

第2回今池水みらいセンターで 発生した堺市公共下水道管破損事故の 検証委員会

平成29年12月22日（金）
堺市上下水道局 4階研修室

1. 第2回検証委員会について

【第1回委員ご意見（抜粋）】

- ①台風21号による大雨の影響により、着水井ゲートの操作を要する事態となり、下水道管に対し、外圧に加えて相当の内圧が生じたことが要因となった可能性
- ②返流水による腐食が要因となった可能性
- ③事故前から下水道管路上に空洞が存在していた可能性



【事故要因の検証】

- ①下水道管に生じた圧力の推定、並びに、その状況下において、下水道管が破損した可能性の検証
- ②返流水による腐食の確認のための、破損部周辺の管内調査、並びに腐食により下水道管が破損した可能性の検証
- ③破損箇所周辺の空洞調査や、陥没土量及び発生沈砂量の調査による、事故前から既に空洞が生じていた可能性の検証

2. 台風21号による大雨被害について（追加情報）

【金岡東線の集水区域】

道路冠水状況



雨水MHからの溢水



浸水箇所

概要)

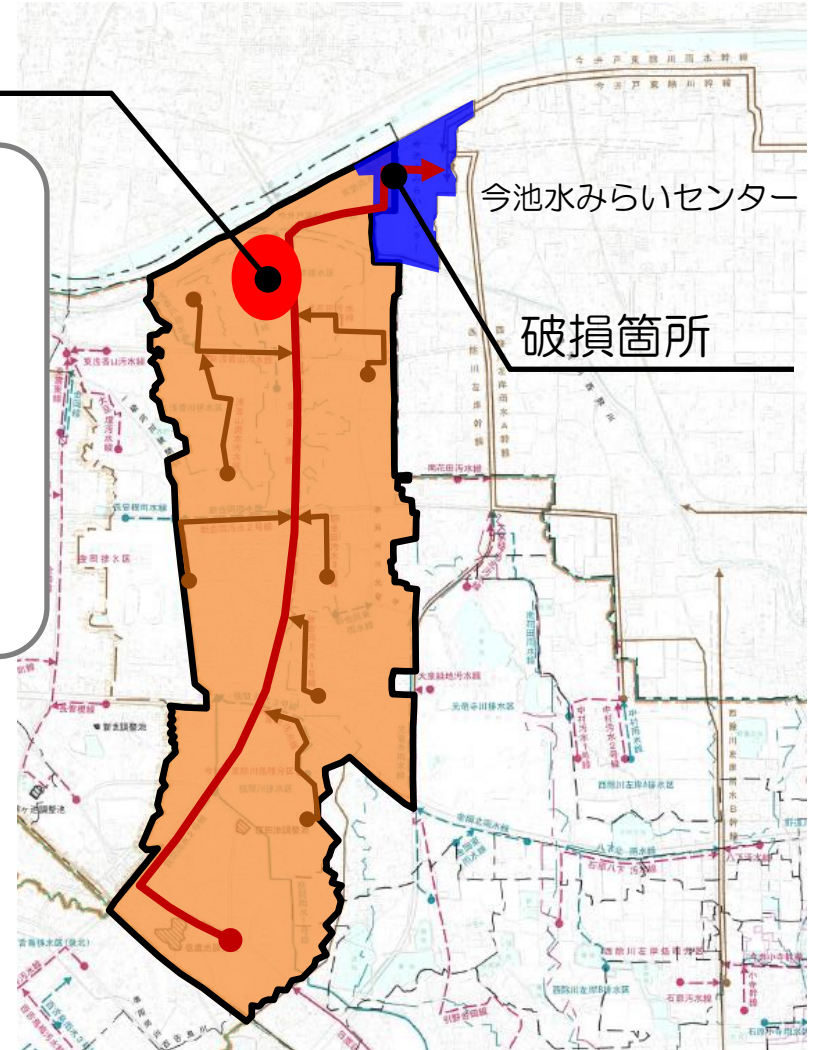
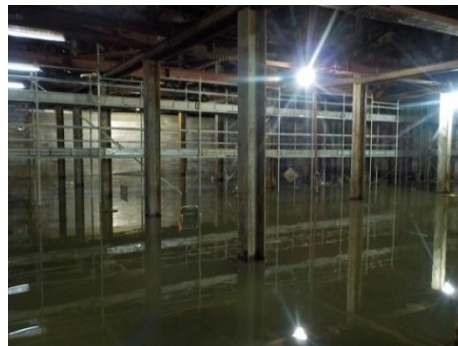
○西除川の水位が上昇し、雨水管φ1500mmより溢水が発生（約1.8ha 浸水深さ約20cm）

被害状況)

○近隣マンション地下駐車場及び集会場への浸水

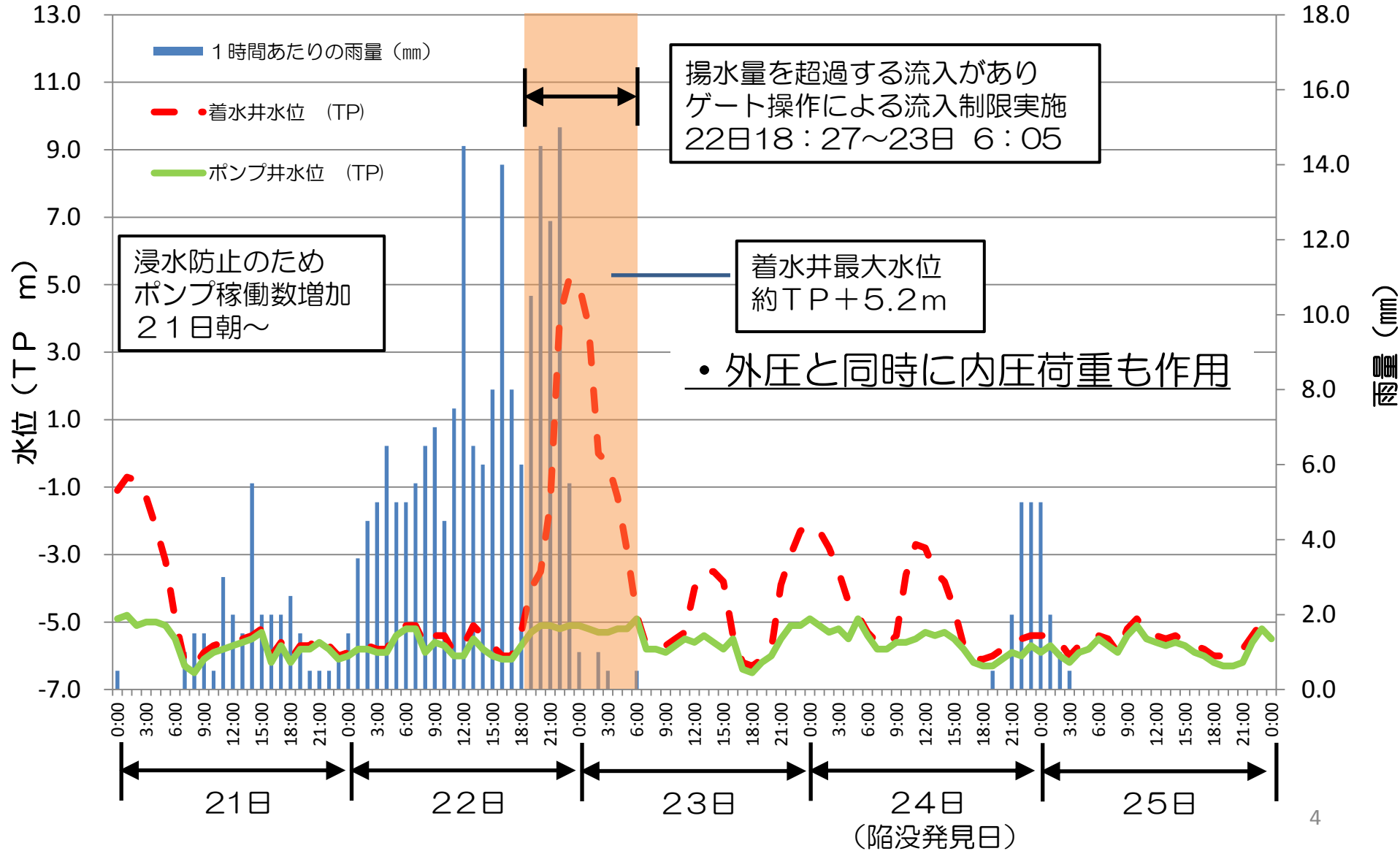
○阪神高速大和川線工事現場内への浸水

阪神高速大和川線工事現場内の浸水



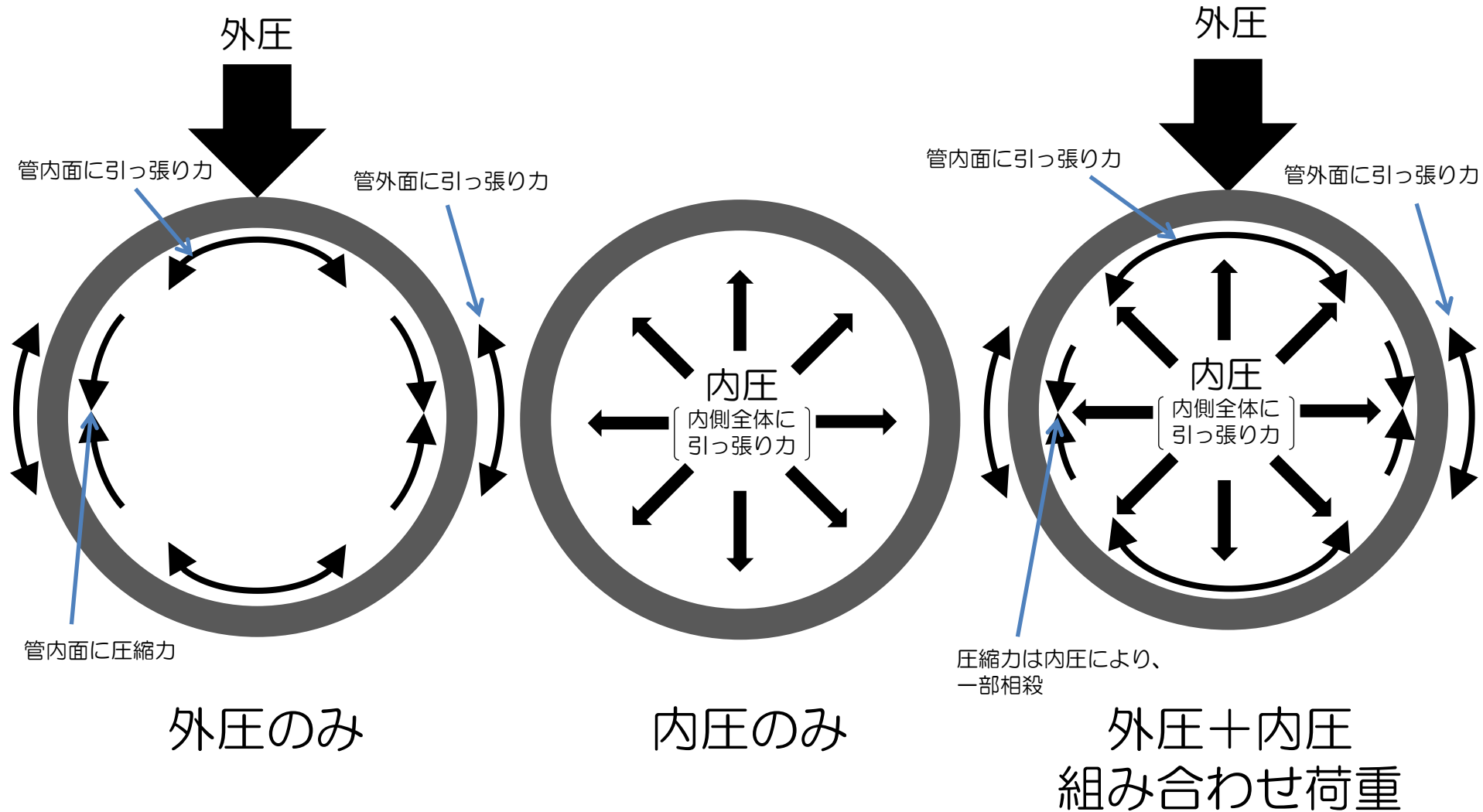
3. 下水道管内に生じた圧力の推定

(1) 着水井ゲート操作による内圧の上昇



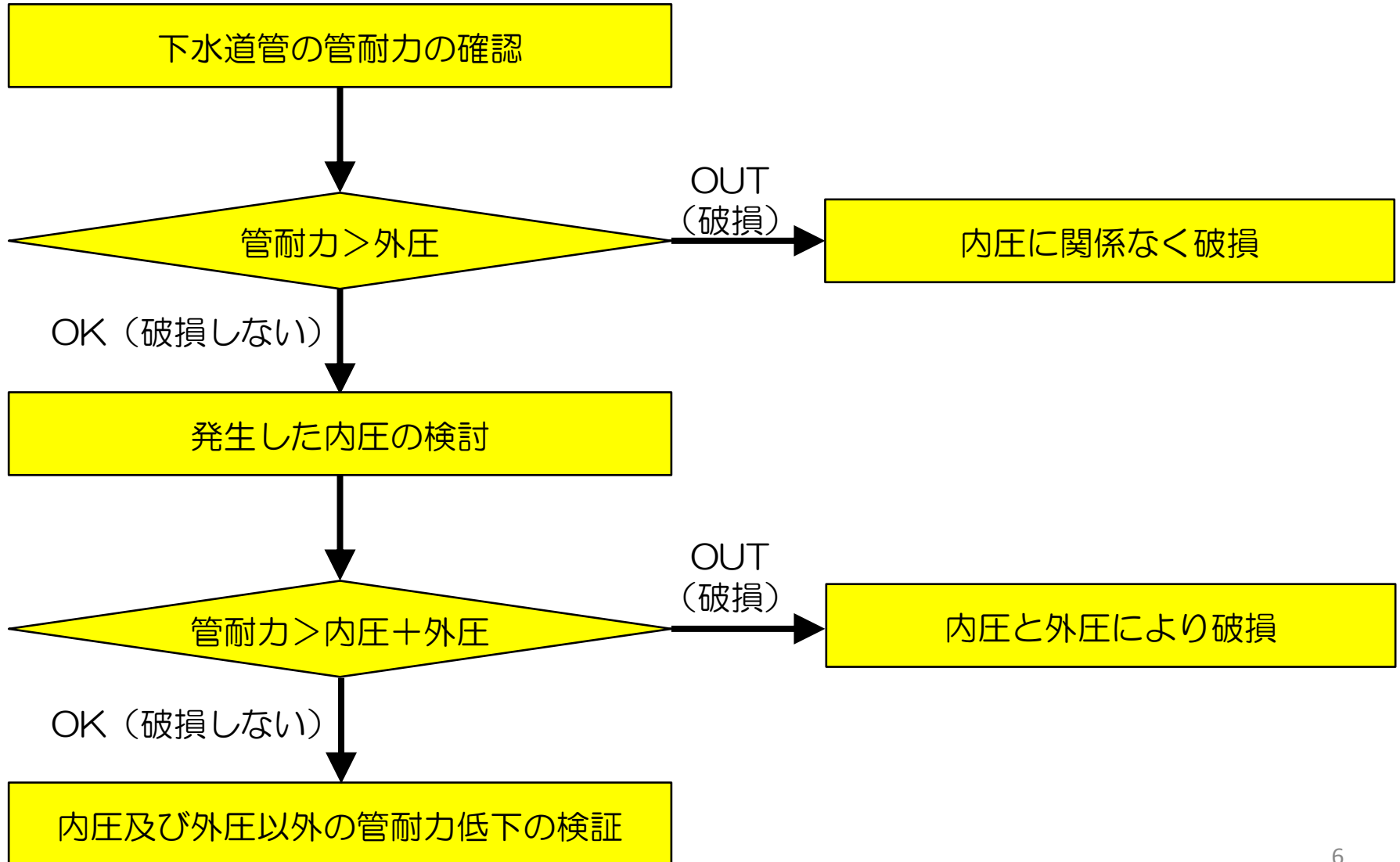
3. 下水道管内に生じた圧力の推定

(2) 外圧と内圧の組み合わせについて



4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(1) 検討フロー



4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(2) 下水道管の管耐力の確認

【管耐力の算定】

- 管種はヒューム管とし、日本下水道協会における当時の規格である「S48 A-2推進管」の基準を採用



- 下水道管の管耐力は92.6 (KN/m²) (新管としての管耐力)

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(3) 管耐力 > 外圧 (外圧で破損した可能性) の検証①

【外圧の算定】

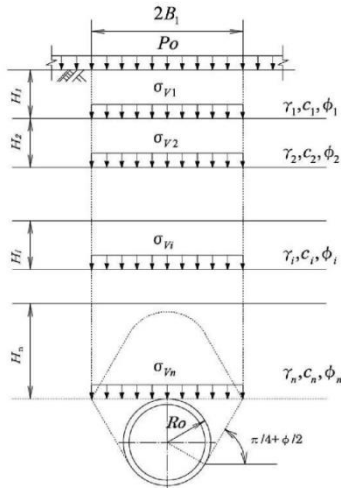
- 外圧は、下記図書を参考に、土圧や水圧を考慮して算出
 ◇ヒューム管設計施工要覧 (全国ヒューム管協会 平成21年度版)
- 土圧はボーリングデータを活用し、水圧は、長雨を考慮して地表面まで水位が上昇していたものとして計算を実施



【計算結果】

- 外圧は約26.3 (KN/m²) と推定

【参考 (外圧の計算式)】



$$p = \sigma_{vn} = \frac{B_1 \left(\gamma_n - \frac{c_n}{B_1} \right)}{K_o \cdot \tan \phi_n} \left(1 - e^{-K_o \cdot \tan \phi_n \cdot \frac{H_n}{B_1}} \right) + \sigma_{vn-1} \cdot e^{-K_o \cdot \tan \phi_n \cdot \frac{H_n}{B_1}}$$

p : 管にかかる等分布荷重 (kN/m²) Ro : 掘削半径 $Ro = \frac{Bc + 0.1}{2}$ (m)

σ_v : テルツァーギの緩み土圧 (kN/m²) Bc : 管外径 (m)

Ko : 水平土圧と鉛直土圧との比 (通常 $Ko = 1$ としてよい)

ϕ : 土の内部摩擦角 (度)

Po : 上載荷重の影響 (= 10 kN/m²)

γ : 土の単位体積重量 (kN/m³)

c : 土の粘着力 (kN/m²)

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(4) 管耐力 > 外圧 (外圧で破損した可能性) の検証②

【参考 (ボーリングデータ)】

層NO. (上から)	層厚 (m)	N値	内部摩擦角 (°)	粘着力 (KN/m ²)	単位体積重量 (KN/m ³)	【参考】 土質
1	3.570	—	30.0	0	19.0	盛土層
2	3.172	3	0.0	25	16.0	沖積層 粘性土層
3	1.003	9	34.0	0	18.0	沖積層 礫質土層
4	2.234	8	0.0	30	18.0	洪積層 粘性土層
5	1.745	41	34.0	0	18.0	洪積層 砂質土層
6	1.274	14	0.0	30	18.0	洪積層 粘性土層
7	1.187	17	34.0	0	18.0	洪積層 砂質土層

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(5) 管耐力 > 外圧 (外圧で破損した可能性) の検証③

【検証】

- ヒューム管設計施工要覧等では、管耐力 > 外圧 × 1.2 (安全率) と
なれば下水道管は破損しない

【比較】

- $\frac{\text{管耐力}}{92.6 \text{ (KN/m}^2\text{)}} > \frac{\text{外圧} \times 1.2}{26.3 \times 1.2 = 31.6 \text{ (KN/m}^2\text{)}}$



【結果】

- 外圧だけでは下水道管は破損しないことから、内圧も考慮した検証
が必要

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(6) 管耐力 > 内圧 + 外圧 (内圧と外圧で破損した可能性) の検証①

【管耐力の算定】

- 管耐力は、下水道管に内圧と外圧が同時に発生した時の複合的な応力を考慮して算出
◇下水道推進工法の指針と解説 2010年度版 (日本下水道協会)
- 新管としての管耐力を算出

【参考 (内圧と外圧が同時に生じた場合の計算式)】

$$\left[\frac{P_{II}}{P_c} \right]^{1.5} + \left[\frac{H_P}{H_c} \right] = 1$$

P_H : 内圧 H_P のときひび割れを発生させる外圧	(kN/m^2)
P_c : 内圧0のときひび割れを発生させる外圧	(kN/m^2)
H_P : 外圧 P_{II} のときひび割れを発生させる内圧	(MPa)
H_c : 外圧0のときひび割れを発生させる内圧	(MPa)

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(7) 管耐力 > 内圧 + 外圧 (内圧と外圧で破損した可能性) の検証②

【内圧と外圧の算定】

- 内圧は、下水道管内の水位が最大になった水位を考察して設定
- 内圧と外圧の計算は、外圧を線荷重に変換する必要があるため、P8の外圧 26.3 (KN/m²) を線荷重に変換



【計算結果】

- 外圧 (線荷重) は、約15.0 (KN/m) と推定

【参考 (外圧の線荷重への変換式)】

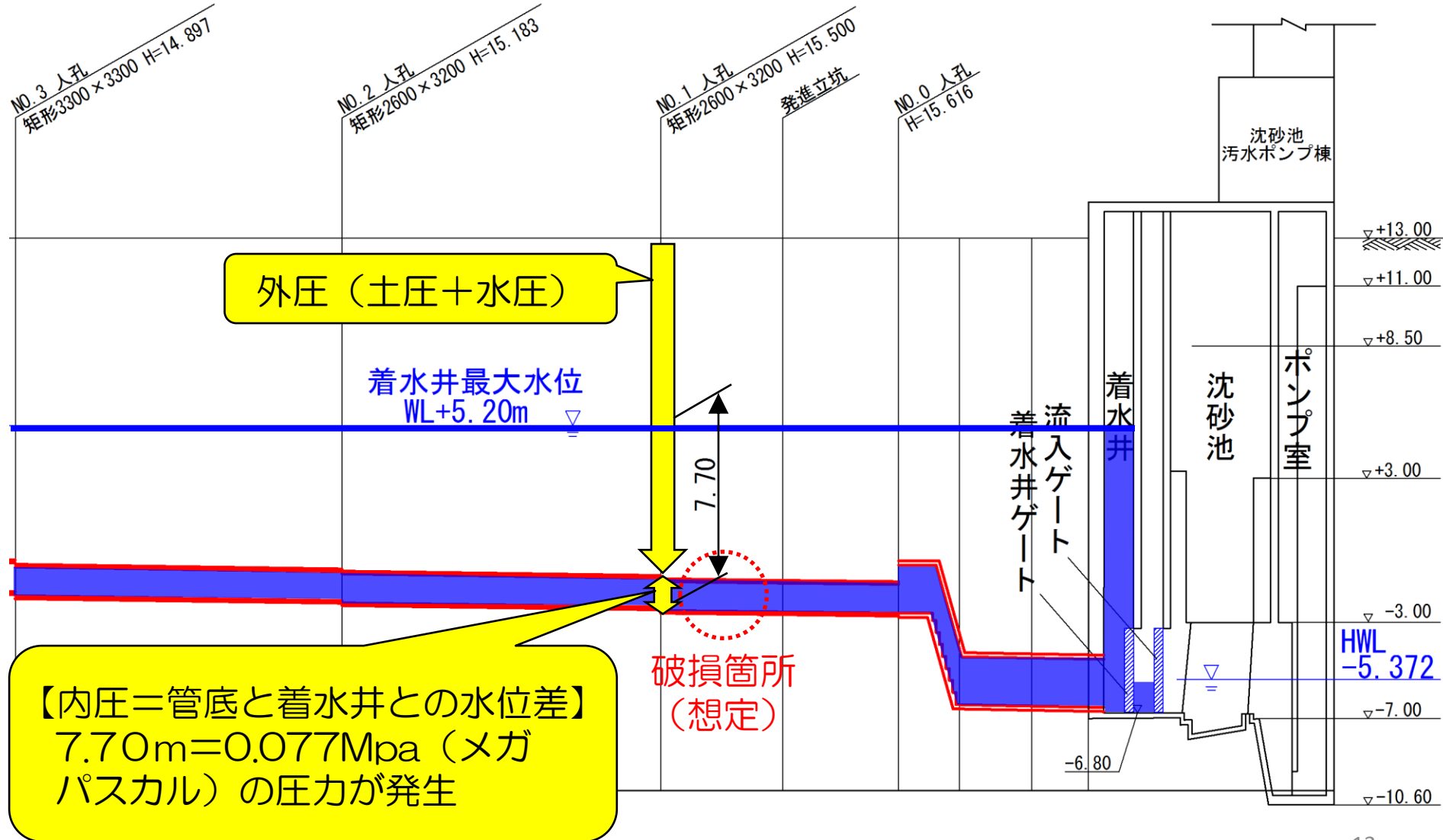
$$M = k \cdot q \cdot r^2 \quad (\text{kN} \cdot \text{m} / \text{m})$$

$$P = \frac{M}{0.318 \cdot r} \quad (\text{kN} / \text{m})$$

M	: 埋設管に生じる曲げモーメント	(kN・m/m)
P	: 線荷重換算値	(kN/m)
q	: 等分布荷重	(kN/m ²)
k	: 支承係数	= 0.275
r	: 管中心半径	(m)

4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(8) 管耐力 > 内圧 + 外圧 (内圧と外圧で破損した可能性) の検証③

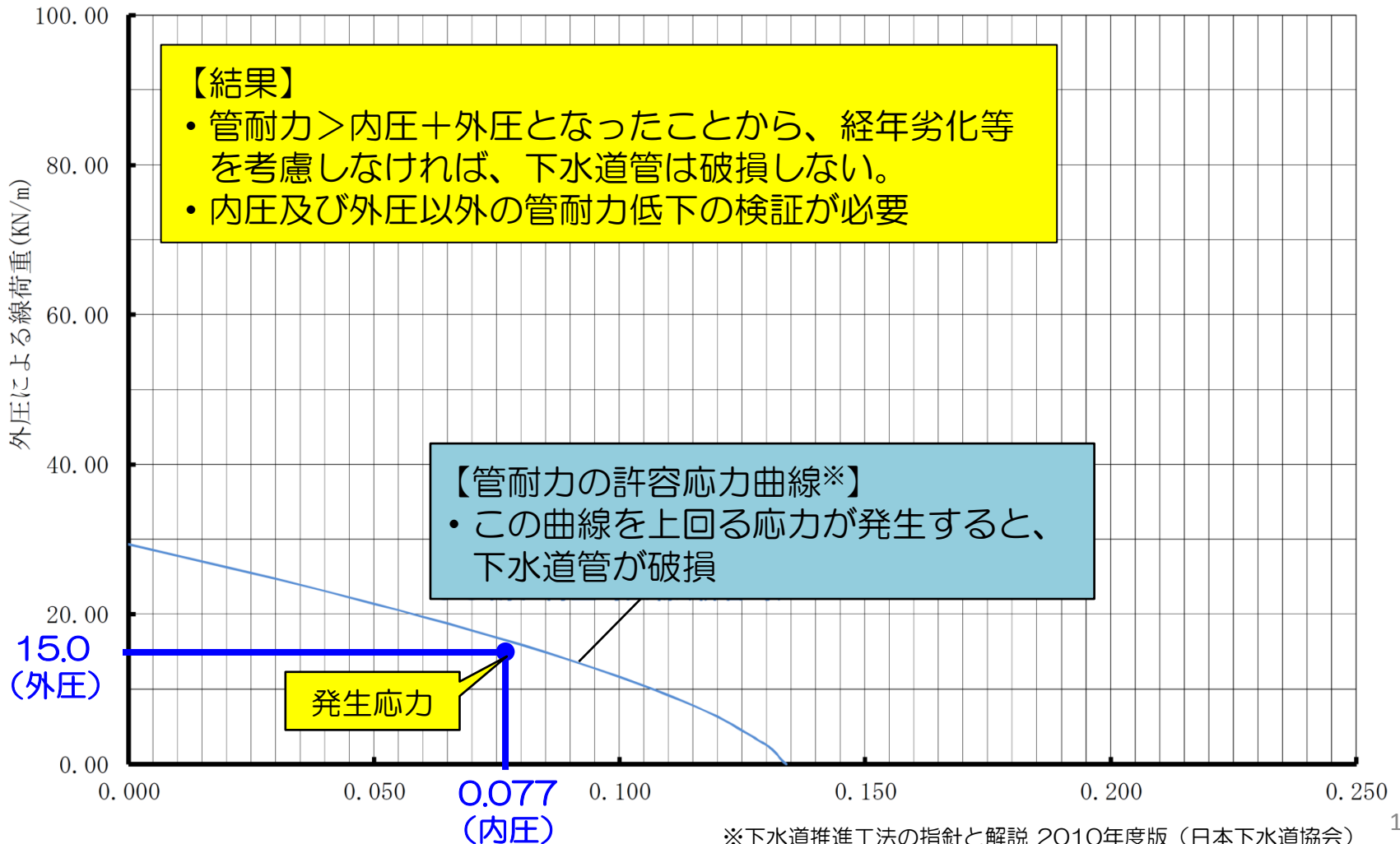


4. 下水道管内に生じた圧力により破損した可能性

(9) 管耐力 > 内圧 + 外圧 (内圧と外圧で破損した可能性) の検証④

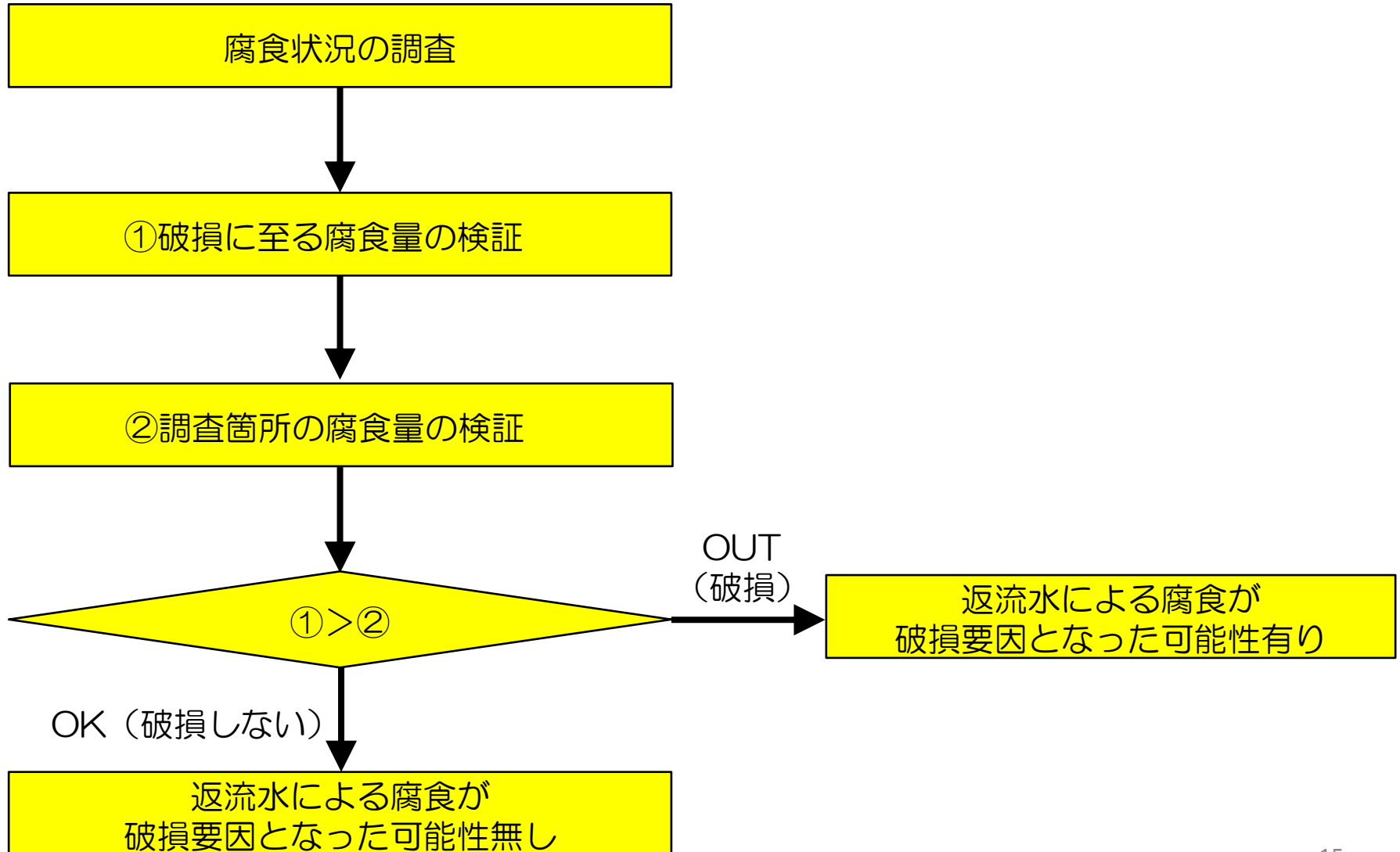
【検証方法】

- 管耐力 > 内圧 + 外圧となれば、下水道管は破損しない



5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(1) 検討フロー

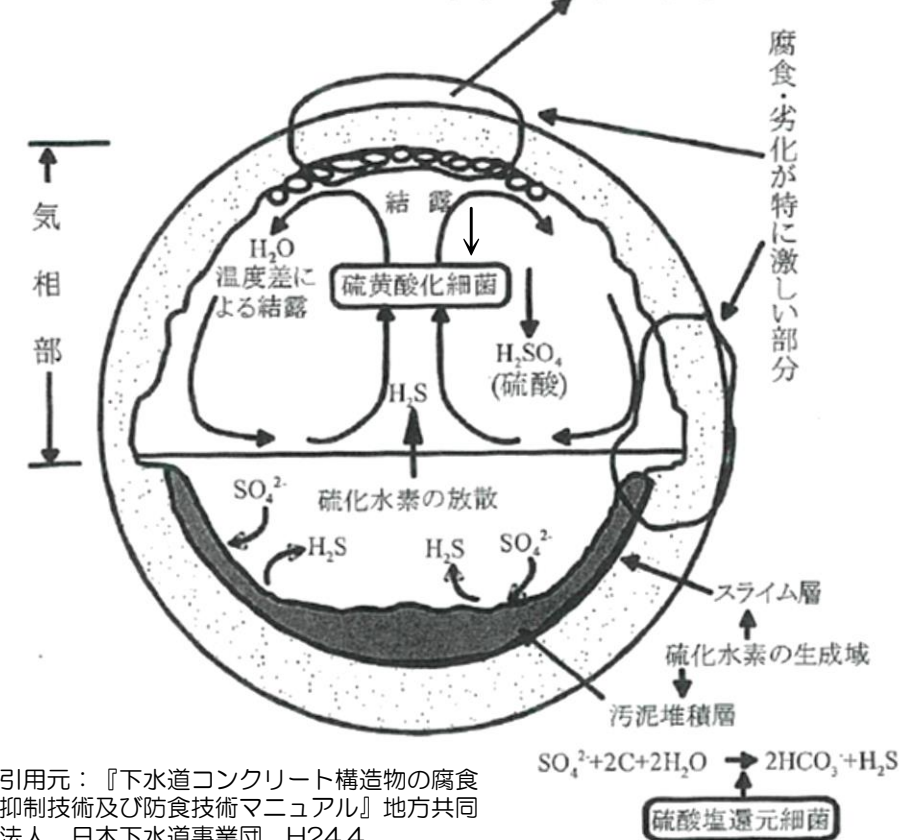
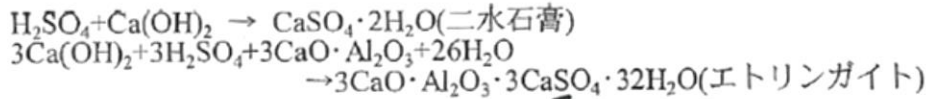


5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(2) 腐食状況の調査①

【返流水の概要】

- 返流水は汚泥の処理工程で発生する分離液であり、高濃度の有機物等や硫酸イオンを含むため、硫化水素が発生しやすい



【腐食のメカニズム】

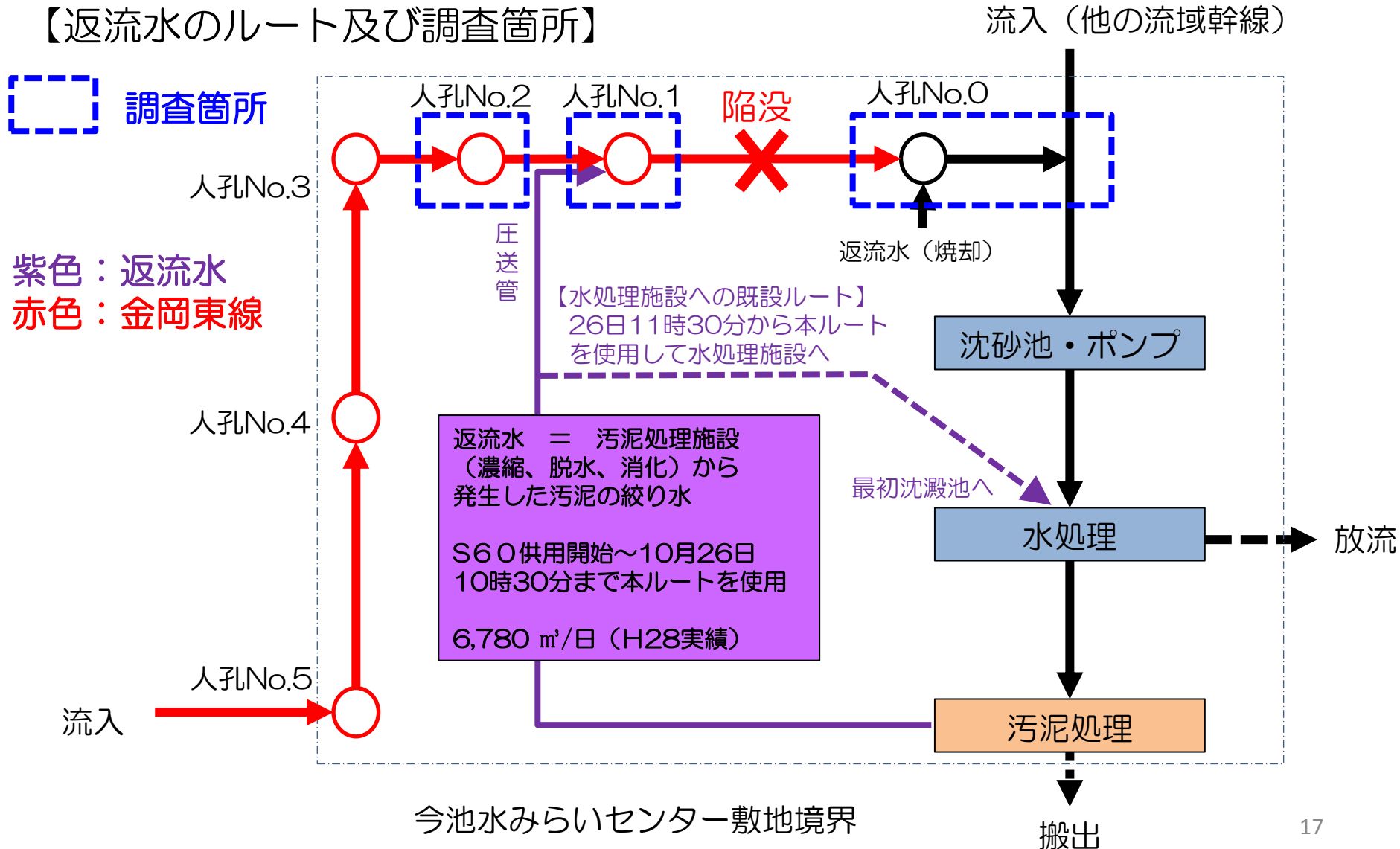
- 嫌気性状態の下水中における、硫酸塩還元細菌の活動により、硫酸塩から硫化水素等が生成
- 液相から気相へ硫化水素ガスが空气中に放散
- 気相部内面の結露水中における好気性の硫酸化細菌により、硫化水素ガスから硫酸が生成
- 硫酸とコンクリートが化学反応し、コンクリートが腐食

引用元：『下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル』地方共同法人 日本下水道事業団 H24.4

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(3) 腐食状況の調査②

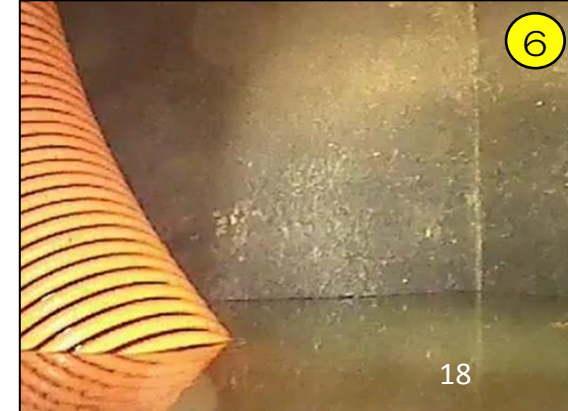
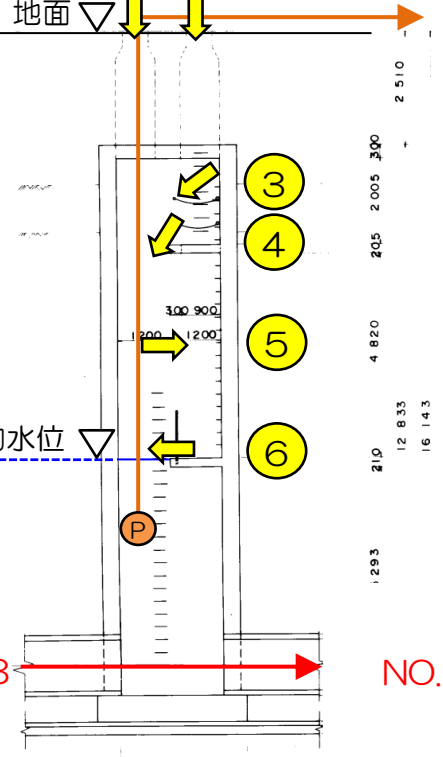
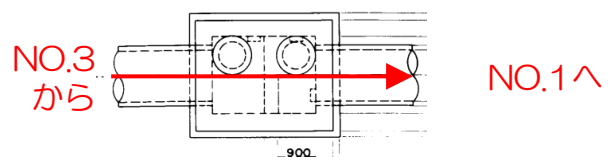
【返流水のルート及び調査箇所】



5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(4) 腐食状況の調査③ 【NO.2人孔調査結果】

NO.2人孔詳細図

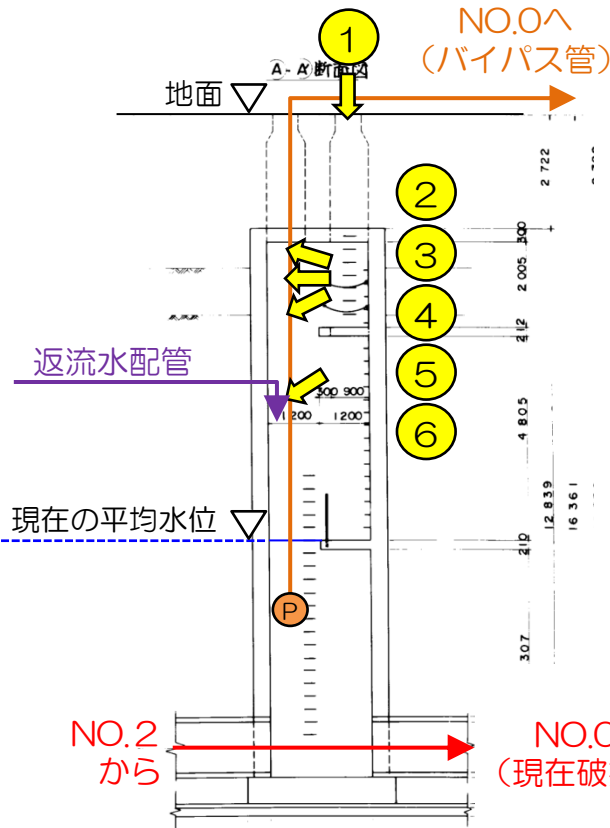
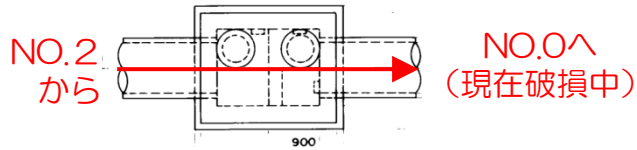


5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

調査日
H29.11.9
11.16

(5) 腐食状況の調査④ 【NO.1 人孔調査結果①】

NO.1 人孔詳細図



5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(6) 腐食状況の調査⑤

平成29年11月24日調査

【NO.1 人孔調査結果② (潜水土調査結果)】



【人孔内部コンクリート表面】
※天井スラブ鉄筋露出

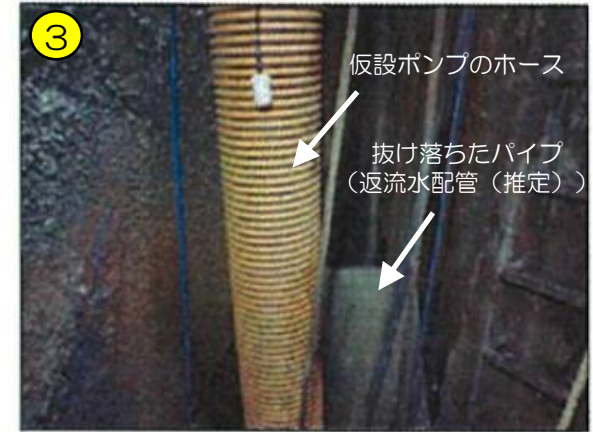
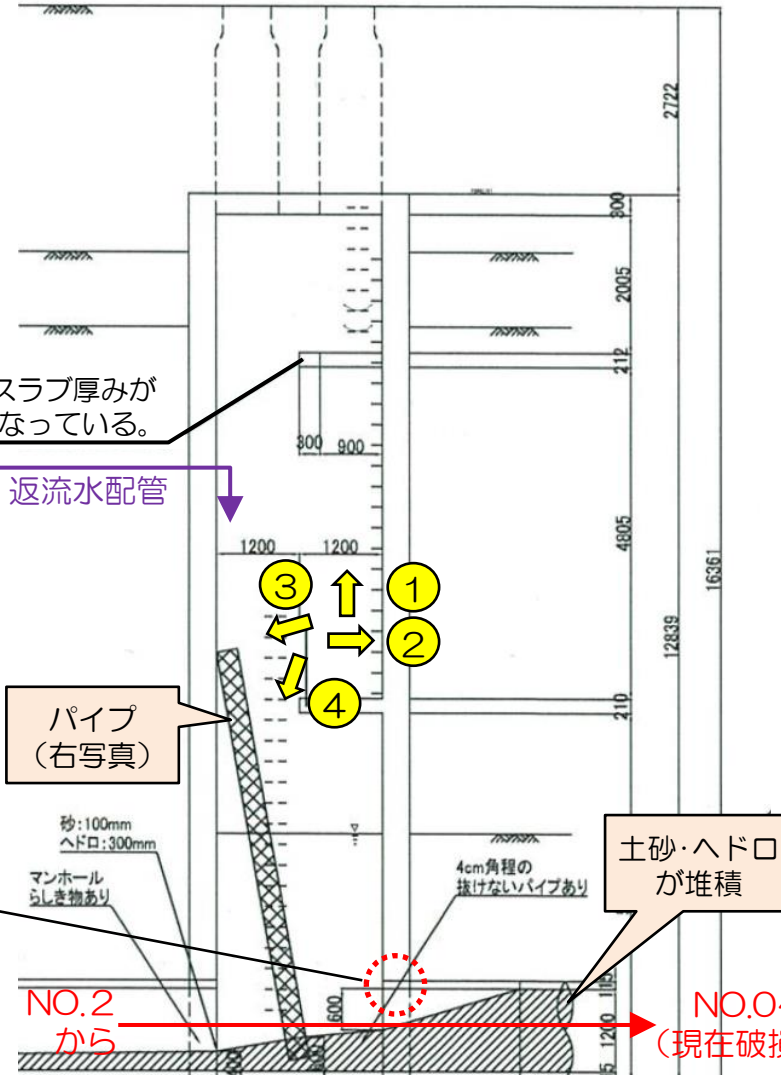
中段スラブのスラブ厚みが
80mm程度になっている。



【人孔内部コンクリート表面】

(調査者コメント)

※人孔内部のコンクリート状況
→骨材を触っている感触であり、
腐食が進んでいる状態と推測
する。



【抜け落ちたパイプ(天端)】



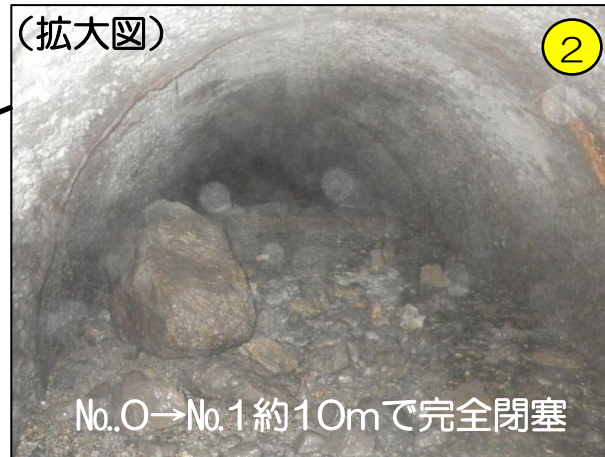
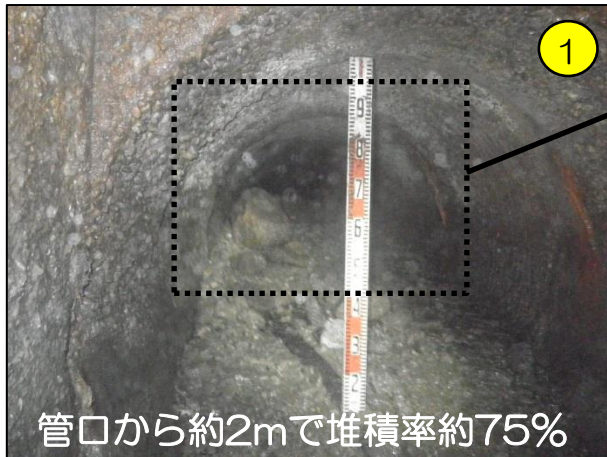
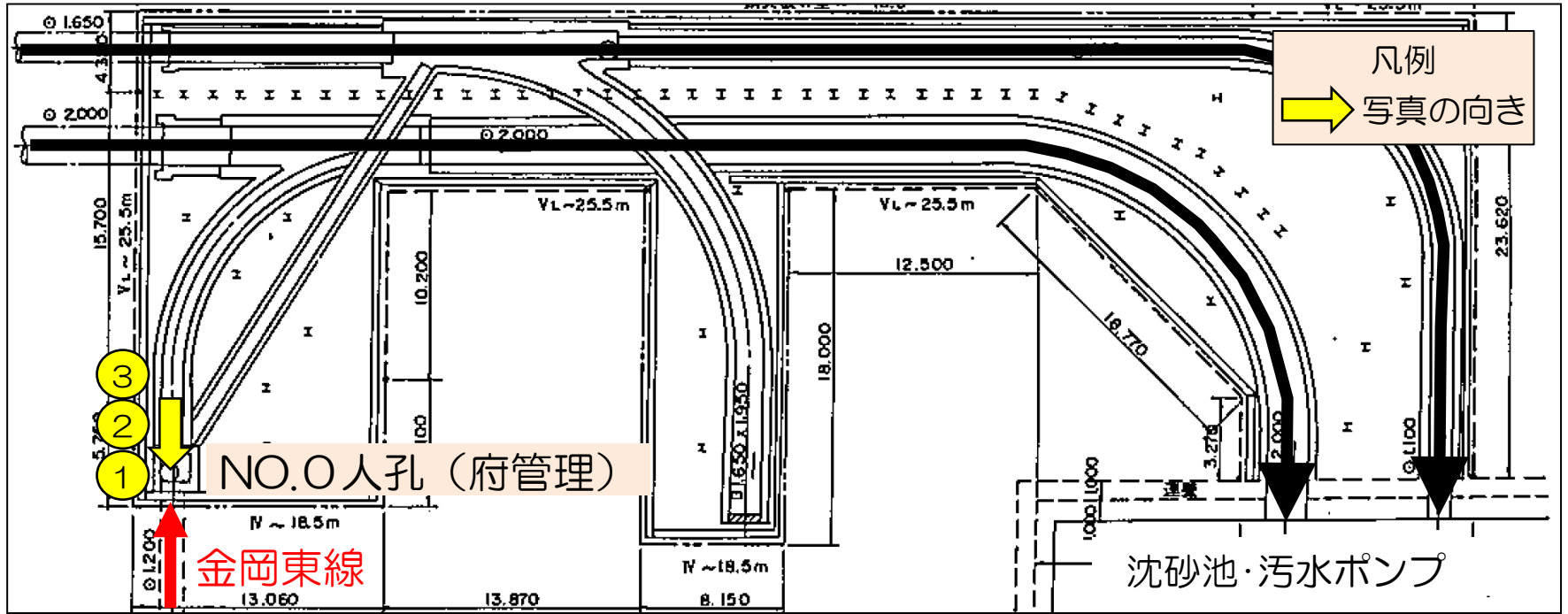
【抜け落ちたパイプ(人孔底付近)】

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(7) 腐食状況の調査⑥

【NO.0→NO.1 管内調査結果】

調査日時：平成29年11月25日
16時00分～16時30分

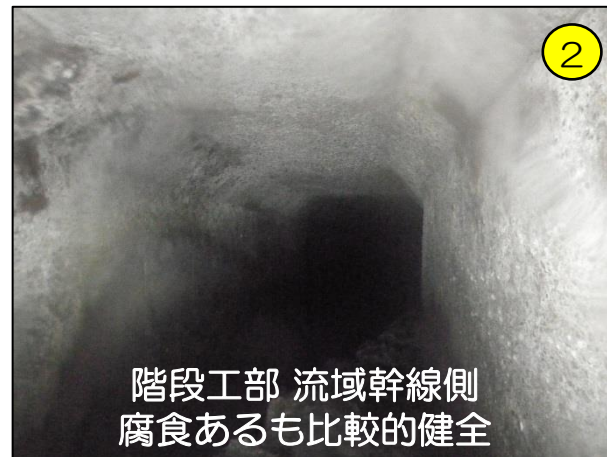
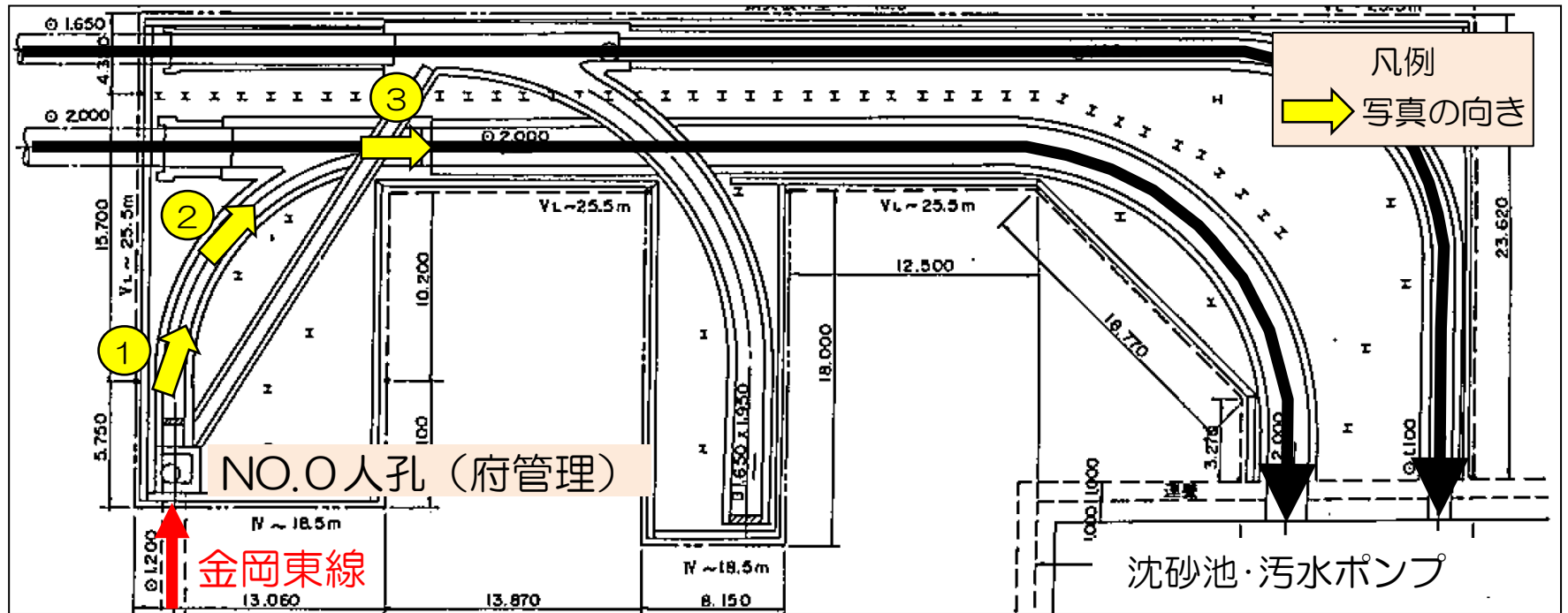


5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(8) 腐食状況の調査⑦

【NO.0→流域下水道 管内調査結果】

調査日時：平成29年11月25日
16時00分～16時30分



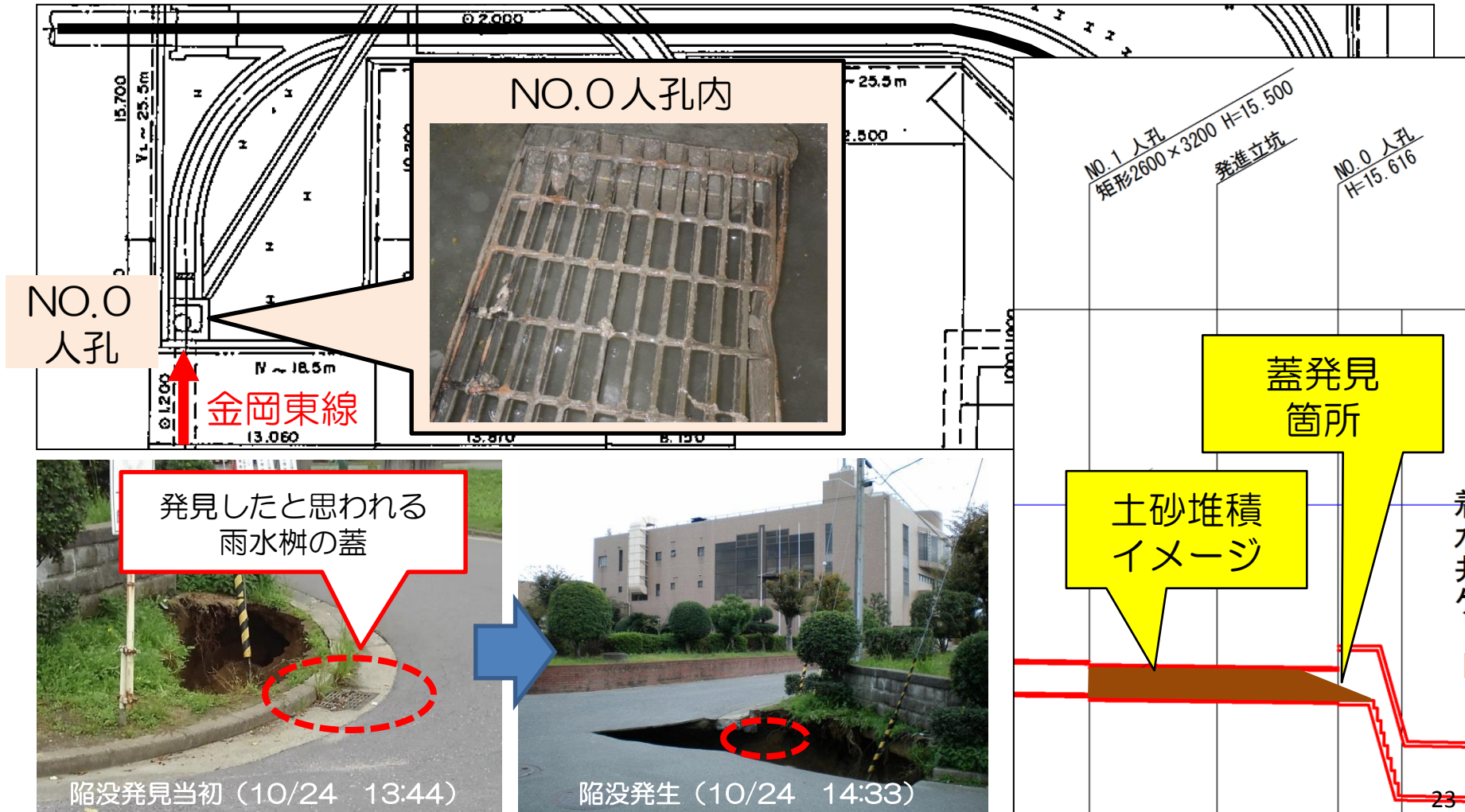
5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(9) 腐食状況の調査⑧

調査日時：平成29年11月25日
16時00分～16時30分

【NO.0 管内調査結果】

- ・ 陥没箇所周辺の雨水樹と思われる蓋が、NO.0人孔で発見されており、完全閉塞前に蓋を運搬するほどの大きな力が働いたと推定。



5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(10) 腐食状況の調査⑨

【今回の状況下が腐食状況下であるかの判断】

- 下水道管路施設ストックマネジメントの手引き（旧下水道管路施設腐食対策の手引き（案）—2016年度版— 日本下水道協会）における、腐食するおそれ大きい箇所は下記のとおり。

① 圧送管吐出し部

② 落差・段差の大きい箇所

③ 伏せ越し下流部

④ 汚泥が堆積しやすい箇所

⑤ 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場所

⑥ 管内貯留部

⑦ ビルピット排水が排出される箇所

⑧ 海水を含む地下水の浸入がある箇所の下流部



- NO.1 人孔部は構造的に上記①、②が該当する。また、水質調査結果からも、返流水には硫化水素が含まれていたため、⑤の影響も懸念される。
- 腐食状況下であること、調査結果からも腐食が確認できることなどから、返流水による腐食の影響はあったと考えられる。

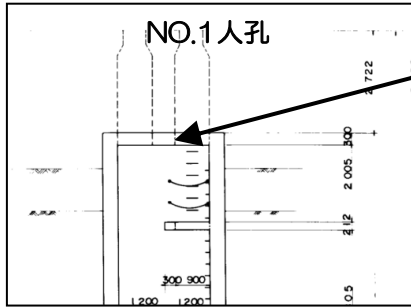
5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(1 1) 腐食状況の調査⑩

【これまでの調査状況からの腐食量の整理】

1. 人孔天井部 (調査写真より推定)

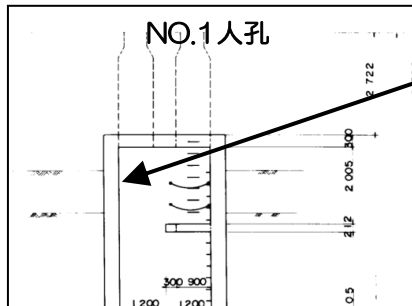
- 元の厚み : 300mm
- 推定腐食量 : 76mm (鉄筋までの厚み60mm+鉄筋径16mm)



鉄筋が全て露出している状況

2. 人孔側壁部 (調査写真より推定)

- 元の厚み : 300mm
- 推定腐食量 : 60mm (鉄筋までの厚み60mm)



鉄筋が露出している状況

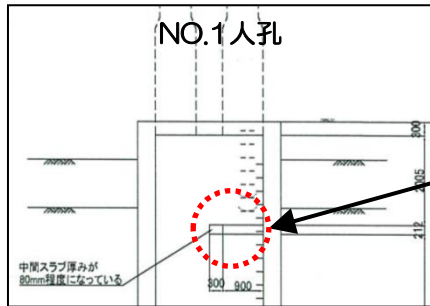
5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(12) 腐食状況の調査①

【これまでの調査状況からの腐食量の整理】

3. 人孔中段スラブ (実測値)

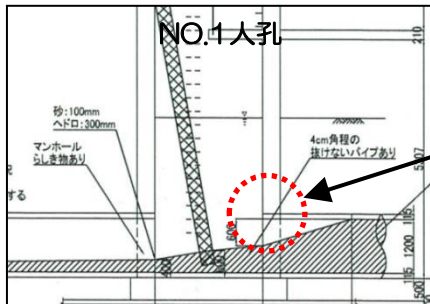
- 元の厚み : 212mm
- 実測腐食量 : 132mm (両面から腐食として、片面約66mm腐食)



(調査者実測)
中段スラブのスラブ厚みが、
80mm程度になっている。

4. 下水道管部 (潜水士調査報告から推定)

- 元の厚み : 115mm
- 推定腐食量 : 25mm (鉄筋までの厚み25mmが腐食と推定)



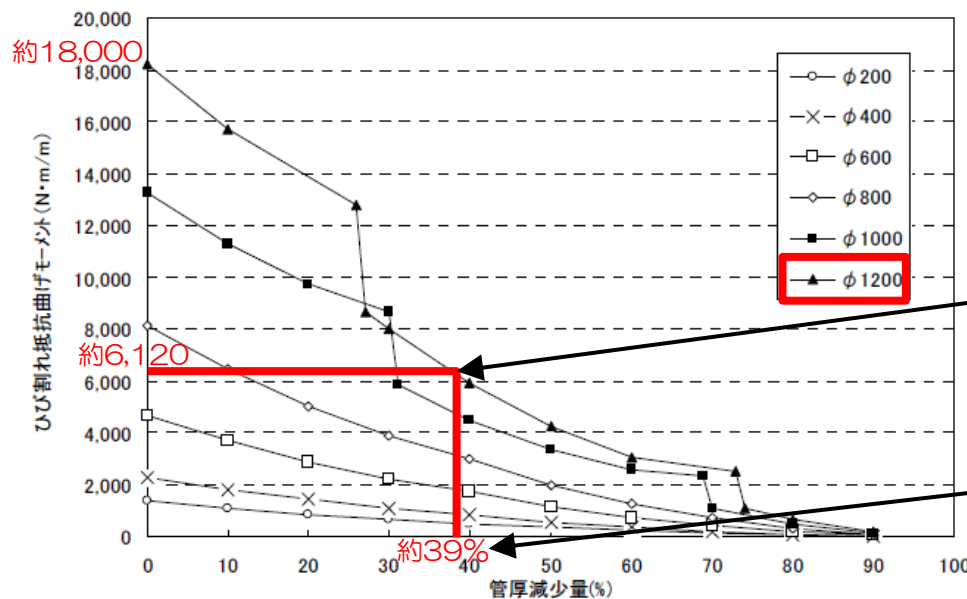
(調査者コメント)
※人孔内部のコンクリート状況
→骨材を触っている感触であり、
腐食が進んでいる状態と推測
する。

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(13) 破損に至る腐食量の検証①

【外圧で破損に至る腐食量の検証】

- 腐食を考慮した管耐力＝健全な管の管耐力×腐食を考慮した残存強度率
- P10より、管耐力は92.6 (KN/m²)、外圧は31.6 (KN/m²)であることから、残存強度率が約34% (31.6÷92.6) を下回ると、外圧により破損すると考えられる。
- 図より、残存強度率が約34%に低下する場合の、管厚減少量 (腐食量) は約39%と推定。



◇管路施設の長寿命化に関する調査
(平成18年度 国土技術政策総合研究所
下水道関係調査研究年次報告書集)

①腐食を考慮した管耐力の算出
＝健全な管の管耐力×腐食を考慮した
残存強度率
＝18,000×0.34
＝6,120

②管厚減少量 (腐食量) の
推定 (グラフ読み取り)
＝約39%

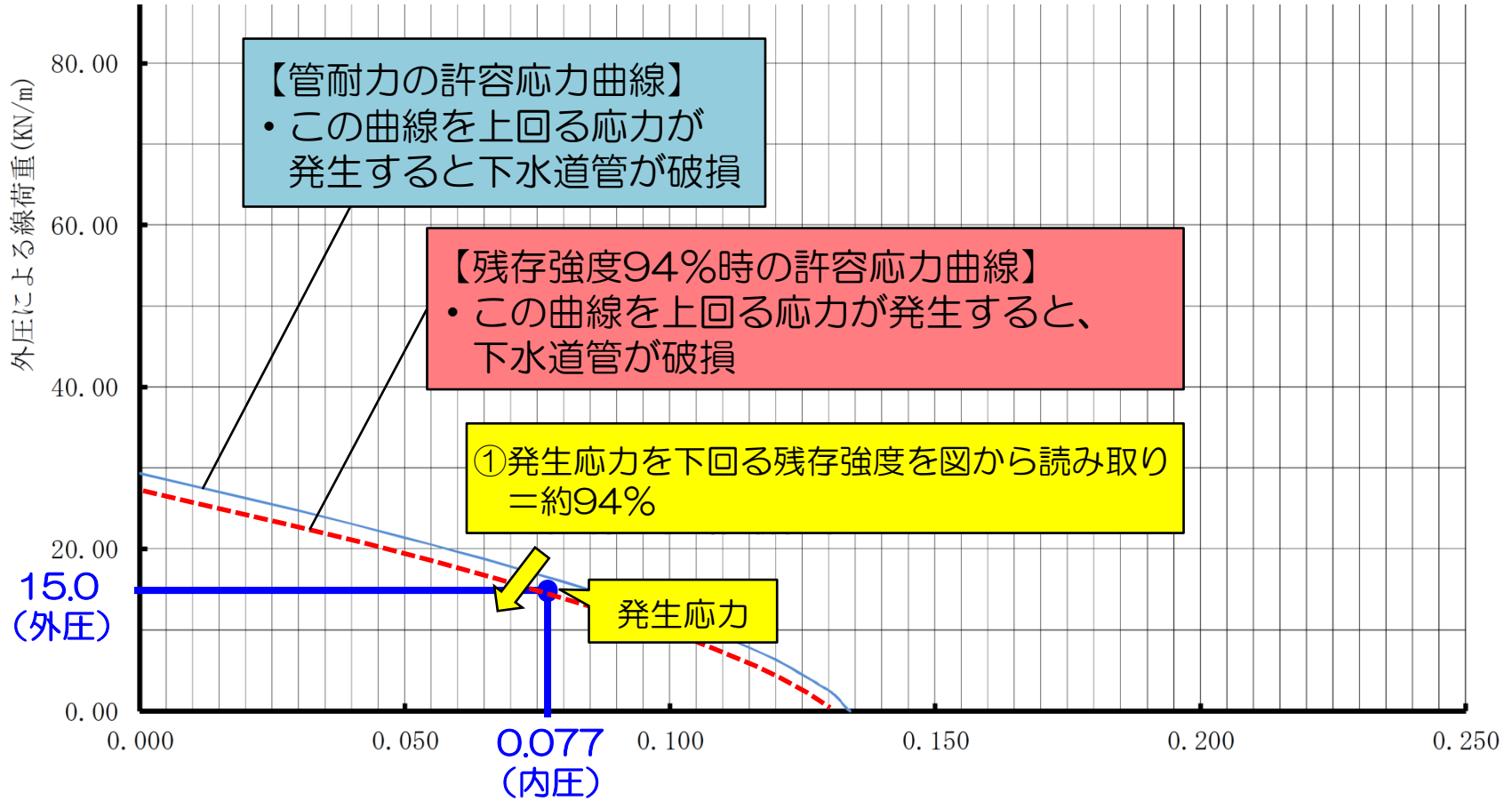
図 外圧管2種のひび割れ抵抗曲げモーメント

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(14) 破損に至る腐食量の検証②

【内圧+外圧で破損に至る腐食量の検証】

- P14より、残存強度率が約94%よりも低下すると、発生応力を下回り、内圧と外圧で下水道管が破損する。
- 残存強度率が94%まで低下する腐食量を次頁で検証



5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(15) 破損に至る腐食量の検証③

【内圧＋外圧で破損に至る腐食量の検証】

- 腐食により残存強度率が94%を下回ると、内圧＋外圧で破損する。
- 図より、残存強度率94%時点の、管厚減少量（腐食量）は約5%と推定

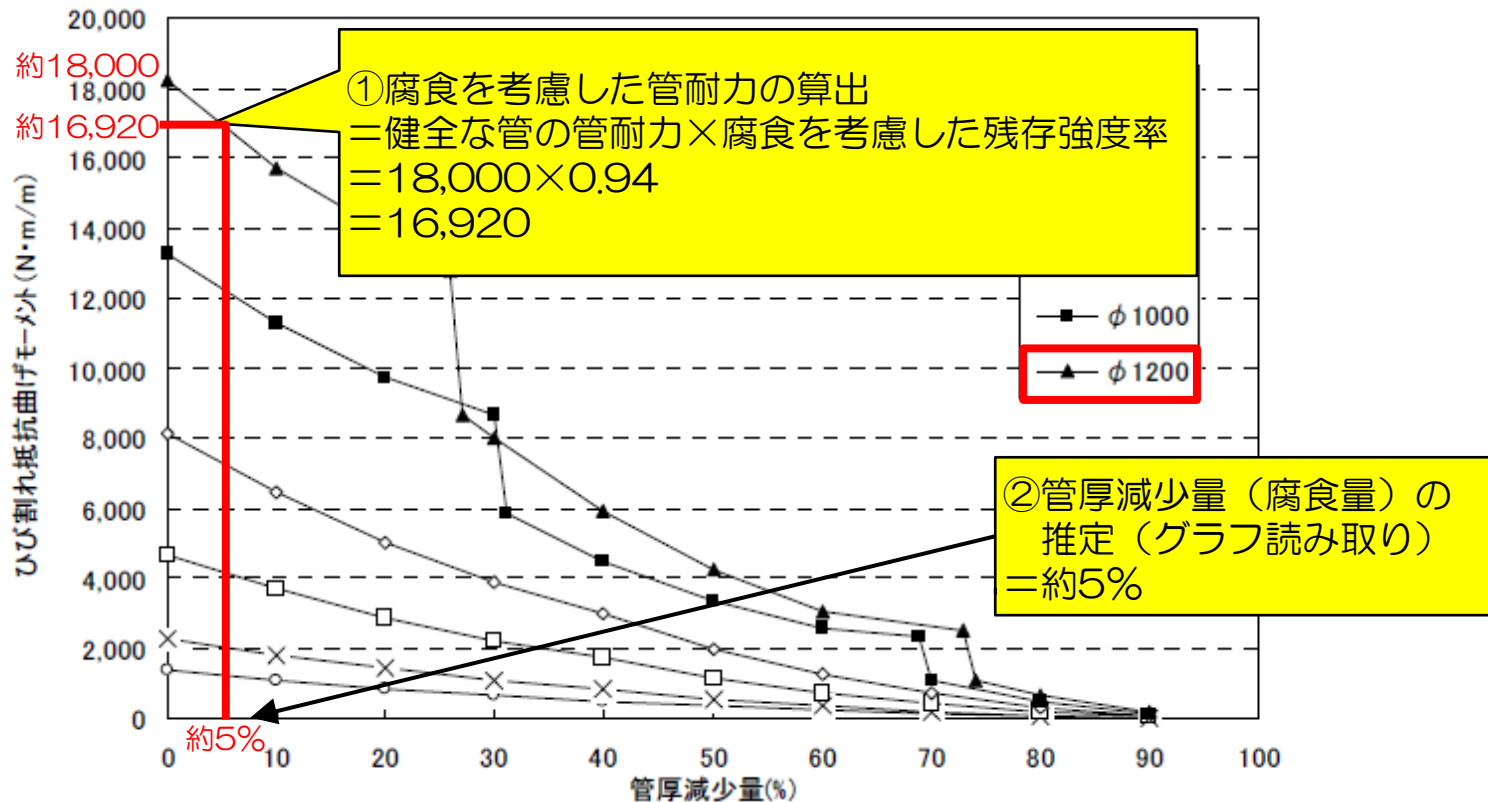


図 外圧管2種のひび割れ抵抗曲げモーメント

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(16) 調査箇所での腐食量の検証

【下水道管の腐食量の検証】

- 潜水土の調査報告より、管厚減少量（腐食量）は、約22%（25mm ÷ 115mm）と推定
- 参考として、図より、管厚減少量（腐食量）約22%時の残存強度率は72%と推定

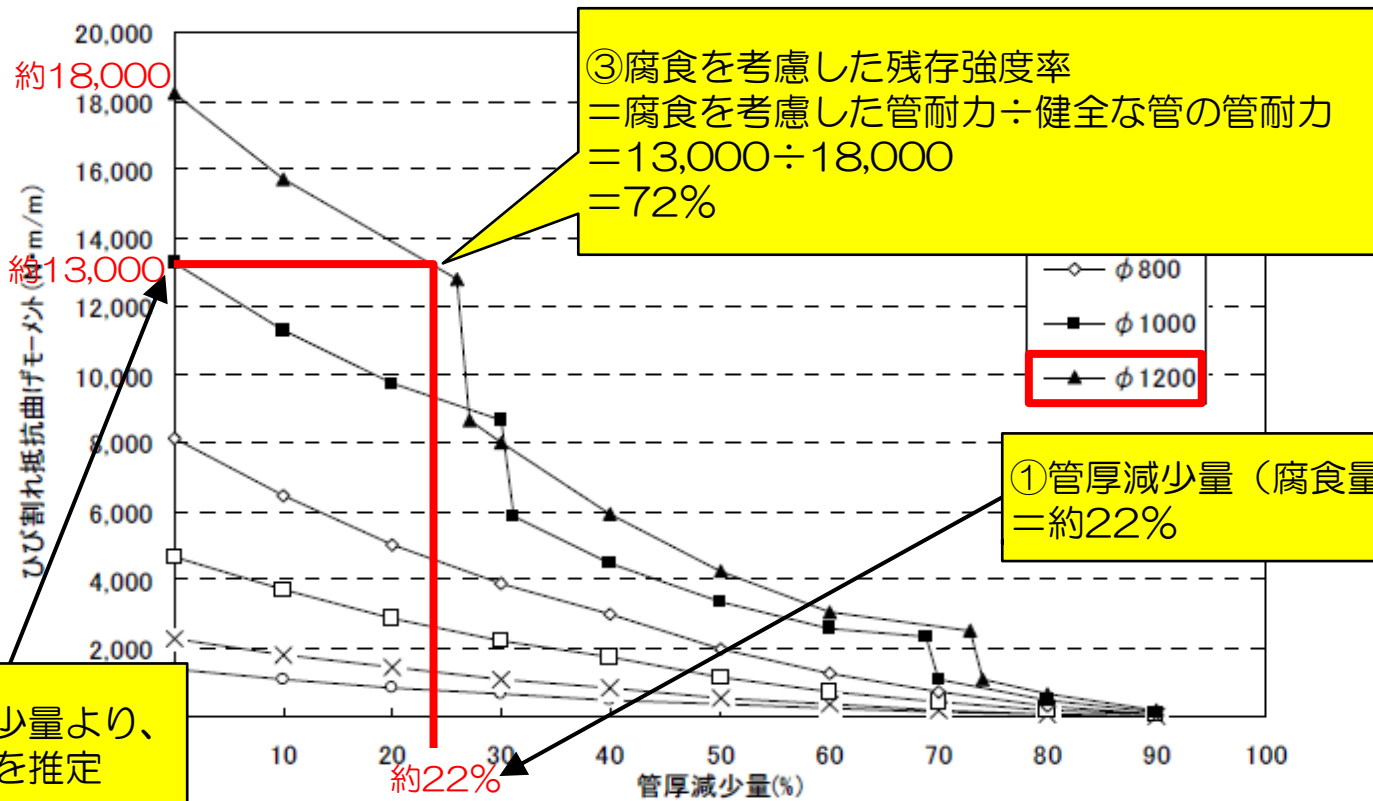


図 外圧管2種のひび割れ抵抗曲げモーメント

5. 返流水による腐食が破損要因となった可能性

(17) 破損に至る腐食量 > 下水道管の腐食量の検証

【破損に至る腐食量】

- 外圧 : 管厚減少量 (腐食量) 39% (残存強度率 : 34%)
- 内圧+外圧 : 管厚減少量 (腐食量) 5% (残存強度率 : 94%)

【下水道管の腐食量】

- 管厚減少量 (腐食量) : 22% (残存強度率 : 72%)

【検証方法】

- 破損に至る腐食量 > 下水道管の腐食量となれば、腐食によって下水道管が破損した可能性有り



- 外圧 : 39% > 22% ⇒ 外圧では破損しない



- 内圧+外圧 : 5% < 22% ⇒ 内圧+外圧では破損が生じる



- 内圧と腐食により、下水道管が破損した可能性有り

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(1) 検証内容

検証① : 地中レーダー探査による空洞調査

- 陥没発生区間 (No.1 ~ 0間) を含め、上流区間 (No.1 ~ 3) も空洞調査を実施。⇒ さらなる陥没の可能性を調査

検証② : 陥没土量と事故後、処理場等へ流入した土量の比較

- 陥没発生箇所での損失土量と下水道管内および処理場流入土砂量を比較することで、事前の空洞の可能性を検証

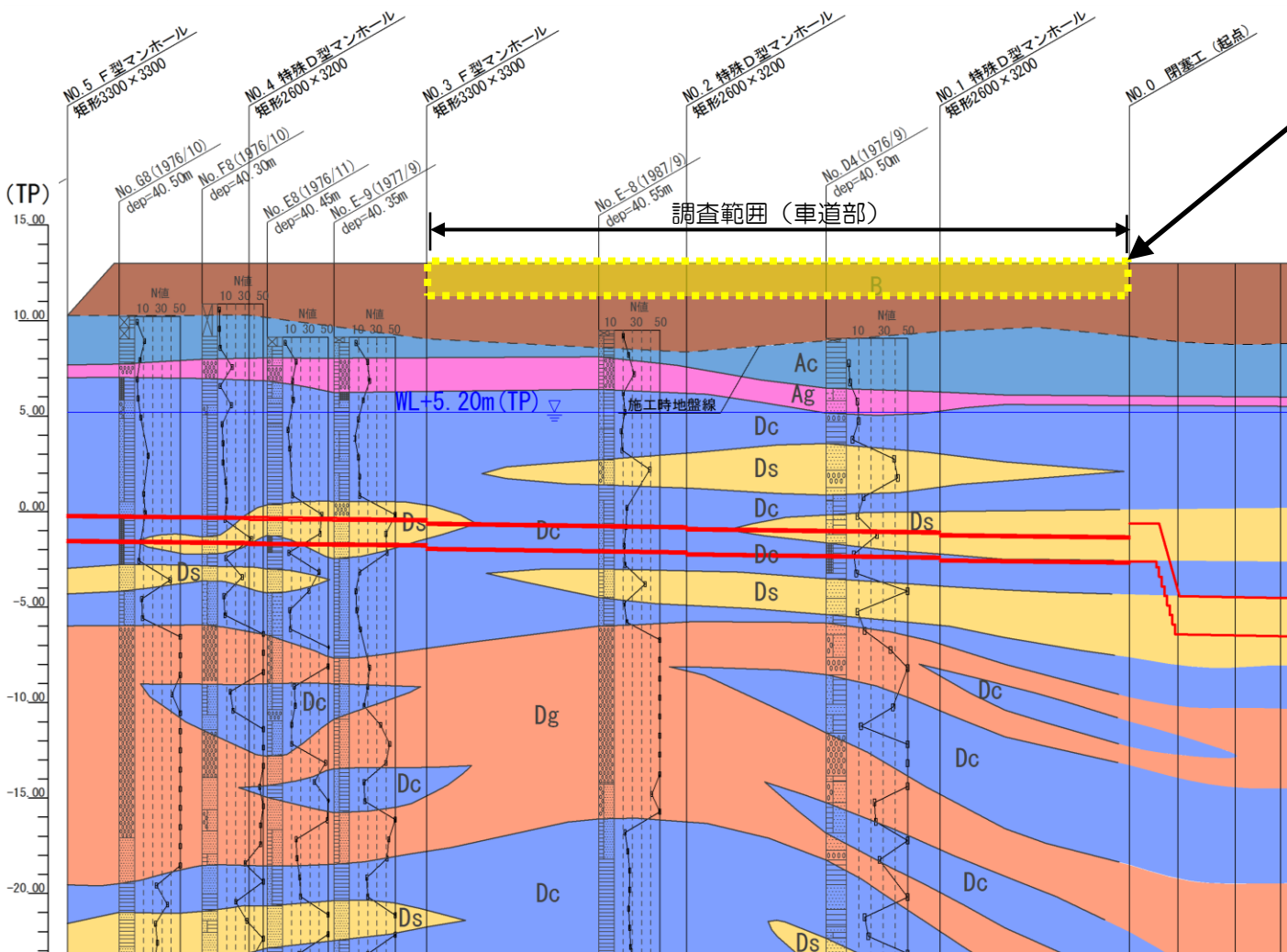
検証③ : 処理場における沈砂発生量の傾向分析

- 過年度および事故前の沈砂の発生量から事前の空洞の可能性を検証

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(2) 検証① 地中レーダー探査による空洞調査

調査車（黄色部：地表から約1.5mまで）にて空洞調査した結果、
空洞は見当たらなかった



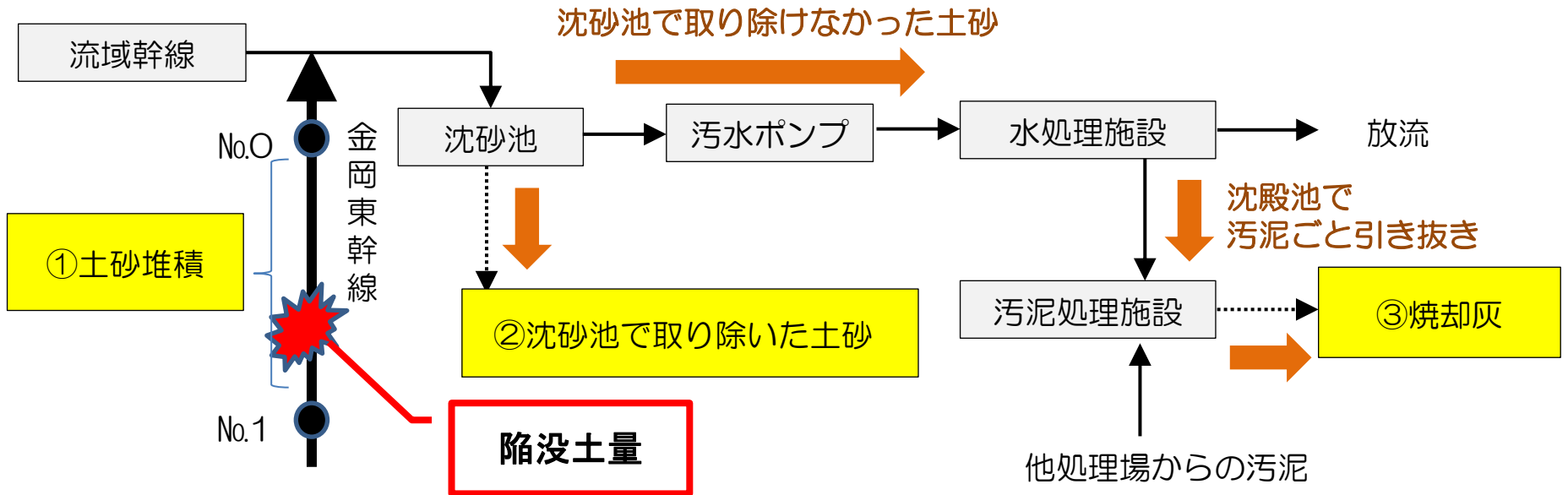
調査状況

凡例

地質年代	地層	記号	
現世	盛土層	B	
	沖積層	粘性土層	Ac
		礫質土層	Ag
洪積層	洪積層	粘性土層	Dc
		砂質土層	Ds
		礫質土層	Dg

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(3) 検証② 陥没土量と事故後、処理場等へ流入した土量の比較

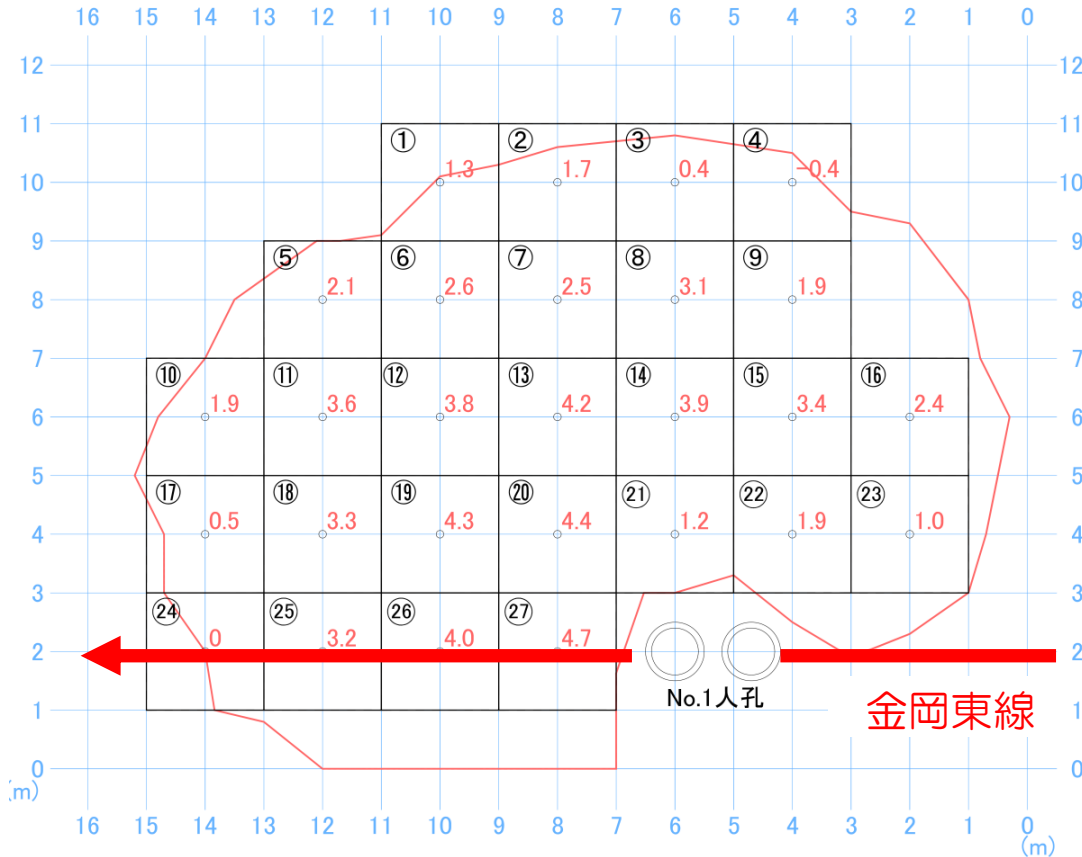


陥没土量との比較に用いた量

- ① 陥没区間の管渠内に堆積している土砂
- ② 沈砂池で取り除いた土砂
- ③ 焼却灰

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(4) 陥没により失われた土砂量の推定



全体埋戻し数量	
①	2.0×2.0×1.3= 5.2㎡
②	2.0×2.0×1.7= 6.8㎡
③	2.0×2.0×0.4= 1.6㎡
④	2.0×2.0×-0.4= -1.6㎡
⑤	2.0×2.0×2.1= 8.4㎡
⑥	2.0×2.0×2.6= 10.4㎡
⑦	2.0×2.0×2.5= 10.0㎡
⑧	2.0×2.0×3.1= 12.4㎡
⑨	2.0×2.0×1.9= 7.6㎡
⑩	2.0×2.0×1.9= 7.6㎡
⑪	2.0×2.0×3.6= 14.4㎡
⑫	2.0×2.0×3.8= 15.2㎡
⑬	2.0×2.0×4.2= 16.8㎡
⑭	2.0×2.0×3.9= 15.6㎡
⑮	2.0×2.0×3.4= 13.6㎡
⑯	2.0×2.0×2.4= 9.6㎡
⑰	2.0×2.0×0.5= 2.0㎡
⑱	2.0×2.0×3.3= 13.2㎡
⑲	2.0×2.0×4.3= 17.2㎡
⑳	2.0×2.0×4.4= 17.6㎡
㉑	2.0×2.0×1.2= 4.8㎡
㉒	2.0×2.0×1.9= 7.6㎡
㉓	2.0×2.0×1.0= 4.0㎡
㉔	2.0×2.0×0.0= 0.0㎡
㉕	2.0×2.0×3.2= 12.8㎡
㉖	2.0×2.0×4.0= 16.0㎡
㉗	2.0×2.0×4.7= 18.8㎡
合計	267.6㎡

凡例
G.L～陥没底までの高さ

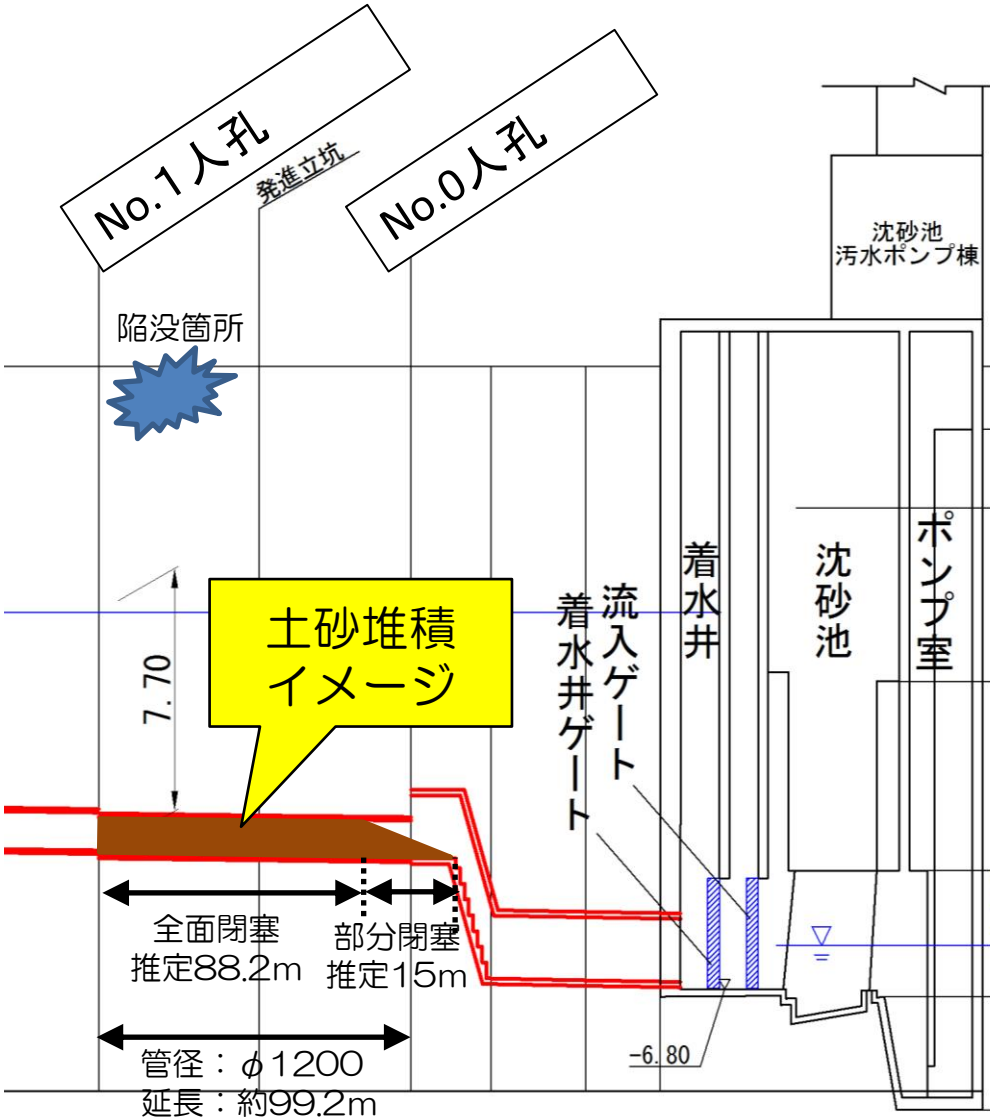
測定の結果、
陥没で失われた
土量は約268m³

処理場に流れ込んだ土砂は体積換算が難しいため、重量に変換
ボーリングデータより土砂の重量を18 (KN/m³) とすると、
268 (m³) × 18 (KN/m³) = 4,824 (KN)
4,824 (KN) ÷ 9.8 (KN/ t) = 492 t

陥没箇所全体面積: 114.6㎡

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(5) 下水道管に堆積している土砂量の推定



【土砂量の計算】

(管径1.2mの管断面積)

- $0.6 \times 0.6 \times \pi = 1.1 \text{ m}^2$

(閉塞区間 ※調査結果からの推定)

- ① 全面閉塞
 - $99.2\text{m} - 10\text{m} = 88.2\text{m}$
- ② 部分閉塞
 - 写真や図面等から15mと推定

(堆積した土量)

- ① 全面閉塞区間
 - $1.1 \times 88.2 = 97.0 \text{ m}^3$
- ② 部分閉塞 (円錐状に堆積と仮定)
 - $1.1 \times 15 \div 3 = 5.5 \text{ m}^3$
- ③ 合計
 - 体積 : $97.0 + 5.5 = 102.5 \text{ m}^3$
 - 重量 : $102.5 \times 18 \div 9.8 = 188 \text{ t}$

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(6) 沈砂池で除去した土砂量の推定

【沈砂池への流入土砂量の推定】

① 事故後の発生量

10月23日～11月30日（39日間）を影響期間として、

- ・ 沈砂ホッパからの発生量 : 34.5 t (実測値)
- ・ バキューム吸引分 : 50.0 t (実測値)

② 事故が無かったものとして発生量の推定

- ・ 1日当たりの発生量0.05 t / 日 (4月～9月実績) × 39日
= 2.0 t (想定値)

③ 事故後に増加した発生量 (沈砂池流入量の推定)

- ・ ① - ② = (34.5 t + 50.0 t) - 2.0 t = 83 t

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(7) 焼却灰として搬出した土砂量

① 事故後の発生量

10月24日～11月30日（38日間）を影響期間として、

- 焼却灰の発生量は 208.8 t（実測値）

② 事故が無かったものとしての発生量の推定

- 今池水みらいセンター内で発生する汚泥

38日×2.0 t / 日（4～9月実績） = 76.0 t

- 他の水みらいセンターから搬入して処理している汚泥

977.9 ケーキ t × 0.0252 灰 t / ケーキ t（4～9月実績） = 24.6 t

※他の水みらいセンターからの汚泥の受け入れは10月10日から実施

③ 事故後に増加した発生量（処理場流入量の推定）

- ①－② = 208.8 t －（76.0 t + 24.6 t） = 108 t

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(8) 陥没土量との比較

【土砂量の比較】

陥没土量（計測値）	：492 t
下水道管内および処理場で除去した土砂量	
①下水道管に堆積している土砂量	：188 t
②沈砂池で除去した土砂量	：83 t
③焼却灰として搬出した土砂量	：108 t
合計	：379 t
差分	：113 t（23%）

【考察】

- ・ 陥没土量に対して管内堆積量および処理場で除去した土砂量が少ない。
- ・ しかし、比重が異なるものを同一に比較するなど、誤差が大きいと考えられることから、この結果により事前に空洞のあったという結論は見いだせない。



過去の沈砂量からも検証（検証③）

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

(9) 処理場における沈砂発生量の傾向分析（検証③）

【年間データの比較】

- 平成25年度～平成29年9月末までの沈砂量を比較した結果、直近の沈砂量は特段多い結果では無かった。
- 不明水と沈砂量との関係を調べるため、沈砂量と降雨量を比較した結果、最も降雨量が多い平成27年度の沈砂量が最も少なかった。



- 年間データからは、事故前に土砂が流入した傾向は見られない。

年度	沈砂量		年降雨量（参考）	
	年搬出量	日当り	降雨量	降雨量当り
H25	16.15t/年	44kg/日	1173mm	14 kg/mm
H26	17.76t/年	49kg/日	1089mm	16 kg/mm
H27	14.38t/年	39kg/日	1365mm	11 kg/mm
H28	18.62t/年	51kg/日	1207mm	15 kg/mm
H29(4～9月末)	8.45t/半年	46kg/日	552mm	15 kg/mm

日当り沈砂発生量＝約46kg/日

6. 事故前から空洞が生じていた可能性

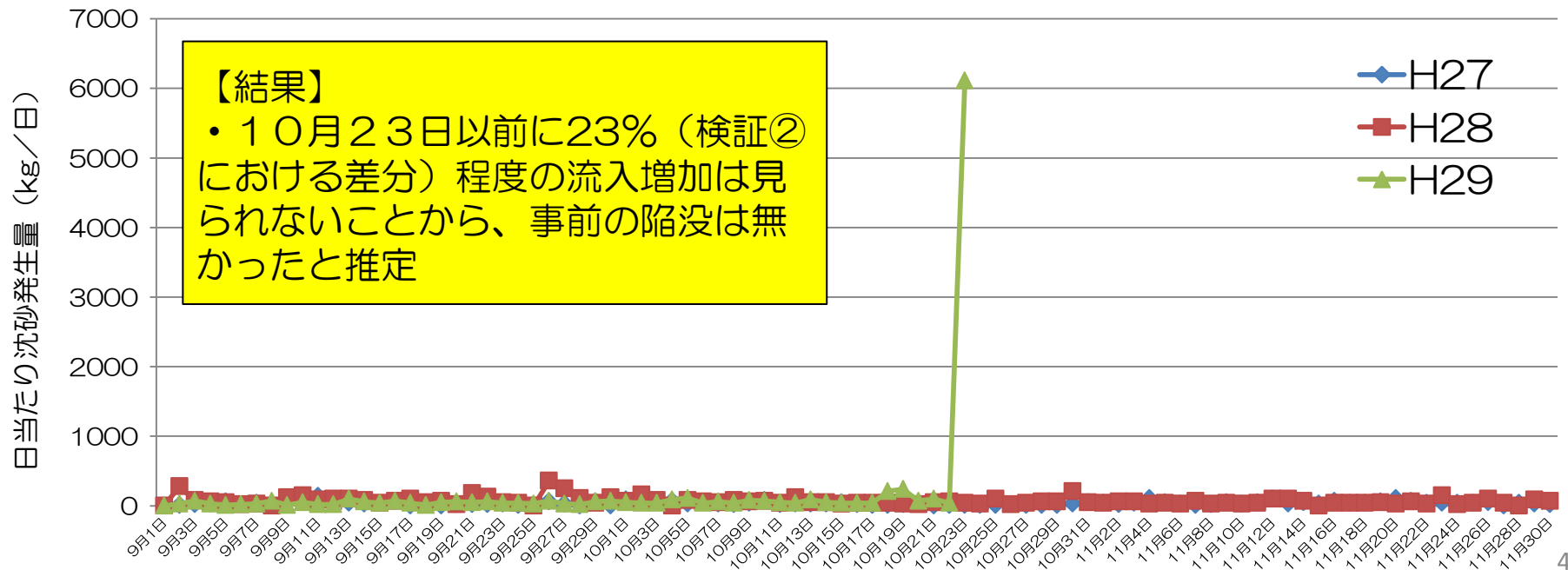
(10) 処理場における沈砂発生量の傾向分析 (検証③)

【月間データの比較】

- 平成27年度～平成29年10月23日までの事故前後（9月～11月）の月間沈砂量を比較した。
- 平成28年度に沈砂量が多い日が見られるが、事故時の規模と比較して大幅に少ない。

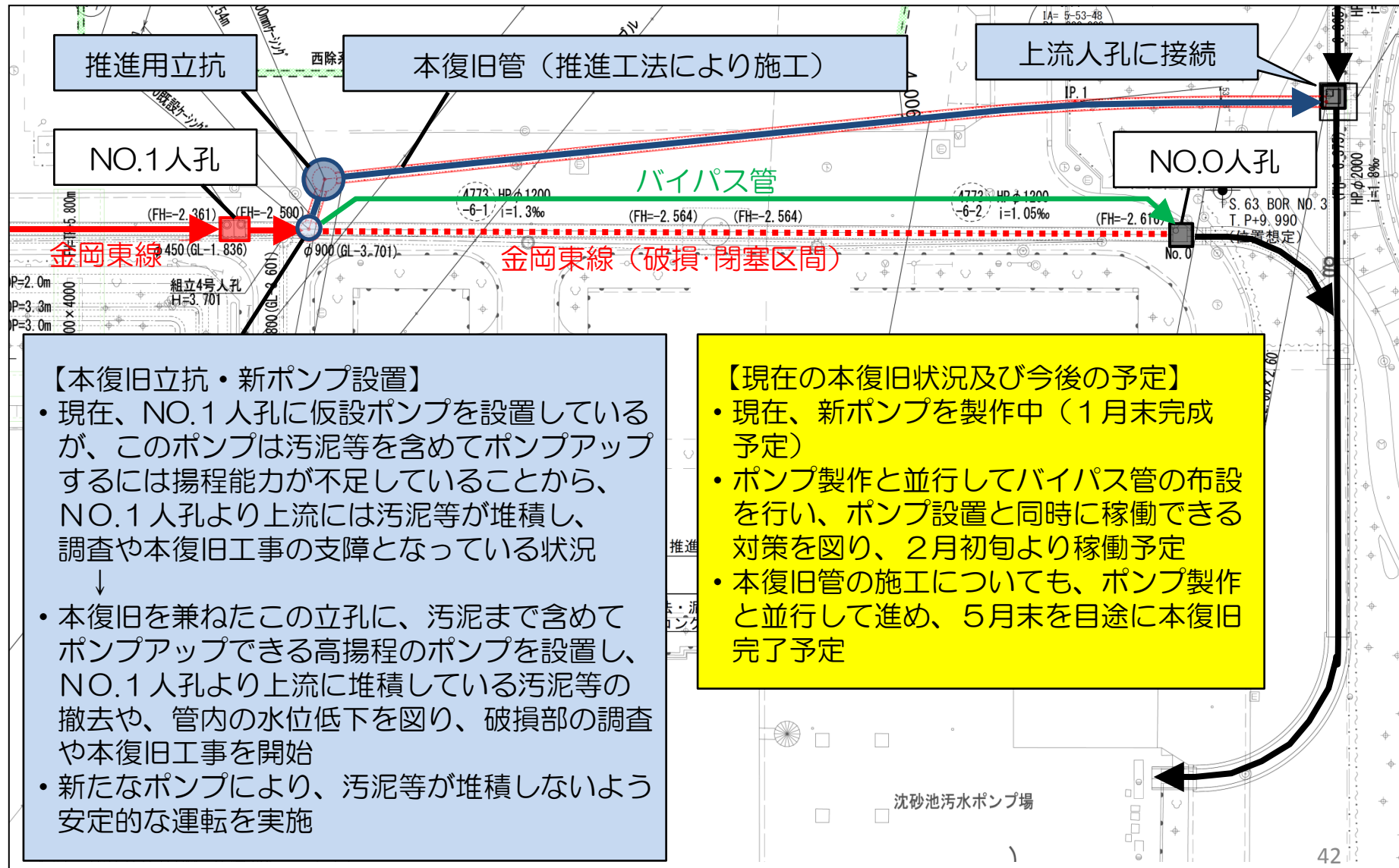


- 月間データからも、事故前に土砂が流入した傾向は見られない。



7. 本復旧に向けた対策案

(1) 本復旧案について (イメージ図)



【本復旧立抗・新ポンプ設置】

- 現在、NO.1人孔に仮設ポンプを設置しているが、このポンプは汚泥等を含めてポンプアップするには揚程能力が不足していることから、NO.1人孔より上流には汚泥等が堆積し、調査や本復旧工事の支障となっている状況
- ↓
- 本復旧を兼ねたこの立抗に、汚泥まで含めてポンプアップできる高揚程のポンプを設置し、NO.1人孔より上流に堆積している汚泥等の撤去や、管内の水位低下を図り、破損部の調査や本復旧工事を開始
- 新たなポンプにより、汚泥等が堆積しないよう安定的な運転を実施

【現在の本復旧状況及び今後の予定】

- 現在、新ポンプを製作中 (1月末完成予定)
- ポンプ製作と並行してバイパス管の布設を行い、ポンプ設置と同時に稼働できる対策を図り、2月初旬より稼働予定
- 本復旧管の施工についても、ポンプ製作と並行して進め、5月末を目途に本復旧完了予定

8. 再発防止に向けた取組と次回検証委員会について

(1) 今回の事故を受けて取った緊急的な再発防止対策

- 各処理場施設で腐食の原因となる返流水等が、管きよ施設に接続していないか緊急調査を実施
→各流域処理場及び堺市所管処理場で緊急調査を実施。
今池水みらいセンターと、同様の事例はなし
- 事故後の調査により、返流水が流入するNo.1 人孔の腐食が大きく進行していたことから、返流水による腐食が破損の一因であると考え、まずは公共下水道を介さずに返流水を水処理施設へ送水する対策を行い、腐食状況の解消を実施

8. 再発防止に向けた取組と次回検証委員会について

(2) 第3回検証委員会に向けて

- 現在進めている本復旧工事や調査状況を踏まえ、下記事項等の、具体的な再発防止策について検討し、取りまとめていく。

《次回検証内容（案）》

- ①内圧及び外圧に係る再発防止策
- ②返流水等による腐食に係る再発防止策
- ③再発防止のための今後の維持管理やその他対策について
- ④雨天時浸入水対策