

ベトナムにおける耐食コンクリート製マンホールの布設実証試験 —国土交通省の海外実証事業に採用された技術のフォローアップ報告—

Demonstration test of corrosion-resistant concrete manholes in Vietnam
- Follow-up report on technologies adopted in the MLIT's overseas demonstration project -



根岸 敦規 Atsunori NEGISHI *1・中村 孝道 Takamichi NAKAMURA *1・吉野 怜次郎 Reijiro YOSHINO *1
山本 善久 Yoshihisa YAMAMOTO *2・中村 仁 Hitoshi NAKAMURA *2

研究の目的

ベトナムでは下水管の腐食による道路の陥没事故が多発しており、社会問題となっている。これは、ベトナムが一年を通して気温が高く、コンクリートの腐食に関与する硫酸化細菌などの活動が活発なためである。令和3年度の国土交通省下水道技術海外実証事業に採択された本実証試験は、新たに開発した硫酸化細菌などの活動を阻害する腐食抑制剤の有効性を確認すると同時に、ベトナムの現地材料を使用した耐食性コンクリート製品の品質が日本の基準を満たしていること、ベトナムの現地材料で製造されたマンホールが日本下水道協会規格（JSWAS）の基準を満たしていることを確認し、追跡調査により効果の持続性を確認することを目的とした。

研究の概要

本実証事業で使用される耐食性コンクリートは、腐食抑制剤を混入したコンクリートである。腐食抑制剤とは、コンクリート腐食の原因となる硫化水素を硫酸に変える硫酸化細菌や硫酸化能を有する鉄酸化細菌の活動を抑制する薬剤である。この腐食抑制剤をコンクリートに適正に混和することにより、下水道施設のコンクリートの硫酸劣化を未然に、あるいは初期段階で防止することができる。腐食抑制剤は写真-1に示すように粉体の状態でコンクリートに混和する。本実証事業では、国内で流通している腐食抑制剤Sと海外展開を見据え新たに開発した腐食抑制剤Cの2種類の薬剤を使用して以下の試験を実施した。



写真-1 腐食抑制剤

1. 現地材料を用いた品質確認試験

- (1) 配合試験：日越合弁会社のコンクリート二次製品工場で使用されている材料をもちいて、圧縮強度、スランプなどが日本の規格値を満足するかを確認する。
- (2) 製品品質確認試験：「下水道用プレキャスト鉄筋コンクリートマンホール（JSWAS A-11）」規格に準拠した軸方向載荷試験、側方曲げ強さ試験、水密性試験を実施し、日本の規格値を満足するかを確認する。
- (3) 腐食抑制剤分散性確認試験：EPMA、蛍光X線分析により有効成分の均一性と既定の含有量を確認する。
- (4) 腐食抑制剤性能確認試験：新たに開発した腐食抑制剤判定薬を用いて、腐食抑制剤の有無を確認した。

2. 既設マンホールの布設替えおよび追跡調査

既設のマンホール3基を無添加コンクリートと2種類の耐食性コンクリートで製造した組立マンホールで布設替えを実施し、確実な施工ができることと、3年間にわたる追跡調査により腐食抑制効果が持続していることを確認する。

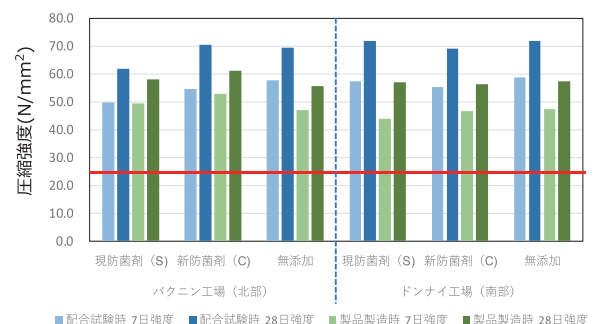


図-1 圧縮強度試験結果 (赤線は規格値：25N/mm²)

結 論

1. 現地材料を用いた品質確認試験：図-1に示すように圧縮強度は配合試験、製品製造時どちらも日本の規格を十分満足し、腐食抑制剤を添加することで、品質に影響ないことを確認した。
2. 既設マンホールの布設替えおよび追跡調査：布設替えは問題なく施工ができることを確認した。また、腐食抑制剤添加マンホールの腐食抑制効果は図-2に示すように3年経過後も持続しており、無添加マンホールと比較して、腐食に関与する微生物数は1/4～1/6に減少していることが確認できた。

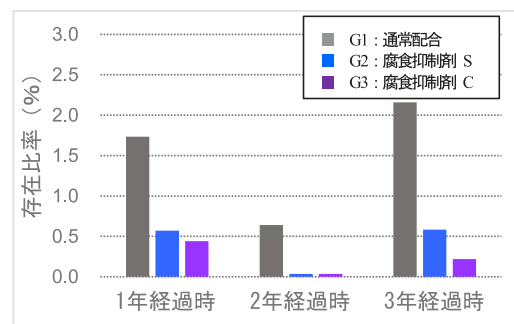


図-2 各マンホールでの硫酸化細菌の存在比率(%)