〈新連載〉 バルブの歴史となりたち

第１回 「バルブの歴史（Ⅰ）」

（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

はじめに

バルブ用語によれば、バルブの定義は「流体を搬送する配管にあって、〝流体を通したり、止めたり、制御したりするため、通路を開閉することができる可動機構をもつ機器の総称〟」とされている。すなわちバルブは流体の搬送や移送を司る配管の部品であって、唯一流体を制御できる機器である。

バルブと同様の機器で〝栓〟と呼ぶ仲間があるが、バルブが配管の途中に配されることに対して栓は配管の末端に配され、もっぱら流体の取り出しを役目とする。給水栓、ガス栓、消火栓など、このような役割のバルブが存在する。

流体の搬送や制御は、太古の昔より行われていたため、歴史上記録が残されている紀元前2000年以降でないとよく分からないのが実情である。従って発祥の部分は、あくまで想像の域を脱しない。

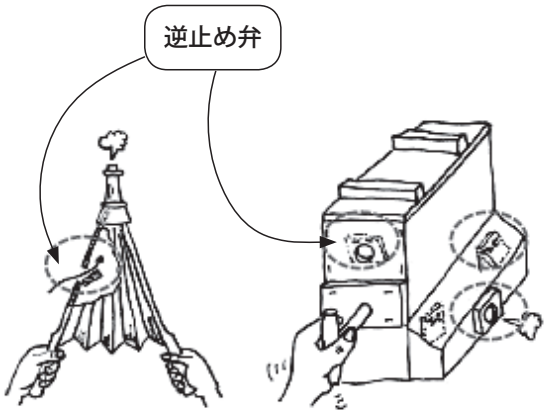
１．バルブ　世界の歴史

１－１．ポンプや送風機に欠かせない逆止め弁

BC2500年頃、エジプトで畑の灌漑用の衝撃式揚水ポンプが開発され使用されていたとの記録があり、揚水した水の逆流を防ぐための逆止め弁が設けられていた。

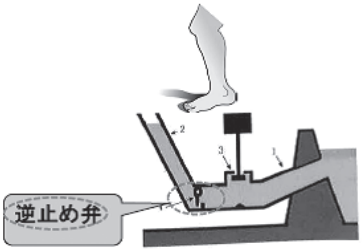
青銅や鉄などの金属の鋳造に欠かせない送風機（鞴　ふいご）にも送風空気の逆流を防ぐための逆止め弁が設けられていた。特に鉄は、溶解温度が青銅に比べて高いため、送風機の性能が製造の能力を左右していた。ヒッタイト製鉄や日本のたたら製鉄の模式図には、鞴が描かれているが、そこにはバルブが存在していたものと疑わない。

おそらくこれらの逆止め弁が世界で最初に開発されたバルブではないかと考えられる。

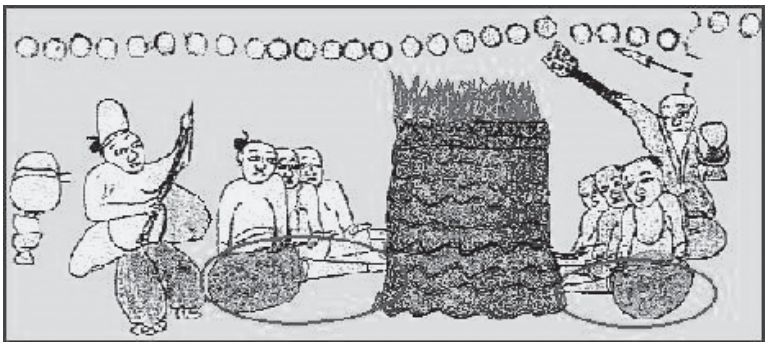


ふいご（蛇腹ふいご・箱ふいご）と逆止め弁
送風機を構成するのに欠かせない

〈全管連ジャーナル〉2019.10



BC2500年頃エジプトの衝撃揚水ポンプ（水系）の逆止めバルブ

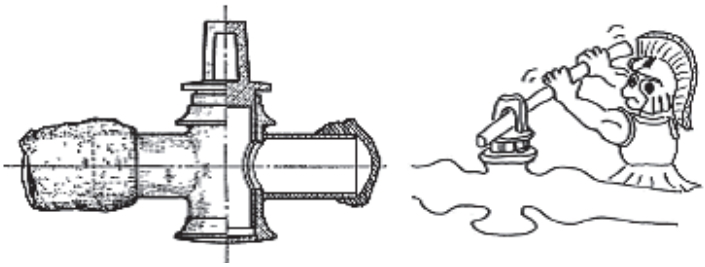


６世紀、日本に伝承されたたたら製鉄の様子（革製鞴を利用）

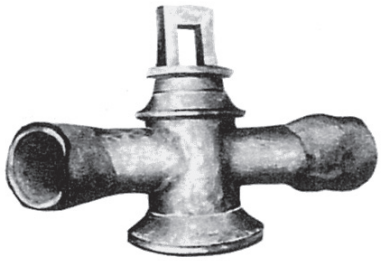
１－２．手動式止め弁のルーツ　ローマ時代の〝コック〟

記録上、金属製の本格的なバルブとなると、古代ローマ時代にさかのぼる。

日本映画の「テルマエ・ロマエ」では、古代ローマ時代の公衆浴場の話がテーマであった通り、当時ローマ市には給水設備が整い、当然そこには水を止めるためのなんらかの仕組みが展開されていたはずである。ただし、残されている資料では、配水主管は日本の江戸時代に存在した開放水路方式の水道設備ではないかと推測でき、圧力配管方式ではなかったと思われる。川と同じ仕組みの開放水路方式の水道設備では、バルブは登場しない。しかし、末端の小口径引き込み配管は、鉛管を用いていたらしいので、何らかの止め弁（栓）は存在したと見るべきであろう。



古代ローマカリグラ帝時代の軍船搭載の出土コックと操作（推定）



ローマ博物館に展示されている
ローマ時代の軍船搭載の青銅製コック

同時期にローマの軍船に設備されていた青銅製の大型コックは、明らかに圧力配管（鉛管）に設備されるもので、ポンペイを始めイタリア各地で出土されている。その保存状態は青銅であるため極めて良い状態で、コック弁体と弁箱との摺り合わせ面は、現代にも通用する精密な機械加工が施されていると聞く。比較的溶解温度が低い鉛と錫の鋳造は、紀元前6000年から始まっていたと推察されるため、この頃には当然鉛管の製造技術は確立していたのであろう。

〈全管連ジャーナル〉2019.10

１－３．ルネサンス時代の水道用バルブ（近代水道の起こり）

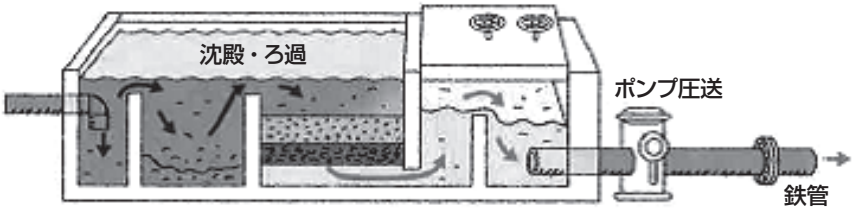
ローマ時代以降から18世紀の産業革命以前の間には、バルブに係わる資料が残されていないため、バルブの発達は鈍化したと思われる。ルネサンス時代以降、水道の発達が顕著になり、欧州を主体に14世紀には鋳鉄管が、18世紀の後半にはポンプがそれぞれ発明され、19世紀に入って砂ろ過システムが確立し、これら３つが揃って〝近代水道〟が確立した。この内一番早い鋳鉄管は、フランスのベルサイユ宮殿の噴水の圧力導管として使用されたとの記録がある。なんとこの時代日本では「応仁の乱」の最中である。また、英国リッチモンド宮殿ではトイレが水洗化されていて、この洗浄弁（フラッシュバルブ）が発明されたと1596年の書物に記録されている。水道末端に使用される給水栓では、17世紀頃の水栓（スロベニアのFuzine城にある給水栓）が紹介されている。これは現在の水栓とほぼ同じものである。ただし、後に新しいものと取り換えられていなければの話であるが。

17世紀ころの水栓（スロベニアのFuzine城にある給水栓）

近代水道の発明は、西欧の流行病（はやりやまい）から解放される画期的なもので、これが明治黎明期の日本に輸出されるようになった。西欧で近代水道が確立したわずか50年後にこのシステムが日本にやってきたことは、日本の近代化にとって極めてラッキーであった。

近代水道とは

「沈殿・ろ過」、「ポンプ圧送」、「鉄管の使用」



近代水道とは、ろ過した水を消毒した後、圧力をかけて鉄管で給水する水道のことです。
近代水道の三大発明として鋳鉄管、砂ろ過、ポンプがあります。
近代水道の解説図（出典：日刊工業新聞社「とことんやさしい水道の本」）

英国では、15～16世紀の樽用の栓が発掘されていて、ブラインドプラグ（樽栓・盲栓）ではなくそこには配管があったものと推察される。また、この頃のバ

〈全管連ジャーナル〉2019.10

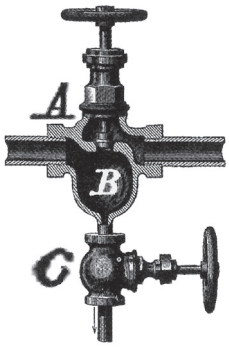
ルブは、古代ローマ時代から継承されていたバルブ、ほとんどがコックであったと推察される。

ちなみにコック（cock）という名称は、形状が鶏（又は鶏冠 とさか）に似ていることからコックと名付けられたといわれている。ドイツ語でも鶏を表す言葉「hahn」で表現されている。なお、コックは英語では男性のシンボルである陰茎を意味するスラングとして用いられる方が一般的であるため、英語圏ではむやみに大声で発声しない方がよい。

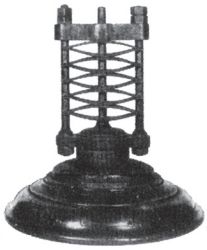
形状が鶏に似ていることからコックと名付けられた栓

１－４．産業革命で花開く金属製バルブ群

バルブ特に金属製のバルブの発達が急加速した時代は、18世紀、英国を発祥とする西欧の産業革命であろう。ボイラーと蒸気機関の発明は画期的なもので、流体が高温の蒸気であるためバルブも金属製以外は成り立たず、各種の手動弁やスチームトラップ、安全弁、ガバナ（遠心調速機）などが次々に蒸気の制御用として開発されていった。安全弁は錘を利用した初期のものが既に開発されていたが、蒸気機関車の振動に耐え得る〝ばね式〟が1827年にハックウォースにより開発された。



1878年開発された初期のスチームトラップ



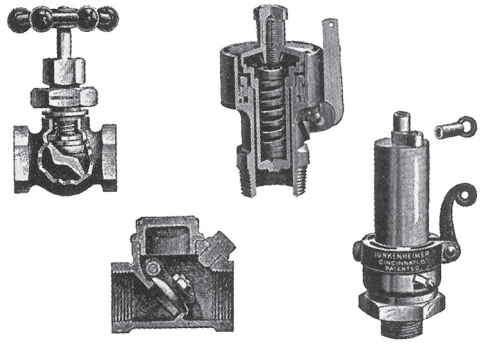
1827年開発されたハックウォースのばね安全弁

これらのバルブを伴った装置が、明治維新の日本に紹介され持ち込まれて、日本の近代化の一躍を担ったと考えられる。蒸気の利用が発達する陰には、数知れない事故やトラブルがあったものと思われ、先達のおかげで現在の設備やきまりがあり、安全・安心して使用できることを感謝しなければならない。

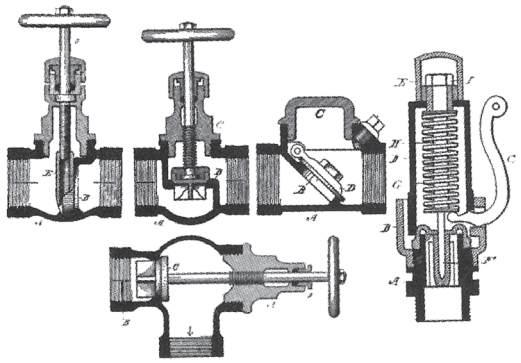
20世紀、1903年と1915年の史料には、図示の〝汎用弁〟が紹介されており、これらは現在の汎用弁（ボール弁、バタフライ弁を除く）とほとんど変わりがない形状・構造であり、バルブの一定の完成度・成熟度が高まったものと思われる。

特に蒸気用止め弁に合致している玉形弁は、蒸気の利用から開発された汎用弁といえる。

〈全管連ジャーナル〉2019.10



1903年の史料にある汎用弁や安全弁



1915年の史料にある汎用弁や安全弁

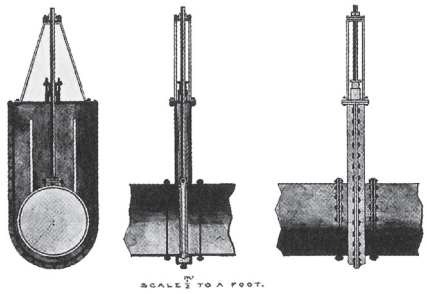
１－５．水道関係のバルブ

都市インフラとしての上下水道の発達は目覚ましく、１－３．項で紹介した「近代水道」と「下水道」の分野でバルブも開発されていった。

「文明とは、衛生の根本として大量の清潔な水を間断なく供給すること」として、古代ローマ帝国では、水道が完備されていた。BC312年には最初のアッピア水道が地下水路や地上の水路橋で作られ、水路の内部はコンクリートで仕上げられていた。以降10ケ所、全長350㎞に及ぶ水道が随時完成し、貴族個人や市民の公共の水場に提供されていた。何と上澄みだけを供給する沈殿槽まで開発されていたことには驚かされる。

16世紀になるとロンドンではテムズ川の水をポンプで揚水し、各戸への給水が始まったが、18世紀の産業革命で都市部人口の急激な増加で街の衛生状態はかなりひどいものであったようだ。19世紀に入ると、１－３．項で紹介した〝近代水道〟が次第に完備されるようになり、都市機能の回復が図られた。圧力水道の普及に伴い、止め弁や空気弁、消火栓などが随時開発された。圧力水道の副産物は、何といっても〝消火栓〟だろう。消火のための圧力を有した消火用水が手軽にかつ容易に得られるため、街の初期消火活動が飛躍的に進んだ。

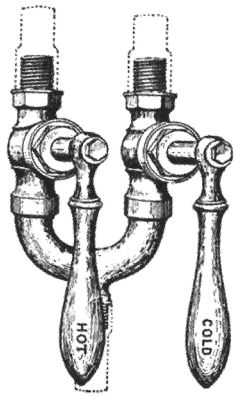
1877年の史料には、ニューヨーク市の水道導水管に36インチ（900Ａ）の仕切弁が設置されていたことが記録されている。当時このように大口径バルブが既に製作されていたらしい。水道本管用バルブでは、次第にバタフライ弁が開発されて使用されているが、この時代に使用しているゴムシートの材料は、まだ現代の合成ゴムは開発されていなかったため、天然ゴムを使用したと見られる。



36Ｂの水道導管用仕切弁

〈全管連ジャーナル〉2019.10

明治44年（1911年）名古屋市庄内川に設置された英国グレンフィールド＆ケネディ社製900A仕切弁（出典：愛知県明治村　展示）



シャワー室用湯水混合栓

建築設備でも給水・給湯設備に専用バルブが次々に開発された。1890年の史料には、熱水と水とを混合してシャワー室に供給する湯水混合栓を用いていた。

〈続く〉 **第二回　「バルブの歴史（Ⅱ）」**

２．バルブ　日本での歴史

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．高堂彰二　「とことんやさしい水道の本」日刊工業新聞社

3．椎木晃「バルブ技報　通巻74号　海外のバルブその１　歴史点描」(一社)日本バルブ工業会

技能者情報登録数が10万人を超え、事業者情報登録数が２万社を超えました！

（一財）建設業振興基金

○建設キャリアアップシステムへの技能者情報登録については、８月31日㈯現在、10万916人となり、10万人を超えました。これで、10万人以上の技能者の皆様が建設キャリアアップカードをお持ちになっています。

３月末時点の登録数は１万８千人でしたので、本運用の始まった４月以降の５か月間で5.7倍になりました。

○本財団といたしましては、今後とも、すべての都道府県庁所在都市等において行う全国地方都市セミナーの開催、登録の代行申請実務担当者向けの登録会・講習会の展開、インターネットによる登録の代行申請手続に関する説明動画（YouTube）のアップなど幅広い取組を進め、技能者・事業者の御理解を広げていくことで、新たに登録申請を進めていただく方々の増加を図ってまいります。

どうか御支援・御協力の程よろしくお願いいたします。

○事業者情報登録については、８月31日㈯現在、２万312社となり、３月末時点の登録数は８千６百社でしたので、この５か月間で2.4倍になりました。

登録を完了された事業者の皆様におかれましては、グループの関係事業者や傘下の所属技能者の皆様に、速やかに登録申請を進めていただくよう働きかけていただければ幸いです。

○登録数合計や都道府県別登録数の詳細は、本財団の専用HPをご覧ください。

〈全管連ジャーナル〉2019.10