

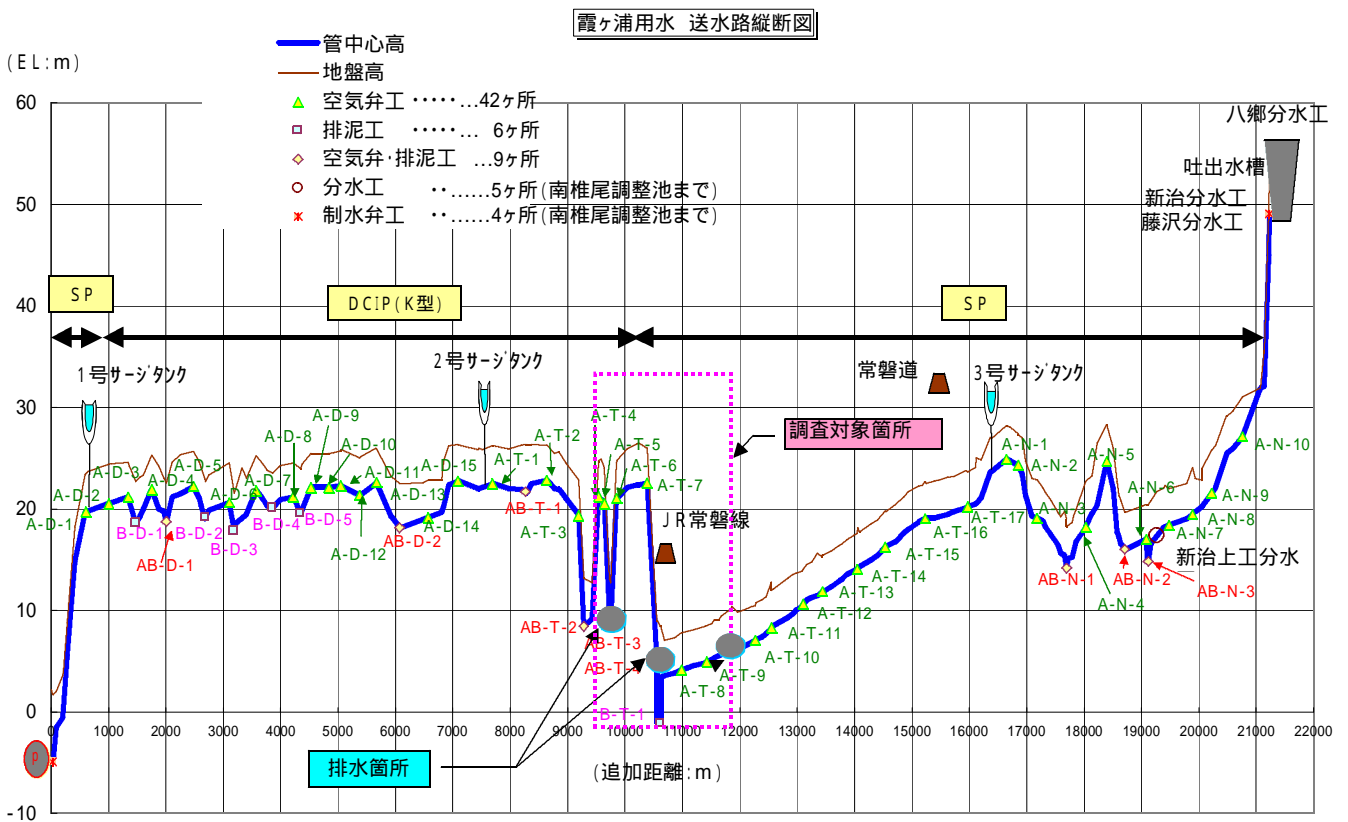
H 2 1 霞ヶ浦用水施設管内調査概要

1. 調査区間

平成 2 1 年度は、霞ヶ浦用水送水路区間（対象区間：右管）を調査対象とします。

調査数量

鋼管 2,200 : 約 1,519 m
 （常磐線下部の推進区間除く）
 ダクト管 2,200 : 約 794 m
 可とう管 2,200 : 1箇所（SV-2直上流）



2. 調査項目

粗度調査（C値）、漏水量調査、管内目視調査、管底高測量、たわみ量調査、塗膜調査、板厚調査
 別紙「管内調査イメージ（代表的な調査のみ）」参照。

3. 調査期間

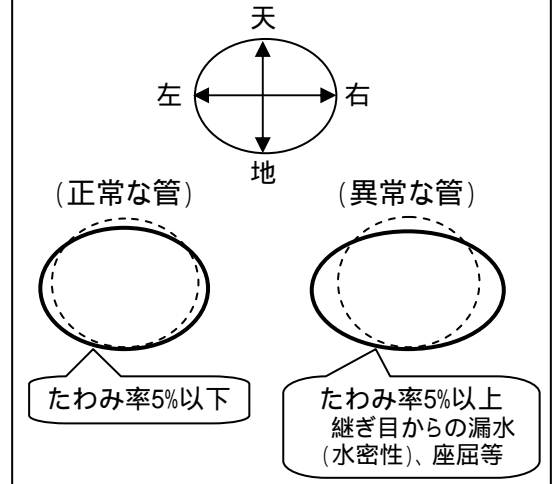
平成 2 1 年 1 1 月 2 4 日 ~ 1 2 月 4 日 : 約 2 週間

【管内調査のイメージ(代表的な調査のみ)】

1. たわみ測定



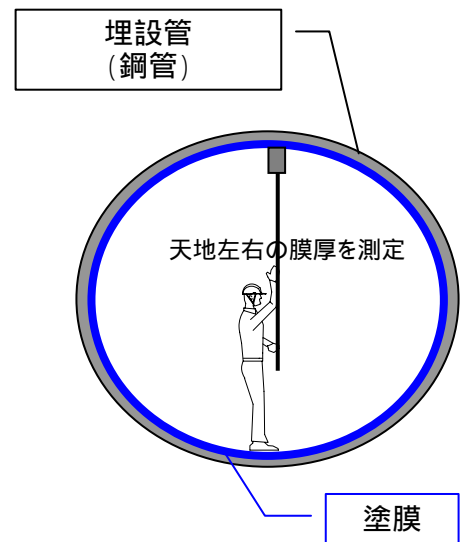
たわみ測定は、管の内面で天地左右(上下左右)を測定するものです。測定は、最も計測値が最大となる部分とその管の内径値とし、基準口径と埋設管の内径の差によりたわみ率を算出します。



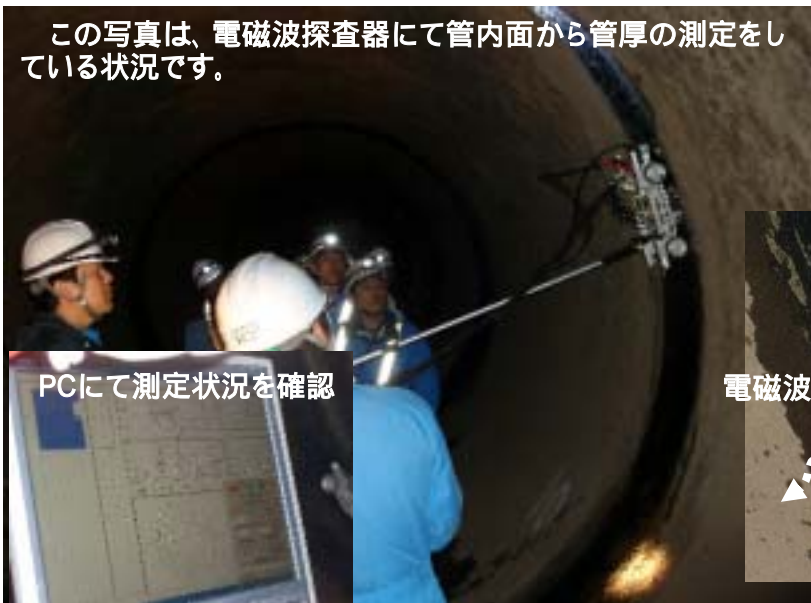
2. 塗膜調査



膜厚測定値

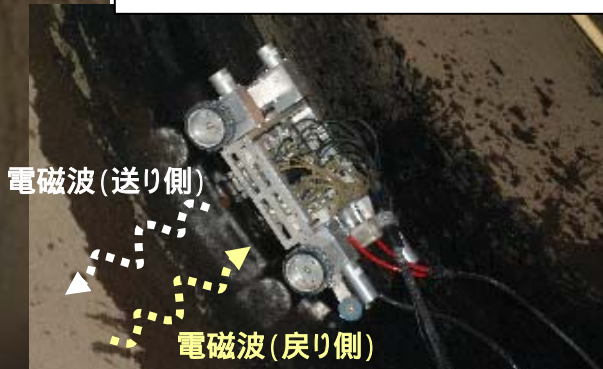


3. 板厚調査



PCにて測定状況を確認

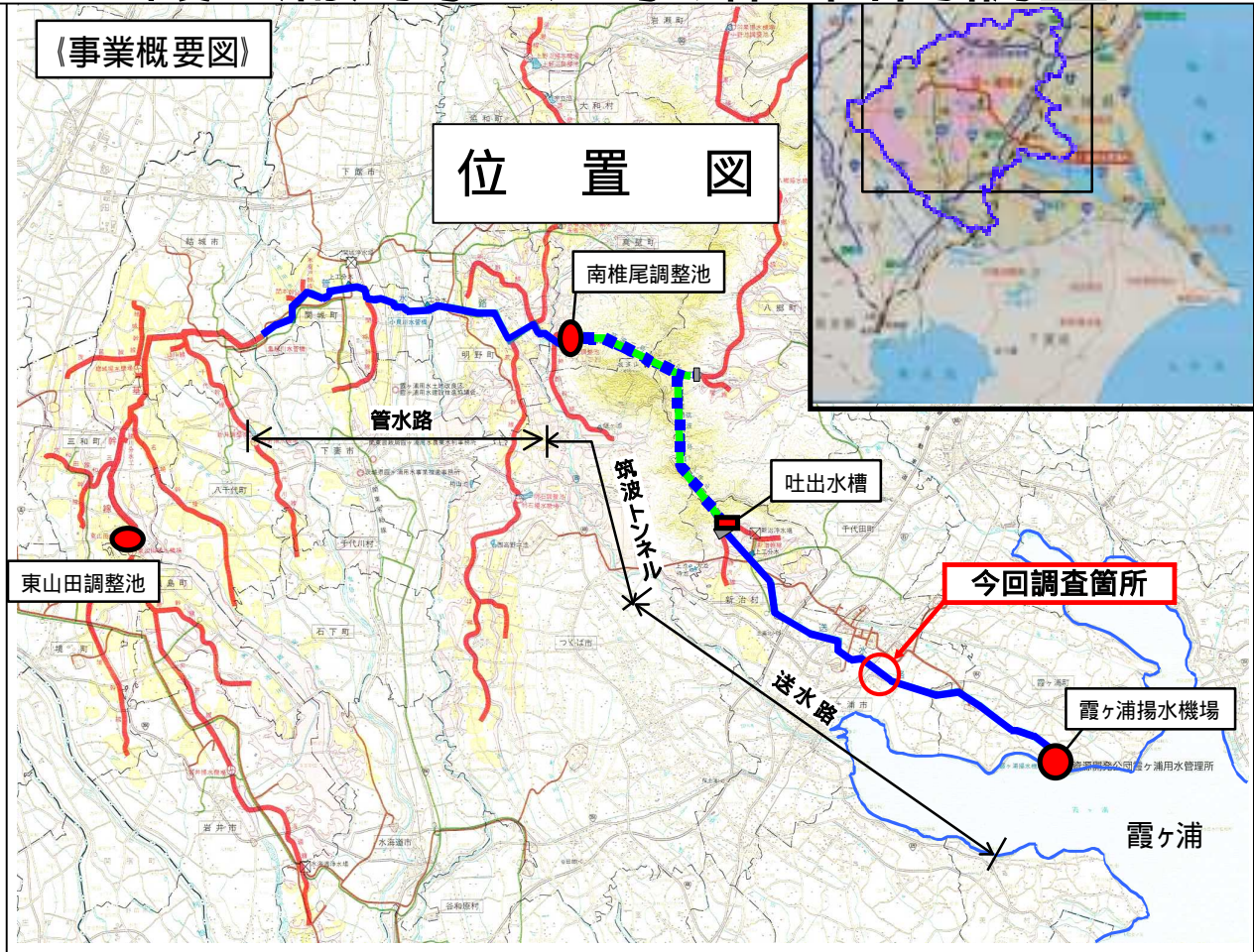
電磁波の跳ね返り速度等により、板厚を測定します。測定は、鋼管のみ実施します。タイル管は、鋳鉄そのものに材質のバラツキがあり、かつ、内面にモルタルライニングが施工されていることから、測定精度に問題があるため、調査対象外としています。



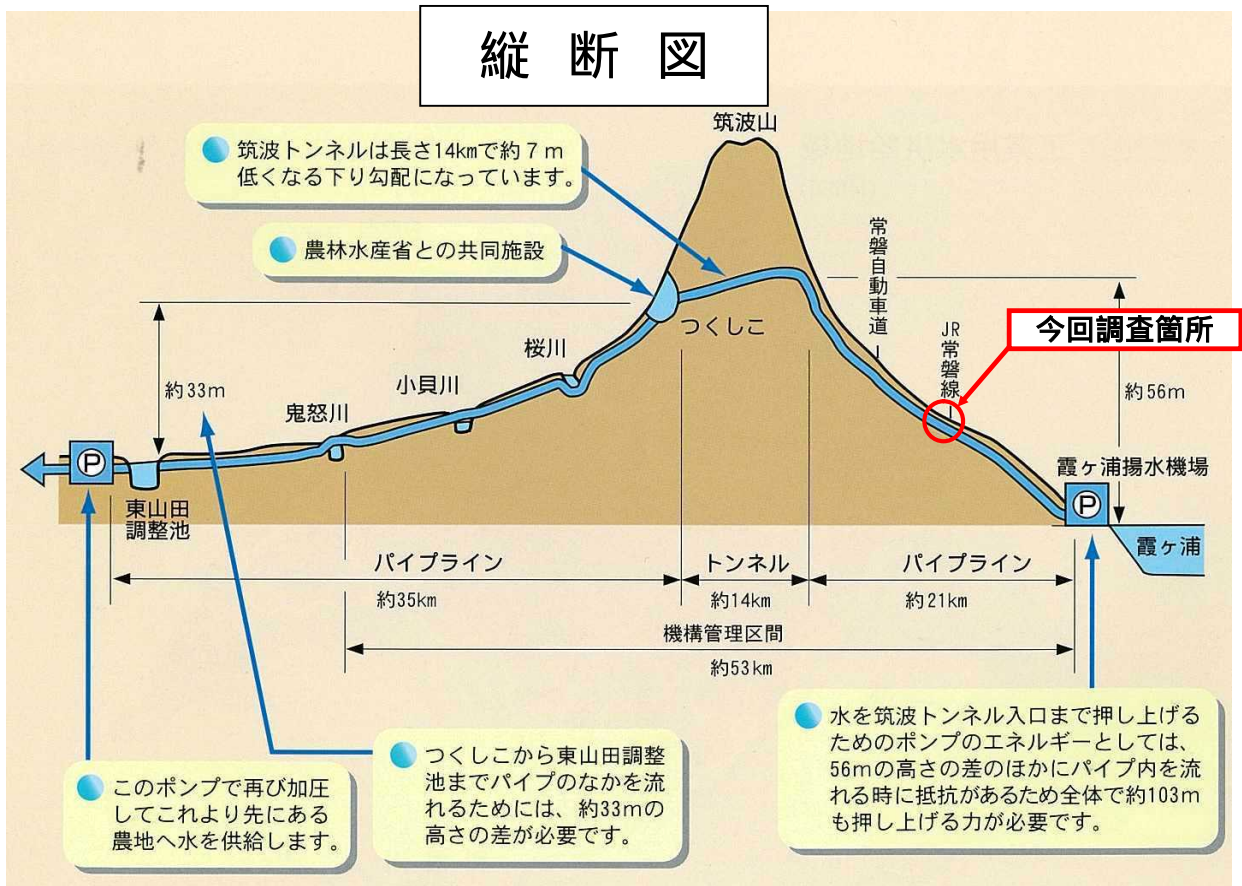
霞ヶ浦用水 送水路 管内調査

〈事業概要図〉

位置図

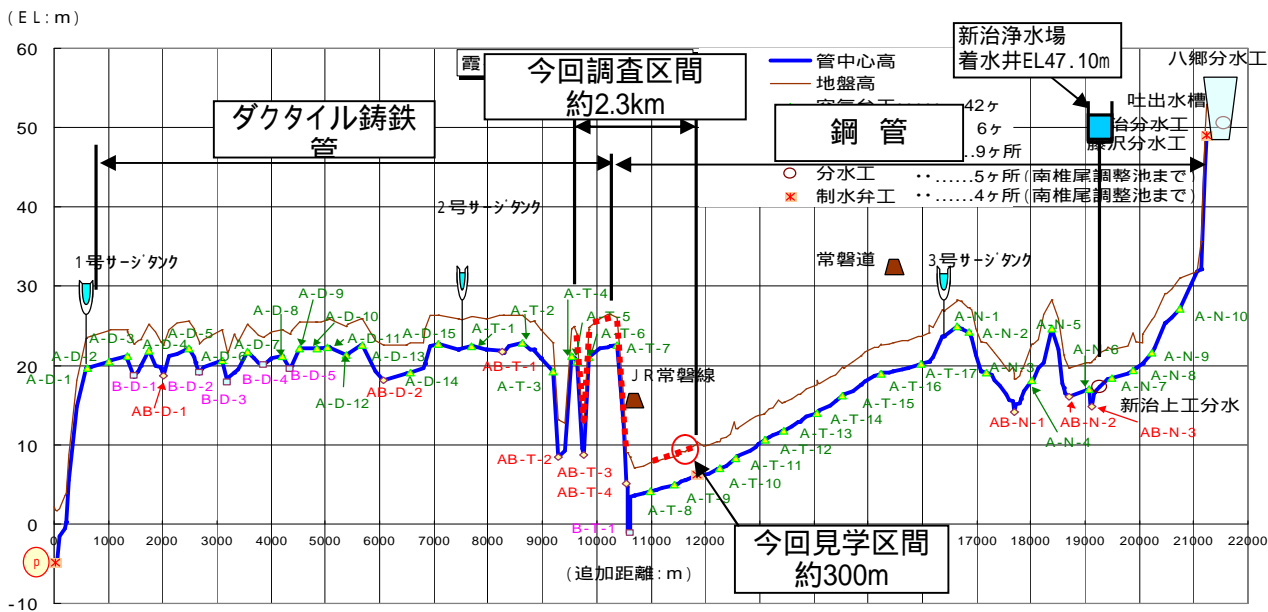


縦断図

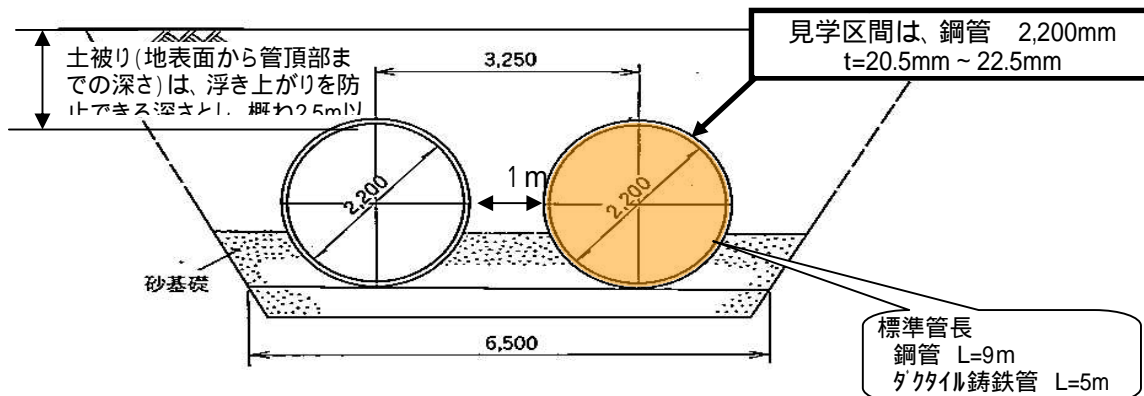


パイプラインの設計施工

管種 霞ヶ浦用水は、ポンプで圧送するため、内水圧が高いことから、鋼管及びダクタイル鋳鉄管で施工されている。
主に水田部では鋼管を、台地部ではダクタイル鋳鉄管を使用している。



管径 送水路(揚水機場～トンネル入口まで) : 2,200mm * 2条
管水路(トンネル出口～鬼怒川横断) : 2,400mm ~ 1,800mm * 2条、2,400 ~ 2,200 * 1条
(農業用水と都市用水の供用区間は2条配管となっています。)



管厚 パイプラインには、管の外側と内側から様々な力がかかります。常時では、外側から土圧(土の重さ)、水圧(地下水による水圧)、車両等が上に載る荷重、そして管の自重等があり、内側からは水圧(ポンプで押し上げる力等)及び水重が、非常時には、停電等に伴うポンプ急停止による水撃圧、地震力等がかかり、力のかかり具合に応じて、管材の中にそれに対抗しようとする力(応力)が発生するとともに、管は変形(たわみ)します。パイプラインの設計では、この応力とたわみが許容範囲に収まるよう管材と管の厚さ(管厚)を決定します。

普通は、外と内からそれぞれ力がかかる(相殺されない)条件で設計しますが、霞ヶ浦用水(機構区間)では、内圧がかかると応力とたわみが低減することを取り入れた設計とすることによって管厚を通常よりも薄くしてコスト縮減を図っております。

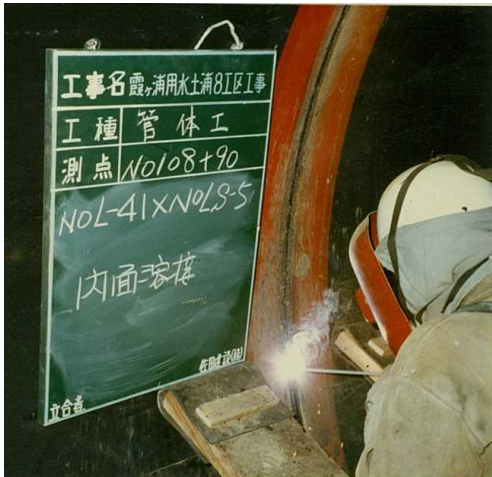
なお、今回見学区間における管厚は、 $t = 20.5\text{mm} \sim 22.5\text{mm}$
たわみ率は許容5% (設計4%)

施工 施工時期 調査区間 昭和59年度～昭和62年度
今回見学区間 昭和59年度

鋼管 布設状況



内面溶接



内面塗装

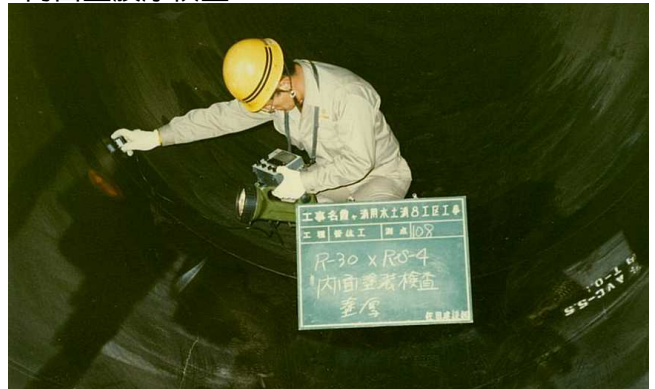


鋼管は内外面から溶接する。
鋼管は1本9mを標準としたので、概ね9m毎に現場溶接箇所がある。その他は、工場溶接(製造方法としてスパイラルとベンディングロールがあり、工場溶接を見れば製造方法がわかる。)
内面塗装は、タールエポキシ樹脂塗装 塗装厚500 μ (0.5mm)
外面塗装は、アスファルトビニルクロス 塗装厚3.5mm以上1回塗1回巻2重(直管)

ピンホール検査



内面塗膜厚検査



現場塗装の塗膜のピンホールの有無、塗膜厚の検査を行う。

ダクタイル鋳鉄管
布設状況

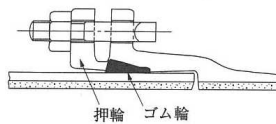


K型管



ダクタイル鋳鉄管は、直管部はK型管を使用し、曲管部は、UF型（離脱防止継ぎ手）としスラストブロックを使用しない設計としています。
また、継ぎ手部の水密テストとしてバンドテストを実施しています。

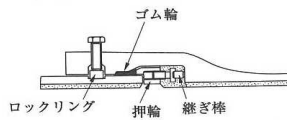
(2) K形



JIS G 5526適用 JCPA G 1027適用

- ・特徴
ゴムの圧縮量が大きく緊密性に優れ、特に高圧、薄肉、大口径管に適する。施工性、可とう性、伸縮性、水密性が期待できる。
- ・適用
一般開削溝用
- ・継ぎ手の範囲
JIS G 5526 75～2,600 mm
JCPA G 1027 300～2,600 mm

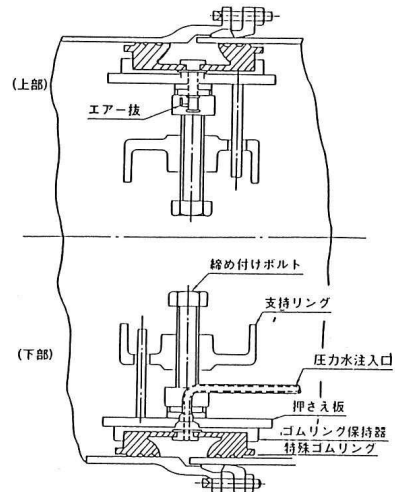
(6) UF形



JIS G 5526適用

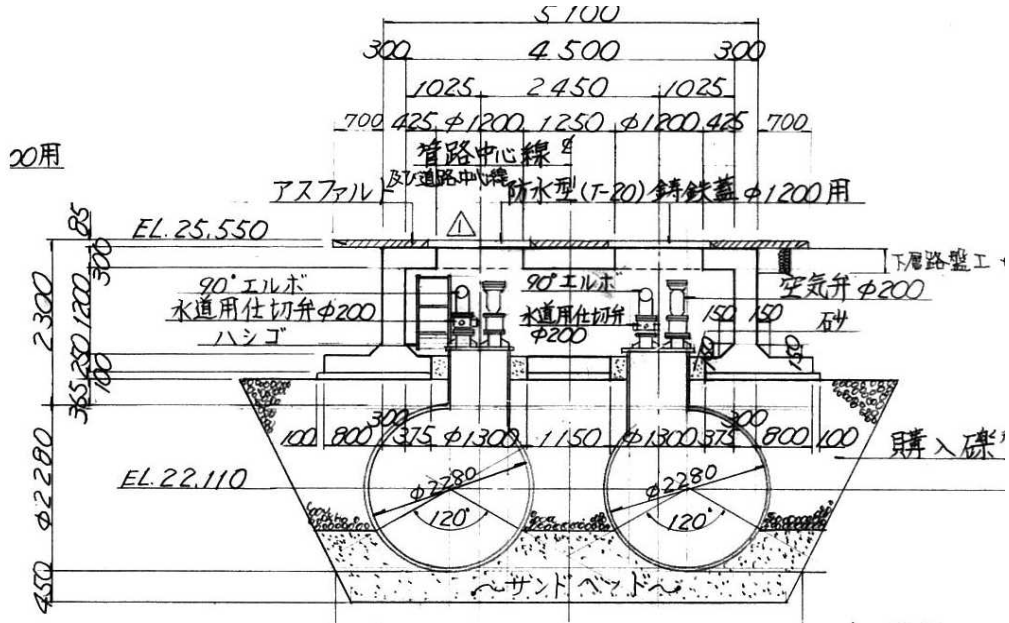
- ・特徴
U形継ぎ手に離脱防止機構を付加したものである。
- ・適用
曲管部等不平衡力が作用する個所に使用する。
- ・継ぎ手の範囲
JIS G 5526 700～2,600 mm

バンドテスト



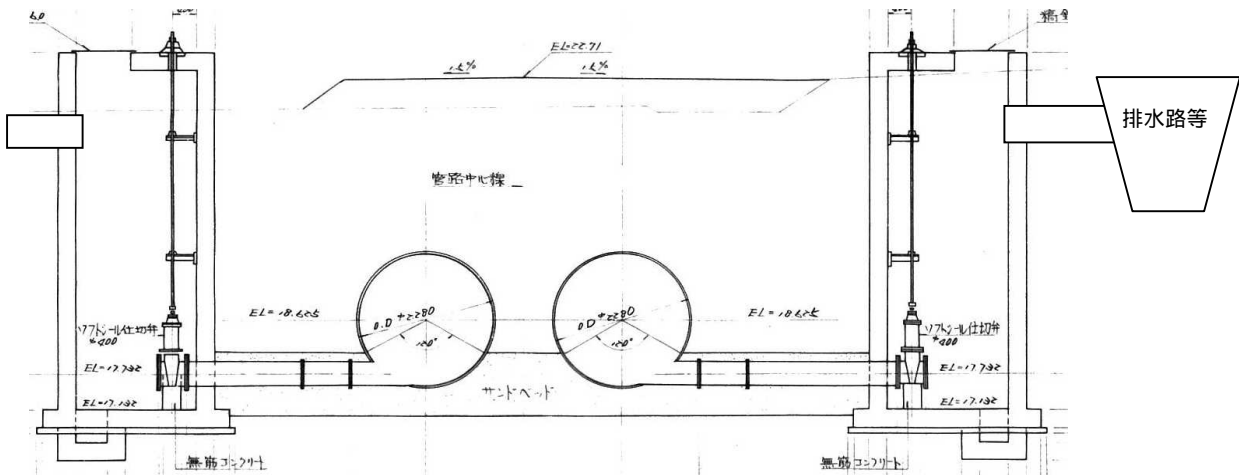
空気弁

管路内に空気が溜まると水の流れが不規則になったり、不都合な圧力変動が生じたりして通水能力が低下する。また、補修、点検等のため管内水を排除する際には、管の凸部に負圧が生じて管が破壊するおそれもある。このため、管の凸部などに空気弁を設置して、空気の排除又は吸入の機能を持たせている。



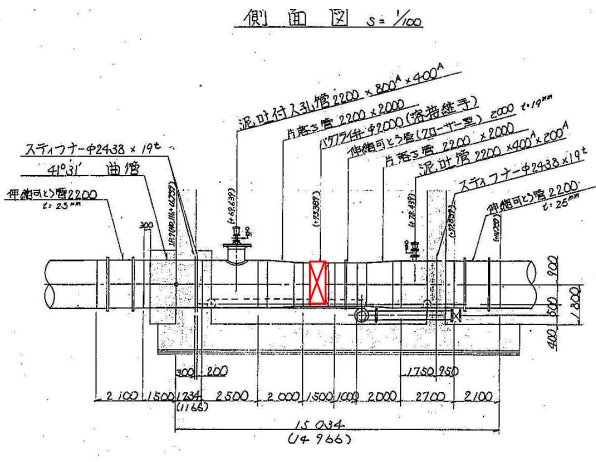
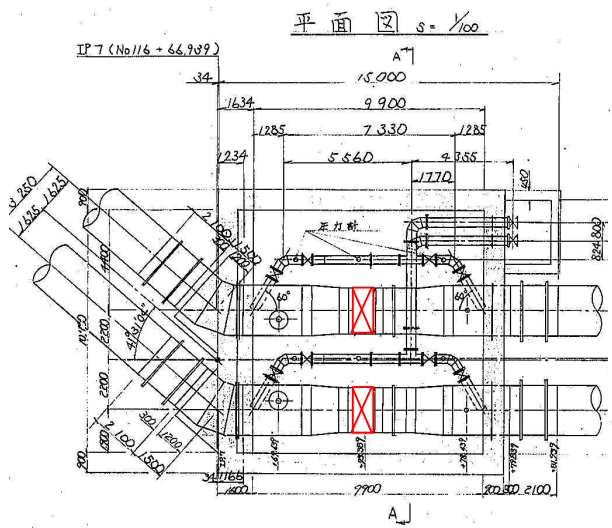
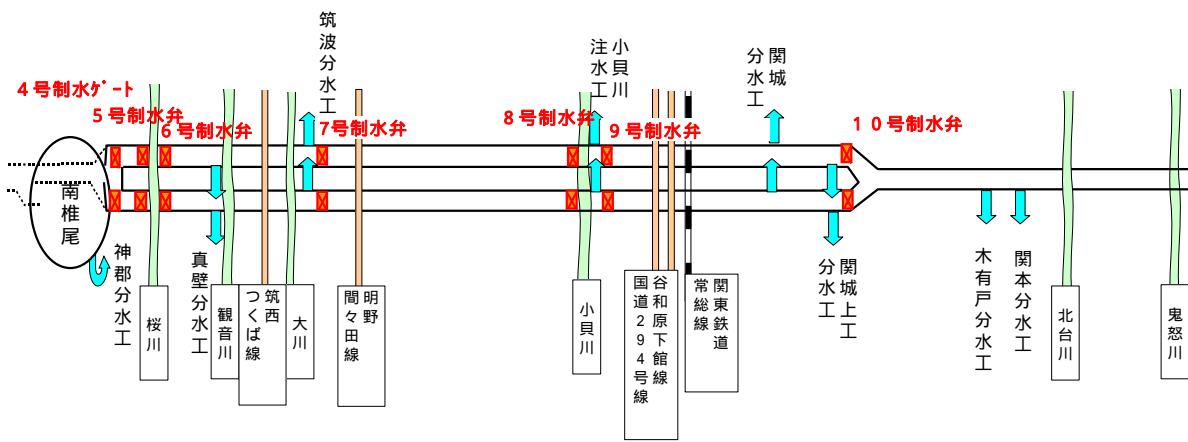
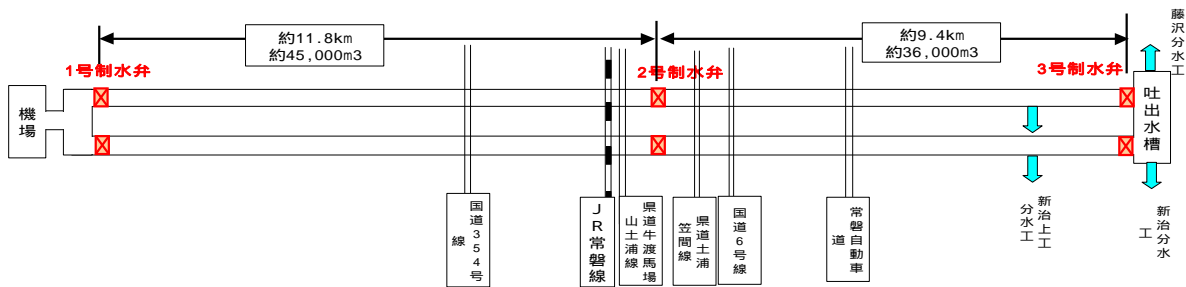
ブローオフ

管路の補修、点検等のため管内水を排除するために、管の凹部にブローオフ(排泥工)を設置している。ブローオフ管は 400mmを標準としている。



制水弁

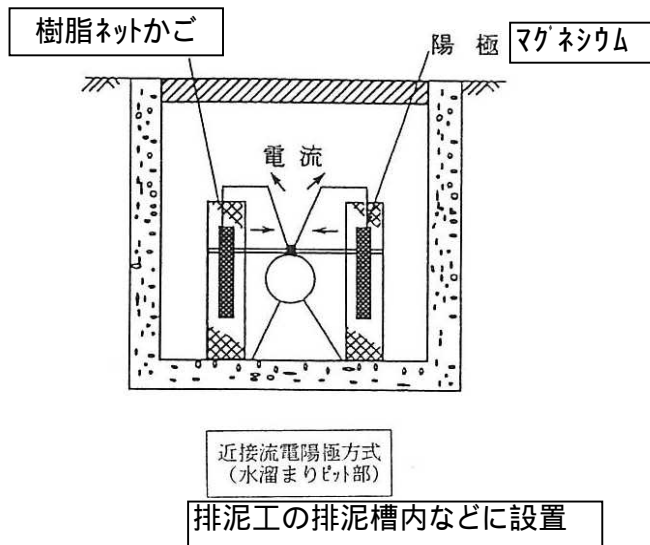
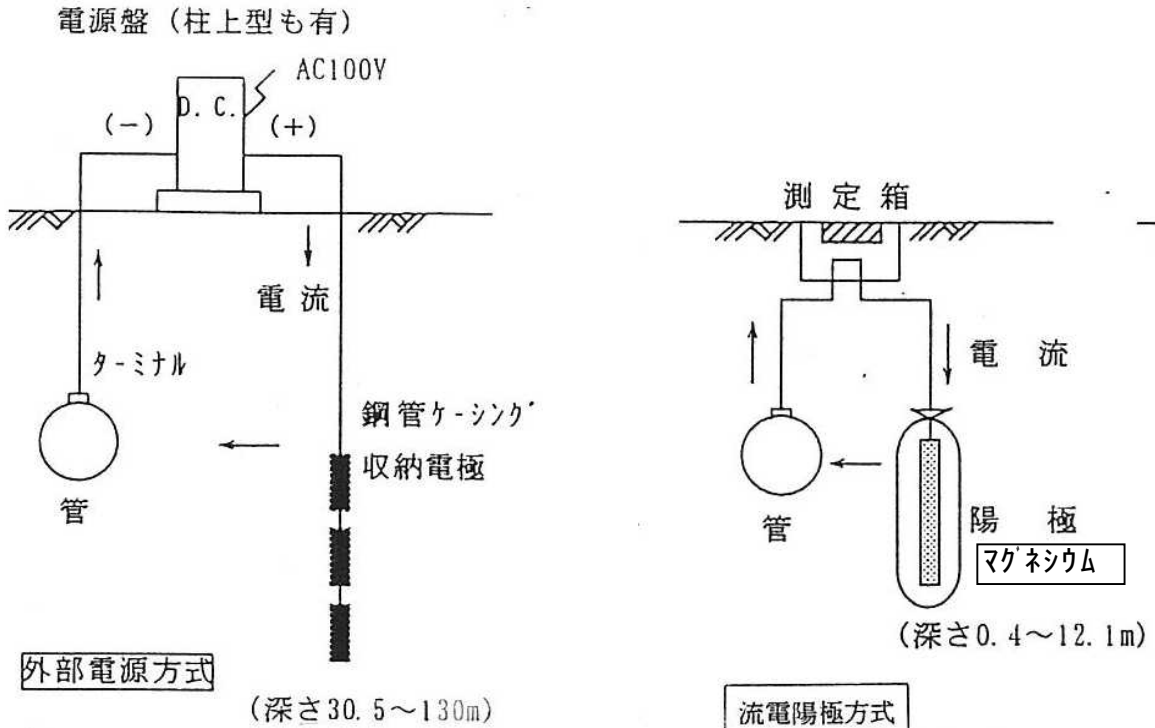
制水弁は、事故の復旧補修、点検、排水及び充水などのため、流水を遮断する目的で設置している。



電気防食

霞ヶ浦用水のパイプラインは鋼管とダクタイル鋳鉄管からなっているが、鋼管部においては、コンクリート/土壌マクロセル腐食、異種金属の接触によるマクロセル腐食などの対策として電気防食を実施している。

電気防食の方法は、腐食調査の結果や防食範囲などから、外部電源方式、流電陽極方式など適宜採用している。

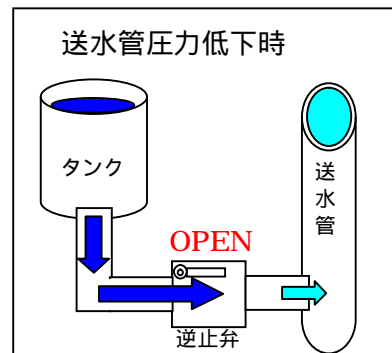
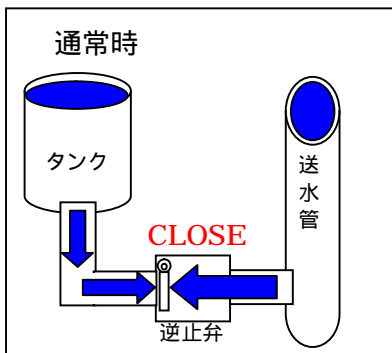
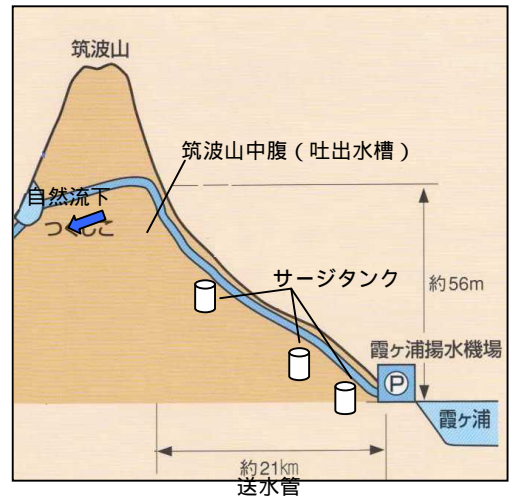


サージタンク設備

霞ヶ浦揚水機場は、霞ヶ浦の水をポンプ設備によって筑波山中腹まで揚水して、それ以降は自然流下・自然圧によって各施設への送水を行っています。

サージタンク設備は霞ヶ浦揚水機場から筑波山中腹までの約2.1kmの送水管上に1~3号まで設置されています。

サージタンク設備は、機場ポンプが故障や停電により急停止した場合に、送水管内にサージタンクから水を補充することにより、送水管内に異常圧力が発生することを防止する設備です。落雷による停電等でポンプが瞬時でも停止した場合はm職員がサージタンクが正常に働いたか確認するための点検を実施します。



本施設のサージタンクはワンウェイサージタンクという形式で、タンク、逆止弁、タンク給水弁などで構成されています。

通常時には送水管内の圧力が高いため、逆止弁によりタンク水が送水管に流れ込むことはありません。

しかし、ポンプが急停止して、送水管内の圧力がタンク水頭圧力より低下した場合には、逆止弁は開放され、タンクの水は送水管に流入し、送水管内の異常圧力発生を防ぎます。

送水管圧力が低下した場合に、逆止弁が開かなかったり、開くタイミングが遅かったりすると、異常圧力の発生を防ぎきれず、送水管や設備を損傷する恐れがあります。

そのため、逆止弁が確実に動作するよう定期的に点検や整備を実施しています。

