

Ⅱ－81

载荷速度による水撃管破壊及び破壊領域についての研究

東北学院大学 工学部 学生会員 ○清田 奨
東北学院大学 工学部 正会員 河野 幸夫
東北学院大学 工学部 学生会員 小林 祐也

1. 実験目的

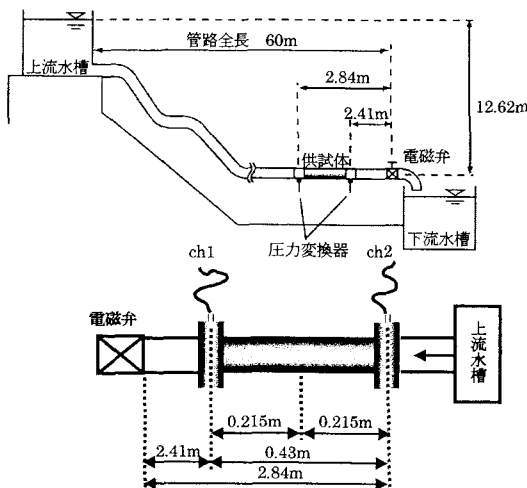
流体が流れている管路の弁を急閉鎖した場合、管内に急激な圧力上昇が発生する。これが水撃現象と呼ばれているものである。

本実験では、水撃圧が管にどのような影響を与えるかを考慮するために、上流水槽から下流水槽に水を自然流下させ、管路内に取り付けられた弁を急閉鎖することにより水撃圧を発生させる。管路に接続された塩化ビニル管を水撃破壊し、実験を行うことを目的とする。

実験により得られた実験結果を以下の項目について検討する。

- (1) 水撃波形から水撃管破壊と流速の関連性について明らかにする
- (2) 水撃波形の波の数と流速の関連性について明らかにする
- (3) 水撃波形の波の数と塑性変形の関連性について明らかにする
- (4) 流速から供試体破壊強度を明らかにする
- (5) 载荷時間から供試体破壊強度を明らかにする

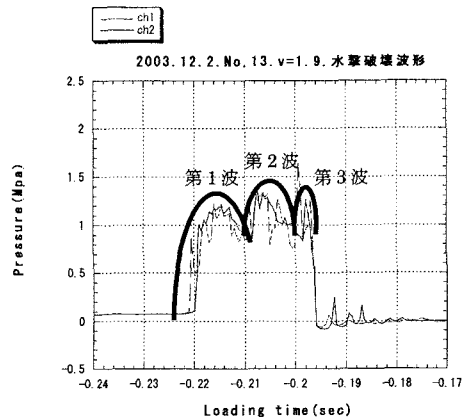
2. 実験方法

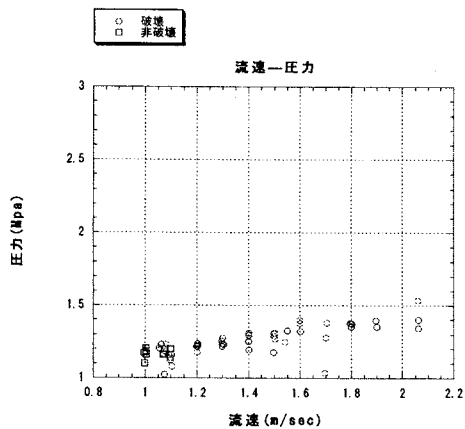
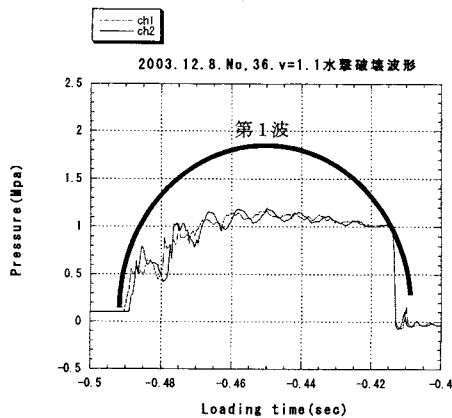
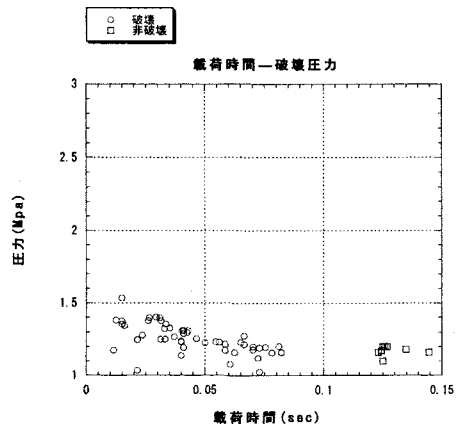
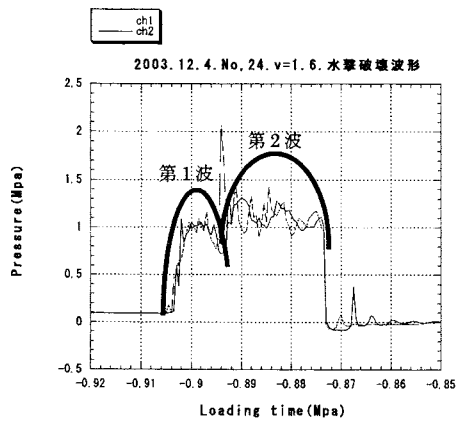


(2) 実験手順

- 1、供試体を取り付ける。
- 2、圧力変換器を取り付ける。
- 3、供試体を偏心、引張等の力がかからないように固定器具で十字に固定する。
- 4、電磁弁、手動弁を全開にし、上水槽から自然流下してくる水を下水槽へ流出させる。
- 5、流速を測定する。
- 6、下水槽に流出する流量が安定した時点で実験装置に繋がれた記録装置が正しく機能することを確認する。
- 7、電磁弁を閉鎖する。
- 8、水撃圧が発生し、供試体は破壊する。
- 9、気温、水温、破壊状況を記録する。
- 10、以上の実験を流速を変えて必要回数分繰り返す。

3. 実験結果





4. 結論

- (1) 水撃破壊において流速が大きいほど、波形には急激な圧力上昇部分が複雑に発生する。
- (2) 水撃破壊において流速が大きいほど、圧力波形における波の圧力上昇し始める点から最高点までの差が大きくなる。また、流速が大きいほど波の数が増える。
- (3) 水撃破壊において波の数が多いほど塑性変形が多くなる。
- (4) 流速と破壊圧力の関係として、流速が増加することにより、圧力も増加する。つまり流速と圧力の間には比例関係がある。供試体は流速 $1.0035(\text{m/sec})$ 以下では供試体は破壊せず、流速 $1.0556(\text{m/sec})$ 以上で供試体は破壊する。
- (5) 載荷時間と破壊圧力の関係として、流速が増加することにより、圧力は減少する。つまり流速と載荷時間の間には反比例関係がある。供試体の破壊強度は載荷時間 $0.081 \sim 0.1255(\text{sec})$ の範囲に存在する