

草津市下水道用マンホールふた

性能規定書

草津市上下水道部上下水道施設課

目 次

I. 適用範囲

II. 要求される性能と水準

1. 常時及び雨天時の車両通行に対する安全性能
 - 1-1 耐スリップ性（ふた表面構造）
 - 1-2 耐がたつき性（ふた、受枠の勾配支持構造）
 - 1-3 耐荷重強さ（ふた基本構造）
 - 1-4 耐久性（材質）
2. 豪雨時等における安全性能
 - 2-1 ふたの圧力解放耐揚圧性
 - 2-2 ふた飛散防止性と転落防止性
3. 常時、施工時、維持管理時の安全管理性能
 - 3-1 施工品質の確保
 - 3-2 維持管理の性能
 - 3-3 施工作業時、維持管理作業時の安全性確保
4. 製品の表示
5. 製品の寸法及び構造
6. 外観
7. 塗装

III. 一般事項

IV. 疑義

- 別図① 専用工具
- 別図② 下水道協会標章及び種類の記号鋳出し配置図
- 別図③ ふた表面鋳出し配置図

I. 適用範囲

本性能規定書は、草津市が使用するマンホールふた及び枠（以下、「ふた」という。）について適用するものであり、その荷重仕様は日本下水道協会規格（JSWAS G-4）の T-25 及び T-14 とする。また、標準として JSWAS G-4 に規定される「呼び 600」のものを使用する。

II. 要求される性能と水準

1. 常時及び雨天時の車両通行に対する安全性能

常時及び雨天時においては、車両がふた上を通行する際に、ふたが破損や飛散しないという基本的な事項だけでなく、実際に重大な事故を起こす可能性がある、ふた上でのスリップなどの予防を重要な基本性能と捉え、以下に常時及び雨天時の基本性能を規定する。

更に、これらの基本性能は、耐用年数 15 年に対し限界性能を確保し、常に安全性を発揮できる製品であること。

- (1) 気象環境によらずスリップを防止すること。
- (2) ふたのがたつきを防止すること。
- (3) 車両荷重に対しふたの変形及び破壊を防止すること。

なお、平成 15 年 6 月 19 日付け国都下第 77 号「下水道施設の改築について」により、国庫補助対象として改築事業を実施する年数がふたで 15 年と定められている。

1-1 耐スリップ性（ふた表面構造）

天候によらず雨天時などスリップしやすい路面環境においても、二輪車などがスリップによる転倒の危険性や心理的不安の発生を感じずにふた上を通行できる摩擦係数を有する製品であり、以下の性能、基本構造を有すること。

- ・ 鋳鉄製ふたで二輪車の滑りに対しタイヤのグリップ力を高めるため、表面構造は方向性のない、独立した凸部の規則的な配列と適切な高さであること。
- ・ 初期状態だけではなく、耐用年数に対しふた表面が摩耗した場合においても限界摩擦係数を有すること。また、そのためにふた材質が一定の耐摩耗性を有すること。
- ・ 取替え時期が容易に識別できるようにふた表面にはスリップサインを設けてあること。
- ・ タイヤのグリップ力を長期的に維持でき、雨水及び土砂を排出しやすい構造であること。

●初期性能

T-25、T-14に関わらず、表面粗さ Ra3 以下の供試体で、以下の水準を確保できること。

項目	水準
動摩擦係数	60km/h 時の動摩擦係数が規定値以上であること。
	動摩擦係数 0.60 以上

●限界性能

T-25、T-14に関わらず、ふた表面が 3mm 摩耗、表面粗さ Ra3 以下の供試体で、以下の水準を確保できること。

項目	水準
動摩擦係数	60km/h 時の動摩擦係数が規定値以上であること。
	動摩擦係数 0.45 以上

1-2 耐がたつき性（ふた、受枠の勾配支持構造）

設置周辺へのがたつき騒音を防止し、また、ふたの飛散を防止するために、耐用年数に対しふたのがたつきを防止できる製品であること。更に、ふたのがたつきを防止する前提として、同時に以下の条件も満足すること。

- ・水平及び傾斜面においても受枠が変形せずに施工されること（3-1項）。
- ・開ふた性を維持できる製品であること（3-2項）。

●初期性能

項目	水準
揺動量	製品上の直径方向両端に交互荷重を加えた際、揺動量が規定値以下であること。
	交互荷重 T-25 : 70kN, T-14 : 40kN / 揺動量 0.5mm 以下

●限界性能

項目	水準
がたつき	15年間相当の重車両通過による移動荷重と維持管理を想定した輪荷重走行試験において、がたつき現象が生じないこと。
	移動荷重 100kN の輪荷重走行試験において、T-25 は 50 万回まで、T-14 は 5 万回までがたつき音が生じないこと、若しくは、急激な揺動量の増加が発生していないこと。

1-3 耐荷重強さ（ふた基本構造）

通行車両の安全性を確保するために、ふたのたわみと破壊を防止する製品であること。また、耐用年数に対し、ふた裏面が腐食し薄肉化する環境下においても、ふたが残留変形を起こさない限界強度を有する製品であること。更に、そのためにふたが一定の強度と耐食性を有すること。

●初期性能

項目	水準
たわみ量	活荷重に衝撃度合いを加えた荷重(衝撃荷重)に、安全率 1.5 を乗じた荷重を載荷した時のたわみが許容値以下であること。
	試験荷重 T-25:210kN, T-14:120kN/たわみ 2.2mm 以下
発生応力	活荷重に衝撃度合いを加えた荷重(衝撃荷重)を載荷した時に発生する応力が、ふたの材料の許容応力以下であること。ただし、材料の特性データの提示を前提とする。
	衝撃荷重 T-25:140kN, T-14:80kN/許容応力 235N/mm ² 以下
耐荷重	耐荷重が、活荷重に衝撃度合いを加えた荷重(衝撃荷重)に安全率 5 を乗じた荷重以下で割れやひびなどの破壊がないこと。
	耐荷重 T-25 : 700kN 以上, T-14 : 400kN 以上
残留たわみ量	試験荷重を載荷した後のたわみが計測誤差内であること。
	試験荷重 T-25:210kN, T-14:120kN/残留たわみ 0.1mm 以下

●限界性能

項目	水準
発生応力	初期寸法から 1.0mm 減肉させた製品に、活荷重に衝撃の度合いを加えた荷重(衝撃荷重)を載荷した時、発生する応力がふたの材料の耐力値以下であること。
	衝撃荷重 T-25:140kN、T-14:80kN/耐力値 420N/mm ² 以下

- ・設計図書により、製造業者は初期性能/限界性能の発生応力の計算書に基づき応力測定箇所の設定根拠を明示すること。
- ・限界性能は、製造業者の計算書若しくは製品検査にて行う。

1-4 耐久性（材質）

耐荷重性、耐がたつき性及び耐スリップ性を耐用年数に対して維持するために、耐久性に影響する強度、耐腐食性、耐摩耗性などについても表 1、表 2 に定める材質特性であること。この検査は Y ブロック及び製品実体切り出しにて行うこと。

表 1 Y ブロックによる材質の基準値

種 類	材質記号	引張強さ (N/mm ²)	伸 び (%)	硬 さ (HBW)	黒鉛球状化率 (%)	腐食減量 (g)
ふ た	FCD 700	700 以上	5~12	235 以上	80 以上	0.5 以下
受 枠	FCD 600	600 以上	8~15	210 以上	80 以上	0.8 以下

表 2 製品実体切り出しによる材質の基準値

種 類	材質記号	引張強さ (N/mm ²)	伸 び (%)	硬 さ (HBW)	黒鉛球状化率 (%)	腐食減量 (g)
ふ た	FCD 700	700 以上	4~13	210 以上	80 以上	0.6 以下
受 枠	FCD 600	—	—	190 以上	80 以上	0.9 以下

2. 豪雨時等における安全性能

前項の常時において要求する性能に加え、大雨時や豪雨時の下水管きょ内の圧力上昇に起因する突発的事象に対しても、その圧力を確実に解放する機構と浮上するふたの姿勢を制御し、万一、想定外の急激な圧力上昇がこの圧力解放性能を超える際は、通行者やふたに対する被害を最小限にとどめる性能が全ての設置現場で要求される。そのために、以下に豪雨等における安全性能を規定する。

2-1 ふたの圧力解放耐揚圧性

2-1-1 圧力解放性

豪雨等により下水管きょ内の圧力が上昇する場合は、通行者の安全とマンホール管路保護のために、マンホール内圧が 0.1MPa を越えるまでにふたのくい込みが解除され圧力解放を始めること。

また、ふたのくい込み力を制御する前提として、水平及び傾斜面においても受枠が変形せずに施工されること（3-1 項）。

●圧力解放時の内圧

項目	水準
圧力解放時の内圧	試験荷重を繰返し 10 回載荷後、ふたのくい込みが規定値以下で圧力解放されること。
	試験荷重 T-25 : 210kN, T-14 : 120kN / 0.1MPa 以下で圧力解放すること

2-1-2 圧力解放時の機能部品強度

圧力解放の際、揚圧荷重や衝撃荷重に対し、錠と蝶番は破断や解錠することなく、ふたは受枠に連結された状態で浮上し内圧を解放し始めること。更に内圧上昇する際は、ふたごとの飛散を防止すること。

項目	水準
耐揚圧荷重強さ	ふた裏面からの荷重(圧力)が錠及び蝶番の両方に加わったとき、規定値の範囲で錠部品が破損すること。ただし、蝶番が破損しないこと。
	下限：圧力解放時内圧規定値（0.1MPa）の2倍相当以上 上限：受枠緊結ボルト強度 106kN（0.38MPa）以下 ^{※1}
耐揚圧衝撃強さ	試験荷重を繰返し 10 回載荷後、空気圧縮による浮上現象を生じさせたときに、浮上飛散防止の機能部品に破損が生じないこと。
	試験荷重 T-25:210kN, T-14:120kN / 機能部品の破損なし
施錠性 (傾斜設置)	圧力解放時は傾斜角度 12%においても確実に施錠状態であること。

・製造業者は設計図書により、耐揚圧荷重強度基準値を提示すること。

※1 受枠緊結ボルトは鋼製ボルト M16（強度区分 4.6）の場合。

2-1-3 圧力解放中のふた浮上性能

圧力解放している状態での車両通行に対し安全走行できる浮上しろと連結状態を維持できる機能を有し、内圧低下時のふたは安全な状態に自動的に下がり受枠内に収納されること。

●ふた浮上時の走行と施錠安定性

項目	水準
浮上しろ	圧力解放時の錠破断防止と圧力解放中の車両走行安定性確保のため、受枠に対するふたの浮上しろが規定値内であること。
	浮上しろ 20mm 以下
圧力解放面積	最少浮上しろにて断面積を算出し、設計図書に明記のこと。
浮上中の車両通行時の施錠性 (水平設置)	水平設置時にふた浮上状態で施錠状態が不安定な高さにおいても、ふたの中央及び両端位置の車両通行（約 30km/h）により開錠しないこと。なお、車両通行方向は開錠方向に加え、ふた中心から 90 度ごとに 4 方向を通過させること。
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規定値以下であること。
	段差 10mm 以下
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。

- ・設計図書により、製造業者は開錠方向を提示すること。

2-2 ふた飛散防止性と転落防止性

万一、計画以上に急激な下水道管きょ内の圧力発生により、瞬間的圧力が製品に作用し圧力解放耐揚圧性能を上回る場合は、受枠の隆起やふたの飛散が発生する前に、錠を優先破断させ、ふたは蝶番との連結を維持した状態で開放することで、ふた飛散を防止できること。

また、ふたが開放した状態で、特に路面が冠水した場合、通行者が誤ってマンホール内に転落・落下することを防止するために、内部からの圧力に対する圧力解放耐揚圧性能と通行者に対する荷重強さを有する転落防止装置が設置されていること。

●ふた飛散防止のための機能部品強度

2-1-2 項に規定。

●転落防止装置の耐揚圧強さ

項目	水準
耐揚圧荷重強さ	転落防止の機能部品裏面より、転落防止の機能部品の投影面積と内圧 0.38MPa との積による荷重を加えた際、脱落及び破損しないこと。

- ・製造業者は設計図書により、転落防止装置の投影面積と耐揚圧強度の基準値を提示すること。

●転落防止装置の耐荷重強さ

項目	水準
耐荷重強さ	転落防止の機能部品上面に、人の片足に相当する載荷板をのせて荷重を加えた際、規定値以下で脱落及び破損しないこと。
	耐荷重 4.5kN 以上

- ・同一製品にて耐揚圧荷重強さ試験を行い、その後、耐荷重強さ試験を行うこと。

3. 常時、施工時、維持管理時の安全管理性能

3-1 施工品質の確保

製品の性能を発揮するには、受枠を変形させることのない高さ調整駒を用いボルト 3 本 (M16) で緊結することを必須とする。そのためボルト締め過ぎによる受枠の変形防止機能、傾斜施工に対し微調整が可能な機能を有する製品であること。

製品の施工は、調整部との耐久性を保持するために、無収縮性・高流動性・超早強性を有する調整部材を使用し、設計便覧(案)下水道編Ⅱ(滋賀県琵琶湖環境部発行)調整工詳細構造に基づいて行うこと。

●傾斜施工対応

項目	水準
傾斜施工	施工時のふたの傾斜施工が規定値内で可能であること。
	傾斜 12%/受枠のセット、調整部材に支障ないこと

●受枠変形防止

項目	水準
受枠変形防止	傾斜 12%施工時に性能を確保するため専用工具を用いて下桷とのボルト緊結を規定の締付けトルクで行ったときに、支持部変形が発生しないこと。
	傾斜 12%、締付けトルク 80N・m/楕円度 0.1mm 以下

3-2 維持管理の性能

3-2-1 不法開放防止性、不法投棄防止性

下水管きょ内の安全性確保と不法投棄を防止するために閉ふたすることにより、自動的に施錠し、かつ維持管理作業者以外がパールやつるはしで開ふたすることや錠を破壊することが困難な製品であること。

●不法開放防止

項目	水準
不法開放防止性	パールやつるはしなどの専用工具以外の工具では、容易に開ふたできないこと。

●不法投棄防止

項目	水準
施錠強度	1.5mの棒状工具で150kgの体重による開ふた操作力に相当する荷重をふた裏面からかけて、施錠の機能部品が規定値以下で破損しないこと。
	耐荷重:○○kN以上(設計図書による)

- ・設計図書にて、製造業者は不法投棄防止に必要な錠強度を明示すること。

3-2-2 雨水流入防止性

地形上冠水することが考えられる場所などに設置する製品においては、雨水流入によって下水道管きょ内の最大流量、下水処理設備の能力超過を引き起こさない製品であること。

項目	水準
雨水流入量	試験荷重を載荷後、製品全体を囲み高さ20cmの水を貯水し、水の流出量が規定値以下であること。
	試験荷重 T-25:210kN, T-14:120kN/流入量 100ml/min 以下

- ・雨水流入防止性により密閉性が高くなると、一方で、マンホール内の圧力が上昇しやすくなり、圧力解放時の錠及び蝶番に作用する衝撃エネルギーが大きくなるため、圧力解放耐揚圧性も有すること(2-1項)。

3-2-3 維持管理作業性の確保

- (1) 専用工具にて容易にふたのくい込みが解け、開錠、開ふたが可能なこと。また、専用工具は別図-①に指定する工具を用いること。

●開放の確実性

項目	水準
開放性	試験荷重を 10 回載荷後、専用工具で開放可能であること。
	試験荷重 T-25:210kN, T-14:120kN / 平均的体格の検査員で開放可能なこと。

- (2) ふた旋回と転回時にふたの逸脱が防止でき、一方でふたの取付け及び着脱が容易にできる製品であること。

●ふたの脱着性

項目	水準
脱着性	ふたの受枠からの離脱、取付けが容易であること。

●ふたの逸脱防止性

項目	水準
作業性	ふたは 180 度転回及び 360 度旋回が容易に行え、その際にふたが逸脱しないこと。

3-3 施工作業時、維持管理作業時の安全性確保

施工作業時、維持管理作業時の作業員及び通行者の安全確保と昇降を容易にするため、梯子機能と転落落下防止機能を有する製品であること。

●転落防止装置の耐荷重強度 (2-2 項に同じ)

項目	水準
耐荷重強さ	転落防止の機能部品上面に、人の片足に相当する載荷板をのせて荷重を加えた際、規定値以下で脱落及び破損しないこと。
	耐荷重 4.5kN 以上

4 製品の表示

製品には、製造業者の責任表示として、以下の表示をそれぞれ鋳出しすること。なお、鋳出しの配置は別図－②、③の通りとする。

ふた裏面・・・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2桁〕。

ふた表面・・・維持管理性確保のため、市章、自治体名「くさつし」、排水区分「おすい」、荷重区分、製造年〔西暦下2桁〕、製造業者のマーク又は略号。

4-1 (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類又はⅡ類の認定資格を取得した製造業者が、その認定工場で製造した製品には、ふた裏面に(社)日本下水道協会の認定標章(マーク)を上記に加えて鋳出しすること。

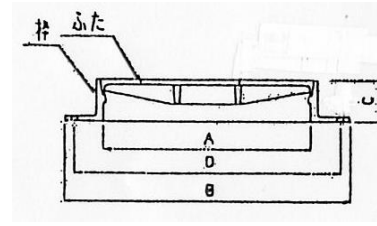
5 製品の寸法及び構造

製品は、施工性及び維持管理性を確保するため、次に上げる寸法及び構造を有すること。

5-1 寸法及び許容差

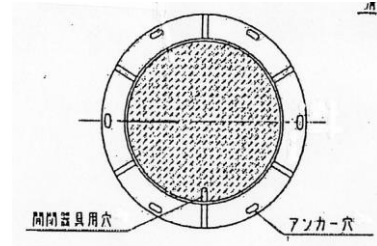
単位 mm

呼び	A:製品内径		B:製品外径		C:製品高さ		D:アンカー穴ピッチ	
	寸法	許容差	寸法	許容差	寸法	許容差	寸法	許容差
600	600	±3.5	820	±4.0	110	±2.5	760	±4.0



5-2 構造

- 開閉器具用穴は、1箇所以上設ける。
- アンカー穴については、6個又は12個とし、等ピッチで設ける。



6 外観

製品の外観は、塗装完成品で行い、有害な傷がなく、外観が良くなければならない。

7 塗装

製品は、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、耐候性に優れた塗料によって塗装されなければならない。

Ⅲ.一般事項

- ・本性能規定は、法令、規格類の改正により、住民、車両などの安全、バリアフリーなどに必要と判断される場合は、規定値を変更する為、その都度見直しを行うものとする。
- ・本規定書の実施は平成25年10月1日とする。

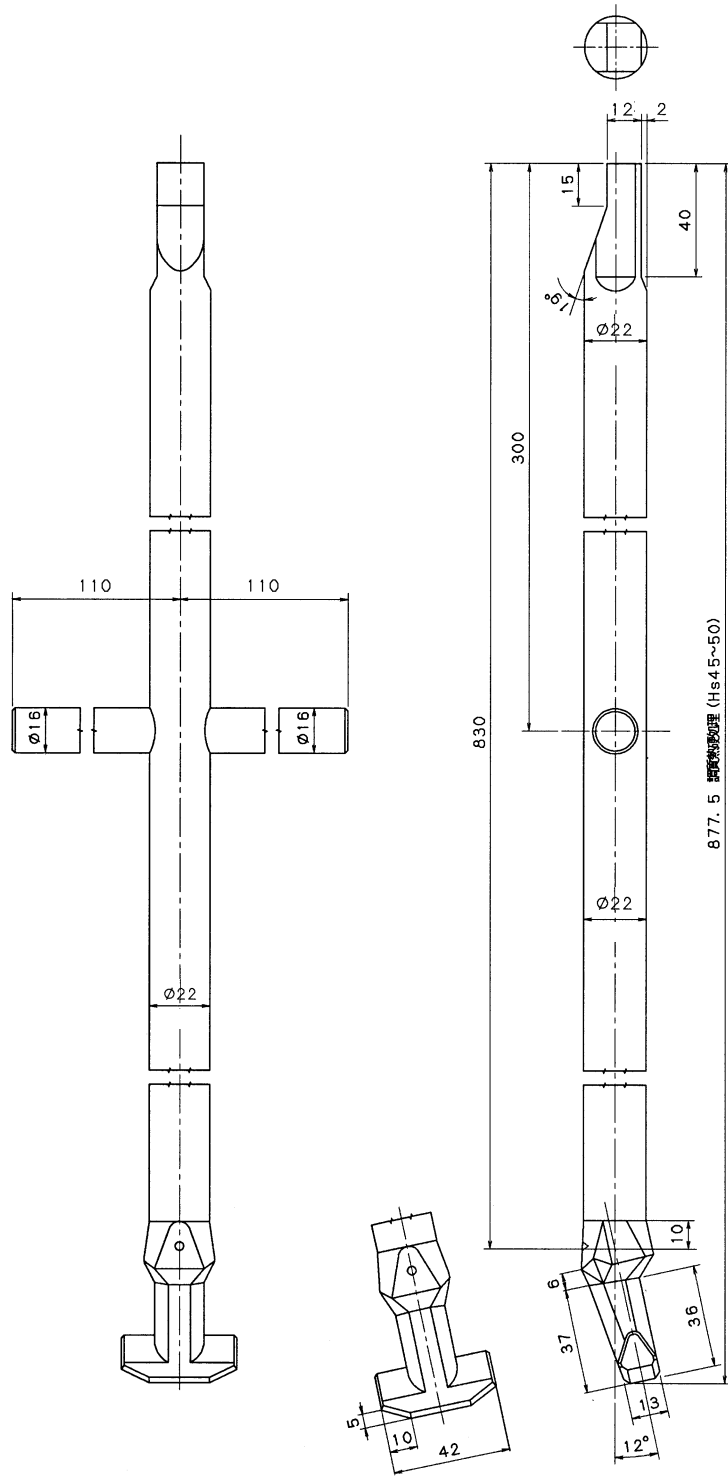
Ⅳ.疑義

前項までに該当しない疑義については、本市の指示又は協議の上決定するものとする。

別図一①

専用工具

(単位 mm)



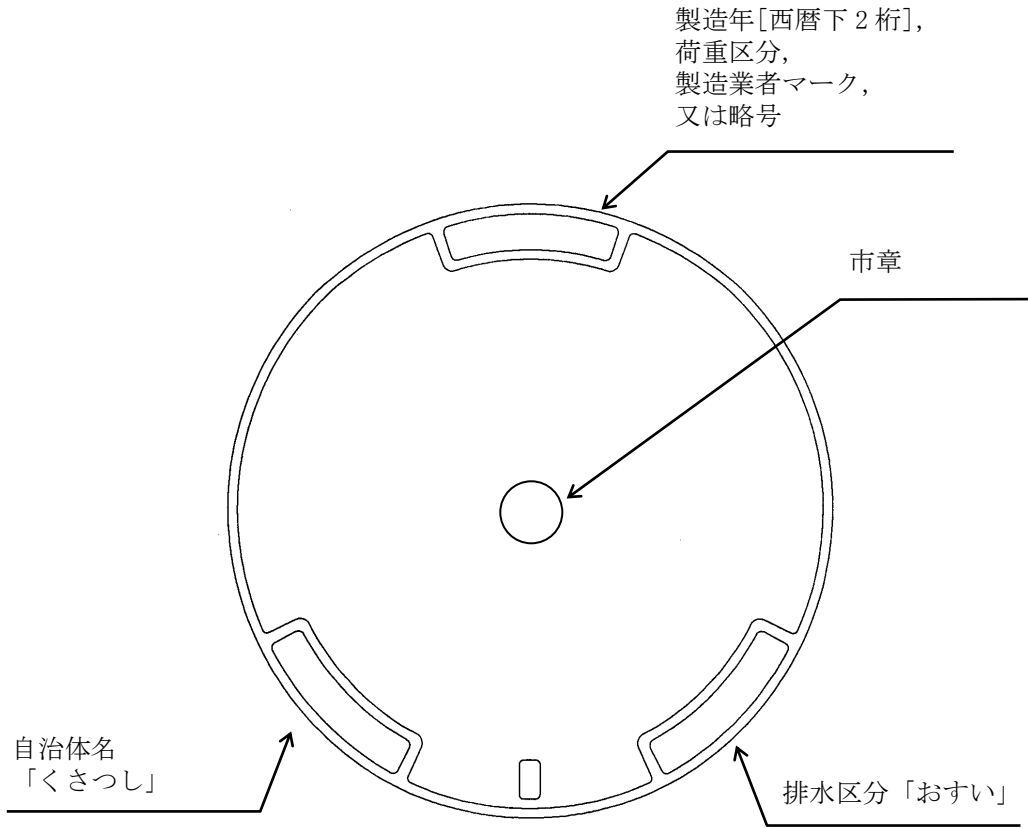
下水道協会標章及び種類の記号鑄出し配置図



ふた裏面図

別図-③

ふた表面鋳出し配置図



ふた表面図

