

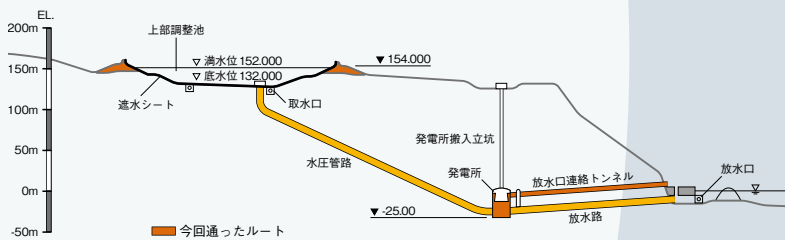
世界初の海水揚水発電所



(提供: J-POWER 太田誠二氏)

学生が行く今月の
土木日本一

山から海まで探検



(J-POWER提供資料をもとに作図)

DATA: 4

沖縄やんばる海水揚水発電所

世界初: 海水を用いた揚水発電
 上部調整池: 深さ25m、幅252mの八角形
 海岸からの水平距離: 約600m
 有効貯水量: 564,000m³
 有効落差: 136m
 使用水量: 26m³/s
 最大出力: 3万kW

J-POWER 太田誠二さんご案内のもと、揚水発電をする際に海水が通水する順に発電所内を探検させていただいた。まずくみ上げられた海水が貯水されている上部調整池からスタートする。調整池は海面から150m余りの位置にあり、幅252m、深さ25mの八角形である。まるで海が森の中にぽっかり浮かんでいるようだ。頑丈な柵が開き調整池内に足を踏み入れ

標高約150mから海面まで



写真1 沖縄やんばる海水揚水発電所 (提供: J-POWER)

世界初の海水揚水発電所は沖縄県やんばる地方にある。青い海と青い空、どこまでも続く地平線——そんなことを考えながら沖縄を訪れた。しかし目的の地はカーナビも案内してくれないほど山の中にあつた。揚水発電が落差を利用して発電することを考えれば、当然の結論なのだが、さて、淡水ではなく海水を用いた世界初の海水揚水発電所とはどのようなものなのか、なぜ海水を用いるのか、なぜこの地に揚水発電所が必要なのか、これらの疑問を解決すべく、J-POWER 沖縄やんばる海水揚水発電所の扉をたたいた。

ると、その法面は思っていたよりもずっと急勾配だった。ライフジャケットを着用し、デッキシューズに履き替え準備万端で挑んだのだが、気を抜くと海水にすいこまれそうだった。勾配はほぼ22度だそう、ゴム(遮水シート)で覆われていなければ、転げ落ちること間違いなしである。海水でぬれている箇所は非常に滑るそう、あまり下りていくとライフジャケットのご厄介になることになる。天気にも恵まれ、気持ちよくゴムシートの上を歩き回っていると、ところどころゴムが2重になっているところを発見した。「通常のゴムシートの上にサンプルシートが張られています。このサンプルシートは5年に一度切り取り、引張強度や伸び率試験を行います」と太

写真2 ゴムシートの目視点検の様子





写真4 FRP管

夫が役立つときは深刻な事態ということになる。最悪の事態を防ぐ最後の砦には2重3重の工夫がなされている。再び地上へと戻った後、そこから地下発電所へ移動し、揚水発電の要であるポンプ水車発電電動機を見せていただいた。海水を使用することから、水車に

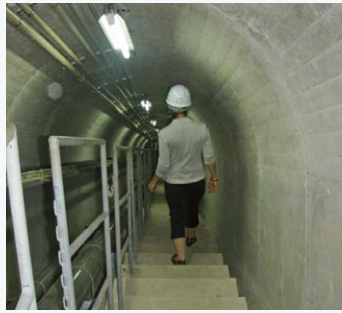


写真3 監査廊へ下りていく階段

田誠二さん。ゴムシートは海水が地下に浸透するのを防止するという大切な役割を果たしている。このゴムシートが採用されるまでには、強度試験のみならず、海生生物附着やオゾン・紫外線による劣化試験、水密試験さらには大型フィールド試験などが実施され、海水対策は万全だそうである。世界初の試みは先例がないことを意

味する。そのため、耐海水性や海水による影響の調査を継続し、実証するためにサンプルシートがいくつも張られているのだ。調整池を上から見た後は調整池の下(監査廊)へと向かった。階段を下ること126段、上部調整池天端から25m下に到着。そこには、事故による遮水シート破損による漏水に備え、排水管に塩分検知用の電気伝導度計と流量計が設置されていた。万が一海水の漏水を検出した際は、上部調整池へポンプにより復水する構造となっており、遮水シートが破損しても海水が漏水しない仕組みだ。また、排水管が透明になっているところがあった。聞くところ、この位置で遮水シートが破損しているのが大体わかるように工夫されているのだそうだ。しかし、このような工

は改良型のステンレス鋼が採用されている。また、上部調整池と発電所をつなぐ水圧管路も海水に対する耐食性や海生生物附着の問題から、FRP(繊維強化プラスチック)管が使われている。施工当時、FRP管としては、日本最大径の水圧管路、および世界初の岩盤埋没式水圧管路であったという。ここでも海水対策のための新たな技術が導入されているのだ。最後に、発電所からいよいよ海へと向かう。放水口連絡通路トンネルを抜け、頑丈な防潮扉がゆくり開くと光が差し込み、海を臨むことができた。振り返ると、沖繩らしく、扉の上にはシーサーが発電所を守っているかのように座っていた。上部調整池から海まで水平距離にして600m、とんでもない山の奥深くかと思っていたが、やはり海のすぐそばであり、このことこそが海水揚水発電の利点なのだともあらためて感じた。

沖繩に海水揚水発電所が必要なわけ

揚水発電は調整電源であり、夜間の余剰電力を位置エネルギーとして蓄積し、昼間のピーク需要時に電力を供給する。沖繩のベース

ロード電力は昼夜の出力調整がしづらい石炭火力発電であり、ここ沖繩には揚水発電に適した河川が存在しない。このことからピーク電源として主に石油火力が使われてきた。しかし、揚水発電は石油火力よりもさらに出力調整が容易かつ系統安定化に効果的であるとの観点から、河川を必要としない海水揚水発電が試みられた。また、他電力との電力融通が不可能であるという、沖繩ならではの事情も、海水揚水発電が必要とされる理由のようだ。

やんばると海水揚水発電

海水揚水発電は、海を下部調整池として利用するためダム建設の費用が節減でき、さらにベース電源の近くに立地できる可能性が高いため送電に便利であるというメリットがある。しかし、その半面課題もいくつかあったそうだ。海水を使用することから、技術面・環境面に関する調査・研究が6年にもわたって行われた。海水の浸透対策や金属材料の腐食対策などの技術的対策のみならず、海水飛散による動植物への影響評価や、放水口付近に生息するサンゴなどの海生生物への影響評価など環境面へ

の配慮がなされこれらすべての課題をクリアし、1999年によりやく試験運転を開始した。

この発電所の建設には、自然環境の保護と開発との調和を求めてさまざまな取組みが行われてきた。帰路の途中、見晴台から発電所を望むと、みごとに自然の中に溶け込んでいる様子を伺うことができた。自然環境の保護と開発は一見相反することのように思えるが、開発する側の努力や配慮でいぶん寄り添うことができるものだと感じた。

学生編集委員 澁谷 容子
石村 陽介

Column 地上150mの魚たち

海水をくみ上げるということは、上部調整池には魚がいるのではと思いついてみた。やはりたくさん魚がいるので、卵や稚魚の状態では海水と一緒にくみ上げられたものが、そこで大きく成長するのは、とのことであった。釣りがしたらさぞかし大漁だろう。海から150m高い所で海の魚たちが生活していることを考えると不思議な気がした。