

緊急遮断弁による水撃圧発生と抑止装置による抑止効果について

東北学院大学工学部 学生会員 ○森 康平
 正会員 河野 幸夫
 三浦テック 三浦 徹郎

1. 研究目的

本研究では管路システムにおいて弁が緊急で閉鎖したときに発生する水撃圧を抑止することを目的とした実験である。初めに自然流下させた水を緊急遮断弁により遮断し最大水撃圧を測定する。また、水撃圧による管破壊を防ぐため、抑止装置を取り付けたときの最大水撃圧を測定し、各々の水撃圧を比較し抑止装置の効果を測定することを目的とする。

2. 実験方法

電磁流量計で流速を変えながら各々の流速での最大水撃圧の測定を行う。

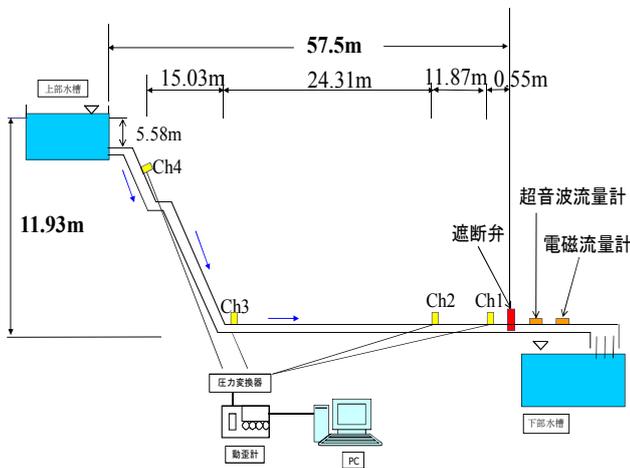


図-1 水撃圧実験装置図

3. 実験結果

3-1 抑止装置無し

図-2 は流速 1.0(m/s)での水撃圧波形を示す。波形の起伏は圧縮波の反射によるものである。

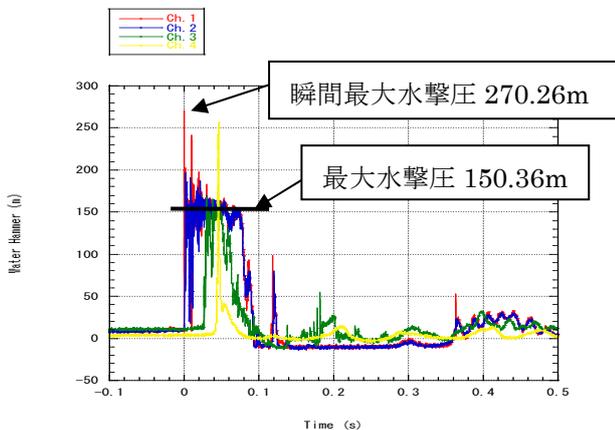


図-2 流速1.0 (m/s)時の水撃圧波形図(抑止装置無し)

キーワード：水撃圧、抑止
 住所：宮城県仙台市宮城野区

突出している波形が多くみられ、最大水撃圧 150.36m が理論値の 148.66m より約 2m 高くなり、多少の誤差がみられた。

4. 抑止実験 実験結果

抑止装置は、実験装置図の Ch2 の後に取り付けて、Ch3, Ch4 は抑止装置のすぐ後に設置する。この抑止装置の中には、いろいろな物を入れられるようになっているため、今回は①スチールウール②ホース(空気を密閉し、らせん状に入れる)③ホース(水が流れる状態でらせん状に入れる)④軽石(物理的に半分しか入れることが出来ない)、もう半分はスチールウール)⑤スポンジの 5 つを入れた。

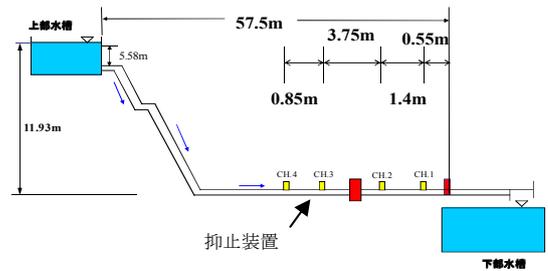


図-3 抑止実験図

4-1 スチールウール

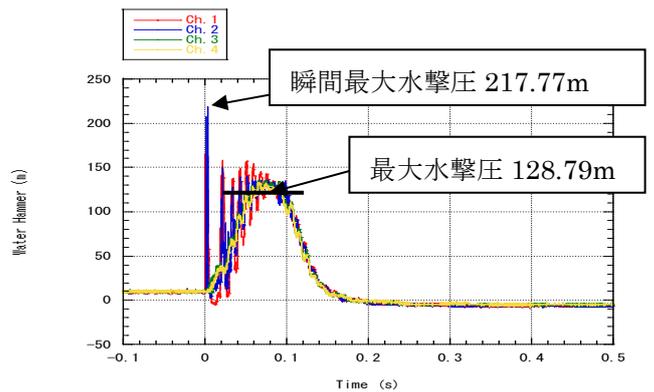


図-4 スチールウールの波形

- (1)最大水撃圧が 128.79m となり、約 20m 抑止された。
- (2)瞬間最大水撃圧に抑止効果は期待されない。

4-2 ホース(空気を密閉した状態)

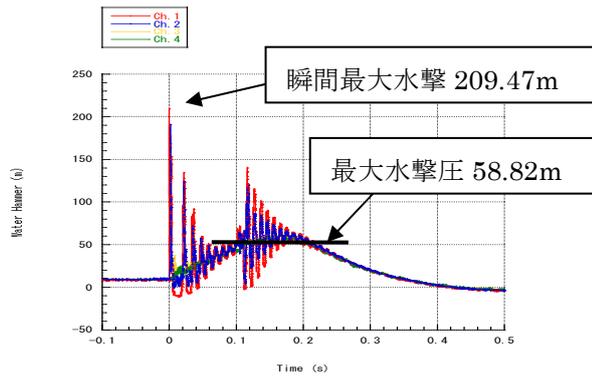


図-5 ホースと空気の波形

- (1) 最大水撃圧は 58.82m と約 100m 抑止された。
- (2) 瞬間最大水撃圧に抑止効果は期待されない。

4-3 ホース(水が流れる状態)

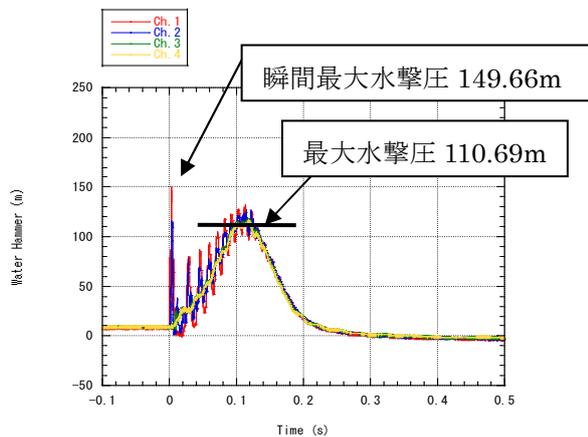


図-6 ホースのみの波形

- (1) 最大水撃圧は 110.69m と約 50m 抑止された。
- (2) 瞬間最大水撃圧は 50m 抑止された。

4-4 軽石

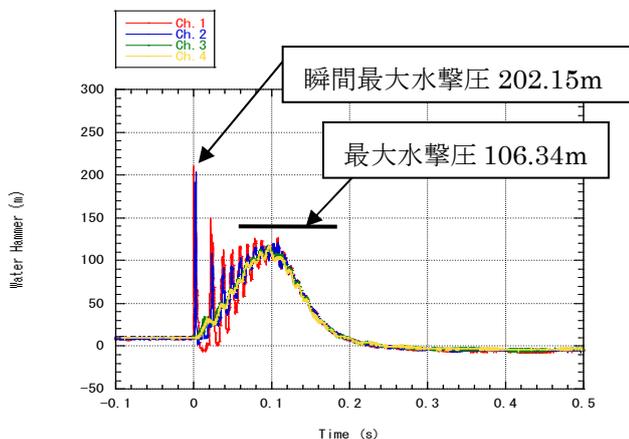


図-7 軽石とスチールウールの波形

- (1) 最大水撃圧は 106.34m と約 50m 抑止された。
- (2) 瞬間最大水撃圧に抑止効果は期待されない。

4-5 スポンジ

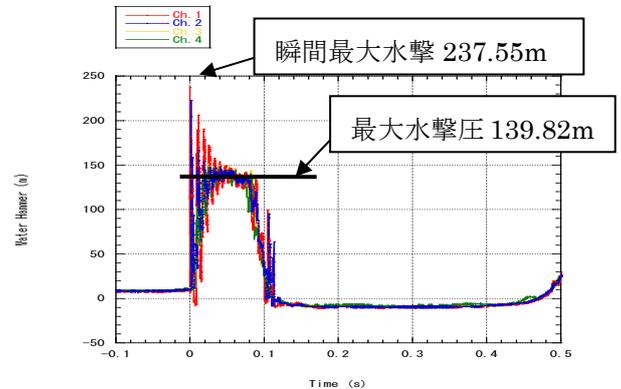


図-8 スポンジの波形

- (1) 最大水撃圧は 139.82m と、抑止されなかった。
- (2) 瞬間最大水撃圧にも抑止効果は期待されない。

5. 結論

- 抑止装置無しでの最大水撃圧は 150.36m となり理論値の 148.66m よりも高くなった。
- 抑止実験では、スチールウール、スポンジを入れた場合あまり抑止されなかった。
- ホースは空気を入れた場合大きな抑止効果が得られた。
- ホースでは瞬間最大水撃圧が 50m 抑止された。
- 軽石は半分で 50m 抑止されたので、全体に入れることが出来ればもっと大きな抑止効果が期待できると考えられる。

以上より

スチールウールやスポンジなどのように、軟らかく隙間が水で満たされるものでは抑止効果が期待できないが、ホースや軽石のように形を保つことが出来るものはある程度の抑止効果が期待できる。

密閉された空気が存在する場合は、大きな抑止効果が期待できるため、緩衝材のようなものよりエアークッションの抑止効果が大きいと考えられる。

参考文献

1. 矢萩 紘昭：水撃圧発生と抑止装置による抑止効果 (2010)