

# POWER HOLE 2000

耐震性組立マンホール

## POWER HOLE 2000

ROLL PRESSURE CONCRETE MANHOLE SYSTEM

日本下水道協会 認定品

耐震性 (EP) 接着工法

パワーホール / パワーミニ

パワーホール工業会

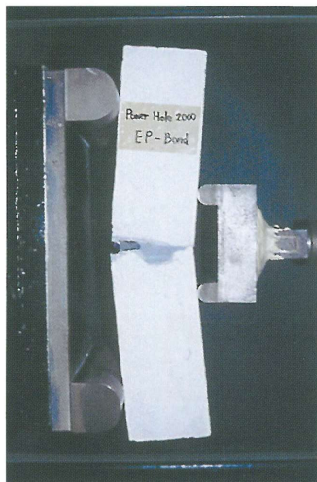


# レベル1・2地震動の耐震性能を重視するパワーホールの特長

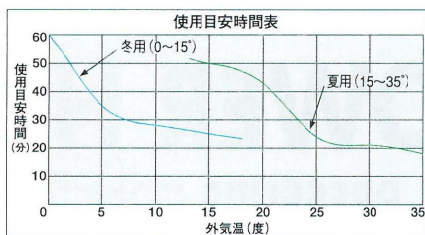
## 耐震 (EP) 接着工法 Earthquake-Proof Bond

耐震

3・4ページへ



- 1) 地震に対して破壊することなく、応力を吸収するような耐震構造です。
- 2) EPボンドは、200%の伸び率を持ち、可とう性と塑性変形を有する特殊エポキシ系樹脂です。
- 3) ボンドが変形して部材を保護し、且つ一定時間内に元の形に戻るような耐震構造です。
- 4) 高水密性であり、優れたボンドです。



## F.P.C工法 Free Position cut

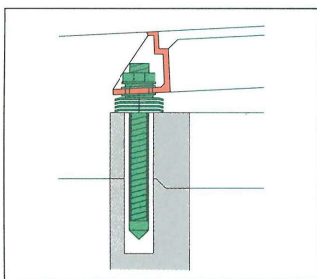
耐震



製品接合部は、接合部専用高強度接着工法により、製品が一体構造となる為、耐震設計に対応し、従来工法と同様に自由な位置に穿孔できます。また、フレキシブルジョイントの取り付けも可能です。

## マンホール蓋・受枠設置工法

耐震

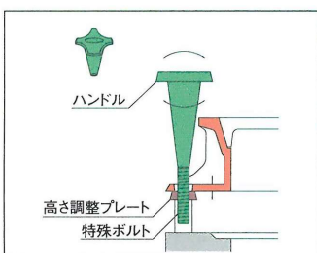


### ● レベラー工法

Leveler

10ページへ

特殊な球面座金を使用している為、荷重を均等にマンホール本体に伝えることが可能です。その為、ガタツキが無く地震時には性能を発揮します。



### ● パワーレグ工法

Power leg

10ページへ

高さ調整が容易にでき、時間短縮で、施工が行えます。レグコンは、高強度、耐久性、水密性がある為、地震時における沈下に対するひび割れを防止します。

## ワンタッチステップ工法



## パワーホール2000システム標準組立図

● レベラー工法・パワーレグ工法

● 足掛ステップ (ワンタッチステップ工法)

● 耐震 (EP) 接着工法

● パワーホール用フレキシブルジョイント

● パイプ

● マンホール芯位置

## EPボンド・EPシール使用手順

- 1 接合部はウエス、ブラシ等で清掃します。
- 2 EPシールを外側凸部にセットします。(早期復旧時のみ使用)
- 3 セバレーターを外します。



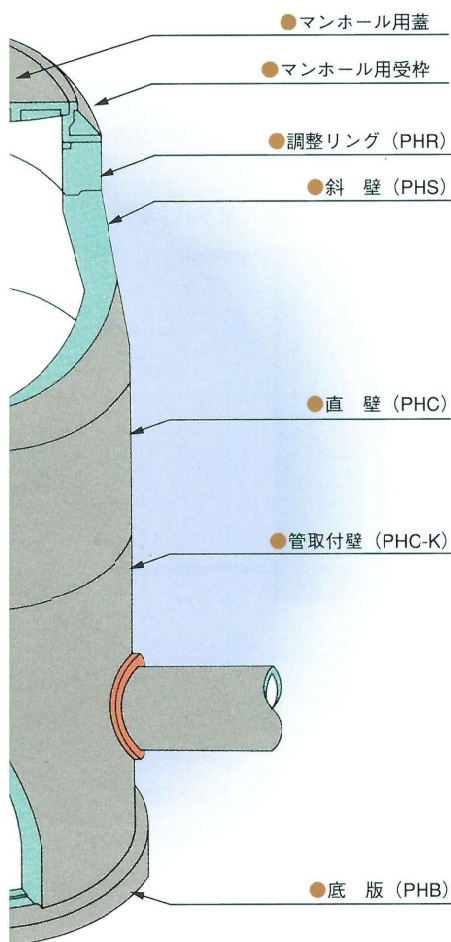
## One touch step

耐震

ステップは、ワイドステップを採用し安全性と作業性を向上させ、地震後における管路点検時の昇降に於いて、安全性を確保できます。また、日本ステップ規格協会(JSK)認定のステップを採用しています。

### ワンタッチステップの性能実験

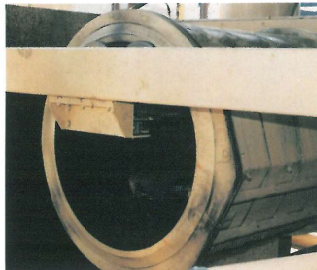
|         | 最大荷重   |
|---------|--------|
| せん断耐力試験 | 19.6kN |
| 引張耐力試験  | 56.7kN |



## パワーホール特殊製法

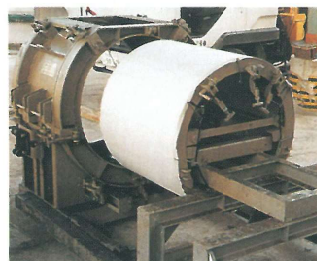
耐震

パワーホール独自の製法は、従来の流し込み製法とは異なり高強度・高水密性の製品が製造できる為、EPボンドとあいまって耐震性能を最大限に発揮できます。



### ● ロール転圧製法 Roll pressur

ゼロランプのコンクリートをロール転圧機で強制的に締め固める製法です。その結果高強度、高水密性で寸法精度は高く、製品にはほとんど気泡が出ないため、外観は非常に美しく優れた品質を確保できます。



### ● パワークロス製法 Power cloth

内型枠にRCクロスを利用したシルクフォーム工法を採用しています。この型枠製法により、コンクリート内の余剰水が排出され、コンクリートの表面強度が増大し、さらに表面が緻密化することによって、耐久性、外観上優れた製品が確保できます。



### ● ハイプロテクション製法 High protection

ハイプロテクション製法は、漏水を許さないパワーホール独自のノウハウから生まれた特殊型枠を使用しているため、高水密性が保たれ、寸法精度が高く、高強度で外観に優れた製品・製造が可能です。

## パワーホール用フレキシブルジョイント

耐震

(財)下水道新技術推進機構  
建設技術審査証明取得品

10ページへ



パワーホール・フレキシブルジョイントは、可とう性が良く前後上下動にも良く追従することにより、地震時における偏荷重にも耐えるような構造になっています。また、接着材が不要な乾式工法ですので、養生時間が不要で、取り付け後すぐに埋め戻しができます。さらに、特殊合成ゴムと締め付けバンドにステンレスを使用し、酸・アルカリ・塩類等の混入した水に十分耐えます。

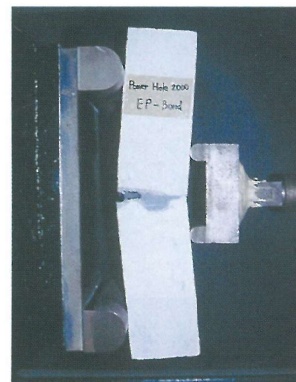
## 信頼性の高い継手工法!!

耐震設計例による解析モデル

U1  $K_{G1}$  1  $V_1$   $\theta_1$   $L_1$   $Eh$   
 $K_{G2}$  2  $K_{V1}$   $L_2$   $EI_2$   
 $K_{G3}$  3  $K_{V2}$   $L_3$   $EI_3$   
 $K_{G4}$  4  $K_{V3}$   $L_4$   $EI_4$   
 $K_{G5}$  5  $K_{BV}$

地震による外力

地震時におけるマンホールの挙動図



パワーホール2000は、耐震性継手バネにより目地開きに対応

Figure 1 is a line graph showing the relationship between Bending Moment (kN·m) on the X-axis and Manhole Installation Depth (m) on the Y-axis. The X-axis ranges from 0 to 60 kN·m, and the Y-axis ranges from 0 to 12 m. A red arrow points to the right, labeled '危険' (Danger). A blue shaded region is labeled '安全' (Safe). Two dashed lines represent the allowable bending moment for Level 2 (レベール2許容曲げモーメント) and Level 1 (レベール1許容抵抗曲げモーメント). Three solid lines represent the bending moment for different manhole diameters: 1.5m (blue), 1.8m (green), and 2.1m (orange). The curves show that bending moment increases with depth and diameter, and is higher for Level 1 than for Level 2.

| Manhole Installation Depth (m) | Bending Moment (kN·m) - 1.5m Diameter | Bending Moment (kN·m) - 1.8m Diameter | Bending Moment (kN·m) - 2.1m Diameter |
|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0                              | 0                                     | 0                                     | 0                                     |
| 4                              | 10                                    | 10                                    | 10                                    |
| 8                              | 15                                    | 15                                    | 15                                    |
| 12                             | 20                                    | 20                                    | 20                                    |

マンホール継手は、最も信頼のできる耐震性マンホール継手パネを採用することにより、左図にみられるようにレベル1及び2地震動に対して十分な安全性を確保できます。

- N値=2
- × N値=15
- △ N値=30

パワーホール2000は、優れた高水密性能

優れた止水力

EPボンドは、下水道協会認定検査規格である最大値0.10Mpa(1.0気圧)に対して0.12Mpa(1.2気圧)の水圧においても漏水しないような構造になっています。よって、深いマンホールでも安心して使用でき、地震時においても止水力を確保できるよう設計された、優れたボンドです。

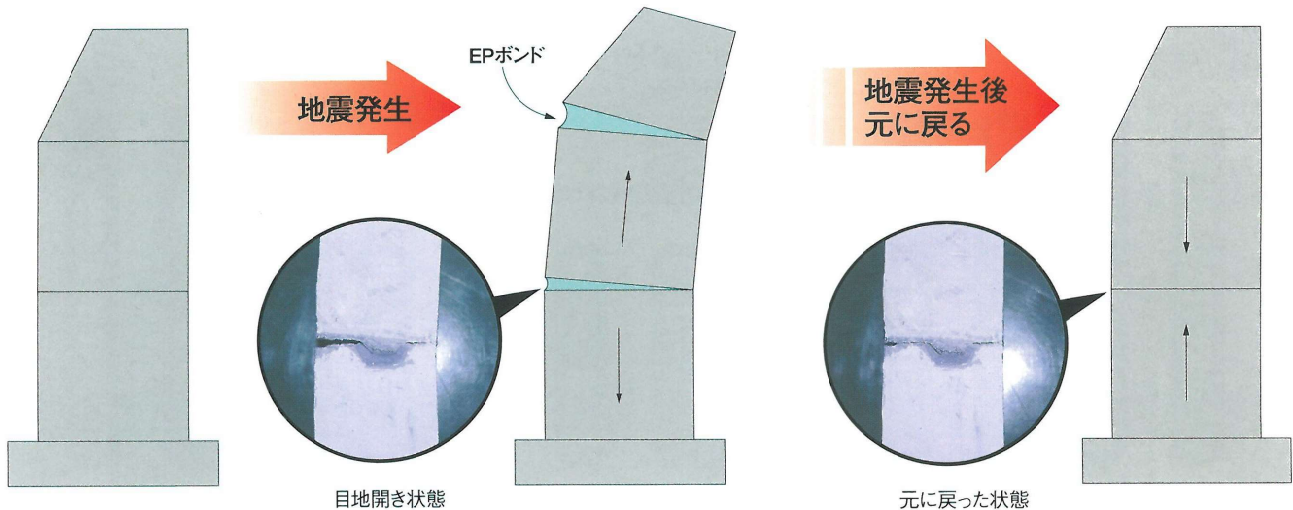
## ■ 細砂や地下水シャットアウト

パワーホール2000の継手部は、高水密かつ伸縮バンドで構成されているため、地震時の目地開きにおける土砂や地下水の内部への浸入を、バンドが伸びることにより防止します。また、土砂や地下水浸入による下水処理機能の低下を防止します。

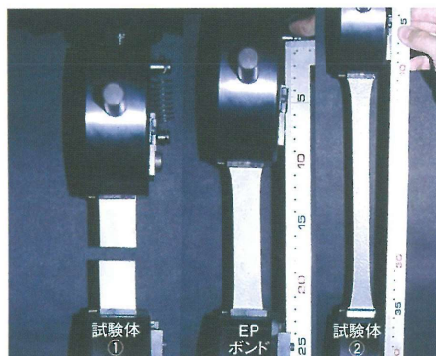


## 伸びたら元に戻るEPボンド

地震時における挙動イメージ図

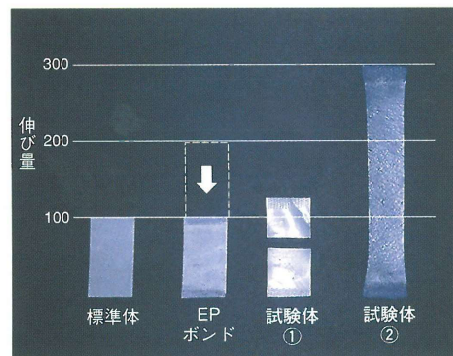


### ●地震発生時に伸びる 伸び率200%

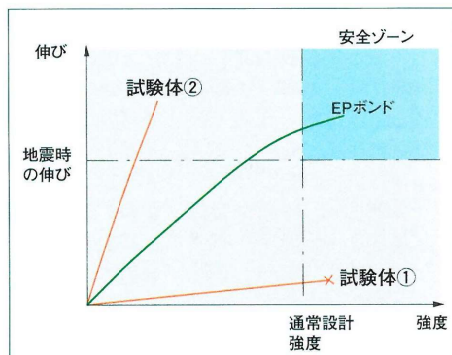


引張試験の状態

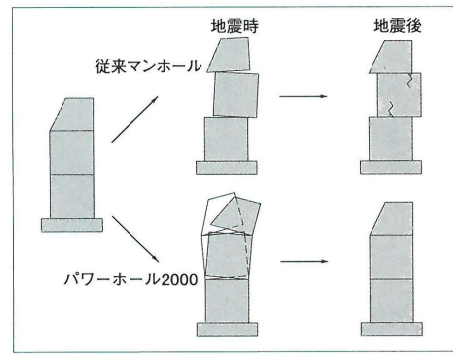
### ●地震後に元に戻る 復元性



引張試験後の状態



マンホール継手部を設計するにあたり、強度と伸びには、重要な関係が成り立ちます。図にみられるように試験体①と試験体②は、伸びと強度の関係が反比例し、地震時と通常時の両方の特性に対して検討しなければなりません。しかし、EPボンドは、両方の特性を持ち、レベル1・2地震動に対応できる優れたボンドです。



地震時における挙動イメージ図

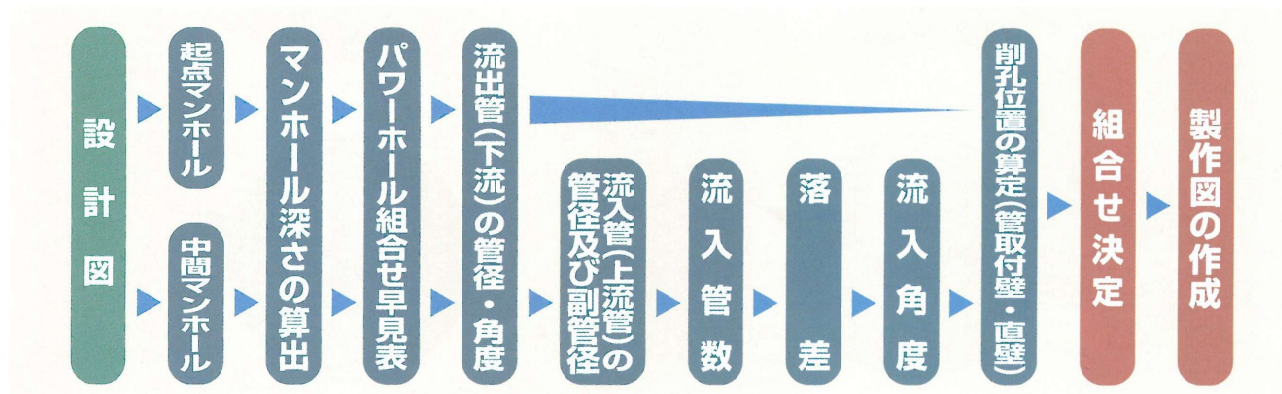
ゆれに対して、地震は3次元的に発生します。EPボンドは、強度を保つことで図のような復元性が生まれ、周りの地盤にフィットするように、伸縮を繰り返します。よって、独自の塑性効果により、マンホールのズレを自動的に修正します。

# パワーホールの部材組合わせ方法

## 部材選定

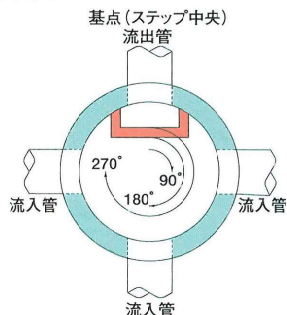
### ●部材組合せフローチャート

設計図（平面図、縦断面図）と組合せ早見表を用いることにより、簡単にマンホール数量計算書の作成ができます。

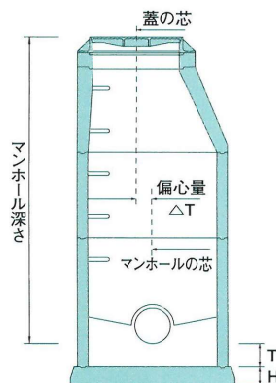


### ●流出・流入の角度決定

流入管削孔角度は、流出管を（基点0）として、右回り（時計回り）の角度で表示します。



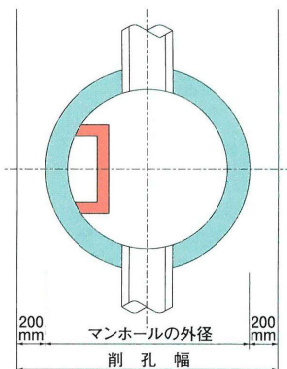
### ●マンホールの標準管底調整高・偏心量



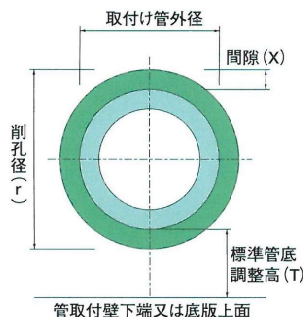
| マンホール | △T  | H   | T   |
|-------|-----|-----|-----|
| ミニ号   | 120 | 100 | 160 |
| 0号    | 35  | 130 | 160 |
| 1号    | 115 | 130 | 160 |
| 2号    | 265 | 150 | 210 |
| 3号    | 415 | 200 | 210 |

### ●通常の堀削幅

マンホール設置のための削孔幅は、現場の施工性に合わせ、下図のようにマンホール外径よりも両側に200mm以上の余裕幅を通常としています。



### ●取付け管・削孔径



(mm)

| 流出・流入管の種類  |         |        |          |      |      | 削孔径<br>(mm) |
|------------|---------|--------|----------|------|------|-------------|
| ヒューム管 (HP) |         |        | 塩ビ管 (VP) |      |      |             |
| 呼び径        | 管厚      | 間隙     | 呼び径      | 管厚   | 間隙   |             |
| —          | —       | —      | φ 150    | 7.5  | 20.5 | φ 206       |
| φ 150      | 26      | 25     | φ 200    | 8.0  | 18.0 | φ 252       |
| φ 200      | 27      | 25     | φ 250    | 8.5  | 18.5 | φ 304       |
| φ 250      | 28      | 25     | φ 300    | 9.0  | 19.0 | φ 356       |
| φ 300      | 30      | 25     | φ 350    | 10.0 | 20.0 | φ 410       |
| φ 350      | 32      | 25     | φ 400    | 10.0 | 22.0 | φ 464       |
| φ 400      | 35      | 30     | φ 450    | 10.0 | 30.0 | φ 530       |
| φ 450      | 38      | 30     | —        | —    | —    | φ 586       |
| φ 500      | 42      | 30     | —        | —    | —    | φ 644       |
| φ 600      | 50(65)  | 30(18) | —        | —    | —    | φ 760       |
| φ 700      | 58(75)  | 35(18) | —        | —    | —    | φ 886       |
| φ 800      | 66(80)  | 35(21) | —        | —    | —    | φ 1002      |
| φ 900      | 75(90)  | 35(20) | —        | —    | —    | φ 1120      |
| φ 1000     | 82(100) | 53(35) | —        | —    | —    | φ 1270      |
| φ 1100     | 88(105) | 52(35) | —        | —    | —    | φ 1380      |

( ) は推進管



# 迅速な施工能力を実現 パワーホールの施工手順

1

## 掘削



設計仕様書に従い掘削します。ジョイント金具による作業がないため掘削幅を狭くすることが可能です。

2

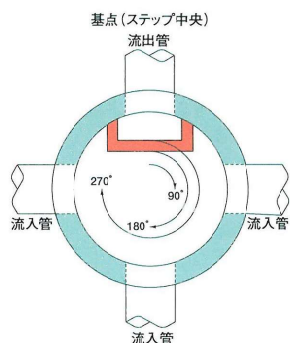
## 基礎工



マンホールが沈下しない様に十分転圧しなければなりません。特に基礎の水平度及び高さに対して注意が必要です。

3

## 底板据付け



底板内面の中心印されているセンターを合わせて水平及び高さの調整をおこないます。

4

## EPシールのセット

接合部を十分に清掃し、EPシールをセットします。  
(早期復旧時のみ使用)

5

## EPボンドの塗布



EPボンドを接合部凹部に流し塗布します。

6

## 部材の据付け



製品に印されているマークとマークを合わせ、順に製品を据付けます。

7

## 高さの微調整



高さの微調整は、斜壁または調整リングと受枠の間に調整金具を入れておこないます。間隙はモルタルで充填します。

# 抗菌剤添加によるコンクリート腐食抑制

## 抗菌コンクリート工法

### 抗菌コンクリート研究会

- 住 所 〒105-8525 東京都港区海岸1-4-22  
(株) シナネンゼオミック営業部内
- TEL (03) 5470-7125
- FAX (03) 5470-7166
- URL [http://www.zeomic.co.jp/05\\_01\\_zeomighty.html](http://www.zeomic.co.jp/05_01_zeomighty.html)

#### 概 要

下水道施設での下水や汚泥から発生する硫化水素ガスが、硫黄酸化細菌の作用によって硫酸に変化してコンクリートの腐食を起こします。近年、このようなコンクリート腐食は増加傾向にあり、適切な防食工法・腐食抑制工法の開発が望まれていました。

抗菌コンクリート工法では、コンクリート製造段階で抗菌剤ゼオマイティを適量添加するだけで腐食の原因となる硫黄酸化細菌類の増殖を抑制でき、下水道施設内における硫酸の生成を未然に防ぐことによって、コンクリートの腐食を予防することができます。

#### 特 長

- ①抗菌効果：硫黄酸化細菌や好気性細菌の増殖を抑制し、コンクリートを劣化させる硫酸や有機酸の生成を防ぐことができます。
- ②安全性：人体に対する安全性の高い抗菌剤を使用しており、有用微生物（活性汚泥菌）に対して悪影響を与えません。
- ③取り扱い・経済性：ゼオマイティはセメントと類似した物性であり、JIS工場にて練り混ぜ60秒で分散さ

せることができます。特殊な設備を必要としないため、抗菌剤費用分の価格アップで済みます。

- ④技術の位置付け：ゼオマイティは公的な技術審査証明を取得しており、ゼオマイティ添加コンクリート（抗菌コンクリート）は、(社)日本下水道協会編『下水道管路施設腐食対策の手引き（案）』の腐食環境条件Ⅲ種に適合します。

|                                       |                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 審査証明第0401号<br>審査証明実施機関：財団法人下水道新技術推進機構 |                                                                                      |
| 適用環境条件                                | 平均硫化水素濃度50ppm以下で、かつ硫黄酸化細菌（Thiobacillus thiooxidans）が100cfu / 表面積10cm <sup>2</sup> 以下 |
| 適用製品                                  | コンクリート二次製品（ヒューム管、マンホール、ボックスカルバート等）、レディーミクストコンクリート、補修用モルタル等                           |
| 適用施設                                  | 管渠施設及び下水道処理施設                                                                        |

建設技術審査証明適用範囲

| 項 目     | 物 性 値                 |
|---------|-----------------------|
| 外 観     | 灰白色粉末                 |
| 嵩 密 度   | 0.73g/cm <sup>3</sup> |
| 真 比 重   | 2.83                  |
| 平 均 粒 径 | 17μm                  |
| 揮 発 性   | なし                    |
| 水 溶 性   | なし                    |

ゼオマイティの物性



抗菌コンクリート



通常コンクリート

曝露試験実施状況（下水処理場での曝露試験実施例—4年5ヶ月経過品）

#### 納入実績

全国1,000件以上の下水道工事にて採用戴いています。

#### 価格

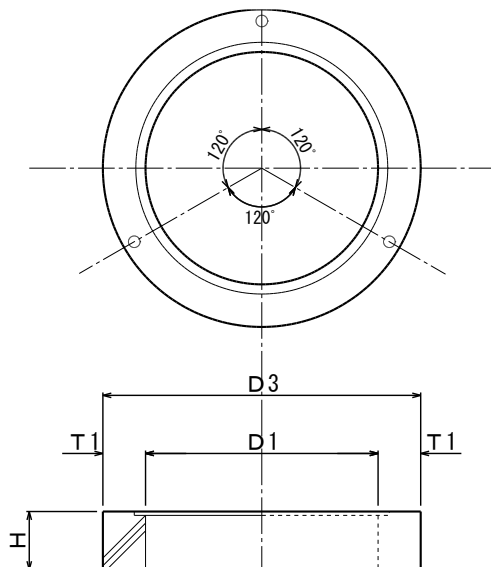
定 価：5,000円/kg  
使用量：単位セメント量に対して1重量%添加  
(C<300kg/m<sup>3</sup>の場合は、3kg/m<sup>3</sup>添加)

#### 問い合わせ先

抗菌コンクリート研究会 事務局 担当：上池  
TEL (03) 5470-7125  
FAX (03) 5470-7166  
E-mail : kamiike@zeomic.co.jp



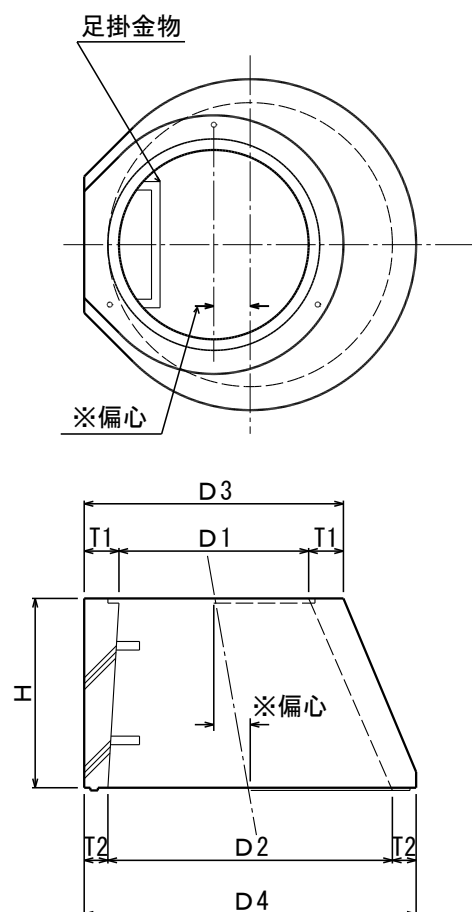
## ◆ 調整リング



■ 規格表

| 呼び名            |        | 寸法(mm) |     |     |     | 参考重量(kg) |
|----------------|--------|--------|-----|-----|-----|----------|
|                |        | D1     | D3  | T1  | H   |          |
| 共 通<br>(1号・0号) | PHR- 5 | 600    | 820 | 110 | 50  | 29       |
|                | PHR-10 | 600    | 820 | 110 | 100 | 58       |
|                | PHR-15 | 600    | 820 | 110 | 150 | 88       |

## ◆ 斜 壁



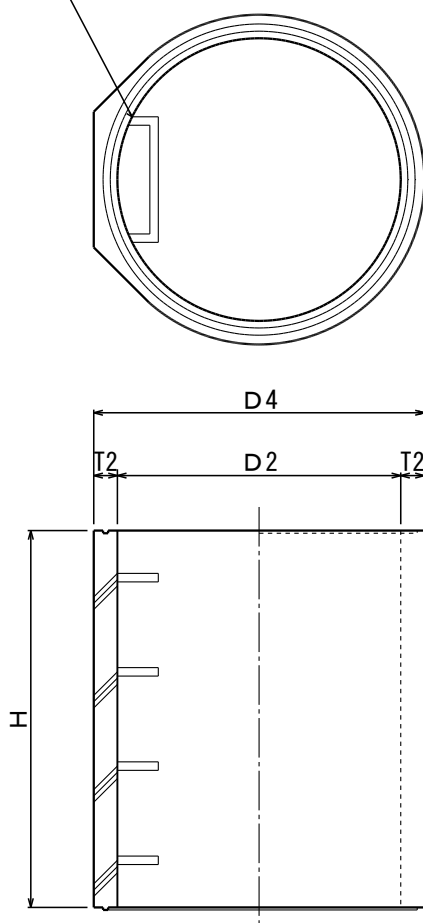
■ 規格表

| 呼び名 |          | 寸法(mm) |     |     |      |     |    | 参考重量(kg) |
|-----|----------|--------|-----|-----|------|-----|----|----------|
|     |          | D1     | D2  | D3  | D4   | T1  | T2 |          |
| 1 号 | PHS-1-30 | 600    | 900 | 820 | 1050 | 110 | 75 | 213      |
|     | PHS-1-45 | 600    | 900 | 820 | 1050 | 110 | 75 | 302      |
|     | PHS-1-60 | 600    | 900 | 820 | 1050 | 110 | 75 | 390      |
| 0 号 | PHS-0-30 | 600    | 750 | 820 | 890  | 110 | 70 | 171      |
|     | PHS-0-45 | 600    | 750 | 820 | 890  | 110 | 70 | 250      |
|     | PHS-0-60 | 600    | 750 | 820 | 890  | 110 | 70 | 330      |

※偏心は、1号は115mm、0号は35mm

## ◆ 直 壁 / 管取付壁

足掛金物

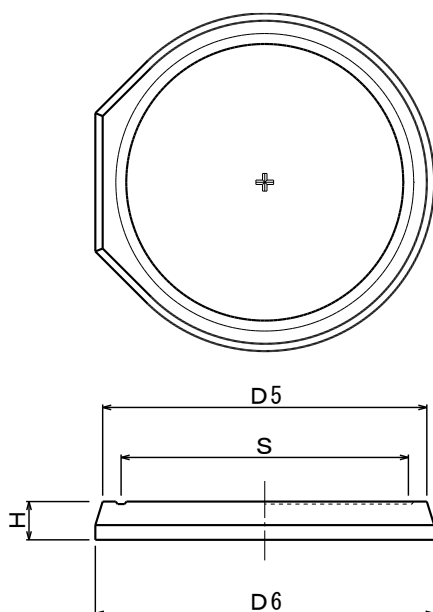


■ 規格表

| 呼び名 |              | 寸法(mm) |      |    |      | 参考重量(kg) |
|-----|--------------|--------|------|----|------|----------|
|     |              | D2     | D4   | T2 | H    |          |
| 1 号 | PCH-1- 30    | 900    | 1050 | 75 | 300  | 174      |
|     | PCH-1- 60(K) | 900    | 1050 | 75 | 600  | 347      |
|     | PCH-1- 90(K) | 900    | 1050 | 75 | 900  | 520      |
|     | PCH-1-120(K) | 900    | 1050 | 75 | 1200 | 694      |
|     | PCH-1-150(K) | 900    | 1050 | 75 | 1500 | 867      |
|     | PCH-1-180(K) | 900    | 1050 | 75 | 1800 | 1040     |
| 0 号 | PCH-0- 60(K) | 750    | 890  | 70 | 600  | 271      |
|     | PCH-0- 90(K) | 750    | 890  | 70 | 900  | 407      |

※管取付壁の場合、下2本はステップはついていない。

## ◆ 底 版



■ 規格表

| 呼び名 |          | 寸法(mm) |      |     |     | 参考重量(kg) |
|-----|----------|--------|------|-----|-----|----------|
|     |          | D5     | D6   | S   | H   |          |
| 1 号 | PHB-1-13 | 1100   | 1150 | 975 | 130 | 314      |
| 0 号 | PHB-0-13 | 940    | 990  | 820 | 130 | 231      |