令和２年12月24日

浦安市長　殿

日本システム企画株式会社

浦安市文化会館
配管更生装置
“ＮＭＲパイプテクター”®による
空調冷温水配管内赤錆防止延命
追跡調査報告書（設置29ヶ月後）

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：浦安市文化会館
建物所在地：千葉県浦安市猫実１-１-２
築　年　数：39年
建物規模：3階建て
設　置　日：平成30年6月25日（月）

１．“ＮＭＲパイプテクター”による赤錆防止効果の追跡調査結果

本物件は築後39年が経過している公共施設で、冷温水配管内に発生する赤錆対策として平成30年6月25日に赤錆防止・配管更生装置“ＮＭＲパイプテクター”ＰＴ－２５０ＤＳをHS-1冷温水サプライヘッダー二次側地下機械室系統冷温水往配管に１台、ＰＴ－１００ＤＳをHS-1冷温水サプライヘッダー二次側１Ｆ・３Ｆ系統冷温水往配管に１台、合計２台設置しました。

“ＮＭＲパイプテクター”設置前の地下機械室RB-2冷温水発生機二次側冷温水(往)ドレン部の循環水は配管内赤錆のため、採水ボトルの底部には赤錆の沈殿物が多量に見られ、その水中の全鉄値も4.6㎎／ﾘｯﾄﾙと大変高い数値であり、配管内の赤錆腐食が大変進行している状態でした。

※一般社団法人日本冷凍空調工業会 JRA GL-02-1994 冷凍空調機器用水質ガイドライン
『冷水・温水の水質基準　鉄：1㎎／ﾘｯﾄﾙ以下』

“ＮＭＲパイプテクター”設置４週間後の平成30年7月24日の同一条件の採水では、設置前に確認できた赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も0.4㎎／ﾘｯﾄﾙと大幅に減少したことが確認できました。

また、“ＮＭＲパイプテクター”設置８ヶ月後の平成31年2月27日に配管更生効果の追跡調査として、同一条件での採水を実施したところ、赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も0.2㎎／ﾘｯﾄﾙと良好な状態を維持していることが確認できました。

今回、“ＮＭＲパイプテクター”設置29ヶ月後となる令和２年12月４日に追跡調査とし

て、同一条件での採水を実施しました。

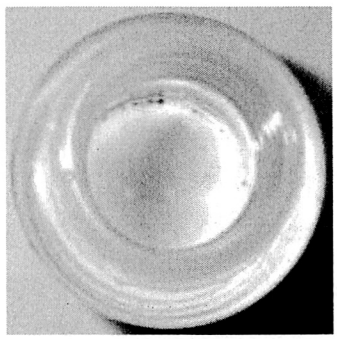
後述の結果からも判る通り、赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も 0.3 ㎎／ﾘｯﾄﾙと良好な状態を維持していることが確認できました。

上記結果から“NMRパイプテクター”の設置により、冷温水配管内に発生していた赤錆及び水中に溶出する鉄分が減少したことで、赤錆腐食の進行が停止したものと考えます。

2．“NMRパイプテクター”による赤錆防止効果の追跡調査結果詳細

（1）採水検体の着色状況結果

設置前：平成 30 年 5 月 14 日（月）



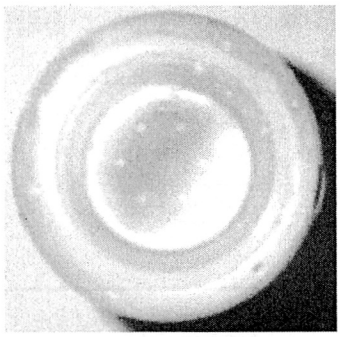
NMRパイプテクター設置前
（平成 30 年 5 月 14 日採水分）

水中の全鉄値
4.6 mg/ﾘｯﾄﾙ

採水立会
公益財団法人 うらやす財団　文化施設事業部
文化会館担当 [redacted] 様

※冷温水中の全鉄値は、配管内赤錆が溶出したものです。
※“NMRパイプテクター”設置日は平成 30 年 6 月 25 日

設置 4 週間後：平成 30 年 7 月 24 日（火）

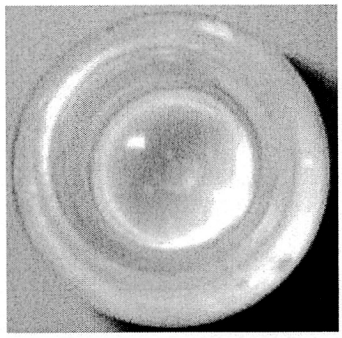


NMRパイプテクター設置 4 週間後
（平成 30 年 7 月 24 日採水分）

水中の全鉄値
0.4 mg/ﾘｯﾄﾙ

採水立会
浦安市教育委員会　生涯学習部　生涯学習課
文化振興係　緑川　健一　様

設置 8 ヶ月後：平成 31 年 2 月 27 日（水）

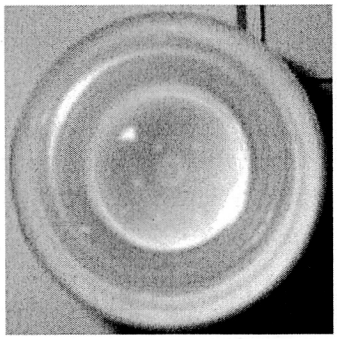


NMRパイプテクター設置 8 ヶ月後
（平成 31 年 2 月 27 日採水分）

水中の全鉄値
0.2 mg/ﾘｯﾄﾙ

採水立会
浦安市教育委員会　生涯学習部　生涯学習課
文化振興係　緑川　健一　様

設置 29 ヶ月後：令和 2 年 12 月 4 日（金）



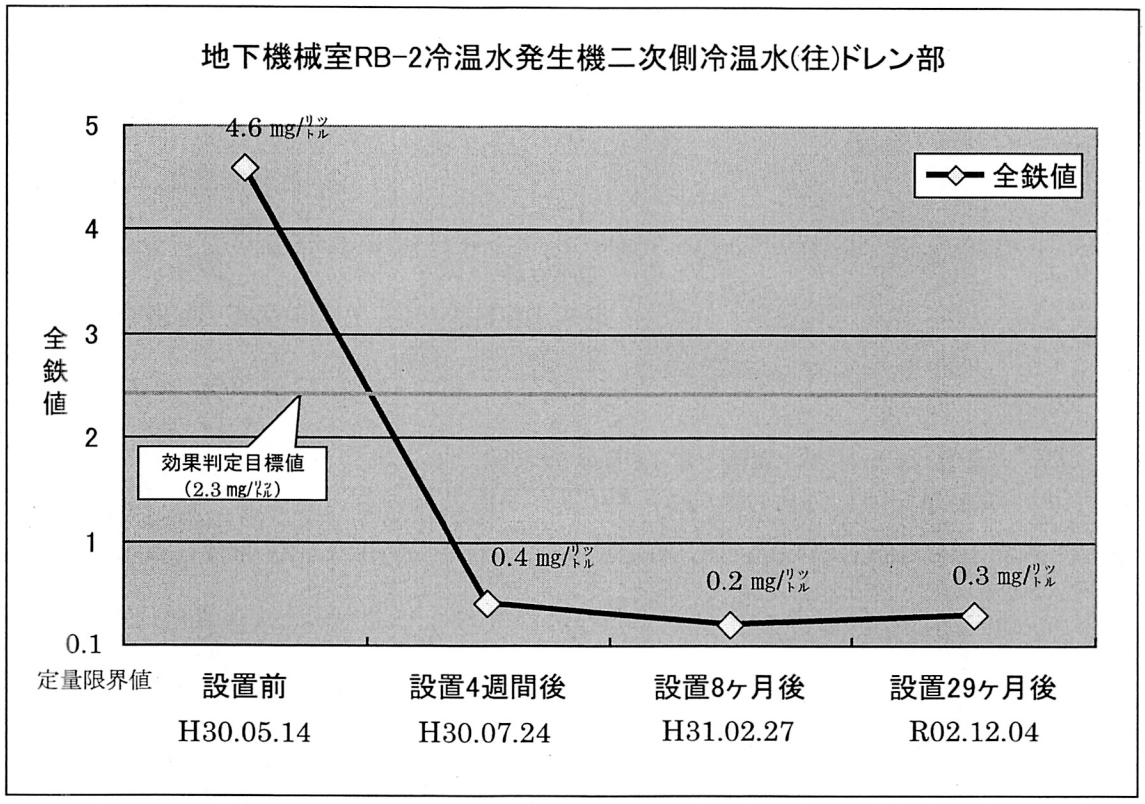
NMRパイプテクター設置 29 ヶ月後
（令和 2 年 12 月 4 日採水分）

水中の全鉄値
0.3 mg/ﾘｯﾄﾙ

採取者
浦安市教育委員会　生涯学習部　生涯学習課
文化振興係　主任主事　山田　明子　様

（２）水質検査結果（地下機械室 RB-2 冷温水発生機二次側冷温水(往)ドレン部）

採水日	全鉄値（mg／ﾘｯﾄﾙ）	結果
設置前 平成 30 年 5 月 14 日採水	4.6	配管内の赤錆が多量に発生している状態を示しています。
設置 4 週間後 平成 30 年 7 月 24 日採水	0.4	配管内赤錆が黒錆化され、溶出が停止した事を示しています。
設置 8 ヶ月後 平成 31 年 2 月 27 日採水	0.2	配管内赤錆が黒錆化され、溶出が停止している事を示しています。
設置 29 ヶ月後 令和 2 年 12 月 4 日採水	0.3	配管内赤錆が黒錆化され、溶出が停止している事を示しています。



※水質検査データは巻末をご参照下さい。

※“NMRパイプテクター”設置日は平成 30 年 6 月 25 日

3．“NMRパイプテクター”による赤錆防止効果の追跡調査概要

（1）建物概要

建　物　名：浦安市文化会館
建物所在地：千葉県浦安市猫実１-１-２

（2）“NMRパイプテクター”設置日

平成 30 年 6 月 25 日（月）

（3）設置箇所・設置数

○HS-1 冷温水サプライヘッダー二次側地下機械室系統冷温水往配管　（SGP　250A）
“NMRパイプテクター”　PT－250DS（No.207022）　1台

○HS-1 冷温水サプライヘッダー二次側1F・3F系統冷温水往配管　（SGP　100A）
“NMRパイプテクター”　PT－100DS（No.203585）　1台

（４）採水箇所

地下機械室 RB-2 冷温水発生機二次側冷温水(往)ドレン部

（５）採水日及び立会者・採取者

平成 30 年 5 月 14 日：設置前

公益財団法人うらやす財団 文化施設事業所 文化会館担当 [redacted] 様

日本システム企画株式会社 技術サービス部 [redacted]

平成 30 年 7 月 24 日：設置 4 週間後

浦安市教育委員会 生涯学習部 生涯学習課 緑川 健一 様

公益財団法人うらやす財団 文化施設事業所 事業係 事業担当 [redacted] 様

日本システム企画株式会社 技術サービス部 [redacted]

平成 31 年 2 月 27 日：設置 8 ヶ月後

浦安市教育委員会 生涯学習部 生涯学習課 緑川 健一 様

公益財団法人うらやす財団 文化施設事業所 文化会館担当 [redacted] 様

日本システム企画株式会社 技術サービス部 [redacted]

令和 2 年 12 月 4 日：設置 29 ヶ月後

浦安市教育委員会 生涯学習部 生涯学習課 文化振興係 主任主事 山田 明子 様

公益財団法人うらやす財団 文化施設事業所 文化会館担当 [redacted] 様

日本システム企画株式会社 技術サービス部 [redacted]

（６）採水方法・条件（設置前と同条件）

立会者の監視の下で、“NMRパイプテクター”設置前の採水時と同様に、ドレン配管内に滞留している水やドレンバルブに付着している錆がバルブ開閉によって混入する事を防ぐため、バルブを多めに開放し 1 分以上冷温水を流した後、循環している冷温水を 250 cc採水しました。その後、その場にて封印し現地より分析機関へ発送致しました。

（７）分析機関・分析方法

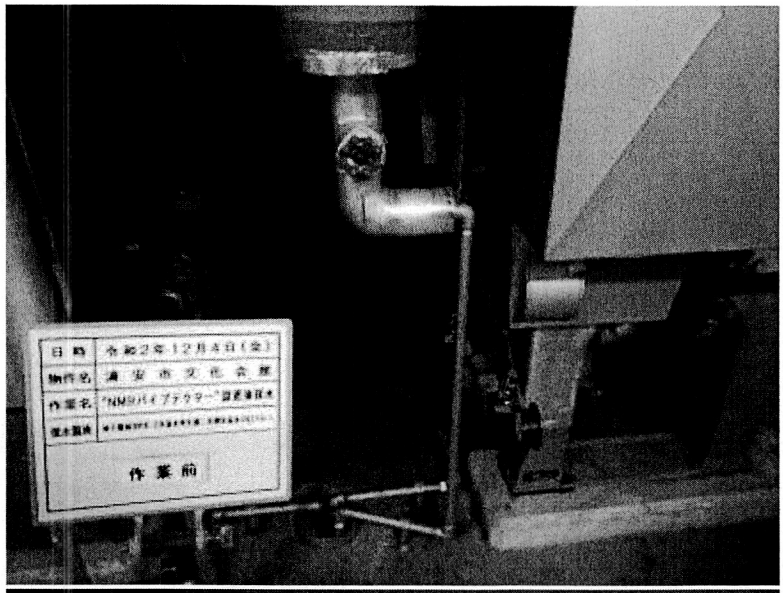
分析機関：公益財団法人 宮城県公害衛生検査センター

宮城県仙台市青葉区落合二丁目 15 番 24 号

【計量証明事業登録宮城県知事（濃度第 19 号)】

計量の方法：JIS - K - 0101

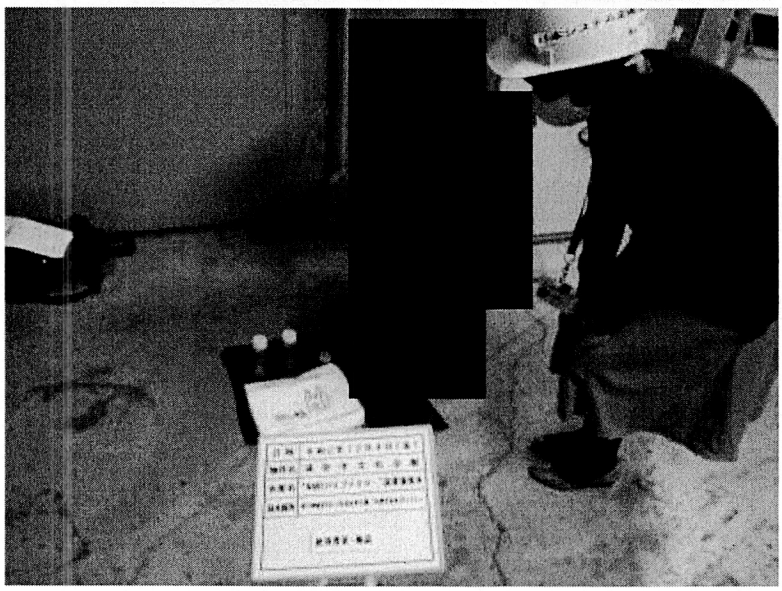
（８）採水作業状況



①作業前



②使用資材・検品



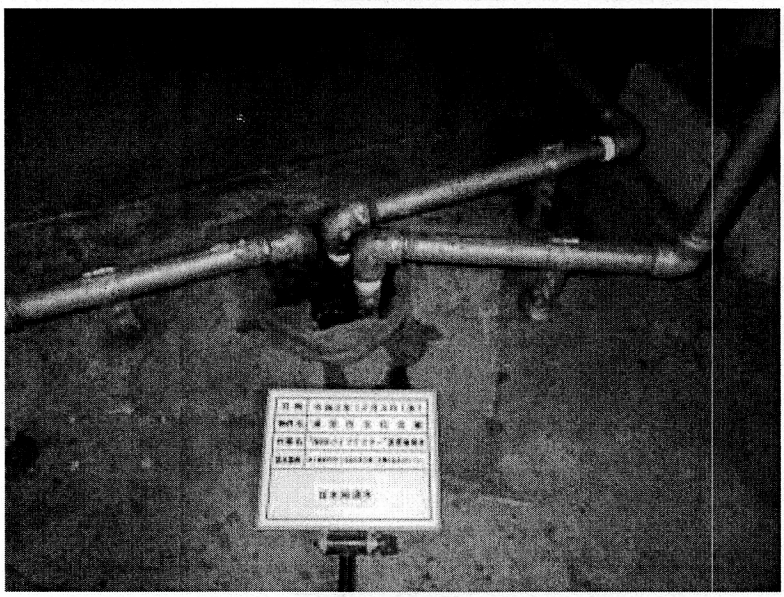
③使用資材・検品状況

使用資材の検品を行いました。



④使用資材・検品状況

使用資材の検品を行いました。



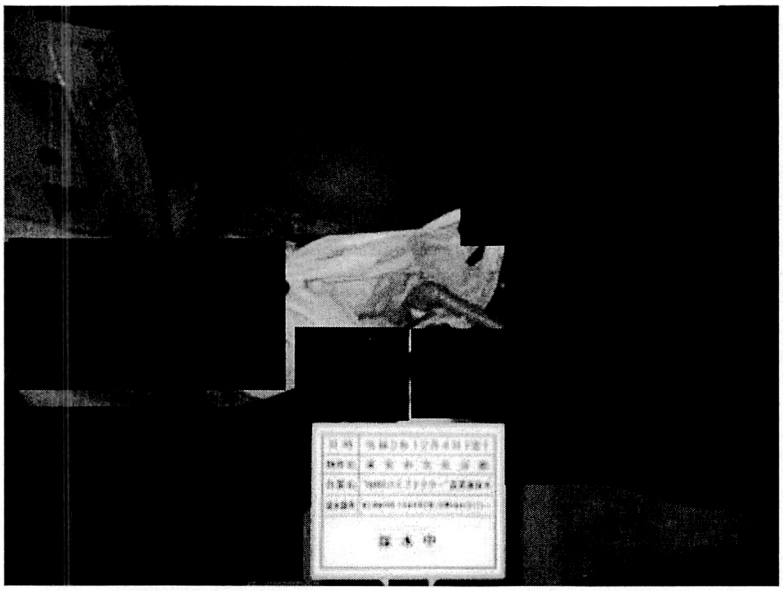
⑤採水前通水

設置前と同様に、配管内に滞留している水やドレンバルブに付着している錆がバルブ開閉によって混入する事を防ぐため、バルブを多めに開放し１分以上冷温水を流しました。



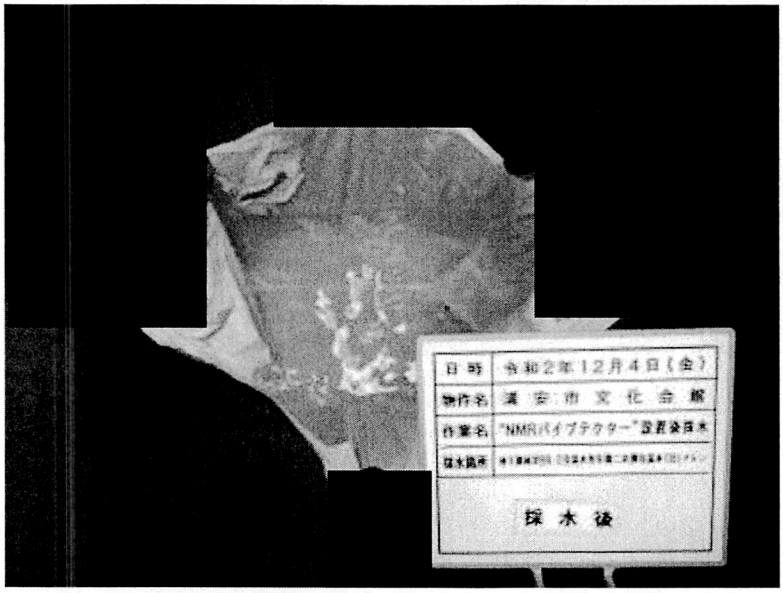
⑥採水前

作業後、採水作業を実施します。



⑦採水中

未使用のビニール袋に採水します。

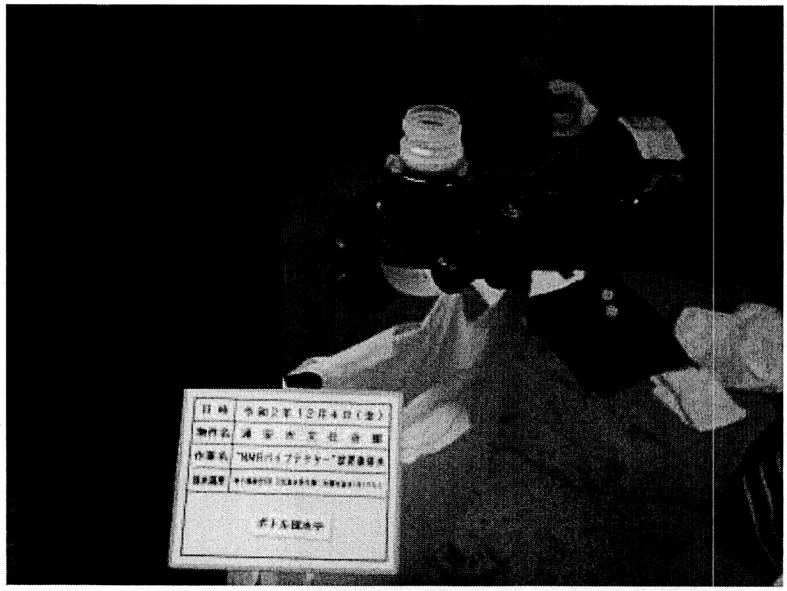


⑧採水後

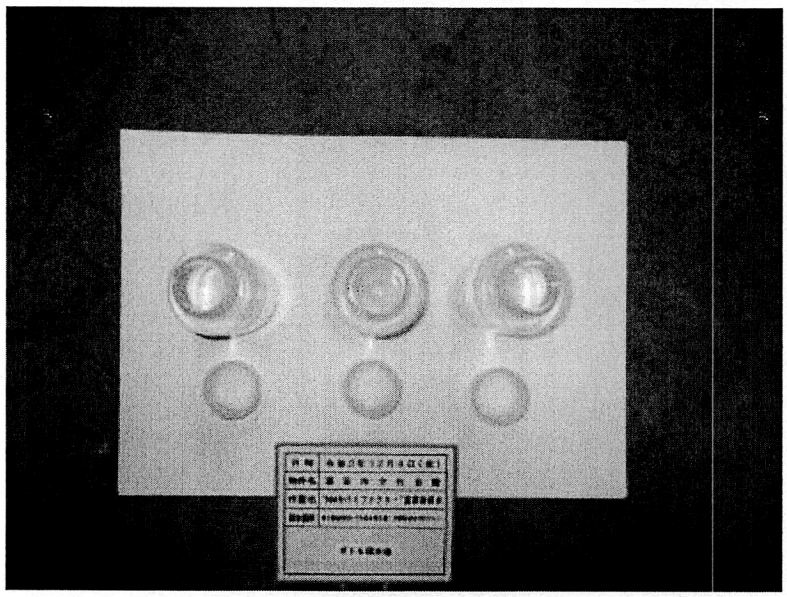


⑨ボトル採水中

250ml の容器に採水します。



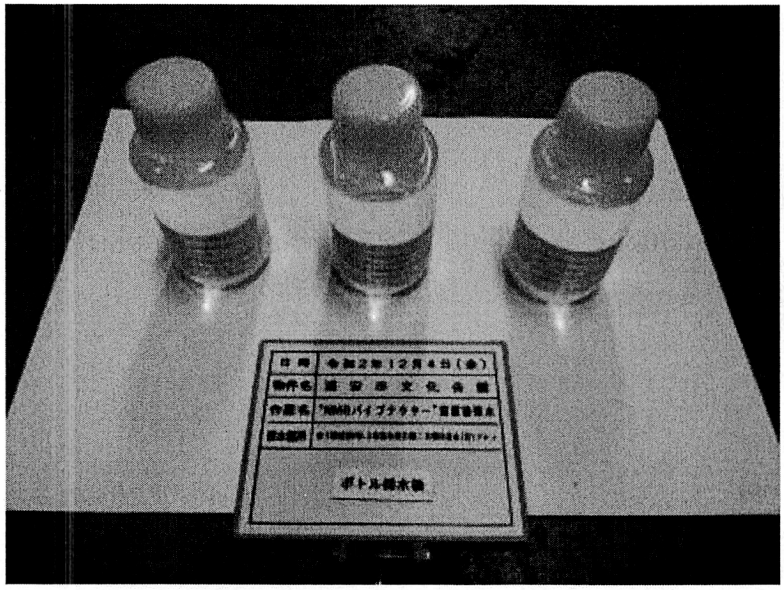
⑩ボトル採水中



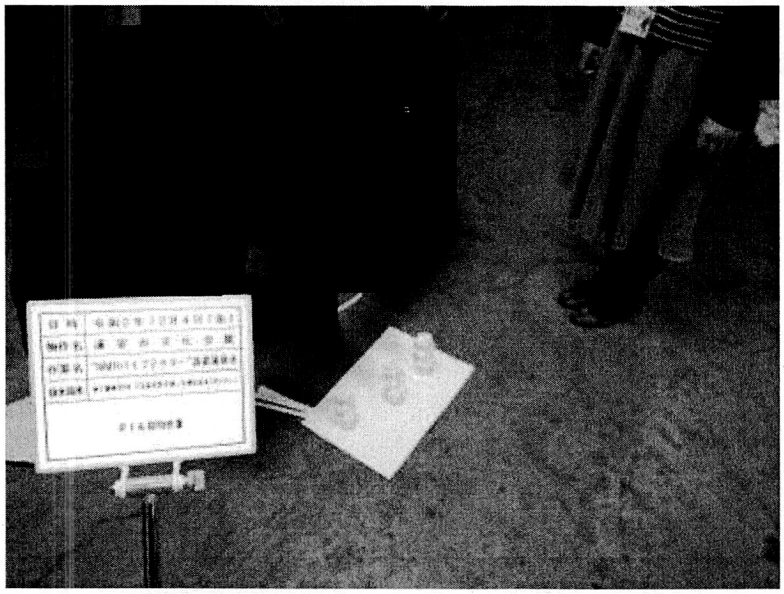
⑪ボトル採水後



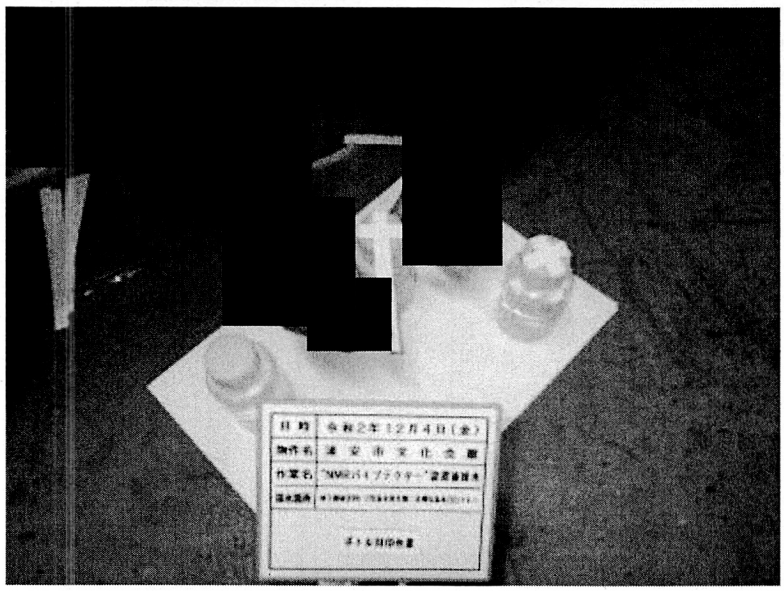
⑫ボトル採水後



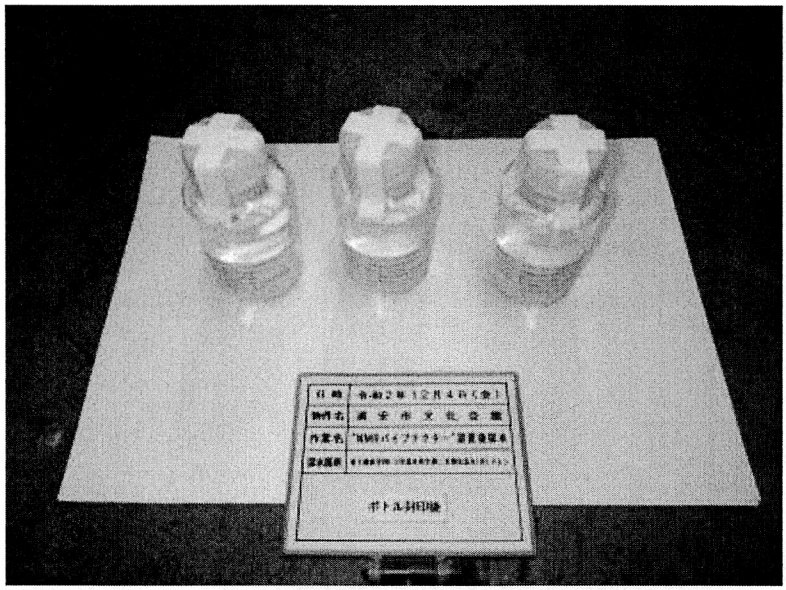
⑬ボトル採水後



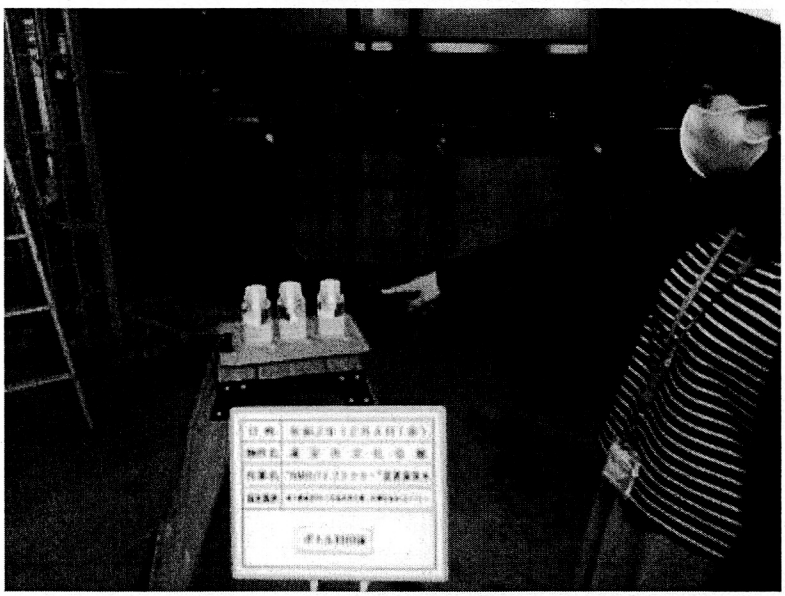
⑭ボトル封印作業



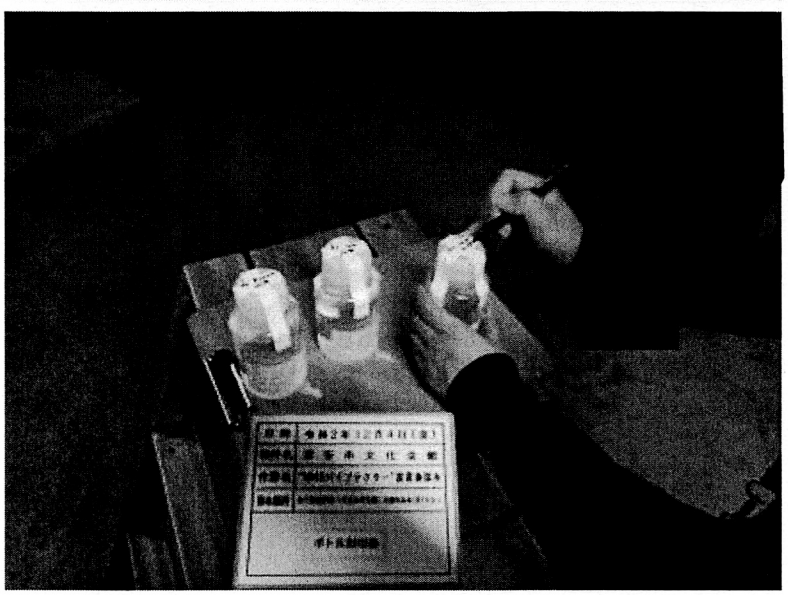
⑮ボトル封印作業



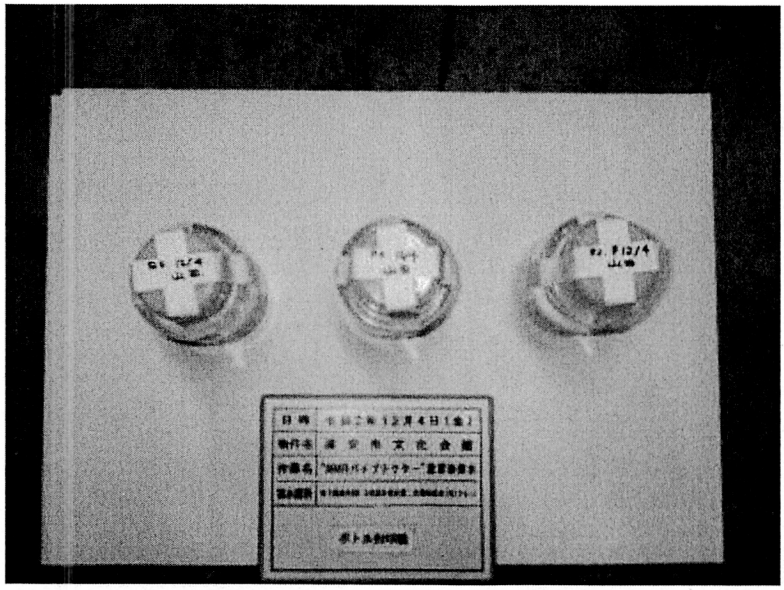
⑯ボトル封印後



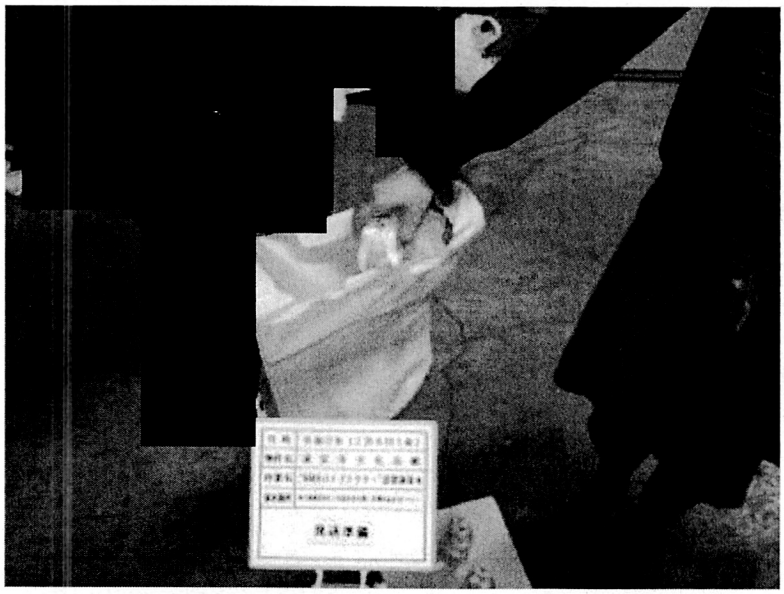
⑰ボトル封印後



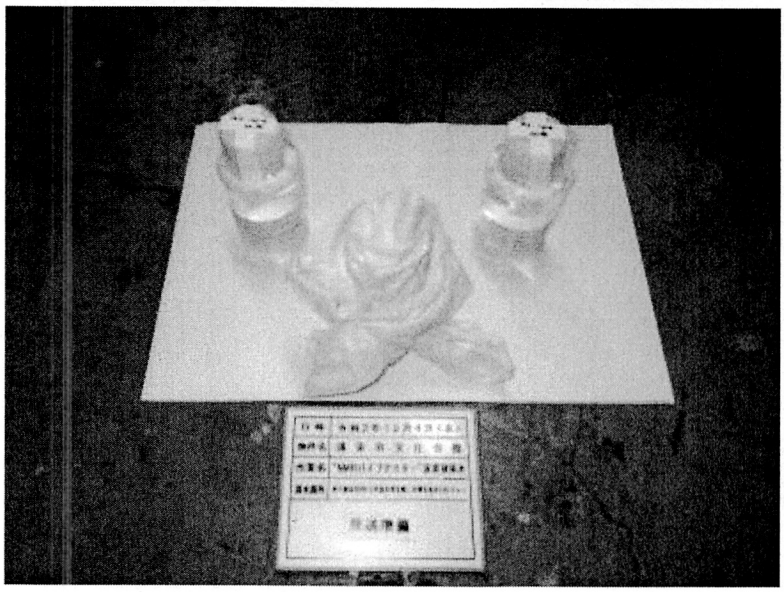
⑱ボトル封印後



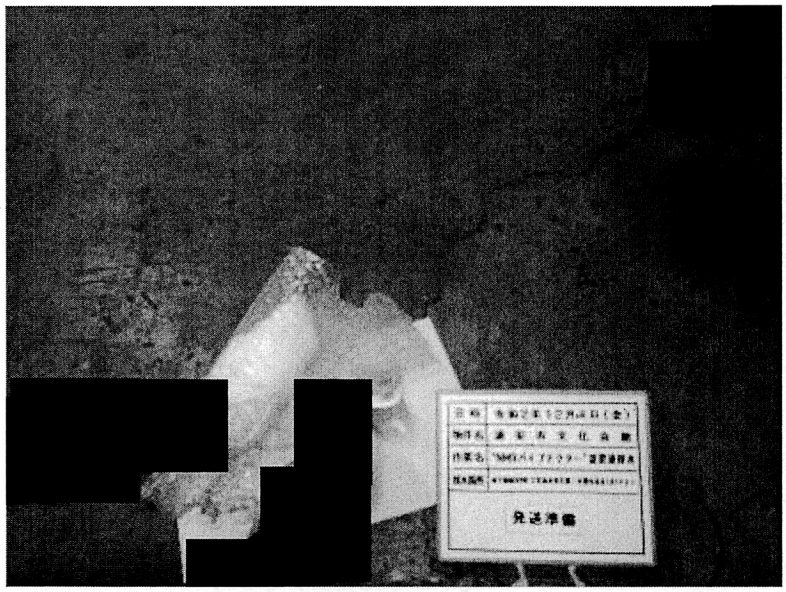
⑲ボトル封印後



⑳発送準備



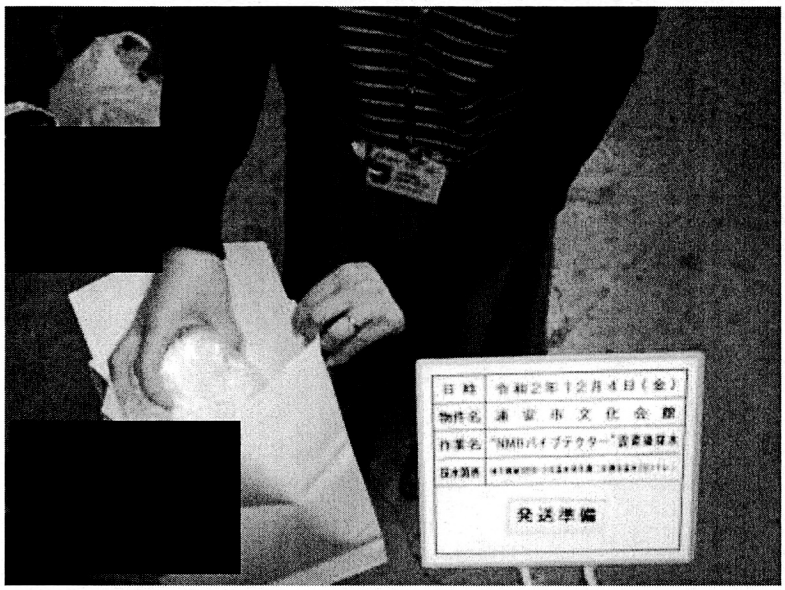
㉑発送準備



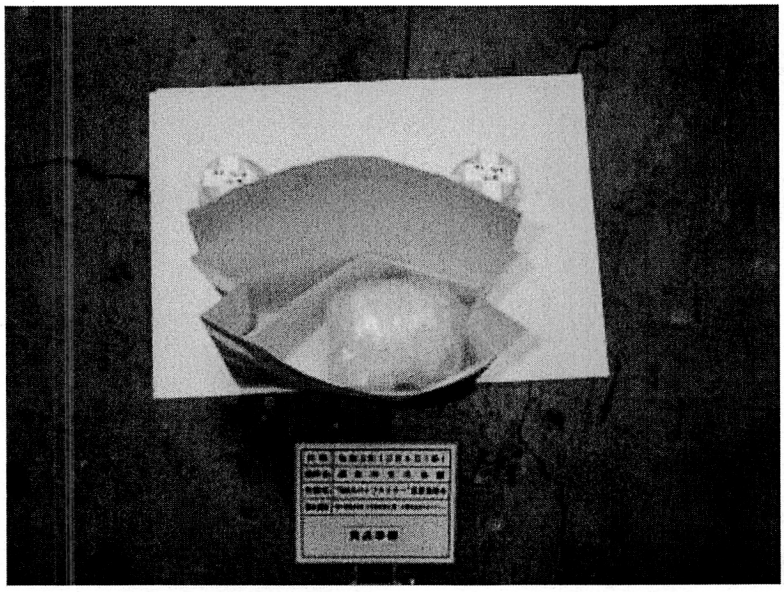
㉒発送準備



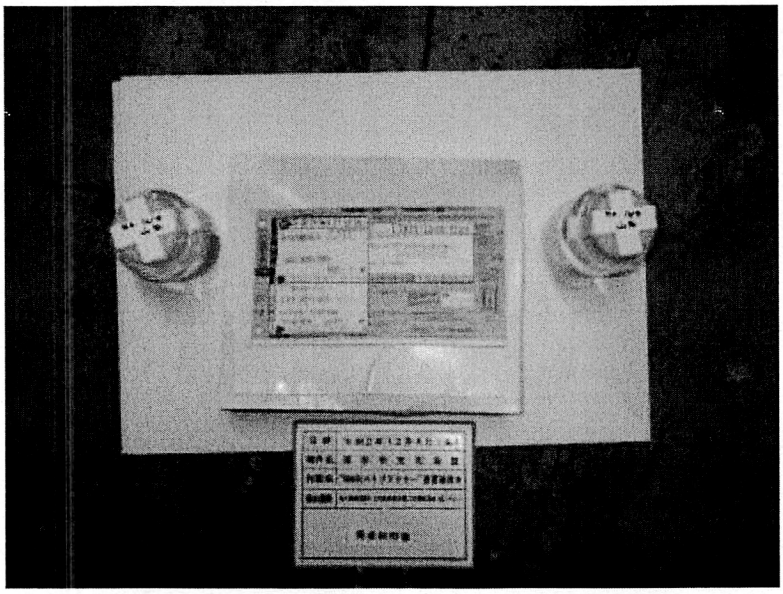
㉓発送準備



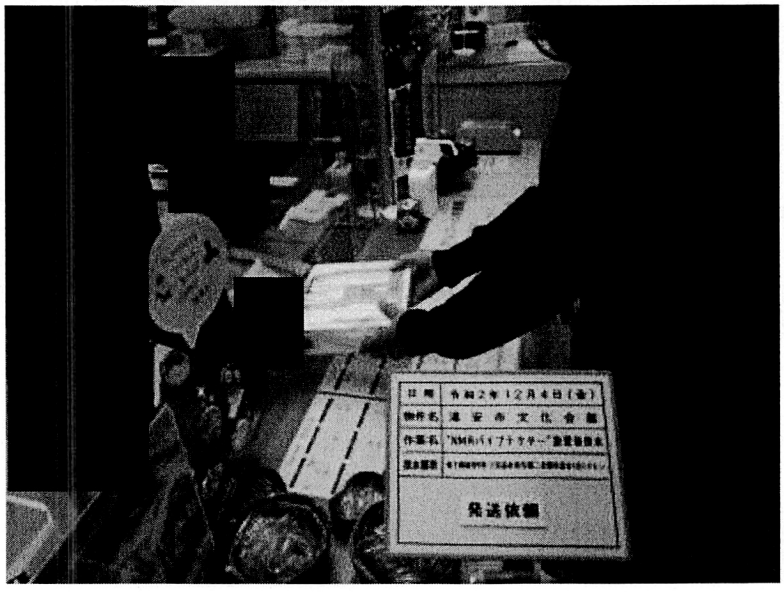
㉔発送準備



㉕発送準備



㉖発送封印後



㉗発送依頼

文化会館受付に梱包済み検体を預け、
配送業者へ引渡しを依頼致しました。

4．考察

“NMRパイプテクター”設置前の地下機械室 RB-2 冷温水発生機二次側冷温水(往)ドレン部の循環水は前記写真の様に配管内赤錆のため採水ボトルの底部に赤錆の沈殿物が多量に見られ、その水中の全鉄値も 4.6 ㎎／ﾘｯﾄﾙと多量に溶出しており、配管内の赤錆腐食が大変進行している状態でした。

“NMRパイプテクター”設置 4 週間後の平成 30 年 7 月 24 日の同一条件の採水では、設置前に確認できた赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も 0.4 ㎎／ﾘｯﾄﾙと大幅に減少し、配管内の赤錆が水に溶けていない状態となっており、これにより赤錆の進行が停止し、配管内に発生していた赤錆が黒錆化されている事が確認できました。この事で当初効果判定の目標値である全鉄値 2.3 ㎎／ﾘｯﾄﾙ以下を大幅に下回る結果となりました。（効果確認期間中に冷温水の交換は行っていません）

また、“NMRパイプテクター”設置 8 ヶ月後の平成 31 年 2 月 27 日に実施した、同一条件での採水による追跡調査では実施したところ、赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も 0.2 ㎎／ﾘｯﾄﾙと良好な状態を維持していることが確認できました。

今回、“NMRパイプテクター”設置 29 ヶ月後となる令和 2 年 12 月 4 日に更に配管更生効果の追跡調査として、同一条件での採水を実施したところ、赤錆の沈殿物はほとんど無く、その水中の全鉄値も 0.3 ㎎／ﾘｯﾄﾙと良好な状態を維持していることが確認できました。

“NMRパイプテクター”の設置で、

①配管内鉄部の新規酸化劣化（赤錆の発生）が防止されていると考えられる。

②既存の配管内の赤錆の表面が水に溶けない黒錆へと還元されていると考えられる。

③水中に溶けている赤錆も不溶性の黒錆へと還元されていると考えられる。

と言えます。

上記の結果から“NMRパイプテクター”設置前には冷温水配管内部は赤錆劣化が大変進行していましたが、“NMRパイプテクター”設置により錆の進行が完全に停止したと同時に冷温水配管内の赤錆の表面部及び水中の赤錆が水に溶けない不動態の黒錆に還元した事で、冷温水配管の赤錆劣化が防止された事が確認できました。

この事により、空調機器等への赤錆付着もなくなり、空調機器内の劣化を防ぐと同時に熱交換効率の向上が期待できます。

この“NMRパイプテクター”によって形成された黒錆は体積が赤錆の 10 分の 1 程度の非常に固い安定した不動態であり、“NMRパイプテクター”を使用し続ける事により、赤錆の表面から内部へと赤錆層全体が黒錆に還元されますので、今後は配管内部から腐食が起こらない冷温水配管となります。外部腐食が発生しない限り 40 年以上配管を延命できる“NMRパイプテクター”の効果によりその期間は配管更新が不要になります。

[redacted]

公衛検 第 1805A071554 号

分析結果報告書

依 頼 者

浦安市教育委員会生涯学習部 様

水質検査機関登録厚生労働大臣（第4号）
計量証明事業登録宮城県知事（濃度第19号）
[redacted]
公益財団法人 宮城県公害衛生検査センター
理事長 佐々木 孝[redacted]

〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号
電 話 022(391)1133
ＦＡＸ 022(391)7988

受付年月日	平成３０年０５月１６日
採取年月日	平成３０年０５月１４日

供 試 料	冷温水		
採取場所	千葉県浦安市猫実1-1-2 浦安市文化会館 地下機械室RB-2冷温水発生機二次側冷温水(往)ドレン		
採 取 者	日本システム企画株式会社	採取時刻	――

ご依頼いただきました上記試料について検査を行った結果は、次の通りです。

検査の対象	検査の結果	検査の方法
全鉄	4.6mg/L	JIS K 0101 60.4
以下余白		

本検体は封印された状態で届きました。

発 行 日	平成３０年０５月２５日

[redacted]

公衛検 第 1807A072023 号

分析結果報告書

依 頼 者

浦安市教育委員会生涯学習部 様

水質検査機関登録厚生労働大臣(第4号)[redacted]
計量証明事業登録宮城県知事(濃度第19号)
公益財団法人 宮城県公害衛生検査センター
理事長 佐々木 孝雄 [redacted]

〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号
電 話 022(391)1133
ＦＡＸ 022(391)7988

受付年月日	平成３０年０７月２５日
採取年月日	平成３０年０７月２４日

供 試 料	冷温水		
採取場所	千葉県浦安市猫実1-1-2 浦安市文化会館 地下機械室RB-2冷温水発生機二次側冷温水(往)ﾄﾞﾚﾝ		
採 取 者	日本システム企画株式会社	採取時刻	-----

ご依頼いただきました上記試料について検査を行った結果は、次の通りです。

検査の対象	検査の結果	検査の方法
全鉄	0.4mg/L	JIS K 0101 60.4
以下余白		

本検体は封印された状態で届きました。

発 行 日	平成３０年０８月０３日

公衛検 第 A6019025950 号

分析結果報告書

依頼者

浦安市教育委員会 生涯学習部 様

水質検査機関登録厚生労働大臣(第1号)[redacted]
計量証明事業登録宮城県知事(濃度第[redacted]号)
公益財団法人 宮城県公害衛生検査センター
理事長 佐々木 [redacted]
〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号
電話 022(391)1133 FAX 022(391)7988
検査責任者 [redacted]

受付年月日	平成３１年０２月２８日
採取年月日	平成３１年０２月２７日
試料区分	循環水等
供試料	冷温水
採取場所	千葉県浦安市猫実1-1-2 浦安市文化会館 地下機械室RB-2冷温水発生機二次側冷温水（往）ドレン
採取者	日本システム企画株式会社　　採取時刻

ご依頼いただきました上記試料について検査を行った結果は、次の通りです。

検査の対象	検査の結果	検査の方法
全鉄	0.2mg/L	JIS K 0101：1998 60.4
以下余白		

備考	本検体は封印された状態で届きました。

当センターの許可なく複製して使用することを禁じます。

発行日 平成３１年０３月１３日

公衛検 第 A6020125408 号

分析結果報告書

依頼者

浦安市長　様

水質検査機関登録厚生労働大臣(第4[redacted]
計量証明事業登録宮城県知事(濃度[redacted]
公益財団法人　宮城県公害衛生[redacted]
理事長　山田　卓[redacted]
〒989-3126　仙台市青葉区落合二丁目15番24号
電話　022(391)1133　FAX　022(391)7988
検査責任者　[redacted]

受付年月日	令和０２年１２月０７日
採取年月日	令和０２年１２月０４日
試料区分	循環水等
供試料	冷温水
採取場所	千葉県浦安市猫実1-1-2　浦安市文化会館　地下機械室B8-2冷温水発生機二次側冷温水（往）ドレン
採取者	生涯学習部生涯学習課文化振興係 主任主事 山田明子　採取時刻　――

ご依頼いただきました上記試料について検査を行った結果は、次の通りです。

検査の対象	検査の結果	検査の方法
全鉄	0.3mg/L	JIS K 0101：1998 60.4
以下余白		

備考　本検体は封印された状態で届きました。

当センターの許可なく複製して使用することを禁じます。

発行日　令和０２年１２月１１日