

水の土木遺産

水とともに生きた歴史を今に伝える その2

明るい暮らしと電力への期待 水力発電

大河原発電所

宇治発電所

黒部ダム

丸沼ダム

大桑・須原発電所

読書発電所・桃介橋

きれいで、おいしい水を 近代上下水道

敷島浄水場

佐古配水場ポンプ場

水戸市水道低区配水塔

栗山配水塔

千葉高架水槽

村山・山口貯水池

旧三河島污水処分場ポンプ施設

2019年9月26日 若林高子

水力発電の草創期に造られ今も現役

● 大河原発電所

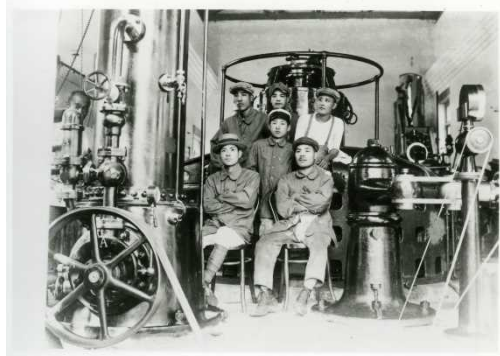
京都府南山城村

● 明るい暮らしを夢見て

日本で電気のある暮らしが始まったのは明治中期以降。明治19年(1886)年の東京電燈、神戸、大阪に続き、京都電燈が明治22年に開業、全国で4番目の早さだった。東京・銀座でアーク灯の照明を見た北垣国道・京都府知事は、電灯の将来性に着目して水力発電を推進。最初に琵琶湖疏水の一環として蹴上発電所(1891)が造られた。設備と規模は当時世界一。翌年12月、蹴上発電所から京都市内へ午後5時から9時間の送電を開始した。

● 急増する電力需要に応じて

明治の末頃になると電灯は暮らしに欠かせなくなり、急増する需要をまかなうために造られたのが大河原発電所である(大正8(1919)年。京都府の最南端、奈良・三重との県境に近い大河原村に木津川堰堤(現大河原堰堤)を設けて水を引き、発電後は木津川に放水した。最大出力は3000キロワット、「木津川筋の舟筏(いかだ)の通航に支障がないこと、魚路を確保すること」を条件に認可された。当時、上流の山から伐り出した木材や薪炭の輸送は、筏流しで行われていた。



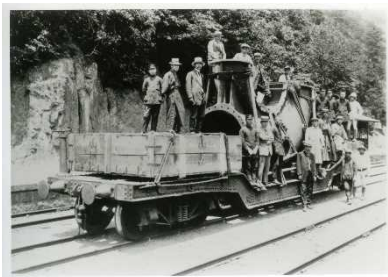
大正8年当時の発電機と運転員



大河原堰堤(発電所の1キロ上流)にある



大河原発電所(手前が木津川)



スイスから大河原駅に到着した水車ケーシング運搬



筏が通る階段状の道



建設当時の写真(提供;関西電力) この地に電灯がとまり、明るい暮らしが幸福をもたらすことを夢見て、村中総出で建設に協力したことがうかがわれる。遠くスイスから水車が到着した際には、大勢の人々が盛装して水車に上り、記念写真を撮っている。現在は無人化・遠隔操作されている。

大容量水力発電所の草分け

●宇治発電所

●関西地方の電気事業を推進した宇治川電気

明治30年代後半から電力需要が急増。琵琶湖を水源とする淀川水系でも水力発電所開発の機運が高まった。

宇治発電所の建設を推進したのは、高本文平を代表とするグループ。田辺朔郎(琵琶湖疏水の設計者)と米国コロラド州の水力発電所等を視察。水力発電の必要性を痛感、自ら発起人となって宇治川電気(株)を設立した。

宇治発電所は宇治の景勝地に建設され、およそ百年にわたり、京阪神地方に安定した電力を供給している。出力:32500キロワット

●琵琶湖から水を引いて宇治川で発電

宇治発電所は、琵琶湖を水源とする瀬田川の水を宇治まで導水して発電するもので、大正2年(1913)7月竣工。蹴上発電所の6~7倍の出力をもち、大容量水力発電所の草分けといわれる。建設工事中の最大の難問は、琵琶湖から宇治川まで高低差約60mの山中をどのようにして導水するかにあった。総延長11kmに及ぶ導水路(大半がトンネル)の掘削は、大部分は手掘りで作業は困難をきわめ、完成までに6年8か月を要した。

●京都有数の景勝地に配慮して盛り土

宇治発電所は、宇治川をはさんで世界遺産・平等院の真向いにある。京都有数の景勝地のため、建設反対が強く、手前に盛り土をして樹木を植え、発電所が見えないように配慮してある。

●琵琶湖からの安定供給

水力発電は降雨量に左右されやすいのが難点だが、琵琶湖という天然のダムから取水しているため、年間を通じて一定の水量が確保できるという恵まれた立地にある。

琵琶湖から流れ出る瀬田川は、京都府に入ると宇治川、大阪府では淀川と呼称が変わる。



宇治発電所



3

過酷な労働環境のなかでのトンネル内作業風景(写真提供:関西電力京都支社)

当時、東洋一を誇った下滝発電所(現・鬼怒川発電所)と 日本初の発電専用コンクリートダム

●黒部ダム

栃木県日光市



表面は0.09~0.2mに加工した石材を畳積みにした粗石張玉石コンクリート造、ゆるやかなアーチ形。石を張ったのは景観上の配慮と鬼怒川の洪水が流れ込む際、ダムの表面が砂利で磨耗するのを防いだ。

写真左下:ダムの反対側。右下:水量調節部分

●東京市電に送電する目的で造られた下滝発電所

明治中期、政財界の有力者・利光鶴松が建設を推進。大正3年(1914)5月に完成、総出力43500キロワット 当時、東洋一の規模を誇った。

関東大震災(1928年)の際、各地からの送電が不能になるなか、下滝発電所がいち早く送電して東京市街の暗黒を救った。(東京市電は1911年から運行された路面電車で最盛期には41系統、総延長218km(現在は都電荒川線のみ)。

黒部ダムは発電専用コンクリートダムとして、黒四ダム(関西電力黒部第4発電所 1963年竣工)より歴史が古い。

●建設資材の運搬は牛馬で

鬼怒川は日光連峰(奥鬼怒)に源を発し、利根川と合流する一級河川。源流部は豊かな水に恵まれているが、峡谷を流れる急流はその名も「鬼が怒ったように流れる暴れ川」に由来する。

黒部ダムの造られた当時の栗山村黒部は、やっと人馬が通れるほどの道しかない文字通りの秘境。資材の運搬には牛馬を使い、空中にワイヤーロープを渡し、資材をぶら下げて運搬するなど大笹峠を越える急峻な道は、人も牛馬も大変な苦行を強いられた。(水車はスイス製、電気関係はドイツ製)。

●難航をきわめた工事

建設作業員は近隣各県から募集。数千人が黒部、逆川、鬼怒川の各飯場に合宿した。土木工事は難航をきわめ、数百人を超える犠牲者があったとされる。

その後、今市~下滝間に下野軌道(現・東武鉄道鬼怒川線)が敷設され、鬼怒川温泉の発展に貢献した。下滝発電所は1963年の改造と同時に鬼怒川発電所と名をかえ、最大出力1万2700kwの発電所に生まれ変わった。

堤高日本一のバットレスダム

●丸沼ダム

群馬県片品村

●世界的にも珍しいダム 国・重要文化財

バットレスダムは、大正から昭和初期に建設された世界的にも珍しい形式のダムで、全国で8か所建設され、現存するのは6基のみ。

丸沼ダムは、上毛電力㈱によって計画され、昭和6年(1931)に竣工した。堤高日本一の大規模なバットレスであること、建設後90年ちかく当時の形状を維持し現在も稼働していることから、平成15年(2003)12月、国の重要文化財に指定された。今も現役で、下流の一之瀬・白根の2か所の発電所に送水している。(認可出力:1万700kw)



丸沼ダム全景 写真提供:東京電力ホールディングス(上下とも)

●人件費より材料費を減らしたい

バットレスダムは、コンクリートを使用して止水壁にかかる水圧をバットレス(扶壁)で支えるもので、コンクリートの使用量が少なく済む。人件費の安かった時代、高価なコンクリート材料を低減したい(重力式に比べて35%~50%減)との経済的理由から採用された。しかし複雑な形状のため型枠工事に手間がかかり、施工コストが割高になるため、1937年以降は造られていない。

●世界に先駆けて耐震設計に挑戦した物部長穂

丸沼ダムの基本設計者・物部長穂(1888-1941)は、土木耐震学の草分け的存在。丸沼ダムは、日本が地震国であることを踏まえ、世界に先駆けて耐震設計が施され、先進的な技術開発に挑戦した代表例といわれ、昭和初期の日本の土木設計技術の高さを示している。現在の丸沼ダムは、何度かの改修を経ているが、いずれの工事も当初の設計意図と構造形式を尊重し、外観や基本的な構造は、往時の技術水準の高さを現在に伝えている。

●重要文化財の指定を受けて

丸沼ダムは丸沼高原スキー場の近くにあるが、見えにくい場所にある。国の重要文化財に指定を受けて以来、各方面から施設見学等の要請が多く、道路案内標識、駐車場、説明板等の整備が進められた。近年は地元「丸沼を愛する会」がドラム缶筏「トムソーヤー号」を提供、自力で漕げば近くまで行くことができる。



コンクリートを窓枠のように使用したバットレス構造