

# 鉛製給水管布設替えに関する手引き

平成 24 年 3 月

## 鉛製給水管の効率的な布設替えに関する検討会

### 委員名簿

国立保健医療科学院 生活環境研究部 上席主任研究官 伊藤 雅喜

大阪市水道局 工務部給水課長

江口 勝彦

川崎市上下水道局 水道部 水道管理課長

重富 和成

千葉県水道局 技術部給水課配水施設室 配水工務班長

長田 克也

東京都水道局 給水部給水課長

本荘谷 勇一

(所属事業体名の五十音順)

社団法人 日本水道協会 工務部副主幹

三浦 明

### 事務局

(株)東京設計事務所 水道事業部 東部水道グループ

雑賀 渉

(株)東京設計事務所 水道事業部 東部水道グループ

馬場 未央

# 鉛製給水管布設替えに関する手引き

## 目 次

第1章 総説	1
1.1 本手引きの目的と構成	1
1.1.1 鉛問題の背景	1
1.1.2 わが国の鉛対策	2
1.1.3 鉛製給水管布設替の効果	3
1.1.4 本手引きの目的	7
1.1.5 手引きの構成	8
1.2 用語の定義	9
第2章 鉛製給水管布設替の必要性	11
2.1 鉛の健康への影響と水質基準	11
2.1.1 鉛のヒトへの暴露及び毒性等の性質	11
2.1.2 WHOガイドライン値の考え方	13
2.1.3 水質基準と日本の水道水における鉛濃度の現状	14
2.1.4 その他鉛に関する規制等	23
2.2 鉛製給水管使用の経緯及び規格の変遷	26
2.2.1 水道と鉛管	26
2.2.2 規格の変遷	26
2.3 水道事業体における鉛製給水管対策の状況	27
第3章 鉛製給水管布設替等の工法	31
3.1 布設替等の工法の概要	31
3.2 鉛製給水管に代わる給水管の種類と特徴	34
第4章 鉛製給水管布設替の取り組みの手引き	36
4.1 事業体取り組みレベルの分類	36
4.2 促進方策の考え方（レベル別）	38
4.3 鉛製給水管残存状況把握【レベル1事業体が取り組むべき施策】	43
4.3.1 給水台帳等既存資料による調査	43
4.3.2 探査による調査	44
4.3.3 掘削による調査	44

4.4	鉛製給水管布設替計画策定【レベル2事業体に取り組むべき施策】	45
4.4.1	布設替え計画策定の流れ	45
4.4.2	計画対象範囲及び計画期間の設定	46
4.4.3	布設替え目的の整理	46
4.4.4	優先順位の設定	46
4.4.5	布設替え及びその他方策の選定	47
4.4.6	全体事業費の算出	53
4.4.7	財政方策の検討と年次計画の策定	53
4.5	鉛製給水管布設替の実施	58
4.5.1	実施計画の策定	58
4.5.2	布設替実施における留意事項	58
4.5.3	宅地部布設替え促進方策	60
4.5.4	水道事業体における鉛給水管布設替の実施例	67

## 第1章 総説

### 1.1 本手引きの目的と構成

- ・本手引きは、給水管等による水道水中への鉛溶出問題の重要性を正しく認識するとともに、鉛を溶出させないための対策として、水道事業者等が鉛製給水管の布設替等を促進するために必要となる基本的事項をまとめたものである。
- ・また、鉛の溶出を低減させるための暫定的な対策や鉛製給水管布設替等の工法について、現時点での知見を集約し参考に供するものである。

#### 1.1.1 鉛問題の背景

わが国の水道は、創設以来 120 年以上が経過した。厚生労働省では我が国の水道の現状と将来見通しを分析・評価し、水道のあるべき将来像について、すべての水道関係者が共通目標を持って、その実現のための具体的な施策や工程を包括的に示すため、2004（平成 16）年 6 月に「水道ビジョン」を策定した。

また、施策目標の達成状況及び各施策・方策の進捗状況について、策定後 3 年目の 2008（平成 19）年度に第 1 回目のレビューを実施し、2008（平成 20）年 7 月にレビューの結果により作成した「水道ビジョン改訂版」を策定した。

① 安心：すべての国民が安心しておいしく飲める水道水の供給

② 安定：いつでもどこでも安定的に生活用水を確保

③ 持続：地域特性にあった運営基盤の強化

水道文化・技術の継承と発展、需要者ニーズを踏まえた給水サービスの充実

④ 環境：環境保全への貢献

⑤ 国際：我が国の経験の海外移転による国際貢献

の 5 つを目標とし、施策を推進してきたところである。

水道の普及率は 2010（平成 22）年度末には 97.5%に達し、文字どおり高普及時代を迎え、人々の生活や都市活動にとって、水道は必要不可欠な基幹施設となっている。

しかし、近年の経済・社会構造の変化、生活様式の多様化等に伴って水道を取り巻く環境は大きく変化しており、安定給水や安全でおいしい水の供給など、様々な問題への対応が求められている。特に、水質を取り巻く状況は依然として厳しく、清浄な飲料水の供給に向けての新たな課題も出現し、より一層の努力が必要となっている。

なかでも、給水管等による水道水中への鉛溶出の問題は、きわめて緊急性を要する重要な対策課題として提起されてきた。

鉛製給水管は、海外では古くから給水管として使用されており、わが国の近代水道にお

いても、管内に錆が発生せず、可とう性、柔軟性に富み、加工・修繕が容易であるという特性のため、創設期から 1980 年代後半まで使用されてきた。

また、事例は少ないが配水管の一部に鉛管が使用されたこともあった。

水道水には、自然界から溶け込んだ鉛がわずかに存在することもあるが、鉛の汚染源は主として給水管に使用されている鉛管、ハンダ、継ぎ手、銅合金の給水器具、その他鉛を含有している配管材料等である。

鉛による慢性毒性は古くから認識され、各国の水道水や飲料水の水質基準でも有害物質としての基準が設定されていたが、より厳しい規制が必要と考えられ始めたのは、近年になってからである。

一般の人々の場合、鉛の暴露は大気、食物、飲料水、その他埃等その経路は多様であるが、飲料水由来のリスクを極力抑えるために飲料水中の鉛の濃度を低減させようとする動きは世界共通である。

### 1.1.2 わが国の鉛対策

1989（平成元）年 6 月、厚生省は、給水衛生問題検討会の報告を受けて、「給水管に係る衛生対策について」を通知した。この通知の概要は、

- ①新設の給水管には、鉛溶出のない管を使用すること
- ②現在布設されている鉛管について、配水管の更新を行う場合等には、それに付随する鉛管を鉛の溶出のないものに布設替の努力をすること
- ③pH の低い水道は、その改善に努めること
- ④鉛溶出が問題となる開栓初期の水は、飲用以外に用いることが望ましく、その旨の広報活動を行うこと

の 4 点である。

その後、WHO の飲料水水質ガイドライン改正の動きや、近年の科学的知見の向上等を背景に、厚生省は、1992（平成 4）年 12 月に、水道水質基準の全面的な改正を行った。この改正で鉛については従来の 0.1mg/L から 0.05mg/L に基準が強化された。

この、新しい水道水の水質基準は 1993（平成 5）年 12 月から施行され、水道事業者は、その供給する水道水中の鉛について、0.05mg/L 以下を遵守する義務があり、鉛濃度の低減化対策の実施が強く求められた。

また、基準改正と同時期に厚生省は、水質基準改正に係る通知を出し、「概ね 10 年後の鉛の基準の長期目標を 0.01mg/L とすること」とした。

これを受けて、2003（平成 15）年 4 月に水質基準が 0.05mg/L から 0.01mg/L へ強化され、現在に至っている。

また、水道ビジョン（2008（平成 20）年 7 月改訂）では、鉛製給水管の解消を重点施策

に挙げており、「鉛製給水管総延長をできるだけ早期にゼロにする」という目標が掲げられている。

水道事業体においては、厚生省通知や、水質基準改正内容等を受けて、鉛製給水管の取替や pH 調整、広報活動等の対策を進めてきたところである。

しかし、水道統計（2009（平成 21）年度）によれば、わが国においては未だ、延長 7,530km を超える膨大な鉛製給水管が残存している状況である。

### 1.1.3 鉛製給水管布設替の効果

鉛製給水管布設替えを実施した場合の効果は以下のとおりである。

#### （１）給水管からの鉛溶出抑制効果

鉛製給水管を布設替えすることで、給水管からの鉛溶出抑制が図られる。

浄水（給水栓水）における鉛は、給水管からの溶出が主な要因とされており、飲料水由来の鉛暴露を低減させるために必要な施策であるといえる。

#### （２）漏水事故の削減効果

鉛製給水管は、布設年度が古いこと等から漏水が多いことが知られている。

このため、布設替えにより給水管が新しくなれば、漏水事故対応の経費削減及び維持管理費の削減が見込まれる。

#### （３）給水管の耐震性の向上

布設年度が古い給水管は、耐震性も低く、地震時に破損等の被害が生じる恐れがある。

このため、布設替えにより給水管の耐震性の向上が見込まれる。

#### （４）有効率の向上

鉛製給水管は、布設年度が古いこと等から漏水が多いことが知られている。

以下に参考として鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書（2005（平成 17）年 3 月、（社）日本水道協会）からの抜粋を示す。

## (参考資料) 鉛製給水管布設替えによる有効率向上効果について

### 2-1-4 鉛製給水管布設替のメリット

#### (1) 有効率向上や経費削減などのメリット

鉛製給水管布設替事業によって、給水栓における鉛の影響を取り除くことができ、水道の安全性をさらに高めることができるが、そのためには多額の経費がかかる場合があることも事実である。特に残存延長が長い事業体にあつては、その財政的な影響が無視できない。しかし、鉛製給水管布設替は、経費がかかるというデメリットばかりでなく、有効率向上や省エネルギー化などの効果が期待され、経費削減にも繋がる等の複数のメリットがある。

鉛製給水管からの漏水が、有効率、漏水率とどの程度関係するのかは、地下で自然発生的に生じる事象であるため、数値的に検証された報告等はないようである。

しかし、水道における漏水の発生原因の90%以上は鉛製給水管によるとの報告例（「東京都における鉛製給水管対策」水道協会雑誌第72巻第12号による）があり、また、鉛製給水管の布設替に積極的に取り組んだ事業体の中には、有効率が急上昇した事業体もある。こうしたことから、鉛製給水管の布設替は、漏水量を減少させ、有効（有収）率を引き上げる効果があるといえる。

また、水道ビジョンには有効率向上の数値目標（大規模事業体98%、中小規模事業体95%）が設定されているが、配水管の材質が改善されてきている現代において、有効率向上のための方策としては、給水管部分からの漏水を防止することが主眼となるだろう。よって鉛製給水管の布設替が進めば、鉛製給水管の数値目標だけでなく、有効率向上の目標達成にも大きく近づく。

#### (2) 鉛製給水管布設替の有効率に与える影響の検証

鉛製給水管の布設替がどの程度、有効率改善の効果があるのかは、有効率の向上が鉛製給水管布設替によるものか、通常の漏水防止作業によるものか、配水管の整備によるものか分解することが難しいことから、前述のように定量的に示すことが難しい。

ただし、鉛製給水管の布設替によって有効率が改善傾向を示している事業体もあるため、ここでは、鉛製給水管の残存延長を有効率の関係を検証してみる。

図-2では給水人口20万人以上の事業体について、鉛製給水管の残存延長と有効率をもとに分散図を作成したものである（鉛製給水管のデータは15年4月の日本水道協会調査により、有効率は平成14年度の数値である）。給水人口20万人以上を対象としたのは、施設水準や事業開始時期のばらつきを小さくすることを目的として、絞込みを行ったためである。

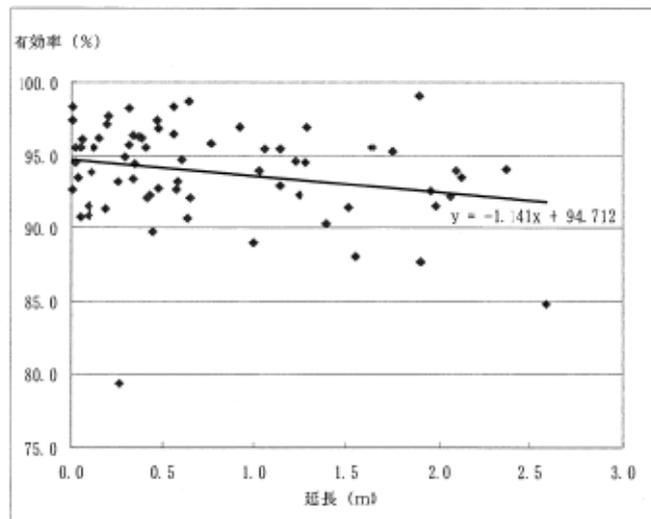


図-2 給水件数 1 件当たり鉛製給水管延長と有効率の関係

図-2 では、給水件数 1 件当たりの鉛製給水管の延長が短い事業体ほど有効率が高いという傾向が見られる。大まかにいうと、鉛製給水管延長が 2m 前後ある長いグループと、ほとんど 0m のグループでは有効率にして 2~3 パーセントの差が見られる。

鉛製給水管延長が同じ規模のグループで、有効率で 10% 近いばらつきがあることから、確定的にいうことはできないが、鉛製給水管の解消によって数パーセントの有効率向上が期待できるのではないかと推定される。

## (2) 有効率向上による経費的効果(試算)

鉛製給水管の布設替によって有効率工場が図られるとした場合の経費的効果をモデル的に推計したものが図-3 である。水系の条件は下記のとおりである。

### 【推計の条件】

- ・漏水率については計画実施翌年度から毎年 0.5% 改善、単純に積算して 10 年で 5% 程度削減するものとする。
- ・漏水率を 1% 削減した場合には、変動費が 1% 削減されるものとする。
- ・布設替後の給水管は耐用年数期間内は、漏水が発生しないものとする。
- ・物価上昇等は考慮しない。

### 【推計の結果】

上記条件のもとで推計した結果、経費削減効果は 3.75% 程度の変動費削減と推計された。

総経費削減効果=

$$\text{耐用年数内経費削減効果 } 1,500 / (\text{変動費 } 1,000 \times 40 \text{ 年}) = 3.75\%$$

また、変動費は通常、総経費の 1 割程度であるため、固定費を含めた総費用に対しては 0.3% ということで、7 百万円の単年度経費削減効果があるということになり、給水管

(配水管附属設備と位置付け)の償却期間である30年間では約2億円の削減効果を期待できるということになる。

※給水人口10万人規模のA市の場合

総費用(H14) 2,351,143千円×0.3%≒7,053千円(単年度経費削減効果)

償却期間(30年間) 7,053千円×30年≒211,590千円

配水管の布設替や漏水が発生した場合に鉛製給水管を取替えている事業者においては、いずれ取替を行うのであれば、早期に布設替を行って漏水率減少(有効率向上)のメリットを早めに享受した方が遊離ではないかという考え方もできる。

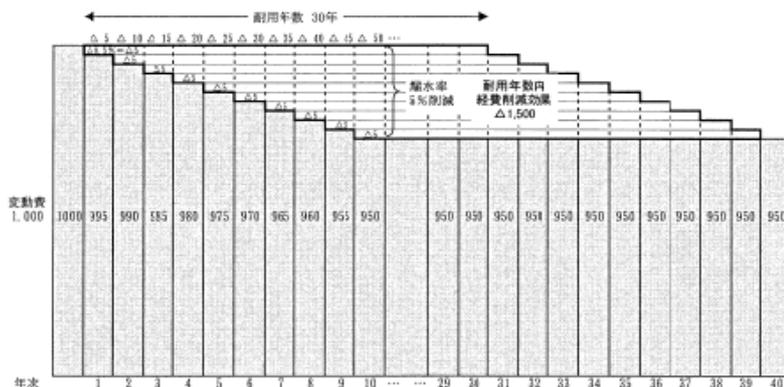


図-3 鉛製給水管解消の経済的効果

(3)省エネルギー効果

鉛製給水管の布設替により、漏水率が減少すれば、有効水量(水需要)が同じ量でも、漏水が減少した分だけ給水量を減らすことができる。つまり使われずに無駄に造っていた水道水を減らすことができることになり、その分、浄・配水に費やされていたエネルギーを削減できる。このことは、当該水道事業から発生する二酸化炭素量の削減に役立つといえる。有効水量ベースで考えるならば、送配水ポンプの電力使用量を削減できるため、単位水量当たり電力使用量を10%削減するとしている水道ビジョンの施策目標達成にも貢献することになる。

○有効率向上のメリット

有効率 90%	有効率 95%	※有効率が5%向上することにより、有効水量
有効水量 90	有効水量 90	が同じ 90 でも、給水量は 5.3 ポイント少
給水量 100	給水量 94.7	くて済むことになる。

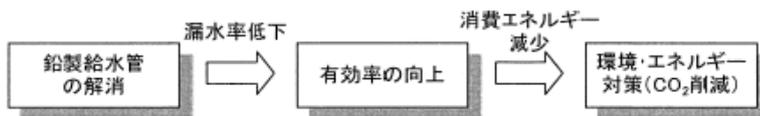


図-4 水道ビジョンにおける施策目標のリンク

#### 1.1.4 本手引きの目的

鉛製給水管は、各水道事業体で厚生省通知や、水質基準改正内容等を受けた対策が講じられているものの未だ多くが残存している状況にある。

鉛製給水管問題の解決を特に難しくしている要因は、

- ①各水道事業体において残存する鉛製給水管の延長が膨大であること
- ②鉛製給水管が布設されている箇所が必ずしも明確でないこと、また、工事記録等も残っていない場合が多いこと
- ③鉛製給水管の取替工事は、残存件数によっては多大な費用が必要であること、
- ④給水管は基本的には個人の所有物であるため、布設替等の費用負担区分の整理が難しいこと及び個人では費用負担が難しいこと
- ⑤給水管所有者に対し、鉛問題に関する情報が十分に提供されてこなかったこともあり、所有者等の鉛問題に対する認識が不足していること

などが挙げられる。

鉛製給水管の布設替えに関する指針としては、2000（平成12）年3月に策定された「鉛給水管布設替技術指針」があり、策定から10年が経過したことから、本手引きでは、10年間で明らかになった新たな知見を追記した。さらに、鉛製給水管の布設替の取り組みが遅れている小規模の水道事業体等において取り組みが促進されるように、水道事業体自身が自らの取り組みレベルの現状を把握し、布設替え促進に向けてどのような方策を取るべきかが明確になるよう、鉛製給水管の残存調査方法や布設替え計画策定方法について可能な限り具体的にまとめた。

### 1.1.5 手引きの構成

この手引きの構成は、第1章から第4章からなっており、各章等の概要は次のとおりである。

#### 『第1章 総説』

鉛問題の背景や、わが国の鉛対策の動きなどを概括的に述べるとともに、この指針の目的を明記した。また、基本的な用語の定義を行った。

#### 『第2章 鉛製給水管布設替の必要性』

国内の状況や、海外の情報等も盛り込み、鉛問題を幅広く理解するとともに、鉛製給水管の残存実体や問題点が把握できるようにした。

#### 『第3章 鉛製給水管布設替等の工法』

鉛製給水管の布設替工法を幅広くとらえるとともに、特に非開削工法については、現時点での知見を集約した。

#### 『第4章 鉛製給水管布設替の取り組みの手引き』

水道事業体の取り組みレベルを分類し、水道事業体自らが現状を把握しやすいように整理した。また、残存給水管の実態把握方法、鉛製給水管布設替計画の策定方法、その実施方法、その他広報や制度面・財政面について体系的に整理した。

## 1.2 用語の定義

- ・本手引きの中で使用する用語のうち、専門用語及び解釈を特定している用語について定義する。専門用語については、特に必要なものについて解説を行う。
- ・また、この手引きの中で解釈を特定して使用している用語については、その定義を行う。

### (1) 鉛製給水管布設替

水道水中への鉛の溶出が懸念される鉛製給水管を、ポリエチレン二層管、耐衝撃性硬質塩化ビニル管、硬質塩化ビニル管、ステンレス鋼管、波状ステンレス鋼管、硬質塩化ビニルライニング鋼管、銅管等、鉛溶出のおそれのない給水管に取替えることをいう。

### (2) 非開削工法

鉛製給水管を撤去し、新設管を布設する場合、給水管の配管ルート of 道路面を掘削せずに施工する工法をいう。ただし、配水管から給水管を分岐する箇所及び宅地などへの引き込み箇所については、小規模な掘削が必要である。

非開削工法は、現在、採用可能な対象が少ない等の理由で採用実績は非常に少ない状況にある。

### (3) 更生工法

既設の給水管の内面をチューブや塗料などでライニングを行って、鉛溶出をなくし、または低減させるための工法をいう。採用事業体は多くない。

### (4) pH 調整 (コントロール)

pH 値の低い水は、腐食性が強く、コンクリート材を劣化させたり、鉄、鉛、銅などの金属製の水道管では、それぞれの成分が溶出しやすくなる。

一般にこれらの対策として pH 調整 (コントロール) を実施している。

鉛製給水管からの鉛の溶出を低減化させるために pH 値を上げることは有効な手段であり、その効果については、pH 値を 7.0 から 7.5 に上げた場合、給水栓水の鉛濃度を半減することができたとの報告がある。

一方、pH 値が高すぎると塩素の消毒効果を低下させる等の障害がある。また、浄水処理過程における濁質などの凝集においては、pH 値が適度な範囲内ないと凝集不良になりやすい。

また、pH 値を上げた場合、トリハロメタンの生成量が増加するため、そのバランスを考えた調整を行うことが必要である。

#### (5) 暫定的な対策

鉛溶出の防止対策は、基本的には、鉛製給水管の布設替を行うことであるが、布設替を行うまでの間の暫定的な対処方法として、上記の、更生工法や pH コントロールを行い鉛濃度を低減化すること、及び、開栓初期の水を飲用に使用しないよう広報活動を行い摂取する鉛量の低減化を図ること等がある。

#### (6) 開栓初期の水

鉛製給水管を使用している場合で、特に朝一番の水や長期間不在であった後に使用する水を開栓初期の水として区別する。この開栓初期の水は、長い滞留時間の影響で、鉛が溶出し、濃度が高くなっていることがあるため、飲用以外に使用する必要がある。

飲用以外に使用すべき水量は、鉛製給水管と接していた滞留水が排出される水量とし、概ね 10～15L 程度とする。

給水管の管径・延長に対応する管内水量は次のとおりである。

管内水量表 (L)

管径 \ 管延長	5 m	10 m	15 m
φ 13	0.66	1.33	1.99
φ 20	1.57	3.14	4.71
φ 25	2.45	4.90	7.35

#### (7) 公道部／宅地部

給水管は、基本的に個人所有物である。

ただし、各事業体ごとに条例で維持管理可能な範囲を規定しているのが実情であり、本手引きでは上記の維持管理可能な範囲を公道部と称する。

また、維持管理可能範囲外及び建物内給水管については、宅地部と称する。

## 第2章 鉛製給水管布設替の必要性

### 2.1 鉛の健康への影響と水質基準

- ・鉛のヒトへの暴露は大気、食物、水、その他埃等、その経路は多様であるが、大気中と食品中の濃度は減少しつつあり、全摂取量に対する飲料水からの摂取量の割合が大きくなってきている。
- ・鉛は蓄積性のある毒物で、特に乳幼児、胎児は感受性が高いことから、できるだけ摂取の低減を図る必要がある。
- ・日本における鉛の水質基準は、2004（平成16）年に0.05mg/Lから0.01mg/Lに改められた。

#### 2.1.1 鉛のヒトへの暴露及び毒性等の性質

##### （1）鉛の性質の概要

WHO 飲料水水質ガイドラインは、第4版（2011（平成23）年）が最新版であるが、鉛に関する基準等は第3版（2004（平成16）年）から変更はない。

ここでは、WHO 飲料水水質ガイドライン（2004（平成16）年 日本語版（社）日本水道協会発行）の中の鉛に関する記述を以下に引用する。

鉛は、主に鉛蓄電池、はんだおよび合金の製造に使用されている。有機鉛化合物である四エチル鉛と四メチル鉛も、ガソリンのアンチノック剤や潤滑剤として多用されてきたが、このような用途での鉛の使用は多くの国で徐々に廃止されつつある。ガソリンへの鉛含有添加剤の使用量や、食品産業での鉛含有はんだの使用量が減ってきていることから、大気中と食品中の濃度は減少しつつあり、その結果、全摂取量に対する飲料水からの摂取量の割合が大きくなってきている。

給水栓水に、自然界で溶解した鉛はほとんど含まれておらず、その存在は、むしろ、鉛製の管、はんだ、継手などの給水装置に主として由来するものである。給水装置からの鉛溶出量は、pH、温度、水の硬度および滞留時間などいくつかの要因によって異なり、最も鉛を溶出させるのは酸性の軟水である。また、鉛製給水管内において長時間滞留状態にあった水は鉛の濃度が高くなる。

表 2.1-1 鉛の WHO 飲料水水質ガイドライン値等

ガイドライン値	0.01 mg/L
検出状況	飲料水での濃度は通常 5 $\mu$ g/L 以下であるが、鉛製継手が使われている場合はかなり高い濃度 (100 $\mu$ g/L 以上) で検出されている。
PTWI	乳児および小児に対して 25 $\mu$ g/kg 体重/週 (3.5 $\mu$ g/kg 体重/日に相当) –鉛は蓄積性の毒であり、体内負荷量の増加を避けるべきであることに基づく。
検出下限値	1 $\mu$ g/L –AAS
処理による達成度	原水汚染物質ではないので、処理は適用できない。
ガイドラインの導出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水への割り当て PTWI の 50%</li> <li>• 体重乳児 5 kg</li> <li>• 水摂取量 0.75L/日</li> </ul>
付記	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 乳児が最も感受性の高い集団であることから、このガイドライン値であれば他の年齢層の集団も保護できる。</li> <li>• 飲料水に含まれている鉛のほとんどが建物内の給水装置由来でありその主な改善策は鉛を含む管や継手を撤去することであるという点で、鉛は例外的である。この改善策には多くの時間と費用が必要なことから、すべての水を即座に本ガイドラインに適合させることはできないと認識されている。それまでの間は、全鉛曝露量の低減化に向けて、腐食防止などのあらゆる実用的な対策を実施するべきである。</li> </ul>

## (2) 血中鉛濃度及び子供、胎児等への影響

鉛の暴露による生体への影響の強さは、体外からの摂取量より、体内に吸収された量に関係しているが、この吸収量を推定することは困難であるため、吸収量に代わるものとして、血中鉛濃度が指標としてよく使われる。

WHO/UNEP (国際連合環境計画 United Nations Environment Program) の Global Environment Monitoring System(GEMS)における 1981 (昭和 56) 年の生体モニタリング調査の結果では日本の血中鉛濃度は、6  $\mu$ g/dl (中央値) と調査参加国 10 ヶ国中最も低い値であった。

1997 (平成 9) 年 5 月に米国の主催によって、マイアミで開催された 8 カ国環境大臣会合の主要議題の一つが環境汚染による子供の健康への影響であった。

このときの宣言書には、子供の鉛暴露について「我々は、子供の血中鉛濃度のレベルを 10  $\mu$ g/dl 以下に抑える、さらなる行動を呼びかけている。」と述べられている。

子供は食物中に含まれる鉛を、成人が吸収する率の 4~5 倍も多く吸収する。鉛は骨格に蓄積する一般的な毒物である。乳児、6 歳以下の小児および妊婦が、健康に対する鉛の悪影

響を最も受けやすい。

腸から体内のさまざまな組織に鉛を輸送する主な媒体は、赤血球で、鉛は主にヘモグロビンと結合する。吸収された鉛は血液、肝臓、肺、脾臓、腎臓及び骨髄からなる軟組織と骨に蓄積される。鉛の生物学的半減期は、成人より子供の方がかなり長い。

ヒトでは鉛の胎盤への移行は、妊娠 12 週間目くらいに起こり、胎児の鉛の摂取は、発育期間中続く。

### (3) 急性中毒、慢性毒性及び発がん性

鉛による急性中毒の症状としては、感情鈍麻、注意力散漫、頭痛、消化不良、吐気、腹痛などがある。

慢性毒性の症状としては、疲労、皮膚蒼白、便秘、腹痛、けいれんなどで、低濃度であっても肝臓、腎臓、生殖、免疫、神経、消化器系などに影響を与えるとされている。

発がん性に関しては、グループ 2B（ヒトに対して発がん性の可能性あり）に分類されている。(IARC, 2004)

(参考)

IARC（国際がん研究機関）による発がん性による化合物の分類

グループ	分類基準
1	ヒトに対して発がん性のある物質
2A	ヒトに対して発がん性のある可能性が高い物質
2B	ヒトに対して発がん性を示す可能性がある物質
3	ヒトに対する発がん性による分類が不可能な物質
4	ヒトに対する発がん性がおそらくない物質

#### 2.1.2 WHOガイドライン値の考え方

ヒトでの研究から、鉛は非常に低濃度で、がん以外の有害な影響を引き起こすと証明されており、そこから導かれるガイドライン値は、発がん性への影響をも防護できるので、TDI（耐容一日摂取量）の手法を用いて鉛のガイドライン値を求めることは適切と考えられる。

1986（昭和 61）年に、JECFA（食品添加物に関する FAO/WHO 合同専門委員会）は、鉛は蓄積性毒物であり、鉛の体内負担の増加は避けるべきであるとの観点から、乳幼児と子供のための暫定週受認摂取量(PTWI)を、 $25 \mu\text{g/kg}$  体重/週 ( $3.5 \mu\text{g/kg}$  体重/日に相当)と定めた。

PTWI は乳幼児での代謝研究に基づいており、この研究では平均  $3\sim 4 \mu\text{g/kg}$  体重/日の摂取量は、血中鉛濃度あるいは鉛の体内負荷の増加と関連していないが、 $5 \mu\text{g/kg}$  体重あるいはそれ以上の摂取では鉛が蓄積されることが示された。この PTWI は、1993（平成 5）年に JECFA により再認識され、全年齢群に拡大適用された。

1 日に 0.75L の飲料水を消費する体重 5kg の人工栄養児で、上の値 ( $3.5 \mu\text{g/kg}$  体重/日)

の 50%を飲料水に適用すると仮定すると、ガイドライン値は 0.01mg/L となる（丸めた数値）。乳幼児は、母集団の中で最も感受性が高い群と考えられるので、このガイドライン値は、他の年齢群も防護できる。

鉛は、鉛製給水管をはじめとする鉛を含有する給水装置等から飲料水中に混入するが、その対策としては第一に、鉛管や鉛を含む取り付け部品を撤去することである。これには時間と資金が必要で、すぐにはガイドライン値に適合しない場合もある。その間、鉛の全暴露量を減少させるために腐食防止を含む他の実用的な処置をとるべきである。

### 2.1.3 水質基準と日本の水道水における鉛濃度の現状及び対策

#### （1）水質基準

1992（平成 4）年 12 月に発行された「水質基準設定の概要」（生活環境審議会水道部会水質専門委員会）に、これまでの鉛及びその化合物の水質基準 0.05mg/L の考え方、及び現行水質基準 0.01mg/L とした理由に関して述べられているが、その要旨は次のようになる。

#### <要旨>

鉛の健康影響については、その摂取量と血中鉛濃度との関係が報告されており（Ryu ら 1983）、子供にとっての鉛の主要な摂取源は、水道水であると考えられることから、子供の血中鉛濃度が健康に影響を及ぼさないレベルとなるよう、水道水中の鉛の基準は設定されるべきである。

子供の血中鉛濃度は、最近のデータによれば、米・英・豪・加等では、6～10  $\mu\text{g/dl}$  であるのに対して日本はスウェーデンと同レベルの 3  $\mu\text{g/dl}$  程度と低い。

健康に影響を及ぼさないと考えられる子供の血中鉛濃度は健康に関する知見の拡大と共に大幅に低くなっている。そこで安全を見て 10  $\mu\text{g/dl}$  を日本における健康影響レベルとする。

水道水中の鉛濃度と血中鉛濃度の関係については USEPA の算出式をもとに算出すると、水道水中の鉛の濃度が 0.05mg/L を超えることがなければ、子供（乳児）の血中鉛濃度は 10  $\mu\text{g/dL}$  を超えることはないと算出できる。

それゆえ、連続的な摂取をしても人の健康に影響を生じない水準として、日本における水道水中の鉛の基準を 0.05mg/L とする。

さらに、鉛の毒性は蓄積性のものと考えられることから、長期的には水道水中の鉛濃度の一層の低減化を推進する必要がある。そこで、Ryu らの考え方（Ryu ら 1983）を基に算出される値を長期目標値（0.01mg/L）として位置づけ、水道水中の鉛濃度は主に鉛製給水管からの溶出によることを踏まえ、鉛管の布設替を基本とした対策を実施すべきである。

これを受け、2004（平成 16）年 4 月 1 日に現行水質基準（0.01 mg/L）が施行された。

関連して、厚生労働省健康局水道課長通知（2003（平成 15）年 10 月 10 日健水発第 1010001 号）において、水の採取方法として 15 分滞留水が示された。また、厚生労働省健康局水道課長通知（2007（平成 19）年 12 月 21 日健水発第 1221001 号）において、鉛に関する水質基準確保のために、鉛製給水管使用者への広報活動、鉛製給水管の布設替え計画の策定と布設替えの促進、pH 調整による鉛の溶出対策及び鉛濃度の把握等の対策を実施すべきであるとしている。

## （2）原水及び浄水の鉛濃度の状況

「水道水中の鉛除去に関する調査報告書」（2002（平成 14）年 3 月、（財）水道技術研究センター）では、水道水中の鉛含有の実態調査として、関東圏及び関西圏で代表的な 7 水系について

鉛給水管から流出する水道水を採水し、各試料水をメンブレンフィルター（孔径 5 種類）でろ過し、ろ過水の鉛含有量を測定して孔径ごとの鉛濃度を調査している。

結果を図 2.1-1 に示す。

報告書では、結果について以下のように記述している。

調査の結果、試料水によって鉛の存在状況に相違があることが確認された。

また、採水した試料水は鉛の形態分布状況を調査するための目的であることから、できるだけ高濃度の鉛が溶出した水を採水するよう依頼したが、中にはかなり低濃度の試料水があり、検体ごとにかかなりの差がある。

なお、試料水 A や D-1 の鉛濃度は現行の基準値  $0.05\text{mg/L}$  を越えて検出されているが、今回の調査は、鉛溶存形態の調査が主目的であることから、鉛溶出濃度が高くなるように滞留時間をとったもので、水道水中の鉛が常にこのような高濃度で存在しているわけではない。

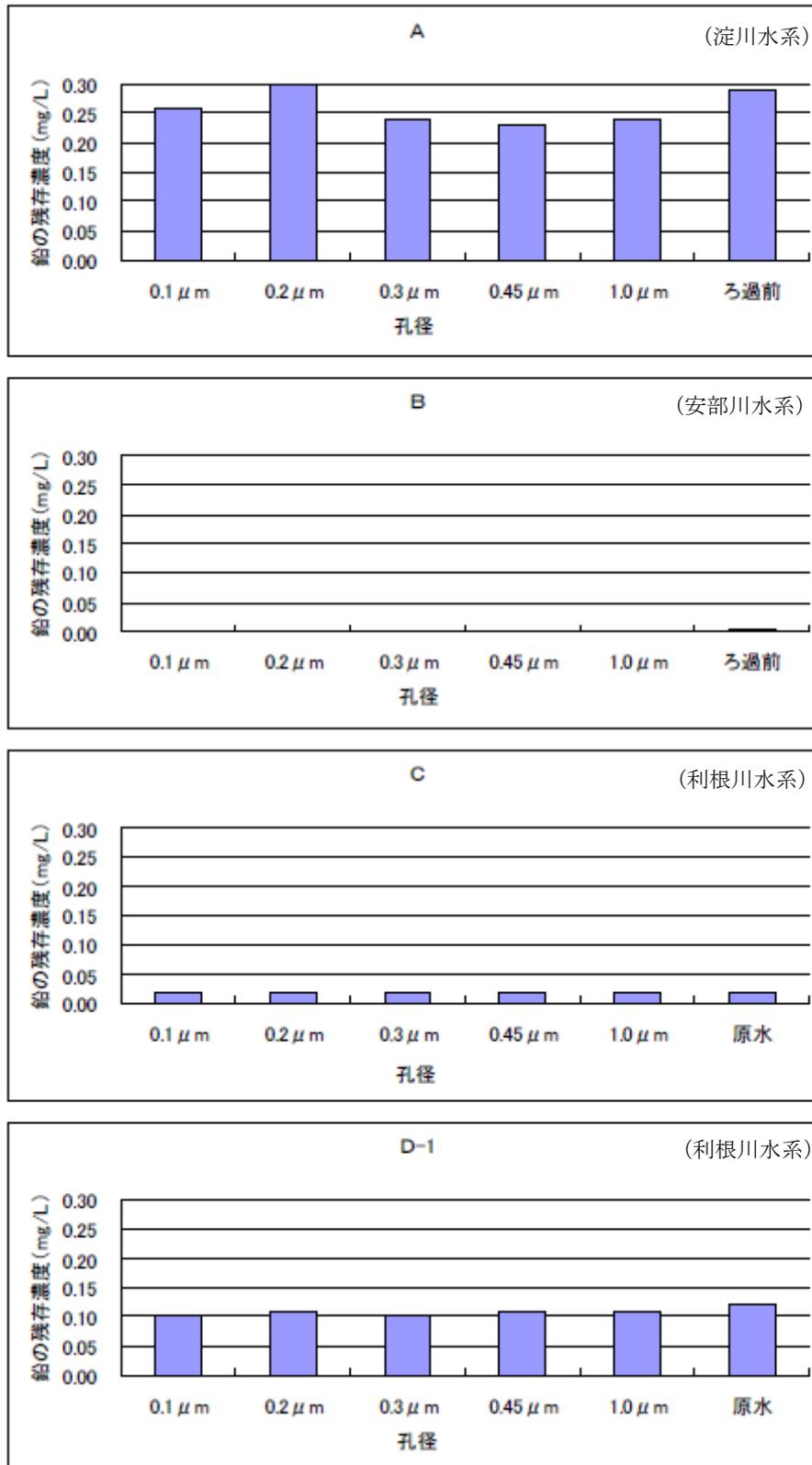


図 2.1-1 水道水中の鉛含有の実態調査結果 (1/2)

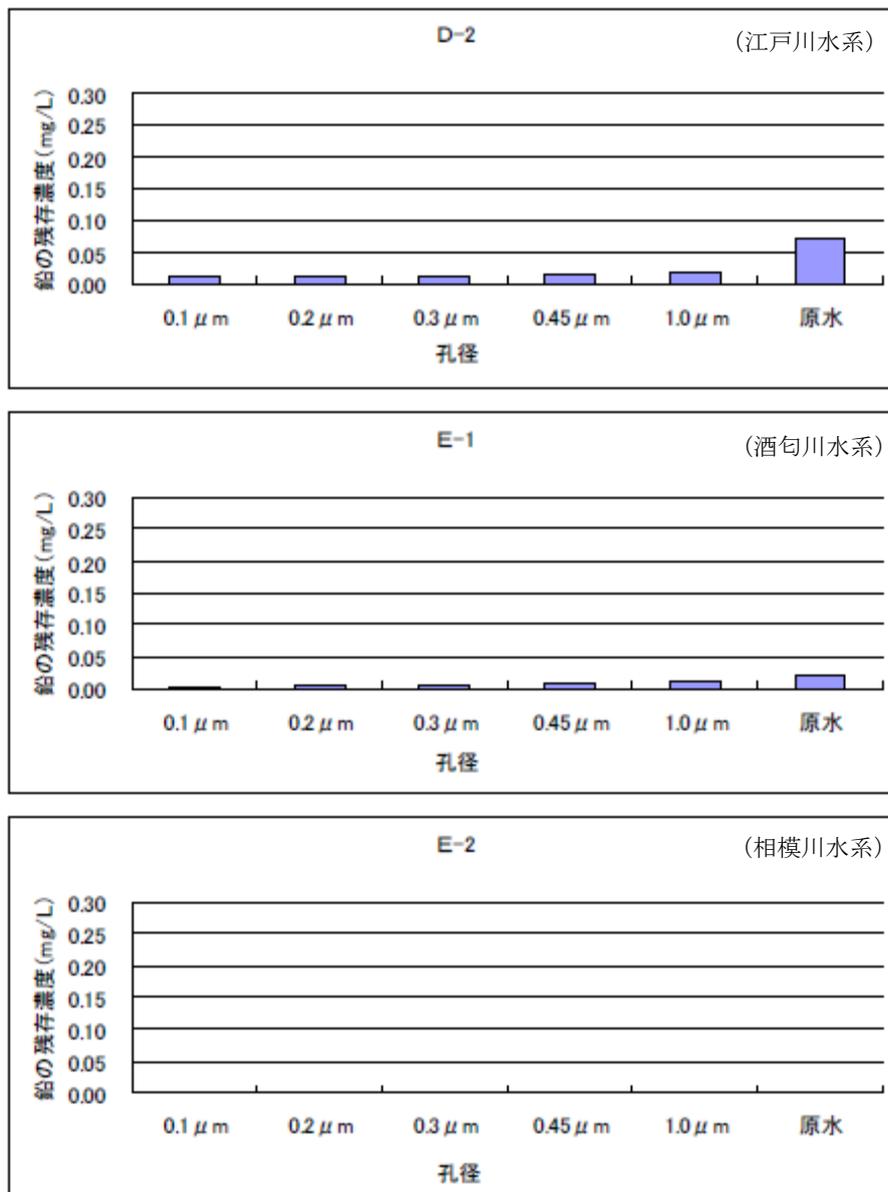


図 2.1-1 水道水中の鉛含有の実態調査結果 (2/2)

### (3) 鉛製給水管からの鉛溶出の実態と対策

過去の鉛製給水管問題に対する報告書と国立保健医療科学院の調査実験報告書から、鉛の溶出に関する実態と実験結果についてまとめた「平成 22 年度鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果報告書（平成 22.7.13）」による知見は以下のとおりである。

#### <水温>

鉛の溶出量は水温が高いほど多い傾向がある。

- ・ 水温が高いほど鉛が溶出する傾向が見られ、大阪市の年間水温の変動を見ると、夏場と冬場で鉛濃度に 3 倍程度の差があると推測される。
- ・ 3 月と 8～9 月の実験結果から、8～9 月の方が鉛濃度が高くなる傾向が見られた。
- ・ 水温と鉛溶出濃度について回帰分析したところ、水温が 10 度℃～30℃に変化した場合、2～3 倍に増加すると考えられる。
- ・ 鉛溶出量は夏季高水温時には高く、冬季低水温時には低い傾向にある。

#### <アルカリ度>

今回の報告からは、鉛の溶出とアルカリ度の関係について、全く反対の結果が示された。

- ・ アルカリ度と鉛濃度の関係は、50mg/L 以上になると、鉛濃度は下がる傾向が見られる。
- ・ 新管、旧管ともアルカリ度の増加に比例して、鉛溶出濃度が増加した。

#### <硬度他>

硬度は鉛の溶出を抑制する報告もあるが、新管の場合は硬度に比例して増加するという報告もある。

- ・ 硬度及び塩素イオン濃度と鉛溶出濃度には相関は見られなかった。
- ・ カルシウム硬度は 50mg/L 以上で、鉛濃度が低くなる傾向が見られた。
- ・ 新管のみ硬度に比例して鉛溶出濃度が増加した。
- ・ 硬度については、コンディショニング期間が短いと、硬度 120mg/L よりも 80mg/L の方が鉛濃度が高いことが確認された。コンディショニング期間が長いと硬度による差は生じなかった。

#### <鉛の状態>

鉛は水中では粒子状で存在する比率が高い。

- ・ メンブレンフィルターにて試料をろ過することにより、ろ水中の鉛濃度が減少する傾向が見られ、さらに、メンブレンフィルター径を小さくするほど、鉛濃度が減少する傾向が見られた。したがって、鉛管から溶出する鉛は、鉛管からの剥離によるものなのか、溶出した鉛の水中での凝集によるものかはわからないが、大半が粒子状で存在

していると推測される。メンブレンフィルター上の残差について、電子顕微鏡によって観察したところ、粒子状物質が確認された。この物質を X 線解析したところ、鉛であると判断されたため、鉛の存在形態は溶解性だけではないことが確認された。

- 1  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターでろ過した結果、ろ水中の鉛濃度が減少する傾向が見られた。従って、鉛の状態は、溶解性よりは酸化鉛等の粒子状の状態が鉛管から剥離されたことが推測される。
- 鉛の存在状態を確認するために、0.45  $\mu\text{m}$  のメンブレンフィルターを通過させた結果、明らかに通水状態のほうが不溶態比率が高く、不溶態は壁面に付着しており、通水によって剥離されて水中に浮遊してくるものと推測した。

#### <滞留時間（接触時間）>

鉛の溶出は滞留時間に比例する。

- 必ずしも一律ではないが、給水管内での滞留時間が長い開栓初期の水は比較的高い濃度の鉛が検出された。
- 滞留時間が短いほど、pH が高いほど鉛の溶出は少なくなる傾向が見られた。
- 流量をレイノルズ数に換算して、鉛溶出濃度との関係を調べたところ、乱流域においては流量と鉛溶出濃度に高い相関がみられた。
- 管内流量が大きくなると、鉛管との接触時間が短くなり、鉛溶出濃度が低下した。
- 滞留水と鉛濃度の関係は、pH 値が 7 以下のサンプルでは相関性は認められなかったが、pH 値 7 以上のサンプルにおいては滞留時間とともに鉛濃度が高くなる傾向が見られた。
- 鉛管内の流速は大きいほど溶出濃度は低い。
- 給水栓の鉛溶出量は、滞留水の方が高く、放流水は低い値を示している。
- 旧、新管とも滞留時間が長いほど、鉛濃度は上昇する。

#### <放水流量>

放水による鉛濃度の低減は、滞留時間が短ければ、5L 程度で 0.01mg/L 以下に低下するが、滞留時間 24 時間でも約 10L 程度放水すれば 0.01mg/L 以下に低下する。

- 滞留時間が 6 時間までならば、4~5L の放水で 0.01mg/L になり、滞留時間が 24 時間でも約 10L 放水すれば 0.01mg/L 以下程度になる。
- 10 リットル流した後の水は、鉛管使用延長の全てのグループで現行水質基準 (0.05mg/L) を超えるものはなかった。(C)
- 10 リットル流した後の水は、鉛管使用延長が 3m を超えると、将来予定されている水質基準 (0.01mg/L) を超えるものがあり、その割合は、鉛管使用延長が長いグループほど高くなる傾向があった。(C)
- 鉛管の長さとの関係については 10m を越えると高い鉛濃度が発生している例がみられ、鉛管長さが長い場合は鉛濃度も高くなるものと判断される。

- ・ 10L から 15L 放水すると、鉛溶出量は低下する。
- ・ 鉛管内容積の 5～10L (鉛管内容積の 2.5～5 倍) の放水量で、鉛濃度が 0.01mg/L 以下程度になった。
- ・ Y 事業体で旧管 (20 年程度使用) と新管との比較を行った結果 (いずれも口径 13mm、管延長 15m)、旧管では、滞留時間が 6 時間までならば、最初の放水を 4～5L 行えば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。旧管では滞留時間が 24 時間でも、10L 程度放水すれば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。新管では、同じ水量を放水しても、0.01mg/L 以上であった。
- ・ 10L 放水した後の水では、使用延長の全てのグループで 0.05mg/L を超えることはなかった。使用延長 3m を超えると、0.01mg/L を超えるものがあった。

#### <通水開始>

通水開始時の鉛濃度は、滞留時間、管延長が長い場合は高いという報告もあるが、給水栓水では 5%程度が 0.05mg/L を超える程度であったのに対し、実験ではかなり高い濃度を示した。

- ・ 必ずしも一律ではないが、給水管内での滞留時間が長い開栓初期の水は比較的高い濃度の鉛が検出された。
- ・ 給水栓での滞留時間は 1 時間から 48 時間までバラツキがあるが、開栓初期の水の鉛濃度が 0.01mg/L 以下の割合は 63.8%、0.05mg/L を超えたものは 5.9%、0.1mg/L を超えたものは 2.0%であった。
- ・ 24 時間滞留させた青銅製の既設給水栓から開栓初期の水を採水したところ、鉛濃度で 0.05mg/L を超えたところはなかった。
- ・ 市内給水栓水の鉛濃度は、蛇口開栓直後の試料 (滞留水) は 93%以上が 0.05mg/L 以下であった。採水前に約 5L 流水した後の試料 (流水) は 93%以上が 0.02mg/L 以下であった。
- ・ 朝一番の水では、使用延長 6m を超えるグループで 8%が 0.05mg/L を超えた。
- ・ 滞留試験では、すべての pH 値において、滞留後 3～6 時間目で鉛溶出濃度のピークを迎え、約 48 時間後に約 0.1～0.2mg/L に下がり、その後は一定傾向を示した。
- ・ 通水実験では、滞留水域での鉛濃度の最高は開始から 12～16 秒後 (No.4) で濃度は 0.323～0.664mg/L であった。これは、最も鉛濃度の高い鉛管部分の滞留水が、積算流量の計算上では、8～12 秒 (No.3) から流出し始め、検体 No.4 でほぼ流出しきるからである。また、No.4 の鉛濃度は pH 値が高いほど低かった。

#### <旧管と新管>

鉛は旧、新管とも溶出するが、新管の方がより多く溶出する。アルカリ度が増加すれば、新、旧変わらないという報告もある。

- ・ 古い管と新しい管では、新しい鉛管の方が溶出レベルは高く、両者とも滞留時間が長いほど鉛が溶出しやすかった。
- ・ 使用年数と鉛溶出の相関はない（室内実験）。
- ・ 滞留時間 5 時間までは新、旧管とも増加するが、旧管ではそれ以上滞留させても増加は少ない。新管はその後も増加する。
- ・ 旧管よりも新管の方が溶出レベルは高い。
- ・ Y 事業体で旧管（20 年程度使用）と新管との比較を行った結果（いずれも口径 13mm、管延長 15m）、旧管では、滞留時間が 6 時間までならば、最初の放水を 4～5L 行えば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。旧管では滞留時間が 24 時間でも、10L 程度放水すれば、鉛濃度は 0.01mg/L 以下程度となる。新管では、同じ水量を放水しても、0.01mg/L 以上であった。
- ・ 新管、旧管ともアルカリ度の増加に比例して、鉛溶出濃度が増加した。
- ・ 滞留時間と鉛溶出濃度の関係では、特に滞留時間が長くても、鉛濃度は高くなかった。今回の実験では、未使用管であり、コンディショニングを行っていないため、初期に高濃度の鉛が溶出したものと思われる。pH 値に関係なく、鉛溶出濃度は全ての滞留時間で基準値 0.05mg/L を上回っていた。
- ・ 新管のみ硬度に比例して鉛溶出濃度が増加した。

#### <管延長>

管延長 6～10m 以上で鉛の溶出濃度が高くなるという傾向が見られる。

- ・ 使用年数と鉛溶出の相関はないが、管延長が短いほど鉛溶出は少ない傾向が見られた（室内実験）。
- ・ 鉛管使用延長 6m を超えるグループでは 8% が現行水質基準（0.05 mg/L 以下）を超えるものがあり、その割合は、使用延長が長いほど高くなる傾向があった。（C）
- ・ 鉛管の長さが 10m を越えると高い鉛濃度が発生している例が見られる。なお、水温に関しては必ずしも明確ではない。（A：水質年報による結果）
- ・ 鉛管長さ と鉛濃度の関係は、滞流水、流水とも管長との相関性は余り認められていない。
- ・ 鉛管の長さ と鉛濃度との関係では、滞流水については余り見られていない。流水については、鉛管の管長が長いほど鉛濃度が高くなる傾向は、いくつかの調査した事業体で見られたが、明確な相関性まで判明していない。（B）
- ・ 鉛管長さ と鉛濃度の関係は、滞流水、流水とも管長との相関性は余り見られなかった。
- ・ 多くの都市では、管の口径が太く、管延長が長いほど、鉛溶出量が高くなる傾向が見られた。
- ・ 朝一番の水では、使用延長 6m を超えるグループで 8% が 0.05mg/L を超えた。
- ・ 10L 放水した後の水では、使用延長の全てのグループで 0.05mg/L を超えることはな

かった。

- ・ 使用延長 3m を超えると、0.01mg/L を超えるものがあった。
- ・ 停滞水の鉛濃度は 0.05mg/L を超えたものはなかったが、0.01mg/L を超えた家庭は鉛管使用家庭の 5.5% (16 戸/289 戸) となった。鉛濃度が 0.01mg/L を超えた鉛管と布設延長の関係を見ると、布設延長 3m 以下では 1.9%であったが、3.1m 以上では 7.1%、7.0m 以上では 8.0%と高い値となった。

#### <pH コントロール>

およそ pH7.5 以上で鉛濃度 0.01mg/L 以下に抑制できる。

- ・ 滞留水では pH 調整前の平均値 0.064mg/L から pH 調整後の平均値 0.025mg/L に約 61.5%低減された。
- ・ pH 調整前の調査で基準値 0.05mg/L を超えた給水割合は 38.5%であったが、pH 調整後 6 ヶ月では 23.1%、pH 調整後 1 年では 8%に減少した。
- ・ 流水では pH 調整前の平均値 0.020mg/L から pH 調整後の平均値 0.009mg/L に 55%低減された。流水で 0.01mg/L を超えている割合を見ると、pH 調整前の約 69.2% から pH 調整後の 39.2%に低減されている。
- ・ pH 値 7.0 以上の場合は滞留時間が長いと鉛溶出濃度が高くなる傾向が見られた。
- ・ pH を 6.8 から 8.0 に上げることによって、鉛の溶出量は急激に減少し、また。一度 pH を高くして溶出量を低くなった鉛管では、再び pH を低くしても pH 調整前のような鉛溶出は見られなかった。
- ・ pH 値が 6.3 の時には 0.15mg/L 前後であったものが、pH 値を 7.0~7.5 にすると 0.05~0.12mg/L に低下した。また、pH 値を 8.2~8.4 にすると 0.05mg/L 以下になった。
- ・ pH を 7.0 から 7.5 に調整することによって、鉛の溶出量を約 40%低減化することができる。
- ・ pH を高くするとトリハロメタン量が増加した。ただし、水温が 25℃以下で、pH が 7.5 程度であれば、それほどトリハロメタンは増加しない傾向が見られた。
- ・ pH 値が 7.5 以上になると鉛が低濃度になる傾向が見られている。(A：水質年報による結果)
- ・ pH 値が 7.2 以上になると鉛濃度は低くなる傾向が見られ、滞流水の場合には 7.3 以上になると 0.1mg/L 以下になっている。また流水の場合には 7.4 以上では 0.01mg/L を下回っている。(A：事業体実態調査結果)
- ・ pH 値が 7.2 以上になると鉛の溶出は低くなる傾向にあった。滞留水の場合は pH 値が 7.3 以上で 0.01mg/L 以下になった。流水の場合には 7.4 以上では 0.1mg/L を下回っていた。
- ・ pH 調整では pH 値 7.5 以上に増加させれば、鉛溶出量は低減される。
- ・ pH 値を 7.0 から 7.5 にすることにより、鉛溶出量を 40%程度低下させることが出来

る。

- ・ pH 調整の効果は、アルカリ剤である苛性ソーダ、消石灰、消石灰と炭酸ガス併用は、差は短時間では認められない。しかし、長期間になると、消石灰と炭酸ガス併用法が鉛溶出量の減少率が少ない。
- ・ 新管、旧管とも pH 値を 7.0 から 7.5 程度に上げることにより鉛濃度を半減させることが出来る。新管では効果が顕著であるが、旧管ではそれほど顕著ではなかった。
- ・ 流水域（開始から 40 秒）では配管内容量が 2~3 回入れ替わったところで、鉛濃度はほぼ一定となった。その値は pH5.8 で 0.024mg/L 程度、他の pH 値ではいずれも 0.008mg/L 程度と低い値であった。
- ・ 滞留試験では、すべての pH 値において、滞留後 3~6 時間目で鉛溶出濃度のピークを迎え、約 48 時間後に約 0.1~0.2mg/L に下がり、その後は一定傾向を示した。
- ・ 滞留時間と鉛溶出濃度の関係では、特に滞留時間が長くても、鉛濃度は高くなかった。未使用管のため初期に高濃度の鉛が溶出したものと思われる。pH 値に関係なく、鉛溶出濃度は全ての滞留時間で基準値 0.05mg/L を上回っていた。
- ・ コンディショニングを行ってバラツキの変動を調査した結果、各 pH ともに開始直後は鉛濃度の変動が大きいとともに、管ごとのバラツキが大きい、徐々に濃度が安定し、約 1 ヶ月程度で pH7.0、8.0 については約 0.1mg/L、pH6.0 については、0.4~0.5mg/L に安定した。
- ・ 一定期間のコンディショニングを経て鉛濃度が安定した管を用いて、滞留時間と鉛濃度の関係を調べた。その結果、いずれの pH においても、滞留時間が 6 時間までは鉛濃度が上昇し、それ以降はほぼ一定の値となった。pH6.0 は 0.4~0.5mg/L で一定の値となったが、pH7.0、8.0 に比べ溶出濃度が高く、安定性が悪かった。pH7.0 は 0.12mg/L、pH8.0 は 0.08mg/L 程度で一定の値となった。

#### 2.1.4 その他鉛に関する規制等

##### (1) 浄水又薬品等に含まれる鉛に関する基準

2011（平成 23）年 4 月 1 日に施行された水道施設の技術的基準を定める省令第 1 条第 16 号には、「浄水又は浄水処理過程における水に注入される薬品等により水に付加される物質は、別表第一の上欄に掲げる事項につき、同表の下欄に掲げる基準に適合すること。」と規定されている。

この別表第 1 には、鉛、カドミウムなど 39 項目の物質が対象となっており、鉛及びその化合物の基準は鉛の量に関して 0.001mg/L 以下であることとされている。

浄水処理に使用される薬品には、凝集剤、酸剤、アルカリ剤、凝集補助剤、活性炭等があり、これらの薬品中に含まれる鉛については、JIS 規格において規定されている。なお、JWWA 規格では、規格制定時に製品について鉛を分析した結果（最大注入率における濃度）、

すべて評価基準以下であったことから、鉛については規定する必要がないと判断し、鉛についての規定はしないこととしている。

### (2) 資機材等からの鉛の浸出等に関する基準

2011（平成 23）年 4 月 1 日に施行された水道施設の技術的基準を定める省令第 1 条 17 号のハには、「浄水又は浄水処理過程における水に接する資機材等（ポンプ、消火栓その他の水と接触する面積が著しく小さいものを除く。）の材質は、厚生労働大臣が定める資機材等の材質に関する試験により供試品について浸出させたとき、その浸出液は、別表第二の上欄に掲げる事項につき、同表の下欄に掲げる基準に適合すること。」と規定されている。

この別表第 2 には、鉛、カドミウムなど 44 項目の物質が対象となっており、鉛及びその化合物の基準は鉛の量に対して 0.001mg/L 以下であることとされている。

鉛が浸出する可能性のある資機材としては、弁類や管路の金属継手、及び塩化ビニル管等がある。弁類や管路の金属継手は材料の銅合金から、塩化ビニル管は安定剤の使用により鉛が浸出する可能性があり、これら資機材から浸出する鉛については、JIS 規格、JWWA 規格において規定されている。

### (3) 給水装置からの鉛の浸出等に関する基準

2011（平成 23）年 4 月 1 日に施行された給水装置の構造及び材質の基準に関する省令第 2 条第 1 項には「飲用に供する水を供給する給水装置は、厚生労働大臣が定める浸出に関する試験（以下「浸出性能試験」という。）により供試品（浸出性能試験に供される器具、その部品、又はその材料（金属以外のものに限る。）をいう。）について浸出させたとき、その浸出液は、別表第一の上欄に掲げる事項につき、水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具にあつては同表の中欄に掲げる基準に適合し、それ以外の給水装置にあつては同表の下欄に掲げる基準に適合しなければならない。」と規定されている。

この別表 1 には鉛、カドミウムなど 43 項目の物質が対象になっており、鉛及びその化合物の基準は、「水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具」の浸出液に係わる基準は鉛の量として 0.001mg/L 以下であること。及び「給水装置の末端以外に設置されている給水用具の浸出液、又は給水管」の浸出液に係わる基準は鉛の量として 0.01mg/L 以下であることとされている。ただし、「主要部品の材料として銅合金を使用している水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具」の浸出液にあつては、この表鉛の項中「0.001mg/L」とあるのは「0.007mg/L」とするとある。

鉛が浸出する可能性のある給水装置としては、弁類や管路の金属継手、及び硬質塩化ビニルライニング鋼管等がある。弁類や管路の金属継手は材料の銅合金から、硬質塩化ビニルライニング鋼管は安定剤の使用により鉛が浸出する可能性があり、これら給水装置から浸出する鉛については、JIS 規格、JWWA 規格において規定されている。

以上の鉛に関する基準を次表にまとめる。

表 2.1-2 厚生労働省令による鉛に関する基準一覧

項目	内容	基準	出典
浄水又薬品等	浄水又は浄水処理過程における水に注入される薬品等により水に付加される物質	鉛の量に関して、 〇・〇〇一m g / l 以下であること。	水道施設の技術的基準を定める省令の第 1 条第 16 号、別表第一（2011（平成 23）年 4 月 1 日施行）
資機材等	厚生労働大臣が定める資機材等の材質に関する試験により供試品について浸出させたとき、その浸出液	鉛の量に関して、 〇・〇〇一m g / l 以下であること。	水道施設の技術的基準を定める省令の第 1 条 17 号のハ、別表第二（2011（平成 23）年 4 月 1 日施行）
給水装置	水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具の浸出液	鉛の量に関して、 〇・〇〇一m g / l 以下であること。※	給水装置の構造及び材質の基準に関する省令の第 2 条第 1 項、別表第一（2011（平成 23）年 4 月 1 日施行）
	給水装置の末端以外に設置されている給水用具の浸出液、又は給水管の浸出液	鉛の量に関して、 〇・〇一m g / l 以下であること。	

※主要部品の材料として銅合金を使用している水栓その他給水装置の末端に設置されている給水用具の浸出液に係る基準にあつては、この表鉛及びその化合物の項中「〇・〇〇一m g / l」とあるのは「〇・〇〇七m g / l」とする。

## 2.2 鉛製給水管使用の経緯及び規格の変遷

・鉛製給水管は、加工における容易性から、我が国においても近代水道創設時から使用されてきた。

### 2.2.1 水道と鉛管

水道と鉛管との関係は長い歴史を持っている。古代ローマの水道で、水圧のかかる部分に鉛管が多用されていたという。西暦 79 年ヴェスヴィオ火山の爆発で埋まり、当時の姿のままを見せてくれているポンペイでは、遺跡の一部に水道用の鉛管があり、古代ローマの水道の一端を見ることができる。

約 2000 年前の鉛管は、板を曲げて両端を折り曲げたり、裕目を溶融したりして作られていた。

鉛管は管内に錆が発生せず、可とう性、柔軟性に富み、加工・修繕が容易であるという特性があるため、欧米において給水管として使用されてきた。

わが国においても、鉛管は、1887 (明治 20) 年、横浜に近代水道が創設されたときから、1980 年代後半に至るまで、給水管用として全国的に使用されてきた。

### 2.2.2 規格の変遷

わが国における鉛管規格の変遷は、表 2.4.1 のとおりである。

鉛管は、横浜市ではじめて使用されてから、41 年後に規格化された。

表 2.2-1 わが国における鉛管規格の変遷

年	規 格 内 容
1928 昭和 3	日本標準規格で、水道用鉛管（純鉛管）が初めて規格化された。
1937 昭和 12	鉛に少量のアンチモンを加え、強度を増した合金鉛管が規格に追加された。
1952 昭和 27	鉛管は、日本工業規格（JIS）H4312 に移行し、1 種管（純鉛管）と 2 種管（合金鉛管）となった。
1981 昭和 56	アンチモン及びスズを加えて、さらに強度を増した 3 種管が追加された。
1990 平成 2	鉛管内面をポリエチレン粉体ライニングし、鉛の溶出をゼロとしたライニング鉛管が規格に追加された。（特殊、1 種、2 種、3 種）
1993 平成 5	水道水質基準の改正を踏まえ、従来の裸鉛管を規格から削除し、「ポリエチレンライニング鉛管」のみの規格に改正された。

## 2.3 水道事業体における鉛製給水管対策の状況

- ・水道統計によると、特に中小の水道事業体で、鉛製給水管の残存件数を把握していない率が高い。
- ・残存延長は、年々解消の傾向にあるが、2009（平成 21）年度で約 7,500km 残存（公道部・宅地部計の合計）している。
- ・厚生労働省アンケート調査結果によると、特に中小の水道事業体で、鉛製給水管布設替計画を策定していない率が高い。

水道事業体における鉛給水管使用実態及び対策に関する調査データとしては、概ね 5 年ごとに実施されている「鉛製給水管の使用実態に関する調査」と、毎年実施されている「水道統計」「厚生労働省によるアンケート調査」がある。ここでは、「水道統計」「厚生労働省によるアンケート調査」の結果から、水道事業体における鉛製給水管対策の状況の概要を示す。なお、いずれの調査も上水道事業のみの結果である。【資料編 1 参照】

### （1）把握状況

鉛製給水管の残存件数把握状況（水道統計、2009（平成 21）年度）を給水人口規模別にみると、給水人口 5 万人以下で「把握していない」事業体の比率が高くなっている。

鉛製給水管の布設替えは、実態把握を進めなければ進んでいけないものと考えられるため、これら事業体の実態把握を確実に進めることが重要である。

表 2.3-1 把握状況（給水人口規模部別、2009（平成 21）年度）

給水人口規模等		件数			
		全て把握している	一部把握している	把握していない	計
事業体数	～10,000	257	36	88	381
	～50,000	397	112	146	655
	～100,000	129	56	21	206
	～500,000	122	64	10	196
	500,001～	13	12	0	25
	計	905	286	256	1,447
事業体数比率	～10,000	67.5	9.4	23.1	100.0
	～50,000	60.6	17.1	22.3	100.0
	～100,000	62.6	27.2	10.2	100.0
	～500,000	62.2	32.7	5.1	100.0
	500,001～	52.0	48.0	0.0	100.0
	計	62.5	19.8	17.7	100.0

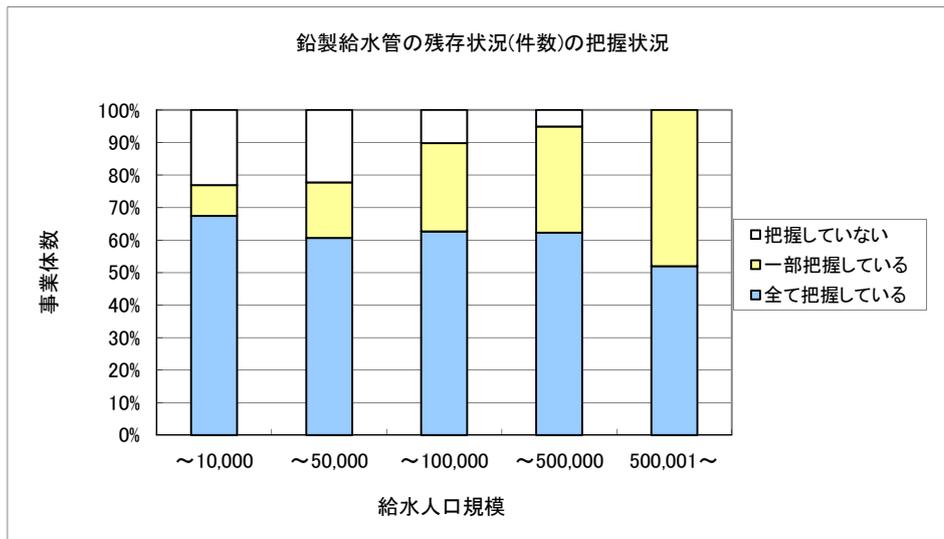


図 2.3-1 把握状況（給水人口規模別、2009（平成 21）年度）

## （2）残存状況

全体の残存件数比率（残存件数を給水世帯数で除した割合、（水道統計、2009（平成 21）年度）は、2005（平成 17）年度の 11.2%から 2009（平成 21）年度は 9.3%となっており、5 年間で 1.9 ポイント減少している。

公道部・宅地部別にみると、公道部では 5.5%から 2.6%（2.9 ポイント減）、宅地部では 5.3%から 3.4%（1.9 ポイント減）となっており、公道部の方が解消スピードが速い。

残存延長は、2005（平成 17）年度の約 9,595km から 2009（平成 21）年度は 7,530km に減少している。

表 2.3-2 残存状況（件数）の推移

区分		H17	H18	H19	H20	H21
残存件数	公道部	2,514,218	2,402,333	2,068,951	1,578,607	1,244,261
	宅地部	2,399,717	2,452,742	2,446,442	1,992,139	1,644,532
	全体	5,082,725	5,188,496	5,145,083	4,828,451	4,468,540
	給水世帯数	45,494,413	45,975,838	46,734,563	49,113,005	48,053,148
残存件数比率	公道部	5.5	5.2	4.4	3.2	2.6
	宅地部	5.3	5.3	5.2	4.1	3.4
	全体	11.2	11.3	11.0	9.8	9.3

注 1. 公道部と宅地部の合計は全体と一致しない。（全体についてのみ回答があり、公道部・宅地部の回答がない事業者がある等の要因による）

表 2.3-3 残存状況（延長）の推移

区分		H17	H18	H19	H20	H21
残存延長	公道部	5,062,483	4,230,941	3,986,410	3,546,128	3,395,707
	宅地部	2,856,645	2,381,301	2,517,146	2,306,881	1,850,689
	全体	9,594,719	8,227,961	8,588,114	7,991,211	7,530,926

注 1. 公道部と宅地部の合計は全体と一致しない。（全体についてのみ回答があり、公道部・宅地部の回答がない事業者がある等の要因による）

### (3) 布設替え計画

布設替え計画は、249 事業（鉛製給水管「残存有り」と回答した事業体の約 44%）が「策定済み」であり、「策定していない」と回答した事業体は 193 事業（同、約 34%）あった。

2009（平成 21）年度調査時と比較して、布設替え計画を策定した事業体が増加している。

給水人口規模別にみると、人口規模が大きくなるほど「策定済み」の割合が大きくなり、人口規模が小さくなるほど「策定していない」の割合が大きくなる傾向にあった。

表 2.3-4 布設替え計画（給水人口規模別）

給水人口規模等		策定済み	策定作業中	策定していない	計
事業体数	～10,000	15	16	37	68
	～50,000	55	66	97	218
	～100,000	63	24	20	107
	～500,000	97	15	35	147
	500,001～	19	1	4	24
	計	249	122	193	564
事業体数比率	～10,000	22.1	23.5	54.4	100.0
	～50,000	25.2	30.3	44.5	100.0
	～100,000	58.9	22.4	18.7	100.0
	～500,000	66.0	10.2	23.8	100.0
	500,001～	79.2	4.2	16.7	100.0
	計	44.1	21.6	34.2	100.0

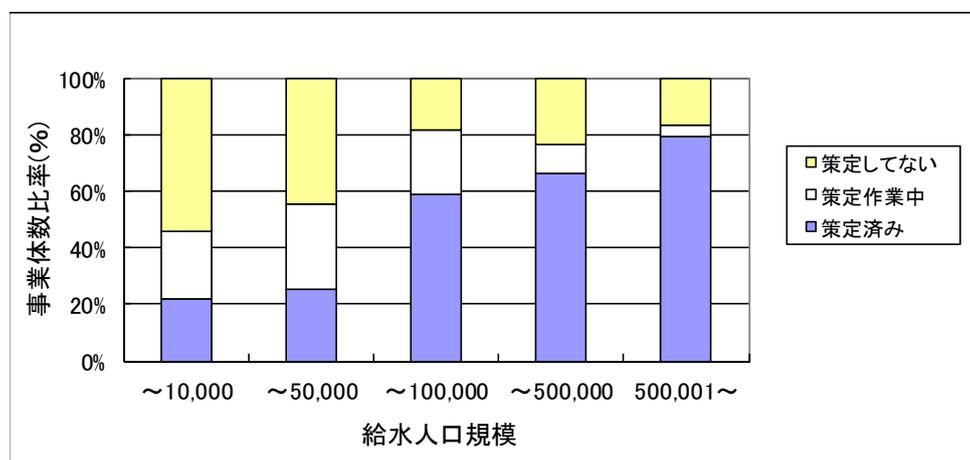


図 2.3-2 布設替え計画（給水人口規模別）

公道部の鉛製給水管布設替え完了見込みは、2015（平成 27）年度までに完了と 2020（平成 32）年度までに完了と回答した事業体が多く、両方をあわせると約 37%の事業体が 2020（平成 32）年度までに完了を予定している。その一方で、布設替え完了が 2041（平成 53）年度以降になると見込んでいる事業体も 7 事業あり、事業体によって残存状況等に差があ

ることも伺える。また、「未定・不明」が 254 事業あり、給水人口規模 5 万人以下の事業体でこの比率が高くなっている。このため、このように布設替え見通しが立っていない中小規模の事業体に対する布設替え促進対策が必要であると考えられる。

表 2.3-5 公道部の鉛製給水管の布設替え完了見込み（年代別に集計、人口規模別）

	布設替え完了年代								未定・不明	計
	H27 ~2015	H32 ~2020	H37 ~2025	H42 ~2030	H47 ~2035	H52 ~2040	H53 2041~			
~10,000	6	16	0	2	0	2	0	44	70	
~50,000	22	43	12	5	3	4	3	123	215	
~100,000	20	25	10	7	2	2	1	40	107	
~500,000	34	32	12	10	8	5	3	43	147	
500,001~	9	4	2	3	1	1	0	4	24	
事業体数計	91	120	36	27	14	14	7	254	563	
事業体数比率(%)	16.2	21.3	6.4	4.8	2.5	2.5	1.2	45.1	100.0	

## 第3章 鉛製給水管布設替等の工法

### 3.1 布設替等の工法の概要

- ・鉛製給水管の布設替工事や更生工事は、関連工事を考慮して計画的に進めることが望ましい。
- ・鉛製給水管の布設替等の工法としては、開削工法、非開削工法及び更生工法がある。これらの工法は、給水管の現場状況を十分検討して選定する。

鉛製給水管の布設替工事は多大な費用を必要とするため、配水管の布設替工事、道路舗装工事、下水道管布設工事等、関連する他の工事との調整を十分に図った上で、経済的に実施することが望ましい。

ただし、単独で鉛製給水管の布設替を実施する場合も考えられることから、その周辺の埋設施設や関連の工事等に十分留意する必要がある。

鉛製給水管の布設替等の工法としては、開削工法、非開削工法、及び更生工法があり、その主な特徴は表 3.1.1 のとおりである。

給水管が布設されている状況は屈曲部が多い場合や、構造物との取り合いが複雑な場合等がある。これらのことを考慮して現場状況に適合した工法を選定する必要がある。

既設給水管の位置や埋設深さを調査する手法として埋設管探査技術がある。これらは、超音波や電磁波等を用いたものがあるが、すべての管種に適用できるものではなく、また、機種によって探査機能に違いがあるので、これらを使用する場合には、その機能を生かした使用方法をとること、及び関連図面や現場状況等に基づいて確認することが必要である。

また、布設替え以外で鉛の給水管からの溶出を抑制する方法としては、事業者側の対策としては pH コントロール、使用者側の対策としては浄水器使用がある。さらに、鉛の溶出は抑制されないが、鉛の暴露を抑制する方法として、滞留水の飲用を避けるよう広報することも暫定的対策としては有効である。

表 3.1-1 工法の比較表

工 法	特 徴	施 工 性	経 済 性 等
開削工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 布設状況が確認できるため、信頼性は高い。</li> <li>・ 舗装をほぼ全面取り壊す必要がある。</li> <li>・ 交通遮断等、近隣への影響大きい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他の管や周囲の状況を確認できるため、図面と異なる場合でも柔軟に対応可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事費に占める舗装復旧費用が最も大きい。</li> </ul>
非開削工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交通遮断せずに施工可能。</li> <li>・ 舗装を殆ど壊さなく済む。</li> <li>・ 途中で失敗した場合は、開削する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 掘削は引き抜き部と到達部の小穴だけで済む。</li> <li>・ 土質、直線性、周囲埋設環境による制約が大きい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管延長が長い場合は、相対的に舗装費用の割合は少なくなる。</li> </ul>
更生工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既設の鉛管が利用できる。</li> <li>・ 鉛管が腐食していた場合は、施工不良となる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 掘削部は非開削と同程度の小穴で済む。</li> <li>・ 塗料の乾燥時間や、チューブの接着時間を見込む必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 掘削・建物等への影響は少ない。</li> <li>・ 塗料やチューブ材料の耐用年数により、経済性は異なる。</li> </ul>

表 3.1-2 布設替え技術

区分	名称	概要	関連報告書(文献番号)
布設替	開削工法	開削して布設替を行う工法。施工の信頼性は高いが、工事費は非開削工法と比較して高額となる。	(1)、(3)、(4)、(8)
	非開削工法	開削を行わないで布設替を行う工法。交通遮断を行わずに工事ができ、工事費も開削工法と比較して安価という利点があるが、周囲埋設環境等の条件に左右される面があると同時に施工の途中で問題が生じた場合は開削工法に切り替える必要がある。	(1)、(3)、(4)、(8)
	樹脂充填工法	補強ワイヤを通した管に樹脂を充填・硬化させ、ワイヤと一体化させた後、油圧クランプで引き抜くことで、既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(3)、(4)、(8)
	加熱縮径工法	管を加熱して軟化させた上で、カッターにより管を切り裂き、爪付きワイヤで既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(3)、(4)、(8)
	Push&Pull工法	管内に瘤の付いたピアノ線セグメントを回転しながら通し、回転により瘤が管を打撃することにより、土の拘束力を緩めた上で、管を油圧クランプにて引き(他端ではキャップで押す)既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(8)
	回転圧入工法	推進ヘッド(磁界探査方式)に推進棒を接続し、油圧で圧入し新管を引き込み布設する工法。(既設管の引き抜きはできない。)ガス管布設で実用化されている工法	(8)
	特殊cone工法 別名:エクストラクター工法	特殊なコーンが数箇所取り付けられたワイヤを管に通し、油圧クランプで引き抜くことで、既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(1)、(3)、(4)、(8)、(9)
更生	更生工法	管の内面を塗料等により覆い、鉛の溶出を防ぐ工法。布設替と比較して工事規模は小さくなるが、管が腐食していた場合は施工不良となる可能性がある。	(1)、(3)、(4)、(8)
	フィルム反転更生工法	管路を切り離した上、内面を砂でクリーニングした後、熱硬化性接着剤を内部に塗布したフレキシブルチューブを水圧により管内に挿入し、温水によって接着剤を硬化させフィルムを管内面にライニングする工法。	(8)
	PETライニング工法	管路を切り離した上、内面を砂でクリーニングした後、PET(ポリエチレンテレフタレート)管を管内に挿入し、温水によってPET管を加圧膨張させ、冷水でPET管を硬化させライニングする工法。	(1)、(8)
	ライニング塗膜工法	水道メーター側からビッグとライニング樹脂をエアで圧入し、内面に樹脂と膜を形成させる工法。	(8)
探査	鉛製給水管用探査技術	地上から鉛製給水管が布設されている場所を探査するための技術。	(3)、(4)、(8)
	打音式	地表面をツルハシ等で一定のリズム・強度で打撃し、打撃音の変化を電子式や棒状音聴器で聞き取り、埋設位置を推定する方法。	(8)
	電磁波方式	埋設管路に高周波電流を流し、発生した誘導磁界を受信機で受診して管の位置を探知する方法。導電性管路に適用。	(3)、(4)、(8)
	音波方式	埋設管路の消火栓等から信号音波を管内の水に伝ばさせ、地表から信号音波を細くし埋設位置を探知する方法。非金属管や電氣的に絶縁されている管に適用。	(3)、(4)、(8)
	地中探査レーダー法	地表から電波を放射し、地中埋設物に当たって反射した電波を受信し、往復時間や強弱等から地中埋設状況を把握する方法。	(3)、(4)、(8)

※各種工法の具体的な名称については、「鉛給水管の非開削布設替え基礎情報と実証事例」における名称を示した。

表 3.1-3 鉛濃度低減に関する技術

区分	名称	概要	関連報告書(文献番号)
浄水	pH調整	pH7.5前後に調整し、管からの鉛溶出を抑制する方法。	(3)、(4)、(5)、(6)
その他	浄水器による鉛除去	鉛除去性能のある浄水器により鉛を除去する方法。	(5)、(7)

※浄水器による鉛除去については、鉛除去表示付（鉛対応）の浄水器では、鉛の表示る過能力までの通水量であれば、精製水に硝酸鉛を添加した水に対しては効果的に鉛を除去することが可能で新水質基準0.01mg/Lにも対応できる。しかし、使用される水道水や、水中の鉛の存在形態によって除去性能の低下が見られることから、鉛対応浄水器でも新水質基準を常に満足するとは限らないとの知見があり、留意が必要である。（文献(7)水道水中の鉛除去に関する調査（2002（平成14）年3月、水道技術研究センター））

表 3.1-4 文献番号

文献番号	調査年月	調査名(調査機関)
(1)	平成8年3月	鉛管対策の実施例と欧米の状況 (水道管路技術センター)
(2)	平成12年2月	鉛給水管布設替え等の動向に関する調査 (水道技術研究センター)
(3)	平成12年3月	鉛給水管布設替技術指針等検討調査 (水道技術研究センター)
(4)	平成12年12月	鉛給水管布設替技術指針 (水道技術研究センター)
(5)	平成13年3月	鉛給水管由来の鉛低減のための暫定対策検討調査 (水道技術研究センター)
(6)	平成13年9月	鉛問題対策特別調査委員会報告書 (日本水道協会)
(7)	平成14年3月	水道水中の鉛除去に関する調査 (水道技術研究センター)
(8)	平成16年1月	鉛給水管の非開削布設替え基礎情報と実証事例 (水道技術研究センター)
(9)	平成17年3月	鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書 (日本水道協会)

### 3.2 鉛製給水管に代わる給水管の種類と特徴

・鉛製給水管を布設替する際の新設管種については、管の特性、埋設環境、工法等を考慮して決定する。

鉛製給水管を布設替する際に使用する一般的な給水管の種類と特徴を表 3.2-1 に示す。

新設管の種類を選定にあたっては、各管種の特性を把握した上で、当該埋設箇所の地盤条件や埋設物等の環境、選定された工法やそれに伴うコスト等の条件を考慮する。

なお、ポリエチレン二層管については、柔らかく傷が付きやすい点等への対応としてナイロン等で被覆した管も製品化されている。また、現状では継手は金属継手のみであるが、配水用ポリエチレン管と同様に熱融着継手についても規格化される見込みである。

表 3.2-1 給水管の種類と特徴（概要）

管種		給水管及び継手の概要
鋼管	① 硬質塩化ビニルライニング鋼管 (JWWA K 116)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管内面に硬質塩化ビニルをライニングした管である。屋内配管や地中埋設配管等に対応できる外面仕様の異なる管がある。</li> <li>接合部のねじや管端部は、腐食しやすいので管端防食継手(JWWA K 150)を使用する。ねじ部分には、水質に悪影響を及ぼさない防食シーラント剤を使用して受分防護する必要がある。</li> </ul>
	② ポリエチレン紛体ライニング鋼管 (JWWA K 132)	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管内面に適正な前処理を施したのち、ポリエチレン紛体を熱融着によりライニングしたもの。</li> <li>硬質塩化ビニルライニング鋼管(①)と同様の特徴を持つ。</li> </ul>
	③ ステンレス鋼管 (JWWA G 115、119)	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐食性に優れた管であり、他の管種に比べて強度的に優れ、軽量化しているため取り扱いが容易である。</li> <li>ステンレス鋼管を加工して、変位吸収性等の耐震性に富み、波状部において任意の角度を形成でき、継手が少なくすむ等の配管施工の容易さを備えた波状ステンレス鋼管がある。</li> <li>継手は伸縮可とう式及びプレス式がある。</li> </ul>
銅管	銅管 (JWWA H 101)	<ul style="list-style-type: none"> <li>引張強さが比較的大きく、アルカリに侵されず、スケールの発生も少ない管である。</li> <li>耐食性に優れているため薄肉化しているため、軽量で取扱いが容易である反面、保管・運搬に際しては凹み等をつけないように注意する必要がある。</li> <li>外傷防止と土壌腐食防止を考慮した被覆銅管がある。</li> <li>遊離炭酸が多い水質には適さない。</li> <li>鉛管と接続して使用すると鉛の溶出を促進する。</li> <li>継手は、はんだ付、ろうつけ付接合(JWWA H 102)があり、団体規格(日本銅センター規格)として、プレス式等の機械継手がある。</li> </ul>
硬質塩化ビニル管	① 硬質塩化ビニル管 (JIS K 6742、JWWA K 127)	<ul style="list-style-type: none"> <li>引張り強さが比較的大きく、軽量で耐食性、特に耐電食性に優れている。</li> <li>直射日光による劣化や温度の変化による伸縮性があり、熱や衝撃に弱く凍結の際には破損しやすい。</li> <li>管に傷がつくと破損しやすいため、外傷を受けないように注意する必要がある。</li> <li>芳香族化合物(シンナー等)等管の材質に悪影響を及ぼす物質との接触は避ける。</li> <li>継手は、硬質塩化ビニル製で接着剤を用いたTS継手(JIS K 6743)とゴム輪接合(JWWA K 128)、及びダクタイル鋳鉄管製のゴム輪接合(JWWA K 131)がある。</li> </ul>
	② 耐衝撃性硬質塩化ビニル管 (JIS K 6742、JWWA K 129)	<ul style="list-style-type: none"> <li>硬質塩化ビニル管の耐衝撃強度を高めるように改良されたもの。</li> <li>長期間直射日光に当たると、耐衝撃強度が低下することがある。</li> <li>その他の特性は硬質塩化ビニル管(①)と同様の特徴を持つ。</li> </ul>
ポリエチレン管	ポリエチレン二層管 (JIS K 6762)	<ul style="list-style-type: none"> <li>柔軟性があるため、生曲げ配管が可能であり、また長尺ものであるため少ない継手で施工が可能である。</li> <li>柔らかく、傷が付きやすいため、保管・加工に際しては取扱いに注意が必要である。</li> <li>有機溶剤、ガソリン等に触れるおそれのある箇所での使用は避ける。</li> <li>継手は金属継手(JWWA B 116)である。</li> </ul>

(出典：給水装置工事技術指針（公益財団法人給水工事技術振興財団）)

## 第4章 鉛製給水管布設替の取り組みの手引き

### 4.1 取り組みレベルの把握

- ・鉛製給水管布設替を計画的に推進するためには、各事業体が自ら、現状の取り組み状況について把握することが重要である。
- ・鉛製給水管布設替への取り組みレベルをレベル1～3までの3段階とし、各事業体が自らレベル把握を行う。

鉛製給水管の残存件数把握状況（水道統計、2009（平成21）年度）を給水人口規模別に見ると、特に中小規模の事業体において把握していない割合が高い傾向があった。鉛製給水管の布設替えは、実態把握を進めなければ進んでいかないものと考えられるため、これら事業体の実態把握を確実に進めることが重要である。

また、布設替え計画についても、給水人口規模が小さくなるほど未策定事業体の割合が高くなる傾向にあることから、このように布設替え見通しが立っていない中小規模の事業体に対する布設替え促進対策が必要であると考えられる。

このため、各事業体が各自の取り組みレベルを把握し、鉛製給水管布設替計画策定に至ることを目標として、事業体取り組みレベルを分類した。

まず、残存状況を把握していない事業体をレベル1と定義した。

また、布設替計画を策定している事業体では布設替えが進んでいることから、布設替計画（基本計画及び実施計画）策定していない事業体をレベル2と定義した。

布設替計画が策定されている事業体はレベル3とした。

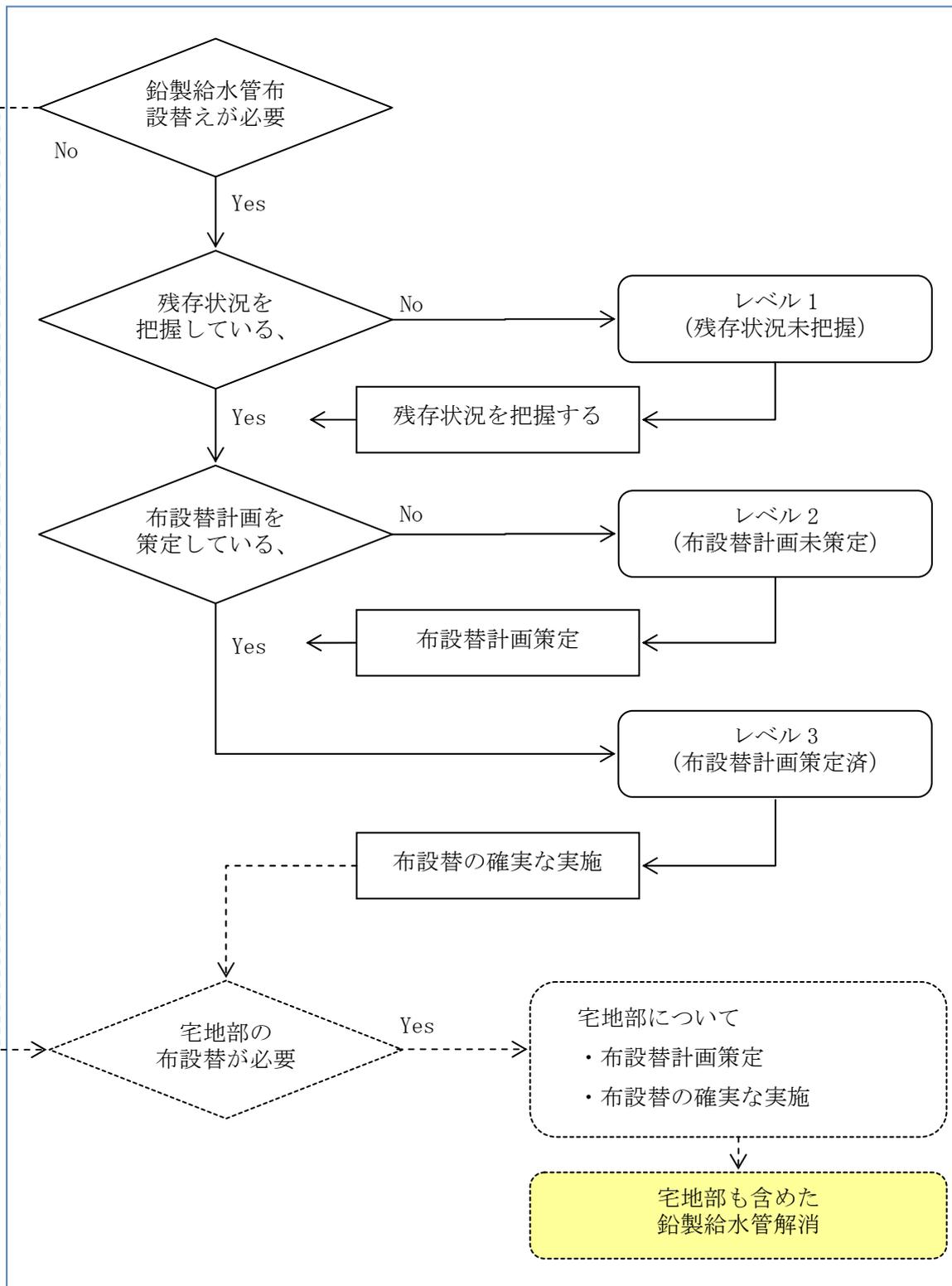


図 4.1-1 鉛製給水管布設替に関する水道事業者の取り組みレベル

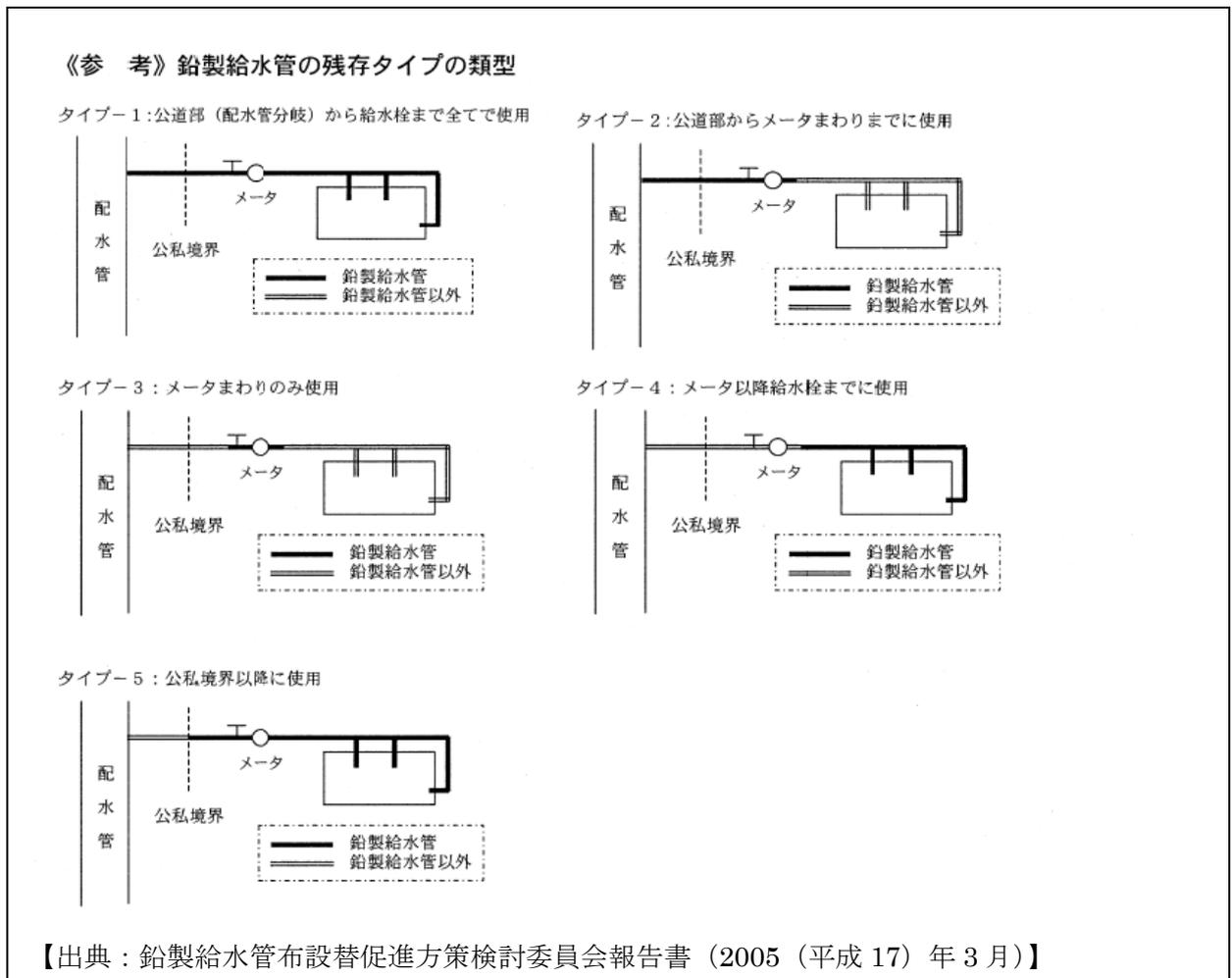
## 4.2 促進方策の考え方（レベル別）

- ・ 前項で把握した取り組みレベルに応じて、必要な鉛製給水管布設替促進方策を確認する。

ここでは、前項で設定した取り組みレベルに応じて各レベルにおける鉛製給水管布設替促進方策について整理した。

なお、鉛製給水管を使用していない事業者は対策不要である。また、既に公道部・宅地部ともに布設替えが終了している事業者は対策不要であるが、宅地部において鉛製給水管が残存している事業者においては引き続き解消に向けた取り組みが必要となる。

（参考資料）鉛製給水管の使用箇所について



## (1) レベル1

### 【現状】

レベル1事業体は、鉛製給水管布設替えが必要であるが、残存状況を把握していない状況にある。

ただし、レベル1事業体の中でも、鉛製給水管布設替えへの取り組み状況に差があると想定される。たとえば、配水管布設替え工事等他工事にあわせて（発見次第）布設替えを実施している事業体もあれば、対策を講じていない事業体もある。

いずれにしても、現況を把握することは、鉛製給水管解消の第一段階として必要なことである。

### 【目指すべき方向性】

レベル1では現状の残存状況が把握されていないため、残存状況を把握する必要がある。

残存状況の把握においては、公道部及び宅地部について、より正確な件数や延長の把握が望ましい。

ただし、給水台帳等の記録資料に正確な情報が整理されていない場合も想定されるため、各事業体の状況に応じた把握を行う。具体的把握のレベルは4.3項を参照のこと。

### 【促進方策】

#### ・残存状況調査の実施【4.3項参照】

（給水台帳調査、給水装置新設（増設・改造）承認申請書の調査、探査、掘削調査等）

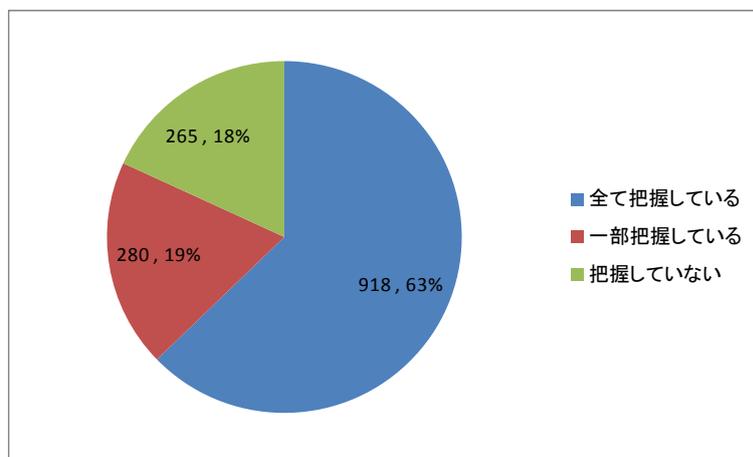
(参考資料) 残存件数等の把握状況及び残存件数比率について

水道統計（2009（平成 21）年度）より、鉛製給水管の残存件数の把握状況（参考図 1）及び残存比率（残存件数対給水件数比率（%））の分布（参考図 2）を整理した。

参考図 1 より、全て把握している事業は全体の 63%を占めており、一部把握している事業とあわせると全体の約 82%に達する。ただし、18%が把握していない状況（レベル 1）であり、これら事業では現況把握を行うことが必要である。

<残存件数の把握状況>

把握状況	事業体数
全て把握している	918
一部把握している	280
把握していない	265
(計)	1,463

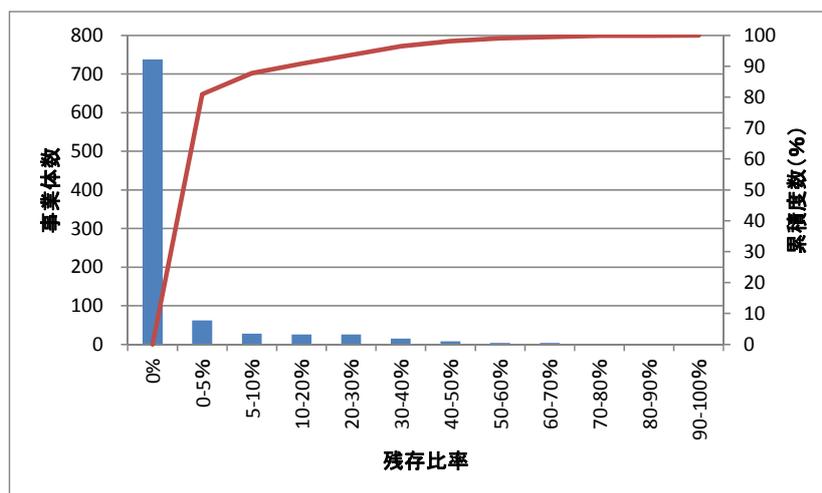


$$\text{残存比率(\%)} = \frac{\text{残存件数(公道部+宅地部)}}{\text{給水世帯数}} \times 100$$

参考図 1 鉛製給水管の残存件数の把握状況

参考図 2 に、「全て把握している」と回答している事業体について残存比率の分布を示す。

残存比率は事業体間で差があり、残存比率が大きい事業体では、鉛製給水管布設替えにかかる事業費が水道事業全体の財政に与える影響が大きくなるため、このような事業体では特に財政的な検討や利用可能な補助メニューの検討が必要となる。



参考図 2 残存比率（残存件数対給水件数比率（%））分布図

— 「全て把握している」と回答した事業体

## (2) レベル2

### 【現状】

レベル2事業体は、残存状況を把握しているが、布設替え計画が策定されていない状況にある。

ただし、レベル2事業体の中には、鉛製給水管布設替えへの取り組み状況に差があると想定される。たとえば、配水管布設替え工事等他工事にあわせて（発見次第）布設替えを実施している事業体もあれば、財政的課題等のため、計画の策定や布設替えに至っていない事業体もあると想定される。

また、事業体によっては、残存件数の多寡等置かれている状況に差がある\*ことが想定される。その状況によっては、目指すべき方向性や必要な促進方策が異なることが想定される。

(※残存件数等の状況については前頁の参考資料参照)

### 【目指すべき方向性】

レベル2では現状の残存状況は把握されているものの布設替え計画が策定されていないため、布設替え計画を策定する必要がある。

布設替え計画は、公道部のみならず宅地部についても計画策定することが望ましいが、宅地部は個人の所有財産であるため、宅地部を含めた計画策定が困難な場合は少なくとも公道部についての計画策定を目指す。

また、実行可能なものとするため、財政的な検討がなされたものとするのが望ましい。

### 【促進方策】

- ・布設替え計画の策定【4.4項参照】

### (3) レベル3

#### 【現状】

レベル3事業体は、布設替え計画を策定し、布設替えを推進している状況である。

このレベルの事業体は、布設替え計画を着実に推進することで鉛製給水管解消が見込まれる。

ただし、給水管は、宅地部については個人の所有財産であるため、個人の下承が得られない場合は布設替えできない場合がある。

ここでは、最終目標である宅地部も含めた鉛製給水管解消に向けての方向性と留意事項等をまとめる。

#### 【目指すべき方向性】

レベル3では少なくとも公道部については布設替え計画が策定されている状況である。

布設替えは、公道部のみならず宅地部についても実施することが望ましいが、宅地部は個人の所有財産であるため、宅地部の布設替が困難な場合は少なくとも公道部についての布設替え実施を目指す。

宅地部については、広報等で所有者に布設替えを促すとともに、助成金制度等個人で布設替えを行う際の負担を軽減するための施策の検討が望ましい。

#### 【促進方策】

- ・布設替実施計画の策定【4.5.1 項参照】
- ・布設替の実施【4.5.2 項参照】
- ・宅地部布設替えのための広報等の実施【4.5.2 項参照】
- ・宅地部布設替えにおける個人負担を軽減するための施策検討・実施【4.5.3 項参照】

### 4.3 鉛製給水管残存状況把握【レベル1事業体に取り組むべき施策】

- ・鉛製給水管残存状況は、既存資料による調査を行い、必要に応じて探査、掘削による調査も実施することが望ましい。
- ・残存延長把握が困難な場合は、件数把握により残存状況を把握したとみなせる。
- ・詳細な件数把握が困難な場合は、簡易的な方法による概数把握でもよい。

#### 4.3.1 給水台帳等既存資料による調査

鉛製給水管の残存状況の把握を行うにあたってまず検討すべき調査として給水管の既存資料調査がある。調査対象としては、給水台帳、給水装置新設（増設・改造）承認申請書等の給水管の材質・延長・図面等が示されている資料が挙げられる。

これらの資料が電子データ（給水台帳システム等）として管理されている場合は、システム上で抽出を行うことも可能であるが、給水装置関係の資料は紙ベースで管理されている事業体もある。このような場合は、紙データの情報を調査・整理する必要がある。これらの調査は、事業体自ら行う方法もあるが、調査業務として委託する方法もある。

把握内容は、残存件数及び延長が望ましいが、延長の把握が困難な場合は件数のみの把握でもよい。

なお、給水管の資料調査を事業体自ら行うことが困難な場合や、調査委託費用を確保することが困難な場合、また資料がないあるいは不足している場合には、例えば配水管の布設年・管種のデータや家屋の築造年から特定して定める方法もある。

鉛製給水管は、1980年代後半までの使用がほとんどであり、それ以降はほとんど使用されていないとされている。

先進事業体からのヒアリングから、既存資料調査結果による残存件数は、実際の残存件数より多い傾向にある。これは、資料上は残存していても、実際には配水管更新時に解消されていたり、宅地内の場合は個人で改修して、それらの結果が資料に反映されていない場合があるからである。しかし、既存資料により大まかな残存件数（延長）を把握することは、今後の計画策定には必要な事柄であり、資料調査が困難な場合は上述したように簡易的な方法で鉛製給水管を特定して概数を把握するなどして、現状把握を行う必要がある。

#### 4.3.2 探査による調査

給水管の材質調査の方法として、探査による方法がある。

なお、探査による調査では、埋設管が金属か非金属かを判別するのみであり、材質（鉛や銅等）は判断できないことに留意する必要がある。

探査方法の一覧を以下に示す。

表 4.3-1 探査方法とその概要

区分	名称	概要	関連報告書(文献番号)
探査	鉛製給水管用探査技術	地上から鉛製給水管が布設されている場所を探査するための技術。	(3)、(4)、(8)
	打音式	地表面をツルハン等で一定のリズム・強度で打撃し、打撃音の変化を電子式や棒状音聴器で聞き取り、埋設位置を推定する方法。	(8)
	電磁波方式	埋設管路に高周波電流を流し、発生した誘導磁界を受信機で受診して管の位置を探知する方法。導電性管路に適用。	(3)、(4)、(8)
	音波方式	埋設管路の消火栓等から信号音波を管内の水に伝ばさせ、地表から信号音波を細くし埋設位置を探知する方法。非金属管や電氣的に絶縁されている管に適用。	(3)、(4)、(8)
	地中探査レーダー法	地表から電波を放射し、地中埋設物に当たって反射した電波を受信し、往復時間や強弱等から地中埋設状況を把握する方法。	(3)、(4)、(8)

※関連報告書名は p 34 参照

#### 4.3.3 掘削による調査

既存資料調査結果を補足するために、必要に応じて実際に試掘調査を行って材質や布設位置、口径等を確認することがある。この調査により、既存資料調査結果と実際の残存状況の乖離を把握することができ、より正確な布設替計画を策定することができる。

#### 4.4 鉛製給水管布設替計画策定【レベル2事業体に取り組むべき施策】

- ・鉛製給水管布設替計画では、計画基本事項の設定、計画目的の整理、優先順位の設定、工法等の選定、年次計画及び財政計画の検討を行う。
- ・策定にあたっては、他工事計画との同時施工可能性の検討や、水道事業体が布設替え費用を捻出することについての根拠の整理、弱者対策やリスクを考慮した優先順位設定を検討することが重要である。

##### 4.4.1 布設替え計画策定の流れ

布設替え計画策定の流れ（例）を次図に示す。

布設替え計画策定は、計画対象範囲及び期間を設定、布設替え目的の整理をしたうえで、布設替え及びその他方策の選定、全体事業費の算出、優先順位設定を行い、財政方策の検討とそれを踏まえた年次計画の策定を行う。

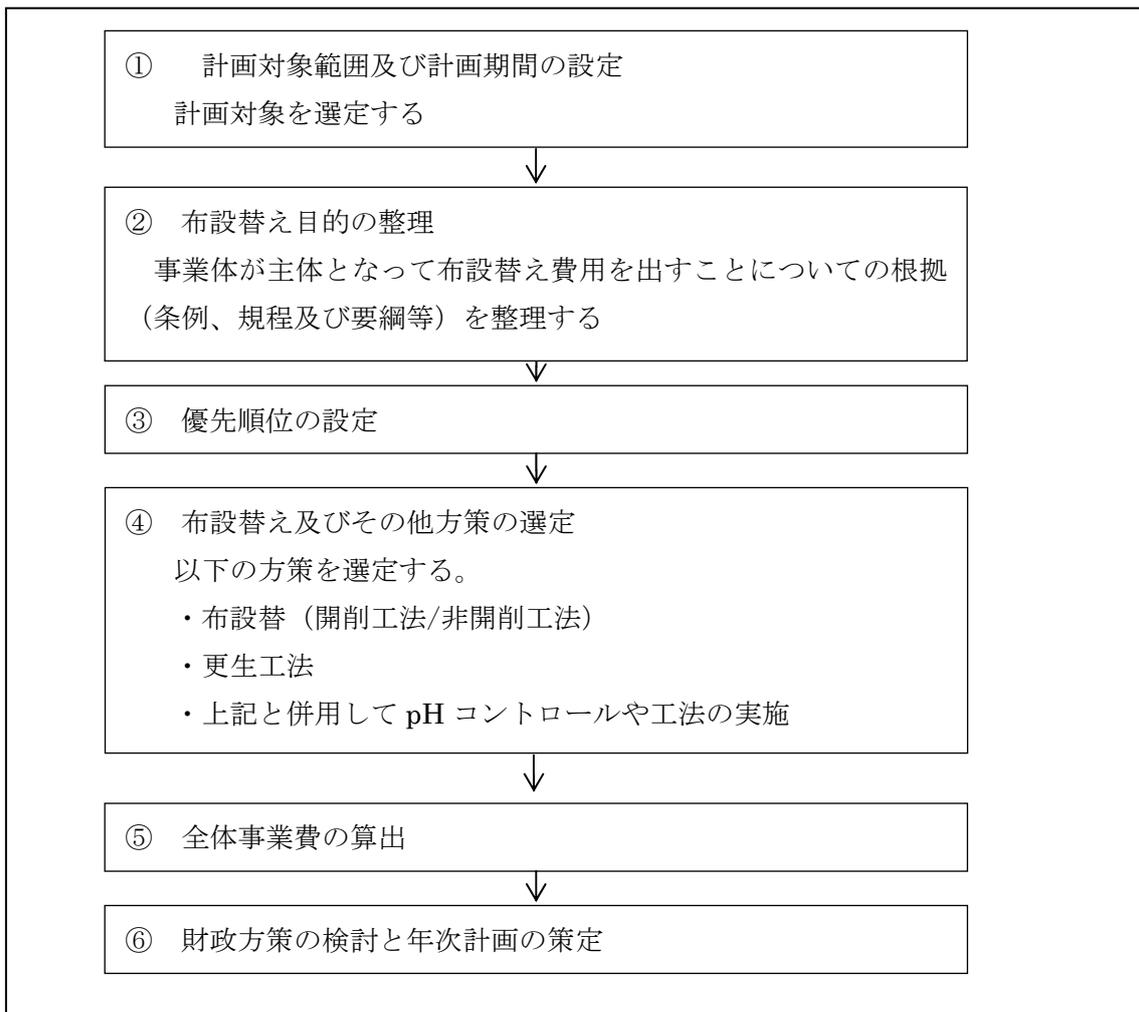


図 4.4-1 鉛製給水管布設替え計画策定の流れ（例）

#### 4.4.2 計画対象範囲及び計画期間の設定

計画対象範囲は、残存状況把握結果をもとに設定する。

計画対象範囲は、宅地部も含めた全残存鉛製給水管とすることが理想であるが、宅地部の残存状況把握が困難な場合や、残存件数が多く財政的に困難な場合は少なくとも公道部について対象範囲とする。

なお、配水管更新計画等既存の関連計画がある場合は、それら計画と同時に施工することも考慮する必要がある。配水管更新計画等に併せて鉛製給水管も更新することが経済性の面から有利となるが、計画期間があまりにも長くなる場合は、鉛製給水管布設替えを単独で早期に行うことが望ましい。

#### 4.4.3 布設替え目的の整理

給水管は基本的には個人所有物である。このため、事業者が主体となって布設替え費用を出すことについての理由及び目的を整理し、その根拠（条例、規程及び要綱等）を確認・整備した上で計画策定を行う必要がある。

#### 4.4.4 優先順位の設定

優先順位の設定方法は、地区別に設定する方法や条件別に設定する方法がある。

残存状況把握結果から、地区によって残存状況が異なる場合には地区別に設定することが望ましい。また、残存件数とともに残存延長も把握している場合には、鉛製給水管からの鉛溶出量は延長が長いほど多くなることが既報告書等でも報告されていることから（2010（平成 22）年度鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果報告書（2010（平成 22）.7.13））、残存延長の長い条件の箇所から優先的に布設替えを行うことが望ましい。

<地区別に設定する場合>

地区別に設定する場合は、残存状況把握結果をもとに、地区によって残存状況が異なる場合に適用する。地区別設定例を以下に示す。

表 4.4-1 鉛製給水管への対応策 (参考)

対応策	地区別対象数				鉛製給水管延長 (m)		
	A地区	B地区	…	計	A地区	…	計
1) 対応策必要なし							
2) 使用上の注意							
3) 対応 (優先度低)							
4) 対応 (優先度中)							
5) 対応 (優先度高)							
計							

<条件別に設定する場合>

条件別に設定する場合は、健康影響における弱者対策として、鉛による健康影響が大きいとされている乳幼児が利用する保育園や公園等の施設を優先的に実施する方法がある。

また、残存状況把握結果をもとに、例えば1件あたりの残存延長によってグルーピングし、長いグループから優先的に更新する方法もある。

#### 4.4.5 布設替え及びその他方策の選定

##### (1) 布設替え

布設替え方策としては、開削工法による布設替え実績がほとんどであるが、埋設条件によっては非開削工法が採用できる場合があり、非開削工法は開削工法に比べコストメリットがあることが知られている※。

次表に開削工法と非開削工法例及びその概要を示す。

なお、コストメリットについては、工法や埋設条件により変動することに留意する必要がある。

(※開削工法と非開削工法のコストについては p 49 参照)

表 4.4-2 開削工法と非開削工法例及びその概要

区分	名称	概要	関連報告書(文献番号)
布設替	開削工法	開削して布設替を行う工法。施工の信頼性は高いが、工事費は非開削工法と比較して高額となる。	(1)、(3)、(4)、(8)
	非開削工法	開削を行わないで布設替を行う工法。交通遮断を行わずに工事ができ、工事費も開削工法と比較して安価という利点があるが、周囲埋設環境等の条件に左右される面があると同時に施工の途中で問題が生じた場合は開削工法に切り替える必要がある。	(1)、(3)、(4)、(8)
	樹脂充填工法	補強ワイヤを通した管に樹脂を充填・硬化させ、ワイヤと一体化させた後、油圧クランプで引き抜くことで、既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(3)、(4)、(8)
	加熱縮径工法	管を加熱して軟化させた上で、カッターにより管を切り裂き、爪付きワイヤで既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(3)、(4)、(8)
	Push&Pull工法	管内に瘤の付いたピアノ線セグメントを回転しながら通し、回転により瘤が管を打撃することにより、土の拘束力を緩めた上で、管を油圧クランプにて引き(他端ではキャップで押す)既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(8)
	回転圧入工法	推進ヘッド(磁界探査方式)に推進棒を接続し、油圧で圧入し新管を引き込み布設する工法。(既設管の引き抜きはできない。)ガス管布設で実用化されている工法	(8)
	特殊cone工法 別名:エクストラクター工法	特殊なコーンが数箇所取り付けられたワイヤを管に通し、油圧クランプで引き抜くことで、既設管の引き抜きと新設管の引き込み布設を行う工法。	(1)、(3)、(4)、(8)、(9)

※関連報告書名は p 34 参照

(参考資料) 開削工法と非開削工法のコストについて

【鉛製給水管布設替促進方策検討委員会報告書(資料11)より千葉県水道局の事例】

資料11 最近の技術情報(新工法)

鉛給水管更新事業における新工法の採用について

～全国水道事業者初!鉛給水管引き抜き工法を本格採用します!!～

平成17年3月28日

千葉県水道局技術部計画課

水道局では、より安全で良質な水道水の供給のため多大な費用を投入し、鉛給水管更新事業を推進していますが、平成17年度から、新工法として「鉛給水管引き抜き工法」を採用することとしました。

この新工法は、幅の広い道路で、他の埋設管に影響のない場所等に採用することとしており、工事費用の縮減、断水時間・交通規制時間の短縮及び建設副産物の減量ができます。

なお、この工法は、我が国の水道事業者としては初めての本格採用となります。

1 採用する鉛給水管引き抜き工法

(1) エクストラクター工法 (2) リプール工法

※新工法は、配水管とメーター部分だけを掘削し、鉛給水管を引き抜くと同時にポリエチレン管と交換する方法です。

2 鉛給水管の使用状況

鉛給水管は、平成17年3月末現在で、約17万7千本が残っており、平成22年度を完了目標に更新事業を実施する予定です(総事業費約470億円)。

3 新工法を採用する場所

当局給水区域全域を対象に実施しますが、採用効果が期待できる場所は、幅員6m以上の道路でガス管等の他の埋設管に影響のない場所や高低差のある住宅地等に限定されます。

4 採用による効果

(1) 鉛給水管更新工事費の縮減

具体的な更新工事費の縮減額は、今後把握することとしていますが、従来の開削工法と比べて1箇所当たりの工事費は約20%安価となります。

(2) 断水時間、交通規制時間の短縮

工事に伴う断水時間は、従来の開削工法に比べて約2時間(約50%)の短縮、交通規制時間は約2時間(約30%)の短縮ができます。

(3) 環境に配慮し建設副産物の減量

新工法は、掘削面積が従来の開削工法に比べて約半分となることから、アスファルト舗装材等の建設副産物の減量(約60%程度)ができ、環境に優しい工法です。

## (2) 更生工法

布設替えを行う方法のほかに、管路更生工法がある。

これは、管内を何等かの方法でライニングし、鉛製給水管からの鉛の溶出を抑制する方法である。

この方法のメリットは工事費が安価になることであるが、管路自体が老朽化により腐食している場合等には適用できない。

全国的に採用している事業者は多くはないが、参考資料のような採用例がある。

表 4.4-3 更生工法の種類と概要

区分	名称	概要	関連報告書(文献番号)
更生	更生工法	管の内面を塗料等により覆い、鉛の溶出を防ぐ工法。布設替と比較して工事規模は小さくなるが、管が腐食していた場合は施工不良となる可能性がある。	(1)、(3)、(4)、(8)
	フィルム反転更生工法	管路を切り離した上、内面を砂でクリーニングした後、熱硬化性接着剤を内部に塗布したフレキシブルチューブを水圧により管内に挿入し、温水によって接着剤を硬化させフィルムを管内面にライニングする工法。	(8)
	PETライニング工法	管路を切り離した上、内面を砂でクリーニングした後、PET(ポリエチレンテレフタレート)管を管内に挿入し、温水によってPET管を加圧膨張させ、冷水でPET管を硬化させライニングする工法。	(1)、(8)
	電気化学ライニング工法	水道メーター取替え時等に管に安全な電解液を封水し、特殊な電極によって管との間に電位をかけることによって内面に皮膜を形成させる工法。開発中(H15.3.31時点)。	(8)
	ライニング塗膜工法	水道メーター側からビッグとライニング樹脂をエアで圧入し、内面に樹脂と膜を形成させる工法。開発中(H15.3.31時点)。	(8)

※関連報告書名は p 34 参照

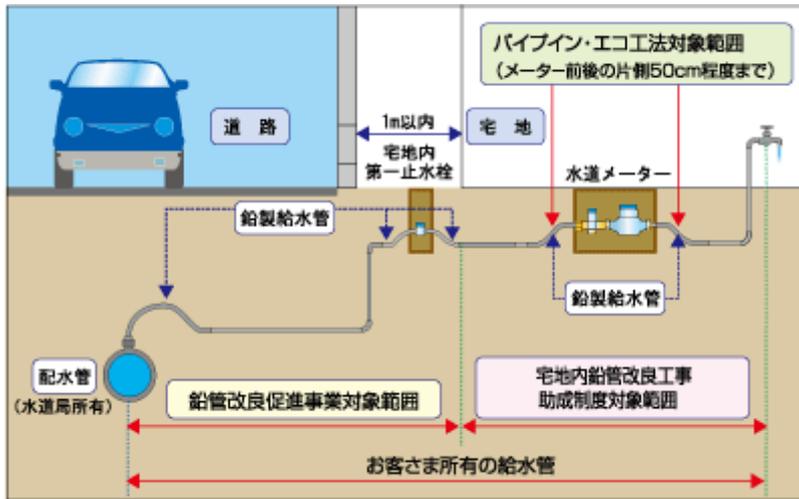
(参考資料) 更生工法の実施例

【横浜市水道局 HP より抜粋】

全国初！

宅地内鉛製給水管改良は、パイプイン・エコ工法で、お客さまの負担なし（無料）

水道局が推進する「鉛製給水管改良の促進」について、19年度から水道局が行うメーター交換の際に新たにパイプイン・エコ工法を導入し、水道局が無料で施工することにより、宅地内の鉛製給水管の解消を図っています。



パイプイン・エコ工法とは？

パイプイン・エコ工法は、全国で初めて横浜市が開発(特許出願中)したもので、水道メーターを外してメーター部から鉛製給水管の中にポリブテン管を押し込んで内側を被覆し、鉛の溶出を防ぐ簡易的な工法で、掘削をしないで施工が可能であり、工事費も低廉です。

\*ただし、メーター前後には極端に曲がって配管された鉛製給水管もあり、この場合挿入できないこともあります。



### (3) pHコントロールによる鉛溶出抑制

(1)、(2) 以外に、鉛溶出を抑制する方法として pH コントロールがある。

これは、pH8.0 以上になると鉛製給水管からの鉛溶出が抑制されるという報告(2010(平成 22) 年度鉛給水管からの鉛の溶出実態及び実験結果報告書(2010(平成 22) .7.13))によるもので、鉛製給水管自体の解消ではないが、鉛による暴露を防ぐことができる。

なお、水源水質や送配水システムの形態によってはコントロールが困難な場合がある。

#### 4.4.6 全体事業費の算出

全体事業費は、前項で選択した工法や方策にかかる単価を計画布設替え件数や延長に乗じて算出する。

算出例を以下に示す。

<算出例>

工法：開削工法による布設替

件数：2,000 件（全てφ20mmと仮定）

単価：300 千円/件（条件：掘削幅：0.6m 土被り：0.8m）

全体事業費＝件数×単価

＝2,000 件×300 千円/件

＝600,000 千円（≒6 億円）

#### 4.4.7 財政方策の検討と年次計画の策定

##### （1）財政検討

計画対象となる鉛製給水管件数によっては、布設替え計画が事業全体の財政に大きく影響する場合が考えられる。このような場合は特に財政検討を行うことが重要となる。

検討方法は、全体の財政計画に、本計画を優先順位に従って年次別に設定した事業費を加算して、財政への影響度を見る。

財政への影響を見る場合は、起債や助成金、融資についても検討する必要がある。

ここで、起債制度の概要を以下に、助成金制度、融資制度の概要を「4.5.3 宅地部布設替促進方策」にそれぞれ示す。

なお、本項では、公道部における鉛製給水管の布設替えを想定しており、起債制度を活用する場合は資本的支出に事業費を加算することとなる。

宅地部を水道事業体自らが布設替える場合は収益的支出で計上する方法が考えられる。

<起債制度活用について（概要）> 【詳細は資料編3参照】

新たに布設替される給水装置のうち公道部の給水管を新たに事業用資産として整理し、貸借対照表上計上する場合に限り、当該公道部の給水管布設替に要する建設改良費を地方債の対象とすることができる。

借入手続きは通常の企業債と同様であるが、起債充当部分の給水管について事業用資産とするため、布設替工事実施にあたっては給水装置所有者が設置していた既設の給水管の無償譲渡等について給水装置所有者に事前に了解を得る必要がある。

起債制度活用により、事業を計画的かつ短期間に完了でき、その事業費負担を平準化することができるが、一方で長期にわたり企業債償還金が発生するため、財政に与える影響を把握しておくことが必要である。

財政への影響の検討例（「鉛製給水管布設替促進方策検討員会報告書」（2005（平成17）年3月）を以下に示す。

【出典：鉛製給水管布設替促進方策検討員会報告書（資料編）】

## 資料8 起債利用による財政的影響の試算例

### 鉛製給水管布設替事業に伴う諸経費の試算（財源を企業債で措置した場合）

#### 1 試算に関する基本的説明

鉛製給水管布設替事業の財源として起債を行った場合の財政的影響を、本委員会が実施したアンケート調査から得られたデータを基に試算した。

具体的には、アンケート調査によりデータが得られた給水人口10万人程度の事業者の中から、鉛製給水管延長の残存延長により3つの事業者を選定し、それぞれについて財政的影響を試算している。

今回の試算では、多くの条件を仮定し、また数値の単純化を行っているため、そのまま実際のケースに適用できるわけではない。しかし、建設改良事業の財源が水道財政に与える影響をテーマとした検証例は少ないため、試算の方法などについては、各事業者が実際に検討を実施する際のヒントになると考えられる。

#### 2 試算した各事例における共通の前提条件

- (1) 事業期間は10年間（事業費均等）とする。
  - (2) 事業の財源は、公道下部分について起債措置することを想定（事業費全体に対する起債充当率は50%とする）。
  - (3) 鉛製給水管は所有者から無償譲渡を受け受贈財産とする。
  - (4) 事業により発生する経費は次のとおりとする。
    - ① 企業債元利償還金
    - ② 減価償却費
    - ③ 修繕費
    - ④ その他
- ※ 鉛製給水管布設替時の除却費（除却損）については資本剰余金（受贈財産評価額）の取り崩しにより措置するものとする。

## 【試算1】A市の場合

### (1) 基礎的な条件と事業費の推計

給水人口：	119,900人
給水件数：	41,000件
鉛管残存件数	約9,500件
鉛管残延長	約28,600m
給水件数1件当たり残存延長	0.698m (鉛管残延長/給水件数)
布設替平均単価(共通)	約47,000円/m (平成15年度日水協調査による)
事業期間	10年
総事業費	約1,300,000,000円 (布設替平均単価×鉛管残延長)
単年度事業費	130,000,000円 (総事業費/10年)

### (2) 試算結果

#### ① 企業債元利償還金

##### ・起債条件

利率(固定利率)	1.70% (平成16年4月政府資金貸出金利)
償還方法	元利均等償還
償還期間	30年
据置期間	5年
起債充当率	50%
単年度の起債額	65,000,000円 (単年度事業費×50%)
起債総額	650,000,000円

##### ・影響が最大となる年度の金額

年度別支払利息(最大時：11年次)	10,641,159円 (元利均等償還による試算)
年度別元金償還金(最大時：31年次)	29,335,547円 (元利均等償還による試算)

#### ② 減価償却費

単年度の取得価額(税抜)	約62,000,000円
耐用年数	30年 (構築物 配水管付属設備)
償却率	0.034 (定額法による)
減価償却費	1,897,200円/年 (取得価額×0.9×償却率)

##### ・各年度の金額

年度別減価償却費(最大時：11~32年次)	18,972,000円
-----------------------	-------------

#### ③ 修繕費

鉛管更新に充てる修繕費(単年度)	65,000,000円
------------------	-------------

④ 鉛製給水管更新事業の給水原価への影響

単年度鉛管更新関係費用（最大時：10年次） 91,767,436 円

年間有収水量（平成14年度） 13,669,000 m<sup>3</sup>

有収水量1 m<sup>3</sup>あたり（最大時：10年次） 6.71 円

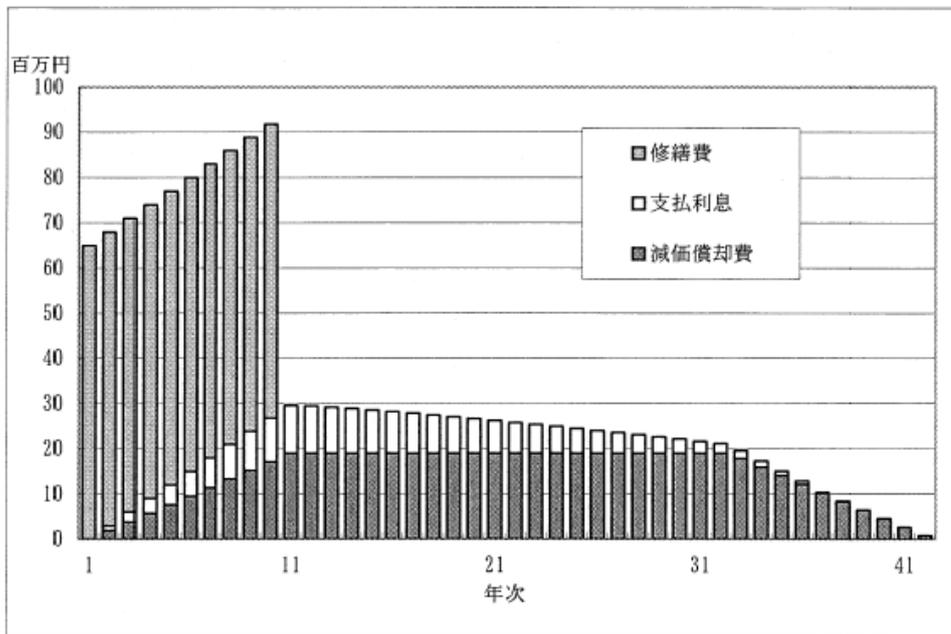


図-1 鉛製給水管布設替費用（収益的支出）の年次別推移（A市の場合）

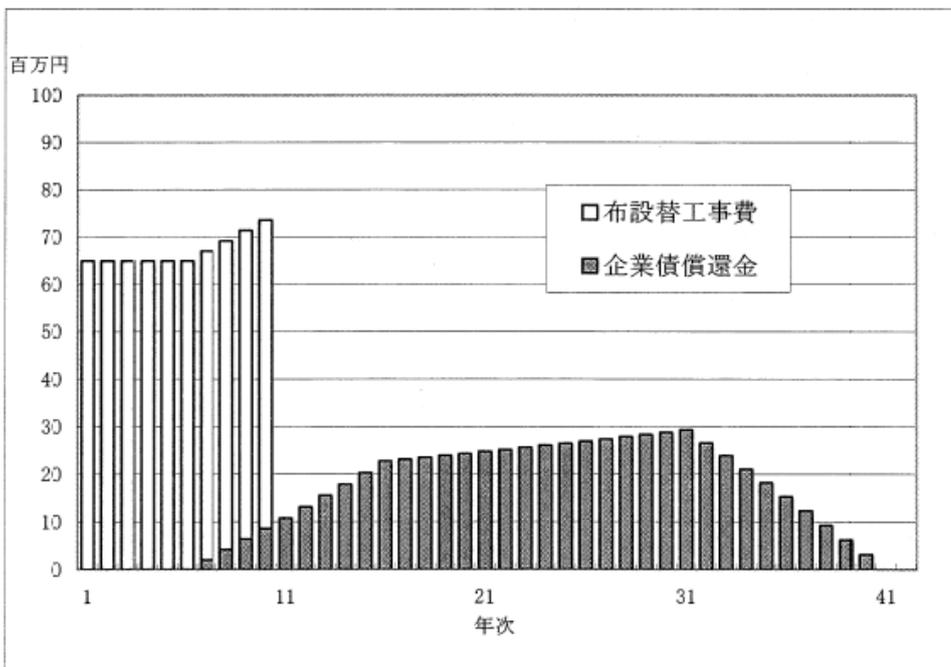


図-2 鉛製給水管布設替に係る資本的支出の年次別推移（A市の場合）

## (2) 年次計画の策定

財政検討の結果を踏まえ、実施可能な年次別事業量を設定し、年次計画とする。年次計画では、事業費だけでなく事業量（件数・延長等）や想定される対象地区等を明示することが望ましい。このことにより、計画の実施や進捗管理がしやすくなると考えられる。

なお、年次計画の決定に際しては、組織体制（ヒト）が対応可能かどうかについても考慮しておく必要がある。

## 4.5 鉛製給水管布設替の実施

- ・鉛製給水管布設替計画策定後、確実に実施することを目的として3年程度を対象とした実施計画を策定し、実施状況の記録、進行管理により確実な布設替実施を図る。
- ・宅地部については、一括及び個別広報を実施し、助成金制度・融資制度等の財政支援策についても検討していくことが望ましい。
- ・参考として、先進事業者の実施例を4.5.4項に示す。

### 4.5.1 実施計画の策定

鉛製給水管布設替計画を策定した後は、それを確実に実施することが最も重要である。

このため、年次計画に基づき、3年間程度を対象とした実施計画を策定する必要がある。

実施計画は布設替え計画を基本とするが、より具体的な地区や延長、計画の進捗に伴う必要な見直しを反映する必要がある。

### 4.5.2 布設替実施における留意事項

布設替え実施においては、実施状況を記録し、進行管理を行って年次計画との整合性を審査することが必要である。計画と実施にずれが生じている場合や状況に変化がある場合には、その原因を究明するとともに適切な対策を講じることが必要となる。

計画と実施にずれが生じる原因の一つとして、需要家側の状況によって施工行えない場合が想定される。

このため、工事の実施にあたっては、事前に適切な広報\*を行うことが重要である。

(※広報事例について次頁参照)

また、確実な布設替の進行管理に向けては、給水台帳による管理が効果的である。

既存の台帳への追記で十分な場合は追記事項を整理する。新たに整備する必要のある場合は、コンピューターによる管理を前提としてフォームを決定する。また、マッピングシステムの活用も有用である。

管理項目例を以下に示す。

<給水台帳の管理項目の作成例>

- ①鉛製給水管使用の需要家別リスト
- ②対応策別、地区別対象
- ③年次計画
- ④地区別の地図に対象を記入
- ⑤作業計画
- ⑥進行管理

【川崎市上下水道局の事例】

## 給水管取替工事の内容に関するお知らせ

先日、お届けした工事のお知らせは、工事箇所周辺のお客様全員に配布したのですが、この書面は給水管取替工事の対象となるお客さまに対してのみ配布しています。

給水管はお客様の所有物ですが、古くなった給水管は漏水、出水不良、水質悪化に繋がる恐れがあることから、上下水道局では古くなった給水管を地震に強い新しい給水管に取り替えています。給水管の取替えにあたっては、宅地内を掘削させていただくことになりますので、**「別記様式 私有地（宅地、私道等）における給水管取替工事の同意書」**をご記入のうえ、提出して下さるようお願いいたします。

### 1 給水管を取り替える範囲

本工事で給水管を取り替えることができる範囲は、以下のようになります。

(1) 一般的な戸建住宅のように敷地内に1個の水道メーターが設置されている場合

- ① 道路境界から給水管の水平延長で宅地内2メートル以内にある水道メーターまで
- ② 宅地内2メートル以内に水道メーターが無い場合は、水平延長で宅地内2メートル以内の給水管まで

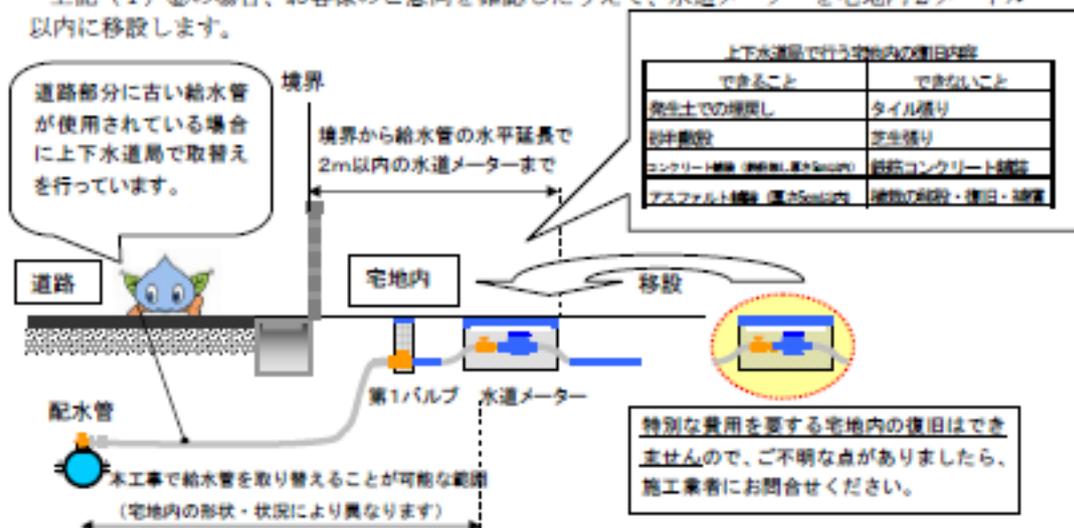
(2) アパートや二世帯住宅のように敷地内に複数個の水道メーターが設置されている場合

- ① 道路境界から給水管の水平延長で宅地内1メートル以内にある第1バルブまで
- ② 宅地内1メートル以内に第1バルブが無い場合は、水平延長で宅地内1メートル以内の給水管まで

※ 宅地内の形状や状況によっては宅地内の給水管を取り替えることはできない場合があります。

### 2 水道メーターの移設

上記(1)②の場合、お客様のご意向を確認したうえで、水道メーターを宅地内2メートル以内に移設します。



発注者 川崎市上下水道局第 配水工事事務所 (担当) Tel 044- (平日 8:30~17:15)

施工業者 共同企業体 (現場代理人)

(現場担当) Tel 090-

(注) 上記の開庁時間等以外は、案内業務を委託しております (財)川崎市水道サービス公社水道修繕センターにつながります。ご用件をお伝えいただければ、翌開庁日に担当者からご連絡いたします。

### 4.5.3 宅地部布設替え促進方策

宅地部の給水管は基本的には個人所有であるため、布設替えを促進させるためには、各使用者で布設替えを行うように広報\*を行うことが一般的である。広報は、広報紙やホームページ等で一括に行う方法と、残存状況把握結果をもとに鉛製給水管が布設されている使用者に個別に行う方法\*とがある。

しかし、給水管布設替えには費用がかかることから、広報のみでは宅地部の布設替えが進んでいないのが現状である。

このため、いくつかの事業者では、布設替え費用に対して助成金制度及び融資制度\*を設けたり、事業者が布設替え費用を全額負担している事例もある。

<助成金制度について（概要）> 【詳細は資料編 4.2 参照】

助成金制度は、給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替に係る費用の一部について、水道事業者が助成金を交付し、鉛製給水管の布設替意欲の増進を図ることを目的とした制度である。

この制度は、所有者に直接助成金を交付することになるので所有者側からみて経済的効果がわかりやすく、また、水道事業者側にとっても、金融機関等の第三者との調整が不要という利点がある。

なお、制度導入にあたっては、個人財産に対する助成を行う理由についての整理が必要となる。

<融資制度について（概要）> 【詳細は資料編 4.2 参照】

融資制度は、給水装置所有者が行う鉛製給水管布設替に係る費用について水道事業者が金融機関と提携し、低利又は無利子で貸し付け、鉛製給水管の布設替意欲の増進を図ることを目的とした制度である。

この制度は、助成金制度が費用の一部しか助成できない場合が多いのに対し、全額を融資することも可能なため、所有者側からみて当初の現金支出を少なくできる。また、助成金制度に比べ、水道事業者自身は経済的負担が少ないという利点がある。

なお、制度導入にあたっては金融機関との連携が不可欠である。

【参考資料】宅地部布設替えに関する広報事例

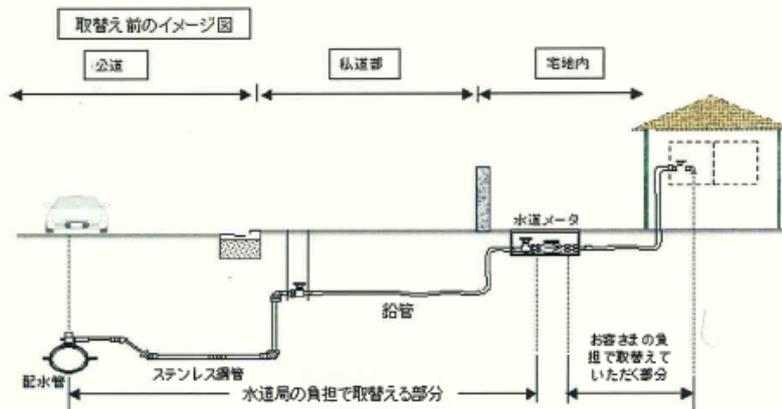
【東京都水道局の事例】

「水道局の負担」で鉛製給水管の取替えを行っています

※貯水槽及び増圧直結経由の水道メータは含みません

日頃から水道事業にご理解とご協力をいただき、厚くお礼申し上げます。  
 水道局では、配水管から宅地内メータまでの鉛製給水管（御家庭に引き込まれている鉛製の給水管）の解消に向けて、お客さまのご協力のもと積極的に取り組んでまいりました。  
 この度、平成18年度末において、対象となる給水件数約400万件に対する鉛製給水管の解消率は98パーセントとなりました。  
 鉛製給水管が解消できずに残っている約2パーセントのお客さまには、今後、漏水防止のための巡回調査作業の中で、計画的に解消を図っていくことといたします。

つきましては、お客さまの給水管（配水管から水道メータまで）について、鉛製給水管の使用状況を調査いたしますのでご協力願います。



**注意！！**  
 【次の場合にはお客さまの負担となります】

- 増径等給水装置の改造
- 重機等の特別な機器による掘削
- 植木、その他の障害物が支障となる場合の移設、取り壊し及びその復旧
- 厚手のコンクリートの壊し及び復旧、特殊なタイル等の復旧

最近、水道局職員を装ってお客さま宅を訪問し、水道器具の販売を行うといった詐欺まがいの事件が発生しています。  
 水道局では、蛇口などの器具類や浄水器の交換・販売、またお客さまからご依頼のない水質検査はいっさい行っておりません。

鉛製の給水管をお使いのご家庭では…  
 通常の使用状態では厚生労働省の水質基準に適合しており問題ありませんが、水道水が管の中に長時間滞留すると水質基準を超える鉛が溶け出すことがあります。  
 朝一番に水道水を使うときや、しばらく水道水を使わなかったときは、念のためバケツ1杯程度の最初の水は、散水など飲用以外にお使いください。

問い合わせ先  
 支所給水課漏水防止係  
 多摩水道改革推進本部調整部技術指導課 及び 市町村水道部(課)

メータから蛇口までの鉛製給水管の解消について  
 メータから蛇口までの鉛製給水管の取替えは、お客さまの費用負担となりますが、お早目の取替えをお願いいたします。  
 この工事は、一定の条件が含まれば住宅金融支援機構のリフォーム融資が適用されます。

問い合わせ先  
 給水管工事事務所  
 多摩水道改革推進本部調整部技術指導課 及び 市町村水道部(課)

【川崎市上下水道局の事例】

## 給水管取替工事の内容に関するお知らせ

先日、お届けした工事のお知らせは、工事箇所周辺のお客様全員に配布したのですが、この書面は給水管取替工事の対象となるお客さまに対してのみ配布しています。

給水管はお客様の所有物ですが、古くなった給水管は漏水、出水不良、水質悪化に繋がる恐れがあることから、上下水道局では古くなった給水管を地震に強い新しい給水管に取り替えています。給水管の取替えにあたっては、宅地内を掘削させていただくことになりますので、「別記様式 私有地（宅地、私道等）における給水管取替工事の同意書」をご記入のうえ、提出して下さるようお願いいたします。

### 1 給水管を取り替える範囲

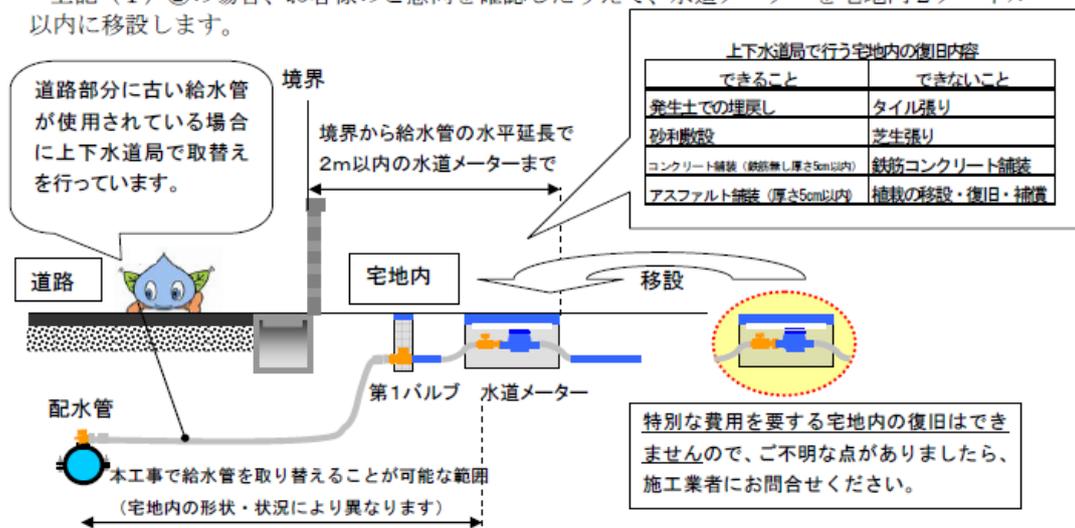
本工事で給水管を取り替えることができる範囲は、以下のようになります。

- (1) 一般的な戸建住宅のように敷地内に1個の水道メーターが設置されている場合
  - ① 道路境界から給水管の水平延長で宅地内2メートル以内にある水道メーターまで
  - ② 宅地内2メートル以内に水道メーターが無い場合は、水平延長で宅地内2メートル以内の給水管まで
- (2) アパートや二世帯住宅のように敷地内に複数個の水道メーターが設置されている場合
  - ① 道路境界から給水管の水平延長で宅地内1メートル以内にある第1バルブまで
  - ② 宅地内1メートル以内に第1バルブが無い場合は、水平延長で宅地内1メートル以内の給水管まで

※ 宅地内の形状や状況によっては宅地内の給水管を取り替えることはできない場合があります。

### 2 水道メーターの移設

上記(1)②の場合、お客様のご意向を確認したうえで、水道メーターを宅地内2メートル以内に移設します。



発注者 川崎市上下水道局第 配水工事事務所（担当） ・ Tel 044- -  
(平日 8:30~17:15)

施工業者 ・ 共同企業体 (現場代理人)

(現場担当) Tel 090- -

(注) 上記の開庁時間帯以外は、案内業務を委託しております(財)川崎市水道サービス公社水道修繕センターにつながります。ご用件をお伝えいただければ、翌開庁日に担当者からご連絡いたします。

(参考資料) 宅地部布設替え促進のための制度例

【横浜市水道局の事例】

<助成制度>

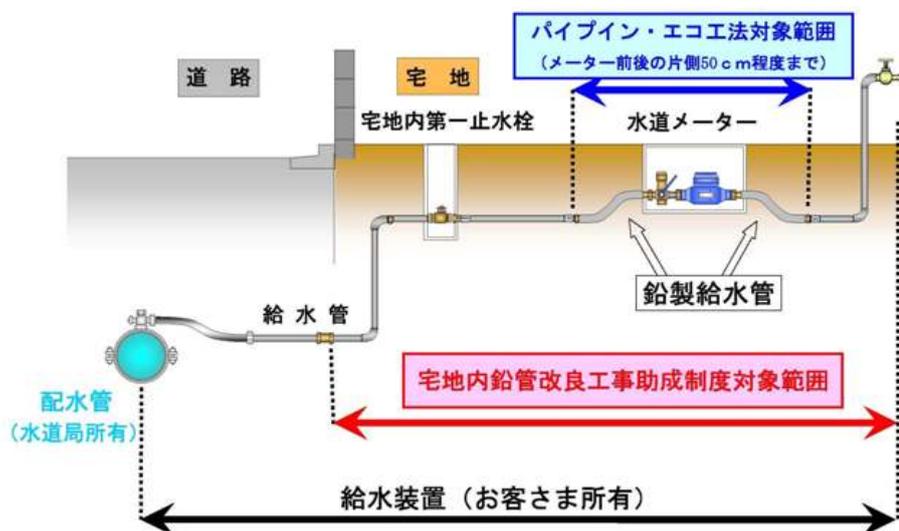
(横浜市水道局 HP より)

宅地内鉛製給水管改良助成制度

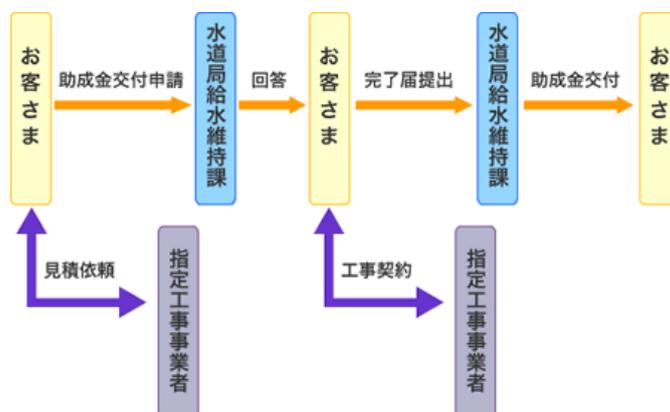
宅地内の鉛製給水管を取り替える工事に工事費を助成します。  
ただし、工事費の1/2 (5万円まで)  
お問い合わせは水道局お客さまサービスセンターへ

1 助成の目的

各戸に引き込まれている給水管はお客さまの私有物であり、自らの負担で維持管理することになっておりますが、宅地内に使われている鉛製給水管については、より安全で良質な水の供給のために、できるだけ早く解消を図ることが必要であると考え助成するものです。  
この助成により、鉛製給水管が低額で取り替えることができますようになります。



2 申し込みフロー (標準)



<融資制度>

【川崎市上下水道局の事例】

(川崎市上下水道局 HP より)

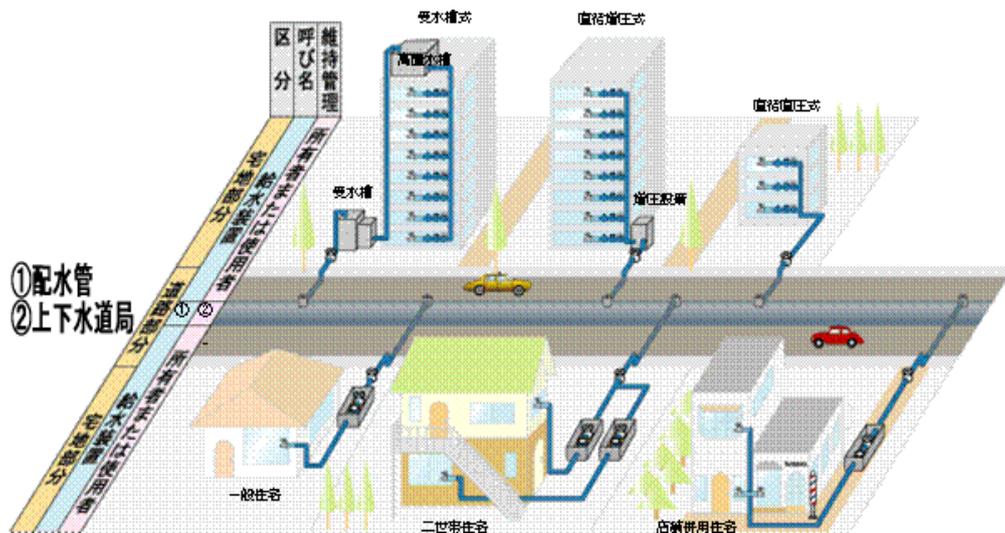
**川崎市給水装置改良資金融資制度**

川崎市給水装置改良資金融資制度は、配水管から分岐された給水管と、その給水管に直結する給水用具の改良工事の実施を促進し、水道施設の充実、とりわけ直結増圧式給水の拡大と老朽給水管の取り替えの促進を図り、生活環境の改善に寄与することを目的に、給水装置改良工事の資金を融資する制度です。

**融資の対象となる工事**

融資の対象となる工事は、次にあげる改良工事で、1戸当たりの工事費が10万円以上の工事です。ただし、給湯器、下水道設備機器(便器、排水管等)の取り付け、取り替えに要する経費は対象外です。

老朽給水装置を取り替える工事	給水管や給水用具が腐食等の原因により通水不良や使用不能になった時、その給水管や給水用具の一部又は全部を取り替える場合
	給水管が通水不良や使用不能のため、現在ご使用中の給水管の使用を中止し、他の箇所から新たに給水管を引き直す場合
お住まいの増改築等に伴い改良する工事	トイレの水洗化、風呂場の増築、冷暖房装置の設置等のため、新たに給水管や給水用具を設置する工事を行う場合
	既設給水管や給水用具の一部又は全部を取り替える場合
受水槽式の給水方式を直結式給水方式に切り替える工事	受水槽式給水設備の一部をそのまま利用し、直結式給水に切り替える場合
	受水槽式給水設備の建物を取り壊し、新たに直結式給水設備の建物に建て替える場合
共同で使用している給水装置を専用で使用する給水装置に変更する工事	共用せんを使用していたものを、世帯ごとに専用せんの水道を引き込む場合
	1つのメーターで複数の世帯の使用水量を計っている設備の一部又は全部に対し、世帯ごとにメーターを取り付ける場合



### 融資の対象となる工事

1. 改良工事を行う給水装置を所有する方又は現在お使いの給水装置を所有する方から改良工事の同意を得た方で、いずれも法人格を有しないこと。  
(店舗併用住宅の場合は、住宅部分の床面積の合計が、全体の床面積の3分の2以上であること。)
2. 融資金の償還及び利息の支払いについて、十分な能力を有している方  
(納税証明書等で証明できる月平均所得金額が、毎月の償還予定額の10倍以上であること。)
3. 川崎信用金庫の営業地区内にお住まいの方  
(川崎信用金庫にご確認ください。)

### 融資の条件

融資金額	1工事につき10万円以上1,600万円以下で、1万円単位(工事費の見積額を超えないものとします。) 川崎信用金庫からの他の融資金額の総額と本融資金額の合計が700万円を超える場合は、別途、出資金として1万円が必要となります。(詳しくは川崎信用金庫にご確認ください。)
融資利率	年利1.90% 固定金利(償還期間中の利率の変更はありません。) 平成24年4月1日から平成25年3月31日までの間に融資の契約をされたお客様に適用されます。
償還期間	最長60か月以内で、1か月を単位とします。
償還方法	川崎信用金庫の指定する口座から、元利均等月賦償還の方法で自動引き落としされます。
連帯保証人	川崎市内に在住しており、申請人と同等以上の償還能力を有し、かつ、独立の生計を営む方が1人必要です。
資金の用途	融資金は融資の目的以外では使用できません。
振込先	融資金の振込先は、川崎信用金庫の申込人の口座となります。
償還日	毎月1回、川崎信用金庫の指定する日となります。
延滞利息	償還日を過ぎますと年利10.75%の延滞利息が加算されます。
その他	その他融資の条件は、金銭消費貸借契約証書(規定)によります。

## 申し込みから融資まで

融資の申し込みから融資が行われるまでの手続きと、手続きに必要な書類やご用意いただくもの  
(表省略)

## 手続きの流れ



4.5.4 水道事業体における鉛給水管布設替の実施例

設問項目	大 阪 市	川 崎 市	千 葉 県	東 京 都
1. 鉛給水管取り替えの現状 (1) 布設替済み、残存	布設替済(2002(平成14)年度から2010(平成22)年度) 134,008戸 約480km 残存 2010(平成22)年度末約103,918戸 約187km	布設替済み 2010(平成22)年度末46,880件(自然減13,015件含む) 残存 2010(平成22)年度末27,419件	布設替済み 2011(平成23)年度末 約1,632km 残存 2011(平成23)年度末 約5,431件	1999(平成11)年度末残存 約1,222,000件 2010(平成22)年度末残存 約56,000件 なお、2006(平成18)年度末で計画的な鉛管取替事業は終了している。
(2) 布設替の動機	①漏水修理時 ②配水管取り替え工事時 ①配水細管工事時：私道にHIVPφ75を布設し、給水管取り替えを行う。 ④経年給水管整備工事時 ⑤給水装置整備工事時	①配水管布設替時 ②給水管漏水修理時 ③局計画による老朽給水管取替時 ④建替等の給水装置工事(自然減)	①漏水修理時 ②老朽管布設替時 ③給水装置工事の際 ④単独更新として順次布設替	①漏水修理時 ②配水管の老朽管取り替え工事時 ③区画整理・道路・下水道工事時 ④給水管工事時(建替等) ⑤順次布設替 ⑥2007(平成19)年度から漏水防止のための巡回調査作業で発見した時
(3) 鉛管布設替の目的	①漏水防止(有収率の向上) ②水質基準の改正 ③出水不良対策 ④耐震性の向上	①漏水防止(有収率向上) ②鉛管対策 ③防災対策(耐震化)	①漏水防止(有収率向上) ②耐震管 ③鉛溶出防止	①漏水防止(有収率向上) ②鉛溶出防止
(4) 配水管布設替の経過	①1980(昭和55)年度に管材及び工法を検討 ①1981(昭和56)年度から道路部分の給水管材料をHIVPとした。 ②1988(昭和63)年度から道路下で漏水した鉛給水管をHIVPに布設替え ③1991(平成3)年度から建設局道路工事に先立つ鉛給水管の整備実施 ④1993(平成5)年度から給水装置整備事業計画の実施開始  (管種の選択と理由) ①HIVP：漏防効果、耐食性、継手部の施工性、経済性 ※H7年度から耐震防食型分水栓を採用 ②ポリエチレン二層管(H24～(予定))：伸縮性、圧縮復元性、耐震性	①2000(平成12)年4月より下記の工事において、宅地内1m付近の止水栓までの鉛管の取替えを実施 ・給水管漏水修理時 ・配水管布設替時 ・道路管理者による舗装打換え工事時 ②2004(平成16)年1月より、給水管漏水修理時の鉛管の取替えを宅地内2m付近の水道メーターまでに範囲を拡大 ③2004(平成16)年4月より、配水管布設替時、道路管理者による舗装打換え工事時についても、鉛管の取替えを宅地内2m付近の水道メーターまでに範囲を拡大するとともに、新たに給水管の漏水防止対策として、給水管布設替工事を実施 ④2006(平成18)年4月より、道路管理者による舗装打換え工事に合わせた給水管布設替工事と漏水防止対策として実施している給水管布設替工事を統合し、現在に至る (管種の選択と理由) ①ステンレス鋼管：耐食性、作業性、耐震性 鉛管の更新はステンレス鋼管で実施	①1989(平成元)年より配水管(老朽管等)整備に併せて実施 ②1999(平成11)年度より試行的に単独更新の実施 ③2001(平成13)年度より計画的に実施予定 ④2001(平成13)年度から2005(平成17)年度の5年で実施 102,895件(単独 70,180件) ⑤2006(平成18)年度から2010(平成22)年度の5年で実施 141,566件(単独 109,509件) ⑥残存ヶ所は、他事業との調整を必要とするものや、道路管理者の掘削規制等によるもので、2011(平成23)年度からは、条件が整った場所から随時更新を実施 (管種の選択と理由) ①ポリエチレン管：経済性 ②ステンレス鋼管	①1980(昭和55)年度以降、次の工事に合わせて給水管のステンレス化を実施・配水小管布設替工事・配水小管新設工事・給水管整備改良工事・給水管漏水取替工事(この場合、公私境界から1m以内に設置する止水栓までステン化) ②1993、1994(平成5年度6)年度から、私道内給水管が3本以上の場合、配水小管を布設して給水管をステン化 ③1998(平成10)年度から、公道部、私道部のステン化の際、鉛管をメータまで他の管種に取り替え ④1999(平成11)年11月から、コスト縮減により私道内の給水管のステン化を促進するため、配水小管の最小口径をφ50mmとした。 ⑤私道内に配水小管を布設する対象を2007(平成19)年度からは水道メータ15個以上設置されている私道、21年度からは10個以上設置されている私道へ拡大した。 (管種の選択と理由) ①ステンレス鋼管：耐食性、耐衝撃性、漏防効果、耐震性
(5) 布設替工法	①開削工法	①開削工法	①開削工法 ②引き抜き工法(2005(平成17)年より)	①開削工法

設問項目	大 阪 市	川 崎 市	千 葉 県	東 京 都
(6) 布設替工事費	①道路幅員、舗装構造等により、掘削幅・土被りが異なる ②管布設、分水栓取替、給水管撤去、道路復旧、残土処分等、単価契約で精算請負 ③掘削幅 0.5m、土被り 0.8m 口径 25mm、アスファルト 8cm の場合：65,500 円/m	①掘削幅：0.6m 土被り：0.8m ②口径別に単価を設定（1m 当り） ③1 件あたり 325,655 円（2010（平成 22）年度実績）	①（開削）掘削標準断面 掘削幅：0.6m 土被り：0.8m （引き抜き）掘削標準断面 掘削幅：一 土被り：既設管土被りと同様 ②給水管取り替え工事数量 ：1 工事当たり概ね 100 ヶ所 ③口径別直接工事費表：作成していない（ただし、1 ヶ所当たりの総工事費は約 29 万円である）	①掘削幅：0.6m 土被り：1.2m ②口径別に一覧表あり（波状ステンレス鋼管） ③ //（モデル工事） φ20：294,000 円 φ25：300,000 円 φ30：362,000 円 φ40：374,000 円 ※2002（平成 14）年度末で公道部の鉛管取替は終了している。
(7) 鉛給水管所有者等への協力依頼、実施例	①施工の際には給水装置所有者・使用者に対して、工事概要「水道工事のお知らせ」を配布し、施工時期と必要性を説明した後、施工承諾を取得している。	工事実施前に請負業者から給水管所有者等にお知らせを配布し、宅地内までの給水管取替協力を依頼。必要に応じて局職員から説明を行う。	①工事実施時に全戸を対象に個別周知を行っている。	①公道～メータ：当局の費用で取替るため、工事協力をお願い。 メータ先：お局様の費用のため、協力依頼はしていない。
(8) 鉛給水管取替工事の広報	①2002（平成 14）年には鉛給水管使用者 37 万世帯にダイレクトメールを発送している。また、当局の広報紙やホームページにおいて鉛給水管に関する情報を提供している。	ホームページ及び広報紙による広報のほか、工事実施前に請負業者から給水管所有者等にお知らせを配布。別紙参照。	①当局ホームページへの掲載 ②広報紙（県水だより）への掲載 ③検針票（使用水量のお知らせ）の裏面に記載	現在は、漏水防止対策として給水管のステンレス化を行っている。工事のお知らせビラ等お客様の協力を得ている。ホームページで鉛製給水管の取替について記載している。
(9) 年度別取替実施状況	道路部分の鉛管改良実績 2002（平成 14）年～2006（平成 18）年（71,609 戸） 2007（平成 19）年度：49 km（15,376 戸） 2008（平成 20）年度：53 km（18,161 戸） 2009（平成 21）年度：44 km（16,992 戸） 2010（平成 22）年度：36 km（11,940 戸）	1999（平成 11）年度：1,507 件（自然減） 2000（平成 12）年度：3,860 件（自然減 1,507 件含む） 2001（平成 13）年度：3,622 件（自然減 1,387 件含む） 2002（平成 14）年度：3,803 件（自然減 1,322 件含む） 2003（平成 15）年度：3,613 件（自然減 1,250 件含む） 2004（平成 16）年度：4,140 件（自然減 1,200 件含む） 2005（平成 17）年度：3,830 件（自然減 1,123 件含む） 2006（平成 18）年度：3,985 件（自然減 874 件含む） 2007（平成 19）年度：4,309 件（自然減 715 件含む） 2008（平成 20）年度：4,721 件（自然減 956 件含む） 2009（平成 21）年度：4,975 件（自然減 673 件含む） 2010（平成 22）年度：4,515 件（自然減 501 件含む）	1989（平成元）年度：2,191 件 1990（平成 2）年度：12,460 件 1991（平成 3）年度：14,653 件 1992（平成 4）年度：15,070 件 1993（平成 5）年度：14,198 件 1994（平成 6）年度：16,105 件 1995（平成 7）年度：16,392 件 1996（平成 8）年度：15,645 件 1997（平成 9）年度：13,505 件 1998（平成 10）年度：12,123 件 1999（平成 11）年度：11,055 件 2000（平成 12）年度：18,689 件 2001（平成 13）年度：18,802 件 2002（平成 14）年度：17,461 件 2003（平成 15）年度：12,616 件 2004（平成 16）年度：24,908 件 2005（平成 17）年度：29,108 件 2006（平成 18）年度：29,062 件 2007（平成 19）年度：28,100 件 2008（平成 20）年度：48,491 件 2009（平成 21）年度：22,878 件 2010（平成 22）年度：13,035 件 2011（平成 23）年度：1,419 件 計：407,966 件	ステン化件数： 1994（平成 6）年度：79,235 件 1995（平成 7）年度：79,105 件 1996（平成 8）年度：79,248 件 1997（平成 9）年度：76,916 件 1998（平成 10）年度：72,423 件 1999（平成 11）年度：73,494 件 2002（平成 14）年度末で公道部の鉛管取替は終了している。

設 問 項 目	大 阪 市	川 崎 市	千 葉 県	東 京 都
2. 暫定的対策の実施状況	① PH コントロール (pH7.0→7.5、鉛の値は半減：平成 5 年度～) ② 飲用指導等の広報 (開栓初期の水を飲用しないための広報：1990 (平成 2) 年度～)	①実施していない。 ②布設替や飲用方法についての広報は、ホームページ及び広報紙にて定期的実施している。鉛製給水管の使用者に対しての個別広報については、2003 (平成 15) 年度、2009 (平成 21) 年度に実施した。	—	②飲用指導等の広報 (開栓初期の水を飲用しないための広報)
3. 鉛給水管取替長期計画	①配水管分岐部よりメータまで (ただし、メータ下流側においても埋設状況によっては施工を行う場合がある。) ②年次計画 「第 1 次給水装置整備事業」平成 5～7 年 ・145 km (210 億円) 「第 2 次給水装置整備事業」平成 9～13 年 ・237 km (270 億円) 「第 3 次給水装置整備事業」平成 14～18 年・298 km (270 億円) 「第 4 次給水装置整備事業」平成 19～25 年・286 km (317 億円) ②取替完了年度 早期解消を目指して引き続き取り組んでいく	①配水管分岐部から宅地内 2m 付近の水道メーターまで ②2009 (平成 21) 年 5 月老朽給水管 (鉛管) 更新計画を見直した。局計画による給水管布設替工事により、2,800 件/年の更新を行うほか、配水管布設替工事で約 1,200 件/年、給水管漏水修理工事による更新を約 500 件/年、建替等の給水装置工事による自然減を約 600 件/年を見込んでいる。なお、局計画による給水管布設替工事は、毎年 9 億円ほど予算計上している。 ③2009 (平成 21) 年 5 月老朽給水管 (鉛管) 更新計画を見直した際、従来の計画を 2 年前倒して、道路部分の鉛製給水管について 2016 (平成 28) 年度末の解消を目標とした。また、計画見直し時に残存する鉛製給水管約 36,900 件を対象とし、総事業費 82 億円をかけて更新するものとした。	①取替対象：配水管分岐部よりメータまで (ただし宅地内 2.0m) ②年次計画・事業費：残存ヶ所を対象に 2011 (平成 23) 年度より順次更新予定 ③取替完了年度・総事業費：2015 (平成 27) 年完了予定 ・総事業費：315 百万円	2006 (平成 18) 年度末で材質改善事業 (鉛管取替事業) を終了している。
4. 問題点と対応策 (1) 布設替工事と 費用負担区分	①局負担 (ただし、家屋建て替え、増径は所有者負担) ②所有者負担 ③原則的に局負担 ④所有者負担	①公道部 (宅地内 2m 以内にある水道メーターまで) : 局負担 ②所有者負担 ③①に含まれる場合：局負担、①に含まれない場合 : 所有者負担 ④所有者負担	①公道部 (メータ部まで) : 局負担 ②メータ以降 : 所有者負担 ③メータ周り : メータ先 0.5m まで局負担 ④建物内 : 所有者	①局負担 ②所有者負担 ③局負担 ④所有者負担
(2) 布設替工法 ・検討中の工法	なし	特になし	なし (現在、開削工法と引き抜き工法で実施中)	特になし。
(3) 鉛給水管所有者等への PR のノウハウ	①平成 14 年には鉛給水管使用者 37 万世帯にダイレクトメールを送る。	2003 (平成 15) 年度、平成 21 年度に個別広報を実施したが、反響が大きく対応に苦慮した。鉛製給水管を使用している水道使用者に通知を行ったため、アパート等の家主から苦情が多くあったため、電話対応方法等を検討しておく必要がある。	1-(8) の広報を行うとともに、私道所有者へは事前に掘削の承諾を得るなど、工事への協力をお願いしている。	ホームページで鉛製給水管の取替について記載している。

設 問 項 目	大 阪 市	川 崎 市	千 葉 県	東 京 都
(4) 鉛給水管布設替計画の Q&A	①水道局ホームページにて鉛給水管の取替を計画的に進めている旨情報提供するとともに、お客様に対して工事への協力をお願いしている。	現在、鉛給水管布設替計画についてのQ&Aは作成しておらず、関係職員に一定以上の知識及び共通認識を持つよう指導している。	<p>当局ホームページから抜粋（例）</p> <p>Q1 鉛給水管と水道はどんな関係があるの？</p> <p>A1 鉛給水管は、柔らかくて加工や修理が簡単なので水道が普及し始めたころから、道路に埋まっている配水管と各家庭の水道メーターをつなぐ給水管などに広く使われていました。しかし、漏水が多いことや国からの指導もあって、千葉県水道局では1989（平成元）年10月から使用していません。</p> <p>※上記の他に3つのQ&amp;Aを掲載している。</p> <p>（ホームページアドレス）</p> <p><a href="http://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/kyuusui/namari/03qa.html">http://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/kyuusui/namari/03qa.html</a></p>	ホームページで鉛製給水管の取替について記載している。