第５章　特記仕様書

既設管継手部補強金具特記仕様書

目　　次

第１．ダクタイル鋳鉄管の継手に対する耐震化（参考）
１．場内配管耐震化の目的・・・

第１.ダクタイル鋳鉄管の継手に対する耐震化（参考）

１．場内配管耐震化の目的

低区配水場場内配管のほとんどはダクタイル鋳鉄管のＫ形管を使用していることが確認されている。この継手は地盤条件により耐震性能が確保できない継手とされており、耐震補強金具を設置して耐震化することとする。

２．適用範囲

この仕様書は、既設のＡ・Ｋ形ダクタイル鋳鉄管、ダクタイル鋳鉄異形管接合部（普通押輪既設部及び離脱防止押輪既設部）の離脱防止金具として使用する耐震型既設管継手部補強金具に適用する。

３．離脱防止力

耐震型既設管継手部補強金具の許容水圧及び離脱防止力を表１に示す

表１　許容水圧及び離脱防止力

<table>
<tr><th>呼び径
(mm)</th><th>許容水圧</th><th>離脱防止力</th></tr>
<tr><td>75</td><td rowspan="3">5.0MPa</td><td rowspan="7">3.0DkN</td></tr>
<tr><td>100</td></tr>
<tr><td>150</td></tr>
<tr><td>200</td><td rowspan="2">4.0MPa</td></tr>
<tr><td>250</td></tr>
<tr><td>300</td><td rowspan="2">3.6MPa</td></tr>
<tr><td>350</td></tr>
</table>

４．構成部品及び材料

構成部品及び材料は、表２による。

表２　構成部品及びその材料

構成部品	材　　料
本体	JIS G 5502（球状黒鉛鋳鉄品）の FCD450-10 を使用する。 塗装は、JWWA K 139 水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料
爪	本体と同様。
押しボルト[1)]	本体と同様。
Ｔ頭ボルト・ナット	JIS G 4303（ステンレス鋼棒　SUS403）

注：[1)]の押しボルトは、呼び径φ250 以上に適用する。

５．特長

5.1　３ＤｋＮの離脱防止性能

ダクタイル鋳鉄管Ａ・Ｋ形継手用としてφ75～350ｍｍまで適用でき、全サイズ３ＤｋＮ（Ｄは呼径、単位はｍｍ）が確保できる。

5.2　耐震補強金具取付後も既設継手の許容曲げ角度の屈曲が可能

受口と挿口をボルト接合ではなく、フック形状とすることで、既設の継手が保有する許容曲げ角度が確保できる。

5.3　スピーディーで簡単な施工

既設管を断水することなく通水状態を保ちながら、継手部を覆うように取り付けられる構造であり、特別な配管工具が不要でスピーディーで簡単に施工できる。

5.4　既設継手の安全性

現状の健全な管路に取り付けることで離脱防止性能を付加し、安全性を向上させる。また、普通押輪に限らず、Ａ・Ｋ形離脱防止金具付部分に取り付け可能とすることで、適用範囲が拡大し、曲管部を含めた管路全体で３ＤｋＮを得ることが可能である。

5.5　水管橋や添加部の維持管理

補強対策として有効な箇所には水管橋が挙げられる。露出配管のＡ・Ｋ形離脱防止金具付き部分に適用可能であり、いつ発生するか分からない地震に対する緊急対策として有効になる。

Ｋ形継手用取付例

Ｔ形継手用取付例

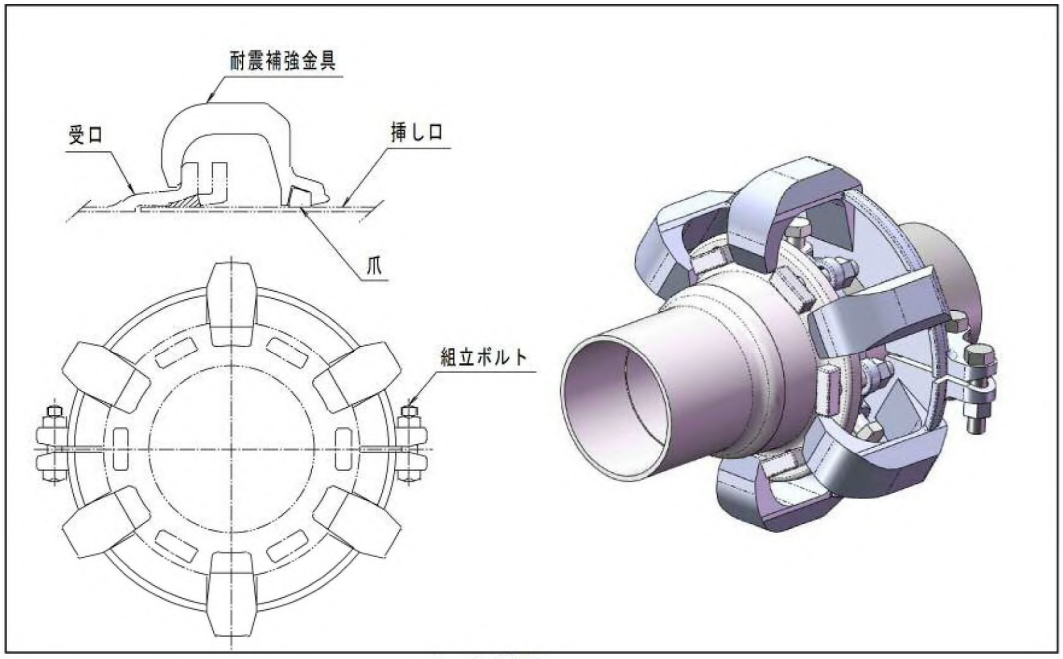
Ｋ形露出部取付例

図１　Ａ・Ｋ形耐震補渠金具取付例

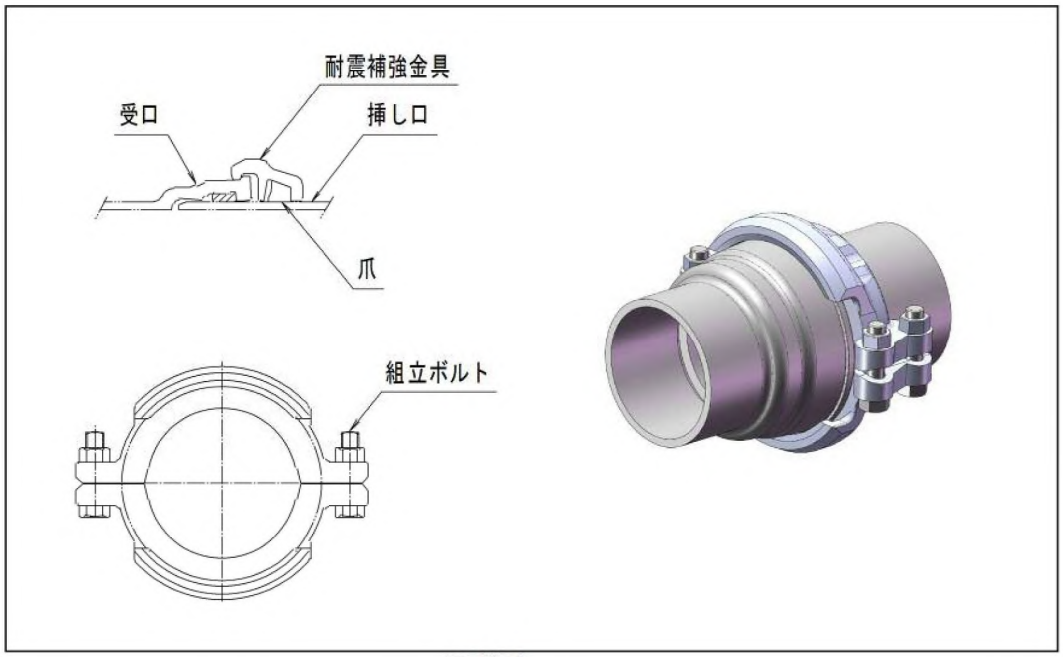
６．構造

水密接合された受口と挿口に対して、図２のようにフック形状の耐震補強金具を継手の受口に接合する。ダクタイル鋳鉄製の本体を主要部品とし、本体を連結する組立ボルトと爪にクサビ構造の爪で構成している。

取付状態では継手部を周状に覆い、管軸方向の荷重に対してバランスよく補強金具で受け止める構造となっている。挿口側は本体に内蔵した爪で抜け出しを防止できるようになっている。



A･K 形用



T 形用

図２　耐震補強金具の構造と装着

７．性能評価試験

この性能評価試験では、離脱防止試験と曲げ試験を行い、以下の規定を満足することを確認すること。なお、この性能試験方法は参考である。

7.1　離脱防止試験

(1) 目的

離脱防止荷重の確認及び荷重負荷後に異常がないかを確認する。

(2) 試験方法

継手接合状態のＡ・Ｋ形及びＴ形ダクタイル鋳鉄管に耐震補強金具を取り付け、受口及び挿し口それぞれをシリンダー軸に連結した状態で、油圧シリンダーにより継手部に荷重３ＤｋＮを負荷させる。

(3) 試験結果

荷重を負荷して耐震補強金具や継手に異常がないことを確認する。

表３　Ａ・Ｋ形　試験結果

呼び径 mm	荷重	試験結果
100	300ｋN	異常なし
200	600ｋN	同　上
300	900ｋN	同　上

表４　Ｔ形　試験結果

呼び径 mm	荷重	試験結果
100	300ｋN	異常なし
150	450ｋN	同　上
200	600ｋN	同　上

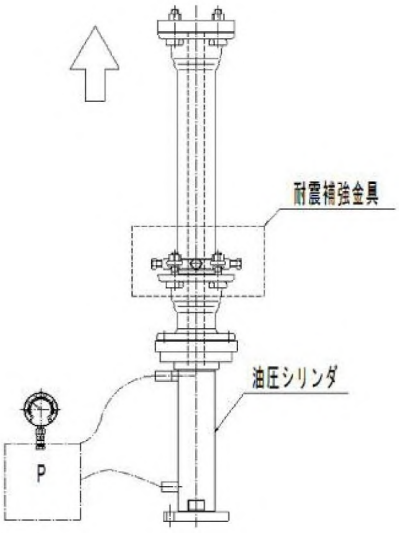


図３　　試験状況（参考）

7.2　曲げ試験

(1) 目的

耐震金具を取り付けたＡ・Ｋ形及びＴ形ダクタイル鋳鉄管が、継手の許容曲げ角度を得られているかを確認する。また、曲げ後の継手の水密を確認する。

(2) 試験方法

継手接合状態のＡ・Ｋ形及びＴ形ダクタイル鋳鉄管に耐震補強金具を取付、曲げ試験機により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、曲げ角度とその状態での水密性を確認する。

(3) 試験結果

許容曲げ角度が得られ、曲げ後の水密性能に問題がないことを確認する。

表５　Ａ・Ｋ形　試験結果

呼び径 mm	許容曲げ角度	試験水圧 MPa	試験結果
100	5°	2.5	異常なし
200	5°	2.5	同　上
300	5°	2.5	同　上

表６　Ｔ形　試験結果

呼び径 mm	許容曲げ角度	試験水圧 MPa	試験結果
100	5°	2.5	異常なし
150	5°	2.5	同上
200	5°	2.5	同上

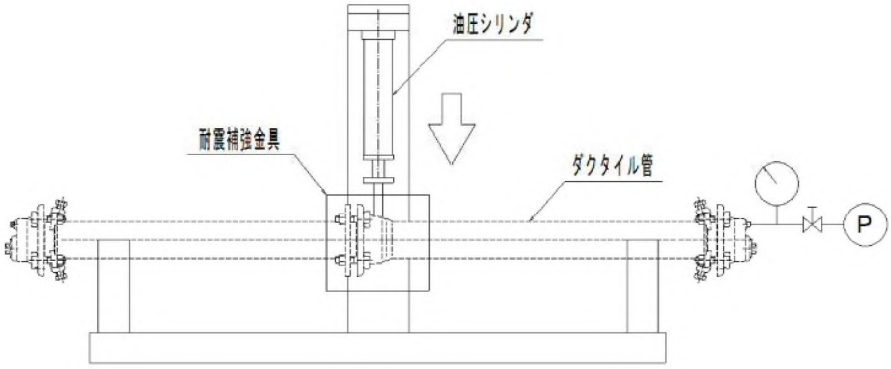


図４　　試験状況（参考）

８．品質

耐震補強金具の品質については、以下の項目を満足する品質を確保しなければならない。

(1) 外観

構成部品の表面は、滑らかで、こぶ、傷、その他使用上有害な欠陥があってはならない。

(2) 黒鉛の球状変化率

黒鉛の球状変化率は80%以上とする。

(3) 爪の熱処理

爪は熱処理を行い、硬さ HRC43±5 とする。

(4) 塗料

①塗料

塗料は、一液性エポキシ樹脂塗料とし、JWWA K 139（水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料）の規定に適合するものとする。

②仕上がり

塗装後の仕上がり面は、泡、膨れ、剥がれ、塗り溜り、塗り残し、異物の付着、その他使用上有害な欠陥がなく、滑らかでなければならない。

(5) Ｔ頭ボルト・ナット

Ｔ頭ボルト・ナットは JIS B 1054-1（耐食ステンレス鋼製締結用部品の機械的性質-第 1 部：ボルト、ねじ及び植込みボルト）及び JIS B 1054-2（耐食ステンレス鋼製締結用部品の機械的性質-第 2 部：ナット）の強度区分 80 に適合する機械的性質のものとする。

(6) 表示

表示は、外面の一定の場所に次に示す項目を鋳出し又は容易に消えない方法により表示する。

①トの記号

②Ｄの記号

③刻印座

④製造年（西暦の下二桁）

⑤製造業者の略号

⑥呼径

第２. フランジ継手に対する耐震化（参考）

１．構造

フランジの補強金具本体は、六角ボルトキャップによって構成されている。フックにかかる箇所は、高ナットを付属した専用の六角ボルト・ナットを使用している。下図はその構造参考例である。

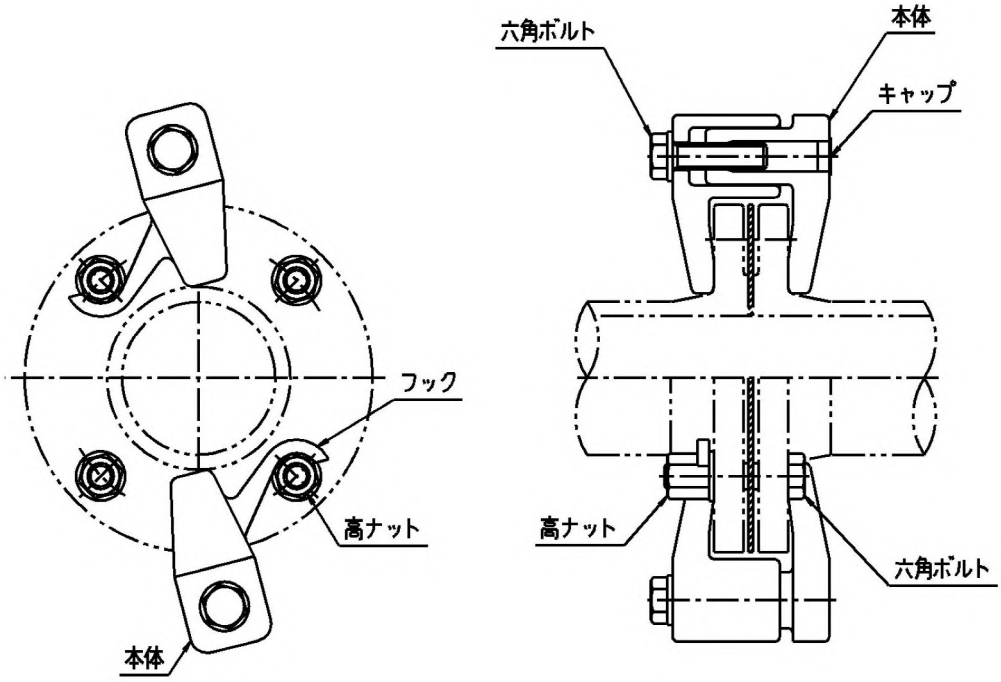


図５　　構造の一例

２．特長

(1) フランジ継手部が３ＤｋＮの離脱阻止性能。

(2) 仕切弁のフランジ座など、フランジ外周面が円形でなくても取り付け可能。

(3) 既設のフランジボルトをフランジ補強金具により安心取替えられる。

(4) 施工は、フランジボルトの交換と本体のボルトを締め付けるだけの単純構造で、特別な工具を必要としない。

(5) 本体はφ50 用、φ75～200 用、φ250～400 用、φ450～600 用、φ700～1000 用がある。

３．性能評価試験（参考）

(1) 目的

フランジ継手部の離脱阻止性能を確認する。

(2) 試験方法

図６に示すように配管を行い、フランジ継手部に補強金具を取付、油圧シリンダーで引張荷重（３ＤｋＮ）を負荷し、異常がないことを確認する。

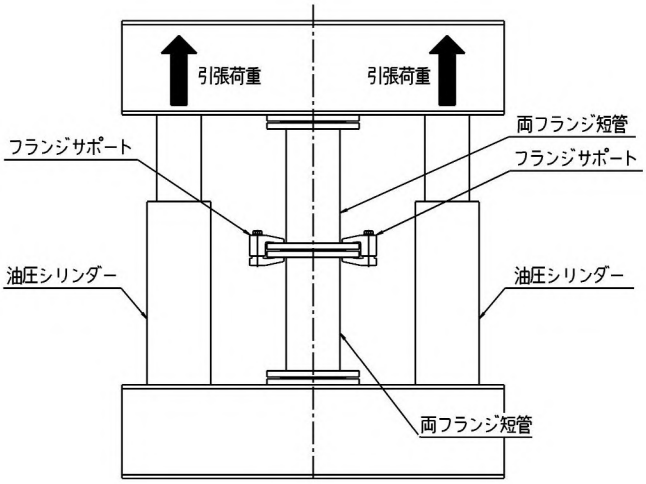


図６　　試験装置（参考）

(3) 試験結果

表７　　試験結果（参考）

サイズ	引張荷重	フランジサポート個数	試験結果
50	150kN	2 個	異常なし
75	225kN	2 個	
100	300kN	2 個	
150	450kN	4 個	
200	600kN	6 個	
250	750kN	6 個	
300	900kN	8 個	
350	1050kN	8 個	

サイズ	引張荷重	フランジサポート個数	試験結果
400	1200kN	10 個	異常なし
450	1350kN	10 個	
500	1500kN	10 個	
600	1800kN	14 個	
700	2100kN	12 個	
800	2400kN	16 個	
900	2700kN	16 個	
1000	3000kN	20 個	

４．仕様

(1) φ50 の場合

フランジ補強金具の仕様		
1.適用範囲	鋳鉄管のフランジ接合部の補強に使用するダクタイル鋳鉄製フランジφ50 について規定する。	
2.離脱阻止性能	３ＤｋＮ　（Ｄは呼径）	
3.適用管規格	JIS B 2239　鋳鉄製管フランジの 10Kフランジ	
4.本体	材質	JIS G 5502　球状黒鉛鋳鉄製（FCD450-10）
	塗装	JWWA K 139　水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料
5.六角ボルト･ナット	材質	JIS G 4308　ステンレス鋼線材（SUS304J3） JIS G 4303　ステンレス鋼棒（SUS304）
6.キャップ	材質	高密度ポリエチレン

(2) φ75～400 の場合

フランジ補強金具の仕様		
1.適用範囲	鋳鉄管及び鋼管のフランジ接合部の補強に使用するダクタイル鋳鉄製フランジφ75～400 について規定する。	
2.離脱阻止性能	３ＤｋＮ　（Ｄは呼径）	
3.適用管規格	JIS B 5527　ダクタイル鋳鉄異形管の 7.5Kフランジ JIS G 3443-2　水輸送用塗覆装鋼管-第 2 部：異形管の F12 フランジ	
4.本体	材質	JIS G 5502　球状黒鉛鋳鉄製（FCD450-10）
	塗装	JWWA K 139　水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料
5.六角ボルト･ナット及び高ナット	材質	JIS G 4308　ステンレス鋼線材（SUS304J3） JIS G 4303　ステンレス鋼棒（SUS304）
6.キャップ	材質	高密度ポリエチレン

(3) φ450～1000 の場合

フランジ補強金具の仕様		
1.適用範囲	鋳鉄管及び鋼管のフランジ接合部の補強に使用するダクタイル鋳鉄製フランジφ450～1000 について規定する。	
2.離脱阻止性能	３ＤｋＮ　（Ｄは呼径）	
3.適用管規格	JIS B 5527　ダクタイル鋳鉄異形管の 7.5Kフランジ JIS G 3443-2　水輸送用塗覆装鋼管-第 2 部：異形管の F12 フランジ	
4.本体	材質	JIS G 5502　球状黒鉛鋳鉄製（FCD450-10）
	塗装	JWWA K 139　水道用ダクタイル鋳鉄管合成樹脂塗料
5.六角ボルト･ナット	材質	JIS G 4308　ステンレス鋼線材（SUS304J3） JIS G 4303　ステンレス鋼棒（SUS304）
6.キャップ	材質	高密度ポリエチレン

５．施工手順（参考）

(1) フランジ接合部の確認

フランジ補強金具を使用する前に、フランジ接合部が下記の条件にすべて適合していることを必ず確認する。１つでも適用条件を満たしていない項目がある場合は使用しないこと。

＜フランジ補強金具の適用条件＞

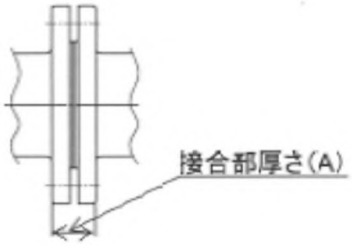
① ダクタイル鋳鉄製のフランジであること。

② フランジの呼び圧力が 7.5K フランジであること。

③ フランジ外周面に大きな傷や変形、欠損がないこと。

④ 接合部厚さ（A）が下表の許容範囲内であること。

⑤ バルブ等（仕切弁、ソフトシール仕切弁、補修弁など）のフランジ接合部に使用する場合、フランジ外面のリブ等がなく、フランジ補強金具が弁箱等に干渉しないこと。

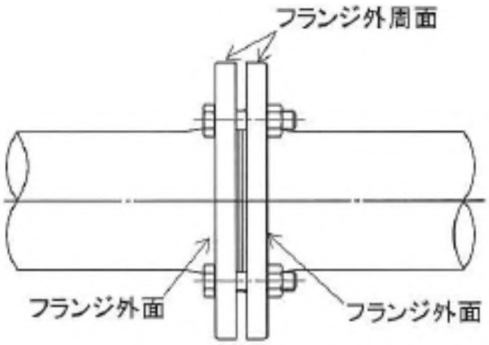


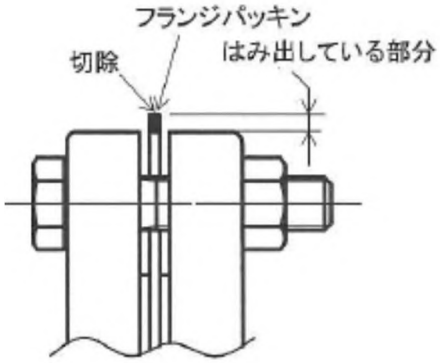
接合部厚さの許容範囲　　㎜

呼び径	接合部厚さ（A）
75～200	36～61
250・300	48～69
350～500	52～79

(2) フランジ接合部の清掃

フランジ補強金具を取り付けるフランジ外周面及びフランジ外面に付着している土や泥、錆などの異物等をケレン棒やワイヤーブラシ等を用いてきれいに清掃する。また、フランジパッキンがフランジ外周面からはみ出している場合は、はみ出している部分はカッターナイフ等を用いて、全周に渡って切除する。



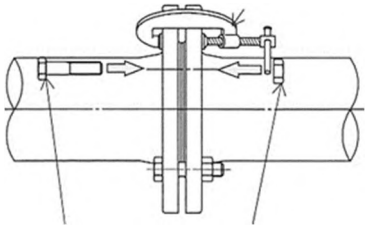


(3) 既設の六角ボルト・ナットの交換（※新設配管時は不要）

フランジ補強金具の取り付けに先立ち、フランジ接合部の既設の六角ボルト・ナットを新品

の六角ボルト・ナット（規格品）に交換する必要がある。六角ボルト・ナットの交換は、必ず1 本ずつ行い、交換するボルト付近に一時的にシャコ万力又はフランジ補強金具を取り付けて補強した状態で行う。また、すべての六角ボルト・ナットを、トルクレンチを用いて所定の標準締付トルクで均等に締め付ける。

シャコ万力又はフランジ補強金具



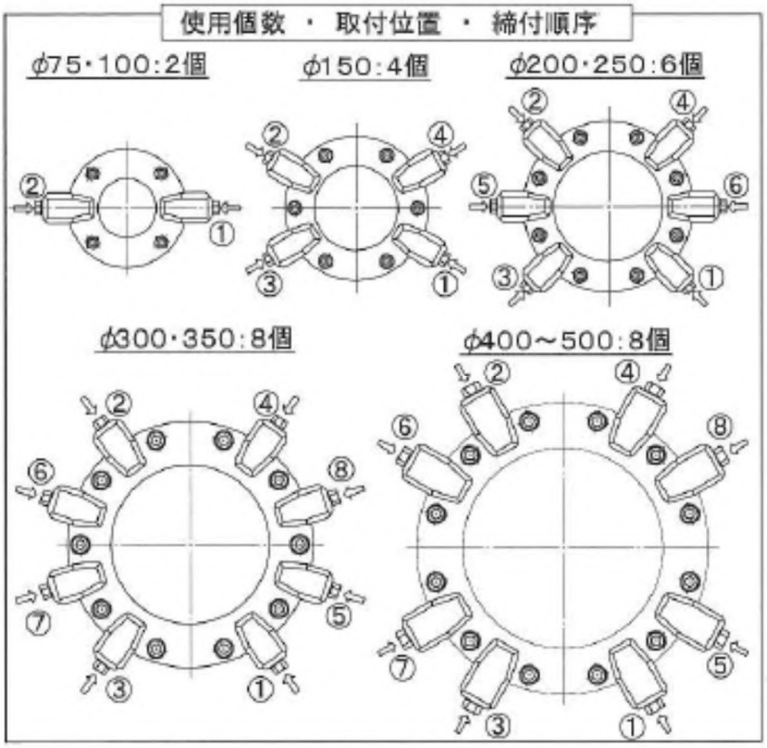
六角ボルト・ナット(新品)

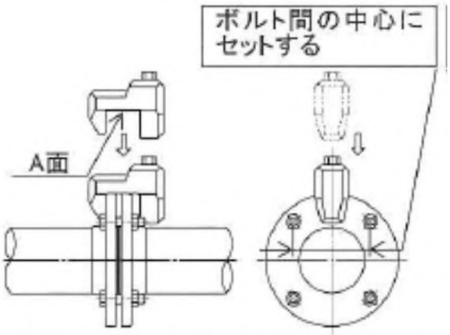
六角ボルト・ナットの標準締付トルク（参考）

既設管 mm	ボルトの呼び	締付トルク N・m
75～200	M16	60
250・300	M20	90
350・400	M22	120
450・500	M24	180

(4) フランジ補強金具の取り付け

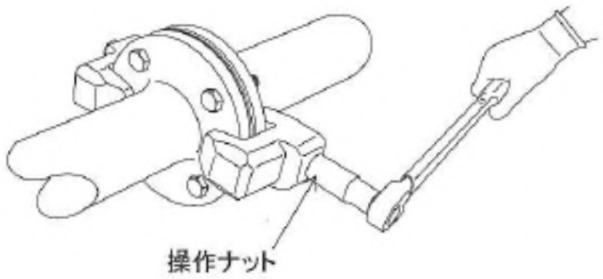
フランジ補強金具の使用個数及び取付位置（下図参照）を確認し、すべてのフランジ補強金具をフランジ接合部のボルト間の中心にセットし、フランジ補強金具のＡ面をフランジ外周面に接触させた状態で、所定の締付順序（下図参照）で片締めにならないように均等に操作ナットを右回りに回して仮固定（フランジ補強金具が外れない程度）する。





(5) フランジ補強金具（操作ナット）の締め付け

すべての操作ナットを片締めにならないように均等に締め付け、トルクレンチを用いて締付トルクで締め付ける。



操作ナットの締付トルク

既設管 mm	操作ナットの呼び	締付トルク N・m
75～200	M16	60
350～500	M22	120

片締めにならないよう均等に締付トルクまで締め付ける。片締めの場合は、フランジ接合部からの漏水や本来の性能が発揮できない場合がある。

(6) フランジ接合部の六角ボルト・ナットの締め付け確認

フランジ接合部のすべての六角ボルト・ナットが所定の標準締付トルクで締め付けられていることをトルクレンチを用いて確認する。

六角ボルト・ナットの標準締め付けトルクは、下表のとおりである。

六角ボルト・ナットの標準締め付けトルク

既設管 mm	ボルトの呼び	締付けトルク N・m
75～200	M16	60
250～300	M20	90
350～400	M22	120
450～500	M24	180