

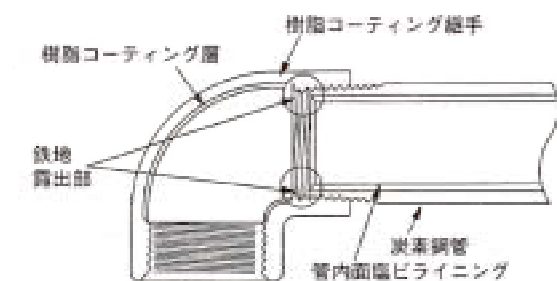
給水装置の更生工事

1.1 給水管の腐食

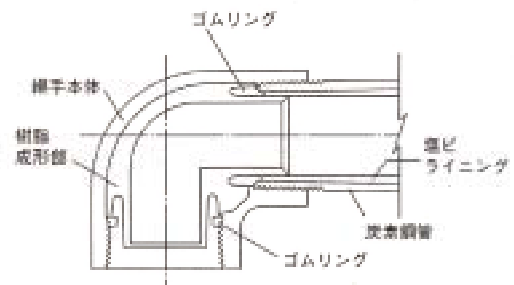
建築物内における給水管には古くから、水配管用亜鉛メッキ鋼管「旧称：水道用亜鉛メッキ鋼管 JIS G 3442」が用いられていた。しかし、使用後数年経過すると亜鉛メッキ層は劣化し、素地の鉄の腐食により赤水発生に至るのが一般的であった。老朽化した亜鉛メッキ鋼管内面には錆びこぶが生成しており、小口径管の配管は錆び詰まりによる出水不良も発生している。

錆びこぶの大きさ及び管内での分布状況は水質や使用条件により異なり、小さな錆びこぶが数多く分布しているもの、大きなこぶがところどころに生成されているもの、比較的平滑な錆び層を形成しているもの等がある。こうした問題に対処するため、給水管は防食性を考慮した硬質塩化ビニルライニング鋼管等の鋼管に移行した。これに伴い、昭和 47 年に水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管「JWWA K 116」として、昭和 57 年に水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管「JWWA K 132」として日本水道協会規格が制定された。この種の管に接合する継手については、昭和 49 年に水道用樹脂コーティング管継手、昭和 59 年に管端防食形継手が開発され使用されてきた。しかしながら、管端部の防食処理が不十分であったり、管端コアの挿入忘れ等の施工上の欠点もあり継手管端部で鉄が露出し、腐食して赤水を生じる事例は後を絶たない。

現在、継手内面を樹脂で被覆するコア内蔵型あるいはコア組込型継手が開発されるなどの改良が加えられ（図－1.1.1）、管・継手部での錆びこぶは少しずつ減少しつつある。



樹脂コーティング継手と硬質塩化ビニルライニング鋼管の接続（従来型）



コア内蔵型管端防食継手と硬質塩化ビニルライニング鋼管の接続

図－1.1.1 管端防食継手の構造

（参考）

管端防食形継手については、型式審査の継手類の中で基準を設けて運用されていたが、政府の規制緩和政策の一環として、平成 9 年 3 月 31 日をもって型式承認制度を廃止したことから、平成 11 年 1 月 29 日に水道用ライニング鋼管用管端防食形継手「JWWA K 150」として日本水道協会規格が制定されている。

1.2 更生工事の定義

給水管の更生方法としては、管材料の腐食現象の処置と管内付着物の洗浄・供給水に含まれる有害物質の除去等の方法が考えられる。更生工法は各種あるが、ここでいう更生工事とは、経年使用により給水管の内面に付着した錆及び付着物を、給水管が布設されたままの状態で排除（クリーニング）し通水量を確保するとともに、防錆をかねた樹脂系塗料等を管内面に塗布（ライニング）することにより、機能の回復と延命を図るものと定義する。

1.3 更生工事による給水管の延命対策

給水装置及び受水槽以下の給水設備に使用された亜鉛メッキ鋼管、鋼管継手類等の経年変化により赤水、出水不良をきたした場合には、新しい配管への取替が望ましいが、給水設備は性質上隠蔽配管が多く、全体の取替工事を行うことは費用が過大となるばかりでなく工事自体が大規模なものになってしまう。一方、更生工事は、所有者の負担を極力軽くした上で赤水や出水不良の解消を比較的安価に施工できる点から、所有者等にとっては救済的な方法といえる。

また、この更生工事は、受水槽以下の給水設備については条件付きで行われてきた経緯はあるが、給水装置にあっては「給水装置の構造及び材質の基準」の適合確認が困難であるため、主旨を十分理解した上で暫定的に施工されているのが現状である。

近年、直結式及び直結増圧式の普及促進効果もあり受水槽方式から直結方式への切替工事が実施されているケースがある。一方、コスト面から受水槽以下の給水設備を再利用した、一部変更のみで切替される場合が多い。このため、受水槽以降の給水設備が給水装置に変更される要素があり、更生工事を施した給水設備が給水装置として使用されることも今後十分に予想される。また、受水槽以下の給水設備の所有者及び使用者から赤水の苦情、解消の相談が年々数多く寄せられていることを考慮すると、給水装置と受水槽以下給水設備とを区別することなく、給水設備全般の安全性を確保しつつ更生工事が行われる必要がある。

更生工事は既設給水管の本体及び継手類に強度がある場合にのみ施工が可能であり、あくまでも通水能力の解消及び赤水の発生防止を図ることが目的である。すべてが新しい機能に回復するものではなく給水管の内面を特殊工法で改善していることから、暫定的な工事であること、「配管の延命対策」として認識する必要がある。

1.4 更生工事の種類

更生工事には多種多様な工法があり、主なエポキシ樹脂塗料を給水管内面に塗布する工法はエポキシ樹脂ライニング工法で、大まかに4工法に分類される（表－1.4.1）。

表－1.4.1 エポキシ樹脂ライニング工法の参考例

工 法	研 磨 工 程		ライニング工程
	研 磨 材	作 業 内 容	作 業 内 容
気流（Ⅰ）	珪砂、焼碎石、黒カスミ	1 方向研磨	1 回塗り
気流（Ⅱ）	珪砂、碎石、銅カラミ、セラミックス	2 方向研磨	2 回塗り
ピ グ	スチールグリット、珪砂	2 方向研磨	2 回塗り又は 1 回塗り
真 空	珪砂	2 方向研磨	2 回塗り

1.4.1 気流（Ⅰ）工法

（１）研磨工程

- ① 乾燥圧縮空気と一緒に研磨剤で錆、スケールを除去する 1 方向研磨
- ② 研磨後の管内清掃は乾燥圧縮空気ですすいだすあるいは水洗い（フラッシング）後、乾燥圧縮空気ですすいだす
- ③ 研磨度は管の入口・出口を目視あるいは内視鏡で確認
- ④ 完了後漏洩検査

（２）ライニング工程

- ① 乾燥圧縮空気と一緒にエポキシ樹脂塗料を管内に送り込む 1 回塗り
- ② 塗膜の硬度が鉛筆硬度（H）以上になるまで自然乾燥
- ③ 塗膜厚は 0.3mm 以上
- ④ 放電式ホリデーディテクタ（1,000V）で確認検査

1.4.2 気流（Ⅱ）工法

（１）研磨工程

- ① 乾燥圧縮空気と一緒に研磨剤で錆、スケールを除去する 2 方向研磨
- ② 研磨後の管内清掃は乾燥圧縮空気ですすいだすあるいは水洗い（フラッシング）後、乾燥圧縮空気ですすいだす
- ③ 研磨度は管の入口・出口を目視あるいは継手部を内視鏡で確認
- ④ 完了後漏洩検査

（２）ライニング工程

- ① 乾燥圧縮空気と一緒にエポキシ樹脂塗料を管内に送り込む 2 回塗り
- ② 塗膜の硬度が鉛筆硬度（H）以上になるまで自然乾燥、あるいは温風にて乾燥
- ③ 塗膜厚は 0.3mm 以上
- ④ 放電式ホリデーディテクタ（1,000V）で確認検査

1.4.3 ピグ工法

（１）研磨工程

- ① 乾燥圧縮空気と一緒に研磨剤で錆、スケールを除去する 2 方向研磨

- ② 研磨後の管内清掃は乾燥圧縮空気で洗浄あるいは水洗い（フラッシング）後、乾燥圧縮空気で乾燥
- ③ 研磨度は管の入口・出口を目視あるいは継手部を内視鏡で確認
- ④ 完了後漏洩検査

（２）ライニング工程

- ① ライニングボールあるいはピグでエポキシ樹脂塗料を管内に送り込む２回塗り
- ② 塗膜の硬度が鉛筆硬度（H）以上になるまで自然乾燥、あるいは温水で硬化促進
- ③ 塗膜厚は 0.3mm 以上
- ④ 放電式ホリデーディテクタ（1,000V）で確認検査

1.4.4 真空工法

（１）研磨工程

- ① 吸引空気と一緒に研磨剤で錆、スケールを除去する２方向研磨
- ② 研磨後の管内清掃は高圧水で水洗い（フラッシング）後、乾燥圧縮空気で乾燥
- ③ 研磨度は管の入口・出口を目視あるいは継手部を内視鏡で確認
- ④ 完了後漏洩検査

（２）ライニング工程

- ① 吸引空気と一緒にエポキシ樹脂塗料を管内に送り込む２回塗り
- ② 塗膜の硬度が鉛筆硬度（H）以上になるまで自然乾燥
- ③ 塗膜厚は 0.3mm 以上
- ④ 放電式ホリデーディテクタ（1,200V）で確認検査

1.5 更生工事共通事項

更生工事を施工する際には、下記事項を遵守するものとする。

1.5.1 適用範囲

- ① 給水装置及び直結給水方式に切替える設備
- ② 金属管であること
- ③ 指定給水装置工事事業者が事前調査（可否判断）を行い、施工可能と判断されたものの
- ④ 水道事業者の確認を受けられるもの

1.5.2 適用条件

- ① 給水装置及び受水槽以降給水設備の所有者の責任において施工されるもの
- ② 責任をもって施工できる業者において行われること
- ③ 工事中の生活用水として、仮設配管により必要な水量を確保すること
- ④ 配水管への逆流防止措置が講じられること

1.5.3 適用除外

- ① 著しく腐食が進行している配管
- ② 伸縮部分を有する給水用具等
- ③ 事前調査（可否判断）により指定給水装置工事事業者が施工困難と判断したもの
- ④ 水道事業者の確認を受けられないもの

1.6 ライニングに使用する塗料

ライニングに使用する塗料は、「給水装置の構造及び材質の基準」に定める浸出等に関する基準に適合していること。

1.7 更生工事の事前確認

更生工事の事前段階において指定給水装置工事事業者は更生工事施工説明書及び下記証明書類を提出し、水道事業者の確認を受けるものとする。

- ① 事前調査（可否判断）結果表（給水管内の腐食状況写真等の添付）
- ② ライニングに使用する塗料の浸出性能試験適合報告書（1年以内）または第三者認証機関の認証品であること

1.8 給水装置工事（更生工事）の申込

給水装置の更生工事は、水道法第3条（用語の定義）第1項第9号及び第11号により給水装置の変更（変更の工事）とみなし、「給水装置の構造及び材質の基準」に適合しなければならない。指定給水装置工事事業者は水道事業者に対し以下の書類を作成し、給水装置工事の申込を行わなければならない。

- ① 給水装置工事申込書
- ② 更生工事申込書（指定給水装置工事事業者名等）
- ③ 事前調査（可否判断）結果表（写真）
- ④ 施工計画書（工法、塗料、工程表）
- ⑤ 施工図面（配管図、施工範囲）
- ⑥ 塗料の浸出性能試験適合証明書
- ⑦ 水質試験結果報告書（施工前）
- ⑧ 誓約書（施工後の責任等）

1.9 受水槽以下の給水設備からの切替え

切替え工事にあたって水道事業者は、事前に「給水装置の構造及び材質の基準」に適合していることを確認しなければならない。既に更生工事を実施している受水槽以降の給水設備を給水装置に切替える場合は、指定給水装置工事事業者は給水装置工事申込みに際して、原則として公的機関が行った浸出性能試験結果報告書を提出しなければならない。

1.10 更生工事完成後の検査

更生工事完成時には、水道事業者の給水装置工事完了検査の立合を受けるものとする。また、「給水装置の構造及び材質の基準」に適合しているかどうかの試験を行わなければならない。立会に際しては、指定給水装置工事事業者は、工事検査申込書等に下記の施工報告書及び試験結果証明書を添付して、水道事業体に提出する。施工が不適切な場合、試験結果が基準に適合しなかった場合はただちに適切な処置を施すこと。

① 施工報告書（写真を添付）

施工計画書記載の内容について、実工程（特に塗料乾燥方法及び時間）、施工結果（特に塗膜厚確認結果）等を網羅した施工報告書を作成する。

② 耐圧性能試験結果（写真を添付）

耐圧性能試験における水圧は、「給水装置の構造及び材質の基準」に規定されている1.75MPaを原則とし、1分間水圧を加えた後、水漏れ等が生じないこと。但し、水道事業者は、試験水圧を当該地域内の夜間を通した1日の間の最大水圧に安全を考慮した圧力を加えたものとするができる。

③ 水質試験結果報告書（完成後添付書類）

更生工事終了後において、「給水装置の構造及び材質の基準」の浸出性能を満たすかどうかの判断は、すでに、浸出性能基準に適合する塗料が使用され適切な施工が行われたことの確認をもって、浸出性能基準を満たしていると考えられる。

したがって、指定給水装置工事事業者は、このことの確認として試験通水時の15分間、滞留水において水質検査を実施し、水道事業体に報告しなければならない。水質検査の試験項目は、味、臭気、色度、濁度のほか、更生工事に使用される塗料から浸出する可能性のある項目について行い、「給水装置の構造及び材質の基準」における浸出性能基準値を満足しなければならない。また採水は、鉛の水質検査方法に準じて行うこと。

なお、遊離残留塩素については、施工後0.1mg/L以上を保持していることを確認すること。

2. その他の腐食防止の種類及び特徴

赤水の防止対策としては、更生工事以外に薬剤の注入により腐食を抑制する方法等さまざまな工法が提案されている。**表-2.1.1**は主な赤水の抑制に有効とされている技術を示す。これらの工法についても「給水装置の構造及び材質の基準」に適合しているか確認する必要がある。工法によって費用、工期、効果、使用材料等が異なるため、選択に際しては慎重に確認する必要がある。

なお、施工にあたっては、必ず更生工事と同様に水道事業者の確認を受けるものとする。

表－2.1.1 赤水の抑制に有効とされている参考技術

工 法 名	特 徴
防錆剤による方法	ポリりん酸塩、メタけい酸塩系の薬剤を微量注入する。防錆効果よりも赤水の消失効果を目的とした方法。
電子防錆による方法	電子を使って錆の発生と進行を抑制する方法
磁気処理による方法	永久磁石を管内あるいは管外面に設置する方法。
カルシウム防錆による方法	消石灰を水に溶解して上澄み液を給水に注入して水のpHを上昇させ、カルシウム硬度を高める方法。
遠赤外線セラミックによる方法	給水管に装置を取り付けセラミックボールから発生するイオンにより赤水を止める方法。
超音波クリーン給水管洗浄による方法	天然洗浄液に超音波をかけて活性化し、給水管を洗浄する方法。
オゾンによる方法	オゾンの酸化力で、赤錆、ヌメリを分解洗浄する方法
膜式脱気防食による方法	気体分離膜によって水中の溶存酸素を除去する方法