

人吉市型下水道用マンホールふた
および施工用部材

検 査 要 領 書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふたおよび施工用部材検査要領書

車道用、呼び 600 (T-25/T-14) 検・車・6

車道用、呼び 300 (T-25/T-14) 検・車・3

歩道用、呼び 600 (T-14) 検・歩・6

歩道用、呼び 300 (T-14) 検・歩・3

人吉市型下水道用マンホールふた

(呼び 600 車道用)

検 査 要 領 書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふた 呼び 600 車道用 検査要領書

適用範囲	検・車・6 - 1
試験方法	
1. ふたの基本寸法及び形状	検・車・6 - 2
1. 1 基本寸法	検・車・6 - 2
1. 2 形 状	検・車・6 - 2
2. ふたの材質及び本体強度	検・車・6 - 3
2. 1 ふたの材質	検・車・6 - 3
2. 2 本体強度	検・車・6 - 5
2. 2. 1 発生応力（限界性能）	検・車・6 - 5
2. 2. 2 発生応力（初期性能）	検・車・6 - 7
2. 2. 3 荷重強さ	検・車・6 - 7
2. 3 フレームの変形防止性能	検・車・6 - 8
3. 外 観	検・車・6 - 8
4. 塗 装	検・車・6 - 8
5. 基本的維持管理性能	検・車・6 - 8
5. 1 ふたの逸脱防止性能	検・車・6 - 8
5. 2 ふたの着脱性	検・車・6 - 8
5. 3 セキュリティ性能（不法開放防止性能）	検・車・6 - 9
5. 4 不法投棄防止性能	検・車・6 - 9
5. 5 確実な開放性能	検・車・6 - 9
5. 6 雨水流入防止性能	検・車・6 - 9
5. 7 表 示（維持管理上の識別性能）	検・車・6 - 10
5. 8 転落防止性能	検・車・6 - 11
5. 8. 1 転落防止装置の材質及び外観	検・車・6 - 11
5. 8. 2 転落防止装置の構造	検・車・6 - 11
5. 8. 3 転落防止装置の耐揚圧荷重強さ及び 耐荷重強さ	検・車・6 - 11

目 次

6. 道路系の重要性能・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 12
6. 1 がたつき防止性能・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 12
6. 2 ふたの表面のスリップ防止性能・・・・・・・・	検・車・6 - 14
7. 管路系の重要性能（圧力解放耐揚圧性能）・・・・	検・車・6 - 15
7. 1 浮上しろ及び圧力解放面積・・・・・・・・	検・車・6 - 15
7. 2 浮上開始揚圧力・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 16
7. 3 耐揚圧強度・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 17
7. 4 ふたの収納性能・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 19
8. 統合性の重要要素・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 20
8. 1 食込力制御性能・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・6 - 20

適用範囲

本検査要領書は、人吉市型マンホールふた性能規定書(以下「規定書」と呼ぶ)において規定した**下水道用マンホールふた 呼び 600 車道用**(転落防止装置を含む)(以下「ふた」と呼ぶ)に関して、規定書が要求する性能を満たしているかどうかを判断するための試験方法について定めるものである。

なお、それぞれの試験結果に基づいて本市が、当該製品が本市で使用する製品として妥当である(規定書の基準を満足している)と判断する検査のありかたについては、「人吉市型下水道用資器材 検査要綱」に定めているので、参照されたい。

試 験 方 法

性能規定書において規定した性能確認のための試験方法について規定する。

人吉市型下水道用マンホール ふた 呼び 600 車道用

1. ふたの基本寸法及び形状

1.1 基本寸法

ふたの寸法は、JIS B7502（マイクロメータ）に規定するマイクロメータ、JIS B7507（ノギス）に規定するノギスなどを用いて測定する。

寸法測定箇所は別図－②(1)を基本とするが、各製造業者の設計図書に基づく寸法許容差が個別に定められている場合には、本市の指示に基づいてその箇所の寸法測定も行う。

寸法の許容差は特別に指示のない場合、鑄放し寸法については JIS B0403（鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式）の **CT11**（肉厚については **CT12**）を適用し、削り加工寸法については、勾配面の精度を確保するふた表面のカバー外径及びフレーム内径寸法に関しては、JIS B0405（普通公差－第1部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差）の**f**（精級）を、その他の部分の削り加工寸法に関しては JIS B0405 の**m**（中級）を適用する。

なお、施工用部材の性能規定書で定める傾斜施工性能に関して、ふたに要求されるアンカー穴の寸法の適切さについては、設計図書にて机上確認し、目視においても高さ調整部材を用い、傾斜12%の施工が確実にできることの確認をする。

（別図－②(2)）

1.2 形 状

下記の項目について、設計図書にて机上確認し、目視においても製品の確認を実施する。（別図－②(3)）

カバーについて

- ① 蝶番及び錠が取付けられる形状で、開閉器具穴を1箇所以上設けていること。
- ② 蝶番取付け部から雨水及び土砂流入を防止できること。(蓋裏蝶番構造)

フレームについて

- ① 蝶番座及び錠座を持っていること。(蝶番座は別部品で取付けることでも可)
- ② 転落防止装置を取付けられる形状であること。(転落防止装置付きの製品)
- ③ フランジ部に、6個または12個のアンカー穴を等間隔で設けていること。

2. ふたの材質及び本体強度

2.1 ふたの材質

(1) Yブロックによる材質試験

カバー及びフレームの引張り強さ、伸び、硬さ、腐食減量、黒鉛球状化率判定の各試験に使用する試験片は、製品と同一ロットで鑄造された JISG 5502 (黒鉛球状鑄鉄品)に定めるYブロック(B号Y型供試体)から、別図－③に示すYブロックの各指定位置よりそれぞれ採取する。

(1)-① Yブロックによる引張り強さ、伸び試験

JIS Z2201 (金属材料引張試験片)の4号試験片を別図－③に示す指定位置より採取し、別図－③に示す引張試験片①寸法に仕上げた後、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)にしたがって、引張強さ及び伸びの測定を行う。

(1)-② Yブロックによる硬さ試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②を用いて、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(1)-③ Yブロックによる腐食試験

別図－③の指定位置より採取した直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の腐食試験片③を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml 中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(1)-④ Yブロックによる黒鉛球状化率判定試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②について、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502 の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

(2) 製品実体からの切出しによる材質試験

Yブロックによる材質試験とは別に、設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置を切断した供試材から採取される試験片を用いて、引張り強さ、伸び、硬さ、腐食、黒鉛球状化率判定の各試験を行う。

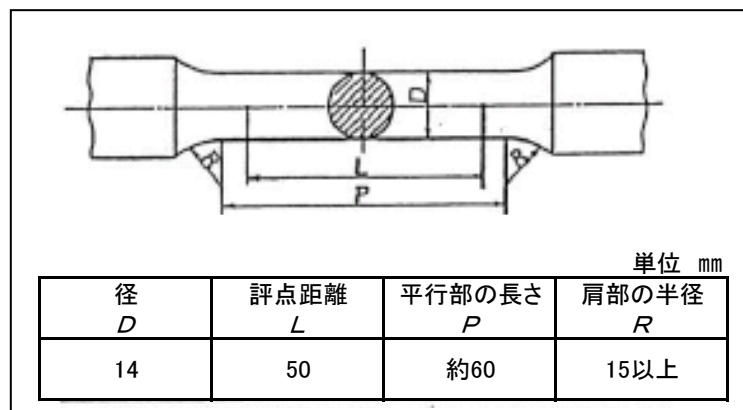
(2)-① 製品実体からの切出しによる引張り、伸び試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した JIS Z2201 の4号試験片に準じた試験片によって、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)に基づき、引張強さ及び伸びの測定を行う。

JIS Z2201 4号試験片の形状・寸法は、下記の通りである。製品実体からの切出しの都合上、下記の寸法によることができない場合には、4号試験片に準じた試験片を用いて試験を行うものとする。

4号試験片に準じた試験片とは、次の式により平行部の径と評点距離とを定めたものとする。

$$L=4\sqrt{A}(Aは平行部の断面積)=3.54 * D$$



(2)-② 製品実体からの切出しによる硬さ試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した別図－③の硬さ試験片②に準じた試験片によって、JIS Z2243（ブリネル硬さ試験方法）にしたがって、硬さの測定を行う。

(2)-③ 製品実体からの切出しによる腐食試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した別図－③の腐食試験片③に準じた、直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の試験片を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。

この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(2)-④ 製品実体からの切出しによる黒鉛球状化率判定試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した試験片((2)-②で硬さ測定を行った試験片)を、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

2.2 本体強度

下記の各項目の試験においては、幅 200mm、長さ 500mm、厚さ 50mm の長方形で中央に径 50mm 以下の穴を開けた鉄製載荷板を使用する。

2.2.1 発生応力(限界性能)

(1) 荷重計算書による確認

試験に際し、製造業者は、蓋の耐荷重強度についての計算を行った荷重計算書を事前に提出すること。また、荷重計算書の提出にあたっては、本項(2)及び(3)の応力測定のため、基本構造設計における発生応力が最大となる試験荷重の載荷位置、最大応力発生位置及び応力測定における応力測定位置を明確にしておくこと。

この場合、発生応力が最大となる試験荷重の載荷位置及びその場合の最大応力発生位置、応力測定位置を明確にするFEM解析※結果または下記に示す応力測定実試験の結果を添付すること。

※ FEM(Finite Element Method)解析：有限要素法と呼ばれる数値解析手法の一つ。
構造力学分野で発達し、他の分野でも広く使われている手法。

なお、載荷位置については、カバー中央だけでなく、カバー端部に載荷板の長手を寄せたり、載荷板の短手を寄せたりといった偏荷重状態を実現することと、蓋裏リブに対する相対位置を異なった状態を実現することにより、少なくとも6例以上の比較の中で、発生応力が最大となる載荷位置を明らかにする。(別図－④(1)を参考にして検討すること)

また、この載荷位置に基づいた応力測定位置については、蓋裏リブの交点や交点中間など、相対的に大きなひずみ発生が計算される位置5箇所以上と、載荷板端部の直下に相当する蓋裏リブの位置5箇所以上とを抽出する。

(2) 応力測定(限界性能)

限界性能の確認については、耐用年数15年の腐食量を1mmとして、マンホール内部に面したカバーの裏面(リブ部は両側面それぞれ)を1mm減肉させた供試体を用いて実試験を行う(供試体準備の方法として、設計寸法より1mm薄い蓋を鋳造したものを用意するか、FEM解析の計算結果によって行う。

実試験を行う場合、発生応力測定位置にひずみゲージを取り付け、別図－④(2)のように、供試体ががたつかないように試験機定盤上に載せ、プラスチックハンマーで叩いてカバーとフレームを嵌合させる。

その後、カバーの上部に厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。応力を計測する機器の目盛りを0にセットした後、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、60秒静置した後、発生応力測定位置すべてのひずみ量データを採取する。その後、当該供試体のヤング率※を設計図書によって確認し、最大ひずみ量に乗じることで発生応力を計算(以上をまとめて「発生応力を測定する」という)して、その値が基準を満たしていることを確認する。

※ ヤング率(Young's modulus、縦弾性係数)：弾性範囲で応力に対するひずみの値をきめる定数である。単位は応力と同じPa(パスカル)、tf/m²など。

[ひずみ ϵ] = [応力 σ] / [ヤング率 E] (フックの法則)より、 $E = \sigma / \epsilon$ である。

2. 2. 2 発生応力(初期性能)

初期性能の確認については、新品の製品を供試体とし、限界性能の手順と同様に、発生応力測定位置にひずみゲージを取り付け、別図－④(2)のように、供試体のがたつかないように試験機定盤上に載せ、プラスチックハンマーで叩いてカバーとフレームを嵌合させる。

その後、カバーの上部に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。応力を計測する機器の目盛りを0にセットした後、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、60 秒静置した後、発生応力を測定し、その値が基準を満たしていることを確認する。

2. 2. 3 荷重強さ

(1) 荷重たわみ試験

別図－⑤のように、供試体のがたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板(中央部に ϕ 50mm 以下の穴を開けたもの)を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置き、その間に JIS B7503 に規定する目量 0.01mm のダイヤルゲージを針が蓋中央に接触するように両端をマグネットベースで固定して支持する。

この状態の供試体に、試験荷重と同一荷重を加えてカバーとフレームの食い込み状態をつくり、一旦、荷重を取り除く(予荷重の負荷)。

この状態でダイヤルゲージの目盛りを0にセットした後、荷重を、一様な速さで5分間以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、60秒静置した後、静置後で負荷継続中のたわみ、及び、荷重を取り去った後の残留たわみを、ダイヤルゲージによって測定する。

(2) 耐荷重試験

2. 2. 3 (1)で、たわみ及び残留たわみを測定した後、ダイヤルゲージ・同取り付けバー・マグネットベースを取り外し、2. 2. 3 (1)と同様の方法により、荷重を、耐荷重試験の試験荷重に達するまで負荷した後、荷重を取り除き、蓋の割れ又はひびの有無を目視によって確認する。

2. 3 フレームの変形防止性能

別図－⑥のように高さ調整部材を用いて傾斜勾配 12%にフレームをセットし、取り付けた全てのナットを、トルクレンチを用いて80N・mで締め込み、フレームの上面に、直交方向2箇所(測定径 A 及び測定径 B)に取り付けた変位測定器等によって、ナット締め込み後のフレームの変位量を測定する。

測定はフレームに取り付けた変位測定器、JIS B7502 (マイクロメータ)に規定するマイクロメータ、JIS B7507(ノギス)に規定するノギスなどを用いて測定する。

楕円度は、直交する2つの測定径(フレーム内径)の差によって求める。

3. 外 観

ふたの外観は、JIS A5506 (下水道用マンホール蓋)にしたがって、傷、鑄巣、その他使用上有害な欠陥がないことを、目視によって確認する。

4. 塗 装

ふた表面の塗装に泡、ふくれ、塗残り、その他の欠点がないことを、目視によって確認する。

5. 基本的維持管理性能

5. 1 ふたの逸脱防止性能

ふたの逸脱防止性能試験は、カバーを 360 度旋回(水平旋回)及び 180 度転回(垂直転回)させた際、カバーの逸脱の有無を目視によって確認する。(別図－⑦)

5. 2 ふたの着脱性

検査員がカバーの取り付け、取り外し作業を行い、着脱性の確認を行う。

5.3 セキュリティ性能(不法開放防止性能)

カバーは、所定の専用工具以外で、容易に開放されないよう錠を備えていること、また、錠はカバーを閉めると自動的に施錠される自動錠であることを、検査員の操作によって確認する。(別図－⑧)

5.4 不法投棄防止性能

カバーの不法投棄防止性能試験は、バール、つるはしなど、専用工具以外の道具(別図－⑧)を用いてカバーの開放操作を行い、容易に開放できないことを、検査員の操作によって確認する。

5.5 確実な開放性能

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に2.2で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態のふたに、荷重を、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く(予荷重の負荷)。

この状態のふたについて、平均的体重の検査員が専用工具でカバーの開閉を行い、開閉操作が容易にできることを確認する。

5.6 雨水流入防止性能

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に2.2で使用した鉄製載荷板置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態のふたに、荷重を、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、10 秒間静置した後、荷重を取り除く。その後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く(予荷重の負荷)。

この状態のふたについて、別図－⑨のようにパイプ等で蓋を囲むようにセットし、パイプ等からの水漏れが無いように、パイプの外側とフレーム上面との接触箇所を全周にわたってシーリングを行う。

この状態でパイプ等の中、カバー上面に高さ 20cm の水を貯水し、水の流入量の計測を行う。

雨水流入の評価は、5 分間の水の流入量を計測し、1 分間あたりの流入量が規定値以下であることを確認する。

5.7 表 示（維持管理上の識別性能）

- (1) カバーの表面には、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視にて確認する。

但し、カバー表面のスリップ防止性能を優先し、①～③を必須とし、④～⑤については任意とする。

- ①製造年〔西暦下二桁〕 ②汚水・雨水の区分
- ③都市名若しくは市章
- ④荷重区分 ⑤製造業者名若しくはマーク、略号

- (2) カバーの裏面には、別図－⑩を参考に、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視にて確認する。

- ①ふたの種類(荷重区分)及び呼びの記号(ふたの呼び径)
- ②材質記号 ③製造年〔西暦下二桁〕
- ④製造業者名もしくはマーク又は略号

なお、(社)日本下水道協会の認定工場制度における下水道用資器材Ⅰ類の認定資格を取得している製造業者の場合は以下の鋳出しも確認する。

- ⑤標章(日本下水道協会の認定表示マーク)

- (3) フレームの内面には、設計図書のとおり製造業者のマーク又は略号がカバー表面若しくはカバー裏面と同じ形式で鋳出しされていることを、目視にて確認する。

5.8 転落防止性能

5.8.1 転落防止装置の材質及び外観

【材 質】

JIS G4303(ステンレス鋼棒)または、JIS G4303(熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯)に規定する SUS 304 であることを材質成績書(ミルシート)で確認する。SUS 304 以外の材質の場合は、SUS 304 と同等の耐食性を有していることがわかる材質成績書(ミルシート)などから確認する。

【外 観】

転落防止装置の外観に、ひび割れ、傷等、使用上有害な欠陥がないことを目視によって確認する。

5.8.2 転落防止装置の構造

転落防止装置を立てた際に、固定され、昇降の支障となるような著しいぐらつきがないことを確認する。

(著しいぐらつきの目安としては、転落防止装置を立ち上げて固定した状態で、その上端部が 25mm 程度以上ぐらつくことを言う。)

5.8.3 転落防止装置の耐揚圧荷重強さ及び耐荷重強さ

① 耐揚圧荷重強さ試験

転落防止装置の耐揚圧荷重強さ試験は、別図－⑪に示すように、フレームと転落防止装置を供試体とし、この供試体を上下反転して試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、載荷板及び転落防止装置が水平になるように、載荷台と枠の間に敷き鉄板等をはさんでフレームの位置を上下方向に調整する。

載荷板及び転落防止装置の水平を確認したうえで、供試体中央に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に長さ 400mm、幅 250mm、厚さ 50mm 程度の鉄製載荷板を、転落防止装置全体に荷重がかかるように置く。

載荷板に、基準値として計算して得られた荷重を、鉛直方向に一樣な速さで負荷し、転落防止装置の脱落、破損等の異常がないことを確認する。

※基準値の計算式

〔設計図書で提示された、転落防止装置の投影面積(m²)×0.38(MPa)×1000〕

② 耐荷重強さ試験

転落防止装置の耐荷重強さ試験は、別図－⑫に示すように、フレームと転落防止装置を供試体とし、この供試体を試験機定盤上に載せ、供試体中央部に厚さ6mmの良質のゴム板を敷き、その上に長さ250mm、幅100mm、厚さ20mm程度の、人の片足に相当する大きさの鉄製載荷板を置く。

載荷版に、試験荷重を鉛直方向に一樣な速さで負荷し、転落防止装置の脱落、破損等の異常がないことを確認する。

6. 道路系の重要性能

6.1 がたつき防止性能

がたつき防止性能の確認のためには、蝶番部及び錠部を結ぶ線に対して直交する方向に輪荷重または交互荷重を載荷する。

(1) 限界性能の確認

別図－⑬のように、蓋を鉄蓋支持反力板(以下「パネル」という)を介して輪荷重走行試験機に取り付ける。蓋を取り付ける際、フレームごとのがたつきを抑えるため、パネルへのフレームの固定は無収縮流動性モルタルを用いて行う。また、蓋周辺の充填材は、通常道路に使用される密粒度アスファルト混合物を使用する。

カバー裏面端部から100mm以内の平坦な部位に変位計(精度:0.01mm)を別図－⑬のように、4箇所取り付け、移動荷重を規定の回数まで、蝶番と自動錠に直交する方向に繰り返し載荷を行う。

規定回数までの間に、毎年1回の維持管理のためのカバーの開閉を想定して、T-25の場合33,333回の載荷ごとに、T-14の場合3,333回の載荷ごとに、カバー

の開放を行い、ふた勾配面に、実際の設置環境で想定される介在物(ある程度の粘度をもった土砂介在を想定するもので、下記の混合比の水、ベントナイト、珪砂、混和材の混合物(混合比は水:ベントナイト:珪砂:混和材=5:1:1:1))を、勾配面を覆うように一様に 10~20ml(通常は 15ml:製品勾配形状によって付着量が異なる)塗布して閉ふたし、試験を規定回数まで継続する。

変位計の計測は、カバーの開閉の直前直後に各1回とし、デジタルデータレコーダによる計測を行う。

また、カバーの開放に際しては、食込み力(カバーの食込みを解除するために必要な垂直方向に押し上げる力)の測定も同時に実施する。

がたつきに対する評価は、がたつき音が発生していないことを確認し、音が確認されない場合は、横軸に載荷回数、縦軸に回数ごとに計測を行った変位の最大値及び最小値を測定し、その変位量(最大値と最小値の差)を記載し、そのグラフから、急激な変位量の変化が規定回数までに生じていないことを確認する。

また、食込み力についても直前回の開閉時に比べて、急激な変化を生じていないことを確認する。

(2) 初期性能の確認

別図一⑭のように、フレームを定盤に置き、カバーとフレームを嵌合させて、水平になるように調整したうえで、カバー上面の変位を測定するダイヤルゲージとフレーム上面の変位を測定するダイヤルゲージを、交互荷重を負荷する蓋の端部それぞれ(2箇所)の測定箇所)に1対ずつセットして、各対2つのダイヤルゲージの変位量の差を測定することで、交互荷重によるカバーのみの揺動を計測する。使用するダイヤルゲージ(変位計)はJIS B7503に規定する目量(めりょう:目盛の最小表示)0.01mmのダイヤルゲージとする。

カバーの両端部それぞれに、厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板(幅200mm、長さ250mm)を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

カバーの揺動量を測定するダイヤルゲージ(変位計)の測定部を、各鉄製載荷板とカバーの端との間で、カバーの端になるべく近い位置でカバー上面に接触するように固定する。

フレームの揺動量を測定するダイヤルゲージ(変位計)の測定部を、上記でセットしたカバー用の測定部に近接するフレーム上面に接触するように固定する。

この状態の供試体及び試験機設定で、荷重(別図－⑭ F1)を一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、10 秒静置する。この状態ですべてのダイヤルゲージ(変位計)の目盛りを0にセットする。

その後、当該荷重を除荷して、反対側の載荷位置へ、荷重(別図－⑭ F2)を、F1と同様に試験荷重に達するまで負荷し、10 秒静置後、荷重を加えた側及び反対側の変位をF1負荷時と比較して、カバーの変位、フレームの変位をそれぞれ測定し、両方の測定部におけるカバー上面の変位とフレーム上面の変位の差を、1 対のダイヤルゲージ(変位計)の変位の差、すなわち、その測定部のF2載荷時の揺動量として測定する。

F2荷重による変位測定後、当該荷重を除荷して、反対側(当初)の載荷位置へ、荷重(別図－⑭ F3)を、F1、F2と同様に試験荷重に達するまで負荷し、同様に、10 秒静置後、荷重を加えた側及び反対側の変位を、1 対のダイヤルゲージ(変位計)の変位の差、すなわち、その測定部のF3載荷時の揺動量として測定する。

測定点2箇所に対して、F2荷重時の測定値を基準としてF3荷重時の変位量(F3載荷時変位－F2載荷時変位)をそれぞれ計算する。2箇所の変位量の絶対値について、それらの平均値を揺動量とし、基準を満たしていることを確認する。

6. 2 ふた表面のスリップ防止性能

試験に際して、製造業者が提出した設計図書及び図面により、

(1) カバーの表層構造について

- ① 方向性がなく独立した凸部の、規則的な配列と、適切な高さを有すること
 - ・ 基本構造パターンの設計根拠が、二輪車の滑りやハンドルのとられに配慮していること
 - ・ 基本構造パターンの凸部が規則的に配列されていること
- ② 雨水及び土砂を排出しやすいこと
 - ・ 基本構造パターンが、雨水や土砂を封じ込めない構造であること
- ③ 取替え時期が容易に識別できるポイント(スリップサイン)を有すること
 - ・ スリップサインが、3mm 磨耗を認識できる形状で、かつ、必要個数が配置されていること

(2) 動摩擦係数の経年変化について

- ④ 初期状態から耐用年数経過までの期間にわたって、限界性能以上の性能を示す動摩擦係数が維持されていること

が、すべて実現された蓋の表面構造であることを確認する。

限界性能(15 年後相当)においては、新品のふたのカバー表面凸部を上面から 3mm 削った供試体に加工したのち、加工時に発生したエッジ部のバリやカエリを除去する処理を行い、エッジ部のバリやカエリがないことを検査員の指触で確認し、さらに、実際の設置環境での磨耗状態に近づけるようにカバー表面凸部を $Ra=3$ 以下に処理したもので測定する。

初期性能(設置時)においては、新品のふたのカバーを供試体とし、実際の設置環境での磨耗状態に近づけるようにカバー表面凸部を $Ra=3$ 以下に処理したもので測定する。

動摩擦係数の測定においては、カバー表面を湿潤状態とするために水を流しながら、ASTM の E-1911-98 に準じた DF テスター R-85(計測器)を用いて、測定する。計測方法は、計測器の回転板速度が約 75km/h に達したときに、回転板をカバー表面に急接触させ、回転板の減速に合せて変化する動摩擦係数値のうち、回転板速度 60km/h に対応するものを、当該計測の計測値とする。

測定においては、計測器に磨耗していないゴムスライダー 2 個を取付け、9 回の計測(3 回×3 箇所)ごとに、2 個とも交換する。但し、9 回計測以内においても、計測器異常と見られる数値の発生や、ゴムスライダーまたは取付け部のバネの外れなどが見られた場合は、適切な処置、交換を行い、その回からの計測を再開する。

カバーの測定箇所は、9 箇所(別図-⑮)とし、1 箇所につき 3 回の測定を行い、その平均を当該測定箇所の動摩擦係数とする。測定した 9 箇所の動摩擦係数の平均値が、基準を満たしていることを確認する。

7. 管路系の重要性能(圧力解放耐揚圧性能)

7.1 浮上しろ及び圧力解放面積

(1) 浮上しろ測定

浮上しろの測定は、別図-⑯に示すように供試体を台に載せ、蓋を水平に据え付け、蝶番部周辺及びバール穴部周辺の 2 箇所で浮上しろ(カバーとフレームの段差)をデプスゲージで測定し、2 箇所とも 20mm 以下であることを確認する。

(2) 圧力解放面積の確認

製造業者は、圧力解放面積を計算によって求め、当市へ提出すること。圧力解放面積の確認は、製造業者より提出された設計資料にて行う。

7.2 浮上開始揚圧力

浮上開始揚圧力の確認は、製造業者より提出された設計資料にて行う。

① 水理的試験

(この試験は、次の②圧縮空気試験に比べて緩い条件の試験であり、②圧縮空気試験を行う場合は行わない。)

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に 2.2 で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態のふたに、荷重を、一様な速さで 5 分以内に鉛直方向に試験予荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く(予荷重の負荷)。

この状態のふたについて、水槽内に水を満たした浮上試験機に取り付ける(別図－⑪)。その後、水槽へさらに送水を行い、水压による圧力解放現象を発生させ、カバーが開放する時の圧力(水理的試験による浮上開始揚圧力)を浮上試験機に取り付けた圧力計により測定し、基準を満たしていることを確認する。

② 圧縮空気試験

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に 2.2 で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態の蓋に、荷重を、一様な速さで 5 分以内に鉛直方向に試験予荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く。(予荷重の負荷)

この状態の蓋について、別図－⑪のように浮上試験機に固定する。この際、浮上試験機とフレームの境界から空気が漏れないようにガスケットを設ける。

(浮上試験機は、供試体を取り付けた状態で圧縮空気による圧力解放が可能なよ

うに、試験機内や供試体間とのシール性確保、十分な送水能力の確保、マンホール内の水位や圧力計測が可能な状態である試験機を用いること)

この状態で水槽内へ送水速度 $3\text{m}^3/\text{分}$ 以上（蓋設置前の試験機開放状態での設定であり、ガス穴等で蓋の圧力開放面積が大きい場合はこれ以上の流量もありうる）を目安に送水を行い、圧縮空気によるふたの圧力解放現象を発生させ、カバーが開放する時の圧力(圧縮空気試験による浮上開始揚圧力)を浮上試験機に取り付けた圧力計により測定し、基準を満たしていることを確認する。

（圧力解放現象が、圧縮空気によって発生したことを、送水開始から圧力解放までのマンホール内の水位と圧力の変化データで確認する）

7.3 耐揚圧強度

① 機械的試験

別図－⑱のように供試体を上下反転して、蝶番部、錠部の2点でカバーをフレームにひっかけて支持するようにしたまま、そのフレームを試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、カバー裏面中央のリブ部に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に、幅 200mm、長さ 250mm、厚さ 50mm 程度の鉄製載荷板を置く。載荷板及びカバーが水平になるように、載荷台とフレームの間に敷き鉄板等をはさんでフレームの位置を上下方向に調整し、載荷板及びカバーの水平を確認する。

（試験条件の設定）

この状態で載荷板に荷重を一樣な速さで負荷し、蓋(蝶番と錠で支えた状態での)耐揚圧荷重強さを測定する。

錠が 60kN～106kN の範囲内で破壊し、その際に蝶番に脱落・破壊がないことを確認する。

② 水理的試験

浮上試験機(別図－⑰)を用いて蓋の水理的な耐揚圧強度を確認する。

この場合、実験ますの内部及びフレーム取り付け部の水密性を確保する。

カバーとフレームをセットにして、予めプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。(食込みの確保)

この状態のふたについて、水槽内に水を満たした浮上試験機に取り付ける(別図一⑰)。その後、水槽へさらに送水を行い、試験機の運転を一定時間(運転条件:内圧 2kgf/cm^2 で 30 秒間運転)行って圧力解放現象を発生させ、この間にふたの破損、変形、自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認する。

③ 走行安全性能確認試験

マンホール内からの水圧により浮上したカバーが、乗用車の走行に対して問題がないかを確認する。

上記7.3 ②の水理的試験後に、水槽への送水を制限して内圧を 0.2kgf/cm^2 程度(水の吹き上がりが地上 50cm 程度)に低くした上で、浮上したカバーの上を時速 30km 程度で自動車を直進通過させ、車輛通過による自動錠及び蝶番の破損や外れなどによってカバーが開放しないことを確認する。

車輛走行は別図一⑱のように4回実施し、いずれの場合においても車輛通過の衝撃によるカバーの開放や自動錠及び蝶番の破損や外れなどが起こらないことを確認する。また、設計図書により、製造業者から提示された開錠方向によっては、必要に応じて走行方向条件を追加する。

④ 圧縮空気試験

試験方法は7.2 ②と同様である。

別図一⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に2.2で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態の蓋に、荷重を、一様な速さで 5 分以内に鉛直方向に試験予荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く。(予荷重の負荷)

この状態の蓋について、別図一⑰のように浮上試験機に固定する。この際、浮上試験機とフレームの境界から空気が漏れないようにガスケットを設ける。

(浮上試験機は、供試体を取り付けた状態で圧縮空気による圧力解放が可能なように、試験機内や供試体間とのシール性確保、十分な送水能力の確保、マンホール内の水位や圧力計測が可能な状態である試験機を用いること)

この状態で水槽内へ送水速度 $3\text{m}^3/\text{分}$ 以上(蓋設置前の試験機開放状態での

設定であり、ガス穴等で蓋の圧力開放面積が大きい場合はこれ以上の流量もありうる)以上を目安に送水を行い、圧縮空気による蓋の圧力解放現象を発生させ、圧力解放された衝撃により、錠、蝶番に破損がないことを確認する。

(圧力解放現象が、圧縮空気によって発生したことを、送水開始から圧力解放までのマンホール内の水位と圧力の変化データから目視にてチェックする)

7.4 ふたの収納性能

ふたの収納性能では、内圧低下後にカバーがフレームに収まる際に、カバーとフレームの間に生じる段差の状態を確認する。

① 水平設置時

7.2. ①または7.3. ②の水理的試験の後に、内圧を低下させてカバーがフレームに収まった状態で、フレーム上面に対するカバー上面の段差をデプスゲージで測定し、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。測定は蝶番部を起点に90度ごとに4箇所を測定する。

② 傾斜設置時

水槽内に水を満たした浮上試験機に、調整リングなどを用いて、浮上試験機上面に対して蓋を、錠部が高くなるように12%傾斜した状態で設置し、カバーとフレームをセットにしてプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。

(食込みの確保)

この状態の蓋について、実験ます内に送水を行い、圧力解放現象を発生させて30秒間保持する。この間に自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認し、その後、内圧を低下させて、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。

上記試験については、浮上試験機上面に対して蓋を、蝶番部が高くなるように12%傾斜した状態でも設置し、同様に浮上時の施錠性、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認も行う。

8. 統合性の重要要素

8.1 食込み力制御性能

食込み力制御は、統合的性能であるため、下記項目の全ての試験において基準を満たしていることを確認する。

(1) 基本的維持管理性能

(試験項目 5.5 確実な開放性能)

(試験方法 ページ: 検・車・6-9 5.5)

(2) 道路系の重要性能

(試験項目 6.1 がたつき防止性能)

- ① 限界性能の確認 (試験方法 ページ: 検・車・6-12 6.1 (1))
及び
- ② 初期性能の確認 (試験方法 ページ: 検・車・6-13 6.1 (2))

(3) 管路系の重要性能 (圧力解放耐揚圧性能)

(試験項目 7.2 浮上開始揚圧力)

- ① 水理的試験 (試験方法 ページ: 検・車・6-16 7.2 ①)
または
- ② 圧縮空気試験 (試験方法 ページ: 検・車・6-16 7.2 ②)

(試験項目 7.3 耐揚圧強度)

- ④ 圧縮空気試験 (試験方法 ページ: 検・車・6-18 7.3 ④)

以上の検査項目全ての性能試験により、食込み力制御性能の確認をする。

人吉市型下水道用マンホールふた

(呼び 300 車道用)

検 査 要 領 書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふた 呼び 300 車道用 検査要領書

適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・車・3 - 1

試験方法

1. ふたの基本寸法及び形状・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 2
1. 1 基本寸法・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 2
1. 2 形 状・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 2
2. ふたの材質及び本体強度・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 3
2. 1 ふたの材質・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 3
2. 2 本体強度・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 5
2. 2. 1 発生応力（限界性能）・・・・・・・・	検・車・3 - 5
2. 2. 2 発生応力（初期性能）・・・・・・・・	検・車・3 - 6
2. 2. 3 荷重強さ・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 7
2. 3 フレームの変形防止性能・・・・・・・・	検・車・3 - 7
3. 外 観・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 8
4. 塗 装・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 基本的維持管理性能・・・・・・・・・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 1 ふたの逸脱防止性能・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 2 ふたの着脱性・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 3 セキュリティ性能（不法開放防止性能）・・・	検・車・3 - 8
5. 4 不法投棄防止性能・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 5 確実な開放性能・・・・・・・・	検・車・3 - 8
5. 6 雨水流入防止性能・・・・・・・・	検・車・3 - 9
5. 7 表 示（維持管理上の識別性能）・・・・	検・車・3 - 9

目 次

6. 道路系の重要性能	検・車・3 - 10
6. 1 がたつき防止性能	検・車・3 - 10
6. 2 ふた表面のスリップ防止性能	検・車・3 - 12
7. 管路系の重要性能	検・車・3 - 13
7. 1 浮上しろ及び圧力解放面積	検・車・3 - 13
7. 2 耐揚圧強度	検・車・3 - 14
7. 3 ふたの収納性能	検・車・3 - 15
8. 統合性の重要要素	検・車・3 - 17
8. 1 食込み力制御性能	検・車・3 - 17

適用範囲

本検査要領書は、人吉市型マンホールふた性能規定書(以下「規定書」と呼ぶ)において規定した**下水道用マンホールふた 呼び 300 車道用** (以下「ふた」と呼ぶ)に関して、規定書が要求する性能を満たしているかどうかを判断するための試験方法について定めるものである。

なお、それぞれの試験結果に基づいて本市が、当該製品が本市で使用する製品として妥当である(規定書の基準を満足している)と判断する検査のありかたについては、「人吉市型下水道用資器材 検査要綱」に定めているので、参照されたい。

試 験 方 法

性能規定書において規定した性能確認のための試験方法について規定する。

人吉市型下水道用マンホール ふた 呼び 300 車道用

1. ふたの基本寸法及び形状

1.1 基本寸法

ふたの寸法は、JIS B7502（マイクロメータ）に規定するマイクロメータ、JIS B7507（ノギス）に規定するノギスなどを用いて測定する。

寸法測定箇所は別図－②(1)を基本とするが、各製造業者の設計図書に基づく寸法許容差が個別に定められている場合には、本市の指示に基づいてその箇所の寸法測定も行う。

寸法の許容差は特別に指示のない場合、鑄放し寸法については JIS B0403（鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式）の **CT11**（肉厚については **CT12**）を適用し、削り加工寸法については、勾配面の精度を確保するふた表面のカバー外径及びフレーム内径寸法に関しては、JIS B0405（普通公差－第1部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差）の **f**（精級）を、その他の部分の削り加工寸法に関しては JIS B0405 の **m**（中級）を適用する。

なお、施工用部材の性能規定書で定める傾斜施工性能に関して、ふたに要求されるアンカー穴の寸法の適切さについては、設計図書にて机上確認し、目視においても高さ調整部材を用い、傾斜12%の施工が確実にできることの確認をする。

（別図－②(2)）

1.2 形 状

下記の項目について、設計図書にて机上確認し、目視においても製品の確認を実施する。（別図－②(3)）

カバーについて

- ① 蝶番及び錠が取り付けられる形状で、開閉器具穴を1箇所以上設けていること。
- ② 蝶番取り付け部から雨水及び土砂流入を防止できること。(蓋裏蝶番構造)

フレームについて

- ① 蝶番座及び錠座を持っていること。(蝶番座は別部品で取付けることでも可)
- ② フランジ部に、6個のアンカー穴を等間隔で設けていること。

2. ふたの材質及び本体強度

2.1 ふたの材質

(1) Yブロックによる材質試験

カバー及びフレームの引張り強さ、伸び、硬さ、腐食減量、黒鉛球状化率判定の各試験に使用する試験片は、製品と同一ロットで鑄造された JIS G5502 (黒鉛球状鑄鉄品)に定めるYブロック(B号Y型供試体)から、別図－③に示すYブロックの各指定位置よりそれぞれ採取する。

(1)-① Yブロックによる引張り強さ、伸び試験

JIS Z2201 (金属材料引張試験片)の4号試験片を別図－③に示す指定位置より採取し、別図－③に示す引張試験片①寸法に仕上げた後、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)にしたがって、引張強さ及び伸びの測定を行う。

(1)-② Yブロックによる硬さ試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②を用いて、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(1)-③ Yブロックによる腐食試験

別図－③の指定位置より採取した直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の腐食試験片③を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml 中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(1)-④ Yブロックによる黒鉛球状化率判定試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②((1)-②で硬さ測定を行った試験片)について、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502 の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

(2) 製品実体からの切出しによる材質試験

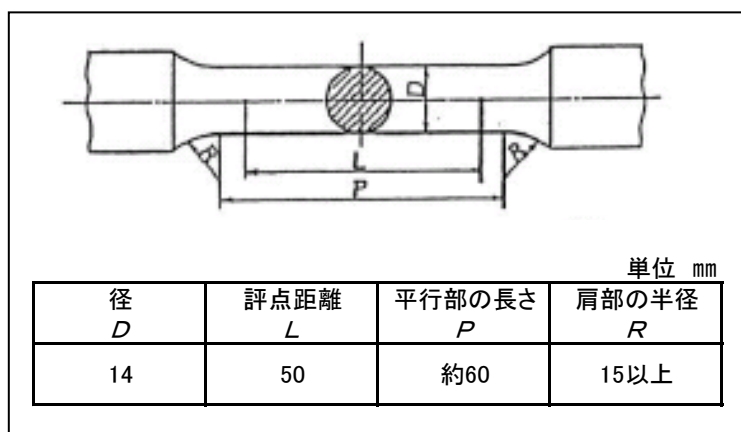
Yブロックによる材質試験とは別に、設計図書に示すカバーの指定位置を切断した供試材から採取される試験片を用いて、引張り強さ、伸び、硬さ、腐食、黒鉛球状化率判定の各試験を行う。

(2)-① 製品実体からの切出しによる引張り、伸び試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した JIS Z2201 の4号試験片に準じた試験片によって、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)に基づき、引張強さ及び伸びの測定を行う。

JIS Z2201 4号試験片の形状・寸法は、下記の通りである。製品実体からの切出しの都合上、下記の寸法によることができない場合には、4号試験片に準じた試験片を用いて試験を行うものとする。4号試験片に準じた試験片とは、次の式により平行部の径と評点距離とを定めたものとする。

$$L=4\sqrt{A}(A \text{ は平行部の断面積})=3.54 * D$$



(2)-② 製品実体からの切出しによる硬さ試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した別図－③の硬さ試験片②に準じた試験片によって、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(2)-③ 製品実体からの切出しによる腐食試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した別図－③の腐食試験片③に準じた、直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の試験片を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(2)-④ 製品実体からの切出しによる黒鉛球状化率判定試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した試験片((2)-②で硬さ測定を行った試験片)を、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

2.2 本体強度

下記の各項目の試験においては、直径170mm、厚さ20mmの円形で中央に径50mm以下の穴を開けた鉄製載荷板を使用する。

2.2.1 発生応力(限界性能)

(1) 荷重計算書による確認

試験に際し、製造業者は、蓋の耐荷重強度についての計算を行った荷重計算書を事前に提出すること。また、荷重計算書の提出にあたっては、本項(2)及び(3)の応力測定のため、基本構造設計における発生応力が最大となる試験荷重の載荷位置、最大応力発生位置及び応力測定における応力測定位置を明確にしておくこと。

この場合、発生応力が最大となる試験荷重の載荷位置及びその場合の最大応力発生位置、応力測定位置を明確にするFEM解析※結果または下記に示す応力測定実試験の結果を添付すること。

※ FEM(Finite Element Method)解析：有限要素法と呼ばれる数値解析手法の一つ。構造力学分野で発達し、他の分野でも広く使われている手法。

なお、載荷位置については、カバー中央だけでなく、カバー端部に載荷板の長手を寄せたり、載荷板の短手を寄せたりといった偏荷重状態を実現することと、蓋裏リブに対する相対位置を異なった状態を実現することにより、少なくとも6例以上の比較の中で、発生応力が最大となる載荷位置を明らかにする。(別図－④(1)を参考にして検討すること)

また、この載荷位置に基づいた応力測定位置については、蓋裏リブの交点や交点中間など、相対的に大きなひずみ発生が計算される位置5箇所以上と、載荷板端部の直下に相当する蓋裏リブの位置5箇所以上とを抽出する。

(2) 応力測定(限界性能)

限界性能の確認については、耐用年数15年の腐食量を1mmとして、マンホール内部に面したカバーの裏面(リブ部は両側面それぞれ)を1mm減肉させた供試体を用いて実試験を行う(供試体準備の方法として、設計寸法より1mm薄い蓋を鋳造したものを用意する)か、FEM解析の計算結果によって行う。

実試験を行う場合、発生応力測定位置にひずみゲージを取り付け、別図一④(2)のように、供試体のがたつかないように試験機定盤上に載せ、プラスチックハンマーで叩いてカバーとフレームを嵌合させる。

その後、カバーの上部に厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。応力を計測する機器の目盛りを0にセットした後、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、60秒静置した後、発生応力測定位置すべてのひずみ量データを採取する。その後、当該供試体のヤング率※を設計図書によって確認し、最大ひずみ量に乗じることで発生応力を計算(以上をまとめて「発生応力を測定する」という)して、その値が基準を満たしていることを確認する。

※ ヤング率(Young's modulus、縦弾性係数):弾性範囲で応力に対するひずみの値をきめる定数である。単位は応力と同じPa(パスカル)、tf/m² など。

[ひずみ ε] = [応力 σ] / [ヤング率 E] (フックの法則)より、 $E = \sigma / \varepsilon$ である。

2.2.2 発生応力(初期性能)

初期性能の確認については、新品の製品を供試体とし、限界性能の手順と同様に、発生応力測定位置にひずみゲージを取り付け、別図一④(2)のように、供試体のがたつかないように試験機定盤上に載せ、プラスチックハンマーで叩いてカバーとフレームを嵌合させる。

その後、カバーの上部に厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。応力を計測する機器の目盛りを0にセットした後、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、60秒静置した後、発生応力を測定し、その値が基準を満たしていることを確認する。

2. 2. 3 荷重強さ

(1) 荷重たわみ試験

別図一⑤のように、供試体がかたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板(中央部に $\phi 50\text{mm}$ 以下の穴を開けたもの)を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置き、その間に JIS B7503 に規定する目量 0.01mm のダイヤルゲージを針が蓋中央に接触するように両端をマグネットベースで固定して支持する。

この状態の供試体に、試験荷重と同一荷重を加えてカバーとフレームの食い込み状態をつくり、一旦、荷重を取り除く(予荷重の負荷)。

この状態でダイヤルゲージの目盛りを 0 にセットした後、荷重を、一様な速さで 5 分間以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、60 秒静置した後、静置後で負荷継続中のたわみ、及び、荷重を取り去った後の残留たわみを、ダイヤルゲージによって測定する。

(2) 耐荷重試験

2. 2. 3 (1)で、たわみ及び残留たわみを測定した後、ダイヤルゲージ・同取り付けバー・マグネットベースを取り外し、2. 2. 3 (1)と同様の方法により、荷重を、耐荷重試験の試験荷重に達するまで負荷した後、荷重を取り除き、蓋の割れ又はひびの有無を目視によって確認する。

2. 3 フレームの変形防止性能

別図一⑥のように高さ調整部材を用いて傾斜勾配 12%にフレームをセットし、取り付けた全てのナットを、トルクレンチを用いて $30\text{N}\cdot\text{m}$ で締め込み、フレームの上面に、直交方向 2箇所(測定径 A 及び測定径 B)に取り付けた変位測定器等によって、ナット締め込み後のフレームの変位量を測定する。

測定はフレームに取り付けた変位測定器、JIS B7502 (マイクロメータ)に規定するマイクロメータ、JIS B7507 (ノギス)に規定するノギスなどを用いて測定する。

楕円度は、直交する 2つの測定径(フレーム内径)の差によって求める。

3. 外 観

ふたの外観は、JIS A5506（下水道用マンホール蓋）にしたがって、傷、鑄巣、その他使用上有害な欠陥がないことを、目視によって確認する。

4. 塗 装

ふた表面の塗装に泡、ふくれ、塗残り、その他の欠点がないことを、目視によって確認する。

5. 基本的維持管理性能

5.1 ふたの逸脱防止性能

ふたの逸脱防止性能試験は、カバーを 360 度旋回（水平旋回）及び 180 度転回（垂直転回）させた際、カバーの逸脱の有無を目視によって確認する。（別図一⑦）

5.2 ふたの着脱性

検査員がカバーの取り付け、取り外し作業を行い、着脱性の確認を行う。

5.3 セキュリティ性能（不法開放防止性能）

カバーは、所定の専用工具以外で、容易に開放されないよう錠を備えていること、また、錠はカバーを閉めると自動的に施錠される自動錠であることを、検査員の操作によって確認する。（別図一⑧）

5.4 不法投棄防止性能

カバーの不法投棄防止性能試験は、ボール、つるはしなど、専用工具以外の道具（別図一⑧）を用いてカバーの開放操作を行い、容易に開放できないことを、検査員の操作によって確認する。

5.5 確実な開放性能

別図一⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に 2.2 で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態のふたに、荷重を、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く(予荷重の負荷)。

この状態のふたについて、平均的体重の検査員が専用工具でカバーの開閉を行い、開閉操作が容易にできることを確認する。

5.6 雨水流入防止性能

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に2.2 で使用した鉄製載荷板置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態のふたに、荷重を、一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで加え、10 秒間静置した後、荷重を取り除く。その後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く(予荷重の負荷)。

この状態のふたについて、別図－⑨のようにパイプ等で蓋を囲むようにセットし、パイプ等からの水漏れが無いように、パイプの外側とフレーム上面との接触箇所を全周にわたってシーリングを行う。

この状態でパイプ等の中、カバー上面に高さ 20cm の水を貯水し、水の流入量の計測を行う。

雨水流入の評価は、5 分間の水の流入量を計測し、1 分間あたりの流入量が規定値以下であることを確認する。

5.7 表 示 (維持管理上の識別性能)

- (1) カバーの表面には、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視にて確認する。但し、カバー表面のスリップ防止性能を優先し、①～③を必須とし、④～⑤については任意とする。

- ①製造年〔西暦下二桁〕 ②汚水・雨水の区分
- ③都市名若しくは市章
- ④荷重区分 ⑤製造業者名若しくはマーク、略号

- (2) カバーの裏面には、別図－⑩を参考に、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視にて確認する。

①ふたの種類(荷重区分)及び呼びの記号(ふたの呼び径)

②材質記号 ③製造年〔西暦下二桁〕

④製造業者名もしくはマーク又は略号

なお、(社)日本下水道協会の認定工場制度における下水道用資器材Ⅰ類の認定資格を取得している製造業者の場合は以下の鋳出しも確認する。

⑤標章(日本下水道協会の認定表示マーク)

- (3) フレームの内面には、設計図書のとおり製造業者のマーク又は略号がカバー表面若しくはカバー裏面と同じ形式で鋳出しされていることを、目視にて確認する。

6. 道路系の重要性能

6.1 がたつき防止性能

がたつき防止性能の確認のためには、蝶番部及び錠部を結ぶ線に対して直交する方向に輪荷重または交互荷重を載荷する。

(1) 限界性能の確認

別図－⑬のように、蓋を鉄蓋支持反力板(以下「パネル」という)を介して輪荷重走行試験機に取り付ける。蓋を取り付ける際、フレームごとのがたつきを抑えるため、パネルへのフレームの固定は無収縮流動性モルタルを用いて行う。また、蓋周辺の充填材は、通常道路に使用される密粒度アスファルト混合物を使用する。

カバー裏面端部から 100mm 以内の平坦な部位に変位計(精度:0.01mm)を別図－⑬のように、2箇所取り付け、移動荷重を規定の回数まで、蝶番と自動錠に直交する方向に繰り返し載荷を行う。

規定回数までの間に、毎年1回の維持管理のためのカバーの開閉を想定して、T-25 の場合 33, 333 回の載荷ごとに、T-14 の場合 3, 333 回の載荷ごとに、カバーの開放を行い、ふた勾配面に、実際の設置環境で想定される介在物(ある程度の粘度をもった土砂介在を想定するもので、下記の混合比の水、ベントナイト、珪砂、混和材の混合物(混合比は水:ベントナイト:珪砂:混和材=5:1:1:1)を、勾配面を覆

うように一様に 10～20ml(通常は 15ml:製品勾配形状によって付着量が異なる)塗布して閉ふたし、試験を規定回数まで継続する。

変位計の計測は、カバーの開閉の直前直後に各1回とし、デジタルデータレコーダによる計測を行う。

また、カバーの開放に際しては、食込み力(カバーの食込みを解除するために必要な垂直方向に押し上げる力)の測定も同時に実施する。

がたつきに対する評価は、がたつき音が発生していないことを確認し、音が確認されない場合は、横軸に載荷回数、縦軸に回数ごとに計測を行った変位の最大値及び最小値を測定し、その変位量(最大値と最小値の差)を記載し、そのグラフから、急激な変位量の変化が規定回数までに生じていないことを確認する。

また、食込み力についても直前回の開閉時に比べて、急激な変化を生じていないことを確認する。

(2) 初期性能の確認

別図－⑭のように、フレームを定盤に置き、カバーとフレームを嵌合させて、水平になるように調整したうえで、カバー上面の変位を測定するダイヤルゲージとフレーム上面の変位を測定するダイヤルゲージを、交互荷重を負荷する蓋の端部それぞれ(2箇所)の測定箇所)に1対ずつセットして、各対2つのダイヤルゲージの変位量の差を測定することで、交互荷重によるカバーのみの揺動を計測する。使用するダイヤルゲージ(変位計)はJIS B7503に規定する目量(めりょう:目盛の最小表示)0.01mmのダイヤルゲージとする。

カバーの両端部それぞれに、厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、その上に鉄製載荷板(幅100mm、長さ125mm)を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

カバーの揺動量を測定するダイヤルゲージ(変位計)の測定部を、各鉄製載荷板とカバーの端との間で、カバーの端になるべく近い位置でカバー上面に接触するように固定する。

フレームの揺動量を測定するダイヤルゲージ(変位計)の測定部を、上記でセットしたカバー用の測定部に近接するフレーム上面に接触するように固定する。

この状態の供試体及び試験機設定で、荷重(別図－⑭ F1)を一様な速さで5分以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、10秒静置する。この状態ですべてのダイヤルゲージ(変位計)の目盛りを0にセットする。

その後、当該荷重を除荷して、反対側の載荷位置へ、荷重(別図－⑭ F2)を、F1と同様に試験荷重に達するまで負荷し、10秒静置後、荷重を加えた側及び反対側の変

位をF1負荷時と比較して、カバーの変位、フレームの変位をそれぞれ測定し、両方の測定部におけるカバー上面の変位とフレーム上面の変位の差を、1対のダイヤルゲージ(変位計)の変位の差、すなわち、その測定部のF2載荷時の揺動量として測定する。

F2荷重による変位測定後、当該荷重を除荷して、反対側(当初)の載荷位置へ、荷重(別図一⑭ F3)を、F1、F2と同様に試験荷重に達するまで負荷し、同様に、10 秒静置後、荷重を加えた側及び反対側の変位を、1対のダイヤルゲージ(変位計)の変位の差、すなわち、その測定部のF3載荷時の揺動量としてとして測定する。

測定点2箇所に対して、F2荷重時の測定値を基準としてF3荷重時の変位量(F3載荷時変位－F2載荷時変位)をそれぞれ計算する。2箇所の変位量の絶対値について、それらの平均値を揺動量とし、基準を満たしていることを確認する。

6. 2 ふた表面のスリップ防止性能

試験に際して、製造業者が提出した設計図書及び図面により、

(1) カバーの表層構造について

- ① 方向性がなく独立した凸部の、規則的な配列と、適切な高さを有すること
 - ・ 基本構造パターンの設計根拠が、二輪車の滑りやハンドルのとられに配慮していること
 - ・ 基本構造パターンの凸部が規則的に配列されていること
- ② 雨水及び土砂を排出しやすいこと
 - ・ 基本構造パターンが、雨水や土砂を封じ込めない構造であること
- ③ 取替え時期が容易に識別できるポイント(スリップサイン)を有すること
 - ・ スリップサインが、3mm 磨耗を認識できる形状で、かつ、必要個数が配置されていること

(2) 動摩擦係数の経年変化について

- ④ 初期状態から耐用年数経過までの期間にわたって、限界性能以上の性能を示す動摩擦係数が維持されていること

が、すべて実現された蓋の表面構造であることを確認する。

限界性能(15 年後相当)においては、新品のふたのカバー表面凸部を上面から3mm 削った供試体に加工したのち、加工時に発生したエッジ部のバリやカエリを除去する処理を行い、エッジ部のバリやカエリがないことを検査員の指触で確認し、さらに、実際の設置環境での磨耗状態に近づけるようにカバー表面凸部をRa=3以下に処理したもので測定する。

初期性能(設置時)においては、新品のふたのカバーを供試体とし、実際の設置環境での磨耗状態に近づけるようにカバー表面凸部を $Ra=3$ 以下に処理したもので測定する。

動摩擦係数の測定においては、カバー表面を湿潤状態とするために水を流しながら、ASTM の E-1911-98 に準じた DF テスターR-85(計測器)を用いて、測定する。計測方法は、計測器の回転板速度が約 75km/h に達したときに、回転板をカバー表面に急接触させ、回転板の減速に合せて変化する動摩擦係数値のうち、回転板速度 60km/h に対応するものを、当該計測の計測値とする。

測定においては、計測器に磨耗していないゴムスライダー2個を取付け、9回の計測(3回×3箇所)ごとに、2個とも交換する。

但し、9回計測以内においても、計測器異常と見られる数値の発生や、ゴムスライダーまたは取付け部のバネの外れなどが見られた場合は、適切な処置、交換を行い、その回からの計測を再開する。

カバーの測定箇所は、4箇所(別図一⑮)とし、1箇所につき3回の測定を行い、その平均を当該測定箇所の動摩擦係数とする。測定した4箇所の動摩擦係数の平均値が、基準を満たしていることを確認する。

7. 管路系の重要性能（圧力解放耐揚圧性能）

7.1 浮上しろ及び圧力解放面積

(1) 浮上しろ測定

浮上しろの測定は、別図一⑯に示すように供試体を台に載せ、蓋を水平に据え付け、蝶番部周辺及びバール穴部周辺の2箇所で浮上しろ(カバーとフレームの段差)をデプスゲージで測定し、2箇所とも 20mm 以下であることを確認する。

(2) 圧力解放面積の確認

製造業者は、圧力解放面積を計算によって求め、当市へ提出すること。圧力解放面積の確認は、製造業者より提出された設計資料にて行う。

7.2 耐揚圧強度

① 機械的試験

別図一⑩のように供試体を上下反転して、蝶番部、錠部の2点でカバーをフレームにひっかけて支持するようにしたまま、そのフレームを試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、カバー裏面中央のリブ部に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に、直径 170mm、厚さ 20mm 程度の円形の鉄製載荷板を置く。載荷板及びカバーが水平になるように、載荷台とフレームの間に敷き鉄板等をはさんでフレームの位置を上下方向に調整し、載荷板及びカバーの水平を確認する。

(試験条件の設定)

この状態で載荷板に荷重を一様な速さで負荷し、蓋(蝶番と錠で支えた状態で)の耐揚圧荷重強さを測定する。この際、設計図書に基いて、0.38MPa の内圧相当の試験荷重を予め確認しておく。

錠・蝶番とも 0.38MPa の内圧相当の試験荷重で脱落・破壊がないことを確認する。

② 水理的試験

浮上試験機(別図一⑪)を用いて蓋の水理的な耐揚圧強度を確認する。

この場合、実験ますの内部及びフレーム取り付け部の水密性を確保する。

カバーとフレームをセットにして、予めプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。(食込みの確保)

この状態のふたについて、水槽内に水を満たした浮上試験機に取り付ける(別図一⑪)。その後、水槽へさらに送水を行い、試験機の運転を一定時間(運転条件:内圧 2kgf/cm² で 30 秒間運転)行って圧力解放現象を発生させ、この間にふたの破損、変形、自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認する。

③ 走行安全性能確認試験

マンホール内からの水圧により浮上したカバーが、乗用車の走行に対して問題がないかを確認する。

上記7.2 ②の水理的試験後に、水槽への送水を制限して内圧を 0.2kgf/cm² 程度(水の吹き上がりが地上 50cm 程度)に低くした上で、浮上したカバーの上を時速 30km 程度で自動車を直進通過させ、車輛通過による自動錠及び蝶番の破損や外れなどによってカバーが開放しないことを確認する。

車輛走行は別図－⑱のように4回実施し、いずれの場合においても車輛通過の衝撃によるカバーの開放や自動錠及び蝶番の破損や外れなどが起こらないことを確認する。また、設計図書により、製造業者から提示された開錠方向によっては、必要に応じて走行方向条件を追加する。

④ 圧縮空気試験

別図－⑤のようにカバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、その上に 2. 2 で使用した鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態の蓋に、荷重を、一様な速さで 5 分以内に鉛直方向に試験予荷重に達するまで負荷し、10 秒間静置した後、除荷するという手順を 10 回繰り返した後、鉄製やぐら・鉄製載荷板・ゴム板をカバー上面から取り除く。(予荷重の負荷)

この状態の蓋について、別図－⑰のように浮上試験機に固定する。この際、浮上試験機とフレームの境界から空気が漏れないようにガスケットを設ける。

(浮上試験機は、供試体を取り付けた状態で圧縮空気による圧力解放が可能なように、試験機内や供試体間とのシール性確保、十分な送水能力の確保、マンホール内の水位や圧力計測が可能な状態である試験機を用いること)

この状態で水槽内へ送水速度 $3\text{m}^3/\text{分}$ 以上（蓋設置前の試験機開放状態での設定であり、ガス穴等で蓋の圧力開放面積が大きい場合はこれ以上の流量もありうる）を目安に送水を行い、圧縮空気によるふたの圧力解放現象を発生させ、カバーが開放する時の圧力(圧縮空気試験による浮上開始揚圧力)を浮上試験機に取り付けた圧力計により測定し、基準を満たしていることを確認する。

(圧力解放現象が、圧縮空気によって発生したことを、送水開始から圧力解放までのマンホール内の水位と圧力の変化データで確認する)

7. 3 ふたの収納性能

ふたの収納性能では、内圧低下後にカバーがフレームに収まる際に、カバーとフレームの間に生じる段差の状態を確認する。

① 水平設置時

7. 2. ②の水理的試験の後に、内圧を低下させてカバーがフレームに収まった状態で、フレーム上面に対するカバー上面の段差をデプスゲージで測定し、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。測定は蝶番部を起点に 90 度ごとに4箇所を測定する。

② 傾斜設置時

水槽内に水を満たした浮上試験機に、調整リングなどを用いて、浮上試験機上面に対して蓋を、錠部が高くなるように 12%傾斜した状態で設置し、カバーとフレームをセットにしてプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。

(食込みの確保)

この状態の蓋について、実験ます内に送水を行い、圧力解放現象を発生させて 30 秒間保持する。この間に自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認し、その後、内圧を低下させて、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。

上記試験については、浮上試験機上面に対して蓋を、蝶番部が高くなるように 12%傾斜した状態でも設置し、同様に浮上時の施錠性、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認も行う。

8. 統合性の重要要素

8.1 食込み力制御性能

食込み力制御は、統合的性能であるため、下記項目の全ての試験において基準を満たしていることを確認する。

(1) 基本的維持管理性能

(試験項目 5.5 確実な開放性能)

(試験方法 ページ:検・車・3-8 5.5)

(2) 道路系の重要性能

(試験項目 6.1 がたつき防止性能)

- ① 限界性能の確認 (試験方法 ページ:検・車・3-10 6.1 (1))
及び
- ② 初期性能の確認 (試験方法 ページ:検・車・3-11 6.1 (2))

(3) 管路系の重要性能 (圧力解放耐揚圧性能)

(試験項目 7.2 耐揚圧強度)

- ④ 圧縮空気試験 (試験方法 ページ:検・車・3-15 7.2 ④)

以上の検査項目全ての性能試験により、食込み力制御性能の確認をする。

人吉市型下水道用マンホールふた

(呼び 600 歩道用)

検 査 要 領 書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふた 呼び 600 歩道用 検査要領書

適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 1

試験方法

デザインの確認・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 2

1. 1 ふたの基本寸法及び形状・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 2

1. 1 基本寸法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 2

1. 2 形 状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 3

2. ふたの材質及び本体強度・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 3

2. 1 ふたの材質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 3

2. 2 本体強度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 5

2. 2. 1 荷重強さ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 5

2. 3 フレームの変形防止性能・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 6

3. 外 観・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 6

4. 塗 装・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 6

5. 基本的維持管理性能・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 1 ふたの逸脱防止性能・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 2 ふたの着脱性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 3 セキュリティ性能（不法開放防止性能）・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 4 不法投棄防止性能・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 5 表 示（維持管理上の識別性能）・・・・・・ 検・歩・6 - 7

5. 6 転落防止性能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 8

5. 6. 1 転落防止装置の材質及び外観・・・・・・・・ 検・歩・6 - 8

5. 6. 2 転落防止装置の構造・・・・・・・・・・・・ 検・歩・6 - 8

5. 6. 3 転落防止装置の耐揚圧荷重強さ及び
耐荷重強さ・・ 検・歩・6 - 8

目 次

6. 道路系の重要性能（圧力開放耐揚圧性能）	検・歩・6 - 9
6. 1 がたつき防止性能	検・歩・6 - 9
7. 管路系の重要性能	検・歩・6 - 10
7. 1 浮上しろ及び圧力開放面積	検・歩・6 - 10
7. 2 耐揚圧強度	検・歩・6 - 10
7. 3 ふたの収納性能	検・歩・6 - 11

適用範囲

本検査要領書は、人吉市型マンホールふた性能規定書(以下「規定書」と呼ぶ)において規定した**下水道用マンホールふた 呼び 600 歩道用**(転落防止装置を含む)(以下「ふた」と呼ぶ)に関して、規定書が要求する性能を満たしているかどうかを判断するための試験方法について定めるものである。

なお、それぞれの試験結果に基づいて本市が、当該製品が本市で使用する製品として妥当である(規定書の基準を満足している)と判断する検査のありかたについては、「人吉市型下水道用資器材 検査要綱」に定めているので、参照されたい。

試 験 方 法

性能規定書において規定した性能確認のための試験方法について規定する。

人吉市型下水道用マンホール ふた 呼び 600 歩道用

デザインの確認

ふた表面のデザインが、指定されたデザイン図(別図-①(1))どおりであることを、目視によって確認する。

1. ふたの基本寸法及び形状

1.1 基本寸法

ふたの寸法は、JIS B7502（マイクロメータ）に規定するマイクロメータ、JIS B7507（ノギス）に規定するノギスなどを用いて測定する。

寸法測定箇所は別図-②(1)を基本とするが、各製造業者の設計図書に基づく寸法許容差が個別に定められている場合には、本市の指示に基づいてその箇所の寸法測定も行う。

寸法の許容差は特別に指示のない場合、鑄放し寸法については JIS B0403（鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式）の **CT11**（肉厚については **CT12**）を適用し、削り加工寸法については、勾配面の精度を確保するふた表面のカバー外径及びフレーム内径寸法に関しては、JIS B0405（普通公差—第1部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差）の **f**（精級）を、その他の部分の削り加工寸法に関しては JIS B0405 の **m**（中級）を適用する。

なお、施工用部材の性能規定書で定める傾斜施工性能に関して、ふたに要求されるアンカー穴の寸法の適切さについては、設計図書にて机上確認し、目視においても高さ調整部材を用い、傾斜12%の施工が確実にできることの確認をする。

(別図-②(2))

1.2 形 状

下記の項目について、設計図書にて机上確認し、目視においても製品の確認を実施する。(別図－②(3))

カバーについて

- ① 蝶番及び錠が取り付けられる形状で、開閉器具穴を1箇所以上設けていること。
- ② 蝶番取り付け部から雨水及び土砂流入を防止できること。(蓋裏蝶番構造)

フレームについて

- ① 蝶番座及び錠座を持っていること。(蝶番座は別部品で取付けることでも可)
- ② 転落防止装置を取付けられる形状であること。(転落防止装置付きの製品)
- ③ フランジ部に、6個または12個のアンカー穴を等間隔で設けていること。

2. ふたの材質及び本体強度

2.1 ふたの材質

(1) Yブロックによる材質試験

カバー及びフレームの引張り強さ、伸び、硬さ、腐食減量、黒鉛球状化率判定の各試験に使用する試験片は、製品と同一ロットで鋳造された JIS G5502 (黒鉛球状鋳鉄品)に定めるYブロック(B号Y型供試体)から、別図－③に示すYブロックの各指定位置よりそれぞれ採取する。

(1)-① Yブロックによる引張り強さ、伸び試験

JIS Z2201 (金属材料引張試験片)の4号試験片を別図－③に示す指定位置より採取し、別図－③に示す引張試験片①寸法に仕上げた後、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)にしたがって、引張強さ及び伸びの測定を行う。

(1)-② Yブロックによる硬さ試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②を用いて、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(1)-③ Yブロックによる腐食試験

別図－③の指定位置より採取した直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の腐食試験片③を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml 中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(1)-④ Yブロックによる黒鉛球状化率判定試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②((1)-②で硬さ測定を行った試験片)について、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502 の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

(2) 製品実体からの切出しによる材質試験

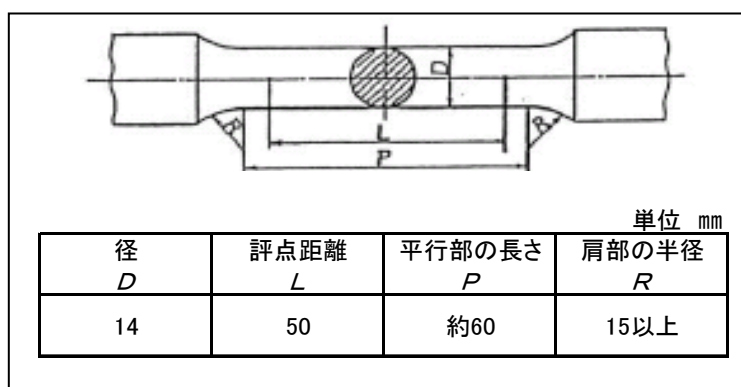
Yブロックによる材質試験とは別に、設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置を切断した供試材から採取される試験片を用いて、引張り強さ、伸び、硬さ、腐食、黒鉛球状化率判定の各試験を行う。

(2)-① 製品実体からの切出しによる引張り、伸び試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した JIS Z2201 の4号試験片に準じた試験片によって、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)に基づき、引張強さ及び伸びの測定を行う。

JIS Z2201 4号試験片の形状・寸法は、下記の通りである。製品実体からの切出しの都合上、下記の寸法によることができない場合には、4号試験片に準じた試験片を用いて試験を行うものとする。4号試験片に準じた試験片とは、次の式により平行部の径と評点距離とを定めたものとする。

$$L=4\sqrt{A}(A \text{ は平行部の断面積})=3.54 * D$$



(2)-② 製品実体からの切出しによる硬さ試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した別図一③の硬さ試験片②に準じた試験片によって、JIS Z2243（ブリネル硬さ試験方法）にしたがって、硬さの測定を行う。

(2)-③ 製品実体からの切出しによる腐食試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した別図一③の腐食試験片③に準じた、直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の試験片を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(2)-④ 製品実体からの切出しによる黒鉛球状化率判定試験

設計図書に示すカバー及びフレームの指定位置より採取した試験片((2)-②で硬さ測定を行った試験片)を、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

2.2 本体強度

下記の各項目の試験においては、幅 200mm、長さ 500mm、厚さ 50mm の長方形で中央に径 50mm 以下の穴を開けた鉄製載荷板を使用する。

2.2.1 荷重強さ

(1) 荷重たわみ試験

別図一⑤のように、供試体ががたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板(中央部に $\phi 50\text{mm}$ 以下の穴を開けたもの)を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置き、その間に JIS B7503 に規定する目量 0.01mm のダイヤルゲージを針が蓋中央に接触するように両端をマグネットベースで固定して支持する。

この状態の供試体に、試験荷重と同一荷重を加えてカバーとフレームの食い込み状態をつくり、一旦、荷重を取り除く(予荷重の負荷)。

この状態でダイヤルゲージの目盛りを0にセットした後、荷重を、一様な速さで5分間以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、60秒静置した後、静置後で負荷継続中のたわみ、及び、荷重を取り去った後の残留たわみを、ダイヤルゲージによって測定する。

(2) 耐荷重試験

2. 2. 1(1)で、たわみ及び残留たわみを測定した後、ダイヤルゲージ・同取り付けバー・マグネットベースを取り外し、2. 2. 1(1)と同様の方法により、荷重を、耐荷重試験の試験荷重に達するまで負荷した後、荷重を取り除き、蓋の割れ又はひびの有無を目視によって確認する。

2. 3 フレームの変形防止性能

別図一⑥のように高さ調整部材を用いて傾斜勾配 12%にフレームをセットし、取り付けた全てのナットを、トルクレンチを用いて80N・mで締め込み、フレームの上面に、直交方向2箇所(測定径 A 及び測定径 B)に取り付けた変位測定器等によって、ナット締め込み後のフレームの変位量を測定する。

測定はフレームに取り付けた変位測定器、JIS B7502 (マイクロメータ)に規定するマイクロメータ、JIS B7507 (ノギス)に規定するノギスなどを用いて測定する。

楕円度は、直交する2つの測定径(フレーム内径)の差によって求める。

3. 外 観

ふたの外観は、JIS A5506 (下水道用マンホール蓋) にしたがって、傷、鑄巣、その他使用上有害な欠陥がないことを、目視によって確認する。

4. 塗 装

ふた表面の塗装に泡、ふくれ、塗残り、その他の欠点がないことを、目視によって確認する。

5. 基本的維持管理性能

5.1 ふたの逸脱防止性能

ふたの逸脱防止性能試験は、カバーを 360 度旋回(水平旋回)及び 180 度転回(垂直転回)させた際、カバーの逸脱の有無を目視によって確認する。(別図一⑦)

5.2 ふたの着脱性

検査員がカバーの取り付け、取り外し作業を行い、着脱性の確認を行う。

5.3 セキュリティ性能(不法開放防止性能)

カバーは、所定の専用工具以外で、容易に開放されないよう錠を備えていること、また、錠はカバーを閉めると自動的に施錠される自動錠であることを、検査員の操作によって確認する。(別図一⑧)

5.4 不法投棄防止性能

カバーの不法投棄防止性能試験は、ボール、つるはしなど、専用工具以外の道具(別図一⑧)を用いてカバーの開放操作を行い、容易に開放できないことを、検査員の操作によって確認する。

5.5 表 示 (維持管理上の識別性能)

- (1) カバーの表面には、別図一①(1)のとおりデザインと、指定された位置に以下の文字が鋳出しされていることを目視によって確認する。

①『ひとよし』 ②『おすい』または『うすい』

- (2) カバーの裏面には、別図一⑩を参考に、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視によって確認する。

①ふたの種類(荷重区分)及び呼びの記号(ふたの呼び径)

②材質記号 ③製造年〔西暦下二桁〕

④製造業者名もしくはマーク又は略号

なお、(社)日本下水道協会の認定工場制度における下水道用資器材Ⅰ類の認定資格を取得している製造業者の場合は以下の鋳出しも確認する。

⑤標章(日本下水道協会の認定表示マーク)

- (3) フレームの内面には、設計図書のとおり、製造業者のマーク又は略号がカバー表面若しくはカバー裏面と同じ形式で鋳出しされていることを、目視によって確認する。

5. 6 転落防止性能

5. 6. 1 転落防止装置の材質及び外観

【材 質】

JIS G4303(ステンレス鋼棒)、JIS G4304(熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯) または JIS G4305(冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯)に規定する SUS 304であることを、材質成績書(ミルシート)で確認する。SUS 304 以外の材質の場合は、SUS 304 と同等の耐食性を有していることがわかる材質成績書(ミルシート)などから確認する。

【外 観】

転落防止装置の外観に、ひび割れ、傷等、使用上有害な欠陥がないことを目視によって確認する。

5. 6. 2 転落防止装置の構造

転落防止装置を立てた際に、固定され、昇降の支障となるような著しいぐらつきがないことを確認する。

(著しいぐらつきの目安としては、転落防止装置を立ち上げて固定した状態で、その上端部が 25mm 程度以上ぐらつくことを言う。)

5. 6. 3 転落防止装置の耐揚圧荷重強さ及び耐荷重強さ

① 耐揚圧荷重強さ試験

転落防止装置の耐揚圧荷重強さ試験は、別図一⑪に示すように、フレームと転落防止装置を供試体とし、この供試体を上下反転して試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、載荷板及び転落防止装置が水平になるように、載荷台と枠の間に敷き鉄板等をはさんでフレームの位置を上下方向に調整する。

載荷板及び転落防止装置の水平を確認したうえで、供試体中央に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に長さ400mm、幅 250mm、厚さ 50mm 程度の鉄製載荷板を、転落防止装置全体に荷重がかかるように置く。

載荷板に、基準値として計算して得られた荷重を、鉛直方向に一樣な速さで負荷し、転落防止装置の脱落、破損等の異常がないことを確認する。

※基準値の計算式

〔設計図書で提示された、転落防止装置の投影面積(m²)×0.38(MPa)×1000〕

② 耐荷重強さ試験

転落防止装置の耐荷重強さ試験は、別図－⑫に示すように、フレームと転落防止装置を供試体とし、この供試体を試験機定盤上に載せ、供試体中央部に厚さ6mmの良質のゴム板を敷き、その上に長さ250mm、幅100mm、厚さ20mm程度の、人の片足に相当する大きさの鉄製載荷板を置く。

載荷板に、試験荷重を鉛直方向に一樣な速さで負荷し、転落防止装置の脱落、破損等の異常がないことを確認する。

6. 道路系の重要性能

6.1 がたつき防止性能

別図－⑤のように、カバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ6mmの良質のゴム板(中央部にφ50mm以下の穴を明けたもの)を載せ、その上に2.2で用いた鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態の供試体に、試験予荷重55kNを負荷して、カバーとフレームを食い込み状態をつくり、一旦荷重を取り除く。(予荷重の負荷)

予荷重を負荷したこの状態のふたの中央及び端部付近を、重さ2ポンド程度のプラスチックハンマーでたたいて、がたつきがないことを目視によって確認する。

7. 管路系の重要性能（圧力解放耐揚圧性能）

7.1 浮上しろ及び圧力解放面積

（1） 浮上しろ測定

浮上しろの測定は、別図一⑯に示すように供試体を台に載せ、蓋を水平に据え付け、蝶番部周辺及びバール穴部周辺の2箇所です浮上しろ(カバーとフレームの段差)をデプスゲージで測定し、2箇所とも 20mm 以下であることを確認する。

（2） 圧力解放面積の確認

製造業者は、圧力解放面積を計算によって求め、当市へ提出すること。圧力解放面積の確認は、製造業者より提出された設計資料にて行う。

7.2 耐揚圧強度

① 機械的試験

別図一⑰のように供試体を上下反転して、蝶番部、錠部の2点でカバーをフレームにひっかけて支持するようにしたまま、そのフレームを試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、カバー裏面中央のリブ部に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に、幅 200mm、長さ 250mm、厚さ 50mm 程度の鉄製載荷板を置く。載荷板及びカバーが水平になるように、載荷台とフレームの間に敷き鉄板等をはさんでフレームの位置を上下方向に調整し、載荷板及びカバーの水平を確認する。

（試験条件の設定）

この状態で載荷板に荷重を一樣な速さで負荷し、蓋(蝶番と錠で支えた状態での)耐揚圧荷重強さを測定する。

錠が 60kN～106kN の範囲内で破壊し、その際に蝶番に脱落・破壊がないことを確認する。

② 水理的試験

浮上試験機(別図一⑱)を用いて蓋の水理的な耐揚圧強度を確認する。

この場合、実験ますの内部及びフレーム取り付け部の水密性を確保する。

カバーとフレームをセットにして、予めプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。(食込みの確保)

この状態のふたについて、水槽内に水を満たした浮上試験機に取り付ける(別図一⑰)。その後、水槽へさらに送水を行い、試験機の運転を一定時間(運転条件:内圧 2kgf/cm²で 30 秒間運転)行って圧力解放現象を発生させ、この間にふたの破損、変形、自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認する。

③ 走行安全性能確認試験

マンホール内からの水圧により浮上したカバーが、乗用車の走行に対して問題がないかを確認する。

上記7. 2 ②の水理的試験後に、水槽への送水を制限して内圧を 0.2kgf/cm² 程度(水の吹き上がりが地上 50cm 程度)に低くした上で、浮上したカバーの上を時速 30km 程度で自動車を直進通過させ、車輻通過による自動錠及び蝶番の破損や外れなどによってカバーが開放しないことを確認する。

車輻走行は別図一⑱のように4回実施し、いずれの場合においても車輻通過の衝撃によるカバーの開放や自動錠及び蝶番の破損や外れなどが起こらないことを確認する。また、設計図書により、製造業者から提示された開錠方向によっては、必要に応じて走行方向条件を追加する。

7. 3 ふたの収納性能

ふたの収納性能では、内圧低下後にカバーがフレームに収まる際に、カバーとフレームの間に生じる段差の状態を確認する。

① 水平設置時

7. 2 ①または7. 3 ②の水理的試験の後に、内圧を低下させてカバーがフレームに収まった状態で、フレーム上面に対するカバー上面の段差をデプスゲージで測定し、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。測定は蝶番部を起点に 90 度ごとに4箇所を測定する。

② 傾斜設置時

水槽内に水を満たした浮上試験機に、調整リングなどを用いて、浮上試験機上面に対して蓋を、錠部が高くなるように 12%傾斜した状態で設置し、カバーとフレームをセットにしてプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。

(食込みの確保)

この状態の蓋について、実験ます内に送水を行い、圧力解放現象を発生させて30 秒間保持する。この間に自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認し、その後、内圧を低下させて、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。

上記試験については、浮上試験機上面に対して蓋を、蝶番部が高くなるように12%傾斜した状態でも設置し、同様に浮上時の施錠性、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認も行う。

人吉市型下水道用マンホールふた

(呼び 300 歩道用)

検 査 要 領 書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふた 呼び 300 歩道用 検査要領書

適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 1

試験方法

デザインの確認・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 2

1. ふたの基本寸法及び形状・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 2

1. 1 基本寸法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 2

1. 2 形 状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 3

2. ふたの材質及び本体強度・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 3

2. 1 ふたの材質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 3

2. 2 本体強度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 5

2. 2. 1 荷重強さ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 5

2. 3 フレームの変形防止性能・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 6

3. 外 観・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 6

4. 塗 装・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 6

5. 基本的維持管理性能・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 6

5. 1 ふたの逸脱防止性能・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 6

5. 2 ふたの着脱性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 7

5. 3 セキュリティ性能（不法開放防止性能）・・・・ 検・歩・3 - 7

5. 4 不法投棄防止性能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・歩・3 - 7

5. 5 表 示（維持管理上の識別性能）・・・・・・・・ 検・歩・3 - 7

目 次

6. 道路系の重要性能	検・歩・3 - 8
6. 1 がたつき防止性能	検・歩・3 - 8
7. 管路系の重要性能	検・歩・3 - 8
7. 1 浮上しろ及び圧力解放面積	検・歩・3 - 8
7. 2 耐揚圧強度	検・歩・3 - 8
7. 3 ふたの収納性能	検・歩・3 - 9

適用範囲

本検査要領書は、人吉市型マンホールふた性能規定書(以下「規定書」と呼ぶ)において規定した**下水道用マンホールふた 呼び 300 歩道用** (以下「ふた」と呼ぶ)に関して、規定書が要求する性能を満たしているかどうかを判断するための試験方法について定めるものである。

なお、それぞれの試験結果に基づいて本市が、当該製品が本市で使用する製品として妥当である(規定書の基準を満足している)と判断する検査のありかたについては、「人吉市型下水道用資器材 検査要綱」に定めているので、参照されたい。

試 験 方 法

性能規定書において規定した性能確認のための試験方法について規定する。

人吉市型下水道用マンホール ふた 呼び 300 歩道用

デザインの確認

ふた表面のデザインが、指定されたデザイン図(別図-①(2))どおりであることを、目視によって確認する。

1. ふたの基本寸法及び形状

1.1 基本寸法

ふたの寸法は、JIS B7502 (マイクロメータ) に規定するマイクロメータ、JIS B7507 (ノギス) に規定するノギスなどを用いて測定する。

寸法測定箇所は別図-②(1)を基本とするが、各製造業者の設計図書に基づく寸法許容差が個別に定められている場合には、本市の指示に基づいてその箇所の寸法測定も行う。

寸法の許容差は特別に指示のない場合、鑄放し寸法については JIS B0403 (鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式) の **CT11** (肉厚については **CT12**) を適用し、削り加工寸法については、勾配面の精度を確保するふた表面のカバー外径及びフレーム内径寸法に関しては、JIS B0405 (普通公差-第1部:個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差) の **f** (精級) を、その他の部分の削り加工寸法に関しては JIS B0405 の **m** (中級) を適用する。

なお、施工用部材の性能規定書で定める傾斜施工性能に関して、ふたに要求されるアンカー穴の寸法の適切さについては、設計図書にて机上確認し、目視においても高さ調整部材を用い、傾斜12%の施工が確実にできることの確認をする。

(別図-②(2))

1.2 形 状

下記の項目について、設計図書にて机上確認し、目視においても製品の確認を実施する。(別図－②(3))

カバーについて

- ① 蝶番及び錠が取り付けられる形状で、開閉器具穴を1箇所以上設けていること。
- ② 蝶番取り付け部から雨水及び土砂流入を防止できること。(蓋裏蝶番構造)

フレームについて

- ① 蝶番座及び錠座を持っていること。(蝶番座は別部品で取付けることでも可)
- ② フランジ部に、6個のアンカー穴を等間隔で設けていること。

2. ふたの材質及び本体強度

2.1 ふたの材質

(1) Yブロックによる材質試験

カバー及びフレームの引張り強さ、伸び、硬さ、腐食減量、黒鉛球状化率判定の各試験に使用する試験片は、製品と同一ロットで鋳造された JIS G5502 (黒鉛球状鋳鉄品)に定めるYブロック(B号Y型供試体)から、別図－③に示すYブロックの各指定位置よりそれぞれ採取する。

(1)-① Yブロックによる引張り強さ、伸び試験

JIS Z2201 (金属材料引張試験片)の4号試験片を別図－③に示す指定位置より採取し、別図－③に示す引張試験片①寸法に仕上げた後、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)にしたがって、引張強さ及び伸びの測定を行う。

(1)-② Yブロックによる硬さ試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②を用いて、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(1)-③ Yブロックによる腐食試験

別図－③の指定位置より採取した直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の腐食試験片③を、表面に傷がないよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml 中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(1)-④ Yブロックによる黒鉛球状化率判定試験

別図－③の指定位置より採取した硬さ試験片②((1)-②で硬さ測定を行った試験片)について、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502 の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

(2) 製品実体からの切出しによる材質試験

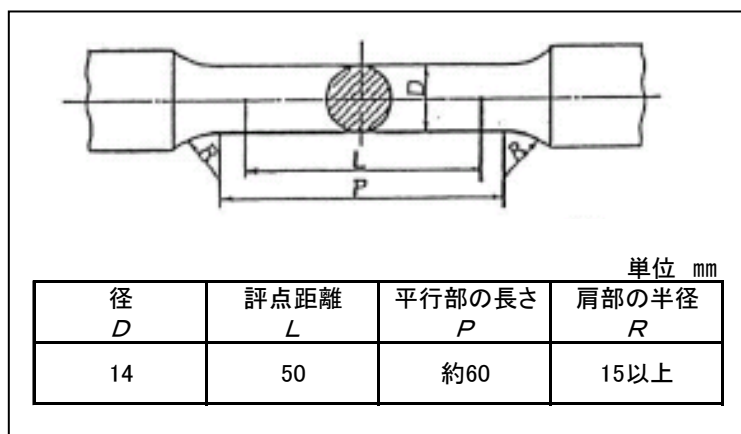
Yブロックによる材質試験とは別に、設計図書に示すカバーの指定位置を切断した供試材から採取される試験片を用いて、引張り強さ、伸び、硬さ、腐食、黒鉛球状化率判定の各試験を行う。

(2)-① 製品実体からの切出しによる引張り、伸び試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した JIS Z2201 の4号試験片に準じた試験片によって、JIS Z2241 (金属材料引張試験方法)に基づき、引張強さ及び伸びの測定を行う。

JIS Z2201 4号試験片の形状・寸法は、下記の通りである。製品実体からの切出しの都合上、下記の寸法によることができない場合には、4号試験片に準じた試験片を用いて試験を行うものとする。4号試験片に準じた試験片とは、次の式により平行部の径と評点距離とを定めたものとする。

$$L=4\sqrt{A}(A \text{ は平行部の断面積})=3.54 * D$$



(2)-② 製品実体からの切出しによる硬さ試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した 別図—③の硬さ試験片②に準じた試験片によって、JIS Z2243 (ブリネル硬さ試験方法)にしたがって、硬さの測定を行う。

(2)-③ 製品実体からの切出しによる腐食試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した別図—③の腐食試験片③に準じた、直径 $24 \pm 0.1\text{mm}$ 、厚さ $3 \pm 0.1\text{mm}$ の試験片を、表面に傷がないよう良く研磨し、附着物を充分除去した後、乾燥状態で秤量する。この試験片を、常温の(1:1)塩酸水溶液100ml中に連続96時間浸漬後、秤量し、その腐食減量の測定を行う。

(2)-④ 製品実体からの切出しによる黒鉛球状化率判定試験

設計図書に示すカバーの指定位置より採取した試験片((2)-②で硬さ測定を行った試験片)を、硬さ試験終了後、反対側の平面を用いて、JIS G5502 の黒鉛球状化率判定試験にしたがって黒鉛球状化率を判定する。

2.2 本体強度

下記の各項目の試験においては、直径170mm、厚さ20mm程度の円形で中央に径50mm以下の穴を開けた鉄製載荷板を使用する。

2.2.1 荷重強さ

(1) 荷重たわみ試験

別図—⑤のように、供試体ががたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ6mmの良質のゴム板(中央部に $\phi 50\text{mm}$ 以下の穴を開けたもの)を載せ、その上に鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置き、その間に JIS B7503 に規定する目量0.01mmのダイヤルゲージを針が蓋中央に接触するように両端をマグネットベースで固定して支持する。

この状態の供試体に、試験荷重と同一荷重を加えてカバーとフレームの食い込み状態をつくり、一旦、荷重を取り除く(予荷重の負荷)。

この状態でダイヤルゲージの目盛りを0にセットした後、荷重を、一様な速さで5分間以内に鉛直方向に試験荷重に達するまで負荷し、60秒静置した後、静置後で負

荷継続中のたわみ、及び、荷重を取り去った後の残留たわみを、ダイヤルゲージによって測定する。

(2) 耐荷重試験

2. 2. 1(1)で、たわみ及び残留たわみを測定した後、ダイヤルゲージ・同取り付けバー・マグネットベースを取り外し、2. 2. 1(1)と同様の方法により、荷重を、耐荷重試験の試験荷重に達するまで負荷した後、荷重を取り除き、蓋の割れ又はひびの有無を目視によって確認する。

2. 3 フレームの変形防止性能

別図一⑥のように高さ調整部材を用いて傾斜勾配 12%にフレームをセットし、取り付けた全てのナットを、トルクレンチを用いて30N・mで締め込み、フレームの上面に、直交方向2箇所(測定径 A 及び測定径 B)に取り付けた変位測定器等によって、ナット締め込み後のフレームの変位量を測定する。

測定はフレームに取り付けた変位測定器、JIS B7502 (マイクロメータ)に規定するマイクロメータ、JIS B7507 (ノギス)に規定するノギスなどを用いて測定する。

楕円度は、直交する2つの測定径(フレーム内径)の差によって求める。

3. 外 観

ふたの外観は、JIS A5506 (下水道用マンホール蓋) にしたがって、傷、鑄巣、その他使用上有害な欠陥がないことを、目視によって確認する。

4. 塗 装

ふた表面の塗装に泡、ふくれ、塗残り、その他の欠点がないことを、目視によって確認する。

5. 基本的維持管理性能

5. 1 ふたの逸脱防止性能

ふたの逸脱防止性能試験は、カバーを 360 度旋回(水平旋回)及び 180 度転回(垂直転回)させた際、カバーの逸脱の有無を目視によって確認する。(別図一⑦)

5. 2 ふたの着脱性

検査員がカバーの取り付け、取り外し作業を行い、着脱性の確認を行う。

5. 3 セキュリティ性能(不法開放防止性能)

カバーは、所定の専用工具以外で、容易に開放されないよう錠を備えていること、また、錠はカバーを閉めると自動的に施錠される自動錠であることを、検査員の操作によって確認する。(別図－⑧)

5. 4 不法投棄防止性能

カバーの不法投棄防止性能試験は、バール、つるはしなど、専用工具以外の道具(別図－⑧)を用いてカバーの開放操作を行い、容易に開放できないことを、検査員の操作によって確認する。

5. 5 表 示 (維持管理上の識別性能)

- (1) カバーの表面には、別図－①(2)のとおりデザインと、指定された位置に以下の文字が鋳出しされていることを目視によって確認する。

①『ひとよし』 ②『おすい』または『うすい』

- (2) カバーの裏面には、別図－⑩を参考に、設計図書のとおり以下の項目が鋳出しされていることを、目視によって確認する。

①ふたの種類(荷重区分)及び呼びの記号(ふたの呼び径)

②材質記号 ③製造年〔西暦下二桁〕

④製造業者名もしくはマーク又は略号

なお、(社)日本下水道協会の認定工場制度における下水道用資器材Ⅰ類の認定資格を取得している製造業者の場合は以下の鋳出しも確認する。

⑤標章(日本下水道協会の認定表示マーク)

- (3) フレームの内面には、設計図書のとおり、製造業者のマーク又は略号がカバー表面若しくはカバー裏面と同じ形式で鋳出しされていることを、目視によって確認する。

6. 道路系の重要性能

6.1 がたつき防止性能

別図一⑤のように、カバーとフレームを嵌合させた状態で、がたつかないように試験機定盤上に載せ、カバーの上部中心に厚さ 6mm の良質のゴム板(中央部に ϕ 50mm 以下の穴を明けたもの)を載せ、その上に 2.2 で用いた鉄製載荷板を置き、更にその上に鉄製やぐらを置く。

この状態の供試体に、試験予荷重 14kN を負荷して、カバーとフレームを食い込み状態をつくり、一旦荷重を取り除く。(予荷重の負荷)

予荷重を負荷したこの状態のふたの中央及び端部付近を、重さ 2 ポンド程度のプラスチックハンマーでたたいて、がたつきがないことを目視によって確認する。

7. 管路系の重要性能（圧力解放耐揚圧性能）

7.1 浮上しろ及び圧力解放面積

(1) 浮上しろ測定

浮上しろの測定は、別図一⑬に示すように供試体を台に載せ、蓋を水平に据え付け、蝶番部周辺及びバール穴部周辺の 2箇所 で浮上しろ(カバーとフレームの段差)をデプスゲージで測定し、2箇所とも 20mm 以下であることを確認する。

(2) 圧力解放面積の確認

製造業者は、圧力解放面積を計算によって求め、当市へ提出すること。圧力解放面積の確認は、製造業者より提出された設計資料にて行う。

7.2 耐揚圧強度

① 機械的試験

別図一⑭のように供試体を上下反転して、蝶番部、錠部の 2点でカバーをフレームにひっかけて支持するようにしたまま、そのフレームを試験機定盤上に置かれた載荷台に載せ、カバー裏面中央のリブ部に厚さ 6mm の良質のゴム板を敷き、その上に、幅 100mm、長さ 125mm、厚さ 20mm 程度の鉄製載荷板を置く。載荷板及びカバーが水平になるように、載荷台とフレームの間に敷き鉄板等をはさんでフレーム

の位置を上下方向に調整し、載荷板及びカバーの水平を確認する。

(試験条件の設定)

この状態で載荷板に荷重を一樣な速さで負荷し、蓋(蝶番と錠で支えた状態での耐揚圧荷重強さを測定する。この際、設計図書に基いて、0.38MPa の内圧相当の試験荷重を予め確認しておく。

錠・蝶番とも 0.38MPa の内圧相当の試験荷重で脱落・破壊がないことを確認する。

② 水理的試験

浮上試験機(別図一⑰)を用いて蓋の水理的な耐揚圧強度を確認する。

この場合、実験ますの内部及びフレーム取り付け部の水密性を確保する。

カバーとフレームをセットにして、予めプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。(食込みの確保)

この状態のふたについて、水槽内に水を満たした浮上試験機に取り付ける(別図一⑰)。その後、水槽へさらに送水を行い、試験機の運転を一定時間(運転条件:内圧 2kgf/cm² で 30 秒間運転)行つて圧力解放現象を発生させ、この間にふたの破損、変形、自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認する。

③ 走行安全性能確認試験

マンホール内からの水圧により浮上したカバーが、乗用車の走行に対して問題がないかを確認する。

上記7. 2 ②の水理的試験後に、水槽への送水を制限して内圧を 0.2kgf/cm² 程度(水の吹き上がりが地上 50cm 程度)に低くした上で、浮上したカバーの上を時速 30km 程度で自動車直進通過させ、車輦通過による自動錠及び蝶番の破損や外れなどによってカバーが開放しないことを確認する。

車輦走行は別図一⑱のように4回実施し、いずれの場合においても車輦通過の衝撃によるカバーの開放や自動錠及び蝶番の破損や外れなどが起こらないことを確認する。また、設計図書により、製造業者から提示された開錠方向によっては、必要に応じて走行方向条件を追加する。

7. 3 ふたの収納性能

ふたの収納性能では、内圧低下後にカバーがフレームに収まる際に、カバーとフレームの間に生じる段差の状態を確認する。

① 水平設置時

7.2 ②の水理的試験の後に、内圧を低下させてカバーがフレームに収まった状態で、フレーム上面に対するカバー上面の段差をデプスゲージで測定し、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。測定は蝶番部を起点に90度ごとに4箇所を測定する。

② 傾斜設置時

水槽内に水を満たした浮上試験機に、調整リングなどを用いて、浮上試験機上面に対して蓋を、錠部が高くなるように12%傾斜した状態で設置し、カバーとフレームをセットにしてプラスチックハンマーで叩いて食込みを確実にする。

(食込みの確保)

この状態の蓋について、実験ます内に送水を行い、圧力解放現象を発生させて30秒間保持する。この間に自動錠の開錠によるカバーの開放がないことを確認し、その後、内圧を低下させて、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認を行う。

上記試験については、浮上試験機上面に対して蓋を、蝶番部が高くなるように12%傾斜した状態でも設置し、同様に浮上時の施錠性、内圧低下後のカバーの、フレームへの収納性の確認も行う。

人吉市型下水道用マンホールふた

施工用部材

検査要領書

人吉市水道局下水道課

目 次

人吉市型下水道用マンホールふた 施工用部材 検査要領書

適用範囲・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・施－ 1

試験方法

1. 高さ調整部材の性能・・・・・・・・・・・・・・・・ 検・施 - 2

1. 1 高さ調整部材の基本的性能・・・・・・・・ 検・施 - 2

1. 2 高さ調整部材の傾斜施工性能・・・・・・・・ 検・施 - 2

2. 無収縮流動性モルタルの性能・・・・・・・・ 検・施 - 3

適用範囲

本検査要領書は、人吉市型マンホールふた 施工用部材 性能規定書(以下「規定書」と呼ぶ)において規定した高さ調整部材及び無収縮流動性モルタルに関して、規定書が要求する性能を満たしているかどうかを判断するための試験方法と、本市が、それぞれの試験結果に基いて、当該製品が本市で使用する製品として妥当である(規定書の基準を満足している)と判断する検査のありかたについて定めるものである。

試 験 方 法

性能規定書において規定した性能確認のための試験方法について規定する。

人吉市型下水道用マンホールふた 施工用部材

1. 高さ調整部材の性能

1.1 高さ調整部材の基本性能

高さ調整部材は、

- ①ボルトに対して鞘状に装着される伸縮可能な保護部材
- ②フレームを下から支える部材及びモルタル固着防止の保護部材
- ③フレームを上から挟んで固定する部材及び
- ④緊結ナットの緩み止め部材

の4つの構成要素を完備し、定められた施工性、操作が簡単な構造であることを現品により確認する。

1.2 高さ調整部材の傾斜施工性能

別図一⑳のように高さ調整部材を用いて傾斜勾配 12%にフレームをセットすることができて、その場合に規定のトルクでナットを締め込んだ場合においてもフレームが変形しないことを実物により確認する。

傾斜 12%の確認は、試験品を直接計測器で計測するか、または、フレームで最も低い位置と最も高い位置との差とフレームの外径から計算することによって行う。

2. 無収縮流動性モルタルの性能

この性能確認試験については、公設試験場等の第三者試験機関がモルタルメーカーに対して発行した試験成績所等による性能確認を原則とする。

(1) 流動性

JSCE-F541-1999 に準拠し、J₁₄ 漏斗を用いてモルタル材の流下値(流下時間)を測定する。規格の漏斗(黄銅製、上端内径 70mm、下端内径 14mm、高さ 392mm 及び厚さ約 3mm)を台で鉛直に支持し、水を通して塗らす。少量のモルタル材を注いで流出させた後、出口を指で押さえモルタルを漏斗上面まで注ぎ、上面をならす。指を離してモルタルを流出させ、流出口からのモルタル流が初めて途切れるまでの流下時間をストップウォッチで測定する。

(2) 圧縮強度

JIS R 5201 に準拠し、寸法 40×40×160mm の供試体3本の平均を結果とする。

(3) 収縮・膨張性

無収縮の確認は、JIS A 6202「コンクリート用膨張材」に記載された拘束膨張収縮率測定方法などにより材齢 28 日後においても収縮がないことを材質成績書の提出をもって確認する。

ふた表面デザイン



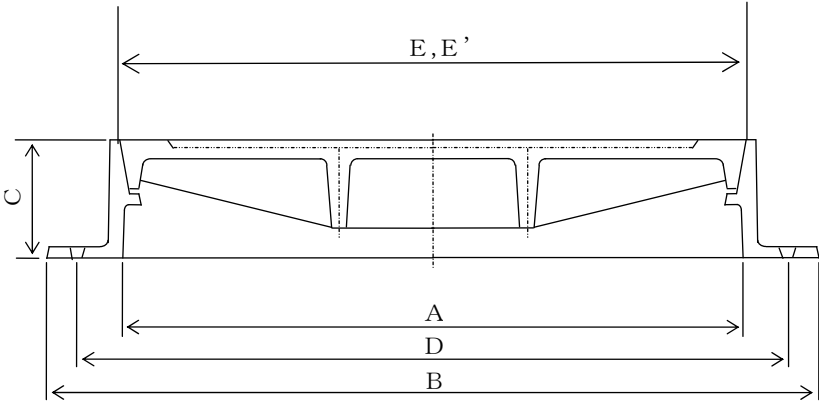
ふた表面デザイン



別図－②（１）

寸 法 測 定 箇 所

マンホールふた



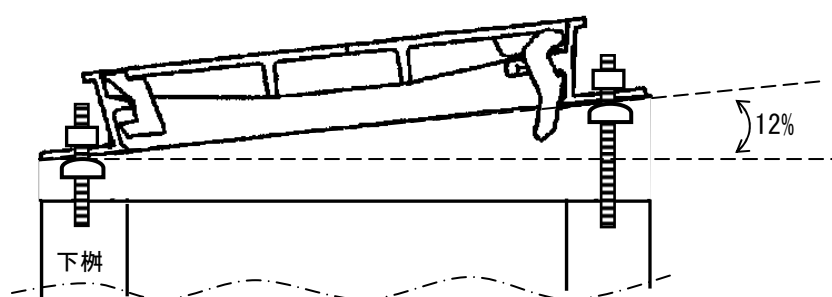
主要寸法及び許容差

【単位:mm】

呼び	A 製品内径 (許容差)	B 製品外径 (許容差)	C 製品高さ (許容差)	D アンカー穴間の 径方向距離 (許容差)	E, E' カバー外形 フレーム内径 (表面) (許容差)
600	600 (±3.5)	820 (±4.0)	110 (±2.5)	760 (±4.0)	— (±0.3)
300	300 (±3.1)	460 (±3.5)	110 (±2.5)	410 (±3.5)	— (±0.3)

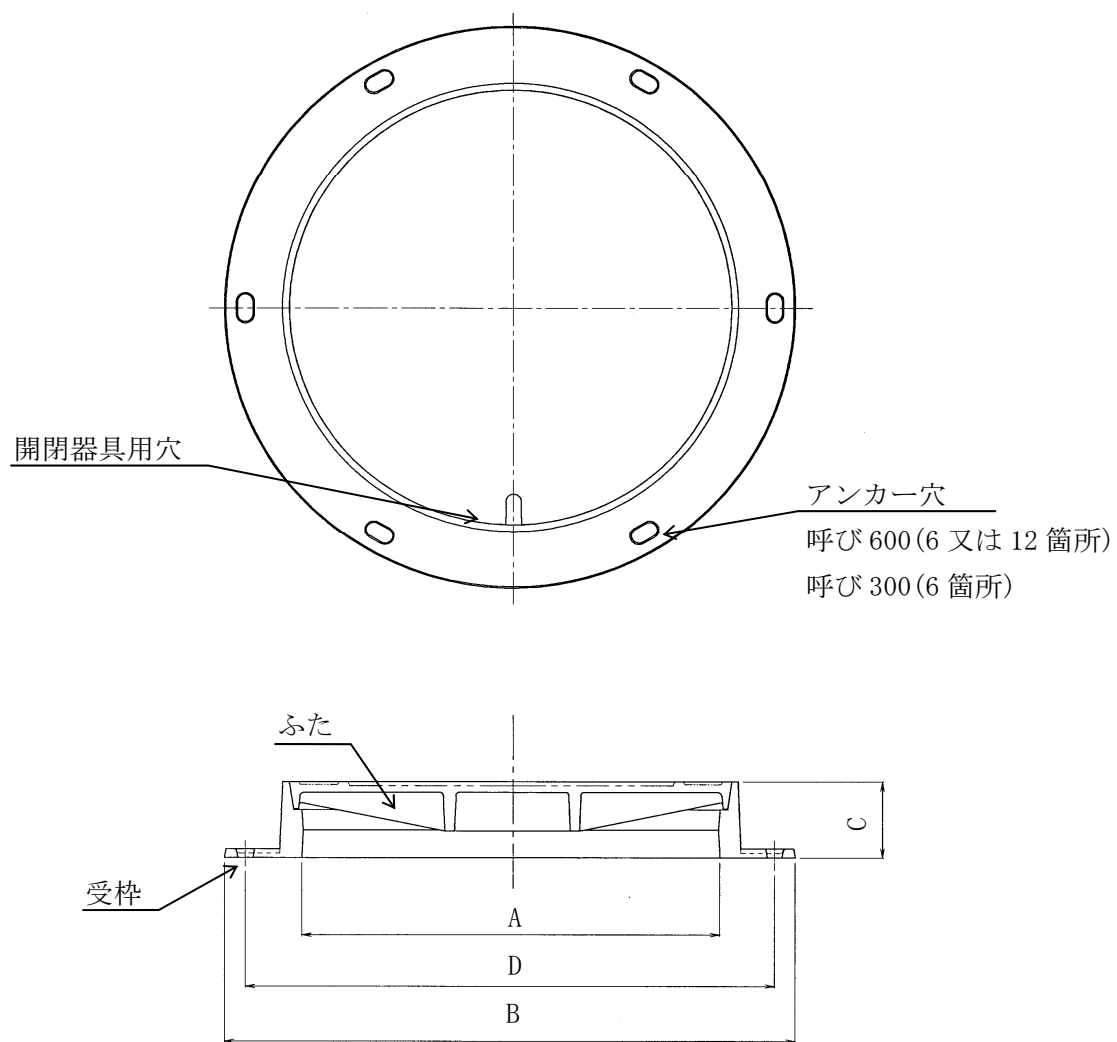
別図 - ② (2)

傾斜施工性能確認要領図



別図－② (3)

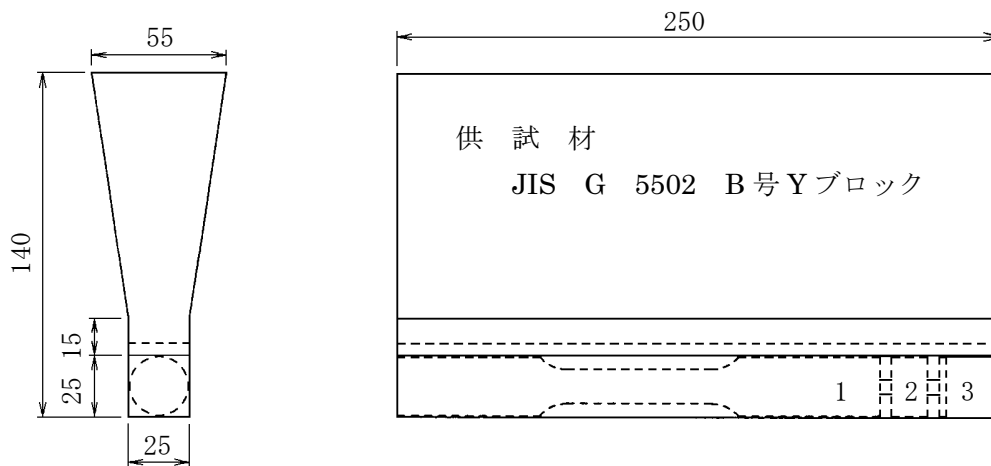
構造確認箇所



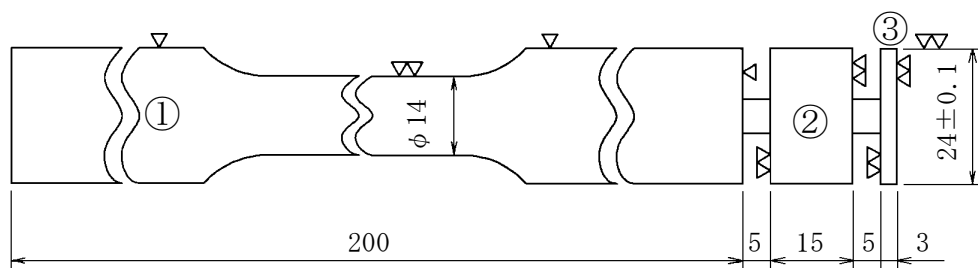
別図－③

Yブロック試験片採取位置

(単位 mm)

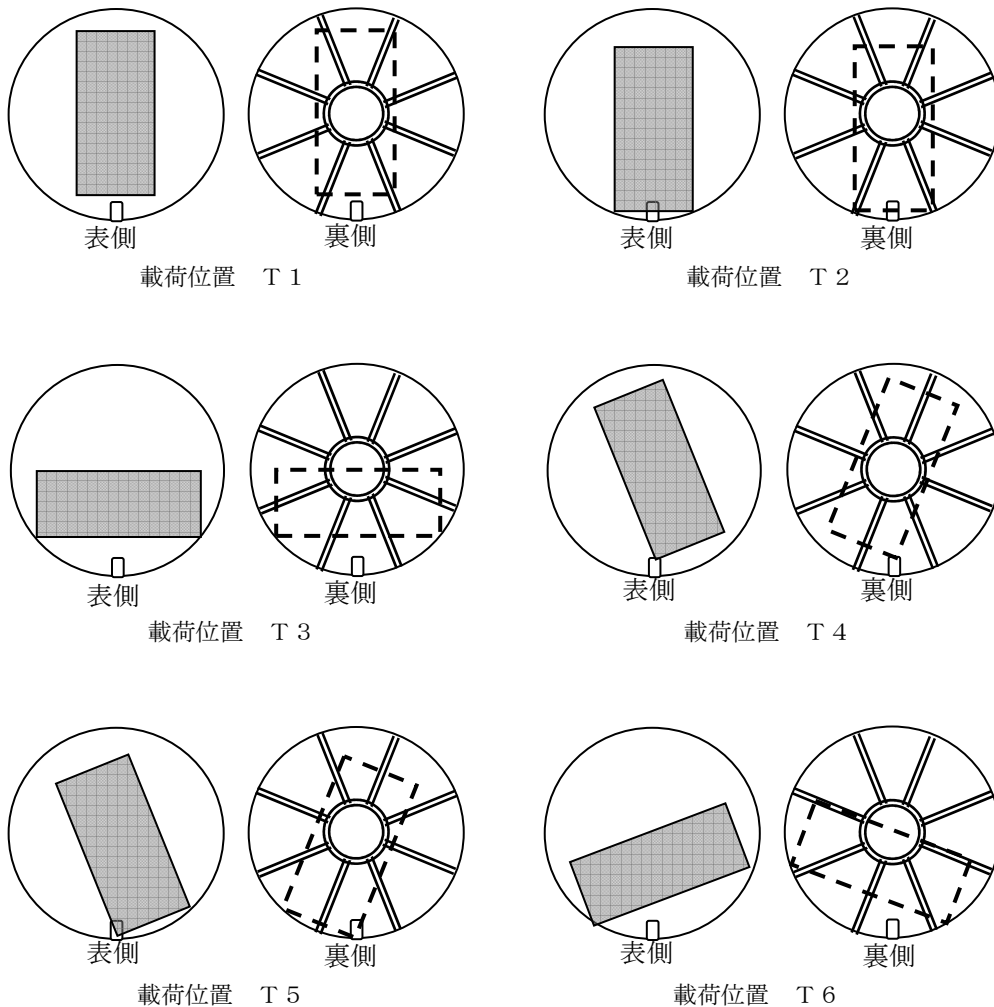


① 引張試験片 ② 硬さ試験片・黒鉛球状化率判定試験片 ③ 腐食試験片



別図一④ (1)

載荷位置検討参考図

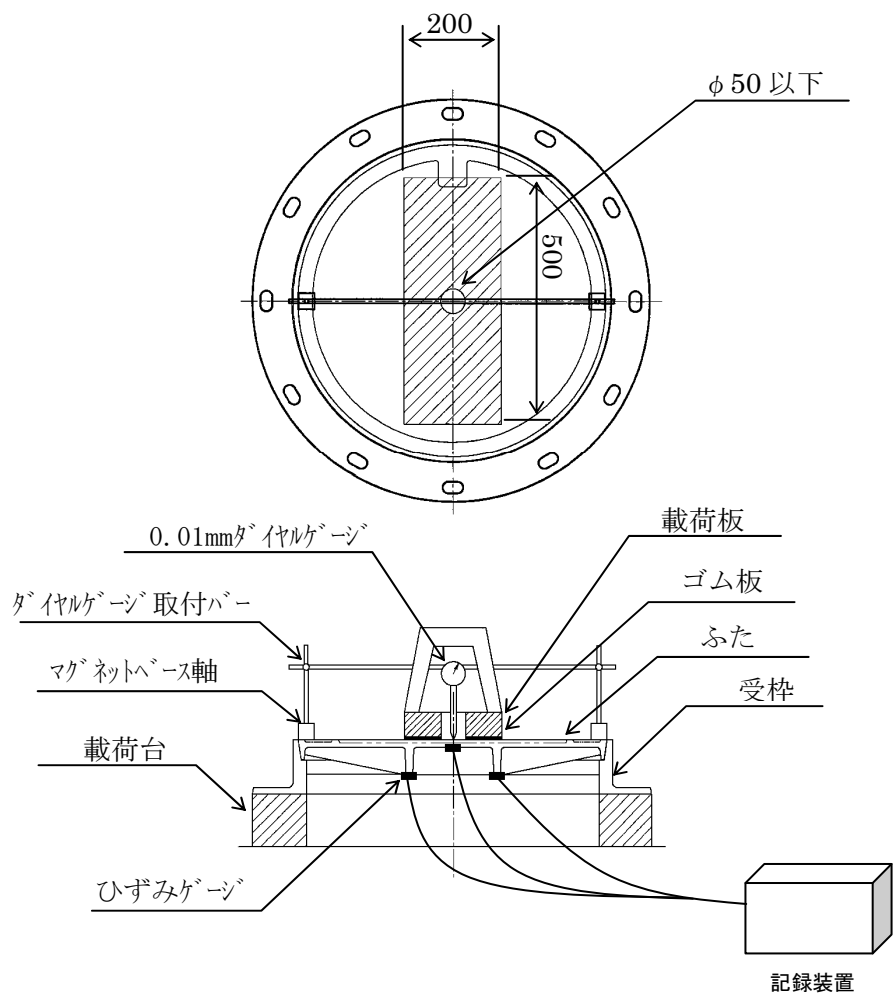


リブの形状として放射状を示しているのは参考例であり、それぞれの設計におけるリブ形状を前提に、載荷位置検討図を構成すること。
 相対位置の6例も、参考に示したものであり、それぞれの設計に応じて、必要な箇所を設定すること。

別図－④（２）

発生応力検査要領図

(単位 mm)



载荷板サイズ

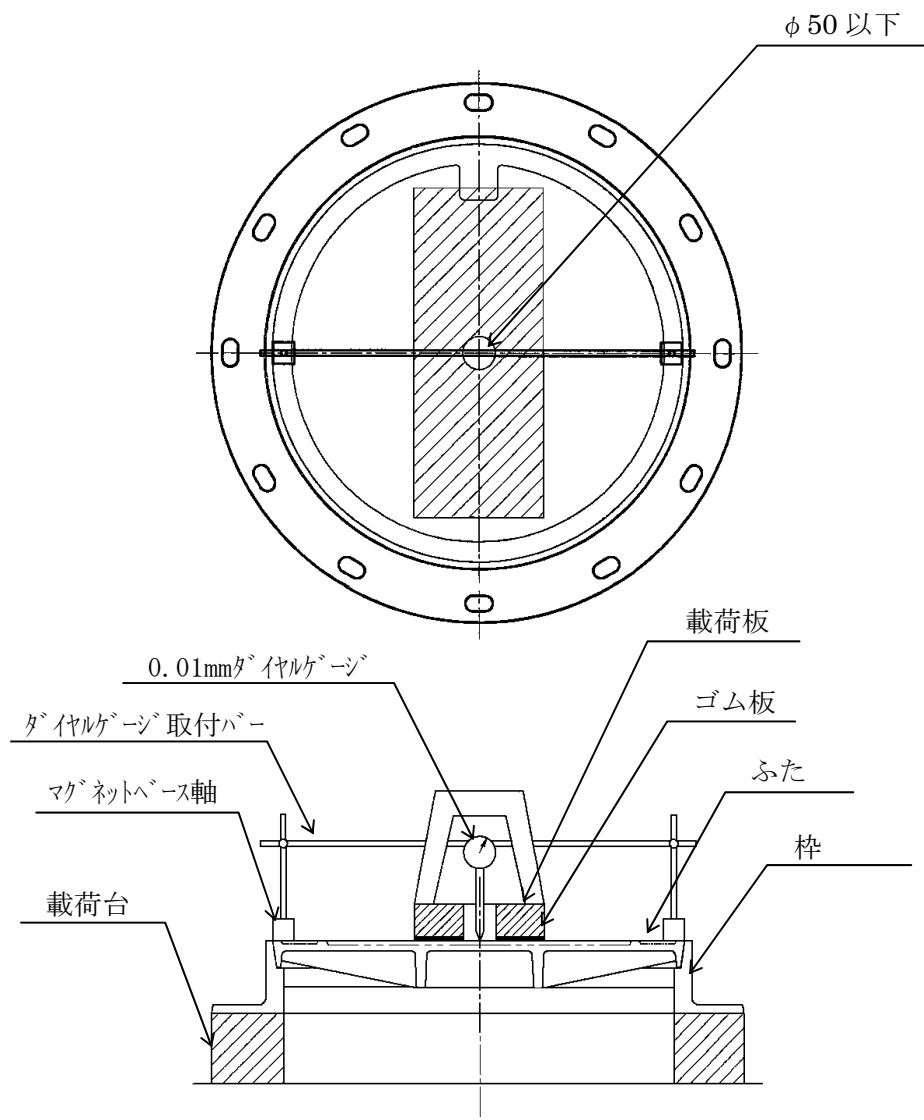
種類	サイズ (mm)
呼び 600	200×500
呼び 300	φ 170

別図－⑤

荷重強さ試験要領図

(単位 mm)

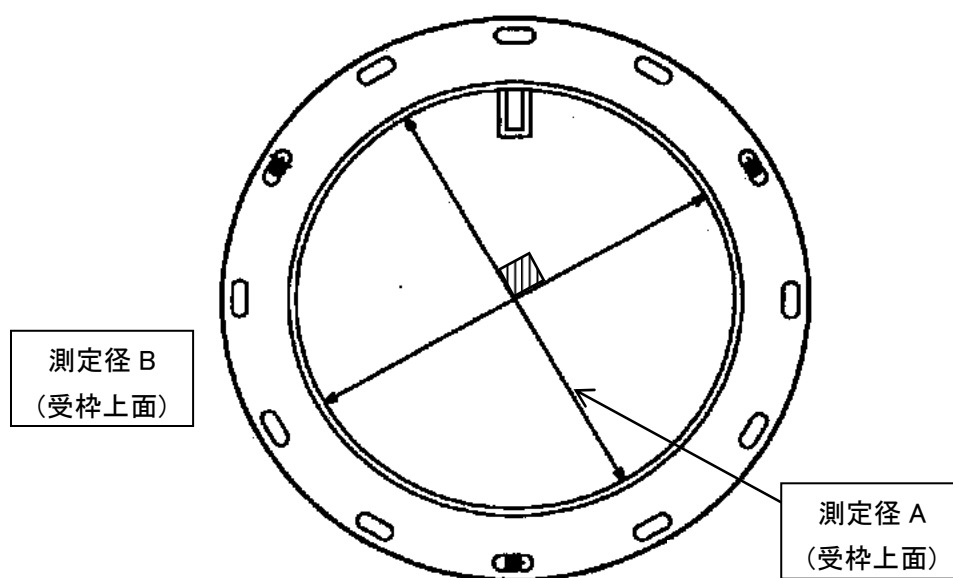
種類	載荷板サイズ [*] (mm)
マンホールふた φ 600	200×500
マンホールふた φ 300	φ 170



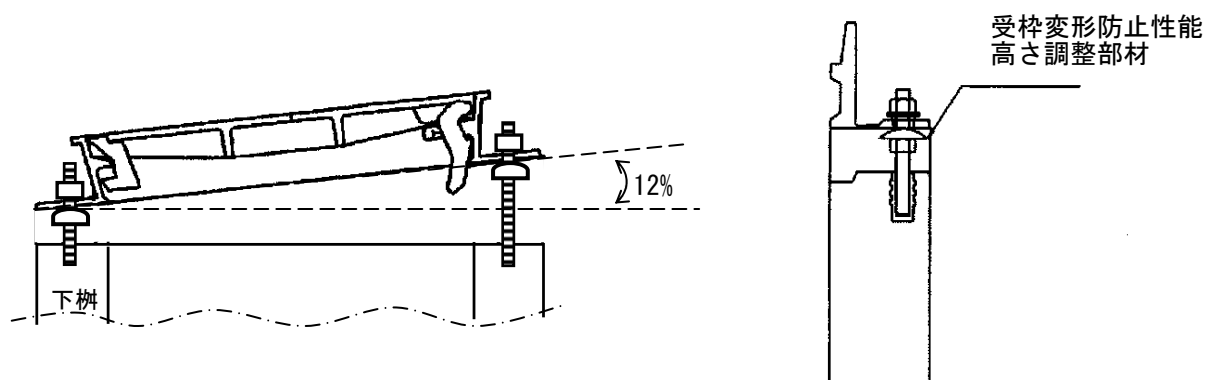
注) 本要領図は試験治具の取付け方法及び位置関係を示すもので製品の形状を示すものではない

別図－⑥

受枠変形防止性能試験要領図

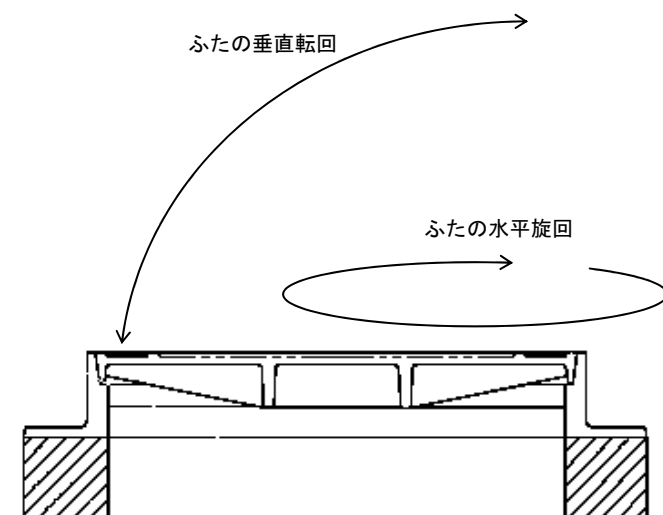


※●はボルト緊結位置 (3箇所)



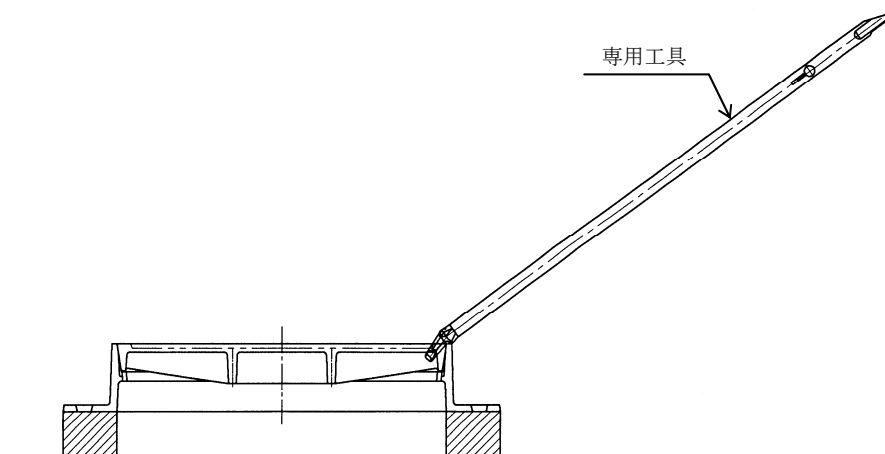
別図一⑦

ふたの脱着性／ふたの逸脱防止試験要領図

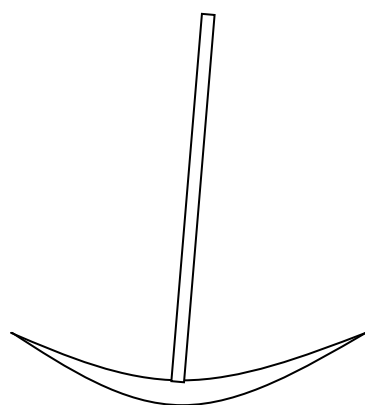


別図一⑧

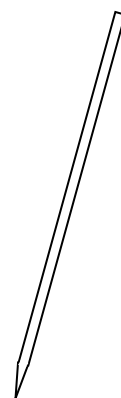
セキュリティ性、不法開放防止性試験専用工具



他検査工具



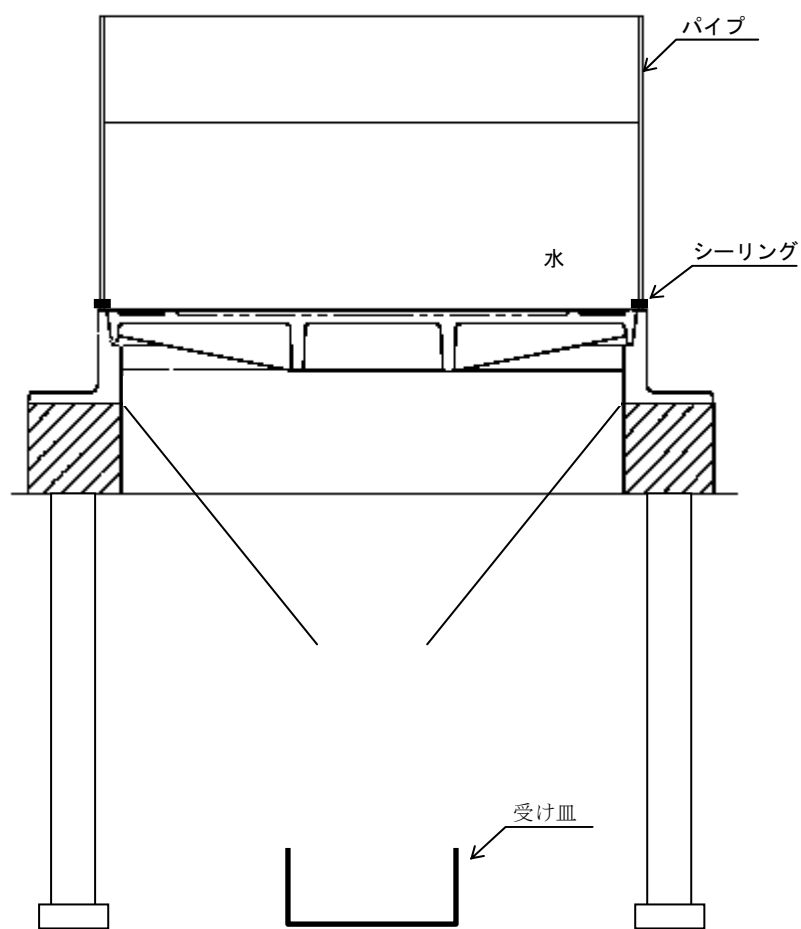
つるはし



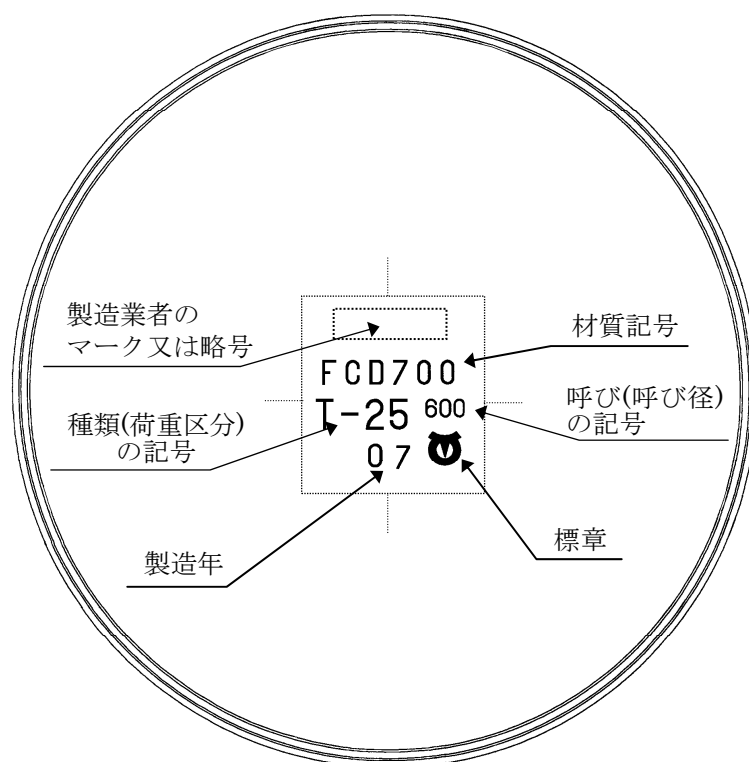
テコバール

別図－⑨

雨水流入防止性試験要領図



カバー裏面鋳出し配置図

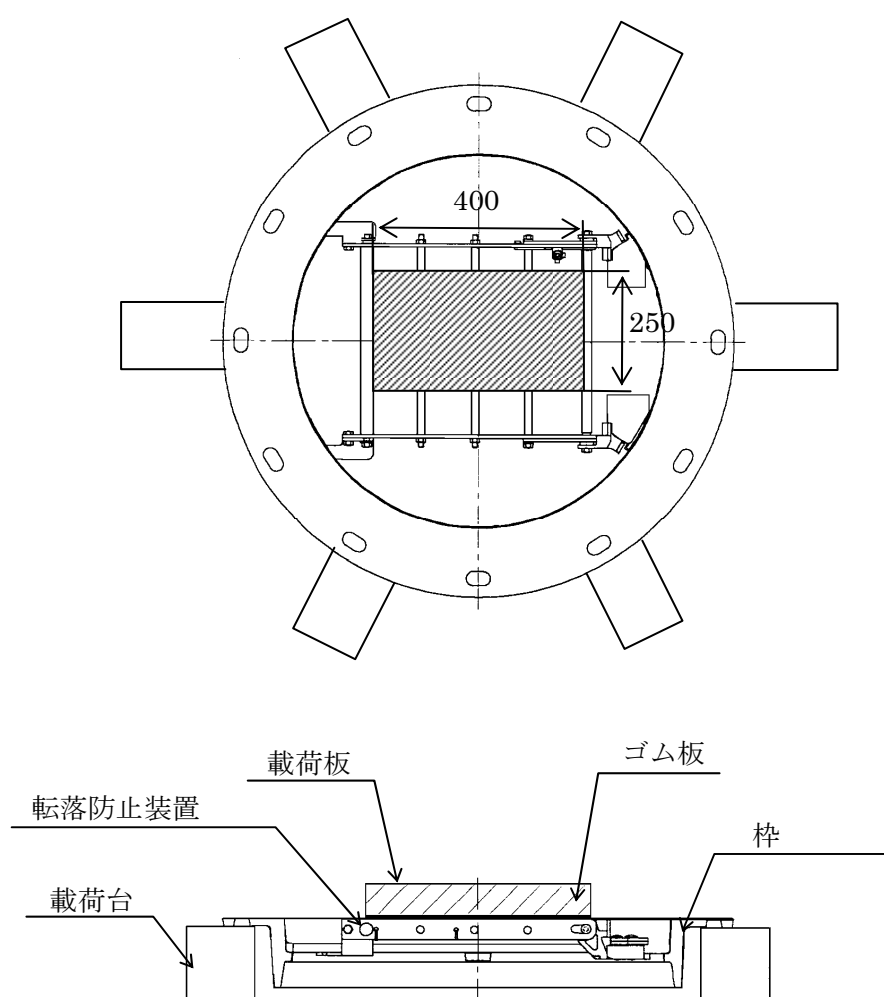


ふた裏面図

別図一⑪

転落防止装置耐揚圧荷重強さ試験要領図

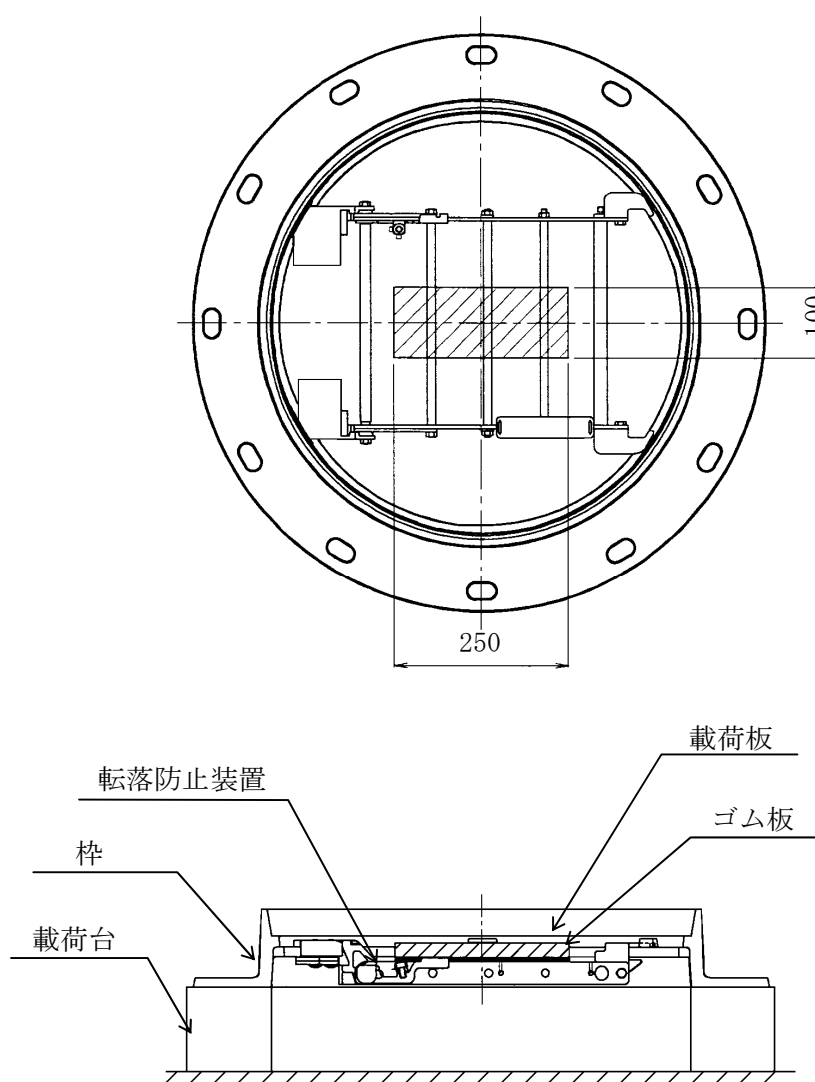
(単位 mm)



注) 本要領図は試験治具の取付け方法及び位置関係を示すもので製品の形状を示すものではない

転落防止装置耐荷重強さ試験要領図

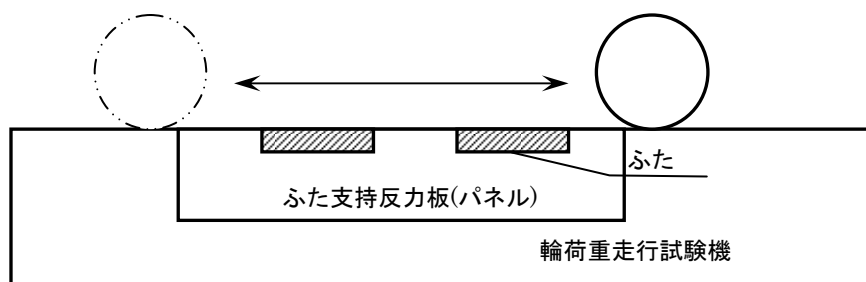
(単位 mm)



注) 本要領図は試験治具の取付け方法及び位置関係を示すもので製品の形状を示すものではない

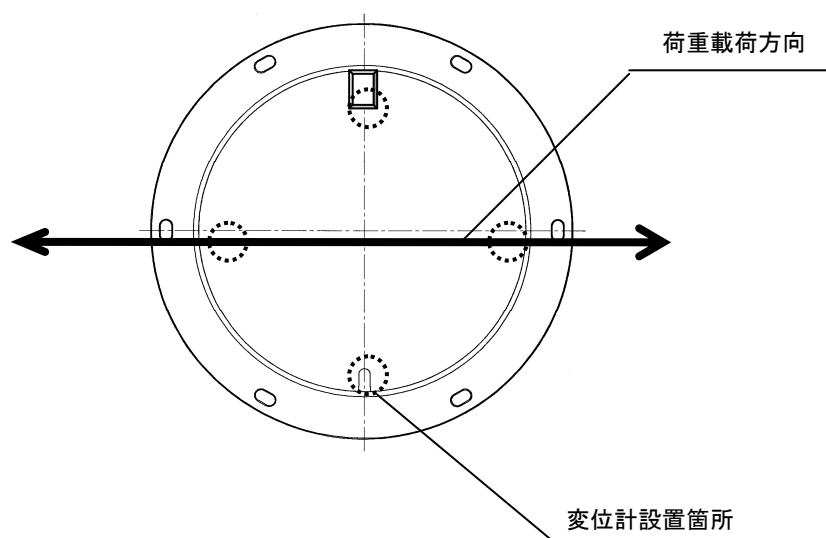
別図－⑬

輪荷重走行試験要領図

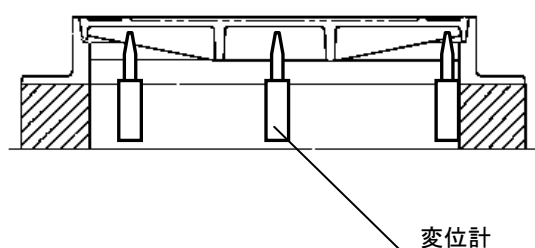


荷重載荷方向及び変位計設置箇所

上から見た図



横から見た図

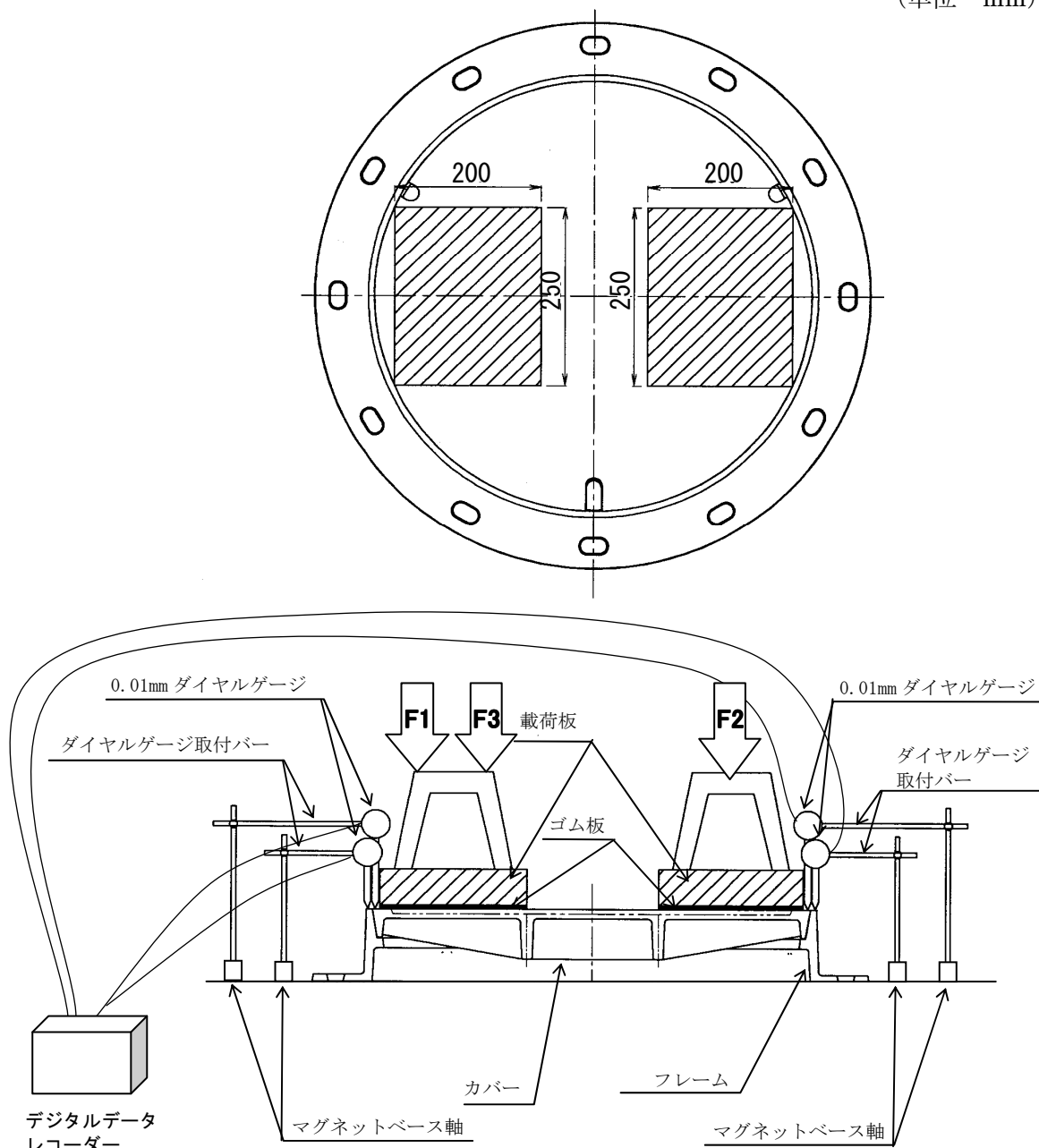


※ 変位計設置箇所数
呼び 600 : 4 箇所
呼び 300 : 2 箇所
(荷重載荷方向)

別図-⑭

耐がたつき性試験(交互荷重試験)要領図

(単位 mm)

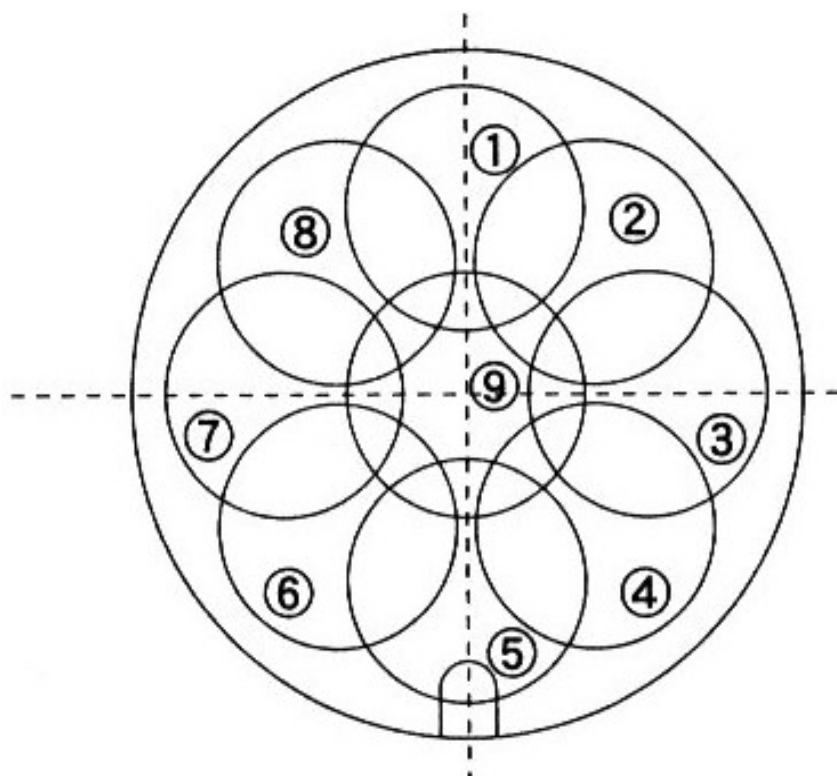


载荷板サイズ

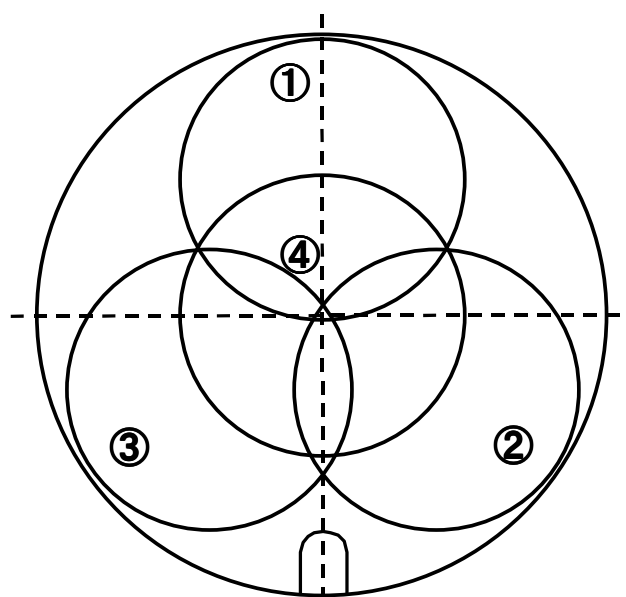
種類	サイズ
呼び 600	200×250
呼び 300	100×125

別図-⑮

DFテスター測定箇所

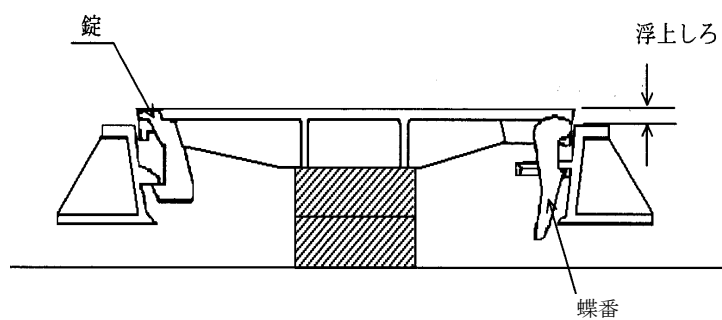


マンホールふた
呼び $\phi 600$

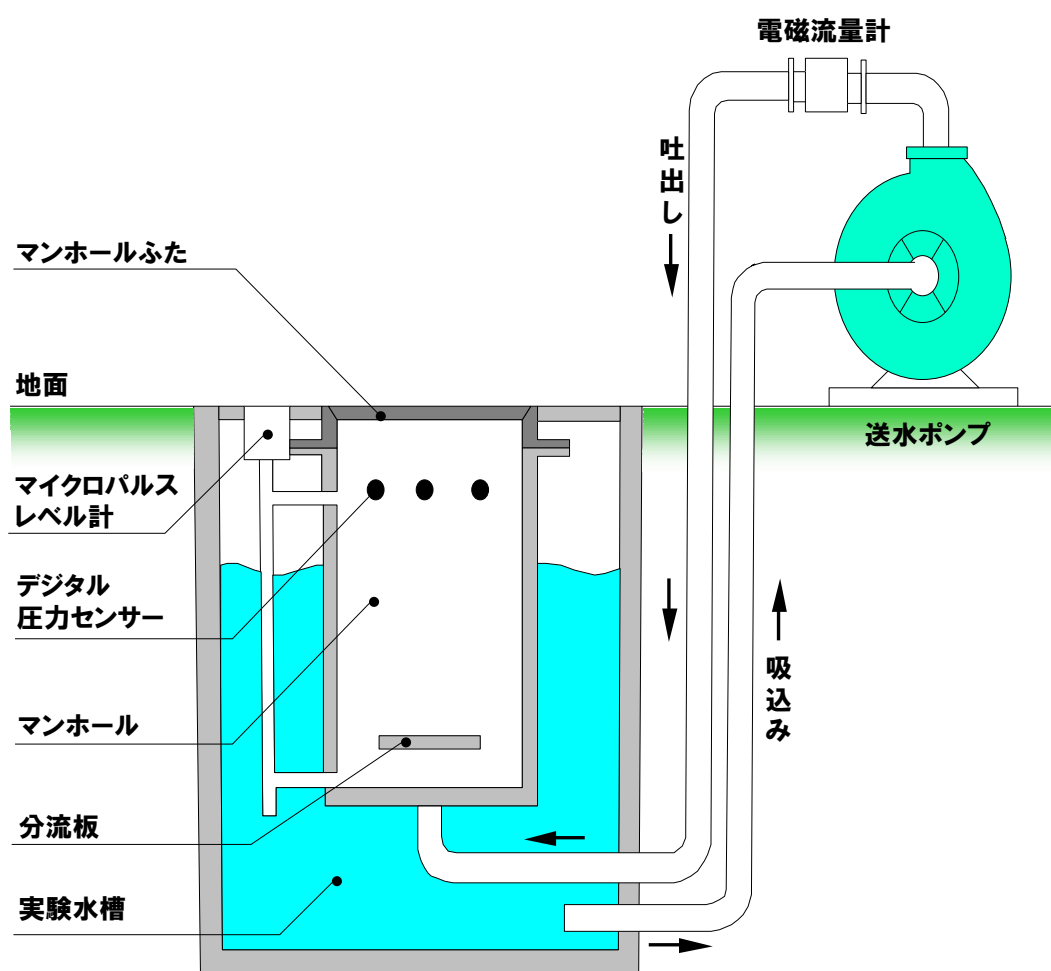


マンホールふた
呼び $\phi 300$

浮上しろ検査要領図



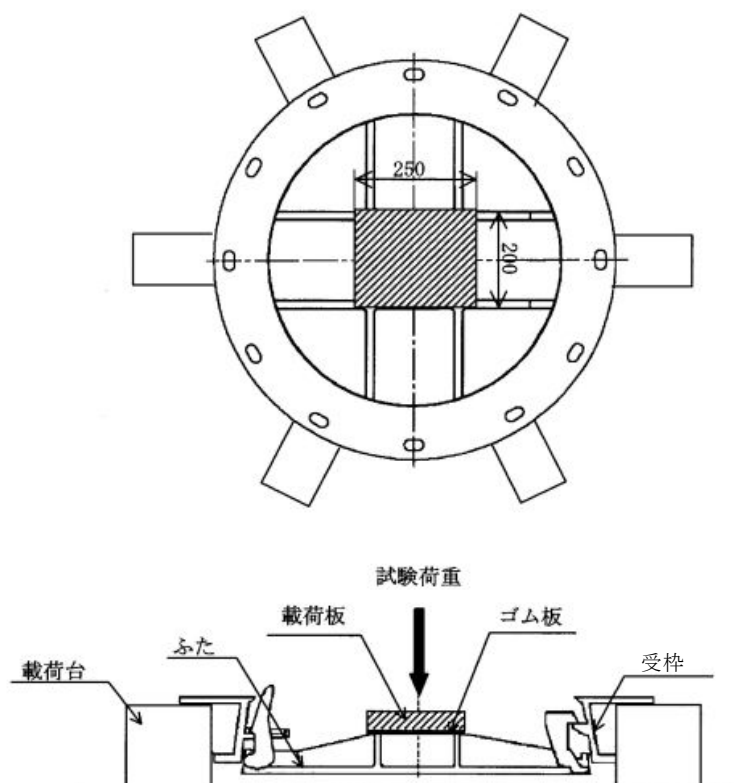
ふたの圧力解放検査要領図



別図－⑱

ふたの耐揚圧荷重強度検査要領図

(単位 mm)

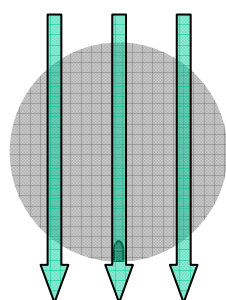


載荷板サイズ

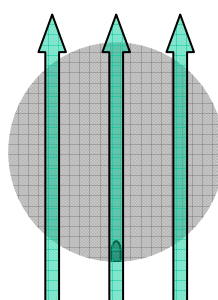
種類	サイズ (mm)
呼び 600	200×250
呼び 300	100×125

別図一⑱

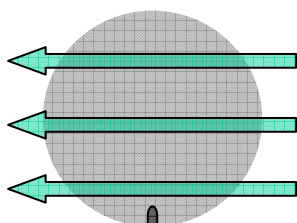
ふた浮上中の車両通行時の施錠性試験要領図



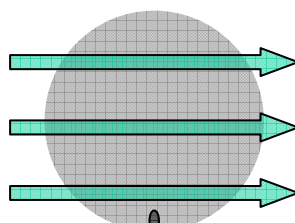
蝶番側から



錠側から



錠右側から



錠左側から

車両通行方向

傾斜施工性能試験要領図

