資料３

余熱利用、環境学習、防災の各機能計画（案）

〇余熱利用計画（案）の検討

循環型社会形成推進基本法において、廃棄物等のうち有用なものは「循環資源」と位置づけられており、「再使用」、「再生利用」、「熱回収」の順で技術的及び経済的に可能な範囲で、かつ、環境への負荷の低減が必要であることを最大限に考慮し、循環的な利用を行わなければならないと定められている。

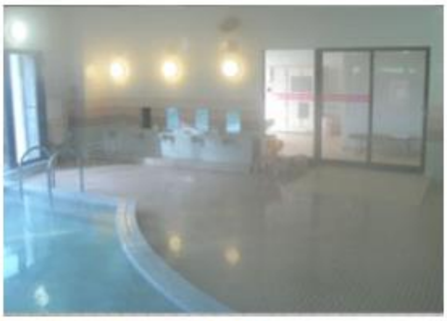
新施設で処理を行うごみは、循環的な利用として「熱回収」を積極的に行うこととし、焼却処理の過程で発生する熱エネルギーを最大限回収することを基本とする。

なお、新施設の整備にあたっては、環境省の「循環型社会形成推進交付金」を活用する予定であることから、施設規模 120t/日に対する交付要件である「エネルギー回収率 18%以上（発電効率＋熱利用率）」を満足する「エネルギー回収型廃棄物処理施設」を目指す。

１．現施設の余熱利用

現施設の余熱利用方法は、ごみの焼却に伴い発生する熱エネルギーをボイラで蒸気として回収し、蒸気タービン発電機で発電することにより施設内の所要電力としてまかなっている。また、温水発生装置により施設内の冷暖房・給湯を行う他、隣接するヘルシーランド福島の温水プール、大浴場等に蒸気を供給している。

25メートルプール
オールシーズン利用可能な25メートル7コース（水深1.4m～1.2m）の公益財団法人日本水泳連盟公認のプールです。



大浴場
庭園を眺めながらゆっくりご入浴ください。

出典：google map、ヘルシーランド福島 HP
図　ヘルシーランド福島　概要

２．新施設における余熱利用計画

（１）余熱の回収方法

新施設においても、ごみを燃やすことで大量の熱エネルギーを有する燃焼ガスが発生することから、ボイラ・熱交換器を利用することで、熱エネルギーを回収する。

熱エネルギーの回収方法としては、廃熱ボイラによる蒸気利用または熱交換器による高温空気や温水などの回収方法が考えられるが、蒸気として回収し、蒸気タービン発電機で発電することにより利用用途の幅が広がり、余剰電力は売電が可能となることから、ヘルシーランド福島の現状及び今後の方針を検討しながら、廃熱ボイラによる蒸気として回収する方法を中心としながら、以下の回収方法から適切な方法を選定する。

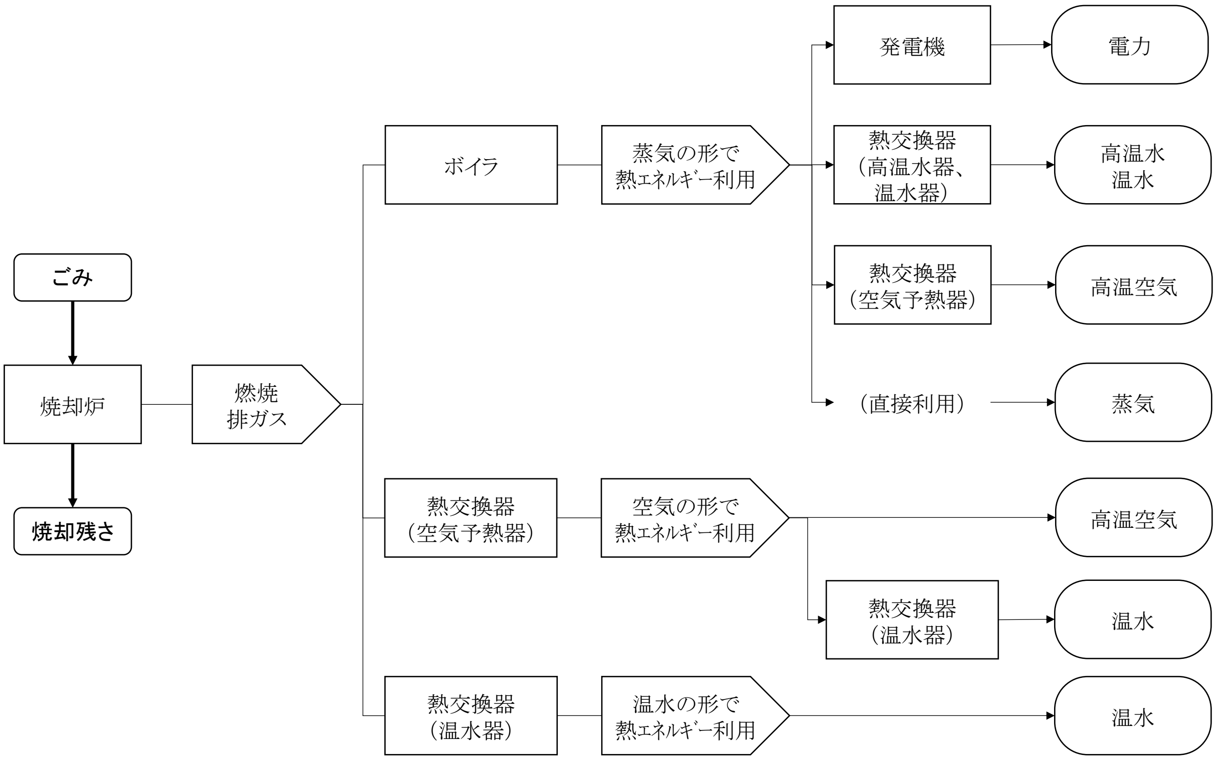
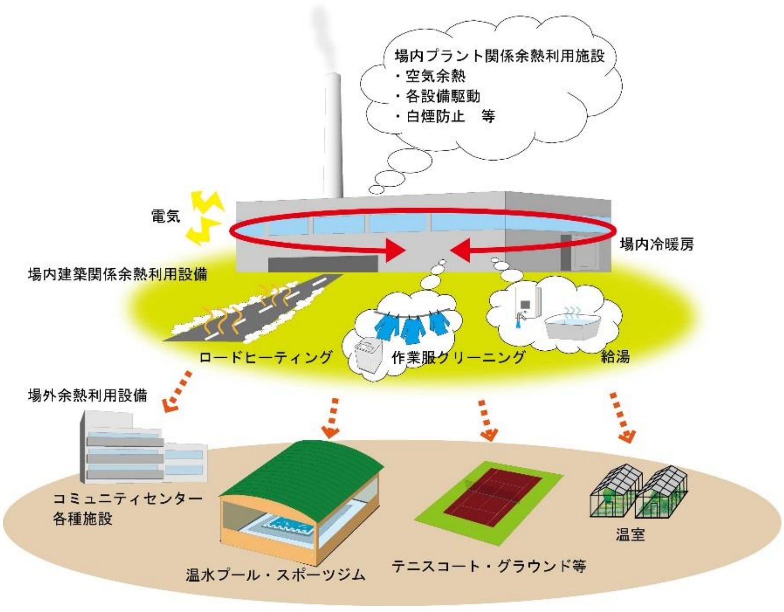


図　熱エネルギーの回収方法及び利用例

（２）余熱の利用方法

回収した熱エネルギーの利用先は、施設内で利用する「場内利用」と施設外に供給して利用を図る「場外利用」に分けられる。

ごみの焼却に必要な燃焼用空気を温めるための空気予熱器への熱供給や場内への給湯は「場内利用」の代表的なものであり、余剰電力を電力会社に売電することや健康増進施設のプールに蒸気を供給することは「場外利用」に区分される。



（３）新施設における余熱利用計画

新施設では、熱エネルギーを最大限活用することを基本とし、廃熱ボイラにより蒸気として熱回収を行う。

回収した熱エネルギーは現施設と同様、ヘルシーランド福島への熱供給や場内でごみ処理に必要な設備に熱供給するほか、発電を最大限行うことを基本とし、余剰の電力は売電を行うことを検討する。

なお、新施設におけるごみ量及びごみ質から算定した熱量は以下のとおりである。

項目	単位	数値	備考
施設規模	t/日	108.9	災害廃棄物分を除く、280 日稼働、調整稼働率 0.96
低位発熱量	kJ/kg	9,860	基準ごみベース
ごみ入力熱量	GJ/h	44.7	低位発熱量（kJ/kg）×施設規模（t/日）÷24（h/日）÷1,000（kg/t）
ボイラ効率	%	91	熱回収ボイラ効率
回収熱量	GJ/h	40.7	ごみ入力熱量×ボイラ効率

※エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル 10 頁参照

○環境学習機能（案）の検討

新施設はごみの処理を行うだけでなく、ごみの発生抑制等３Ｒ活動の啓発や環境教育・環境学習の場として、情報提供を行うことを目的とした環境学習機能（啓発機能）を整備することも重要である。環境学習機能は見学者ルートを設置し、ごみ処理過程の見学や説明を行う設備を設けることが一般的であるが、その他、体験型の環境学習設備の設置、展示・ビデオ等の機能を設けることもある。

新施設における環境学習機能は、現施設で備えている設備を基本とし、付加すべき機能を検討する。

１．現施設の環境学習機能

現施設では環境学習機能および付帯設備として、ごみ処理に関するビデオ上映を行う研修室および処理工程を見学できる見学者ルートがある。

研修室

見学者通路

見学用窓

また、あらかわクリーンセンターにおいても、同様の機能が備えられているほか、リサイクルプラザでは再生工房が設置されており、再生家具等の販売を行っている。

リサイクルプラザ

見学者通路

福島市では見学者の受入は基本的にあらかわクリーンセンターで引き受けている。また、東日本大震災以降は小学校の受入数も減少し、平成 26 年度から平成 28 年度は受け入れていなかったが、平成 29 年度以降は再度小学校の受入を行い始めている。

表　受入団体数

年度	小学校			その他教育機関			一般			その他		
	団体	人数	平均	団体	人数	平均	団体	人数	平均	団体	人数	平均
平成 20 年度	21	1,123	53	5	12	2	11	174	16	—	—	—
平成 21 年度	10	685	69	3	21	7	11	163	15	—	—	—
平成 22 年度	7	542	77	—	—	—	13	304	23	—	—	—
平成 23 年度	3	42	14	—	—	—	8	111	14	—	—	—
平成 24 年度	1	74	74	—	—	—	8	133	17	—	—	—
平成 25 年度	1	29	29	—	—	—	5	113	23	—	—	—
平成 26 年度	—	—	—	—	—	—	6	99	17	—	—	—
平成 27 年度	—	—	—	—	—	—	4	57	14	3	23	8
平成 28 年度	—	—	—	—	—	—	3	60	20	—	—	—
平成 29 年度	1	20	20	—	—	—	5	130	26	—	—	—
平成 30 年度	2	144	72	6	106	18	—	—	—	—	—	—

※処分場のみの受入団体は除く

２．環境学習機能の内容例

他都市のごみ処理施設で導入されていることが多い環境学習機能の事例を以下に示す。

表２　環境学習機能と内容例

機能		内容
体験・学習機能	環境学習コーナー	ごみの正しい分別方法や分別されたごみの行方、さらにはごみの分別による環境負荷軽減等、リサイクルや環境・資源問題についての情報発信を行う学びの場を提供する。環境に関する本、ビデオ等を見る図書コーナーの設置により、ごみ問題及び環境問題に対する関心を高めてもらう。
	リサイクル体験コーナー	紙すき、廃油石鹸、木工教室等のリサイクルを体験するコーナーを設置し、体験を通してリサイクルに関する意識の高揚を図る。（修理・再生機能も兼ねる）
	環境学習教室（会議室）	地域活動・コミュニケーション形成支援の場としても利用することができるような多目的ホール（会議室）を整備し、環境学習教室等を開催し、３Ｒの促進についての啓発をねらう。
展示・流通の場としての機能	再生品の展示コーナー	家具工房、リサイクル工房、リサイクル体験コーナーの再生品等を展示するためのスペースを設置し、再生品の利用への関心を高め、リサイクル意識の高揚を図る。
	不用品・情報交換コーナー	不要となった物の交換・売買を斡旋するための掲示板またはインターネット上の専用サイト等を設置することにより、不用品の再利用への関心を高め、リサイクル意識の高揚を図る。
	フリーマーケットスペース	市民団体が開催するフリーマーケットに屋外の敷地や環境学習教室（会議室）等の場所を提供し、再生利用への関心を高め、リサイクル意識の高揚を図る。
地域活動コミュニティ形成機能	講演会・イベントの場	環境学習教室（会議室）を講演会・イベントの場として提供し、3R の推進についての地域活動・グループ活動の活性化を図る。
	地域・グループ活動の場	

機能		内容
修理・再生の場としての機能	家具再生工房	粗大ごみとして排出された家具を修理・再生する工房を設置し、リユース・リサイクルを図る。また再生品の販売も行う。
	家庭用品工房	包丁研ぎや襖はりなど、家庭でできる手入れ方法を伝承する工房を設置し、ものを大切にし、長時間使用してもらうことで、ごみの発生量削減を図る。
	自転車再生工房	粗大ごみとして排出された自転車を修理・再生する工房を設置し、工房では修理・再生工程の見学や、再生品の販売を行うことで再生利用の啓発をねらう。
	衣類再生工房	回収または持込まれた衣類を修理・再生・洗濯する工房を設置し、工房では修理・再生工程の見学や、修理・再生機能によるリユースの啓発をねらう。
	生ごみ堆肥生成と野菜作りを実施する畑及び野菜販売	コンポスターによる生ごみの堆肥化コーナーを設置するとともに、その堆肥を利用した畑を整備する。更には栽培した野菜を販売するコーナーも設けることで、食品リサイクルループの機能も備える。これにより、食べ物の「もったいない」という意識の高揚を図り、たい肥化や食品の食べ切り、使い切り等による生ごみの削減をねらう。

３．新施設の環境学習機能（案）

新施設の環境学習機能として、あらかわクリーンセンターとの役割分担を検討しつつ、新施設では現施設と同様、研修室および見学者ルートを整備する。ただし、見学者ルートの展示物等は過度なもの等は控えつつ、十分に環境保全の啓発の役割を果たすことのできる必要最小ながら効果の高いものを検討する。

○防災機能（案）の検討

国が５年ごとに策定している廃棄物処理施設整備計画（平成 30 年６月）において、基本理念の一つに「気候変動や災害に対して強靭かつ安全な一般廃棄物処理システムの確保」が盛り込まれ、「廃棄物処理施設整備及び運営の重点的、効果的かつ効率的な実施」の中で「災害対策の強化」が示されている。

また、循環型社会形成推進交付金の交付要件として、「災害廃棄物対策指針を踏まえて地域における災害廃棄物処理計画を策定して災害廃棄物の受け入れに必要な設備を備えること」とされており、「エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル」において、以下の設備・機能を有することが求められていることから、新施設はその機能を有するものとして検討を行う。

・耐震性、耐水・耐浪性の確保
・始動用電源、燃料保管設備の確保
・薬剤等の備蓄倉庫の設置

１．耐震・耐水・耐浪性

（１）耐震性

下記、基準に準じた設計・施工を行う。

・建築基準法
・官庁施設の総合耐震・対津波計画基準
・官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説
・火力発電所の耐震設計規程
・建築設備耐震設計・施工指針 2014 年度版

新施設の建築構造は、「官庁施設の総合耐震・耐津波計画基準」の耐震安全性の分類を「石油類、高圧ガス、毒物、劇物、火薬類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設」と同等とし、構造体をⅡ類、建築非構造体をＡ類、建築設備を甲類とする。

また、上記の目標を達成するために、大地震動時の変形を制限するとともに、目標に応じた耐力の割り増しを行う。なお、建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号）第 82 条の３に規定する構造計算により安全さを確かめる場合においては、同条第二号に規定する式で計算した数値に 1.25（重要度係数）を乗じて得た数値を各階の必要保有水平耐力とする。

なお、「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委託業務　報告書（公益財団法人廃棄物・３Ｒ研究財団）」においても、廃棄物処理システムの強靭化の内容に上記の基準が示されている。

表２　耐震安全性の分類

対象施設		耐震安全性の分類 構造体	耐震安全性の分類 建築非構造部材	耐震安全性の分類 建築設備
(1)	災害対策基本法(昭和 36 年法律第 223 号)第2条第3号に規定する指定行政機関が使用する官庁施設(災害応急対策を行う拠点となる室、これらの室の機能を確保するために必要な室及び通路等並びに危険物を貯蔵又は使用する室を有するものに限る。以下(2)から(11)において同じ。)	Ⅰ類	A類	甲類
(2)	災害対策基本法第2条第4号に規定する指定地方行政機関(以下「指定地方行政機関」という。)であって、2以上の都府県又は道の区域を管轄区域とするものが使用する官庁施設及び管区海上保安本部が使用する官庁施設			
(3)	東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、愛知県、大阪府、京都府及び兵庫県並びに大規模地震対策特別措置法(昭和 53 年法律第 73 号)第3条第1項に規定する地震防災対策強化地域内にある(2)に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設			
(4)	(2)及び(3)に掲げるもの以外の指定地方行政機関が使用する官庁施設並びに警察大学校等、機動隊、財務事務所等、河川国道事務所等、港湾事務所等、開発建設部、空港事務所等、航空交通管制部、地方気象台、測候所、海上保安監部等及び地方防衛支局が使用する官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
(5)	病院であって、災害時に拠点として機能すべき官庁施設	Ⅰ類	A類	甲類
(6)	病院であって、(5)に掲げるもの以外の官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
(7)	学校、研修施設等であって、災害対策基本法第2条第 10 号に規定する地域防災計画において避難所として位置づけられた官庁施設((4)に掲げる警察大学校等を除く。)	Ⅱ類	A類	乙類
(8)	学校、研修施設等であって、(7)に掲げるもの以外の官庁施設((4)に掲げる警察大学校等を除く。)	Ⅱ類	B類	乙類
(9)	社会教育施設、社会福祉施設として使用する官庁施設			
(10)	放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	Ⅰ類	A類	甲類
(11)	石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する官庁施設及びこれらに関する試験研究施設として使用する官庁施設	Ⅱ類	A類	甲類
(12)	(1)から(11)に掲げる官庁施設以外のもの	Ⅲ類	B類	乙類

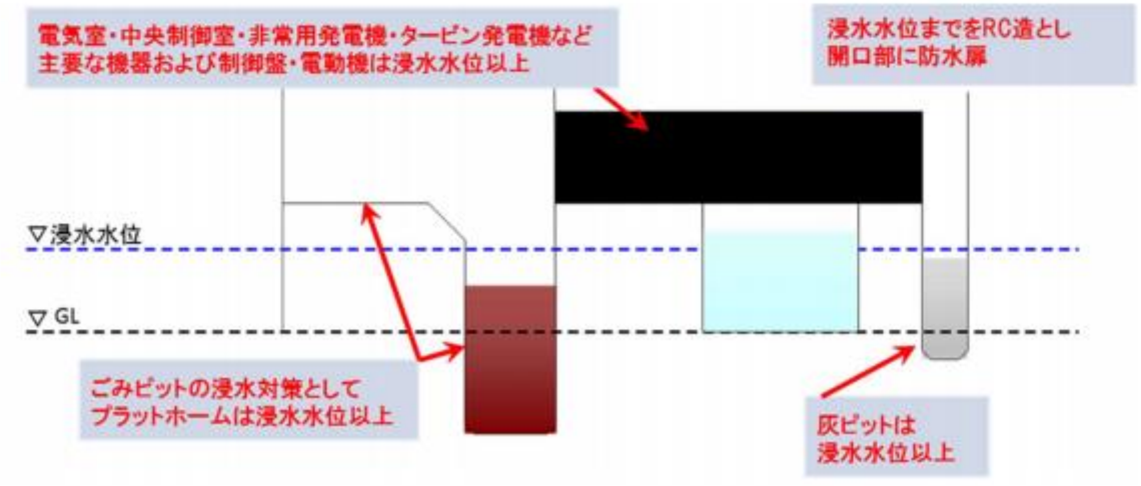
表３　耐震安全性の目標

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上、又は危険物の管理の上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。

（２）耐水性・耐浪性

新施設の建設予定地は阿武隈川に隣接している。ハザードマップ上では、阿武隈川の想定浸水区域となっていないが、令和元年 10 月に発生した台風 19 号等による降水の際は、越水の危険性があるほど水位が上昇したことから、新施設の整備においては、浸水が発生した場合において、被害を最小限にできることを考慮し、整備を行う。

具体的には、土地の造成による盛土、電気室等の主要部の浸水対策等が考えられる。



出典：エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル

図　浸水対策の一例

２．始動用電源、燃料保管設備

焼却施設では、事故等で突発的な停電となった際、急速な停止は設備の保安上悪影響を及ぼす可能性があることから、非常用発電設備を設置し、施設の安全停止・安全確保のための保安用負荷分を持たせることが一般的である。

新施設の非常用発電機容量は、災害発生時に電力会社からの受電ができない場合においても、ごみを処理し続ける機能を有することとし、施設が停止している状態から１炉の立ち上げに必要な始動用電源分を確保する。

また、そのために必要な容量を持った燃料貯留槽を設置する。

３．薬剤等の備蓄

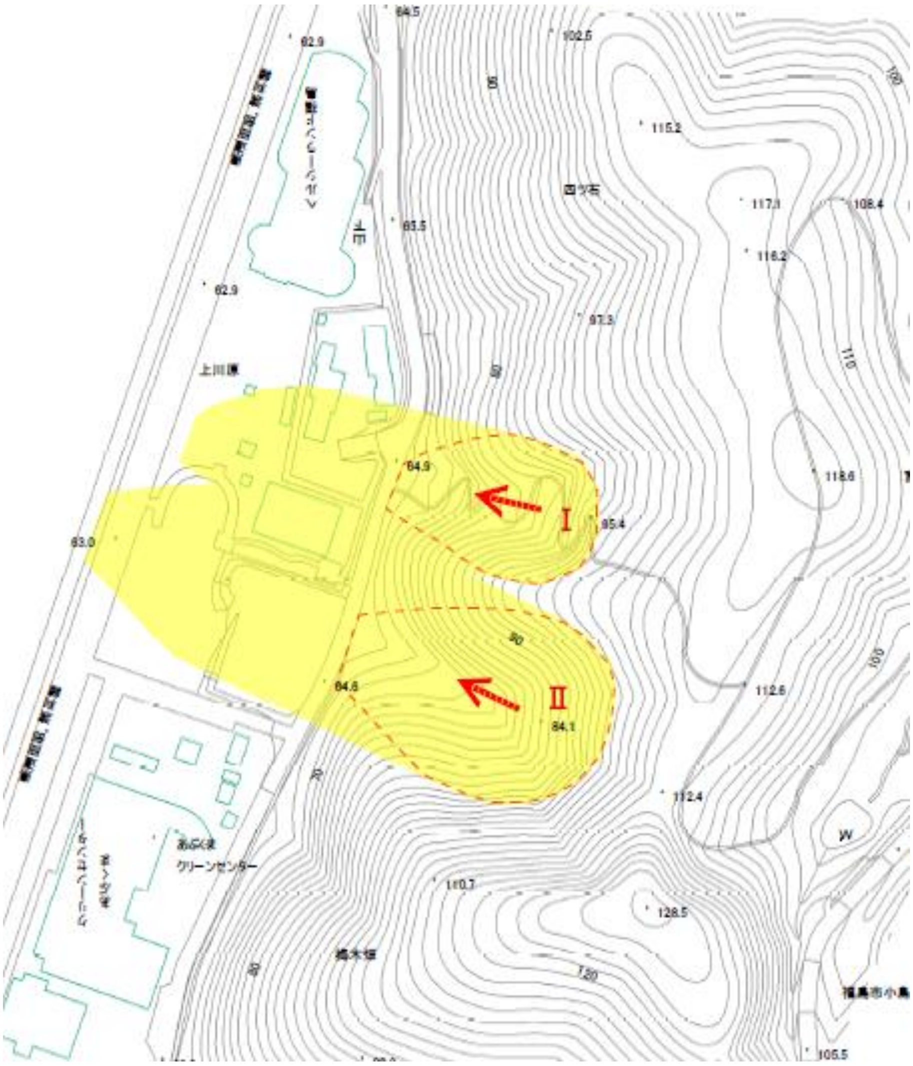
始動用電源と同様、災害発生時に薬剤等の補給がなくても運転が継続できるよう、１週間程度分以上の薬剤の備蓄を行う。

また、水についても、１週間程度の運転が継続できるよう備蓄すると共に井水の利用も検討する。

４．その他の防災対策

（１）土砂災害

新施設の建設予定地は土砂災害警戒区域に該当することから、豪雨時等に土砂災害が発生した場合において、ごみ処理機能の継続が可能となるよう対策を講ずる必要がある。



出典：土砂災害警戒区域等の指定の公示に係る図書

図　土砂災害区域図

（２）災害時の備蓄

新施設に隣接し、蒸気を供給することを予定しているヘルシーランド福島は、本市の「指定避難所」として指定されていることから、新施設において、ヘルシーランド福島の避難施設としての機能を補填する形で、備蓄を行うことを検討する。