

水撃圧による塩化ビニル供試体破壊実験

東北学院大学 工学部 環境土木工学科 学生会員 ○相澤 幸宏

1. 序論

水撃作用は様々な送水管路において悪影響をもたらし、その規模が大きければ被害も拡大されていく。発生や伝播された水撃圧により、上部水槽の破壊、又は破壊に至らなくても継手が緩んだり、管路の変形によって漏水、破損の原因ともなる。また、水撃圧は、伝播時に圧力波として管路に衝突しながら伝播していくため、音が発生し、周囲の環境に騒音となる。

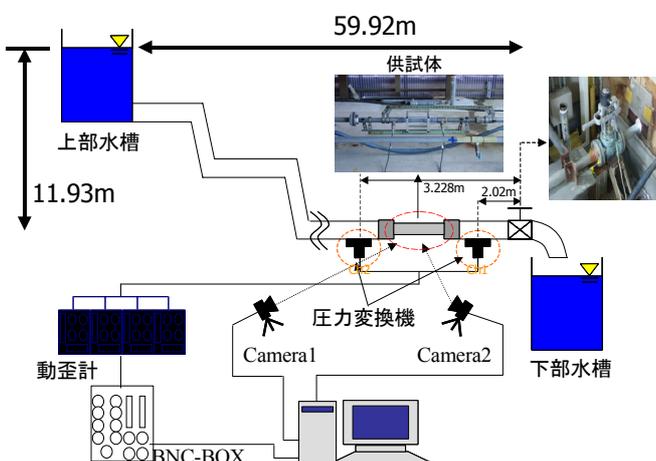
水撃圧発生防止は困難であり、発生後の対策が必要となる。

2. 実験目的

本研究では、水撃圧が管路内にどのような影響を与えるかを考慮するため、上部水槽から下部水槽へ水を自然流下させ、管路内に取り付けられた緊急遮断弁を用い水撃圧を発生させ、塩化ビニル管を破壊する。この実験を流速の値を変えながら繰り返していき、各流速で得られた結果から以下の項目について検討する。

- (1) 塩化ビニル供試体の破壊強度の算出
- (2) 流速と最大圧力の関係
- (3) 破壊強度と載荷時間の関係
- (4) 載荷時間と流速の関係

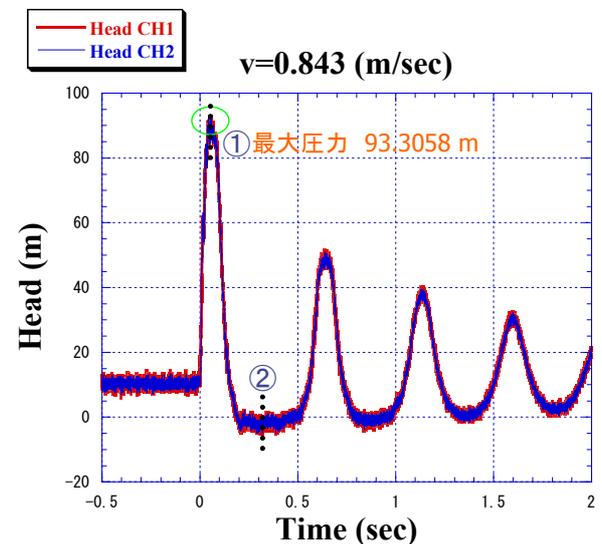
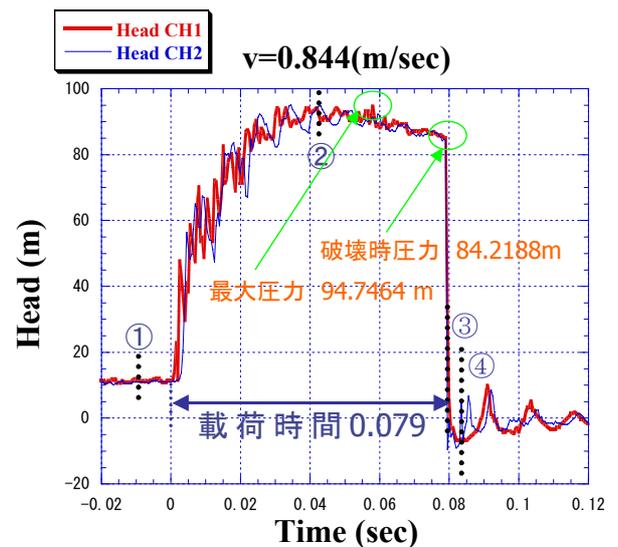
3. 実験装置図



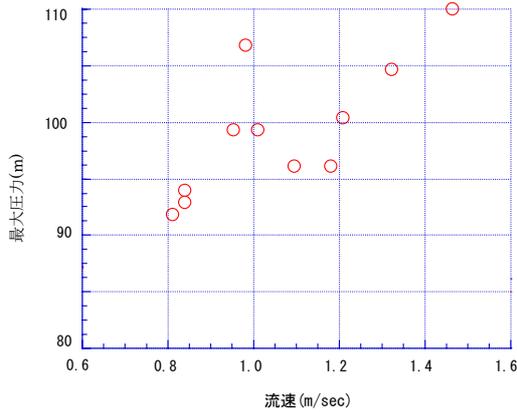
4. 実験手順

- (1) 上部水槽をオーバーフローさせる。
- (2) 遮断弁が全開に、水の流れが止まっているのを確認し、管路に供試体を取り付ける。
- (3) 圧力変換機を取り付け、動歪計の電源を入れ、ゼロ設定をした後、水を流す。
- (4) 流速を測定し、水量が安定したら、緊急遮断弁を閉鎖し、圧力の測定を開始する。
- (5) 発生した圧力が正しく記録されているか確認し、保存する。

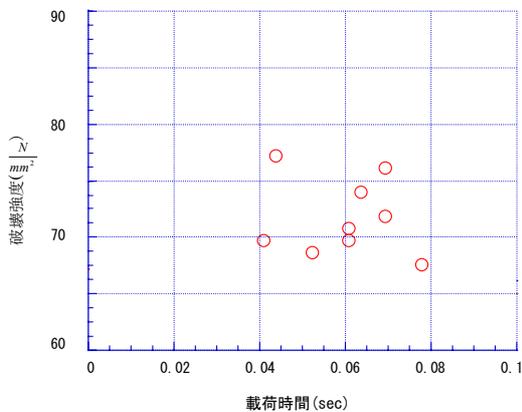
5. 実験結果



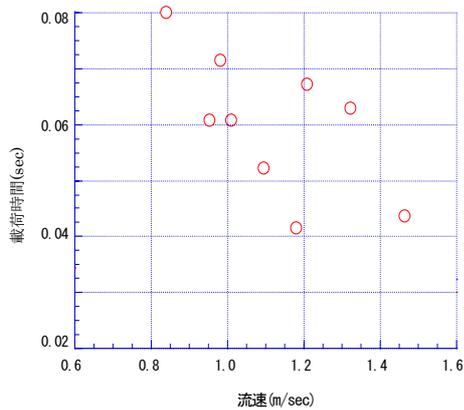
流速—最大圧力



破壊強度—載荷時間



載荷時間—流速



6. 結論

(1) 塩化ビニル供試体の破壊強度について

塩化ビニル供試体は、最大圧力 93.3058m までの水撃圧には耐えられたが、最大圧力 94.7464m の水撃圧には耐えられなかった。このことから、塩化ビニル供試体の強度は、 $67.69 \frac{N}{mm^2}$ 以上であることがわかった。

(2) 流速と最大圧力の関係

水撃破壊において、流速が速くなれば速くなるほど最大圧力、破壊時圧力の高い値が得られ、比例関係にあることが判明した。

(3) 破壊強度と載荷時間の関係

載荷時間が短い供試体は破壊強度が弱く、載荷時間が長い供試体は破壊強度が強くなる、よって破壊強度と載荷時間の関係は比例関係にあった。

(4) 載荷時間と流速の関係

流速が速くなれば速くなるほど、載荷時間は短くなっていった。この関係は反比例にあった。