

八戸川第一発電所 1 号機発電設備更新（発電所基礎）工事  
施工要領

島根県企業局西部事務所

※本資料は、「八戸川第一発電所1号機発電設備更新工事実施設計業務報告書」から、発電所基礎撤去・更新に係る箇所を抜粋・加工したものである。

項目		頁数
1. 現地踏査	.....	1 ～ 13
2. 施工概要	.....	14 ～ 24

### 3. 現地踏査

貸与資料等を基に発電所の現地踏査を行い、現地の状況を把握し、整理した。

#### 3.1 電気関係設備

- 八戸川第一発電所は島根県江津市桜江町江尾に位置する。
- 本発電所敷地内の特別高圧変電設備で一般送配電事業者の 66kV 系統と連系しており、島根県企業局の新八戸川線により、本発電所から八戸川第二発電所および八戸川第三発電所に連系している。
- 本発電所の水車・発電機は、1号機と2号機が設置されており、今回の更新対象は1号機である。



写真-3.1.1 発電所建屋



写真-3.1.2 特別高圧変電設備

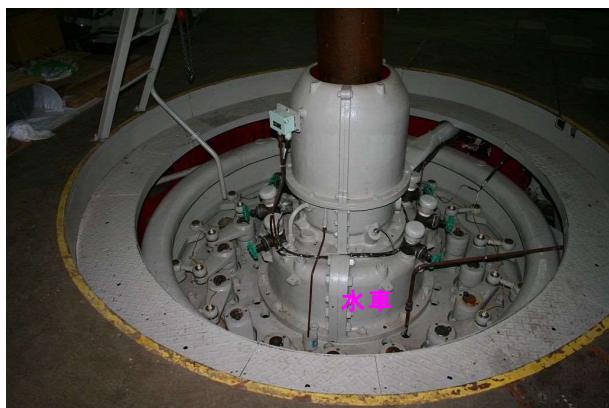


写真-3.1.3 1号機水車



写真-3.1.4 1号機発電機

#### (1) 発電所一階

- 発電機室には、発電機本体および AVR 盤、サイリスタ盤が設置されており、地下一階への搬入口が設けられている。
- 配電盤室には、継電器盤、分岐回路用 MCCB が収納された各種低圧配電盤が設置されている。
- 蓄電池室には、配電盤室の直流電源装置のためのベント形据置鉛蓄電池(容量 210Ah(10Hr)、54 セル(108V))が設置されている。

#### (2) 発電所中一階

- 配電盤室の階下に位置しており、各種低圧配電盤の配線室として利用されている。
- 屋外変電設備への 6.6kV 主回路の経路としても利用されている。



写真-3.1.5 中一階(1)



写真-3.1.6 中一階(2)

#### (3) 発電所地下一階

- 水車本体が据え付けられており、その周辺には圧油ポンプなどの圧油装置ならびに水車制御盤、调速機制御盤などの各種制御盤が設置されている。
- 水車本体から壁を挟んで、6kV 遮断器盤、6kV 断路器盤などの各種高圧配電盤が設置されている。

#### (4) 発電所地下二階

- 水車本体を取り囲むような U 字形の地下廊となっており、入口弁本体、排水ピットなどが設置されている。
- 高圧配電盤の階下では、中一階と同様にして、配線室として利用されている。

### (5) 特別高圧変電設備

- 鉄構ならびにガス複合開閉装置などから構成された屋外設備として設置されており、発電所敷地内で、一般送配電事業者から 66kV の架空線で連系している。
- 主変圧器(6.6/69-66-63kV、7500kVA)は、2号機更新のため 2016 年に取替られており、今回の 1号機更新では流用する計画である。

### (6) 送電線

- 本発電所の敷地上空には 66kV の架空送電線があるため、屋外作業を伴う場合は、安全のため、適正な離隔距離を確保する必要がある。
- 労働安全衛生規則を考慮した安全な離隔距離について、66kV 送電線では 4m 以上となっている。

### (7) 屋外配線

- 発電所建屋から水槽まで、鉄管沿いに架空で配線されている。
- 鉄管弁のあるバルブハウスがあるが、解体撤去の計画であるため、その配線は不要となる。



写真-3.1.7 発電所付近鉄管沿い



写真-3.1.8 バルブハウス付近



写真-3.1.9 バルブハウス内



写真-3.1.10 サージタンク

⑥発電機室全景



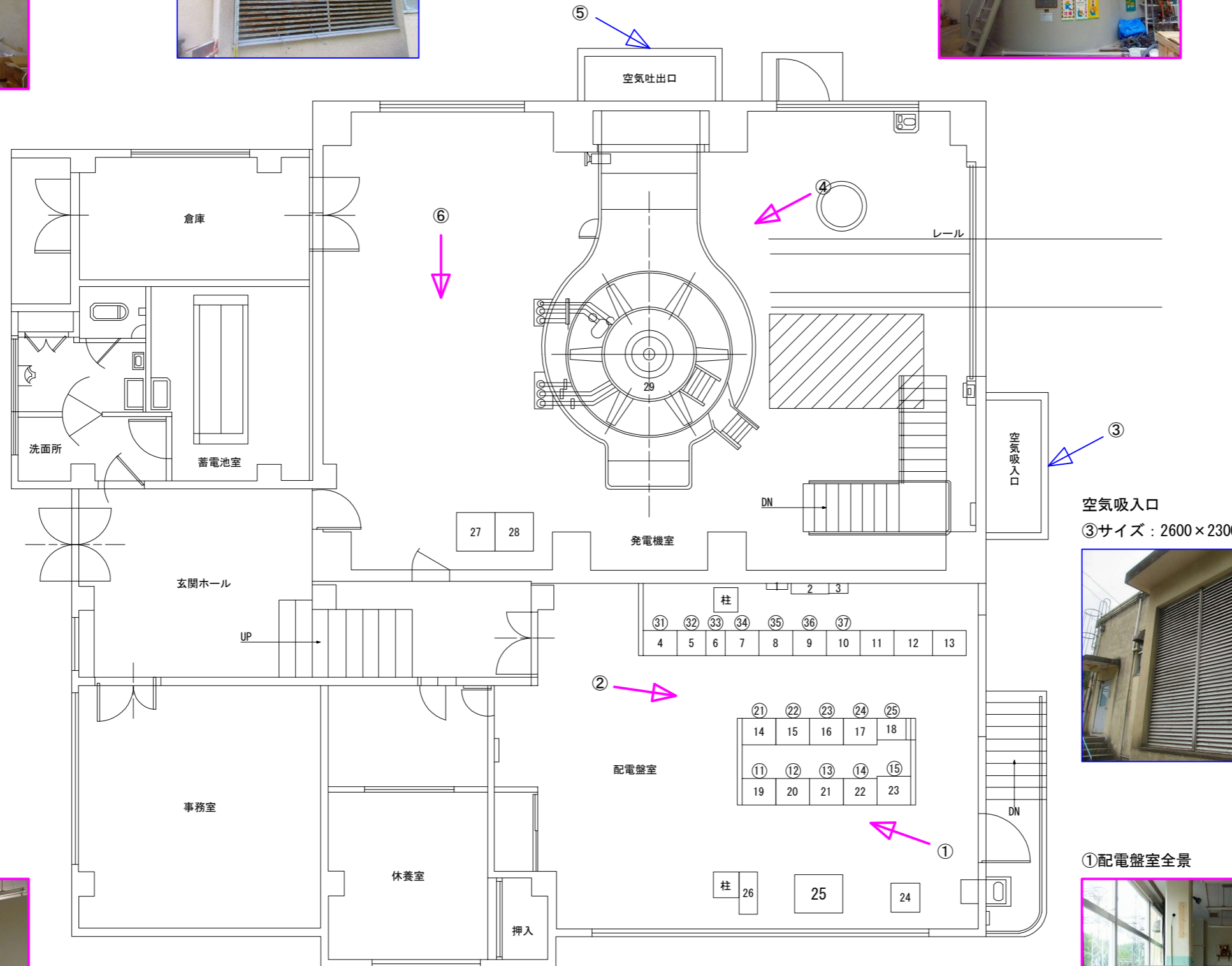
空気吐出口

⑤サイズ：2040×2730



1F機器配置図(現地踏査写真) S=1:50

④発電機室全景



機器名	備考[W×H×D(mm)]
1 火災受信機	440×550×130
2 水槽線保安器盤	780×810×220
3 水槽・放水口水位計盤	400×500×210
4 プログラム制御盤	700×2450×520
5 第二(発)継電器盤	600×2450×520
6 第二(発)制御盤	400×2450×520
7 電源切換盤	700×2450×520
8 動力盤	700×2450×520
9 電灯盤	700×2450×520
10 直流盤	700×2450×520
11 2号発電機盤	700×2450×520
12 2号所内・自動制御盤	800×2450×520
13 2号継電器盤	700×2450×520
14 送電継電器盤	700×2450×550
15 発電機継電器盤	700×2450×550
16 高圧継電器盤	700×2450×550
17 遠中継電器盤	700×2450×550
18 遠方監視制御装置	600×2450×450
19 送電盤	700×2450×550
20 1号発電機盤	700×2450×550
21 高圧盤	700×2450×550
22 自動制御盤	700×2450×550
23 自動負荷調整	700×2450×600
24 整流器盤	600×1950×600
25 2号機整流器盤	1000×2350×800
26 書棚	880×1800×380
27 AVR盤	800×2350×800
28 サイリスタ盤	800×2350×800
29 交流発電機	6500KVA

空気吸入口  
③サイズ：2600×2300



②配電盤室全景



①配電盤室全景



中1F平面図(現地踏査写真) S=1:30

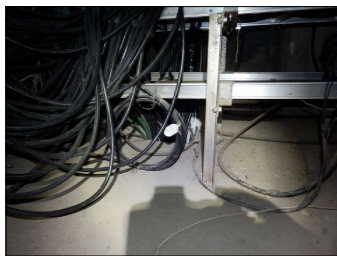
①全景



②立ち上げ



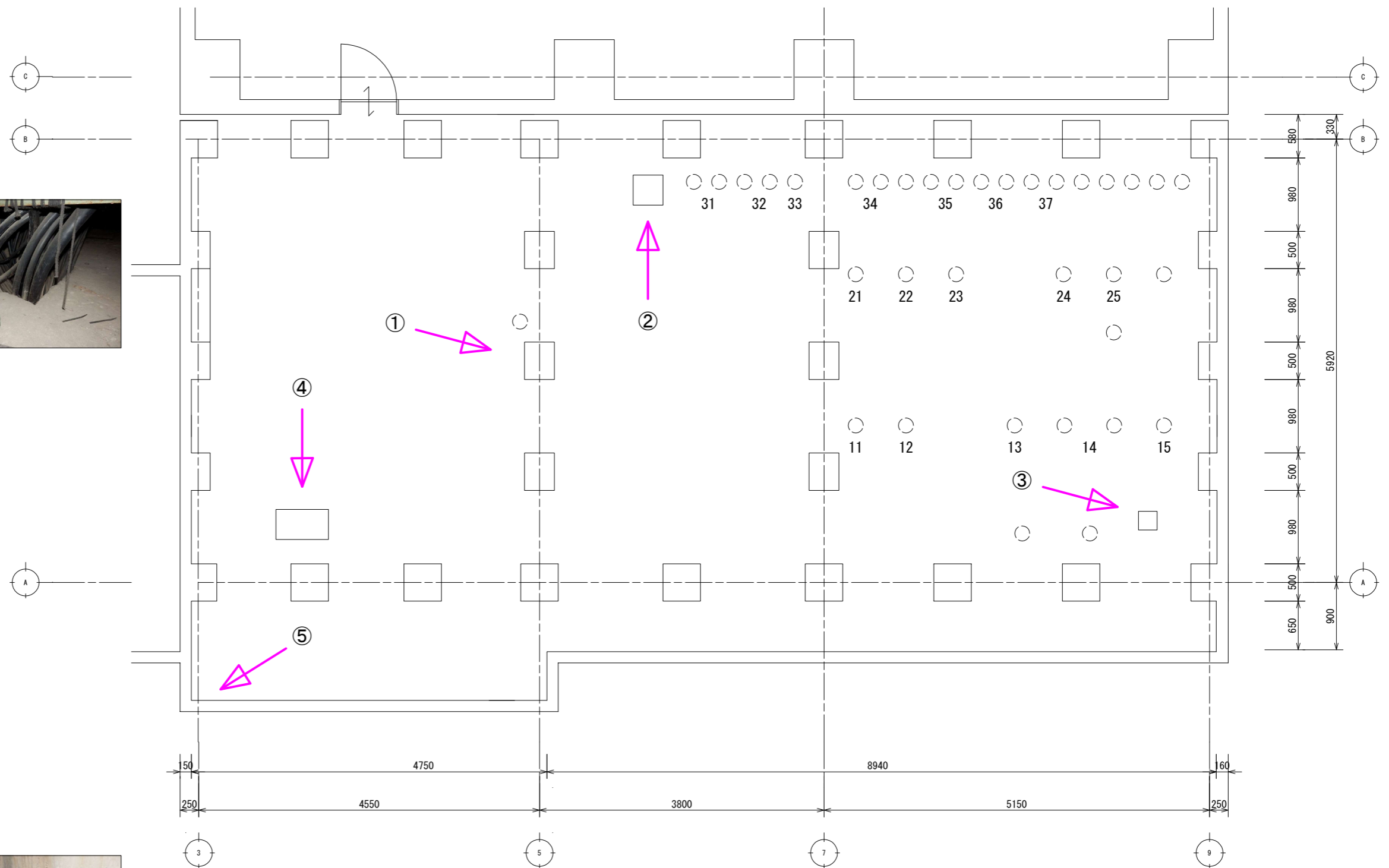
③立ち上げ



④立ち上げ



⑤屋外変圧器(7500KVA)へ



地下1F機器配置図(現地踏査写真) S=1:50

①水車室全景



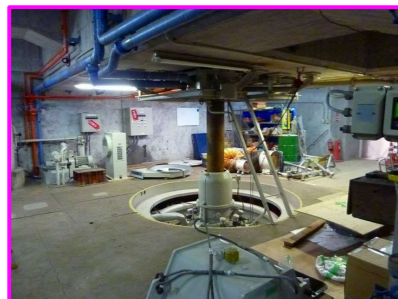
②水車室全景



③水車室全景



④水車室全景



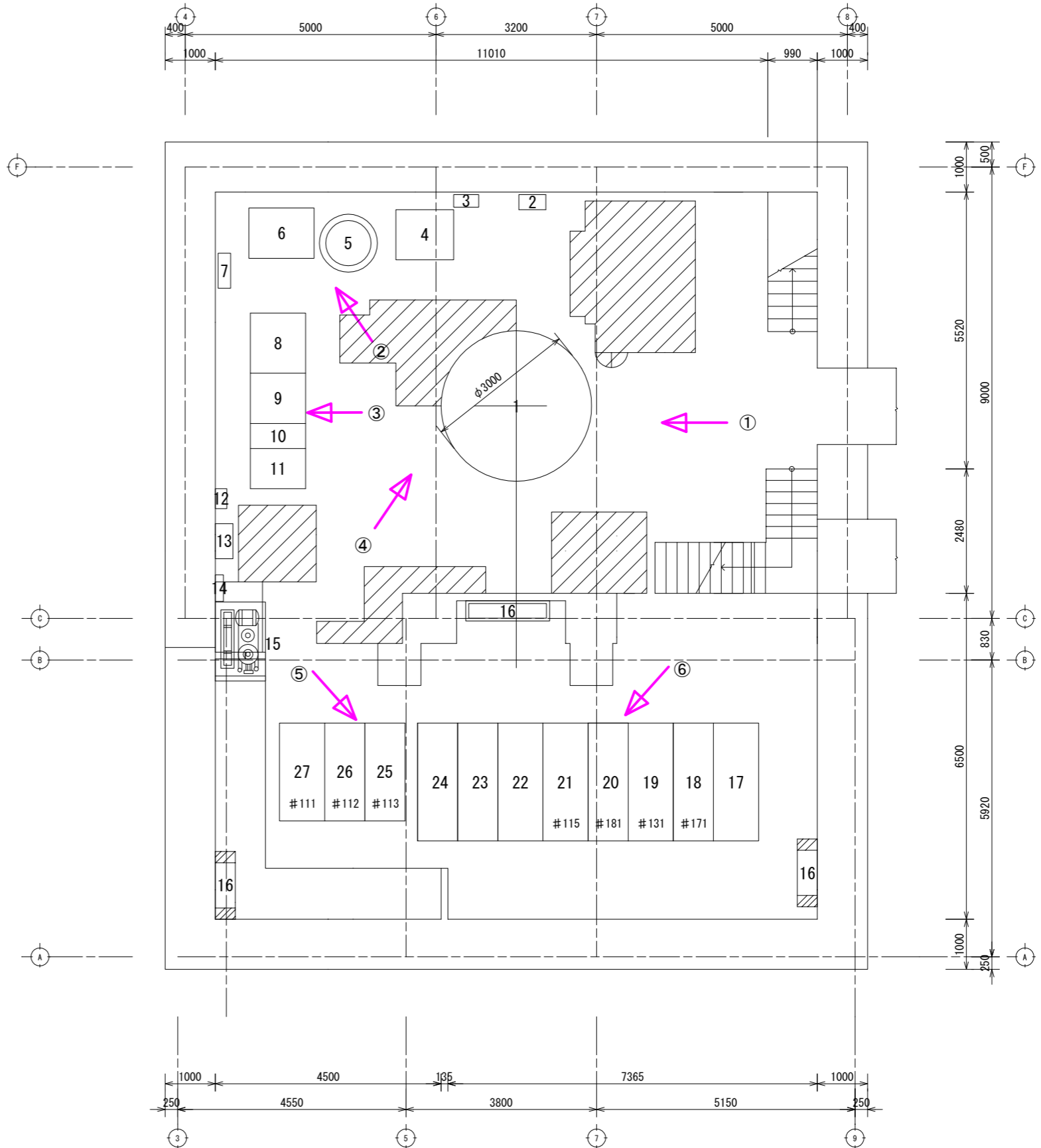
⑤水車室全景



機器名	備考[W×H×D(mm)]
1 フランシス水車	
2 冷却水ストレーナ制御	700×800×300
3 圧油補助	500×500×250
4 圧油ポンプ	- ×1150×1000
5 圧油タンク	φ1300
6 圧油ポンプ	- ×1300×1000
7 圧油装置	700×200×250
8 調速器盤	1200×1980×1100
9 水車制御	1000×1980×1100
10 入口弁制御	500×1980×1100
11 調速機制御盤	800×1980×1100
12 油水分離機制御盤	400×500×230
13 排水ポンプ	700×1200×350
14 電磁開閉器(コンプレッサー)	530×700×160
15 空気圧縮機	
16 パワーケーブル引出口1	
17 パワーケーブル引出口2	
18 6kv遮断器	900×2300×2350
19 6kv断路器	800×2300×2350
20 発電機用遮断器	900×2300×2350
21 発電機用変成器	800×2300×2350
22 サージアブソーバー	900×2300×2350
23 中性点接地	900×2300×2350
24 発電機回路	800×2300×1950
25 励磁電源変圧器	800×2300×1950
26 避雷回路	800×2300×1950
27 動力盤	800×2300×1950
28 受電・電灯変圧器	900×2300×1950
29 パワーケーブル引出口3	

※ #は地下室からの立ち上げ番号である。

⑥水車室全景





地下2F機器配置図(現地踏査写真) S=1:40

①入口弁



⑥ラック配線



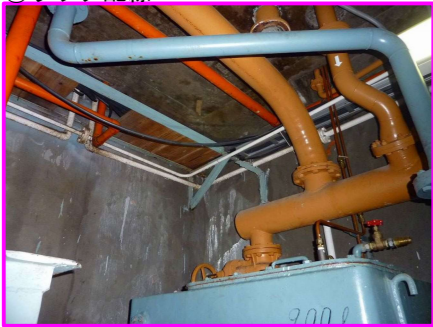
②錆により腐食あり



⑦ラック配線



③ラック配線



⑧ラック配線



④ラック配線



⑨ラック配線



⑤ラック配線



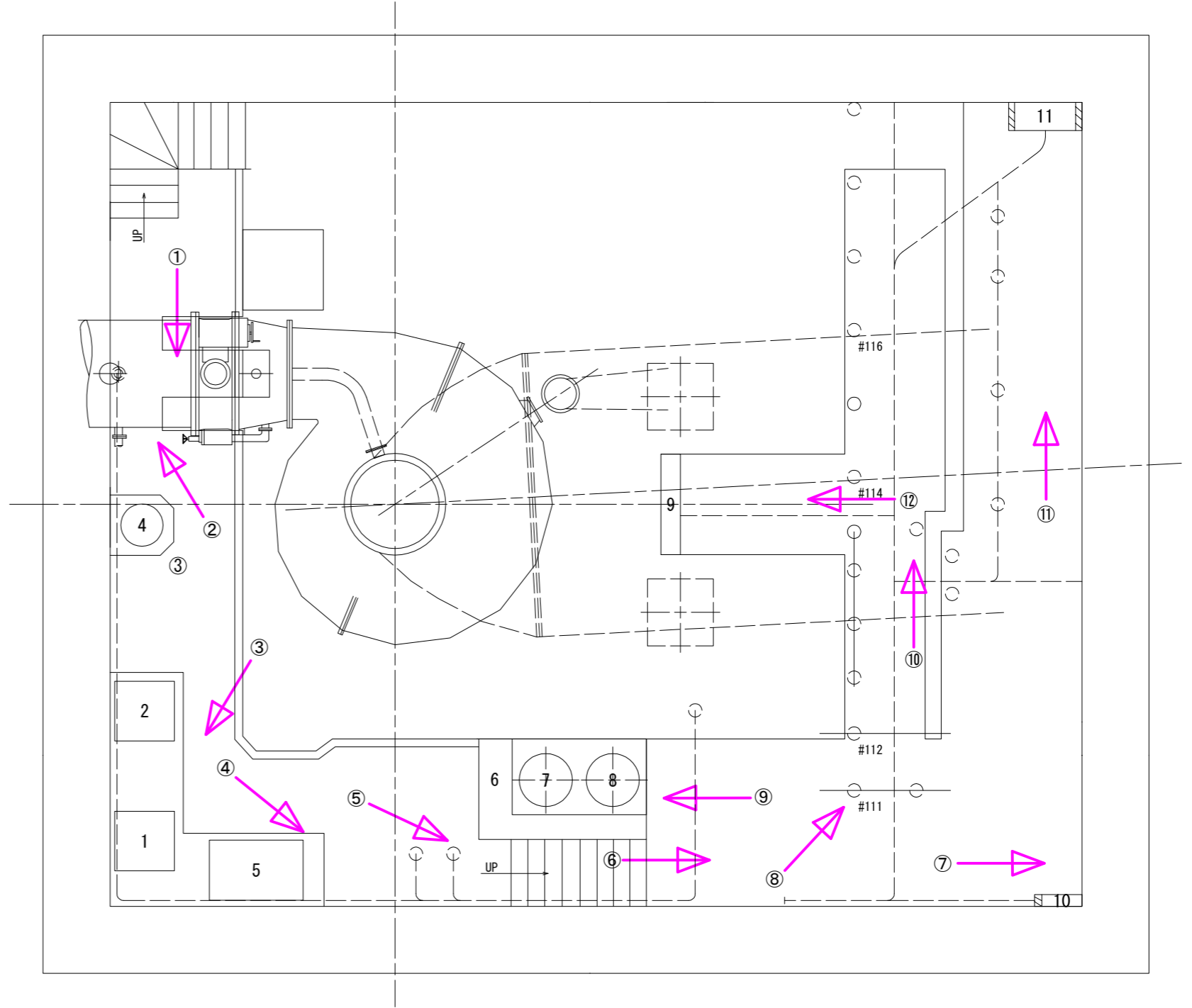
⑩ラック配線



⑪ラック配線



⑫パワーケーブル引出口



機器名	備考
1 圧油タンク	
2 圧油タンク	
3 排水管	
4 ストレーナー	
5 潤滑油タンク	
6 水槽	
7 排水ポンプ	
8 排水ポンプ	
9 パワーケーブル引出口	
10 3kV引出口	
11 パワーケーブル引出口	

(9) 発電所内

- 八戸川第一発電所は二床式の発電所であり、地上1階が発電機室、地下1階が水車室、地下2階が入口弁室（地下廊）となっている。また、発電所の河川側には配電盤室が隣接している（構造的には一体ではなく別構造）。
- 発電機室（14m×10m）の河川側下流側側壁および床面には、それぞれ幅4.0m×高さ5.3m、幅2.0m×長さ3.2mの機器搬入口が設置されており、建屋には定格荷重30t（補巻5t）の天井クレーンが設置されている。
- 水車室の形状は12m×8m×h3.8mであり、天井には発電機を支持する大梁がある。

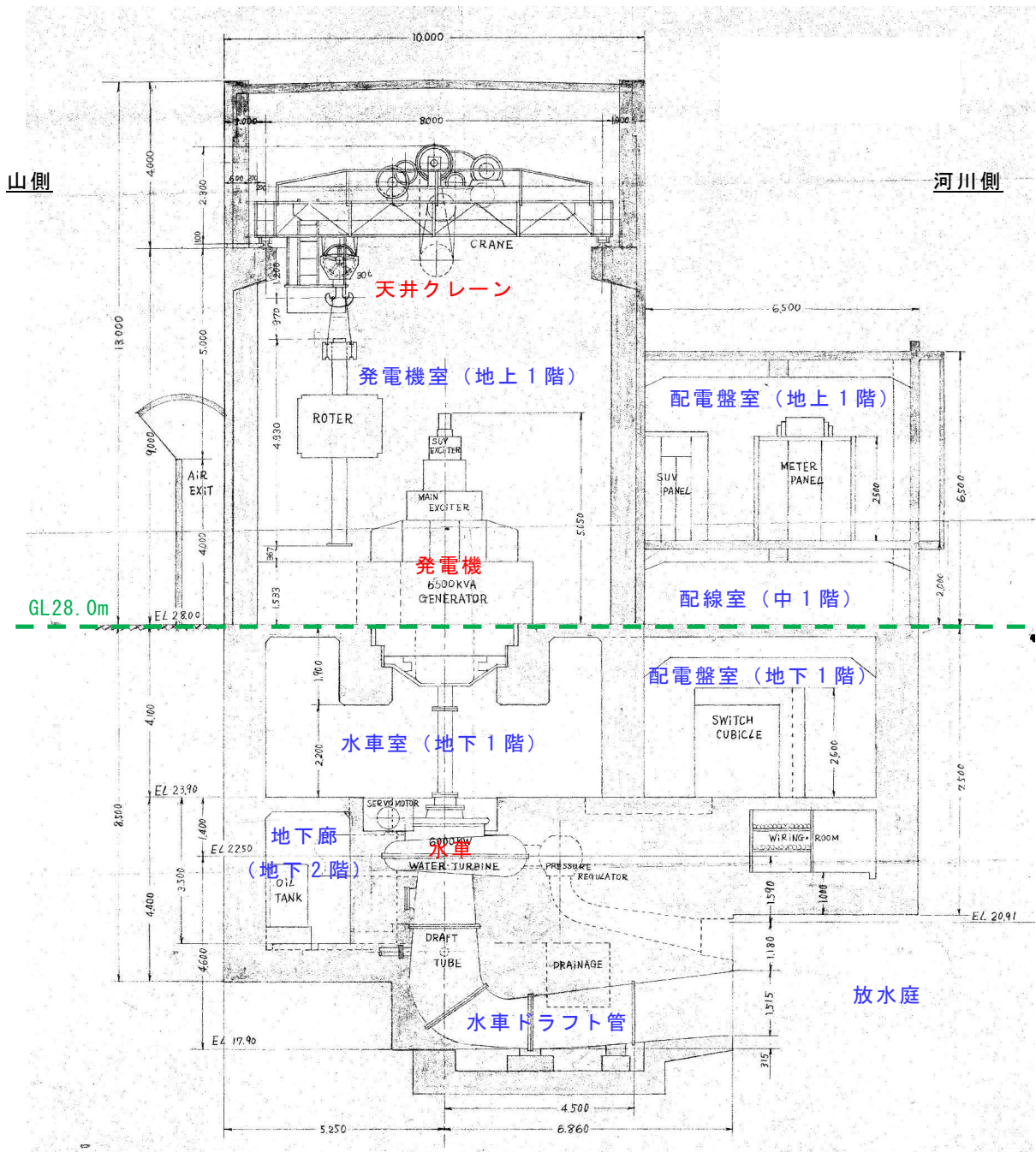


図-3.2.9.1 発電所概要図



写真-3.2.9.1 発電機室（地上1階）



写真-3.2.9.2 機器搬入口

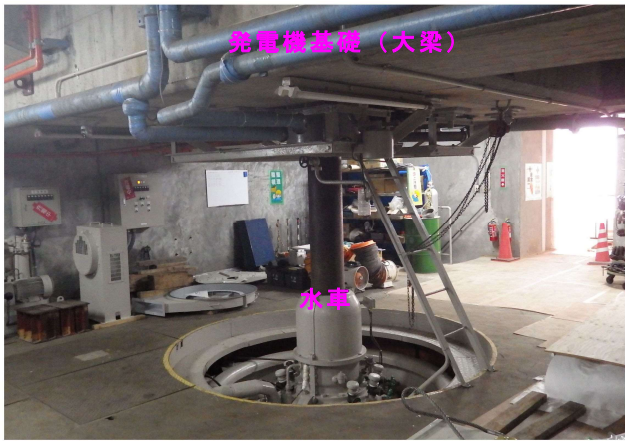


写真-3.2.9.3 水車室（地下1階）



写真-3.2.9.4 水車室（地下1階）



写真-3.2.9.5 水車室（地下1階）



写真-3.2.9.6 地下廊（地下2階）

(10) 発電所周辺

- 発電所は県道 297 号線に面し、道路沿いは 1 級河川江の川水系日和川が流れる。
- 発電所建屋の機器搬入口側（北西側）には八戸川第一発電所 2 号機があり、同発電所は地下式のボックス構造である。
- また、発電所の東側には変電設備があり、3 本の特別高圧送電線（八戸川線）が放水庭および北側駐車場の上空を横切っている。
- 発電所の北側と南側には駐車スペースがあり、北側駐車スペースの入口付近には 3 棟の倉庫が設置されている。

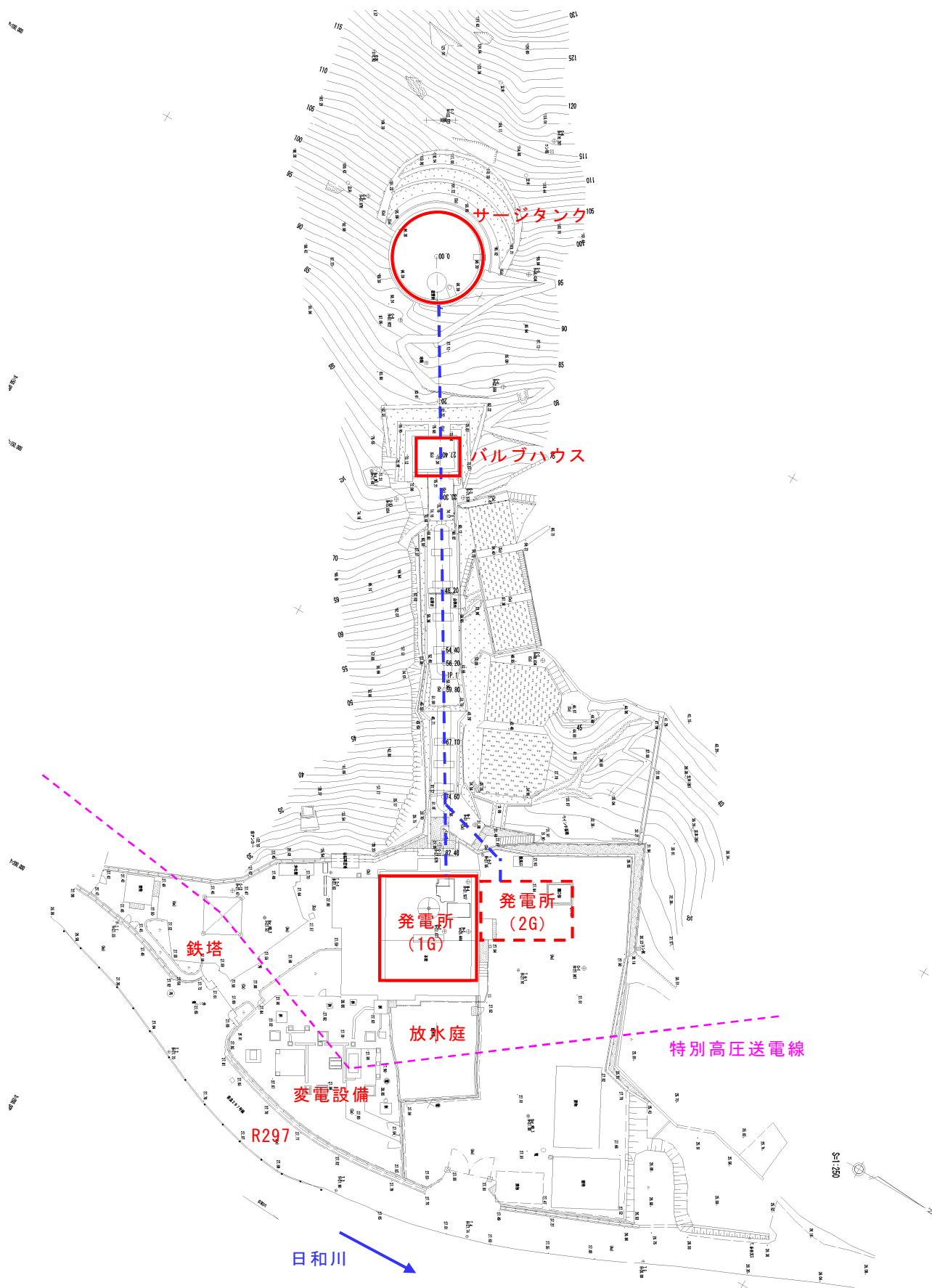


図-3.2.10.1 発電所周辺平面図



写真-3.2.10.1 発電所全景（対岸より）

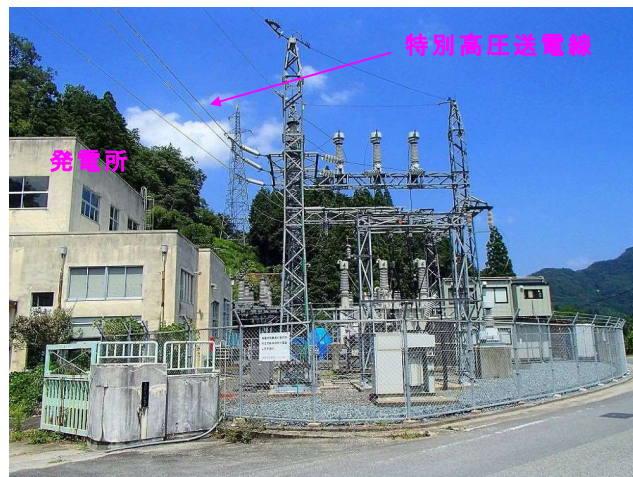


写真-3.2.10.2 変電設備



写真-3.2.10.3 発電所建屋（河川側より）



写真-3.2.10.4 発電所建屋（山側より）



写真-3.2.10.5 機器搬入口



写真-3.2.10.6 2号機発電所

### (11) 放水庭・放水路

- 放水庭は長さ約 19m、幅約 4.3m であり、放水庭の途中には 2 号機の放水路が接続されている。
- 放水庭底盤は GL 面から約 10m 低い位置にあり、転落防止として放水庭の周囲は、フェンスで囲まれている。
- 放水路は、延長は約 500m、幅 3.0m、高さ 2.4m、勾配 1/1,000 の馬蹄形 (R=1.5m) であり、放水口は八戸川 (日和川合流点付近) に位置する。



写真-3.2.11.1 放水庭 (上流側)



写真-3.2.11.2 放水庭 (下流側)



写真-3.2.11.3 放水口 (対岸より)

## (2) 水車・発電機・盤

### 1) 水車周りの撤去計画

水車・発電機・盤の電気設備に関する撤去計画の概要については、以下に示すとおりであり、本施工計画概要は図-8.1.1.5に示すとおりである。

#### 別途発注工事で実施

- 水車・発電機・盤などの電気関係設備は撤去・更新する。ただし、盤については、2号機関係および水位計、火災受信機などの共通設備は残置し、1号機関係のみ更新する。なお、詳細は、「5. 電気設備検討および設計」を参照のこと。
- 「6.5 発電機基礎の構造検討」で示したとおり、発電機基礎（大梁）は既設流用する。**本資料では省略**
- 水車周りの取壊し範囲は、メーカー提示による箱抜き形状を基に設定した。
- 1号機の撤去工事の際も2号機の運転を行うことから、2号機発電所および2号機関係盤への、施工時の振動による影響を抑制するため、水車周りのコンクリートはワイヤーソーイング工法によって取壊しを行う計画とした。また、切断したコンクリートブロックは、天井クレーンを利用して発電機撤去後の開口および発電機室にある機器搬入口より屋外に搬出する。
- なお、ドラフトフランジ部の周辺のみ、接続の溶接作業を考慮して、人力によりEL20.6mまで取り壊す計画とした。  
その際、既設ドラフト管に損傷を与えないように留意する必要がある。
- 上記施工によって発生し、放水庭に溜まった濁水はドラフト管内に配置する排水ポンプによって吸出し、屋外で濁水処理する。
- 放水庭内での長期間の作業はないが、コンクリート蓋の型枠設置にあたり、放水庭内に作業員が立ち入るため、送風機を設置する計画とした。  
なお、作業員はドラフト管内から退避することとなる。



発電所基礎施工計画概要(1) (参考図)

◇水車・発電機取替土木工事施工概要

1. 既設発電機を撤去する。
  2. コンクリート埋設部以外の既設水車を撤去する。
  3. 既設水車ケーシング周りのコンクリート取壊し(ワイヤソー切断)を行い、既設の2ヵ所の開口部(発電機下部及び機器搬入口)より撤出する。(撤出方法は別途検討予定。設計では非計上)
  4. 新設水車ケーシングを設置する。
  5. 新設水車ケーシング周りの基礎コンクリートを打設する。
  6. 新設発電機を設置する。
- ※八戸川第一発電所1号機発電設備更新(発電所基礎)工事で施工するのは3、5。

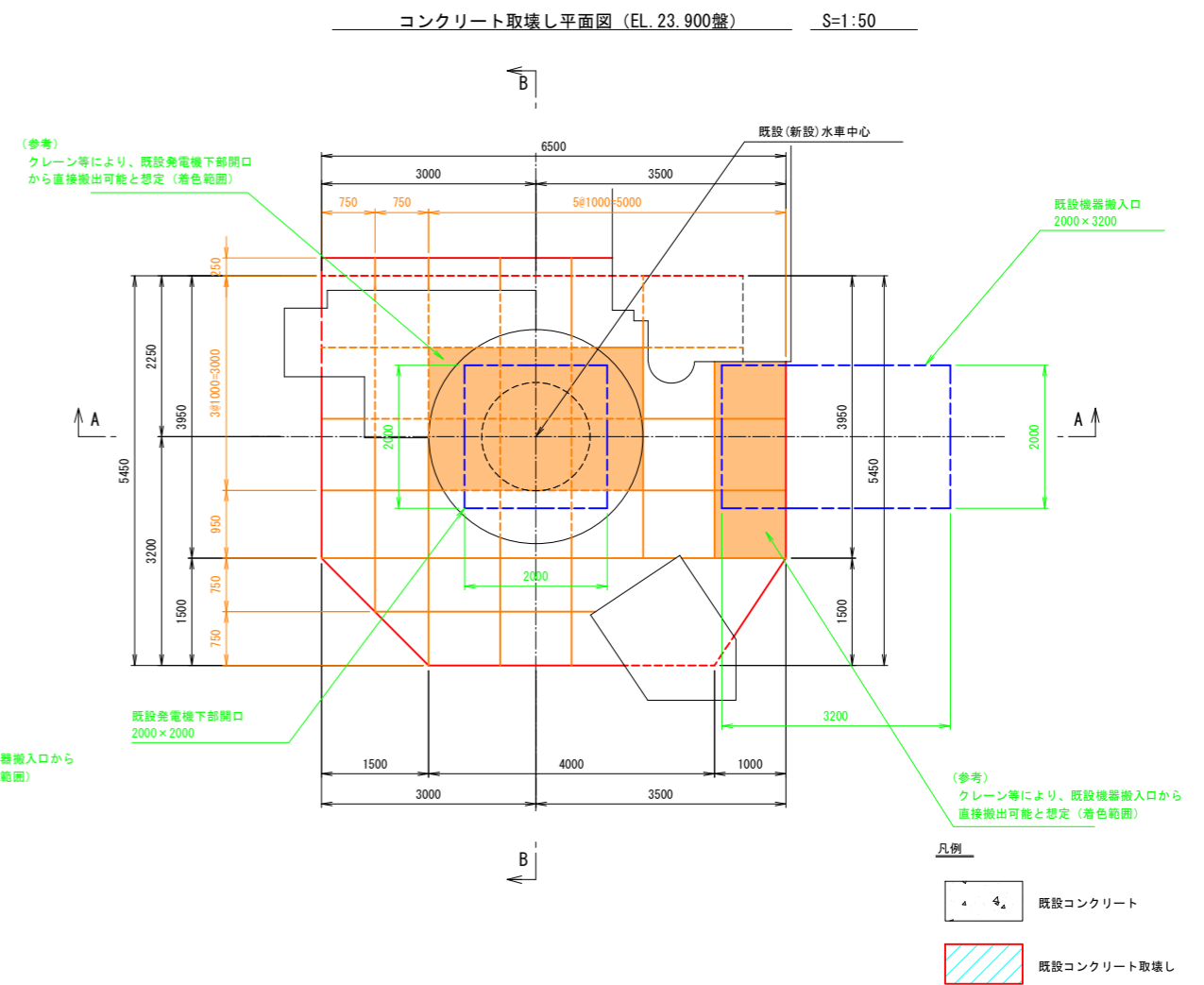
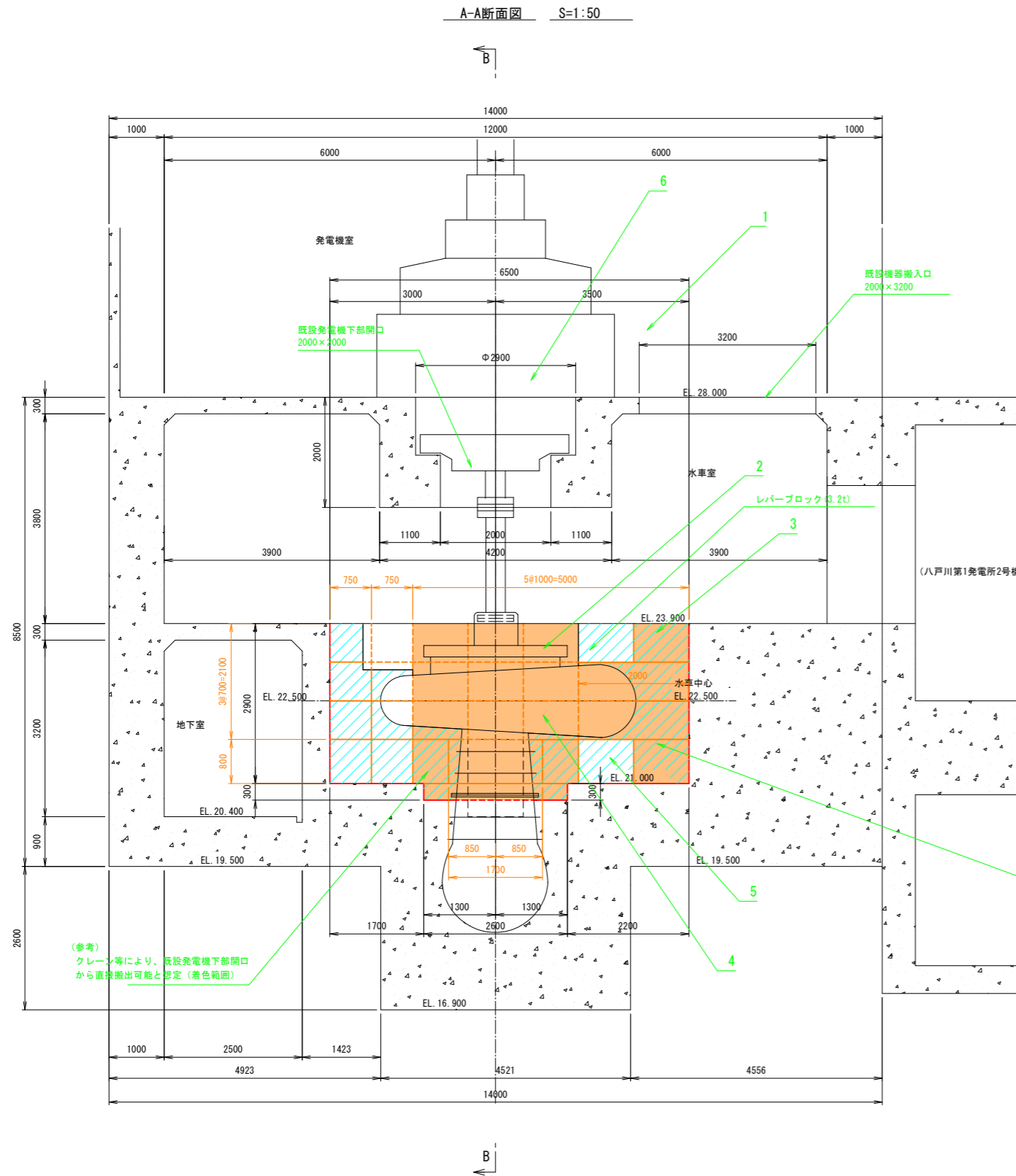
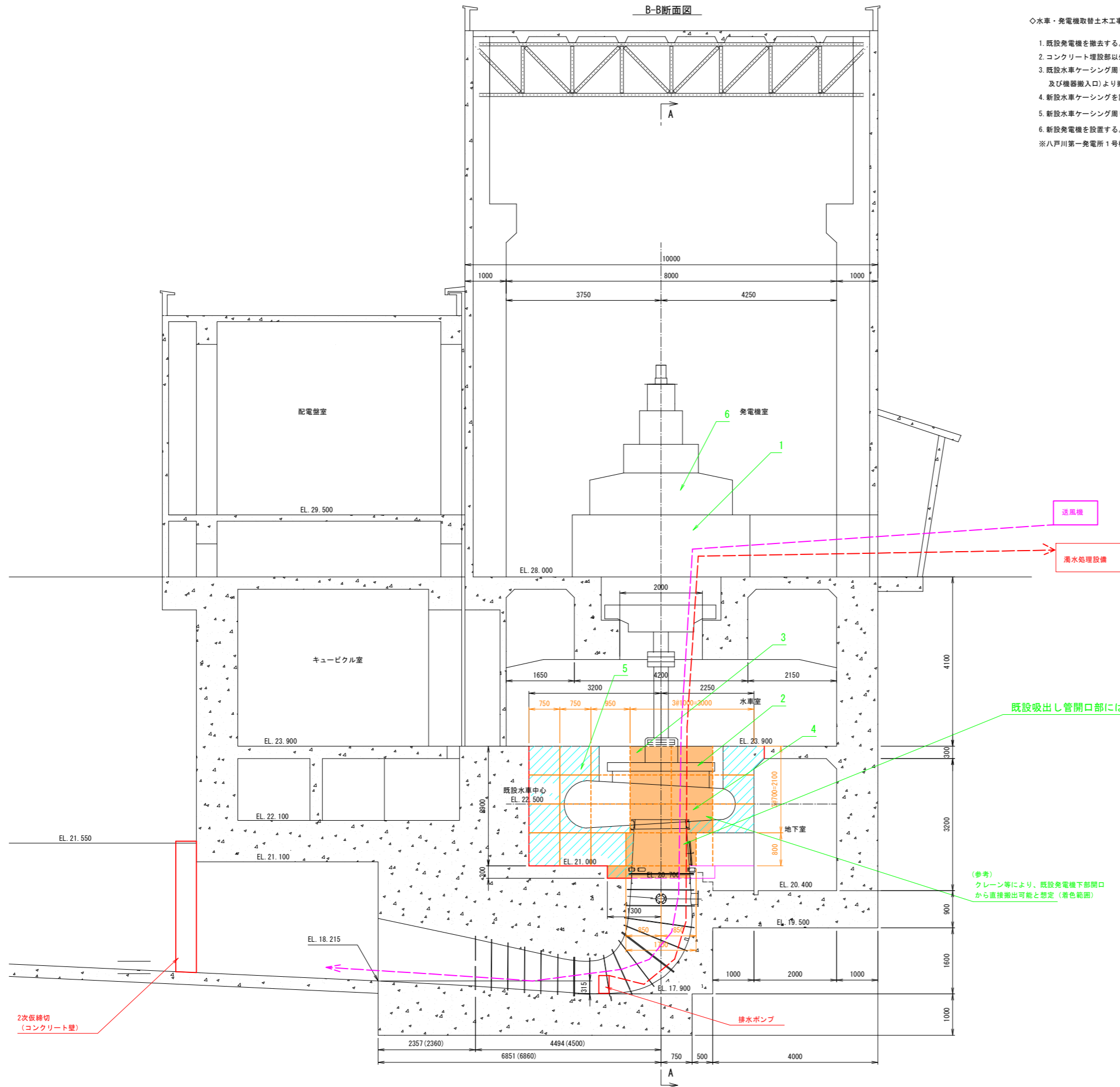


図-8.1.1.5.(1) 発電所基礎撤去計画概要(1)

年度	平成	年度
番号	第	号
工事名	八戸川第一発電所1号機発電設備更新(発電所基礎)工事	
運川名		
施工箇所	江津市桜江町江尾	
図面名称	発電所基礎撤去計画概要(1) (参考図)	
縮尺	縮尺 図示	
設計者	会社及び責任者	
図面番		
図面計		
全 40 葉の内 1		



◇水車・発電機取替土木工事施工概要

1. 既設発電機を撤去する。
  2. コンクリート埋設部以外の既設水車を撤去する。
  3. 既設水車ケーシング周りのコンクリート取壊し(ワイヤーソー切断)を行い、既設の2カ所の開口部(発電機下部及び機器搬入口)より搬出する。(搬出方法は別途検討予定。設計では非計上)
  4. 新設水車ケーシングを設置する。
  5. 新設水車ケーシング周りの基礎コンクリートを打設する。
  6. 新設発電機を設置する。
- ※八戸川第一発電所1号機発電設備更新(発電所基礎)工事で施工するのは3、5。

既設吸出し管開口部には、転落防止ネット等の安全対策を行うこと

(参考)  
クレーン等により、既設発電機下部開口から直接搬出可能と想定(青色範囲)

図-8.1.1.5.(2) 発電所基礎撤去計画概要(2)

凡例

- △ △ 既設コンクリート
- △ △ 既設コンクリート取壊し

年度	平成	年度
巻号	第	号
工事名	八戸川第一発電所1号機発電設備更新(発電所基礎)工事	
運川名		
施工箇所	江津市江町江尾	
図面名称	発電所基礎施工計画概要(2) (参考図)	
縮尺	縮尺 1:50	
設計者	会社及び責任者	
図面番付		
全	40	葉の内 2

## 2) 水車周りの更新計画

水車・発電機・盤の電気設備に関する更新計画の概要については、以下に示すとおりであり、更新後の水車周りの計画図は図-8.1.1.6に示すとおりである。

- 水車周りの更新後の形状は次頁に示すとおりであり、メーカー提示資料を基に、水車周りにはサーボモータピット、水車ピッチ内アクセス階段、ケーブルピット、ケーシングマンホール用の開口等を設ける計画とした。
- 上記開口部の蓋は電気メーカーの所掌範囲であるが、蓋掛けの縁金物の設置のみ土木工事となる（材料は電気メーカーより納入）。
- 入口弁は、メーカー提示資料により、既設入口弁に対して、500mm 山側に寄せることとなり、これに伴い入口弁基礎についても撤去・復旧を行う。また、既設入口弁ピット開口についても山側に一部拡幅することとなった。
- 水車室にある制圧機ピット等の更新後は不要となる開口については、コンクリートにより充填する。
- 水車更新に伴い、ドラフト監査路は、既設位置に対して 50mm 河川上流側に移動した。

上記の赤枠部分に係る工種は見積結果から歩掛決定が困難であったため設計に計上していない。

受注後の施工方法協議により追加予定（設計変更対象）。



### 3) 水車周りの配筋計画

水車周りの上載荷重（群集荷重および仮置き部品を考慮）に対して、図-8.1.1.7 に示すとおり、水車ケーシング周りには放射線状に鉄筋を配置する計画とした。

ただし、サーボピット付近については、コンクリートの最小部材厚が 250mm と薄いことから、梁状の鉄筋を配置することとした。

また、山側床板については、水車周りのコンクリート取壊し・復旧に伴い、既設床板の下に補強部材を構築して一体することとした。

なお、本配筋に関する決定根拠は、「添付資料 5.4 水車周りの構造計算」を参照のこと。

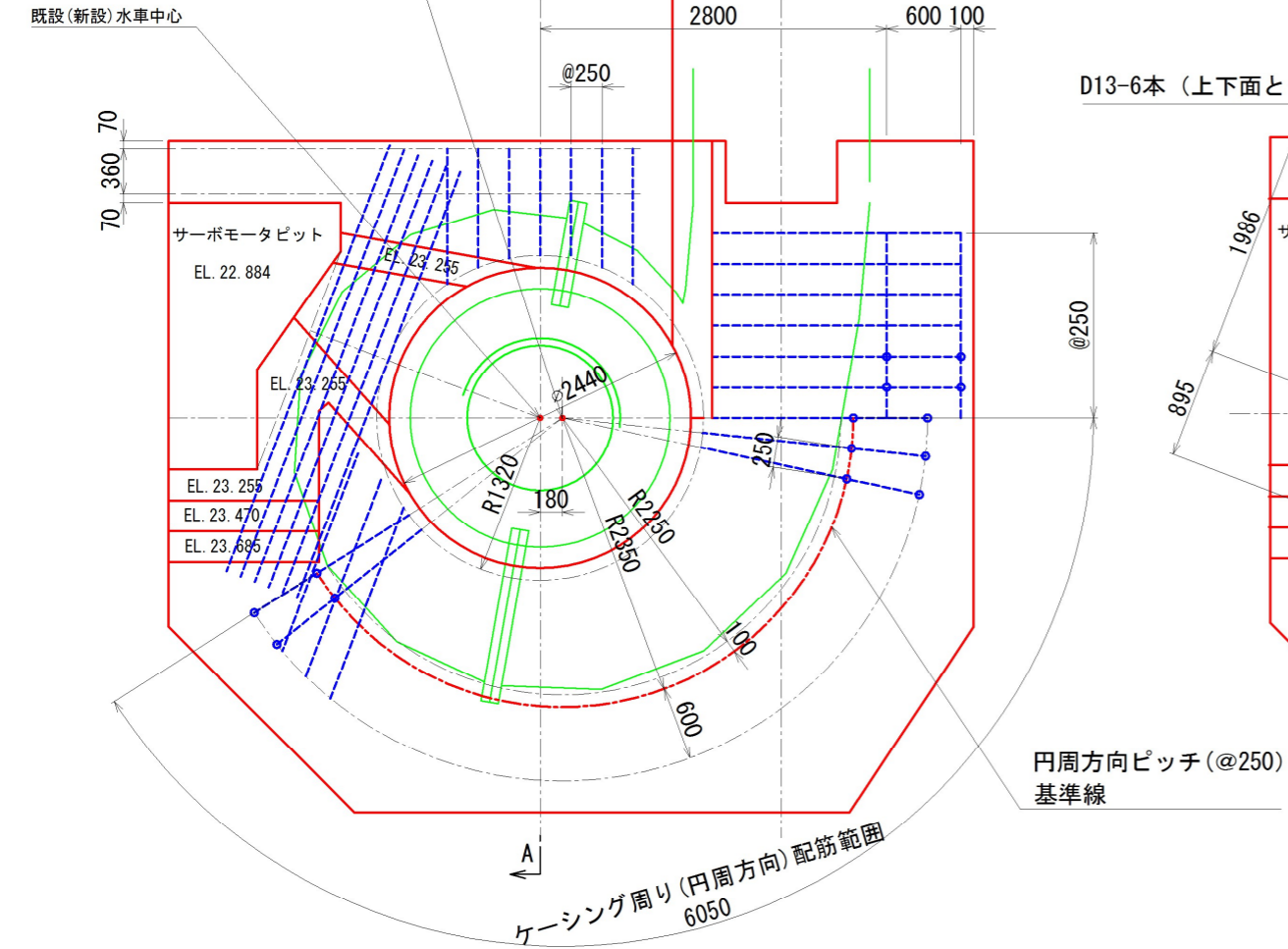
**本資料では省略**

水車ケーシング周り配筋要領図

サーボモータピット付近

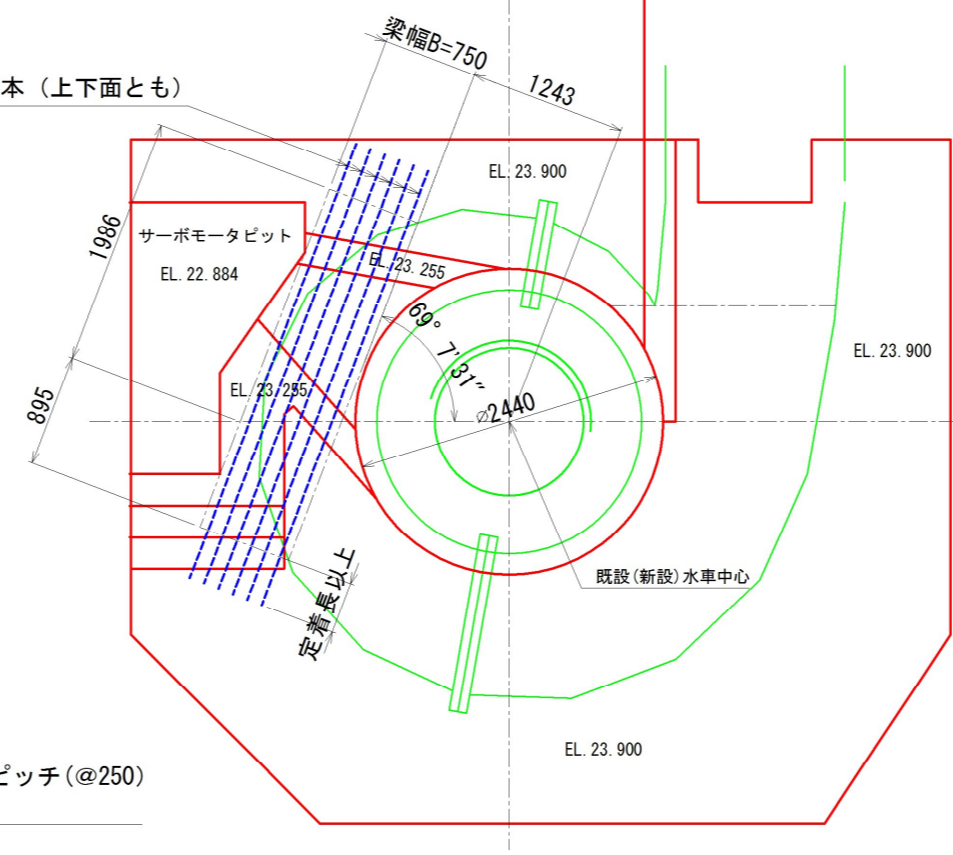
水車ケーシング周り (円周方向)

ケーシング周り配筋(円周方向)中心

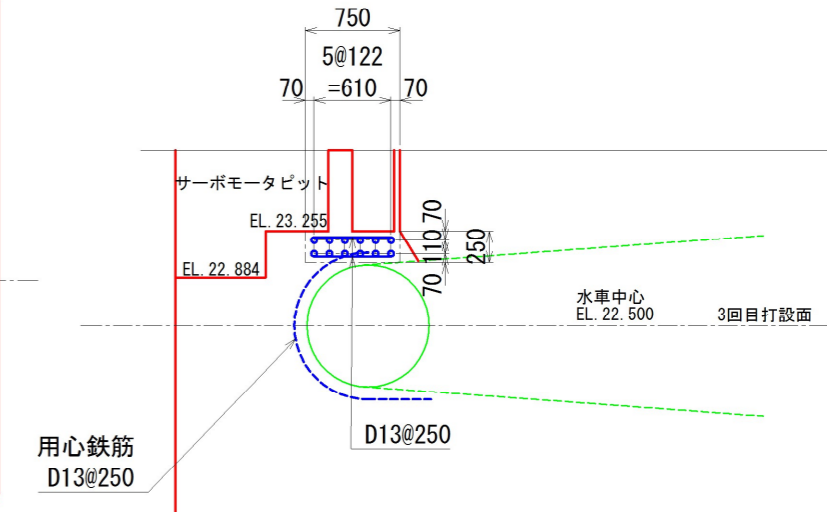


D13-6本 (上下面とも)

円周方向ピッチ(@250)基準線



用心鉄筋 D13@250



A-A断面図

水車ケーシング周り (円周方向) 標準断面図

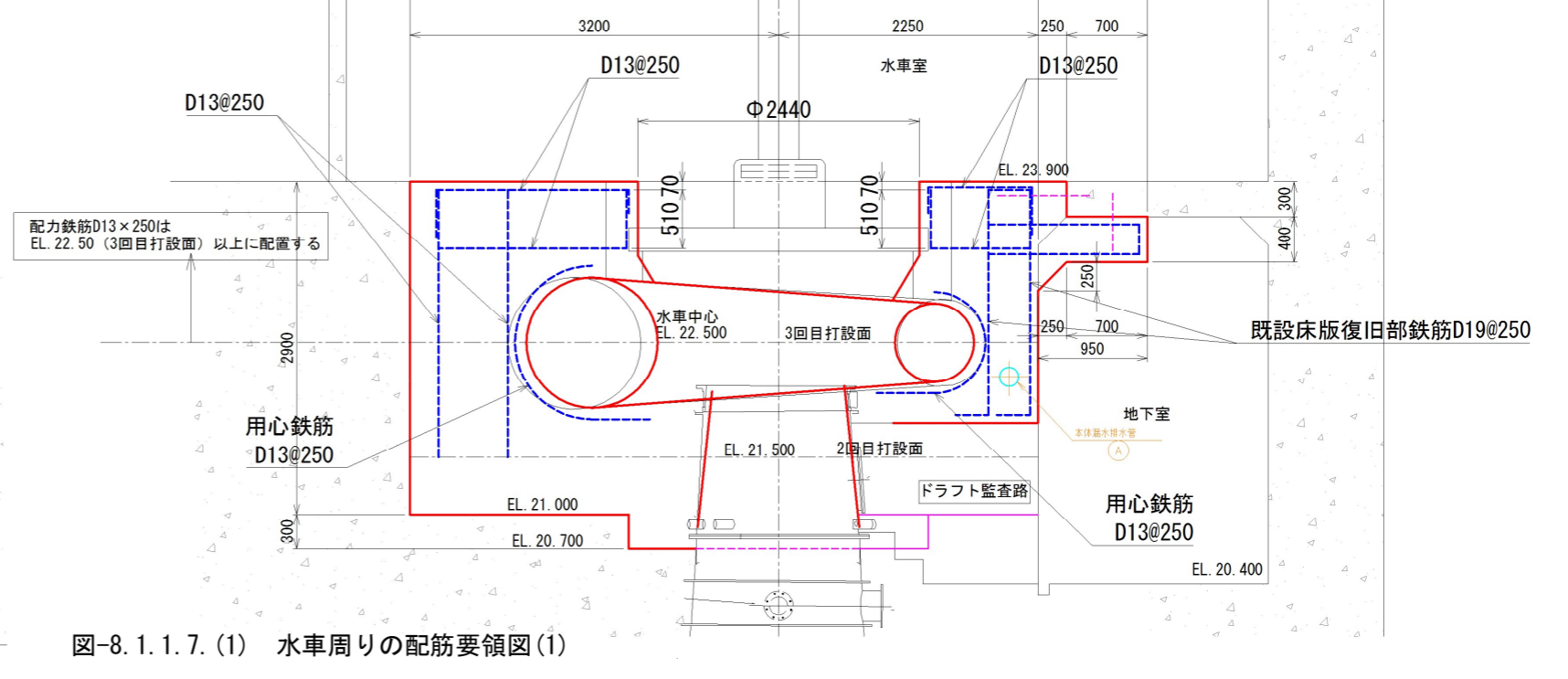
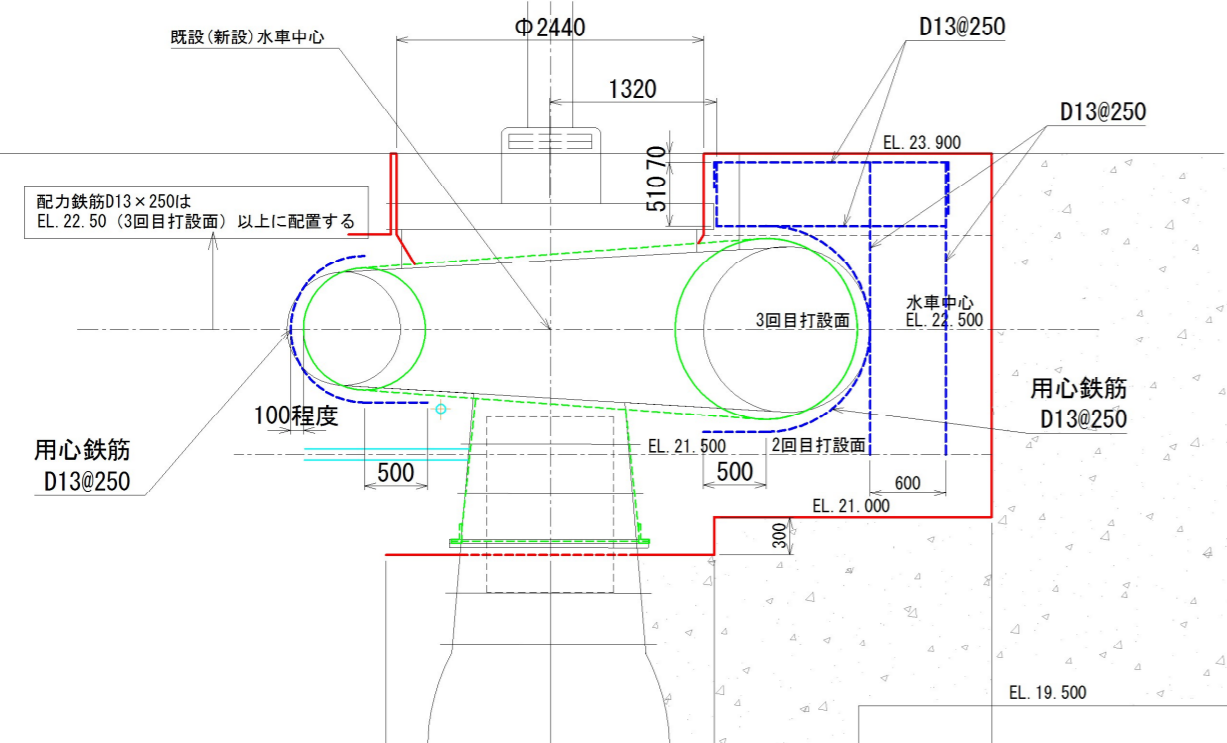
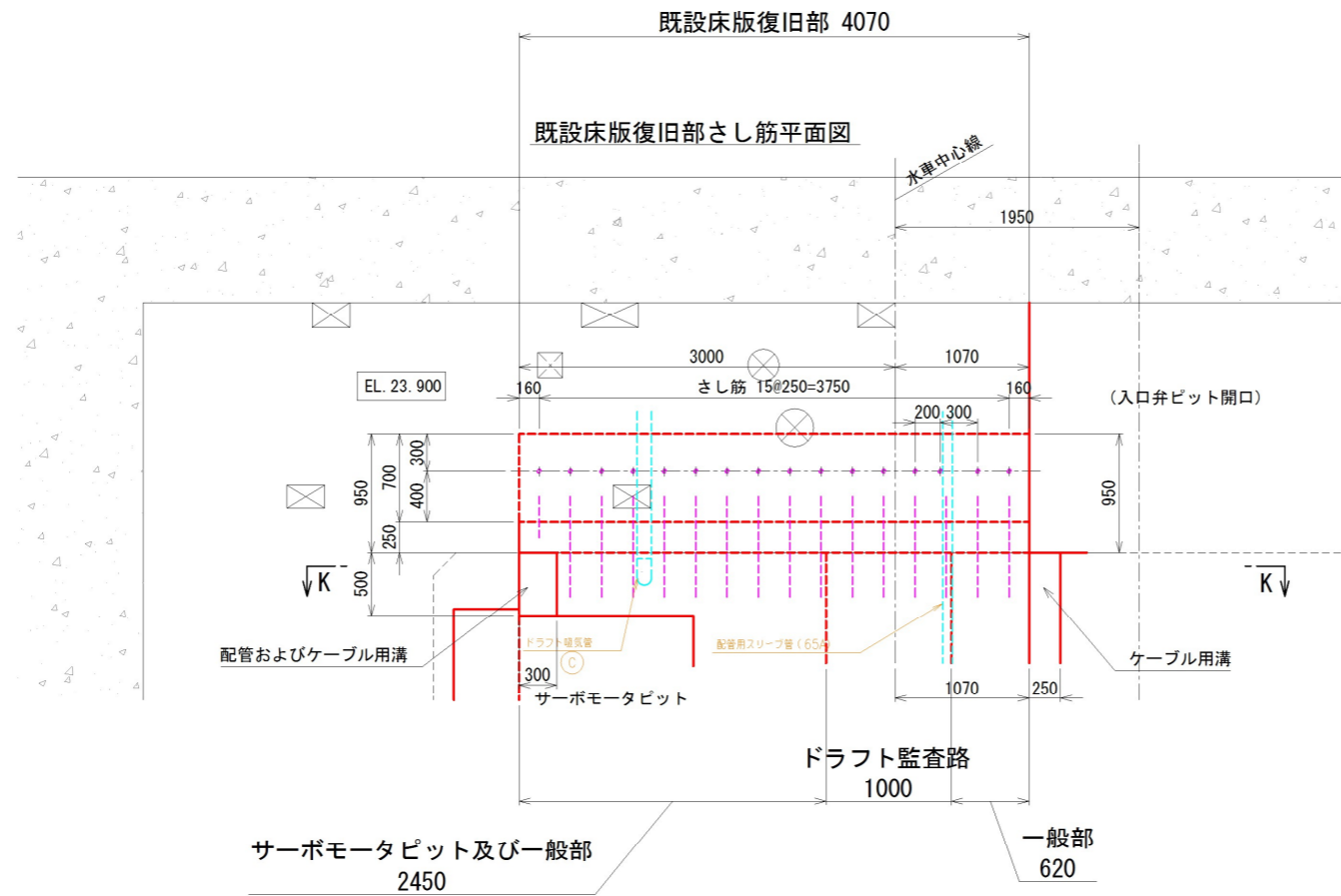
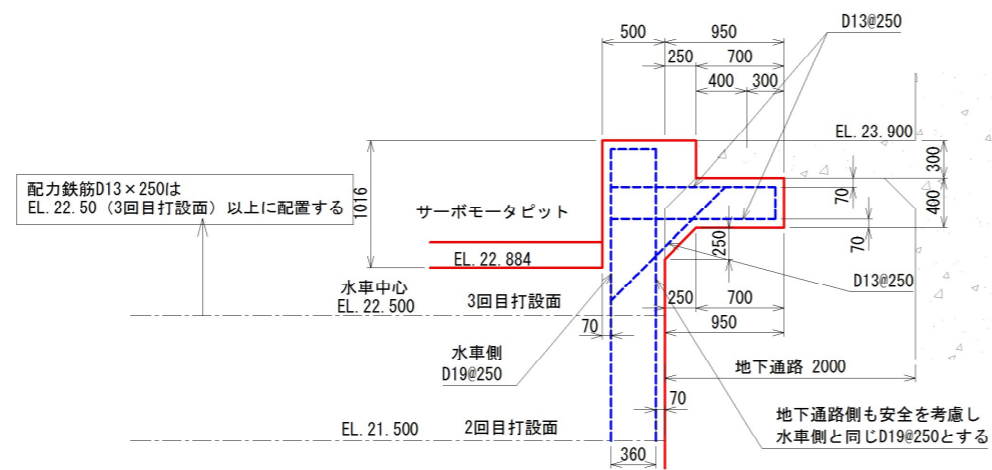


図-8.1.1.7.(1) 水車周りの配筋要領図(1)

既設床版復旧部配筋要領図



サーボモータピット及び一般部



ドラフト監視路部

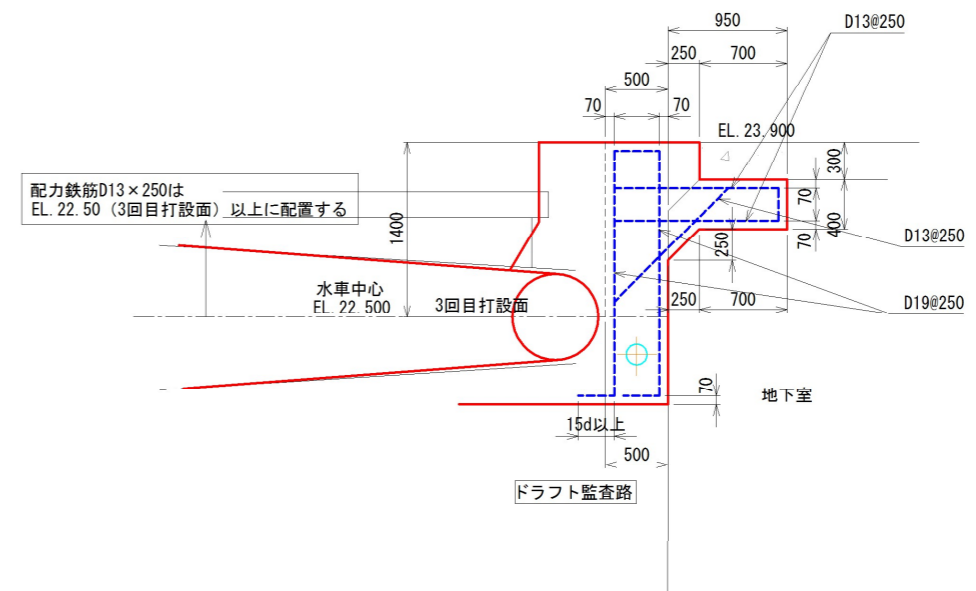


図-8.1.1.7.(2) 水車周りの配筋要領図(2)

### (3) 放水庭の仮締切

水車周りの撤去にあたり、放水庭から発電所内への河川水の逆流対策として、放水庭に仮締切を設置する計画とした。

「2.3 設計洪水位の設定」で示したとおり、HWL は地表面までの高さとなり、放水庭底盤から 10m 程度の水位となる。このため、同水圧に耐えうる構造として、仮締切はコンクリート壁とし、放水庭上流側（ドラフト管出口）に設置する計画とした。なお、コンクリート壁の構造計算は、「5.5 放水庭仮締切（コンクリート壁）の構造計算」に示すとおりである。

**本資料では省略**

図-8.1.1.8 にコンクリート壁による仮締切計画図は示す。また、本仮締切に関する概要は以下のとおりである。

#### **フェンスの復旧は別工事で実施予定。**

- 仮締切設置にあたり、放水庭の左岸側フェンスの一部を撤去する計画とした。
- 1次締切として2号機放水口の上流側に大型土のう（3段積み）を設置し、その上流側を排水した状態で2次締切としてコンクリート壁を設置する。
- 図-8.1.1.9 に示すとおり、大型土のうは 16t ラフタークレーンにより設置・撤去を行う。
- コンクリート壁を固定するため、コンクリート壁の上部と下部には、差し筋を設置する。
- 本仮締切は、無水試験完了後に撤去する。なお、撤去は放水庭上部にある発電所内に配置される盤への振動による影響を考慮し、静的破砕剤による取壊しとした。なお、静的破砕剤の注入作業を容易にするため、2次仮締切部材には予めスパイラルシース管φ40を設置する計画とした。

**仮締切について、撤去は別工事で実施予定。**



仮締切(放水庭)計画図(1) (参考図)

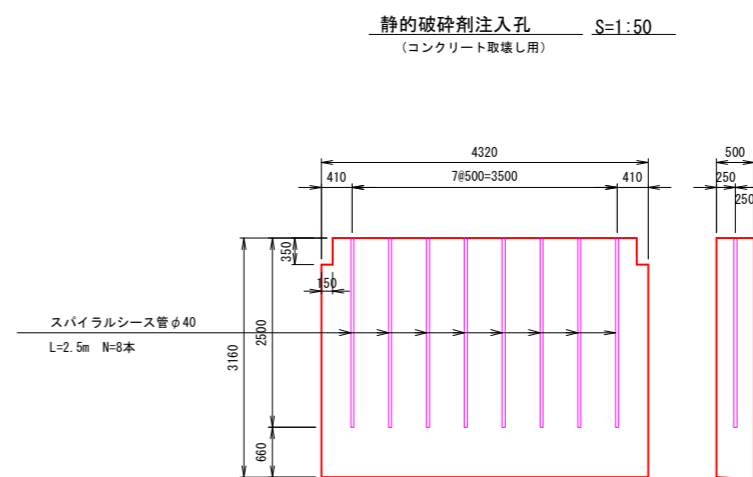
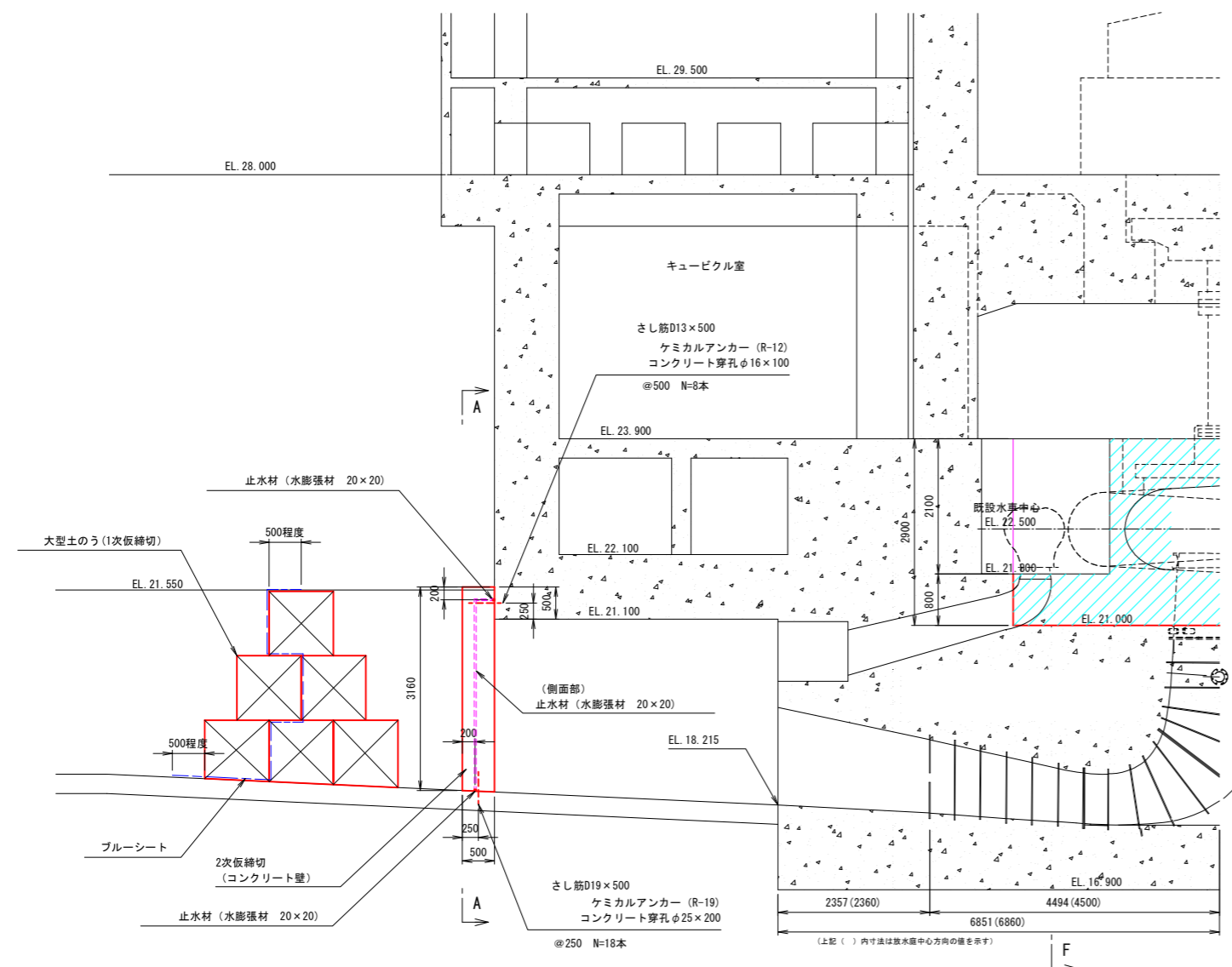
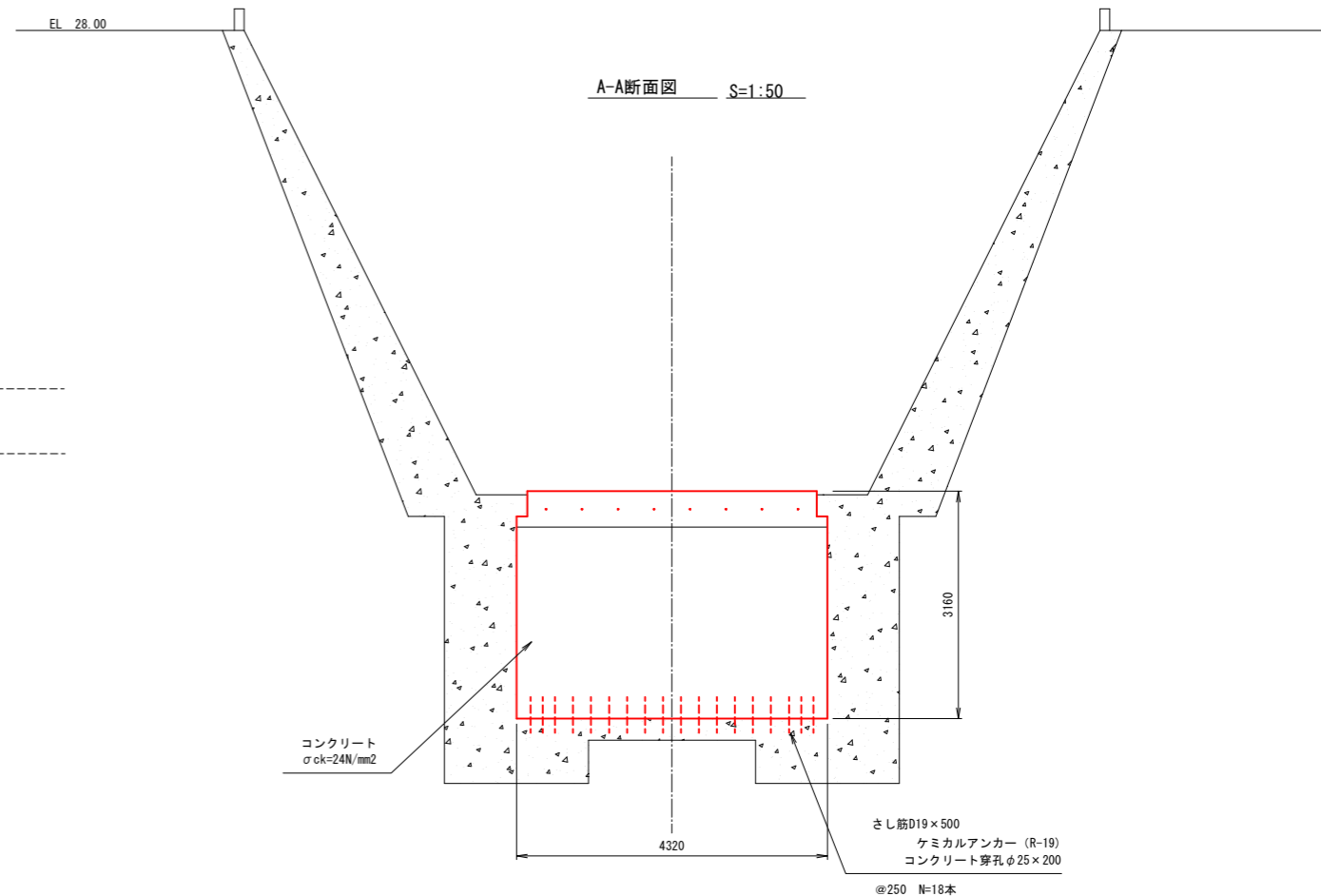
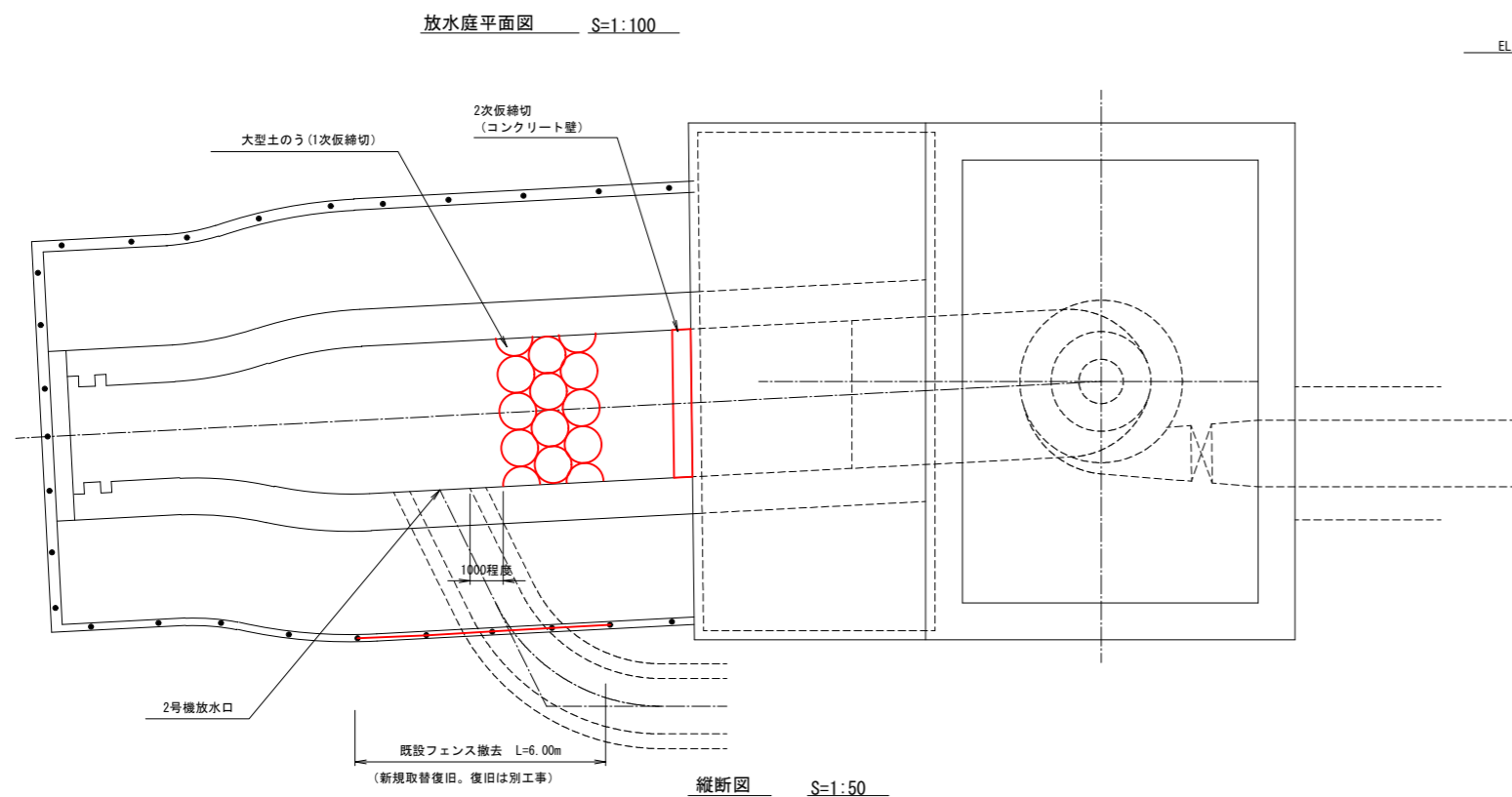
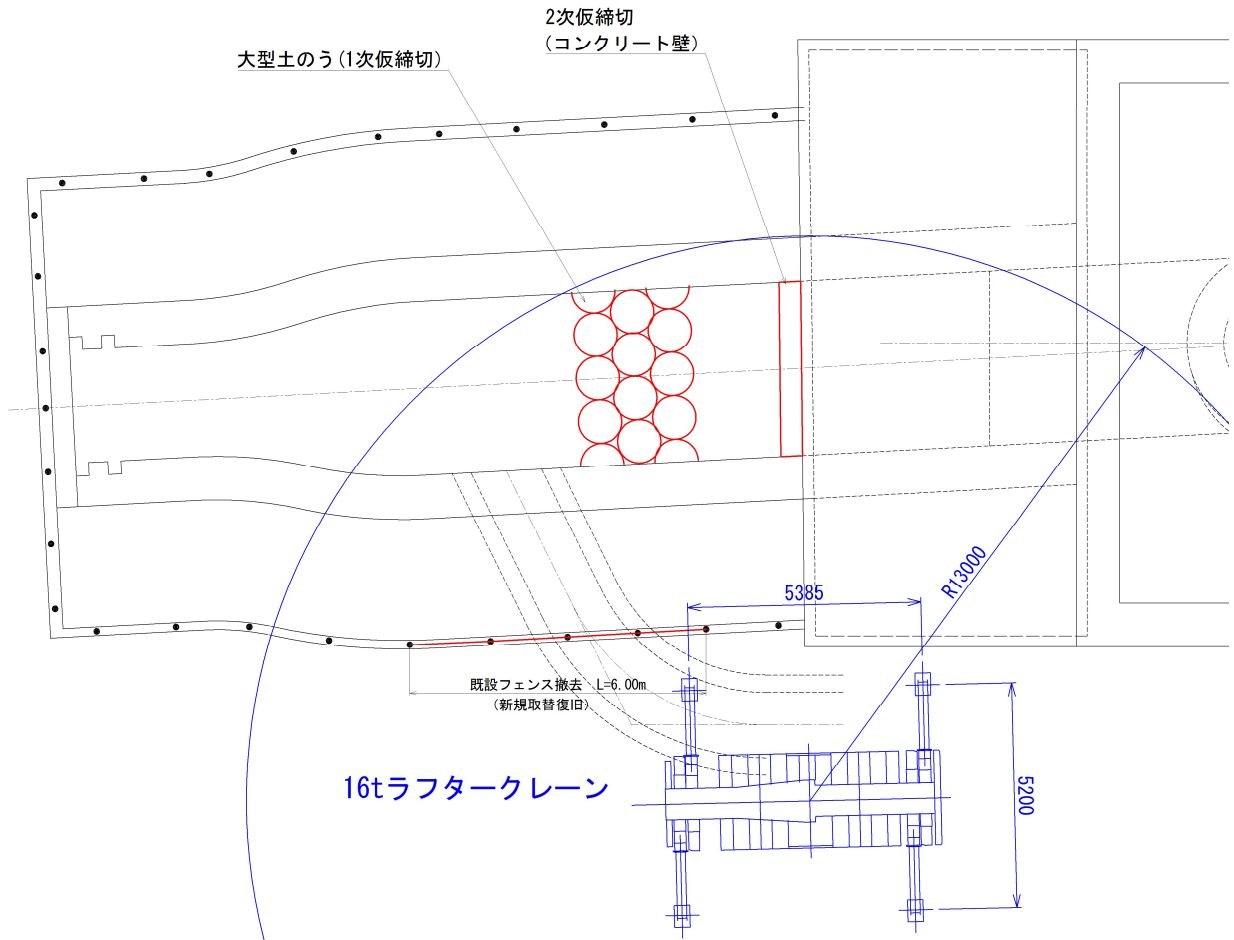


図-8.1.1.8 放水庭の仮締切計画図

年度	平成	年度
巻号	第	号
工事名	八戸川第一発電所1号機発電設備更新(発電所基礎)工事	
運川名		
施工箇所	江津市桜江町江尾	
図面名称	仮締切(放水庭)計画図(1) (参考図)	
縮尺	縮尺 図示	
設計者	会社及び責任者	
図面番		
図面枚数	全 40 葉の内 39	

注) 1. 既設構造寸法に関連する仮締切寸法等は、現場で適切に修正処理すること。



①アウトリガ使用

[ブーム]

単位:(t)

ブーム長さ 作業半径	アウトリガ最大張出(5.2m)					一全周
	6.5m	10.7m	14.9m	19.1m	23.3m	27.5m
2.5m	16.0	12.0	9.0	7.0		
3.0m	16.0	12.0	9.0	7.0		
3.5m	14.0	12.0	9.0	7.0	5.0	3.5
4.0m	12.5	12.0	9.0	7.0	5.0	3.5
4.5m	11.7(4.4m)	11.1	9.0	7.0	5.0	3.5
5.0m		10.25	8.9	7.0	5.0	3.5
5.5m		9.4	8.2	7.0	5.0	3.5
6.0m		8.8	7.6	6.6	5.0	3.5
7.0m		6.75	6.5	5.8	4.7	3.5
8.0m		5.05	4.95	5.25	4.15	3.4
9.0m		4.35(8.6m)	3.9	4.3	3.7	3.1
10.0m			3.1	3.45	3.3	2.8
11.0m			2.5	2.85	3.05	2.55
12.0m			2.05	2.4	2.65	2.4
13.0m			1.75(12.8m)	2.0	2.2	2.25
14.0m				1.7	1.9	2.05
15.0m				1.4	1.6	1.75
16.0m				1.2	1.4	1.5
17.0m				1.05	1.2	1.3
18.0m					1.05	1.15
19.0m					0.85	1.0
20.0m					0.75	0.85
22.0m					0.6(21.2m)	0.60
24.0m						0.45
A(°)	0~82.5					

A:ブーム角度の範囲(無負荷時)

※最大吊り荷重は2t(大型土のう)とした。

図-8.1.1.9 大型土のうの設置・撤去方法