

水管橋用伸縮可撓継手への要求性能

管路防災研究所 研究員 松本 大

1. 水管橋用伸縮可撓継手への要求性能とは何か？

水管橋上に設置される水道管は、架空配管のため温度変化による伸縮を生じる。また、送水条件により水圧が大きく変動する機会があることから、内圧変動の可能性も存在する。これら常時荷重による水道管の伸縮変位を吸収する目的で、従来から伸縮可撓継手が設置されてきた。

しかし、地震危険度の高い我が国では、地震発生により大きな強制変位が作用する場合を常に想定しておかねばならない。

とくに、レベル2地震動が作用すると、地盤震動により水管橋両端の橋台が振動することで橋台間に地震時相対変位が発生する。伸縮可撓継手は、この相対変位を吸収できなければならない。また、橋台周辺地盤が液状化などの地盤変状を生じると、橋台が平行移動・回転などを生成し、水道管自体が大変形を生じ、条件次第では水道管に亀裂漏洩あるいは剪断破断もしくは引張破断が発生する可能性も考慮しなければならない。実際、本年当初に発生した能登半島地震では橋台背面の地盤変状により、伸縮可撓継手が破断した被害事例が報告されている。

2. 地盤震動に対する要求性能は満足できているか？

能登半島地震において、地盤震動のみによる水管橋上伸縮可撓継手の被害は発見できなかった。このことは、伸縮可撓継手に作用する相対変位が想定外に小さかったのか、あるいは可動支承の設計移動量と伸縮可撓継手の設計変位量に整合性がとれていないために、伸縮可撓継手本来の変位性能を発揮できず、水道管本体が長柱座屈を起こす形で相対変位を吸収したのかもしれない。伸縮可撓継手が適切に作動したかどうかを判断するためには、地盤震動による橋台間相対変位をより高精度に評価し、伸縮可撓継手はその相対変位をスムーズに吸収できる支承機構になっていたかを確認する必要がある。

3. 地盤変状に対する要求性能は満足できているか？

埋立地や人工改変地といった軟弱地盤では、地震により液状化や土砂崩れ等の地盤変状が発生しやすい。このような場所に水管橋を設置する場合は、沈下を抑止するために橋台は杭支持されるが、周辺地盤は地盤改良等の対策が行われなため、橋台と周辺地盤の間で不同沈下が生じる。そのため、この状態で大地震に遭遇すると、周辺地盤が液状化することで、橋台・地盤間に管軸方向・管軸直角方向に大きな地盤変状が発生する懸念が生じる。既往設計指針に基づいた伸縮可撓継手では、大規模地盤変状を吸収できるとは限らないため、管路破断が生じない変位吸収メカニズムの構築に向け、当研究所で新たな伸縮可撓継手の開発に取り組んでいる。



〒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



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