バルブへの造詣を深める

水を語る会 メーカー2社から技術・製品紹介

オンラインを合わせ約100人が聴講した第52回研究集会

水を語る会（眞柄泰基・会長）の第52回会員集会が14日、日本水道会館で開催された。オンラインでの聴講も含め約100人が参加。今回はバルブメーカー関係者による2題の講演が持たれ、演題（講師）は、▽水道施設で使用される制御弁と緊急遮断弁について（松永伸宏・前澤工業埼玉製造所購買部長）▽①オート弁（減圧弁）について、②水道における新技術事例集AquaーLIST掲載「工場再生」を用いたバルブ運用システム（川俣光正・森田鉄工所執行役員品質保証部長、寒河江貴志・技術部設計二課主任、森山陽介・設計一課係長）―。

◆前澤工業から3種のバルブについて詳細に

「現在は購買部の所属だが、入社以来、長年、設計・技術開発に携わってきたので、そこで得られたものも併せてお話しさせていただく」との言葉で口火を切った前澤工業の松永部長は、まず、制御弁のうちのスリーブ弁、多孔可変オリフィス弁、キャビテーション抑制形バタフライ弁について、丁寧に説明。

スリーブ弁については、「米国南カリフォルニア州水道組合によって開発されたもので、1974年にはAWWAで研究論文が発表されている。水流をポートから水中に噴出させエネルギーを分散させることでキャビテーションによるトラブルが生じにくいことからポートの孔径やピッチを変えて流量特性の変更が可能な特長を持つ。当社では固形物の詰まりが生じやすい欠点を解決する洗浄機能付のものを開発」と米国発の製品をいち早く採り入れるとともに機能改善を行った経緯について説明した。

松永部長

続いて、多孔可変オリフィス弁については、「フランスのメーカーによって開発されたものが技術導入されたものだか、現在はキャビテーション抑制形バタフライ弁が主流となっている」とした上で、キャビテーション抑制形バタフライ弁の開発経緯にも言及。1984年にくし歯弁型バタフライ弁を開発したことで、耐キャビテーション特性に優れる製品の製造ノウハウを確立し、さらに1984年にポート付弁体形バタフライ弁を開発し、「寸法・形状・操作性・止水性・維持管理性がバタフライ弁と統一で耐キャビテーション特性が優れており、1台で水道用バタフライ弁4、5台分の絞り運転に匹敵」とその特長を強調した。

森山係長

さらに、「導入時には必ず検討が必要」と留意点についても解説。「機能ごとに固有の特性を持つために水理条件に合った機能を選定すべきで、検討を行わずに導入した場合は短期間でキャビテーションによるトラブルが発生することになる」と注意を促すとともに、「固形物を含む流体を制御する場合は洗浄機能を持つ制御弁を選定することが有効。また、新設時、更新時の施工性・維持管理性をより高めるための検討も必要」と述べた。

寒河江主任

続いて、緊急遮断弁については、「大型の蓄電池設備やエアー設備などがコスト高となるとともに設置後の維持管理性にも手間とコストを要した従来品の課題解決を目指して1975年に解決した」と、ウエイト式緊急遮断弁の開発経緯や構造・特長についても説明。停電時でも確実に作動する高い信頼性とシンプルな構造で最小限の電力により確実に遮断できる同社の遮断弁は多段てこで減力してロックし、解除後は小容量電源で遮断できる特性を持ち、それを支えるクラッチの機能の説明にも時間を割いた。

川俣部長

緊急遮断弁においても「設置場所・予算・維持管理方法などが最適な設置方法を選択する必要がある」とし、横形・立形・二床式と同社が保有するラインアップについても紹介。さらに、「納入実績の99%以上は感知方式が採用されている」と述べ、▽地震感知式▽過流量感知式▽地震・過流量併用感知式―についてそれぞれの製品の形状・構造を示すイラストも用いながら詳細に説明した。

続けて感知方式の年代・地方ごとの採用傾向について同社の納入実績を踏まえて図示しつつ紹介。「地域差はあるものの地震感知から地震・過流量併用感知へと採用率の軸足が変わってきたが、1980年代以降は併用感知が上昇傾向にあったものの2020年代は遮断弁の更新時期が到来したことで既設と同一方式が選択される傾向にある」と報告するとともに、地震感知式と過流量感知式それぞれの課題を述べた上で、「予防措置となる地震感知と結果措置となる過流量感知式を組み合わせた併用方式がそれぞれの欠点を補完することから有効」との見解を示した。

大雨による被害や定期点検実施の困難化、遮断設定値の見直しの必要性といった遮断弁の維持管理上の課題についても言及した上で、「維持管理・省力化への配慮が限定的だった水道の普及期を経て近年は省エネ・リサイクル・施工性・耐震性・経済性が重視されることとなり、バルブ単体ではなく、パイプライン全体の最適化への貢献が重要であり、バルブにできることはまだまだ多い」との認識を述べ、今後の継続的な技術開発への意欲を示した。

◆森田鉄工所は減圧弁と「工場再生」の2題で

森田鉄工所からの発表は、2テーマに大別してそれぞれの担当者から詳細な説明がなされた。「2テーマについて若手技術者から発表させていただく」との川俣部長のあいさつに続いて、寒河江主任がオート弁（減圧弁）について発表。「終戦直後に米国製自動弁の修理を手掛けたのが端緒となり、米国ロス社の現物を工場に持ち込んでスケッチし、それを基に日夜研究を重ねて製品化したものが国産第1号機となった東京都水道局淀橋浄水場に納入された減圧弁。さらに、ロス社と当時のライバル関係にあった米国アンダーソン社のカタログも研究して両社製品の徹底的な比較検討を行い、それぞれの長所を取り入れて製品の改良を図った」と減圧弁開発の黎明期について紹介。

続いて、流体の持つ圧力で主弁が作動する自動弁、水撃作用を起こしにくい、開閉速度調整機構を保有、手動で主弁の開閉操作が可能、構造的に分解修理等が容易、他の機能追加により多目的の制御も可能といった同社のオート弁の特長について説明。さらに水道システムのイラストを用いて具体的なバルブの設置例についても丁寧に解説。構造・作動原理についてもイラストと写真を多用して紹介するとともに、口径選定や設置の際の留意点についても言及し、よくある不具合対処法についても丁寧に解説した。

「工場再生」を用いたバルブ運用システムについては森山係長が発表。まず、このシステムが整備された背景について、「管路をはじめとする水道施設の老朽化や事業体の財源不足の深刻化」といった課題認識と併せて、「水道維持管理指針で謳われている予防保全型を基本とすべきという方向性はバルブにも当てはまる」と述べ、その予防保全のファクターとなり得るバルブの劣化経緯について言及した上で「計画的な維持管理・更新による予防保全型維持管理が求められており、バルブが劣化領域に入る前の安定領域中に修理などの補償措置を取ることが予防保全的な管理につながる」と主張。その具現化に向けた取り組みとして、同社が工場持ち込み修理によるバルブの工場再生を打ち出した経緯を説明した。同社のバタフライ弁の開閉操作を描いた3D動画を示した上で、工場再生の概要につい ても画像により、分解・素地調査・内面塗装・部品交換・組立・検査・外面塗装・出荷といったプロセスを丁寧に説明した。

続いて事業体が採用した製品の運用例を図示して説明した後、主要管路のバルブ、ろ過池・ポンプ施設などの設備廻りのバルブといった適用範囲や、弁体や弁箱などの母材に損傷がなければ設置から数十年経過したバルブでも10年から15年程度の延命化が可能といったメリット、予防保全型管理による機能・性能の保持やバルブ延命化による経済性を考慮した更新計画の策定などの導入効果を挙げた上で、「老朽化した既存ストックのバルブについて新規購入だけでなく修理による再活用という選択肢が加わる」とその成果を強調した。

2題の講演終了後には、恒例の「幹事の独り言」も披露された。今回の発表者は、杉山達範・横手市上下水道部次長・水道課長。自身の経歴紹介や横手市の地勢・概要紹介に続いて、「岩手県西和賀町との施設の統廃合と広域化」や「管路更新・耐震化プロジェクト」について紹介するとともに、今後注力する「未普及解消事業と小規模分散型水道」についても説明した。「独り言」としては、「水道事業経営への都市構造による影響」に言及し、「最適解を導き出すのは難しいので、皆さんからもヒントをいただければ」と出席者に呼び掛けた。

発表終了後、眞柄会長はそれぞれの講演・発表についての感想を述べた上で「バルブは直管の陰で水道事業を支えている。大学の教官時代に学生にバルブの役割・性能について教えなかったことは反省したい」とコメントした。