

水撃圧による塩化ビニル管破壊時の圧力変化につて

東北学院大学工学部 学生員 佐藤 友哉
東北学院大学工学部 正会員 河野 幸夫

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大きいほど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と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。

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. 研究目的

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水撃破壊する。この実験を流速の値を変えながら繰り返していき、各流速で得られた実験結果から以下の項目について検討することを目的とする。

- (1) 供試体破壊時の流速、最大圧力、破壊時圧力、水撃圧载荷時の供試体を挟んだ ch1 と ch2 における圧力の差（減少圧力）、载荷時間各々についての関係性を検討する。
- (2) 上記から、供試体の破壊強度を求める。
- (3) 水撃破壊の与える影響について、破壊後の供試体の様子を顕微鏡で観察する。

3. 実験装置図

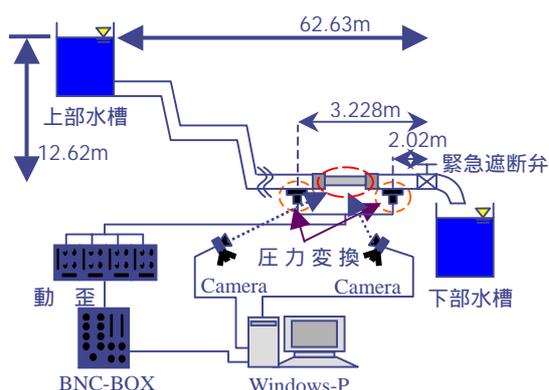


図-1 塩化ビニル供試体破壊実験

4. 実験方法

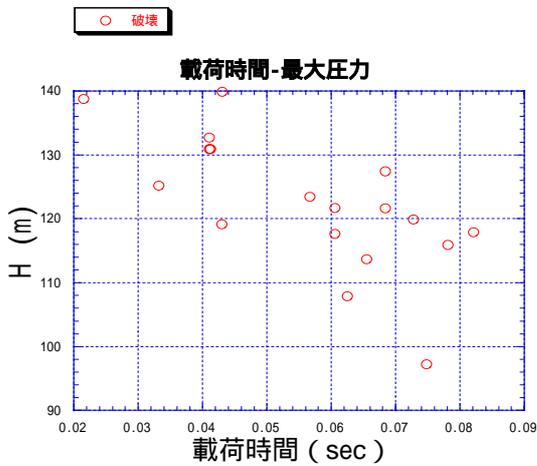
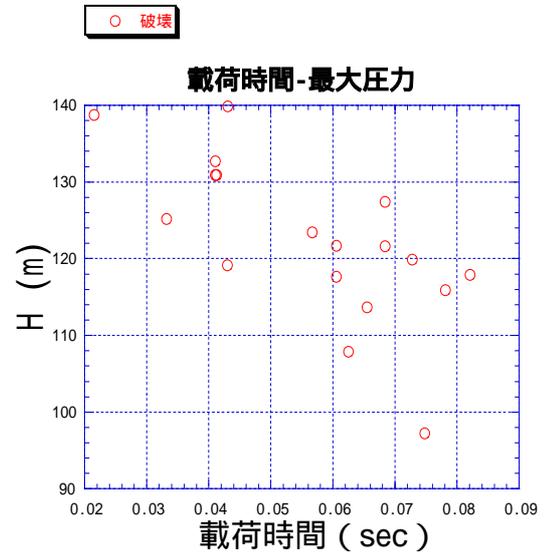
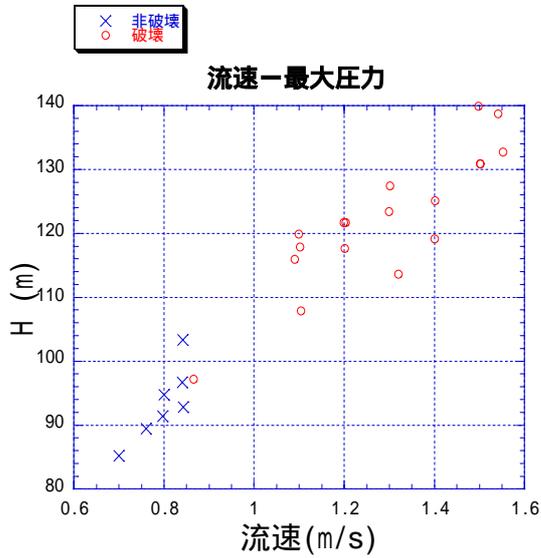
塩化ビニル供試体を偏心、引っ張りなどの外力がかからないように、また実験中水漏れが起きないようにシールテープ剤を巻き L 字フレームで十字に固定し管路に取り付ける。

圧力変換器を取り付け動歪系の電源を入れゼロ設定をした後栓を開け水を流し、下流側の手動弁で流速を調節しながら、超音波流量計を用い流速を測定する。

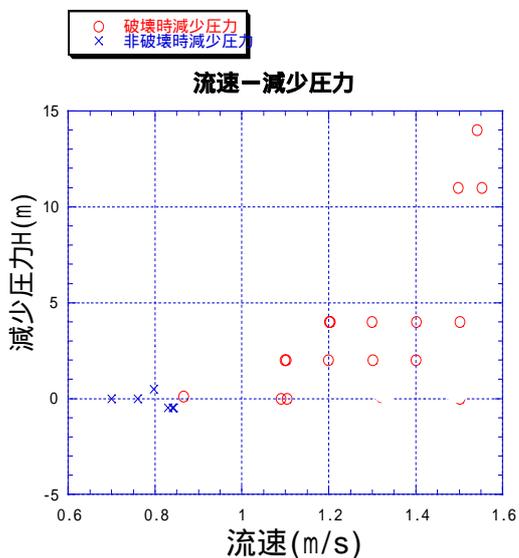
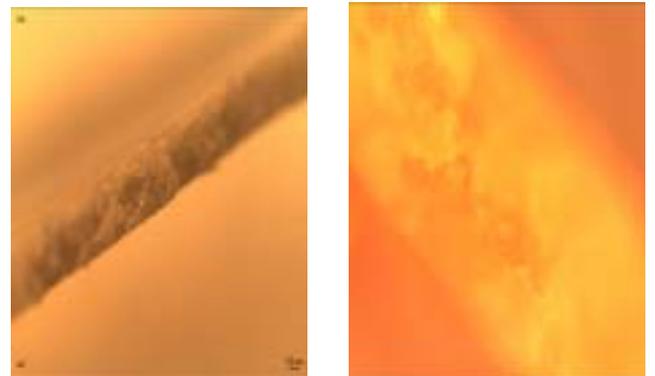
流速測定後、緊急遮断弁を急閉鎖し発生した水撃圧により供試体は破壊する、発生した圧力変化を圧力変換器 ch1 と ch2 から動歪計 BNCbox を通じパソコンにデータとして保存する。また破壊後の供試体を鉞物顕微鏡で観察する。

以上の手順を流速を変えて繰り返す。

5. 実験結果



破壊破面図



6. 結論

流速の上昇に伴い最大圧力、減少圧力、が比例関係にあった。供試体強度は載荷時間が短い程大きい値を示した。載荷時間によって最大圧力が変化することがいえる。

実験値より供試体強度の下限は $9.66 \sim 9.71$ (kgf/cm^2)にあるといえる。

破壊形状において亀裂開始から停止まで同一の破面が確認できた。水撃破壊は脆性的破壊であることが確認できる。