

非開削・置換更新工法（アーバンノーディグR工法）による 石綿セメント管更新後の周辺環境評価

Environment assessment after renewal of an Asbestos Cement Pipe

by trenchless / pipe replacement renewal construction method (The Urban No-Dig Replacement Method)

鈴木 隆善 , 宮崎 俊彦 , 前川 勝朗 , 大久保 博
Takayoshi SUZUKI , Toshihiko MIYAZAKI, Katsuro MAEKAWA, Hiroshi OKUBO

1. はじめに

管路施設のなかでも石綿セメント管は、大半が耐用年数を経過し、ほぼ全てが代替える時期に至っているが、開削除去・交換作業が困難な場合も多く、石綿粉塵の大気飛散を極力抑え、耐久性、水理性を改善する技術開発が求められている。アーバンノーディグR工法は、非開削のHDD(誘導式水平ドリル)工法で実績のあるアーバンノーディグ工法を応用し、老朽化した小中口径の石綿セメント管や陶管を破碎し、その配管路に新設管を置換更新する工法である。本報では農林水産省「官民連携新技術研究開発事業」の採択を受け実施している研究開発の一環で、石綿セメント管更新に対する地下水および大気飛散に関する環境評価が得られたので報告を行う。

2. 工法の概要

アーバンノーディグR工法の施工概要図を Fig.1 に示す。発進坑に設置したドリルユニットから、老朽管路内にドリルパイプを挿入し、到達坑で破碎用リーマと新設するポリエチレン管を接続する。ドリルパイプを通じて供給される固化能力を有する掘削補助液を噴射しながら破碎リーマを回転させ、土中にて既設管を破碎し、周辺の土をほぐしながら新設管の引き込みを行う。破碎された既設管破片やほぐした土は、一部は掘削補助液と混ざり合い、新設管の外周を伝わって立坑内に排出されるが、大部分は固化材の作用により、新設管周辺に裏込め材支承のように充填・固化され、管周辺に隙間の無い管路が形成される。

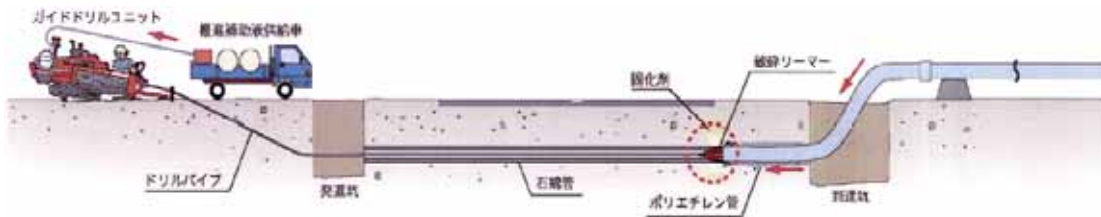


Fig.1 施工概要図

既設管破砕片は Fig.2 に示すように、ほぼ全て固化材内に取り込まれ、新設管と支承材となる固化層を合わせた路線は、分岐工事や周辺工事での再掘削時には固化層が特定でき<継続的な「記録・監視」>によって、無秩序に残置されたものでなく、施設管理可能な状態となる。

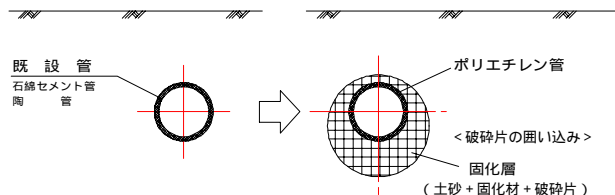


Fig.2 更新管と固化材

また本工法は、多量の掘削補助液を使用するため湿潤状態での作業となり、かつ破砕行為が土中で行われるため、石綿セメント管を対象とした場合でも、粉塵の大気拡散を防止でき、環境対策や安全対策に貢献できる。

3. 周辺環境への影響評価

(1) 置換・更新管路の施工性評価

石綿破砕片がセメント固化層内にどの程度固定できるか施工性評価を行った。破砕片の捕捉固定率は、固化層の周囲土壌からサンプリングを行い、置換更新に伴って生じた石綿破砕片の飛散状況を把握する。調査の結果、固化層周辺の土砂に含まれる石綿管破片は 0.2Wt%程度で、固化層内にほぼ全て石綿破砕片が捕捉・固定していることが確認できた。



Pic.1 固化材支承された更新管

(2) 地下水への影響評価

更新管路の周辺環境から石綿繊維が検出されるかどうか、地下水流入の観点から評価を行った。実証実験時に地下水観測井を設置し、管路下流側および既設管基礎の高い透水性を示す層からサンプリングを行い、走査型電子顕微鏡にて石綿繊維の有無を確認する。施工完了後、月次頻度のサンプリング評価を継続しており、現在までに既設石綿セメント管由来の石綿繊維は検出されていない。

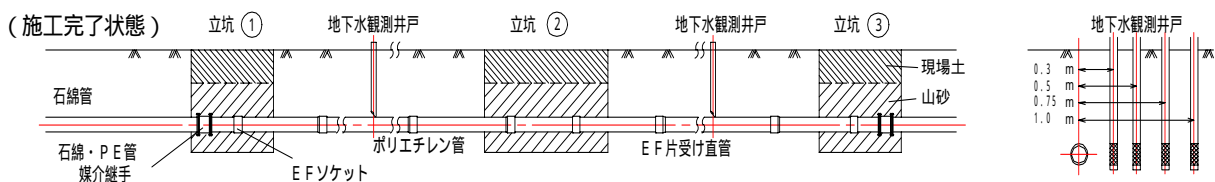


Fig.3 実証実験状況図

(3) 再掘削時の大気飛散影響評価

置換・更新工法の実施後、分岐工事等で更新管路の周辺地盤再掘削を想定し、新たにモデル管路を設置し、壺堀作業、固化層撤去作業の施工性評価と作業に伴う石綿繊維の大気飛散評価を行った。大気飛散実験における計測方法および試験状況を Fig.4 に示す。計測評価の結果、石綿製品の施工対策の実施有無に問わず、法規制対象となる石綿繊維(長さ/幅 μm 外比 3:1 以上で、長さ $5\mu\text{m}$ 以上、幅 $3\mu\text{m}$ 以下の繊維)は未検出であった。また固化層周辺土からも石綿繊維の検出はなかった。

| | |
|--------|---|
| 計測方法 | ・平成元年環境庁告示93号 「石綿に係る特定粉じんの濃度の測定方法」 ・作業空間全体を覆い閉鎖空間とし、この中に飛散する量を計測した。 |
| 破砕対象管種 | ・石綿セメント管 150A 1種 |
| 更新適用管種 | ・高密度ポリエチレン管 200A SDR13.6 |

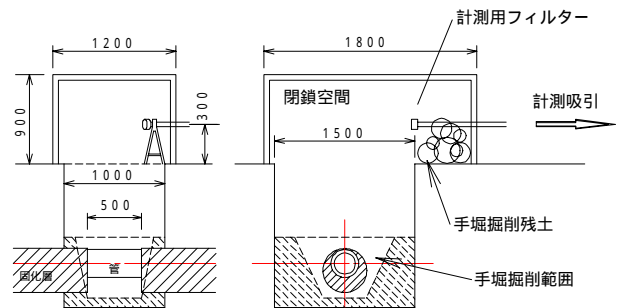


Fig.4 飛散実験状況図

4. 終わりに

石綿対策が進むなか、本報の大気飛散実験結果から、石綿則に基づくレベル3作業対応によって安全な施工環境が確保できることを確認した意義は大きい。今後は施工管理・品質管理体制を整備するとともに、地下水サンプリング等の継続的な評価実施を予定している。