

Zinc orthophosphate		Zn ₃ (PO ₄) ₂	386.04	method A, annex B	4.0 ⁷	metals, radionuclides
------------------------	--	---	--------	----------------------	------------------	--------------------------

⁵: Equivalent to 10 mg PO₄/L on a dry base.

⁷: Calculated from the USEPA RfD for Zinc, this use level is based on 2 mg/L as zinc

3. 4. 3 給水防錆剤の登録認定制度

1988年、USEPAは直接および間接的に飲料水に添加されるすべての添加物に対して、第三者認証を与える機関としてNSF- The National Sanitation Foundationを指定した。

水を処理するために直接、添加される製品をとおして、また処理、保管、移送および給水システムと接触することによって、間接的に添加される製品の健康影響に対して最少の要件を確立するためにNSF/ANSI Standard 60が制定された。

認定審査は、何段階かのステップを経て実施される。NSFの毒性に関する専門家によって毒性のデータベースおよび不純物について十分審査が行われる。NSFはすべての製造所の監査を行い、サンプルを採取し、認定の申請書に提出された不純物のデータを確認するために分析が行われる。原料物質も提出されたリストに照らして検証が行われる。原材料の供給者も製品申請者と類似の詳細な情報を提供することが必要とされる。

合格したものはNSF Standard 60 ListingにリストアップされNSFのロゴマークを証することができる。メーカー名と住所、商標名(Trade Designation,例えばProtect-ALL)、製品の機能(Product Function,例えば,Corrosion & Scale Control Sequestering)、最大使用濃度(例えば12mg/L)などの項目が明記されている。現在、NSF Standard 60 Listingには600社以上にのぼる米国内外の会社が登録されている。

3. 5 リン酸塩注入による効果

3. 5. 1 赤水防止

水道管および建物内給水管における最も一般的な腐食による障害は、赤水とさび詰まりである。赤水は消費者から最も多い苦情である。それに対してリン酸塩は赤水防止の最も一般的な薬剤である。

ポリリン酸塩が水道配管で最初に使用されたのは、1940年代に炭酸カルシウムによる過剰なスケール生成防止に著しい効果を示した。

その後、リン酸塩が赤水防止にも効果があることがわかり、今日使用されているリン酸塩はヘキサメタリン酸塩(ポリリン酸塩)、オルトリン酸塩、亜鉛-オルトリン酸塩、亜鉛-メタリン酸塩などである。

しかし、リン酸塩による赤水防止効果のメカニズムはまだ明確になっていない。一般にオルトリン酸塩は金属イオンと不溶性の化合物を生成し、保護皮膜を形成することにより防食効果を示すとされている。一方、ポリリン酸塩は金属イオンと可溶性の化合物を形成して金属イオン封鎖効果により赤水障害を封鎖する効果があると考えられている。

米国の浄水場では、赤水防止の目的で添加されるリン酸塩は、Pとして最大1mg/L程度である。

リン酸塩による赤水防止効果は水質にも依存し、オルトリン酸塩単独添加よりもポリリン酸塩と一定の割合で混合することにより、より効果が優れているとも言われている。また

最近の浄水場へのアンケート調査結果によると、ポリリン酸に代わってオルトリン酸塩の使用が増大するようになったと考えられている。

3. 5. 2 飲料水処理用リン酸塩の特性²⁾

A. 封鎖 (Sequestering)

金属イオン封鎖とは、キレート剤と金属イオンが結合して水溶性の化合物が形成される化学結合のことであり、ヘキサメタリン酸ナトリウム(SHMP)は中性域で優れた性能を示す。ピロリン酸塩とポリリン酸塩はアルカリ域で最も優れた性能を示す。

B. 臨界活性 (Threshold Activity)

ポリリン酸塩は硬度成分を多く含む硬水のスケール防止剤として広く使われてきた。多くのポリリン酸塩は化学量論濃度(stoichiometry)より遙かに低い濃度でも所定の効果が得られることが、古くから知られており、このような効果のことを限界濃度効果("threshold effect")と呼ばれている。例えば、200ppmの硬度(as CaCO₃)を有する水の場合、理論的にはヘキサメタリン酸ナトリウム(Sodium hexapolyphosphate:SHMP)を500ppm必要とするが、実際には2-4ppmのSHMPでスケール抑制効果が得られる。このようなthreshold effectは結晶成長の初期に何らかの効果を発揮するものと考えられている。

C. 凝集防止 (Deflocculation)

10ミクロン以下の小さな粒子が凝集して沈殿するのを防止するため、ポリリン酸塩を水中に微量添加することによって防止できる。限界濃度(threshold)のわずかなポリリン酸塩の注入で、ポリリン酸塩が微粒子の表面を被覆する。また極性が同じであるため粒子同士が反発して凝集を妨げ、粒子を水中にとどめる。

D. 塩素の安定化

オルトリン酸塩もポリリン酸塩も塩素の存在下で安定化する。塩素の存在はポリリン酸塩の金属封鎖効果に影響を及ぼさない。

E. 加水分解安定性

直鎖状ポリリン酸塩は水中で時間とともに加水分解を生じて、鎖を破断して短くなっていく。しかし、中性、室温条件ではその分解は緩やかである。低pH、高温ほど加水分解の速度が増す。

3. 5. 3 飲料水処理におけるリン酸塩の使用²⁾⁴⁾⁵⁾

A. 鉄およびマンガンの制御

地下水中には鉄とマンガンは二価の状態では溶けている(Fe⁺⁺、Mn⁺⁺)。大気下では三価に酸化されて不溶性になり沈殿し、着色する。塩素処理の前に、ヘキサメタリン酸ナトリウム(SHMP)、トリポリリン酸ナトリウム(STP)、テトラパイロリン酸ナトリウム(TSP)を2-4ppm程度、微量添加すると、リン酸塩の錯化合物を形成して色が消失する。カルシウムおよびマグネシウムのオルトリン酸塩は比較的不溶性であるため、析出によって硬度は

低下する。

B. 鉛および銅の除去

飲料水中の鉛と銅の大部分は配管から溶出したものである。市水中の銅は水質規制法 **Safe Drinking Water Act (SDWA)**により 1.3 mg/L 以下、鉛は 15ppb 以下となっている。飲料水中に水溶性のオルトリン酸塩を注入すると、低レベルでリン酸塩は鉛、銅および硬度成分の金属イオンと結合して給水管内面に不溶性コーティングが形成される。一旦、このコーティングができると、飲料水中の鉛、銅は急速に低下する。

C. スケール防止および除去

飲料水中のスケール生成は、溶液からマグネシウムおよびカルシウムの炭酸塩あるいは硫酸塩の結晶化によるものである。非常に低レベルのポリリン酸塩(1~10ppm)は結晶成長に干渉する。このようなスケール防止作用は化学量論濃度よりもはるかに低い濃度で起こるので、何らかの限界(threshold)特性による。経験によればポリリン酸塩はスケール形成を妨げるばかりでなく、既存の硬い析出した炭酸カルシウムや硫酸塩スケールをも除去する。ポリリン酸塩で処理した水を通すと最初スケールは軟らかくなり、ついで分解して除去される。

D. 腐食制御

水の腐食性は低 pH (酸度)、高い温度、低い総溶解残査、高い流速、異種金属接触、溶存ガス (溶存酸素、二酸化炭素) などの条件による。ポリリン酸塩単独またはオルトリン酸塩と共同作用で鉄系および非鉄系金属に効果的に腐食を制御することができる。ポリリン酸塩は低温、pH7.5 以下の pH でとくに効果的な腐食制御剤である。

3. 5. 4 鉛及び銅制御の戦略法を選定するための改訂ガイダンスマニュアル

Revised Guidance Manual for Selecting Lead and Copper Control Strategies
C.M. Spencer P.E. (Black & Veatch)⁶⁾.

地下水を使用する小規模水道事業者を対象として、鉛及び銅の溶出問題を解説した U.S.EPA が書いた戦略マニュアル。このような問題を生じた場合に、どのような戦略で解決に導いていくかを水質面から紹介し、とくに各水質項目の意味を述べている。

オルトリン酸塩については、水中に注入したオルトリン酸塩が鉛、銅と結合して不溶性の化合物を形成することにより、水中の鉛、銅レベルを減少させる。リン酸塩が水中の鉛及び銅のレベルを低い値を保証するキーは、pH を適正值に保ち、オルトリン酸が水中に残存するように濃度を維持することであるとしている。多くのシステムでは、少なくとも P として 0.5 mg/L、できれば P として 1.0 mg/L の残存が望ましい。鉛および銅の制御にリン酸塩を使用する場合は、pH は 7.2~7.8 の範囲に維持することである。pH が低いとオルトリン酸塩を多く注入しても効果がない。また pH が高すぎても安定な皮膜を形成しない。銅に対しては鉛よりもリン酸塩濃度は高くする必要がある。オルトリン酸亜鉛系の薬剤は亜鉛や銅が排水処理に問題を生じる場合は、銅の腐食制御はオルトリン酸塩よりも pH/DIC* (炭酸塩) 処理効果が有効な場合がある。

*DICは Dissolved Inorganic Carbonate の略で、水中の CO₂ (遊離炭酸)、HCO₃⁻ (重炭酸イオン)、CO₃²⁻ (炭酸イオン) を合わせた全炭酸の量を表す。DIC は(mg C/L)の単位で測定される。DIC はアルカリ度に関係し、アルカリ度と pH がわかっているれば計算で求めることができる。銅および鉛の溶出に影響する重要な要因。

3. 5. 5 飲料水系における腐食に及ぼす塩素の影響 (ABIGAIL F. CANTOR, JAE K. PARK, AND PRASIT VAIYAVAAT JAMAI: Effect of chlorine on corrosion in drinking water systems J. AWWA 95:5, 2003) ⁶⁾

1) ループテストの方法

水道水に殺菌のために注入される塩素の腐食性の影響が調べられた。この論文は停滞水における金属イオンの溶出と塩素濃度の関係、水道水に添加される給水防錆剤が塩素注入によって防食性能が劣化するかどうかについてループテストによって検討されている。これらの影響を検討するための試験ループが2カ所の浄水場が選ばれた。一つはウイソコンシン州の Dane 浄水場 (人口 620 人) であり、もう一つウイソコンシン州 Lone Rock (人口 630 人) であった。各試験サイトにおける水質を下表に示す。前者は後者に比べて pH はやや低く、総溶解残滓、カルシウム、マグネシウム、硫酸イオンなど高い値を示す。Dane では残留塩素濃度は 0.2mg/L (次亜塩素酸ナトリウム 12%溶液として)、オルトリン酸塩は Pとして 1.0 mg/L が注入された。オルトリン酸塩は全リン酸塩 27%のオルトリン酸塩として注入された。Lone の方は 50%NaOH 溶液を脱イオン水で薄めて pH が 7.7~8.2 になるように調整した。

表 試験サイトにおける平均水質

Analysis	Dane, Wis.	Lone Rock, Wis
pH	7.4	7.8
Temperature C (F)	14 (57.2)	14 (57.2)
Residual Chlorine mg/L as Cl ₂	<0.02	<0.02
Total P - mg/L as P	<0.01	<0.01
Dissolved Oxygen -mg/L	11	6
Total Dissolved solids -mg/L	470	210
Ca -mg/L as Ca	80	40
Mg -mg/L as Mg	40	20
Alkalinity -mg/L as calcium carbonate	290	140
Chloride -mg/L	60	9
Sulfates -mg/L	30	15
Manganese -µg/L	1	3
Lead -µg/L	1	1
Copper -µg/L	2	1
Iron -µg/L	5	2

2) テスト結果

・鉛

硬度、アルカリ度とも高い Dane では、非処理、塩素処理のみ、塩素処理+オルトリン酸塩の3種類の水質で鉛の溶出濃度が比較された。いずれの場合も USEPA の action level=15 µg/L を上回った。しかし、オルトリン酸塩を注入した場合、Pb 濃度は著しく

低下し、1年の稼働後には action level にまで低下した。一方、Lone 浄水場の場合、非処理、塩素処理、塩素処理+pH上昇の3者による比較では、塩素処理は無処理よりもPb濃度の低下をもたらしたが、pH上昇はPb溶出をさらに抑えるような目立った効果はなかった。塩素処理がかえってPbを抑えるのは、Pb(II)からPb(IV)に酸化することにより鉛の溶解度を著しく低下させることによるものと考えられる。いずれにしてもオルトリン酸塩の注入は鉛の溶出を低下させるが、pH7以下になるとオルトリン酸皮膜を破壊するので効果はなくなる。

・銅

Dane 浄水場における非処理、塩素処理のみ、塩素処理+オルトリン酸塩の3処理の場合、銅のUSEPA action level=1,300 $\mu\text{g/L}$ 以下であった。塩素は銅に対して腐食性を高める。オルトリン酸はさらに腐食性を高める。

Lone Rock 浄水場におけるpH上昇は、塩素処理は銅に対する腐食性を高め、オルトリン酸塩の添加はさらに腐食性を高める。

・鉄

USEPAは最大汚染レベルを0.3 mg/Lに設定している。これ以上でも健康には影響ないがシンクやラundry関係では汚れの原因になる。塩素処理は鉄に対して腐食性を高める。しかし、塩素処理+オルトリン酸塩添加は腐食性を元に戻す効果がある。

Lone Rockでは、塩素処理は鉄に対して著しく腐食性を高めたが、pH上昇は腐食性を非処理のレベルに低下させた。

3) 結論と推奨

この試験を通じて導かれる結論は次のとおりである。

溶存酸素濃度が高い水では、鉄は塩素処理に最も影響を受ける。ついで銅、鉛の順である。非処理水中における銅の濃度は、両浄水場ともUSEPA基準の1,300 $\mu\text{g/L}$ 以下である。塩素注入は銅の溶出濃度を高めはするが、基準値内である。鉄の場合も塩素の注入による鉄の増大は基準を超えない。鉛は両浄水場とも基準を超える。一方、pH上昇は銅および鉛に対して改善効果はない。

3. 6 リン酸塩添加の事例

3. 6. 1 水道銅管の孔食防止

米国メリーランド州のモントゴメリー(Montgomery)カウンティおよびプリンスジョージ(Prince George)・カウンティでは、2000年頃より住宅の給水・給湯銅配管にピンホール腐食が頻発するようになった⁷⁾。Washington Suburban Sanitary Commission (WSSC)は、腐食専門家のアドバイスに基づいて浄水場でオルトリン酸塩(Orthophosphate)を1 mg/L 注入することにした。この決定を下す上で、関係当局に対して許容濃度や安全性について問い合わせを行っている。

3. 6. 2 銅管のピンホール問題とオルトリン酸塩の安全性

・Maryland Department of the Environment (MDE)の見解⁸⁾

WSSCは給水にオルトリン酸塩を添加する計画について2003.9.15付の手紙でMDEに問い合わせを行った。それに対してMDEは2003.10.14付で以下のような回答⁹⁾を行って

いる。

リン酸(75%)に対する Product Data Sheet and Material Safety Data Sheet (MSDS)と、飲料水処理用薬剤に対する ANSI/NSF Standard 60 を参照して、WSSC に対してリン酸(75%)は飲料水添加物として MDE の承認に合致する。NSF は最大 13 mg/L の使用をリストに挙げているが、WSSC は最大の注入量として 1 mg/L as PO₄ としている。

薬剤を変えるか、注入に関して何らかの計画変更があるときは、この事務所に知らせてほしい。我々は WSSC がリン酸の添加を Potomac Filtration プラントでは 2003 年の秋から、Patuxent Filtration プラントでは 2003 年の終わりまでに開始すると理解している。各ステップが完了したら文書で事務所に知らせてほしい。

・ Department of Health and Human Services(DHHS)の見解⁹⁾

当局はオルトリン酸塩(Orthophosphate)添加濃度に起因する公衆の健康リスクに関していかなる情報も持っていない。りん(P)は人間の必須の成分であり、炭水化物、脂肪、蛋白質の代謝作用において重要な役割を演じている。さらに人の体は非常に多くの種々のタイプのリン酸塩が、病気を引き起こすような影響もなく処理できるようだ。

DHHS は公共水道に対して何ら権限のないことに注意してほしい。けれども、オルトリン酸塩に関係して短期的および長期的に健康問題が存在するかどうかを Maryland Department of Health and Mental Hygiene (DHMH)および Environment (MDE)の代表者と話し合いをもった。またオルトリン酸塩をすでに2年間にわたって使用している Carroll County Health Department とも話をした。さらに飲料水基準を制定する立場にある連邦 Environmental Protection Agency(EPA) Region III の事務局とも話をした。

議論の結果は、一般的にいつてオルトリン酸塩の使用は何ら健康に影響しない、また WSSC が使用しようとしている濃度(1 mg/L)では、特に健康に関係しないことが明らかになっている。我々の議論では、オルトリン酸塩は多くの公共水道(おそらく 50%)で使用されていることを確認した。さらに我々自身の Rockville 公共水道の経験(オルトリン酸塩を使用している)でも、オルトリン酸塩に関連して病気や健康不具合に関する苦情も寄せられていない。

MDE は EPA 飲料水基準(NSF/ANSI Standard 60³⁾)による給水へのいかなる処理薬剤の添加も承認しなければならない(COMAR 26.04.01.33)。MDE は WSSC がピンホール型腐食を減少させるため、飲料水にオルトリン酸塩を添加することをすでに承認しているものと理解している。MDE の Water Supply Program からの情報によれば、WSSC によって使用されるオルトリン酸塩のタイプ、すなわち、リン酸は 27 mg/L まで認められる。WSSC は 1 mg/L を用いる。

MDE からのいくつかのガイドラインや規制書類を見ると、オルトリン酸塩は給水に溶け出す鉛や銅によって引き起こされる健康問題を防止するための添加物として推奨され、それによって公衆の健康を保護するのにかなり役立っていると思われる。EPA はオルトリン酸塩が 0.5~1.0 mg/L に維持されることを推奨している。

3. 6. 3 Washington Aqueduct の事例¹⁰⁾

District of Columbia Water and Sewer Authority(WASA)は Washington DC 地域の水

道供給の責任を負う機関で、水道水は U.S.Army Corps of Engineers によって所有され操業している Washington Aqueduct によって 50 万の居住者に供給されている。なおこの地域ではクロロミン処理が行われている。一旦、遊離塩素処理を行った後、アンモニアを注入してクロロミンを生成させる。

EPA と Washington Aqueduct は Washington DC の Columbia 地域において、鉛の濃度が基準値を超えていることが明らかになり、この地域において腐食防止の対策を実施することにした。

2004 年 8 月、Washington Aqueduct はワシントン DC 全域において防錆剤としてオルトリン酸塩を飲料水に添加を開始した。これはパイプ内面に保護皮膜を形成すると鉛管からの鉛の溶出を減少させることを期待したものである。

Virginia 州の Washington Aqueduct から供給を受けているカウンティでも同様な処理が行われ、2004 年後半には 2001 年の Pb : 10ppb のレベルから 3.7ppb まで明らかに減少がみられるようになった。

オルトリン酸塩注入に伴う副反応として大腸菌の増加が見られたがバクテリアの基準値に抵触しない。また一時的な赤水発生がみられたが、2000 年 8 月以降、かなり減少した。

給水防錆剤の選定にあたって、EPA と Washington Aqueduct 関係者によって実験室的なループ試験や防錆剤の選定が進められた。当初は EPA が他の地域における成功例を参考として、オルトリン酸亜鉛の使用を勧めた。しかし、排水処理における亜鉛の過負荷の問題があることがわかり、結局、オルトリン酸塩が使用されることになった。

Washington Aqueduct はオルトリン酸塩の注入開始にあたり、次のような広報を行った。

「2004.6.1 頃から Washington Aqueduct は Columbia 地域の一区域で給水にオルトリン酸塩を添加する。薬剤添加は最初、一部の地域であるが、いずれ全域に広げる。オルトリン酸塩は水中で他のミネラルと反応して鉛管、給水管、鉛ハンダ、配管継手などの内面に保護ライニングを形成し、それによって浸出する鉛の量を抑制する。化学変化が起こる間、一時的に水栓からさび色の水（赤水）が出る可能性があります。赤水は配管系の鉄が溶けることによって生じるもので、鉛の溶出を抑制するために添加するオルトリン酸塩によるものと思われる。一時的な現象である。」

3. 7 まとめ

文献調査結果から得られた内容は次のようにまとめられる。

- 1) 日本給水用防錆剤協会：給水用防錆剤の手引きには、協会の定める基準、給水防錆剤に関する法令、作用機構が記述されている。
- 2) マンションにおける給水防錆剤の防錆効果についてリン酸塩系およびケイ酸塩系の薬剤に関する測定データが示されている。
- 3) 米国フロリダ州 Pinellas County の浄水場で行われた給水防錆剤の評価試験結果がまとめられている。
- 4) 米国におけるリン酸塩系防錆剤の使用動向のアンケート調査結果では、ポリリン酸塩系に比べてオルトリン酸塩系を採用するところが増えていることが示されている。
- 5) リン酸塩系インヒビターの基本的な機能と水処理における使用方法がまとめられてい

る。

6) 文献を通して米国における給水防錆剤としてのリン酸塩の使用状況をまとめた。

7) 米国におけるリン酸塩の安全性と濃度規制の実情をまとめた。とくに NSF/ANSI Standard 60-2003e に定めるリン酸塩系の最大許容濃度、および NSF による薬剤の登録認定制度についてまとめた。

8) 水道水中へのリン酸塩注入によって得られるスケール防止、赤水防止、鉛および銅の溶出を抑制する効果についてまとめた。

9) US EPA による「鉛及び銅制御の戦略法を選定するための改訂ガイダンスマニュアル」からオルトリン酸塩の効果と水質要因の関係をまとめた。

10) リン酸塩系インヒビターの飲料水系への注入と、塩素注入による防錆効果の変化について評価結果をまとめた。

11) 米国におけるリン酸塩系インヒビターの導入事例として、銅管の孔食を防止するためにオルトリン酸塩の注入を開始した事例、鉛および銅の溶出を抑制するためにオルトリン酸塩を注入するに至った事例を紹介した。

[参考文献]

1. Richard E. DeBlois: Use of Phosphate in Water Treatment for Sequestering and Corrosion Control. 12th Annual South Carolina Environmental Conferenc,17-20 March (2002)
2. American Chemistry Council: The Use of Phosphate for Potable Water Treatment (2004)
3. NSF/ANSI 60- 2003e: Drinking water treatment chemicals- Health effects-American Chemistry Council: The Use of Phosphate for Potable Water Treatment (2004)
4. Laurie S. McNeill and Marc Edwards: Chapter 2- Phosphate Inhibitors and Red Water in Stagnant Iron Pipes : *J. Environmental Engineering*, Vol. 126, No.12, p1096 (2000).
5. Revised Guidance Manual for Selecting Lead and Copper Control Strategies
C.M. Spencer P.E. (Black & Veatch).
6. ABIGAIL F. CANTOR, JAE K. PARK, AND PRASIT VAIYAVAAT JAMAI: Effect of chlorine on corrosion in drinking water systems *J.AWWA.95:5*, (2003).
7. <http://www.wssc.com>
8. MDE(Maryland Department of the Environment)から WSSC への書簡
9. Department of Health and Human Services から WSSC への Memorandum
10. Washington Aqueduct の広報 (<http://www.epa.gov/dclead/corrosion.htm>).

以上

特定建築物における給水用防錆剤の使用について（回答）

所在地	〒 都道 府県	区 市	※整理番号 (記入しないで下さい)	
連絡先名	所属局部課名		担当者名：	
	Tel：		Fax：	

1. 貴官下の特定建築物についてお伺いたします。

貴官下に届け出のある特定建築物の数は何件ですか。

_____ 件（平成15年3月末）

そのうち給水用防錆剤使用の届け出が提出されている特定建築物数は何件ですか。

_____ 件（平成15年3月末）

2. 給水用防錆剤使用の届け出に際し、必要とする項目は何ですか。該当する項目に○をお付け下さい。

- | | |
|----------------|--------------------|
| ① 使用開始年月日 | ② 当該特定建築物の名称及び所在場所 |
| ③ 防錆剤管理責任者の選任 | ④ 管理責任者の氏名及び住所 |
| ⑤ 管理責任者が所有する資格 | ⑥ 使用する防錆剤の種類 |
| ⑦ 防錆剤の注入方法 | ⑧ 防錆剤管理濃度 |
| ⑨ その他（ | _____） |

3. 給水用防錆剤を使用している特定建築物について、上記2の届け出事項等、給水用防錆剤の管理に関する資料をご提供していただけますか。

_____ はい・いいえ

本調査票はご回答後、FAXにて平成15年12月24日(水)までにご返信願います。

ご協力いただきありがとうございました。

給水用防錆剤に関する使用実態調査票(分かる範囲でご記入願います)

施設番号	(例)	1	2	3	4	5	6
① 建築物について	所在地 ○×県△▼市						
	建築年 1960年11月						
	延べ床面積(m ²) 4,500						
	該当する特定用途の種類 (1興行場,2百貨店,3集会場,4図書館,5博物館,6美術館,7遊技場,8店舗,9事務所,10学校(含研修所),11旅館)						
	給水方式 高置水槽						
	防錆剤の使用開始年月日 1985年9月						
	防錆剤管理責任者の選任の有無 有り						
	防錆剤管理責任者が所有する資格 ビル管理技術者						
	使用している防錆剤の種類 ^{注1} 1種1号						
	使用している防錆剤の濃度(mg/L) 4.0						
	帳簿書類の有無 ^{注2} 有り						
	防錆剤の注入方法 バイパス方式						
	防錆剤濃度検査実施の有無 有り						
	濃度検査の頻度(回/年) 6						
	防錆剤使用の有無 有り						
	使用している防錆剤の種類 ^{注1} 1種1号						
	使用している防錆剤の濃度(mg/L) 4.0						
	防錆剤の注入方法 バイパス方式						
② 届け出項目について							

注1 防錆剤の種類(1種;リン酸塩系, 2種;ケイ酸塩系, 3種;混合系 1号;固体, 2号;液体)

注2 水質検査等の実施や注入装置等の維持管理を記録する帳簿

平成 年 月 日

特定建築物における給水用防錆剤使用に関する調査（回答）（案）

建築物名		整理番号 (記入しないでください)	
所在地			
部署名		担当者名	
連絡先	TEL:	FAX:	

1. 貴施設についてお伺いします。

① 建築年はいつですか。 昭和・平成 年 月

② 延べ面積をお教えてください。 _____ m²

③ 在館人員は何人ですか。 常勤者 _____ 人、利用者 _____ 人

④ 貴施設の用途は何ですか、該当するものに○を、また主たる用途には◎をつけてください。

a. 興行場 b. 百貨店 c. 集会場 d. 図書館 e. 博物館

f. 美術館 g. 遊技場 h. 店舗 i. 事務所 j. 旅館

k. 学校教育法第1条に規定する以外の学校(研修所を含む)

l. 集合住宅 m. 病院 n. その他 ()

⑤ 給水方式はどれですか。

a. 高置水槽方式 b. 圧力タンク方式 c. ポンプ直送方式 d. 増圧直結給水方式

⑥ 受水槽タイプはどれですか。

a. 告示型(床置型) [7. 旧型(建設省告示1597) 1. 新型(告示1674号)]

b. 非告示型(地下型) [7. 半地下型 1. 躯体利用地下型 1. 屋外露出底埋込み型]

⑦ 受水槽の有効容量をお教えてください。(竣工図に記載されています)

_____ m³

⑧ 受水槽の材質は何ですか。

a. コンクリート b. FRP c. 鋼板 d. ステンレス e. その他 ()

⑨ 高置水槽の設置位置はどこですか。 a. 屋内 b. 屋外

⑩ 高置水槽の材質は何ですか。

a. コンクリート b. FRP c. 鋼板 d. ステンレス e. その他 ()

⑪ 高置水槽の有効容量をお教えてください。(竣工図に記載されています)

1) _____ m³ 2) _____ m³ 3) _____ m³ 合計 _____ m³

平成 年 月 日

特定建築物における給水用防錆剤使用に関する調査（回答）

建築物名		整理番号 (記入しないでください)	
所在地			
部署名		担当者名	
連絡先	TEL:	FAX:	

1. 貴施設についてお伺いします。

- ① 建築竣工年はいつですか。 昭和・平成 年 月
- ② 延べ面積はいくつですか。 _____ m²
- ③ 在館人員は何人ですか。 常勤者 人、利用者 _____ 人
- ④ 貴施設の用途は何ですか。主たる用途には○を、該当するものに○をつけてください。
 a. 興行場 b. 百貨店 c. 集会場 d. 図書館 e. 博物館
 f. 美術館 g. 遊技場 h. 店舗 i. 事務所 j. 旅館
 k. 学校教育法第1条に規定する以外の学校(研修所を含む)
 l. 集合住宅 m. 病院 n. その他 ()
- ⑤ 給水方式はどれですか。
 a. 高置水槽方式 b. 圧力タンク方式 c. ポンプ直送方式 d. 増圧直結給水方式
- ⑥ 受水槽タイプはどれですか。
 a. 告示型(床置型) b. 非告示型(地下型)
- ⑦ 受水槽の有効容量はいくつですか。(竣工図に記載されています) _____ m³
- ⑧ 受水槽の材質は何ですか。
 a. コンクリート b. FRP c. 鋼板 d. ステンレス e. その他 ()
- ⑨ 高置水槽の設置位置はどこですか。 屋内・屋外
- ⑩ 高置水槽の材質は何ですか。
 a. コンクリート b. FRP c. 鋼板 d. ステンレス e. その他 ()

⑪ 高置水槽の有効容量はいくつですか。(竣工図に記載されています)

1) _____ m^3 2) _____ m^3 3) _____ m^3 合計 _____ m^3

⑫ 貴施設の飲料水系で使用されている配管の材質は何ですか。

- a. 炭素鋼鋼管(黒ガス管) b. 水用亜鉛めっき鋼管(旧水道用亜鉛めっき鋼管)
 c. 樹脂ライニング鋼管(塩化ビニルライニング鋼管又はポリエチレン粉体ライニング鋼管)
 d. ステンレス鋼管 e. その他()

⑬ 貴施設に給湯設備はありますか。また、該当する方式はどれですか。

給湯設備が ある ・ ない

(該当する方式)

- a. 中央循環式 b. 局所式 c. その他()

⑭ 貴施設の給湯系で使用されている配管の材質は何ですか。

- a. 炭素鋼鋼管(黒ガス管) b. 水用亜鉛めっき鋼管(旧水道用亜鉛めっき鋼管)
 c. 樹脂ライニング鋼管(塩化ビニルライニング鋼管又はポリエチレン粉体ライニング鋼管)
 d. ステンレス鋼管 e. 銅管 f. その他()

⑮ 2003年4月から2004年3月までの使用水量、使用湯量をお教えてください。

使用水量 _____ m^3 /年

使用湯量 _____ m^3 /年

2. 貴施設の飲料水系における給水用防錆剤（以下、防錆剤）の使用についてお伺いします。

① 現在、防錆剤を使用されていますか。 はい・いいえ

以下、①を「はい」と回答された方にお伺いします。

② 防錆剤はいつからお使いですか。 昭和・平成 年 月

③ 防錆剤の管理はどのように実施されていますか。 自社・委託

④ 防錆剤の管理にあたって責任者を選任していますか。また責任者の方が該当する資格はどれですか。 はい・いいえ

- a. 建築物環境衛生管理技術者 b. 防錆剤管理責任者
c. その他 ()

⑤ 現在、貴施設で使用されている防錆剤の種類は何ですか、該当するものに○をつけてください。

- a. リン酸塩系-固体 b. リン酸塩系-液体
c. ケイ酸塩系-固体 d. ケイ酸塩系-液体
e. 混合塩系-固体 f. 混合塩系-液体

上記に該当しないもしくは、ご不明であれば使用されている商品名及びメーカー名をご記入願います。

(商品名)

(メーカー名)

⑥ どのような方法で防錆剤を注入されておりますか。

- a. 液状の防錆剤をポンプにより給水量に応じて注入する方法
b. 給水配管途中にバイパスを設け、固体状の防錆剤を自然溶解させて給水量に応じて注入する方法
c. その他 ()

⑦ 2003年4月～2004年3月の1年間における防錆剤の使用量はどれくらいですか。

トン又はm³/年

⑧ 防錆剤水質検査結果（濃度）を実施していますか。 はい・いいえ
また、実施されている方は下表の該当する欄に検査結果（濃度）をご記入願います。

2003年									2004年		
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月

(単位；mg/L)

⑨ 赤水の原因は配管内のどの部分にあると考えられますか。

(回答)

平成 年 月 日

簡易専用水道検査受検施設における給水用防錆剤使用に関する調査 (回答)

検査機関名			整理番号 (記入しないでください)	
部署名		担当者名		
連絡先	TEL:		FAX:	

1. 貴機関が平成 15 年度に実施した簡易専用水道施設 (有効容量 10m³を超えるもの) および小規模貯水槽水道施設 (有効容量 10m³以下のもの) についてお伺いします。

平成 15 年度に検査を実施した施設数は特定建築物 (建築物衛生法で規定されるもの) およびそれ以外のものそれぞれ何件ですか。

簡易専用水道	特定建築物:	件	その他:	件
小規模貯水槽水道	特定建築物:	件	その他:	件

2. 検査施設の給水用防錆剤の使用状況についてお伺いします。

(分かる範囲でご回答下さい。)

① 上記回答のうち給水用防錆剤を使用している施設はそれぞれ何件ですか。

簡易専用水道	特定建築物:	件	その他:	件
小規模貯水槽水道	特定建築物:	件	その他:	件

② ①で使用されている給水用防錆剤の種類はそれぞれ何件ですか。

リン酸塩系:	件,	ケイ酸塩系:	件
混合塩系:	件,	その他:	件

その他としてどのような種類のものを使用されてますか。

(その他)

③ 防錆剤の注入方法はそれぞれ何件ですか。

ポンプ注入方法:	件,	バイパス溶解法:	件,	その他:	件
----------	----	----------	----	------	---

その他としてどのような方法を取られてますか。

(その他)

※本調査票はご回答後、平成 16 年 9 月 28 日 (火) までに FAX にてご返信願います。

ご協力いただきありがとうございました。

4. 給水用防錆剤管理責任者のためのマニュアルの作成

給水用防錆剤の使用にあたっては、「建築物における衛生的な環境の確保に関する法律」（以下、建築物衛生法という）の中で使用方法等が具体的に規定されている。しかし、2カ年に亘った本調査の結果、防錆剤を使用するにあたり、管理を実施する防錆剤管理責任者が、使用方法等について十分に把握していないと判断された。また、防錆剤の管理業務を委託するケースもみられ、委託による管理においても規定を満たしていないケースがみられたことから、「給水用防錆剤管理責任者のためのマニュアル」をまとめて公表することとした。

このマニュアルは、「Ⅰ. 給水用防錆剤とは」、「Ⅱ. 赤水対策」、「Ⅲ. 給水用防錆剤を用いた適切な管理」の3つからなっている。Ⅰにおいては、建築物衛生法に規定される給水用防錆剤の使用方法等について、Ⅱにおいては、赤水の原因や赤水による障害と、その対策について、Ⅲにおいては、給水用防錆剤の注入方法や薬剤の取り扱い方法、防錆剤の濃度管理方法や注入装置の維持管理方法等、給水用防錆剤を使用するにあたっての具体的な留意事項を記述した。

なお、本維持管理マニュアルは、実際に防錆剤を取り扱う建築物環境衛生管理者や防錆剤管理責任者、建築物所有者、製造・販売者並びに行政関係者などの多くの方に利用して頂きたい、参考となるべきことを、Q&A方式を用いて、項目別に分かり易いかたちでまとめた。

給水用防錆剤管理責任者のためのマニュアル

平成17年3月

財団法人 ビル管理教育センター

給水用防錆剤管理責任者のための管理マニュアル

目 次

序 文	1
I. 給水用防錆剤とは	2
II. 赤水対策	
1. 赤水の原因は何ですか？	5
2. 赤水による障害とはどのようなものがありますか？	6
3. 赤水の防止方法にはどのようなものがありますか？	7
4. 給水用防錆剤にはどのような種類がありますか？	8
5. 給水用防錆剤による赤水防止効果は どのような作用によるのですか？	9
6. 給水用防錆剤による赤水防止効果の事例には どのようなものがありますか？	11
III. 給水用防錆剤を用いた適切な管理	
1. 防錆剤管理責任者 給水用防錆剤の使用を開始したらどのように 管理すればよいですか？	13
2. 給水用防錆剤の注入	
1) 防錆剤はどのようにして注入するのですか？	15
2) 液状防錆剤の注入方法には どのようなものがありますか？	16
3) 固体状（塊状）防錆剤の注入方法には どのようなものがありますか？	17
4) 適正使用にあたって注意すべきことは何ですか？	19
5) 液状注入装置、塊状溶解注入容器の管理で 注意すべきことは何ですか？	20
6) メンテナンス上の留意点として どのようなものがありますか？	21
3. 給水用防錆剤注入装置の維持管理方法 防錆剤注入装置の維持管理においてチェックリストを作りたいのですが、 どのような項目を盛り込めばよいですか？	22
4. 帳簿書類 帳簿を作成しようと思うのですが、 どのような項目を盛り込めばよいですか？	23
5. その他 どこに相談すればよいですか？	24