

非公開版
公開版共通

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 (修正版)

2023年(令和5年)6月

※: 修正部分については、赤文字で示す

合同会社 G-B i o 石巻須江

発行所: 合同会社 G-Bio 石巻須江

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 1-18 アーバンスクエア神田ビル 5 階

※本書の無断転載・複製は著作権法上の例外を除き禁じられています。

(修正版作成の経緯)

1. 経産省からの改善命令の内容

・経済産業省からの改善命令は以下の通りです。 [改善命令書 (写し) です]

令和5年2月28日

再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法に基づく改善命令について

貴社は、再生可能エネルギー発電事業の実施に際し、発電に利用するバイオマス燃料を「RBDパームステアリン」(以下「認定燃料」という。)とする再生可能エネルギー発電事業計画(以下、「認定計画」という。)の認定を受けている者であるが、現在、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法(平成23年法律第108号。以下「法」という。)上、「農産物の収穫に伴って生じるバイオマス液体燃料」区分において「当該認定の申請に係る発電に利用するバイオマスを安定的に調達することが見込まれること」を満たす燃料として「ポンガミア油」は含まれていないところ、令和4年9月30日付け20220929東北第18号による報告徴収に対する同年10月12日付け回答書において「現時点では、弊社が使用する燃料はポンガミア油を考えております」旨回答し、同年12月5日付け20221201東北第6号による報告徴収に対する同月16日付け回答書において「当社はパーム油を使う意思はございません」との回答をし、パーム油メーカーとの間の調達契約も未締結である旨回答している。

また、貴社は、貴社のHP、宮城県における環境影響評価手続において平成30年12月25日に提出した環境影響評価方法書及び令和4年3月22日に提出した同評価書、同年10月16日に実施した住民説明会などにおいて、燃料としてポンガミア油である「G-Bio Fuel, P」を使用することを前提とした事業の準備行為を行っている。

このため、貴社が①認定燃料の安定調達に関する計画の策定及び体制の構築に関する措置、並びに②認定燃料による事業実施を前提とした環境影響評価手続、住民説明会の実施及び貴社HP等における掲載内容の変更など、認定燃料以外の燃料による事業実施を前提とした各行為を訂正する措置といった改善措置を講じない限り、貴社は、認定燃料を発電に利用して事業を実施するものとは認められず、かつ、認定燃料を安定的に調達することが見込まれるとは認められず、法第9条第4項第1号及び再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法施行規則(平成24年6月18日経済産業省令第46号)第5条第1項第11号ハに定める認定基準に適合することを前提とした認定計画に従って再生可能エネルギー発電事業を実施していないと認められることとなるため、法第13条に基づき下記のとおり改善命令を行う。

令和5年3月31日(金曜日)までに、改善に必要な措置をとった上で、改善報告書を添付様式にて提出してください。

なお、上記期限までに改善が認められない場合又は改善報告書が提出されない場合には、法第15条の規定に基づき認定を取り消すこととなりますので、留意してください。

改善命令

令和5年3月31日(金曜日)までに以下の措置を講じた上、これを証する資料を東北経済産業局へ提出すること。

- (1) 認定燃料の安定調達に関する計画の策定及び体制の構築に関する措置
- (2) 認定燃料による事業実施を前提とした環境影響評価手続、説明会の実施及び貴社 HP 等における掲載内容の変更など、認定燃料以外の燃料による事業実施を前提とした各行為を訂正する措置

以上

2. 改善命令を受けた時点での当社判断

- ・東北経産局殿とは何度かやり取りをさせていただきましたが、「改善命令に従わないと、様々なステップはあるが、最終的には事業認定が取り消される」ということでした。
- ・弊社としては認定を取り消されるということは絶対に避けたいことですので、認定燃料を前提とした改善命令措置に取り組むことといたしました。
- ・幸い、ポンガミア油もパーム油も調達ルートは同じでしたので、燃料変更により安定調達ができなくなるリスクは避けることができました。但し現状のパーム油は、食料競合により価格が高騰しており安価での調達が厳しい状況となっています。
- ・また、本プロジェクトは日本の再生可能エネルギー政策の一環として、温室効果ガスの削減にもつながる取り組みであり、私共の会社にとっても社運を賭けたプロジェクトですので、改善命令を受けた時点で中止という判断はいたしませんでした。

3. 改善措置の考え方

以下に改善措置項目別にそれぞれの基本的考え方、具体的実施計画を記載させていただきましたが、住民説明会の実施及び弊社 HP 等における掲載内容の変更など、認定燃料以外の燃料による事業実施を前提とした各行為を訂正する措置の前提となる考え方につきましては、宮城県環境対策課へご相談させていただき、ご通知その他を通してご指導いただきました内容に沿って計画書を作成させていただきました。

① 認定燃料による事業実施を前提とした評価書の見直しと縦覧、住民意見提出機会の対応

【基本的考え方】

- ・燃料の植物油の変更による評価書の修正につきましては、すべての修正箇所が判るようにその部分は色を変え、分かりやすく、燃料変更に至った経緯、縦覧場所や縦覧方法等の考え方も含めて記載とするようにいたします。

【具体的実施計画】

燃料変更に伴う評価書見直し及び縦覧場所、期間などの告知	・宮城県、石巻市、東松島市との事前調整を図りながら5月末日までに評価書の見直し、6月中に、県公報・新聞広告(河北新報)への掲載をすることにより、十分な告知をいたします。
-----------------------------	--

縦覧場所	・前回評価書縦覧実施場所と同様、宮城県庁、石巻市役所、河南総合支所、蛇田支所、東松島市役所、G-Bio イニシアティブ本社（HP 含む）の6箇所とし、多くの皆様が縦覧をできるように計画します。
縦覧期間	・7月初旬より2か月間強を計画し、前項の縦覧場所と併せ多くの皆様が縦覧できる環境を作ります。
住民意見書提出の機会	・7月初旬から縦覧開始後、その縦覧期間を終えてから2週間後まで各6箇所の縦覧場所に意見書箱を設置します。又、縦覧期間内に実施する住民説明会による住民の意見・質問などもできるだけ多く反映できる計画といたします。

以上を通しまして、環境保全への適正な配慮を図るとともに、住民の方にも広く理解を求めていく所存でございます。具体的には評価書修正案をご参照ください。

② 認定燃料による事業実施を前提とした住民説明会の実施について

【基本的考え方】

・今回の改善措置につきまして、最も重要な事は住民の皆様にご安心いただくことと承知しております。特に、今まで「パーム油は使わない」との主張から、一転してパーム油使用を前提とした変更になりましたので、私共としても信頼関係の再構築が最大のポイントと考えます。上記観点より、以下を基本的考え方として取り組んでまいります。

1. 何故、急にパーム油を使うということになったのか、という的確な経緯説明を実施します。特に、住民説明会では燃料の変更に至った経緯、変更に伴う環境影響や環境保全措置などを丁寧に説明する他、質疑応答の時間を十分に設けさせていただくことにより、一人でも多くの方のご理解を得たいと考えております。
2. パーム油に変更になっても、住民の皆様には環境影響評価上、全く影響がないことをわかりやすく説明することにより、住民の皆様にご安心して頂くよう努めます。
3. また、住民説明会に当たっては、石巻市や東松島市と協議を行い、出来るだけ多くの地域住民が参加できるよう開催場所や日時、周知方法について検討いたします。
4. 住民説明会等で寄せられた住民意見等については、弊社の見解や対応方針等を含めて弊社のホームページ等で公表いたします。

【具体的実施計画】

対象	石巻市、東松島市住民
告知	開催場所・日程は、6月中の県公報、新聞広報による告知後、7月初旬以降の評価書の縦覧開始後に両市の市民だよりなどを利用させていただき、市の全世帯に告知していきます。特に発電所近隣の石巻須江地区には地域指定配達便を利用し、告知の徹底を図ります。
実施予定日	8月中旬（お盆明け）～9月中旬に実施を予定。農繁期を避けたいと考えています。開催場所、回数につきましては前回準備書と同様、石巻市、東松島市の各1回を予定します。

会場	石巻市は、遊楽館を予定していますが、空きがないのが現状です。 同規模（約 400 名収容）の会場を検索中です。東松島市は前回と同じ東松島市矢本東市民センターを予定しております。
説明内容	住民説明会での基本的な説明内容は、 ・何故、急にパーム油を使うということになったのか、という的確な経緯説明 ・使用する燃料の植物油の変更にともなう評価書の修正内容 ・パーム油に変更になっても、住民の皆様には環境影響評価上、全く影響がないこと となります。要旨を記載した資料を来場者全員に配布して臨みます。
質疑・意見	質疑応答の時間を十分にとり、会場で出た質問には、丁寧・的確に回答するとともに、弊社 HP に掲載します。また当日以降縦覧期間中に寄せられた意見も同様に公開いたします。
実施報告書	住民説明会実施後速やかに報告いたします。またその後の意見などを反映した確報版を別途報告申し上げます（10 月末）

尚、具体的な日程につきましては、決まり次第ご連絡申し上げます。

③ 認定燃料による事業実施を前提とした HP の掲載内容の変更について

【基本的考え方】

1. 認定燃料による事業実施を前提とした項目の選定・記載内容の修正・語句の変更などをいたします。
2. 当社の主張・考え方のみならず、反対意見・賛成意見なども掲載することにより、石巻須江の発電所建設に対する様々な意見・考え方を HP で公表していきます。
尚、上記 1 につきましては、すでに実施済みです。

【具体的実施計画】

- ・上記①②に関して、適宜 HP に掲載をしていきます。
- ・特に住民説明会開催情報並びに意見書の掲載は、特別なバナーを張ることで住民の皆様が簡単に検索できるようにいたします。
- ・また、意見書の掲載時には個人情報の取り扱いにつき充分注意をいたします。
- ・HP の掲載事項につきましては、印刷可能といたします。
- ・評価書の HP 公開期間は、縦覧期間のみならず、その後の住民説明会等で寄せられた住民意見等及び弊社の見解や対応方針等を公表した後も、更に一定の期間継続して公開をいたします。

④ 日程計画

・燃料の変更に伴う評価書内容の見直し	5月末
・公告・縦覧の実施と意見書箱の設置	7月初旬以降（準備出来次第）
・住民説明会の実施	8月中旬～9月中旬
・意見書及び事業者見解集約、HP公表	10月中旬を予定
・住民説明会実施報告書作成・提出	速報：説明会実施後速やかに 確報：10月末（意見書を反映）

*詳細につきましては、添付の日程計画書をご参照ください

以上

G-Bio石巻須江発電事業

環境影響評価書

修正内容一覧表

2023年（令和5年）6月

合同会社 G-B i o石巻須江

本一覧表作成に当たっての前提条件

本一覧表は環境影響評価書の修正内容をまとめたものであり、環境影響評価書（修正版）に記載されている表現は基本的に下記の考え方にに基づき修正しています。

A: 一般的な植物油として記載されている場合

（修正例） 植物油 (G-Bio Fuel.P) → 植物油 (パーム油又はポンガミア油)

B: 新規燃料としての G-Bio Fuel.P の説明内容

（修正例） G-Bio Fuel.P (ポンガミア油) → 今後 FIT 対象燃料として認定された後、使用予定のポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)

C: 方法書に対する知事の意見及び事業者の見解等既に公開されている部分の燃料の記載については変更できない為、4-3(304), 4-10(311) の各頁に下記を新規に記載

（記載内容） 下記の燃料に対する内容は、方法書時点では、今後 FIT 対象燃料の認定が遅れポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の使用が間に合わない場合、パーム油を使用する可能性がある前提での意見及び見解です。

D: 知事の意見及び事業者の見解等既に公開されている部分の燃料の記載については変更できない為、10-3(1005), 10-24(1026), 10-31(1033) の各頁に下記を新規に記載

（記載内容） 下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合の意見及び見解です。

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (1/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-1 (3)	下から5～6行目 (下部の注釈は除く)	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	液体バイオマス燃料として植物油 (FIT 認定燃料であるパーム油に加え今後新規燃料として FIT 対象燃料に認定された場合に使用予定のポンガミア油である G-Bio Fuel.P ^{*1}) を使用する計画である。パーム油は昨今の国際的な価格高騰の影響で調達価格が著しく値上がりしており、安価での調達が厳しい状況下にあるが、国際的なエネルギー情勢を見極めつつ経済性の成り立つパーム油の調達に向けて鋭意努力している。 ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) は食料競合しない非食性の植物油であり、従来のパーム油に替わる
同上	下から1行目 (下部の注釈は除く)	右記を新規に記載	ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) が FIT 認定された場合は、パーム油を使用せず食料競合の影響が無く価格が安定しているポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) を使用する。
同上	本頁の本文下の欄外	右記注釈を新規に記載	※2: 本評価書では下記のとおり表記する。 ①FIT 燃料として事業認定されているパーム油 : パーム油 ②今後 FIT 対象燃料として認定された場合に使用予定のポンガミア油である G-Bio Fuel.P : ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
2-3 (5)	表 2.2-1 対象事業の概要の「燃料」	液体バイオマス (=ポンガミア油)	液体バイオマス [=FIT 認定燃料であるパーム油又は今後 FIT 対象燃料として認定された場合はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]
同上	表 2.2-1 着工	2022年(令和4年)8月頃(予定)	2024年(令和6年)1月頃(予定)
同上	表 2.2-1 運転開始時期	2025年(令和7年)11月頃(予定)	2027年(令和9年)4月頃(予定)
2-4 (6)	上から7行目	G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)	植物油[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]
同上	上から26行目	燃料 (G-Bio Fuel.P)	植物油
2-13 (15)	図 2.2-8 の上部 ⑨の名称	⑨G-Bio Fuel.P 処理設備	⑨ 植物油処理設備
2-14 (16)	表 2.2-2 の No. ①、②、⑨、⑩の設備概要	G-Bio Fuel.P	植物油 ^{*2} (表の欄外下部に下記を記載) ※2: 植物油とは[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]を示す。
同上	表 2.2-2 の No. ⑨の設備概要	右記を新規に記載	基本的処理方法は同じでパーム油及びポンガミア油ともエステル交換は不要である。

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (2/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-14 (16)	表 2.2-2 の下部	右記を新規に記載	※3：燃料貯蔵タンクや植物油処理設備等加温が必要な設備では、頁 6.13-4 (894)の(2)に記載の如く使用する植物油 [パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)] の性状の違いで加熱条件に差が出来るが、発電した際に発生する温水を使用する為、CO ₂ 発生量に差はなく同等と考えている。
2-16 (18)	表 2.2-4 の燃料貯蔵タンクの「大きさ等」	右記を新規に記載	※：今回計画している植物油 (パーム油又はポンガミア油) は表 2.2-14 燃焼計算過程 [2-23 (25) 頁] に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている為、その使用量 [表 2.2-10 発電用燃料の使用量 2-20a (22a) 頁参照] も変わらない為、燃料貯蔵タンク容量も変わらない。
2-17 (19)	上から 2 行目と 3 行目の間	右記を新規に記載	①パーム油 パーム油 (英語：palm oil) はアブラヤシの果実から得られる植物油であり、通常ギニアアブラヤシ (学名：Elaeis guineensis) から得られる。アブラヤシ (E. guineensis) は、東アフリカのジャングルに起源があると考えられており、パーム油はファラオの時代 (約 5 千年前) のエジプトで使われていたとされる。 ②ポンガミア油 (今後 FIT 対象燃料として認定された場合に使用する予定である。)
同上	本頁の中段以降の空白部	右記を新規に記載	イ. 燃料の成分組成及び性状 ①パーム油の成分組成 表 2.2-5a 及び表 2.2-5b に示すとおりである。 (「表 2.2-5a 主要構成脂肪酸の組成 (分析値の一例)」及び「表 2.2-5b その他の主な微量成分」を新規に記載)
2-18 (20)	上から 1 行目	イ. 燃料の成分組成及び性状 (表題を右記に変更)	(表題を左記より変更) ②ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の成分組成
同上	上から 2 行目及び表の番号	表 2.2-5 及び表 2.2-6	表 2.2-5 は表 2.2-6a に変更 表 2.2-6 は表 2.2-6b に変更
同上	表 2.2-6a の下部	右記を新規に記載	出典：一般社団法人 日本油料検定協会にて分析 (2020 年 3 月)
同上	表 2.2-6b の下部	右記を新規に記載	※カランジン：ポンガミア油の微量成分にカランジンという有害性のある成分が含まれているが、カランジンは、ワインなどの渋みの素となっているポリフェノールの一種で、ヒノキチオールと同様、植物が害虫や紫外線から守る為の物質である。又国内の毒物、劇物の判定基準に相当しない。カランジンは、炭素 (C)・水素 (H)・酸素 (O) だけで構成されており燃焼すると二酸化炭素 (CO ₂) と水 (H ₂ O) になり無害となる。

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (3/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-18(20)	表 2.2-7 の上部の説明文 (③燃料の性状の説明文)	右記を新規に記載	<p>③燃料の性状</p> <p>表 2.2-7 に示すとおりである。</p> <p>パーム油とポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) は同じ植物油であり、発熱量もほぼ同等である為、排出ガス量及び燃料消費量もほぼ同等となる。又、灰分・硫黄分・窒素分は両燃料共きわめて低い為、排出ガスによる大気質への影響は低く抑えることが出来る優れた燃料である。</p> <p>但し、パーム油の曇り点は高い為常温で凝固するのに対して、ポンガミア油は常温でも液体であるところが異なる点である。</p>
同上	表 2.2-7 の燃料名称表現	G-Bio Fuel.P	ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
同上	表 2.2-7 のパーム油の欄	右記を新規に記載	パーム油の「 分析値* 」を記載
同上	表 2.2-7 の下部	右記の注釈を新規に記載	<p>※1：サンプル試料の分析値〔発熱量：日本マリンエンジニアリング学会誌第 47 巻第 1 号(2012 年)、その他の項目：(株)SVC 社による分析値 (2013 年 6 月)。但し窒素は微量の為左記分析結果の項目には記載されていない。〕</p> <p>※3：サンプル試料の分析値〔窒素以外の項目：一般社団法人 日本海事検定協会による分析値 (2020 年 1 月)、窒素：一般社団法人 日本油料検定協会による分析値 (2020 年 3 月)〕</p>
2-19 (21)	上から 1 行目と 2 行目の間	ウ. 燃料の特徴 の下部に右記を新規に記載	① パーム油の特徴 (パーム油の特徴を記載すると共に、「 表 2.2-8a 発電燃料の特徴 」を記載)
同上	上から 1 行目と 2 行目の間	ウ. 燃料の特徴 の下部に新規記載の①に続けて②として記載	② G-Bio Fuel.P (FIT 対象燃料として認定された場合、使用予定のポンガミア油) の特徴
同上	上から 2 行目	表 2.2-8 (修正版評価書の②の 1 行目を右記に修正)	表 2.2-8b (修正前評価書では「ポンガミアの発電燃料の特徴」は表 2.2-8 だが、これを表 2.2-8b に変更)
同上	本文下から 9 行目と 10 行目の間	右記を新規に記載	但し、ポンガミア油を使用したバイオマス発電所の実績はわが国ではまだ無い。(修正版評価書においては 2-20 (22) の上から 2 行目と 3 行目の間に記載)
同上	最下部にある表 2.2-8	表 2.2-8 (修正版評価書の 2-20 (22) に右記を記載)	表 2.2-8b (修正前評価書では「ポンガミアの発電燃料の特徴」は表 2.2-8 だが、これを表 2.2-8b に変更)
同上	最下部にある表 2.2-8 の「発電コスト」	収穫の機械化や精製方法がシンプルであり、安価	収穫の機械化が可能で 食料競合しない為、価格は安価で安定 (修正版評価書においては 2-20 (22) に記載)

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (4/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-20(22) (改正後は 2-20a(22a))	上から1行目と 2行目の間	右記を新規に記載	<p>①パーム油の臭気</p> <p>某自治体のバイオマス発電所建設工事の住民説明会において、出席者住民の方がパーム油自体の臭いを嗅いだ結果、「鼻を衝く臭いは全然なく、鼻を近づければ匂う程度」と表現している。又、別の自治体の住民説明会においても、パーム油の臭いについて、「ツンとする臭いは全然なく、鼻を近づければ匂うくらいで、少し甘い様なほんわりとした香り」と説明されている。従って、パーム油の臭いは下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭気と同等と判断される。</p> <p>②G-Bio Fuel.P (FIT 対象燃料として認定された場合、使用予定のポンガミア油) の臭気</p> <p>(修正版評価書においては 2-20a (22a) に記載)</p>
同上	表 2.2-10 の 燃料名称	G-Bio Fuel.P	パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
同上	表 2.2-10 の下部	右記を新規に記載	※2: 表 2.2-14 燃焼計算過程[2-23 (25) 頁]に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている。
2-21 (23)	上から1行目	カ. 固定価格買取制度	カ. 固定価格買取制度 (ポンガミア油の FIT 認定申請状況)
同上	上から3行目	G-Bio Fuel.P	ポンガミア油
同上	上から6行目 ～9行目	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。	ポンガミア油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、ポンガミア油の FIT 認定が遅れるなどの理由により運転開始に間に合わない場合、又はパーム油が価格高騰、供給不可能の理由により入手が出来ない場合には燃料が供給可能になるまで運転開始を遅らせる予定である。
同上	表 2.2-11 の表題	燃料認定に関するフロー	燃料認定に関するフロー (2023 年以降も継続審議となっている。)
同上	表 2.2-11 における認定申請対応窓口の名称	G-Bio Fuel.P 認定申請対応窓口	ポンガミア油認定申請対応窓口

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (5/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-21 (23)	表 2.2-11 の 下部※3	※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	※3：FIT 認定基準は、①非可食であること②副産物に当たることとなっている。これに対してポンガミア油（G-Bio Fuel.P）は、他の液体バイオマス申請燃料と同様、非可食とされているが、副産物に当たる事が確認出来なかった為、継続審議になっており FIT 認定取得は 2023 年度以降になる見込み
2-22 (24)	表 2.2-12（発電 端効率等）	「諸元」とあるのみで植物油の名称の記載なし	「諸元 パーム油」と「諸元 ポンガミア油(G-Bio Fuel.P)」を対比する形で、発電出力及び発電端効率を記載
同上	表 2.2-12（発電 端効率等）の下部	右記を新規に記載	※2：頁 2-23 (25) の表 2.2-14 燃焼計算過程に示す如く、パーム油とポンガミア油(G-Bio Fuel.P)のそれぞれの燃料使用量及び排出ガス量は殆ど差が無い為、発電出力及び発電端効率は同じとなっている。
同上	表 2.2-13(ばい煙 に関する事項)	「諸元(G-Bio Fuel.P)」と記載あるのみで、パーム油の記載がなし	「諸元 パーム油」と「諸元 ポンガミア油(G-BioFuel.P)」を対比する形で、排出ガス量等を記載
同上	表 2.2-13(ばい煙 に関する事項)の 下部	右記を新規に記載	※3：パーム油の排出ガス量はポンガミア油(G-Bio Fuel.P)に比べて約 99%と殆ど差が無い為、両燃料の排出ガスによる拡散計算結果は計算誤差範囲内と考えられる。従って、拡散計算の排出ガス条件としては、安全側の観点から若干多いポンガミア油(G-Bio Fuel.P)の排出ガス量を使用するものとする。
2-23(25)	表 2.2-14（燃焼 計算過程）	右記を新規に記載	パーム油の燃料性状（成分の算出根拠も含む）を追記し、パーム油の燃焼計算過程を朱書きにて追加記載。又、パーム油とポンガミア油のそれぞれの排出ガス量の比較検討結果も追記
2-34(36)	本文の下から 2 行目	着工：2022 年（令和 4 年） 8 月頃（予定）	着工：2024 年（令和 6 年） 1 月頃（予定）
同上	本文の下から 1 行目	運転開始：2025 年（令和 7 年）11 月頃（予定）	運転開始：2027 年（令和 9 年） 4 月頃（予定）
同上	表 2.2-22 工事工程（予定）	右記の如く修正	表 2.2-22 上部の日程を変更
2-37(39)	表 2.2-25 工事全体 建設機械車両台数	右記の如く修正	表 2.2-25 上部の日程を変更
2-47 (49)	トレーラーの図 と表 2.2-30 の 間	右記を新規に記載	※：今回計画している植物油（パーム油又はポンガミア油）は表 2.2-14 燃焼計算過程 [2-23 (25) 頁] に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている為、その使用量 [表 2.2-10 発電用燃料の使用量 2-20a (22a) 頁参照] も変わらないうえ燃料輸送車の台数も変わらない。又運転に伴うその他の車両の台数にも影響しない。又、6.13-4 (894) 頁の(2)に記載のとおりパーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の違いで輸送時における CO ₂ 発生量に差はなく同等と考えている。又、石巻港から発電所までの距離は短い上、保温された ISO タンクで輸送する計画である為、加温設備は必要ないと考えている。

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (6/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
2-63(65)	上から2行目	燃料 (G-Bio Fuel.P)	燃料[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]
2-126(128)	上から4行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]
同上	上から4行目 ～5行目	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。	サンプルを分析した結果、2-18 (20) 表 2.2-7 燃料の性状に記載のとおり、パーム油及びポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) は、ともに硫黄分 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。
同上	上から5行目と 6行目の間	右記を新規に記載	又、ポンガミア油の微量成分にカランジンという有害性のある成分が含まれているが、カランジンは、ワインなどの渋みの素となっているポリフェノールの一種で、ヒノキチオールと同様、植物が害虫や紫外線から守る為の物質である。又国内の毒物、劇物の判定基準に相当しない。カランジンは、炭素 (C)・水素 (H)・酸素 (O) だけで構成されており燃焼すると二酸化炭素 (CO2) と水 (H2O) になり無害となる。
2-127(129)	下から12行目 ～14行目 (「ウ.悪臭」の上 から1行目～3行 目)	発電に使用する燃料は、『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「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。	発電に使用する植物油燃料 [パーム油又はポンガミア油 (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。パーム油の臭いは前述 2-20a(22a)エ.燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内で7カ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。 又、今後新規燃料として FIT 対象燃料に認定された場合に使用する予定であるポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭いは『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』』となっている。 植物油燃料 [パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)] の排出ガスの臭気については、悪臭 6.4-5 (570) オ 予測結果に示すとおり、植物油中の脂肪酸や不けん化物のいずれも炭素・水素・酸素から構成され、これらは燃焼によって CO ₂ と H ₂ O になる。燃焼過程で、臭気の原因となる可能性のある、分子量が大きく重結合を有する物質が生成された場合でも、これらは 700℃以上の高温燃焼ガス雰囲気下で、熱分解される。当該ディーゼルエンジンでは、負荷が高い状態で稼働するため、燃焼室温度はこれよりも高くなるので悪臭が発生することは無いものと考えている。

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (7/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
4-3(304)	上から3行目と4行目の間	右記の追記を新規に記載	追記：下記の燃料に対する内容は、方法書時点では、今後FIT対象燃料の認定が遅れポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の使用が間に合わない場合、パーム油を使用する可能性がある前提での意見及び見解です。
4-10(311)	上から3行目と4行目の間	右記の追記を新規に記載	追記：下記の燃料に対する内容は、方法書時点では、今後FIT対象燃料の認定が遅れポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の使用が間に合わない場合、パーム油を使用する可能性がある前提での意見及び見解です。
5.1-3(320)	表の上から7行目及び表の下から6行目	植物油（G-Bio Fuel.P）	植物油（パーム油又はポンガミア油）
6.1-69(402)	表6.1-43最上部及び同表の下部	右記の追記を新規に記載	諸元（G-Bio Fuel.P）※1 ※1：パーム油の排出ガス量はG-Bio Fuel.Pに比べて約99%と殆ど差が無い為、両燃料の排出ガスによる拡散計算結果は計算誤差範囲内と考えられる。従って、拡散計算の排出ガス条件としては、安全側の観点から若干多いポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の排出ガス量を使用するものとする。 【表2.2-13ばい煙に関する事項 2-22(24)頁による。】
6.1-127(460)	上から12行目及び15行目	植物油（G-Bio Fuel.P）	植物油（パーム油又はポンガミア油）
6.4-5(570)	上から2行目から8行目	G-Bio Fuel.P(ポンガミア油)の成分は、前述表2.2-5(「第2章 対象事業の概要 2.2 事業計画の概要 2.2.4 対象事業の工事計画の概要 (3) 発電用燃料の種類」参照)に示すとおりであり、特定悪臭物質は含まれていない。不純物とされる成分は、前述表2.2-6のその他の主な微量成分に示す不けん化物質で、これは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物質である。主な物質は、カランジン、ポンガモール、ポンガミイン等のポリフェノール類からなる植物由来の単価水素化合物で、主として苦みの原因物質である。燃料であるG-Bio Fuel.Pの臭いは、	発電に使用する植物油燃料[パーム油又はポンガミア油（G-Bio Fuel.P）]の成分は、前述表2.2-5a,b及び表2.2-6a,b(「第2章 対象事業の概要 2.2 事業計画の概要 2.2.4 対象事業の工事計画の概要 (3) 発電用燃料の種類」参照)に示すとおりであり、特定悪臭物質は含まれていない。又、パーム油の不純物とされる微量成分は、前述表2.2-5bに示すとおり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一般的に含まれる炭化水素化合物である。今後新規燃料としてFIT対象燃料に認定された場合に使用予定であるポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の不純物とされる微量成分はパーム油と成分は異なるが同様な不けん化物質が含まれている。前述表2.2-6bに示すとおり主な物質は、カランジン、ポンガモール、ポンガミイン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。 パーム油の臭いは前述2-20a(22a)エ.燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油(G-Bio Fuel.P)と同等とされている。又、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の臭いは、

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (8/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
6.4-5(570)	上から 21 行目	燃料中の脂肪酸	植物油中の脂肪酸
同上	下から 9 行目	燃料の運搬	植物油（パーム油又はポンガミア油）燃料の運搬
6.4-6(571)	上から 11 行目 ～13 行目	発電に使用する燃料は、『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「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。	発電に使用する植物油 [パーム油又はポンガミア油 (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。パーム油の臭いは前述 2-20a(22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内で 7カ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。又、今後新規燃料として FIT 対象燃料に認定された場合に使用予定であるポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭いは『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』』となっている。
6.13-1(891)	上から 16 行目	液体バイオマス燃料(G-Bio Fuel.P)	液体バイオマス燃料 (パーム油又はポンガミア油)
6.13-2(892)	上から 9 行目	バイオマス燃料(G-Bio Fuel.P)	バイオマス燃料 (パーム油又はポンガミア油)
6.13-3(893)	表の 12 行目	必要な電力は G-Bio Fuel.P を	必要な電力はパーム油又はポンガミア油を
6.13-4(894)	本頁の最下部	右記を新規に記載	<p>(2) パーム油又はポンガミア油使用時における CO₂ 排出量の比較</p> <p>パーム油は曇り点が 36℃と凝固しやすい為、原産国で約 60℃に加熱した状態で海上輸送及び石巻港にて保温した ISO タンクに充填した後、石巻須江発電所迄輸送する方式であり凝固しない様計画している。尚、パーム油又はポンガミア油の加熱は、パーム油又はポンガミア油で発電した際に発生する温水を使用する為新たな CO₂ は発生しない。</p> <p>従って、パーム油又はポンガミア油の使用に伴う CO₂ 削減量（前頁の表 6.13-3 に記載されている数値）は同等と考えられる。</p>

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (9/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
7-1 (895)	上から 10 行目、 19 行目、27 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
7-12 (906)	表内の上から 4 行目及び 11 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
7-13 (907)	表内の上から 6 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
7-15 (909)	表内の上から 1 行目～10 行目	発電に使用する燃料は、 『オリーブオイルよりやや強く、臭気を感じ方は「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 を使用することで、悪臭の影響を低減できる。なお、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。	使用する 植物油燃料 (パーム油又はボンガミア油) 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。 パーム油の臭気は、FIT 対象燃料として認定後使用予定のボンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等で、ボンガミア油の臭気は、『オリーブオイルよりやや強く、臭気を感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』である。
7-19 (913)	上から 1 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
9-1 (925)	上から 3 行目及び 6 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
9-15 (939)	中段の上から 3 行目及び 5 行目	植物油 (G-Bio Fuel.P)	植物油 (パーム油又はボンガミア油)
9-43 (967)	下段の上から 1 行目～5 行目	G-Bio Fuel.P (ボンガミア油) の成分は、特定悪臭物質は含まれていない。不純物とされる成分はその他の微量成分に示す不けん化物質で、これは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物質である。主な物質は、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ある。 燃料である G-Bio Fuel.P の臭いは、	発電に使用する植物油燃料[パーム油又はボンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]の成分は、特定悪臭物質は含まれていない。パーム油又はボンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の不純物とされる成分は、その他の微量成分に示す不けん化物質で、これは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物質である。主な物質は、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ある。パーム油の臭いは前述 2-20a(22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すボンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。 ボンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭いは、

G-Bio 石巻須江発電事業 環境影響評価書 修正内容一覧表 (10/10)

該当頁	該当箇所	修正前	修正後
9-43 (967)	下段の下から 18 行目	燃料中の脂肪酸	植物油中の脂肪酸
同上	下段の下から 8 行目	燃料の運搬	植物油（パーム油又はポンガミア油）燃料の運搬
9-44 (968)	表内の上から 2 行目～3 行目	発電に使用する燃料は、『オリーブオイルよりやや強く、臭気を感じ方は「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。	発電に使用する植物油燃料（パーム油又はポンガミア油）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。パーム油の臭いは前述 2-20a(22a)エ.燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油（G-Bio Fuel.P）と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内 7カ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。 又、認定燃料のパーム油ではなく今後 FIT 対象燃料として新規燃料に認定された場合に使用予定のポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の臭いは、『オリーブオイルよりやや強く、臭気を感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』となっている。又、パーム油の臭いはポンガミア油（G-Bio Fuel.P）と同等とされている。
9-77 (1001)	上段の上から 2 行目	液体バイオマス燃料（G-Bio Fuel.P）	液体バイオマス燃料（パーム油又はポンガミア油）
同上	上段の項目（調査結果の概要）の最下部	右記を新規に記載	※：パーム油又はポンガミア油使用時における CO ₂ 排出量の比較 パーム油は曇り点が 36℃と凝固しやすい為、原産国で約 60℃に加温した状態で海上輸送及び石巻港にて保温した ISO タンクに充填した後、石巻須江発電所迄輸送する方式として凝固しない様計画している。尚、パーム油又はポンガミア油の加温は、パーム油又はポンガミア油で発電した際に発生する温水を使用する為新たな CO ₂ は発生しない。従って、パーム油又はポンガミア油の使用に伴う CO ₂ 削減量[前述の 6.13-3 (893) 表 6.13-3 に記載されている数値]は同等と考えられる。
10-3 (1005)	上から 3 行目と 4 行目の間	右記の追記を新規に記載	追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合は意見及び見解です。
10-24 (1026)	上から 3 行目と 4 行目の間	右記の追記を新規に記載	追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合は意見及び見解です。
10-31 (1033)	上から 3 行目と 4 行目の間	右記の追記を新規に記載	追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合は意見及び見解です。

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CO₂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CO₂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、液体バイオマス燃料として植物油（FIT認定燃料であるパーム油に加え今後新規燃料としてFIT対象燃料に認定された場合に使用予定のポンガミア油であるG-Bio Fuel. P^{※1}）を使用する計画である。パーム油は昨今の国際的な価格高騰の影響で調達価格が著しく値上がりしており、安価での調達が厳しい状況下にあるが、国際的なエネルギー情勢を見極めつつ経済性の成り立つパーム油の調達に向けて鋭意努力している。

ポンガミア油（G-Bio Fuel. P）は食料競合しない非食性の植物油であり、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。ポンガミア油（G-Bio Fuel. P）がFIT認定された場合は、パーム油を使用せず食料競合の影響が無く価格が安定しているポンガミア油（G-Bio Fuel. P）を使用する。

※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：本評価書では下記のとおり表記する。

①FIT燃料として事業認定されているパーム油：パーム油

②今後FIT対象燃料として認定された場合に使用予定のポンガミア油であるG-Bio Fuel. P：
ポンガミア油（G-Bio Fuel. P）

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 [=FIT 認定燃料であるパーム油又は今後 FIT 対象燃料として認定された場合はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]
着工	2024 年 (令和 6 年) 1 月頃 (予定)
運転開始時期	2027 年 (令和 9 年) 4 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：植物油 [パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]

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、植物油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 81,000m²（発電事業用に使用する改変面積 約 50,000m²）

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（NO₂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。

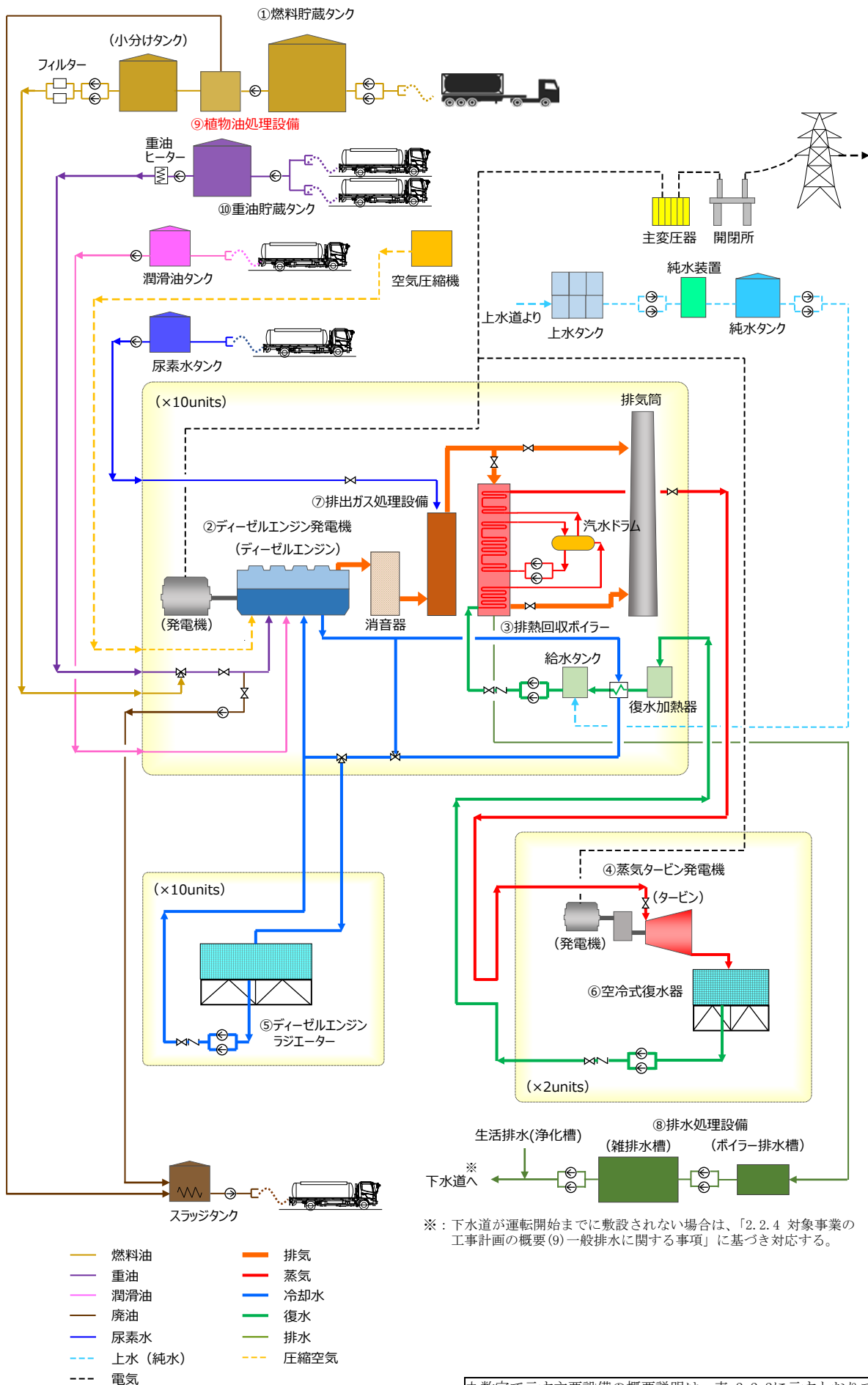


図 2.2-8 発電所の設備概念図

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 植物油^{※2} 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 植物油^{※2} 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。 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	植物油^{※2} 処理設備	植物油^{※2} 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。 基本的処理方法は同じでパーム油及びポンガミア油ともエステル交換は不要である。
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 植物油^{※2} 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。

※1：表に示す No. は、図 2.2-8 に示す番号に対応する。

※2：植物油とは【パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)】を示す。

※3：燃料貯蔵タンクや植物油処理設備など加熱が必要な設備では、頁 6.13-4 (894)の(2)に記載の如く使用する植物油【パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)】の性状の違いで加熱条件に差が出来るが、発電した際に発生する温水を使用する為、CO₂発生量に差はなく同等と考えている。

- (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 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 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 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 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 屋根:シルバー
機械設備	排熱回収ボイラー	鋼板製 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 (自立型)	頂部口径約 2.6m ×高さ約 40m (2 塔)	シルバー
	空冷式復水器	鉄骨造	約 23m×約 12m ×高さ約 15m (防音壁寸法)	グレー
	ディーゼルエンジン ラジエーター	鋼板製 鉄骨架台上設置	約 27m×約 5m×高さ約 6m (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) ※:今回計画している植物油(パーム油又はポンガミア油)は表 2.2-14 燃焼計算過程 [2-23 (25) 頁] に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている為、その使用量 [表 2.2-10 発電用燃料の使用量 2-20a (22a) 頁参照] も変わらない為、燃料貯蔵タンク容量も変わらない。	シルバー

(3) 発電用燃料の種類

ア. 燃料の原料

①パーム油

パーム油（英語：palm oil）はアブラヤシの果実から得られる植物油であり、通常ギニアアブラヤシ（学名：*Elaeis guineensis*）から得られる。アブラヤシ（*E. guineensis*）は、東アフリカのジャングルに起源があると考えられており、パーム油はファラオの時代（約5千年前）のエジプトで使われていたとされる。

②ポンガミア油（今後FIT対象燃料として認定された場合に使用する予定である。）

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て極めて広範囲に自生している海布植物であり、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

①パーム油の成分組成

表 2.2-5a 及び表 2.2-5b に示すとおりである。

表 2.2-5a 主要構成脂肪酸の組成（分析値の一例）

脂肪酸名称	分子式	重量 (%)
ラウリン酸	$C_{12}H_{24}O_2$	0.2
ミリスチン酸	$C_{14}H_{28}O_2$	1.0
パルミチン酸	$C_{16}H_{32}O_2$	44.6
ステアリン酸	$C_{18}H_{36}O_2$	4.4
オレイン酸	$C_{18}H_{34}O_2$	39.1
リノール酸	$C_{18}H_{32}O_2$	10.0
リノレン酸	$C_{18}H_{30}O_2$	0.3
アラキジン酸	$C_{20}H_{40}O_2$	0.4

出典：日本マリンエンジニアリング学会誌 第47巻第1号（2012年）

表 2.2-5b 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、カロチノイド類、トコフェロール類、アルコール類等が含まれており、植物由来の炭化水素化合物である。	平均 約 0.5

②ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の成分組成

表 2.2-6a 及び表 2.2-6b 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。

表 2.2-6a 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

出典：一般社団法人 日本油料検定協会にて分析 (2020年3月)

表 2.2-6b 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、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

※カランジン：ポンガミア油の微量成分にカランジンという有害性のある成分が含まれているが、カランジンは、ワインなどの渋みの素となっているポリフェノールの一種で、ヒノキチオールと同様、植物が害虫や紫外線から守る為の物質である。又国内の毒物、劇物の判定基準に相当しない。カランジンは、炭素 (C)・水素 (H)・酸素 (O) だけで構成されており燃焼すると二酸化炭素 (CO₂) と水 (H₂O) になり無害となる。

③燃料の性状

表 2.2-7 に示すとおりである。

パーム油とポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) は同じ植物油であり、発熱量もほぼ同等である為、排出ガス量及び燃料消費量もほぼ同等となる。又、灰分・硫黄分・窒素分は両燃料共きわめて低い為、排出ガスによる大気質への影響は低く抑えることが出来る優れた燃料である。

但し、パーム油の曇り点は高い為常温で凝固するのに対して、ポンガミア油は常温でも液体であるところが異なる点である。

表 2.2-7 燃料の性状

項目	単位	パーム油		ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)	
		分析値*1	設計仕様*2	分析値*3	設計仕様*2
発熱量 (低位)	KJ/kg	36,510	36,000 以上	36,320	36,000 以上
水分	重量%	0.03	0.1 以下	0.05	0.1 以下
灰分	重量%	0.001	0.01 以下	0.007	0.01 以下
硫黄	重量%	0.01 以下	0.01 以下	0.0008	0.01 以下
窒素	重量%	—	0.01 以下	0.0011	0.01 以下
曇り点	℃	36	36	8	3.5~10

※1：サンプル試料の分析値 [発熱量：日本マリンエンジニアリング学会誌第 47 巻第 1 号 (2012 年)、その他の項目：(株)SVC 社による分析値 (2013 年 6 月)。但し窒素は微量の為左記分析結果の項目に記載されていない。]

※2：サンプル試料分析値から設定した設計仕様を示す。

※3：サンプル試料の分析値 [窒素以外の全項目：一般社団法人 日本海事検定協会による分析値 (2020 年 1 月)、窒素：一般社団法人 日本油料検定協会による分析値 (2020 年 3 月)]

ウ. 燃料の特徴

① パーム油の特徴

パーム油(英語: palm oil)は通常アブラヤシの果実から得られる植物油である。

パーム油は、オレンジ色をした、常温では固体の油脂で、エステル交換処理を行わずにバイオディーゼル燃料やバイオマス発電燃料など多種多様な用途で利用可能な汎用性を持っている。これらの利点がある一方、熱帯雨林の伐採や泥炭地の開発により二酸化炭素のような温室効果ガスが排出される気候変動問題などの環境問題を引き起こしていたことも事実である。

我が国では、パーム油が再生可能エネルギーを対象としたFITの認定燃料となったことから、すでに数カ所(※1)のパーム油バイオマス発電所が建設され運転開始に至っているが、2019年度から経済産業省はパーム油供給の持続可能性を担保する目的で、電力固定価格買取制度(FIT)での買取条件としてRSP0(※2)(持続可能なパーム油のための円卓会議)(※-2)の認証取得を前提としている。

パーム油の入手については第三者認証を取得した燃料供給会社と供給契約を締結済みである。

※1: 宮城県1カ所、茨城県3カ所、埼玉県3カ所ですでに運転を開始している。

※2: RSP0: 持続可能なパーム油生産における「PSP0の原則と基準」の中で、

①環境への責任と自然資源、生物多様性の保全。

②農園・搾油工場労働者、影響を受ける地域社会への責任ある対応等が示されている。

表 2.2-8a 発電燃料の特徴

燃料名	食料競合	環境影響	発電コスト
パーム油	食用油として広く活用	熱帯雨林等の環境破壊を防止するため第三者認証制度を確立	食料競合による調達コストの高騰で発電コスト上昇

② G-Bio Fuel.P (FIT対象燃料として認定された場合、使用予定のポンガミア油)の特徴

発電用燃料の特徴は、表 2.2-8b 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。
但し、ポンガミア油を使用したバイオマス発電所の実績はわが国ではまだ無い。
- ・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、その地域に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 2.2-8b 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	収穫の機械化が可能で 食料競合しない為、価格は安価で安定

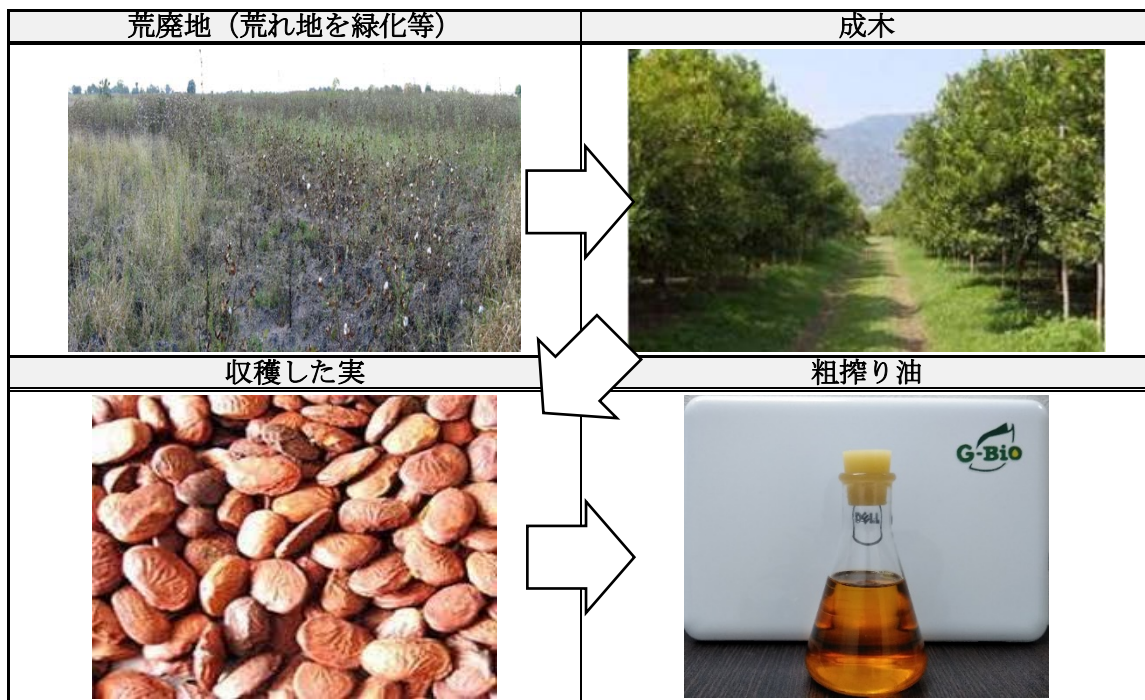


図 2.2-9 G-Bio Fuel. P の写真例

エ. 燃料の臭気

①パーム油の臭気

某自治体のバイオマス発電所建設工事の住民説明会において、出席者住民の方がパーム油自体の臭いを嗅いだ結果、「鼻を衝く臭いは全然なく、鼻を近づければ匂う程度」と表現している。又、別の自治体の住民説明会においても、パーム油の臭いについて、「ツンとする臭いは全然なく、鼻を近づければ匂うくらいで、少し甘い様なほんわりとした香り」と説明されている。

従って、パーム油の臭いは下記に示すポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の臭気と同等と判断される。

②G-Bio Fuel.P（FIT 対象燃料として認定された場合、使用予定のポンガミア油）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。この臭気の間は、「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)	臭気の間
G-Bio Fuel.P	2.5	何の臭いかわかる弱い臭い（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：強烈なおい

※3：G-Bio Fuel.P の臭いは、臭気強度 2：「何の臭いかわかる弱い臭い（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. 本事業における燃料使用量

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
パーム油又はポンガミア油（G-Bio Fuel.P）	約 180,000t/年	95%程度

※1：現時点での計画である。

※2：表 2.2-14 燃焼計算過程[2-23 (25) 頁]に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている。

カ. 固定価格買取制度（ポンガミア油の FIT 認定申請状況）

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ポンガミア油の説明を行い、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、ポンガミア油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、ポンガミア油の FIT 認定が遅れるなどの理由により運転開始に間に合わない場合、又はパーム油が価格高騰、供給不可能の理由により入手が出来ない場合には燃料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（2023 年以降も継続審議となっている）

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 (ポンガミア油認定申請対応窓口)	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（CO₂、メタン、亜酸化窒素等の温暖化ガス）

※3：FIT 認定基準は、①非可食であること②副産物に当たることとなっている。これに対してポンガミア油（G-Bio Fuel.P）は、他の液体バイオマス申請燃料と同様、非可食とされているが、副産物に当たる事が確認出来なかった為、継続審議になっており FIT 認定取得は 2023 年度以降になる見込み

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、それが無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 パーム油	諸元 ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
発電出力	発電端	102,750 kW	102,750 kW
	送電端	99,750 kW	99,750 kW
発電端効率 (低位発熱量換算)		46%	46%

※1：現時点での計画である。

※2：頁 2-23 (25) の表 2.2-14 燃焼計算過程に示す如く、パーム油とポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) のそれぞれの燃料使用量及び排出ガス量は殆ど差が無い為、発電出力及び発電端効率は同じとなっている。

(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 パーム油	諸元 ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
排出ガス量	湿り (10 ³ m ³ _N /h)	約 508	約 512
	乾き (10 ³ m ³ _N /h)	約 477	約 482
排気筒の高さ (m)		40	40
排出ガス	温度 (°C)	約 215	約 215
	速度 (m/s)	約 26	約 26
硫黄酸化物	排出濃度 (ppm)	約 3 (O ₂ 13%)	約 3 (O ₂ 13%)
窒素酸化物※1	排出濃度 (ppm)	約 200 (O ₂ 13%)	約 200 (O ₂ 13%)
ばいじん	排出濃度 (mg/m ³ _N)	約 40 (O ₂ 13%)	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。

※3：パーム油の排出ガス量はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) に比べて約 99%と殆ど差が無い為、両燃料の排出ガスによる拡散計算結果は計算誤差範囲内と考えられる。従って、拡散計算の排出ガス条件としては、安全側の観点から若干多いポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の排出ガス量を使用するものとする。

表 2.2-14 燃焼計算過程 (下記の朱書きの数字はパーム油の場合を示す。)

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		パーム油	ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)
発熱量		36,510 kJ/kg (低位)	36,320 kJ/kg (低位)
成分* (重量比)	炭素分 C	75.87 %	76.61 %
	水素分 H	12.22 %	12.05 %
	酸素分 O	11.90 %	11.33 %
	硫黄分 S	0.00 %	0.00 %
	窒素分 N	0.00 %	0.00 %
灰分		0.01 %	0.01 %

※：C、H、Oの重量比は燃料の脂肪酸の組成からの算出値を使い、S、N、灰分の重量比は表 2.2-7 に記載の分析値を使ってそれぞれ小数点以下3桁目を四捨五入したものである。

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 1 kg に対する空気量及び排出ガス量は次式で与えられる。

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

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

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

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

$$Q_{02F0}(\text{Dry}) = Q_{02F0}(\text{Dry}) + (\lambda_1 + \lambda_2 - 1) A_{0F0}$$

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

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%)

λ_1 : 理論空気量に対する空気過剰率 (2.32)

λ_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)

$$A_{0F0} = 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 26.7 \times 0.1205 (0.1222) - 3.33 \times 0.1133 (0.1190) + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 = 9.65 (9.61) [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]$$

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

$$Q_{01F0}(\text{Wet}) = 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 32.3 \times 0.1205 (0.1222) - 2.63 \times 0.1133 (0.1190) + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 = 10.40 (10.38) [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]$$

$$Q_{02F0}(\text{Dry}) = 8.89 \times 0.7661 (0.7587) + 21.1 \times 0.1205 (0.1222) - 2.63 \times 0.1133 (0.1190) + 3.33 \times 0.0000 + 7.62 \times 0.0000 = 9.06 (9.01) [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]$$

3) 実際燃焼ガス量 $Q_{01F0}(\text{Wet})$ 、 $Q_{02F0}(\text{Dry})$ (燃料 1kg 当たり)

$$Q_{01F0}(\text{Wet}) = 10.40 (10.38) + (2.32 + 0 - 1) \times 9.65 (9.61) = 23.14 (23.07) [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]$$

$$Q_{02F0}(\text{Dry}) = 9.06 (9.01) + (2.32 + 0 - 1) \times 9.65 (9.61) = 21.80 (21.70) [\text{m}^3 \text{N/kg-Fuel}]$$

4) 燃料使用量 F_{F0}

燃料消費率 : $H_r = 8,206$ [kJ/kWh]

発電出力 : $P = 9,790$ [kW]

燃料の低位発熱量 : $H_u = 36,320 (36,510)$ [kJ/kg]

燃料使用量 : $F_{F0} = H_r \times P \div H_u = 8,206 \times 9,790 \div 36,320 (36,510) = 2,212 (2,200)$ [kg-Fuel/h]

5) 排出ガス量

0°C、1気圧における湿り排出ガス量 $Q'_{01F0}(\text{Wet})$

$$Q'_{01F0}(\text{Wet}) = 23.14 (23.07) \times 2,212 (2,200) \div 1000 = 51,200 (50,800) [\text{m}^3 \text{N/h}] \quad (\text{ディーゼルエンジン 1 台当たり})$$

したがって、ディーゼルエンジン 10 台で 512,000 (508,000) [$\text{m}^3 \text{N/h}$]

0°C、1気圧における乾き排出ガス量 $Q'_{02F0}(\text{Dry})$

$$Q'_{02F0}(\text{Dry}) = Q_{02F0}(\text{Dry}) \times F_{F0} \div 1000 = 21.80 (21.70) \times 2,212 (2,200) \div 1000 = 48,200 (47,700) [\text{m}^3 \text{N/h}] \quad (\text{ディーゼルエンジン 1 台当たり})$$

したがって、ディーゼルエンジン 10 台で 482,000 (477,000) [$\text{m}^3 \text{N/h}$]

6) 排出ガス量の検討結果

パーム油の場合の排出ガス量は、G-Bio fuel.P の場合に比べて約 99%と少ない計算結果となり、殆ど差が無い結果となった。

(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：2024年（令和6年）1月頃（予定）

運転開始：2027年（令和9年）4月頃（予定）

表 2.2-22 工事行程（予定）

	2024年 (令和6年)	2025年 (令和7年)	2026年 (令和8年)	2027年 (令和9年)	2028年 (令和10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				■	

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。



※：今回計画している植物油（パーム油又はポンガミア油）は表 2.2-14 燃焼計算過程 [2-23 (25) 頁] に示す如く、パーム油とポンガミア油のそれぞれの燃料使用量は殆ど差が無い結果となっている為、その使用量 [表 2.2-10 発電用燃料の使用量 2-20a (22a) 頁参照] も変わらない。又、運輸に伴うその他の車両の台数にも影響しない。又、6.13-4 (894) 頁の(2)に記載のとおりパーム油又はポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の違いで輸送時における CO₂ 発生量に差はなく同等と考えている。又、石巻港から発電所までの距離は短い上、保温された ISO タンクで輸送する計画である為、加温設備は必要ないと考えている。

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)
定期点検	定期点検関係車両	0	12	12	2 日/週 (休日)
		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。

(3) その他事項に関する複数案

ア. 燃料[パーム油又はポンガミア油 (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%

(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〔パーム油又はポンガミア油（G-Bio Fuel.P）〕を使用する。サンプルを分析した結果、2-18（20）表 2.2-7 燃料の性状に記載のとおり、パーム油及びポンガミア油（G-Bio Fuel.P）は、ともに硫黄分 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。又、ポンガミア油の微量成分にカランジンという有害性のある成分が含まれているが、カランジンは、ワインなどの渋みの素となっているポリフェノール的一种で、ヒノキチオールと同様、植物が害虫や紫外線から守る為の物質である。又国内の毒物、劇物の判定基準に相当しない。カランジンは、炭素（C）・水素（H）・酸素（O）だけで構成されており燃焼すると二酸化炭素（CO₂）と水（H₂O）になり無害となる。
- ・燃料である植物油〔パーム油又はポンガミア油（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

- 発電に使用する植物油燃料 [パーム油又はポンガミア油 (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。パーム油の臭いは前述 2-20a (22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気 に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内で7ヵ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。又、今後新規燃料としてFIT 対象燃料に認定された場合に使用する予定であるポンガミア油 (G-BioFuel.P) の臭いは、『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』』となっている。
植物油燃料 [パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)] の排出ガスの臭気については、悪臭 6.4-5 (570) オ 予測結果に示すとおり、植物油中の脂肪酸や不けん化物のいずれも炭素・水素・酸素から構成され、これらは燃焼によって CO₂ と H₂O になる。燃焼過程で、臭気の原因となる可能性のある、分子量が大きく重結合を有する物質が生成された場合でも、これらは 700℃以上の高温燃焼ガス雰囲気下で、熱分解される。当該ディーゼルエンジンでは、負荷が高い状態で稼働するため、燃焼室温度はこれよりも高くなるので悪臭が発生することは無いものと考えている。
- 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

4.1.2. 意見の概要及び事業者の見解

提出された意見について、項目別に分類した意見の概要と、当該意見の概要に対する事業者の見解を表 4.1-1(1)～(7)に示す。

追記：下記の燃料に対する内容は、方法書時点では、今後 FIT 対象燃料の認定が遅れポンガミア油(G-Bio Fuel.P)の使用が間に合わない場合、パーム油を使用する可能性がある前提での意見及び見解です。

表 4.1-1(1) 方法書に対する意見の概要と事業者の見解(1/7)

■全体事項

No.	意見の概要	事業者の見解
1	大規模集中型のバイオマス発電は、アフリカ(G-Bio Fuel.P)や東南アジア(パーム油)から大量の油を輸送し国内で発電に使用する仕組みであるため、本来的なバイオマス利用から逸脱している。 「地産地消」と熱効率を高めたコージェネレーション(熱電共用)を展開し、かつ小規模発電であることがバイオマス発電の優位性となる。	地産地消の小規模バイオマス発電とは、木質チップなどを燃料とする木質バイオマス発電と思いますが、電力以外に温水や蒸気などの熱需要が発電所近郊にある場合はコージェネレーション(熱電供給)ができ、効率的な運営をしている事例はあると思います。石巻市の須江瓦山で計画している本事業も近くに温水などの需要があれば熱供給できるため、今後、ビニールハウスなどの熱需要家を探して行きたいと思います。
2	「カーボンニュートラル」は、建設予定地を含む宮城県レベルの森林を守り育て、持続可能なサイクル化をはかりながら、そこからバイオマス燃料を得る以外ない。地域の雇用と環境を守ることが大事である。貴社は資源を海外での「生産」に委ね、植物油が確保できない状況であれば、パーム油を使用しているように、確実に燃料となる植物油の確保が保証されているわけではない状況で、現地(モザンビーク)での栽培育成や燃料加工での農地、熱帯林などの環境破壊も考えられる。現地からの海上輸送、石巻港から発電所までの輸送におけるCO ₂ の排出や発電所からの排出で「環境への負荷と破壊」は免れない。	また、G-Bio Fuel.Pは、アフリカで国際的な環境問題となっている「耕作放棄され半砂漠化した荒地*」に苗木を植林栽培し、その成木から収穫した実を絞って採れる植物油であり、砂漠化の防止(環境修復)と同時に、搾り粕は現地で養鶏飼料として活用されます。しかも日本にタンカー輸送する際にも重油に代わる船舶燃料として利用することも予定しています。つまり、グローバルでのCO ₂ 削減と地域産業への貢献が両立することが可能なバイオマス発電燃料ですので、地球環境問題の解決に向けた全く新しい取り組みとなります。
3	発電燃料を外国から輸入するシステムは、輸送にコスト(資源の浪費)をかけ、輸入元の環境破壊や資源収奪となるのではないか。	
4	アフリカから運んだものを燃やして発電することで、原発に代るエネルギーの開発に熱心なのは、いいことだと思うが、それに投資するのであればもっと震災後の石巻地方の特性を生かした自然エネルギー開発に力を入れて欲しい。また、原発の2~3パーセントの発電量でも電力が間に合っているということで、バイオマスも大事な自然エネルギーと思うが、アフリカの燃料などに頼ったやり方は安全性、経済性などからも大変疑問である。	〔補足説明〕 ※アフリカでは、欧州諸国や中国の材木商社などによって過去数十年にわたり乱開発された土地が大規模に半砂漠化しており、アフリカ諸国の砂漠の拡大は国際的な環境問題になっています。そのため、弊社のグループ会社がこの半砂漠化している地域で、樹木が生えていない荒地に植林を行うことの環境的な意義は非常に高く、G-Bio Fuel.Pの植林事業は地球規模での環境改善に貢献いたします。

4.2. 方法書に対する知事の意見及び事業者の見解

方法書に対する宮城県知事の意見及びこれに対する事業者の見解は、表 4.2-1(1)～(7)のとおりである。

追記：下記の燃料に対する内容は、方法書時点では、今後 FIT 対象燃料の認定が遅れポンガミア油(G-Bio Fuel. P)の使用が間に合わない場合、パーム油を使用する可能性がある前提での意見及び見解です。

表 4.2-1(1) 方法書（令和元年7月送付）について述べられた知事の意見と事業者の見解(1/7)

■全体的事項

知事の意見	事業者の見解	記載箇所
(1) 対象事業実施区域を設定した経緯について、複数の候補地を客観的事実に基づき比較した結果を含めて、明確に準備書に記載すること。	38 箇所の候補地から対象事業実施区域を設定した経緯について、絞り込みフローを明確化した上で、それぞれの段階における客観的事実を比較検討した結果を、準備書に記載しました。	2.2. 事業計画の概要
(2) 環境影響評価の調査を行うに当たっては、必要に応じて選定した項目及び手法等を見直すなど適切に対応するとともに、環境影響評価の予測については、可能な限り定量的な手法を用いること。	環境影響評価の調査項目及び手法については、方法書（令和元年7月送付）について述べられた県知事意見及び事業計画等を踏まえ、以下に示すとおり見直しを行いました。 【大気質】 ・微小粒子状物質（PM2.5）の濃度の状況（公定法）観測実施 【騒音（低周波音）、振動】 ・騒音（環境騒音）、低周波音、振動（環境振動）調査地点の追加：1 箇所 ・騒音（道路交通騒音）、振動（道路交通振動）調査地点の追加：5 箇所 【植物】 ・水生植物調査実施（対象事業実施区域より下流 3km 程度） 【景観】 ・眺望点 10 地点追加（対象事業実施区域近傍の小学校、中学校、保育所及び周辺住居を中心に設定） ※対象事業実施区域から離隔のある 4 地点は削除。 また、環境影響評価の予測にあたっては、可能な限り定量的な手法を用いました。	6.1 大気質 6.2 騒音 ・低周波音 6.3 振動 6.8 植物 6.10 景観
(3) 対象事業実施区域周辺では、事業用車両の増加が予想されるため、本事業との累積的な環境影響が懸念される周辺の事業について、今後、情報の収集や当該事業者との情報交換等に努め、累積的な環境影響について適切な予測及び評価を行うこと。また、その結果を踏まえ、事業の位置、規模、配置、構造及び燃料の運搬経路等を検討すること。	累積的な環境影響は、道路交通騒音等の調査地点において、周辺事業により往来する土砂運搬等の大型車（ダンプトラックに事業名を掲げた車両）の台数を把握し、その現地調査結果をバックグラウンドとすることで、予測及び評価に反映しました。 その結果を踏まえ、事業の位置、規模、配置、構造及び燃料の運搬経路等は、「2.2 事業計画の概要」に記載した内容としまし	6.2 騒音 ・低周波音 2.2 事業計画の概要

表 5.1-2 一般的な事業の内容と本事業の内容の比較（土地又は工作物の存在及び供用に関する内容）

影響要因の区分	一般的な事業の内容 (重油による発電)	本事業の内容 (植物油による発電)	比較の結果
火力発電所の存在	地形改変及び施設の存在として、地形改変等を実施し、建設された汽力設備、ガスタービン設備（2以上の組み合わせを含む）を有する。	地形改変及び施設の存在として、地形改変等を実施し、建設されたディーゼルエンジン、ボイラー、蒸気タービン等設備を有する。	一般的な事業の内容と同様である。
施設の稼働	排ガス	重油を燃焼した際に、窒素酸化物や硫黄酸化物、二酸化炭素、ばいじん等を排出する。	硫黄酸化物や灰分の含有量については、一般的な事業より影響は少ないが、窒素酸化物については、一般的な事業より影響は大きい。
	排水	排水は、排水処理装置で処理した後に公共用水域に排水する。	空気冷却方式を採用することから、排水量は約31m ³ /日（約0.36L/秒）であり発電施設としては少なく、排水処理装置で処理した後に、公共下水を通じて排水する。
	温排水	水冷方式を採用する場合、冷却に多量の取排水を伴うことから海水冷却方式が一般的であり復水器を採用した場合は、海水の温排水が発生する。	空気冷却方式を採用することから、復水器からの温排水は発生しない。
	機械等の稼働	機械等の稼働として、汽力設備、ガスタービン設備または内燃力設備（2以上の組み合わせを含む。）の運転がある。	ディーゼルエンジン、ボイラー、蒸気タービン等発電設備の運転がある。
資材等の搬出入	資材等の搬出入として、定期点検時の発電用資材等の搬入、従業員の通勤、廃棄物等の処理のための搬出がある。	資材等の搬出入として、定期点検時の発電用資材等の搬入、従業員の通勤、廃棄物等の処理のための搬出がある。	一般的な事業の内容と同様である。
廃棄物の発生	有害ガスを除去した際に出る反応生成物（硫酸ナトリウム、硫酸カルシウムなど）を無害化して埋立場に捨てる廃棄物が大量に発生する。	発電設備からの産業廃棄物が発生するが、植物油（パーム油又はポンガミア油）を燃料とするため、燃料に含まれる灰分は非常に少ないことから、廃棄物となるような燃焼灰は発生しない。	植物油を燃料とするため、燃焼灰等の廃棄物の発生はないことから、一般的な事業より影響は少ない。

※：「資材等の搬出入」に係る車両は、以降「施設関連車両」と称する。

c) 予測条件

i) 煙源の諸元

煙源の諸元は、表 6.1-43に示すとおりである。なお、年間設備利用率は96%とした。

表 6.1-43 煙源の諸元

項目		諸元 (G-Bio Fuel.P) ※1
排出ガス	湿り (10 ³ m ³ _N /h)	512
	乾き (10 ³ m ³ _N /h)	482
排気筒の高さ (m)		40
排気筒の基数 (基)		2
排気筒の内径 (mm)		2,550
排出ガス	温度 (°C)	215
	速度 (m/s)	26
硫黄酸化物	排出濃度 (ppm)	3 (O ₂ 13%)
窒素酸化物	排出濃度 (ppm)	200 (O ₂ 13%)
ばいじん	排出濃度 (mg/m ³ _N)	40 (O ₂ 13%)

※1：パーム油の排出ガス量はG-Bio Fuel.Pに比べて約99%と殆ど差が無い為、両燃料の排出ガスによる拡散計算結果は計算誤差範囲内と考えられる。従って、拡散計算の排出ガス条件としては、安全側の観点から若干多いポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の排出ガス量を使用するものとする。[表 2.2-13 ばい煙に関する事項 2-22 (24) 頁による]

ii) バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、表 6.1-44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 6.1-44 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	6	石巻市須江(しらさぎ台)付近	0.0007	0.0049	0.0136
簡易法 (参考)	1	石巻市和渕(笈入)付近	<0.001	0.0033	—
	2	石巻市須江(瓦山)付近	<0.001	0.0043	—
	3	石巻市須江(欠)付近	<0.001	0.0038	—
	4	須江小学校	<0.001	0.0040	—
	5	石巻市広渕(柏木)付近	<0.001	0.0033	—
	6	石巻市須江(しらさぎ台)付近	<0.001	0.0045	—

(4) 土地又は工作物の存在及び供用による影響（施設の稼働（排ガス））

ア 回避・低減に係る評価

① 評価方法

評価方法は、予測結果を踏まえ、火力発電所の稼働による排ガスに係る窒素酸化物、硫黄酸化物及び浮遊粒子状物質の影響が、実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価するものとする。

② 評価結果

供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

●燃料による低減対策

- ・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（**パーム油又はポンガミア油**）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（**パーム油又はポンガミア油**）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。

●構造による低減対策

- ・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。

●エンジン出口排出濃度の監視対策

- ・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。

上記に示すように、環境保全措置として、燃料及び構造による低減対策、エンジン出口排出濃度の監視対策を実行することにより、排出ガスによる影響の抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

オ 予測結果

発電に使用する植物油燃料[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel. P)]の成分は、前述表 2. 2-5a、b 及び表 2. 2-6a、b (「第 2 章 対象事業の概要 2.2 事業計画の概要 2.2.4 対象事業の工事計画の概要 (3) 発電用燃料の種類」参照) に示すとおりであり、特定悪臭物質は含まれていない。又、パーム油の不純物とされる微量成分は、前述表 2. 2-5b に示すとおりは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一般的に含まれる炭化水素化合物である。今後新規燃料として FIT 対象燃料に認定された場合に使用予定であるポンガミア油 (G-Bio Fuel. P) の不純物とされる微量成分はパーム油と成分は異なるが同様な不けん化物質が含まれている。前述表 2. 2-6b に示すとおり主な物質は、カランジン、ポンガモール、ポンガミン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。

パーム油の臭いは前述 2-20a (22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel. P) と同等とされている。又、ポンガミア油 (G-Bio Fuel. P) の臭いは、前述表 2. 2-9 に示すとおり、第 2 種臭気測定認定事業所にて「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) に準じ評価した結果、オリーブオイル (臭気強度 2) よりやや強い臭気強度 2.5 と判定された。この臭気を感じ方は、「弱い臭いではあるが、感知は出来る程度の臭い」とされる。この臭気強度を臭気指数に換算すると 10~15 であり、悪臭防止法で定める事業地の敷地境界での臭気指数 15 以下に相当する。燃料タンクは、当該発電所において、事業区域中央のタンクヤードに設置・保管されており、万一燃料漏れが生じた場合でも、防油堤で流出防止対策は取られている。一方、臭いは拡散・低減されるため、敷地境界において燃料からの悪臭の影響は小さいものと考えられる。

搾油段階での不純物は、精製することにより管理基準以下になるように管理し、工場から発電所までの輸送中については密閉されているため、空気に接触することでの酸化による変化は無いと考えられる。また、金属イオン等の溶出により油の劣化が問題となる材質でのタンクは使用しないことを事前確認し計画する予定である。その事前確認結果に基づき、油の劣化についてもその納入する成分について管理基準を設定し、供給会社と供給開始前までに取り決めを行う予定である。また、発電所に供給された燃料の保管 (特に夏季高温条件) についても、密閉されかつ、金属イオン等の溶出により油の劣化が問題にならない材質を選定する。

排出ガスの臭気については、植物油中の脂肪酸や不けん化物のいずれも炭素・水素・酸素から構成され、これらは燃焼によって CO_2 と H_2O になる。燃焼過程で、臭気の原因となる可能性のある、分子量が大きく重結合を有する物質が生成された場合でも、これらは 700°C 以上の高温燃焼ガス雰囲気下で、熱分解される。当該ディーゼルエンジンでは、負荷が高い状態で稼働するため、燃焼室温度はこれよりも高くなるので悪臭が発生することは無いものと考えている。また、高さ 40m の煙突から排出ガスが放出されるが、排出ガスの温度は約 215°C 、吐出速度は約 26m/s であり、排出ガスは十分な高さまで上昇して空気との拡散による希釈が進むことから、悪臭を感じることは無いものと考えられる。また、実際の排出ガスの臭気は、完成検査時に煙突部分に設置しているサンプリング孔より排気ガスを採取して評価することにより問題がないことを検証するほか、敷地境界での臭気を測定し問題が無いことを検証する。なお、サンプリングの方法は、「三点比較式臭袋法マニュアル」(平成 29 年 3 月、環境省) 及び「嗅覚測定法における試料採取の考え方」(公益社団法人臭い・かおり環境協会) に基づき実施する。

植物油 (パーム油又はポンガミア油) 燃料の運搬については、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。燃料の保管にあたっては、密閉式の貯蔵タンクに保管し大気拡散を防止するほか、毎日の巡回及び点検の実施により保管燃料を適正に管理する。また、タンク液面のセンサーでの常時監視により漏れ等の異常時にオペレーターへの通知、メンテナンス時等でのバルブ開閉ミスに対する運転マニュアルの整備、定期的な教育・訓練の実施、バルブ開閉作業の 2 人 1 組での相互指差し確認等を徹底する。なお、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。

したがって、排出ガス及び燃料の運搬並びに保管を含め、施設の稼働による悪臭の影響は小さ

いものと予測される。

6.4.3. 評価

(1) 土地又は工作物の存在及び供用による影響(施設の稼働(機械等の稼働))

ア 回避・低減に係る評価

① 評価方法

評価方法は、予測結果を踏まえ、火力発電所の稼働による悪臭の影響が、実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価するものとする。

② 評価結果

供用後における施設の稼働に伴う悪臭の環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

●臭いの小さい燃料の使用

- ・発電に使用する**植物油燃料** [パーム油又はポンガミア油 (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。パーム油の臭いは前述 2-20a (22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内で7カ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。又、今後新規燃料としてFIT対象燃料に認定された場合に使用する予定であるポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭いは、『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い」』となっている。

●密閉性の容器を使用した運搬・保管

- ・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。

●燃料貯蔵タンク等の適正管理

- ・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。

上記に示すように、環境保全措置として、臭いの小さい燃料の使用、密閉性の容器を使用した運搬・保管、燃料貯蔵タンク等の適正管理を実行することにより、悪臭の抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う悪臭の環境影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

6.13. 温室効果ガス等

6.13.1. 現況調査

現況調査は実施しない

6.13.2. 予測

(1) 土地又は工作物の存在及び供用による影響（施設の稼働（排ガス））

ア 予測内容

予測内容は、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量とする。

イ 予測地域等

予測地域等は、対象事業実施区域とする。

ウ 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する。

エ 予測方法

予測方法は、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量を「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（環境省・経済産業省）等に基づき算定する方法とする。

オ 予測結果

本事業では、燃料は再生可能エネルギーである液体バイオマス燃料（**パーム油又はポンガミア油**）であり、発電時に二酸化炭素の増加を伴わない。したがって、施設の稼働（燃料の燃焼）に伴う二酸化炭素の排出量は0と予測され、さらに、本事業の稼働による系統電力の代替により、表 6.13-1 に示すように、435,367 t-CO₂/年の二酸化炭素の排出が削減されると予測される。

表 6.13-1 発電所の運転に伴う二酸化炭素排出量の削減量

項目	単位	数量等	備考
送電端出力	kW	99,750	—
年間設備利用率	%	96	—
年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース
系統電力の二酸化炭素 排出原単位	t-CO ₂ /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO ₂ 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO ₂ 排出係数）
年間二酸化炭素削減量	t-CO ₂ /年	435,367	—

【参考】二酸化炭素ペイバックタイムに関する予測結果

二酸化炭素ペイバックタイム (CO₂PT) は、エネルギーペイバックタイムと並ぶエネルギー設備の性能評価の指標のひとつである。エネルギー設備のライフサイクルを通して排出される二酸化炭素の量が、そのシステムにより削減される CO₂ の量と相殺できるまでの期間で表され、次式により 1.3 (事業期間を 20 年間と仮定した場合) と予測される。

$$\begin{aligned}
 CO_2PT &= (\text{ライフサイクルを通して排出される } CO_2 \text{ の量}) \div (\text{1 年間に削減される } CO_2 \text{ の量}) \\
 &= 525,160 \div 409,109 \\
 &= 1.3
 \end{aligned}$$

再生可能エネルギーであるバイオマス燃料 (パーム油又はポンガミア油) 使用による発電に際しては、カーボンニュートラルの考え方により二酸化炭素の発生は 0 と考えられる。

これに対して、本事業のライフサイクル GHG の観点から二酸化炭素の排出量を算出可能なものとして、原産国で燃料製造・陸上輸送に伴う年間排出量 (B 及び C)、原産国からの燃料海上輸送に伴う年間排出量 (D)、国内での燃料陸上輸送に伴う年間排出量 (E)、造成工事及びプラント建設による森林減少による年間吸収量減 (F)、施設関連車両の年間排出量 (G) であり、試算結果は下記及び表 6.13-3 に示すとおりである。

事業の実施により排出される (もしくは吸収減となる) CO₂ の量

B : 原産国での燃料製造に伴う年間二酸化炭素排出量	3,445 t-CO ₂ /年
C : 原産国での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	2,376 t-CO ₂ /年
D : 原産国からの燃料海上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	20,196 t-CO ₂ /年
E : 国内での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	170 t-CO ₂ /年
F : 造成工事及びプラント建設による森林減少による二年間酸化炭素吸収量減	27 t-CO ₂ /年
G : 施設関連車両の年間二酸化炭素排出量	44 t-CO ₂ /年
計	26,258 t-CO ₂ /年

ライフサイクルを通して排出される (もしくは吸収減となる) CO₂ の量 (稼働 20 年間と仮定して)

525,160 t-CO₂/20 年

1 年間に削減される CO₂ の量

A : 既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367 t-CO ₂ /年
H : 燃料の製造・輸送及び施設関連車両の運行等を考慮した年間削減量	409,109 t-CO ₂ /年

これらの結果より、発電用燃料の製造・精製、燃料を輸入する際の船舶等の運行、国内での輸送、事業に係る施設関連車両等に伴う二酸化炭素排出量は 26,258 t-CO₂/年になるものと試算され、既存電力代替による二酸化炭素量は 409,109 t-CO₂/年 削減されるものと試算される。

また、事業期間を 20 年間と仮定した場合の二酸化炭素量の試算結果は、表 6.13-2 に示すとおりである。20 年間で、事業実施に伴う二酸化炭素排出量は 525,160 t-CO₂ になると試算され、既存電力代替による二酸化炭素量は 8,182,180 t-CO₂ 削減されるものと試算される。

表 6.13-2 事業期間 (20 年間と仮定) における温室効果ガス総排出量試算結果 (参考)

	1 年間あたりの二酸化炭素量 (t-CO ₂)	事業期間を 20 年間と仮定した場合の二酸化炭素量 (t-CO ₂)
A : 既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367	8,707,340
B ~ G : 事業実施による年間二酸化炭素排出量	26,258	525,160
H : 事業実施による年間二酸化炭素削減量	409,109	8,182,180

表 6.13-3 ライフサイクルを考慮した二酸化炭素量の試算結果（参考）

項目	単位	数量等	備考
A：既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	t-CO ₂ /年	435,367	③×④
①送電端出力	kW	99,750	—
②年間設備利用率	%	96	—
③年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース（①×②）
④系統電力の二酸化炭素排出原単位	t-CO ₂ /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO ₂ 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO ₂ 排出係数）
B：原産国での燃料製造に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO ₂ /年	3,445	①×② 搾油に必要な電力は パーム油又はボンガミア油 を燃料とするため、二酸化炭素の排出量は0となる。従って、ここでは農機での軽油使用に伴う二酸化炭素の排出量のみを算出する。
①農機での使用に伴う延べ燃料使用量	kℓ	1,335	播種から収穫までの5年間及びその後20年間に使用する合計燃料を、20年間として平均化して算出
②燃料使用量に対するCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
C：原産国での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO ₂ /年	2,376	①×②×③
①年間燃料海上輸送量	t	180,000	—
②陸上輸送距離	km	600	—
③陸上輸送（貨物）CO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /t km	0.000022	温室効果ガスインベントリオフィス：「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省；「鉄道輸送統計」（国土交通省環境政策課作成）
D：原産国からの燃料海上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO ₂ /年	20,196	①×②
①年間燃料海上輸送量	t	180,000	—
②海上輸送（船舶）CO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /t	0.1122	事業者の内部データによる（原産国からフレキシタンクコンテナで15,000tの植物油燃料を運ぶ際に発生する二酸化炭素排出量から算出）
E：国内での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO ₂ /年	170	①×②
①燃料輸送車両の延べ燃料使用量	kℓ	66	年間の輸送車両の延べ台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
②燃料使用量に対するCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
F：事業実施区域の森林減少による年間二酸化炭素吸収量減	t-CO ₂ /年	27	樹木の幹材積増加量、拡大係数、容積密度、バイオマス係数、炭素含有率等から、変更区域の想定樹木伐採本数から算出。
G：施設関連車両の年間二酸化炭素排出量	t-CO ₂ /年	44	①×②+③×④
①小型車両（通勤車含む）の延べ燃料使用量	kℓ	8	施設関連車両（小型車）の延べ稼働台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
②燃料使用量に対するCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kℓ	2.32	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）のガソリン（単位発熱量：34.6GJ/kℓ、排出係数：0.0183t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
③大型車両の延べ燃料使用量	kℓ	10	施設関連車両（大型車）の延べ稼働台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
④燃料使用量に対するCO ₂ 排出係数	t-CO ₂ /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
H：事業実施による年間二酸化炭素削減量	t-CO ₂ /年	409,109	A－（B～G） 発電用燃料の製造・精製、燃料を輸入する際の船舶等の運行、国内での輸送、事業に係る施設関連車両等を考慮した削減量

2.1.1 評価

(1) 土地又は工作物の存在及び供用による影響(施設の稼働(排ガス))

ア. 回避・低減に係る評価

① 評価方法

評価方法は、予測結果を踏まえ、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量が、実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価するものとする。

② 評価結果

供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

●燃料による二酸化炭素削減

- ・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。

●施設の構造・運用・管理による低減対策

- ・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。

●自然森林の残置、造成緑地の構築

- ・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。
- ・対象事業実施区域に発生する造成法面は、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。

●従業員への教育

- ・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。

●燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用検討

- ・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。

上記に示すように、環境保全措置として、燃料による二酸化炭素削減、施設の構造・運用・管理による低減対策、自然森林の残置、造成緑地の構築、従業員への教育を実行し、燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用を検討することにより、排出ガスの抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

(2) パーム油又はポンガミア油使用時における CO₂ 排出量の比較

パーム油は曇り点が 36℃と凝固しやすい為、原産国で約 60℃に加温した状態で海上輸送及び石巻港にて保温した ISO タンクに充填した後、石巻須江発電所迄輸送する方式であり凝固しない様計画している。尚、パーム油又はポンガミア油の加温は、パーム油又はポンガミア油で発電した際に発生する温水を使用する為新たな CO₂ は発生しない。

従って、パーム油又はポンガミア油の使用に伴う CO₂ 削減量(前頁の表 6.13-3 に記載されている数値)は同等と考えられる。

第7章 環境の保全のための措置

7.1. 環境の保全のための措置の基本的な考え方

本事業の実施にあたっては、大気汚染物質（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）の排出抑制、廃棄物の減量等の環境保全活動を展開するとともに、地球環境問題への配慮として、発電効率の向上等による二酸化炭素の排出抑制に取り組むこととする。

発電所の運営にあたっては、法令や条例等並びに宮城県と締結する公害防止協定を遵守するとともに、事業実施区域内の緑化による自然との調和を図る等、環境保全に積極的に取り組むこととする。

本事業においては、水資源を節約するとともに温排水による周辺水路等への影響を回避するため、復水器の冷却方式を水冷方式ではなく、空気冷却方式とした。

施設の供用にあたっては、硫黄分や灰分の含有量が非常に少ない液体バイオマス＝植物油（**パーム油又はポンガミア油**）を使用して硫黄酸化物やばいじんを抑制することや、選択触媒還元脱硝装置（SCR）による尿素水式脱硝システムの採用及び煙突高さの高度化や集合煙突化を行うことで窒素酸化物の排出の低減を図り、大気環境への影響の低減を図ることとした。また、工事の実施にあたっては、掘削工事に伴う掘削土は、可能な限り埋め戻しや盛土により場内利用に努めるほか、最新の排出ガス対策型建設機械や低騒音型の採用など、環境への影響をできる限り低減することとした。

7.2. 環境の保全のための措置の検討の経過及び結果

7.2.1. 燃料の種類

燃料は、地球環境に配慮するとともに低炭素・循環型社会への転換に対応すべく、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーである液体バイオマス＝植物油（**パーム油又はポンガミア油**）とした。

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。

7.2.1. 燃焼方式

今回の事業計画では、内燃力およ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）を採用することで高効率化を図るとともに、硫黄分や灰分の含有量が非常に少ない液体バイオマス＝植物油（**パーム油又はポンガミア油**）を使用し、硫黄酸化物やばいじんを抑制することで環境負荷低減を図ることとした。窒素酸化物は、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ほか、煙突高さの高度化や集合煙突化を行うことにより環境負荷低減を図ることとする。

7.2.1. 冷却方式

復水器等の冷却方式については、水資源を節約するとともに、温排水による周辺環境への環境負荷低減するため、空気冷却方式（空冷方式）を採用した。

7.2.2. 緑化計画

必要な事業面積に比べて敷地面積を広く確保し敷地周囲の山林を現状のまま残すこと、工場立地法に基づく緑地を発電所建設予定地の外周部等に整備することで、景観に配慮することとした。

7.3. 環境の保全のための措置の内容

「第6章. 選定項目ごとの調査、予測、評価の手法及び結果」に記載した予測の実施にあたり、予測の前提となる環境影響を実行可能な範囲内で回避・低減するために講じる環境保全措置の内容・方法及び実施主体等について整理した結果は、表 7.3-1(1)～(18)とおりである。

表 7.3-1(11) 環境の保全のための措置の内容(11/18)

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置					効果の不確実性 (○:なし) (×:あり)	新たに生じる影響			
			環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無			環境の状況の変化		
土地又は工作物の存在及び供用	施設の稼働(排ガス)	大気質(硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質)	発生源対策	事業者	燃料による低減対策	燃料は、石炭等の化石燃料より硫黄分及び灰分(ばいじん)等の大気汚染物質の含有量が少ない植物油(パーム油又はボンガミア油)を使用することで、大気環境の影響を低減できる。(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。)	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし
					燃料である植物油(パーム油又はボンガミア油)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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし	
			構造による低減対策	事業者	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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排気筒の構造による着地濃度の低減により、効果が確実である。	なし	
					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く、硫黄酸化物の排出を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし	
					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ことで、窒素酸化物の排出を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし	
					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ことで、浮遊粒子状物質の排出を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし	
					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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし	
					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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし	
					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を行いその対策を実施することで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし	
					エンジン出口濃度の監視対策	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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし
					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ことで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし	
					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を行いその対策を実施することで、大気環境の影響を低減できる。	低減	○	排出ガスによる影響は少ない	○	排出濃度の監視対策の徹底により、効果が確実である。	なし	

表 7.3-1(12) 環境の保全のための措置の内容(12/18)

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置					効果の不確実性 (○:なし) (×:あり)	新たに生じる影響			
			環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無			環境の状況の変化		
土地又は工作物の存在及び供用	施設の稼働(排ガス)	温室効果ガス等(二酸化炭素)	発生源対策	燃料による二酸化炭素削減	事業者	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(パーム油又はポンガミア油)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り、燃料の燃焼による二酸化炭素の増加を伴わない。	低減	○	二酸化炭素の排出量が低減される。	○	バイオマス燃料の使用により、効果が確実である。	なし
				施設の構造・運用・管理による低減対策		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につなげる。	低減	○	二酸化炭素の排出量が低減される。	○	発電効率の向上により、効果が確実である。	なし
				自然森林の残置、造成緑地の構築		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ことで、二酸化炭素の吸収量の減少を低減する。	低減	○	二酸化炭素の吸収量の減少が低減される。	○	周囲の既存森林を残置することにより、効果が確実である。	なし
						対象事業実施区域に発生する造成法面は、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ことで、二酸化炭素の吸収量の減少を低減させる。	低減	○	二酸化炭素の吸収量の減少が低減される	○	緑地帯の復元を図ることににより、効果が確実である。	なし
				作業員への教育		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・教育を徹底することで、二酸化炭素の排出量を低減させる。	低減	○	二酸化炭素の排出量が低減される。	○	排出量の低減により、効果が確実である。	なし
				燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用検討		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ことで、二酸化炭素の排出量を低減させる。	低減	○	二酸化炭素の排出量が低減される。	○	クリーン燃料車を採用することにより、効果が確実である。	なし

表 7.3-1(14) 環境の保全のための措置の内容(14/18)

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置					効果の不確実性 (○:なし) (×:あり)	新たに生じる影響			
			環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無			環境の状況の変化		
土地又は工作物の存在及び供用	施設の稼働（機械等の稼働）	悪臭（悪臭）	発生源対策	臭いの小さい燃料の使用		使用する 植物油燃料（バーム油又はポンガミア油） 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。 バーム油の臭気は、FIT対象燃料として認定後、使用予定のポンガミア油（G-Bio Fuel.P）と同等でポンガミア油の臭気は、『オリーブオイルよりやや強く、臭気を感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』である。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	臭いの小さい燃料を使用することにより、効果が確実である。	なし
				密閉性の容器を使用した運搬・保管		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）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ことで、悪臭の発生を防止できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	悪臭の発生源対策により、効果が確実である。	なし
				燃料貯蔵タンク等の適正管理		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ことで、悪臭の発生を防止できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	悪臭の発生源対策により、効果が確実である。	なし
						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ことで、悪臭の発生を低減できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
						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こと、悪臭の発生を低減できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
						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ことで、悪臭の発生を低減できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
						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・訓練を実施することで、悪臭の発生を低減できる。	低減	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
						バルブ開閉作業は、2人1組での相互指差し確認を行うことで、悪臭の発生を低減できる。	減低	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
						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ことで、悪臭の発生を防止できる。	壁低減・回避	○	悪臭の影響は少ない	○	適正な保管・管理により、効果が確実である。	なし
				生態系	動物（重要な種及び注目すべき生息地） 海域以外、生態系（地域を特徴づける生	生息環境の保全	防音設備等による対策	事業者	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、振動の低減を図ることで、動物、生態系への影響を低減できる。	低減	○	動物、生態系への影響は少ない
濁水の流出防止		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ことで、動物、生態系への影響を回避・低減できる。（下水道が運転開始までに敷設されない場合は、「第2章 対象事業の概要 2.2 事業計画の概要 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）。	回避・低減				○	動物、生態系への影響は少ない	○	濁水の流出が回避・低減され、効果が確実である。	なし	
その他配慮		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ことで、動物、生態系への影響を低減できる。	低減				○	動物、生態系への影響は少ない	○	動物等の生息空間への立ち入りを制限することから、効果が確実である。	なし	

表 7.3-1(18) 環境の保全のための措置の内容(18/18)

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置					効果の不確実性 (○:なし) (×:あり)	新たに生じる影響			
			環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無			環境の状況の変化		
土地又は工作物の存在及び供用	廃棄物の発生	廃棄物等(産業廃棄物)	発生源対策	燃料による発生抑制対策	事業者	運転時の燃料は植物油(パーム油又はボンガミア油)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ため、産業廃棄物の発生量を低減できる。	低減	○	廃棄物による影響は少ない	○	産業廃棄物の発生量が低減され、効果が確実である。	なし
				廃棄物の発生抑制及び再資源化		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、適切なり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ことで、産業廃棄物の最終処分量を低減できる。						

第9章 環境影響の総合的な評価

本事業における燃料は、地球環境に配慮するとともに低炭素・循環型社会への転換に対応すべく、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーである液体バイオマス＝植物油（**パーム油又はポンガミア油**）とした。また、地球環境に配慮し、水資源を節約するとともに温排水による周辺環境への環境負荷低減するため空気冷却方式（空冷方式）を採用するほか、硫黄分や灰分の含有量が非常に少ない液体バイオマス＝植物油（**パーム油又はポンガミア油**）の使用、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による窒素酸化物対策、煙突高さの高度化や集合煙突化を行うこと等により大気環境への影響の低減を図ることとした。工事の実施にあたっては、掘削工事に伴う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ほか、最新の排出ガス対策型建設機械や低騒音型の採用等、環境への影響をできる限り低減する計画とした。

本事業の実施が環境に及ぼす影響の評価については、「本事業による環境影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されていること」及び「国又は地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって、選定した項目の環境要素に関して基準又は目標が定められている場合には、当該基準又は目標と予測結果との間に整合が図られていること」の観点から実施した。

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用についての選定項目毎の環境影響評価の概要は、表 9-1～表 9-13に示すとおりである。総合評価としては、各種の環境保全のための措置を講じることにより、実行可能な範囲内で環境影響を回避又は低減しており、国又は地方公共団体が定めている環境基準及び環境維持目標等の維持・達成に支障を及ぼすものではなく、本事業は適正なものであると判断する。

表 9-1 (14) 環境影響評価の結果の概要 (大気質) (14/17)

項目	内容																																				
<p>予測結果の概要</p>	<p>(d) 高濃度となりやすい気象条件時</p> <p>高濃度となりやすい気象条件時の将来濃度が最大となった時刻における予測結果は、下表に示すとおりである。</p> <p>二酸化硫黄濃度の将来濃度は0.0074ppm、二酸化窒素濃度の将来濃度は0.0604ppm、浮遊粒子状物質濃度の将来濃度は0.0805mg/m³となり、環境基準または短期暴露指針を満足するものと予測される。</p> <p>表 施設の稼働(排ガス)に係る二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質の日平均値(寄与高濃度日)の予測結果</p> <table border="1" data-bbox="225 450 1422 797"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="3">予測結果等</th> </tr> <tr> <th>二酸化硫黄</th> <th>二酸化窒素</th> <th>浮遊粒子状物質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>風速^{※1}</td> <td>1.5m/s</td> <td>3.5m/s</td> <td>2.5m/s</td> </tr> <tr> <td>大気安定度</td> <td>D</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">予測結果</td> <td>寄与濃度</td> <td>0.0004 ppm</td> <td>0.0174 ppm</td> <td>0.0045 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>バックグラウンド濃度^{※2}</td> <td>0.007 ppm</td> <td>0.043 ppm</td> <td>0.076 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>将来濃度</td> <td>0.0074 ppm</td> <td>0.0604 ppm</td> <td>0.0805 mg/m³</td> </tr> <tr> <td>最大濃度出現地点</td> <td>約1.1 km</td> <td>約1.0 km</td> <td>約1.0 km</td> </tr> <tr> <td>環境基準等</td> <td>0.1ppm 以下 (環境基準)</td> <td>0.1~0.2ppm 以下 (中央公害対策審議会の短期暴露指針)</td> <td>0.2 mg/m³ 以下 (環境基準)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 風速は、煙突頭頂部の風速を示す。</p> <p>※2: バックグラウンド濃度は、最大着地濃度が出現した時刻における2つの一般局(石巻局、矢本II局)の1時間値のうち、高いほうの値を用いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二酸化硫黄: 平成31年2月25日10時(石巻局) ・二酸化窒素: 令和元年5月5日10時(石巻局) ・浮遊粒子状物質: 平成30年8月22日15時(石巻局) 	項目	予測結果等			二酸化硫黄	二酸化窒素	浮遊粒子状物質	風速 ^{※1}	1.5m/s	3.5m/s	2.5m/s	大気安定度	D	B	B	予測結果	寄与濃度	0.0004 ppm	0.0174 ppm	0.0045 mg/m ³	バックグラウンド濃度 ^{※2}	0.007 ppm	0.043 ppm	0.076 mg/m ³	将来濃度	0.0074 ppm	0.0604 ppm	0.0805 mg/m ³	最大濃度出現地点	約1.1 km	約1.0 km	約1.0 km	環境基準等	0.1ppm 以下 (環境基準)	0.1~0.2ppm 以下 (中央公害対策審議会の短期暴露指針)	0.2 mg/m ³ 以下 (環境基準)
項目	予測結果等																																				
	二酸化硫黄	二酸化窒素	浮遊粒子状物質																																		
風速 ^{※1}	1.5m/s	3.5m/s	2.5m/s																																		
大気安定度	D	B	B																																		
予測結果	寄与濃度	0.0004 ppm	0.0174 ppm	0.0045 mg/m ³																																	
	バックグラウンド濃度 ^{※2}	0.007 ppm	0.043 ppm	0.076 mg/m ³																																	
	将来濃度	0.0074 ppm	0.0604 ppm	0.0805 mg/m ³																																	
最大濃度出現地点	約1.1 km	約1.0 km	約1.0 km																																		
環境基準等	0.1ppm 以下 (環境基準)	0.1~0.2ppm 以下 (中央公害対策審議会の短期暴露指針)	0.2 mg/m ³ 以下 (環境基準)																																		
<p>環境保全措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●燃料による低減対策 <ul style="list-style-type: none"> ・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(パーム油又はポンガミア油)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(パーム油又はポンガミア油)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。 ●構造による低減対策 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ●エンジン出口排出濃度の監視対策 <ul style="list-style-type: none"> ・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。 																																				
<p>評価の概要</p>	<p>上記に示すように、環境保全措置として、燃料及び構造による低減対策を実行することにより、排出ガスによる影響の抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。</p> <p>また、供用後における施設の稼働に伴う二酸化硫黄及び二酸化窒素濃度並びに浮遊粒子状物質濃度は、「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)の定める基準値を満足していることから、基準との整合が図られているものと評価する。</p>																																				

項目	内容																														
調査結果の概要	<p>(1) 悪臭の状況</p> <p>各調査地点における現地調査結果は下表に示すとおり、いずれの地点及び時間帯においても臭気指数 10 未満であった。</p> <p style="text-align: center;">表 悪臭現地調査結果</p> <table border="1" data-bbox="248 327 1398 595"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地点番号</th> <th rowspan="2">調査地点</th> <th colspan="2">臭気指数</th> </tr> <tr> <th>午前</th> <th>午後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市和潤(笈入)付近)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>対象事業実施区域敷地境界 (石巻市須江(瓦山)付近)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(欠)付近)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>対象事業実施区域周辺の小学校 (須江小学校)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市広瀬(柏木)付近)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(しらさぎ台)付近)</td> <td>10 未満</td> <td>10 未満</td> </tr> </tbody> </table>	地点番号	調査地点	臭気指数		午前	午後	1	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市和潤(笈入)付近)	10 未満	10 未満	2	対象事業実施区域敷地境界 (石巻市須江(瓦山)付近)	10 未満	10 未満	3	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(欠)付近)	10 未満	10 未満	4	対象事業実施区域周辺の小学校 (須江小学校)	10 未満	10 未満	5	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市広瀬(柏木)付近)	10 未満	10 未満	6	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(しらさぎ台)付近)	10 未満	10 未満
地点番号	調査地点			臭気指数																											
		午前	午後																												
1	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市和潤(笈入)付近)	10 未満	10 未満																												
2	対象事業実施区域敷地境界 (石巻市須江(瓦山)付近)	10 未満	10 未満																												
3	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(欠)付近)	10 未満	10 未満																												
4	対象事業実施区域周辺の小学校 (須江小学校)	10 未満	10 未満																												
5	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市広瀬(柏木)付近)	10 未満	10 未満																												
6	対象事業実施区域周辺の住宅地 (石巻市須江(しらさぎ台)付近)	10 未満	10 未満																												
予測結果の概要	<p>【土地又は工作物の存在及び供用】 施設の稼働 (機械等の稼働)</p> <p>発電に使用する植物油燃料[パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P)]の成分は、特定悪臭物質は含まれていない。パーム油又はポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の不純物とされる成分は、その他の主な微量成分に示す不けん化物質で、これは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物質である。主な物質は、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ある。パーム油の臭いは前述 2-20a (22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) と同等とされている。</p> <p>ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) の臭いは、第 2 種臭気測定認定事業所にて「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) に準じ評価した結果、オリーブオイル (臭気強度 2) よりやや強い臭気強度 2.5 と判定された。この臭いの感じ方は、「弱い臭いではあるが、感知は出来る程度の臭い」とされる。この臭気強度を臭気指数に換算すると 10~15 であり、悪臭防止法で定める事業地の敷地境界での臭気指数 15 以下に相当する。燃料タンクは、当該発電所において、事業区域中央のタンクヤードに設置・保管されており、万一燃料漏れが生じた場合でも、防油堤で流出防止対策は取られている。一方、臭いは拡散・低減されるため、敷地境界において燃料からの悪臭の影響は小さいものと考えられる。</p> <p>搾油段階での不純物は、精製することにより管理基準以下になるように管理し、工場から発電所までの輸送中については密閉されているため、空気に接触することでの酸化による変化は無いと考えられる。また、金属イオン等の溶出により油の劣化が問題となる材質でのタンクは使用しないことを事前確認し計画する予定である。その事前確認結果に基づき、油の劣化についてもその納入する成分について管理基準を設定し、供給会社と供給開始前までに取り決めを行う予定である。また、発電所に供給された燃料の保管 (特に夏季高温条件) についても、密閉されかつ、金属イオン等の溶出により油の劣化が問題にならない材質を選定する。</p> <p>排出ガスの臭気については、植物油中の脂肪酸や不けん化物のいずれも炭素・水素・酸素から構成され、これらは燃焼によって CO₂ と H₂O になる。燃焼過程で、臭気の原因となる可能性のある、分子量が大きく重結合を有する物質が生成された場合でも、これらは 700℃以上の高温燃焼ガス雰囲気下で、熱分解される。当該ディーゼルエンジンでは、負荷が高い状態で稼働するため、燃焼室温度はこれよりも高くなるので悪臭が発生することは無いものと考えている。また、高さ 40m の煙突から排出ガスが放出されるが、排出ガスの温度は約 215℃、吐出速度は約 26m/s であり、排出ガスは十分な高さまで上昇して空気との拡散による希釈が進むことから、悪臭を感じることは無いものと考えられる。また、実際の排出ガスの臭気は、完成検査時に煙突部分に設置しているサンプリング孔より排気ガスを採取して評価することにより問題がないことを検証するほか、敷地境界での臭気を測定し問題が無いことを検証する。なお、サンプリングの方法は、「三点比較式臭袋法マニュアル」(平成 29 年 3 月、環境省) 及び「嗅覚測定法における試料採取の考え方」(公益社団法人臭い・かおり環境協会)に基づき実施する。</p> <p>植物油 (パーム油又はポンガミア油) 燃料の運搬については、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。燃料の保管にあたっては、密閉式の貯蔵タンクに保管し大気拡散を防止するほか、毎日の巡回及び点検の実施により保管燃料を適正に管理する。また、タンク液面のセンサーでの常時監視により漏れ等の異常時にオペレーターへの通知、メンテナンス時等でのバルブ開閉ミスに対する運転マニュアルの整備、定期的な教育・訓練の実施、バルブ開閉作業の 2 人 1 組での相互指差し確認等を徹底する。なお、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。したがって、排出ガス及び燃料の運搬並びに保管を含め、施設の稼働による悪臭の影響は小さいものと予測される。</p>																														

表 9-4(2) 環境影響評価の結果の概要（悪臭）(2/2)

項目	内容
環境保全措置	<ul style="list-style-type: none"> ●臭いの小さい燃料の使用 <ul style="list-style-type: none"> ・発電に使用する植物油燃料（パーム油又はポンガミア油）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。パーム油の臭いは前述 2-20a (22a) エ. 燃料の臭気 ①パーム油の臭気に記載のとおり下記に示すポンガミア油（G-Bio Fuel.P）と同等とされている。パーム油のバイオマス発電所は、既に国内で7ヵ所が運転開始をしているが、不快臭などの発生による問題は、公になっていないので把握していない。又、認定燃料のパーム油でなく今後FIT 対象燃料として新規燃料に認定された場合に使用予定のポンガミア油（G-Bio Fuel.P）の臭いは、『オリーブオイルよりやや強く、臭いの感じ方は「弱い臭いではあるが感知は出来る程度の臭い』となっている。又パーム油の臭いはポンガミア油（G-Bio Fuel.P）と同等とされている。 ●密閉性の容器を使用した運搬・保管 <ul style="list-style-type: none"> ・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）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。 ●燃料貯蔵タンク等の適正管理 <ul style="list-style-type: none"> ・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。
評価の概要	<p>上記に示すように、環境保全措置として、臭いの小さい燃料の使用、密閉性の容器を使用した運搬・保管、燃料貯蔵タンク等の適正管理を実行することにより、悪臭の抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う悪臭の環境影響は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。</p>

表 9-13(1) 環境影響評価の結果の概要（温室効果ガス等）（1/2）

項目	内容																											
調査結果の概要	【土地又は工作物の存在及び供用】施設の稼働（排ガス）																											
	<p>本事業では、燃料は再生可能エネルギーである液体バイオマス燃料（パーム油又はポンガミア油）であり、発電時に二酸化炭素の増加を伴わない。したがって、施設の稼働（燃料の燃焼）に伴う二酸化炭素の排出量は0と予測され、さらに、本事業の稼働による系統電力の代替により、下表に示すように、435,367 t-CO₂/年の二酸化炭素の排出が削減されると予測される。</p>																											
	表 発電所の運転に伴う二酸化炭素の排出量の削減量																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>数量等</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>送電端出力</td> <td>kW</td> <td>99,750</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>年間設備利用率</td> <td>%</td> <td>96</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>年間発電電力量</td> <td>kWh/年</td> <td>838,857,600</td> <td>送電端ベース</td> </tr> <tr> <td>系統電力の二酸化炭素排出原単位</td> <td>t-CO₂/kWh</td> <td>0.000519</td> <td>東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO₂排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO₂排出係数）</td> </tr> <tr> <td>年間二酸化炭素削減量</td> <td>t-CO₂/年</td> <td>435,367</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	数量等	備考	送電端出力	kW	99,750	—	年間設備利用率	%	96	—	年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース	系統電力の二酸化炭素排出原単位	t-CO ₂ /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO ₂ 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO ₂ 排出係数）	年間二酸化炭素削減量	t-CO ₂ /年	435,367	—			
	項目	単位	数量等	備考																								
送電端出力	kW	99,750	—																									
年間設備利用率	%	96	—																									
年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース																									
系統電力の二酸化炭素排出原単位	t-CO ₂ /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO ₂ 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO ₂ 排出係数）																									
年間二酸化炭素削減量	t-CO ₂ /年	435,367	—																									
【参考】二酸化炭素ペイバックタイムに関する予測結果																												
環境保全措置	<p>二酸化炭素ペイバックタイム（CO₂PT）は、エネルギーペイバックタイムと並ぶエネルギー設備の性能評価の指標のひとつである。エネルギー設備のライフサイクルを通して排出される二酸化炭素の量が、そのシステムにより削減されるCO₂の量と相殺できるまでの期間で表され、1.3（事業期間を20年間と仮定した場合）と予測される。</p>																											
	$CO_2PT = (\text{ライフサイクルを通して排出されるCO}_2\text{の量}) \div (\text{1年間に削減されるCO}_2\text{の量}) = 525,160 \div 409,109 = 1.3$																											
	表 事業期間（20年間と仮定）における温室効果ガス総排出量試算結果（参考）																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1年間あたりの二酸化炭素量 (t-CO₂)</th> <th>事業期間を20年間と仮定した場合の二酸化炭素量 (t-CO₂)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量</td> <td>435,367</td> <td>8,707,340</td> </tr> <tr> <td>事業実施による年間二酸化炭素排出量</td> <td>26,258</td> <td>525,160</td> </tr> <tr> <td>事業実施による年間二酸化炭素削減量</td> <td>409,109</td> <td>8,182,180</td> </tr> </tbody> </table>		1年間あたりの二酸化炭素量 (t-CO ₂)	事業期間を20年間と仮定した場合の二酸化炭素量 (t-CO ₂)	既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367	8,707,340	事業実施による年間二酸化炭素排出量	26,258	525,160	事業実施による年間二酸化炭素削減量	409,109	8,182,180															
		1年間あたりの二酸化炭素量 (t-CO ₂)	事業期間を20年間と仮定した場合の二酸化炭素量 (t-CO ₂)																									
既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367	8,707,340																										
事業実施による年間二酸化炭素排出量	26,258	525,160																										
事業実施による年間二酸化炭素削減量	409,109	8,182,180																										
<p>※：パーム油又はポンガミア油使用時におけるCO₂排出量の比較</p> <p>パーム油は曇り点が36℃と凝固しやすい為、原産国で約60℃に加熱した状態で海上輸送及び石巻港にて保温したISOタンクに充填した後、石巻須江発電所迄輸送する方式として凝固しない様計画している。尚、パーム油又はポンガミア油の加熱は、パーム油又はポンガミア油で発電した際に発生する温水を使用する為新たなCO₂は発生しない。従って、パーム油又はポンガミア油の使用に伴うCO₂削減量〔前述の6.13-3（893）表6.13-3に記載されている数値〕は同等と考えられる。</p>																												
<p>●燃料による二酸化炭素削減</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>●施設の構造・運用・管理による低減対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>●自然森林の残置、造成緑地の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>●従業員への教育</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>●燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 																												

10.1.2. 意見の概要及び事業者の見解

提出された意見概要と当該意見の概要に対する事業者の見解は、表 10.1-1(1)～(20)に示すとおりである。

追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合は意見及び見解です。

表 10.1-1(1) 準備書に対する意見の概要と事業者の見解(1/20)

No.	意見の概要	事業者の見解
1	<p>日程について なぜ平日の夜なのか？土日の昼夜にすべきでしょう。住民に参加してほしいからなのか？そうとは思えない。</p> <p>会場不備について ①コロナのせいでなかなか説明会が開けなかったといながら、会場で検温無しはありえない。企業として常識のなさにあきれた。 ②受付のペンが非常に書きづらい。高齢者も多数参加しているのに、書く人のことを何も考えていない。配慮がなさすぎる。</p> <p>全体的な感想・意見 前回同様、専門的な用語を並べた資料を読み上げるのみ。参加者に対しての理解度は求めている様。前日の説明会の参加者より、指摘を受け、木の葉？等の音を準備したとのことだが、あまりにもお粗末。あれで準備したといえるのか？ 道路について、住民と一緒に関係機関へ働きかける・・・。なぜ、我らが貴社と行動を共にしなければならないのか！どこからそんな甘えたありえない発想がでてくるのか！何を勘違いされているのかわからないが、甚だしい。税金を当てにするな！ 質疑応答の時間設定が毎回短い。毎回強制終了。前回の説明会から何か学んでいるのか？ 質問に対しての回答が的確ではなく、時間ばかりかけている。非常に時間の無駄。あれでますます住民の怒りを買っている。</p>	<p>今回の説明会の趣旨から、大きな会場を確保する必要があり、さらに開催期間も限られているため、平日になりました。</p> <p>検温を実施しなかった理由につきましては「宮城県の新型コロナウイルス感染症対策」には、検温の実施について触れられていなかったため実施しませんでした。</p> <p>受付のペンについては、いろんな方が使用するボールペン等にした場合、毎回消毒することが必要となり、万が一消毒し忘れがあった場合、問題が発生する可能性があるため、使い捨てが可能なペンと致しました。この内容についての説明不足については申し訳ございません。</p> <p>今回の趣旨が、準備書の内容に関するものであるため、ボリュームが非常に多く時間の制約上、詳細に説明が出来ませんでした。今後は、少人数での説明会を実施し、出来るだけ分かり易く丁寧に説明し、ご理解して頂くようにします。</p> <p>騒音について、45dB 相当の音を出して体験してもらいましたが、今後の説明会等では、より分かりやすく説明の方法を工夫いたします。</p> <p>道路について甘えた発想とは思っていません。現状でも大型車が通行し、交通安全上問題があると伺っているため、一緒に関係機関への働きかけを提案させて頂きました。</p> <p>ご理解して頂くために、丁寧な説明を心がけました。質疑応答時間につきましては限られた時間で最大限確保して対応させて頂きました。</p>
2	<p>あなた達の行動にとっても怒りを覚えます。まず最所にすべての住民に対して説明すべきところを、地権者を集め、土地を買い占めてしまい、全戸に周知もせず少数の人間だけに説明して終わらせ様としたその姿勢に非常に腹が立ちます。瓦山、そして周辺の間人を馬鹿にしていますよね。そんなあなた達を私は全く理解できませんし、一生理解しようとも思いません。</p> <p>あなた達が火力発電所を建設しようとするならば、私は体を張ってでも阻止する覚悟でいます。自然豊かなこの山をかわいいかわいい子供達の為に絶対に守ります。</p>	<p>今後も、少人数での説明会を実施し、出来るだけ分かり易く丁寧に説明し、ご理解して頂くようにします。</p>

10.2.2. 意見の概要及び事業者の見解

公述された意見の概要と当該意見の概要に対する事業者の見解は、表 10.2-1(1)～(7)に示すとおりである。

追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油 (G-Bio Fuel.P) が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合の意見及び見解です。

表 10.2-1(1) 公述された意見の概要と当該意見の概要に対する事業者の見解(1/7)

No.	意見の概要	事業者の見解
地域環境保全	<p>環境の良さから移り住んできた住民の方が、津波被災者をはじめ、多くいる。</p> <p>対象地域の周囲は住宅地である。またその中は、震災で被災して移住してきた人が多く住む地域である。</p> <p>この山林は、今まで地域住民に悪影響を及ぼしたことはない。逆に、水源の受容とか水質の浄化、野生生物の生息と環境、その他里山の貴重な価値と特徴を持っている。</p> <p>人が生きていくためにより良い環境を作るための貴重な場所である。そのような場所を破壊して環境を悪化させる。</p> <p>発電所建設のために須江の山林を伐採するということは環境破壊であり、この地域は地球環境改善の犠牲か。何よりも優先すべきは、今住んでいる地域の環境を守ることだ。そして市と県と国の取組があって、地球環境の解決に繋がっていくものだと思う。</p> <p>将来世代のために環境を守ることを、そこに住む人の立場から考えていくべき。</p>	<p>近隣住民の皆様の環境保全を第一義として、まず、環境基準を満足することは勿論、それをさらに低減する目標を掲げ、達成に向けて取り組んでいます。そのために、現在、宮城県環境影響評価条例に基づき、生活環境及び自然環境に対する予測評価を行い、県の指導を仰ぎながらしかるべき環境保全措置を計画し、実行していくことで、影響を最小限にしていきます。具体的には、改変区域周辺への残地森林の設置や、調整池の設置による雨水排水の適切な制御、最新の技術を駆使した排出ガスの窒素酸化物濃度の低減や騒音・振動対策等となります。</p> <p>また、今後関係自治体との協議のうえで決定される公害防止協定値(大気質、騒音、振動、臭気、水質等)を遵守するとともに、監視計画や事後調査結果については、積極的に公表させていただくことにより、近隣住民の皆様との環境コミュニケーションを図っていきます。</p> <p>なお、私どものバイオマス発電所は、再生可能エネルギーにより地球温暖化防止の一助となると自負しております。この計画は、環境破壊ではなく、地域環境を守り(保全し)ながら、地球規模の環境改善に取り組むことで、地域社会のSDGs(新産業の創出、地域経済の活性化、及びこれによる雇用の確保、拡充等)への貢献にもつながる事業と考えております。</p>
住民理解	<p>環境影響評価準備書における事業者の見解について、「これまで、地域住民や地権者への説明会を実施して、理解を得てきましたが」との記載は事実と異なる。</p> <p>「地域住民への説明会では発電所に反対する意見がほとんどで、怒号が飛び交い、事業者の事業差止めを求める意見がほとんどでした。」のように訂正していただきたい。</p> <p>事業計画を地元住民に説明することなく、土地の買収を始め、「買収したから事業は止められない」というのは、エネ庁(事務局注：資源エネルギー庁)の示すバイオマス発電ガイドラインの地域との共生の努力義務に相反するもの。</p> <p>大気汚染による健康被害はもとより、農作物への影響、被害についても何の説明も受けてない。大丈夫であれば大丈夫で、説明をしに来るべき。計画書の調査内容と事業者の行動が一致していないことに不信感が募る。事業者として説明責任を果たさないまま、今この瞬間も何も知らない住民がおり、反対住民の意見を無視してどんどん計画を押し進められている。経済産業省のルールでは、近隣住民の理解を得ることが大事であると書かれているが、今の状況でそれが遂行されているといえるのか。</p> <p>事業者は技術面でいくら数字を並べて説明しても、地元住民の不安の声に耳を傾ける姿勢がなければ、信頼を得ることはできない。この事業は断念すべきであります。</p> <p>まだまだ住民の方の理解を得られているとは思えない。間違った認識のまま、不安を訴えている方もいる。事業者は、こまめな住民説明会を繰り返して実施し、住民の不安を払拭することが必要。</p> <p>事業者が、広瀬地区への積極的な事業計画の周知活動を行っていないことは、近隣住民の理解を得ようとしていないと捉えられても仕方がないと思う。準備書の中で、複数の大気汚染について、広瀬まで計測ポイントとなっているのに、事業計画の周知活動をしないのはなぜか。</p>	<p>これまで近隣住民の皆様に対しましては、宮城県環境影響評価条例に基づく説明会(方法書段階、準備書段階の計2回開催)に加え、2021年7月11日(日)(瓦山・沢田地区対象)、9月5日(日)(小竹、代官、池袋、大平地区対象)の計2回、少人数での説明会を開催してきました。この説明会の中で、近隣住民の皆様に対しましては、事業計画の概要、環境影響評価の中で実施している生活環境及び自然環境に対する予測評価の結果をお知らせするとともに、今後計画している環境保全措置、事後調査計画等についてご説明しております。私共といたしましては、近隣住民の皆様への環境保全を第一義として、まず環境基準を満足することは勿論、それをさらに低減する目標を掲げ、達成に向けて取り組んでいます。</p> <p>その中で、説明会にご参加いただいている近隣住民の皆様からは、厳しいご意見をいただく場面もございます。それら貴重なご意見を基に、可能な限り改善策を講じていきます。</p> <p>また、一部住民の中には、事実誤認や誤解に基づき反対されている方々がいらっしゃるのも事実です。こうした皆様に対しても、繰り返して説明し、誤解や事実誤認を解消していきます。</p> <p>このような活動を通じて近隣住民の皆様への不安を払しょくできるよう、努力していきます。また、説明会についても対象の地域を拡大しながら繰り返し開催し、近隣住民の皆様のご理解を深めていく所存です。</p>

10.3. 準備書に対する知事の意見及び事業者の見解

準備書に対する宮城県知事の意見及びこれに対する事業者の見解は、表 10.3-1(1)～(8)に示すとおりである。

追記：下記の燃料に対する内容は、ポンガミア油（G-Bio Fuel.P）が今後 FIT 対象燃料に認定された後に使用する場合は意見及び見解です。

表 10.3-1(1) 準備書（令和3年11月送付）について述べられた知事の意見と事業者の見解(1/8)

■全体的事項

知事の意見	事業者の見解	記載箇所
<p>(1) 発電用燃料の情報 評価書においては、発電に使用する新規燃料 G-BioFuel.P（以下「新規燃料」という）に関する詳細な情報（原料（学名を含む）、成分組成、他事業における使用実績等）を記載するとともに、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の対象燃料として認定されなかった場合の対応及び供給見通しに基づいた代替燃料の使用可能性も含めて、明確に示すこと。</p>	<p>発電に使用する G-Bio Fuel.P に関する詳細な情報（原料（学名を含む）、成分組成、他事業における使用実績等）を、「2.2.4 対象事業の工事計画の概要（3）発電用燃料の種類」に記載しました。</p> <p>なお、現時点では、G-Bio Fuel.P（ポンガミア油）が FIT 認定されないことは無いと考えています。現在、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ますが、FIT 対象燃料として認定するためには、以下の 3 つが必要となっています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①持続可能性を証明する第三者機関の認証 ②食糧競合の懸念がないことの証明 ③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 <p>以上より、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①～③の要検討項目の具体的な基準・基準値・評価法等の検討が進められています。G-Bio Fuel.P（ポンガミア油）はジャトロファ油、CNSL（カシューナッツ殻油）と一緒に、新規燃料の候補として 2020 年度の委員会に提案されています。その後、</p> <ul style="list-style-type: none"> ①食糧競合への懸念が認められる燃料については、それが無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。 <p>の考えを基本として検討が進められ、2021 年度は 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、排出量の基準、第三者認証の体系、第三者認証機関の追加等が整備されていますが、ライフサイクル GHG の確認手段の整理等ライフサイクル GHG に関する残課題が、2022 年度に繰り越しになっています。これらの残課題は、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り扱いを検討することになりました。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す。2021 年度末時点では、G-Bio Fuel.P（ポンガミア油）が FIT 認定を受けられないような課題はありません。万が一、G-Bio Fuel.P（ポンガミア油）の供給が運転開始に間に合わないようなことがあれば、使用可能になるまで運転開始を遅らせる予定です。</p>	<p>2.2 事業計画の概要</p>