

第3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（議事概要）

- 1 **開催日** 平成30年4月23日（月） 午後2時00分から午後3時45分
- 2 **場 所** 堺市上下水道局本庁舎4階 研修室
- 3 **出席者** ○委員（敬称略 順不同）
大島昭彦 貫上佳則 酒井憲司 日高利美 横田敏宏
○堺市
上下水道事業管理者 出耒 明彦
上下水道局次長兼経営企画室長 向井 一裕
上下水道局下水道部長 西野 善雄他14名
○大阪府
南部流域下水道事務所長 九野 康司他9名
○その他 一般傍聴者4名、報道関係者 3社

4 議事概要

議事（1） 配布資料確認

5 議題概要

庶務からの説明要旨（資料3）

- 堺市)
- ・ 前回委員会後の追加調査により、陥没が発生したNo.1人孔に近い箇所ほど腐食が進行し管厚が大きく減肉していること、地盤調査では調査時点において空洞の存在が疑われるような兆候はなかったこと、水質調査では流入下水に比べ返流水の硫化物ポテンシャルが高い値であること等が確認された。さらに現地調査では大阪府管理の返流水配管において腐食が進行しており、その一部は平成29年に大阪府により布設替えされていたことが判明した。
 - ・ 維持管理状況について、堺市では腐食環境にある管渠は、当然定期的な清掃や点検を実施するとともに、日常の維持管理の中で維持管理実績を蓄積するなど、維持管理指針に基づいた維持管理を実施。今回の破損した管渠については、陥没箇所のすぐ上流にあたるNo.3、No.4区間において平成25年度に劣化が進んでいないことを確認しており、同じく場内にある堺市管理の管渠についても施工年代が同一であること、下水道台帳では流入する接続管が無いことから、劣化は進行していないものと判断していた。仮に、返流水流入による腐食環境であることを大阪府と堺市が情報共有できていれば、腐食の進行防止等の事前対策が可能であった。
 - ・ 事故原因については、返流水流入による下水道管の腐食が原因であり、台風に伴う大雨による内圧発生を契機として下水道管の破壊が発生したと考え

られる。

・再発防止策については、返流水管の流入回避（実施済）、腐食が確認された破損箇所からの上流管渠の布設替え実施、雨天時浸入水の削減、大阪府と堺市の連携体制の強化を進める。

関係者からの説明要旨

大阪府) 今回の事故は、大雨による雨天時浸入水の大量流入及び返流水に起因する硫化水素による腐食が原因であることは認識。雨天時浸入水については、大雨時に発生し、家の雨水管を間違えて污水管に接続されたことなどにより発生する不明水であり、堺市にはこれまでよりも一層の対策をお願いする。次に今回の陥没箇所は、布設後 36 年間一度も点検されておらず、堺市の維持管理が適切であったかどうかについて、疑問である。下水道管理者は点検することで予測できない劣化や外部影響を早期に発見し、大きな事故を未然に防ぐ責務がある。近年、全国的に陥没事故が発生しており、大阪府では、危機感を持って対応している。全幹線について腐食環境では 5 年に 1 回、腐食環境以外でも 10 年に 1 回、管渠内を目視やテレビカメラで調査を実施。マンホールについても目視点検を定期的実施し、必要に応じて内部確認を実施。今回破損した幹線は、終末処理場に直結し、流下能力が失われることで、市民生活に重大な影響を及ぼす重要な幹線管渠。過去に敷地内にあった堺市し尿処理場からの排水を公共下水道管に受け入れ、流下させていたことから、調査点検が必要な箇所。管理者である堺市が、36 年間に一度でも蓋を開けて確認していれば、腐食を把握でき、今回の事故を防止できたと考え。今回の事故原因、再発防止策については、この観点を踏まえた内容で議論いただきたい。

議題（１） 「事故原因の検証について」

酒井委員) 回収したコアの管耐力計算結果について、「腐食により外圧で破損するまでには至っていない」という結論とまでは言い切れないのではないかと。なぜなら、コア A 回収地点より上流であるポンプ井立坑から採取された管は、管頂部が見つからず管側面も管厚が 35mm であることから、コア A より厳しい条件にあり、かつ破損の可能性があったことが推測される。よって、「コア A 回収地点より下流の下水道管は破損するまでには至っていなかった」とすべきである。

大島座長) ポンプ井立坑から回収した管は、管頂部が見つからなかったことから検証の対象としていないが、管側面だけみると一番多く減肉していることになる。

堺市) 検証を行う上では、回収された管の事実確認をもとに計算することを前提としている。そのため、コア A 回収地点から陥没地点までの間の腐食状況は、コア A よりひどい状況であることは想定できるが、管が回収できていない以

上検証には至っていない。

大島座長) 「コアA回収地点より下流の下水道管は、破損するまでには至っていなかった」へ変更する。

大島座長) 今回新たな情報として、No.1 人孔に繋がるいずれも大阪府が管理する返流水配管やその手前にあるタンクが腐食していたとの調査内容の報告があった。その内容では、昨年7月にNo.1 人孔に入る手前の配管が腐食していたため、大阪府が布設替えを行っているが、この情報は堺市へ伝わっていたか。

堺市) その情報は聞いていなかった。

大島座長) 今回、2つの自治体での情報伝達が悪かったことから、今後の体制については重要な課題になる。

堺市) これまで60年にわたる維持管理の結果、幹線管渠の陥没事例はなく、知見に基づいた維持管理の計画を立てている。40年経過から50年に至る間の管渠約750kmの調査を行うことは、下水道ビジョンにも掲げている。今回、No.1 人孔に副管の形で返流水が入ってきており、堺市は、事故発生後にこのような管が設置されていること、さらに、その副管が腐食し脱落した状況になっていることを知った。この管は大阪府にて設置し、維持管理しているものであり、この管に繋がる配管部分が著しく腐食し、布設替えを行っていたのであれば、その時点で下流まで調査を行い、その結果の報告があればこのような事態は起こらなかった。

酒井委員) 外圧と内圧の検証結果について、グラフの数値は、破壊やひび割れが発生することを示しているが、実際には破壊やひび割れが観測されたか。

堺市) 第2回検証委員会で示したNo.0における管口からの調査結果では、ひび割れ等は確認できていない。

酒井委員) 内圧を含めた検証結果と現実とが合っていないため、検証方法の妥当性を考え直すべきではないか。

堺市) 検証を行うに当たり、「下水道推進工法の指針と解説」で示されている計算式を使用した。下水道管における計算手法はこの手法しかなく、これ以上の検証はできなかった。

酒井委員) 今回の場合、管内だけではなく、管外にも水があったのではないか。

堺市) その考えは「土水分離」と言われる考え方であり、シールド工法の検討で示されている。今回、土水分離の条件でも試算を行い、外圧に耐えることは把握している。

大島座長) 第2回検証委員会においても議論したが、シールド工法の設計指針には、土水分離いわゆる土圧は有効応力、加えて水圧を考慮する考え方はあるが、ヒューム管の場合は、土水を一体にした全応力として考えるのが基本になっている。現在の設計の考え方に疑問は残るが、その議論は設計指針にも影響す

- る。今回のような事案を受けて今後研究の余地があるものと思っている。
- 日高委員) 堺市では過去の維持管理実績を基に 40 年経過した管を点検対象としているとのことだが、管を布設して 60 年経過した現在までに、腐食環境下でない下水道本管であるヒューム管において、劣化に起因した道路陥没はないか。
- 堺市) ヒューム管の本管では 1 回もない。
- 日高委員) 今回実施したカメラ調査時において管頂部と管側部の劣化の違いは認識できたか。
- 堺市) 管頂部と管側部を比較すると、管頂部で劣化が進んでいた。
- 日高委員) ポンプ井立坑から回収した管について、管側部の管厚が 35mm であるなら、回収できなかった管頂部はさらに減肉していたことは推察できる。また、カメラ調査した全線において、ひび割れ等は確認できているか。
- 堺市) カメラで見える範囲で検証したが、管表面にし渣等が付着している状況だったこともあり、ひび割れは確認できていない。接合部分からの漏水は 2 か所程度あった。

議題 (2) 「事故原因と再発防止策について」

- 酒井委員) 事故発生のメカニズムについては、発生前に破損していなかったことを前提として報告書を作成するのか。現時点で破損の有無は確認できないが、計算結果だけで破損がなかったとは言い切れない。実際に得られたデータから検証し、報告書ではきちんと整理してほしい。
- 大島座長) 事故発生のメカニズムについては、陥没が発生した時系列からみても、説明のあった内容で概ね正しいと思う。
- 貫上委員) 今回破損した金岡東線のみ起因する雨天時浸入水の影響を受けて、今池水みらいセンターのゲート操作を行ったような説明であるが、処理場への流入水はどこから流入したものか区別はできないと思う。そのため、堺市の本管だけではなく他の流入管すべてに言えることである。
- 横田委員) 事故発生のメカニズムについては、いろいろと細かな条件や要素を総合的に判断するため、報告書では漏れがないよう注意して頂きたい。
- 日高委員) 事故原因について、ポンプ井立坑から回収した管は、管頂部がなかったことから検証の対象から外しているが、報告書では、管頂部の管厚を管側部の管厚 35mm と同等であったと仮定し計算した結果を記載してほしい。
- 再発防止策について、返流水管のルートを変えることが根本対策ではなく、ポリ鉄添加等の硫化水素の発生抑制、換気・点検等の腐食防止が目的であるため対策を追加してほしい。
- 酒井委員) No.1,2 人孔区間の改築等の実施について、目的と対策を明記すること。
- 大島座長) 下水道管路における維持管理上の検査について、堺市では 60 年の経験に基づ

き 50 年は問題ないとしているが、60 年の経験で 50 年を判断することには疑問がある。50 年に固執するのではなく、簡易な検査などによりもっと検査を進めるべきだと思う。

堺市) 維持管理については、腐食環境下は定期的に行っている。加えて 40 年経過した管渠から順に調査を行い、50 年経過後にはすべての調査結果を把握しアセットマネジメントを実施している。

大阪府) 管渠の点検については、腐食環境の有無を含め、予期せぬ外部要因などがあるため、維持管理指針には点検頻度について明記されている。今回、大阪府と堺市の連携が悪く、堺市も予測できなかったとのことであるが、大阪府では予測できないことがありうることから、全幹線について 10 年に 1 回テレビカメラ調査・管内調査を実施。また、その調査結果に基づき、今後の調査頻度を決めていくとしており、一度も点検・調査をせず、点検頻度を定めることには疑問がある。

大島座長) 今後は連携を含めてきちんと進めてほしい。

貫上委員) No.0 人孔に接続しているスクラバー排水について、分析データでは返流水に比べ硫化物ポテンシャルは低いですが、No.0 人孔への接続はそのまま残すのか。

大阪府) 変えるつもりはない。本来なら水処理へ戻すことになるが、今池水みらいセンターには分配槽がなく、均一に水処理へ戻すためには沈砂池ポンプ棟へ戻す必要がある。特に、スクラバー排水が流入渠へ影響があるとは考えていないし、管理も大阪府なので問題ない。

議題 (3) まとめ

大島座長) 今回は、地盤調査等の現地調査と回収したコア A B C の解析において、管渠の破損状態が明らかになり、管厚が減肉することで破壊が生じるメカニズムが見えた。ただし、陥没が発生した下水道管は、肉厚がさらに減っていた可能性があり、外圧に耐えることができたか疑問がある。本検証委員会の目的は、事故の原因究明である。人孔への返流水流入による硫化水素の影響で、下水道管が腐食していたことは間違いなく、これが素因である。これだけではなく、既往最大の大雨により初の流入制限を行い、傷んでいる管に内圧が発生した。これは誘因である。この結果管路が破損、その後水位が低下することにより流れが生じて、破損箇所上部の土砂が流入、閉塞状態になった。その際に生じた空洞により道路陥没が発生した。これが事故のメカニズムである。

今後このような事が起きないように再発防止を行うこと。大事なことは腐食を引き起こすものを下水道管にいれない。仮に他にもそのような箇所があれば注意が必要。雨水については、下水道管に入らないことが基本だが、誤接

続等による流入があるため、対策が必要だと思う。

最も思ったことは、堺市と大阪府の連携が不足していたこと。大阪府と堺市の連携、情報交換を図ることが特に必要だと思う。同時に、点検は頻度を上げて行っていくことが再発防止につながる。

また、このことを資料として残すことが重要。報告書を書いて広く情報発信していくことで、全国の都市の参考になるので是非進めて頂きたい。

本復旧は現在も進行中であることから、早く完成させて元の下水道管へ戻すことをしっかり進めてほしい。

以上を持ちまして、最終委員会の原因究明と再発防止策のとりまとめとする。