

## Technical Report 01

技術レポート

# 犬山系導水路更新工事における 呼び径2000 US形ダクタイトル鉄管の採用事例

名古屋市上下水道局  
計画部長 小野田 吉恭



## 1. はじめに

なごやの水道は、木曾川の清く豊かな流れに恵まれ、大正3年(1914年)に鍋屋上野浄水場から給水を開始して、今年9月に100周年を迎える。

創設当時30万人強の人口にも拘わらず、将

来需要100万人を見込んだ導水施設を計画するなど、先人たちの英断からはじまり、その後の水需要の増加等に対応するため8次にわたる拡張整備を経て、これまで「断水のない なごやの水道」という歴史を築き、現在に至っている。

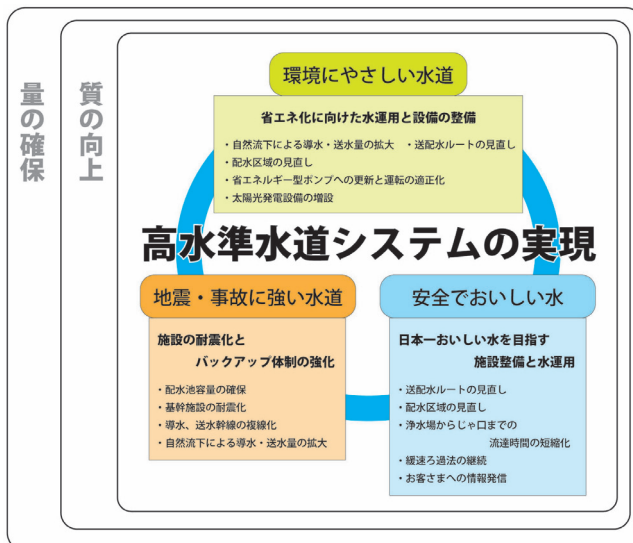


図1 高水準水道システムの概念図

その間、高度成長期には水需要の増大に伴い、施設を拡張整備していくことで「量の確保」に努めた。水需要の急増は、昭和48年のオイルショックを契機に落ち着いたが、漏水や赤水などの発生が目立つようになり、漏水防止や地震対策などの安定性の向上や、赤水・濁水の解消などの水質の向上を図る「質の向上」を目的とした維持管理の時代へと移り変わった。

現在は、拡張整備時代に建設された施設の老朽化が進み、施設そのものの大量更新時代

を迎えつつある。また、水道水の安全性やおいしきに対する関心の高まりといったお客さまのニーズの変化や、環境への取り組みといった水道事業に対する新たな社会的要請に対応できる施設も求められる時代となってきている。

これらの「新たなニーズ」へ対応するため、名古屋市では施設の更新に合わせた水道システムの再構築を図ることとし、以下の3つの視点を持った高水準水道システムの実現に向け取り組んでいる(図1、表1)。

表1 高水準水道システム実現への方針

<p><b>環境にやさしい水道</b></p> <p>自然流下による運用範囲の拡大や省エネ型設備への更新、太陽光発電設備の増設など、水道事業におけるエネルギー消費量の低減を図り、より環境にやさしい水道システムとする。</p>
<p><b>地震・事故に強い水道</b></p> <p>老朽化施設や脆弱地盤地域に立地する施設など、大規模地震発生時に被害が発生する可能性が高い施設の整備を優先的に行うとともに、基幹施設を結ぶ管路などの重要な管路の耐震化やバックアップ体制を強化し、より地震・事故に強い水道システムとする。</p>
<p><b>安全でおいしい水</b></p> <p>送水ルート・配水区域の変更などを実施することで、きめ細かな水質管理や流通時間*の短縮などを行い、より安全でおいしい水を供給できる水道システムとする。</p> <p>※ 流通時間とは、水道水を浄水場からお客さまへお届けするまでの時間である。</p>

本稿は、高水準水道システム実現に向けた事業の一つである、犬山系導水路の更新工事について報告するものである。

## 2. 整備方針

現在、本市は、愛知県犬山市と一宮市にそれぞれ取水場を有し、犬山系と朝日系の2つの系統の立地条件を活かして送配水を行っている。犬山系には春日井浄水場と鍋屋上野浄水場があり、主に東部丘陵地帯に配水している。その配水区域は地盤高に応じて設定され、配水塔や配水池からの自然流下による配水を中心としている。また、朝日系には大治浄水場があり、西部の平坦な地域にポンプ圧送による配水を行っている(図2)。



図2 現行の水運用

高水準水道システムではこれらの水運用を見直し、地盤高が高い犬山系施設の位置エネルギーに着目し、犬山系統からの自然流下による配水を有効に活用できるよう、送水ルートや配水区域

を変更することとした。この変更により犬山系の配水量を増加させると、犬山系と朝日系の配水量の割合が、これまでの6:4から7:3に移行することになる(図3)。

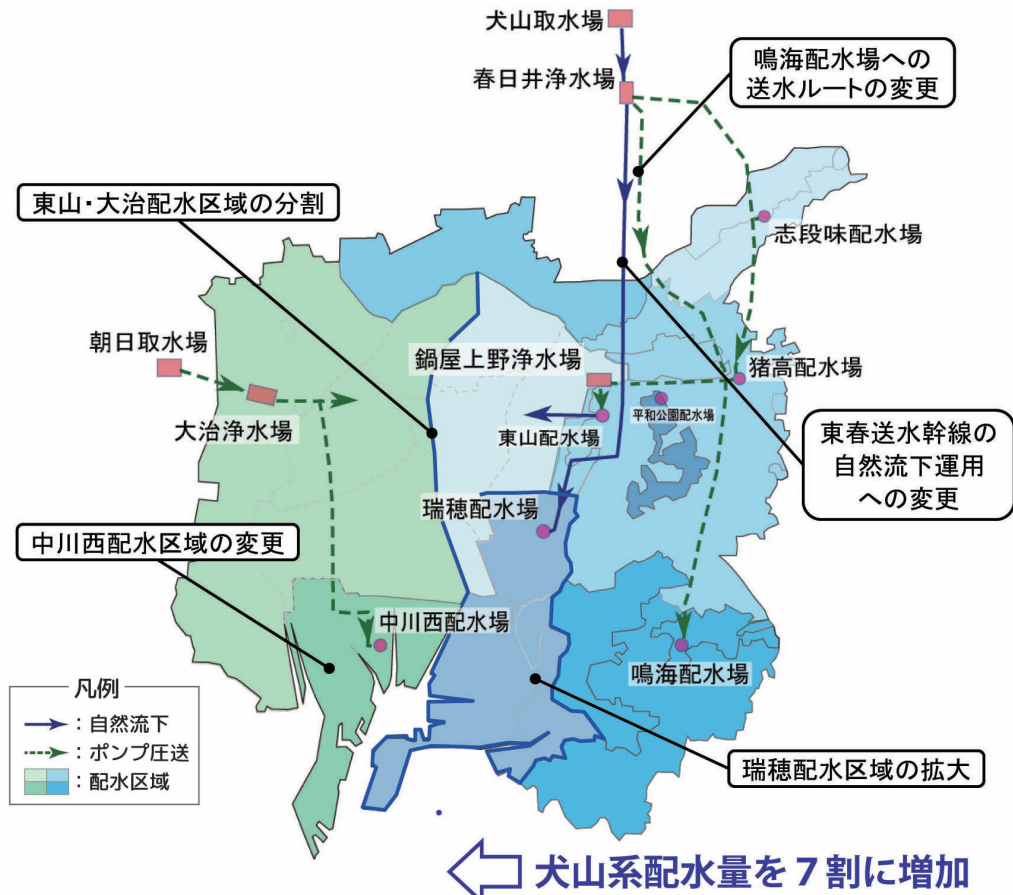


図3 変更後の水運用

こうした水運用への移行を実現するため、以下のように整備方針を策定した。

- 犬山系導水路はA・B・Cの3条で構成され、それぞれの口径は主に、A管:1250mm、B管:2000mm、C管:2000mmである。A管は約8割(約12.4km)がダクトイル以前の铸铁管(昭和4年布設)であり、地震時の被害が予想される。また、老朽管であるため緊急時にポンプ

による圧送ができない。

このため、耐震継手のダクトイル鉄管に布設替えすることにした。

- 犬山系への水運用シフト(7:3)後においても、運用コストと環境負荷の低減に向け、自然流下で導水できる口径が必要である。また、B管・C管は主としてダクトイル鉄管や鋼管で構成されており、一定の耐震性は確保されているが、共に同時期の布設(昭和40～昭和46年)で

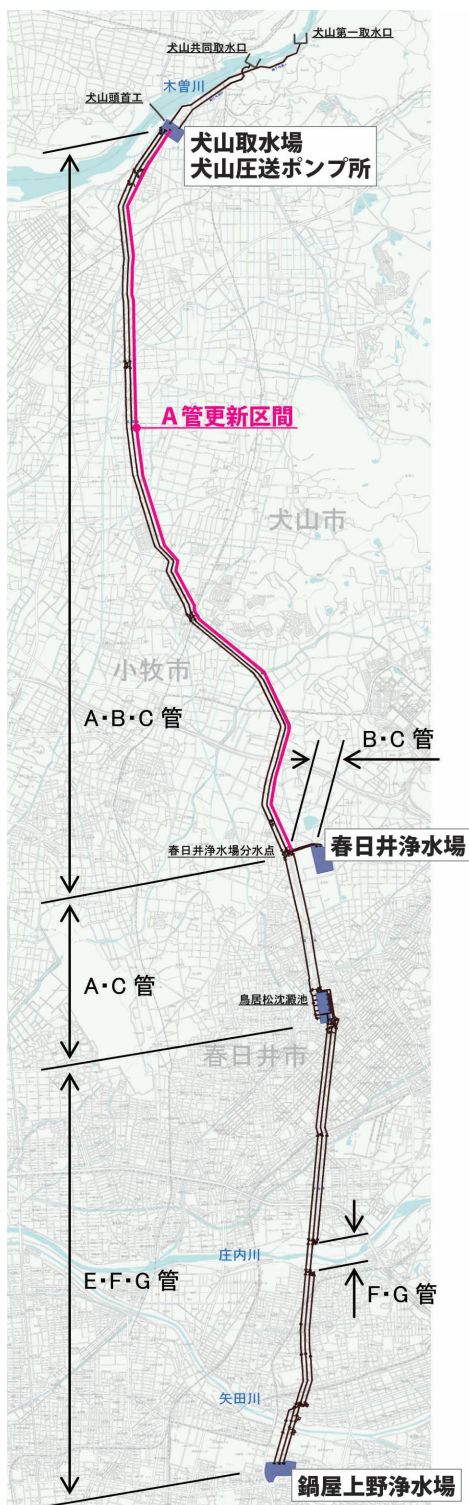


図4 犬山系導水路位置図

あるため、新A管はB管・C管の更新時におけるバックアップ機能を備えた口径とバルブの設置が必要になる。そこで、口径を呼び径2000に増径することにした。

### 3.工事内容

#### (1) 工法

犬山系導水路用地は、上部が尾張広域緑道として、散策・遊戯などに利用されている。緑道公園施設や周辺住民等への配慮、取水場から春日井・鍋屋上野両浄水場への自然流下による導水量を考慮し、シールド工法とした。

犬山系導水路は、できるだけ自然流下で安定的に導水することを目的としているが、B管・C管更新の際のバックアップ時等には、圧送状態でも使用するため、トンネル内部に耐震性のあるUS形ダクトイル鉄管を挿入する構造とした。

#### シールド工

- 泥土圧シールド工法
- セグメント外径2950mm
- 掘進深度 約9m～17.5m

#### シールド内配管工(2次覆工)

- 呼び径2000ダクトイル鉄管および鋼管
- 充填工(エアモルタル)

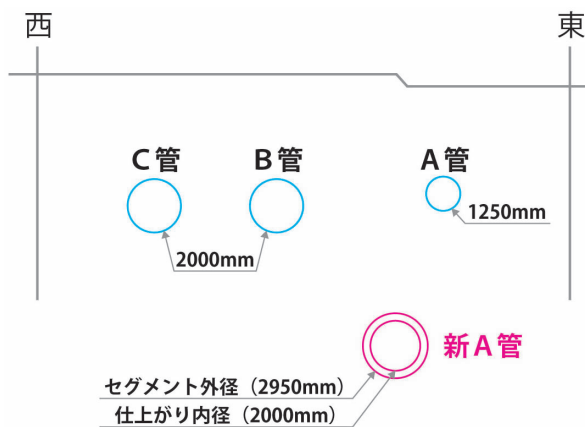


図5 断面図

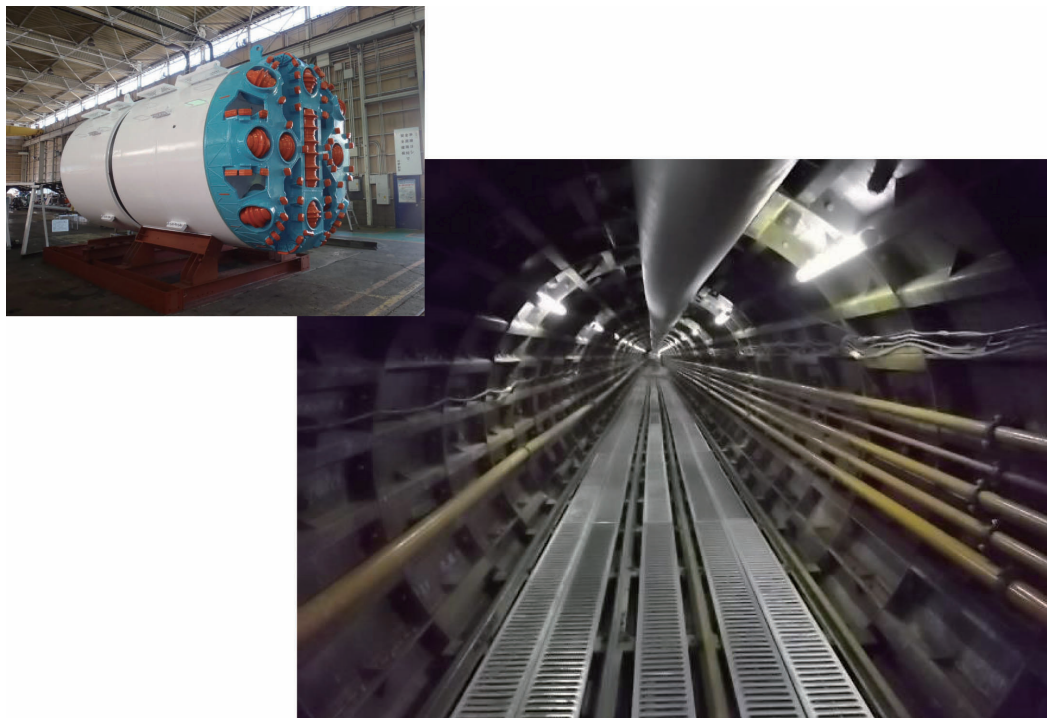


写真1 シールドマシンおよびシールド坑内



写真2 US形ダクタイル鉄管搬入状況

(2) 工事区間

新A管の導水能力から、その上流部は2000mm以上の口径を確保する必要があることや、不断水工事など作業ピットを築造するスペースを確保するため、起点は犬山取水場にある既設の三光寺接合井(犬山市大字犬山)とすることとした。

三光寺接合井は、自然流下でのB管・C管の起点でもあることから運用上断水できないため、コンクリート製の接合井からの不断水工法による分岐が必要であった。また、シールド内で行なわれる分岐工事を施工することは困難であることから、接合井付近にシールド到達用兼不断水分岐工事用の立坑を設け施工することとした(図6、図7、図8)。

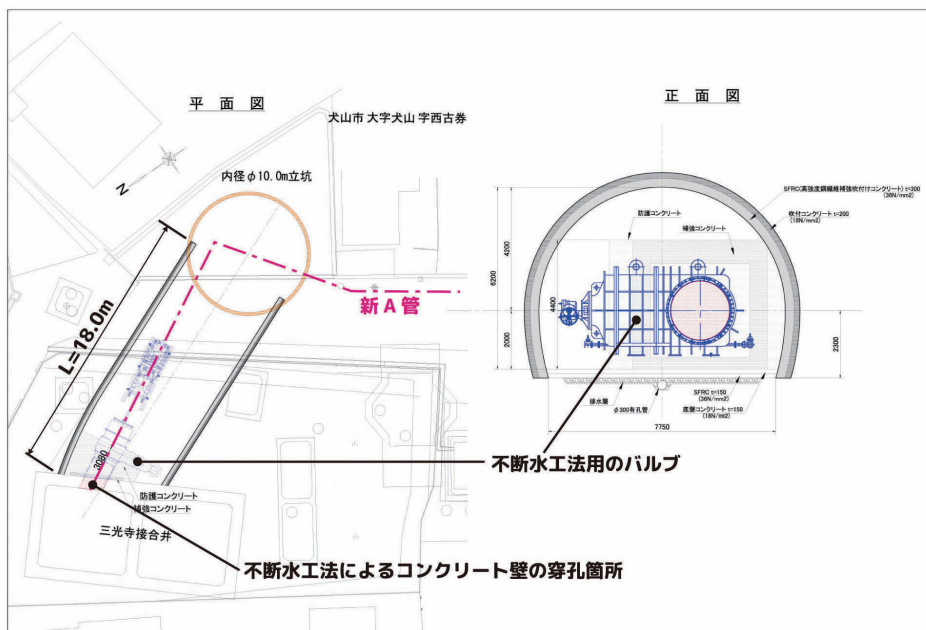


図6 分岐部施工図



写真3 分岐部施工状況



写真4 コンクリート切片引抜状況

立坑は内径10m、深さ27mで、立坑から三光寺接合井へ向けて水平方向に馬蹄型のトンネルを掘削することとした。

工事区間の終点としては、昭和62年に布設した呼び径1350のK形ダクトイル鉄管（春日井市鷹来町付近）へ連絡することとした。これで既設A管の古い材質の鑄鉄管を解消することができる。

犬山系導水路新A管整備工事は、現在全6工区のうち、第1工区、第2・3工区、第4工区を発注し工事を施工している。給水収益が減少傾向にあるなど、水道事業を取り巻く環境は厳しい状況ではあるが、高水準水道システム実現のため、今後も、残りの第5工区、第6工区を引き続き発注・施工していく予定である。

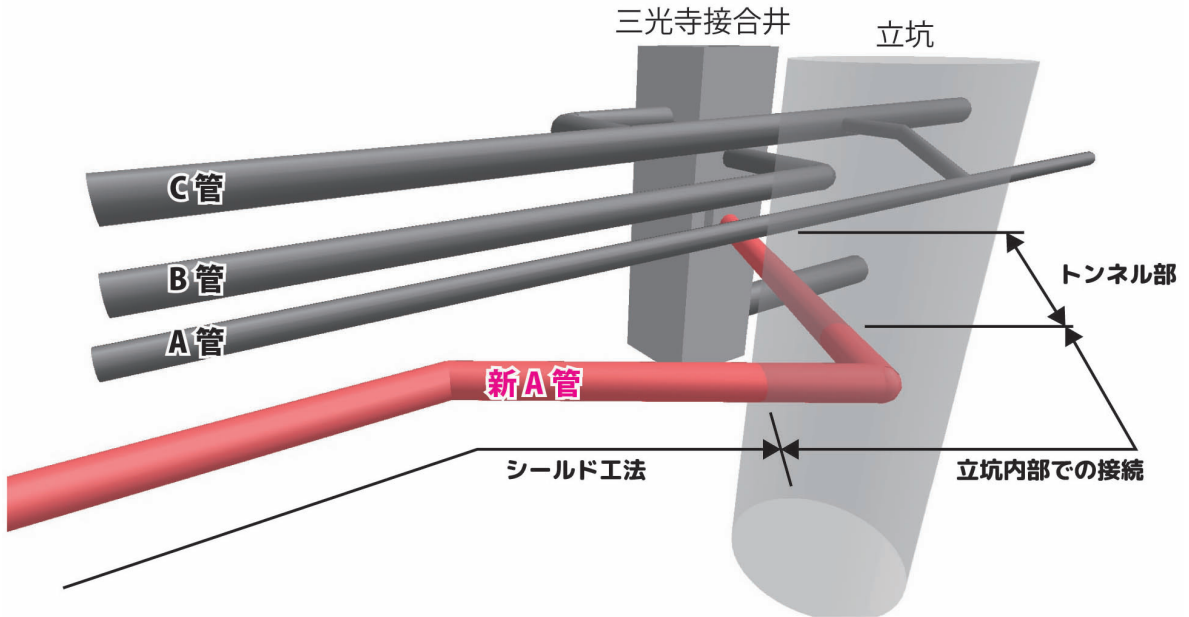


図7 起点分岐イメージ

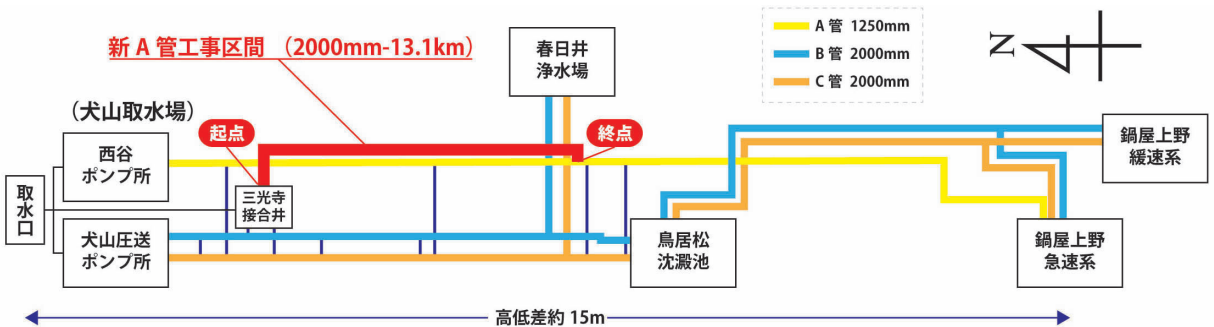


図8 犬山系導水路管網イメージ

#### 4.おわりに

現在、本市では高水準水道システム構築のための基幹施設の整備として、本工事の他にも、鍋屋上野浄水場太陽光発電設備の増設、鍋屋上野浄水場緩速ろ過池の更新、東山配水場配水池の更新、東春送水幹線・東名送水幹線の管路内面の清掃、大治浄水場沈澱池の更新、大治浄水場本館の更新などを実施している。

これらの基幹施設の整備は費用も期間も必要となり、大変な労力を要する。しかし、施設の大量更新時代を迎えつつある現在は、まさに本市の水道システム全体を見直す絶好の機会であり、更新工事にあわせて基幹施設を再構築することで、先人たちが苦労を重ねて営々と築いてきた成果である「断水のないなごやの水道」を、さらに発展させて次の100年に継承したいと考えている。