下水道用グラウンドマンホール

デザイン付直接蓋

呼び 300

性 能 規 定 書

－ 解　説　書 －

平成１９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	ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ/デザイン付直接蓋/呼び 300	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　ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙは、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。

④　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。

⑤　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

以下、本項で規定する製品構造･機能について解説する。

（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ＪＳＷＡＳ　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) 蝶番取り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）　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。

（６）　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)はﾎﾞ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ﾍﾞ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
ｹﾞﾙ化時間　　(分)	10 以上

※Jﾛｰﾄ流下時間：土木学会 JSCE－F541－1999 による。

※ｹﾞﾙ化時間　　：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ｹﾞﾙ化時間とする。

（次ページへ続く）

（前ページからの続き）

圧 縮 強 度

水・ｾﾒﾝﾄ比 (%)	温度 (℃)	圧　縮　強　度　(N/mm²)				
		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。

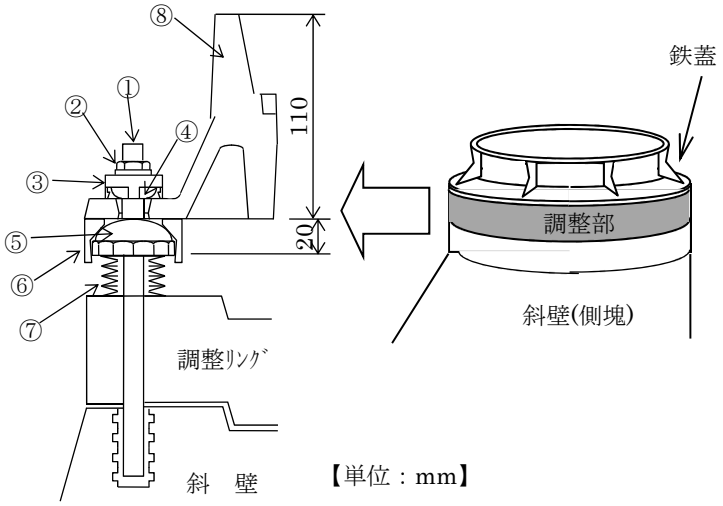
調整部は、ＧＬとのﾚﾍﾞﾙ調整の機能だけでなく、鉄蓋と斜壁(側塊)との接点として、車両載荷による鉄蓋からの荷重をしっかりと受け止め斜壁(側塊)へ伝播、分散させるため、適度な圧縮強度が要求され、更にマンホール内外からの漏水を避けるため隙間なく緊密であることが重要となる。

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ﾍﾞﾙ調整部品には、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	ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄ	
②	六角ﾅｯﾄ	
③	回り止めｷｬｯﾌﾟ	ﾚﾍﾞﾙ調整部品
④	ｻﾌﾞﾎﾙﾀﾞ	
⑤	ﾒｲﾝﾎﾙﾀﾞ	
⑥	ﾒｲﾝﾎﾙﾀﾞｽﾘｰﾌﾞ	保護部材
⑦	ﾎﾞﾙﾄｽﾘｰﾌﾞ	
⑧	受　枠	



（７）　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、ＪＩＳＧ５５０２(球状黒鉛鋳鉄品)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）

5. 材　質

蓋の材質は、JIS G 5502（球状黒鉛鋳鉄品）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/mm²)	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〕をそれぞれ鋳出しすること。

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鋳出しすること。

≪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）

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語

(3)　製造年又はその略号

JSWAS　G－4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）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．　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。

６－１　外観、寸法検査

６－１－１　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、鋳巣、その他使用上有害な欠陥があってはならない。

６－１－２　寸法検査

寸法検査は添付「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、鋳放し寸法についてはＪＩＳＢ０４０３（鋳造品－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ＪＩＳＢ０４０５（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

鋳　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、鋳放し寸法についてはJIS B 0403（鋳造品－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－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）

鋳放し鋳造品の基準寸法		全　鋳　造　公　差															
を超え	以下	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 を超え	6 以下	±0.05	±0.1	±0.3	±0.5
6 を超え	30 以下	±0.1	±0.2	±0.5	±1
30 を超え	120 以下	±0.15	±0.3	±0.8	±1.5
120 を超え	400 以下	±0.2	±0.5	±1.2	±2.5
400 を超え	1000 以下	±0.3	±0.8	±2	±4
1000 を超え	2000 以下	±0.5	±1.2	±3	±6
2000 を超え	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。

６－２　蓋と枠の支持構造および性能試験

蓋と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。

（単位：kN）

JSWAS 区分		種　類	荷重区分	試験荷重
直接蓋	G-4 準拠	ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ 呼び 300	T-14	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）

8．試験方法　8.6　蓋と枠の支持構造及び性能試験

蓋のがたつき防止性能試験は、蓋と枠を供試体とし、供試体に衝撃を加えて蓋のがたつきがないことを確認する。

JSWAS　G－4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋－解説）2023　（一部抜粋）

8．試験方法　8.6　蓋と枠の支持構造及び性能

蓋と枠の支持構造及び性能試験は、蓋と枠をかん合させたものを供試体とし、蓋に表-14の予荷重を加えた後、以下のいずれかの方法で、がたつき（蓋の動き）がないことを確認する。がたつきの確認は、目視又は赤外線変位計（参考資料５参照）などで行う。

なお、計器による確認の場合は、供試体全体の振動等も含まれるため、0.5mm 以下を誤差として、がたつきがないものとする。

表-14　予荷重（輪荷重）　（単位 kN）

種類 呼び	T-25	T-14
300	25	14
400	50	28
500		
600	100	55
900(900-600)		

①　プラスチックハンマー(2 ポンド程度)で、ふたの中央及び端部付近をたたく。

②　鋼球（5～10kg）を 0.8～1m の高さから、ふたの中央及び端部付近に落下させる。

③　その他、上記に類する方法

６－３　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、バール、つるはしなどの専用工具以外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。

≪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、専用工具以外のバール、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。

６－４　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。

６－５　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－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６㎜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ＪＩＳＢ７５０３に規定する目量 0.01㎜ 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 (㎜)	試験荷重 (kN){tf}	たわみ (㎜)	残留たわみ (㎜)
直接蓋	G-4 準拠	ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ 呼び 300	T-14	φ170	30{ 3.06}	1.2 以下	0.1 以下

（たわみ、残留たわみは必ずカバー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。

６－６　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	ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ 呼び 300	T-14	100 以上{10}

≪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　耐荷重強さの基準値

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		

JSWAS　G－4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023　　（一部抜粋）

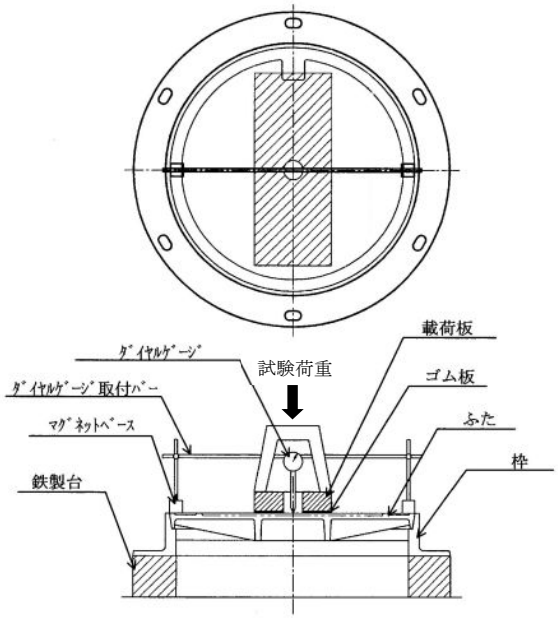
8.　試験方法　8.2　荷重たわみ試験

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様な速さで 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。



種類	載荷板ｻｲｽﾞ(mm)
300	φ170　厚さ 20 以上
400	200×250、厚さ 20 以上
500	
600	200×500、厚さ 50
900	
900-600	

図－２　荷重試験方法

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、P20 参照。

3)　たわみ及び残留たわみの設定根拠については、P21 参照。

4)　破壊荷重の設定根拠については、P22 参照。

７．　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。

７－１　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、ＪＩＳＧ５５０２Ｂ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。

７－１－１　Ｙブロックによる引張り、伸び検査

この検査は、ＪＩＳＺ２２０１(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、ＪＩＳＺ２２４１(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/mm²){kgf/mm²}	伸 び (%)
蓋	７００ 以上　{７１}	５～１２
受枠	６００ 以上　{６１}	８～１５

７－１－２　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、ＪＩＳＺ２２４３(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

７－１－３　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㎜、厚さ３±０．１㎜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１００㎖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

７－１－４　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、ＪＩＳＧ５５０２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≫

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。

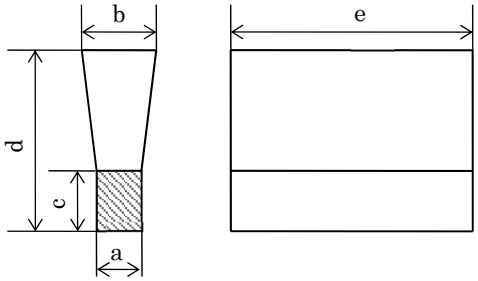


図 1　Y 形供試材の形状及び寸法

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）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ﾀｲﾄという鉄と炭素の化合物が折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 とするとｾﾒﾝﾀｲﾄが折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り、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ﾌﾞﾚｯｼﾌﾞ（引っかき）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（球状黒鉛鋳鉄品）　2001　　（一部抜粋）

6．　機械的性質　鋳鉄品は、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地組織を示す。

表 2　別鋳込み供試材の機械的性質

種類の記号	引張強さ N/mm²	0.2% 耐力 N/mm²	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	主要基地組織
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+ﾊﾟｰﾗｲﾄ
FCD600－3	600 以上	370 以上	3 以上	－	－	－	170～270	ﾊﾟｰﾗｲﾄ+ﾌｪﾗｲﾄ
FCD700－2	700 以上	420 以上	2 以上	－	－	－	180～300	ﾊﾟｰﾗｲﾄ
FCD800－2	800 以上	480 以上	2 以上	－	－	－	200～330	ﾊﾟ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、$Fe \rightarrow Fe^{+}+2H^{-}$（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。

⑤　黒鉛球状化率判定検査について

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（球状黒鉛鋳鉄品）　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 μm）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**　鋳鉄品は、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。

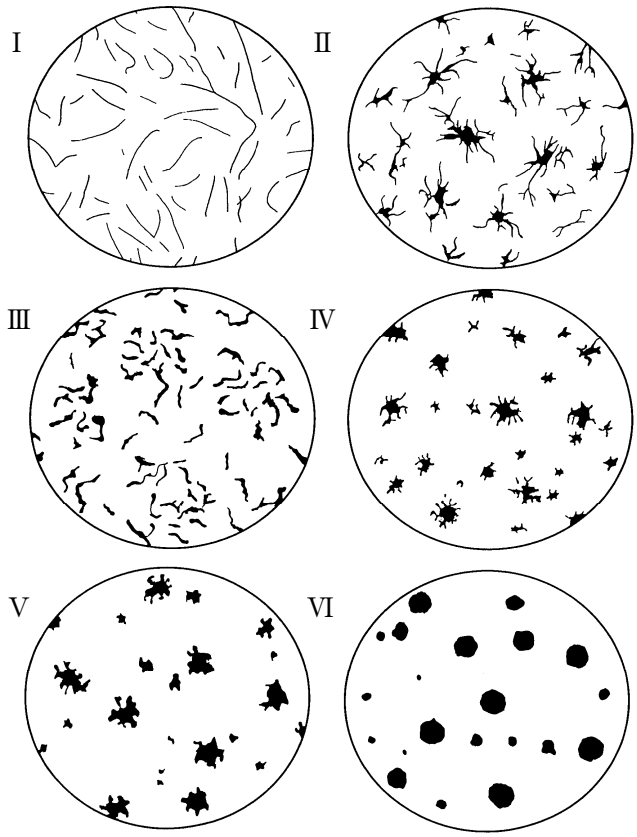


図 4　黒鉛粒の形状分類図

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、

14tf×0.4×9.80665＝54.92kN≒55 kN　・・・・・・・・・・・・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）

道路橋示方書・同解説　（一部抜粋）

8.2　活荷重

(1)　活荷重は、自動車荷重（T 荷重、L 荷重）、群集荷重および軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重及び B 活荷重に区分しなければならない。

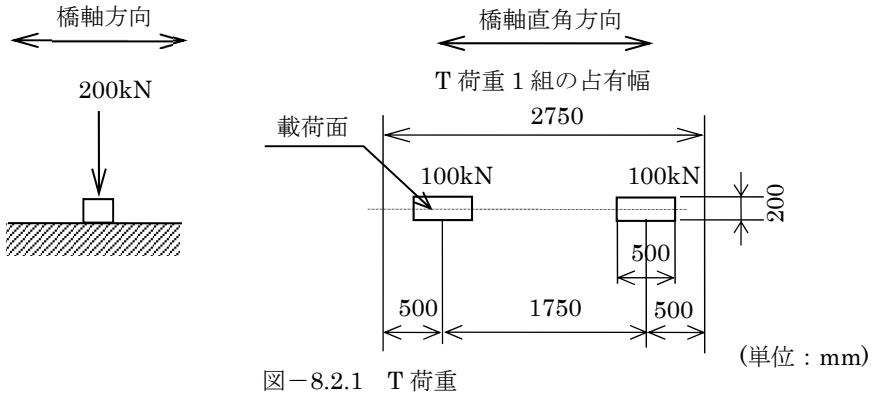
(2)　活荷重は、着目する部材等の応答が最も不利となる方法で路面部分に載荷しなければならない。

(3)　高速自動車国道、一般国道、都道府県道及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市長村道の橋の設計にあたっては B 活荷重を適用しなければならない。その他の市長村道の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重または B 活荷重を適用するものとする。

(4)　床版及び床組を設計する場合の活荷重

床版及び床組を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。

1)　車道部分には図－8.2.1 に示す T 荷重を載荷するものとする。T 荷重は橋軸方向には 1 組、橋軸直角方向には組数に制限がないものとし、設計部材に最も不利な応力が生じるように載荷するものとする。T 荷重の橋軸直角方向の載荷位置は、載荷面の中心が車道部分の端部より 250mm までとする。載荷面の辺長は、橋軸方向及び橋軸直角方向にそれぞれ 200mm 及び 500mm とする。



図－8.2.1　T 荷重

上記載荷面積は、呼び 300 の蓋には全てを載荷することはできないため、(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、次のように規定する。

JSWAS　G－4（下水道用鋳鉄製マンホール蓋）2023　解説　　（一部抜粋）

3.2.1　荷重強さ

（前略）本規格に規定するふたは、呼び 600、900 及び 900-600 以外は T 荷重の載荷面積（200×500㎜）がすべて載らないため、試験に用いる載荷板の大きさをふたの大きさに合わせて変更し、それぞれの面積の比率を乗じる。すなわち、呼び 300 については載荷面積の約 4 分の 1（φ170㎜）、呼び 400 及び 500 については載荷面積の 2 分の 1（200×250㎜）の載荷板を用いることとした。

（２）衝撃係数ｉ（道路橋示方書による）

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

いま、ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ呼び 300（防護蓋）の蓋径を 0.380m とすると、ℓ＝0.380 であるから、

$$i = \frac{20}{(50+0.380)} = 0.396\cdots \fallingdotseq 0.4 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

呼び 300 についても同様に 0.4 であるため、衝撃係数は 0.4 で統一することができる。

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

55kN×(1＋0.4)＝77kN

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
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

ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ呼び 300：77kN×1.5×0.25＝28.875kN → 30kN

（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。ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ呼び 300 の蓋径が 330mm のときは、330/600＝0.55mm となるので、試験荷重 60kN におけるたわみの許容差は、

0.55×(30/(55×0.25))≒1.2mm → 1.2mm 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 ㎜以下 残留たわみ 0.1 ㎜以下
	T-14	120	
耐荷重	T-25	700	割れ及びひび割れがあってはならない
	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　たわみ許容値（m）

橋の形式 ＼ けたの形式			単純桁及び連続桁	ゲルバー桁の片持部
鋼桁形式	コンクリート床版をもつ鋼桁	L≦10	L／2000	L／1200
		10＜L≦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。

ｸﾞﾗｳﾝﾄﾞﾏﾝﾎｰﾙ呼び 300：77kN×0.25×5＝96.25kN　→ 100kN