

老朽配水管布設替計画（案）

平成19年12月

宇都宮市上下水道局

— 目 次 —

| | | | |
|---|------------|-------|------|
| 1 | 計画策定の背景 | | P 1 |
| 2 | 計画策定の目的 | | P 1 |
| 3 | 計画の位置付け | | P 2 |
| 4 | 計画の期間 | | P 2 |
| 5 | 配水管の現状 | | P 3 |
| 6 | 老朽配水管布設替計画 | | P 10 |
| 7 | 計画実施による効果 | | P 12 |
| 8 | 今後の課題 | | P 12 |

1 計画策定の背景

本市の水道事業は、大正2年から布設工事に着手し、同5年3月に給水を開始して以来、昭和30年からの第一期拡張事業をはじめとして、6次にわたる拡張事業を実施した結果、平成18年度末の水道普及率は97.76%に達している。

その一方で、創設当時の配水管が残存するなど、配水管が老朽化しており、漏水が発生しているほか、昭和35年までに整備された配水管（铸铁管）は内部がライニング（腐食防止）されていないため、赤水の発生や管の閉塞による出水不良などが発生している。

このため、平成11年度に策定した「老朽铸铁管（インチ管）整備事業計画」に基づく、布設延長約39kmの老朽铸铁管の布設替や、漏水による修繕履歴の多い地域11地区を重点とするポリエチレン管の布設替に取り組んでいるが、昨年8月の広島県送水トンネル崩落事故や本年3月の能登半島地震、7月の中越沖地震などの発生もあり、なお一層、老朽配水管の布設替を推進し、併せて災害に強いライフラインの確立が求められている。

また、節水器具の普及や地下水ビジネスの台頭などにより、水道料金収入が伸び悩む中、お客様サービスに直結する料金を維持抑制するとともに、経営基盤を強化するため、財政構造改革計画を推進していることから、なお一層、効率的な老朽化対策が求められている。

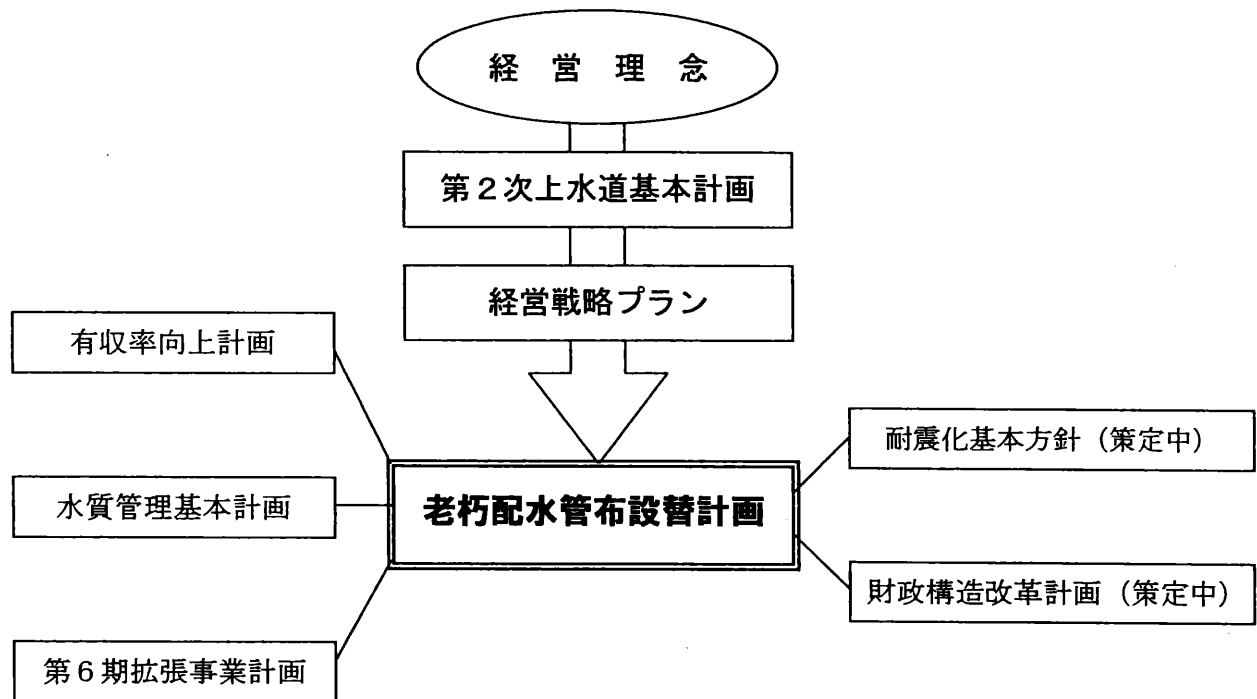
このようなことから、老朽配水管の布設状況の実態を把握し、優先基準を明確化したうえで、効果的・効率的な布設替ができるよう、老朽配水管全体の布設替計画を策定する必要がある。

2 計画の目的

第2次上水道基本計画に掲げる「良質な水の供給」と「安定給水の確保」を図るため、老朽配水管全体を把握した上で、老朽配水管の布設替を効果的・効率的に実施し、漏水や赤水の発生等を未然に防止することを目的とする。

3 計画の位置付け

第2次上水道基本計画の事業別・目的別計画と位置づけ、既存の「老朽铸铁管（インチ管）整備事業計画」を廃止し、すべての老朽配水管について効果的・効率的に布設替を実施する計画とする。
また、本計画は、密接に関連する各計画と整合性を図りながら推進する計画とする。



4 計画の期間

平成20年度から平成29年度までの10か年とする。

- ・第1次計画（平成20年度から平成24年度までの5年間）
- ・第2次計画（平成25年度から平成29年度までの5年間）

※本計画は、第5次宇都宮市総合計画基本計画(策定中)の期間である平成29年度までとする。

5 配水管の現状

(1) 管種別配水管一覧

- 地方公営企業法施行規則第7条及び第8条関連の別表第2号では、管の耐用年数を40年としており、日本水道協会の水道事業ガイドラインではこれらを経年化した管路（以下「経年管路」という。）としている。
- 管種別の配水管一覧は下表のとおりだが、普通铸铁管・水道用铸铁管・高級铸铁管については耐用年数がすべて40年を超えており、経年管の割合は100%である。

平成18年度末現在

| 管種 | 管材の特性等 | 延長 | うち経年管延長 | 経年管の割合 |
|-----------------|---|----------------------------|----------------------|------------------|
| 普通铸铁管 (インチ管) | <ul style="list-style-type: none"> 現在使用されているダクタイル铸铁管に比べ、強度が弱く(引っ張り強さ$12.5\text{kg}/\text{mm}^2$)継手部が印籠継手であるため、外圧に対して離脱しやすい。 管内面のライニングが施されておらず、赤水の発生の原因やサビこぶによる管の閉塞で出水不良の要因となる。 大正5年～大正13年(83～91年経過) | 23,958m (19,758m) | 23,958m (19,758m) | 100.00% |
| 水道用铸铁管 (ミリ管) | <ul style="list-style-type: none"> 大正13年に度量衡法が改正され、通称ミリ管と呼ばれたもので、材質はインチ管と同じ。 大正14年～昭和7年(75～82年経過) | 9,750m | 9,750m | 100.00% |
| 高級铸铁管 | <ul style="list-style-type: none"> インチ管に比べ、強度($25\text{kg}/\text{mm}^2$)は増したものの、継手部は依然として印籠継手である。 昭和8年～昭和35年(47～74年経過) | 4,682m | 4,682m | 100.00% |
| 小計 | | 38,390m (34,190m) | 38,390m (34,190m) | 100.00% |
| ダクタイル铸铁管 | <ul style="list-style-type: none"> 铸铁組織の中にある黒鉛の形状を球状にすることにより、更に強度($38\sim 45\text{kg}/\text{mm}^2$)、延伸性・撓み性・耐震衝撃が著しく増大し、铸铁管としては非常に好ましい特性がある。 管内面がライニングされており、防食効果が高い。 昭和36年～現在 | 2,240,590m (2,244,790m) | 20,136m | 0.90% |
| 石綿セメント管 | <ul style="list-style-type: none"> 単価が安く、加工性も良いが、強度が弱く、漏水が発生しやすい。 昭和59年に製造中止となる。 | 10,733m | 2,348m | 21.88% |
| ポリエチレン管 | <ul style="list-style-type: none"> 主に給水管として使用し、配水管は配水補助管として使用していた。 柔軟性に富み、衝撃性が強く、長い距離を布設できる。 高温に弱く、有機溶剤に浸食されやすい。 平成12年度より耐久性の高い二層管を使用。 | 481,656m | 2,384m | 0.49% |
| 合計 | | 2,771,369m (2,771,369m) | 63,258m (59,058m) | 2.28% (2.13%) |

※ダクタイル铸铁管、石綿セメント管、ポリエチレン管の布設年度不明管は経年管延長に含めていない。

※() : 平成19年度にインチ管4,200mをダクタイル铸铁管へ布設替予定

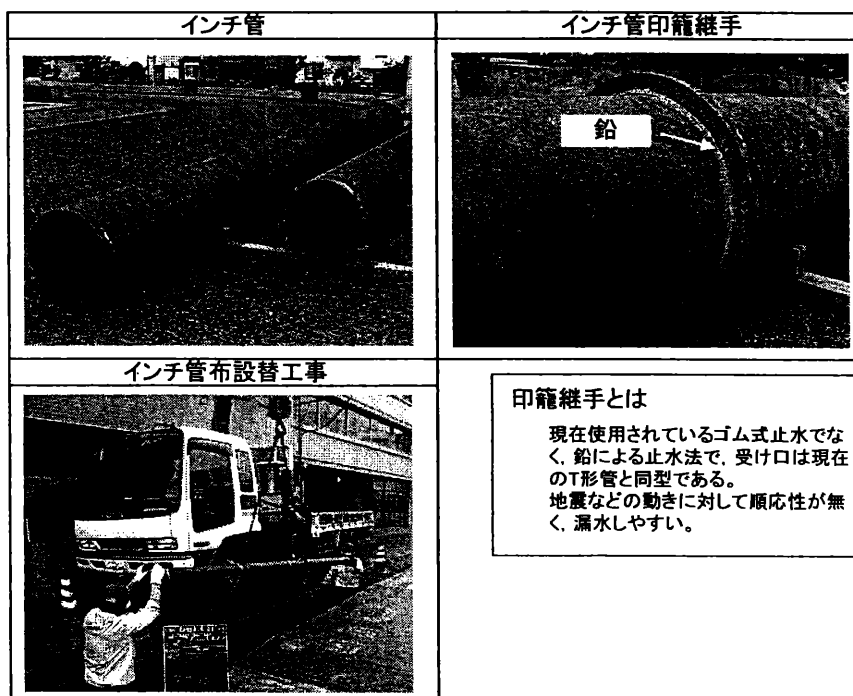
(2) 配水管埋設状況

ア 普通铸铁管（以下「インチ管」という。）

- ・ インチ管のうち、3～6インチの小口径管は中心市街地に布設されている。また、大口径管に比べ、小口径管ほど「サビこぶ」による管の閉塞率が高く、漏水しやすい状況であることから、平成11年度に「老朽铸铁管（インチ管）整備事業計画」を策定し、平成12年度から小口径の3～6インチ管を対象に、布設替を進めている。平成18年度末現在では、延長39,340mのうち19,792m（50.3%）の布設替が完了している。
- ・ 8インチ以上のインチ管については、8インチ管が小幡清住土地区画整理事業予定地内（亀の子坂）で使用されているものの、12～14インチ管は大通り、18インチ～20インチの管は水道山から日光街道、清住通りにかけて布設されている。
- ・ インチ管については、耐用年数40年の約2倍以上の83年から91年が経過しており、また内面がライニング（腐食防止）されていないため、「サビこぶ」による出水不良などが発生していることから、口径にかかわらず、早急な布設替が必要である。

インチ管埋設状況

| 口 径 | 延長 (m) | 路線数 |
|-----------|--------|-----|
| 3" φ 75 | 1,625 | 22 |
| 4" φ 100 | 9,333 | 74 |
| 5" φ 125 | 1,983 | 10 |
| 6" φ 150 | 6,607 | 43 |
| 小 計 | 19,548 | 149 |
| 8" φ 200 | 139 | 1 |
| 12" φ 300 | 189 | 1 |
| 14" φ 350 | 1,193 | 4 |
| 18" φ 450 | 223 | 1 |
| 20" φ 500 | 2,666 | 5 |
| 小 計 | 4,410 | 12 |
| 合 計 | 23,958 | 161 |



イ 水道用鑄鉄管（以下「ミリ管」という。）

- ・ ミリ管のうち、口径200ミリ以下のものは中心市街地に多く布設されており、口径300ミリ以上のものは雀宮地区の陸上自衛隊駐屯地周辺に布設されている。
- ・ ミリ管については、耐用年数40年の約2倍の75年から82年が経過しており、また内面がライニングされていないため、「サビこぶ」による出水不良などが発生していることから、口径にかかわらず、早急な布設替が必要である。

ミリ管理設状況

| 口 径 | 延長(m) | 路線数 | 適用 |
|----------|-------|-----|---------------|
| φ 50 mm | 181 | 5 | |
| φ 75 mm | 1,372 | 18 | |
| φ 100 mm | 5,803 | 50 | |
| φ 150 mm | 892 | 5 | |
| φ 200 mm | 577 | 3 | |
| φ 300 mm | 296 | 1 | |
| φ 400 mm | 145 | 1 | ※ φ 200mmで布設替 |
| φ 450 mm | 484 | 1 | ※ φ 200mmで布設替 |
| 合 計 | 9,750 | 84 | |

※旧雀宮配水場(H19年度取り壊し予定)からの管であり、管径を小さくすることが適当。

ウ 高級鑄鉄管

- ・ 高級鑄鉄管については、桜通りや競輪場通り、大谷街道、国道4号線など、中心市街地の外縁部に布設されている。
- ・ 高級鑄鉄管のうち、口径300ミリ以上の管の一部は、競輪場通り（都市計画道路）に布設されている。
- ・ 高級鑄鉄管については、耐用年数40年を超える47年から74年が経過しており、また内面がライニングされていないため、「サビこぶ」による出水不良などが発生していることから、口径にかかわらず、早急な布設替が必要である。

高級鑄鉄管理設状況

| 口 径 | 延長(m) | 路線数 | 適用 |
|----------|--------------|--------|-----------------|
| φ 100 mm | 706 | 11 | |
| φ 150 mm | 126 | 4 | |
| φ 300 mm | 2,741 | 12 | |
| φ 350 mm | 151 | 1 | |
| φ 450 mm | 958(1,916) | 2(4) | ※ φ 200mm×2で布設替 |
| 合 計 | 4,682(5,640) | 30(32) | |

※県道が拡幅され給水管の延長が伸びてしまうため、道路両端に管を布設することが適当。

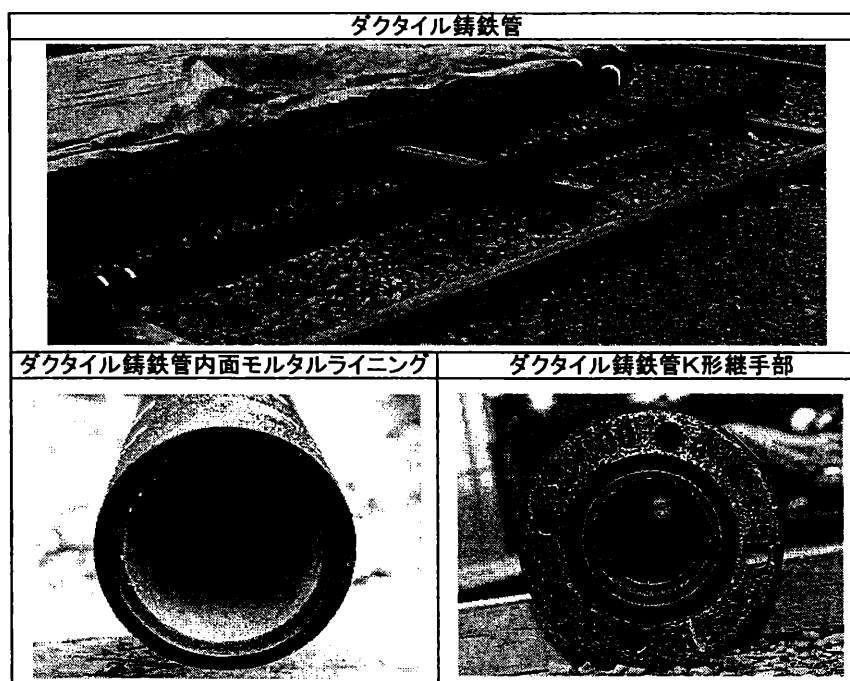
エ ダクタイル鑄鉄管

- ・ 国内の全配水管の50%を占めており、本市においても、昭和36年から市内全域に布設している。
- ・ ダクタイル鑄鉄管は、これまでの管と比較し、管の強度が著しく強化されたほか、内面もライニングされていることから、漏水や出水不良などの例は、ほとんどみられない。
- ・ 近年では、外面・内面の防食法や離脱防止機能付きの継手形式の開発により、長寿命化が図られている。
- ・ 40年以上経過した老朽管も存在するが、布設年度が不明の管が多く、これらの調査・整理が必要である。

ダクタイル鑄鉄管埋設状況

| 口 径 | 延 長 (m) |
|-----------|-----------|
| φ 50mm | 73,319 |
| φ 75mm | 21,101 |
| φ 100mm | 1,259,257 |
| φ 125mm | 435 |
| φ 150mm | 364,933 |
| φ 200mm | 200,717 |
| φ 250mm | 65,171 |
| φ 300mm | 49,254 |
| φ 350mm | 28,819 |
| φ 400mm | 70,665 |
| φ 450mm | 5,359 |
| φ 500mm | 21,955 |
| φ 600mm | 19,956 |
| φ 700mm | 2,561 |
| φ 800mm | 38,830 |
| φ 900mm | 729 |
| φ 1,000mm | 2,518 |
| φ 1,200mm | 0 |
| φ 1,350mm | 15,011 |
| 合 計 | 2,240,590 |

平成18年度末現在



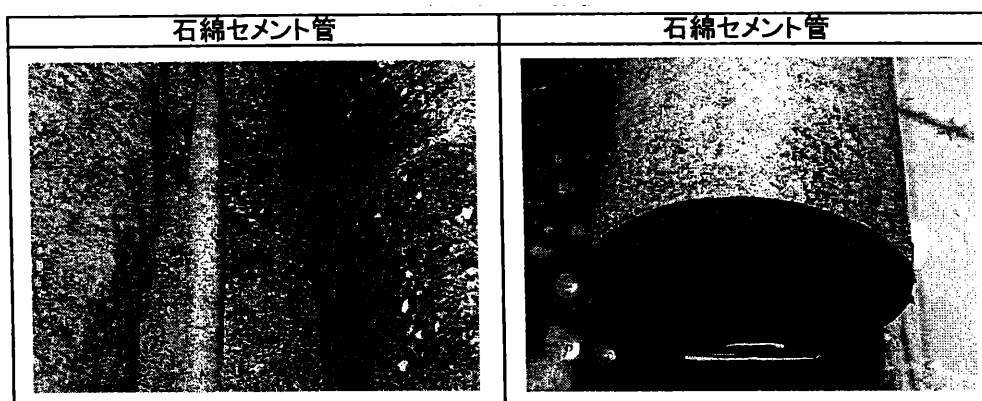
オ 石綿セメント管

- ・ 単価が安く軽量であることから昭和30年代から昭和50年代にかけて口径50mm～300mmを245km布設している。
- ・ 石綿セメント管は、材質が強度的に弱く、漏水などが発生したことから、昭和63年度に石綿セメント管整備更新のための「配水管整備事業計画」を策定し、平成元～12年度にかけて計画的布設替を実施し、完了した。
- ・ 区画整理地内や都市計画道路予定地には残存管があるが、これらについては、効率性の観点から、区画整理事業等の進捗に併せ布設替を行う。

石綿セメント管埋設状況

| 口 径 | 延 長(m) |
|---------|--------|
| φ 50mm | 270 |
| φ 75mm | 310 |
| φ 100mm | 3,651 |
| φ 125mm | 0 |
| φ 150mm | 2,928 |
| φ 200mm | 3,574 |
| 合 計 | 10,733 |

平成18年度末現在



カ ポリエチレン管

- ・ 本市においては、昭和30年代後半から配水管の補助的管路として、比較的小口径でも対応可能な小規模団地や給水件数の少ない路線を中心に布設している。
- ・ 初期のポリエチレン管は一層構造のため、亀裂による漏水やはく離などの現象がみられたが、二層構造へ改良されたことにより耐久性が向上したため、本市においても、平成12年度より二層管に切り替えをしている。
- ・ 漏水による修繕箇所の多い地域11地区については、面的整備地区と位置づけ、平成10～17年度にかけて布設替を行った。(次項表-A参照)
- ・ さらに、平成18年度からは地区毎の整備でなく、漏水修繕履歴のある53路線5,476mを対象に布設替を行っており、平成19年度において、修繕履歴のある路線についてすべて布設替を完了する。(次項表-B参照)

ポリエチレン管埋設状況

| 口径 | PP管延長(m) | PE管延長(m) |
|---------|----------|----------|
| φ40mm以下 | 165,800 | 2,784 |
| φ 50mm | 292,945 | 20,127 |
| 小計 | 458,745 | 22,911 |
| 合計 | 481,656 | |

平成18年度末現在

表-A ポリエチレン管面の整備地区

| 整備地区 | 全体延長(m) | 布設替延長(m) | 進捗率(%) |
|-----------|---------|----------|--------|
| さつきニュータウン | 6,626 | 5,094 | 76.88 |
| 明保野地区 | 3,650 | 1,730 | 47.40 |
| 御幸町 | 3,997 | 3,828 | 95.77 |
| 東原町 | 2,250 | 2,079 | 92.40 |
| 西川田町 | 1,247 | 1,222 | 98.00 |
| 駒生地区 | 2,590 | 297 | 11.47 |
| 越戸地区 | 1,560 | 535 | 34.29 |
| 南ニュータウン | 4,888 | 4,888 | 100.00 |
| 千波町 | 1,119 | 1,119 | 100.00 |
| 砥上町 | 1,674 | 1,674 | 100.00 |
| 高砂町 | 1,803 | 1,621 | 89.90 |
| 合計 | 31,404 | 24,087 | 76.70 |

平成18年3月末現在

ポリエチレン管年度別布設替実績表

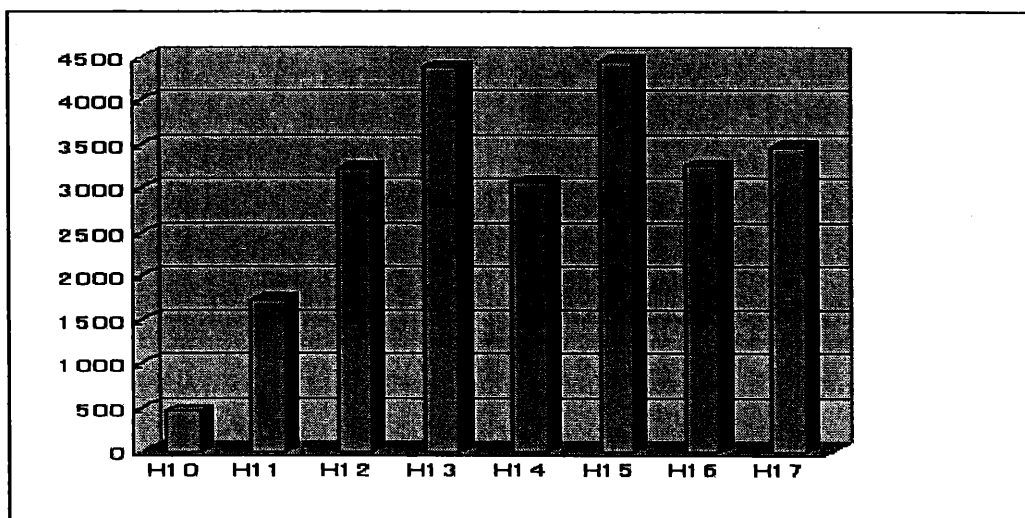
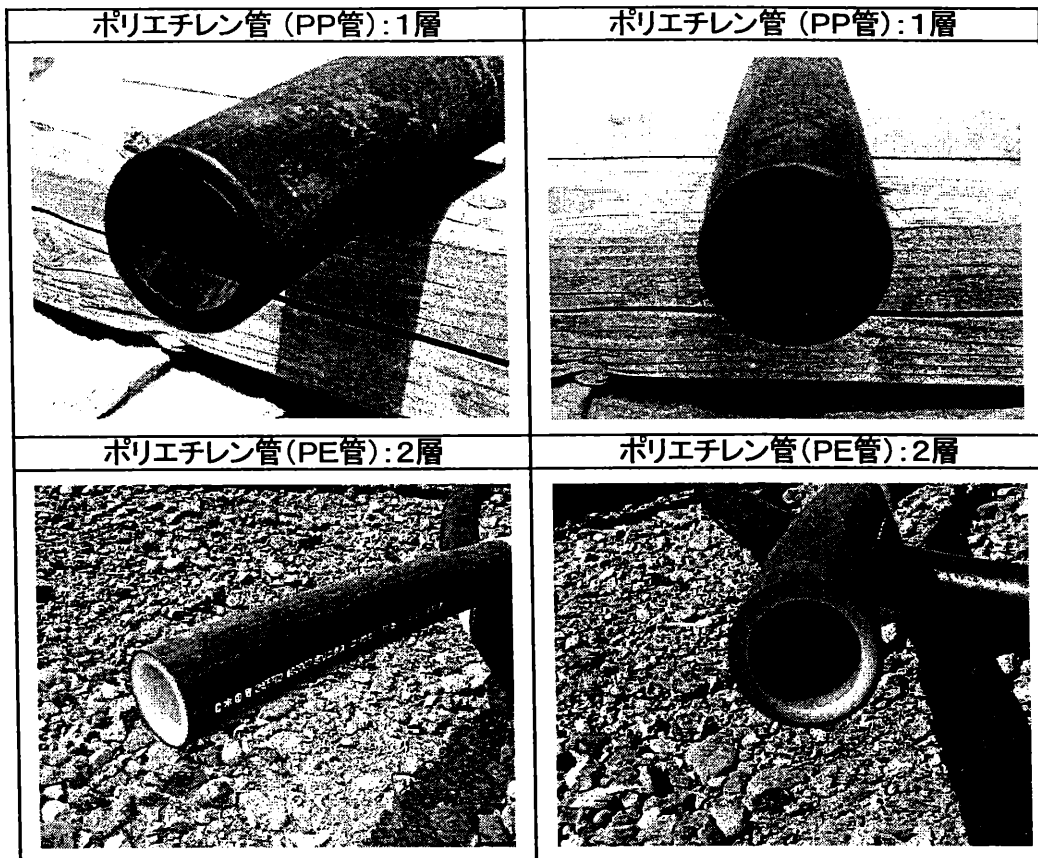


表-B 老朽ポリエチレン管(修繕履歴路線)布設替状況

| 布設替年度 | 布設替路線数 | 布設替延長(m) | 摘 要 (対象路線) | |
|--------|--------|----------|---------------|-------|
| | | | 修繕履歴 | 対象路線数 |
| 平成18年度 | 34 | 4,175 | S40年以前修繕履歴 | 3路線 |
| | | | S41年～45年修繕履歴 | 7路線 |
| 平成19年度 | 19 | 1,301 | S46年～50年修繕履歴 | 13路線 |
| | | | 年度不明管修繕履歴 | 11路線 |
| 計 | 53 | 5,476 | S51年～55年修繕履歴 | 1路線 |
| | | | S56年以降修繕履歴 | 18路線 |



(3) 配水管の現状の総括

- 経年管のうち、インチ管・ミリ管・高級鋳鉄管については、管の材質や構造の特性により、次表のような問題が生じている。

これらの問題は、今後さらに悪化することが想定されることから、これら3種の配水管（平成19年度末見込み総延長：34,190m）を「老朽配水管」として位置付け、早期の布設替に取り組む必要がある。

| 管の特性 | 生じている問題 |
|------------|-------------------------------|
| 強度が弱く印籠継手 | 管の亀裂や継手部分から漏水が発生 |
| 管内面が無ライニング | 管内での腐食により「サビこぶ」が発生し赤水や出水不良を招く |

- 「老朽配水管」は耐震性が低い状況にあることから、布設替にあたっては、耐震化を図る必要がある。
- 「老朽配水管」にあっても、現在使用されていない管の他、区画整理地内や都市計画道路予定地の管については、緊急性や費用の二重投資を避けることも踏まえ、布設替時期を考慮する必要がある。

6 老朽配水管布設替計画

(1) 基本方針

ア インチ管，ミリ管及び高級铸铁管の無ライニング管については，「老朽配水管」として位置付け，すべて布設替を行う。

イ 布設替にあたっては，水需要の変化を踏まえ，地域の水需要に整合した適正な口径に見直す。

ウ 経営戦略プランに掲げている災害に強いライフラインの確立を図るため，現在策定中の「上下水道施設の耐震化基本方針」を踏まえて，耐震化を図る。

(2) 布設替基準

- (1) 幹線管路（口径の大きい配水管）を優先的に布設替する。
- (2) より経過年数の長い配水管路を優先的に布設替するが，経年化した铸铁管や重要施設に接続している管が隣接している際は，効率性の観点から，経過年数に係らず併せて布設替える。
- (3) 上記基準に該当する配水管にあっても，他事業関連のものは二重投資を避ける観点から，当該事業に併せて布設替する。

※年度不明管については，隣接する铸铁管に併せて布設替する。

■布設替基準の考え方

- (1) 布設後，経過年数の長い铸铁管のうち，口径の大きい配水管ほど，水質や漏水の影響が大きいことから，口径の大きい配水管を優先的に実施する。

ただし，現在使用されていない管路は今後の拡張事業の見直しに併せて布設替する。

- (2) 铸铁管のうち，経過年数の長いものほど，赤水や漏水，出水不良の発生が懸念されることから，より古い铸铁管を優先的に布設替することとし，日本水道協会「水道施設更新指針」により，インチ管，ミリ管，高級铸铁管の順に布設替する。

ただし，古い順に一律に実施することは，効率性が低いことから，経年化した铸铁管や重要施設に接続している管が隣接している際は，経過年数に係らず，併せて布設替を行い面的整備を図る。

- (3) 都市計画道路や区画整理事業など他事業計画区域内では事業の進捗に併せて布設替する。

(3) 布設替計画

老朽配水管布設替計画表

| 布設替年度 | 布設替路線数 | | 布設替延長(m) | 事業費(千円) | |
|-------------------|--------|-----|----------|---------|-----------|
| | 種別 | 数 | | | |
| 平成20年度 | インチ管 | 30 | 58 | 6,080 | 526,050 |
| | ミリ管 | 25 | | | |
| | 高級铸铁管 | 3 | | | |
| 平成21年度 | インチ管 | 26 | 43 | 5,350 | 513,280 |
| | ミリ管 | 16 | | | |
| | 高級铸铁管 | 1 | | | |
| 平成22年度 | インチ管 | 28 | 47 | 5,630 | 531,260 |
| | ミリ管 | 12 | | | |
| | 高級铸铁管 | 7 | | | |
| 平成23年度 | インチ管 | 32 | 42 | 5,180 | 544,200 |
| | ミリ管 | 4 | | | |
| | 高級铸铁管 | 6 | | | |
| 平成24年度 | インチ管 | 20 | 26 | 5,200 | 602,630 |
| | ミリ管 | 0 | | | |
| | 高級铸铁管 | 6 | | | |
| 平成25年度～ 平成29年度 | インチ管 | 12 | 48 | 7,708 | 1,759,670 |
| | ミリ管 | 27 | | | |
| | 高級铸铁管 | 9 | | | |
| 合計 | インチ管 | 148 | 264 | 35,148 | 4,477,090 |
| | ミリ管 | 84 | | | |
| | 高級铸铁管 | 32 | | | |

総延長 35,148m

・事業費

平成18年度の老朽铸铁管（インチ管）布設替における予算単価を参照し、管径・歩車道・昼夜間の別ごとに1mあたりの単価を算出し、事業費を積算する。【資料1】

総事業費 4,477,090千円

第1次計画【資料2】

| | |
|--------|----------------|
| ・計画期間 | 平成20～24年度（5か年） |
| ・布設替延長 | 27,440 m |
| ・事業費 | 2,717,420 千円 |

第2次計画【資料2】

| | |
|--------|----------------|
| ・計画期間 | 平成25～29年度（5か年） |
| ・布設替延長 | 7,708 m |
| ・事業費 | 1,759,670 千円 |

7 計画実施による効果

- (1) 赤水等を解消することにより、安全で良質な水を供給する。
- (2) 漏水・破裂事故を防止することにより、有収率が向上する。
- (3) 適正な水量・水圧の確保により、安定した給水が可能となる。
- (4) 耐震管を使用することにより、地震など災害に強いライフラインを確立する。

8 今後の課題

- (1) 早急な課題
 - ・施工管理方法の検討（技術監理部門との調整）
⇒耐震管使用に係る新たな工事技術力の確保や工事仕様書等の整備
- (2) 将来的な課題
 - ・新たな布設替計画の検討（関係部門との調整）
⇒本計画で布設替を行う「老朽配水管」以外の管においても、耐用年数を超えるものが今後増えてくるため、新たな布設替計画に向けた検討が必要。