

地盤変状に対する伸縮可撓継手性能

管路防災研究所 シニアフェロー 小池 武

1. 地盤変状とは

地震が発生すると、地上構造物だけでなく、地盤そのものにも被害が発生する。地盤が揺れている間は地盤は弾性体であって、地震が収まれば元の状態に戻るが、地盤が崩壊すると、地上には断層変位・地滑り・液状化変位（不同沈下や側方流動）などの永久変位が出現する。地震工学では地盤が揺れる状態を地盤震動、地割れや地滑りが発生する状態を地盤変状と呼んでいる。

地中には、地下配水池やバルブ室などの地下構造物だけでなく、それらの構造物間を連結する形で、上下水道管路をはじめ様々のライフラインが埋設されている。これらの地下構造物とその接合部では、地盤震動には耐えられても地盤変状による大変位に追従することは容易では無い。地震時被害の多くは、地盤変状が原因で耐震性能の脆弱な構造物や管路で損傷が発生することが多い。

そのため、ライフラインの耐震設計では、地盤変状に対する被害を如何に削減するかが残された最重要課題となっている。



〒619-0237

京都府相楽郡精華町光台2-2-5

日本ニューロン株式会社

けいはんなサウスラボ

『管路防災研究所』

お問い合わせ先

info@neuron.ne.jp



2. 地盤変状に対する伸縮可撓継手の耐震設計

地盤変状が発生すると、埋設管路には①軸方向伸縮、②軸直角方向曲げ、③常時での不同沈下と震後の地震時伸縮、④断層横断部での管路座屈、⑤地盤すべりによる曲げ座屈、⑥地盤液状化による管路浮上・沈下・側方流動などの現象が発生する。

数メートルに及ぶ大規模な地盤変状が発生すると、管路と周辺地盤、管路と地下構造物の間の相対変位を吸収できないため、埋設管路は構造物との接合部での破断を回避できないことになる。

伸縮可撓継手の役割は本来的に管路と構造物間の相対変位を吸収するために設置されるものであり、①地震危険度の僅少な場所での相対変位は温度伸縮を吸収、および②地盤震動だけを配慮すればよい条件で地震動相対変位を吸収できる継手性能が要請されてきた。しかし、昨今の地震時被害事例では地盤変状によるものが支配的であり、今後は③ある変位水準内の地盤変状を吸収できる継手性能が要請されることになる。

現在の国内の状況は、②の性能についても充分追従できているかどうか問われる状況にあるが、今後は、既往継手の変位性能でどこまでの地盤変状に追従できるかどうかで、その継手の耐震性能が評価されることが予想される。

既存の伸縮可撓継手はその構造により軸方向伸縮性能、軸直角方向曲げ性能は様々に異なるが、今後は地盤変状に対する変位性能を念頭に置いた伸縮可撓継手開発が求められる。

環境条件

地震災害

過酷環境

気候変動

Core技術

Resilientな
伸縮可撓継手

終局限界性能
確認実験技術

管路防災技術

管路系システムの
耐震・性能設計

防災
エンジニアリング