

ビル飲料水における防錆剤の使用実態について

Studies on the spot survey of use of rust prevention agent for drinking water in building

赤石 準一 佐藤 稔 小塚信一郎 富澤 政
岡田 隆幸 高杉 信男

Junichi Akaishi, Minoru Sato, Shinichiro Kozuka,
Masashi Tomisawa, Takayuki Okada,
Nobuo Takasugi

防錆剤については飲料水として安全性の面から、国が定めた使用基準¹⁾を遵守しなければならない。又防錆剤の使用効果については溶存鉄と懸濁鉄の存在比が使用后、懸濁鉄の割合が低くなることが認められ、使用基準値を超えていたバイパス注入方式で注入装置内での滞留時間や水温等が防錆剤濃度の日変化と季節変化に影響を与えていることが判った。

1. 緒 言

近年、ビル垂鉛メッキ鋼管による給水管の老朽化にともなう赤水が問題となってきた。本市でも給水設備の指導要綱²⁾を制定し給水管の腐蝕状況も調査している。又赤水を解消するためには、管の布設替え等の抜本的対策が必要である。しかし、経済的理由等により防錆剤を使用している施設も多くみられる。昭和60年度に本市において防錆剤の使用施設の水質検査を実施したところ、バイパス注入方式の施設で基準値を超えるところが多く見受けられた。そこで防錆剤の使用における適正な指導に役立てるため、バイパス注入方式について防錆剤注入装置内での滞留時間や水温、さらに充填量が濃度にどのような影響を及ぼすか等を調査し検討したのでその概要を報告する。

2. 方 法

(1) 調査期間

昭和60年5月から7月までと昭和62年2月から8月までの2回によった。

(2) 調査方法

昭和60年度は受水槽の有効容量が5 m³を超える施設を対象とし、62年度にはその中で防錆剤のバイパス注入方式を使用している市内43施設とポンプ注入方式の1施設を対象に調査を行った。

(3) 調査内容

(3)―1 防錆剤の使用状況調査

昭和60年度使用状況調査は表1に示した。昭和62年度には市内のバイパス注入方式の43施設とポンプ注入方式の1施設を対象に調査を行った。

(3)―2 防錆剤濃度の経時変化

昭和60年度にはポンプ注入方式を含めて10年以上

経過した施設について総鉄、色度、全リン酸、溶性ケイ酸を上水試験方法³⁾により測定した。又防錆剤濃度としては全リン酸濃度を測定値とした。昭和62年度にはその中で給水方式、建物用途別に選定した7施設を対象として防錆剤濃度と給水量の経時変化について調査し早朝は30分間毎に、日中は2時間毎に採水し測定した。

(3)-3 添加効果及び注入装置内の水温による防錆剤充填量の影響について

昭和60年度の調査でバイパス注入方式に防錆剤の基準値である5 mg/lを超えていた施設が多く見受けられ、添加効果として総鉄のうち溶存鉄の割合が懸濁鉄に比較して高く、防錆剤を未使用の場合と比較してその差が顕著であった。昭和62年度にはバイパス注入方式の7施設中2施設について低水温期と高水温期に分け、防錆剤の充填前後の濃度変化について調査を行った。

(3)-4 バイパス注入方式の全施設の実態調査及び維持管理状況調査

昭和60年度の調査によると防錆剤を使用している施設は全施設中の32%であった。使用の契機は防錆剤の効果を期待した所が56%で過半数を占めていた。昭和62年度にはバイパス注入方式の43施設について1日のうち早朝と夕方の2回、防錆剤の濃度調査を行った。又維持管理状況については、43施設について立ち入り検査をおこない防錆剤の年間の使用量とか維持管理状況を把握するためアンケート調査も実施した。

3. 結果及び考察

3-(1) 防錆剤の使用状況調査

昭和60年度の調査では表1のとおり防錆剤を使用している施設は80施設あり全体の32%でそのうちバイパス方式が35施設あり43.8%を占め、ポンプ方式は43施設あり全体の53.8%であった。昭和62年度ではバイパス注入方式で使用している43施設を対象として建物用途別に調査を実施した。

表1 防錆剤の使用状況

項 目 規 模 (調 査 数)	注入方式			種 類				維持管 理主体			添加濃 度定期 検査		管理状況	
	ポン プ	バイ パス	そ の 他	リン酸系		ケイ酸系		自 主	委 託	実 施	未 実 施	良	普 通	不 良
				固 体	液 体	固 体	液 体							
特定建築物 (31)	19	12	0	22	5	1	3	14	17	26	5	18	13	0
特建以外 (49)	24	23	2	32	14	0	3	24	25	7	42	15	26	8
合 計 (80)	43	35	2	54	19	1	6	38	42	33	47	33	39	8

(昭和60年度 調査)

3-(2) 防錆剤濃度の経時変化

昭和62年度調査でポンプ注入方式とバイパス注入方式の濃度検査を行い、使用基準値を超えていたバイパス注入方式の7施設中5施設において調査を実施したところ、早朝に高く、日中に安定する傾向にあり、最大で4~10倍、高濃度となる傾向にあった。早朝時に高いのは夜間給水が止まり、注入装置内の水が長時間滞留することにより防錆剤の溶解が進み、給水開始時に高濃度の滞留水が給水されたためと考えられた。経時変化が顕著に見られた事務所ビルと共同ビルの濃度変化は滞留時間の関係で図1・図2に示す様に事務所ビルの方に濃度変化が大きく見られた。

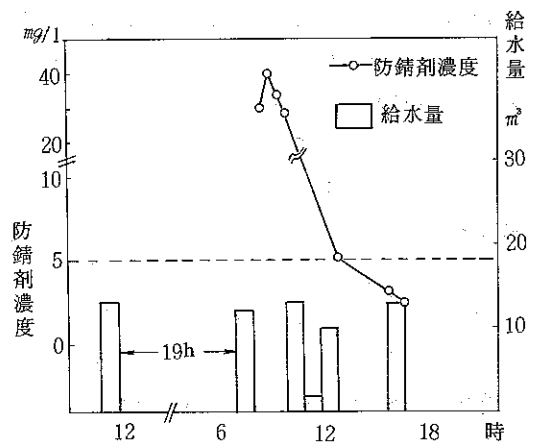


図-1 事務所ビルにおける防錆剤濃度の経時変化

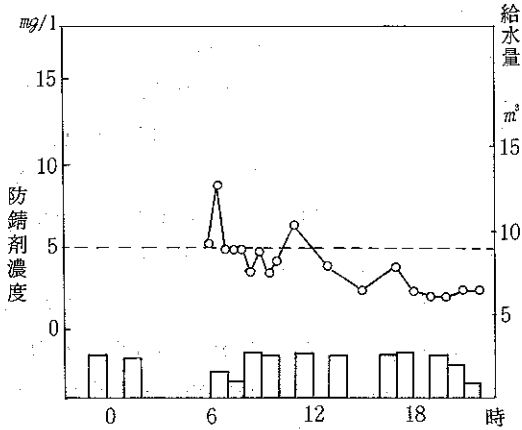


図-2 共同住宅における防錆剤濃度の経時変化

3-(3) 防錆剤の添加効果及び注入装置内での水温と防錆剤充填量の濃度への影響について

昭和60年度の調査では溶存鉄と懸濁鉄の存在比が防錆剤を使用した場合、図3のとおり溶存鉄の割合が明らかに高くなることが判った。昭和62年度にはバイパス注入方式について水温による防錆剤濃度の影響について調査したところ図4のとおりその影響が顕著に見られ、高水温期(15℃~18℃)には低水

温期(3.6℃~7.6℃)に比べ2~4倍高い傾向にあった。このことは水温の上昇に伴い注入装置内での溶解度が高くなるためと考えられた。又防錆剤充填量の影響については、水温等に同一条件が得られず明らかにできなかった。

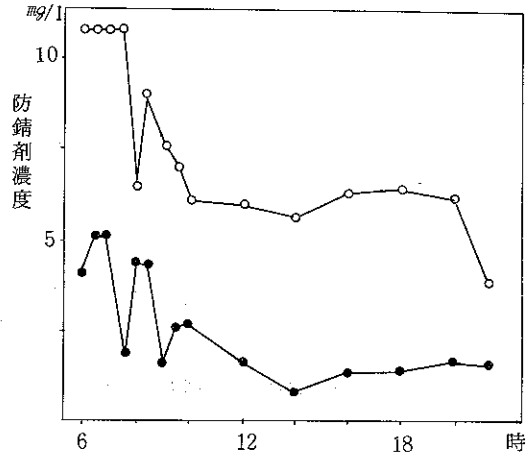


図-4 病院における防錆剤濃度の季節変化

●低水温期(3/25) ○高水温期(7/17)
(3.6℃~7.6℃) (15℃~18℃)

3-(4) 防錆剤の使用状況及び施設の維持管理状況の調査について

昭和60年度の調査によるとリン酸系の防錆剤を使用していたのは全体の91%と多く、ケイ酸系は残り9%と少なかった。注入方式としてはポンプ方式がバイパス方式より若干多く、その他の注入方式は80施設中2施設であった。62年度の調査によるとバイパス注入方式の施設に基準に適合していない施設が多く見受けられた。その中の18施設について調査したところ、図5のとおり早朝時のみ基準値を超える施設が8ヶ所見受けられた。

又、維持管理状況のアンケート調査によると、昭和60年度の調査で防錆剤の使用の契機として防錆効果を期待した施設が56%と多く、赤水の発生の43%を上回った。又特定建築物以外の施設については使用基準を周知していた管理者は全体の22%しかいなかった。昭和62年度の調査によるとバイパス注入方

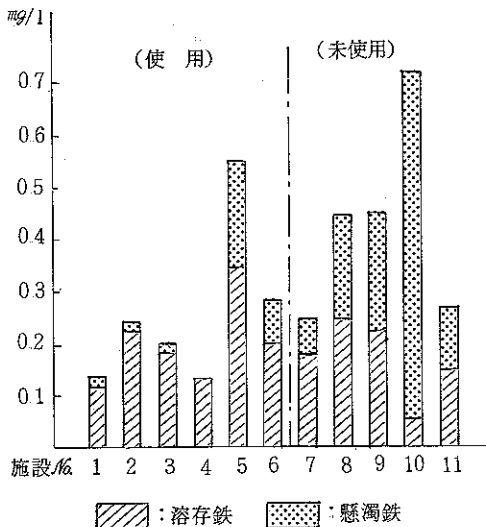


図-3 防錆剤の使用施設、未使用施設における溶存鉄と懸濁鉄の割合

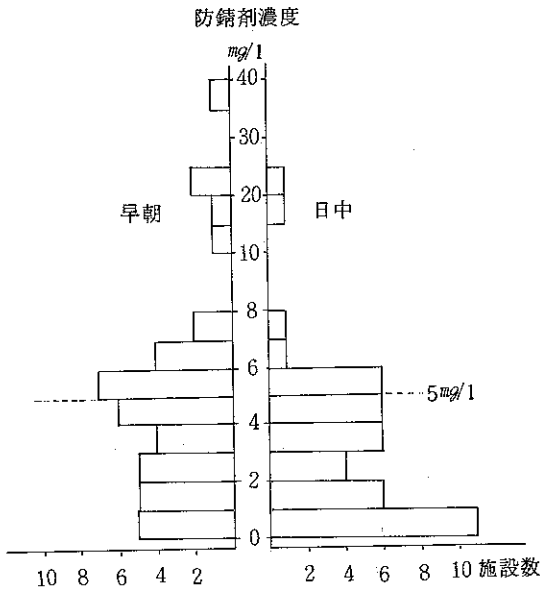


図-6 43施設の防錆剤濃度分布

式を設置している施設の管理状況については、表2のとおり特定建築物施設を除くと防錆剤の水質検査が殆ど行われていなかったり、注入装置を管理する者がいない等、維持管理の体制が十分整っておらず不適合施設の多い要因となっていた。今後の対応としては早朝時の防錆剤濃度を定期的に測定し、滞留して高濃度になった水を抜いたり、夜間、注入装置内の水を抜く等の細かな対応が必要となってくるであろう。

表2 維持管理状況(アンケート調査)

規模 (調査数)	防錆剤の水質検査		注入量のバルブ調整		選任管理者による管理	
	実施	未実施	実施	未実施	実施	未実施
特定建築物 (11)	10	1	3	8	11	0
その他の建築物 (32)	12	20	2	30	4	28
合計 (43)	22	21	5	38	15	28

(昭和62年度調査)

4. 結 語

昭和60年度に防錆剤の使用施設の水质検査を実施したところバイパス注入方式の施設に基準値を超えるものが多く見られた。このため昭和62年度にバイパス注入方式について調査を実施したところ、経時変化については事務所ビルで防錆剤濃度が夜間水が滞留することにより早朝時に日中より4~10倍、高くなる傾向にあった。このような場合には注入装置内の水を給水まえに抜く等の細かな配慮が必要になってくるであろう。又温度の影響について見ると、ある施設では高水温期に低水温期より4~5倍、防錆剤濃度が高くなる傾向にあった。この事についても高、低水温期に注入量のバルブ調整をする等の維持管理上の見直しの必要性も感じられた。尚、本調査は札幌市衛生管理部及び市内7保健所と共同で実施したものである。

資 料

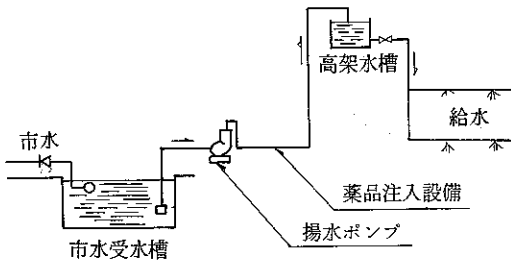
総鉄、溶存鉄、懸濁鉄について⁴⁾

総鉄：水中に溶解している鉄及び酸で煮沸溶解する鉄。

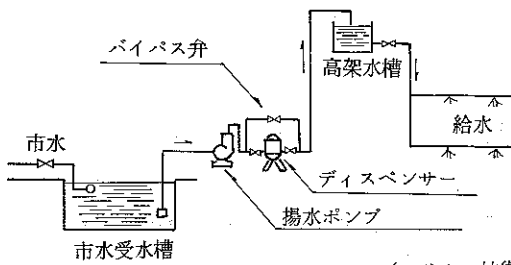
溶存鉄：水中に溶解している鉄(ろ紙5種Cで、ろ過)、第一鉄イオン(Fe^{2+})、第二鉄イオン(Fe^{3+})、錯鉄イオン、錯化合物、重炭酸塩、硫酸塩、その他。

懸濁鉄：いわゆる赤水、無機粘土性粒子の鉄、水酸化物としての鉄 $Fe(OH)_2$ 、酸化物としての鉄 Fe_2O_3 、有機物やケイ酸と結合した鉄。

ポンプ注入方式とバイパス注入方式について。



ポンプ注入方式



(シリホス技術資料)

バイパス注入方式

5. 参考文献

- 1) 厚生省衛企第93号：特定建築物における給水用の防錆剤の使用基準について，昭和59年8月27日
- 2) 札幌市厚生局：札幌市建築物における給水設備の構造及び管理等に関する指導要綱，昭和57年10月1日
- 3) 上水試験方法・日本水道協会，1985
- 4) 衛生試験法・注解：金原出版，1983