



## 下水道用レジンコンクリート製品・工法のご紹介

- 下水道用レジンコンクリート管 (JSWAS K-11-1998)
- 下水道推進工法用レジンコンクリート管 (JSWAS K-12-2016)



### 新設・改築工専用

- 次の環境・施工条件に有効な材料です。
- ①耐酸性が要求される環境  
(腐食環境条件Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ種全てに適合)
  - ②長距離や曲線推進に使用する推進管
  - ③水理特性、耐海水性、凍結融解抵抗性、耐摩耗性等が要求される箇所
  - ④雨水貯留管、サイホン管等、水頭差により管内に内水圧が発生する箇所



- 下水道用レジンコンクリート製マンホール (JSWAS K-10-2008)



### 新設・改築工専用

- 次の環境・施工条件に有効な材料です。
- ①耐酸性が要求される環境  
(腐食環境条件Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ種全てに適合)
  - ②耐海水性、凍結融解抵抗性、耐摩耗性等  
が要求される箇所



- ORMI工法 (建設技術審査証明事業 下水道技術 第1835号)



### 更生工専用

- 次の環境・施工条件に有効な工法(素材)です。
- ①耐酸性が要求される環境  
(腐食環境条件Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ種全てに適合)
  - ②腐食により耐荷力が低下した既設マンホールの更生
  - ③既設マンホールの耐震化を行う場合



## 下水道自立マンホール更生工法


# RMI工法

特許工法

耐荷力が低下した既設マンホールを更生



お問い合わせ

 **麻生商事株式会社**  
社会インフラ部 土木一課

〒814-0001  
福岡市早良区百道浜2-4-27 AIビル10F  
Tel 092-832-5026 (ダイヤルイン)  
Fax 092-832-5040

 **麻生商事株式会社**



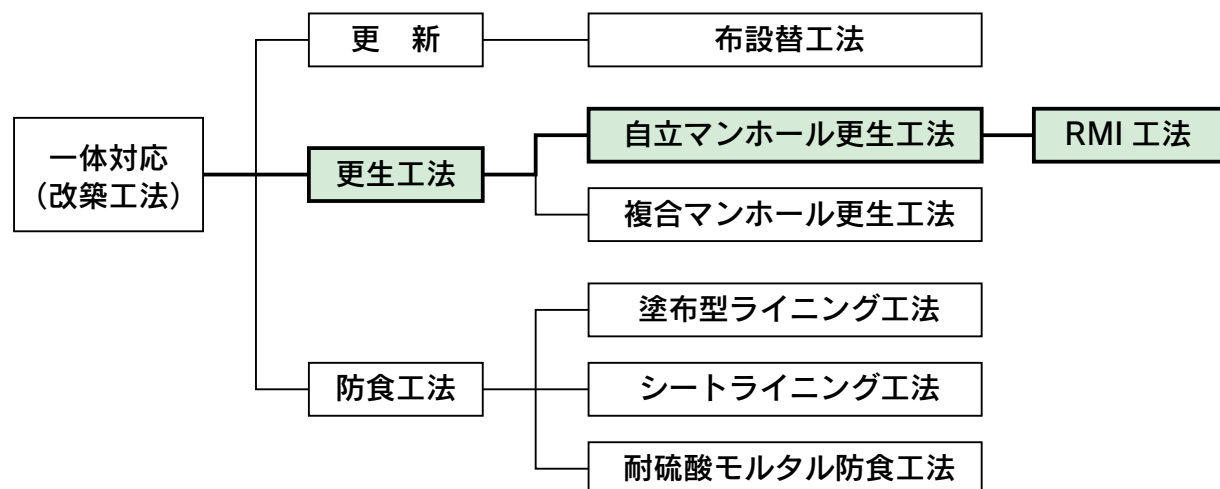
# RMI工法は、

「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」

(2014年12月(公財)日本下水道新技術機構)に示された

自立マンホール更生工法の要求性能を全て満たした工法です

改築工法におけるRMI工法の位置づけ



RMI工法と類似技術の比較

項目	RMI工法	類似技術
工法の分類	自立マンホール更生工法	複合マンホール更生工法
自立強度	更生材単体で耐荷性能を有する。	既設と一体となって耐荷性能を確保する。
水密性	0.1MPaの水圧に耐える水密性を有する。	0.1MPaの水圧に耐える水密性を有する。
耐酸性	「下水道用レジンコンクリート製マンホール (JSWAS K-10)」に規定する耐酸性試験を行い、同規格に適合する耐酸性能を有する。	-
耐薬品性	「下水道用強化プラスチック複合管 (JSWAS K-2)」と同等の耐薬品性を有する。*	「下水道用強化プラスチック複合管 (JSWAS K-2)」と同等の耐薬品性を有する。
耐震性能	更生材単体でレベル1地震動、レベル2地震動に対し、耐震性を有する。*	既設と一体となってレベル1地震動、レベル2地震動に対し、耐震性を有する。
施工品質	工場製品同士を接着・組立するため、施工のバラツキが小さい。	施工者の技術力が品質に影響を与える。

\*建設技術審査証明の追加項目(2019年3月)

# RMI工法の特徴

## □施工性

- ・円形1号(φ900)、円形2号(φ1200)、円形3号(φ1500)マンホールの更生が可能です。
- ・インバートを超えない範囲での通常の流水下で施工が可能です。

## □耐酸性

- ・更生用レジンマンホールは、「下水道用レジンコンクリート製マンホール(JSWAS K-10)」と同等の耐酸性を有します。

## □耐薬品性

- ・更生用レジンマンホールは、「下水道用強化プラスチック複合管(JSWAS K-2)」と同等の耐薬品性を有します。

## □耐荷能力

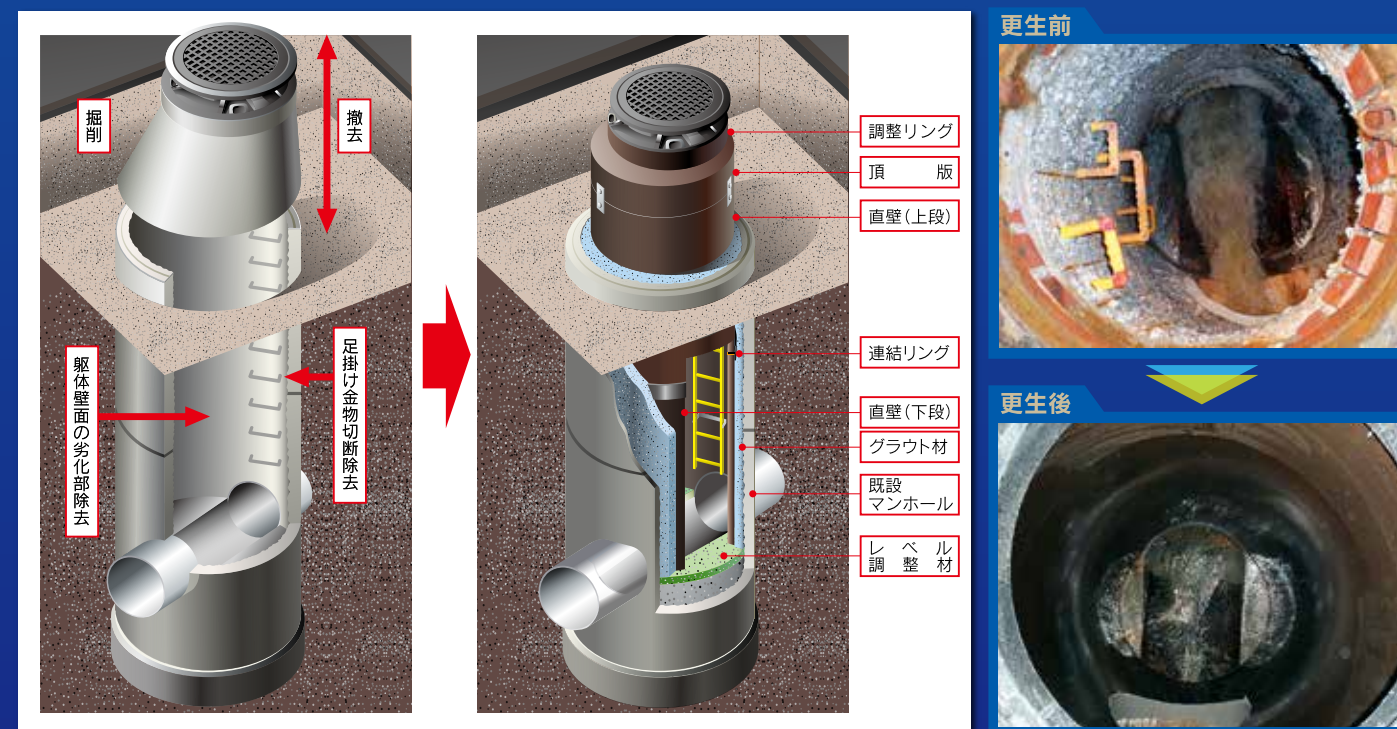
- ・更生用レジンマンホールは、「下水道用レジンコンクリート製マンホール(JSWAS K-10)」と同等の軸方向耐圧強さ及び側方曲げ強さを有します。

## □水密性

- ・0.1MPaの水圧に耐える水密性を有します。

## □耐震性

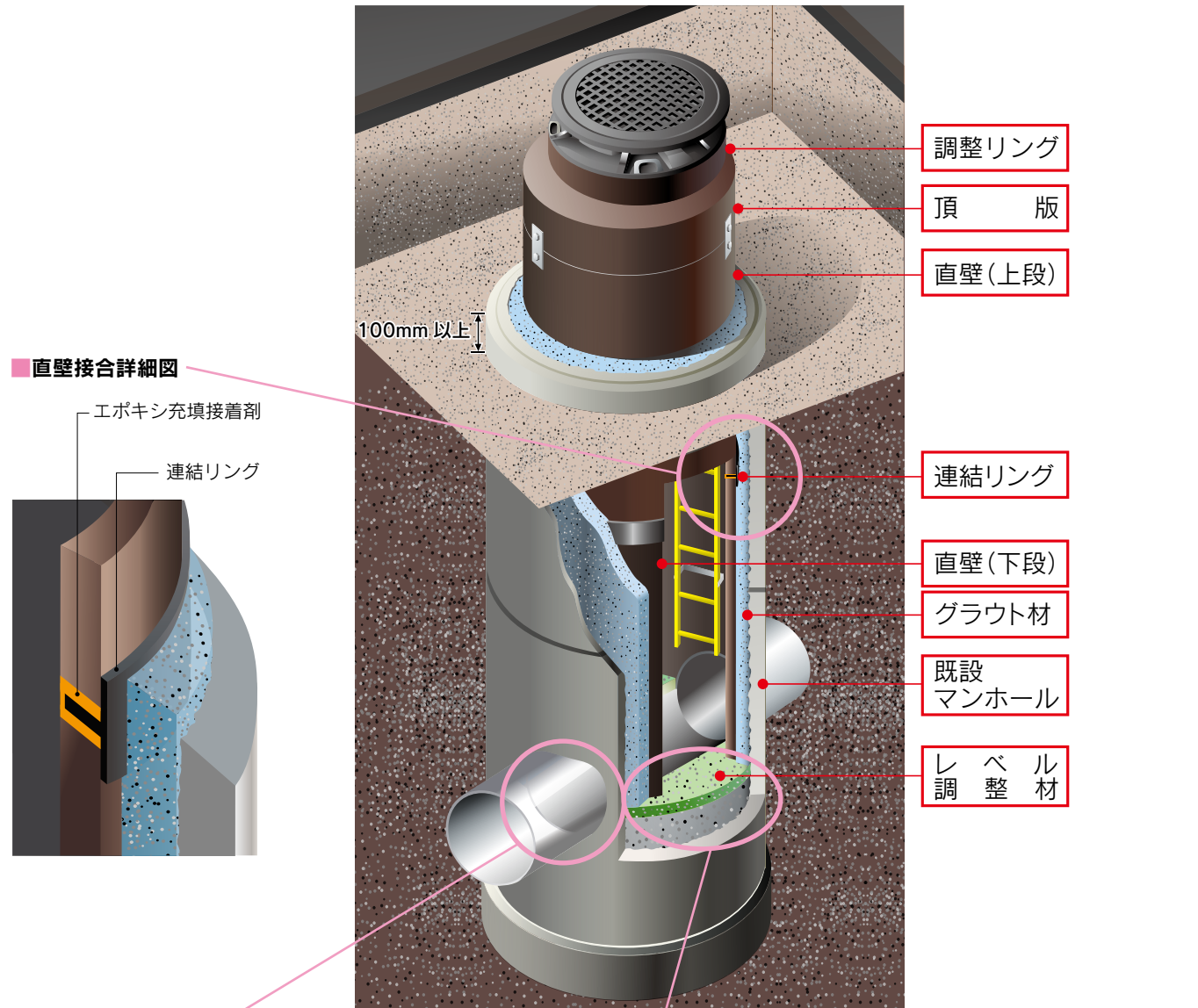
- ・更生用レジンマンホールは、単体で耐震性能を有します。
- 耐震計算は、下水道施設耐震計算例－管路施設編－(2015年版(社)日本下水道協会)に基づいて行います。



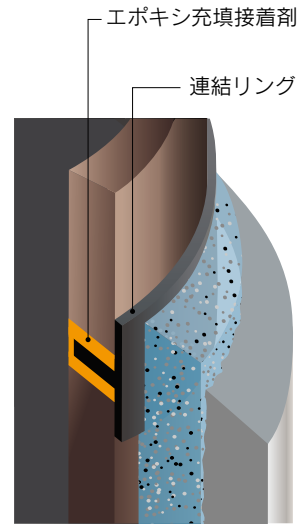
本技術は、2019年3月15日に公益財団法人日本下水道新技術機構において建設技術審査証明を受けたものです。パンフレットの記載内容につきましては、審査証明報告書で御確認下さい。

# 組み立て詳細図

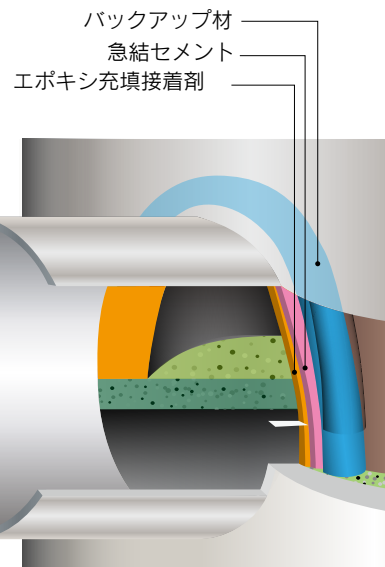
# 主要部材・付属材料



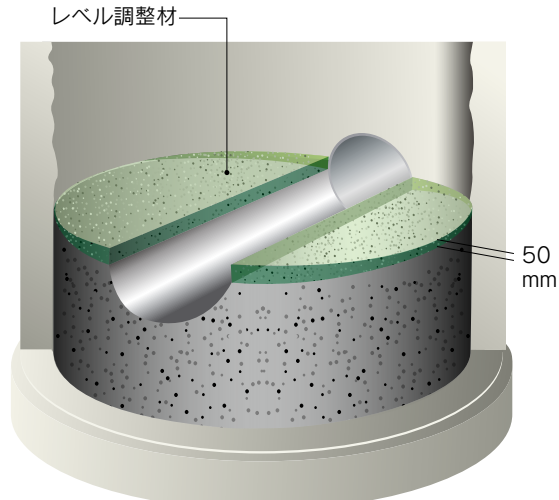
■直壁接合詳細図



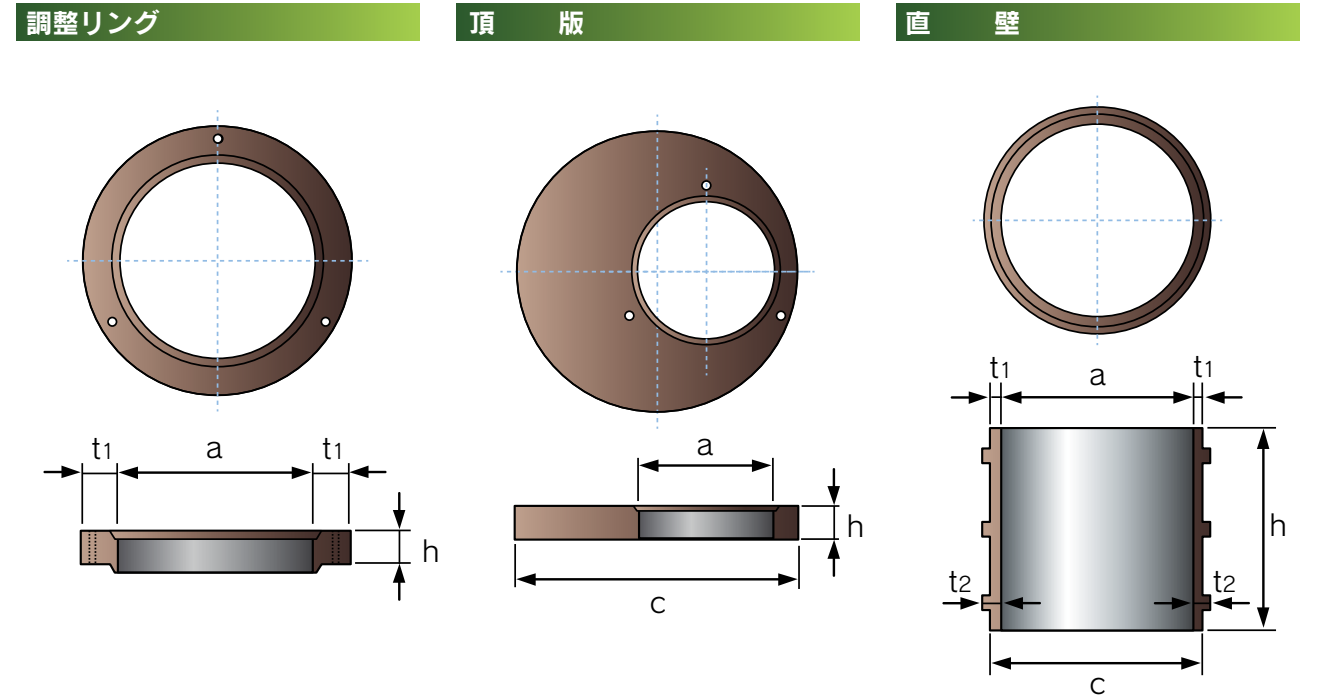
■管口詳細図



■インバート詳細図



※レベル調整材の標準打設厚さは50mmとします。  
※レベル調整材の最小打設厚さは30mm以上として下さい。



(単位: mm)

呼び方	部材	記号	内径(a)	外径(c)	厚さ(t1)	厚さ(t2)	有効高(h)	参考質量(kg)
共通	調整リング	RMH60(K)-50	600	-	110	-	50	27
		RMH60(K)-100	600	-	110	-	100	53
		RMH60(K)-150	600	-	110	-	150	80
円形76 (1号特殊)	頂版	RMH76(A)-120(60)	600	850	-	-	120	79
	直壁	RMH76(CB)-600	760	850	45	48	600	159
		RMH76(CB)-900	760	850	45	48	900	239
		RMH76(CB)-1200	760	850	45	48	1200	318
		RMH76(CB)-1500	760	850	45	48	1500	398
		RMH76(CB)-1800	760	850	45	48	1800	478
RMH76(CB)-2100	760	850	45	48	2100	557		
円形106 (2号特殊)	頂版	RMH106(A)-130(60)	600	1150	-	-	130	226
	直壁	RMH106(CB)-600	1060	1150	45	48	600	218
		RMH106(CB)-900	1060	1150	45	48	900	328
		RMH106(CB)-1200	1060	1150	45	48	1200	437
		RMH106(CB)-1500	1060	1150	45	48	1500	546
		RMH106(CB)-1800	1060	1150	45	48	1800	655
RMH106(CB)-2100	1060	1150	45	48	2100	765		
円形135 (3号特殊)	頂版	RMH135(A)-160(60)	600	1450	-	-	160	504
	直壁	RMH135(CB)-600	1350	1450	50	53	600	307
		RMH135(CB)-900	1350	1450	50	53	900	461
		RMH135(CB)-1200	1350	1450	50	53	1200	614
		RMH135(CB)-1500	1350	1450	50	53	1500	768
		RMH135(CB)-1800	1350	1450	50	53	1800	921
RMH135(CB)-2100	1350	1450	50	53	2100	1075		

※円形76は1号既設マンホールに適用、円形106は2号既設マンホールに適用、円形135は3号既設マンホールに適用



# 主要部材・付属材料



## レベル調整材 (ラウンドベース)

レベル調整材は、既設マンホールのインパート肩部に打設し、その上面に更生用レジンマンホールを順次接着・組立を行う基礎部を形成する材料です。レベル調整材は、自己充填に優れ、広い範囲に確実に充填されるため、レベル調整が容易に行える材料です。



レベル調整材 (NET 25kg/袋) の標準仕様

1袋当たり水量	練り上がり量	1 m <sup>2</sup> に要する袋数
3.8 ℓ	12.3 ℓ	81.3袋

レベル調整材は、日本下水道事業団「断面修復用モルタルの試験方法」に準じて下記の性能を有した材料を使用します。

### ① 1日(24時間)材令の圧縮強度が20N/mm<sup>2</sup>以上の強度を有すること

	試験値 (N/mm <sup>2</sup> )	規格値 (N/mm <sup>2</sup> )
圧縮強度	32.6	20.0

### ② 耐酸性能は、5W%硫酸水溶液に28日間浸せきを行い、重量変化率が±10%以内であること

	試験値 (%)	規格値 (%)
重量変化率	+8.9	±10.0 以内

### ③ 耐酸性能は、5W%硫酸水溶液に28日間浸せきを行い、硫酸浸透深さが3.0mm以下であること

	試験値 (mm)	規格値 (mm)
硫酸浸透深さ	2.2	3.0 以下



## グラウト材 (タフエース)

グラウト材は、更生用レジンマンホールを挿入・設置後、更生用レジンマンホールと既設マンホールの隙間を充填して固定する材料です。



グラウト材 (NET 25kg/袋) の標準仕様

1袋当たり水量	練り上がり量	1 m <sup>2</sup> に要する袋数
5 ℓ	14.3 ℓ	72袋



## 弾性エポキシ樹脂系接着剤 (エポソフト-N)

※注 1. 技術審査証明の対象外

弾性エポキシ樹脂系接着剤は、空気中の水分と反応して常温で硬化する1成分形の接着剤で、適度な弾性を有するため、プレート接合による可とう構造となる頂版と最上段の直壁の接着に使用する材料です。



※付属材料名の左図アイコンは、付属材料の使用箇所を表示しています。



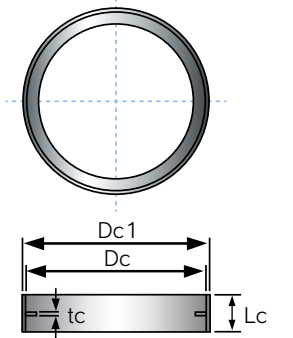
## 連結リング

連結リングは、更生用レジンマンホールの直壁を接着・組立する際、直壁間に設置する材料です。

連結リングの種類及び寸法

(単位: mm)

	内径 (Dc)	外径 (Dc1)	厚さ (tc)	長さ (Lc)
円形 76 用 (1号特殊)	856	865	4.5	200
円形 106 用 (2号特殊)	1156	1165	4.5	200
円形 135 用 (3号特殊)	1456	1465	4.5	200



## エポキシ充填接着剤 (アルプロン W-109)

エポキシ充填接着剤は、下水道施設のような常時湿潤状態にある場所の施工においても高い接着性を有し、バテ状であるため、大量に充填してもダレることなく施工が行える材料です。次に示す箇所にエポキシ充填接着剤を使用します。

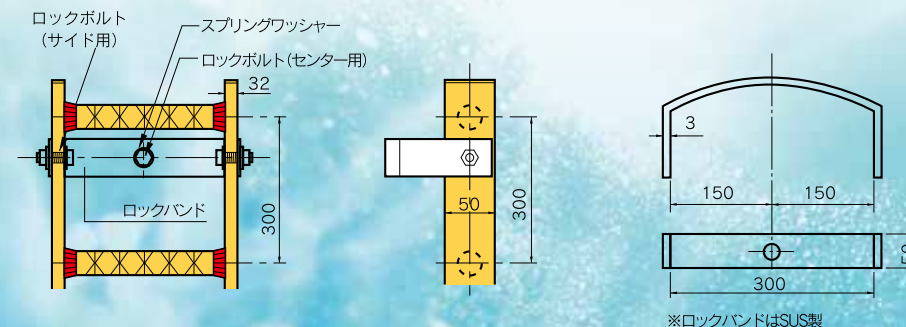
- 最下段の更生用レジンマンホール直壁とレベル調整面との接着
- 更生用レジンマンホール部材間の接着および直壁間の目地材
- 直壁削孔部の管口処理



## PP (ポリプロピレン) 製はしご

※注 2. 技術審査証明の対象外

PP製はしごは、更生用レジンマンホールに後付けで取り付け可能なはしごです。直壁内面にある取り付けインサートは、工場出荷時に埋め込まれるので、事前打合せが必要です。



※注 1. 注 2. 材料単体の性能は、公益財団法人日本下水道新技術機構の建設技術審査証明の対象外ですが、施工性の立会試験では、本材料を使用して模擬マンホールの更生を行っています。また、本材料は、従来から JSWAS K-10 の円形レジンマンホールで使用しているものです。



# 施工要領

## 施工開始

舗装切断

掘削

斜壁撤去

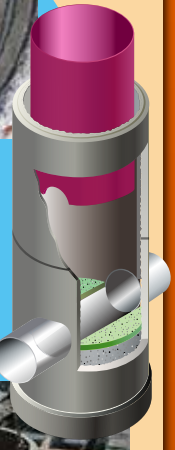
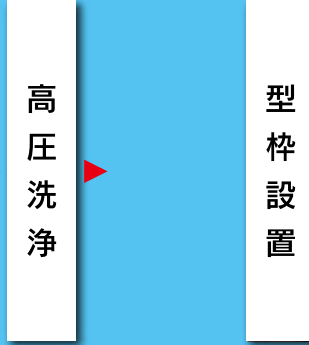
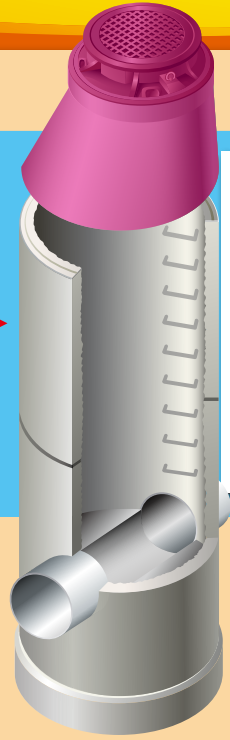
足掛け金物切断

高圧洗浄

型枠設置

レベル調整材打設

エポキシ充填接着剤塗布



バックアップ材挿入

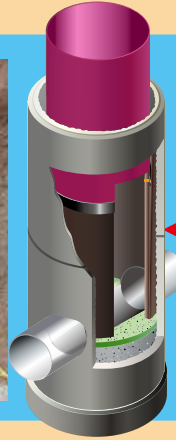
直壁設置

エポキシ充填接着剤塗布

連結リング設置

エポキシ充填接着剤塗布

直壁設置



急結セメント充填

グラウト材充填

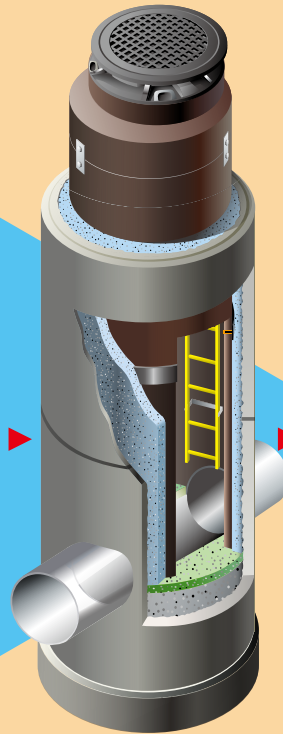
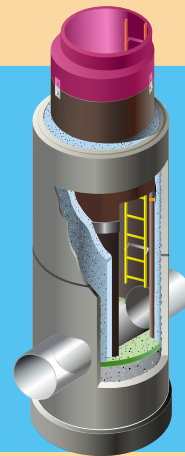
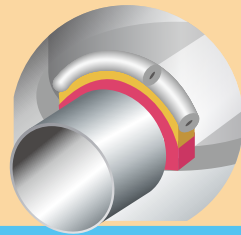
エポキシ充填接着剤

PPはしご取付

頂版・調整リング設置

鉄蓋設置

埋戻し



施工完了



## 公益財団法人日本下水道新技術機構 建設技術審査証明



2019年3月15日、公益財団法人日本下水道新技術機構において「建設技術審査証明」を受けた内容は以下の通りです。

- (1) 施工性
  - 1) 1～3号マンホールに対して、施工可能である。
  - 2) インパートを超えない範囲での通常の流手下で施工が可能である。
- (2) 耐荷性能
 

更生用レジンマンホールは、「下水道用レジンコンクリート製マンホール(JSWAS K-10)」と同等の軸方向耐圧強さおよび側方曲げ強さを有している。
- (3) 耐久性
  - 1) 水密性
 

更生用レジンマンホールは、0.1MPaの水圧に耐える水密性を有している。
  - 2) 耐酸性
    - ① 更生用レジンマンホールは、「下水道用レジンコンクリート製マンホール(JSWAS K-10)」と同等の耐酸性を有している。
    - ② 目地材は、「下水道用レジンコンクリート製マンホール(JSWAS K-10)」の耐酸性試験方法による質量変化率が±1.0%以内の性能を有している。
  - 3) 耐薬品性
 

更生用レジンマンホールは、「下水道用強化プラスチック複合管(JSWAS K-2)」と同等の耐薬品性を有している。
- (4) レベル調整材の品質性能
  - 1) レベル調整材は、1日材令の圧縮強度が、20N/mm<sup>2</sup>以上の強度を有している。
  - 2) レベル調整材は、「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル」(平成29年12月(地共)日本下水道事業団)に示される「断面修復用モルタル」の耐酸性および硫酸浸透深さの品質規格と同等の性能を有している。
- (5) 耐震性能：レベル1地震動、レベル2地震動に対し、耐震性を有している。
- (6) 水理性能：更生後のマンホールは、下水の流下性能に影響を与える管口断面縮小等がない。
- (7) 環境適用性能：施工時には、一般に要求される粉塵、騒音・振動、大気汚染、臭気等に対する安全性能を有している。
- (8) 維持管理性能：更生後のマンホールは、内空断面の縮小による昇降、管路の清掃・浚渫作業等に支障を与えない。



軸方向耐圧強さ試験



側方曲げ強さ試験



水密性試験



グラウト材充填状況



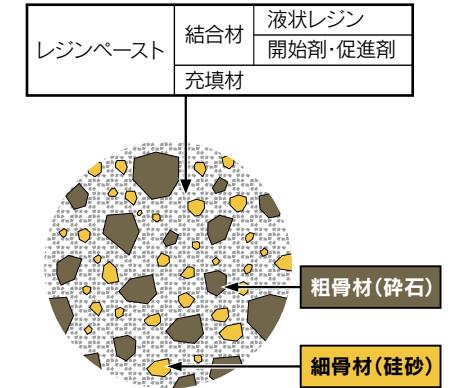
施工完了状況



更生後のマンホール内面状況

レジンコンクリートは、セメントと水を一切使用せず、結合材である熱硬化性樹脂(液状レジン)に乾燥させた骨材及び充填材(フィラー)を加えて練り混ぜて固めた材料です。

種類	配合例	
	材料	重量 配合比
合成樹脂	不飽和ポリエステル	12 %
粗骨材 細骨材	碎石 2.5 ~ 5.0mm	25 %
	珪砂 0.8 ~ 1.2mm	25 %
	珪砂 0.2 ~ 0.5mm	23 %
充填材	フライアッシュ	15 %



骨材 + 充填材 + 結合材 → レジンコンクリート



レジンコンクリートの固化機構は、セメントコンクリートのようにセメントと水の水和反応によるものではなく、熱硬化性樹脂の重合反応により高い結合力で短時間に固化させるものです。このため、レジンコンクリートは、圧縮・曲げ・引張などの高強度特性を有するほか、耐食性・水密性・耐摩耗性・遮塩性に優れた多機能な材料です。

### レジンコンクリートの材料特性

項目	単位	一般的な物性値	規格値(特性値)	試験方法
単位容積重量	kN/m <sup>3</sup>	21 ~ 24	22※1	JIS K1181 5.1 項
圧縮強度	N/mm <sup>2</sup>	80 ~ 150	90	JIS A1181 8.1, 8.2 項
曲げ強度	N/mm <sup>2</sup>	15 ~ 35	21※2	JIS A1181 8.3 項
ヤング係数	N/mm <sup>2</sup>	2.00 ~ 3.50 × 10 <sup>4</sup>	2.50 × 10 <sup>4</sup> ※1	JIS A1181 8.5 項
吸水率	%	±0.3 以内	±0.3 以内	JIS A1181 8.6 項
耐酸性	%	±0.1 以内	±0.1 以内	JIS A1181 8.7 項

注. ※1: 製造者ごとの示方配合によるレジンコンクリート材料の実測値。

※2: 製造者ごとの示方配合によるレジンコンクリート材料の特性値。特性値とは、試験値のばらつきを想定した上で、大部分の試験値がそれを下回らない値。

当該ページに記載のレジンコンクリートの概要は、JSWAS K-10「下水道用レジンコンクリート製マンホール」の配合例および規格値(特性値)を示したものであり、公益財団法人日本下水道新技術推進機構により審査を行ったものではありません。