

図2 逆V字管を選択することによる水位追従

「八千代エンジンヤリング(株)」 連続サイホン式選択取水設備 — 空気 で水の流れをコントロール! —

技術の概要

ダム の 選 択 取 水 設 備

ダム の貯水位は年間を通じて変動する。また、ダムから河川へ水を供給する際には、水質的に問題のない表層から取水することが多い。

変動する貯水位に追従して、表層から水を取水するためには、取水する「位置(深さ)」を選択できる設備の導入が、下流河川の環境保全上有益な手段となる。

この取水する「位置(深さ)」を選択することを「選択取水」といい、これを実現する設備を「選択取水設備」と呼ぶ。選択取水設備には取水する水の量等によってさまざまな形式がある。

従来形式の課題

従来の選択取水設備のうち、一定以上の規模においては、鋼製の多段式ゲートと開閉装置を用いた形式(本稿では「多段式」と呼ぶ)が主流だった。多段式の選択取水設備は、取水量や取水深さの範囲が大規模なものでは建設費が高く、さらに各ゲート間の水密部には水密ゴムを用いるため、これらの維持管理にも費用が掛かることが課題だった(図1)。

連続サイホン式選択取水設備の概要
このような多段式選択取水設備に対して、従来とは全く異なる方法で選択取水を実現する新たな形式として近年実績が増えているのが今回ご紹介する「連続サイホン式選択取水設備」だ。
連続サイホン式選択取水設備は、多

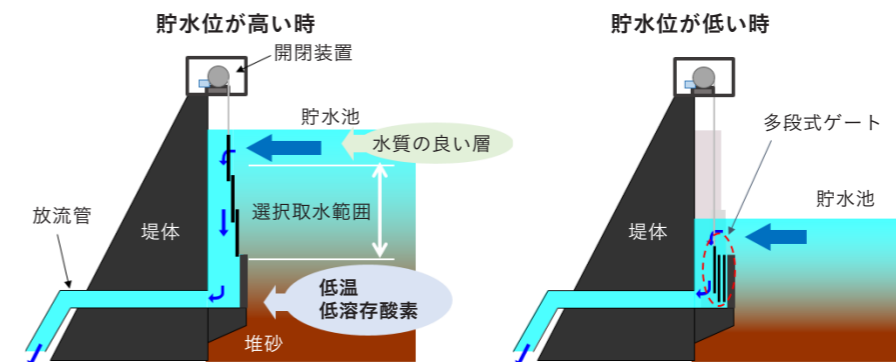


図1 従来型の選択取水設備

段式のような重厚な扉体と開閉装置ではなく、比較的薄いステンレス鋼製の板で構成された逆V字管と給排気装置を用いる。

この逆V字管は鉛直に連続に配置されていて、水位や水質条件に合わせて任意の管を「通水状態」とし、それ以外の管を「閉塞状態」とすることができ。そしてこの「通水」「閉塞」操作は、逆V字管に空気をためたり(これを「エアロック」と呼ぶ)、その空気を排気したりすることで行う。

空気の出し入れだけで選択取水を行うため、多段式に比べて大幅に省エネで取水位置の変更が可能となる。
逆V字管への空気の出し入れを行う給排気装置は、空気圧縮機、レシーバタンク、給気弁、排気弁等で構成されている。

その技術の 独自性または強み

「動かない」!

貯水位の変動に追従するのに「動かない」というのが本技術の特徴である。その代わりに、あらかじめ設置した多数の「逆V字管」の中から、その時の水位に対応する管を自動で選択することで、水位の変動に追従する。

空気 で水の流れをコントロール!
逆V字に空気を送ったり、排気したりすることで、「通水する逆V字管」の選択を行う。重い扉体を上げ下げする必要がないため、少ない電力で操作が可能である。

我が社の「押し技術」 選んだ理由

連続サイホン技術は、「経済性と操作性を両立させた画期的な取水放流設備」として、国土交通省および自治体の12のダムで採用されている。同等規模の選択取水設備を従来形式で導入した場合に比べて、建設費の面においても維持管理費の面においても事業費の縮減に貢献してきた自信がある。

本技術は、沖繩の羽地ダムで開発されたエアロック式の取水塔を改良したもので、八千代エンジンヤリング(株)と(一財)ダム技術センターが共同で特許を取得しており、まさに弊社イチオシの技術だ。

(注1) 低コストで高い機能の取水設備及びこれに適用可能な連続サイホン 特許第4056527号、特許第4387433号

技術の売り セールスポイント

1 建設コストの縮減
従来の多段式に比べ、鋼材重量がかなり減ることや基本的に取水塔躯体をスリム化できる等から建設時のコスト縮減が可能だ。

2 維持管理の省力化とコスト縮減
従来の形式では必要となる開閉装置・鋼製の扉体・水中駆動部が必要ない。このため、点検・整備等の維持管理費を縮減することができる。

3 設計および操作の柔軟性
大規模な取水に対して、複数の逆V字管で同時に取水を行うことで対応ができるという設計上の柔軟性を持っている。さらに、離れた逆V字管から取水を行うことで、浅い層と深い層からのブレンド取水も可能であり、温かい水と冷たい水が分離しやすい貯水池において中間の温度での放流に有効と考えられており、現在実用性の研究が行われている。

参考文献

(1) 土木学会：「大規模ダムの高同時取水に関する数値解析的検討」土木学会論文集B1(水工学)、第74巻、第5号、2018年

【編集委員寸評】

本技術は、ダムにおける従来の取水方法が抱えていた課題を、サイホンという基本的なメカニズムとアイデアによって解決した技術である。複数の管から通水を行える柔軟性、維持管理における省力化等を実現しており、このような技術を開発したいと思った。(担当編集委員：浅野太我)

