バルブの歴史となりたち

第13回　「バルブよ永遠に！」 最終回

（一社）日本バルブ工業会　バルブ技報編集委員
元　㈱キッツ
配管・バルブコンサルタント　小岩井　隆

貴会の貴重な紙面をお借りしてバルブを紹介してきましたが、最終回となりました。ご熟読いただきありがとうございました。身近でも意外と知らなかったことが多くあったのではないでしょうか？最終回は、バルブにまつわるお話も掲載してお別れといたします。

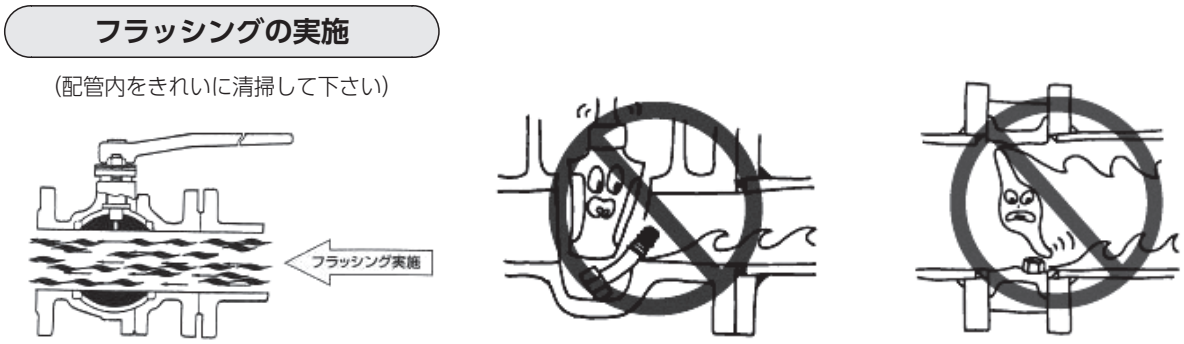
16. 間違いやすいバルブの配管作業、取り扱い〈続き〉

16－３．試運転・運転時の注意

1)配管内の清掃について

最近では、フルショップ（管加工専門工場）プレファブ加工管の普及が増加し、以前の現場管加工から比べると配管部材の内部は相当きれいになってきているが、バルブのトラブル発生率の上位を占める事象に〝シート漏れ〟があげられており、そのほとんどの原因が〝ゴミ噛み〟にある。ゴミ噛みトラブルを防ぐためにも、配管部材内は常に清潔にキープし、試運転時のフラッシング清掃はしっかり行うことが大切である。

「ストレーナの網目を小さくするとすぐにゴミが詰まって困る」との施工者・監理者の話をよく耳にするが、ストレーナが役目をちゃんと果たしている結果であって、ストレーナそのものに責任はない。ストレーナは、ゴミ箱と同様、〝溜まればゴミを捨てるもの〟と認識してほしい。



試運転時のフラッシングは確実に行う

2) バルブの操作

バルブには、手動操作で容易に開閉できる適正な大きさのハンドルを設けている。過大な操作力が必要となるのは、異物噛み込みやシートに傷がついたなどバルブに異常が発生している場合がほとんどである。主原因を取り除かずに力まかせの操作は、かえってトラブルを増大させることがあるため避ける。

ハンドルを用いたバルブ操作に〝操作感（感覚）〟の差異というトラブル発生の原因となっている事象がある。仕切弁や玉形弁（マルチターン形操作）では、〝トルクシート〟といって、適切な操作トルクで弁体をシートに押し付け、ある程度きつく締め付けることで流体を封止している。これに対して、ボール弁やバタフライ弁(パートターン形操作)では、〝ポジションシート〟といって、定まった閉止位置へ操作すれば、操作トルクをそれ以上加えなくても封止できる構造になっている（ストッパーに当たり操作が止まる)。ポジションシートバルブ、特にウォーギヤ操作式のバタフライ弁でシートの止まりが悪いと感じて過大な操作トルクを加え、ギヤなどが破損に至ったケースが報告されている。構造の異なるバルブでは、両者の閉止操作感の相違を理解したい。

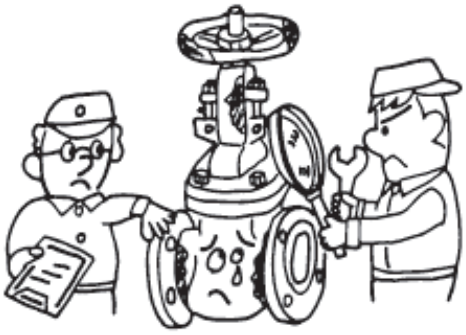
バルブの操作は、原則〝ゆっくり〟が基本である。性急な操作は、ウォータハンマの発生など思わぬトラブルの原因ともなりえる。

バルブに過剰な操作トルクを加えてはいけない

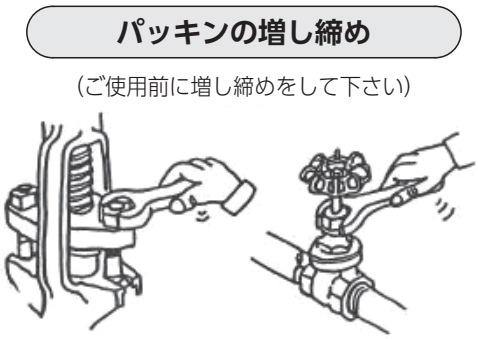
16－４．保守・保全時の注意

1) 適正な保守保全を実施する

一般に汎用バルブは、稼動後は、全開状態又は全開状態で長期間放置されることがほとんどであり、１年に１回の設備定期点検で開閉されるものはまだよい方で、設置後一度も開閉されないバルブも



定期的なメンテナンスが必要



グランド漏れを防止します。

多数存在していると推察される。

元々バルブは、何か事故があったら使おうという〝保険的使用例〟が多いため、やむを得ないことではある。しかし、バルブも〝機械装置〟であるから、長期間・安全に使用するためには、予防保全など計画的に保守・保全を行う必要があると共に、「メンテナンスフリーではない」、「永久に使えるものではない」という認識が必要である。

2) 故障には前ぶれがある

バルブに故障や破損が生ずる場合は、そのほとんどに前兆がある。いきなり故障や破損が生ずることは稀である。そのため、日常点検では騒音発生・異常振動などの有無をよく点検し、異常があれば分解点検を行ってほしい。配管からの取り外しが難しい大口径のバルブには、その近傍に予め内部を観察できるように設定した配管カメラ（ファイバースコープなど）を入れるための点検口を設けておくことも考慮したい。

騒音発生・異常振動
などは故障の前ぶれ

17. バルブは黒子！縁の下の力持ち　活躍するバルブ

バルブは、私たちの身の回りの生活環境（給排水設備）から、最先端技術である大規模な製造プラントやロケットエンジンまで、あらゆる産業の至るところに存在しているといっても過言ではないが、〝空気〟のようなもので中々その存在を実感する方は少ないと思われる。特に建築設備用途では、「快適な居住スペースを販売する」という建築物の性格から、バルブ（配管）は機械室や通常ビルの壁内や天井・スラブ（床）内に隠されて配置されるため、一般のビル利用者はその姿を見ることはほとんどない。加えてバルブ（止め弁）は、『保険的利用』が圧倒的な数量を占める。すなわち漏れや故障などを生じた〝緊急時〟のために事前に用意したものであり、「○×元弁」と名称を設置目的で呼ばれたりもする。このほか、建築設備業界では「サービスバルブ」や「捨てバルブ」などとも呼ばれ、事前に設置しておくことでトラブルリスクに素早くかつ経済的に対応でき極めて重要な存在のものもある。

また、バルブは、製造・販売から流通、選定、施工、利用（運転）、保守保全、廃棄に亘り全て〝プロフェッショナル〟が係わる「B to B」の代表的な工業製品であり、民生品のように広く宣伝されている訳ではないので世の中に知られていなくてもしかたがない面もある。バルブは、正に「縁の下の力持ち」的な存在と言える。

私（バルブ）は黒子！

18. 下町ロケットとバルブ〈バルブを制する者はロケットエンジンを制す〉

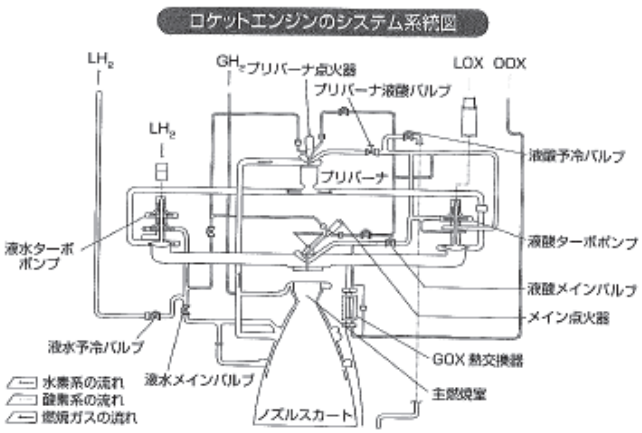
18－1．下町ロケット　ロケットエンジン開発編

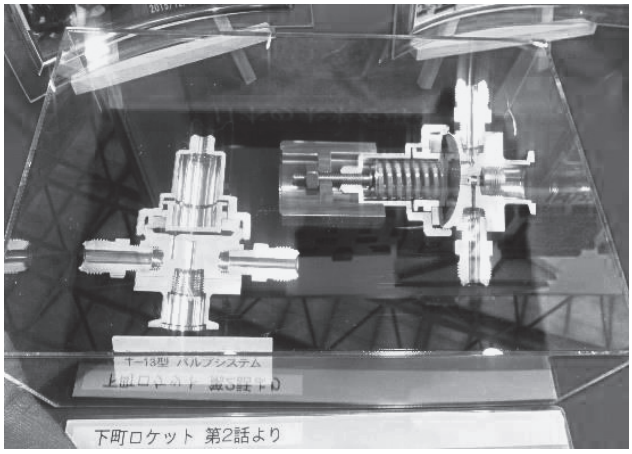
池井戸潤氏の小説「下町ロケット」の第一部（上巻）に登場するバルブ開発物語。町工場が大企業の思惑やいろんな課題を乗り越えて高性能の新型を開発するTVドラマ化で話題になった物語。

ロケット産業は、特殊な専用バルブが活躍している先端産業の一つであるといえる。

池井戸潤氏の小説「下町ロケット」の第一部（上巻）に登場する〝ロケットエンジン開発編〟では、ロケットエンジンを開発担当する大企業ではどうしても技術開発をなしえなかった部分の技術〝燃料制御弁〟を更に高性能・高精度の製品に開発したとして「町工場が大企業をやっつけるという爽快な物語（ストーリーは架空）」である。

〝ロケットエンジン〟は、固体燃料を利用するものと液体燃料を利用するふたつの方式があるが、液体燃料を利用する構成では燃料に液体水素と液体酸素とを用いる。両者を適切に混ぜて燃焼爆発させるとロケットを飛ばす強力なエンジンとなる。しかし、この燃料は、通常気体であるものを極低温（水素で約マイナス250℃）に冷却しボリュームが極めて少ない液体の状態でかつ約21MPaという高圧でその流量を制御するという極めて難しい調節弁の設計・製造技術が要求される。当然ロケット内部であるから、軽量・コンパクトと高い信頼性を合わせて実現しなければならない。ロケットエンジンでは、燃焼タービン駆動ガスは、約450℃という高温ガスであるから、相反する温度・圧力条件をクリアーする必要があり、加えてロケットエンジンの配管やコンポーネントは、ロケット噴射に伴





〝燃料制御弁〟を用いるロケットエンジンのシステム系統図（出典：トコトンやさしい配管の本）と制御弁

うさまざまな振動などにもさらされるから、極めて過酷な使用条件である。

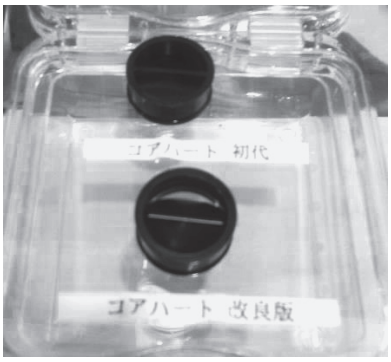
低温の世界では、約マイナス273℃を〝絶対零度〟といい、これ以下は存在しない温度である。これは圧力でいうと、いわゆる〝絶対真空〟に近いイメージがある。リニアモータカーの技術でも、この絶対零度の近くまで冷却して動力となる〝超電導〟を得ているのである。

小説「下町ロケット」の中では、ロケットメーカーの大企業の技術部長が残した「バルブを制する者はロケットエンジンを制す」というセリフで話題を呼んだ。バルブという機器がドラマ主演の俳優阿部寛と並んで初めてスポットライトが当たった瞬間として、バルブ業界では溜飲を下げた思いでご覧になっていた方も多かったかと思う。

18－２．下町ロケット　人工心臓弁「ガウディ計画」開発編

本誌第６回目　6－2．下町ロケット２話「ガウディ計画」で次のように紹介した。

池井戸潤氏の小説「下町ロケット」の第二部（下巻）に登場する〝ガウディ計画〟は、心臓の僧房弁を人工で高性能・高精度の製品を開発するという「ものは小さいけど壮大な物語（ストーリーは架空)」である。小説「下町ロケット」は、第一部がロケットエンジン用バルブ開発物語であったが、第二部は心臓に装着する医療用の人工弁で、町工場がいろんな苦難を乗り越えて新型を開発するTV化話題の物語。ちなみに、このバルブの一般的な構造名称は、「デュアルプレート式逆止め弁」である。



人工心臓弁〝コアハート〟

18－３．下町ロケット　トラクタ用エンジンの減速装置用油圧制御弁「ヤタガラス」 開発編

小説「下町ロケット」の第四作完結編（第三作ゴーストとの二本立て後編）に登場する最後のバルブ話は、「高性能トラクタ用（無人制御農業用ロボットプロジェクト）エンジンのトランスミッション用油圧制御弁」でトラクタの心臓部のバルブ。

最新刊の『下町ロケット ヤタガラス』では未来の農業をテーマに佃製作所が新たな戦いを繰り広げる!! 大興奮の「 宇宙から大地」編、クライマックスへ！

下町ロケットでは、いずれのテーマでも〝バルブ〟が主役となっており、前段で紹介した〝黒子〟とは、存在がかなり異なっている。

19. おわりに「バルブは永遠です！」

本稿では誌面が足りないため、これ以上の詳細な記載は省略させていただくが、大切な誌面を多数お借りし感謝したい。

建築設備に用いられているバルブの種類は他の産業・市場と比べると極めて多く、まさに〝バルブはデパート並みの品ぞろえ〟と呼んでもよいだろう。建築設備用バルブの基本構造は、戦前（産業革命期）からそれほど大きくは変化していないが、細かな点でメーカは改良・改善してきている。〝発明レベル〟の大きな技術革新はほとんど見られないが、ユーザの要望やその時代の課題に対して試行錯誤を繰り返しながらも安全・長寿命・易操作という言葉で代表される〝信頼性〟を得るため業界で真摯に取り組んできた経過がある。バルブも細かな点では、かなり改良・スリム化されてきたと思う。〝日本品質ブランド〟の面目躍如であろうか。

特に建築設備では工業系の分野に比べ、〝経済性〟が〝強く意識〟されるため、信頼性・品質を維持しながらもぜい肉を落としてコストダウンに努めてきたメーカの取り組み・積み重ね努力が残されている。

筆者の恩師であるNAコンサルタント安藤紀雄氏が執筆もされているが、当分の間建築設備から〝流体〟（＝配管）が消えてしまうことはなさそうである。しかし、環境対応や人口減少の課題は確実に進行しており、新時代に向けた新たな取り組みがバルブにも必要であろう。これからの若い人に期待する。

今は、バルブが〝永遠に不滅〟であることを祈る。

ご通読ありがとうございました

これまで掲載した13回の内容について、全管連HPの会員専用コンテンツに掲載しています。是非、ご覧下さい。

参考資料

1．小岩井隆　「とことんやさしいバルブの本」日刊工業新聞社
2．小岩井隆　「基礎のきそ　バルブ」日刊工業新聞社
3．小岩井隆　「バルブの選定とトラブル対策」日刊工業新聞社
4．小岩井隆　「新・初歩と実用のバルブ講座」日本工業出版
5．小岩井隆　技術雑誌「設備と管理増刷付録　バルブ入門」オーム社
6．安藤紀男他　「建築設備　配管工事読本」日本工業出版