

# 1 知多半島の水源転換に関する検討

## (2) 長良導水の管内滞留水に係る課題の検討

## 第1 はじめに

### 1 検討の必要性と目的

- ・ 長良川河口堰開門調査の実施に伴い長良導水を岩屋ダムに切替えるに当たっては、海部幹線水路から取水を行うこととなるため、筏川取水場の運転管理、切り替え期間中に休止状態となる弥富ポンプ場の維持管理方法や長良導水の復元方法を予め検討しておくことが必要である。
- ・ このため庁内検討チームでは、平成26年以降、これらの検討を進めてきた。これまでの検討により筏川取水場での運転管理、切り替え期間中の弥富ポンプ場の維持管理方法に係る対応の検討は概ねできている。
- ・ 長良導水の復元方法については、長良導水の管内の水質について時間経過による臭いやアンモニア態窒素などの上昇や底泥からの鉄、マンガンの溶出が確認され、2週間程度の時間経過で水道原水として利用するのが適当でなくなることが確認されている。
- ・ 長良導水の管内滞留水の水質が悪化した場合の対応として、滞留水を産廃処分した場合には約8億円と高額な処分費用がかかることが想定されているが、開門調査期間中に定期的にあお取水を行い、長良導水の管内滞留水を入れ替えて浄水処理を続けることについて検討したところ、長良川河口堰運用前における長良導水取水口地点(表層)の塩化物イオン濃度は、水道原水としては適さないものであることが確認された。
- ・ また、開門調査期間中に定期的に取り水することにより、長良導水の管内滞留水を入れ替えながら水処理を続ける方法として、海水淡水化が考えられるため、水道施設におけるその事例について調査したが、実施は難しいものと考えられた。

## 2 令和5年度の検討事項

これまで長良導水の管内滞留水を入れ替えて浄水処理を続ける方法として、開門調査期間中に定期的にあお取水を行う方法と、海水淡水化処理を行う方法を検討し、課題等をまとめた。本年度は、開門調査期間中管内滞留水を排水しておく方法及び逆送により入れ替える方法について検討した。

## 第2 管内滞留水の排水方法及び逆送方法の検討

水源の切り替えに伴い、管内水が滞留する長良導水（水資源機構管理施設）、長良川導水路（県企業庁管理施設）について、施設の現状を確認し、これを踏まえて、水質悪化を未然に防ぐため管内水を排水しておく対策及び水質維持のため管内水を逆送する対策について検討する。

### 1 取水系統

水源の切り替えに伴い、筏川取水場における取水系統を長良導水から海部幹線水路へ変更することとなる。そのため、管内滞留水としては、取水工から筏川取水場に至るまでの区間であり、当該水量は約 24,500<sup>3</sup>である。

取水工から弥富ポンプ場までの区間（長良導水）は、（当時）水公団が施工しており、弥富ポンプ場から筏川取水場までの区間（長良川導水路）は、愛知県が施工している。

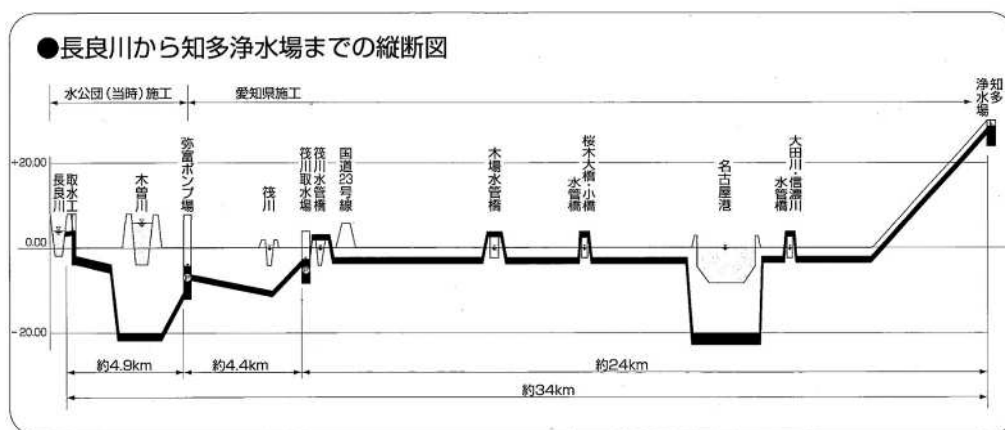


図1 縦断面図

出典：水資源機構パンフレット

## 2 排水方法の検討

### (1) 長良導水

長良導水事業工事誌によれば、本区間において最も管底の標高が低いのは4号制水弁室の地点である。

同誌には、4号制水弁室構造についても記載があり、制水弁の上下流から排水管が分岐されており、ピットに排水される構造となっている。そのため、本区間の上流端である長良川取水工のゲートを閉じ、本ピット内に仮設の水中ポンプ、排水ホースを設置することにより本区間の管内水量約 15,700m<sup>3</sup>を地上部へ排水することが可能と見込まれる。

この排水を2週間以内で実施する場合、揚程 26m 以上、揚水量約 0.8m<sup>3</sup>/min 以上の能力が必要となる。

ただし、ピットからの排水先がないため、約 200m 西の木曾川等に放流するか、または、筏川取水場沈砂池等への運搬が必要となる。

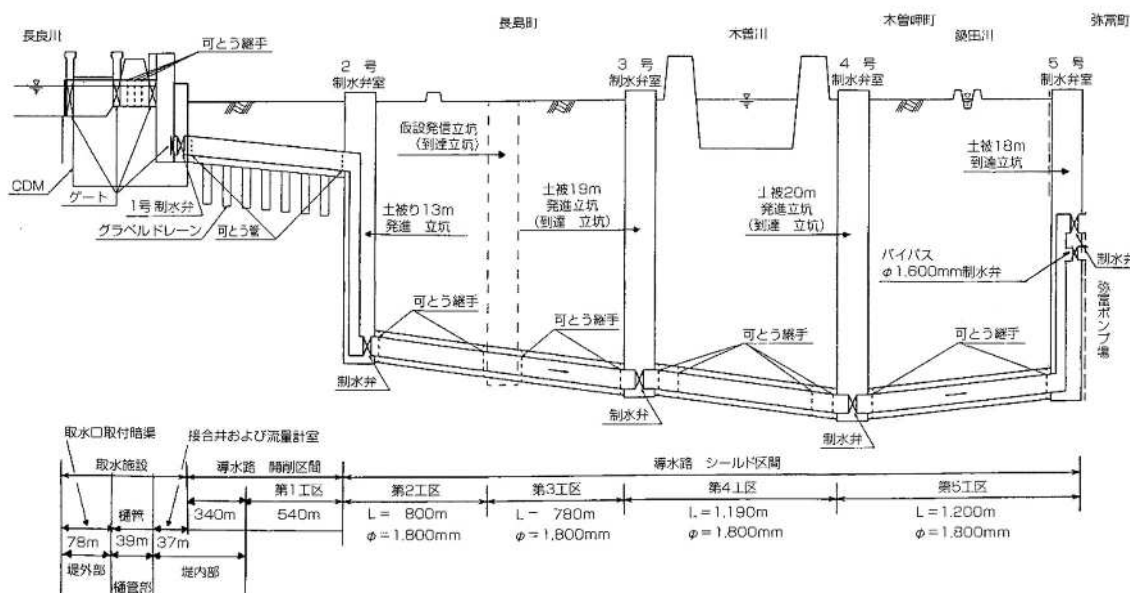


図2 長良導水工区割り図

出典：長良導水事業工事誌

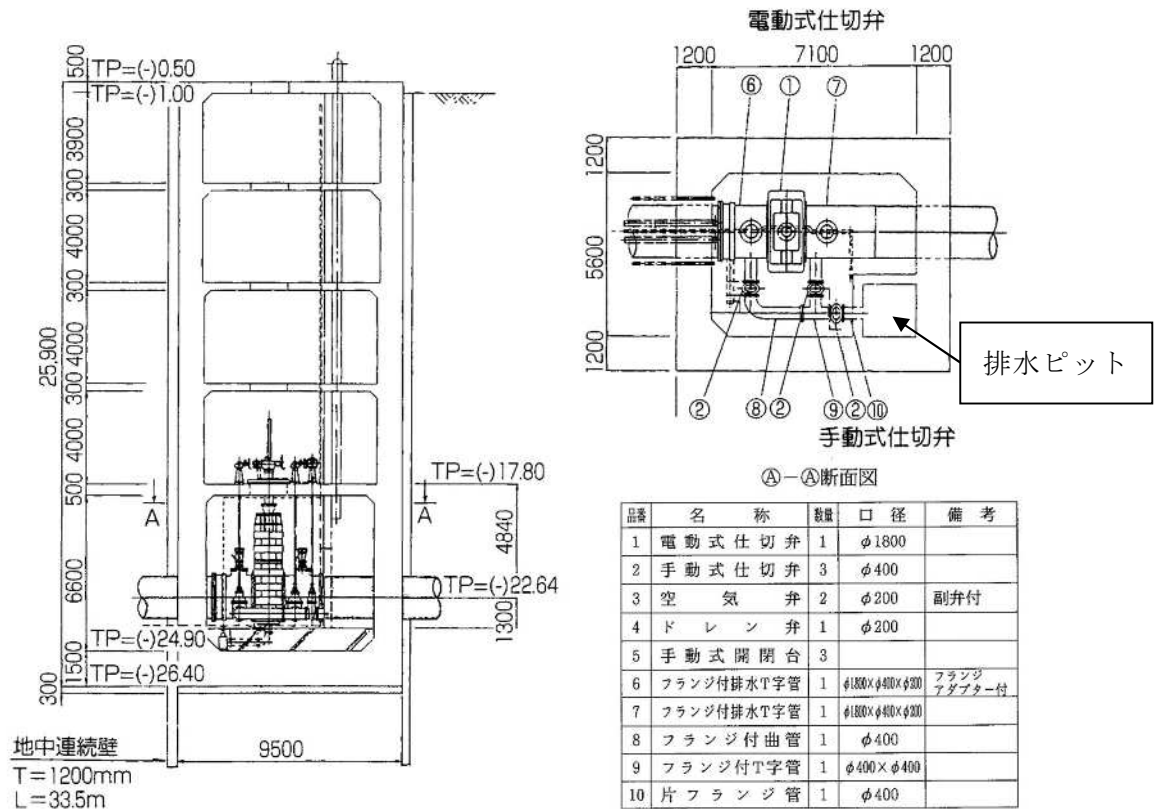


図3 4号制水弁室完成図

出典：長良導水事業工事誌（一部加筆）

## (2) 長良川導水路

本区間（管内水量 8,800 m<sup>3</sup>）においては、排水弁が設置されていない。ただし、下流端の筏川取水場への流入部は、管端部から上方へ流出させる構造（ラップ天端）となっていることから、本管内に水中ポンプを設置し、沈砂池へ揚水することにより、管内水量の一部（約 2,400m<sup>3</sup>）を排水し、原水として利用することが可能である。しかしながら、上流側管路の形状から、本区間において残りの約 6,400m<sup>3</sup>は管内滞留水として残ってしまうこととなる。

この排水を管内水の水質悪化の目安である 2 週間以内で実施する場合、揚程 6 m 以上、揚水量約 0.12m<sup>3</sup>/min 以上の能力が必要となる。

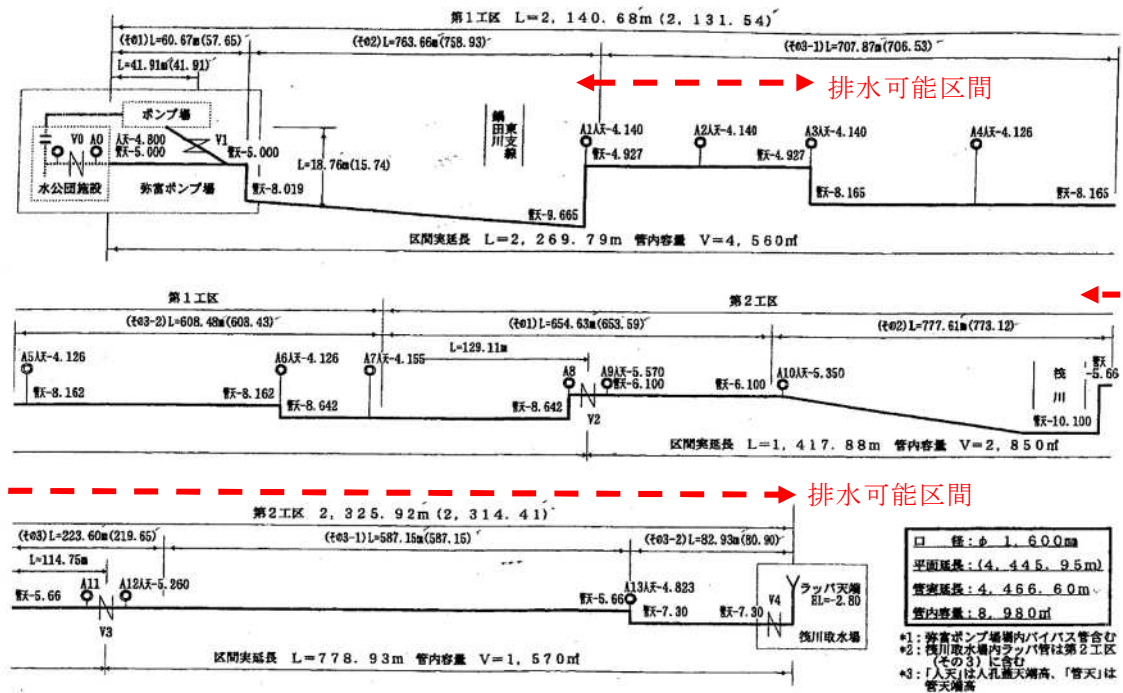


図4 長良川導水路 施設概要図

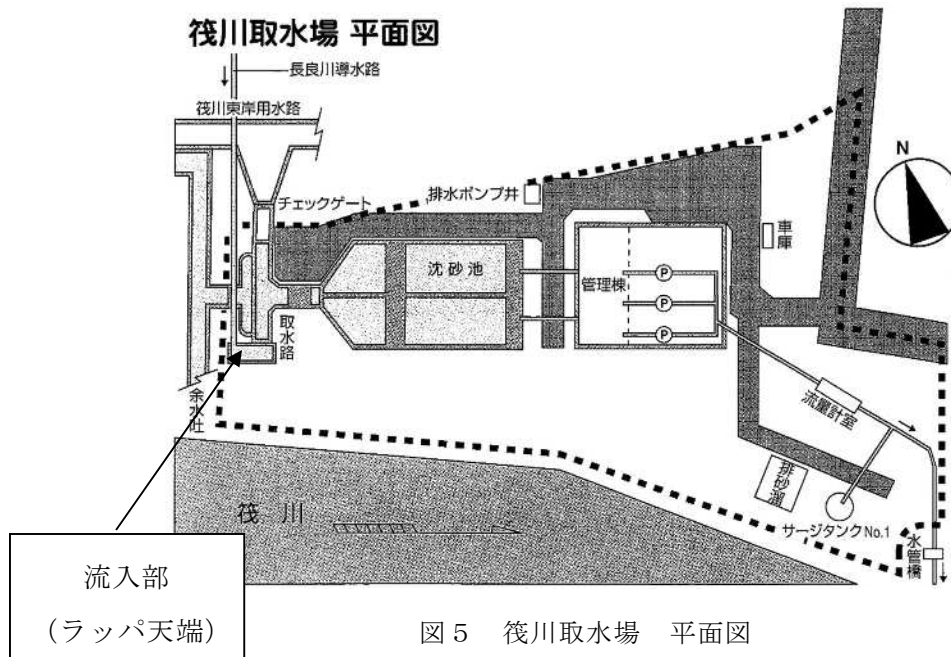


図5 筏川取水場 平面図

出典: 愛知県企業庁パンフレット (一部加筆)

### (3) 排水に要する費用

排水に要する費用については、(1)及び(2)においてそれぞれ以下の通り見込まれる。

#### (1) に要する費用

発動発電機、水中ポンプ等 (約 90 万円)

#### ○ 付近に排水先が確保できる場合

排水先までの仮設配管等 (排水先による)

#### ○ 排水先が確保出来ない場合

排水運搬費 (約 1 億円)

#### (2) に要する費用

発動発電機、水中ポンプ等 (約 20 万円)

### (4) 総括

#### (長良導水)

- ・排水弁を有するが、河川等の放流先に接続されていない。
- ・管内水を排水するためには、仮設の水中ポンプとともに、放流先の確保又は排水運搬が必要になると考えられる。
- ・排水に当たっては、水資源機構と施設の操作等、事前の調整が必要となる。

#### (長良川導水路)

- ・排水弁が設置されていない。
- ・下流側の筏川取水場流入部の管端に仮設水中ポンプを設置することで管内水量(約 8,800m<sup>3</sup>)の一部(約 2,400m<sup>3</sup>)を筏川取水場へ排水可能と考えられる。

### 3 逆送方法の検討

#### (1) 長良導水

上流端の長良川からの取水工は、下流端の弥富ポンプ場のポンプ井（ポンプ井戸水位-4.9m）よりも標高が高い（運用水位 TP+1.3~+0.8m）ため、逆送するにはポンプで加圧する必要がある。弥富ポンプ場の配管を追加整備することで、既設ポンプ（揚程 12m）を利用して長良川の取水工へ逆送することが可能と考えられる。

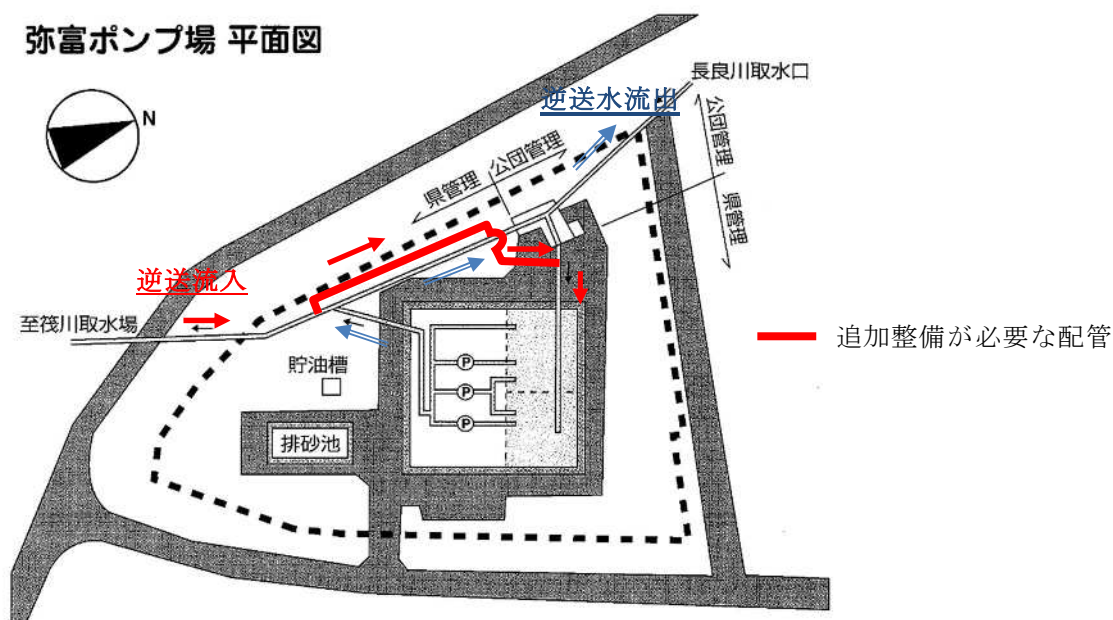


図6 弥富ポンプ場 平面図

出典：愛知県企業庁パンフレット（一部加筆）

#### (2) 長良川導水路

下流端の筏川取水場の流入口については、前記のとおり上方へ流出させる構造であり、本流入口の天端は EL=-2.80 である。一方、上流端の弥富ポンプ場のポンプ井水位は-4.9m であるので、(1) のとおり配管を追加整備した場合、この高低差により筏川取水場から弥富ポンプ場のポンプ井に向けて自然流下で逆送が可能となる。



標高差が 2.1m であるので、管路摩擦損失水頭が本標高差以下となる流量は 1.68m<sup>3</sup>/s\*となり、約 6,000m<sup>3</sup>/h 逆送が可能と考えられる。

※ヘイゼン・ウィリアムズの公式による概算

$$H = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

$H$  : 摩擦損失水頭 (m)

$C$  : 流速係数  $C = 110$

$D$  : 管内径 (m)

$Q$  : 流量 (m<sup>3</sup>/s)

$L$  : 延長 (m)

### (3) 逆送に要する費用

逆送するためには、配管の追加整備が必要である。(約 3 億円)

配水管 φ 1,600mm 約 80m

分岐管接続工 2箇所

制水弁設置工 3箇所

### (4) 総括

- ・長良川導水路については、自然流下により逆送が可能と考えられるが、長良導水の逆送にはポンプによる加圧を要する。弥富ポンプ場において一部配管の追加整備(約 3 億円)をすることにより、既設のポンプにより筏川取水場から長良川の取水工へ逆送が可能と考えられる。
- ・逆送により長良川へ管内水を排水するには、施設管理者、河川管理者等との調整が必要となる。

### 第3 検討のまとめ

- ・施設の現状を確認し、これを踏まえて水質悪化を未然に防ぐため、管内水を排水しておく対策及び水質維持のため管内水を逆送する対策について検討した。

(排水方法)

- ・長良導水（水資源機構管理施設）は、排水弁は有するが、河川等の放流先に接続されておらず、長良川導水路（県企業庁管理施設）は排水弁を有していない。
- ・仮設の水中ポンプを設置するとともに、排水放流先の確保または排水運搬搬出により、管内水量（約 24,500m<sup>3</sup>）の7割程度（約 18,100m<sup>3</sup>）は排水可能と考えられる。
- ・排水できない約3割の管内水量（約 6,400m<sup>3</sup>）の水質悪化、運搬搬出が必要となる場合の多額の費用（約1億円）が課題となる。
- ・また、排水に当たっては、施設の管理者である水資源機構や排水放流先の管理者等との調整が必要となる。

(逆送方法)

- ・長良川導水路については、自然流下により逆送が可能と考えられる。しかし、長良導水の逆送にはポンプによる加圧を要する。弥富ポンプ場において一部配管の追加整備をすることにより、既設のポンプにより筏川取水場から長良川の取水工へ逆送が可能と考えられる。
  - ・配管の追加整備に必要となる多額の費用（約3億円）が課題となる。
  - ・また、逆送により長良川へ管内水を排水するには、施設管理者、河川管理者等との調整が必要となる。
- 
- ・開門調査期間中、水源を長良導水から海部幹線水路に切り替えることにより想定される管内滞留水の水質悪化への対策については、今後、これまでに検討してきた各対策を比較・整理しながら、筏川取水場において海部幹線水路から取水する場合に必要な対策と合わせて、開門調査期間等に応じた最適な対応方法の検討を進める必要がある。