

Q ウォーターハンマ（水撃）の発生要因と対策について

A ウォータハンマ(水撃)は、配管中を流れている水などの流体が弁などによって急に閉止された時に衝撃的な高圧が生じる現象です。

これは、満員電車が急停車した時、車両の一番前にいた乗客に、後部の乗客の体重が一気に加わり圧縮される様子に似ています。

例えば、図1のような管路を水が流れている時、急に管端の水栓を閉じると、流れている水の運動エネルギーは急に停止します。このことによって、運動エネルギーは圧カエネルギーに変わるため、水栓の直前Aで高圧が発生し、この高圧の領域が上流の本管口Bに向かって進行します。Bに達すると再びAに向い、Aに達すると今度は負圧となってAB間を往復し、以後これを繰り返します。この時のA部の管内圧力は、図2のようになります。このような現象をウォーターハンマ(水撃)現象と言い、閉止する前の水の流速が速いほど、また閉止する時間が短いほど、高い圧力が発生します。

全自動洗濯機やキッチンのシングルレバー水栓など、急閉止しやすい器具の場合に発生しやすく、発生すると配管を揺らして部屋の壁がドンドン鳴ったり、

樹脂管がさや管の中で揺れて擦れる音がしたり、ひどい場合には器具が損傷したりします。

このような場合の対策としては、水栓をゆっくりと閉止するか、図3のような専用のウォーターハンマ(水撃)防止器と呼ばれる圧力吸収装置を取り付けることによって、ウォーターハンマを緩和することが出来ます。ウォーターハンマ(水撃)防止器は閉止する器具の直近に取り付けることが重要です。

別の例として、図4のようにポンプの出口にスイングチャッキやリフトチャッキが取り付けられた場合、送水状態からポンプが停止した時にウォーターハンマが発生することがあります。スイングチャッキやリフトチャッキは、逆止め弁の一種ですが、構造上、流体が逆流を始めてから閉止されるという特性をもっています。そのため、ポンプが稼働して二次側の高置水槽や圧カタンクに水を圧送している状態からポンプが停止した時、除々に流れが停止し次に逆向きの流れが生じて、これらのチャッキ弁が逆流により急激に閉止されるためウォーターハンマを生じる事があります。二次側の高置水槽が高く、圧カタンクの圧力が高いほど、大きなウォーターハンマが生じます。

この場合の対策としては、ポンプ停止後、水流が停止し逆流が始まる前にチャッキ弁が閉じれば良いので、スイングチャッキにカウンタウェイトを取り付けたり、スプリング式のウェーハチャッキや単式逆止弁に交換することによって防止することが出来ます。

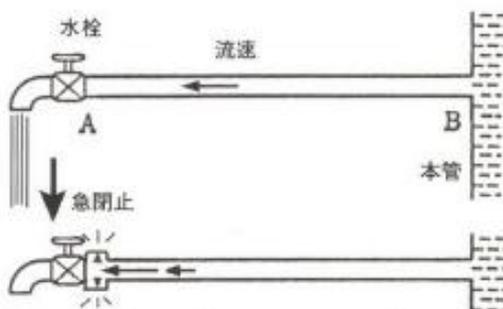


図1 急閉止によるウォーターハンマ発生

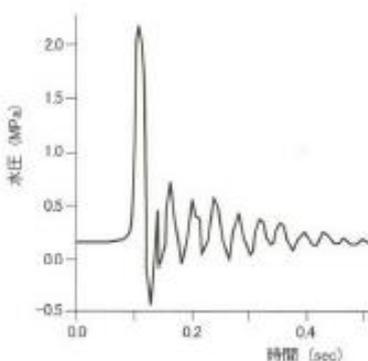


図2 A部の管内圧力変化



図3 水撃防止器

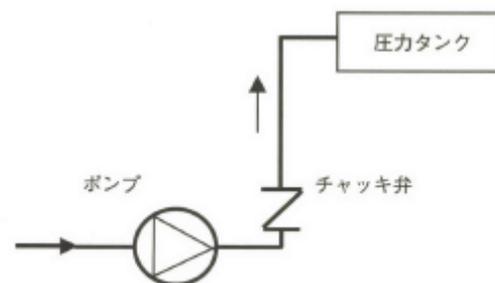


図4 ポンプ配管

(出典：水道技術ジャーナル2008年7月)