

## 第2章 ダム建設事業

### 第1節 十勝ダム

#### 1. 事業の必要性和経緯

##### (1) 事業の必要性

十勝地方は、明治後期鉄道の開通により急激に発展したが、以後大正年間にかけて毎年のように洪水にみまわれ、住民は多大な被害を被り、特に大正11年8月洪水は開拓以来未曾有の大洪水となり大被害をもたらした。その後も昭和23年8月（アイオン台風）には茂岩で $3,200\text{m}^3/\text{s}$ の洪水となるなど相次ぐ災害を受けたため、暫定的な河道改修流量として帯広基準点において $2,510\text{m}^3/\text{s}$ として改修工事を進めてきた。しかし、昭和37年8月台風9号による大豪雨により茂岩で $5,380\text{m}^3/\text{s}$ 、帯広で $3,330\text{m}^3/\text{s}$ 等、河道改修流量を上回る大出水を記録し、壊滅的な被害を受けた。このような洪水実績を受けて、昭和41年に工事実施基本計画が策定され、上流基準点帯広において、基本高水のピーク流量 $4,800\text{m}^3/\text{s}$ を $800\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、河道への配分流量を $4,000\text{m}^3/\text{s}$ とする上流ダムが必要となり、昭和42年から十勝ダムの調査検討が開始された。

一方、十勝川は、その豊かな水量と電源としての有利な地勢のため電源開発の適地とされ、戦後、電源開発（株）の手によって、隣接する支川音更川と利別川とに跨る壮大な流域変更による開発が行なわれ、6発電所計 $172,500\text{kW}$ の成果を見ている。

本川も戦中、日本発送電（株）により岩松発電所（調整池式） $12,600\text{kW}$ の開発が行なわれ、戦後は上岩松第一、第二発電所（自流式） $30,000\text{kW}$ 、然別第一、第二発電所（自流式） $7,100\text{kW}$ の開発が行われてきた。

しかし、北海道の電力需要は今後も増加が見込まれており、地域別でも道東地方は慢性的な電力不足状態であり道央方面からの送電を受けている。

このような状況の一助として、北海道電力（株）は十勝川上流の富村発電所の開発計画を立てていたほか、上岩松取水堰の無効放流量と岩松貯水池までの落差を利用し、岩松然別第二、上岩松発電所に対するピークステーションの役割を果たすダムとして十勝ダム地点を独自で調査していた。

以上のように、十勝川水系の治水の安全度の向上と電力供給の向上を図るうえで十勝ダムが必要とされた。

## (2) 事業の経緯

事業は、昭和42年度から44年度まで、河川総合開発事業調査費をもって、ダム建設の技術的可能性、経済効果等について、水文調査、地形調査、地質調査などの調査を行った。一方、これと平行して、通商産業省の「総合開発に伴う発電水力調査費」等による調査も行われた。

昭和45年度から昭和47年度までの実施計画調査を行い、昭和47年7月、ダムタイプをロックフィルダムに決定し、昭和48年度から建設に着手した。昭和48年9月20日には一般補償を妥結、翌年1月22日には国有林野使用に関する覚書を締結し、建設のスタートを切った。

昭和49年度は、5月24日に道道付替道路の補償協定を締結し、補償工事に着手した。8月15日、十勝ダムの建設に関する基本計画が告示となり、9月には本体工事を発注し、本格的な本体工事に着手した。このほか、常用洪水吐の水理実験も実施した。

昭和50年度は仮排水路工を完了し、本格的に非常用洪水吐、堤体等の基礎掘削を実施した。

昭和51年度は6月仮排水路に転流し、上下流締切、河床部の基礎掘削を完了させ、監査廊および洪水吐のコンクリート打設、コンソリデーショングラウト、コア材採取を開始し、10月6日定礎式を行った。

昭和56年8月には大洪水に見舞われ、堤体および補償工事の一部が被害に遭い、災害復旧に1ヶ月以上を要した。その後堤体の盛立は順調に行われ昭和57年度には、昭和49年度より着手していたダム本体の盛立を完了させた。

昭和58年度は、昭和48年度から着手していた道道忠別清水線も全長11.38kmが完成し、11月1日に供用開始した。3月1日には試験湛水のため、仮排水路の締切を行い、湛水を開始し、ただちに閉塞工を実施した。

昭和59年度は、試験湛水と併行して地すべり対策工の継続工事、ダムサイト周辺整備等を完了させ、10月3日竣工式を挙行了した。

その後、貯水位が常時満水位付近で、強風による波浪浸食を受け、貯水池左岸法面の一部が崩落したため、湛水計画を変更し対策工を実施した。

昭和60年度からは管理体制（4月6日）に移行し、湛水計画の変更承認を受け、貯水池法面保護工の実施と堤体挙動、周辺地山の監視を行い、11月19日サーチャージ水位に到達させ、昭和61年1月25日試験湛水を完了させた。なお、十勝発電所は5月24日より発電を開始した。

## 2. 事業概要

### (1) 計画概要

十勝ダムは、十勝川水系十勝川の上流部の上川郡新得町字トムラウシ地先に建設した堤高84.3m、堤項長443.0m、堤体積3,715,000 m<sup>3</sup>の中央コア型ロックフィルダムであり、洪水調節と発電を目的とする多目的ダムである。

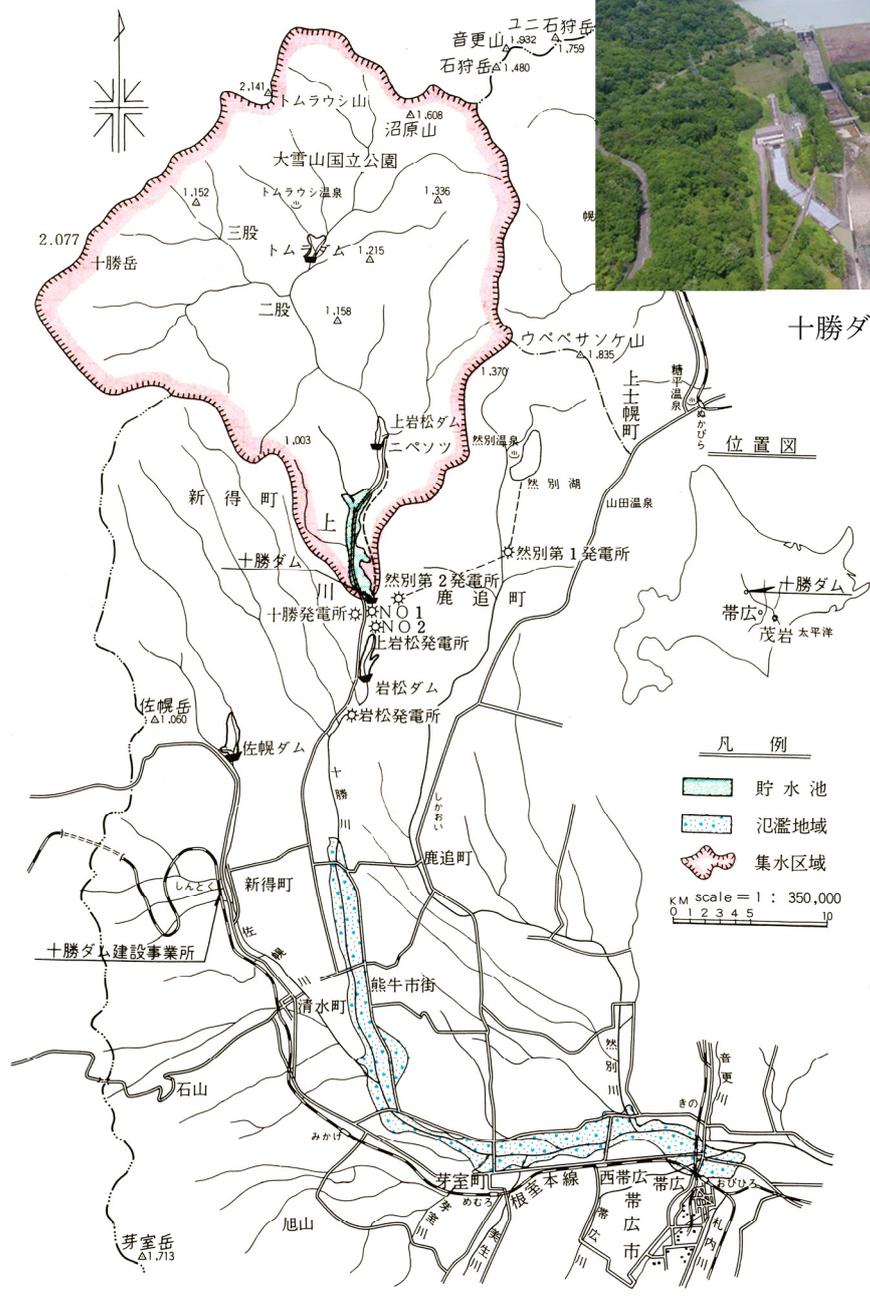
洪水調節は、総貯水容量112,000,000 m<sup>3</sup>のうち、治水容量80,000,000 m<sup>3</sup>を利用して、ダムサイトの基本高水流量1,800 m<sup>3</sup>/sのうち1,450 m<sup>3</sup>/sを調節しダムからの放流量を350 m<sup>3</sup>/sとし、

下流基準地点帯広の計画安全度を 1/150 として基本高水流量 6,800 m<sup>3</sup>/s を 6,100 m<sup>3</sup>/s に低減しダム下流域の水害を防御するものである。

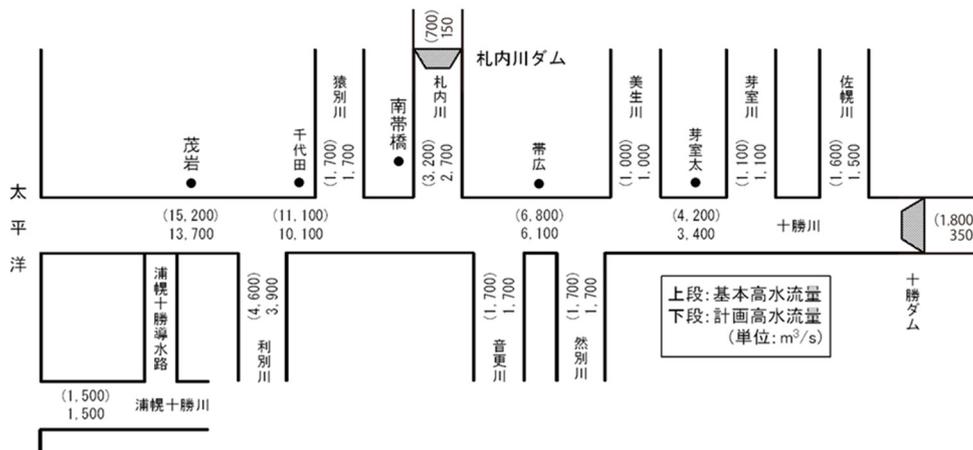
発電は、総貯水容量のうち洪水期（7～9月）は有効容量 8,000,000 m<sup>3</sup>、非洪水期（4月～6月、10月～3月）は有効容量 76,000,000 m<sup>3</sup> を利用してダム直下の十勝発電所で最大 40,000kw の発電を行い、これにより年間 75,914MWh の発生電力量を得、道東のエネルギーを確保するものである。



十勝ダムを下流から望む



流域平面図



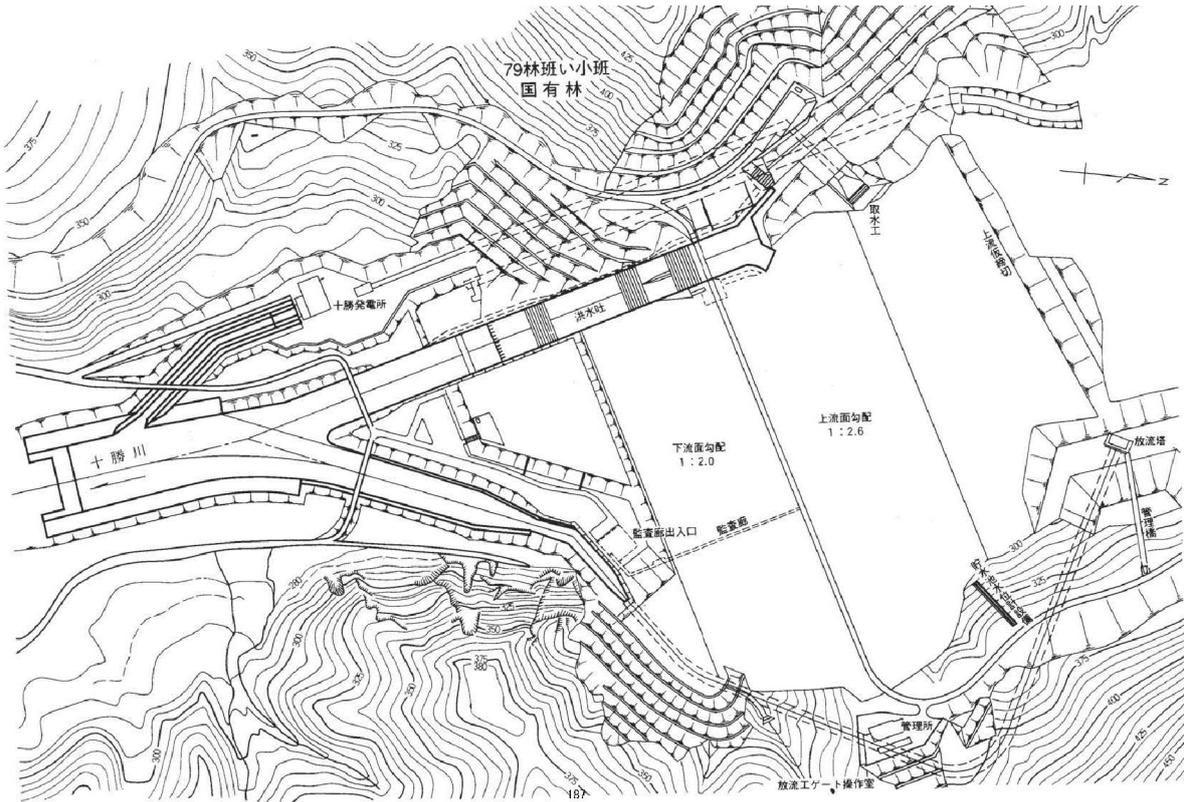
十勝川の流量配分図

(2) ダムおよび貯水池諸元

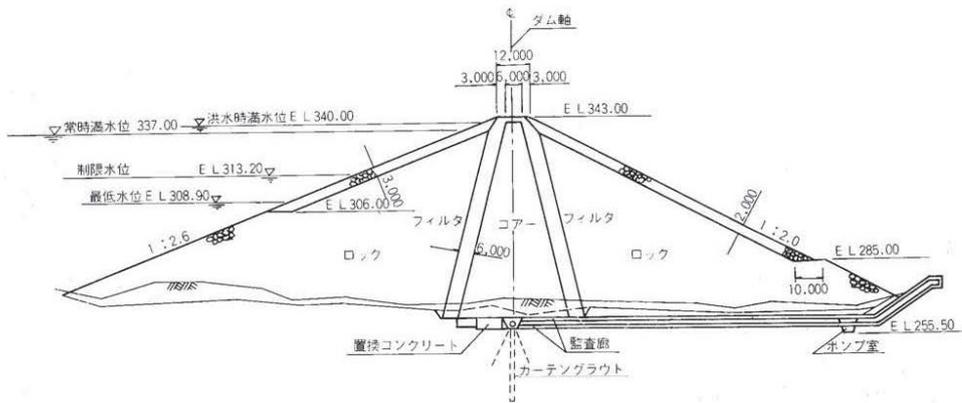
十勝ダムの諸元及び図面は次の通り。

ダムおよび貯水池諸元

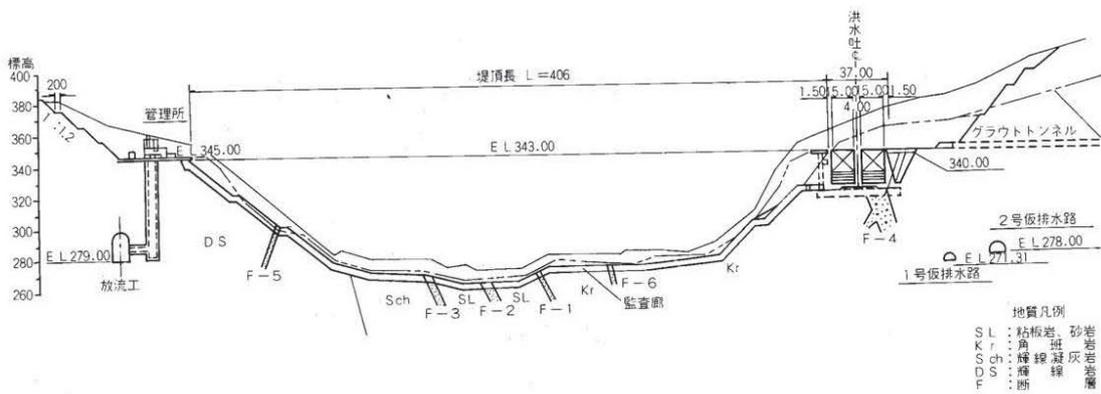
ダム		貯水池	
型式	中央コア型ロックフィルダム	流域面積	592.00 km <sup>2</sup>
堤高	84.3 m	たん水面積	4.20 km <sup>2</sup>
堤頂長	443.0 m	設計洪水位	340.00 m
堤体積	3,715 千m <sup>3</sup>	サーチャージ水位	340.00 m
基礎地盤標高	258.70 m	常時満水位	337.00 m
非越流部標高	343.00 m	制限水位	313.20 m
放流設備	高压スライドゲート 2門	最低水位	308.90 m
	ラジアルゲート 2門	総貯水容量	112,000,000 m <sup>3</sup>
		有効貯水容量	88,000,000 m <sup>3</sup>
		堆砂容量	24,000,000 m <sup>3</sup>
費用負担	河川95.3% 発電4.7%	洪水調節容量	80,000,000 m <sup>3</sup>
洪水調節	一定率一定量方式		
	流入量	放流量	
	$Q_i < 100$	$Q_o = Q_i$	
	$100 \leq Q_i < 600$	$Q_o = 100$	
$600 \leq Q_i < 1,200$	$Q_o = 0.41667 (Q_i - 600) + 100$		
$1,200 \leq Q_i$	$Q_o = 350$		



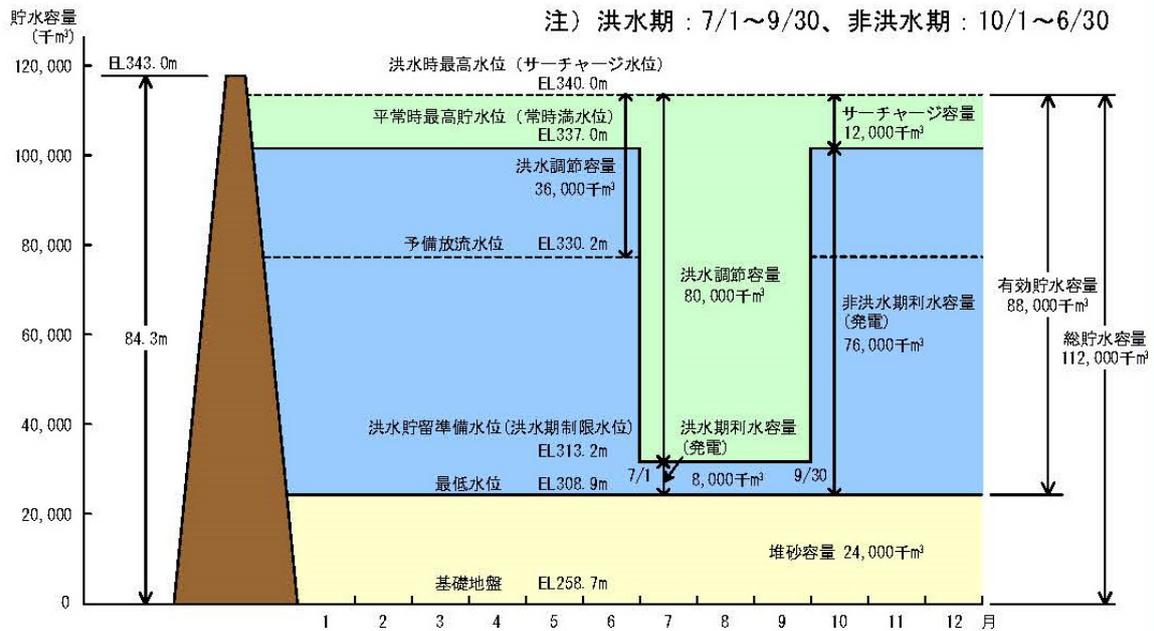
ダム平面図



堤体標準断面図



堤体正面図



貯水池容量配分図

### 3. ダムサイトの地形と地質

#### (1) 地形

ダムサイト周辺の地形は、標高 500~900m の南北方向に伸びる尾根状の台地地形が特徴的である。河谷は左岸部で幅 50m、右岸部で 100~200m の段丘平坦面を持つ非対称の U 字形地形を形成する。斜面形は分布する地質を反映し急峻な地形をなすが、特に右岸部の角斑岩分布域で 40~50° の斜面傾斜を示す。

#### (2) 地質

ダムサイトを構成する地質は、先白亜紀（日高累層群）の粘板岩・砂岩・砕屑岩・輝緑岩と、それに侵入した角斑岩を基盤とし第四紀の砂礫層・熔結凝灰岩・段丘堆積層および沖積層からなる。ダム基盤として、左岸側では日高累層群が、右岸側で角斑岩が分布する。日高累層群の地層の走向傾斜は、ほぼ N15° E、30~40° W を示す単斜構造である。日高累層群内の岩相は複雑で境界も明瞭でない。ただ断層周辺は脆弱化が著しく輝緑岩・輝緑岩質の砕屑岩が介在している。

角斑岩は、日高累層群と断層で接していて、断層部には蛇紋岩がはさまれている。

角斑岩の岩体の形態は西方下部から東方に向かって侵入したシート状の貫入岩体で粘板岩・砂岩の捕獲岩を取り込んで岩体の厚さは概略 500m である。砂岩層および熔結凝灰岩は、左岸斜面の標高 345m 以高に分布し、右岸斜面には分布していない。

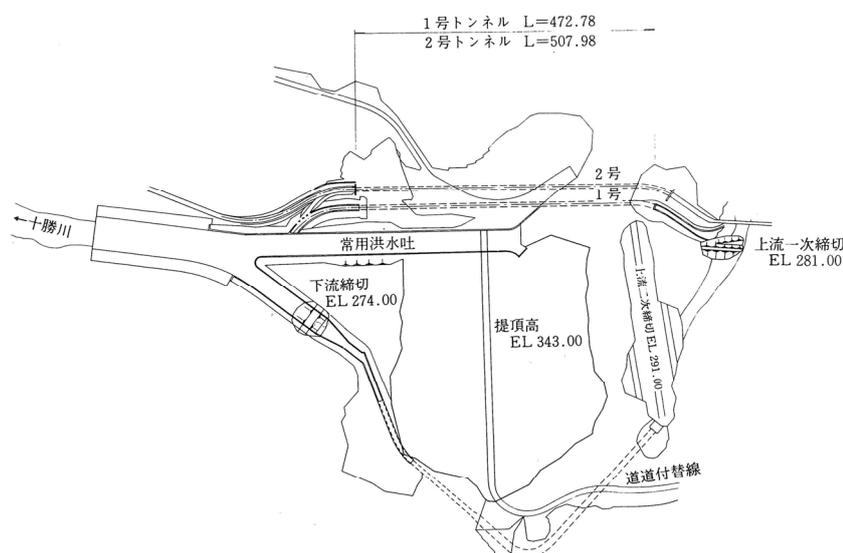
断層は NNE~NNW の方向を示し、40~80° W S の傾斜で顕著なもので 5 筋発達する。その内、構造断層系のもの 4 筋、熱水変質型が 1 筋見られる。

節理は、日高累層群中では、N20° E～N30° W 系と、EW 方向系の節理が見られるがその発達は悪い。一方、角斑岩中は板状節理・柱状節理が顕著に発達する。その方向は前者で N10° E60° W、後者で N30～40° W、50・60° W の走向傾斜を示している。

## 4. ダム本体工事

### 4-1 河流処理

本ダムはロックフィルダムであるので、流域の流出特性、ダムサイトの地形などから転流方法としてトンネル方式を採用し、右岸地山に仮排水路トンネルを設け、河川の上下流を全面的に締切る計画とした。仮排水路の本数は対象流量 910 m<sup>3</sup>/s (20 年確率流量) のため 2 本とし、仮排水路の呑口高さに高低差を付けた。1 号 (下段) 仮排水路は本川仮排水路専用で、2 号 (上段) 仮排水路は、既設の道道の仮付替道路とし、仮排水路と兼用するものとした。なお 2 号仮排水路は ダム完成後、発電用水路に転用した。



仮排水路平面図

### 4-2 基礎掘削

堤体の掘削予定線は、コアおよびフィルタ部においては CL～CH 級岩盤 (主に CM 級岩盤) まで、ロック部においては表土や崖錐部分などを取り除くように計画した。

掘削工事は右岸部、左岸部、河床部からなり、昭和 49 年度から開始され昭和 51 年度にはそのほとんどが終り、以後、断層処理および仕上掘削等を盛立てに合せ昭和 57 年度まで行った。堤体関連の基礎掘削総量は、575,497 m<sup>3</sup>である。

表土掘削後、河床部から岩掘削を進め、掘削後の岩をロック材に使用するためにロック盛立ゾーンを確保して、本格的な掘削を昭和 51 年 6 月から開始した。

掘削はいずれもクローラドリルによるベンチカット方式で、ブルドーザ、バックホウで掘削岩を切り落とし、水平部で7.7m<sup>3</sup>級トラクターショベルにより32tダンプトラックに積込み運搬し、ロック材に流用した。

非常用洪水吐の掘削は、昭和50年4月から堤体基礎掘削と併行して行われ、EL318.00m以上の非常用洪水吐上段掘削と流入部、EL318.00m以下の斜面部分の導流部および減勢部と仮排水路が合流する下流水路部の3箇所に分割して行われた。

非常用洪水吐関連の掘削総量は、972,400 m<sup>3</sup>である。

#### 4-3 基礎処理

基礎処理の目的を大別すると岩盤状態の悪い箇所力学的改良を目的としたコンソリデーショングラウチングと基礎岩盤中の浸透流の抑制を目的としたカーテン・ブランケットグラウチングがある。

本ダムのボーリンググラウチング工事は、昭和50年度に1号仮排水トンネル部で閉塞時の工期短縮のため630mのカーテングラウチングを施工し、その後、昭和59年までの10年間に121,000mのグラウチングを実施した。

コンソリデーショングラウチングは、断層あるいは岩盤の脆弱化が著しい箇所および構造物と基礎岩盤の一体化を図り、あわせて変形性の改良を目的とし実施した。

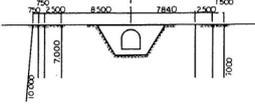
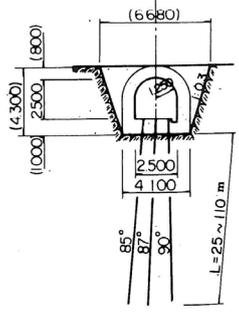
断層処理グラウチングはF-1～F-6の6本の断層、構造物基礎のグラウチングは、非常用洪水吐、常用洪水吐など8箇所を対象とした。

基盤の遮水性を目的としたカーテングラウチングは、右岸山体を主体とし、調査時の資料をもとに深度を決定した。また、右岸リム部は地下水位が低いためグラウチング用トンネルを設け、地下水位が計画最高貯水位とラップする所までカーテングラウチングを実施した。

ブランケットグラウチングはカーテングラウチングの補助として上流側4列、下流側3列、施工深度を7.0m～10.0m（垂直長）とし計画した。

グラウチング計画の概要を次表に示す。

グラウチング計画概要表

内訳	種別	コンソリデーション グラウチング	ブランケットグラウチング	カーテングラウチング
施工範囲と決定理由		掘削時の岩盤ゆるみの改良 監査廊引締 堤体基礎置換コンクリート 右岸アバット置換コンクリート断層処理 非常用洪水吐斜路 常用洪水吐放流塔 常用洪水吐豎坑 常用洪水吐トンネル 1号・2号仮排水路トンネル	基礎岩盤に亀裂が多く透水性が高いのでカーテングラウチングと共に透水性の改良 カーテングラウチングの補助としての透水性改良 コア盛立部分の全域	左右岸リム部は地下水位がサーチャージ水位となる範囲。深さはおおむね3ルジオン以下となる深度までで浸透経路を考慮 常用洪水吐トンネル、1号・2号仮排水路トンネルは設計上の岩盤ゆるみの3倍程度。 堤体 右岸グラウトトンネル 左岸リム部 常用洪水吐トンネル 1号・2号仮排水路トンネル
深 度		3.0～14.0m 常用洪水吐豎坑 岩盤に垂直35.0m	7.0～10.0m 斜面部は10.0～14.0m	パイロット孔 原則60.0m (40.0～110.0m) 一般孔 25.0～110.0m その他 15.0～20.0m
孔 間 隔		監査廊引締 2.0m 堤体基礎置換コンクリート 3.0m方眼 右岸アバット置換コンクリート 3.0m方眼 断層処理 0.75～1.5m 非常用洪水吐斜路 5.0m方眼 常用洪水吐放流塔 3.0m方眼 常用洪水吐豎坑 24° :0.75m 常用洪水吐トンネル 30° 2.0～3.0m 1号・2号仮排水路トンネル 30° 2.5～3.3m	0.75m 1.5m 	1.5m 千鳥3列 
旋 工 時 期		・コンクリート打設後	・基礎掘削完了後で盛立前 ・置換コンクリート部はコンソリデーショングラウチング終了後	・10.0m以上盛立後
注 入 圧		2～5 kg/cm <sup>2</sup>	2～5 kg/cm <sup>2</sup>	3～15kg/cm <sup>2</sup>
改 良 目 標 値		岩盤のゆるみの改良が主目的なので特に設定なし。	10ルジオン以下 C=50kg/m以下	3ルジオン以下 C=30kg/m以下

ダム本体および非常用洪水吐等の構造物の基礎面には、断層破碎帯および粘土をともなう節理が発達する箇所が確認された。これらの箇所はコア岩着部の透水性、ダム基礎および構造物の基礎の安定性に不安があり、調査結果により置換コンクリート工、岩盤引締工等の特殊基盤処理が必要になった。

特殊基礎処理を実施した箇所は、断層部5箇所・左岸河床部・左右岸斜面部および非常用洪水吐部2箇所の合計10箇所であった。

#### 4-4 盛立て材料

##### (1) ロック材料

ダムサイト右岸上流 1.5km 地点は、地質踏査の資料からみて角斑岩、粘板岩が分布しており、亀裂は多いもののそれほど風化はしておらず、ロック材料として良好な性質を有していると判断し、この地点をロック原石山とすることにした。

この地点の賦存量は調査の結果、盛立て必要量約 2,700,000 m<sup>3</sup> に対して 5,000,000 m<sup>3</sup> 以上あることが確認でき、量的にもロック原石山として妥当であると判断した。

##### (2) フィルタ材料

フィルタ材料は、ダムサイト上流湛水池内に分布する段丘堆積物を採用することとした。段丘堆積物は砂礫で構成され、礫形状は円礫～垂円礫を示す。粒径は一般に 5～10cm、最大 100cm 程度であり、上流に分布する地質に影響を受け、古期堆積岩（粘板岩、砂岩）、緑色岩（変成岩）および安山岩、熔結凝灰岩で構成される。層厚は採取地点で若干の変化はあるものの 3～5m 程度である。

フィルタ材料は、盛立て必要量 281,600 m<sup>3</sup> に対して 630,000 m<sup>3</sup> 程度が採取可能であり、必要量を確保出来ると判断した。

##### (3) コア材料

キナウシ地区（4.5km 地点、7.5km 地点）のコア材料は、大部分が粘板岩の破碎部でそれに風化作用が相乗したものが多い。物理試験の結果から、単体ではコア材料として使用することはできないものの、細粒分の調整を行えば使用することが可能であると判断した。

岩松地区は、チカベツ 115 林班地区の材料が、賦存量が少ないということから、細粒材として採用すべく物理試験を主体に実施した。

十勝ダムのコア材料必要量は約 56 万 m<sup>3</sup> であるが、これに対し最低限 40～50% 程度の余裕を見込んで 80 万 m<sup>3</sup> を目標とした。

以上の結果、粗粒材については、キナウシ 7.5km 地区で 50 万 m<sup>3</sup>、キナウシ 4.5km 地区で 15 万 m<sup>3</sup> の採取が可能であり、細粒材についても 15 万 m<sup>3</sup> の採取が可能で目標数量は確保できると判断した。

#### 4-5 盛立て

##### (1) 盛立て実績

昭和49年度に堤体基礎掘削終了部分の上流二次締切部より、仮排水路トンネル、洪水吐、監査廊等の掘削材料を流用してロック盛立てから施工を開始した。昭和51年7月から、フィルタ材料、コア材料の採取が、昭和53年4月からロック材料の採取が可能となり、昭和53年6月には堤体特殊処理を完了した後、同年7月から本格的な盛立てを開始して、昭和57年8月に盛立てを完了した。本ダムの盛立て実績を下表に示す。

盛 立 量				(単位:m <sup>3</sup> )
年度	ロック	フィルタ	コア	計
昭和53	873,500	13,500	48,500	935,500
54	613,500	63,800	188,200	865,500
55	910,800	79,400	166,300	1,156,500
56	406,600	80,800	103,200	590,600
57	86,600	44,100	36,200	166,900
計	2,891,000	281,600	542,400	3,715,000

※S53年度ロック数量には、S49～52年度数量含む



最盛期の堤体盛立（昭和55年6月）

##### (2) ロック材料の盛立て

ロックの盛立ては、1層1mを32t級ブルドーザにより撒き出すと共に、このブルドーザによる4回転圧を行った。アバット部については、ダンプトラックの走行による自然転圧が期待できないので、ブルドーザによる転圧を8回として対応した。また、各層毎にダンプトラックが走行することから、掻き起こしをリッパにより全面にわたって行った。

フィルタ材料のオーバーサイズは堤体下流部にロック材料と混合して盛立てた。ロックがコアより先行し、ロックが高くなる場合には、コア材料の搬入路を確保するという目的でフィルタとの境界から最低10m離して盛立てを行った。

ロックゾーンで部分的に先行して盛立てを行う場合には、境界を階段状にして1m以上のステップを付けた。

### (3) 法面保護の施工

リップラップの盛立ては、ロック原石山で選別した材料をロックゾーンに運搬し、32t級ブルドーザに取り付けた爪間隔250mmの専用レーキにより、リップラップゾーンに押し出して施工した。なお、リップラップ法面の整形は、1.0m<sup>3</sup>級バックホウおよび人力により行った。

レーキドーザによる押土距離は平均10m程度とした。これは、150mm篩残留率が75%以上となるように施工するためには、25m程度の距離で数回にわたり少量ずつ押土するのが効果的ではあったが、細粒部のみが堤体上に残ることや、押土ブルドーザの往復によりロック材料が細粒化される問題があつて、押土距離は10m程度に止め、あとは原石山における材料の選別を厳しくした。

### (4) フィルタ材料の盛立て

フィルタの盛立ては、転圧試験の結果から1層40cmの4回転圧としたが、コア盛立てとのバランスを考えると、40cmで撒き出したのではコア面とフィルタ面に段差ができ、コア材料の堤体への搬入や敷均しに不都合となるということから、コアと同じく1層20cmで、撒き出すこととした。しかしながら、撒き出し厚20cmで締固めると過転圧となり、今度はフィルタの方に悪影響がでるということで2層の撒き出しが終了し、層厚が40cmとなった時点で転圧を行うことにした。フィルタの幅は6mで、運搬は7.7m<sup>3</sup>級トラクタショベルにより32tダンプトラックにバケット2杯積みとし、3箇所に分けて撒き出しを行った。これは3杯積みとしたり、1箇所に撒き出ししたりするとフィルタが設計幅をオーバーするためである。また、コアとの境界部で大粒径が蜂の巣状になった場合は、これを人力で取除きロックゾーンに運搬し、ロック材料として利用した。

アバット部については、コアの人力盛立て部が施工されるため、フィルタも人力コアと同様に120kgランマによる転圧を行った。

### (5) コア材料の盛立て

#### 1) 岩着部の処理

コア部の基礎掘削は基礎岩盤までとし、仕上げ掘削を行う厚さ約30cmの部分については火薬の使用を禁止し、基礎岩盤をゆるめないように丁寧に、かつ平たんに施工した。また、基礎となる部分は5分よりゆるやかになるような仕上がりで実施した。岩盤清掃は岩盤とコア材料の密着が良くなるように、浮石、岩くず、泥土等は人力および圧搾空気等により完全に取除いて盛り立てを開始するものとした。湧水については、岩盤面からの湧水により岩着コアの含水比を高め、岩着部に弱点をつくることになるので特に注意して処理した。

## 2) コンタクトクレイ

岩盤清掃後、岩盤が乾燥している時は散水、反対に濡れている時はスポンジで拭き取るなど表面をきれいに清掃した後、人力で張り付け、足で踏みさらに木槌でたたいて充分付着するようにした。施工厚さは仕上りで約10cmを目標とし、施工後は乾燥してひび割れ等が発生するのを防止するため、湿ったウエスで覆い時々散水した。

## 3) 人力転圧部の盛立て

水平部にコア材料を直接施工したのでは粗すぎ、岩盤とコア材料の密着を図ることができないので、これを避けるため1層の仕上がり厚さが約10cmとなるように岩着コアを人力によって施工し、これを3層盛り立てることとした。転圧は、コンタクトクレイのせん断破壊の防止を図るため、1層目を80kgソイルコンパクタ、2層目を80kgランマ、3層目を120kgランマでそれぞれ4回転圧して行った。

## 4) ローラ転圧部の盛立て

コア材料の含水比調整は、これまで人力によって行っていたが、本ダムのコア材料は施工含水比の幅が狭いため、人力による散水では含水比を均一にすることは難しいと判断した。そこで、本ダムにおいては含水比調整プラントを開発して、安定した含水比のコア材料を供給することを計画した。

ブレンド場で互層に盛立てたコア材料を32t級ブルドーザでスライスカットし、7.7m<sup>3</sup>級トラクタショベルのタイヤで踏んだり、バケツから叩き落としたりして粒度の調整を行い、含水比の調整を行うため含水比調整プラントへ運搬した。プラントでは目標含水比を13%として調整し、調整後の材料をストックパイルへ運搬した。積込み運搬は7.7m<sup>3</sup>級トラクタショベル、32tダンプトラックにより行い、ダンプトラックへの積込みはトラクタショベル2杯積みとした。

敷均しは21t級ブルドーザ2台で行い、仕上り厚の目標を20cmとして25cmの厚さで撒き出した。転圧は自走式コンパクタドーザ(33t級)を用いて8回転圧で行った。



#### 4-6 非常用洪水吐

非常用洪水吐はダムサイトの地形、地質から堤体の右岸山腹に設けた。流入部の形式は正面越流型である。ゲート設置数については3門とすると非常用洪水吐右岸斜面の切りが大きく、斜面の安定性も悪くなることと、F-4 断層上に非常用洪水吐中央部を配置する条件から、クレストゲート2門として設計を行った。なお、非常用洪水吐基盤のF-4 断層の箇所にはH形鋼による補強梁を施工した。

非常用洪水吐は、設計洪水流量 2,600 m<sup>3</sup>/s を貯水位 EL340.00m で放流可能とし、減勢工は超過確率 100 年相当の流量 1,800 m<sup>3</sup>/s を完全に減勢させる。それ以上の流量についてはダムに影響がないような構造とした。

非常用洪水吐各部の構造は、水理実験により流況流量係数、圧力測定等から水理断面を確認し決定した。

#### 4-7 常用洪水吐

常用洪水吐は、制限水位(EL313.20m)で計画高水流量 1,800 m<sup>3</sup>/s のうち 1,450 m<sup>3</sup>/s をダムに貯留し、放流量を 350 m<sup>3</sup>/s に制限する設備で、最大放流量はサーチャージ水位(EL340.00m)で 480 m<sup>3</sup>/s の放流が可能であり、この時の最大操作水深は 60m となる。

設備位置は、ダムサイトの地形、地質を考慮し左岸にトンネル式で設置され、ゲートはトンネル内部に設置されている。この高压スライドゲートは、従来我が国では全開全閉状態のみで使用されてきたが、本ダムでは流量調節用として計画、設計されており、この方法で高压スライドゲートが使用されているのは我が国で初めてであり、世界でも屈指の流量調節スライドゲートとなった。



主放流設備扉体据付（昭和 57 年 6 月）

### 5. 地すべり調査

崩壊および地すべり調査は、昭和 44 年度に貯水池およびその周辺、昭和 51 年度に集水域について実施した。その結果、大規模な崩壊、地すべりはないと判断された。

その後、昭和 53 年 6 月の大雨、昭和 56 年 8 月の未曾有の集中豪雨により誘発された地すべりが、ダムサイト及び貯水池周辺に発生した。

これを契機に、試験湛水に向け貯水池周辺の地山の総点検を行う目的で調査を実施したところ、三筋沢地区、念仏峠尾根地区等の危険度の大きい地区について対策工を実施した。

## 6. 試験湛水

湛水に先立ち昭和 58 年 11 月建設省において、基本設計会議が開かれ十勝ダムの施工に関して最終的な了解を得た。試験湛水の承認申請は、特定多目的ダム法に係る河川局長通達「特定多目的ダム法の施行について」（建河発第 576 号）の記 7 に基づき申請し、昭和 59 年 2 月 29 日（建設省開河発第 8 号）承認された。

試験湛水期間は、当初昭和 59 年 3 月 1 日から昭和 60 年 4 月 11 日までの予定であったが、左岸貯水池法面の波浪浸食の影響を受け、湛水計画を変更したため昭和 61 年 1 月 25 日までとなった。

## 7. 環境保全

### (1) 環境調査および評価

環境影響評価制度としては「建設省所管事業に係る環境影響評価に関する当面の措置方針」（昭和 53 年 7 月 1 日）、「北海道環境影響評価条例」（昭和 54 年 1 月 18 日）があるが、当時は環境アセスメントの手法が必ずしも確立されていない段階であった。

十勝ダム環境影響調査は財団法人北海道開発協会が実施した。同協会は北海道大学武藤憲由教授を委員長とする十勝ダム環境アセスメント委員会に調査を依頼した。

十勝ダムは既に着工されており厳密な意味でのアセスメント（事前調査）とはならず、昭和 53 年度以降の工事計画に対する提言にとどまる等の限界があったが「アセスメントの手法開発」を目的として学際的協力のもとに調査研究が行われた。

環境影響調査は昭和 53 年度～54 年度の 2 カ年にわたって行われたが、特に問題はないとの結果を得た。

十勝ダム環境アセスメント委員会により調査された項目は、気象、河川の流況、水質等の水象、法令等による規制区域、農林業、観光レクリエーション、鉱山業等の地域の産業等である。

### (2) 環境保全

十勝ダムは、自然環境に恵まれた大雪山国立公園の入口に立地するダムであり、事業の計画・実施にあたっては自然環境に与える影響を最小限にとどめる施策を講ずるもののほか、影響を受けた箇所については積極的に復元をはかることとした。各種構造物についても周辺の環境との調和をはかりながら、保全および緑化を行った。

緑化工法の選択は、緑化工法が現地に適するか、施工の難易性、経済性の観点から、十勝ダムでは十数種類におよぶ工法で現地試験を行い採用施工した。

### (3) 貯水池周辺環境整備

#### 1) 建設記念公園（右岸非常用洪水吐周辺）

建設記念公園は道道忠別清水線をはさんで上流・下流園地に分けた。上流園地はダム本体と貯水池を一望でき、奥に広がる大雪山連峰は大自然の奥深いふところを感じさせる所で、ダム建設工事に従事した者の労をねぎらい建設碑を建立した。



#### 2) 下流運動公園（ダム堤体下流）

堤体下流園地は、堤体、非常用洪水吐、常用洪水吐に挟まれた三角地帯で、ダム施工時の掘削捨土により造成した。整備にあたっては、新得町のレクリエーション計画と合わせ、地域住民の憩いの場となる様配慮した。

#### 3) 展望公園（左岸管理所前）

展望公園は右岸の建設記念公園から堤体歩道を散策し、この場所で休憩しながら左岸からダム堤体および貯水池を眺望できる公園とした。

#### 4) キナウシ開拓記念公園（パンケキナウシ林道入口）

ダム湖に沈むキナウシ地区の開拓を忍び先人の偉業を記念し、開拓記念碑を建立した。

この地は、樹間を通し貯水池が一望でき東大雪橋、ダムサイト、遠くには東大雪の山々が眺望できる場所で、秋には紅葉も美しく景観豊かな所である。

## 8. 用地補償

昭和45年6月第1回の十勝ダム建設の概要説明会がニペソツ福祉会館で開催され、昭和48年キナウシ部落住民等7戸との補償契約の仮調印が新得町公民館で行われた。

十勝ダムの建設にあたり、キナウシ、ニペソツの2地区7名の方々が当地区より移転された。また、昭和24年に創設された貴名牛神社はダム建設に伴い昭和48年廃止されたが、昭和58年にダム周辺の安全を祈願しダム湖内の岩山（旧俗称：赤岩）に鳥居と社殿を建立し、現在も毎年10月に鎮座記念祭が行われている。

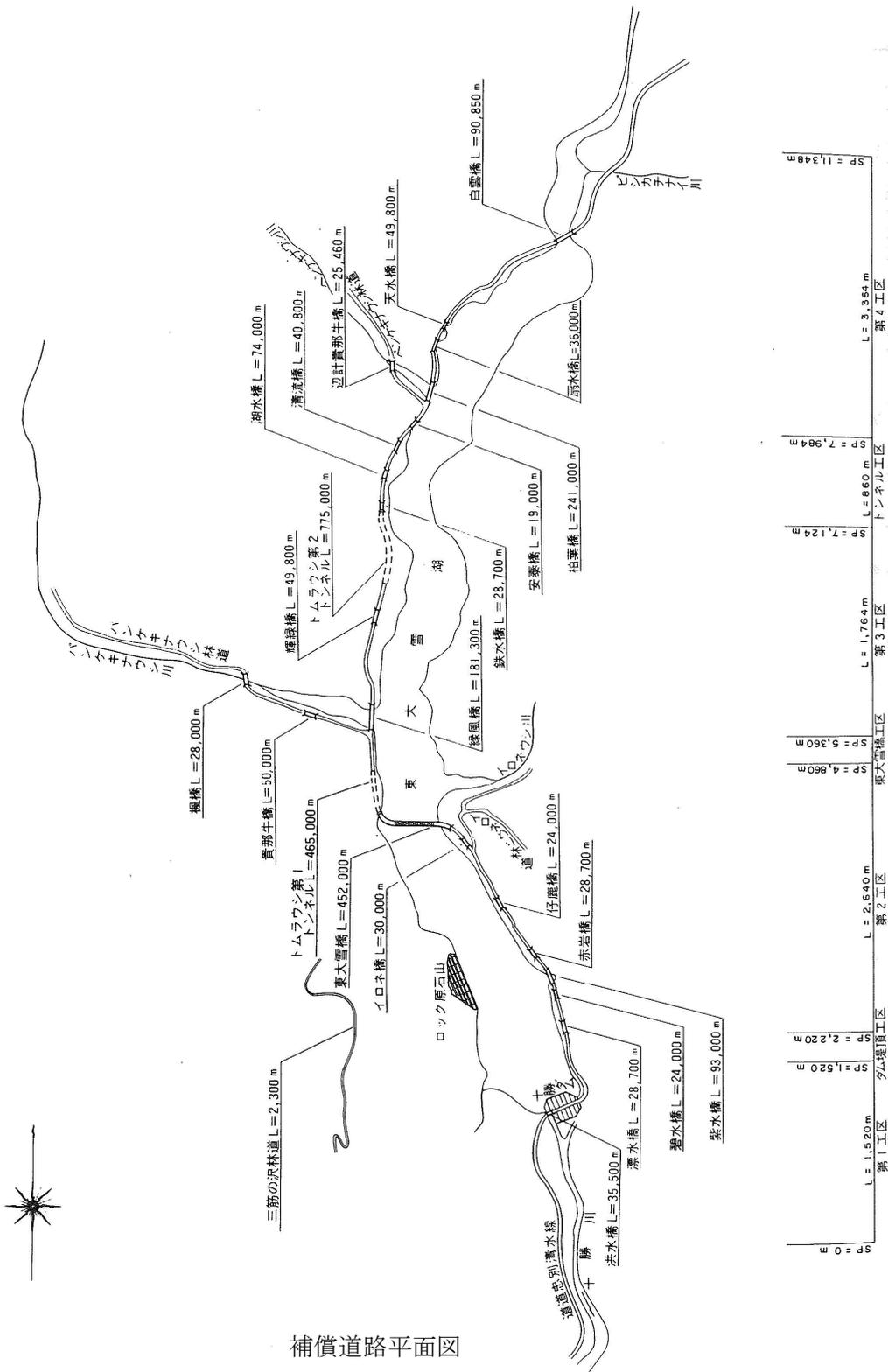
## 9. 補償工事

補償工事はダムの湛水により、北海道所管の一般道道忠別清水線8.6kmおよび国有林野所管の林道3.9kmが水没するため、付替を行った。

林道についてはイロネウシ林道、パンケキナウシ林道、ペンケキナウシ林道および三筋の沢（付替林道）の4林道である。この工事は昭和45年度図上路線選定、昭和46年度地上概測線お

よび昭和 47 年度実測線調査を行い、計画、設計を行った。

補償道道工事は昭和 49 年度にダム下流から開始し、昭和 58 年度に完成し、11 月 1 日より供用開始した。付替林道工事は昭和 50 年度にイロネウシ林道で開始され、昭和 59 年度に完了した。付替道路は一部国立公園の普通地域に入るため、修景緑化には十分注意を払った。



(出典：十勝ダム工事誌 昭和 62 年 2 月発行 (財)北海道開発協会)

## 十勝ダム あれこれ

古市 雄一

[当時の職名：十勝ダム建設事業所所員]

昭和 47 年帯広開発建設部十勝ダム調査事業所に新規採用になった。私も十勝ダムと共に 50 年経った事になる。最初からダム屋になりたかった訳ではないが、結果としてダムの仕事に 30 年ほど関わる事ができて、今では誇りに思っている。

当時の所長は、若く闊達で、後年に発刊した一般の人が見ても理解しやすい技術解説書「絵で見るダムのできるまで」シリーズの著者として広く知られている。私も愛読していた。

勤務箇所は、帯広本部庁舎、新得警察署横に現場事務所&宿舎、ダム直下に堰堤事務所と 3 カ所あり、長期出張体制で新得の宿舎に職員全員泊まり込みで勤務していた。宿舎は 2 階建てで、若手は 6 畳間に左右 2 段ベッドがある 4 人部屋。仕事はもとより寝食を共にした、濃密な時間だった。



昭和 48 年本部庁舎前で撮影

出張は、月～水、木～金まで新得、土曜日は半ドン（半日勤務）で本部勤務、その都度仕事に必要な資料（紙媒体）を持ち運びしていたので、移動が大変だった。50 年で OA 機器は、飛躍的に発展したが、当時パソコンがあったら資料の保管や、積算資料の検索にどれだけ助かったかと思う。

当時は、本体発注に向けた準備段階で、測量や図面の作成など一部直営で実施していた。真冬に現場測量を行ったときは、上下防寒着を着ていても寒いし、斜面からは滑り落ち雪まみれになるなど大変だった。その分暖かい宿舎に帰って、先輩と歓談するのはとても楽しかった。昭和 48 年から 49 年にかけて本体発注に向け積算作業が本格化した。全体設計

を組み期別工事に分割していたので、積算資料などの作成に時間がかかり作業量は膨大だった。赤表紙や黒、黄など標準的な歩掛りや先行ダム（大雪ダムなど）を参考にし、独自歩掛りも多数作成の上 49 年 9 月に本体工事を発注することができた。ちなみに全ての資料が手書きなので、後年設計書の字体を見ると、設計者が誰かすぐ分かった。

盛立開始から 5 年を経過した昭和 56 年 8 月 4 日から 6 日にかけて出水が発生。ダムサイトで総降雨量 365mm という既往最大の豪雨によりダムサイト工事現場及び補償道路工事に大きな被害を受けた。また、仮排水路呑口部での水位急変により、土砂崩れが発生し 2 本ある仮排水路の内 2 号が閉塞し貯水池内で湛水を見た。5 日早朝に現場で見たのは、1 号仮排水路から下流にもものすごい勢いで吹き出す濁流と激しい風雨。身の危険を感じるほどで、当時の光景は脳裏に焼き付いている。写真を撮っても、雨滴しか写っていない程の大雨だった。前例が無い程大きな被害だった為、被害額の算出には手間取った。流木と土砂の堆積が顕著で、特に常用洪水吐分流トンネル隔壁部に足場や H 鋼、大量の流木が突き刺さり、大きな被害を被った。水位低下後、現場再開に向けて昼夜作業で土砂、流木の撤去を精力的に行った。その甲斐もあり工程に大きな支障を来すことなく昭和 59 年 10 月に竣工式を迎え、昭和 60 年 4 月に十勝ダム管理所となり建設事業所を閉所した。

管理所敷地内に、建設に関わった全員の氏名を刻んだ石碑がある。刻まれた自分の名前を見ると若かりし頃を懐かしく思い出す。今後もダムが、十勝川流域住民の安全に寄与することを切に願っている。



石碑

## 第2節 札内川ダム

### 1. 事業の必要性和経緯

#### (1) 事業の必要性

十勝川流域は、我が国を代表する畑作・酪農地帯であるが、河川勾配がきつく流域が盆地状であること等から、これまでたびたび洪水被害を被ってきた。

昭和41年十勝川が一級河川に指定されると同時に、流量改定が行われ、各基準地点における基本高水を上流ダム群で調節することが定められた。その後、昭和47年9月15日～19日に大洪水が発生し、十勝川流域平均雨量は既往第2位を記録した。このとき、札内川流域では計画を上回る既往第1位の332.8mmの降雨をもたらし、第2大川橋の流量は既往第1位の1,600 m<sup>3</sup>/sを記録したこと。また、治水計画立案の技術が進歩していたにもかかわらず、当時の計画はそれ以前の手法によるものであったことから、計画の見直しが要望されていた。更に、帯広市周辺に人口と資産の集中が進行して、生活様式の高度化と合わせて治水意識の向上から治水の重要度が増してきたこともあって、治水安全度の向上を図るため、工事実施基本計画の改定に着手して、昭和55年3月に新計画（改定第1回）が策定され、この中で札内川ダムによる洪水調節計画が決定された。

また、帯広市外6町村が位置する十勝中部地域は市街地への人口の集中・増加、生活水準の向上及び周辺地域の開発に伴い、水道水の需要が伸びていたが、これまでの水源では取水可能性が限界に近づいていたことから、新たな水源の確保が必要となった。

以上のことから、出水時の洪水調節、河川水の有効利用及び渇水時の流況安定の機能を有する多目的ダムとして、札内川ダムの建設が計画された。

#### (2) 事業の経緯

事業は、昭和46年度から予備調査を開始し、昭和56年度から4カ年の実施計画を経て、昭和60年度より建設に着手し、昭和61年3月には特定多目的ダム法に基づき「札内川ダムの建設に関する基本計画」が告示された。

昭和62年10月から付替道道工事に着手し、昭和63年11月からダム本体工事に着手、平成3年度より堤体コンクリートの打設を開始し、平成8年5月30日に打設を完了した。引き続き付帯工事を進め、平成8年12月1日一次湛水を開始、平成9年4月2日から平成9年12月15日まで二次湛水を行い、平成11年3月31日をもって全ての事業を完了した（建設告示第1266号、平成11年5月10日）。

ダム建設地点は「日高山脈襟裳国定公園」に指定されており、事業実施期間中を通じて環境保全に必要な対策を講じた。ダム形式の選定にあたっては、RCD工法を採用し、周辺地山の開削及び立木伐採量を最小限に留めた。また、国有林に対する公共補償は、林道の作設による機能補償は行わず、損失分を金銭で補償する掛増補償を行った。さらに、道道静内中札内線の補償工事

においても、全延長8.0km、橋梁1.3km、覆道1.4kmを施工し、明かり部分の土工量を最小限に留めた。これらの工事計画、施工管理を徹底した結果、平成2年から平成9年の8年間のうち5回、清流日本一（建設省河川局認定）を達成し、札内川の清流を保全することができた。

## 2. 事業概要

### (1) 計画概要

札内川ダムは、十勝川水系札内川の北海道河西郡中札内村地先に多目的ダムとして建設するもので、十勝川総合開発の一環を成すものである。

ダムは、重力式コンクリートダムとしてダム高114.0m、総貯水量54,000,000 m<sup>3</sup>、有効貯水量42,000,000 m<sup>3</sup>で洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい用水、水道用水の供給、発電を目的とするものである。

洪水調節は、ダム地点計画高水流量700 m<sup>3</sup>/sのうち、580 m<sup>3</sup>/sを調節し、既設ダム群と合わせて十勝川流域の洪水の低減を図るものである。調節方法は、札内川の立ち上がりの早い出水特性を考慮し自然調節方式とした。

十勝川流域及び札内川流域は、その沿岸地域が開発され水利用が進んでいる。このため、札内川ダムにより河川の流況を改善し、既得用水の補給を行う等、流水の正常な機能の維持と増進を図る必要がある。

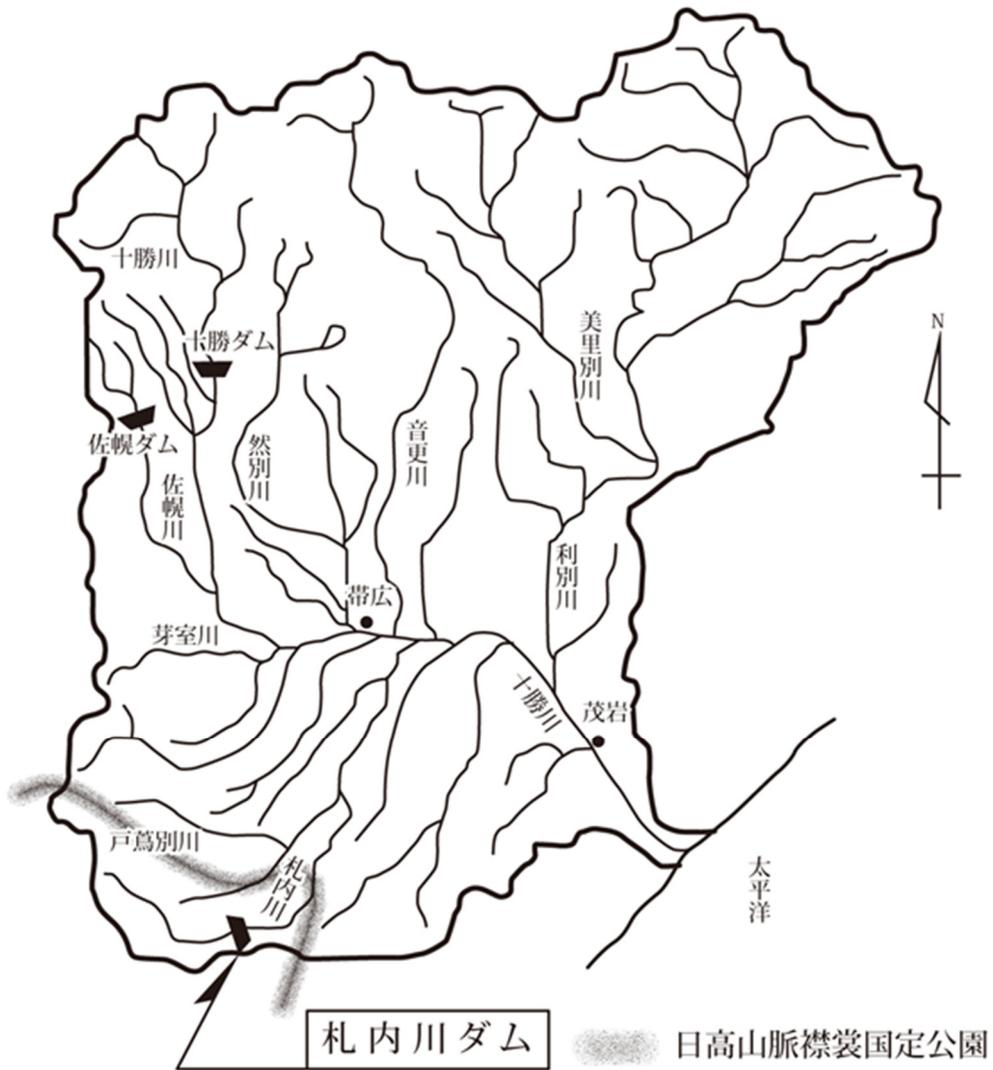
本地域において国営土地改良事業札内川地区を実施する。

十勝中部広域水道企業団（帯広市、池田町、幕別町、芽室町、音更町、中札内村、更別村）の現計画における最大取水量は合計89,675 m<sup>3</sup>/日である。本地域においては、近年給水区域内の人口の増加及び1人当たり使用量の増大により、需要量は年々増加している。このため、新規水道用水の取水を可能にする。

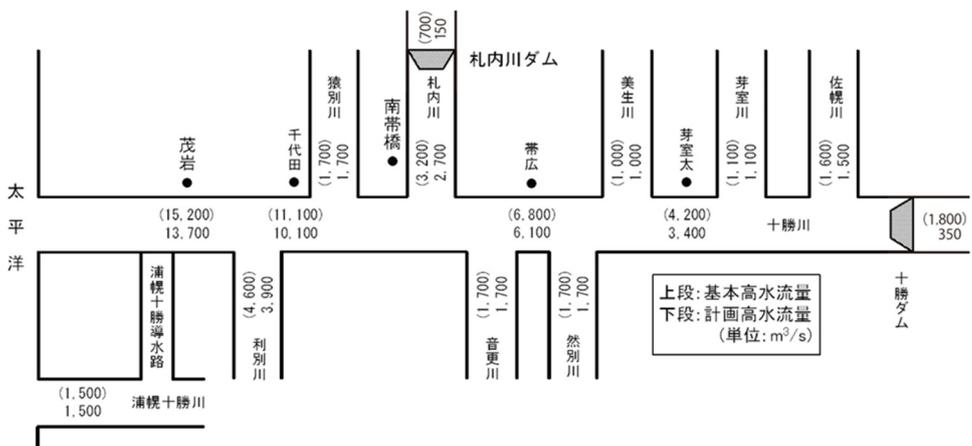
札内川ダムの建設に伴って、電源開発（株）において、新たに札内川発電所を建設して最大出力8,000KWの発電を行う。



札内川ダムを下流から望む



札内川ダム位置図



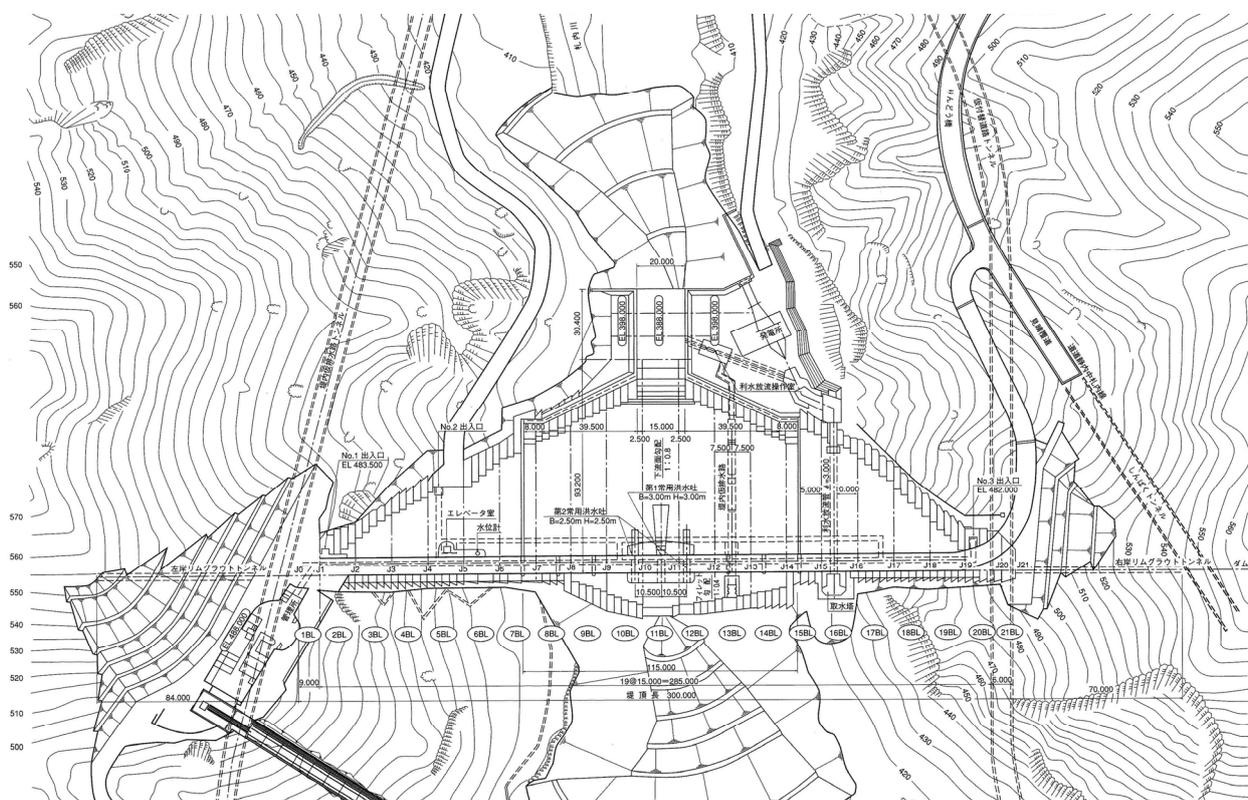
十勝川の流量配分図

## (2) ダムおよび貯水池諸元

札内川ダムの諸元及び図面は次の通り。

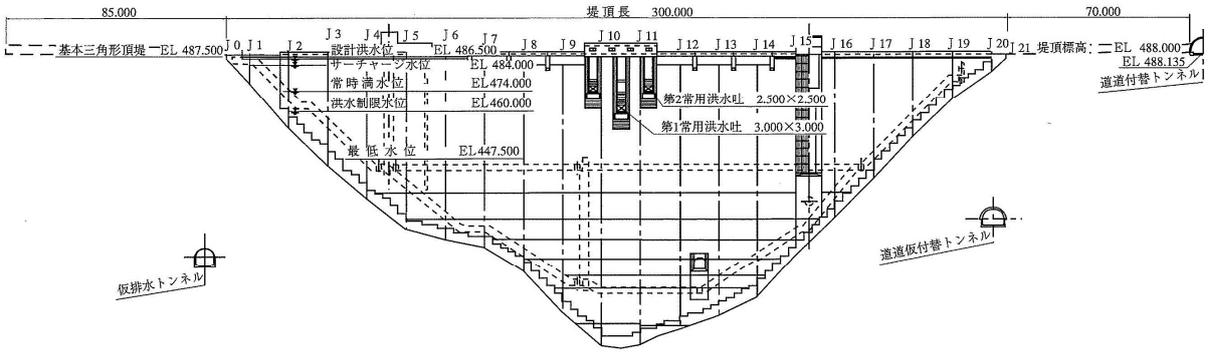
ダムおよび貯水池諸元

ダム		貯水池	
型式	重力式コンクリートダム	流域面積	117.70 km <sup>2</sup>
堤高	114.0 m	たん水面積	SWL 1.70 km <sup>2</sup>
堤頂長	300.0 m	設計洪水位	486.50 m
堤体積	770 千m <sup>3</sup>	サーチャージ水位	484.00 m
基礎地盤標高	374.00 m	常時満水位	474.00 m
越流標高	484.00 m	制限水位	466.00 m
非越流部標高	488.00 m	最低水位	447.50 m
放流設備	クレスト自由越流	総貯水容量	54,000 千m <sup>3</sup>
	オリフィス上段 2門	有効貯水容量	42,000 千m <sup>3</sup>
	オリフィス下段 1門	堆砂容量	12,000 千m <sup>3</sup>
	利水取水放流設備	洪水調節容量	25,000 千m <sup>3</sup>
利水容量	不特定容量	8,000千m <sup>3</sup> かんがい容量 9,000千m <sup>3</sup>	非洪水期調節容量 15,000 千m <sup>3</sup>
	水道用水容量	10,000 千m <sup>3</sup>	
	発電容量	27,000 千m <sup>3</sup>	
費用負担	河川 65.8% 特定かんがい 14.5% 水道 18.2% 発電 1.5%		
洪水調節	自然調節方式		

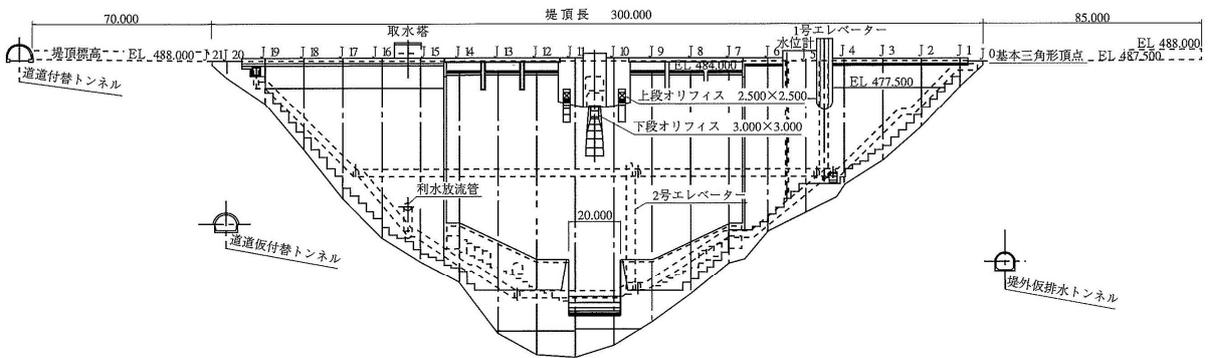


ダム平面図

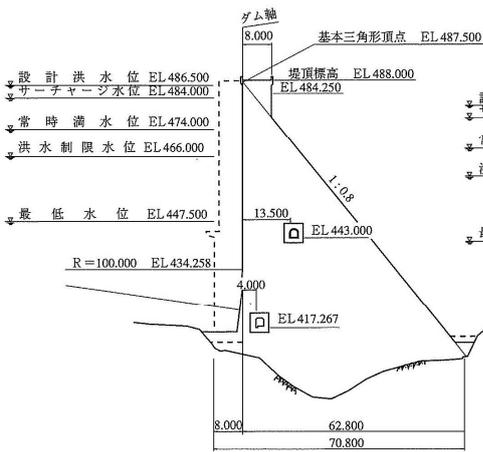
ダム上流面図



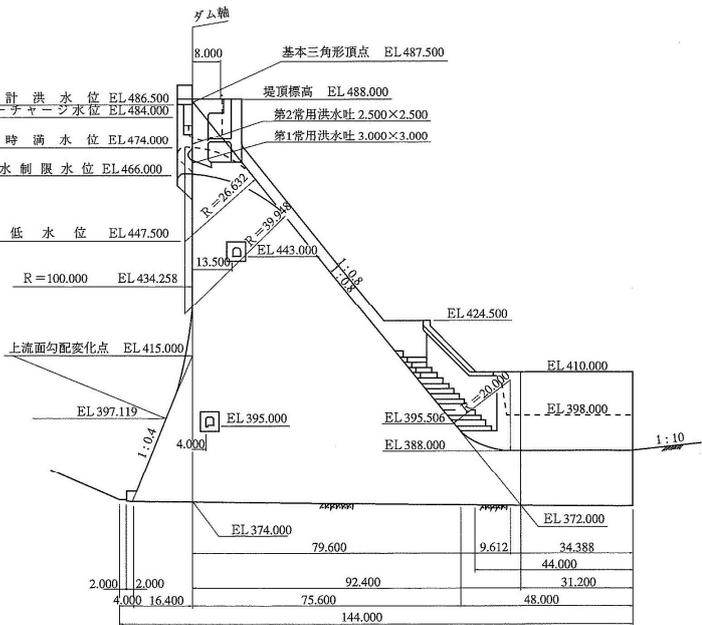
ダム下流面図



非越流部 (J15)



常用洪水吐



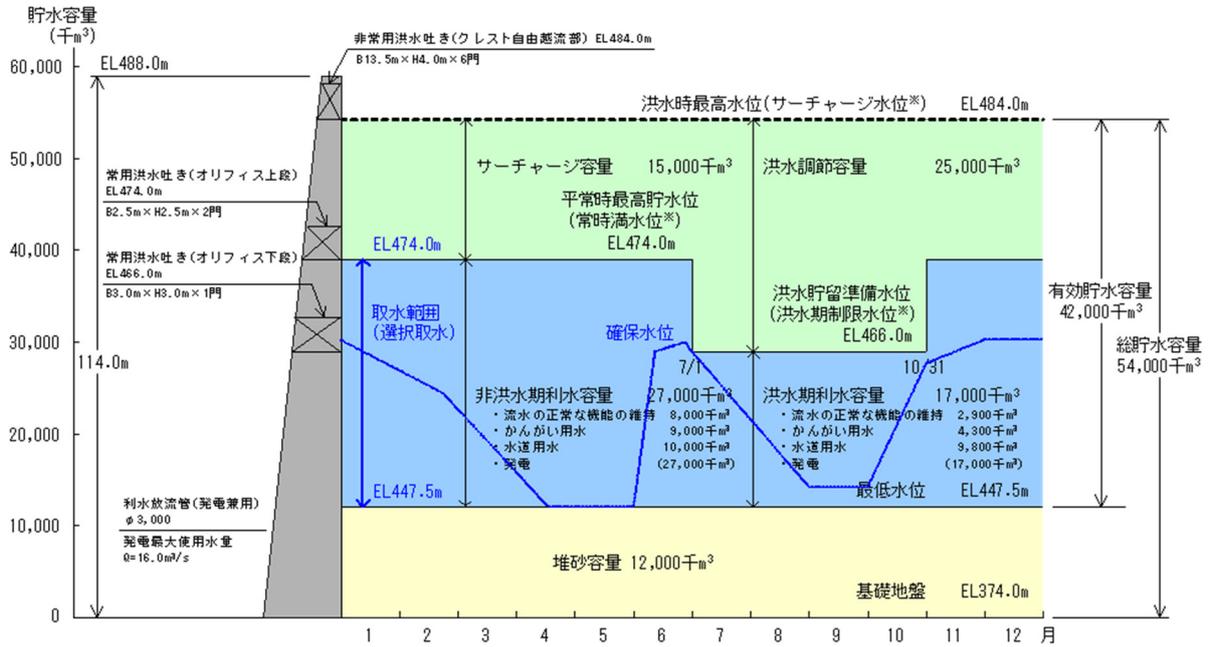
ダム断面図





種類	施設名	個数	仕様等
洪水吐	クレストゲート (自由越流)	6門	ゲート敷高: EL.484.00m 放流能力: (計画最大)684m <sup>3</sup> /s
	オリフィス上段ゲート (自由越流)	2門	ゲート敷高: EL.474.00m 放流能力: (計画最大)150m <sup>3</sup> /s
	オリフィス下段ゲート (自由越流)	1門	ゲート敷高: EL.466.00m 放流能力: (計画最大)150m <sup>3</sup> /s
選択取水	直線多段式ローラゲート (3段)	—	能力: 35m <sup>3</sup> /s キャビテーションにおける制限
利水放流	ジェットフローゲート	—	放流能力: 35m <sup>3</sup> /s (単独操作)
発電放流	—	—	放流能力: 16m <sup>3</sup> /s (単独操作)

### 放流設備



貯水池容量配分図

### 3. 環境影響評価

#### 3-1 環境影響評価の経緯

「建設省所管事業に係る環境影響評価に関する当面の措置方針について（昭和53年7月1日）」によれば、ダムの事業においては、湛水面積が200ヘクタール以上のダムの新設について「建設省所管事業環境影響評価技術指針細目 ダム事業編(案)」に基づいて、環境影響評価を行うこととなっている。

札内川ダムの計画湛水面積は、170ヘクタールであるため、措置方針によれば、特に環境影響評価は行わなくともよいことになるが「北海道環境影響評価条例」及び「同施行規則 別表第2」では、特別地域等におけるダムの建設にあつては、湛水面積30ヘクタール以上のものについて、条例第23条により北海道知事から評価書等の提出要請がある。

札内川ダム基本計画作成時において特ダム法第4条第4項により道知事の意見を聞く（道知事は意見を述べようとするときは、道議会の議決を経なければならない）ときに、札内川ダム事業の環境影響評価が問題になる。また、札内川ダム建設で水没する日高横断道路（道々静内中札内線）については、その建設自体が環境破壊として一部から指摘されているところであり、この付替工事については、環境問題上から注目を浴びる事が予想された。

このため、札内川ダム建設事業については、事業実施区域が自然環境の優れた地域であることから、実施計画調査初年度の昭和56年度から環境調査を行い、昭和60年3月25日札内川ダム建設事業環境影響評価報告書を作成した。

#### 3-2 環境影響予測と評価

予測項目及び評価結果を次表に示す。

予測項目及び評価結果

区 分	環境項目	予 測 結 果
人の健康または生活環境に係る環境項目	水質汚濁（BOD）	南帯橋におけるダム完成後のBOD濃度は現況水質とほとんど変わらず、また、環境基準値以内であり問題ないと考えられる。
自然環境に係る環境項目	地形・地質	ダム及び付替道路の建設による地形・地質への影響は少ないものと考えられる。
	植物	ダム及び付替道路の建設による植物への影響は少ないものと考えられる。
	動物	ダム及び付替道路の建設による動物に対する影響は少ないものと考えられる。
自然景観に係る環境項目	自然景観	ダム及び付替道路の建設により、周辺景観に違和感を与えることはないものと考えられる。

### 3-3 環境影響評価の手続き

#### (1) 手続きの概要

昭和59年5月17日北海道開発局環境影響評価委員会において、対象事業に決定されたことから、環境影響評価報告書は建設省所管事業環境影響評価技術指針細目ダム事業編(案)に基づいて作成し、手続きの事務処理は北海道開発局環境影響評価事務処理要領に従って行った。

当事業は、道条例に該当することから、環境影響評価報告書(案)を作成し、昭和60年3月22日幹事会、委員会を経て、昭和60年3月25日北海道開発局連絡会議において札内川ダム建設事業環境影響評価報告書を決定し、同日、これを北海道知事に送付し、意見を求めるに至った。

#### (2) 評価書に関する意見書の提出と公聴会

昭和60年4月18日に札内川ダム評価書の縦覧を開始し、これに対する意見書が6通提出された。札内川ダム建設事業環境影響評価報告書の内容についての公聴会が、昭和60年5月27日告示され、4名の申出があった。公聴会は6月14日中札内村で開催された。

なお、昭和60年9月5日河川第1093号をもって北海道知事より「ダム建設事業に係る環境影響評価の実施に当たっては、今後、水質汚濁に関し現況水質の適切な把握及び予測精度の向上に更に努めるよう配慮すること」との要請があった。

#### (3) 地域環境団体との対応

札内川ダム計画及びその建設に興味を持ち、また、自然保護の観点から意見を述べようという地域団体・環境団体は次の5団体であり、地区労事務局長が幹事役をつとめた。

- ・公害対策市民会議(昭和45年設立)
- ・十勝川を守る会(昭和53年設立)
- ・地区労十勝ブロック会議(昭和36年設立)
- ・林政共斗会議(十勝林政民主化共斗会議)(昭和42年設立)
- ・十勝自然保護協会(昭和46年設立)
- ・(オブザーバー)畜大自然保護研究会(昭和53年設立)

これらの団体の札内川ダム計画に対する基本姿勢は、絶対反対という姿勢ではなく自然保護の立場からダム計画に意見を反映させようという事だと思われるが、ダム計画との関連で注目されている「日高横断道路」については、十勝自然保護協会が特に絶対反対の立場をとっていた。

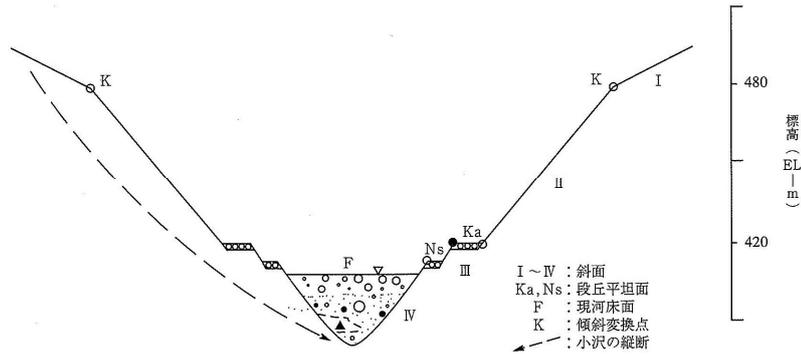
#### (4) 対応状況

環境5団体との対応は、昭和55年8月20日付で北海道新聞に札内川ダムについての説明記事が載ったことから始まる。これ以後、年に一回以上の打ち合わせ、文書等のやりとりがあり、昭和60年度に建設着工が決定した年に、第10回説明会を行い会議終了後、事務レベルで「確認書」の内容を整理し、第10回説明会の11月29日付で帯建次長と地区労事務局長が調印して決着した。

#### 4. ダムサイトの地形と地質

##### (1) 地形

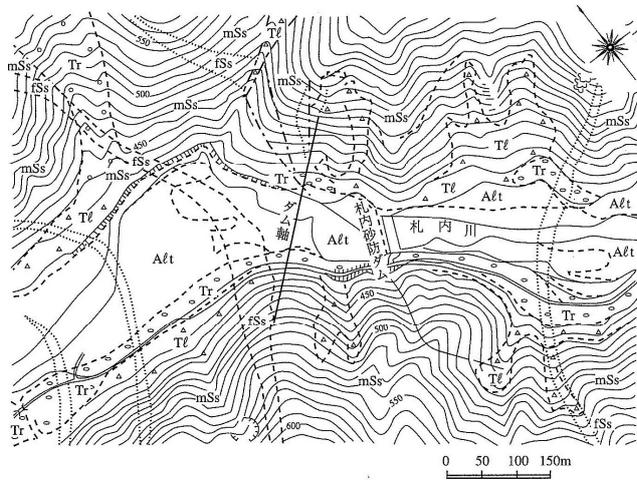
ダムサイトにおける模式的な地形断面を次図に示す。ここに示されるように、ほぼ天端レベルに相当するEL=480m付近に傾斜変換点があり、これより上部は傾斜がやや緩く露頭にも乏しい(斜面I)。一方、下部は傾斜が大きくかつ起伏に富む(斜面II)。林道レベル(EL=420m)に段丘平坦面があり、その下部に埋積された斜面IVがある。現河床堆積物は厚さが約40m(ダムサイトでは既存の砂防ダムの堆砂の影響でやや厚い)ある。



地形模式断面図

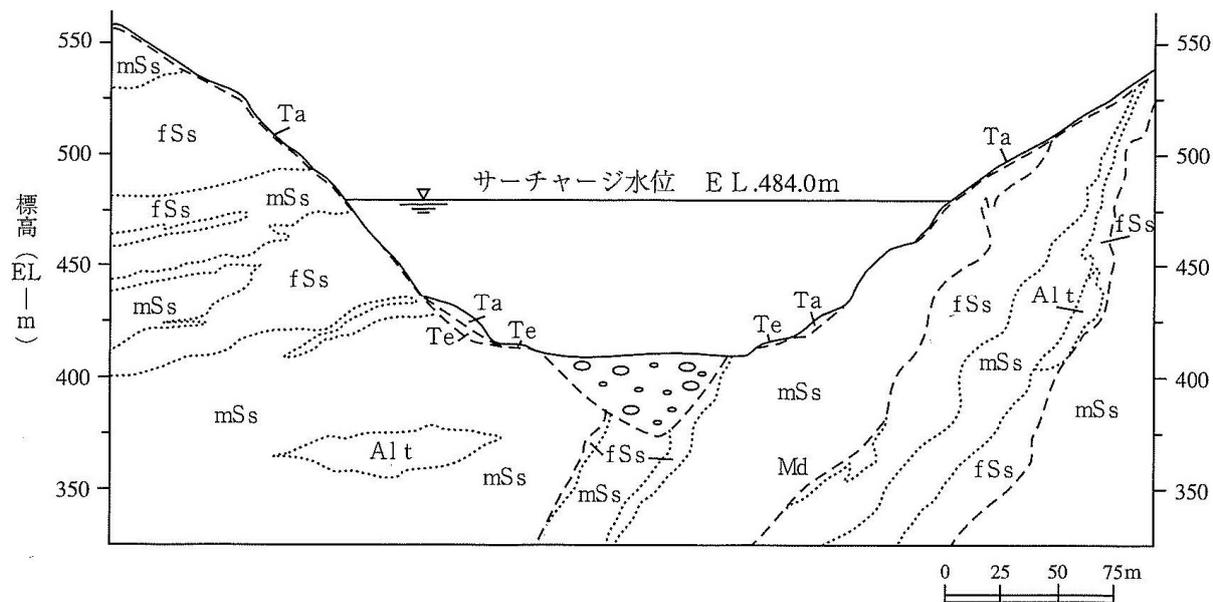
##### (2) 岩相

本サイトを構成する基礎岩盤は、中生代白亜紀の日高累層群ヤオロマップ川層である。岩石は主として砂岩で、泥質岩をともなっている。全体に未固結時の変形が著しく、両者は色々な比率で混在して、整然とした岩相は稀にしか出現しない。このような状態での岩相区分は、単層または単層群の単位で行うことはできず、粒度構成による便宜的なものにならざるを得ない。本サイトでは、①中粒砂岩(mSs)、②細粒砂岩(fSs)、③泥質岩(Md)、④縞状互層(Alt)の4つの岩相に区別される。



ダムサイト地質平面図

地質時代	地層名	記事	層厚	岩質・岩相	記事	
第四紀 更新世	氾濫原堆積物	○ ○ ○ ○	Al	1~2	礫・砂・粘性土	
	現河床堆積物	○ ○ ○ ○	Rd	max 40	礫・砂・粘性土	
	崖錐堆積物	△ △ △ △	Tl	max 10	岩塊・土砂	
	段丘堆積物	○ ○ ○ ○	Tr	1±	礫・砂・粘性土 <small>2割あり。基底のものは必ず粘性土で堆積物は稀に準拠</small>	
白亜紀	ヤオロマップ川層	S-13	岩層区分	中粒砂岩 肉眼で粒子が明瞭	一般に各岩相の境界は不規則 S-11~S-13の区分は貯水池周辺地踏査結果に準拠	
		S-12				細粒砂岩 (ルーペで粒が見える細粒岩及び砂岩優勢乱堆積物)
		S-8				泥質岩 ルーペで粒が見えない微粒岩及び泥質岩優勢乱堆積物
		S-11				縞状細互層 数mm~数cm単位で平行葉理が発達する砂質岩と泥質岩との互層



ダムサイト地質断面図 (ダム軸)

### (3) 基礎岩盤の強度と物性

本サイトの岩石は平均で  $700\text{kgf/cm}^2$  の一軸圧縮強度を示す硬質岩であり、岩相による差はないものと考えてよい。この強度は堆積岩としてはかなり大きいもので、本サイトの岩石が、深部の圧力・温度条件下に置かれたことを示し、日高変成作用の影響といてよい。

### (4) 原位置せん断試験

設計岩盤せん断強度を得るために、原位置せん断試験を実施した。本サイトでは当初 CH 級・CM 級岩盤のそれぞれについて実施した。更に基礎掘削開始後に当初想定 of 岩盤状況よりやや悪い岩盤が出現したことにより、CL 級岩盤について追加の試験を実施した。

調査・試験の結果を総合すると、ダムサイトの岩盤は計画規模のダム築造に対して、十分堅硬な基礎となり得ると判断された。堤体の基礎は、堤高の大きい河床部では CH 級岩盤、堤高の小さい両アバット部分では CM 級岩盤に置くことが可能であった。

岩石区分判定表

分類基準		現場における判定基準							
		横坑			ボーリング				
岩塊の硬さと密着性	A: 堅硬 (亀裂密着)	ハンマー打診	軽打では割れない	肉眼観察	亀裂密着	ハンマー打診	横坑と同様	肉眼観察	変色毛細亀裂殆どなし 岩は新鮮
	B: やや脆弱 (変色毛細亀裂多い 亀裂開口気味)		軽打により分離面 沿いに剥離		変色毛細亀裂有り 亀裂開口気味				変色毛細亀裂有り 部分的に岩自体の 風化変色有り
	C: 脆弱 (開口亀裂 多含流入 粘土介存 石積状)		同上 一部やや軟質		亀裂開口流入 粘土介在				変色毛細亀裂多い 亀裂面に粘土付着 面は褐灰色主体
亀裂間隔	I: 20cm以上	約1m平方の範囲内で観察 (ボーリングしたときの状態を推定する)							
	II: 5~20cm								
	III: 2~5cm								
	IV: 2cm未満								
亀裂面 の変化 状態	a: 部分的に弱く変色 ~変色なし	亀裂面での新鮮部比率がおよそ50%以上、 変色は一般に淡褐灰色で弱い。	毛細亀裂含めて同左						
	b: 大部分変色	亀裂面での新鮮部比率はおよそ10~50%、 細粒砂岩、泥質岩では赤褐色を示す場合があるが 一般的に淡褐色。	毛細亀裂含めて同左						
	c: 全ての面が全面的 に変色	亀裂面での新鮮部比率はおよそ10%未満、 全般に褐色から赤褐色の強い酸化色を呈す。	毛細亀裂含めて同左						

岩級区分判定表

岩盤分類	細項目組合せ	備考
B 級	A I a、A II a	
CH級	A I b、A I c、A II b	A I cは少ない
CM級	A II c、A III a、A III b、B I b、B I c、B II b、B II c、 B II a、B III a	B I bはCH級に近い A III aは特殊 B II aは特殊
CL級	A III c、B III b、B III c、C I b、C I c、C II c、C III b、 C III c、B IV b、B IV c	C I b、C I cは少ない
D 級	風化により土砂状に近いD級岩盤はなく、D級は断層破碎層、シームなどの劣化部に限られる ので、3要素組合せからは除外する。	

注: B- (I、II) -a、C- (I、II、III) -aは見当たらないので省いた。

## 5. 景観設計

### (1) 設計の目的

地域が文化や歴史として培ってきた精神に基づき、周辺の自然環境に調和したダム空間の創出

### (2) 設計の理念

- ① 周辺環境との調和
- ② 地域らしさ (歴史、文化等) の尊重
- ③ 新しいランドマークとしての景観創造
- ④ 年月が経過しても評価される景観の創出

### (3) 景観計画の範囲

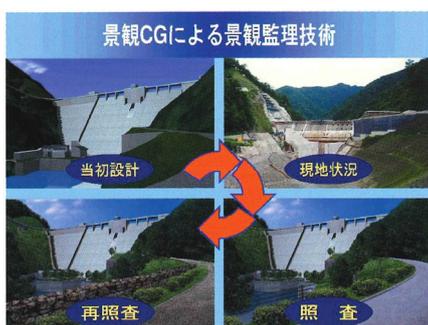
堤頂部付帯工作物及び周辺施設等についてゾーニングを行い、それぞれの目的に沿った検討を行った。施設設計にあたっては、身体的な弱者への配慮を行い、堤頂部における段差の解消等のバリアフリーな空間の創出を行った。

#### (4) 景観設計の手法

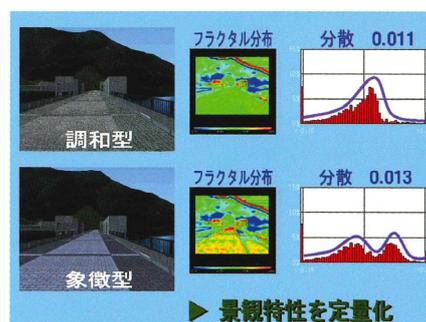
周辺環境への調和を図るため、コンピュータグラフィックを用いた景観監理を行った。事業段階に対応し、竣工後の景観に極めて近い精度で、計画、設計、施工時の景観を監理する技術である。対外協議に利用して、より具体的に施設景観の合意形成を図ることができた。

評価にあたっては、視覚的な印象を定量的に評価するためフラクタル次元分析を行った。

景観をフラクタル次元分析すると、調和型の場合は、分散値が小さくヒストグラムは一山で現される。象徴型の場合は、分散値が大きくヒストグラムは二山で現される。当ダムは調和型を採用した設計を行った。



景観CGによる景観監理技術



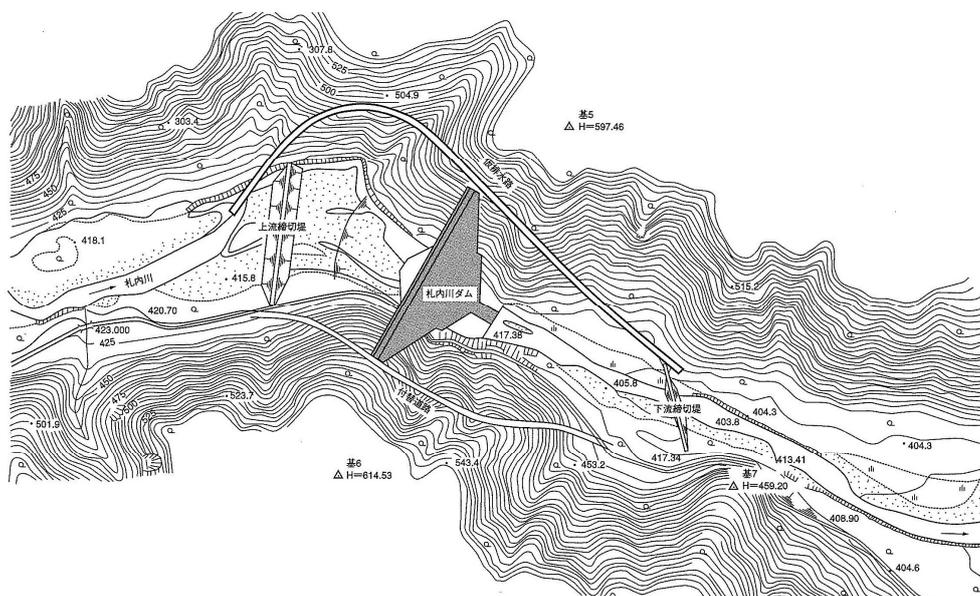
フラクタル次元分析（景観特性を定量化）

## 6. ダム本体工事

### 6-1 河流処理

札内川ダムの地形的条件より仮排水トンネル方式を採用した。

仮排水路トンネルは、左岸側に延長640mで設置した。設計対象流量は $350 \text{ m}^3/\text{s}$ （3年確率）とし、断面はホロ型、径6.8mとした。仮排水路トンネル工事は昭和63年1月から仮排水路トンネルの掘削を開始し平成元年12月に通水した。



仮排水路トンネルルート図

## 6-2 掘削工

昭和63年12月の工事着工直後、直ちに堤体ダム軸の基本測量を行なった。翌平成元年2月より堤体左岸側の伐開工に着手し、一時中断したが、5月末には左岸側の伐採を完了した。その間4月末より、伐木の集材・掘削重機の進入を目的として、左岸頂部への重機進入路造成を行ない、6月18日より左岸部の掘削を開始した。右岸側は雪崩発生危険区域なので、完全な雪融けを待つて6月より伐開を始め、6月末より重機進入路造成を行ない、7月12日より右岸部の掘削を開始した。運搬作業は、掘削開始より約3カ月後の8月28日より開始し、転流後の11月6日より昼夜体制で作業し、1日当り最大8,000 m<sup>3</sup>、月当り最大14万m<sup>3</sup>の運搬を行なった。平成2年7月には本体部約84万m<sup>3</sup>、その他約16万m<sup>3</sup>の合計約100万m<sup>3</sup>の掘削を14カ月の工期で完了した。

## 6-3 基礎処理工

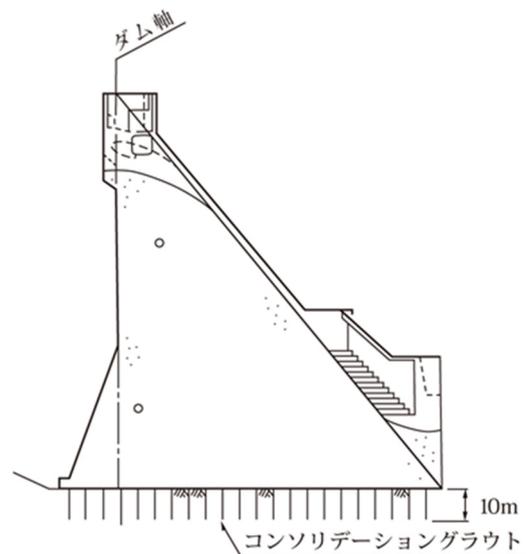
### (1) コンソリデーショングラウチング

札内川ダムの基礎は岩塊に潜在的亀裂が多く発達しているが、ダム敷には、ダムの安定上問題となるような規模の断層は存在していない。よって、コンソリデーショングラウチングは、基礎掘削によって生じた緩みや割れ目の充填を行い、ダム着岩部の漏水防止を考慮してダム敷き全体にわたり一様に実施した。

孔配置は2.5m格子を1次格子として順次内挿し施工した。改良目標値を5ルジオン、改良目標値に対するルジオン値の非超過率の基準値を85%以上とした。

各ブロック毎のルジオン値の平均値は、すべてのブロックで改良目標値を上回り、全てのブロックで追加孔が実施された。一部の1,2次孔で20ルジオン程度の大きな値を示したほかはすべて10ルジオンを下回り、3～7ルジオンが主体を示した。また、ルジオン値の逓減(改良)が認められ、ほとんど4次孔で完了した。

単位注入セメント量は、端部に近づくほど多くなる傾向を示し、規定孔の平均で70kg/mを越え、次数が進むと逓減する傾向が認められたが、4次孔の平均でも30kg/mを越え、概して値は大きかった。



コンソリデーショングラウチングの施工状況

## (2) カーテングラウチング

### 1) 基礎地盤の透水性

ダムサイトのルジオン値と標高の関係は、左右岸と河床部では特に違いはなく、ダムサイト全体で以下のような関係がある。

全体として見ると、EL500m 以下の高標高部では 20 ルジオン以上の高透水帯が分布している。EL500m ～EL350m 間では 10 ルジオン以下の値が大勢を占めるが、ダム基盤付近に 10 ルジオン以上を示す部分が多い。EL350m 以下では一部を除き 10 ルジオン以下となる。

ルジオン値と地表からの深度については、左右岸と河床部で多少の差はあるものの、深度 50m ～80m までは 20 ルジオン以上の高い値が分布する。90m 以上では数ルジオン以下で、部分的に 10 ルジオン以上の箇所が存在する。ルジオンマップと岩盤等級区分図を比較すると、CH 級岩盤と B 級岩盤の境界が、難透水性地盤とほぼ一致している。

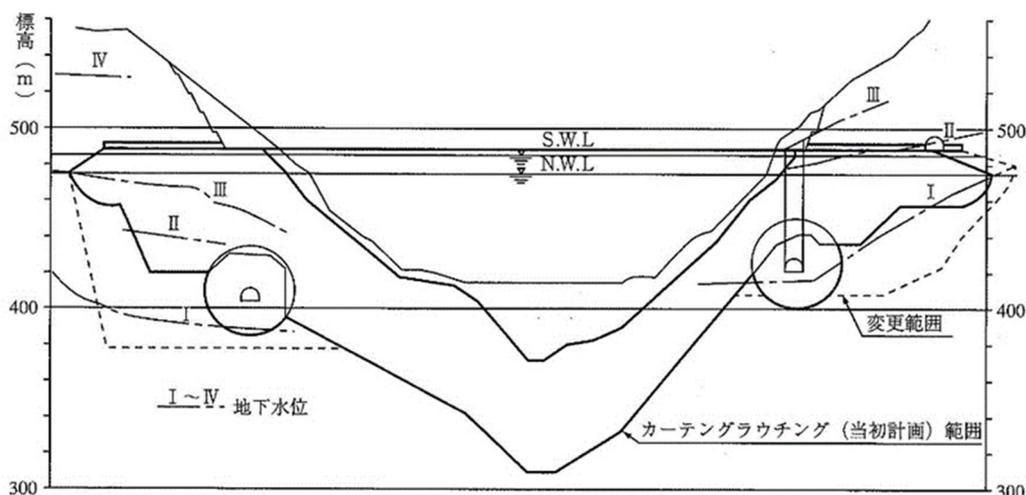
以上より、カーテングラウチングの改良目標値は、ダムの規模から一般的な値である 2 ルジオンとした。

### 2) 施工結果

河床部は概してルジオン値が小さく追加孔が少ないのに対し、左右岸の斜面部は 3 次孔で 2 ルジオンを超えるのが連続するため、追加が多数実施された。ただし、J7 付近は 4 次孔に 2 ルジオンを若干超えるものが連続したため、この範囲にのみ 5 次孔が実施された。

単位注入セメント量については、パイロット孔は概して大きな値を示し、100kgf/m を超えるステージも多く認められる。J11 付近の河床部は注入量が少なく、20kgf/m 以下が主体を示し、その他の範囲は 20～50kgf/m と 50～100kgf/m をなすステージの数が拮抗した。

追加孔は 20～50kgf/m 以下が主体をなし、50kgf/m を超えるステージは認められなかった。



カーテングラウチング施工範囲図

## 6-4 骨材生産

骨材採取運搬は平成2年度より開始した。骨材採取場は堤体上流500m地点から2,700mの間の札内川河川敷である。ダムサイト付近には最大40mに達する河床堆積物が存在し、V字形の谷をほぼ埋積している。

骨材採取は平成2年度から7年度まで、6年間で合計1,037,770 m<sup>3</sup>行なった。また、骨材採取によって発生する濁水は、処理能力100m<sup>3</sup>/hrの濁水処理設備によって、放流基準AA類型以下に処理して放流した。

骨材製造は、平成2年7月から実施された試験施工に先立って、平成2年6月上旬より開始し、平成7年11月までに合計1,854,507 tの骨材を製造した。

## 6-5 堤体コンクリート

### (1) RCD用高炉セメントの開発と環境への効果

ダム用セメントは、コンクリートの温度規制という観点から、低発熱型のセメントとして中庸熱ポルトランドセメントにフライアッシュを20～30%程度加えたものを用いた例が多い。一方、ダム工事において高炉セメントの使用実績も多いが、何れも有スランプコンクリートに用いられていたものである。

札内川ダムにおいてコンクリート配合設計を開始する時点では、国内良質炭を消費する火力発電所が減少する傾向にあること、環境規制による燃焼温度の抑制という社会背景のなかで、良質なフライアッシュの安定供給が困難な状況になりつつあった。もう一方の低発熱型セメントである高炉セメントはコンクリートの長期強度を増長し、アルカリ骨材反応に対応し耐久性を有するセメントとして需要も増加しつつあり、鉄鋼生産量の減少傾向のなかでも高炉スラグの水砕率は上昇していた。このような状況のなか、札内川ダムでは合理化施工の一環として混和材の多様化を図るため、RCD用コンクリートの混和材として高炉スラグを使用することとした。

これを踏まえて建設省開発課と協議した結果、ダム施工技術検討委員会（後の新技術開発検討委員会）に札内川ダム合理化施工検討分科会（後のRCD工法分科会）を設置して、本試験計画から分科会において検討しながら開発を進めることになった。これ以降、本試験、配合試験、試験施工を行い中庸熱セメントに高炉スラグ微粉末の置換率を55%（外部コンクリート）～65%（内部コンクリート）としたダム用低熱高炉セメントを開発した。当初、内部コンクリートの混和材による置換率を70%とすることで検討を進め良好な結果を得たが、5%の安全を見込んで65%とした。この結果、堤体コンクリートにおけるベースセメントの使用量を45%（36,000t）低減している。同時に、地球環境問題であるCO<sub>2</sub>の排出量においても、一般的なフライアッシュセメント使用時に対して約25%抑制した。

### (2) 試験施工

札内川ダムはRCD工法のダムとしては国内最大級のダムであるが、RCD用セメントの混和

材に高炉スラグ微粉末を使用した実績がないこと、また国内有数の寒冷地であることから慎重な検討が必要となった。この事から、コンクリートの品質及び施工性の確認、施工技術の習得等を行うとともに、各種の測定と観測資料を解析・考察して施工管理基準、品質管理基準等の策定を目的として現場施工試験を実施した。

試験は平成2年7月24日から10月23日にかけて、減勢工基礎コンクリート部で実施した。

施工規模は幅14.00m～23.60m、長さ30.40m、施工数量7,424 m<sup>3</sup> (RCD3,997 m<sup>3</sup>)、リフト厚さ0.75m、16リフト、42レーンであった。



試験施工状況

### (3) 堤体コンクリート打設

札内川ダムは、平成2年度に減勢工基礎コンクリート部で実施されたRCD工法試験施工（総打設量 7,424 m<sup>3</sup>）に引き続き、平成3年5月22日から堤体コンクリート着岩部の打設が開始され、RCD用コンクリートの打設は平成3年6月25日に開始された。

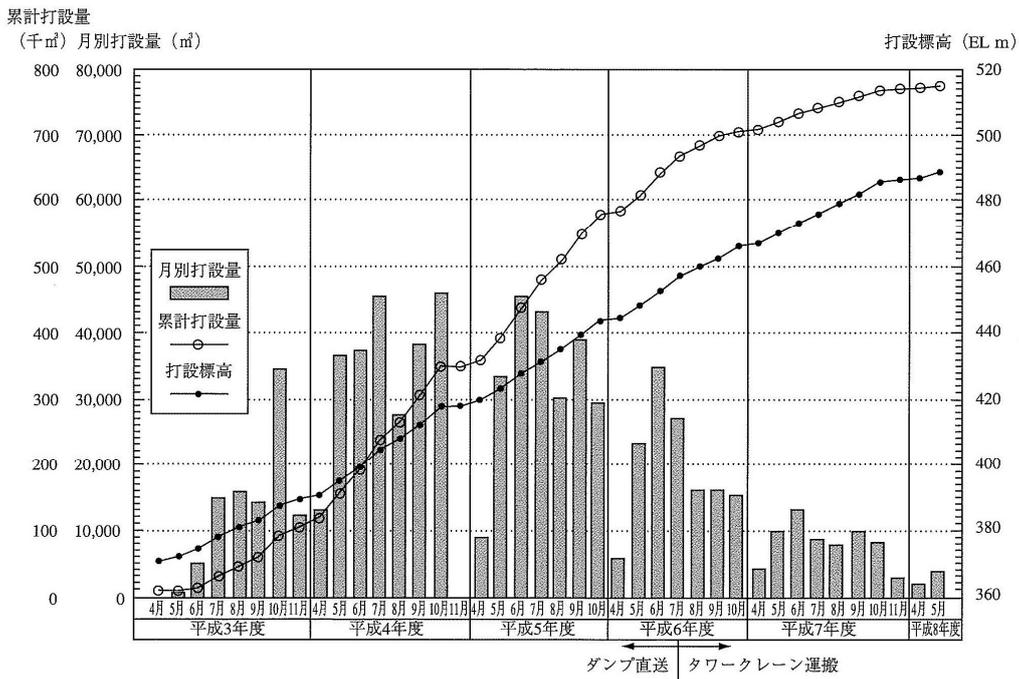
その後、平成3年度は約9万8千m<sup>3</sup>、平成4年度は約24万m<sup>3</sup>、平成5年度は約22万m<sup>3</sup>、平成6年度は約14万m<sup>3</sup>、平成7年度は約6万5千m<sup>3</sup>のコンクリートを打設し、平成8年5月までに累計761,780 m<sup>3</sup>（試験施工、減勢工堅壁等の打設量を含めると774,116 m<sup>3</sup>）のすべての堤体コンクリートの打設を完了した。



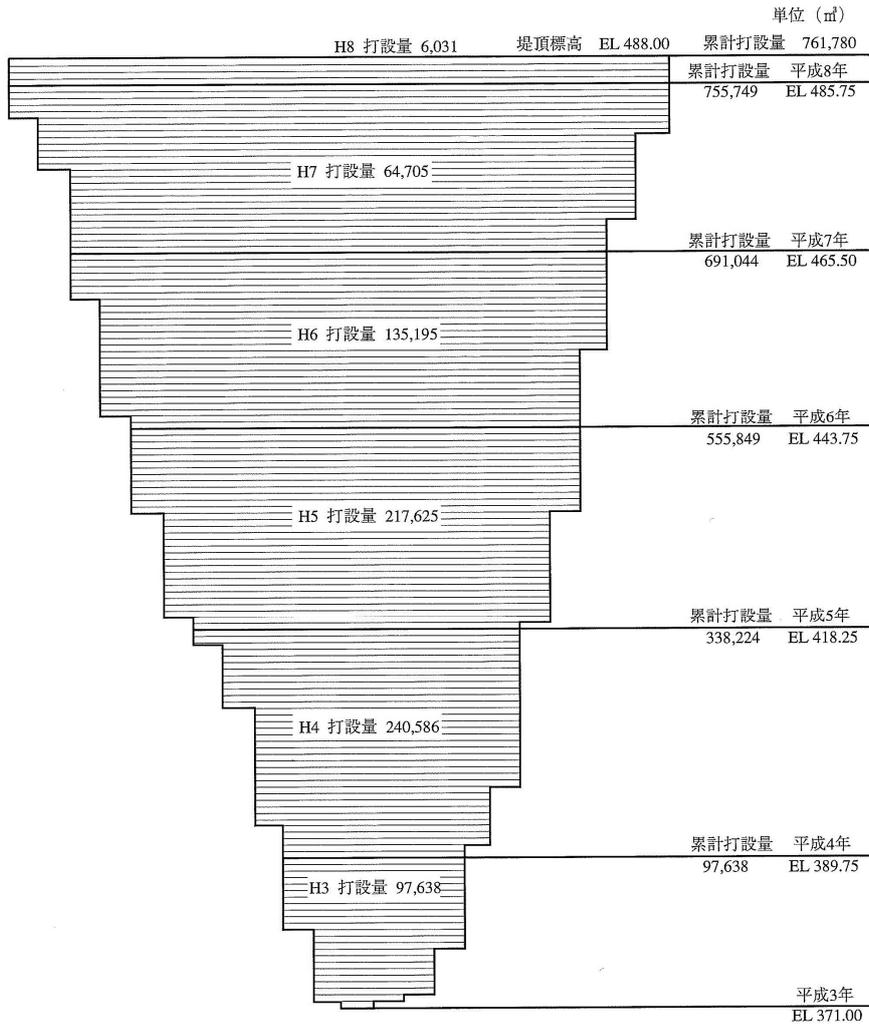
札内川ダム50万m<sup>3</sup>打設式

1993.9.3

平成3年度からの打設実績を次図に示す。



コンクリート打設実績図



本体コンクリート打設リフト図

札内川ダム施工仕様

材 料	セメント	中庸熟ポルトランドセメント+高炉スラグ微粉末
	骨 材	札内川河床砂礫
施 工 仕 様	運搬方法	ダンプ直送 (EL 374.00~455.00m) タワークレーン(EL455.00~488.00m)
	リフト厚	75cm
	敷均し	27cm×3層の薄層敷均し
	転圧機種	7t級振動ローラ[BW-200] (仕上げ転圧:章動ローラ)
	転圧回数	無振動2回+振動10回+仕上げ4回(片道)
	グリーンカット	圧力水、モータースーパー
	練混ぜから締固め開始までの 時間	夏 期:3時間以内 春秋期:4時間以内
	既設RCD用コンクリート上 のダンプの走行	夏 期:12時間以内 春秋期:18時間以内
	コンクリートの打込み禁止条件	降雨の場合 一般コンクリート :4mm/hr以上 RCD用コンクリート :2mm/hr以上 気温が0℃以下及び打込み温度25℃以上



コンクリート打設施工状況



RCD工法 ブル敷均し



RCD工法 ローラ転圧

## 6-6 洪水・雪崩災害

施工期間中に実害が発生した災害は以下であり、その概要を示す。

### (1) 平成3年2月15日 雪崩災害

2月15日夕方(18:00頃)から発達した低気圧により、道央・道東を中心に台風並みの天候となった。この影響にて当ダムサイトも、日降雪量90cmとなり強風と相まって地吹雪による道道不通と堤体右岸沢部の雪崩により、冬期施工中であった河床部コンソリデーショングラウチング足場工の崩落事故となった。

### (2) 平成3年9月28日 台風19号による堤体冠水災害

台風19号の接近により平成3年9月28日未明より降り始めた雨は、雨量強度25~30mm/hrで6時間程度続き、10時頃には累計雨量150mmに達した。それに伴い河川水位も急激に増し、5時から10時の5時間に上流仮締切地点で9.5m上昇した。この時点で仮排水路トンネルは、満流となり上流仮締切越流の可能性も出てきた。しかし、10時を境に河川水位は徐々に減少し始め越流には至らなかった。なお、最大流量は376m<sup>3</sup>/sであった。堤体内は、周辺からの流入水により排水ポンプ稼働が追いつかず、16リフト天端が30cm程度冠水した。

この災害により堤体内諸設備の退避移動及び打設面清掃等により2日間の工程遅れを生じた。また、河川増水により仮排水路吐口左岸側の護岸ブロックが崩壊し工事用水取水設備が洗掘されたが、堤体施工に大きな影響を与えるものではなかった。

### (3) 平成4年8月9日 台風10号による堤体並びに周辺仮設備の水没・流出破損

台風10号から変わった低気圧の通過により、8月9日未明より降り出した雨は、9日14:00頃から激しさを増し、20:00頃まで降り続いた。降り始めからの雨量は、札内川上流で119mmに達した。特に、9日15:00から18:00までに74mmの降雨を記録し、河川水位が急激に上昇し、19:40に上流仮締切天端(EL423.40m)を越流し始めた。20:00頃降雨が止むにつれて徐々に河川水位は低下したものの、越流は21:00まで続いた。

この越流により、約150,000 m<sup>3</sup>の濁水と17,000 m<sup>3</sup>の土砂が堤敷内に流入し、約25,000 m<sup>2</sup>が水没した。緊急処置として、8月10日朝より右岸下流コンクリート運搬路の盛土造成を行い、打設工程の遅れは、数日におさえることができたが、全面復旧には約2箇月を要した。

## 7. 補償工事

札内川ダム建設地点には、一般道道静内中札内線として路線確認された道道ルート(昭和55年12月)と重複する帯広営林支局管理の幹線林道札内川線が通過しており、ダム湛水により林道の約6.2kmの区間が水没となるため、道道の付替が必要となった。

一般道道静内中札内線は、静内町を起点とし静内町奥高見を経て日高山脈のコイカクシュサツナイ岳の北側(標高約680m付近)をトンネルで通過して中札内村に至り、一般国道236号に連絡する103.5kmの路線である。本路線は、日高・十勝の両生活圈域を結び、農業、酪農生産物資の搬入出、地域開発の促進などが期待されたほか、全道の道道ネットワーク体系の観点でも幹線道路として位置づけられていた。工事は昭和62年10月17日に着手し、橋梁15橋、覆道10箇所、トンネル8箇所を含む道路延長約8kmを施工し平成8年度内に完成した。平成9年3月31日に帯広土木現業所に引継ぎを行ない、同年6月20日供用開始となった。なお、道道の施行にあたっては質的改良があり公費のうちダム事業者81%、道路管理者19%の負担割合となった。

(付替道路施設の位置・延長は貯水池平面図を参照されたい)

## 8. 用地補償

札内川ダムは、十勝川水系札内川に建設されたもので、用地の取得を必要とした範囲は、全域が国有林であり水源涵養保安林に指定されている。また、事業用地は、日高山脈襟裳国定公園特別地域に指定されており、自然景観の保護、山地保全、環境保護等において強い配慮が求められ、森林法、自然公園法等保護規定の法律が適用され開発行為に対して行政上厳しく規制されている。

用地取得の状況は、全域が国有林であり前述の地域性から諸法律に係わり、それぞれの事務手続きが非常に多く関係機関との協議打合せが多く行われた。個々に対処した補償案件は、公共補償(現物処理)では、道道付替補償があり、金銭処理では、左岸国有林掛増補償、ヒュッテ移転補償、慰霊碑補償がある。

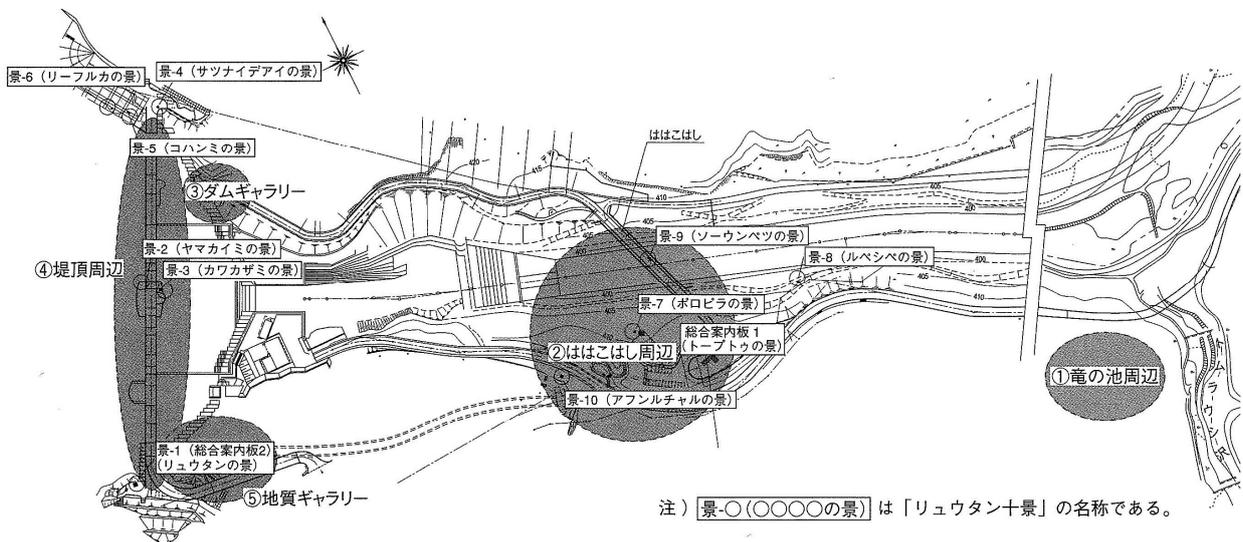
## 9. 周辺環境整備

### (1) 周辺環境整備

札内川ダム周辺における環境整備の方針は、周辺の環境に溶け込んだ整備を目指しながら、違和感のない新たな景観を創出することであった。

また、下流の公園から堤体内の一部、管理所内の一部を含めて、バリアフリーな施設利用を念頭においた一般開放を目指した。

札内川ダムにより出現したダム湖は「とちかりゅうたん湖」と名付けられた。これは湖の形が竜に似ていること、漢字で「竜胆」と書くリンドウがダム湖周辺に多く自生していることに由来している。また「潭」は「深く清らかな水」という意味であり、永遠に清らかであるようにとの願いが込められている。



周辺環境整備平面図

### (2) 貯水池法面の森林保全

札内川ダムでは環境保全と良好な景観を保持するために、森林伐採を最小限とした。常時満水位+1.0mからサーチャージ水位までの森林地21ha、約51,000本の立木について、対冠水性・対浸水性・斜面安定性を評価し、枯死・倒木する危険性が高い樹木だけを伐採することとした。その結果、約48,000本の立木が保全され、湖面が自然に融和した貯水池となった。

## 10. 試験湛水

平成8年11月8日、建設省において「ダム基本設計会議」が開催されて、「札内川ダム試験たん水計画」が審議され、試験たん水の開始について了承された。

平成8年12月1日、札内川の流れを堤外仮排水トンネルから堤内仮排水路に転流する「1次試験たん水」を開始し、仮排水路トンネルの閉塞工事に着手するとともに、各種の計測を開始した。貯水池水位が堤内仮排水路敷（EL404.75m）に到達した段階で、基礎浸透流量の多い箇所等の入念な調査を行い、適切な補強工事を実施した。

この間に堤外仮排水路トンネルの閉塞工事も進め、「2次試験たん水」開始の目途が付いた平成9年3月11日付で、特定多目的ダム法に関わる河川局通達「特定多目的ダム法の施工について」（昭和32年10月24日建河発第576号）の記7に基づき「札内川ダムの試験たん水計画(案)」及び「工事中における操作要領(案)」の承認申請を行い、平成9年3月26日付建設省北河発第4号で承認された。

昭和60年に建設工事に着手して以来12年の歳月を経て、平成9年4月2日堤内仮排水路にゲートを降下させて本格的な「2次試験たん水」と閉塞工事を開始した。開始と同時に堤外排水路トンネル閉塞部に設けた正常流量（1.5m<sup>3</sup>/s）放流設備によって下流河川の流量ゼロ期間を解消した。

試験たん水は順調に進み、平成9年6月12日に最高水位まであと2mのEL482.00mに達したが、7月からの洪水期を迎えるにあたり、水位上昇の極限に達していた。よって、翌日より水位を降下させ、6月30日にはEL466.00mに達し、これより10月31日まで水位をEL466.00mに保持し、各種の計測結果に基づき綿密な調査と補強計画を作成し、土木研究所の指導を受けて補強工事を実施した。

11月1日より再度水位上昇を開始し、12月1日にサーチャージ水位に達し、2日間保持して降下させ、12月12日に常時満水位に達し、3日間保持後、平成9年12月15日に試験たん水を終了した。



サーチャージ水位到達状況（平成9年12月1日）

## 11. 土木学会技術賞

札内川ダムの建設は、平成10年度土木学会技術賞を受賞した。この賞は土木事業の計画、設計または施工に関し土木事業の発展に顕著な貢献をなした画期的な業績に対して授与されるもので、土木に係わる数多い技術賞のなかで最も権威のある賞である。

受賞の対象となった技術は次のふたつである。

### ①「地球環境に配慮したダムコンクリート技術」

- ・低発熱型のダム用高炉スラグセメントの開発により、ダム事業全体で発生するCO<sub>2</sub>の総量の25%を低減した。これにより、コンクリート標準仕様書ダム編の解説に事例として採用された。

### ②「環境共生を図った環境監理技術」

- ・ダム完成後、水際樹木の生理特性を把握し、通常の水位から中小洪水の水位迄は主に冠水に弱い針葉樹だけを伐採し、それより上はすべて残すことにより、従来の水際の伐採範囲のうち約21万㎡に及ぶ樹木保全に成功した。
- ・ダム事業によって造られる人工構造物（ダム本体や環境整備施設等）を、3次元CGとモニタージュした景観CGを作成し、合意形成段階等で用いたことにより工事の手戻り等の無駄が少なくすんだ。



土木学会技術賞の賞状と楯

(出典：札内川ダム工事誌 平成13年3月発行 帯広開発建設部)



掛からないよう意見を尊重していました。又、十勝自然保護協会などダム事業に厳しい団体等の窓口を帯広地区労に務めていただいたので、地区労の池本議長には折に触れて進捗状況を説明し、意見を聞いていました。

#### (札内川ダム設計の基本方針・水道水源地)

日高山脈襟裳国定公園地域でのダム工事であること、ダム事業が静内中札内線実現の障害となる事は避ける、良質な水道原水に対する期待を受けて、ダム工事、付け替え道路工事ともに自然改変を極力避ける設計としました。特にダムにより完成する湖は、東京都水道水源地で、狭山丘陵に造られ豊かな森に囲まれた村山・山口貯水池(多摩湖・狭山湖)をイメージしました。静内中札内線の付け替えにあたっては、下流ピョータンの滝からダムサイトまでは自然景観を楽しめるよう明かり区間としましたが、貯水池内は、全てトンネルと橋梁とし、法面掘削による自然改変を避けました。また、貯水池周辺は国有林のため、林野経営のための林道・作業道を求められるのですが、日本林業技術協会のアドバイスをもらいながら営林局と話し合った結果、道路による機能補償ではなく、索道を前提とした金銭補償に理解が得られたのは、幸いでした。

写真・貯水池全景のように、豊かな森に囲まれた水道水源地にふさわしい湖とすることが出来ました。

#### (「瀬切れ」により、維持流量を設定)

札内川は、市街地下流の農業地域を通過する区間で、河川水が地下に覆没して表流水がなくなる「瀬切れ」が発生することがありました。営農用水として地下水を利用する酪農家からは、水道用水取水により「瀬切れ」期間が増し、地下水がさらに低下することが懸念されました。このため、ダム地点から瀬切れ区間までの同時流量観測を行い、瀬切れ発生直前のダム地点流量を維持流量としました。

ただ、「瀬切れ」の発生も河川生態系の維持には必要なので、微妙なバランスが求められました。

#### (ダム建設と環境保全により、土木学会技術賞を受賞)

貯水池の設計だけではなく、ダム施工にあっても自然改変を極力避けることとしました。①コンクリート骨材は、原石山掘削採取ではなく、貯水池予定地内の河床堆積物を採取。②骨材プラント、コンクリート製造プラントは、貯水池予定地内に設置。③コンクリート打設は、コンクリートプラントからダムまでトラック運搬する RCD 工法とし、クレーン打設による山肌の掘削を避けた。

国定公園区域内におけるダム・貯水池の設計及びダム施工が評価され、ダムが完成した平成 10 年(1998 年)、「ダム建設と環境保全—札内川ダムの建設—」として、土木学会技術賞を受賞しました。

#### (ダム調査事業所の人々)

昭和 56 年、事業所発足時の所員は、所長である私と、芳賀計画係長、一関調査係長、二瓶事務官の 4 人でした。私は、中部地建長島ダム工事事務所調査設計課長から、芳賀係長、一関係長は、同じ帯広開建の十勝ダム(昭和 48 年～昭和 61 年)からの転入でした。少数精鋭と言われましたが、二人には、よく働いてもらい、開発局ダム部隊の実力を示すことができたと思います。それ以降、十勝ダム経験者が多く札内川ダムに勤務し、当初のイメージ通りのダムが完成し、平成 28 年洪水でも大活躍しました。有難うございました。

#### 写真 貯水池全景



