

## 津波被害を受けた水道配水用ポリエチレン管の性能評価

- 塩浜 裕一 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会)
- 坂本 宏昭 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会)
- 池田 満雄 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会)
- 赤石 頼信 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会)

### 1 概要

配水用ポリエチレンパイプシステム協会（以下、POLITEC）では、東日本大震災で津波被害を受けた水道配水用ポリエチレン管（以下、青ポリ管）を回収し、性能確認を行った。

回収した青ポリ管は、呼び径 150 で震災まで約 12 年間使用し、地震動を受けた後、津波で洗掘されて露出し、半年以上現場に放置されていた。（写真 1,2）

回収した青ポリ管の表面には、津波による無数の傷が付いており、長期間現場に放置されていたため、紫外線による劣化もあると思われたが、各種性能試験の結果、耐震性・長期耐水圧性の低下はほとんど無いことが確認できた。

試験の項目、内容及び結果を表 1 に示す。



写真 1,2  
津波で洗掘された青ポリ管と管に付いた傷

表 1 津波被害を受けた管の試験内容概略

No	試験項目	性能試験条件と性能規定	試験結果
1	引張降伏応力	ダンベルを引張速度 25mm/min で引張り、	降伏応力 28.4MPa
2	引張破断伸び	引張降伏応力 20MPa 以上、伸び 350%以上	伸び 613%
3	高速引張	引張速度 10%/秒で引張り、異常がないこと	異常無し
4	繰返し伸縮	歪み±3%,1Hz×100 回繰返し伸縮で異常が無い	異常無し
5	熱間内圧	80℃,1.08MPa×165 時間で異常が無いこと	3012 時間で漏れ無し
6	クリープ	20℃,2.48MPa×100 時間で異常が無いこと	1001 時間で漏れ無し
7	破壊水圧	No.3,4,6 の試験後で、破壊水圧 4.0MPa 以上	全て 4MPa 以上

No.1,2,5~7 は、JWWA K 144 の規定。No.3,4 の性能規定は POLITEC 独自基準。

### 2 試験結果詳細

#### 1) 引張試験

回収した青ポリ管からダンベル試験片を切り出し、JWWA K 144 に規定されている引張試験を行った。引張降伏応力と引張破断伸びの両項目とも規定値を超え、新管と同様の値となり、材料的に問題は無いことがわかった。

#### 2) 高速引張試験（再度の地盤変位を想定）

青ポリ管の管路に、地盤変位が再度かかることを想定し、試験片に 10%の歪みを 1

## 津波被害を受けた水道配水用ポリエチレン管の性能評価

秒で与える試験を行った。この試験では、青ポリ管の地盤変状に対する許容歪み 6%を超えて、降伏歪み（8～10%）まで引張ったが、管には異常は無く、管の表面には無数の傷があったが、傷が広がる様子も無く破断も起こらなかった。

### 3) 繰返し伸縮試験（再度の強震動を想定）

青ポリ管の管路に、地震動が再度かかったことを想定し、**図 1**のように試験片に±3%の伸縮を 1Hz で 100 回繰返し与える試験を行った。試験の際に測定した管に発生する歪みと応力の関係を **図 2** に示す。繰返し伸縮試験の結果、管には異常は無く、高速引張試験と同様傷が広がる様子も無く破断も起こらなかった。

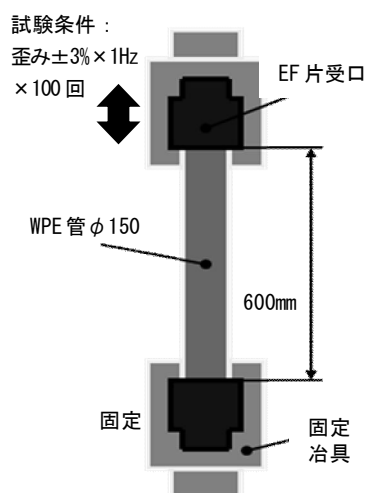


図 1 繰返し伸縮試験の条件

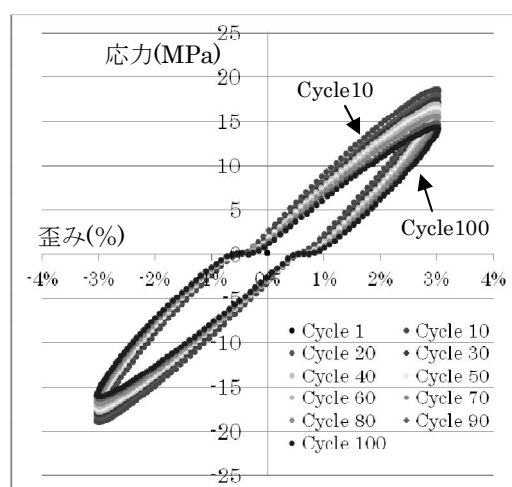


図 2 繰返し伸縮試験の応力歪み特性

### 4) 長期耐水圧試験（被災後の長期性能を確認）

長期耐水圧性能を確認する熱間内圧クリープ試験を行った。

20℃、80℃のどちらの試験でも、JWWA 規格に規定される試験時間の 10 倍以上の時間を超えても異常は無く、青ポリ管は未だ十分な長期耐水圧性能を保持している。また、管の表面には無数の傷があったが、傷が広がる様子も無く破断も起こらなかった。

### 5) 各試験後の破壊水圧試験

耐震試験（高速引張、繰返し伸縮）、長期耐水圧試験（20℃ 熱間内圧クリープ試験）を行った後の試験片で破壊水圧試験を行った。各試験の破壊水圧値は、高速引張試験後は 5.9MPa、繰返し伸縮試験後は 5.8MPa、熱間内圧クリープ試験後は 6.3MPa で、JWWA 規格の規定を上回っており、新管で行う試験値と変わらなかった。

## 3 結論

東日本大震災で津波被害を受けた青ポリ管を回収し性能評価を行った。管は、1999 年から 12 年管使用したもので、地震動と津波を受け、紫外線による劣化にも曝されていたにもかかわらず、耐震性能や長期耐水圧性能を保持していたことがわかった。

最後に、ご協力いただいた相馬地方広域水道企業団の皆様にご挨拶の意を表したい。