

～バーチャル滝畑ダム探検へようこそ～



滝畑ダムの探検は、残念ながらいつでも好きな時にはできません。
そこで、画面上の「バーチャル滝畑ダム探検」をご用意しました。

○駐車場から出発

ダムの駐車場は、休日も含めて日中(10時～16時)は開放しております。まずは、お手洗いを済ませてから出発しましょう。というのは、ここから先の探検場所にはお手洗いが無いからです。



○ダム管理事務所

駐車場の横には管理事務所の建物(南河内農と緑の総合事務所 滝畑ダム分室)があります。ダムカードをご希望の方は、門扉の左にあるインターホンでお声がけください。



○さざれ石

管理事務所の横のポケットパークにある石の階段などの石材は、滝畑ダムが造られて水没する前、昔の滝畑の村の中にあつた石垣や石積みに使われていた「さざれ石」です。そのままならダム湖の下に永遠に沈んでしまう運命にあつたところ、この地に運んできて、ポケットパークの階段や石積みとして再利用したものです。さざれ石とは、多数の小さな石どうしが固まって大きな石になったもので、「君が代」の歌詞にも出てきます。



○建設之碑

ポケットパークの中には、植木に囲まれて目立たないのですが、滝畑ダム建設之碑があります。



○ダム湖へ

ポケットパークを通り過ぎるとダム湖が広がります。下の写真のように満水位になった時の貯水量は594万 m^3 、水面の広さは40haあります。下流の石川沿線の農業用水と、河内長野市&富田林市の10万人の人々の水道用水源として利用されています。



ただし、水位が下がったら・・・



こんな景色になってしまいます。ダム湖の上流では、水没前の滝畑の村にあった石積などが姿を現します。皆様、水は大切に使いましょう。

ダム湖で目につくのは、水に浮いた多数のオレンジ色の謎の物体、何でしょうか。



これは「網場(あば)」というもので、ダム湖の上流から流れてくる枯れ木やゴミなどをせき止める「網」の役割を持っています。網場には、ダム管理のためのモーターボートが出入りする通船口が付いています。

また、4月下旬から8月位までの暑い時期では、水面上に何やらブクブクと泡のようなものが湧いている様子が見えることがあります。

ダム貯水が満水位付近になると、その水深は20m以上になりますが、これだけ深くなると表面付近と水底付近では水温に大きな差が生じるほか、水底付近では、水中に溶けている酸素分が不足して悪臭が発生するなど水質が悪化することがあります。

そこで、ダム湖の池底には「空気揚水筒*」が6本設置されており、この装置から空気の塊を水中に放出し、水底付近の水を表面に噴き上げて表面付近の水と混合させることで、水質の悪化を防止しています。このような仕組みを「曝気(ばっき)」といいます。



全層曝気施設

施設配置概略図

目的

- ダム湖水の富栄養化防止
- ダム湖水の異臭味防止

効果

- 上下層水温の均一化
- 無酸素層の消滅
- 鉄・マンガン等の溶出防止
- 藻類の異常発生抑制

作動原理

- 空気室にコンプレッサーで圧縮空気を送る。
- 空気室が空気で充満すると逆サイフォン作用で空気が一気に揚水筒内に噴出する。
- 空気塊が揚水筒内の水を押し上げるとともに下部吸水口から底層水を吸上げる。
- 噴き上げられた水と空気は水面にぶつかり、拡散・混合される。

施設諸元

材料	ガラス繊維強化プラスチック
高さ	4.0m
揚水筒	長さ 10 × 5 基 口径 8 × 1 基
容量	1.5~1.287 基
吐出流量	9 m³/min
動力設備	空気圧縮機 13 × 3 基 吐出空気量 最大 1.66 m³/min
電機容量	最大 150,000 W

構造図

*これは、毎日、常時、全ての装置が作動しているものではありません。

○ダムの堤体へ

堤体の頂上部[=天端(てんば)]にやって来ました。滝畑ダムの堤体はコンクリート製で1973年に着工し、1980年に完成しました。きれいに円弧を描くこの形を見ると、有名な富山県の黒部ダムと同じ「アーチ式ダムだ!」と思われるかもしれませんが、そうではありません。滝畑ダムの堤体は「曲線重力式コンクリートダム」と呼ばれるもので、この形式のダムは珍しく全国に9ヶ所しかありません。

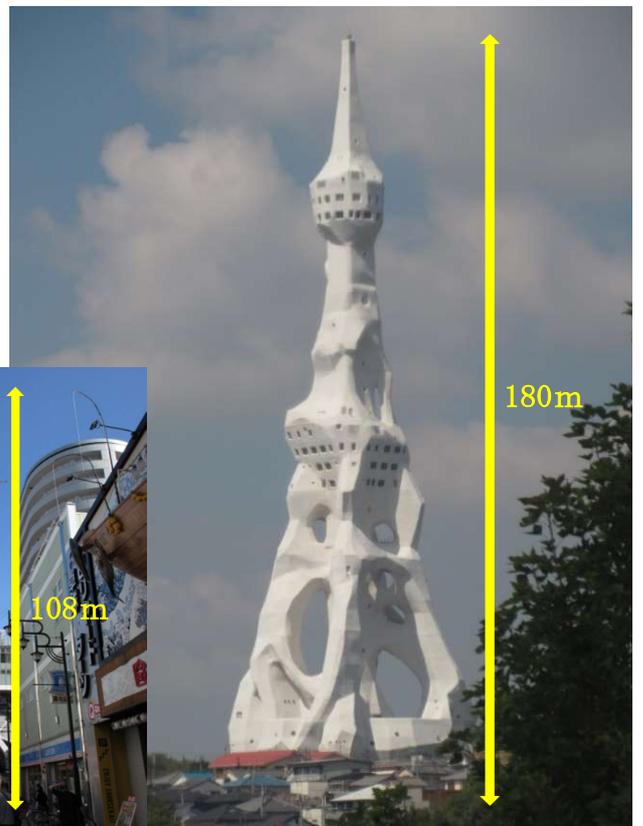




滝畑ダムの堤体の頂上部[=堤頂(ていちょう)]の標高は274m、堤体の長さ[=堤長(ていちょう)]は120.5m、ダムの高さ[=堤高(ていこう)]は62mで、大阪府内にあるコンクリートダムでは最高です。

なお、黒部ダムの堤高は、滝畑ダムのちょうど3倍の186mで日本最高です。また、富田林市のPLタワーが高さ180mなので黒部ダムとほぼ同じ、滝畑ダムはPLタワーの約3分の1の高さです。

ちなみに、通天閣は108mです。



ところで、珍しいとされる曲線重力式コンクリートダムですが、実は大阪府内にもう一ヶ所あります。泉佐野市の上之郷というところにある「新滝之池」も同じ形式のダムです。滝畑ダムと同じく、大阪府の環境農林水産部が建設したものです。いちど訪れてください。(堤高26m 堤長105m)



○ダムの上流側：洪水吐(こうずいばき)

ダム天端の上流側(水面側・南側)の下には、洪水吐[または余水吐(よすいばき)]が大きな口を開けています。これは、ダムの貯水位が一定の高さ以上になると、下流の石川へ水を排水する仕組みで、2種類の高さの洪水吐を持っています。



低いほうの洪水吐は「常用洪水吐」で標高は262.4m。これがいわゆる通常の「満水位」で、この状態の貯水量は前に述べた594万 m^3 (①)です。高い方の洪水吐は「非常用洪水吐」で標高は269.8m、この状態の貯水量は934万 m^3 (②)です。これは、通常の満水位の状態から豪雨が降った場合でも、ダムに流れ込む洪水を徐々に一時的にダムに貯めて下流の石川への洪水を抑える仕組みで、②-①=340万 m^3 の洪水を調節する能力があります。(注意：ダムの天端から洪水吐を覗くのは大変危険です)



なお、滝畑ダムが完成して以来、自然に降る雨により非常用洪水吐まで貯水位が上がったことはありません。1989年には、ダム堤体の試験のため、常用洪水吐を閉鎖してダムに流れ込む雨水を徐々に貯め続け、非常用洪水吐の高さまで貯水する「試験湛水(しけんたんすい)」を行いました。この時が滝畑ダムの最高貯水位です。



○ダムの下流側：放流口

堤体の下流側(北側)を眺めると、川の左側の河川放流口から水が流れ出している様子が見えます。これは、農業用水をはじめ石川に必要とされる量の水を放流しているもので、夏季(6月上旬～9月中旬)と、これ以外の季節では放流量に差があります。それぞれの時期にダムを訪れて、その違いを良く観察してください。また、ダムが満水以上に溜まっている時は、中央部の常用洪水吐放流口からも水が滑り出します。



○ダムの下流側：磨崖仏(まがいぶつ)

ダムの下流の右側(東側)の山で、急傾斜の岩肌が露出している部分に、地藏菩薩の丸い顔が見えます。良く見ると、その右側の平たい岩肌には、観音菩薩のお姿も彫られています。これらの自然の山に彫られた仏様は「磨崖仏」と呼ばれます。なぜ、こんなところに磨崖仏があるのでしょうか。



この磨崖仏を彫ったのは、お坊さんでもなく、彫刻家でもなく、河内長野の郵便局の初代局長を勤められた夏目庄吉氏(「吉」は、正しくは「土」と「口」)で、約80年前の1931年(昭和6年)に完成したものです。この滝畑の村には、和歌山との県境(蔵王峠)を越えて高野山へと続く参詣道(現在の府道61号線及び218号線に相当)があり、多くの旅人が通っていたのですが、当時の道は細くて険しく、怪我をしたり転落死する方も多かったようです。仏教への信仰が深かった夏目氏は、旅人の安全と亡くなられた方々への鎮魂の意を込めて、大正時代の終わりから、たったひとりで約6年の歳月をかけて観音菩薩と地藏菩薩を彫り上げました。今でも、河内長野駅近くの長野神社の玉垣には、「長野郵便局長 夏目庄吉」の名が彫られた石柱があります。なお、当時は「河内長野市」ではなく「長野村」でした。



○堤体の下流側へ（注意：ここから先は普段は立入禁止）

ダムの天端は、日中はお自由に探索できますが、ここから先は「関係者以外は立入禁止ゾーン」です。絶対に勝手に入ってははいけません。ダム探検などの催しの際だけ特別に入場することができます。



堤体の西側に鉄の扉があります。この扉の先には、堤体の外側を降りていく傾斜が急で狭い階段が続いています。この階段を154段降りると、堤体の下流広場に到着します。

ここからは、さきほどの磨崖仏を、より近くではっきりと拝むことができます。また、ダムから勢い良く水が放流される様子を至近距離で体感することができます。



ところで、堤体を見上げると、表面の色が上部は白ですが、その下の方は灰色のツートンカラーになっています。しかし、堤体が完成した当時は全身が白かったのです。なぜこうなったのでしょうか。



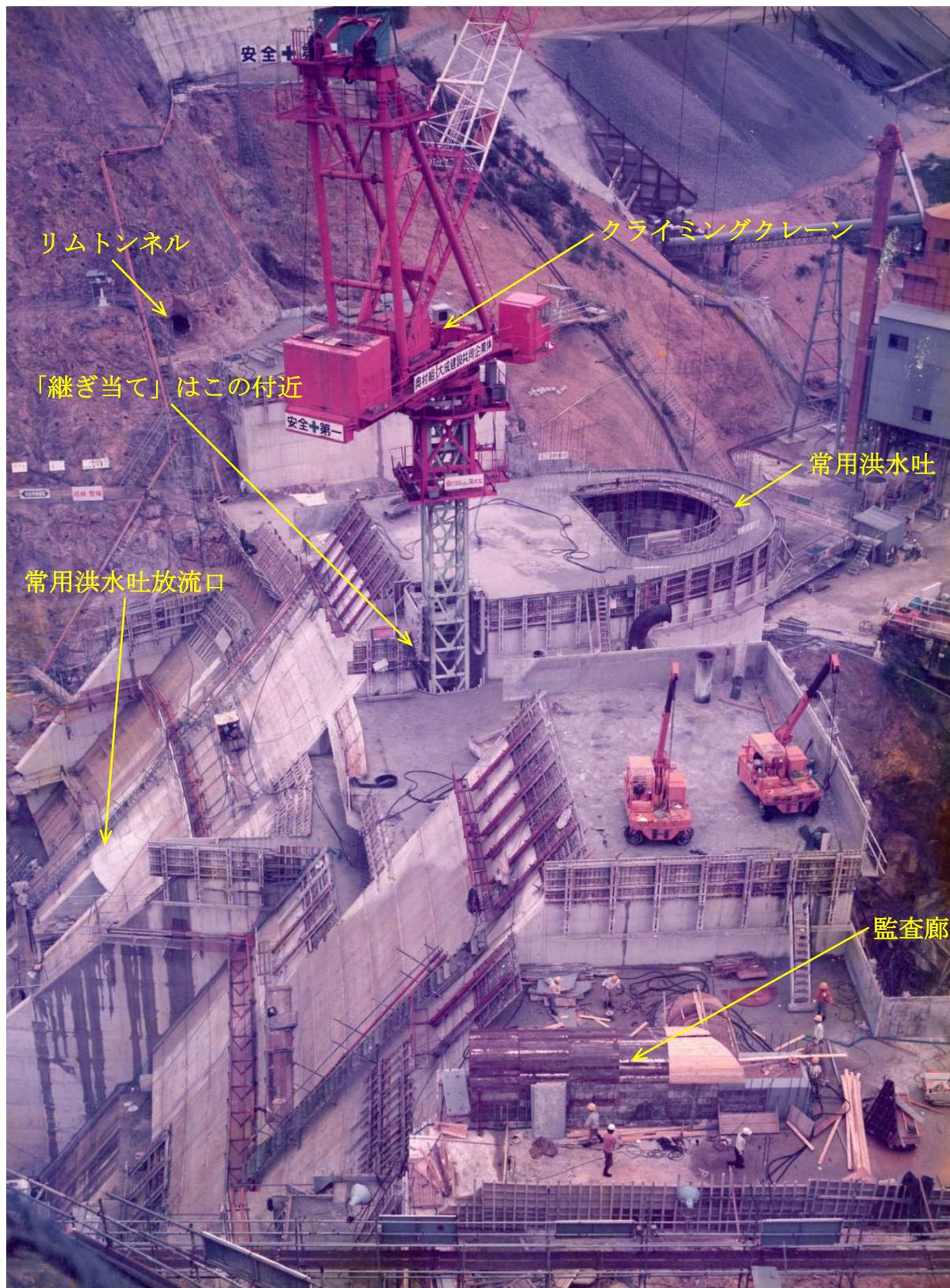
コンクリートの表面に雨水が良く当たるなど、普段から水分が多い部分では、ここに微生物(バクテリア)が繁殖しやすくなります。これらの微生物が死んだ後、微生物の体を構成していた炭素成分が表面に固着することで、だんだん黒ずんできます。上部の白い部分では、堤体の天端部分が外側に張り出しており、表面に雨が当たりにくく、微生物の繁殖が下の方よりも抑えられるため、長い間にこのようなツートンカラーになってしまいました。



もうひとつ、堤体のコンクリートの上部に、あとから「継ぎ当て」をしたような長方形が目に入ります。



これは、堤体の建設工事の際に使用していた「クライミングクレーン」が立っていた場所です。クライミングクレーンは、高層ビルの建築現場では良く見られますが、ダム建設工事に使用したのは、当時、全国的にも非常に珍しいものでした。下は、建設中の1979年頃に撮られた写真です。ダムの堤体の中から灰色の鉄骨製の柱が垂直に立ち上がり、その上部にある赤色の機械がクライミングクレーン本体です。このクレーンで、必要な資材を必要な場所へ次々に運搬し、堤体の高さが上がると共に、クレーン自体も上昇(クライミング)しながら建設作業を進めていきました。



また、この写真には、建設中の常用洪水吐の流入部や、この後に登場する監査廊(監査トンネル)や、リムトンネルの姿も写っています。

○バルブ室（※番外編：ここは通常の探検コースには入っておりません）

さて、階段を降りてくる間にずっと目に入っていたこの大きな建物は、「利水バルブ室」です。



ここは、後の探検で出てくる、「取水バルブ室」を経由した水を、浄水場に送る水道用水と石川に放流する農業用水の水量を調節する施設です。内部には直径 800mm と 400mm の 2 基のコンスリーブバルブが設置されており、夏季(6月上旬～9月中旬)とその他の季節により切り替えながら、放流量を調節しています。これらのバルブの調節は、管理事務所から遠隔で操作することができます。



さて、利水バルブ室の隣にある、半地下式の建物は「維持用水バルブ室」です。石川の環境の維持のため一定量の水を放流しなければならないので、こちらからも常に水を放流しています。ここには直径 400mm のジェットフローゲート(主バルブ)とスルースバルブ(副バルブ)が設置されています。これらのバルブの調節も、管理事務所から遠隔で操作することができます。



○ダム^①の監査廊（監査トンネル）へ

次に、広場から監査廊に移動します。監査廊はダムの日常の維持管理のために、堤体の内部に設置されたトンネルです。監査廊の出入口に近づくと、早速、真夏でも肌寒さを感じるほどの冷たい空気に包まれます。出入口の横には、定礎の碑（昭和53年12月6日）があります。



中に入るとはじめての階段を降りたところが、監査廊のなかでも最も深く、標高が230m、堤体の天端から44m下がった位置です。ここには温度計が置いてありますが、いったい何度でしょうか。



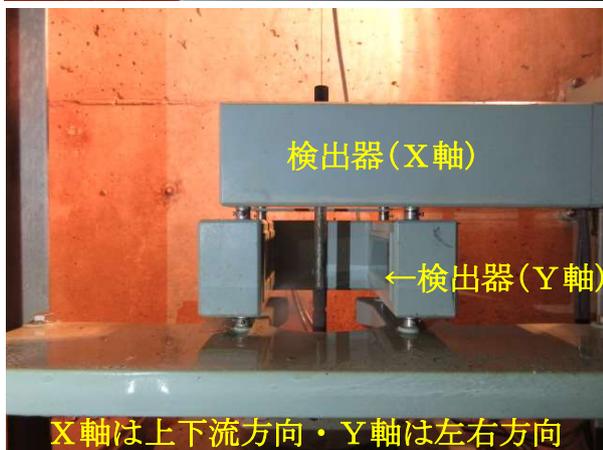
監査廊最深部（230m）

外の気温は、真夏は35度以上、真冬は0度以下まで大きく変動しますが、ダムの表面から内側へ入ると共に温度の変動の幅が徐々に小さくなり、表面から深く離れた位置にあるこの場所では、一年中ほぼ一定の温度＝約15～17度になっています。



○変位計(プラムライン)室

さらに奥に進むと「変位計(プラムライン)室」があります。滝畑ダムの変位計は「ノーマルプラムライン」で、「リバースプラムライン」はありません。コンクリートは非常に硬いものですが、貯水から受ける水圧、温度の変化、あるいは地震などの力によって、目には見えませんが微妙に変位することがあります。その様子を捉える装置が、「変位計(プラムライン)」と呼ばれるものです。堤体の天端からまっすぐ下方に向けて直径300mm、長さ42.3mの鉄管(SGP)を設置し、管内部に天端から針金(ステンレス線)を下ろし、その下端部に重りを吊るした振り子を設置しています。ダム堤体が少し傾いたりすると、振り子の先端も移動するので、この振り子の動きを堤体の上下流方向(X軸)及び堤体の左右方向(Y軸)で、各0.1mmの高精度で検出することで、ダムの堤体の変位を常時観測しています。これらの観測値は、ダム管理事務所に常時伝送されており、コンピュータ画面で確認することができます。



なお、1995年の兵庫県南部地震(阪神淡路大震災)、2011年の東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)、2018年の大阪府北部の地震などでも異常は検出されていません。また、プラムライン室の照明は、水分で検出装置が濡れないように、常に点灯しています。

○漏水測定室

ダムの堤体はコンクリートでできていますが、たとえコンクリートであっても水が浸み込んできます。これを「漏水」といいます。この部屋では、この漏水を集めて、「三角せき」という装置を使って、その量を測定しています。ここで観測した漏水量の値は、管理事務所に常時伝送されており、コンピュータ画面で確認することができます。また、ここには水温計を置いていますが、その温度は監査廊内の気温とほぼ同じです。



○基礎排水孔

ダムの基礎部から上がってくる湧水の量と圧力を測定する基礎排水孔です。この装置は堤体の内部に11基設置されていますが、実際に湧水が観測されているのは最深部の4箇所だけで、定期的に測定、記録しています。ビーカーやメスシリンダーで湧水量を測定し、出口のコックを閉じることで、湧水圧を測定します。



湧水量測定



湧水圧測定



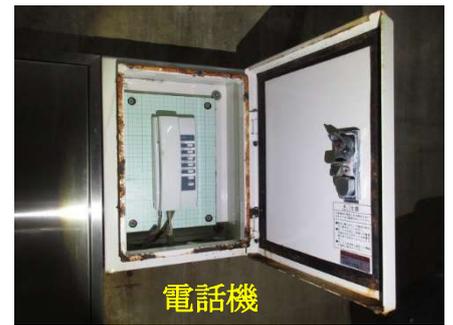
○取水バルブ室

監査廊の最深部から階段を約 10m 昇ると、取水バルブ室があります。この部分は標高が 240.5m、堤体の天端から 33.5m 下がった位置です。ダムには、農業用水や水道用水を取り出すために、高さが異なる 4ヶ所 (No. 1～4) の取水口が設けられており、これらに直径 800mm の取水バルブ (水門) が取り付けられています。ダムの貯水位、水温や水質 (濁り具合など) に応じて、最も適した高さの取水口から水を取り出すために、各バルブの開閉を調節しています。各バルブは電動式で、管理事務所から遠隔操作で開閉することができますが、万一の故障時などでは手動で操作することも可能です。

また、ダムの堤体の内部では、外部との無線通信 (トランシーバや携帯電話) が使えないので、管理事務所やダムの主要施設と連絡を取り合うための電話機も設置されています。



取水バルブ室



電話機

○放流ゲート室

(※番外編：ここは通常の探検コースには入っておりません)

取水バルブ室からさらに階段を昇って監査廊上部の出入口へ向かいますが、途中でちょっと寄り道をして、「放流ゲート室」に行きます。この部分は標高が 248m、堤体の天端から 26m 下がった位置です。



放流ゲート室 (248m)

この部屋の下には、常用洪水吐から排水される水を開閉する幅 1.7m、高さ 1.7m の高圧スライドゲートが設置されており、平常時は常に開いた状態で、満水位を超えた貯水量を下流の石川に放流しています。

○監査廊を出てリムトンネルへ

放流ゲート室を見たあと、さらに階段を昇って、監査廊上部の出入口から外に出ました。先ほどの建設中の写真に写っていた部分です。ここは標高が257m、堤体の天端から17m下がった位置です。ここから、はじめに降りてきた階段を昇って、天端に戻ります。



天端に戻ると、鉄の扉で閉ざされたもうひとつのトンネルが目に入ります。これは「リムトンネル」と呼ばれるものです。



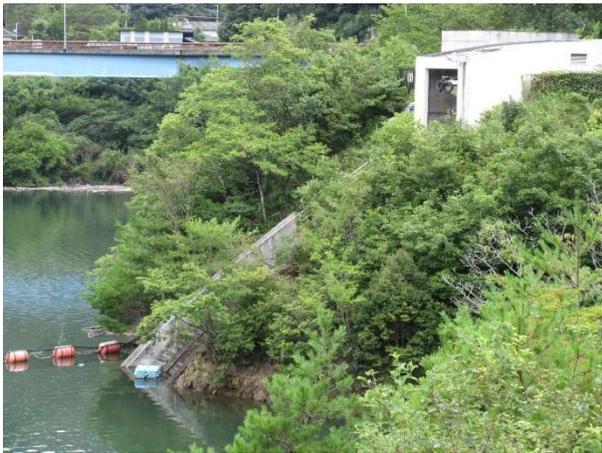
ダムは、幅の狭い谷にコンクリートの壁を造り貯水するのですが、それだけでは水は堤体の左右の山に浸み込んで、水が思うように貯らなかったり、下流の山の不必要な所から水が噴き出したりする不具合が起こり得ます。そこで、堤体を建設する際に、左右の山に15本のリムトンネルを掘削し地質の調査を行うと共に、ここから山の中にセメントと水を混ぜた「セメントミルク」を注入し水の浸透を遮る「地中壁」を造成しました。この作業を「カーテングラウチング」といいます。床面には、その注入作業を行った孔が残っています。なお、現在、人が出入りできるリムトンネルは、堤体の西側に残るこの1本だけです。このリムトンネルに入ると、監査廊と同様に、奥に入るほどほぼ一定の温度になります。この特性を活かして、河内長野市の地酒をリムトンネル内に長期間存置して熟成させたものを、市のふるさと納税の返礼品として提供する取り組みを、大阪府、河内長野市、酒造会社らの官民連携で進めています。(詳しくは河内長野市のふるさと納税のHPをご覧ください)

僧房酒滝畑ダム 1000 日限定貯蔵



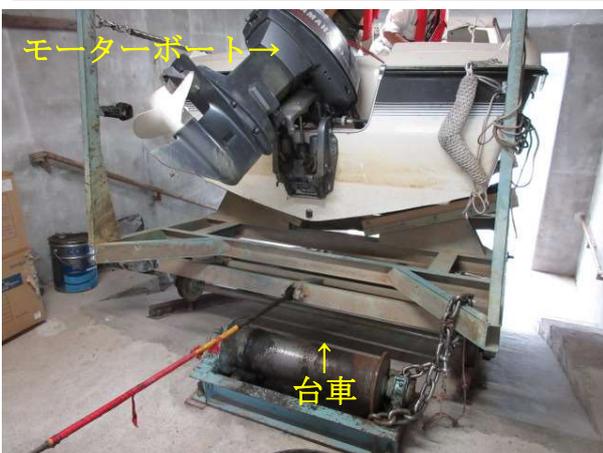
○ケーブルカー？

リムトンネルを出て、管理事務所に戻ります。さて、事務所の方に目をやると、手前の急な斜面上に、妙な階段と線路のようなものが見えます。ここにケーブルカーでもあるのでしょうか。



これは「インクライン(incline=傾斜鉄道)」と呼ばれるもので、ダムを管理するために使用するモーターボートを載せた台車が急傾斜の線路の上を移動して、水面とボート庫の間を昇降する設備です。

インクラインで有名なものは、京都市左京区の琵琶湖疏水で船を運搬していた「蹴上インクライン」がたいへん良く知られています。



○管理事務所へ

事務所に戻ってきました。ダム探検はこれでおしまいのですが、ここから特別に、事務所にある監視室をご案内します。

監視室では、ダム湖の様子を直接見渡すほか、見えにくいところは遠隔監視カメラでも状況を確認しています。

この部屋にあるダムコントローラでは、監査廊にあった堤体の変位計(プラムライン)や漏水量の観測値などを、コンピュータ画面で確認することができます。また、取水バルブ、利水バルブなどの各水門も、ここから押ボタンで開閉することができます。

これら以外に、気温、風速、雨量などの気象データ、貯水位、水温、放流量、流入量などの水文データを常に観測、表示、記録しています。



ダムコントローラ



監視室から見たダム湖



取水バルブ操作系と電話機



利水、維持用水バルブ操作系



遠隔監視画面(河川放流口を監視中)



遠隔監視カメラ

○最後に復習

ダム探検はおわりました。最後に、滝畑ダムの堤体にあるものをもう一度おさらいしましょう。



★おまけ 滝畑ダムのトリビア

○一年間、いちども満水にならなかった年が6回ある。

1987, 1996, 2002, 2005, 2007年, 2022年

○一年間の最低貯水位が12月31日(大晦日)だった年が7回ある。

1983, 1984, 1992, 1994, 2010, 2015, 2018年

○最低貯水位：245.25m(常用洪水吐高さ-17.15m) 1995年1月3日

○最高貯水位：269.86m(試験湛水時：非常用洪水吐高さ+0.60m) 1989年3月14日

265.62m(自然の降雨：常用洪水吐高さ +3.22m) 2017年10月23日

○渇水ワースト3

1位：2007年(46.9%) 2位：1995年(51.0%) 3位：2008年(51.8%)

○豊水ベスト3

1位：2018年(94.9%) 2位：1991年(93.0%) 3位：2013年(92.5%)

()は年間平均貯水率 常時満水=100%とする