

# 農業集落排水施設震災対応の手引き

平成 25 年 3 月

(令和 7 年 7 月改訂版)

# 目 次

1. 総論	
1. 1 趣旨	1
1. 2 震災対応の全体フロー	2
2. 事前準備	
2. 1 集落排水施設震災対応計画の策定	4
2. 2 初動対応計画	7
2. 3 事前対策計画	9
2. 4 訓練・維持改善計画	20
3. 初動対応	
3. 1 初動対応の概要	23
3. 2 組織体制の立ち上げ	24
3. 3 通信手段の確保	24
3. 4 応援要請	24
3. 5 関連行政部局との連絡調整及びライフライン障害への対応	25
3. 6 資機材等の確保	26
3. 7 被災状況の把握	27
3. 8 広報と住民対応の実施	30
3. 9 緊急措置の実施	31
3. 10 津波被災における留意事項	34
4. 応急汚水処理対策	
4. 1 管路施設の応急汚水処理対策	36
4. 2 汚水処理施設の応急汚水処理対策	39
4. 3 集落排水施設の使用自粛要請への対応	42
4. 4 住民へのトイレ対策	43
5. 施設復旧対策	
5. 1 施設復旧の概要	49
5. 2 被災状況調査の実施	50
5. 3 応急復旧の実施	59
5. 4 災害復旧事業の申請手続き	61
5. 5 施設復旧計画・設計上の留意点	64
5. 6 運転再開時の留意事項	68

## 6. 耐震対策のための施設整備

6. 1	施設計画・設計上の留意点	72
6. 2	管路施設における留意点	73
6. 3	汚水処理施設における留意点	83
6. 4	災害時のトイレの確保対策	92

## 参考資料

参考資料-1	集落排水施設震災対応計画の概要	103
参考資料-2	平成15年以降の震度6以上の地震による集落排水施設の被災状況	104
参考資料-3	東北地方太平洋沖地震による管路施設の被災状況	105
参考資料-4	平成15年以降の震度6以上の地震による汚水処理施設の被災状況	106
参考資料-5	東北地方太平洋沖地震による汚水処理施設の津波被災状況	107
参考資料-6	集落排水施設における被災状況写真	108
参考資料-7	東北地方太平洋沖地震等により被災した農業集落排水施設 に関するアンケート結果	116
参考資料-8	調査様式（調査用具一覧・チェックリスト等）	
8-1	管路施設調査等用具一覧	121
8-2	管路施設のチェックリスト	125
8-3	管路施設のチェックリスト（記入例）	129
8-4	管路施設の調査様式（R6能登半島地震の事例）	133
8-5	汚水処理施設調査等用具一覧	139
8-6	汚水処理施設のチェックリスト	140
8-7	汚水処理施設のチェックリスト（記入例）	145
8-8	参考表	147
参考資料-9	都道府県土地改良事業団体連合会等で貸与可能な調査機材一覧	149
参考資料-10	マンホール蓋タイプ別開閉ガイド作成要領	151
参考資料-11	災害時相互応援協定書の作成例	155
参考資料-12	農業集落排水施設災害対策応援に関する協定	161
参考資料-13	災害関連農村生活環境施設復旧事業制度の概要	166
参考資料-14	マンホールトイレの整備に関する補助制度の概要	170

## 1. 総論

### 1. 1 趣旨

農業集落排水施設（以下「集落排水施設」という。）は、生活に密着した基本的な社会インフラであり、今後発生が予測されている大規模地震に対して、被災を最小限に抑え、早期に機能の復旧を図ることが極めて重要である。

市町村の震災対応策については、市町村地域防災計画において定められることとなっており、集落排水施設の震災対応についても、これに基づいて、市町村の震災対応に係る全体の取組の中で行われることになる。

このため、集落排水施設の震災対応についても、それぞれの市町村地域防災計画や組織体制、地域の実情、集落排水施設の状況等を踏まえ事前に検討しておくことが必要である。

本手引きは、市町村が行う大規模地震に係る震災対応の事前検討や被災後の対応の検討の参考となるよう、震災対応の時系列的な流れにそって実施すべき事項、留意すべき事項、事例等を取りまとめたものである。

#### 【解 説】

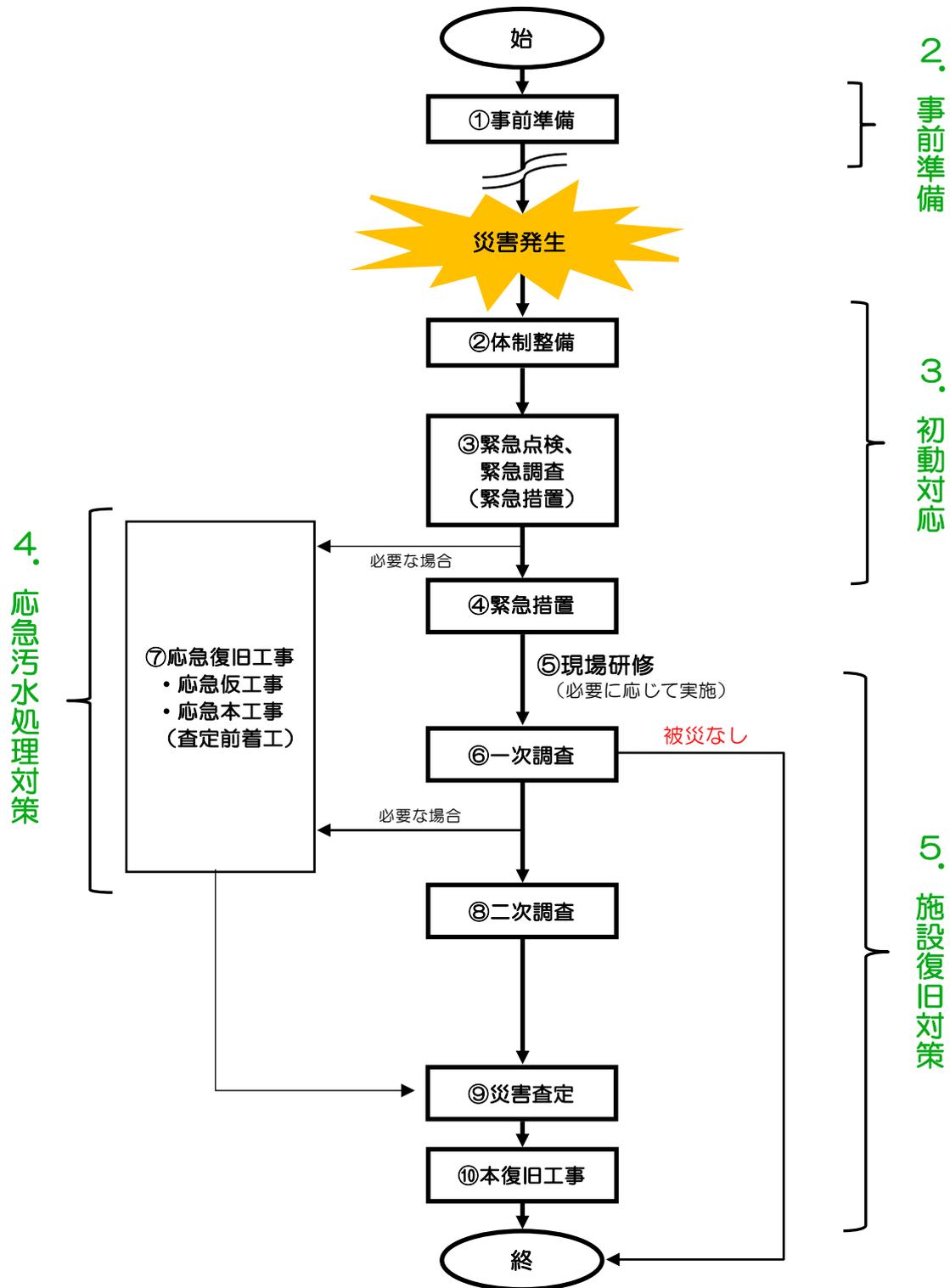
集落排水施設は、農村地域住民の生活に密着した基本的なインフラであることから、大規模地震により施設が相当な被害を受けてその機能が停止した場合には、地域住民の生活に深刻な影響を及ぼすこととなる。加えて、道路下の管路被害に起因する交通障害や汚水の流出による公共用水域の汚染等の二次災害を引き起こす危険性がある。このため、今後発生が予測される大規模地震に備えて、現実的な対応の中で被災を最小限に抑え、早期に施設機能の復旧を図ることができるように、既設の集落排水施設では事前に準備を整えておくとともに、集落排水施設の新規整備等を行う場合には、可能な限り減災対策を講じておくことが重要である。さらに、大規模地震が実際に発生した場合は、事前に準備した方策に基づき早期に施設機能の復旧を図ることが重要である。

市町村の震災対応については、災害対策基本法第42条に基づく市町村地域防災計画において定められる。集落排水施設の震災対応についても、これに基づいて、市町村の震災対応に係る全体の取組のもとで行われることになる。このため、集落排水施設の震災対応についても、それぞれの市町村地域防災計画や組織体制、集落排水施設が整備されている地域の実情、集落排水施設の現状、被害を受けた場合の影響等を踏まえて事前に対策を検討し、関係者に周知を図っておく必要がある。

本手引きは、市町村と関係機関がそれぞれの実情に応じて大規模地震が発生した際の震災対応の事前検討や被災後の対応の参考となるように、震災に備え事前に行っておくべき準備と、被災直後に行わなければならない初動対応から、被災施設が従前の機能を回復するまでに講じなければならない対策、さらには、集落排水施設の新規整備等を行うに当たって震災に対して有効となる対策について、過去における震度6以上の地震を踏まえて、取りまとめたものである。

## 1. 2 震災対応の全体フロー

大規模地震を想定した震災対応の一般的な全体フローは次のとおりである。震災対応の全体の流れとそれぞれの作業の目的を認識し、平時から準備しておくことが重要である。



## 【解 説】

本手引きでは、フローで示した各作業過程を「2. 事前準備」、「3. 初動対応」、「4. 応急汚水処理対策」、「5. 施設復旧対策」の各章に取りまとめた。また、フローに示されていない対策として、「6. 耐震対策のための施設整備」を最終章に記載している。

なお、各章を参照すれば、その段階で行うべき対策が分かるように整理を行っているため、重複した記載がある。「4. 応急汚水処理対策」は、「3. 9 緊急措置の実施」及び「5. 3 応急復旧の実施」にも記述している。重複する内容は「4. 応急汚水処理対策」で詳述している。また、「5. 5 施設復旧計画・設計上の留意点」は、「6. 耐震対策のための施設整備」と対策の事例が重複している。重複する内容は、「6. 耐震対策のための施設整備」で詳述している。

各作業過程の作業目的、作業内容等は次のとおりである。

- ① 事前準備・・・ 集落排水施設震災対応計画を策定し、震災発生後に迅速な対応ができるよう事前に行っておく準備。震災対応計画は、初動対応計画、事前対策計画、訓練・維持改善計画で構成される。
- ② 体制整備・・・ 震災発生直後に行う、組織体制の立ち上げ、通信手段の確保、応援要請等。
- ③ 緊急点検、緊急調査・・・ 震災直後に、被災状況の全体把握と人的被害につながる二次災害の防止を目的として緊急に行う調査。緊急点検と緊急調査を同時に行うことが一般的。
- ④ 緊急措置・・・ 二次災害の危険性がある場合、その防止を目的に緊急に行う措置。
- ⑤ 現場研修・・・ 施設復旧対策に係る専門知識習得のため現場で行う研修。
- ⑥ 一次調査・・・ 本復旧工事の要否及び復旧の対応方針（応急仮工事の要否、応急本工事の要否と範囲、本復旧工事の範囲）の検討に必要な情報を得るための調査。
- ⑦ 応急復旧工事・・・ 災害査定を待たずに施設の早急かつ暫定的な機能回復を図るために行う工事。工事の出来形が残る応急本工事と出来形が残らない応急仮工事に分類される。
- ⑧ 二次調査・・・ 本復旧が必要な施設について、その復旧工法等を定め、復旧工事費を算定するために必要な資料を作成するための調査。
- ⑨ 災害査定・・・ 災害復旧事業計画概要書（査定設計書）をもとに、国の係官が現地又は机上において被災事実を確認の上、国庫補助の対象となる災害復旧事業内容及び事業費を決定する作業。
- ⑩ 本復旧工事・・・ 施設の本来の機能を回復するために行う工事。

## 2. 事前準備

### 2. 1 集落排水施設震災対応計画の策定

市町村地域防災計画に基づき、集落排水施設の震災対応計画を策定する。集落排水施設の震災対応計画では、初動対応計画、事前対策計画、訓練・維持改善計画を定める。

#### 【解説】

今後発生が予測されている大規模地震では、震災発生後の市町村職員の動員・参集に多くの制約がある中で複数の対応業務を並行して実施する必要がある。そのため、地域の実情を踏まえ、初動対応を適切に実施することにより、二次災害を防止するとともに、応急污水处理対策を速やかに実施し、できるだけ早期に污水处理機能の復旧を図ることを目的に、災害対策基本法第42条に基づく市町村地域防災計画に基づき、事前の検討内容を整理した集落排水施設震災対応計画（以下「震災対応計画」という。）を策定する。

大規模な地震災害が発生した際の対応としては、内閣府（防災担当）において「地震発災時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説（平成22年4月）」を取りまとめている。このため、この内容を踏まえるとともに、集落排水施設の特徴に応じて震災対応計画が策定できるよう、本章に事前準備する事項、その際の留意点等を整理している。

また、集落排水施設と下水道施設は規模の大小による社会的影響の度合い等の違いはあるものの、そのシステムが類似しており、集落排水部局が下水道部局と同一である市町村も多い。このため、震災対応計画は、集落排水施設の規模等に応じた機能停止による社会的影響等を勘案の上、「下水道BCP策定マニュアル2022年版（自然災害編）（国土交通省水管理・国土保全局下水道部、令和5年4月）」の基本的な考え方のもと、集落排水施設の特徴を踏まえて策定することを検討する。

下水道BCP（BCP=Business Continuity Plan：業務継続計画）では、災害発生時のヒト、モノ、情報、ライフライン等の利用できる資源（以下「リソース」という。）に制約がある状況下において、震災発生後の災害対応や継続が必要な通常業務の中から優先実施業務の候補を選定し、許容中断時間等を踏まえた検討により優先実施業務の計画策定時における対応可能な時間を対応目標時間として決定する。この検討過程において、対応目標時間の短縮に努めるとともに、必要に応じて計画策定後も事前対策の実施により、対応目標時間の短縮を図る取組が必要である。

震災対応計画の策定に当たっては、集落排水部局長が参画し、集落排水部局を中心とした計画の策定体制を構築する。震災発生後の対応では、集落排水部局のみならず、上水道、下水道、道路、河川等の他のインフラ担当部局や防災部局との連携が必要であるとともに、集落排水施設の管理を委託している維持管理業者等の民間企業、地元住民で組織された管理組合の協力も得ながら実施することが不可欠であることから、計画策定段階からこれら関係者との調整を積極的かつ十分に行うことが重要である。

また、集落排水施設に係る震災対応の基本的な事項については、市町村地域防災計画にも盛り込むことが望ましい。

## 1) 震災対応計画の構成

### (1)「初動対応計画」

初動対応計画では、二次災害を防止するとともに、応急汚水処理対策を速やかに実施し、早期に汚水処理機能の復旧を図るために、優先的に実施すべき業務について、必要な対応手順を時系列に整理する。

### (2)「事前対策計画」

事前対策計画では、対象とする地震規模等や被害想定について整理する。また、二次災害を防止するとともに、応急汚水処理対策を速やかに実施し、早期に汚水処理機能の復旧を図るために、組織・応援要請、緊急点検・緊急調査、広報と住民対応方策、通信手段の確保、備蓄保管する資機材等について検討し、必要な事前対策を取りまとめる。

### (3)「訓練・維持改善計画」

震災発生時の対応が円滑に行われるよう、震災後の組織体制の立ち上げ、緊急点検・緊急調査等の内容、汚水処理対策、住民への情報周知方法等について定期的に訓練や研修を実施するための計画を策定する。また、訓練等を通じ明らかになった課題等について、定期的に点検及び検証を行った上で、震災対応計画を見直すための体制を整備する。

## 2) 震災対応計画の基本的検討事項

### (1)対象期間

対象期間とは震災対応計画の対象となる期間であり、暫定的に汚水処理機能が確保されるまでの期間を基本とする。ただし、集落排水施設は小規模な施設であるために個別に対応することが可能であり、また、津波による被害など被災状況によって原状復旧にならない場合もある。このため、地域の実情に応じてバキューム車対応や災害用トイレの設置等の汚水処理対策が完了するまでの期間等を対象期間として設定することも検討する。なお、この場合は関係部局との調整が必要となる。

### (2)地震規模等の設定

対象とする地震、津波の規模は、市町村地域防災計画に基づき設定することを基本とし、必要に応じてそれ以下の地震、津波の規模の設定についても検討する。

### (3)被害想定

#### ① 震災発生後の対応に必要な業務量の把握

##### a 地震動による被害想定

震災発生後の緊急措置や応急復旧工事など集落排水部局が実施する必要な業務量を把握するために、管路や汚水処理施設等の集落排水施設の被害状況を想定する。

##### (i)管路の被害想定

管路の被害想定は、設定した地震規模に基づき、過去の集落排水施設の地震による被災事例を参考にしながら、液状化の可能性、耐震化の状況等を勘案して行う。

## (ii) 汚水処理施設・中継ポンプの被害想定

汚水処理施設等の被害想定は、設定した地震規模に基づき、過去の集落排水施設の地震による被災事例を参考にしながら、液状化の可能性、耐震化の状況等を勘案して行う。

なお、集落排水施設の汚水処理施設では、東北地方太平洋沖地震等の過去の災害においても、被災率は管路と比較すると低く、施設自体への直接的な被害は限定的である。一方、非常用発電設備等が未整備となっている場合が多く、施設に被害はなくとも長期停電によりその機能が失われるなど、電気等のライフラインの被害想定に基づき、停止期間中の対策について検討する必要がある。このため、ライフラインの被害想定を行っておくことも必要である。

### b 津波による被害想定

津波を原因とした被害想定は、検討する施設位置における津波高さ過去の被災事例を参考にして行う。

## ② 震災発生後に活用可能なリソースの把握

### a 災害時に従事可能な職員数の把握

大規模地震や津波の発生時には、担当職員等が速やかに市町村庁舎等へ動員、参集できないことが想定されることから、災害発生が夜間・休日（勤務時間外）の場合、動員、参集可能な人員を時系列で整理し、震災発生後の業務に対応可能な人員を想定する。

なお、大規模地震等の発生時には、集落排水担当職員であっても集落排水施設の災害対応以外の業務に従事することが予想されることから、それを十分考慮しておくことが重要である。

### b 民間企業等への要請

集落排水施設の管理運営は民間企業等に委託していることが多いことや、集落排水施設の災害対応が可能な職員は限られることが想定されることから、施設の緊急点検や応急復旧等について、民間企業等への要請を検討する。

### c ライフライン等の被害状況

長期間の停電により施設の機能が失われるなど、ライフラインの停止による影響は非常に大きいことから、その被害状況を想定するとともに停止期間中の対策を検討しておくことが重要である。

ライフラインの停止期間については、市町村地域防災計画に定めがある場合や都道府県で設定している場合はそれを参考とするとともに、ライフライン事業者へのヒアリングや過去の復旧状況も参考にする。

なお、集落排水施設は常駐管理ではなく、維持管理受託者の巡回管理を基本としていることから、加入電話や携帯電話等が使用不能となれば、受託者との連絡が困難となり、業務に大きな支障が出ることにも留意する。

## (4) 優先実施業務の選定

優先実施業務は、大規模な震災発生時にあっても優先して実施する業務であり、設定された対象期間について、必要な災害対応業務、被災していない集落排水施設における通常業務等の中から、業務遅延による地域住民の生命、財産、生活、社会経済活動等への影響の大きさを踏まえて選定する。

## (5) 許容中断時間の把握及び対応目標時間の決定

下水道 BCP と同形式で震災対応計画を策定する場合は、優先実施業務ごとに許容中断時間を把握するとともに対応目標時間を決定する。許容中断時間は、優先実施業務の完了が遅延した場合の地域住民の生命、財産、生活、社会経済活動等への影響度合い、行政に対する批判を勘案し、それぞれの優先実施業務を完了させるべきおおむねの時間である。

なお、集落排水施設は、その放流先の下流域に、上水道をはじめとした利水施設が存在することや中山間地の孤立可能性集落の汚水処理を担っている場合もあることから、同じ優先実施業務でも、施設の周辺環境や状況により許容される時間に差異が生じる可能性があることにも留意する。

対応目標時間は、計画策定（更新）完了時点において、リソースの制約を考慮し、優先実施業務をほぼ確実に完了できる目標時間である。

対応目標時間の決定では、各優先実施業務について活用可能なリソースにより、検討時点における「現状で可能な対応時間」を推定し、「許容中断時間」とのギャップを確認する。

「現状で可能な対応時間」が「許容中断時間」に収まっていれば「現状で可能な対応時間」が「対応目標時間」となるが、「現状で可能な対応時間」が「許容中断時間」に収まっていない場合や、収まっても更に時間を早めることが望まれる場合には、「現状で可能な対応時間」を早める様々な事前対策の中から、計画策定完了時点までに実行した事前対策を考慮して「対応目標時間」を決定する。継続的な改善により「対応目標時間」を更に早めていくことが重要である。

## 2. 2 初動対応計画

初動対応計画では、二次災害を防止するとともに、応急汚水処理対策を速やかに実施し、早期に汚水処理機能の復旧を図るために、優先的に実施すべき業務について、必要な対応手順を時系列に整理する。

### 【解説】

震災発生時の初動対応を適切に実施するよう、被害想定や災害時に従事可能な職員数等の活用可能なリソースを踏まえ、震災発生後に優先的に実施すべき業務について、各業務のおおむねの着手、完了目標時間を開始時間の早いものから順に時系列に整理する。また、初動対応計画は、初動対応を行う組織レベル（調査班、応急復旧班等）単位で責任者、人員配置、報告先等を含め具体的に策定することが有効である。

初動対応計画は、被害想定に基づく震災発生後の標準的な対応手順を示すものである。

しかし、震災発生後の被災状況や活用可能なリソースが想定と大きく異なった場合、対

応手順は標準的なものと大きく異なるため、このような場合においても、速やかに判断できるよう、想定する標準的な状況か否かの確認の時期や概略の対応内容をあらかじめ整理しておくことが重要である。

表－２－１ 初動対応手順（勤務時間内に想定地震が発生した場合）の例

時間	(標準的な) 行動内容
直後	<b>在庁職員の安否確認、安否連絡（不在職員等）</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・担当責任者等が在庁職員の安否を点呼等により確認。</li> <li>・地震発生震度が発動基準になった場合、外出、休暇等により在庁していない職員は、速やかに担当責任者等へ安否の連絡を行い、帰庁・出勤できる時間の目途を連絡。</li> </ul>
～〇時間	<b>組織体制の立ち上げ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集落排水施設対策本部の立ち上げ。</li> </ul>
～〇時間	<b>通信手段の確保</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・加入電話や携帯電話が機能しない場合は、通信手段を確保。</li> </ul>
～〇時間	<b>処理施設等委託管理民間業者との連絡調整</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理施設等の被害の概況等を電話等にて確認。</li> </ul>
～〇時間	<b>災害対策本部への初動連絡</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・災害対策本部へ、対応体制や既に分かっている被害の概況等を報告。</li> </ul>
～〇時間	<b>関連行政部局との連絡調整</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理施設が近接している関連行政部局（水道部局、道路部局等）との共同点検調査の実施方針を決定。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>緊急点検</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災の概況把握と人的被害につながる二次災害の防止を目的とした緊急な点検を実施。必要に応じて緊急措置を実施。</li> <li>・作業の安全性を確保するため、点検出発時に津波情報等を確認。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>県へ被害概況等を連絡</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県（集落排水担当）へ被害概況等を連絡。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>応援要請</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・都道府県や協定先自治体等に支援要請（人・物等）を行うとともに、受入場所（資機材等の保管場所等）を確保。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>被害状況等の情報整理と情報発信</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急点検結果等をもとに被害状況を収集整理。</li> <li>・その後、被害状況は、災害対策本部、県等に連絡するとともに、地元管理組合や地域住民に情報提供。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>緊急調査</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の被災状況の全体把握を目的に行う調査を実施。特に、汚水流出等の二次災害の危険性がある被災を確実に発見することに留意。</li> </ul>
〇時間～〇日	<b>緊急措置</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚水流出等の二次災害の防止を目的に緊急に行う措置で、汚水流出の解消のためには、汚水が流出している場所に仮設ポンプ、仮設配管、バキューム車等を設置。</li> </ul>

時間	(標準的な) 行動内容
～〇日	ライフラインの復旧見込みの確認 ・災害対策本部を通じて、ライフラインの復旧見込みを確認。
～〇日	一次調査 ・本復旧工事の要否及び復旧の対応方針（応急仮工事の要否、応急本工事の要否と範囲、本復旧工事の範囲）の検討に必要な情報を得るための調査を実施。

## 2. 3 事前対策計画

事前対策計画では、対象とする地震規模等や被害想定について整理する。また、二次災害を防止するとともに、応急汚水処理対策を速やかに実施し、早期に汚水処理機能の復旧を図るために、組織・応援要請、緊急点検・緊急調査、広報と住民対応方策、通信手段の確保、備蓄保管する資機材等について検討し、必要な事前対策を取りまとめる。

### 【解説】

優先実施業務の実施に必要なリソースがどの程度必要かを検討した上で、現状のリソース確保状況と対象とする地震規模が発生した場合の被害想定に基づき、どの程度確保可能であるかについて検討する。その際、不足する部分の改善を図るため、事前対策計画の策定を通じて、実現可能な対応が速やかに実施されることにより、二次災害を防止するとともに、応急汚水処理対策を速やかに実施し、早期に汚水処理機能の復旧が図られるようにすることが重要である。事前対策計画では、組織・応援要請、緊急点検・緊急調査、広報と住民対応方策、通信手段の確保、備蓄保管する資機材等の検討項目について必要な対策を具体的にリストアップするとともに、実施予定時期等を明確にし、計画的に実施していくことが重要である。

対策の優先順位は、費用対効果が高いと思われるものを優先することが基本であるが、個々の対策について費用対効果を初期段階で詳細に行うことは効果的とは言えないことから、

- ①すぐにできることはすぐに実施する。
- ②業務継続への支障度合いの大きいリソースの確保を優先する。
- ③関係機関との調整が必要なものは必要な調整時間を見込んで時間設定する。

といった考え方に立って実施予定時期を検討する。

なお、下水道 BCP と同形式で震災対応計画を策定する場合は、「許容中断時間」を整理するとともに、これを踏まえた事前対策計画を策定する必要がある。

## 2. 3. 1 組織・応援要請の準備

組織・応援要請の検討に当たっては、被災時には市町村職員の動員・参集にも制約が発生すること、被災状況により業務量が変わること、複数の対応業務を並行して実施する必要があること、時系列的に業務内容が変化すること等を考慮して、動員・参集計画、役割分担、連絡体制、応援体制等について整理する。

また、応援要請のための協定の締結や関係機関との連絡体制の整備等の必要な準備を行う。

### 【解説】

組織・応援要請の検討に当たっては、管理を維持管理業者に委託していること、異常時の通報等を地元集落に委ねていること、市町村区域内に複数の施設が分散して設置されていること、施設が被災した場合の調査、復旧等には専門的な技術力を要することなどの実態を踏まえるとともに、以下の点に留意しておく必要がある。

#### 1) 指揮命令系統の確立

災害時の指揮命令系統をあらかじめ確立しておくことが必要である。その際、指揮命令を行う責任者の代理者や情報連絡経路、手段についても決定し、集落排水部局内でその内容を十分周知させておくことが重要である。

#### 2) 職員の動員・参集計画

地震の規模、勤務時間内外など地震の発生状況の違いに応じて動員する職員と参集の計画を定めておくことが必要である。特に、連絡が不通となることを想定し、各職員自らが地震情報を確認し自主参集できるよう、状況に応じた参集体制や参集のための交通手段を確認しておくことが必要である。

#### 3) 役割分担、応援要請

震災直後に行う緊急点検や緊急調査は、通常、主に市町村職員で対応することとなる。また、住民の救命・救護等の多くの震災対応業務がある中で、集落排水施設関係に対応可能な職員は限られるため、そのような事態も想定して役割分担等を準備しておくことが必要である。

緊急点検や緊急調査に引き続き行う一次調査では、通常、市町村職員や管理を委託している維持管理業者で実施することとなる。被災の状況に応じこれらの者で対応できない場合は、地元の維持管理業者、建設業者、機械・電気設備業者、石油販売業者など各種の業界団体の協力を得られるよう具体的な要請内容等を定めた協定等を整備して体制を構築することが必要である。

大規模な震災や津波被災時は、市町村外はもとより県外からの協力が必要となるため、都道府県土地改良事業団体連合会（以下「都道府県土地連」という。）、コンサルタンツ、民間団体及び地方公共団体からの支援が速やかに得られるよう事前に体制を準備しておく必要がある。なお、（一社）地域環境資源センターは、集落排水施設に関する全国の地方自治体等を会員としており、P161 参考資料-12に示す「農業集落排水施設災害対策応援体制」が構築されている。

#### 4) 連絡体制

震災発生時には、都道府県担当部局、道路管理者、警察署、消防署等との連絡調整や管理受託者への指示、機器メーカーや協力団体への協力要請等が必要となる。このため、震災発生時に連絡する関係機関やその窓口、交換する情報、連絡の優先順位等をあらかじめ定めておくことが必要である。また、関係機関との情報共有のため、被災の規模に応じて定時連絡の実施や情報提供様式の作成など迅速な対応のための手法を定めておくことも必要である。

#### 5) 専門技術者の活用

施設が被災した場合の調査、復旧等における専門的な知見を要する調査・作業については、〈参考－2－1〉に示すような技術者の活用を検討する。なお、受変電設備、動力設備等の絶縁抵抗の確認など有資格者でなければできない調査・作業については、必ず有資格者が行えるよう準備する。

##### 〈参考－2－1 各施設の調査・作業に従事する主な技術者の資格〉

- 施設全体 : 技術士（農業土木、上下水道、衛生工学）、農業集落排水計画設計士
- 管路施設 : 管工事施工管理技士、酸素欠乏危険作業主任者
- 処理施設 : 浄化槽技術管理者、浄化槽管理士、浄化槽設備士、酸素欠乏危険作業主任者（機械設備は各装置のメーカー技術者）
- 土木構造物 : 土木施工管理技士
- 建築構造物 : 建築士、建築施工管理技士
- 電気設備 : 電気工事士、電気主任技術者、電気工事施工管理技士

表－2－2 初動体制役割表（例）

分担項目	担当者	作業内容
総括責任者	〇〇農林課長	全体情報の分析、総括指示
情報収集	〇〇課長補佐	農業関係の情報収集の一元窓口
外部指示・連絡	〇〇係長	被災状況整理、外部への指示・要請
緊急点検・調査(A班)	〇〇技師	a,b,c 地区緊急点検・調査主担当
	〇〇事務員	a,b,c 地区緊急点検・調査
緊急点検・調査(B班)	△△主任	e,f,g 地区緊急点検・調査主担当
	〇〇事務員	e,f,g 地区緊急点検・調査

※各担当者等は、災害発生直後の参集状況によって、適宜見直す必要がある。

表-2-3 応援要請先(例)

応援項目	応援要請先	応援依頼作業内容
汚水処理施設 ポンプ設備対応 バキューム車の 手配	〇〇環境(株):〇〇課長	a,b,c 地区汚水処理施設の緊急点検・調査
	(株)〇〇環境資源:△部長	e,f,g 地区汚水処理施設の緊急点検・調査
	〇〇設備(株):〇〇部長	全汚水処理施設の機械設備緊急対応
	〇〇電気設備:	全汚水処理施設の電気設備緊急対応
管路、土木施設	県土地連:〇〇係長	緊急調査、一、二次調査、災害復旧申請関係作業
	〇〇市建設協会	土木、建築施設応急対応
被災概況情報提供	a 地区管理組合長	被災概況情報提供、地元への情報伝達
	b 地区管理組合長	
	c 地区自治会長	
	d 地区管理組合長	
災害応援	地域環境資源センター	災害協定に基づく応援
	中央応援本部	

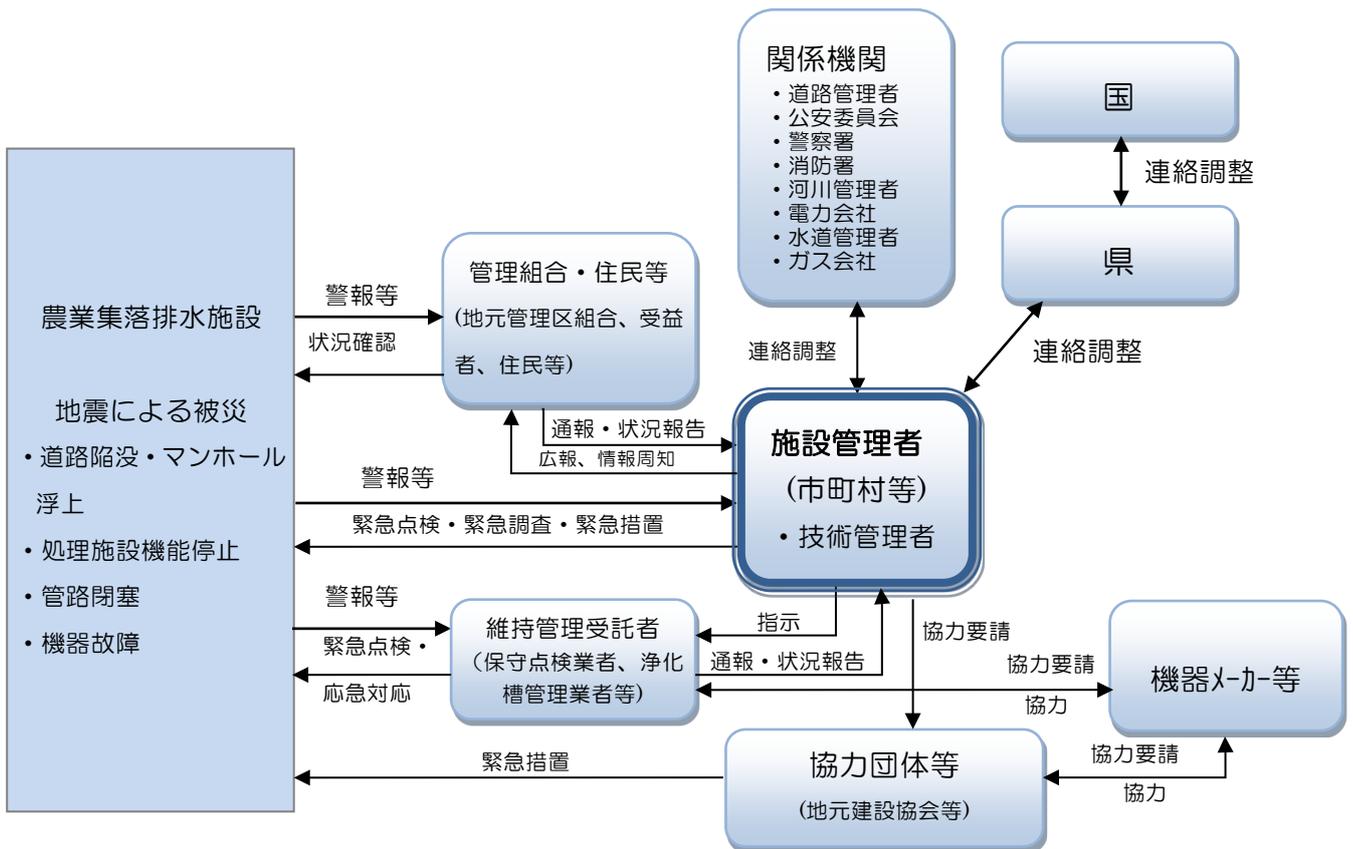
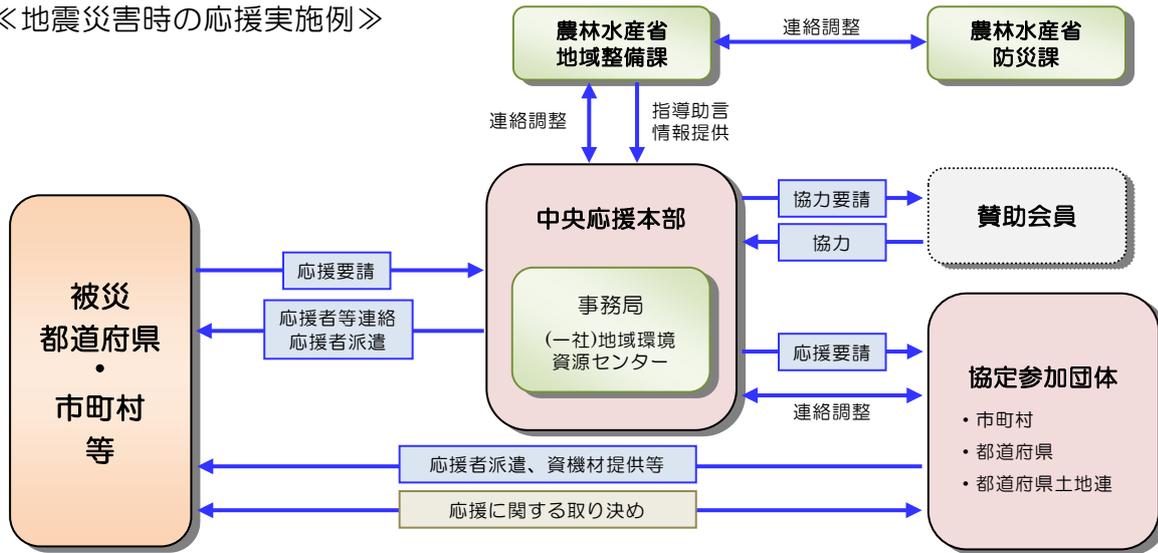


図-2-1 震災時の連絡体制(例)

《地震災害時の応援実施例》



※ 被災市町村は原則として都道府県を経由して応援要請するものとする。

図一 2-2 応援体制（例）

注）中央応援本部は、災害応援協定に参加した市町村、都道府県等からの応援要請に基づいて、被災区域外の協定参加団体（市町村、都道府県、都道府県土地連）との応援者派遣に関する調整、被災市町村との連絡調整、調査用資機材の提供に関する調整等を行う（協定の詳細は P161 参考資料-12 を参照）。

### 2. 3. 2 関連行政部局との連絡・協力体制の構築

緊急点検・緊急調査、応急復旧等を効率的に実施するために、関連行政部局と事前に調整を行い、連絡・協力体制を構築しておくものとする。

#### 【解説】

#### 1) 関連行政部局との職員等の割り当てに係わる調整

被災時の業務を効率的に実施するためには、関連行政部局間での職員等の有効活用が求められる。各部局が保有する資機材の融通や、避難所等での住民受け入れ活動への協力、特に集落排水部局と下水道部局が同一である市町村も多いことから、下水道部局はもちろんのこと、水道部局や道路部局との共同点検調査の実施や情報の共有化等について、関連行政部局との事前の調整が重要である。

#### 2) 水道部局との暫定機能回復時期の調整

断水解消後に処理施設に流入する水量が増え、その下流にある処理施設の機能回復が遅れている場合には、汚水が管路施設から流出する可能性もある。このため、水道部局と連携して暫定機能を確保する時期を調整することが重要である。

#### 3) 放流先水域管理者との緊急放流に係わる調整

流下機能や処理機能が低下、若しくは停止した場合、やむを得ず汚水を簡易沈澱・消毒処理した後、近傍水域へ緊急放流することが想定される。特に、集落排水施設の放流先の下流域には上水道をはじめとした利水施設が存在する場合には、緊急放流に際しては水利

権者、放流先水域管理者等との調整が必要となるため、震災発生後の対応が円滑にできるよう、関連機関と緊急放流に係わる取り決めを事前にしておくことが重要である。

#### 4) 災害用トイレを所管する部局との調整

震災発生後のトイレ機能を確保することは重要であり、全庁的な対応として災害用トイレの配備計画を事前に準備しておくことが重要である。配備計画の策定や震災発生後の災害用トイレの設置は、集落排水部局以外が対応する事例が多いが、集落排水部局では、集落排水施設の復旧状況の情報提供及び計画に基づくマンホールトイレの設置や污水处理施設が被災した場合の災害用トイレからのし尿の受け入れ先等について検討が必要となる。このため、災害用トイレに係る対応について災害用トイレを所管する部局との事前の調整が重要である。

#### 5) 他の地下埋設物管理者との調整

集落排水施設の管路施設の近傍に他の地下埋設物が存在し、同時期に応急復旧等の工事を実施する場合には、他の地下埋設物管理者と調整し、同時に施工するなどの効率化を図ることが必要である。そのためには、事前に関係者間で申し合わせをしておくなど、被災時の対応をあらかじめ定めておくことが重要である。

#### 6) 集落排水施設以外の污水处理施設管理者との調整

集落排水施設やライフラインの被災により污水处理機能に支障が生じた場合、応急の污水处理対策として、バキューム車により汚水を運搬し、下水道等の他の污水处理施設での汚水の受け入れを依頼しなければならないことも想定される。そのため、集落排水施設が被災した際の汚水の受け入れ先等について、下水道部局等の他の污水处理施設管理者との事前の調整が重要である。

### 2. 3. 3 緊急点検・緊急調査等の準備

震災後の迅速な緊急点検・緊急調査に備え、液状化しやすい地盤、地すべり地域等の危険箇所、橋梁に添架した管路など震災時に注意すべき施設や箇所を日常点検等により把握し、緊急点検・緊急調査のためのチェックリストを作成しておく。

被災しやすい施設や箇所が確認された場合は、被災による影響等を勘案の上、耐震対策の実施について検討する。

#### 【解説】

##### 1) 施設の現状把握

日常点検等において、被災しやすい施設や被災による影響が大きい施設を把握することにより、震災時に迅速かつ的確に緊急点検や緊急調査を行うことが可能となる。また、各施設に劣化や安全性の低下が生じていた状態で被災した場合には、想定を超える支障や影響が生じることがある。このため、日常点検等により施設の劣化を事前に把握しておくことも重要である。

## 2) 緊急点検・緊急調査のためのチェックリストの作成

被災時に緊急点検・緊急調査を効率的に実施するため、下記の(1)被災しやすい施設及び箇所、(2)被災による影響が大きい施設及び箇所について事前に整理しておく。

また、震災後の対応段階（緊急点検、緊急調査、一次調査及び二次調査）ごとに点検・調査のためのチェックリストを整備し、関係者全員に周知しておく。さらに、整備したチェックリストは、緊急時に使用可能なように、管理図書等と併せて保管しておく（P121「参考資料－8 調査様式（調査用具一覧・チェックリスト等）」を参照）。

### (1) 被災しやすい施設及び箇所

#### ① 液状化しやすい地盤箇所

地下水位、地質、地形条件等により液状化しやすい条件については土地改良事業計画設計基準・設計「パイプライン」、日本下水道協会等の出版物に掲載されているのでこれらを参考に液状化しやすい箇所を検討する。新潟県中越地震や東北地方太平洋沖地震では、砂質の管基礎材や埋戻し土の液状化や管路の施工時に地下水が認められたような地下水位が高い範囲での液状化が顕著であった（P16「参考－2－2 液状化しやすい条件について」を参照）。

#### ② 地質的な要因で被災しやすい箇所

地すべり、崖崩れ等の危険箇所（地域防災マップにより、地すべり、崖崩れ等の危険箇所を把握しておく。）

#### ③ 施設構造等から被災しやすい箇所

継手（管路と汚水処理施設、マンホールと管路、管路と管路）、ヒューム管

#### ④ 津波により被災しやすい施設

津波による被災が想定される地区では、地域防災計画において想定されている津波浸水区域やシミュレーションによる津波予測結果をもとに、各施設の津波による浸水深や影響を把握する。

### (2) 被災による影響が大きい施設及び箇所

停電が発生した場合には電気設備や中継ポンプ等の停止が考えられるため、その影響を考慮し、緊急点検及び緊急調査の優先順位を付ける必要がある。その他、以下の条件を参考に、優先する施設をあらかじめ設定しておく。

#### ① 汚水処理施設

- ・被災時の重要活動拠点が集水域にある施設
- ・供用人口が多い施設

#### ② 管路施設

- ・緊急輸送道路内の管路
- ・防災拠点や避難施設への経路内の管路
- ・集水域に防災拠点や避難施設がある管路
- ・橋梁添架部等で被害を受けて公共用水域への汚水流入の可能性のある管路

## <参考-2-2 液状化しやすい条件について>

### 1. 現地盤の液状化の判定を行う必要がある砂質土層

(出典：土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」令和3年6月 P381)

構造物の基礎地盤の砂質土層が、以下の3つの条件すべてに該当する場合には、地震時に液状化が生じる可能性がある。

- 地下水位が現地盤面から 10m 以内にあり、かつ、現地盤面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層
- 細粒分含有率  $F_c$  が 35%以下の土層、又は、 $F_c$  が 35%を超えても塑性指数  $I_p$  が 15%以下の土層
- 平均粒径  $D_{50}$  が 10 mm以下で、かつ、10%粒径  $D_{10}$  が 1 mm以下である土層

### 2. 地形的な条件で把握する方法

(出典：下水道の地震対策マニュアル 2014 年版 P51)

表 2.1.1 のような地形では液状化が発生しやすいといわれる。  
また、「液状化地域ゾーニングマニュアル」<sup>4)</sup>では、より詳細な微地形区分による液状化可能性の判断基準が示されており、参考にすることができる。

表 2.1.1 液状化の起こりやすい地形区分<sup>5)に加筆</sup>

区 分	地形 <sup>*</sup> 条件
(A)液状化する可能性が高い地域	現河道、旧河道、旧水面上の盛土地、埋立地
(B)液状化する可能性がある地域	(A)、(C)に属さない沖積低地
(C)液状化する可能性が低い地域	台地、丘陵、山地、扇状地

\* ) 地形の形成過程によって分類した細かい地形のことをいい、「微地形」ともいう。

4) 「液状化地域ゾーニングマニュアル」国土庁防災局震災対策課 (平成 11 年)

5) 「共同溝設計指針」(社)日本道路協会 (昭和 61 年)

### 3. 埋戻し土の液状化による被害の可能性の判定手法

(出典：下水道の地震対策マニュアル 2014 年版 P53)

埋戻し土の液状化による被害の可能性の判定手法としては確立したものがないが、これまでの被害事例から、以下の条件全てに該当する場合に埋戻し土の液状化による被害の可能性が  
ある。

- ①地下水位が高い場合 (G.L -3m以浅)
- ②埋設深度が深い場合 (管きよの土被りが G.L-2m以深、かつ、地下水以下)
- ③周辺地盤が軟弱な場合 (緩い砂地盤 (概ね  $N$  値  $\leq 15$ )、軟弱粘性土地盤 (概ね  $N$  値  $\leq 7$ ) 等)

## 2. 3. 4 管理図書等の整備

被災状況調査や復旧に向けた検討を迅速かつ効率的に行うために必要な管理図書等の整備を行っておく。特に、施工図面を PDF 等の電子データにより保存しておくことが極めて有効である。

### 【解説】

設計書及び管理図書は、被災状況調査及び対応の検討を迅速かつ効率的に行うために不可欠であるため、これらの図書を整備し保管しておく。

とりわけ、外部から応援を受ける場合に、管理図書が整備されていると応援者に対して明瞭な作業指示が可能となる。

過去の震災では、処理施設や役場庁舎に保管してあった管理図書が津波や湛水で流失した事例もあることから、建屋上層階での保管や、危険分散の観点から管理図書等の電子化を進め、重要な管理図書については外部機関等へ保存することも検討する。また、発災後に速やかに情報を入手できるよう停電時や通信不通時でも閲覧可能な体制の整備も検討することが望ましい。

特に、施設図面（平面図、縦横断図等）や施設台帳の電子化は不可欠である。施工図面については、CAD 等で整備・保存することが望ましいが、それが不可能な場合は、少なくとも PDF 等の電子データにより、図面の文字が認識できる解像度で保存しておく。

さらに、汚水処理施設や管路施設の機能診断結果、修繕・更新履歴等をデータベース化し、GIS（地理情報システム）を活用して整備することで、タブレット等の端末で現場でも閲覧可能となり、被災施設の基本情報の確認や対応の検討を迅速に行うことが可能となるため、これらの整備についても検討することが望ましい。

### ・整備すべき図書

施設管理台帳、施設図面一式、施設諸元（メーカー、仕様等）

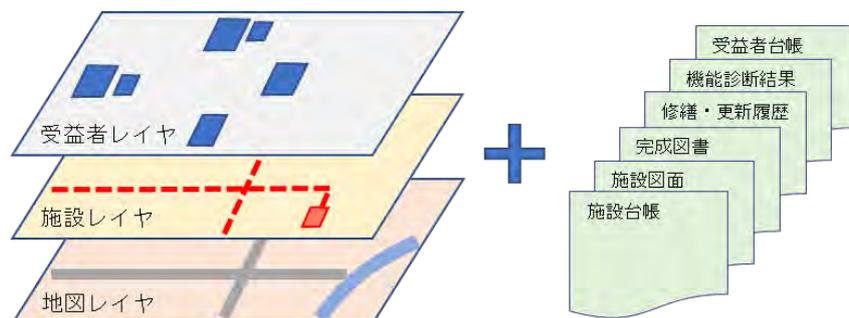


図-2-3 GIS化の概念図

## 2. 3. 5 耐震対策の実施の検討

被災しやすい施設や箇所については、被災した場合の社会的影響や対策による効果等を総合的に勘案の上、耐震対策の実施について検討する。

### 【解説】

農業集落排水施設設計指針に基づく検討、点検による施設の状態、被災による地域の生活や活動に与える影響や復旧に要する期間、復旧コスト、耐震対策に要するコスト等 n 対策による効果を総合的に勘案の上、耐震対策の実施について検討する。

## 2. 3. 6 広報と住民対応の準備

震災発生時における住民からの問い合わせや情報提供への対応方法、集落排水施設の使用自粛を要請する場合の住民への情報提供方法やトイレ対策について事前に準備を行っておくとともに、これらについて住民に対して周知しておくものとする。

### 【解説】

震災直後の初動対応に当たって、日常管理を委ねている地元管理組合や地域住民からの情報提供は、迅速な緊急措置等のために極めて有効である。このため、地元管理組合や地域住民からの問い合わせ及び情報提供への対応方法、集落排水施設の使用自粛を要請する必要性が生じた場合の地元管理組合や地域住民への情報提供方法とトイレ対策について事前に準備を行っておくとともに広報し周知しておくものとする。

### 1) 住民からの情報提供等への準備

地元管理組合や住民からの問い合わせ及び情報提供について、次の点に留意して準備しておくものとする。

- (1) 震災後の地元管理組合や住民からの問い合わせや情報については、窓口を一元化するとともに、当該窓口を地元管理組合や地域住民に対して広報し周知しておくものとする。
- (2) 住民等からの問い合わせや情報は、連絡簿に記録するものとし、あらかじめ連絡様式を作成しておく。

### 2) 集落排水施設の使用自粛を要請する場合の対応の準備

集落排水施設の使用自粛を要請する場合の対応について、以下のような準備を行っておくとともに、これらのうち必要なものについて地元管理組合や地域住民に対して周知しておくものとする（P42「4. 3集落排水施設の使用自粛要請への対応」で詳述）。

- (1) 地元管理組合及び地域住民に対する集落排水施設使用自粛要請の周知方法
- (2) 使用自粛要請以降に汚水処理施設への流入汚水処理に使用するバキューム車の手配方法及び受入先の選定と要請方法
- (3) 携帯トイレ、簡易トイレの配布、備蓄及び確保の計画
- (4) マンホールトイレ、ワンボックストイレの設置、備蓄及び確保の計画（設置目安 80～100 人に1基）
- (5) 携帯トイレ等の使用後のし尿の処理方法や仮設トイレ設置等の場合のし尿搬入先の確保

## 2. 3. 7 通信手段の準備

震災直後は、加入電話や携帯電話が被災により不通となることが想定される。このため、市町村防災行政無線、衛星携帯、災害時優先電話、携帯電話によるメール、災害用伝言ダイヤルの活用等の検討を行い、加入電話や携帯電話が不通となった場合の通信手段の確保について準備しておくものとする。

### 【解説】

震災発生直後は、加入電話や携帯電話が機能しない場合が多く、震災の規模によっては不通期間が長期にわたる場合がある。このため、市町村防災行政無線、衛星携帯、災害時優先電話、携帯電話によるメール、災害用伝言ダイヤル等の被災に強い通信手段について、その確保方策を事前に準備し、関係者に周知しておくものとする。

## 2. 3. 8 資機材等の準備

震災後の緊急点検・緊急調査、緊急措置等を行うに当たって、必要な資機材が確実かつ速やかに確保されるよう、資機材等の準備を行っておくものとする。なお、バキューム車や高圧洗浄車など市町村自ら保有しておくことが難しいものについては、これらの機材等を有している者との協定等により確保方策について準備しておくものとする。

### 【解説】

集落排水施設の緊急点検、緊急調査、緊急措置、一次調査及び二次調査を行うに当たって、必要となる資機材等として次のものがある（P121「参考資料－8 調査様式（調査用具一覧・チェックリスト等）」の調査用具一覧及びP149「参考資料－9 都道府県土地改良事業団体連合会等で貸与可能な調査機材一覧」を参照）。

また、マンホールや管路からの汚水の流出が生じた場合には、伝染病等の発生を防止するため消毒が必要となることから、消毒剤（固形塩素剤等）の備蓄や緊急時の調達方法について準備しておくものとする。

特に大規模震災時には、長期にわたって車両や発電機、エンジンポンプに用いる燃料の確保が困難となる。このため、燃料についても備蓄や石油販売会社等と協定を締結する方法により準備する必要がある。

なお、調査等をより効率的に行うため、デジタル化の進展に伴い、普及が進んでいるタブレット端末等のICT機器の活用を図ることも有効である。

### ①主な調査機材

- ・点検書類（施設管理台帳、点検・調査のためのチェックリスト）
- ・点検具（コンバックス、懐中電灯、投光機、巻き尺、スタッフ、ポール、ガス検知器（酸素濃度、硫化水素）、マンホール開閉器、ポールミラー）
- ・通信器具（携帯防災無線、衛星携帯電話、携帯電話（充電器、携帯発電器具））
- ・記録用具（デジタルカメラ、黒板）
- ・土木用具（スコップ等）
- ・携帯ラジオ（気象情報収集用）（電池）
- ・安全用具（ヘルメット、作業手袋、安全チョッキ、誘導棒、安全靴）
- ・燃料

- ・その他（救急箱、水、タオル、アルコール消毒薬）

## ②主な緊急措置資機材

- ・セーフティコーン（反射テープ付）、バリケード
- ・小口径管類（ボルト、パッキン、継手等を含む）
- ・真空弁ユニット（真空式の場合）
- ・可搬式ポンプ
- ・土木用具（スコップ、土のう袋、ロープ等）
- ・消毒剤（固形塩素剤等）
- ・燃料

## ③民間との協定等により確保する資機材

- ・バキューム車（調達には汚泥収集業者、県等の協力が肝要）
- ・強力吸引車
- ・高圧洗浄車
- ・給水車
- ・発電機
- ・燃料（車両、エンジンポンプ、発電機等）

## 2. 4 訓練・維持改善計画

震災発生時の対応が円滑に行われるよう、震災後の組織体制の立ち上げ、緊急点検・緊急調査等の内容、汚水処理対策、住民への情報周知方法等について定期的に訓練や研修を実施するための計画を策定する。また、訓練等を通じ明らかになった課題等について、定期的に点検及び検証を行い震災対応計画へ反映させるための体制を整備する。

### 【解説】

#### 1) 震災対応時の訓練計画

震災発生時には初動対応を迅速に実施する必要があり、担当職員の新任時に震災時の対応事項について研修を行うほか、日頃から防災訓練や研修によりこれらについて習熟しておく。また、訓練の結果によって明らかになった課題等を震災対応計画に反映させる。訓練や研修で特に習熟すべき点は次のとおりである。

- ・震度、発生日時など様々な条件での動員、参集、連絡体制。
- ・優先的に緊急点検を行う必要がある施設及び箇所の把握。
- ・緊急点検・緊急調査・緊急措置の実施内容の把握。
- ・汚水処理対策や集落排水施設の使用自粛要請を行う場合の対応。

## 2) 維持改善計画

策定した震災対応計画は、P D C Aサイクルにより定期的な維持改善を行い、最新性の維持と計画のレベルアップを図ることが重要である。

震災対応計画は、人事異動等による策定体制・実施体制の変更、電話番号やメールアドレスの変更、組織改革等による実施体制、所管事項の変更等について、それぞれの必要な頻度で点検する。

また、震災対応計画のレベルアップを図り、より実効性を備えた計画とするため、点検結果や事前対策の実施状況、訓練結果の反映状況等を踏まえ、震災対応計画の責任者は、年1回程度、点検と検証を行った上で、次年度以降の事前対策の実施予定等を決定することが必要である。

なお、震災対応計画を変更・更新した場合は、職員や関係機関等に必ず周知する。

－ 応援協定について －

**応援協定の目的**

想定を超えるような大規模災害が発生した場合、被災自治体は住民の救命・救護や避難所の運営などに追われ、被災後に他機関に集落排水施設の応援を依頼したとしても、即座に協力を得ることが困難な場合が多い。このため、JARUS 応援協定では、災害発生時に協定参加者による応援体制を構築し、人員の派遣や資機材の調達等を行い、調査作業等を被災自治体に代わって実施することにより、被災自治体の早期復興の手助けとなることを目的として設置された。

- H16.10.23 新潟県中越地震／最大震度 7 ⇒ 大規模災害時のソフト対策として検討開始
- H18.10.26 兵庫県朝来市、新潟県土地連、JARUS が発起人となって応援協定を締結
- H19.03.25 能登半島地震／最大震度 6 強 ⇒ 応援協定として初めての応援出動
- H19.07.16 新潟県中越沖地震／最大震度 6 強 協定参加者による応援部隊を派遣
- H23.03.11 東日本大震災／最大震度 7 ⇒ 相互扶助の応援協定として定着

**応援協定の概要**

● 応援体制及び活動内容

JARUS に災害協定事務局を設け、市町村、都道府県、都道府県土地連のメンバーによる協定参加者で構成。なお、中央応援本部は発災時に被災自治体の応援要請を受けて設置される。

- |       |        |   |
|-------|--------|---|
| 【被災時】 | 中央応援本部 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・人員、資機材の手配、斡旋、派遣計画の策定<br/>(先遣隊、応急対策、災害調査、本格復旧、設計、査定等)</li> <li>・被害情報等の収集、関係機関との連絡調整</li> </ul> |
|       | 協定参加者  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・人員の派遣及び資機材の供与</li> </ul>  |
| 【平常時】 | 事務局    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・派遣可能者リスト及び調達可能資機材リスト等の作成</li> <li>・応援協定への参加呼びかけ</li> </ul>                                    |

**応援協定の特徴**

● 協定のメリット

(1) 都道府県及び市町村

- ・被災時に人員や資機材等の応援を受けることができ、施設の早期復旧が可能となる。
- ・被災自治体の職員の負担軽減が図られる。
- ・調査復旧等において JARUS や都道府県土地連等の専門技術者の応援を受けることができる。
- ・被災自治体が必要とする技術的情報等の提供を受けることができる。
- ・実際に応援に参加することにより、災害発生時の対応について知見が得られる。

(2) 都道府県土地連及び JARUS

- ・災害対応情報等を蓄積し、今後の防災技術の開発、設計等に反映することができる。
- ・会員である市町村へのサービス向上につながる。

● 費用負担

応援出動に当たっての旅費・燃料費などの費用負担について、応援者と被応援者との間で別途協定を交わしている場合はそれによるが、その他の場合にあっては両者の協議としている。(相互扶助の精神に基づき、応援者が要した費用については無償となる事例が多い。)

### 3. 初動対応

#### 3. 1 初動対応の概要

震災により被災した集落排水施設は、施設の被災が交通障害や汚水の流出等の二次災害を引き起こす危険性がある。このため、初動対応においては、初動対応計画に基づき、迅速な被災状況の把握と二次災害防止のための緊急措置を行うものとする。

なお、初動対応時には、余震及び津波に対する安全に十分留意するものとする。

#### 【解説】

集落排水施設が被災した場合には、地域の社会活動に大きな影響を与えるとともに、交通障害等による人的被害や汚水の流出による公共用水域の汚染等の二次災害を引き起こすおそれがある。このため、初動対応計画に基づき、早急に震災対応のための組織体制の立ち上げを行い、迅速に緊急点検及び緊急調査を実施する。そして、二次災害につながる危険性がある場合には、それらを回避するために立ち入り禁止措置、通行注意喚起の実施、流出防止措置、集落排水施設の使用自粛要請措置等の緊急措置を速やかに実施する。

また、初動対応に当たって、被災情報等の共有が極めて重要であることから、住民からの情報への対応や関係機関（道路管理者、公安委員会、警察署、消防署、水道管理者等）との円滑な調整と情報共有に努める。

なお、大規模な地震の際には余震が続くとともに、津波やダム・ため池の決壊による水害等が発生する危険性があることから、初動対応に当たっては地震・津波情報や現地条件について十分留意する。

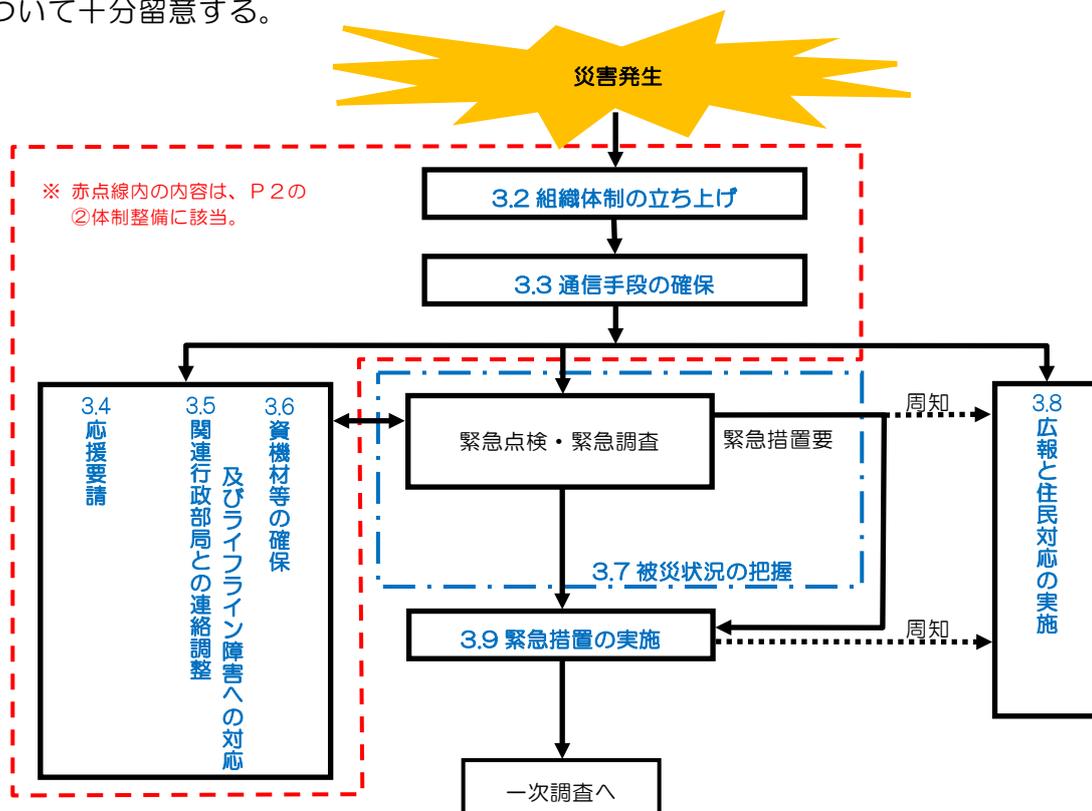


図-3-1 初動対応のフロー（例）

注）上記フローは一例であり、初動対応計画を踏まえるとともに、被災程度等の状況に応じて対応する。

### 3. 2 組織体制の立ち上げ

初動対応時には、広報と住民対応、緊急点検・緊急調査、緊急措置等を並行して行うこととなるため、事前対策計画で整備した組織・応援要請に基づき、それらの業務に見合った人員確保に努めるとともに、役割分担の明確化、指揮命令系統の確認、情報収集窓口の一元化と情報の共有に留意し体制を立ち上げる。

#### 【解説】

市町村地域防災計画及び事前対策計画で整備した組織・応援要請に基づき、また、職員の参集状況等の実態を踏まえて、組織体制を立ち上げる。とりわけ大規模地震の発生直後の市町村職員は、住民の救命・救護や避難所の確保など最優先して取り組むべき業務があるとともに、職員や家族の被災状況等により、対応可能な人員は制約を受ける。このような状況の中、人員確保に努めるとともに、体制に混乱が生じないように、次の事項に留意して初動対応にあたることが重要である。

- ・役割分担の明確化（配備予定者の参集不能等による組み替え等）
- ・指揮命令系統の確認
- ・情報収集窓口の一元化と収集した情報の共有

### 3. 3 通信手段の確保

震災直後に加入電話や携帯電話が機能しない場合は、市町村防災行政無線、衛星携帯、携帯メールなど事前に準備した通信手段により対応を行う。

#### 【解説】

震災発生直後は、加入電話や携帯電話が機能しない場合が多く、震災の規模によっては不通期間が長期にわたる場合がある。

このため、基本的には、加入電話や携帯電話により通信手段を確保するものとするが、震災直後にこれらの通信手段が機能しない場合には、事前に準備しておいた通信手段（市町村防災行政無線、衛星携帯、災害時優先電話、携帯電話によるメール、災害用伝言ダイヤル等）により対応を行うものとし、関係機関に周知する。

### 3. 4 応援要請

被災市町村や市町村内の関係団体等のみでは対応が困難と判断される場合には、事前に準備しておいた協定に基づき、都道府県担当部局、都道府県土地連等に対して応援を要請する。

#### 【解説】

緊急点検や緊急調査等から明らかとなった被災の程度等から、被災市町村や市町村内の関係団体等のみでは対応が困難と判断される場合には、事前に準備しておいた協定に基づき、速やかに人員の応援要請を行うものとする。この場合には、まず、都道府県担当部局及び都道府県土地連が応援の要請先となるが、震災の範囲が広域にわたる場合には、（一社）地域環境資源センターを中心として整備された「農業集落排水施設災害対策応援体制」（P10「2. 3. 1 組織・応援要請の準備」を参照）等により広域的な応援を要請する。

要請を行う場合には、具体的に必要な人員と作業内容も併せて伝えるものとする。

応援を受け入れる際には、応援者の作業内容と必要な資料を準備しておくとともに、危険箇所に関する情報等の関連する情報も提供する。

さらに、応援者は、日常業務から突然離れ、全く異なる環境で業務を支援することとなるため、応援者に対する生活情報等の提供等についても準備する必要がある。

### 3. 5 関連行政部局との連絡調整及びライフライン障害への対応

震災後は、事前対策計画に基づき関連行政部局との連絡調整を実施するとともに、ライフラインの被災、復旧状況を踏まえて対応する。

#### 【解説】

震災後は、事前対策計画で整理した関連行政部局との連絡・協力体制に基づき、緊急点検・緊急調査の結果やライフラインの被災、復旧状況を踏まえて対応する。

表-3-1 関連行政部局等との連絡調整内容（例）

関連行政部局等	連絡調整内容
道路管理者 公安委員会 警察署 消防署	被災の発見、二次災害の防止、復旧工事の調整等における密接な情報交換及び連絡調整。 道路使用許可の申請等の調査に必要な手続きの速やかな実施。
災害用トイレ所管部局	集落排水施設の復旧状況の情報提供や災害用トイレの配備計画に基づく設置の検討。
他の汚水処理施設管理者	集落排水施設からの汚水の受け入れについての連絡調整。
電力会社 NTT等	停電や電話回線の不通が生じた場合には、電力や電話回線の復旧時期に関する最新情報の取得。 管路被災による電柱の倒壊等が生じた場合、復旧工事等についての連絡調整。
水道管理者	水道の暫定機能回復時期の調整。 道路下に埋設された水道管の復旧工事の連絡調整。
ガス管理者	道路下に埋設されたガス管の復旧工事の連絡調整。

なお、主な障害への対応としては、以下のものが想定される。

#### 1) 停電の影響

停電が発生した場合には、汚水処理施設の汚水処理機能や各種ポンプ、管路施設の中継ポンプが停止することから、汚水処理施設の前処理室における流入汚水による冠水や中継ポンプ設置マンホール等からの汚水の流出等が生じるおそれがある。また、停電が長時間続いた場合、汚水処理施設のばっ気槽において酸素不足が発生し、汚水処理機能の回復に長時間を要する。

このため、電力会社から停電復旧に関する情報を得て、必要に応じて非常用発電設備及び可搬式発電機を用いて汚水処理施設の電力を確保するほか、電力の確保が困難な場合には、仮設ポンプ及びバキューム車等を用いて施設の冠水や汚水の流出を避けることとし、それらによる対応も困難な場合には、集落排水施設の使用自粛要請を行うこととする（P31「3. 9 緊急措置の実施」を参照）。

## 2) 断水の影響

断水解消後は急激に汚水の流入量が増加し、被災部マンホールからの汚水流出や汚水処理施設への汚水流入量の増大が発生する。このため、事前対策計画で整理した関連行政部局との協力体制に基づき、水道管理者と綿密な連絡調整を行い、その時点での処理可能な処理水量以下となるよう、断水が回復する地域住民への節水の協力要請や汚水量の増加につながる風呂の使用自粛要請等について検討する。

## 3) 道路被災、津波等による通行障害の影響

道路被災、津波等による通行障害は、集落排水施設の被災状況調査及び緊急措置の進め方に影響を与えるとともに、これらの対応の際に二次災害を発生させるおそれがある。このため、2)と同様に関連行政部局との協力体制に基づき、極力、道路管理者、警察署及び消防署から施設に向かう道路状況等についての情報を得た上で被災状況調査等に対応する。

## 4) 集落排水施設の被災による他の汚水処理施設との調整

集落排水施設やライフラインの被災により、汚水処理機能に支障が生じ、汚水の流出等が発生するおそれがある場合、緊急の汚水処理対策として、下水道等の他の汚水処理施設での受け入れを依頼する必要がある。このため、2)と同様に関連行政部局との協力体制に基づき、他の汚水処理施設管理者と綿密な連絡調整を行い、汚水の受け入れが円滑に行われるように対応する。

### 3. 6 資機材等の確保

事前に準備しておいた資機材等のみでは、対応が困難と判断される場合には、事前協定に基づき、資機材等の融通を要請する。

#### 【解説】

緊急点検や緊急調査から明らかとなった被災の程度からみて、事前対策計画に基づき準備した初動対応に必要な資機材等のみでは対応が困難と判断され、資機材等の融通を要請する場合には、要請する内容を極力具体的（必要な資機材、数量等）に伝えるものとする（資機材の詳細は、P121「参考資料－8 調査様式（調査用具一覧・チェックリスト等）」及びP149「参考資料－9 都道府県土地改良事業団体連合会等で貸与可能な調査機材一覧」を参照）を参照）。

また、緊急措置や一次調査及び二次調査を行う上で必要となる特殊な作業機械については専門業者が所有していることから、事前準備した協定等により確保する。

### 3. 7 被災状況の把握

#### 3. 7. 1 管路施設の緊急点検、緊急調査

管路施設の緊急点検、緊急調査は、被災状況の概況全体把握と管理施設の破損等により人的被害につながる二次災害の防止を目的として、震災後に緊急に行う調査であり、緊急点検と緊急調査を同時に行うことが一般的である。なお、被災直後の作業となるため、作業の安全性や車両での移動の可否に留意して行うとともに、点検・調査の結果、道路交通に障害が発生している場合や汚水流出が発生している場合には速やかに緊急措置を実施し、関係機関に状況等を連絡する。

#### 【解説】

管路施設の緊急点検、緊急調査は、地表からの目視等の簡便な方法により、被災状況の全体把握と人的被害につながる二次災害の防止を目的に実施し、緊急点検と緊急調査を同時に行うことが一般的である。これらの緊急点検と緊急調査は、被災直後の作業となるため、主に被災市町村の担当職員が対応を行うこととなる。主要道路については、二次災害の防止のみならず、今後の復興作業上重要であることから、集落排水部局だけではなく、地域としての取組となるため、事前対策計画で構築した関連行政部局との協力体制で集落排水部局の作業分担を定めている場合は、それに基づき実施する。

緊急点検、緊急調査は、表-3-2に示す内容について、「2. 3. 3 緊急点検・緊急調査等の準備」で準備したチェックリスト、管理図書及び調査用具を用いて行う（チェックリストは、P125「8-2 管路施設のチェックリスト」、調査用具は、P121「8-1 管路施設調査等用具一覧」を参照）。

また、事前対策計画で定めた被災しやすい施設及び箇所、被災による影響が大きい施設及び箇所は、優先的に緊急点検、緊急調査を行う。

表-3-2 緊急点検、緊急調査項目

調査項目	調査内容
路面との段差	段差の有無
周辺路面状況	異常（陥没、隆起、亀裂、噴砂、噴水等）の有無
マンホール蓋の状況	異常（破損、ずれ等）の有無
車両通行の可否	可否
マンホールからの溢水	溢水の有無
中継ポンプ、真空弁ユニット、真空ステーション	異常の有無

緊急点検、緊急調査における留意点は、次のとおりである。

- ① 緊急点検、緊急調査は被災直後の現場での作業となるため、危険を伴うことから、必ず2名以上の班体制で行う。また、車両が使用できないことも想定して着手する必要がある。
- ② 点検・調査の結果、道路交通に障害が発生している場合には速やかに緊急措置を実施し、道路管理者、公安委員会、警察署、災害時の緊急活動を行う消防署へ路線名、

障害発生箇所、交通障害の状況、緊急措置の内容等を連絡する。また、汚水流出が発生している場合には、関係機関への連絡と周辺住民への周知を行うとともに、速やかに緊急措置を実施する（緊急措置の内容については、P31「3. 9 緊急措置の実施」を参照）。

③ 管路施設の被災による異常には、次のものが多い。

- ・マンホール及び管路の被害により周辺の道路に異常が現れる（陥没、隆起、亀裂、噴砂、噴水等）
- ・マンホール、水管橋等の管路施設の周辺部から汚水が流出
- ・マンホール蓋、マンホール受枠のゆがみ等の異常
- ・真空式の場合には真空ステーション内の接合部及びポンプ異常

④ 管路の被災は、大規模地震による震災発生直後だけでなく、その後の余震等により発生する場合もあることから、必要に応じ、再点検・調査を実施することも検討する。



写真-3-1 管路の緊急点検・調査の状況



写真-3-2 中継ポンプの緊急点検・調査状況  
(中継ポンプの被災状況の調査)

### 3. 7. 2 汚水処理施設の緊急点検、緊急調査

汚水処理施設においては、緊急点検と緊急調査を同時に行うことが一般的であり、施設の被災状況の把握と施設の強度低下、薬品・燃料の漏洩、漏電や汚水の流出等による二次災害の防止を目的に行う。被災により危険な状態にある施設については速やかに緊急措置を行う。また、これらの作業に際しては、作業員の安全に十分留意して行う。

#### 【解説】

汚水処理施設においては、作業の効率化を図るために、緊急点検と緊急調査を同時に行うことが一般的である。これらの緊急点検と緊急調査は、専門的知識が必要となることから、被災市町村の担当職員と汚水処理施設の管理を委託している維持管理業者で行うこととなる。

汚水処理施設の緊急点検・緊急調査は、「2. 3. 3 緊急点検・緊急調査等の準備」で準備したチェックリスト、管理図書及び調査用具を用いて、特に以下の観点から行う（チェックリストは、P140「8-6 汚水処理施設のチェックリスト」、調査用具は、P139「8-5 汚水処理施設調査等用具一覧」を参照。）。

① 施設の強度低下

汚水処理施設が被災し、構造物としての安全性が低下したことに伴う危険性がないか、外観を調査し、所要の箇所はカメラ撮影しておく。

② 薬品及び燃料の漏洩

塩素消毒設備、凝集剤注入設備、燃料タンク等から薬品及び燃料が漏洩していないか確認する。また、燃料貯蔵タンク、燃料サービスタンク等は火災・爆発のおそれがあるため、確実に確認する。

③ 漏電

漏電遮断器が作動し自動的に電気が遮断されている場合には、場内配電先の設備の被害状況を十分調べ、漏電の危険性がないことを確認の上、通電する。

④ プログラムの保全

プログラムにより運転管理している汚水処理施設では、制御盤内のシーケンサーのバッテリー残量を確認する。

⑤ 汚水の滞留及び流出

汚水が前処理室内で滞留していないか確認し、非常用エンジンポンプの作動を確認する。なお、この場合には、非常用エンジンポンプへ補給する燃料を確保する。また、周辺部に汚水が流出していないか、特に汚水処理施設と流入管及び放流管の接合部について確認する。

緊急点検と緊急調査の作業における、衛生・安全対策の留意事項は以下のとおりである。

① 場内の陥没、隆起、崩壊箇所等に近づかないとともに、作業中の転倒、スリップ、開口部からの落下等に留意する。

② 外観目視により上屋崩壊等のおそれがあると判断される場合は、建物内に入らず、立入り禁止等の緊急措置を講じる。その後、建築士等による被災状況の目視等による調査（被災建築物応急危険度判定）を行い、補修による復旧の可否、立入調査に当たって必要な保全対策等について検討する。

③ 前処理室、地下ポンプ室入室時には、換気ファンの作動状況を確認し、換気を十分に行ってから入室する。また、入室時はガス検知器等で安全を確認する。

④ 安全帽（ヘルメット）を着用し、作業は原則として2名以上で行うとともに、作業中は火気厳禁とする。

⑤ 作業終了後は、薬用石鹼等の消毒効果のあるものを用いて手の洗浄を行う。

大型機器、高速回転機器、操作盤等の電気設備の被災状況を確認し、設備の稼働が危険と判断される場合はこれを停止する。



写真－3－3 汚水処理施設の緊急調査状況  
(東北地方太平洋沖地震)

### 3. 8 広報と住民対応の実施

住民からの問い合わせや情報提供について、窓口を一元化して対応するとともに、関係者間で情報を共有する。また、集落排水施設の使用自粛要請が必要と判断した場合には、事前に準備しておいた方法により住民へ周知を行うとともに、住民の不便軽減のためのトイレ対策を迅速に行うものとする。

#### 【解説】

事前対策計画で地元管理組合や地域住民に広報・周知しておいた住民対応方策に基づき、住民等からの問い合わせや情報提供について、窓口を一元化して対応するとともに、関係者間でこれら情報を共有し、適切かつ迅速に緊急措置等の対応を図る。

また、集落排水施設の使用自粛要請が必要となった場合には、同様に事前に整備しておいた方法（地元管理組合役員によるビラの配布や広報車の巡回等）により集落排水施設の使用自粛要請等について住民等に周知徹底するとともに、その代替手段となる住民の不便軽減のためのトイレ対策を地元管理組合等の協力を得つつ迅速に行うものとする。

さらに、水道施設も併せて被災して使用自粛要請が行われている場合で、水道施設の復旧が先行することになれば、台所や風呂の使用により処理施設への汚水流入量が増加することが想定されるため、事前対策計画で構築した関連行政部局との連絡・協力体制に基づき、水道管理者と情報交換を行い、集落排水施設の使用自粛要請の状況を住民に対して、こまめに情報提供を行うことが必要である。

### 3. 9 緊急措置の実施

#### 3. 9. 1 管路施設の緊急措置

緊急点検又は緊急調査によって、道路交通障害や汚水流出等の二次災害につながる被災が確認された場合は、速やかに道路の通行注意喚起、汚水の流出防止、集落排水施設の使用自粛要請等の所要の緊急措置を講じるものとする。また、道路交通障害が発生している場合には、関係機関に状況等を連絡する。

#### 【解 説】

緊急措置は、道路交通障害や汚水流出等の二次災害につながる被災が確認された場合に、これらを回避するために緊急的に行う措置である。管路施設においては、その流送機能が障害を受け使用自粛要請措置をとる場合はもとより、管路施設の破損等により道路の安全性が損なわれる場合や汚水の流出により周辺環境に重大な悪影響を与える場合に緊急措置を行う。

また、緊急措置を行う際には、資機材の確保が必要となる（資機材の確保については、P26「3. 6 資機材等の確保」を参照。）。

管路施設に関係する緊急措置としては、以下のものが考えられる。

#### 1) 安全柵等の設置による通行注意喚起

管路施設の破損等により道路交通障害が生じたときには、安全柵等を設置し、通行者に対する注意喚起を行い交通事故の発生を予防する。なお、通行規制は本来道路管理者又は公安委員会あるいは警察署が行うべき事項であることから、事前対策計画で構築した関連行政部局との連絡・協力体制を踏まえて、あらかじめ道路管理者又は公安委員会あるいは警察署と調整を図った役割分担に基づき実施する。

#### 2) 汚水流出防止

自然流下式管路施設や圧力式管路施設への土砂の流入や停電による中継ポンプの停止等によりマンホールから汚水が流出し、周辺に汚水の流出のおそれがある場合に、バキューム車による汚水の引き抜きを行う。なお、資機材を確保している場合には重要な箇所を優先して仮設ポンプ及び仮設配管の設置を行う。また、真空式管路施設の真空ステーションが停電により停止している場合には、発電機により電気を供給し、汚水の流出を防止する。

なお、汚水が流出している場合には、消毒剤（固形塩素剤等）を用いて消毒処理を行う（P36「4. 応急汚水処理対策」を参照）。

#### 3) 集落排水施設の使用自粛要請

汚水の流下能力が低下し、早急な復旧が困難な場合には集落排水施設の使用自粛要請措置を検討する。なお、この場合には、災害用トイレの設置等が必要となる（P36「4. 応急汚水処理対策」を参照）。



写真－3－4 管路施設の緊急措置の状況

(マンホールが浮上し車両通行が危険な箇所に通行止看板とコーンを設置)



写真－3－5 管路マンホールの緊急措置の状況

(マンホールに汚水が滞留し流出のおそれがあるためバキューム車による排水を行う)

### 3. 9. 2 汚水処理施設の緊急措置

緊急点検又は緊急調査によって、火災発生や汚水流出等の二次災害につながる被災が確認された場合は、危険箇所への立入り禁止、汚水処理施設の稼働停止、集落排水施設の使用自粛要請等の所要の緊急措置を講じるものとする。

#### 【解説】

汚水処理施設への立入禁止や集落排水施設の使用自粛要請等の措置を行うかどうかは、二次災害発生の危険性、周辺環境に与える影響度合い等により判断する。なお、使用自粛要請措置を行う場合には住民への周知とトイレ対策等の所要の対応を行うものとする。汚水処理施設に関する主な緊急措置は、以下のとおりである。

#### 1) 土木構造物及び建築構造物

これらが大きな損傷を受け、破損箇所に近寄ることが危険を伴う場合には立入禁止措置等を取り、必要に応じて集落排水施設の使用自粛要請措置をとる。また、流入管路等と構造部材との接続部、開口部の損傷により汚水の流出があり、周辺環境に重大な影響を与える場合には、集落排水施設の使用自粛要請等の必要な措置をとる。

なお、構造物で弱点になりやすいのは、土木構造物では各部材の接続部（流入管路を含む。）、エキスパンションジョイント部、開口部であり、建築構造物では柱・梁接続部、建具等の二次部材である。

#### 2) 機械設備

構造物の不同沈下等に伴い機械設備が破損して汚水処理機能が停止した場合、設備機器の破損により薬品の流出（消毒施設からの次亜塩素酸ソーダ溶液等）や燃料漏れがあるときであって流出や漏洩が元栓の閉鎖等の簡易な手当てでは対処できない場合には、汚水処理施設の稼働停止、集落排水施設の使用自粛要請等の措置を検討する。

### 3) 電気設備

漏電遮断器が作動し自動的に電気が遮断されている場合には、場内配電先の設備の被災状況を十分調べ、漏電の危険性がないこと、機器の再稼働による二次被害の危険がないことを確認の上、作動させるものとする。

### 4) 停電措置

停電による施設の機能停止が見られる場合、復旧までの間は非常用発電設備、非常用エンジンポンプで対応する。また、停電が長時間にわたる場合は燃料の確保と補給方法の確立が必要である。



写真－3－6 汚水処理施設周辺の崖崩れ保護

(写真の左部分は崖になっており場内の一部が崩壊したため、ブルーシートで崩壊防止策をとるとともに、立入禁止措置が行われている。)

### 3. 10 津波被災における留意事項

津波による被災状況の把握は、津波警報等が解除となった段階で着手する。また、余震による津波警報等に注意するなど作業中も安全に十分留意する。津波により被災した地域では、浸水、道路の消失、瓦礫等により交通障害が発生していることが想定されることから、道路管理者等から道路状況についての情報を得てから被災状況調査等を実施することが望ましい。

また、汚水処理施設が津波により被災した場合には、早期の機能回復が難しいことが想定されるため、集落排水施設の使用自粛要請やトイレ対策等の緊急措置を講じる。

#### 【解説】

津波は、長時間にわたって襲来したり、後発の津波がより大きい場合もあることから、被災状況の把握を行う作業者の二次災害の防止に十分留意する。必要な作業は津波警報や注意報が解除された段階で着手するとともに、作業中に余震が生じた場合には直ちに高台等の安全な区域に緊急避難できる態勢をとる。このため、常に携帯ラジオにより津波情報を入手するなど万全な安全対策を講じるものとする。

また、津波により被災した地域では、浸水、道路の消失、瓦礫等により交通障害が発生し、車両による移動や機材の運搬通行が困難な場合が想定されるとともに、交通障害による交通事故等の二次災害のおそれがある。このため、道路管理者、公安委員会、警察署及び消防署から、施設に向かう道路状況等について情報を得た後に被災状況調査等を開始することが望ましい。

汚水処理施設が津波浸水区域にあり、汚水処理地域がすべて被災していない場合は、被災していない地域で排水が発生する可能性がある。このため、住民対応方策に基づき、関係住民に対して集落排水施設が使用できないことを周知するとともに、携帯トイレや簡易トイレの配布等のトイレ対策を講じる必要がある。



写真-3-7 津波により瓦礫に埋まった  
汚水処理施設



写真-3-8 津波により瓦礫に埋まった  
集落排水受益地区

## バイオ燃料による燃料確保

東日本大震災では、震災後の車両用燃料の確保が被災状況調査や緊急対応の大きな制約となった。福島県内の維持管理受託業者の中に、使用済みの食用油から車のディーゼル燃料（BDF）を生成するプラントを所有し、稼働させていた業者があった。被災直後の燃料確保が困難な状況下にあっても、バキューム車が通常どおり作業できたため、被災管路からの汚水排出など、緊急対応を円滑に行うことができた。

この業者は、「菜の花プロジェクト」として、休耕田や転作田で栽培した菜の花から菜種油を取り、学校給食や家庭などで食用として使った後の廃油から、車のディーゼル燃料（BDF）を生産している。

環境に優しく、再生可能なローカルエネルギーを生み出すという環境への先駆的な取り組みが、想定していなかった大災害時に大きく役立つ結果となった。



バイオ燃料を使用しているバキューム車



バイオ燃料生成プラント

## 調査機材キャリア

管路の一次調査では、現場間の移動は自動車によるが、現地での路線に沿った調査は徒歩による調査が主体である。これに用いる資機材は人力運搬が必要であるが、東日本大震災で災害応援を行った柏崎市の担当者は新潟県中越・中越沖地震の経験を踏まえて調査機材の運搬キャリア（写真下）を持参して活用、効率的な調査が可能となった。このキャリアは、調査機材が効率的に収納できるように市販のキャリアを職員自ら改造して作成したものである。少ない経費の投入で作業性を大きく向上させる工夫であり、2度の大きな震災を経験された柏崎市ならではのノウハウが光っている。



柏崎市が災害応援時に活用したキャリア

管路調査に必要なポールミラー、ポールライト、スタッフ、スプレー、ホワイトボード等必要な資機材が効率よく収納できるように改造されている。

## 4. 応急汚水処理対策

### 4. 1 管路施設の応急汚水処理対策

#### 4. 1. 1 自然流下式管路施設の流送機能の損失への対応

自然流下式管路施設が被災した場合は、機能損失区間上流側のマンホール内の汚水を下流側へ送る仮設配管と仮設ポンプを設置し流送機能を確保する。

#### 【解説】

自然流下式管路施設のマンホール内に汚水の滞水が認められ、その水位が上昇するようであれば、当該マンホール下流の管路の破損若しくは土砂の流入が原因となり流送機能が失われている。このため、マンホール内に滞水している汚水を、バキューム車での搬出や仮設配管と仮設ポンプを設置し下流側のマンホールに送水しつつ、破損箇所の改修又は流入土砂の撤去を行う。

なお、自然流下式管路は管路の勾配により流下機能を確保していることからマンホール浮上や液状化による管体のたるみが発生した場合、配管用補修バンドや部分的な管体交換による応急的な対応は困難な場合が多い。

#### 1) 管路の破損が原因である場合

マンホールからの汚水流出の危険性がある場合は、まず、バキューム車による汚水搬出を行うとともに、仮設配管と仮設ポンプの設置により汚水を下流側へ送る緊急措置又は応急仮工事を行う。なお、冬季に露出配管により仮設配管の布設を行う場合には、夜間の凍結に注意する。

その後、目視調査等により管路の破損箇所を確認し、必要なデータを収集した上で、応急本工事又は本復旧工事により当該破損箇所の管路の布設替えを行う。なお、自然流下式管路の被災が局所的な破損の場合は、止水対策としての注入工法（パッカー工法等）や内面補修工法による応急的な対応を検討する。

#### 2) 土砂流入が原因である場合

バキューム車と高圧洗浄車により流入土砂の撤去を行う。この方法により、流入土砂の撤去が困難な場合には、上記1)と同様に仮設配管と仮設ポンプの設置により汚水を下流側へ送る緊急措置又は応急仮工事を行う。その後、目視調査等により管路内の土砂堆積区間を確認し、必要なデータを収集した上で、応急本工事又は本復旧工事により当該土砂堆積区間の管路の布設替えを行う。



写真-4-1 仮設ポンプによる対応



写真-4-2 仮設配管による対応



写真－４－３ 仮設ポンプによる応急復旧

（マンホールや管路の被災により汚水の流下機能が失われた場合、仮設配管を行い仮設ポンプによる応急復旧を行う。応急復旧として、マンホール内の滞水を引き抜き、マンホール側面を削孔し仮設配管を埋設（設置）、仮設ポンプの設置、仮設低圧受電設備の設置等を実施（仮設ポンプに発電機を使用した場合、発電機の燃料補充が必要））

#### 4. 1. 2 圧力式管路施設の流送機能の損失への対応

圧力式管路施設が被災した場合には、中継ポンプからの地表仮設配管により流送機能を確保する。

##### 【解説】

圧力式管路施設では、震災により仮に管路のたるみが生じても、管体の破損がなく水密性が確保されていれば、水圧により流送機能は確保される。しかし、管体が破損して水密性が損なわれた場合、流送機能が損なわれて汚水の流出も想定されることから、中継ポンプからの地表仮設配管によるバイパス送水を行う。

被災状況の確認は、送水側はマンホールポンプから直接送水管へ接続され開口部がないこと、吐水側はバフ板が管口に設置されていること、管が小口径（過半がφ50～100mm）であること、曲線布設されていることから管内目視による確認が困難である。このため、緊急点検・緊急調査時の被災箇所の確認は、地表部への汚水流出の目視確認や吐水側のマンホールへの汚水の未達等による方法により行う。

なお、破損箇所を特定できる場合は、管体交換、市販の配管用補修バンドを用いた補修等が可能である。

（停電や中継ポンプの被災による圧力管の流送機能の損失は、P39「4. 1. 4 中継ポンプの機能停止への対応」を参照。）

#### 4. 1. 3 真空式管路施設の流送機能の損失への対応

真空式管路施設が被災した場合には、被災区間を区間弁により隔離し、非被災区間の流送機能を確保する。隔離した区間の汚水は、バキューム車による搬出により対応する。  
真空ポンプが被災した場合には、流送機能の確保が困難なため、バキューム車による搬出により対応する。

##### 【解説】

真空式管路施設には、耐震性が高いポリエチレン管が使用されるのが一般的であり、被災実績はほとんど報告されていない。しかし、真空式管路施設が被災した場合は、被災がたとえ一箇所であっても、連続する一連の系統全体の流下機能が失われる。管体が被災し真空度が損なわれた場合、下記の手順で対応する。

- ① 真空ステーションの系統別区間弁を順次開閉し被災管路の系統を特定
- ② 被災系統の区間弁を下流側から順次開閉し、真空度の回復状況から被災区間を特定
- ③ 被災区間の区間弁を閉塞して隔離することにより、被災区間以外の健全な系統及び区間の流送機能を確保
- ④ 被災区間の各真空弁ユニットの真空弁マンホール内に滞水した汚水はバキューム車により搬出
- ⑤ 点検口からの調査等により被災箇所が特定できた場合は、管体の部分交換等により補修

また、真空ステーションの真空ポンプが被災した場合には、被災箇所の上流に位置する系統の各真空弁ユニットの真空弁マンホール内に滞水した汚水をバキューム車により搬出する必要がある。この場合には大量の汚水の搬出となることから、使用自粛要請についても検討する。

このほか停電に伴う真空ステーションの稼働停止に対しては、可搬式発電機の設置や発電機搭載車の巡回により電源を供給することにより機能維持が可能である。



写真-4-4 発電機搭載車

#### 4. 1. 4 中継ポンプの機能停止への対応

停電により中継ポンプが機能停止した場合には、可搬式発電機を設置して運転を回復させる。また、停電以外の理由で機能停止した場合には、仮設配管と仮設ポンプの設置やバキューム車による搬出によりマンホールに滞水している汚水进行处理する。

##### 【解 説】

停電により中継ポンプが停止すると当該箇所のマンホールの汚水が流出するおそれがあることから、可搬式発電機を設置して運転を回復させる。

また、停電以外の理由により機能が停止した場合には、仮設配管と仮設ポンプの設置やバキューム車による搬出によりマンホールに滞水した汚水の処理を行いつつ、中継ポンプ施設の点検及び修理を行う。



写真-4-5  
中継ポンプ制御盤と可搬式発電機



写真-4-6  
バキューム車による滞留汚水搬出

#### 4. 2 汚水処理施設の応急汚水処理対策

##### 4. 2. 1 汚水処理施設における緊急措置・応急復旧工事

汚水処理施設の被災が確認された場合には、施設機能の維持を図るために、被災状況に応じて必要な緊急措置や応急復旧工事を行う。

##### 【解 説】

汚水処理施設の被災に対する緊急措置や応急復旧工事としては、表-4-1のようなものがある。

表一４－１ 汚水処理施設の緊急措置・応急復旧工事の例

項目	被災状況	着眼点	判定	緊急措置・ 応急復旧工事例
流入・前処理 設備	・原水ポンプ槽（地下） 停電による揚水不能	・復電時間の想定 ・非常用エンジンポンプの稼働状況	・非常用エンジンポンプが 正常に稼働しているか ・停電想定時間に対して燃料の確保が可能か	・非常用エンジンポンプの稼働及び燃料供給 ・停電が長期の場合は可搬式発電機を調達して電力を供給
	・前処理設備の停電による稼働停止	・復電時間の想定 ・非常用発電機の有無	・流出の危険性	・停電が長期の場合は可搬式発電機を調達して電力を供給
	・圧送管等の破損	・管体からの漏水 ・管体の損傷	・漏水の程度 ・損傷の程度	・止水バンド、塩ビ管、ホース等による仮設配管
処理機能	・水槽のクラック等による漏水	・他施設への浸水により、復旧活動時（点検、管理、通報等）の障害 ・施設外への流出 ・処理水質への影響	・復旧の難易度 ・浸水被害の影響度	・他の系列を使用 ・漏水箇所のシール、コーキング ・直接、ばっ気槽へ流入する仮設配管、仮設ポンプの設置 ・角落とし、土のうによる水路の切替え
	・停電による機械設備の運転停止	・水槽水位、流入・流出状況 ・流出水質	・処理機能の低下あるいは停止による周辺環境への影響度（放流先の水質汚濁） ・復旧の難易度	・停電が長期の場合は可搬式発電機を調達して電力を供給 ・バイパスルートにより、他系列へ接続替え
	・機械設備の損傷	・機械の作動停止、変形 ・作動の異常 ・異音の発生	・処理水質への影響度 ・被害拡大の危険性	・他系統への切替え
	・鉄溶液の漏洩	・復旧活動への影響 ・公共水域等への流出 ・保護装置、計装機器故障等による場合は、現場手動運転が可能か	・復旧の難易度	・破損部の止水 ・漏洩物の除去、仮設タンクの設置（移替え）
消毒機能	・次亜塩素酸ナトリウム貯留タンク、配管からの漏洩	・塩素ガス発生の有無 ・漏洩の状況 ・タンク、配管の損傷	・漏洩の程度 ・消毒中止による周辺環境への影響度（伝染病の発生等）	・他の方法（固形塩素剤方式等）による簡易消毒
汚泥処理機能	・停電による機器の運転停止	・復電時間の想定	・復旧の難易度	・汚泥処理施設内での貯留 ・バキューム車による汚泥の搬出 ・バイパスルートにより、他系列へ接続替え
	・汚泥配管の破損	・配管の損傷状況	・復旧の難易度	・仮設配管による切回し
電気設備 （共通）	・遮断器等の漏油、ガス漏れ	・規定量に対する漏油、ガス圧の程度	・遮断器の投入、遮断時の安全性	・予備回路への切替え ・状況によっては、電源側を遮断し復旧
	・電気室等への漏水、浸水	・設置機器への障害 ・漏電の有無	・保安上、機能上の影響度	・漏水、浸水部分の止水 ・可搬ポンプによる排水 ・状況によっては当該電気室への動力、制御電源等を遮断
	・照明器具の脱落、破損	・復旧活動に障害	・主要復旧箇所への影響度	・仮設配線等にて臨時灯を設置、又は部分的に切替え
	・制御盤の浸水・破損	・処理水質への影響	・処理機能の停止による周辺環境への影響度（放流先の水質汚濁）	・仮設制御盤の設置

表一４－１の対策で施設機能の早期回復が見込めない場合には、以下のような対応を検討する。

## 1) 仮設污水处理施設の設置

仮設污水处理施設を設置し簡易処理後に放流する方法には、ユニット型仮設污水处理施設を用いる方法と、仮設塩素混和槽を備えた仮設沈殿池を設置する方法とがある。

ユニット型仮設污水处理施設は、コンパクトなため車両により搬入が可能であり、可搬式発電機による電源供給で設置後すぐに稼働が可能である。機材の数が限られるため、広域的な災害では事前に災害時に確保できるよう準備する必要がある。

仮設沈殿池は、用地の確保と土木工事が必要で、ユニット型に比べ供用開始まで時間を要する。また、仮設沈砂池の施工に当たっては、以下の点に留意する。

- ①遮水シート等により流入汚水を地下に浸透させないこと。
- ②周辺の地下水の状況等を考慮し掘削深を決めること。

上記二つの方法により応急的な污水处理を行う際には、表-4-2に示す水質汚濁防止法の排水基準を目標に污水处理を行い、採水による水質分析やハンディタイプの測定器を利用するなどにより放流水の水質の確認を行う。なお、BODについては、ハンディタイプの測定器により測定したCODとの相関、また、SSについては、同様に透視度との相関により推定することも可能である。



写真-4-7 ユニット型仮設污水处理施設



写真-4-8 仮設沈殿池及び仮設塩素混和槽

表-4-2 水質汚濁防止法第1条 主要な項目の排水基準

項目	許容限度
BOD(生物化学的酸素要求量)	160mg/L (日間平均 120mg/L)
SS(浮遊物質)	200mg/L (日間平均 150mg/L)

別表第二 (第一条関係) から抜粋

## 2) 仮設污水处理施設を設置することが困難な場合の対応

過去の震災における対応事例では、し尿は災害用トイレ等を設置し、これらに貯留したし尿はバキューム車での搬出、生活排水は放流先の管理者及び下流利水者の了解を得た上で、固形塩素剤等による簡易消毒を行い放流する対応がとられたことがある。ただし、このような措置を行った場合でも、速やかに施設の復旧を行う必要がある。

#### 4. 2. 2 汚水処理施設の復旧上の留意点

汚水処理施設の復旧に時間を要する場合には、被災の状況に応じて段階的な復旧について検討する。また、余震等により被害が拡大することもあるので留意する必要がある。

##### 【解 説】

汚水処理施設の一次調査（P57「5. 2. 3 汚水処理施設の一次調査」を参照）で汚水処理施設の機能を確認し、汚水処理施設の機能が完全に失われているのか、一部のブローのみが稼働しないのかなど、被災の状況及び程度を把握する。被災の状況及び程度によって、仮設汚水処理施設（ユニット型仮設汚水処理施設等）の設置や機器の設定変更、仮設ポンプの設置等での簡易な汚水処理工程による対応など被災の状況及び程度に応じた段階的な復旧計画を立案する。

なお、汚水処理施設の処理系統が複数ある場合には、まず一つの系統の仮復旧を優先して行い、その後系統ごとに仮復旧を行って、最終的にすべての処理系統の復旧を完了させることを基本とする。その際には、仮復旧の段階に応じて汚水の処理能力が段階的に回復することから、集落排水施設の使用自粛要請を解除するに当たっては、期間等を明示しつつ節水など水道使用量の自粛要請について住民に十分周知を図る必要がある。

#### 4. 3 集落排水施設の使用自粛要請への対応

集落排水施設の使用自粛要請を行う場合には、住民に対してその旨周知徹底を図るとともに、トイレ対策を行うものとする。

使用自粛要請が長期にわたる場合には、汚水の受け入れ施設の確保について検討する。

##### 【解 説】

集落排水施設の使用自粛要請を行う場合、住民生活に支障が生じることから、速やかな対処が必要である。事前対策計画で整備しておいた住民対応方策に基づき、地元管理組合や地域住民に対して集落排水施設の使用自粛要請の周知を行う。自粛要請期間の見込みや自粛要請中の災害用トイレ等についても周知を図ることが必要である。

使用自粛要請を実施しても、使用自粛要請直前の汚水が管路から流入してくるので、これらを処理するため、バキューム車の手配を行い、事前対策で構築した関連行政部局との連絡・協力体制に基づき、近傍の稼働しているし尿処理施設、下水道の終末処理場等の管理者に汚水の受入を要請する。

## 4. 4 住民へのトイレ対策

### 4. 4. 1 災害時のトイレ問題

災害時には、食料よりもトイレの方が先に必要になる。トイレの整備が遅れることは、被災住民の健康被害につながり、こうした災害時のトイレ問題を認識しておく必要がある。

#### 【解説】

排泄は、我慢することのできない生理現象である。東日本大震災において、宮城県気仙沼市の36名に発災から何時間でトイレに行きたくなったかを聞いたところ、3時間以内に31%、9時間以内では78%がトイレに行きたくなったと回答している。熊本地震においても、195名に同様の調査を行ったところ、3時間以内に39%、9時間以内では86%がトイレに行きたくなったと回答している（図-4-1）。

このことから、トイレの整備が早急に必要であることが分かる。

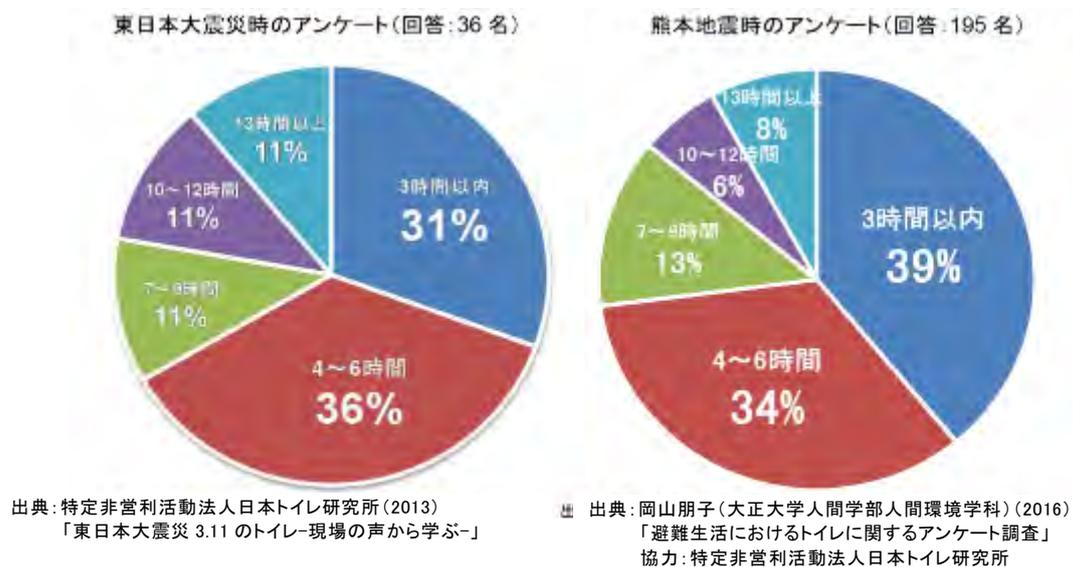
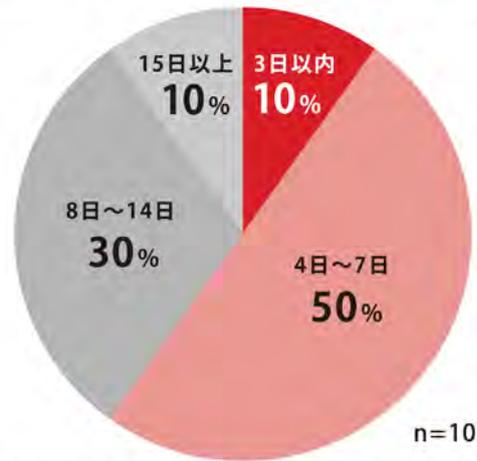


図-4-1 発災から何時間でトイレに行きたくなったか

また、東日本大震災や令和6年能登半島地震の被災直後の避難所においては、災害トイレの整備に手が回らず、避難指定施設のトイレが断水等で使用できない状況のまま、避難者が用を足したことによる汚物の堆積等、深刻な状況が報告されている。なお、令和6年能登半島地震の避難所を対象としたアンケートでは、仮設トイレが3日以内に設置された避難所は10%であり、半島というアクセスが限られてしまう地形の影響もあるが、外部からの支援に時間を要している（図-4-2）。



能登半島地震における避難所トイレの被災状況調査  
調査：NPO法人日本トイレ研究所

出典：特定非営利活動法人日本トイレ研究所

図ー４ー２ 仮設トイレの設置までに要した日数

迅速な災害用トイレの整備が必要な一方で、使用する住民にとっては、慣れ親しんだ安全・衛生的・快適なトイレから、災害トイレを急遽使用しなければならない状況となるが、災害トイレを生理的に受け入れられないこともある。

以上のように、トイレが不衛生で不快な場合や、使い勝手が悪いと、トイレに行く回数を減らすために、水分や食事を控えてしまいがちになる。その結果、脱水症状、慢性疾患が悪化するなどして体調を崩し、エコノミークラス症候群や脳梗塞、心筋梗塞で災害関連死を引き起こす要因にもなる。

こうした災害時のトイレ問題を認識しておく必要がある。

## 4. 4. 2 災害時のトイレの確保

住民へのトイレ対応は、災害用トイレそれぞれの特徴を踏まえ、時間経過と被災状況に応じて組み合わせ、避難所等においてトイレを切れ目なく確保・使用できるようにする必要がある。

### 【解説】

住民へのトイレ対応は、事前対策計画（P18「2. 3. 6 広報と住民対応の準備」、初動対応計画（P30「3. 8 広報と住民対応の実施」）に基づき対応する。

災害時のトイレは、図-4-3に示すように、切れ目なく確保する必要がある。対応初期段階では携帯トイレや簡易トイレ等の使い捨て可能で電気・水道が不要なものの配布や、指定避難所に備蓄しておいたものを使用する。また、長期的に使用自粛要請を行う場合や、避難所の運営においてはマンホールトイレや仮設トイレ等、使用者にとって汚物の管理が容易なものも併せて複合的かつ切れ目なくトイレを確保し、使用できるようにする。

またこの際、バキューム車によるし尿の搬出先についてもあらかじめ関連行政部局と調整を行っておく必要がある。

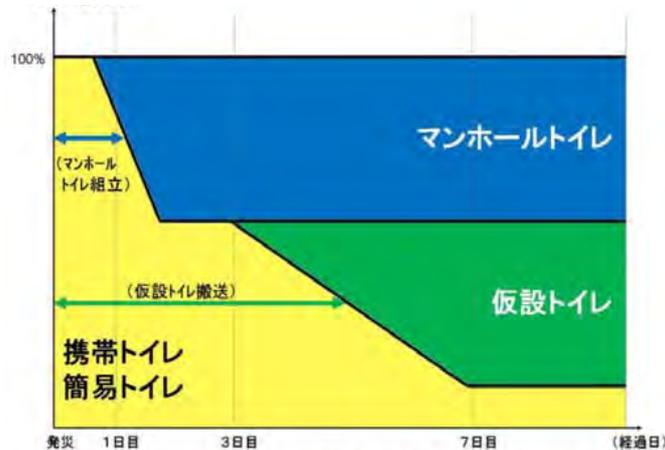


図-4-3 切れ目のない災害時のトイレの確保

※国土交通省「マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン 2018年版」

次項以降に、写真-4-9～12で各種災害用トイレの概要と、表-4-3でそれぞれの特徴及び留意点について示す。これらを熟知したうえで、使用者目線に立った災害用トイレの計画、整備が必要となる。なお、災害時のトイレの整備・計画・留意点等について、P92「6. 4 災害時のトイレの確保対策」に詳述する。

また、災害用トイレを快適に運用するために、トイレを使用する際に必要なトイレ関連備品についてもあわせて準備しておく。

### 【関連備品】

- ・掃除道具、トイレトーパー、石鹼、手指消毒剤等
- ・消臭芳香剤、殺虫剤、便槽用防臭剤、便槽用防虫剤

### 【留意点】

トイレは発災後速やかに必要となるため、備品は2～3日分をあらかじめ用意しておく。



写真-4-9 携帯トイレ  
(最も簡易なトイレ。調達の容易性、備蓄性に優れる。)



写真-4-10 簡易トイレ  
(設置の容易性に優れる。右側は、し尿を機械的にパッキングする。)



写真-4-11 マンホールトイレ(上屋・便器)  
(被災時にマンホールの直上に便器及び仕切り施設等の上部構造物を設置するもの。)



写真-4-12 仮設トイレ  
(イベント時や工事現場の仮設トイレとして利用されているもの。)

(写真：日本トイレ研究所 HP)

表-4-3 災害用トイレの特徴と留意点（出典：日本トイレ研究所HP（一部加筆））

名称	特徴	留意点
携帯トイレ	断水や排水不可となった洋式便器等に設置して使用する便袋(し尿をためるための袋)を指します。プライバシーを守る空間があればどこでも使用可能です。吸水シートがあるタイプや粉末状の凝固剤で水分を安定化させるタイプ等があります。	使用すればするほどゴミの量が増えるため、保管場所、臭気、回収・処分方法の検討が必要です。
簡易トイレ	し尿を溜めるタイプや機械的にパッキングするタイプ、オガクズ等と混合処理するタイプ、乾燥・焼却処理するタイプなどがあります。し尿を単に溜めるタイプ、し尿を分離して溜めるタイプ、電力を必要とするタイプがあります。	いずれのタイプも処分方法や維持管理方法の検討が必要です。電気を必要とするタイプは、停電時の対応方法を準備することが必要です。
マンホールトイレ	事前に整備された下水道管路や貯留槽にあるマンホールの上に、備蓄した便座や上屋を設け、トイレ機能を確保するものです。し尿を流下・貯留させることができるため、衛生的で日常使用しているトイレに近い環境を迅速に確保できます。また、入口の段差を最小限にすることができるため要配慮者が使用しやすく、パネル型・テント型などがあり、平常時はコンパクトに収納できます。	迅速に使用するために、マンホール蓋の開閉方法、便座や上屋の組立方法等を事前に確認することが望ましいです。屋外に設置するため、雨風に強いことやしっかりと固定できることが求められます。プライバシー対策や防犯対策を行う上で、設置場所を十分に考慮する必要があります。 貯留型でも貯留容量に限界があるため、バキューム車による汲み取りを計画しておくことも重要です。
仮設トイレ	イベント会場や工事現場、災害避難所などトイレが無い場所、またはトイレが不足する場所に一時的に設置されるボックス型のトイレ。最近は簡易水洗タイプ(1回あたり200cc程度)が主流となっており、このタイプは室内に臭気の流入を抑えられる機能を持っています。	ボックス型のため、保管場所の確保が課題となります。現在の多くは和式タイプで、便器の下部に汚物を溜めるタンク仕様となっています。簡易水洗タイプは洗浄水が必要であり、タンク内にためられた汚物はバキューム車で適時汲取りが必要となります。
車載トイレ	軽トラックに積載出来る(道路交通法を遵守した)タイプのトイレで、道路工事現場など、移動が必要な場所等で使用します。ほとんどが簡易水洗式で、トイレ内部で大便器と小便器を有したものもあり、状況に応じて選択ができます。	トイレと合わせて軽トラックの準備が必要となる。簡易水洗タイプは洗浄水が必要であり、タンク内に溜められた汚物はバキューム車で適時汲取りが必要となります。
自己処理型トイレ	し尿処理装置がトイレ自体に備わっており、処理水を放流せずに循環・再利用する方式、オガクズやそば殻等でし尿を処理する方式、乾燥・焼却させて減容化する方式などがあります。	処理水の循環やばっ気、攪拌・保温、乾燥等に電力が必要で、汚泥・残渣の引き抜きや機械設備の保守点検など、専門的な維持管理も必要です。
災害対応型便器・その他	災害対応便器には断水時等に貯留型(くみ取り式)に切り換えられる便器や水を使わない無水小便器があります。その他のものとしては、地下備蓄槽(便槽)に収納してあるトイレユニットを組み立ててして大規模便槽型の仮設トイレとして使用するものがあります。	地下貯留槽にし尿を溜める場合、汲取り、もしくはポンプで下水道に移送することが必要で、地下貯留槽の清掃方法や水洗トイレへの復旧方法の確認が必要です。設置場所での運用マニュアルを用意し、災害時対応がスムーズに行えるように周知することが必要です。

応急汚水処理対策の具体例（R市S地区の事例）

R市は、津波被災により担当職員4名のうち2名が殉職され、市庁舎は全壊、汚水処理施設の機械・電気設備が壊滅状況という大きな被害を受けた。

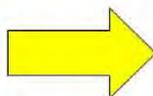
この厳しい状況下にあつて、市職員の懸命の努力と強い絆で結ばれている地域コミュニティとの協力により迅速に仮設トイレを設置するなどの対応を行った。また、被災した汚水処理施設の処理水槽を利用した仮復旧に取り組み、被災1月半後には暫定的な処理ではあるものの汚水処理を再開することができた。

【対応経緯】

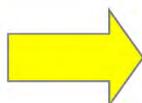
- 3月11日 地震発生(震度6弱)・停電・断水  
津波襲来(浸水高 15.3m)・市庁舎全壊  
下水道係4名の内2名が殉職
- 3月14～16日 職員2名で避難所等のトイレ状況を調査(3日間)
- 3月17日～
  - ・被害の少ない周辺市町村の維持管理業者に資機材の提供を依頼
  - ・し尿運搬用のバキューム車が不足し、急遽し尿運搬業者以外の車両も調達
  - ・仮設トイレを100基設置(3～4戸/基)
  - ・汚水は下流部の中継ポンプに貯留、消毒剤を投入し河川に放流
  - ・住民にトイレトーパーを排水に流さないよう要請
  - ・中継ポンプは発電機を順次移動しながら稼働・移送開始
  - ・処理施設の清掃及びバリケード設置
  - ・仮復旧に向けた損傷機器の修理、仮制御盤の設置
- 4月10日 電力回復
- 4月24日 処理施設再稼働(ばっ気、沈殿、消毒のみでの運用)



被災した中継ポンプの受電盤、計装盤



いち早く復旧した電柱に仮設の受電盤、制御盤を架設



津波で被災した汚水処理場（写真左）と仮制御盤（写真右）による暫定的な汚水処理再開

## 5. 施設復旧対策

### 5. 1 施設復旧の概要

施設復旧対策は、一次調査、二次調査、災害査定、本復旧工事の順に、また、必要に応じて応急復旧工事の実施や査定前着工の制度を活用することにより、速やかに被災の影響を軽減させるように実施する。

また、一連の作業が専門的な知識を要するため、必要に応じて外部からの応援や現場研修の実施について検討する。

#### 【解説】

施設復旧対策に当たっては、必要に応じて外部からの応援を受けつつ、図-5-1に示すフローに従って速やかに被災の影響を軽減させるように実施する。応急復旧工事は、工事の出来形が残る応急本工事と出来形が残らない応急仮工事に分類される。本復旧工事は、国による災害査定を受けた後で実施する。応急本工事は、査定前着工と呼ばれ、工事着手の前に被災の状況や施工状況を詳細に記録して、国に申請して承認を受ける必要がある。

一次調査から本復旧工事までの過程は、災害査定申請に必要な調査など専門的な知識を必要とする。このため、県及び市町村の災害査定経験者や支援機能を持つ団体等への応援要請や、一次調査前にこれらの者による被災市町村の集落排水担当者への調査の実施方法、災害査定への対応及び留意点、査定設計書の作成方法等の現場研修の実施を要請することが有益である。

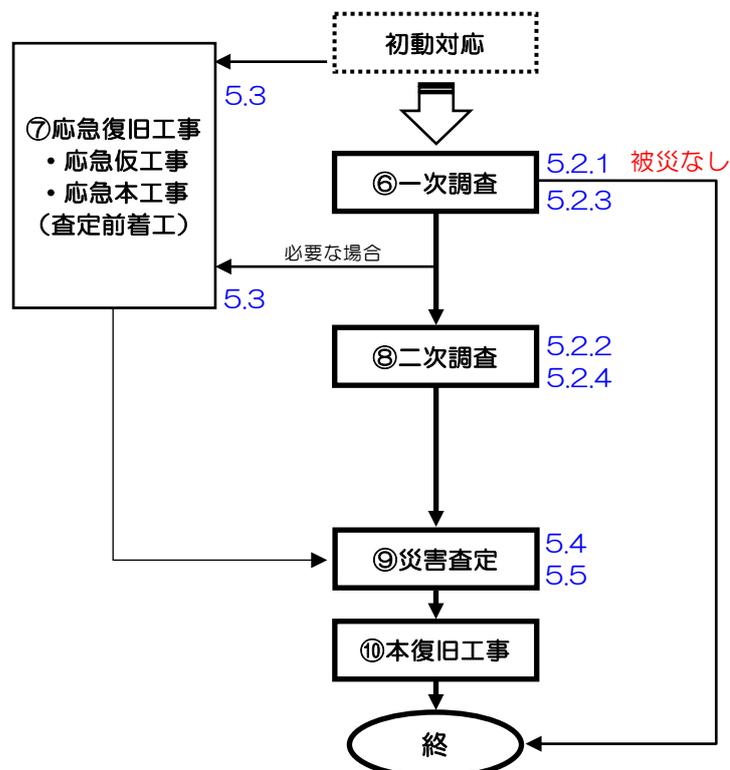


図-5-1 施設復旧対策のフロー

注) 図中の青字数字は、本手引きでの記載箇所を示す。

## 5. 2 被災状況調査の実施

### 5. 2. 1 管路施設の一次調査

管路施設の一次調査は、本復旧工事の要否及び復旧の対応方針（応急仮工事の要否、応急本工事の要否と範囲、本復旧工事の範囲）の検討に必要な情報を得るための調査である。

#### 【解説】

管路施設の一次調査は、被災市町村の職員に加え、必要に応じて都道府県土地連や調査設計コンサルタンツ、維持管理業者等の外部組織の応援や外注により実施する。

一次調査は、主に目視で行うこととし、その内容は表-5-1に示すとおりで、マンホールや管路周辺に加えて、マンホールを開けて、目視によるマンホール内部や管口の状況調査、点検ミラー・ライトによる管内の状況調査を行う（調査の詳細は、P125「8-2 管路施設のチェックリスト」を参照）。

また、一次調査は、P121「8-1 管路施設調査等用具一覧」に示す用具を用いて行う。

表-5-1 管路施設一次調査項目

対象	調査項目	調査内容
マンホール、管路周辺	路面異常	沈下、陥没、隆起亀裂、段差、噴砂、噴水
マンホール・真空弁ユニット	構造体の異変	蓋及び蓋受枠のずれ、破損 内壁のクラック、破損、ずれ、浸入水 底部の土砂堆積 汚水の流出、滞留
管路流下污水	危険物の流入	色、臭気、汚濁度
管口	構造体の異変	マンホールと本管接続部のずれ、破損 本管のマンホール内への突出し、抜きし 浸入水
管内	構造体の異変	たるみ、土砂堆積、滞水

注) 上表のうち一次調査の作業量が多い場合は、目視等で簡便に判別できる事柄以外は二次調査に委ねることもできる。

公共樹（本管への取付け管を含む）については、市町村が使用者から不具合等を聞き取り調査することが基本。



写真-5-1 管路施設の一次調査の状況

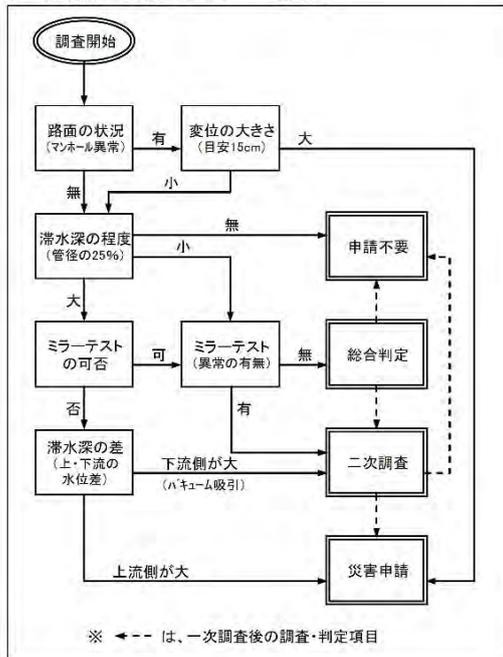
（マンホールと管路との継目のずれの有無や、マンホール内部の異常を目視で確認する。管路部はミラーを使用し内部の異常を確認する）

— 管路施設一次調査のポイント —

【管路施設の一次調査とは…?】

管路施設の一次調査は、管路埋設部の路面変状やマンホール内滞水深の確認、ミラーテストなどの目視主体の調査で、管路施設全体の今後の復旧計画を立案するための第一歩です。この調査の結果は、災害復旧工事としての申請の可否や二次調査（カメラ調査が主体）の要否の判断に使われるため、迅速な対応が必要です

【一次調査判定フロー（例）】



【調査結果取りまとめ（例）】

調査結果からの対応方針

- 青：被災なし
- 赤：災害復旧申請（二次調査対象）
- 緑：二次調査で精査
- 橙：総合判定（維持管理による対応の可能性、他部局との協議・調整が必要）

【班編成はどうやって決めるの…?】

管路施設の一次調査の班編成は、道路上の作業となるため、安全確保や作業の効率性を考慮して、地元の状況が分かる担当者が必ず1名加わり、4～10名/班程度が目安となります。特に通行車両の多い幹線道路や見通しの悪い道路での作業は、車両への注意喚起など作業の安全確保に2名以上の配置が必要です。

作業の分担は、応援者の経験年数や力量に応じて、分担すると効率的な作業が行えますが、順次担当を交代して全員がすべての作業を経験することで、これまで災害対応の経験のない応援者は災害対応の技術の習得もでき、応援者の派遣元の市町村への災害対応時に役立つ技術移転となります。

調査結果を記載する右表⑦の記入担当は、受入れ市町村の担当者が行くと、二次調査や災害査定設計書の作成などの次工程への円滑な引継ぎができます。そのほか、大きく浮上したマンホール開閉担当には、技術と体力が求められます。また、マンホール鉄蓋のロック形状は一律でないため、形状の合うオープナー・解除方法を確認して携行する必要があります。

【一次調査役割分担表（例）】

先行マンホール人員配置

- ① ナンバリング担当（路線網図、スプレー）

前方マンホール人員配置

- ② マンホール開け担当（オープナー）
- ③ 調査作業担当（A）（柄付ライト）
- ④ 交通誘導員（A）（誘導灯）

後方マンホール担当

- ⑤ 安全確認担当（ガス検知器）
- ⑥ 調査作業担当（B）（柄付ミラー、スタッフ）
- ⑦ 記入担当（帳票、黒板）※3
- ⑧ 撮影担当（カメラ）
- ⑨ マンホール閉め担当（オープナー）
- ⑩ 交通誘導員（B）（誘導灯）

## コラム5

### 令和6年能登半島地震における調査事例

#### 1 管路調査の実施状況

農業集落排水施設が被災した石川県内の8市町村\*から「農業集落排水施設災害対策応援に関する協定」に基づく応援要請を受け、当該協定の参加団体を中心に9市町、42の道府県土地改良事業団体連合会からの派遣者146名に加えて、農林水産省から要請を受けた民間コンサルからの応援派遣者83名によって、75処理区（約400km）に及び管路の一次調査を実施。

二次調査については、約140kmを対象に、石川県土地改良事業団体連合会に加えて、33の道府県土地改良事業団体連合会等からの応援派遣者104名によって実施された。

※七尾市、輪島市、かほく市、津幡町、志賀町、宝達志水町、中能登町、能登町

#### 2 一次調査体制

調査は、1班あたり6名を基本\*とし、下図に示す割分担で実施された。具体的には、

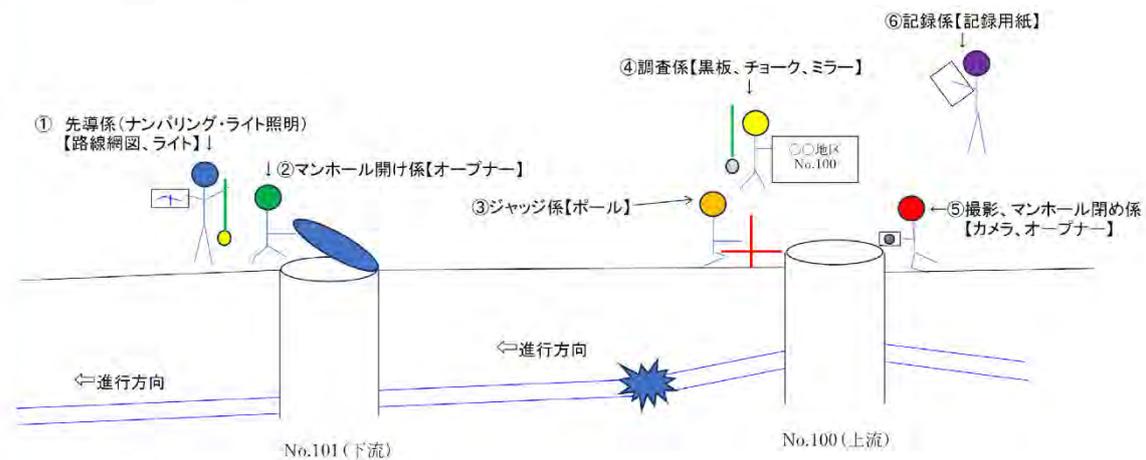
- ① 路線網図からマンホール箇所を特定し、管内をライトで照明する先導係
- ② マンホール開け係
- ③ 沈下等の測定、損傷や滞水状況の確認及び復旧の必要性を判断するジャッジ係
- ④ 黒板に番号を記載し、ミラーによる状況確認を行う調査係
- ⑤ カメラ撮影と調査後のマンホール閉めを行う係
- ⑥ 記録用紙への記録係

に役割分担し行われた。

また、通行車両の誘導が必要な場合は、前方のマンホールを特定した後に、①先導係と②マンホール開け係が後方に行き誘導するなど班の中で工夫しながら対応している。

※ 管路調査に熟練した者が少なかったこと、寒冷で積雪のある厳しい現場条件であったこと、別に交通誘導員を確保できなかったこと等を考慮し6名を基本としたが、状況に応じて4～5名で実施する場合もあった。

（役割分担イメージ）



（注）【 】は各係が持ち運ぶ資機材等

### 3 留意点

調査に参加した者へ調査実施にあたっての課題等についてアンケート調査を行った結果、次の意見があった。

- 応援派遣による大規模な調査を効率的に行うには、資機材の調達、調査地区や調査班の調整、作業内容や作業スケジュールの伝達及び現地情報の収集・提供などの調整や体制整備が極めて重要であった。
- 応援派遣にあたって、派遣者自身のけがや事故に加えて、第三者への損害に対する保険にまとめて加入していたことは、一つの安心材料であった。
- 作業のイメージ図があったので作業の効率化につながった。
- 国道沿いや交通量の多い県道などの作業では交通誘導員が必要。
- 二次調査で管口カメラでの撮影にあたって、バキューム車での汚水吸引が不可欠であったが、バキューム車を十分に確保できれば、効率的な作業が可能であった。また、管内壁の洗浄を行う高圧洗浄機があれば有効な場合があった。
- 調査における安全管理を徹底する必要。マンホールの開閉を行う場合は、安全靴や軍手などの安全装備が不可欠。
- 主な資機材である黒板について、雨天対策として、ホワイトボード又は防水チョークの方が良かった。
- 現地でのトイレ確保が困難であった（携帯トイレを所持した方がよかった）。
- タブレット端末があれば、現地での作業と同時に入力できるので便利であった。

## 5. 2. 2 管路施設の二次調査

管路施設の二次調査は、一次調査の結果、本復旧工事が必要であると判断した施設について、その復旧工法等を定め、復旧工事費を算定するために必要な資料を得るための調査である。

### 【解 説】

管路施設の二次調査は、専門的な知識が必要となることから、被災市町村の職員の監督のもとで、都道府県土地連や調査設計コンサルタンツ、機械・電気設備メーカー等に委託して実施することが一般的である。

二次調査は、通常、マンホール内からの写真撮影や管口カメラ調査により行う。ただし、被災状況や設計に必要な調査精度等を考慮し、必要に応じて、管内カメラ調査（管内テレビカメラ）又は間接調査等の適切な方法を選択する。これらの調査の結果により被災の区間、破損の程度を推定し、これをもとに復旧工法を定め、復旧工事費を算定する。

作業者がマンホール内に入って調査する場合には、作業の安全を確保するため、ガス検出器等を用いて硫化水素及び酸素の濃度を確認し、換気等を行った上で実施する。

二次調査の結果は、災害関連農村生活環境施設復旧事業のための災害査定に必要な資料として取りまとめる。調査データは、第三者が見て被災の程度を明確に判別できる記録（写真、DVD、画像ファイル、図面等）として整理しておく必要がある。なお、間接調査を採用した場合にも、その状況写真やデータ等を記録として整理しておく。

調査内容は、P125「8-2 管路施設のチェックリスト」に示す。また、二次調査は、P121「8-1 管路施設調査等用具一覧」に示す用具を用いて行う。

### 1) 管路のたるみ

管路のたるみの確認は、通常、マンホール内からの写真撮影、管口カメラ調査により行う。

- ① 自然流下式管路の被災は管のたるみが過半であり、たるみにより流下機能に支障が生じているか否かを判断する必要<sup>\*</sup>がある。一次調査で滞水が確認された管路では、マンホール内からの写真撮影や管口カメラ調査が可能となるよう、管内高圧洗浄とバキューム車により管内の状況が確認できるよう準備する。
- ② マンホール内からの写真撮影、管口カメラ調査では、反対側のマンホールから管内にライトを照らし、その光の見え具合を管径と比較して観察、撮影することによりたるみ量を推定し、被災状況を確認する。
- ③ リブ付き管等の曲線管路で管口からのたるみ確認が困難な場合には、管内カメラ調査の実施を検討する。管内カメラ調査では、管内に注水を行い、滞水部の水深や水面幅を管径と比較して観察、撮影することによりたるみ量を推定し、被災状況を確認する。

<sup>\*</sup>「下水道の地震対策マニュアル（2014年版）」においては、管路のたるみに対する復旧の判定基準は「管路の1/5以上（φ250未満）」としている。

## 2) 管体の破損

管路の管体の亀裂・ひび割れや継手の離脱・破損の確認は、管口からの調査では十分な確認が行えない場合があるため、管内を移動しながら調査可能な管内カメラ調査や間接調査の実施を検討する。

① 管内カメラ調査では、亀裂・ひび割れや継手の破損等の異常箇所の撮影を行い、被災状況を確認する。

② 自然流下式管路施設の間接調査として閉塞試験や注水試験がとられることがある。

- ・閉塞試験：自然流下式管路の上流側管口を閉塞し、下流側管口から流下する水量を計測して、不明水等の管内流入量を把握する。地下水位が管底より上部にある場合に有効である。管路一区間（マンホールと次のマンホールの区間）又は一系統の浸入水量を短時間で把握できるが、地下水位の変動により浸入水量が異なるので、降雨・季節等の状況を考慮して測定する必要がある。

- ・注水試験：管路一区間を水で満たし、時間経過による水位の低下量で漏水の有無を確認する方法である。地下水位が管底より低い場合に用いる。

③ 圧力式管路施設と真空式管路施設の間接調査として気密試験がとられることがある。

- ・気密試験：測定用パッカーを用いて、本管の継手部、取付け管接合部等を1箇所ご（圧力式）とに限定して水密性を測定する。一般的に低圧空気を送り、圧力の保持状態から水密性を確認する。気密試験を行う場合は、圧縮空気の体積膨張により測定用パッカーのはずれによる事故につながる可能性があることから注意が必要である。

- ・気密試験：真空管路では、区間ごとに区間弁及び真空弁ユニットの仕切弁を完全に（真空式）閉塞し、可搬式真空ポンプにより管内圧を $-70\text{kPa}$ の負圧（真空度）にして時間経過による真空度低下率を測定する。施設全体の1時間当たりの真空度低下率は、真空弁ユニット対象分 2.5%と真空管路対象分 3%を加えて、5.5%以内が健全性の目安となる。



写真一五二 二次調査（管口カメラ調査）器具と状況

（本復旧工事が必要と考えられる箇所は、カメラ調査を行う。また、カメラの映像は、CD等へデータを記録し、写真帳、図面貼付等で整理する。）



写真-5-3 二次調査（管口カメラ調査）による管路に変状がない状況（写真左、光が丸く見える）と管路が上方向にたるんでいる状況（写真右、光が見えない）



写真-5-4 二次調査（管内カメラ調査）器具と状況

（本復旧工事でコンクリート管の継手破損、管体のひび割れなど漏水位置特定等が必要な場合は、管内カメラ（テレビカメラ）による管内調査を行う。また、テレビカメラの映像はDVD、ビデオテープに記録するとともに、静止画像を写真帳、図面貼付等で整理する。）



写真-5-5 管内カメラ（テレビカメラ）による管路内の滞水状況（写真左）とコンクリート管の管体側面のひび割れ及び浸入水の状況（写真右）

### 5. 2. 3 汚水処理施設の一次調査

汚水処理施設の一次調査は、本復旧工事の要否及び復旧の対応方針（応急仮工事の要否、応急本工事の要否と範囲、本復旧工事の範囲）の検討に必要な情報を得るための調査である。

なお、緊急性や効率性の観点から二次調査と併せて実施することを検討する。

#### 【解説】

汚水処理施設の調査には専門的な知識が必要となることから、被災市町村の職員の監督のもとで、汚水処理施設の管理を委託している維持管理業者に委託して実施することが一般的である。なお、緊急的に二次調査を行う必要がある場合や、二次調査実施可能な技術者の確保が早期に行える場合など調査全体の効率化を図るため、一次調査と併せて二次調査を実施する場合もある（P58「5. 2. 4 汚水処理施設の二次調査」を参照）。

一次調査は、目視及び簡易な測定を主体として行い、その調査内容を以下に示す（調査の詳細は、P140「8-6 汚水処理施設のチェックリスト」に示す。）。また、一次調査は、P139「8-5 汚水処理施設調査等用具一覧」に示す用具を用いて行う。

#### 1) 土木、建築関連

柱・壁等のせん断破壊の有無、吊り部材の落下の可能性、水槽及び壁からの漏水、コンクリート部材のクラック、各部材のジョイント部のずれ、扉の開閉状況等を調査し、安全性の確保や対応の緊急性等を確認する。

#### 2) 電気設備

漏電の有無や配線の切断の有無、処理機能の維持回復に欠かせない機器の稼働状況及び配線の損傷の程度を調査し、安全の確保や通電の可否、対応の緊急性等を確認する。なお、電気設備が冠水した場合、早急にモーター等を清水で洗浄し乾燥を行えば、一時的に施設機能を回復させることが可能な場合もある。

#### 3) 機械設備

- ① 建屋及び土木構造物の躯体と機械設備との接合部の状況
- ② 機械設備の機能に被災が生じた場合には、処理機能を維持回復させるために必要な機器の稼働状況又は配管等の損傷の程度
- ③ 作業の安全の確保や対応の緊急性等を確認



写真-5-6

場内の陥没状況調査

（場内の陥没状況等を測量により調査し写真に記録している。）

## 5. 2. 4 汚水処理施設の二次調査

汚水処理施設の二次調査は、一次調査の結果、本復旧工事が必要であると判断した被災箇所について、その復旧工法等を定め、復旧工事費を算定するために必要な資料を得るための調査である。

### 【解説】

二次調査の実施には、一次調査同様に専門的な知識が必要となることから、被災市町村の職員の監督のもとで、機械・電気設備メーカーの技術者や管理を委託している維持管理業者の設備担当技術者、土木・建築構造物、配管等については都道府県土地連や調査設計コンサルタンツ等へ委託して実施することが一般的である。

二次調査は、目視点検に加えて、機械・電気設備に係る各種計測を行うほか、汚水処理施設全体の機能を確認するため、流入水質、処理水質、施設内の各所の水量を調査する。また、二次調査は、P139「8-5 汚水処理施設調査用具等一覧」に示す用具を用いて行う。

二次調査の結果は、災害関連農村生活環境施設復旧事業のための災害査定に必要な資料として取りまとめる。調査データは、第三者が見て被災の程度を明確に判別できる記録（状況写真、図面等）として整理しておく必要がある。また、機械・電気設備については、第三者機関等（都道府県土地連、電気保安協会、浄化槽協会等の公益性の高い団体、（一社）地域環境資源センター、メーカー団体等）による計測値（絶縁抵抗値、機械特性値）が記録された鮮明な写真等を添付した被災証明を受ける必要がある。



写真-5-7 上澄水排出装置の変形

地震動により被災した上澄水排出装置

正常な状態の上澄水排出装置

地震動により、上澄水排出装置の排水管が屈曲し、上部排水管が傾斜するとともに、側壁に接して水位変動に応じた可動ができなくなっている。

回分式処理施設の回分槽内に設置されている、上澄水排出装置が水面に平行となった状態で停止している。

## 5. 3 応急復旧の実施

### 5. 3. 1 管路施設の応急復旧工事

管路施設の応急復旧工事は、一次調査の結果を踏まえて実施する管路施設の汚水送水機能の回復、道路の通行の確保、汚水流出防止等の早急かつ暫定的に実施する工事である。

#### 【解説】

管路施設の応急復旧工事は、応急仮工事と応急本工事とに分類される。応急仮工事は、早急かつ暫定的に仮設ポンプ及び仮設配管による送水機能の回復や交通障害となっている浮上マンホールの切り下げ等を行うものである。応急本工事は、管路施設の布設替え等の本復旧工事を災害査定前に早急に行うものである。なお、応急復旧工事は、国庫補助の対象となる場合がある。このため、必要に応じて応急復旧工事を実施したことが証明できる証拠書類（現場の状況が分かる写真、労務費、資材費の算出根拠となる書類等）を保存しておく。また、応急本工事を行う場合は、着工前に国の承認が必要となる（P61「5. 4 災害復旧事業の申請手続き」を参照）。

以下に管路施設で行われる応急仮工事の一般的な例を示す。道路機能の復旧及び維持確保に係る工事は一義的には道路管理者が行うべき業務であり、復旧事業の二重採択防止の観点からも道路管理者と集落排水施設管理者とが実施する復旧工事や作業の分担について、着手前に十分な連絡調整を行う必要がある。

#### 1) 管路、マンホール内部の土砂の浚渫

管路、マンホール内へ流入した土砂等は浚渫により排除する。

#### 2) 仮設ポンプ等による汚水の排除

マンホールから汚水が流出している場合には、仮設ポンプと仮設配管を設置し、被災していない下流側のマンホールへポンプ圧送する（P36「4. 1. 1 自然流下式管路施設の流送機能の損失への対応」を参照）。

#### 3) 浮上したマンホールの切り下げ

交通の障害となる浮上マンホールは、緊急措置において、セーフティコーン、バリケード等により通行注意喚起を実施する。応急復旧工事においては、浮上の程度に応じてマンホールの切り下げ又はすり付けを行うことにより道路機能を確保する。



写真－5－8 マンホールの切り下げ状況

(マンホール浮上の被害に対して、浮上した部分を切り下げし道路の応急復旧を行った。)

### 5. 3. 2 汚水処理施設の応急復旧工事

汚水処理施設の応急復旧工事は、汚水処理施設の機能停止又は機能低下が長期に及びは見込まれる場合に、早急かつ暫定的に汚水処理機能の回復を図るために行う工事である。

#### 【解説】

汚水処理施設の応急復旧工事は、応急仮工事として行われることが多い。なお、応急復旧工事は、国庫補助の対象となる場合もあるので、必要に応じて応急復旧工事を実施したことが証明できる現場写真（工事の必要性が分かる実施直前及び施工時の各段階の詳細な写真）や労務費、資材費の算出根拠となる証拠書類の整理も行っておく。

汚水処理施設における応急復旧工事の例を「表－５－２」に示す。汚水処理施設の応急復旧工事は、限られたスペースで土木・建築、機械及び電気の工事が錯綜し、しかも短期間のうちに実施することになるので、各作業者間の連絡調整に留意する必要がある。

表－５－２ 応急復旧工事の例

種目	状況	対策工事
汚水処理施設全体	汚水処理施設が津波により水没又は機械設備等の大規模な損傷等により復旧に長期間が必要	仮設汚水処理施設の設置（P39「4. 2. 1 汚水処理施設における緊急措置・応急復旧工事」を参照）
土木・建築	クラックからの漏水	止水処理
	汚水処理施設内水路の破損	角落としによる仮締め切り、破損箇所への応急復旧
機械設備	圧力管等の破損	仮設配管、止水バンド
	凝集剤の漏洩	仮設タンクの設置
	機器の故障	機器の交換（機器メーカーに連絡）
電気設備	配線の切断	配線の接合
	機器の故障	機器の交換（機器メーカーに連絡）



写真－５－９ 流入管路の応急復旧の状況

（汚水処理施設への流入管路が破損したため仮設配管による応急復旧を行った例）

## 5. 4 災害復旧事業の申請手続き

集落排水施設の災害復旧は、一定の要件を満たす場合に災害関連農村生活環境施設復旧事業として国庫補助の対象となる。採択申請は、被災から60日以内に都道府県を通じて行う必要がある。申請には、事業採択申請書、事業計画概要書（査定設計書、図面等の資料）を作成する必要がある。

また、申請前に工事に着手する応急仮工事、応急本工事制度があり、これらを活用して迅速な復旧を行い、後の申請にあわせて計上することができる。

### 【解説】

#### 1) 事業の内容

集落排水施設の災害復旧事業（災害関連農村生活環境施設復旧事業）は、被災市町村において農地・農業用施設災害復旧事業（国庫補助）が行われる場合に、これと関連して、同一の災害により被害を受けた集落排水施設を原形に復旧（原形に復旧することが不可能若しくは著しく困難な場合においては、従前の効用を復旧することを含む。）する事業で、原則として3か年以内に完了するものとする。

表-5-3 主な災害復旧事業制度

区分	事業名	事業内容	補助根拠
災害復旧事業	農地災害復旧事業	被災した農地の復旧	暫定法 ※1
	農業用施設災害復旧事業	被災した水路、ため池、農道等の農業用施設の復旧	暫定法 ※1
	直轄災害復旧事業	国が造成した農業用施設が被災した場合の復旧（完了地区を含む）	土地改良法
災害関連事業	農地災害関連区画整備事業	農地の復旧と併せて実施する周辺農地の区画整理	予算補助
	農業用施設災害関連事業	農業用施設の復旧と併せて実施する改良工事	予算補助
	災害関連農村生活環境施設復旧事業	農地等の復旧と関連して実施する生活環境施設の復旧	予算補助

※1 暫定法・・・農林水産業施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律

## 2)採択要件

災害関連農村生活環境施設復旧事業の申請において、採択要件は以下のとおりである。

- ①受益戸数が2戸以上であること。
- ②1箇所（1処理区を1箇所とするのが通例である。）当たりの工事費が200万円以上であること。応急仮工事を含む場合は、その費用が100万円以上で、応急仮工事を除く本復旧工事費が100万円以上であること。
- ③次のいずれにも該当しないこと。
  - ・維持工事とみるべきもの
  - ・設計の不備又は工事の施行の粗漏に基因するもの
  - ・維持管理の義務を怠ったことに基因するもの
  - ・本事業以外の事業施行中に生じた災害に係るもの

## 3)事業の申請

事業採択申請書、事業計画概要書を作成し、災害発生後60日以内に地方農政局長等に提出する。

事業計画概要書の作成における主な留意点は、以下のとおりである。

- ①被災状況は、第三者が見て被災の程度を明確に判別できる記録（状況写真、図面等）を整理する。
- ②応急仮工事、応急本工事を行う場合には、それぞれに必要な手続きを行い、必要書類を整理する（P166「参考資料－13 13－1. 災害関連農村生活環境施設復旧事業の手続きの流れ」参照）。
- ③電気・機械設備が浸水し被災した場合は、次の事項に留意する。
  - ・写真や図面は、浸水の状況、範囲が分かるように浸水の痕跡等を明示する。
  - ・電気機器の絶縁抵抗の測定を行い、内線規程（日本電気協会）にある基準値を下回っているか否か等を整理する。
  - ・絶縁抵抗の測定結果と併せて、メーカー、保安協会等による見解書を添付する。
  - ・絶縁抵抗値は被災時には基準値を下回っていたが、その後機器が乾燥し、絶縁抵抗値が回復した場合でも、メーカー、保安協会等が機器の安全から交換すべきとの見解を示しているのであれば、そのことが見解書に明記されているか確認する。
  - ・見解書に加え、機器の取扱書等に浸水した場合の記載がある場合はこれを添付する。
  - ・制御盤の一部が浸水した場合、全体を交換するかは経済比較により検討する。
  - ・見積書を徴収する場合は、複数からとし、実勢単価とする。
- ④その他（P167「参考資料－13 13－2. 災害関連農村生活環境施設復旧事業申請の留意点」参照）

## 4)応急本工事（査定前着工）制度の活用

応急本工事（査定前着工）は、災害査定を待たずに復旧工事に着手できる制度である。集排施設のように生活に直結した施設を早急に復旧する必要がある場合に活用する。

二次災害の防止や当面の機能確保を目的とした応急仮工事と、査定を待たずに本復旧工が実施できる応急本工事（査定前着工）がある。

### ① 応急仮工事

事業主体の判断で実施する仮工事で、出来形が残らない。

【国庫補助対象の要件（災害関連事業の場合）】

1箇所に要する応急仮工事費が100万円以上のもので、かつ応急仮工事費を除く本復旧工事費用が100万円以上のもの。

【査定時に必要な資料】

- ・ 応急仮工事に要した費用を計上した査定設計書
- ・ 応急工事を実施することの必然性が確認できる仮工事施工前の被災状況写真
- ・ 工事の証拠書類（契約書、領収書、人夫の出役簿等）
- ・ 工事実施中の段階写真、竣工写真

【例】

- ・ 電気設備の仮設盤
- ・ 管路の仮配管
- ・ 水槽内に流入した土砂撤去
- ・ バキューム車による汚水吸引・輸送（※都道府県を通じて農政局と要相談）



写真－5－10 応急仮工事（中継ポンプ仮設盤）



写真－5－11 応急仮工事（左：管路被災状況、右：仮設道路と仮配管）

## ②応急本工事（査定前着工）

査定前に着工する必要のある箇所について、事業主体が都道府県・農政局に申請し承認を得て実施する本工事、出来形が残る。

申請後、早ければ即日承認され、その後に工事に着手する。（工事完了後には、都道府県へ報告する。）

### 【査定前着工の申請資料】

- ・申請書（被災概要、復旧方針、着工理由、概算工事費）
- ・概略図
- ・被災写真

（最小限の資料で申請でき、FAXやメールでの送付と電話による対応も可能）

### 【査定時に必要な資料】

- ・工事実施中の写真、出来形管理図書
- ・出役人夫・購入資材・工事費支払額等が確認できる証拠書類
- ・請負契約関係書類

## 5. 5 施設復旧計画・設計上の留意点

施設の復旧計画・設計に当たっては、被災原因の分析を踏まえ、再被災の防止対策について総合的に検討する。また、津波による被災施設の復旧計画は、地域全体の復興計画等をもとに策定し、必要に応じて津波に留意した復旧計画・設計を検討する。

### 【解 説】

災害復旧は原形復旧が基本であるが、被災原因の分析・検討を行い、この結果を踏まえて、当該集落排水施設の震災対策を検討し、各構造物の復旧計画・設計に反映させる。

また、津波被災施設の復旧計画策定に当たっては、地域全体の復興計画や防災計画の見直し内容を踏まえたものとし、復旧施設の対象人口や施設規模、配置等を決定する。

### 1) 管路施設

これまでの地震による管路施設の被災は、液状化による管路のたるみや破損、マンホールの浮上が大部分を占めている。

管路の液状化被災の復旧では、P73「6. 2. 1 管路」に示す液状化対策工法が有効である。地区全体の防災対策の検討結果を踏まえて、P73「6. 2. 1 管路」に示す留意事項や下の参考例も参考に、経済性を含め総合的に検討する。

また、東北地方太平洋沖地震で発生した津波による被災地区（以下「津波による被災地区」という。）では、道路の洗掘や流失に伴う埋設管路の被災、中継ポンプ制御盤の水没や倒壊、管路内への土砂や瓦礫の流入等による被災が生じている。このような地区では、地域全体の復興・復旧計画に伴う管路の路線見直しに併せて、必要に応じて地表固定の水密型操作盤や水密型ポンプの採用等の設計・施工上の対策を検討する。

### ＜参考例1＞固化改良土埋戻工法を採用したケース

液状化により被災した集落排水管路の復旧にあたり、現地発生土をセメント系固化剤で改良し、埋戻しを行う固化改良土埋戻工法と、リブ付塩ビ管を砕石で埋め戻す砕石埋戻工法について、経済比較の結果や現場条件等を勘案し、現地発生土の固化改良埋戻工法を採用（P66「コラム6」参照）。

### ＜参考例2＞流送システムの変更を行ったケース

被災した集落排水管路の上部にガス管又は水道管が埋設されている箇所において、復旧工事時の仮設工事が高額となることが判明した。埋設深の深い自然流下方式から埋設深の制限が少ない真空方式に変更することにより、推進工法や浅埋設を採用した結果、原形復旧に比べても低コストとなる真空方式にて復旧を実施。

## 2) 汚水処理施設

これまでの地震による被災状況を見ると、RC製の汚水処理施設では大きな被災は確認されておらず、確認されているものの中では敷地地盤やFRP製処理槽の盛土の液状化による被災が最も多く、地震動による接続管の離脱やマンホールのずれ、機器の故障等も一部で確認されている。

施設の復旧設計に当たっては、被災原因を踏まえて、敷地地盤の液状化や側方流動に対する工法、機器の固定方法の採用、敷地地盤の締固め度の施工管理等について、経済性も含め総合的に検討する。

津波により被災した汚水処理施設の復旧計画に当たっては、地域全体の復興計画や防災計画の見直し内容を踏まえ、復旧施設の対象人口、施設規模、津波対策への対応について検討する。また、復旧設計段階においても、必要に応じて津波の想定流入方向に開口部を設けない施設レイアウトへの変更や水密性が高い扉の採用等の再被災を軽減できる対策について検討する（対策については、P83「6. 3 汚水処理施設における留意点」を参照）。

## コラム6

### 令和6年能登半島地震における被害と対応状況

#### 1 被害の特徴

令和6年能登半島地震における農業集落排水施設に係る被害の特徴としては、処理施設については、建築物や電気・機械設備に大きな被害はなかったが、多くの施設で外構部分の沈下や舗装の亀裂が顕著な他、FRP製のタンク施設では、タンクが覆われた盛土部分が崩壊し、それに伴う配管の破損が見られる。

また、管路については、マンホールの浮上や管路のたるみが顕著となっている。



外構の被災状況



盛土崩壊の状況

#### 2 被害の要因

##### (1) マンホールの浮上

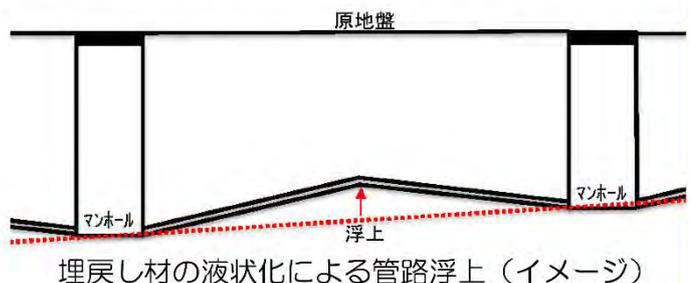
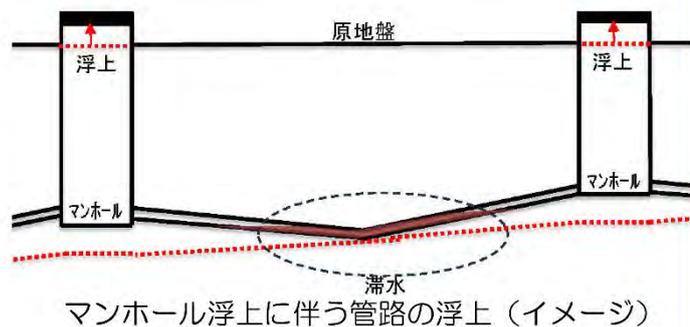
地震時に埋戻し土が液状化した場合は、砂の飽和重量の増加に伴い、浮力が増大し、マンホール外周面の摩擦抵抗力も期待できなくなるにより浮上する。なお、地下水位が高ければ高いほど浮上の危険性は高まり、同規模の地震でも、地下水位に加えて、地震動の方向や継続時間等によって被害の程度が変わってくる。

##### (2) 管路のたるみ

マンホール浮上に伴う接続された管路の浮上、埋戻し材の液状化による管路の浮上、原地盤の変位による管路の変状及びそれらが複合しての影響による管路の変状が考えられる。



浮上したマンホール



### 3 対応状況

液状化により被災した集落排水管路の復旧にあたり、現地発生土をセメント系固化剤により改良し、埋戻しを行う固化改良土埋戻工法と、リブ付塩ビ管を碎石で埋め戻す碎石埋戻工法について、経済比較の結果や現場条件等を勘察し、工法を選定。

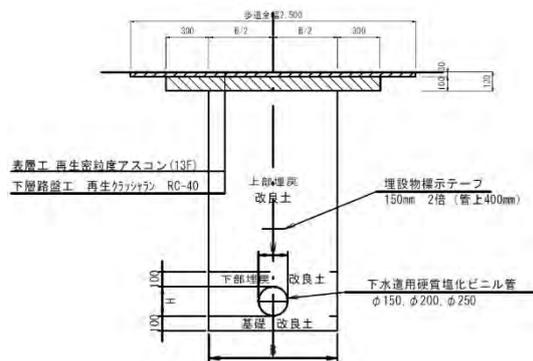
### 4 設計・施工上の留意点

#### (1) マンホールの施工

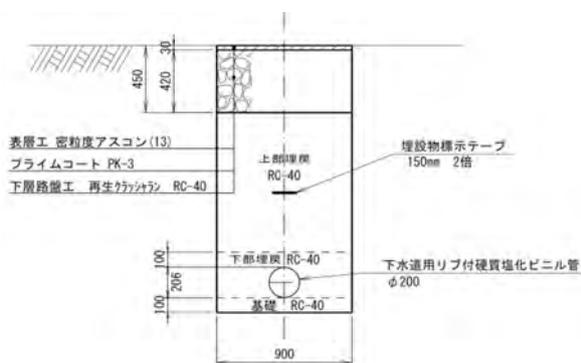
- マンホールの復旧については、接続する管路を含めた施設の被災状況により、マンホールの切り下げと道路舗装のすり付けのみで対応できる場合、既設マンホールを再設置する場合、及び、既設マンホールを撤去し新設する場合がある。
- マンホールの種類によっては、マンホールの分解ができないため、復旧の際の再設置が困難な場合があるので、あらかじめ地区内に整備されているマンホールの種類を把握しておくことが有効。

#### (2) 碎石埋戻工法

- 水道管は、集排水路と平行して設置されており、集排水路工事の掘削断面内にある場合や掘削断面を横切る場合が多く、また、通常、水道管は砂等で保護されている。集排水路を碎石で埋め戻す場合、部分的に砂で巻きたてる方法や保護シートで水道管を巻く方法などの水道管の保護が必要。



固化改良土埋戻工法による施工



碎石埋戻工法による施工

## 5. 6 運転再開時の留意事項

施設復旧後の処理施設の運転再開においては、被災要因、被災箇所や停止期間等を考慮し、処理水槽内の生物膜や活性汚泥（浮遊生物）の状態に留意して処理水の水質の早期回復に努める。

### 【解説】

処理施設が仮復旧又は本復旧を了した後の運転再開においては、被災要因（浸水、停電、土砂流入等）、被災箇所（処理水槽、電気設備、機械設備）、施設が停止していた期間、停止期間中の流入の状況等に応じて、処理水槽内の生物膜や活性汚泥の状態に留意し、早期に処理水の水質が回復できるよう、また正常な運転に復帰できるよう努める。

ただし、生物処理であるため、停止期間が長期化していれば、回復（水質の確保）にも時間を要することが考えられる。

運転を再開する前後において、「農業集落排水処理施設 維持管理マニュアル」等に基づき、処理水の水質、機器の運転状況について、異常の有無を確認する。

機器が正常に稼働しているにも関わらず、処理性能が回復しない場合は、専門機関へ問い合わせ現地指導も含めた支援要請を検討する。

以下に運転再開時の確認事項や処理方式の違い等による主な留意点を上げる。

また、非常時に備えたチェックリストを作成しておくこと、確認漏れがなく、的確な作業が行える。

### 1) 運転再開前の確認事項

#### ①機器の確認

- ・各機器の絶縁抵抗値の測定
- ・機器の動作確認（異常音、過負荷）
- ・絶縁の保護装置の作動状況（漏電対策）

#### ②微生物の確認

処理水槽のばっ気ができない停止期間が長期化した場合は、ばっ気を再開した直後の剥離汚泥（生物膜）や活性汚泥の色や臭気を確認する。

- ・剥離汚泥の色、臭気、槽内の攪拌状況
- ・活性汚泥の色、臭気、濃度（MLSS）

#### ③処理水槽の確認

- ・異物の有無の確認（ばっ気攪拌機等の損傷の原因）

処理水槽に異物が混入した可能性がある場合は、槽内に混入した異物を確実に取り除く必要がある。特に、処理水槽の覆蓋が開いていたり外れていたりした場合は、何らかの異物（処理水槽周辺にあった器具等）が槽内に落下した可能性が高いため、攪拌装置等の機器類の損傷を防ぐため、槽内水を全量引抜き槽内に異物がないことを確認する作業の実施を検討することも必要である。覆蓋の多くは水に浮く材質を使用しているが、覆蓋を全て回収できない場合は覆蓋が槽内に沈下している可能性もあるので、確実に回収する必要がある。

- ・土砂の流入状況の確認（槽内設備の摩耗の原因）

洪水で処理水槽内に土砂が流入した場合は、槽底部に堆積した土砂量によっては処理水槽から直接土砂を撤去することを検討する。

大量に土砂流入した場合は、ポンプやばっ気攪拌装置の稼働時に摩耗の原因となるため、処理水槽の底部から汚泥を引抜く等の方法で土砂の撤去を行う。また、土砂は処理水槽間（前処理施設から沈殿槽までの水槽）を移動する場合もあるので、撤去作業は数回実施することが望ましい。

## 2) 土砂混入の確認方法

浮遊生物法の場合、土砂は活性汚泥に混入しているため活性汚泥を観察しても、目視では土砂の混入程度を明確に判断できない。土砂の混入が疑われるときは、処理水槽の活性汚泥を採取しSV<sub>30</sub>を測定する、SVIを計算する等によって、土砂の混入程度をある程度判断することができる。以下に、具体的な判断方法を示す。

①集落排水処理施設では、一般にMLSS濃度2,500mg/LのSV<sub>30</sub>は70%以上になることが多いので、この条件でSV<sub>30</sub>が50%以下の場合は土砂が相当量混入している可能性がある。さらに②を実施する。

②SVIを計算し100mL/g以下の場合は、土砂が相当量混入していることが考えられるので可能なら③を実施する。

③上記①や②で土砂の混入が疑われた場合は、活性汚泥（槽底部から採取）を採取しMLSSとMLVSSを分析する。MLVSS/MLSS比を計算し0.65以下であれば通常の集落排水処理施設の活性汚泥とは異なる性状なので、相当量の土砂が混入している可能性が高いと判断できる。



写真－5－12 左：流量調整槽の土砂混入（污水計量槽の四角堰）  
右：水槽内への覆蓋の落下（汚泥貯留槽）

### 3) 生物膜法における留意点

生物膜法は、処理に係わる微生物が接触ろ材に棲息しているため、ばっ気ができなかった期間の長短に拘わらず通常のばっ気強度（ $1.0\sim 2.0\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{時})$ ）で運転を再開する。

ばっ気を再開したときに確認できる白色や黒色の剥離汚泥は、接触ばっ気槽内の嫌気状態の進行程度を示す目安（量が多い程、嫌気状態が進行している。）である。再開当初は、剥離汚泥が一時的に多くなることもあるが、徐々に少なくなり白色や黒色の剥離汚泥も目立たなくなるのが一般的である。生物膜は、低水温期を除き2～3週間程度で通常の状態に回復する。

なお、ばっ気を再開すると接触ばっ気槽では顕著な発泡現象が認められるが、処理が安定するまでの一時的な発泡現象なので、ばっ気強度を小さくせずにはばっ気を継続すると次第に発泡量は少なくなる。

### 4) 浮遊生物法における留意点

浮遊生物法は、ばっ気を停止した期間が3週間程度なら、比較的早く安定した処理に回復するが、1ヶ月程度以上ばっ気を停止した場合は、状況によっては処理が回復するまで時間を要する場合もある。特に、ばっ気を停止していた期間に流入汚水を投入していた場合は、処理水槽内の活性化汚泥が腐敗し極度な嫌気状態になっていることが予想されるため、処理水槽内の汚泥（活性汚泥）を全て引抜き、始めから活性汚泥を増やすことや周辺（同一市町村内等）の類似処理施設等からシーディング用の活性汚泥を持ち込むことを検討する必要がある。なお、MLSS濃度は、 $1,000\text{mg/L}$ 以上であれば立ち上げに必要な微生物量は十分であるといえる。

運転再開時のばっ気方法は、連続ばっ気で十分な風量を供給する。窒素除去タイプの処理施設の場合、酸化処理の進行程度によって適切な時期に間欠ばっ気に移行することになるが、そのタイミングを見極めることが重要である。

また、接触ばっ気槽と同様に活性汚泥でも、一時的に顕著な発泡現象が認められる。酸化処理が順調に進行すれば、通常では発泡期間は接触ばっ気法より短く、短期間で発泡現象は収まり確認できなくなる。

なお、ばっ気槽底泥から硫化水素が発生しないことを確認し、攪拌及びばっ気を再開する。硫化水素が発生している場合には、必要な対策を講じてから運転を再開する。

余剰汚泥の引抜きは、MLSS濃度が $800\text{mg/L}$ 以下と極端に低い場合を除いて、ごく少量でも必ず実施することが望ましい。

以下、各方式における留意点を詳述する。

#### ①回分方式

回分方式には沈殿槽がないので、上澄水の排出工程時に汚泥が流出しないよう注意することが必要である。排出工程開始時に回分槽の汚泥界面を測定し、水面と汚泥界面間に十分なクリアランス（ $50\text{cm}$ 以上）があることを確認し、必要に応じて沈殿（固液分離）時間を長くする等の対処を行う。

## ②間欠ばっ気方式

間欠ばっ気方式においても、再開時は連続ばっ気を行う。連続ばっ気から間欠ばっ気に変更するタイミングは、硝酸菌が増殖しアンモニア性窒素の硝化がある程度進行してからである。硝化反応が進行するとpHは低下するが、間欠ばっ気を再開するとpHは高くなるので、6.0以下のようにpHが極端に低くなる前に間欠ばっ気に変更する。

## ③ オキシデーションディッチ方式

OD槽内の流速を早くし、活性汚泥が槽底部やコーナ部に滞留しないような攪拌を行う。処理が安定するまでは、低速運転や間欠ばっ気は行わず、酸化処理が十分進行している状態を確認してから、通常運転を行う。

## 6. 耐震対策のための施設整備

### 6. 1 施設計画・設計上の留意点

施設の計画・設計に当たっては、対象とする地震、津波の規模、各施設の耐震性能等の検討を行うとともに、津波被災の可能性のある地域では、津波による被災の危険性や影響等を踏まえて污水处理施設の位置選定を行う。

また、施設の設計に当たっては、設計に関する法令や技術資料を踏まえ、施設の重要性等を考慮した上で、必要に応じて地震荷重や液状化発生の可能性等について検討し、必要な対策を講じる。

#### 【解説】

施設の計画・設計に当たって対象とする地震、津波の規模は、市町村地域防災計画に基づき設定することを基本とし、必要に応じてそれ以下の地震、津波の規模の設定についても検討する。

地震の規模と事業主体が判断する施設の重要度も考慮して、保持すべき耐震性能が確保されるよう法令、「農業集落排水施設設計指針」等の施設設計に関する技術図書を踏まえて設計を行う。

污水处理施設のうち、建築物については建築基準法等の法令に、処理水槽や基礎構造物等の土木構造物については既存の技術図書に保持すべき耐震性能と耐震設計手法とが示されている。これらの基準により建設された施設においては、これまでの地震においても構造物に大きな被害は生じていない。

管路施設（管路、マンホール等）は、これまでの地震で大きな被害を受けており、路線計画時や設計の際に、地震により被災しやすい立地場所や箇所等に留意して検討する。

津波による被災の危険性の検討はこれまでほとんど行われていなかったが、津波被災の可能性のある地域では、污水处理施設の設置場所の選定等に当たっては、最新の地域防災計画に定められた津波規模や地域計画と整合させるよう定める。また、污水处理施設のレイアウトや構造上の工夫によって被災を軽減できる可能性があることから、減災対策についても検討する。

なお、耐震対策（地震動対策、液状化対策、津波対策）については、対策に要するコストが割高となる場合もあることから、被災した場合の社会的影響や対策による効果等を総合的に勘案して選定する。

## 6. 2 管路施設における留意点

### 6. 2. 1 管路

管路の設計に当たっては、個々の路線の重要度等を考慮した上で、必要に応じて地震による影響を考慮した設計を行うとともに、液状化発生の可能性等について検討し、必要な対策を講じる。

#### 【解説】

これまでの地震における管路の被災事例の多くは、地震動や管基礎材及び埋戻し材料の液状化による管路のたるみ、管の離脱や破損、マンホールと管路接合部の破損等である。

管路の路線計画、設計、施工の各段階では、1) に示す被災による影響が大きい施設及び箇所、2) に示す被災しやすい立地場所及び箇所に留意しながら、地形・地質調査結果を踏まえた液状化の可能性及び地震動被災の危険性について検討を行い、耐震対策の必要性を検討した上で、対策が必要な施設について、現場条件に合わせて、必要な対策を講じる。

液状化しやすい箇所については、P16「参考－2－2 液状化しやすい条件について」を参考に検討を行う。なお、現地盤の液状化の判定法としては、「参考－6－1」に示す「FL値法」を標準とする。

液状化対策の例としては、次の3)～6)のようなものがある。

地震動対策の例としては、次の6)～8)のようなものがある。

なお、管路の応答変位法による解析は、特に重要な路線において検討する。

#### <参考－6－1 FL値法>

(出典：土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」令和3年6月 P381)

FL値法は、まず地盤内のある深さの液状化強度比（せん断応力で表した液状化強度と有効拘束圧の比）Rを、N値や粒径等から求める。次に、その土に地震時に加わる繰り返しせん断応力比Lを地表最大加速度などから推定して、両者の比を液状化に対する抵抗率（又は安全率とも呼ぶ）FLを次式で求める。

$$FL = R / L = R_{max} / L_{max}$$

ここに、R、R<sub>max</sub>：液状化強度比

L、L<sub>max</sub>：繰り返しせん断応力比

算定の結果、 $FL \leq 1$ であれば液状化の可能性があり、 $FL > 1$ であれば可能性が小さいと判断する。なお、ここでmaxと記す場合には、地震荷重のもとでの液状化強度比と繰り返しせん断応力比を、記さない場合には一様振幅荷重のもとでの意味を表している。

#### 1) 被災による影響が大きい施設及び箇所

- ①緊急輸送道路内の管路
- ②防災拠点や避難施設への経路内の管路
- ③集水域に防災拠点や避難施設がある管路
- ④橋梁添架部等で被害を受けて公共用水域への汚水流入の可能性のある管路

## 2) 被災しやすい立地場所及び箇所

### (1) 地形的要因

- ① 崖部や法肩
- ② 盛土から切土への変化点
- ③ 軟弱地盤の地点
- ④ 基盤岩の上にある表層の土砂の厚みが急変する地点
- ⑤ 河川段丘部
- ⑥ 河川三角州部

### (2) 土質・地質的要因

- ① 地下水位が高い地点
- ② 埋戻し時の締固め作業性が悪い土質

### (3) 構造箇所

- ・ 構造物と埋設管路の接合部（マンホール、処理施設流入部、水槽接続管部）

## 3) 固化改良土埋戻し工法

固化改良土埋戻し工法は、発生残土の土捨場が確保できない場合等の施工方法として採用されており、中越沖地震においてもその効果が確認されている。固化剤は石灰系、セメント系、マグネシウム系等の様々な材料が使用されており、設計強度、経済性、周辺環境への影響等を考慮して材料を選定する必要がある。以下に主な留意点を挙げる。

- ① 固化改良土埋戻し工法は、ドライ施工が必要なため、天候や地下水位等の現場条件により施工品質が左右される。このため、地下水位が高い場合等は、矢板等を適切に配置し水の流入や地山の崩壊を防止するとともに、施工箇所の地下水を適切に排水（ポンプ排水等）する必要がある。
- ② 固化改良土の設計強度は、下水道では、室内試験による平均一軸圧縮強度（ $\sigma_{28}$ ） = 100～200 k Pa、現地における一軸圧縮強度として 50～100kPa が採用されている。小口径管が主体の集落排水管路施設では、一軸圧縮強度（室内） 100 k Pa、現場圧縮強度 50kPa で十分な液状化抵抗が期待できる。
- ③ 固化剤の添加量は、固化剤、現地発生土の土質等により相違するため、事前に試験を行い適切な添加量を確認しておく。試験に当たっては、施工時の地下水の状況等を考慮する。
- ④ セメント系固化改良土の場合には、改良土の製造から埋戻し完了までの時間を短くする必要がある。改良土製造後仮置きせざるを得ない場合には、仮置きと解きほぐしの過程における強度の減少を考慮した試験練りを行い、添加量を決める必要がある。
- ⑤ 普通ポルトランドセメント等のセメント系固化剤を用いる場合は、六価クロム溶出試験を行い、安全性を確認しておく。

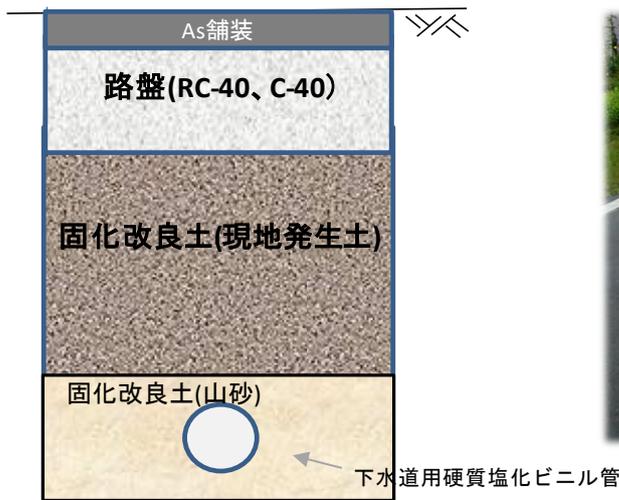


図-6-1 固化改良土埋戻工法  
施工断面図

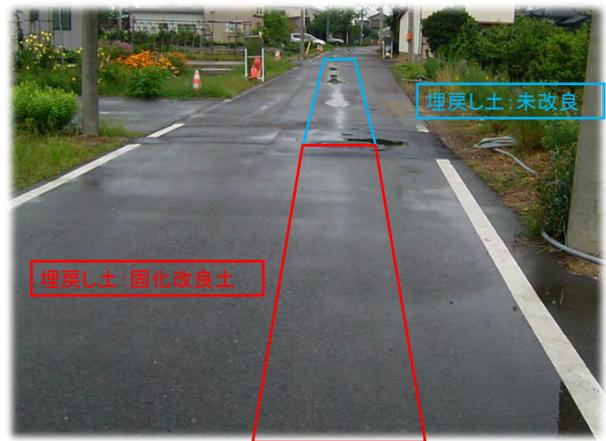


写真-6-1 中越沖地震時の再被災状況

(固化改良土埋戻工法を採用した区間(写真手前)には路面沈下は見られないが、当該工法の未採用区間(写真奥)には路面沈下が見られる。)

#### 4) 碎石埋戻工法

リップ付管等の碎石による埋戻しが可能な管材の採用により、碎石基礎による液状化対策が可能である。また、曲線設置が可能となることから、交差点等で他の埋設物があり原形復旧によるマンホールの再施工が困難な場合や曲線設置によりマンホールが減らせる場合等では経済的な工法となる場合がある。

碎石埋戻工法においては、以下の点に留意するものとする。

- ① 間隙水を適切に排水するため、地下水位より上方まで碎石で埋戻す。
- ② 透水性の高い材料(例えば、10%通過粒度(D<sub>10</sub>)が1mm以上の碎石、又は排水効果の確認されている材料)で埋戻す。
- ③ 吸い出しによる、陥没、目詰まりを防止するために、適切な材料を選定する。

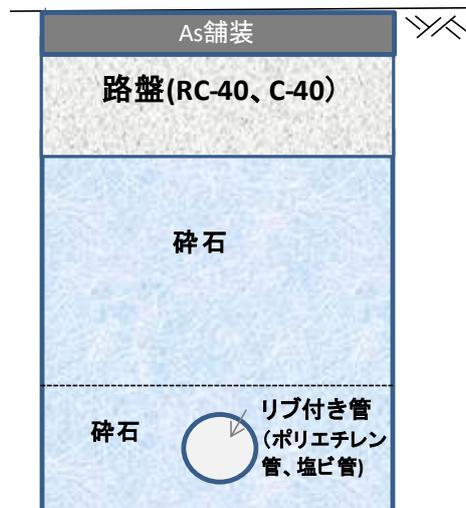


図-6-2 碎石埋戻工法施工断面図

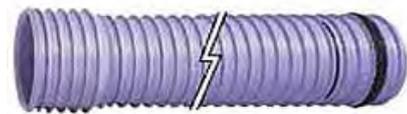


写真-6-2 リップ付塩化ビニル管

表-6-1 リブ付管基礎材の種類（砂質土）

種 類	最大粒径（mm）
砂	20
再生砂 <sup>(注)</sup>	
改良土 <sup>(注)</sup>	50
現場発生土 <sup>(注)</sup>	

注) 再生砂・改良土・現場発生土は、十分な地耐力が得られる（締固まる）ことを確認すること。

表-6-2 リブ付管基礎材の種類（礫質土）

種 類		粒度範囲（mm）
クラッシャーラン	C-40	40~0
	C-30	30~0
	C-20	20~0
粒度調整碎石	M-40	40~0
	M-30	30~0
	M-20	20~0
単粒度碎石	S-13（6号）	13~5
	S-5（7号）	5~2.5
再生碎石	RC-40	40~0
	RC-30	30~0
	RC-20	20~0

注) 礫質土を使用した場合、設計たわみ率は4%とする。これは、とう性管の許容たわみ率5%（土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」令和3年6月より）に施工のバラツキ±1%を考慮したものである。（出典新技術情報シリーズ（管路施設-3）「リブ付硬質塩化ビニル管を使用した曲管システム」参考資料H18.6 地域環境資源センター）

## 5) 締固め度を管理した埋戻し

管基礎及び埋戻し土の締固め密度の向上により対策を行う際は、土質に適した転圧機械、転圧方法を検討するとともに、事前に試験施工による密度確認を行い、埋戻し土の土質等に応じて施工管理方法（工法指定、密度指定等）を定めて確実に指定した締固め度を満足しているか確認する。

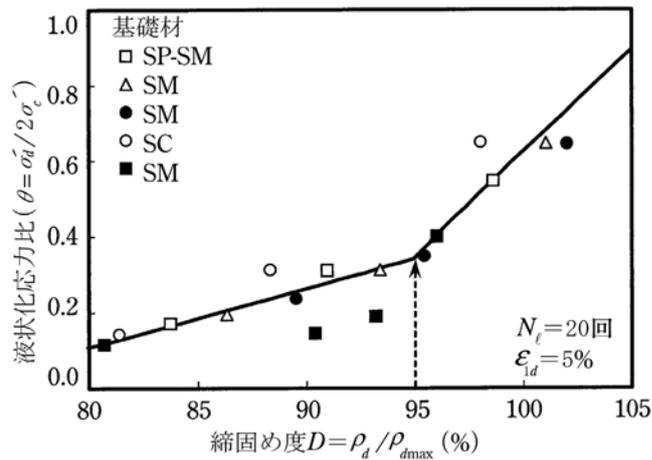
なお、埋戻し土の締固め度が90%程度以上であれば、一般的に浮き上がり等の被害が生じにくいとされており、適切な締固め機械の導入が可能な場合は、安全側をみて95%以上にすることが望ましい。

施工に当たっては、以下の点に留意するものとする。

- ①締固め1層の仕上がり厚さを薄くし、締固めエネルギーの高い締固め機械を使用するなど、埋戻し土の締固め密度を厳密に管理し、密度の増大を図る。なお、工法指定による施工管理を行う場合は、まき出し厚さ又は仕上がり厚さ、転圧回数を試験施工の結果等をもとに定め、締固め箇所に適した転圧機械（タコ、タンパ等）により、定めた仕様に基つき転圧を行う。
- ②管基礎及び埋戻し土の締固めにおける最適な含水比を確保するため、地下水の量に応じてポンプ等により適切に排水する。なお、地下水位が高く掘削時に多

量の湧水を生じる可能性がある場合には、埋戻し材の含水比調整や転圧が困難となるため、他の対策工法を検討することが望ましい。

- ③現場での品質管理の頻度は、衝撃加速度試験方法等の即時性のある試験であれば層ごとに延長方向で数箇所実施することが望ましい。それによらない場合は、例えば深さ方向に2箇所程度以上、延長方向に1箇所程度以上の頻度で管理するなど、施工品質の確保に努める。



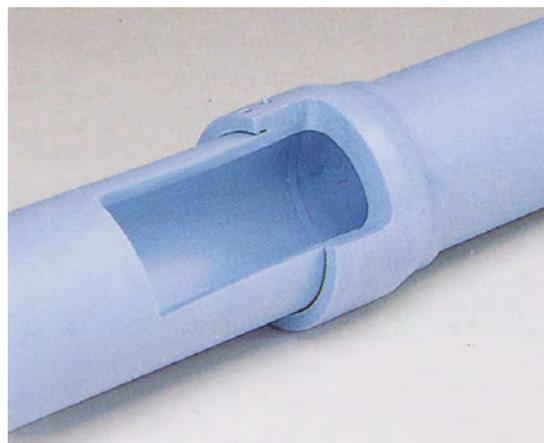
図一六—三 締固め度と液状化応力

(出典：土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」令和3年6月 P399)

## 6) 耐震性が高い管材

ポリエチレン管や離脱防止継手（金具）を使用した硬質塩化ビニル管等の地盤変状への追随性が高い管材への変更により被災を軽減することが可能である（写真一六—3、写真一六—4参照）。

なお、資材によっては対策費用が割高であることから、施設の重要性や被災による影響等を考慮し採用を検討する。



写真一六—3 ポリエチレン管の継手構造（例）（電気融着接合方式）



写真-6-4 硬質塩化ビニル管の離脱防止継手 (金具)

### 7) 地下水位よりも上位に埋設できる流送方式の採用

地盤の液状化が避けられない箇所では、圧力式管路や真空式管路など勾配変化による影響が少なく、埋設深の制限が少ない流送方法の採用により、地下水位より上位に埋設するなどの対応も可能である。

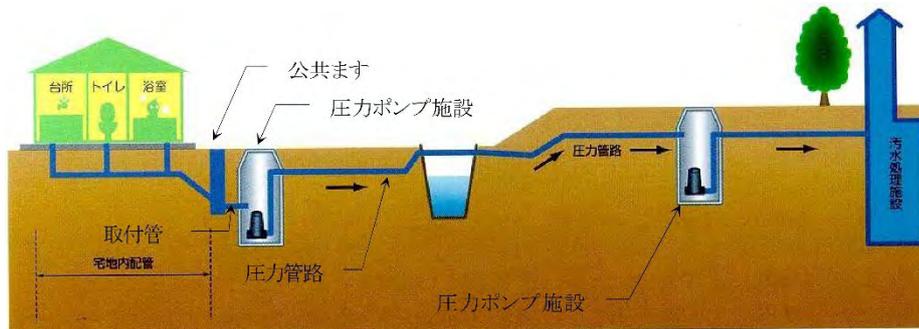


図-6-4 圧力式管路施設の構成

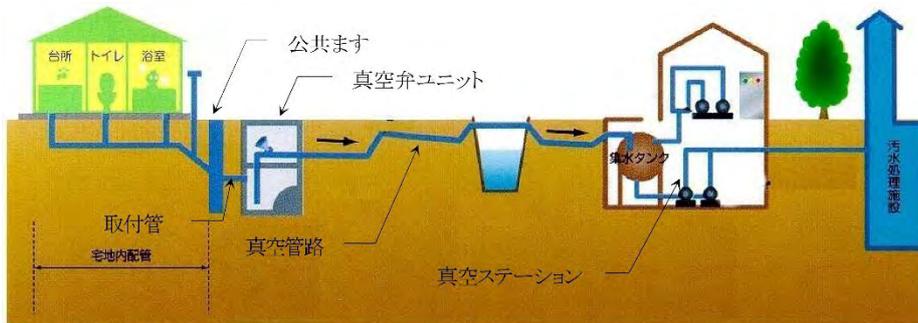


図-6-5 真空式管路施設の構成

真空ステーションが被災し、汚水の集水機能が停止した後も、家庭からの排水が継続されると、真空による吸引がされないことから真空弁ユニットが満水となり、汚水でコントローラが水没し故障する。この場合には、真空ステーションが復旧しても、コントローラが故障しているため、真空弁の制御が不能となる。

このため、真空式管路を採用した場合は、真空弁ユニットの浸水対策についても検討し、機種を選定も含めた対策を講じる必要がある。

## 8) 可とう性を有する継手等の採用

地震による変位に追随する可とう性を有する継手等は、管路施設や污水处理施設内の配管被災の軽減にも有効である。このため、管と管の継手部については、差し込み長を長くし、可とう性を有する継手の採用を検討する。また、マンホール、公共ますと管路（本管）との接合部については、可とう性を有する継手の採用を検討する（図-6-6参照）。

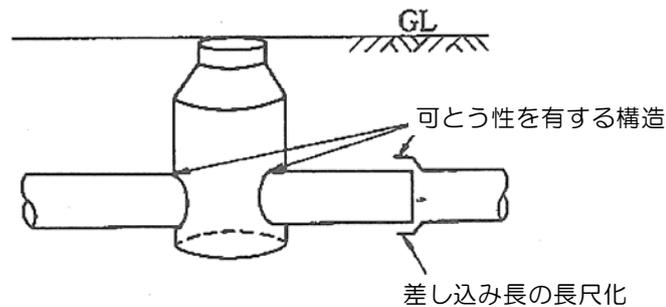


図-6-6 可とう性を有する継手等（例）

（出典：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年版）P118を一部加筆）

## 6. 2. 2 マンホール・中継ポンプ

マンホール・中継ポンプの設置に当たっては、液状化等について検討を行い、必要に応じてマンホールの浮上対策や制御盤等の倒壊防止対策を講じる。

### 【解説】

これまでの地震におけるマンホールの被災事例の多くは、埋戻し材料の液状化による浮上である。また、地震動や液状化による中継ポンプ制御盤の倒壊、津波による被災地区では流出・損壊が発生している。対策の例としては、次のようなものがある。

### 1) 可とう性を有する継手の設置

重要な路線では、マンホールと管路との接合部に可とう性を有する継手を設け、地震発生時の変位に追随し、破損を軽減する製品の採用を検討する。ただし、液状化が発生し継手の許容変位量を超えた場合には、完全に離脱を防止することはできない。

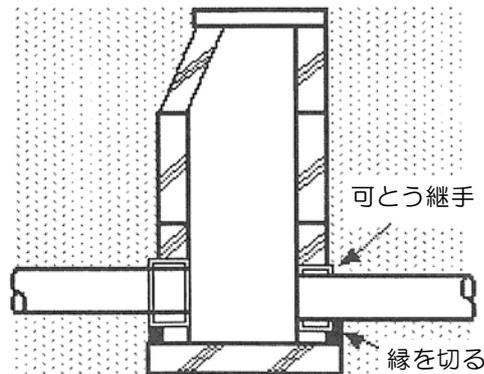


図-6-7 可とう性を有する継手（マンホールと管路の接合部）

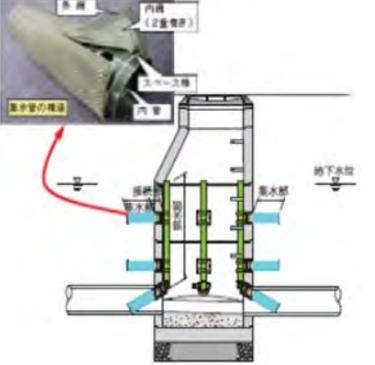
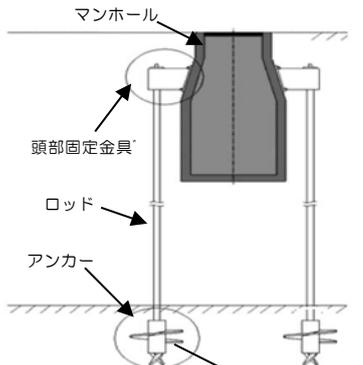
（出典：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年版）P119を一部加筆）

### 2) マンホールの浮上対策

マンホールの浮上対策としては、管路の液状化対策と同様に、固化改良土埋戻し工法や砕石埋戻し工法等がある。なお、埋戻し工法の施工に当たっては、管路の液状化対策と同様、施工管理方法を定めた上で施工品質を確保する。

これまでの地震では、マンホール浮上の被災が顕在化したことから、液状化による浮上防止対策を考慮した二次製品が新たに開発されており、これらの採用についても検討する（P81「表-6-3」参照）。なお、対策費用が割高であることから、施設の重要性や被災による影響等を考慮し採用を検討する。

表-6-3 マンホール浮上防止対策新工法の例（出典：下水道新技術推進機構HPを一部加筆）

工法名	WIDEセフティパイプ	アンカーウイング	マンホールフランジ
<p>浮上防止メカニズム</p>	<p>地震によって発生するマンホール周辺地盤の過剰間隙水を地盤内に設置した集水管により集水し、マンホール内部に排水します。その結果、マンホール本体に作用する過剰間隙水圧を消散させ、地盤の液状化によるマンホールとその周辺地盤間の摩擦力低下を抑制し、マンホールの浮上防止を図る工法です。</p>	<p>地盤の定着層へアンカー部を回転貫入により打設して、ロッド・頭部固定金具を介してマンホールの浮上を物理的に拘束する工法です。定着層に打設するアンカー部、マンホールと部材を固定する頭部固定金具、及び両者を結合するロッドから構成されています。</p>	<p>マンホールの外周部に凸型形状の部材を設け、重量体を載荷します。その結果、マンホールに作用する揚圧力とつりあい、浮上防止を図るとい工法です。マンホールの外周部に取付ける凸型形状の浮上防止フランジブロックと重量体金枠、重量体から構成されています。</p>
<p>標準図</p>			
<p>写真</p>			

（上表の他、各メーカーから多くの浮上防止対策製品が開発されており、現地条件に適した製品を選定する。）

### 3) 中継ポンプの対策

#### (1) 制御盤の自立形採用による倒壊防止

装柱形中継ポンプ制御盤の倒壊による被災に対応するため、地表にコンクリート基礎を設け自立形制御盤を固定することにより、地震動による倒壊の危険性を低減することが可能である。設置に当たっては、融雪剤等による腐食対策や用地の確保、津波が想定される地区では制御盤の浸水による機能停止に対する検討（制御盤の高所化、仮設盤の常備、津波被害の恐れがある位置からの移設等）が必要となる。

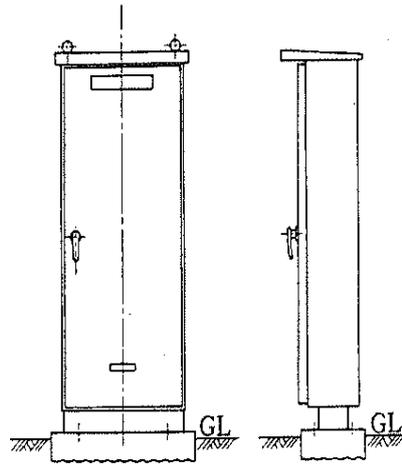


図-6-8 中継ポンプ制御盤（自立形）

#### (2) 代替え水中ポンプの準備

津波が想定される地区では、海水の浸水により中継ポンプが停止した場合の対応として、代替え水中ポンプの準備を検討する。

## 6.3 汚水処理施設における留意点

### 6.3.1 土木施設

土木施設の設計に当たっては、現地盤の液状化や津波被災の可能性について検討を行い、必要な対策を講じるものとする。

#### 【解説】

これまでの地震では、「農業集落排水施設設計指針」による耐震設計を行った施設において地震動による大きな被災は生じておらず、コンクリート部材の部分的な損傷や止水板のずれ、敷地地盤の液状化による付帯施設又は付帯構造物と配管との接合部の被災が確認されている。

汚水処理施設の設計に当たっては、構造物基礎の検討において液状化の可能性判定と対策の検討を行っているのが通常であり、工法採用の考え方等については、「農業集落排水施設設計指針」のほか「下水道施設の耐震対策指針及び解説（2014年版）」等の技術図書に示されている（P84「図-6-10」参照）。しかし、付帯する他の施設設計に液状化対策が反映されていることはまれであるため、付帯構造物との接合部や装置等が被災する事例が多い。このため、液状化発生の可能性が高い汚水処理施設では、付帯施設の設計や装置の取付けにおいても液状化の発生を考慮した設計について検討する。特に、構造物と管路（流入管、放流管）との接合部には、伸縮可とう性を有する継手等の設置を検討する。

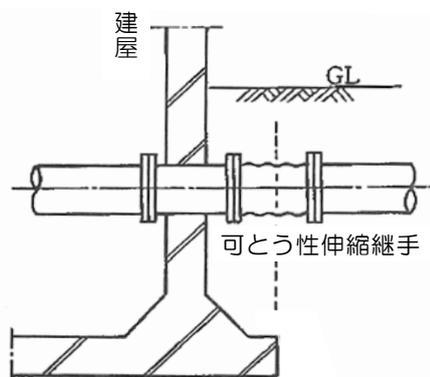


図-6-9 伸縮可とう性を有する継手（コンクリート構造物と管路の接合部）

（出典：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年版）P323 を一部加筆）

令和6年能登半島地震ではFRP製処理槽の盛土が液状化により流出し、施設が傾倒する事例（P113参考資料-6の被災状況写真を参照）が確認されている。このため、FRP製処理槽の設置にあたっては液状化の可能性判定とその対策を行うことが必要である。

また、津波による被災地区では、処理水槽蓋の流亡や水槽内への瓦礫等の多量堆積が生じた。このため、津波を考慮すべき場所に立地する汚水処理施設では、処理水槽の蓋を鍵付蓋とし施錠を確実にを行う。これにより蓋の流亡・浮上による処理水槽開口部からの流水浸入を防ぐことができ、処理水槽内への瓦礫等の堆積が抑制される。

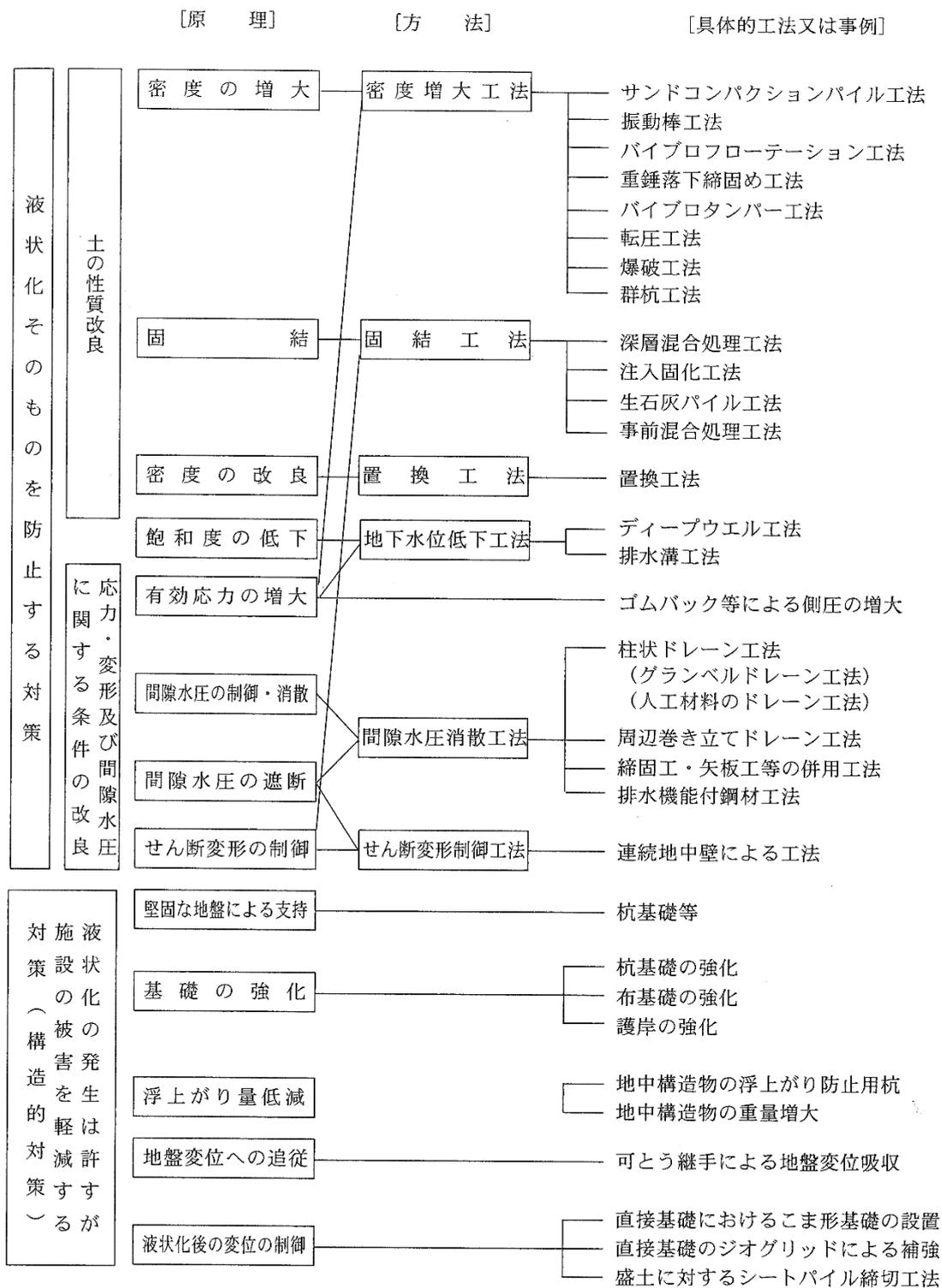


図-6-10 液状化対策の原理と方法

(出典：下水道施設の耐震対策指針と解説(2014年版) P299)

## 6. 3. 2 建築物

建築物の設計に当たっては、現場条件を適切に考慮して、建築基準法等で定められた耐震設計手法に基づいて設計を行う。また、津波被災の可能性のある地域における建築物の設計に当たっては、津波被災を低減する対応についても検討する。

### 【解説】

これまでの地震における建築物の被災事例では、地震動によるコンクリート部材のクラック発生等の軽微なものに限られており、現在の耐震設計による検討で十分な耐震性が確保されている。なお、建屋の内外装については、はく離、脱落等の危険性の少ない材料を用いるなどの対策を検討することが望ましい。

津波による被災地区では大きな被害が確認されているものの、大きな波高の津波被災地区でも建築物のコンクリート躯体の損傷は軽微であり、屋根部、外装、建具等の内装の被害が主体である。しかし、ドア等の仕様の相違により污水处理施設内の機械・電気設備被災に大きな相違が生じた事例（ドアガラリのない施設では、ドアガラリのある施設に比べ浸水被害が少ない事例）が確認されている。



写真-6-5 污水处理施設建屋  
ドアガラリなし



写真-6-6 污水处理施設建屋  
ドアガラリあり

（上記写真の污水处理施設では、地上70～80cmのほぼ同じ水位で津波に襲われたが、ドア部のガラリの有無により電気設備の被災状況に大きな差が生じている。写真左の污水处理施設では電気設備に損傷は生じなかったが、写真右の污水处理施設では海水の多量浸入により電気設備が水没し、機能が停止した。ガラリなしへの変更にあたっては、負圧によるドアの開閉への支障や換気への対策を講じる必要がある。）

このため、津波被災の危険性がある汚水処理施設の建築物の設計に当たっては、津波の想定流向に面する壁面に建屋扉前面への止水板を設置する（写真－６－７）、又は開口部を設けず、ドアや窓の水密性を高める（写真－６－８）などの工夫により、ある程度の減災効果が期待できる対策についても検討する。なお、水密性を高める場合は、負圧によるドアの開閉への支障や換気への対策を講じる必要がある。



写真－６－７ 汚水処理施設建屋  
止水板の追加設置



写真－６－８ 汚水処理施設建屋  
ドアガラリなしの扉

また、電気設備の津波対策として、建築物の高位部への電気設備の設置が有効であることから、階層構造の建築物を設置することについても検討する。



写真－６－９ 洪水位を考慮した建屋（１階部分を高所化）

### 6. 3. 3 電気設備

電気設備の設計に当たっては、電気設備の移動、転倒防止のための支持・固定や被災による停電についての検討を行い、必要に応じて対策を講じるものとする。また、津波被災の可能性のある地域においては、建築物の高位部への電気設備の設置等の減災対策について検討を行う。

#### 【解説】

これまでの地震における地震動に起因する電気設備の被災事例では、制御盤等の電気設備の移動、転倒による盤類の損傷等が確認されているため、次のような対策を検討する。

- ①盤類の移動、転倒防止のための支持・固定
- ②特に、幅に比べて高さの高いものは、転倒防止のため、頂部を構造物に固定

コンクリート基礎に制御盤を固定する際の留意事項は、次のとおりである。

アンカーボルトの選定は、耐震強度計算を行い、地震時に設備機器に作用する水平力や鉛直力に応じて生じる引抜き力<sup>\*</sup>に対して、許容引抜き力を上回らないよう選定しなければならない。計算においては、アンカーボルトの種類、規格、許容引抜き力、アンカーボルトの設置間隔についても留意する。なお、許容引抜き力はおねじ形の方が大きく、めねじ形と異なるため、強度計算と現場施工が異なることがないよう留意しなければならない（図-6-11）。

※ 引抜き力の計算は、「平成18年2月28日付け国住指第3021号 あと施工アンカー、炭素繊維、アラミド繊維等に関する許容応力度及び材料強度の指定について(技術的助言)」を参照

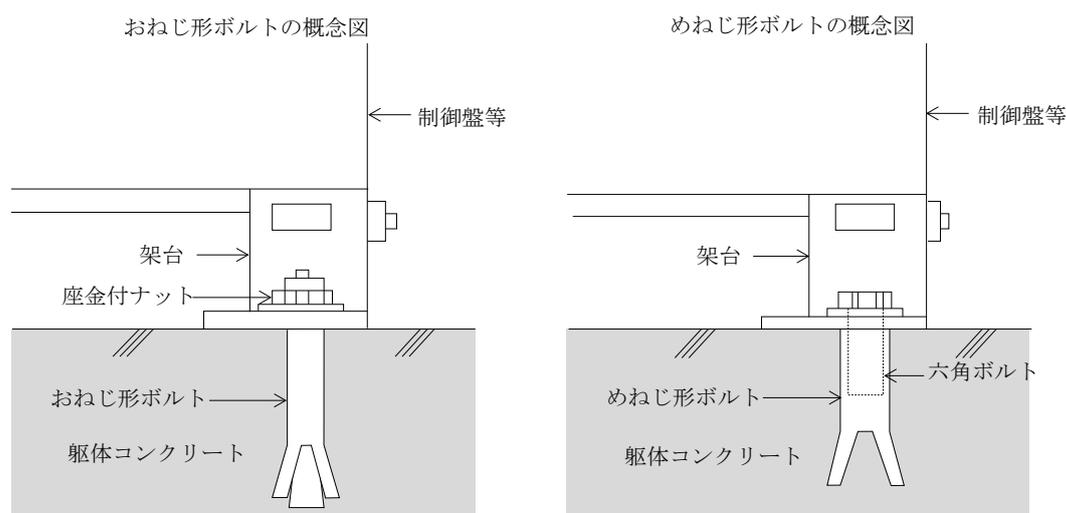


図-6-11 おねじ形ボルトとめねじ形ボルトの概念図

(出典：農業集落排水施設設計指針(令和2年度改訂版)P321)

また、アンカーボルトを埋込む部材は、図-6-12に示すようコンクリート基礎（躯体コンクリート）としなければならない（増打ちコンクリートや仕上げモルタルは引抜きに抵抗するための耐力が確保されていない）。

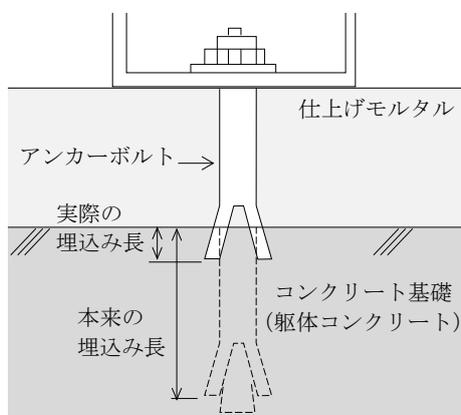


図-6-12 アンカーボルト埋込み状況の概念図  
 (出典：農業集落排水施設設計指針（令和2年度改訂版）P321)

盤類の頂部を構造物に固定する事例は、次のとおりである。



写真-6-10 制御盤の転倒防止  
 (出典：セイワエレベーター株式会社 HPより)



写真-6-11 制御盤の転倒防止  
 (出典：株式会社コムテック HPより)

一方、多くの地区で長期間にわたる停電により処理機能が停止した事例が見られた。この場合、バキューム車による移送等で多くの費用や現場での労務が必要となるため、電気設備の設計に当たっては、停電した場合の影響を検討し、必要に応じて非常用発電設備の設置や大型可搬式発電機による電源供給のための非常電源受電盤の設置等について農業集落排水施設設計指針を参考に検討し、施設規模が大きな地区などは、特に対策を講じる必要がある。

## 6. 非常用設備

### (1) 非常時の対応方法と設計の方針

停電時等非常時の対応には、汚水の管路施設内滞留のほか、次の方法が考えられる。

- ① 非常用発電設備を設置又は仮設し対応する。
- ② エンジン付ポンプを設置又は仮設し、停電時の汚水処理施設の水没防止用に使用する。

農業集落排水施設においては、②の方法を採用している事例が多いが、汚水処理施設の規模、緊急時の体制、影響の程度、停電の頻度、継続時間、中継ポンプ施設の有無等を総合的に勘案し、非常用発電設備の設置の必要性について検討する。非常用発電設備を設ける場合にあっては次によるものとする。

### (2) 非常用発電設備の設計

- ① 発電設備は次の事項を考慮して選定するが、通常の場合はディーゼル発電機を標準とする。

- ア. 起動が容易かつ確実であること。
- イ. 据付け面積、重量が小さく、騒音・振動が少ないこと。
- ウ. 分解、点検等の保守・管理が容易であること。
- エ. 設備費が安価であること。

- ② 発電設備の容量は、必要最小限度の稼動設備を選定の上で算定する。

- ア. 維持管理上必要な照明設備
- イ. 原水ポンプ、放流ポンプ等の揚水・放流設備
- ウ. 前処理室（流入部）等の換気設備
- エ. 処理機能上特に重要な機械設備（ばっ気ブロウ等）
- オ. 発電機稼動に重要な機械設備（給排気設備、給水ポンプ、給油ポンプ等）

- ③ 発電設備の起動・停止方式と維持管理

- ア. 発電設備の起動及び停止は、全自動を標準とする。  
停電検知→発電設備起動→回路切替え→定常運転→復電検知→回路切替え→発電設備停止  
起動動力は、バッテリー又は圧縮空気による方法があるので検討が必要である。

- イ. 維持管理

発電設備は、非常時にいつでも使用可能となるように、取扱説明書に従い保守点検を必ず実施する。

- ④ 発電機室の寸法及び保有距離並びに燃料の貯留等については、法令の定めに従い適切なものとする。

なお、非常用発電設備の燃料備蓄に当たっては、消防法の規制（「参考－6－2」）により最大貯油量の制限を受ける（危険物は指定数量以上を保管する場合は、所轄の消防本部への申請を行い、完成検査を受け許可を受けた設備のみが使用できる。また、指定数量の1/5以上、指定数量未満の危険物を保管する場合は、消防長（消防署長）に届け出なければならない。この設備は貯蔵所の位置、構造若しくは設備は技術上の基準に適合するかどうか審査を受ける。）ことから、停電が長期間にわたる場合には、供給が必要となることも考慮する。

＜参考－6－2 消防法第9条の3に基づく危険物の規制に関する政令（昭和34年9月政令第306号抜粋）で定める指定数量＞

種別	品名	性状	主な種類	指定数量
第四類	第一石油類	引火点21℃未満	ガソリン、アセトン、その他	200リットル
	第二石油類	引火点21℃以上70℃未満	軽油、灯油、その他	1,000リットル
	第三石油類	引火点70℃以上200℃未満	重油、クレオソート油、その他	2,000リットル
	第四石油類	引火点200℃以上	シリンダ油、ギャー油、その他	6,000リットル

※ 少量危険物とは消防法で定められた指定数量に満たない量の危険物のことであり、指定数量未満の量の危険物のうち、指定数量の5分の1以上の危険物が該当し、危険物取扱者の資格がなくても取り扱いが可能である。



写真－6－12 非常用発電設備



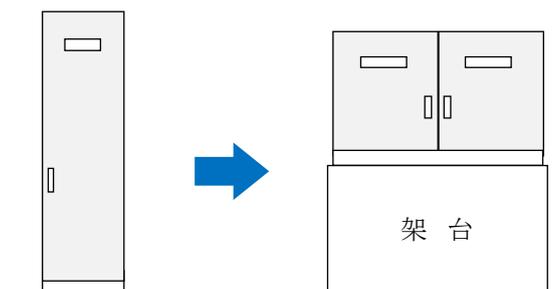
写真－6－13 外部電源用の非常用電源受電盤

（ 停電への対応施設として非常用エンジンポンプの他、非常用発電設備の設置例もある。 ）

（ 汚水処理施設の外壁面に設置された外部電源受電盤。電源車や車両による大型可搬式発電機の運搬により、容易かつ経済的に処理施設へ非常時の電源提供が可能である。 ）

また、津波による被災地区では、汚水処理施設内への海水の浸入に伴う機器の変形や倒壊、浸水に伴う短絡や絶縁不良の発生など電気設備がすべて機能を喪失するなど、大きな被害が生じている。このため、電気設備の津波対策として、階層構造の建屋では、高位部に電気設備を設置することにより津波被災を軽減できる。処理水槽から離れて設置可能な設備のうち電気計装機器等の高額な機器を高位部へ設置することにより、比較的安価に対策が可能である。

なお、建屋内で設置しなければならない場合は、天井高が規定されているため、建屋内のスペースに余裕があれば、横型（片面・両面）の盤類を採用することで、盤の設置高をかさ上げすることができる（操作性について要検討）。



図－6－13 盤嵩上げのイメージ（左：縦型、右：横型）

### 6. 3. 4 機械設備

機械設備の設計に当たっては、機械設備の移動、転倒防止のための支持・固定や被災による停電についての検討を行い、必要に応じて対策を講じるものとする。また、津波被災の可能性のある地域においては、防水端子や冠水対応型モータの採用等の減災対策について検討を行う。

#### 【解説】

これまでの地震における地震動による機械設備の被災事例では、機械設備の移動、転倒による機器・装置の損傷や設備間の配管の損傷等が確認されているため、次のような対策を検討する。

- ① 機器・装置の移動、転倒防止のための支持・固定や地震動を和らげる緩衝材の設置
- ② 汚水処理機能に影響を及ぼす配管等の破損、脱落防止のための支持・固定

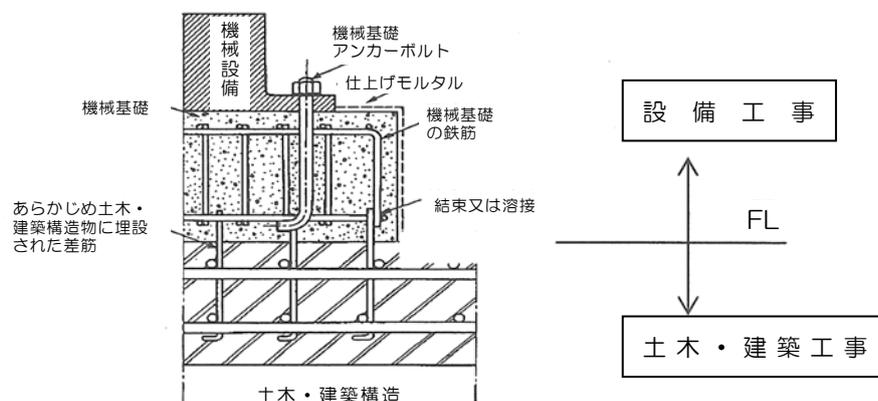


図-6-14 コンクリート基礎との固定（例）

（出典：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年版）P321）

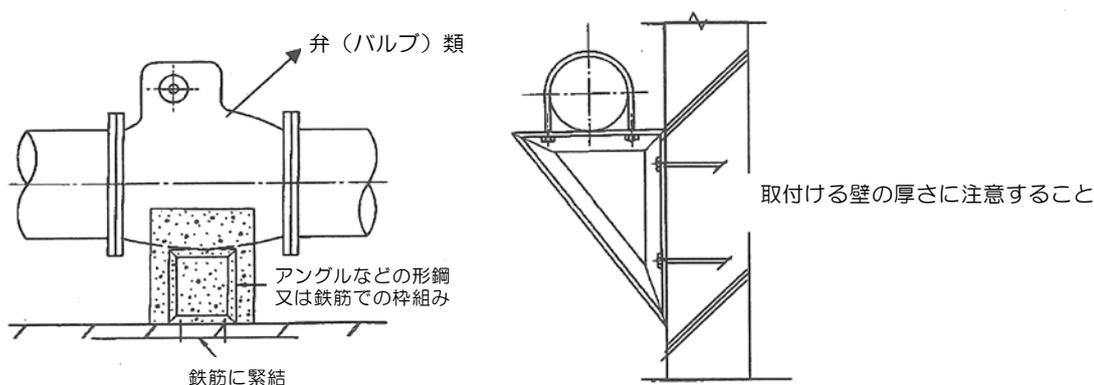


図-6-15 配管支持材の固定（例）

（出典：下水道施設の耐震対策指針と解説（2014年版）P324）

集落排水施設に使用されている機械設備は電気動力によるものが過半であり、内燃動力は原水ポンプ槽非常用エンジンポンプ等に限定されている。このため、停電による機能停止が生じた際には、非常用エンジンポンプや非常用電源装置による稼働が可能な污水处理施設を除き、地下に原水ポンプ槽がある污水处理施設ではポンプ停止による冠水が発生する危険性がある。このため、地下に流入施設がある污水处理施設では非常用エンジンポンプの設置を検討する。なお、設置位置の高所化の検討と、長期停電時の燃料補給方法（一般的に2時間程度）の確認をすることが望ましい。

また、津波による被災地区では、污水处理施設内への海水の浸入に伴う機械設備の変形や倒壊、浸水に伴う動力部モータの絶縁不良や錆の発生により大きな被害が確認されている。このため、次のような減災対策の検討を行う。

- ①機器部材への防錆材質の採用
- ②冠水対応型モータ及び防水端子の採用
- ③予備部品の上層階や津波被害の危険性がない場所での保管

## 6. 4 災害時のトイレの確保対策

### 6. 4. 1 災害時のトイレ整備の計画

災害時のトイレの確保には、起こりうる事態を想定し、必要なトイレの数、種類のほか、災害発生から整備に要する時間等について検討し、被災住民の安全・健康・快適性に配慮した「災害時のトイレ確保・管理計画」を作成する。

#### 【解説】

災害時のトイレの確保には、農村地域特有の事情に配慮して、以下(1)～(3)について検討し、「災害時のトイレ確保・管理計画」を作成する。

なお、農村地域の場合、風水害で被災した市町村への聞き取り調査では、被災地区に行けるようになるまでに1週間近く要したり、仮設トイレの確保・搬入に数週間を要したりした事例が報告されている。そのため、避難所開設時初期の対応としては、携帯・簡易トイレのみになることが想定されることから、トイレを複合的に準備する観点から、屋外トイレとしては仮設トイレの手配の他、マンホールトイレを整備しておくことが望ましい。

また、避難所運営に行政の十分な支援ができないことも想定し、可能な限り、地域住民の自助及び共助により運用可能にしておくことが求められる。

農村地域特有の状況としては以下のようなことが想定される。

- ・近年、市町村合併等により職員の削減が進んでいる中、避難所の開設・支援や集排施設の確認作業に時間を要する可能性がある。
- ・被災時には電力や上水の復旧は、人口集中地区が優先される可能性がある。
- ・道路網が被災し、地区が孤立する可能性もあり、外部からの資材の搬入が困難又は長期間を要することが想定される。
- ・高齢化率が都市部と比較して高いため、トイレのバリアフリー化がより一層求められる。
- ・マンホールトイレを整備する場合は、接続する集排施設の確認が必要である。

### (1) 被害想定

集排水処理区内の被害範囲と同一区内の防災拠点が利用可能か想定し、想定避難者数と防災拠点の受け入れの可否を検討する。

また電力、上水道等のインフラの被災についても想定しておく。

### (2) トイレの必要数

想定避難者数からトイレの必要数を検討する。過去の災害における仮設トイレの設置状況や、国連等における基準を踏まえ、以下を目安として、備蓄や災害用のトイレの確保計画を作成することが望ましい。

- ・災害発生当初は、避難者約 50 人あたりに 1 基
- ・その後、避難が長期化する場合には、約 20 人あたりに 1 基
- ・トイレの平均的な使用回数は 1 日 5 回
- ・トイレの個数は、施設のトイレと災害用トイレの個数を併せて数で算出する。

また、バリアフリートイレは、上記の個数に含めず、被災者の人数やニーズに合わせて確保することが望ましい。

### (3) トイレの種類

表-6-4 に示すとおり、携帯トイレ、簡易トイレ、仮設トイレ、マンホールトイレ等がある。防災拠点のインフラの機能状況や復旧までの時間等の一般的な事項のほか、農村地域特有の留意点を考慮して、多様な種類で必要数を検討し、確保することが重要である。また、避難所では、様々な利用者（男女、子ども、高齢者、要配慮者）がおり、それぞれの利用者が使うことができるトイレを整備しなければならない。利用者目線に立ち、実際の被災時を想定して、使用感、衛生面、清掃、汚物の処理などについて熟慮したうえで種類を選定する。

表-6-4 トイレの種類と農村地域での使用を考慮した特徴・留意点

種 類	特 徴	留意点	
屋内トイレ	防災拠点の既設トイレ 	上下水道が被災していなければ、そのまま使用することができる。 使用できない場合は、携帯トイレと組み合わせて使用できる。	上下水道が機能停止し、使用不可になる場合がある。上下水道の施設状況確認や復旧が、人口集中地区優先になることが想定され、使用の是非の判断が遅れる可能性がある。
	携帯トイレ 	避難所の備蓄品を利用することで、早急に使用することができる。防災拠点の既設トイレを活用できる。	ごみ処理や衛生面の課題がある。
	簡易トイレ 	避難所の備蓄品を利用することで、早急に設置・使用することができる。	ごみ処理が必要な他、プライバシーを確保する空間が必要である。
屋外トイレ	仮設トイレ 	住民による汚物の管理が不要である。 構造が比較的堅牢である。 業者が設置するため、住民の手間が省ける。	運搬に時間を要する。または被災状況によっては避難所に届かない。 大規模災害では絶対数が不足し、農村地域に振り分けられない可能性がある。 バリアフリーでないものが多い。 汲み取りが必要であり、バキューム車の手配が必要である。
	マンホールトイレ 	住民による汚物の管理が不要である。避難者の自助・共助で即時に設置ができる。貯留型であれば、集落排水施設の被災状況が確認できていない状況でも、数日間は使用可能である。	他と比較して、整備(特に下部工の施工)に費用が掛かる。

## 6. 4. 2 農村地域におけるマンホールトイレ整備の留意点

マンホールトイレは都市部を中心に整備が進められているが、農村地域において整備する場合は、農村地域特有の状況に配慮しつつ、また集落排水施設に接続することについて必要な検討を行う。

### 【解説】

6. 4. 1で前述したとおり、農村地域においては、要配慮者となる高齢者の比率が高くなるため、そのことを考慮した要配慮者が利用しやすいトイレを整備する必要がある。

また、集落排水施設にマンホールトイレを接続することから、接続の管径、耐震性、被災後の集落排水施設の状況確認に要する時間等を確認・考慮・検討して整備する。

### (1) 流送方式と管径

下部構造の設計においては、設置箇所における流送方式（自然流下式、真空式、圧力式）と管径を確認する。集落排水施設の流送方式及び管径は、以下のとおりである。

宅内管径が、下部工（メーカー規格品）の管径より小さい場合、宅内配管が詰まる恐れがあるため、布施替えが必要である。また、集落排水本管が宅内配管より小さくなってしまふ場合は、宅内配管を本管手前でマンホール等を設けて縮径しつつ、マンホールトイレ使用時には、つまりがないことを確認しながら使用する必要がある。

なお、真空式及び圧力式の場合、真空・加圧区間の管路に接続していないか確認する必要がある。

表－6－5 流送方式と管径

流送方式	管 径
自然流下式	原則φ150mm 以上。ただし、新たな接続が見込まれないなどの判断の上で最小をφ100mm とすることができる。 (農業集落排水施設設計指針 管路施設編 9.1 本編_78)
真空式	一般に100mm、150mm、200mm 及び250mm。ただし、新たな接続が見込まれない等の判断の上で75mm とすることができる。 (農業集落排水施設設計指針 管路施設編 10.6.2.2 本編_183)
圧力式	設計対象汚水量（管内流量）と管内流速から算定し、当該管路上流に接続するポンプの口径以上となっている。 (農業集落排水施設設計指針 管路施設編 11.5.4 本編_277)

### (2) 貯留機能

被災後、マンホールトイレを使用するにあたり、下流の集排施設の状況を確認し、使用に問題ないと判断できてから使用することが基本である。ただ、被災状況の確認に長期間を要することも想定される一方で、避難所のトイレ整備は急務である。

このことから、マンホールトイレに貯留機能のあるものを選定しておくことで、下流部の確認ができていない状況でも使用することが可能となる。また、確認に長期間を要してもバキューム車による汲み取り・搬出を併せて検討しておくことで、より長期の運用が可能となる。

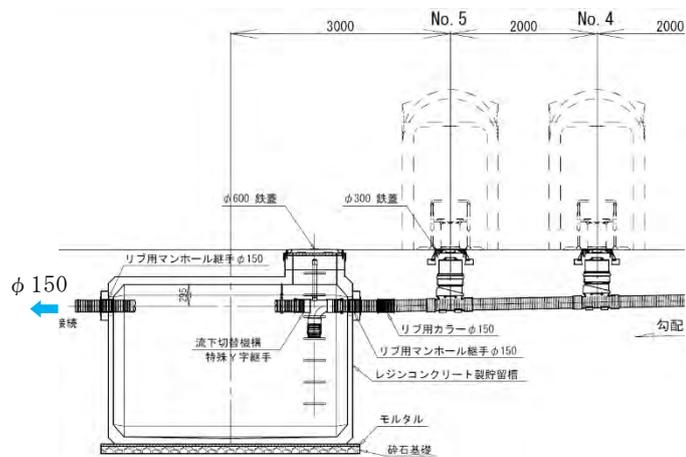
以下、参考に、貯留型マンホールトイレの例を示す。

【参考】マンホールトイレ貯留型下部工（日本トイレ研究所 HP より（一部追加））

●災害用水洗トイレシステム



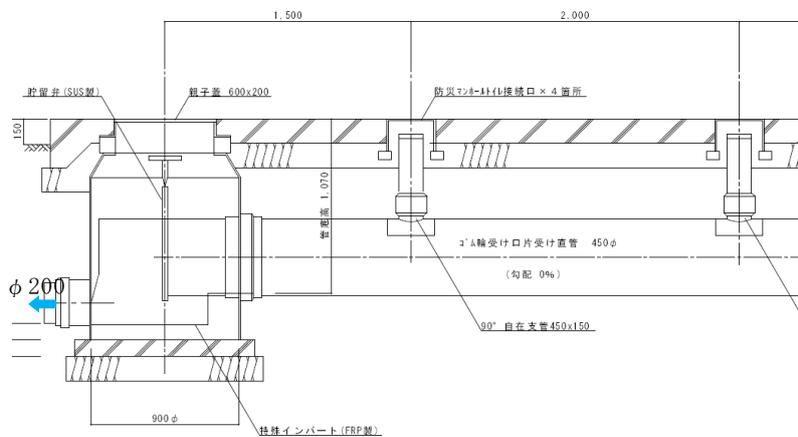
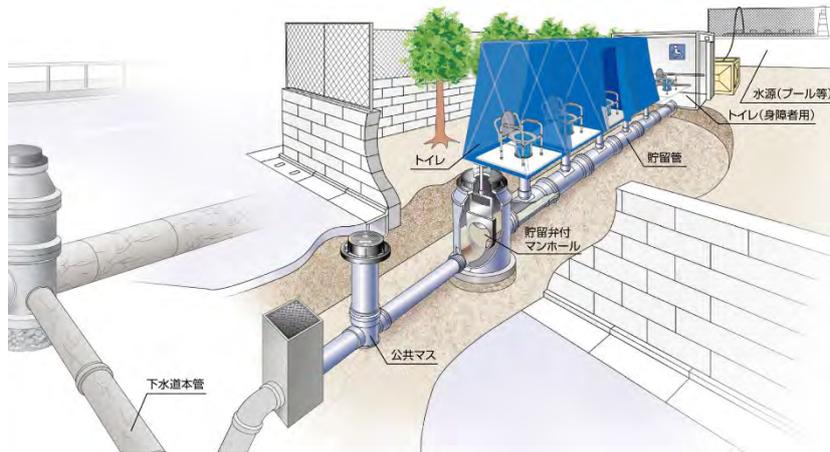
●災害用トイレ配管システム



●非常用トイレ槽



●防災貯留型トイレシステム



### (3) バリアフリー

農村地域では、高齢者の比率が高いことから、通常の避難所よりバリアフリートイレの数、比率についてもよく検討する。

また、避難所から、マンホールトイレまでの動線を想定し、途中で段差がないように留意する。

### (4) 安全対策

避難者が少ない場合、マンホールトイレ周辺は人目に付きにくいなどのことから、安全面での対策が必要である。上屋の構造・設備についても十分な検討が必要である。

避難所から遠くしすぎないことや、避難所敷地内に照明設備ある場合はその近くに配置するなど、設置場所の検討が必要である。

また、上屋は施錠ができるのはもちろんのこと、可能な限り堅牢な構造のものが望ましく、防犯ブザーを設置するのも効果的である。



写真-6-14 宮城県東松島市（大塩市民センター）のマンホールトイレ  
（左：東日本大震災時のテント式、右：現在のパネル式）



写真-6-15 安全施設（左：防犯ブザー、中：照明、右：施錠）

#### 遠方監視システム（ウェブカメラ）

遠方監視システムにマンホールトイレの利用状況の確認のためのウェブカメラを設置。利用者の安全性の向上にも寄与。また、設置位置によっては避難所全体の状況も観られる（平時は避難施設の防犯カメラとしても利用可能）。1台4役である。



(5) 衛生対策

避難所ではトイレが不衛生や不快であると、水分や食事を控え、重大な健康被害につながっていく。トイレを衛生的に保つことが災害時のトイレ環境には重要である。そのために、以下の措置を行うと良い。

トイレの近くに手洗い場を設け、石鹸や手指消毒剤を設置する。

また、3日以上し尿を貯留すると見込まれる場合には、防臭剤や防虫剤を使用して、トイレ室内及び周辺を衛生的に保つ。

表-6-6 マンホールトイレ整備のチェックリスト例

項目	チェック内容
集落排水施設の配管	接続管路の流送方式 <input type="checkbox"/> 自然流下式 <input type="checkbox"/> 圧力式 (MHT 接続部 <input type="checkbox"/> 自然流下区間) <input type="checkbox"/> 真空式 (MHT 接続部 <input type="checkbox"/> 自然流下区間)
	本管径 φ mm ≥ MHT 管径 mm
	本管の耐震化 <input type="checkbox"/> 済 <input type="checkbox"/> 未 <input type="checkbox"/> 実施中
水源	<input type="checkbox"/> 貯水槽 <input type="checkbox"/> 避難所プール <input type="checkbox"/> 井戸 <input type="checkbox"/> その他 ( )
MHT 設置箇所	設置箇所に段差がないか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	避難所からの動線に段差がないか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	避難施設からの距離が適当か。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	設置場所に障害物、干渉物がないか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	入口(男性用、女性用)に配慮しているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	貯留型の場合、バキューム車の進入が可能か。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	避難所運営時に支障になる場所でないか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
上屋・備品	上屋等関連備品の格納場所は適切か。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	上屋は堅牢なものとなっているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	固定(転倒防止)がなされているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
安全	暗がりにならない場所に設置されているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	夜間照明を個室、トイレへの経路に設けられているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	防犯対策はとられているか(施錠、ブザー) <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
衛生	手洗いが近くに設けられるか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
	清掃用具等の備品は備えられているか。 <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG

6. 4. 3 農村地域における災害時のトイレの適切な運用のために

市町村合併に伴う人員削減等により、大規模災害時は農村地域において行政の十分な支援体制が整わない可能性がある。

そのため、平時において必要な施設や設備を整備するとともに、防災訓練や広報等をおして住民の防災意識の向上を図り、有事において地域住民の自助及び共助によって安全で衛生的なトイレを運用できる体制づくりを進める。

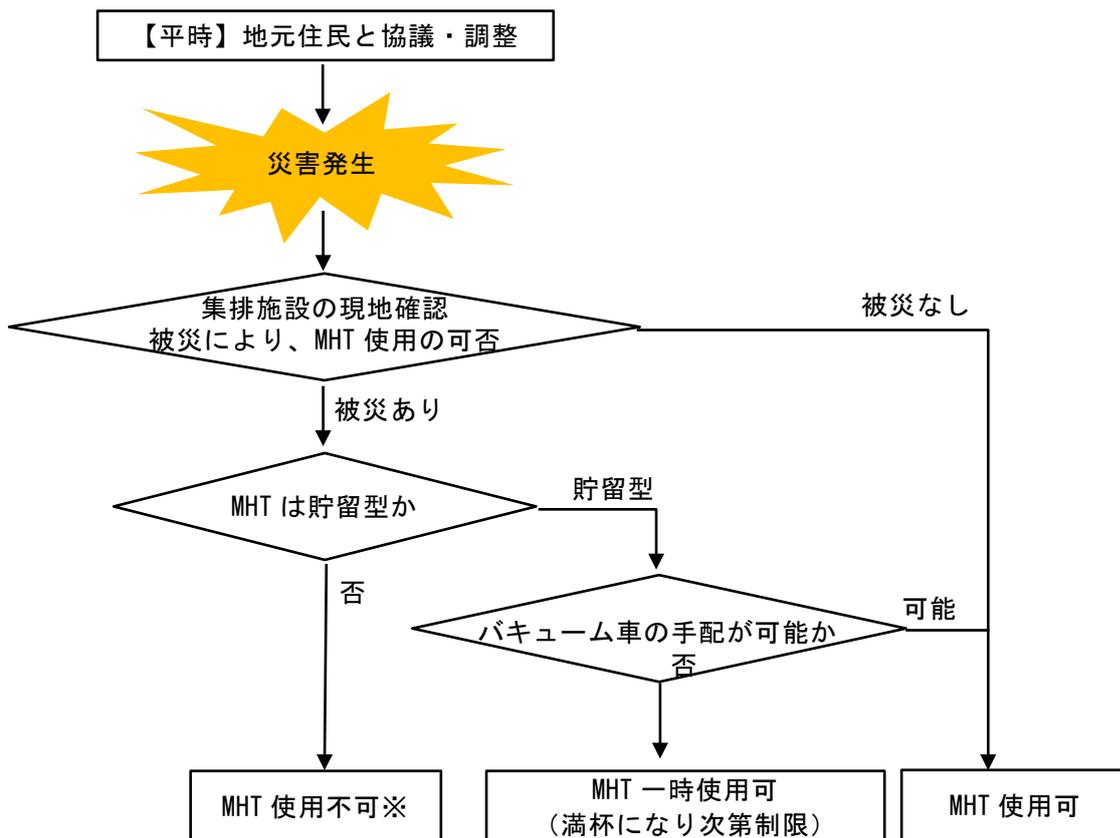
## 【解説】

近年の市町村合併により、市町村職員の人員削減が進められている一方で、市町村の管轄地域が広域化している中で、大規模災害時においては、市町村の職員は担当業務のみならず、各種災害対応に就かなければならない他、自らも被災する可能性もある。そのような状況下において、人口集中地区への住民対応等もあり、特に農村集落においては行政の十分な支援体制が整わない可能性がある。

このことから、計画に基づき、携帯トイレ等の備蓄、マンホールトイレの整備を行うことと併せて、地域住民と災害時の対応について十分協議・調整し、地域住民の自助及び共助により、基本的なトイレの整備・運用ができるように体制を整備していく必要がある。

### (1)運用の手順例

- ①平時において、集排施設の地元住民（集排処理区組合長や区長）と、災害時の対応についてあらかじめ協議しておく。  
（避難所、災害用トイレを地域住民の自助・共助で設営を依頼）
- ②被災後、マンホールトイレを使用する場合は、下流部の集排施設の被災状況を確認し、使用の可否を地元へ連絡する（以下、参考：マンホールトイレ使用までの手順例）。



※被災の状況によっては、下流部でバキューム対応することも検討し、使用の可否を判断する。

参考－6－3 マンホールトイレ使用までの手順例

(2) 取組事例

例) 地域の自主防災組織との協議（災害時の役割の明確化）と防災訓練を行う。  
 なお、市町村職員は、防災本部と避難所の連絡を主に担う。

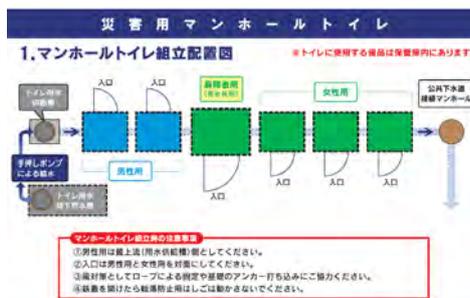
例) 避難所に指定されている小学校の運動会において、マンホールトイレのみを使用する（平時から災害トイレに慣れておく）。  
 また、併せてアンケートを実施し、改善点を聞き取り、質を向上させる（フィードバック）。

例) マンホールトイレの設置位置図や一覧表、関連設備・備品台帳を整理しておく。  
 また、台帳をもとに古くなったり汚れたりした設備や備品を適宜更新できるように管理する。

例) マンホールトイレ設置場所付近に関連設備や備品用の倉庫を設ける。



例) 地域住民でマンホールトイレの設置・組立て・使用ができるように、マンホールトイレ設置場所に設置方法・使用方法を記載した立て看板を設けておく。



#### 6. 4. 4 マンホールトイレの整備に係る補助制度

農村地域における災害時のトイレ整備の実施について、国庫補助制度があるので活用を検討する。

##### 【解説】

農村整備事業や農山漁村地域整備交付金制度（農林水産省所管）では、集落排水施設処理区内の防災拠点におけるマンホールトイレの整備について、補助の対象となっているので、地域防災計画における農村部の避難計画の見直し等に合わせて、マンホールトイレの整備と補助制度の活用を検討する。

##### （補助要件）

災害対策基本法に基づく地域防災計画に位置付けられた施設（敷地面積 0.3ha 以上の防災拠点又な避難地に限る。）に整備するマンホールトイレシステムであって、集落排水管路に接続する形式であること。

なお、補助対象は、下部構造のみであるが、上部構造は、農山漁村地域整備交付金の効果促進事業にて対応可能である。

（P170「参考資料－14 14－1. 農村整備事業と農山漁村地域整備交付金の概要度」及び P171「参考資料－14 14－2. 補助対象のマンホールトイレの形式」参照）