

第 2 章

対象事業の目的及び内容

第2章 対象事業の目的及び内容

2.1 対象事業の目的

エア・ウォーター&エネルギー・パワー山口株式会社（以下「当社」という。）は、エア・ウォーター株式会社及び中国電力株式会社が出資して、発電所の建設・運転・保守を主たる事業とする共同会社として、平成27年2月に設立された。

本事業は、東日本大震災以降の電力コスト上昇及び電力の全面自由化に対応し、燃料運搬に利用可能な三田尻港に隣接する、山口県防府市のエア・ウォーター株式会社防府工場内の遊休地を活用して、バイオマス・石炭混焼発電設備を設置することで、低廉で安定した電力の供給を目的としている。

対象事業実施区域は、平成17年に閉鎖した旧カネボウ防府工場の跡地であり、遊休地において発電事業を実施することにより、地域の活性化、新規雇用の創出を図ることは、地元からも期待が寄せられている。

また、長期にわたり低廉かつ安定した電力を供給する観点から、コスト・供給安定性の面で優れたエネルギー源である石炭を燃料とする一方で、バイオマス発電を導入することにより、再生可能エネルギーの普及拡大に寄与するとともに、単位発電量あたりのCO₂排出量を削減することで電源の低炭素化を図ることとしている。バイオマス燃料としては、山口県内で生産される間伐材や竹材等の未利用材、更には海外の木質系バイオマスの利用を想定しており、未利用材については、山口県森林組合連合会などから調達することにより、山口県の山林整備に寄与できるものである。

国の『エネルギー基本計画』（平成26年4月11日閣議決定）において、石炭は「安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として再評価されており、環境負荷を低減しつつ活用していくエネルギー源」とされており、木質系バイオマス発電についても「安定的に発電を行うことが可能な電源となりうる、地域活性化にも資するエネルギー源」とされていることから、本事業は国の方針に合致するものである。

なお、バイオマス燃料の調達量や燃料貯蔵に必要な用地を考慮し、発電所の出力は11.2万kWにて計画している。

着工は平成29年4月、運転開始は平成31年度を予定している。

2.2 対象事業の内容

2.2.1 対象事業の名称

対象事業の名称：防府バイオマス・石炭混焼発電所建設計画

2.2.2 対象事業の種類及び規模

対象事業の種類：火力発電所の設置の事業

発電設備の出力（発電端）：112,000kW

原動力の種類：汽力

2.2.3 対象事業実施区域

対象事業実施区域の位置及びその周辺の状況は、図2.2-1及び図2.2-2に示すとおりである。対象事業実施区域は、造成済みの工場用地等であり、主な設備が設置されるエリアは、エア・ウォーター株式会社の遊休地を利用する。

また、三田尻中関港に燃料受入設備を設置し、密閉構造のベルトコンベアにより県道58号線を越えて陸揚げされた石炭やPKS（Palm Kernel Shell：パーム椰子の種から核油を搾油した後の殻を乾燥、燻蒸して燃料としたもの）等を運搬する計画である。

所在地：山口県防府市鐘紡町3番1号（エア・ウォーター株式会社防府工場内及び、株式会社FILWEL敷地内）

山口県防府市新築地町6番8号（是則運輸倉庫株式会社山口営業所敷地内）

山口県防府市新築地町（三田尻港新築地埠頭内）

面積：対象事業実施区域 約190,000m²

そのうち、発電所設置予定地 約40,000m²



図 2.2-1 対象事業実施区域の位置

凡 例

 対象事業実施区域



0 0.5 1km
1:25,000

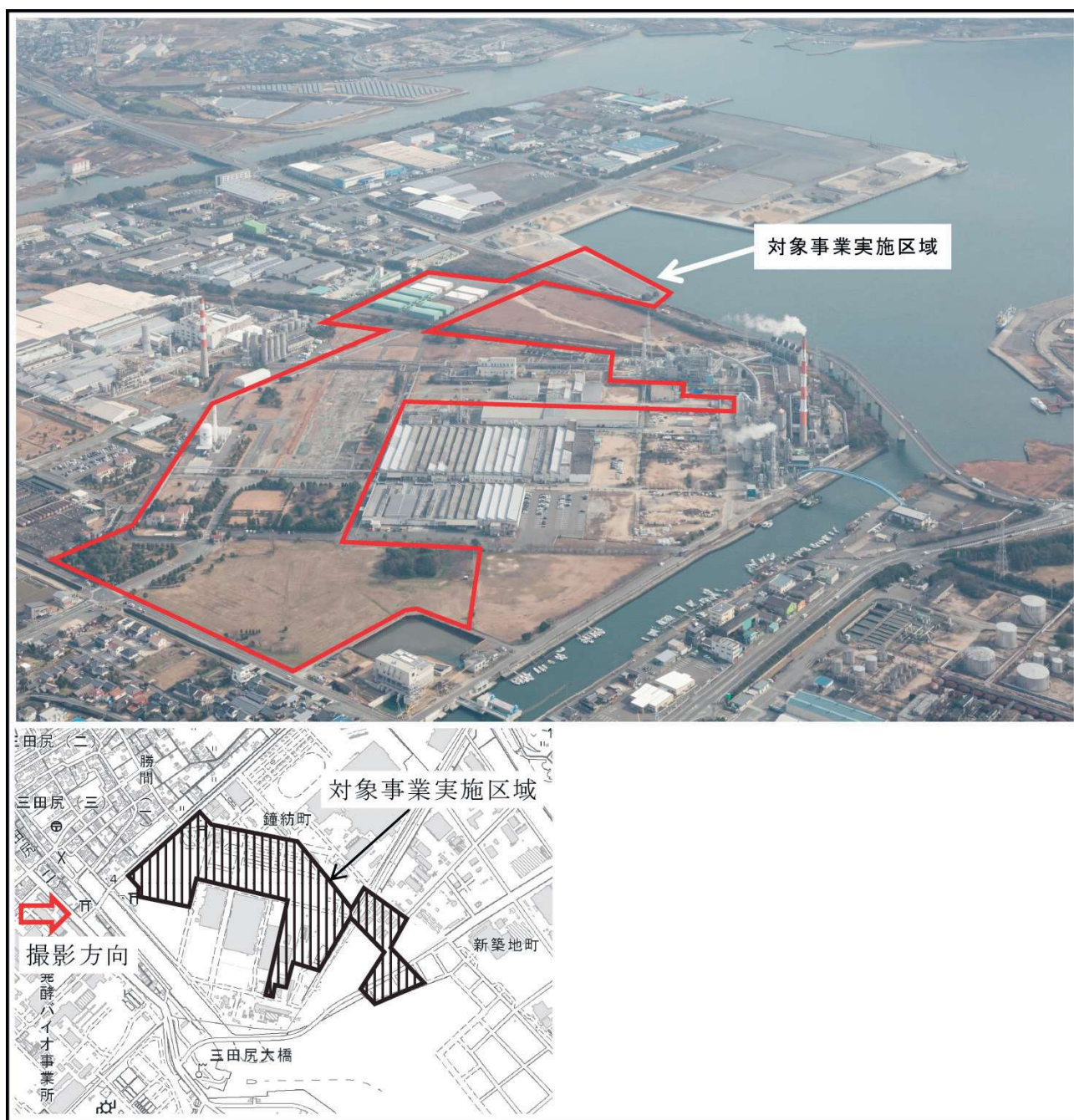


図 2.2-2 対象事業実施区域の鳥瞰図

2.2.4 主要設備の配置計画等

1. 発電設備の配置計画

発電設備の配置計画の概要は図2.2-3、完成予想図は図2.2-4のとおりである。

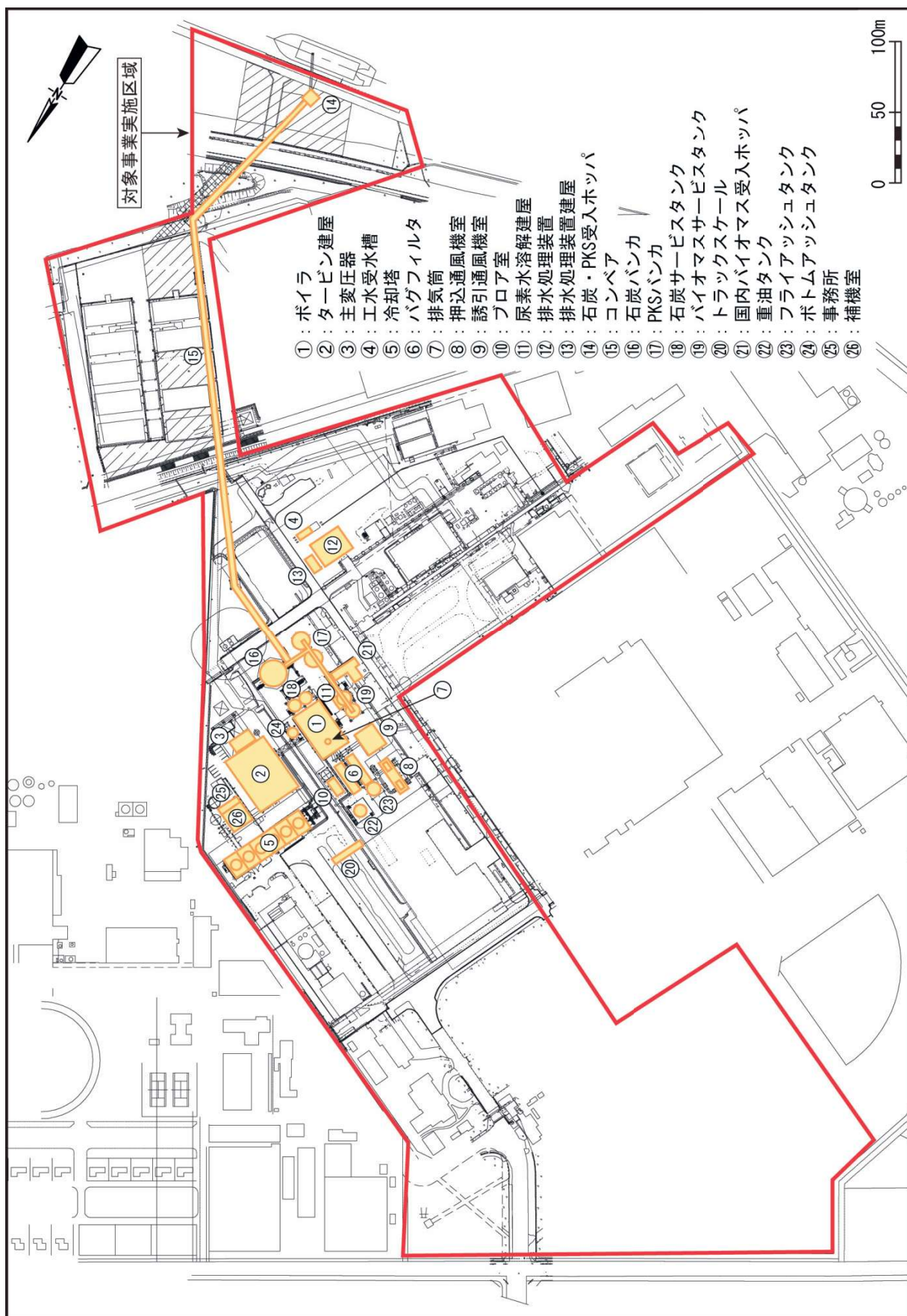


図 2.2-3 発電設備の配置計画

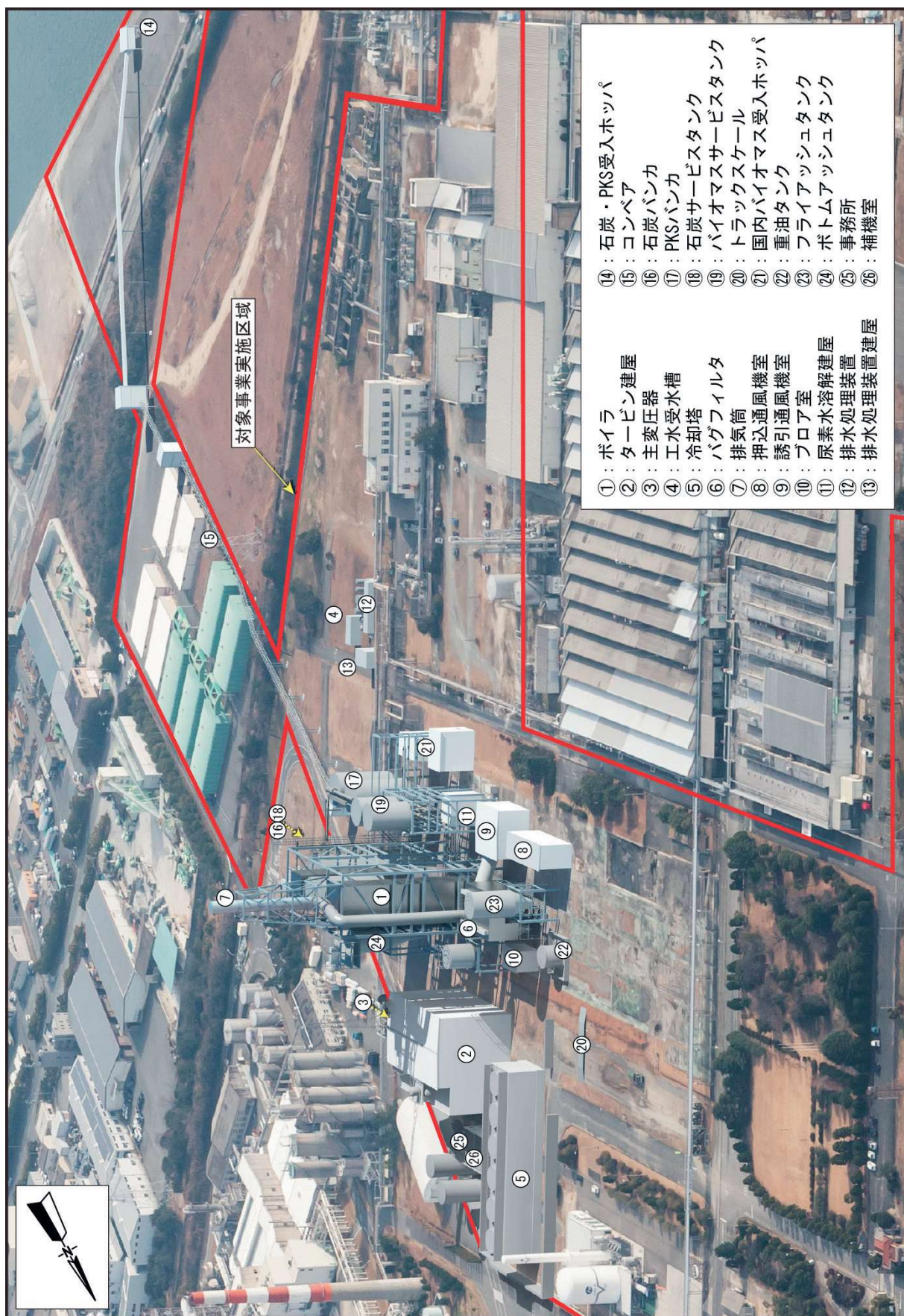


図 2.2-4 完成予想図

2. 発電工程の概要

発電工程の概要は、図2.2-5のとおりである。

(1) 燃料の受入、供給

燃料（バイオマス及び石炭）を燃料受入設備（受入ホッパ）から燃料供給設備を通じて、ボイラ設備へ搬送する。

なお、燃料搬送用のコンベアや貯蔵設備は全て密閉構造とする計画である。

(2) 発電

ボイラにてバイオマスと石炭を燃焼し、発生した蒸気でタービンを回して発電機により発電する。

ボイラは、燃料の多様性に優れた循環流動層ボイラ（CFB）※¹を採用することとしており、バイオマス燃料の混焼比率は、熱量比で45%（最大50%）を計画している。

また、タービンを回した後の蒸気は、復水器において冷却・凝縮し、再度ボイラへ給水される。なお、復水器で蒸気の冷却に使用された循環水は、冷却塔により冷却※²する。

(3) 排ガス処理

燃料の燃焼により発生した排ガスは、火炉内において脱硫、脱硝を行い、バグフィルタにて除じんした後、排気筒より大気中へ排出する。

(4) 灰貯蔵

火炉底部より排出されるボトムアッシュ及びバグフィルタにより除じんされたフライアッシュは密閉構造の灰貯蔵設備で保管する。

(5) 排水処理

ボイラブロー水、純水装置からのプラント排水等は排水処理装置で、生活排水は新設する浄化槽で適切に処理した後、既設の排水溝へ排水する。

※1. 循環流動層ボイラ（CFB：Circulation Fluidized Bed Boiler）の特徴：

- ・ボイラ下部から吹き込んだ燃料を浮遊・循環させながら燃焼させるボイラで、粗く砕いた燃料の使用が可能である。そのため、燃料の多様性に優れ、微粉炭ボイラと比較しバイオマスの混焼比率を大幅に高めることが可能である。
- ・微粉炭ボイラなどに比べ燃焼温度が低いため（800～900℃）、スラッシング（炉壁や伝熱管に溶融した灰が付着して運転に障害を起こす現象）がなく、またサーマルNO_x（燃焼空気中の窒素分が高温で反応して発生する窒素酸化物）の発生を抑制することが可能である。
- ・火炉内での排ガス処理（脱硫、脱硝）が可能であるため、設備のコンパクト化に寄与でき、限られた敷地への建設も可能である。

※2. 冷却方式（冷却塔）の特徴：

- ・復水器の冷却に使用した循環水は、強制的に風を送り込み大気と水面を接触させ、水が熱を奪って気化（蒸発）する作用を利用して冷却する。
- ・熱のエネルギーは、大部分が蒸発潜熱（温度変化を伴わない熱）として大気中に放出される。

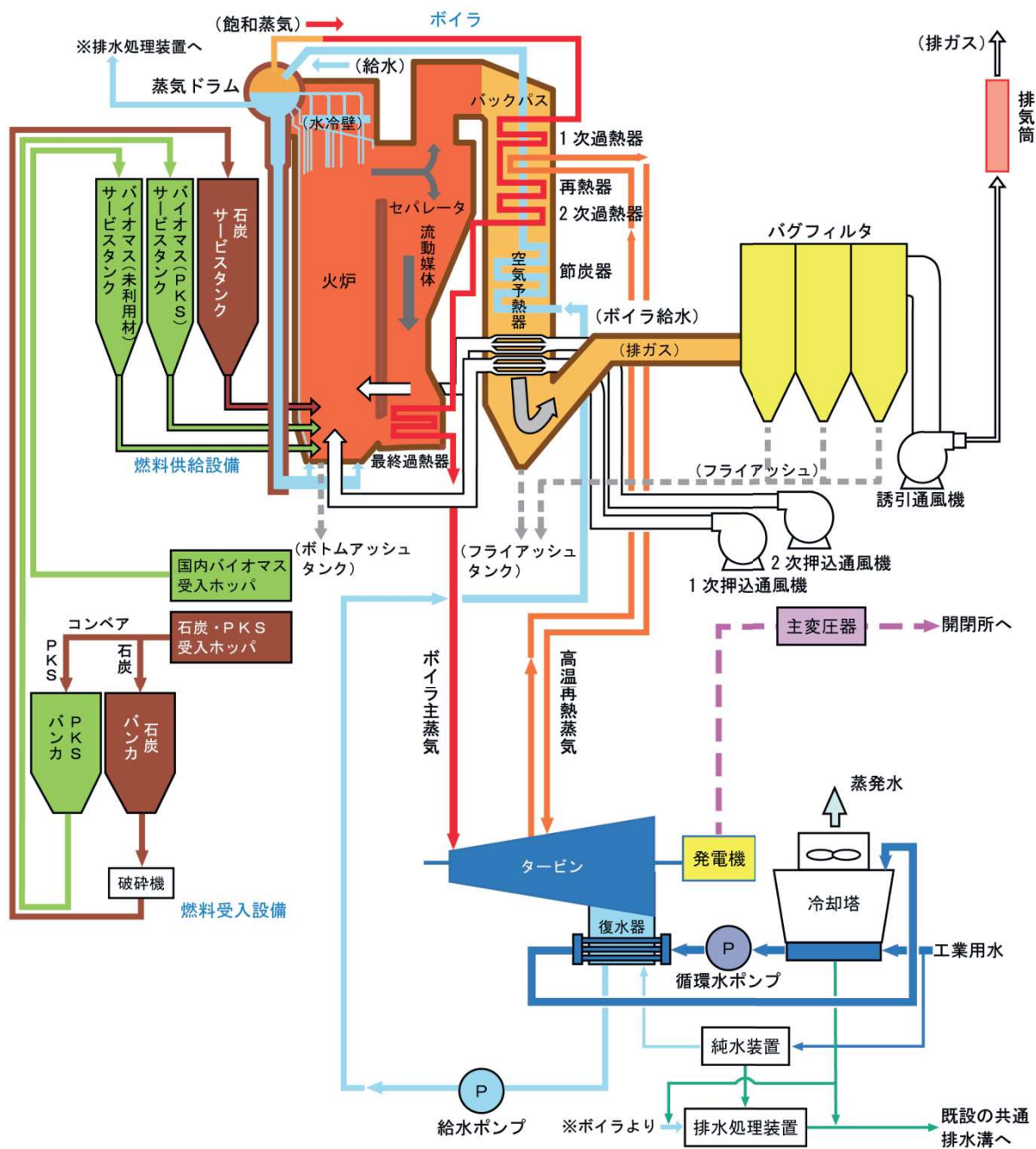


図2.2-5 発電設備フロー

2.2.5 工事の実施に係る工法、期間及び工程計画に関する事項

1. 工事期間及び工事工程

(1) 工事期間

着工時期 : 平成29年4月 (予定)

運転開始時期 : 平成31年度 (予定)

(2) 主要な工事工程

主要な工事工程は表2.2-1のとおりである。

表2.2-1 工事工程

工事開始後の年数	1												2												3									
工事開始後の月数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27						
主要工程		▽ 着工						▽ 立柱		▽ ドラム揚げ							▽ 水圧試験	▽ 受電			▽ 火入れ						▽ 運転開始							
土木・基礎工事																																		
建築工事																																		
プラント建設工事																																		
その他工事（外構工事等）																																		
試運転																																		

2. 主要な工事の方法

主要な工事の方法は、表2.2-2のとおりである。

表2.2-2 工事の方法

工事項目	工事の内容	工事の方法
土木・基礎工事	主要な機器の基礎構築を行う。	所定の深さまで掘削後、基礎杭を打設し、鉄筋コンクリート造りの基礎を構築する。
建築工事	燃料受入設備、発電設備等を設置するための建屋等を建てる。 ・タービン建屋 ・押込通風機室 ・誘引通風機室 ・ブロー室 ・バイオマス受入ホッパ収納建屋 ・尿素水溶解建屋 ・排水処理装置建屋 ・事務所、補機室等	基礎工事の施工後、架構鉄骨の建方を行う。 基礎工事の施工後、建屋鉄骨の建方を行い、外部、内部の仕上げを行う。
プラント建設工事	ボイラ、タービン等を設置する。 ・ボイラ・タービン・発電機 ・燃料供給設備 ・ばい煙処理設備 ・排水処理装置等	各機器を搬入して据付ける機器据付工事並びに各機器を接続する配管・電気計装工事等を行う。
その他工事	外構工事	構内道路の舗装や、雨水排水路を設置する。

3. 工事用資材等の運搬方法及び搬入経路

工事用資材等の搬出入に係る車両及び船舶の運行経路は、図2.2-6のとおりである。

小型機器類や一般の工事用資材等の搬出入は、トレーラー、生コン車、ダンプなどの陸上輸送となり、主な経路として国道2号、国道262号、県道54号防府停車場線、県道58号防府環状線、市道三田尻沖ノ原線、県道184号三田尻港徳地線、県道185号防府停車場向島線、市道牟礼中関線を運行する。

ボイラ等の大型機器、鉄骨等の資材搬入は、海上輸送とし、三田尻中関港に運搬船を着岸して運搬する計画である。

陸上輸送による搬出入車両の台数は、表2.2-3のとおり、最大時（工事開始から5か月目）で一日当たり大型車が66台程度（片道）、小型車が27台程度（片道）を想定している。

海上輸送による搬入船舶の隻数は、一月当たり4隻程度となる。

なお、各路線別の走行台数は表2.2-4のとおりである。

表2.2-3 工事用資材等の搬出入に係る車両及び船舶（最大時）

運搬方法	品 目	主な工事用資材	台数又は隻数
陸上輸送	小型資機材等	配管、鉄骨、電気計装機器、 ポンプ類、 電気制御盤等、 生コンクリート、 土木・建築資材、 一般工事用資材等	大型車 66（台/日） （片道台数）
		通勤車両	小型車 27（台/日） （片道台数）
海上輸送	大型機器類等	ボイラ、 タービン・発電機、 変圧器、 脱気器、塔槽類等	4（隻/月）

注：1. 工事開始から5ヶ月目の工事内容は、「土木基礎工事」及び「建築工事」となる。

2. この時走行する主な工事用車両は、生コン車、ダンプ、トラック、合材運搬車、ラフタークレーン、砕石運搬車、ポンプ車等である。

表2.2-4 工事用資材等の搬出入に係る車両台数（最大時）

地点	路線名	交通量（台/日）（片道台数）
		大型車合計
1	市道牟礼中関線（防府市三田尻3丁目）	3
2	市道三田尻沖ノ原線（防府市鐘紡町5丁目）	4
3	市道三田尻沖ノ原線（防府市勝間1丁目）	59
4	県道185号線（防府市石が口1丁目）	19

注：各車線別走行台数（表2.2-4）は、対象事業実施区域へアクセスする際、走行する路線によっては、1台の車両が重複して集計されることから、本表の合計は表2.2-3の台数と一致しない。

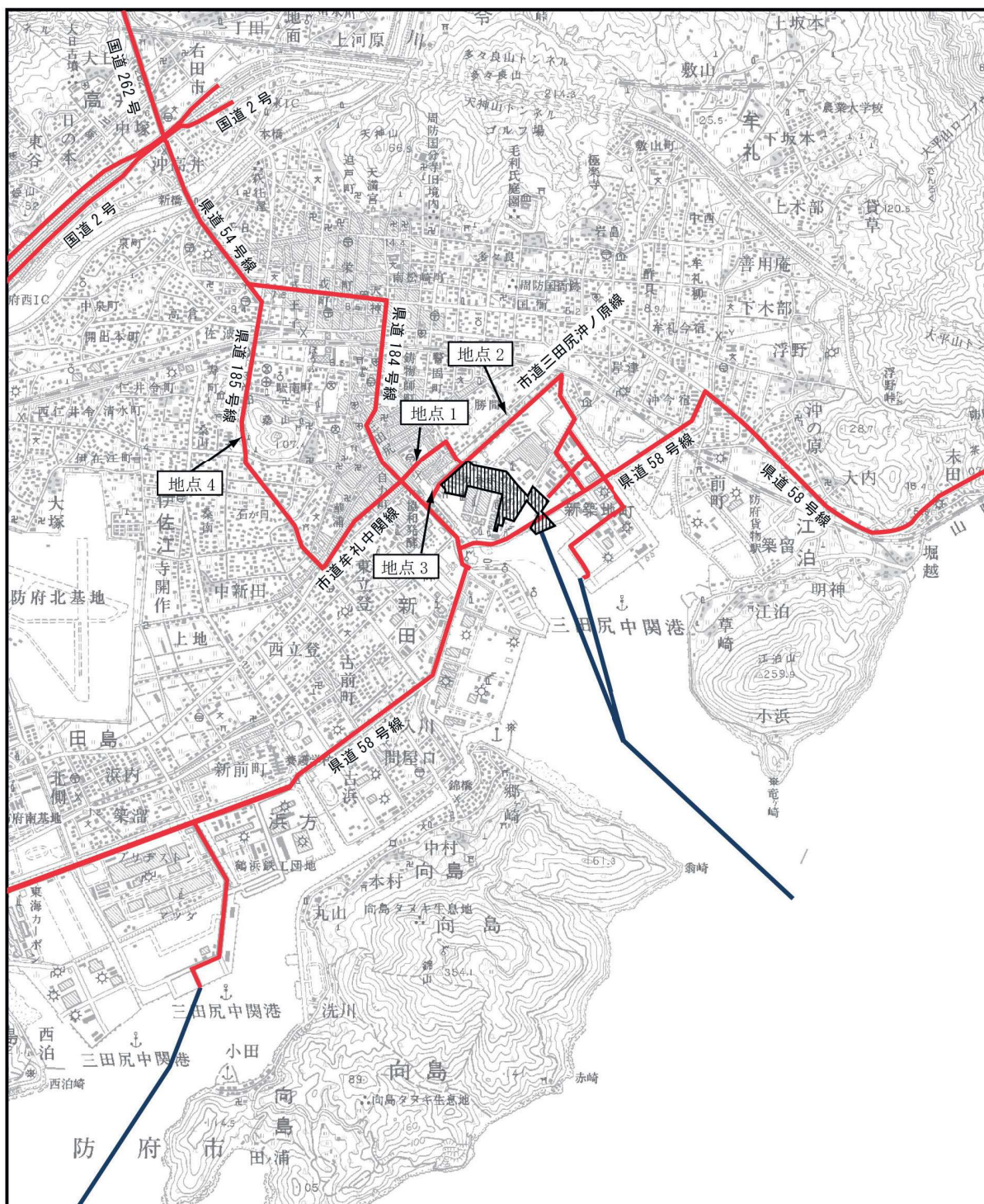
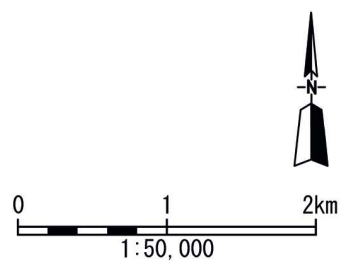


図 2.2-6 工事用資材等の主要な運行経路

凡 例

-  対象事業実施区域
-  陸上輸送ルート
-  海上輸送ルート



4. 工事中の騒音、振動

工事に使用する騒音及び振動の主要な発生源となる機器は、表2.2-5のとおりである。

表2.2-5 工事における騒音及び振動の主要な発生機器

区 分	主要機器	容 量	用 途
土木・基礎工事	バックホウ	0.25～0.8m ³	掘削・積込
	ポンプ車	33m（ブーム長）	コンクリート打設
	モーターグレーダー	10m（ブレード長）	整地
	マカダムローラー	9 t	転圧・締固
	タイヤローラー	9 t	転圧・締固
	フィニッシャー	2～4.5m（敷均し幅）	アスファルト敷均し
	ラフタークレーン	25～50 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	クローラクレーン	70 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	生コン車	4.5m ³ 積	コンクリート打設
	ダンプトラック	10 t 級	土砂運搬
	トレーラー	28 t 積	資機材運搬
	トラック	10 t 級	資機材運搬
建築工事・建設工事	杭打機	50 t 吊	基礎杭打
	バックホウ	0.45m ³	掘削・積込
	ポンプ車	33m（ブーム長）	コンクリート打設
	ラフタークレーン	25～60 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	生コン車	4.5m ³ 積	コンクリート打設
	ダンプトラック	10 t 級	土砂運搬
	トラック	4～10 t 級	資機材運搬
	杭打機	50 t 吊	基礎杭打
	クローラクレーン	200～500 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	トラッククレーン	200～550 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	油圧クレーン	200 t 吊	資機材吊上げ・吊下し
	トレーラー	10～30 t 積	資機材運搬
	ユニック付トラック	10 t 級	資機材運搬
	フォークリフト	-	資機材運搬

5. 工事中の排水

工事中、建設工事に伴う工事排水と雨水排水が発生する。

建設工事に伴う工事排水は仮設沈殿槽に集水し、水中の浮遊物を沈殿させ、必要に応じて処理を行った後に、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する計画である。

また、雨水排水は場内に設置した仮設沈砂池に集水し、水中の浮遊物を沈殿させ、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する計画である。

既設排水溝に排出した排水は、旧カネボウ防府工場敷地内の5社共通の総合排水口（図2.2-12）より海域へ排出される。

工事中の排水フローは図2.2-7のとおりである。

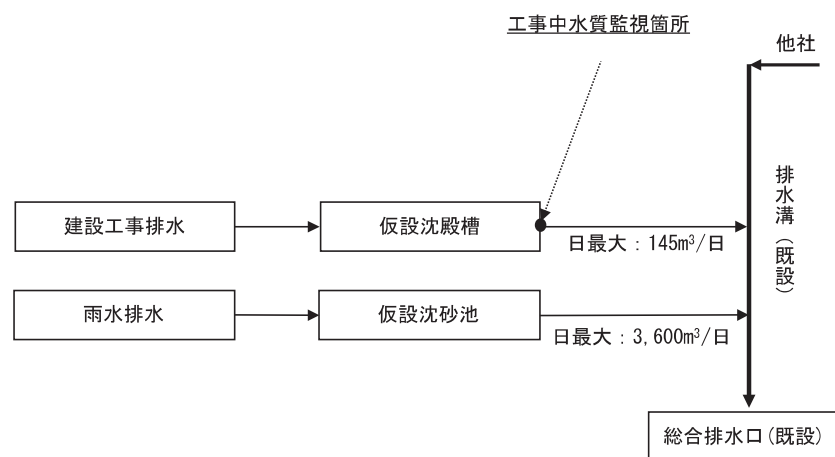


図2.2-7 排水フロー（工事中）

6. 工事中の廃棄物等

工事の実施に伴い発生する廃棄物等の種類及び発生量は、表2.2-6のとおりである。工事の実施に当たっては、可能な限り工場製作組立品の割合を増やすことにより現地工事量を低減し、現地で発生する廃棄物の減量化に努めるとともに、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（平成12年法律第104号）に基づき、再資源化を図ることにより処分量を低減する。やむを得ず処分が必要なものについては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）に基づき、その種類ごとに産業廃棄物処理業者に委託して適正に処理を行う。

工事の実施に伴い発生する掘削土量、残土量は、表2.2-7のとおりである。約3.5万m³の土砂の発生が見込まれるが、全量を埋戻及び盛土に利用することにより、対象事業実施区域外へは搬出しない計画である。

表2.2-6 工事の実施に伴い発生する廃棄物（産業廃棄物）

（単位：t）

区 分	内 容	発生量	有効利用量	処分量
がれき類	コンクリートガラ	約49	約48	約1
	アスファルトガラ	約18	約17	約1
	ALC、コンクリート基礎チップングくず、残耐火材等	約55	約30	約25
木くず	型枠残材、梱包材等	約250	約238	約12
金属くず	配筋残材、配管くず、番線くず等	約509	約420	約89
ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	石膏ボード、残保温材等	約21	約17	約4
廃プラスチック	梱包材、養生シート等	約49	約30	約19
紙くず	段ボール、梱包材等	約39	約30	約9
合 計		約990	約830	約160

注：有効利用とは再資源化等をいう。

表2.2-7 工事の実施に伴い発生する掘削土量、残土量

（単位：m³）

区 分	掘削土量	利用土量			残土量
	発生量	埋戻量	盛土量	計	
掘削工事	約26,050	約3,680	約22,370	約26,050	0
杭打工事	約9,000	約5,750	約3,250	約9,000	0
計	約35,050	約9,430	約25,620	約35,050	0

7. 工事中の主な環境保全措置

- ・土木基礎工事等で発生する掘削土は、対象事業実施区域内で埋戻、盛土として全量を再利用して残土の発生を回避し、工事関係車両台数の低減を図ることとて、工事中の自動車の排ガス、騒音、振動を低減する。
- ・大型機器は、可能な限り工場製作組立とし、現地工事量を低減することにより建設機械の使用台数の低減を図る。
- ・工事に使用する建設機械等は、運用の効率化、アイドリングストップの徹底等の対策を講じ、工事中の排ガスを低減する。
- ・低騒音型、低振動型の建設機械の使用に努めるとともに、運用の効率化により稼働台数の削減を図り、工事中の騒音、振動を低減する。
- ・建設工事排水は仮設沈殿槽で処理し、雨水排水は仮設沈砂池へ集水し水中の浮遊物を沈殿させた後に既設排水溝へ排水することで濁りの低減を図る。
- ・工事関係車両の出場時には適宜タイヤ洗浄を行い、粉じん等の飛散防止を図る。
- ・粉じん等については、必要に応じ散水等を行う。

2.2.6 供用開始後の定常状態における燃料使用量、給排水量その他の操業規模に関する事項

1. 主要な設備の概要

主要な設備の概要は、表2.2-8のとおりである。

表2.2-8 主要な設備の概要

設備名			概 要			
ボイラ			種 類	循環流動層		
			蒸気量	375 t /h (最大)		
			寸 法	約35m (幅)×約19m (奥行)×約51m (高)		
蒸気タービン			種 類	再熱抽気復水型		
			出 力	112,000kW		
発電機			種 類	3相同期発電機		
			容 量	125,000kVA		
主変圧器			種 類	屋外3相3巻形		
			容 量	112,000kVA		
復水器冷却器			種 類	乾湿併用型強制通風吸引式		
			寸 法	約16m (幅)×約61m (奥行)×約13m (高)		
ばい煙処理装置	排煙脱硫装置		種 類	乾式炉内脱硫方式		
	排煙脱硝装置		種 類	無触媒脱硝方式		
	集じん装置		種 類	バグフィルタ		
	排気筒		種 類	鉄骨支持鋼製排気筒		
			高 さ	100m		
			口 径	3.3m		
			色 彩	彩度の低い水色系統色		
排水処理装置			中和処理装置	方 式	塩酸、苛性ソーダ中和	
			凝集沈殿装置	方 式	凝集沈殿方式	
			ろ過装置	方 式	砂ろ過方式	
燃料設備	石炭・海外 バイオマス	受入設備		種 類	石炭・PKS受入ホッパ (密閉構造)	
		移送設備 (受入ホッパ～ バンカ)		種 類	コンベア方式 (密閉構造)	
				容 量	石炭：600t/h PKS：375t/h	
		移送設備 (バンカ～ サービスタンク)		種 類	コンベア方式 (密閉構造)	
				容 量	石炭：100t/h PKS：90t/h	
		貯蔵設備		種 類	石炭バンカ (密閉構造) PKSバンカ (密閉構造) 石炭サービスタンク (密閉構造) バイオマスサービスタンク (密閉構造)	
				容 量	石炭バンカ：4,000t (5,000m³) PKSバンカ：1,900t (3,800m³) 石炭サービスタンク：800t (1,000m³) バイオマスサービスタンク：300t (600m³)	
				国 内 バイオマス	受入設備	種 類
		国 内 バイオマス	移送設備 (ホッパ～ サービスタンク)		種 類	コンベア方式 (密閉構造)
					容 量	国内バイオマス：20t/h
	貯蔵設備		種 類	バイオマスサービスタンク (密閉構造)		
			容 量	国内バイオマス：120t (600m³)		
	灰貯蔵設備	フライアッシュタンク		種 類	鋼製円筒型 (密閉構造)	
容 量				400t (800m³)		
ボトムアッシュタンク		種 類	鋼製円筒型 (密閉構造)			
		容 量	210t (210m³)			

2. 主要な建物等

主要な建物等の概要は、表2.2-9のとおりである。

表2.2-9 主要な建物等の概要

主要建物		建築仕様
タービン建屋	形状・寸法	鉄骨造 約44m（幅）×約32m（奥行）×約25m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
押込通風機室	形状・寸法	鉄骨造 約27m（幅）×約7m（奥行）×約12m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
誘引通風機室	形状・寸法	鉄骨造 約16m（幅）×約17m（奥行）×約12m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
プロア室	形状・寸法	鉄骨造 約12m（幅）×約6m（奥行）×約7m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
バイオマス受入 ホッパ収納建屋	形状・寸法	鉄骨造 約8m（幅）×約16m（奥行）×約12m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
尿素水溶解建屋	形状・寸法	鉄骨造 約9m（幅）×約13m（奥行）×約12m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
排水処理装置建屋	形状・寸法	鉄骨造 約6m（幅）×約11m（奥行）×約8m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色
事務所、補機室	形状・寸法	鉄骨造 約20m（幅）×約15m（奥行）×約10m（高）
	色 彩	彩度の低いグレー系統色

3. 発電用燃料の種類及び年間使用量等

発電用燃料の概要は、表2.2-10に示すとおりである。

石炭及びPKS等の海外バイオマスは、海上輸送により三田尻中関港の公共岸壁の受入ホッパから密閉構造のコンベアにより貯蔵バンカまで搬送し、貯蔵する計画である。また、未利用材（間伐材及び竹材）の県内産バイオマスは、陸上輸送によりトラックで搬送し、囲いのあるバイオマス受入ホッパへ投入する計画である。

バイオマスの外観は、図2.2-8のとおりである。

なお、海外バイオマスの調達については、現在調達先と調整中であるが、必要数量は確保できる見込みである。

また、県内産のバイオマスについては、未利用森林資源を最大限利用するため、関係事業者と連携し、安定的な確保の仕組みづくりに努めることとしている。

表2.2-10 発電用燃料の概要

燃料の種類		年間使用量	燃料調達方法等	貯蔵方法
石 炭		約18万t	受入基準に適合する燃料を調達し、国内中継基地から内航船により輸送し、三田尻中関港の受入施設より石炭バンカへ搬送	バンカ及びサービスタンク（密閉構造）
バイオマス	PKS等	約28万t	海外から輸入されたものを国内保管場所から内航船により輸送し、三田尻中関港の受入施設よりPKSバンカへ搬送	バンカ及びサービスタンク（密閉構造）
	未利用材		国内（県内産）のものをダンプトラックにより搬送	サービスタンク（密閉構造）

注：年間使用量は、バイオマス混焼比率45%（年平均）における数量を示す。
 なお、石炭専焼による運転を継続した場合の年間石炭使用量は、約34万tとなる。



図2.2-8 バイオマスの外観

4. 燃料の運搬に関する事項

燃料の運搬方法は表2.2-11のとおりであり、石炭及び海外バイオマスは海上輸送、国内バイオマスは陸上輸送により運搬する。陸上の運行経路は図2.2-6のとおりである。陸上輸送は、通勤時間帯の混雑を可能な限り避けるとともに、大型車両の利用など効率的な運用により輸送車両台数の低減を図る計画である。

表2.2-11 燃料の運搬方法

運搬方法	対 象	種 類	運搬頻度 （最大時）	運搬量
海上輸送	石 炭	内航船 （2,700DWT以上）	15（隻/月）	約2,300 t / 隻
	バイオマス （海外）		20（隻/月）	約1,350 t / 隻
陸上輸送	バイオマス （国内）	ダンプトラック （10～20t）	16（台/日）	10～20t

5. ばい煙に関する事項

ばい煙に関する事項は表2.2-12のとおりである。

表2.2-12 ばい煙に関する事項

ばい煙に関する事項		単 位	計画値（最大値）
排出ガス量	湿りガス量	m ³ N/h	445,000
	乾きガス量	m ³ N/h	381,000
排気筒出口ガス	温度	℃	155
	速度	m/s	23
排気筒	高さ	m	100
	口径	m	3.3
硫黄酸化物	排出濃度（実O ₂ 基準）	ppm	175
	排出量	m ³ N/h	70
窒素酸化物	排出濃度（O ₂ ：6％換算値）	ppm	100
	排出量	m ³ N/h	47
ばいじん	排出濃度（O ₂ ：6％換算値）	mg/m ³ N	30
	排出量	kg/h	14

注：1. 排ガス量は、最も排ガス量が多くなるバイオマス最大混焼比率(50％)のときの値である。

2. 排ガス中のO₂濃度は5.4％である。

3. 硫黄酸化物、窒素酸化物の排出濃度は、ばい煙処理（脱硫、脱硝）後の値で、石炭専焼時、バイオマス混焼時のいずれにおいても出口濃度を一定で管理しているため、同値となる。

6. 粉じんに関する事項

粉じんの発生源としては、バイオマス、石炭及び燃焼灰が考えられる。

石炭及び海外バイオマスは、荷台がハッチカバーにより密閉された専用の船舶より、粉じんの飛散防止対策を施した燃料受入ホッパに受け入れ、密閉構造のコンベアにて貯蔵バンカへ搬送（図2.2-9）することで、粉じんの飛散を防止する。

また、国内バイオマスは、飛散防止対策を施したダンプトラックにて搬入し、同対策を施した囲いのある受入ホッパに受け入れ、石炭及び海外バイオマスと同様に密閉構造のコンベアにて、サービスタンクへ搬送することで、粉じんの飛散を防止する。

ボイラから発生した燃焼灰（フライアッシュとボトムアッシュ）は、灰貯蔵設備（フライアッシュタンク、ボトムアッシュタンク）にて貯蔵し、乾灰は密閉式のジェットバック車（粉粒体運搬車）、もしくは、粉じんの発生のないよう加湿をした後（湿灰）、ダンプトラックにて場外へ搬出する。

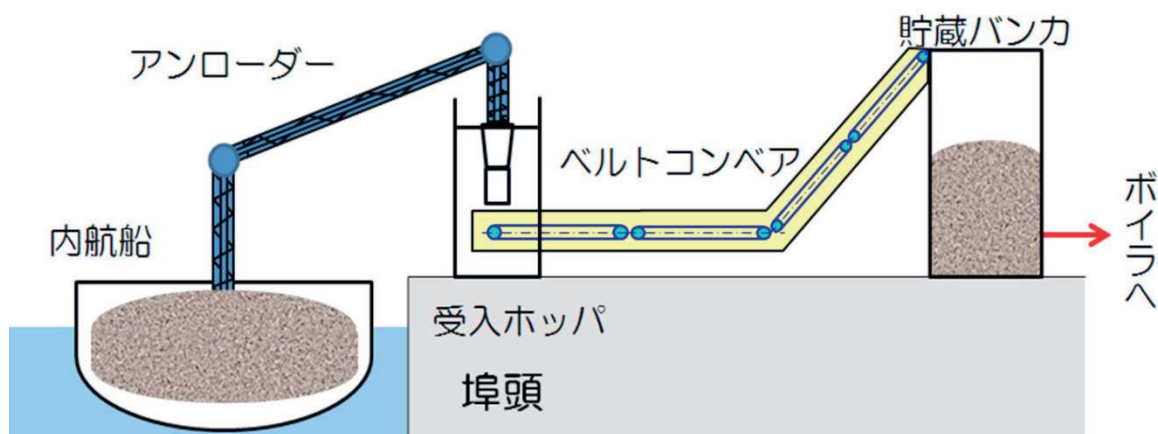


図2.2-9 石炭、海外バイオマスの搬送イメージ

7. 悪臭に関する事項

悪臭の発生に関しては、バイオマスの腐敗によるものが考えられる。

バイオマスについては、「6. 粉じんに関する事項」に記載したとおり、全て密閉状態で取り扱うことで、直接大気への開放を防ぐ計画である。なお、バイオマスの受入から使用までの貯蔵期間は概ね3日程度を想定しており短期間であることから、腐敗が進行する恐れは少ない。

また、燃焼後の臭気影響については、ボイラの炉内温度は800℃以上あり、十分に燃焼され、酸化分解されることから、排気筒からの臭気の発生はほとんどないものとする。

※ 各バイオマスについて臭気成分（特定悪臭物質）を分析したところ、竹材にのみごく微量（0.3ppm）のアンモニア（定量下限値0.1ppm）を検出したが、その他は全て定量下限値未満であった。

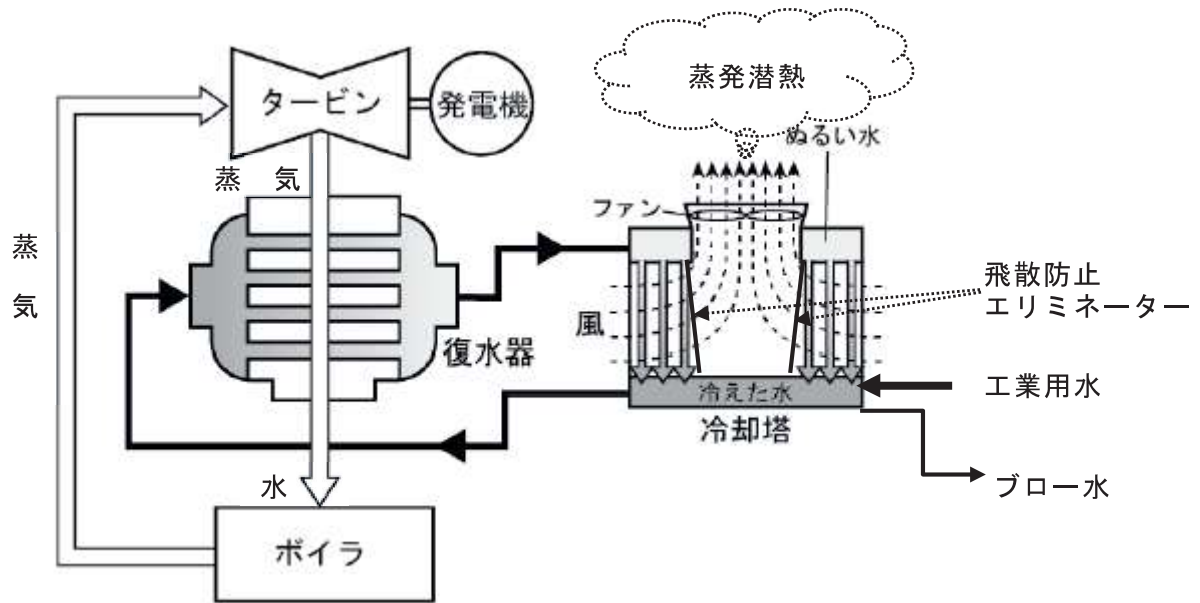
8. 復水器の冷却水に関する事項

復水器の冷却には、工業用水を利用した循環冷却方式の冷却塔を採用する。

冷却塔は、強制的に風を送り込み水面と大気を接触させ、水が熱を奪って気化（蒸発）する作用を利用するため、復水器の冷却（図2.2-10）には海水を使用せず、温排水を放水しない。

水質悪化に起因する設備の不具合を防止するため、冷却塔には、防食・防スケール剤、防スライム剤を添加して管理するが、これらの薬品類は、補給水又は冷却塔ブロー水量に対して一定比率となるよう調整する計画である。

設備の概要は、表2.2-13のとおりである。



〔「小規模火力発電に係る環境保全対策ガイドライン」（環境省、平成26年10月）より引用〕

図2.2-10 復水器冷却のイメージ

表2.2-13 冷却塔の仕様

項 目		内 容
種 類		乾湿併用型強制通風吸引式
数 量		6台
容 量	水量（循環水量）	14,000m ³ /h (6台合計)
	風 量	1,500,000m ³ /h/台
送風機電動機容量		132kW/台
制御方法		台数制御
付属品		飛散防止エリミネーター

9. 用水に関する事項

用水の供給先及び使用量は表2.2-14のとおりである。

発電設備に必要な水は、工業用水は佐波川工業用水道より9,400 m³/日、生活用水は防府市上水道より10m³/日の供給を受ける計画である。

なお、工業用水は主に冷却塔の循環水として利用され、外気と熱交換される際にその一部は蒸発し、冷却塔の上部より排出される。

表2.2-14 用水の供給先及び使用量

種 類	供給先	使用量 (m ³ /日)
工業用水	冷却塔	8,800
	その他	600
上 水	生活用水	10

10. 一般排水に関する事項

一般排水に関する事項は、表2.2-15のとおりである。また、用水から排水までの過程は図2.2-11、排水の処理方法は表2.2-16、排水口位置は図2.2-12のとおりである。

プラント排水等は新設する排水処理装置で、生活排水は新設する浄化槽で適切な処理を行った後、冷却塔ブロー水とともに排水監視槽を経由して、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する。排水監視槽における水質監視項目は、水素イオン濃度 (pH)、化学的酸素要求量 (COD)、浮遊物質 (SS)、窒素 (N)、リン (P) とする。

排水は排水溝を流下し、旧カネボウ防府工場敷地内の5社共通の総合排水口より海域へ排出される。

表2.2-15 一般排水に関する事項

項 目		単 位	数量等
排水の量		m ³ /日	2,770 (3,070)
排水の水質	水素イオン濃度 (pH)	-	5.5～8.5
	化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	30 以下 (40 以下)
	浮遊物質	mg/L	35 以下 (45 以下)
	窒素含有量	mg/L	8 以下 (16以下)
	リン含有量	mg/L	2 以下 (4 以下)
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量	mg/L	5 以下
	大腸菌群数	個/cm ³	3,000 以下
	水 温	℃	28 以下 (年平均) 36 以下 (年最大)

注：数量等は日平均値を示し、() は日最大値を示す。

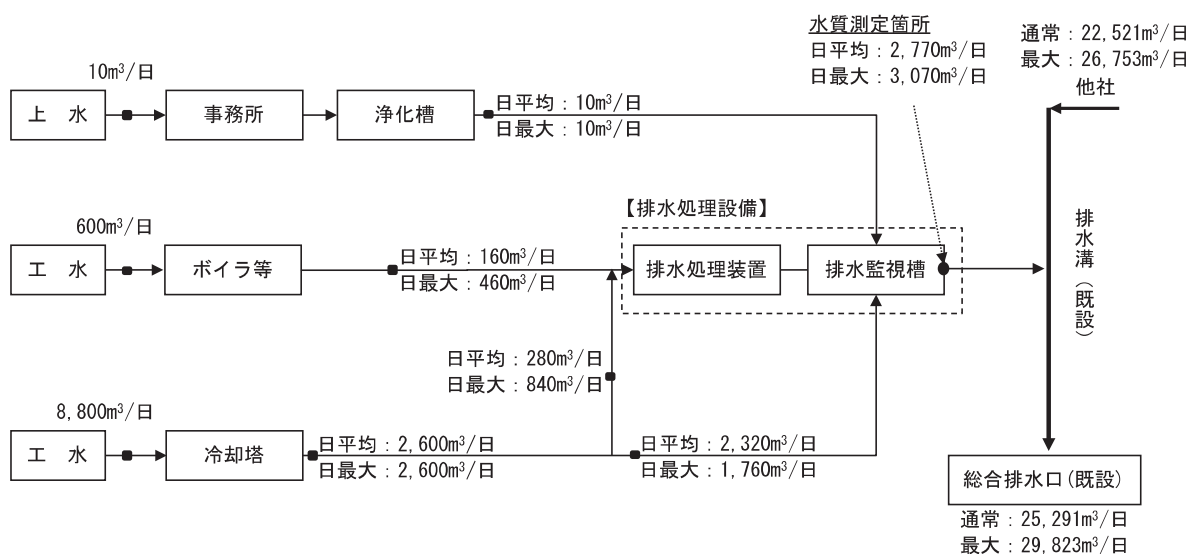


図2.2-11 排水フロー

表2.2-16 排水の処理方法

処理装置	処理項目	処理法
浄化槽	化学的酸素要求量 (COD*) 浮遊物質 (SS) 窒素 (N) リン (P) ノルマルヘキサン抽出物質	- 排水を生物化学的に酸化処理するとともに、膜により吸引ろ過し、汚泥と分離することで浮遊物が除去される。 - 凝集剤 (塩化第二鉄) を注入し、リンを吸着除去する。
排水処理装置	水素イオン濃度 (pH) 化学的酸素要求量 (COD) 浮遊物質 (SS) 窒素 (N) リン (P)	- 物理化学的処理法により凝集・沈殿、ろ過、中和を行う。 - 苛性ソーダ、塩酸を用いてpHを調整する。

注: 浄化槽による有機物処理の管理は、生物化学的酸素要求量 (BOD) で示するのが普通であるが、ここでは、海域に排出することを考慮して化学的酸素要求量 (COD) で示す。

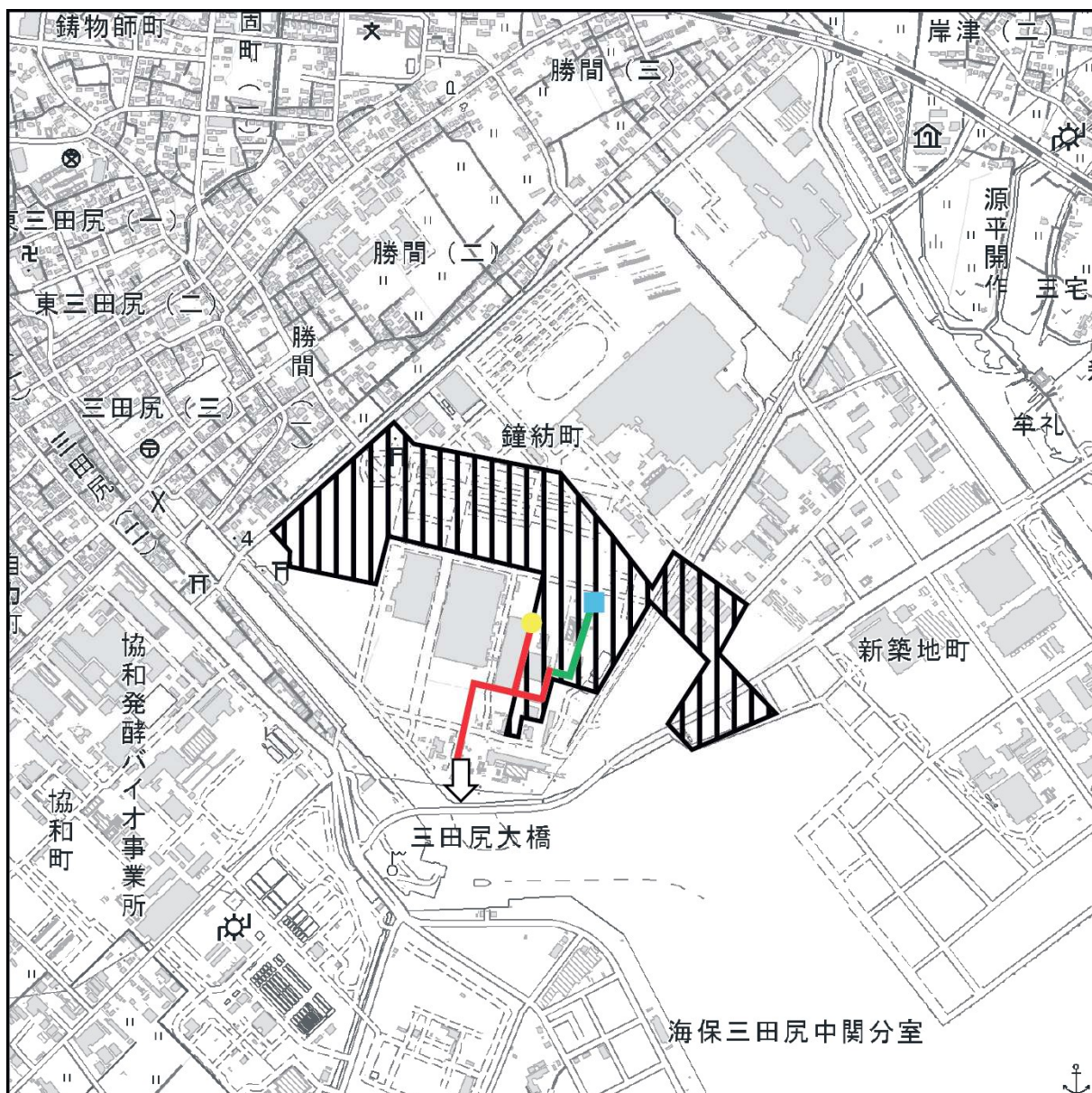
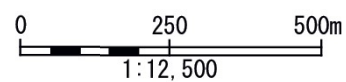


図 2.2-12 排水口位置

凡 例

-  対象事業実施区域
-  総合排水口位置
-  既設排水溝
-  排水監視槽
-  排水監視槽からの排水経路
-  工事中排水放流点
(供用後の雨水排水位置)



11. 作業時の騒音及び振動

騒音及び振動の主要な発生源となる機器は、表2.2-17のとおりである。

主要な発生源は、ボイラ、通風機類、タービン発電機、ボイラ給水ポンプ、空気圧縮機、冷却塔、主変圧器等がある。

表2.2-17 作業中の主要な発生源

設備名称	設置台数(台)	騒音レベル 〔負荷時、機側1m〕 (デシベル)	基礎振動レベル 〔負荷時、機側1m〕 (デシベル)
ボイラ本体	1	70	35
石炭破砕機	2	95	52
1次押込通風機	1	90	60
2次押込通風機	1	90	55
誘引通風機	1	90	50
高圧通風機(流動化用)	3	93	75
タービン発電機	1	95	70
ボイラ給水ポンプ	2	101	56
冷却水循環ポンプ	2	90	54
雑用空気圧縮機	3	74	41
冷却塔ファン	6	83	—
主変圧器	1	80	—

12. 資材等の運搬の方法及び規模

供用後における資材等の運搬の方法及び規模に関する事項は、表2.2-18のとおりである。なお、主要な交通ルートは図2.2-6、走行する車両の台数は表2.2-19のとおりである。

供用開始後に資材等の運搬に使用される車両の種類は、従業員の通勤車両、発電所の通常運転に必要な資材等の運搬車両、燃焼灰等の廃棄物の搬出車両、燃料(国内バイオマス)の運搬車両がある。

定期点検時においては、従業員の通勤車両、点検・修繕工事に必要な資機材等の運搬車両及び点検・修繕に伴い発生する廃棄物の搬出車両がある。

これらの輸送に伴う最大の陸上交通量は、発電所供用開始後で128台/日、定期点検時で130台/日を見込んでいる。

また、海上交通としては発電所の運転に必要な燃料(海外バイオマス及び石炭)の運搬船があり、入港頻度は30隻/月(1隻/日程度)を見込んでいる。

表2.2-18 資材等の運搬の方法及び規模

運搬方法	種 類	運搬規模	
		通常時	点検時
陸上輸送	通勤車両	約72台/日	約112台/日
	資材等運搬 廃棄物等搬出車両	約40台/日	約18台/日
	燃料運搬車両	16台/日	—
海上輸送	燃料運搬船	30隻/月	—

表2.2-19 資材等の搬出入に係る車両台数

地点	路線名	通常時（台/日） （往復台数）		点検時（台/日） （往復台数）	
		小型車合計	大型車合計	小型車合計	大型車合計
1	市道牟礼中関線（防府市三田尻3丁目）	30	28	40	4
2	市道三田尻沖ノ原線（防府市鐘紡町5丁目）	18	0	42	8
3	市道三田尻沖ノ原線（防府市勝間1丁目）	24	40	34	2
4	県道185号線（防府市石が口1丁目）	18	0	26	2

注：各車線別走行台数は、対象事業実施区域へアクセスする際、走行する路線によっては、1台の車両が重複して集計されることから、本表の合計は表2.2-18の台数と一致しない。

13. 廃棄物に関する事項

発電所の運転に伴う主な産業廃棄物は、表2.2-20のとおりである。

燃料の燃焼に伴って発生する燃焼灰は、バイオマス混焼比率45%（年平均）において、フライアッシュとして約3.6万t/年、ボトムアッシュとして約1.2万t/年発生する見込みである。

表2.2-20 発電所の運転に伴う主な産業廃棄物

（単位：t/年）

区 分	内 容	発生量	有効利用量	処分量
燃 焼 灰	フライアッシュ	約36,000	約10,000	約26,000
	ボトムアッシュ	約12,000	0	約12,000
汚 泥	脱水汚泥	約311	約49	約262
廃 油	潤滑油等	約8	約7	約1
廃プラスチック類	機器梱包材等	約7	約4	約3
金属くず	鋼板、鋼管廃材等	約243	約243	0
ガラス・陶磁器くず	タイル、ガラス残材等	約32	約1	約31
合 計		約48,600	約10,300	約38,300

注：1. 表中の値は、バイオマス混焼比率45%時（年平均）の値である。

2. 有効利用とは再資源化等をいう。

3. 燃焼灰の処分量は、石炭専焼時よりもバイオマス混焼時の方が多くなる（バイオマス燃料は石炭よりもアルカリ成分等を多く含んでいるため、バイオマスを高い混焼比率で利用することにより、排出される燃焼灰の性状が石炭専焼火力のものと異なり、セメント原料としての引き取りに量的な制限が生じる。フライアッシュの有効利用量は約1万t/年程度としているが、事業開始後においても引き続き有効利用量の向上に努める）。

4. 合計欄の数値は、合計値を端数調整したものである。

14. 緑化計画に関する事項

緑化計画の概要は、図2.2-13のとおりである。緑地面積率は、エア・ウォーター株式会社防府工場内において「工場立地法の規定に基づく地域準則を定める条例」（平成17年山口県条例第9号）の10%以上（工業地域・工業専用地域）を確保する計画である。

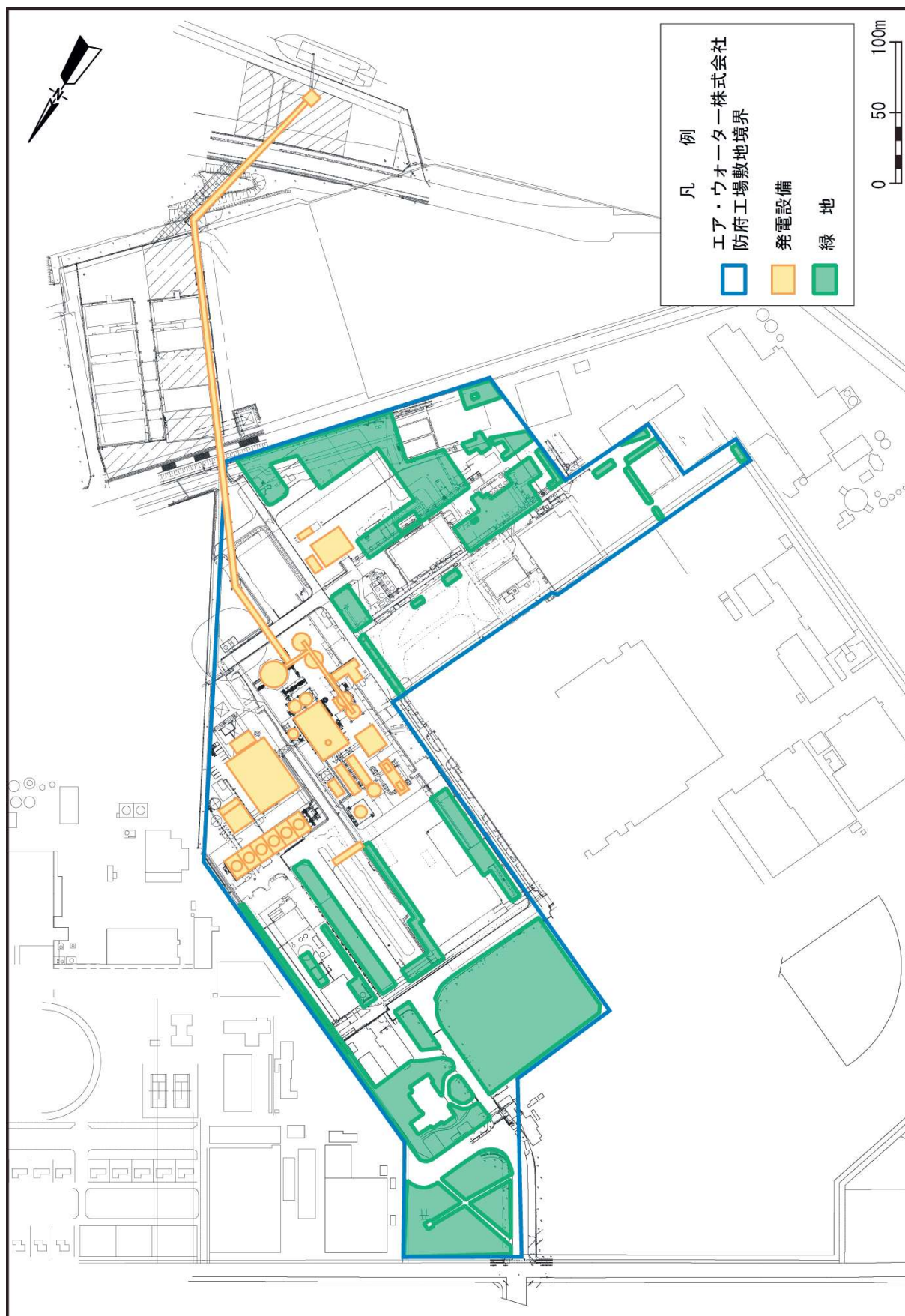


図 2. 2-13 緑地計画

15. 温室効果ガスに関する事項

バイオマス混焼に優れた循環流動層ボイラを採用することにより、カーボンニュートラルであるバイオマスを高い混焼比率で利用することが可能である。また、本計画ではバイオマス燃料の活用における腐食等に対し、新技術を折り込むことで、高温高压の蒸気条件を可能にし、従来の循環流動層ボイラよりも高い発電効率を実現した最新の循環流動層ボイラを採用している。

その結果、本発電所の二酸化炭素の排出原単位は、混焼比率45%において0.455kg-CO₂/kWh（最大混焼比率50%時0.413kg-CO₂/kWh）まで低減することができる。

16. 作業時の環境保全措置

(1) 大気質

敷地の制約、積極的なバイオマス混焼などの理由から、従来の循環流動層ボイラよりも発電効率の高い最新の循環流動層ボイラを採用するとともに、確立された技術の中から本発電所の設計仕様に最適なばい煙処理対策を採用する。

① 硫黄酸化物

硫黄酸化物対策として、炉内への石灰石の吹込みによる炉内脱硫を採用する。この処理により、排ガス中の硫黄酸化物の排出量を70m³N/h以下に低減する。

② 窒素酸化物

窒素酸化物対策として尿素注入による無触媒脱硝方式を採用する。この処理により、排ガス中の窒素酸化物の排出濃度を100ppm以下に低減する。

また、流動層ボイラの特性を活かした低温燃焼（800～900℃）により、サーマルNO_x（燃焼用空気の中に含まれている窒素（N₂）と酸素（O₂）とが高温状態において反応し、生成される窒素酸化物）のボイラ内での生成量の抑制を図る。

③ ばいじん

集じん装置には、燃料種の影響をほとんど受けず、集じん効率が高いという利点のあるバグフィルタを採用することにより、排ガス中のばいじんの排出濃度を30mg/m³N以下に低減する。

④ 石炭粉じん

石炭バンカ及び運炭用のベルトコンベアは密閉構造とし、粉じんの飛散防止を図る。

(2) 騒音・振動

騒音発生源となる機器は、適切な配置を計画するとともに必要に応じてエンクロージャー（機器を外装で覆う）、防音ラギング及び、防音壁の設置や、屋内設置を計画する。

振動発生源となる機器は強固な基礎の上に設置する。

通勤時間帯など車両が集中する時間帯の資材等の運搬は、可能な限り避け車両台数の平準化を図る。

(3) 悪 臭

バイオマスについては、全て密閉状態で取扱うことで直接大気への開放を防ぐ計画とする。

(4) 水 質

プラント排水等は新設する排水処理装置で、生活排水は新設する浄化槽で適切な処理を行い、水質の汚濁を防止する。処理排水は冷却塔ブロー水、生活排水等と合流し、排水監視槽を経て、エア・ウォーター株式会社防府工場敷地内の既設排水溝へ排出する。

(5) 冷却塔白煙

周辺への影響を考慮し、乾湿併用型強制通風吸引式の冷却塔を採用することで冷却塔から発生する白煙を低減する。

(6) 重要な地形及び地質

造成済の工場敷地の遊休地を利用することから、地形改変は行わない。

(7) 動植物

造成済の工場用地を利用することにより、地形改変は行わない。また、工事範囲を可能な限り抑え、緑地及び水辺の保全を努めるとともに、重要な種は可能な範囲で移動することにより、生息の維持に努める。

(8) 景 観

工事範囲を抑え可能な限り既存緑地を保存する。発電所建屋の色彩は、周辺工場建屋の色彩を踏まえて選定し、発電所の周辺環境との調和を図る。

(9) 人と自然との触れ合いの活動の場

通勤時間帯など車両が集中する時間帯の資材等の運搬に用いる車両の運行は、可能な限り事前調整を行い車両台数の平準化を図る。

(10) 廃棄物

燃焼灰等の副産物については、可能な限り有効利用を図り、止むを得ず有効利用できないものについては、廃棄物処理業者へ委託し、適正に処理を行う。

(11) 温室効果ガス

バイオマス混焼に優れた循環流動層ボイラを採用することにより、バイオマスを高い混焼比率で利用し、発電に伴う二酸化炭素排出量の削減を図る。