

# 断層対策用鋼管の性能確認実験

清野純史\*

## 1. 研究の目的

2016年に発生した熊本地震は、構造物やライフラインに甚大な被害を与えた。特に水道管路においては、布田川断層帯の断層線上を横断している管路が多く、断層のずれの影響により多くの被害が見られた。これらの管路は今後復旧を予定しているが、路線には主断層、副断層が横断している箇所が多く何らかの対策が必要である。そこで、断層対策として、断層のずれに対して有効である「断層用鋼管」適用を考える。断層用鋼管は、直管に波形部を設けることで、断層にずれが生じた場合、この波形部が変形を吸収することが断層のずれに対応することができる。断層用鋼管はこれまで逆断層を対象としていたが、本研究では、正断層を対象とした断層用鋼管の適用について有効性の確認を行った。

## 2. 研究の方法

図-2に示すように、今回検討する断層用鋼管はトンネル内配管を想定し、固定台と固定台の間に設置されているものとする。今回実験で使用する試験体の口径は $\phi 400\text{mm}$ であり、断層用鋼管の比較するため、直管についても実験を実施している。また、実験は正断層を再現するため、図の矢印が示す角度 $18^\circ$ の方向に最大 $182\text{mm}$ を可動側の固定台にジャッキを使って変位を与える。

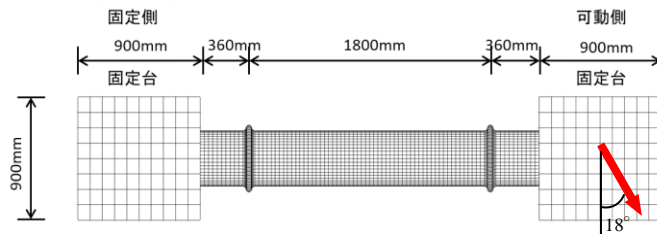


図-1 供試体

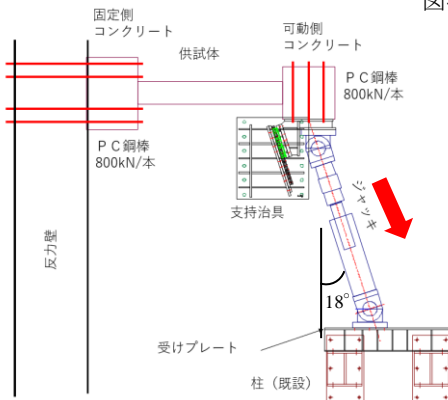


図-2 実験装置

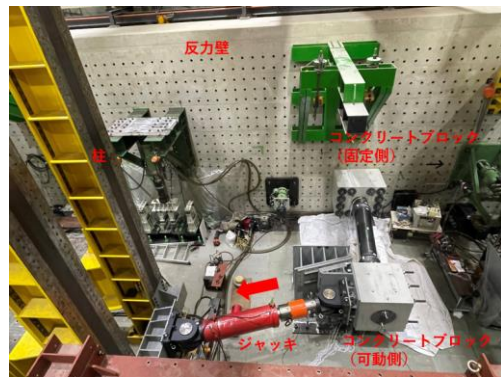


図-3 実験装置 (写真)

### 3. 得られた成果

図-4 に直管の実験結果を示す。図-4 に示すように直管の変形では、固定台間ではほとんど直線を保ったまま変形するが、コンクリートと直管の境界部では管体に座屈が見られた。図-5 は断層用鋼管の実験結果であるが、変形は波形部に集中し、直管部には座屈等の異常は見られなかった。図-6 は直管と断層用鋼管の変位と荷重の関係 ( $P-\delta$ ) を示したグラフである。グラフが示すように、直管に作用する荷重は最終変形 (182mm) では、約 400kN 出ているのに対して断層用鋼管では約 140kN と約 1/3 であり、直管と比べてコンクリートに与える影響をかなり小さくすることができる。また、図-7 は FEM による解析結果であり、波形部での変形について再現性の確認を行っている。



図-4 実験結果 (直管)



図-5 実験結果 (断層用鋼管)

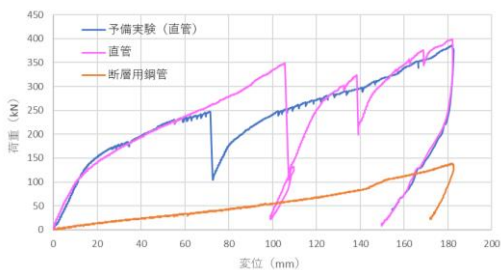


図-6 荷重と変位の関係 ( $P-\delta$  曲線)

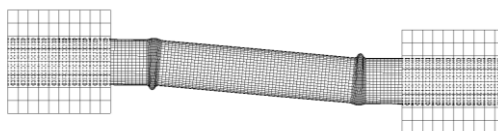


図-7 FEM による再現性の確認

### 4. 謝辞

本研究は JFE エンジニアリング株式会社からの委託研究として執り行われたものです。研究遂行にあたり、実験及び理論計算を担当した JFE エンジニアリング株式会社・長谷川延広氏および関係者各位に心より感謝申し上げます。