

洪水防止と水門・樋門の役割 星野恭亮 会員

自分が卓話をするのは4度目かと思います。私は入会37年になります。ずいぶんと時間が経過しましたので、今日は改めて新入会員のつもりで自己紹介を兼ねて職業人としての自分の話をしてみたいと思います。すなわち私が経営する会社、旭イノボックスが長年取り組んでおります洪水防止に役立つ水門や樋門というものについて話してみたいと思います。



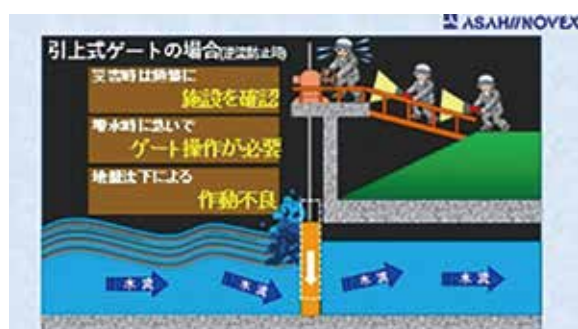
堤防の左側が住宅地や農地です。そこに降った雨は水路を通過して、堤防の下をくぐって大きな川に流れ込み、最後は海に到達します。

写真のやや左側に見える構造物の下に樋門と呼ばれる鉄製の扉がついており、普段は上に上げられておりますが、川の水が逆流する恐れがあるときは下に下げて閉じます。

最近の気象予報を聞いていますと集中豪雨とかゲリラ豪雨、線状降水帯など今までに聞いたことのない言葉が頻繁に出てまいります。地球温暖化の影響と思われませんが、台風や梅雨前線、秋雨前線など低気圧が狭い範囲に長く停滞すると、24時間に降る雨量が100ミリから500ミリ或いはそれ以上降ることもあります。そのような場合、雨水はたくさんの水路を通過して一気に本川に流入しますので、水位が上がり水路への逆流を引き起こし、洪水になります。

住宅地などに降った雨は水路を通過して川に流れますが、合流点に樋門と呼ばれる小さな水門がついております。これらは現在ほとんどのものは手動、つまり人間の手で扉体を上下させる構造、つまり引き上げ式ゲートになっております。

各樋門には樋門操作人がいて大雨が降ると、夜中だろうと明け方であろうと樋門を開けたままにしておくべきか、それとも閉めるべきかの判断をしなければなりません。あまり早く閉めると雨水が樋門に届く手前のところで洪水を引き起こします。また、閉めるのが遅すぎると本川からの逆流が流れ込んでやはり洪水となります。



従って樋門操作人は大雨が予想される場合は気象庁の降雨予報を聞きながら1日24時間、水路や河川の水位を監視していなければなりません。大雨の最中に人間が扉体を閉めに行ったり、開けに行ったりすることはとても大きな危険が伴います。そこで河川管理者は人間の手によらずに扉体を開閉する方法がないかと考えました。

今から25年ほど前にさかのぼりますと、北海道は既に人口減少と高齢化が始まっておりました。先ほど申し上げた樋門操作人は樋門の近くで農業を営む方が多いのですが、わずかな謝礼で引き受けてもらっております。この人達がだんだんと歳をとり、なり手がいなくなってきました。本州では消防団の人がこれを担っていることが多いようです。そこで北海道開発局は樋門の開閉を無人化、それも停電時にも動いてくれる無動力で行うことができないか？と私どもを含めた水門メーカー数社に相談いたしました。そこで、私たちが開発したオートゲートが一番信頼できる、しかも低コストであることが評価されたのです。オートゲートとは文字通り川の水位差によって扉の開閉を自動的に無人無動力で行うことができますので、安全かつ省力化・省エネルギーの製品と言えます。そのメカニズムを図面によって説明致します。



通常時において扉体は斜めに外水側に開いており、内水が緩やかに排水されるようになっております。扉体の上の方に回転軸があり、さらにその上にバランスウェイトがついております。回転軸は扉体の重心より少し前に位置しております。その上のバランスウェイトと扉体の重量は扉体が約8度開いた状態でバランスが取れ、静止するように設計されております。扉体の裏側にはフロートが付いております。バランスウェイトは上から下へのモーメントが働き、水に浸かった時のフロートは下から上へのモーメントが働きます。この構造は重い鉄の扉を軽い力で開閉できるようにアシストすることを狙って考案されたものです。



内水がたくさんになりますと、水流が扉体を外水側に水圧をかけますので扉体とバランスウェイトのバランスは扉体を開く方に作用し、フロートはその動きを助長するように働きます。



大雨が降って川の水位が上がり、外水が逆流し始めると外水の水圧の方が内水の水圧を上回るようになりますので、扉体は図のように完全に閉じます。バランスウェイトとフロートのモーメントに注目してください。

このゲートの開発以来、道内の各地に少しずつ設置を進めておりましたが、2011年3月に東日本大震災が起これ、事態は一変しました。福島県、宮城県、岩手県、千葉県など太平洋に面した海岸沿いの集落に太平洋から津波が押し寄せ海水が川を遡上して大洪水を引き起こしました。



この引き上げ式ゲートは津波の際、閉まっていなければなりませんでしたが、ご覧のように開いたままで被災し、破壊されましたので海水が水路を遡上して被害を大きくしたものと思われま



A



B



C



Aの写真は大震災の際、東北地方にすでに設置されていたオートゲートです。左右の手摺りは少し壊れておりますが、扉はきちっと閉まっており、津波の遡上をブロックしていたことがわかります。

Bの写真は一番最初にお見せした引き上げ式ゲートをオートゲートに取り換えたものです。

Cの写真はBの写真を正面から見たものです。流木や土砂などによって壊れることのないように配慮された美しいとさえ思える構造物と考えますが、皆さんはどう思いますか？

東日本大震災では行方不明者を含めて2万人以上の犠牲者が出たと記憶しておりますが、樋門を閉めに行って亡くなった消防団の方が東北3県で約90人、千葉県九十九里浜で10人以上と聞いております。

話は変わりますが、日本には『日本ものづくり大賞』というものづくりを奨励する表彰制度があります。最高位は総理大臣賞です。震災から2年経った2013年の第5回ものづくり大賞でなんと当社の開発したオートゲートが総理大臣賞に選ばれました。

D

新聞にも載りましたので、ご覧になった方もいるかと思いますが、大変驚きました。やはり東日本大震災のような地震や津波による災害や、年々激しさを増す豪雨災害に対しての備えの重要性が強く認識されていることの現れではないかと思っております。

Dの写真には当時の安倍総理と茂木経済産業大臣を真ん中に弊社の開発担当者が写っております。全国にはたくさんの旧式な引き上げ式樋門がありますので、これらを一日も早く無人無動力化を図らなければなりません。そのため当社は、販売と現地の据え付け作業を行って、国土の保全と国民を水害から守ることで社会に奉仕しております。私は当年77歳になりますが、もう少し仕事を通じて職業奉仕と社会奉仕の務めを続けたいと考えております。

