

# 建設技術審査証明書

## [基準達成型・開発目標型]



技術名称：MLR工法

(下水道複合マンホールの更生工法および防食工法—シートライニング工法—)

審査証明第 1855 号

### (開発の趣旨)

下水道の老朽化したマンホールは、硫化水素等に起因するコンクリートの腐食や経年劣化による強度の低下など改修・更新が必要になってきている。しかし、都市部では交通事情等により開削による改修・更新は非常に困難な状況にある。これらの問題を解決するため、非常に効率的である、强度と防食性を付与するマンホール更生工法（E工法）および現場条件に左右されない無機系グラウト材をもちいる防食工法（G工法）を開発せしめMLR工法を開発した。

今後、「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20年12月（地共）日本下水道事業団）の改訂にともない、更生工法（E工法）についてシートライニング工法の品質規格「D種」の再試験による再評価を行い、防食被覆性能として変更した。

### (開発目標)

#### 1. 更生工法（E工法）

##### ◇基準達成型審査—防食・シートライニング工法

###### (1) 施工性

- 1) 施工時間：1号マンホール（深さ5m）の施工は、おおむね2日以内で完了できること。
- 2) 適用範囲：1～3号マンホールに対して、施工ができること。

###### (2) 既設マンホールとの一体化：表面部材と充てん樹脂および既設マンホールは、一体性を有すること。

###### (3) 耐荷性能

- 1) 更生した組立マンホールは、「下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール（JSWAS A-11）」の軸方向耐圧試験および側方曲げ試験において、以下の耐荷性能を有すること。
  - ①軸方向耐圧強度：240 kN/mの荷重で破壊しないこと。
  - ②側方曲げ強度：ひび割れ荷重が6.9 kN/m以上、破壊荷重が10.4 kN/m以上であること。
- 2) 更生した現場打ちマンホールは、1)と同じ耐荷性能を有すること。
- 3) MLR充てん樹脂の圧縮強度は、60 MPa以上であること。

###### (4) 耐久性

- 1) 耐久品性：MLRモールドは、「下水道用強化プラスチック複合管（JSWAS K-2）」と同等以上の耐久品性を有すること。
- 2) 耐硫酸性：MLRモールドは、50年間相当の走行車両により受けた繰り返し荷重に對して耐久性（耐劣化性）を有すること。
- 3) 耐劣化性：更生部は、50年間相当の走行車両により受けた繰り返し荷重に對して耐久性（耐劣化性）を有すること。
- 4) 水密性：更生部は、0.1 MPaの内外水压および外水压に耐える水密性を有すること。

###### (5) 耐震性能

- 1) 本体部：更生したマンホールは、レベル1地震動、レベル2地震動に対し、耐震性を有すること。
- 2) 接合部強度試験：更生した1号マンホールは、レベル2地震動より想定されるせん断力を受けても更生材料に損傷がないこと。

###### (6) 防食被覆性能：更生工法（E工法）は、以下の性能を有すること。

- 1) 对硫酸性：10%の硫酸水溶液に60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がないこと。
- 2) 適応性：
  - ①硫酸黄侵入深さ：10%の硫酸水溶液に120日間浸漬した時の侵入深さが設計厚さに対して1%以下であること。（目地部は5%以下かつ100 μm以下）
  - ②透水性：透水率が0.15 mm以下
- 3) 接着安定性：接着強度が標準値で1.5 N/mm以上、吸水率が1.2 N/mm以上であること。
- 4) 外観性：被覆にわざ、むら、剥がれ、割れがないこと。
- 5) 对アルカリ性：水酸化カルシウム飽和水溶液（23°C±2°C）に60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がないこと。
- 6) 对有機酸性：5%の酢酸水溶液（23°C±2°C）に60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がないこと。

###### (7) 耐衝撃性能：更生部は、「JIS A 6916 建築用下地調整塗布材」と同等以上の耐衝撃性を有すること。

###### (8) 水理性能：更生材料等により管口断面が縮小せず、下水の流下性能に影響を与えないこと。

###### (9) 環境適用性能：現場での施工時、一般に要求される騒音・振動、大気汚染の各対策に加えて臭気対策、防爆対策等の安全性能を有すること。

###### (10) 維持管理性能：更生後のマンホールは、内室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こと。

#### 2. 防食工法（G工法）

##### ◇開発目標型審査

###### (1) 施工性：更生工法（E工法）（1）と同じ。

###### (2) 耐久性

- 1) 耐久品性：更生工法（E工法）（4）1)と同じ。
- 2) 耐硫酸性：更生工法（E工法）（4）2)と同じ。
- 3) 水密性：防食部は、0.1 MPaの内外水压に耐える水密性を有すること。

###### (3) 防食被覆性能：更生部は、「JIS A 7502 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24年4月）」（（地共）日本下水道事業団）シートライニング工法の品質規格「D種」に適合すること。

###### (4) 耐衝撃性能：更生工法（E工法）（7）と同じ。

###### (5) 環境適用性能：更生工法（E工法）（9）と同じ。

（公財）日本下水道新技術機構の建設技術審査証明事業（下水道技術）実施要領に基づき、依頼のあった「MLR工法」の技術内容について以下のとおり証明する。

なお、この技術は1999年3月10日に審査証明を取得し、変更された技術である。

2019年3月28日

建設技術審査証明事業実施機関

公益財団法人 日本下水道新技術機構

理事長

江藤 隆



#### 1. 審査の結果

上記すべての開発目標を満たしていると認められる。

#### 2. 審査証明の前提

- （1）提出された資料には事実に反する記載がないものとする。
- （2）本技術に使用する材料は、適正な品質管理のもとで製造されたものとする。
- （3）本技術の施工は、標準施工マニュアルに従い、適正な施工管理のもとで行われるものとする。
- （4）基準達成型の審査は、「JIS A 7502 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）」に定める要求値について確認したものである。

#### 3. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者から提出のあった開発目標に対する設定した審査方法により確認した範囲とする。

#### 4. 留意事項および付言

- （1）本技術の更生工法の開発目標は、「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）に定める複合マンホール更生工法の要求性能による。

- （2）本技術の施工にあたっては、標準施工マニュアルに基づいた施工を行うこと。

#### 5. 審査証明の詳細

（建設技術審査証明（下水道技術）報告書参照）

#### 6. 審査証明の有効期限

2024年3月31日

#### 7. 審査証明の依頼者

アクアインテック株式会社 （静岡県掛川市伊達方1162番地の1）  
管清工業株式会社 （東京都世田谷区上用賀一丁目7番3号）

## 技術の概要

本技術は、更生工法（E工法）および防食工法（G工法）の2種類でありマンホールの劣化損傷度により、最適なライニング材を選択できる工法である。

### （1）更生工法（E工法）

E工法は、マンホールに強度と防食性を付与し、耐用年数を向上させるマンホールの更生技術である。この工法は、マンホール壁面の腐食などにより強度を失ったコンクリート部分を除去した後、コンクリート腐食の原因となる硫化水素等との接触をMLRモールドE（高耐食性ビニルエステル樹脂積層品）により遮断する。さらにコンクリートとの一体化をMLR充てん樹脂（エポキシ系樹脂）により図り、強度を復元する。マンホール壁面は、MLRモールドEとマンホール壁面とをMLR充てん樹脂を充てんして接着固化させる工法である。

### （2）防食工法（G工法）

G工法は、腐食損傷等劣化の少ないマンホールを対象とした防食技術である。この工法は、マンホール壁面にコンクリート腐食の原因となる硫化水素等との接触をMLRモールドG（高耐食性ビニルエステル樹脂積層品+裏面：珪砂をMLRモールド用ビニルエステル樹脂で接着）により遮断する。さらにコンクリートとの一体化をMLR無機系グラウト材（低粘度ポリマーセメント系）により図り、防食性を付与する。マンホール壁面は、MLRモールドGとマンホール壁面とをMLR無機系グラウト材を充てんして、接着固化させる工法である。

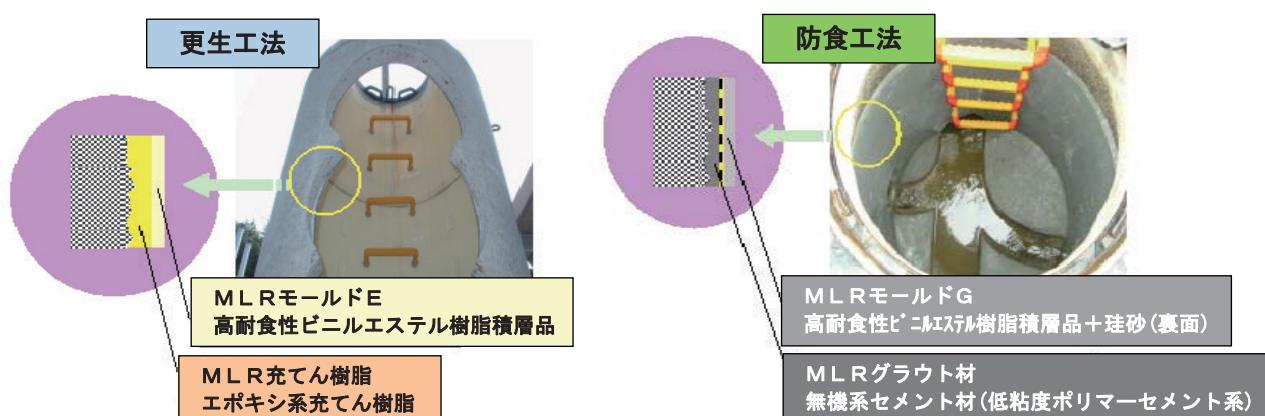


図-1 E工法更生後およびG工法防食後の状態

## 技術の特長

技術の特長を以下に示す。

### 1. 更生工法（E工法）

#### （1）施工性

1) 施工時間：1号マンホール（深さ5m）の施工は、おおむね2日以内で完了できる。

2) 適用範囲：1～3号マンホールに対して、施工ができる。

（2）既設マンホールとの一体化：表面部材と充てん樹脂および既設マンホールは、一体性を有する。

#### （3）耐荷性能

1) 更生した組立マンホールは、「下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール(JSWAS A-11)」の軸方向耐圧試験および側方曲げ試験において、以下の耐荷性能を有する。

① 軸方向耐圧強さ：240 kNの荷重で破壊しない。

② 側方曲げ強さ：ひび割れ荷重が6.9 kN/m以上、破壊荷重が10.4 kN/m以上である。

2) 更生した現場打ちマンホールは、1)と同じ耐荷性能を有する。

3) M L R 充てん樹脂の圧縮強度は、60 MPa 以上である。

#### (4) 耐久性能

1) 耐薬品性：M L R モールドは、「下水道用強化プラスチック複合管(JSWAS K-2)」と同等以上の耐薬品性を有する。

2) 耐硫酸性：M L R モールドは、50 年間相当の耐硫酸性を有する。

3) 耐劣化性：更生した1号組立マンホールは、50 年間相当の走行車両により受ける繰り返し荷重に対して耐久性（耐劣化性能）を有する。

4) 水密性：更生部は、0.1 MPa の内水圧および外水圧に耐える水密性を有する。

#### (5) 耐震性能

1) 本体部：更生したマンホールは、レベル1 地震動、レベル2 地震動に対し、耐震性を有する。

2) 接合部強度試験：更生した1号マンホールは、レベル2 地震動より想定されるせん断力を受けても更生材料に損傷がない。

#### (6) 防食被覆性能：更生工法（E 工法）は、以下の性能を有する。

1) 耐硫酸性：10 %の硫酸水溶液に60 日間浸せきしても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない。

##### 2) 遮断性

①硫黄侵入深さ：10 %の硫酸水溶液に120 日間浸せきした時の侵入深さが設計厚さに対して1 %以下である。（目地部は5 %以下かつ100 μ m以下）

②透水性：透水量が0.15 g 以下

3) 接着安定性：固着強さが標準状態で1.5 N/mm<sup>2</sup>以上、吸水状態で1.2 N/mm<sup>2</sup>以上である。

4) 外観性：被覆にしわ、むら、剥がれ、割れのないこと。

5) 耐アルカリ性：水酸化カルシウム飽和水溶液に60 日間浸せきしても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない。

6) 耐有機酸性：5 %の酢酸水溶液(23°C±2°C)に60 日間浸せきしても被覆のふくれ、割れ、軟化、溶出がない。

#### (7) 耐衝撃性能：更生部は、「JIS A 6916 建築用下地調整塗布材」と同等以上の耐衝撃性を有する。

#### (8) 水理性能：更生材料等により管口断面が縮小せず、下水の流下性能に影響を与えない。

#### (9) 環境適用性能：現場での施工時、一般に要求される騒音・振動、大気汚染の各対策に加えて臭気対策、防爆対策等の安全性能を有する。

#### (10) 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。

## 2. 防食工法（G 工法）

#### (1) 施工性：更生工法（E 工法）（1）と同じ性能を有する。

#### (2) 耐久性能

1) 耐薬品性：更生工法（E 工法）（4）1) 同じ性能を有する。

2) 耐硫酸性：更生工法（E 工法）（4）2) 同じ性能を有する。

3) 水密性：防食部は、0.1 MPa の外水圧に耐える水密性を有する。

(3) 防食被覆性能：「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 24 年4月)」((地共)日本下水道事業団) シートライニング工法の品質規格「D種」に適合する。

- (4) 耐衝撃性能：更生工法（E工法） (7) と同じ性能を有する。  
 (5) 環境適用性能：更生工法（E工法） (9) と同じ性能を有する。

## 基準達成型の区分

防食・シートライニング工法

## 技術の適用範囲

- (1) 更生工法（E工法）

形状：円形1～3号マンホール

深さ：5m以下

コンクリート減肉量：組立マンホール コンクリート壁厚の37.5mm以下

現場打ちマンホール※ コンクリート壁厚の50.0mm以下

※ 現場打ち3号マンホールについては、壁厚300mm以上を対象とする。

- (2) 防食工法（G工法）

形状：円形1～3号マンホール

## 施工実績(抜粋)

施工実績：1991年2月～2018年3月

単位：基

E工法											G工法 角枠 2007.4～	計 5,317
0号	1号		2号		3号		4号		特殊人孔			
	1号	特殊	2号	特殊	3号	特殊	4号	特殊	丸・角			
32	1,960	155	850	156	394	208	115	38	863	252	294	

## 技術保有会社および連絡先

【技術保有会社】	アクアインテック株式会社	<a href="http://www.aquaintec.co.jp/">http://www.aquaintec.co.jp/</a>
	管清工業株式会社	<a href="http://www.kansei-pipe.co.jp/">http://www.kansei-pipe.co.jp/</a>

【問合せ先】	アクアインテック株式会社	TEL 0537-35-0312
--------	--------------	------------------

	MLR協会	TEL 0537-25-7739
--	-------	------------------

※協会に関する相談は、当機構ではなく、直接、協会へお尋ねください。

## 審査証明有効年月日

2019年3月28日～2024年3月31日

## インターネットによる情報公開



- 公益財団法人 日本下水道新技術機構 <https://www.jiwet.or.jp/>
- 建設技術審査証明協議会 <http://www.jacic.or.jp/sinsa/>