

防食・耐食技術

施工性向上・工期短縮、 非開削での施工が可能な 下水道自立マンホール更生工法 『ジックボードVG工法』

JER コンクリート補改修協会 事務局 宮崎 光一郎

1 JERコンクリート補改修協会とは

JERコンクリート補改修協会は、下水道施設のコンクリート腐食対策を目的に設立され、コンクリート防食被覆工法や施工技術などの認定、専門技術者の資格認定および技術研修会などを行い、優れた工法・技術の普及により施設の長寿命化に貢献してきた。全国に展開する優良な施工技術を持つコンクリート防食専門工事業者の協会員ネットワークによりハイレベルで、きめ細かい地域サービスを展開している。

2016年にマンホール更生・防食の専門集団として、分科会「管路部会」を発足し、管路施設（マンホール・管渠等）の修繕・改築に特化し技術・製品・工法の研究および開発、普及を行っている。

2 工法の開発背景

下水道整備の進展にともない、マンホールの施設ストックが膨大となり、施設の老朽化や下水道特有の硫化水素に起因する硫酸腐食等のコンクリート劣化が顕在化しており、そのなかでも耐荷力が失われたマンホールが増加している。また、

埋設されているマンホールのなかには無筋構造物も多く存在し、既設マンホールの残存強度に一部依存する従来の複合マンホール更生工法では耐荷力等の回復が図れなかった。

こうした課題に対応するため、JERコンクリート補改修協会管路部会では、自立マンホール更生工法『ジックボードJ工法』を開発し、協会認定工法として提案してきた。さらに、同工法の施工性を改良し、工期短縮を可能にした工法として『ジックボードVG工法』を開発した（図-1）。

3 工法の概要

ジックボードVG工法は、腐食や老朽化により耐荷力が期待できない既設マンホールに対して、更生材のみで新設マンホールと同等の性能を有する自立マンホール更生工法である（写真-1）。更生材料としては、高耐食性ビニルエステル樹脂製FRP板の裏面に立体クロスを一体成型した複層板（以下、ジックボード）と、速硬化無機質系グラウト材（以下、VGグラウト）を用いる。

本工法はジックボードを既設マンホール内面に隙間を設けて設置後、この隙間にVGグラウトを充填し、ジックボードとVGグラウトを一体化

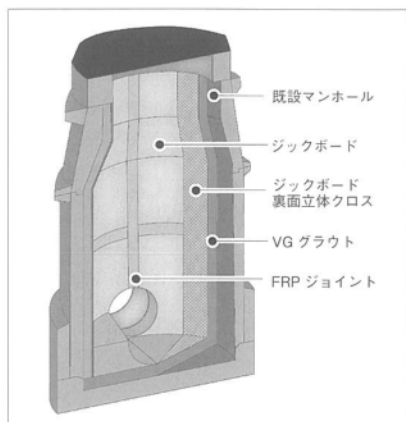


図-1 ジックボードVG工法断面図

させた更生材により、新設マンホールと同等の耐荷・耐震性能を有するとともに、防食性能も併せ持つ技術である。

4 工法の開発目標

ジックボードVG工法は(公助)日本下水道新技術機構・建設技術審査証明第2406号を取得しており、次に各性能を示す。

(1) 施工性

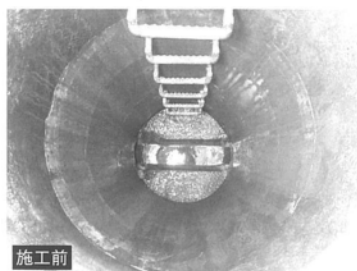
円形1号～3号マンホールに対して施工が可能。

(2) 強度特性

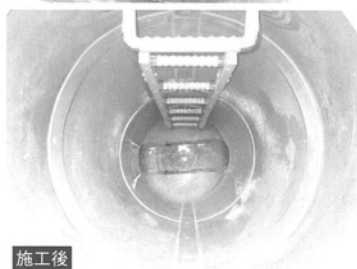
- ① 更生材（ジックボード）と充てん材（VGグラウト）は一体性を有する。
- ② VGグラウトは、次の試験値を有する。
圧縮強度：45N/mm²以上
静弾性係数：25,000N/mm²以上
- ③ ジックボードは、次の試験値を有すること。
引張強度：100N/mm²以上
引張弾性率：7,000N/mm²以上

(3) 耐荷性能

更生マンホールは「下水道用鉄筋コンクリート



施工前



施工後

写真-1 ジックボードVG工法施工前後の比較

製組立マンホール（JSWAS A-11）2005」に規定する軸方向耐圧強さおよび側方曲げ強さⅠ種と同等以上の耐荷性能を有する。

(4) 耐久性能

耐薬品性

ジックボードは、「下水道用強化プラスチック複合管（JSWAS K-2）2023」と同等以上の耐薬品性を有する。

耐硫酸性

硫酸環境下における耐硫酸性を有する。

水密性

- ① 更生部材は、0.10MPaの外水圧に耐える水密性を有する。
- ② 更生部材の直壁部と底版部の継目部は、0.10MPaの外水圧に耐える水密性を有する。

耐震性能

更生マンホールは、レベル1地震動、レベル2地震動に対し、耐震性能を有する。

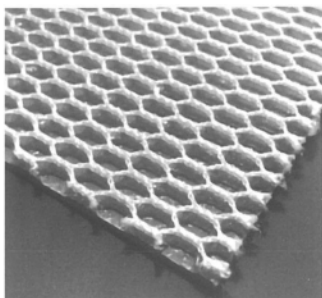


写真-2 ジックボード裏面立体クロス

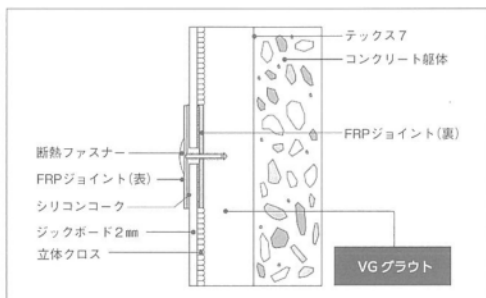


図-2 ジックボードの継目部

水理性能

更生マンホールは管口断面の縮小がなく、下水の流下性能に影響を与えない。

維持管理性能

更生マンホールは、内空水平断面の縮小による昇降、管路の清掃・浚渫作業などに支障を与えない。

防食被覆性能

ジックボードは、次の性能を有する。耐硫酸性、遮断性、接着安定性(全面接着型)、外観性、耐アルカリ性、耐有機酸性。

5 工法の特徴

本工法は、更生材のみで下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホールと同等の耐荷力を有し、レベル1地震動、レベル2地震動に対する耐震性能を有する。

(1) 表面部材

本工法で使用するジックボードは、工場製品であり高い耐久性と環境遮断性を有し、従来の塗布型ライニング工法のように、ピンホール等の被覆欠損からの侵食リスクがない。また、ジックボードの裏面に立体クロスを一体成型しているため、充てん材(VGグラウト)と全面で一体化することが可能である。ジックボード裏面の立体クロスを写真-2に示す

(2) ジックボードの継目部、施工性

本工法の表面部材であるジックボードと継目部材FRPジョイントは同材質を用い、継目から硫酸の侵入を防ぐことが可能であるため、過酷な腐食環境に対応することができる。継目部断面図を図-2に示す。また、本工法は開削が困難な狭隘部でも、マンホール蓋の開閉のみで施工でき、小スペースでの施工が可能である。よって夜間・休日の道路開放も可能である。

(3) 施工性向上・工期の短縮

ジックボードVG工法はジックボードJ工法と比べて、使用するジックボードの厚みを3mmから2mmに変更しており、またジックグリッドの設置を省略することで作業性を改善し工期の短縮につなげている。また充てん材のVGグラウトは速硬性で、1日に充てん可能な量(高さ)が増加した。

6 今後の展開

当協会では、マンホール改築技術として複合マンホール更生工法『ジックボードM工法』、モルタルライニング防食被覆工法『ZモルタルKS500M工法』も協会認定工法として普及を促進している。今後、対象マンホールの耐荷力、腐食環境に応じてこれらの技術を提案して、既存マンホール施設の長寿命化に寄与できれば幸いである。