

## 創意開発技術賞 ハイブリッド・サイフォン排水装置

(副題) : サイフォンと水中ポンプで高揚程で大容量な排水装置

応募者名 : (株)山辰組

技術開発者 : [(株)山辰組] 馬淵和三・馬淵剛

### [技術の概要]

#### 1. 技術開発の背景及び契機

国土交通省より平成 21 年 3 月「大規模な河道閉塞（天然ダム）の危機管理のあり方について……燃料消費の軽減可能なサイフォン等大容量排水技術の開発・検討すべき」との提言を受け、山辰組は「ハイブリッド・サイフォン排水装置」を開発。「次世代社会インフラ用ロボット（災害応急復旧・排水部門）技術」に認定された。一昨年の西日本豪雨災害や令和元年度の台風 19 号による広範囲な豪雨災害や、ため池の決壊による甚大な災害も頻発し「防災重点ため池」が新基準で見直された結果、全国で 63,722 ヲ所が選定された。本応募技術は安全な場所から遠隔操作により水中ポンプの電源の ON ⇄ OFF だけで簡単にサイフォン作用を切り替えることができるため、ダム等での予備放流、防災重点ため池での事前放流、低水位管理による防災・減災装置としても活用できる。

#### 2. 技術の内容

水中ポンプ注水用ホースとサイフォン吸水用ホースとの 2 本を、Y の字状の「流れの方向切替え装置」の上流側の 2 つの連結口に分けて連結し、下流側の吐出し口に向かう 1 つの連結口へサイフォン排水ホースを連結して、水頭差が確保できる任意の位置までホース吐出し口を敷設して設置する。水中ポンプで 1 分間ほど排水ホース内へ注水した後に、水中ポンプを停止すると自動的にサイフォン排水に切り替わる。水中ポンプの電源を ON ⇄ OFF するだけで簡単にサイフォン起動を可能とした。

#### 3. 技術の適用範囲

- ①上流の湛水池の水面と下流側の吐出し口の高さに水頭差（高低差）が確保できる地形であること。
- ②サイフォン単独排水作業の場合、湛水面からの揚程（高さ）が 7m 以下の範囲で排水計画を行う。
- ③排水作業により湛水池の水位が低下し、揚程が 7m 以上になる場合は、水中ポンプのアシスト送水併用のサイフォン式排水作業に切り替える。→高揚程、大容量なサイフォン式排水装置となる。

#### 4. 技術の効果

- ①従来の水中ポンプ単独排水作業の 1 日 24 時間当たりの燃料を消費する稼働時間は 1,440 分。サイフォン単独の水中ポンプの稼働時間は起動時の 1 分程度。燃料消費比率と併せて温室効果ガスの発生比率も 1,440 分の 1 に削減できる。1,440 を 10,000 とすると「10,000 : 7」の時間比率となる。
- ②水頭差 11m で、限界揚程 18m の水中ポンプ Φ 200mm を使用して、揚程 16m で水中ポンプ単独排水量を計測した。メーカー公表が 1.2m<sup>3</sup>/min に対してサイフォンと水中ポンプ併用の排水方法では 3.94m<sup>3</sup>/min の排水量を計測した。水中ポンプを稼働する電気消費量は同じでも、サイフォンと水中ポンプ併用の場合は高揚程・大容量なサイフォン排水装置へと切り替わるメリットは大きい。

#### 5. 技術の社会的意義及び発展性

日本の気候が亜熱帯化してきて線状降水帯により今まで無かった豪雨が頻繁に起きるようになってきたため、「天然ダム」や「ため池」の決壊防止に有効な「事前放流」・「低水位管理」の実施による防災・減災が求められる。Φ 100mm 本サイフォン排水装置は人が通れるスペースがあれば人力で全ての部材を運搬が可能であり、高揚程・大容量で取扱いが容易であるため普及が期待できる。

#### 6. 技術の適用実績

平成 29 年度 越美山系揖斐川流木対策工事、

実施期間 平成 29 年 6 月 10 日 ~ 平成 30 年 2 月 12 日 他 4 件

