

下水道用グラウンドマンホール

デザイン付直接蓋

呼び 600

性 能 規 定 書

－ 解 説 書 －

平成 1 9 年度制定

令和 8 年度改訂

諫 早 市 上 下 水 道 局

性能規定書解説書

1. 適用範囲

この性能規定書は、諫早市が使用する鉄蓋(種類については下表参照)に適用する。

JSWAS 区分		種 類	荷重区分
直接蓋	G-4 準拠	グラウトマンホール/デザイン付直接蓋/呼び 600	T-14

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

2. 種 類

蓋の種類は、表-1 のとおりとする。

表-1 蓋と枠の種類

種 類	呼 び	主な使用場所（参考）
T-25	300	道路一般
	400	
	500	
	600 注2	
	900	
	900-600 注3	
T-14	300	歩道又は大型車の通行の少ない道路
	400	
	500	
	600 注2	
	900	
	900-600 注3	

注1. 腐食環境下に設置する場合、防食性能を付加することができる

注2. 転落防止装置を取付けることができる

注3. 900-600 は親子蓋式（2 枚のふた）の蓋を示し、子蓋は呼び 600 のふたを使用する。また、子蓋には、転落防止装置を取付けることができる。

- 2) 道路構造令及び道路橋示方書について

- ① グラウトマンホールは、道路上の空間に架けられた小さな橋と考えられる為、道路構造令及び道路橋示方書に準拠して設計を行う必要がある。
- ② 道路構造令では、橋・高架の道路その他これらに類する構造の道路は、その設計に用いる設計自動車荷重を 245kN とし、当該橋・高架の道路その他これらに類する構造の道路における大型自動車の交通の状況を勘案して、安全な交通を確保することができる構造とするものとしている。
- ③ 道路橋示方書では、自動車の走行による橋への影響は、大型車の走行頻度により異なると考えられ、活荷重は、総重量 245kN の大型車の走行頻度が比較的高い状況を想定した B 活荷重と、総重量 245kN の大型車の走行頻度が比較的低い状況を想定した A 活荷重の 2 つに区分している。

これを従来の活荷重との関係でみると、A活荷重は、これまで「1等橋に負載する活荷重」として定められていた TL-20 荷重を、又 B 活荷重は「特定の路線にかかる橋に負載活荷重」として定められていた TT-43 荷重をそれぞれ包括している。

T 荷重（道路橋示方書より抜粋）

活荷重	T 荷重 (tf)	橋軸方向の幅 (cm)	橋軸直角方向の幅 (cm)
A, B 活荷重	10	20	50

以上のように道路構造令により、総荷重 245kN (25tf) となるので、T-25 とすることとした。

- ④ T-14 については、従来道路橋示方書に 1 等橋 (T-20)、2 等橋 (T-14) として規定され運用されてきたが、1994 年の改正により自動車荷重 25tf、活荷重 10tf (98.06kN) として一本化され、その後、活荷重は 100kN に改訂された。本規定書では、大型車両の通行が少ない道路は従来と同様、車両走行頻度、通行車種が従来と変わることが少ないと考えられるため、T-14 を残して規定することとする。

2. 製品構造及び性能

- (1) 製品の基本構造及び寸法は、(公社)日本下水道協会 下水道用鋳鉄製マンホール蓋 J S W A S G-4 に準ずる。

《解説》は省略する。

- (2) 蓋と受枠の接触面は、全周にわたって勾配をつけ、双方がたつきのないように機械加工によって仕上げ、外部荷重に対し、がたつきを防止できる性能及び蓋の互換性を有すること。

《解説》

- 1) JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）・JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）2018（一部抜粋）

5. 構造・機能 5.3 蓋のがたつき防止性

蓋のがたつき防止性は、球状黒鉛鋳鉄製マンホール蓋の場合は勾配受け構造とし、ねずみ鋳鉄製マンホール蓋の場合は平受け構造とし、10.3 によって試験を行ったとき、蓋と枠との接触面に蓋のがたつきがあってはならない。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.1 蓋と枠の支持構造及び性能

蓋と枠の支持構造は、蓋と枠の接触面を機械加工した急こう（勾）配受けとし、外部荷重に対し、がたつきを防止できること。

- (3) 製品は、ふたと受枠とが蝶番構造により連結され、ふたの取付け及び離脱が容易であると共に、蓋が受枠から逸脱することなく180度転回及び360度旋回できること（逸脱防止性能）。また、蓋の蝶番取付け部からの雨水及び土砂の流入を防止できること。

《解説》

- 1) JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）・JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。
- 2) 蝶番取付け部から雨水及び土砂が流入することで開閉機能に不具合を生じる可能性があるため、流入を防止できる構造をもつこととする。

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）2018（一部抜粋）

5. 構造・機能 5.4. b 蓋の逸脱防止性

蓋と枠とを連結するちょう番を設け、蓋が逸脱してはならない。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

蓋と枠は、ちょう（蝶）番等にて連結され、性能は、以下のとおりとする。

- (1) 蓋は、開閉操作時に逸脱しないこと（逸脱防止性能）。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

8. 試験方法 8.7 蓋と枠の連結構造及び性能試験

蓋と枠の連結構造及び性能試験は、以下のとおりに行う。

- (1) 蓋の逸脱防止性能試験

蓋の逸脱防止性能は、蓋を360度旋回及び180度転回させ蓋の逸脱の有無について確認する。

- (4) 蓋は、閉蓋することで自動的に施錠する構造であり、勾配嵌合による食込みに対して本市指定の専用開閉器具(別図－①)を使用しない限り容易に開けられない構造であること（不法開放防止性能）。また、蓋の上部よりの土砂浸入ができるだけ防止できるものであること。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。
- 2) 蓋と枠は接触面を機械加工し、蓋と枠をくさび方式で食込ませることによりがたつきを防止している。
そのためただ持ち上げるだけでは蓋を開放することは出来ないため、食込みを解く開閉器具が必要である。
- 3) 蓋の上部から土砂が侵入することで錠の作動に支障をきたし、機能に不具合が生じる可能性があるため、侵入をできるだけ防止できる構造をもつこととする。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

蓋と枠は、ちょう（蝶）番等にて連結され、性能は、以下のとおりとする。

- (2) 蓋は、所定の専用工具以外で、容易に開放されないよう、錠を備えた構造とすることができる（不法開放防止性能）。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋-解説）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

- (2) 不法開放防止性能について

ゴミなどの不法投棄や、マンホール内への不法侵入による事故等を防止する必要がある場合には、蓋は錠を備えたものとする。

また、錠については施錠忘れがないように、蓋を閉めると自動的にロックする構造が望ましい。

- (5) 製品は、マンホール内の流体揚圧に対し、一定の高さまで浮上し圧力を解放し、また一定の圧力までは蓋の開放を防止でき、内圧低下後に蓋は安全な状態に戻る（圧力解放耐揚圧性能）。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

蓋と枠は、ちょう（蝶）番等にて連結され、性能は、以下のとおりとする。

- (3) 蓋は、マンホール内の圧力により、20 mm以下の高さに浮上して圧力を解放し、浮上状態においても車両通行により開錠しないこと。及び、内圧低下後には、蓋が枠に納まる構造とすること。（圧力解放耐揚圧性能）。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋-解説）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

- (3) 圧力解放耐揚圧性能について

近年、集中豪雨の発生頻度が増えてきており、管きょへの急激な雨水の流入等によるマンホールの内圧現象に対し、圧力解放をしながら、蓋のはずれを防止する必要がある場合には、内圧安全性（圧力解放耐用圧性能）を持つ蓋とする。本性能のふたの適用範囲、ふたの作動原理、ふたの性能は、以下のようになる。

2) ふたの作動原理

①マンホール内に圧力が発生した場合、蓋の喰い込み力以下で内圧を押さえ込む。

②内圧が喰い込み力を超えると、ふたは一定高さ浮上し、すき（隙）間から圧力を解放する。

③蓋の耐揚圧荷重強さまでは、この状態を持続し、内圧がなくなると、蓋はもとの状態に戻る。

④内圧が耐揚圧荷重強さを超えた場合は、錠が破壊され、蓋が開放し、大量の内圧を解放する。

- 2) (社)日本下水道協会発行『下水道マンホール安全対策の手引き(案)』に準じ、マンホール内からの圧力が発生した際、蝶番金具とその反対側に設けられた自動錠(浮上・飛散防止機能)により、蓋をわずかに浮上させることで、蓋と受枠の間から内圧(水や空気等)を外に排出し、マンホール内部の圧力を減少させる機能を有する圧力解放型自動錠を蓋に取り付けることとする。

下水道マンホール安全対策の手引き(案) (一部抜粋)

2-3. マンホールふた浮上・飛散防止緊急安全対策

マンホールふたの浮上・飛散対策は、「2-2. マンホールふた浮上・飛散現象の発生要因で挙げた要因」を取り除くか、その状態を緩和することにある。緊急安全対策としては、短期間で実施可能なもので、即効性のあるものとして、下記の対策を対象として考える。

- (1) ポンプ場の運転操作(ポンプ運転、ゲート閉操作)の改善
- (2) 管路施設からの排気能力の向上
- (3) マンホールふた・側塊の耐圧力の向上
- (4) 大型ごみの流入防止

また、マンホールふたの浮上・飛散が生じた場合においても事故に繋がらないために、必要に応じてロック付転落防止用梯子をマンホールに設置する対策を講じることとする。

(前ページからの続き)

【解説】

- (2) 管路施設からの排気能力の向上

管路施設からの排気能力の向上策には、マンホールふたの取替え及び排気口の設置がある。

- ① マンホールふたの取替え

- ・圧力解放型浮上防止用鉄ふた(図2-5 マンホール内の圧力が高まった場合はふたが一定の高さまで浮上して圧力が減じれば元に戻るもの)

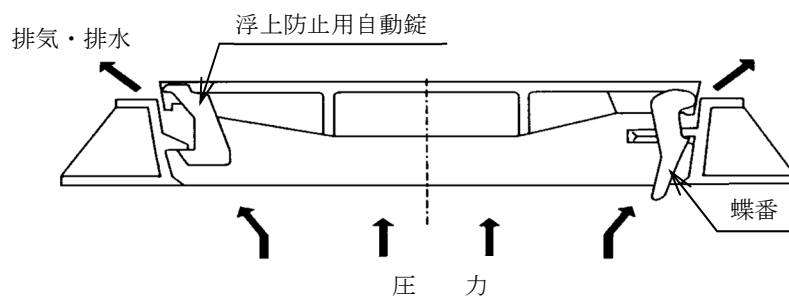


図2-5 圧力解放型浮上防止用鉄ふた

- (6) 梯子型の受枠は、マンホール内の流体揚圧に対し耐揚圧性能を有し、安全性の確保と昇降を容易にする梯子付転落防止装置を標準装備すること。梯子付転落防止装置は耐腐食性に優れ、高強度を有したステンレス等の材質とする。
- (7) 一般型の受枠は、安全性の確保と昇降を容易にするため手持ちがあり、必要に応じ、マンホール内の流体揚圧に対し耐揚圧性能を有するロック付後付け梯子の取付けが可能であること。又、軽量で耐腐食性に優れた材質を用いた梯子機能を有しない転落防止装置を標準装備すること。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準じ、蓋の浮上・飛散が生じた場合のマンホール内転落事故防止のため、一般型のフレームにはロック付後付け梯子の取付けが可能であることとする。また、梯子型のフレームは梯子付転落防止装置を標準装備することとする。尚、ロック付後付け梯子は昇降補助機能も有する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋ー〔附属書〕転落防止装置 解説）2023（一部抜粋）

1. 適用範囲

この附属書は、本文に規定する、呼び 600 の枠に取付ける転落防止装置について規定する。

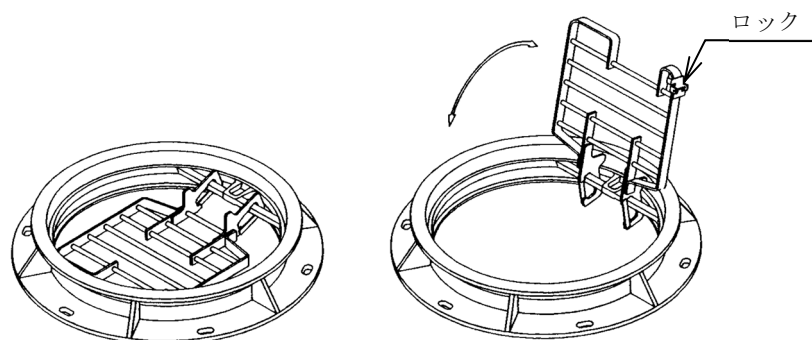
3. 性 能

転落防止装置の荷重強さは、4. に規定する試験を行った場合、表-6 の基準値を満足するものとする。

表-6 荷重強さの基準値(kN)

項 目	基 準 値
耐揚圧荷重強さ	転落防止装置の投影面積(m ²)×0.38Mpa×1000 以上
耐荷重強さ	4.5 以上

なお、マンホール内への昇降の際に、手持ちはし（梯）子として使用できる構造のものがのぞましい。（下記図参照）



転落防止装置の例

- (8) 据付けの際の不具合の発生を防止するために、施工に使用する材料の高さ調整部材は、以下の性能のものを使用する。
- ・ 枠と周辺路面との高さ調整が容易且つ正確に作業することができる。
 - ・ 枠固定のためにナットを締め付けた際に、枠の変形を防止することができる。
- (9) 据付けの際の不具合の発生を防止するために、施工に使用する無収縮流動性モルタルは、以下の性能のものを使用する。
- ・ 無収縮性で、モルタル硬化後も収縮によるすき間が発生しない。
 - ・ 高流動性で、流し込み工法により、枠と斜壁間にすき間なくモルタルが充てんできる
 - ・ 超早強性で、枠据付け後短時間での交通開放が可能である。

《解説》

1) 調整部について

車両通過時の荷重や振動、マンホール内部からの圧力(水圧・空気圧)等で枠ごと浮上することがないように、鉄蓋と斜壁(側塊)はボルト緊結により固定する。この際、枠の変形防止・道路勾配に対する微調整が可能な機能を有するレベル調整部品を使用する。調整部のモルタル充てんは施工性・無収縮性・高流動性・超早強性・耐久性に優れたモルタルとする。次の表の物性・強度を参考とする。

[参 考]

物 理 的 性 質 (20℃)	
項 目	参考値
1.18mm 篩残分 (%)	0
J ロート流下時間 (秒)	6±2
ゲル化時間 (分)	10 以上

※J ロート流下時間：土木学会 JSCE-F541-1999 による。

※ゲル化時間：測定開始後平衡温度により、練り混ぜ終了時から 2℃上昇した時点までの経過時間をもってゲル化時間とする。

圧 縮 強 度						
水・セメント比 (%)	温度 (℃)	圧 縮 強 度 (N/mm ²)				
		1.5 時間	3 時間	1 日	7 日	28 日
36	5	4.9	9.8	24.5	39.2	49.0
35	20	9.8	14.7	29.4	44.1	58.8
35	30	9.8	14.7	29.4	44.1	58.8

※圧縮強度の数値は定常管理下での測定値であり、現場においては、環境条件、材料条件、作業条件等の変化により、多少の変動が発生する場合もある。

調整部は、G Lとのレベル調整の機能だけでなく、鉄蓋と斜壁(側塊)との接点として、車両载荷による鉄蓋からの荷重をしっかりと受け止め斜壁(側塊)へ伝播、分散させるため、適度な圧縮強度が要求され、更にマンホール内外からの漏水を避けるため隙間なく緊密であることが重要となる。

これらが不完全な場合、調整部材の破損、アスファルト舗装のクラック、受枠の変形による蓋のがたつきや飛び跳ね、受枠ごとののがたつき、調整部からの漏水、斜壁(側塊)の破損などが発生し、マンホール機能及び安全性が損なわれる恐れがある。

また、調整部におけるボルト及びレベル調整部品には、作業の効率性・部材の再利用を考慮し、将来的な鉄蓋の嵩上げ等を容易に行うための保護部材を使用する。

【参 考】

番 号	部品名称	
①	アンカーボルト	
②	六角ナット	
③	回り止めキャップ	レベル調整部品
④	副高さ調整部材	
⑤	主高さ調整部材	
⑥	主高さ調整部材保護部材	保護部材
⑦	ボルト保護部材	
⑧	受 枠	

(10) 蓋の表面模様は、「諫早市デザイン」とし添付図面（別図－②）のとおりとする。

《解説》は省略する。

3. 材 質

製品〔蓋、受枠〕は、J I S G 5 5 0 2 (球状黒鉛鑄鉄品)に準拠し、第7項各号の規定に適合するものでなければならない。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鑄鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鑄鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

5. 材 質

蓋の材質は、JIS G 5502（球状黒鉛鑄鉄品）と同等以上とし、8.5に規定する試験を行った場合、表-4の基準値を満足しなければならない。

表-4 材質の基準値

種類	材質記号	引張強さ (N/mm ²)	伸 び (%)	硬 さ (HB)	黒鉛球状化率 (%)
蓋	FCD700	700 以上	5～12	235 以上	80 以上
枠	FCD600	600 以上	8～15	210 以上	80 以上

4. 製作及び表示

製品には、製造業者の責任表示として、蓋裏面に種類及び呼びの記号、材質記号、製造業者のマーク又は略号、及び製造年〔西暦下二桁〕をそれぞれ鑄出しすること。

- 4-1 （公社）日本下水道協会の認定工場制度において下水道用資器材Ⅰ類の認定資格を取得した製造業者は、その認定工場で製造した認定適用資器材の製品のふた裏面に（公社）日本下水道協会の認定表示を鑄出しすること。

《解説》

- 1) JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）・JSWAS G-4（下水道用鑄鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）2018（一部抜粋）

12. 表示 ふたには、裏面に容易に消えない方法で、次の事項を表示しなければならない。

- (1) 材質記号
- (2) 製造業者又はその略号
- (3) 製造年又はその略号

JSWAS G-4（下水道用鑄鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

10. 表示

ふたの裏面には、容易に消えない方法で、次の事項を表示しなければならない。

- (1) 種類及び呼び
- (2) 材質記号（FCD700 等）
- (3) 製造年又はその略号
- (4) 製造業者名又はその略号

5. 塗 装

マンホール蓋は、内外面を清掃した後、乾燥が速やかで、密着性に富み、防食性、及び耐候性に優れた塗料で塗装しなければならない。

《解説》

- 1) JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）・JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。
- 2) 塗装に使用する塗料は、各種の塗料があり将来開発のためにも特に指定しないことが望ましいことなどから、用途目的に対応したものであればよい。

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）2018（一部抜粋）

9. 塗装

マンホール蓋は、内外面を清掃した後、乾燥が速やかで、密着性に富み、防食性及び耐候性に優れた塗料で塗装しなければならない。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

7. 塗 装

蓋と枠の塗装は、内外面を清掃した後、乾燥が速やかで、密着性に富み、防食性及び耐候性に優れた塗料で塗装しなければならない。塗装後の表面は、泡、ふくれ、塗り残し、その他の欠点がないものとする。

6. 検 査

製品の種別検査項目は、別表1「種別検査項目」による。

本性能規定書による検査は、別表1中○印で表示された検査項目及び製品種類において行うものとする。

別表1中の性能項目及び検査は、法令、規格等の制定、改正または安全対策上必要と判断された場合、性能項目・検査の追加を行なう。

《解説》

解説は省略する。

7. 製品検査

本項の各検査は、当該性能規定書にもとづき製作された製品中、本市検査員指示のもとに3組を準備し、その内1組によって行う。

7-1 外観、寸法検査

7-1-1 外観検査

外観検査は塗装完成品で行い、有害なきずがなく、外観が良くなくてはならない。

《解説》

1) JSWASG-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

3. 品質 3.1 外観

蓋と枠の内外面には、傷、鑄巣、その他使用上有害な欠陥があつてはならない。

7-1-2 寸法検査

寸法検査は別表2「主要寸法測定箇所」に基づいて行う。

寸法の公差は、特別に指示のない場合、鑄放し寸法についてはJIS B 0403（鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式）のCT11（肉厚はCT12）を適用し、削り加工寸法についてはJIS B 0405（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m（中級）を適用する。

単位:mm

鑄 造 加 工 (JIS B 0403)						
長 さ の 許 容 差						
寸法の区分	10 以下	10 を超え 16 以下	16 を超え 25 以下	25 を超え 40 以下	40 を超え 63 以下	63 を超え 100 以下
CT11	±1.4	±1.5	±1.6	±1.8	±2.0	±2.2
寸法の区分	100 を超え 160 以下	160 を超え 250 以下	250 を超え 400 以下	400 を超え 630 以下	630 を超え 1000 以下	1000 を超え 1600 以下
CT11	±2.5	±2.8	±3.1	±3.5	±4.0	±4.5
肉 厚 の 許 容 差						
寸法の区分	10 以下	10 を超え 16 以下	16 を超え 25 以下	25 を超え 40 以下	40 を超え 63 以下	
CT12	±2.1	±2.2	±2.3	±2.5	±2.8	
削 り 加 工 (JIS B 0405)						
寸法の区分	0.5 以上 6 以下	6 を超え 30 以下	30 を超え 120 以下	120 を超え 400 以下	400 を超え 1000 以下	
m(中級)	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	

《解説》

1) 寸法は、鑄放し寸法についてはJIS B 0403（鑄造品一寸法公差方式及び削り代方式）、削り加工寸法についてはJIS B 0405（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）に準拠する。

JIS B 0403 (鋳造品一寸法公差方式及び削り代方式) 1995 (一部抜粋)

5. 公差等級 CT1~CT16 で表示する 16 等級とする。普通公差がふさわしくない寸法に対しては、個々の公差を割り当てる。

表 1 鋳造品の寸法公差 (単位 mm)

鋳造品の基準寸法 を越え 以下		全 鋳 造 公 差															
		鋳造公差等級 CT															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
—	10	0.09	0.13	0.18	0.26	0.36	0.52	0.74	1	1.5	2	2.8	4.2	—	—	—	—
10	16	0.1	0.14	0.2	0.28	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3	4.4	—	—	—	—
16	25	0.11	0.15	0.22	0.3	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6	8	10	12
25	40	0.12	0.17	0.24	0.32	0.46	0.64	0.9	1.3	1.8	2.6	3.6	5	7	9	11	14
40	63	0.13	0.18	0.26	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	10	12	16
63	100	0.14	0.2	0.28	0.4	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6	9	11	14	18
100	160	0.15	0.22	0.3	0.44	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5	7	10	12	16	20
160	250		0.24	0.34	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	14	18	22
250	400			0.4	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9	12	16	20	25
400	630				0.64	0.9	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10	14	18	22	28
630	1000					1	1.4	2	2.8	4	6	8	11	16	20	25	32
1000	1600						1.6	2.2	3.2	4.6	7	9	13	18	23	29	37
1600	2500							2.6	3.8	5.4	8	10	15	21	26	33	42
2500	4000								4.4	6.2	9	12	17	24	30	38	49
4000	6300									7	10	14	20	28	35	44	56
6300	10000										11	16	23	32	40	50	64

JIS B 0405 (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) 1991 (一部抜粋)

4. 普通公差

- 4.1 長さ寸法 長さ寸法に対する普通公差は、表 1 及び表 2 に示す許容差による。

表 1 面取り部分を除く長さ寸法に対する許容差

(かどの丸み及びかどの面取り寸法については、表 2 参照)

(単位 mm)

基準寸法の区分		球状黒鉛鋳鉄品			
		精級	中級	粗級	極粗級
0.5 以上	3 以下	±0.05	±0.1	±0.2	—
3 を越え	6 以下	±0.05	±0.1	±0.3	±0.5
6 を越え	30 以下	±0.1	±0.2	±0.5	±1
30 を越え	120 以下	±0.15	±0.3	±0.8	±1.5
120 を越え	400 以下	±0.2	±0.5	±1.2	±2.5
400 を越え	1000 以下	±0.3	±0.8	±2	±4
1000 を越え	2000 以下	±0.5	±1.2	±3	±6
2000 を越え	4000 以下	—	±2	±4	±8

※0.5mm 未満の基準寸法に対しては、その基準寸法に続けて許容差を個々に指示する。

7-2 耐がたつき性能検査

蓋と受枠を嵌合させたものを供試体とし、プラスチックハンマーでふたの中央及び端部付近をたたき、がたつきがないことを確認する。

蓋のがたつきの確認は、目視又は赤外線変位計で行う。

《解説》

蓋の支持構造及び性能試験では、車両通行時の影響等による蓋のがたつきの発生を防止することを確認する。

そのため、グラウンドマンホールの使用状態を想定し、蓋をフレームに納めて嵌合させた後、プラスチックハンマーでたたき、蓋のがたつきがないことを確認する方法とした。

7-3 蓋の不法開放防止性能検査

蓋の不法開放防止性能検査は、ボール、つるはしなどの専用工具以外にてふたの開放操作を行い、容易に開放できないことを確認する。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

8. 試験方法 8.7. 蓋と枠の連結構造及び性能試験

- (2) 蓋の不法開放防止性能試験

蓋の不法開放防止性能試験は、専用工具以外のボール、つるはし等にて蓋の開放操作を行い、容易に開放できないことを確認する。

7-4 蓋の逸脱防止性能検査

蓋の逸脱防止性能検査は、ふたを360度旋回及び180度転回させた際、蓋の逸脱がないことを確認する。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

8. 試験方法 8.7. 蓋と枠の連結構造及び性能試験

- (1) 蓋の逸脱防止性能試験

蓋の逸脱防止性能試験は、蓋を360度旋回及び180度転回させ蓋の逸脱の有無について確認する。

7-5 荷重たわみ検査

荷重たわみ検査は、蓋と枠を供試体とし、別図一①に示す方法により行う。

供試体をがたつきがないように鉄製台と共に試験機定盤上に載せ、蓋の上部中心に厚さ6mmの良質のゴム板を敷き、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 B 7503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。ダイヤルゲージの目盛りを0にセットした後、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加え、60秒静置した後、静置後のたわみ、及び荷重を取り去ったときの残留たわみを測定する。

なお、検査前にあらかじめ荷重(試験荷重と同一荷重)を加え、蓋と受枠を食い込み状態にしてから検査を行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

JSWAS 区分		種 類	荷重 区分	載荷板 (mm)	試験荷重 (kN) {tf}	たわみ (mm)	残留たわみ (mm)
直接蓋	G-4 準拠	グラウンドマンホール 呼び 600	T-14	200× 500	120 {12.24}	2.2 以下	0.1 以下

(たわみ、残留たわみは必ずふたの中心点を測定するものとする。)

《解説》は次項に集約し記述する。

7-6 耐荷重検査

耐荷重検査は、7-5 荷重たわみ検査と同様の方法により試験荷重を負荷した後、割れ又は日々の有無について検査を行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

JSWAS 区分		種 類	荷重区分	破壊(kN) {tf}
直接蓋	G-4 準拠	グラウンドマンホール 呼び 600	T-14	400 以上 {41}

《解説》

- 1) JSWAS G-4 (下水道用鋳鉄製マンホール蓋) に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023 （一部抜粋）

3. 品質 3.2. 荷重強さ

蓋と枠は、8.2 及び 8.3 に規定する荷重たわみ試験並びに耐荷重試験を行った場合、表-3 に示す基準値を満足しなければならない。

表-3 荷重強さの基準値

試験の種類	荷 重 強 さ				
	呼び	種類	試験荷重(kN)	たわみ(mm)	残留たわみ(mm)
荷重たわみ試験	300	T-25	55	1.2 以下	0.1 以下
		T-14	30		
	400	T-25	105	1.5 以下	0.1 以下
		T-14	60		
	500	T-25	105	1.8 以下	0.1 以下
		T-14	60		
	600	T-25	210	2.2 以下	0.1 以下
		T-14	120		
	900	T-25	210	3.2 以下	0.1 以下
		T-14	120		
	900-600	T-25	210	3.2 以下	0.1 以下
		T-14	120		
耐荷重試験	300	T-25	180	割れ又はひびのないこと	
		T-14	100		
	400	T-25	350		
		T-14	200		
	500	T-25	350		
		T-14	200		
	600	T-25	700		
		T-14	400		
	900	T-25	700		
		T-14	400		
	900-600	T-25	700		
		T-14	400		

8. 試験方法 8.2 荷重たわみ試験

荷重たわみ試験は、蓋と枠を供試体とし、図-2に示す方法により行う。

供試体をがたつきのないように鉄製台と共に試験機定盤上に載せ、蓋の上部中央に厚さ6mmの良質のゴム板を敷き、その上に鉄製載荷板を置き、この箇所に表-3に示す試験荷重を鉛直方向に一樣な速さで5分間以内に加え、荷重たわみ試験を行う。この場合、試験前にあらかじめ試験荷重と同一の荷重を加えてから試験を行う。試験は、規定の荷重を加え1分間保持した状態で、この時のたわみを測定する。

また、残留たわみは、荷重を取り去った後のたわみを測定する。

なお、たわみの測定は、図-2による他、ふたの中心及び中心を通る直線の両端にダイヤルゲージを配置し、その差によってもよい。

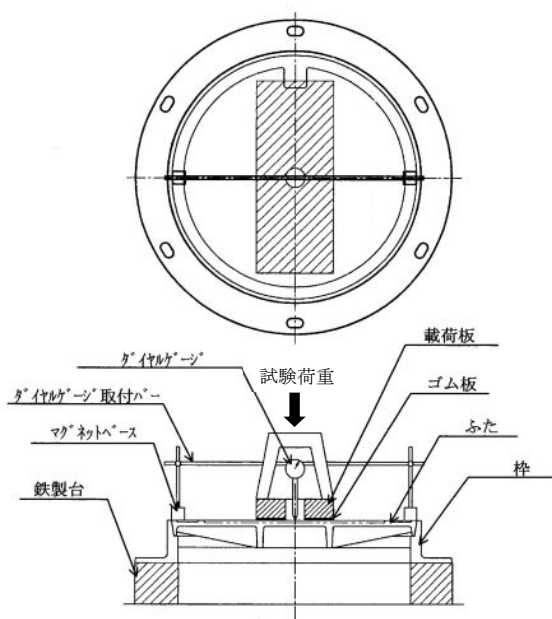


図-2 荷重試験方法

種類	載荷板サイズ* (mm)
300	φ 170 厚さ 20 以上
400	200×250、厚さ 20 以上
500	
600	200×500、厚さ 50
900	
900-600	

8.3 耐荷重試験 耐荷重試験は、8.2と同様の方法により試験荷重を負荷した後、割れ又はひびの有無を目視にて調べる。

- 2) 試験荷重の設定根拠については、P29 参照。
- 3) たわみ及び残留たわみの設定根拠については、P29 参照。
- 4) 破壊荷重の設定根拠については、P30 参照。

7-7 耐揚圧強度検査（錠及び蝶番）

この検査は、別図-③に示すように供試体を蝶番部、自動錠部の2点で支持するように試験機定盤上に載せ、ふた裏面中央のリブに厚さ6mmの良質のゴム板を載せ、更にその上に長さ200mm、幅250mm、厚さ50mm程度の鉄製載荷板を置く。

この箇所に荷重を加えたとき、60～106kNの範囲内で自動錠が破断すること。また、蝶番は自動錠より先に破断しないこと。

但し、蝶番、自動錠の錠部で支持していることを必ず確認して試験を行うこと。

《解説》

- 1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023（一部抜粋）

8. 試験方法 8.7 蓋と枠の連結構造及び性能試験

蓋と枠の連結構造及び性能試験は、以下のとおりを行う。

(1) 蓋の耐揚圧荷重強さ試験

蓋の耐揚圧荷重強さ試験は、図-3 に示すように供試体を上下反転して、ちょう番部、錠部の2点で蓋を支持するように試験機定盤上に載せ、蓋裏面中央のリブ部に厚さ6mmの良質のゴム板を敷き、その上に長さ200mm、幅250mm及び厚さ50mm程度の鉄製載荷板を置く。その後、鉛直方向に加える試験荷重と載荷板が垂直になるように、枠の位置を調整する。この箇所に試験荷重を一律な速さで5分以内に加え、ふたの耐揚圧荷重強さを確認する。また、この他にふたの浮上高さを計測し、圧力解放面積についても確認する。

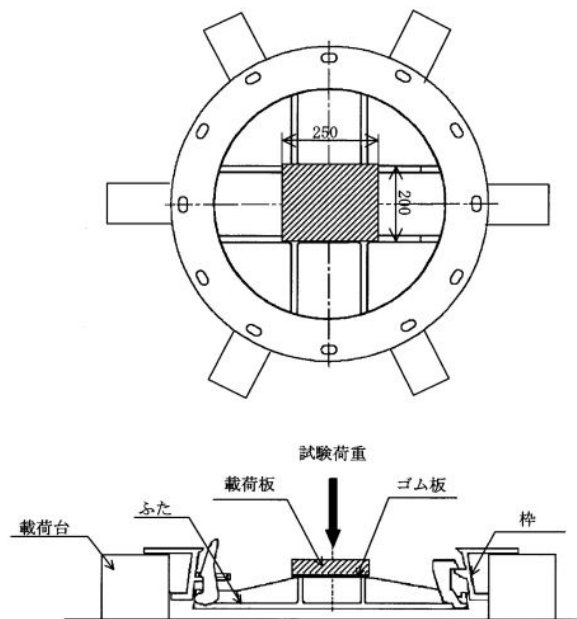


図-2 ふたの耐揚圧荷重強さ試験方法

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋—解説）2023（一部抜粋）

6. 構造及び性能 6.2 蓋と枠の連結構造及び性能

(3) 内圧安全性について

3) 蓋の性能について

② 耐揚圧荷重強さについて

蓋が浮上し、排気・排水する場合の耐揚圧荷重強さの範囲については、上限値を枠緊結ボルトの保証荷重(106kN)とし、下限値は、ふたの喰い込み力の最大値を60kN未満と推定し、これを上回る強度が必要と考えられる(表-13 参照)。また、錠とちょう番強さのバランスについては、蓋ごとの飛散を防止するため、錠よりちょう番強度が強いことが必要である。

(次ページへ続く)

(前ページからの続き)

表－１３ 耐揚圧荷重強さの範囲

区 分	荷重強さ (kN)	備考
上限値	106	M16 強度区分 4.6 のボルト 3 本の保証荷重 ($35.3\text{kN} \times 3 = 105.9\text{kN}$)
下限値	60	ふたの喰い込み力最大推定値 (60kN 未満)

なお、900 及び 900-600 親子ふたを設置する場合には、使用するボルトを M16×6 本、強度区分 4.8 以上とすることが強度上必要になる。

7－8 蓋の浮上高さ検査

この検査は、別図－④に示すように供試体をちょう番部、錠部の 2 点で支持するように試験機定盤上に載せ、蓋の浮上高さをノギス、テプスゲージ等にて測定する。浮上高さは、20mm 以下とする。

7－9 蓋浮上時の車両通行検査

水平に浮上状態で施錠状態が緩い高さとなる内圧においても車両がふたの中央部及び端部を通行しても開錠しないこと。

7－10 内圧低下後のふた段差（水平設置）

水平設置時に圧力解放浮上し内圧が低下した後、ふたが受枠に納まった状態で、受枠に対するふたの段差が 10mm 以下であること。

7－11 内圧低下後のふた収納性（傾斜設置）

傾斜角度 12%においても、圧力解放浮上し内圧が低下した後、ふたが受枠に納まった状態となり、受枠から外れる事がないこと。

《解説》

1) 圧力解放中の蓋浮上性能の評価方法と水準

①圧力解放中の蓋浮上高さについて

圧力解放中の蓋浮上高さは、建設工事公衆災害防止要綱にもとづき 20mm を上限とした。また、上限設定は、圧力解放時の機能部品に作用する衝撃エネルギーを低減し、かつ後述の③項の内圧低下後の蓋段差を低減する効果も狙っている。

②蓋浮上中の車両通行時の施錠性

蓋浮上時、内圧が低ければ蓋は下がって枠に納まるか、また内圧が高ければ蓋と枠が強く施錠された状態となる。そのため、とくに施錠状態が緩い高さとなる内圧（目安として 1kPa）において、車両が通行した場合、開錠し蓋が開放されることを防止することとした。

③内圧低下後の蓋段差（水平設置）

建設工事公衆災害防止要綱にもとづく 20mm に対し、安全率 2 で割り 10mm とした。

④内圧低下後の蓋収納性（傾斜設置）

傾斜施工時は、内圧低下後に蓋が受枠内に戻らず、道路上にすべりズレ落ちてしまう事を防止する必要があり、この性能を水平設置とは別に規定した。

7-12 荷重検査（転落防止装置）

検査に際しては、別図-⑥のように供試体をはたつきがないように受枠に取付け、供試体中心部に厚さ 6mm の良質のゴム板を載せ、更にその上に長さ 250mm、幅 100mm、厚さ 20mm 以上の鉄製載荷板を置き、一様な速さで鉛直方向に 4.5kN {0.46tf} の荷重を加えたとき、亀裂及び破損があつてはならない。

7-13 耐揚圧強度検査（転落防止装置）

この検査は、別図-⑤に示すように供試体を受枠取付け部、ロック部で支持するように試験機定盤上に載せ、転落防止装置中央に厚さ 10mm の良質のゴム板を載せ、更にその上に長さ 250mm、幅 400mm、厚さ 50mm 程度の鉄製載荷板を置く。

この箇所に下記の荷重を加えたとき、転落防止装置の脱落、破損等の異常がないこと。

耐揚圧荷重強さ (kN) = 転落防止装置の投影面積 (m²) × 0.38MPa × 1000 以上

《解説》

1) JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）に準拠する。

JSWAS G-4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋—〔附属書〕転落防止装置）2023（一部抜粋）

3. 性能

転落防止装置の荷重強さは、4. に規定する試験を行った場合、表-6 の基準値を満足するものとする。

表-6 荷重強さの基準値

項 目	基 準 値 (kN)
耐揚圧荷重強さ	転落防止装置の投影面積 (m ²) × 0.38 (MPa) × 1000 以上
耐荷重強さ	4.5 以上

なお、マンホール内への昇降の際に、手持ちはし（梯）子として使用できる構造のものが望ましい。

4. 試験方法

4.1 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、枠と転落防止装置を供試体とし、図-6 に示す方法等により行う。

供試体を上下反転して試験機定盤上に載せ、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 及び厚さ 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。その際、鉛直方向に加える試験荷重と載荷板が垂直になるように、枠の位置を調整する。この箇所に、試験荷重を鉛直方向に一様な速さで加えた時に、転落防止装置の脱落、破損等の異常があつてはならない。

（次ページへつづく）

(前ページからの続き)

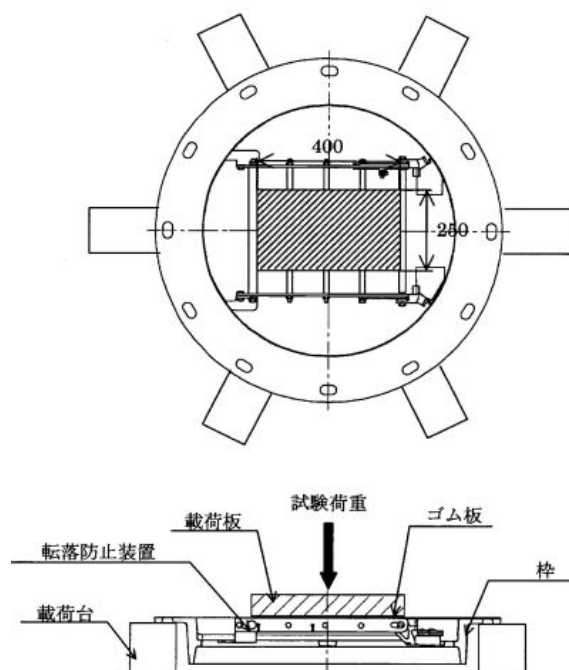


図-6 耐揚圧荷重強さ試験方法

4.2 耐荷重試験

転落防止装置の耐荷重試験は、枠と転落防止装置を供試体とし、図-7 に示す方法により行う。

供試体を試験機定盤に載せ、供試体中央部に厚さ 6 mmの良質のゴム板を敷き、その上に長さ 250mm、幅 100mm、厚さ 20 mm程度の人の片足に相当する大きさの鉄製载荷板を置き、この箇所を鉛直方向に様な速さで試験荷重を加えた時、転落防止装置の脱落、破損があつてはならない。

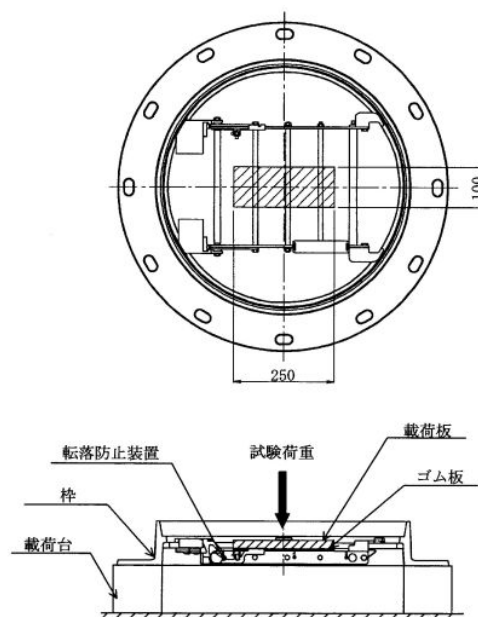


図-7 耐荷重強さ試験方法

7-14 黒鉛球状化率判定検査

この検査は、ふた裏面中央のリブ上を良く研磨し、JIS G 5502の黒鉛球状化率判定試験に準じて黒鉛球状化率を判定する。

黒鉛球状化率は、80%以上であること。

《解説》

黒鉛球状化率判定検査は、JIS G 5502（ISO 法による判定法）に準拠し、80%以上とする。

JIS G 5502（球状黒鉛铸铁品） 2001（一部抜粋）

12.6.2 試験方法 試験方法は、顕微鏡組織写真又は直接観察による黒鉛組織について行う。

12.6.3 黒鉛粒の形状分類 黒鉛粒の形状分類は図4（ISO 945 FIGURE 1.による）のとおりとし、これに基づいて黒鉛粒を分類する。

12.6.4 黒鉛球状化率の算出 顕微鏡組織における黒鉛球状化率の算出は、次による。

- (a) 倍率は100倍とし5視野について形状の分類を図4に基づいて行う。
- (b) 1.5mm（実際の寸法15 μ m）以下の黒鉛及び介在物は対象としない。
- (c) 図4の形状V及びVIの黒鉛粒数の全黒鉛粒数に対する割合（%）を求め、その平均値を黒鉛球状化率とする。
- (d) 画像解析処理によって算出する場合には、a)～c)に準じて行う。
- (e) 受渡当事者間の協定による標準組織写真がある場合には、これを用い5視野の組織を比較して球状化率を判定してもよい。ただし、この場合の標準写真の黒鉛球状化率は、12.6.3によって黒鉛粒の形状を分類し、12.6.4 a)～c)の方法で求めたものとする。

7. 黒鉛球状化率 铸铁品は、12.6の試験を行い、その黒鉛球状化率は、特に注文者の指定がない場合80%以上とする。

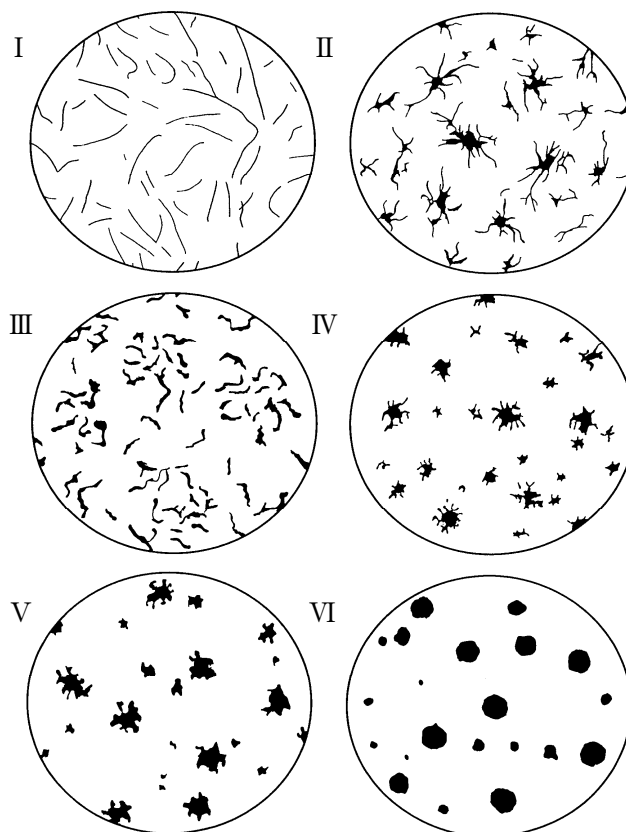


図4 黒鉛粒の形状分類図

8. 材質検査

材質検査は、蓋及び受枠について行うものとする。

8-1 Yブロックによる検査方法

蓋及び受枠の引張り、伸び、硬さ、腐食、黒鉛球状化率判定の各検査に使用する試験片は、JIS G 5502 B号Yブロック(供試材)を製品と同一条件で、それぞれ予備を含め3個鋳造し、その内の1個を、別図-②に示すYブロックの各指定位置よりそれぞれ採取する。

なお、各検査は、本市検査員立会のもとに行う。

8-1-1 Yブロックによる引張り、伸び検査

この検査は、JIS Z 2201(金属材料引張試験片)の4号試験片を別図-②に示す指定位置より採取し、別図-②に示す寸法に仕上げた後、JIS Z 2241(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。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	引張強さ(N/mm ²) {kgf/mm ² }	伸 び (%)
蓋	700 以上 {71}	5～12
受枠	600 以上 {61}	8～15

8-1-2 Yブロックによる硬さ検査

この検査は、別図-②の指定位置より採取した試験片にて行う。

検査方法は、JIS Z 2243(ブリネル硬さ試験方法)にもとづき、硬さの測定を行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	ブリネル硬さ HBW10/3000
蓋	235 以上
受枠	210 以上

8-1-3 Yブロックによる腐食検査

この検査は、別図-②の指定位置より採取した直径 24 ± 0.1 mm、厚さ 3 ± 0.1 mmの試験片を表面に傷なきよう良く研磨し、付着物を充分除去した後、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。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	腐 食 減 量 (g)
蓋	0.5 以下
受枠	0.8 以下

《解説》

1) 供試材の形状及び寸法

JIS G 5502(球状黒鉛鋳鉄品)に規定されている12.2.4に準拠する。

(原則としてY形B号を用いる)

JIS G 5502 (球状黒鉛鋳鉄品) 2001 (一部抜粋)

12.2.4 供試材の形状及び寸法 供試材の形状及び寸法は、図1及び表4のY形のA号～D号並びに図2のノックオフ形 (Ka形又はKb形) の6種類とし、Y形のB号を用いることが望ましい。Y形B号の代わりにノックオフ形 (Ka形又はKb形) を用いてもよい。また受渡当事者間の協定によって、Y形A号、C号、D号のいずれかを用いることができる。なお、供試材の種類は、試験成績に付記する。

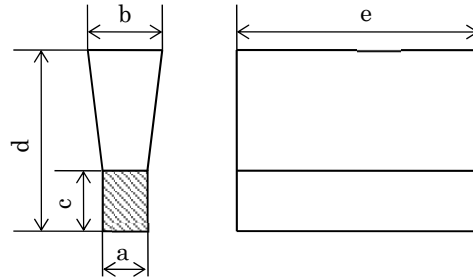


図1 Y形供試材の形状及び寸法

表4 Y形供試材の寸法

単位 mm

図1の寸法	種類			
	A号	B号	C号	D号
a	12	25	50	75
b	40	55	90	125
c	25	40	50	65
d	135	140	160	175
e	180以上とする。			

備考 供試材に用いる砂型の厚さはA号及びB号では40mm以上、C号及びD号では80mm以上とする。

2) 試験片について

JIS Z 2201の4号試験片を用いる。

3) 引張強さ・伸び・硬さ・腐食検査について

JSWAS G-4 (下水道用鋳鉄製マンホール蓋) ・JSWAS G-3 (下水道用鋳鉄製防護ふた) に準拠する。

(「3. 材質」の《解説》を参照)

① 引張強さについて

<蓋>

- a) 引張強さが大であること、これによって、質量を軽減でき、施工・取り扱いを容易にできる。
- b) 伸びが小さいと、衝撃荷重対し破損する危険性があり、逆に、伸びが大きすぎると、蓋が変形を起こし、がたつきを生じ易くなる。
- c) 硬度は、硬い程耐摩耗製に優れている。

材質の引張強さ・伸び及び硬さの間には相関関係があり、引張強さが大になるにしたがって伸びが小さくなり、硬さが大となってくる。以上のことから仮にFCD800とするとa)の条件がよいがb)の条件を満足できないので総合的に判断して材質をFCD700とする。

< 枠 >

実際の球状黒鉛鋳鉄品は肉厚の変化（つまり溶湯から凝固冷却するまでの冷却時間の変化）によって機械的性質が大きく変化する。一般的には、冷却時間の短いものほど硬くて脆い材質となる傾向があり、極端に冷却時間が短い場合はセメントという鉄と炭素の化合物が析出して硬くて衝撃に対して著しく弱い材質となる場合がある。したがって、蓋と枠の形状の違いから蓋の冷却時間が短くなるため材質を FCD700 とするとセメントが析出し異常材質となる可能性があり、製造上これを防ぐ為、伸びが比較的大きく粘さを持った FCD600 とする。

また、直接荷重が加わる部分が少なく強さよりも粘さを必要とすること及び構造上からも FCD600 とする。

② 伸びの範囲設定について

JIS G 5502（球状黒鉛鋳鉄品）では一般的な球状黒鉛鋳鉄品の部品について規定しており FCD700 の伸びは 2%以上 FCD600 の伸びは 3%以上となっている。

蓋の材質は衝撃による破壊を考慮する必要がある、それを防止するには最低 5%以上でなければ危険である。また、伸びが大き過ぎると変形能が大となり小さい荷重で蓋が変形することになる。

以上から伸びの範囲は衝撃破壊を防止する意味で 5%以上また変形を防止する意味で 12%以下とした。同様に受枠についても 8%以上 15%以下とした。

③ 硬さ最低値設定について

JIS G 5502（球状黒鉛鋳鉄品）では一般的な球状黒鉛鋳鉄品の部品について規定しており FCD700 の硬さは参考として 180～300 となっている。

ふたが機械部品等として使用される FCD700 に対して使用条件が大きく異なる点は、道路上に設置されて土砂を介在したアブレップ（引っかけ）摩擦を受けることもあるという点である。従ってふたの寿命を永くする為には耐摩擦性に優れた材質が必要となる。材質は硬さと相関関係にあり、硬さが大きくなるほど耐摩耗性が向上するため、JIS 最低値を上回る硬さ基準を設け 235 以上とした。同様に受枠 FCD600 も 210 以上とした。

JIS G 5502 (球状黒鉛鉄品) 2001 (一部抜粋)

6. 機械的性質 鉄品は、12.5 の試験を行い、その引張強さ、耐力、伸び及びシャルピー吸収エネルギーは、表 2 及び表 3 による。ただし耐力は、注文者の要求がある場合に適用する。なお、参考として硬さの値及び主要基組織を示す。

表 2 別鑄込み供試材の機械的性質

種類の記号	引張強さ N/mm ²	0.2% 耐力 N/mm ²	伸び %	シャルピー吸収エネルギー			参考	
				試験温度 ℃	3 個の平均 J	個々の値 J	硬さ HB	主要基組織
FCD350-22	350 以上	220 以上	22 以上	23±5	17 以上	14 以上	150 以下	フェライト
FCD350-22 L	350 以上	220 以上	22 以上	-40±2	12 以上	9 以上	150 以下	フェライト
FCD400-18	400 以上	250 以上	18 以上	23±5	14 以上	11 以上	130～180	フェライト
FCD400-18 L	400 以上	250 以上	18 以上	-20±2	12 以上	9 以上	130～180	フェライト
FCD400-15	400 以上	250 以上	15 以上	—	—	—	130～180	フェライト
FCD450-10	450 以上	280 以上	10 以上	—	—	—	140～210	フェライト
FCD500-7	500 以上	320 以上	7 以上	—	—	—	150～230	フェライト+パーライト
FCD600-3	600 以上	370 以上	3 以上	—	—	—	170～270	パーライト+フェライト
FCD700-2	700 以上	420 以上	2 以上	—	—	—	180～300	パーライト
FCD800-2	800 以上	480 以上	2 以上	—	—	—	200～330	パーライト又は焼 戻しマルテンサイト

④ 腐食検査について

検査方法は、塩酸水溶液 (1 : 1) 100ml 中に 96Hr 浸漬した後の減量を測定するものであるが、種々の試験・検討の結果腐食減量が、ふたに関しては 0.5g 以下、枠に関しては 0.8g 以下であれば、品質上問題はないという見解のもとに、設定している。材料の耐食性試験については、一般的に JIS Z 2371 (塩水噴霧試験方法) に規定されているが、その原理は最尖端鉄表面においては Hcl 溶解反応が行われており表面アルカリ側には、Fe(OH)₂ 及び Fe(OH)₃ が堆積する。Fe(OH)₂ や Fe(OH)₃ は、Fe → Fe⁺ + 2H⁻ (溶解現象) がない限り生成するものではない。従って塩化物の水溶液として食塩水を使用する代わりに加速試験として塩酸 (Hcl) 水溶液による侵漬試験を適用することにより、日数の短縮を図っている。

8-1-4 Yブロックによる黒鉛球状化率判定検査

この検査は、別図-②の指定位置より採取した試験片にて行う。

検査方法は、JIS G 5502 の黒鉛球状化率判定試験に基づき黒鉛球状化率を判定する。

黒鉛球状化率は、80%以上であること。

《解説》

黒鉛球状化率判定検査は、7-15 項に準拠する。

8-2 蓋の製品実体による切出し検査方法

この検査に供する蓋は、本市検査員の指示のもとに1個を準備し行う。

引張り、伸び、硬さ、腐食の各検査に使用する試験片は、本市検査員立会のもとに、検査員が示す蓋の指定位置を切断した供試材より採取する。

8-2-1 製品切出しによる引張り、伸び検査

この検査は、別図-⑨に示す指定位置より採取したJIS Z 2201の4号試験片に準じた試験片によって、検査項目8-1-1項〔引張り、伸び検査〕に準拠して行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	引張強さ(N/mm ²) {kgf/mm ² }	伸 び (%)
蓋	630 以上 {64}	4～13

8-2-2 製品切出しによる硬さ検査

この検査は、別図-⑨に示す指定位置より採取した試験片によって、検査項目8-1-2項〔硬さ検査〕に準拠して行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	ブリネル硬さ HBW10/3000
蓋	210 以上

8-2-3 製品切出しによる腐食検査

この検査は、別図-⑨に示す指定位置より採取した試験片によって、検査項目8-1-3項〔腐食検査〕に準拠して行う。

検査基準は次表の通りで、この値に適合しなければならない。

区 分	腐 食 減 量 (g)
蓋	0.6 以下

《解説》

1) 人孔鉄蓋の実体切り出しについて

- ① 球状黒鉛鉄製品は、ねずみ鉄の場合と異なり肉厚の変化の影響に黒鉛球状化元素の含有量などの影響が加わると微妙に変化するので、規格として定めにくい。そのため各国とも決めていない現状である。したがって、この球状黒鉛鉄製品の機械的性質は一定の試験片(Yブロック試験片)について保証するものである。

このことは、球状黒鉛鉄製品は铸造性（一般には湯流れ・収縮性を包含した性質で、鋳物の作り易さをいう）が良くないため、規格値として定める場合には、Yブロック試験片による数値にて表すこととなる。

② 文献 【鋳物 第45巻 第2号 P.121～P.127】

「鋳物の引張り試験値に及ぼす規定 Yブロック試片での試験片採取位置の影響について」によると、鋳鋼品での実体から採取した試験片の強度については、引張強さ及び降伏点が実体では規定 Yブロック試片から採取した試験片での値の 80%～90%程度、また伸びが同じく 60%～90%に低下することを認めた。そして、この場合、材質、鋳型の種類鋳造方案が影響を及ぼすこと。また、このような実体から採取した試験片の強度の低下は鋳放し状態ですでに生じていること。したがって、これらの原因が凝固過程の中の差にあるとしている。

③ 文献 【鋳物 第43巻 第9号 P.799～P.800】

「鋳鋼品の実体から採取した試験片の強度についての研究」によれば、普通炭素鋼製軸受箱における実体の強度は、Yブロックでの値に比べて、降伏点、引張強さでほぼ 80%～90%の値となり、伸びで約 60%～90%くらいに低下する。いずれも凝固過程での諸条件の差に影響している。と述べられている。

以上のように鋳鉄品、中でも球状黒鉛鋳鉄品は、熔解方法・鋳造方案・鋳造方式・製品の形状等による凝固過程における押湯効果、冷却と温度下降の状況、結晶粒の状態等の諸条件の差が、かなり製品の機械的性質のバラツキとなって現れ易いため、それらのことを考慮した上で、実体切出しの仕様値を、文献によるところの最大値となる Yブロックの 90%と設定し、引張強さを 630kN、伸びを 4～13%、ブリネル硬さを 210、腐食減量を 0.6g とする。

以下の《解説》は省略する。

荷重強さ設定条件（T－14）

（１）車両荷重による活荷重（道路橋示方書による）

T－14 荷重とすると、一後輪の接地部分(200mm×500mm)に加わる荷重は、

$$14\text{tf} \times 0.4 \times 9.80665 = 54.92\text{kN} \approx 55\text{ kN} \quad \cdots \cdots \cdots \textcircled{1}$$

（※タイヤに加わる荷重の比率は、前輪：後輪＝0.2：0.8 である）

（２）衝撃係数 i （道路橋示方書による）

$$i = \frac{20}{(50 + L)} \quad [L : \text{支間距離(m)}]$$

いま、グライツマンホール呼び 600 の蓋径を 0.630m とすると、 $\ell = 0.630$ であるから、

$$i = \frac{20}{(50 + 0.630)} = 0.4 \cdots \cdots \cdots \textcircled{2}$$

したがって、活荷重に衝撃の度合を加えた荷重は、①,②式より

$$55\text{kN} \times (1 + 0.4) = 77\text{kN}$$

道路橋示方書・同解説

（一部抜粋）

8.3 衝撃の影響

- （１）活荷重の載荷に際しては、動的な影響による応答の増幅分を衝撃の影響として考慮するものとする。
- （２）衝撃の影響の特性は、橋の支間長、構造特性、死荷重と活荷重の比、交通特性、車両荷重とその変動の影響を考量して適切に定めなければならない。
- （３）衝撃の影響は、活荷重にその影響分に相当する係数を乗じてこれを考慮しなければならない。

表－8.3.1 衝撃係数を求めるときの支間長

形式	部材	L (m)
単純桁	桁及び支承	支間長
トラス	弦材・端柱および支承	支間長
	下部トラスの吊材	床桁の支間長
	上部トラスの支柱	床桁の支間長
	分格間の斜材の類	床桁の支間長
	その他の腹材	支間長の 75%

表－8.3.2 衝撃の影響の標準

橋 種	衝撃係数 i	備 考
鋼 橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T 荷重、L 荷重の使用の別にかかわらない。
鉄筋コンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T 荷重を使用する場合
	$i = \frac{7}{20 + L}$	L 荷重を使用する場合
プレストレスト コンクリート橋	$i = \frac{20}{50 + L}$	T 荷重を使用する場合
	$i = \frac{10}{25 + L}$	L 荷重を使用する場合

(3) 試験荷重

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）に準じ、衝撃荷重の 1.5 倍を試験荷重とすると
 グラウトマンホール呼び 600 : $77\text{kN} \times 1.5 = 115.5\text{kN} \rightarrow 120\text{kN}$

(4) 試験荷重に対するたわみの許容差（道路橋示方書による）

活荷重が加わったときのたわみの許容差はその他の形式の橋とすれば、 $L/600$ [L : 支間距離] と規定されている。グラウトマンホール呼び 600 の蓋径が 630mm のときは、 $630/600 = 1.05\text{mm}$ となるので、試験荷重 120kN におけるたわみの許容差は、
 $1.05\text{mm} \times (120/55) = 2.29\text{mm} \rightarrow 2.2\text{mm}$ 以下とする。

(5) 残留たわみの許容差

JIS A 5506（下水道用マンホールふた）に準拠し、測定誤差を考慮し 0.1mm 以下とする。

JIS A 5506（下水道用マンホール蓋）2018（一部抜粋）

5.2 荷重強さ マンホール蓋の荷重強さは、荷重区分に応じた試験荷重で、荷重たわみは 10.1、耐荷重は 10.2 によって試験を行ったとき、それぞれ表 3 の基準を満足すること。

表 3 荷重強さの基準

荷重強さ	荷重区分	試験荷重 kN	基準
荷重たわみ	T-25	210	たわみ 2.2 mm 以下
	T-14	120	残留たわみ 0.1 mm 以下
耐荷重	T-25	700	割れ及びひび割れがあつてはならない
	T-14	400	

道路橋示方書・同解説（一部抜粋）

3.8.2 たわみの照査

- (1) 全体として必要な剛性を確保しなければならない。
- (2) (1)を照査するにあたっては、部材に発生する応力度が 3 章に規定する許容応力度以下であることを照査しなければならない。
- (3) 表－3.8.1 に示す許容値以内でなければならない。

表－3.8.1 たわみの値 (m)

けたの形式			単純桁及び連続桁	ゲルバー桁の片持部
橋の形式				
鋼桁形式	コンクリート床版をもつ鋼桁	$L \leq 10$	$L / 2000$	$L / 1200$
		$10 < L \leq 40$	$\frac{L}{20000 + L}$	$\frac{L}{12000 + L}$
		$40 < L$	$L / 500$	$L / 300$
	その他の床版をもつ鋼桁		$L / 500$	$L / 300$
吊橋形式			$L / 350$	
斜張橋形式			$L / 400$	
その他の形式			$L / 600$	$L / 400$

L : 支間長 (m)

(6) 破壊荷重

(公社)日本下水道協会発行 JSWAS G-4 (下水道用鋳鉄製マンホール蓋) に準拠し、破壊に対する安全率を 5 とすると、活荷重に衝撃の度合を加えた荷重に対して、以下のように規定する。

グランドマンホール呼び 600 : $77\text{kN} \times 5 = 385\text{kN} \rightarrow 400\text{kN}$