特集・清水合金製作所の製品と技術

ニーズ的確に捉えた製品と活用事例

～3水道事業体の取り組みを紹介～

中小規模の水道事業体では近年特に、給水収益の減少に伴う執行体制の脆弱化が大きな課題となっている。水関連企業はこうした厳しい事業環境を踏まえ、維持管理業務の負担を軽減する製品や、災害時における高い信頼性を備えた製品などの開発に取り組んでいる。清水合金製作所では長年蓄積してきた技術力とエンジニアリング力、営業力をベースに、顧客ニーズに合致する製品を意欲的に開発してきた。本紙ではその中から4製品をピックアップし、実際に導入した、または、これから導入する3事業体の職員にインタビューを行い、持続や強靱化の実現に向けた取り組みを紹介する。

田辺市（和歌山県）

水道用急速空気弁 ラクエア

小柳氏

和歌山県田辺市は紀伊半島の南西部に位置し、平成17年5月に1市2町2村が合併し誕生した。近畿地方で最大の面積を有し、旧田辺市を給水区域とする上水道1事業、旧町村地域では簡易水道19事業を経営している。平成28年3月現在、人口7万7012人に対し、給水人口は7万2702人（上水道6万3907人、簡易水道8795人）で、水道普及率は94・4％。29年度末までに簡易水道事業の統合が完了する予定となっている。

同市水道部工務課工務係の小柳有司氏は「広大な市域に散在する施設や管路の維持管理、また、今後の施設整備の方向性について課題を整理し、的確に対応する必要があります」と説明する。管路延長は水道事業で約510・6㌔、簡易水道は約278・6㌔。

そのような中、上水道・簡易水道あわせて約1850箇所にのぼる空気弁の維持管理の適正化に向け、同市水道部は清水合金製作所と共に、維持管理作業が〝ラク〟な急速空気弁『ラクエア』の開発に取り組んだ。小柳氏は「急速空気弁は点検やメンテナンスを定期的に行う必要があります。普段の目視確認は問題ないのですが、動作確認は分解・組み立て作業が必要なため、専門知識を持つ製造企業に依頼するほかありませんでした。職員の手で簡単に作業できる急速空気弁があればと考えていたところ、平成22年度に清水合金製作所から試作品を製作したいとの申し出を頂きました。試行錯誤を重ね、翌年度中に第1号が完成して試験的に設置し、24年度から本格採用しました」と、経緯を説明する。

ラクエアは、持ち手付きの大空気孔弁座（アームピストン）と、内部部品（遊動弁体、フロート弁体案内）が一体化した状態で弁箱内に収納されている。アームピストンを取り外す時、爪で引っ掛かった弁体案内と内部部品を同時に取り出すことができ、形状や大きさ、錆の発生を防ぐ材質や塗装方法の変更など、要望を伝えると迅速に改良して頂きました。ラクエアの開発に懸ける同社の意気込みが伝わりましたし、早く本格採用に至った大きな要因となりました」と、清水合金の対応の早さを評価する。

ラクエアは15秒程度の作業時間で内部部品を取り出せる利便性に加え、JWWA B 137水道用急速空気弁と同等の性能を有する。さらに、消防ホース用の町野式口金を取り付けることで、水圧測定や洗管作業、臨時給水口として活用することも可能だ。

小柳氏は「災害時は口金にスタンドパイプを接続し応急給水に利用できるほか、普段は洗管時の排泥弁としても活用しています。半径120㍍に1基程度の割合で設置されている消火栓に加え、ラクエアも活用することで排泥可能地点が増え、容易に洗管できる区間が増加します。多目的に活用できるということは、維持管理における冗長性の確保に直結します。これは、将来世代の後輩職員に対する責任と考えていますし、現時点で私を含め、担当職員の評価は非常に高い」と強調する。

同製品には平成27年度、アームピストンに代わり、町野式口金を内蔵する改良型がリリースされた。「口金を持ち運ぶことを意識する必要もないわけで、災害や火災時にドライバー一つだけあれば口金がセットされ出来る口金内蔵タイプは非常に便利です。本市での設置箇所はまだ少ないのですが、空気弁を設置する際には新型を積極的に導入したいと思います」と評価している。

排泥など多目的に活用 口金内蔵の新型も期待

町野式口金を持ち上げるだけで内部部品も同時に取り出せる

田辺市水道部と清水合金製作所が共同で開発。（写真は口金内蔵タイプ）

三朝町（鳥取県）

緊急用浄水装置 アクアレスキュー

別所室長

鳥取県三朝町（みささちょう）は県中央部に位置し、今年1月末現在で人口6660人（2539世帯）、面積233・52平方㌔で、山林原野などが95％を占めている。同町の水道事業は昭和32年4月から給水を開始し、現在は上水道1カ所、簡易水道18カ所、飲料水供給施設17カ所で運営している。

「上水道は給水人口約4700人、1日最大給水量4138立方㍍です。水源は上水道が地下水（浅井戸）と河川伏流水、簡易水道と飲料水供給施設は湧水と地下水（浅井戸1・深井戸1）で、いずれも水質は良好ですので、塩素滅菌のみで給水しています」と、「アクアレスキューの名前は聞いたことがありましたが、実物を見たことはありませんでした。現場に辿り着くには、狭い林道を抜ける必要があります。余震2日後には清水合金製作所の社員の方3人が現地入りし、運搬・設置作業がスムーズに完了しました。住民生活に大きな影響が及ぶ問題ですから、こうした素早い対応はとても助かりますし、心強く感じました」。さらに「設置後、短時間で濁度・色度ともに0度になり、すぐに効果が現れました」と確かな成果を語る。

アクアレスキューは〝移動できる浄水場〟として、様々な原水をMF膜でろ過する。オプションで活性炭ユニット・遠方監視装置なども設置できる。分解の手順は①弁箱側面の圧抜き弁を開状態にする②カバー上部のボルトをドライバーで緩める③カバーを反時計回りに60度回し取り外す④ロックピンを引きながらアームピストンを回転し、真上に引き抜く。

製品化の過程で、小柳氏の要望が数多く採り入れられた。「圧抜き弁の形状や大きさ、錆の発生を防ぐ材質や塗装方法の変更など、要望を伝えると迅速に改良して頂きました。ラクエアの開発に懸ける同社の意気込みが伝わりましたし、早く本格採用に至った大きな要因となりました」と、清水合金の対応の早さを評価する。

ラクエアは15秒程度の作業時間で内部部品を取り出せる利便性に加え、JWWA B 137水道用急速空気弁と同等の性能を有する。さらに、消防ホース用の町野式口金を取り付けることで、水圧測定や洗管作業、臨時給水口として活用することも可能だ。

小柳氏は「災害時は口金にスタンドパイプを接続し応急給水に利用できるほか、普段は洗管時の排泥弁としても活用しています。半径120㍍に1基程度の割合で設置されている消火栓に加え、ラクエアも活用することで排泥可能地点が増え、容易に洗管できる区間が増加します。多目的に活用できるということは、維持管理における冗長性の確保に直結します。これは、将来世代の後輩職員に対する責任と考えていますし、現時点で私を含め、担当職員の評価は非常に高い」と強調する。

同製品には平成27年度、アームピストンに代わり、町野式口金を内蔵する改良型がリリースされた。「口金を持ち運ぶことを意識する必要もないわけで、災害や火災時にドライバー一つだけあれば口金がセットされ出来る口金内蔵タイプは非常に便利です。本市での設置箇所はまだ少ないのですが、空気弁を設置する際には新型を積極的に導入したいと思います」と評価している。

原水濁度障害対策に最適 レンタルサービスも視野に

「アクアレスキューの名前は聞いたことがありましたが、実物を見たことはありませんでした。現場に辿り着くには、狭い林道を抜ける必要があります。余震2日後には清水合金製作所の社員の方3人が現地入りし、運搬・設置作業がスムーズに完了しました。住民生活に大きな影響が及ぶ問題ですから、こうした素早い対応はとても助かりますし、心強く感じました」。さらに「設置後、短時間で濁度・色度ともに0度になり、すぐに効果が現れました」と確かな成果を語る。

アクアレスキューは〝移動できる浄水場〟として、様々な原水をMF膜でろ過する。オプションで活性炭ユニット・遠方監視装置なども設置できる。分解の手順は①弁箱側面の圧抜き弁を開状態にする②カバー上部のボルトをドライバーで緩める③カバーを反時計回りに60度回し取り外す④ロックピンを引きながらアームピストンを回転し、真上に引き抜く。

製品化の過程で、小柳氏の要望が数多く採り入れられた。「圧抜き弁の形状や大きさ、錆の発生を防ぐ材質や塗装方法の変更など、要望を伝えると迅速に改良して頂きました。ラクエアの開発に懸ける同社の意気込みが伝わりましたし、早く本格採用に至った大きな要因となりました」と、清水合金の対応の早さを評価する。

ラクエアは15秒程度の作業時間で内部部品を取り出せる利便性に加え、JWWA B 137水道用急速空気弁と同等の性能を有する。さらに、消防ホース用の町野式口金を取り付けることで、水圧測定や洗管作業、臨時給水口として活用することも可能だ。

小柳氏は「災害時は口金にスタンドパイプを接続し応急給水に利用できるほか、普段は洗管時の排泥弁としても活用しています。半径120㍍に1基程度の割合で設置されている消火栓に加え、ラクエアも活用することで排泥可能地点が増え、容易に洗管できる区間が増加します。多目的に活用できるということは、維持管理における冗長性の確保に直結します。これは、将来世代の後輩職員に対する責任と考えていますし、現時点で私を含め、担当職員の評価は非常に高い」と強調する。

同製品には平成27年度、アームピストンに代わり、町野式口金を内蔵する改良型がリリースされた。「口金を持ち運ぶことを意識する必要もないわけで、災害や火災時にドライバー一つだけあれば口金がセットされ出来る口金内蔵タイプは非常に便利です。本市での設置箇所はまだ少ないのですが、空気弁を設置する際には新型を積極的に導入したいと思います」と評価している。

排泥など多目的に活用 口金内蔵の新型も期待

町野式口金を持ち上げるだけで内部部品も同時に取り出せる

田辺市水道部と清水合金製作所が共同で開発。（写真は口金内蔵タイプ）

鳥取県中部地震を受けて設置後、短時間で濁度・色度ゼロに

部地震を踏まえた濁度障害対策について「当町の簡易水道や飲料水供給施設の間はかなり離れており、地震や豪雨などの被災時に融通し合うことができません。アクアレスキューは軽トラックで運べるほど軽量で、内部に備えた滅菌装置、逆洗装置も含め全自動運転が可能です。過去多くの自然災害で活躍した実績もあり、非常に扱いやすく優れた機器と感じています」と語り、「本来は各施設にアクアレスキューを設置するのが望ましいのですが、小規模事業体ということもあり、購入予算を即座に確保することは困難です。国などがより厚く財政支援していただけるとありがたいです。現在は清水合金さんの災害支援の一環として1台お借りしていますが、同社は最近、レンタルサービスを始めたと伺いました。初期投資が不要ですから、当町のような財政事情を抱える事業体でも手が届きます。前向きに検討したいと思います」と、今後の方向性を示した。

日高町（和歌山県）

ウエイト式油圧分離形 緊急遮断弁

北山氏

和歌山県日高町は、紀伊半島の西部海岸沿いのほぼ中間点に位置する。沿岸はリアス式海岸が広がり、町内は起伏の多い地形となっている。水道事業は日高川の表流水を原水に、萩原浄水場のUF膜ろ過施設で水処理した後、7ヵ所の配水池に送水し自然流下で配水している。平成27年度末現在、計画給水人口は8083人、計画1日最大給水量3570立方㍍、1日平均給水量約2600立方㍍で、水道普及率は99・8％。

県が平成26年3月に取りまとめた、南海トラフ地震による被害想定調査によると、日高町の最大震度は6強～7と予想されるなど、上下水道課は以前から地震防災対策を意識した施設整備に着々と取り組んできた。

住民の生活用水を守る砦となる配水池には平成17年、小中配水池（容量1000立方㍍×2池、PC製）にウエイト式緊急遮断弁を導入した。

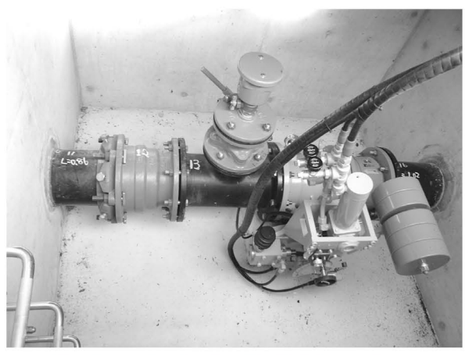
上下水道課の北山和也氏は「両配水池とも2池構造で、1池に遮断弁を設置しました。小坂配水池は600立方㍍の槽に取り付けています。作動条件は震度5弱の地震感知方式のみで、全閉します。1600立方㍍は飲料水として確保し、残る1450立方㍍は消火用水などに使用できるよう流します」と運用方法について説明する。

平成25年度には、海岸近くの集落を配水区域とする小浦配水池（容量300立方㍍×1池、PC製）に清水合金製作所のウエイト式油圧分離形緊急遮断弁を採用した。制御盤本体に弁操作ハンドルが取り付けられ、ハンドルは油圧ホースで弁室内の遮断弁と接続されている。制御盤を地上の上屋に設置することで、職員は弁室に入ることなく弁の復帰操作を行うことができる。

作動条件は、震度5弱の地震感知に加え、過流量感知も組み合わせたAND方式。作動時は90％閉止する。「先に導入した2施設とは異なり、作動条件を組み合わせることができるため、誤作動で閉止するリスクが非常に小さくなりました。緊急遮断弁の誤作動で断水する事態は絶対に避けるべきで、何よりも高い信頼性を備えていることが大前提です。また、そうした意図もあり、電源を喪失しても作動するウエイト式が望ましいと考えています」。大災害に備えた日常の維持管理については「目視点検を行うとともに、2年ほど前には動作チェックを行い、問題なく運用できることを確認しました。また、配水池の耐震診断も行っており、災害時における飲料水の確保については ひとまず安心できる状況です」と締め括った。

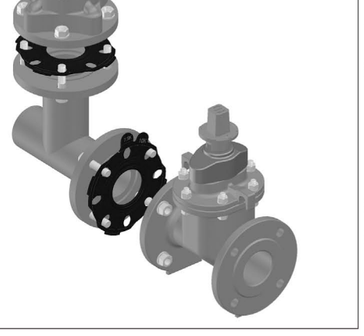
操作盤に復帰操作用のハンドルが設置されている

職員の安全確保容易に 地上で復帰操作が可能


弁本体と地上の操作盤は油圧ホースで接続される

酸欠対策などの安全確保に注意する必要がありますが、大災害時にはその他にも弁室の蓋が開かないと、夜間や停電で弁室内が暗く視界が悪いなど、思わぬトラブルが発生する可能性もあります。そうなると気が焦り、平時の訓練通りに充分な安全対策を行えるか不安が残ります。地上式であればこうした心配を払拭できます」と高く評価する。

マルチガスケット


設置イメージ。SUS製芯金を内蔵し破損や飛び出しを防ぐ

日高町では、管路の更新工事の際、φ150以上にGX形ダクタイル鉄管、φ100以下は水道用硬質塩化ビニル管（RRロング継手）や水道配水用ポリエチレン管を採用している。現在は、萩原浄水場と小中配水池を結ぶ既設送水管（延長約3・4㌔、φ150～300のA形ダクタイル鉄管）のうち、延長約1㌔区間の布設替え工事を着々と進めている。

北山氏は「更新管はφ200～300のGX形管としました。当町の大動脈ともいえる基幹管路ですから、本管部分の耐震性は勿論のこと、東日本大震災で多発した縦管部の漏水事故を防ぐ方法を模索していました。具体的にはフランジ接合部のガスケットが破損したり、空気弁が吹き飛ぶなどの事故のことです。管路システムに脆弱部が残ると、災害時は結局漏水し、断水することになります。住民生活に大きく影響する路線でもあり、システム全体を強靱化し、不安要素を取り除きたいという思いを強く持っていました」と説明する。

フランジ部の漏水防止へ 送水管更新機に採用決定

GF溝の内周部分にはまり込む突起でセンター合わせができる

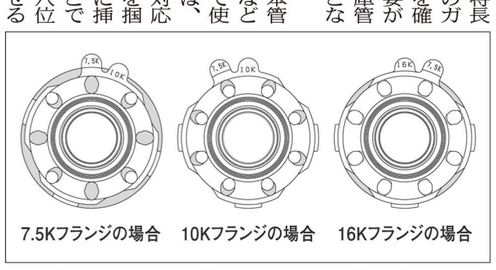
地震発生時には管路が揺れることで管内に高圧が発生する。そこで、清水合金製作所は止水性を高めるため、フランジ接合部に挟み込むゴム製ガスケットにステンレス製の芯金を内蔵した。配管の曲げ応力による破損に耐えるほか、管内に高圧がかかった場合でも、芯金によってゴム材料が外に逃げず、シール面の面圧が上がるセルフシール構造となっている。

北山氏は昨年、管材商社の担当者からマルチガスケットを紹介され、その存在を知った。「清水合金製作所のバルブ製品を日頃から使用していますし、同社の営業担当者とも顔が見える関係で意見交換しているため、ものづくりの姿勢や製品の信頼性についてはある程度理解しています。今回のマルチガスケットについても、現場作業員が間違いなく施工できるよう細やかな工夫が盛り込まれていると評価し、採用を決めました」と経緯を語る。

施工性を高める工夫としてまず挙げられるのは、7・5K、10K、16K仕様を共通化し、どのフランジでも使用可能としたこと。さらに、RF－GF、RF－RF、GF－GFのあらゆるフランジ接続にも対応できるオールマイティーさも大きな特長だ。複数のガスケットを確保する必要がなく、在庫管理が容易となる。

また、本管の仕切弁など水平配管で使用する際は、各圧力に対応した取手を掴み、垂直に挿入することでボルトの穴位置を合わせることができる。さらに、ガスケット面にはGF溝の内周部分にはまり込む環状の突起を設けたことで、簡単にセンター合わせができる。北山氏は「現場作業員の技能に左右されず、安定した施工品質を確保できると期待しています」と話す。

送水管延長約1㌔の中で、空気弁や消火栓を設置するビット8ヵ所にマルチガスケットを導入する。「耐震化の優先順位が高い管路を対象に、今後も布設替えに合わせ導入範囲を広げていけたらと考えています」と今後の展望を語った。



7.5K、10K、16K兼用。ボルトの穴位置合わせも簡単に