

記憶に残る工事 3. 昭和 55 年 11 月号 (第 369 号)

川治ダム工事の現況

多賀芳治*

1. まえがき

特定多目的ダムとして利根川の支川鬼怒川上流部に建設中の川治ダムの現況について紹介する。

昭和 49 年に掘削工事に着手以来、ほぼ順調に進捗し、昭和 55 年 11 月には本体コンクリートの打設を完了し、昭和 56 年 4 月には試験湛水を行える見通しとなっている。アーチ式ダムとしては黒四ダム (155 m)、奈川渡ダム (155 m) に次ぐ我が国第 3 位の高さ (140 m) であり、その雄大な姿を鬼怒川の溪谷に現わしつつある。

2. 事業概要

鬼怒川および利根川下流部の洪水調節、特定かんがい、ならびに都市用水の供給を目的として建設する多目的ダムである。昭和 37 年に建設省が直轄事業として調査を開始し、昭和 43 年度から実施計画調査を開始し、45 年度に建設工事に着手し、57 年度には全事業完了の予定である。

(1) 洪水調節

上流の川俣ダム、支川男鹿川にある五十里ダムの総合運用により鬼怒川および利根川下流部の高水流量を低減するものであるが、川治ダムは有効貯水容量 7,600 万 m³ のうち、3,600 万 m³ を洪水調節容量としている。

(2) 流水の正常な機能の維持

鬼怒川および利根川の異常な渇水時には、河川の機能維持をはかるため貯水容量のうち 420 万 m³ を利用して放流を行う。

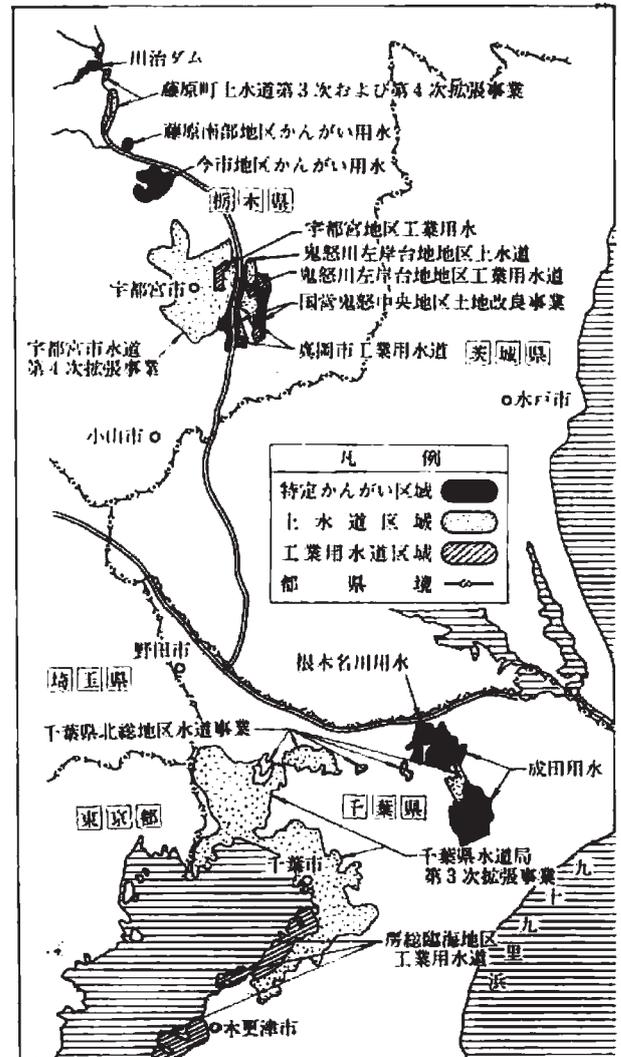


図-1 計画給水区域図

(3) 特定かんがい用水の供給

栃木県および千葉県土地改良事業の対象地域にかんがい用水を補給する。その対象地域は表-1のとおりである。

* Yoshiharu Taga
建設省関東地方建設局河川部河川工事課長

表-1 特定かんがい用水対象地域

対象事業所	対象区域	受益面積 (ha)
国営鬼怒中央地区土地改良事業等	宇都宮市, 真岡市, 芳賀町, 河内町, 上三川町等	2,852
国営成田用水事業 千葉県営栃木名川土地改良事業	成田市, 下總町, 多古町, 芝山町 成田市, 下總町	2,461 470
合計		5,783

表-2 川治ダム諸元

ダムの位置	河川名	ダムサイト		利根川水系鬼怒川
		水没面積	地積	
築地	鬼怒川	323.6 km ² (川保ダム関係除 144.2 km ²)	栃木県塩谷郡藤原町大字川治 藤原町, 栗山村	323.6 km ² (川保ダム関係除 144.2 km ²)
堤防	鬼怒川	アーチ式 (放物線) コンクリートダム	式高	140 m
				長幅
堤防	鬼怒川	アーチ式 (放物線) コンクリートダム	頂体	中央 8 m, 端部 10 m
				面積
放水設備	鬼怒川	式	数量	{ ジェットフローゲート 高圧スライドゲート
				高
流	鬼怒川	式	数量	高圧ローラゲート
				高
放	鬼怒川	式	数量	堤頂越流型
				高
水	鬼怒川	式	数量	2.2 km ²
				高
野	鬼怒川	式	数量	EL 616 m
				高
池	鬼怒川	式	数量	EL 619 m
				高
水	鬼怒川	式	数量	(6月15日~6月30日) EL 616 m ~ 594 m
				高
池	鬼怒川	式	数量	83,000,000 m ³
				高
水	鬼怒川	式	数量	7,000,000 m ³
				高
池	鬼怒川	式	数量	76,000,000 m ³
				高
水	鬼怒川	式	数量	73 世帯
				高
池	鬼怒川	式	数量	8.1 ha
				高
水	鬼怒川	式	数量	180.7 ha
				高
池	鬼怒川	式	数量	7.5 km
				高
水	鬼怒川	式	数量	昭和 37 年 4 月
				高
池	鬼怒川	式	数量	昭和 45 年 4 月
				高
水	鬼怒川	式	数量	昭和 49 年 1 月
				高
池	鬼怒川	式	数量	661 億円
				高

(4) 都市用水の供給

栃木県, 千葉県の都市用水事業に新たに 7.12 m³/sec の供給をする。供給地は表-3 のとおりである。

3. 工事内容

(1) 主要工事数量 (表-4 参照)

(2) 工 程

昭和 45 年度に工食用道路に着手, 本体工事は昭和 49 年 1 月に掘削工事に着手, 昭和 52 年 6 月完了, 昭和 53 年 4 月には本格的にコンクリート打設を開始した。

補償工事は昭和 48 年度に着手し, 簡易水道, プール, 付替林道等は完了し, 付替県道も本年度中に完了の予定である。残るダム上流右岸道路, 左岸葛老林道工事も 56 年度中に概成の予定である。

水没者に対する一般補償基準は昭和 48 年に妥結し, 昭和 51 年までに移転完了している。

表-3 都市用水供給地

用途別	県別	計画事業名	計画取水量 (m ³ /日)
上水道	栃木	宇都宮市	107,500
		鬼怒川左岸台地	40,600
		藤原町	25,900
上水道	千葉	県営水道第3次拡張事業 千葉県北総地区水道事業	53,500
		計	227,600
工業用水道	栃木	宇都宮市	60,500
		鬼怒川左岸台地	89,000
		真岡市	8,600
工業用水道	千葉	房総臨海地区工業用水道	229,800
		計	387,900
合計			615,400

表-4 主要工事数量

工 種	数 量	新 要	
本 体	本体コンクリート	627,000 m ³	1次コンソリ 28,000 m 2次コンソリ 35,000 m
	減勢工・副ダム	77,500 m ³	
	岩盤 PS 工 {擁壁工 PS 工	27,900 m ³ 12,700 m	
	コンソリレーショングラウト	63,000 m	
	カーテングラウト	125,000 m	
	特殊コンソリレーション シールドコンソリレーション	83,000 m 15,000 m	
工 事 用 道 路	道 道 路	7,800 m	1,583 m 800 m
	仮 道 路	4,000 m	
	橋 梁	8 本 17 箇所	
補 償 工 事	付 替 県 道	3,200 m	橋梁 4 橋 (638 m) トンネル 1 本 (987 m)
	付 替 村 道	8,500 m	橋梁 6 橋, トンネル 1 本
	付 替 林 道	6,300 m	橋梁 5 橋, トンネル 2 本
	簡 易 水 道 成 宅 地 造 成	1 式 6.7 ha	

(3) 仮設備計画

ダム本体コンクリートの打設リフトスケジュールを検討の結果、月最大コンクリート打設量 37,000 m³、月平均稼働日数 22 日として計画し、日最大打設量は 3,300 m³ として計画した。原石山はダム本体打設に見合う採取量と(4)項に述べる環境対策の結果、ダムサイト下

流約 5.5 km の位置に計画した。

本体打設は 20t ケーブルクレーンを主体に 9t ジブクレーン、6t タワークレーンを補助機械とした。パッチプラントは 3m³ ミキサ3台とし、右岸ダムサイト上流に設置した。プラント関連の設備フローは図-7のとおりである。

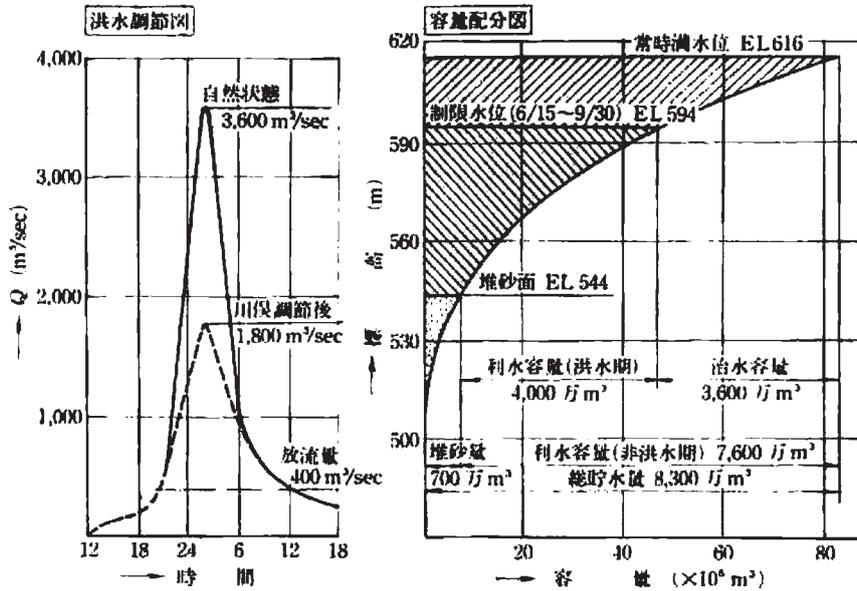


図-2 洪水調節および容量配分図

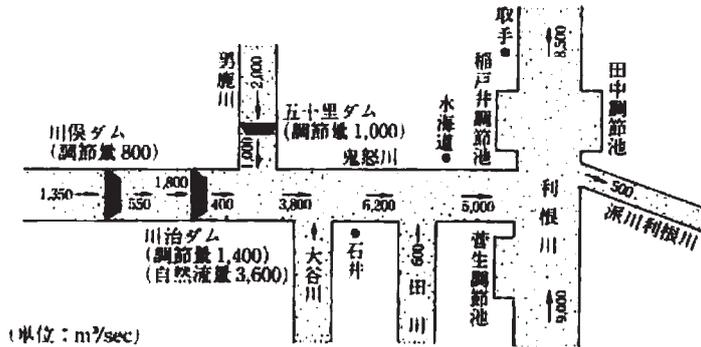


図-3 鬼怒川計画流量図

(4) 環境対策

工事区域全域が日光国立公園内に位置し、ダムサイトの下流約 1.5 km には川治温泉がある。また工事個所の大半が国有林を中心とする山林原野で保安林に指定されている。このため川治ダム建設にあたっての一連の施工設備計画にあたって、

- ① 現在の国道、県道、温泉街等より見えない位置を選定する。
- ② 騒音、振動、ほこり等の公

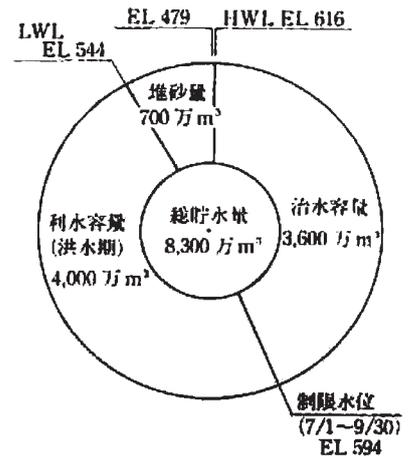


図-4

工種	種別	昭和年度														
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
堤体工事	仮排水路および仮締切				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	基礎掘削															
	ボーリング・グラウト コンクリート 放流施設															
仮設備工事	電気関係															
	工事用道路係 骨材関係 コンクリート混合運搬関係															
補償工事	道路関係															
	橋梁関係 用地交渉															
管理設備	灌漑関係															
	水開設備 実施計画調査															

図-5 年度別工事予定

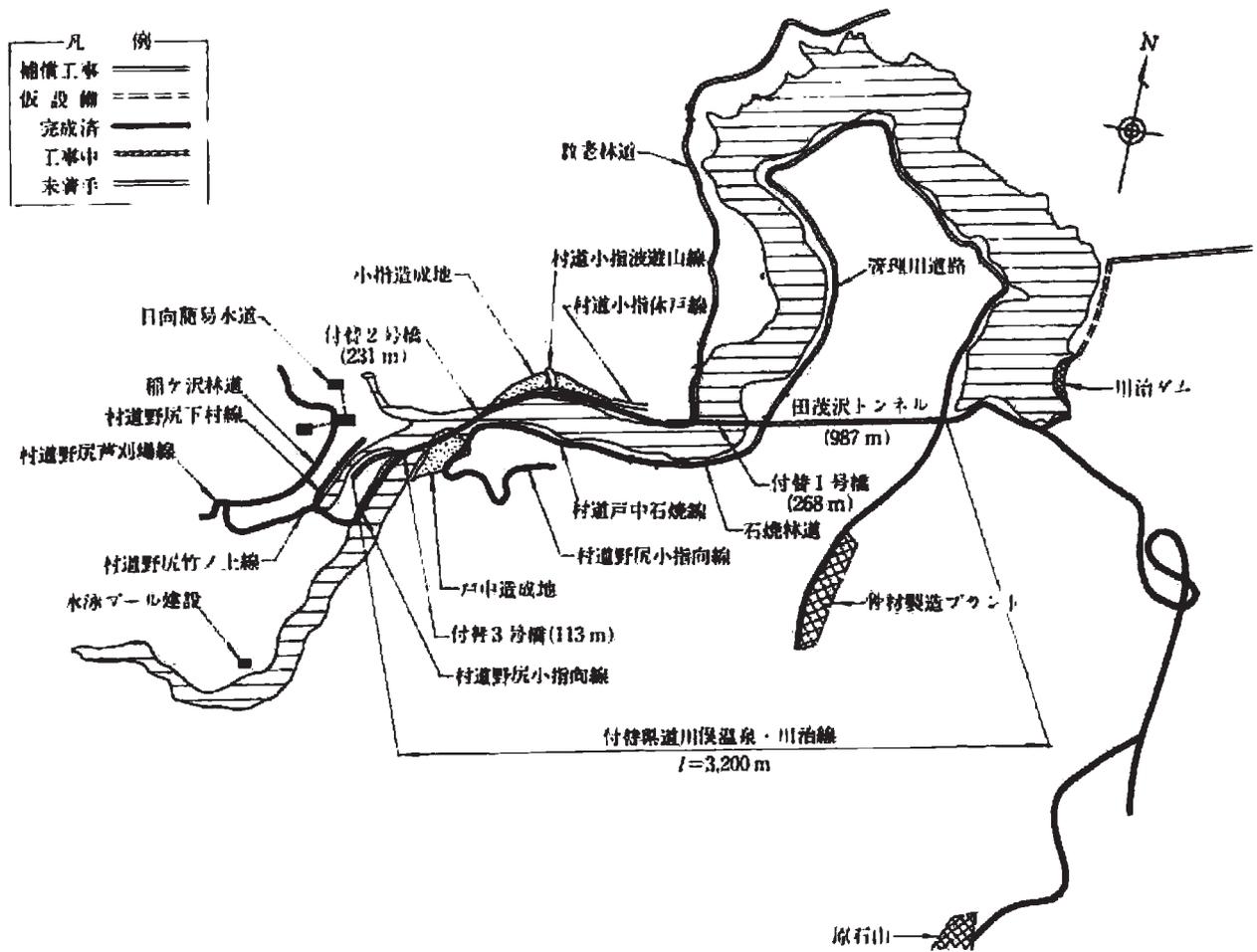


図-6 川治ダム工事実施概要図

害はできる限り少なくする。

③ 自然景観をできる限り損わないようにするとともに、原石山、骨材プラント跡地には緑化対策等を行う。等の配慮を行っている。

4. 主要工事の施工概要

(1) 本体掘削

昭和 49 年 6 月より昭和 52 年 6 月まで行い、総量は約 140 万 m³ であり、環境対策等の関係からダム上流の貯水池内に捨土した。

ダムサイトは地形が急峻であるため、施工は6tケーブルクレーンを左右岸に1基ずつ架設し、資材およびブルドーザ、クローラドリル等の重機械を分解して搬入し、掘削高 250 m に及ぶ掘削をベンチカット工法により施工した。

(2) コンクリート工事

ダム建設地点の冬期における気温が -17°C になる自然条件を考慮し、図-9 のようにして最盛期本体 33,000 m³/月、減勢工 4,000 m³/月の打設を行った。ケーブルクレーンの打設箇所区分は表-5 のとおりである。また打

設期間は表-6 のとおりである。

コンクリートに用いるセメントは中熱ポルトランドセメントにフライアッシュ 25% を置換えた混合セメントを使用している。打設リフトは標準 2 m、岩着部および越冬ブロックで 1 m とし、ブロック割りは 15 m である。示方配合表を表-7 に、コンクリート打設に使用した主要機械一覧を表-8 に示す。

コンクリートのクーリングについてはパイプクーリング方式により1次、2次に分けて実施しているが、5月～11月は人工冷却(冷凍機 300 RT×2)、12月～4月は

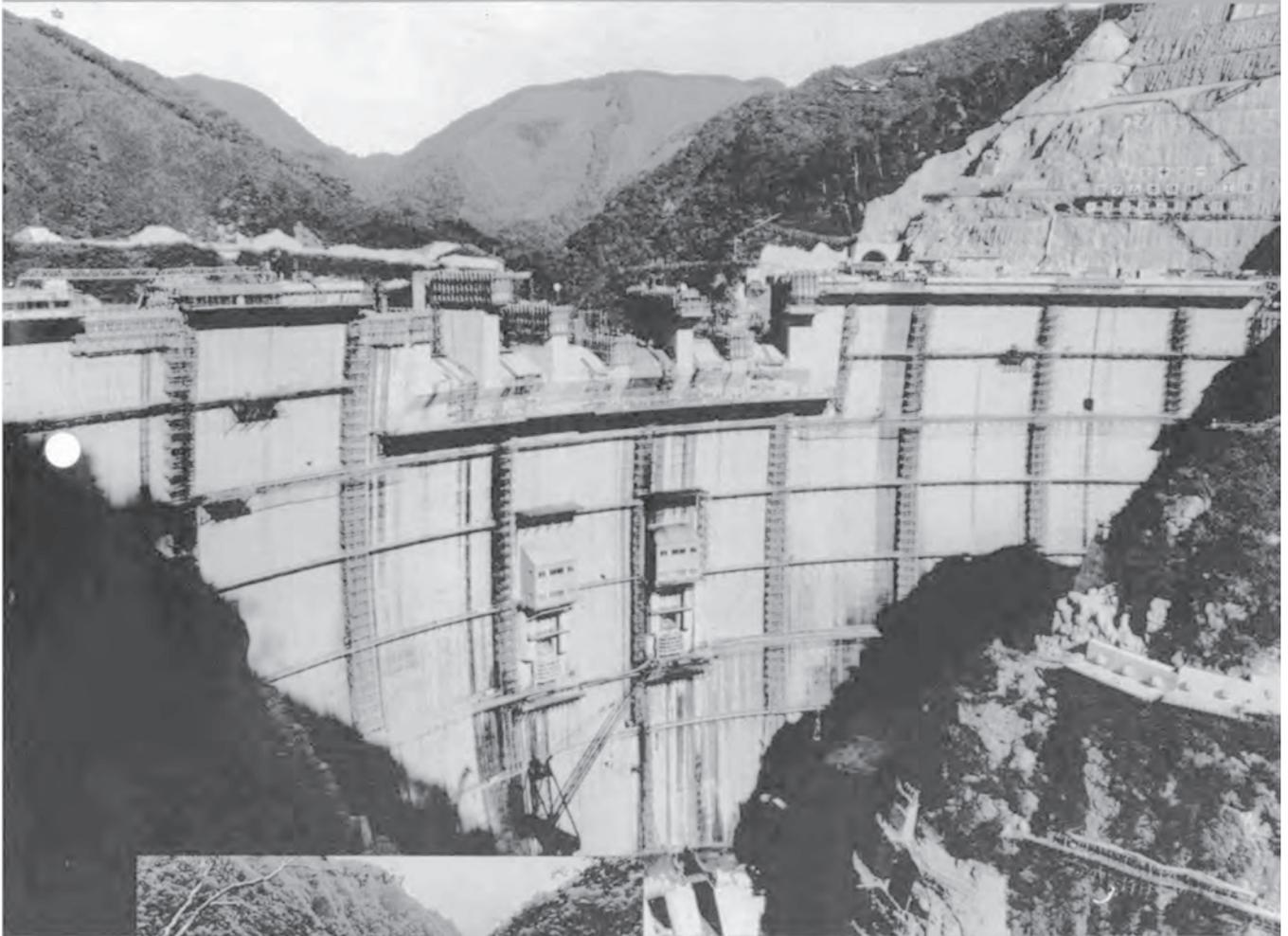
表-5 打設箇所区分

クレーン		本体	減勢工	PS擁壁
官貨与	20t 弧輪式ケーブルクレーン	○		
	9t ジブクレーン	○		○
	6t タワークレーン		○	○
業者持ち	6t 弧輪式ケーブルクレーン	○	○	○
	6t H型ケーブルクレーン		○	○
	40t クローラクレーン		○	

表-6 打設期間

	打設期間	延べ月数	実打設月数
本体コンクリート	53.4~55.12	33カ月	29カ月
減勢工コンクリート	52.12~55.9	34	28
岩盤 PS 擁壁	53.9~55.6	21	17

完成間近い川治ダム



◆昭和 55 年 10 月（下流側）



◆着工前の状況

◆昭和 55 年 10 月（上流側）







◆昭和 53 年 8 月

◆骨材製造プラント全景

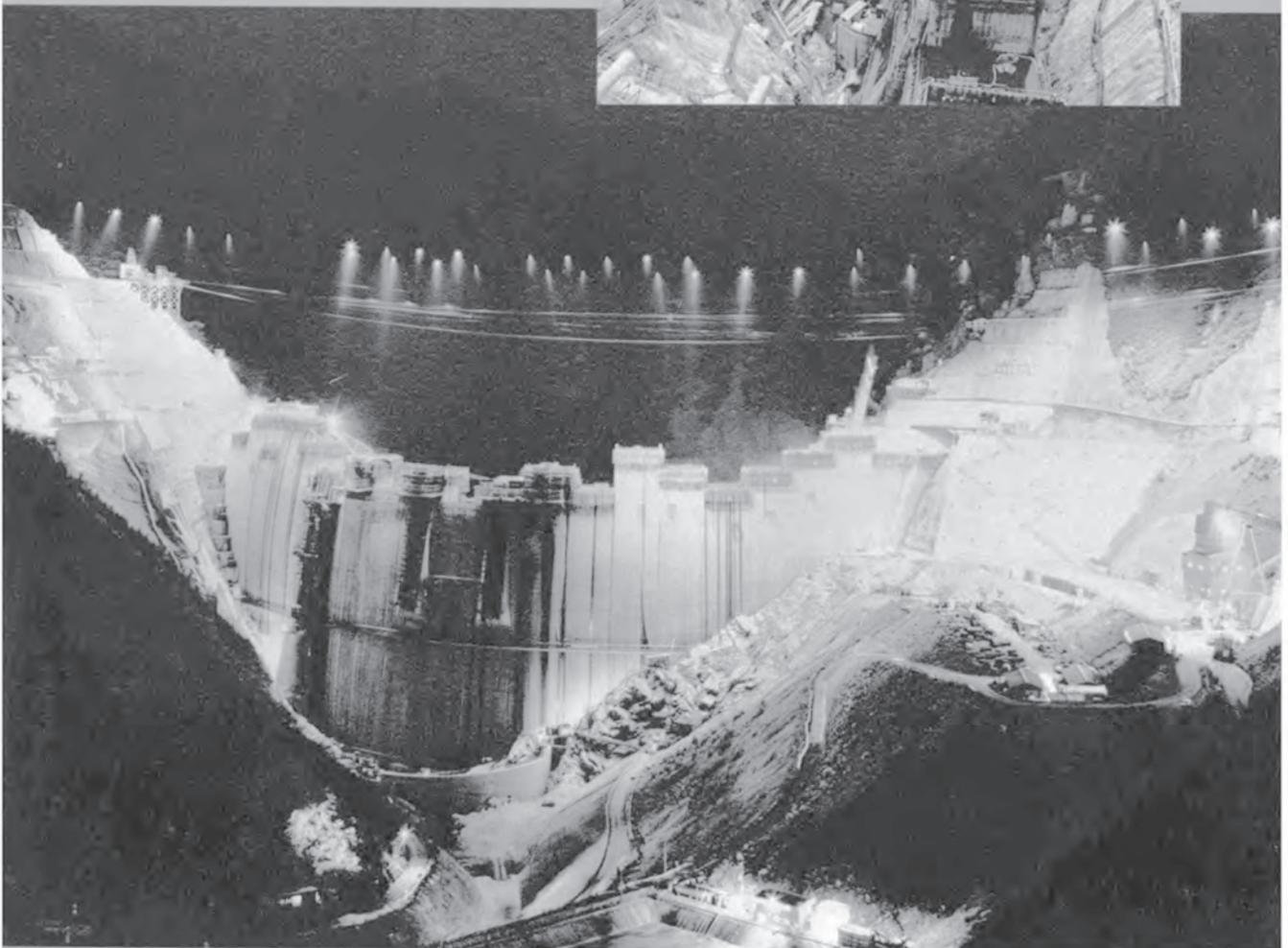


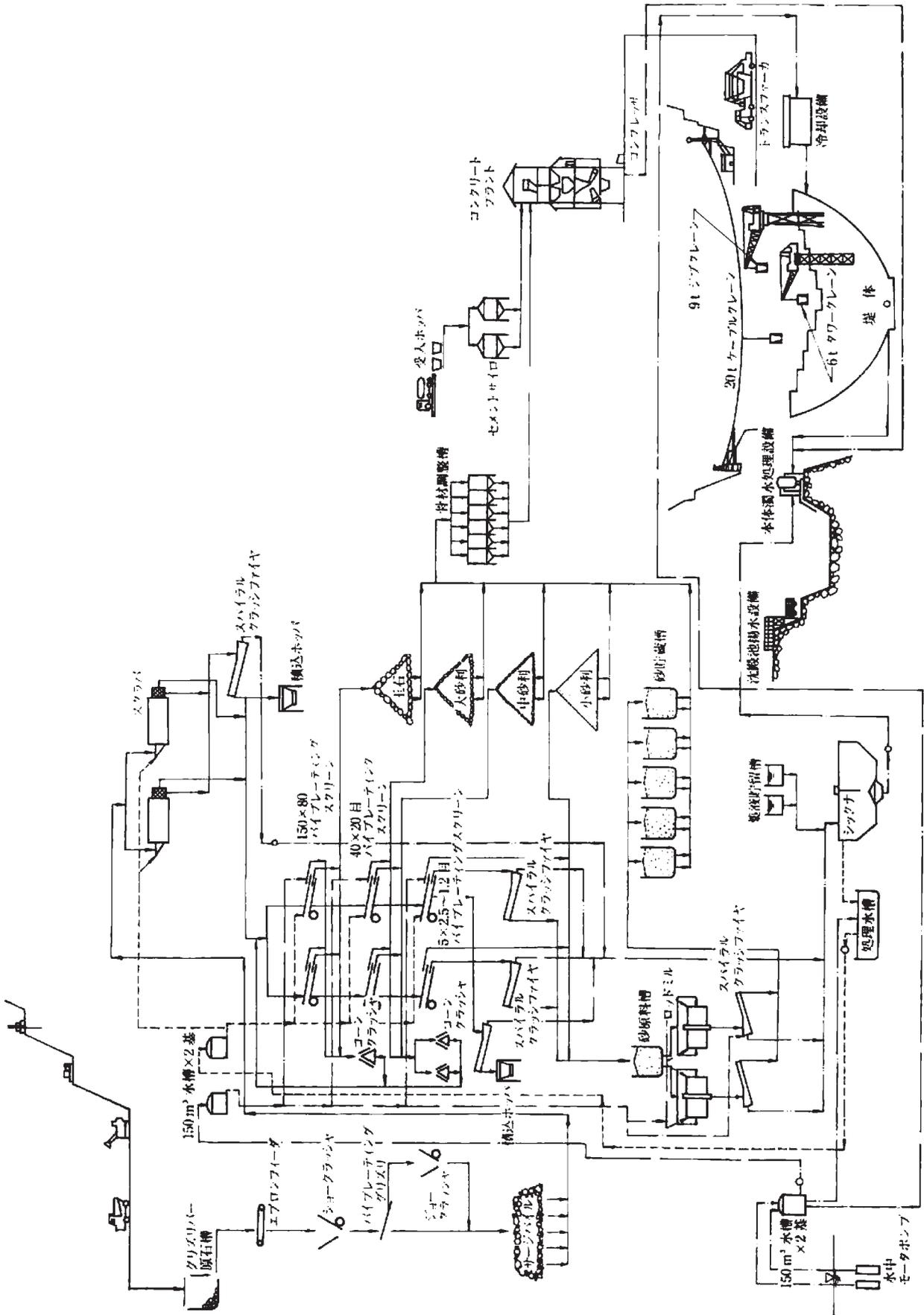


◇昭和 54 年 8 月◇



◇昭和 55 年 6 月





図一7 プラント関連の設備フロー

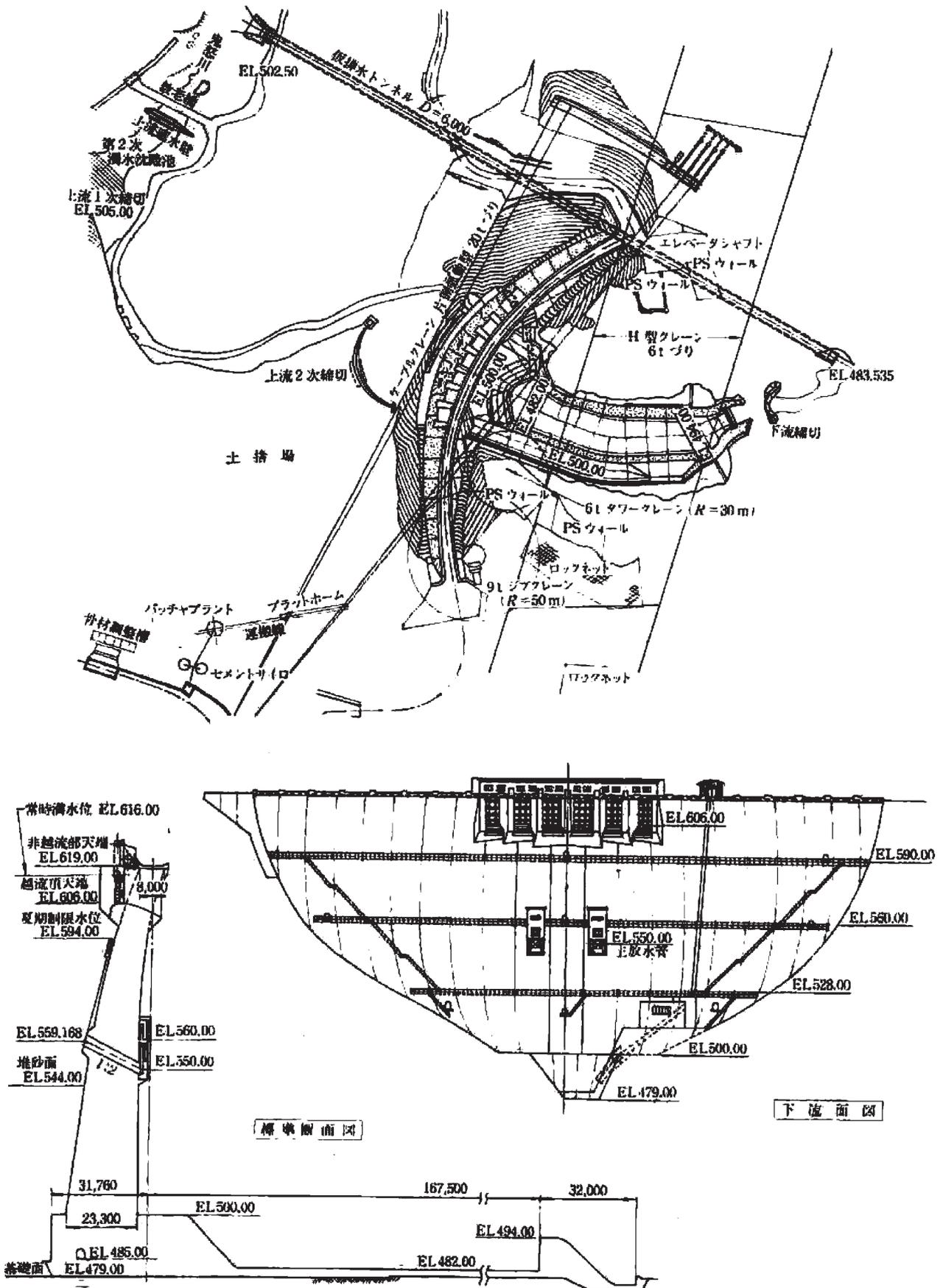


図-8 ダムサイト平面図および下流断面図、標準断面図

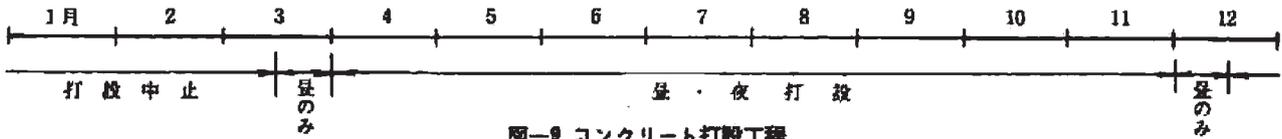


図-9 コンクリート打設工程

表-7 示方配合表

(m² 当り)

配合種別	粗骨材寸法の法 (mm)	スランプの値 (cm)	空隙量の値 (%)	水セメント比 w/c+f (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量								使用箇所	
						水 W (kg)	セメント C+f (kg)	細骨材 S (kg)	粗骨材				混和剤 (g)		フライアッシュ f (g)
						150~80 mm (kg)	80~40 mm (kg)	40~20 mm (kg)	20~5 mm (kg)						
A	150	2±1	3±1	43	25	98	290	520	452	420	355	388	575	57.5	本体(表面内部)、プラグラストブロック、副ダム、減勢工
B	80	4±1	3.5±1	44	32	121	275	625		590	430	460	688	68.8	ギャラリ
C	40	6±1	4±1	44.4	42	151	340	765			525	565	850	85	クレストピア、コンジット、低水放水管
M			7.5±1	43	100	240	570	1,280					1,425	142.5	モルタル(打設面 1.5 cm, 岩盤面 2.0 cm)

自然河川水により行っている。1次冷却では 18°C、2次冷却では 4°C~7°C を目標にしている。

(3) 基礎処理トンネル

カーテンおよび特殊コンソリデーショングラウト用として左右岸 EL 520 m, 560 m, 619 m, 延長 1,250 m の基礎処理トンネルを造成した。断面は 図-10 のとおりである。

(4) 基礎処理

ダムの基礎岩盤は均一なものではなく、節理、破碎帯および断層等の弱点を有する。これらの弱点は湛水後の水圧によって透水し、揚圧力によってダムの安定に影響を与え、さらに岩盤劣化の原因となるため、標準 5 m の多段ステージ工法によりコンソリデーショングラウト、カーテングラウトを実施している (表-8 参照)。

(5) 岩盤 PS 補強工

ダムスラスト部のせん断強度を増加させ、ロッキーピラーの一体化をはかるため φ150 mm のボーリングをして φ32 mm の PC 鋼棒 4 本挿入、1 箇所当り 240 t のプレストレスを導入している (表-10 参照)。

(6) 湧水処理工

骨材プラント、パッチャプラント、

表-8 コンクリート打設主要使用機械一覧

設備・機械名	台数	仕様・能力	備 考			
骨材製造・骨材輸送	1次破砕設備	1式	477 t/hr	官貸与		
	2次破砕設備	1式	460 t/hr			
	骨材洗浄設備	1式	460 t/hr			
	ふるい分け設備	1式	460 t/hr			
	粗骨材パイル機	4基	3,200 m ³ /基			
	製砂設備	1式	190 t/hr			
	砂貯蔵庫	5基	700 m ³ /基			
	濁水処理設備	1式	ショック φ30 m, 2,000 m ³ 他			
	振動フィーダ	12台	1,100×1,500 mm			
	骨材調整機	1基	1,200 m ³			
	ベルトコンベヤ	13基	W=900 mm, V=90 m/min		1次引出~11基 2次引出~2基	
	セメント輸送	受入ホッパー	2基		3.6 m ³ /基	官貸与
		セメントサイロ	2基		800 t/基	
ロータリフィーダ		2台	50 t/hr			
スクルーコンベヤ		4基	50 t/hr			
チェンコンベヤ		1基	50 t/hr			
コンクリート混合運搬打設	コンクリートプラント	1基	ミキサ 3 m ³ ×8 台	官貸与		
	トランスファーク	1台	レール式エンドレスロープ 6 m ² 積			
	トランスファーク	2台	ホイール式 3 m ² 積			
	ケーブルクレーン	1基	駆動型 20 t ぶり			
	ジブクレーン	1基	固定型 9 t×60 m			
	タワークレーン	1基	固定型 6 t×30 m			
	ケーブルクレーン	1基	駆動型 6 t ぶり			
	ケーブルクレーン	1基	H 型 6 t ぶり			
	クローラクレーン	1基	40 t ぶり			
	パイプローリチ	2台	油圧式 4 連			
	パイプローリチ	1台	電気式 3 連			
共通	運搬用ブルドーザ	1台	7 t	業者持		
	ドリームクレーン	3台	4.9 t ぶり			
	コンクリートポンプ	3台	定置式 60 m ³ /hr		型枠スライド用	
	ターボ冷凍機	2/基	300 RT		官貸与	
	濁水処理設備	1式	中和反応槽 4 m ³ /min 凝集反応槽 12 m ³			
	受変電設備	1式	6,500 kVA			
	定置式コンプレッサ	3台	165 kW			
基礎処理	ボーリングマシン	50台	55 kW	業者持		
	ボーリングマシン	8台	11 kW			
	グラウトミキサ	9台	400 l×2			
	グラウトミキサ	30台	200 l×2			
	グラウトポンプ	40台	ピストン型 7.5~15 kW			
	グラウトポンプ	6台	油圧型 7.5 kW			

本体等から発生する濁水を河川に放流する場合、処理水の基準は県令でSSが40ppm以下、pH5.8~8.6であるので、本体土捨場内に17万m³の沈殿池を設置し、凝集剤、中和剤を用いて処理している(表-11参照)。

(7) 骨材

原石山はダムサイト下流約5.5kmの逆川沿いに選定した。原石採取工法はベンチカット工法により(ベンチ高10m)採取し、跡地のり面はこう配1:0.6、高さ20mごとに3.5mの小段を設けたものとしている。

原骨材の最大径は900mmとし、ダムサイト右岸上流

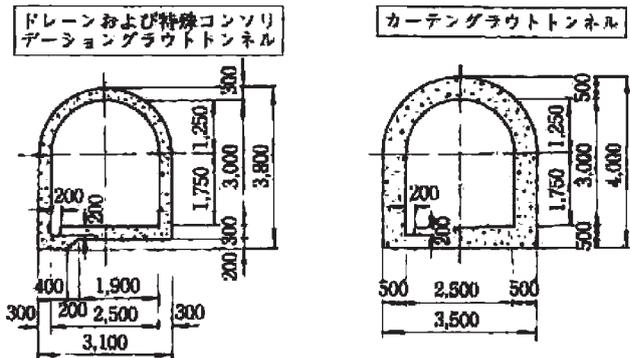
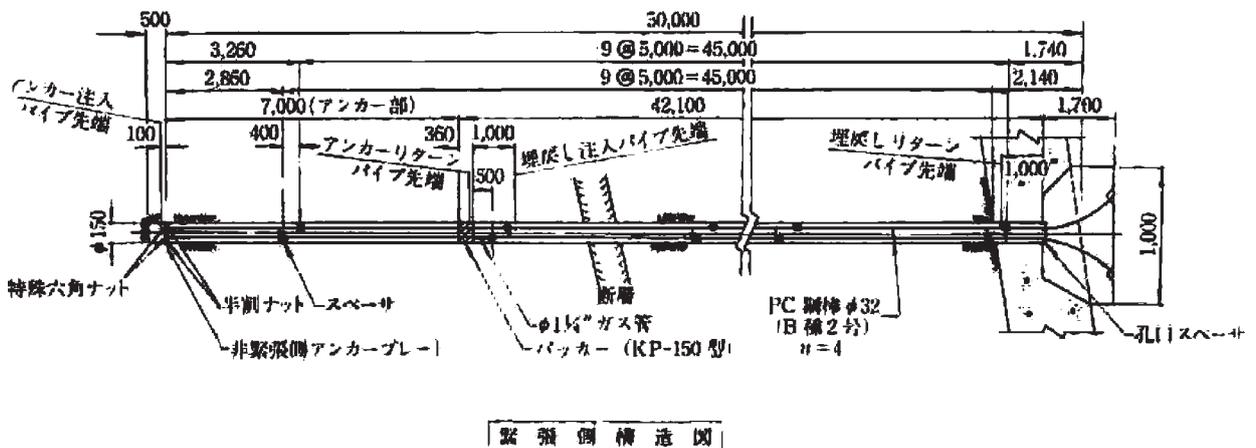


図-10 基礎処理トンネル断面図

表-8 基礎処理

種 類	線延長	注入圧力 (kg/cm ²)	目 的
1次コンソリデーショングラウト	27,900m	3~5	ダムコンクリート打設に先行し、基礎岩盤の支持力強化のため、着岩部全域にわたり基礎面より10m間をグラウトする。
2次コンソリデーショングラウト	34,900m	~25	着岩コンクリート打設後着岩部の止水効果や基礎岩盤との一体化、強化をはかるため基礎面より20m間を1次コンソリより高圧でグラウトする。
トンネル周辺グラウト	8,200m	~10	基礎処理トンネルよりのカーテングラウト施工に先立ち、トンネルの周辺の強化のため周辺3m間をグラウトする。
特殊コンソリデーショングラウト	8,300m	~30	左岸に発達しているF-7断層群の強化と止水効果を高めるため左岸EL520基礎処理トンネルよりグラウトする。
シュルダ部コンソリデーショングラウト	14,800m	~20	ダムの水平力を支持するシュルダ部の強化と岩盤PS工の施工をスムーズにするため左右岸のシュルダ部を補強グラウトする。
カーテングラウト	124,700m	~50	基礎岩盤内に連続した止水用グラウトカーテン網を形成するため基礎処理トンネルやダム監査室内から基礎面よりダム高Hの深さまでグラウトする。
ドレーン孔	2,730m	~12	ドレーン孔設置のため基礎処理トンネル監査室よりφ66で施工する。



緊張側構造図

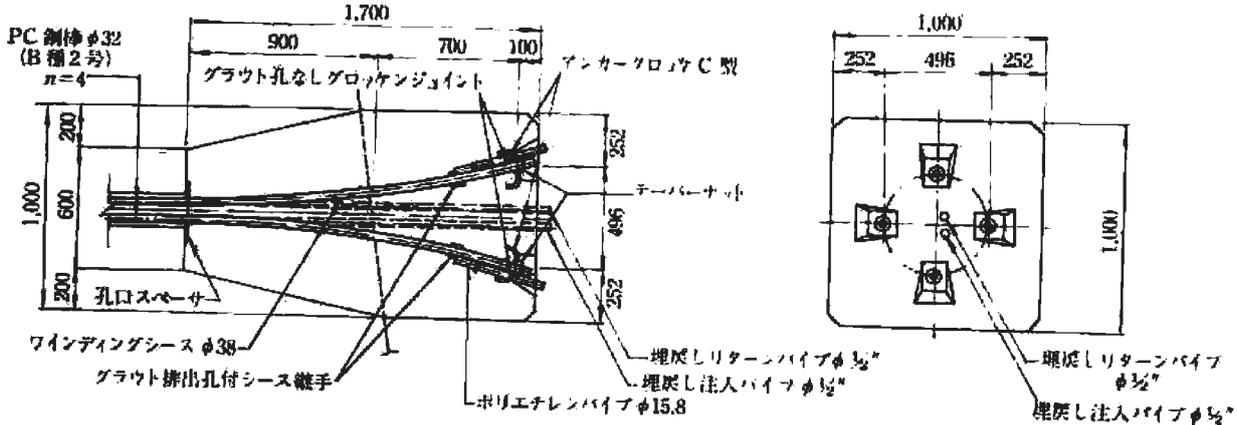


図-11 岩盤PS工標準断面図

約 2 km 地点の田茂沢の山間に設置した骨材プラントまでダンプトラックで専用の工事用道路を運搬した。骨材は 150~80 mm, 80~40 mm, 40~20 mm, 20~5 mm と細骨材の 5 mm 以下に区分して貯蔵した。ストック量は約 1 週間分としている。ここからダムサイトの調整ビン(ストック量 6 時間分)まではベルトコンベヤ輸送とした。

(8) 水源地域整備事業および補償工事

ダムを建設すると必ず水没者が出る。川治ダムでは水没者の意向を取入れて貯水池周辺に移転地を造成した。またタイミングよく水源地域対策特別措置法が昭和 48 年に制定され、この法律に基づく水源地域整備計画が作成されたことである。これは圃場整備、治山砂防、県道改良、村道林道の設置、簡易水道、小学校改築、プール、貯水池周辺整備、公民館の建設等、生活再建に必要な施設の整備が折り込まれた。この整備事業は当初計画で総額 45 億円である。このうち地元負担金については下流受益者が負担している。事業の内訳は 図-12 のとおりである。

5. おわりに

川治ダムが工事着手以来、比較的円滑に事業が進捗していることは、地元関係者の理解と協力、ならびに下流受益者を含む当ダム事業にかかわる関係各位の協力によるものであり、深く謝意を表する次第である。



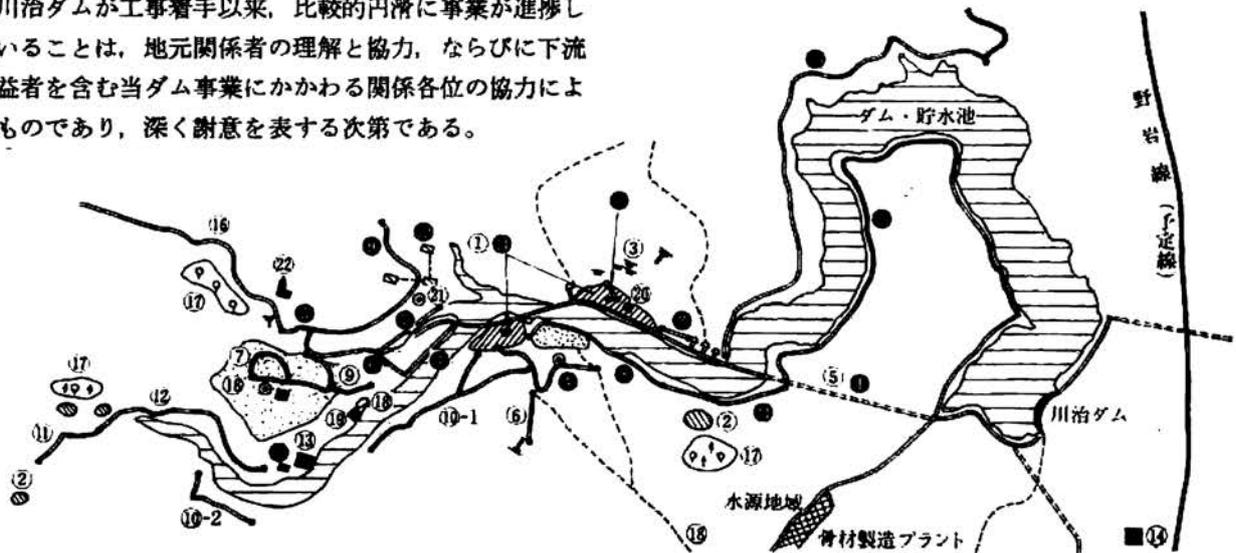
写真-1 PS 鋼棒挿入中

表-10 岩盤 PS 補強工

	施工延長	本数	備要
左岸	3,050 m	55 本	40~70 m
右岸	7,275 m	146 本	25~70 m
計	10,325 m	201 本	

表-11 濁水処理工

薬品	仕様	濁水 1m ³ 当り使用量	備要
1次凝集剤	ポリ塩化アルミニウム	40g	タイバック 5010
2次凝集剤	有機高分子凝集剤	1g	アコブロック A-110
中和剤	液化炭酸ガス	260g	



●整備事業

- ① 日向地区県単独ほ場整備事業
- ② 鬼怒川流域日向・日隆地区治山事業
- ③ 日向地区通常砂防事業
- ④ 県道川俣温泉川治線道路整備事業
- ⑤ 県道川俣温泉川治線道路付替事業
- ⑥ 村道戸中付場線道路改良事業
- ⑦ 村道野尻竹ノ上線道路整備事業
- ⑧ 村道高老西川線道路改良事業
- ⑨ 村道野尻大王線舗装新設事業
- ⑩-1 村道戸中イラクホ日隆線道路改良事業
- ⑩-2 村道戸中イラクホ日隆線道路改良事業
- ⑪ 村道松ノ水平羽根久線道路改良事業
- ⑫ 日向簡易水道施設整備事業

- ⑬ 日向小学校移転改築事業
- ⑭ 川治中学校用水泳プール建設事業
- ⑮ 広城基幹林道前沢稻ヶ沢線整備事業
- ⑯ 普通林道野尻芦刈場和仁田線整備事業
- ⑰ 湯西川・日向・日隆地区人工造林事業
- ⑱ 日光国立公園川治ダム貯水池周辺整備事業
- ⑲ 日向公民館建設事業
- ⑳ 日向公民館分館建設事業
- ㉑ 日向地区防火水槽建設事業
- ㉒ 栗山村ごみ処理場建設事業

●補償工事

- 県道川俣温泉川治線
- 村道小指休戸線

- 村道小指波遊山線
- 村道野尻小指向線
- 村道野尻芦刈場線
- 村道野尻竹ノ上線
- 村道野尻下村線
- 村道戸中石焼線
- 稲ヶ沢林道
- 数老林道
- 石焼林道
- 日向簡易水道
- 水泳プール建設
- 戸中小指地区地上げ
- 管理用道路

図-12 川治ダム水源地域整備事業および補償工事内訳