

清水合金製作所が小型の膜ろ過浄水処理装置を開発し、本格的に営業活動を開始してから約15年が経過した。現在に至るまで、水道事業体職員の要望に応える形で商品・サービスを順次拡充し、「アクアシリーズ」として充実したラインナップを誇る。災害時の応急給水や施設の抜本更新に伴う仮設給水、小規模集落における新たな水供給

給といった使用用途とともに、民間企業からの引き合いも強まりユーザー層も広がりを見せている。そこで本紙は、同社担当者がアクアシリーズの導入事例と特長を紹介する全4回の連載を企画した。さらに、これまで導入現場を数多く視察された伊藤禎彦・京都大学大学院教授に各回の所見を伺った。

清水合金製作所

アクアシリーズ
数珠つなぎ①

大阪営業所
所長代理 安田 信広 氏



イチオシ!

アクアミニ

浄水場の新設備となるアクアミニは1日計画給水量7立方メートルで、原水は旧施設と同じ表流水。色度が上昇する夏場は、前処理にオプション品の活性炭ユニットを接続し対応する。日頃の維持管理は事業体職員が担当する形に変更された。「手がかからない点を評価頂いています。雨天時は原水濁度が60度程度まで上昇し、従来は浄水処理で濁りを落としきれず住民対応に追われることも多かったと伺っています。ろ層の目詰まりの状況によっては住民と共に汗を流し、表洗作業に取り組まれたそうです。新施設が供用を開始して以降そうした作業は不要となり、良質な浄水を安定供給できていると喜びの声を頂戴しています」と笑顔を見せる。



設置後は技術系社員とともに定期点検に訪れるなど、アフターサービスが手厚い点も高く評価されているという。

明日香村の山間集落に整備
全自動運転や点検サービス等評価

先陣を切るのは大阪営業所所長代理の安田信広氏。入社後一貫して営業畑を歩み、東京、本社、中部、九州、大阪の各営業所でキャリアを積み、今年で30年目を迎えた。現在は和歌山、奈良両県と京都府北部地域を中心に日々奔走している。

同社の小型膜ろ過装置は設置環境に応じ多彩な製品をラインナップしており、アクアシリーズとして現在、140台以上の納入実績を誇る。全国の営業所社員が水道事業体に足を運び、バルブとともにアクアシリーズの営業活動に取り組むなかで知名度を高めてきた。そうした活動の成果もあり、奈良県内の明日香村から2018年秋、1日最大処理量15立方メートルとシリーズ最小の「アクアミニ」に対する問い合わせが入った。

安田氏は「1日最大50立方メートルのアクアレスキューを小型化した新製品という位置付けです。レスキューは元々、山間部の小規模水道施設に最適化した仕様で、片扉から搬入可能なコンパクトさと軽量化、常設でも仮設給水でも柔軟に運用できる汎用性の高さ、逆洗機能付きの自動運転システムを標準装備する維持管理の容易さなどが好評です」とした上で、アクアミニは「山深い現場に人力で搬入し、人口分布の中長期的変化に応じて容易に移設できるように本体を分割構造とした点が特長」と紹介する。

明日香村は人口18人の山間集落に1日平均3立方メートル給水する旧浄水場を抜本的に改築するにあたり、膜ろ過方式を選定した。旧浄水場では河川表流水を原水に、緩速ろ過処理を行っていたが、ろ過池の表面洗浄作業など日々の維持管理業務を住民が担っていたこともあり、高齢化と人手不足が進むなかでその負担が年々重くなっていた。



維持管理の負担が大幅に軽減

アクアレスキューを初めて目にした時の驚きは今も色褪せない。

「小さい筐体の中に必要な機能がオールインワンで収められています。製品の改良に積極的な当社にあつて、基本設計が開発当時と変わらないことも、製品完成度が高い証です。実際に使ってその良さを実感頂きたいです」と自信を持ち、今日も営業活動に勤しむ。



自社製品の特長を全力で伝える(福岡水道展で)

伊藤教授のコメント



小規模な集落に設置するのに適した極小規模の膜ろ過装置である。一般に、小規模の浄水処理装置といっても50立方メートル/日程度のものが多いが、社会的ニーズに合致した極小規模の装置が整備された点を高く評価したい。

最大浄水量は水源別に示されており、表流水(河川水など)で6立方メートル/日、伏流水(浅井戸、湧水など)で9立方メートル/日、地下水(井戸など)で15立方メートル/日とされる。このように、50立方メートル/日程度の装置では過大設備になるところを適切な浄水能にコントロールすることができる。

現状において本装置による浄水量を上回る需要水量がある地域にあつても、将来は需要水量が減少する可能性がある。本装置を移設することは容易であるので、そのような場合にも、本装置を導入しておけば、将来の人口減少を含む需要変動に対応可能と考えられる。

清水合金製作所

アクアシリーズ

数珠つなぎ②

環境事業部
水処理事業課係長 山口 哲也 氏



イチオシ!

管理釣り場にレンタル 迅速な対応強く印象に

続いては山口哲也・環境事業部水処理事業課係長。台風で被災した山間部の管理釣り場にアクアレスキューがレンタルされた事例を紹介する。

山口氏は入社から15年間、水処理部門一筋で技術開発と営業活動に携わってきた。「今年1月の組織改正で技術と営業部門を分ける体制となり、現在は営業を担当しています。以前は技術営業としてお客様と対面し、水処理に関する様々なご相談を承りました」と話す。

2019年10月は台風19号の通過・上陸に伴い、全国各地で河川氾濫や土砂災害などの水害が多発した。神奈川県相模原市の山間部にある管理釣り場では、専用水道の取水施設が崩壊して施設管理棟が断水となり、営業を停止した。

「釣り場を管理する漁業生産組合は、棟内のレストランやトイレなどで使用する浄水を早急に確保するため、浄水装置をインターネット検索されてアクアレスキューの存在を知ったそうです。本体がコンパクトで、狭い場所にも設置できるのではと期待されて、弊社に連絡頂きました」と振り返る。

問い合わせの翌日には早々に現地に駆けつけた。「フットワークの軽さが印象的とお褒め頂き、翌日にでも設置作業を開始できると説明したところ、対応の迅速さに大変驚かれました。レスキューは過去に数多くの被災現場の応急給水や仮設給水の現場で活躍した実績があり、企業として体制がしっかり整っている様子に安心頂けたようです」と語る。

2019年12月から21年12月末までの2年契約で、1日最大処理量50立方メートルのアクアレスキュー1台をレンタルすることが決まった。組合は設置作業に先立って約1カ月間、原水とする早戸川から施設管理棟付近まで取水用の水路を引き込む土木工事を行うなど、受け入れ準備を進めた。

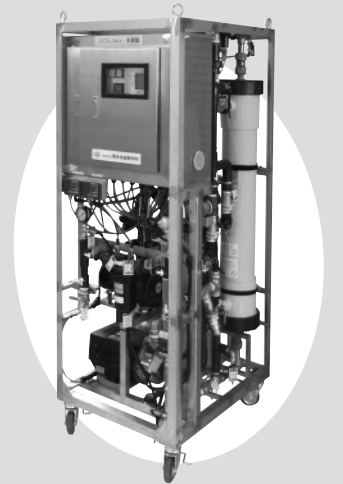


片扉から搬入可能で、狭い軒下にも設置できる

アクアレスキュー

管理棟の軒下にレスキューを設置し、既設のタンクに浄水を送水する。1日平均給水量は15立方メートルで、水需要が急増する繁忙時間帯も余裕をもって運転できる。

山口氏は設置環境や運用体制を丁寧にヒアリングし装置構成に反映させる。「山間部の半屋外に設置するため、凍結対策としてユニット外部の配管にパイプヒーターと保温材を巻きました。また、管理棟には職員が夜間も常駐されるため、高濁度対策の前処理装置は敢えて設置していません。高濁度時は運転を停止し、取水ポンプを引き揚げて対応されています」と説明する。



迅速かつきめ細やかな対応が実を結んだ。「レンタル契約期間の終了後は購入頂きます。上質な浄水を安定的に供給できる本製品を今後も長く使い続けたいと嬉しい言葉を頂戴しています」と笑顔を見せる。

今後の意気込みは「近年は総務や防災部局、民間からも引き合いが強く、納入実績は年々伸びています。高まる期待に応え、お役に立てるものづくりと拡販に尽力したい」と力強く語った。



水処理部門一筋で、様々な技術相談に対応してきた

伊藤教授のコメント



本件の場合、まずは初動対応の迅速さが注目される。これは本装置が災害時に速やかに設置できることを念頭に開発され、実際に導入実績・経験を多く有することで可能になったものとみられる。まさに「レスキュー」という製品名にふさわしい。

また、導入形態がレンタルである点にも注目したい。水道事業者が抱える困難な課題に対応するため、最近、水道事業者やメーカーによって数多くの創意工夫やアイデアが提示されてきている。浄水処理装置についても、頑強で長寿命な構造物を建設することが適切でないケースも多く、将来の需要変動に対応する必要がある。レンタルやリースといった導入形態もその一つとなりうる。一方、そのような創意工夫やアイデアが実装されるのを妨げない、あるいは支援するような制度やしくみを整備する必要もあるだろう。

清水合金製作所

アクアシリーズ
数珠つなぎ③

環境事業部
特殊弁・物件営業課課長 青木 伸行 氏



イチオシ!

高濁度原水も安定処理
浄水場改築時の仮施設に

今回はアクアレスキューと除濁ユニットを連動させる『ハイブリッドシステム』が仮施設としてレンタルされた事例について、青木伸行・環境事業部特殊弁・物件営業課長が紹介する。

特殊弁・物件営業課は電気や油圧制御を組み合わせる特殊弁の仕様を固めるため、客先との調整を担当する。今年32年目を迎えた青木氏は入社以来、技術および技術営業部門でキャリアを積み、オリジナル製品の開発・設計にも携わった。豊富なキャリアで築き上げた人脈から、現在はアクアシリーズの問い合わせにも対応している。

長野県平谷村住民課では大松沢浄水場(施設能力日量140立方メートル、給水人口約200人)の浄水施設を抜本的に改築するにあたり、原水水質や施設能力、設置スペースなどの現場条件に最も適した代替施設を模索するなか、清水合金製作所に問い合わせた。

青木氏は「既設浄水場は河川表流水を原水に、急速ろ過方式で浄水処理していました。代替施設に求められる仕様について話を詰めると、平時は日量100立方メートル弱、盆正月など帰省者が増加する時期は120立方メートル程度必要であり、河川表流水を原水とするため雨天時の濁度対策が必要でした。さらに、工事期間である昨年度から今年度末まで2カ年のレンタルを希望されており、これらの条件を満たす設備としてアクアシリーズに期待を寄せて頂きました」と振り返る。

仮設浄水システムの概要については「通常はレスキューと前処理の除濁ユニットが2セット並列で運転します。水需要が増加する時期は予備のレスキュー1台も稼働し、合計でレスキュー3台、除濁ユニット2台を場内倉庫に平置きしました。レスキュー単体では濁度30度程度が上限ですが、濁質捕捉能力が高い繊維ろ過の除濁ユニットと連動させ、ハイブリッドシ

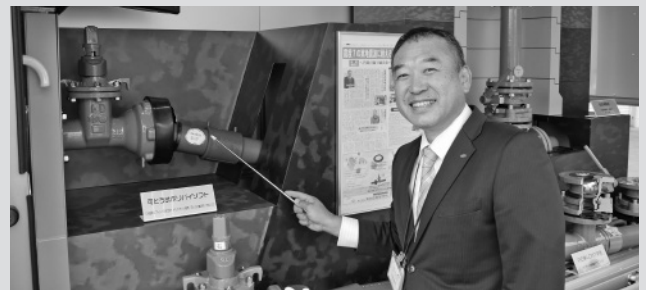
ハイブリッドシステム
(除濁ユニット + アクアレスキュー)



ステム、として運転することで100度前後の高濁度時も安定運転が可能です」と説明する。

8月18日現在は西日本から中部地方を中心に、秋雨前線の停滞に伴い激しい大雨が続いている。長野県内各地でも浸水などの被害が発生しているが、平谷村住民課の安東孝一氏は「お盆の帰省時期と重なり、フル稼働で対応しました。濁度は高止まりの状況でしたが特にトラブルもなく、清浄な浄水を住民に安定供給できてホッとしています」と安堵の表情を浮かべている。

青木氏は「初動の迅速さ、多様な水質や処理量に対応できるシステムの柔軟さ、充実した技術サポートなど総合力の高さが自慢です。長野県内は特にアクアシリーズの納入実績が多い地域なので、さらに知名度を高め、より多くのお客様に喜んでいただきたいですね」と意気込みを語った。



多彩なオリジナル製品の開発・設計に携わった

伊藤教授のコメント



既設浄水場を改築する2年間という工事期間にだけ必要な浄水処理装置として設置されたものである。よく見ると、いくつかの要件がクリアされていることが分かる。

まず、浄水場で工事を行っている最中なので、設置できる場内スペースは限られるだろう。本装置は小スペースでも設置でき、かつ何台でも並列でつなぐことができるので、必要な浄水能だけを確保することができている。また、レンタルで導入しているので、工事完了後の手離れが良く、便利である。さらに、工事期間中だからと言って、浄水水質を落とすわけにはいかない。この点、高濁度発生時に備えて繊維ろ過という前処理装置を置いて対応することができている。

このように、水道事業者側のいくつかの条件やニーズに応えることができていて、いわば「小回りの利いた」装置であるということができよう。



2セットを並列に接続し水需要量に対応



清水合金製作所

アクアシリーズ
数珠つなぎ④九州営業所
三並 真也 氏

イチオシ!

溶解性物質の除去RO膜で
離島に設置、移設も容易に

最終回はアクアレスキューとオプション製品のRO膜ユニットを連動させ、湖沼水を安定的に浄水処理している事例について、九州営業所の三並真也氏が紹介する。

三並氏は2019年7月に入社し、今年3年目を迎えた若手営業マン。福岡県南部、長崎、佐賀、大分の4県をフィールドに、九州本土から離島まで、水道事業者が抱える多種多様な技術的課題の解決に貢献すべく、日々奮闘している。

長崎県五島列島北部に浮かぶ小値賀町の二次離島では、集落に1日平均1立方メートル給水する浄水施設を2018年11月、抜本的に改築した。新施設は水源を海水から小高い丘のため池に変更し、アクアレスキューとRO膜ユニットによる膜処理法を採用した。魚屋始・小値賀町建設課水道下水道係長は「旧施設は老朽化が進み、電気および機械設備が不具合を起すたび、職員は庁舎がある小値賀島から現地まで船で駆けつけました」と振り返り、新施設に対しては「安定した運転、維持管理の負担の軽減、将来の移設の3点を念頭に置き、アクアレスキューを採用しました」と説明する。

設置の2年前、2016年からフィールドテストを実施していた。三並氏は「アクアレスキュー単体で処理した浄水の水質をモニタリングしたところ、湖沼水を原水としたことで、好天が続くと溶解性の鉄やマンガン、植物由来の有機物や色度などを水質基準以下まで落とすことは難しいことがわかりました。そこで、活性炭ユニットなど数点のオプション製品を組み合わせ前処理するか、RO膜ユニットで後処理を行うかで検討頂いた結果、小型船舶での運搬や既設建屋内への設置が可能で、かつ、システム構成を簡略化するという条件からRO膜ユニットを選定頂きました」と解説。

浄水フローは、着水井から水中ポンプで原水を汲み上げ、アクアレスキュー本体内のストレーナーとMF膜で処理する。続いてRO膜で溶解性物質を除去し、寒水石が入った浄水池



湖沼水原水に安定処理(右=RO膜ユニット)

アクアレスキュー +
RO膜ユニット

でミネラルを溶かし込む。配水池に送水する際に次亜塩素酸ナトリウムを注入している。

供用開始から約3年間が経過した。魚屋係長は「自動運転で手がかからず、安定しています。巡回点検の頻度が減るとともに日々の維持管理業務の負担は格段に軽くなりましたし、運用コストも手頃です。メールで配信される簡易的な異常通報機能も大変心強いです。

将来的には災害用備蓄品として管理することも視野に入れているため、レスキューの処理能力は過大にはならないと考えています。どこに移設するにせよ、レスキュー、RO膜ユニットとも一般的な100Vの電源で稼働できるなど、運用時の制約が少ないのはメリットですね」と印象を語る。

三並氏は「特に小規模集落や離島では給水人口の減少と施設の老朽化が著しく、将来を見据えた最適な施設整備のあり方について相談を頂くことも多いです。アクアシリーズはこうした課題の解決に貢献できる製品であると自信を持ち、地域の皆様に喜んで頂けるよう尽力したい」と張り切っている。



小型船舶でアクアレスキューとRO膜ユニットを運搬

伊藤教授のコメント



ておきたい。

一方、ここで要求された浄水処理上の機能とは、溶解性物質の除去を含むいわゆる高度処理である。高度処理の機能を果たす浄水膜としてはRO膜の他にナノろ過膜がある。(ただし、本件の場合、基準値以下であるものの原水の塩化物イオン濃度がやや高いため、ナノろ過膜で十分かは詳しい検討が必要ではある。)清水合金製作所に限らないが、RO膜に加えてナノろ過膜を使用した浄水処理装置がラインアップされるとな心強い。

離島や中山間地などに存在する小規模水供給システムにおいて、濁質除去だけでは不十分な原水に対し、RO膜を導入して対応した事例である。少人数集落への給水においても、通常処理以上の処理を行う必要がある場合、それに対応できる小型ユニットが導入可能となっている点に注目し