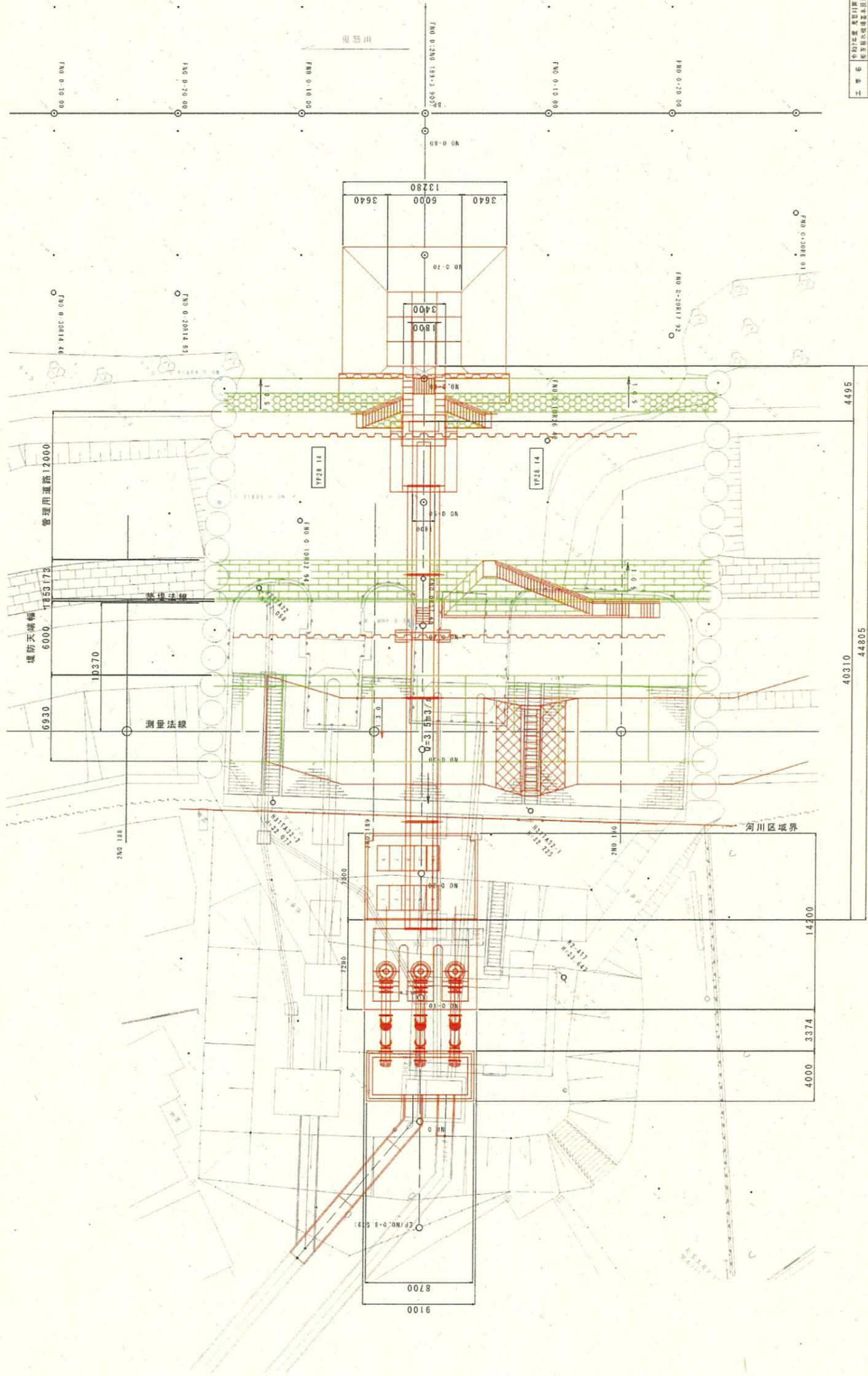


※接続部の鋼矢張形状を把握し、確実な止水を行うこと。

工事名	東京都川崎市川崎区鶴見緑地公園緊急対策事業 鶴見緑地公園緊急対策工事(第3回実施)		
図面名	暫定堤防計画一般図		
尺	図示	図面番号	1
年月日	令和	年	月 日
会社名	株式会社 東洋建設		
事務所名	東京都川崎市川崎区鶴見緑地公園緊急対策事務所 鶴見川事務所		

基本設計図面

船玉揚水機場 計画平面図

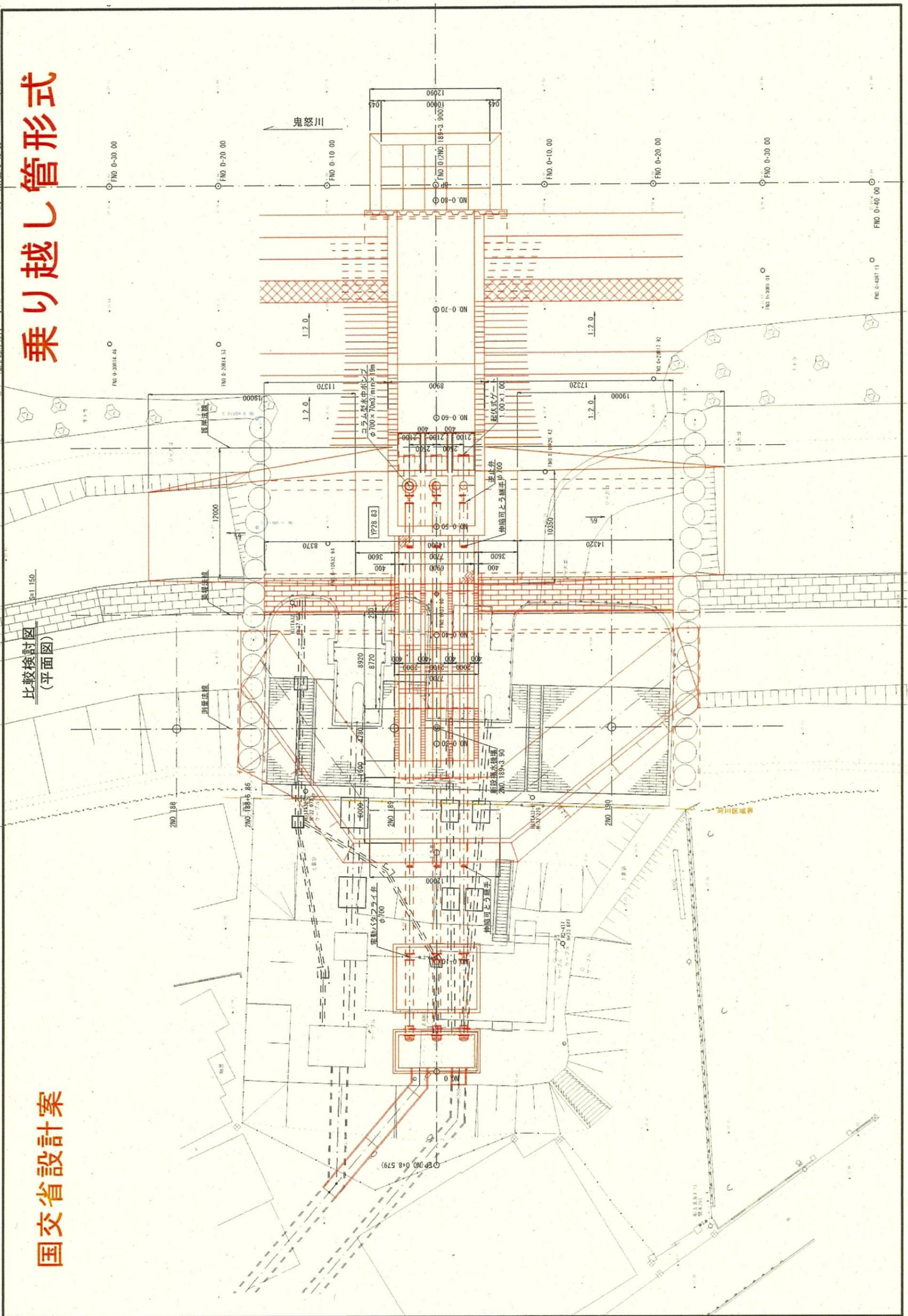


工事名	船玉揚水機場基本設計図面		
図面名	計画平面図		
尺 寸	5:1	縮小率	2
年 月 日	令和	年	月 日
会社名	[Redacted]		
製 図 者	[Redacted]		

乗り越し管形式

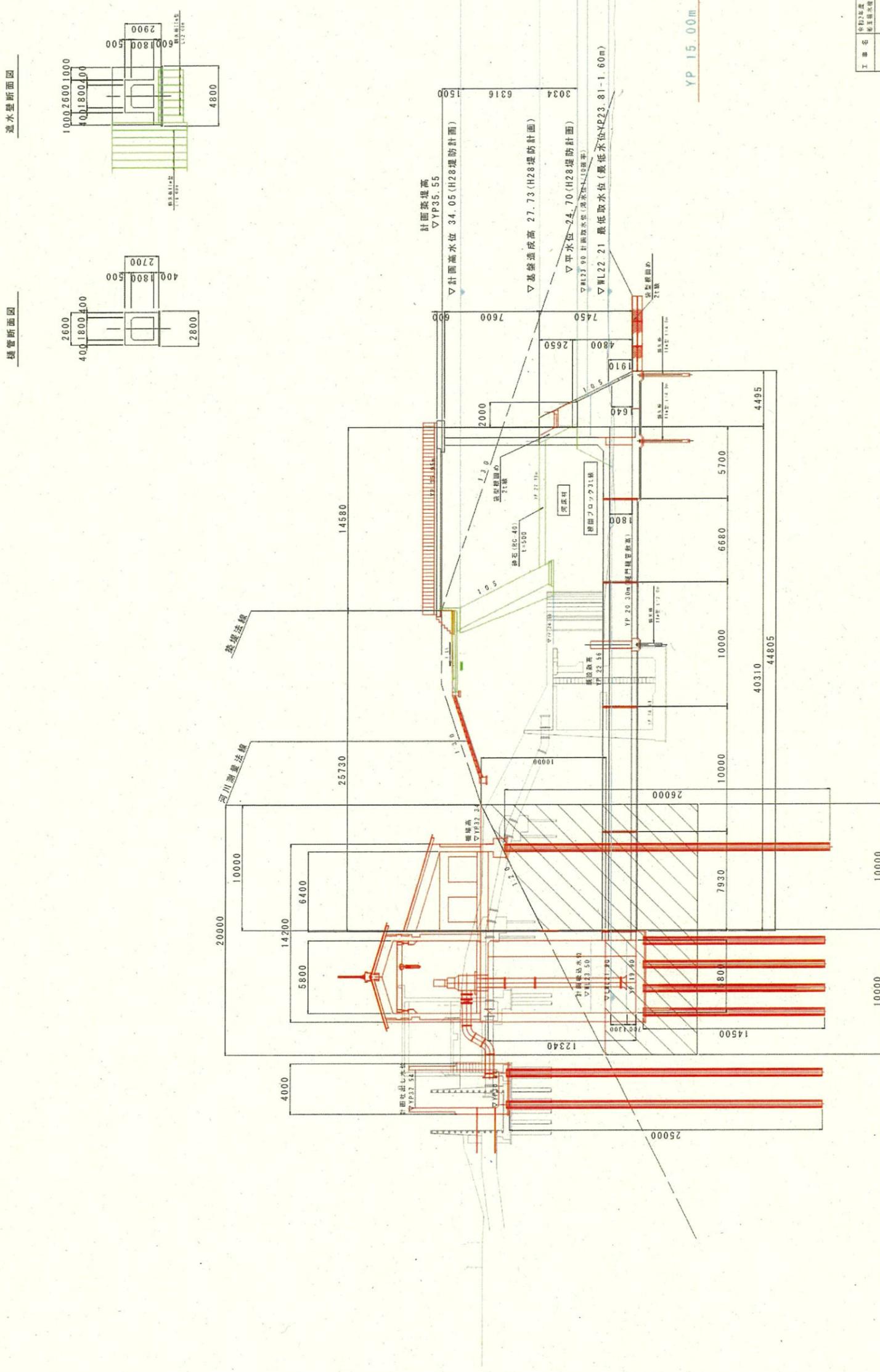
比較検討区
(平面図)

国交省設計案

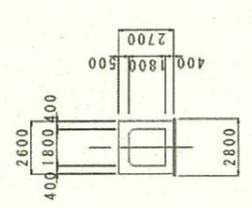


基本設計図面

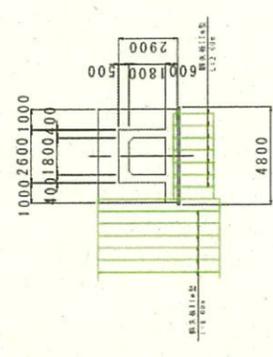
船玉揚水機場 計画縦断面図 5.1.152



揚水管断面図

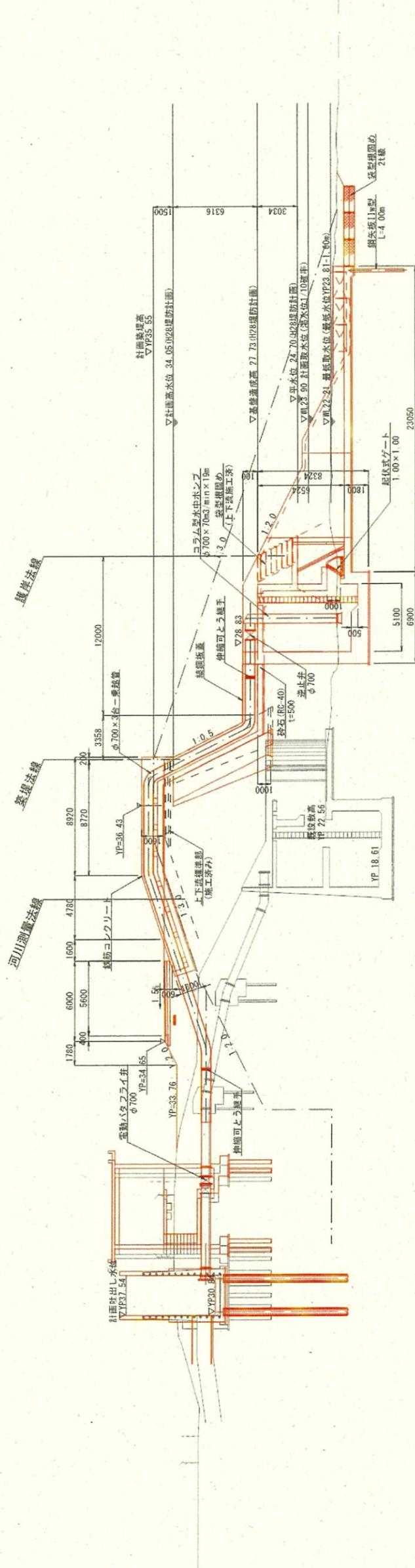


透水管断面図



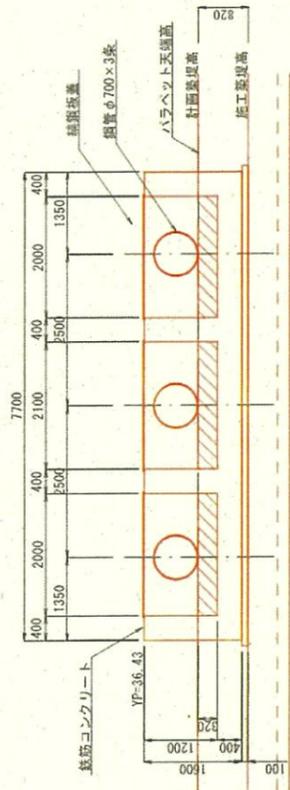
工事名	中部2年度 東部川南河川整備計画事業		
計画名	船玉揚水機場基本設計中心計画		
計画種別	計画縦断面図		
尺 度	5:1=150	図面番号	4
年月日	令和 年 月 日	設計者	
会社名			
設計者名	船玉揚水機場基本設計中心計画		

比較検討図
(側面図)
S=1/50



0L=15.00m

築堤天端部配管断面図
S=1/50



第4章 施工計画、仮設計画の検討に係る課題

検討時点の工期であり変更になる場合がある

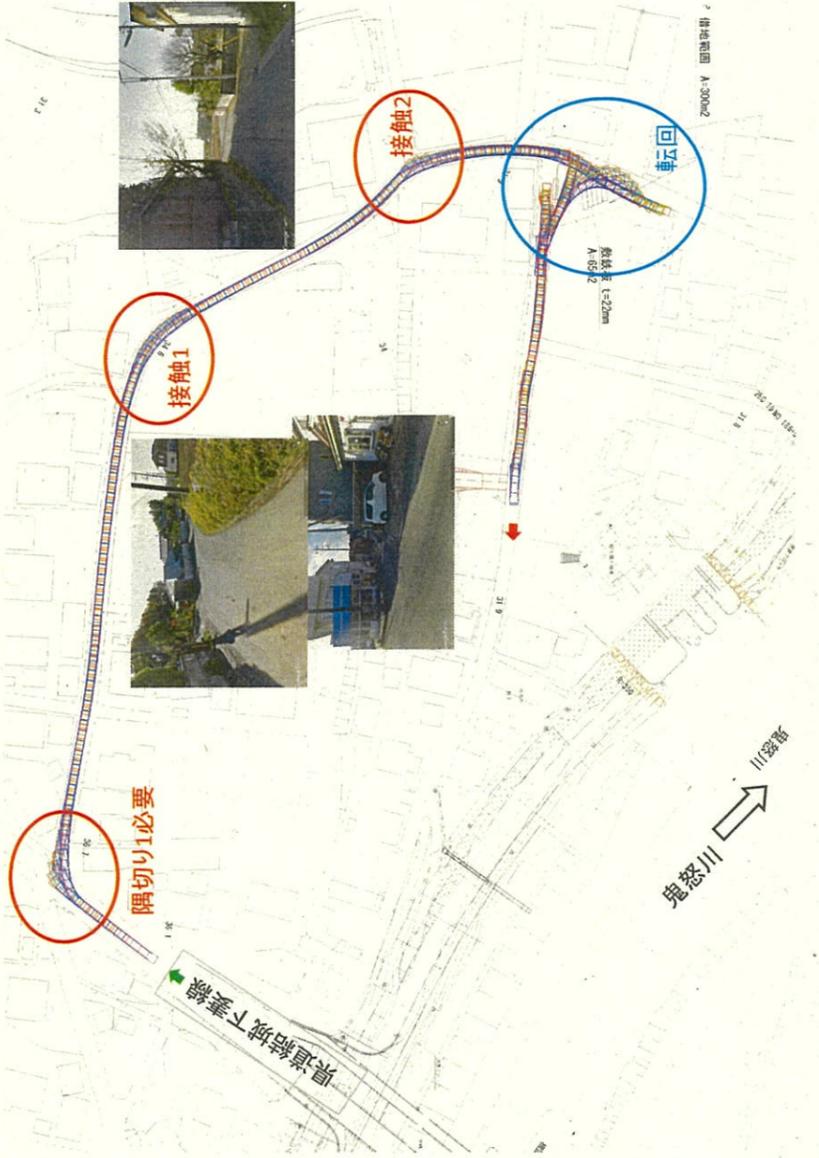
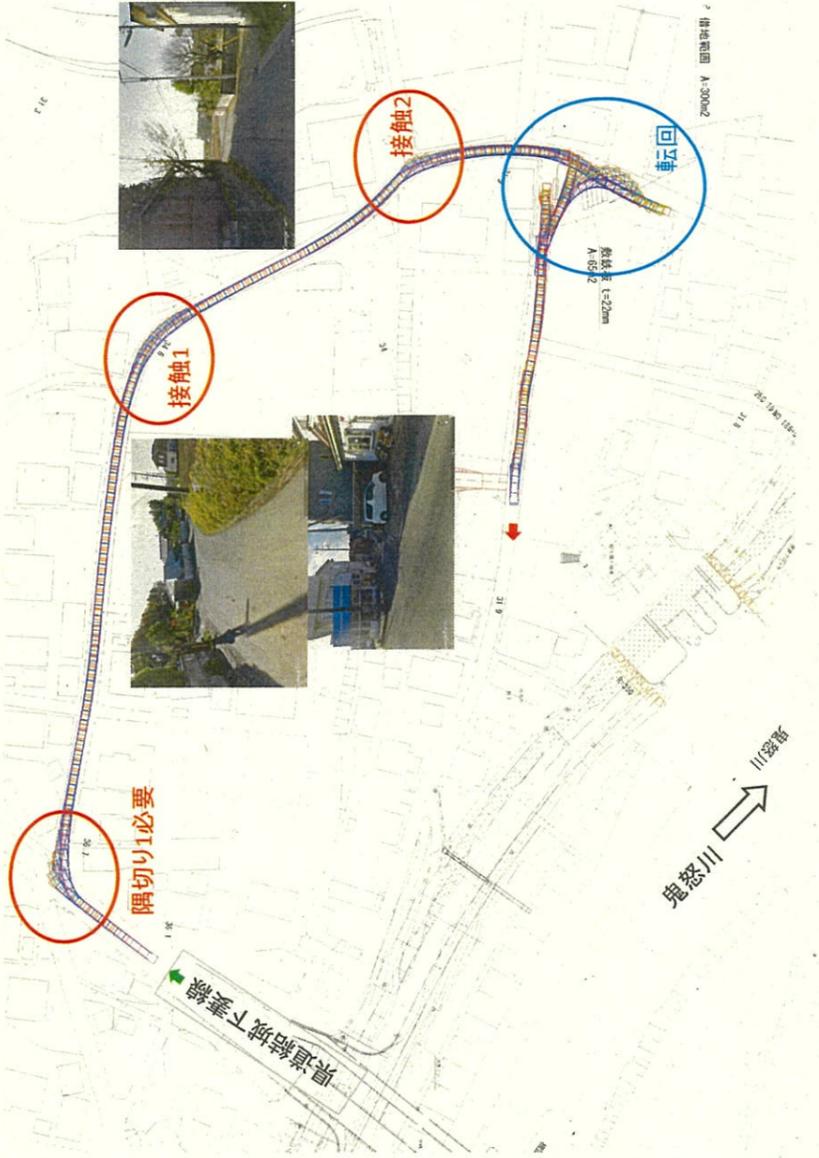
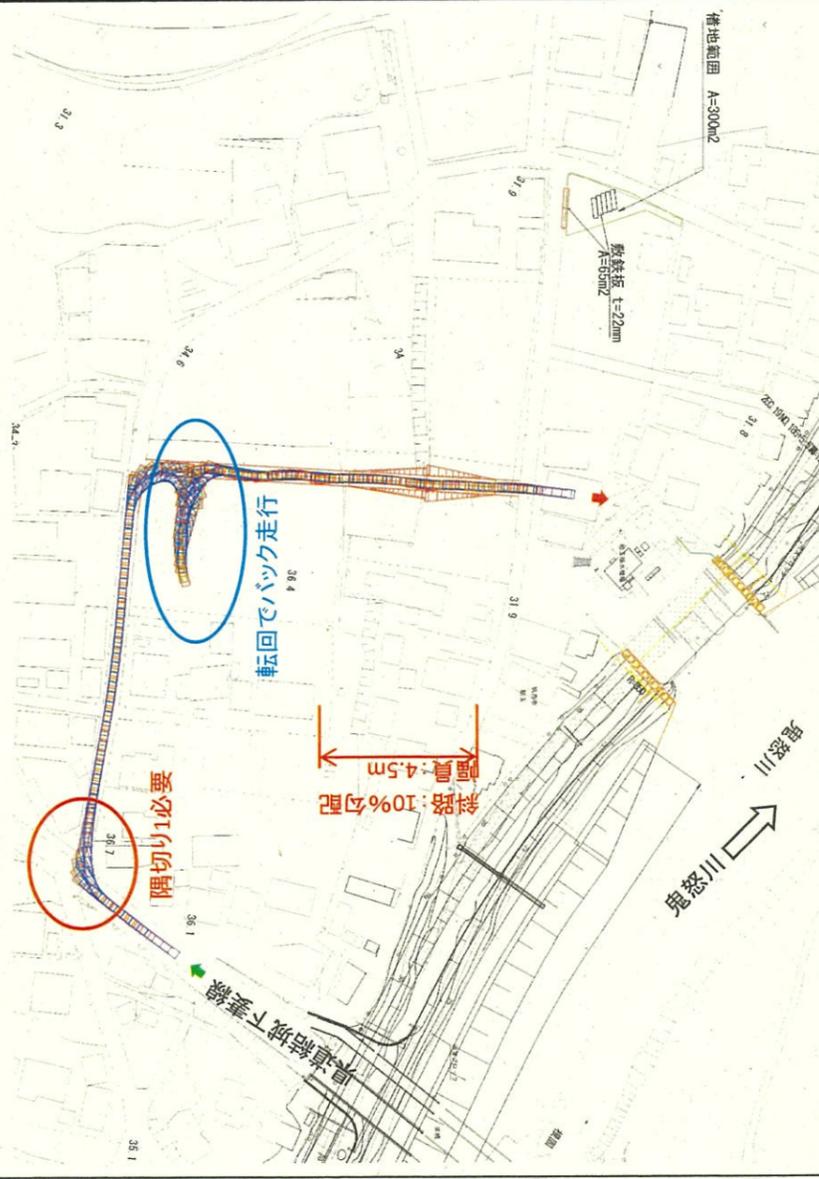
4.1 船玉揚水機場改修工事にかかるスケジュール (案)

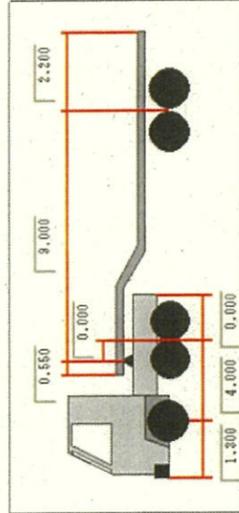
年度 項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
実施設計業務 (農水側)	R3.10.12 R4.3.25	国庫債務負担行為要求 補足設計・積算作業			
実施設計業務 (国交省側)	R3.7.6 R4.2.28	国庫債務負担行為要求 補足設計・積算作業			
外部技術者活用業務	現地調査 第1回打合せ R3.10.19 ■ R4.1.13 ★				
工事実施 (農水側)			着工 R5.7		完成 R8.3
工事実施 (国交省側)			着工 R5.7	完成 R7.3	

4.2 工事用進入路の検討

船玉揚水機場への工事車両進入路は、県道結城下妻線から(2.1現地状況(工事車両進入路)①及び②)に限られるとともに、集落内の住宅地であることや道路は幅員がB=4.5mと狭いことから、制約があるなかでの通行になることが想定される。
 これら状況を踏まえ、資機材の運搬車両であるセミトレーラ20t~30t級(車両長 L=15.95m、最小回転半径 r=9.0m)にて、「集落内の工事用道路を通行する場合」と「農地に進入用の道路を造成する場合」の2案で走行軌跡図の作成を行い評価を行った。
 以下の評価結果を示す。

工事用進入路比較表

概要図	第1案: 集落内の道路を通行する場合	第2案: 農地に進入用の工事用道路(幅員B=4.5m)を造成する場合
<p>概要図</p> 	<p>第1案: 集落内の道路を通行する場合</p> 	<p>第2案: 農地に進入用の工事用道路(幅員B=4.5m)を造成する場合</p> 
特徴	<p>県道結城下妻線からの進入地点では、隅切りを行う必要がある。 ・民家と集落内道路が接近している箇所では、民家の塀に接触地点が生じる。 ・一端、船玉揚水機場近傍の集落内道路で転回しバックで進入を行う必要がある。</p>	<p>県道結城下妻線からの進入地点では、隅切りを行う必要がある。 ・集落内道路の接触地点が回避できる。 ・地権者との借地契約が必要となる。 ・集落内道路側の農地と船玉揚水機場側の農地では、標高差が4.5m程度あるため、10%程度の斜路となる。 ・船玉揚水機場に隣接した2棟の倉庫が支障になる。</p>
評価	<p>工事車両通行の制約が多いことや、集落内の交通安全上に課題が残る。</p>	<p>集落内道路の接触地点が回避できるとともに、集落内の交通安全に対するリスクが軽減される。 →今後、当該案にて施工計画の検討及び関係地権者との協議を進めたい。</p>

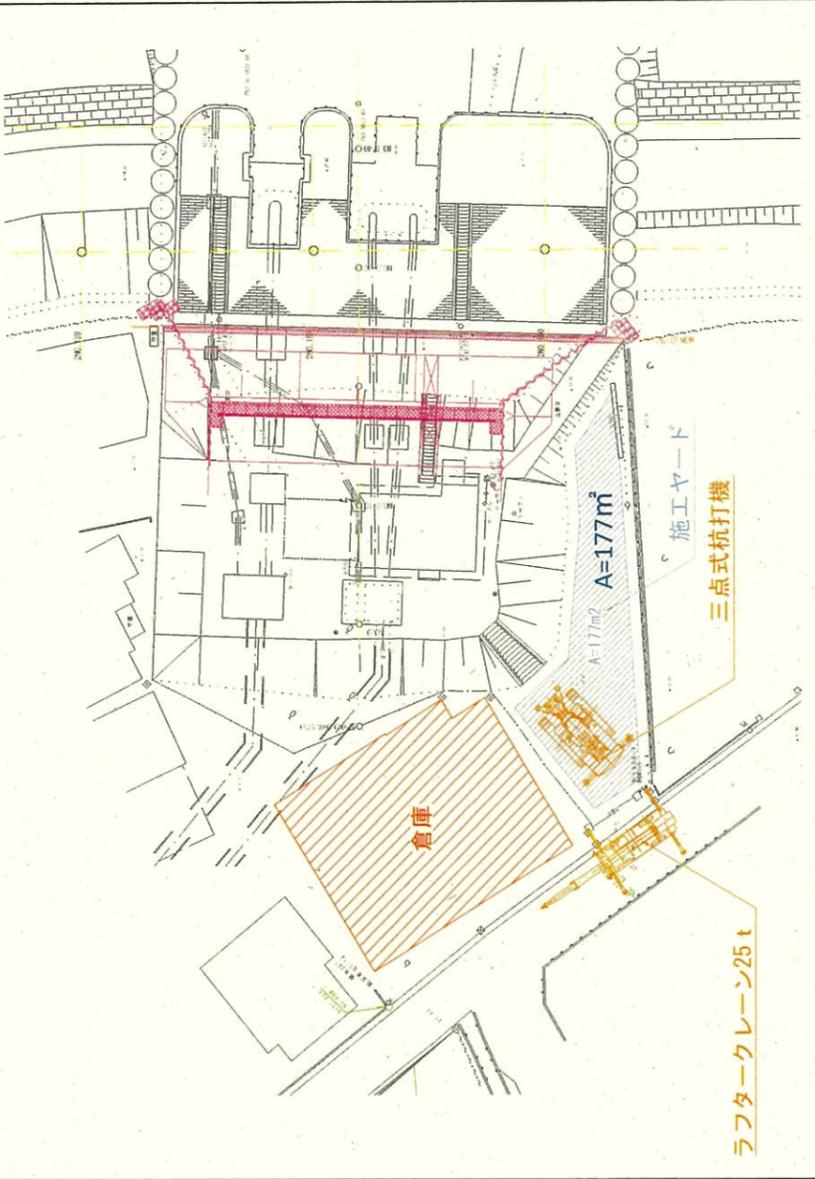
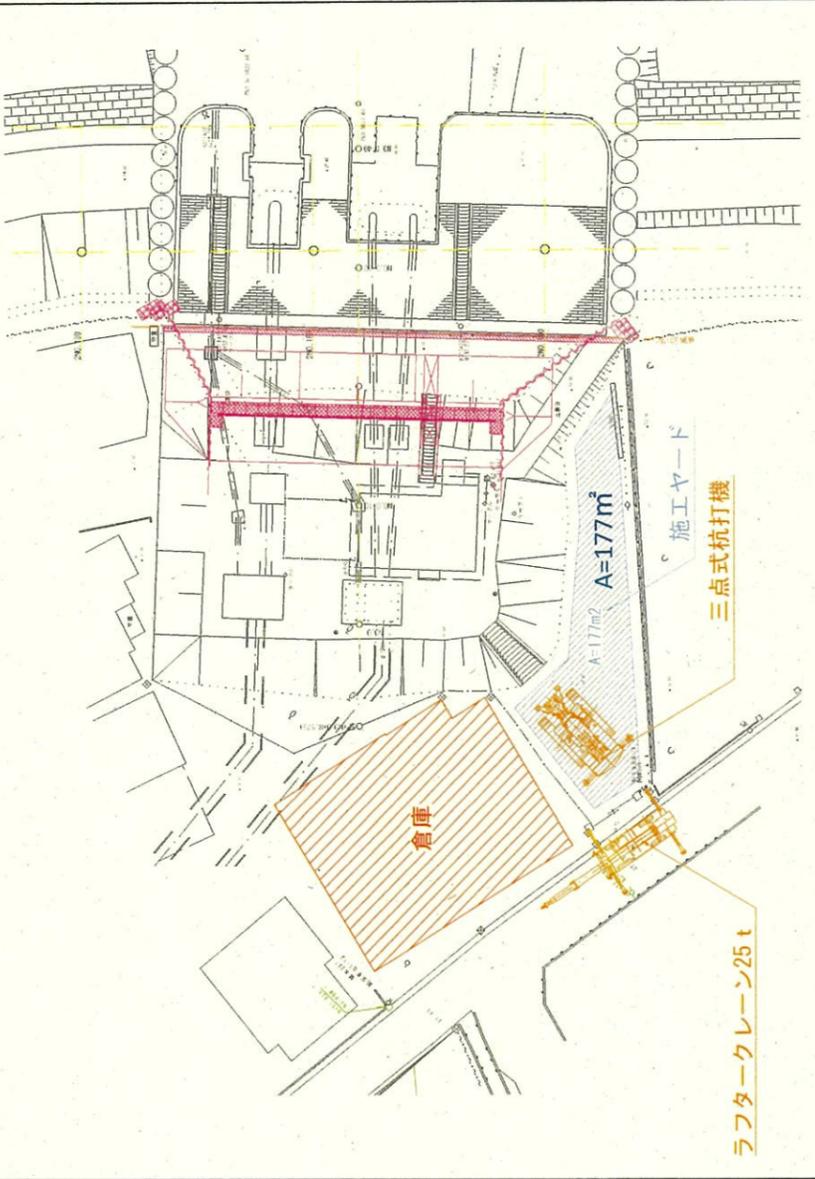
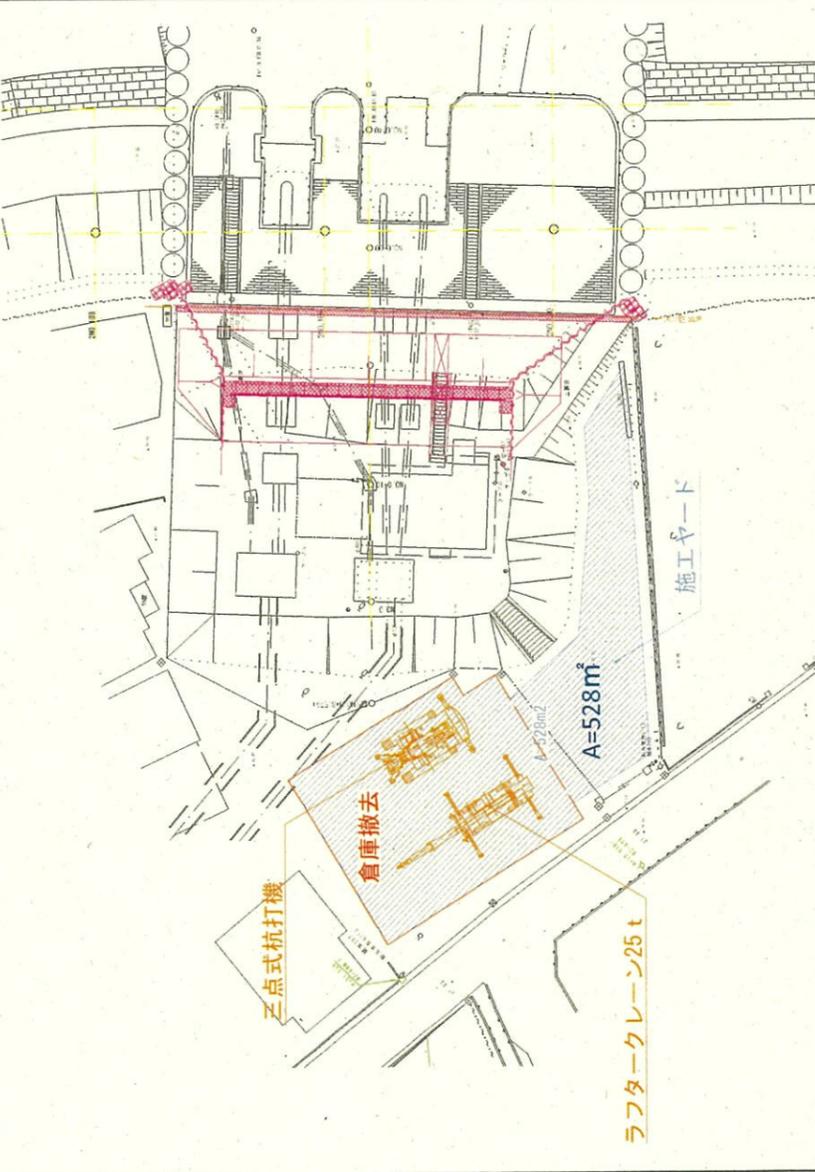


<軌跡図に使用したセミトレーラーの規格>

4.3 施工ヤードの検討

船玉揚水機場周辺には、民家が隣接しているとともに、入口付近には倉庫が設置されており、改修にかかるとともに、入口付近に設置されている「倉庫を存置した場合」と「倉庫を撤去した場合」を比較検討している。また、機場敷地内には、令和3年度に設置した暫定堤防により、施工ヤードに使用できる敷地は、さらに狭くなっていることから、施工ヤード確保の観点から、入り口付近に設置されている「倉庫を存置した場合」と「倉庫を撤去した場合」で施工ヤードの比較を行った。

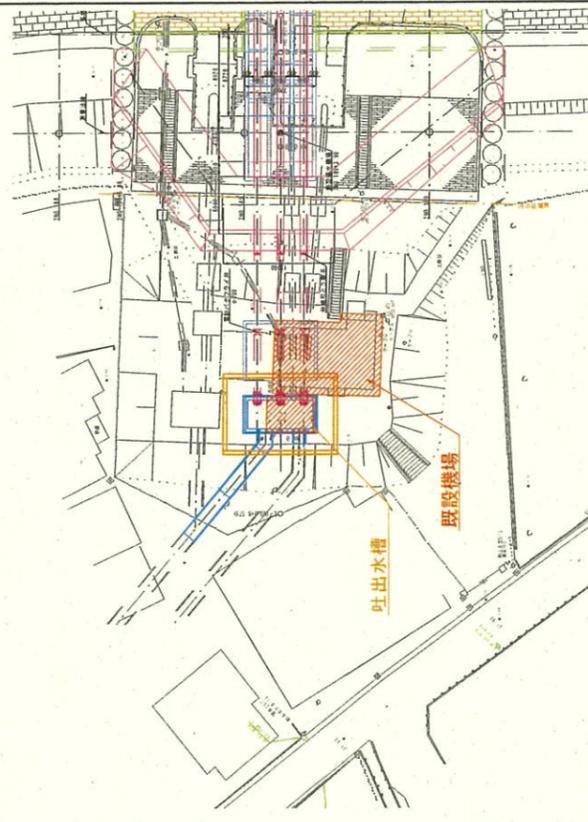
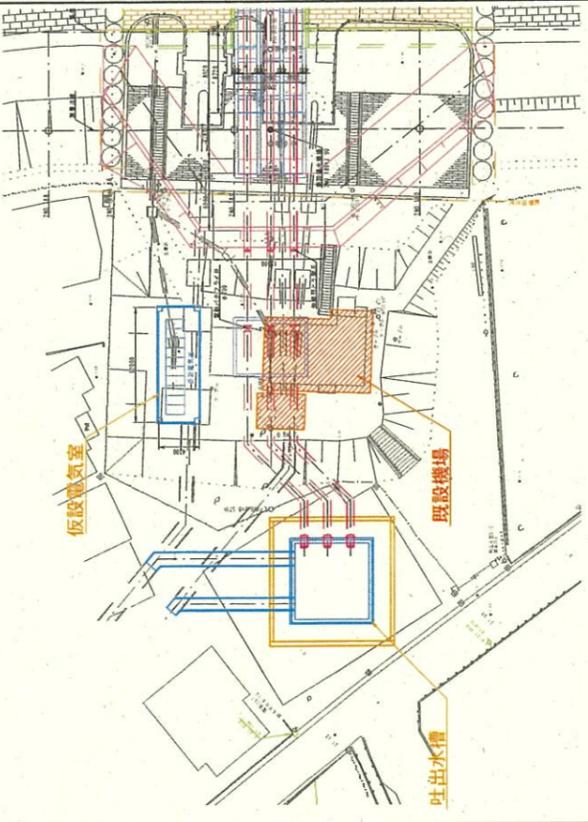
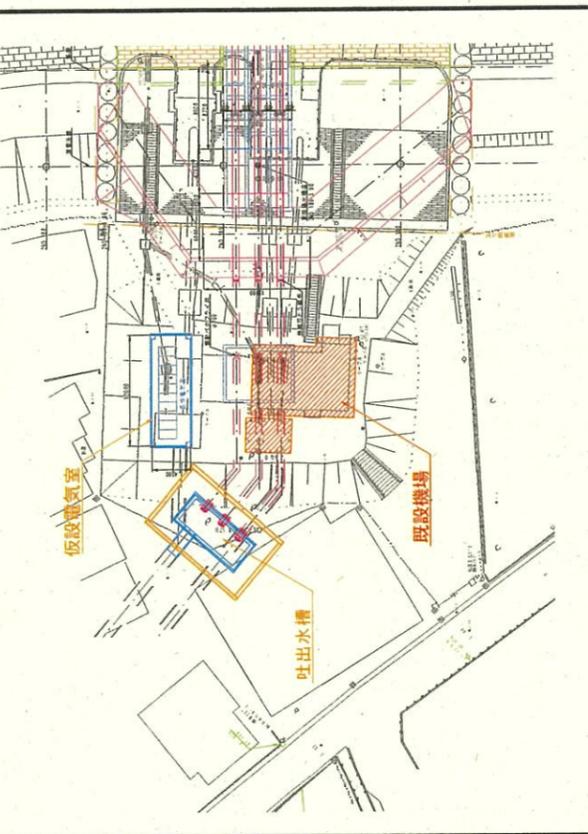
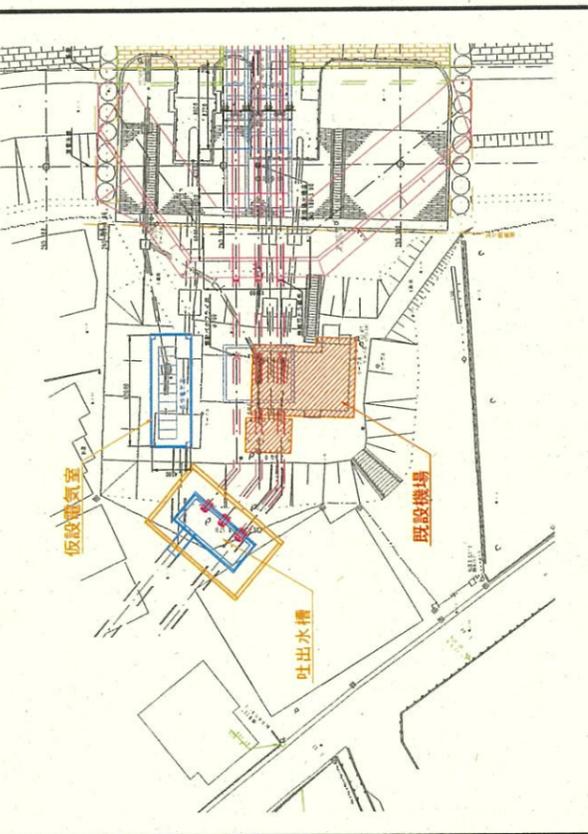
施工ヤード検討比較表

概要図	第1案: 倉庫を存置した場合の施工ヤード	第2案: 倉庫を撤去した場合の施工ヤード
<p>概要図</p> 	<p>第1案: 倉庫を存置した場合の施工ヤード</p> 	<p>第2案: 倉庫を撤去した場合の施工ヤード</p> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・既設機場撤去時の既設杭引き抜き及び、新設機場の杭打設には杭打ち機械(三点式杭打機)が必要である。 ・しかし、倉庫を存置した場合、機場敷地内で杭打ち機械の組立・解体の施工ヤードが確保できない。 ・施工ヤードを確保するためには、既設機場と盛土を全撤去することが考えられる。しかし、既設機場を全撤去するため、新設機場を同年で施工する必要があり工期的に困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既設機場撤去時の既設杭引き抜き及び、新設機場の杭打設には杭打ち機械(三点式杭打機)が必要である。 ・倉庫を撤去することで杭打ち機械の組立・解体の施工ヤードが確保出来る。
評価	改修工事に必要な施工ヤードの確保が困難	<p>倉庫を撤去しない場合に比べ施工ヤードが3倍程度確保できる。</p> <p>→ 倉庫の所有者と撤去に向けた調整を進める。</p>

4.4 吐出水槽位置の検討

4.3により機場入り口に設置されている倉庫を撤去することを前提に、改修後の吐出水槽の設置位置について検討を行った。以下に検討結果を示す。

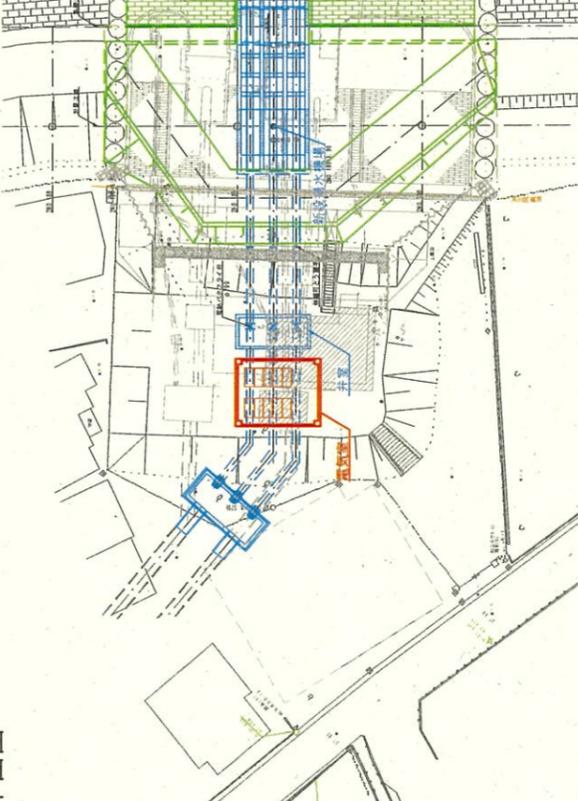
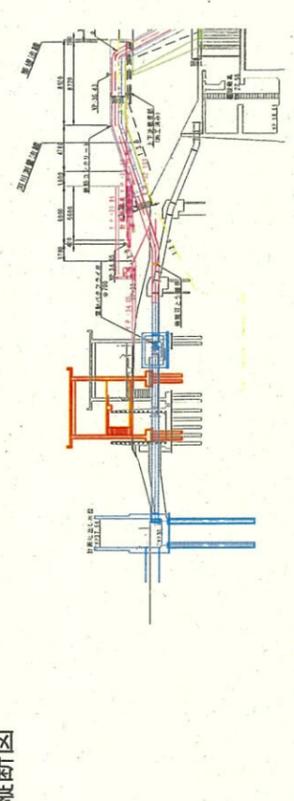
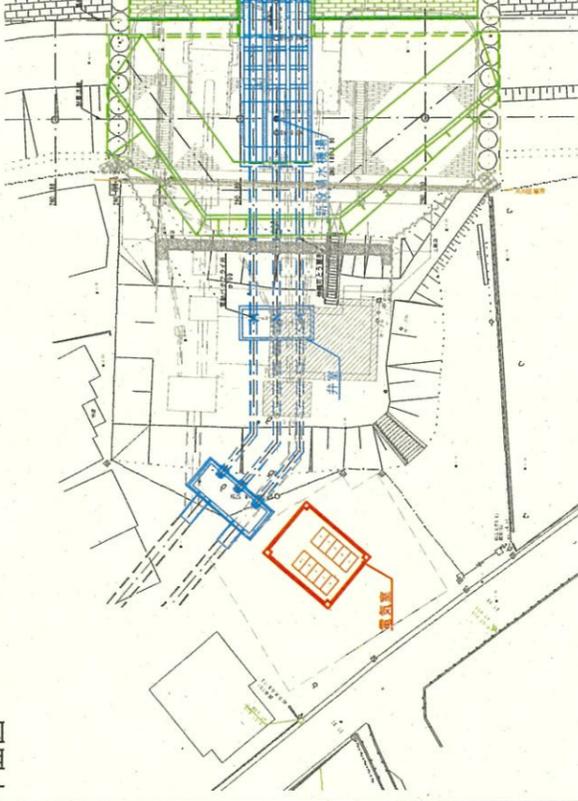
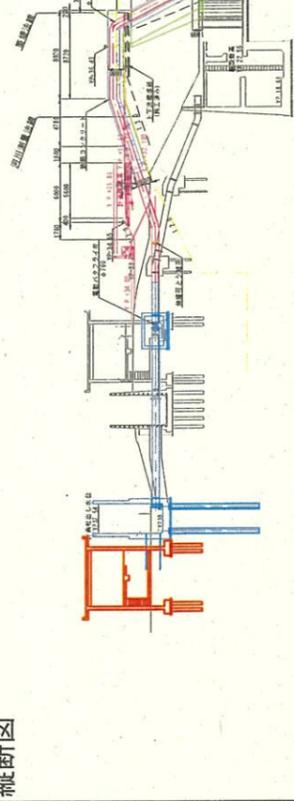
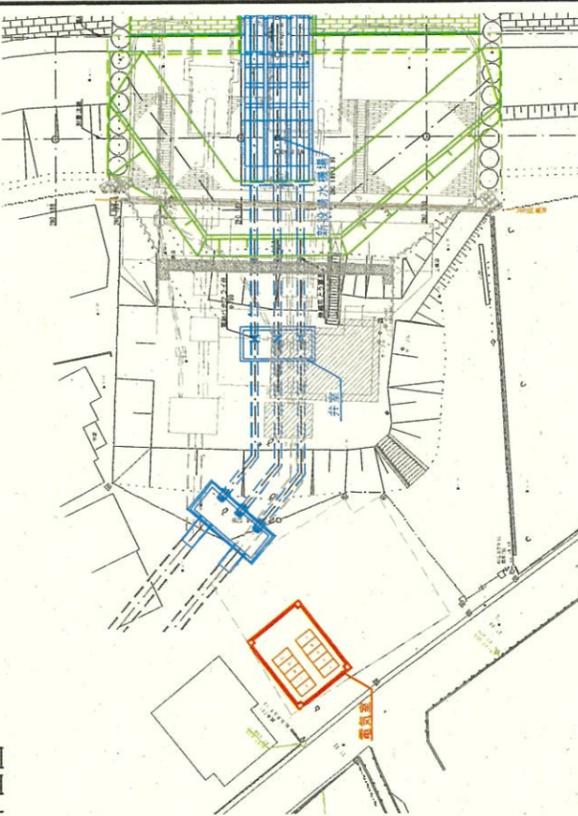
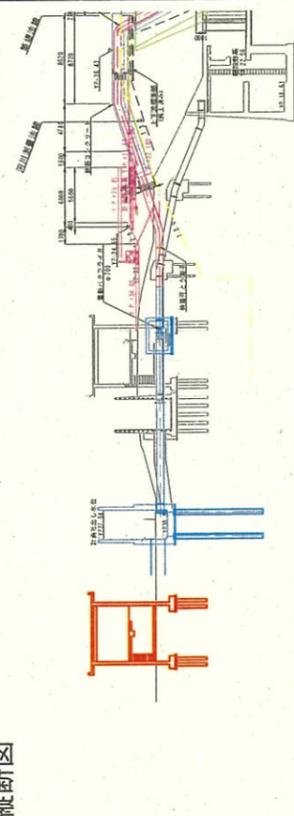
吐出水槽位置比較表

概要図	第1案: 既設吐出水槽位置	第2案: 位置変更-①	第3案: 位置変更-②
<p>概要図</p> 			
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新設吐出水槽を既設吐出水槽位置に配置する。 ・新設吐出水槽の影響範囲が既設機場までおよび、既設機場を撤去した後に築造することとなる。 ・このため、既設機場撤去と新設機場を同年で施工する必要があり工期的に困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新設吐出水槽が既設吐出水槽に影響しない位置の配置と、既設倉庫地点に配置した。また、仮設電気室を南側(図面上側)に配置する。 ・新設吐出水槽をかんがい期間に施工できる。また、新設吐出水槽と既設機場撤去の施工を別々に行うことができるため、工期的に有利となる。 ・配管延長が伸びることと、曲管が多くなるため、損失水頭が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新設吐出水槽が既設吐出水槽に影響しない位置の配置とし、送水管地点に配置した。また、仮設電気室を南側(図面上側)に配置する。 ・新設吐出水槽は非かんがい期間の施工となるが、新設吐出水槽と既設機場撤去の施工を別々に行うことができるため、工期的に有利となる。 ・配管延長が最小限となり、第2案に比べて損失水頭は少ない。
<p>評価</p>	<p>単年度で既設機場撤去と新設吐出水槽築造することは困難。</p>	<p>既設機場撤去と新設吐出水槽築造を個別で施工することができるが、第3案に比べて損失水頭が大きくなる。</p>	<p>既設機場撤去と新設吐出水槽築造を個別で施工することができ、2案に比べて損失水頭が小さい。 →第3案を改修後の吐出水槽の位置として検討を進める。</p>

4.5 建屋位置の検討

4.3、4.4により機場入り口に設置されている倉庫を撤去と改修後の吐出水槽の設置位置(第3案)を踏まえ、建屋位置について検討を行った。以下に検討結果を示す。

建屋位置比較表

概要図	第1案:既設建屋位置案	第2案:位置変更案-①	第3案:位置変更案-②
	<p>平面図</p>  <p>縦断面図</p> 	<p>平面図</p>  <p>縦断面図</p> 	<p>平面図</p>  <p>縦断面図</p> 
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・新設建屋を既設建屋位置に配置する。 ・送水管の上部に築造されるため、建屋の基礎と送水管が干渉する。また、送水管の維持管理ができない。 ・既設建屋を撤去してから新設建屋を築造するため、同年で施工する必要があるため、工期的に困難である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既設倉庫用地の吐出水槽の脇に新設建屋を配置する。 ・新設建屋をかんがい期間に施工できる。また、新設建屋築造後に既設建屋を撤去できるため、工期的に有利となる。また、用水の切り替えを確実に行うことができる。 ・新設建屋が既設倉庫用地の中央部に位置するため、残地が生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既設倉庫用地の道路脇に新設建屋を配置する。 ・新設建屋をかんがい期間に施工できる。また、新設建屋築造後に既設建屋を撤去できるため、工期的に有利となる。また、用水の切り替えを確実に行うことができる。 ・新設建屋が既設倉庫用地の端に位置するため、用地を有効活用できる。
評価	<p>建屋基礎と送水管が干渉する。送水管の維持管理が困難。工期的に困難。</p>	<p>既設建屋撤去と新設建屋築造を個別で施工することができるが、第3案に比べて用地を有効利用できる。</p> <p>→第3案を改修後の建屋の位置として検討を進める。</p>	<p>既設建屋撤去と新設建屋築造を個別で施工することができ、第3案に比べて用地を有効利用できる。</p> <p>→第3案を改修後の建屋の位置として検討を進める。</p>

第3案 全体平面図

