

<H31 1-1 上下水道部門>

(問題)

上下水道事業は、市民生活にとって重要なライフラインであり、災害や事故発生時においても事業を一定のレベルで継続させ、早期に業務レベルを復旧することが必要不可欠である。このため、頻発する様々な災害や事故においても実効性のある上下水道事業共通の計画立案と災害リスクの低減が求められている。

上記のような状況を踏まえて、以下の問い合わせよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から上下水道事業に共通する課題を抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える上下水道事業に共通する課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。
- (4) 業務遂行において必要な要件を技術者としての倫理、社会の持続可能性の観点から述べよ。

(解答例)

1. 上下水道事業における災害・事故対応について

上下水道事業に発生すると想定される災害及び事故について、下記に示す。

(1) 運営上

① 災害・事故発生時の施設の破壊に対する工事技術者・技能者の緊急確保

災害等発生時は、早急な復旧が求められるが、工事技術者・技能者は年々数が減少し、若手の入職者も数が減っているため、緊急時に確保できるかは難しい。このため、緊急時の契約関係の方や条例整備、技術者・技能者のいる会社との緊急時協定締結など、平時からの対策が重要である。

② 災害・事故時の配水や排水停止による社会への影響

災害等発生時は浄水場や処理場、配管や排水管などの施設損傷等の理由により、配水や排水停止になりやすい。特に夏場では、水分不足による健康被害や洗濯・炊事・風呂への影響による生活への影響、これらやトイレ排水への影響による健康・生活への影響が他よりも大きく、早急な復旧が求められる。

(2) 設備上

① 浄水場や排水処理場への過負荷の問題

特に災害では、河川反乱、土砂崩落などにより、浄水場では沈殿池や砂ろ過への土砂流入により、過負荷状態になり、逆洗などの清掃頻度が増加し、造水量が反比例して減少するという現象が見られる。下水処理場では、地震等による排水溝の破損により、破損箇所周辺の土砂が流下し、活性汚泥槽の汚泥が変性し沈降除去性が悪化する。

② ポンプの軸等の特殊部品、設備の入手や搬入

上下水道の浄水場・処理場には汎用品は多用されておらず、ポンプやプロワなども特注である。故に、そのものの交換は数か月という納期を必要とし、建物内部、地下ピットに設置されていることが多く、災害時の即対応が事実上不可能である。また、交換には止水や除水が必要なこともあり、工事期間中の処理系統の変更や工法の選定など、事前の対応も多い。

③ 配管や排水管の破損

災害や事故によって、計画以上の水が管に流入した場合や、地震等により管が破損すると、上記の課題の内、2-②以外は全て関係するなど被害が大きく、広範囲である。また、復旧に長期間が必要となってくる。

2. 過負荷に対する解決策

上下水道事業で最重要的課題は、延長距離が膨大な配管の破損対策である。上水の配管破損は、漏水量の増大になり、有効水量の低下を生じ、独立採算制を採る水道事業そのものへの損害を生じる。また、漏水によって地盤の軟弱化が生じ、住宅などに地盤沈下などの被害を生じさせる。

一方、下水道排水管の漏水は、汚水のまき散らしを生じ、衛生上問題が多い。また、土壌汚染が発生し、場合によっては土壌の入れ替え等の手間を生じさせる。

これらの課題の解決には以下の方法がある。

- ① 配管、排水管の定期的な漏水探査による災害等に脆弱な管の早期発見・早期交換
- ② 非常時のバイパス計画の立案、上水事業ではホースの地上設置による緊急送水バイパス、下水事業では、ライニング管の設置や水中固化材の塗布による管の緊急補修。これら緊急補修による時間的余裕により、上記1-①の技術者等の手配にも余裕が生まれる。

3. 過負荷対策とリスクおよびその対応策

漏水探査で要交換と出た管の交換までの放置や、非常時のバイパスは、地下への若干量の漏水リスクがあり、100%止めるのは不可能である。漏水により地盤の軟弱化が進行し、管への支持力が悪化し、破損を一層進行させる恐れがある。このために破損個所の土質も事前に把握しておき、地盤の軟弱が進行すると判断された場合にはセメントミルクやグラウト材の注入による地盤強化の対策を講じる必要がある。

4. 業務遂行における技術者倫理および持続可能性

上下水道事業は完成された技術で構成されており、日本は世界有数の水技術保有国と思っている技術者も多い。しかし、近年多発する災害などに脆弱であり、一旦大きな被害を受けると復旧に時間を要し、また老朽化も進行していることから被害を受けやすいという認識が必要である。普段はあって当たり前のものという認識が広く市民に広がっているが、破損をうけると生活等に尋常な被害が生じ、これを回避するために平常時で前述のような十分な対策が必要である。持続的に安定かつ快適な生活をするためには事前の対策や、非常時の対策を平常時から心がけることが重要である。

以上