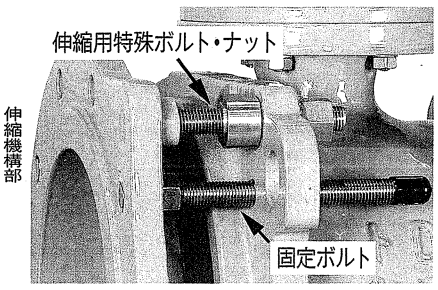
清水合金製作所

“極み”のイチオシ製品を追う

清水合金製作所は、滋賀県最大の地場産業であるバルブの集積地・彦根市で創業70年を超える歴史を有し、常にお客さま目線の製品を世に送り出してきた。近年では、頻発する大規模自然災害への対応をはじめ、老朽化が進む施設の更新、専門職員不足など全国の水道事業体が直面する課題に対し、耐震化・長寿命化や維持管理の効率化を追及した製品開発を積極的に展開。毎年、水道界最大のイベントの一つである水道展で新製品を発表してきた。しかしながら今年は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、11月に予定されていた仙台水道展が中止となってしまった。そこで本紙では、同社が発表を計画していた製品群の中からイチオシ製品をクローズアップする。

アジャストバタⅡ
更新バタフライ弁の進化形



水道用バタフライ弁に面間寸法を伸縮させる機能を具備した製品だ。

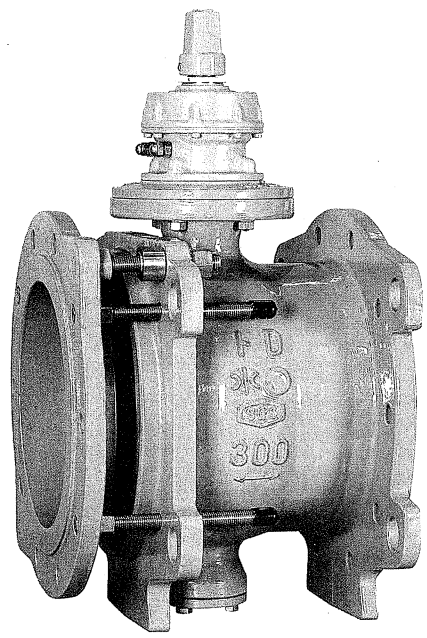
既設バルブの交換時には、伸縮管の有無や面間寸法のバラつきなどが発生し、既設バルブの位置に新設バルブを設置することが困難になる場合があった。

これに対し、同製品のバルブ機能は従来のバタフライ弁と同等であるのに加え、面間寸法を伸縮させる機構を具備していることから、面間寸法を縮めることで既設バルブを取り外した位置へ容易に据え付けでき、その後、フランジ短管部が相手配管に当たるところまで面間寸法を伸ばし配管を固定、伸縮機能を持たせることで作業効率を格段に向上させた。この伸縮機能により、取り付け・取り外しの作業時間の大幅な短縮化とともに、配管材料費の低減が図られコスト縮減効果に大きく貢献する。

伸縮機構部の固定ボルトと調整ボルトは、設置位置を変えることで区別しやすくしており、調整ボルトは伸縮機能を持たせた「伸縮用特殊ナット」を採用した。

操作方法として同特殊ナット・ボルトを右回転させるとフランジ間隔が伸びる。また、左回転させると充水機能付きバタフライ弁にも対応可能だ。

施工短縮などユーザー目線追求
面間寸法の伸縮機能を具備

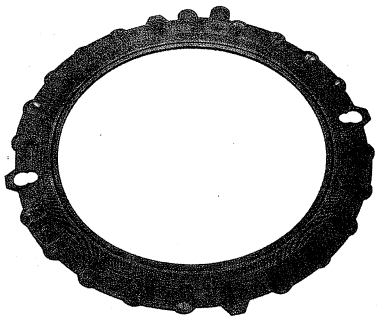

施工性の向上を実現したアジャストバタⅡ

マルチガスケット
漏水防止性の向上と耐震補強

マルチガスケットは、既存のフランジ接続部から漏水防止を目的とした耐震化・強靭化に寄与する製品だ。

ステンレス製の芯金を内蔵し、ゴムをライニングする構造。環状突起・溝形状によって高い止水性を保持し、GF形フランジに対してはセンタリング機能を有している。さらに1枚でGF形・RF形フランジ、7・5K、10K、16Kの圧力仕様等のさまざまなフランジ仕様に対応している。

また、ステンレス製の芯金を内蔵していることで、ガスケット全体に剛性を保持していることから、フランジ間挿入時の施工性も大幅に改善。さらには従来施工できなかったGF形フランジ同士の接合にも対応することができる。今回対応呼び圧力を20Kまで拡大しポンプ設備など高圧配管に使用することも可能とした。サイズも呼び径600まで追加し、呼び径50～600の計15サイズまでラインナップを拡大。緊急時の補修材だけでなく、フランジ接続部の耐震補強が可能な「一枚であらゆるフランジに対応する耐震補強形ガスケット」として進化している。


呼び径600のマルチガスケット

1枚であらゆるフランジに対応
呼び径600 圧力20Kまで拡大

7.5K、10K、16K、20Kに対応

地震発生時に水道管内では水圧が高まることでウォーターハンマーなどが発生し、一般的な全面ガスケットではゴムが飛び出してしまうことで漏水が発生する場合があった。これに対し、マルチガスケットはステンレス製の芯金がゴムの飛び出し・変形を防ぐことで高い漏水防止性能を発揮、耐圧性や衝突に対して非常に強い構造となっている。

表面（座面部）に設けられた特殊な突起は環状に並べられており、RF形フランジへの接続時は突起が押しつぶされることで止水性が向上する。GF形フランジへの接続時には突起が溝にはまることでガスケットのセンター調整が容易となる機能を果たす。加えて、呼び径150以上および設備用呼び径80のフランジは、施工時にボルト穴の位置を誤認しないよう2カ所の基準穴を設けている。

この基準穴から位置合わせを行うことで呼び径に関わらず残り穴の位置が自動的に適する設計となっており、施工が簡単にできる。

追加するに当たり、すべての呼び径、GF形・RF形フランジの組み合わせで20K仕様の水密性能評価を厳正に実施。ステンレス製の芯金を内蔵していることで、ガスケット全体に剛性があり高圧によるガスケットの破損は起きず、ガスケットの締付け面圧の条件が厳しくなっていく傾向にある中で水密試験をクリアした。20K仕様の条件下でも安心して使用できることを確認している。

ファイヤーボール
作業性追求したボール式単口消火栓

点検作業環境の改善へ、ボール式単口消火栓の微開度時における噴流・噴出防止機能を、樹脂製の調整板を弁座と弁箱間に挟み込むことで改良を図り、洗浄作業を容易に行えるようにした。

消火活動に必要な水を供給するための設備である消火栓は、使用前に口金洗浄操作・点検等で水をじわじわと少量ずつ出す必要があるが、ボール式単口消火栓では微小開栓時に水が噴き出してしまう欠点があった。これまで、水が一直線状に噴き出す危険な噴流の防止までは改良してきたが、水が大量に広がって飛散する水しぶきまでは防止することは困難で、作業者が濡れてしまうという事象が発生していた。

同社製のファイヤーボールは、日本水道協会規格品（JWA B 135）。高さ179㍉、質量14㎏とコンパクトな構造となっており取扱いは容易だ。ボール弁構造により流れがストレートで損失はほとんどなく、ボール弁体はステンレス鋼、弁棒は耐脱亜鉛黄銅棒を採用し、耐久性・耐食性に優れ長期使用に適している。

ウォーム減速機を用いゴム弁座にPTFEコーティングを施しているので軽快に操作できる。

ボール弁体より二次側の弁座+口金の限られた範囲内で〝危険な噴流〟と〝水しぶき〟の両方を防止する必要があった。

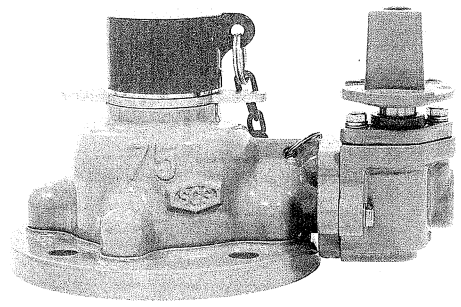
さまざまな試行錯誤の末、弁座と弁箱の間にドーナツ状の板をはさむ方法が一番解決に近づくと判断。そのドーナツ状の板の試作と試験を繰り返す地道な研究に注力。その結果、「噴流は防ぐが、水しぶきは防げない」試作品機能の二つの機能を併せ持つ「調整板」を完成させた。

口金洗浄時の状況

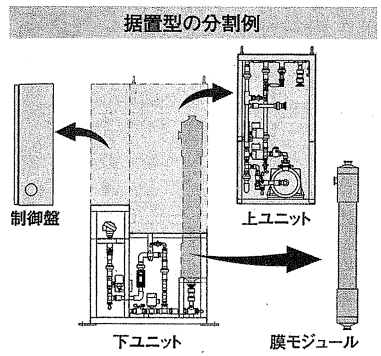
出口側弁座に調整板設置
微開度時の噴流噴出を防止

出口側の弁座に設けた「調整板」は樹脂製で2段構成となっている。1段目は小さな切欠きを設けることで流量を極小に絞ることで水しぶきの防止を図り、2段目は大きな切欠きを対面に2カ所設けることで、噴流を互いにぶつけ合い相殺。微小開栓時の流量を制御し、口金部からの水の飛散を和らげた。

これによって口金洗浄範囲が0・19回転（約70度）まで拡大。流量が緩やかに増加するようになったことから洗浄作業を容易に行えるようになり、使用上の性能（使いやすさ）の向上を図った。


ファイヤーボール本体

アクアミニ
極小規模水道施設向け膜ろ過装置



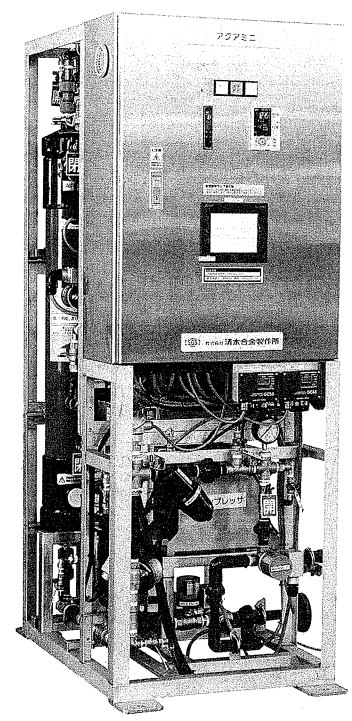
近年、激甚化した豪雨災害が頻発してきている。今年7月には九州地方を中心に線状降水帯が形成され、強烈な雨が断続的に長期間降り続けたことによって河川の決壊・氾濫が全国各地で発生、多くの尊い生命と財産が奪われた。一昨年は平成30年7月豪雨、昨年は10月の東日本台風（台風19号）、今年は令和2年7月豪雨等により大きな被害が発生するなど、ここ数年、水害頻度は増加し続けており、安全・安心な水の供給環境が危ぶまれている。

こうした中、清水合金製作所は、災害時における緊急対応策としてすでに製品化し全国各地で納入実績を増やしている可搬性能を有した小規模膜ろ過浄水装置「アクアミニ」を開発した。使用膜モジュールはUF膜を採用、高濁度原水にも安定した ろ過膜性能を発揮。装置は恒久的な使用に適したスタンダードな据置型と緊急時やメンテナンス時に移動ができる可搬型があり、ユーザーニーズによって選択できる。

離島や山間部の中には、給水量が日量10㌧程度の極めて小規模な浄水場が数多く点在しており、離島や山間地ではオーバースペックとなるケースがあった。

これに対し「アクアミニ」は、膜ろ過方式を継承し水質の安全性を確保しながら、小規模水道の大きな負担となっている維持管理性や施設更新費用の縮減を一層追求し、処理水量の最小化、装置の最コンパクト化（据置型：幅560㍉×奥行750㍉×高さ1600㍉ 可搬型：幅360㍉×奥行750㍉×高さ1690㍉）を実現した。山間地の極小規模浄水場の中には点検通路のみのスペースしか確保できず、軽トラックや重機での搬入が困難な現場がほとんどであるため、装置はプレハブ分割構造を標準としており、離島や山間地でも人力搬入で簡単に現場組立を可能とした。

プレハブ分割構造で現場搬入容易
日量15㌧で最小コンパクト化


アクアミニ本体

機能はアクアレスキューと同様にAC 100Vコンセントを電源に用いるため、ボタン一つで流量一定制御や膜逆洗、水位監視によるON－OFF等の運転制御を自動で行うことはもちろんのこと、電源確保が難しい災害時の応急復旧時にも市販の小型発電機を使えば可能である。

全自動運転はタッチパネルで簡単に制御できるなど運転管理は容易で維持管理性が高く、ろ過材の洗浄時に空気と水による洗浄を行うことで少量の水で強力な洗浄を可能としている。凍結防止制御付きのため寒冷地での使用も可能だ。

さらにオプションで遠方監視装置を設置することで、異常発生がタイムリーに把握でき、現場点検は必要な時のみの完全無人化運転を実現するとともに、山間地域に分散する小規模施設のネットワーク化に貢献でき、維持管理の効率性がさらに向上させることができる。

さらに膜ろ過水濁度計、原水濁度計、残留塩素計、活性炭ユニット、除マンガンユニット等もオプションでラインナップされ、地域の実情によって対応可能としている。