

下水道圧送管路の水圧試験要領書  
(ダクタイル管路編)

## 《 水圧試験を安全に行うために 》

管路水圧試験およびテストバンドによる継手部水密試験を確実に安全にさせていただくために、労働安全衛生規則を遵守し、特に次の事項を守って下さい。

### 1. 試験水圧

- ① 管路水圧試験における試験水圧は、設計水圧を最高試験水圧とし、過大な水圧はかけないで下さい。
- ② テストバンドによる継手部の水密試験における試験水圧は、0.5MPa以内として下さい。

### 2. テストバンドなどの吊り上げ・吊り降ろし

- ① テストバンドなどを吊った時、その下に入らないで下さい。
- ② テストバンドなどを吊る時には、テストバンドなどの重量および重心を確認し、所定のナイロンスリングまたはワイヤロープを用いて下さい。
- ③ 吊り具は使用前に必ず点検して下さい。

### 3. テストバンドなどの保管

- ① テストバンドなどの転がり防止のために、車輪部にキャンバ（くさび）を用いて歯止めをして下さい。
- ② テストバンドなどは平坦な場所に保管して下さい。
- ③ 関係者以外がテストバンドなどに近づかないように、立入禁止の措置を行って下さい。

### 4. テストバンドの取り付け・取り外し

- ① テストバンドの取り付け・取り外し時、テストバンドと管の間に手・指・体が挟まれないように注意して下さい。
- ② 使用工具は専用のものを使用し、使用前に必ず点検整備をして下さい。
- ③ 作業する時は、安全な姿勢・位置を確保して下さい。
- ④ 作業には作業服、ヘルメット、手袋などを必ず着用して下さい。
- ⑤ テストバンドの組立・解体などは、所定の取扱説明書を事前に読んでその作業要領に従って下さい。

### 5. 管内作業上の注意

管内で作業をする時には、十分な換気・照明を準備して下さい。また、管内での転倒には十分注意して下さい。

### 6. 栓・帽およびふたの飛来による事故防止

水圧試験後に管路の栓やふたを取り外す場合には、徐々に水を抜きながらゆっくりと圧力を低下させ、その後、完全に空気抜き作業を行ってから、取り外して下さい。空気抜きが不十分な場合は、栓やふたの取り外し作業中に栓やふたが飛ばされ死亡事故になることがあります。

# 目 次

1. はじめに	1
2. 一般事項	1
2.1 適用範囲	1
2.2 管路概要の把握	1
3. 水圧試験の手順	1
4. 準備工	2
4.1 工程および人員の手配	2
4.2 弁室内の排水	2
4.3 弁類の操作方法と開度の確認	2
4.4 排水方法の確認	2
4.5 管路の確認	2
5. 充水	2
5.1 水圧試験用用水の確保	2
5.2 充水区間	2
5.3 充水作業	2
5.4 管路の点検	2
6. 水圧試験	3
6.1 水圧試験設備	3
6.2 試験水圧基準	3
6.3 加圧方法	3
7. 試験結果の判定	4
7.1 一般事項	4
7.2 判定	4
8. 管内水の排水	5
9. 参考資料	5
9.1 管内水量概算表	5
9.2 管路閉塞部に加わる力	6
9.3 管路閉塞部（末端部）配管例	6
10. テストバンドによる継手部の水密試験	9
10.1 テストバンドの構成	9
10.2 テストバンドのセット	10
10.3 継手部の水密試験基準	11
汚水圧送管路の水圧試験の実施例	12

## 1. はじめに

管路の接合、付属設備の取り付け、異形管防護工などの施工が終了した後、布設された管路全体の水密性、安定性を確認するため必要に応じて水圧試験を行う。

ダクトイル管路の試験方法は、管路水圧試験(管内に充水、加圧し、その圧力低下の状況により、管路の漏水の有無を判断する試験)とテストバンドによる継手部の水密試験がある。

一般的に、中小口径管路では前者の試験方法が適用され、大口径管路では後者の試験方法が適用される。

特に、管路水圧試験は水道工事における水圧試験方法として広く採用されている。

下水道の圧送管路の簡便な試験方法として空気加圧による試験方法を求める要望がある。

しかし、この方法は試験に爆裂などの危険が伴い、また、その空気漏洩の判定も技術的に困難である。

このため、この資料は水道分野において広く採用され、安全で、簡便な試験方法である管路水圧試験およびテストバンドによる継手部の水密試験について紹介するものである。

## 2. 一般事項

### 2.1 適用範囲

この水圧試験要領書は、ダクトイル管の管路水圧試験(管内充水方法による)およびテストバンドによる継手部の水密試験に適用する。

### 2.2 管路概要の把握

水圧試験を実施する管路の概要を十分に把握しておく。すなわち、管路の呼び径、延長距離、布設経路やバルブ、空気弁などの位置、地中埋設部や地上配管部などを事前に確認しておく。

なお、管路の異形管部は水圧による不平均力により移動しようとする力が作用する。このため、異形管部は適切な異形管防護工が確実に行われていることおよび管路は設計図書で規定されている土被りが確保されていることが水圧試験の重要な条件となるので確認しておくことが必要である。

## 3. 水圧試験の手順

水圧試験は下記手順により行う。

- ① 準備工
- ② 充水
- ③ 管路の点検
- ④ 水圧試験
- ⑤ 試験結果の判定
- ⑥ 管内水の排水

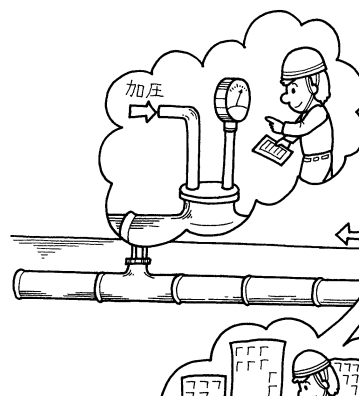


図1 水圧試験管路の巡視

## 4. 準備工

### 4.1 工程および人員の手配

水圧試験の工程を立て、必要な人員の手配を行う。水圧試験の実施時には充水用ポンプや加圧用ポンプの操作係、圧力の観測測定係、管路途中の空気弁や配管経路の検査係などが必要であり、人員の割り当てと連絡方法などの確認を行う。

### 4.2 弁室内の排水

弁室に水が溜まっている時は、これを排水しておく。

### 4.3 弁類の操作方法と開度の確認

弁の回転方向、回転数と開度の関係を各担当者は十分確認しておく。

### 4.4 排水方法の確認

排水にあたっては、排水路などの状況をよく把握し、付近住民への影響が無いようバルブ操作による排水量の調整を行うなど、その排水方法を確認しておく。

### 4.5 管路の確認

管路途中に設置されている空気弁用補修弁、バルブ、管路末端の閉塞部の空気抜きバルブなどをすべて全開とする。

また、管路閉塞用の両端のバルブやフランジ蓋などが閉止していることを確認する。

なお、管布設後長期間を経過した管路では、空気弁などの点検整備を行う。

## 5. 充水

### 5.1 水圧試験用用水の確保

水圧試験用用水の確保の方法には下記の方法がある。

(1) 工事現場近隣の消火栓や民家などから水道水を譲り受ける

(2) 給水車による水道水、工業用水、河川水などの運搬

なお、河川水を利用する場合は、採水時に砂の混入を防ぐ適切な措置をとること、水質が強酸性でないことに留意する必要がある。

### 5.2 充水区間

各バルブ毎、あるいは各工区毎に行う。

ただし、試験工区には空気弁などの排気口、排水T字などの水抜き口があることを条件とする。

### 5.3 充水作業

管路への急激な充水は、管内の急激な空気圧の上昇で思わぬ事故を招くことがある。

このため、充水は基本的に管路の低い方から、空気弁からの排気状況を確認しながら十分注意して行う。

また、管路内に空気が残留すると水圧試験時の圧力保持の安定化に影響を及ぼすおそれがある。

このため、充水作業に当たっては、管路内にできるだけ空気が残らないような充水方法を十分検討する必要がある。

### 5.4 管路の点検

充水作業中は管路の異常の有無の点検、空気弁などからの漏水の有無の点検を行い、事故防止に万全を期すこと。

## 6. 水圧試験

### 6.1 水圧試験設備

管路の低い方の末端部に図2に示すような水圧試験設備を設ける。

この時、管路の両末端部には抜けだし力が作用するので十分な防護を施す必要がある。

また、管路の高い方の末端部には排気用管を立ち上げる。

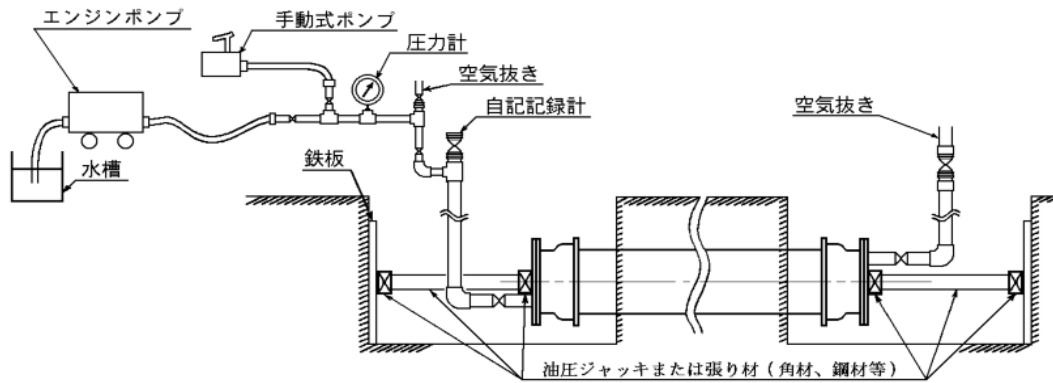


図2 水圧試験設備の配管例

### 6.2 試験水圧基準

試験水圧は、設計水圧で採用されている水圧を最高試験水圧とし、過大な水圧をかけてはならない。

### 6.3 加圧方法

- (1) 管内の残留空気の排除や、モルタルライニングへの吸水の影響を少なくするため、水圧試験は管路に充水後一昼夜程度経過してから行う。
- (2) 管路への加圧当初はエンジンポンプなどにより行い、所定の水圧に近づいたら手動ポンプなどで微調整を行い、試験水圧まで加圧する。
- (3) 試験水圧まで加圧した後、一定時間保持し、その間の管路の異常の有無、急激な圧力低下の無いことを確認する。
- (4) 一般的には、圧力保持後、圧力低下が認められるが、(2)、(3)の作業を繰り返すことにより圧力低下の度合いは少なくなる。

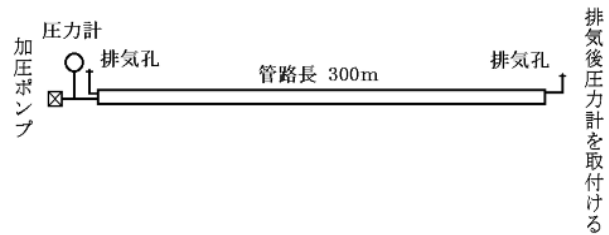
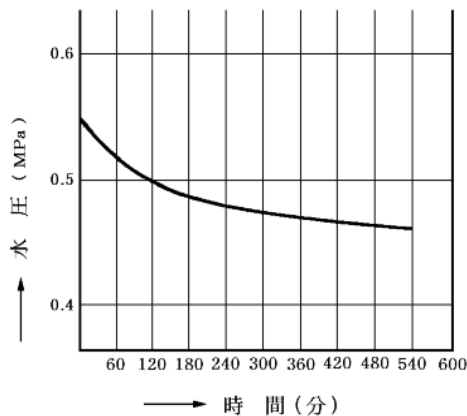
## 7. 試験結果の判定

### 7.1 一般事項

(1) 一般に、管路の水圧試験時には下記の原因により、管路に漏水がなくても初期圧力から30%程度低下することがある。

- ① モルタルライニングへの吸水
- ② 残留空気の水中での溶存、水中への溶解

(参 考)



- ③ 不平均力による異形管部の微移動

図3 圧力保持試験例

- (2) 呼び径、延長により、圧力低下の度合いは異なる。
- (3) 一般的には、6.3、(2)、(3)を繰り返して、圧力低下の度合いが少なくなれば漏水は無いものと判断できる。
- (4) 管路に漏水がある場合、初期圧力から70%程度以内に圧力を保持することは難しい。
- (5) 水管橋部など管路が露出している所では、外気温の影響（温度変化）により圧力が上昇あるいは低下する事もある。

### 7.2 判定

- (1) 圧力を所定時間保持させ、この間管路の異常の有無および圧力変化を記録する。
- (2) 所定時間経過後、管路に異常がなく、例えば1～3時間後の圧力の低下が初期圧力から30%程度以内であれば合格とする。

ただし、水圧試験で管路に異常が認められた場合は、その原因を究明し、対策を講じた後、再試験を行う。

## 8. 管内水の排水

水圧試験が終了したら、徐々に水を抜きながらゆっくりと圧力を低下させ、その後、管路から排水する。

なお、管路の閉鎖部に栓を用いている場合、水圧試験後に管内の空気抜きを行わないで栓を取り外し、加圧時に圧縮された空気により大事故を起こした例がある。

したがって、栓を取り外す時は、栓に取り付けている空気抜きバルブを全開にし、完全に空気抜きを行ってからボルト・ナットをゆるめ、栓を取り外す。

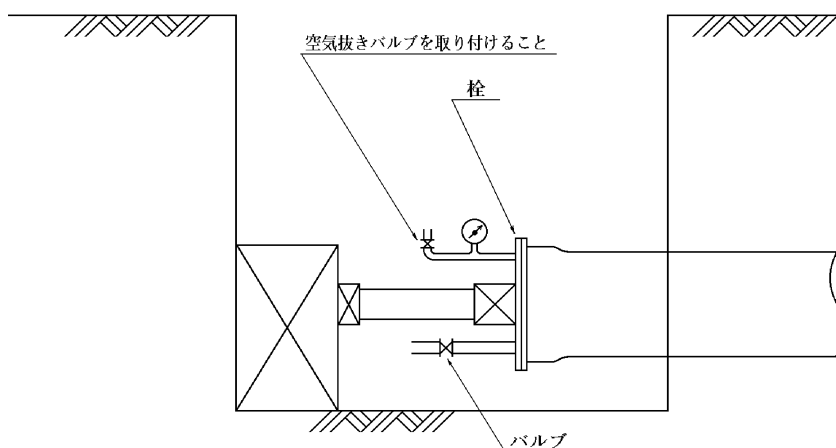


図4 管路の閉鎖部例

## 9. 参考資料

### 9.1 管内水量概算表

表1 管内の水量概算表

単位 m<sup>3</sup>

呼び径 (mm)	管 延 長 (m)					
	100	300	500	1200	2000	3000
75	0.4	1.3	2.2	5.3	8.8	13.3
100	0.8	2.4	3.9	9.4	15.7	23.6
150	1.8	5.3	8.8	21.2	35.3	53.0
200	3.1	9.4	15.7	37.7	62.8	94.2
250	4.9	14.7	24.5	58.9	98.2	147.0
300	7.1	21.2	35.5	84.8	141.0	212.0
350	9.6	28.9	48.1	115.0	192.0	289.0
400	12.6	37.7	62.8	151.0	251.0	377.0
450	15.9	47.7	79.5	191.0	318.0	477.0
500	19.6	58.9	98.2	236.0	393.0	589.0
600	28.3	84.8	141.0	339.0	565.0	848.0
700	38.5	115.0	192.0	462.0	770.0	1155.0
800	50.3	151.0	251.0	603.0	1005.0	1508.0



## 9.2 管路閉塞部に加わる力

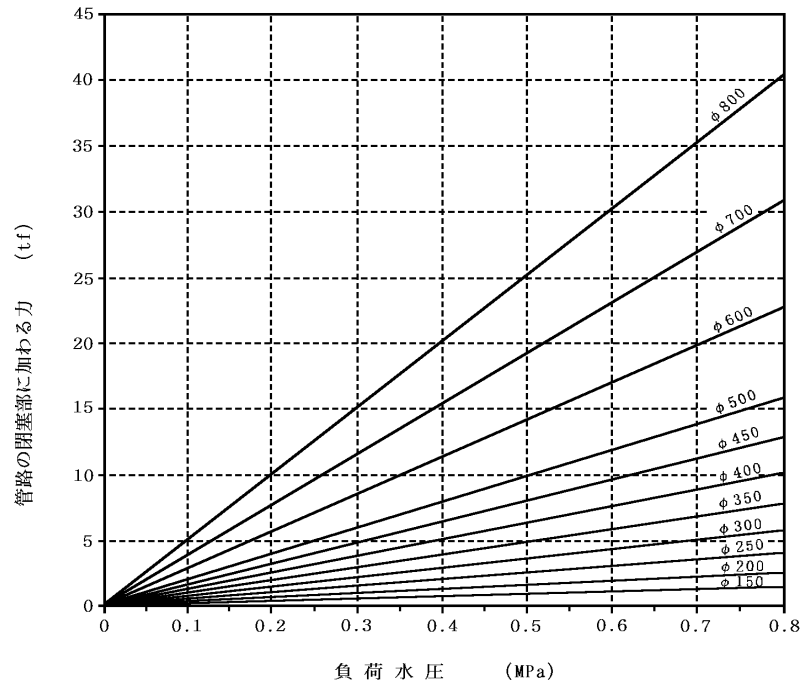


図5 管路閉塞部に加わる力

## 9.3 管路閉塞部（末端部）配管例

(1) 末端が受口の場合 (K, NS形呼び径 500 以上)

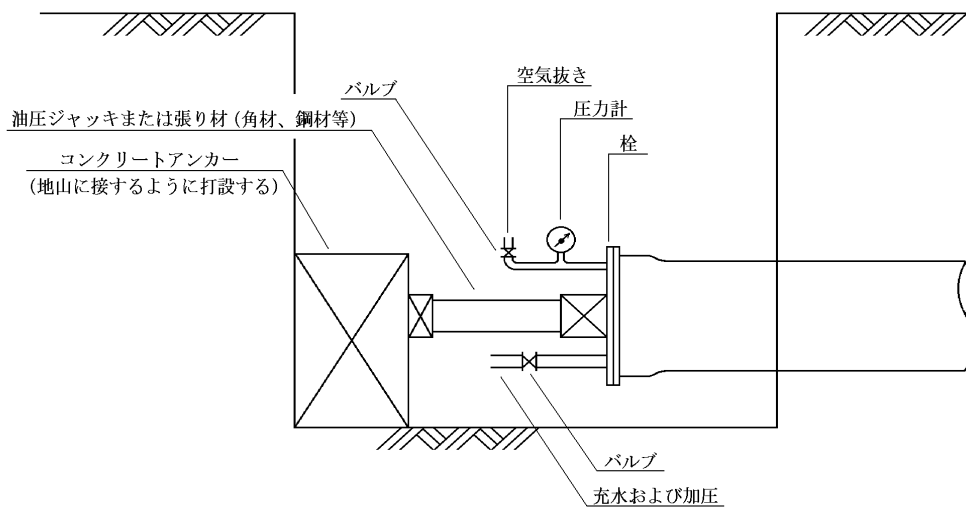


図6 管路閉鎖部例 (1)

(2) 末端が挿し口の場合 (K, NS形呼び径 500 以上)

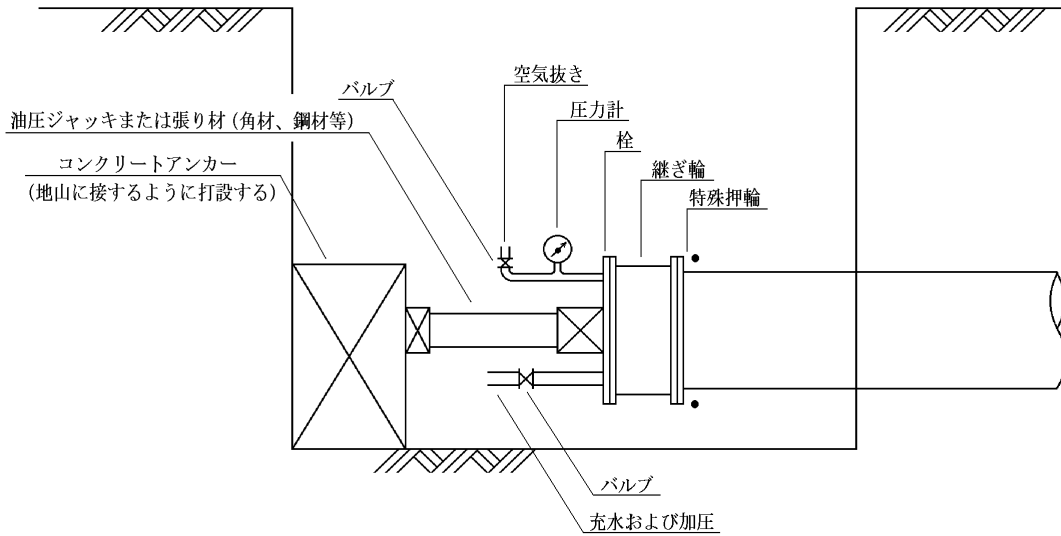


図7 管路閉鎖部例 (2)

注) NS形継手の場合、継ぎ輪の接合の際には挿し口突部と継ぎ輪のロックリングが当たるまで、継ぎ輪を最大に引き抜いた状態で接合する。

(3) 末端が挿し口の場合 (K, NS形)

継ぎ輪の流用予定がある場合は、(2)の方法を用いる。

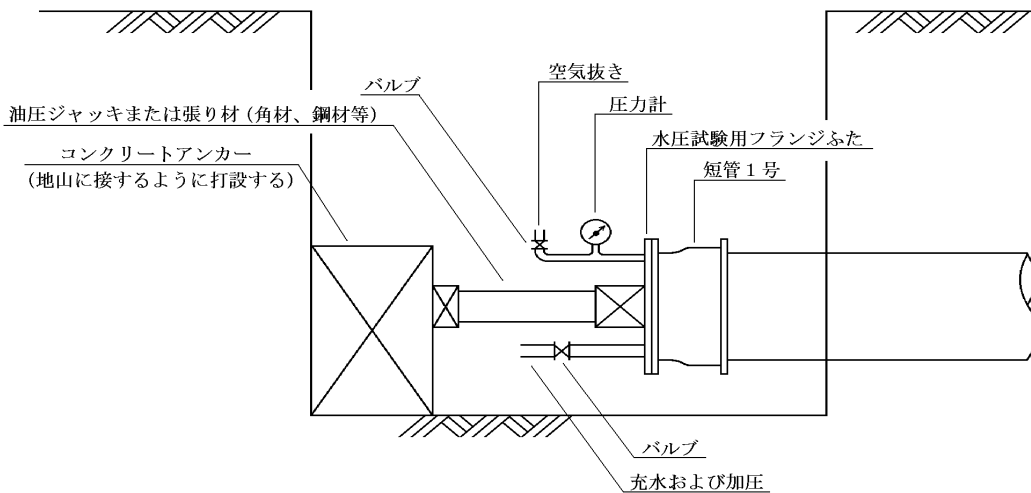


図8 管路閉鎖部例 (3)

(4) GX形管路の場合

GX形には栓がないので、末端は必ず挿し口とし帽を用い試験を行う。

(5) NS形管路の場合 (呼び径450以下)

NS形 (呼び径450以下) には栓がないので、末端は必ず挿し口とし (3) の方法又は帽を用い試験を行う。

## 10. テストバンドによる継手部の水密試験

呼び径900以上の大口径管路については、充水・排水および工区内の管路構造上の制約から、管路水圧試験の実施が困難となる場合が多い。

したがって、管内部からテストバンドを用い、継手部のみ水圧を負荷して施工の不備がないかを確認する。

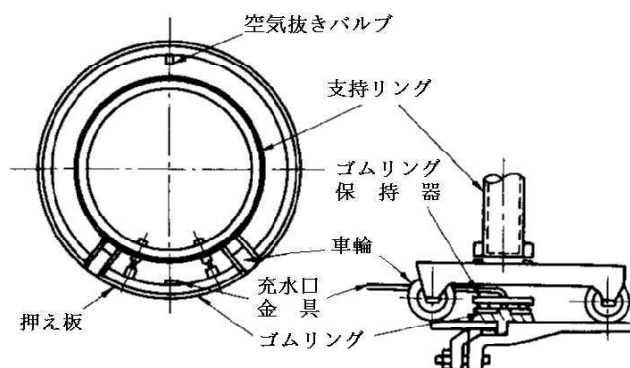


図9 テストバンド

### 10.1 テストバンドの構成

- ① 本 体 : ゴムリングの圧縮に用い、管内を移動できるように車輪、ブレーキが付いている。
- ② ゴムリング : 継手部の水圧保持に用い、空気抜きバルブ、充水口金具（カップラー受口付き）が付いている。
- ③ ゴムリング保持器 : ゴムリングを覆う鉄板で、同じ番号の鉄板が2枚ずつある。
- ④ ポンプ付き水槽 : ゴムリング内への充水・加圧に用い、圧力計、加圧ポンプ、ウィングポンプ（充水用）、ニードル弁、ボールバルブ、ゴムホース（連結用カップラー挿口付き）、充水口金具が付いている。

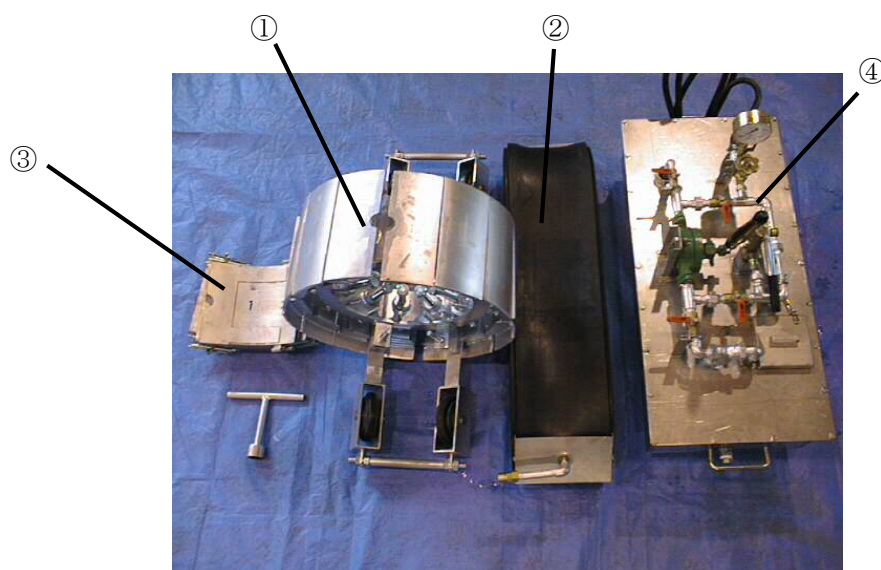


写真1 テストバンドの構成

## 10.2 テストバンドのセットおよび加圧

テストバンドの水圧により、管が移動することがあるので、ある程度の埋め戻しを行ってから継手部の水密試験を実施する。

なお、異形管部および継ぎ輪などの接合部において、著しい段差（10 mm以上）がある箇所ではテストバンドがセットできない場合がある。

### ① 継手の清掃および支持リングの心出し

管受口部および挿し口部のモルタルライニングに欠け、割れなどが無いか確認する。

モルタルライニングに欠け、割れなどがある場合は、樹脂充填材を用いて補修する。

管底は特に砂かみの無いように清掃する。

支持リングを管壁との間隔が一定になるように調整する。

### ② ゴムリングのセット

充水口金具が真下に、空気抜きバルブが真上になるようにし、継手胴付部にゴムリングのセンターが位置するようセットする。

### ③ ゴムリング保持器の取付け

ゴムリング上にゴムリング保持器を最下部より左右、上と番号順に取付ける。最後に最上段左右のゴムリング保持器を取付ける。

各保持器の間隔が一様になるのが望ましい。

### ④ 本体の移動

台車前後車輪の間にゴムリング保持器が位置するように本体を移動させる。

位置が定まれば台車のブレーキで固定する。

### ⑤ 締付けボルトの締付け

下部4枚の押さえ板を最初に締め、台車の車輪を浮かしてから、上部の押さえ板、次に横左右の押さえ板、そして全体のボルトを万遍なく締付ける。

### ⑥ テストバンドへの充水

空気抜きバルブが開であることを確認し、充水口金具とポンプのゴムホースを接続して、ウイングポンプで充水を行う。

空気抜きバルブより水が噴出するとテストバンドの中が満水状態なので、空気抜きバルブを閉にする。

### ⑦ 加圧

テストポンプで圧力計を目視しながら所定の圧力まで加圧する。

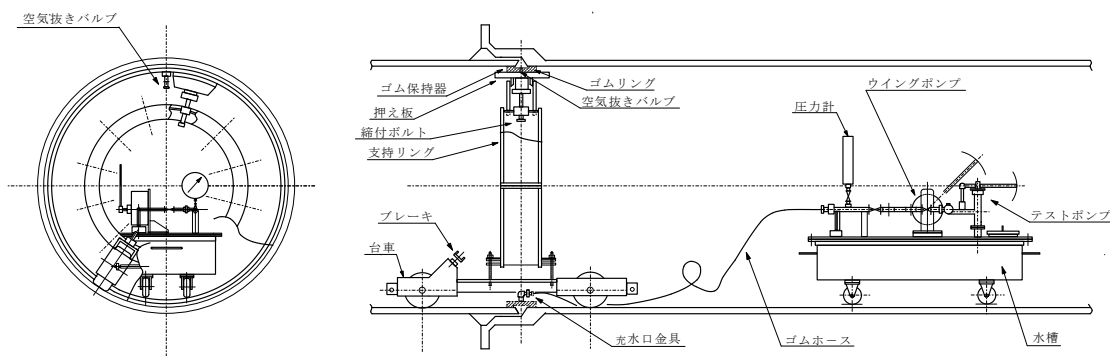


図10 テストバンド設置例

### 10.3 継手部の水密試験基準

- ① 試験水圧は通常0.50MPaを負荷する。

高圧になると、モルタルライニングと管体鉄部との間に水が浸透し、圧力が保持しにくいので、試験水圧は通常0.50MPa程度が適当である。これ以上の水圧に対しても継手の水密性能により十分耐えられることが実証されている。

- ② 試験水圧にて5分間経過後に0.40MPa以上保持すれば合格とする。

(「水道施設設計指針 2012」より)

万一テストバンドからの漏えいまたはモルタルライニング部への水の浸透が認められないにもかかわらず、水圧が上がらない時または圧力保持中急激な圧力変化が生じた場合は、テストバンドを取りはずし、継手部を点検、修理後再試験を行う。

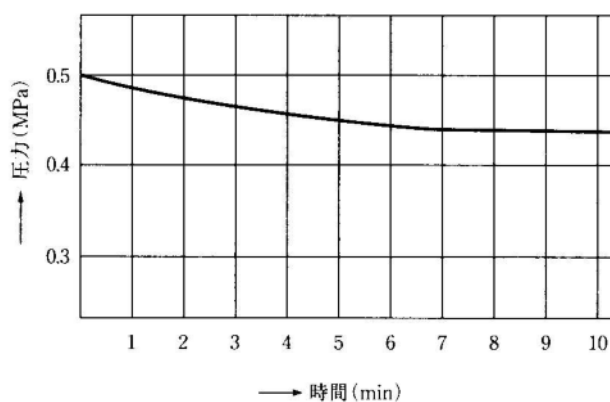
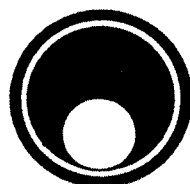


図11 圧力保持試験例



写真2 テストバンドによる継手部水密試験



# 下水道圧送管路研究会

事務局：〒104-8307 東京都中央区京橋 2-1-3  
(株)クボタ東京本社内)

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

2022.3