

題目 多孔式ゲートレス取水設備の開発

沖縄総合事務局 北部ダム事務所 正会員 川崎 秀明
八千代エンジニアリング（株） 正会員 ○ 橋村 潔

1. はじめに

ダムには本来の機能から取水設備が設けられ、所要の水質の層から選択的に取水する選択取水設備が設置、放流がされている。取水設備には各種形式があり、その用途ならびにダム形式等で種々選定し、採用されている。多孔式取水設備は、一般にゲート又はバルブの開閉による流水の取水及び遮断による方法で取水されているが、このゲートに取って代わる方法として、エアーを給排気することにより取水可能ならしめる方法を開発し、我が国初となる“多孔式ゲートレス取水方式”を開発した概要について報告する。

2. 取水設備形式

(1) 取水形式の選定

多孔式案を採用する際の選定理由としては、主として次のようなものダムがあげられる。

- ① 取水量が比較的少ないダム(基本的に $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度以下の取水量)。
- ② 貯水池水温が比較的高い地方で、表層に限定した温水取水は必要としないようなダム。
- ③ 任意の選択取水が特に必要としない多孔式取水設備でも支障が生じないと考えられるダム。

(2) 多孔式案の比較

フィルダムの取水設備設置形式としては独立塔式及び地山設置の斜樋形式に分類されるが、地山設置形との比較で、経済性、施工性、管理面等において有利な場合は独立塔形式が選定される。

(3) ゲート式とゲートレス式

多孔式の場合、通常、多孔式の前面にゲートを設け、これを開閉することにより取水する方法がとられている。一方、ゲートレス方式は多孔式のゲートによる開閉を取水管を図-1に示すように、逆U字管形状にした管内に、エアーを給、排気することによりゲートに取って代わる方法で、開閉装置等がなく、無動力で取水する方法である。

従来のゲート方式と比べると次のような長所がある。

- ① 駆動部分と扉体がないため設備が軽減、簡素化され、機械コストが縮減される。
- ② 上載荷重が小さいため取水塔構造物が簡素化し、土木コストが縮減される。
- ③ 鋼製ゲートに比べ耐久性に優れ、機械部分も少ないために維持管理が容易である。
- ④ 空気弁開閉は圧縮空気の出入れのみであり操作性に優れている。
- ⑤ 取水塔内外に水位差が付くと自動的に空気ロックが解除されるため安全性に優れる。よって、保安ゲートも不要となる。
- ⑥ 水密性に優れ、排気ガスや廃油が少なく環境面に優れる。

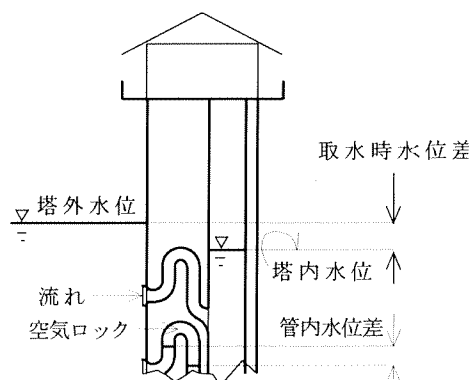


図-1 ゲートレス取水設備概要図

3. 多孔式ゲートレス取水設備

(1) 取水口配置

多孔式は複数の標高に取水口を設け、取水位置が限定され、表面
ダム、取水設備、多孔式、ゲートレス

(2) 取水管形状

取水設備が取水状態にある時、取水口のU字管内は空気ロック状態にあるものと、取水状態にあるものがあり、それぞれに、この状態を維持する必要がある。

(3) 取水設備形状

Figure 10 is a technical drawing of a water intake structure, showing a cross-section of the shaft and the surrounding ground. The drawing includes the following details:

- Roof Structure:** A gabled roof structure is shown at the top, with a note indicating "浮き管口閉鎖・流量監視操作時" (When floating pipe mouth is closed and flow monitoring operation is performed).
- Water Intake Pipes:** Four intake pipes are shown, labeled "No.1取水口", "No.2取水口", "No.3取水口", and "No.4取水口". Their diameters are specified as 1100, 1500, 1500, and 1500 mm, respectively.
- Elevation Markers:** The drawing includes several elevation markers on the left and right sides, indicating the height of the structure and the ground level. The markers on the left are: 74.000, 65.000, 57.200, 51.600, 45.800, 40.000, 33.000, and 22.180. The markers on the right are: 74.000, 65.000, 57.200, 51.600, 45.800, 40.000, 33.000, and 22.180.
- Horizontal Dimensions:** The drawing includes horizontal dimensions at the bottom, indicating the width of the structure and the surrounding ground. The dimensions are: 14500, 4500, 3900, and 14500.
- Labels and Notes:**
 - "修理用ゲート操作時" (When repair gate operation is performed)
 - "構造用ゲート" (Structural gate)
 - "地盤線" (Ground line)
 - "指定岩盤線" (Specified rock line)
 - "1:1/80" (Slope ratio)
 - "EL 25.180 NO.0 +14.805" (Elevation marker)

図-3 ゲートレス取水設備構造図

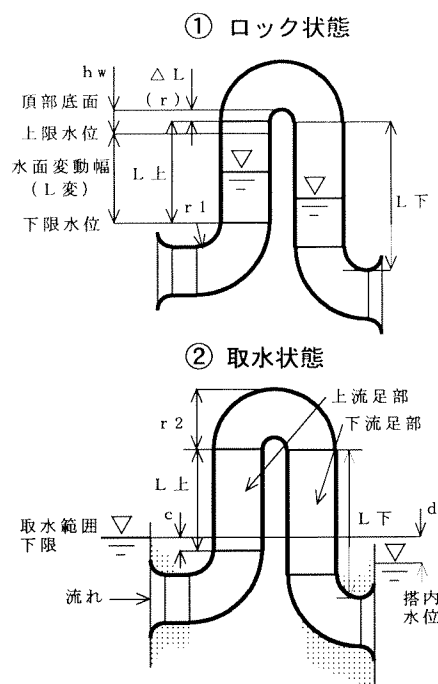


図-2 U字取水管の基本形状

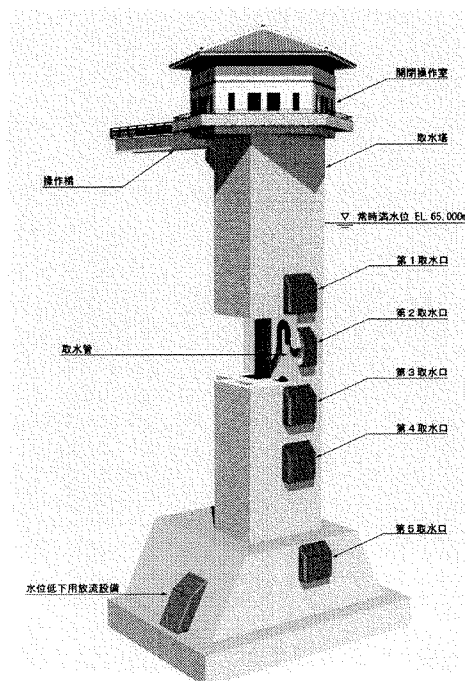


图-4 完成予想図

4. あとがき

今回の新方式の取水設備設計は、技術的な問題点は少ない一方、数点の改良を行い、コスト面、安全面、維持管理上の問題を積極的に解消する方向で進め、事例よりも構造的かつ機能的に大幅に改良された。その結果、従来の多孔式に比べても設備の簡素化に伴う工事費の削減、維持管理費の縮減など図れる点で相当優位となった。今後は、さらに検討を加えて実用上の微改良を継続したいと考えている。