

農業農村整備民間技術情報データベース 技術概要書(1/5)

技術の名称	ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置				登録番号	1276
	登録年月	2019年1月	更新年月			
登録会社名	株式会社山辰組					
開発会社名	株式会社山辰組				開発年	2009年
技術の要約	●φ100mm～φ200mmのサイフォン放流装置。●φ100mm山辰サイフォンは人力で運搬・設置可能。●サイフォン起動後は燃料補給作業も不要。●平成27年度 国土交通省次世代社会インフラ用ロボット(災害応急復旧・排水部門)技術として認定。					
添付資料の有無	発表文献	実績報文	カタログ・パンフレット	単価・歩掛等	動画	その他
	○	○	○	—	○	○
採用実績件数	計		農業農村整備事業		その他	
	2		0		2	
分野 ※別表1 から選択	大分類		中分類		小分類	
	主	01_土木工事(施設別)	02_ため池			
	副1	03_土木工事(仮設)	04_排水処理設備			
	副2					
副3						
技術の概要	<p>①. 応急的な放流手段として活用できるφ100mm～φ200mmのサイフォン放流装置。湛水池の揚程に応じて、「水中ポンプ」と「サイフォン」の2つの流れをY字形の「ワイ・ガッチャン」で合流させ、それぞれの流れを揚程7mを境に適時切替える放流装置。切替えは水中ポンプの電源スイッチのON⇄OFFのみで「ワイ・ガッチャン」を通る水流の力で切替え弁を押し動かして流れの機能を切り替える構造。サイフォン起動は水中ポンプを1分～2分間だけ使用した後に電源をOFFにするだけで起動。起動後は揚程7m以下は「サイフォン単独」に切替えて送水するハイブリッドな放流装置。揚程7m以下であれば水頭差4mとホース延長100mで、水中ポンプ機能(例えばφ200mm水中ポンプの一般的な排水量は通常4.0/min)と同等ないしは、水頭差が10m～13mで水中ポンプの2倍～3倍以上の送水機能を発揮する。放流作業により湛水池の水位が低下し、揚程が7m以上となった場合は「水中ポンプ」電源をONにして併用して放流する。「水中ポンプ」と「サイフォン」の相乗効果により双方の限界揚程や送水能力を大きく上回る送水作業が可能となる。必要な放流量に応じ多条配管を敷設することも可能である。</p> <p>②. 老朽化により取水施設が機能不全で、「事前放流」や「低水位管理」ができない「ため池」は満水状態となっている場合が多く、豪雨が予報されると堤体の越流が懸念されるが、車輛や重機が進入できず、水中ポンプも搬入できない「ため池」であっても、φ100mm 山辰サイフォン放流装置は全ての機材を人力で運搬・設置可能で、人が通れるスペースがあれば搬入して放流作業を行なえる。</p> <p>③. 仮設道路で重機・車輛が進入できれば大容量のφ200mm山辰サイフォンの設置が容易にできる。</p> <p>④. 水頭差(湛水面とサイフォン吐出し口との高低差)が10m程度で、同じ口径のポンプの2倍程度の排水量となる。(φ100mm水中ポンプの排水量は1.0m³/min、山辰サイフォンは2.2m³/minの放流量)</p> <p>⑤. サイフォン起動後は燃料不要で燃料補給作業も省略化した。</p> <p>⑥. 燃料消費比率は、従来の水中ポンプを仮に「10,000」とすると山辰サイフォンはわずか「7」の消費量。</p>					
開発の趣旨・目的	天然ダムの湛水の排水用に開発したサイフォン排水技術を、「ため池」の放流装置として低水頭差・低揚程の条件でも活用したいという趣旨で開発した。					
適用範囲(適用条件)	現地の地形により必要なホース延長や水頭差(ため池の湛水面とサイフォン吐出し口との高低差)が異なるが、水頭差は最低2m以上確保できること(4m以上確保するのが望ましい)。					
構造・材料諸元 ／製品仕様	吸水部を湛水池に浸漬した水中ポンプ送水用ホースと、サイフォン送水用ホースを、Y字状の流れの合流・切替え部材「ワイ・ガッチャン」で下流方向へ1本に合流させて流す。送水ホースはサクシオンホースで口径はφ100mm、φ200mm。ホース単体の延長は10mと20m。必要な長さに複数本を連結して使用する。ホースや各部材の連結部は「気密性」と「連結強度」を特長とする「ロック・フランジ」を使用。サイフォン起動用に水中ポンプで1～2分程度送水して電源OFFにするとサイフォンが起動。揚程7m以下の場合はそのままサイフォン単独放流作業を行なう。燃料が舞踊。燃料補給作業も不要。放流作業により水位が低下し揚程7m以上となった場合は、水中ポンプによる動力送水を併用して放流する。サイフォンと水中ポンプの相乗効果により、それぞれ単独の場合の限界揚程と排水量を大きく上回るサイフォン放流装置とな					

農業農村整備民間技術情報データベース 技術概要書(2/5)

技術の名称	ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置	登録番号	1276
-------	--------------------	------	------

特徴 (メリット・デメリット)	<p>(優位性)</p> <p>①.サイフォン送水装置の中で、上流側の「吸込口」と下流側の「吐出口」に開閉装置を備えていないのは「ハイブリッド・山辰サイフォン」だけ(特許取得済)。起動時の水上や斜面での危険な開閉作業を無くした。</p> <p>②.水中ポンプで送水ホースの途中に設けた「ワイ・ガッチャン」を通して送水ホースの下流方向へ注水し、ホース内が満水状態で流れるようになったら、揚程が7m以下の場合は、この水中ポンプの電源をOFFにすると自動的にサイフォン送水に切替わる。湛水池の水位が低下し、揚程が7m以上となった場合は、水中ポンプの電源をONにしてポンプ併用で送水作業を続けると、「サイフォン」と「水中ポンプ」の相乗効果で限界揚程や送水量を大きく上回る作業を可能とするハイブリッドな排水装置。</p> <p>③.4インチ(Φ100mm)山辰サイフォンは、車輛や重機が無くても、全ての機材が人力で運搬・設置が簡単。</p> <p>④.サイフォン起動方法は水中ポンプの電源スイッチのON⇄OFFだけで操作が簡単。サイフォン起動後は「湛水面」と「サイフォン吐出し口」との水頭差(高低差)が確保されているので、サイフォン単独作業の場合は燃料・電気不要。燃料補給作業も省略できる。</p> <p>⑤.燃費比較は従来の水中ポンプの燃費比率を仮に「10,000」とすると、山辰サイフォンの比率はわずか「7」。「10000:7」となる。</p> <p>⑥.送水ホース延長100m程度の場合、水頭差4mで同じ口径の水中ポンプと同等の送水能力。揚程10m～12m程度で同口径ポンプの2～3倍の送水能力。</p> <p>⑦.取水施設が老朽化し取水施設が機能不全な「ため池」での堤体越流による決壊防止可。</p> <p>⑧.異常気象等の一因とされる温室効果ガスの排出も大幅に縮減して、低炭素社会の構築にも貢献。</p> <p>⑨.サイフォン作用の起動に使用する水中ポンプは、各地方農政局の土地改良技術事務所所有の災害応急用貸出しポンプが活用できるため、調達範囲が広がることで、より迅速な対応が可能となる。</p> <p>(注意点)</p> <p>①.«送水ホース»、「ワイ・ガッチャン」等各部材の連結用の接合部は気密性を保持するため確実に緊結すること。</p> <p>②.ホース延長が長く、水頭差が小さい場合、ホース内の流速が緩く、吸水口から混入した気泡を水流で押して吐出し口へ出すことができないと、管頂部に気泡が溜まり通水断面が小さくなる場合がある。この場合は、適切な流量を確保するために必要に応じて水中ポンプで気泡を吐出す作業を1分程度行ない通水断面を確保する。</p>
--------------------	--

農業農村整備民間技術情報データベース 技術概要書(3/5)

技術の名称	ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置	登録番号	1276
-------	--------------------	------	------

連絡先	会社名	株式会社山辰組		
	住所	〒501-0511 岐阜県揖斐郡大野町稲畑203-1		
	担当部署	環境事業部	MAIL	t.mabuchi@yamatatu.com
	担当者	常務取締役 馬淵 剛 営業部長 児玉久敏	TEL	0585-32-0171 FAX 0585-32-0885
	関連URL	https://yamatatugumi.jimdo.com/環境事業-魚道-山辰サイフォン/ハイブリッド-山辰サイフォン排水装置/		

積算の参考情報(単価・歩掛等) サイフォンホースのサイズ、延長など、現地の地形条件が異なるため上記の連絡先までご相談ください。

サポート体制 **技術支援:** ①技術説明会の開催などの要請があれば出向きます。②初めての設置作業には現地で技術指導を行います。
参考資料:パンフレット有り。ご連絡いただければ送付します。

特許	有	○	申請中	—	申請予定	—	無	—	登録番号	特許5220213号
特許	有	○	申請中	—	申請予定	—	無	—	登録番号	特許5785634号
特許	有	○	申請中	—	申請予定	—	無	—	登録番号	特許4406833号
特許	有	—	申請中	○	申請予定	—	無	—	登録番号	特願2016-16668
特許	有	—	申請中	○	申請予定	—	無	—	登録番号	特願2017-13655
実用新案	有	—	申請中	—	申請予定	—	無	○	登録番号	

他機関の認証制度への登録 ※3件まで	NETIS(国土交通省新技術情報提供システム)	登録番号	CB-166016-A
	次世代社会インフラ用ロボット(応急復旧・排水部門)技術認定	登録番号	活用を推薦する
		登録番号	

検索キーワード ※別表2から選択	目的・効果	コスト縮減 安全性向上 工期短縮	技術区分	工法
				設備
				製品
自由記入	ため池のサイフォン放流装置			

図表・写真等

「ハイブリッド・山辰サイフォン」放流装置の基本的構造

①サイフォン吸水口

②水中ポンプ

③水中ポンプ用ホース

④ワイ・ガッチャン

⑤サイフォン送水ホース

⑥GOMATA(五股)

⑦ビタン・ゴー

山辰サイフォン100V電源使用の場合の場合

電源ON 電源OFF 100V発電機

専用部材「GOMATA」

送水遮断部材「ビタン・ゴー」

専用合流部材「ワイ・ガッチャン」

↑動力送水

↑サイフォン送水

水面

水頭差

吐出口

各部材の名称と働き

① サイフォン吸水口	サイフォン吸水口
② 水中ポンプ	サイフォン起動時、併用送水時に使用
③ 水中ポンプ用ホース	水中ポンプの送水の流れとなる
④ GOMATA(五股)	複数の小口径の水中ポンプの流れをまとめる役目
⑤ ビタン・ゴー	水中ポンプを停止した時に大気圧に押されて流れを遮断する。
⑥ ワイ・ガッチャン	水中ポンプの流れとサイフォンの流れを切り替え、又は合流させる。
⑦ サイフォン送水ホース	ワイガッチャンより下流で吐出口への流れとなる。
⑧ 吐出口(ビタンゴー)	吐出口から空気がホース内へ逆流しないように持ち上げる部材。

⑧吐出口(カマクピー)

技術の名称 ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置

登録番号

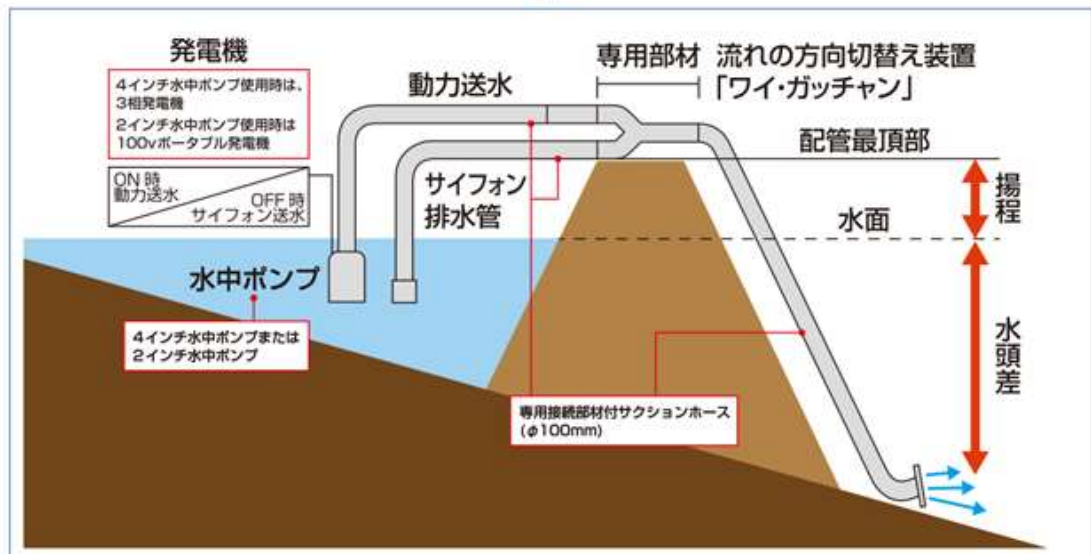
1276

ため池の決壊防止対策！サイフォンの原理を用いた！ 「ハイブリッド・山辰サイフォン」放流装置

メリット

- サイフォンの原理による放流作業中は燃料費がゼロ！
- 人力運搬設置可能なφ100mmサイズをご用意！(最大200mm:重機併用作業)
- φ100mmサクシオンホース、100Vのポータブル発電機、2インチ水中ポンプと専用部材でサイフォン放流を実現！
- φ100mmで条件が整えば2m³/分以上の流量を確認！(6インチの水中ポンプに匹敵!)

ハイブリッド・山辰サイフォンの概要図



図表・写真等



① 車両が進入できない現場



② すべて人力運搬が可能



③ 機材はすべて人力で設置



④ サイフォン吸水口を投入



⑤ 通常ポンプの2倍以上の放流



⑥ サイフォン放流で水位低下中

岐阜県揖斐郡大野町大字稲畑203番地の1

株式会社 山辰組 ☎0585-32-0171 ✉yamatau@yamatau.com

技術の名称

ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置

登録番号

1276

燃費の比較 (比率) 表

株式会社 山辰組

口径 = $\phi 150\text{mm}$ 、24時間稼働として

機種	水中ポンプ1台		ハイブリッド山辰サイフォン1台	
消費量	120 ℓ /日		0.083 ℓ /日	
軽油消費量	1ヶ月	3,600	2.5	ℓ
	6ヶ月	21,600	15.0	
	12ヶ月	43,200	30.0	
金額	1ヶ月	450,000	311	円
	6ヶ月	2,700,000	1,875	
	12ヶ月	5,400,000	3,750	
二酸化炭素排出量	排出量	2.644 $\text{kg-CO}_2/\ell$		tonに換算
	1ヶ月	9.500	0.007	
	6ヶ月	57.100	0.042	
	12ヶ月	114.200	0.084	
負荷比率	10,000		7	

軽油価格=125円(税込)として。(2015年1月平均価格)

左記の数値は軽油1 ℓ 燃焼により排出されるCO₂の量。(単位=kg-CO₂/ ℓ)

確認した

軽油の消費量の算出方法

@水中ポンプ

- ・現場の実績により45Kの発電機を24時間稼働させる場合に要する軽油の量は240 ℓ /日です。
- ・この発電機で $\phi 150\text{mm}$ の水中ポンプを2台稼働できますので1台分を120 ℓ /日とします。

@ハイブリッド・山辰サイフォン排水装置

- ・水中ポンプ1台当りの軽油消費量を120 ℓ /日として、
120 ℓ × 毎朝1分/1日(60分 × 24時間) = 0.083 ℓ とします。
- ・サイフォン作用維持のために毎朝水中ポンプを稼働する必要はありません。
- ・現場の水頭差が小さかったり、ホース延長が長い場合は、流速が遅くホース配管の高い部分に気泡が溜まる場合があります。ホース内に気泡が溜まると通水断面を狭めるため、メンテナンスで気泡を確認した場合のみ、ポンプ送水によりホース内の空気を吐出し口まで押し出して通水断面を確保する作業ですので、実際は数日間隔・数週間間隔であるためサイフォンの負荷比率は「7」よりもっと小さくなります。

農業農村整備民間技術情報データベース 採用実績一覧

技術の名称	ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置	登録番号	1276
-------	--------------------	------	------

採用実績件数	計	農業農村整備事業	その他
	2	0	2

農業農村整備事業の採用実績（年度の新しいものから順に記入）				
発注者	施工年度	施工場所 (都道府県名)	件名	報文の有無

その他の採用実績（年度の新しいものから順に記入）				
発注者	施工年度	施工場所 (都道府県名)	件名	報文の有無
国土交通省近畿地方整備局 木津川上流河川事務所	2018年度	三重県	平成30年度 福部川東高倉河道掘削工事	－
国土交通省近畿地方整備局 京都国道事務所	2018年度	京都府	平成30年度 木津東バイパス女子谷地区改良工事	－

農業農村整備民間技術情報データベース 添付資料一覧

技術の名称	ハイブリッド・山辰サイフォン放流装置	登録番号	1276
-------	--------------------	------	------

添付資料			
項目	資料		
発表文献 ※5つまで	資料名	河道閉鎖災害への「呼び水サイフォン配水装置」の提案	
	発行元等	(一社)日本建設機械施工協会(平成24年度 建設施工と建設機械シンポジウム論文集)	
	資料名	サイフォンと水中ポンプを併用し機能を増大させた配水装置の開発	
	発行元等	(一社)日本建設機械施工協会(建設機械施工(2017年11月25日発行))	
	資料名		
	発行元等		
	資料名		
	発行元等		
実績報文 ※5つまで	資料名	天然ダム形成時の緊急排水作業に使用する「呼び水式・山辰サイフォン排水装置」の実証実験	
	発行元等	(財)先端建設技術センター(NETISプラス・新技術データベース技術情報誌(2013.2.6発信))	
	資料名	電気不要、人力で運べる「サイホン式排水装置」	
	発行元等	日経コンストラクション(日経BP社:2013年4月22日発行)	
	資料名		
	発行元等		
	資料名		
	発行元等		
カタログ・パンフレット ※3つまで	資料名	「ハイブリッド・山辰サイフォン排水装置」パンフレット	
	発行元等	株式会社山辰組(2018年10月1日作成)	
	資料名		
	発行元等		
	資料名		
単価・歩掛等 ※3つまで	資料名		
	発行元等		
	資料名		
	発行元等		
	資料名		
動画 ※3つまで	資料名	「ハイブリッド・山辰サイフォン」排水装置(老朽化した「ため池」の排水作業報告)	
	発行元等	株式会社山辰組(2018年10月制作)	
	資料名		
	発行元等		
	資料名		
その他 ※3つまで	資料名	「電気を使わずに排水」土砂崩れダムで活用期待	
	発行元等	読売新聞社(2014年8月18日 朝刊)	
	資料名		
	発行元等		
	資料名		