

コーポレートメンバー

震災後の高耐圧ポリエチレン管の状況調査

高耐圧ポリエチレン管協会 柴尾 優一

1. はじめに

東日本大震災は、東北から関東に至る広範囲で、甚大な被害をもたらした。特に、上下水道・工業用水・農業用水等のライフラインは、地震による地盤変動・液状化現象により、管体破損、継手離脱が発生することで、水路が寸断されており、ライフラインの耐震性能が今まで以上に重要な課題となっている。

本報では、高耐圧ポリエチレン管の耐震性能と、震災地に埋設されていた同管の挙動調査から、耐震性能の検証を行った結果を報告する。

2. 高耐圧ポリエチレン管の高い耐震性能

高耐圧ポリエチレン管は、最大口径3mまでの大口径に対応し、その優れた特性（耐震性・耐薬品性・耐腐食性・耐摩耗性・軽量性・水密性）により、下水道を初めとし、上水道、一般土木、農業分野、工業分野等の用途で実績を得てきた。特に、ポリエチレン材料の持つ、柔軟性・耐衝撃性は、地震に強い管材として市場導入されている。2007年には、（独）港湾空港技術研究所の「実物大の空港施設を用いた液状化実験」において、管体及び継手の耐震性能を実証し、その性能・健全性を確認している。継手部の構造は、自然流下の外圧管の場合、**図-1**に示すゴム輪継手を使用する。ゴム輪継手は、軟弱地盤における不同沈下及び地震による地盤歪みを継手部の曲げ角度により追従する構造を有している。また、圧送等の内圧管の場合は、**図-2**に示すEF継手を使用し、管路を一体化することで軟弱地盤における不同沈下及び地震による地盤歪みを管本体の可とう性で吸収し、継手離脱等の問題のない構造としている。EF継手とは、あらかじめ受口部に電熱線を巻設し、差口部と接合後、通电融着、することにより現地にて容易に一体化管路を構築可能な継手である。これらの材料特性を生かし、用途に応じて適切な継手構造を採用することで、高い耐震性能を有している。

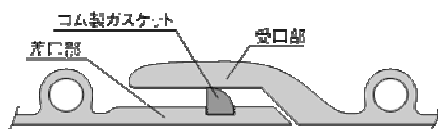


図-1 ゴム輪継手

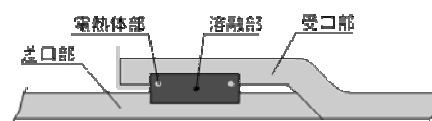


図-2 EF継手

3. 震災後の高耐圧ポリエチレン管の状況調査

平成23年3月11日に太平洋三陸沖を震源としたM9.0の巨大地震が発生し、東日本を中心に甚大な地震の被害をもたらした東日本大震災を受け、同年5月24日から5月31日にかけて、岩手、宮城、福島県の各県道路下に埋設されている高耐圧ポリエチレン管の震災後の状況調査を実施した。調査は、同管の管体変形量、継手部抜け出し量を計測し、挙動を把握することで、同管の管体部及び継手部の健全性を評価した。

4. 計測結果

計測結果を表-1に示し、代表的な管内状況を写真-1に示す。表-1中の管体変形量（たわみ率）と継手部抜け出し量は、各路線の最大値を示した。

表-1 計測結果

場所	震度	呼び径 (mm)	延長 (m)	最大 土被り (m)	管体たわみ率			継ぎ手部 抜け出し量			目視 結果
					計測値 (%)	許容値 (%)	判定	計測値 (%)	許容値 (%)	判定	
福島県 福島市	5 強	1800	150	4.0	0.6	5.0	○	110	160	○	異常 なし
宮城県 仙台市	6 強	1200	60	10.0	3.3		○	10	125	○	異常 なし
宮城県 登米市	6 強	900	70	11.7	3.6		○	20	120	○	異常 なし
岩手県 陸前田市	6	1500	65	10.7	1.7		○	20	140	○	異常 なし
	弱	1000	64	16.3	3.9		○	20	115	○	異常 なし



写真-1 計測状況

5. まとめ

東日本大震災を受け、東北地方に埋設されている高耐圧ポリエチレン管の震災後の状況調査を実施し、同管の挙動を把握した。調査結果は以下の通りであり、すべて許容値以内であり、問題ないことを確認した。

- ① 管体変形量（たわみ率）のすべての計測値は、流量規制による一般的なたわみ性管の許容値 5%以内であった。
- ② 継手部抜け出し量のすべての計測値は、許容値以内であった。
- ③ すべての路線において、管内面に大きな傷・割れ・局部変形等は確認されなかった。

上記のことから、道路下カルバート工としての高耐圧ポリエチレン管は、強地震後において、健全であると言える。