参考－２

水道配水用ポリエチレン管の地中構造物貫通部の耐震性（その 2）

○木村　雅夫（配水用ポリエチレンパイプシステム協会）
福島　修司（配水用ポリエチレンパイプシステム協会）
川合　徹雄（配水用ポリエチレンパイプシステム協会）

１．はじめに

水道配水用ポリエチレン管（以下、WPE 管という。）は、厚生労働省の水道ビジョンおよび日本水道協会の水道事業ガイドラインで耐震管と定義されている。本格的に普及し始めてから 10 年が経過し、実際の被災経験など実績面での耐震性は確認されつつある。一方、2009 年に日本水道協会の水道施設耐震工法指針・解説が改訂され、WPE 管の耐震計算法が掲載されたことにより、理論面の整備もなされた。ただし、指針に掲載されている地盤変状に対する耐震計算法は、側方流動などの一様な地盤歪みが対象であり、局所的な地盤変状に対しては実験または解析による検証が必要である。当協会では、過去に直線管路の地割れ、段差沈下の実験を行い、おのおの地盤変位量 50cm の変位吸収性能を確認している。また、地中壁などの地中構造物を貫通する WPE 管の鉛直方向の地盤変位吸収能力について検証実験を行い、第 59 回全国水道研究発表会で発表した。

本研究は、前回の実験結果に基づいて考案した貫通部処理工法を施した配管で同様の沈下実験を行い、地震時に生じる鉛直方向の地盤変状対策としての効果を確認することを目的としている。

２．実験概要

コンクリート壁を貫通させた WPE 管の呼び径 50 と呼び径 150 を、土槽（長さ 4m×幅 2m）に直線配管し、土被り 1.2m で埋設する。貫通部に配管保護材として EF ソケットを装着し、壁孔と管の隙間は無収縮モルタルで充填する。1 週間養生後、土槽底部の沈下テーブルを速度 2cm/min で最大 20cm まで沈下させ、沈下量 2cm ごとに管の軸方向歪みなど所定の測定を行う。

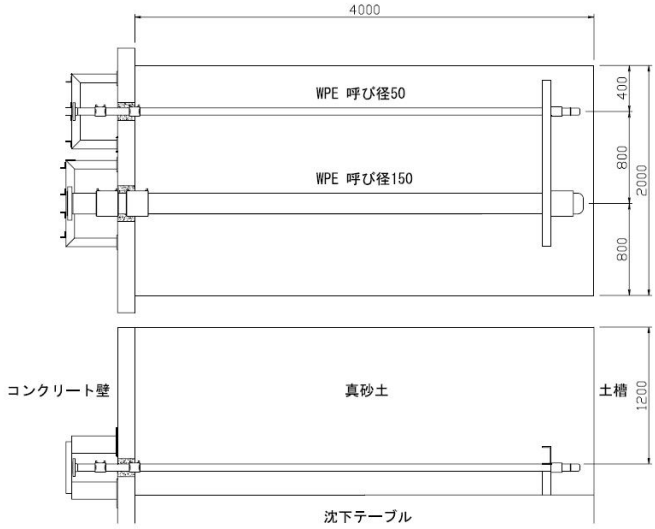

図 1 実験配管概略図

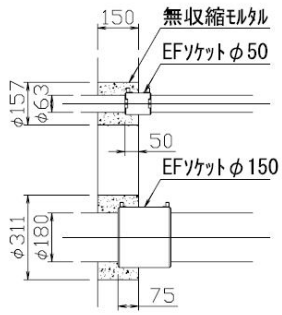

図 2 貫通部詳細図

３．実験結果

１）軸方向歪み　軸方向歪み分布を**図 3** に示す。最大歪みは壁際または EF ソケット際で発生し、壁から 1.5m 離れるとすべての測定値が 1%以下となる。呼び径 50 は沈下量 16cm で軸方向歪みが許容歪み※に達する。一方、呼び径 150 は沈下量 20cm でも許容歪み以下である。

※ WPE 管の地盤変状に対する耐震計算における許容歪み：6%

２）変位・変形　掘返し時の観察では、**写真 1**（呼び径 50）のように、配管は基礎（沈下テーブル）の変位になだらかに追随し、軸方向、断面方向ともに、座屈などの局部的な変形は認められない。

３）土被り、呼び径、貫通部処理工法

前回の実験で、土被りが小さくなれば管の地盤変位吸収能力は大きくなることが判明している。

今回の実験で、管の曲げ剛性（呼び径）と地盤変位吸収能力に相関性があることがわかった。呼び径 75 と 100 の地盤変位吸収能力は、呼び径 50 と 150 の間であると推定される。

貫通部処理工法別の軸方向歪み分布（呼び径 50）を**図 4** に示す。ゴムシートより EF ソケットのほうが、地中構造物貫通部の配管保護効果が大きいと考察される。

写真 1 掘返し時の配管状況

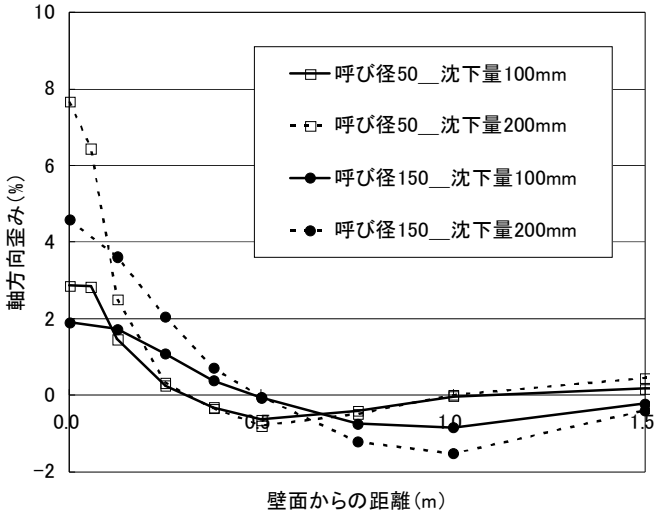

図 3 軸方向歪み分布（配管上側）

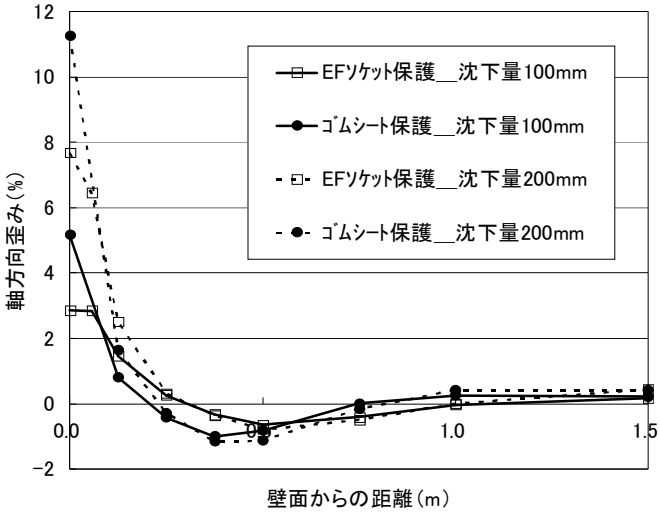

図 4 貫通部処理工法別の軸方向歪み分布（配管上側）

４．おわりに

本研究により、地中構造物の貫通部を EF ソケットで保護する工法が、地震時に生じる鉛直方向の地盤変状対策として効果的であることを具体的数値で確認できた。

本研究が、WPE 管の地中構造物貫通部の配管設計の一助となれば幸いである。