

有 峰 ダム について

北陸電力株式会社 大 木 工 一

1. 沿 革

有峰を優秀な電源として富山県は大正8年「有峰」の開発計画を立てた。この計画の概要は有峰盆地が挟んで終りをつづる新中地山に高さ110mのダムを造り、有峰一帯を大人造湖とし、この水を利用して下流に和田川(24,000kW)大岳山(650kW)、真川ネ2(30,000kW)及び常願寺川上流の長川を流域立定して有峰貯水池へ導入する際両者間の落差を利用して有峰発電所(4,000kW)計58,650kWを新設せんとするもので、昭和15年10月準備工事に着手した。その後昭和17年4月日帝に出資され、大東亜戦争の激化と共に資材労力共に逼迫し昭和18年10月工事が中止されたのである。その後昭和26年電力再編成によって新しく九電力会社が設立されるに及んで、日帝より北陸電力に引継がれ、有峰の開発計画に対しあらゆる面から検討がなされ新たな構想のもとに有峰、常願寺川に電計画(JAP)として昭和31年4月これを策定し目下工事を着々推し進めているのである。

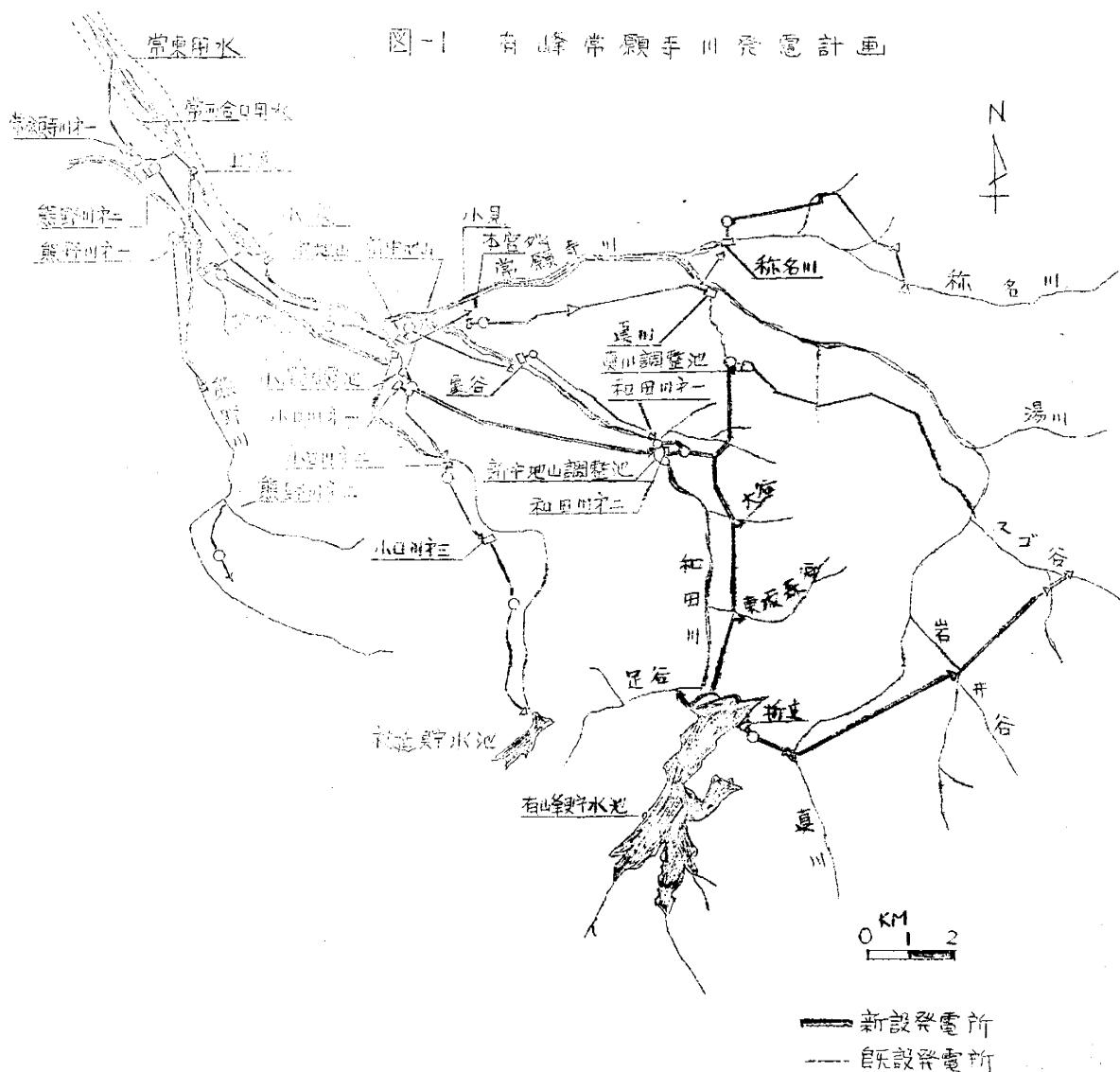
2. 計画の概要

2.1. 有峰、常願寺川計画(JAP)

常願寺川水系和田川の上流有峰盆地の咽喉部括中において、高さ140mの重力式コンクリートダムを築造し、豊水時の和田川の流水を貯溜するほか、和田川溪流足谷及び真川上流より引水して總貯水量191,800,000 m^3 (内有効貯水量177,500,000 m^3)の大貯水池を設け、和田川ネ1、ネ2、新中地山、小俣及び常願寺川ネ1(2号機)の5発電所設備出力257,400kWを新增設し、又比堤上流には真川よりの引水を利用して折立発電所8,000kWを新設し總計最大265,400kWを発電するとともに、温水期においては既設の真川、龜谷、小見、中地山、松ノ木、上滝及び常願寺川ネ1の7発電所に補給して、22,350kWの出力増加を行い、年間744,250,000KWH 冬期100日間368,430,000KWHの発電量を獲得し、あわせて下流の河況に好影響を与えようとするものであつて、昭和35年度中に全発電所の運転施設を目標として施工するものである。(図-1参照)

完成後は急速な電力需要の増加をうけることは勿論であるが、温水期電力を増加せしめ北陸の電力事情の好転に大いに貢献するところに大きな意義がある、

圖-1 有峰常願寺川発電計画



発電所設備概要

発電所	折立	和野川 第1	和野川 第2	新中地山	小俣	常願寺川 第1	下流既設 発電所	計
最大使用水量(m^3/sec)	4.00	6.80	32.20	33.00	26.00	14.97		
有効落差(m)	254.6	485.9	456.2	261.0	141.0	47.5		
総出力(K.W)	8,000	27,000	122,000	73,000	30,000	5,400		265,400
洪水時尖頭出力(K.W)	2,700	25,100	113,000	73,000	28,500	5,950	22,350	270,600
年間発電量(M.W.H)	55,550	62,270	308,170	218,250	133,500	27,570	61,060	744,250
冬期発電量(M.W.H)	11,680	31,420	155,940	97,120	50,520	11,440	10,310	368,430

注: 冬期発電量/発電所洪水時尖頭出力及び電力量には、既設発電機に於ける追加能力

貯水池及び調整池概要

項	目	有峰貯水池	新中地山調整池	小俣調整池	備 考
貯水池 (調整池)	集水面積(Km ²)	116.30	83.08	174.81	
	湛水面積(Km ²)	4.11	0.02	0.07	
	満水位標高(m)	1,085	604	330	
	低水位標高(m)	1,010	599	317	
	利用水深(m)	75	5	13	
堰 堤	有効貯水量(m ³)	177,500,000	79,000	643,000	
	型 式	コンクリート壱式	コンクリート壱式	コンクリート壱式	有峰ダムは鉄筋 コンクリート
	高 さ (m)	140	30	38	
	全 長 (m)	1,540,000	7,000	49,000	138,000m ² 以上

参考：有峰貯水池の有効貯水量177,000m³は電力量に換算すれば約350,000,000K.W.Hに相当する。

導水路及び引水路概要

項 目	折 立	和田川1/ 和田川2	新中地山	小 俣	真川補 給水路	岩井谷	スゴ谷	足 谷
型 式	馬蹄型 水 圧	円型水圧	馬蹄型 水 圧	同 左	同 左	馬蹄型	同 左	同 左
流 量 (m ³ /sec)	56.0	45.0	33.0	26.0	6.0	30.0	20.0	16.7
高 中(m)	3.50	4.40及4.30	4.00	3.70	2.80	2.90	2.60	2.10
全 長(m)	604	7,290	6,241	4,632	2,855	4,140	4,408	1,129

電 気 設 備 概 要

項	目	折 立	和田川1/ 和田川2	和田川2	新中地山	小 俣	常願寺川1/ 常願寺川2
水 車	種 類	V.P	H.P	V.P	V.F	V.F	V.F
	容 量(K.W)	8,700	13,900	67,500	37,800	32,000	5,700
	台 数	1	2	2	2	1	1
	容 量 (K.V.A)	10,000	15,000	70,000	41,000	34,500	6,000
系電機	台 数	1	2	2	2	1	1

所要 資 材 及 び 労 務 者 数

項 目	有峰ダム	折 立	和田川1/ 和田川2	新中地山	小 俣	常願寺川1/ 常願寺川2	計
セメント(t)	293,000	11,500	37,000	22,500	32,400	400	386,800
鋼 材(t)	12,200	1,200	7,000	4,400	4,400	250	29,500
発電所機械 (t)	0	300	4,600	2,500	1,100	300	8,800
木 材(t)	58,000	12,000	35,000	50,000	60,000	3,000	218,000
労務者(K)	3,000,000	480,000	1,250,000	730,000	730,000	10,000	6,070,000

3. 有峰ダム

3.1 設 計

3.1.1 ダムの形状

上流面	EL 999m以上	1:0.05
	EL 999m以下	1:0.5
下流面		1:0.81

3.1.2 内部応力

上流面	最大鉛直応力	2.271 kg/cm^2	空座時
	最大剪断応力	1.311 kg/cm^2	"
	最大主応力	2.271 kg/cm^2	"
下流面	最大鉛直応力	1.37 kg/cm^2	満水時
	最大剪断応力	1.27 kg/cm^2	"
	最大主応力	3.23 kg/cm^2	"
	最小鉛直応力	-0.59 kg/cm^2	空座時
水平面	最小主応力	-0.4 kg/cm^2	"
	最大水平剪断力	0.50 kg/cm^2	満水時
	最大滑動係数	0.811	"
	最小剪断摩擦安全率	4.005	"

3.1.3. 内部応力計算の基準

計算方法 重り法による安定計算

単位剪断抵抗 新コンクリート 350 t/m^2 旧コンクリート 250 t/m^2

内部摩擦係数 0.8

揚圧力 基礎 0.10
内部 0.35

分布は直線変化をなし、地盤の影響は取りなす。

等価水平震度 $K = 0.12g$ (満水時) $K = 0.06g$ (空座時)

3.2 施工

3.2.1 基礎処理

ダムの基礎岩盤全般に亘り礫岩、砂岩、頁岩が分布して、石英粗面岩及び安山岩が点状に付部の如くにレンズ状に介在している。

従ってダム基礎全面に亘り地盤の緻密化、強化を目的としてコンソリデーショングラウトを実施する。コンソリデーショングラウト孔の標準配置はダム軸を基準とした2.5mの寸島部とする。各保固所に検査孔をコアボーリングしてグラウトの効果を確認すると共に各ブロック毎にダム軸直角方向に基線を選定し

グラウト前後の動弾性波測定を行い、グラウトの効果を確認している。更にダム上流基礎には高圧滲透水阻止のため中圧、高圧グラウトを行い、間隔は各3mである。尚ダム両翼には滲透水阻止のためリムグラウトを行いてこれを表に示すと表-1の如くなる。

表-1 有山峰ダムグラウト計画總括表

種 別	孔数(本)	延長(m)		最大圧力(kg/cm ²)	摘 要
		岩盤	コンクリート		
コンソリデーション グラウト	一次	2,956	20,692	13,483	5
	二次	642	3,210		7
	三次	158	632		10
	小 計	3,756	24,534	13,483	
カーテン グラウト	高 圧	167	6,158	1,846	35
	中 圧	196	3,432	1,547	30
	小 計	363	9,590	3,393	
リムグラウト		50	3,000		
計		4,169	37,124	16,876	
					延長計 38,017m
					3m間隔 20~60m
					3m " 10~30m
					延長計 12,983m
					3m間隔 60m 右岸30本 左岸20本
					總延長 54,000m

種 別		グラウト面積 (m ²)	最大圧力 (kg/cm ²)	
ジョイント グラウト	新旧コンクリート間	3,300	3	EL994m迄グラウトする
	4丈縮 継 手	22,800	2	
	縦 継 手	22,100	3	
	計	48,200		

3.2.2. コンクリート打設

コンクリートの打設はブロック打ちとし、ダムは軸線方向に15mを標準としN0.1~N0.32ブロックに分け、更に横断方向ABCの3ブロックに区分する。これは相互に5mの相違をもつ千鳥配置である。打設はノリット1.5m接合部0.75mを標準とし、打込速度は72時間以上10日以下を原則とする。

3.2.3 冷却、継目グラウト

本ダムの打込はブロック方式によるものであるからダム湛水前に継目グラウトを行なわなければならない。従つてこの前にダムを最終安定温度まで冷却し且つグラウトするのに必要な0.5mm程度以上の隙間を開かせなければならない。尚硬化熱によるコンクリートのひびわれを防止するため、コンクリート打設時の温度を抑制せねばならない。これがため冷凍プラントによる混合水の冷却と、アイスチューブの投入によるフレクーリングと冷凍プラントによる冷却水の使用によるパイプクーリングとの併用により、ノ次冷却終了時(コンクリート打設より約

20日)のコンクリートの温度は最高 20°C 以下にする方針である。ダムを最終安定温度まで冷却する二次冷却計画はコンクリートの打設が出来ない冬期(1月～3月)に河水を利用して行う方針で、冷却および継目グラウトを実施する部分は新旧コンクリートの継目、E.L.1,058 m以下の縦継目、E.L.994 m以下の横継目とする。

3.3 工事用仮設備

3.3.1 設備容量の決定

本工事の死命を制するものは莫大なるコンクリートの打設量であり設備容量はすべてその工事量と打込み工程とによって決定する。打込み工程については昭和32,6,15～昭和35,12,15間に $1,400,000\text{ m}^3$ のコンクリートを打設するとし、12月15日より翌4月15日までの4ヶ月は積雪によりコンクリート打設が出来ないとし最大月打設量 $70,000\text{ m}^3$ 最大日打設量 $3,000\text{ m}^3$ として計画を立てた。年別打設量は

昭和32年 6.15 ～ 32.12.15	$295,000\text{ m}^3$
“ 33年 4.15 ～ 33.12.15	$500,000$ ”
“ 34年 4.15 ～ 34.12.15	$393,000$ ”
“ 35年 4.15 ～ 35.12.15	$212,000$ ”
合 計	$1,400,000\text{ m}^3$

3.3.2 骨材採取場の決定

本計画について骨材採取場の決定がコンクリートの試験結果、経済性の両面より種々検討された結果ダムコンクリートに必要な骨材約 $1,800,000\text{ m}^3$ の内 $800,000\text{ m}^3$ を常願寺川(本宮)より採取し約13 kmの間 80 t/h の單線索道3条でグラベルプラントまで運搬し、 $1,000,000\text{ m}^3$ を真川(折立)より採取し約2 kmの間 50 t/h のコンベヤーでグラベルプラントに運搬することが経済性があるので、骨材採取場を常願寺川(本宮) 真川(折立)の川原と決定した。

3.3.2 仮設備機械

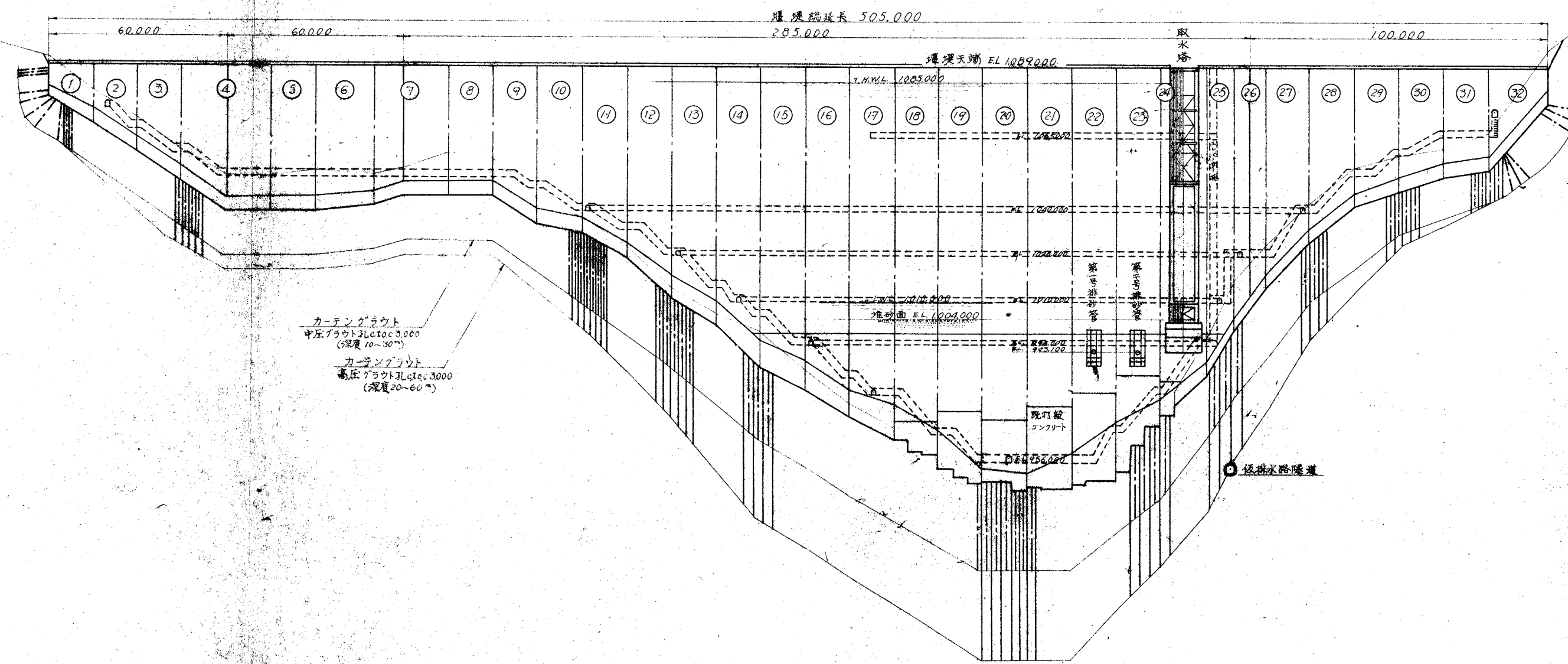
仮設備に使用している機械は次の様である

詳細は別図を参照されたい。

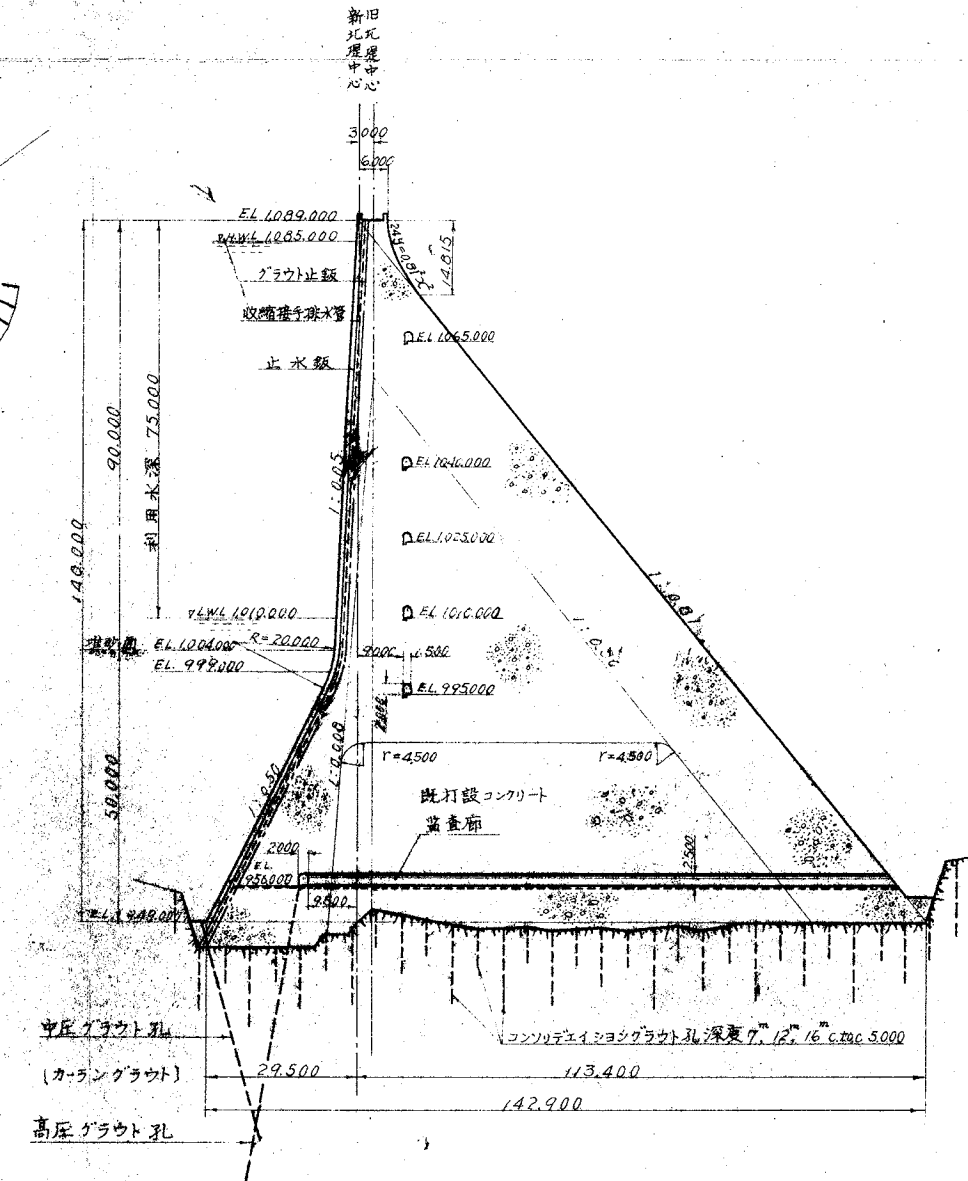
假設備機械一覽表

區別	機械名稱	型式寸法	数量	區別	機械名稱	型式寸法	数量
移動性機械							
A	パワーショベル	1.3 1.2 0.5M ³	18	25	ハイドロコンクラッシャー	651インターメディエイト型	1
B	フルト-サー	D.9~D.50	19	26	コン・クラッシャー	4"ファイブ型 12.5x1220mm	1
C	ダンプトラック	22, 12, 7.5T	57	27	バイブレーティングスクリーン	特重型ニ床式リフレフロー(※)	2
D	特殊車		11	28	"	標準型 " (ニ床)	2
セメント設備				29	"	" 単床式ローヘッド (ニ床)	2
a	電気機関車	ディーゼル45Tレールゲージ6"	2	30	ベルト・ファイダー	標準型 600x1800mm	4
b	セメント搬積用貨車	30T積エヤスライド式	20	31	ロット・ミル	センタベリアエリテイジヤシ型	2
c	セメントサイロ(小見)	鉄製円筒型φ10Mx12.65M	2	32	"	"	1
d	ロータリーバルブ	400x350mm 90°/H	2	33	"	"	1
e	セメントコンテナ	750Kg	460	34	バイブレーティングスクリーン	標準型単床式ローヘッド(四床)	4
f	3/4T 索道	玉村單線式 80°/H	1	35	クラッシュアイヤー	複式レキ往復型(トルコSF型)	2
g	セメントサイロ(挿中)	鉄製円筒型φ10Mx14.1M	3	36	"	" (田原)	1
h	振動篩	4'x8' 50°/H	1	37	エプロン・ファイダー	標準型(神鋼)350°/H	2
i	秤量機	メリック式 50°/H	1	38	ベルトコンベヤー	500~1100mm 標準型	1,697M
骨材設備				39	"	900mm (ストックパイル終端・バッチャー)	590
A) 本宮プラント				コンクリート設備			
1	エプロン・ファイダー	特重型1Mx3.6M 220°/H	1	イ	ミキシングプラント	1125x4型コリグ型全自動式バッチャー	1
2	ブレーキクラッシャー	A-1ジヨウ型630x9100mm	1	ロ	ケーリング・プラント	400RT製氷機 30°/6	1
3	ベルトコンベヤー	700mm	112M	ハ	機 関 車	ディーゼルC型8Tレールゲージ4'8 1/2"	2
B) 折立プラント				ニ	バケット運搬車	4.5M ³ バケット2台積8輪ボギー型	2
4	プレート・ファイダー	900mmx2000mm 300°/H	2	ホ	コンクリートバケット25T用	6M ³ エヤダンプ式ニ室小判型	3
5	エプロン・ファイダー	特重型 1.4x4.2M	2	ヘ	" 135°用	4.5M ³	3
6	ブレーキクラッシャー	A-1ジヨウ型 1,220x1,070mm	2	ト	" 7°用	2.0M ³ 手働式	3
7	スクリーン	F型 1.5x4.8M セット40-50	2	チ	" 13.5°用	1.5M ³ 手働式	2
8	エキンスクラッシャー	48"φ 1,220x9770mm	2	リ	トランス・ファーマー	6M ³ ディーゼル機関車型エヤ・ブレイク	2
9	スラリーポンプ	6"	2	ヌ	ケーブル・クレーン	25TR-400M 弧動式ワイヤ型	1
10	レシプロ・ファイダー	900x2,000mm	4	ル	"	13.5TR-404M " "	1
11	"	"	3	ヲ	"	7TR=785M " "	1
12	"	"	3				
13	"	"	3				
14	金属探知機	MD70150-K型	1				
15	ベルトコンベヤー	750~1,100mm	2,242				
C) 索道							
16	3/4T 索道	玉村單線式 80°/H(B)	1				
17	"	" (C)	1				
18	"	" (補助)	1				
D) 猪根プラント				其他			
19	エプロン・ファイダー	標準型 1.0x2.0M 300°/H	3		工事用動力設備	2,000KVA 及 2,500KVA 変圧器	各3
20	"	1.05x2.5M 350°/H	6		コンプレッサー	ポタリ式20100HP 3@60HP	380HP
21	金属探知機	MD70150-K型	1		"	定置式13@100HP	1,300"
22	ディーゼル・クラッシャー	ディーゼル・ストリートコンテナ型	2		オイル・タンク	6@50,000L	30 ^立
23	"	大塚製 N08	1				
24	ハイドロコンクラッシャー	548インターメディエイト型	1				

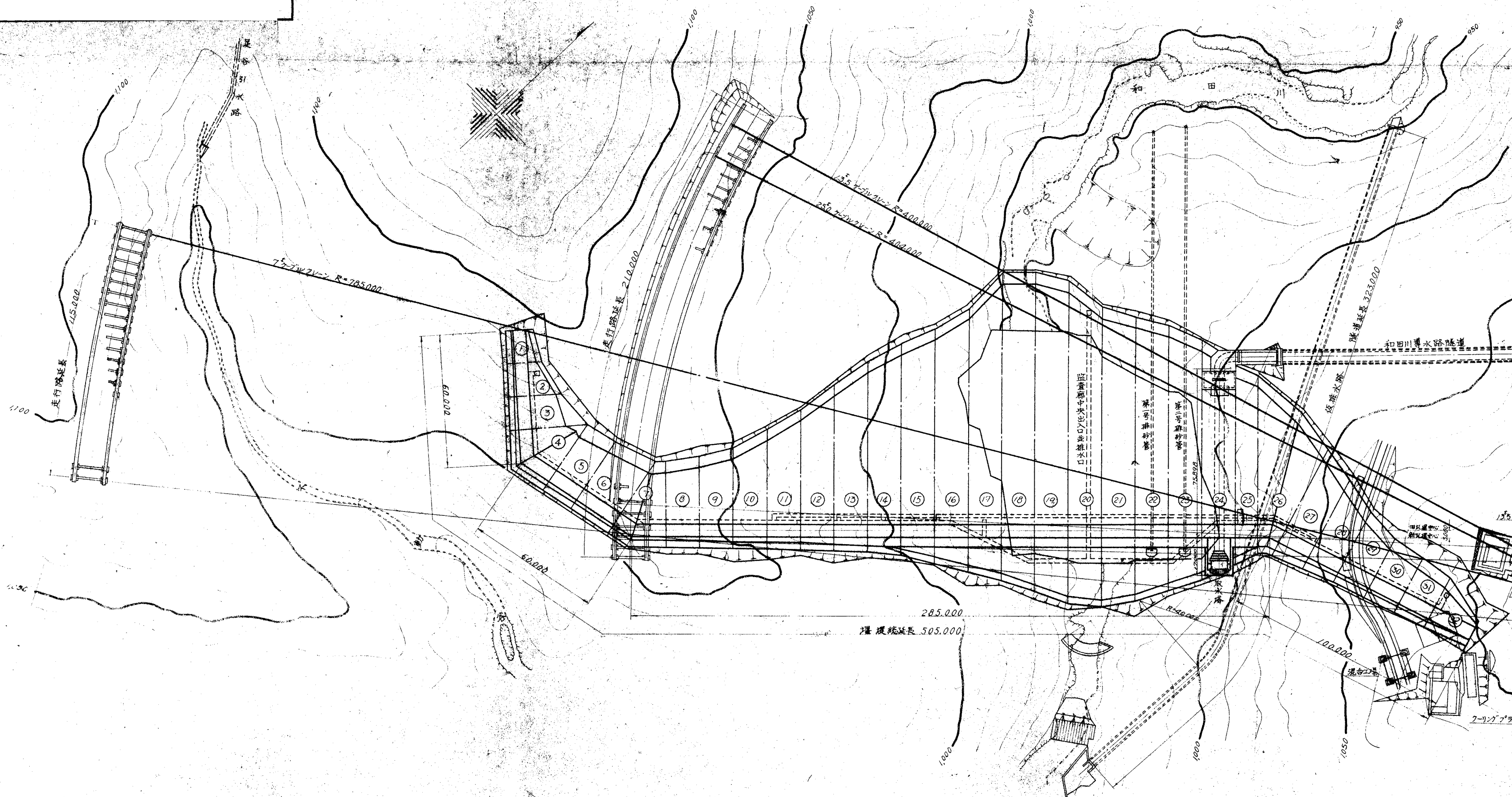
堰堤正面図 S=1/1,500



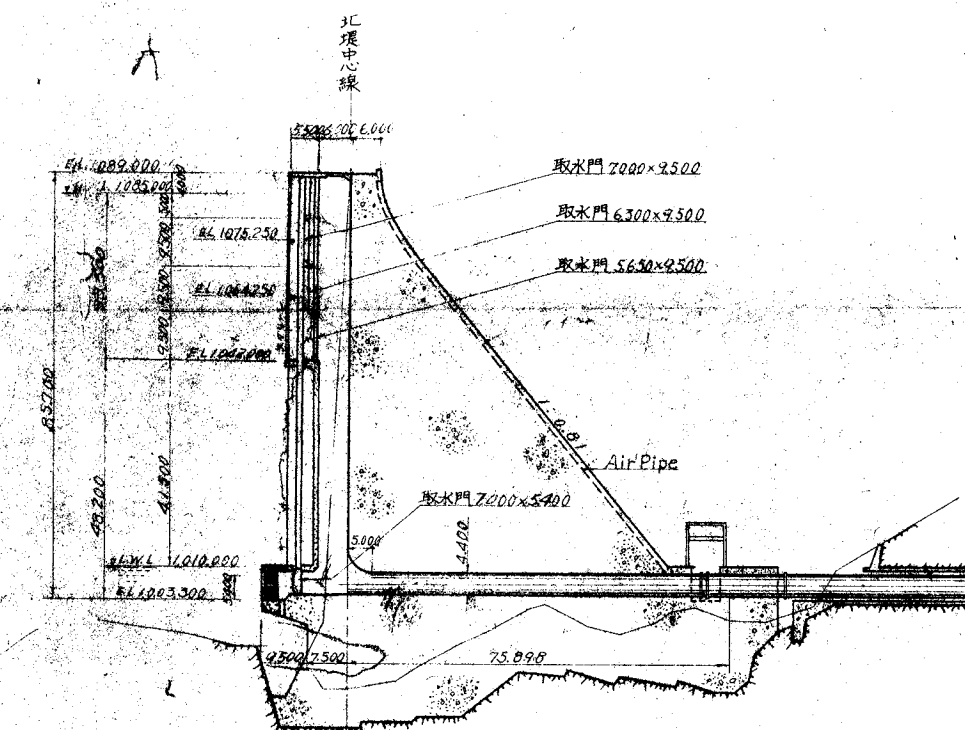
堰堤標準断面図 S=1/1,500



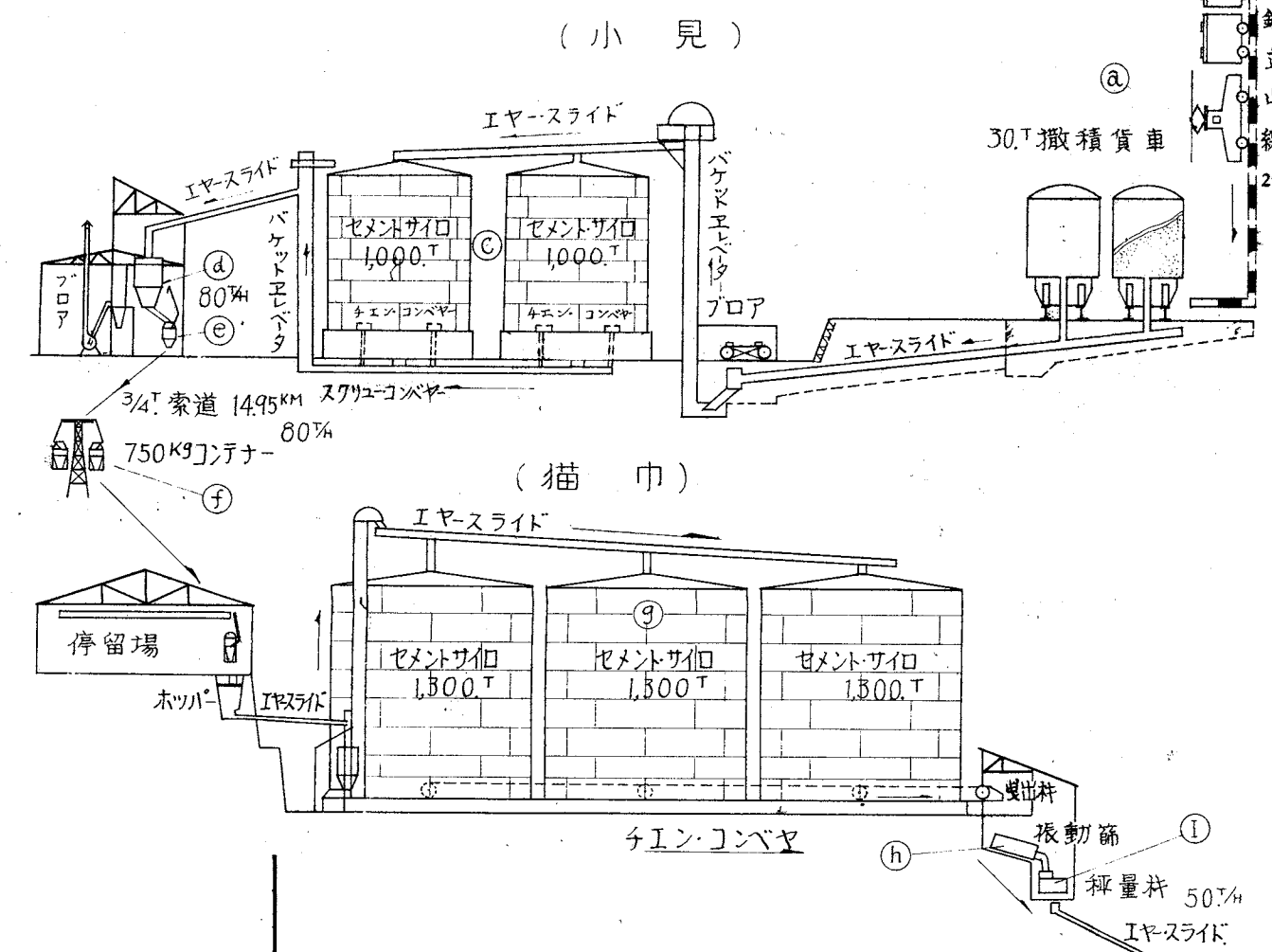
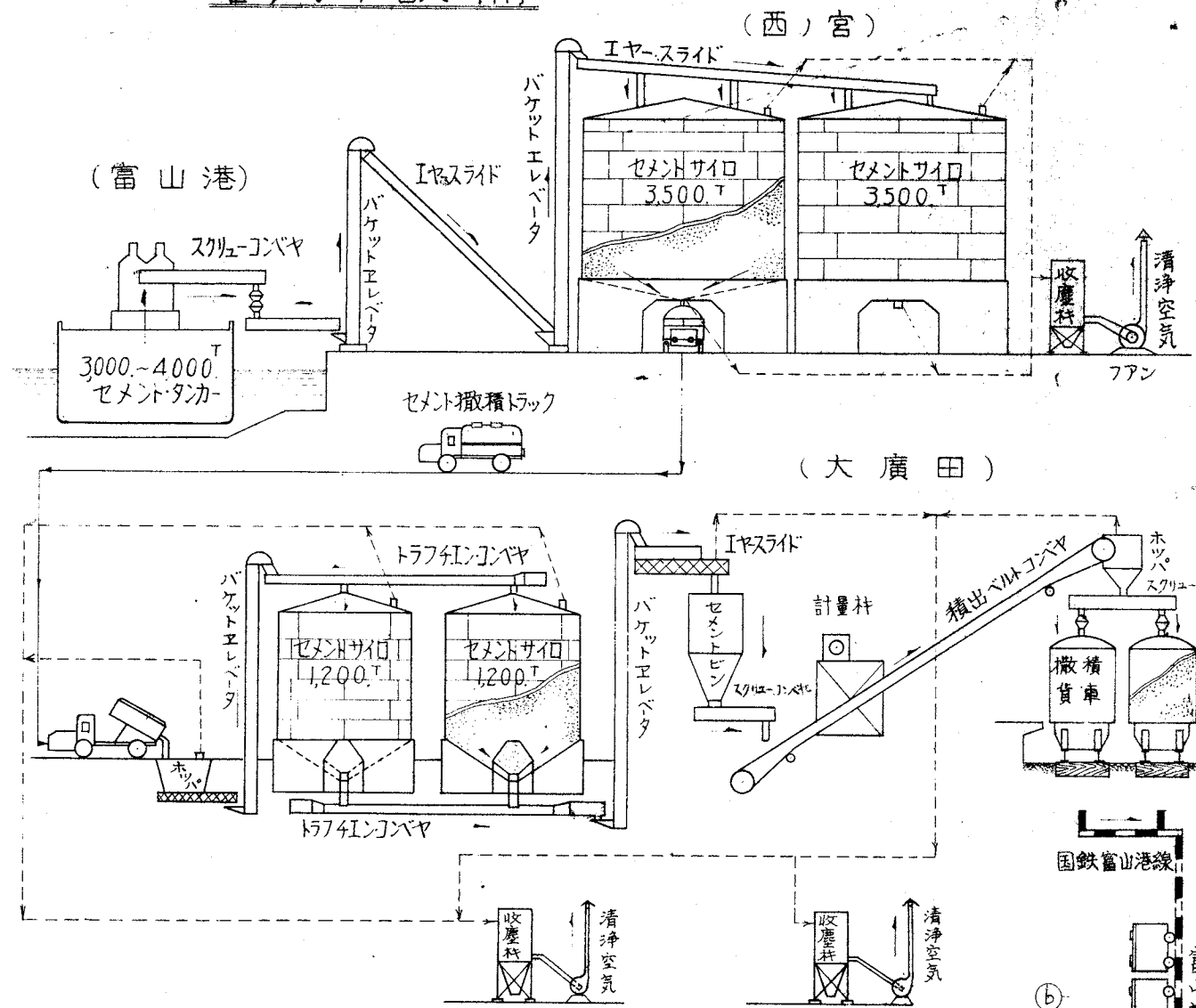
堰堤平面図 S=1/1,500



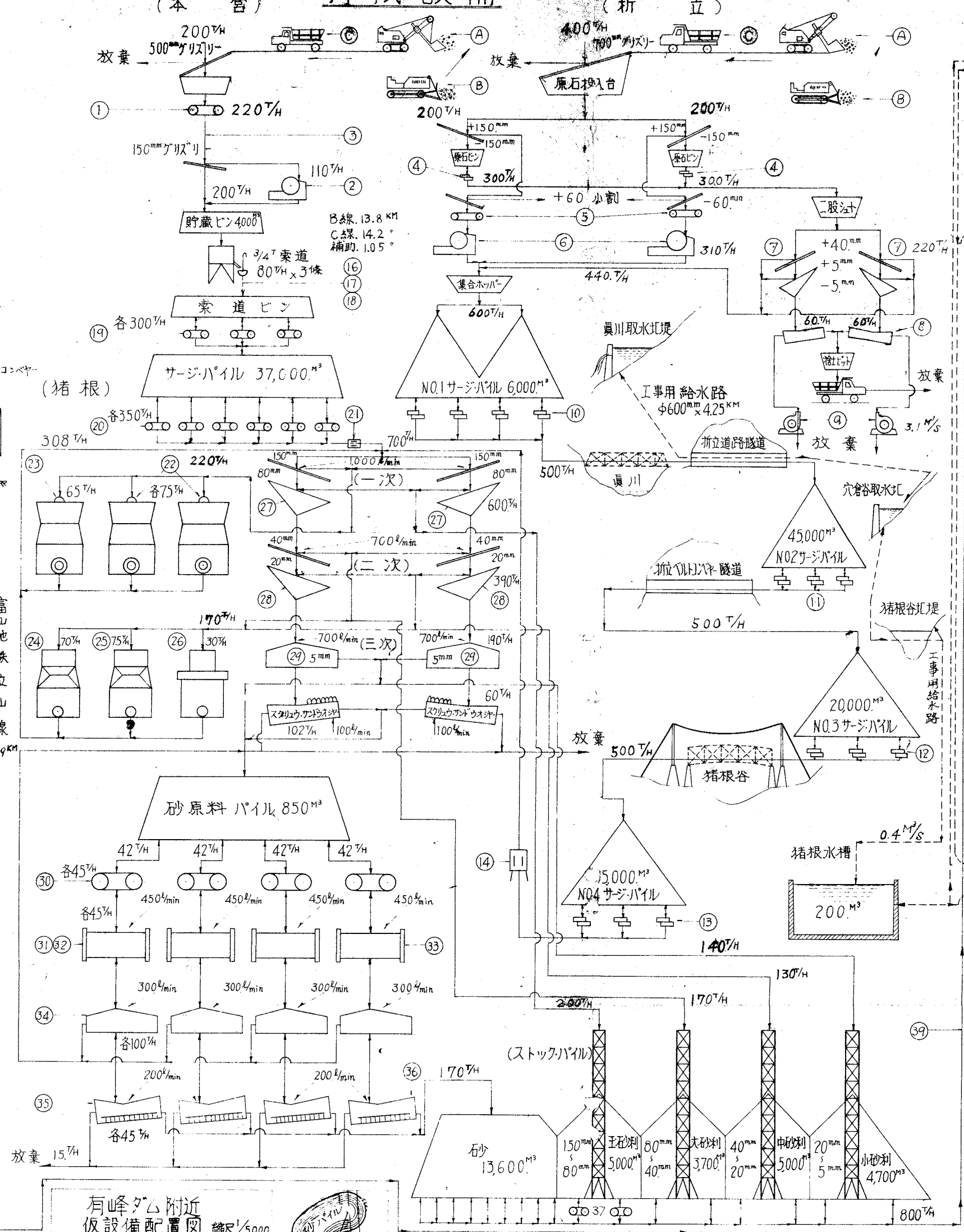
取水塔縦断面図 S=1/1,500



セメント設備



骨 杖 設 備



コンクリート設備

