

EJMA適合域を逸脱するベローズの品質保証

管路防災研究所 研究員 金丸 佑樹

1. EJMA適合域

一般的なベローズは、ベローズの国際規格(略してEJMA規格)に準拠して設計される。ベローズ設置は隣接管路の温度伸縮の影響を吸収することが主たる目的あり、EJMA規格は供用期間中の繰り返し回数 $10^2 \sim 10^6$ の低サイクル疲労領域を安全性検討領域としている。さらにベローズ形状の変形にも形状の復元性を考慮し下図の制限を設けている。

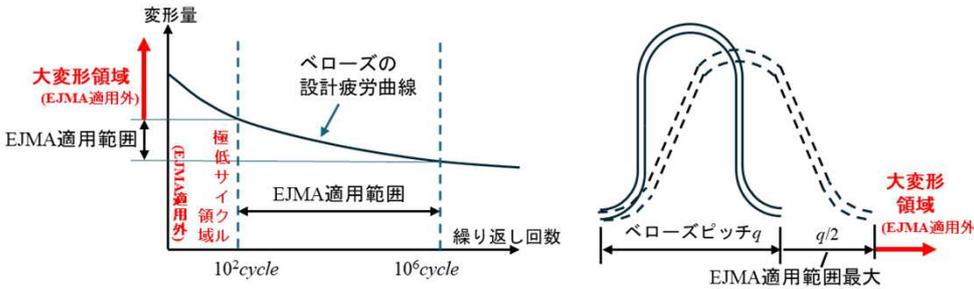


図 EJMA適合域

架空管路では温度伸縮の影響を吸収するためベローズを含む何らかの伸縮可撓継手が必要となるが、埋設管路では温度伸縮よりも不同沈下、地盤震動や地盤変状の影響が支配的となる。実際に、地盤震動や地盤変状が管路に作用する場合には、繰り返し回数で 10^2 サイクル未満、変位振幅で数百mmから数mにおよぶ大変位を吸収できるかどうかが問われることになる。埋設条件下の伸縮可撓継手の設計は、EJMAも含めて既往の設計指針では具体的な規定が存在しない領域である。

2. EJMA適合域を逸脱するベローズの品質保証

EJMAは、使用限界以下の常用範囲におけるベローズ設計を規定しているが、それを逸脱する修復限界、終局限界に対する安全性照査は規定していない。一方、我が国の荷重環境は、ベローズの修復限界・終局限界に迫るものであり、それぞれの限界値に対するベローズの安全性能を確保できる設計法の整備は急務である。

ベローズの安全性は限界状態に対する余裕度をどう確保するかで決定される。その限界を確認するために、現在当社では、埋設条件下でのベローズ終局限界性能の確認とその安全設計法の確立に向けてベローズの実大破壊実験・埋設実験およびFEM解析を行っている。

ベローズの品質保証は、地盤変状などの極限荷重がベローズの終局限界を超過して漏洩破断を発生しない保証確率を何%以上にするかを考えることである。現実にはすべての極限荷重に対応できないことから、メーカー側が対応可能な極限荷重はどの程度であり、その極限荷重に対して保証確率は何%以上であるかを提示できるように目下研究中である。



〒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