

## 工法研究

# 既設管継手部における耐震補強について

大成機工株式会社

### 1. 概要

農業農村整備事業における「防災，減災，国土強靱化のための3ヵ年緊急対策」が始まり，農業水利施設のパイプラインについても，老朽化に伴う既設パイプラインの更新と併せて，パイプラインの耐震化が加速化されている。その中で，道路事情や埋設状況等によりパイプラインの耐震化が思うように進みにくい配管が存在するのも事実である。

東日本大震災における農業用パイプラインの被災の7割が「抜け出し」によるものであった事から既設パイプラインの継手部のみを部分的に補強し，耐震管同等の離脱防止性能を付加する事が可能な補強金具が有効な手段となる。

補強金具の特長として，移設難易度の高いパイプラインや健全な既設管において，既設継手部を通水状態で，安全に取り付け可能で，また継手箇所のみ部分的な掘削により省スペースで既設パイプラインの離脱防止性能を向上させることが可能といった点が挙げられる。

今回，既設ダクタイルパイプラインの「A形・K形，T形継手部」および「フランジ継手部」に耐震性を持たすことを目的とした補強金具について報告する。

### 2. 「A形・K形，T形継手部」の補強金具

#### (1) 特長

- 1) 3DkN (D:呼び径) の離脱防止性能  
A形・K形用呼び径 75～1100mm  
T形用呼び径 75～300mm  
※ただし，管の厚みは3種管以上とする。
- 2) 補強金具取り付け後も既設継手の許容曲げ角度の屈曲が可能  
受口と挿し口をボルト接合ではなくフック形状とすることで，既設継手の許容曲げ角度を抑制しない。また，継手部が許容曲げ角度以内で配管された状態でも取り付けが可能。
- 3) 掘削箇所の省スペース化  
継手箇所のみ部分的な掘削にて取り付け可能であるため，掘削スペースを小さく抑えることが可能。
- 4) 特殊な工具が不要でスピーディーに簡単施工  
既設継手部を解体することなく，既設管を通水状態に保ちながら継手部を覆うように取り付ける構造で，特別な工具は不要。  
A形・K形継手部には，普通押輪および離脱防止金具が設置されていても取り付けが可能。

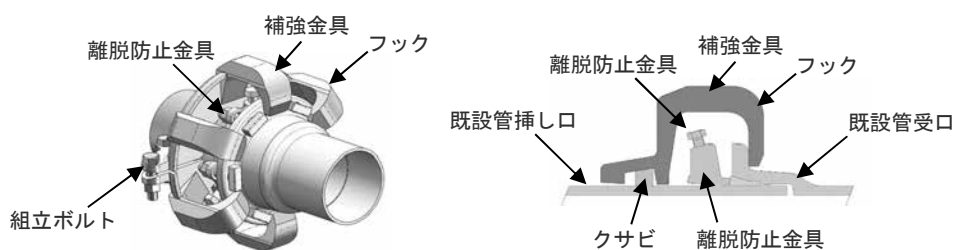


図-1 補強金具の構造

## (2) 構造・取付方法

補強金具は、クサビを内蔵した本体および組立ボルトで構成されている。

通水された継手部の受口と挿し口に対して(図-1)のように、受口に本体のフック部を引っ掛け、断面の組立ボルトを締め付けることでクサビが挿し口に食い込み、受口と挿し口を一体化させ、抜け出しを防止する構造となっている。管軸方向の荷重に対して、補強金具が継手部を周状に覆うことでバランスよく受け止める構造となっている。

## (3) 性能試験

### 1) 離脱防止性能試験

目的：離脱防止荷重の確認および荷重負荷後に異常がないことを確認する。

試験方法：継手接合状態のA形・K形またはT形ダクタイル管に補強金具を取り付け、油圧シリンダーにより継手部に規

定荷重 3DkN を負荷する。

試験結果：荷重 3DkN を負荷し、継手部および補強金具に異常なし。

### 2) 曲げ性能試験

目的：補強金具を取り付けたA形・K形またはT形ダクタイル管が、継手の許容曲げ角度を得られるかを調査する。また、曲げ後の継手部の水密状態を調査する。

試験方法：継手接合状態のA形、K形またはT形ダクタイル管に補強金具を取り付け、試験機にて両端下部を支持した状態で継手部を油圧シリンダーにより押し込んで曲げ角度を調査する。また、試験は水圧2.0MPaを負荷させた状態で行う。

試験結果：許容曲げ角度まで曲がること、および水密性に問題がないことを確認した。

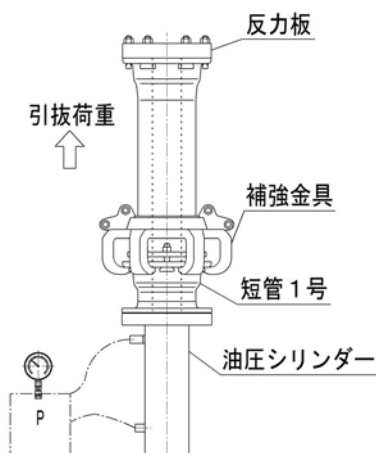


図-2 離脱防止性能試験



写真-1 試験状況 (T形用)

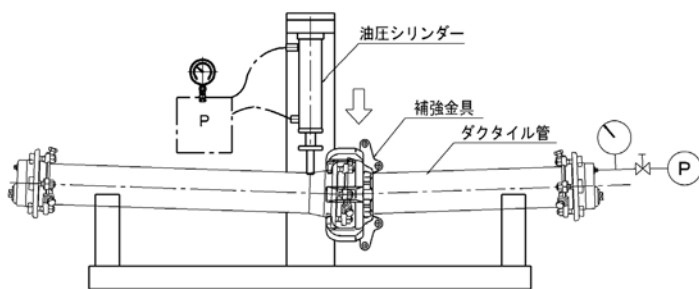


図-3 曲げ性能試験



写真-2 試験状況 (A・K形用)

### 3. 「フランジ継手部」の補強金具

#### (1) 特長

- 1) 3DkN (D：呼び径) の離脱防止性能  
一般フランジ用呼び径 50～1000mm  
補修弁フランジ用呼び径 75～200mm
- 2) 掘削箇所の省スペース化  
継手箇所のみでの部分的な掘削にて取り付けが可能。
- 3) スピーディーな簡単施工，特殊な工具が不要  
既設管を通水状態に保ちながらフランジ継手部に取り付けが可能。また，施工は六角ボルト・ナットの交換と本体の取り付けのみと簡単で，特別な工具が不要。
- 4) 一時的な治具として使用可能  
既設の六角ボルト・ナット交換時の一時的な治具として使用可能。
- 5) フランジ外周面が真円でない場合でも取り付け可能  
仕切弁の座など，フランジ外周面に凹凸があり真円でない場合でも取り付け可能。

#### (2) 構造・取付方法

補強金具は，本体と六角ボルトで構成されている。

本体の六角ボルトを締め付けることで両フランジ間を挟み込む構造であり，フランジ部に取り付ける際に本体のフックをフランジ部のナットに当てることで，本体の回転を抑制させることが可能。(図-4) フランジ部の六角ボルト・ナットおよび補強金具の六角ボルトを規定トルクで締め付けることで取り付け完了となる。また，フランジ座面のスペースが小さい補修弁には，補修弁フランジ用(図-5)で対応が可能である。

#### (3) 性能試験

##### 離脱防止性能試験

目的：離脱防止荷重の確認および荷重負荷後に異常がないことを確認する。  
試験方法：フランジ継手部に補強金具を取り付け，油圧シリンダーにより継手部に規定荷重 3DkN を負荷する。  
試験結果：荷重 3DkN 負荷し，継手部および補強金具に異常なし。

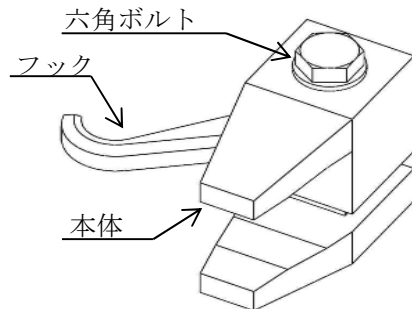


図-4 補強金具（一般フランジ用）の構造

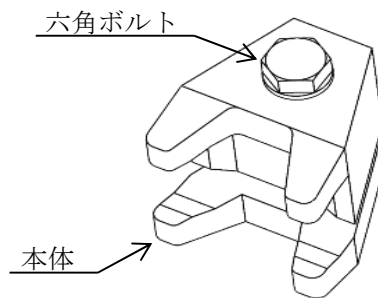


図-5 補強金具（補修弁フランジ用）の構造

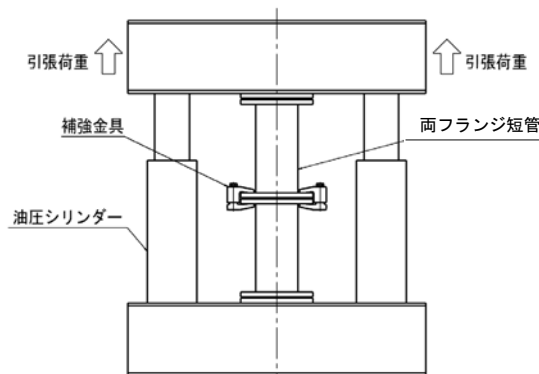


図-6 離脱防止性能試験



写真-3 試験状況（一般フランジ用）

#### (4) 取付個数

補強金具の取付個数を下記に示す。

呼び径 50 ～ 100 mm	： 2 個
呼び径 150 mm	： 4 個
呼び径 200 ～ 250 mm	： 6 個
呼び径 300 ～ 350 mm	： 8 個
呼び径 400 ～ 500 mm	： 10 個
呼び径 600 mm	： 14 個
呼び径 700 mm	： 12 個
呼び径 800 ～ 900 mm	： 16 個
呼び径 1000 mm	： 20 個

#### 4. おわりに

今回、既設パイプラインの「A形・K形、T形継手部」および「フランジ継手部」の補強金具の特長と構造及び性能について報告を行った。

2017年より、国土交通、厚生労働、農林水産ら6省が国内の社会資本のメンテナンスに関する優れた取り組みや技術開発を表彰する「インフラメンテナンス大賞」が制定され、昨年「第2回インフラメンテナンス大賞」では205件の応募があり学識経験者等で構成する選考委員会で32件が受賞し、水道関係で厚生労働大臣賞に「不断水で設置可能な継手部補強金具による既設管の地震対策」が選ばれた。

これらの補強金具を用いたパイプラインにおける継手部の補強工法が、農業水利施設の耐震性の向上や有事の際の漏水リスク低減につながることで、今後の農業用パイプラインの耐震化事業に対するストックマネジメントへ有効な手段の一つとして寄与できれば幸いである。



写真-4 補強金具設置状況 (A・K形用)  
呼び径 700mm, 800mm



写真-5 補強金具設置状況 (一般フランジ用)  
呼び径 400mm