

大口径送水管（県水）の移設工事について

広域水道センター 水道事業課 近藤 嵩宏

1. はじめに

奈良県水道局では県内の24市町村(図1)に水を供給しており、北は生駒市、南は御所市まで水道用水供給事業を行っている。県内全域において県水道管の総延長は324kmにも及び(図2)、その内、供用後40年^{※1}を経過している水道管は全体の約半数を占めている。また市町村においても管路の老朽化により漏水等が多く生じている状況にあり、将来にわたって安全・安心な水を供給するためにも本格的に更新を行っていく必要がある。

このような状況のなか、奈良県の水道事業は令和7年度より、奈良県及び26市町村^{※2}から構成する奈良県広域水道企業団として、事業を開始していく。

水道事業については健全な事業経営を目指し、「奈良県広域水道企業団基本計画」を定めており、そのなかで老朽管等の更新に係る更新基準年数を設定、健全度や重要度をもとに整備の優先順位を決め、効率的に管路更新を行っていくこととしている。

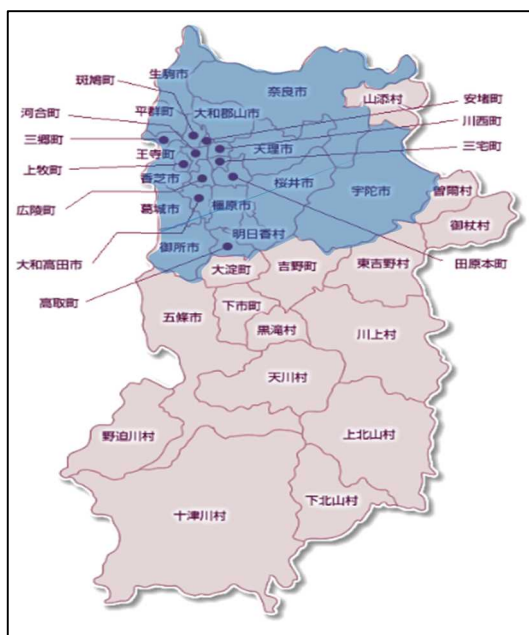


図1 現在水道供給している24市町村

※1：法定耐用年数（40年）

※2：企業団には図1の22市町村（奈良市、葛城市は不参加）に五條市、下市町、大淀町、吉野町が新たに参加

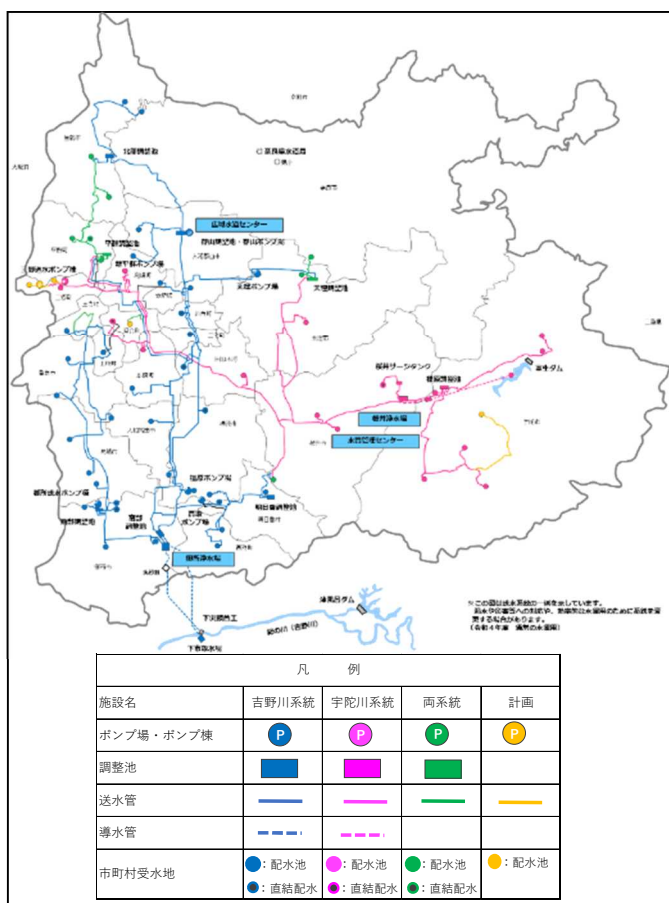


図2 奈良県水道施設マップ

2. 京奈和自動車道建設に伴う送水管路移設事業

a) 全体計画



図3 工事箇所※3

今回の移設対象となる中央幹線（φ1,500mm）は、御所浄水場で処理した水道水を、県内北部（橿原市、天理市、奈良市、大和郡山市、斑鳩町、及び、生駒市等）へ送水するための基幹管路であり、並走する御所幹線と併せて県内の水需要を賄っている。

京奈和自動車道建設に伴い、橿原市小槻町～橿原市曽我町区間（約1,700m）の県送水管と干渉することから、移設工事が必要となった。その内訳はその1（図3の赤区間）は開削工事、その2（図3の青区間）はシールド工事、その3（図3の緑区間）は仮設工事である。今回は、私が監督員として携わった本移設工事である土橋町～小槻町までのその1工事について説明する。

b) 当該工事

工事概要： 工事延長 L=588.5m 管路工：ダクタイル鋳鉄管 φ1200mm 他
 不断水工2箇所（φ1500mm×φ1200mm）、制水弁室工5箇所他

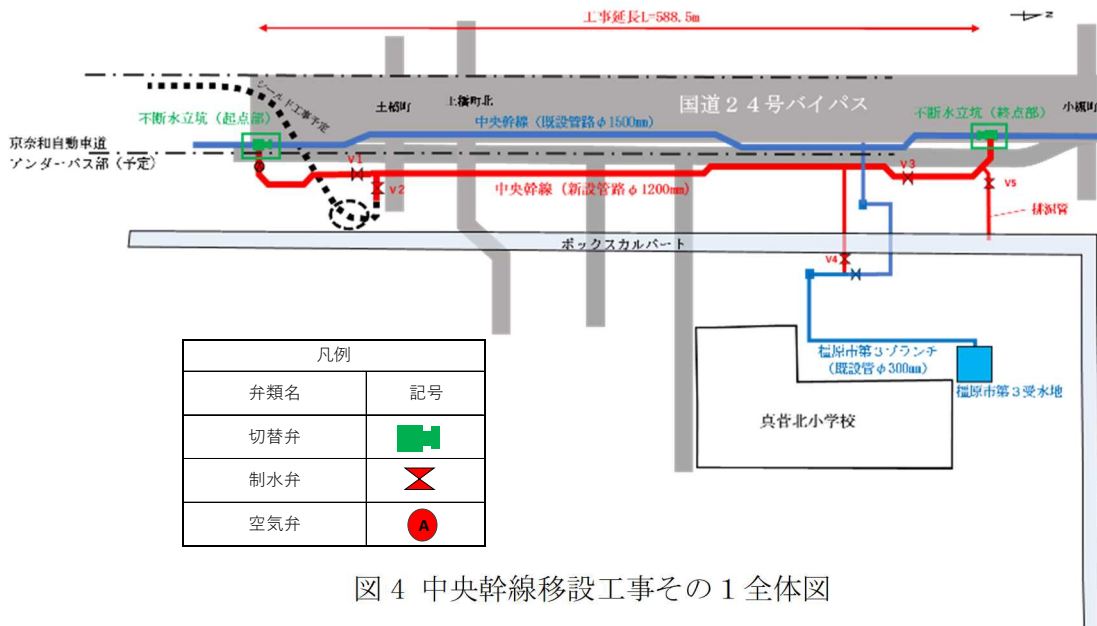


図4 中央幹線移設工事その1全体図

※3: 電子地形図 25000 (国土地理院) を加工して使用

3. 代表的な作業内容

a) 不断水インサート工法

中央幹線は、夜間の水需要が最も少なくなる時間でも1時間当たり1,000m³以上を送水しており、さらに既設管から分岐した榎原市へ直接供給している榎原市第3ブランチ(図4)もあり、断水して工事することができないため、不断水インサート工法を採用した。不断水インサート工法とは、断水せずに既設管と新設管の接続部に水の流れを調整する制水弁やT字管等を挿入する工法であり、今回は切替弁(図5-2)を採用した。



図 5-1 切替弁設置前の既設管φ1500mm



図 5-2 設置前の切替弁と切断した既設管



図 5-3 切替弁設置後の既設管φ1500mm

b) 洗管作業

水道工事においては、管路布設後すぐに供用とはいかず、住民のかたへの安全・安心な水を届けるにあたって、供用前に洗管という作業を踏まなければならない(図6-1,2)。洗管とは新設管に付着した土埃やゴミを取り除く作業で、安全性を確認するために濁度や色度等のほか、水質基準を満たす必要がある(図6-3)。今回は新設管路φ1200mmの起点部から終点部の区間と榎原市第3ブランチ部の洗管作業を行った。



図 6-1 洗管時の制水弁を操作する様子



図 6-2 洗管時の排泥管らボックスカルバートへ排水する様子



図 6-3 排泥管部から採水し、水質試験をする様子

4. 課題と対応

a) 不断水工事

立坑構築後、管受けコンクリートを設置するまでの間は、前述の図5-1のように既設管の管防護は吊り防護のみで、管自重による抜け出しが懸念されたため、日々経過観測を行った。なお、基礎コンクリート及び管受けコンクリートの養生期間を短くするため、早強コンクリートを用いた。

b) 洗管

洗管時は、通常よりもたくさんの水量が必要となるため、既設本管の管内流速の上昇や管内圧力の変化等により管内に付着していた鉄やマンガン等(水垢)の物質が剥離して、濁水や異物が生じることがある。濁水が生じないように徐々に流量を増やしつつ、既設本管の流速を安定させるため、洗管時は洗管区間より下流域にある調整地やポンプ場への流入停止や低減による調整をした。加えて洗管作業は炊事等による供給量が大きくなる時間帯は避け、9時～16時で行った。

水の流れを既設管から新設管へと切替えるにあたり、切替弁を750回転以上も回す必要があり、起点部及び終点部の切替弁を交互に少しずつ操作しながら(図7-1)、徐々に旧管から新設管側への切替を行った(図7-2)。作業は周辺管路の流速変化を把握しながら(図7-3)、橿原市第3受水地に設置されている水質監視装置から、水質に異常がないか確認しながら慎重に行った。

洗管前に管内のふきとり作業を充分に行っていたものの、当初、水質検査は1日を予定していたが、合格するのに3日を要した。洗管開始後、徐々に水質は良くなってきたものの、水質の合格基準である「異物なし」^{※4}に時間を要した。異物の詳細な元素分析を実施したところケイ素とアルミニウム等が検出された。原因としては管内に付着している粘土鉱物だと考えられる。以上のことから洗管作業において管内流速の調整及び作業を行う手順について工夫が必要と感じた。



図 7-1 切替弁を操作する様子

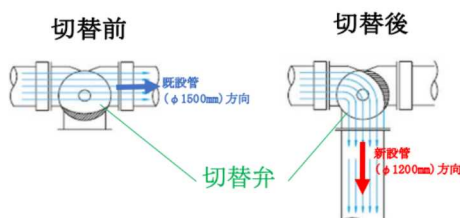


図 7-2 切替弁(起点部)による切替のイメージ^{※5}



図 7-3 周辺管路の流速を計る様子

5. おわりに

前述したように洗管作業は、切替作業を含めると7日以上を要し、土木、電気、機械等の職種の職員が中心となってい、述べ100人以上が作業に携わって終えることが出来たのだが、改めて水道工事の大変さを痛感した。

今回の工事を通じて、普段から当たり前のように使用している水であるが、私たち職員及び工事関係者の手によって、水道の更新及び管理が適切に出来ているからこそ、安心・安全な水を送り続けることが出来ることを実感することができた。これまで高品質な水道を築きあげて来られた過去の先輩職員並びに関係機関の皆様へ感謝の気持ちを忘れず、さらに発展させ次世代に引き継いでいくよう、日々励んでいきたいと思っている。

なお、今回の発表の機会を設けて頂いたことに感謝するとともに、この発表により職員の皆様や関係者、その他の方々に水道事業について興味を持っていただければ幸いです。

※4：判定基準は大量の水に対し、目視できないものとしている。 ※5：大成機工の電子カタログを加工して使用