

# 処理場の暫定機能確保における 脆弱箇所の評価とその改善対策の実施について

○（公財）愛知水と緑の公社 丸山 司  
愛知県 有我 清隆

## 1. はじめに

愛知県の流域下水道処理場においては、国のBCP作成マニュアルや東日本大震災での事例を踏まえ、これまでの地震時の管理体制の見直しを行うなどして、BCP策定に向けて検討を進めてきた。これと並行して、地震時における処理場の暫定機能を確保する上での脆弱箇所の洗い出しと、その改善対策についても、検討を進めてきている。

本報告は、これらの検討結果から、脆弱箇所に対するリスク要因及びリスク評価を、関係職員に見える形で整理し、その評価結果に従い、必要なハード対策を整理・実施することができる事前対策計画を作成した、一浄化センターでの取り組み事例について報告するものである。

## 2. 愛知県の流域下水道処理場における地震対策の取り組み状況

### (1) 土木・建築設備の地震対策

地震対策の対象となる処理場の土木・建築設備は、平成7年の阪神大震災に伴い耐震基準が変更される前の旧基準で建設された土木・建築設備を対象とした。その中で、まず管理棟を始めとする職員が常駐する施設から耐震補強に着手し、引き続き「揚水」「滅菌」「放流」という処理場の暫定機能確保に必要な土木構造物の耐震補強に移行し、概ね必要な耐震補強が完了しつつある。

### (2) 機械・電気設備の地震対策

処理場の土木・建築設備の地震対策と比較して、機械・電気設備の地震対策は遅れ気味であり、平成18年に日本下水道協会から発行された「下水道施設の耐震対策の指針と解説」より以前の考え方で設置されたものについて、どのような対策を進めていくか検討がなされていない状況であった。そのため、平成23年度に、暫定機能確保に関連する機械・電気設備のうち、以前の考え方で設置された機器について、改めて耐震性の確認を行い、据付の追加補強等の対策が必要な機器の抽出を行った。

### (3) 処理場暫定機能確保に関する被害想定

地震時に処理場の機能確保には、土木・建築設備のみでなく、機械・電気設備の耐震化とそれを稼働させるための電力・重油・再利用水などの供給維持がセットになって初めて達成されるものである。そのため、平成23年度に、暫定機能確保のための設備対象範囲を限定し、想定される被害の洗い出しとリスク評価に必要となる基礎資料の整理をおこなった。

## 3. 処理場暫定機能確保に関するリスク評価

### (1) リスク評価の検討フロー

暫定機能確保に関連する機械・電気設備の耐震性確認と、被害想定の結果をベースに、暫定機能確保に関するリスク評価を行い、リスク低減のために必要な脆弱箇所のハード対策と実施の優先度を整理した。

リスク評価の検討フローは、

- ① 暫定機能を「揚水」「滅菌」「放流」の3つに分類し、それぞれの機能を発揮するために必要な要素をツリー状に列挙する。
- ② それぞれの要素に対するリスク要因をつなげ、そのリスクがレベル2の地震動に対して発現するかどうかを確認する。また、電力や重油など、暫定機能の確保に必要なリソースが地震時に外部から供給されるかどうかは、外部要因となるため、外部リスクとしてリスクの存在を明記する。
- ③ それぞれの機能でツリー上にリスクが明記されたら、リスク箇所の必要対策を整理し、構成する要素に代替策が少なく、機能上の重要な要素から、優先順位を設定する。

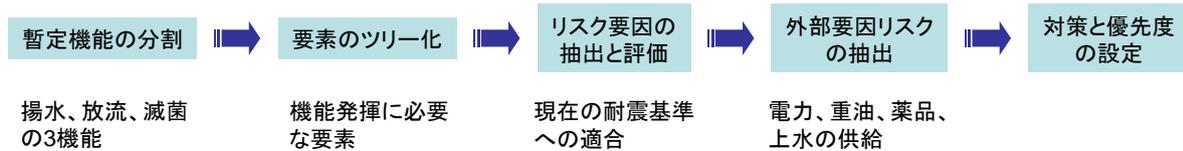


図-1 暫定機能確保に関するリスク評価検討フロー

## (2) 評価結果

上記のフローに基づき、「揚水」に関するリスク評価結果を図-2に示す。

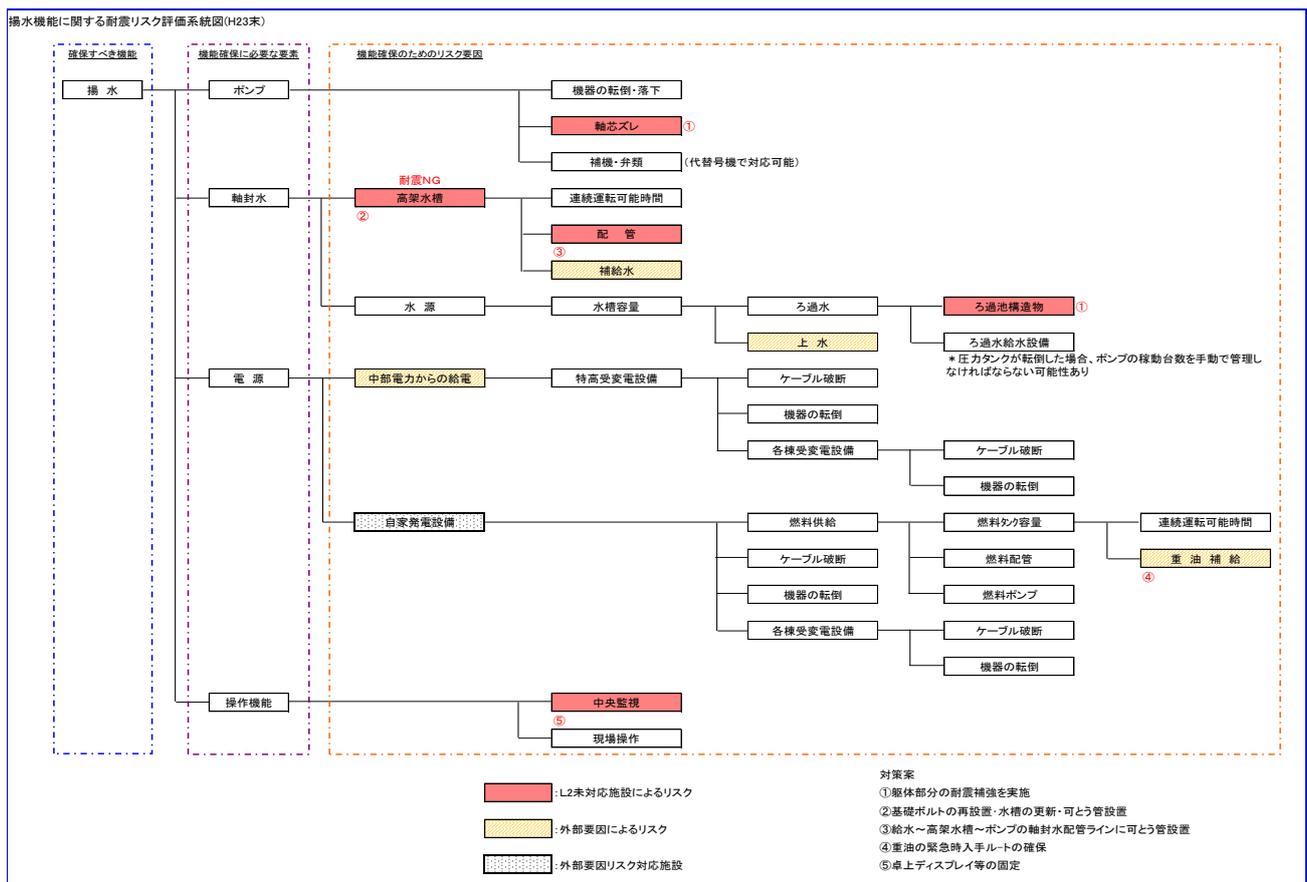


図-2 揚水機能に関するリスク評価結果

「揚水」機能を確保するためには、ポンプ、軸封水、電源、操作機能の4つの要素が必要となる。それぞれの要素に対して、想定されるリスク要因をつなげ、それぞれのリスク要因がレベル2の地震動に対して発

現するかどうか、耐震診断の結果により判定する。

その結果、「揚水」機能を阻害するリスクとして、ポンプ棟の耐震補強が一部完了していないことに起因する軸芯ズレ、軸封水を給水するための高架水槽の転倒、配管の破断、再利用水の水源であるろ過水槽の崩壊、監視室の操作ディスプレイ等の転倒が抽出された。「滅菌」「放流」についても、同様の考え方によりリスク評価を行った。

### (3) 評価結果に基づく対策の実施

抽出されたリスク要因に対する対策案と実施時期をまとめたものを表-1に示す。これに従い、平成24年度は、ポンプ稼働に必要な軸封水の給水ラインに関する対策を実施した。実施した内容は、給水用の高架水槽の耐震化及び可とう管の設置と給水配管の複線化である。平成25年度以降も躯体の耐震補強等、必要な対策を、順次実施していくこととしている。

表-1 暫定機能確保に必要な各要素のリスク要因に対する対策案

| 機能   | 要素   | リスク要因        | 対策案            | 実施時期  |
|------|------|--------------|----------------|-------|
| 揚水   | ポンプ  | 軸芯ズレ         | 一部未完了部分の躯体耐震補強 | H25予定 |
|      | 軸封水  | 高架水槽         | 高架水槽の改築更新      | H24完了 |
|      |      | 配管           | 可とう管設置         |       |
|      |      | ろ過水槽構造物      | 躯体の耐震補強        | H26予定 |
| 操作機能 | 中央監視 | 卓上ディスプレイ等の固定 | H25予定          |       |
| 滅菌   | 次亜注入 | 貯留タンク        | 最大貯留量の見直し      | H24実施 |
|      | 操作機能 | 中央監視         | 卓上ディスプレイ等の固定   | H25予定 |
| 放流   | 導水路  | EXP.J        | 耐震型の可とう継ぎ手の設置  | 検討中   |
|      |      | 管廊           | 躯体の耐震補強        | H25予定 |

### (4) BCP事前対策計画としての取りまとめ

愛知県の流域下水道では、現在、流域下水道単位でのBCP策定を進めているところである。BCPを構成する事前対策計画を整理するうえでの資料として、リスク評価の結果と脆弱箇所のハード対策実施の進捗状況の取りまとめを行った。図-2は、平成23年度末時点でのリスク評価結果であることから、平成24年度に実施した対策内容を反映させる時点修正を行った。

これら一連の内容について、過去の経緯も含め分かるようBCP事前対策計画として取りまとめ、その内容について、浄化センター関係者への周知を行い、情報共有を図った。

来年度以降も、順次必要な対策を実施したら、その結果をリスク評価結果にフィードバックすると共に、今後の実施計画を見直し、それを次年度当初に処理場の建設・管理に係わる関係者に周知する。これをルーティンワークとして確立していく仕組みとしていきたいと考えている。

## 4. まとめ

処理場の地震対策を実施していくためには、多くの費用と時間が掛かることから、機能停止リスクを踏まえた対策の優先度の明確化とその進捗管理が欠かせない。この考え方をBCP事前対策の一部として、他流域に紹介し展開するとともに、他流域での取り組みについても情報交換し、愛知県流域下水道全体のBCPが相互により改善されるよう努めていきたい。

問い合わせ先：(公財)愛知水と緑の公社 管理課管理G

愛知県名古屋市中区丸の内三丁目 19-30

TEL: 052-971-3045 E-mail: awg-g-ij@pluto.plala.or.jp