

下水道管路の全国特別重点調査 (優先実施箇所)の結果について

【9月末時点】

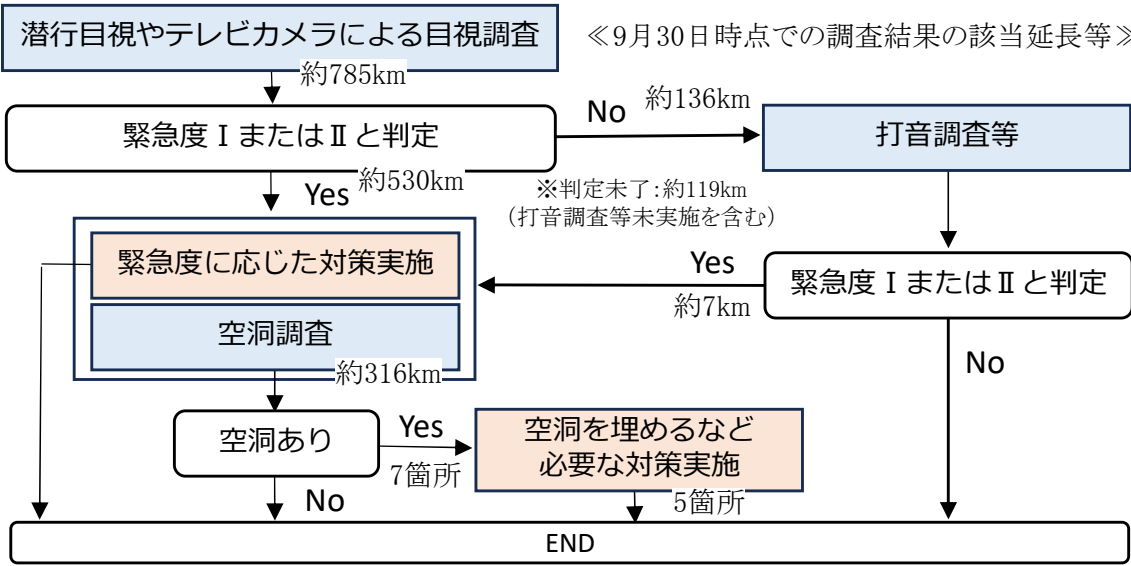
優先実施箇所の実施フロー

- 全線にわたり、潜行目視やテレビカメラ(ドローン、船体式等を含む)による目視調査を実施
- 目視調査で、緊急度ⅠまたはⅡと判定されなかった場合は、念のため更に打音調査等を実施
- 目視調査または打音調査等で、緊急度ⅠまたはⅡと判定された場合は、空洞調査を実施

緊急度	緊急度に応じた対策内容
I	原則1年以内に速やかな対策を実施
II	応急措置を実施した上で、5年以内に対策を実施

9月末時点の調査結果(詳細)

(9月30日時点)



全国特別重点調査の「優先実施箇所」該当延長：約813km (128団体)

目視調査：約785km (打音調査等：約136km) を実施

緊急度判定：約666kmを実施

緊急度Ⅰマンホール間延長※5 約112km	緊急度Ⅱマンホール間延長※5 約425km	異常なしまたは軽度の異常 約129km	判定未了 (打音調査等未実施を含む) 約119km	未了 約27km
緊急度Ⅰ 要対策延長※1 約75km	緊急度Ⅱ 要対策延長※2 約243km			

緊急度ⅠまたはⅡのマンホール間延長約537kmのうち

空洞調査※3：約316kmを実施

うち5箇所対策済み、残り2箇所は陥没の可能性は低いですが、対策実施中)

空洞が確認された箇所※4：7箇所

※1 原則1年以内に速やかな対策が必要と見込まれる推計延長

※2 応急措置を実施した上で5年以内に対策が必要と見込まれる推計延長

※3 路面や管路内からの空洞調査、簡易な貫入試験など

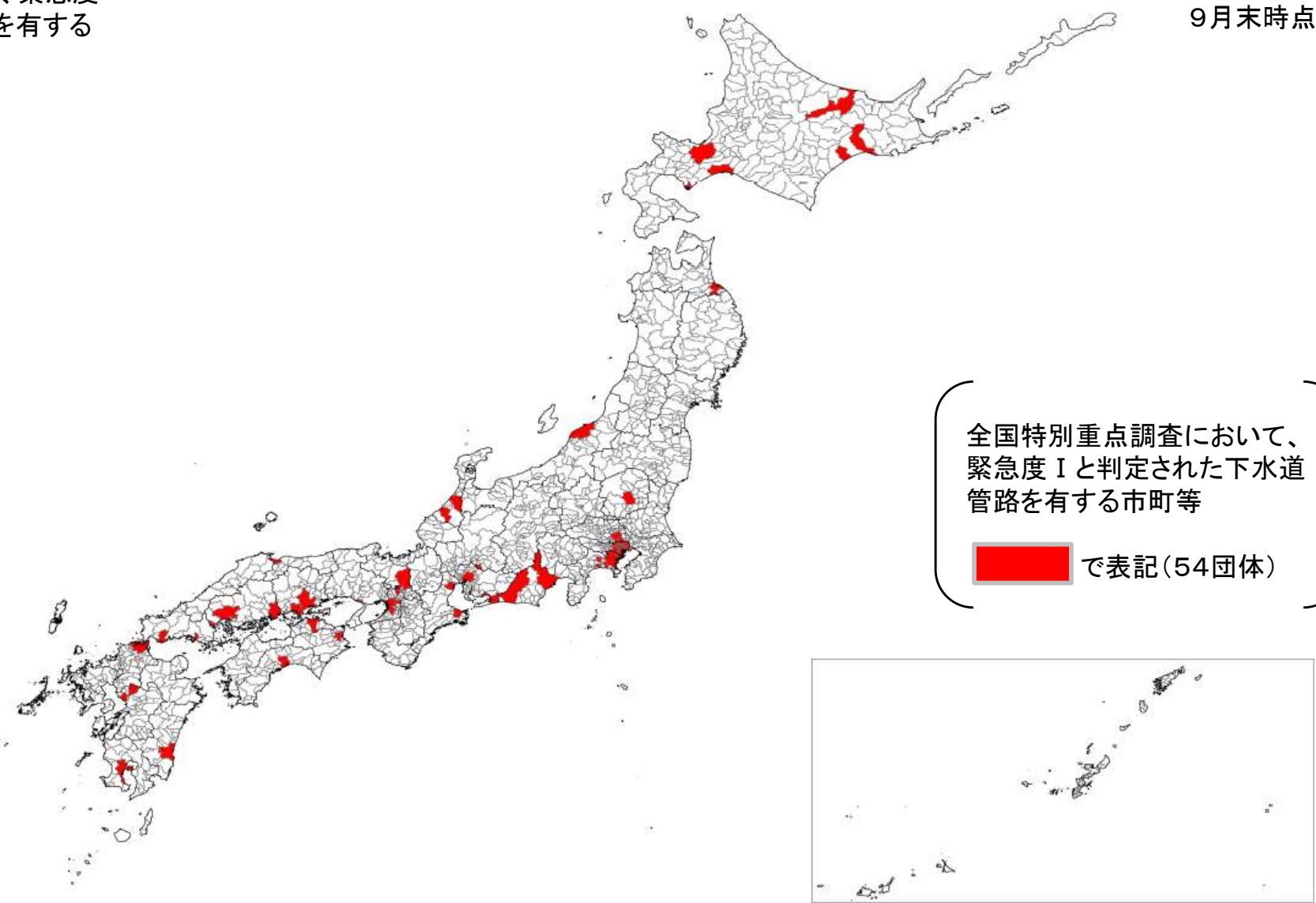
※4 貫入試験などにより空洞があることが確定した箇所数

※5 マンホール間延長と要対策延長の関係は参考資料を参照

○ 全国特別重点調査（優先実施箇所）の対象となる地方公共団体（128団体）のうち、緊急度Ⅰと判定された下水道管路を有する地方公共団体（73団体）は下記のとおり。（9月末時点）

全国特別重点調査において、緊急度Ⅰと判定された下水道管路を有する道府県（下記19団体）

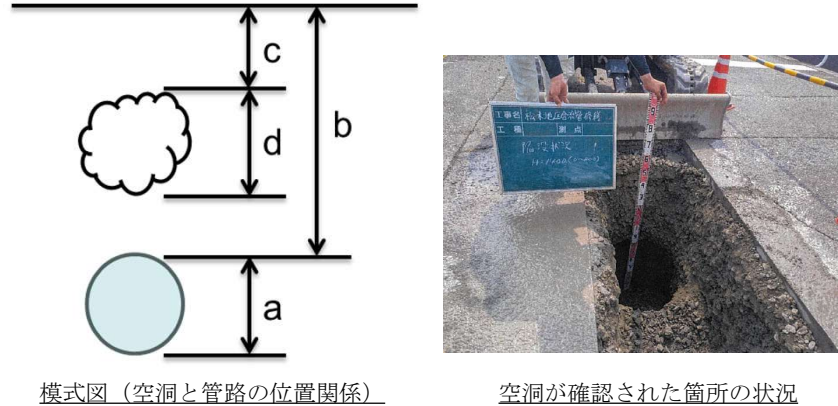
北海道流域
宮城県流域
山形県流域
福島県流域
茨城県流域
埼玉県流域
千葉県流域
神奈川県流域
長野県流域
新潟県流域
岐阜県流域
愛知県流域
滋賀県流域
大阪府流域
兵庫県流域
奈良県流域
和歌山県流域
広島県流域
福岡県流域



○ 下水道事業者と道路管理者が連携し、レーダー探査のほか、貫入試験により空洞調査を実施することで、路面から深い位置の空洞も把握できたことから、下水道管路の調査と併せた空洞調査の実施の有効性を再確認した。

都道府県	市町村	管径 [mm] (a)	平均土被り [m] (b)	全国特別重点調査（優先実施箇所）の結果					空洞調査の内容	確認された空洞の 対策実施状況
				下水道管路内の 目視調査による 緊急度判定	開削調査等で確認された空洞					
					路面からの 深さ [m] (c)	厚さ [m] (d)	長さ （長辺） [m]	長さ （短辺） [m]		
北海道	北見市	2,200	0.6	Ⅱ （破損・クラック等（浸入水無））	0.4	0.9	0.9	0.9	地上からのレーダー探査及 び簡易な貫入試験	空洞箇所の埋戻し （R7.8対策済み）
新潟県	新潟市	2,200	3.7	Ⅱ （破損・クラック等（浸入水有））	1.91	0.18	不明	不明	簡易な貫入試験	対策実施中
		2,200	3.7	Ⅱ （破損・クラック等（浸入水有））	1.55	0.31	不明	不明	簡易な貫入試験	対策実施中
熊本県	玉名市	2,400	3.6	Ⅱ （破損・クラック等（浸入水無））	0.1	1.00	0.6	0.6	地上からのレーダー探査及 び簡易な貫入試験	空洞箇所の埋戻し （R7.8対策済み）
		2,400	1.7	Ⅰ （腐食（浸入水無））	0.8	0.13	0.5	0.5	地上からのレーダー探査及 び簡易な貫入試験	空洞箇所の埋戻し （R7.8対策済み）
		2,400	1.7	Ⅰ （腐食（浸入水無））	0.3	0.46	0.6	0.5	地上からのレーダー探査及 び簡易な貫入試験	空洞箇所の埋戻し （R7.8対策済み）
大阪府	堺市	2,031	0.7	Ⅱ （破損・クラック等（浸入水無））	0.4	0.5	0.9	0.6	地上からのレーダー 探査	空洞箇所の埋戻し （R7.8対策済み）

※緊急度判定された管路箇所の真上で空洞が確認されたのは新潟市の2箇所。



■ 全国特別重点調査における道路管理者との連携状況

- ・下水道調査への協力要請と説明会の実施(道路局⇒道路管理者、地下占用事業者)
- ・下水道管路の補修への協力要請(道路局⇒道路管理者、地下占用事業者)
- ・下水道事業者、道路管理者の連携による緊急度Ⅰの箇所の路面変状把握の実施

■ 今後の道路管理者との連携に向けて

- ・空洞調査、路面変状把握についての更なる連携、円滑な工事調整の実施等について今後検討

全国特別重点調査(優先実施箇所)の結果について(まとめ)

- ①優先実施箇所において、対象813km(128団体)のうち、9月末時点で、緊急度Ⅰの要対策延長は約75km(73団体)、空洞は7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

緊急度Ⅰの要対策延長箇所に関する知見

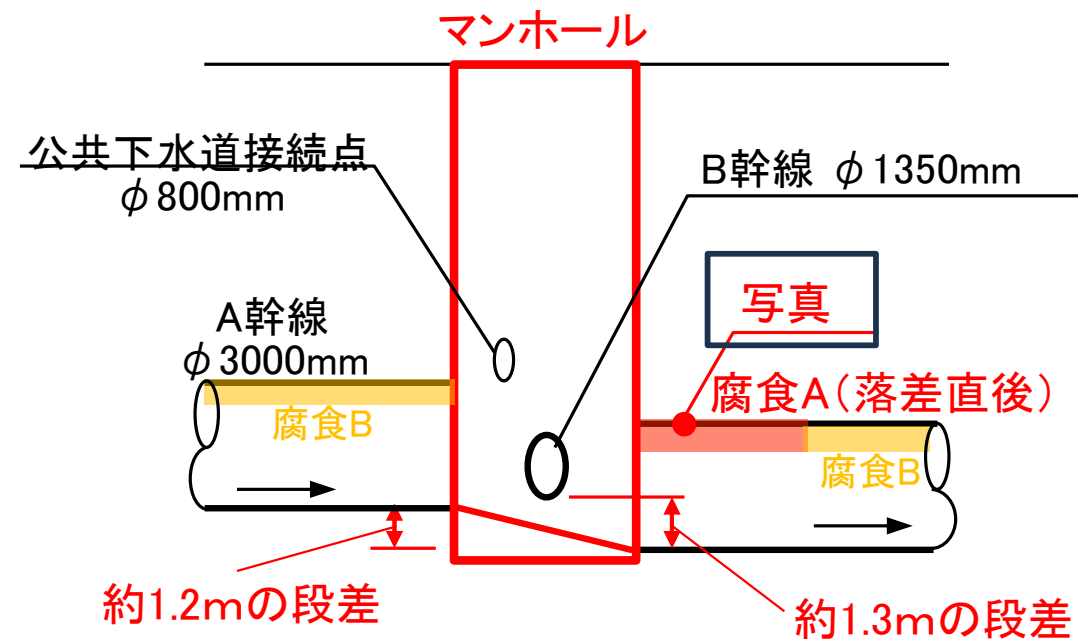
緊急度Ⅰの要対策延長と判定されたものについて、提供された調査表や写真を国交省にて確認したところ、劣化が深刻と思われるものや比較的軽微と思われるものなど、同じ緊急度Ⅰにおいても異常の程度にかなり差がみられた。

(1) 化学的弱部(腐食のおそれ大きい箇所)における事例

硫化水素腐食による石膏化が全面的に進んでおり二次覆工(250mm)が消失し鋼製セグメントが露出



排除区分: 污水管
工法: シールド工法
空洞は確認されず
布設年度: 1981年
管径: 3,000mm
自治体判定: 腐食A
対策の見通し: R7.4管路更生工法着手済み



マンホール内には、A幹線の段差に加え、B幹線との合流点、公共下水道の接続点がある

溶存硫化物が生成しやすい圧送管の流下先であり、かつマンホール部に段差があり硫化水素が放散しやすい環境であったと考えられる。

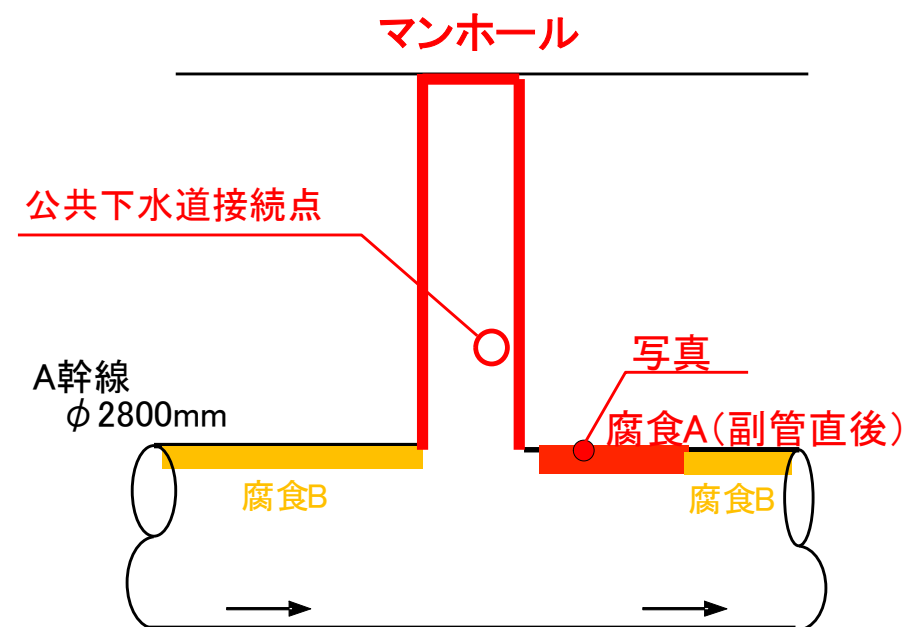
緊急度 I の要対策延長箇所に関する知見

(1) 化学的弱部(腐食のおそれ大きい箇所)における事例

硫化水素腐食による石膏化が全面的に進んでおり、部分的に鉄筋が露出



排除区分: 污水管 布設年度: 1982年 平均土被り: 7.0m
工法: シールド工法 管径: 2,800mm 自治体判定: 腐食A
空洞は確認されず
対策の見通し: R7.10対策工着手済み(モルタル防食工)



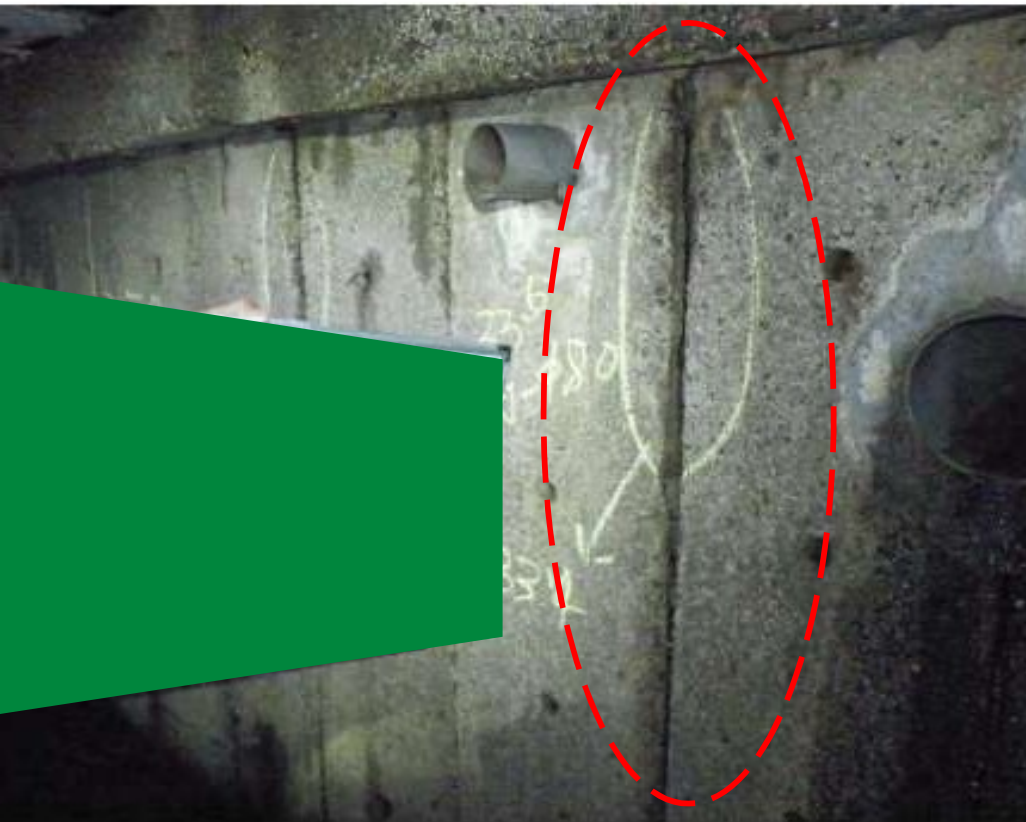
本マンホール内には、
公共下水道の流入点(落差部)がある。

公共下水道の接続点と本線側との落差により、硫化水素が放散しやすい環境であったと考えられる。

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

コンクリート管の継手部に発生した破損・クラック



排除区分: 合流管 布設年度: 1972年 平均土被り: 不明
工法: 開削(ボックス) 管径: 1,800mm × 1,820mm
自治体判定: 破損・クラックa 空洞は確認されず
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 平均土被り: 3.0m
工法: (開削と推測) 管径: 2,400mm
自治体判定: 破損・クラックa 空洞は確認されず
対策の見通し: 補修工事、R7.10完了

現場打ちコンクリートの継ぎ目部分に経年的に応力が作用し、目地の開きが拡大したと推測される。

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

クラック箇所等から浸入水が噴出している状態



排除区分: 污水管 布設年度: 1979年 平均土被り: 8.0m
工法: シールド工法 管径: 2,100mm
自治体判定: 浸入水a、腐食A、ゴムシート露出
空洞は確認されず
対策の見通し: 更生工事、R7年度着手済み



排除区分: 雨水管 布設年度: 1981年 平均土被り: 不明
工法: 開削(ボックス) 管径: 2,800mm
自治体判定: 浸入水a、破損・クラックb 空洞は確認されず
対策の見通し: 補修工事、R7年度実施予定

継ぎ目部分に経年的に応力が作用し、目地の開きが拡大、二次覆工外面の劣化したゴムシートを巻き込んで、継ぎ目等から浸入水が発生したと思われる。

(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 平均土被り: 0.6m
工法: 開削(ボックス) 管径: 1,950mm × 1,950mm
自治体判定: 破損 空洞は確認されず
対策の見通し: R8管路更生工法実施予定



排除区分: 合流管 布設年度: 1973年 平均土被り: 1.4m
工法: 開削(ボックス) 管径: 2,300mm × 2,100mm
自治体判定: 破損・クラックa 空洞は確認されず
対策の見通し: R8.8補修工事実施予定

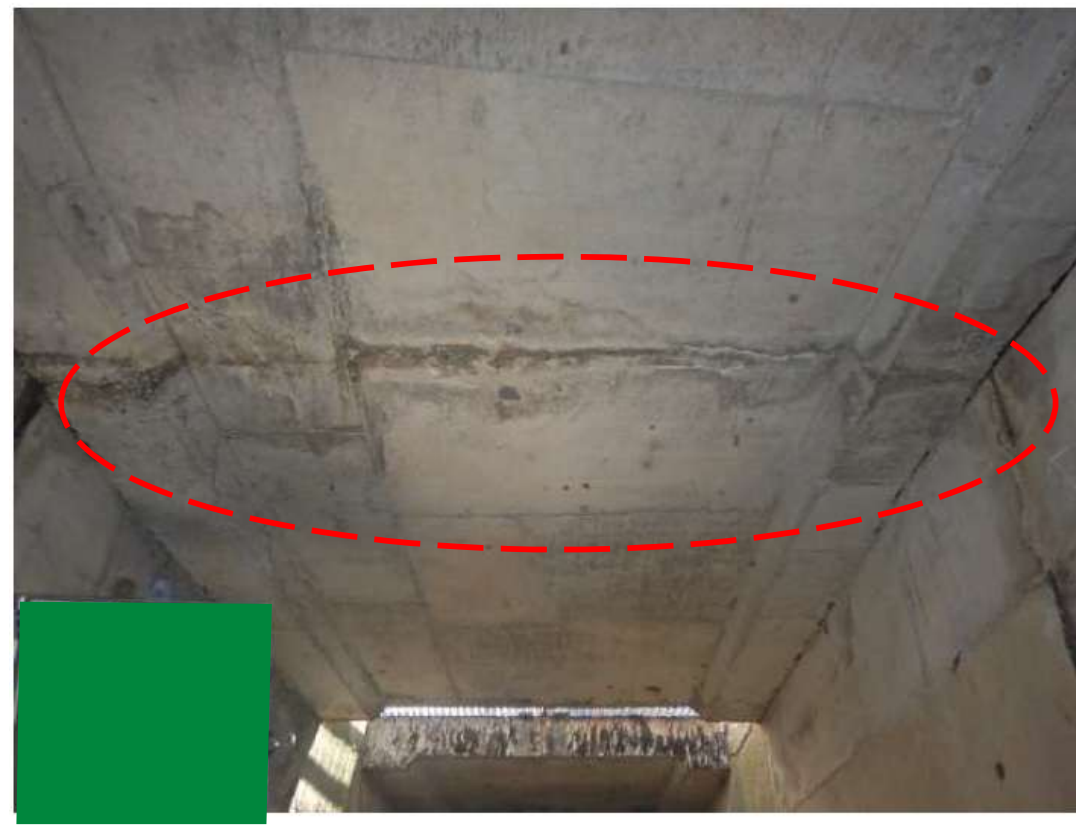
(5) 比較的軽微な事例

コンクリートの摩耗・風化等に伴う鉄筋の露出



排除区分: 合流管 布設年度: 1979年 平均土被り: 不明
工法: 開削(ボックス) 管径: 2,500 × 1,500mm
自治体判定: 腐食A 空洞は確認されず
対策の見通し: R8補修工事実施予定

管の継手部に生じたクラック



排除区分: 雨水管 布設年度: 1979年 平均土被り: 不明
工法: 開削(ボックス) 管径: 2,090mm
自治体判定: 破損・クラックa 空洞は確認されず
対策の見通し: 断面修復+止水工事、R8.8までに実施予定

腐食と判断された管渠のうち、硫化水素以外の要因(摩耗、風化、中性化等)と思われるケースが複数確認された。
(硫化水素腐食のように管全体で進行するのではなく、部分的な鉄筋露出)

全国特別重点調査における視覚調査の実施状況

第1回下水道管路メンテナンス技術の高度化・
実用化推進会議 資料2-1を一部加工

- 全国特別重点調査で実施された視覚調査について、その調査方法や現場調査で苦労した点などを、政令指定都市等を対象に調書により追加確認。
- 今回の確認においては、調査実施済みの約6割で潜行目視を採用。自走式、浮流式等のTVカメラは約26%で採用。

調査方法ごとの調査実施スパン数

調査方法	スパン数	調査実施済み	今後調査予定
自走式	277	247	30
浮流式	346	324	22
水上走行式	27	27	0
飛行式	4	4	0
水中ドローン	1	1	0
潜水土	13	12	1
潜行目視	1549	1459	90
確認中	430	268	162

計 2647 2342 305

浮流式TVカメラ調査による写真

(全国特別重点調査)



今回の確認においては、流量が多く自走式テレビカメラや潜行目視による点検が困難な箇所において、浮流式が多く採用された

	全国特別重点調査 (優先実施箇所)	うち追加確認の 対象
延長 (km)	813	484
スパン数	5039	2647

化学的弱点箇所に関する整理(全国特別重点調査結果)

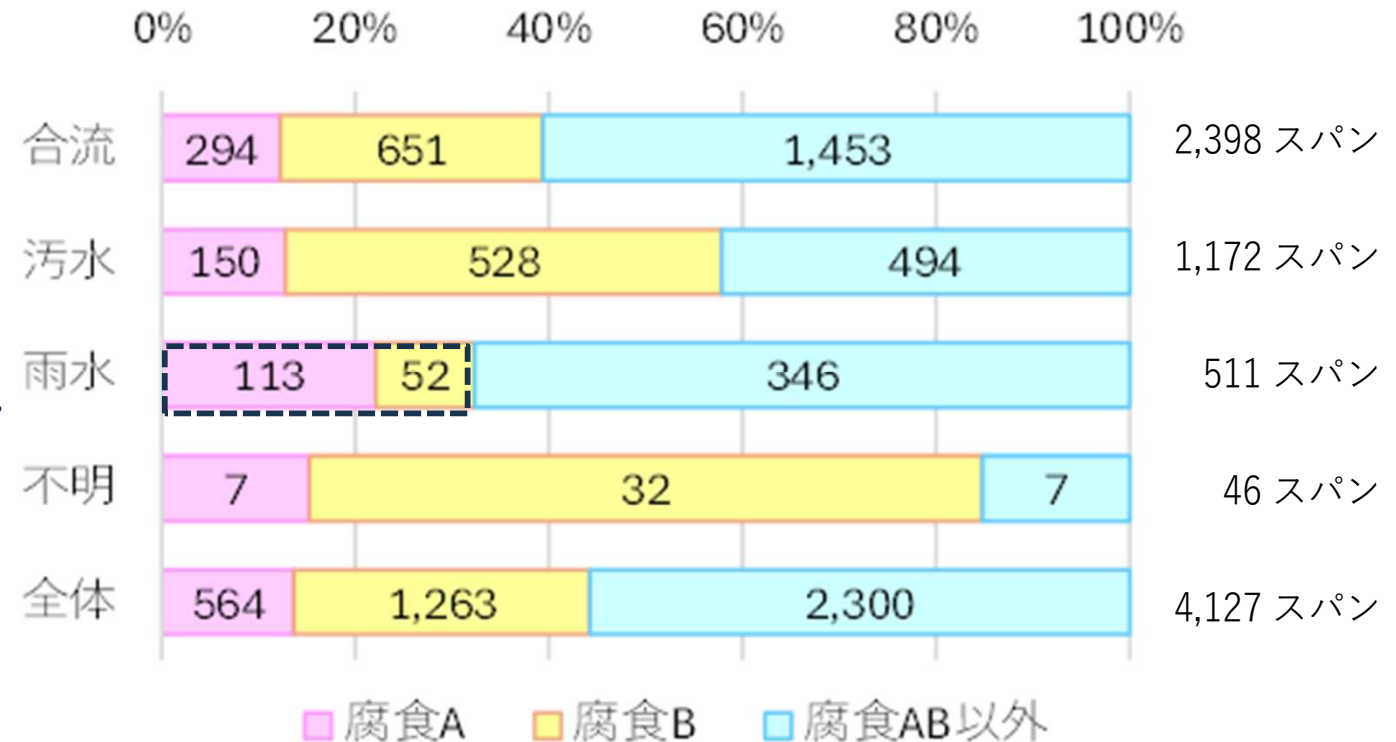
第2回下水道管路マネジメント
のための技術基準等検討会
資料2-2に一部加筆

【全国特別重点調査（施工工法と腐食判定について整理した結果）】

- 腐食の発生は污水管が最も多く、次いで合流管に多い。
- 雨水管において腐食が多く見られたことから、調査結果を確認した結果、雨水管の腐食については、大部分が硫化水素ではない腐食又は破損と思われることを確認した。

→ 現行調査基準では「鉄筋露出」、「骨材露出」、「表面が荒れている」の3つの区分で判断していることから、硫化水素起因か否かを判断することはできない。

排除区分別腐食判定結果割合 (全国特別重点調査)



雨水管の腐食については、大部分が硫化水素以外の要因（摩耗、風化、中性化、破損等）に伴う鉄筋や骨材の露出と思われることを確認。

化学的弱点箇所に関する整理(全国特別重点調査結果)

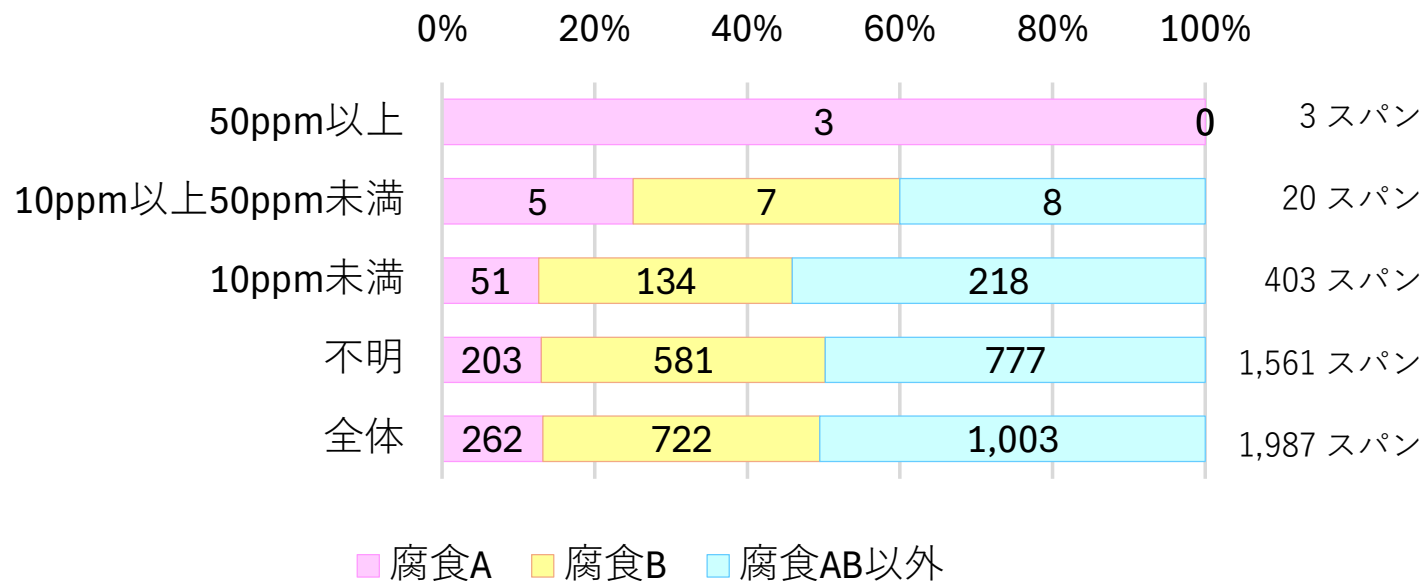
第2回下水道管路マネジメント
のための技術基準等検討会
資料2-2に一部加筆

【全国特別重点調査（施工工法と腐食判定について整理した結果）】

- 平均硫化水素ガス濃度の高い路線の方が腐食ランクA及びBの割合は高い傾向だった（ただし、高濃度の路線のデータが少ないことに留意が必要）。

→ 既往の研究結果の考え方と概ね一致する。

平均硫化水素濃度区分別腐食判定結果割合 (全国特別重点調査)



10ppm未満については、大部分が硫化水素以外の要因(摩耗、風化、中性化、破損等)に伴う鉄筋や骨材の露出と思われることを確認。

力学的弱点箇所に関する整理(全国特別重点調査)

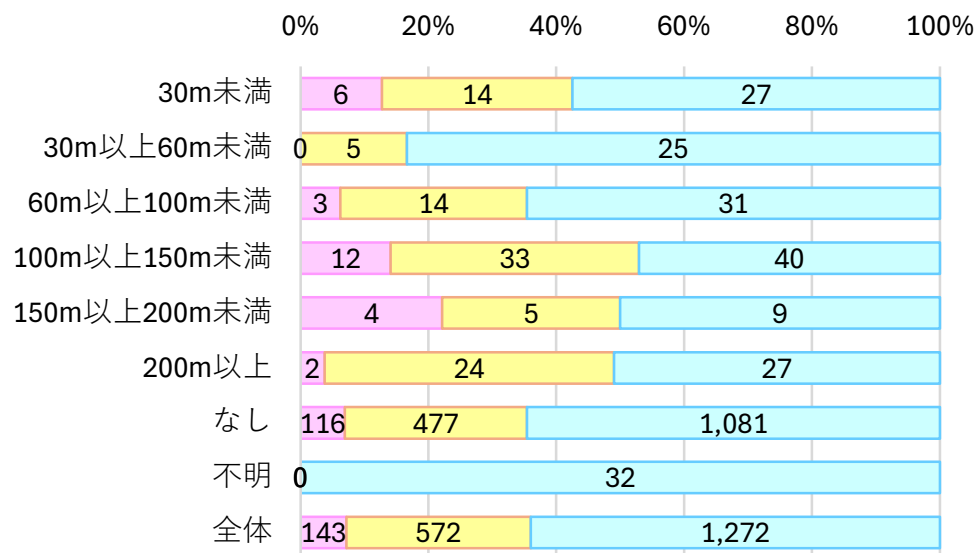
第2回下水道管路マネジメント
のための技術基準等検討会
資料2-2に一部加筆

【全国特別重点調査（曲線や土被りと破損・クラック判定について整理した結果）】

- 曲率半径による破損・クラック判定に傾向はみられなかった。
- 土被りの浅い管渠（1m未満）において若干、破損・クラックランクAが多い傾向だった。

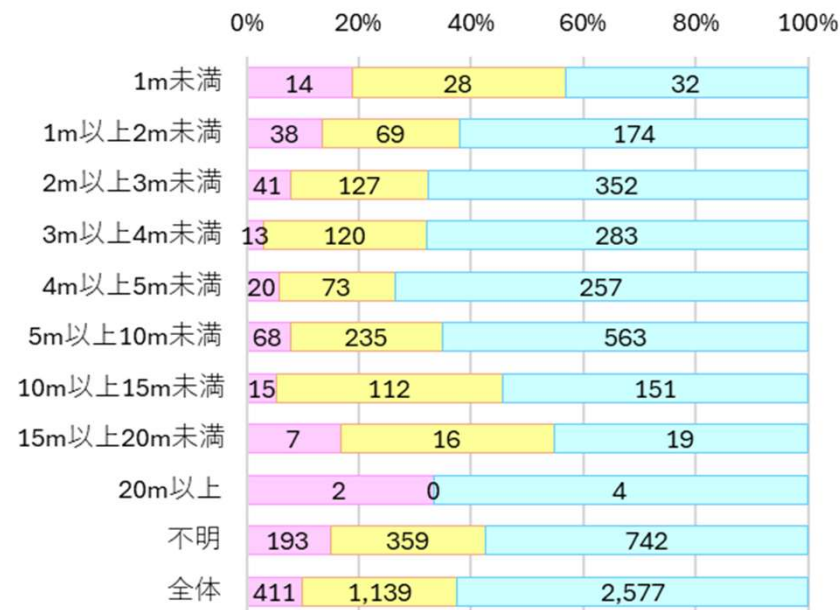
- 土被りの浅い管渠については、必要土被りが確保できていない古い管きよもともと排水路、都市河川だった箇所等、特殊な要因が想定される。
- 土被りの深い管渠の破損・クラックについては、腐食と破損・クラックが併発しているものが大半であることを確認。

曲率半径区分別 評価ランク(破損・クラック等)割合 (全国特別重点調査)



■ 破損・クラックA ■ 破損・クラックB ■ 破損・クラックAB以外

土被り区分別 評価ランク(破損・クラック等)割合 (全国特別重点調査)



■ 破損・クラックA ■ 破損・クラックB ■ 破損・クラックAB以外

2. 診断区分の見直しについて(議論用たたき台)

- 対応の基準を示す「緊急度」ではなく、施設の健全性を示す「健全度」として区分するとともに、施設の評価単位、健全度に応じた対応の考え方についても見直す。
- また、明確な診断が困難な状態に対して、対応漏れがないようにする。

健全度区分		状態	対応の考え方	健全度に応じた対応例
IV	緊急措置段階	構造物の安全性が低下する、又は低下する可能性が著しく高く、緊急に改築の措置を講ずべき状態	緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とする※1 ※1 緊急の改築が困難な場合には、改築を実施するまでの間、道路陥没等を防ぐための地盤改良等を実施する	○ 緊急に改築を実施
Ⅲ	早期措置段階	構造物の安全性が低下する可能性があり、早期に改築の措置を講ずべき状態	劣化の進行を抑えるために必要な応急措置を実施した上で、調査の頻度を増やし、改築を行うべきタイミング※2を適切に判断する。 ※2 スtockマネジメントにおける優先実施判断をする場合や、健全度Ⅳと診断される場合が考えられる	○ 設計着手 ○ 予算措置 ○ 改築時期の見直し ○ 調査を高頻度化
Ⅱ	予防保全段階	構造物の安全性が低下していないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態	劣化の進行を抑えるために必要な応急措置を実施した上で、計画的に調査を実施する	○ スtockマネジメント計画に改築時期を位置づける ○ 必要な応急措置を実施し、劣化の進行を遅らせる ○ 劣化の進行に鑑み、適切に調査頻度を設定
I	健全	構造物の安全性が低下していない状態	引き続き計画的に点検・調査を実施する	○ 定期的な点検・調査
診断困難		明確な診断を行うための点検・調査が困難な状態※3 ※3 既存の施設等を最大限活用しても管内水位を下げる事が出来ない状態など	監視等※4の頻度を増やすとともに、道路陥没等を防ぐために必要な地盤改良等を実施しつつ、明確な診断を行うための点検・調査が可能となるよう、管路複線化等の措置を実施する ※4 巡視や必要な路面下空洞調査の実施など	○ 監視等を高頻度化 ○ 必要な地盤改良等を実施し、道路陥没等を未然防止 ○ 明確な診断を行えるよう管路複線化等の措置を実施

4. 鉄筋コンクリート管等の診断基準の見直し(議論用たたき台)

第3回下水道管路マネジメント
のための技術基準等検討会
資料2-2の一部抜粋

見直し① 診断項目毎に健全度を直接的に診断する基準へ見直し(ランク付けの介在の廃止)

- ランクの見え方や、管の本数に応じた不良発生率の考え方を廃止し、**診断項目毎に最も異状の程度が著しいもので健全度を診断**する。また、健全度区分の状態に鑑みて、各診断項目について基準の見直しを行う。

見直し②「腐食」の原因や進行性を考慮した診断基準へ見直し

- 点検調査時に硫化水素ガス濃度やpHを計測することで、「腐食」の原因を踏まえて「**硫化水素による腐食**」か「**硫化水素以外による腐食等**」に分類するとともに、**部材厚の劣化の進行性を考慮し診断**する。診断結果をもとに、**特に硫化水素による腐食に対して防食対策等を的確に行えるようにする**。

論
点

「広範囲に露出」や「局所的に露出」など、鉄筋や骨材の露出範囲に応じて、構造物の安全性を区分することは、妥当か。

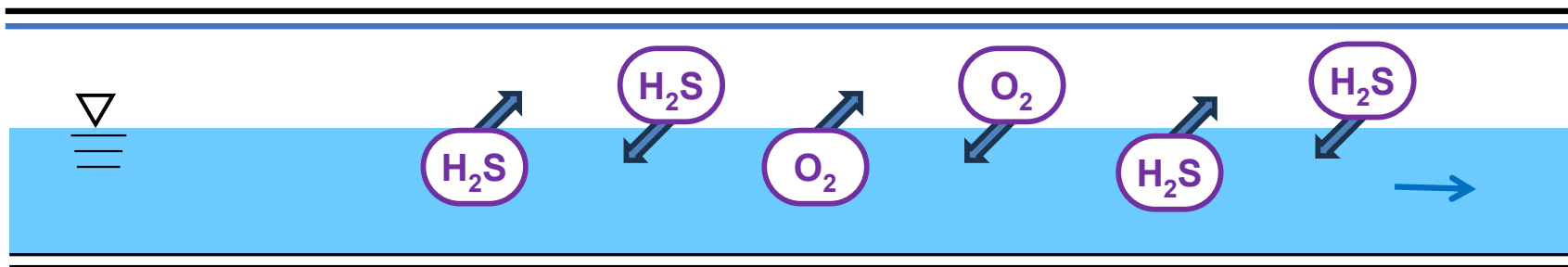
健全度		IV	III	II	I
診断項目					
上下方向のたるみ	管渠内径1650mm以上 3000mm未満	内径の 1 / 4 以上	内径の 1 / 8 以上	内径の 1 / 8 未満	異常なし
硫化水素による腐食		鉄筋が露出した状態	骨材が露出した状態 または 腐食進行速度 5 mm/年以上	表面が荒れている状態 または 腐食進行速度 3 ～ 5 mm/年	
硫化水素以外の腐食 (中性化・塩害・有機酸による腐食、 もしくは摩耗・風化等)		鉄筋が露出した状態 または 鉄筋の断面が欠損した状態	骨材が露出した状態	表面が荒れている状態 または 腐食した鉄筋の錆汁が 発生している状態	
破 損 クラック	軸方向	欠 落 または 最大幅 5 mm以上のクラックで 浸入水が認められるもの	最大幅 5 mm以上のクラックで 浸入水が認められないもの	最大幅 5 mm未満のクラック	
	円周方向				
浸入水		浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態	
管の継手ズレ		脱 却	幅70mm以上	幅70mm未満	

※ 「油脂の付着」、「モルタル付着」、「樹木根侵入」、「取付管の突出し」の4項目については、「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き(日本下水道協会)」などにおいて、「基本的に清掃等で除去できる項目であり、除去できない場合の調査判定基準とする」とされていることから、今回は除いて議論することとする。

(参考) 硫化水素の発生しやすい箇所

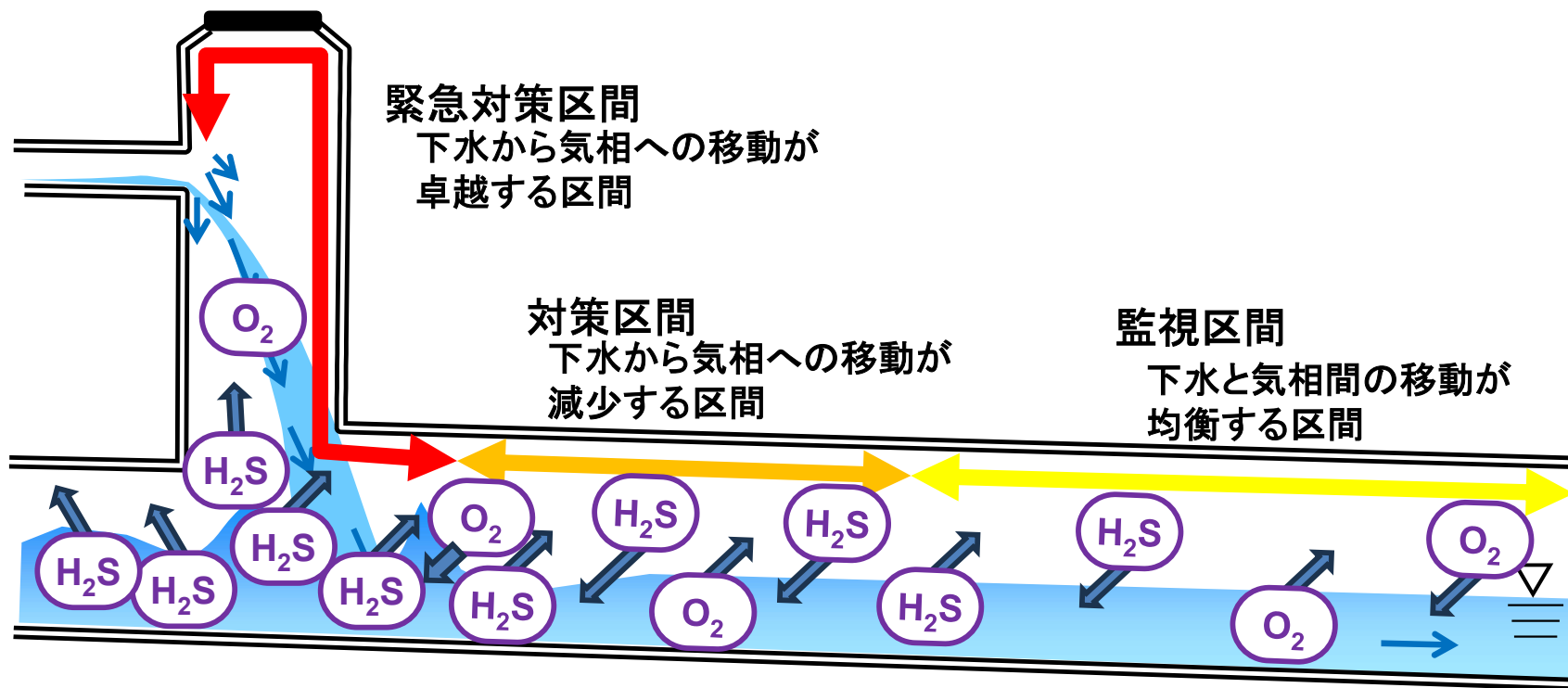
硫化水素が発生しにくい箇所

⇒下水中と気相中の H_2S と O_2 は平衡状態



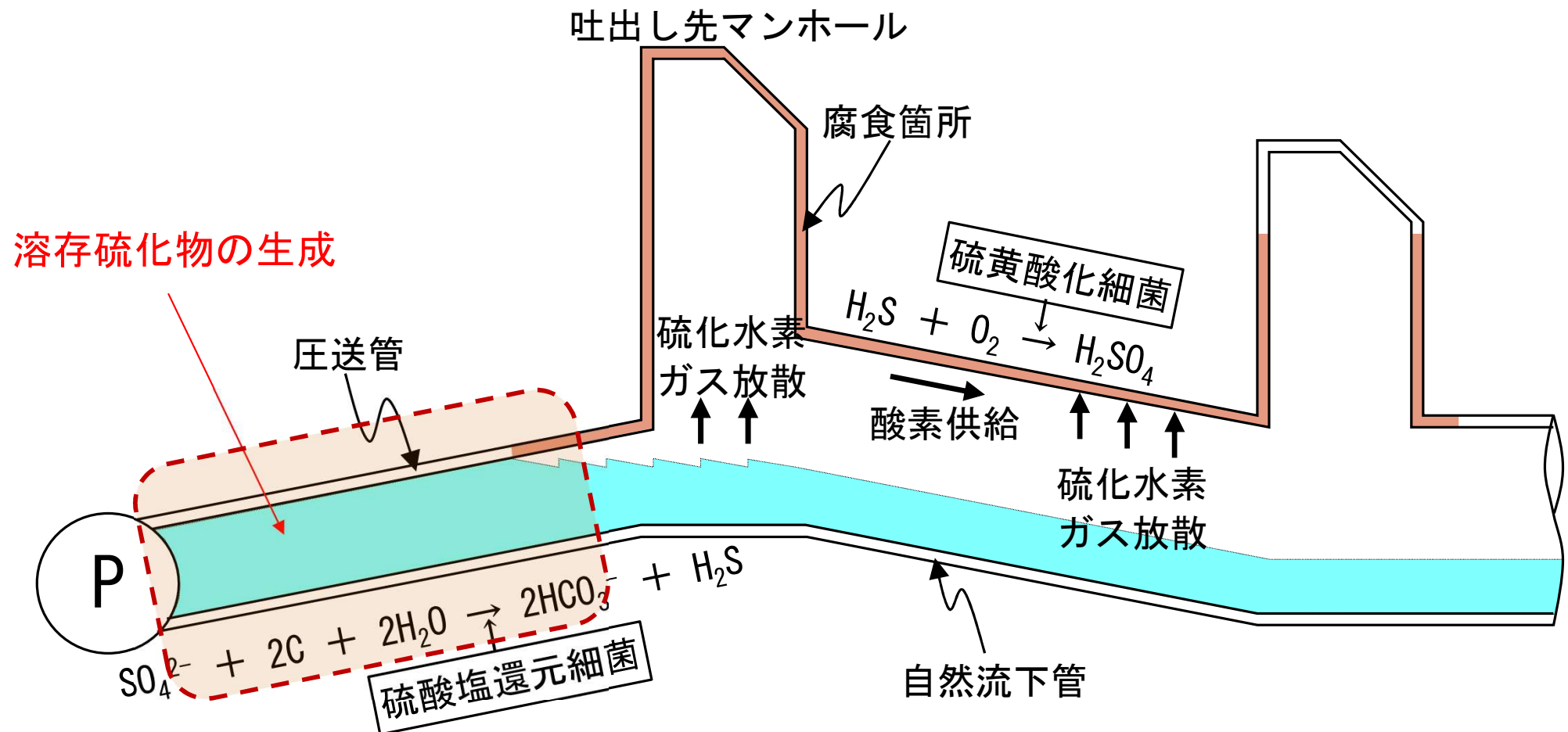
硫化水素が発生しやすい箇所

⇒下水中の溶存硫化物(H_2S)が大量に気相中に飛び出すが、流下に従って平衡状態に戻る



(参考) 溶存硫化物が生成しやすい箇所①(圧送管)

圧送管内は酸素供給がないため、滞留時間がおおむね1時間以上の場合、ポンプの運転停止時間が数時間に及ぶ場合に溶存硫化物が生成される。実態調査からは、圧送距離がおおむね500m以上の場合がその目安となる。



(参考) 溶存硫化物が生成しやすい箇所②(伏越し管きょ)

長大伏越しや合流式下水道の伏越し等で滞留時間が長くなるような場合は、伏越し内部で嫌気性化して溶存硫化物が生成され、下流部で流れに乱れが生じる箇所でコンクリート腐食が発生することがある。

