

東北学院大学五橋キャンパス整備計画

環境影響評価準備書に対する 指摘事項への対応について

2019 年 5 月

学校法人 東北学院

目次

1. 事業計画・全般的事項.....	1
2. 大気質, 騒音, 振動	2
3. 水質, 水象 (地下水), 地盤沈下, 土壌汚染.....	2
4. 電波障害, 日照障害, 風害.....	3
5. 景観.....	5
6. 廃棄物等, 温室効果ガス.....	5
7. 準備書からの変更事項.....	6

1. 事業計画・全般的事項

1) 第1回審査会の指摘事項への対応（平成31年3月26日）

	指摘事項	対応方針(案)	備考
1	<p>歩行者動線計画について、土樋キャンパスとの学生移動は、基本的に地下鉄五橋駅の地下道の利用を想定しているとのことだが、五橋駅に隣接する福祉プラザの利用者との干渉についてシミュレーションをおこなってほしい。</p> <p>授業カリキュラムが決まらなるとシミュレーションできないのであれば、福祉プラザや周辺の施設を利用する人の移動について現況調査を行い、そのデータに基づいてカリキュラムを組むことも可能と考えられるため検討してほしい。</p>	<p>講義カリキュラムについては、キャンパス間で移動が生じないような構成を検討しております。</p> <p>やむを得ずキャンパス間の移動を行う場合は、地上部と地下部への分散を指導し、歩道や地下道利用時の交通マネー向上に努めます。</p>	
2	<p>授業カリキュラムが決まっていないから歩行者動線を検討できないのではなく、現行のカリキュラムから想定して、どれくらいの規模の学生移動があり、どのような分散が必要になるかを検討すべきである。</p>		
3	<p>CASBEEについて、近年の環境に配慮する建築物からすると、Aランクを目指すのは決して高い目標ではない。それ以上を目指すことを検討していただきたい。</p>	<p>現計画におけるCASBEEの結果では、Aランクの評価となっておりますが、今後詳細設計の中で準備書に記載している配慮事項に確実に取り組みながら、それ以上のランクとなる建築物を目指して参ります。</p> <p>なお、評価書では、環境の保全及び創造等に係る方針において、Aランク以上を目指すことを示します。</p>	<p>準備書 p1-9~11 本資料 p6~8</p>
4	<p>配慮が必要な施設として、福祉プラザが入っていない。福祉プラザは障害者など人が集まる場所であるため、施設名称として明記するようにしてほしい。</p>	<p>配慮が必要な施設一覧において、福祉プラザ内の施設については、施設名称として、「福祉プラザ」を併記いたします。</p>	<p>準備書 p8. 8-3 p8. 9-6 本資料 p11~12</p>

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

2. 大気質, 騒音, 振動

1) 第1回審査会の指摘事項への対応 (平成31年3月26日)

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

3. 水質, 水象 (地下水), 地盤沈下, 土壌汚染

1) 第1回審査会の指摘事項への対応 (平成31年3月26日)

	指摘事項	対応方針(案)	備考
1	実験室からの雑排水について, 中和槽でpH処理した際に沈殿物や析出物があるかどうか, そういった廃泥のようなものが出た際にどのように処理するのかということについて中和槽処理のフロー図を示してほしい。	ご指摘を踏まえ, 評価書において, 「水質【簡略化項目】」の項に中和槽処理のフロー図を記載いたします。また, 「廃棄物等」の項にフロー図の参照先を記載しました。なお, 中和槽に沈殿した廃泥などの固形物等は定期的に回収して産業廃棄物として処理する計画としております。	準備書 p8. 4-2 p8. 11-6 本資料 p10, 18

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

4. 電波障害, 日照障害, 風害

1) 第1回審査会の指摘事項への対応(平成31年3月26日)

	指摘事項	対応方針	備考
1	<p>風害のシミュレーションについて、評価高さ1.5mに対し、高さ方向のメッシュを1.0mで分割すると、評価高さ(1.5m)は地上から第2メッシュとなり、ガイドラインと照らしてもメッシュ数が不足している。風速が弱く表現されるなど、予測精度に問題はないのか。</p> <p>風害予測のソフト上、メッシュの分割は任意で設定できるはずなので、もう少し細かく設定した上で解析すべきである。</p>	<p>メッシュ分割については、ガイドラインにあるように、評価高さ(1.5m)が3番目のグリッドになるよう地表面近傍のメッシュは1.0m間隔以下(0.4m及び0.6m)に設定しております。よって、風速等の精度に問題はないと考えます。</p> <p>なお、準備書で示した解析条件の記載内容に不足がありましたので、評価書では、実際の設定条件に合うよう詳細に記載いたします。</p>	<p>準備書 p8.9-10 p8.9-19, 21 本資料 p14, 16, 17</p>
2	<p>風害に係る調査・予測地点について、風環境評価尺度がほとんど変化しない3点を設定しているが、事前と事後で比較するならば、変化が大きい箇所に設定した方が良いのではないのか。</p>	<p>ご指摘の調査・予測地点のうち、2地点においては、シミュレーション予測の結果を踏まえ、建築工事完了後に変化が大きくなると想定される地点に設定し、事後調査を行う計画です。</p> <p>なお、準備書 p11-18 に示す事後調査地点の設定根拠は以下のとおりです。</p> <p>地点①：現況で最も風速が大きいと予測された地点であり、事前と事後の比較を行います。</p> <p>地点②：対象事業計画地周辺において西北西の風や北北西の風が吹いた際に、研究棟北側の住宅地に風が抜けると予測される地点としました。</p> <p>地点③：地点②と同様に、対象事業計画地周辺において西北西の風が吹いた際に、研究棟南側の住宅地に風が抜けると予測される地点としました。</p>	<p>準備書 p11-18</p>

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	計算領域について、閉塞率を3%よりも大きくしている根拠は何か。	計算領域の大きさについては、ガイドブックを参考に水平方向は計画建物の高さの約10倍の距離、鉛直方向は粗度区分に対応させて450mとして設定しています。その結果、閉塞率は3.6~3.8%となり、ガイドラインにおける、「おおむね3%以下」の範囲にあると考えております。	準備書 p8.9-9 本資料 p13
2	建物と建物の隙間のメッシュ数について、分割が少ない場合にはビル風を正しく評価できないので、最低どの程度か示してほしい。	建物と建物の隙間のメッシュは、対象事業計画地内の建物については、2メッシュ以上を確保しております。なお、対象事業計画地周辺では住宅が密集しているため、一部で建物間の隙間のメッシュが1メッシュとなっている場所があります。	準備書 p8.9-10 本資料 p14
3	流入条件について、べき乗則による鉛直プロファイルを”全域”に設定したとはどのような状況か説明を追記すること。	べき乗則による鉛直風速プロファイルを風上側境界面に設定しております。評価書では、設定条件の記載を修正いたします。	準備書 p8.9-11 本資料 p14
4	移流項の離散スキームについて、一次風上と二次精度のハイブリッドの比率を示すこと。	1次風上差分：中心差分=0.25：0.75となります。評価書では、設定条件に追記いたします。	準備書 p8.9-11 本資料 p15

5. 景観

1) 第1回審査会の指摘事項への対応（平成31年3月26日）

	指摘事項	対応方針(案)	備考
1	なし		

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

6. 廃棄物等，温室効果ガス

1) 第1回審査会の指摘事項への対応（平成31年3月26日）

	指摘事項	対応方針	備考
1	断熱性能の高い構造物にすることは評価できるが，その分断熱材の使用も多くなることが想定される。フロン系の断熱材を使用しないということを配慮項目に選定した上で配慮いただきたい。	フロン系の断熱材は使用しない計画としております。評価書では，工事管理計画における環境保全対策において，発泡剤としてフロン類を用いない断熱材を使用することを示します。	準備書 p1-51 本資料 p9
2	薬品類は溶液で処理することを考えていると思うが，揮発性の塩酸等について，ドラフトチャンバーでの排気が続くと周辺の建物が錆びてくることがある。現在どれくらい揮発性物質や有機溶剤を使用しているか記載してほしい。	ご指摘を踏まえ，評価書において，「廃棄物」の項に実験で使用している主な揮発性物質を記載いたします。 揮発性物質のうち，腐食性が強い塩酸等の使用量は少なく，日常的に排気されることはないため，周辺の建物に対する影響はないと考えております。	準備書 p8.11-6 本資料 p18
3	準備書の製本にあたり，リサイクル性が悪い紙を用いるのはいかがか。光沢紙ではなく循環紙を採用した方が良い。	「要約書」に使用している用紙は，王子製紙の「OK コートNエコグリーン」です。古紙パルプ配合率80%でグリーン購入法適合製品，リサイクル適正は最高ランクのAランク「紙・板紙へのリサイクルにおいて阻害にならない」の紙を使用しています。ビニールコーティングされていませんので，仙台市の古紙回収にも出せる紙です。	

2) 第1回審査会後の文書による指摘事項への対応

	指摘事項	対応方針	備考
1	なし		

7. 準備書からの変更事項

(準備書 P1.9)

1.6 環境の保全及び創造等に係る方針

本事業では、地域住民との意見交換会を実施し、コミュニケーションを図りながら環境配慮を検討した。環境負荷の低減として、方法書段階から高層棟を幹線道路沿いに配置変更し、建築物の高さを低層化することに努めた。また、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画 2011-2020（改訂版）」（仙台市、平成 28 年 3 月）に示されている市街地地域における環境配慮事項を考慮しつつ事業を行うものとした。内容としては、CASBEE（建築環境総合性能評価システム）**A ランク以上**の設計を目指し、設計段階から建築物の断熱性能の向上などを検討した。設備の導入にあたっては、高効率型・省エネルギー型の照明や機器の採用を検討することとし、エネルギー使用量の低減及び低炭素化に努める。廃棄物等の分別によるごみの減量化及びリサイクル活動の促進やバスや地下鉄等公共交通機関での通勤・通学促進を行い、周辺地域への環境負荷を可能な限り低減するように努める計画とした。具体的な環境の保全及び創造等に係る方針は、表 1.6-1 に示すとおりである。

表 1.6-1(1) 環境の保全及び創造等に係る方針 (1/3)

事業の内容	環境の保全及び創造等に係る方針
施設計画	<ul style="list-style-type: none"> ○仙台都心部に隣接する都市型キャンパスとして、周辺の景観との調和に配慮しつつ、賑わいと活気を演出する都市型景観を創出する。 ○対象事業計画地が「景観重点区域」に含まれていることを踏まえ、建物の色彩など景観の快適性にも配慮し、形態や意匠、色彩が周辺の街並みと調和するよう配慮する。 ○方法書段階から、高層棟を愛宕上杉通側に配置変更し、研究棟の2階～8階を対象事業計画地内にセットバックすることで、隣接する東七番丁通り側に対する景観への影響を軽減する。 ○高層棟・講義棟・研究棟について、方法書段階より、1階層低い計画とすることで環境影響の低減に努める。 ○ホール棟の音響機器やパイプオルガンの音が周辺に漏れない防音構造とする。 ○自動車の排出ガスや騒音、風害の影響に配慮して、対象事業計画地の外周部には防音フェンスや緑化フェンスを設置する計画とする。 ○設備機器の配置等を工夫し、ルーバー等により外部から直接視認されないように配慮する。 ○CASBEE（建築環境総合性能評価システム）A ランク以上の設計を目指し、設計段階から建築物の断熱性能の向上を図るなど低炭素化に努める。 ○既存建築物の地下階を本事業の地下構造として有効活用することにより、掘削工事を最小限にし、掘削に伴う環境影響の低減、コンクリート塊等の廃棄物発生量の抑制に努める。
緑化計画	<ul style="list-style-type: none"> ○可能な限り敷地周辺を緑化するとともに、モールやコートに樹木を配置し、やすらぎや潤いに配慮したキャンパスづくりに努める。 ○「仙台市みどりの基本計画 2012-2020」における郷土樹種や「みやぎの身近な環境緑化木 132 選」などに記載される在来種の活用により、地域の生態系にも配慮した緑化計画とする。 ○緑化面積は、可能な限り建築物・歩行空間等の配置に即した植栽を行い、仙台市「杜の都」景観計画における都心ビジネスゾーンに規定される緑化基準面積（敷地面積×15%）以上を確保する計画とする。
交通計画	<ul style="list-style-type: none"> ○学校関係者や本学生は原則として、自動車での通勤・通学をしない計画を検討しており、仙台市地下鉄等公共交通機関の利用を促進することにより、通勤・通学による渋滞、大気質・騒音・振動及び温室効果ガスの発生の抑制に努める。 ○駐車場は駐車場附置義務条例に基づき 110 台を計画しており、統合予定の泉キャンパス約 275 台、多賀城キャンパス約 160 台の計約 435 台と比べて約 25%の設置台数に削減することにより環境負荷の低減を図る計画である。 ○地下駐車場を設け、緊急車両及び運搬車両等を除く来校車両については、地下駐車場を利用する計画とすることで、周辺への騒音や振動による影響低減に努める。 ○対象事業計画地の出入口には、常時警備員を配置し治安に配慮すると共に、学生のマナー向上を指導する。また、講義終了後の夜間時間帯は東側出入口を封鎖し、治安対策を行う計画とする。 ○通学や土樋キャンパスと五橋キャンパス間の学生移動については、仙台市営地下鉄の地下道の利用を促し、地上の歩道に集中しないように、移動の分散化を指導していく方針である。また、学生の移動が集中しないように、講義カリキュラムを検討し、極力分散化を促進する計画とする。 ○地下鉄五橋駅コンコースに直結させることで、学生や地域住民が安全で快適に利用できる動線計画とする。 ○学校関係車両は原則として対象事業計画地西側の愛宕上杉通から出入する計画としている。緊急時及び設備点検車両等、一部車両が対象事業計画地東側の東七番丁通りから出入する可能性があるが、対象事業計画地の車両出入口には交通誘導員を配置し、歩行者や通行車両の安全確保、交通渋滞緩和に努める。 ○関係者及び来校者等に対して、駐車時における不要なアイドリングや、急発進・急加速・空ぶかしを行わない等、環境にやさしい運転への協力を促す。 ○来校者に対して公共交通機関の利用を促すとともに、来校車両がスムーズに来校できるよう誘導看板等の設置やホームページ等の経路案内により適切な入口に誘導する。

表 1.6-1 (2) 環境の保全及び創造等に係る方針 (2/3)

事業の内容	環境の保全及び創造等に係る方針
省エネルギー対策	<ul style="list-style-type: none"> ○CASBEE（建築環境総合性能評価システム）A ランク以上の設計を目指し、設計段階から建築物の断熱性能の向上を図るなど低炭素化に努める。 ○雑排水、厨房排水、雨水については、雑用水として再利用することで水資源の有効活用に努める。 ○設備の導入にあたっては、高効率型の熱源機器や蓄熱槽、自然冷媒ヒートポンプ給湯機を採用し、熱源容量の縮減と電力負荷の平準化を図る。 ○BEMS（ビルエネルギー管理システム）により、エネルギー消費を監視するとともに、供用後においても、エネルギー消費量の傾向を分析・改善が可能な計画とする。 ○省エネルギー型の照明や機器の採用を検討することとし、エネルギー使用量の低減に努める。 ○変電設備には、高効率変圧器を採用し、エネルギー損失を抑制する。 ○設備機器の点検・整備を適切に行う。
給排水計画	<ul style="list-style-type: none"> ○雑排水、厨房排水、雨水についてはキャンパス内の排水処理施設にて処理したのち、雑用水として再利用することで水資源の有効活用に努める。 ○省エネルギー効果の高い複数のインバーターポンプによる多段制御としているほか、節水型の衛生器具を採用し、キャンパス全体の水の使用量自体も最小限とする計画とする。 ○洗面・手洗い用水には自動水栓、トイレは節水型衛生器具の設置に努める。 ○雨水槽、排水処理施設の整備により、貯水機能を向上させ、浸水被害の軽減や健全な水循環を図る。 ○学校関係者及び来校者に対して節水の啓発を行い、水利用量の削減に努める。 ○学生食堂では、厨房グリストラップ清掃を適切に実施し、油やごみの流出防止に努める。 ○中和槽における pH 電極、薬品注入装置及び攪拌機等の保守点検、pH 電極の校正を定期的に行う。 ○重金属等を含む廃水については、産業廃棄物として適切に処理する。
空調・熱源計画	<ul style="list-style-type: none"> ○熱源設備は、中央熱源方式を基本とし、熱源機器は高効率な電気式ヒートポンプモジュールチラーとする。また、蓄熱槽を採用し、熱源容量の縮減と電力負荷の平準化を図るものとする。 ○給湯設備は、高効率な自然冷媒ヒートポンプ給湯機とし、電力消費量を削減するとともに夜間電力を活用することで電力負荷の平準化を図るものとする。 ○代替フロンの漏洩を低減するため、冷媒機器の日常的な保守点検や清掃に努める。
廃棄物等保管施設計画	<ul style="list-style-type: none"> ○廃棄物等の分別を行い、ごみの減量化及びリサイクルの促進に努める等の取組を行う方針とする。 ○廃棄物保管施設は、適切に空調管理を行い、悪臭や害虫の発生を抑制する。 ○学校関係者及び来校者等に対してごみの分別及び減量化についての啓発を行い、リサイクル率の増加と廃棄物発生量の低減に努める。 ○環境負荷低減に資する物品等の調達・使用を推進し、環境負荷の低減に努める。

1.9.4 工事管理計画

本事業における工事管理計画は表 1.9-6に示すとおりであり、具体的な内容は、工事着手前に関係住民及び関係機関と十分な協議を行い、工事中の安全確保と環境の保全を図る計画とした。

表 1.9-6(1) 工事管理計画 (1/2)

項目	管理計画の内容
安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・工事実施に先立ち、作業所組織内の安全管理を専属で実施する安全管理推進担当者を配置し、責任体制を明確にするとともに、危険作業事前打合せ内での安全確保指導の実施や社内安全環境部との連携を図り、外部からの問い合わせにも適切かつ迅速に対応できるようにする。 ・作業所の管理指導の下、各協力会社で組織するリーダー会に交通安全委員会を組織し、仮囲い・歩道・車道・車両駐車状況等、周辺通行の安全確認巡回を毎日実施し、交通安全確保と渋滞発生防止する。 ・予想最高気温から求められる「熱中症警戒レベルと行動指針」を制定し、朝礼にて警戒レベルを伝達し、熱中症警戒巡回を実施する。 ・工事車両出入口・道路に面する仮囲いには WEB カメラを設置し、リアルタイムで状況確認を行い、安全確保を図る。 ・工事用車両出入口は、近隣にある小学校の通学路となっているため、登下校の時間帯には車両出入口の警備員に加え、歩行者誘導員を専任配置し児童の安全を最優先とした誘導を実施する。
環境保全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・国交省が定める「排出ガス対策型建設機械」、「超低騒音型建設機械」の使用に努める。 ・工事用車両は、低排出ガス認定自動車や低燃（燃費基準達成車）の採用に努める。 ・工事用車両及び重機等の点検・整備を適切に行う。 ・工事用車両及び重機等の一時的な集中を抑制するため、工事工程の平準化を図り、各棟の搬出入調整会議を実施する。 ・工事用車両は走行速度を抑制すること、不要なクラクション、アイドリング等を行わないよう作業員に周知・徹底するなど、大気質・騒音・振動の影響の低減に努める。 ・対象事業計画地の外周には、仮囲い（高さ 3.0m）を設置し、騒音の低減と土砂や資材等の飛散を防止するとともに部外者の侵入防止を図る。また、仮囲い上部に自動点灯機能付き仮設外灯を設置し、夜間における周辺環境の治安向上を図る。 ・工事期間中は、仮囲いのほか、建物外周部に防音シートを設置することで、粉じんの発生や騒音の低減を図る。 ・既存建築物の地下階を本事業の地下構造として有効活用することにより、掘削工事を最小限にし、掘削に伴う環境影響の低減、コンクリート塊等の廃棄物発生量の抑制に努める。 ・低騒音工法・低振動工法の選択、建設機械の配置への配慮等、適切な工事方法を採用する。 ・工事期間中は、対象事業計画地内や周辺道路への散水・清掃等を適宜実施し、粉じんの発生を抑制する。 ・工事に伴い発生する濁水は、沈砂槽等による処理をした後に公共下水道へ排水する。 ・建築物に使用する断熱材は、A種（発泡剤としてフロン類を用いないもの）を使用する。
廃棄物等処理計画	<ul style="list-style-type: none"> ・工事現場内に建設副産物を分別するリサイクルヤードを設置し、資源の有効活用を推進する。工事進捗に応じた分別ルールを掲示し 19 品目に分別を行い、リサイクル率を高める。 ・廃棄物の回収及び処理は、仙台市の許可業者に委託するものとし、産業廃棄物管理表（マニフェスト）を交付して適切に処理されることを監視する。 ・グリーン購入法を受けて、グリーン調達を積極的に推進し、環境保全や資源環境型社会の形成促進に貢献する。 ・IT 活用によるペーパーレス化を促進し、紙資源の削減に貢献する。 ・使用する部材等は、一部加工品や完成品を可能な限り採用し、廃棄物等の減量化に努める。 ・工事現場で発生した一般廃棄物についても分別収集を行い、リサイクル等再資源化に努める。 ・工事に際して資材・製品・機械等を調達・使用する場合には、環境負荷の低減に資する物品等とするように努める。
作業時間等	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間は、原則 8 時から 18 時までの 9 時間（昼休みの 1 時間を除く）とする。（コンクリート打設・鉄骨建て方作業等は作業を途中で止められないため除く）

オ. 予測結果

実験に伴い化学物質等を使用するが、重金属及び有機物を含む実験廃水は、産業廃棄物として適切に管理・処理し、水質汚濁防止法に基づく有害物質は排水しない。また、実験室からの雑排水は中和槽により処理し、雑用水として利用した後に、下水道排水基準を下回ることを確認した上で公共下水道（合流式）に排水する計画としている（表 8.4-1及び表 8.4-2参照）。

以上のことから、有害物質の使用による水質への影響は小さいと予測される。

表 8.4-1 排水計画の概要

系統	種類	排水計画の概要	計画使用水量
汚水	トイレ排水	1階以上の排水は重力排水により公共下水道へ放流する。 地下階の排水は汚水槽及びポンプアップにより公共下水道へ放流する。	30,500m ³ /年 (=122m ³ /日×250日)
雑排水	洗面手洗い排水 空調ドレン 実験室からの雑排水※	キャンパス内の排水処理施設（中和槽を含む）にて処理したのち、雑用水として利用する。	20,250m ³ /年 (=81m ³ /日×250日)
厨房排水	厨房排水		9,500m ³ /年 (=38m ³ /日×250日)
雨水	—	一部は雨水貯留槽へ貯留し、雑用水の水源として利用する。	5,500m ³ /年
湧水	—	ピットよりポンプアップで放流する。	—

※：重金属等を含む廃水は産業廃棄物として処理する。

表 8.4-2 中和槽による排水処理計画

排水の種類	排水処理計画	排水方法
実験室からの雑排水	中和槽内で排水と薬品を攪拌機で混合することにより中和を行う。 ・原水 pH 値：pH2.5～11.5 ・原水温度：5～40℃ ・処理水 pH 値：pH5.8～8.6 ・処理能力：300m ³ /日	雑用水として利用した後に、公共下水道（合流式）に排水

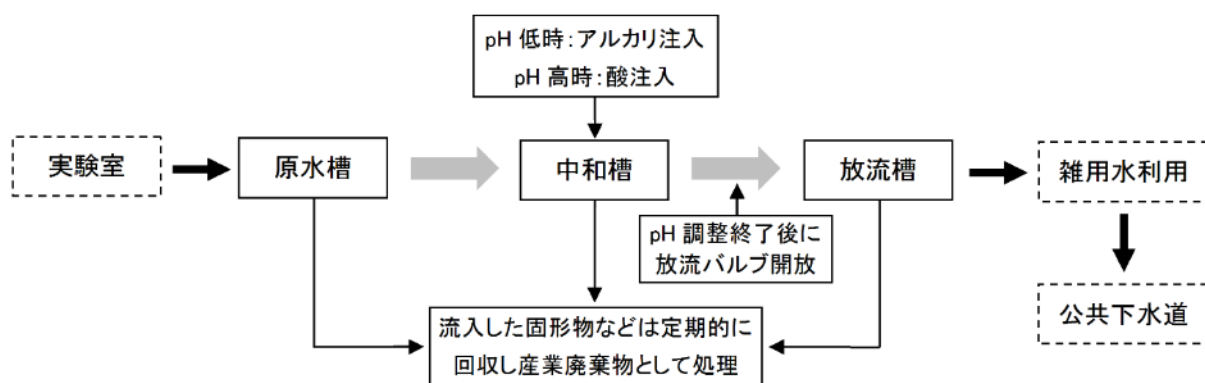


図 8.4-1 中和槽フロー図

(5) 調査結果

ア. 既存資料調査

① 日影の状況

対象事業計画地周辺における日影への影響が生じるおそれのある建築物の分布状況は、図 8.8-2に示すとおりである。

対象事業計画地周辺には、マンション等の中高層建築物が立地している。

なお、「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.6 その他」に示すとおり、日照障害に係る苦情の統計はない。

② その他

a. 土地利用、地形の状況

対象事業計画地周辺において日影について配慮を要する施設等は、表 8.8-4及び図 8.8-2に示すとおりである。

対象事業計画地より北側に位置する施設は、対象事業計画地より西に約 80m の五橋中学校や北北西に約 210m の愛隣こども園、東北東に約 200m の連坊小路デイサービス・スカイなどがある。

対象事業計画地及びその周辺における地形の状況は、「6.地域の概況 6.1 自然的状況 6.1.3 土壌環境」に示すとおりである。対象事業計画地は河岸段丘堆積物（礫層・砂層及び粘土層）に位置しており、概ね平坦な地形となっている。そのため、対象事業計画地周辺に日影への影響が生じるおそれのある地形は無い。

表 8.8-4 配慮が必要な施設等

No.	施設名	No.	施設名
幼稚園		文化施設	
2	聖愛幼稚園	8	連坊コミュニティ・センター
8	小さき花幼稚園	19	荒町市民センター
学校		福祉施設	
8	荒町小学校	10	デイサービスセンタープレイス
9	連坊小路小学校	13	ハート五橋
13	五橋中学校	14	五橋（地域包括支援センター）・福祉プラザ
25	宮城県仙台二華中学校・高等学校	30	連坊小路デイサービス・スカイ
31	東北学院大学	31	ハート&ドリーム
32	東北大学	32	デイサービスセンターこもれびの里東七番丁
33	仙台青葉学院短期大学	33	リハビリステーション荒町
病院		33	ここみショートステイ荒町
1	医療法人財団明理会イムス明理会仙台総合病院	34	杜の院デイサービスセンター
3	J R 仙台病院	35	連坊（老人憩いの家）
7	仙台中央病院	36	デイサービス連坊・音楽館
保育所		37	デイサービスメロディ
2	かたひら保育園	43	テルウェルグループホームひなたぼっこ
4	愛隣こども園	56	デイサービスセンター サン・つばき
15	仙台保育園	57	ネクサスコート愛宕
16	穀町保育園	58	愛宕橋（地域包括支援センター）
17	能仁保児園	59	せせらぎ2
20	仙台こども保育園	60	たいはく宅老所せせらぎ（休止中）

注：表中の番号は図 8.8-2及び図 8.8-4～図 8.8-7の番号に対応する。

出典：仙台市 HP「公共施設案内」（閲覧：平成 29 年 3 月）

<http://www.city.sendai.jp/kurashi/shisetsu/kokyo/index.html>

「青葉区ガイド」（平成 28 年 4 月，仙台市） 「宮城野区ガイド」（平成 29 年 3 月，仙台市）

「若林区ガイド」（平成 28 年 4 月，仙台市） 「太白区ガイド」（平成 28 年 3 月，仙台市）

「宮城県病院名簿」（平成 28 年 10 月 1 日現在，宮城県保健福祉部医療整備課）

イ. 地形、土地利用の状況

対象事業計画地は仙台平野の中心部に位置し、対象事業計画地及びその周辺は標高 34～37m 程度のほぼ平坦な地形となっており、強風域を形成させる地形はない。

対象事業計画地の周辺は、愛宕上杉通りに接する西側を除き、住宅地が広がっている。風の影響について配慮を要する施設等の分布状況は表 8.9-6及び図 8.9-4に示すとおりである。

表 8.9-6 配慮が必要な施設等

No.	施設名	No.	施設名
幼稚園		文化施設	
2	聖愛幼稚園	8	連坊コミュニティ・センター
8	小さき花幼稚園	19	荒町市民センター
学校		福祉施設	
8	荒町小学校	10	デイサービスセンタープレイス
9	連坊小路小学校	13	ハート五橋
13	五橋中学校	14	五橋（地域包括支援センター）・福祉プラザ
25	宮城県仙台二華中学校・高等学校	30	連坊小路グループホーム・スカイ
31	東北学院大学	30	連坊小路デイサービス・スカイ
32	東北大学	31	ハート&ドリーム
33	仙台青葉学院短期大学	32	デイサービスセンターこもればの里東七番丁
病院		33	リハビリステーション荒町
1	医療法人財団明理会イムス明理会仙台総合病院	33	ここみショートステイ荒町
3	JR 仙台病院	34	杜の院デイサービスセンター
7	仙台中央病院	35	連坊（老人憩いの家）
保育所・認定こども園		36	デイサービス連坊・音楽館
2	からひら保育園	37	デイサービスメロディ
4	愛隣こども園	43	テルウェルグループホームひなたぼっこ
15	仙台保育園	56	デイサービスセンター サン・つばき
16	穀町保育園	57	ネクサスコート愛宕
17	能仁保児園	58	愛宕橋（地域包括支援センター）
20	仙台こども保育園	59	せせらぎ 2
		60	たいはく宅老所せせらぎ（休止中）

注：表中の番号は図 8.9-4の番号に対応する。

出典：仙台市 HP「公共施設案内」（閲覧：平成 29 年 10 月）

<http://www.city.sendai.jp/kurashi/shisetsu/kokyo/index.html>

「青葉区ガイド」（平成 28 年 4 月，仙台市） 「宮城野区ガイド」（平成 29 年 3 月，仙台市）

「若林区ガイド」（平成 28 年 4 月，仙台市） 「太白区ガイド」（平成 28 年 3 月，仙台市）

「宮城県病院名簿」（平成 29 年 4 月 1 日現在，宮城県保健福祉部医療整備課）

ウ. 法令による指定・規制等の状況

「建築基準法」及び「宮城県建築基準条例」など風害に係る規制はない。

表 8.9-8(1) ガイドラインと本予測の解析条件の内容(1/4)

項目	ガイドラインでの記載事項	本予測での設定等
計算領域の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 主流直方向断面の計算領域の大きさについては、閉塞率（建物群の見つけ面積を解析領域の見つけ面積で除したもの）がおおむね3%以下となるように設定する。 	<p>閉塞率は下記のとおりであり、おおむね3%以下となるように計算領域幅を設定した。</p> <p>建築前：東西方向 3.6% 南北方向 3.7%</p> <p>建築後：東西方向 3.7% 南北方向 3.8%</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 実際の市街地を対象とする場合には、鉛直方向の計算領域が狭いと上空部分での風速プロファイルが変化する可能性があるため、なるべく広くすることが望ましい。その高さは日本建築学会・建築物荷重指針で規定されている境界層高さ（粗度区分Ⅱで350m、Ⅲで450m、Ⅳで550m）程度を目安とする。 	境界層高さは、地表面粗度区分Ⅲの高さである450mとした。
	<ul style="list-style-type: none"> 実際の市街地を対象とする場合の水平方向の計算領域の幅は、計画建物等の外縁から測って、当該建築物の高さHの5倍程度を目安とし、計算領域の外周面を流入出または側面境界とする。 ただし、そこに含まれる建物群の見つけ面積が、この水平方向の計算領域幅と上記計算領域高さにより定まる断面積のおおむね3%以下（閉塞率3%以下）となるように計算領域幅を決定する。 	<p>1,800m(X)×1,800(Y)×450m(Z) (建物高さ：地上約80m) 詳細は p.8.9-15 参照。</p> <p>閉塞率は下記のとおりであり、おおむね3%以下となるように計算領域幅を設定した。</p> <p>建築前：東西方向 3.6% 南北方向 3.7%</p> <p>建築後：東西方向 3.7% 南北方向 3.8%</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 上記の範囲外であっても、風上に大きな建物や地形・地物がある場合には、更に解析領域を広げてこれらを含める必要がある。 	本予測では該当しない。
周辺建物の再現範囲	<ul style="list-style-type: none"> 対象建物周辺の評価対象範囲（一般的に1~2Hの範囲）および、その外縁少なくとも1街区以上の範囲では、建物形状をできるだけ正確に再現すべきである。 	<p>対象事業計画地を中心とした半径300m程度の範囲について再現を行った。</p> <p>詳細は p.8.9-17~18 参照。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> さらにその外周から計算領域の境界付近までは、建物群の形状を単純化して再現するか、少なくとも建物群の流体力学的抵抗を再現するようにモデル化する。 	<p>周辺建築物再現範囲の外周から計算領域境界までの範囲は、建物群による流体力学的抵抗を再現するため、地表面粗度区分Ⅲの風速鉛直分布におけるべき指数α ($\alpha=0.2$) に相当する粗度長を用いて壁関数によりモデル化した。</p> <p>詳細は p.8.9-17~18 参照。</p>

表 8.9-8(2) ガイドラインと本予測の解析条件の内容(2/4)

項目	ガイドラインでの記載事項	本予測での設定等
メッシュよりも小さい建物, 樹木等の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 計算メッシュより小さい物体で, 評価点の風環境に無視し得ぬ影響を及ぼすと予想されるものについては, その流体力学的影響, すなわち風速の減衰と乱れの増加を表現する付加項を基礎方程式に対して加える必要がある。 風環境の対策として最もよく用いられる樹木に関しては, 樹木キャノピーモデルを用いることにより, その効果を評価することができる。 	<p>本予測では該当しない。</p> <p>樹木のモデル化は, 計算格子に圧力損失を与えることにより風速の減衰を表現した。 樹木による風速の減衰率は, 「環境緑地Ⅱ 植栽の理論と技術」(昭和 50 年, 新田伸三)を参考に, 林帯内において風上側の風速が 25%減衰するように設定した。(図 8.9-5参照)。</p>
メッシュ分割	<ul style="list-style-type: none"> 対象建物端部で発生するはく離流を十分再現できるメッシュ分割とすることがある。 実務の場でのビル風の解析では, no-slip 条件の適用は困難であるため, 高 Re 数型の乱流モデルを使って, 壁面の境界条件を壁関数とし, 粗いメッシュ分割で解析を行う場合が多い。 本ガイドラインでは, 壁関数の使用を前提とする。 	<p>170 (X) × 170 (Y) × 41 (Z) 計 1,184,900 メッシュ 詳細は p.8.9-20 参照。</p> <p>対数則を用いた壁関数により設定した。</p>
分解能の目安	<ul style="list-style-type: none"> 対象建物及びその周辺の風速の評価点が含まれる範囲については, 最低でも建物スケールの 1/10 程度 (0.5 ~ 5.0m 程度) の分解能とするべきである。 一般に市街地風環境の場合には, 実物相当で 1.5m ~ 5.0m の高さで評価するので, その高さに速度の定義点が位置するようにメッシュ分割を決定する必要がある。 一般的な風速評価高さ (1.5m ~ 5.0m) が 3 ~ 4 番目のグリッドになるようにメッシュを配置するべきである。 	<p>対象事業計画地周辺でのメッシュ間隔は 3m とし, 計算領域端にかけて徐々にメッシュ間隔を粗くした (H/10=約 8.0m)。 詳細は p.8.9-20 参照。 また, 対象事業計画地周辺で頻繁な人の往来が想定される街路においては, 分割数が 5 ~ 6 メッシュとなるように配慮してメッシュ間隔を設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 地表面近傍 (高さ 0 ~ 1m) のメッシュは 1m 間隔以下 (0.4m 及び 0.6m), 地表面周辺 (高さ 1 ~ 10m まで) のメッシュは 1m 間隔とし, 上空に向かうにつれて徐々にメッシュ間隔を粗くした。 1.5m 評価高さは, 3 番目のグリッドとなる。
解のメッシュ依存性の確認	<ul style="list-style-type: none"> 複数の異なるメッシュ分割で解析を行い, 結果が大きく変わらないことを確認するべきである。 	<p>格子依存性が小さいことを確認済みである。</p>
流入境界条件 (風速)	<ul style="list-style-type: none"> 流入風速の鉛直分布は, 例えば建築学会荷重指針等を参考とし, べき乗則で与える。 	<p>べき乗則による鉛直風速プロファイルを風上側境界面に設定した。</p>

表 8.9-8(3) ガイドラインと本予測の解析条件の内容(3/4)

項目	ガイドラインでの記載事項	本予測での設定等
流入境界条件 (k, ε)	<ul style="list-style-type: none"> • k の鉛直分布は実験や観測結果等を参考に与える。 • 例えば日本建築学会建築物荷重指針の乱れの強さの鉛直分布の推定式を参考に k を与えることができる。 • 流入の ε の鉛直分布は k の生産と散逸がほぼ釣り合っていると仮定し与える。 	<ul style="list-style-type: none"> • 乱れの強さ $I(z)$ 及び k の鉛直分布は、ガイドラインの式 (3.2) $I(z)=0.1(z/z_G)^{-(\alpha-0.05)}$ 及び (3.3) $k(z)=(I(z)U(z))^2$ により与えた。 • ε の鉛直分布は、ガイドラインの式 (3.5) $\varepsilon(z)=Cu^{1/2}k(z)U_s/z_s\alpha (z/z_s)^{-(\alpha-1)}$ により与えた。
上空面・側面境界条件	<ul style="list-style-type: none"> • 「計算領域の大きさ」で述べた程度に計算領域を大きく取れば、上空面、側面の境界条件は対象建物周辺の予測結果に大きな影響を及ぼさない。 • 計算領域を十分広く取って、slip 壁の条件とすると、計算が安定に行われる。 	計算領域を十分広く取って、slip 壁の条件としている。
流出境界条件	<ul style="list-style-type: none"> • 流出面の法線方向に対して勾配ゼロの条件を用いることが一般的であるが、その場合、建物の影響を受ける領域から十分離れた位置に流出境界を設ける必要がある。 	<p>流出面の法線方向に対して勾配ゼロの条件を用いた。</p> <p>流出境界は、解析領域の外縁部に設定しており、建物の影響を受ける領域から十分離れた位置に設定している。</p>
固体面境界条件	<ul style="list-style-type: none"> • 解析対象とする地表面の実状に合わせた境界条件を用いるべきである。 • 地表面の粗さが粗度長 z_0 で表現できる場合には、z_0 を含んだ対数則等を用いてその影響を考慮すべきである。 	<p>一般に、層流低層から乱流域の主流方向への接線方向風速は壁法則に支配されると考えられる。本予測では、べき乗則（風工学における鉛直風速プロファイルのべき乗則とは異なる）より比較的精度が良いとされる対数則を壁関数に用いた。</p>
乱流エネルギー k 及び k の散逸率 ε	<p>①乱流エネルギー k k の地表面法線方向の勾配をゼロとし、k の輸送方程式を解く。</p> <p>② k の散逸率 ε 壁面第 1 セルの k の値から (3.10) 式により算出することが多い。</p>	p.8.9-14 に示す k 方程式及び ε 方程式により算出した。
移流項スキーム	<ul style="list-style-type: none"> • 1 次風上スキームは、非常に安定なスキームであるが数値粘性が大きく、速度分布がなまる傾向にあるので使うべきではない。 • 少なくとも 2 次精度以上のスキームを用いるべきである。 	<p>1 次風上差分+中心差分 (2 次精度) のハイブリッド法とした。</p> <p>(1 次風上差分 : 中心差分 =0.25 : 0.75)</p>
収束判定	<ul style="list-style-type: none"> • 十分解が収束していることを確認してから、計算を打ち切る必要がある。そのためには関心のある位置の諸量をモニタリングしたり、異なる計算ステップでのコンター図を重ね合わせたり、結果を可視化するなどして、解が変化しないことを確認するべきである。 	対象事業計画地付近の任意の地点において、諸量のモニタリングを行い、解が変化しないことを確認した。
初期条件	<ul style="list-style-type: none"> • 収束解を早く得るためには、物理的により妥当な初期条件を与えることが望ましい。 	本予測では風速初期条件として所定のべき乗則を与えた。

⑥ **メッシュ分割（計算格子の幅）**

メッシュ分割の設定は以下の通りとした。

また、メッシュ分割模式図を図 8.9-12に示す。

a. **水平方向**

水平方向のメッシュ分割（計算格子の幅）は、主要な計画建築物のスケールの 1/10 程度以下の分解能とすることに配慮し、対象事業計画地及び予測範囲では 3～10m とし、その外側から計算領域端にかけては徐々に分解能を粗くした。

b. **鉛直方向**

鉛直方向のメッシュ分割は、地上付近の評価高さ（地上高さ 1.5m 等）を最下層としないために、**地表面近傍（高さ 0～1m）のメッシュは 1m 間隔以下（0.4m 及び 0.6m）、地表面周辺（高さ 1～10m まで）のメッシュは 1m 間隔とし、上空に向かうにつれて徐々にメッシュ間隔を粗くなるよう設定した。**

《断面》

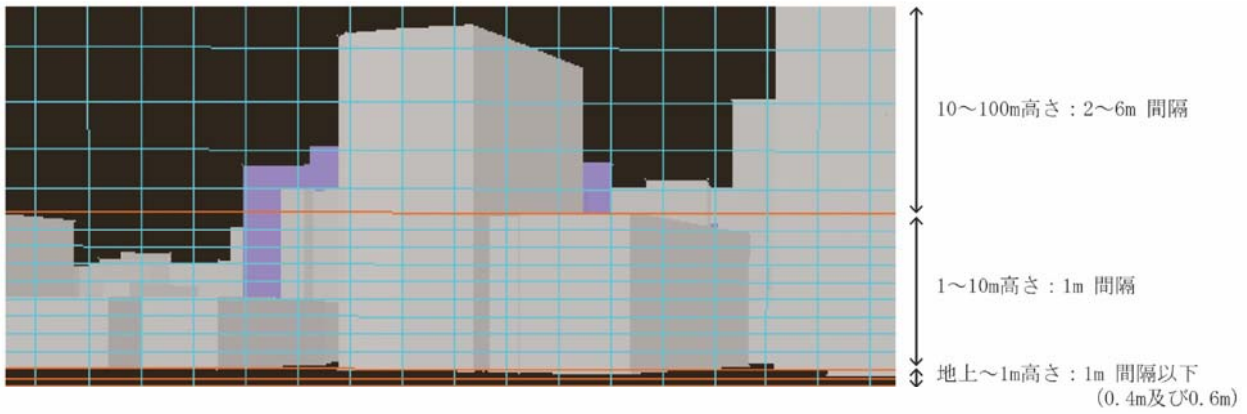
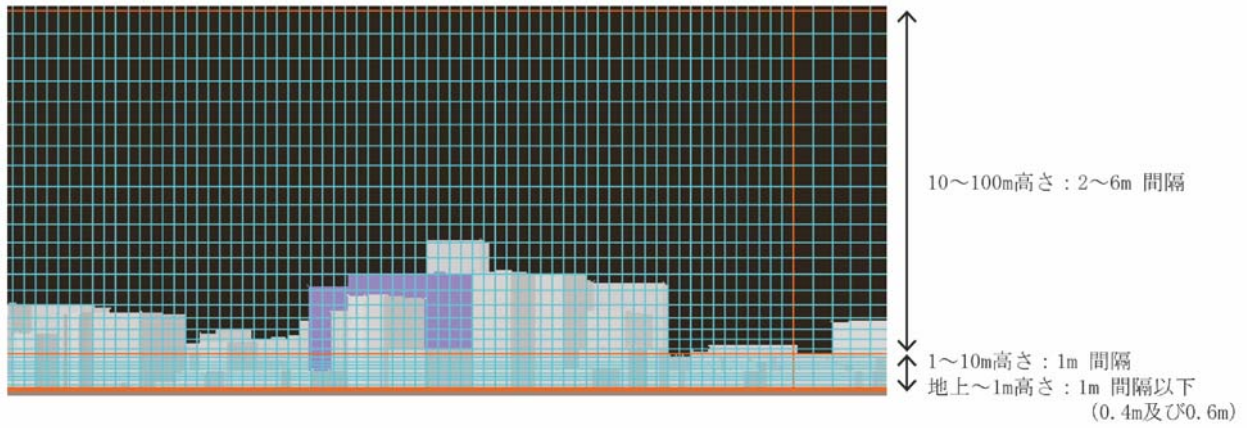


図 8.9-13 メッシュ分割模式図 (断面)

(3) 供用による影響（有害物質の使用）【簡略化項目】

ア 予測内容

予測内容は、主な実験の内容と使用する主な化学物質及び有害物質を含む廃棄物の処理方法とした。

イ 予測方法

予測方法は、事業計画から有害物質を含む廃棄物の処理方法について明確にするものとした。

ウ 予測地域等

予測地域は、対象事業計画地とした。

エ 予測対象時期

予測対象時期は、定常的な活動となることが想定される供用後概ね1年とした。

オ 予測結果

実験に伴う有害物質を含む廃棄物の処理方法等は、表 8.11-7に示すとおりである。実験に伴い発生する廃液等は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）に基づき、産業廃棄物処理業または特別管理産業廃棄物処理業の許可を持つ業者に委託して適正に処理する計画としている。実験に伴い使用する薬品類のうち、揮発性物質の取扱い時はドラフトチャンバーにより排気し、排気は滅菌処理を行う。なお、本学では工学実験が主であり、揮発性物質のうち、腐食性が強い塩酸等の使用量は少なく、日常的に排気されることはない。また、実験室からの雑排水は中和槽により処理し、雑用水として利用した後に公共下水道（合流式）に排水する計画としていることから、有害物質の使用による廃棄物への影響は小さいと予測される。

表 8.11-7 実験に伴う廃棄物の処理方法等

主な実験の種類	主な薬品・廃棄物	処理方法・廃棄方法
機械知能工学科 ・生体力学実験 環境建設工学科 ・生体科学実験 ・水質衛生学実験 ・環境生物学実験 ・環境微生物工学実験 電気電子工学科 ・材料化学実験 ・固定デバイス実験 ・光物性実験 ・放射能実験	<ul style="list-style-type: none"> ・廃酸（写真定着液、有機廃酸類） ・酸性廃液（pH2.0以下） ・廃アルカリ（アルカリ性廃液） ・アルカリ性廃液（pH12.5以上） ・揮発油（エタノール・アセトン） ・鉛、クロム <p>※主な揮発性物質の概算使用量を以下に示す。 エタノール：約 60 L/年 メタノール：約 20 L/年 アセトン：約 40 L/年 塩酸：約 2.0 L/年</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有機溶剤 ・特定化学物質 <p>※「特定化学物質障害予防規則」において浄化装置（スクラバ）設置が必要となる4薬品（アクロレイン、フッ化水素、硫化水素、硫酸ジメチル）は使用していない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニッケル 63（ECD装置内に密封） ・コバルト 57（メスバウワー線源内に密封） <p>※「放射線障害防止法」、「原子炉等規制法」により必要な届出を行い、「東北学院大学工学部放射線障害予防規程」に基づき運用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験室からの雑排水 	<ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物処理業、特別管理産業廃棄物処理業の許可を持つ業者に委託 ・ドラフトチャンバー（局所排気装置）により専用ダクトを通して外部へ排気 ・排気はHEPAフィルターにより滅菌 ・メーカーまたは日本アイソトープ協会に委託 ・中和槽でpH調整した後に、雑用水として利用する。 ・中和槽処理のフローは 8.4 水質【簡略化項目】 p8.4-2 図 8.4-1 に示す。