

全国特別重点調査(優先実施箇所)の結果詳細について
(令和7年10月30日時点)

1. 全国特別重点調査の優先実施箇所の調査結果概要

- ①優先実施箇所において、対象813km(128団体)のうち、8月時点で、緊急度Ⅰの要対策延長は約72km(71団体)、空洞は6カ所を確認
- ②腐食と判断された管渠のうち、硫化水素以外の要因と思われるケースが確認された
- ③硫化水素濃度と腐食の程度に相関があることが改めて確認された
- ④土被りや曲率半径との相関は今回の全国特別重点調査結果からは明確には確認されなかった
- ⑤同じ緊急度Ⅰにおいても異状の程度にかなり差が見られることが確認された
- ⑥管路内の水位や流速などの条件で点検・調査が容易でない箇所がある
- ⑦目視調査で把握できない劣化を打音調査等で補足的に把握した事例や、道路管理者とも連携して路面下の空洞調査を実施し空洞の存在を確認した事例など、複数の点検手法を組み合わせる点検方法の高度化の有用性を改めて確認した
- ⑧ドローン、船体式カメラにおけるカメラ性能・位置情報の把握、曲線部での飛行など技術の精度向上の必要性を確認した

2. 緊急度 I の要対策延長箇所に関する知見

緊急度 I の要対策延長と判定された約72km(71団体)について、提供された調査表や写真を国交省にて確認したところ、劣化が深刻と思われるものや比較的軽微と思われるものなど、同じ緊急度 I においても異常の程度にかなり差がみられた。

(1) 化学的弱部(腐食のおそれ大きい箇所)における事例



排除区分: 污水管

布設年度: 1981年

自治体判定: 腐食A

対策の見通し: 管路更生工法着手済み

硫化水素腐食による石膏化が全面的に進んでおり、かつ鉄筋が露出している状態



排除区分: 污水管

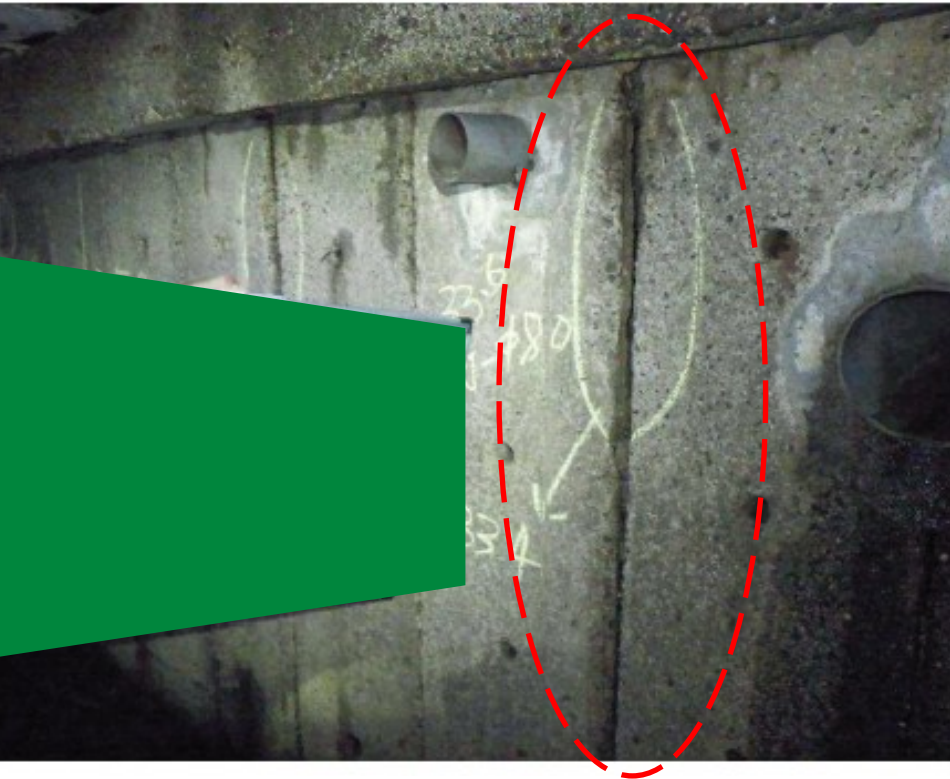
布設年度: 1982年

自治体判定: 腐食A

対策の見通し: R7.10対策工実施予定(モルタル防食工)

2. 緊急度 I の要対策延長箇所に関する知見

(2) 力学的弱部(構造上応力が集中しやすい箇所等)における事例



排除区分:合流管
布設年度:1972年
自治体判定:破損・クラックa
対策の見通し:管更生工事、R8実施予定



排除区分:合流管
布設年度:1972年
自治体判定:破損・クラックa
対策の見通し:補修工事、R7.10完了

コンクリート管の継手部に発生した破損・クラック

2. 緊急度Ⅰの要対策延長箇所に関する知見

(3) 地盤的弱部(地下水位が高い箇所や軟弱地盤等)における事例



排除区分: 污水管
布設年度: 1979年
自治体判定: 浸入水a、ゴムシート露出
対策の見通し: 更生工事、R7年度実施予定



排除区分: 雨水管
布設年度: 1981年
自治体判定: 浸入水a、破損・クラックb
対策の見通し: 補修工事、R7年度実施予定

クラック箇所等から浸入水が噴出している状態

2. 緊急度Ⅰの要対策延長箇所に関する知見

(4) その他の箇所における劣化事例



排除区分: 合流管
布設年度: 1968年
自治体判定: 破損・クラックa
対策の見通し: 無収縮モルタル施工済み、R8管路更生工法
実施予定

壁部のコンクリート剥落



排除区分: 合流管
布設年度: 1973年
自治体判定: 破損・クラックa
対策の見通し: 補修工事、R8.8対策実施予定

取付管接続部のモルタル欠落

2. 緊急度Ⅰの要対策延長箇所に関する知見

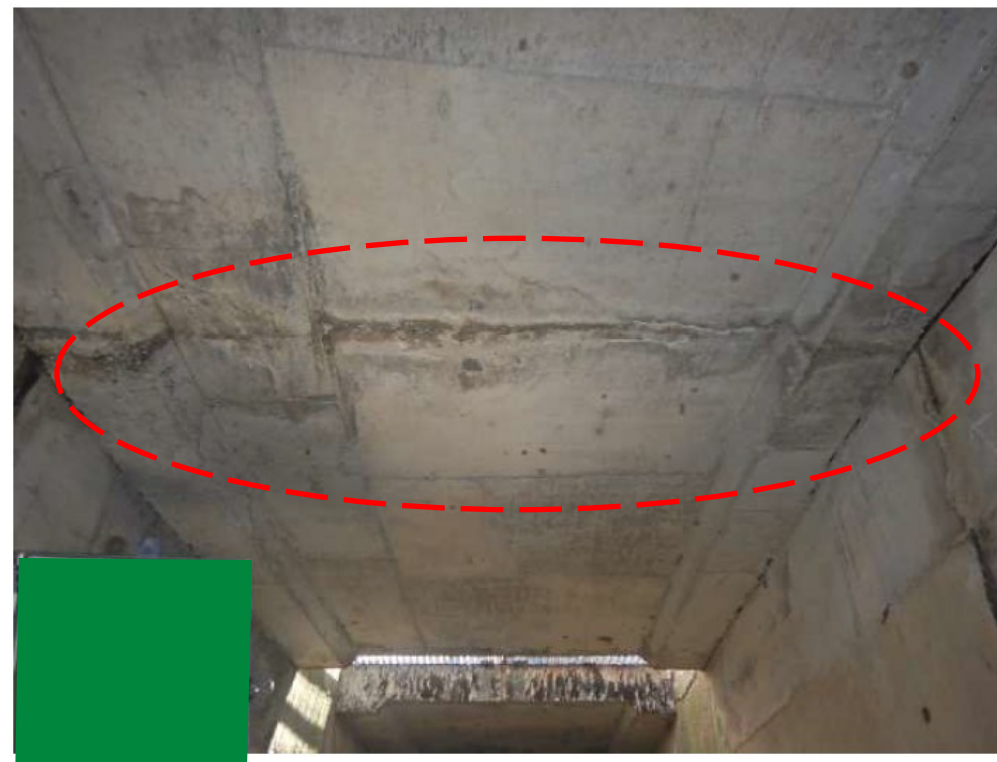
(5) 比較的軽微な事例



排除区分: 合流管
布設年度: 1979年
自治体判定: 腐食^a
対策の見通し: R8補修工事実施予定

コンクリートの摩耗・風化に伴う鉄筋の露出

- ・ コンクリート表面が表乾状態
- ・ 破損が管全体で発生しているわけではなく、限定的
- ・ 鉄筋が見えている箇所は部分的



排除区分: 雨水管
布設年度: 1979年
自治体判定: 破損・クラック^a
対策の見通し: 断面修復+止水工事、R8.8まで

管の継手部に生じたクラック

3. 腐食予測式に関する検討

- 既往の腐食速度等の予測式については、異なる条件での実測値等を元に作成された式（１）～（４）が存在。
- 高濃度、長期間の条件下では腐食深度に大きな差。

【前回資料より抜粋】既往研究における腐食深度予測式

【腐食深度】

（日本下水道事業団 吉本ら）

$$d = 1.33 \times (C \cdot T)^{1/2} \quad \dots \text{式(1)}$$

ここに、 d ：腐食深度(mm)

C ：硫化水素濃度(ppm)

T ：稼働年数(年)

（東京都 岸・須藤）

$$d = 28.405 \times \log_e(C \cdot T) - 57.765 \quad \dots \text{式(2)}$$

ここに、 d ：腐食深度(mm)

C ：硫化水素濃度(ppm)

T ：稼働年数(年)

【腐食速度予測式】

$$y = 1.40 \times \ln(x) - 0.54 \quad \dots \text{式(3)}$$

ここに、 y ：腐食速度(mm/年)

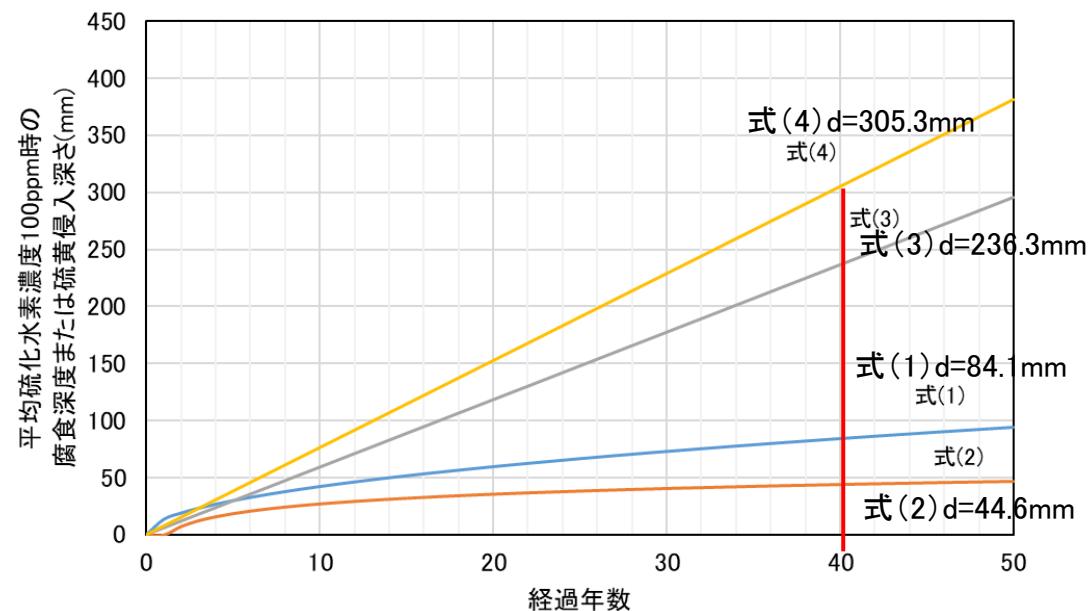
x ：平均硫化水素濃度(ppm)

【硫黄侵入速度予測式】

$$y' = 1.36 \times \ln(x) + 1.37 \quad \dots \text{式(4)}$$

ここに、 y' ：硫黄侵入速度(mm/年)

x ：平均硫化水素濃度(ppm)

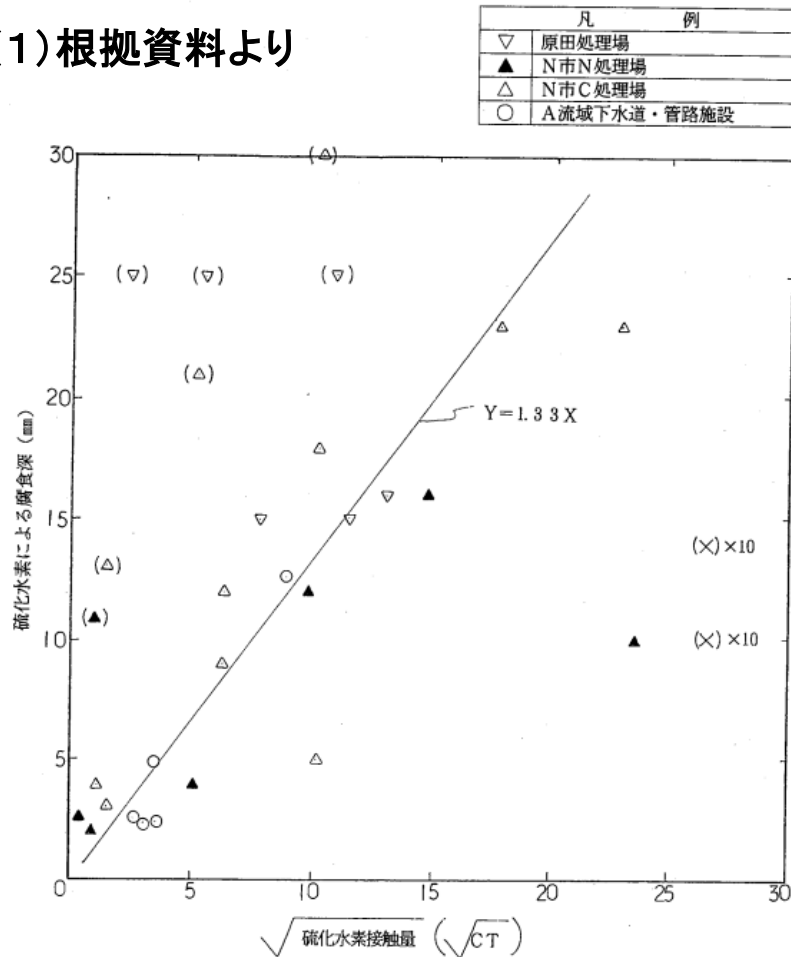


※式の適用条件含め、要検証

3. 腐食予測式に関する検討

○ 式（１）、式（２）は推定に用いたデータが実施設の調査結果。硫化水素濃度以外の諸要因も関与していると考えられ、また高濃度、長期間のデータによるものではないことに留意が必要。

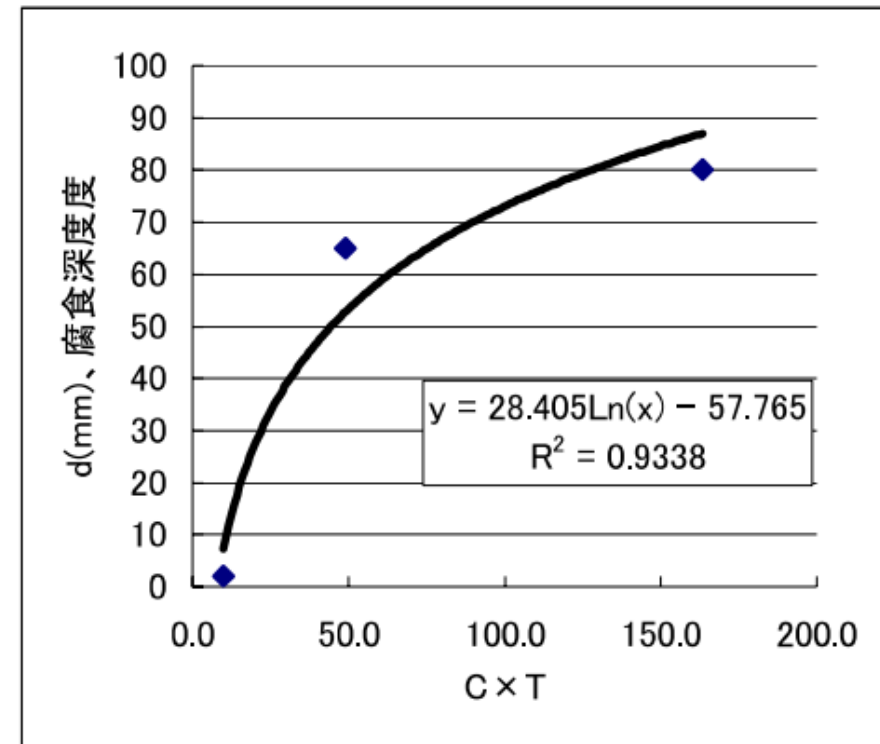
式（１）根拠資料より



コンクリートの硫化水素による腐食深とCTの関係

出典：猪名川流域下水道施設の防食設計に関する調査報告書（平成2年3月
兵庫県、大阪府、日本下水道事業団）

式（２）根拠資料より



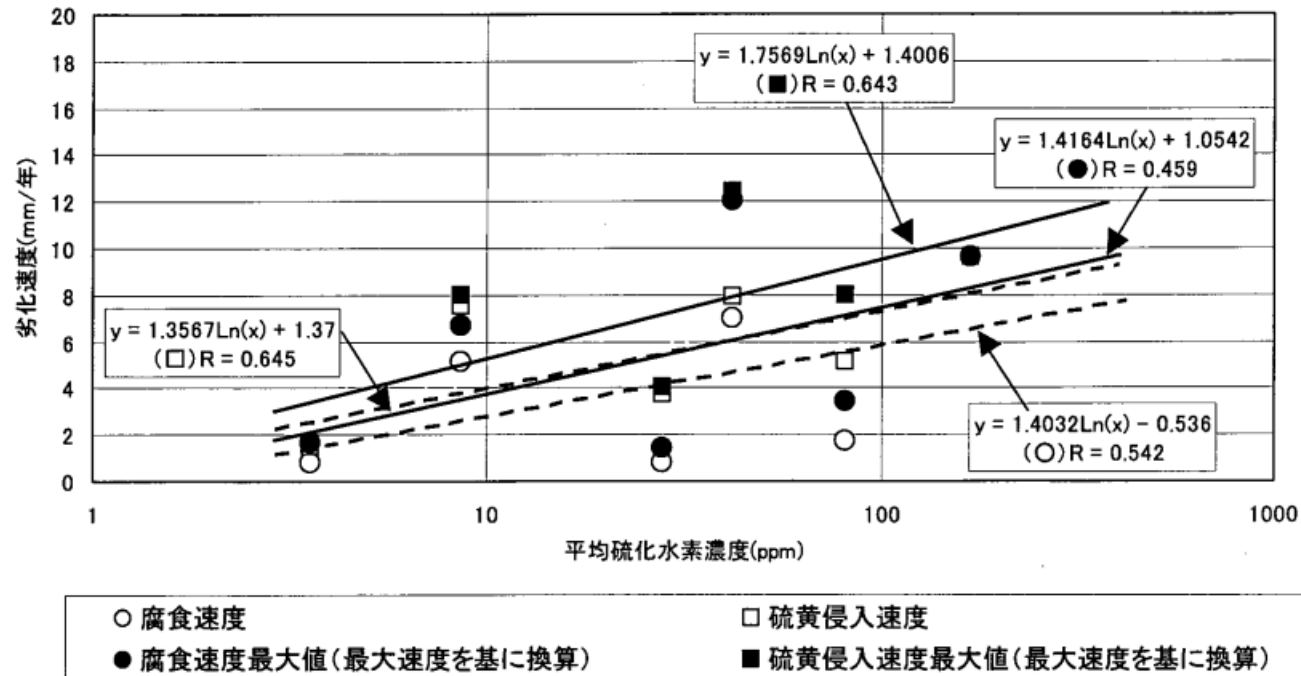
硫化水素によるコンクリート腐食予測式の算出

出典：ビルピットから発生する硫化水素が管きよに及ぼす影響調査その3
（東京都技術開発年報-2005-）

3. 腐食予測式に関する検討

- 式（３）、式（４）は日本下水道事業団が実施設内でのモルタル供試体での暴露試験結果に基づいて腐食速度、硫黄侵入速度を定量化した速度予測式であり、100ppm以上の高濃度にも対応。
- 特別重点調査の結果を踏まえても、高濃度、長期間における腐食速度の予測には式（３）が適しているのではない。

式（３）、式（４）根拠資料より



コンクリートの硫化水素による腐食深とCTの関係

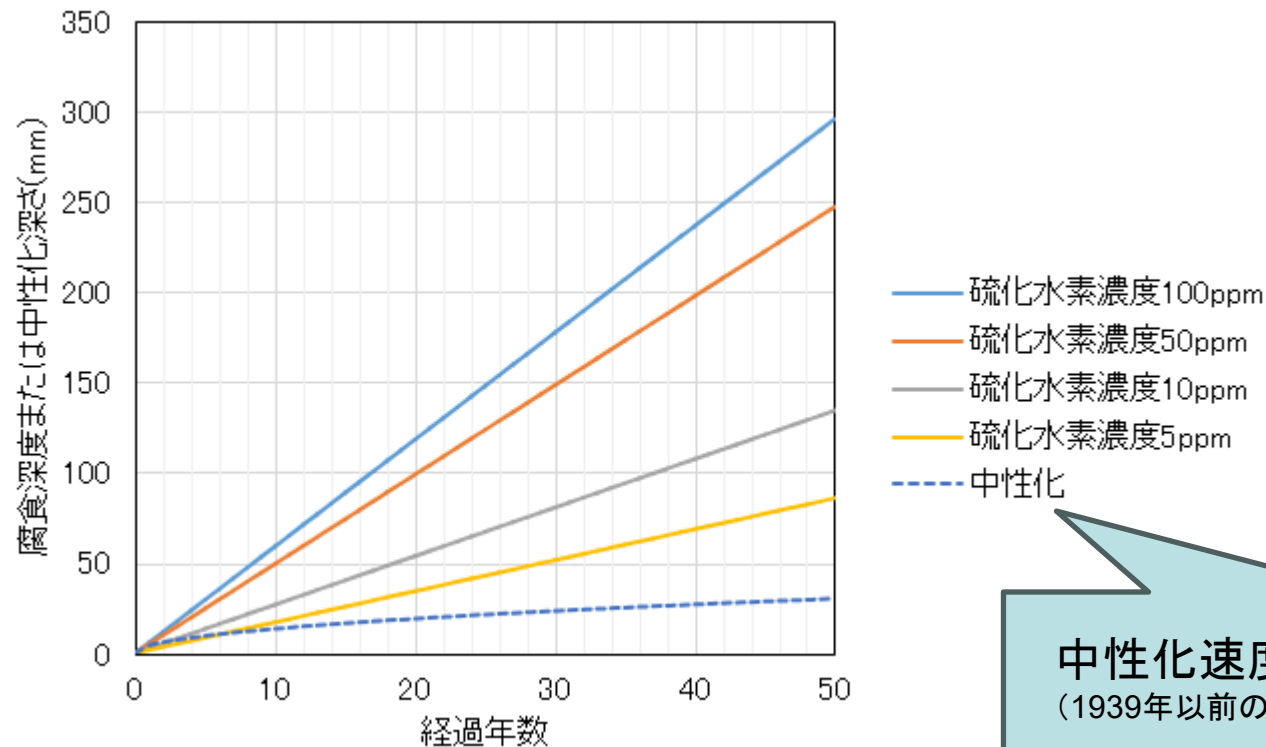
出典: 硫黄酸化細菌によるコンクリート劣化の補修・防食工法に関する技術開発
(平成10年3月 日本下水道事業団、(株)間組、(株)日本ヒューム)

3. 腐食予測式に関する検討

○ 式（3）における各硫化水素濃度ごとの腐食深度を下図にて整理。

○ 高濃度においては中性化と比較しても速いスピードで腐食が進行。

→ **硫化水素による腐食の特定と速やかな対応が重要**



中性化速度式 $C=A \cdot T^{0.5}$

(1939年以前の中性化速度係数 $A=4.26\text{mm}/\sqrt{\text{年}}$ ※を採用)

※中性化による鉄筋の腐食膨張に伴うかぶりコンクリートのひび割れ発生予測に関する研究(前原聡)より

4. 有機酸に関する既往の知見

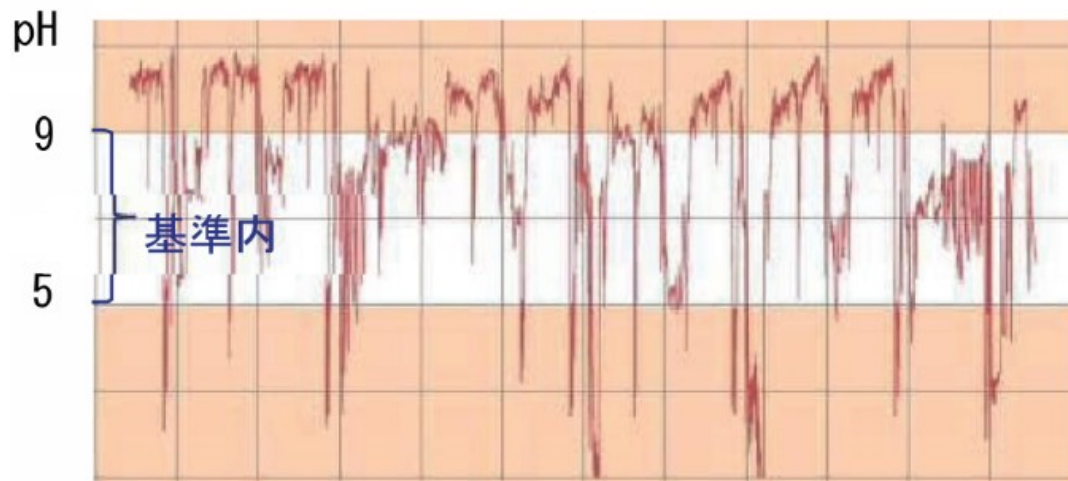
- 下水中には生活や産業由来の有機物が含まれている。これらは微生物の働きにより分解され、酸素が少ない環境下においては酢酸をはじめとした酸性の有機酸が生成・蓄積することがある。また、有機酸そのものが流入することもある。
- 酸性排水による腐食は下水道管底の液相部で発生し、気相部で発生する硫化水素腐食とは根本的に異なる。
- 有機酸によるコンクリート管の腐食として、人工透析や食品工場由来の排水により引き起こされた事例が報告されている。
- 有機酸腐食は特定の排水に起因する異常であり、排出源の特定と職員による排水指導が主たる対策と考えられる。

下水道管における有機酸腐食の事例

(透析医療機関からの酸性排水が原因の腐食)



インバート部の損傷



pH連続測定結果の例

出典：酸性排水が管きよに及ぼす影響について～下水道施設の損傷事例～、
第56回下水道研究発表会講演集、pp.734～736、2019

5. 「力学的弱点箇所」及び「地盤的弱点箇所」の考え方(議論用たたき台)

○力学的弱点箇所

考え方: 地震発生時に、応力の発生が懸念される環境(軟弱地盤)下で、応力が集中する箇所(接続部(又は曲線部))において、その対策がなされていない箇所

考慮事項:

- 地下水位が高い砂質系または緩いシルト質系の地盤(「液状化マップ」や現場周辺のボーリング調査結果を活用し対象抽出)
- 「下水道施設計画・設計指針と解説-1994年版-(日本下水道協会)」から、軟弱地盤等において、可とう性継手や、シールド工事における可とう性セグメント等を使用することが、盛り込まれている。
- 対象となる管路や地盤において、「耐震対策指針」に基づく、いずれかの対策がなされていない箇所とする。
(管路は可とう化等、地盤は地盤改良等)

(論点1) 曲線部は地震時に応力が集中する箇所か。

(参考) 全国特別重点調査における優先実施箇所の条件では、「立坑の接続部付近の曲線部」とした。

⇒対象案: 軟弱地盤における接続部(又は曲線部)において、「耐震対策指針」に基づく可とう化や地盤改良等の対策が未実施の箇所

○地盤的弱点箇所

考え方: 空洞の発生が懸念される環境(軟弱地盤又は下水道起因の陥没履歴箇所)下において、その対策がなされていない箇所

考慮事項:

- 地下水位が高い砂質系または緩いシルト質系の地盤(「液状化マップ」や現場周辺のボーリング調査結果を活用し対象抽出)
- 対象となる地盤において、「耐震対策指針」に基づく地盤改良等の対策がなされていない箇所とする。

(論点2) 管路の対策として、何が有効か。

⇒対象案: 軟弱地盤又は下水道起因の陥没履歴箇所において、「耐震対策指針」に基づく地盤改良等の対策が未実施の箇所

6. 「化学的弱点箇所」への対応の考え方について(議論用たたき台)

○化学的弱点箇所

： 硫化水素による腐食のおそれの大きい箇所において、その対策がなされていない箇所

■ 1. 腐食のおそれの大きい箇所の見直し

- 構造的により定量化や明確化を図った上で、全国的な見直しを実施
- 調査時には、硫化水素ガス濃度やpHを図ることを原則とする(検知されれば対象に追加)

■ 2. 腐食のおそれの大きい箇所と選定された場合

① 管内の調査

- 5年に1回以上の“調査”を実施
- 調査時において、発生源箇所では“清掃”を実施

② 硫化水素濃度の計測

- 年間平均硫化水素濃度の計測を実施

③ 防食措置など

⇒ 実施済みなら対象から外れる

- 防食加工などの措置を先送りしない

④ 改築時の耐硫酸性管材使用

⇒ 実施済みなら対象から外れる

- 改築時には、耐硫酸性管材
(耐硫酸コンクリート等)の使用を
原則とする

■ 3. 年間平均硫化水素濃度が

50ppm (P) 以上の高濃度箇所

- ●年に1回以上の“調査”を実施

検討中

【腐食するおそれが大きい箇所の定義の見直し】(今後、より定量化や明確化を図る)
暗渠かつコンクリート等の腐食防止対策がされていないもののうち、下記に該当する箇所
もしくは調査時に硫化水素ガスが検知された箇所

- ・ 圧送管吐出し先
- ・ 伏越室の壁や伏越下流部
- ・ 管内貯留部
- ・ 汚泥が堆積しやすい箇所(曲線部(例: R=0m以下)など)
- ・ 溶存硫化物や硫酸塩を多量に含む特殊排水が排出される箇所
- ・ ビルピット排水が排出される箇所
- ・ 海水を含む地下水の浸入がある箇所の下流部

溶存硫化物が生成しやすい環境

- ・ 落差・段差の大きい箇所(例: 0m以上)
- ・ 勾配が著しく変化する箇所(例: 0度以上)

等

溶存硫化物が気相へ放散しやすい環境