

## 長野県神城断層地震における水道配水用ポリエチレン管の調査報告

○酒井 洋 (白馬村上下水道課) 大塚 勉 (信州大学 総合人間科学系)  
片桐 信 (摂南大学) 塩浜 裕一 (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) 大室 秀樹 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会)

### 1. はじめに

2014年11月に長野県白馬村を震源としたマグニチュード6.7の地震が発生し、白馬村内ではこの地震による地表変位(地震断層)が多数見られ、この箇所には布設された水道管路にも多数の被害が生じた<sup>1)</sup>。水道配水用ポリエチレン管(以下、青ポリ管)についても断層横断箇所には布設されていたものがあり、その状況を確認するため、管路の堀上げ調査を行ったので、この結果について報告する。

### 2. 塩島地区断層横断部での青ポリ管調査

本地区では村道に沿って青ポリ管(呼び径75)が布設されていたが、震災後も断水や水圧低下は見られず、そのまま供用されてきた。断層は村道を横断するように存在しており、**写真1**に示す約80cmの垂直変位及び約30cmの水平変位が観測された。この断層付近を堀上げたところ、**写真2**に示すように旧地表面(舗装前の表層:茶色く変色した層)がS字状に変形しており、この垂直変位も地表の変位と同様に約80cmであることが確認できた。

また、堀上げ時の青ポリ管は**写真3**及び**4**に示す通り緩やかに変形していることが確認できた。青ポリ管の管頂部高さを測量した結果、**図1**に示す通り約300cmの範囲で変形が集中しており、垂直変位は約70cmであった。この結果から、地表面及び土中(旧地表面)で観測された値に近い変位が、青ポリ管にも生じたものと考えられる。



写真1 塩島地区地表変位(垂直変位約80cm)

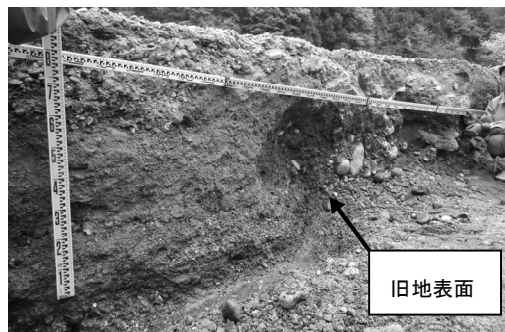


写真2 掘削時に確認できた旧地表面の変位

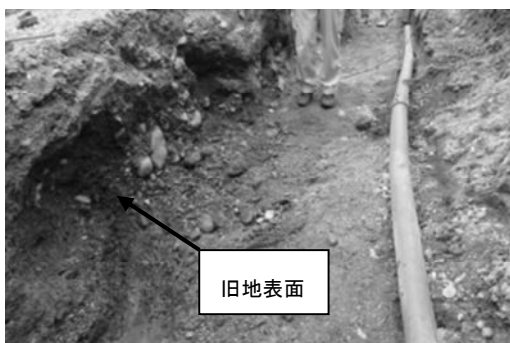


写真3 塩島地区青ポリ管堀上げ状況  
(左側が旧地表面)



写真4 塩島地区青ポリ管堀上げ状況

# 長野県神城断層地震における水道配水用ポリエチレン管の被害調査報告

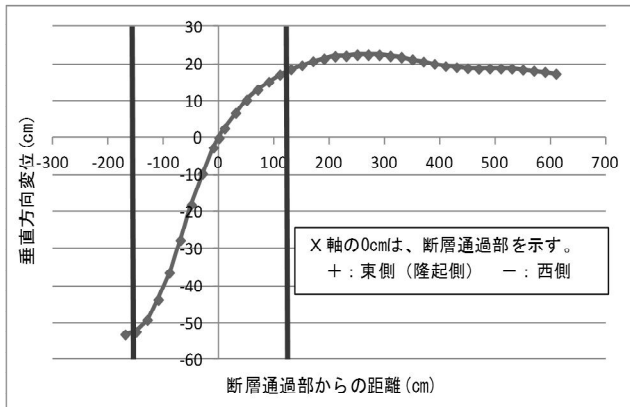


図1 青ポリ管の垂直方向変位（管頂部での測量）



写真5 垂直方向変位測量状況

表1 掘上げ時の青ポリ管外径寸法 単位:mm

更に、掘上げた後の供用中の青ポリ管の外径寸法測定結果\*を表1に示す。だ円度は最大でも1.25mmであり、JWWA K144（水道配水用ポリエチレン管）で規定する直管のだ円度（呼び径75の場合、1.8mm）よりも小さいことが確認できた。このことから通水に悪影響を及ぼすような過度の断面変形も生じていないと言える。

| 断層通過部からの距離(cm) | 上下    | 左右    | だ円度  |
|----------------|-------|-------|------|
| +230           | 91.15 | 91.70 | 0.55 |
| +130           | 91.80 | 91.65 | 0.15 |
| +30            | 91.85 | 91.60 | 0.25 |
| 0              | 91.55 | 91.90 | 0.35 |
| -70            | 91.55 | 91.65 | 0.10 |
| -170           | 91.20 | 92.45 | 1.25 |

※通水状態での測定結果

### 3. 掘上げ管の性能確認

塩島地区の断層周辺に布設された青ポリ管を回収し、JWWA K144に規定する引張及び熱間内圧クリープ試験を実施した結果を表2に示す。断層変位を受けた場合でも、青ポリ管は規格値を満足することが確認できた。

表2 掘上げ管の性能試験結果

| 項目          | 性能                                | 結果      |
|-------------|-----------------------------------|---------|
| ①引張降伏強さ MPa | 20.0以上                            | 23.1    |
| ②引張破断伸び %   | 350以上                             | 722     |
| ③熱間内圧クリープ性  | 165時間(80℃,1.08MPa)で漏れ,破損があつてはならない | 漏れ,破損なし |
| ④耐圧性        | 2.5MPa×2分で漏れ,破損があつてはならない          | 漏れ,破損なし |
| ⑤破壊水圧強さ MPa | 4.0以上                             | 5.0MPa  |

### 4. まとめ

今回の調査結果から、青ポリ管は塩島地区で発生したような断層変位にも柔軟に追従することが確認でき、その高い耐震性能が実証されたものと考えられる。

今後は、解析や実験を通じて、断層変位に対する青ポリ管の有効性について検証していく予定である。

### 参考文献

- 1)2014年長野県北部の地震に関する調査団報告（公益社団法人 日本地震工学会）
- 2)水道配水用ポリエチレン管・継手に関する調査報告書（平成10年9月）日本水道協会