

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

背景

＜横浜市水道局の目標：安全で良質な水＞
水質管理を強化し、残留塩素濃度の均等化

老朽化した水道管(鋼管・鋳鉄管等の鉄管)や行き止まり管路
局所的に残留塩素が減少する場合もあり、均等化推進の支障
赤水や給水不良の原因

耐震化を含めた根本的な解決方法は管路の布設替えだが、
管路更新には長期間を要する。

平成25年度の全国発表において、

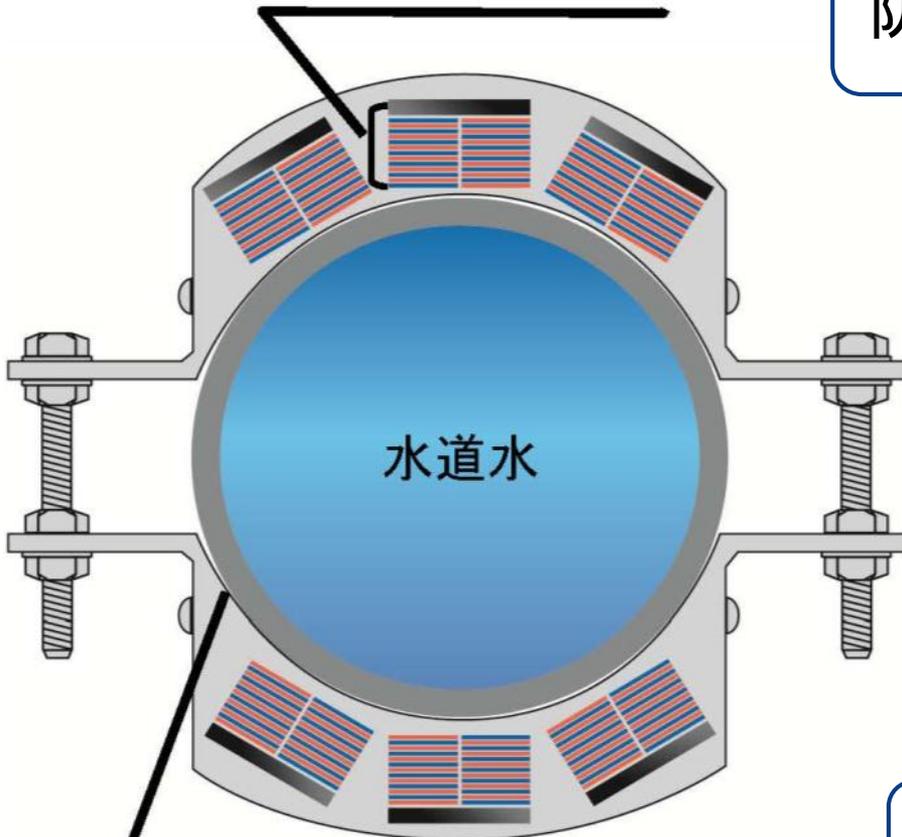
「特定の電磁波を応用した防錆装置による配水管における残留塩素減少防止効果の検証」として核磁気共鳴(NMR)工法の検証結果を報告した。

目的

更なる残留塩素減少防止効果等の確認を行うため、過去の検証と管種、口径等の異なる配水管にて、核磁気共鳴(NMR)工法の検証を行った。

防錆装置 (NMR装置) について

電磁波発生部分

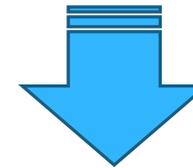


鋼管・鋳鉄管

防錆装置を水道管の外側に取り付ける



特定の電磁波により、
赤錆を黒錆に変える



塩素消費を抑えることが可能

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た下流側における、**残留塩素減少防止効果が確認できなかった。**
- * これらの結果は、**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。**



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い、**本検証を終える。**

検証方法

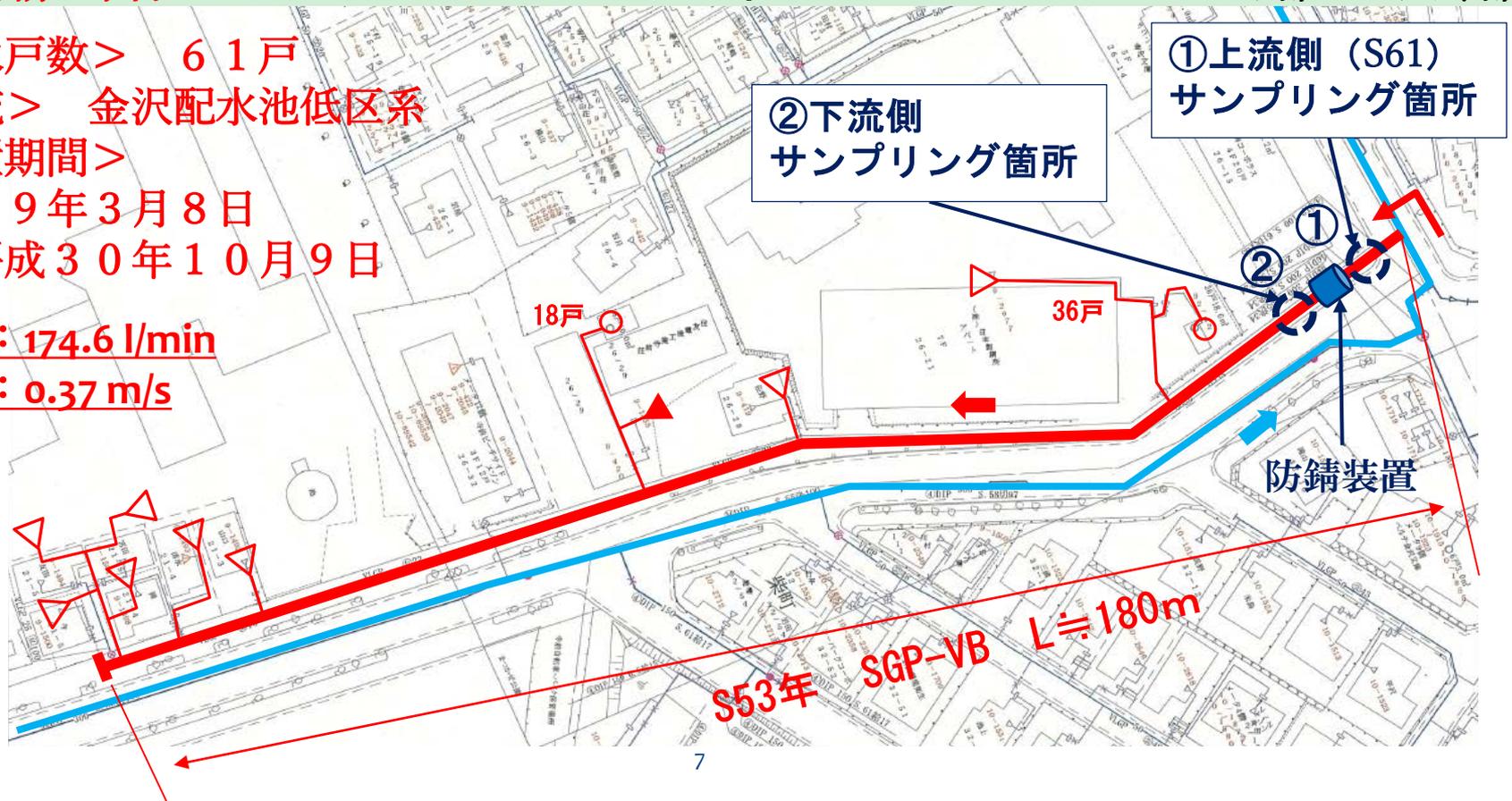
装置上流側を装置設置前と仮定し、装置の影響を受けている下流側との目視およびX線回折装置による定性分析を行い、錆の成分を比較することで効果の検証を行った。

設置場所 1

NO	名称	設置場所	口径	布設年度	管種	①サンプリング箇所 (上流)	②サンプリング箇所 (下流)
1	寺前二丁目	金沢区寺前二丁目26-15地先	φ50	S53	SGP-VB	エルボ部	ソケット部

<給水戸数> 61戸
 <系統> 金沢配水池低区系
 <設置期間>
 平成29年3月8日
 ~平成30年10月9日

流量：174.6 l/min
 流速：0.37 m/s



<設置場所1 上流側サンプリング箇所>

上流側撤去管



上流側検体（錆）採取状況



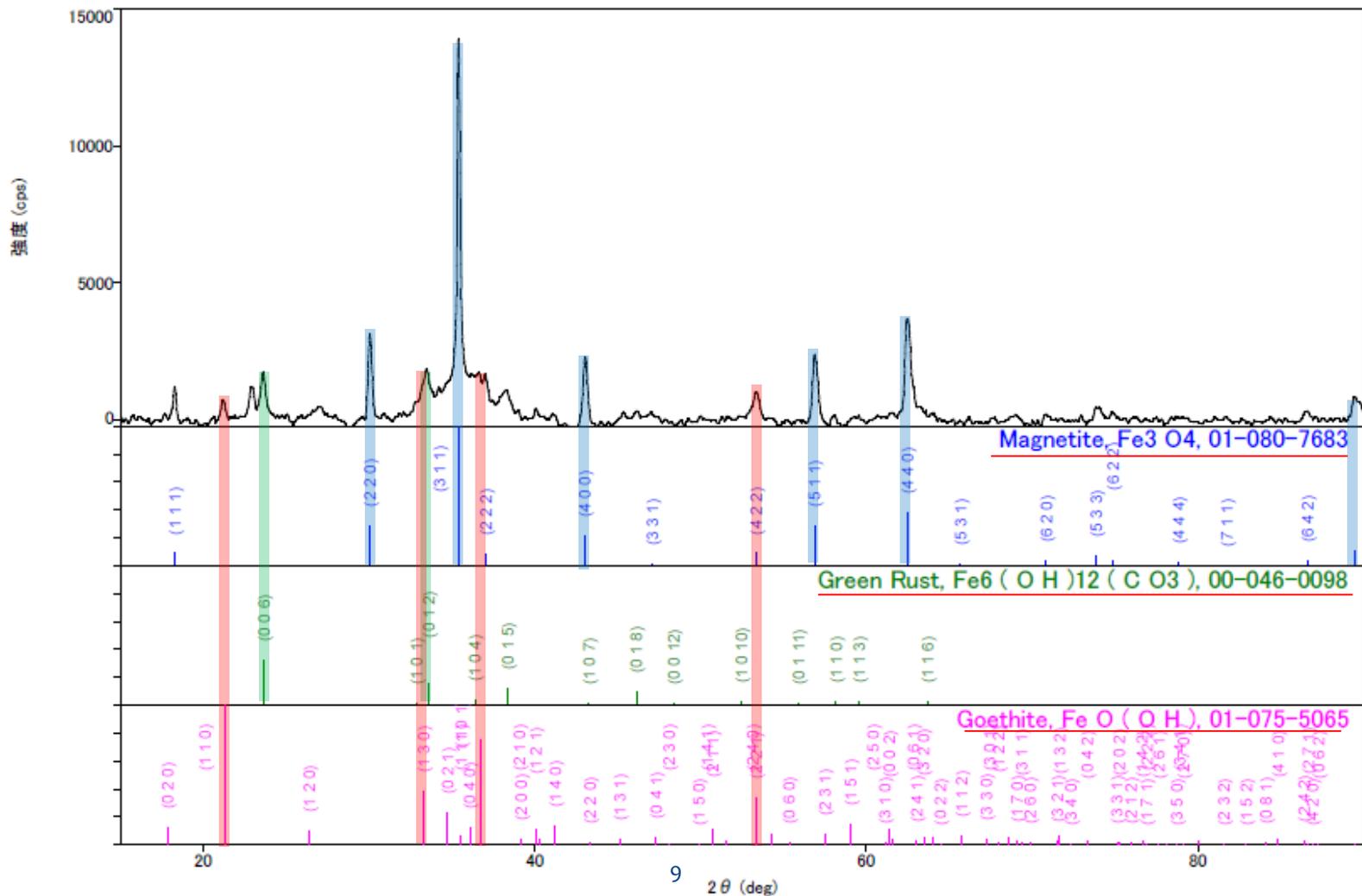
内面状況



内面状況拡大



設置場所1 (寺前二丁目) 装置上流側の結果



<設置場所1 下流側サンプリング箇所>

下流側撤去管



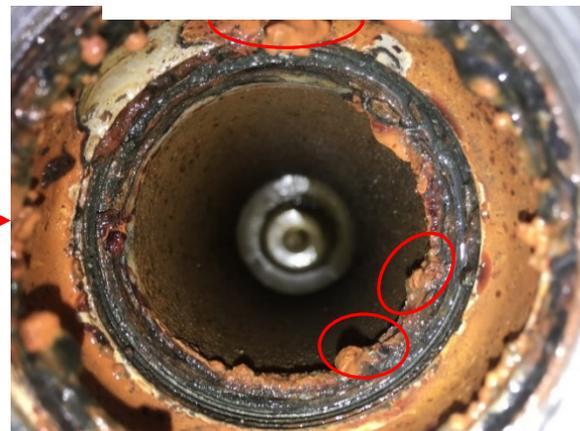
下流側検体（鏝）採取状況



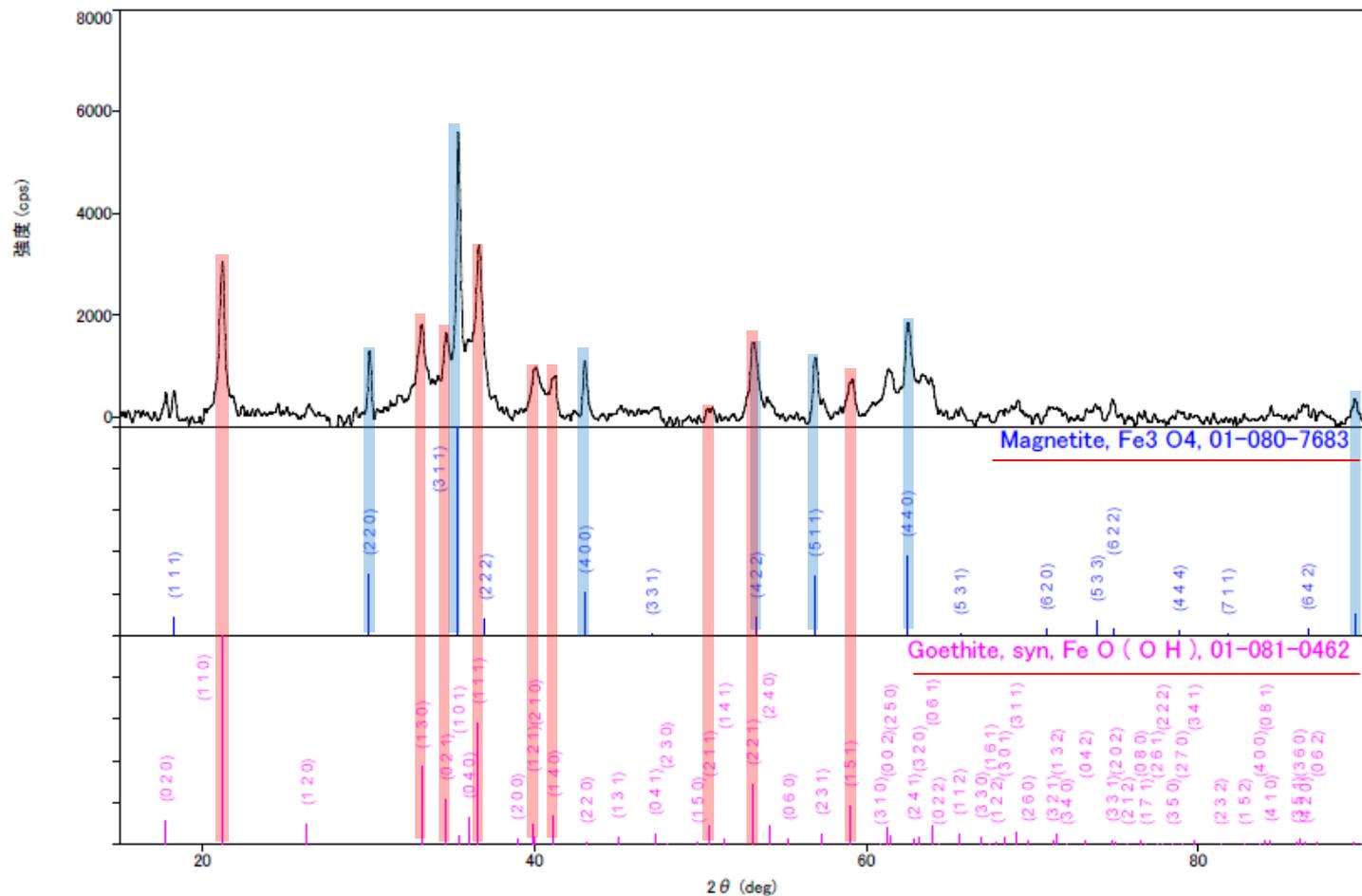
内面状況



内面状況拡大



設置場所1 (寺前二丁目) 装置下流側の結果



設置場所 2

NO	名称	設置場所	口径	布設年度	管種	①サンプリング箇所 (上流)	②サンプリング箇所 (下流)
2	港南中央	港南区港南中央通14-10地先	φ50	S57	SGP-VB	エルボ部	エルボ部

<給水戸数>

13戸

<系統> 西谷低区系

<設置期間>

平成29年3月15日

~30年5月16日



流量：75.6 l/min

流速：0.16 m/s

<設置場所2 上流側サンプリング箇所>

上流側撤去管



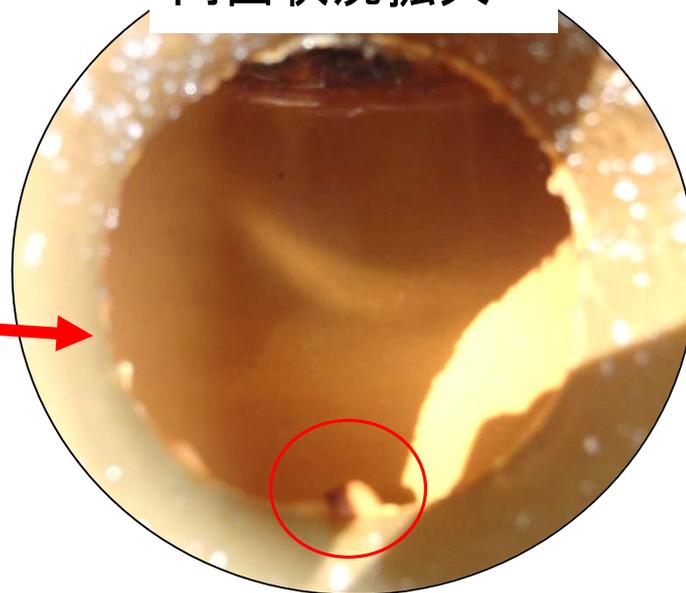
上流側検体（鏝）採取状況



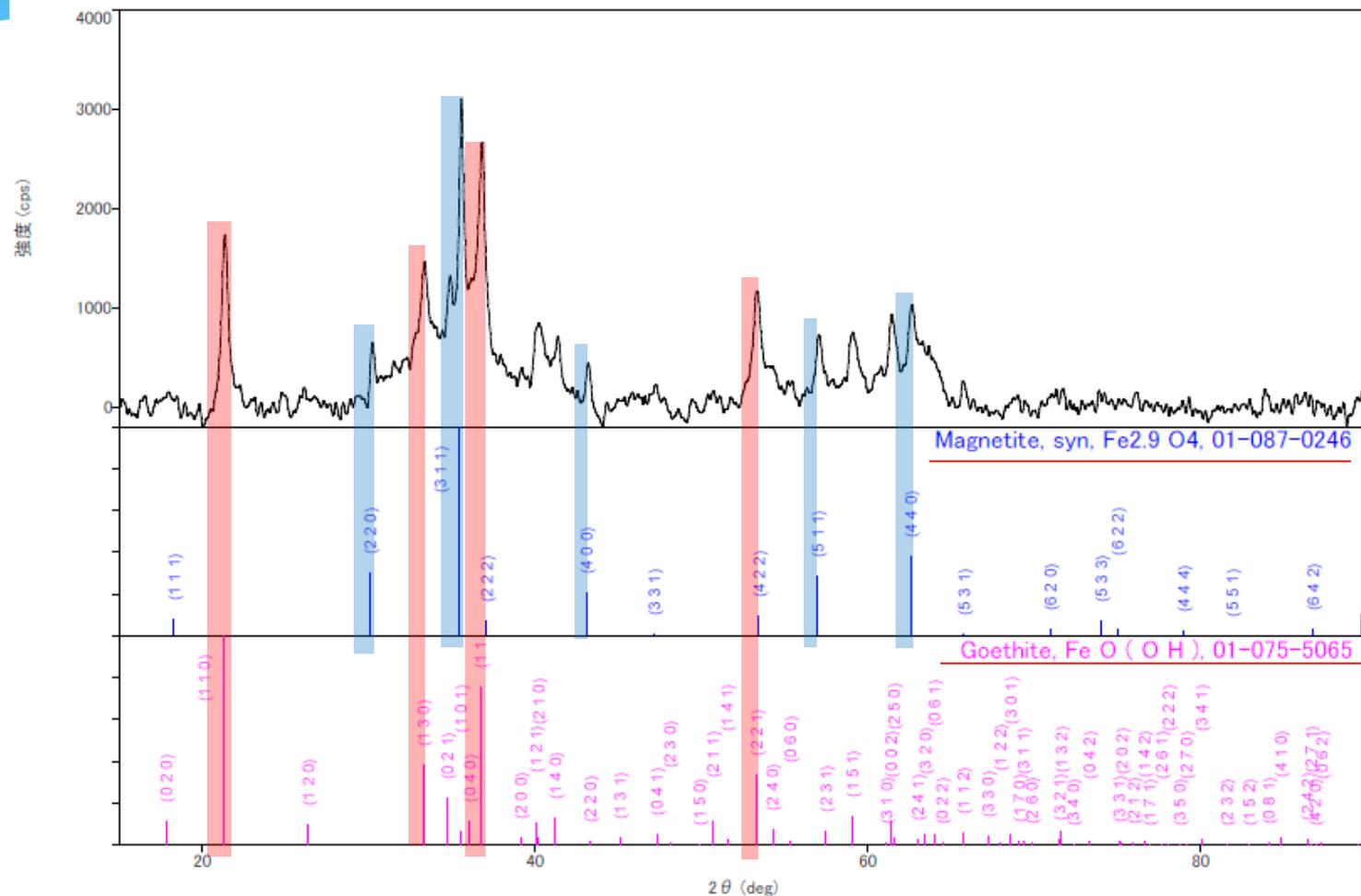
内面状況



内面状況拡大



設置場所2 (港南中央) 装置上流側の結果



<設置場所2 下流側サンプリング箇所>

上流側撤去管



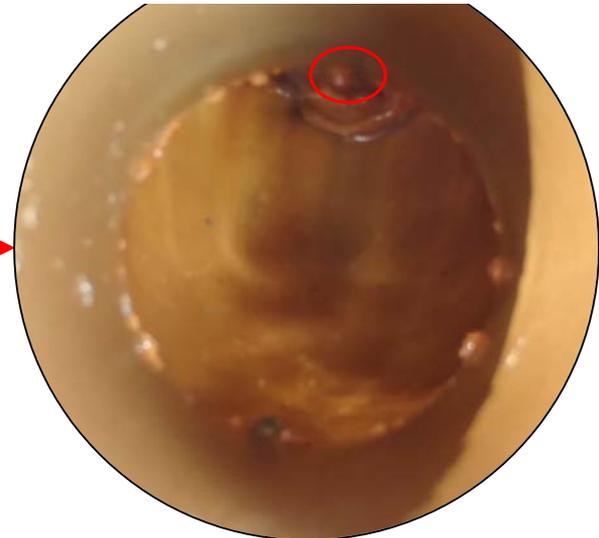
上流側検体（錆）採取状況



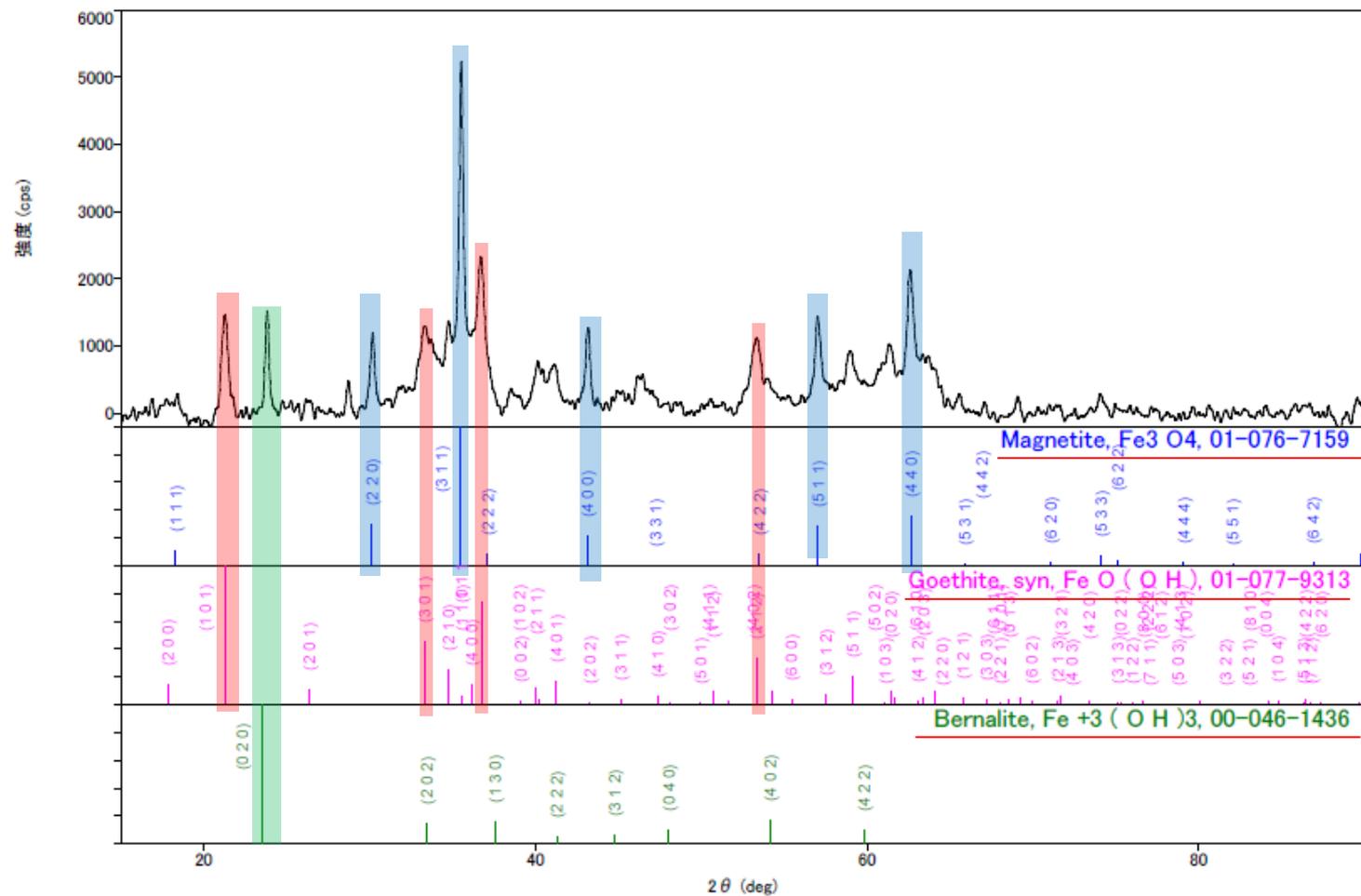
内面状況



内面状況拡大



設置場所2 (港南中央) 装置下流側の結果



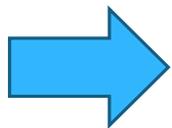
結果

<設置場所1>

上流側、下流側ともに主成分はマグネタイトであり、どちらも錆の酸化が進行する過程としてグリーンラストやゲータイトが発生していると考えられる。

<設置場所2>

上流側、下流側ともに主成分がマグネタイトであり、どちらも錆の酸化が進行する過程としてゲータイトやパーナライトが発生していると考えられる。



設置場所NO.1、NO.2ともに、装置設置前後で錆の成分に違いはみられなかった。

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。

最後に

本検証にご協力いただいた経済局工業技術支援センターならびに水質課、南部方面工事課、洋光台水道事務所の方々に、厚く御礼を申し上げます。

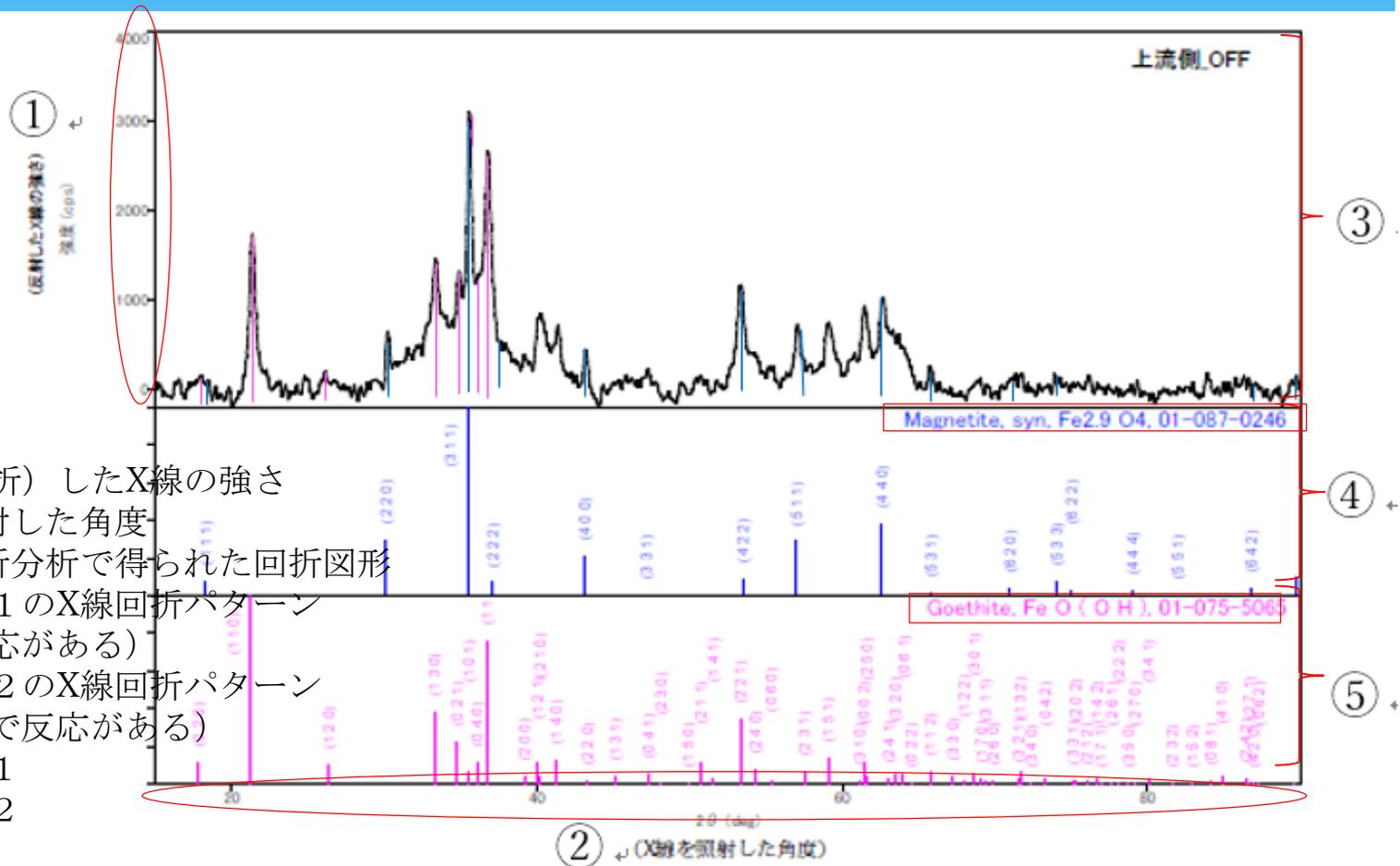
ご清聴ありがとうございました



おわり

*以下、参考資料

グラフの見方



- ①縦軸：反射（回折）したX線の強さ
- ②横軸：X線を入射した角度
- ③グラフ：X線回折分析で得られた回折図形
- ④同定された成分1のX線回折パターン
(青線の角度で反応がある)
- ⑤同定された成分2のX線回折パターン
(ピンク線の角度で反応がある)
- ⑥同定された成分1
- ⑦同定された成分2