# 第２章　対象事業の概要

# 第2章.対象事業の概要

## 2.1 対象事業の目的

### 2.1.1 脱炭素社会への社会的要請

2016 年（平成 28 年）11 月に発効した「パリ協定」を契機として世界的に温暖化防止に向けた気運が高まっており、日本においても 2016 年（平成 28 年）5 月に「地球温暖化対策計画」を策定し、「2030 年度（令和 12 年度）温室効果ガスの削減目標を、2013 年度（平成 25 年度）比で 26.0％減」と設定した。また、世界的に進む低炭素社会へ対応するために、経済産業省は発電の際に $CO_2$ を排出しないゼロエミッション電源の普及を本格化させ、原子力と再生可能エネルギーを合わせた電源構成の比率を、2016 年（平成 28 年）の約 17％から 2030 年（令和 12 年）に 44％にする計画を打ち出した。

電気を利用する企業においても、再生可能エネルギーによる電気を使うことが企業経営を左右するものになっている。企業への投資は「ＥＳＧ（環境・社会・企業統治）」の 3 つの観点が必要とされ、企業の環境への配慮が企業の評価にも影響を及ぼしている。顕著なのは、事業活動に使う電力の全てを再生可能エネルギーで賄うことを目標に掲げる企業が加盟する国際イニシアティブ「RE100」に、日本の企業も加盟し始めていることである。

また、2018 年（平成 30 年）5 月から日本卸電力取引所に非化石価値取引市場が創設された。小売電気事業者を通じて非化石価値の取引が可能になり、企業の環境価値の調達が図られることから市場の拡大が期待されている。

以上のことから、発電時に $CO_2$ 排出量を増加させない本事業の液体バイオマス発電は、社会的要請に応えるものである。

### 2.1.2 液体バイオマスエネルギーの積極的な利活用

本事業は液体バイオマス＝植物油を燃料として使用し、ディーゼルエンジンを回すことで発電する内燃力発電である。気象条件に左右される風力や太陽光発電とは異なり、計画的な発電が可能でベース電源として利用価値の高い発電である。また、使用する植物油は指定可燃物であり、重油などの化石燃料に比べて安全で取扱いし易い燃料であり、かつ、ディーゼルエンジンは自動車や船舶でも用いられており信頼性が高いことから運用面に十分な実績がある。

本事業の発電には、次世代の液体バイオマス燃料として食料競合しない非食性の植物油（ポンガミア油）である G-Bio Fuel.P[※1]を使用する計画である。従来のパーム油に替わる新しい液体バイオマス燃料として、G-Bio Fuel.P の開発を続けてきたが、G-Bio Fuel.P の原料となる植物（ポンガミア）の苗木栽培技術、栽培用地の確保、ロジスティクスなどの目途が立ってきたことから、生産体制の構築を行うとともに、経済産業省から FIT 対象燃料としての認定を取得する予定である。

---

※1 G-Bio Fuel.P：G-Bio グループで搾油したポンガミア油を G-Bio Fuel.P と呼称する。本評価書では、下記のとおり表記する。
①原料となる植物名：ポンガミア（学名：*Pongamia pinnata*、和名：クロヨナ）
②ポンガミアから搾油した植物油の一般名：ポンガミア油
③本事業として使用する新規燃料の名称：G-Bio Fuel.P

### 2.1.3 地域への貢献、地域の活性化に寄与

本事業は、石巻市須江字瓦山における維持管理が困難となった山林を活用し、出力 102,750kW の液体バイオマス発電事業を行うものであり、当地に本社を置く発電事業会社を新たに設置することにより、地域経済の活性化と雇用の創出・確保にも貢献できるものと考えている。また、海外から輸入する植物油燃料は最寄りの石巻港湾（以下、石巻港と称す。）で陸揚げし、そこから陸送で当地まで燃料を運ぶ計画を立てており、発電事業と同様に長期的な荷役・物流を新たに創出する。このような発電所と物流を中心とした雇用・経済波及により、地域の経済活性化に寄与できるものと考えている。

本事業により、化石燃料を使う石炭火力発電等の削減につながり、温室効果ガス削減とエネルギー安定供給の両方に貢献する。また、宮城県、石巻市の再生可能エネルギー導入促進・脱炭素社会の構築に貢献し、同時に石巻市の「自治体 SDGs モデル事業の推進に資する取組」にも貢献できるものと考えている。

### 2.1.4 災害時の重要電源

2011年（平成23年）の東日本大震災のように、沖合での巨大地震により津波が発生した場合、石巻港・仙台港・相馬港周辺にある火力発電所は停止する可能性があるが、本事業の実施区域は山林であり、沿岸部から離れているため津波の被害は受けにくい。河川の氾濫については、旧北上川の洪水浸水想定区域外である。

本事業実施区域の隣地にある東北電力の石巻変電所を経由して送電するため、送電距離が短い分、送電線ロスが少なく効率的に送電ができる。また、大規模地震等により東北電力系統内でトラブルが発生した場合、一般的には変電所に近い発電所から系統復旧を行っていくので、発電所の連系系統が早期に系統復旧できるため系統連系の安定度が増す。

本発電所は、このように優れた立地条件を有しており、自然災害等により大規模な停電が生じた場合、かつ石巻港からの燃料供給が一時的に途絶えた場合でも、系統が復旧していれば10日分の燃料備蓄を使って発電を継続し、約20万世帯分の電力を供給することが可能である。

なお、当発電所の発電方式は、病院や庁舎等の重要施設の非常用電源としても使われているディーゼルエンジン発電方式を採用しており、停電時に自立再起動が出来るため災害時のレジリエンス（復旧）電源としての活用できる。今後、系統連系する東北電力と協議を行い、災害時の地域の重要電源として、果たすべき役割を明確にし、地域に貢献して行きたいと考えている。

## 2.2 事業計画の概要

対象事業の概要は、表 2.2-1に示すとおりである。対象事業の内容の詳細は、次頁以降に示すとおりである。

**表 2.2-1　対象事業の概要**

| | |
|---|---|
| 事業の名称 | G-Bio 石巻須江発電事業 |
| 所在地 | 宮城県石巻市須江字瓦山　地内 |
| 面積 | 約 81,000m$^2$ （発電事業用に使用する改変面積 約 50,000m$^2$） |
| 原動力の種類 | 内燃力及び汽力のコンバインドサイクル発電 |
| 出力 | 102,750kW |
| 燃料 | 液体バイオマス（＝ポンガミア油） |
| 着工 | 2022 年（令和 4 年）8 月頃（予定） |
| 運転開始時期 | 2025 年（令和 7 年）11 月頃（予定） |

### 2.2.1 対象事業の名称及び種類

対象事業の名称：G-Bio 石巻須江発電事業

対象事業の種類：火力発電所設置事業（宮城県環境影響評価条例第一種事業）

※：「宮城県環境影響評価条例」（平成 10 年 3 月 26 日 宮城県条例第 9 号）第２条第２項第４号に定める事業であって、「宮城県環境影響評価条例施行規則」（平成 11 年 2 月 4 日 宮城県規則第 5 号）別表第一の四のうちハに定める事業

燃 料 の 種 類 ：G-Bio Fuel.P（ポンガミア油））

### 2.2.2 対象事業実施区域の位置

#### (1) 対象事業実施区域を宮城県とした理由

本事業の代表者である株式会社 G-Bio イニシアティブのグループ企業である本事業者は、宮城県が起業地であり、2009 年（平成 21 年）から電力小売り事業を展開し複数の地元宮城県の企業様への電力供給を安定的に行っていた。安定電源となりうる液体バイオマス発電の開発に 2010 年(平成 22 年）から着手し、発電用地として仙台港の背後地を確保し、事業のさらなる展開を目指し具体的な設計や行政機関との調整を行っていた。

しかしながら、2011 年（平成 23 年）の東日本大震災の津波により、確保していた発電所用地も含め、宮城県内沿岸部は甚大な被害を被った。そのため、会社を東京に設立するとともに、発電所に関しては宮城県内の津波の恐れのない内陸部とし、万一、また津波が来ても発電を続けることが出来る土地に発電所を建設したいと考えた。その基本的な考えをもとに、多くの候補地の中から発電所建設における様々な要件を満足するかどうか検討を行い、最終的に石巻市須江字瓦山を選定した。選定に対する具体的な経緯及び内容は、後述する「2.2.5 環境保全の配慮に係る検討の経緯及びその内容　(1)事業を実施する位置に関する複数案　ア．対象事業実施区域の選定経緯」に示すとおりである。

#### (2) 対象事業実施区域

対象事業実施区域の位置は図 2.2-1(1)～(2)、対象事業実施区域付近の空中写真は図 2.2-2に示すとおりである。

本事業規模のバイオマス発電事業では、燃料（G-Bio Fuel.P）を海外から輸入するため、事業用地は、石巻港から近い場所で 6ha 程度のまとまった土地が必要であるが、石巻市内の工業団地で面積及び電力系統などの条件面で合致する用地がなく、林地ではあるものの、後継者不足のため山林の維持管理が困難などの理由により、地権者から誘致された当該用地が条件と合致することから、対象事業実施区域として選定した。また、燃料は石巻港から ISO タンクコンテナをトレーラーで事業用地まで陸送する計画である。

なお、対象事業実施区域は主に山林であり、林地開発行為（造成）を行うことになるが、必要な事業面積に比べて敷地面積を広く確保し、設備を中心に配置するとともに敷地周囲の山林を現状のまま残すことで、隣接する住宅や近隣への環境負荷（騒音、景観など）を最小限に抑えるよう配慮する。

対象事業実施区域の位置　　：宮城県石巻市須江字瓦山

対象事業実施区域の敷地面積：約 81,000$m^2$（発電事業用に使用する改変面積 約 50,000$m^2$）

対象事業実施区域の用途地域：都市計画区域外

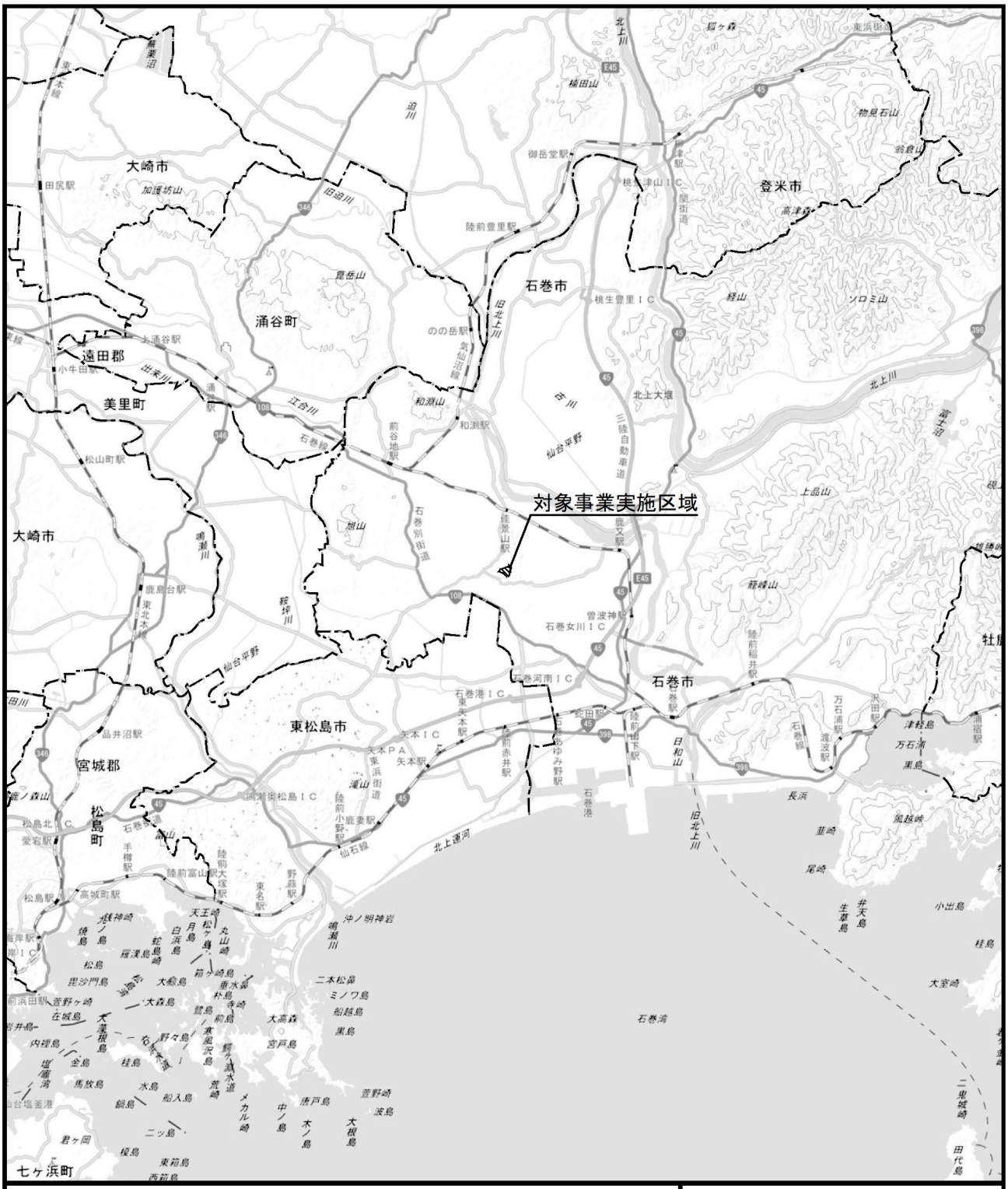
#### (3) 関係地域の範囲

本事業に係る関係地域の範囲とその設定理由は、下記に示すとおりである（図 2.2-3参照）。

関係地域の範囲：宮城県石巻市、宮城県東松島市

関係地域の範囲の設定理由

：環境影響評価方法書段階で「宮城県環境影響評価マニュアル（方法書）改訂版」（2007（平成 19）年 3 月）に示される比較的広範囲となりうる大気質の範囲を参考に対象地域を設定し、その後、環境影響評価準備書段階で予測を行った結果、排出ガス（$NO_2$ 等）の最大着地濃度出現地点の 2 倍程度（約 3km）の範囲内に両市地域が関係すると判断したため。




凡　例

：対象事業実施区域

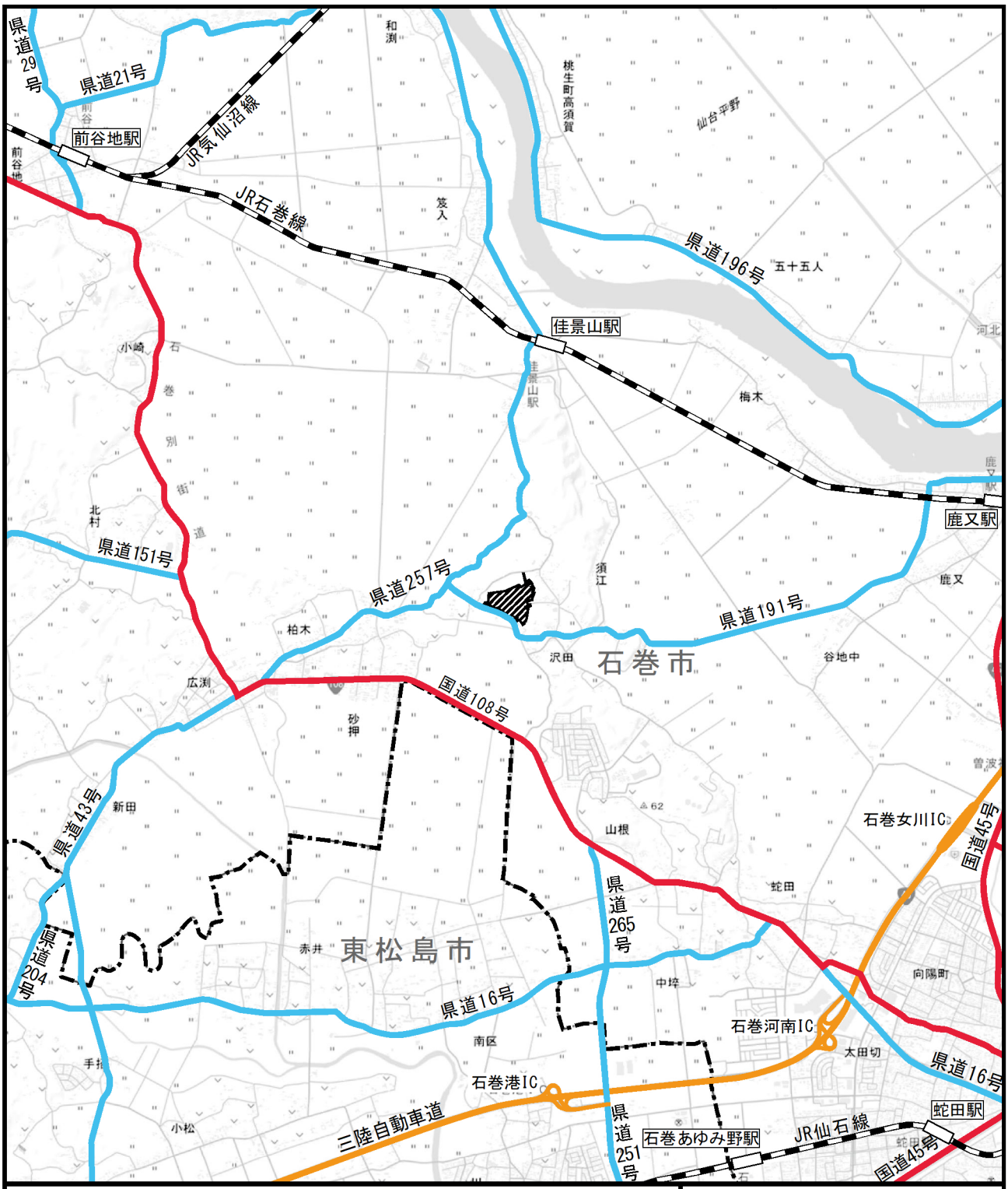
：市境界線

N

S=1:200,000

0　2000　4000　8000m

図 2.2-1(1)
対象事業実施区域の位置(1/2)




凡　例

- ：対象事業実施区域
- ：市境界線
- ：鉄道
- ：国道
- ：県道
- ：高速自動車国道

N

S=1:50,000

0　500　1000　2000m

図 2.2-1(2)
対象事業実施区域の位置(2/2)

凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

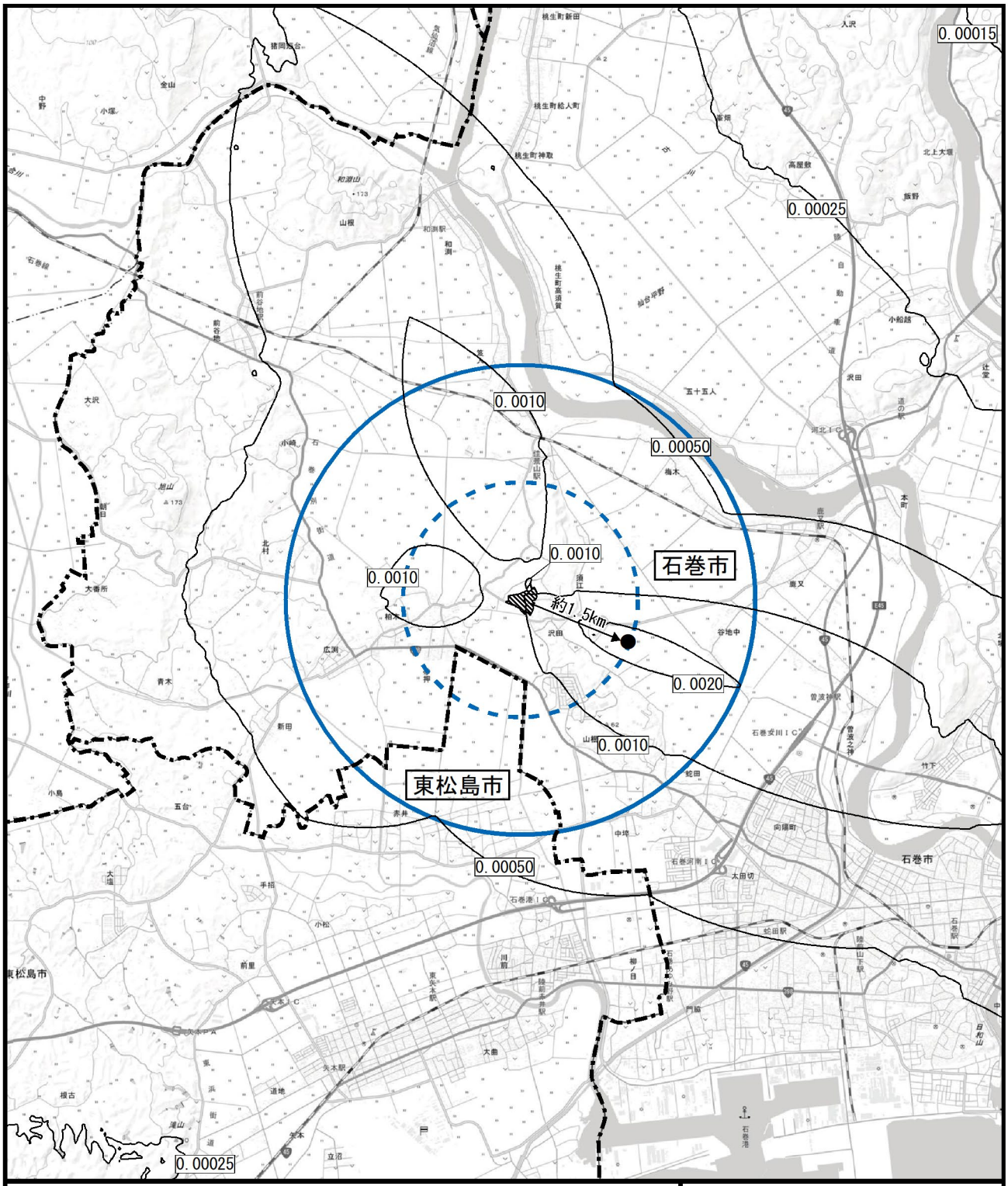
N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-2
対象事業実施区域
付近の空中写真

※：対象事業実施区域付近の空中写真は、平成 27 年 4 月現在の写真である。
図郭の上位部分は平成 25 年 10 月現在の写真である。




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：排ガス最大着地濃度地点(約1.5km)範囲

：排ガス最大着地濃度地点の2倍程度(約3.0km)範囲

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-3
関係地域の設定図

(4)　火力発電施設設置箇所

対象事業に伴う改変区域は図 2.2-4、発電所の配置計画図は図 2.2-5～図 2.2-7、発電所設備の概念図は図 2.2-8に示すとおりである。

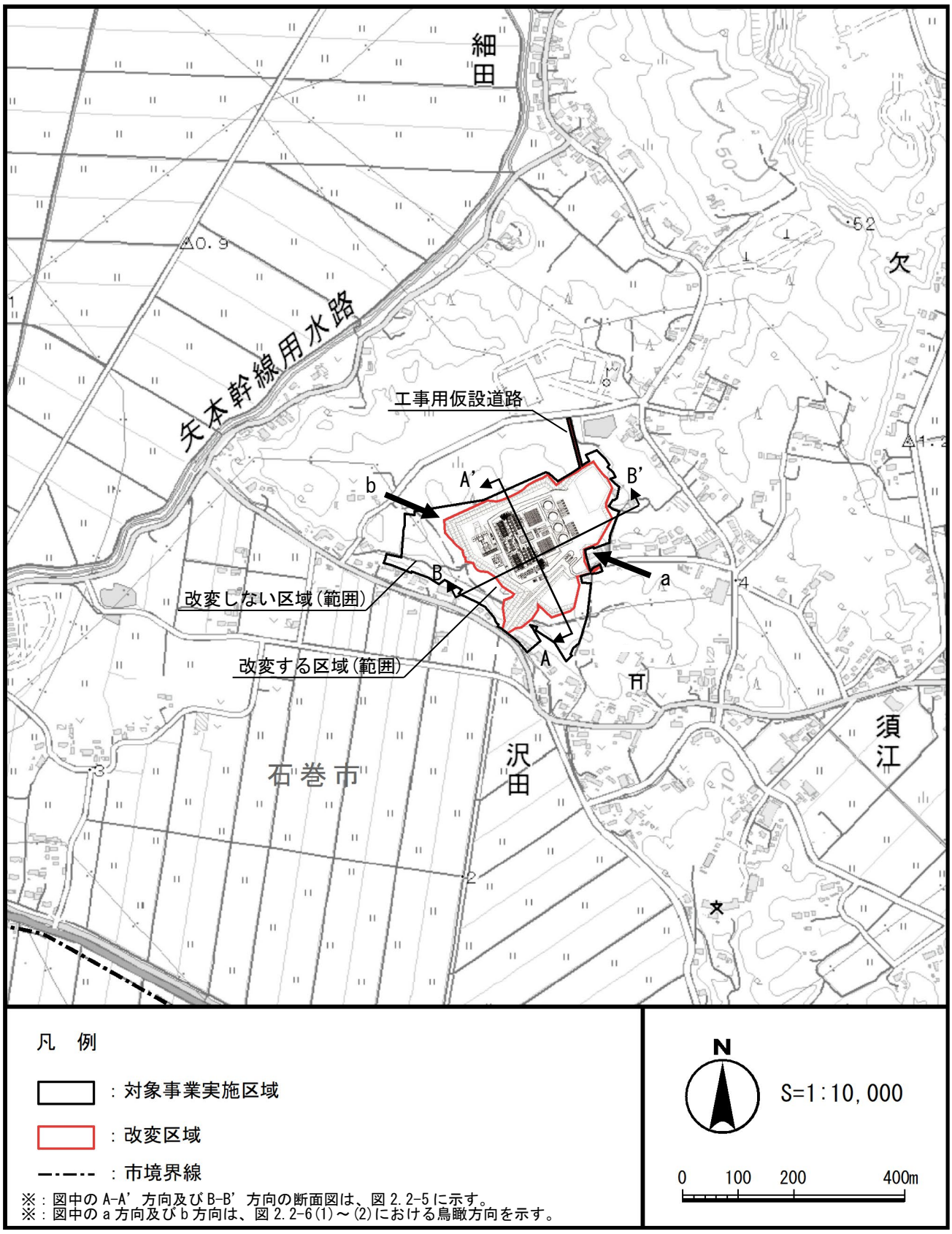
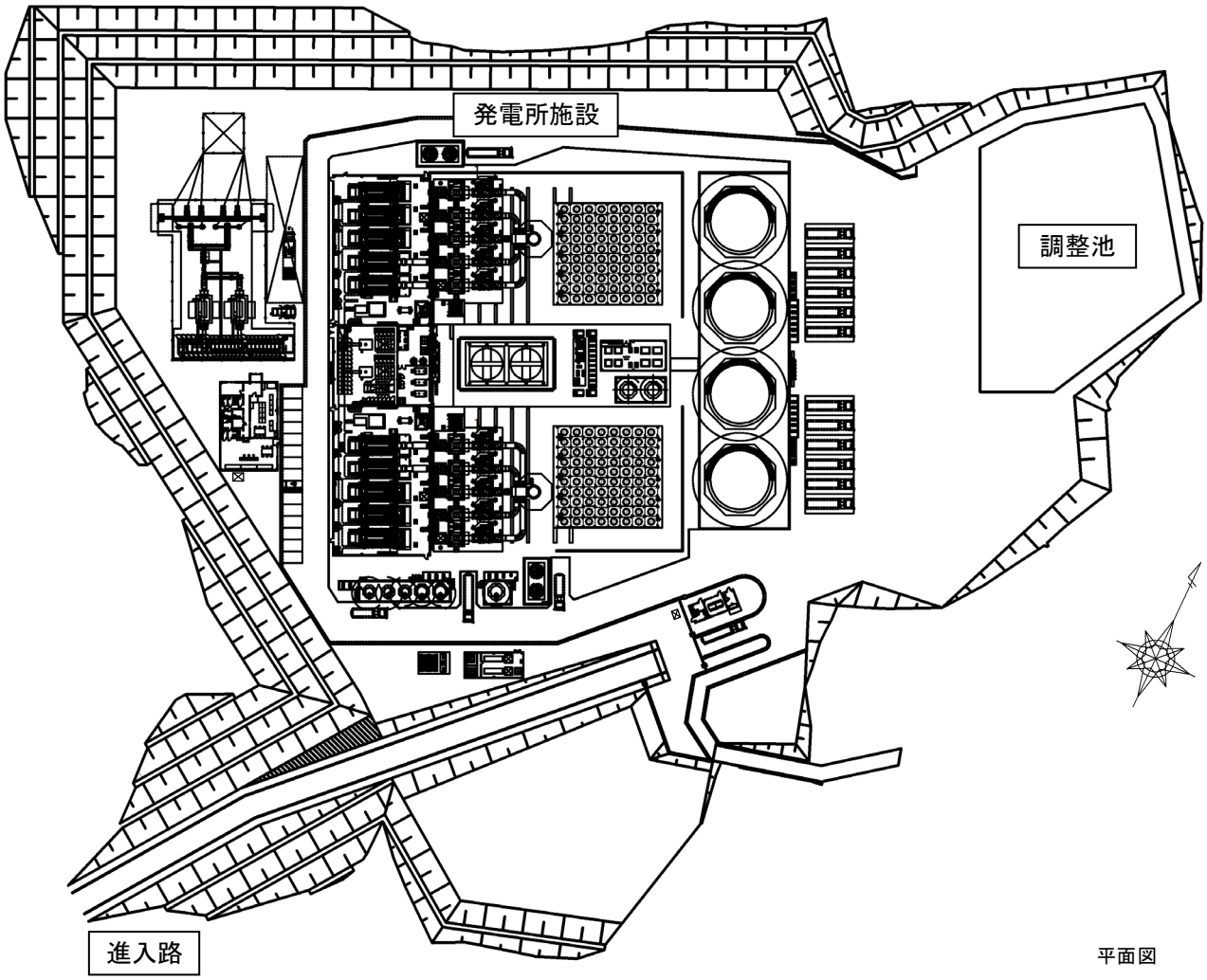
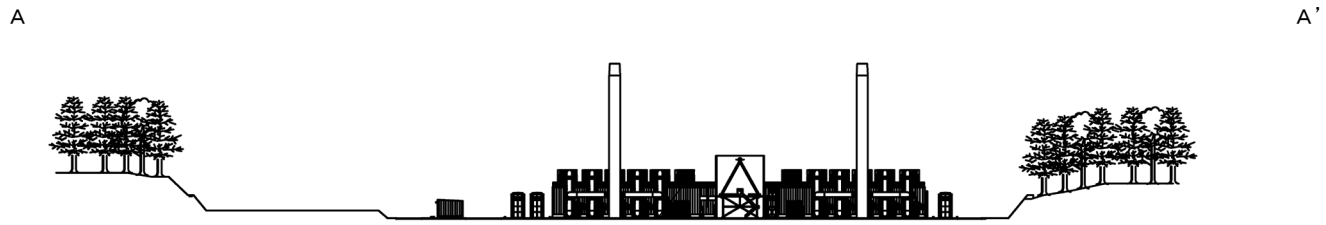
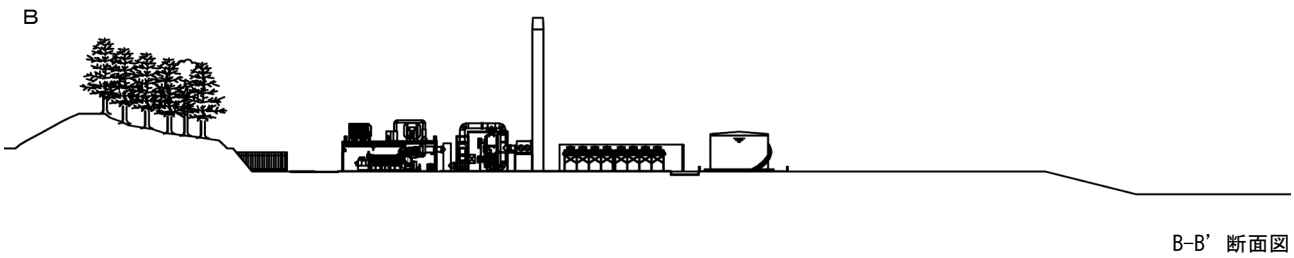



図 2.2-4　対象事業に伴う改変区域




※：図中に示した各設備の位置は、現時点での配置計画である。
※：機器等の名称の詳細は、図 2.2-6に示すとおりである。

図 2.2-5　発電所の配置計画図（縮尺：任意）

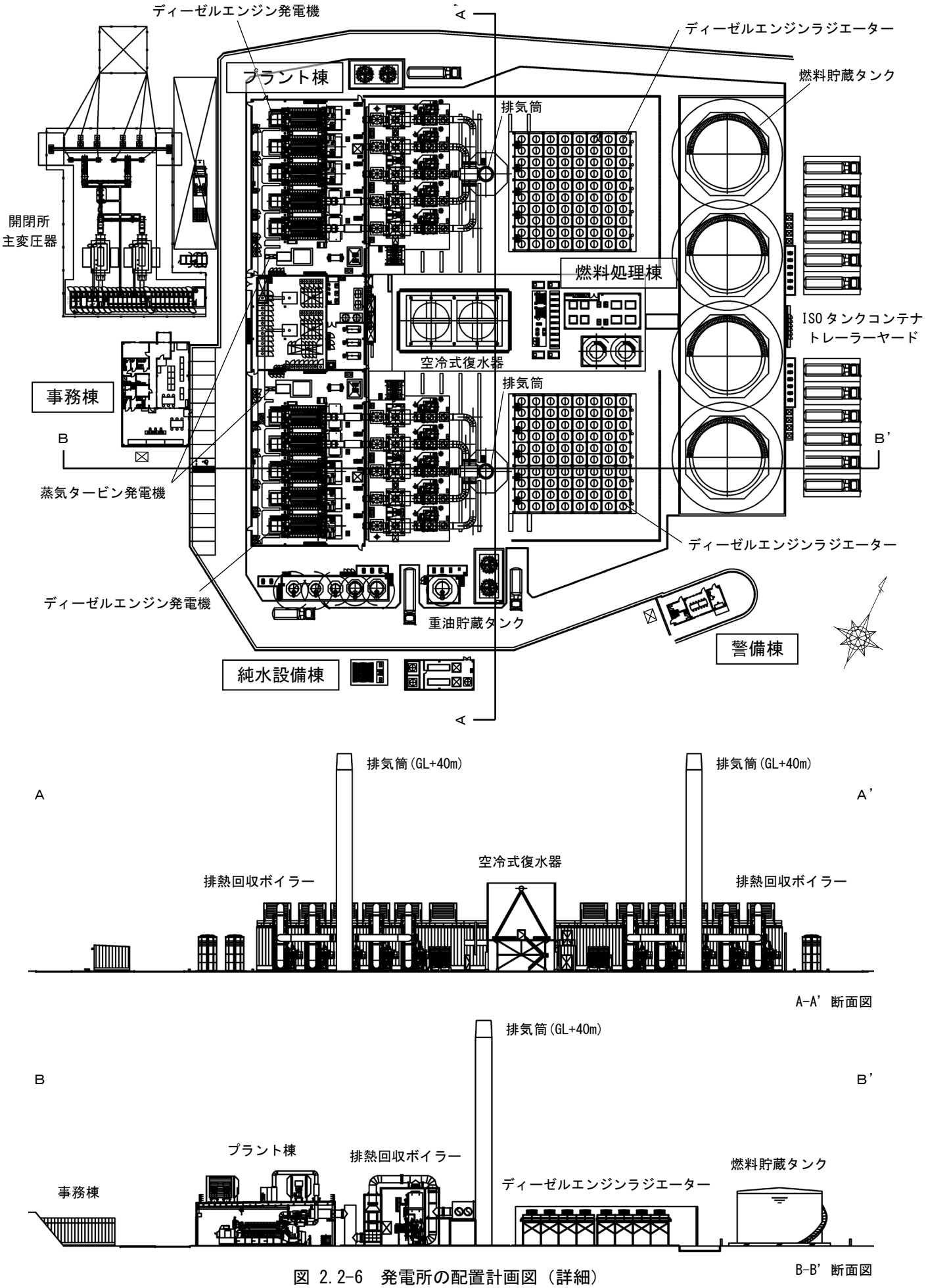
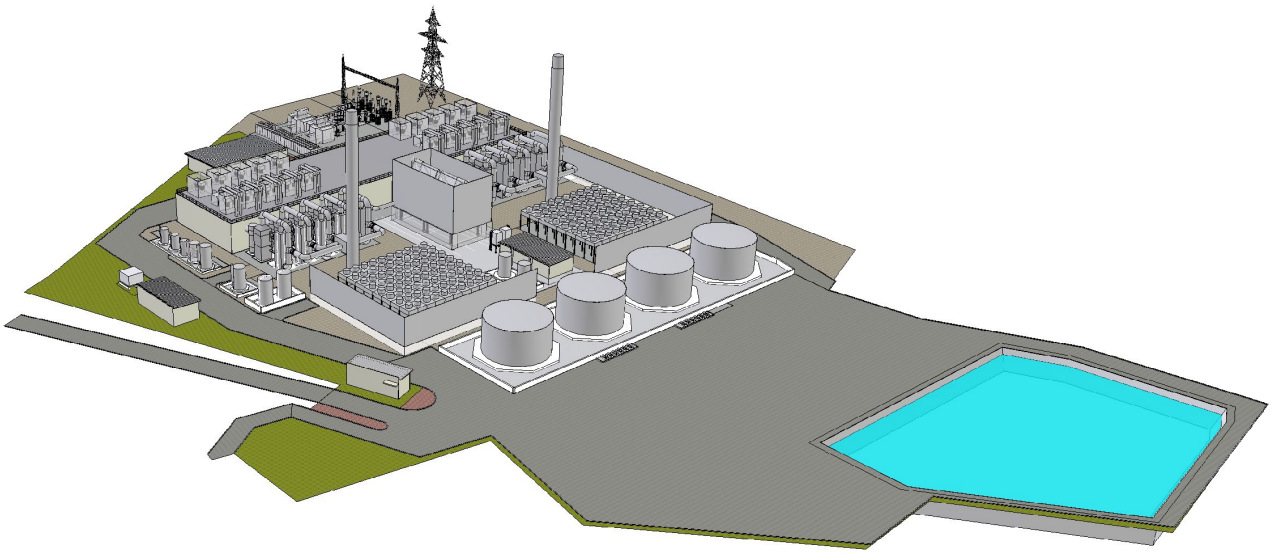
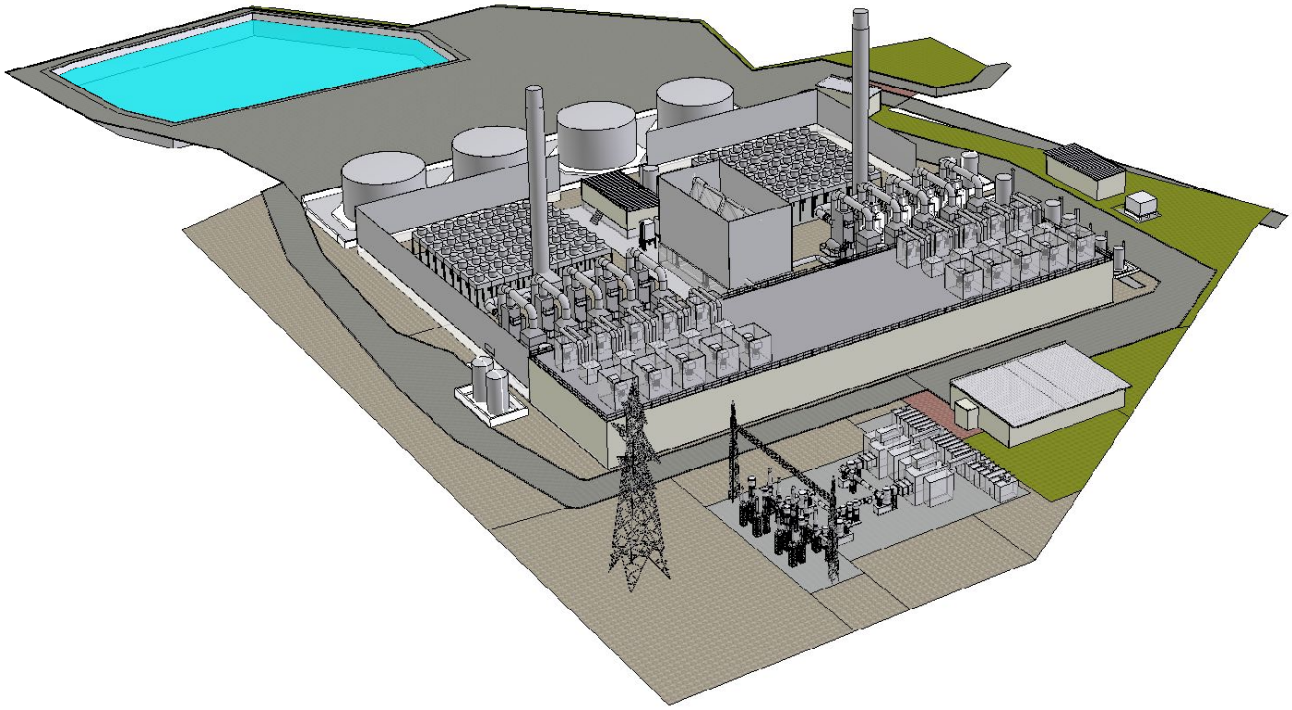



図 2.2-6　発電所の配置計画図（詳細）



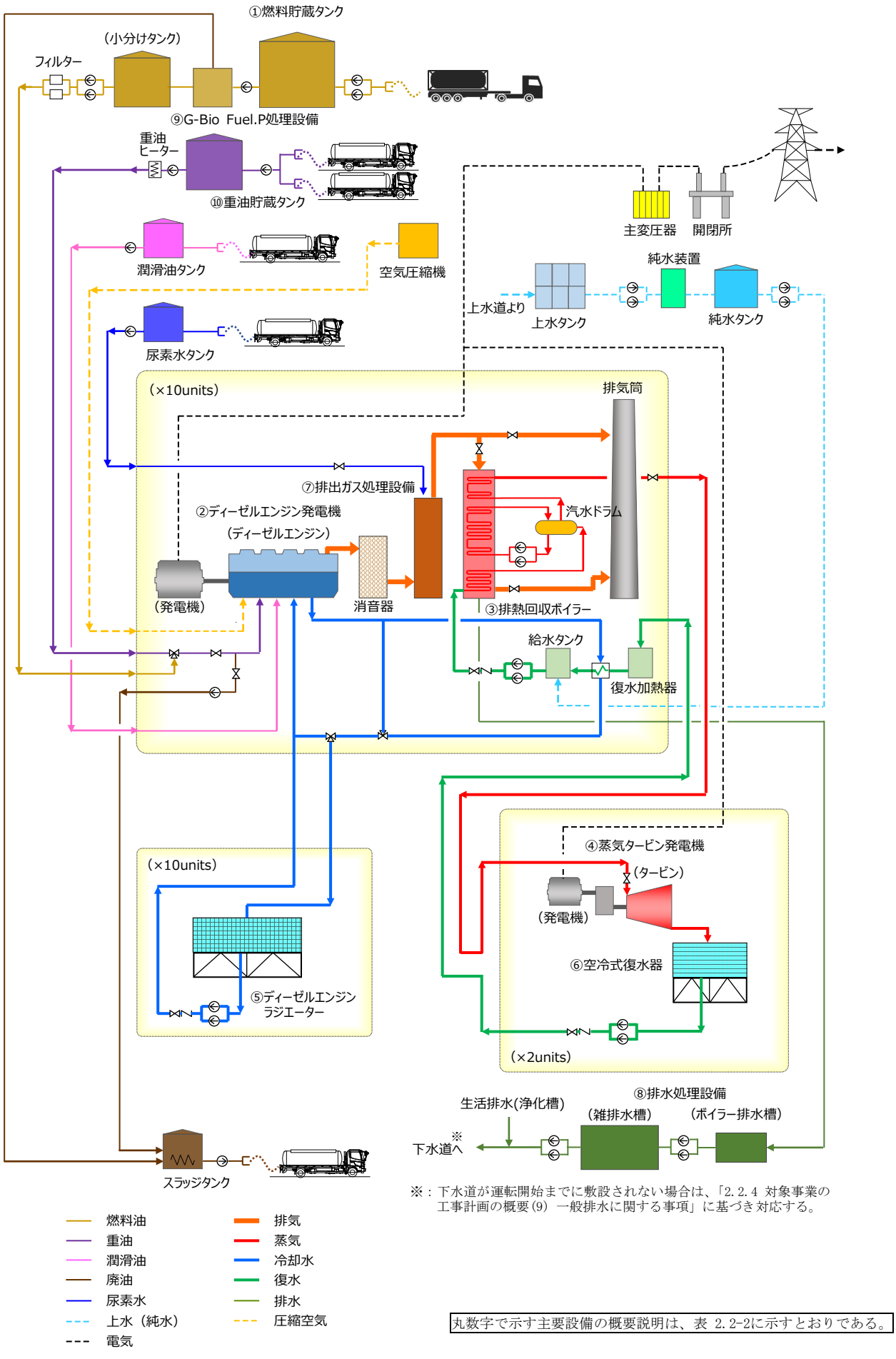
※：図 2.2-3 に示す a 方向（東方向）から望む。

図 2.2-7(1)　発電所の配置計画図（完成予想図）(1/2)



※：図 2.2-3 に示す b 方向（西方向）から望む。

図 2.2-7(2)　発電所の配置計画図（完成予想図）(2/2)




※：下水道が運転開始までに敷設されない場合は、「2.2.4 対象事業の工事計画の概要(9) 一般排水に関する事項」に基づき対応する。

丸数字で示す主要設備の概要説明は、表 2.2-2に示すとおりである。

図 2.2-8 発電所の設備概念図

### 2.2.3 対象事業の規模

#### (1) 設置される発電所の原動力の種類

発電所の原動力の種類は、内燃力及び汽力のコンバインドサイクル発電（ディーゼルエンジンとディーゼルエンジンから発生する高温の排ガスで蒸気を発生させ蒸気タービンを回して発電する方式）である。

#### (2) 設置される発電所の出力

発電所の出力は、内燃力発電 97,900kW 及び汽力発電 4,850kW であり、合計 102,750kW である。

#### (3) 設置される発電所の設備の配置計画の概要

発電所の設備の配置計画は前掲図 2.2-5に示すとおりであり、設備の概要は表 2.2-2に示すとおりである。

表 2.2-2 発電所の設備概要一覧表

| No | 設備名称 | 設備概要 |
|---|---|---|
| ① | 燃料貯蔵タンク | 海外から輸入された G-Bio Fuel.P は、石巻港から ISO タンクコンテナをトレーラーで陸送する。発電所に到着した ISO タンクコンテナより、燃料を貯蔵タンクに移送し貯蔵する。発電に使用する燃料は、燃料貯蔵タンクに接続された小分けタンクから、ディーゼルエンジン発電機へ供給される。 |
| ② | ディーゼルエンジン発電機 | ディーゼルエンジンは、供給された G-Bio Fuel.P で駆動され、連結している発電機を回して電気エネルギーに変換する。 |
| ③ | 排熱回収ボイラー | 排熱回収ボイラーは、ディーゼルエンジンから排出される高温の排ガスの熱で蒸気を発生させ、その蒸気は蒸気タービンに送られる。 |
| ④ | 蒸気タービン発電機 | 排熱回収ボイラーからの蒸気で蒸気タービンを回転させ、蒸気エネルギーを回転エネルギーに変換する。蒸気タービンの回転エネルギーは、連結している発電機を駆動して電気エネルギーに変換する。<br>これにより、ディーゼルエンジンが大気に排出する排熱を回収でき、全体としての発電効率が向上することになる。 |
| ⑤ | ディーゼルエンジンラジエーター | ディーゼルエンジンの冷却は、ラジエーターによる空冷方式とする。ディーゼルエンジンが適切な温度になるように設定し維持する。 |
| ⑥ | 空冷式復水器 | 復水の冷却方法は、空冷方式とする。蒸気タービンで発電に利用した後の蒸気は、復水器で冷却することにより、凝縮させて水に戻し、再びボイラーに循環させる。 |
| ⑦ | 排出ガス処理設備 | 排出ガス中の窒素酸化物は、尿素水による脱硝を行い、大気質への影響を低減する。 |
| ⑧ | 排水処理設備 | ボイラーブロー水などのプラント排水は、場内に排水処理設備を設け、水質汚濁防止法に基づく排水基準を満足するように処理した後、排水する。また、生活排水は、浄化槽を設けて処理した後、排水する。 |
| ⑨ | G-Bio Fuel.P 処理設備 | G-Bio Fuel.P は、加熱により水分を除去し、さらにフィルターでの濾過により異物を除去する。 |
| ⑩ | 重油貯蔵タンク | メンテナンスなどにより、ディーゼルエンジンを起動・停止する場合は、燃料を G-Bio Fuel.P からＡ重油に切り替えるため、重油貯蔵タンクを設置する。 |

※：表に示す No.は、図 2.2-8に示す番号に対応する。

### 2.2.4 対象事業の工事計画の概要

#### (1) 主要機器等の種類

主要機器等の種類は、表 2.2-3に示すとおりである。

表 2.2-3 主要機器等の種類

| 設備名称 | | 概要 | | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| ディーゼルエンジン発電機 | ディーゼルエンジン | 種類<br>気筒数<br>ボア×ストローク | V型4サイクルディーゼルエンジン<br>20<br>320mm×400mm | 10基 |
| | ディーゼルエンジン用発電機 | 種類<br>出力 | 3相交流同期発電機<br>9,790kW（1基当り） | 10基 |
| 排熱回収ボイラー | | 種類<br>蒸気量 | 強制循環式水管ボイラー<br>3,240kg/h（1基当り） | 10基 |
| 蒸気タービン発電機 | 蒸気タービン | 種類<br>蒸気圧力<br>蒸気温度<br>蒸気量 | 衝動式単純排気腹水型蒸気タービン<br>1.58MPaG<br>260℃<br>16,100kg/h（1基当り） | 2基 |
| | 蒸気タービン用発電機 | 種類<br>容量 | ブラシレス励磁方式三相交流同期発電機<br>2,425kW（1基当り） | 2基 |
| ディーゼルエンジンラジエーター | | 種類<br>定格 | 超低騒音型空冷式冷却器<br>7.5kW/1Fan<br>1ユニット(4Fan):4ユニット/エンジン | 40台 |
| 空冷式復水器 | | 種類<br>蒸気量 | 屋根型押込通風型タービン排気復水器<br>16,100kg/h（1基当り） | 2基 |
| 排出ガス処理方式 | | 種類<br>還元剤 | 尿素水式脱硝システム<br>32.5～40%wt尿素水 | 10基 |
| 排気筒 | | 種類<br>高さ | 自立式鋼製排気筒<br>約40m | 2基 |
| 排水処理設備 | | 種類 | 油水分離槽<br>中和槽<br>浄化槽（生活排水用） | 一式 |
| 空気圧縮機 | | 種類 | 空冷2段圧縮式（起動用）<br>オイルフリーレシプロ式空気圧縮機(制御用) | 一式 |
| 主変圧器 | | 種類<br>容量 | 屋外3相変圧器<br>60MVA | 2基 |
| 開閉所 | | 方式 | ガス絶縁式 | 2基 |
| 燃料貯蔵タンク | | 種類<br>容量 | 鋼板製円筒型自己支持形固定屋根式油槽<br>1,500kL（1基当り） | 4基 |
| 重油貯蔵タンク | | 種類<br>容量 | 鋼板製円筒型油槽<br>29.8kL | 1基 |

※：諸元については、今後の設計進捗により変更が生じる場合がある。

(2)　主要な建物等

主要な建物等は、表 2.2-4に示すとおりである。

表 2.2-4　主要な建物等

| 分類 | 項目 | 建屋の構造 | 大きさ等 | 色彩 |
|---|---|---|---|---|
| 建築物 | プラント棟 | 矩形（鉄構造） | 約 97m×約 25m×高さ約 8m | 壁:アイボリー系<br>屋根：グレー |
| | 燃料処理棟 | 矩形（鉄構造） | 約 17m×約 8m×高さ約 6m | 壁:アイボリー系<br>屋根：シルバー |
| | 純水設備棟 | 矩形（鉄構造） | 約 15m×約 7m×高さ約 5m | 壁:アイボリー系<br>屋根：シルバー |
| | 事務棟 | 矩形（鉄構造） | 約 23m×約 15m×高さ約 5m | 壁:アイボリー系<br>屋根：シルバー |
| | 警備棟 | 矩形（鉄構造） | 約 12m×約 5m×高さ約 5m | 壁:アイボリー系<br>屋根：シルバー |
| 機械設備 | 排熱回収ボイラー | 鋼板製<br>鉄骨架台支持 | 約 4m×約 4m×高さ約 10m（10 基） | シルバー |
| | 排気筒 | 鋼板製円筒形<br>（自立型） | 頂部口径約 2.6m<br>×高さ約 40m（2 塔） | シルバー |
| | 空冷式復水器 | 鉄骨造 | 約 23m×約 12m<br>×高さ約 15m（防音壁寸法） | グレー |
| | ディーゼルエンジン<br>ラジエーター | 鋼板製<br>鉄骨架台上設置 | 約 27m×約 5m×高さ約 6m<br>（架台高 4m 含む）（10 基） | シルバー |
| | 燃料貯蔵タンク | 鋼板製円筒形 | 直径約 15m×高さ約 9.8m（4 基） | シルバー |

### (3)　発電用燃料の種類

#### ア．燃料の原料

燃料の原料となる植物は、ポンガミア※である。分類学上の学名は *Pongamia pinnata* で、和名はクロヨナである。

**※：ポンガミア（学名：*Pongamia pinnata*、和名：クロヨナ）**

「燃料の原料となるインド原産のポンガミアを栽培」し、「単一の外来種を植えることは、地域の固有の生態系に大きな負の影響」をもたらす懸念があるとの意見がある。しかし、実際には、ポンガミアは、亜熱帯から熱帯にかけた極めて広範囲に自生している海流散布植物であり、アフリカ諸国以外でも、台湾、中国南部、インド、ASEAN 諸国、ミクロネシア、オーストラリア、ポリネシアなどにも広く分布しており、植林地においても外来種ではない。ポンガミアは、琉球列島においてはクロヨナの名称で広く知られている樹木である。沖縄県では、緑肥、防風、防潮林等の用途で植林されている。ポンガミアの防災並びに環境改善効果は、亜熱帯から熱帯地方の国々で、高い評価を受けており、防風林、防潮林、防砂林、防災林、街路樹、景観林等として、植林されている。

### イ．燃料の成分組成及び性状

燃料の成分組成は表 2.2-5及び表 2.2-6、燃料の性状は表 2.2-7に示すとおりである。

主な成分は、脂肪酸と微量の不けん化物の炭化水素化合物で構成される。特定悪臭物質は含まれていない。

燃料の性状は、同じ植物油であるパーム油とほぼ同等であり、特に排気に影響する灰分・硫黄分・窒素分は極めて低く、優れた燃料と考えられる。また、発熱量もほぼ同等であるため、燃料消費量も同等となる。

表 2.2-5　主要構成脂肪酸の組成

| 脂肪酸名称 | 分子式 | 重量（%） |
|---|---|---|
| パルミチン酸 | $C_{16}H_{32}O_2$ | 10.4 |
| ステアリン酸 | $C_{16}H_{36}O_2$ | 6.6 |
| オレイン酸 | $C_{18}H_{34}O_2$ | 53.3 |
| リノール酸 | $C_{18}H_{32}O_2$ | 17.2 |
| リノレン酸 | $C_{18}H_{30}O_2$ | 3.9 |
| アラキジン酸 | $C_{20}H_{40}O_2$ | 1.5 |
| エイコセン酸 | $C_{20}H_{38}O_2$ | 1.3 |
| ベヘン酸 | $C_{22}H_{44}O_2$ | 4.4 |
| リグノセリン酸 | $C_{24}H_{48}O_2$ | 1.4 |

表 2.2-6　その他の主な微量成分

| 名称 | 内容 | 重量(%) |
|---|---|---|
| 不けん化物 | ・水酸化アルカリによりけん化されない物質で、植物油脂には一般的に含まれる。<br>・主な成分として、カランジン（$C_{18}H_{12}O_4$）、ポンガモール（$C_{18}H_{14}O_4$）、ポンガミイン（$C_{15}H_{12}O_5$）等のポリフェノール類からなる植物由来の炭化水素化合物で、主として苦みの原因物質である。 | 2.47 |

表 2.2-7　燃料の性状

| 項目 | 単位 | G-Bio Fuel.P | | パーム油 |
|---|---|---|---|---|
| | | 分析値※1 | 設計仕様※2 | |
| 発熱量（低位） | kJ/kg | 36,320 | 36,000 以上 | 36,000 以上 |
| 水分 | 重量% | 0.05 | 0.1 以下 | 0.1 以下 |
| 灰分 | 重量% | 0.007 | 0.01 以下 | 0.01 以下 |
| 硫黄 | 重量% | 0.0008 | 0.01 以下 | 0.01 以下 |
| 窒素 | 重量% | 0.0011 | 0.01 以下 | 0.01 以下 |
| 曇り点 | ℃ | 8 | 3.5～10 | 36 |

※1：サンプル試料の分析値。
※2：サンプル試料分析値から設定した設計仕様を示す。

### ウ. 燃料の特徴

発電用燃料の特徴は、表 2.2-8に示すとおりである。また、参考として、G-Bio Fuel.P の原料となる植物の植林場所・成木・収穫した実・粗搾り油等の写真例を図 2.2-9に示す。

発電用燃料は、次世代の液体バイオマス燃料として非食用の植物油である G-Bio Fuel. P を計画している。

G-Bio Fuel.P の原料となる植物は、マメ科の熱帯性多年生植物で、大気中の窒素を固定する根粒菌をもった根を地中深く伸ばすことから、耐干ばつ性があり、少量の肥料で効率良く栽培することが可能であり、環境価値の高いバイオマス資源として脚光を浴びている。

また、塩害や潮害にも強い特性を持つことから、亜熱帯地方では、防風林、防砂林、防災林、街路樹として使われることも多い植物であり、食用農作物の栽培に不向きな塩害地、乾燥地、耕作放棄地などでも栽培が可能である。さらに、植物油の収量はパームに比肩できるレベルであるのに加え、常温で液体の性質を有しており、液体バイオマス燃料に適した油である。

本事業で用いる G-Bio Fuel.P の原料となる植物の植林場所は、アフリカの耕作放棄されたコットン畑や森林の樹を伐採して半砂漠化した荒廃地で植林する計画であり、乾燥地帯の砂漠化の防止など地球規模での環境改善につながるものである。（日本国内では目的に適した広大な荒廃地が無く植林事業はできない。）また、植林した樹木に実る種子を採取し搾った油で発電事業を行うもので、樹木は伐採せず残っており、生育中は常に多くの二酸化炭素を吸収し続ける。

また、G-Bio Fuel.P の生産性としては、ディーゼル燃料とするために性状を改質するエステル交換処理は不要であり、過剰な燃料精製コストを削減できること、さらには、機械による収穫が可能であることから、パーム油よりも安価に生産することが可能である。

当社の関連会社では、2015 年（平成 27 年）より従来のパーム油に替わる新しい液体バイオマス燃料として、G-Bio Fuel.P の開発を続けてきたが、2017 年に試験栽培を開始した苗木が 2019 年（令和元年）には開花・結実している。また 2018 年（平成 30 年）には、アフリカの現地に植物油搾油試験プラントを建設し、試験運転を実施。その後、苗木の栽培技術、栽培用地確保、燃料のロジスティクスなども目途が立ってきており、本事業の運転開始に向けた準備を着々と進めているところである。

なお、他事業における使用実績は、下記に示すとおりである。発電事業としての文献が少なく、環境（排出ガス、臭気等）について、本発電事業と比較対象となり得る情報を確認することは出来なかった。

- 日本国内では、400kW クラスのポンガミア油を燃料とした商業ベースでのオフグリッド用の発電設備が販売されている。電圧、出力、燃料消費量、騒音等々の計測値が公表されている。
- インドでは、ポンガミア油は古くから使われており、2005 年 10 月の資料※によると、ポンガミア油は、発電用燃料として供給され、その地域で必要な飲用や灌漑用の地下水汲み上げを行う電力を発電するために使用されている。また、トラクターなどの農機具の燃料としても使われている。現地では、採種したポンガミアの種子を搾油装置で種子油と絞り粕に分離し、その両方を販売しているとのこと。

  ※資料名：Biofuel Plantations for Power, Water, Transport, and Carbon Credits A Case Study from Adilabad District, Andhra Pradesh, India
- G-Bio Fuel.P（ポンガミア油）の特性について、当社導入予定の発電用エンジンメーカーに評価実験を依頼した。送付したサンプル燃料を評価した結果、着火性と燃焼性は優れており、軽油に匹敵するとの報告を受けている。

**表 2.2-8　発電用燃料の特徴**

| 燃料名 | 食料競合 | 環境影響 | 発電コスト |
|---|---|---|---|
| G-Bio Fuel.P | 非食用油であり、食料競合せず | アフリカの耕作放棄地で栽培し、砂漠化を防止 | 収穫の機械化や精製方法がシンプルであり、安価 |

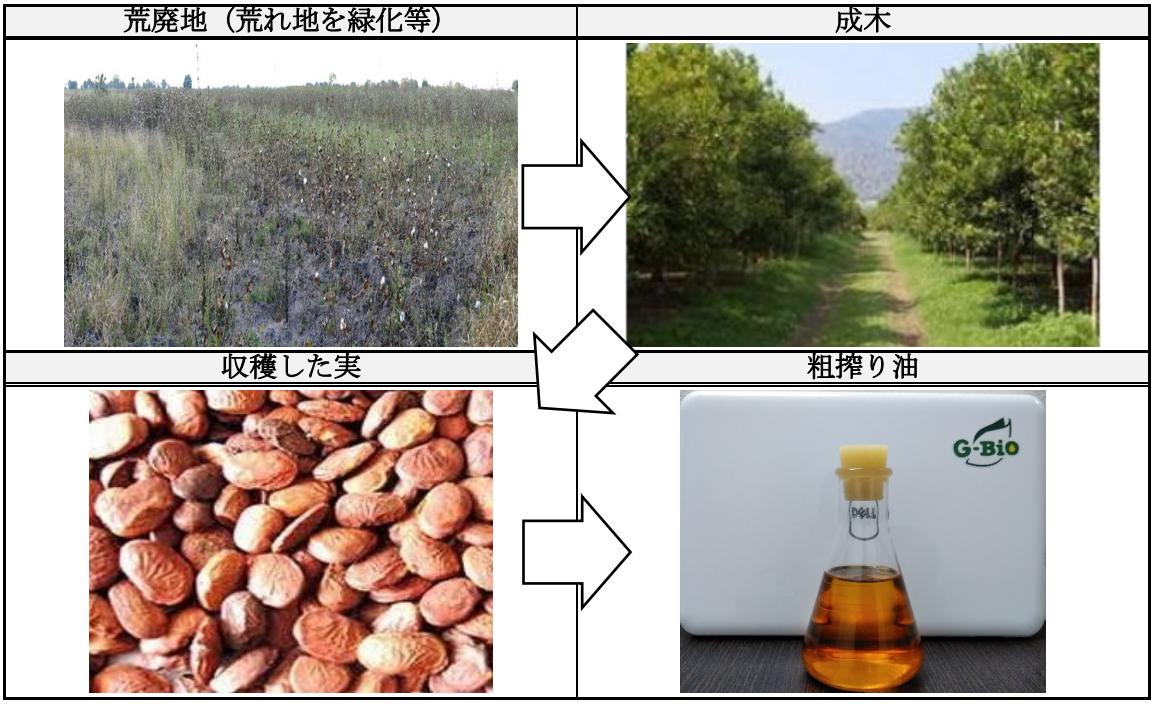



図 2.2-9　G-Bio Fuel.P の写真例

### エ．燃料の臭気

燃料の臭気は、表 2.2-9に示すとおりである。

「三点比較式臭袋法マニュアル」（平成 29 年 3 月、環境省）及び「三点比較式フラスコ法マニュアル」（平成 29 年 3 月、環境省）に準じた評価によれば、臭気の強さ（臭気強度相当）は 2.5 である。この臭気の感じ方は、「弱い臭いではあるが、感知は出来る程度の臭い」とされる。

表 2.2-9　燃料の臭気

| 項目 | 臭気の強さ（臭気強度相当） | 臭気の感じ方 |
|---|---|---|
| G-Bio Fuel.P | 2.5 | 何の臭いかがわかる弱い臭い（認知閾値）と楽に感知できる臭いの間 |
| （参考）キャノーラ油(市販品) | 1 | やっと感知できる臭い |
| （参考）オリーブオイル(市販品) | 2 | 何の臭いかがわかる弱い臭い |
| （参考）灯油 | 3.5 | 楽に感知できる臭いと強い臭いの間 |

※1：サンプル試料を「三点比較式臭袋法マニュアル」（平成 29 年 3 月、環境省）及び「三点比較式フラスコ法マニュアル」（平成 29 年 3 月、環境省）に準じ測定した結果である。

※2：臭気強度は、下記に示す 6 段階臭気強度表示法による。

- 0：無臭
- 1：やっと感知できる臭い（検知閾値）
- 2：何の臭いかがわかる弱い臭い（認知閾値）
- 3：楽に感知できる臭い
- 4：強い臭い
- 5：強烈なにおい

※3：G-Bio Fuel.P の臭いは、臭気強度 2：「何の臭いかがわかる弱い臭い（認知閾値）」と臭気強度 3：「楽に感知できる臭い」の間であるため、以降、「弱い臭いであるが感知は出来る程度の臭い」と記載する。

### オ．本事業における使用量

発電用燃料の使用量は、表 2.2-10に示すとおりである。

表 2.2-10　発電用燃料の使用量

| 燃料名 | 年間使用量 | 年間稼働率 |
|---|---|---|
| G-Bio Fuel.P | 約 180,000t/年 | 95%程度 |

※：現時点での計画である。

### カ．固定価格買取制度

ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）のFIT対象燃料としての認定に関しては、2018年（平成30年）5月に経済産業省資源エネルギー庁に対してG-Bio Fuel.Pの説明を行い、認可取得のための相談などの働き掛けをしてきた結果、資源エネルギー庁においても、新規燃料の取扱いや認定基準について、検討を進めていただいているところである。

当社としては、今後これらの基準が決まり次第、認定申請を行う予定であるが、G-Bio Fuel.Pの認可取得に向けた全体の流れを表 2.2-11に示す。また、万が一、G-Bio Fuel.Pが運転開始に間に合わないようなことがあれば、G-Bio Fuel.P が供給可能になるまで運転開始を遅らせる予定である。

表 2.2-11　燃料認定に関するフロー

| 年度計画 | 2018年（平成30年） | 2019年（令和元年） | 2020年（令和2年） | 2021年（令和3年） | 2022年（令和4年） |
|---|---|---|---|---|---|
| 調達価格等算定委員会（経済産業省諮問機関） | 大臣答申作成 → | 大臣答申 → | 大臣答申 → | 大臣答申 → | 大臣答申 → |
| └ バイオマス持続可能性ワーキンググループ（専門的・技術的検討） | | 持続可能性認証基準選定（RSB※1認証） → | | | |
| | | | 食料競合基準作成 → | | |
| | | | ライフサイクルGHG※2基準作成 → | | |
| 環境・エネルギー事業支援協会（G-Bio Fuel.P認定申請対応窓口） | 資源エネルギー庁への説明・相談 | | 調達価格等算定委員会に提案 | | 東北経済産業局への認定申請※3 |

※1：RSB：Roundtable on Sustainable Biofuels
※2：GHG：Greenhouse Gas（$CO_2$、メタン、亜酸化窒素等の温暖化ガス）
※3：新規燃料のG-Bio Fuel.PのFIT認定取得は2022年度になる見込み

**補足説明：【発電用液体バイオマス燃料のFIT認定について】**

**●：パーム油の場合**

・既にFIT対象燃料として認定されているのはRSPO認証※1付パーム油だけであり、このパーム油を使用する発電事業の場合は、再生可能エネルギーの事業計画認定申請を行い、認可を取得すればよい。

**●：パーム油以外の新規燃料の場合**

**【2020年度までの検討経緯】**

・FIT対象燃料については、経済産業省の諮問機関である「調達価格等算定委員会」（以下、算定委と表記）で取扱いが検討されてきている。第38回算定委（2018年10月開催）で大豆油、キャノーラ油等の新燃料が提案されたが、FIT対象燃料として認定するためには、持続可能性を証明する第三者機関の認証、食料競合の懸念がないことの証明、ライフサイクルGHGの排出量の算出等の専門的かつ技術的な検討が必要であることから、2019年度にバイオマス持続可能性ワーキンググループ（以下WGと表記）が新たに設けられ、上記要検討項目の具体的な基準・基準値・評価法等の検討が実施されている。

・2020年度の本委員会において、新規燃料の候補としてジャトロファ油、CNSL（カシューナッツ殻油）、ポンガミア油が提案され、取扱いに関する議論された結果、

①食料競合への懸念が認められる燃料については、それがないことが確認されるまでの間はFIT制度の対象としないこと。
②ライフサイクルGHG排出量を含めた持続可能性基準を満たしたものをFIT制度の対象とすること

とし、WGにおいて専門的・技術的な検討を行うこととした。

・2020年度の本委員会の意見では、WGで食料競合の考え方については整理が進んだものの、ライフサイクルGHG等の観点について引き続き検討中である。

**【2021年度までの検討経緯】**

・2021年度には、2021年12月末までに計5回のWGが開催され、ライフサイクルGHGの算定式や排出量の基準、第三者認証の体系、第三者認証機関としてISCC Japan Fit※2の追加等が整理されたが、ライフサイクルGHG規定値※3の策定や、ライフサイクルGHGの確認手段の整理※4が継続課題として2022年度に繰り越しとなった。

・これらの残課題については、2022年度以降速やかに検討することが第75回算定委（2022年1月28日開催）で決定され、残課題に関するWGの結論を得た上で、算定委が新規燃料の取扱いを検討することになった。

・以上より、2022年度の早い時期に新規燃料のFIT認定に関する各種検討・整備が終了し、認定のための申請が可能となる見込みである。

・当社としては、資源エネルギー庁およびWGに対し、「環境・エネルギー事業支援協会」経由でポンガミア油（G-Bio Fuel.P）のライフサイクルGHG試算値等の情報を提供している。

※1：RSPO：Roundtable on Sustainable Palm Oil（持続可能なパーム油のための円卓会議）
※2：ISCC Japan Fit：国際認証機関であるInternational Sustainability and Carbon Certification（国際持続可能性カーボン認証）が日本Fit向けに整理した認証
※3：規定値（に関する残課題）：規定値とは、ライフサイクルGHGを算出する際に、必要条件を満たせば、実際に計算をすることなく、予め燃料種類や輸送方法により決められた数値をライフサイクルGHGの値として認められることができる。個別計算と比べて確認のコストがかからない点で有効であるが、規定値そのものの策定が未了となっている。
※4：確認手段の整理（に関する残課題）：※3で述べた規定値を用いずに、ライフサイクルGHGを計算で算出した場合、それが正しいか否かを確認する必要があり、その確認方法の整理が未了となっている。

### (4) 発電端効率

発電端効率等は、表 2.2-12に示すとおりである。

発電出力は、発電端では102,750kW、送電端では発電所内の消費電力のため99,750～102,550kW程度の出力を計画している。

また、燃料使用量に伴う消費カロリーと発電量の効率を示す発電端効率は、46%以上を想定している。

表 2.2-12 発電端効率等

| 項目 | | 諸元 |
|---|---|---|
| 発熱出力 | 発電端 | 102,750kW |
| | 送電端 | 99,750kW |
| 発電端効率（低位発熱量換算） | | 46% |

※：現時点での計画である。

### (5) ばい煙に関する事項

ばい煙に関する事項は表 2.2-13、燃焼計算の過程は表 2.2-14に示すとおりである。また、以下に示す環境保全措置を講じることにより、施設の稼働に伴う大気質への影響を低減する。

- 窒素酸化物については、尿素水式脱硝システムを採用することで、大気汚染防止法に定める排出基準値を大幅に下回る排出目標値を設定して、その目標値を超えないように常時制御し、大気汚染防止法に則り定期的に監視する。
- 硫黄酸化物は、使用する燃料が植物油であり、石油や石炭に比べて硫黄分の含有量が非常に少ないため、大気汚染防止法に定める排出基準を超えることはない。
- ばいじんも、使用する燃料が植物油であり、灰分の含有量が非常に少なく、かつ、ディーゼルエンジンの燃焼状態を最適に制御し、燃焼由来のばいじん濃度も抑えることで、大気汚染防止法に定める排出基準を超えないようにする。

表 2.2-13 ばい煙に関する事項

| 項目 | | 諸元 |
|---|---|---|
| 排出ガス量 | 湿り（$10^3m^3_N/h$） | 約512 |
| | 乾き（$10^3m^3_N/h$） | 約482 |
| 排気筒の高さ（m） | | 40 |
| 排出ガス | 温度（℃） | 約215 |
| | 速度（m/s） | 約26 |
| 硫黄酸化物 | 排出濃度（ppm） | 約3（$O_2$ 13%） |
| 窒素酸化物※1 | 排出濃度（ppm） | 約200（$O_2$ 13%） |
| ばいじん | 排出濃度（$mg/m^3_N$） | 約40（$O_2$ 13%） |

※1：窒素酸化物排出目標値は、後述する表 2.2-36（p.2-62(58)）に記載。
※2：現時点の計画である。

表 2.2-14　燃焼計算過程

## １．燃料の性状

燃料の性状は、下表に示すとおりである。

| 燃料の名称 | | G-Bio Fuel.P |
|---|---|---|
| 発熱量 | | 36,320 kJ/kg（低位） |
| 成分※（重量比） | 炭素分 C | 76.61 % |
| | 水素分 H | 12.05 % |
| | 酸素分 O | 11.33 % |
| | 硫黄分 S | 0.00 % |
| | 窒素分 N | 0.00 % |
| | 灰分 | 0.01 % |

※：小数点以下３桁目を四捨五入。

## ２．排出ガス量の計算

燃料中の可燃成分を炭素、水素、硫黄及び窒素のみとして燃料１kg に対する空気量及び排出ガス量は次式で与えられる。

理論空気量：$A_{0F0} = 8.89\,C + 26.7\,H - 3.33\,O + 3.33\,S + 7.62\,N$

理論燃焼ガス量：$Q_{01F0}(Wet) = 8.89\,C + 32.3\,H - 2.63\,O + 3.33\,S + 7.62\,N$

$Q_{02F0}(Dry) = 8.89\,C + 21.1\,H - 2.63\,O + 3.33\,S + 7.62\,N$

実際燃焼ガス量：$Q'_{01F0}(Wet) = Q_{01F0}(Wet) + (\lambda_1 + \lambda_2 - 1)\,A_{0F0}$

$Q'_{02F0}(Dry) = Q_{02F0}(Dry) + (\lambda_1 + \lambda_2 - 1)\,A_{0F0}$

$A_0, Q_{01}, Q_{02}, Q'_{01}, Q'_{02}$：空気及びガス量（$m^3N/kg$）

C ：燃料中の炭素含有率（Wt%）

H ：燃料中の水素含有率（Wt%）

O ：燃料中の酸素含有率（Wt%）

S ：燃料中の硫黄含有率（Wt%）

N ：燃料中の窒素含有率（Wt%）

$\lambda_1$：理論空気量に対する空気過剰率（2.32）

$\lambda_2$：燃焼空気量に対する空気漏入率（ 0 ）

### １）理論空気量　$A_{0F0}$（燃料 1kg 当たり）

$A_{0F0}$ ＝ 8.89×0.7661 ＋ 26.7×0.1205 － 3.33×0.1133 ＋ 3.33×0.0000 ＋ 7.62×0.0000

＝ 9.65［$m^3N$/kg-Fuel］

### ２）理論燃焼ガス量　$Q_{01F0}(Wet)$、$Q_{02F0}(Dry)$（燃料 1kg 当たり）

$Q_{01F0}(Wet)$ ＝ 8.89×0.7661 ＋ 32.3×0.1205 － 2.63×0.1133 ＋ 3.33×0.0000 ＋ 7.62×0.0000

＝ 10.40［$m^3N$/kg-Fuel］

$Q_{02F0}(Dry)$ ＝ 8.89×0.7661 ＋ 21.1×0.1205 － 2.63×0.1133 ＋ 3.33×0.0000 ＋ 7.62×0.0000

＝ 9.06［$m^3N$/kg-Fuel］

### ３）実際燃焼ガス量　$Q'_{01F0}(Wet)$、$Q'_{02F0}(Dry)$（燃料 1kg 当たり）

$Q'_{01F0}(Wet)$ ＝ 10.40 ＋ (2.32 ＋ 0 － 1) × 9.65

＝ 23.14［$m^3N$/kg-Fuel］

$Q'_{02F0}(Dry)$ ＝ 9.06 ＋ (2.32 ＋ 0 － 1) × 9.65

＝ 21.80［$m^3N$/kg-Fuel］

### ４）燃料使用量　$F_{F0}$

燃料消費率：　Hr ＝ 8,206［kJ/kWh］

発電出力：　P ＝ 9,790［kW］

燃料の低位発熱量：　Hu ＝ 36,320［kJ/kg］

燃料使用量：　$F_{F0}$ ＝ Hr×P÷Hu ＝ 8,206×9,790÷36,320 ＝ 2,212［kg-Fuel/h］

### ５）排出ガス量

0℃、１気圧における湿り排出ガス量　$Q''_{01F0}(Wet)$

$Q''_{01F0}(Wet) = Q'_{01F0}(Wet) \times F_{F0}$

＝ 23.14×2,212

≒ 51,200［$m^3N$/h］　（ディーゼルエンジン１台当り）

したがって、ディーゼルエンジン 10 台で　512,000［$m^3N$/h］

0℃、１気圧における乾き排出ガス量　$Q''_{02F0}(Dry)$

$Q''_{02F0}(Dry) = Q'_{02F0}(Dry) \times F_{F0}$

＝ 21.80×2,212

≒ 48,200［$m^3N$/h］　（ディーゼルエンジン１台当り）

したがって、ディーゼルエンジン 10 台で　482,000　［$m^3N$/h］

### (6) 復水器等の冷却水に関する事項

ディーゼルエンジン及び復水器等の冷却水に関する事項は、表 2.2-15に示すとおりである。
冷却設備は、ディーゼルエンジン用と復水器用の空冷式熱交換器を設置する計画である。

表 2.2-15 復水器等の冷却水に関する事項

| 項目 | 内容 |
|---|---|
| 冷却の方法 | ディーゼルエンジン冷却水：空冷式ラジエーター<br>蒸気タービン用復水器：空冷式 |

参考として、以下にディーゼルエンジン用と復水器用の空冷式熱交換器の例を図 2.2-10及び図2.2-11に示す。

空冷式ラジエーター及び空冷式復水器は、水冷式に比べて、水資源を節約するとともに、温排水を排出しないという利点がある。

表 2.2-16 空冷式ラジエーター及び復水器等の主な諸元

| 項目 | | 単位 | ディーゼルエンジン用<br>ラジエーターの諸元 | 蒸気タービン用<br>空冷式復水器の諸元 |
|---|---|---|---|---|
| 冷却方式 | | ― | 空気冷却式（空冷方式） | 空気冷却式（空冷方式） |
| 処理熱量（1基あたり） | | kW | 5,315 | 9,300 |
| 設置台数 | | 基 | 10 | 2 |
| 装置全体の高さ | 全体 | m | 6.1 | 15.6 |
| | 本体 | m | 2.1 | 9.8 |
| | 架台 | m | 4.0 | 5.8 |
| ファンの設置高さ（吐出口部） | | m | 6.1 | 5.8 |
| ファン台数 | | 台/基 | 16 | 1 |
| ファン風量 | | $m^3/s$・台 | 40.3 | 266 |
| ファン用電動機出力 | ファン1台あたり | kW/台 | 7.5 | 75 |
| | 装置1基あたり | kW/基 | 120 | 75 |
| 排出口 | 内径(ファン) | m | 1.8 | 7.9 |
| 排気温度（吸込15℃の場合） | | ℃ | 58 | 43.5 |

※：現時点での計画である。

### (7) 付帯する送電鉄塔の設置及び既存送電線までの送電経路

付帯する送電鉄塔の既存送電線までの送電経路は、図 2.2-12に示すとおりである。

既存河南線鉄塔(No.2)及び送電線(黄色、点線)を建て替えし、鉄塔(No.2)及び送電線(黄色、実線)へ移設するとともに、154kV 新設アクセス送電線及び鉄塔(No.1)(赤色、実線)、鉄塔(No.2)(赤色、実線)の 2 基を新設する。これにより発電所から新設アクセス線 No.1～No.2 新設鉄塔～河南線 No.2 移設鉄塔の送電線に接続する計画である。

### (8) 用水に関する事項

上水を約 81 $m^3$／日使用する計画であり、その内訳は表 2.2-17に示すとおりである。

表 2.2-17 用水に関する事項

| 項目 | 利用水 | 区分 | 単位 | 諸元 |
|---|---|---|---|---|
| 純水製造装置 | 上水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 23 |
| 蒸気タービン関連機器 | 上水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 53 |
| 生活用水 | 上水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 5 |
| 合計 | 上水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 81 |

※：現時点での計画である。

＜空冷式ラジエーターの構造＞

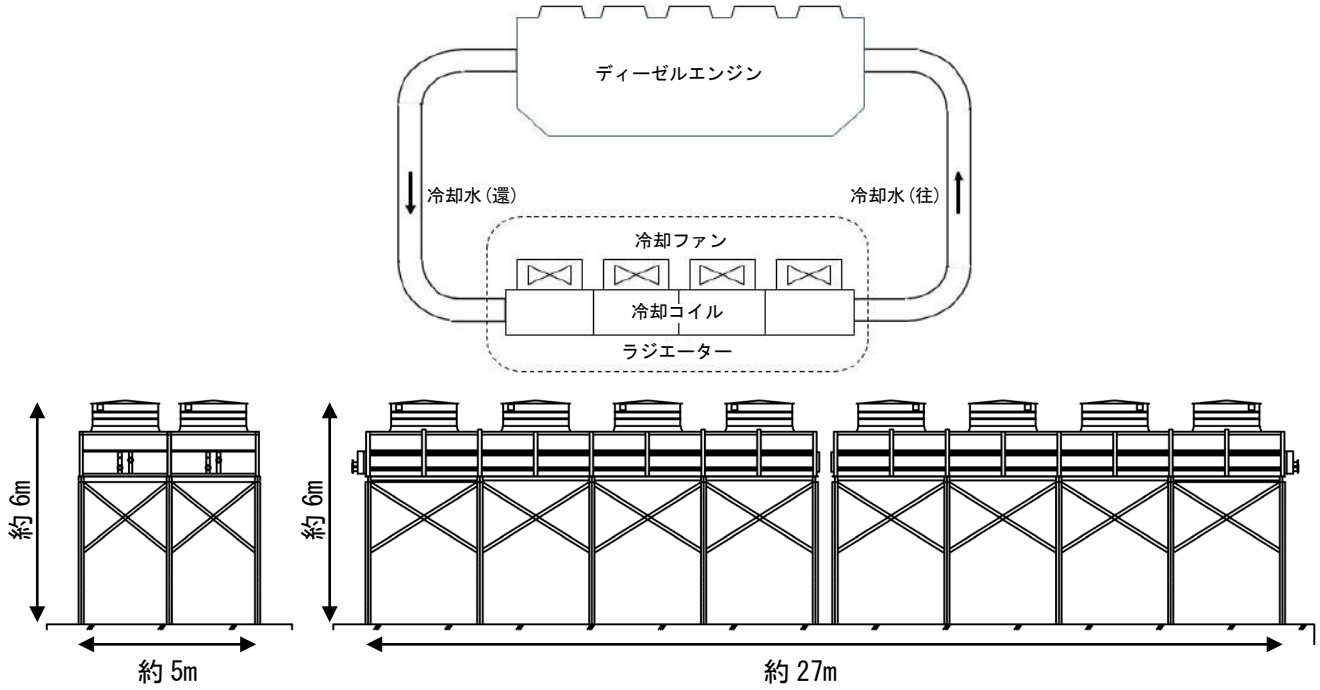



図 2.2-10　ディーゼルエンジンラジエーターの構造（立面図）

＜空冷式復水器の構造＞

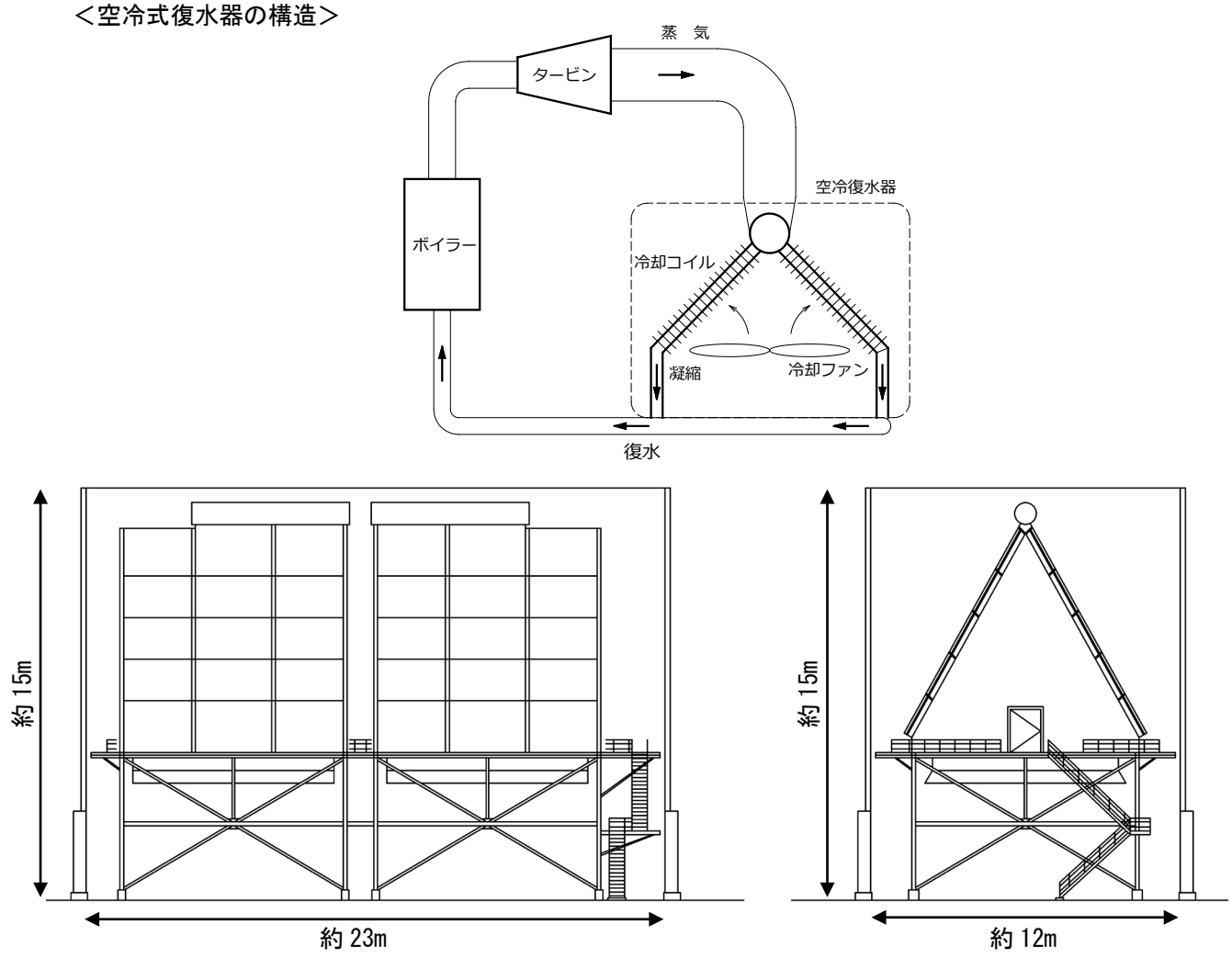
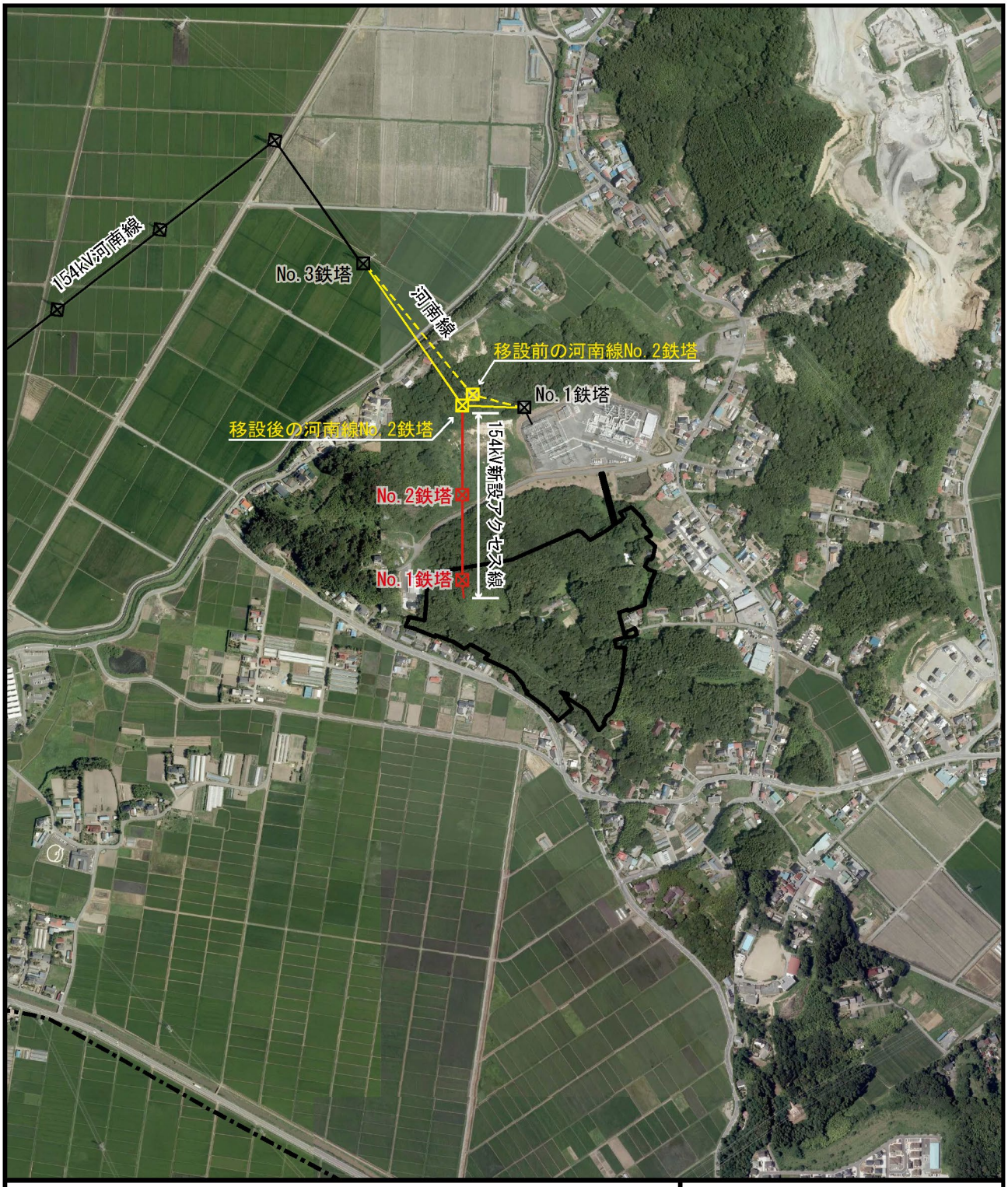



図 2.2-11　蒸気タービン用空冷式復水器（立面図）




凡　例

- ：対象事業実施区域
- ：市境界線
- ：既存鉄塔、送電線
- ：移設前の河南線
- ：移設後の河南線
- ：154kV新設アクセス線

※：図中に示した移設または新設する鉄塔の位置は、現時点での計画である。

N

S=1:10,000

0　100　200　400m

図 2.2-12
付帯する送電鉄塔の設置位置
及び既存送電線までの送電経路

### (9)　一般排水に関する事項

一般排水については、排水量が表 2.2-18、排水濃度が表 2.2-19、用水・排水フロー図が図 2.2-13、排水処理施設位置図が図 2.2-14、下水放流口位置図が図 2.2-15、排水処理施設の構造が図 2.2-16(1)～(3)に示すとおりである。

発電所の稼働に伴うプラント排水は、場内に排水処理設備を設け、石巻市下水排除基準に基づく排水基準を満足するように処理した後、下水道※に排水する計画である。

※：「石巻市流域関連公共下水道事業計画」の延伸計画に基づき敷設予定である下水道に排水する予定である。ただし、延伸計画が遅れ運転開始時期までに敷設されない場合においても放流口の位置の変更は実施しないこととし、敷設された時点で接続を実施する（今後、放流口の変更が発生した場合は、環境影響評価の再実施に該当しない範囲で実施する）。敷設されるまでの暫定処置として、例えば下記の案等の対応策を検討中であるが、具体的な対応は行政と協議し実行段階までに明確化する。

案）排水量が、約 31 $m^3$のため、2 回/日でのタンクローリーでの放流を実施（行政と調整中）

表 2.2-18　排水に関する事項（排水量）

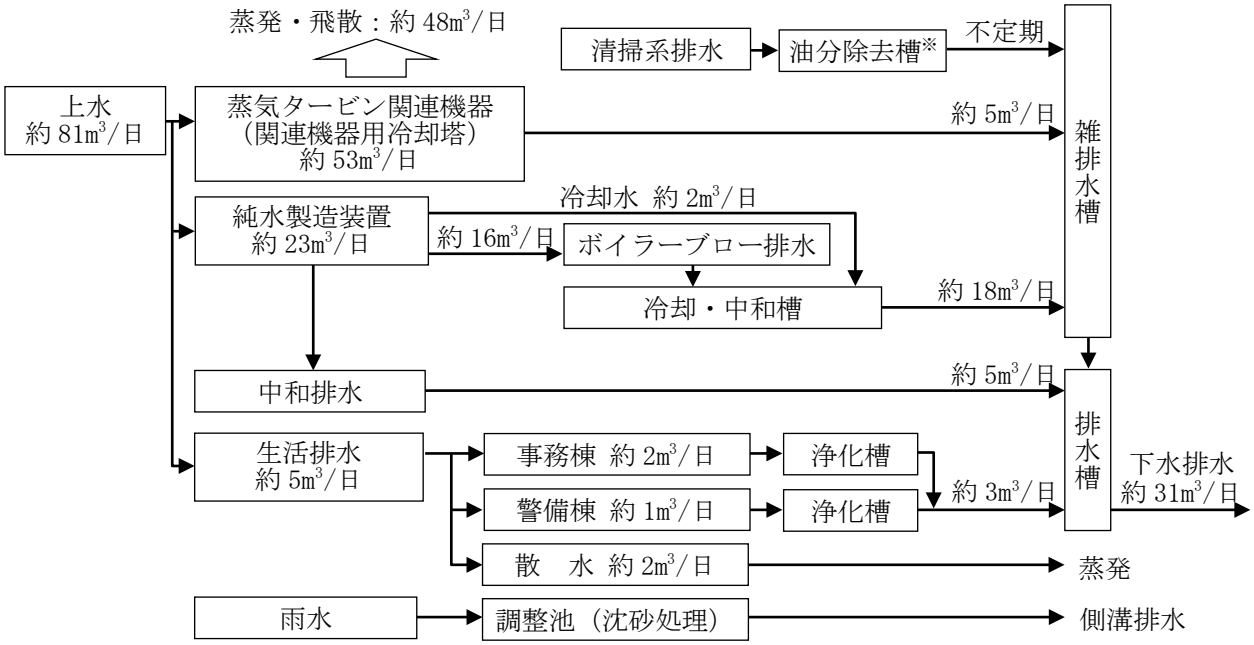
| 項目 | | | 区分 | 単位 | 諸元 |
|---|---|---|---|---|---|
| 排水量 | 合計 | | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 31 |
| | 内訳 | ボイラーブロー排水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 18 |
| | | 蒸気タービン関連機器排水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 5 |
| | | 純水製造装置中和排水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 5 |
| | | 生活排水 | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 3 |

※：現時点での計画である。

表 2.2-19　排水に関する事項（排水濃度）

| 項目 | | 区分 | 単位 | 諸元 | (参考)<br>石巻市下水排除基準 |
|---|---|---|---|---|---|
| 排水量 | | 日平均値 | $m^3$/日 | 約 31 | － |
| 水質 | 温度 | － | ℃ | 40 | 45℃未満 |
| | 水素イオン濃度（pH） | － | － | 5.8～9.0 未満 | 5.0 を超え 9.0 未満 |
| | 生物化学的酸素要求量（BOD） | 日平均値 | mg/L | 600/5 日 未満 | 600/5 日未満 |
| | ノルマルヘキサン抽出物質含有量 | － | mg/L | 5 以下 | 5 以下（鉱油類）<br>30 以下(動植物油脂類) |

※：現時点での計画であり、個々の数値については、実行段階で関係自治体と協議し公害防止協定を締結する予定である。




※：設備の運転で発生する油分を含む排水は全て回収し廃棄物処理するため、下水排水への混入は基本的に無いが、設備周りの床清掃等で微量の油分が混入する可能性を考慮し、油分除去槽を設置する。

図 2.2-13　用水・排水フロー図

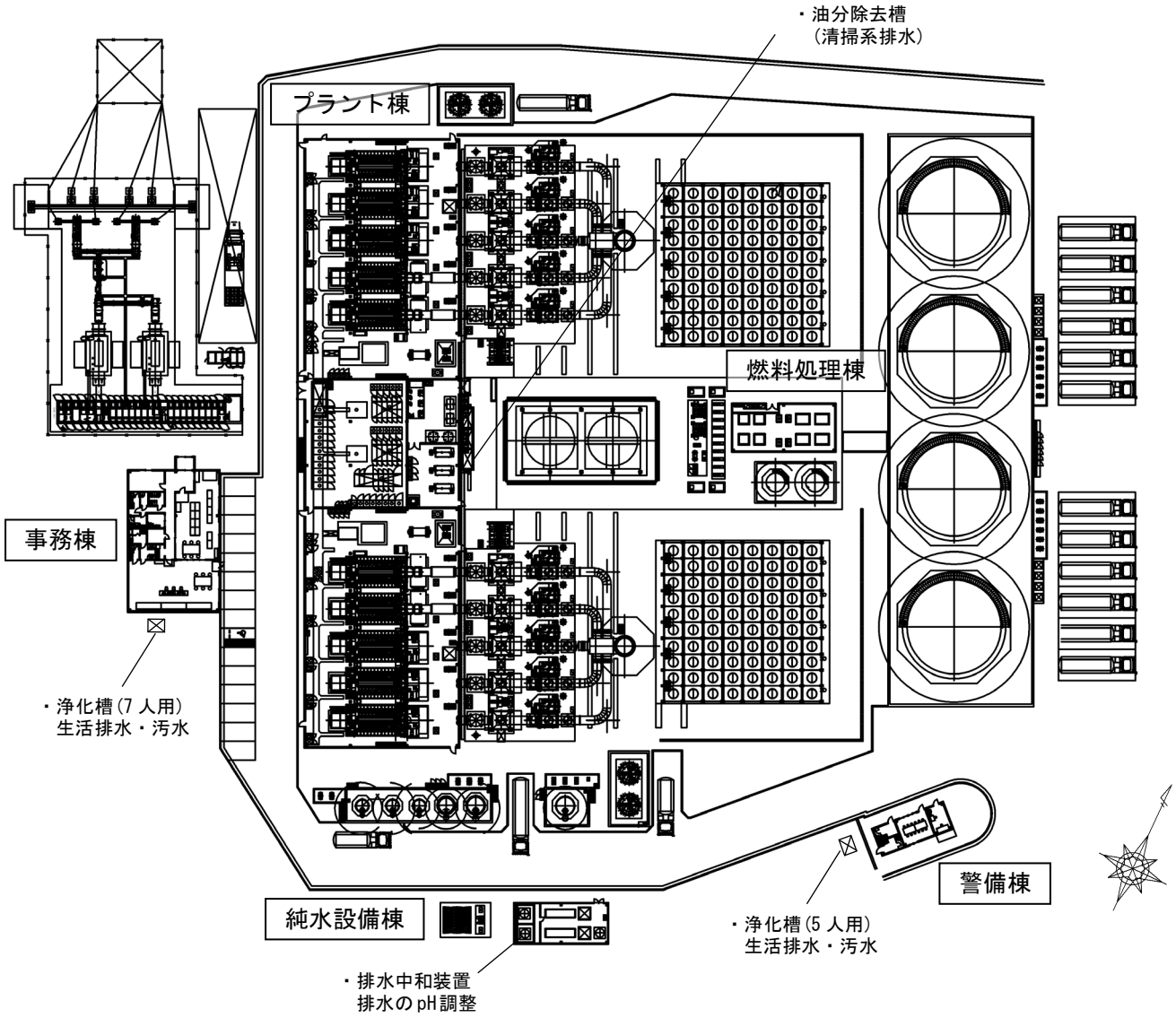



図 2.2-14　排水処理施設位置図

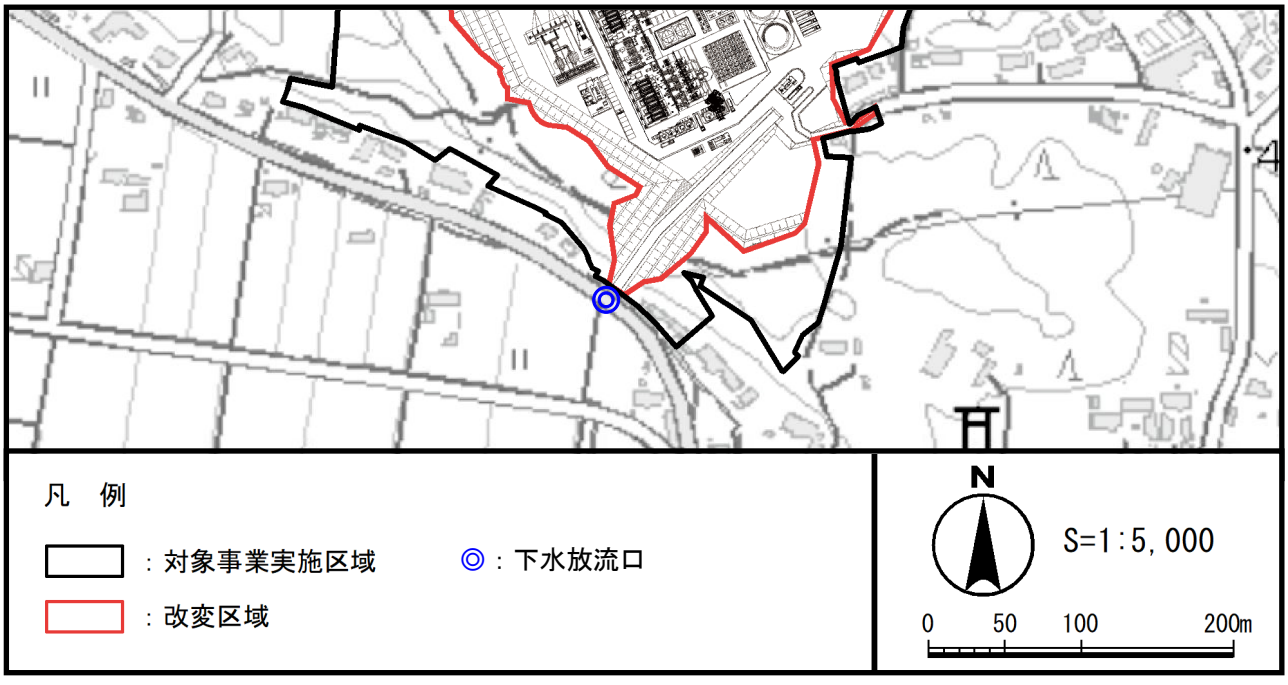
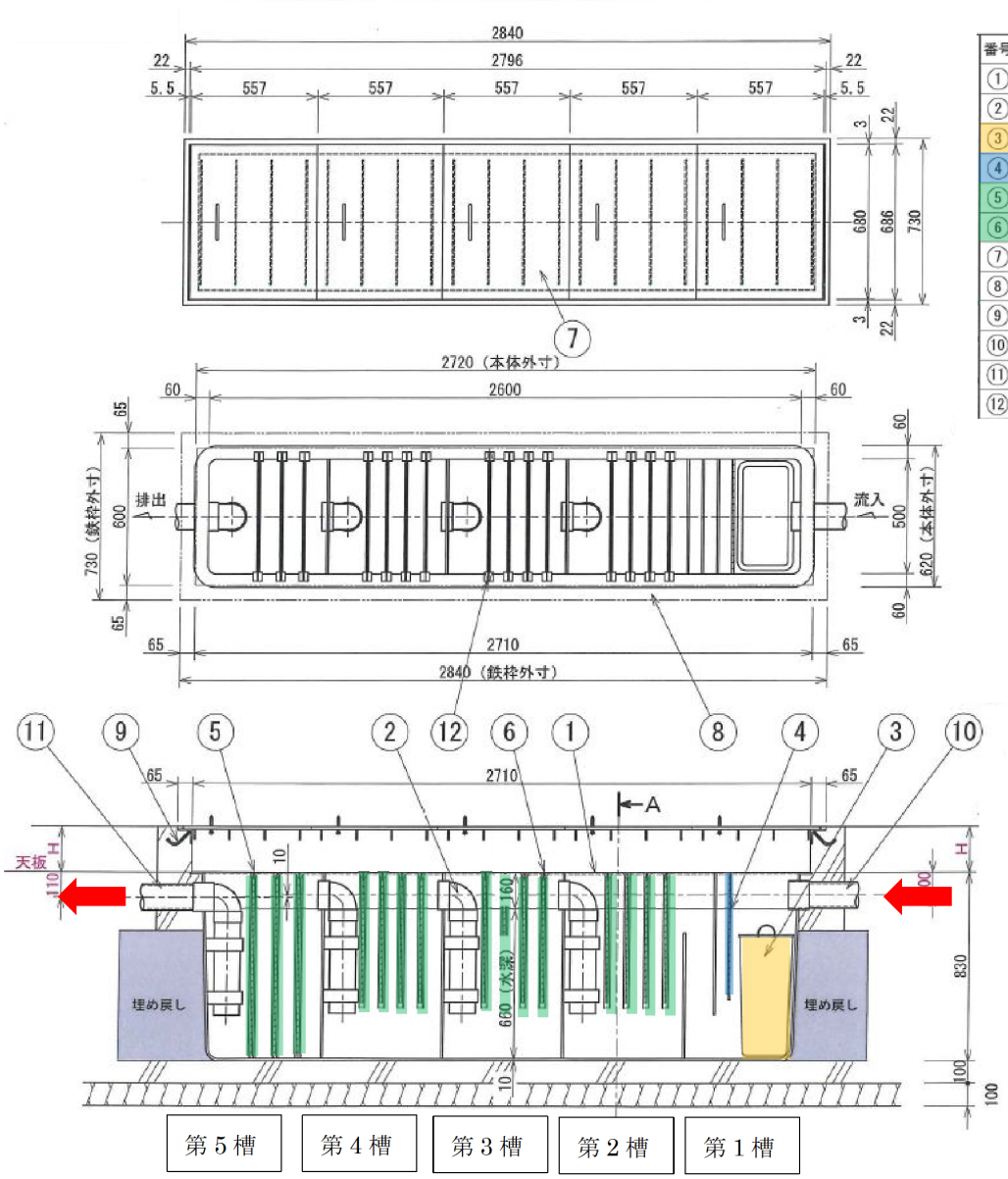


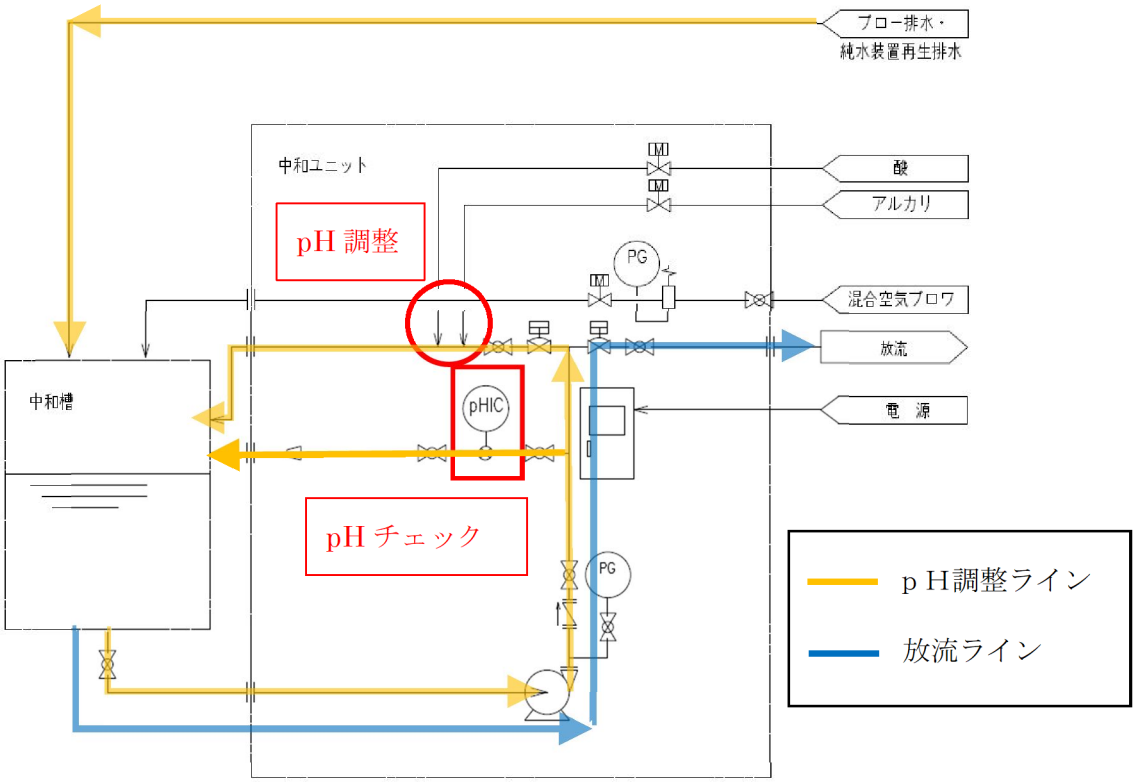

図 2.2-15　下水放流口位置図




| 番号 | 名　称 | 備　考 |
|---|---|---|
| ① | 本体 | FRP |
| ② | ドロップパイプ | VP100　エルボ |
| ③ | 汚泥受槽 | FRP |
| ④ | 金 網 | 枠はFRP |
| ⑤ | 油吸着マット付枠 大 3枚 | 枠はＰＰ |
| ⑥ | 油吸着マット付枠 小12枚 | 枠はＰＰ |
| ⑦ | 鉄 蓋 | 6mm OR 12mm（補強板付） |
| ⑧ | 鉄蓋受枠 | L65*65*T6（アングル） |
| ⑨ | アンカーボルト | φ9*100L |
| ⑩ | 流入パイプ（入口） | VP100 |
| ⑪ | 排出パイプ（出口） | VP100 |
| ⑫ | マット付枠受溝 | FRP |

・図中右側から流入した排水中に含まれる汚泥は第１槽の泥受槽③で沈殿し、浮遊ゴミは金網④で取り除かれる。
・次に第２槽に移り、比重の軽い油（浮上油）は浮上して吸着布⑤に吸着されパイプを通じて第３槽へ入る。
・同過程を繰り返し行い、第５槽では分散油も取り除かれ左側から排出される。

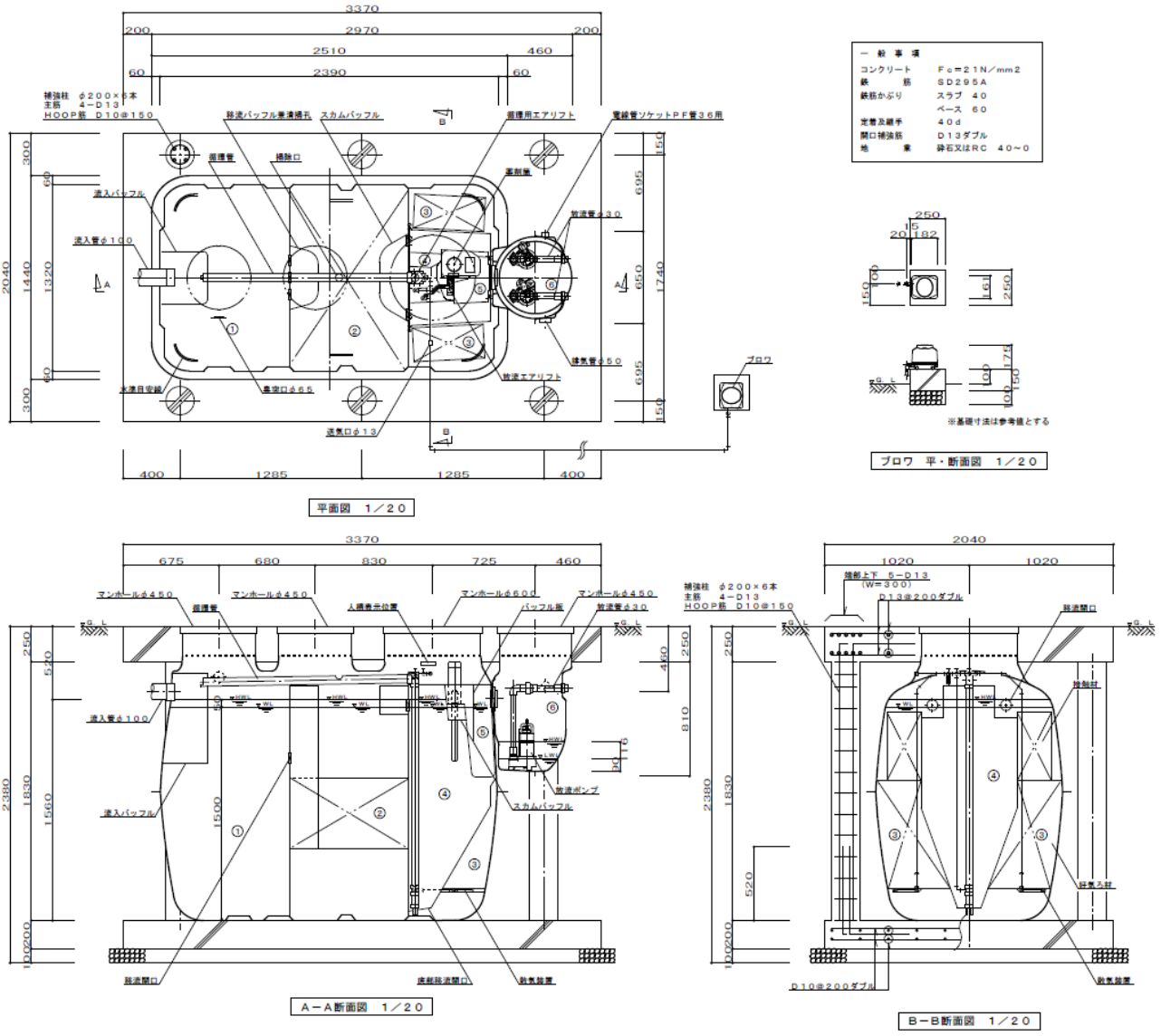
図 2.2-16(1)　排水処理施設の構造（油分除去槽）(1/3)




※：現時点での計画である。

・流入排水に対して、pH 調整ラインの循環で酸またはアルカリによる pH 調整を行う。
・基準値を満たしていれば、切替バルブにより放流ラインで放流を行う。

図 2.2-16(2)　排水処理施設の構造（排水中和装置）(2/3)




・浄化槽（7 人槽）事務棟用で、警備棟の浄化槽（5 人槽）はこれに準ずる

図 2.2-16(3)　排水処理施設の構造（浄化槽）(3/3)

### (10)　騒音・振動に関する事項

主要な騒音・振動発生機器は、表 2.2-20に示すとおり、ディーゼルエンジン、ボイラー、蒸気タービン、発電機、主変圧器、ラジエーター、空冷式復水器等であり、最適な配置を計画し、騒音の低減に努める。これらの機器については、防音設備（建屋、防音壁等）の設置や低騒音型機器の採用等、適切な対策を講じることにより、騒音の低減を図るとともに、振動については、防振の措置（防振架台等）及び強固な基礎とする等の対策により低減を図る計画である。

また、燃料輸送車両については、早朝及び夜間を除く時間帯での運行を計画し、安全運転・法定速度の遵守に努め、騒音・振動の発生を極力抑える。さらに、対象事業実施区域の出入口においては、段差をなくし最徐行する等、極力騒音・振動の発生を抑える入退出に努める。

表 2.2-20　主な騒音・振動の発生器

| | 主要機器 | 台数 | 容量・規格（1台あたり） |
|---|---|---|---|
| ディーゼル<br>エンジン関連 | ディーゼルエンジン発電機 | 10 | ディーゼルエンジン定格出力：10,000 kW<br>ディーゼルエンジン用発電機出力：9,790 kW |
| | ディーゼルエンジンラジエーター | 40 | 7.5 kW/1Fan　1 ユニット(4Fan)：4 ユニット/エンジン |
| | 排気管 | 10 | － |
| ボイラー関連 | 排熱回収ボイラー | 10 | 3,240 kg/h |
| | ボイラー給水ポンプ | 10 | 4.4 t/h |
| 蒸気タービン関連 | 蒸気タービン発電機 | 2 | 発電出力：2,425kW |
| | 空冷式復水器 | 2 | 16,100 kg/h |
| | 冷却塔 | 2 | 冷却能力　688kW |
| | 冷却水ポンプ | 2 | 74 $m^3$/h |
| 燃料油関連 | 温水ヒーター | 1 | 156 $m^3$/h |
| | 温水ポンプ | 2 | |
| | タンクヤードポンプ | 1 | 19.4 $m^3$/h |
| | A 重油タンクヤードポンプ | 1 | 11.7 $m^3$/h |
| | 燃料油受入ポンプ | 10 | 36 $m^3$/h |
| | 燃料油移送ポンプ | 2 | 18 $m^3$/h |
| その他 | 受変電設備（トランス） | 2 | 11/154kV、60MVA |

※：現時点での計画である。

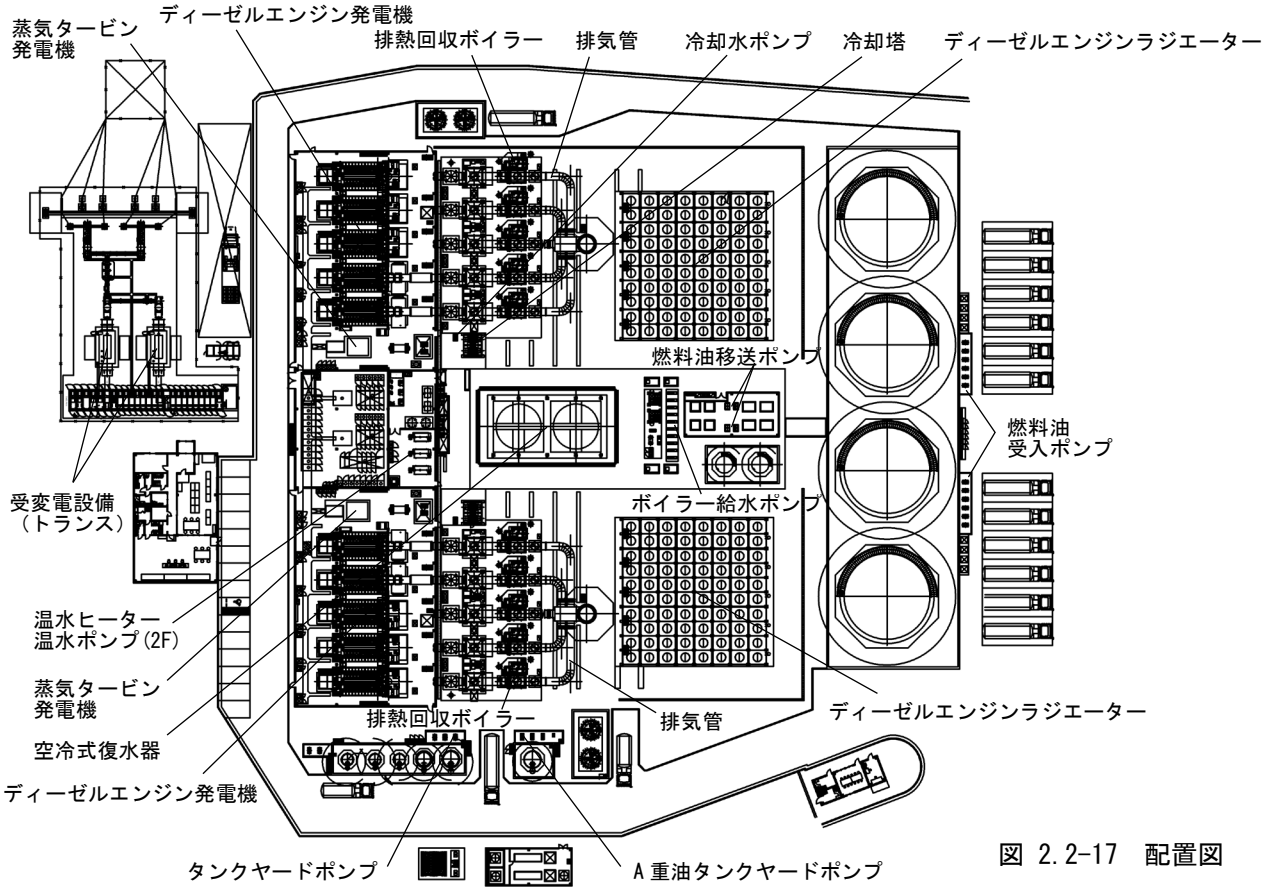



図 2.2-17　配置図

### (11) 廃棄物に関する事項

発電所から発生する主な産業廃棄物の種類及び量は、表 2.2-21に示すとおり、発生した廃油、紙くず、金属缶などは全量を有効利用する計画である。その他の産業廃棄物については、現時点では有効利用の見通しがついていないため、産業廃棄物処理業者に委託し適切に処理する計画であるが、引き続き有効利用の検討を行っていく。

また、メンテナンス作業時に発生する以下の廃棄物について、すべて産業廃棄物処理業者に処分を委託する計画である。

・産廃ウエス　　・ガバナ廃油
・潤滑油スラッジ　　・エンジン冷却水
・燃料フィルターの夾雑物　　・洗い油などの液体廃棄物　　等

表 2.2-21　発電所から発生する主な産業廃棄物の種類及び量※1,2

| 種類 | 発生量 (t/年) | 有効利用量 (t/年) | 処分量 (t/年) | 有効利用率 (%) | 発生由来 | 有効利用及び処理方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 燃えがら | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| ばいじん※3 | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| がれき類 | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| 汚泥 | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| 木くず | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| 廃プラスチック類 | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | 発砲スチロール<br>ペットボトル等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※5 |
| ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | ガラス瓶等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※5 |
| 金属くず | 2 | 2 | 0 | 100 | スチール缶<br>アルミ缶等 | 有価物として売却し、有効利用する計画である。※4 |
| 紙くず | 3 | 3 | 0 | 100 | 梱包材<br>事務用品等 | 処理業者に委託し、古紙再生として有効利用する計画である。※4 |
| 繊維くず | 1 | 0 | 1 | 0 | ウエス等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※5 |
| 廃油 | 940 | 940 | 0 | 100 | 潤滑油等 | 処理業者に委託し、再生燃料（ボイラー用等）として有効利用する計画である。※4 |
| ゴムくず | 0 | 0 | 0 | － | － | － |
| その他 | 0.6 | 0 | 0.6 | 0 | 表中の分類に仕分け出来ない廃棄物で、設備からでなく事務所から発生する廃棄物を想定 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※5 |
| 計 | 947 | 945 | 2 | 99 | | |

※1：表中の数値は概数である。
※2：年間稼働運転を想定した、現時点の計画である。
※3：産業廃棄物でのばいじんの発生はない。
※4：有効利用先はすべて外部であり、本施設内で有効利用するものはない。
※5：現時点で有効利用の見通しが立っていないため、全量処分としているが、引き続き有効利用の検討を行っていくものとする。これらの産業廃棄物の最終処分等の処理方法、処分先については、必要な時期までに決定する。

## (12)　工事に関する事項

### ア．主な工事の内容

主な工事としては、林地開発の造成土木工事（以下、造成工事と称す）、基礎・建屋工事、燃料貯蔵タンク、ディーゼルエンジン発電機、排熱回収ボイラー、蒸気タービン発電機、空冷式冷却設備、排ガス処理設備、排水処理設備、油処理設備等のプラント建設工事等（以下、プラント建設工事と称す）がある。

造成工事では林地を切り開き、発電設備計画地の敷地の造成及び整地を行う。基礎・建屋工事では主要機器の配置に基づいて、機械等の据付に必要な地盤改良工事、杭打ち、掘削等により基礎を構築し、建屋を設置する。

プラント建設工事では機器製作工場により主要設備（ディーゼルエンジン発電機、蒸気タービン発電機等）を搬入し、据付工事、配管工事、ダクト工事及び配線工事等を行う。また、燃料供給配管及び排水配管敷設工事等を行う。

### イ．工事の期間

工事の期間は、表 2.2-22に示すとおりである。

着　　工：2022 年（令和 4 年）　8 月頃（予定）
運転開始：2025 年（令和 7 年）11 月頃（予定）

表 2.2-22　工事工程（予定）

| | 2022 年<br>(令和4年) | 2023 年<br>(令和5年) | 2024 年<br>(令和6年) | 2025 年<br>(令和7年) | 2026 年<br>(令和8年) |
|---|---|---|---|---|---|
| 全体工程 | ▼着工 | | | 運転開始▼ | |
| 造成工事 | | 20ヶ月 | | | |
| プラント建設工事 | | ラップ4ヶ月 | 24ヶ月 | | |
| 試運転 | | | | 3ヶ月 | |
| 営業運転 | | | | | |

ウ．仮設道路

工事用資材等及び造成工事に伴う残土の運搬には、図 2.2-18に示すとおり、完成後の燃料輸送路となる県道 191 号（鹿又広渕線）側に第 1 ゲートを設置するとともに、北側の東北電力用地に第 2 ゲートとして仮設道路を設置し工事の短縮化を図る。なお、第 2 ゲートの仮設道路は、工事完了後、閉鎖する。

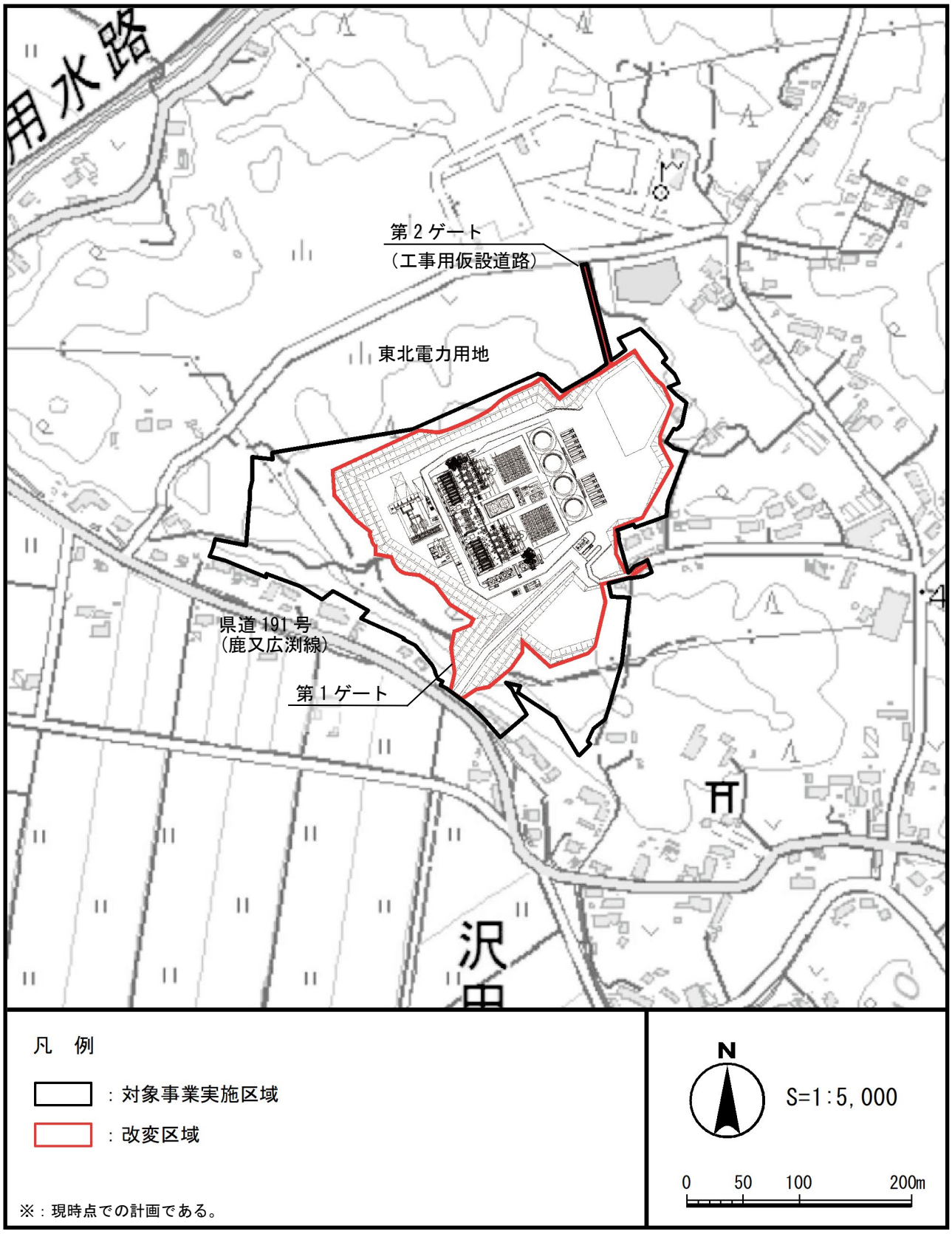



図 2.2-18　仮設道路位置図

**エ．主要な建設機械等**

工事に使用する主要な建設機械等は、造成工事が表 2.2-23、プラント建設工事が表 2.2-24、全体工事の建設機械等の使用台数表は表 2.2-25に示すとおりである。

**表 2.2-23　工事に使用する主要な建設機械等**

| 建設機械 | 規格 | 使用用途 |
|---|---|---|
| ブルドーザー | 15t 級 | 造成土工 |
| バックホウ | 1.4 ㎥, 0.8 ㎥, 0.5 ㎥ | 造成土工、法面工、調整池工等<br>プラント基本工事、土木・建築工事等 |
| クローラーダンプ | 6.0 ㎥ | 造成土工 |
| ユニック・ダンプ | 4t 級 2.9t 吊 | プラント基本工事 |
| ダンプトラック(場内用) | 10t 積 | プラント土木・建築工事 |
| クローラ式杭打機 | 100-110t | プラント土木・建築工事 |
| 自走式土質改良機 | 0.8 ㎥ | 造成土工 |
| 散水車 | 4.0 ㎥ | 造成仮設工 |
| 搭乗式スイーパー | 2.0 ㎥ | 造成仮設工 |
| 種子吹付機 | 2.5 ㎥ | 造成法面工 |
| トラック | 4.0～4.5t 積 | 造成法面工、調整池工、排水施設工 |
| ミキサー車 | 4.5 ㎥ | 造成調整池工、排水施設工<br>プラント土木・建築工事 |
| ポンプ車 | 10t 級 | 造成調整池工、排水施設工<br>プラント土木・建築工事 |
| オールテレーンクレーン | 550t 吊, 120t 吊, 100t 吊 | プラント発電機室、排ガスボイラーエリア等、特高エリア |
| ラフテレーンクレーン | 60t 吊, 50t 吊, 25t 吊,<br>16t 吊, 12t 吊 | 造成土工、調整池工、擁壁工排水施設工<br>プラント基本工事、土木・建築工事、排ガスボイラーエリア等、タンクヤード・燃料処理棟、蒸気タービン系統冷却水系統、特高エリア |
| フォークリフト | 2.5t 級 | プラント基本工事 |
| アスファルトフィニッシャ | | 造成舗装工 |
| モータグレーダ | | 造成舗装工 |
| ロードローラ | | 造成舗装工 |
| タイヤローラー | 10t 級 | 造成土工 |

**表 2.2-24　工事に使用する主要な運搬車両等**

| 建設機械 | 規格 | 使用用途 |
|---|---|---|
| ダンプトラック | 11t 積 | 土砂運搬 |
| トラック | 11t 積 | 資機材運搬 |
| トラック | 4.0～4.5t 積 | 資機材運搬 |
| ミキサー車 | 4.5 ㎥級 | コンクリート運搬 |
| トレーラー | | 資機材運搬 |
| 先後導車 | | トレーラー誘導 |
| 通勤車両 | | 作業員等通勤 |

# 表 2.2-25　工事全体建設機械車両台数（台/月）

| | | 工種 | 機械名 | 規格 | 令和4年（2022年） 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 令和5年（2023年） 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 令和6年（2024年） 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 令和7年（2025年） 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 工事着工からの月数 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 主要建設機械台数（台/月） | 造成工事 | 準備工 | バックホウ | 0.8㎥ | 20 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 0.5㎥ | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 仮設工 | 散水車 | 4.0㎥ | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 搭乗式スイーパー | 2.0㎥ | | | | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土工 | ブルドーザー | 15t級 | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 1.4㎥ | | | 60 | 60 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 0.8㎥ | | | 120 | 180 | 220 | 220 | 220 | 220 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | クローラダンプ | 6.0㎥ | | | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 自走式土質改良機 | 0.8㎥ | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | モータグレーダ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | タイヤローラー | 10t級 | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 法面工 | バックホウ | 0.8㎥ | | | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 種子吹付機 | 2.5㎥ | | | | | | | 20 | | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | | | | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 20 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 調整池工 | バックホウ | 0.8㎥ | | | | | | | | | | | | | | | 80 | 160 | 160 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 0.5㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥級 | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 80 | 80 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ポンプ車 | 10t級 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | | | | | | | | | | | | 60 | 50 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 擁壁工 | バックホウ | 0.5㎥ | | | | | | | | | | | | | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥ | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 排水施設工 | バックホウ | 0.5㎥ | 40 | | | 1 | 60 | 60 | | 60 | 60 | 60 | | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 50t吊 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥級 | 5 | | | | 10 | 10 | | | 14 | 14 | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | 1 | 40 | 40 | | 40 | 40 | 40 | | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 舗装工 | バックホウ | 0.28㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | アスファルトフィニッシャ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | モータグレーダ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ロードローラ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 下水道施設工 | バックホウ | 0.8㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 0.5㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | プラント建設工事 | 基本工事 | バックホウ | 0.8㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 116 | 116 | 116 | 116 | 116 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 87 | 87 | | |
| | | | フォークリフト | 2.5t級 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 20 | 54 | 48 | 48 |
| | | | オールテレーンクレーン | 100t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 16 | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 50t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 20 | 20 | 20 | 3 | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 15 | 15 | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 16t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 6 | 6 | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 12t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 20 | 20 | 20 | 8 | 8 | 8 | 3 | 6 | | |
| | | | ユニック・ダンプ | 4t級 2.9t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 48 | 40 | 12 | | | | | 23 | 60 | 72 | 120 | 144 | 212 | 232 | 232 | 252 | 252 | 252 | 252 | 163 | 239 | 152 | 152 |
| | | 土木・建築工事 | バックホウ | 0.8㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 60 | 72 | 72 | 72 | 54 | 36 | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 60 | 72 | 72 | 72 | 54 | 36 | 8 | | | | | | | | 24 | 24 | | 6 | | | |
| | | | クローラ式杭打機 | 100-110t | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 60 | 72 | 72 | 72 | 54 | 36 | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 104 | 518 | 306 | 380 | 122 | 148 | 87 | 261 | 108 | 106 | 56 | 6 | | | | | | | |
| | | | ポンプ車 | 10t級 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 10 | 17 | 21 | 12 | 7 | 7 | 6 | 14 | 6 | 6 | 4 | 1 | | | | | | | |
| | | | ダンプトラック（場内用） | 10t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 120 | 144 | 144 | 144 | 108 | 72 | 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 82 | 83 | 52 | 17 | 22 | 30 | 24 | | 14 | 9 | 2 | | | | | | | | |
| | | 発電機室 | オールテレーンクレーン | 550t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 13 | | | | | | | | | |
| | | | オールテレーンクレーン | 120t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 15 | 6 | | | | | | | | |
| | | 排ガスボイラー／エンジンラジエター・エリア | オールテレーンクレーン | 120t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 6 | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1 | 3 | 1 | 6 | 2 | 1 | | | |
| | | タンクヤード・燃料処理棟 | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 8 | 4 | | | | | |
| | | 蒸気タービン系統冷却水系統 | ラフテレーンクレーン | 25t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 6 | 5 | 4 | | | | | | | | | | |
| | | 特高エリア | オールテレーンクレーン | 550t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 60t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| | | | ブルドーザー | 15t級 | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | バックホウ | 1.4㎥, 0.8㎥, 0.5㎥ | 100 | 40 | 220 | 281 | 440 | 440 | 380 | 380 | 400 | 400 | 400 | 340 | 360 | 360 | 180 | 240 | 240 | 224 | 116 | 84 | 96 | 96 | 96 | 78 | 152 | 128 | 116 | 116 | 116 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 87 | 87 | | |
| | | | クローラダンプ | 6.0㎥ | | | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ユニック・ダンプ | 4t級 2.9t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 48 | 40 | 12 | | | | | 23 | 60 | 72 | 120 | 144 | 212 | 232 | 232 | 252 | 252 | 252 | 252 | 163 | 239 | 152 | 152 |
| | | | ダンプトラック（場内用） | 10t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 120 | 144 | 144 | 144 | 108 | 72 | 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | クローラ式杭打機 | 100-110t | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 60 | 72 | 72 | 72 | 54 | 36 | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | リテラ | 0.8㎥ | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 散水車 | 4.0㎥ | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | アルマジロ | 2.0㎥ | | | | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 種子吹付機 | 2.5㎥ | | | | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | 1 | 40 | 40 | 20 | 40 | 80 | 80 | 80 | 20 | 40 | 60 | 100 | 90 | 110 | 40 | | | | 27 | 82 | 83 | 52 | 17 | 22 | 30 | 24 | 14 | 13 | 3 | 3 | 1 | 6 | 2 | 1 | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥ | 5 | | | | 10 | 10 | | | 14 | 14 | | | | 14 | 32 | 86 | 80 | 20 | | | | 8 | 104 | 518 | 306 | 380 | 122 | 148 | 87 | 261 | 108 | 106 | 56 | 6 | | | | | | |
| | | | ポンプ車 | 10t級 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 5 | | | | 1 | 10 | 17 | 21 | 12 | 7 | 7 | 6 | 14 | 6 | 6 | 4 | 1 | | | | | | |
| | | | オールテレーンクレーン | 550t吊, 120t吊, 100t吊 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | 2 | | | 50 | 44 | 22 | 16 | 2 | | | | | | |
| | | | ラフテレーンクレーン | 60t吊, 50t吊, 25t吊, 16 | | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | 31 | 30 | 40 | | 12 | 60 | 72 | 90 | 96 | 78 | 72 | 51 | 52 | 57 | 53 | 116 | 112 | 112 | 112 | 103 | 96 | 68 | 33 | 27 | | |
| | | | フォークリフト | 2.5t級 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 30 | 54 | 48 | 48 |
| | | | アスファルトフィニッシャ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | モータグレーダ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ロードローラ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | タイヤローラー | 10t級 | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 合計 | | | 105 | 41 | 240 | 483 | 690 | 690 | 620 | 620 | 581 | 594 | 594 | 460 | 480 | 514 | 402 | 507 | 575 | 451 | 289 | 360 | 417 | 567 | 1,049 | 752 | 839 | 464 | 462 | 458 | 652 | 882 | 889 | 805 | 766 | 734 | 730 | 698 | 314 | 407 | 200 | 200 |
| | | | | （台） | 1,200 1,000 800 600 400 200 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 資材等運搬車両台数（台/月） | 造成工事 | | ダンプトラック | 10t積 | 30 | 45 | 2,800 | 2,800 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 10t積 | 7 | 10 | | 4 | 5 | | | | 15 | | | | | 20 | 20 | 129 | 160 | 145 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | 1 | 40 | 40 | 20 | 40 | 80 | 80 | 80 | 20 | 40 | 60 | 100 | 90 | 110 | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥級 | 5 | | | | 10 | 10 | | | 14 | 14 | | | | 14 | 32 | 86 | 80 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 通勤車両 | | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | プラント建設工事 | | ダンプトラック | 11t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 72 | 116 | 222 | 275 | 259 | 180 | 141 | 124 | 72 | 48 | 40 | 20 | 20 | | | | | | | |
| | | | トラック | 11t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 40 | 72 | 128 | 140 | 140 | 140 | 122 | 168 | 140 | 134 | 134 | 132 | 324 | 344 | 376 | 359 | 273 | 232 | 232 | 116 | 184 | 136 | 136 |
| | | | トラック | 4.0～4.5t積 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 82 | 83 | 52 | 17 | 22 | 30 | 24 | 14 | 13 | 3 | 3 | 1 | 6 | 2 | 1 | | | |
| | | | ミキサー車 | 4.5㎥級 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | 104 | 518 | 306 | 380 | 122 | 148 | 87 | 261 | 108 | 106 | 56 | 6 | | | | | | |
| | | | トレーラー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | | 25 | 40 | 42 | 36 | 10 | | | | | | |
| | | | 先後導車 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 52 | 22 | 36 | 4 | | | | | | |
| | | | 通勤車両 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 245 | 588 | 720 | 1,156 | 1,192 | 1,192 | 1,192 | 1,138 | 1,576 | 1,590 | 1,660 | 1,688 | 1,722 | 2,662 | 2,670 | 2,732 | 2,686 | 2,624 | 2,624 | 2,600 | 2,560 | 1,364 | 2,321 | 1,952 | 1,952 |
| | | 合計 | | （大型車） | 42 | 55 | 2,800 | 2,805 | 5,258 | 5,250 | 5,220 | 5,240 | 5,295 | 5,294 | 5,294 | 5,220 | 5,260 | 5,304 | 261 | 336 | 354 | 165 | 87 | 202 | 264 | 493 | 1,015 | 771 | 781 | 425 | 433 | 324 | 465 | 521 | 523 | 498 | 404 | 284 | 238 | 234 | 117 | 184 | 136 | 136 |
| | | | | （小型車） | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 885 | 1,228 | 1,360 | 1,796 | 1,192 | 1,192 | 1,192 | 1,138 | 1,576 | 1,590 | 1,660 | 1,688 | 1,722 | 2,692 | 2,722 | 2,754 | 2,722 | 2,628 | 2,600 | 2,560 | 1,364 | 2,321 | 1,952 | 1,952 |
| | | | | （台） | 7,000 6,000 5,000 4,000 3,000 2,000 1,000 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

**オ．工事中の濁水処理**

造成工事中の排水フロー図は図 2.2-19、造成工事中の排水方向図は図 2.2-20に示すとおりである。

造成工事は丘陵部をすり鉢状に掘削する計画であり、土工時の掘削排水及び雨水排水は、造成地内に仮沈砂池を設置し上澄み水のみを排出水として排水出来るよう対応することとし、仮沈砂池の出口にて水の濁りの監視を行う。造成地内における仮沈砂池への導水は、施工状況に応じて素掘りの水路や土のうにて対応する

第 1 ゲートについては、造成面からの掘削排水及び雨水排水が第 1 ゲートの斜路へ流出しないよう配慮するとともに、斜路及び斜路法面を早期にアスファルト舗装及び種子吹付工を施すことで土砂の飛散を防止するほか、斜路及び斜路法面の雨水並びにダンプトラック等のタイヤ洗浄排水は進入路下部に設置する仮沈砂池に流入させ、その上澄み水を敷地南側の水路へ排水する。

第 2 ゲートについては、早期にアスファルト舗装を行い、通行による土砂の飛散を防止するほか、造成地内にタイヤ洗浄場を設置し洗浄水を仮沈砂池へ排水する

造成工事後のプラント建設工事では、本設の調整池を活用し運用する。また、工事用車両の退場にあたっては、造成地内にタイヤ洗浄場を設置し洗浄水を本設の調整池へ排水する。なお、第 1 ゲートの斜路はプラント建設工事段階ではアスファルト舗装や法面緑化等が施され、土砂流出等による濁水の発生は少ないものと考えられるが、進入路下部に集水桝を設置しその地表水を南側の水路へ排水する。

**図 2.2-19　造成工事中の排水フロー図**

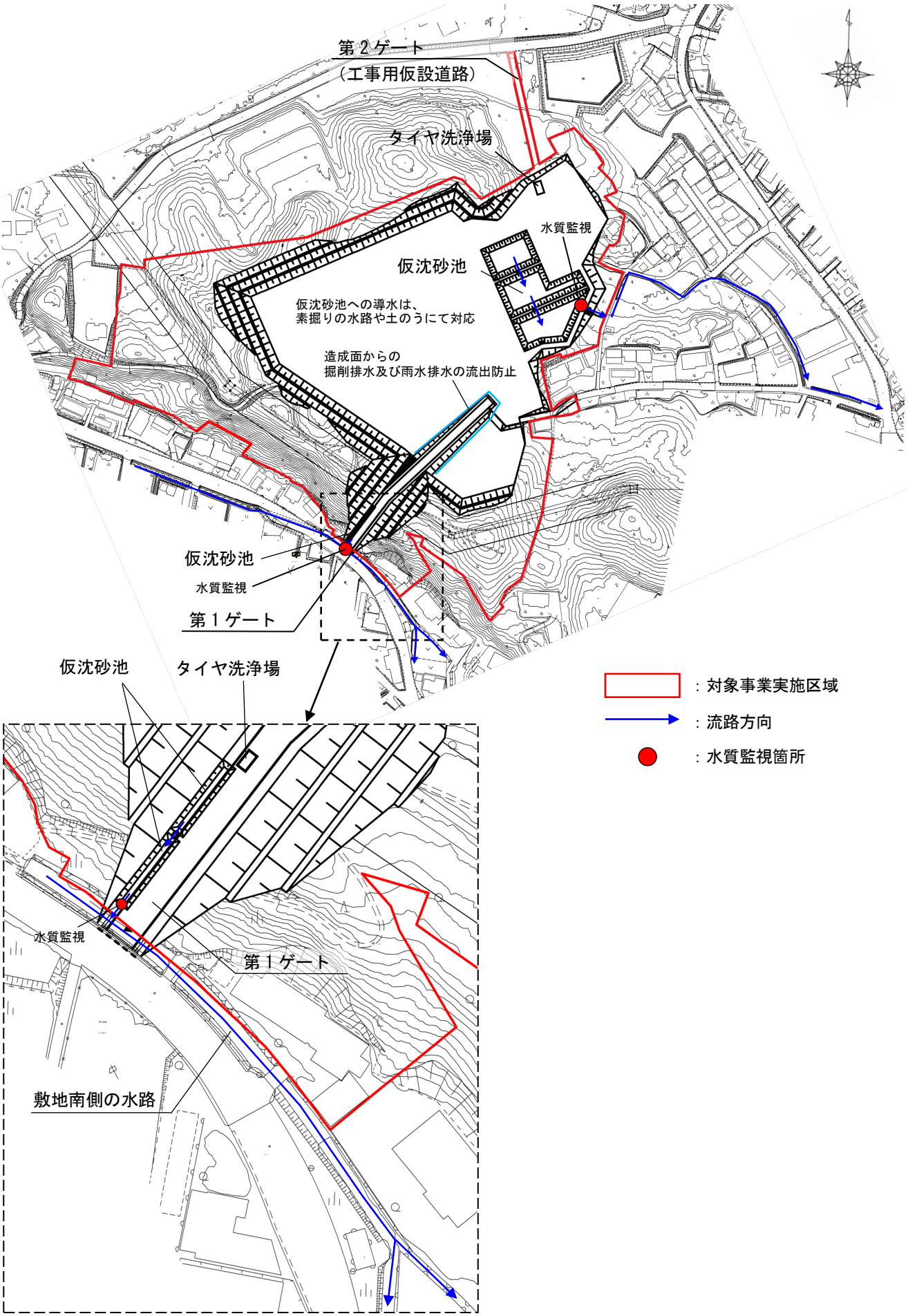



図 2.2-20　造成工事中の排水方向図（S=1:4,000（ただし、拡大図は縮尺任意））

### カ. 発生土量、場内利用土量及び残土量

造成工事に伴う発生量は約 328,000 ㎥ であり、極力盛土等により場内利用するが、盛土量は 30,000 ㎥程度になる見込みである。残土に関しては、宮城県より令和２年４月１日施行の「土砂の埋立て等の規制に関する条例」に基づき、適切な処理業者に委託し処理する。

プラント建設工事による発生量は、約 9,000 ㎥ である。その残土は、造成工事と同じ処置をする。

表 2.2-26　発生量、場内利用量及び残土量

| 工程 | 種類 | 発生量(千㎥) | 場内利用土量(千㎥) | | 残土量(千㎥) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 埋め戻し | 盛土量 | |
| 造成工事 | 掘削土 | 328.0 | 0 | 30.0 | 298.0 |
| プラント建設工事 | 掘削土 | 9.0 | 0 | 0 | 9.0 |
| 合計 | | 337.0 | 0 | 30.0 | 307.0 |

※：表中の数値は概数である。

### キ. 産業廃棄物の種類及び量

工事に伴って発生する主な産業廃棄物の種類及び量等は、造成工事では表 2.2-27、プラント建設工事では表 2.2-28に示すとおりである。

がれき類、木くず、紙くず、金属くず、廃油は全量を再資源化し、廃プラスチック類、ガラスくず等、その他については、現時点で有効利用の見通しが立っていないため、産業処理業者に委託し、適正に処理する計画であるが、引き続き有効利用の検討を行っていく。

表 2.2-27　造成工事に伴って発生する主な産業廃棄物の種類及び量等※1

| 種類 | 発生量 (t) | 有効利用量 (t) | 処分量 (t) | 有効利用率 (%) | 発生由来 | 有効利用及び処理方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| がれき類 | 80 | 80 | 0 | 100 | コンクリートガラ・アスファルトガラ等 | 処理業者に委託し、再生砕石として有効利用する計画である。※2 |
| 汚泥 | 0 | － | － | － | － | ― |
| 木くず | 1,720 | 1,720 | 0 | 100 | 伐根・伐採材、型枠材等 | 処理業者に委託し、有効利用する計画である。※2 |
| 廃プラスチック類 | 20 | 0 | 20 | 0 | 発砲スチロール・塩化ビニール・ビニール袋等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず | 20 | 0 | 20 | 0 | 建設工事残材・保温材くず等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| 金属くず | 3 | 3 | 0 | 100 | 鉄筋残材等 | 有価物として売却し、有効利用する計画である。※2 |
| 紙くず | 2 | 2 | 0 | 100 | 梱包材等 | 処理業者に委託し、古紙再生として有効利用する計画である。※2 |
| 繊維くず | 0 | － | － | － | － | ― |
| 廃油 | 0 | － | － | － | － | ― |
| ゴムくず | 0 | － | － | － | － | ― |
| その他 | 60 | 0 | 60 | 0 | 混合廃棄物等※4 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| 計 | 1,905 | 1,805 | 100 | 95 | | |

※1：表中の数値は概数である。
※2：有効利用先はすべて外部であり、本施設内で有効利用するものはない。
※3：現時点で有効利用の見通しが立っていないため、全量処分としているが、引き続き有効利用の検討を行っていくものとする。
※4：廃プラスチック類、がれき類、ガラス陶磁器くず、金属くず、ゴムくずの分別出来ない混合廃棄物

表 2.2-28　プラント建設工事に伴って発生する主な産業廃棄物の種類及び量等※1

| 種類 | 発生量 (t) | 有効利用量 (t) | 処分量 (t) | 有効利用率 (%) | 発生由来 | 有効利用及び処理方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| がれき類 | 1,598 | 1,598 | 0 | 100 | コンクリートガラ・アスファルトガラ等 | 処理業者に委託し、再生砕石として有効利用する計画である。※2 |
| 汚泥 | 0 | － | － | － | － | ― |
| 木くず | 618 | 618 | 0 | 100 | 梱包材、型枠材等 | 処理業者に委託し、有効利用する計画である。※2 |
| 廃プラスチック類 | 116 | 0 | 116 | 0 | 発泡スチロール、塩化ビニール、ビニール袋等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず | 209 | 0 | 209 | 0 | 建屋工事残材、保温材くず等 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| 金属くず | 304 | 304 | 0 | 100 | 鉄骨、配管工事残材等 | 有価物として売却し、有効利用する計画である。※2 |
| 紙くず | 18 | 18 | 0 | 100 | 梱包材等 | 処理業者に委託し、古紙再生として有効利用する計画である。※2 |
| 繊維くず | 0 | － | － | － | － | ― |
| 廃油 | 540 | 540 | 0 | 100 | 洗浄油、含油ウエス等 | 処理業者に委託し、再生燃料（ボイラー用等）として有効利用する計画である。※2 |
| ゴムくず | 0 | － | － | － | － | ― |
| その他 | 89 | 0 | 89 | 0 | 混合廃棄物等※4 | 産業廃棄物処理業者に委託し、適正に処理する。※3 |
| 計 | 3,492 | 3,078 | 414 | 88 | | |

※1：表中の数値は概数である。
※2：有効利用先はすべて外部であり、本施設内で有効利用するものはない。
※3：現時点で有効利用の見通しが立っていないため、全量処分としているが、引き続き有効利用の検討を行っていくものとする。
※4：廃プラスチック類、がれき類、ガラス陶磁器くず、金属くず、ゴムくずの分別出来ない混合廃棄物

## (13) 交通に関する事項

### ア. 工事中

#### ① 資材等の運搬ルート及び運搬方法

工事中の残土の運搬及び設備等の運搬に係る主要な交通ルートは、図 2.2-21に示すとおりであり、国道 108 号、県道 257 号（河南登米線）、県道 191 号（鹿又広渕線）等の利用を想定している。

発電所の大型設備の運搬については、基本は陸上輸送で、三陸自動車道から県道 265 号（河南石巻港インター線）、国道 108 号、県道 191 号（鹿又広渕線）等の利用を想定している（図 2.2-22参照）。なお、通常以上の大型設備となるディーゼルエンジン発電機の運搬は、海外から船舶で輸送し、石巻港で荷揚げをする計画であり、荷揚げ後は広域農道から県道 191 号（鹿又広渕線）へ入るルートを計画している（図 2.2-23参照）。そのほか、作業員の通勤車両やその他資材搬入等は、国道 108 号、県道 257 号（河南登米線）、県道 191 号（鹿又広渕線）、市道等の利用を想定している。（図 2.2-24参照）

**表 2.2-29 造成工事及びプラント建設工事に伴う発生交通（最大時）**

（台/日）

| 区分 | 大型車 | 小型車 | 合計 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 造成工事 | 266 | 32 | 298 | 着工 14 ヵ月目 |
| プラント建設工事 | 27 | 139 | 166 | 着工 32 ヵ月目 |

※：工事中の大型車両の通行ルートの検討経緯

【残土搬出】

・残土の搬出は、石巻市もしくは東松島市方面を想定した。

・「6.2 騒音・低周波音 6.2.1 現況調査 (5)調査結果 イ 現地調査」に示すとおり、道路交通騒音の調査地点である地点 8（国道 108 号 石巻市広渕(柏木)付近）では、現況値で環境基準を超過しているため、工事用車両のルートから除外した。

・対象事業実施区域周辺での往路・復路は、北側：県道 257 号（河南登米線）、東側：県道 191 号（鹿又広渕線）、南側（市道～国道 108 号）、西側：県道 257 号（河南登米線）があり、ひとつの路線に工事用車両が集中しないよう、分散させた。

・さらに、一つの路線での工事用車両同士の行き違い、及び生活道路として利用されている周辺住民の車両との行き違い等に配慮し、往路を 2 路線、復路を 2 路線に分散させた。

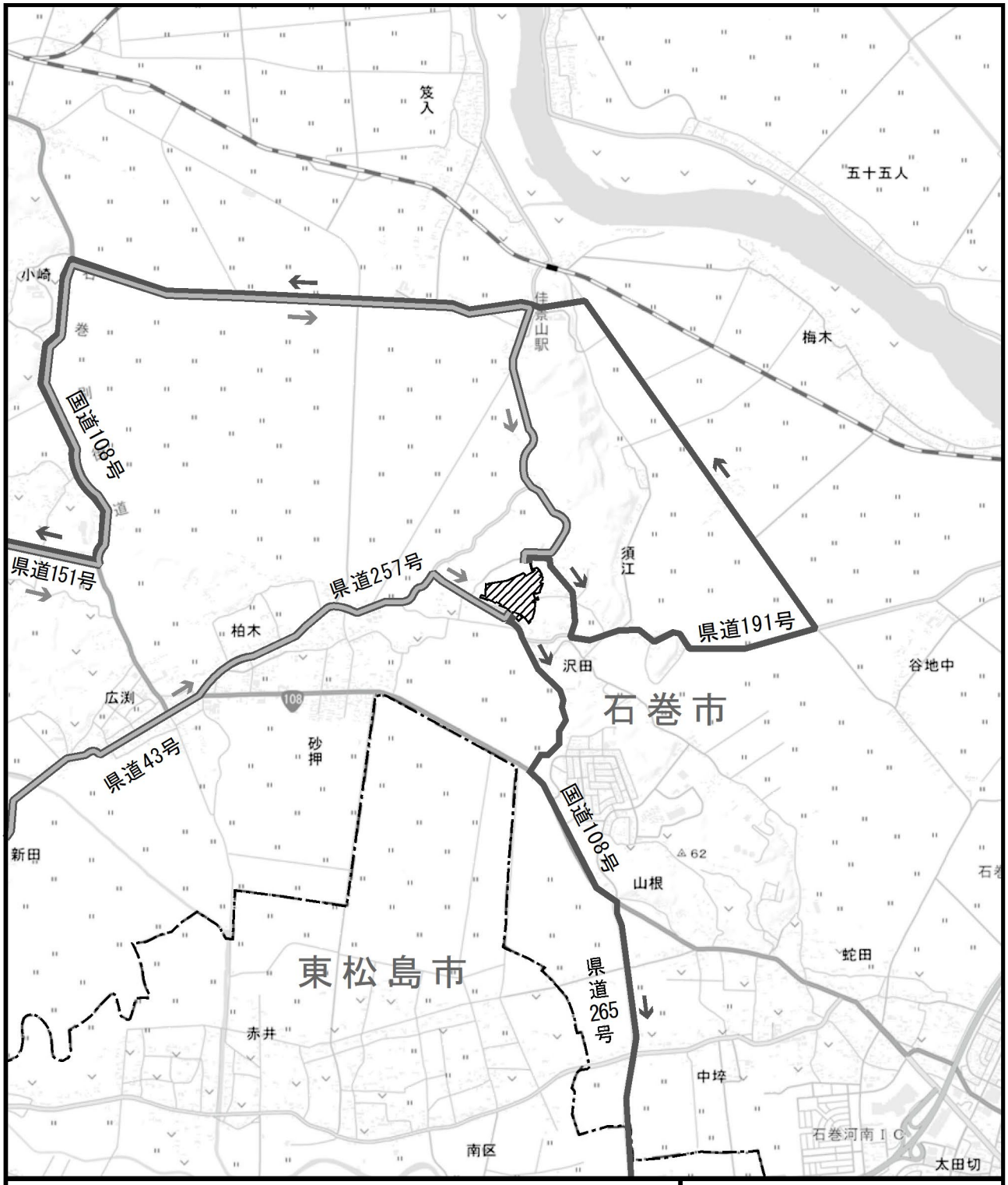
【大型設備等】

・発電所の大型設備の運搬については、基本は陸上輸送で、三陸道路から県道 265 号（河南石巻港インター線）、国道 108 号、県道 191 号（鹿又広渕線）等の利用を想定した。

・なお、通常以上の大型設備となるディーゼルエンジン発電機の運搬は、海外から船舶で輸送し、石巻港で荷揚げをする計画であり、荷揚げ後は広域農道から県道 191 号（鹿又広渕線）へ入るルートを計画した。

【通勤車、その他資材等】

・通勤車及びその他の資材搬入等の車両については、現時点で走行ルートが未定であるため、対象事業実施区域への東西南北の道路に、分散して通行することを想定した




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート（残土搬出）

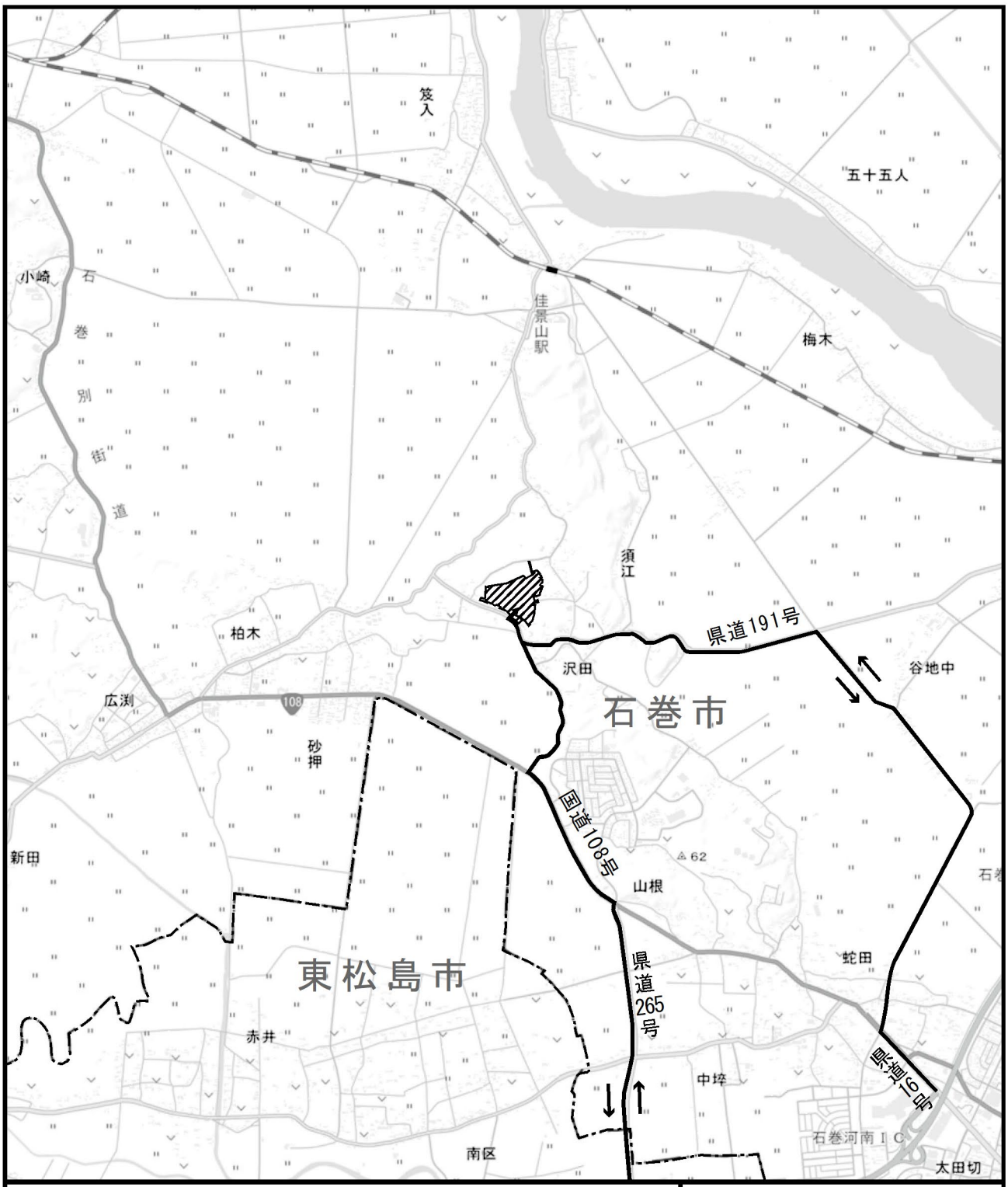
※：現時点での計画である。

N

S=1:40,000

0　400　800　1600m

図 2.2-21
工事中の資材等の運搬に係る主要な交通ルート（残土搬出）




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート（大型設備等）

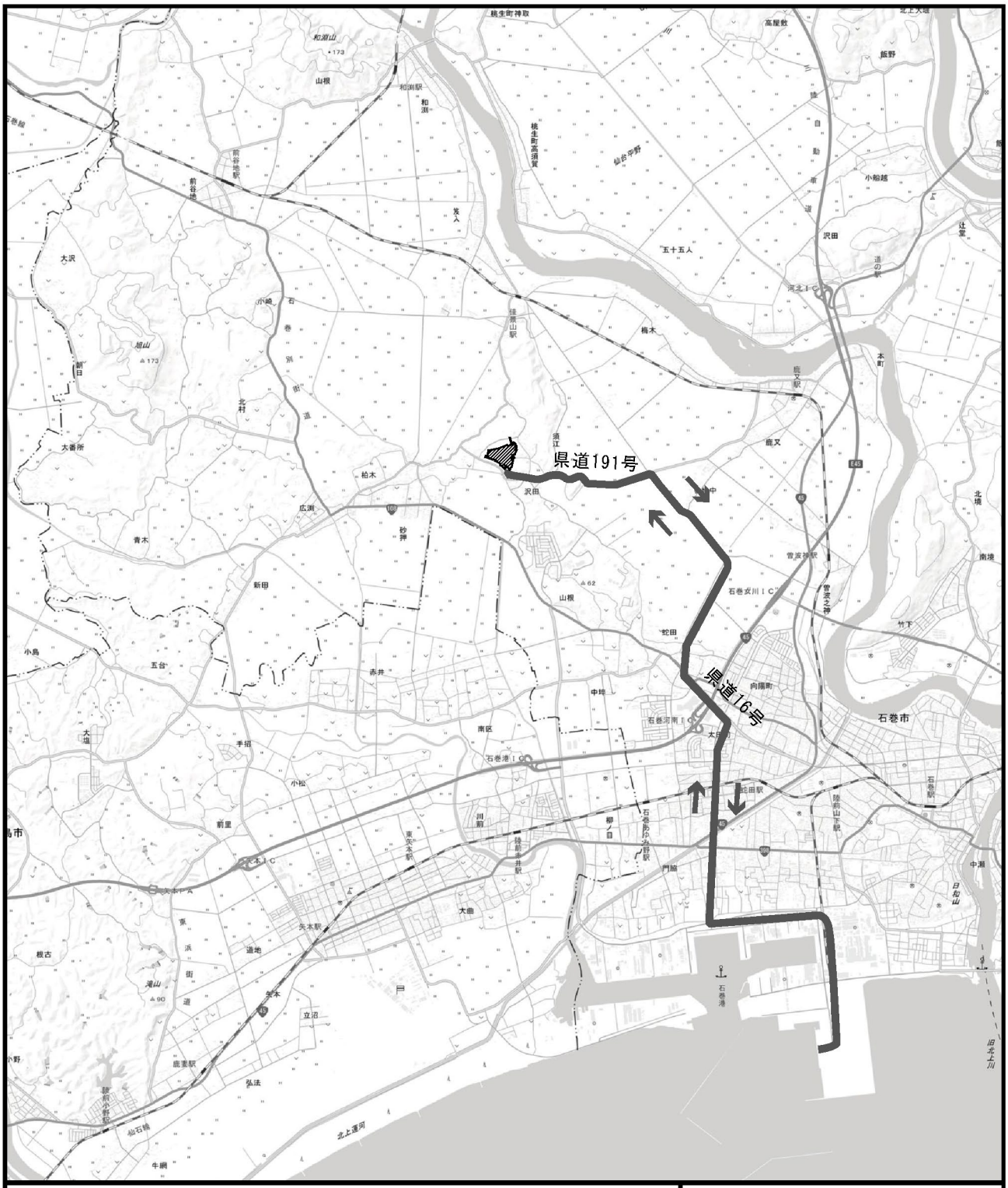
※：現時点での計画である。

N

S=1:40,000

0　400　800　1600m

図 2.2-22
工事中の資材等の運搬に係る主要な交通ルート（大型設備等）




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート（ディーゼルエンジン発電機）

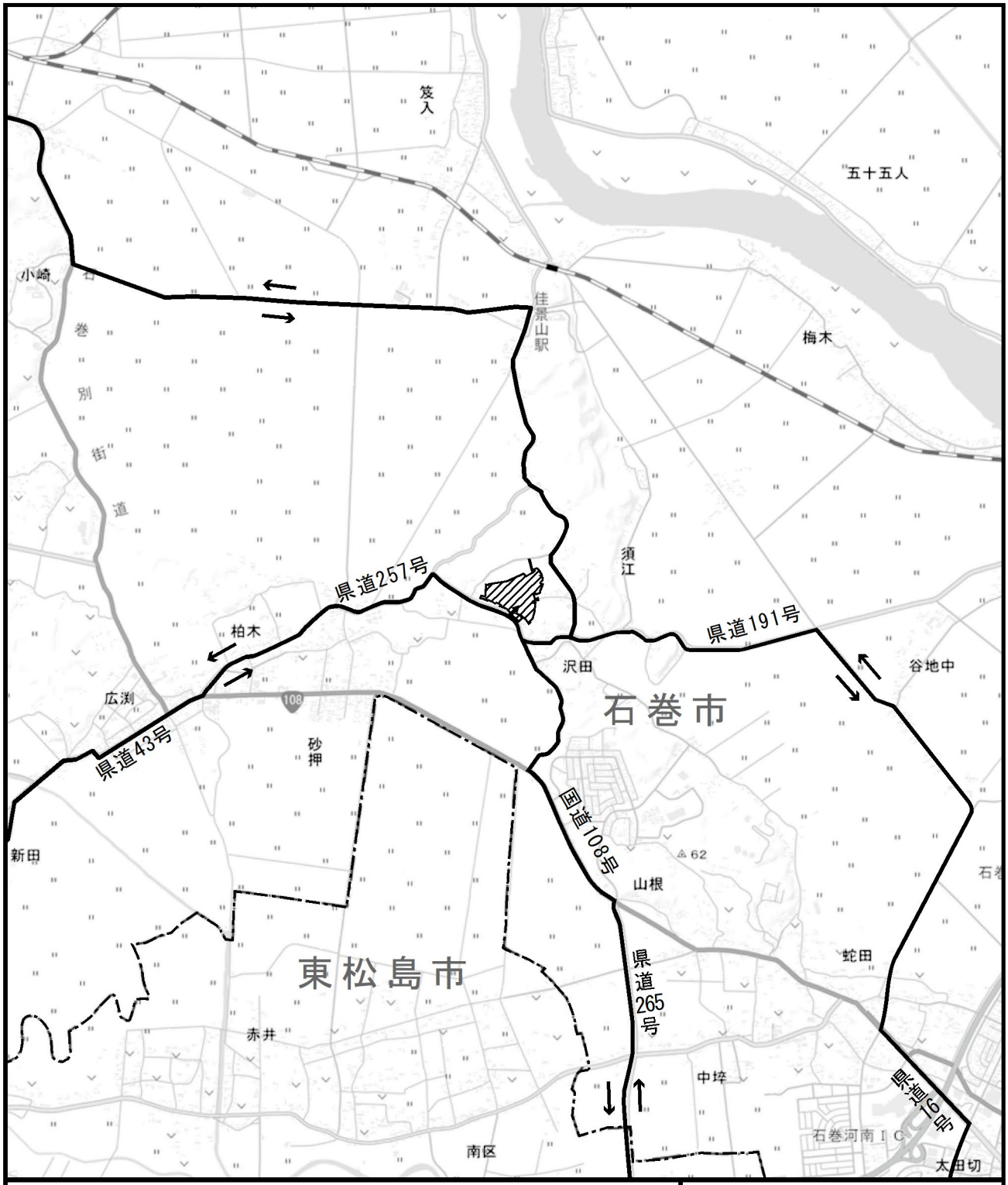
※：現時点での計画である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-23
工事中の資材等の運搬に係る主要な交通ルート
（ディーゼルエンジン発電機）




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート（通勤車、その他資材等）

※：現時点での計画である。

N

S=1:40,000

0　400　800　1600m

図 2.2-24
工事中の資材等の運搬に係る主要な交通ルート（通勤車、その他資材等）

### イ．供用時（運転開始後）

#### ① 燃料の輸送ルート及び輸送方法

運転開始後の燃料は、海外から輸入するため、石巻港から ISO タンクコンテナをトレーラー（図 2.2-25）で発電所まで陸送する計画である。

石巻港からの燃料輸送ルートは、図 2.2-26(1)～(2)に示すとおりである。石巻港から発電所へのルートは、県道 251 号（石巻港インター線）、県道 265 号（河南石巻港インター線）を経て国道 108 号に入り、須江地区入口を右折して県道 191 号（鹿又広渕線）から発電所に搬入するルートである。一方、発電所から石巻港へのルートは、県道 191 号（鹿又広渕線）、広域農道を経て国道 108 号に入り、県道 16 号（石巻鹿島台色麻線）から市道へ右折し、石巻港へ通じるルートである。

このほか、事業に関連する発生交通として、従業員の通勤車両、運転に必要な尿素水、潤滑油、産廃油等の運搬車両及び定期点検時の運搬、通勤車両等がある（表 2.2-30参照）。これらの交通ルートは、図 2.2-27に示すとおりであり、国道 108 号、県道 257 号（河南登米線）、県道 191 号（鹿又広渕線）等の利用を想定している。また、狭い道路等安全上問題があると予測される場所については道路管理者との協議を行うものとする。

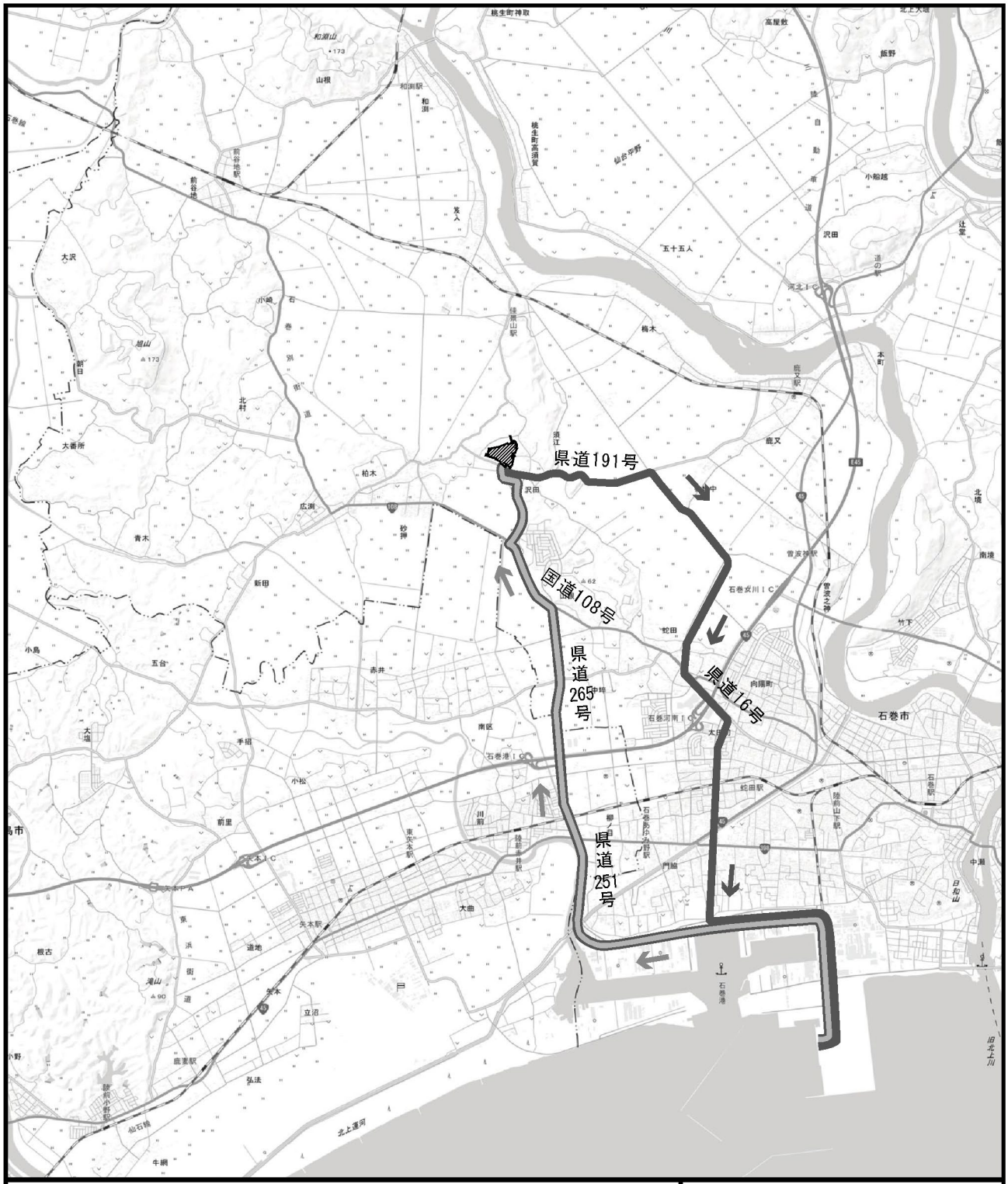
図 2.2-25　燃料輸送形態（概念図）

表 2.2-30　発電所の運転に伴う発生交通

（台/日）

| 区分 | | 大型車 | 小型車 | 合計 | 発生頻度等 |
|---|---|---|---|---|---|
| 通常時 | 燃料輸送 | 33 | 0 | 33 | 5 日/週（平日） |
| | 尿素水輸送 | 4 | 0 | 4 | 5 日/週（平日） |
| | 潤滑油 | 1 | 0 | 1 | 3 日/月（平日） |
| | A 重油 | 1 | 0 | 1 | 2 日/年（平日） |
| | 産廃油 | 1 | 0 | 1 | 1 日/3 日毎（平日） |
| | 通勤車両 | 0 | 32 | 32 | 5 日/週（平日） |
| | | 0 | 12 | 12 | 2 日/週（休日） |
| 定期点検 | 定期点検関係車両 | 1 | 3 | 4 | 2 日/5 日毎 |

※：運転開始までに下水道が敷設されない場合、対応案の一つとして、下水道が敷設されるまでの間、排水車両としてタンクローリー2 台/日・7 日/週が追加となる可能性がある。




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート

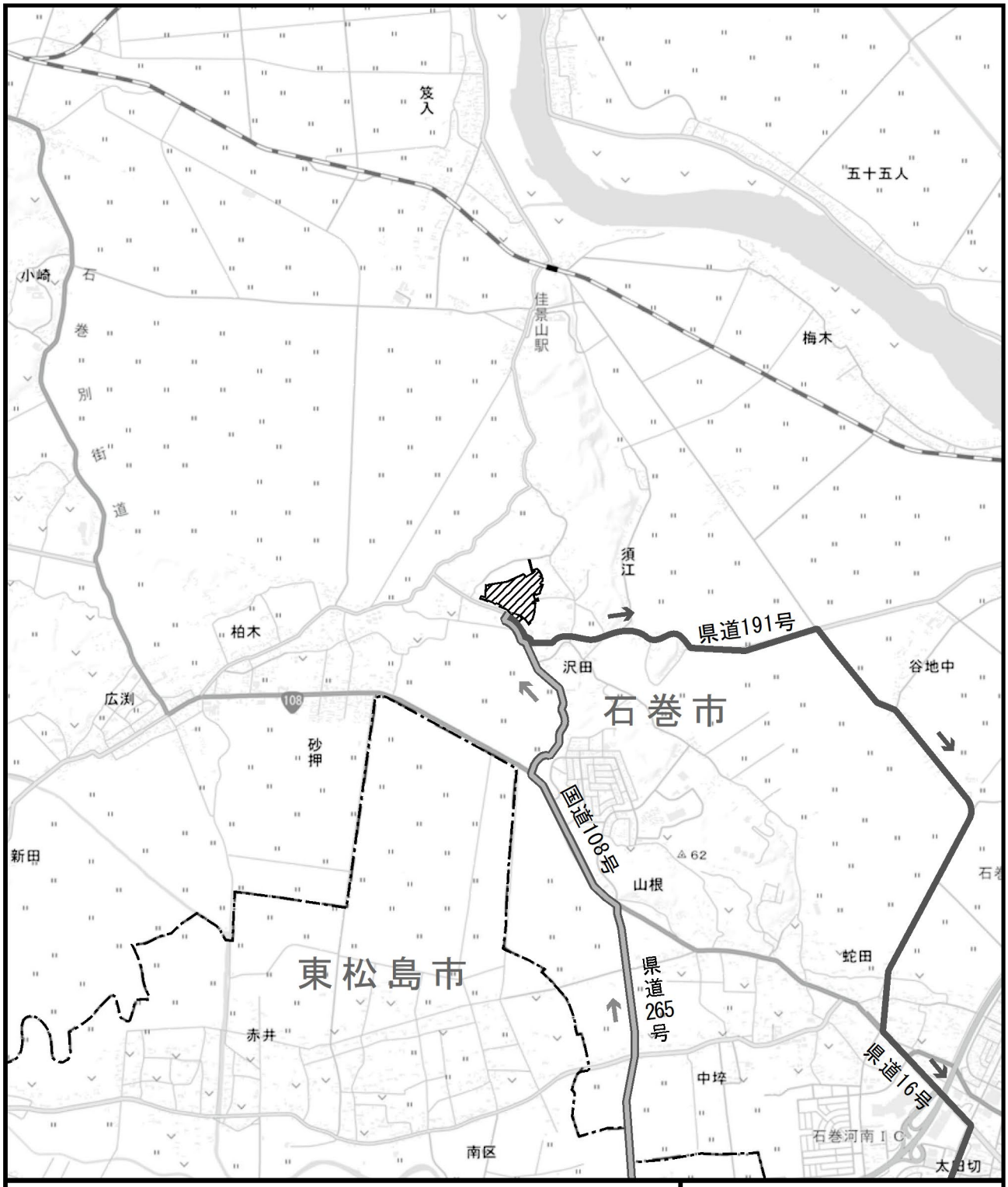
※：現時点での計画である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-26(1)
運転開始後の資材等の
運搬に係る主要な交通ルート
（全体図）（燃料の輸送）




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート

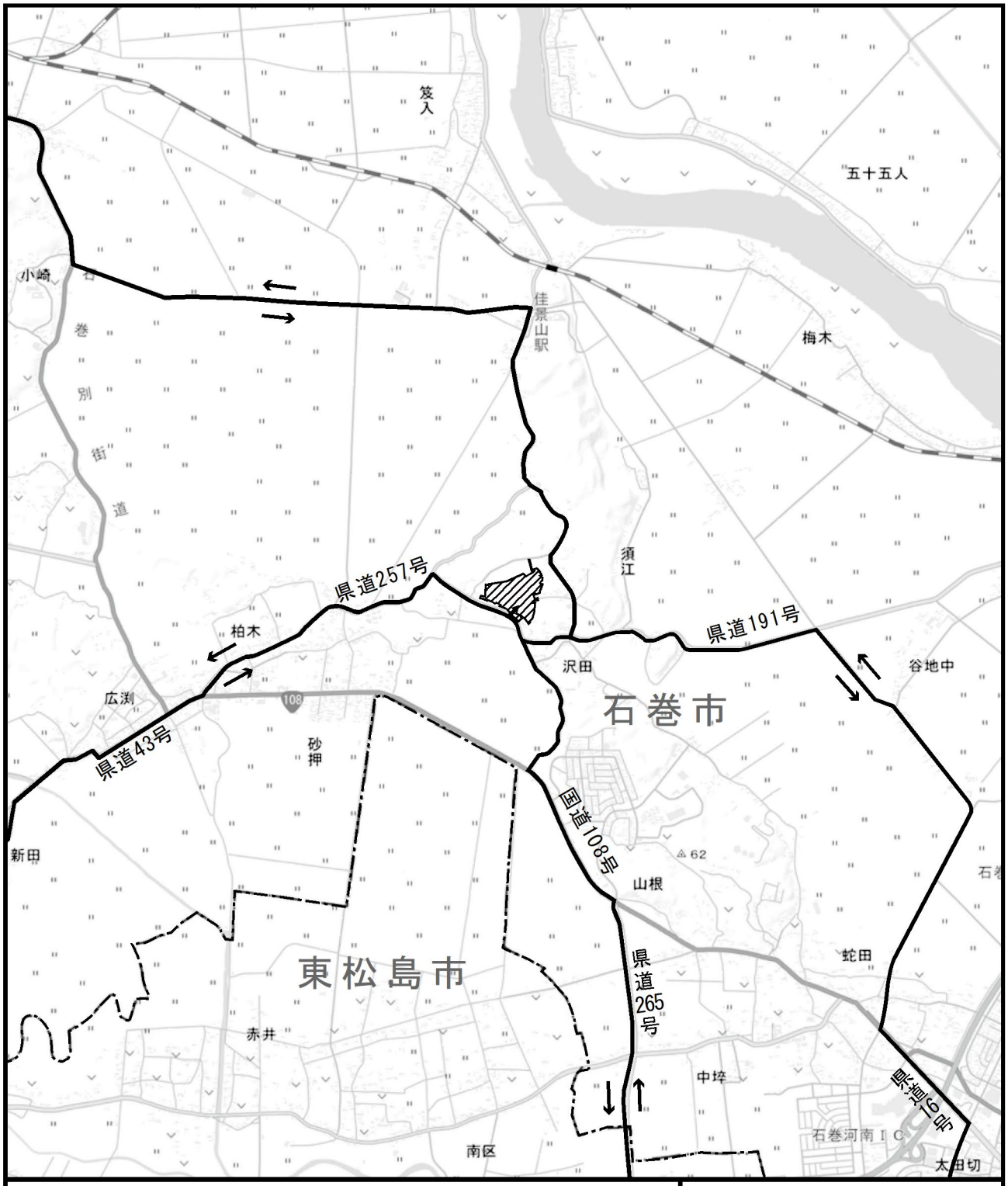
※：現時点での計画である。

N

S=1:40,000

0　400　800　1600m

図 2.2-26(2)
運転開始後の資材等の
運搬に係る主要な交通ルート
（周辺図）（燃料の輸送）




凡　例

▨ ：対象事業実施区域

－・－・－ ：市境界線

━━ ：主要な交通ルート

※：現時点での計画である。

N

S=1:40,000

0　400　800　1600m

図 2.2-27
運転開始後の資材等の
運搬に係る主要な交通ルート
（通勤車両、定期点検等）

**② 燃料保管方法**

石巻港でタンカーから移送された燃料は、発電所まで ISO タンクコンテナをトレーラーで陸送し、発電所内の燃料貯蔵タンクに貯蔵する。

**③ 燃料等の輸送・保管にあたっての環境保全措置**

燃料の輸送・保管にあたっては、以下の環境保全措置を講じることにより、環境影響を低減する計画である。

・燃料は、漏れ防止の措置を講じた ISO タンクコンテナをトレーラーで陸送することにより、液体燃料の飛散を防止する。

・発電所内の燃料貯蔵タンクにおける燃料の保管にあたっては、下記に示す漏れ防止の措置、並びに、万一漏れた場合の外部流出を防止するための措置（図 2.2-28に示す防油堤等）を講じることで、液体燃料の流出を防止する。

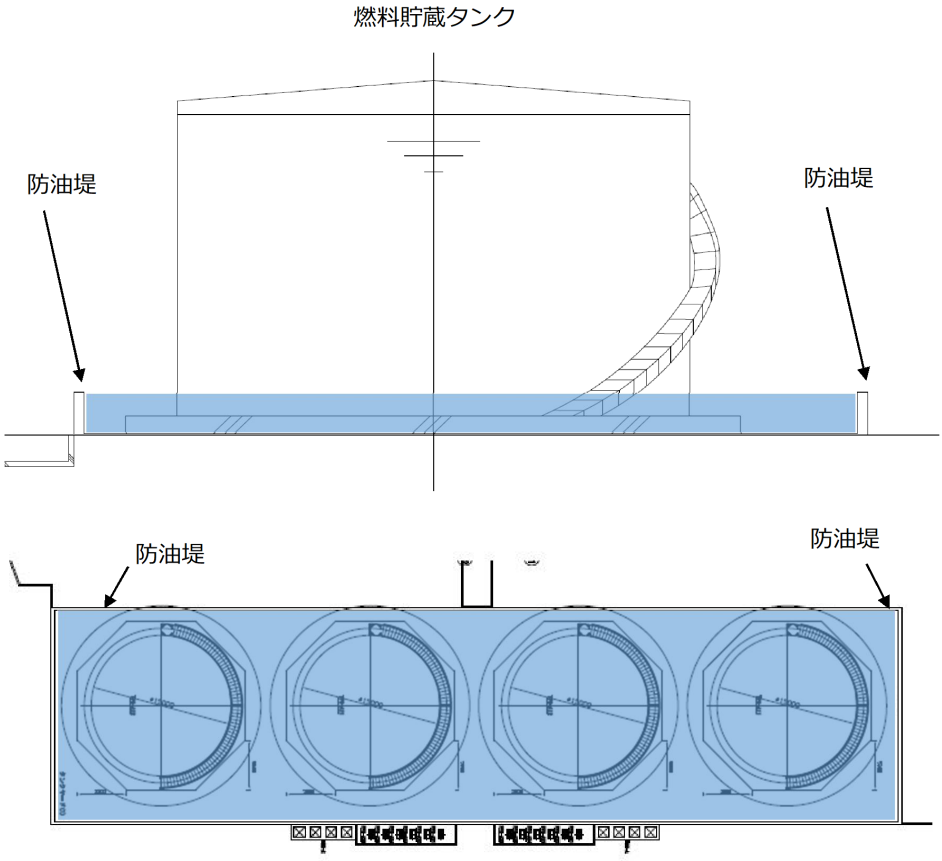
【漏れ防止の措置】

・タンク液面をセンサーにて常時監視し、漏れなどの異常があればオペレーターに通知する。

・日常点検により、配管等、万が一漏れが発生する可能性のある場所の漏洩外観確認を実施する。

・メンテナンス時等でのバルブ開閉ミスに対して、運転マニュアルを整備・徹底し、定期的な教育・訓練を実施する。

・バルブ開閉作業は、2 人 1 組での相互指差し確認を行う。




※：危険物の規制による技術上の告示に準じて決定する。

図 2.2-28　防油堤の構造図

## (14)　緑化計画に関する事項

緑化計画については、表 2.2-31及び図 2.2-29に示すとおりである。

発電所予定地については、工場立地法に基づき必要な緑地面積を整備する。また、緑地は、敷地周囲の山林を現状のまま活用し、周囲の景観並びに従前より生息・生育する動植物に配慮した緑地計画とする。なお、切土法面及び盛土法面は草本類の種子吹付等（改変箇所の表土を予め採取・保存し植生基材として利用）により緑化を図る計画であり、一部の法面においては植樹（アカマツを想定）を行う計画である。

表 2.2-31　緑地面積及び緑地率

| | | |
|---|---|---|
| 対象事業実施区域面積※1 | | 約 81,000 ㎡ |
| 緑地面積及び緑地率 | 残置緑地 | 約 31,000 ㎡　約 38% |
| | 造成緑地※2 | 約 12,000 ㎡　約 15% |
| | 合計 | 約 43,000 ㎡　約 53% |

※1：仮設道路部分を除く。
※2：切土法面、盛土法面を示す。

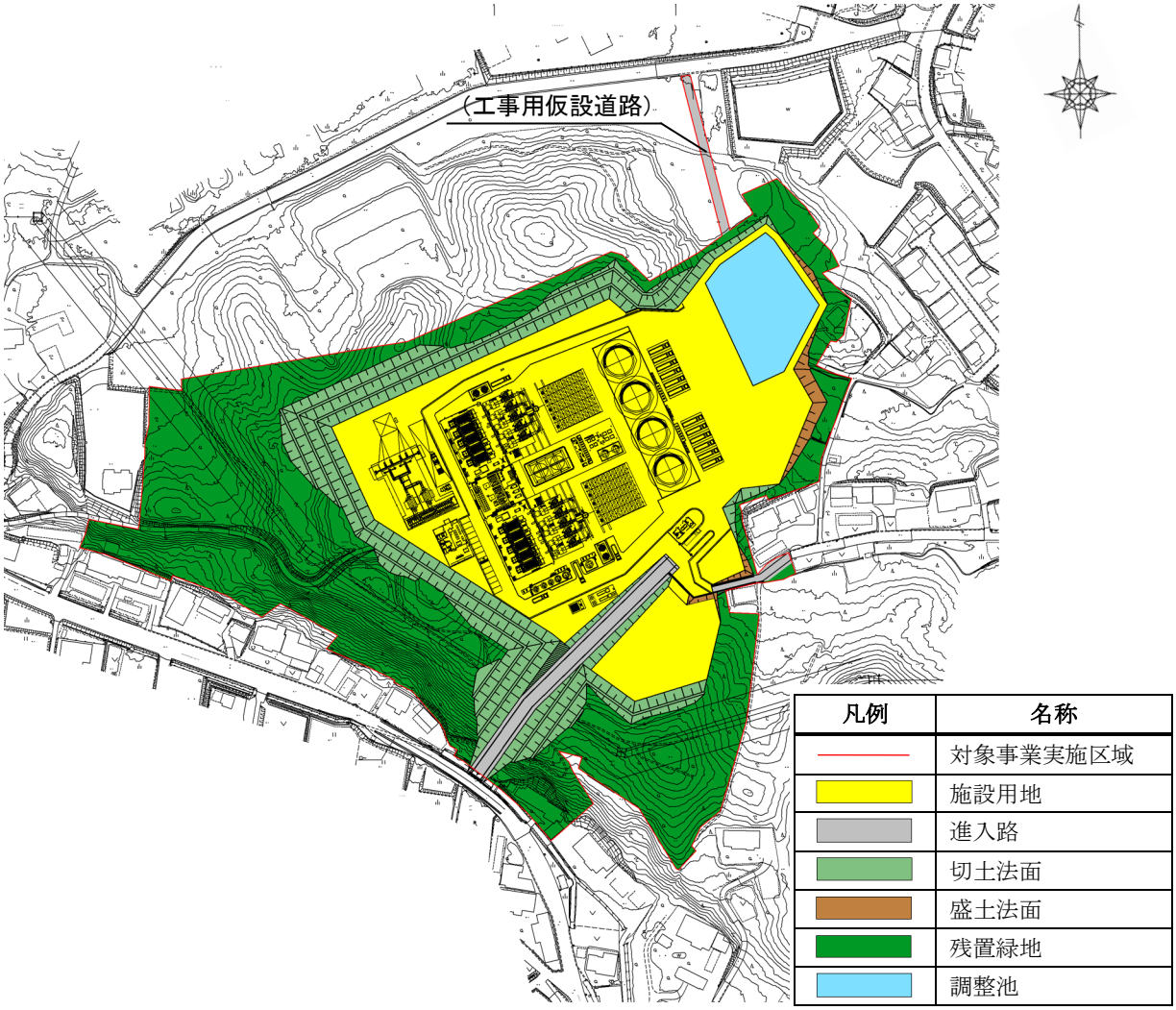



図 2.2-29　緑地配置計画（S=1:4,000）

## (15)　発電所施設の耐震安全性に関する事項

発電所施設の耐震安全性は、火力発電所の耐震設計規程（JEAC3605）に基づき算出すると、その設計水平震度は 0.3G（震度 6 弱相当）となる。また、その他の構築物については、下記(1)(2)(3)を遵守する。ただし、これらの基準を踏まえ、各設備の重要性、危険度（例:貯蔵タンク等）を考慮し、より厳しく安全側に設計を行うものとする。その数値等については、詳細設計の中で反映し、最終的には地盤のボーリング調査を実施し決定する。

(1)建物・構築物

建築基準法を遵守した設計を行い、所轄建築指導課の承認を受け施工する。

(2)タンク関係

消防法及び危険物の規制に関する政令・規則及び告示を遵守した設計を行い、所轄消防の承認を受け施工する。

(3)共通

日本建築センター発行「建築設備耐震設計・施工指針」国土交通省大臣官房官庁営繕部発行の「建築保全共通仕様書」に基づき設計を行い施工する。

## (16)　発電所供用時の体制等に関する事項

### ア．常時監視する対象項目とその公表方法

公害防止協定の中で具体的な内容を決定し、その内容は遵守するとともに、積極的に公表する。

### イ．保安規程等の設定

電気事業法に基づき、自主保安の確保として「保安規程」を定め、台風、洪水、地震、火災、その他の非常災害に備えて防災体制を整備する。

貯油設備については、消防法及び水質汚濁防止法に基づき、万が一の燃料漏洩やそれに伴う水等の排出に備えて、貯油施設周囲に防油堤を設置し、災害の拡大を防止する。また、火災に備えて消火設備を設置し、災害発生時の影響を最小限に抑えて、周辺の水環境及び住民に影響が及ばないよう諸対策を講じる。なお、貯油設備等は消防法に基づき、定期的な点検を実施する。

### ウ．エンジン異常時の運転停止

環境に関係する排出ガスの窒素酸化物とばいじんの濃度は、エンジン毎に連続してモニターをする。また、その基準は窒素酸化物が 200ppm 以下、ばいじん濃度が 40mg/m$^3$N 以下とし、基準をオーバーした場合、異常として該当エンジンを停止する処置を行う。

その他、エンジンメーカーが指定した管理項目において、管理範囲内にあるかを常時モニターし、その基準をオーバーした場合、設備運転マニュアルに基づき確認を行い、設備故障等の異常が発生した場合は、エンジンを停止させる。

### エ．発電所異常時の緊急連絡体制

発電所正式稼働前の試運転開始までに、緊急対応の体制は整えるものとする。その後の試運転時の結果で見直しを行い、最終的には公害防止協定締結時に具体的内容を示すこととする。

さらに、災害発生時の緊急対応マニュアルを整備し、運転員等所員の防災・避難・通報の総合的な訓練を実施するとともに、地元自治体や消防のご指導及び住民の皆様のご協力を得て、地域住民一体型の防災訓練等を検討する。

### (17)　関係自治体の策定する計画への対応

本事業の計画地である石巻市においては、「石巻市環境基本計画」、「石巻市 SDGs 未来都市計画」及び「石巻市生物多様性地域戦略」が策定されている。

本事業の実施にあたっては、石巻市が策定する上記の計画に対し、下記のとおり対応する。

【石巻市環境基本計画】

同基本計画に掲げられている目指す環境像「水と緑の大地　新たなふるさとに」の実現に貢献する。具体的な内容は、本計画を踏まえ、下記に示すとおりとする。

・取り組むべき最重要課題として挙げられている「再生可能エネルギー導入推進事業」のプロジェクトに資する。
・具体的な施策として掲げられている「バイオマスによる発電などの再生可能エネルギーの導入」そのものを、事業として実施する。

【石巻市 SDGs 未来都市計画】

1）石巻市が標榜する以下の「2030 年のあるべき姿」の実現に貢献する。具体的な内容は、本計画を踏まえ、下記に示すとおりとする。
・地域経済活性化の実現、低炭素社会・循環型社会の実現。
・ゴールの１つである「バイオマスエネルギー等の再生可能エネルギーの導入」。
・新産業の創出、地域経済の活性化、及びこれによる雇用の場の確保、拡充。
・バイオマス発電所の見学会などを通じた「環境教育のモデル形成」への協力。

2）SDGs の達成に向けた取組みを行う地元企業として「石巻 SDG パートナー」としての登録も視野に入れる。

【石巻市生物多様性地域戦略】

事業者の実施可能な範囲で、「石巻市生物多様性地域戦略（石巻市 2021 年 4 月 4 日）」における配慮を検討・実施する。具体的な内容は、本戦略を踏まえ、下記に示すとおりとする。

1）開発行為による生物多様性への影響把握希少種等の生息地における開発行為に対しては、本環境アセスメントにより影響を把握し、環境配慮に努める。
2）ニホンカモシカは、国の特別天然記念物に指定されていることから、出没した際の対応方法などを作業員や運転手に周知する等、保護に努める。

### 2.2.5 環境保全の配慮に係る検討の経緯及びその内容

#### (1) 事業を実施する位置に関する複数案

##### ア. 対象事業実施区域の選定経緯

###### ① 発電所立地要件による選定

発電所用地は、2016 年（平成 28 年）より宮城県内において発電用地を工業団地を含め模索した結果、7 市 4 町にわたり計 38 箇所の候補地を基礎選定した。これらの候補地から、表 2.2-32に示す 4 項目の情報を基に一次選定を行い、6 箇所を抽出した（表 2.2-33参照）。

表 2.2-32 主な発電所立地要件

| No. | 選定項目 | 本事業の立地要件に関する条件 |
|---|---|---|
| 1 | 必要な土地面積及び形状 | 本事業規模の発電用地として、約 20,000m$^2$～40,000m$^2$ で正方形に近い形状の用地が必要である。 |
| 2 | 仙台港及び石巻港から 50km 圏内 | 本事業は、海外から輸入する液体バイオマス燃料を大型輸送船で海上輸送するため、十分な水深の岸壁を有する港湾から比較的近い場所である必要がある。 |
| 3 | 燃料/発電設備の輸送ルート | 燃料とディーゼルエンジン発電機の輸送に適した道路が必要である。 |
| 4 | 電力連系線までの距離/空容量 | 鉄塔までの距離が数百 m 以内、系統空容量が存在する場所が必要である。 |

表 2.2-33 基礎選定及び一次選定結果

| 市 町 | | 基礎選定 | 一次選定 |
|---|---|---|---|
| 仙台市 | 宮城野区 | 3 箇所 | － |
| | 太白区 | 1 箇所 | － |
| 石巻市 | | 9 箇所※ | 3 箇所 |
| 多賀城市 | | 1 箇所 | 1 箇所 |
| 大崎市 | | 5 箇所※ | 1 箇所 |
| 富谷市 | | 1 箇所 | － |
| 岩沼市 | | 1 箇所 | － |
| 角田市 | | 11 箇所 | 1 箇所 |
| 伊具郡丸森町 | | 1 箇所 | － |
| 柴田郡川崎町 | | 1 箇所 | － |
| 黒川郡大郷町 | | 3 箇所 | － |
| 遠田郡涌谷町 | | 1 箇所 | － |
| 計 | | 38 箇所 | 6 箇所 |

※：工業団地含む。

###### ② 周辺環境による選定

発電所立地要件により選定された計 6 箇所の候補地から、周辺環境を勘案し、さらに絞り込みを行った。その結果は表 2.2-34に示すとおりである。

絞り込みのフローについては、まず「ⅰ.土地の安全性（津波や洪水による浸水の影響がない）」を第一優先事項とすることで、発電所の存在そのものが水害により機能不全に陥る、もしくは周辺住民への危険的要因になり得る候補地を除外した。以下同様に、「ⅱ.港からの距離（燃料等輸送時の大気騒音振動影響小）」、「ⅲ.周辺土地利用及び自然的/社会的状況」の順に絞り込みを行った。

上記手法により最終的に選定されたのは 2 箇所であり、うち 1 箇所が角田市梶賀の H.I.S 角田バイオマスパーク、残り 1 箇所が本事業の実施区域である石巻市須江字瓦山である。

表 2.2-34　二次選定理由及び結果

| 周辺環境要素 | ①大崎市三本木字桑折 | ②石巻市須江字瓦山 | ③石巻市須江字欠 | ④石巻市門脇 | ⑤多賀城市宮内 | ⑥角田市梶賀 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 【ⅰ.土地の安全性】<br>（津波や洪水による浸水の影響がない） | 鳴瀬川に程近いが高台に位置しており、鳴瀬川の洪水浸水想定区域外であるため、浸水の影響はない。 | 比較的内陸に位置しており、東日本大震災での津波が到達していない区域である。また、旧北上川から離れていることや高台でもあることから、旧北上川の洪水浸水想定区域外であるため、浸水の影響はない。 | 比較的内陸に位置しており、東日本大震災での津波が到達していない区域である。また、旧北上川から離れていることや高台でもあることから、旧北上川の洪水浸水想定区域外であるため、浸水の影響はない。 | 石巻港に程近く、東日本大震災で津波による浸水被害を受けており、災害発生時には床上浸水または床下浸水が想定される。 | 仙台港に程近く、東日本大震災で津波による浸水被害を受けており、災害発生時には床上浸水または床下浸水が想定される。 | 阿武隈川下流洪水浸水区域内（水深0.5m）で、床下浸水が想定されるが、地盤を 1m 嵩上げすることにより、浸水の影響を更に小さくできる。 |
| | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ |
| | ↓ | ↓ | ↓ | | | ↓ |
| 【ⅱ.港からの距離】<br>（燃料等輸送時の大気騒音振動影響小）<br>※直線距離での換算 | 仙台港から約 30km | 石巻港から約 9km | 石巻港から約 9km | | | 相馬港から約 20km |
| | × | ○ | ○ | | | ○ |
| | | ↓ | ↓ | | | ↓ |
| 【ⅲ.周辺土地利用及び社会的/自然的状況】 | | 候補地より 600m 程度離れた箇所の低地に保育所、低地を挟んだ別丘陵地に小学校が存在する。<br>床堀をするとともに、残置森林を有するため、動植物環境への影響や、景観変化が緩和される。 | 候補地より 250m 程度離れた箇所の低地に保育所、低地を挟んだ別丘陵地に小学校が存在する。<br>残置森林を確保するための面積を有しておらず、全面造成工事が必要となり、動植物環境や景観への影響が大きい。 | | | 候補地より 1km 程度離れた箇所に小学校が存在している。<br>田園風景が広がるが、隣接して工業団地が存在しているため、発電所が目立つ可能性は低い。 |
| | | ○ | × | | | ○ |
| | | ↓ | | | | ↓ |
| 最終判断理由 | | 環境の保全についての配慮が特に必要な施設からの離隔がとれること、十分な残置森林を確保することにより、環境負荷（騒音、景観等）を軽減することが可能であることから、本地区を選定した。 | | | | 環境の保全についての配慮が特に必要な施設からの離隔がとれること、周辺に広がる農地（畑）が緩衝地帯となることから、本地区を選定した。 |

### (2)　発電設備等の構造または配置に関する複数案

#### ア．排気筒高さ

地域環境への影響に配慮し、発電設備の構造のうち、大気質濃度に影響を与える排気筒高さについて、複数案（3 案）設定することとした。

排気筒高さとしては、排気消音器や排熱回収ボイラーの高さの制約から 22m 以上の高さが必要であること、また、周囲を山林で囲まれているため、排出ガスの拡散という観点から高い方が望ましいことから、これらの条件を踏まえ、排気筒高さは 22m、30m 及び 40m の 3 案を設定することとした。

対象事業実施区域周辺と排気筒高さの模式断面図及び周辺の標高分布平面図は、図 2.2-30及び図 2.2-31に示すとおりである。後述の「(4)重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素　ア．方法書段階　②環境の状況の変化または環境への負荷の検討」及び「(4)重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素　ア．方法書段階　③複数案ごとの重大な環境影響の程度の比較及び評価」に示すとおり、地域環境に配慮して、排気筒高さは 40m 案を採用することとした。

なお、残土量の低減及び大気拡散の観点から、発電所設置地盤面を方法書段階から 5m 上昇させるものとした。

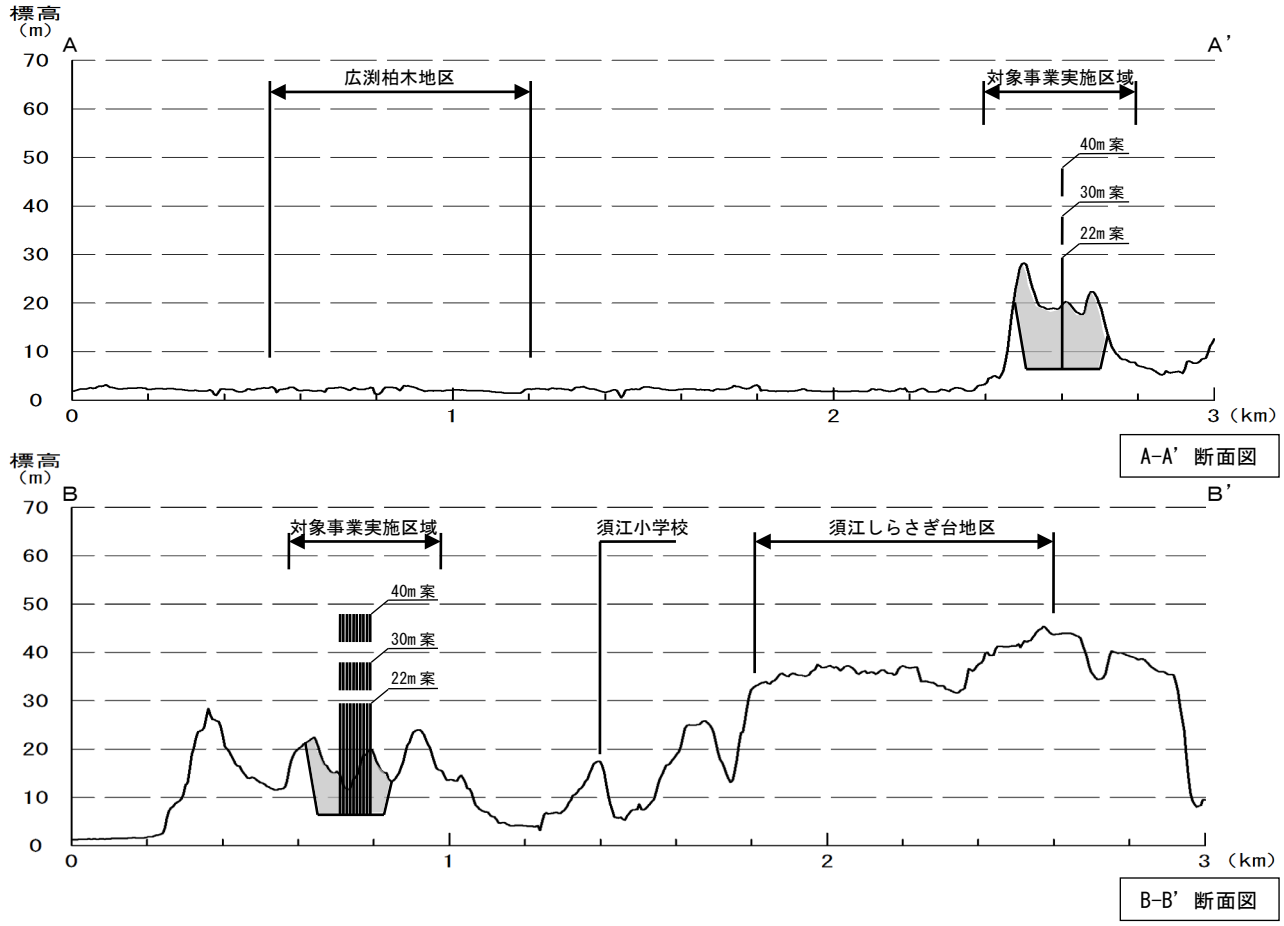



図 2.2-30(1)　対象事業実施区域周辺と排気筒高さの模式断面図（方法書段階）

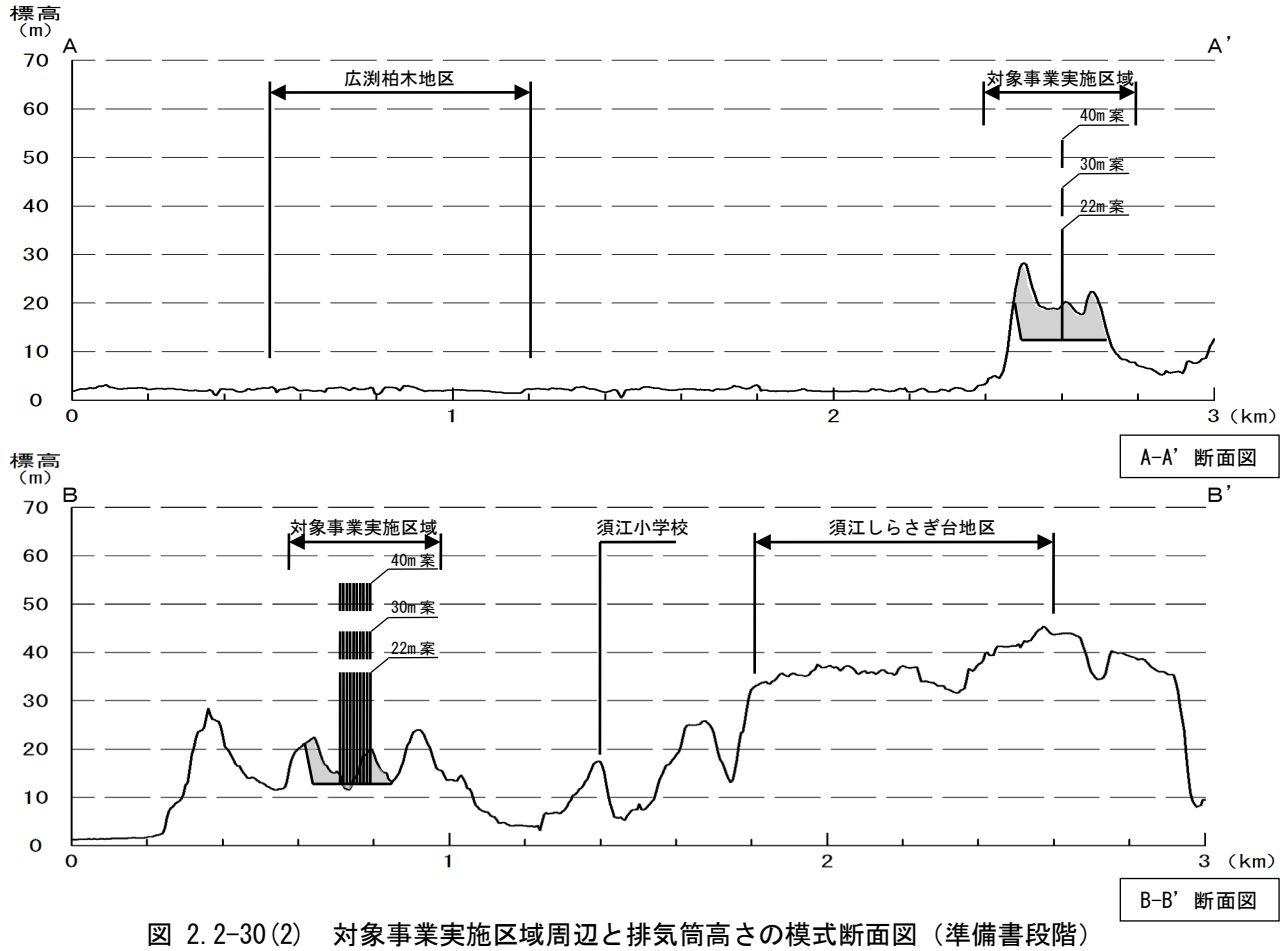
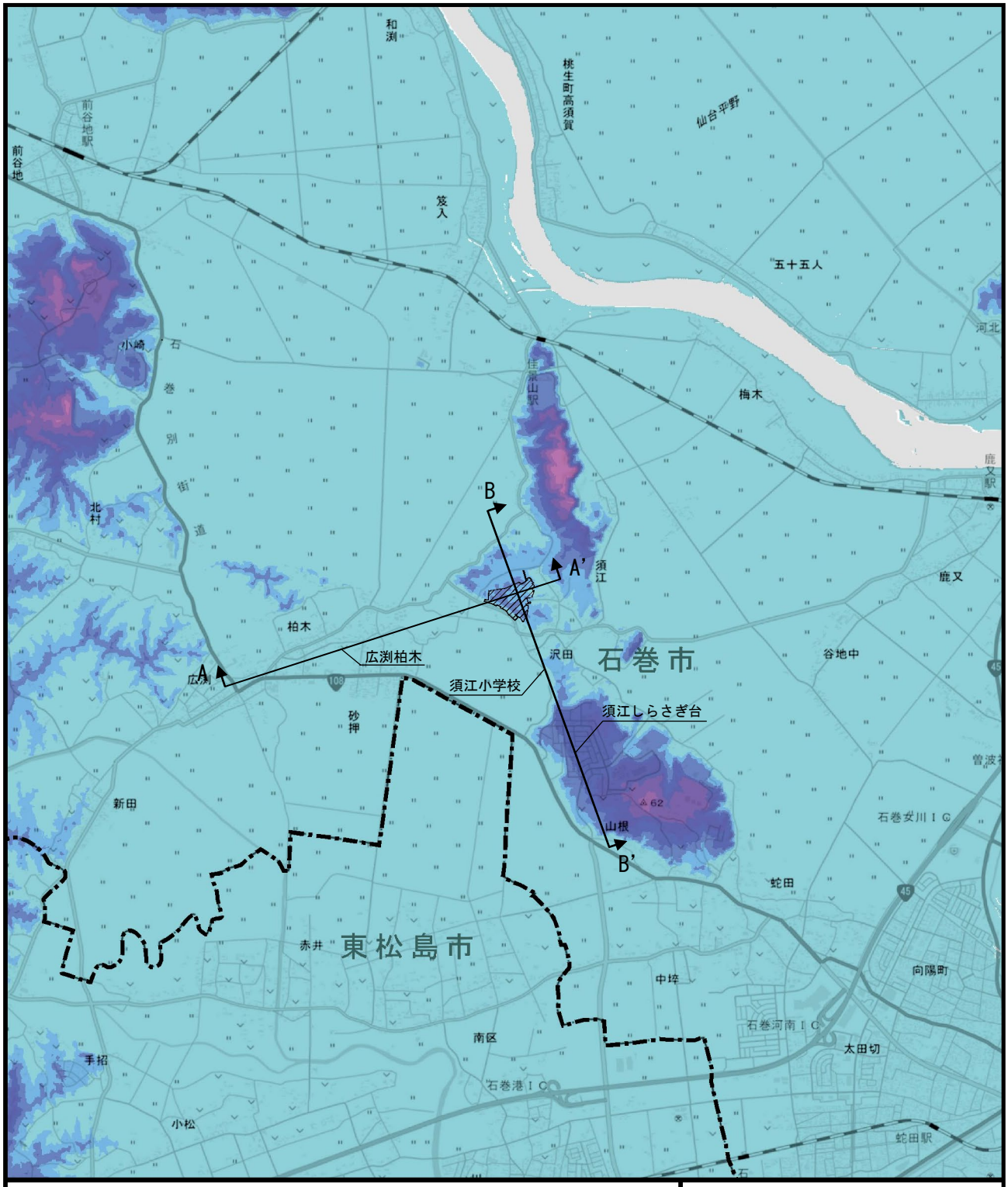



図 2.2-30(2)　対象事業実施区域周辺と排気筒高さの模式断面図（準備書段階）




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

標高

| | |
|---|---|
| 0m – 10m | 40m – 50m |
| 10m – 20m | 50m – 60m |
| 20m – 30m | 60m – 70m |
| 30m – 40m | 70m 以上 |

※：図中の A-A’ 方向及び B-B’ 方向の断面図は、図 2.2-21 に示す。
※：「基盤地図情報数値標高モデル」（国土地理院）をもとに図化。

N

S=1：50,000

0　500　1000　2000m

図 2.2-31　標高分布平面図

イ．冷却方式

地域環境への影響に配慮し、蒸気タービンとディーゼルエンジンの発電設備の冷却方式について複数案（2 案）設定することとした。

冷却方式は水冷方式、空気冷却方式が考えられ、表 2.2-35に示すとおり地域特性、水資源、温排水、騒音の観点からその特性の比較を行った。

表 2.2-35の比較を踏まえ、対象事業実施区域は内陸に位置する山林であり、海水、工業用水がなくかつ冷却塔に必要な量を確保できる程度の井戸水も汲めないことから水冷方式は選択できないため、空気冷却方式とした。なお、水冷方式に比べ、空冷ファンによる騒音が大きいことから、蒸気タービンは図 2.2-32に示すように、蒸気復水器の周りを防音壁で囲み、外部に排出するファン騒音を最小限に抑える構造とする。また、ディーゼルエンジンのラジエーターは、超低騒音型を採用するとともに、図 2.2-33に示すとおり防音壁を設置し、ファン騒音を最小限に抑える。

表 2.2-35　冷却方式複数案の特徴の比較

| 項目 | 水冷方式 | 空気冷却方式 |
|---|---|---|
| 地域特性 | 冷却に多量の取排水を伴うことから、海洋部に面した立地が望ましい。 | 冷却に取排水を伴わないため、内陸用地でも採用可能である。 |
| 水資源 | 冷却に多量の取水を伴う。また周辺に十分な取水環境がない場合、地下水の汲み上げ等で補填することで、地盤沈下等の影響が想定される。 | 冷却に取水を伴わないため、周辺の水環境への影響は最小限にとどまる。 |
| 温排水 | 海洋部に面して建設した場合は、周辺環境へ温排水を放出するため、水温上昇及びそれに伴う水生動物への影響、防汚対策（薬物注入）による生物影響等が想定される。 | 冷却に温排水を伴わないため、周辺の水環境への影響は最小限にとどまる。 |
| 騒音 | 海水冷却方式ではない場合は、水の蒸発潜熱を使うため、冷却効率がよく、ファンの動力が小さくて済むので、空冷方式に比べて騒音は低くなる。 | 空冷時に発生する空冷ファンからの騒音について、対策を講じる必要がある。 |

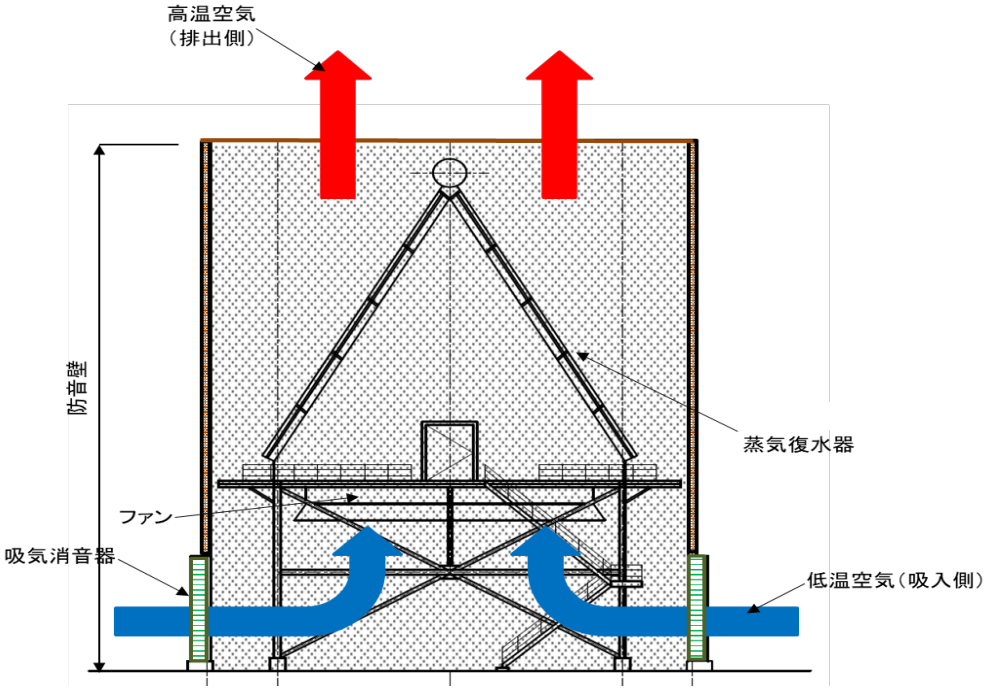
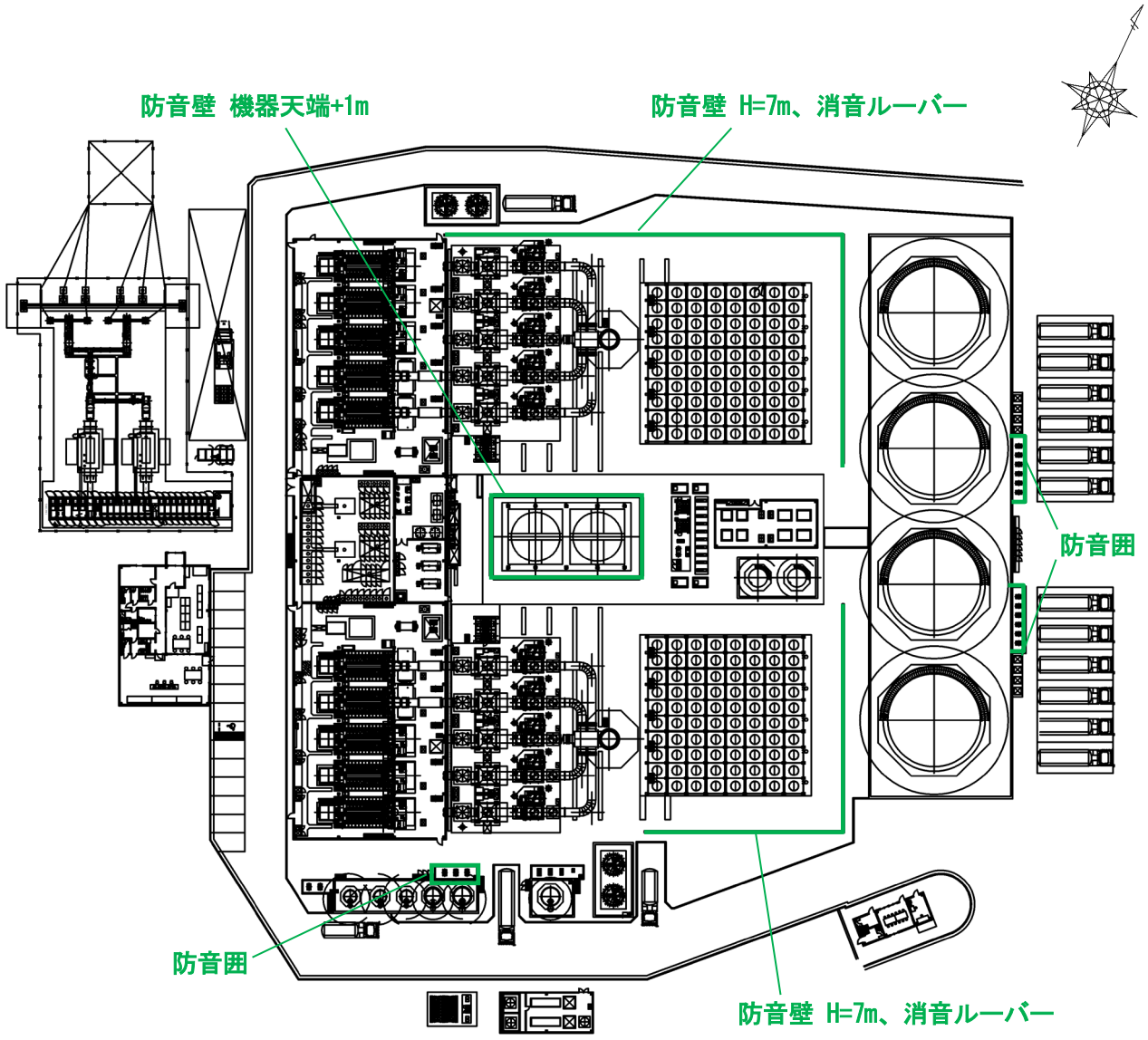



図 2.2-32　空冷ファン周囲の防音壁概念図




※：緑線は、防音壁等の位置を示す。
※：現時点での計画である。

図 2.2-33　防音壁等の設置位置

**ウ．発電方式**

地域環境への影響に配慮し、発電設備の構造のうち、$CO_2$を増加させない植物油燃料で発電可能な方式について、複数案（2案）設定することとした。

発電方式としては、ボイラー・タービン発電方式及びディーゼルエンジン発電方式が考えられ、表 2.2-36に示すとおり、ばい煙、発電効率、大気への排出熱量、発電プラントの実績の観点から比較を行った。

その結果、ボイラー・タービン発電方式は、窒素酸化物の排出量は少ないものの、発電効率が低く、大気への発熱量が大きくなること、また、植物油を燃料とした大容量ボイラー用バーナーの実績が無いことから、ディーゼルエンジン発電方式とした。なお、後述の「(4)重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素　イ．準備書段階　②環境の状況の変化または環境への負荷の検討」及び「(4)重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素　イ．準備書段階　③複数案ごとの重大な環境影響の程度の比較及び評価」に示すとおり、窒素酸化物については、ディーゼルエンジンからの排出量低減対策、並びに大気拡散性の向上対策を実施し、地域環境への影響を最小限に抑えることとする。

**表 2.2-36　発電方式複数案の特徴の比較**

| 項目 | ボイラー・タービン発電方式 | ディーゼルエンジン発電方式 |
|---|---|---|
| ばい煙 | 1）硫黄酸化物とばいじんの排出量は非常に低い。<br>2）窒素酸化物の排出量は、ディーゼルエンジンに比べて低い。 | 1）硫黄酸化物とばいじんの排出量は、ボイラーと同様、非常に低い。<br>2）窒素酸化物は、内燃機関の特性上、燃焼温度がボイラーに比べて高く、窒素酸化物の排出量が高くなる。<br>そのため、窒素酸化物の排出量低減対策、及び大気拡散性の向上対策により地域環境影響を軽減する。<br>①エンジンからの排出量低減対策<br>尿素水式脱硝装置の性能向上<br>なお、排出量目標値は 200ppm 以下(基準値 950ppm)とし、これを超えないように管理する。<br>②大気拡散性向上対策<br>煙突高さアップ及び煙道の集合化 |
| | 〔大気汚染防止法〕<br>・重油ボイラー：130～150ppm 以下<br>・石炭ボイラー：200～250ppm 以下<br>・その他ボイラー：基準なし<br>（植物油ボイラーはその他に含まれる） | 〔大気汚染防止法〕<br>・ディーゼルエンジン：950ppm 以下 |
| 発電効率 | バーナー燃焼部及びボイラーからの放熱が多いため、発電効率は低く、最大でも35%程度である。 | ディーゼルエンジン発電機と、ディーゼルエンジンの排ガスで蒸気を発生させて蒸気タービン発電機を回すコンバインドサイクル発電方式を採用しており、発電効率は約46%と高い。 |
| 大気への排出熱量 | 発電効率が低いため、排出熱量も大きく、使用燃料の 65%の熱量（1,650 万 MJ/日）を大気に放出している。 | 発電効率が高いため、排出熱量は少なく、ボイラーに比べて排出熱量は 610 万 MJ/日も少ない。 |
| 発電プラントの実績 | 植物油を燃料とした大容量バーナーはほとんど無く、そのバーナーを採用したボイラー・タービン発電方式の実績はほとんど無い。 | 植物油を燃料としたディーゼルエンジンによる発電方式は、ヨーロッパに多くあり、確立された技術である。 |

### (3) その他事項に関する複数案

#### ア. 燃料（G-Bio Fuel.P）輸送車両による交通環境負荷低減

石巻港からの燃料輸送ルートは、複数案（3 案）設定することとした。

燃料輸送ルートの概要は、表 2.2-37及び図 2.2-34に示すとおりである。交通量低減を図るため、石巻港から発電所までの往路は第一案、発電所から石巻港への復路は第二案とするルートである第三案とした。また、須江小学校の西側の市道の車線がやや狭い場所においても、トレーラーの往復車両による影響を低減するとともに、往路では須江小学校から、復路では須江保育園から反対側車線を通過することにより、少しでも影響を低減することとした。

また、ISO タンク容量は充填量の許容可能な最大量を見込み、交通量を約 40 台/日（方法書段階）から約 33 台/日まで低減できる見通しが出来た。また、約 11 台ロットで 3 回/日、発電所に輸送する計画としている。

なお、このような環境保全上配慮が必要な施設、狭い道路、対象事業実施区域の周辺に点在している住宅についても地域住民、施設関係者と協議し理解を得ながら以下の配慮を徹底するとともに、通行の際の安全事項に関して交通管理者に相談しその指導を仰ぐ。

- 運転者に対し、急加速等の危険運転を行わないよう、教育・指導を徹底する。
- 走行に関しては、本事業の燃料輸送車であることを明示し、制限速度を遵守するとともに、必要に応じて徐行する。
- 通行時間帯は、周辺の小学校の通学時間帯、保育所からの入退時間帯を避けることとし、原則 9:00～14:15 内の時間帯で通行することとする。
- 通学時間、入退所時間帯等が、一時的に変更になる場合は、小学校、保育園関係者と協議し通行時間帯を見直すことが出来るようにする。
- 安全上問題があると予測される場所については道路管理者との協議を行う。

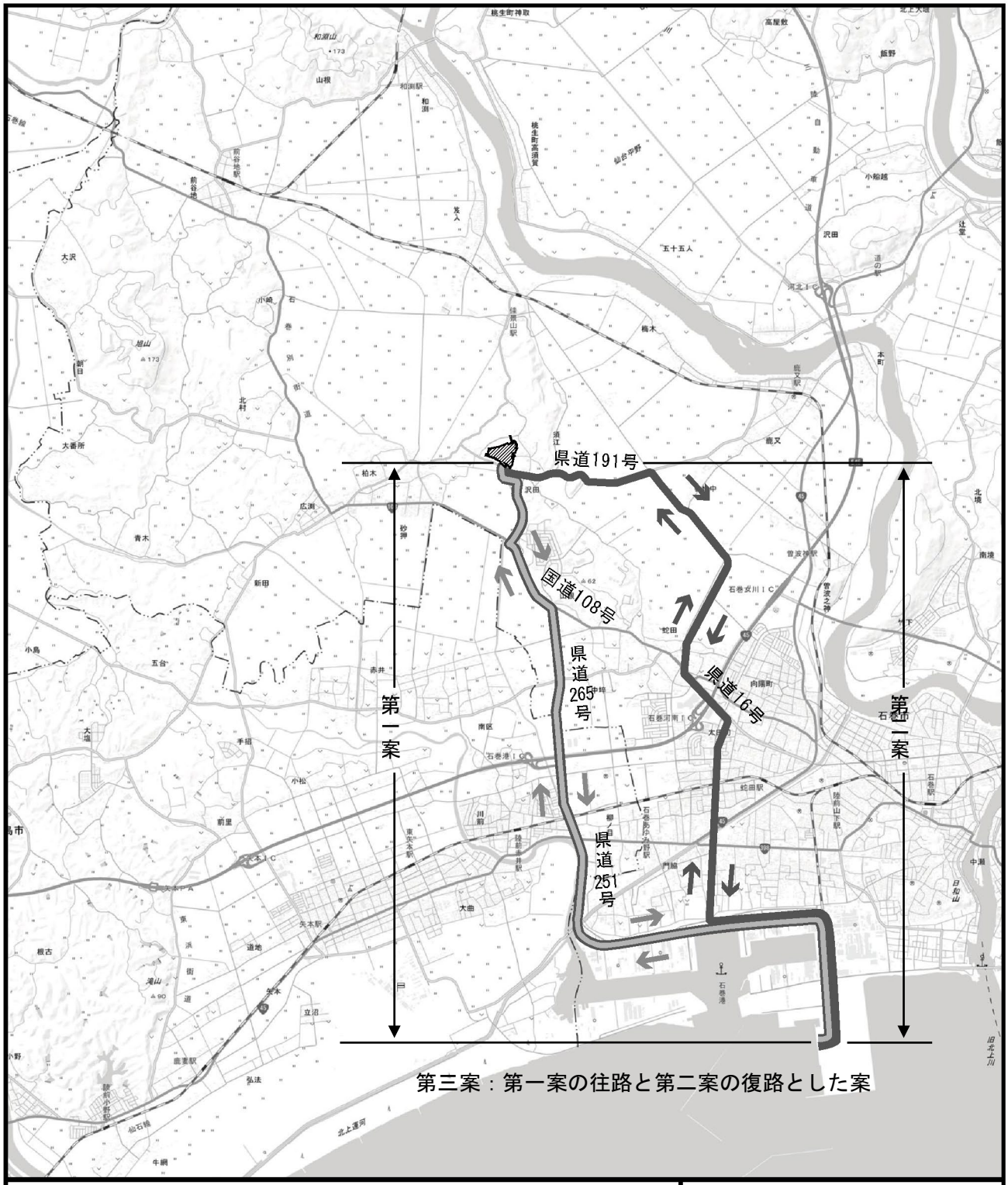
また、環境負荷の低減の一環として、燃料輸送車両はディーゼルエンジン（軽油）ではなくクリーン燃料とされている、CNG（圧縮天然ガス）、LNG（液化天然ガス）エンジンの採用を検討している。CNG、LNG エンジンとディーゼルエンジンとの各物質の削減率は、表 2.2-38に示すとおりである。

表 2.2-37　燃料輸送ルートの概要

| | | 第一案 | 第二案 | 第三案 |
|---|---|---|---|---|
| 燃料輸送ルート | 石巻港から発電所へのルート（往路） | 県道 251 号（石巻港インター線）、県道 265 号（河南石巻港インター線）を経て国道 108 号に入り、須江地区入口を右折して県道 191 号（鹿又広渕線）から発電所に搬入するルート | 石巻港から北上し、国道 45 号を横断、県道 16 号（石巻鹿島台色麻線）へ左折し、国道 108 号を経て広域農道に入り、県道 191 号（鹿又広渕線）から発電所に搬入するルート | 県道 251 号（石巻港インター線）、県道 265 号（河南石巻港インター線）を経て国道 108 号に入り、須江地区入口を右折して県道 191 号（鹿又広渕線）から発電所に搬入するルート |
| | 発電所から石巻港へのルート（復路） | 上記ルートを復路とする | 上記ルートを復路とする | 県道 191 号（鹿又広渕線）、広域農道を経て国道 108 号に入り、県道 16 号（石巻鹿島台色麻線）から市道へ右折し、石巻港へ通じるルート |
| ルート概要 | | 須江小学校があること、及び現状でも大型車両が通行しているものの、須江小学校の西側市道の一部に車道がやや狭い箇所がある。 | 県道 191 号（鹿又広渕線）沿いに須江保育所がある。 | 左記と同様。 |
| 通過台数 | | 通過台数は、往復で見込むと路線あたり 66 台/日である。 | 通過台数は、往復で見込むと路線あたり 66 台/日である。 | 通過台数は、いずれも片道となるため、路線あたり 33 台/日である。 |

表 2.2-38　CNG、LNG エンジンのディーゼルエンジンに対する削減率

| 物質名 | SOx（硫黄酸化物） | 黒煙 | NOx（窒素酸化物） | $CO_2$（二酸化炭素） |
|---|---|---|---|---|
| 削減率 | 100% | 100% | 60～70% | 20～30% |




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

：主要な交通ルート

※：現時点での計画である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-34
燃料輸送ルートの比較案

### (4) 重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素

対象事業実施区域は都市計画外区域であり、周辺に住居等が点在していることから、本事業の実施により重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素として、影響が比較的遠方にまで及ぶと考えられる「施設の稼働（排ガス）による大気質（硫黄酸化物・窒素酸化物・浮遊粒子状物質)」を選定した。

選定した環境要素及び選定理由は、表 2.2-39に示すとおりである。

**表 2.2-39　重大な影響を及ぼすおそれがある環境要素の検討結果**

| 影響要因 | 環境要素 | 土地又は工作物の存在及び供用<br>施設の稼働 | 選定理由 |
|---|---|---|---|
| 大気質 | 硫黄酸化物<br>窒素酸化物<br>浮遊粒子状物質 | ○（排ガス） | 対象事業実施区域周辺に住居等があり、施設の稼働に伴いこれらの物質を排出することから、排気筒高さの複数案による大気質への影響の程度を把握するため選定した。 |

ア．方法書段階

① 環境要素に関する自然的状況、社会的状況

選定した環境要素についての環境の状況の変化及び環境への負荷の検討に関連する、自然的状況、社会的状況の既存資料調査結果は、以下に示すとおりである。

1. 大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）

イ）気象の状況

a. 調査内容

調査内容は、風向及び風速、日射量及び雲量とした。

b. 調査方法

調査方法は、既存資料により気象観測所のデータを収集し、整理するものとした。

c. 調査地域及び調査地点

調査地点は、風向及び風速が対象事業実施区域の最寄の気象観測所である石巻特別地域気象観測所とした（図 3.1-1 参照）。全天日射量及び雲量は、対象事業実施区域の最寄の気象台である仙台管区気象台とした。

d. 調査期間

平成 29 年とした。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

e.　調査結果

1）風向・風速

石巻特別地域気象観測所における平成 29 年の風配図は、図 2.2-35に示すとおりである。年間を通してみると、北北西から西北西及び南南東の風向の頻度が高い。季別では、春季は西北西から北北西、夏季は南南東、秋季は北北西、冬季は西北西から北北西の風向の頻度が高い。

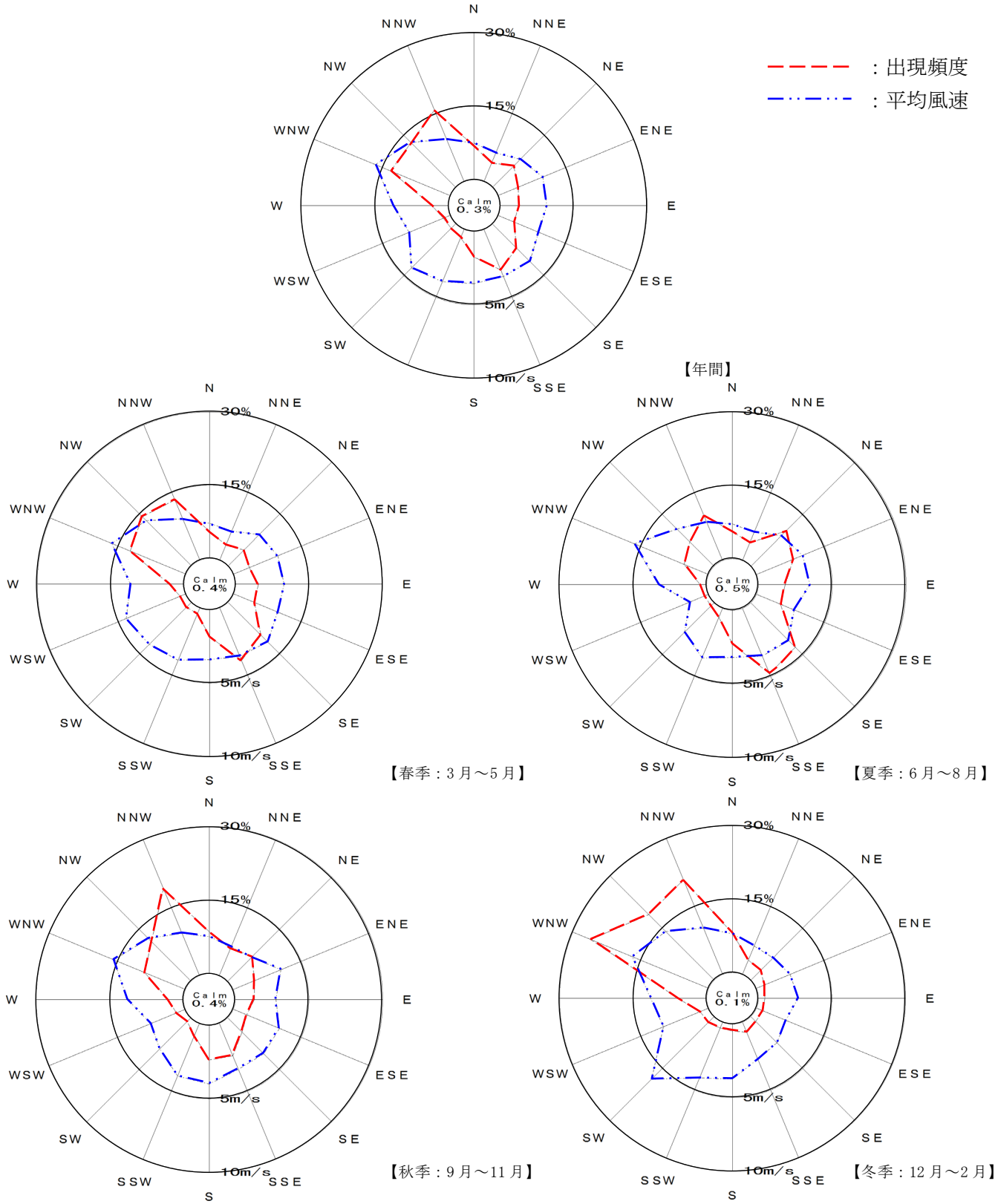



図 2.2-35　風配図（石巻特別地域気象観測所・平成 29 年）



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

2) 大気安定度

平成 29 年における石巻特別地域気象観測所の風向・風速、仙台管区気象台の日射量、雲量の観測結果に基づき作成した大気安定度出現頻度は、表 2.2-40に示すとおりである。

表 2.2-40　大気安定度出現頻度

| 季節 | 大気安定度 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D | E | F | G | 計 |
| 年間 | 0.2 | 1.1 | 2.5 | 1.0 | 6.0 | 1.9 | 77.7 | 3.8 | 3.0 | 2.8 | 100.0 |
| 春季 | 0.3 | 1.1 | 2.9 | 0.9 | 9.0 | 1.9 | 72.5 | 4.7 | 3.9 | 3.0 | 100.0 |
| 夏季 | 0.2 | 1.0 | 2.3 | 0.6 | 5.4 | 1.4 | 83.7 | 1.8 | 1.9 | 1.8 | 100.0 |
| 秋季 | 0.3 | 1.8 | 3.0 | 1.6 | 5.4 | 1.8 | 74.5 | 4.1 | 3.6 | 3.8 | 100.0 |
| 冬季 | 0.0 | 0.4 | 1.8 | 1.0 | 4.6 | 2.3 | 80.1 | 4.7 | 2.6 | 2.4 | 100.0 |

※：出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しない。

ロ）大気質（二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質）の濃度の状況

a.　調査内容

調査内容は、二酸化硫黄($SO_2$)、二酸化窒素($NO_2$)及び浮遊粒子状物質(SPM)の 3 項目とした。

b.　調査方法

調査方法は、既存資料により大気測定局のデータを収集し、整理するものとした。

c.　調査地域及び調査地点

調査地点は、「第 3 章 対象事業実施区域及びその周囲の概況」に示す調査区域内の、二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質を測定している一般環境大気観測局 3 局とした（表 3.1-3 参照）。

d.　調査期間

調査期間は、平成 24 年度から平成 28 年度の 5 年間とした。

e.　調査結果

1) 二酸化硫黄

調査結果は、「3.1 自然的状況　3.1.1 大気環境の状況　(2) 大気質　ア. 大気汚染の状況　① 二酸化硫黄（$SO_2$)」に示すとおりである。

2) 二酸化窒素

調査結果は、「3.1 自然的状況　3.1.1 大気環境の状況　(2) 大気質　ア. 大気汚染の状況　② 二酸化窒素（$NO_2$)」に示すとおりである。

3) 浮遊粒子状物質

調査結果は、「3.1 自然的状況　3.1.1 大気環境の状況　(2) 大気質　ア. 大気汚染の状況　④ 浮遊粒子状物質（SPM)」に示すとおりである。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

## ② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討

### 1. 大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）

#### イ）予測内容

予測内容は、排気筒高さ 22m 案、30m 案、40m 案について、施設の稼働に伴い発電所から排出される硫黄酸化物（二酸化硫黄）、窒素酸化物（二酸化窒素）及び浮遊粒子状物質の年平均値を予測するものとした。

#### ロ）予測方法

予測方法は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」（平成 12 年 公害対策研究センター）に基づき、大気拡散式(有風時：プルームモデル、無風時：パフモデル)等により長期(年間)平均濃度を算出する方法とした。

#### a. 計算式

##### 1）有効煙突高さ

**・有風時（風速 1.0m/s 以上）**

CONCAWE 式で求めた排煙の上昇高さを用いた。

**・弱風時（風速 0.5～0.9m/s）**

Briggs 式と CONCAWE 式で求めた排煙の上昇高さから、風速階級の代表風速の上昇高さを線形内挿して求めた。

**・無風時（風速 0.4m/s 以下）**

Briggs 式で求めた排煙の上昇高さを用いた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

CONCAWE 式　$\Delta H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot \bar{u}^{-3/4}$

Briggs 式　$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{-3/8}$

$H_e$ ：有効煙突高さ(m)

$H_0$ ：煙突の実高さ(m)

$\Delta H$ ：排煙の上昇高さ(m)

$Q_H$ ：排出熱量(cal/s)

$$Q_H = \rho \cdot C_p \cdot Q \cdot \Delta T$$

$\rho$ ：0℃における排出ガス密度(= $1.293 \times 10^3$ g/m$^3$)

$Q$ ：単位時間当たりの排ガス量(湿り)(m$^3_N$/s)

$C_p$ ：定圧比熱(=0.24 cal/K/s)

$\Delta T$ ：排ガス温度と気温(=15℃)との温度差(℃)

$d\theta/dz$ ：温位勾配(℃/m)



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

2) 拡散計算式

拡散計算式は、有風時（風速 1m/s 以上）はプルーム式，弱風時（0.5～0.9m/s）及び無風時（0.4m/s 以下）はパフ式を用いた。

・プルーム式（有風時：風速 1m/s 以上）

$$C(x,y,z)=\frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u}\cdot\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y{}^2}\right)\cdot\left[\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z{}^2}\right\}+\exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z{}^2}\right\}\right]$$

$C(x,\ y,\ z)$：$(x,\ y,\ z)$地点における濃度(NOx：ppm　SPM：mg/m³)
$Q_p$　：汚染物質排出量(NOx：ml/s　SPM：mg/s)
$u$　：平均風速(m/s)
$H_e$　：排出源の高さ(m)
$\sigma_y$，$\sigma_z$：水平($y$)，鉛直($z$)方向の拡散幅(m)　（表 2.2-44参照）
$x$　：風向に沿った風下距離(m)
$y$　：$x$軸に直角な水平距離(m)
$z$　：$x$軸に直角な鉛直距離(m)

・パフ式（弱風時：0.5～0.9m/s）

$$C(x,y,z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\cdot\frac{Q_p}{\frac{\pi}{8}\gamma}\cdot\left[\frac{1}{\eta_-^2}\cdot\exp\left(-\frac{u^2(z-H_e)^2}{2\gamma^2\eta_-^2}\right)+\frac{1}{\eta_+^2}\cdot\exp\left(-\frac{u^2(z+H_e)^2}{2\gamma^2\eta_+^2}\right)\right]$$

・パフ式（無風時：0.4m/s 以下）

$$C(x,y,z)=\frac{1}{(2\pi)^{3/2}}\cdot\frac{Q_p}{\gamma}\cdot\left[\frac{1}{\eta_-^2}\cdot+\frac{1}{\eta_+^2}\right]$$

$$\eta_-^2=x^2+y^2+\frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z-H_e)^2$$

$$\eta_+^2=x^2+y^2+\frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z+H_e)^2$$

$C(x,\ y,\ z)$：$(x,\ y,\ z)$地点における濃度(NOx：ppm　SPM：mg/m³)
$Q_p$　：汚染物質排出量(NOx：mL/s　SPM：mg/s)
$u$　：平均風速(m/s)
$H_e$　：排出源の高さ(m)
$x$　：風向に沿った風下距離(m)
$y$　：$x$軸に直角な水平距離(m)
$z$　：$x$軸に直角な鉛直距離(m)
$\alpha$，$\gamma$　：拡散幅に関する係数　（表 2.2-45参照）



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

### 3）窒素酸化物から二酸化窒素への変換式

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、宮城県内の一般局における平成 24 年度から平成 28 年度の窒素酸化物と二酸化窒素の実測濃度を用いて、両者の関係から統計的に推定した次式により設定した。

$$[NO_2]=0.4997 \cdot [NO_x]^{0.9016}$$

$[NO_2]$：二酸化窒素濃度（ppm）
$[NO_x]$：拡散計算により得られた窒素酸化物濃度（ppm）

### 4）年平均値から日平均値への換算式

年平均値から日平均値の年間 98%値（二酸化窒素）または日平均値の 2%除外値（硫黄酸化物、浮遊粒子状物質）への変換は、宮城県内の一般局における平成 24 年度から平成 28 年度の年平均値と日平均値の 98%値等の実測濃度を用いて、両者の関係から統計的に推定した次式により設定した。

二酸化硫黄　　$Y_{SO2}=0.3714 \cdot X_{SO2}+0.0016$

$Y_{SO2}$：二酸化硫黄の日平均値の 2%除外値（ppm）
$X_{SO2}$：二酸化硫黄の年平均値（ppm）

二酸化窒素　　$Y_{NO2}=2.1438 \cdot X_{NO2}+0.0022$

$Y_{NO2}$：二酸化窒素の日平均値の 98%値（ppm）
$X_{NO2}$：二酸化窒素の年平均値（ppm）

浮遊粒子状物質　　$Y_{SPM}=1.5565 \cdot X_{SPM}+0.0166$

$Y_{SPM}$：浮遊粒子状物質の日平均値の 2%除外値（$mg/m^3$）
$X_{SPM}$：浮遊粒子状物質の年平均値（$mg/m^3$）



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

b.　予測条件

1）煙源の諸元

煙源の諸元は、表 2.2-41に示すとおりである。

表 2.2-41　煙源の諸元

| 項目 | | 諸元 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 22m 案 | 30m 案 | 40m 案 |
| 排出ガス | 湿り（$10^3m^3_N/h$） | 約 512 | | |
| | 乾き（$10^3m^3_N/h$） | 約 482 | | |
| 排気筒の高さ（m） | | 約 22 | 約 30 | 約 40 |
| 排気筒の基数（基）※1 | | 10 基（及び 集合化による 2 基）※1 | | |
| 排出ガス | 温度（℃） | 約 203 | | |
| | 速度（m/s） | 約 26 | | |
| 硫黄酸化物 | 排出濃度(ppm) | 約 3（$0_2$ 13%） | | |
| 窒素酸化物※2 | 排出濃度(ppm) | （約 950($0_2$ 13%)）※2　約 650（$0_2$ 13%） | | |
| ばいじん | 排出濃度($mg/m^3_N$) | 約 40（$0_2$ 13%） | | |

※1：「集合化による 2 基」は、今後の技術検討とするが、10 基の排気筒のうち 5 基及び 5 基を集合化し計 2 つの排出口と想定したもの。

※2：950ppm は大気汚染防止法による規制基準値、650ppm は脱硝装置を使用し排出濃度を低減することを想定したもの。

2）気象条件

・風向及び風速

風向及び風速は、気象庁石巻特別地域気象観測所の平成 29 年度の風向及び風速を用いた。

また、風速については、気象庁石巻特別地域気象観測所で観測された風速を、以下のべき法則により、煙源高さの風速に補正して用いた。

$$U = U_o\left(H / H_o\right)^P$$

$U$　：高さUにおける推計風速（m/s）
$U_o$　：地上風速（m/s）
$H$　：推計高度（m）
$H_o$　：風速観測高度（m）
$P$　：べき指数（表 2.2-42参照）

表 2.2-42　大気安定度別のべき指数

| 大気安定度 | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D，E | F，G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P$ | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 0.25 | 0.30 |

・大気安定度

地上の大気安定度は、石巻特別地域気象観測所の風速と仙台管区気象台の日射量及び雲量から、表 2.2-43により分類した大気安定度を用いて設定した。

表 2.2-43　パスキル大気安定度階級分類表（日本式，1959）

| 風　速（地上 10m）m/s | 日射量 cal/㎠・h | | | 本　曇（8～10）（日中・夜間） | 夜　間 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≧50 | 49～25 | ≦24 | | 上層雲（5～10）中・下層雲（5～7） | 雲　量（0～4） |
| ＜　2 | A | A－B | B | D | (G) | (G) |
| 2　～　3 | A－B | B | C | D | E | F |
| 3　～　4 | B | B－C | C | D | D | E |
| 4　～　6 | C | C－D | D | D | D | D |
| 6　＜ | C | D | D | D | D | D |

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（平成 12 年 12 月 公害研究対策センター）



※このページに記載した内容は、環境影響評価方法書と同様である。

2）拡散パラメータ

有風時の鉛直方向の拡散パラメータはPasquill-Gifford図の近似関係を、無風時の拡散パラメータはパスキル安定度に対応した無風時の拡散パラメータを用いた。

表 2.2-44　有風時の拡散パラメータ（Pasquill-Gifford 図の近似関係）

$\sigma_y(x)=\gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$　　$\sigma_z(x)=\gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$

| Pasquill 安定度 | $\alpha_y$ | $\gamma_y$ | 風下距離 $x$ （m） | $\alpha_z$ | $\gamma_z$ | 風下距離 $x$ （m） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 0.901<br>0.851 | 0.426<br>0.602 | 0～1,000<br>1,000～ | 1.122<br>1.514<br>2.109 | 0.0800<br>0.00855<br>0.000212 | 0～300<br>300～500<br>500～ |
| B | 0.914<br>0.865 | 0.282<br>0.396 | 0～1,000<br>1,000～ | 0.964<br>1.094 | 0.1272<br>0.0570 | 0～500<br>500～ |
| C | 0.924<br>0.885 | 0.1772<br>0.232 | 0～1,000<br>1,000 | 0.918 | 0.1068 | 0～ |
| D | 0.929<br>0.889 | 0.1107<br>0.1467 | 0～1,000<br>1,000～ | 0.826<br>0.632<br>0.555 | 0.1046<br>0.400<br>0.811 | 0～1,000<br>1,000～10,000<br>10,000～ |
| E | 0.921<br>0.897 | 0.0864<br>0.1019 | 0～1,000<br>1,000 | 0.788<br>0.565<br>0.415 | 0.0928<br>0.433<br>1.732 | 0～1,000<br>1,000～10,000<br>10,000～ |
| F | 0.929<br>0.889 | 0.0554<br>0.0733 | 0～1,000<br>1,000 | 0.784<br>0.526<br>0.323 | 0.0621<br>0.370<br>2.41 | 0～1,000<br>1,000～10,000<br>10,000～ |
| G | 0.921<br>0.896 | 0.0380<br>0.0452 | 0～1,000<br>1,000～ | 0.794<br>0.637<br>0.431<br>0.222 | 0.0373<br>0.1105<br>0.529<br>3.62 | 0～1,000<br>1,000～2,000<br>2,000～10,000<br>10,000～ |

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（平成 12 年 12 月,公害研究対策センター）

表 2.2-45　弱風時，無風時にかかる拡散パラメータ

| Pasquill 安定度 | 弱風時(0.5～0.9 m/s)<br>拡散パラメータ | | 無風時 （≦0.4 m/s)<br>拡散パラメータ | |
|---|---|---|---|---|
| | $\alpha$ | $\gamma$ | $\alpha$ | $\gamma$ |
| A | 0.748 | 1.569 | 0.948 | 1.569 |
| A～B | 0.659 | 0.862 | 0.859 | 0.862 |
| B | 0.581 | 0.474 | 0.781 | 0.474 |
| B～C | 0.502 | 0.314 | 0.702 | 0.314 |
| C | 0.435 | 0.208 | 0.635 | 0.208 |
| C～D | 0.342 | 0.153 | 0.542 | 0.153 |
| D | 0.27 | 0.113 | 0.47 | 0.113 |
| E | 0.239 | 0.067 | 0.439 | 0.067 |
| F | 0.239 | 0.048 | 0.439 | 0.048 |
| G | 0.239 | 0.029 | 0.439 | 0.029 |

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（平成 12 年 12 月,公害研究対策センター）

ハ）予測地域等

予測地域は対象事業の実施により大気質の変化が的確に把握できる地域とし、予測地点は最大着地濃度地点とした。

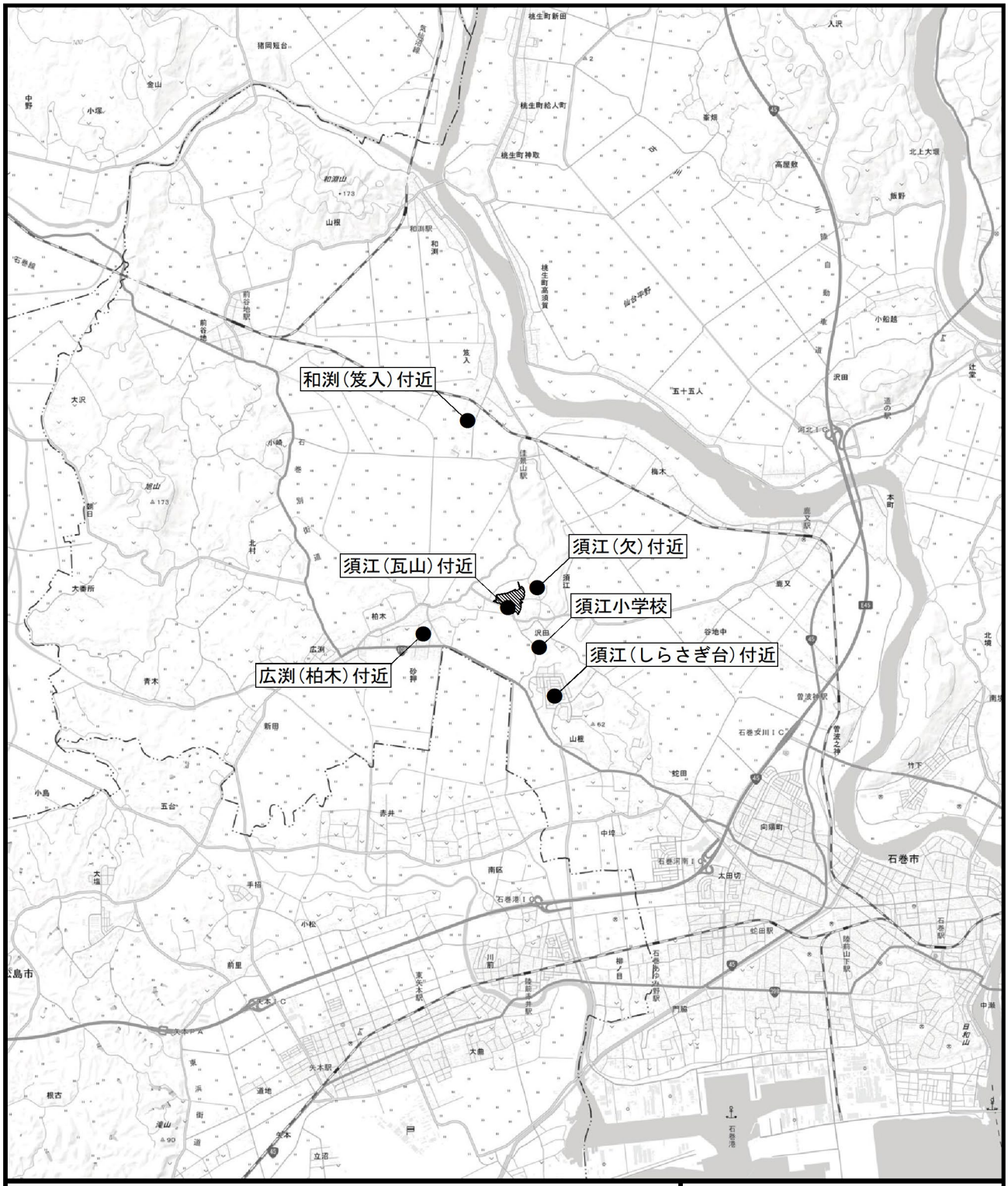
なお、対象事業実施区域周辺の比較的まとまった住宅地の代表地点及び対象事業実施区域直近の須江小学校（図 2.2-31 参照）についても、高さを考慮して計算を実施した。

ニ）予測対象時期

予測対象時期は、定常的な事業活動となる時期とした。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：予測地点

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-36　予測地点図



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

**ホ）予測結果**

最大着地濃度地点における年平均値及び日平均値の年間 2%除外値等の予測結果は表 2.2-46、事業による寄与濃度のコンター図は図 2.2-37～図 2.2-39に示すとおりである。また、対象事業実施区域周辺の比較的まとまった住宅地の代表地点及び対象事業実施区域直近の須江小学校における高さを考慮した予測結果は、表 2.2-47に示すとおりである。

排気筒高さの複数案の比較では、将来予測環境濃度は全体的に 40m 案が他案より小さいものになっているが、二酸化窒素（大気汚染防止法に係る規制基準値 950ppm として検討）については事業による寄与濃度が高く、環境基準を超過する（表 2.2-46及び表 2.2-47 参照）。

そこで、窒素酸化物について脱硝装置を使用し排出濃度を 650ppm まで低減することにより検討を行い、その結果を表 2.2-48及び表 2.2-49に示す。検討の結果、脱硝装置を設置することで 40m 案において環境基準を下回った。

なお、今後排気筒の集合化の技術検討を行うことするが、排出筒の集合化（ここでは 10 基の排気筒のうち、5 基、5 基を集合化し計 2 つの排出口と想定）による二酸化窒素濃度の検討結果を、表 2.2-50及び表 2.2-51に参考として示す。

表 2.2-46　予測結果（年平均値）

| 項目（単位） | 排気筒高さ | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間2%除外値等※2,3） | 環境基準 | 計画地からの距離 | 計画地からの方位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二酸化硫黄（ppm） | 22m 案 | 0.000062 | 0.000 | 0.000062 | 0.001623 | 0.04 | 約 1.4km | 東南東 |
| | 30m 案 | 0.000048 | | 0.000048 | 0.001618 | | 約 1.7km | 東南東 |
| | 40m 案 | 0.000038 | | 0.000038 | 0.001614 | | 約 2.5km | 南南東 |
| 二酸化窒素※4（ppm） | 22m 案 | 0.014472 | 0.007 | 0.021472 | 0.048231 | 0.04 | 約 1.4km | 東南東 |
| | 30m 案 | 0.011519 | | 0.018519 | 0.041902 | | 約 1.7km | 東南東 |
| | 40m 案 | 0.009296 | | 0.016296 | 0.037135 | | 約 2.5km | 南南東 |
| 浮遊粒子状物質（$mg/m^3$） | 22m 案 | 0.000828 | 0.016 | 0.016828 | 0.042793 | 0.1 | 約 1.4km | 東南東 |
| | 30m 案 | 0.000643 | | 0.016643 | 0.042505 | | 約 1.7km | 東南東 |
| | 40m 案 | 0.000507 | | 0.016507 | 0.042293 | | 約 2.5km | 南南東 |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本２測定局における平成 24 年度から平成 28 年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が 6,000 時間に満たない石巻測定局の平成 24 年度及び平成 26 年度、並びに矢本２測定局の平成 24 年度を除いた。

※2：二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は日平均値の年間 2%除外値、二酸化窒素は日平均値の 98%値を示す。

※3：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。

※4：二酸化窒素の排出濃度を 950ppm とした予測結果である。

※5：排気筒を 10 基、周囲の標高を全域 TP+5m として、その 1.5m 高さの予測結果を示す。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

表 2.2-47　予測結果（年平均値：周辺住宅地及び須江小学校）

| 項目（単位） | 排気筒高さ | 予測地点 | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間2%除外値等※2,3） | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二酸化硫黄（ppm） | 22m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000038 | 0.000 | 0.000038 | 0.001614 | 0.04 |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000015 | | 0.000015 | 0.001606 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000011 | | 0.000011 | 0.001604 | |
| | | 須江小学校 | 0.000049 | | 0.000049 | 0.001618 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000018 | | 0.000018 | 0.001607 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.000099 | | 0.000099 | 0.001637 | |
| | 30m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000031 | | 0.000031 | 0.001612 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000012 | | 0.000012 | 0.001604 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000009 | | 0.000009 | 0.001603 | |
| | | 須江小学校 | 0.000038 | | 0.000038 | 0.001614 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000014 | | 0.000014 | 0.001605 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.000081 | | 0.000081 | 0.001630 | |
| | 40m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000025 | | 0.000025 | 0.001609 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000010 | | 0.000010 | 0.001604 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000007 | | 0.000007 | 0.001603 | |
| | | 須江小学校 | 0.000030 | | 0.000030 | 0.001611 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000011 | | 0.000011 | 0.001604 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.000061 | | 0.000061 | 0.001623 | |
| 二酸化窒素※4（ppm） | 22m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.009195 | 0.007 | 0.016195 | 0.036918 | 0.04 |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.004047 | | 0.011047 | 0.025883 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.003142 | | 0.010142 | 0.023942 | |
| | | 須江小学校 | 0.011705 | | 0.018705 | 0.042299 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.004748 | | 0.011748 | 0.027385 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.021931 | | 0.028931 | 0.064223 | |
| | 30m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.007799 | | 0.014799 | 0.033926 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.003200 | | 0.010200 | 0.024066 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002496 | | 0.009496 | 0.022557 | |
| | | 須江小学校 | 0.009261 | | 0.016261 | 0.037061 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003774 | | 0.010774 | 0.025296 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.018284 | | 0.025284 | 0.056404 | |
| | 40m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.006437 | | 0.013437 | 0.031006 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.002683 | | 0.009683 | 0.022958 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002149 | | 0.009149 | 0.021814 | |
| | | 須江小学校 | 0.007512 | | 0.014512 | 0.033311 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003116 | | 0.010116 | 0.023886 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.014309 | | 0.021309 | 0.047883 | |
| 浮遊粒子状物質（$mg/m^3$） | 22m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000501 | 0.016 | 0.016501 | 0.042284 | 0.1 |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000202 | | 0.016202 | 0.041818 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000152 | | 0.016152 | 0.041741 | |
| | | 須江小学校 | 0.000655 | | 0.016655 | 0.042523 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000241 | | 0.016241 | 0.041879 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.001314 | | 0.017314 | 0.043549 | |
| | 30m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000417 | | 0.016417 | 0.042154 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000155 | | 0.016155 | 0.041746 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000118 | | 0.016118 | 0.041688 | |
| | | 須江小学校 | 0.000505 | | 0.016505 | 0.042290 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000187 | | 0.016187 | 0.041794 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.001074 | | 0.017074 | 0.043175 | |
| | 40m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.000337 | | 0.016337 | 0.042029 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000128 | | 0.016128 | 0.041703 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000100 | | 0.016100 | 0.041660 | |
| | | 須江小学校 | 0.000400 | | 0.016400 | 0.042127 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000151 | | 0.016151 | 0.041739 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.000818 | | 0.016818 | 0.042777 | |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本2測定局における平成24年度から平成28年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が6,000時間に満たない石巻測定局の平成24年度及び平成26年度、並びに矢本2測定局の平成24年度を除いた。
※2：二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は日平均値の年間2%除外値、二酸化窒素は日平均値の98%値を示す。
※3：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※4：排出濃度を950ppmとした予測結果である。
※5：排気筒を10基とした予測結果を示す。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

表 2.2-48　予測結果（年平均値）

| 検討項目 | 排気筒高さ | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間98%値※2） | 環境基準 | 計画地からの距離 | 計画地からの方位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 排出濃度950ppm（表 2.2-46） | 22m 案 | 0.014472 | 0.007 | 0.021472 | 0.048231 | 0.04 | 約 1.4km | 東南東 |
| | 30m 案 | 0.011519 | | 0.018519 | 0.041902 | | 約 1.7km | 東南東 |
| | 40m 案 | 0.009296 | | 0.016296 | 0.037135 | | 約 2.5km | 南南東 |
| 脱硝装置650ppm | 22m 案 | 0.010278 | | 0.017278 | 0.039241 | | 約 1.4km | 東南東 |
| | 30m 案 | 0.008162 | | 0.015182 | 0.034746 | | 約 1.7km | 東南東 |
| | 40m 案 | 0.006602 | | 0.013602 | 0.031360 | | 約 2.5km | 南南東 |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本２測定局における平成 24 年度から平成 28 年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が 6,000 時間に満たない石巻測定局の平成 24 年度及び平成 26 年度、並びに矢本２測定局の平成 24 年度を除いた。
※2：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※3：二酸化窒素の排出濃度を 950ppm 及び 650ppm とした予測結果である。
※4：排気筒を 10 基とした予測結果を示す。
※5：周囲の標高を全域 TP+5m として、その 1.5m 高さの予測結果を示す。

表 2.2-49　予測結果（年平均値：周辺住宅地及び須江小学校）

| 検討項目 | 排気筒高さ | 予測地点 | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間 98%値※2） | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 排出濃度950ppm（表 2.2-47） | 22m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.009195 | 0.007 | 0.016195 | 0.036918 | 0.04 |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.004047 | | 0.011047 | 0.025883 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.003142 | | 0.010142 | 0.023942 | |
| | | 須江小学校 | 0.011705 | | 0.018705 | 0.042299 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.004748 | | 0.011748 | 0.027385 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.021931 | | 0.028931 | 0.064223 | |
| | 30m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.007799 | | 0.014799 | 0.033926 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.003200 | | 0.010200 | 0.024066 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002496 | | 0.009496 | 0.022557 | |
| | | 須江小学校 | 0.009261 | | 0.016261 | 0.037061 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003774 | | 0.010774 | 0.025296 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.018284 | | 0.025284 | 0.056404 | |
| | 40m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.006437 | | 0.013437 | 0.031006 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.002683 | | 0.009683 | 0.022958 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002149 | | 0.009149 | 0.021814 | |
| | | 須江小学校 | 0.007512 | | 0.014512 | 0.033311 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003116 | | 0.010116 | 0.023886 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.014309 | | 0.021309 | 0.047883 | |
| 脱硝装置650ppm | 22m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.006530 | | 0.013530 | 0.031206 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.002875 | | 0.009875 | 0.023369 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002231 | | 0.009231 | 0.021990 | |
| | | 須江小学校 | 0.008313 | | 0.015313 | 0.035028 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003372 | | 0.010372 | 0.024436 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.015577 | | 0.022577 | 0.050600 | |
| | 30m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.005539 | | 0.012539 | 0.029081 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.002273 | | 0.009273 | 0.022078 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.001773 | | 0.008773 | 0.021007 | |
| | | 須江小学校 | 0.006578 | | 0.013578 | 0.031308 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.002680 | | 0.009680 | 0.022952 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.012986 | | 0.019986 | 0.045047 | |
| | 40m 案 | 和渕(笈入)付近 | 0.004572 | | 0.011572 | 0.027008 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.001905 | | 0.008905 | 0.021291 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.001526 | | 0.008526 | 0.020479 | |
| | | 須江小学校 | 0.005335 | | 0.012335 | 0.028645 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.002213 | | 0.009213 | 0.021950 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.010163 | | 0.017163 | 0.038994 | |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本２測定局における平成 24 年度から平成 28 年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が 6,000 時間に満たない石巻測定局の平成 24 年度及び平成 26 年度、並びに矢本２測定局の平成 24 年度を除いた。
※2：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※3：排気筒を 10 基とした予測結果を示す。
※4：二酸化窒素の排出濃度を 950ppm 及び 650ppm とした予測結果である。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

表 2.2-50　予測結果（年平均値）

| 検討項目 | 排気筒高さ | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間98%値※2） | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 排出濃度950ppm（表 2.2-46） | 22m案 | 0.014472 | 0.007 | 0.021472 | 0.048231 | 0.04 |
| | 30m案 | 0.011519 | | 0.018519 | 0.041902 | |
| | 40m案 | 0.009296 | | 0.016296 | 0.037135 | |
| 排出口集合化650ppm＋2排出口 | 22m案 | 0.002629 | | 0.009629 | 0.022843 | |
| | 30m案 | 0.002339 | | 0.009339 | 0.022222 | |
| | 40m案 | 0.002028 | | 0.009028 | 0.021555 | |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本２測定局における平成 24 年度から平成 28 年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が 6,000 時間に満たない石巻測定局の平成 24 年度及び平成 26 年度、並びに矢本２測定局の平成 24 年度を除いた。
※2：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※3：二酸化窒素の排出濃度を 950ppm(10 基)及び 650ppm(2 基)とした予測結果である。
※4：周囲の標高を全域 TP+5m として、その 1.5m 高さの予測結果を示す。

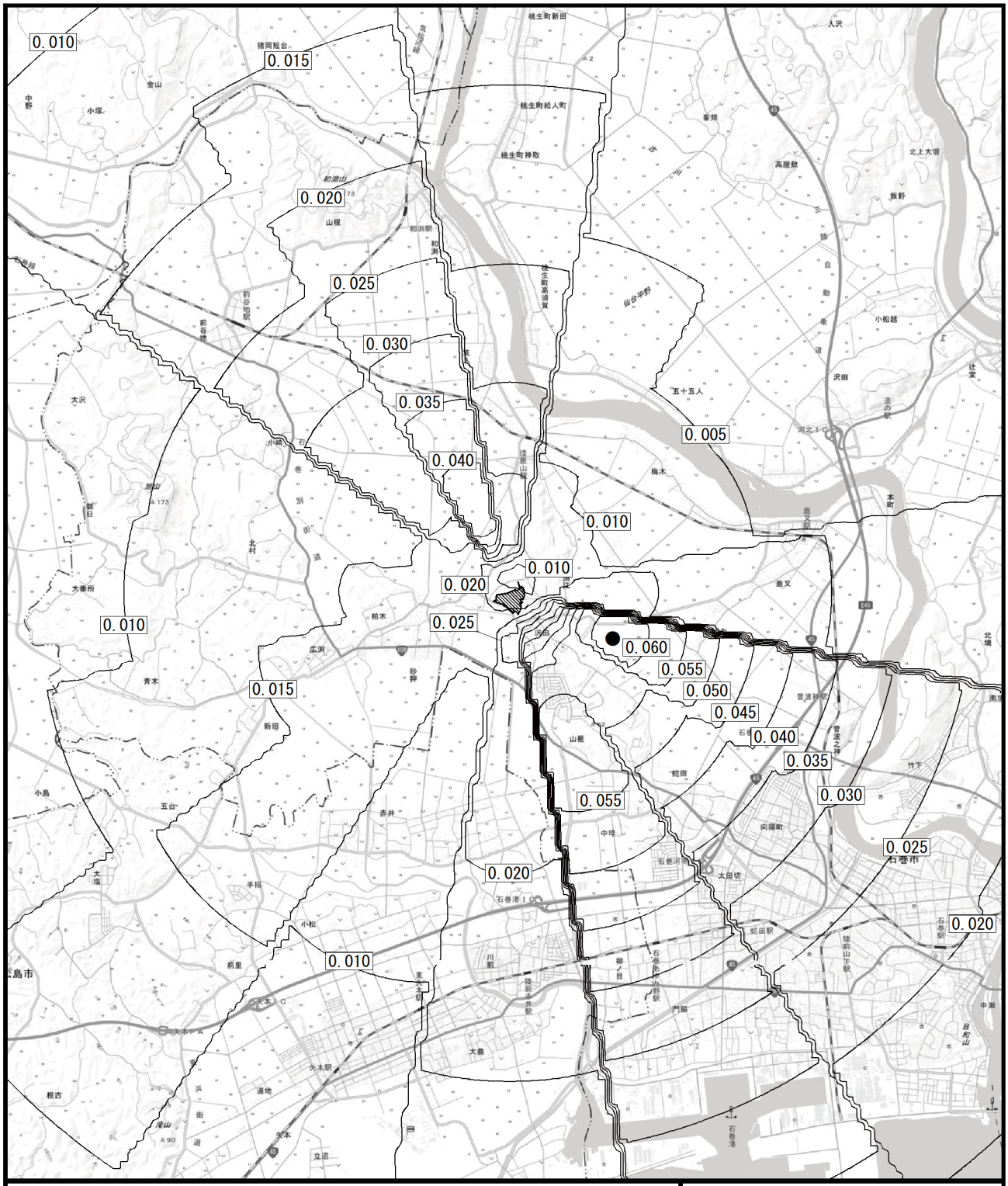
表 2.2-51　予測結果（年平均値：周辺住宅地及び須江小学校）

| 検討項目 | 排気筒高さ | 予測地点 | 事業による寄与濃度 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間98%値※2） | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 排出濃度950ppm（表 2.2-47） | 22m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.009195 | 0.007 | 0.016195 | 0.036918 | 0.04 |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.004047 | | 0.011047 | 0.025883 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.003142 | | 0.010142 | 0.023942 | |
| | | 須江小学校 | 0.011705 | | 0.018705 | 0.042299 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.004748 | | 0.011748 | 0.027385 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.021931 | | 0.028931 | 0.064223 | |
| | 30m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.007799 | | 0.014799 | 0.033926 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.003200 | | 0.010200 | 0.024066 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002496 | | 0.009496 | 0.022557 | |
| | | 須江小学校 | 0.009261 | | 0.016261 | 0.037061 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003774 | | 0.010774 | 0.025296 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.018284 | | 0.025284 | 0.056404 | |
| | 40m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.006437 | | 0.013437 | 0.031006 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.002683 | | 0.009683 | 0.022958 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.002149 | | 0.009149 | 0.021814 | |
| | | 須江小学校 | 0.007512 | | 0.014512 | 0.033311 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.003116 | | 0.010116 | 0.023886 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.014309 | | 0.021309 | 0.047883 | |
| 排出口集合化650ppm＋2排出口 | 22m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.001943 | | 0.008978 | 0.021447 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.001007 | | 0.008035 | 0.019426 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000699 | | 0.007720 | 0.018751 | |
| | | 須江小学校 | 0.001842 | | 0.008835 | 0.021139 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.001097 | | 0.008132 | 0.019633 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.002619 | | 0.009560 | 0.022694 | |
| | 30m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.001765 | | 0.008765 | 0.020991 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000865 | | 0.007865 | 0.019062 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000603 | | 0.007603 | 0.018500 | |
| | | 須江小学校 | 0.001523 | | 0.008523 | 0.020472 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000965 | | 0.007965 | 0.019276 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.002235 | | 0.009235 | 0.021998 | |
| | 40m案 | 和渕(笈入)付近 | 0.001631 | | 0.008631 | 0.020702 | |
| | | 須江(瓦山)付近 | 0.000749 | | 0.007749 | 0.018813 | |
| | | 須江(欠)付近 | 0.000555 | | 0.007555 | 0.018397 | |
| | | 須江小学校 | 0.001393 | | 0.008393 | 0.020192 | |
| | | 広渕(柏木)付近 | 0.000897 | | 0.007897 | 0.019129 | |
| | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.002028 | | 0.009028 | 0.021555 | |

※1：バックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局石巻測定局及び矢本２測定局における平成 24 年度から平成 28 年度までの年平均値の平均値とした。ただし、浮遊粒子状物質は、年間測定時間が 6,000 時間に満たない石巻測定局の平成 24 年度及び平成 26 年度、並びに矢本２測定局の平成 24 年度を除いた。
※2：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※3：二酸化窒素の排出濃度を 950ppm(10 基)及び 650ppm(2 基)とした予測結果である。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-37(1)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果

※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

凡　例

▨ ：対象事業実施区域

－・－・－ ：市境界線

● ：最大着地濃度地点

単位：ppb

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 30m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-37(2)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

凡　例

▨ ：対象事業実施区域

－・－・－ ：市境界線

● ：最大着地濃度地点

単位：ppb

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-37(3)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-38(1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

単位：ppm

凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

N

S=1:80,000

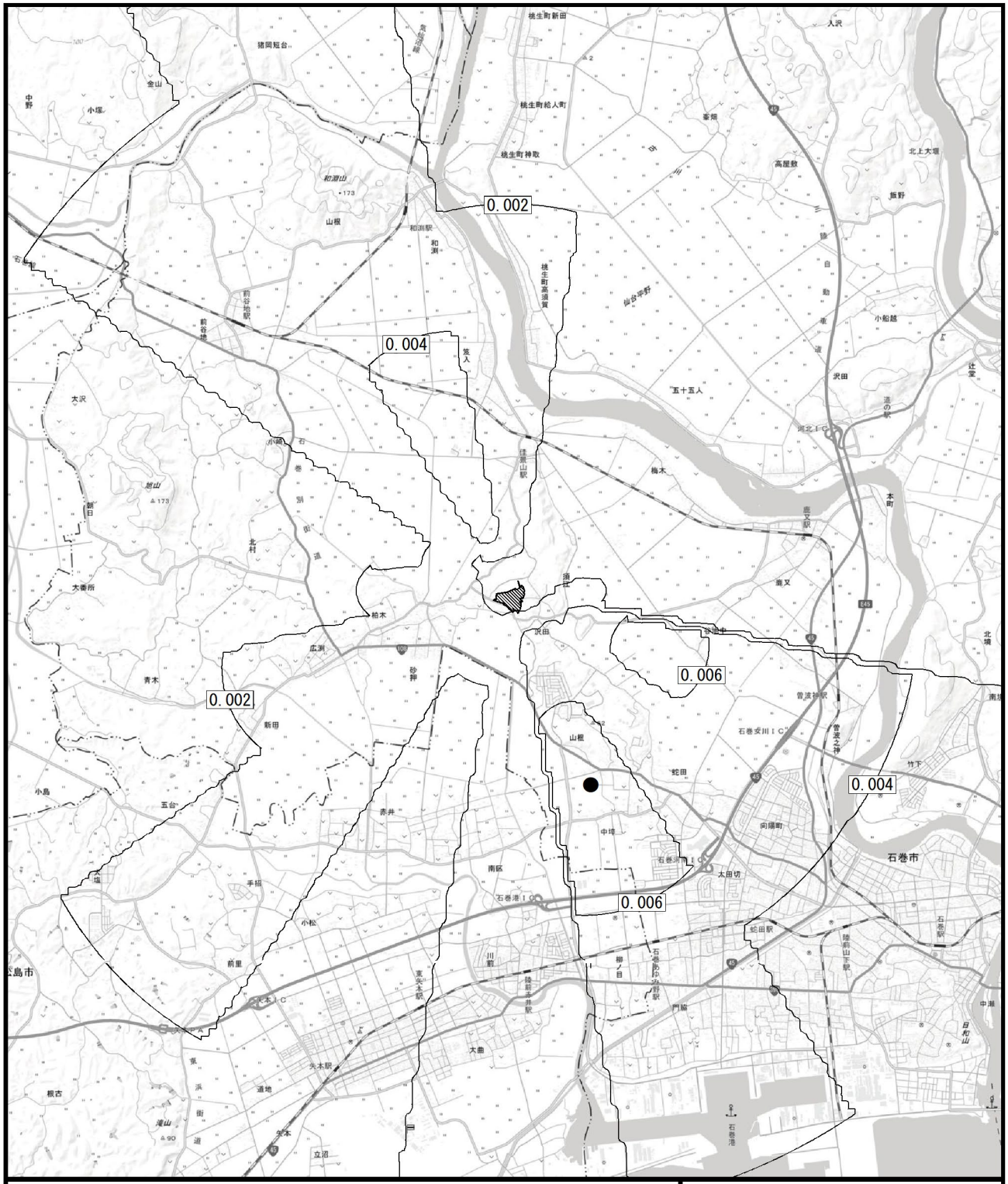
0　800　1600　3200m

※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 30m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-38(2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。




単位：ppm

凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

N

S=1:80,000

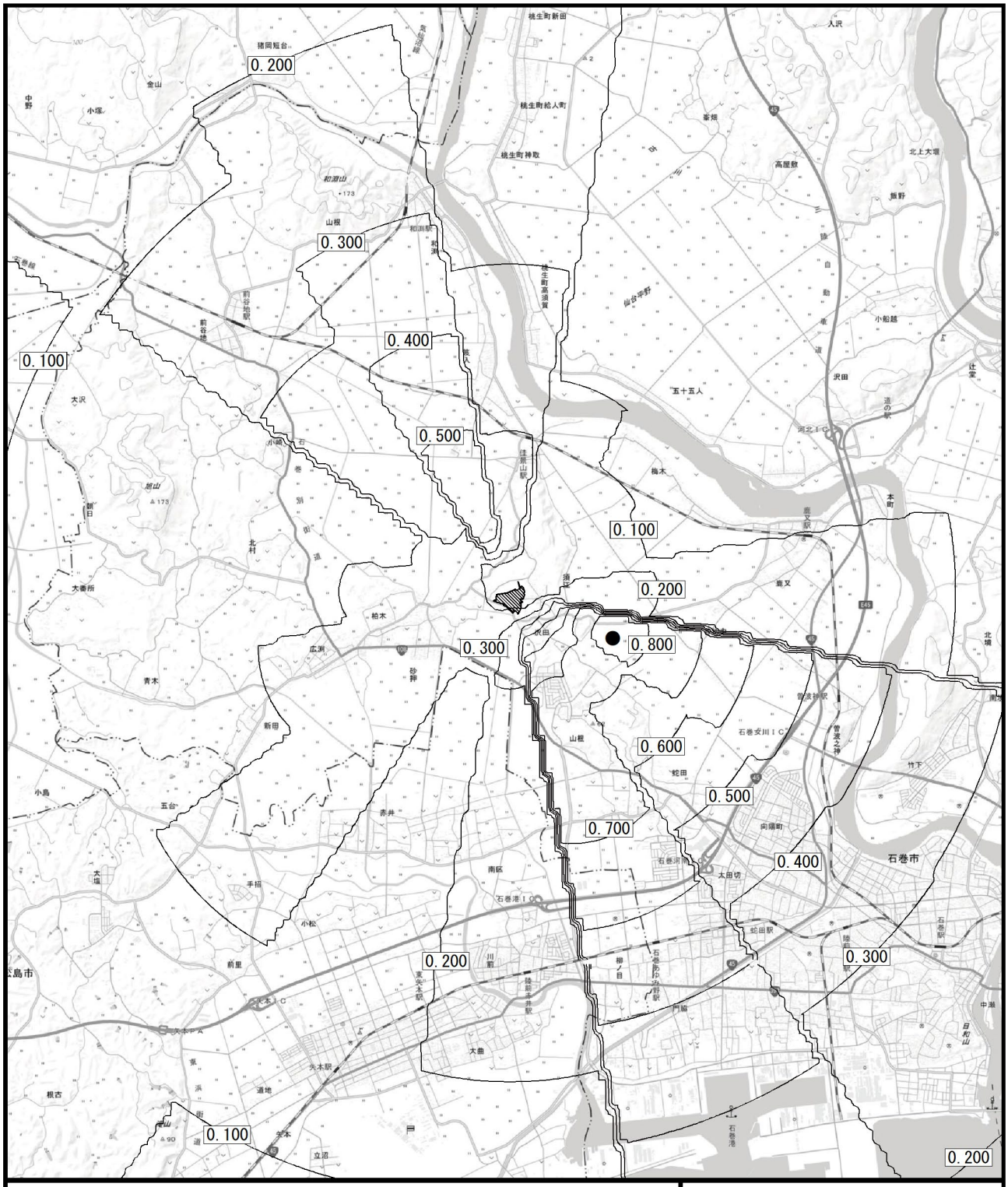
0　800　1600　3200m

※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-38(3)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。




凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

単位：μg/m³

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-39(1)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果



※このページに記載した内容は、環境影響評価方法書と同様である。

凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 30m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-39(2)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果



※このページに記載した内容は、環境影響評価方法書と同様である。

凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

単位：μg/m³

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-39(3)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果



※このページに記載した内容は、環境影響評価方法書と同様である。

### ③ 複数案ごとの重大な環境影響の程度の比較及び評価

#### 1. 大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）

大気質について前掲表 2.2-46～表 2.2-49に示すとおり、複数案の影響の程度を比較した結果、下記のとおり評価した。

- 二酸化硫黄の将来濃度（日平均値の年間 2%除外値）の予測の結果、いずれの排気筒高さの案においても環境基準を下回った。（表 2.2-46及び表 2.2-47 参照）
- 二酸化窒素の将来濃度（日平均値の年間 98%値）の予測の結果、脱硝装置を設置することで 40m 案において環境基準を下回った。（表 2.2-48及び表 2.2-49参照）
- 浮遊粒子状物質の将来濃度（日平均値の年間 2%除外値）の予測の結果、いずれの排気筒高さの案においても環境基準を下回った。（表 2.2-46及び表 2.2-47 参照）

したがって、地域環境に配慮して、排気筒高さは 40m 案を採用し、二酸化窒素の排出濃度は脱硝装置で低減することとした。なお、今後、さらに排気筒の集合化の技術検討を行うこととする。



※このページに記載した内容は、
環境影響評価方法書と同様である。

**イ．準備書段階～評価書段階**

事業実施区域の周辺にある須江小学校、須江保育所及び住宅等の生活環境に対する重大な影響要素のひとつとして、ディーゼルエンジンの排ガスによる大気質（硫黄酸化物・窒素酸化物・浮遊粒子状物質）が考えられる。

方法書段階における着地濃度の予測結果では、特に二酸化窒素の濃度が排気筒高さ 22m、30m では環境基準を超過、排気筒高さ 40m では環境基準値程度の値を示しており、排気筒の高さを上げる、または排気筒を集合化して排ガスを高く噴き上げ拡散させる必要があることが判明したため、今後技術検討を行うこととしている（p.2-88参照）が、その排ガスの排気筒の集合化による拡散性向上に加えて、窒素酸化物の排出を元から抑えるべく、どこまで脱硝装置で低減できるかを検討することとした。

なお、検討にあたっては、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査」に示すとおり、対象事業実施区域周辺で実施した調査結果を用いるものとした。

**① 環境要素に関する自然的状況、社会的状況**

選定した環境要素についての環境の状況の変化及び環境への負荷の検討に関連する、自然的状況、社会的状況の既存資料調査結果は、以下に示すとおりである。

**1.　大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）**

**イ）気象の状況**

**a.　調査内容**

調査内容は、風向及び風速、日射量及び放射収支量とした。

**b.　調査方法**

調査方法は、「地上気象観測指針」（平成 14 年、気象庁)に準じる測定方法とした。

**c.　調査地域及び調査地点**

調査地点は、対象事業実施区域直近とした。（「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(3)調査地域等　イ.現地調査」　図6.1-1 参照）

**d.　調査期間**

調査期間は、平成 30 年 8 月 1 日～ 令和元年 7 月 31 日の一年間とした。

e.　調査結果

1）風向・風速

対象事業実施区域直近における平成 30 年 8 月～令和元年 7 月の風配図は、図 2.2-40に示すとおりである。年間を通してみると、北西から西北西及び南南東の風向の頻度が高い。季別では、春季は北北西の風向の頻度が高いが南南東の頻度も次いで高く、夏季及び秋季は南南東、冬季は北北西の風向の頻度が突出して高い。

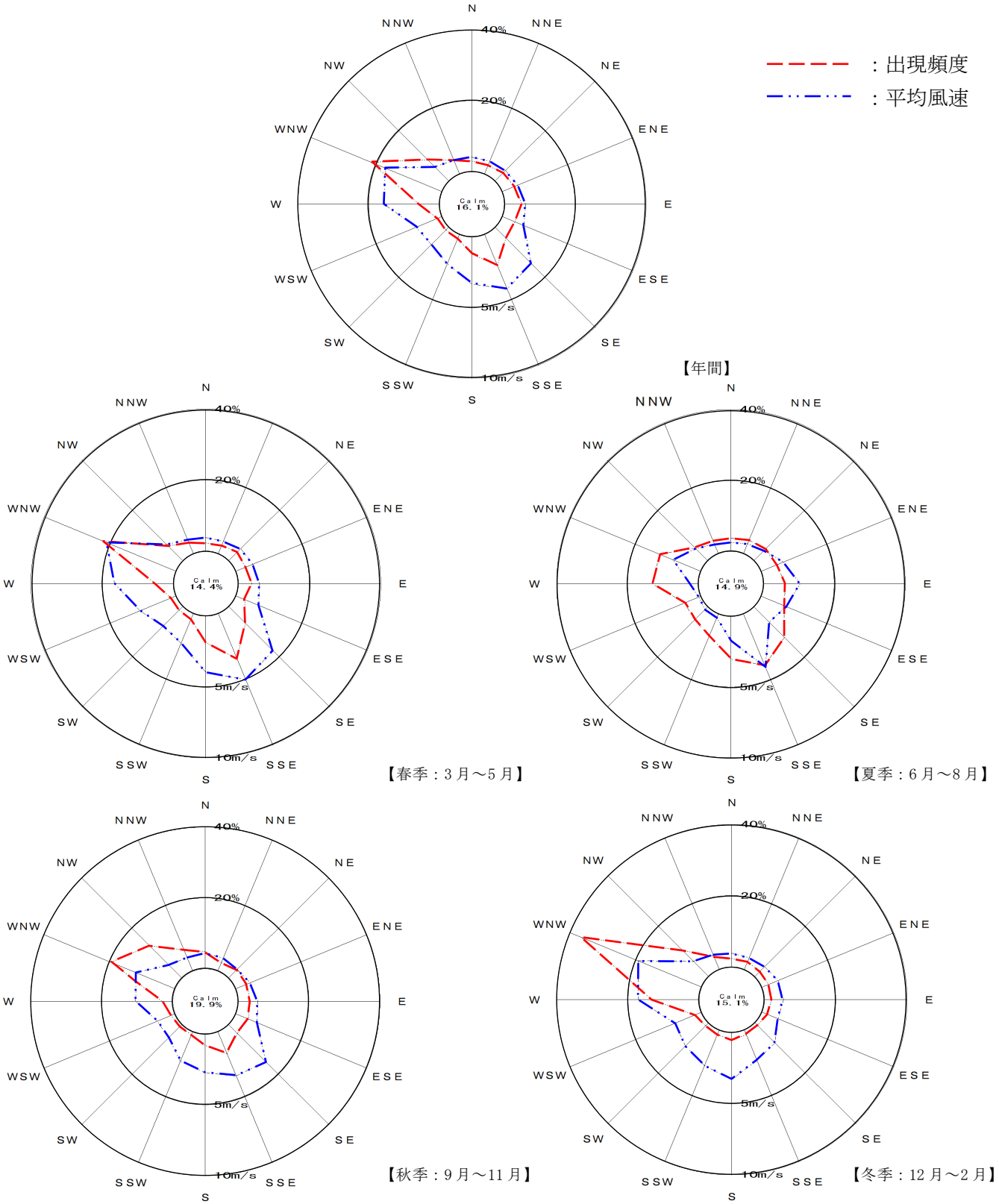



図 2.2-40　風配図（対象事業実施区域直近・平成 30 年 8 月～令和元年 7 月）

2) 大気安定度

平成 30 年 8 月～令和元年 7 月における対象事業実施区域周辺の風向・風速、日射量、放射収支量の観測結果に基づき作成した大気安定度出現頻度は、表 2.2-52に示すとおりである。

表 2.2-52　大気安定度出現頻度

| 季節 | 大気安定度 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D | E | F | G | 計 |
| 年間 | 1.6 | 5.6 | 7.7 | 1.3 | 6.3 | 2.8 | 40.9 | 3.2 | 2.1 | 28.4 | 100.0 |
| 春季 | 2.2 | 5.0 | 5.3 | 1.2 | 12.4 | 3.7 | 35.6 | 3.4 | 2.4 | 28.8 | 100.0 |
| 夏季 | 2.8 | 7.4 | 11.2 | 1.6 | 7.1 | 2.0 | 50.9 | 1.8 | 0.8 | 14.4 | 100.0 |
| 秋季 | 1.6 | 6.7 | 8.7 | 1.5 | 3.2 | 2.2 | 35.6 | 2.0 | 1.9 | 36.5 | 100.0 |
| 冬季 | 0.0 | 3.0 | 5.4 | 1.1 | 2.3 | 3.4 | 41.5 | 5.5 | 3.5 | 34.3 | 100.0 |

※：出現頻度は、四捨五入の関係で合計が一致しない。

ロ）大気質（二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質）の濃度の状況

a.　調査内容

調査内容は、二酸化硫黄($SO_2$)、二酸化窒素($NO_2$)及び浮遊粒子状物質(SPM)の 3 項目とした。

b.　調査方法

調査方法は、「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）及び「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年、環境庁告示第 25 号)に準じる測定方法、並びにパッシブサンプラーを用いた簡易法とした。

c.　調査地域及び調査地点

調査地点は、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(3) 調査地域等　イ.現地調査」に示す地点とした（表 6.1-4 参照)。

d.　調査期間

調査期間は、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(4) 調査期間等　イ.現地調査」に示す期間とした。

e.　調査結果

1) 二酸化硫黄

調査結果は、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(5) 調査結果　イ.現地調査　② 二酸化硫黄の濃度の状況」に示すとおりである。

2) 二酸化窒素

調査結果は、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(5) 調査結果　イ.現地調査　① 二酸化窒素の濃度の状況」に示すとおりである。

3) 浮遊粒子状物質

調査結果は、「6.1 大気質　6.1.1 現況調査　(5) 調査結果　イ.現地調査　③ 浮遊粒子状物質の濃度の状況」に示すとおりである。

## ② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討

### 1. 大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）

#### イ）予測内容

予測内容は、排気筒高さ 22m 案、40m 案、及び 40m 案の排気筒の集合化について、施設の稼働に伴い発電所から排出される硫黄酸化物（二酸化硫黄）、窒素酸化物（二酸化窒素）及び浮遊粒子状物質の年平均値を予測するものとした。また、窒素酸化物（二酸化窒素）については、二酸化窒素の排出濃度の低減についても併せて予測するものとした。

#### ロ）予測方法

予測方法は、「ア．方法書段階　② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討　1.大気質 ロ)予測方法」に示す方法とした。

#### a. 計算式

##### 1）有効煙突高さ

有効煙突高さは、「ア．方法書段階　② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討　1.大気質　ロ)予測方法　a 計算式　1)有効煙突高さ」に示す方法とした。

##### 2）拡散計算式

拡散計算式は、「ア．方法書段階　② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討　1.大気質 ロ)予測方法　a 計算式　1)有効煙突高さ」に示す方法とした。

##### 3）窒素酸化物から二酸化窒素への変換式

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、現況調査(公定法)での地点における 4 季の窒素酸化物と二酸化窒素の実測濃度を用いて、両者の関係から統計的に推定した次式により設定した。

$$[NO_2]=0.5425\times[NO_x]^{0.9096}$$

$[NO_2]$：二酸化窒素濃度（ppm）
$[NO_x]$：拡散計算により得られた窒素酸化物濃度（ppm）

##### 4）年平均値から日平均値への換算式

年平均値から日平均値の年間 98%値（二酸化窒素）または日平均値の 2%除外値（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質）への変換は、対象事業実施区域に比較的近い位置にある一般局 8 局（石巻局、矢本Ⅱ局、松島局、利府局、塩釜局、国設篭岳局、古川Ⅱ局、迫局）における平成 21 年度から平成 30 年度の年平均値と日平均値の 98%値等の実測濃度を用いて、両者の関係から統計的に推定した次式により設定した。なお、二酸化硫黄については、データ量が少なく相関性に乏しいことから、推定された近似式のうち係数（＝傾き）を 1、切片を 0.0015 として日平均値の 2%除外値を予測するものとした。

二酸化硫黄

$$Y_{SO2}=0.8667\times X_{SO2}+0.0015 \fallingdotseq 1.0000\times X_{SO2}+0.0015$$

$Y_{SO2}$：二酸化硫黄の日平均値の 2%除外値（ppm）
$X_{SO2}$：二酸化硫黄の年平均値（ppm）

二酸化窒素

$$Y_{NO2}=2.1128\times X_{NO2}+0.0024$$

$Y_{NO2}$：二酸化窒素の日平均値の 98%値（ppm）
$X_{NO2}$：二酸化窒素の年平均値（ppm）

浮遊粒子状物質

$$Y_{SPM}=1.5820\times X_{SPM}+0.0157$$

$Y_{SPM}$：浮遊粒子状物質の日平均値の 2%除外値（$mg/m^3$）
$X_{SPM}$：浮遊粒子状物質の年平均値（$mg/m^3$）

b.　予測条件

1）煙源の諸元

煙源の諸元は、表 2.2-53に示すとおりである。

表 2.2-53　煙源の諸元

| 項目 | | 諸元 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 22m 案(10 基) | 40m 案(10 基) | 40m 案(集合化) |
| 排出ガス | 湿り($10^3m^3_N/h$) | 約 512 | | |
| | 乾き($10^3m^3_N/h$) | 約 482 | | |
| 排気筒の高さ（m） | | 22 | 40 | 40 |
| 排気筒の基数（基）※1 | | 10 基 | | 集合化による 2 基※1 |
| 排出ガス | 温度（℃） | 約 215※3 | | |
| | 速度（m/s） | 約 26 | | |
| 硫黄酸化物 | 排出濃度(ppm) | 約 3（$O_2$ 13%） | | |
| 窒素酸化物※2 | 排出濃度(ppm) | 約 950（$O_2$ 13%） | 約 950（$O_2$ 13%）<br>約 650（$O_2$ 13%） | 約 650（$O_2$ 13%）<br>約 200（$O_2$ 13%） |
| ばいじん | 排出濃度($mg/m^3_N$) | 約 40（$O_2$ 13%） | | |

※1：「集合化による 2 基」は、10 基の排気筒のうち 5 基及び 5 基を集合化し計 2 つの排出口としたもの。
※2：950ppm は大気汚染防止法による規制基準値、650ppm 及び 200ppm は脱硝装置を使用し排出濃度を低減することを想定したもの。
※3：方法書以降の設計検討により、排出ガス温度は 215℃とした。

2）バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、表 2.2-54に示すとおり、公定法による現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値を用いるものとした。

表 2.2-54　バックグラウンド濃度

| 調査方法 | 調査地点 | 現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 二酸化硫黄 (ppm) | 二酸化窒素 (ppm) | 浮遊粒子状物質 ($mg/m^3$) |
| 公定法 | 石巻市須江(しらさぎ台)付近 | 0.0007 | 0.0049 | 0.0136 |

3）気象条件

・風向及び風速

風向及び風速は、対象事業実施区域直近の地上気象観測結果の風向及び風速を用いた。

また、風速については、対象事業実施区域直近の地上気象観測で観測された風速を、以下のべき法則により、煙源高さの風速に補正して用いた。

$$u=u_0 \cdot (z/z_0)^P$$

$u$　：高さ $z$ における推計風速（m/s）
$u_0$　：地上風速（m/s）
$z$　：推計高度（m）
$z_0$　：風速観測高度（m）
$P$　：べき指数（表 2.2-55参照）

表 2.2-55　大気安定度別のべき指数

| 大気安定度 | A | A-B | B | B-C | C | C-D | D，E | F，G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P$ | 0.29 | 0.29 | 0.24 | 0.24 | 0.10 | 0.10 | 0.23 | 0.45 |

※：べき指数 $P$ は、現地調査結果より設定した。

・大気安定度

地上の大気安定度は、地上気象観測結果から、表 2.2-56により分類した大気安定度を用いて設定した。

表 2.2-56　地上の大気安定度分類

| 風速($u_o$) m/s | 日射量($T$)　kW | | | | 放射収支量($Q$)　kW/m$^2$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | T≧0.60 | 0.60＞T≧0.30 | 0.30＞T≧0.15 | 0.15＞T | Q≧-0.020 | -0.020＞Q≧-0.040 | -0.040＞Q |
| $u_o$＜2 | A | A－B | B | D | D | G | G |
| 2≦$u_o$＜3 | A－B | B | C | D | D | E | F |
| 3≦$u_o$＜4 | B | B－C | C | D | D | D | E |
| 4≦$u_o$＜6 | C | C－D | D | D | D | D | D |
| 6≦$u_o$ | C | D | D | D | D | D | D |

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（平成 12 年 12 月 公害研究対策センター）

4) 拡散パラメータ

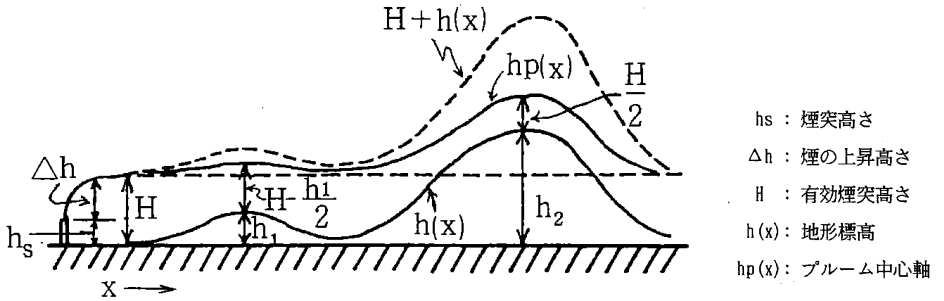
拡散パラメータは、「ア．方法書段階　② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討　1.大気質　ロ)予測方法　b.予測条件　3)拡散パラメータ」と同様とした。

5) 周辺地形の考慮

対象事業実施区域の地形を考慮し、ERT(Environmental Research Technology Inc.)PSDM(Point Source Diffusion Model)モデルを用いた。

ERT PSDM モデルにおけるプルーム中心軸の評価方法の概念は図 2.2-41に示すとおりであり、地表の評価点からのプルーム中心軸の高さの求め方は以下のとおりである。

- 評価点の標高が有効煙突高さより低い場合は，有効煙突高さから地形標高の 1/2 を減じた値をプルーム中心軸と評価地点の距離とする。
- 評価点の標高が有効煙突高さより高い場合は，有効煙突高さの 1/2 をプルーム中心軸と地形表面の距離とする。




出典：「宮城県環境影響評価マニュアル（大気・水・土壌その他の環境）改訂版　巻末資料」(2010(平成 22)年 3 月 宮城県)

図 2.2-41　ERT PSDN モデルの概念図

ハ) 予測地域等

予測地域は対象事業の実施により大気質の変化が的確に把握できる地域とし、予測地点は最大着地濃度地点とした。

なお、対象事業実施区域周辺の比較的まとまった住宅地の代表地点及び対象事業実施区域直近の須江小学校及び須江保育所についても、計算を実施した。

ニ) 予測対象時期

予測対象時期は、「ア．方法書段階　② 環境の状況の変化または環境への負荷の検討　1.大気質　ニ)予測対象時期」と同様とした。

**ホ）予測結果**

最大着地濃度地点における年平均値及び日平均値の年間 2%除外値等の予測結果は表 2.2-57、事業による寄与濃度のコンター図は図 2.2-42～図 2.2-44に示すとおりである。また、対象事業実施区域周辺の比較的まとまった住宅地の代表地点及び須江小学校並びに須江保育所における予測結果は、表 2.2-58(1)～(2)に示すとおりである。

排気筒高さ及び排気筒の集合化（10 基の排気筒のうち、5 基及び 5 基を集合化し計 2 つの排出口としたもの）の複数案の比較では、将来濃度は 40m 案かつ集合化案が、より小さいものになっている。しかし、二酸化窒素については、排気筒 40m かつ集合化した場合においても、事業による寄与濃度が高く、日平均値の 98%値では最大着地濃度地点で 0.027ppm と予測された。さらに、脱硝装置を使用し排出濃度を 200ppm まで低減することを検討し、検討の結果、日平均値の 98%値では最大着地濃度地点で 0.018ppm と予測された（表 2.2-57参照）。

また、対象事業実施区域周辺の比較的まとまった住宅地の代表地点及び須江小学校並びに須江保育所については、二酸化硫黄の日平均値の年間 2%除外値の予測地点間平均が 0.002ppm、二酸化窒素は日平均値の 98%値の予測地点間平均が 0.015ppm、浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値の予測地点間平均が 0.038mg/m$^3$ と予測された（表 2.2-58参照）。

**表 2.2-57　予測結果（年平均値：最大着地濃度地点）※4**

| 項目（単位） | 排気筒高さ形態等 | 排出濃度 | 事業による寄与濃度※5 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度※6（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間 2%除外値等※2,3） | 環境基準 | 計画地からの距離 | 計画地からの方位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二酸化硫黄（ppm） | 22m:10 基 | 3ppm | 0.0002 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0024 | 0.04 | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:10 基 | | 0.0001 | | 0.0009 | 0.0024 | | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:集合化 2 基 | | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | | 約 1.4km | 東南東 |
| 二酸化窒素（ppm） | 22m 案:10 基 | 950ppm | 0.0432 | 0.0049 | 0.0481 | 0.1041 | 0.04 | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:10 基 | | 0.0282 | | 0.0331 | 0.0724 | | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:10 基 | 650ppm | 0.0200 | | 0.0249 | 0.0550 | | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m: 集合化 2 基 | | 0.0069 | | 0.0118 | 0.0274 | | 約 1.4km | 東南東 |
| | 40m: 集合化 2 基 | 200ppm | 0.0024 | | 0.0073 | 0.0178 | | 約 1.4km | 東南東 |
| 浮遊粒子状物質（mg/m$^3$） | 22m:10 基 | 40mg/m$^3_N$ | 0.0026 | 0.0136 | 0.0162 | 0.0414 | 0.1 | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:10 基 | | 0.0016 | | 0.0153 | 0.0398 | | 約 0.8km | 東南東 |
| | 40m:集合化 2 基 | | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0381 | | 約 1.4km | 東南東 |

※1：バックグラウンド濃度は、公定法による調査地点の現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値を用いるものとした。
※2：二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は日平均値の年間 2%除外値、二酸化窒素は日平均値の 98%値を示す。
※3：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※4：予測結果は、GL+1.5m での予測値を示す。
※5：二酸化硫黄の事業による寄与濃度の 0.0000 は、0.00005ppm 未満であることを示す。
※6：四捨五入前の数値を合計しているため、寄与濃度及びバックグラウンド濃度の合計と合わないことがある。

表 2.2-58(1)　予測結果（年平均値：周辺住宅地及び須江小学校）(1/2) ※4

| 項目（単位） | 排気筒高さ形態等 | 排出濃度 | 予測地点 | 事業による寄与濃度※5 | バックグラウンド濃度※1 | 将来濃度※6（年平均値） | 将来濃度（日平均値の年間 2%除外値等※2,3） | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二酸化硫黄（ppm） | 22m:10 基 | 3ppm | 和渕(笈入)付近 | 0.0000 | 0.0007 | 0.0008 | 0.0023 | 0.04 |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0001 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0002 | | 0.0009 | 0.0024 | |
| | 40m:10 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0001 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0001 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| | 40m:集合化 2 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0000 | | 0.0007 | 0.0022 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0000 | | 0.0008 | 0.0023 | |
| 二酸化窒素（ppm） | 22m:10 基 | 950ppm | 和渕(笈入)付近 | 0.0112 | 0.0049 | 0.0161 | 0.0365 | 0.04 |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0095 | | 0.0144 | 0.0328 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0096 | | 0.0145 | 0.0331 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0143 | | 0.0192 | 0.0430 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0095 | | 0.0144 | 0.0329 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0087 | | 0.0136 | 0.0311 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0413 | | 0.0462 | 0.1000 | |
| | 40m:10 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0091 | | 0.0140 | 0.0319 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0089 | | 0.0138 | 0.0316 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0084 | | 0.0133 | 0.0306 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0126 | | 0.0175 | 0.0394 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0086 | | 0.0135 | 0.0310 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0080 | | 0.0129 | 0.0296 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0263 | | 0.0312 | 0.0683 | |
| | 40m:10 基 | 650ppm | 和渕(笈入)付近 | 0.0064 | | 0.0113 | 0.0263 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0063 | | 0.0112 | 0.0261 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0060 | | 0.0109 | 0.0254 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0089 | | 0.0138 | 0.0316 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0061 | | 0.0110 | 0.0257 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0056 | | 0.0105 | 0.0247 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0186 | | 0.0235 | 0.0521 | |
| | 40m:集合化 2 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0036 | | 0.0085 | 0.0203 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0029 | | 0.0078 | 0.0188 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0028 | | 0.0077 | 0.0187 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0036 | | 0.0085 | 0.0203 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0028 | | 0.0077 | 0.0188 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0029 | | 0.0078 | 0.0188 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0054 | | 0.0103 | 0.0242 | |
| | 40m:集合化 2 基 | 200ppm | 和渕(笈入)付近 | 0.0012 | | 0.0061 | 0.0153 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0010 | | 0.0059 | 0.0148 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0009 | | 0.0058 | 0.0147 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0012 | | 0.0061 | 0.0153 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0010 | | 0.0059 | 0.0148 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0010 | | 0.0059 | 0.0148 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0019 | | 0.0068 | 0.0167 | |

※1：バックグラウンド濃度は、公定法による調査地点の現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値を用いるものとした。
※2：二酸化硫黄は日平均値の年間 2%除外値、二酸化窒素は日平均値の 98%値を示す。
※3：網掛け部分は、環境基準を超過していることを示す。
※4：予測結果は、GL+1.5m での予測値を示す。
※5：二酸化硫黄の事業による寄与濃度の 0.0000 は、0.00005ppm 未満であることを示す。
※6：四捨五入前の数値を合計しているため、寄与濃度及びバックグラウンド濃度の合計と合わないことがある。

表 2.2-58(2)　予測結果（年平均値：周辺住宅地及び須江小学校）(2/2) ※2

| 項目<br>(単位) | 排気筒<br>高さ<br>形態等 | 排出<br>濃度 | 予測地点 | 事業による<br>寄与濃度 | バック<br>グラウンド<br>濃度※1 | 将来濃度※3<br>(年平均値) | 将来濃度<br>(日平均値の<br>年間 2%除外値) | 環境<br>基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 浮遊粒子状物質<br>($mg/m^3$) | 22m:10 基 | 40mg/$m^3_N$ | 和渕(笈入)付近 | 0.0006 | 0.0136 | 0.0142 | 0.0382 | 0.1 |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0008 | | 0.0144 | 0.0385 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0025 | | 0.0161 | 0.0412 | |
| | 40m:10 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0379 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0007 | | 0.0143 | 0.0383 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0004 | | 0.0140 | 0.0379 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0015 | | 0.0151 | 0.0396 | |
| | 40m:集合化 2 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0002 | | 0.0139 | 0.0376 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0375 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0002 | | 0.0139 | 0.0376 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0004 | | 0.0140 | 0.0379 | |

※1：バックグラウンド濃度は、公定法による調査地点の現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値を用いるものとした。
※2：予測結果は、GL+1.5m での予測値を示す。
※3：四捨五入前の数値を合計しているため、寄与濃度及びバックグラウンド濃度の合計と合わないことがある。


| 項目<br>(単位) | 排気筒<br>高さ<br>形態等 | 排出<br>濃度 | 予測地点 | 事業による<br>寄与濃度 | バック<br>グラウンド<br>濃度※1 | 将来濃度※3<br>(年平均値) | 将来濃度<br>(日平均値の<br>年間 2%除外値) | 環境<br>基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 浮遊粒子状物質<br>($mg/m^3$) | 22m:10 基 | 40mg/$m^3_N$ | 和渕(笈入)付近 | 0.0006 | 0.0136 | 0.0142 | 0.0382 | 0.1 |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0008 | | 0.0144 | 0.0385 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0025 | | 0.0161 | 0.0412 | |
| | 40m:10 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0005 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0379 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0007 | | 0.0143 | 0.0383 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0004 | | 0.0141 | 0.0380 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0004 | | 0.0140 | 0.0379 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0015 | | 0.0151 | 0.0396 | |
| | 40m:集合化 2 基 | | 和渕(笈入)付近 | 0.0002 | | 0.0139 | 0.0376 | |
| | | | 須江(瓦山)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江(欠)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0375 | |
| | | | 須江小学校 | 0.0002 | | 0.0139 | 0.0376 | |
| | | | 広渕(柏木)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江(しらさぎ台)付近 | 0.0002 | | 0.0138 | 0.0376 | |
| | | | 須江保育所 | 0.0004 | | 0.0140 | 0.0379 | |

※1：バックグラウンド濃度は、公定法による調査地点の現地調査結果（四季各 7 日間）の平均値を用いるものとした。
※2：予測結果は、GL+1.5m での予測値を示す。
※3：四捨五入前の数値を合計しているため、寄与濃度及びバックグラウンド濃度の合計と合わないことがある。

凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笠入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

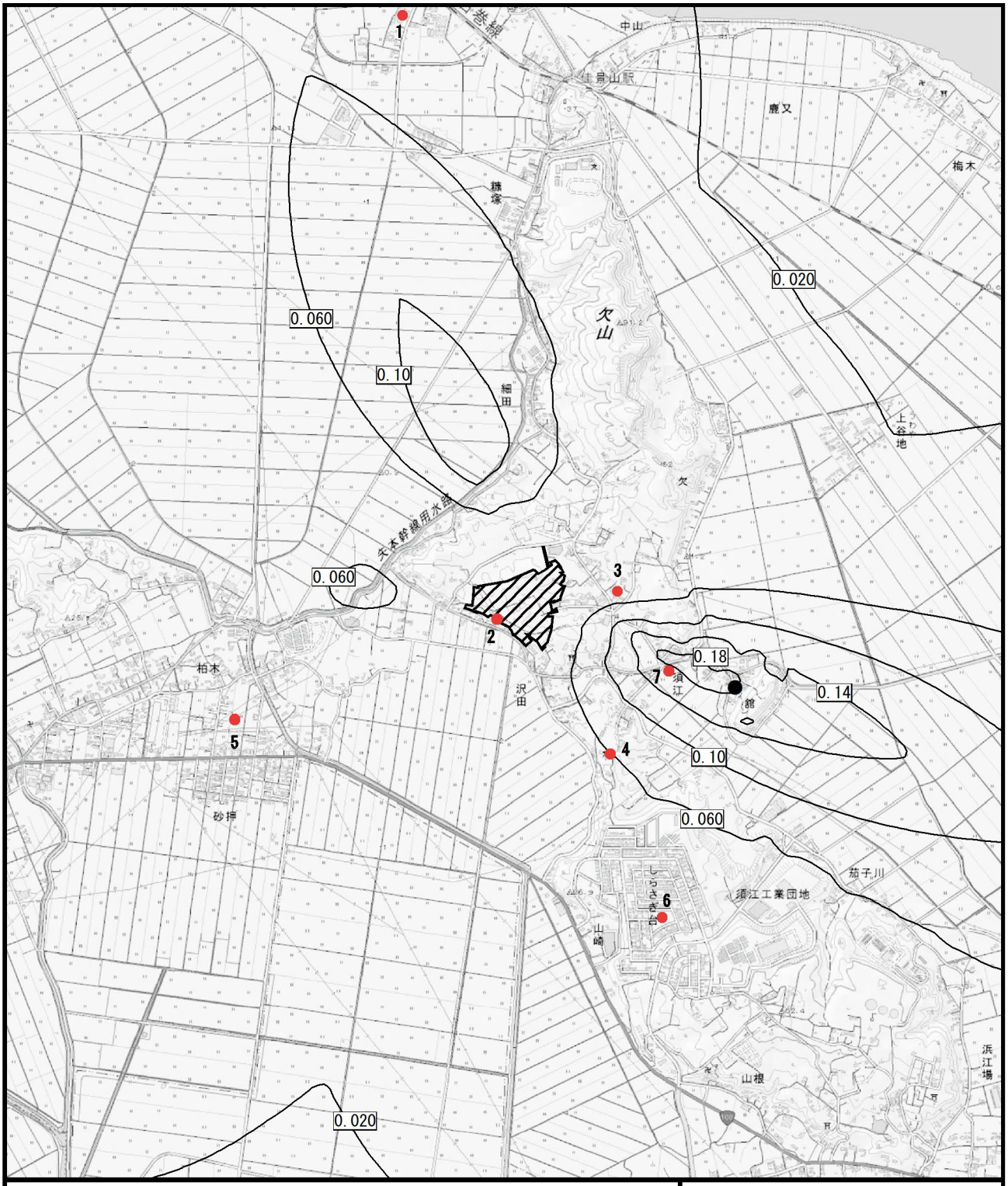
※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-42(1-1)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

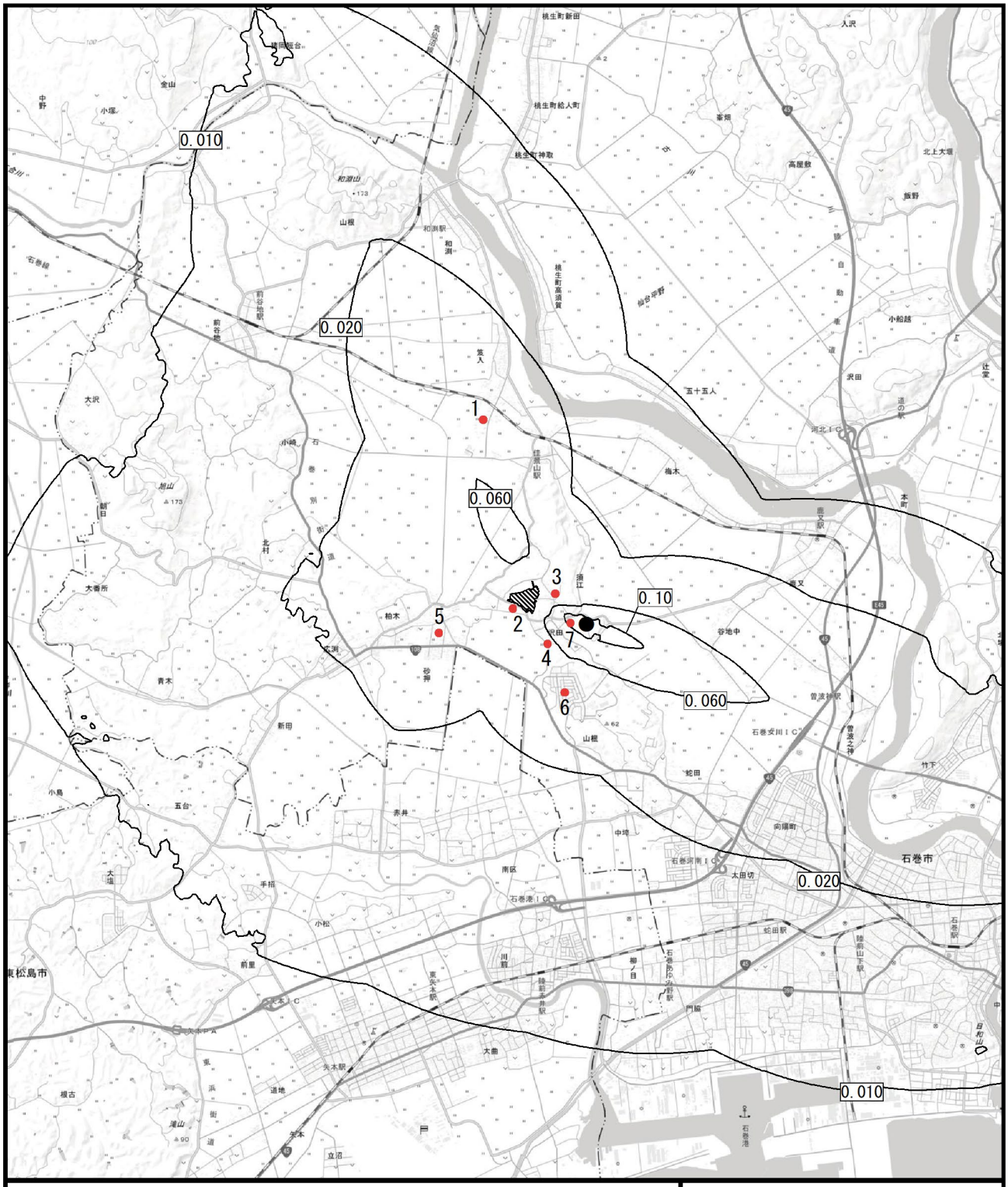
※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-42(1-2)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

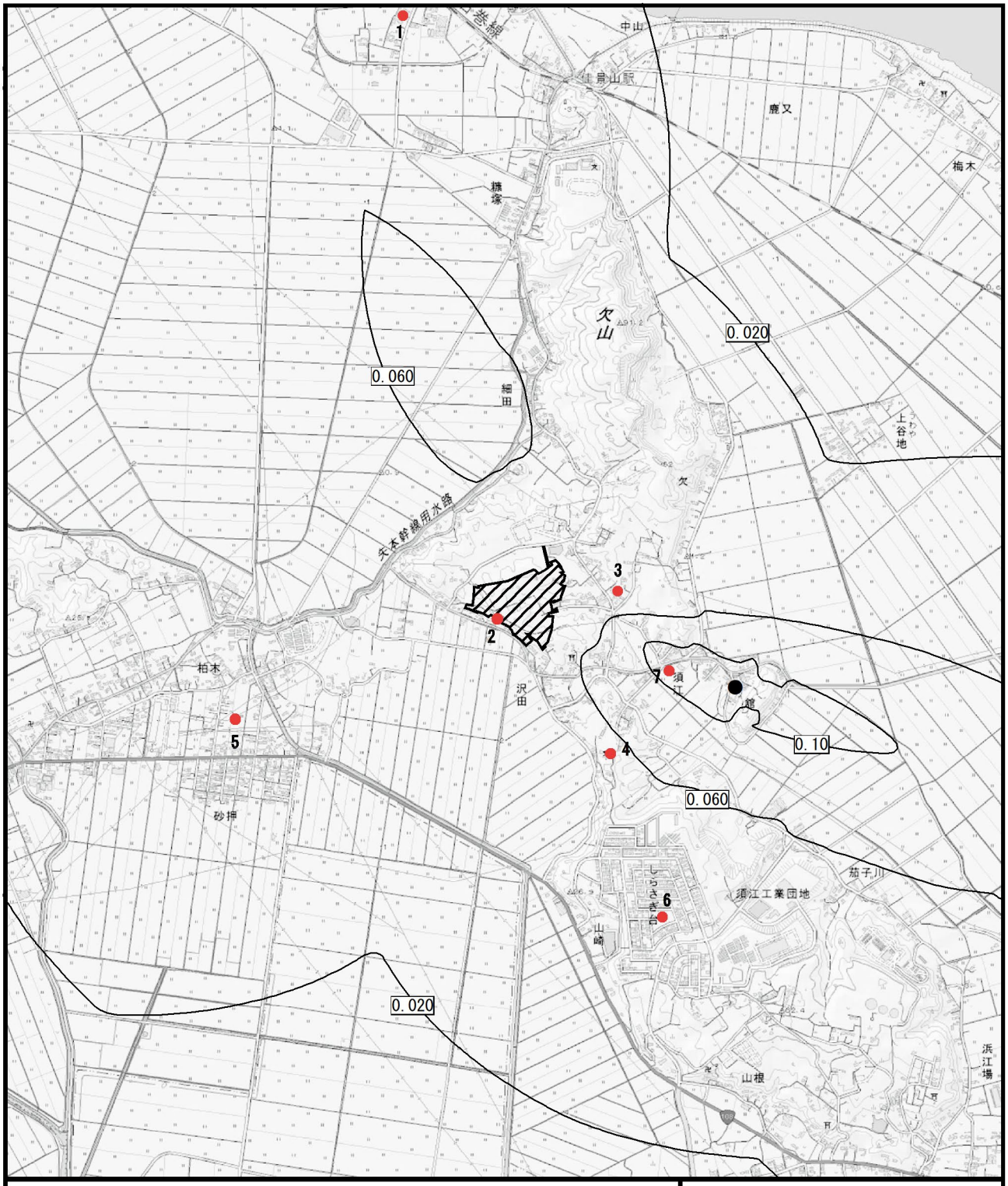
※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-42(2-1)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

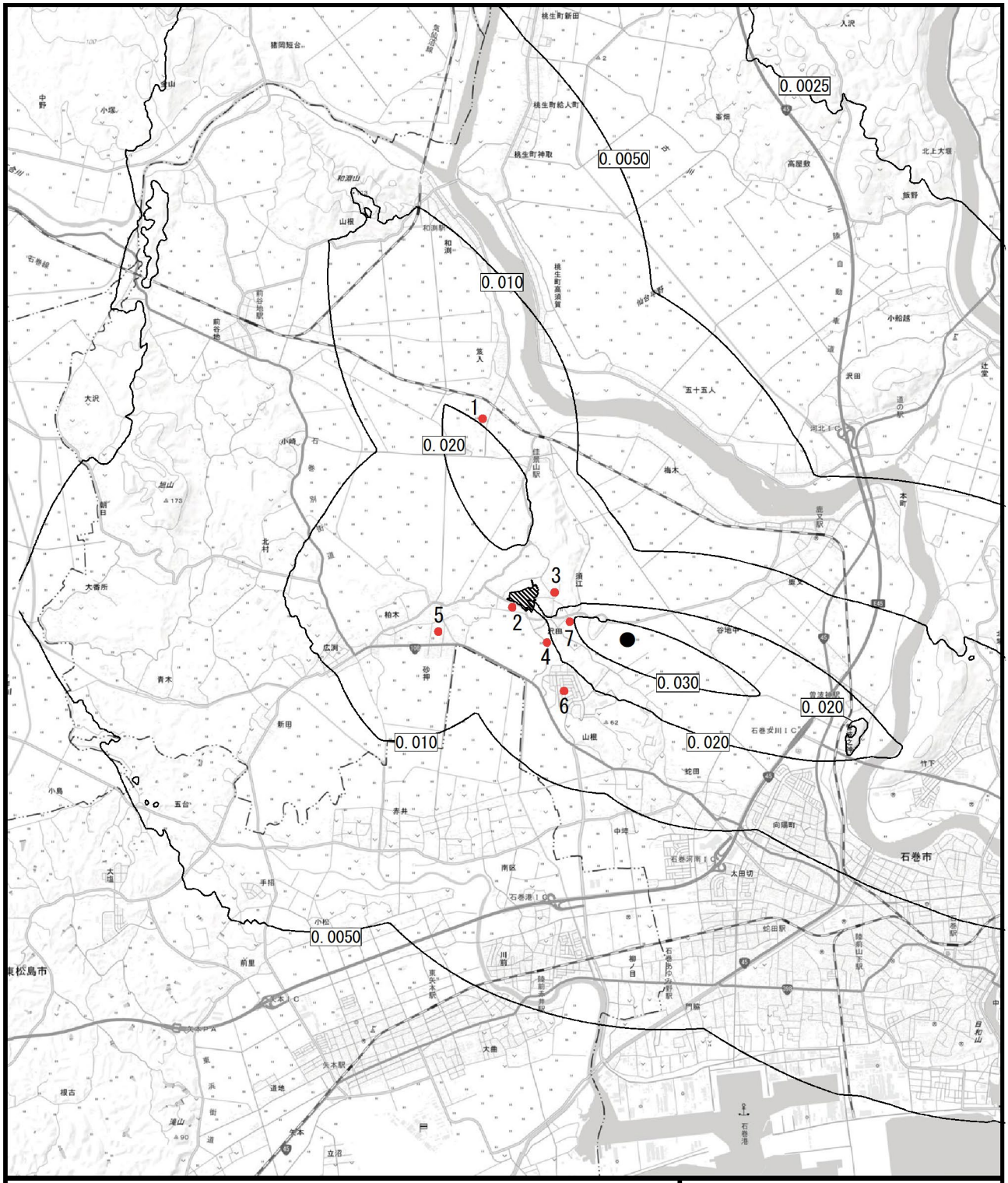
※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-42(2-2)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

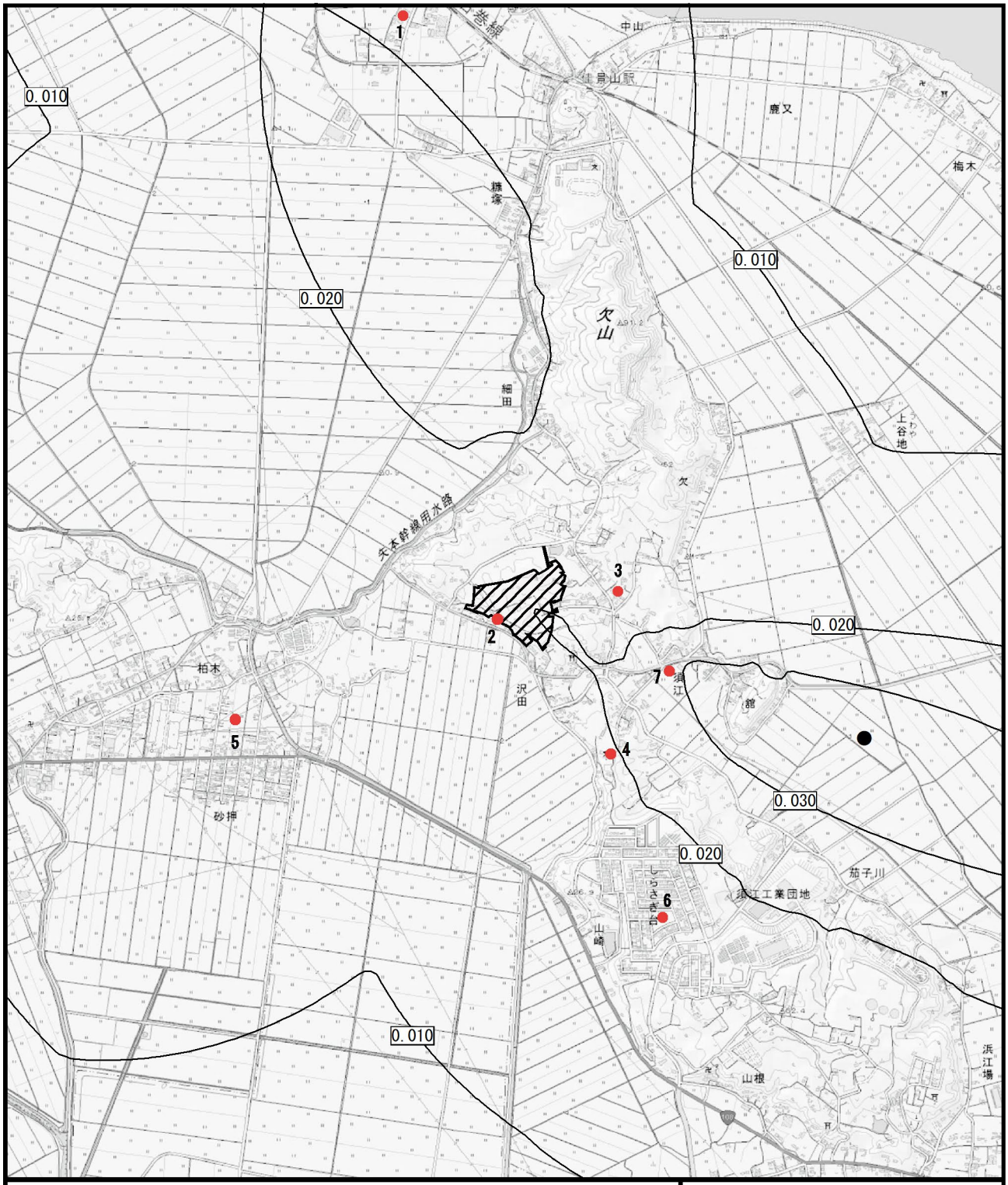
：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-42(3-1)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppb

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：硫黄酸化物の排出濃度が 3ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-42(3-2)
二酸化硫黄寄与濃度
の予測結果

凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

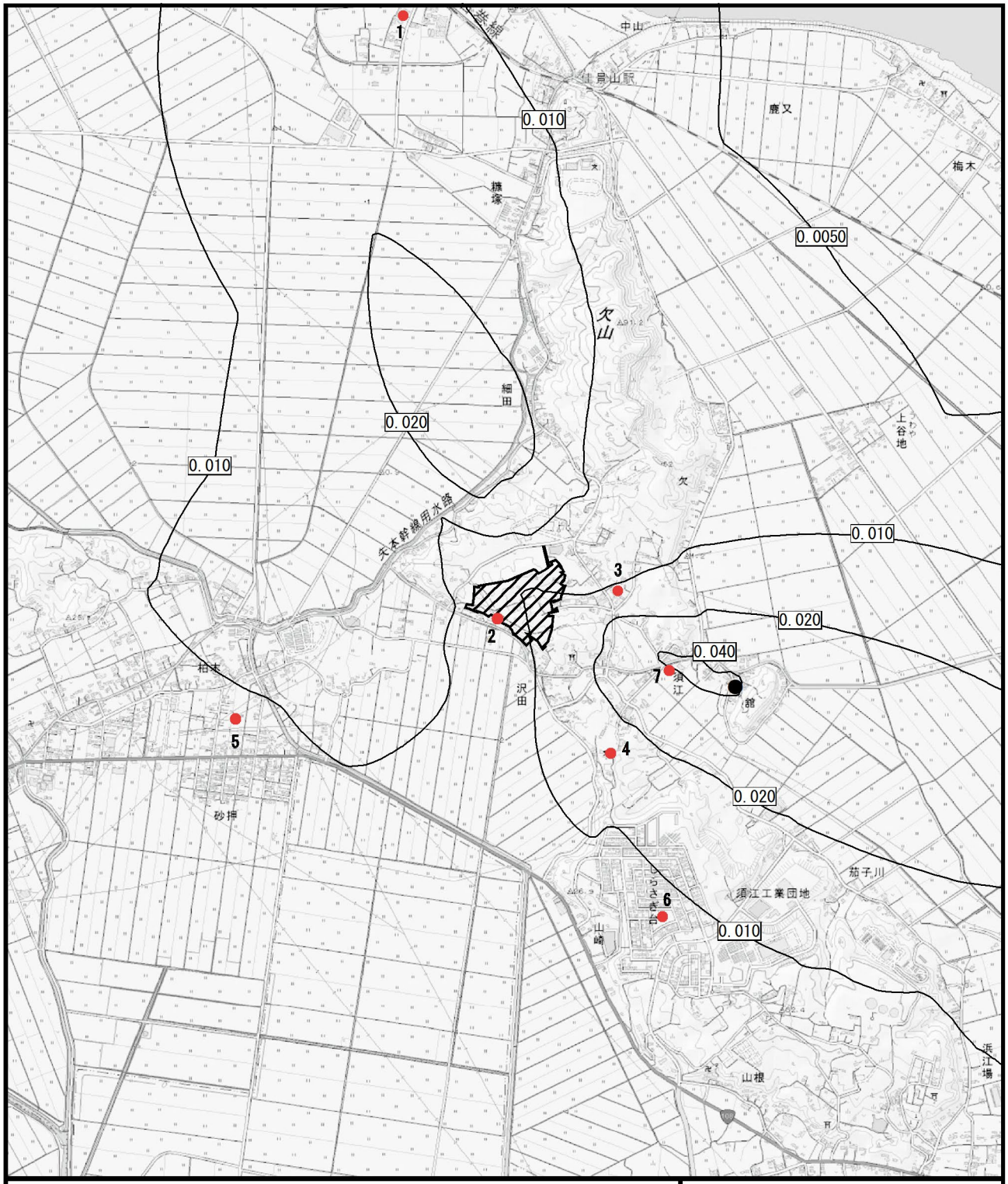
※：窒素酸化物の排出濃度が 950ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-43(1-1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

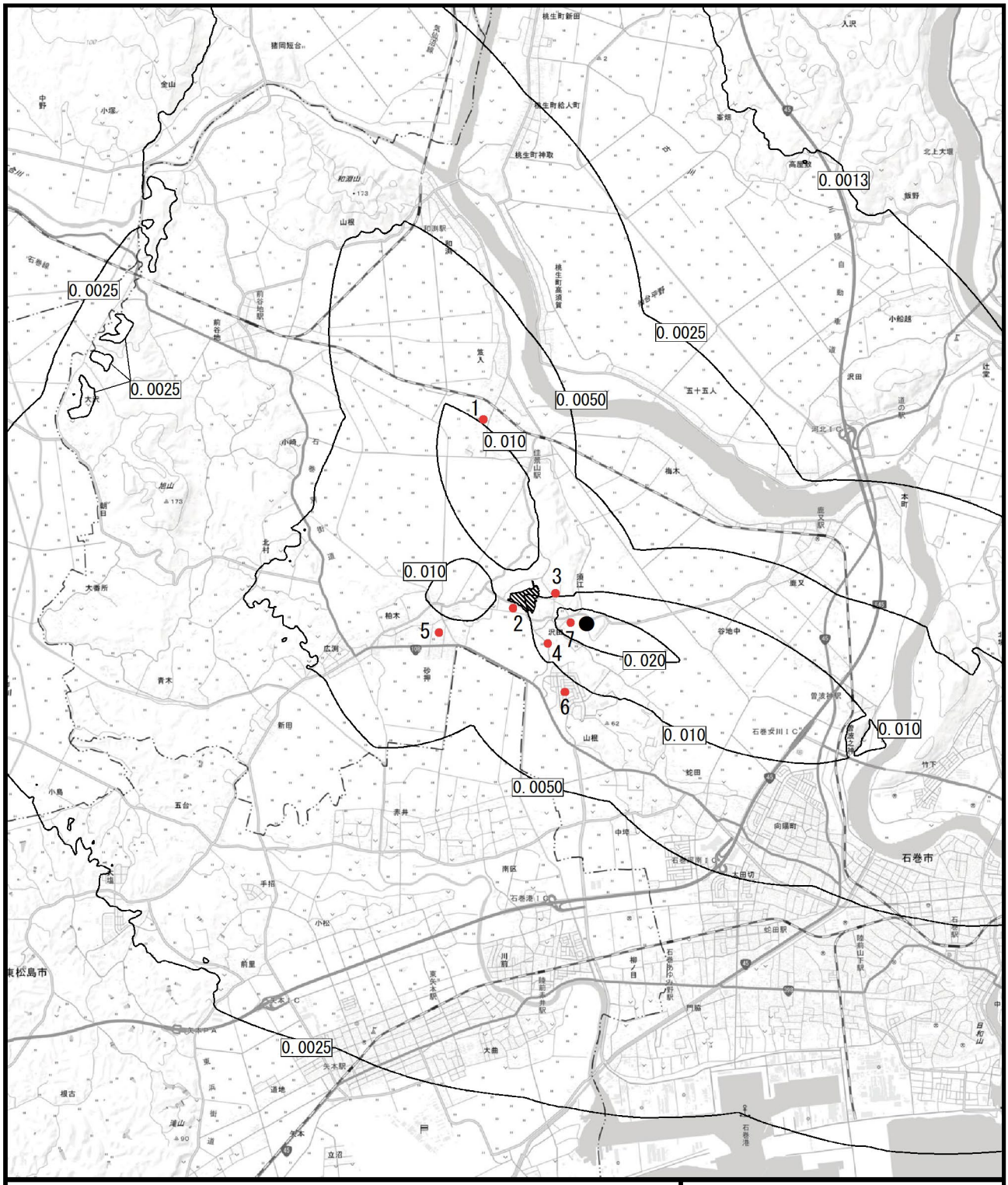
※：窒素酸化物の排出濃度が 950ppm、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-43(1-2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

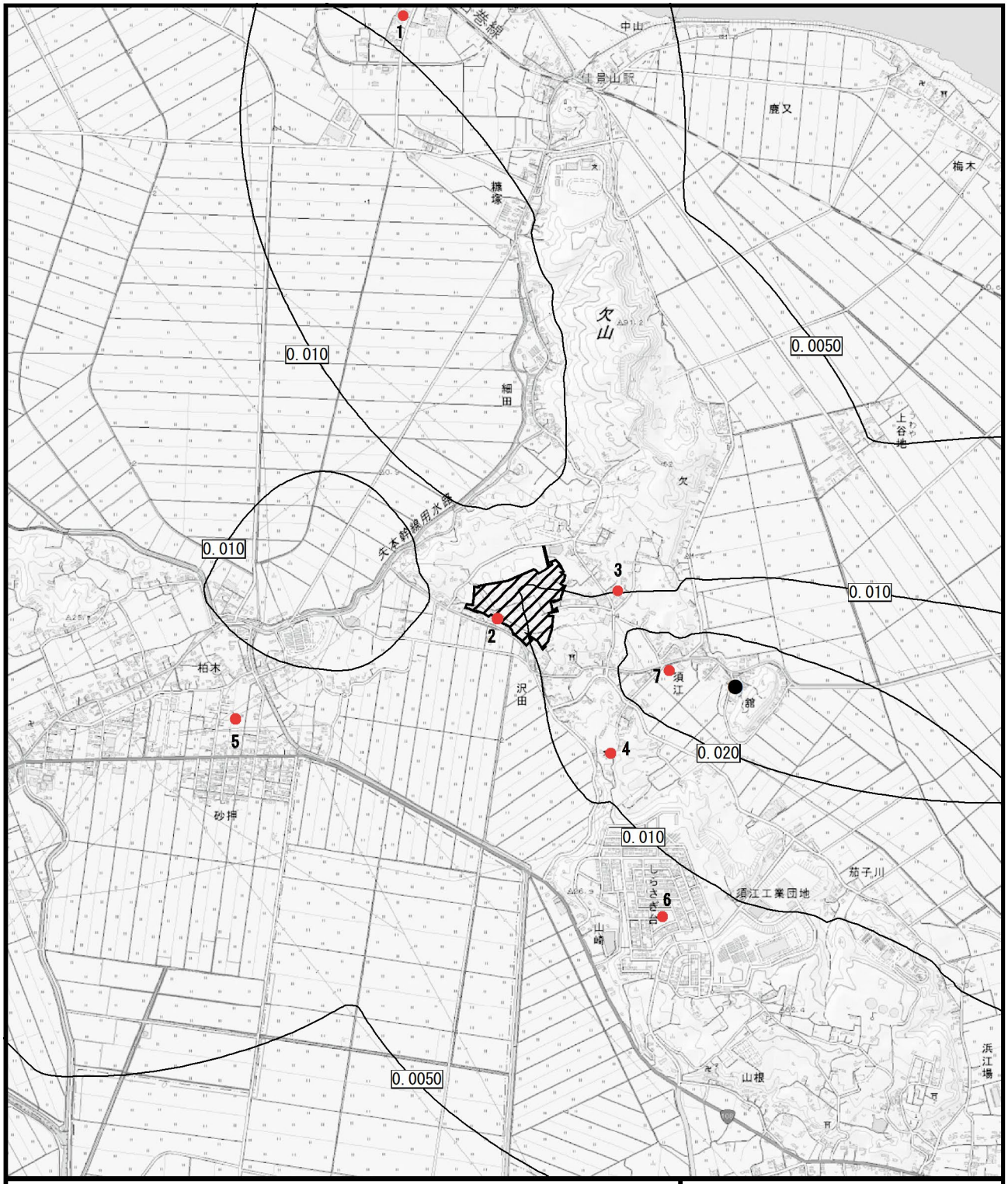
※：窒素酸化物の排出濃度が 950ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-43(2-1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：窒素酸化物の排出濃度が 950ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-43(2-2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果

凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

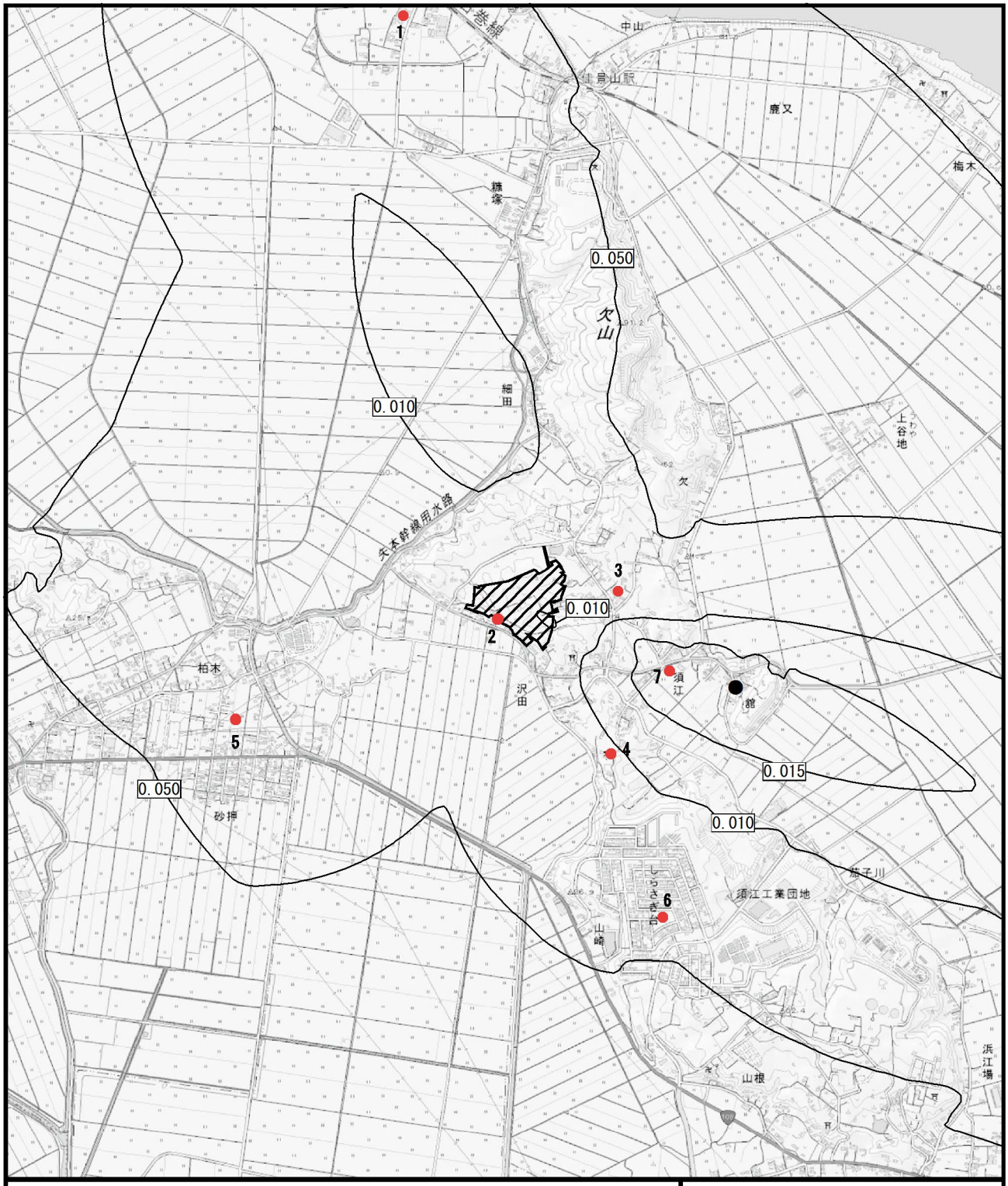
※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-43(3-1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-43(3-2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果

凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

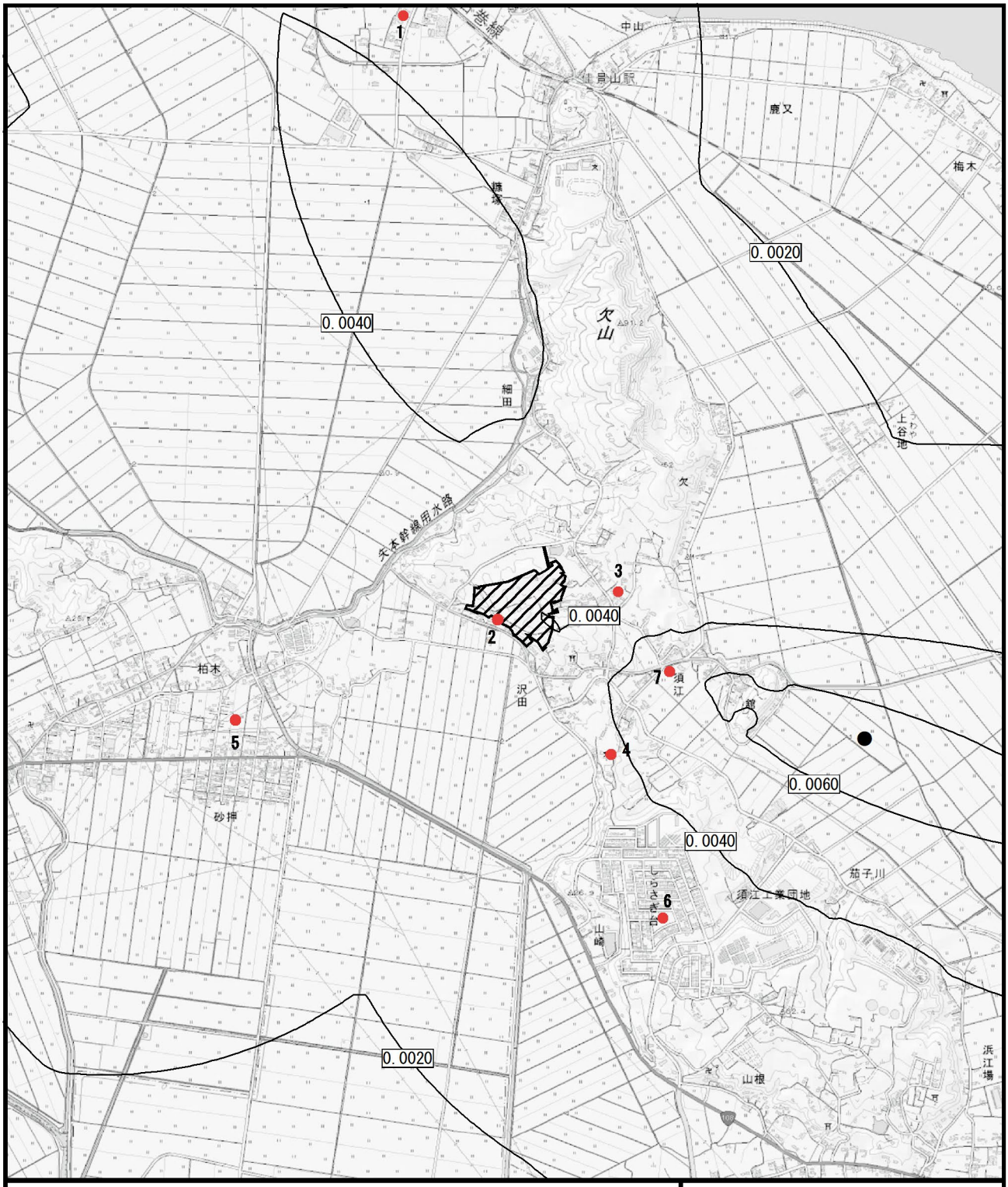
※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-43(4-1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：窒素酸化物の排出濃度が 650ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

図 2.2-43(4-2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果

凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

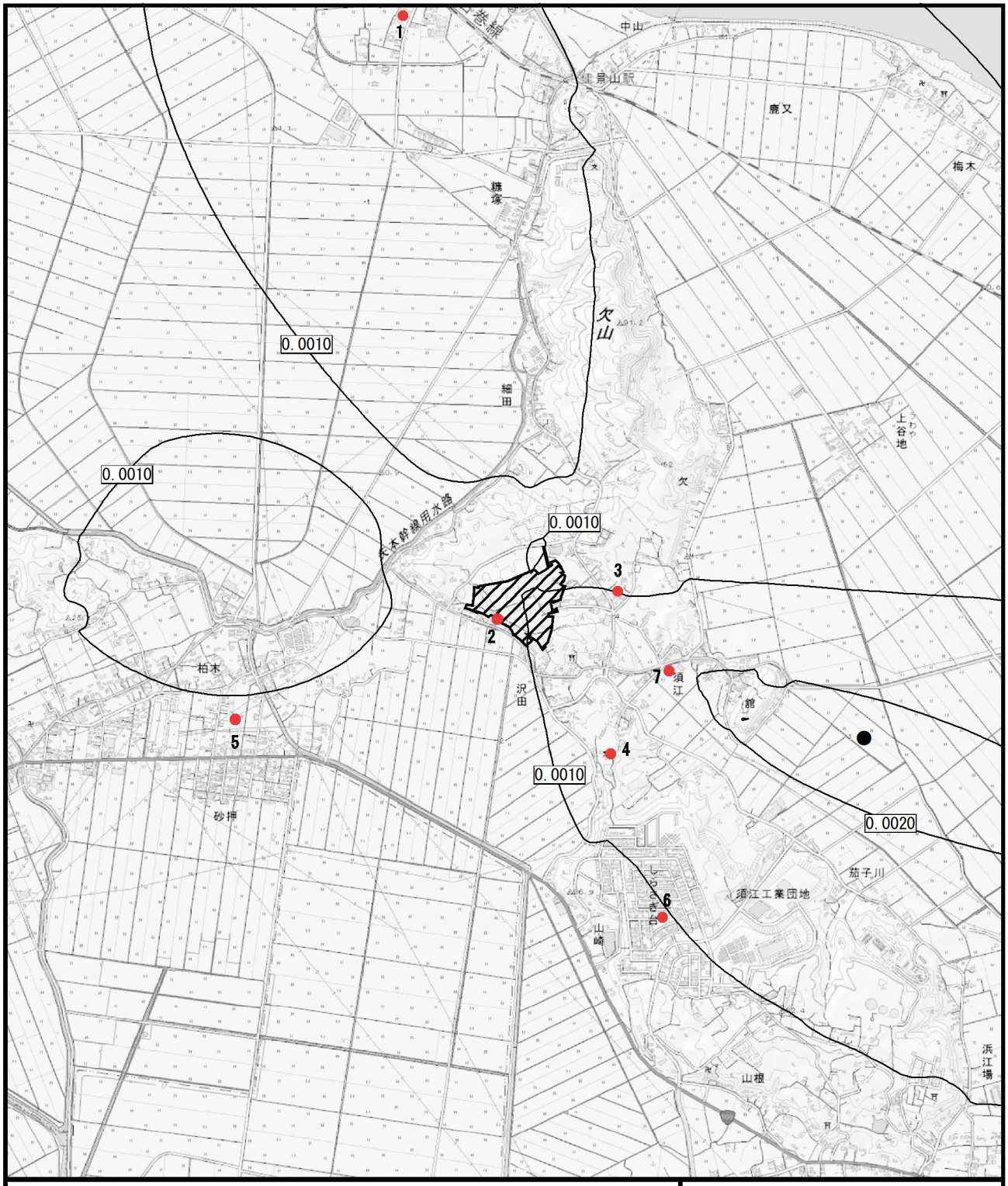
※：窒素酸化物の排出濃度が 200ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-43(5-1)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果




凡　例

単位：ppm

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：窒素酸化物の排出濃度が 200ppm、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-43(5-2)
二酸化窒素寄与濃度
の予測結果

凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

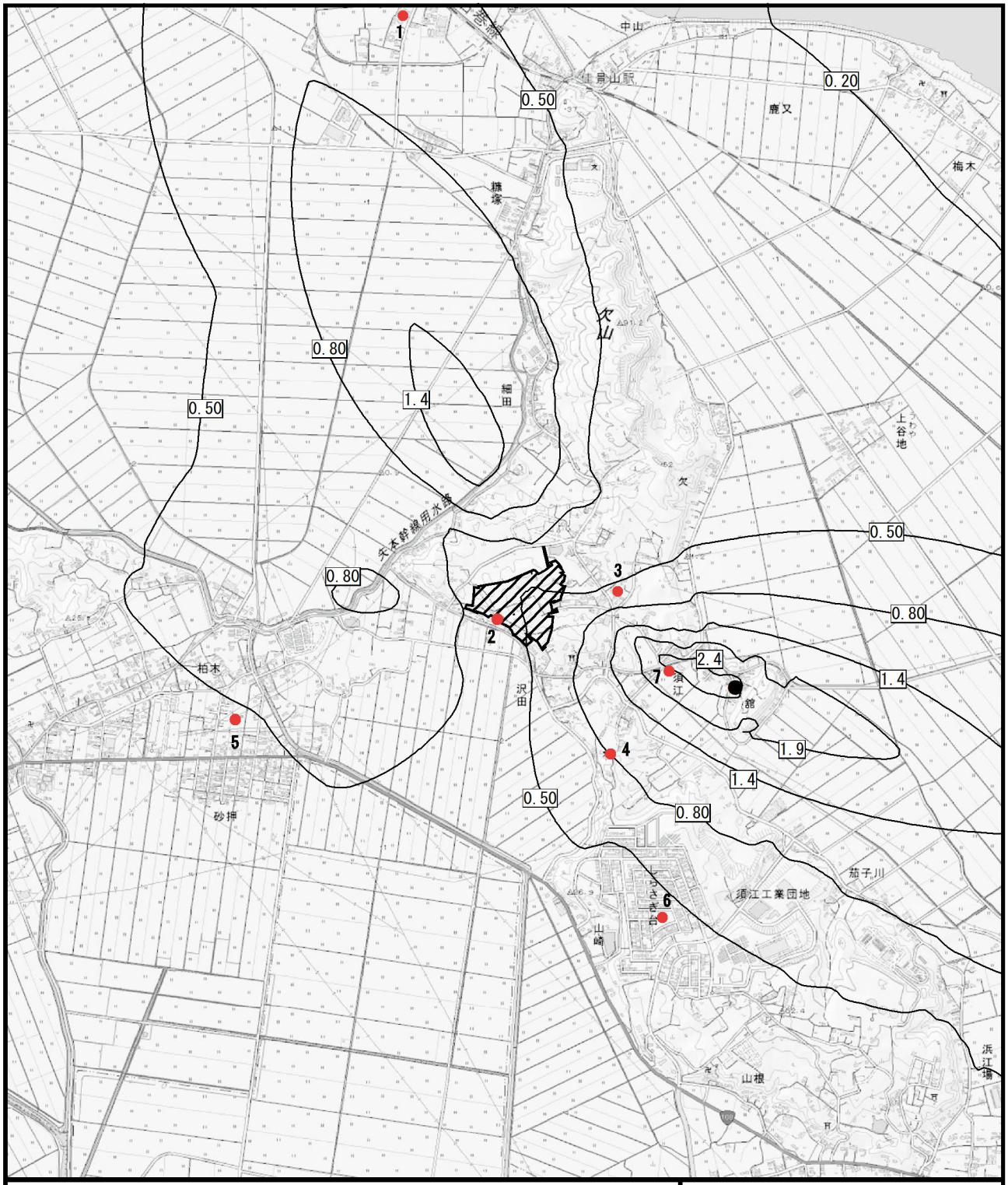
※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-44(1-1)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果




凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 22m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-44(1-2)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果

凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

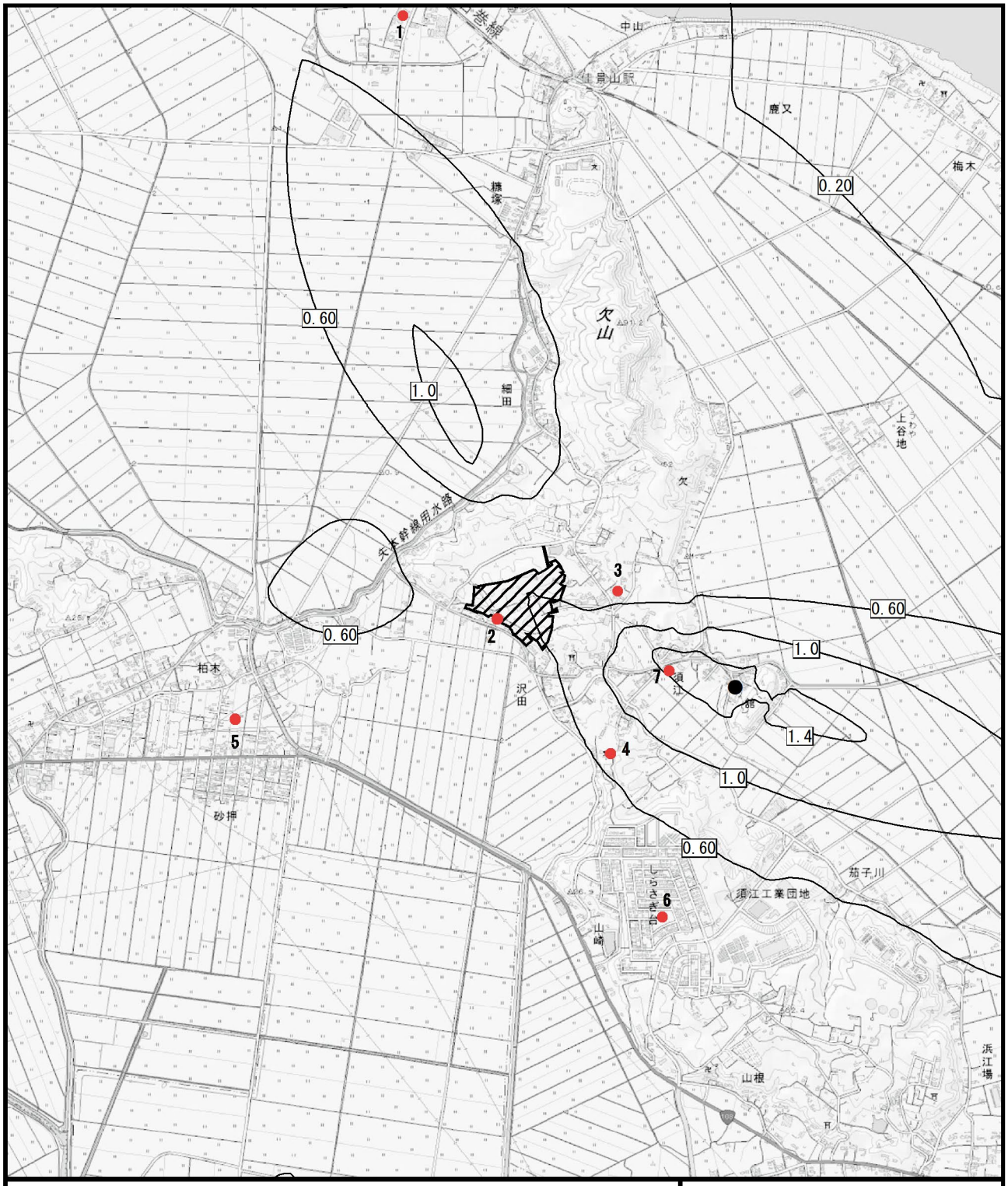
※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-44(2-1)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果




凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 40m、排気筒 10 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-44(2-2)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果

単位：μg/m³

凡　例

：対象事業実施区域

：市境界線

●　：最大着地濃度地点

●　：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

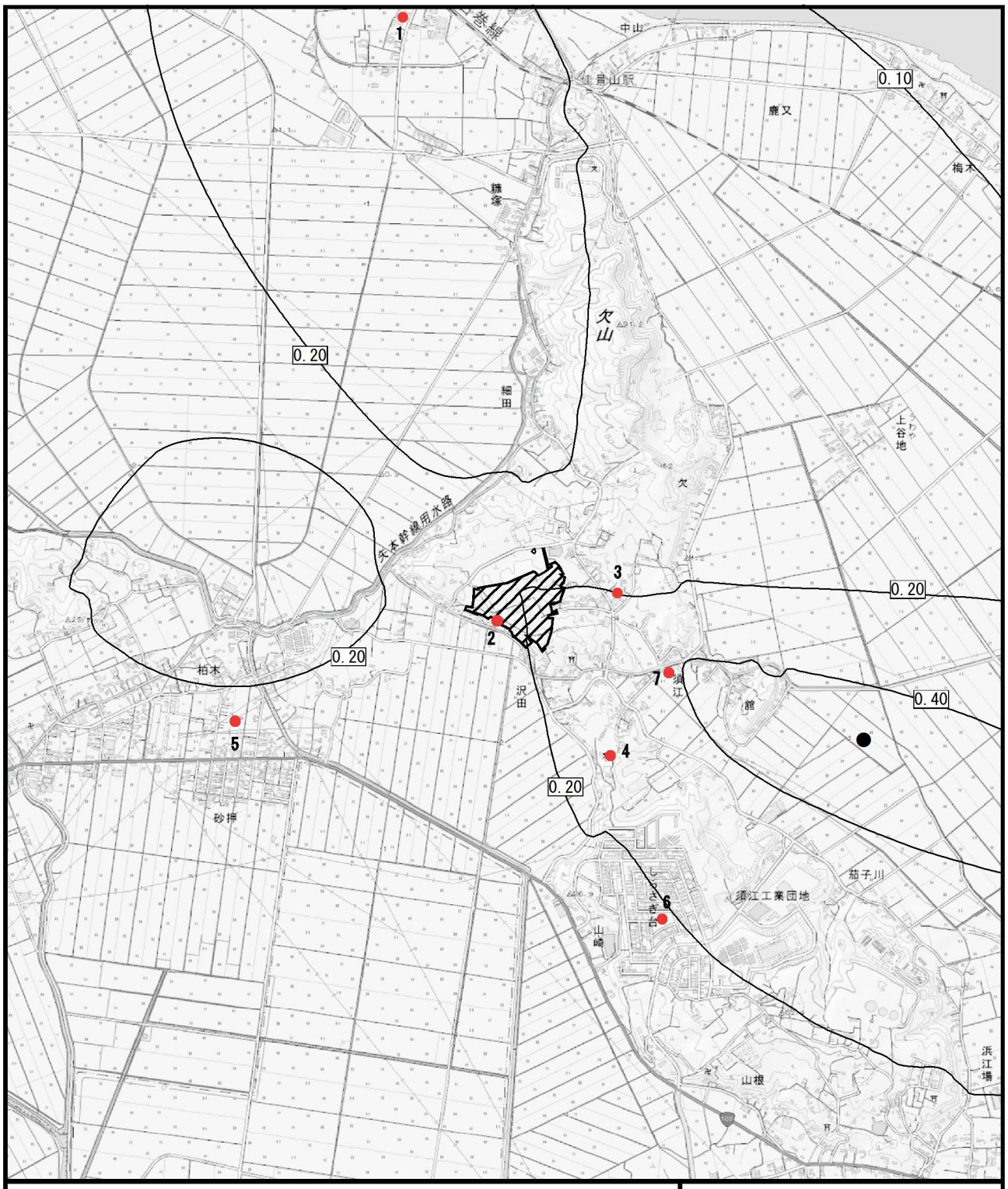
※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1：80,000

0　800　1600　3200m

図 2.2-44(3-1)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果




凡　例

単位：μg/m³

：対象事業実施区域

：市境界線

：最大着地濃度地点

：予測地点

1. 和渕（笈入）付近
2. 須江（瓦山）付近
3. 須江（欠）付近
4. 須江小学校
5. 広渕（柏木）付近
6. 須江（しらさぎ台）付近
7. 須江保育所

※：ばいじんの排出濃度が 40mg/m³N、排気筒高さ 40m、集合排気筒 2 基の場合の寄与濃度を示した図である。

N

S=1:25,000

0　250　500　1000m

図 2.2-44(3-2)
浮遊粒子状物質寄与濃度の予測結果

### ③ 複数案ごとの重大な環境影響の程度の比較及び評価

#### 1. 大気質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）

大気質について前掲表 2.2-57及び表 2.2-58に示すとおり、複数案の影響の程度を比較した結果、下記のとおりであった。

- 二酸化硫黄の将来濃度（日平均値の年間 2%除外値）の予測の結果、排気筒高さ及び排気筒の集合化の複数案の比較において、22m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度、40m の排気筒を10基設置した場合の濃度、排気筒を2基に集合化し排気筒を40mとした場合の濃度が0.002ppm（0.001～0.004ppm）とほぼ同程度となったものの、排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした案がより小さい値となった。排気筒高さ 40m 並びに排気筒の集合化した案において、最も影響の程度は小さくなり、環境基準を下回った。
- 二酸化窒素の将来濃度（日平均値の年間 98%値）の予測の結果、排気筒高さ及び排気筒の集合化並びに脱硝装置による排出濃度の低減の複数案の比較において、950ppm の排出濃度で 22m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度が 0.104ppm、950ppm の排出濃度で 40m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度が 0.072ppm、650ppm の排出濃度で 40m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度が 0.055ppm、650ppm の排出濃度で排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした場合の濃度が 0.027ppm、200ppm の排出濃度で排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした場合の濃度が 0.018ppm となり、200ppm の排出濃度で排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした案がより小さい値となった。排気筒高さ 40m 並びに排気筒の集合化した案でかつ脱硝装置を設置し200ppm の排出濃度とすることで影響の程度※1は小さくなり、環境基準を下回った。
- 浮遊粒子状物質の将来濃度（日平均値の年間 2%除外値）の予測の結果、排気筒高さ及び排気筒の集合化の複数案の比較において、22m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度が 0.041mg/m$^3$、40m の排気筒を 10 基設置した場合の濃度が 0.040mg/m$^3$、排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした場合の濃度が 0.038mg/m$^3$ となり、排気筒を 2 基に集合化し排気筒を 40m とした案がより小さい値となった。排気筒高さ 40m 並びに排気筒の集合化した案において、最も影響の程度は小さくなり、環境基準を下回った。

※1. 二酸化窒素による地域環境への影響の程度について

排ガスの排気筒の集合化による拡散性向上に加えて、窒素酸化物の排出量を抑えるべく脱硝装置による低減対策を実施した場合、対象事業実施区域周辺（予測地点の計 7 地点）における二酸化窒素濃度の平均値は、年平均値で 0.006ppm、日平均値の年間 98%値で 0.015ppm と予測された。

現況調査における実測値（バックグラウンド濃度）は 0.005ppm、バックグラウンド濃度を日平均値の年間 98%に換算した値は 0.013ppm である。本事業により年平均値では 0.001ppm、日平均値の年間 98%値は 0.002ppm 程度高くなるものの、石巻測定局における二酸化窒素の直近 5 年の平均値である 0.007ppm（年平均値）及び 0.016ppm（年間 98%値）を下回るほか、矢本測定局における二酸化窒素の直近 5 年の平均値である 0.006ppm（年平均値）及び 0.015ppm（年間 98%値）と同等、また、宮城県内に設置されている大気測定局の測定値の中でも、低い値にあることがわかる。（図 2.2-45及び図 2.2-46参照）

したがって、本事業による対象事業実施区域周辺への二酸化窒素濃度の上昇による重大な環境影響の程度は、排気筒の集合化及び脱硝装置による低減対策を実施することで、実行可能な範囲で低減が図られており、「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）の定める基準値を十分に低い値で満足していることから、地域環境への影響の程度は小さいものと評価する。

**【参考】**

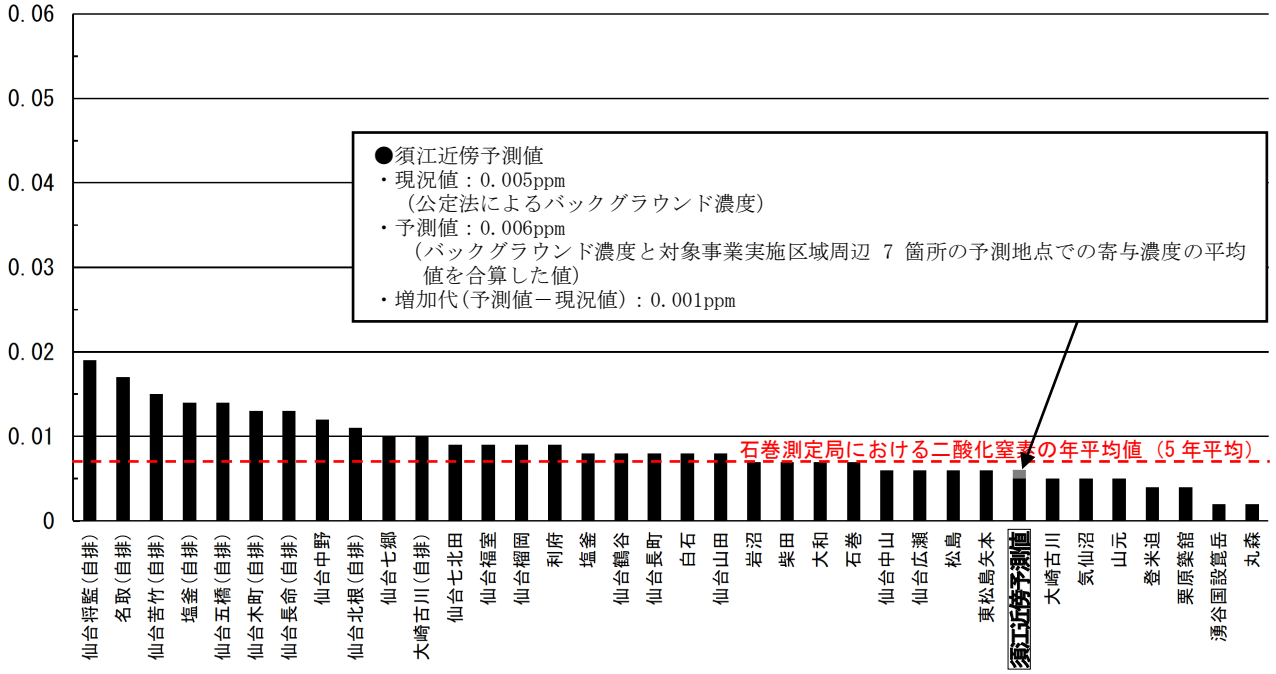
**・年平均値**

年平均値は、1 年間に測定された欠測を除くすべての 1 時間値を合計した数値を、その年度での測定時間数で割り算して、最小単位（0.001ppm 等）未満を四捨五入して得られる算術平均値である。

**・年間 98%値**

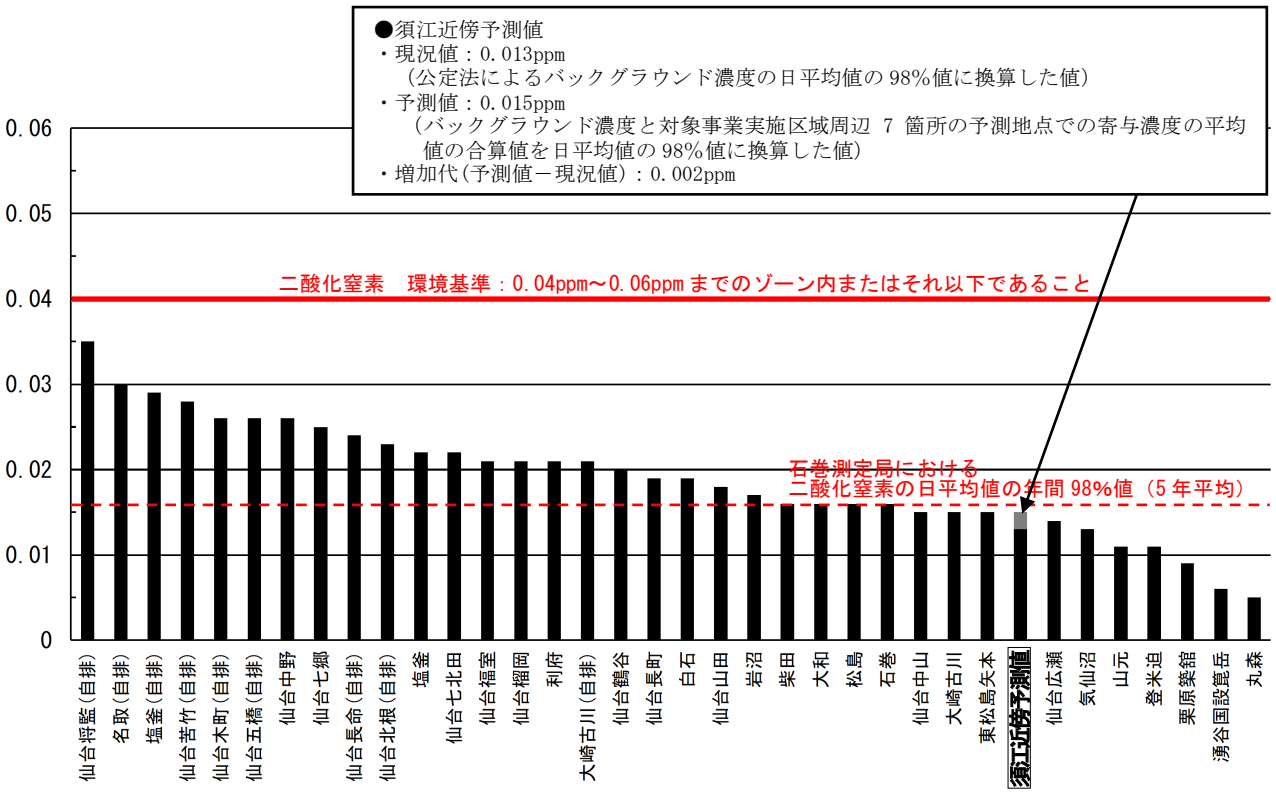
1 年間に測定されたすべての日平均値（欠測日を除く）を、1 年間での最低値を第 1 番目として、値の低い方から高い方に順（昇順）に並べたとき、低い方（最低値）から数えて 98%目に該当する日平均値。

例えば、365 個の日平均値がある場合は、98%値は、低い方から数えて 98%目に該当する第 358 番目の日平均値。逆に、高い方（最高値）から数えると、最高値から数えて 2%目の 7 番目までを除いた第 8 番目の日平均値が 98%値である。二酸化窒素の環境基準への適否について長期的な評価を行う際に使用している。




※1：本グラフは、平成 26 年度～平成 30 年度の 5 ヵ年における宮城県内に設置してある大気測定局の、二酸化窒素の年平均値の 5 年平均値を示したものである。
※2：「須江近傍予測値」は、バックグラウンド濃度（黒棒グラフ）と、対象事業実施区域周辺 7 箇所の予測地点での寄与濃度の平均値（灰色棒グラフ）を合算した値を示す（年平均値）

図 2.2-45　平成 26 年度～平成 30 年度の宮城県内大気測定局における二酸化窒素の年平均値




※1：本グラフは、平成 26 年度～平成 30 年度の 5 ヵ年における宮城県内に設置してある大気測定局の、二酸化窒素の日平均値の年間 98%値の 5 年平均値を示したものである。
※2：「須江近傍予測値」は、バックグラウンド濃度（黒棒グラフ）と、対象事業実施区域周辺 7 箇所の予測地点での寄与濃度の平均値（灰色棒グラフ）を合算した値（年平均値）の、日平均値の 98%値に換算した値を示す（日平均値の年間 98%値）。

図 2.2-46　平成 26 年度～平成 30 年度の宮城県内大気測定局における二酸化窒素の日平均値の年間 98%値

### 2.2.6 環境保全措置

#### (1) 工事中

##### ア. 全般的事項

・工事実施に先立ち、指揮・命令系統の組織表を作成して責任体制を明確にするとともに、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。

・工事用車両は登下校時間帯の出入りを可能な限り少なくするとともに、車両の運行が一時的に集中しないよう工程の平準化に努める。工事用車両ゲート及び工事用車両の走行ルート上の主な交差部には、適宜、交通誘導員等を配置して通行人の安全確保と交通渋滞の緩和に努める。

・対象事業実施区域の周囲には必要に応じて、防護柵(バリケード)等を設置し、危険防止と部外者の進入防止を図る

・工事着手前に作業員への新規入場者教育を行うとともに、工事開始後は毎日作業開始前に危険予知活動や作業前点検を行うことにより労働災害の防止に努める。また、工事用車両及び重機の運転者への安全教育を随時実施し、交通法規の遵守及び安全運転の実施を徹底させる。

・新規入場者教育や作業前ミーティングにおいて、工事用車両や建設機械等のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。

・工事用ルートの一部は、児童生徒の通学路や生活道路として使用されているため、工事用車両の整備・洗浄の徹底により道路への土砂流出を防止し、登下校時には特に安全運転・通行速度の遵守に努め、騒音・振動の発生を極力抑える。また、小学校側及び保育所側とも調整を行い、要請があれば、登下校時間帯の大型車両の通行制限等の措置もとる。

##### イ. 大気質

・工事工程等の調整により、建設機械の稼動台数及び工事用車両台数を平準化することで、ピーク時の稼動台数を削減し計画的かつ効率的な運行に努める。

・工事の規模に応じた適切な建設機械を使用し、保全対象に近い位置では不必要に多数又は過大な建設機械での作業を行わない。

・蒸気タービンやディーゼルエンジン等の大型機器は、可能な限りメーカーの工場で組み立てて搬入することで、建設機械の稼働時間を短縮する。

・工事に伴い発生する掘削土は、可能な範囲で対象事業実施区域内にて有効利用することにより、残土運搬車両台数を削減する。

・車両が集中する通勤時間帯には、可能な範囲で工事用資材等の搬出入を行わない。

・工事用車両の走行を円滑にするために、工事用車両出入口付近での交通誘導を実施する。

・使用する建設機械は、最新の排出ガス対策型建設機械を積極的に導入するとともに、可能な範囲で省エネモードでの作業に努める。

・使用する工事用車両は、可能な限り低排出ガス認定自動車や低燃費車(重量車燃費基準達成車)の採用に努める。

**ウ．粉じん**

・造成工事を区域ごとに実施する等、段階的に実施し、広大な裸地部が出現しないよう工程管理を行う。
・造成裸地は早期緑化等に努める。必要に応じて防塵シート等で造成裸地を覆うことで粉じんの飛散を防止する。
・掘削後の仮置き土砂を一時保管する場合には、必要に応じて防塵シート等で覆い粉じんの飛散を防止する。
・粉じんの発生が予想される場合（参考：ビューフォート風力階級 3～4 程度以上）は、場内や出入口周辺の道路への散水・清掃等を十分に行い、粉じんの発生を抑制する。同様に、粉じんの発生が予想される場合は可能な限り、対象事業実施区域境界付近の民家に近い箇所における作業を中断する。
・場内にタイヤ洗浄装置を設置し、工事用車両の出入りによる粉じんの飛散防止に努める。
・残土等の輸送においては、粉じん飛散防止カバー等の措置を講じたトラックにより陸上輸送することで、粉じん等の飛散を防止する。
・工事用ルートの一部は、児童生徒の通学路や生活道路として使用されているため、工事用車両の整備・洗浄の徹底により道路への土砂流出を防止し、登下校時には特に安全運転・通行速度の遵守に努め、粉じんの発生を極力抑える。

**エ．騒音・振動**

・工事工程等の調整により、建設機械の稼動台数及び工事用車両台数を平準化することで、ピーク時の稼動台数を削減し計画的かつ効率的な運行に努める。
・工事の規模に応じた適切な建設機械を使用し、保全対象に近い位置では不必要に多数又は過大な建設機械での作業を行わない。
・工事に伴い発生する掘削土は、可能な範囲で対象事業実施区域内にて有効利用することにより、残土運搬車両台数を削減する。
・車両が集中する通勤時間帯には、可能な範囲で工事用資材等の搬出入を行わない。
・工事用車両の走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・使用する建設機械は、可能な限り低騒音型の採用に努め、可能な範囲で省エネモードでの作業に努める。
・住居が近くかつ周辺住民が確認可能な対象事業実施区域地の敷地境界付近に、騒音レベル計及び騒音レベル表示器を設置して常時観測・監視するとともに、周辺住民へ情報開示することで環境コミュニケーションを図る。
・工事用ルートの一部は、児童の通学路や生活道路として使用されているため、登下校時には特に安全運転・通行速度の遵守に努め、騒音及び振動の発生を極力抑える。
・工事用車両の走行を円滑にするために、工事用車両出入口付近での交通誘導を実施する。
・主な工事用車両である残土運搬車両（大型車）は、道路交通騒音が現況で環境基準を超過する国道 108 号（石巻市広渕字柏木付近）の通行を回避する。

**オ．水質**

・造成時は、仮沈砂池を設置し，濁水対策を図るほか、仮沈砂池に堆積した土砂は適宜除去する。造成後のプラント建設工事では、本設後の調整池を活用し運用する。
・造成後の裸地については、速やかに転圧、法面等の緑化、斜路へのアスファルト舗装を施す等の工事計画を立てることにより、濁水発生を抑制する。法面については、上位段より施工段毎の種子吹付工を施す計画とする。
・長期間の裸地となることで土砂の流出の可能性が生じた場合には、必要に応じてシート等で覆うことや仮設桝を設置する等の対策を行う。
・掘削後の仮置き土砂は、必要に応じてシート等で覆い濁水発生の抑制に努める。

**カ．地盤**

・発電所施設の造成区域は、当該急傾斜地の上端から 10m 以上の離隔をとる（土砂災害警戒区域の範囲から外した）計画とする。
・進入路付近は、民家の無い箇所を改変する計画とし、民家のある急傾斜地については改変しない計画とする。
・植生工による法面保護工及び小段排水工を整備し、降雨による表面流水等による法面の不安定化を抑制する。
・造成裸地は早期緑化等に努める。必要に応じてシート等で造成裸地を覆うことで法面等の侵食を防止する。
・切土・盛土作業を円滑に実施するため、原地盤の伐開除根を十分に行い、地表面の極端な凹凸及び段差はできるだけ平坦に整地する。
・湧水がある場合は、湧水箇所へ排水管等を設置し、フィルター材により有孔管の目詰まりが生じないよう配慮する。また、必要に応じて法面保護工の変更を検討する。
・盛土部分については崩壊・流出が生じないよう転圧を十分に行う。
・土砂災害警戒区域の急傾斜面近辺での掘削等の土工を行う際は、日々の目視点検及び写真記録を徹底する。

**キ．動物・植物・生態系**

・使用する建設機械は、可能な限り低騒音型の採用に努め、可能な範囲で省エネモードでの作業に努める。
・工事用車両の走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・造成裸地は早期緑化等に努める。必要に応じて防塵シート等で造成裸地を覆うことで粉じんの飛散を防止する。
・掘削後の仮置き土砂を一時保管する場合には、必要に応じて防塵シート等で覆い粉じんの飛散を防止する。
・造成時は、仮沈砂池を設置し、濁水対策を図るほか、仮沈砂池に堆積した土砂は適宜除去する。造成後のプラント建設工事では、本設後の調整池を活用し運用する。
・造成後の裸地については、速やかに転圧を施すなどの工事計画を立てることにより、濁水発生を抑制する。
・長期間の裸地となることで土砂の流出の可能性が生じた場合には、必要に応じてシート等で覆うことや仮設柵を設置する等の対策を行う。
・掘削後の仮置き土砂は、必要に応じてシート等で覆い濁水発生の抑制に努める。
・切盛土工による不用意な土砂の流入を防止するため、仮沈砂池へ導水するよう必要に応じて土のう等を設け、残置緑地の林床破壊を起こさないように留意する。
・工事関係者等に対して改変区域外への必要以上の立ち入りを制限し、樹林地の踏み荒らし等が無いよう、樹林地の保全に努める。
・動物の餌となる残飯等のゴミにより動物が誘引しないよう、工事関係者等に周知徹底する。
・対象事業実施区域内の工事用道路では、資材等の運搬車両は低速運行（20km/h 以下）を励行し、運転者にはロードキル（轢死）に注意するよう指導する。
・工事実施前に、同等環境へ人工代替巣を設置するとともに、代替巣に対するノスリの反応や繁殖状況等の調査を実施する。また、繁殖期における工事の調整や建設工事の時間や日数を増やしながら、工事への慣れ（コンディショニング）を促進し、工事の進捗と猛禽類の保全の両立を図る。

**ク．人と自然との触れ合い活動の場**

・工事工程等の調整により、工事用車両台数を平準化することで、ピーク時の稼動台数を削減し計画的かつ効率的な運行に努める。
・工事に伴い発生する掘削土は、可能な範囲で対象事業実施区域内にて有効利用することにより、残土運搬車両台数を削減する。
・車両が集中する通勤時間帯には、可能な範囲で工事用資材等の搬出入を行わない。
・工事用車両の走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・使用する工事用車両は、可能な限り低排出ガス認定自動車や低燃費車（重量車燃費基準達成車）の採用に努める。

**ケ．廃棄物等**

・造成工事、プラント建設工事ともに掘削範囲を必要最小限とすることで、掘削土の発生を低減する。また、工事に伴い発生する掘削土は、可能な限り埋め戻しや盛土により場内利用に努める。
・対象事業実施区域の周囲に位置する既存森林を残置し、伐採する既存樹木の発生量を抑制する。
・造成工事等で使用する材料等は、工場での一部加工品や完成品（二次製品）を可能な限り採用するほか、搬入時の梱包材を簡素化し、廃棄物等の発生抑制に努める。
・コンクリート型枠はできるだけ非木質のものを採用し，計画的に型枠を転用するよう努める。
・蒸気タービンやディーゼルエンジン等の大型機器は、可能な限りメーカーの工場で組み立てて搬入することで、現地での廃棄物等の発生抑制に努める。
・がれき類、木くず、紙くず、廃油、金属くずは全量を有効利用する計画である。なお、廃油、廃プラスチック類、金属くず、紙くず、木くずは、可能な限り分別回収し、燃料や原料として有効利用する。その他の産業廃棄物についても引き続き有効利用の検討を行う。
・分別回収、有効利用等が困難な産業廃棄物等については、その種類ごとに専門の処理業者に委託し、適正に処理する。
・コンクリート塊からの再生骨材や、アスファルト・コンクリート塊からの再生舗装材等の再生材の利用に努める。

(2)　供用時

ア. 大気質

・燃料は、石炭等の化石燃料より硫黄分及び灰分（ばいじんの原因となる）等の大気汚染物質の含有量が少ない植物油（G-Bio Fuel.P）を使用する。サンプルを分析した結果、硫黄分0.001%以下、灰分0.01%以下と化石燃料よりはるかに低レベルであることを確認済みである。
・燃料である植物油（G-Bio Fuel.P）については、含有物質の性状等に配慮されている品質管理を徹底した、優良な燃料の調達を行う。
・排気筒高さの高度化及び煙突の集合化により、大気への拡散性を向上させることにより、排出ガスの周辺への着地濃度の低減を図る。
・硫黄酸化物は、使用する燃料が植物油であり、石油や石炭に比べて硫黄分の含有量が非常に少ないため、大気汚染防止法に定める排出基準を超えることはない。
・窒素酸化物は、現在実用化されかつ最も信頼性のある選択触媒還元脱硝装置（SCR）による尿素水式脱硝システムを採用することで、大気汚染防止法に定める排出基準値（950ppm）を大幅に下回る200ppmを排出目標値として設定し、目標値を超えないように常時制御するとともに、大気汚染防止法に則り定期的に監視する。
・ばいじんは、使用する燃料が植物油であり灰分の含有量が非常に少ない。また、燃焼由来のばいじん濃度についても、ディーゼルエンジンの燃焼状態の最適な制御により抑えることにより、大気汚染防止法に定める排出基準を超えないようにする。
・窒素酸化物及びばいじんは、エンジンごとに連続的にモニターするとともに、エンジンごとにエンジン出口濃度が設定基準以下になる様に制御し、異常を検知した場合は、ただちに当該エンジンの運転を停止する。
・硫黄酸化物は、ごく微量のため、（仮）年度測定計画によりサンプリング測定を実施し、エンジン出口濃度を監視する。
・万が一、排出濃度に対して異常値が生じた場合には、設備運転マニュアルに基づき、エンジンを停止させる。さらに、緊急対応マニュアルに従い自治体と協議の上、締結された緊急連絡網により、関係者間の早急な情報共有化を行いその対策を実施する。
・定期点検や資材等の搬出入に係る施設管理車両の運行管理を徹底し、計画的かつ効率的な運行に努める。
・定期点検や通常管理等での資材等の搬出入が多い場合には、できる限り発電所関係作業員の乗合通勤を図ることにより、車両台数を削減する。
・石巻港からの燃料輸送ルートは、往路、復路を分けることにより一ルートあたりの運行台数を削減し、影響を低減する。
・施設関連車両のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。
・一般道路での走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・燃料輸送車両はディーゼルエンジン（軽油）ではなくクリーン燃料とされている、CNG（圧縮天然ガス）、LNG（液化天然ガス）エンジンの採用を検討する。
・通勤車等は、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努める。

**イ．騒音・振動**

・主要な騒音及び振動発生機器であるディーゼルエンジン発電機、ボイラー、蒸気タービン発電機、主変圧器、空気圧縮機、ラジエーター及び蒸気コンデンサーは、対象事業実施区域周辺への影響を低減するため、事業実施区域中央へ可能な限り集約した配置計画とする。
・機器類については、消音設備・消音ルーバー・防音壁等の防音設備の設置や低騒音型機器の採用し、騒音の低減を図る。特に音源の騒音レベルが高いディーゼルエンジン発電機、蒸気タービン発電機に関しては、建屋内に設置することで騒音の低減を図る。また、ディーゼルエンジン発電機、蒸気タービン発電機は防振の措置、他の必要な設備は強固な基礎とする等の対策により、振動の低減を図る。
・対象事業実施区域内の周囲の地形や山林を現状のまま残すことや事業実施区域中央への配置計画とすることで、隣接する住宅や近隣への騒音及び振動の影響を最小限に抑えるよう配慮する。
・定期点検や資材等の搬出入に係る施設管理車両の運行管理を徹底し、計画的かつ効率的な運行に努める。
・定期点検や通常管理等での資材等の搬出入が多い場合には、できる限り発電所関係作業員の乗合通勤を図ることにより、車両台数を削減する。
・石巻港からの燃料輸送ルートは、往路、復路を分けることにより一ルートあたりの運行台数を削減し、影響を低減する。
・施設関連車両のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。
・一般道路での走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・対象事業実施区域の出入口においては、路面段差の無いよう管理を徹底し、極力騒音及び振動を抑えるよう最徐行での入出場に努める。

**ウ．悪臭**

・発電に使用する燃料は、『オリーブオイルよりやや強く、臭気の感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い」』の G-Bio Fuel.P を使用する。G-Bio Fuel.P を燃やした排出ガスは、悪臭防止法で定める特定悪臭物質は含まれていない。
・燃料の運搬は、漏れ防止の措置を講じた密閉性の容器（ISO タンクコンテナ）において運搬し、大気拡散及び液体燃料の飛散を防止する。
・燃料の保管は、密閉式の貯蔵タンクに保管し大気拡散を防止する
・燃料貯蔵タンクを毎日、巡回・点検し、保管燃料を適正に管理する。
・タンク液面をセンサーにて常時監視し、漏れなどの異常があればオペレーターに通知する。
・日常点検により、配管等、万が一漏れが発生する可能性のある場所の漏洩外観確認を実施する。
・メンテナンス時等でのバルブ開閉ミスに対して、運転マニュアルを整備・徹底し、定期的な教育・訓練を実施する。
・バルブ開閉作業は、2 人 1 組での相互指差し確認を行う。
・万一、燃料が漏れた場合の外部流出を防止するための措置（防油堤等）を講じることで、液体燃料の流出を防止する。

**エ．動物・植物・生態系**

・対象事業実施区域内の樹木を全面伐採とはせず、対象事業実施区域の周囲に位置する既存森林をほぼ自然の状態の森林として残置し、対象事業実施区域周辺の森林・草地環境と連続性を持たせることで、従前より棲む動植物の多様な生息・生育環境を保全する。
・対象事業実施区域の切土法面及び盛土法面は、草本類の種子吹付等（改変箇所の表土を予め採取・保存し植生基材として利用）を行い、一部の法面においては植樹を行うことで、緑化を図る。
・機器類については、消音設備・消音ルーバー・防音壁等の防音設備の設置や低騒音型機器の採用し、騒音の低減を図る。特に音源の騒音レベルが高いディーゼルエンジン発電機、蒸気タービン発電機に関しては、建屋内に設置することで騒音の低減を図る。また、ディーゼルエンジン発電機、蒸気タービン発電機は防振の措置、他の必要な設備は強固な基礎とする等の対策により、振動の低減を図る。
・発電所からのプラント排水は場内に排水処理設備を設け下水道に排水するほか、雨水等は調整池の設置により、流域への濁水の流出を防止する（下水道が運転開始までに敷設されない場合は、「2.2.4 対象事業の工事計画の概要　(9) 一般排水に関する事項」に基づき対応する）。
・定期点検や通常管理等での資材等の搬出入が多い場合には、できる限り発電所関係作業員の乗合通勤を図ることにより、車両台数を削減する。
・石巻港からの燃料輸送ルートは、往路、復路を分けることにより一ルートあたりの運行台数を削減し、影響を低減する。
・施設関連車両のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。
・一般道路での走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・従業員等に対して発電所外への必要以上の立ち入りを制限し、樹林地の踏み荒らし等が無いよう、樹林地の保全に努める。
・対象事業実施区域内の搬出入路では、施設関連車両は低速運行（20km/h 以下）を励行し、運転者にはロードキル（轢死）に注意するよう指導する。

**オ．景観**

・対象事業実施区域の周囲に位置する既存森林をほぼ自然の状態の森林として残置することで、対象事業実施区域周辺の田園風景や既存住宅地との調和に努める。
・対象事業実施区域に発生する造成法面の緑化を行い、対象事業実施区域の残置森林との連続性を持った景観形成を図る。
・現状の地形形状を利用してすり鉢状に地形改変することにより、火力発電所の排気筒や鉄塔並びに電線を除く主たる発電設備等の構造物を周辺から視認しにくくすることで、周辺景観への影響を低減する。

**カ．人と自然との触れ合い活動の場**

・定期点検や資材等の搬出入に係る施設管理車両の運行管理を徹底し、計画的かつ効率的な運行に努める。
・定期点検や通常管理等での資材等の搬出入が多い場合には、できる限り発電所関係作業員の乗合通勤を図ることにより、車両台数を削減する。
・石巻港からの燃料輸送ルートは、往路、復路を分けることにより一ルートあたりの運行台数を削減し、影響を低減する。
・施設関連車両の無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。
・一般道路での走行に関しては、制限速度の順守を徹底させる。
・燃料輸送車両はディーゼルエンジン（軽油）ではなくクリーン燃料とされている、CNG（圧縮天然ガス）、LNG（液化天然ガス）エンジンの採用を検討する。
・通勤車等は、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努める。

**キ．廃棄物等**

・運転時の燃料は植物油であり、燃料に含まれる灰分は非常に少ないため廃棄物となるような燃焼灰は発生しない。
・発電所や事務所棟で発生する廃棄物については、廃油、紙くず、金属類などに可能な限り分別処理し、適切なリサイクル事業者に委託して燃料や原料として再生利用する。

**ク．温室効果ガス**

・バイオマス発電から排出される二酸化炭素は、植物が成長過程で光合成により吸収したものであり、燃料の燃焼による二酸化炭素の増加を伴わない。本事業は、植物油という燃料を使用した発電設備であることから、石炭火力等の化石燃料を代替し、地域の温室効果ガス削減に寄与するものである。
・ディーゼルエンジン発電機に加え、排熱回収ボイラーによる蒸気タービン発電機の組合せとすることで、発電効率 46%以上の高効率な発電設備を採用する。また、設備の適切な維持管理等により、できる限り発電設備の効率的な運転に努めることで、より大きな温室効果ガス削減量につなげる。
・対象事業実施区域内の樹木を全面伐採とはせず、対象事業実施区域の周囲に位置する既存森林をほぼ自然の状態の森林として残置する。
・対象事業実施区域の造成法面は、高木類や草本類等の緑化を施すことで緑地帯の復元を図る。
・燃料輸送車両はディーゼルエンジン（軽油）ではなくクリーン燃料とされている、CNG（圧縮天然ガス）、LNG（液化天然ガス）エンジンの採用を検討する。
・施設関連車両のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。