

## 災害廃棄物処理・防災機能の検討について

## 1. はじめに

近年、ごみ焼却工場には、従来のごみを適切に処理する施設としての機能だけではなく、災害発生時に防災拠点となる施設（復旧活動展開の基礎となる施設）としての機能が求められている。

平成 30 年 6 月に閣議決定された「廃棄物処理施設整備計画」では、災害対策を強化するため、「地域の核となる廃棄物処理施設においては、地震や水害等によって稼働不能とならないよう、施設の耐震化、地盤改良、浸水対策等を推進し、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保する。これにより、地域の防災拠点として、特に焼却施設については、大規模災害時にも稼働を確保することにより、自立分散型の電力供給や熱供給等の役割も期待できる。」としている。

鶴見工場の建替えにあたっては、復旧活動展開の基礎となる施設として必要な機能を確保することを目指して（公財）廃棄物・3R 研究財団「平成 25 年度地域の防災拠点となる廃棄物処理施設におけるエネルギー供給方策検討業務報告書“第 3 章 防災拠点となる廃棄物処理施設の要件”」に基づき検討を進めるとともに、ごみ焼却工場が有する各種の機能を利用して地域の自主的防災活動に参加することにより、災害に強いまちづくりに寄与していくこととする。鶴見工場における災害対策のイメージを図 3-1 に示す。

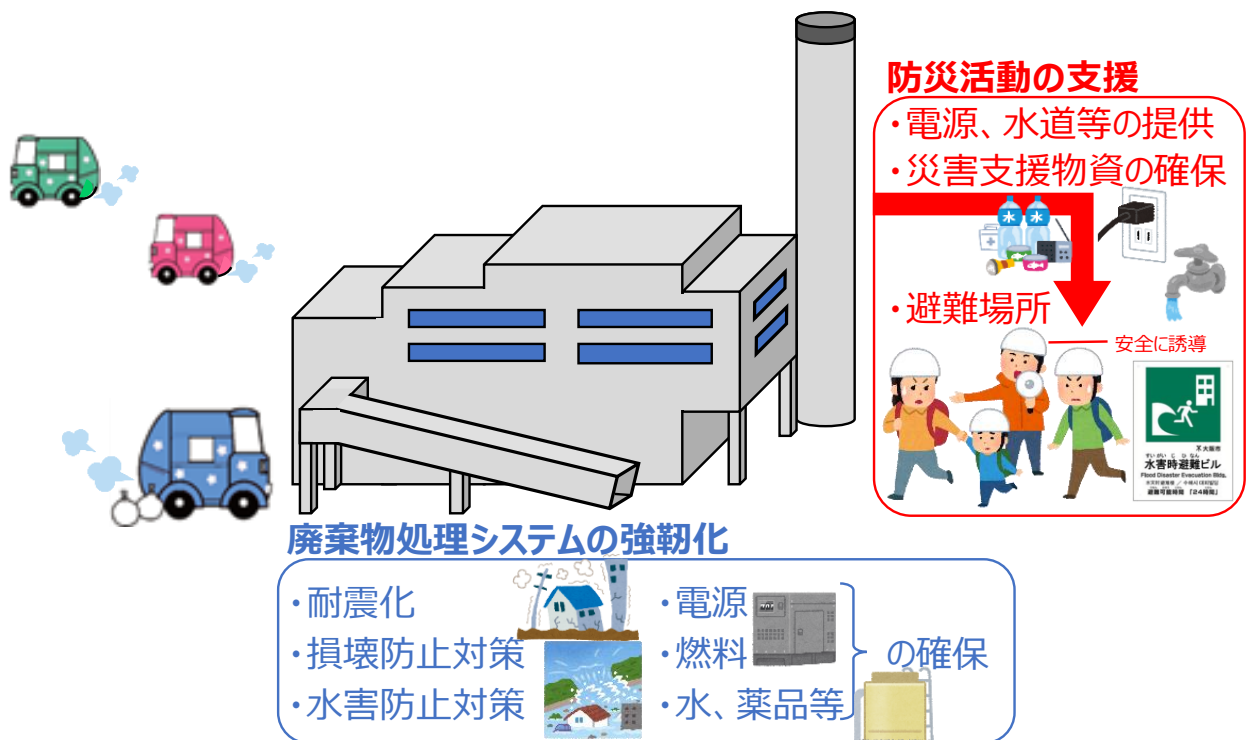


図 3-1 鶴見工場における災害対策のイメージ

## 2. 廃棄物処理システムの強靱化

災害発生時、ごみ焼却工場は災害廃棄物を始めとする廃棄物の処理を速やかに行うことで、被災地域の復旧活動を支えるという重要な役割を担っている。地域の核となるごみ焼却工場において、廃棄物処理システムとしての強靱性を確保することは、重要な課題である。

### (1) 施設等のハード対策

#### (1-1) 建築構造物の耐震化

国土交通省では、「国家機関の建築物及びその付帯施設の位置・規模・構造の基準」及び「国家機関の建築物及びその付帯施設の保全に関する基準」に基づき国家機関の建築物及びその付帯施設（官庁施設）の営繕を行うにあたり、官庁施設として必要な耐震性能の確保を図ることを目的として、地震災害及びその二次災害に対する安全性に関する基本的事項、保全に係る事項を「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」として定めている。

鶴見工場においてもこの基準に準じることとし、震度7相当に耐えうるものとして以下の考え方で設計する。

- ・建築物は、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」を踏まえ、耐震安全性の分類を構造体「Ⅱ類」、耐震化の割増係数1.25とする。
- ・建築非構造部材は、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」の基準に基づき、耐震安全性「A類」を満足する。
- ・建築設備は、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」の基準に基づき、耐震安全性「甲類」を満足する。

表 3-1 耐震安全性の目標

部 位	分 類	耐 震 安 全 性 の 目 標
構造体	Ⅰ類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。
	Ⅱ類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られるものとする。
	Ⅲ類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られるものとする。
建築非構造部材	A類	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、又は危険物の管理のうえで支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られるものとする。
	B類	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られていることを目標とする。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする。

※国土交通省「耐震安全性の目標及び分類の一覧」より

### (1-2) 設備、機器の損壊防止策

主要設備は建築物と整合のとれた耐震力を確保するものとし、個々の機器、設備等に基準が設けられている場合は、これに関連する他の機器、設備等についてもそれらの重要度、危険度に応じ耐震力を以下のとおり確保する。

- ・プラント機器は、建築設備と同様に、耐震安全性「甲類」を満足する。
- ・プラント架構（ボイラ支持鉄骨など）は、「火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605」を適用して構造設計する。震度法による設計水平震度の算定に当たっては、「重要度Ⅱ（係数 0.65）」を適用する。

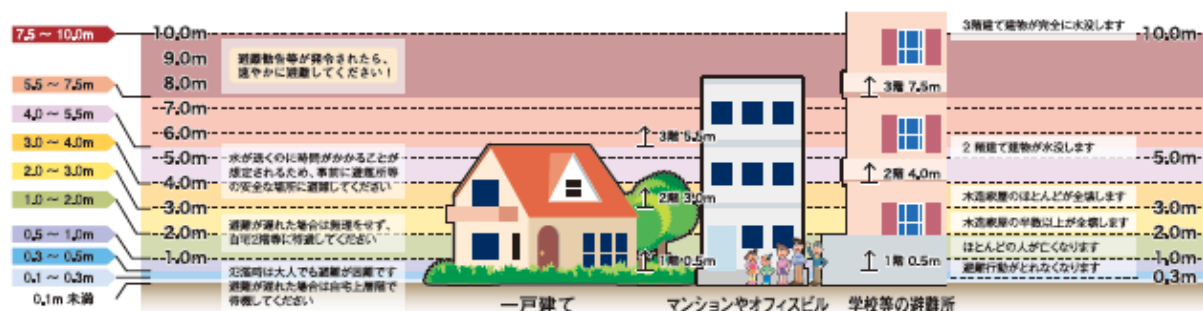
表 3-2 重要度分類の定義

重要度	内容
I <sub>a</sub>	その損傷が、発電所外の人命、財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの、又は、主要設備の安全停止に支障を及ぼし、二次的被害を生じさせるおそれのあるもの。
I	その損傷が、発電所外の財産、施設、環境に多大な損害を与えるおそれのあるもの。
Ⅱ	その損傷が、電力の供給に支障を及ぼすおそれのあるもの。
Ⅲ	その他通常の耐震性を要するもの。

※（一社）日本電気協会火力専門部会「火力発電所の耐震設計規程 JEAC3605」より

### (1-3) 水害防止対策（浸水対策）

鶴見区では、寝屋川流域（寝屋川・第二寝屋川・平野川・平野川分水路・古川）、淀川の氾濫、内水氾濫及び高潮による浸水と南海トラフ巨大地震による津波浸水が想定されている。鶴見工場の周辺地域では、淀川が氾濫した場合に最も浸水が深く、0.5m～3.0m程度の浸水が想定されている。

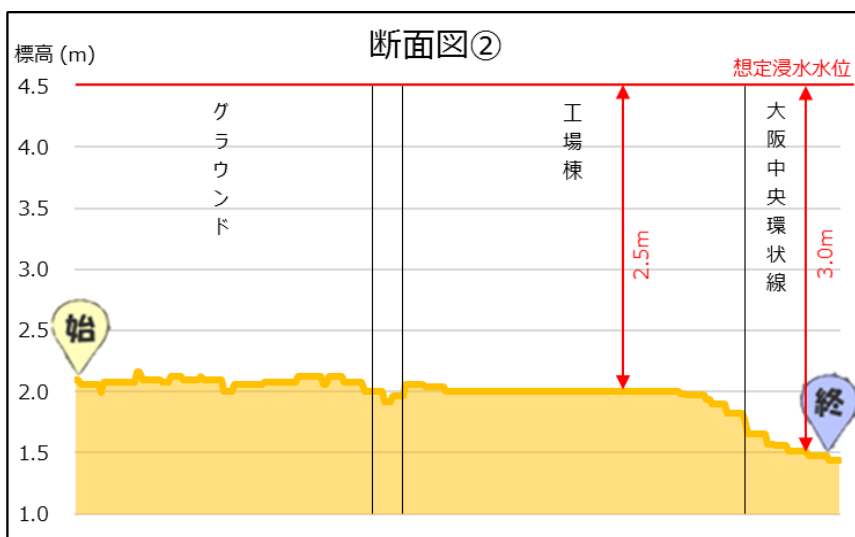
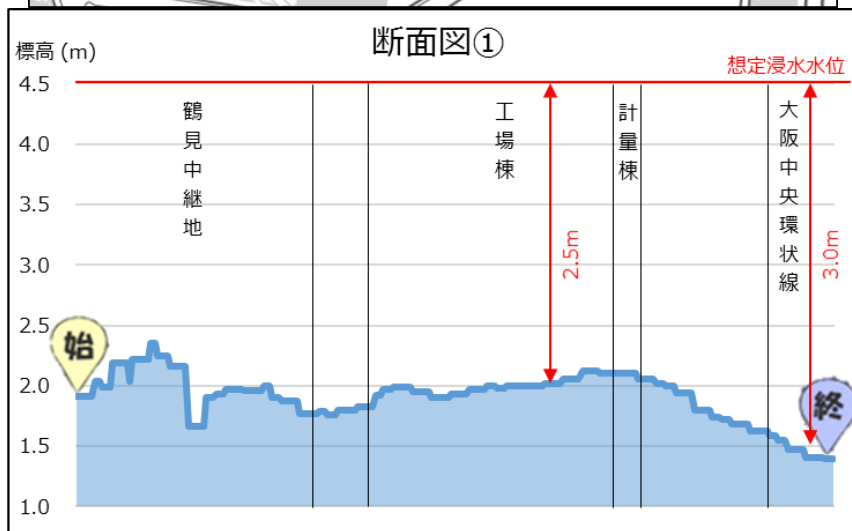


※大阪市「水害ハザードマップ（鶴見区）」より

図3-2 浸水時の避難イメージ

#### ・地盤の計画的な嵩上げ

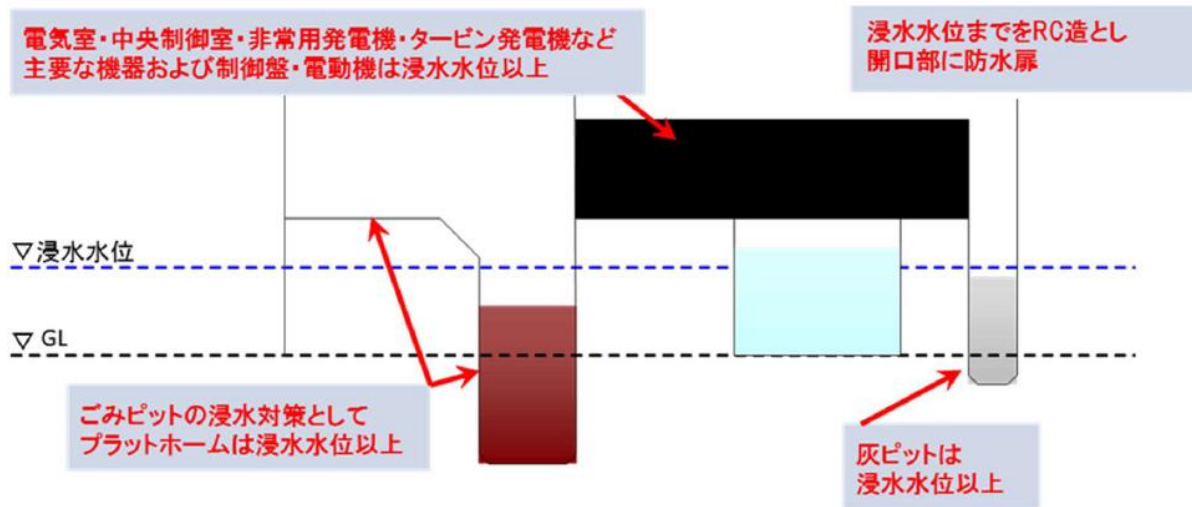
鶴見工場敷地における標高の断面図を図3-3に示す。国土交通省では浸水深を「浸水域の地面から水面までの高さ」と定義しており、大阪中央環状線（標高約1.5m）を基準とすると標高約4.5mまで浸水が想定される。図3-3より鶴見工場敷地は、大阪中央環状線よりも約0.5m嵩上げされているため、約2.5mの浸水が想定される。これより工場棟が浸水しないためには約2.5mの嵩上げが必要になるが、現実的ではないため、プラットフォームを上層階とする方針である。



※国土地理院「地理院地図」より作成

図 3-3 鶴見工場敷地における標高の断面図

浸水対策の一例を図3-4に示し、以下の点について検討する。



※環境省「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」より

図3-4 浸水対策の一例

・防水扉等の設置

工場棟、計量棟の出入口に、防水扉や止水板等を採用し、浸水による被害を最小限に抑える。

・プラットフォーム、電気設備等の主要設備、灰ピットの想定浸水水位以上への配置

ごみピットの入口であるプラットフォームや電気設備等の主要設備、灰ピットは、想定浸水水位以上に配置することとし、可能な限り早期に運転再開を目指す。

・管理中枢部門は想定浸水水位以上に配置

管理中枢部門である職員用諸室や災害発生時に避難場所となる会議室や見学者用スペースを想定浸水水位以上に配置することとし、職員の業務及び地域住民の避難を可能にする。

(2) 運転等のソフト対策

(2-1) 災害発生

通常時、商用電源と蒸気タービン発電機は並列で運転しているが、災害発生により商用電源が停電した場合、蒸気タービン発電機は所内電源を供給するため自立運転に切り替わる。蒸気タービン発電機も停止となった場合は、非常用発電機が自動起動し、プラント設備を安全に停止するための電気を供給する。

感震器が地震（震度5強：250Gal以上）を感知した場合、焼却炉の運転を自動的に緊急停止するシステムを導入し、プラント設備を早期かつ安全に停止する。

(2-2) 点検・補修

プラント設備を点検し、必要に応じて補修を行う。想定される補修箇所に対して部品、補修材の予備品を確保しておく。



### (2-3) 焼却炉の立上げ

運転再開にあたり、焼却炉1炉立上げ時の消費電力を非常用発電機より得る必要があるが、そのほかに非常用発電機用燃料、起動・助燃バーナ燃料、焼却ごみ、プラント用水、排ガス処理用の薬品等が必要であるため、それぞれ必要な貯留量を確保する。

#### ・電源の確保

自立起動のための電源として、焼却炉1炉立上げ時の消費電力を賄える能力の非常用発電機を設ける。災害発生時に稼働中のプラント設備を安全に停止する目的だけでなく、外部電力喪失時においても可能な限り早期に運転再開が可能となるようにする。

#### ・燃料の確保

非常用発電機用の燃料、焼却炉起動・助燃用バーナ用の燃料等については、耐震性能が高いとされる都市ガスの中圧B導管の採用を検討する。

#### ・水、薬品等の確保

焼却炉を運転させるためには、機器冷却用等のプラント用水や排ガス処理用の薬品等の確保が必要である。災害発生時には一時的に水道の供給や薬品補給のための交通手段が停止する恐れがあるので、ライフライン等が復旧するまでの間も運転が可能となるよう、7日分の運転に必要なプラント用水、薬品等を貯留できるよう整備する。

#### ・焼却ごみの確保

焼却炉1炉を立上げ、運転を継続させるためには焼却ごみが必要である。焼却ごみの搬入が再開されるまでの間の焼却炉の運転や一時的なごみ量の増加を考慮すると、ごみピットの貯留日数は多いことが望ましいため、第2回建設等委員会で決定したとおり、ごみピット容量を7日分(約14,500 m<sup>3</sup>)貯留できるよう整備する。

$$(620 \text{ トン/日} \times 7 \text{ 日} \div \text{見かけ比重}^*0.3 = \text{約} 14,500 \text{ m}^3)$$

※(公社)全国都市清掃会議「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」より

## 3. 防災活動の支援

平成23年3月の東日本大震災の発生以降、防災に対する社会的関心の高まりから、ごみ焼却工場を地域の防災活動に活用しようとする動きが目立つようになってきている。他自治体では、ごみ焼却工場内にある会議室や見学者用スペースをライフラインが常時利用できる避難場所等として活用することとし、あわせて避難者のための飲料水、食料等の備蓄を計画している事例が複数確認された。防災活動の支援は、ごみ焼却工場の主たる目的ではないものの、社会情勢の変化を踏まえ、鶴見工場では防災活動の支援をしていく。

### (1) ごみ焼却工場を避難場所とする場合の検討

ごみ焼却工場には、薬品等危険物を取扱う場所や設備があり、また、多数の搬入車両の出入りがある。避難場所とするところは会議室や見学者用スペース等であり廃棄物処理に直接関係するものではないが、災害発生時には施設内に職員以外の者が多数入場することとなる。こうした状況を踏まえ、避難場所を利用する者の安全性や利便性(工場棟内で迷う恐れがない)を確保する点からも管理棟は別棟にすることが望ましい。以下に鶴見工場を避難場所とする場合の検討事項を示す。

・水害時避難ビル

淀川の氾濫等により浸水が想定される場合、管理棟2階以上の上層階に設置する会議室、見学者用スペース等を開放し、避難場所として活用する。避難場所・避難所の種別と説明は表3-3のとおりである。

表3-3 避難場所・避難所の種別と説明

種別	名称	説明
避難場所	津波避難ビル	津波から緊急に避難・退避するための避難場所
	水害時避難ビル	河川氾濫等から緊急に避難・退避するための避難場所
	広域避難場所	大規模火災が発生し人命に著しい被害を及ぼすと予測される場合の避難に適する大きな公園等
	一時避難場所	一時的に避難できる広場、公園、学校の校庭等
	指定避難場所	法第49条の4第1項の規定により、政令で定める基準に適合する、災害の種類ごとに指定する避難場所
避難所	避難所	災害により自宅に留まることができない市民等が一時的に避難生活を行うために指定された学校等の施設
	指定避難所	法第49条の7第1項の規定により市長が指定する、被災者が一時的に避難生活を行う避難所を確保するため、政令で定める基準に適合する公共施設その他の施設

※大阪市「大阪市防災・減災条例逐条解説」より

本組合のごみ焼却工場では、東淀工場が平成30年度に「水害時避難ビル」に登録され、現在更新工事中の住之江工場においても、「津波避難ビル」に登録されることを目指している。



- ・災害対策本部の代替本部設置場所の優先順位

災害発生時、本組合の災害対策本部については、本庁舎（あべのルシアス）に設置しているが、同庁舎は商業ビルとなっており、電源等のライフラインの喪失等があった場合は、災害対策本部の代替本部を確保する必要がある。平成 29 年 3 月に策定（令和 2 年 3 月一部修正）された「大阪広域環境施設組合 業務継続計画」では、各工場の被害想定を踏まえ、災害対策本部の代替本部設置場所の優先順位を定めている。

表 3-4 災害対策本部の代替本部の優先順位

優先順位	施設名	竣工年	備考
1	東淀工場	平成 22 年	浸水被害の影響がないと想定され、稼働工場の中でもっとも築年数が浅いため、優先順位第 1 位とする。
2	鶴見工場	平成 2 年	浸水被害の影響がないと想定されるが、築年数の差異から優先順位第 2 位とする。
3	平野工場	平成 15 年	浸水被害の影響はないと想定されるが、大和川以南に位置するため、参集に当たっての地理的な影響を考慮し優先順位第 3 位とする。
4	八尾工場	平成 7 年	浸水被害の影響はないと想定されるが、八尾市域に位置するため、参集に当たっての地理的な影響を考慮し優先順位第 4 位とする。

鶴見工場が新たに竣工しても、優先順位は上位に指定されることが想定されるため、災害発生後速やかに非常時優先業務を実施できるよう、施設を整備する必要がある。

## (2) 防災活動の支援方策の検討

廃棄物処理システムの強靱化を図ることで、災害発生時にもごみ焼却工場を運転することができ、ライフラインの提供を行うなど、地域の防災活動の支援となる。

平成 30 年に発生した台風 21 号は、近畿地方を中心に甚大な被害を与えた。本組合の構成市域においてもライフラインが途絶える等、地域住民の生活に支障が生じた。西淀工場では、玄関ホールに仮設の電源ステーションを設置し、地域住民が携帯電話の充電等に使用できるように整備した。また、玄関ホール前の水道を開放し、地域住民に水道水の提供をした等、防災活動の支援に尽力した。

鶴見工場においても、災害に強いごみ焼却工場となるよう設計し、地域住民にライフラインの提供ができるよう整備することを検討する。以下に例を示す。

- ・高度浄水装置・RO 膜

工水を浄水処理し飲料水の提供を確保する。

- ・ハイブリッド LED 電灯

太陽光発電と風力発電を組み合わせた電灯。給電が不要であり、災害発生時には非常用電源になる。

- ・携帯電話充電スタンド  
災害発生時に同時に数台の携帯電話を充電できるような充電器。
- ・マンホールトイレ  
下水道管路にあるマンホールの上に簡易な便座やパネルを設け、災害時において迅速にトイレ機能を確保する。東日本大震災時には宮城県東松島市で、熊本地震の際には熊本県熊本市で使用された。
- ・空気殺菌機  
避難場所での感染症対策として設置。近年の新型コロナウイルス対策の関係から人が集まる箇所への設置が提案されている。
- ・災害支援物資の確保  
管理棟は、周辺地域等が実施する非常用食料や備品、救助用資材等の災害支援物資を収納できるスペースとして活用することを考慮する。

#### 4. まとめ

- ・施設や設備の耐震化、損壊防止、浸水対策等を具備した施設整備により施設の強靱化を図る。
- ・災害発生時にも運転を7日間継続できるような設備や貯留量を確保し、地域の防災拠点として機能するよう施設整備を図る。
- ・水害時避難ビル等に指定されることを想定し、地域住民が避難できるよう施設整備を図る。
- ・「大阪広域環境施設組合 業務継続計画」に基づき、災害対策本部の代替本部設置場所に指定されることを想定し、災害発生後速やかに非常時優先業務を実施できるよう施設整備を図る。
- ・災害に強いごみ焼却工場となるよう設計し、地域住民にライフラインの提供ができるよう整備することを検討する。