

## 伸縮可撓継手による地盤変状対策工法

管路防災研究所 シニアフェロー 小池 武



〒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](mailto:info@neuron.ne.jp)



### 1. 伸縮可撓継手は地盤変状にどこまで耐えるべきか？

埋設管路の主たる地震被害が地盤崩壊に起因する地盤変状により伸縮性能の脆弱な機械式管路継手や伸縮可撓継手で引き起こされていることは従来から認識されていたが、その事象に対する地震防災対策は仲々進展してこなかった。

その原因の一つは、地盤変状という現象に対して「埋設管路はどこまで耐えるようにするのか」「何が何でも漏水を回避する対応をするのか、ある限度までは対応するが、それ以上の地盤変状が発生した場合は対応不可とするのか」という判断基準についてのコンセンサスが関係者間で取れていなかったからと思われる。

また、現状において数メートル単位の大変位に対する有効な対策工法が存在していると言い難い状態にあったのも事実である。このような状況下では、地盤変状に対する安全性を保証できる適切な耐震設計法を確立することがそもそも難しいと言わざるを得ない。

### 2. 地盤変状に対する対策工法の考え方

地盤変状は、地盤液状化、断層変位、地すべりなどの地盤崩壊現象であり、少なくとも数メートル規模の地盤変位が発生する。その結果、管路および伸縮可撓継手の一部が破壊され漏水被害が発生する。震後早期復旧を実現するには、地盤変状による管路破壊を少しでも回避・削減することが、早期復旧のための大きな課題であった。

対処戦略として、「地盤変状下でも管路および伸縮可撓継手からの漏水を抑止する」ために「地盤変状の潜在危険個所に大規模変位を吸収できる特殊継手を設置する」案が考えられる。

具体的には、

- ①潜在的な破断箇所（不同沈下部、分岐部、伏せ越し部）の耐震化、
- ②構造物と埋設管の接続箇所では液状化浮上・沈下対策用大規模変位追従型継手、
- ③断層横断部では圧縮変形モードに対する座屈変位対策用断層対策継手、
- ④地すべり地帯では引張モードに対する変形抑止対策として伸縮性能と変形抑止の両機能を持つ継手などの配置が考えられる。

対策工法としては、「地盤変状を吸収できる継手として、終局限界変位まで伸縮性能を発揮、それ以上は変形抑止する」という機能を持つ大規模変位追従型伸縮可撓継手（略して地盤変状用継手）を潜在危険箇所に挿入する工法が考えられる。

### 3. 地盤変状用継手の開発

地盤液状化、地すべり、断層変位それぞれの地盤変状モードが異なるため、そのモードにふさわしい地盤変状用継手が開発されるべきであるのは言うまでもない。たとえば、断層横断部での対策継手としては、すでに断層用鋼管が開発されている。一方、地盤液状化の場合には、管路の地上付近までの浮上や液状化後の不同沈下あるいは側方流動による水平移動など基本的に管軸直角方向の大変位に追従する性能が地盤変状用継手に求められる。また、地すべりの場合は、地盤崩壊により管路は引張大变位を受けるが、途中から管路が地盤から分離して空中に露出する事例対応が散見される。この場合には、地盤変状用継手の役割は、初期の管路に作用する引張大变位にのみ追従し、それ以上の地盤変位には対応しない性能が求められる。

ベローズ型伸縮可撓継手は、軸方向・軸直角方向の変形性能が大きく、地盤変状対応伸縮可撓継手としての基本性能を備えており、今後はそれぞれの地盤変状モードに相応しい地盤変状用継手を整備してゆく所存である。

