

## Ⅲ-B136

## 鞘管内の充填材に拘束された鋼管挙動試験

日本鉄道建設公団 正会員 山口 修司 弘中 知之  
西松建設（株） 勝間田 新司 荒木 剛 ○水野 晋

## 1. はじめに

地盤中に埋設された鞘管（ヒューム管）の挙動と、鞘管内部の鋼管に生じる変位および応力との関係を知るため、充填材（エアモルタル）の物性（一軸圧縮強度）をパラメーターとして実験を行った。本報では実験の目的および方法を述べ、鞘管内部の鋼管に発生する変位および応力の実験結果、充填材強度の違いによる実験結果相違点および、ヒューム管と鋼管変位、鋼管応力の相関関係等を報告する。

## 2. 実験目的

地盤中に埋設されたヒューム管の変位と内部鋼管の変位・応力との相関関係を把握する。

## 3. 実験方法

1) 充填材：充填材は一軸圧縮強度が  $5 \text{ kgf/cm}^2$ （充填材1）および  $1 \text{ kgf/cm}^2$ （充填材2）のエアモルタルとした。充填材は2種類の一軸圧縮強度を検討するため、図-1、2に示す実験装置を並列で2セット用意した。

2) ヒューム管への変位の与え方：本実験では、支点間距離を4.3mとし、試験体中心部の最大鉛直変位量を3mmと設定した。この変位は埋設管の許容折れ角  $0.0025 \text{ rad}$  から決めたもので、実験上非常に小さいものである。実験は変位量によって管理した。変位を与えるための載荷試験装置を図-1、2に示す。載荷は試験体下方のジャーナルジャッキを下げるとともに、試験体上方の載荷ジャッキで行った。

3) 変位の測定方法：図-1、2に示すように接触式の変位計を用いて、直接ヒューム管と鋼管の変位を計測した。本実験では、ヒューム管および鋼管の鉛直変位を各5測点、計10測点、

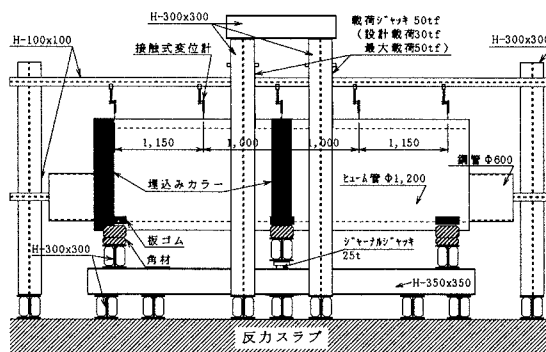


図-1 載荷フレーム側面図

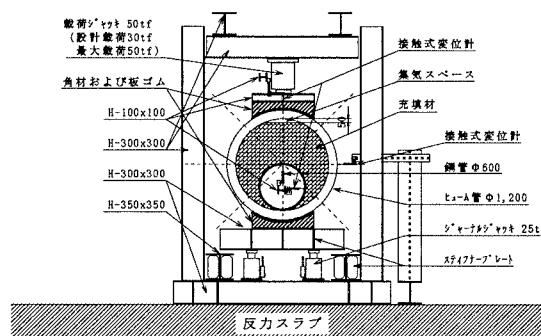


図-2 載荷フレーム断面図

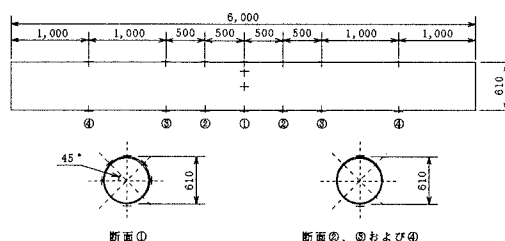


図-3 ひずみゲージ貼付位置図

キーワード：ヒューム管、エアモルタル、鋼管変位、鋼管応力、埋設管

連絡先：〒270-0163 千葉県流山市南流山 6-13-4 TEL 0471-59-2982 FAX 0471-59-2983

また載荷時のヒューム管および鋼管の横移動を観測するため、各1測点、計2測点、合計12測点の変位を計測した。

4) ひずみの測定方法：鋼管に発生する応力は、鋼管表面に貼り付けたひずみゲージにより計測し応力に換算した。ひずみゲージは図-3に示すように、鋼管中心部断面を含む7断面の上下に貼り付けた。充填材としてエアモルタルを打設するため、ひずみゲージ表面の防護処理をエアモルタル打設前に行った。

#### 4. 実験結果

1) ヒューム管および鋼管変位：ヒューム管および鋼管中心部の相対変位を図-4に示す。図中の記号は計測値を、実線は計測値を最小二乗法により求めた近似線である。ヒューム管と鋼管の変位相関性は線形であり、充填材1より伝達した鋼管変位はヒューム管変位の45%、充填材2に関しては21%であることが分かった。

2) 鋼管応力：鋼管中心部断面上下の軸方向応力とヒューム管相対変位の関係を図-5に示す。図中の記号は計測値を、実線は計測値を最小二乗法により求めた近似線である。充填材1および2の両ケースとも、ヒューム管変位と鋼管応力の相関性は線形であることが分かった。また同図より、充填材強度の違いにより鋼管軸方向に生じる応力が変化し、充填材強度が小さい方が、ヒューム管から充填材を介して鋼管に伝達される外力は低減されることが明らかとなった。

#### 5. 考察

実験結果より、ヒューム管の変位量を計測する事で、鋼管の変位量を管理できることが判明した。一方、変位により発生する鋼管軸方向応力は、充填材1のケースが充填材2のケースより大きい値を得たが、ヒューム管の計画変位量3mmを与えたときの値は、500kgf/cm<sup>2</sup>程度という実験結果を得ることができた。また、本実験で使用した充填材1のエアモルタルは、計画強度5kgf/cm<sup>2</sup>であったが実際には7kgf/cm<sup>2</sup>と多少高めであった。この結果を考慮し、正しく計画強度5kgf/cm<sup>2</sup>のエアモルタルを充填材に適用すれば、鋼管に発生する変位および応力の値は、本実験結果よりも小さい変位、小さい応力となることが考察として付け加えられる。

#### 6. おわりに

本実験により鋼管の変位および応力が、充填材を介してどの程度発生するかが定量的に把握できた。従って、地盤中に埋設させた鞘管（ヒューム管）内の鋼管の挙動は、充填材の物性を基に鞘管の変形を計測することで管理できると言える。

最後に実験の機会に恵まれたことおよび関係者の方々に感謝の意を表します。

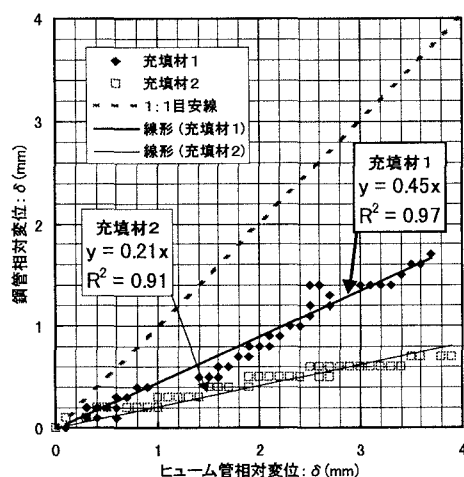


図-4 ヒューム管と鋼管の相対変位

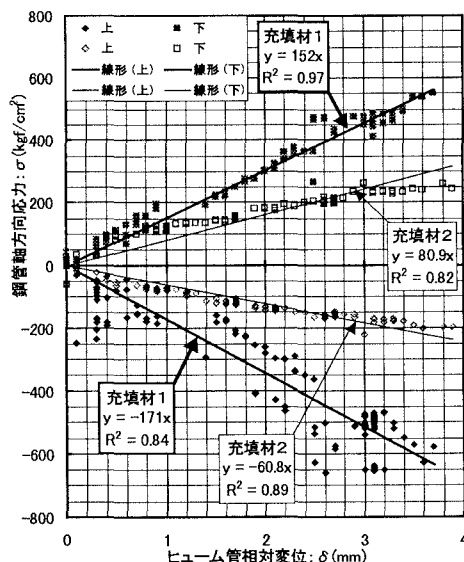


図-5 鋼管軸方向応力