

# 喜多地区パーム油バイオマス発電所立地計画

## 説明資料

令和2年4月 発行

令和2年6月13日 訂正版

舞鶴市

## 《目 次》

頁

|  |          |
|--|----------|
| <b>1 事業計画の概要</b>                                       | <b>1</b> |
| 1.1 喜多地区パーム油バイオマス発電所計画の概要は？                            | 1        |
| 1.2 喜多地区パーム油バイオマス発電所の事業主体は？                            | 2        |
| 1.3 合同会社による事業形態とは？                                     | 2        |
| 1.4 建設、運営・保守を担う事業者は？                                   | 2        |
| <b>2 市の見解・方針</b>                                       | <b>3</b> |
| 2.1 計画の開始時期  | 3        |
| 2.2 喜多地区を選択した経緯  | 3        |
| 2.3 パーム油燃料に対する認識                                       | 3        |
| 2.4 市が計画を促進する理由  | 3        |
| 2.5 市のこれまでの役割  | 3        |
| 2.6 近隣市の事象による影響  | 4        |
| 2.7 R1.10.6 住民説明会                                      | 4        |
| 2.8 市主催による住民説明会の開催                                     | 4        |
| 2.9 市の今後の対応  | 4        |
| <b>3 パーム油関連</b>  | <b>5</b> |
| 3.1 パーム油バイオマス発電所の必要性                                   | 5        |
| 3.1.1 エネルギーミックスとは？                                     | 5        |
| 3.1.2 パーム油燃料の FIT での位置づけは？                             | 5        |
| 3.1.3 再生可能エネルギーにおけるバイオマスの位置づけは？                        | 6        |
| 3.1.4 パーム油とはどのようなものか？                                  | 6        |
| 3.1.5 パーム油の優位性は？                                       | 6        |
| 3.1.6 木質バイオマス発電が理想ではないのか？                              | 6        |
| 3.2 パーム油発電による温室効果ガス排出抑制について                            | 7        |
| 3.2.1 カーボン・ニュートラルの考え方とは？                               | 7        |
| 3.2.2 輸入燃料のため輸送過程で CO <sub>2</sub> を排出するのではないのか？       | 7        |
| 3.2.3 エネ庁の試算では CO <sub>2</sub> 排出量は LNG を上回る結果になっているが？ | 7        |
| 3.2.4 ヨーロッパではパーム油の輸入を禁止しているのではないのか？                    | 8        |
| 3.3 パーム油燃料調達の持続性・安定性                                   | 9        |
| 3.3.1 エネ庁によるバイオマス持続可能性ワーキンググループの内容は？                   | 9        |
| 3.3.2 パーム油の持続可能性基準を満たす認証制度とは？                          | 10       |
| 3.3.3 喜多地区での発電所計画で使用するパーム油は認証を取得するのか？                  | 10       |
| 3.3.4 RSPO 認証を取得すればどうなるのか？                             | 11       |
| 3.3.5 RSPO 認証とはどんな内容か？                                 | 11       |
| 3.3.6 RSPO 認証では温室効果ガス排出量を確認しているのか？                     | 11       |
| 3.3.7 パーム油を燃料用として栽培・輸入すれば、食料用と競合するのでは？                 | 11       |
| 3.3.8 仮に持続可能性が担保されたとしても、間接的な影響が生じるのでは？                 | 11       |

|       |                                  |    |
|-------|----------------------------------|----|
| 3.4   | 燃料供給会社の生産能力                      | 12 |
| 3.4.1 | 燃料を供給する企業は？                      | 12 |
| 3.4.2 | GAR社のバーム油生産能力は？                  | 12 |
| 3.4.3 | 燃料タンカーの規模と入港頻度は？                 | 12 |
| 3.4.4 | GAR社による環境保全への取り組みは？              | 12 |
| 4     | 喜多地区での立地                         | 13 |
| 4.1   | 立地場所（喜多港湾用地・喜多ふ頭）の選定理由は？         | 13 |
| 4.2   | 喜多港湾用地の土地利用計画、臨港地区、都市計画指定の経緯     | 13 |
| 4.2.1 | 土地利用計画、臨港地区、都市計画指定の経緯は？          | 13 |
| 4.2.2 | 喜多港湾用地は、いつ、どんな用途に指定されたのか？        | 13 |
| 4.2.3 | 「工業港区」と「工業専用地域」とのちがいは？           | 14 |
| 4.3   | 京都府による喜多港湾用地の賃借に至る経緯は            | 14 |
| 5     | 発電所誘致の目的                         | 15 |
| 5.1   | 舞鶴市へのメリットは？                      | 15 |
| 5.2   | 地域経済への波及効果                       | 15 |
| 5.2.1 | 具体的な経済効果は？                       | 15 |
| 5.2.2 | 雇用創出効果は？                         | 16 |
| 5.2.3 | 税収効果は？                           | 16 |
| 5.3   | 京都舞鶴港エネルギー拠点化による都市ブランドの向上と地域メリット | 16 |
| 5.3.1 | エネルギー拠点化によるまちづくりとは？              | 16 |
| 5.3.2 | 喜多地区で描く構想と地域住民へのメリットは？           | 17 |
| 6     | 周辺環境への影響と対策                      | 18 |
| 6.1   | 環境項目及び環境対策                       | 18 |
| 6.1.1 | 環境対策における市の姿勢は？                   | 18 |
| 6.1.2 | 事業者による環境対策は？                     | 18 |
| 6.1.3 | 環境保全協定の内容は？                      | 18 |
| 6.1.4 | 福知山の事象とのちがいは？                    | 18 |
| 6.2   | 騒音対策                             | 19 |
| 6.2.1 | 法的規制の有無および騒音協定値の考え方は？            | 19 |
| 6.2.2 | 設備設計による実際の騒音値は？                  | 19 |
| 6.2.3 | 騒音 50dB とは実際どの程度か？               | 19 |
| 6.2.4 | 発電所全体での具体的な騒音対策は？                | 20 |
| 6.2.5 | 最も騒音が大きいエンジンの具体的な騒音対策は？          | 21 |
| 6.2.6 | 防音壁の設計は？                         | 22 |
| 6.2.7 | 騒音の予測結果は？                        | 22 |
| 6.2.8 | 更に騒音を低減することはできないのか？              | 23 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.3    | 振動対策   | 23 |
| 6.3.1  | 法的規制の有無および振動協定値の考え方は？  | 23 |
| 6.3.2  | 設備設計による実際の振動値は？  | 23 |
| 6.3.3  | 振動 50dB とは実際どの程度の振動か？  | 23 |
| 6.3.4  | 具体的な振動対策は？   | 24 |
| 6.4    | 低周波対策  | 24 |
| 6.4.1  | 法的規制の有無および低周波協定値の考え方は？   | 24 |
| 6.4.2  | 設備設計による実際の低周波値は？   | 24 |
| 6.4.3  | 低周波の予測結果は？   | 25 |
| 6.5    | 臭気対策   | 25 |
| 6.5.1  | 法的規制の内容および臭気指数協定値の考え方は？  | 25 |
| 6.5.2  | 設備設計による実際の臭気指数は？   | 25 |
| 6.5.3  | パーム油自体の臭いは？  | 25 |
| 6.5.4  | 具体的な臭気拡散対策は？   | 26 |
| 6.5.5  | ダウンウォッシュ発生の可能性はあるのではないかな？                                      | 27 |
| 6.5.6  | 低周波騒音は距離減衰が少ないのでは？   | 27 |
| 6.5.7  | 湿度が高いと臭いは強くなるのではないかな？  | 27 |
| 6.6    | 大気質への対策  | 27 |
| 6.6.1  | 二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) ・ 窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) の協定値の考え方は？ | 27 |
| 6.6.2  | 特殊な地形なので窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) の排出量を更に軽減できないのか？              | 28 |
| 6.6.3  | 発電所周辺での二酸化窒素の寄与濃度と環境濃度の予測結果は？                                  | 28 |
| 6.6.4  | 二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) ・ 硫黄酸化物 (SO <sub>x</sub> ) の協定値の考え方は？ | 30 |
| 6.6.5  | 二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) ・ 硫黄酸化物 (SO <sub>x</sub> ) の実際の排出量は？  | 31 |
| 6.6.6  | ばいじんの協定値の考え方は？   | 31 |
| 6.6.7  | ばいじんの実際の排出量は？  | 31 |
| 6.6.8  | 大気質環境項目の協定値は？  | 31 |
| 6.6.9  | 黒煙、白煙が出るのではないかな？   | 31 |
| 6.7    | 水質関係   | 32 |
| 6.7.1  | 排水処理の方法は？  | 32 |
| 6.7.2  | 油混入の対策は？   | 32 |
| 6.7.3  | 水質にかかる環境保全協定の考え方は？   | 32 |
| 6.8    | 送電線敷設に伴う電磁波による影響   | 32 |
| 6.8.1  | 送電線の敷設ルート、電圧、方法は？  | 32 |
| 6.8.2  | 電磁波にかかる国の基準は？  | 32 |
| 6.8.3  | 電磁波による健康への影響はないのか？   | 32 |
| 6.9    | 燃料輸送車両による影響  | 34 |
| 6.9.1  | 燃料輸送トラックの通行頻度はどのくらいか？  | 34 |
| 6.9.2  | 静寂な環境を壊すことになるのではないかな？  | 34 |
| 6.10   | 災害への対策等  | 35 |
| 6.10.1 | パーム油の海への流出対策は？   | 35 |
| 6.10.2 | 地震への対策は？   | 35 |

|        |                           |    |
|--------|---------------------------|----|
| 6.10.3 | 津波への対策は？                  | 35 |
| 6.10.4 | 当該地は地盤が緩いため、液状化の対策は？      | 35 |
| 6.10.5 | パーム油への引火による爆発等の対策は？       | 36 |
| 6.10.6 | 危険物や危険な薬剤などはどれくらい保有するのか？  | 36 |
| 6.10.7 | アンモニア設備があるが危険物ではないのか？     | 36 |
| 6.11   | 建設工事                      | 36 |
| 6.11.1 | 工事時間帯、工事車両ルート、工事車両ピーク時期は？ | 36 |
| 6.11.2 | 工事期間中の騒音は。                | 36 |
| 6.11.3 | 大量の土砂を運び出すのか。             | 36 |
| 7      | その他                       | 37 |
| 7.1    | 他都市でのパーム油バイオマス発電の事例       | 37 |

### ※令和2年6月13日訂正版 追記・訂正事項

- ① 【留意事項】の追記（本頁）
- ② 「文責」の追記（3項(5～12頁)、6項の6.1.4及び6.2～6.11（18～36頁））
- ③ 3.1.4本文の一部を訂正（6頁）
- ④ 3.2.3 [日立造船(株)による試算]文中の数値を訂正（8頁）
- ⑤ 3.2.4本文の一部を訂正（8頁）
- ⑥ 6.6.3本文の一部を追記（28頁）
- ⑦ 6.6.4本文の一部を訂正（30頁）
- ⑧ ばいじんの根拠法令及び数値を訂正（6.1.3 図中(18頁)、6.6.6本文の一部(31頁)、6.6.7本文の数値(31頁)、6.6.8本文の数値(31頁)、6.6.8表中の数値及び法令(31頁)）
- ⑨ 6.6.8表中の硫黄酸化物(K値)の予測値を訂正(31頁)
- ⑩ 6.6.3 二酸化窒素バックグラウンド濃度の数値を訂正（30頁）

### 【留意事項】

この説明資料は、現在、舞鶴グリーン・イニシアティブス合同会社が喜多港湾用地で立地を検討しているパーム油を燃料とするバイオマス発電所について、資源エネルギー庁のバイオマス発電事業計画策定ガイドライン\*に基づき、喜多地区および周辺地区をはじめとする市民の皆様にご説明すべき計画内容の多岐にわたる項目を、舞鶴市の名義で明文化したものです。

内容の記述にあたっては、項目によって文責が異なる場合がありますのでご注意ください。

※ 資源エネルギー庁 事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）2017年3月策定・2020年4月改訂（抜粋）  
第2章 適正な事業実施のために必要な措置  
第1節 企画立案

#### 2. 地域との関係構築

- ① 事業計画作成の初期段階から地域住民と適切なコミュニケーションを図るとともに、地域住民に十分配慮して事業を実施するように努めること。
- ② 地域住民とのコミュニケーションを図るに当たり、配慮すべき地域住民の範囲や、説明会の開催や戸別訪問など具体的なコミュニケーションの方法について、自治体と相談するように努めること。環境アセスメント手続の必要がない規模の発電設備の設置計画についても自治体と相談の上、事業の概要や環境・景観への影響等について、地域住民への説明会を開催するなど、事業について理解を得られるように努めること。

(R2. 6. 13\_追記)

# 1 事業計画の概要

## 1.1 喜多地区パーム油バイオマス発電所計画の概要は？

|          |  |
|----------|--|
| 事業者      | 舞鶴グリーン・イニシアティブス合同会社                            |
| 建設、運営・保守 | 日立造船株式会社                                       |
| 発電区分     | 再生可能エネルギー[バイオマス発電]<br>(農産物の収穫に伴って生じるバイオマス液体燃料) |
| 建設予定地    | 発電所 舞鶴市 喜多港湾用地<br>燃料タンク 舞鶴市 喜多ふ頭               |
| 主要設備     | バルチラ社製ディーゼルエンジン8台・<br>蒸気タービン1台 (コンバインドサイクル)    |
| 燃料       | パーム油 (CPO=原油)                                  |
| 発電端出力    | 66 MW (65,590kW) 一般家庭約12万世帯相当                  |
| 年間稼働時間   | 8,600時間 (保守・点検時以外連続運転)                         |
| 事業期間     | 20年間 (固定価格買取制度期間)                              |
| 年間燃料使用量  | 約12万トン   |
| 予定雇用者数   | 発電所約20名・タンクヤード約5名・<br>タンクローリー輸送約10名            |

## 1.2 喜多地区パーム油バイオマス発電所の事業主体は？

### 舞鶴グリーン・イニシアティブス合同会社

- 設立：2018年7月18日
- 資本金：1,000,000円
- 所在地：京都府舞鶴市字引土 242-3-303
- 目的：再生可能エネルギー発電事業  
前号に附帯関連する一切の業務
- 出資元：日立造船㈱が国内大手企業の出資を調整中

## 1.3 合同会社による事業形態とは？

- 企業が事業運営のために資金を借りる手法には、「コーポレート・ファイナンス」と「プロジェクト・ファイナンス」の2つの手法があります。「コーポレート・ファイナンス」は、「企業」が銀行から融資を受けて事業を行うものであり、借りた資金は「企業」が責任をもって銀行に返済します。例え事業が停止して売上がない場合でも、「企業」が責任をもって返済しなければなりません。

一方、本件は「プロジェクト・ファイナンス」という手法を用います。これは銀行が特定の「事業」によるキャッシュフローをもとに資金を融資するもので、融資を受けるためには事業の目的に特化した特定目的会社を設立する必要があります。

こうした特定の事業目的に応じた会社を設立する場合、設立コストが比較的安価な「合同会社」を設立するのが一般的であり、金融機関が用意する再生可能エネルギー・プロジェクトファイナンスによって、この合同会社に融資されることとなります。

プロジェクト・ファイナンスを受けるには、20年間設備を安定して運営できるのか、インドネシアからの燃料供給体制が確実であるのか、燃料は環境に優しい持続可能性が高いものなのか、環境協定値は守れるのか等を厳しく銀行が判断することから、融資を受ける企業は高い信頼性を得て、事業に対する責任を持つこととなります。また、銀行も第三者の審査を受けた上で、最終的に投資判断を行います。

## 1.4 建設、運営・保守を担う事業者は？

### 日立造船株式会社

- 設立：1934年5月29日
- 資本金：45,442,365,005円
- 所在地：大阪市住之江区南港北 1-7-89
- 事業内容：ごみ焼却発電、各種プラント、船用エンジン、精密機械、橋梁、  
シールド掘進機、防災関連機器等の設計・製作など
- ※タンクヤード運営：株式会社オーナミ（日立造船グループ）

## 2 市の見解・方針

### 2.1 計画の開始時期

- この計画は、舞鶴市が、平成 27 年 7 月に日立造船㈱から、当時、市内雁又地区にあった重油を燃料とする発電所の閉鎖と、燃料転換計画による新たな発電所の用地確保の相談を受け、これまで京都府とともに相談に応じてまいりました。

### 2.2 喜多地区を選択した経緯

- 市側からは、市内の幾つかの候補地を示した結果、事業者側は、都市計画上の工業専用地域且つ臨港地区の工業港区であることと、タンク用地の確保や送電系統接続のコスト面等を勘案し、喜多港湾用地を発電所、喜多ふ頭をタンクヤードの候補地とされました。

### 2.3 パーム油燃料に対する認識

- 国は、地球温暖化対策、エネルギー自給率の向上を目的に、平成 24 年 7 月から再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) を推進しており、植物由来のバイオマス燃料のうち、アブラヤシから採れるパーム油についても FIT の対象燃料として認めています。パーム油は、チョコレートやマーガリン、シャンプーや口紅などで使われていることから、パーム油を燃料とする FIT 申請も広がったものと認識しています。

### 2.4 市が計画を促進する理由

- 舞鶴市は、当初よりこの発電計画を促進する立場をとってきました。その理由は、地球温暖化防止という国策上の意義に加え、人口減少による地域経済の規模縮小が避けられない中で、港湾振興・物流の促進により地域経済の活性化につながることで、雇用拡大が図れること、大規模停電など災害時において地域の防災拠点となること、排出される熱を使う新しいビジネスへ発展できることなどのメリットがあり、その一方、しっかりした対策と適切な運転管理を行えば、その安全性の確保はもとより、周辺環境への影響は最小限に止められると判断したからです。

### 2.5 市のこれまでの役割

- 市では、国（資源エネルギー庁）が示す、バイオマス発電の事業計画策定ガイドラインにおいて、事業者は、事業計画にあたっては地域住民への説明会を開催するなど、自治体としっかりコミュニケーションをとることが謳われていることもあり、平成 29 年 1 月の日立造船㈱による地盤調査の段階から、地元役員の協力を得ながら、地元の理解を得られるよう支援してきました。
  - ・平成 29 年 1 月、日立造船㈱による地盤調査にかかる説明会。
  - ・平成 29 年 11 月、事業者と日立造船㈱による地元区長向け説明会。
  - ・平成 30 年 3 月、事業者と日立造船㈱による四所区役員向け説明会。
  - ・平成 30 年 6 月下旬～7 月上旬、事業者と日立造船㈱による住民向け説明会。
  - ・令和元年 7 月 4 日、MG I と日立造船㈱による喜多住民向け説明会。
  - ・令和元年 10 月 6 日、MG I と日立造船㈱による喜多住民向け説明会を開催。
  - ・令和 2 年 1 月 25 日～31 日、市主催による周辺 6 地区への住民向け説明会開催。



## 2.6 近隣市の事象による影響

- 平成 31 年 4 月に、福知山市内のパーム油を燃料とするバイオマス発電所の騒音・臭気に関する問題が新聞報道され、もともとパーム油を使った発電施設の事例が極めて少ないこともあって、舞鶴の案件も同様の騒音や悪臭が発生するのではないかとの懸念が生じ、特にその発電出力が福知山の約 40 倍であることから、周辺住民の皆様はもとより市全体の関心が高まったものと認識しています。
- 一方、喜多地区でのバイオマス発電所計画については、事業者によって最新設備の導入や、騒音・悪臭・大気質等への対策を施し、国の環境基準等を遵守することで、決して出力に比例して騒音や悪臭等が発生することはなく、市も環境保全協定の締結によってしっかりと指導・監視し、周辺環境の保全に努めてまいります。

## 2.7 R1.10.6 住民説明会

- 令和元年 10 月 6 日に事業者主催で開催された喜多地区の住民説明会では、騒音や悪臭等への懸念事項について十分に説明する機会が得られず、結果的に住民の皆様の不安要素が残ったものと認識しています。こうした中、同年 12 月 27 日には「西地区の環境を考える会」からの建設反対の署名、また令和 2 年 1 月 21 日には喜多区の総会での反対決議をはじめ、様々な機会に多くの市民の皆様からご質問、ご意見を頂戴しております。市としては、住民の皆様計画の内容を正しくご理解いただく必要があると考えています。

## 2.8 市主催による住民説明会の開催

- 市としては、反対決議等の状況を重く受け止めながらも、依然としてパーム油燃料の持続可能性、騒音や臭気への対策等が市民の皆様正しい情報が十分に伝わっていないと判断し、1 月 25 日以降、喜多地区および建部、下福井、星和、上福井、大野辺の周辺地区において、改めて市主催で住民説明会を開催したところであります。

## 2.9 市の今後の対応

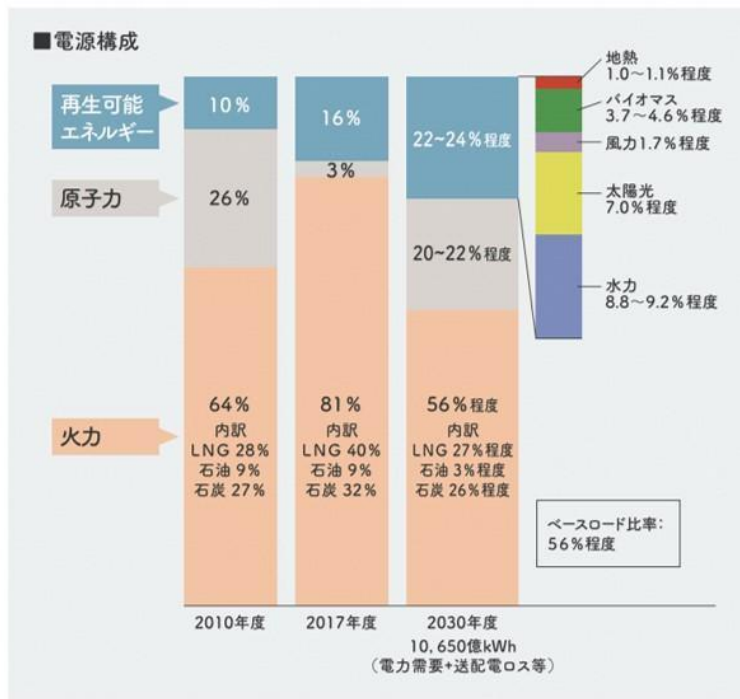
- 地方自治体の責務は住民福祉の向上であり、住民の生活環境を守りつつ、雇用の確保や企業活動の支援を行い、安心・安全で持続的なまちづくりを実現することです。その意味でも、今後、住民の皆様不安や混乱の解消に向け、真摯にコミュニケーションをはかってまいります。

### 3 パーム油関連 (文責：日立造船(株)) (R2. 6. 13 追記)

#### 3.1 パーム油バイオマス発電所の必要性

##### 3.1.1 エネルギーミックスとは？

- 国(経済産業省)では、2030年度のエネルギー需給構造の見通し・あるべき姿として、長期エネルギー需給見通し(エネルギーミックス)を策定しており、2030年度の再生可能エネルギー比率22~24%を目指すこととしています。この目標を達成するため、2012年から再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)等により、再生可能エネルギーの導入が進められています。



出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック 2019年度版」

##### 3.1.2 パーム油燃料の FIT での位置づけは？

- 今回の計画は、FITの対象となるバイオマス発電のうち、「農作物の収穫に伴って生じるバイオマス液体燃料」に区分されるパーム油を使用した再生可能エネルギー発電事業です。

| 電源                  | 調達区分   | 1kWhあたり調達価格          |           |        |        | 調達期間 |
|---------------------|--|----------------------|-----------|--------|--------|------|
|                     |  | 2018年度(参考)           | 2019年度    | 2020年度 | 2021年度 |      |
| バイオマス <sup>※6</sup> | メタン発酵ガス(バイオマス由来)                               | 39円+税                |           |        | 20年間   |      |
|                     | 間伐材等由来の木質バイオマス                                 | 2,000kW以上            | 32円+税     |        |        |      |
|                     |  | 2,000kW未満            | 40円+税     |        |        |      |
|                     | 一般木質バイオマス・農産物の収穫に伴って生じるバイオマス固体燃料               | 10,000kW以上(入札制度適用区分) | 入札制度により決定 | -      |        | -    |
|                     |  | 10,000kW未満           | 24円+税     | -      |        | -    |
|                     | 農産物の収穫に伴って生じるバイオマス液体燃料(入札制度適用区分) <sup>※6</sup> | パーム油                 | 入札制度により決定 | -      |        | -    |
| 建設資材廃棄物             | 建設資材廃棄物(リサイクル木材)、その他木材                         | 13円+税                |           |        |        |      |
| 一般廃棄物・その他バイオマス      | 剪定枝 <sup>※5</sup> 、木くず、紙、食品残さ、廃食用油、黒液          | 17円+税                |           |        |        |      |

出典：資源エネルギー庁「再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック 2019年度版」

FIT認定を受けた2017年2月時点でのパーム油の調達価格は、「24円+税」です。

### 3.1.3 再生可能エネルギーにおけるバイオマスの位置づけは？

- 2011年の東日本大震災及び福島第一原子力発電所の事故を経て、中長期的に脱原子力依存を進めていくためにも、再生可能エネルギーに対する期待が高まりました。可能な限り再生可能エネルギー比率を増やすことが理想ではありますが、人間が生活する上ではベースロードとなる化石燃料による電力も必要となります。また、再生可能エネルギーの全てを太陽光や水力、風力の自然エネルギーで賄うのは困難であり、2030年度においてはバイオマスが3.7%~4.6%必要であると定められています。

### 3.1.4 パーム油とはどのようなものか？

- アブラヤシから取れる植物油であり、植物油脂の中で生産量は最大で、インドネシアとマレーシアで生産量の約85%を占め、通年で実をつけるため大豆油や菜種油の5~8倍の単位面積当たりの生産が可能です。主な消費国は、インド(10,200千t)、インドネシア(9,100千t)、EU(6,520千t)、中国(5,050千t)であり、日本は19位(635千t)(H28)です。含まれる成分の配合を変更し、溶ける温度の異なるパーム油をつくるのが容易にできることから、業務用揚げ油やチョコレート等の加工食品、非食用としてもシャンプー、口紅等の多用途に使用されています。木材等と比較し、安定供給が可能なことや燃焼後のゴミ処分が不要といったことから、2018年4月のガイドライン改訂まではFIT認定申請が増加していました。 (R2.6.13訂正)

### 3.1.5 パーム油の優位性は？

- 他の植物油(大豆油・菜種油等)に比べてヘクタールあたりの収量が5倍~8倍と多く生産効率が良いため、バイオマス発電の燃料として適していると考えています。

### 3.1.6 木質バイオマス発電が理想ではないのか？

- 国内産木材(未利用材)を使用する発電所は、住宅向け用木材市場が縮小する中、林業従事者も減少し、結果として用材伐出と合わせて伐出される未利用材も減少するため、木質燃料を独自で調達できず、伐出される未利用材への依存度が高い木質バイオマス発電所は、導入量が頭打ちの状況になっています。こうした中で、輸入バイオマス燃料を禁止すると、エネルギーミックス上のバイオマス発電比率を上げることは難しく、結果的にバイオマス発電で賄いきれない電力を、従来と同様に化石燃料に頼らざるを得ないという状況が考えられます。

## 3.2 パーム油発電による温室効果ガス排出抑制について

### 3.2.1 カーボン・ニュートラルの考え方とは？

- 植物油やバイオマスに関しては、その植物が成長過程で吸収したCO<sub>2</sub>と、燃やした時に出るCO<sub>2</sub>が完全にプラスとマイナスでゼロになるという考え方になります。今回使うパーム油は、アブラヤシが成長過程で吸収したCO<sub>2</sub>が、発電所での燃焼過程で排出するCO<sub>2</sub>と合わさってゼロになるという考え方です。

### 3.2.2 輸入燃料のため輸送過程でCO<sub>2</sub>を排出するのではないのか？

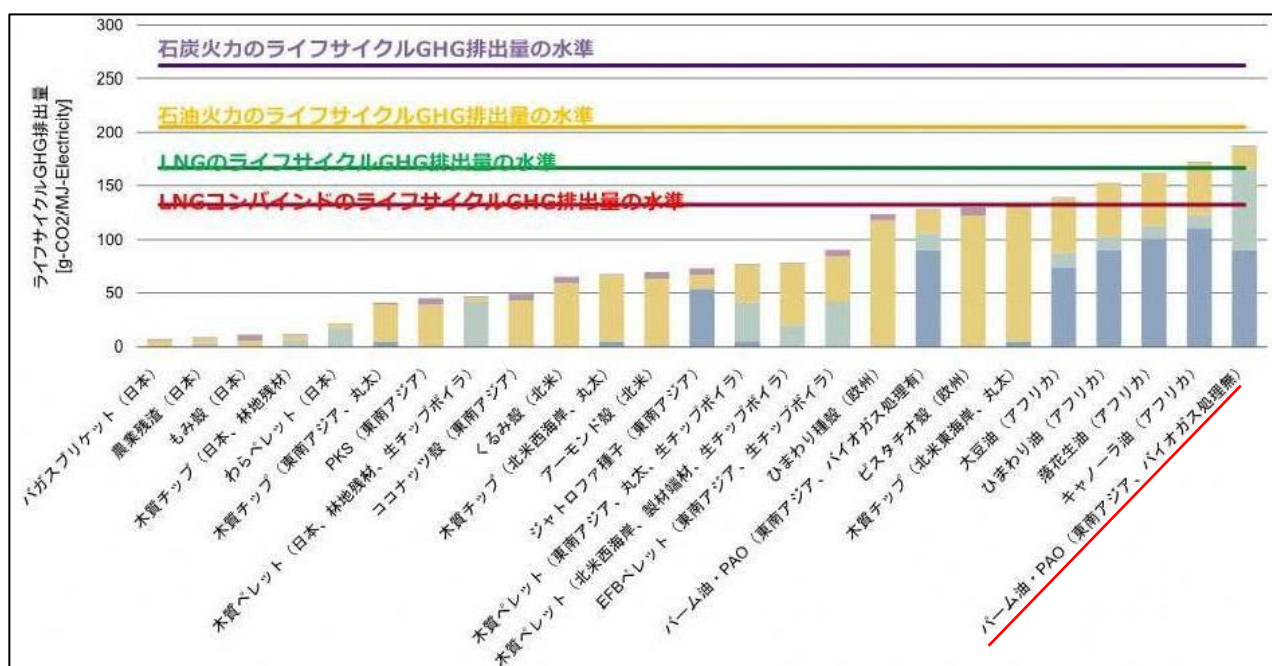
- 燃料を海外から運んでくる輸入燃料によるバイオマス発電は国内にも他に例がありますが、インドネシアでの栽培から海上輸送を経て発電所までの全体フローにおいては、CO<sub>2</sub>の排出量は、いま問題になっている石炭火力やガス火力などの設備に比べれば十分に低い値になります。

### 3.2.3 エネ庁の試算ではCO<sub>2</sub>排出量はLNGを上回る結果になっているが？

- 資源エネルギー庁が平成31年4月の「第1回総合エネルギー調査会バイオマス持続可能性ワーキンググループ」で公表した「バイオマス燃料のライフサイクル温室効果ガス（GHG）排出量試算<sup>\*</sup>」においては、パーム油の排出量はLNG（液化天然ガス）のライフサイクルGHG排出量の水準を上回っています。但し、このデータはパーム油の発電効率を一律30%で計算されており、個々の実情が全く考慮されていません。今般計画しているパーム油については発電効率が45%であり、日立造船(株)が環境省の算定プログラムに基づいて試算した結果、LNGの水準を大きく下回る結果になっています。

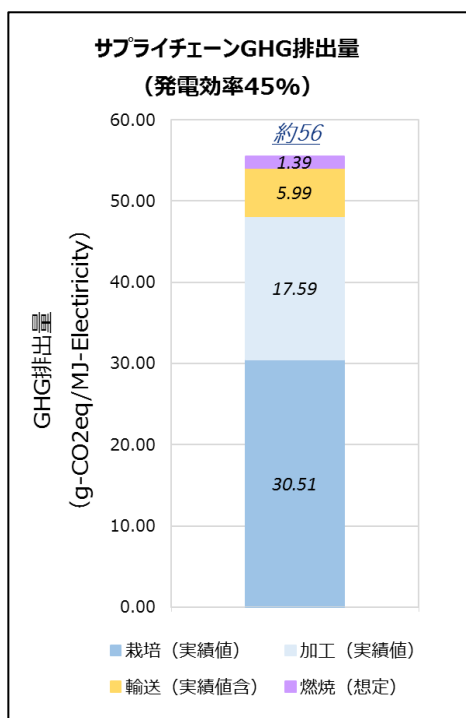
(※) ライフサイクルGHG：燃料の生産段階から実際の発電で使用するまで、輸送プロセスも含めた全体で排出されるGHG（温室効果ガス）のこと。

#### [資源エネルギー庁資料「バイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量試算」]



出典：平成31年4月18日 資源エネルギー庁第1回総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会 バイオマス持続可能性ワーキンググループ資料「環境への影響について」

## [日立造船㈱による試算]



発電効率を45%とした上で、環境省が公開している温室効果ガス排出量算定のプログラムに従って試算した、サプライチェーン（事業者自らの排出量だけでなく、購入や販売等の事業活動に関する全ての排出量）全体における温室効果ガスの排出量は、約56g-CO2eq/MJ-Electricity\*となりました。

この値は、LNGのライフサイクルGHG排出量（約132g-CO2eq/MJ-Electricity）の42%程度に抑えることができています。  
(R2.6.13 訂正)

\*MJ-Electricity：発電1MJあたりのGHG排出量

### 3.2.4 ヨーロッパではパーム油の輸入を禁止しているのではないか？

- ヨーロッパでは、温室効果ガス排出抑制対策としてパーム油の輸入を禁止する動きがありますが、これは輸送用燃料に混ぜる非認証のパーム油をはじめとする、EU RED II（欧州再エネ指令）にて規定される間接的土地利用変化（ILUC：Indirect Land Use Change\*）のリスクが高い作物（パーム油に限らず）で、それらは持続可能性が不十分と見なされ、2023～2030年の間に削減し、最終的にゼロとする規制になっています。ILUCのリスクが低い作物は、バイオ燃料として使用することについて制限はありません。  
(R2.6.13 訂正)

※ 間接的土地利用変化（ILUC）；

燃料用の作物が従来食用と同じ土地で栽培される場合、需要増加等により供給拡大のインセンティブを与え、泥炭地等の高炭素貯留（HCS：High Carbon Stock）の土地利用変化を伴う新たな土地開発を誘発することを意味しております。その土地利用変化を伴う新たな土地を開発する際に、大量の温室効果ガスを排出するとされています。バイオ燃料の需要を満足するために土地利用変化を伴う新たな土地開発は直接的土地利用変化（DLUC）と言います。



### 3.3 パーム油燃料調達の持続性・安定性

#### 3.3.1 エネ庁によるバイオマス持続可能性ワーキンググループの内容は？

- パーム油を燃料とするバイオマス発電につきましては、2017 年度までの固定価格買取制度の調達価格が 24 円と高値であったこともあり FIT 認定量が急増したため、2019 年度 4 月から 10 月にかけて、資源エネルギー庁主催で「バイオマス持続可能性ワーキンググループ」が全 5 回開催されました。このワーキンググループによって同年 11 月 18 日に公表された中間整理では、パーム油を取り巻く「環境」「社会・労働」「食料競合」「ガバナンス」「サプライチェーンの担保」について持続可能性基準を設定し、その確認を行う第三者認証について次のとおり方針が示されました。

【図 5】各持続可能性確認項目と確認主体について

| 担保すべき事項     |                | 確認主体                      |
|-------------|----------------|---------------------------|
| 環境          | 土地利用変化         | 第三者認証                     |
|             | 生物多様性の保全       |                           |
| 社会・労働       | 農園の土地に関する適切な権原 | 第三者認証                     |
|             | 労働環境の確保等       |                           |
| 食料競合        |                | 第三者認証以外の方策を検討             |
| ガバナンス       | 法令遵守           | 日本国内法：各法令で担保<br>現地法：第三者認証 |
|             | 情報公開           | 第三者認証                     |
| サプライチェーンの担保 |                | 第三者認証                     |

出典：資源エネルギー庁「バイオマス持続可能性ワーキンググループ中間整理」2019 年 11 月 18 日

### 3.3.2 パーム油の持続可能性基準を満たす認証制度とは？

- ワーキンググループにおいて整理されたパーム油の持続可能性基準を満たす認証制度は、「RSPO認証」と「RSB認証」になります。

【図6】個別認証の比較（2019年8月末時点）

| 担保すべき事項           | 評価基準<br>(RSPO2013を元に作成)                                  | 適用の<br>必要性  | ○：基準を満たすもの<br>●：基準を満たすことが確認できなかったもの |              |     |      |      |      |     |   |
|-------------------|--|---|-------------------------------------|--------------|-----|------|------|------|-----|---|
|                   |  |   | RSPO<br>2013                        | RSPO<br>2018 | RSB | ISCC | ISPO | MSPO | GGL |   |
| 環境                | 土地利用変化への配慮   | ● 農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。                    | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | -    | ○   | ○ |
|                   |  | ● 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。 | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | ○    | ○   | ○ |
|                   | 温室効果ガス等の排出・汚染削減  | ● 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。                           | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | -    | -    | ○   | - |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | -    | ○   | - |
|                   | 生物多様性の保全   | ● 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。      | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | ○    | ○   | ○ |
| 社会・労働             | 農園等の土地に関する適切な権原：事業者による土地使用权の確保                           | ● 事業者が事業実施に必要な土地使用权を確保していることを証明すること。  | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | ○    | ○   | ○ |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | ○    | ○   | - |
|                   | 児童労働・強制労働の排除   | ● 児童労働及び強制労働がないことを証明すること。   | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | -    | -   | ○ |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | -    | -   | - |
|                   | 業務上の健康安全の確保  | ● 労働者の健康と安全を確保すること。   | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | ○    | -   | ○ |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | ○    | -   | - |
| ガバナンス             | 労働者の団結権及び団体交渉権の確保  | ● 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。   | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | -    | -   | ○ |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | -    | -   | - |
|                   | 法令遵守（日本国内以外）   | ● 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。   | 栽培                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | -    | ○   | - |
|                   |  |   | 加工                                  | ○            | ○   | ○    | -    | -    | ○   | - |
| 情報公開              | ● 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。                    | 栽培  | ○                                   | ○            | ○   | -    | ○    | ○    | -   |   |
|                   |  | 加工  | ○                                   | ○            | ○   | -    | ○    | ○    | -   |   |
|                   | 認証の更新・取消   | ● 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。  | 全体                                  | ○            | ○   | ○    | ○    | ○    | ○   | ○ |
| サプライチェーン上の分別管理の担保 | ● 発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。 | 全体  | ○                                   | ○            | ○   | ○    | -    | ○    | ○   |   |
| 認証における第三者性の担保     | ● 認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。             | 全体  | ○                                   | ○            | ○   | ○    | -    | ○    | ○   |   |

出典：資源エネルギー庁「バイオマス持続可能性ワーキンググループ中間整理」2019年11月18日

### 3.3.3 喜多地区での発電所計画で使用するパーム油は認証を取得するのか？

- 喜多地区パーム油バイオマス発電所計画における燃料調達においては、経済産業省のガイドラインに従い、持続可能性ワーキンググループにて基準を満たすと結論付けされた「RSPO (SG\*) 認証」を取得し、栽培工程までの透明性が確立された燃料のみ使用します。

※ SG=Segregation(セグリゲーション)； 農園～発電所までの全てのサプライチェーン上において当該認証油が非認証油と一切混ざる事なく分別管理されているものです。

### 3.3.4 RSPO認証を取得すればどうなるのか？

- RSPO認証の基準を遵守することで、インドネシアにおける生物多様性の高い土地の保護、ならびに違法な森林伐採や土地利用変化のないことで自然破壊にはつながらないことを確認し、温室効果ガス排出量削減に貢献します。

### 3.3.5 RSPO認証とはどんな内容か？

|       |  |
|-------|--|
| 認 証 名 | RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil)<br>持続可能なパーム油円卓会議   |
| 設 立   | 2004年  |
| 基本情報  | <p>■環境への影響に配慮した持続可能なパーム油を求める世界的な声の高まりに応え、WWFを含む7つの関係団体が中心となり2004年に設立。</p> <p>■2018年11月にRSPO関係団体はRSPO P&amp;C(原則と基準)を採択し、森林伐採および泥炭地保護の要件が強化。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・P&amp;Cは、新規開発において原生林はもとより二次林であっても、自然保護上または地域住民の生活に重要な場所であれば開発は認められないなど、8つの原則の下に43項目の基準が定められている。</li> <li>・RSPOの「P&amp;C認証」は、パーム油の生産地点が基準を満たすことにより取得でき、製品の生産プロセスの持続可能性を担保する。</li> <li>・「P&amp;C認証」は、農園と搾油工場を対象とし、それ以降の製造・加工・流通過程（サプライチェーン）の事業者が「SCCS認証」を取得する。</li> <li>・「P&amp;C認証」の地点で生産された製品を、サプライチェーン上で適正管理できるものとして確認された事業者が取得できる「SC認証」を組み合わせ、分別管理して流通されていることを燃料ごとに確認することによって、持続可能な製品が適切に流通することを担保する。</li> </ul> |

### 3.3.6 RSPO認証では温室効果ガス排出量を確認しているのか？

- RSPO認証では直接的に温室効果ガス排出量の確認はしていませんが、認証基準を遵守することで、温室効果ガス排出量に大きな影響を与える土地利用変化等を制限し、対化石燃料比において排出量削減効果があります。今般計画における燃料は、「欧州再生可能エネルギー指令(EU RED)」にて要求される温室効果ガス排出基準に準拠したパーム油供給実績のある生産者から調達する予定であり、対化石燃料比において排出量削減効果があることを確認しています。

### 3.3.7 パーム油を燃料用として栽培・輸入すれば、食料用と競合するのではないか？

- 近年、パーム油は、特に食料との競合が懸念されていますが、前提として、パーム油はチョコレートやポテトチップスなどに使用される嗜好品であり、米や大豆のような主食になるものではありません。食料競合の点については、農地の新たな開発を伴わない生産量増加で対応できるため、人口が爆発的に増えない以上、嗜好品としての食料競合には影響しません。

### 3.3.8 仮に持続可能性が担保されたとしても、間接的な影響が生じるのではないか？

- 現在、RSPO認証を取得していなくとも、大統領令により環境に影響を及ぼす農園の拡大は禁止されています。そのため、現在のRSPO認証パーム油を使用することは、“クリーンな油が増え、ブラックな油が減る”ことになり、高価なRSPO認証を使用できず非認証しか取り扱うことのできない事業者は市場から撤退することになります。また、一方でRSPO認証の需要が増加する規模の経済原理が働き、市場のプレミアム価格も低減するという側面もあり、認証付き油から先に社会に



流通し、非認証油の割合が下がることとなります。ゆえに、高価なRSPO認証を取得した燃料を使用していくことが、「環境破壊」でなく「環境保全」につながると確信しています。

### 3.4 燃料供給会社の生産能力

#### 3.4.1 燃料を供給する企業は？

| <b>Golden Agri - Resources (GAR 社)</b><br>(ゴールドデン・アグリ・リソース社) |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/>                                     | 創 業：1996 年   |
| <input type="checkbox"/>                                     | 拠 点：インドネシア共和国  |
| <input type="checkbox"/>                                     | 本 社：c/o 108 Pasir Panjang Road #06 - 00 Golden Agri Plaza<br>Singapore 118535 (シンガポール) |
| <input type="checkbox"/>                                     | 業 態：世界最大級のパーム油プランテーション企業   |

#### 3.4.2 GAR社のパーム油生産能力は？

- 今般計画の燃料供給元となる Golden Agri - Resources (GAR 社) のパーム原油 (CPO) 生産量は以下のとおりで、世界第 3 位の優良企業です。2018 年時点で 1,300 万トンがRSPO認証済で、2021 年には、全農園のRSPO認証化を達成する見込です。また、農地面積を増やすことなく、品種改良・効率的な植林により収穫率をアップしており、CPO 生産量が 1 年間で 25 万 7 千トン増加しているのに対し、今般計画で使用されるパーム油は年間 12 万トンであり、既存の食料および非燃料との競合は起こらず、自然破壊にもなりません。

| 項目       | 単位    | 2017    | 2018    | 増減     |
|----------|-------|---------|---------|--------|
| CPO 生産量  | 千トン   | 2,179   | 2,436   | +257   |
| パーム製品の収量 | トン/ha | 5.7     | 6.2     | +0.5   |
| 農園面積     | Ha    | 502,847 | 498,395 | △4,452 |

#### 3.4.3 燃料タンカーの規模と入港頻度は？

- 30 日に 1 回、喜多ふ頭に 10,000~20,000t 級のタンカーが入港する予定です。長さは 130~145m 程度で、タンクへ荷揚げします。

#### 3.4.4 GAR社による環境保全への取り組みは？

- 大前提として、生物多様性の観点から保存価値の高い森林について違法な伐採は行っていません。燃料供給会社であるGAR社は、国際オランウータン基金と 8 年間共同しオランウータンを保護しています。また、オランウータンだけでなく、昆虫、クモ、その他の小さな生物の保全にも役立っており、ケンブリッジ大学などと共同で研究を行っています。併せて、泥炭地についても、歴史的に泥炭地で農業に従事してきた農家にコミュニティ単位でのサポートプログラムを実施するとともに、劣化した泥炭地の修復も行っており、2018 年現在で 350ha 以上の泥炭地の再生を手掛けています。

## 4 喜多地区での立地

### 4.1 立地場所（喜多港湾用地・喜多ふ頭）の選定理由は？

- 当該用地が臨港地区の工業港区であること、都市計画上の用途地域が工業専用地域であること、発電所とタンク用地がほぼ隣接して設置できること、発電所から下福井の変電所まで約 1.6km と短く送電系統にも空き容量があることから、事業者側によって喜多港湾用地の E 区画を発電所、喜多ふ頭の北側をタンクヤードの候補地とされました。

### 4.2 喜多港湾用地の土地利用計画、臨港地区、都市計画指定の経緯

#### 4.2.1 土地利用計画、臨港地区、都市計画指定の経緯は？

| 年月                      | 指定手続き                         | 港湾計画<br>(土地利用)                         | 臨港地区<br>(分区)                       | 都市計画<br>(用途地域)  |
|-------------------------|-------------------------------|--|------------------------------------|-----------------|
| 昭和 34 年<br>10 月         | 港湾計画策定                        | 下福井臨海工業地帯<br>[工業用地]として計画               |                                    |                 |
| 昭和 40 年<br>3 月 31 日     | 都市計画で臨港地区指<br>定(建設省告示 1155 号) |  | [工業港区]への指定<br>を計画                  |                 |
| 昭和 44 年<br>4 月 1 日      | 臨港地区の分区指定<br>(京都府告示第 126 号)   |  | [工業港区]に指定                          |                 |
| 昭和 48 年<br>3 月          | 臨海工業用地の造成完了                   |  |                                    |                 |
| 昭和 52 年<br>12 月 20<br>日 | 都市計画決定                        |  |                                    | [工業専用地域]<br>に指定 |
| 平成 30 年<br>3 月 12 日     | 分区内構築物条例改正                    |  | 工業港区に[バイオマ<br>ス発電所]を建設可能<br>構築物に追加 |                 |
| 平成 30 年<br>11 月 14<br>日 | 港湾計画軽易変更                      | 発電所及びタンク用地<br>を[港湾関連用地]から<br>[工業用地]に変更 |                                    |                 |
| 平成 30 年<br>11 月 30<br>日 |                               |  | 喜多ふ頭の北側一部<br>を[工業港区]に指定            |                 |

#### 4.2.2 喜多港湾用地は、いつ、どんな用途に指定されたのか？

- 発電所の候補地は、昭和 40 年 3 月 31 日に舞鶴都市計画舞鶴港臨港地区として決定され、昭和 44 年 4 月の京都府告示第 126 号によって臨港地区の「工業港区」に指定されて以降、今日に至っています。

### 4.2.3 「工業港区」と「工業専用地域」とのちがいは？

- 都市計画上の用途地域は、昭和 52 年 12 月の京都府都市計画決定によって「工業専用地域」に指定され、今日に至っています。但し、臨港地区内における建築物は、港湾法第 58 条の規程により建築基準法第 48 条及び 49 条の用途地域内における建築規制が適用されず、港湾管理者（京都府）による「舞鶴港および宮津港の臨港地区の分区分内における構築物の規制に関する条例（昭和 44 年 4 月 1 日京都府条例第 23 号）」によって建築物が制限されています。

※京都府臨港地区における「工業港区」に建築できる構築物

- 1 港湾法第 2 条第 5 項第 2 号から第 6 号まで、第 8 号から第 10 号の 2 まで及び第 12 号に掲げる港湾施設
  - ・外郭施設 防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、水門、閘こう門、護岸、堤防、突堤及び胸壁
  - ・係留施設 岸壁、係船浮標、係船くい、栈橋、浮栈橋、物揚場及び船揚場
  - ・臨港交通施設 道路、駐車場、橋梁りよう、鉄道、軌道、運河及びヘリポート
  - ・航行補助施設 航路標識並びに船舶の入出港のための信号施設、照明施設及び港務通信施設
  - ・荷さばき施設 固定式荷役機械、軌道走行式荷役機械、荷さばき地及び上屋
  - ・保管施設 倉庫、野積場、貯木場、貯炭場、危険物置場及び貯油施設
  - ・船舶役務用施設 船舶給水施設、給油施設給炭施設（第十三号に掲げる施設を除く。）、船舶修理施設並びに船舶保管施設
  - ・港湾情報提供施設 案内施設、見学施設その他の港湾の利用に関する情報を提供するための施設
  - ・港湾公害防止施設 汚濁水浄化のための導水施設、公害防止用緩衝地帯その他の港湾における公害の防止のための施設
  - ・廃棄物処理施設 廃棄物埋立護岸、廃棄物受入施設、廃棄物焼却施設、廃棄物破碎施設、廃油処理施設その他の廃棄物処理のための施設（第十三号に掲げる施設を除く。)
  - ・港湾環境整備施設 海浜、緑地、広場、植栽、休憩所その他の港湾の環境の整備のための施設
  - ・港湾厚生施設 船舶乗組員及び港湾における労働者の休泊所、診療所その他の福利厚生施設
  - ・港湾管理施設 港湾管理事務所、港湾管理用資材倉庫その他の港湾の管理のための施設（第十四号に掲げる施設を除く。)
  - ・移動式施設 移動式荷役機械及び移動式旅客乗降用施設
- 2 海上運送事業、港湾運送事業、倉庫業、旅客自動車運送事業、貨物自動車運送事業、貨物利用運送事業その他知事が指定する事業の用に供する施設
- 3 原料若しくは製品の一部の輸送に海上運送若しくは港湾運送を利用する製造事業又はその関連事業を営む工場及びこれらに附属する研究施設並びにこれらの附帯施設
- 4 再エネ特措法に規定するバイオマス又はこれを原材料とする燃料（これらの全部又は一部の輸送に海上運送又は港湾運送を利用するものに限る。）を主なエネルギー源として発電に利用する施設及びこれの附帯施設
- 5 港湾の利用の高度化を図るための情報処理施設、電気通信施設その他これらに類する施設
- 6 港湾関連事業従事者のための休泊所、診療所その他の福利厚生施設（法第 2 条第 5 項第 10 号に規定する施設を除く。)
- 7 港湾関連事業従事者の利便に供するための飲食営業又は日用品の販売を主たる目的とする物品販売業の用に供する店舗でその用途に供する部分の床面積の合計が 150 平方メートル以内のもの（風俗営業等に該当する営業の用に供する施設を除く。)
- 8 税関、地方整備局、地方運輸局、海上保安本部、警察署、検疫所、消防署その他知事が指定する官公署の事務所

### 4.3 京都府による喜多港湾用地の賃借に至る経緯は

- ・平成 29 年 5 月 31 日、日立造船㈱・シナルマスのグループが港湾用地の借り入れにかかる事業計画案を提出。
- ・平成 29 年 10 月、同様に喜多で FIT 認定を取得し、喜多で立地を希望する計 3 社の比較評価で、日立造船㈱・伊藤忠エネクス㈱・シナルマスのグループを選定。
- ・平成 31 年 4 月 26 日、舞鶴グリーン・イニシアティブスが用地の短期契約締結し、現在に至っています。

## 5 発電所誘致の目的

### 5.1 舞鶴市へのメリットは？

- 港湾振興・物流の促進による地域経済の活性化や雇用の拡大、税収の増加に加え、再生可能エネルギーの拠点化による都市ブランドの構築、スマート・エコ・エネルギーポートの実現、災害時には非常電源の供給による防災機能の強化、排熱利用による新しいビジネスへ発展など、市にとって大きなメリットが生まれると考えています。

### 5.2 地域経済への波及効果

#### 5.2.1 具体的な経済効果は？

- 平成 31 年 1 月に環境省の委託事業で㈱価値総合研究所から出されている「経済波及効果分析ツール」において、地域経済循環分析で提供される舞鶴市の産業連関表が組み込まれた上で、今般計画の概算費用を当てはめて経済波及効果を試算したところ、以下のとおり試算結果が得られました。

|               |                         | 域内への効果        | 全国への効果        | 単位        |
|---------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------|
| 建設効果          | <b>効果の合計（1次効果＋2次効果）</b> | <b>191.78</b> | <b>882.95</b> | <b>億円</b> |
|               | 1次効果                    | 126.71        | 374.64        | 億円        |
|               | 地域に帰着する直接効果             | 111.18        | 172.00        | 億円        |
|               | 1次間接効果                  | 15.53         | 202.64        | 億円        |
|               | 2次効果                    | 65.07         | 508.30        | 億円        |
|               | 地域内の消費・投資の増加            | 58.49         | 306.74        | 億円        |
|               | 2次間接効果                  | 6.57          | 201.57        | 億円        |
| 事業効果<br>(初年度) | <b>効果の合計（1次効果＋2次効果）</b> | <b>29.22</b>  | <b>663.77</b> | <b>億円</b> |
|               | 1次効果                    | 17.58         | 251.02        | 億円        |
|               | 地域に帰着する直接効果             | 15.49         | 136.52        | 億円        |
|               | 1次間接効果                  | 2.09          | 114.50        | 億円        |
|               | 2次効果                    | 11.65         | 412.74        | 億円        |
|               | 地域内の消費・投資の増加            | 8.18          | 249.60        | 億円        |
|               | 2次間接効果                  | 3.47          | 163.14        | 億円        |

#### [事業効果（域内への効果）累積]

|              | 効果の合計<br>(1次効果＋2次効果) | 1次効果          | 2次効果          | 単位        |
|--------------|----------------------|---------------|---------------|-----------|
| 初年度          | <b>18.42</b>         | <b>6.77</b>   | <b>11.65</b>  | <b>億円</b> |
| 現在価値（20年間累積） | <b>366.12</b>        | <b>134.56</b> | <b>231.56</b> | <b>億円</b> |

- ◇ 1次効果：以下の直接効果と1次間接効果を合計したもの。
  - ・直接効果：実際の設備建設や事業運営など直接的な生産活動により地域にお金が落ちる効果。
  - ・1次間接効果：原材料の需要に応じた地域での生産誘発額。
- ◇ 2次効果：1次効果によって地域住民の所得が増加することに伴い、地域での消費・投資が生まれる効果。  
2次間接効果は、地域内で消費・投資の増加による需要増に応じた地域での生産誘発額。

## 5.2.2 雇用創出効果は？

- 発電所の保守・運営で20名、タンクヤード管理で5名、燃料輸送業務で10名、事業全体では合計35名の新規雇用を予定しています。発電所運用は特殊業務を必要とするため、運転開始当初数年は若干名地元外の雇用を見込みますが、基本的には地元雇用とします。

## 5.2.3 税収効果は？

- 建物や償却資産の固定資産税、法人市民税、個人市民税、特別とん税で、相当の税収効果があります。市税である固定資産税は、現時点での設備費用で試算した税額は、20年間で約13億円と見込まれています。

## 5.3 再生可能エネルギー拠点化による都市ブランドの向上と地域メリット

### 5.3.1 エネルギー拠点化によるまちづくりとは？

- 京都舞鶴港は、近年、取扱貨物量やクルーズ船寄港回数が増加する中で、拡大する物流機能や観光おもてなし機能において、再生可能エネルギー等のエネルギー源をエネルギーマネジメントシステムで効率的に利用し、スマートなエコ・ポートとしての優位性を築き上げ、京都府北部地域の活性化と魅力ある港まちづくりを目指していきます。

[京都舞鶴港スマート・エコ・エネルギーマスタープラン]

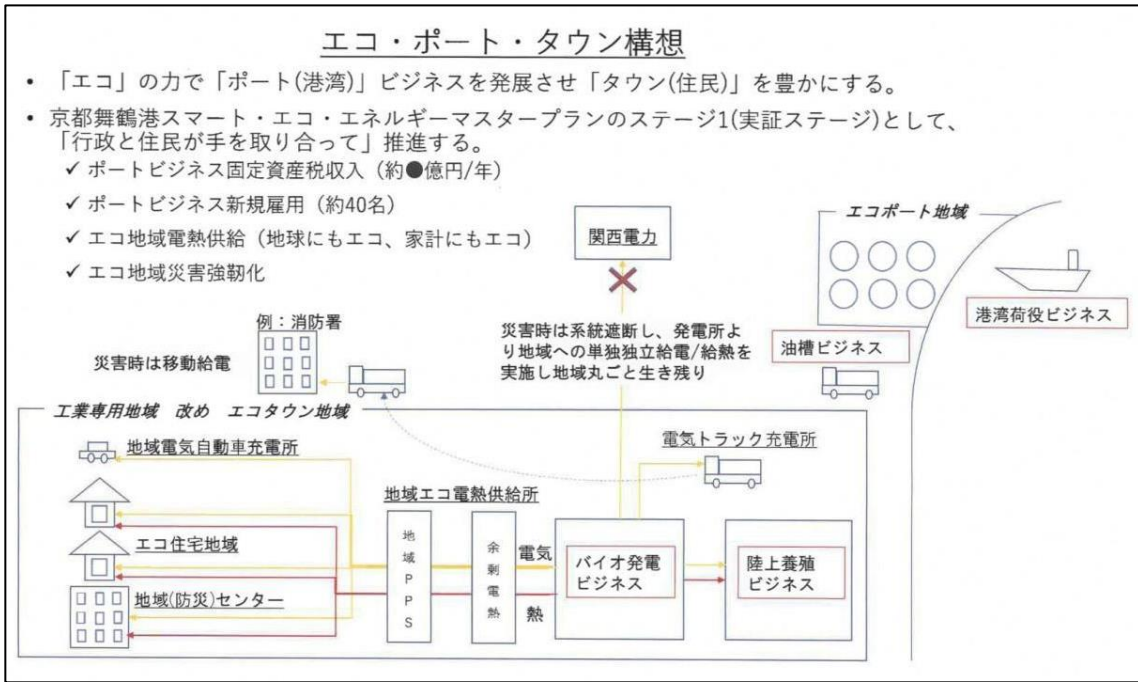




### 5.3.2 喜多地区で描く構想と地域住民へのメリットは？

- 台風等の災害時には関西電力への系統を遮断し、周辺地域へ単独で電気や熱が供給できる体制、排熱を利用し陸上養殖等のビジネスへ波及できる体制、余剰電熱を使い地域防災拠点やエコ住宅地域、電気自動車充電所へ供給できる体制の構築等、総合的な地域エネルギー供給体制を地域住民の皆様と共有できるメリットとして、今後検討していきたいと考えています。

(参考) [日立造船㈱がイメージするエコ・ポート・タウン構想]



(参考) [台風 15 号による停電時に、道の駅「つどいの郷」に電力と温水(熱)を供給し、周辺住民に温水シャワーとトイレを無料開放できた千葉県睦沢町の例]

**【事業名】むつざわスマートウェルネスタウンにおける地元産ガス100%地産地消システム構築事業**

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>(1) 事業概要</b>     |  |
| 事業者                 | ㈱CHIBAむつざわエナジー                                     |
| 事業地                 | 千葉県長生郡睦沢町  |
| 施設名称                | むつざわスマートウェルネスタウン                                   |
| 延床面積                | 23,824m <sup>2</sup>                               |
| 主に利用する再生可能・未利用エネルギー | コージェネレーション、太陽光、太陽熱                                 |
| 面的融通するエネルギー         | 電気・温水  |
| 主な導入設備              | ガスコジェネ 80kWx2台、排熱利用ボイラ5756kW、太陽光パネル20kW、太陽熱温水器47kW |
| 事業期間 (稼働予定)         | 2017年7月~2019年8月 (2019年9月営業開始予定)                    |
| 省エネ効果見込             | 省エネルギー率21%   |

**(2) 事業の特徴**

- 新設される「むつざわスマートウェルネスタウン」において、**ガスコジェネ及び太陽光・太陽熱で作った電気と熱を面的に供給**
- 水溶性ガス採取後のかん水をコージェネの廃熱で加温して温浴施設で利用することで、**地元産天然ガスを無駄なく100%使い切る**
- 地域資本の新電力が熱電供給による面的供給を行う国内初の事例

**(3) 導入効果**

- 20%以上のCO2削減
- 非常時でも自立して防災拠点として機能
- 温浴施設の集客増効果

**(4) 事業イメージ**

住宅ゾーン (自営線供給)

道の駅Aゾーン (太陽光、太陽熱、コージェネ設置)

道の駅Bゾーン (面的利用対象外)

完成イメージ

**(5) 面的利用概要**

赤字：むつざわエナジー、青字：睦沢町、黒字：PFI事業者 (道の駅等運営者)

ガス管A

ガス管B

太陽光発電

コージェネ (ガスエンジン発電機)

太陽熱温水器

熱交換器

排熱利用ボイラ

貯湯槽

温水配管A

温水配管B

温水配管C

温浴施設給湯

機械室

系統電力

受変電設備

配電線

受電設備 Aゾーン

屋内配線

街路灯

受電設備 Bゾーン

屋内配線

電力計 (スマート)

住宅分電盤

屋内配線

平成30年度 地域の特性を活かしたエネルギーの地産地消促進事業費補助金 (分散型エネルギーシステム構築支援事業のうちエネルギーシステム構築事業) 実績報告書(要約版)

## 6 周辺環境への影響と対策

(6.1.4 及び 6.2～6.11 の文責：日立造船株)

(R2. 6. 13 追記)

### 6.1 環境項目及び環境対策

#### 6.1.1 環境対策における市の姿勢は？

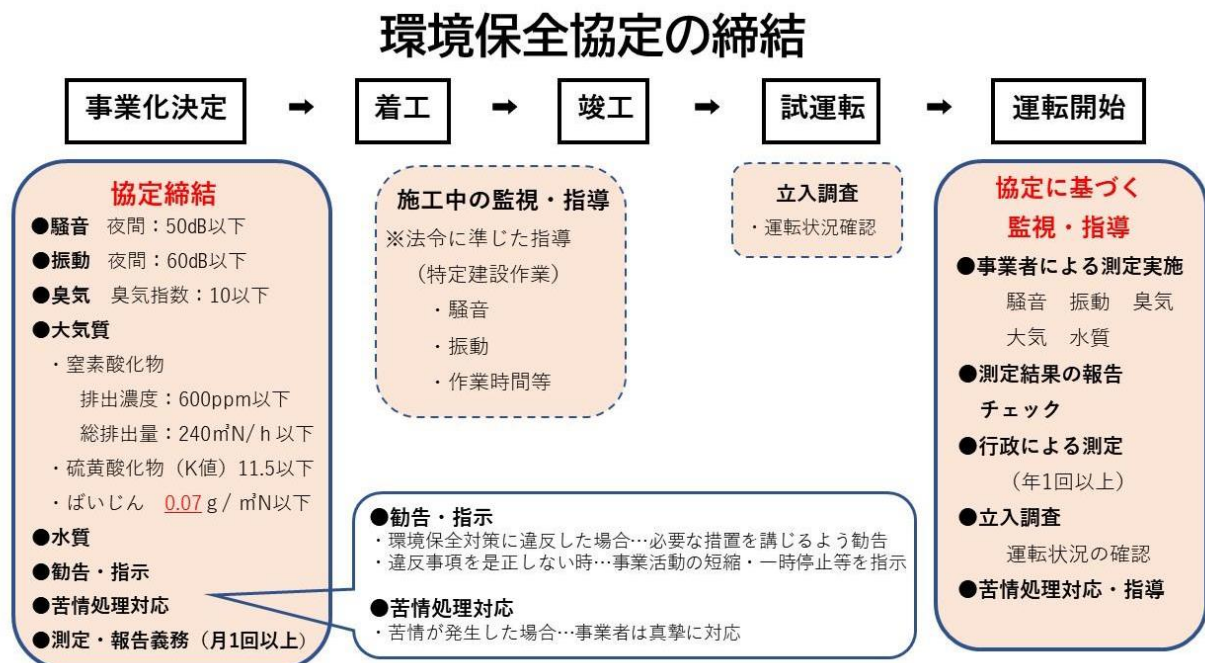
- 市では、住民の皆様が安心して暮らせることを最優先に考え、事業者において事業化が決定されましたら、発電所建設工事の着工までに市と事業者である舞鶴グリーン・イニシアティブス合同会社、発電所の建設・運営・保守を担う日立造船株式会社の3者で、国などの基準よりも厳しい環境保全協定を締結し、しっかりと指導・監視を行い、責任を持って周辺環境の保全を図っていきます。

#### 6.1.2 事業者による環境対策は？

- 事業者において、地域住民の皆様や周辺環境への配慮から、自主的に環境影響評価のシミュレーションを実施されており、その結果、様々な環境対策により、すべての環境項目において、国の規制値や環境基準より低い予測結果となっています。環境基準とは、人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持されることが望ましい値です。

#### 6.1.3 環境保全協定の内容は？

- 環境保全協定には、基本理念や定義のほか、環境保全対策として、騒音・振動防止対策、臭気対策、大気汚染防止対策、水質汚濁防止対策などを記載し、また、測定・報告、立入調査、苦情処理、勧告・指示などの規定を盛り込むこととしています。



(R2. 6. 13 訂正)

#### 6.1.4 福知山の事象とのちがいは？

- 騒音については、福知山では発電所近くの民家前で60dBを超える稼働音を計測したと聞いています。これは、隣接する住宅地は発電所や国道より10m程低く、住宅地と発電所との境界が高い壁になっているため、地形的に音が反射しやすくなるのではと推測されます。また、最寄りの住家までの距離も近接しています。今般計画で

は、防音壁の設置や、低騒音仕様の機器、機種採用等の防音対策によって、騒音の協定値を遵守いたします。

- 低周波音については、高周波音に比べて障害物の吸収が弱く、反射しやすい傾向にあります。今般計画では、吸気、排気ダクトのレイアウトを工夫し、エンジン下部には防振スプリングを設置して振動を抑制することにより、低周波音の協定値を遵守いたします。
- 悪臭については、「油が焦げたような臭い」と新聞報道がありましたが、その臭いはディーゼル車から排出されるような悪臭と聞いており、これは起動時に使用する重油による不完全燃焼による排気ガス臭が主原因ではないかと推測します。今般計画では、煙突の高さを17mとすることで拡散効果を上げるとともに、メンテナンス以外は連続運転を行うので、起動回数が少なく臭いの発生リスクも低減できます。
- 「パーム油からの悪臭」という声があることについては、パーム油は植物由来なのでそのもの臭いは極めて少ない油ではありますが、配管、トレーラー、タンクのそれぞれ密閉された状態で取り扱い、臭いが漏れることのないようにいたします。
- パーム油を使ったディーゼル発電の場合、臭いの発生は次の2つが要因と考えられます。燃料（パーム油）によるものと、運転中の排気ガスによるものです。パーム油そのものの臭いはほとんどありませんが、こぼれたパーム油の処理が悪く酸化した場合は臭いが出ると考えられます。排気ガスからの臭いとしては、不完全燃焼が起こっている場合は臭いが発生します。起動、停止時にはパーム油から助燃燃料である重油、または軽油を使い運転をしますが、この時は運転状態が安定していないため、不完全燃焼状態になりやすく、臭いが発生しやすい状態にあります。この時、煙突が低ければ、十分拡散されないことも考えられます。通常運転になれば燃焼は安定しますので臭いはほとんど感じません。

## 6.2 騒音対策

### 6.2.1 法的規制の有無および騒音協定値の考え方は？

- 当該地域が工業専用地域であり法的な規制は存在しませんが、周辺環境への影響を極力抑えるため、さらに厳しい商業地域及び準工業地域の規制基準である昼間 65 dB以下、朝夕 55 dB以下、夜間 50 dB以下を協定値とする予定にしています。

### 6.2.2 設備設計による実際の騒音値は？

- 事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、防音壁や防音パネル、超低騒音仕様のラジエーターの設置などにより、最も発電所に近接する住宅地付近の騒音レベルは49 dB以下になるよう設計されています。  
なお、6.2.8に更なる騒音の低減改善案を記します。

### 6.2.3 騒音 50dB とは実際どの程度か？

- 一般的な騒音レベルの感じ方の目安としましては、50 dBは家庭で使用されているエアコンの室外機の音のレベルとされており、室内では音を感じないレベルとされています。

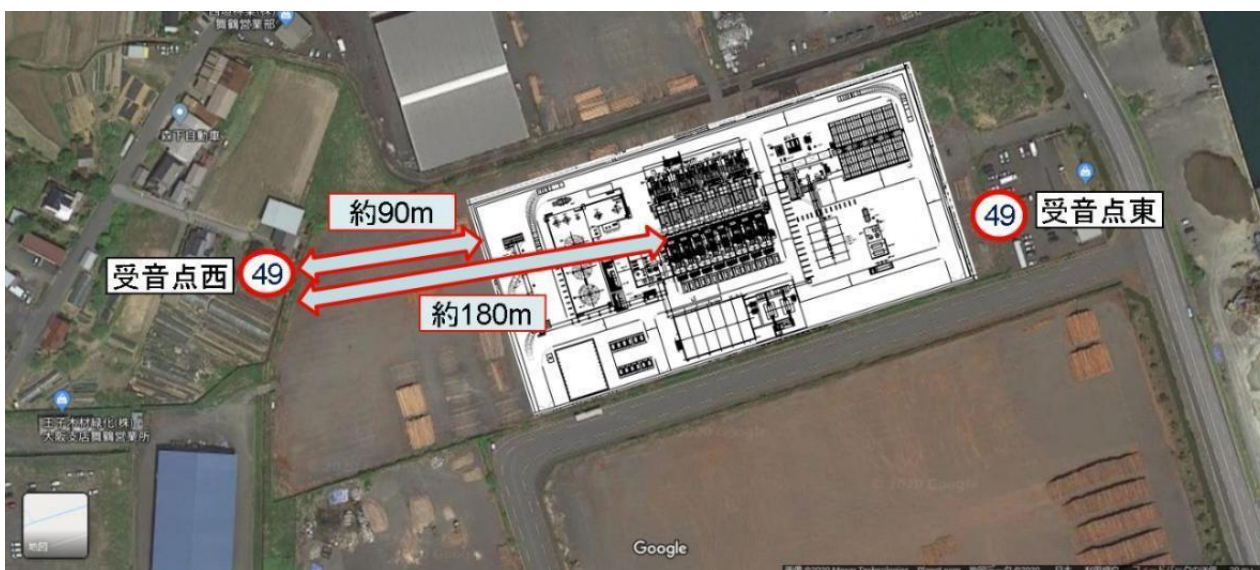


## [騒音の基準値等と協定値案]

| 項目                   |    | 基準値等 | 協定値案    | 予測値     | 適用法令等                       |
|----------------------|----|------|---------|---------|-----------------------------|
| 昼間<br>(8～18時)        | 西側 | —    | 65 dB以下 | 49 dB以下 | 第3種（近隣商業地域・商業地域・準工業地域）の規制基準 |
|                      | 東側 | —    | 65 dB以下 | 49 dB以下 |                             |
| 朝（6～8時）<br>夕（18～22時） | 西側 | —    | 55 dB以下 | 49 dB以下 |                             |
|                      | 東側 | —    | 55 dB以下 | 49 dB以下 |                             |
| 夜間<br>(22～翌6時)       | 西側 | —    | 50 dB以下 | 49 dB以下 |                             |
|                      | 東側 | —    | 50 dB以下 | 49 dB以下 |                             |

※ 協定値案は下図の受音点で遵守すべき値

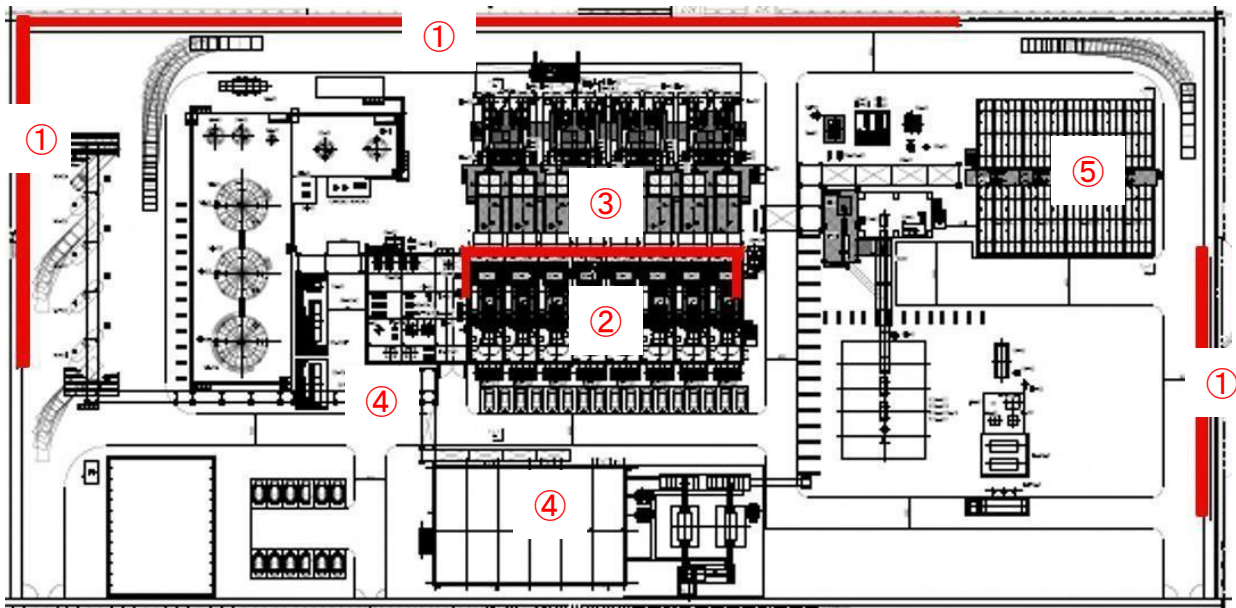
## [敷地境界及びエンジン建屋から最も近接する住宅地付近の距離]



### 6.2.4 発電所全体での具体的な騒音対策は？

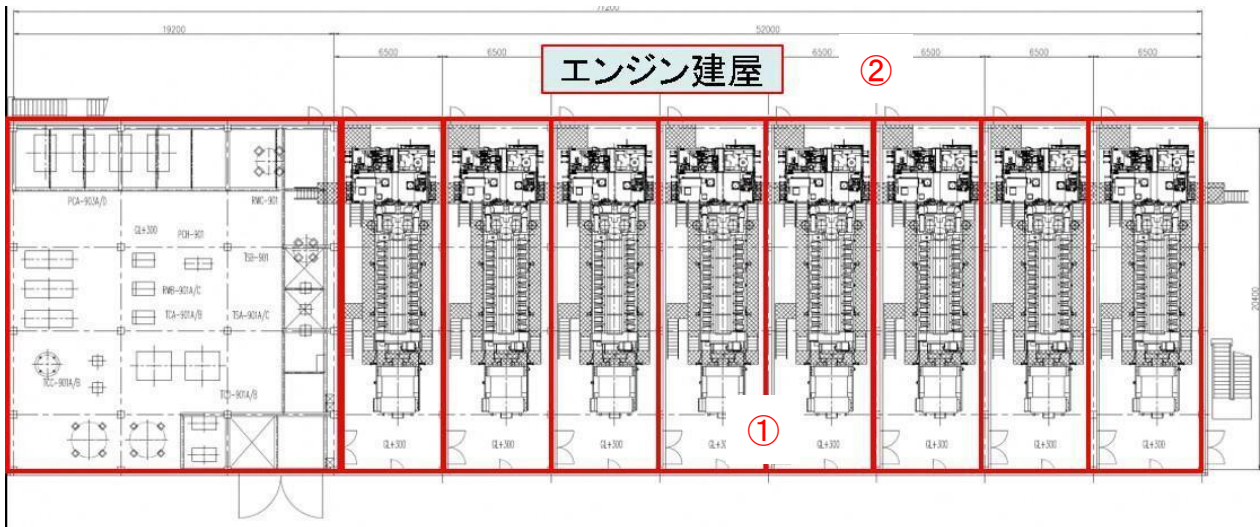
- ① 施設外周に高さ10mの防音壁を設置します(西側は約245m、東側は約50m)。
- ② エンジン室上部機器周囲に防音パネルを設置します。
- ③ 最も騒音影響の大きいエンジンは、防音設備を有する屋内に設置します。
- ④ 補機室や操作室は、エンジン騒音を妨げる位置に設置します。
- ⑤ ラジエーターは超低騒音仕様で、騒音が少ないインバーター制御とし、住宅地から最も遠い位置に設置します。

その他、各騒音発生箇所には防音装置（吸気・排気ライン等）を取り付け、モーター等も低騒音仕様の機器・機種を選定します。



### 6.2.5 最も騒音が大きいエンジンの具体的な騒音対策は？

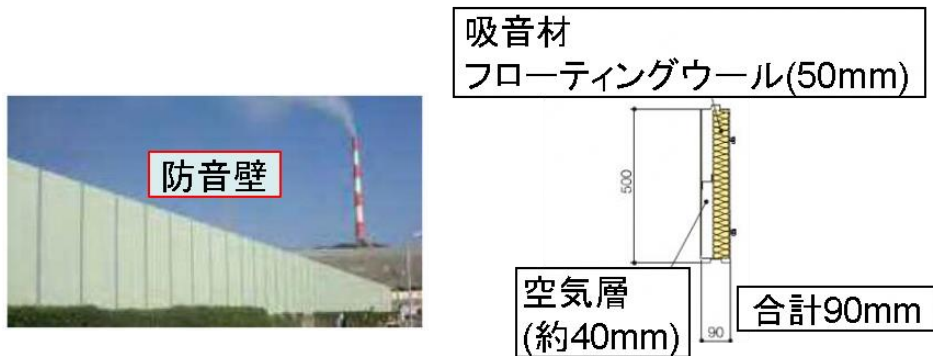
- ① エンジンとエンジンの間に防音のための吸音壁を設置します。
- ② 建屋は外壁に 150 mm の ALC（軽量気泡コンクリート建材）を使用し、吸音材として 100 mm のグラスウール吸音材を内側に装着します。





## 6.2.6 防音壁の設計は？

- ・ 防音壁の外壁には、高耐食性の 1.6 mm のメッキ鋼板を設置します。
- ・ 吸音材として、50 mm のフローティングウールを内部に装着します。
- ・ 約 40 mm の空気層を設け、低周波音の吸音に効果を発揮させます。
- ・ 敷地境界、エンジン建屋屋上に設置する防音壁は同一の構造となります。



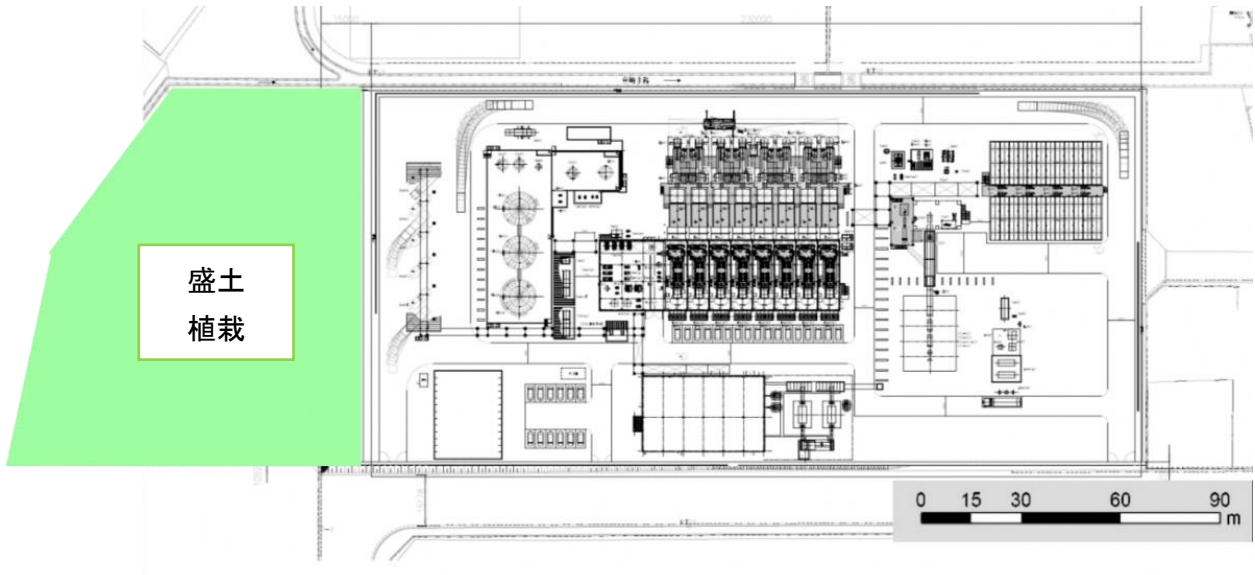
## 6.2.7 騒音の予測結果は？



- ※ 予測計算結果には、発電所内の建物以外の周辺の建物や高低差によって生じる遮音・減音・反射音（反響音）は含まれていません。
- ※ 予測計算結果には、暗騒音を考慮していません。
- ※ 予測計算結果には、安全マージン 3 dB が含まれています。

## 6.2.8 更に騒音を低減することはできないのか？

- 令和2年1月25日に開催された住民説明会での騒音に対するご意見を踏まえ、発電所の西側（住宅地側）のエリアに盛土及び中低木の植栽を設置することにより、更に騒音を低減させます。



## 6.3 振動対策

### 6.3.1 法的規制の有無および振動協定値の考え方は？

- 当該地域が工業専用地域であり法的な規制は存在しませんが、周辺環境への影響を極力抑えるため、さらに厳しい商業地域及び準工業地域の規制基準である昼間 65 dB以下、夜間 60 dB以下を協定値とする予定にしています。

### 6.3.2 設備設計による実際の振動値は？

- 事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、防振スプリングの設置などにより、最も発電所に近接する住宅地付近の振動レベルは 50 dB以下になるよう設計されています。

### 6.3.3 振動 50dB とは実際どの程度の振動か？

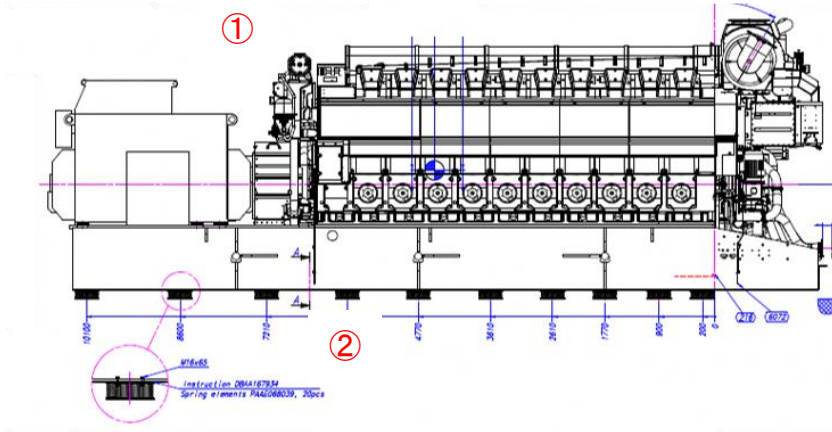
- 一般的に人間が振動を感じるレベルは、55 dB（震度 0 相当）とされており、50 dB以下の振動レベルであれば、人体に感じないレベルとされています。

[振動の基準値等と協定値案]

| 項目                 |    | 基準値等 | 協定値案    | 予測値     | 適用法令等                            |
|--------------------|----|------|---------|---------|----------------------------------|
| 昼間<br>(8～18時)      | 西側 | —    | 65 dB以下 | 50 dB以下 | 第2種（近隣商業地域・商業地域・準工業地域・工業地域）の規制基準 |
|                    | 東側 | —    | 65 dB以下 | 55 dB以下 |                                  |
| 朝・夕・夜間<br>(19～翌8時) | 西側 | —    | 60 dB以下 | 50 dB以下 |                                  |
|                    | 東側 | —    | 60 dB以下 | 55 dB以下 |                                  |

### 6.3.4 具体的な振動対策は？

- ① 振動の発生源となるエンジンは建屋内に設置します。
  - ② エンジン下部に振動を吸収する防振スプリングを設置します。
- その他、機械の基礎は機器ごとに独立して設置します。



防振スプリング

## 6.4 低周波対策

### 6.4.1 法的規制の有無および低周波協定値の考え方は？

- 法的な規制は存在しませんが、ISO-7196 に示される「超低周波音を感じる最小音圧レベル」である 100 dB以下を協定値とする予定としています。

### 6.4.2 設備設計による実際の低周波値は？

- 事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、防振スプリングの設置や低周波音が発生しにくい吸気・排気ダクトのレイアウトなどの対策により、低周波音は西側 75 dB、東側 78 dBになるよう設計されています。

[低周波音の基準値等と協定値案]

| 項目 | 基準値等     | 協定値案     | 予測値   | 適用法令等          |
|----|----------|----------|-------|----------------|
| 西側 | 100 dB以下 | 100 dB以下 | 75 dB | 超低周波音を感じる音圧レベル |
| 東側 | 100 dB以下 | 100 dB以下 | 78 dB |                |



### 6.4.3 低周波の予測結果は？



※ 予測計算結果には、障壁による回折減衰等は考慮していません。

(一般的に低周波音については、回折による減衰効果は少ないと言われています。)

※ 予測計算結果には、暗騒音を考慮していません。

## 6.5 臭気対策

### 6.5.1 法的規制の内容および臭気指数協定値の考え方は？

- 環境省の臭気指数規制ガイドラインに基づく臭気指数の規制値である 10 以下を協定値とする予定としています。

### 6.5.2 設備設計による実際の臭気指数は？

- 事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、高さ 17 m の煙突の設置などにより、最も高くなる気象条件下において、臭気指数 4 (臭気濃度 2.5) となり、ほとんどの人が気にならない臭気レベルです。

### 6.5.3 パーム油自体の臭いは？

- パーム油は植物性油であるため、臭いは少なく、また、輸送、荷揚げ、保管時等の取り扱いは密閉状態で行うため、臭気が漏れることはありません。

[臭気の基準値等と協定値案]

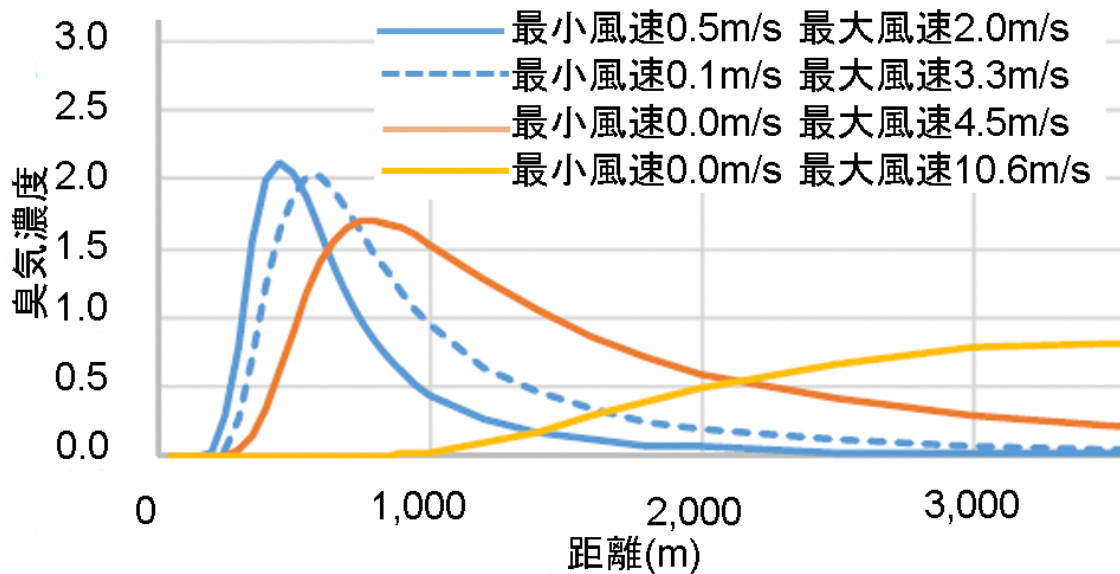
| 項目   | 基準値等     | 協定値案  | 予測値    | 適用法令等              |
|------|----------|-------|--------|--------------------|
| 臭気指数 | 10～21 以下 | 10 以下 | 4 以下   | 環境省の臭気指数規制ガイドライン基準 |
| 臭気濃度 | —        | —     | 2.5 以下 | —                  |

※ 臭気濃度 2.5 を臭気指数になおすと概ね 4 になります。

基準値：環境省の臭気指数規制ガイドラインの敷地境界における規制基準

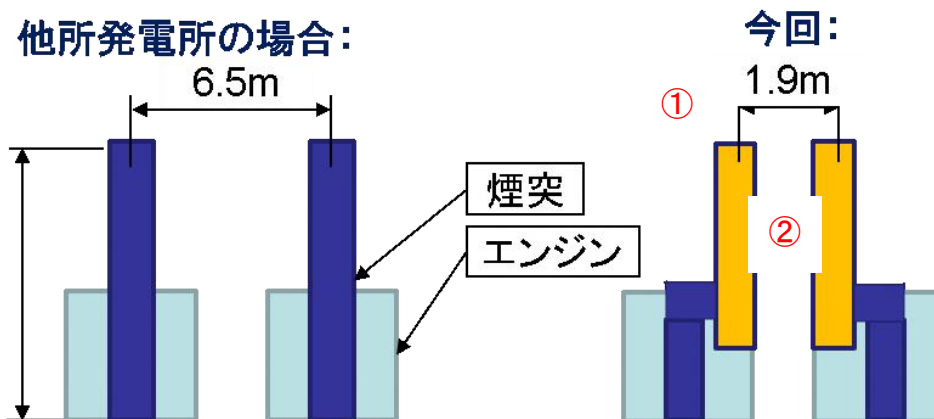
[臭気の風速と距離との関係]

排出口からの臭気濃度の距離減衰図(風速2.0m/s時)



6.5.4 具体的な臭気拡散対策は？

- ① 高さ 17mの煙突を設置することにより、排出ガスの温度差による浮力上昇効果を得て、排出口より高く上昇して拡散させます。  
(煙の浮力や運動量上昇を考慮した有効高さは30m以上)
- ② 煙突を 2 本セットで距離を近づけて設置することにより、さらなる上昇効果(+5～10%) を得て拡散させます。



### 6.5.5 ダウンウォッシュ発生の可能性はあるのではないかな？

- 煙突からの吐出ガス速度（現在の計画では 21m/s）と風速の比が 1.5 以上の場合、即ち風速が 14m/s 以上となれば、ダウンウォッシュが発生する可能性があります。2016 年度の風況データより 14m/s を超える風が吹いたのは年間で約 20 分間であり、発生する頻度は極めて低いと言えます。

### 6.5.6 低周波騒音は距離減衰が少ないのでは？

- 距離による減衰率は、高周波数も低周波数も同じです。ただし、高周波の音は障害物に吸収されやすく、逆に低周波の音は吸収されにくい傾向があります。

### 6.5.7 湿度が高いと臭いは強くなるのではないかな？

- 一般的に臭いの発生源が地表にある場合は、湿度の高いとき（曇り、雨の日）は上昇気流の発生が少なく、風が少ない時が多いので、臭い成分が蒸発しにくく、地表付近に長い間留まることになり、臭いを感じる傾向にあります。今般計画は、高さ 17m の煙突から出る臭いについて拡散計算に基づいて予測した臭気濃度で、拡散式の条件として 2016 年の風況記録に基づいているため、湿度の高い日、低い日それぞれを加味した検討結果となっており、もっとも臭気濃度が高くなる条件下でも 2.2 程度となっています。

## 6.6 大気質への対策

### 6.6.1 二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) ・窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) の協定値の考え方は？

- 計画当初、二酸化窒素は国の環境基準値である敷地境界線上で 0.04ppm 以下、窒素酸化物は大気汚染防止法に基づく規制値の煙突出口で 950ppm 以下を協定値案としていました。煙突出口での窒素酸化物濃度を酸素濃度 13% で 950ppm とした場合、二酸化窒素の日平均値(年間 98% 値)は最大で 0.029ppm となり、環境基準値(0.04~0.06ppm)の 50%~75% 程度と予測されていました。また、施設の稼働による二酸化窒素の寄与濃度の最大着地濃度(年平均値)は 0.0074ppm になると予測されていました。

[二酸化窒素の予測値(当初計画)]

単位: ppm

| 二酸化窒素の年平均値         |                 |                | 二酸化窒素の日平均値の年間98%値 | 環境基準値       |
|--------------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------|
| 施設排出ガスによる寄与濃度<br>① | バックグラウンド濃度<br>② | 環境濃度<br>(=①+②) |                   |             |
| 0.0074             | 0.006           | 0.0134         | 0.029             | 0.04~0.06以下 |

注) バックグラウンド濃度は、事業計画地近傍の一般環境大気測定局(東舞鶴局)の平成28年度測定結果



### 6.6.2 特殊な地形なので窒素酸化物 (NOx) の排出量を更に軽減できないのか？

- 令和 2 年 1 月 25 日に開催された住民説明会での窒素酸化物に対するご意見を踏まえ、窒素酸化物の総排出量（時間当たり）を関西電力(株)舞鶴発電所以下とします。具体的には、脱硝能力を増強し、煙突出口での窒素酸化物濃度を酸素濃度 13% の状態で 950ppm から 600ppm に低減することにより、施設排出ガスによる寄与濃度①は、バックグラウンド濃度\*よりも低い 0.0046ppm となります。

※ バックグラウンド濃度：工場や自動車などの人為的汚染、火山などの自然的汚染からの影響を受けていない地域でも、大気汚染物質濃度はゼロではなく一定の濃度があり、これをバックグラウンド値またはバックグラウンド濃度といます。

#### [関西電力舞鶴発電所との比較]

| 区分                       | 単位    | 関西電力(株)舞鶴発電所殿                  | 喜多地区バイオマス発電所(現計画) | 改善案       |
|--------------------------|-------|--------------------------------|-------------------|-----------|
| 発電形式                     |       | 石炭火力発電                         | バイオディーゼル発電        |           |
| 施設種類                     |       | 石炭燃焼ボイラー                       | ディーゼル機関           |           |
| 発電容量                     | MW    | 1,800                          | 66                |           |
| O <sub>2</sub> 換算値(酸素濃度) | %     | 6                              | 13                |           |
| NOx排出濃度                  | 法規制値  | ppm                            | 200~250           | 950~1,200 |
|                          | 協定値   | ppm                            | 45                | 950 → 600 |
|                          | H30実績 | ppm                            | 42                | -         |
| NOx総排出量<br>(時間当たり)       | 法規制値  | m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h | -                 | -         |
|                          | 協定値   | m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h | 244               | 369 → 240 |
|                          | H30実績 | m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h | 210               | -         |

注) 発電設備全体での排出濃度、排出量を示します(機器単体ではありません)。

#### [二酸化窒素の予測値 (排出濃度を 950ppm から 600ppm に低減した結果) ]

単位: ppm

| 二酸化窒素の年平均値             |                     |                | 二酸化窒素の<br>日平均値の<br>年間98%値 | 環境基準値       |
|------------------------|---------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 施設排出ガスによる<br>寄与濃度<br>① | バックグラウンド<br>濃度<br>② | 環境濃度<br>(=①+②) |                           |             |
| 0.0074                 | 0.006               | 0.0134         | 0.029                     | 0.04~0.06以下 |
| ↓                      |                     | ↓              | ↓                         |             |
| <b>0.0046</b>          | 0.006               | <b>0.0106</b>  | <b>0.024</b>              |             |

### 6.6.3 発電所周辺での二酸化窒素の寄与濃度と環境濃度の予測結果は？

- 長期的には**発電所周辺の二酸化窒素寄与濃度と環境濃度は、下図のようになると予測されます。この図は、平成 28 年度の環境測定結果に基づいたものであり、風速と風向について周囲の状況を反映した予測です。煙突からの排出濃度を 950ppm から 600ppm に低減することで、二酸化窒素の日平均値（年間 98% 値）は最大で 0.024ppm に軽減され、環境基準の 40%~60% まで更に軽減できると予測されます。**短期的には**風速が平均風速より弱い場合、煙突からの排出ガスはより高く上昇して希釈され、逆に強い場合は空気量によって希釈されることから、着地点での寄与濃度は更に低くなります。

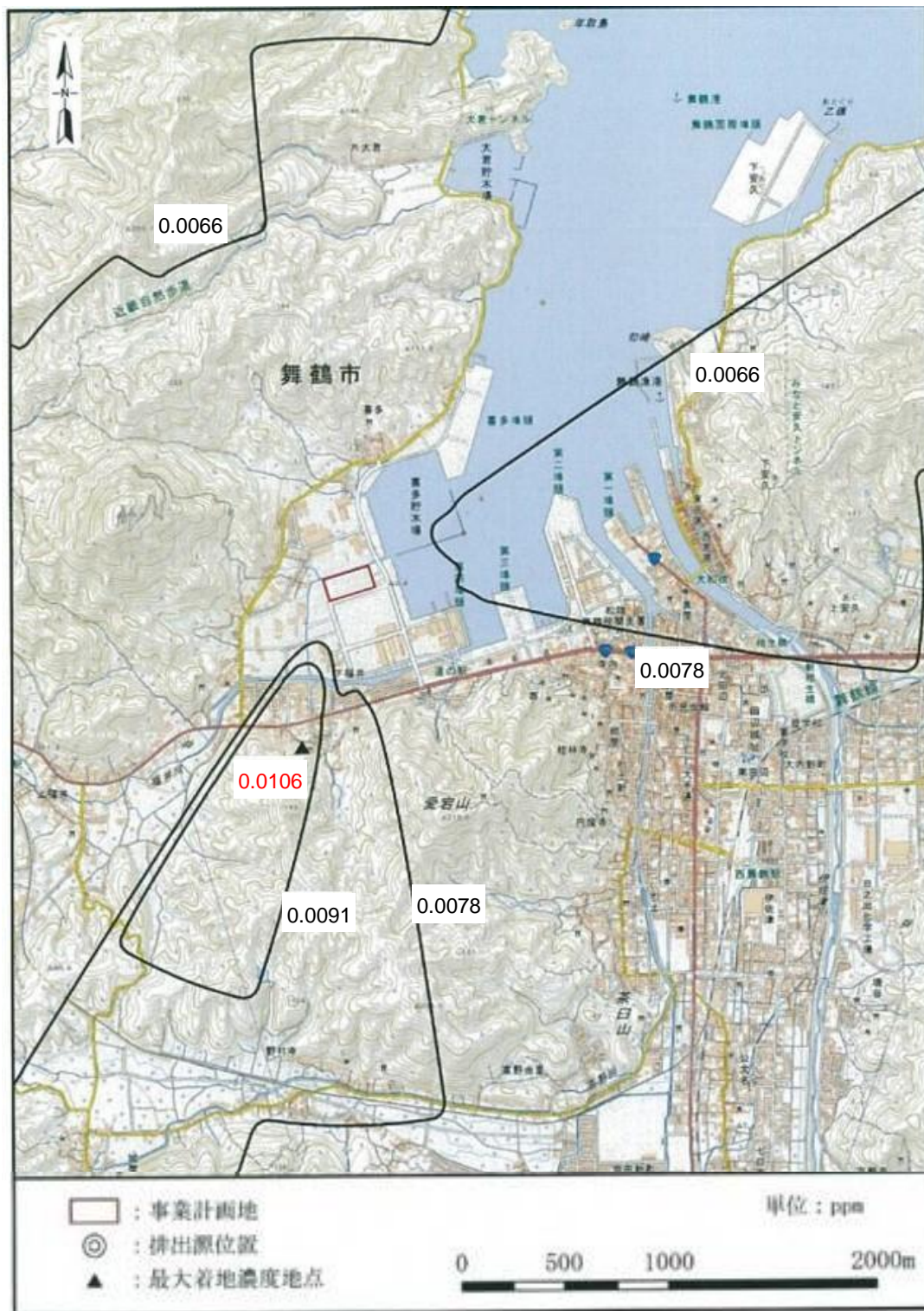
(R2. 6. 13 追記)

[施設排出ガスによる寄与濃度]



図 2.1-5 施設稼働時の二酸化炭素寄与濃度（年平均値）





#### 6.6.4 二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)・硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) の協定値の考え方は？

- 二酸化硫黄については、敷地境界線上において国の環境基準値の 0.04ppm 以下、硫黄酸化物 (K 値) については、煙突出口において大気汚染防止法に基づく規制値である 11.5 以下を協定値とする予定です。

### 6.6.5 二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)・硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) の実際の排出量は？

- パーム油の硫黄含有量は非常に小さいため、燃焼による二酸化硫黄はほとんど発生しないことから、事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、二酸化硫黄は周辺地域における寄与濃度の最大濃度地点において 0.005ppm、硫黄酸化物は煙突出口において 0.0032 となります。

### 6.6.6 ばいじんの協定値の考え方は？

- ばいじんについては、煙突出口において 京都府環境を守り育てる条例 に基づく規制値である 0.10 g/m<sup>3</sup>以下を協定値とする予定としています。 (R2.6.13 訂正)

### 6.6.7 ばいじんの実際の排出量は？

- パーム油成分には不純物はほとんど含まれていないため、燃焼起因の浮遊粒子状物質はほとんど発生しないことから、事業者において自主的に実施した環境影響評価のシミュレーションの結果、周辺地域における寄与濃度の最大濃度地点において 0.067 mg/m<sup>3</sup>、煙突出口において 0.07 g/m<sup>3</sup>以下となります。 (R2.6.13 訂正)

### 6.6.8 大気環境項目の協定値は？

[大気質の基準値等と協定値案]

| 項目                | 基準値等                      | 協定値案                                  | 予測値                                | 適用法令等                   |
|-------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 二酸化窒素<br>(敷地境界)   | 0.04ppm 以下                | —                                     | 0.024ppm                           | 環境基準値                   |
| 窒素酸化物<br>(排出濃度)   | 950ppm 以下                 | 600ppm 以下                             | 600ppm                             | 大気汚染防止法の規制基準            |
| 窒素酸化物<br>(総排出量)   | —                         | 240 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h 以下 | 240 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h | —                       |
| 二酸化硫黄<br>(敷地境界)   | 0.04ppm 以下                | —                                     | 0.005ppm                           | 環境基準値                   |
| 硫黄酸化物<br>(K 値)    | 11.5 以下                   | 11.5 以下                               | 0.0032                             | 大気汚染防止法の規制基準            |
| 浮遊粒子状物質<br>(敷地境界) | 0.10 mg/m <sup>3</sup> 以下 | —                                     | 0.067 mg/m <sup>3</sup>            | 環境基準値                   |
| ばいじん<br>(煙突出口)    | 0.07 g/m <sup>3</sup> 以下  | 0.07 g/m <sup>3</sup> 以下              | 0.07 g/m <sup>3</sup>              | <u>京都府環境を守り育てる条例の基準</u> |

(R2.6.13 訂正)

### 6.6.9 黒煙、白煙が出るのではないかと？

- 運転中の黒煙は、起動・停止時のみ若干発生しますが、数分間で消えます。なお、連続運転のため、起動・停止は頻繁に行いません。白煙は、冬季に多少見られる可能性はありますが、水蒸気で無害です。

## 6.7 水質関係

### 6.7.1 排水処理の方法は？

- エンジン冷却水は、閉ループで循環使用し、排出時には産業廃棄物として処理します。プラント排水は、冷却の上、中和処理を行い構外へ排出します。生活排水は、浄化槽で処理した後、雨水は、油水分離槽を通した後、側溝を通じ排出口から排出します。

### 6.7.2 油混入の対策は？

- 万が一の場合を想定して、油の混入が懸念される箇所は、油混入検知を常時行うとともに、油水分離を行います。また、漏洩の恐れがある箇所は、防油堤等で外部へ流れ出ない構造とします。

### 6.7.3 水質にかかる環境保全協定の考え方は？

- 水質については、協定値を定めず、理念上の文言のみを記載した協定書とする予定としています。

## 6.8 送電線敷設に伴う電磁波による影響

### 6.8.1 送電線の敷設ルート、電圧、方法は？

- 送電線につきましては、関西電力送配電(株)において、発電所から下福井変電所まで、喜多工業団地内の市道、府道由良・金ヶ崎・上福井線を経て、福井小学校前の市道を通るルートで、電圧 77,000V の送電線を地面から 1.2m の地下に埋設し、設置される計画となっています。

### 6.8.2 電磁波にかかる国の基準は？

- 国が示す電気設備の技術基準において、「電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう、当該電気機械器具等のそれぞれの付近において、人によって占められる空間に相当する空間の磁束密度の平均値が、商用周波数 (60Hz) において 200 マイクロテスラ以下になるように施設しなければならない。」と定められています。

### 6.8.3 電磁波による健康への影響はないのか？

- 地中送電線から発生する電磁波につきましては、平成 20 年 6 月に公表されている国の電力設備電磁界対策ワーキンググループ報告書での過去の測定結果などから約 14 マイクロテスラと試算されており、国において人の健康に影響を及ぼすことがないよう定められた技術基準値 200 マイクロテスラを大きく下回る値となります。

電磁波と健康については様々な調査や研究が進められていますが、世界保健機関 (WHO) からは 2007 年に環境保健基準が公表され、「電磁波による健康への影響について、全世界で多くの研究が行われているが、それらの研究の結果を総合的に判断して、身のまわりの電磁波で、小児白血病に関連する証拠は因果関係とみなせるほど強いものではなく、その他の疾病は更に証拠が弱い。」との見解が示されています。

[送電線の敷設ルート]





## 6.9 燃料輸送車両による影響

### 6.9.1 燃料輸送トラックの通行頻度はどのくらいか？

- 燃料輸送車両につきましては、タンクヤードと発電所の間をタンクローリー車が1日（8時～18時予定、月～金）に24往復（片道48回通行）します。

### 6.9.2 静寂な環境を壊すことになるのではないかと？

- 喜多ふ頭においては、従来から原木や製材の運搬等により、毎月平均10日間程度、一日平均約30回から40回ほどのトラックの出入りがあるものと承知しており、これにパーム油の運搬車加わることになります。通行には周辺環境に最大限配慮するよう努めてまいりたいと考えております。

[燃料輸送車の通行ルート]



## 6.10 災害への対策等

### 6.10.1 パーム油の海への流出対策は？

- 海への流出対策としましては、パーム油が海に流出しないようタンカーからタンクへの受け入れ時は、タグボートにてオイルフェンスを設置した上で受け入れ作業を行います。また、万が一、パーム油が海に流出した場合には、速やかにオイルフェンスを設置し、拡散防止を行った上で油を回収します。

### 6.10.2 地震への対策は？

- 地震対策につきましては、原子力発電所同様に火力発電所の諸設備の特殊性を十分考慮した耐震設計の具体的内容を規定した「火力発電所の耐震設計規程」や「建築基準法」に基づく最新の基準で設計されており、東日本大震災クラスの非常に大きな地震が発生しても損壊や倒壊等による重大な被害を与えることはありません。

### 6.10.3 津波への対策は？

- 津波対策につきましては、最新の科学的知見と過去に発生した津波などから、京都府が設定した津波浸水想定（最大クラスの津波が悪条件下において発生した場合に想定される浸水の区域と水深の最大値を重ね合わせて表したもの）を基に作成した「舞鶴市津波ハザードマップ」において、発電所及びタンクヤードの計画地は、津波想定が0mとなっており、問題ないものと認識しています。

[舞鶴市津波ハザードマップ]



### 6.10.4 当該地は地盤が緩いため、液状化の対策は？

- 液状化対策としましては、「建築基準法」「消防法」「電気事業法」の基準に基づき、設計しており、液状化に耐えられる強度の高い杭基礎を設置します。



### 6.10.5 パーム油への引火による爆発等の対策は？

- パーム油は、石油系の可燃物と異なり、危険物ではなく「指定可燃物」であり、引火点は200℃以上とA重油の60℃以上、灯油の40℃以上、ガソリンの-40℃以上に比べ、はるかに高く爆発の危険性はほとんどありません。

### 6.10.6 危険物や危険な薬剤などはどれくらい保有するのか？

- 起動用燃料のA重油 100kl を保有します。消防署の指導に基づき、漏洩防止設備や警報設備、消火設備を設置し、適切に維持管理することにより、地域の皆様に不安を与えることのないように対応します。

### 6.10.7 アンモニア設備があるが危険物ではないのか？

- アンモニアは可燃性ガスに指定されていますが、電気事業法（高压ガス保安法）に基づき敷地境界とは規程の離隔距離（20m以上）をとり安全を確保しています。漏洩防止については毎年の自主点検にて予防保全します。また、万が一漏れた場合に備え、法に基づき検知器を取り付け、漏洩を早期発見し遮断装置を取り付け、拡散防止に努め、周辺環境に配慮しています。

## 6.11 建設工事

### 6.11.1 工事時間帯、工事車両ルート、工事車両ピーク時期は？

- 工事時間帯は通常午前8時～午後5時までで、工事車両はピーク時で1日約40台程度の予定です。ルートは国道～港湾道路を予定しております。エンジンなど大型機器は喜多ふ頭から陸揚げ予定で、通行は港湾道路を使用します。

### 6.11.2 工事期間中の騒音は。

- 土木工事中に杭打ち音が発生しますが、打撃音は発生しない工法にて計画をしております。プレボーリング工法を採用し、先に穴を開け、杭を入れコンクリートで先端を固めたうえ、土を埋め戻す工法を予定しており、騒音の低減に努めます。

### 6.11.3 大量の土砂を運び出すのか。

- 発電所重量物であるエンジンは、ベタ基礎上にバネ防振装置を介して設置されますので、大きな基礎工事は不要です。今回は埋立地という事で杭打ちが発生しますが、大量の土砂は発生しません。アスファルトのハツリ及び基礎の残土は所定の処分場に持ち込み、適切に処理をします。（発電所で約6,000m<sup>3</sup>⇔10ト車6m<sup>3</sup>約1000台分⇒大量ではなく通常の建築工事程度の土砂が発生。）

## 7 その他

### 7.1 他都市でのパーム油バイオマス発電の事例

|                 |             |       |    |             |
|-----------------|-------------|-------|----|-------------|
| エナリス北茨城発電所      | (茨城県北茨城市)   | 15MW  | 3台 | 稼働中         |
| エナリスひたちなか発電所    | (茨城県ひたちなか市) | 23MW  | 4台 | 稼働中         |
| 三恵エナジー          | (京都府福知山市)   | 1.8MW | 3台 | 稼働中         |
| 神栖パワープラント       | (茨城県神栖市)    | 39MW  | 5台 | 稼働中         |
| H I S角田バイオマスパーク | (宮城県角田市)    | 41MW  | 4台 | R2.7月運転開始予定 |

以上