乙３４

平成 27 年 6 月 15 日

グラン・ドムール姪浜南管理組合　御中

日本システム企画株式会社

グラン・ドムール姪浜南
配管更生装置
“ＮＭＲパイプテクター”®
設置 74 ヶ月後内視鏡調査報告書

標記の件について下記の通り御報告致します。

記

＜建物概要＞

建　　物　　名：グラン・ドムール姪浜南
建 物 所 在 地：福岡県福岡市西区石丸 2−41−23
築　　年　　数：25 年
建　物　規　模：8 階建て　29 戸
設　　置　　日：平成 21 年 4 月 15 日

１．内視鏡調査概要

本物件は築後 25 年が経過しているマンションで、で、給水配管には塩化ビニルライニング鋼管（ＶＬＰ）を使用しています。この配管の継手部は配管接合部のネジ山の断面が露出するため、その期待耐用年数は 20 年程であり、築年数からも何らかの赤錆防止対策が必要な状態でした。

特にバルブ周りの様な異種金属同士が接合する継手部では部分電池が形成されるため、赤錆閉塞及び赤錆によるネジ山の脱落が急速に進行します。また、赤錆閉塞は水圧の低下や配管継手部のネジ山の腐食を促進させ、継手部からの漏水といった配管劣化の原因を引き起こし、最終的には部分的な配管更新工事に限らず、建物全体の配管更新工事が必要になるのが一般的です。

そこで、平成 21 年 4 月 15 日に 205 号室、501 号室及び 703 号室の量水器給水配管にて内視鏡による配管継手部の赤錆閉塞状況を調査致しました。本物件の配管継手部における赤錆閉塞は、以前の調査報告書写真からも解る通り最大で 49.4%と大変進んでおり早期の対策が必要な状態でした。

この様な状態の下で本物件は平成 21 年 4 月 15 日に高架水槽二次側給水配管に“ＮＭＲパイプテクター”ＰＴ－５０ＤＳの設置を行いました。

本調査は“ＮＭＲパイプテクター”設置 74 ヶ月後の経過観察となり、内視鏡による写真撮影は以前の調査と比較評価のため、可能な限り同一箇所、同一の条件の撮影を試みました。

2．調査結果

今般、“NMRパイプテクター” 設置 74 ヶ月後の経過観察として、205 号室、501 号室及び 703 号室量水器給水配管にて内視鏡調査を行った結果、配管継手部における赤錆閉塞率は下表の通りとなりました。

赤錆閉塞率改善一覧表

調査箇所	設置前 (H21.04.15)	設置 74 ヶ月後 (H27.06.03)	閉塞 改善率
205 号室 量水器二次側給水配管 第一チーズ部手前側	18.8%	13.1%	30.3%
501 号室 量水器二次側給水配管 第一チーズ部手前側	49.4%	42.8%	13.4%
703 号室 量水器二次側給水配管 第一チーズ部手前側	37.9%	28.4%	25.1%

上記結果より当マンションにおいては“NMRパイプテクター”の設置により配管中の赤錆の進行が止まっていると同時に、“NMRパイプテクター”の使用を継続する事で毎年赤錆が黒錆へ還元され、赤錆閉塞が徐々に縮小するという事が確認できました。

※“NMRパイプテクター”設置日は平成 21 年 4 月 15 日

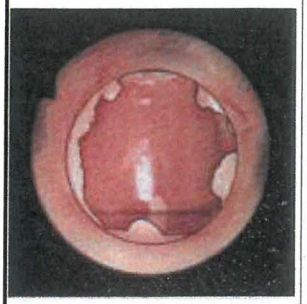
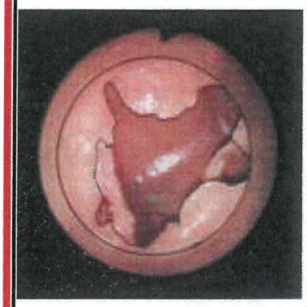
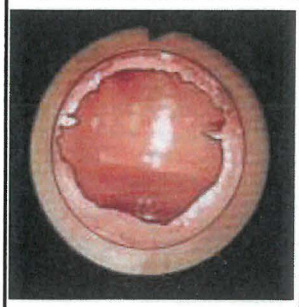
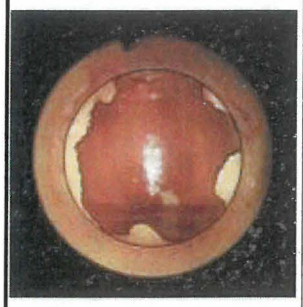
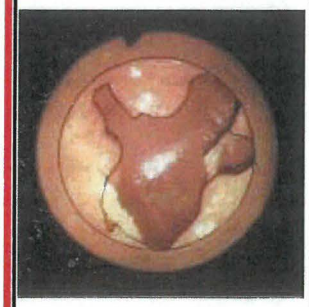
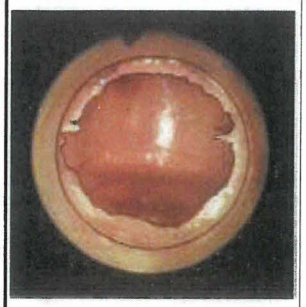
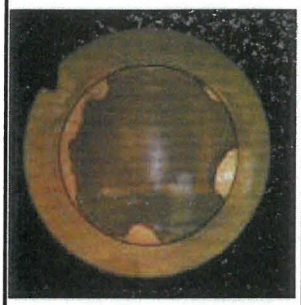
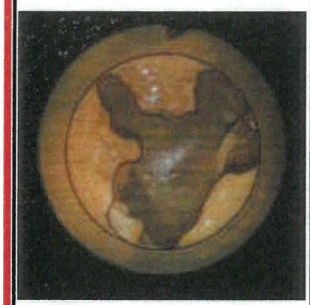
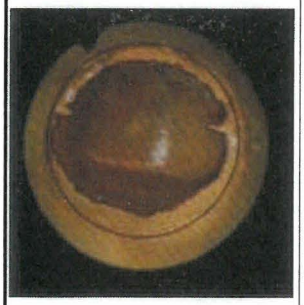
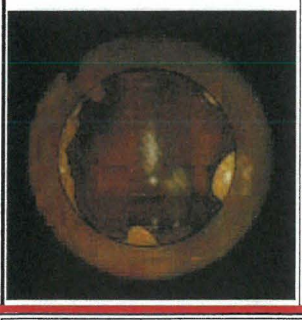
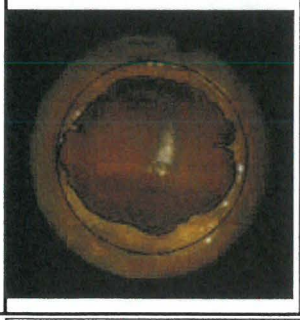
3．内視鏡調査状況

下写真の要領で内視鏡調査を行いました。



4．調査結果詳細

内視鏡調査写真及び設置前及び設置後閉塞率改善一覧表

調査箇所	内視鏡調査写真 205 号室量水器	閉塞率	内視鏡調査写真 501 号室量水器	閉塞率	内視鏡調査写真 703 号室量水器	閉塞率
設置前 （H21.04.15）		18.8%		49.4%		37.9%
設置 12 ヶ月後 （H22.04.15）		17.8%		45.9%		33.2%
設置 12 ヶ月後 （H24.05.14）		13.6%		43.8%		30.9%
設置 74 ヶ月後 （H27.06.03）		13.1%		42.8%		28.4%
	設置前に比べて 30.3%改善		**設置前に比べて 13.4%改善**		**設置前に比べて 25.1%改善**	

※“NMRパイプテクター”はこの度の内視鏡調査結果に見られるように配管継手部に発生する水溶性の赤錆を不溶性の黒錆に還元する事により、赤錆の体積を収縮し、赤錆閉塞を少しずつ改善すると同時に配管内継手部を黒錆の強固な被膜で保護し、配管内全体を更生させる装置です。

※“NMRパイプテクター”設置日は平成 21 年 4 月 15 日

５．内視鏡調査概要

①調査箇所

205 号室量水器給水配管

501 号室量水器給水配管

703 号室量水器給水配管

②調査年月日

平成 27 年 6 月 3 日（水）

③内視鏡調査方法

各ジョイント部を外し、給水口より内視鏡を挿入し内部状況を確認。

④調査員

日本システム企画株式会社　　技術サービス部　　石井

⑤使用機材

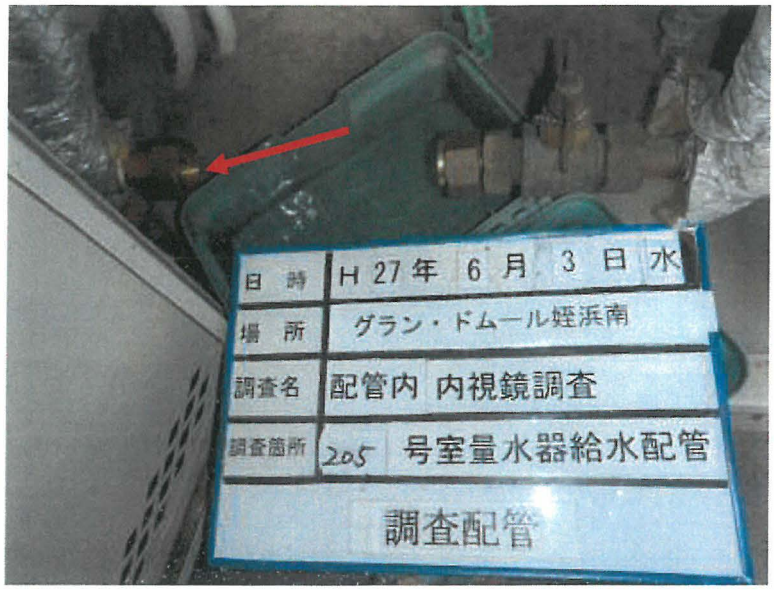
内視鏡：オリンパス社製（１Ｆ６Ｃ５Ｘ１－２０）

工業用ファイバースコープ２.０m(直視レンズにて撮影)



６．調査結果詳細

●現場撮影（205 号室量水器給水配管）

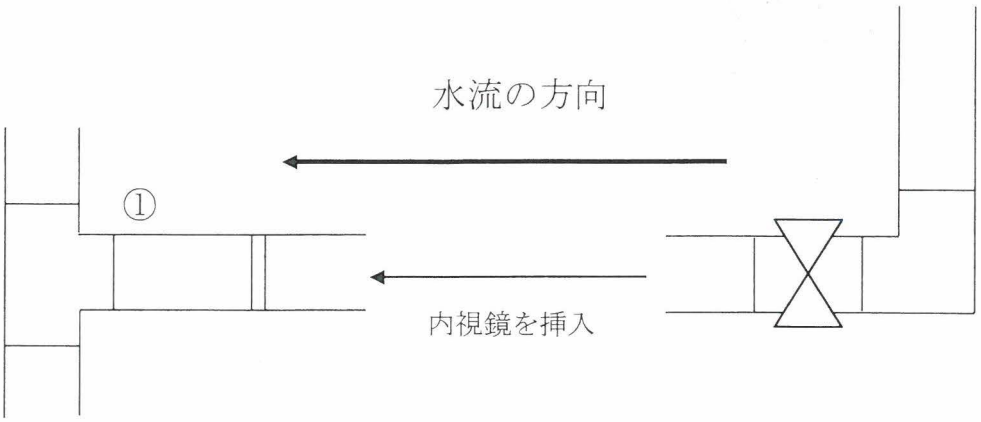


205 号室量水器給水配管

写真矢印部より内視鏡を挿入

●内視鏡撮影

・調査箇所：205 号室量水器二次側給水配管より
・管　　種：ＶＬＰ

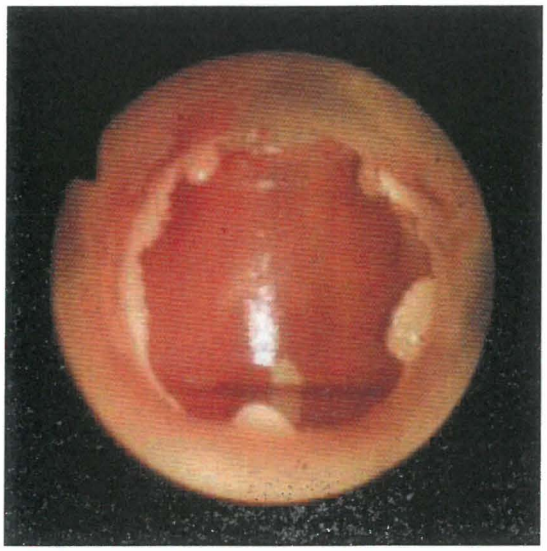


205 号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では、赤錆により配管内は 18.8%閉塞していましたが、設置 74 ヶ月後の今回調査を行った結果、赤錆表面から体積が 10 分の 1 以下の黒錆に還元された事により、閉塞率は 13.1%と 30.3%減少している事が確認できました。

●内視鏡撮影写真（205 号室量水器二次側給水配管）

平成 21 年 4 月 15 日
設置前

①第一チーズ部手前側



赤錆が大きく発達しており、閉塞率は 18.8%に達していました。

※閉塞率計算は次頁による。

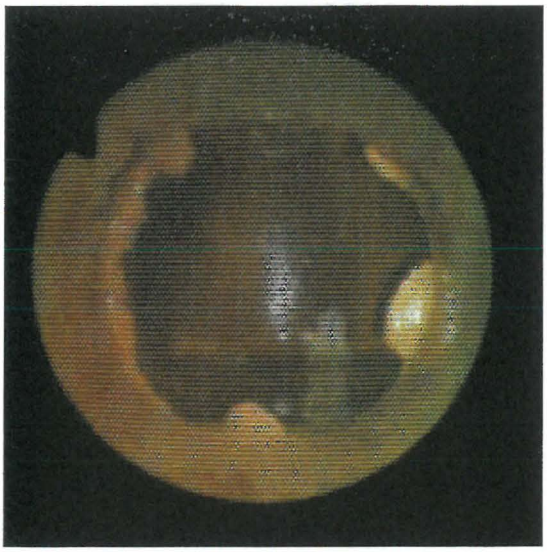
平成 22 年 4 月 15 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 17.8%と 5.3%減少しました。

※閉塞率計算は次頁による。

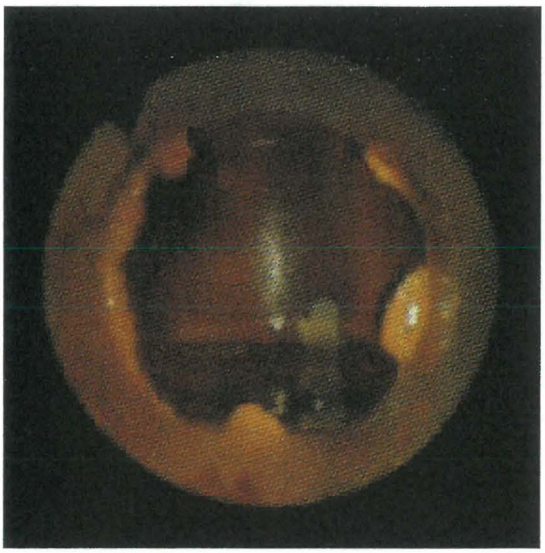
平成 24 年 5 月 14 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 13.6%と 27.7%減少しました。

※ 閉塞率計算は 8 頁による。

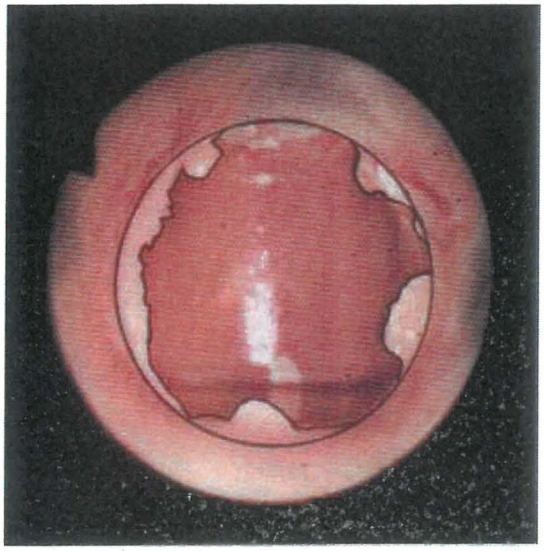
平成 27 年 6 月 3 日
設置 74 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 13.1%と 30.3%減少しました。

※ 閉塞率計算は 8 頁による。

閉塞改善率 30.3%

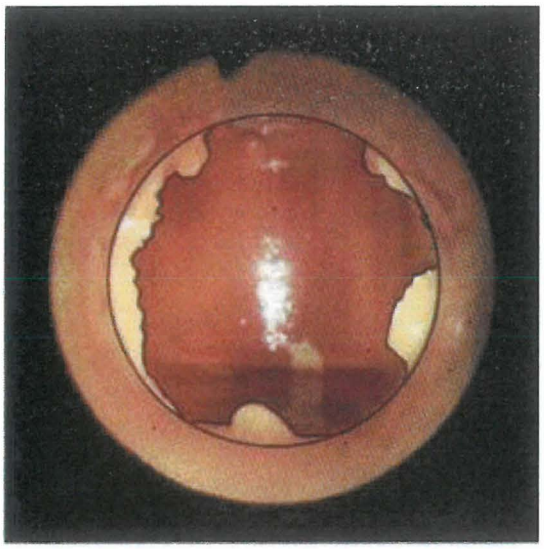


・205 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置前）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝255.12
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒18.75

閉塞率　18.8%

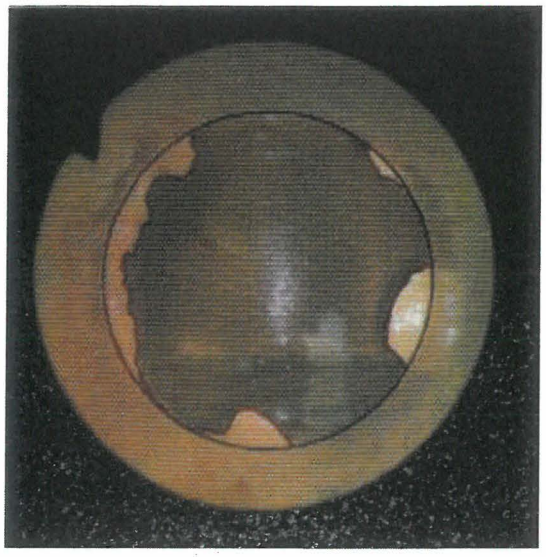


・205 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝258.10
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒17.80

閉塞率　17.8%

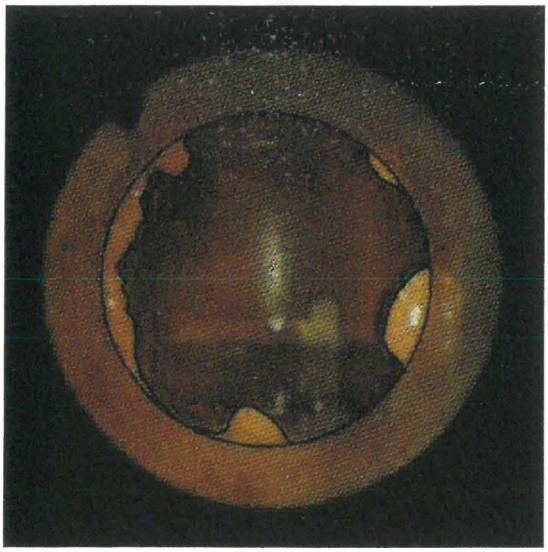


・205 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝271.15
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒13.64

閉塞率　13.6%



・205 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 74 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝272.84
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒13.10

閉塞率　13.1%

●現場撮影（501 号室量水器給水配管）

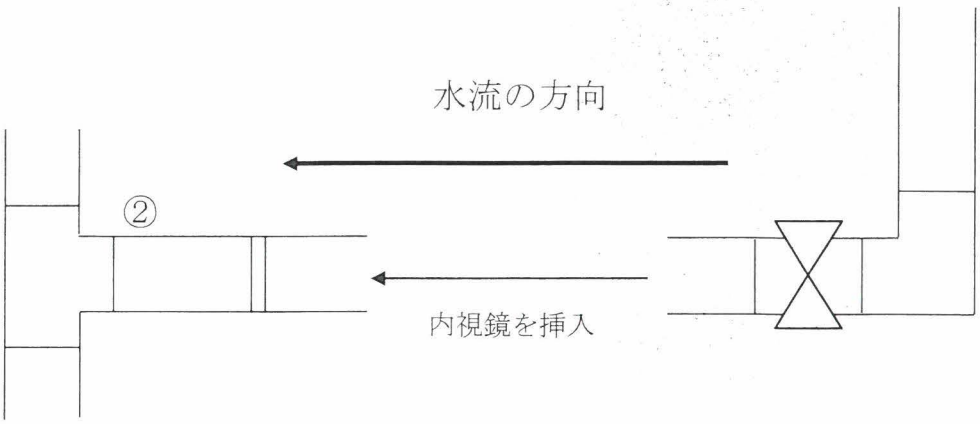


501 号室量水器給水配管

写真矢印部より内視鏡を挿入

●内視鏡撮影

・調査箇所：501 号室量水器二次側給水配管より
・管　　種：ＶＬＰ

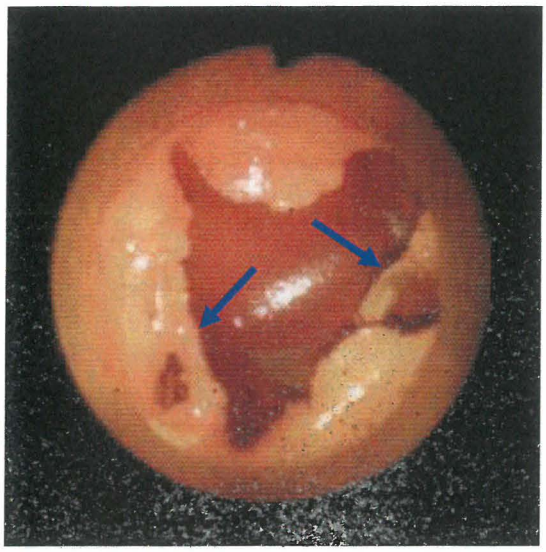


501 号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では、赤錆により配管内は 49.4%閉塞していましたが、設置 74 ヶ月後の今回調査を行った結果、赤錆表面から体積が 10 分の 1 以下の黒錆に還元された事により、閉塞率は 42.8%と 13.4%減少している事が確認できました。

●内視鏡撮影写真（501 号室量水器二次側給水配管）

平成 21 年 4 月 15 日
設置前

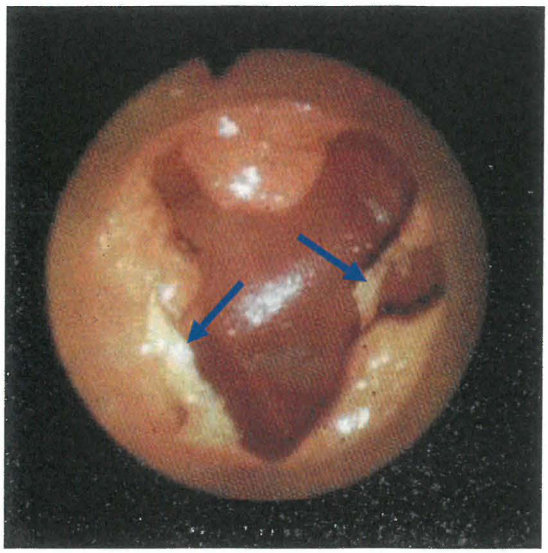
②第一チーズ部手前側



赤錆が大きく発達しており、閉塞率は 49.4%に達していました。

※閉塞率計算は次頁による。

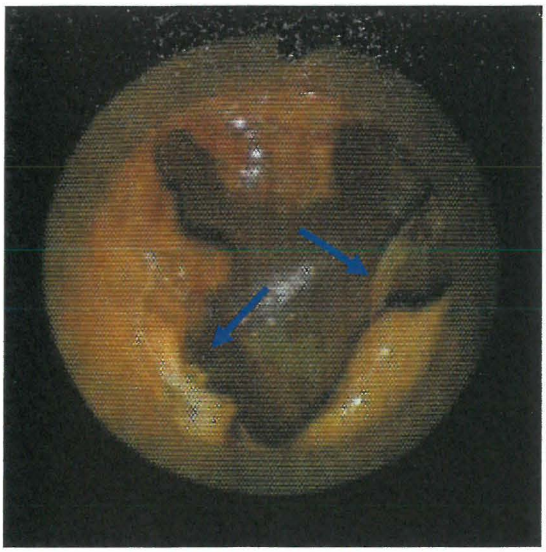
平成 22 年 4 月 15 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 45.9%と 7.1%減少しました。

※閉塞率計算は次頁による。

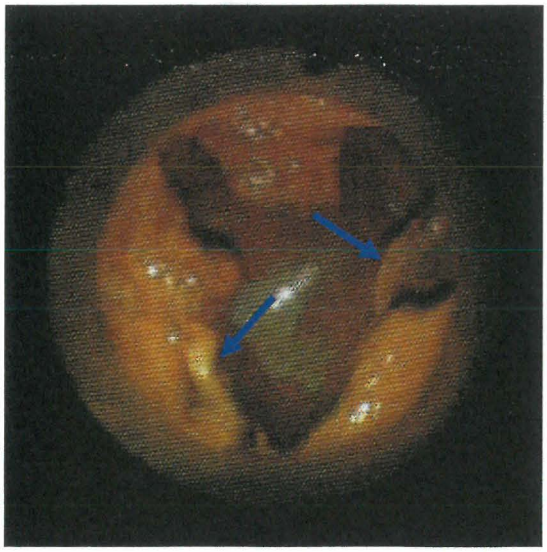
平成 24 年 5 月 14 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 43.8%と 11.3%減少しました。

※ 閉塞率計算は 12 頁による。

平成 27 年 6 月 3 日
設置 74 ヶ月後

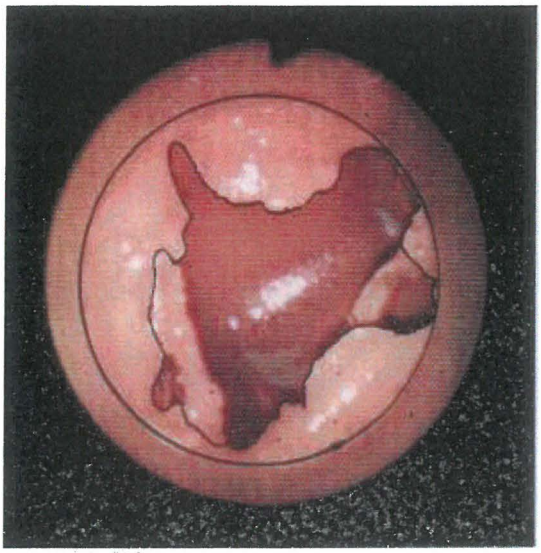


赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 42.8%と 13.4%減少しました。

※ 閉塞率計算は 12 頁による。

※写真矢印部は、配管接合時に使用するシールテープと思われますので、閉塞には含まず計算致しました。

閉塞改善率 13.4%

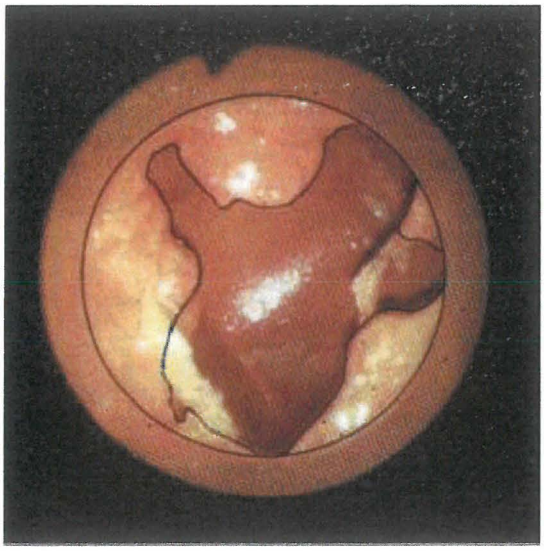


・501 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置前）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝158.78
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒49.43

閉塞率　49.4%

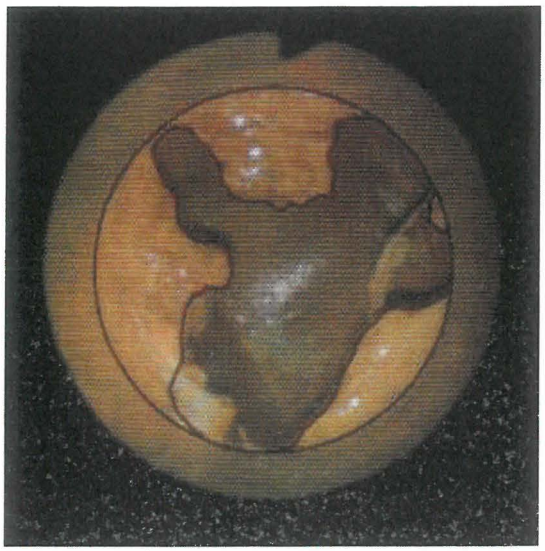


・501 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝169.96
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒45.87

閉塞率　45.9%

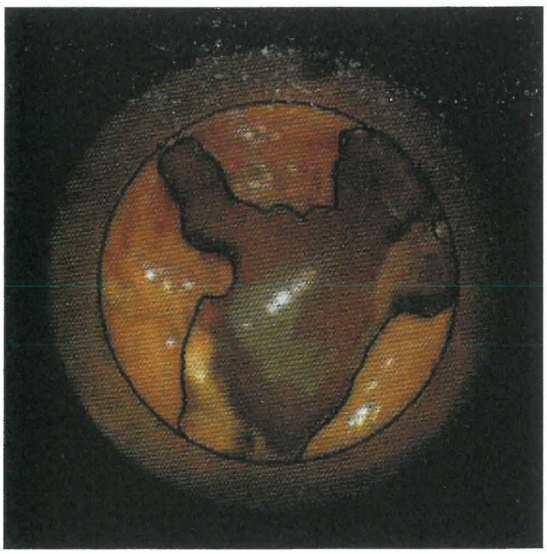


・501 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝176.36
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
×１００
≒43.83

閉塞率　43.8%



・501 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 74 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝179.49
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
×１００
≒42.83

閉塞率　42.8%

●現場撮影（703 号室量水器給水配管）

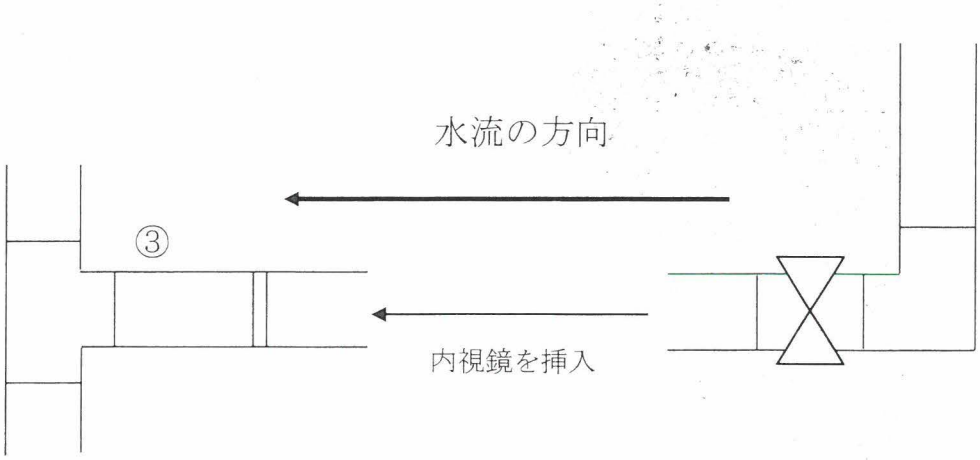


703 号室量水器給水配管

写真矢印部より内視鏡を挿入

●内視鏡撮影

・調査箇所：703 号室量水器二次側給水配管より
・管　　種：ＶＬＰ

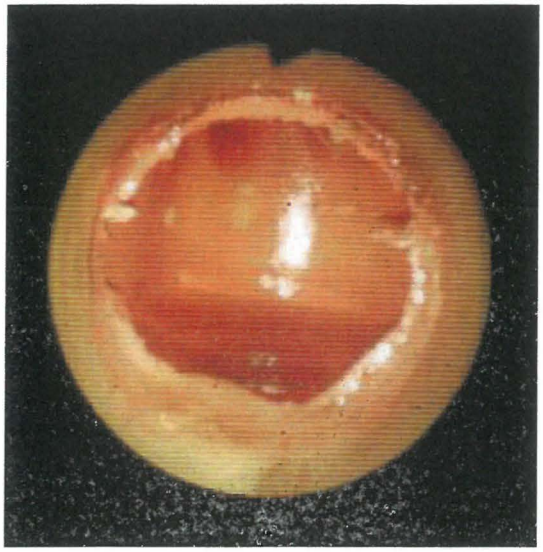


703 号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では、赤錆により配管内は 37.9%閉塞していましたが、設置 74 ヶ月後の今回調査を行った結果、赤錆表面から体積が 10 分の 1 以下の黒錆に還元された事により、閉塞率は 28.4%と 25.1%減少している事が確認できました。

●内視鏡撮影写真（703 号室量水器二次側給水配管）

平成 21 年 4 月 15 日
設置前

③第一チーズ部手前側



赤錆が大きく発達しており、閉塞率は 37.9%に達していました。

※閉塞率計算は次頁による。

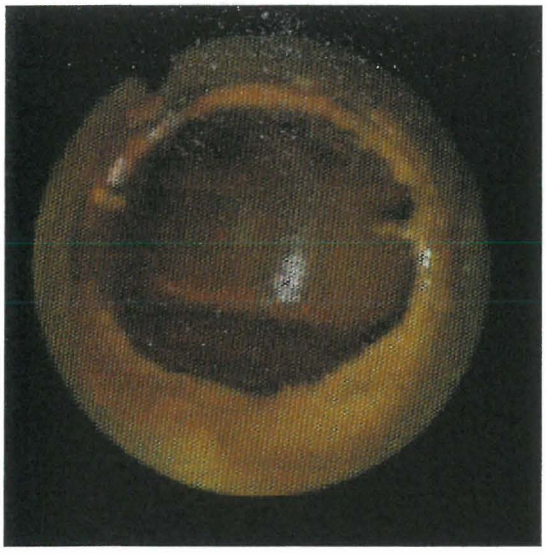
平成 22 年 4 月 15 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 33.2%と 12.4%減少しました。

※閉塞率計算は次頁による。

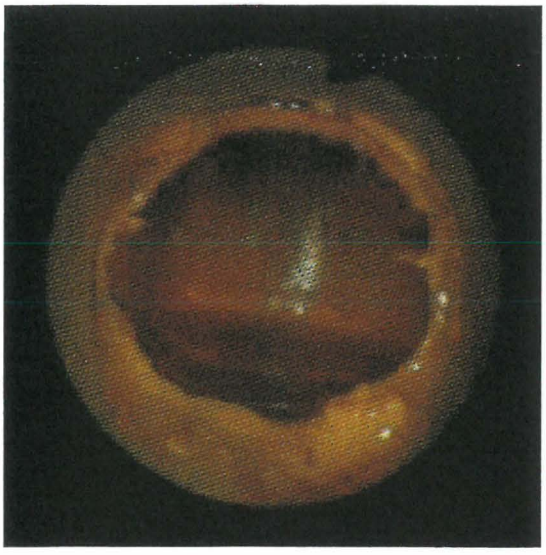
平成 24 年 5 月 14 日
設置 12 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 30.9%と 18.5%減少しました。

※ 閉塞率計算は 16 頁による。

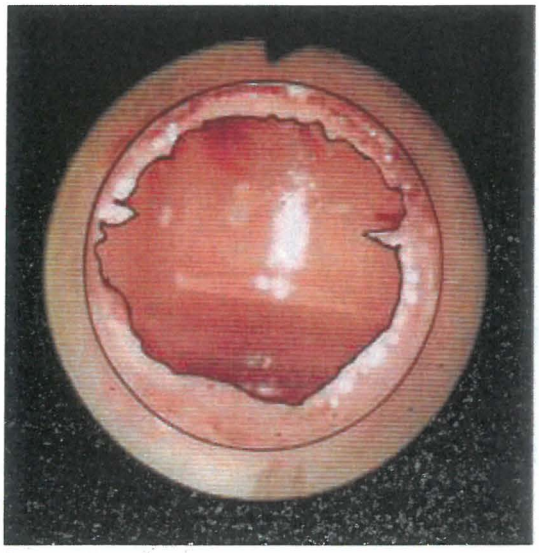
平成 27 年 6 月 3 日
設置 74 ヶ月後



赤錆の黒錆化への還元体積収縮反応により、閉塞率は 28.4%と 25.1%減少しました。

※ 閉塞率計算は 16 頁による。

閉塞改善率 25.1%

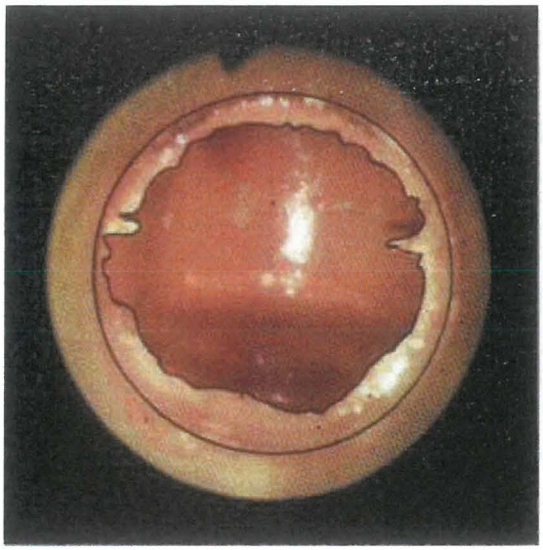


・703 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置前）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝195.03
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
×１００
≒37.88

閉塞率　37.9%

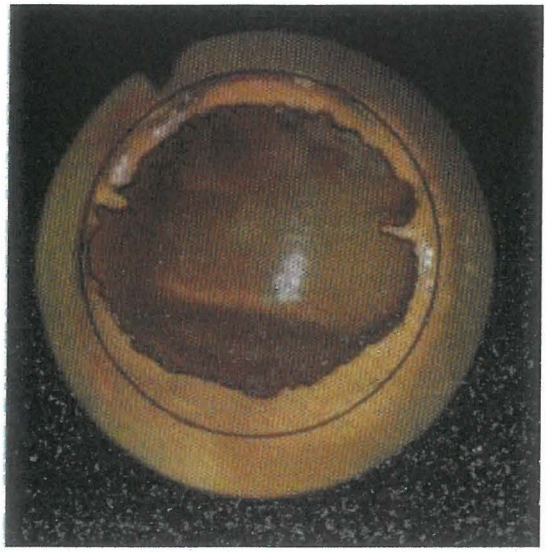


・703 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝209.68
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
×１００
≒33.22

閉塞率　33.2%

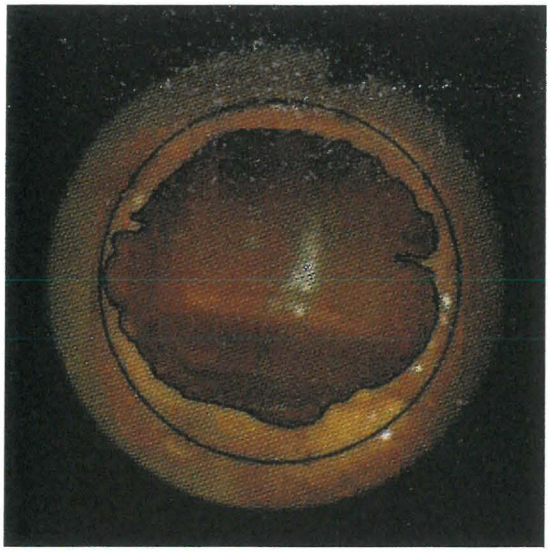


・703 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 12 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝217.08
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒30.86

閉塞率　30.9%



・703 号室量水器二次側給水配管
第一チーズ部手前側（設置 74 ヶ月後）

（単位 mm^2）

開口部面積　　＝224.75
配管断面積（20Ａ）＝314.0
閉塞率＝（１－開口部面積／管断面積）
　　×１００
　≒28.42

閉塞率　28.4%

7．考察

本調査は“NMRパイプテクター”設置後74ヶ月経過後の調査となり、今回調査を行った205号室、501号室及び703号室の量水器給水配管において赤錆の黒錆化による体積収縮により、205号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では赤錆閉塞率が18.8%から13.1%へ30.3%縮小改善し、501号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では赤錆閉塞率が49.4%から42.8%へ13.4%縮小改善し、703号室量水器二次側給水配管第一チーズ部手前側では赤錆閉塞率が37.9%から28.4%へ25.1%縮小改善している事が確認できました。

本調査で“NMRパイプテクター”により配管内部の赤錆腐食の進行を還元反応により止め、初期段階として赤錆表面が黒錆に変化し、水溶性である赤錆の溶出を抑制し、さらに黒錆化が進行するにつれて赤錆閉塞が収縮した事により、黒錆による強固な不動態の被膜が形成され給水配管内部が保護されている事が確認できました。

この事から“NMRパイプテクター”設置配管は、“NMRパイプテクター”を使用し続けると同時に適正な水の使用を継続的に行うことにより、以後外部腐食や水の使用が少ない異種金属接合部を除き、理論的に40年以上は保護され、地震あるいは水圧による異常な力が働かない限り配管のメンテナンスは不要となります。

今後、経年とともに更に黒錆化が進み配管内部の赤錆閉塞は徐々に開口していき、更に良好な状態になっていきます。また、水の使用量が大きく効果に反映するため今後より多く水を使用する事で更なる改善が期待できます。

※定期的な配管内赤錆閉塞の改善調査（有料）を継続して実施する事をお奨めします。

8．閉塞率算出方法

◆内視鏡写真の配管継手部開口部の面積をプラニメーターで測定し、配管断面積との比率により閉塞率を計算します。

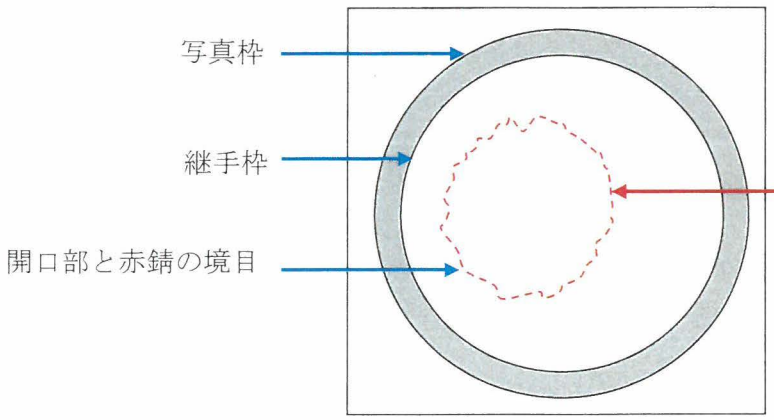
＜プラニメーター概要＞

◆プラニメーターとは測量用製図機器の名称で、測定図形の座標を検出し瞬時に面積、線長を測定してデジタル表示する革新的な図形測定器です。用途としては測量図面の道路や敷地等の求積作業（面積測定）に使用されます。



製品名　PLANIX　10S
SERIAL　NO.100092
販売元
タマヤ計測システム株式会社

写真部のトレースレンズで下記赤点線部をトレースして、mm^2単位で開口部面積を算出します。



内視鏡写真上にて配管継手部の半径および開口部を測定します。
その後、写真上の継手部の大きさと調査箇所において実際に使用されている配管内径（呼び径）との比率を求め、実際の配管径に対する開口部面積を求積します。
配管断面積は配管呼び径より算出し、以下（式―１）によって閉塞率を算出します。

$$閉塞率\ (\%) = \left(1 - \frac{開口部面積\ (mm^2)}{配管断面積\ (mm^2)}\right) * 100\ (\%) \quad （式―１）$$