

管路防災研究所

NEURON Pipeline Resilience Laboratory

NEWS LETTER

Vol. 35

2025.4

ベローズ設計を支配するEJMAとは何か？

管路防災研究所 研究員 金丸 佑樹

1. EJMAとは

EJMA規格（Standards of Expansion Joint Manufacturers Association, INC.）は、世界的に広く使用されている米国のベローズ設計規格である。協会会員は全米のベローズメーカーだけでなく、欧州やアジアのメーカーも参加している。EJMA規格上のベローズの使用用途は、主にプラントの起動／停止に伴う配管の熱膨張吸収や、機器の振動絶縁等であり、常用範囲の小さな変位量を対象としている。一方、大規模地震による大変形領域は、EJMAが取り扱う対象外ということで、EJMA規格には含まれていない。その理由は、EJMAの構成委員は概ね地震頻発国ではない地域のベローズメーカーで構成されており、大規模地震に対する危機意識が薄いためと推察される。

しかし、日本国内のベローズ現行耐震設計指針では、本来対象外である大規模地震に対しても同規格の設計式を適用している実情がある。またEJMA規格は本来地上のプラント配管を対象としているが、適用可否を検討されることなく地下埋設箇所の多い水道管路にも準用されてきた。

2. 日本のベローズメーカーがすべきこと

EJMA規格によるベローズ設計では、図1に示すように $10^2 \sim 10^6$ サイクルの繰返荷重に対する疲労破壊とベローズ断面が維持可能な変形範囲に対する安全性照査規定が詳細に決められている。しかし、大規模地震が頻発する我が国では、ベローズに対する要求性能として地盤震動や地盤変状による繰返し回数で 10^2 サイクル以下、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問われることになる。これはEJMA規格の守備範囲をはるかに超えている為、EJMA規格とは異なる耐震設計基準を自ら構築する必要がある。

ベローズに関する現行耐震設計指針は、施主の立場からの要求性能が規定されているだけで、その性能を満足するベローズを提供することは求められても、そのベローズが要求耐震性能を満足しているかどうか、その性能規定の照査方法は記述されていない。

したがって、日本のベローズメーカーがなさねばならないことは、耐震性能に優れたベローズを供給するための新たな耐震規格を自ら構築することである。

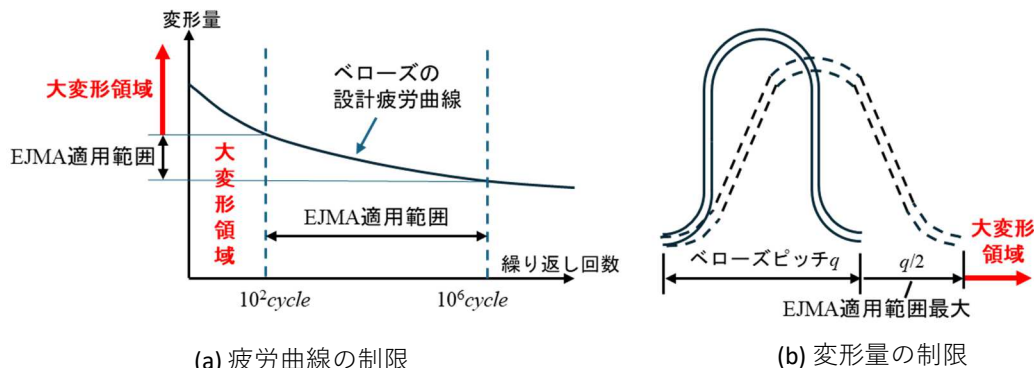


図1 EJMA適用範囲

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