



# 長府扇町 バイオマス発電所 整備事業の概要

令和2年8月19日



株式会社MOT総合研究所



株式会社長府製作所



東京ガス株式会社



石油資源開発株式会社

石油資源開発株式会社



# 事業者について



# MOT総合研究所について

山口大学発ベンチャーとして、地域活性化プロジェクトの企画・立案にとどまらず、プロジェクトを通じた社会的使命及び雇用創出実現のために事業化までをも中心的立場になって推進する「**事業会社を創る会社**」です。



ローカル・シリアルアントレプレナー  
代表取締役 木村俊之

- 社名：株式会社MOT総合研究所 (MOT Research Institute, Ltd.)
- 設立年月日：2012年3月14日
- 本社所在地：山口県宇部市常盤台二丁目16番1号 (山口大学 大学研究推進機構内)
- 代表者：代表取締役 木村俊之
- 資本金：4,500万円 (グループ合計2億1,500万円)
- 役員数：10名 (グループ合計60名)
- 拠点：広島オフィス (広島市中区大手町)
- 事業内容：シンクタンク・コンサルティング・システムインテグレーション事業 / 新事業投資

大規模太陽光発電



AIソリューション



投資型クラウドファンディング



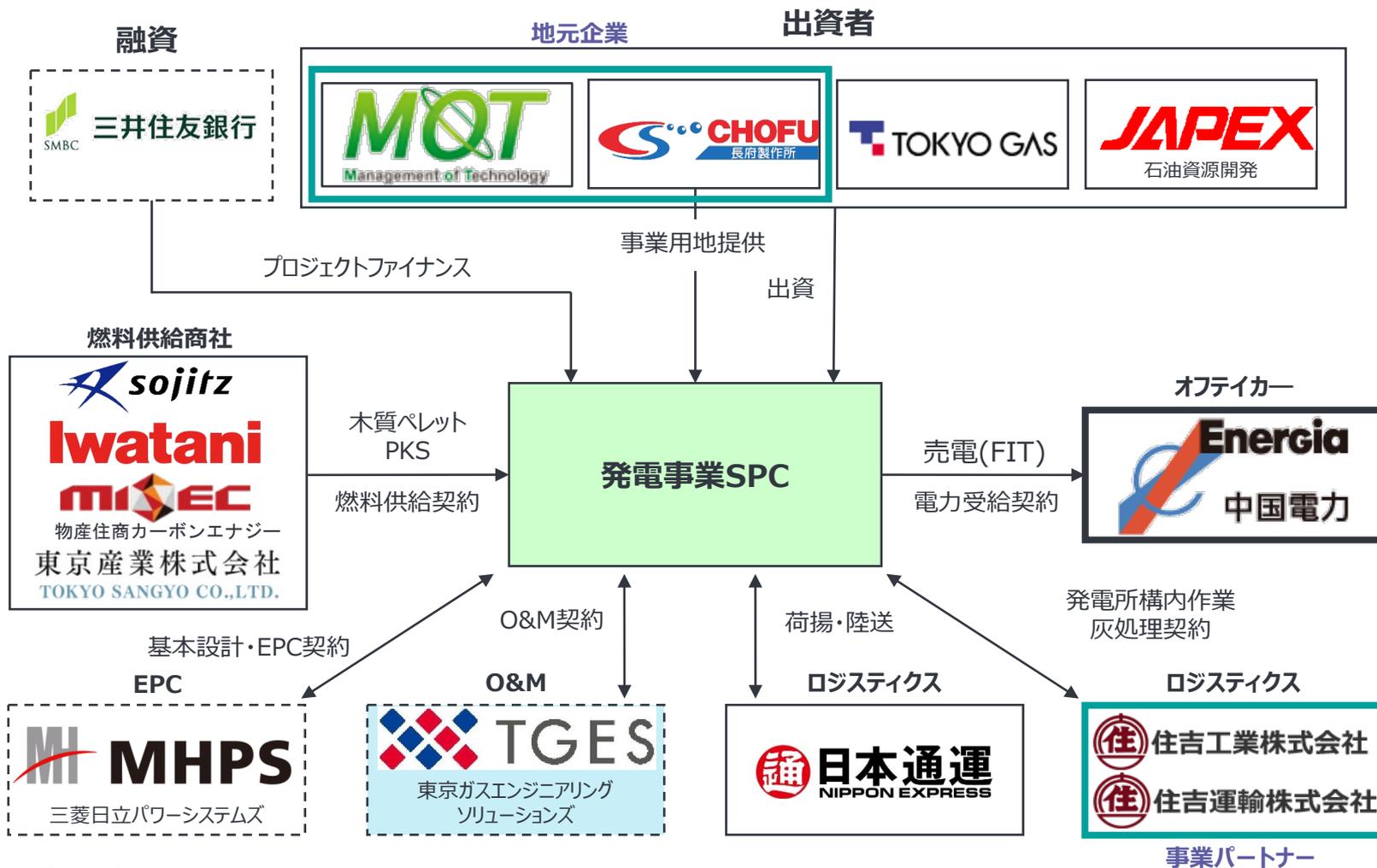
完全人工光型植物工場



バイオマス専焼火力発電



# 事業ストラクチャ (案)



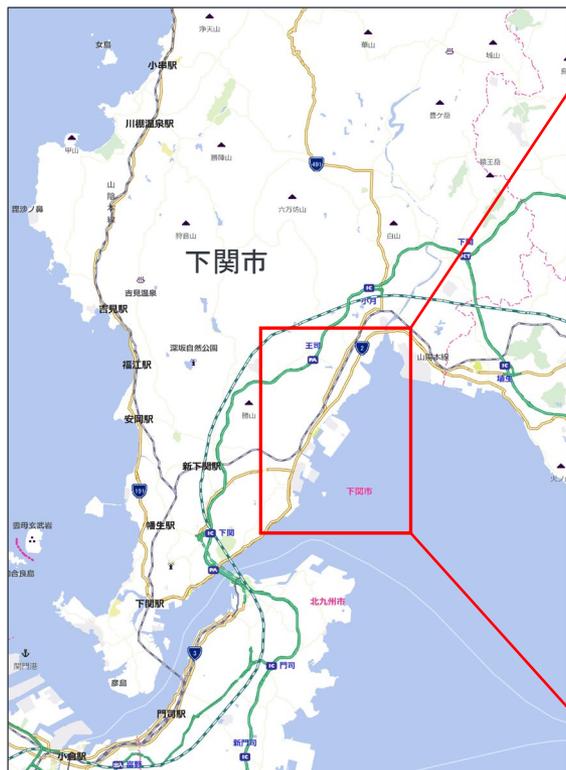
\*現在の想定

# バイオマス発電所の事業概要

# 発電所の位置

所在地 : 山口県下関市長府扇町3丁目4番

敷地面積 : 62,800m<sup>2</sup>

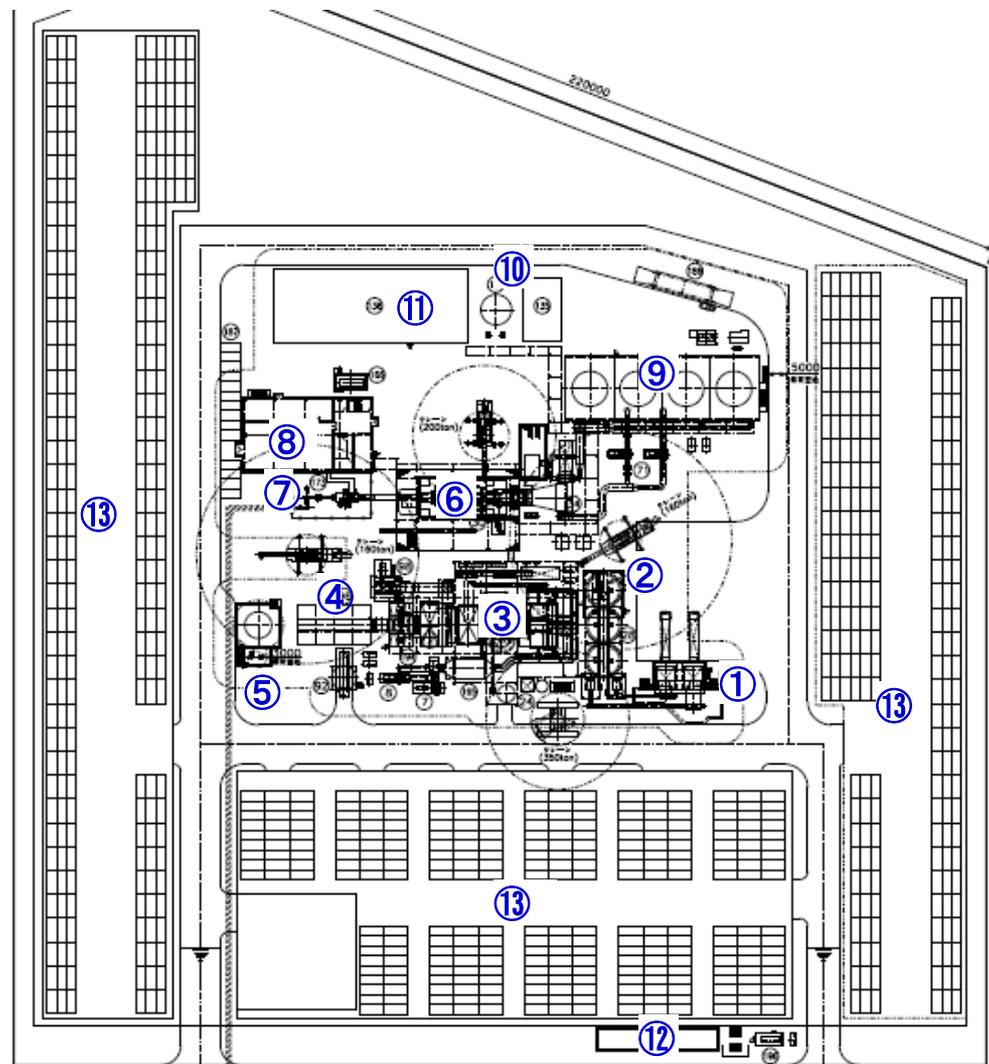


# 発電所の概要

項目		内容
発電方式		汽力
発電量		74,950kW
予定操業時間		24時間/日
ボイラー設備	型式	循環流動層ボイラ 再熱自然循環単胴形（屋外式）
	数量	1缶
	発電用燃料	バイオマス（木質ペレット、PKS、竹チップ）
	点火用燃料	A重油
	蒸気発生量	245t/h
	排ガス量	湿り：283,800 Nm <sup>3</sup> /h、乾き：237,600 Nm <sup>3</sup> /h
タービン設備	型式	串型二車室反動式軸流排気型再熱復水タービン（屋内式）
	数量	1台
	出力	約74,950kW
	冷却方式	冷却塔再冷水冷却方式
発電機設備	型式	屋外全閉内冷円筒回転界磁形三相同期発電機
	数量	1台
	定格出力	83,278kVA（発電端）
排ガス処理設備	集塵設備	バグフィルター方式
排水処理設備	中和設備	塩酸または水酸化ナトリウム添加方式

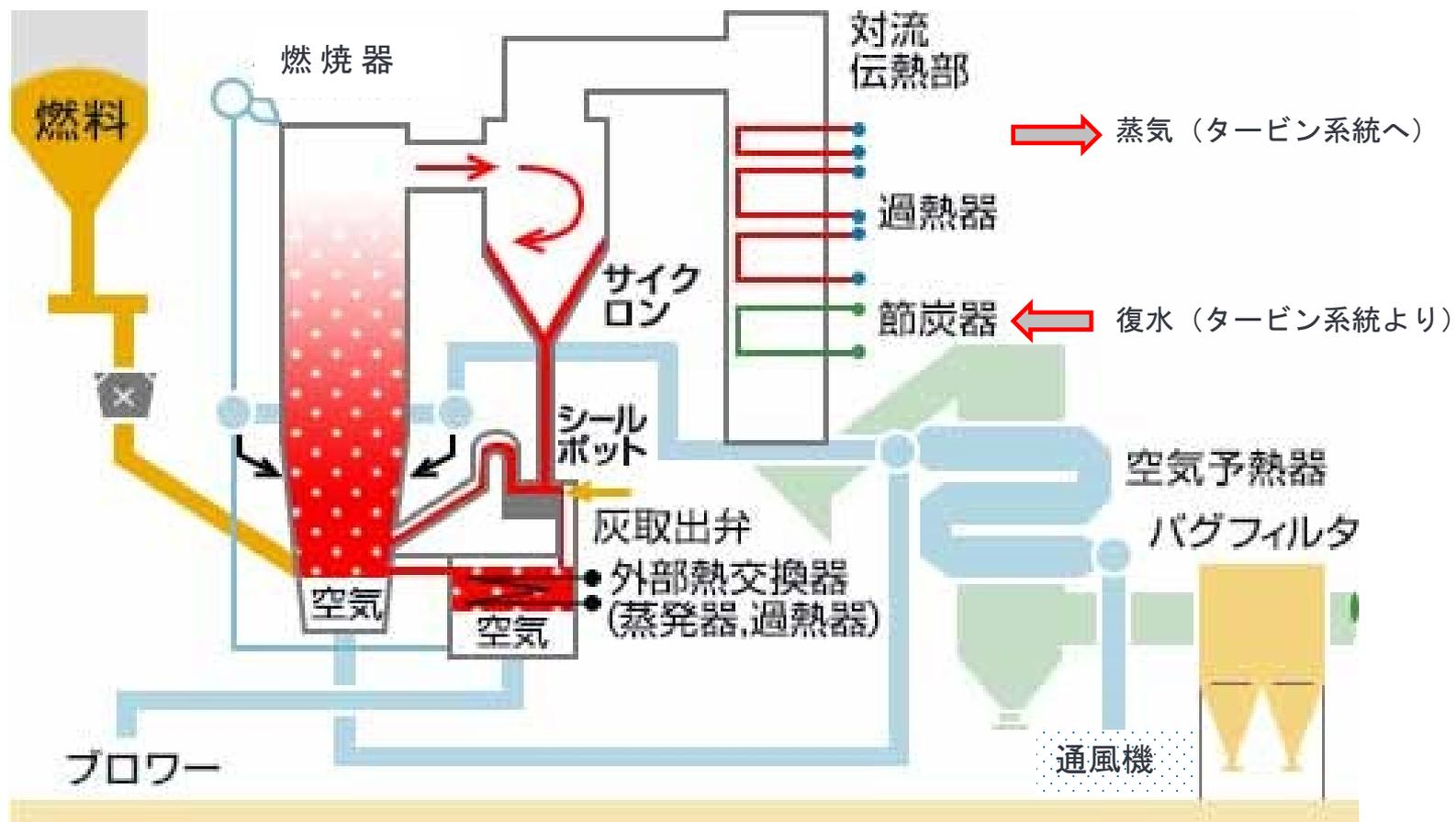
備考）ボイラー設備の排ガス量は、木質ペレット専焼の場合の数値である。

# 設備レイアウト

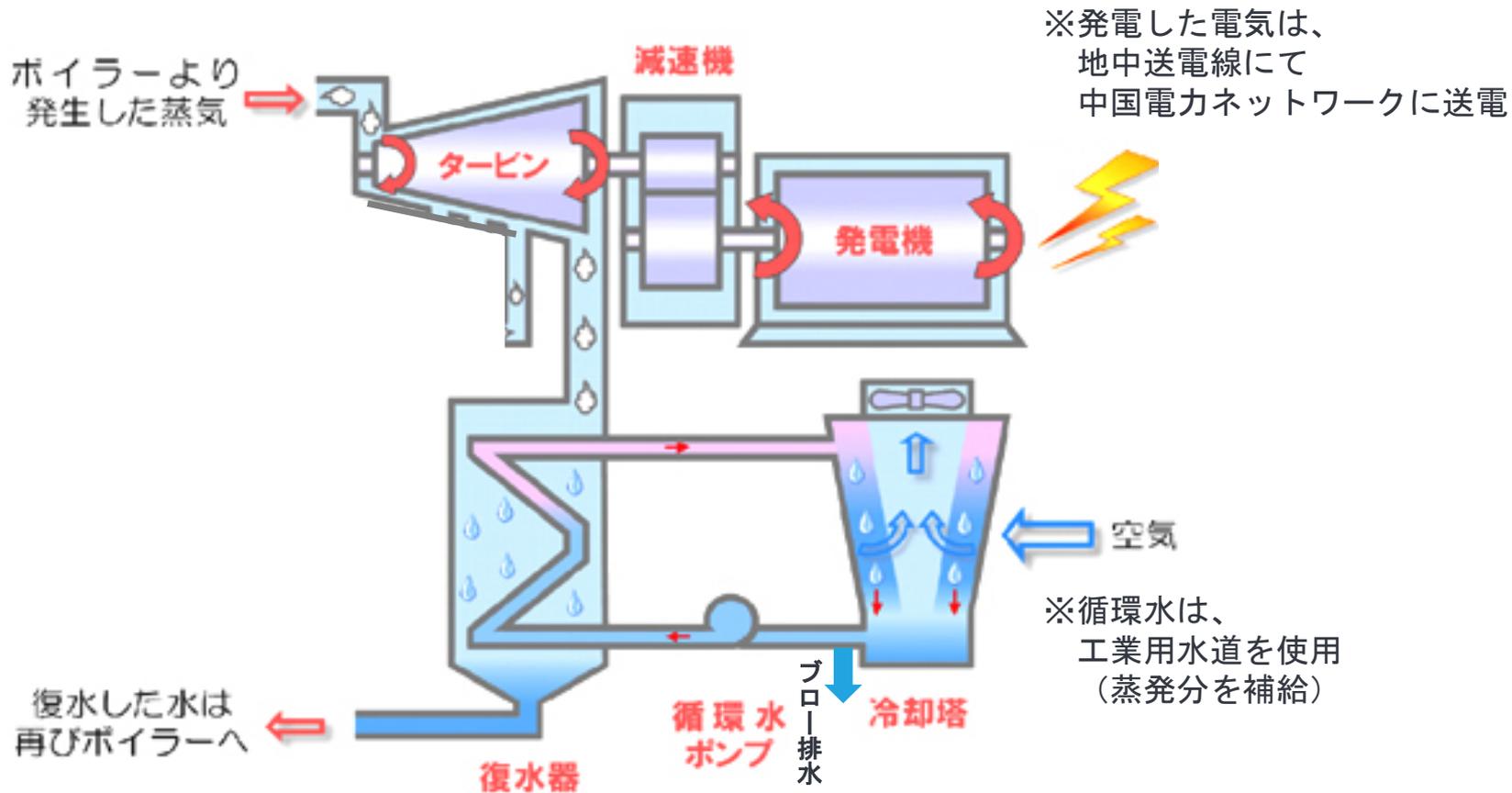


No.	名 称
①	燃料投入ホッパー
②	燃料バンカー
③	ボイラー
④	バグフィルター
⑤	A重油タンク
⑥	蒸気タービン・発電機
⑦	変圧器
⑧	管理棟（制御室、電気室含む）
⑨	冷却塔
⑩	純水装置・純水タンク
⑪	排水処理設備
⑫	工業用水受入ピット・ポンプ
⑬	燃料コンテナヤード

# 設備構成 (ボイラ系統)



# 設備構成（タービン・発電機系統）



# 発電燃料について（種類、輸入元、年間消費量）

燃料の種類	燃料の輸入元	年間消費量 (万トン)
木質ペレット	タイ、ベトナム、マレーシア	16~32
PKS・竹チップ	マレーシア	0~19

- 備考) ・木質ペレットとPKS・竹チップは、カロリーベースで1:1の消費を想定している。  
・最大値は木質ペレット100%専焼を1年間継続した場合を想定した場合の値である。



木質ペレット



PKS



竹チップ



# 発電燃料について（水切り・保管ヤード配置・輸送ルート）



# 排ガス諸元

		単 位	木質ペレット専焼	木質ペレット＋ PKS・竹チップ混焼
排気筒高さ		m	59	59
頂部内径		m	2.7	2.7
排ガス量	乾き	Nm <sup>3</sup> /h	237,600	237,600
	湿り	Nm <sup>3</sup> /h	283,800	283,800
ガス温度		°C	134	135
排出速度		m/s	20	20
排ガス中の酸素濃度		vol%(dry)	2.75	2.74
計画排出濃度	硫黄酸化物	ppm(6%O <sub>2</sub> dry)	225	225
	窒素酸化物	ppm(6%O <sub>2</sub> dry)	250	250
	ばいじん	g/Nm <sup>3</sup> (6%O <sub>2</sub> dry)	0.3	0.3
計画排出量 (参考)	硫黄酸化物	Nm <sup>3</sup> /h	65	65
	窒素酸化物	Nm <sup>3</sup> /h	72.27	72.27
	ばいじん	kg/h	86.7	86.7

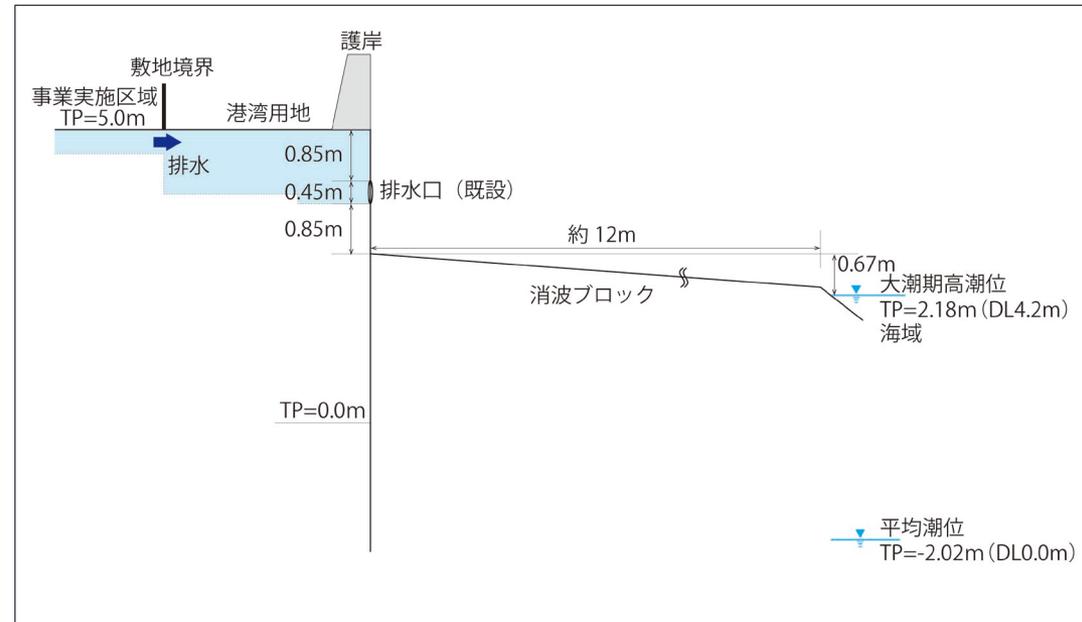
備考) 木質ペレットとPKS・竹チップの混焼割合は、カロリーベースで1:1を想定している。

# 用水・排水計画 (1)



排水位置

備考) 雨水はプラント近隣の側溝へ排水、事務所から出る生活排水は浄化槽で処理後、排水処理施設へ接続する計画である。



排水口の形状と配置

## 用水・排水計画（2）

### 排水の諸元

項目	単位	諸元
排水量	m <sup>3</sup> /日	約1,000
水素イオン濃度（pH）	—	6～9
化学的酸素要求量（COD）	mg/L	50以下
全窒素（T-N）	mg/L	4以下
全りん（T-P）	mg/L	2以下

### 施設で使用する用水量

項目	単位	諸元
工業用水	m <sup>3</sup> /日	日平均：約6,240
上水	—	常用使用はなく、間欠使用のみ （事務所内消費、洗眼装置用等）

# 環境対策（1）

項目	対策
大気質	本事業では、カーボンニュートラル※なバイオマス燃料を使用した発電を行うことにより、燃焼で発生する二酸化炭素量をオフセットし、大気中の二酸化炭素を増加させない。
	バイオマスの受け入れ、搬送、保管時の粉じん対策として、陸揚げしたバイオマスは港にて密閉型のバルクコンテナに投入し、陸上輸送中のダスト飛散を防止する。コンテナを倉庫代わりとして保管する為、保管時にバイオマスの飛散を心配する必要はない。また、定期的な清掃を行い、周囲への粉じん拡散の防止に努める。
	燃料に使用するバイオマスは、発熱量の高いものを可能な限り優先して使用する。
	発電用燃料のバイオマスは海外より輸入する計画であり、陸揚げしたバイオマスは、長府扇町工業団地内の道路を通過して事業実施区域内のバイオマス燃料貯蔵庫までトラックで運搬し、交通量の多い国道2号を走行しないことで沿道の大気質への影響を回避する。
	熱効率の高い最新鋭の発電技術の採用に努め、発生する二酸化炭素の低減を図る。

※カーボンニュートラル：バイオマスは生物が光合成によって生成した有機物であり、バイオマス燃料を燃焼すること等により放出されるCO<sub>2</sub>は、生物の成長過程で光合成により大気中から吸収したCO<sub>2</sub>であることから、バイオマスはライフサイクルの中では大気中の二酸化炭素を増加させない。この特性を称して「カーボンニュートラル」という。

## 環境対策（2）

項目	対策
騒音、振動	<p>ボイラ用の大型ブロワ類については、防音用ボックス内に設置することとする。</p> <p>施設の稼働後は、必要に応じて敷地境界における騒音レベルを測定し、規制基準を超過する場合には追加の対策を講じる。</p> <p>発電用燃料のバイオマスは海外より輸入する計画であり、長府埠頭3号岸壁で陸揚げしたバイオマスは、長府扇町工業団地内の道路を通過して事業実施区域内のバイオマス燃料貯蔵庫までトレーラーで運搬し、交通量の多い国道2号を走行しないことで沿道の騒音・振動への影響を回避する。</p>
水質	<p>施設稼働に伴い発生する事業排水については、山口県条例の指定工場に係る排水基準に適合するよう水処理を行い、既設排水溝に接続後、海域に放流する</p> <p>排水処理設備については、pH調整剤によるpH処理を行う計画である。</p>
廃棄物等	<p>施設稼働に伴い発生する主な産業廃棄物はベッドアッシュとフライアッシュであり、フライアッシュについては、セメント原材料等への有効活用を図っていく。</p>

# 事業スケジュール

項目	時期（予定）
工事着手	2022年 3月
系統連系完工	2024年 1月
運転開始	2024年 9月





# 環境影響評価の結果の概要 (大気質、騒音、水質)



# 1.施設稼働による排ガス（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）について（1）

排ガス量：湿り 283,800m<sup>3</sup>N/h  
乾き 237,600m<sup>3</sup>N/h

排出濃度：硫黄酸化物 225ppm  
窒素酸化物 250ppm  
ばいじん 0.3g/m<sup>3</sup>N

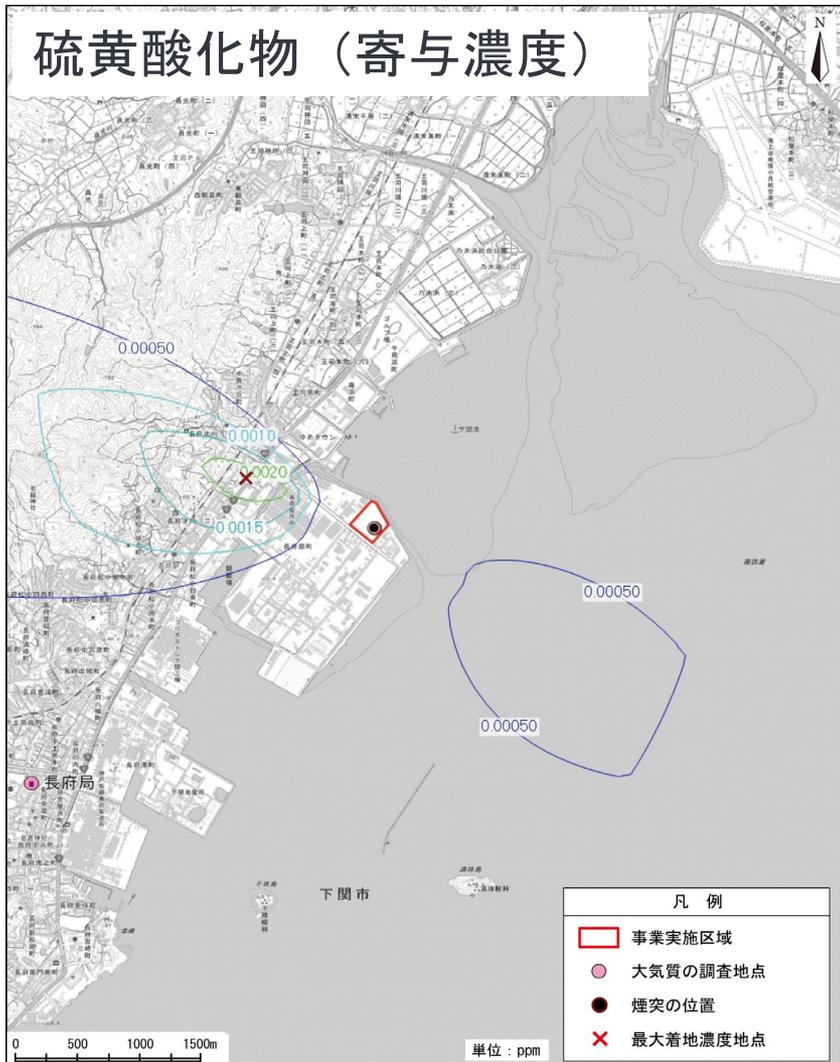
## 煙突排ガスの予測結果（長期平均濃度）

項目	予測地点	単位	将来濃度 (年間98%値、 2%除外値)	環境基準等	適否
二酸化硫黄	最大着地濃度地点※1	ppm	0.010	1日平均値の2%除外値 が0.04以下	○
	長府局※2	ppm	0.006		○
二酸化窒素	最大着地濃度地点	ppm	0.035	1日平均値の年間98%値が 0.04から0.06までの ゾーン内またはそれ以下	○
	長府局	ppm	0.031		○
浮遊粒子状物質	最大着地濃度地点	mg/m <sup>3</sup>	0.055	1日平均値の2%除外値 が0.10以下	○
	長府局	mg/m <sup>3</sup>	0.048		○

※1：最大着地濃度地点は、煙突口から西北西側へ約1200m離れた一般国道2号付近に出現する。

※2：長府局は、煙突口から西南西側、約3500mの位置にある。

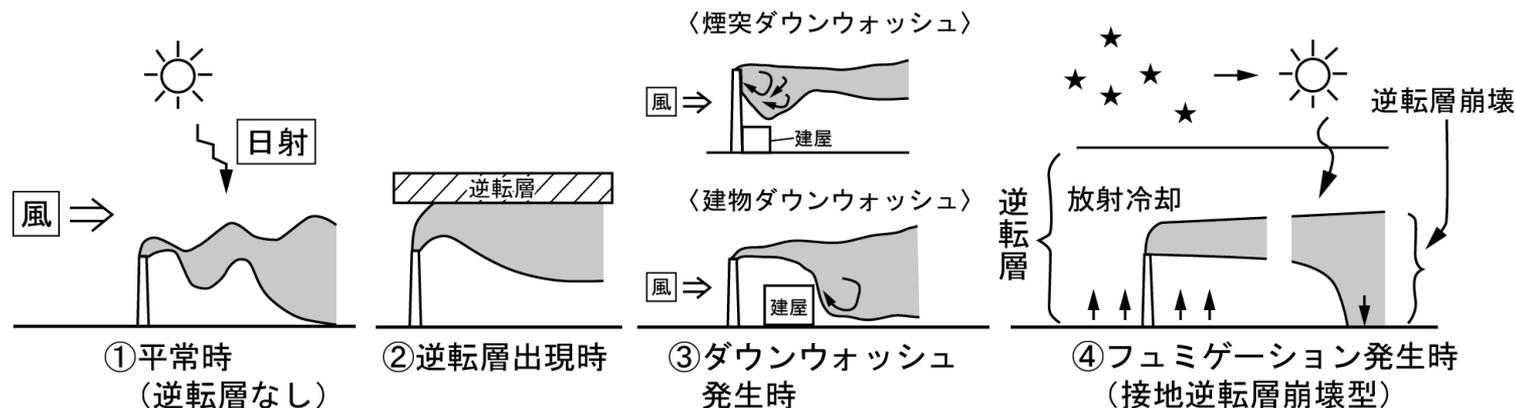
# 1.施設稼働による排ガス（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）について（2）



# 1.施設稼働による排ガス（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）について（3）



# 1.施設稼働による排ガス（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）について（4）



短期平均濃度の予測ケース

煙突排ガスの予測結果（短期平均濃度）

項目	単位	将来濃度（最大着地濃度地点）				環境基準等（1時間値）	適否
		①平常時	②逆転層出現時	③ダウンウォッシュ発生時	④フュミゲーション発生時		
二酸化硫黄	ppm	0.0369	0.0599	0.0238	0.0559	0.1以下	○
二酸化窒素	ppm	0.0520	0.0671	0.0281	0.0892	0.1～0.2以下	○
浮遊粒子状物質	mg/m <sup>3</sup>	0.0835	0.1142	0.1470	0.1412	0.20以下	○

※：煙突口から最大着地濃度地点までの距離は、①・②が800m、③が600m、④が1600mである。

# 1.施設稼働による排ガス（硫黄酸化物、窒素酸化物、浮遊粒子状物質）について（5）

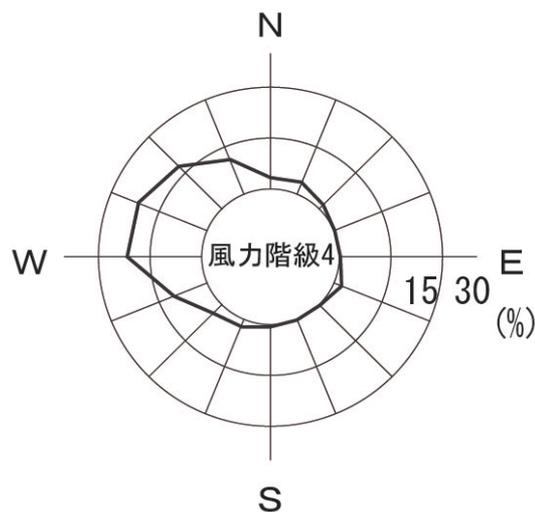
## ◆排ガスに係る環境保全対策

- ボイラのコンバスタ内温度を比較的低温（約850℃）とし、**二段燃焼**により窒素酸化物の生成を抑制する。
- 集塵装置として、**バグフィルタを設置**する。
- 硫黄酸化物と窒素酸化物の連続分析計を煙道に設置し、排出ガスの**常時監視**を行う。

## 2.粉じん等について (1)

粉じんが発生するとされる風力階級における風向・風速の出現頻度

風力階級	地表物の状態 (陸上)	風速出現頻度 (%)	住宅地等へ向かう 風向の出現頻度
4以上 (風速5.5m/s以上)	砂埃が立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	11.0%	0.27%

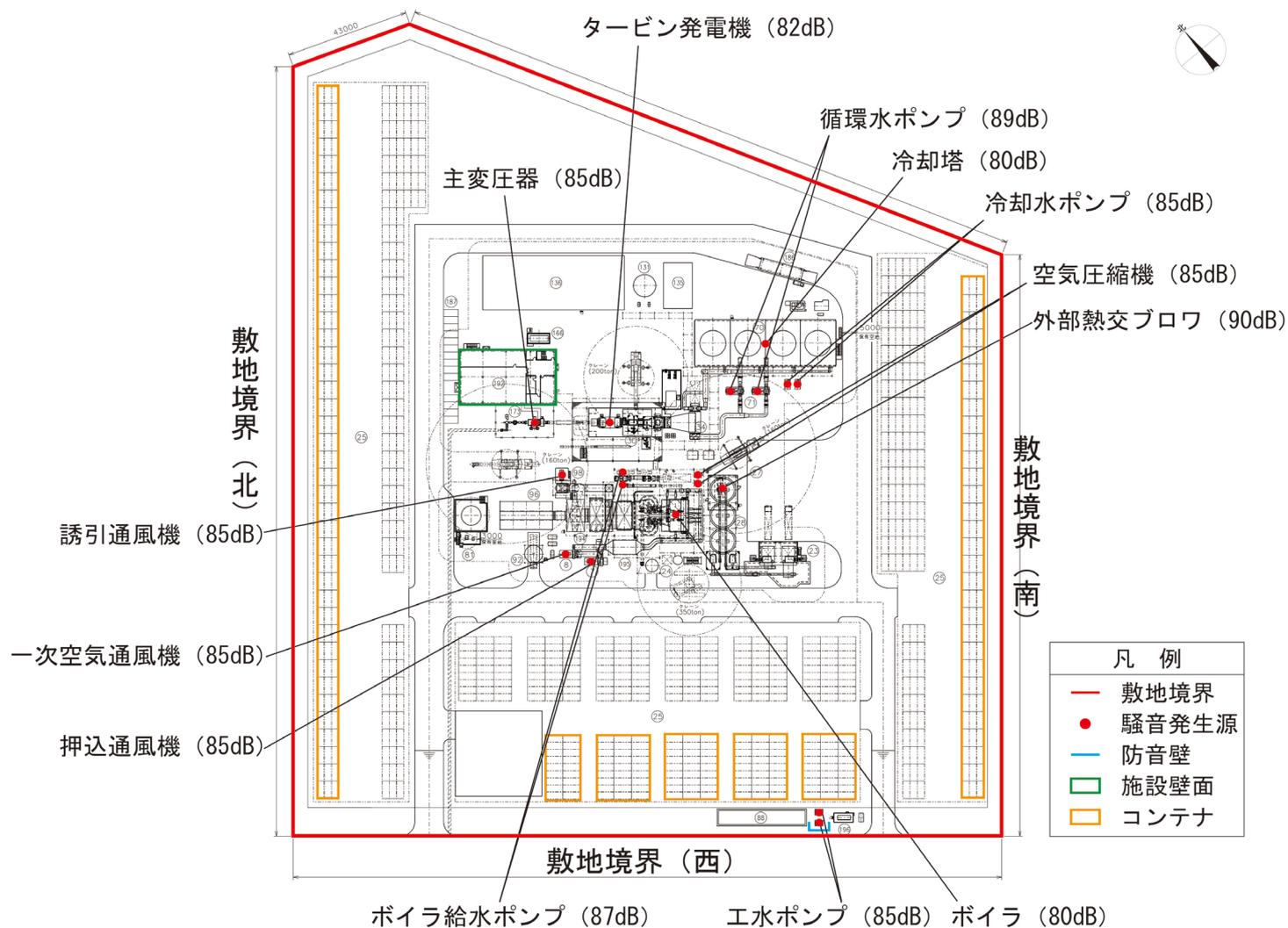


## 2.粉じん等について（2）

### ◆粉じん等に係る環境保全対策

- 船からの荷揚げにおいて、集じん器付エコホッパーを使用し、粉じん飛散を抑制する。
- 荷役量の多い木質ペレットはコンテナで保管・輸送・投入し荷扱回数を削減、PKSや竹チップは倉庫（もしくはコンテナ）保管で粉塵の発生を抑制する。
- バイオマスの受入、搬送時の粉じん対策として、コンベヤケーシングや集塵装置を設置する。
- 燃料の燃焼後に発生する燃焼灰は、ホッパー及びコンテナ等で保管し、灰の拡散防止に努める。

# 3.施設稼働時の騒音について (1)

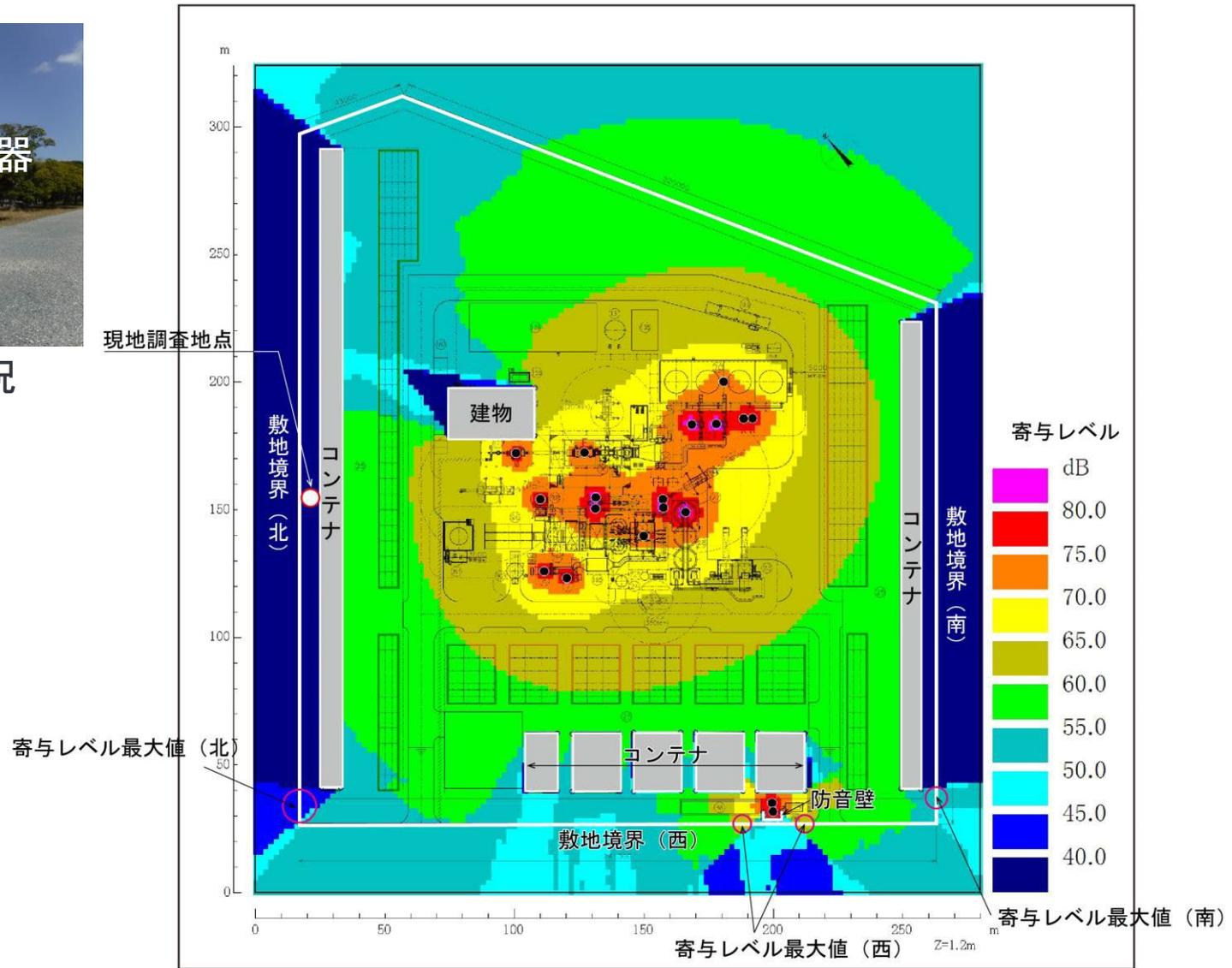


主要な騒音源及び防音壁等の位置

# 3.施設稼働時の騒音について (2)



騒音調査の状況



騒音予測結果 (寄与レベル)

### 3.施設稼働時の騒音について（3）

#### 騒音予測結果

予測地点	時間区分	現況値（dB）	予測値※1（dB）	許容限度※2（dB）	適否
敷地境界（北）	朝	49	51	75以下	○
	昼間	48	51	75以下	○
	夕	42	48	75以下	○
	夜間	43	48	70以下	○
敷地境界（西）	朝	49	64	75以下	○
	昼間	48	64	75以下	○
	夕	42	64	75以下	○
	夜間	43	64	70以下	○
敷地境界（南）	朝	49	55	75以下	○
	昼間	48	55	75以下	○
	夕	42	54	75以下	○
	夜間	43	54	70以下	○

※1：予測値は、各方位の敷地境界における最大寄与濃度とバックグラウンド濃度（現況値）の合成値を示す。

※2：許容限度は、山口県公害防止条例に係る指定工場の敷地境界における許容限度（工業専用地域）を示す。

### 3.施設稼働時の騒音について（4）

#### ◆施設騒音に係る環境保全対策

- 低騒音型の機器を導入する。
- 特に大きな騒音が発生するボイラ用の大型ブロワ類は防音用エンクロージャ等の中に設置することとする。
- 敷地境界付近に設置する工水ポンプについては、防音壁を設置する。

# 4.施設稼働時の水質について (1)

計画排水量：1,000m<sup>3</sup>/日  
 排水水質濃度（想定）  
 : COD 50mg/L  
 T-N 4mg/L  
 T-P 2mg/L

## 水質予測結果

項目	評価地点 (排水口からの距離)	将来水質 (mg/L)	環境基準	適否
COD	20m	2.0	2mg/L以下 (A類型)	○
	41m	1.8		○
	61m	1.7		○
T-N	20m	0.21	0.3mg/L以下 (Ⅱ類型)	○
	41m	0.20		○
	61m	0.19		○
T-P	20m	0.025	0.03mg/L以下 (Ⅱ類型)	○
	41m	0.016		○
	61m	0.013		○



排水影響の評価地点

## 4.施設稼働時の水質について（2）

### ◆施設排水に係る環境保全対策

- プラント排水は、排水処理施設で処理した後に海域へ放流するものとする。
- 点検中の水洗時等に発生する非定常排水は、排水処理施設内のピットに一旦貯留した後、定常排水に少量ずつ混合しながら処理する計画とする。
- 冷却塔内部の清掃のため、全量ブローする際は、ブローが完了するまで排水処理装置を稼働し、冷却塔水槽の最深部の堆積物については、バキュームにて、産廃処理することとする。