



名古屋市水道の新たな大動脈、 その完成に向けて

～春日井送水幹線布設における技術上の取り組み～



名古屋市上下水道局
建設部長 高見 享

1. 計画概要

名古屋市の水道水は清浄な木曾川を水源とし、鍋屋上野・大治・春日井の3浄水場で浄水処理して市内に給水している。なかでも春日井浄水場は、3浄水場の中で最大の浄水能力59万 m^3 /日を有し、浄水処理した水は東名送水幹線(呼び径2000)、東春送水幹線(呼び径1800)、名北幹線(呼び径1800)によって給水区域に送水している。

これらの送水ルートのうち、東名送水幹線は日最大39万 m^3 の送水能力によって名古屋市東部丘陵地域への給水を受け持っている。この幹線は、春日井浄水場から東名高速道路に沿って猪高配水場まで埋設されており、本市東部の水道の大動脈としての機能を発揮している。

しかし、東名送水幹線を中心とする東部丘陵地域の給配水システムは安定供給の観点から以下のような問題を抱えている。

- ① 東名送水幹線は通水から約40年が経過し、施設の老朽化が進み、空気弁漏水などの事故も多くなりつつある。
- ② 事故時や更新時にも給水に一定の安定性を確保するためには、送水幹線についても複線化しておく必要がある。
- ③ 鳴海配水場への送水が他の配水場を経由しているため、送水エネルギーのロスが生じている。

春日井送水幹線は、以上のような問題の解消を目的に、災害に強く、「断水のない」管路づくりと安定給水を確保するために平成4年に着工した。

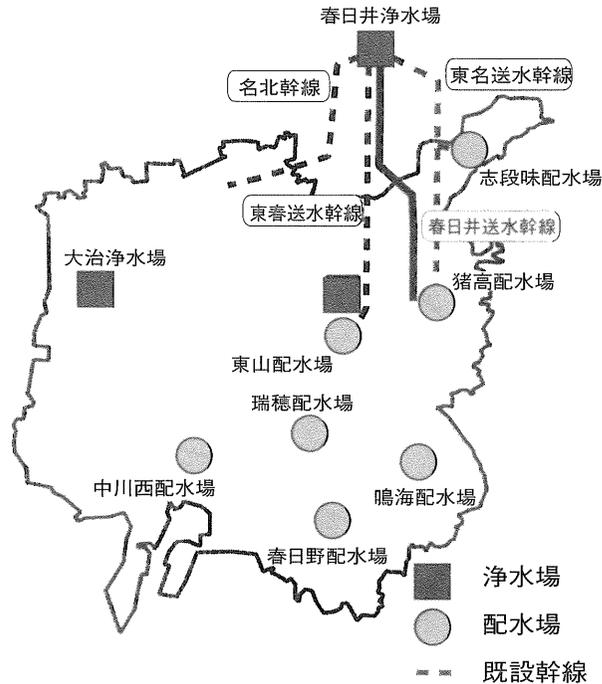


図1 名古屋市の給水区域、浄水場、配水場の配置および春日井浄水場からの幹線

2. 事業概要

春日井送水幹線布設計画の事業概要は以下のとおりである。

表1 事業概要

布設経路	春日井浄水場～犬山系導水路～ 国道302号共同溝
布設延長	11,800m (但し、5,700mは共同溝入溝)
管種	ダクタイル鉄管
口径	呼び径1800
工事方法	開削・推進・シールド
工期	平成4～22年度

3. 施工

春日井送水幹線は、大きく3段階に分けて施工された。本稿では、各段階における技術上の観点からの課題と対応について報告する。

表2 施工段階

段階	期間	工事内容 (延長)
1	平成4～12年度	推進工法 (4.5km)
2	平成13～17年度	シールド工法 (1.6km)
3	平成18～22年度	共同溝入溝 (5.7km)

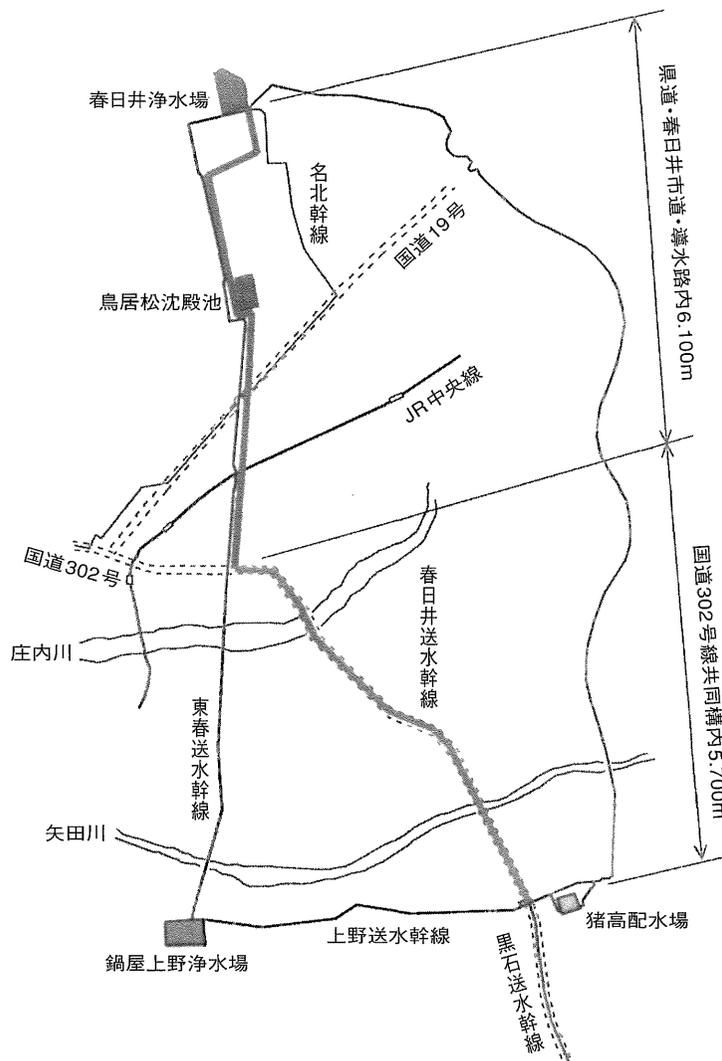


図2 春日井送水幹線計画概要図

(1) 超泥水推進工法とボルトレスU形推進工法
用ダクトイル鉄管

始点である春日井浄水場から国道302号共同溝部は、推進およびシールド工法を中心に施工した。この推進区間では、超泥水加圧推進工法（泥水推進工法）を採用した。

在来の推進管では、外面に植込みボルト接合用の穴の凹凸が存在することにより、坑口通過時に泥水などの漏れが発生したり、礫が挟まることにより推力が上昇するといった問題があった。このような問題を軽減するため、この推進工法区

間では、ボルトレスU形推進工法用ダクトイル鉄管を採用した。また、曲線部では、受け口端面と挿し口のフランジ面との間に推力伝達用クッション材（スチロール樹脂製）を設け、部分的な接触による管体への偏圧や、フランジの破壊を防止した。平均の日進量は、6.7～7.0mであり、ボルトレス推進管の使用により管接合に要する時間が短縮されたことで良好な日進量を確保することができた。

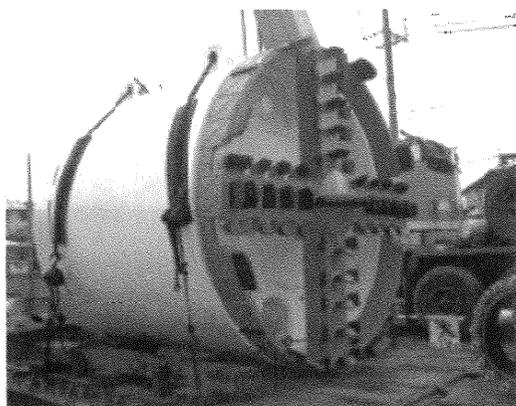


写真1 シールド機



写真2 セグメント施工後

(2) 泥土圧式シールドとセグメント内配管

途中、春日井市瑞穂通3丁目から同市篠田町にかけての約1.6kmはシールド工法を採用した。

工法としては、泥土圧式シールド(φ2880)を採用したが、同区間には国道19号春日井共同溝及び当局の東春送水幹線があり、それらを下越するため、離隔を十分確保した上でシールド掘削で施工した。掘削と同時に5分割鋼製セグメント(外径φ2750)を設置し、掘削日数は延7ヶ月、平均日進量は12m/日であった。掘削土砂の搬出作業の迅速化のため、立坑部で垂直ベルコンを使用して地上部まで揚泥した。

シールド掘削に引き続いて、二次工事として進めたセグメント内配管にはU形ダクタイル鉄管を使用した。布設後、セグメントとの間隙にはエアモルタルにより充填を行った。なお、管種は開削部分は2種管をセグメント内配管には3種管を採用

した。配管施工にあたっては、配管時に必要な芯出し作業も行える運搬台車をバッテリー機関車によりセグメント内へ移動させて使用した。車両は、バッテリー機関車の加速、ブレーキ距離などを詳細に検討した上で選定した。

管を搬入する立坑部分は、5m管の搬入にお

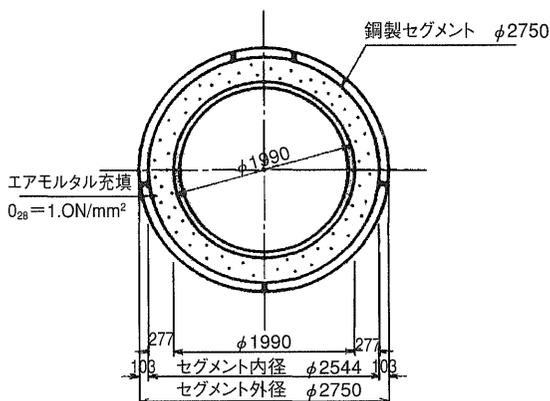


図3 シールド工断面図

いて、離隔の余裕がなく、さらに地上部ヤードからの吊り降ろし深が約24mであることもあり、搬入にあたっては細心の注意を払った。セグメント内の配管には延5ヶ月を要し、平均日進量が13.5m/日であった。

作業環境の安全性を確保するための留意点としては、施工箇所が深所であるため十分な換気が必要であったことである。管運搬の支障とならないよう風管を設けず、セグメント及び布設済み管路を風管として十分な換気を確保した。

(3) 共同溝入溝

国道302号東北部共同溝5.7kmへの入溝は平成18年度から始まり、その初年度工事として庄内川横断部を含む約1.5kmが施工された。共同溝の標準構造は2連ボックスカルバート、水道部分はW3200mm×H2900mmとなっており、カルバート延長は20mである。なお、みなし共同溝部については内径φ5450のシールドとなっており、水道部分としては床面の幅で3130mm、

有効高さ3798mmとなっている。

共同溝内配管は通常の埋設やシールド工事などとは異なり、基本的には露出配管である。この施工にあたって、以下の点について考慮した。

【管種面】

継手作業や現場調整の施工容易性、モルタルライニングの信頼性、作業環境などから、全スパンに亘りダクタイル鉄管を採用した。継手については、地震発生時に対応できるよう伸縮機能を有するS形ダクタイル管を採用した。なお、管厚に関しては、管体に直接外圧がかからないことから3種管を採用した。

【塗装面】

共同溝内は定期的に換気されているが、通常は高湿度の環境である。共同溝内露出配管ということもあり、布設通水された後の材料の発錆を防ぐ必要がある。そのため、塗装は220 μ m以上の塗厚を確保した。ただ、この塗厚も鉄管搬入時に剥離することが避けがたく、現場での補修が必要となる場合もあった。

【防護面】

異形管部にはUF形継手を使用するとともに、コンクリート巻き込みをした上で共同溝へのアンカー設置による防護を施工した。直線部ではプレキャスト架台に配管した上で鋼製サポートを行っている。

続いて施工の詳細についてであるが、共同溝に設置された搬入口(平均200~250mごとに設置)から管を搬入し、管を施工箇所まで運搬して接合するまでが一連の流れである。工事が複数工区に分かれているため、搬入にあたっては工区間で連携を図り、円滑な搬入となるよう配慮した。

この東北部共同溝は、電気事業者(中部電力株式会社)、通信事業者(NTT西日本株式会社)との3者にわたる共同溝であった。そのため、他企業の設備や共同溝内の蛍光灯などに対し、施工時に破損させないように注意が必要であった。共同溝の内部形状などを考慮して管を共同溝内に運搬、接合するための台車として、「管を運搬するための運搬台車」と「管を接合するた

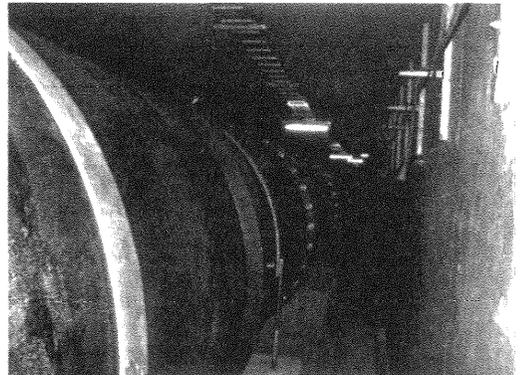


写真3 共同溝内配管状況

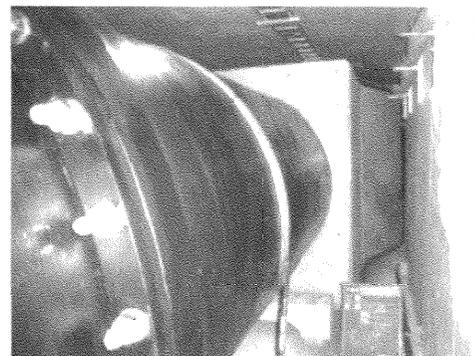


写真4 防護状況

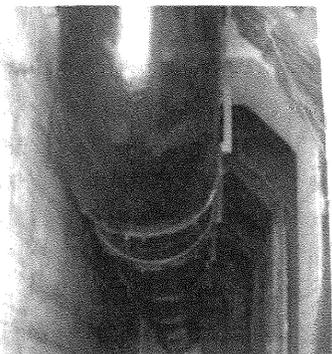


写真5 庄内川横断部立ち上がり管状況

めの据付台車」を製作した。なお、運搬台車を共同溝内で移動させるために運搬用特殊車を採用した。

共同溝内の勾配箇所であっても運搬台車が運搬用特殊車と離脱することのないよう、細心の



写真6 運搬台車



写真8 鉄管搬入状況その1



写真7 管据付台車

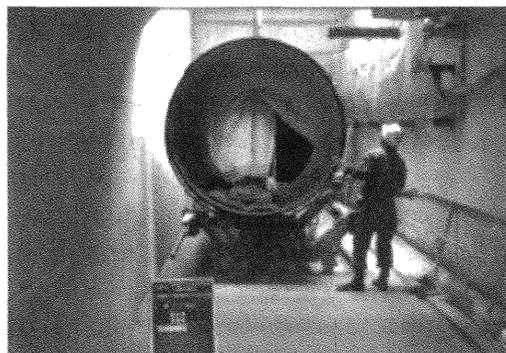


写真9 鉄管搬入状況その2

注意を払うとともに、据付台車についても転倒防止対策を講じた。

また、共同溝の折れ点においては、ダクタイトル鉄管の曲管により布設した。しかし、共同溝折れ角とダクタイトル鉄管規格の曲管角度が異なるとともに、使用する継手形式が許容曲げ角度が 0° であるUF形であったため、前後のS形の布設で許容折れ角を計画的に実施するなど、管理通路幅を確保するために注意を要した。

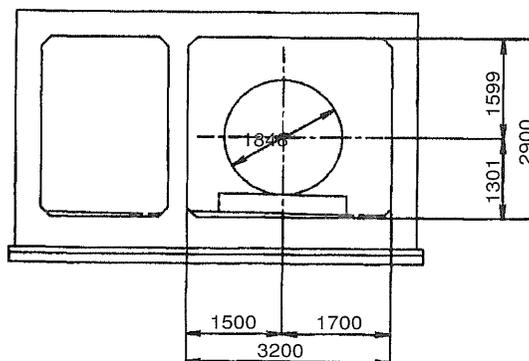


図4 共同溝断面図

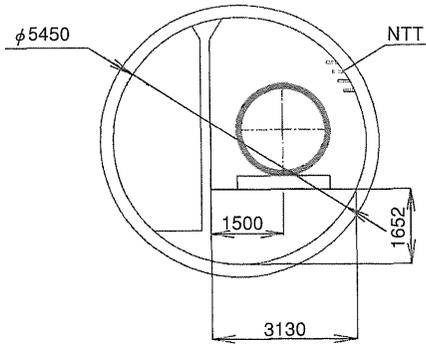


図5 庄内川横断面図

4. 通水による効果

春日井送水幹線の通水後の運用方法は、春日井浄水場から鳴海配水場までの送水である。現在、鳴海配水場へは、鍋屋上野浄水場からの送水と、春日井浄水場から猪高配水場を經由して、一部配水幹線を用いた送水という2つの方法で送水されている。春日井送水幹線の完成で、春日井浄水場から鳴海配水場まで直接送水できるルートが確立し、東部丘陵地域への給水に対する東名送水幹線への負担が軽減されることになる。また、長年の課題であった、東名送水幹線の事故時や更新時のバックアップが可能に

なることも合わせると、水運用の安定性はこれまでよりも大幅に向上する。さらに、地盤高的に有利な春日井浄水場からの送水に一本化することによりエネルギー効率の面からも改善される、浄水場からお客さまのじゃ口まで到達する時間が短縮されるという試算もされており、現在よりも新鮮な水をお客さまに届けることが期待される。

5. おわりに

春日井送水幹線の布設は順調に進捗しており、春日井市内の6.1 kmは前述したとおりすべて完成し、現在は、東北部共同溝の残り4.2kmを順次布設しており、平成22年度の布設完了、平成23年度の通水を目指している。

都市化の進展に伴い施設を拡張できた時代は終わり、現在は完成された市街地での施工を余儀なくされる時代となった。この平成の大工事を20年近く前に計画された諸先輩方、工事にかかる問題や課題を乗り越えてきた工事関係者の皆様方に改めて敬意を表したい。そして、将来にわたり安定した水運用を維持し、安全で効率的な運用を見据えての施設整備の推進に期待したい。

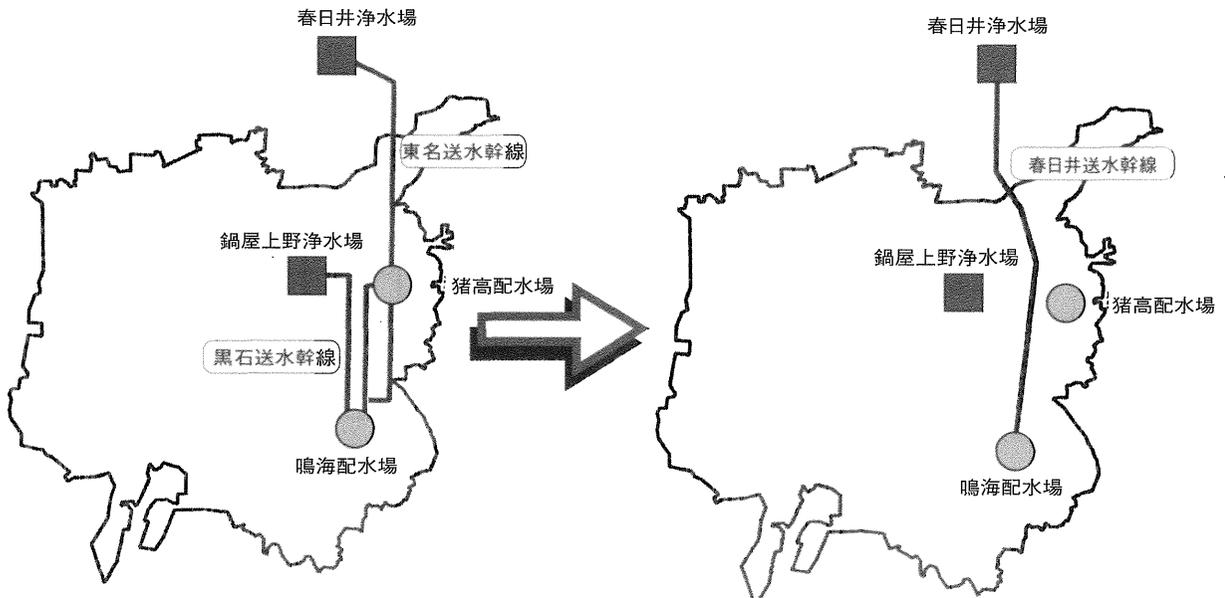


図6 鳴海配水場への送水方法の変化 (左) 現在 (右) 春日井送水幹線通水後