

第4章 施工計画、仮設計画の検討に係る課題

外部技術者からの助言及び対応方針一覧
(栃木南部地区：船玉揚水機場改修 第1回設計業務打合せ)

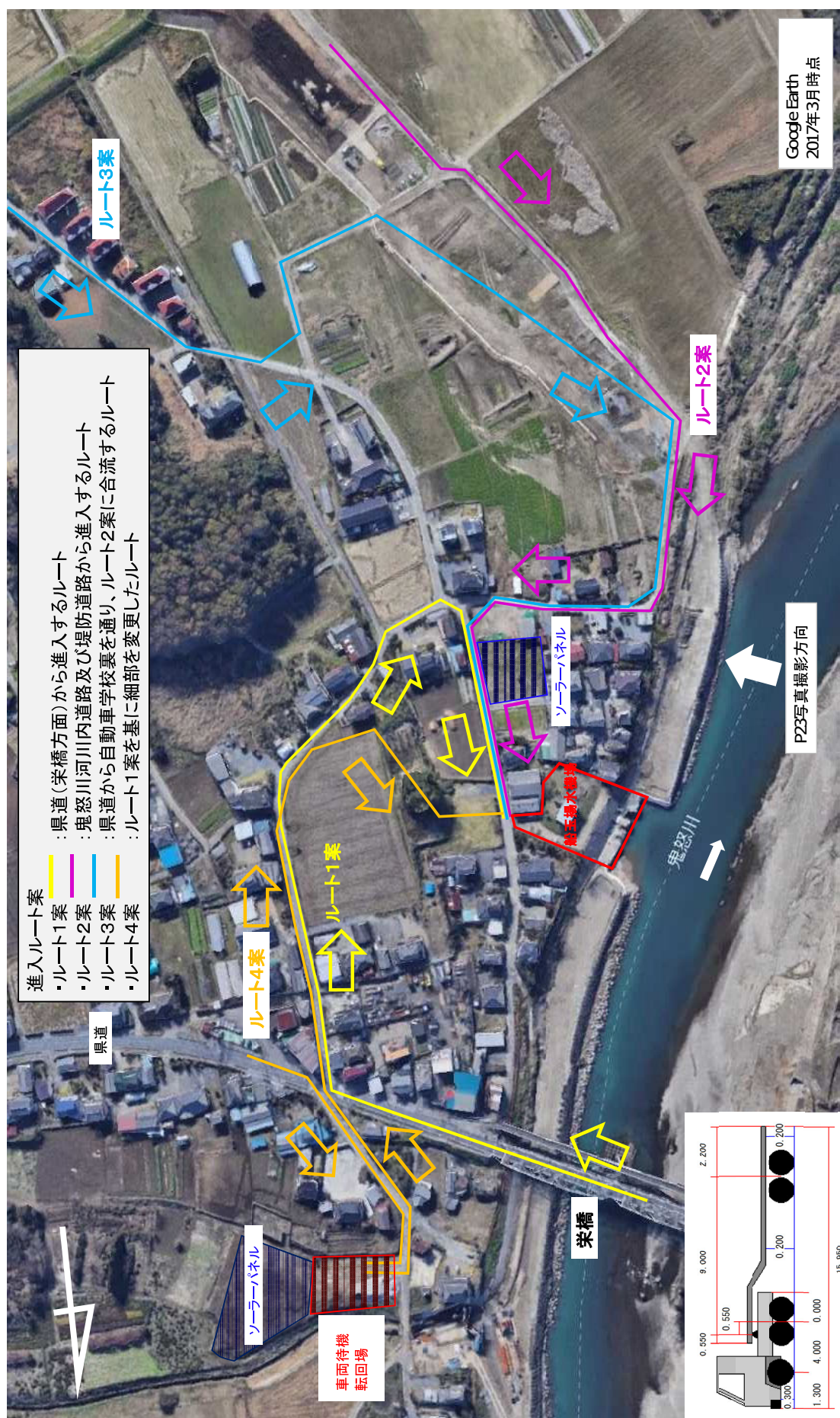
4.1. 設計・施工計画及び仮設計画に係る留意点

項目	番号	助言内容	実施設計における対応方針
仮設計画・安全	1	工事車両進入路の工事車両待機場所確保について ・コンクリート打設の際には、ミキサー車（複数台）の待機場所も必要である。	【資料②】 ・工事用進入路については、第1回(R4.1.13)で説明を行った集落内を通行する案に加え、鬼怒川左岸下流の河川堤防から進入を行う2案にて再検討を行った結果、今後、河川側工事との調整、隅切り及び借地等の調整が必要ではあるものの、集落内の交通安全を最小にできる案を候補とした。
仮設計画・安全	2	県道交差点部の工事用道路進入路の通行について ・交通誘導員の配置人数や場所の検討も必要である ・県道入口部の反対側を調査して待機所や回転場所が確保出来るならば、県道を横断するかたちで出入りした方が県道や工事用進入路の負荷にならない等の計画・検討が必要である。	【資料②】 ・県道結城下妻線を一端北側に入し、車両待機場にて転回・待機した後、県道を横断するルートの検討を行った。この結果、車両待機場から工事現場に進入する際、交通量が多く信号がない県道との交差点を横断することになることから、複数の交通誘導警備員の配置が必要になると伴に、県道に渋滞が生じるなど通行に支障となることが想定される。
仮設計画	3	工事車両進入路の勾配について ・工事用道路計画の第2案で道路縦断勾配10パーセントについて、問題はある。対処として、説明資料の写真から見ると借地部を全域に広げてルートを変更すれば10パーセントの勾配箇所は回避できると思われる。 - たとえば可能な限り既設道路沿いに仮設道路を設置する等勾配対策になる。 - また、施工ヤード以外に資材ヤードを確保した方がよいのではないか。	【資料②、資料③】 ・上記2のルートと併せ、集落内の農地の借地することを前提に、工事用進入路が8%勾配の斜路となるよう検討を行った。 ・第1回(R4.1.13)で説明を行った施工ヤードの検討（第1回説明資料P23）の第2案（倉庫を撤去した場合の施工ヤード）を前提に、さらに工事用の仮設ヤード（資材置場及び転回場）として、道路を挟んだ民地（農地）の借地により確保することとした。
仮設計画	4	施工ヤードの検討について ・倉庫を撤去することで杭打ち機械の組み立て・解体の施工ヤードを確保できる第2案で計画を進められたらよいと考ええる。	【資料③】 ・第1回(R4.1.13)で説明を行った施工ヤードの検討（第1回説明資料P23）の第2案（倉庫を撤去した場合の施工ヤード）を前提に、さらに工事用の仮設ヤード（資材置場及び転回場）として、道路を挟んだ民地（農地）の借地により確保することとした。
設計	5	吐水槽、建屋の配置について ・吐水槽位置について、既設機場撤去と新設吐水槽を個別に施工でき、損出水頭が小さい最有力案（第3案）で進めることがよいかと思われる。暫定取水を考慮した計画を立案することが大それたことと考える。 - また、説明図（第3案）では通水管が既設建屋に重なっているように図面から読み取れるので、検討が必要ではないか。 ・ポンプで仮取水する間の仮設電源について木受電の基盤など設備を兼用する案も検討し、受電設備の位置仕様について検討すること。	【資料④、資料⑤、資料⑥】 ・ご助言をいただいたとおり、第1回(R4.1.13)説明時においては、新設機場の通水管と既設機場の建屋が干渉することから、新設機場にかかる吸水管の位置を上流側に約11m移動させたい。新設吐水槽位置及び新設建屋位置を見直すことで干渉しない配置の検討を行った。 ・新設建屋建屋は既設機場を運用しながら築造できるため、非かんがい期に新設機場建屋内に新設受電設備を設置することが可能となることから、仮設電気設備は設けず、当初より新設受電設備を設置する計画としたい。

施工計画・仮設計画	6	杭打ちのリスクについて ・杭打ち作業は、工法により、騒音・振動が発生する。家屋が密集しているため、騒音・振動発生が少ない工法選定が重要である。既設杭工法では、プレボーリング工法（埋込み杭工法）、回転杭工法、中掘り工法（埋込み杭工法 セメントミルックで根固め）が比較的騒音・振動が少ない。打撃工法はNG。多少割高になるが硬質地盤クリヤー工法等の検討（メーカーからアドバイスを得る）必要である。	【資料⑦】 ・現時点では杭計算を行っていないため杭種、杭径は未定であるが、近隣家屋への影響、地盤を考慮すると、①鋼管ソイルセメント杭工法、②プレボーリング工法、③回転杭工法が選定される。この中から現場に適した杭打設工法を選定していくこととしたい。 ・上記検討を踏まえ選定した工法であっても、最大礫径が 10cm 以上の巨礫が出現した場合に適用が可能か検討を行う必要がある。
仮設計画・安全	7	施工基盤面の高低差、施工機械の転倒リスクの軽減について 施工基盤面は、前面道路高さとフーチング天端高さを考慮して決める必要がある。施工基盤面と前面道路に段差があると杭打機搬出入が困難となり、勾配をつけると転倒リスクが高まる。施工基盤面からフーチング天端が低いと、掘削土量が多くなり、かつ施工ヤードの面積も小さくなる。土留めをすることも考えられるが、コスト高となる。これらを考慮して施工基盤面高さを決めることが重要である。	【資料⑦】 ・現況道路高面と施工基面は大きな標高差がないことから、同じ標高で整地すること、ご助言いただいた転倒リスクを回避したい。 ・施工基盤面とフーチング天端との関係を踏まえた土留め等については、詳細な設計を行う中で検討を行いたい。
仮設計画・安全	8	仮取水について ・仮設で揚水するので実際に必要な最低揚水量を土地改良区と協議する必要がある。 ・揚水量決定後ポンプ台数、必要電気容量を算出し、国土交通省と協議し河川内工事に影響を受けない適切な位置に仮取水する場所を検討する必要がある。 ・洪水期に取水ポンプが影響のない計画（ポンプを吊り上げる等の対策が必要か否か検討）を立案する必要がある。 ・ポンプ及び配管は仮設用材質で容量的耐久的に対応出来るか検討する必要がある。 ・ポンプ台数が多くなる場合は本設ポンプを作成し、仮取水場所に設置出来るかの検討も必要である。	【資料⑧】 ・現在、既設の 2 号ポンプが故障していることから、最大取水量は 2.75 m³/s（1 号ポンプ 0.75 m³/s+3 号ポンプ 2.00 m³/s）である。 ・船玉揚水機場の改修工事施工時の取水量については、管理者である鬼怒川南部土地改良区連合から現状の最大取水量である 2.75 m³/s を確保してもらえれば良いとの回答を得ている。 ・上記 5 より、改修工事施工期間中の取水については、工事前期では既設のポンプ設備を、工事後期では新設を行うポンプ設備を利用することで対応することとしたい。 ・現在の計画は新設ポンプ 3 台分（3.5 m³/s）であるが、土地改良区との協議により 2 台分（2.3 m³/s）で良ければ、工程を短縮することが可能である。
施工計画	9	ステップ図の作成 ・工事の進捗に併せた仮設計画を明記したステップ図を作成する事。それぞれのステップにおける問題点と解決策を列記して置くこと。	【資料⑨】 ・バーチャートによる工程表に併せ、施工ステップ図を作成し、ステップに応じた施工計画等を記載した。

4.2 工事用進入路の検討

船玉揚水機場は住宅地内にあり、船玉揚水機場へ進入する現況道路は幅員が狭く、住宅が近接している。船玉揚水機場への現況道路を使用した進入ルートは、以下の4方向からのルートが考えられる。しかし、いずれも曲がり部で車両の通行が支障となる可能性があり、借地による隔切りの設置が必要となる。

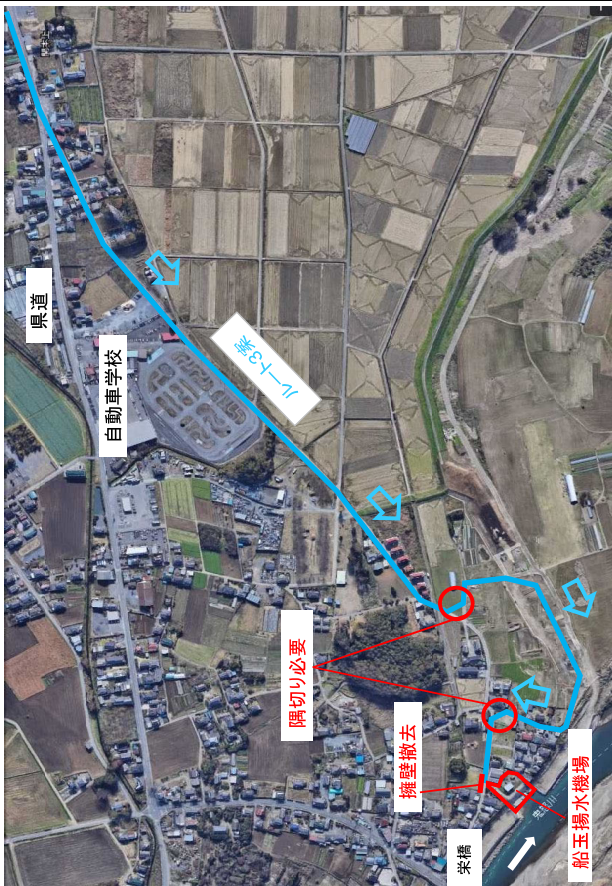




これらの状況を踏まえ、資機材の運搬車両であるセミトレーラ20t～30t級（車両長L=15.95m、最小回転半径r=9.0m）にて評価を行った。
以下の評価結果を示す。

工事用進入路比較表		
	1案: 県道(栄橋方面)から進入するルート	2案: 鬼怒川堤防道路から進入するルート
概要図		
特徴	・県道から進入し、集落内道路を走行する案である。 ・県道からの進入地点、民家の塀が近接している曲がり部で車両が接触する。 ・機場前で車両転回するため、道路端にある擁壁の撤去・借地が必要である。 ・栄橋方向からは県道を右折して進入するため、交通の支障となる。また、県道上で車両の待機場所を確保出来ない。	・鬼怒川堤防道路から進入する案であり、機場直近までは河川内道路を通行するため他の案に比べて集落内の走行区間は短くなる。 ・堤防道路乗り入れ部、集落内道路曲がり部に隅切りが必要であり、同曲がり部の木を撤去する必要がある。 ・機場前で車両転回するため、道路端にある擁壁の撤去・借地が必要である。 ・堤防道路区間は国交省の河川側工事車両の進入路と同じであり、工事車両が錯綜するため、河川側工事と調整が必要である。
評価	工事用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。	河川側工事との調整、隅切りの設置、借地が必要であるが集落内の通行を最小にすることができる。 また、ルート3案と併用することで往路及び復路をばい分けすることが可能になる。 →以上のことから ルート2案及びルート3案の併用案を候補としたい。

工事用進入路比較表

工事用進入路比較表	3案: 県道から自動車学校裏を通り、ルート2案に合流するルート	4案: ルート1案を基に細部を変更したルート
概要図		
特徴	・県道から自動車学校裏を通り、堤防部分からルート2案に合流する案である。 ・自動車学校裏の道路は幅員が狭く、一方通行とするなどの対応が必要。 ・道路横断工の後に隅切りを設置するため借地が必要である。 ・機場前で車両転回するため、道路端にある擁壁の撤去・借地が必要である。	・ルート1案を基に、接触箇所の解消の対策を講じた案である。 ・県道を一旦北側に進入し、空きスペースで車両及び車両転回を行い、県道を直行横断することで県道部の接触箇所を回避した。しかし、県道の横断回数が増加する。 ・集落内道路を通行しないように工事用道路を設け、8%の勾配が確保出来る斜路とした。 ・車両転回用地、工事用道路の借地が必要である。
評価	一方通行等の対応、河川側工事との調整、隅切り、借地が必要であるがルート1案及びルート4案に比べて県道横断及び集落内での接触箇所をなくすることができる。	工事車両の進入は可能であるが、借地範囲の増加及び県道横断時に交通の支障となる。

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、改修にかかる施工ヤードに制約を受ける状況になっている。
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		
	1案:倉庫存置案	2案:倉庫撤去案
概要図		
特徴	・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る工期的に困難である。	・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	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。 →倉庫の所有者と撤去に向けた調整を進める。

施工ヤード、資材ヤード、車両転回所を次頁の範囲で考えている。

借地範圍圖

S=1:300

資材置場及び転回場
A=1,543m²

施工ヤード
A=709m²

工事名	令和3年度 墨江川河川工事（堤防改修工事）		
図面名	船着場水場建設設計書		
作成年月日	令和 年 月	借地範囲図	
縮尺	5:1,300	図面番号	
会社名	[Redacted]		
資料所名	国庫管理局 松本市建設水土木事業所		

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。
第1回(R4.1.13説明時)においては、新設機場の通水管と既設機場の建屋が干渉することから、新設機場の位置を上流側に約11m移動させよう、新設吐出水槽位置及び新設建屋位置を見直すことで干渉しない配置の検討を行った。
以下に検討結果を示す。

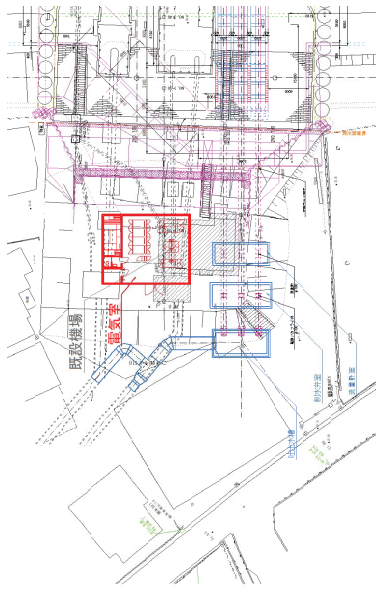
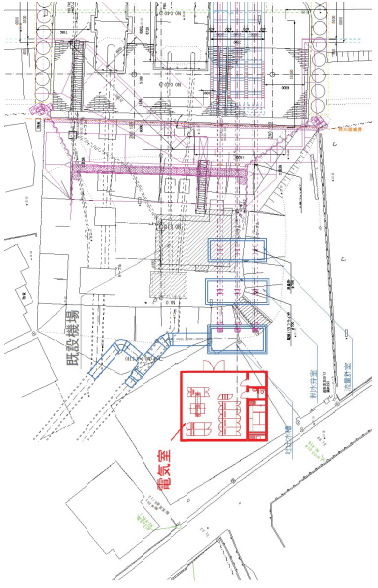
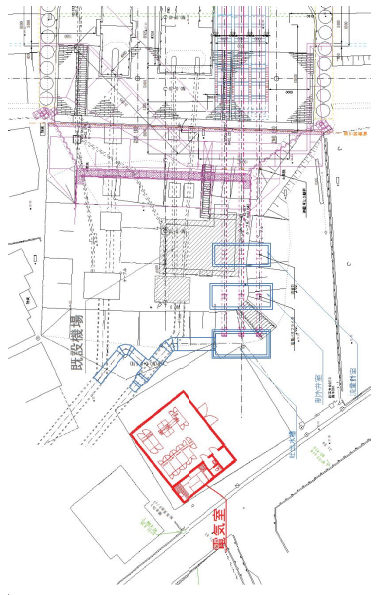
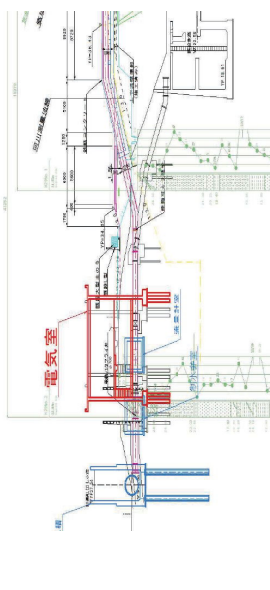
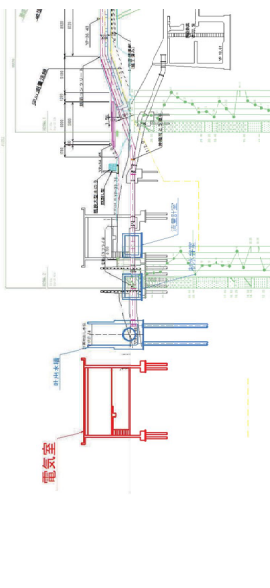
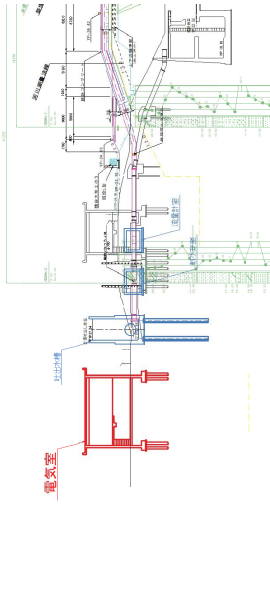
吐出水槽位置比較表

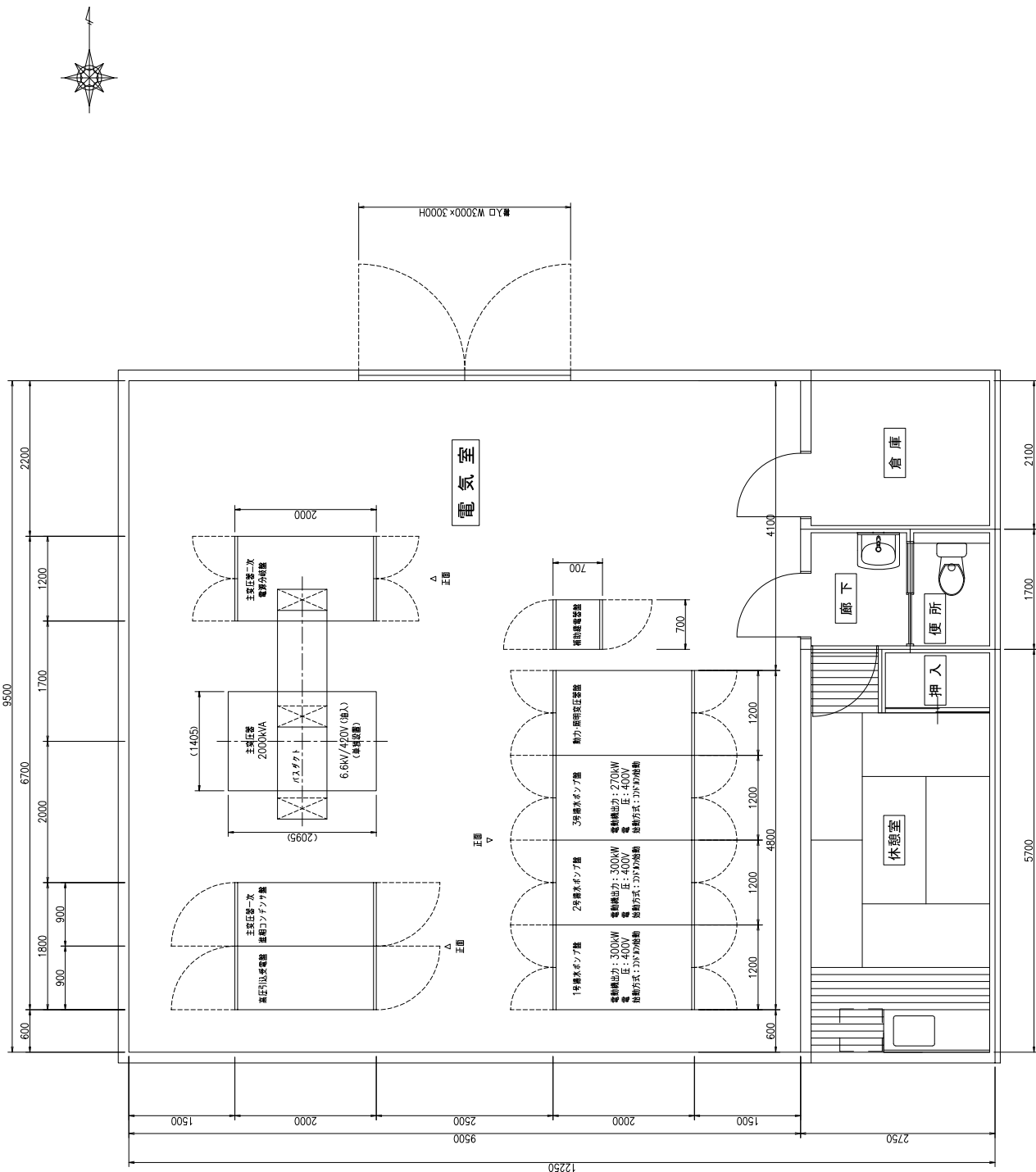
	1案:既設吐出水槽位置案	2案:位置変更-①	3案:位置変更-②
概要図			
縦断面図			
特徴	•新設吐出水槽を既設吐出水槽位置に配置する。 •新設吐出水槽の影響範囲が既設機場までおよびため、既設機場を撤去した後に築造することとなる。 •このため、既設機場撤去と新設機場造成を同年で施工する必要があり工期的に困難である。	•新設吐出水槽が既設吐出水槽に影響しない位置の配置とし、既設倉庫地点に配置する。 •新設吐出水槽をかんがい期間に施工できる。また、新設吐出水槽と既設機場の施工を別々に行うことができるため、工期的に有利となる。 •新設吐出水槽、制水弁室、流量計室がまとまった施設配置となり、用地を有効活用できる。	•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、送水管地点に配置する。 •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が、送水管を部分的に取り壊すため、新設吐出水槽は非かんがい期間の施工となる。また、既設機場使用時のための仮排水管が必要となる。
評価	単年度で既設機場撤去と新設吐出水槽築造を施工することは困難。	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。また、施工がかんがい期でも可能である。 →2案を改修後の吐出水槽の位置として検討を進める。	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、非かんがい期の施工となり、既設機場からの仮排水管が必要。

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2案)を踏まえ、建屋位置について検討を行った。以下に比較結果を示す。

建屋位置比較表

	1案: 既設建屋位置案	2案: 位置変更-①	3案: 位置変更案-②
概要図	平面図 	平面図 	平面図 
	縦断面図 	縦断面図 	縦断面図 
特徴	・新設建屋を既設建屋位置に配置する。 ・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り工期的に困難である。 ・施工が複数年の場合、新設建屋完成まで仮設受電設備が必要となる。	・新設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。 ・新設建屋が敷地の中央部に位置するため、残地が南北に分かれる。	・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	既設建屋撤去と新設建屋築造を単年度で施工するのは工期的に困難。	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、3案に比べて残地が分かれる。	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、2案に比べて用地を有効利用できる。 →3案を改修後の建屋の位置として検討を進める。



電気室配置平面図 (S=1/30)

4.6 施工期間中の用水手当の検討

既設建屋を撤去する際には、かんがい期間の用水を考慮する必要がある。そのため、受電設備、ポンプ設備が必要となる。

4.6.1 ポンプ設備の検討
ポンプ設備の比較検討

	1 案：既設ポンプ設備を移設して利用	2 案：工事用排水ポンプによる仮取水設備の設置	3 案：既設ポンプと新設ポンプの切り替え運用
特徴	・既設ポンプを移設して使用する。 ・既設ポンプは年数が経過しているため、引き上げて移設した際に故障するこ とが想定される。 ・既設ポンプを固定する架台が必要である。 ・既設ポンプの油圧装置を移設した場合、油圧配管を増設して使用することが 困難である。	・工事期間中に確保する必要がある用水量 (2.75m³/s：1号ポンプ0.75m³/s、3号 ポンプ2.00m³/s)に対応した工事用排水ポンプは口径200mmの規格で40基～ 50基が必要となることから、調達面に課題が生じる。 ・多数の工事用排水ポンプによる取水となることから、適正な取水管理が困難 である。	・新設吸水槽に新設ポンプを設置する。 ・仮設運用時から新設ポンプ設備を使用するため、切り替え作業が少ない。 ・新設ポンプ設備を2年目のかんがい期間までに設置する必要がある。 (新設ポンプ製作期間約13ヶ月)
評価	既設ポンプを移設して使用することは困難である。	工事用仮排水ポンプを設置することは不可能である。	新設ポンプ設備を使用することで効率的な運用となる。 →3案を施工期間中の用水手当として検討を進める。

4.6.2 受電設備の検討
受電設備の比較表

	1 案：既設受電設備を移設して利用	2 案：仮設受電設備	3 案：新設受電設備
特徴	・仮設建屋を設置し、その中に既設受電設備を移設する。 ・仮設受電設備の用地を確保する必要がある。 ・既設建屋を移設するためには、建屋を先に撤去する必要がある。 ・既設建屋は年数が経過しているため移設して使用可能か懸念される。 ・既設引込柱から仮設ケーブルを架空線で迂回する必要がある。 ・仮設運用、の切り替え作業が生じる。	・仮設建屋を設置し、その中に既設受電設備を移設する。 ・仮設受電設備の用地を確保する必要がある。 ・仮設受電設備のリース費用がかかる。 ・仮設引込柱から仮設ケーブルを架空線で迂回する必要がある。 ・仮設電気の切り替え作業が生じる。	・新設建屋内に新設受電設備を配置する。なお、引込柱を新設建屋近くに移設 する。 ・仮設運用時から新設受電設備を使用するため、電気の切り替え作業が少な い。 ・新設受電設備を2年目のかんがい期間までに設置する必要がある。 (新設受電設備製作期間約9ヶ月)
評価	既設受電設備の老朽化、架空線の設置、仮設電気の切り替え作業がかかる。	仮設運用地の確保、架空線の設置、仮設電気の切り替え作業がかかる。	新設受電設備を使用することで効率的な運用となる。 →3案を施工期間中の受電設備として検討を進める。

引込柱

油圧配管

油圧配管

平面図 1/200

断面図 1/200

表-5.1.1.1 土質定数値提案値一覧表

地質時代	地層名	地層記号	設計N値	単位体積重量 (kN/m ³)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)	変形係数 (MN/m ²)	圧密曲線	透水係数 (m/sec)
新 生 代	堆土	B	4	19.0	0.0	27	2.8	—	5.98E-05
	礫質土部	Rb-g	4	18.0	0.0	24	2.8	—	—
	砂質土部	Rb-o	0	15.0	0.0	10	0.4	—	—
	粘性土部	Rb-c	0	14.0	3.0	0	0.4	—	—
第 四 紀	砂質土部	As	5	17.0	0.0	25	3.5	—	1.70E-05
	第1礫質土部	Dg1	21	18.0	0.0	35	21.0	—	—
	粘性土部	Dc	4	15.0	25.0	0	2.8	—	—
	砂質土部	Ds	17	18.0	0.0	32	12.6	—	—
	第2礫質土部	Dg2	21	19.0	0.0	33	14.7	—	2.39E-03
	第1粘性土部	Dsg-c1	15	17.5	41.0	0	13.8	2-1試験の圧密曲線	5.42E-05
	第1砂質土部	Dsg-s1	11	18.0	0.0	27	7.7	—	—
	第2砂質土部	Dsg-s2	17	18.0	0.0	32	8.9	—	—
	第2粘性土部	Dsg-c2	15	17.5	79.0	0	10.5	1-1, 1-2, 2-2試験の平均圧密曲線	—
	第3砂質土部	Dsg-s3	32	18.5	0.0	32	22.4	—	—
	第3礫質土部	Dg3	49	19.5	0.0	33	34.3	—	3.33E-04

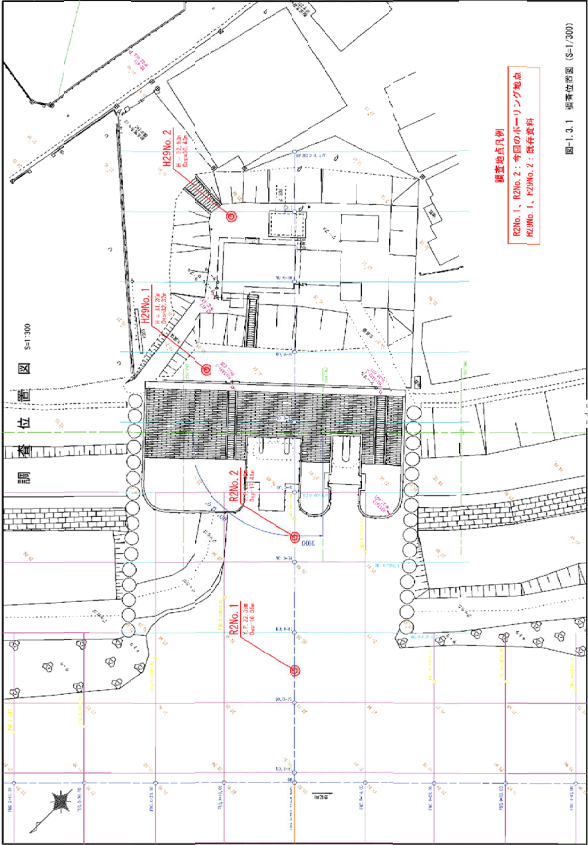
備考：単位体積重量は、地下水位下はγ_{sat}=γ_d+9 (kN/m³)とする。
変形係数(E_s)の設計時の計算係数は、α=4 (砂時)、α=8 (粘質時) を適用する。
圧密曲線のデータは、本項(9)に示すとおりである。

4.7.基礎工の設計

4.7.1 設計条件

(1)使用するボーリング柱状図

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。



調査位置平面図

次頁に、ボーリング柱状図を示す。

図 1 状況柱状ダイリ一長

調査名	事業・工事名	平成29年度	国営施設応為対策事業
鬼怒川南部地区事業計画書(案)策定業務			

[illegible][illegible][illegible]

図 1 リンダグ柱状図

調査名 鬼怒川南部地区事業計画書(案)炭立業
事業・工事名 国営施設木造対策事業
平成29年度

[illegible]

ボーリング名	No. 1	調査位置	茨城県取手市村玉202	北緯	36° 52' 30"
発注機関	農林水産省 関東農政局利根川水系土地改良調査課	調査期間	平成29年10月10日～平成29年10月13日	東経	140° 00' 00"
調査標高	1=31.35m	地盤深度	0	使用深度	100
孔口標高	外上 31.35m	方位	北 0° 20' 東 180° 南 90° 西 270°	試験管	104-05
総掘進長	32.32m	角度	0°	ポンプ	5
				ハンマー	半口動落
				落下用土	RD10

[illegible]

図 10 リンダグ柱状図

調査名 鬼怒川南部地区事業計画(案)策定業務
事業・工事名 平成29年度 国営施設床急処策事業

調査者名	ボーリーリング	No.2	調査部位	茨城県栗原市船工202	北緯	°	'	"
調査機関	森機関	農林省	調査内容	関東農政局和泉川水系土岐池調査事務所	東経	°	'	"
調査区域	河内川口照橋	河内川口照橋	調査期間	平成29年10月16日～平成29年10月27日				
調査経緯	緯度32°43'N 経度139°00'E	緯度32°43'N 経度139°00'E	使用機器	GPS 測距機 測深機	ハンデス ボンプ NFD10	平日勤務 ボンプ加温 配		

断面 No	高 (m)	厚 (m)	柱 状	土 質	色 相	記 事	孔内 状況		操作員氏名		原位置式		資料投致		日 付	
							深度 (m)	測定 月日	氏名	氏名	深度 (m)	式	深 度	投致 方法		
26	6.53	1.40	36.46	砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	25.45	26.14	27.25	28.36	29.47	30.58	31.69	32.80	33.91	35.02
27				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	26.15	27.26	28.37	29.48	30.59	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14
28				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	27.26	28.37	29.48	30.59	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25
29				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	28.37	29.48	30.59	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36
30	2.39	4.03	38.43	砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	29.48	30.59	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47
31				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	30.59	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58
32				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	31.70	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69
33				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	32.81	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80
34				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	33.92	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91
35				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	35.03	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02
36				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	36.14	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13
37				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	37.25	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24
38				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	38.36	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35
39				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	39.47	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46
40				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	40.58	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57
41				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	41.69	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68
42				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	42.80	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68	52.79
43				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	43.91	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68	52.79	53.90
44				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	45.02	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68	52.79	53.90	55.01
45				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	46.13	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68	52.79	53.90	55.01	56.12
46				砂	黄	砂は砂二 为主体、粗砂が混入する。 含砂率約。	47.24	48.35	49.46	50.57	51.68	52.79	53.90	55.01	56.12	57.23

図 10-10 リンダグ柱状図

調査名 鬼怒川南部地区事業計画(案)策定業務
事業・工事名 平成29年度 国営施設応急対策事業

[illegible]

No.	深さ (m)	層厚 (m)	土質	色相	相対湿度 (%)	記号	標準貫入試験		位置	試験番号	試験結果 (kg/cm ²)
							深さ (m)	貫入抵抗 (kg/cm ²)			
1	31.13	1.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	31.13	1.80	1.80
2	30.31	1.00	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	30.31	1.00	1.80
3	29.31	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	29.31	0.80	1.80
4	28.51	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	28.51	0.80	1.80
5	27.71	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	27.71	0.80	1.80
6	26.91	1.00	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	26.91	1.00	1.80
7	26.11	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	26.11	0.80	1.80
8	25.31	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	25.31	0.80	1.80
9	24.51	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	24.51	0.80	1.80
10	23.71	0.80	硬質シルト	黄褐色	15	硬質シルト	0.10	1.80	23.71	0.80	1.80
11	22.91	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	22.91	0.55	1.80
12	22.11	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	22.11	0.55	1.80
13	21.31	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	21.31	0.55	1.80
14	20.51	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	20.51	0.55	1.80
15	19.71	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	19.71	0.55	1.80
16	18.91	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	18.91	0.55	1.80
17	18.11	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	18.11	0.55	1.80
18	17.31	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	17.31	0.55	1.80
19	16.51	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	16.51	0.55	1.80
20	15.71	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	15.71	0.55	1.80
21	14.91	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	14.91	0.55	1.80
22	14.11	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	14.11	0.55	1.80
23	13.31	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	13.31	0.55	1.80
24	12.51	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	12.51	0.55	1.80
25	11.71	0.55	シルト	黄褐色	15	シルト	0.10	1.80	11.71	0.55	1.80

(2) 支持層

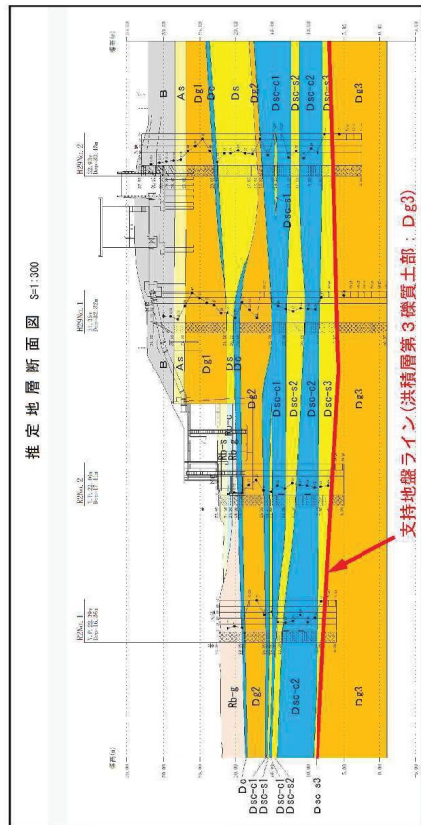
「道路橋示方書 下部構造物編 H24」p.279 によると、支持層とは、砂層、砂れき層では N 値が 30 程度以上で、十分な層厚を有し、その下に相対的に弱い層又は圧密層がない層としている。また、支持層の目安は、粘性土 N 値 20 以上、砂質土 N 値 30 以上としている。

本地区においては、Dg3 層が支持地盤となる。

良質な支持層としては、一般的には次の事項を目安としてよい。

- i) 粘性土層は砂質土層に比べて大きな支持力が期待できず、沈下量も大きい場合が多いため支持層とする際には十分な検討が必要であるが、 N 値が 20 程度以上（一軸圧縮強度 q_u が 0.4N/mm^2 程度以上）あれば良質な支持層と考えてよい。
- ii) 砂層、砂れき層は N 値が 30 程度以上あれば良質な支持層と考えてよい。ただし、砂れき層ではれきをたたいて N 値が過大に出る傾向があるので、支持層の決定には十分な注意が必要である。

「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造物編 平成 21 年 3 月」P.278 より抜粋



船玉揚水機場転石状況①



船玉揚水機場転石状況②
(長辺方向約30cm)

(3) 礫径

機場地点の礫径は、令和 2 年度のボーリング調査結果から以下のように考察されている。

(1) 中間層の礫径について

基礎施工時の留意点は、5-2項に示すとおりであるが、調査地の支持地盤として最も安定した地層として選定される洪積層第 3 礫質土部 (Dg3) の上位には、N 値 30～50 を示すような比較的密実な洪積層第 1 礫質土部 (Dg1)、第 2 礫質土部 (Dg2)、φ 100mm 程度の玉石を混入する河床堆積物礫質土部 (Rb-g) が分布し、洪積層第 3 礫質土部 (Dg3) を支持地盤とした杭基礎の施工では、これら中間層の掘削又は打ち抜き可否が問題となる。

特に礫層では、最大礫径が杭基礎の施工性に影響を与えることから重要である。一般に礫の形状は球形状ではなく扁平で、堆積時の河川の流れの影響を受けて下記の図-5.3.1に示すように堆積している。

このためボーリングによって採取される礫は、下記の図-5.3.1に示すような短径方向のコアとなりやすく、ボーリングにより確認された最大礫径 (短径) の 3～5 倍 (ボーリング野帳記入マニュアル: (社) 全国地質調査業協会連合会、P100、

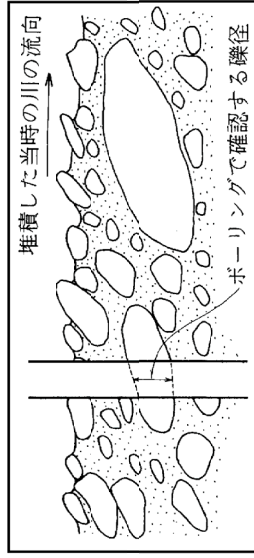


図-5.3.1 ボーリングと礫径
(ボーリング野帳記入マニュアル: 全国地質調査業協会連合会、P99)

P103 参考) が実質的な最大礫径となる場合もある。

「ボーリング野帳記入マニュアル: (社) 全国地質調査業協会連合会、P99」では、その理由を下記のように示している。

- 1) ボーリング孔径は 10cm 未満の小口径であることから、転石や玉石が存在しても、それにあたらないことが多い。
- 2) 礫の形状は球状ではなく、扁平で寝るような形に堆積していることが多いため、ボーリングで掘削する礫径は短径を計っていることになる。
- 3) 同じ礫層とはいえ場所が少し変わると様相が変わってくることもある。

このため確認礫径の 3～5 倍 (ボーリング野帳記入マニュアル、P100、P103 参考) 程度を最大礫径と考えると、5～7cm × 3～5 倍 = 15～85cm 程度の玉石が点在する可能性もある。

資料⑦

2)基礎工法の1次選定

基礎形式の選定は、設計基準『ポンプ場』P707 の地盤条件（支持層までの状態、支持層の深度、支持層の土質、周辺状況）を基に行うものとする。

表-15.1 土な基礎形式の選定表。

[illegible]

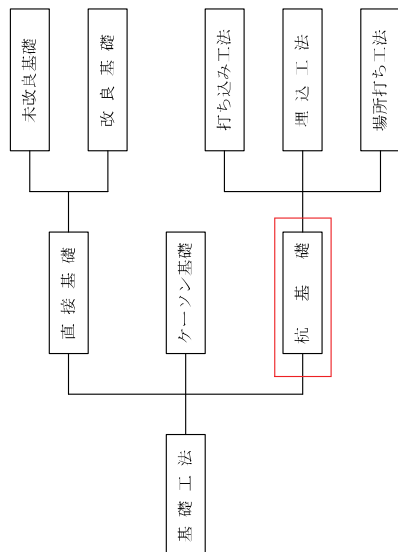
基礎形式の選定表より、本機場の検討条件にて考へうる基礎工法としては、下記の工法が挙げられる。

- ・鋼管ソイルセメント杭工法
- ・プレボーリング工法
- ・回転杭工法

ただし、最大礫径が10cm 以上の場合に適用可能な検討する必要がある。

4.7.2 基礎工法の検討

構造物の基礎工法は、大別すると下図のようになる。



(1) 地盤状況

本地区の地盤は前述したように、支持地盤ラインまで深度約 25m 付近と想定される。

(2) 周辺状況

機械場計画地は、家屋が近接するため、騒音・振動対策が必要である。

(3) 基礎工法の選定

1) 基本的な考え方

船玉揚水機場では支持層が深いことから、杭基礎の採用が想定される。

なお、一般的には支持地盤までの深さが2m程度までは直接基礎、5m以上では杭基礎とすることが多い。

基礎形式の選定は、表-15.1を参考に行うものとするが、上部構造及び地盤の条件に対して最適な基礎構造を選定することは容易なことではなく、多分に設計者の豊富な経験と冷静な判断が要求される。

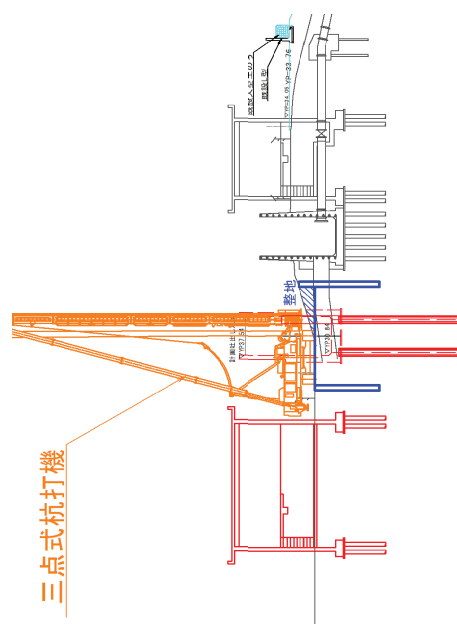
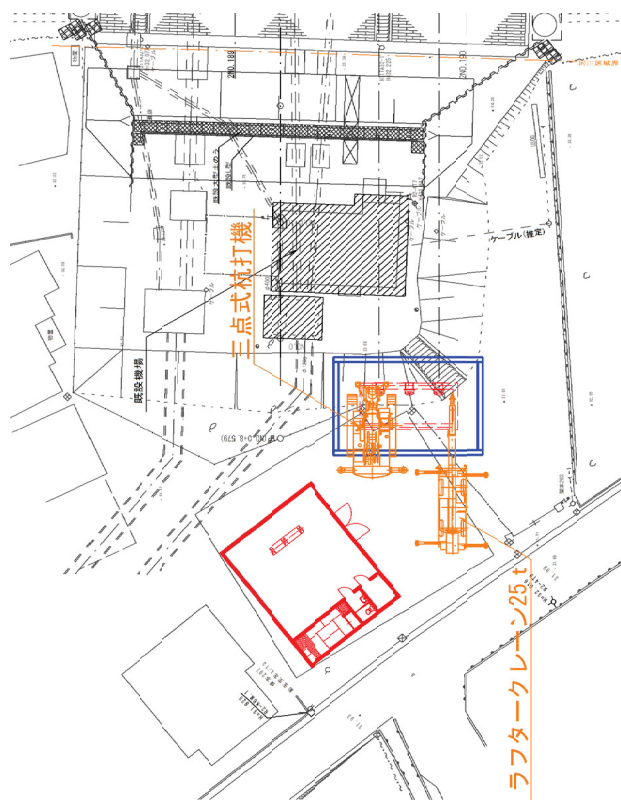
また、与えられた条件に対して、技術的見地からは最適と思われる支持地盤及び基礎構造の形式が複数選定される場合には、施工に要する時間と経済性等を考慮して慎重に決定する。

「設計基準」ポンプ場 | P706 より

4.7.3 杭基礎打設時の検討

現況道路高面と施工基面は大きな標高差がないことから、同じ標高で整地することで、転倒リスクを回避する。

施工基盤面とフーチング天端との関係を踏まえた土留め等については、詳細な設計を行う中で検討を行うものとする。



船玉揚水機場改修工事 工程(案)

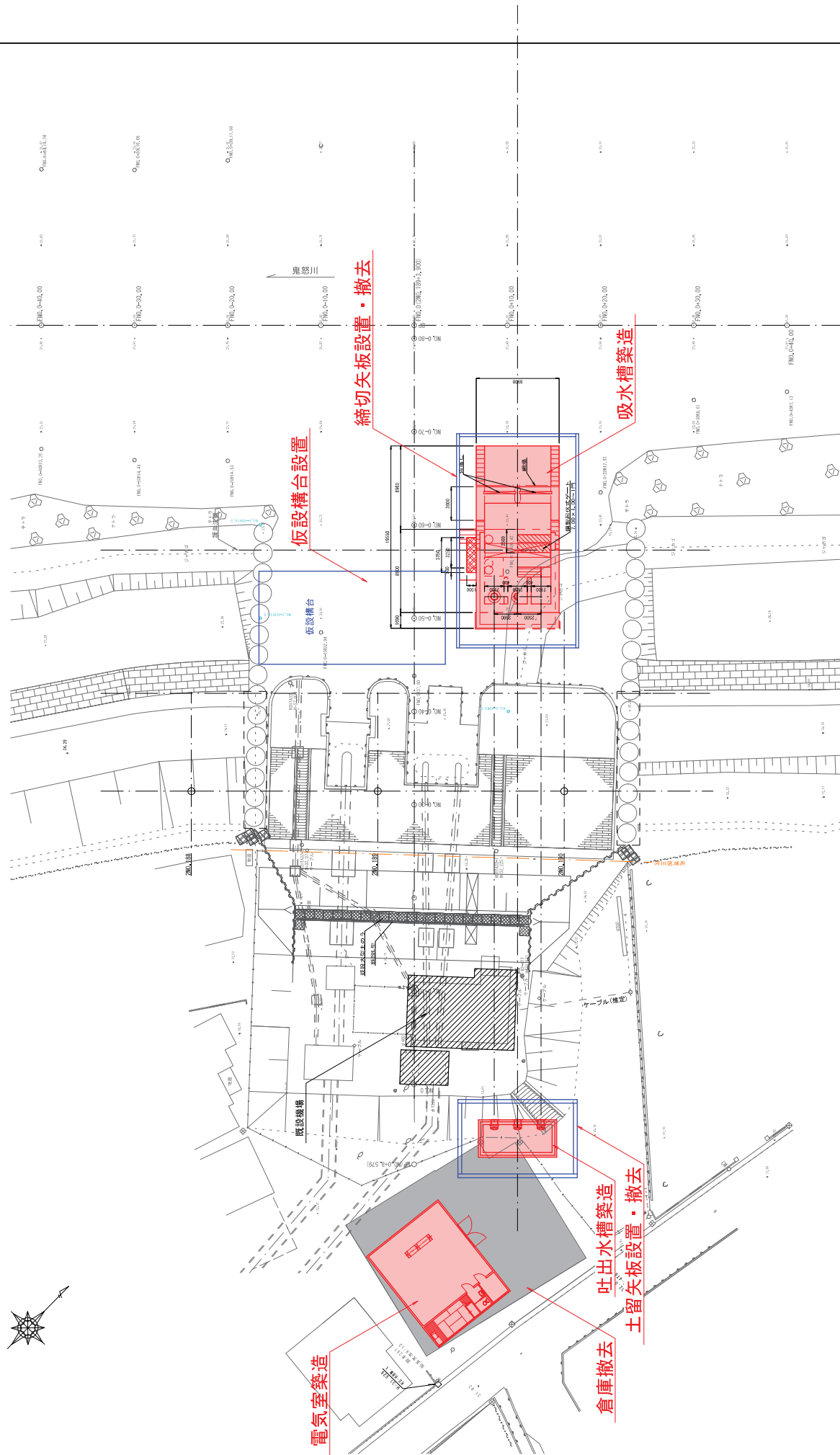
[illegible]

4.8 施工ステップ
船玉排水機場

年月		初年度		2年度目		3年度目		4年度目		
		12月	1月	3月	6月	9月	12月	1月	3月	6月
施工条件	準備期	9/11		9/11	4/20	9/11	9/23	9/11	4/20	9/23
	非連続期									
	出水期	10/31		10/31	6/1	10/31	6/1	10/31	6/1	6/1
施工手順	非出水期									8/31
	施工手順	ステップ0	ステップ1～2		ステップ3	ステップ4		ステップ5～6		ステップ7
比較検討		第1期		第2期		第3期		実運用		
		R03業務案		R03業務案		R03業務案				
		ステップ1		ステップ5		ステップ8		ステップ9		
		9/11→4/20		9/11→4/20		9/11→4/20		9/11→4/20		
準備期間		・仮設構台設置 ・新設吸水槽の縮切矢板設置 ・新設吸水槽の築造 ・新設吐出水槽を倉庫跡地に築造 ・新置電室を倉庫跡地に築造 ＜メリット＞ ・仮制御室(既設用)、配管が不要 ・現状のまま既設運用が可能 ・切替工事が不要 ・恒久的施設となる		・新設ポンプ設置 ・吐出管既設・新設接続 ・既設吸水槽撤去用矢板設置 ・新置電室へ新設管(本設)を設置 ＜メリット＞ ・仮制御室(新設用)が不要 ・既設から新設への切替が容易 ・切替工事は1回で済む		・仮設配管撤去 ・暫定堤防撤去		・新設配管布設 ・新置電室・流量計室設置 ・築堤(堤内高) ・大型ブロック張 ・堤外埋戻し		
		【新設電気室・吐水槽築造】【工事期間】 ①既設倉庫解体・整地→事前に撤去 → 1.0ヶ月 ②基礎工事 → 3.0ヶ月 ③建築工事 → 2.0ヶ月 ④土木工事		ステップ6 9/11→4/20 ・暫定堤防矢板撤去 ・仮設配管設置 ・コンクリートで暫定堤防復旧 ・既設ポンプ・吸水槽撤去 ・仮設構台撤去		ステップ10 9/11→4/20 ・新設配管布設(乗越し部) ・築堤(天端まで) ・管理用通路設置 ・場内整備				
		ステップ2 9/11→4/20 ・新設吸水槽の縮切矢板撤去		【新設電気設備工事】【工事期間】 ①ピット築造 →1.5ヶ月 ②新設機設置 →2.5ヶ月 ③引込工事 →0.5ヶ月 ④外構・移地工事 ⑤配線工事 ⑥試験・試運転		【ポンプ設備工事】 ①新設ポンプ設置 →3.0ヶ月 ②仮設配管設置 →2.0ヶ月				
		ステップ3 4/21→5/31 既設運用 ・取水運用 2.39m ³ /s → 1.64m ³ /s 1号 0.75m ³ /s 2号 ▲ 0.75m ³ /s 3号 0.89m ³ /s ※2号故障中		ステップ7 4/21→9/10 ・取水運用 3.50m ³ /s 本設運用 ・既設吐出水槽・建屋撤去 ・既設管撤去		【既設電気撤去工事】【工事期間】 ①既設建屋根解体 →10.0日 ②既設機撤去・搬出 → 5.0日 ③IF床解体 →10.0日 ④地下TR・SC撤去 →10.0日				
		ステップ4 6/1→9/10 ・取水運用 3.50m ³ /s → 2.75m ³ /s 1号 0.75m ³ /s 2号 ▲ 0.75m ³ /s 3号 2.00m ³ /s ※2号故障中								
		ポンプ製作工 13ヶ月		ポンプ据付工 3ヶ月		反配水管による取水				
		12月		12月		4/21				
		電気盤製作工 9ヶ月		電気盤製作工 3ヶ月		電気盤据付工 3ヶ月				
		4月		12月		12月		4/21		

施工要領図 S-1.200
(1期工事・ステップ1, 2)

1期工事 9/11～4/20(非かんがい期)



1期工事 4/21～5/31(かんがい期)

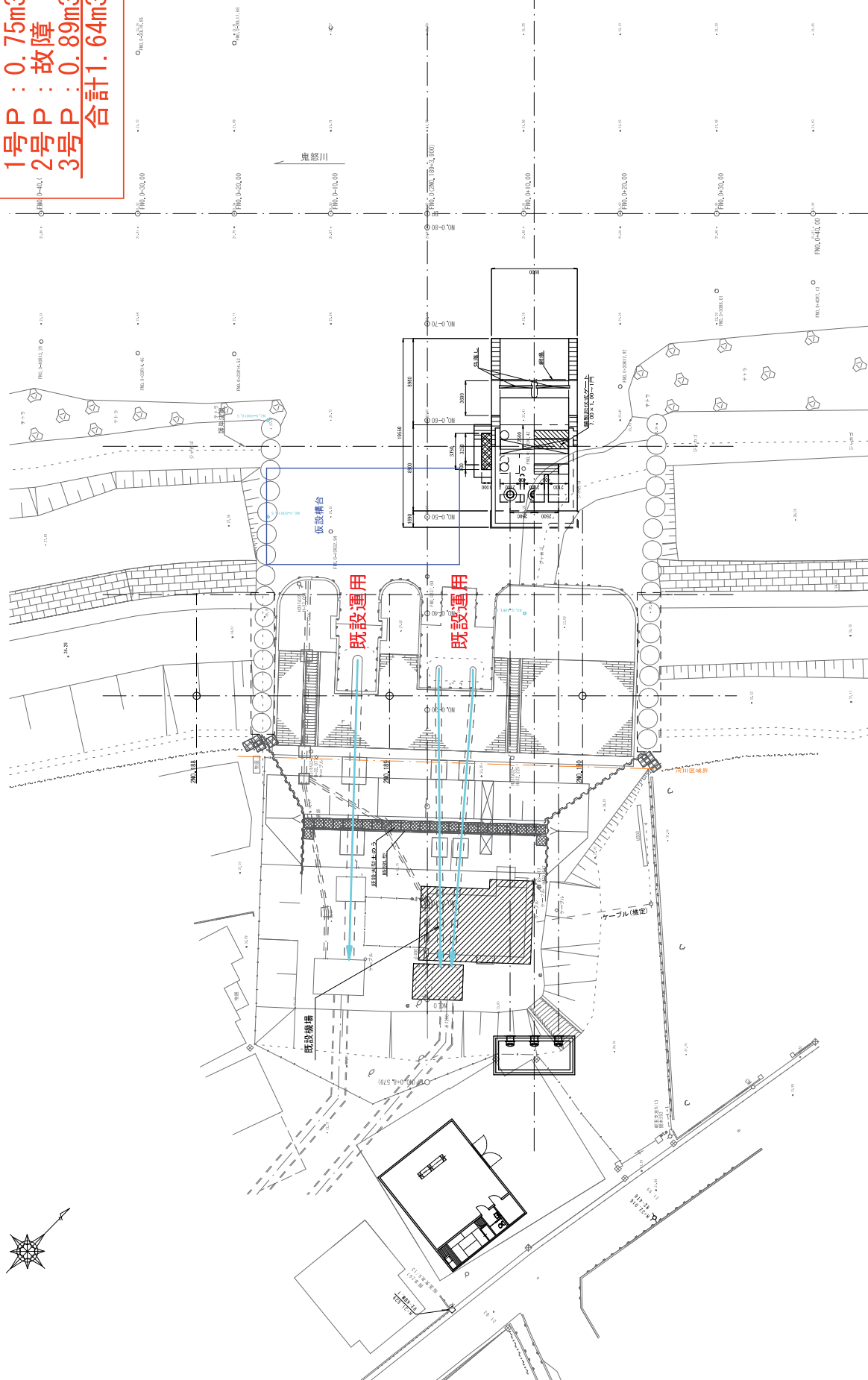
取水量

1号P : 0.75m³/s

2号P:故障

3号P : 0.89m³/s

合計 1.64m³/s



1期工事 6/1~9/10(出水期)

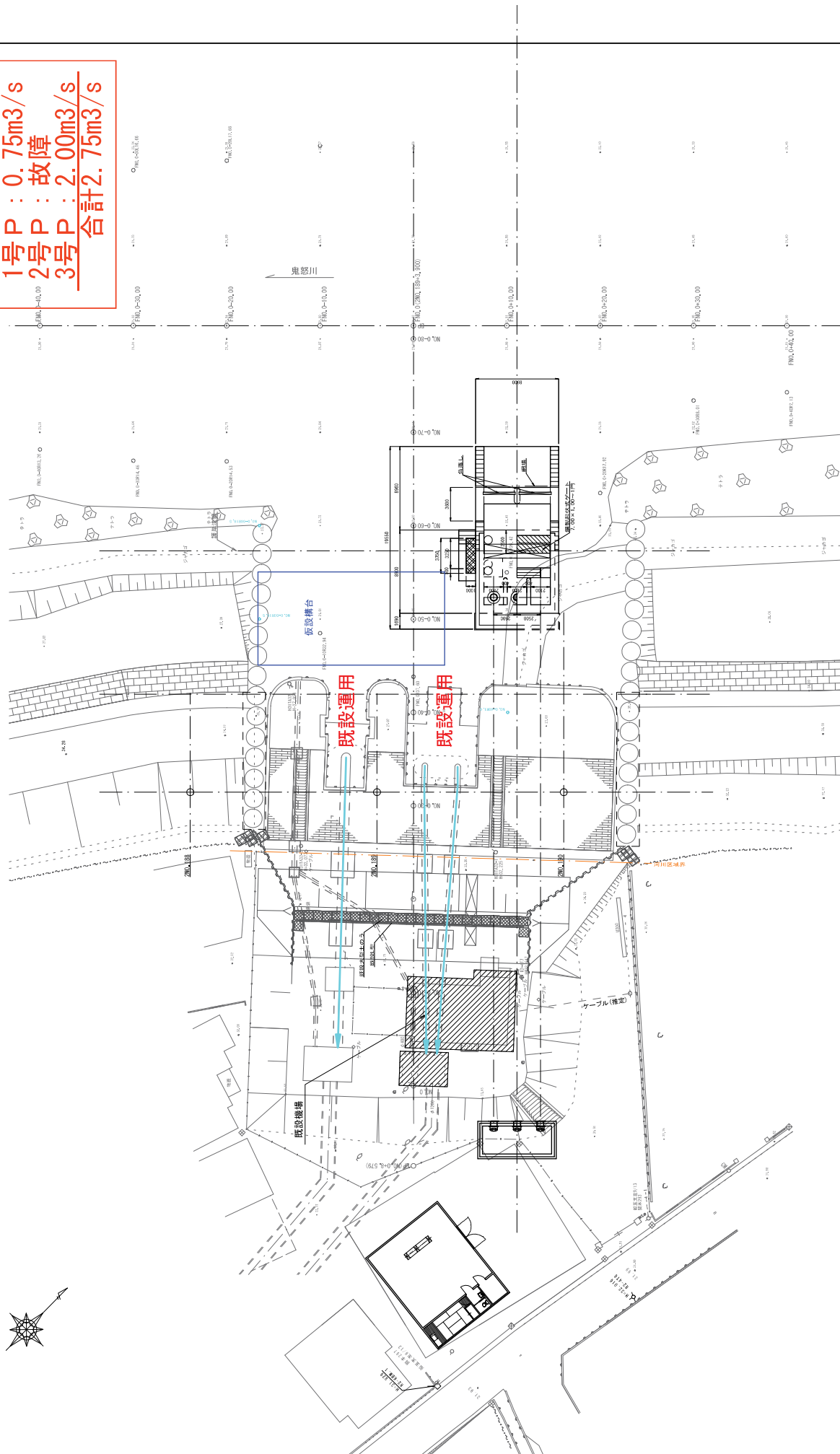
取水量

1号P : 0.75m³/s

2号P故障

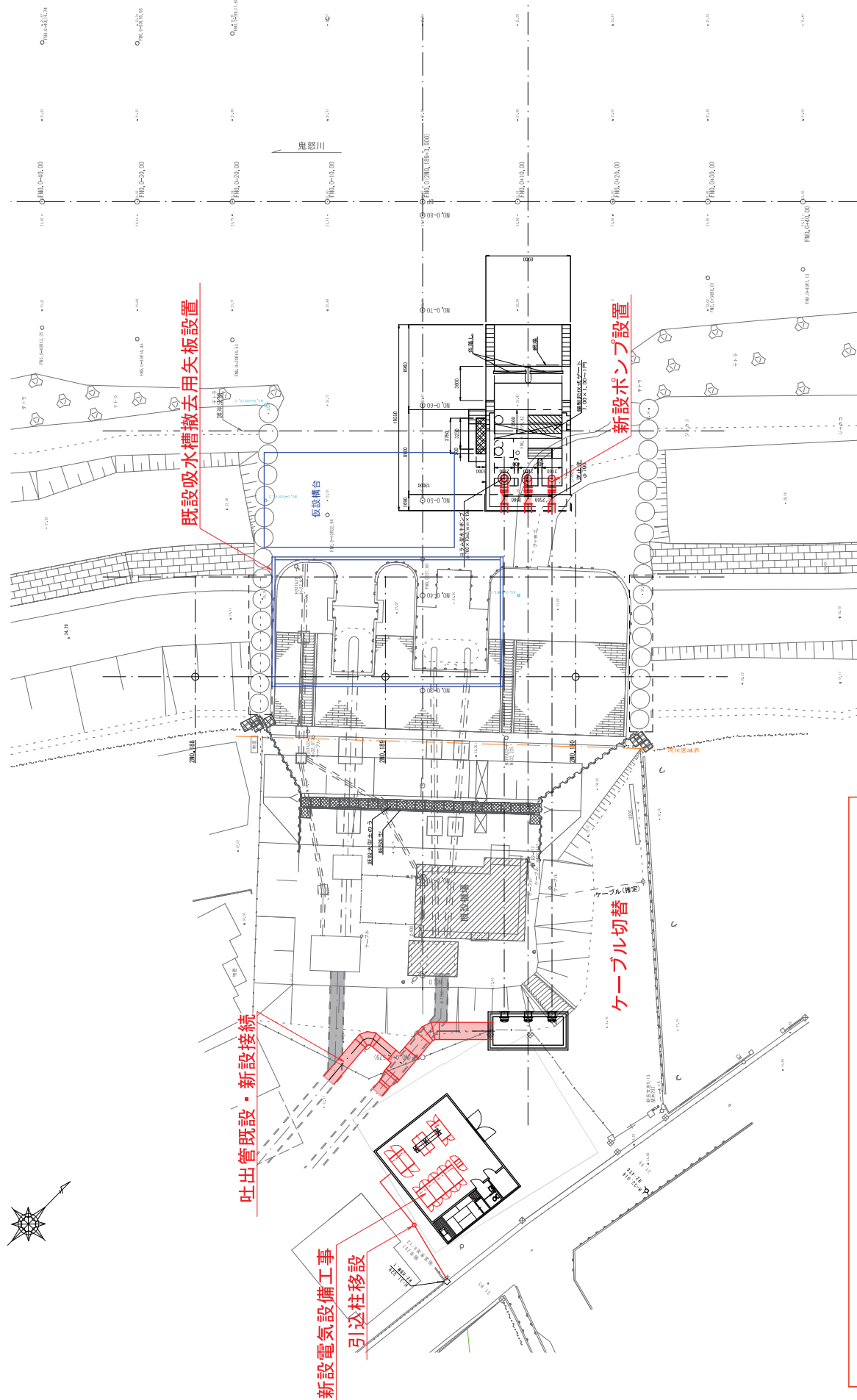
3号P : 2.00m3/s

合計 2.75m3/s

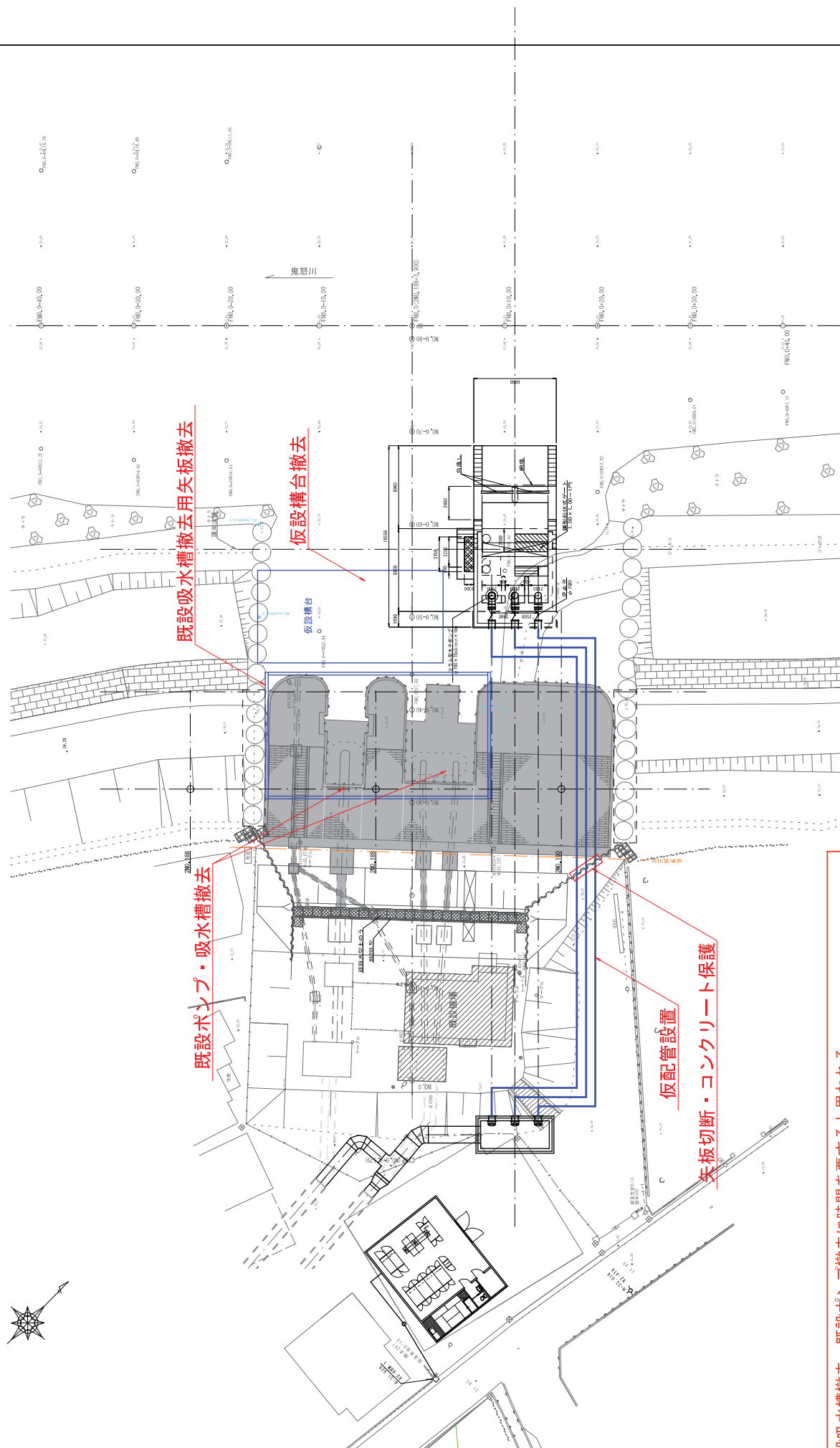


施工要領図 S-1.200
(2期工事・ステップ5)

2期工事 9/11～4/20(非かんがい期)



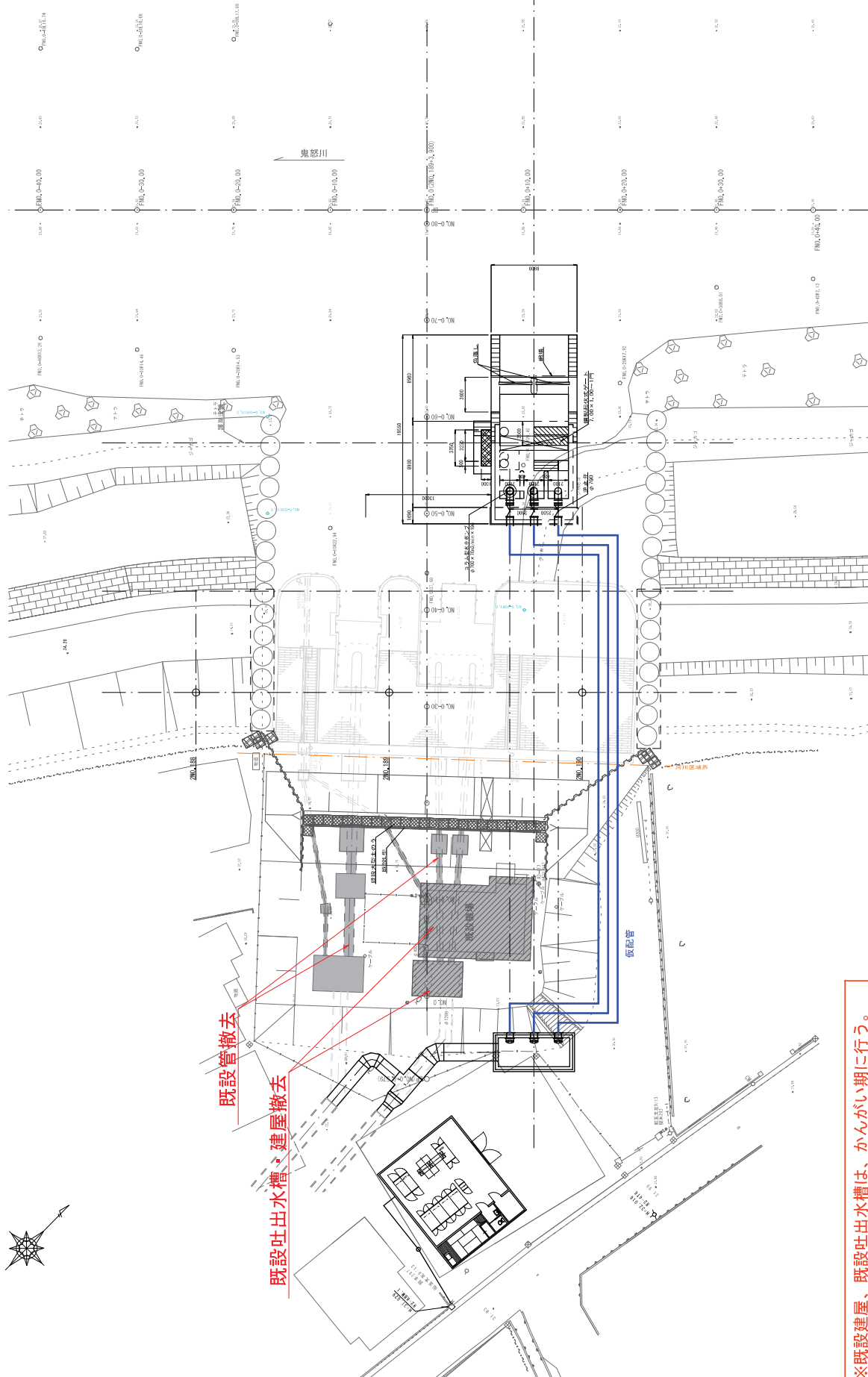
※引込柱を新設建屋側に切り替える。
※新設ポンプ、新設電気盤を2期工事で据付するために製作する必要がある。



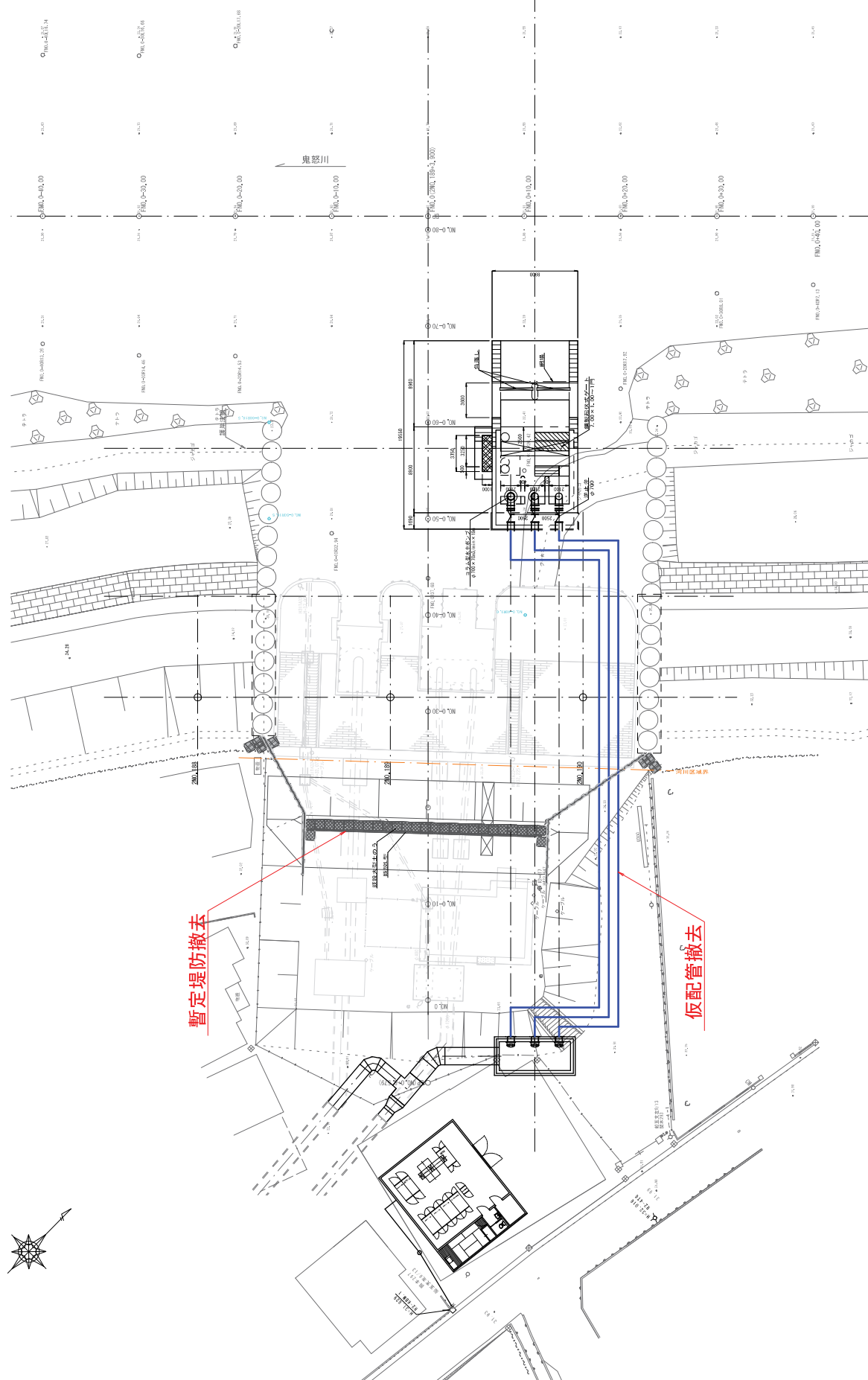
※既設吸水槽撤去、既設ポンプ撤去に時間を要すると思われる。
※仮配管の暫定堤防部分は、鋼矢板を切断しコンクリートで保護することを考えている。

施工要領図
(2期工事・ステップ7)

2期工事 4/21～9/10(かんがい期)

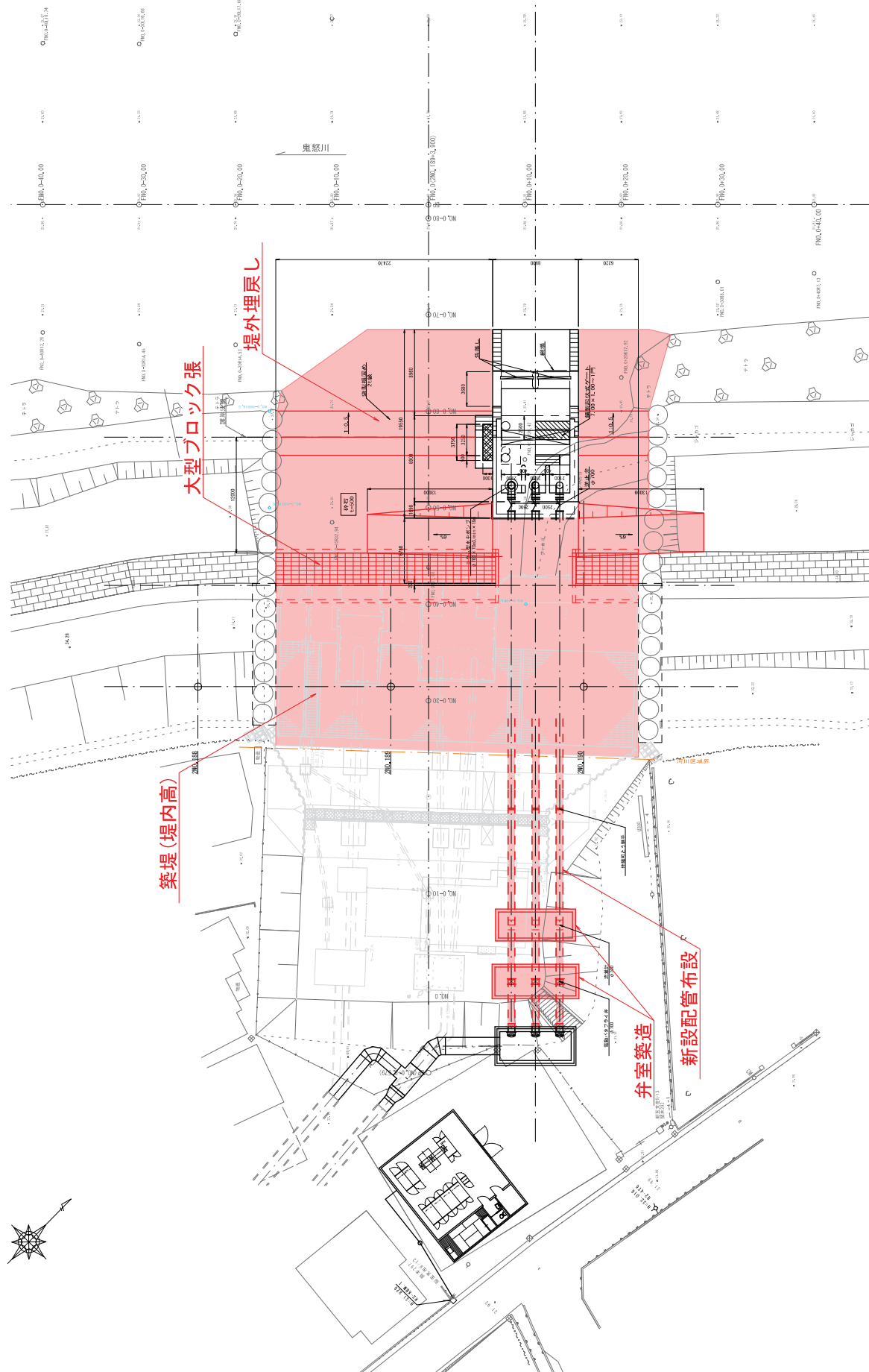


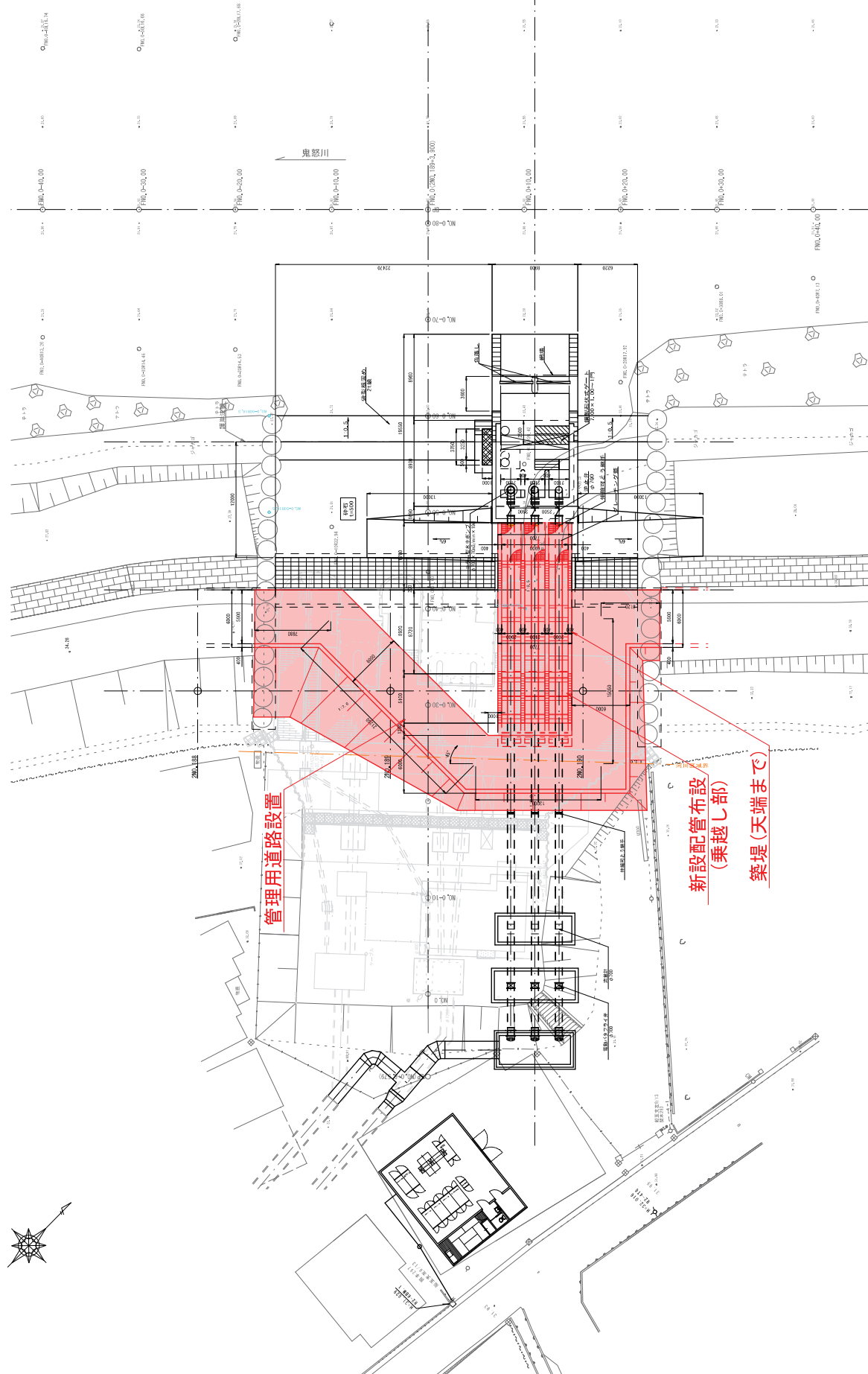
※既設建屋、既設吐出水槽は、かんがい期に行う。



施工要領図 S-1.200
(3期工事・ステップ9)

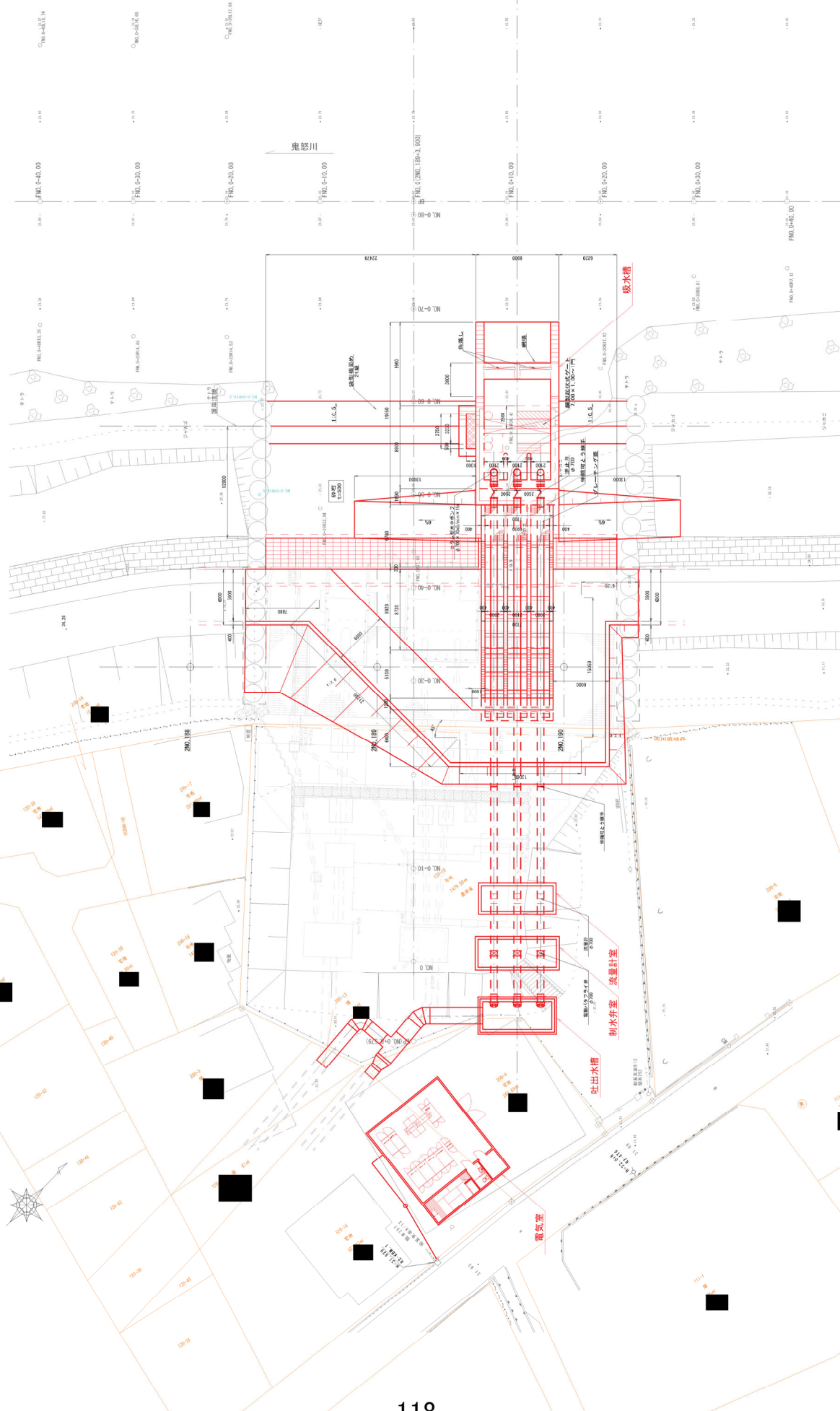
3期工事 9/11～4/20(非かんがい期)





施工要領図
(完成)

S=1:200



3.5 施工上の留意点の整理

項目	施工上の留意点
仮設計画	工事用進入路の検討について ・農水省ルート案（2案、3案）の進入ルート、退出ルート、一方通行案等を河川管理者（国交省）に対して説明し、1本化、またはルール化の検討を協議してはどうか（地元に対しても、統一ルールを提示する必要がある）。 ・ルート1案とルート4案を合わせた案（県道から侵入し、途中から4案に切り替わる案）は、県道から現地までの最短ルートとしては、事故防止等の観点からも最適ではないか。
仮設計画	杭打ちにリスクについて ・厳しい条件の中で施工方法を模索することの難しさは理解する。過年度に暫定堤防を構築した際の施工経験を含め、施工方法を検討してみてはどうか。 ・プレボーリング工法を適用すれば良いのではないか。15 cm程度の礫径であれば、経験上対応できると考える。
施工計画	施工ステップについて ・説明資料 P42 の施工ステップ図では、農水省の施工と国交省へ支出委任する施工が混在しているが、同時並行で施工することは可能か。また、同時期の工程表を確認すると、工事量が多いように思われるので、資機材の搬入等を含め、国交省との工程調整が必要ではないか。
仮設計画	その他 ・仮設配管の際、バタフライ弁や流量計等、制御装置の設置は必要ないか。