

新川汚泥圧送管路管体調査業務 仕 様 書

1 業務概要

本業務は、新川汚泥圧送管路の漏水事故について、漏水原因の究明を行うものである。

2 業務対象

本業務における調査対象は、漏水事故管、埋設土壌および地下水とする。

3 履行期間

本業務の履行期間は契約締結日から令和8年1月16日（金）までとする。

4 業務内容

(1) 漏水事故管の調査

ア 管体の調査

外面についてダクタイル鋳鉄管の管表面を水洗い後、外面は付着物をワイヤーブラシ等で除去後に目視で管体の外観を調査し、腐食が認められた場合は、その深さを図1のデプスゲージ（孔食計）で測定する。内面についても同様に内面塗装を除去後に腐食の有無を調査し、腐食が認められた場合は、その深さを図1のデプスゲージ（孔食計）で測定する。また管厚を測定する。

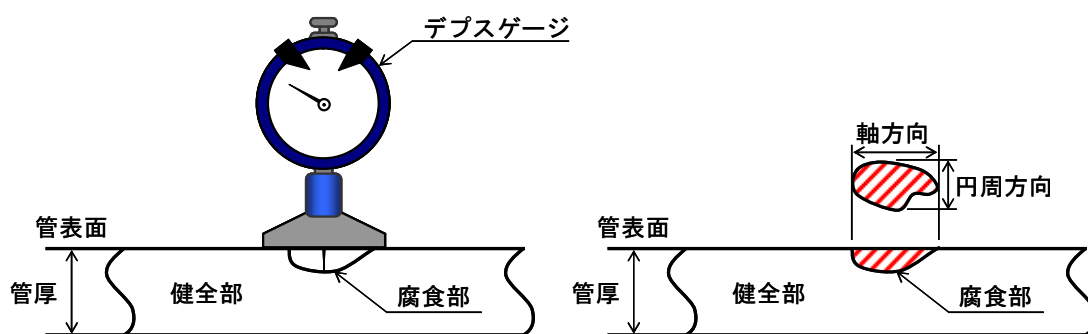


図1 腐食深さ測定イメージ

イ ボルト・ナット調査

図2に示すようにボルト・ナットの位置関係が明確になるようにナンバリング後、表面の付着物をワイヤーブラシ等で除去し、それぞれの腐食程度を調査する。

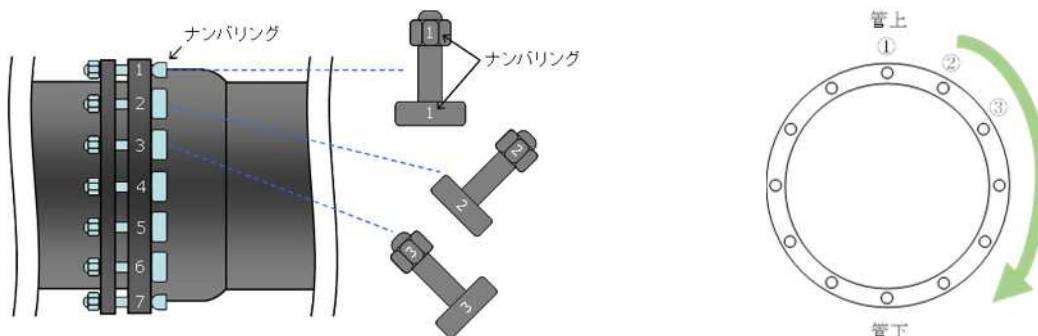


図2 ボルト・ナットの採取箇所

ウ 内面塗装調査

内面塗装の外観の目視観察および内面塗装断面に対し、内面塗装厚さを測定する。

エ 材質調査

(ア) 引張・硬さ試験

事故管の健全部から試料を採取し、引張試験および硬さ試験を実施する。

(イ) 組織観察

事故管の健全部から試料を採取し、金属顕微鏡等を用いて組織観察を実施する。

事故管の材質が不明な場合は黒鉛形状から金属組織の判別を実施する。またダクタイル鋳鉄の場合は黒鉛の球状化率を測定する。

(ウ) へん平試験

事故管から環状の試料を採取し、規定のへん平量になるまで荷重を加えた後、管の内外面に割れ等の欠陥の有無を目視確認する。

(エ) 化学成分

事故管の健全部から採取した試料を用いて成分調査を実施し、規格の参考値を基に評価する。

オ 腐食部の元素分析

内面腐食が発生したと見られる箇所（断面または破面）に対して X 線分光法による元素分析を実施し、硫化物の影響によるものか確認する。

(2) 土壌・地下水分析

ア 土壌の分析

(ア) 種類および色

種類（土質）は目視により判別し、色（土色）は農林水産省農林水産技術会議事務局監修による標準土色帖により識別する。

(イ) 比抵抗

ソイルボックス（土壌箱）法により以下の 2 種類を測定する。

- ・ 比抵抗（1）：採取したままの状態で測定
- ・ 比抵抗（2）：純水により飽和させた状態で測定

(ウ) Redox 電位

土壌試料を純水で泥状にした後、飽和塩化銀複合電極と Redox メータを用いて測定する。なお、メータ直読値は水素標準電極電位に換算する。

(エ) 含水比

JIS A 1203（土の含水比試験方法）により測定する。

(オ) 硫化物

ナトリウムアジドよう素溶液を用いて、硫化物との反応により生じる窒素ガスの発生状況から定性的に判定する。

(カ) 硫黄含有率

JIS Z 2616（金属材料の硫黄定量方法通則）の赤外線吸収法、又は導電率法により

測定する。

(キ) pH

30%過酸化水素水を用いて土壌を強制的に酸化させ、pH 試験紙により測定する。

イ 土壌抽出水および地下水の分析

(ア) 比抵抗

(社) 日本水道協会「上水試験方法」に規定する電極法により測定する。

(イ) pH

JIS Z 8802 (pH 測定方法) により測定する。

(ウ) 硫酸イオン含有量

(社) 日本水道協会「上水試験方法」のイオンクロマトグラフ法、又は JISK 0101 (工業用水試験方法) の重量法により測定する。

(エ) 塩素イオン含有量

(社) 日本水道協会「上水試験方法」のイオンクロマトグラフ法、又は硝酸銀法により測定する。

(オ) 蒸発残留物

(社) 日本水道協会「上水試験方法」の蒸発残留物の試験方法により測定する。

(カ) 酸度

(社) 日本水道協会「上水試験方法」の総酸度の試験方法により、水中の酸分を中和するのに必要なアルカリの量を測定し、これに対応する炭酸カルシウムの量で表す。

(キ) アルカリ度

(社) 日本水道協会「上水試験方法」の総アルカリ度の試験方法により、水中のアルカリ分を測定し、これに対応する炭酸カルシウムの量で表す。

(3) 評価

ア 管体の老朽度評価

水道施設更新指針に示される評価基準に従い管体の老朽度評価を行う。この評価基準を表 1 に示す。

表 1 鋳鉄管・ダクタイル鉄管の老朽度ランクおよび更新対策

老朽度 ランク	定義	対策例
I	貫通腐食した状態 (規格管厚 - 管厚許容差 ^{※1)})	更新対象
II	腐食が進行し、内外圧に耐えられない状態 (設計安全率 1.0 ^{※2)} 未満)	更新対象
III	腐食が進行し、内外圧に対する安全率が不足する状態 (設計安全率 1.0 ^{※2)} 以上、2.0～2.5 ^{※3)} 未満)	更新計画の立案等
IV	腐食深さが管の腐食しろ 2.0 mm を超える状態 (設計安全率は 2.0～2.5 ^{※3)} 以上)	10 年以内に再診断

V	腐食深さが管の腐食しろ 2.0 mm 以下の状態	20 年以内に再診断
---	--------------------------	------------

※1) 規格管厚に対して-1.0 mm (管厚 10mm 未満) または-10% (管厚 10mm 以上) である。

※2) 静水圧、水撃圧、土圧および輪荷重に対し、それぞれ 1.0 の安全率を採用したときの計算管厚である。

※3) 静水圧に対し 2.5、水撃圧、土圧および輪荷重に対し、2.0 の安全率を採用したときの計算管厚である。

(出典：水道施設更新指針)

イ ボルト・ナットの老朽度評価

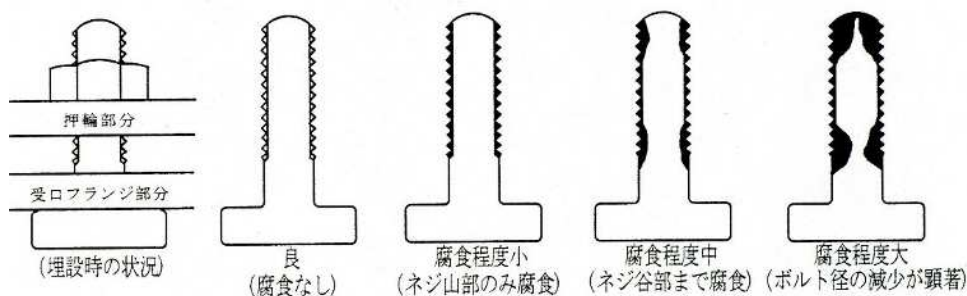
水道施設更新指針に示される評価基準に従い管体の老朽度評価を行う。この評価基準を表 2 に示す。

表 2 ボルト・ナットの老朽度ランキングの判断基準

老朽度 ランク	判断基準		対策例
	状 況	定 義	
I	腐食度大	ボルト径の減少が顕著、又はナットが著しく腐食	管路更新を優先的に検討※1)
II	腐食度中	ボルトのネジ谷部まで腐食、又はナットの角が全体的に腐食	管路更新を優先的に検討※2)
III	腐食度小	ボルトのネジ山部のみ腐食、又はナットの角の一部が腐食	継続的な調査の実施
IV	良 好	腐食なし	同上

※1) ボルト・ナットの腐食が著しい場合は、継手の止水性能が低下していると想定されるため、管路更新の検討が必要である。

※2) ボルト・ナットが腐食している場合は、管体も同様に腐食していることが想定されるため継手部全体を含めた管路全体の調査・診断を行い、管路更新の検討が必要である。



ボルトの老朽度ランクの判断基準例

ウ 土壌・地下水の腐食性評価

表 3 に示す米国国家規格「ANSI/AWWA C105/A21.5-99 のダクタイル鉄管のポリエチレン装着」の付録に示される基準および表 4 および表 5 に示すドイツガス水道技術者協会規格「DVGW GW-9-1971」に示される基準等に従い、土壌および地下水の腐食性評価を行う。

表3 ANSI/AWWA C105/ A 21.5-99^{※1)}による土壌の腐食性評価基準

項目	測定結果	点数	項目	測定結果	点数
土壌の比抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	<1,500	10	Redox 電位 (mV)	100<	0
	1,500~1,800	8		50~100	3.5
	1,800~2,100	5		0~50	4
	2,100~2,500	2		マイナス	5
	2,500~3,000	1	水分 ^{※3)}	排水悪い 常に湿潤	2
	3,000<	0		排水良好 一般に湿っている	1
pH	<2	5		排水良好 一般に乾燥している	0
	2~4	3	硫化物	あり	3.5
	4~6.5	0		微量	2
	6.5~7.5	0 ^{※2)}		なし	0
	7.5~8.5	0			
	8.5<	3			

※1) ANSI/AWWA C105/A21.5-99「ダクタイル管類のポリエチレン装着」は、ポリエチレンスリーブ米国国家規格で、その付属書に比抵抗、pH、Redox 電位、水分および硫化物の有無を点数化し、その合計点数が10点以上になれば腐食性が強い土壌と判断してポリエチレンスリーブ法により防食対策を考慮することとされている。

※2) pHが6.5~7.5の中性域の場合、評価点数は0点であるが、硫化物が存在(検出または痕跡)して、Redox 電位が100mV以下の場合は、3点を加算する。

※3) 水分の評価は、含水比から次のように判断する。

- ・ 含水比 10%未満 : 評価点 0 点
- ・ 含水比 10%以上 20%未満 : 評価点 1 点
- ・ 含水比 20%以上 : 評価点 2 点

表4 DVGW GW 9-1971による土壌の腐食性評価基準

測定項目	測定値	点数	測定項目	測定値	点数
土壌の種類	石灰質	+2	含水率 (%)	20%以下	0
	泥灰状石灰岩	+2		20%以上	-1
	砂状泥灰土	+2	pH	6 以下	-1
	砂	+2		6 以上	0
	砂質ローム (ローム含有 75%以下)	0	総酸度 (mg/ l)	125 以下	0
	泥灰ローム	0		125~250	-1
	砂質粘土 (シルト含有 75%以下)	0		250 以上	-2
	粘土	-2	Redox 電位 (mV)	400 以上	+2
	泥灰粘土	-2		200~400	0
	腐植土	-2		0~200	-2
	泥炭	-4		0 以下	-4
	重質ローム	-4	アルカリ度 (mg/ l)	50,000 以上	+2
	沼沢地土壌	-4		10,000~50,000	+1

埋設位置での地下水	なし	0	硫化水素 および 硫化物	10,000 以下	0
	あり	-1		なし	0
	変動あり	-2		微量	-2
土壌の条件 (掘返しの有無)	掘返していない	0	石炭ガラコーク スの存在	あり	-4
	掘返した土壌	-2		なし	0
土壌の条件 (構造物周辺と の土質差)	構造物周辺と同質	0	塩化物 (mg/kg)	あり	-4
	構造物周辺と異質	-3		100 以下	0
比抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	10,000 以上	0	硫酸塩含有量 (mg/kg)	100 以上	-1
	10,000~5,000	-1		200 以下	0
	5,000~2,300	-2		200~500	-1
	2,300~1,000	-3		500~1,000	-2
	1,000 以下	-4		1,000 以上	-3

※1) 塩化物、硫酸塩含有量、総酸度、アルカリ度の分析値は、乾燥した土壌を重量比 2.5 の純水で抽出させた時の上澄液から求めるため、DVGW での評価はその分析値に 2.5 を乗じ、重量比を 1 対 1 にした換算値を用いて行う。

※2) この評価法では、表 5 のように評価点数の合計から土壌の腐食性を判定する。

表 5 DVGW GW 9-1971 による土壌の腐食性判定基準

評価点数の合計	土壌の腐食性
0	腐食性なし
0~-4	やや腐食性あり
-5~-10	腐食性あり
-10 以下	著しく腐食性あり

エ 漏水事故原因の考察

上記の調査および評価結果を基に漏水事故原因を推定する。

5 漏水事故管、埋設土壌および地下水の検体運搬

漏水事故管、埋設土壌および地下水の検体は本市施設に保管している。受託者の検査施設までの運搬は受託者において行うこと。

なお、検体数及び保管場所は以下のとおりである。

(1) 検体数

- ・ 漏水事故管 1 検体 (SⅡ形 $\phi 400 \times 1\text{m}$ /検体、1 接手/検体、株式会社クボタ製)
- ・ 埋設土壌 11 検体 (土のう 1 袋/検体)
- ・ 地下水 4 検体 (100mL ボトル $\times$ 4 本/検体)

※ 検体の採取場所等の情報は委託者に別途確認すること。

(2) 保管場所

新川水処理センター 札幌市西区八軒 9 条西 7 丁目 1 番 65 号

6 提出書類

(1) 契約時

ア 業務代理人指定通知書 1 部

所定の様式があるので業務主任と打ち合わせること。

(2) 完了時

ア 完了届 1 部

所定の様式があるので業務主任と打ち合わせること。

イ 報告書（A4 版ファイル綴じ） 2 部

ウ 電子データ（CD-R） 2 部

なお、電子データは、ウイルスチェックを実施したうえで提出すること。

また、本業務で納品される成果品に誤りもしくは不備が発見された場合は、受注者は速やかに修正を行なうこと。

(3) 随時

ア 業務工程表

イ その他業務主任が指示するもの

7 契約金額の支払い

総価契約の一括払いとし、業務完了後に検査を実施し、合格の場合には全額請求することができる。

8 業務従事者等の配置及び職務

(1) 委託者は、業務担当職員（業務主任）を定め、受託者に書面で通知するものとする。また、その内容を変更したときも同様とする。業務担当職員は受託者に対して常に状況に応じた監督を行うものとする。受託者は、委託者から業務の履行に関する改善指導等がなされた場合には、速やかに措置等をし、結果を委託者に報告しなければならない。

(2) 受託者は、業務代理人を定め、書面をもって委託者に通知しなければならない。また、その内容を変更したときも同様とする。業務代理人は、委託者との連絡調整及び業務従事者に対する指示及び指導を行う者であり、常に連絡場所及び連絡方法等を明らかにしておかなければならない。

9 環境に配慮した業務履行

受託者は、受託業務における環境負荷の低減を推進するため、次の事項について積極的に取り組むこと。

(1) 省資源・省エネルギーの推進

(2) 廃棄物の減量及びリサイクル

(3) 環境汚染の危機管理の徹底

(4) 環境関係法令の遵守

(5) 自動車使用時における環境負荷の少ない車両使用及びアイドリングストップなどの環境配慮運転

(6) 業務に係る用品等のグリーン仕様品（エコマーク商品等）の使用

(7) 業務従事者に対する上記の内容についての適切な教育と訓練

10 留意事項

- (1) 業務は、設計図書及び契約書に基づき、業務主任の指示に従って履行しなければならない。
- (2) 受注者は、本業務の履行に伴って知り得た情報を委託者の承諾を得ずに他に利用、開示してはならない。このことは契約の解除後および契約の終了後においても同様とする。
- (3) 本仕様書に定めのない事項または疑義が生じたときは、発注者と受注者が協議して定めるものとする。