

S50 形ダクトイル鉄管

JDPA T 58



一般社団法人

日本ダクトイル鉄管協会

目次

1. はじめに	1
2. 概要	
2. 1 管の種類	1
2. 2 継手の構造	2
2. 3 継手性能	4
2. 4 限界曲げモーメント	4
2. 5 防食仕様	5
3. 接合方法	
3. 1 直管の接合	6
3. 2 異形管の接合	9
3. 3 切管の接合	10
4. 施工性	
4. 1 直管および抜け止め押輪の施工性	11
5. 継手性能	
5. 1 水密性試験	13
5. 1. 1 直管	13
5. 1. 2 異形管	15
5. 2 離脱防止性能試験	16
5. 2. 1 直管	16
5. 2. 2 異形管	18
5. 3 曲げ試験	20
5. 4 曲げ強度試験	22
5. 4. 1 直管受口（ライナを挿入）に挿し口を接合した場合	22
5. 4. 2 異形管受口に挿し口を挿入した場合	24
6. 継手性能試験結果まとめ	26

1. はじめに

従来の耐震管と同じ耐震性能を有した呼び径 50 のダクタイル鉄管である S50 形について、その概要と施工方法および継手性能試験結果を紹介する。

2. 概要

2. 1 管の種類

(1) 呼び径 : 50

(2) 直管の有効長 : 4m

(3) 直管の管種および管厚 : S 種管 6.0 mm

(4) 異形管の管厚 : 6.0 mm

(5) 異形管

異形管の種類を下記に示す。

- ・ 90° 曲管
- ・ 45° 曲管
- ・ 22 1/2° 曲管
- ・ 11 1/4° 曲管
- ・ 継ぎ輪
- ・ 栓
- ・ 二受 T 字管
- ・ フランジ付き T 字管
- ・ 両受短管

2. 2 継手の構造

(1)直管

図1に継手構造を示す。

継手構造は、ロックリングを内蔵したメカニカルタイプである。

ロックリングは、あらかじめ工場でセットして出荷される。接合時には、押輪およびゴム輪を挿し口にセットした後、挿し口を挿入する。この際、挿し口突部がロックリングを押し払って通過し、挿し口突部通過後にはロックリングが閉じて挿し口外面に抱き付く。また、離脱防止状態では、挿し口突部にロックリングが引っ掛かり引張力に耐える構造となっている。

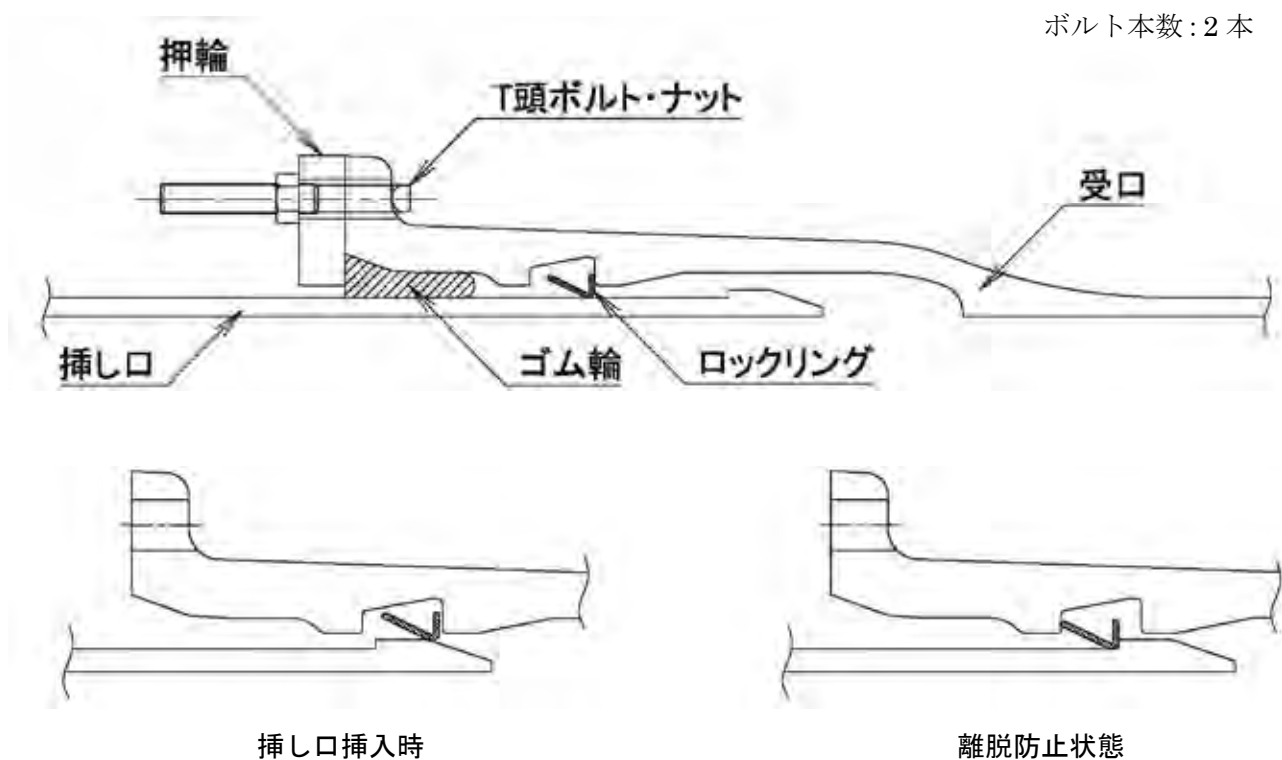


図1 直管の継手構造

(2) 異形管

異形管部では水圧による不平均力によって管路が動かないように管路を一体化する必要があり、異形管の継手は伸縮しない離脱防止継手となる。

継手構造は、爪を内蔵した抜け止め押輪を使用するメカニカルタイプとした。抜け止め押輪は、押輪に爪が収納された構造であり、押しボルトをトルク $60\text{N}\cdot\text{m}$ で締め付けて一体化する。抜け止め押輪の爪部は、 3DkN 以上の離脱防止力に耐え、直管と同じ離脱防止性能を有する。

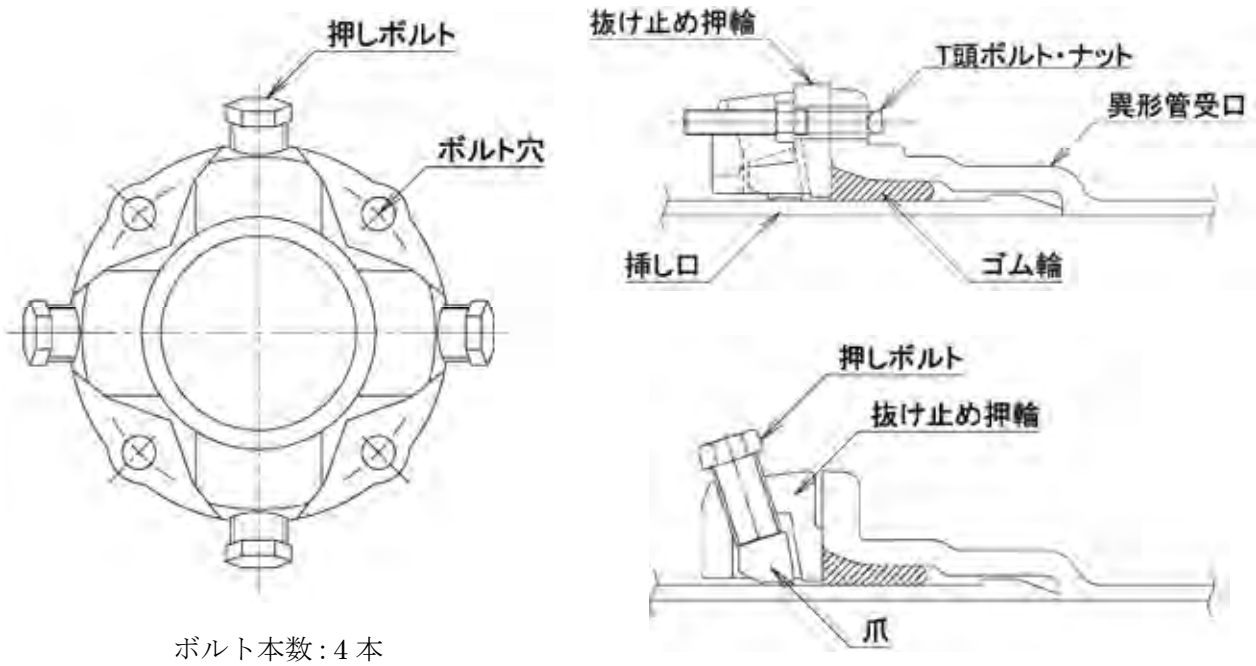


図2 異形管の継手構造

(3) 直管受口にライナを使用する場合

異形管まわりで管路を一体化する必要のある場合には、図3に示すように直管受口にライナを挿入して継手部が伸縮しないようにした離脱防止継手構造とする。

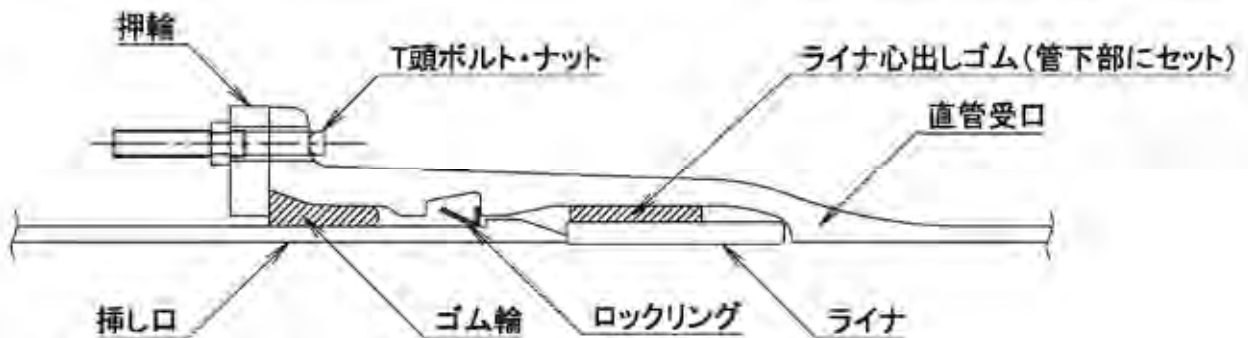


図3 直管受口にライナを挿入した構造

(4) 切管時

切管時には抜け止め押輪を用い、離脱防止継手構造とする。

2. 3 継手性能

表 1 に継手性能を示す。

NS 形、GX 形継手と同等の伸縮性能、離脱防止性能および屈曲性能を有している。

表 1 継手性能

項目	性能
継手伸縮量	管長の±1%
離脱防止力	3DkN (D : 呼び径)
許容曲げ角度	4°
地震時に曲がり得る最大屈曲角度	8°

2. 4 限界曲げモーメント

異形管まわりの一体化長さの計算に用いる限界曲げモーメントは、2.1kN・mである。

2. 5 防食仕様

(1) 塗覆装

表 2 に直管、異形管、押輪、抜け止め押輪の塗覆装を示す。

表 2 塗覆装

区分		塗覆装
直管	外面	表 3 の外面耐食塗装
	内面	エポキシ樹脂粉体塗装
	継手部	(上水など) エポキシ樹脂粉体塗装および合成樹脂塗装 (下水) エポキシ樹脂粉体塗装および溶剤形エポキシ樹脂塗装
異形管	外面	表 3 の外面耐食塗装
	内面	エポキシ樹脂粉体塗装
	継手部	(上水など) エポキシ樹脂粉体塗装および合成樹脂塗装 (下水) エポキシ樹脂粉体塗装および溶剤形エポキシ樹脂塗装
押輪、 抜け止め押輪	外面	表 3 の外面耐食塗装

(2) 外面耐食塗装

表 3 に外面耐食塗装を示す。

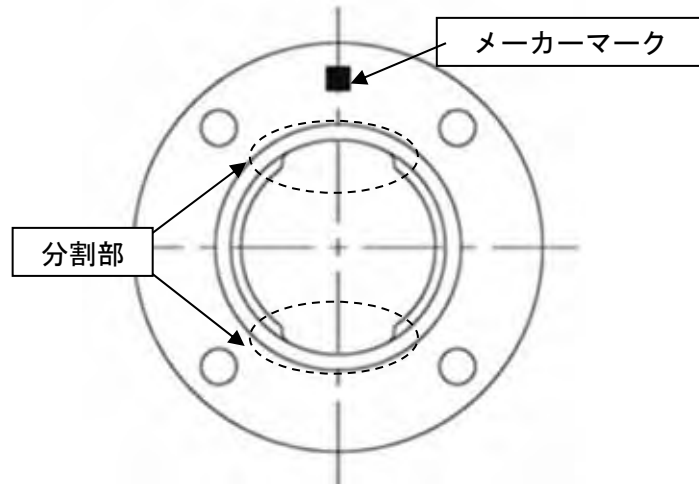
表 3 外面耐食塗装

区分	外面耐食塗装
プライマ	亜鉛系合金を 325g/m ² 以上溶射する。
封孔処理	封孔処理剤を水系は 50g/m ² 以上、溶剤系は 30g/m ² 以上塗布する。
塗装	合成樹脂塗料を目標 200g/m ² 以上塗装する。 なお、最外層の色はグレーとする。

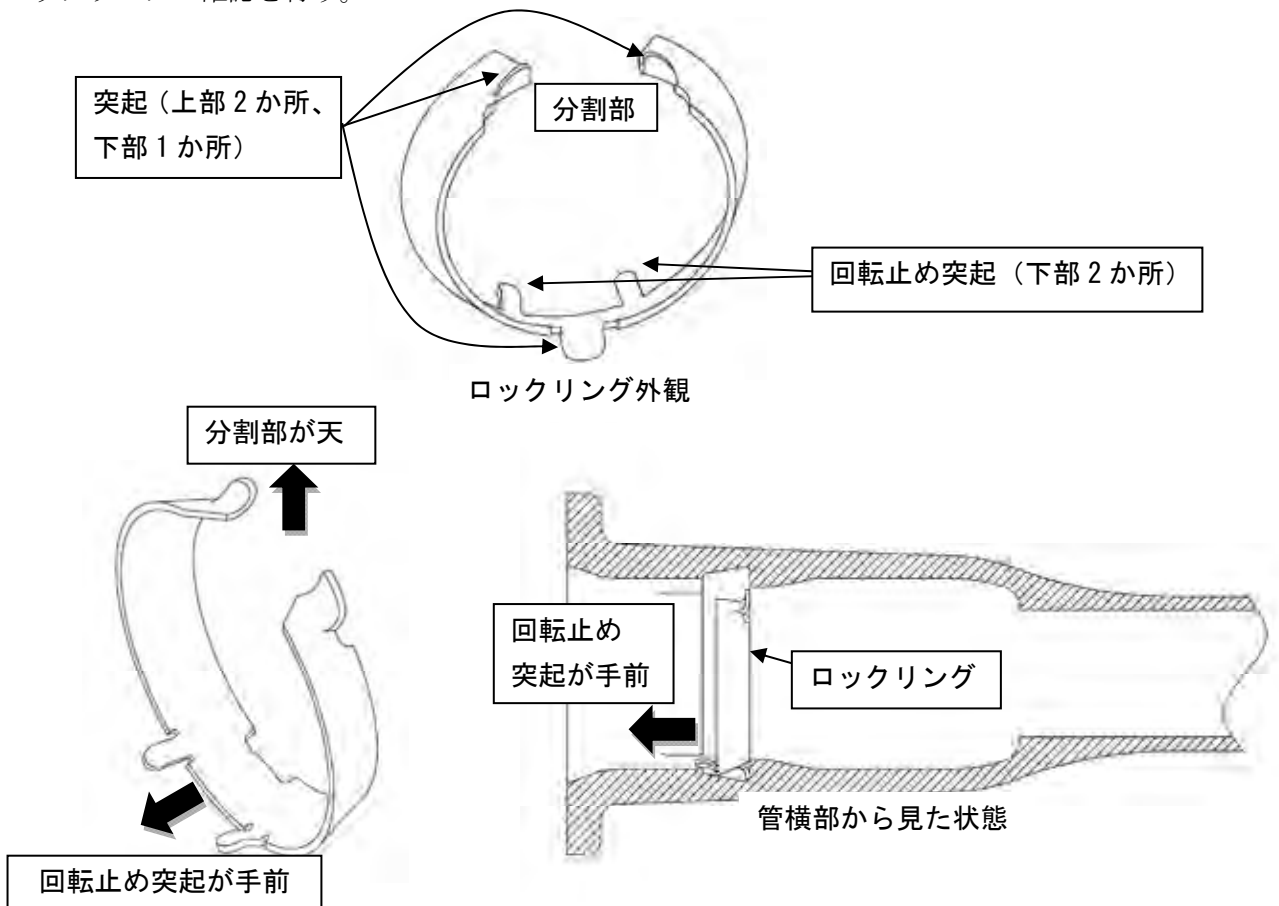
3. 接合方法

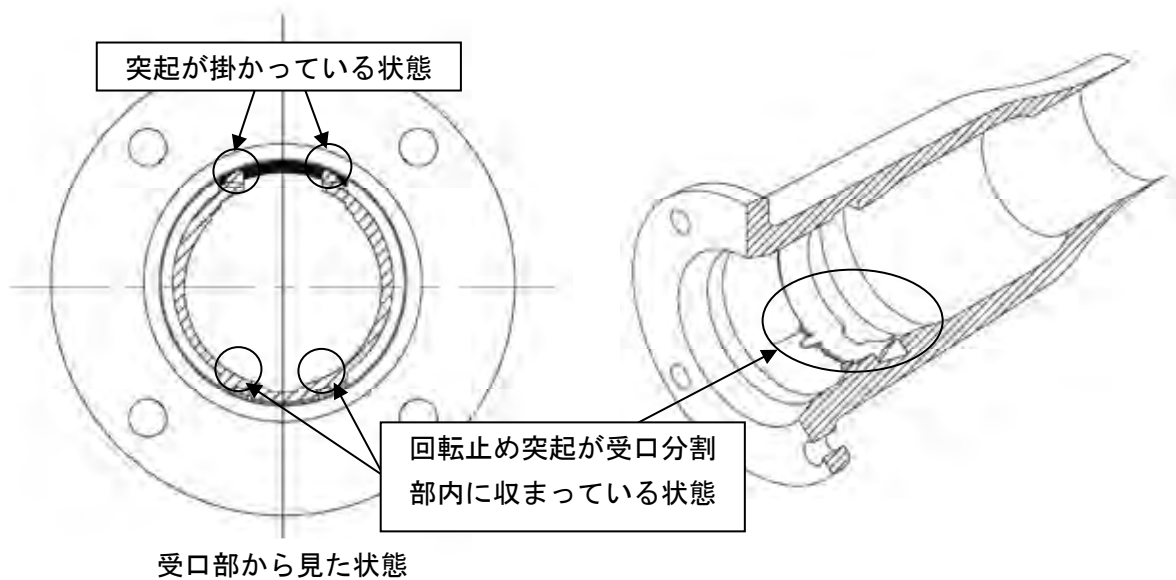
3. 1 直管の接合

- ①継手の接合部品および必要な器具、工具を点検し、確認する。
- ②管のメーカーマークを上にして、管を所定の位置に静かに吊り降ろす。この時、受口内の分割部が上下に位置することを確認する。

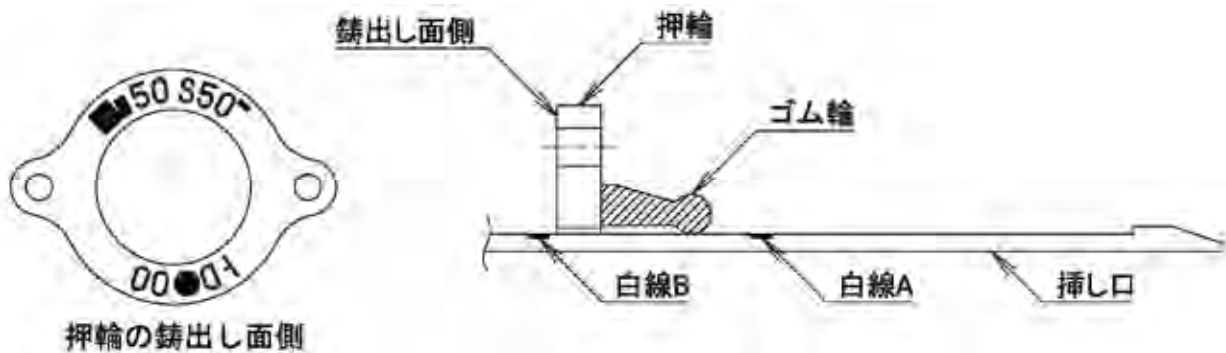


- ③管の受口溝とゴム輪の当たり面、および挿し口外面の異物除去と清掃を行う。
- ④ロックリングの確認を行う。



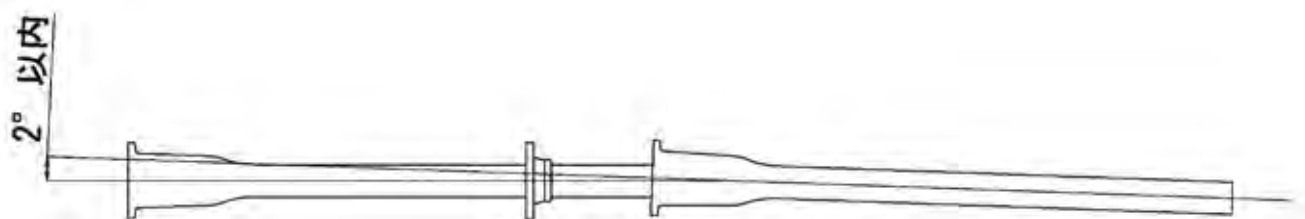


- ⑤ ゴム輪の内面と、挿し口外面のテーパ部から白線Bまでダクタイトル鉄管継手用滑剤を塗布し、押輪およびゴム輪を、挿し口の白線B付近の位置に預け入れる。



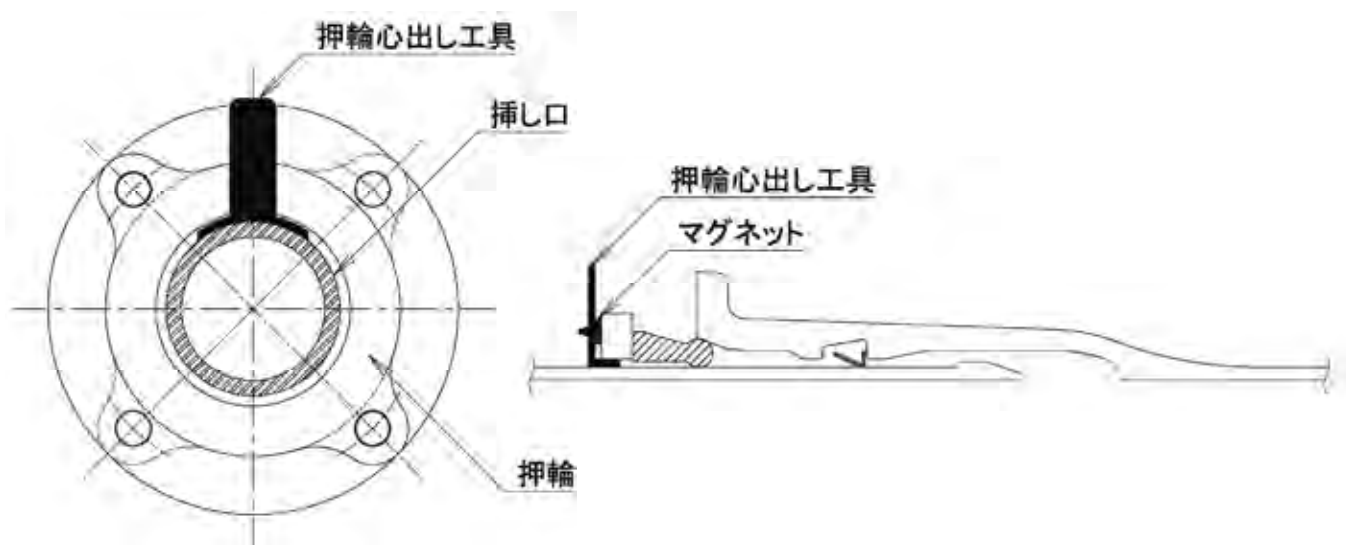
- ⑥ ゴム輪外面と受口内面に滑剤を塗布する。
 ⑦ 管をクレーンなどで吊った状態にし、挿し口を受口に挿入して接合する。この時、2本の管の角度は 2° 以内となるようにする。

※曲げ角度の測定方法は、「S50形ダクタイトル鉄管 接合要領書」参照



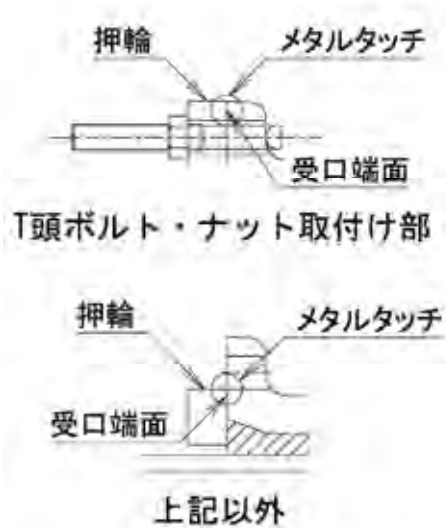
- ⑧ 挿し口側の管を軽く引き抜き、挿し口突部がロックリングを通過しているかを確認する。
 ⑨ 白線Aと受口端面を合わせる。

⑩押輪およびゴム輪を受口近くに移動させて、下図のように押輪心出し工具を取り付ける。



⑪ゴム輪、押輪をT頭ボルト・ナットで締め付ける。T頭ボルト・ナットの締め付けには、インパクトレンチを使用する。

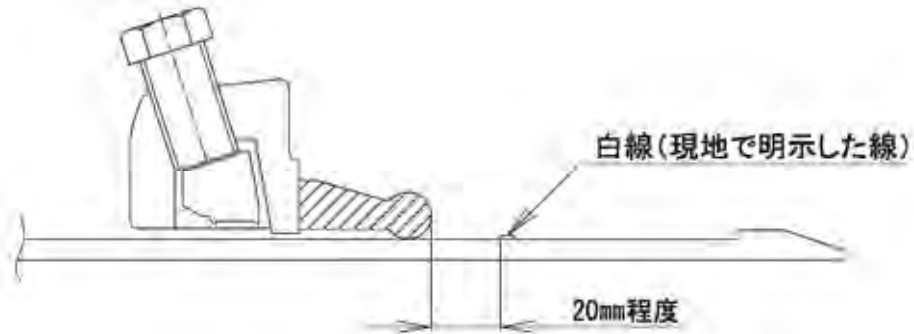
⑫押輪と受口端面がメタルタッチになっていることを確認する。



⑬受口端面と白線Bの間隔を測定して規定通りの胴付寸法が確保されているかを確認し、チェックシートに記入して施工完了。

3. 2 異形管の接合

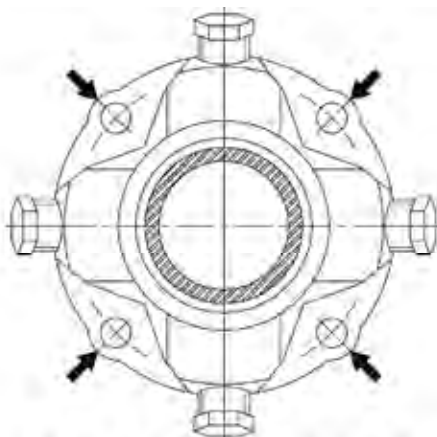
- ①管の受口内面と挿し口外面の異物除去と清掃を行う。
- ②ゴム輪の内面と挿し口外面にダクタイル鉄管継手用滑剤を塗布し、抜け止め押輪およびゴム輪を挿し口に預け入れる。
- ③ゴム輪外面と受口内面に滑剤を塗布する。



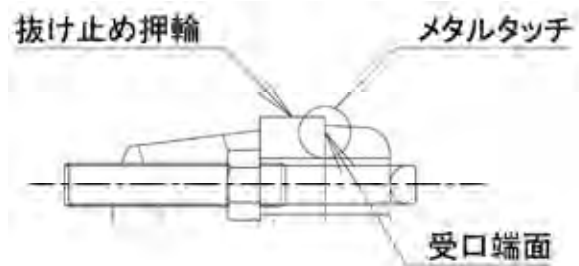
- ④挿し口を受口に挿入する。



- ⑤抜け止め押輪に押輪心出し工具を取り付け、ゴム輪、抜け止め押輪をT頭ボルト・ナットで締め付ける。T頭ボルト・ナットの締め付けにはインパクトレンチを使用する。
- ⑥抜け止め押輪と受口端面がメタルタッチになっていることを確認する。



↑: メタルタッチの確認位置



- ⑦押しボルトを締め付けトルク 60N・m で締め付ける。

3. 3 切管の接合

- ①接合部品および必要な器具、工具を点検し、確認する。
- ②管を所定の寸法に切断する。
- ③切断面を、ダクタイト鉄管切管鉄部用塗料で塗装する。
- ④受口への挿入量を白線等で明示する。
- ⑤ゴム輪の内面と挿し口外面にダクタイト鉄管継手用滑剤を塗布し、抜け止め押輪およびゴム輪を挿し口に預け入れる。
- ⑥ゴム輪外面と受口内面に滑剤を塗布する。
- ⑦挿し口を受口に挿入する。この時、挿し口端面と受口奥部が当たるまで挿入し、現地で挿し口に明示した白線が、受口端面の位置まで全周に渡って挿入されていることを確認する。
- ⑧押輪心出し工具を抜け止め押輪に取り付け、ゴム輪、抜け止め押輪をT頭ボルト・ナットで締め付ける。T頭ボルト・ナットの締め付けにはインパクトレンチを使用する。
- ⑨抜け止め押輪と受口端面がメタルタッチになっていることを確認する。
- ⑩押しボルトを締め付けトルク 60N・m で締め付ける。

※①および④～⑩は、異形管の接合と同様の工程である。

4. 施工性

4. 1 直管および抜け止め押輪の施工性

掘削幅 50cm を想定した状況で、図 4 に示すように直管 2 本を接合し、施工性を確認するとともに接合時間を測定した。また、抜け止め押輪（異形管、切管用）においても同様に施工性を確認した。

表 4 に試験結果を示す。掘削幅 50cm においても施工性に問題無く、呼び径 75GX 形と同等の短時間で接合できることを確認した。

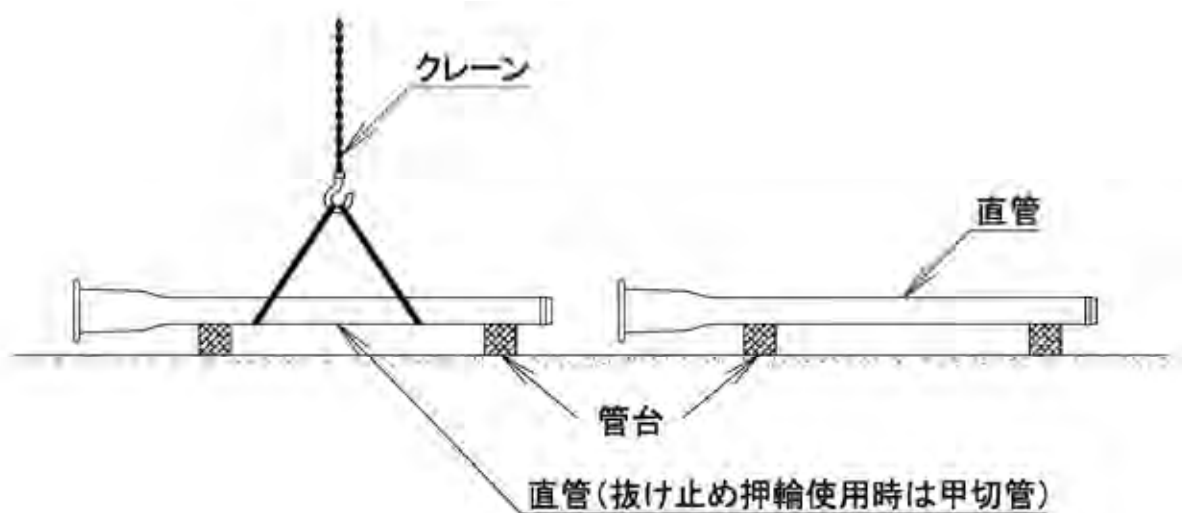


図 4 接合試験方法

表 4 施工性試験結果

試験回数	試験結果 (分)		参考値 (分)	
	直 管	抜け止め押輪	呼び径 75 GX 形直管	呼び径 75 NS 形直管
1 回目	2.6	4.9	2.9	4.2
2 回目	3.2	4.7		
3 回目	3.1	4.6		
平均値	3.0	4.7		



写真1 直管 施工性試験状況



写真2 抜け止め押輪 施工性試験状況

5. 継手性能
 5. 1 水密性試験
 5. 1. 1 直管

(1) 真直水密性試験

① 試験方法

図5に示すように、正規に接合した2本の直管（真直状態）をセットし、管内に充水後に継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持して漏水の有無を確認した。

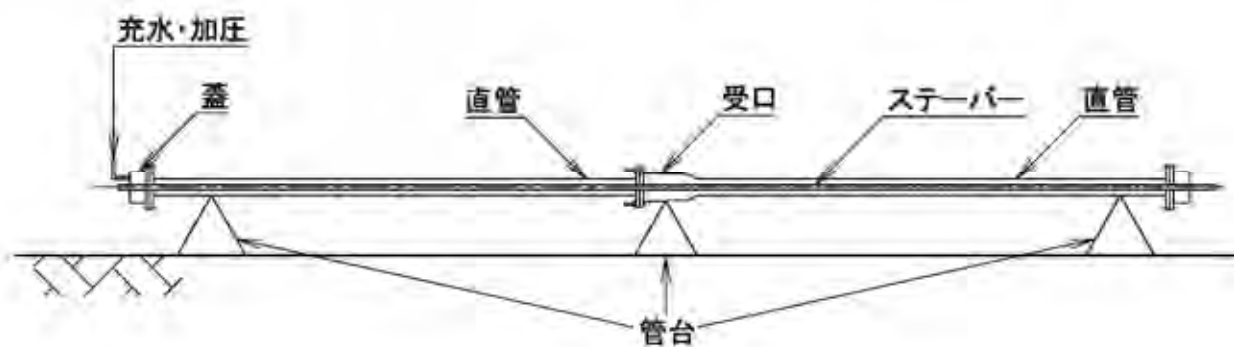


図5 真直水密性試験方法

② 試験結果

表5に試験結果を示す。継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持しても継手部からの漏水は無かった。

表5 真直水密性試験結果

呼び径	試験結果
50	継手部からの漏水無し。

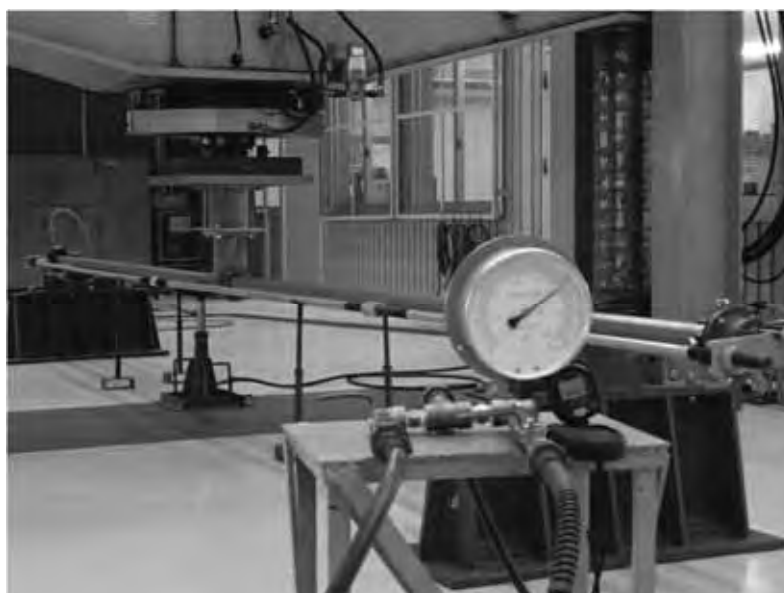


写真3 真直水密性試験状況

(2) 曲げ水密性試験

① 試験方法

図6に示すように、正規に接合した2本の直管の継手部を最大屈曲角度(8°)まで曲げた状態で、管内に充水後に継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持して漏水の有無を確認した。

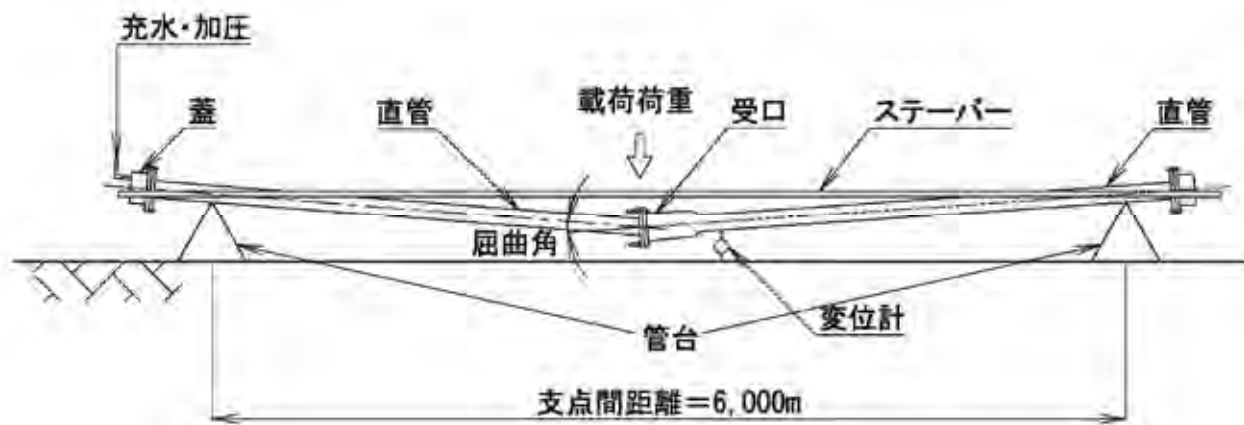


図6 曲げ水密性試験方法

② 試験結果

表6に試験結果を示す。継手屈曲角度8°で、継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持しても継手部からの漏水は無かった。

表6 曲げ水密性試験結果

呼び径	継手屈曲角度(°)	支点間距離(m)	試験結果
50	8	6	継手部からの漏水無し。



写真4 曲げ水密性試験状況

5. 1. 2 異形管

(1) 真直水密性試験

① 試験方法

図7に示すように、正規に接合した異形管(真直状態)をセットして管内に充水後、継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持して漏水の有無を確認した。

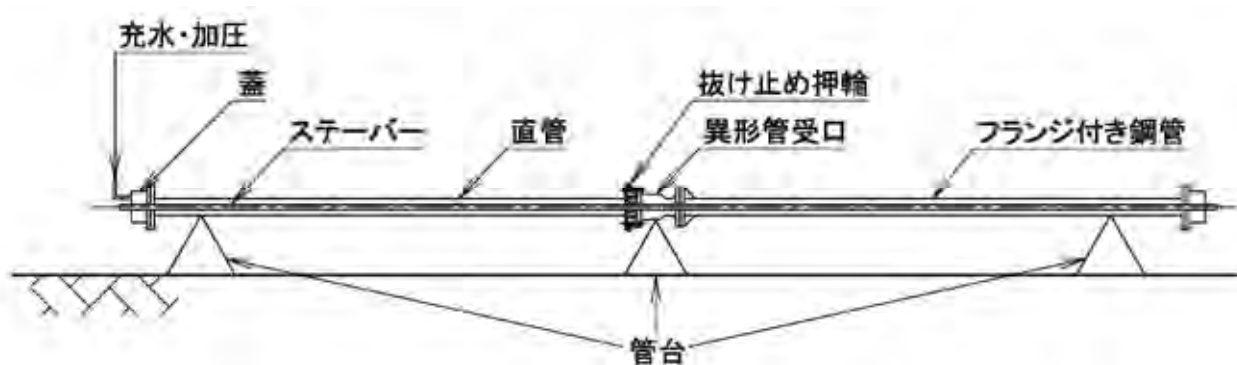


図7 真直水密性試験方法 (異形管)

② 試験結果

表7に試験結果を示す。継手部に水圧2.5MPaを負荷し、5分間保持しても継手部からの漏水は無かった。

表7 真直水密性試験結果 (異形管)

呼び径	試験結果
50	継手部からの漏水無し。



写真5 真直水密性試験状況 (異形管)

5. 2 離脱防止性能試験

5. 2. 1 直管

(1) 試験方法

図 8 に示すように供試管をセットし、継手部に $3D$ kN (D : 呼び径) の引張力を負荷した。測定観察項目は次の通りである。

- ・引張力
- ・継手伸び量
- ・継手部状況

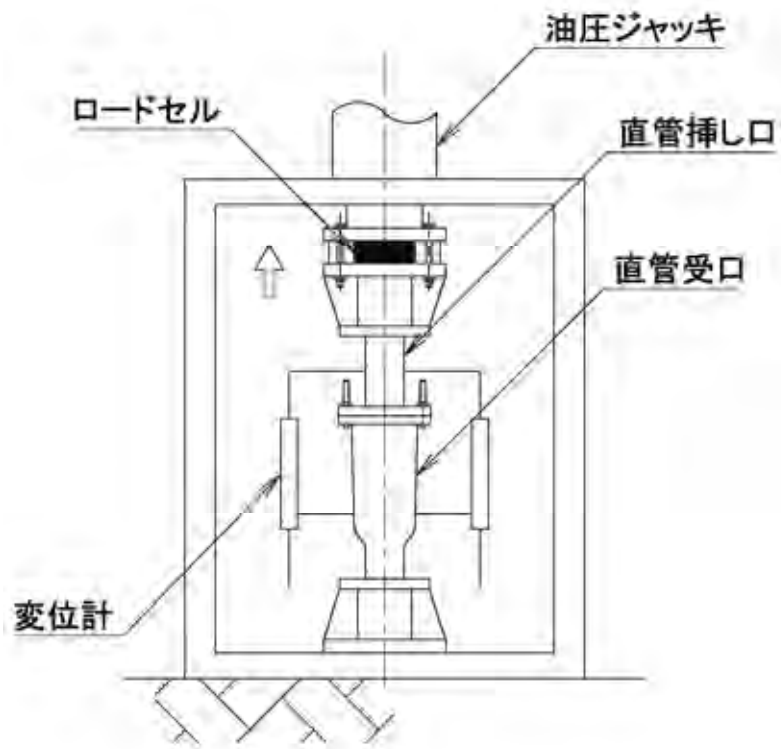


図 8 離脱防止性能試験方法

(2) 試験結果

表 8 に試験結果を、図 9 に継手伸び量の測定結果を示す。
継手部は $3D$ kN の引張力に耐え、異常は認められなかった。

表 8 離脱防止性能試験結果

呼び径	最大引張力 (kN)	継手部状況
50	150	$3D$ kN の引張力に耐え、継手部に異常無し。

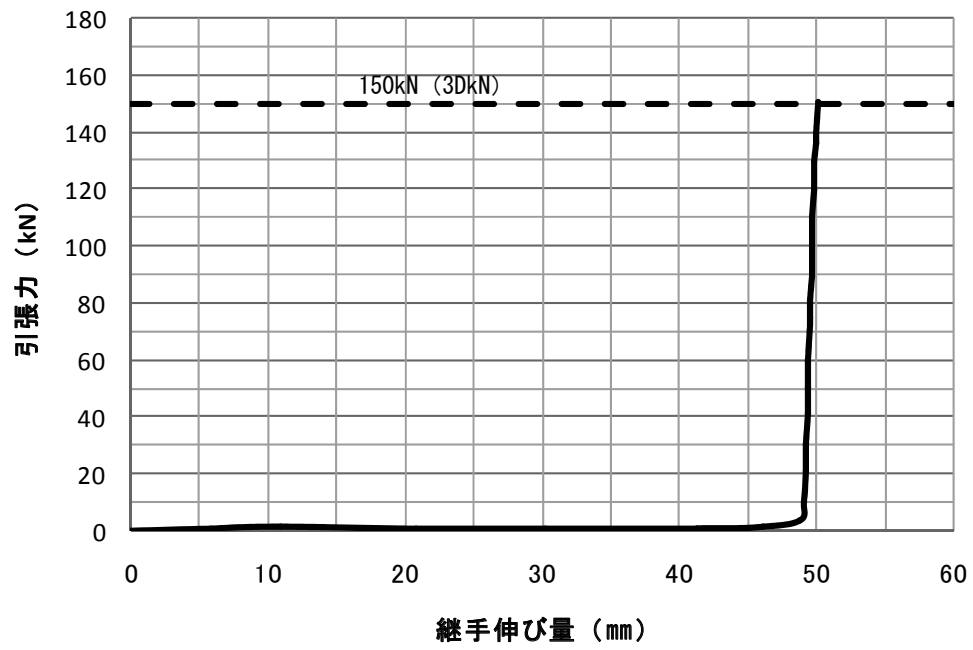


図9 継手伸び量測定結果



写真6 離脱防止性能試験状況

5. 2. 2 異形管

(1) 試験方法

図 10 に示すように供試管をセットし、継手部に $3D$ kN (D : 呼び径) の引張力を負荷した。測定観察項目は次の通りである。

- ・ 引張力
- ・ 伸び量
- ・ 継手部状況

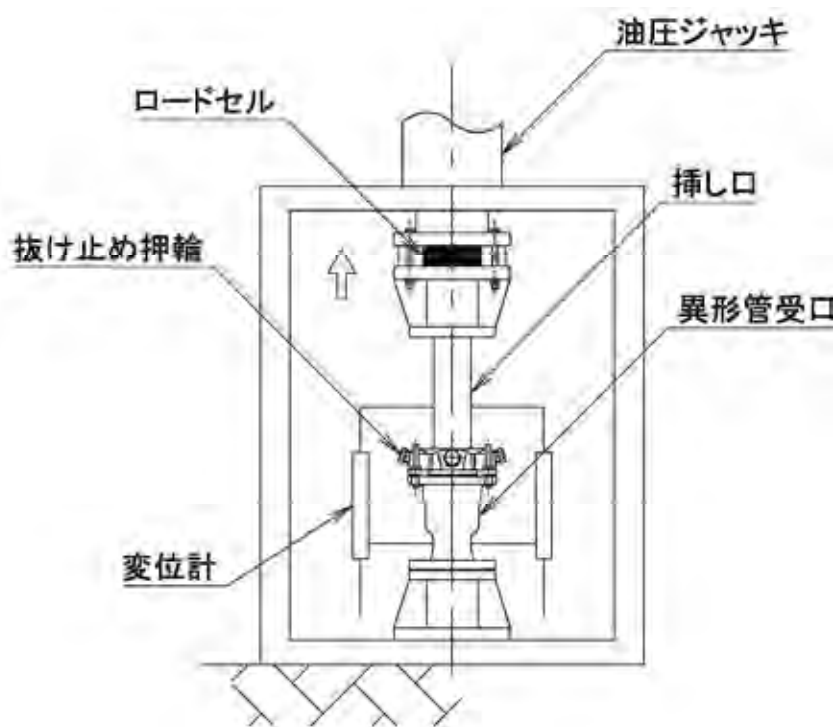


図 10 離脱防止性能試験方法(異形管)

(2) 試験結果

表 9 に試験結果を、図 11 に伸び量の測定結果を示す。

継手部は $3D$ kN の引張力に耐え、異常は認められなかった。

表 9 離脱防止性能試験結果

呼び径	最大引張力 (kN)	継手部状況
50	150	$3D$ kN の引張力に耐え、継手部に異常無し。

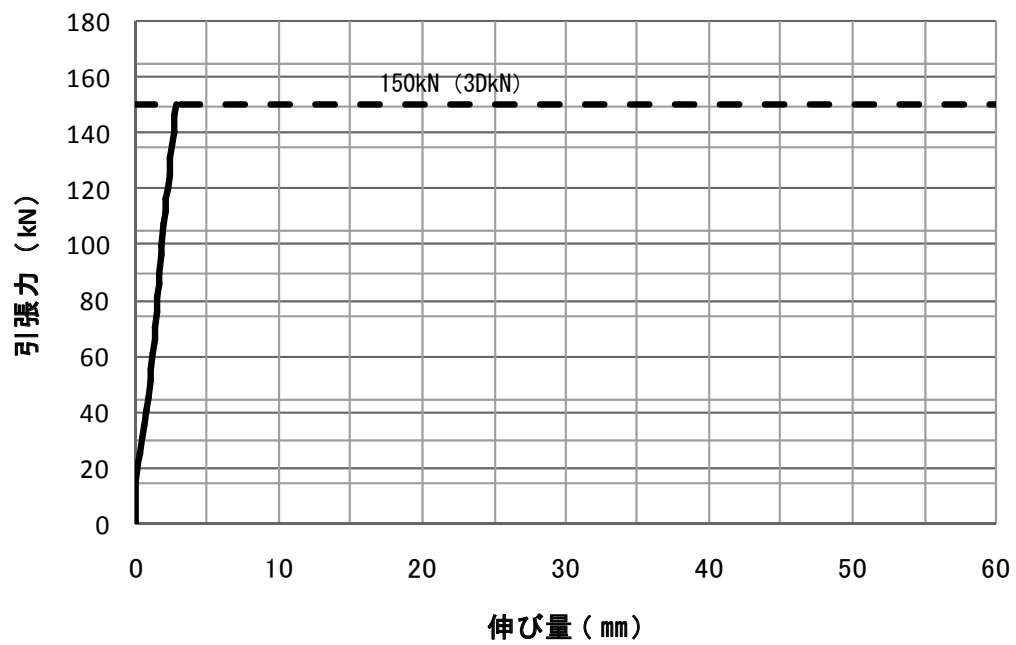


図 11 伸び量測定結果

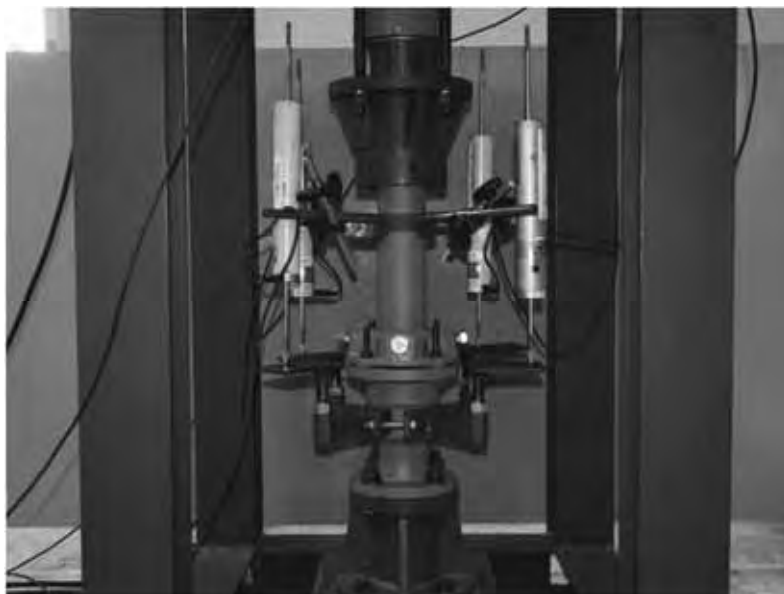


写真 7 離脱防止性能試験状況(異形管)

5. 3 曲げ試験

(1) 試験方法

図 12 に示すように、正規に接合した 2 本の直管の継手部を最大屈曲角度 (8°) まで屈曲させ、次の項目を測定および観察した。

- ・ 曲げモーメント
- ・ 継手屈曲角度
- ・ 継手部状況

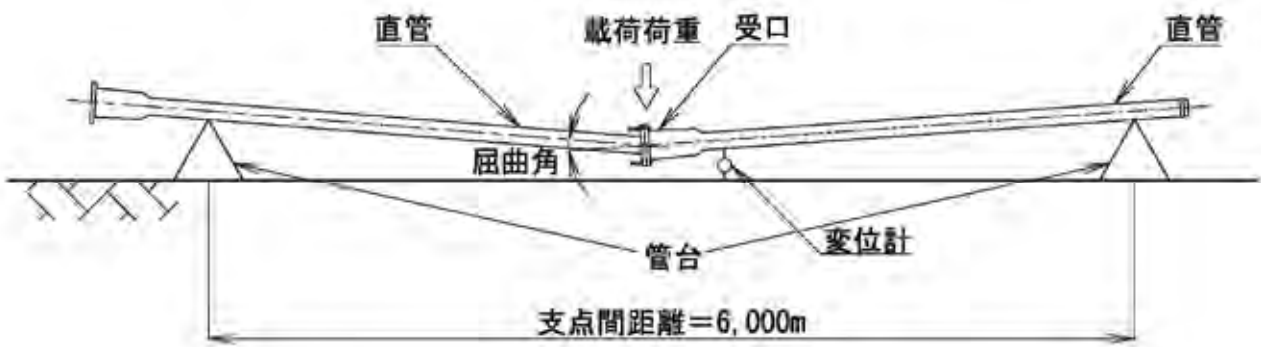


図 12 曲げ試験方法

(2) 試験結果

表 10 に試験結果を示し、図 13 に曲げモーメントと継手屈曲角度の測定結果を示す。最大屈曲角度まで曲げても継手部に異常は認められなかった。

表 10 曲げ試験結果

呼び径	支点間距離 (m)	継手屈曲角度 ($^{\circ}$)	曲げモーメント ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	継手部状況
50	6	8	3.1	最大屈曲角度 (8°) まで継手部を屈曲させても異常無し。

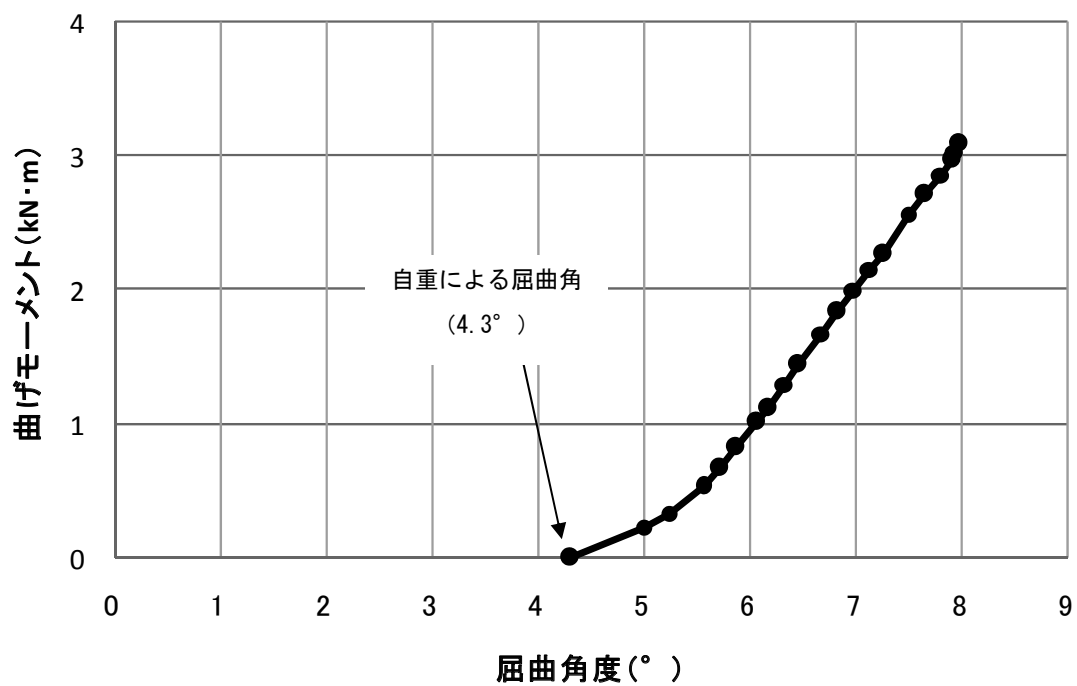


図 13 曲げモーメント、継手屈曲角度測定試験結果

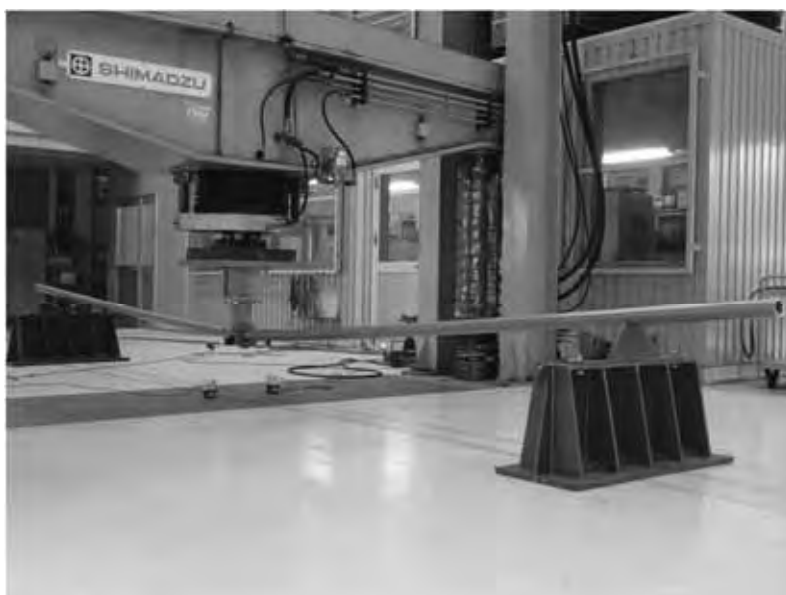


写真 8 曲げ試験状況

5. 4 曲げ強度試験

5. 4. 1 直管受口（ライナを挿入）に挿し口を接合した場合

(1) 試験方法

図 14 に示すように、直管受口にライナを装着した状態で接合した場合の曲げ強度試験を行い、次の項目を測定および観察した。

- ・ 曲げモーメント
- ・ 継手屈曲角度
- ・ 継手部状況

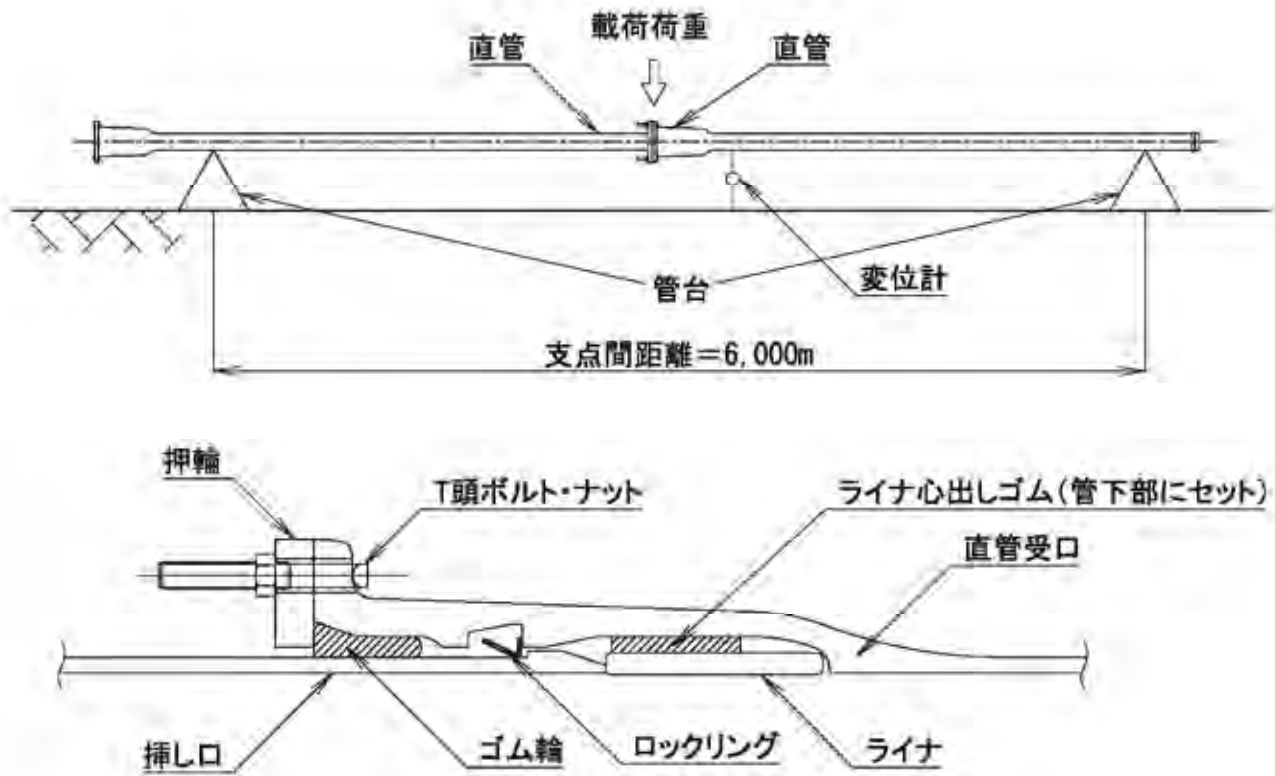


図 14 曲げ強度試験方法（直管受口にライナを挿入して接合した場合）

(2) 試験結果

表 11 に試験結果を示し、図 15 に曲げモーメントと継手屈曲角度の測定結果を示す。限界曲げモーメントを負荷しても、継手部に異常は認められなかった。

表 11 曲げ強度試験結果

呼び径	支点間距離 (m)	曲げモーメント (kN-m)	継手部状況
50	6	2.1	限界曲げモーメントを負荷しても継手部に異常無し。

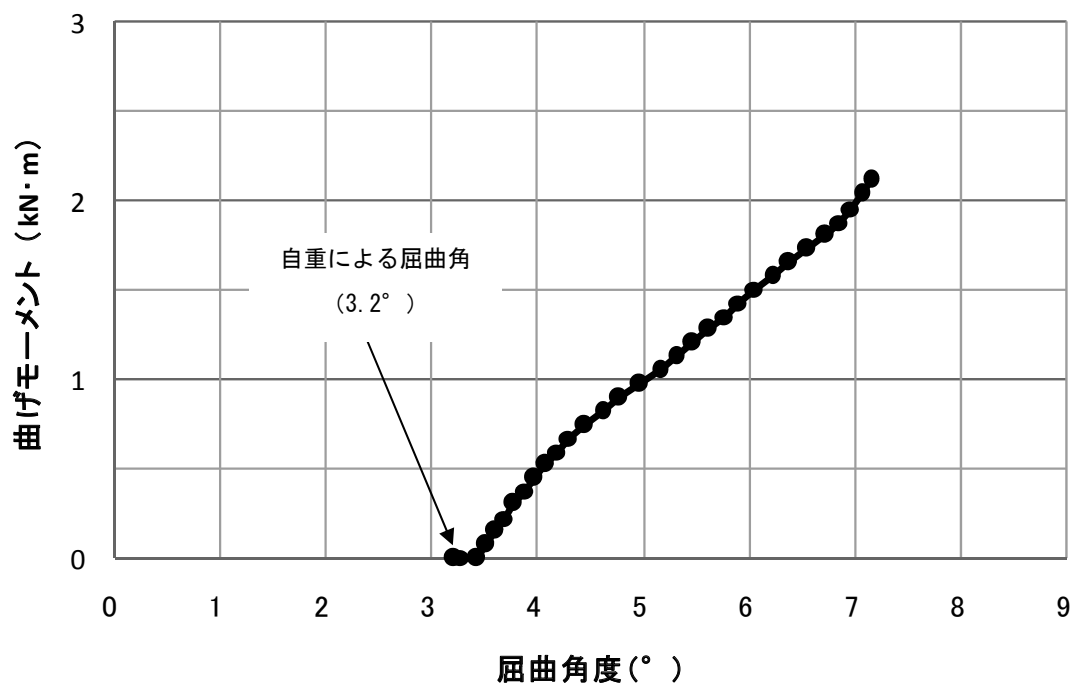


図 15 曲げモーメントと継手屈曲角度の測定結果

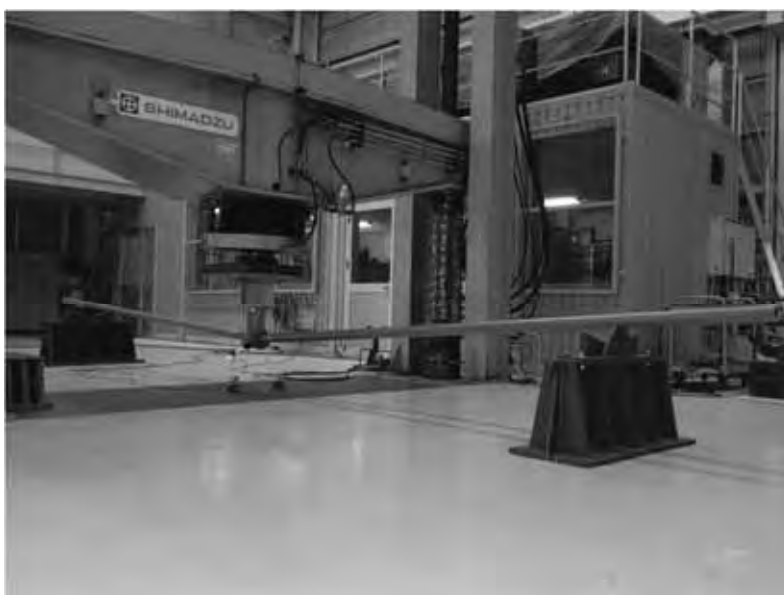


写真 9 曲げ強度試験状況 (ライナ)

5. 4. 2 異形管受口に挿し口を接合した場合

(1) 試験方法

図 16 に示すように、異形管受口に挿し口を接合した場合の曲げ強度試験を行い、次の項目を測定および観察した。

- ・ 曲げモーメント
- ・ 継手屈曲角度
- ・ 継手部状況

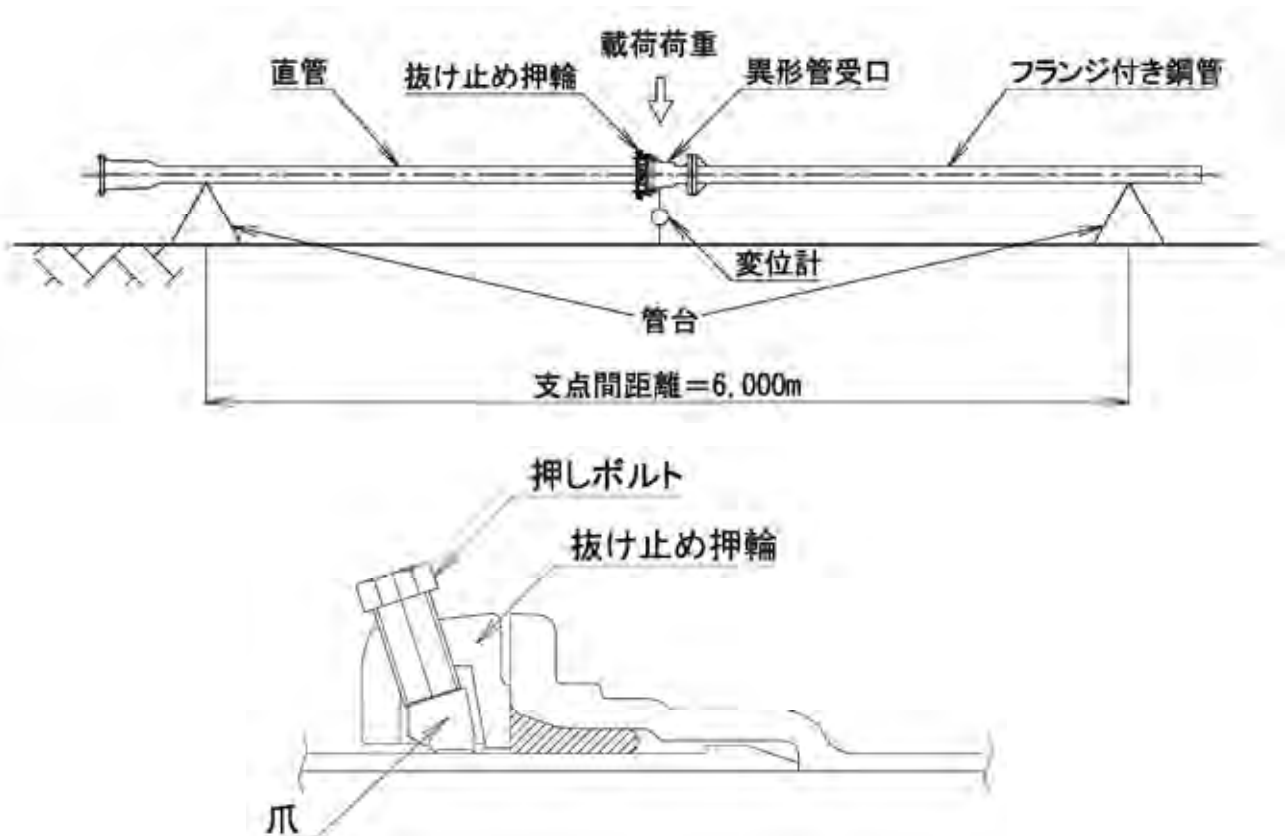


図 16 曲げ強度試験方法（異形管受口に挿し口を挿入した場合）

(2) 試験結果

表 12 に試験結果を示し、図 17 に曲げモーメントと継手屈曲角度の測定結果を示す。限界曲げモーメントを負荷しても、継手部に異常は認められなかった。

表 12 曲げ強度試験結果

呼び径	支点間距離 (m)	曲げモーメント (kN·m)	継手部状況
50	6	2.1	限界曲げモーメントを負荷しても継手部に異常無し。

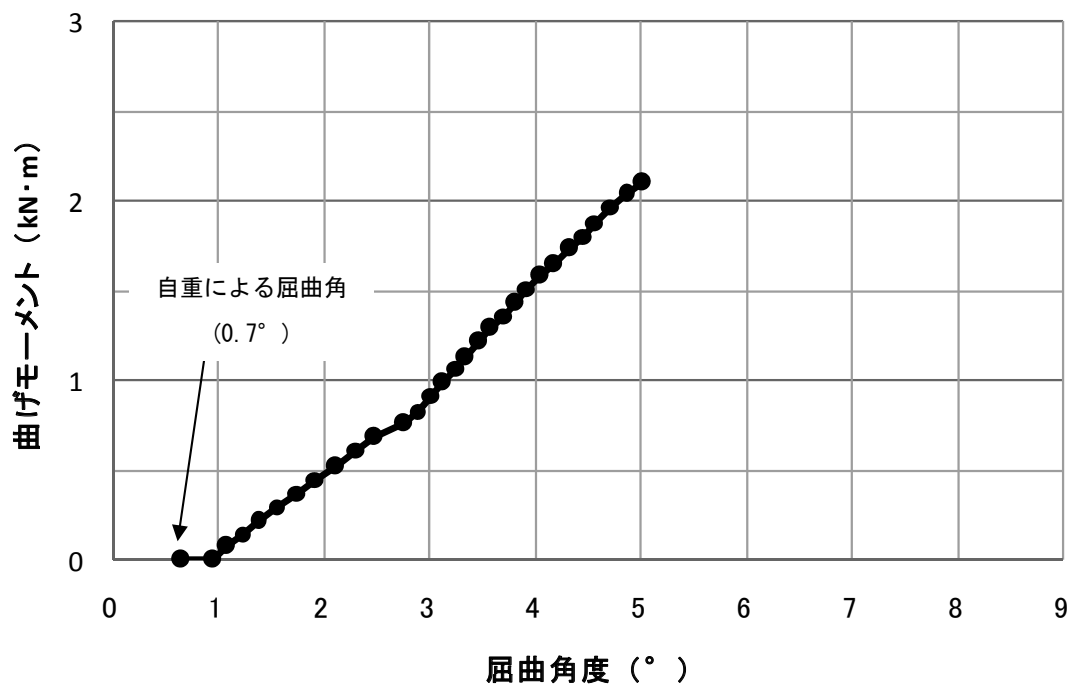


図 17 曲げモーメントと継手屈曲角度の測定結果

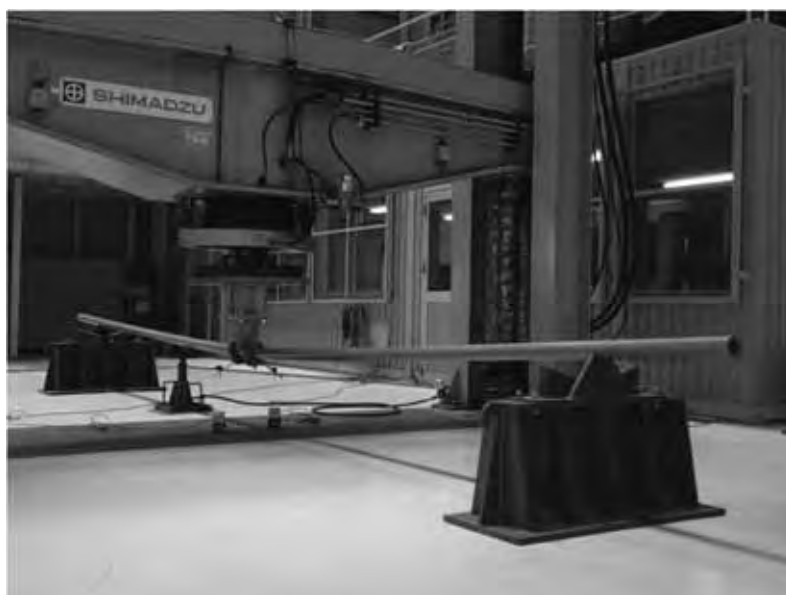


写真 10 曲げ強度試験状況

6. 継手性能試験結果まとめ

継手性能試験結果のまとめを表 13 に示す。

表 13 継手性能試験まとめ

試験項目		種別	試験方法	測定観察項目	試験結果
水密性試験	真直状態	直管	正規に接合した継手部に水圧 2.5MPa を負荷し、5 分間保持する。	・漏水の有無	漏水無し
		異形管			漏水無し
水密性試験	曲げ状態	直管	正規に接合した 2 本の直管継手部を最大屈曲角度 (8°) まで屈曲させ、水圧 2.5MPa を負荷し、5 分間保持する。	・漏水の有無	漏水無し
		異形管			漏水無し
離脱防止性試験		直管	正規に接合した継手部に 3DkN の引張力を負荷する。	・引張力 ・継手伸び量 ・継手部状況	異常無し
		異形管			異常無し
曲げ試験		直管	正規に接合した 2 本の直管継手部を最大屈曲角度 (8°) まで屈曲させる。	・曲げモーメント ・継手屈曲角度 ・継手部状況	異常無し
曲げ強度試験		直管 (ライナ)	直管受口にライナを装着した状態で接合し、限界曲げモーメント 2.1kN・m を負荷する。	・曲げモーメント ・継手屈曲角度 ・継手部状況	異常無し
		異形管	異形管受口に挿し口を挿入した状態で接合し、限界曲げモーメント 2.1kN・m を負荷する。		異常無し

いずれの試験項目も良好な結果であることから、S50 形ダクタイトイル鉄管は耐震継手としての性能を満足していることが確認できた。

以 上

技術資料の内容は、製品の仕様変更などで予告なく変更される場合があります。当協会のホームページから最新の技術資料がダウンロードできますので、お手持ちの技術資料をご確認ください。

一般社団法人

日本ダクタイル鉄管協会

<http://www.jdpa.gr.jp>

本部・関東支部	東京都千代田区九段南4丁目8番9号（日本水道会館） 電話 03（3264）6655（代） FAX 03（3264）5075
関西支部	大阪府中央区南船場4丁目12番12号（ニッセイ心斎橋ウエスト） 電話 06（6245）0401 FAX 06（6245）0300
北海道支部	札幌市中央区北2条西2丁目41番地（セコム損保札幌ビル） 電話 011（251）8710 FAX 011（522）5310
東北支部	仙台市青葉区本町2丁目5番1号（オーク仙台ビル） 電話 022（261）0462 FAX 022（399）6590
中部支部	名古屋市中村区名駅3丁目22番8号（大東海ビル） 電話 052（561）3075 FAX 052（433）8338
中国四国支部	広島市中区立町2番23号（野村不動産広島ビル） 電話 082（545）3596 FAX 082（545）3586
九州支部	福岡市中央区天神2丁目14番2号（福岡証券ビル） 電話 092（771）8928 FAX 092（406）2256