

核磁気共鳴(NMR)工法による口径 50mm 配水管における 残留塩素減少防止効果の検証 (2)

給水維持課 ○和田 亮太
山口 司 佐川 俊二
松永 竹男

1 はじめに

横浜市では安全で良質な水を目指して残留塩素の均等化を実施している。しかし、老朽化した水道管(鋼管・铸铁管等の鉄管)や行き止まり管路においては局部的に残留塩素が減少する場合もあるため、均等化の支障となっている。

根本的な解決方法は管路の布設替えであるが、使用水量の減少傾向による厳しい財政状況等から、管路更新には長期間を要する。

このことから、残留塩素の減少を改善する手法を模索していたところ、

配管内の腐食進行を防止することができる、特定の電磁波を応用した防錆装置(以下、防錆装置という。)に着目し、平成 25 年度の水道研究において実際に市内で運用している配水管にて残留塩素減少防止効果の検証を行った。本検証は、更なる残留塩素減少防止効果の検証を行うため、管種、口径の異なる配水管にて検証を行ったことから、今回はその結果について報告する。

2 防錆装置について

防錆装置の概要を図-1 に示す。検証する防錆装置は、水道管の外側に取り付けることで、装置から発生した特定の電磁波が水道水に含まれる水素の核を共鳴させることにより、配管内の赤錆を水道水中に溶出しない黒錆に変え、赤水を防止できるとされている。

3 平成 28 年度から 29 年度の報告

実際に運用中の口径 50mm の SGP - VB 管に防錆装置を設置し、H28-29 年度にその下流側における残留塩素の比較を行ったが、装置設置以前、以後で変化は確認できなかった。

この結果は、SGP - VB 管の腐食箇所は主に継手部分のみであったため、「残留塩素」と「鉄分値」に与える影響が少なかったためだと考えられると報告した。

4 30 年度の検証内容

今回の検証では、H28-29 年度に行った口径 50 mm の配水管での検証内容の確認と設置前の腐食が想定される継手の一部をサンプリングし、上流側と下流側で比較することで防錆効果の確認を行った。

図-2 に設置場所 NO.1 寺前二丁目、図-3 に設置場所 NO.2 港南中央のサンプリング箇所を示す。

(1) 調査項目

X線回折装置による定性分析を行い、錆の成分を検査した。

(2) サンプリング箇所

設置前の腐食が想定される SGP - VB 管(硬質塩化ビニルライニング鋼管)の継手の一部を

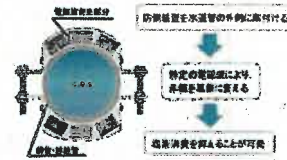


図-1 防錆装置

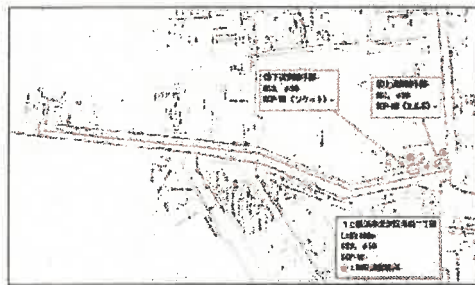


図-2 設置場所 NO.1-寺前二丁目

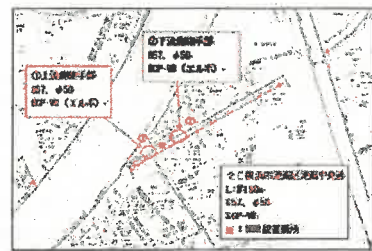


図-3 設置場所 NO.2-港南中央

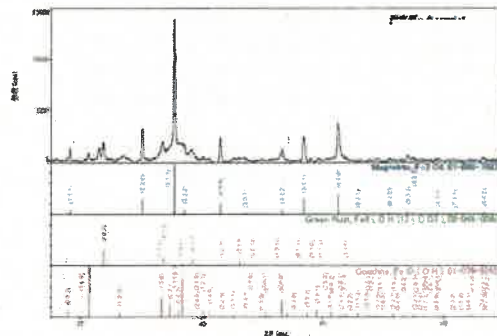


図-4 X線回折調査結果
(設置場所 NO.1-寺前二丁目-装置上流側)

核磁気共鳴(NMR)工法による口径 50mm 配水管における 残留塩素減少防止効果の検証 (2)

上流側と下流側の各2か所サンプリングした。

5 検証結果

(1) 設置場所 NO.1

X線回折装置による定性分析結果の装置上流側を図-4に、装置下流側を図-5に示す。

装置上流側では、得られた回折図形からマグネタイト[Fe3O4]及びグリーンラスト[Fe6(OH)12(CO3)]、ゲータイト[FeO(OH)]が同定された。装置下流側では、得られた回折図形からマグネタイト[Fe3O4]及びグリーンラスト[Fe6(OH)12(CO3)]が同定された。

装置上流側、下流側ともに主成分がマグネタイトであり、どちらも錆ができる過程としてグリーンラストやゲータイトが発生しており、違い、変化はみられなかった。

(2) 設置場所 NO.2

設置場所 NO.2のX線回折装置による定性分析結果の、装置上流側を図-6に、装置下流側を図-7に示す。

装置上流側では、得られた回折図形からマグネタイト[Fe3O4]及びゲータイト[FeO(OH)]のピークが同定された。下流側 ON では、得られた回折図形からマグネタイト、ゲータイトの他に、パーナライト[Fe(OH)3]の最強線がみられた。

装置上流側、下流側ともに主成分がマグネタイトであり、どちらも錆ができる過程としてパーナライト[Fe(OH)3]が発生しており、設置場所 NO.1 同様、違い、変化はみられなかった。

6 まとめ

運用中の口径 50mm の SGP - VB 管に防錆装置を設置した下流側と上流側の継手部分の錆の違いは、設置場所 NO.1・2 ともに確認できなかった。これらの結果は、H28-29 年度に報告した残留塩素における検証とも一致する。

また、横浜市内における口径 50mm の配水管では検証に適した管はなく、横浜市所有の給水管も含めて検討したが、配水管同様、検証に適した管がないため、核磁気共鳴(NMR)工法による配水管における残留塩素減少防止効果の検証は、今回の報告をもって終える。

【参考文献】1) 特定の電磁波を応用した防錆装置による配水管における残留塩素減少防止効果の検証(平成 25 年度全国水道研究発表会 横浜市水道局 斎藤 健太)

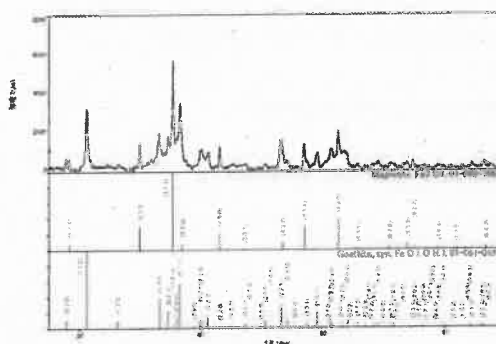


図-5 X線回折調査結果
(設置場所 NO.1-寺前二丁目-装置下流側)

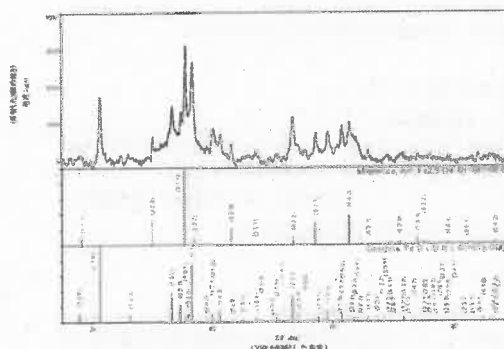


図-6 X線回折調査結果
(設置場所 NO.2-港南中央-装置上流側)

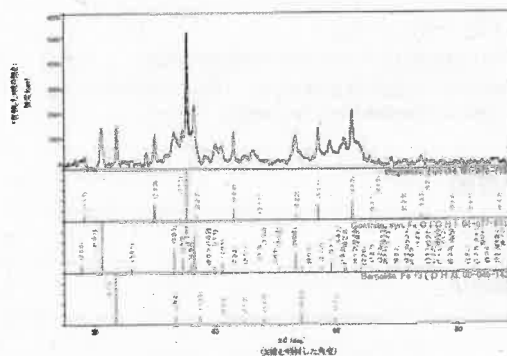


図-7 X線回折調査結果
(設置場所 NO.2-港南中央-装置下流側)