

水撃圧発生と抑止装置による抑止効果

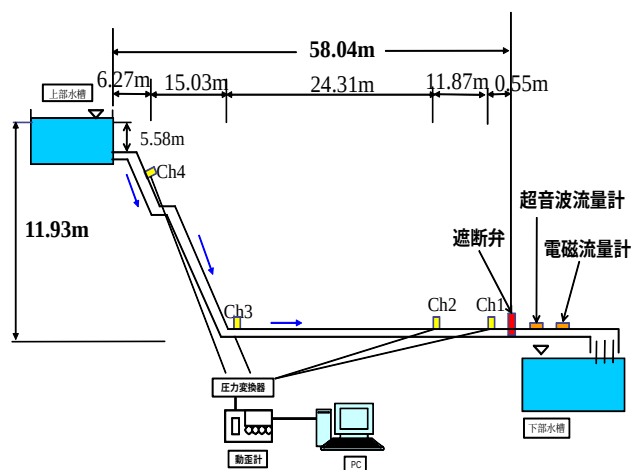
東北学院大学工学部 学生会員 ○矢萩 紘昭
学生会員 下浅 雄大
正会員 河野 幸夫
三浦テック 三浦 徹郎

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ミニムーハステンレス式抑止装置とセンガワ MKIIIアルミスリット式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。

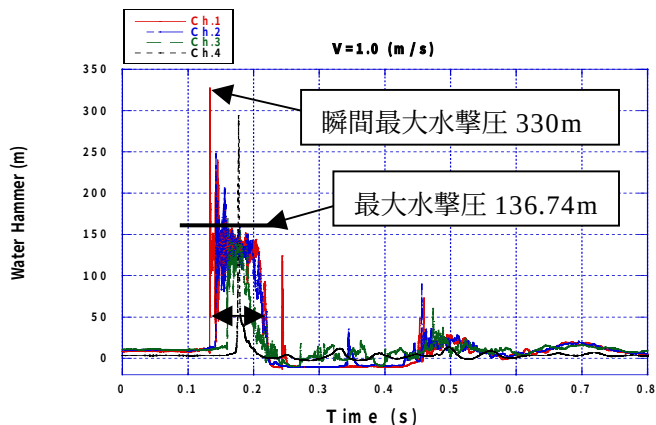


図－1 水撃圧実験装置図

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)

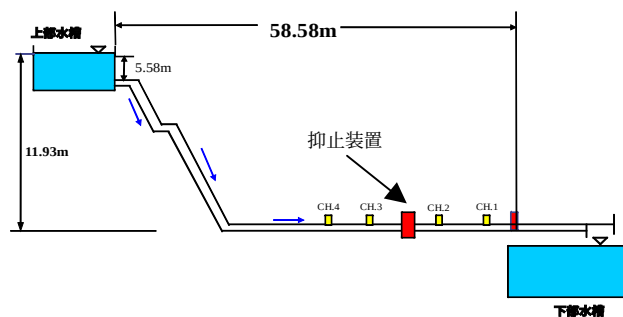
キーワード：水撃圧、抑止

住所：山形県天童市大字川原子 1584

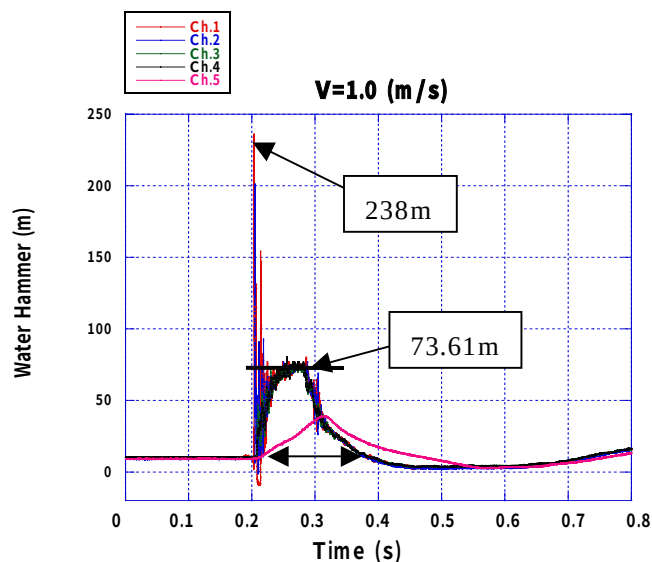
突出している波形が多くみられ、最大水撃圧 136.74m が理論値の 148.66m より約 12m低くなり、多少の誤差がみられた。また、 $T=0.08s$ になった。

3-2 ミニムーハステンレス式抑止装置

ミニムーハステンレス式抑止装置は、実験装置図の Ch2 の後につけて、Ch3,Ch4 は抑止装置のすぐ後にセットする。



図－3 抑止実験図



図－4 流速 1.0(m/s)抑止波形図(全チャンネル)

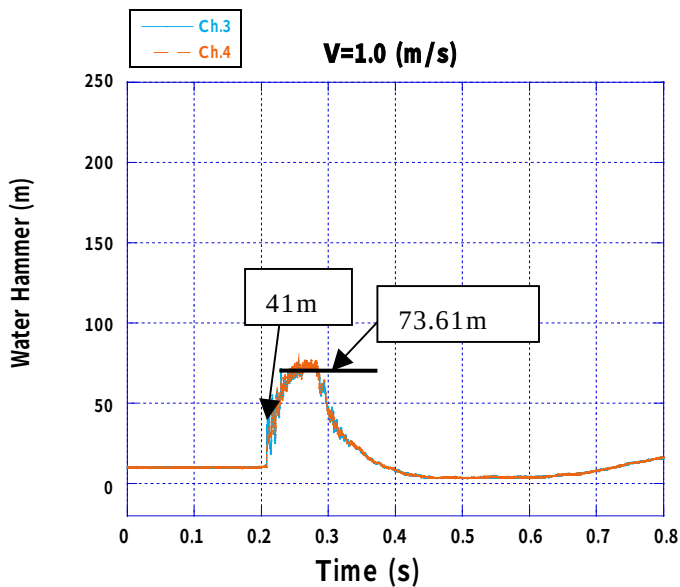


図-5 流速 1.0 (m/s)波形図(Ch.3,Ch.4)

基礎実験と抑止実験の Ch.1,Ch.2 でみられた瞬間最大水撃圧が 238m から 41m まで 197m 抑止された。よって、抑止装置の効果だと思われる。また、 $T=0.12s$ になった。

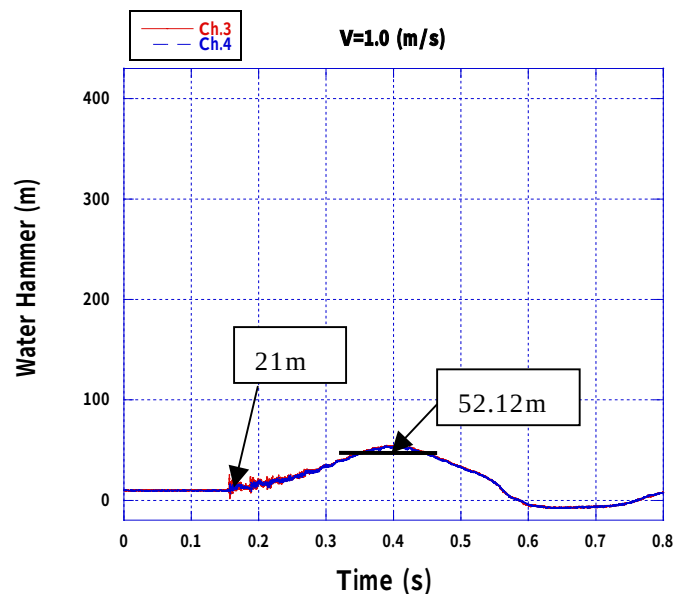


図-7 抑止装置後の Ch3,Ch4 の波形図

最大水撃圧は、基礎実と比べて 136.74m から 52.12m まで 84.62m と大幅に減少した。また、抑止装置前後で、突出した水撃圧が抑止されたので抑止効果があったと考えられる。

4. センガワ MKⅢアルミスリット式抑止装置実験による最大水撃圧の抑止効果の検討

センガワ MKⅢアルミスリット式抑止装置は、3-2 で説明した場所にミニムーハステンレス式抑止装置と入れ替えて設置する。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、今回はスポンジ、布、エアーの 3 つを入れた。

4-1 流速 1.0(m/s)波形図（エアーを入れた場合）

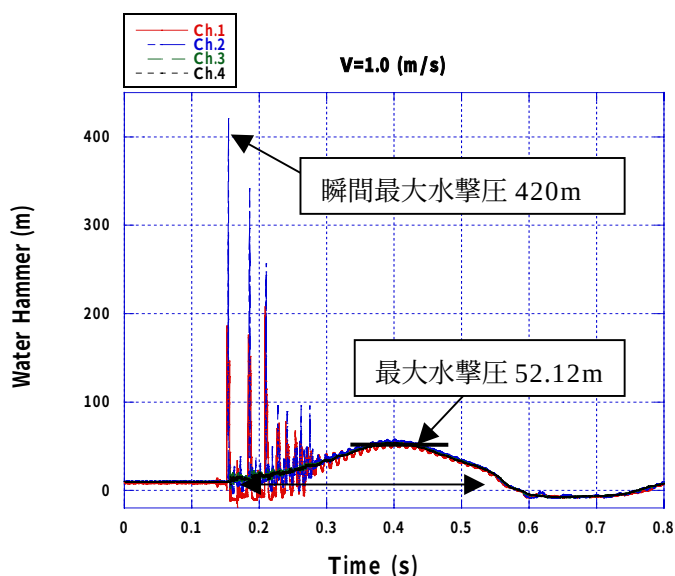


図-6 エアーを入れた場合の波形図

5. 結論

- 抑止装置無しでの最大水撃圧は 136.74m となり理論値の 148.66m よりも低くなった。
- ミニムーハステンレス式抑止装置実験での最大水撃圧は 73.61m となり基礎実験の 136.74m と比較しても、抑止装置により大幅に最大水撃圧が抑止されたことが分かった。
- センガワ MKⅢアルミスリット式抑止装置実験では、何も入れない場合の他、スポンジと布も基礎実験の最大水撃圧が約 15m～18m とあまり変わりがなかった。また、エアーを入れた場合は最大水撃圧が 84.62m と大幅に減少した。
- 抑止装置前後の波形図では、抑止する前の突出した水撃圧が減少していることから、抑止装置による抑止効果がはっきりした。
- 基礎実験と抑止実験を行ったなかで、センガワ MKⅢアルミスリット式抑止装置に入れたエアーにおいて、正圧の時間が約 2 倍長くなった。

参考文献

- 1.板橋 祐太：緊急遮断弁による水撃圧発生と抑止装置による水撃圧抑止効果(2009)