

# 環境影響評価方法書

— (仮称) 仙台大松発電所建設計画 —

平成 29 年 3 月

住友商事株式会社

四国電力株式会社

## 目 次

1. 対象事業の概要	1-1
1.1 事業者の氏名及び住所	1-1
1.2 事業の名称	1-1
1.3 事業の種類	1-1
1.4 事業の目的	1-2
1.5 事業工程	1-5
1.6 事業実施の位置	1-5
1.7 事業の内容	1-9
1.7.1 配置計画	1-9
1.7.2 設備の概要	1-11
1.7.3 主要な建物等	1-12
1.7.4 発電用燃料の種類、年間使用量	1-12
1.7.5 発電システムの概要	1-13
1.7.6 ばい煙に関する事項	1-16
1.7.7 復水器の冷却に関する事項	1-19
1.7.8 用水に関する事項	1-20
1.7.9 一般排水に関する事項	1-20
1.7.10 廃棄物に関する事項	1-21
1.8 建設工事計画の概要	1-21
1.9 交通に関する事項	1-21
1.9.1 工事中の交通に関する事項	1-21
1.9.2 供用時の交通に関する事項	1-21
1.10 環境の保全及び創造に係る方針	1-23
1.11 防災に関する事項	1-25
2. 関係地域の範囲	2-1
3. 地域の概況	3. 1-1
3.1 自然的状況	3. 1-4
3.1.1 大気環境	3. 1-4

3.1.2	水環境	3.1-50
3.1.3	土壌環境	3.1-83
3.1.4	生物環境	3.1-109
3.1.5	景観等	3.1-138
3.2	社会的状況等	3.2-1
3.2.1	人口及び産業	3.2-1
3.2.2	土地利用	3.2-21
3.2.3	水利用	3.2-28
3.2.4	社会資本整備等	3.2-36
3.2.5	環境の保全等についての配慮が特に必要な施設等	3.2-68
3.2.6	温室効果ガス	3.2-75
3.2.7	環境の保全等を目的とする法令等	76
4.	環境影響評価項目、調査・予測・評価の手法	4-1
4.1	環境影響評価項目の選定	4-1
4.1.1	環境影響評価要因の抽出	4-1
4.1.2	環境影響要素の抽出及び環境影響評価項目の選定	4-3
4.2	調査、予測及び評価の手法	4-13
4.2.1	大気質	4-13
4.2.2	騒音	4-20
4.2.3	振動	4-24
4.2.4	水質	4-27
4.2.5	電波障害	4-30
4.2.6	日照障害	4-31
4.2.7	景観	4-33
4.2.8	自然との触れ合いの場	4-37
4.2.9	廃棄物等	4-40
4.2.10	温室効果ガス等	4-42
5.	環境影響評価の委託を受けた者の名称、代表者の氏名及び主たる事業所の所在地	5-1

参考資料

## 1. 対象事業の概要

## 1. 対象事業の概要

### 1.1 事業者の氏名及び住所

本事業は、以下の事業者により今後設立される予定の発電事業会社（以下、「当社」という。）が実施する。

事業者：住友商事株式会社

住所：東京都中央区晴海1丁目8番11号

代表者：取締役社長 中村 邦晴

事業者：四国電力株式会社

住所：香川県高松市丸の内2番5号

代表者：取締役社長 佐伯 勇人

### 1.2 事業の名称

（仮称）仙台大松発電所建設計画

### 1.3 事業の種類

火力発電所の設置事業

## 1.4 事業の目的

国は、平成 26 年 4 月に決定した「エネルギー基本計画」において、エネルギー政策の基本的視点として「安定供給」、「経済効率性」、「環境適合」及び「安全性」（いわゆる 3E+S）を確認したうえで、各エネルギー源の強みや弱みを踏まえた現実的かつ多層的な供給構造の実現や、多様な主体の参加によって多様な選択肢が用意されるより柔軟かつ効率的なエネルギー需給構造の創出を目指している。

この中で、再生可能エネルギーに関しては、安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが最大限の導入に向けて取り組むこととし、また、石炭に関しては、安定性・経済性に優れた重要なベースロード電源<sup>※1</sup>として、環境負荷を低減しつつ活用していくエネルギー源と位置づけている。

さらに、エネルギー基本計画を踏まえて平成 27 年 7 月に策定された「長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）」では、火力発電について、2030 年に石炭火力の約 3 割、LNG の約 5 割、石油の約 9 割が運転開始 40 年を超過することも踏まえ、高効率な火力発電設備の新增設と効率面で劣る老朽火力の休廃止や稼働減といった新陳代謝を図ることにより、総合的な高効率化を促していくとの考え方が示されているところである。

一方、我が国では、世界の国々と国際的な協調・協力を図りながら、国や自治体・産業界・国民が一体となって地球温暖化問題に対応していくとの方針のもと、昨年 11 月に発効した気候変動枠組条約に基づくパリ協定において 2030 年度時点の CO<sub>2</sub> 排出量を 2013 年度比▲26%削減することを公約している。

電力業界では、エネルギーミックスの考え方や我が国の CO<sub>2</sub> 排出削減目標と整合を取りつつ低炭素化に取り組んでいく観点から、平成 27 年 7 月「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定し、2030 年時点の原単位目標である 0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh の達成を目指している。この目標達成を確かなものにするための仕組みとして、電力小売事業者にはエネルギー供給構造高度化法に基づく非化石電源目標比率の達成、さらに発電事業者にはエネルギーの使用の合理化等に関する法律（いわゆる省エネ法）に基づく化石エネルギーの使用合理化に努めることがそれぞれ求められている。具体的には、発電事業者に対して、省エネ法に基づく発電設備の新設基準として、石炭火力の場合、超々臨界圧並みの発電効率を達成すべきとの判断基準が設けられている。

当社は、発電事業者として省エネ法に基づく発電設備の新設基準を遵守するとともに、「電気事業における低炭素社会実行計画」に参加している事業者に対して発電した電気を供給することを基本とすることで、国による温暖化対策に係る政策との整合を図る計画である。

---

※1：ベースロード電源：発電（運転）コストが低廉で、昼夜を問わず安定的に稼働できる電源。

ミドル電源：発電（運転）コストがベースロード電源に次いで安価で、電力需要の動向に応じて、出力を機動的に調整できる電源。

ピーク電源：発電（運転）コストは高いが、電力需要の動向に応じて、出力を機動的に調整できる電源。

我が国の再生可能エネルギーに関しては、平成 24 年度に固定価格買取制度がスタートしたことを契機に、特に太陽光発電は急速な導入拡大が進んでいる。しかしながら、木質バイオマス発電については、日照や気象条件に影響されず安定的に発電できるという特長を有しているものの、燃料となる木材の効率的かつ継続的な確保に課題があることから、これまでのところ国内では十分な導入が進んでいるとは言えない状況にある。

以上のような情勢のもと、当社は、発電事業者の立場から、エネルギー政策の基本方針である「安定供給」、「経済効率性」、「環境適合」及び「安全性」の同時達成を図ることの重要性を強く認識し、石炭と木質バイオマス（本事業で使用する燃料の形状は“木質ペレット”であり、以下、本資料において本事業の燃料を指す部分で木質バイオマスと記載している個所は“木質ペレット”を意味する。）を混焼して高効率の発電を行う本事業を仙台塩釜港（仙台港区）内で実施することにより、原子力発電所の再稼働の遅れに伴い東日本地域で不足しているベースロード電源の確保や再生可能エネルギーの普及、さらには電気の消費者に対する選択肢の提供といったエネルギー需給課題への対応を図るとともに、東日本大震災からの復興に向けた取り組みが続く地元における雇用機会の拡大、資材・役務の調達に関する地場企業との連携、固定資産税を初めとする税収の増等により、地域の発展に寄与することを目指している。

本事業における計画の主要要素・諸元については、以下の考え方に基づいている。

#### ① 燃料・発電方式

燃料の長期的・安定的な調達と CO<sub>2</sub> 排出抑制といった課題を両立する観点から、石炭と木質バイオマスの混焼（カロリーベースで 30%以上の混焼を計画することにより CO<sub>2</sub> の排出を抑制）を行う。発電方式については、石炭と木質バイオマスの混焼を前提に、今回計画している発電出力規模において現時点で最高の発電効率を達成できる微粉炭焼き火力プラント※2を採用する。

これにより、省エネ法に基づく新設石炭火力の判断基準である発電効率 42%（超々臨界圧並み）はもとより、火力電源のあるべき燃料別構成比率を踏まえて達成すべきとされている発電効率のベンチマーク指標 44.3%※3を大幅に上まわる 55%程度※4（木質バイオマス 30%混焼時）を達成したいと考えている。また、二酸化炭素の排出原単位は、超々臨界圧の石炭火力の水準である 0.81kg-CO<sub>2</sub>/kWh を下回り、かつ、国内の同種（微粉炭方式）・同規模（11 万 kW クラス）のプラントの中で最高水準となる 0.60kg-CO<sub>2</sub>/kWh 程度を目指す計画である。

※2：本事業で計画している11万kWクラスの石炭火力発電プラントでは、現在、微粉炭焼き方式、循環流動床方式いずれの方式においても発電効率が30%台後半のものが主流となっているが、今回採用する予定のプラントは最新技術の導入により国内最高となる40%強の発電効率（発電端、HHV、石炭専焼時）を達成する。

※3：火力発電に係る判断基準ワーキンググループ報告書（平成28年3月）によれば、ベンチマーク指標は、2030年の各燃料別の目標とすべき効率（石炭41%、LNG48%、石油39%）にエネルギーミックスで示される火力電源の構成比率（火力56%のうち石炭26%、LNG27%、石油3%）を加味して算出している。

44.3% = 石炭 41% × (石炭比率 26%/火力 56%) + LNG 48% × (LNG 比率 27%/56%) + 石油 39% × (石油比率 3%/56%)

※4：木質バイオマス 30%混焼時における省エネ法に基づく発電効率は以下のとおり算出される。  
55%程度 = 石炭専焼時発電効率 40%強 × 100% / (100% - 30% [木質バイオマスエネルギー量])

なお、本事業で燃料として使用する木質バイオマスは、トレーサビリティ（由来保証）が 100% 確実な輸入資源（主として北米からの輸入を計画）とすることで、違法伐採による森林機能の喪失を回避し地球規模での温暖化防止と自然環境の保全に対応していく。また、地元企業等と連携しつつ、東北地域の未利用木材の活用について検討を進め、資源の有効活用や地域の活性化にも寄与していきたいと考えている。



図 1.4-1 木質バイオマス（木質ペレット）

## ② 発電出力

発電に際し、カロリーベースで 30% の木質バイオマスを継続的・定常的に混焼するうえで、木質バイオマスの輸送や貯蔵の必要性を踏まえて合理的な規模である 11 万 kW クラスとする。

発電事業用としては、比較的小規模な出力とすることで、分散型電源の特長である地産地消型の発電形態とし、災害による送電ネットワークの分断等により広域的な停電が発生する場合においても、電力消費地である仙台市街地に近接している立地条件を活かし電力の安定供給に役立っていくことを期待している。

## ③ 立地場所

工業専用地域として市街地や住民の居住地とは隔離された環境にありながら比較的電力消費地には近いという特徴を有する仙台港区内に立地することで、事業に起因する環境影響の低減、電力輸送ロスの低減によるエネルギー効率の向上を目指すとともに、燃料の安定的な輸送に欠かせない港湾設備の有効活用を図ることで地元の活性化にも寄与してまいりたい。



## 1.5 事業工程

本事業の工程は、表 1.5-1 に示すとおりである。

本事業の建設工事は平成 30 年度下期中に着工、平成 33 年度上期中に発電所の営業運転を開始する予定である。

表 1.5-1 事業工程

事業工程	平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	平成 31 年度	平成 32 年度	平成 33 年度
環境影響評価		■				
建設工事			■			
営業運転						■

## 1.6 事業実施の位置

対象事業計画地（以下、「計画地」という。）の位置は図 1.6-1、図 1.6-2、周辺写真は図 1.6-3 に示すとおりである。

計画地は仙台塩釜港（仙台港区）内の造成済みの工業用地内にあり、周辺には工場や倉庫等が立地している。

計画地所在地：宮城県仙台市宮城野区港 4 丁目

面積：約 3.6 万㎡



凡 例

 計画地

0 1 2km

図1.6-1 対象事業実施区域の位置



凡 例

〔「空中写真」(2015年7月2日撮影、国土地理院)より作成〕

 計画地

注) ①～⑥は図1.6-3の撮影位置・方向を示す。

0 250 500m

図1.6-2 空中写真



① 計画地東側より西側を望む



② 計画地西側より東側を望む



③ 計画地南側より北側を望む



④ 計画地北側より南側を望む



⑤ 計画地付近交差点より東側を望む



⑥ 計画地付近交差点より西側を望む

(平成 28 年 10 月 撮影)

注) 撮影位置は図 1.6-2 に示すとおりである。

図 1.6-3 対象事業計画地周辺の状況

## 1.7 事業の内容

本事業の内容は、表 1.7-1 に示すとおりである。

本事業は、仙台塩釜港（仙台港区）内の用地に、出力 11.2 万 kW の火力発電設備を設置する計画である。

表 1.7-1 事業内容

項 目	内 容
事業の名称	(仮称) 仙台高松発電所建設計画
事業の種類	火力発電所の設置事業
位 置	仙台市宮城野区港 4 丁目
面 積	対象事業計画地面積 約 3.6 万 m <sup>2</sup>
用 途	火力発電所
規 模	11.2 万 kW
環境影響評価を実施することになった要件	「仙台市環境影響評価条例」(平成 10 年仙台市条例第 44 号)第 2 条第 3 項第 6 号 電気工作物の設置又は変更の事業

### 1.7.1 配置計画

計画する発電設備の全体配置は、図 1.7-1 に示すとおりである。

事業実施区域の中央にボイラ、蒸気タービン等の発電設備、西側に復水器冷却設備である冷却塔、東側に煙突を設置する計画である。

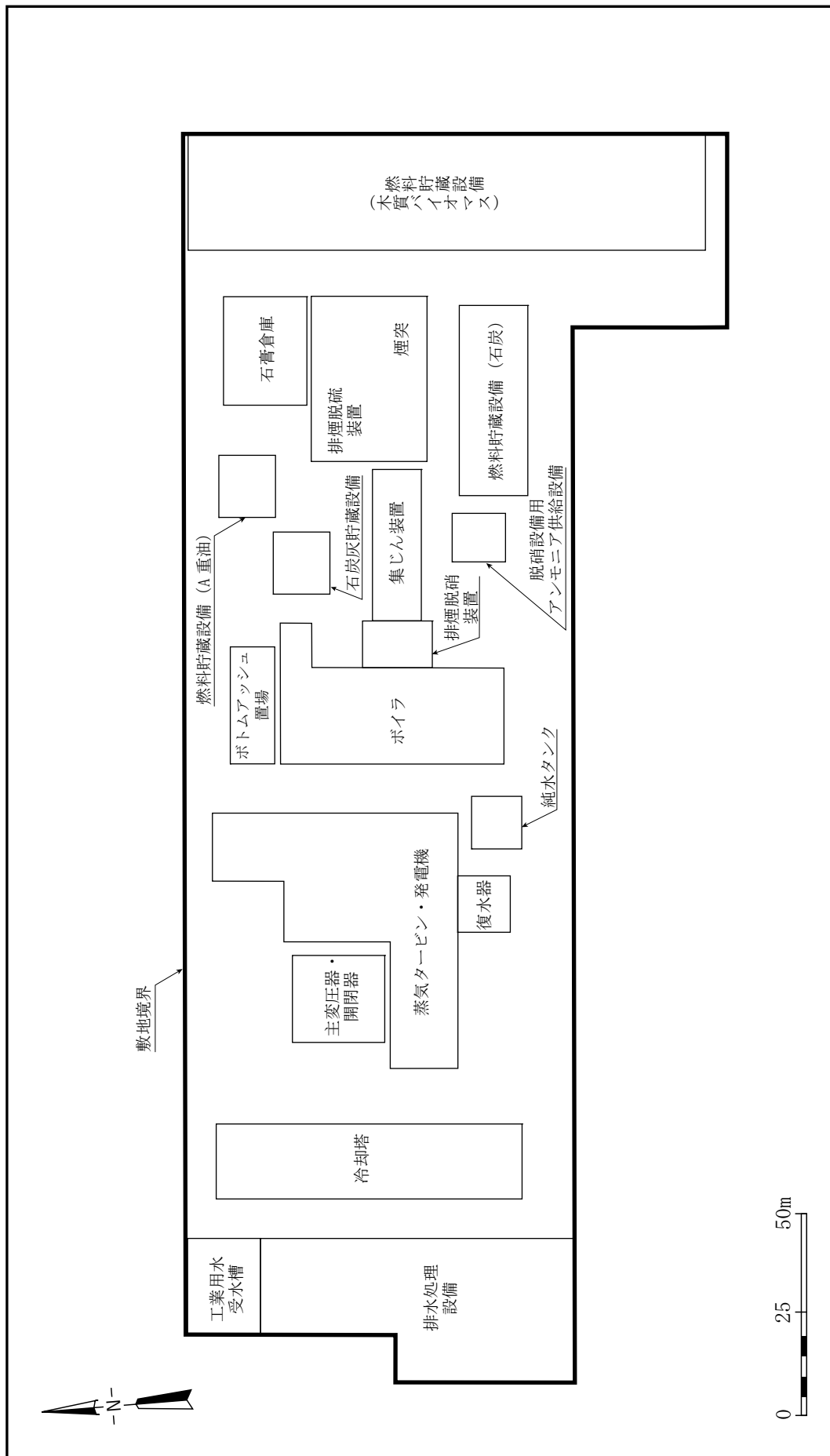


図1.7-1 配置計画の概要

## 1.7.2 設備の概要

計画する発電所の主要機器等の種類及び容量は、表 1.7-2 に示すとおりである。

表 1.7-2 主要機器等の種類及び容量

主要機器等	機器の種類等	機器の規模・容量等	
ボイラ	亜臨界圧 強制循環ボイラ 単胴放射再熱形（屋外式） 微粉炭燃焼方式	蒸気量：355t/h	
蒸気タービン	串型二車室反動式軸流排気型 再熱復水タービン（屋内式）	11.2万kW	
復水器	軸流排気タービン用横置き表面冷却式 （復水の冷却は冷却塔方式）	タービン排気蒸気流量 221.47t/h	
発電機	屋内式全閉内冷円筒回転界磁形 三同期発電機	124,500kVA	
主変圧器	屋外形、導油風冷、無圧密封式	115,000kVA	
開閉装置	遮断器、開閉器（注）	特別高圧	
ばい煙処理設備	排煙脱硫装置	石灰石膏法排煙脱硫装置	処理能力(濃度)：19 ppm以下
	排煙脱硝装置	アンモニア選択接触触媒還元法	処理能力(濃度)：40 ppm以下
	集じん装置	乾式横形電気集じん装置	処理能力(濃度)：10 mg/Nm <sup>3</sup> 以下
	煙突	鉄構支持FRP製	地上高80m

注) 一部、絶縁ガスとして温室効果ガスである六ふっ化硫黄 (SF<sub>6</sub>) ガスを使用するが、機器の健全性を定期的に確認するとともに、開放点検時は確実に六ふっ化硫黄ガスを回収・再利用することとする。

### 1.7.3 主要な建物等

主要な建物の概要は、表 1.7-3 に示すとおりである。

表 1.7-3 主要な建物等

主要建物		仕様（形状・寸法）
タービン建屋 （管理棟一体）		鉄骨造 4階建て 41m（縦）×34m（横）×25m（高さ）
ボイラ		鉄骨造 32m（縦）×41m（横）×45m（高さ）
冷却塔		自立型構造 17m（縦）×73m（横）×21m（高さ）
受入ホッパ室 （石 炭）		鉄骨造 15m（縦）×13m（横）×11m（高さ）
石膏倉庫		鉄骨造 2階建て 14m（縦）×17m（横）×18m（高さ）
煙 突		鉄骨支持FRP製 高さ80m
排水処理建屋		鉄骨造 2階建て 7m（縦）×16m（横）×12m（高さ）
燃料貯蔵設備	石 炭	円筒鋼板構造自立式 1,800m <sup>3</sup> ×2基 φ13m×29m（高さ）
	木質バイオマス	円筒鋼板構造自立式 7,500m <sup>3</sup> ×3基 φ20m×43m（高さ）
	A重油	縦置円筒型 150 m <sup>3</sup> ×1基 φ7m×5m（高さ）

注) A重油は起動時助燃料として使用する。

### 1.7.4 発電用燃料の種類、年間使用量

計画する燃料の種類、年間使用量は、表 1.7-4 に示すとおりである。

木質バイオマス燃料については、主には海外からトレーサビリティ（由来保証）が確実な資源を輸入して利用する計画であるが、地元企業と連携しながら東北地方の未利用材の有効活用についても検討を進めることとしている。

表 1.7-4 発電燃料の年間使用量

年間燃料使用量 バイオマス混焼率30% （カロリーベース）	石 炭：約25万t/年 木質バイオマス：約15万t/年
-------------------------------------	--------------------------------

注) 起動時助燃料：A重油 約300kL/年 （約100kL/回×3回）



### 1.7.5 発電システムの概要

発電システムの概要は、図 1.7-2 に示すとおりである。

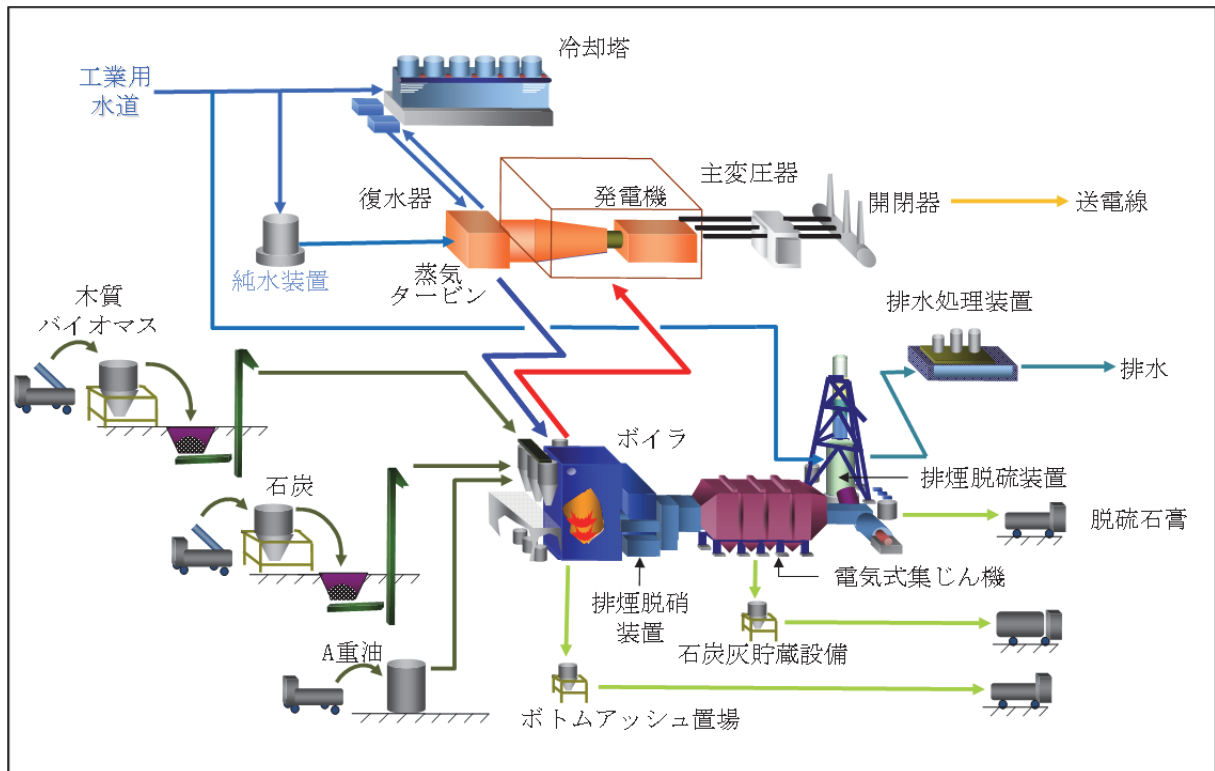


図 1.7-2 発電システムの概要

#### ① 燃料受入供給設備

石炭および木質バイオマスは、仙台塩釜港（仙台港区）内のふ頭用地で荷揚げ後、カバー付の粉じん飛散防止対策を施したトラックで発電所敷地内まで陸送、又は密閉式のコンベアにて埠頭用地から直接発電所敷地内に搬入し、燃料受入ホッパから燃料貯蔵設備に受入れる。その後、ボイラに通じるバンカ内に密閉式コンベアを使って移送する。

各バンカに送られた燃料は、発電による使用量に応じてボイラへ供給される。

#### ② ボイラ

ボイラは、燃料の燃焼により発生した熱で、供給された水を加熱し蒸気を発生させる装置である。発生した蒸気は、ボイラに設置した過熱器や再熱器でさらに過熱し、所定の温度・圧力の蒸気条件にして蒸気タービンに供給する。

#### ③ 蒸気タービン・発電機

ボイラで発生した蒸気は蒸気タービンに送られ、その蒸気で蒸気タービンを回転させることで蒸気のエネルギーを蒸気タービンの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。

蒸気タービンは、高圧タービンと低圧タービンを設けている。高圧タービンを駆動した後の蒸気を、一旦ボイラの再熱器に戻し、加熱した後に低圧タービンに送り低圧タービンを駆動する。これにより、蒸気が有している熱を有効利用し蒸気タービンの効率向上を図る。

#### ④ 冷却塔

冷却塔の概念図は、図 1.7-3 に示すとおりである。

復水器の冷却方法として、冷却塔方式を採用する。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して水に戻し、再びボイラに循環させる。冷却塔では、復水器の冷却機能を補助するため、復水器を通過して温度が上昇した水の熱を放散させる。冷却塔方式は、海水を利用する冷却方式に比べて使用する水量が大幅に少なく、温排水による周辺環境への影響を低減することができる。

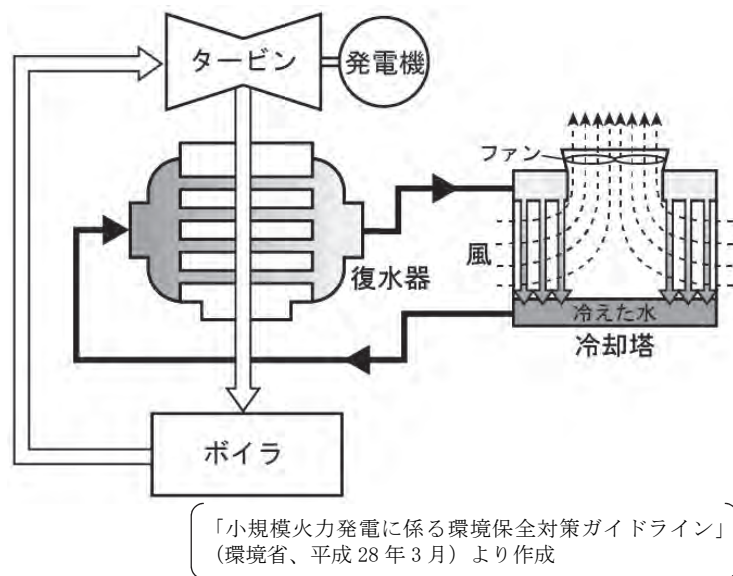


図 1.7-3 冷却塔の概念図

#### ⑤ 排出ガス処理設備

排出ガス処理設備として排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、集じん装置を備え、大気汚染防止法の規制基準を遵守することはもとより、国内における同種・同規模プラントの中では、最高水準の排出ガス濃度値を達成するものとする。排出ガス対策を参照し最高水準と同等の対策を行う。なお、排出ガスについては、硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの常時監視を行う。

排煙脱硫装置：硫黄酸化物を除去するため、石灰石スラリーを使った石灰石-石膏法による脱硫装置を採用する。

排煙脱硝装置：窒素酸化物を除去するために、アンモニアを還元剤とする脱硝装置を採用する。

集じん装置：ばいじんを除去するために、電気集じん式の集じん装置を採用する。

## ⑥ 灰処理設備

ボイラ底部から回収される石炭灰（ボトムアッシュ）は飛散しないよう加湿した状態でボトムアッシュ置場に保管し、また、集じん装置で捕集した石炭灰は密閉構造の石炭灰貯蔵設備に移送される。石炭灰は、セメント原材料等として再資源化することとしており、主に東北地域にある複数のセメント工場に引き渡す計画である。乾灰で輸送する場合は、密閉措置を施した専用の輸送車（ジェットパック車）にて払い出しを行う。搬出先の要請に基づき、湿灰の状態で輸送する場合には、貯蔵設備内で調湿作業を実施した後、カバー付のトラックで払い出しを行う。

## ⑦ 排水処理設備

発電により発生する排水用の処理設備は、国内における同種・同規模プラントと同仕様のもので採用し、浮遊物分離処理、中和処理、凝集沈殿処理、ろ過処理等を行うことで水質汚濁防止法等の規制基準に適合した水質とした後、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に放流する。COD、濁度、油分、pH、水温について常時監視するとともに、他の水質項目を含めて定期的に測定を行うことにより、法令・条例の基準値に適合していることを確認する。

## ⑧ 開閉装置

開閉装置は、送電線と発電所間に設置する電気の流れを入切りするための装置である。高電圧であることから空気よりも高い絶縁特性・消弧（アーク放電防止）能力を有する六ふっ化硫黄（SF<sub>6</sub>）ガスを封入したガス絶縁開閉装置を採用する。

六ふっ化硫黄ガスは温室効果ガスであるために、開閉装置の管理にあたっては健全性を定期的に確認するとともに、開放点検時は確実に六ふっ化硫黄ガスを回収・再利用する。

### 1.7.6 ばい煙に関する事項

計画する発電所のばい煙に関する事項は表 1.7-5 に、排出ガス処理フロー図は図 1.7-4 に、硫黄酸化物 (SOx) 低減対策、窒素酸化物 (NOx) 低減対策、ばいじん低減対策はそれぞれ表 1.7-6 から表 1.7-8 に示す。

煙突から排出する硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの濃度については、常時監視を行って管理する。

表 1.7-5 ばい煙に関する事項

項 目		単 位	木質バイオマス混焼時 (混焼率30%)
排出ガス量 (湿り/乾き)		10 <sup>3</sup> Nm <sup>3</sup> /h	450 / 396
煙突出口ガス温度		℃	55
煙突出口ガス速度		m/s	21
煙突高さ		m	80
硫黄酸化物	排出濃度	ppm	19
	排 出 量	Nm <sup>3</sup> /h	7.7
窒素酸化物 (O <sub>2</sub> =6%)	排出濃度	ppm	40
	排 出 量	Nm <sup>3</sup> /h	16.2
ばいじん (O <sub>2</sub> =6%)	排出濃度	mg/Nm <sup>3</sup>	10
	排 出 量	kg/h	4.1

注) 定格最大時の値を示す。

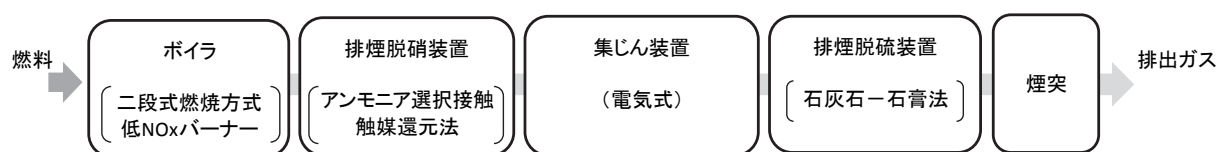
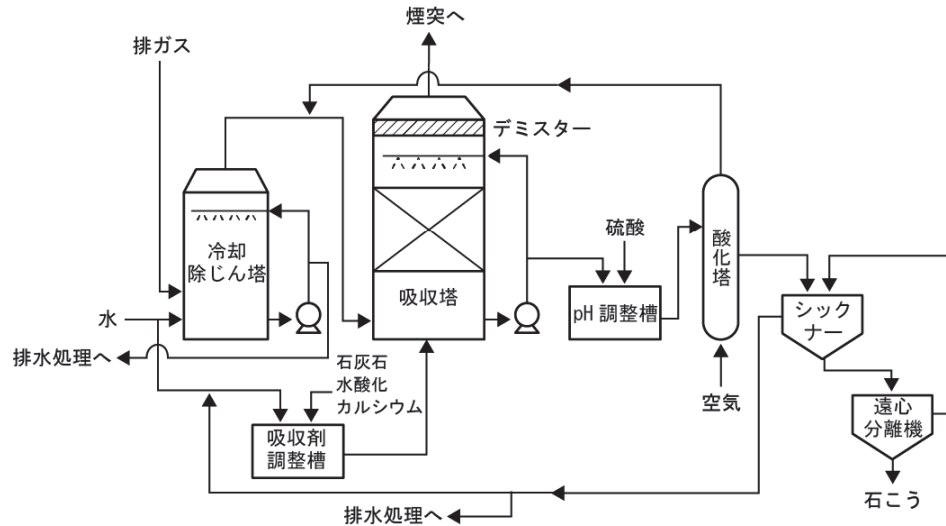


図 1.7-4 排出ガス処理フロー図

表 1.7-6 硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) 低減対策

石灰石-石膏法  
排煙脱硫装置  
の設置

排出ガス中の硫黄酸化物を除去するため、煙突入口部に石灰石スラリーを使った石灰石-石膏方式の脱硫装置を設置する。同装置では、排出ガス中に石灰石スラリーを降らせて、亜硫酸ガス (SO<sub>2</sub>) を吸収除去する。吸収した溶液を酸化反応させることにより石膏が生成される。生成された石膏は、石膏ボード等建築材料等に利用する。



〔「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 28 年 3 月) より作成〕

表 1.7-7 窒素酸化物 (NOx) 低減対策

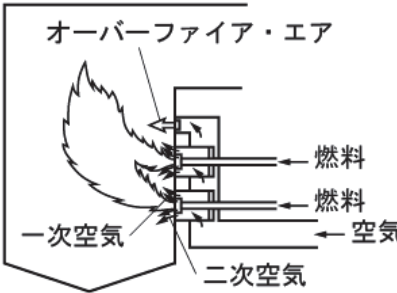
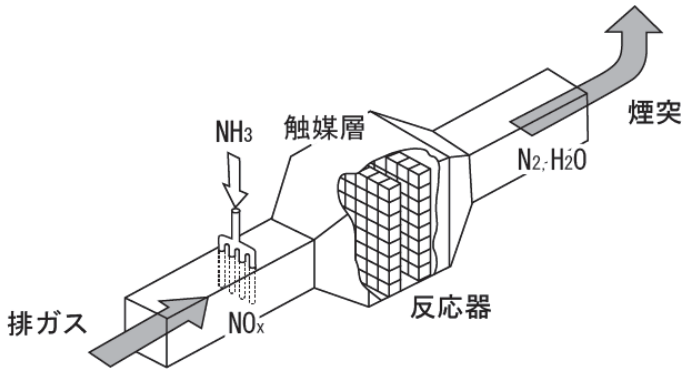
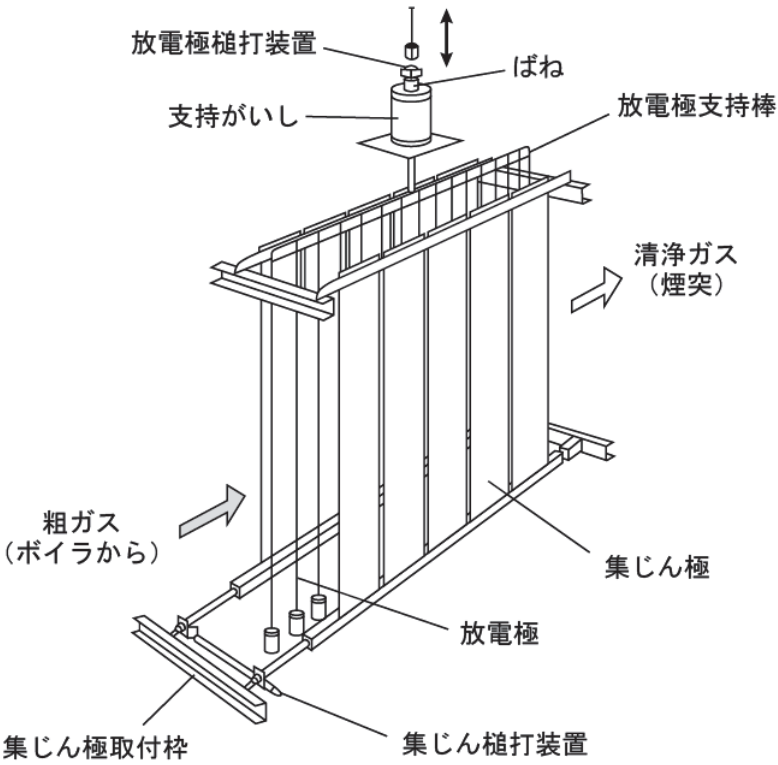
<p>低NOxバーナーの採用</p>	<p>燃焼段階における NOx 発生をできる限り抑制するため、ボイラに設置するバーナーとして低 NOx バーナーを採用する。同バーナーは、酸素濃度を抑え、火炎温度を低下させることによって NOx の発生量を低減する。</p>
<p>二段燃焼方式の採用</p>	<p>ボイラにおける燃料の燃焼方法として二段燃焼法を採用する。同方式では、燃焼用空気を二段階に分けて供給することで、急激な燃焼反応を抑制し、NOx の生成を低減する。</p>  <p>〔「小規模火力発電に係る環境保全対策ガイドライン」 (環境省、平成 28 年 3 月) より作成〕</p>
<p>アンモニア選択接触触媒還元法排煙脱硝装置の設置</p>	<p>排煙中の窒素酸化物を除去するため脱硝装置を設置する。同装置では、排出ガス中にアンモニア (NH<sub>3</sub>) を注入した後、触媒層を通過させ、化学反応によって無害の窒素と水蒸気に分解する。</p>  <p>〔「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 28 年 3 月) より作成〕</p>

表 1.7-8 ばいじん低減対策

<p>電気式集じん装置の設置</p>	<p>排出ガス中のばいじんを捕集して除去する装置として、電気集じん装置を設置する。同装置では、放電極からのコロナ放電によってばいじんに静電気を帯電（－電荷）させ、集じん板（＋電荷）で捕集する。集じん板に吸着したばいじんは、槌打装置で下に叩き落とし、ホップに集め石炭灰貯蔵設備まで搬送する。</p>  <p>「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 28 年 3 月）より作成</p>
--------------------	--

### 1.7.7 復水器の冷却に関する事項

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。海水冷却方式と比較して使用する水量が大幅に少ない冷却塔方式を採用することにより、温排水の排出によって海表面の水温が 1℃上昇する範囲を放水口から 1m 未満にとどめている。

冷却塔を循環させる水は、継続して使用すると配管内でのスライム等の生成や堆積物の発生等により発電設備の効率を低下させる要因となることから、循環水をブローし新しい水を補給するとともに、薬品（防スライム剤等）を注入することで、適切な水質に維持管理する。冷却塔からブローされた水は、排水処理装置で適切に処理した後、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に排水する。

また、特に冬季においては、冷却塔から発生する水蒸気が、外気温との温度差により白煙を発生させるおそれがあることから、白煙を不可視化するための白煙防止装置を設置する。

### 1.7.8 用水に関する事項

計画する発電設備に必要な水の量は、表 1.7-9 のとおりである。

発電用水は仙台圏工業用水道、生活用水は公共上水道から受水する計画である。

表 1.7-9 用水に関する事項

項 目	単 位	用水諸元	
		日 平 均	日 最 大
発電用水	m <sup>3</sup> /日	約8,000	約9,000
生活用水	m <sup>3</sup> /日	約10	

注) 発電用水は、ボイラ、冷却塔、脱硫装置に使用する。

### 1.7.9 一般排水に関する事項

計画する発電所の一般排水に関する事項は表 1.7-10 に、一般排水に関するフロー図は図 1.7-5 に示す。

供用中、発電設備等から排出される排水には COD、窒素、燐、ならびにほう素・ふっ素等の重金属類が含まれるため、排水処理設備により水質汚濁防止法等の規制基準に適合した水質に処理した後に、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に排水する。排水処理設備は、国内の同種・同規模プラントと同仕様のものを設置する。COD、濁度、油分、pH、水温について常時監視するとともに、他の水質項目を含めて定期的に測定を行うことにより、法令・条例の基準値に適合していることを確認する。

なお、建設工事に伴って発生する地下水等に起因する排水については、仮設沈殿槽等にて処理した後に、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に排水する。

表 1.7-10 一般排水に関する事項

項 目	単 位	排水諸元
排 水 量	m <sup>3</sup> /日	日平均：約1,600 日最大：約2,300
プラント排水	m <sup>3</sup> /日	約1,590
生活排水	m <sup>3</sup> /日	約10

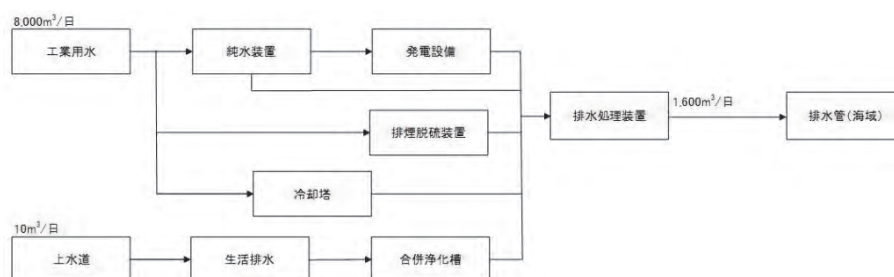


図 1.7-5 一般排水に関するフロー図



### 1.7.10 廃棄物に関する事項

ボイラの底部および電気式集じん装置から捕集する石炭灰、脱硫装置で発生する副生石膏は、それぞれセメント原材料等、石膏ボードの原料等として、極力有効利用する計画である。石炭灰・石膏の輸送については、図 1.9-1 に示すルートを通して、ジェットパック車またはカバー付トラックで主に東北地域にある複数のセメント工場まで陸送する。

また、工事中及び供用中を通じて発生するその他の産業廃棄物についても可能な限り有効利用に努めるが、有効利用が困難なものについては、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき適切に処理する。

### 1.8 建設工事計画の概要

主要な建設工事としては、土建工事、機械工事等がある。主要な建設工事の工程は、表 1.8-1 に示すとおりであり、着工から営業運転開始まで、約 2 年 6 ヶ月を予定している。

本事業は、平成 30 年度下期中に着工、平成 33 年度上期中に供用を開始する予定である。

表 1.8-1 建設工事工程

年数 月数	1												2												3					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
土建工事	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
機械工事													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
受電～試運転完了																														
営業運転																														●

### 1.9 交通に関する事項

工事中及び供用時の主要な交通ルートは、図 1.9-1 のとおりである。

#### 1.9.1 工事中の交通に関する事項

工事中における工事用資材、小型機器の搬入は、主に高速道路である仙台東部道路及び三陸自動車道、国道 45 号及び仙台塩釜港（仙台港区）内の臨港道路を使用する計画である。また、大型機器等は、20 から 30 隻/年程度、海上輸送する計画である。


#### 1.9.2 供用時の交通に関する事項

供用時における発電所の補修用資材・運転用薬品およびA重油の運搬は、主に高速道路である仙台東部道路及び三陸自動車道、国道 45 号及び仙台塩釜港（仙台港区）内の臨港道路を使用する計画である。また、燃料である石炭及び木質ペレットは、約 10 数隻/年程度、仙台塩釜港（仙台港区）内の公共ふ頭で荷揚げ後、ふ頭内もしくは近隣倉庫に一時保管した後、臨港道路を使用して搬入する計画である。



凡 例

 計画地

 主要な交通ルート

[参考]海上輸送後の荷揚げ予定地

石 炭：向洋ふ頭

木質バイオマス：高松ふ頭

資 機 材：高松ふ頭、中野ふ頭、高砂ふ頭、向洋ふ頭

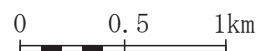


図1.9-1 工事中及び供用時の主要な交通ルート

## 1.10 環境の保全及び創造に係る方針

本事業の計画地は「杜の都環境プラン」（仙台市環境基本計画）に示される市街地地域に位置していることから、同プランに基づく同地域における土地利用に対する配慮の指針を考慮しつつ、できる限り環境負荷の低減に努めていくこととし、具体的には、次の(1)から(11)に示す対策の実施に取り組んでいく。

### (1) 二酸化炭素排出削減対策

石炭と再生可能エネルギーである木質バイオマスを混焼することができる11万kWクラスの発電設備としては国内では最高効率となる再熱式亜臨界圧微粉炭燃焼方式を採用するとともに、カロリーベースで30%の木質バイオマスを混焼することにより、石炭を専焼する場合と比較して二酸化炭素の排出を削減する。

これにより、発電電力量あたりの二酸化炭素の排出原単位は、超々臨界圧の石炭火力の水準である0.81kg-CO<sub>2</sub>/kWhを下回り、かつ、国内の同種（微粉炭方式）・同規模（11万kWクラス）のプラントの中で最高水準となる0.60kg-CO<sub>2</sub>/kWh程度を目指す計画である。

### (2) 大気汚染対策

11万kWクラスでは最高効率となる発電方式や低NO<sub>x</sub>バーナー、二段燃焼方式の燃焼装置の採用等、大気汚染物質の発生を低減するための設備対策を実施するとともに、良質な燃料を選択したうえで木質バイオマスを30%混焼することにより、ボイラからの大気汚染物質の発生量をできる限り抑制する。

さらに、燃料の燃焼の結果発生する大気汚染物質については、ボイラの後流に設置する排煙脱硫設備、排煙脱硝設備、集じん装置により除去することにより、国内における同種・同規模のプラントとしては、最高水準の排出濃度値を達成する。また、煙突から排出する硫酸化物、窒素酸化物、ばいじんの濃度については、常時監視を行って管理する。

### (3) 粉じん対策

仙台塩釜港（仙台港区）内で荷揚げした燃料（石炭・木質バイオマス）の輸送・搬送にあたっては、カバー付の粉じん飛散防止対策を施したトラック又は密閉式のコンベアを使用することにより、周辺地域への環境影響を回避する。

発電所敷地内到着後は、屋根・壁付きの受入ホッパにて受入れ後、密閉式のコンベアによりボイラまで搬送し、発電所外に粉じんを飛散させないように運用する。

### (4) 水質保全

発電設備等から排出される水は、浮遊物分離処理、中和処理、凝集沈殿処理、ろ過処理等を実施し、水質汚濁防止法等の規制基準に適合した水質とした後、計画地前面の公共用水域（海域）に排水する。COD、濁度、油分、pH、水温について常時監視するとともに、他の水質項目を含めて定期的に測定を行うことにより、法令・条例の基準値に適合していることを確認する。排水処理設備は、国内の同種・同規模プラントと同仕様のものを設置するとともに、燃料の選定にあたっては、ほう素・ふっ素等の重金属類の少ない燃料を選定する。

また、水質汚濁防止法に規定される有害物質を使用・貯蔵等する施設を設置する場合は、地下浸透防止のための構造、設備の基準を遵守するとともに、定期点検を実施し、その結果を記録・保存する。

#### (5) 温排水対策

復水器の冷却には、海水冷却方式に比べて温排水を大幅に削減することができる冷却塔方式を採用することにより、温排水の排出によって海表面の水温が 1℃上昇する範囲を放水口から 1m未満にとどめ、周辺海域への影響を低減する。

#### (6) 冷却塔の白煙対策

冬季等においては、冷却塔から発生する水蒸気が、外気温との温度差により白煙を発生するおそれがあることから、白煙を不可視化するための白煙防止装置を設置する。

#### (7) 騒音・振動対策

主要な騒音・振動発生源として、ボイラ、蒸気タービン、通風機、ポンプ等があるが、建屋内に設置する等の対策を施して騒音の低減に努めるとともに、強固な基礎を構築しその上に機器を設置する等の対策により、振動の低減に努める。

#### (8) 悪臭対策

悪臭を発生する可能性のある物質としては、供用時に使用する排煙脱硝装置に注入するアンモニアが考えられる。このアンモニア供給設備については、自動制御機能のついた設備を採用し適正な注入量を維持する。

また、アンモニア供給設備は、定期的に検査を実施し、設備を適切に維持管理することにより、アンモニア漏えいを防止する。

#### (9) 工事中の環境保全対策

工事に使用する重機・車両類は、低燃費型・排出ガス対策型・低騒音型・低振動型のものとする事により、温室効果ガス、大気汚染物質、ならびに騒音・振動の低減に努める。

工事用車両の通行に関しては、可能な限り工事工程等に配慮し車両台数の平準化を図ること等により、工事車両による窒素酸化物や粉じんの発生の低減に努める。

建設工事に伴って発生する地下水等に起因する排水については、仮設沈殿槽等にて処理した後に、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に排水する。

また、掘削等によって発生した土砂は、敷地外に流出しないよう適切に管理するとともに、工事用車両のタイヤ洗浄装置を設ける等の拡散防止対策を講じる。

#### (10) 生物・生態系の保全対策

建設工事に伴う地形改変は行わず、また全面舗装された土地であることから植生改変は伴わない。

工場立地法の規定に従い敷地面積の 14%以上の緑化率を確保する計画であるが、緑化に際しては、地域の植生を参考にして郷土種の選定を行うとともに、計画地が沿岸部に位置することから潮風害に抵抗性のある樹種を選定する。

## (11) 廃棄物対策

ボイラの底部および集じん装置から捕集する石炭灰、排煙脱硫装置で発生する副生石膏は、それぞれセメント原材料等、石膏ボードの原料等として有効利用することとし、複数の引取り先を確保する。なお、石炭の選定にあたっては、灰の発生量を抑える観点から、可能な限り灰分の少ない品種を選定する。

工事中および供用時を通じて発生するそれ以外の産業廃棄物についても可能な限り有効利用に努め、有効利用が困難なものについては、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき適切に処理する。

## 1.11 防災に関する事項

発電設備の主要な構造物は、電気事業法等の法令に基づき適切に耐震設計を行い、必要に応じて構造物の基礎を杭基礎とする、軟弱な地盤の場合は地盤改良を行う等、地震動に耐え得る構造とする。

地震・津波発生時等の災害に備え、必要となる組織、連絡体制、避難経路の確保等防災体制を確立する。

## 2. 関係地域の範囲

## 2. 関係地域の範囲

関係地域は、「4. 環境影響評価項目、調査・予測・評価の手法」に示す環境影響評価項目として選定した項目のうち、最も広い範囲に影響が及ぶと想定される大気質の調査・予測範囲を参考に対象事業計画地から半径 10km の範囲に大半が含まれる市区町と設定した。なお、各選定項目の調査・予測範囲は表 2-1 に示すとおりである。

また、関係地域の範囲及び該当する市区町は、表 2-2 及び図 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 環境項目ごとの影響範囲及び調査範囲

項目	調査・予測範囲等の考え方		選定項目毎の調査地域
大気質	二酸化窒素、浮遊粒子状物質	本事業により大気質の変化が想定される地域とし、工事時及び供用時における資材等の運搬に係る主要な交通ルートの沿道で自動車排ガスの影響が考えられる範囲とする。	主要な交通ルートから 200m 程度
		本事業により大気質の変化が想定される地域とし、施設の稼働による煙突からの排出ガスの最大濃度着地点（計画地より半径約 5km）の 2 倍程度の範囲とする。	計画地から 10km 程度
	二酸化硫黄、有害物質、微小粒子状物質	本事業により大気質の変化が想定される地域とし、施設の稼働による煙突からの排出ガスの最大濃度着地点（計画地より半径約 5km）の 2 倍程度の範囲とする。	計画地から 10km 程度
騒音・振動	本事業により騒音・振動レベルの変化が想定される地域とし、工事時及び供用時における資材等の運搬に係る主要な交通ルートの沿道で騒音・振動の影響が考えられる範囲とする。		主要な交通ルートから 200m 程度
水質	施設の稼働に伴い発生する排水の到達距離（約 101m）の 2 倍程度の範囲とする。		排水口前面海域から 250m 程度
電波障害	電波障害については、本事業における設計を踏まえて詳細な検討を行い、環境影響評価準備書の段階で示す。		—
日照障害	煙突等の工作物の出現により、日影（冬至日）の影響が考えられる範囲（最も高い構築物である煙突の高さ 80m、冬至日における 8 時及び 16 時の日影倍率 8.9 を考慮した約 712m を含む範囲）とする。		計画地から 800m 程度
景観	煙突等の工作物の出現により、眺望地点からの眺望の変化が適切に把握できると想定される範囲として、最も高い構築物である煙突に対する仰角が 1° 以上となる距離（約 5km）の範囲とする。		計画地から 5km 程度
自然との触れ合いの場	本事業により、自然との触れ合いの場の利用状況に対する影響が想定される範囲とする。		主要な交通ルートから 1km 程度
廃棄物等	本事業により、工事中及び施設供用に伴う廃棄物等の発生が考えられる範囲とする。		計画地
温室効果ガス	本事業により、工事中及び施設供用に伴う温室効果ガスの発生が考えられる範囲とする。		計画地

表 2-2 関係地域

No.	市区町名
1	仙台市宮城野区
2	仙台市若林区
3	塩竈市
4	多賀城市
5	七ヶ浜町
6	利府町



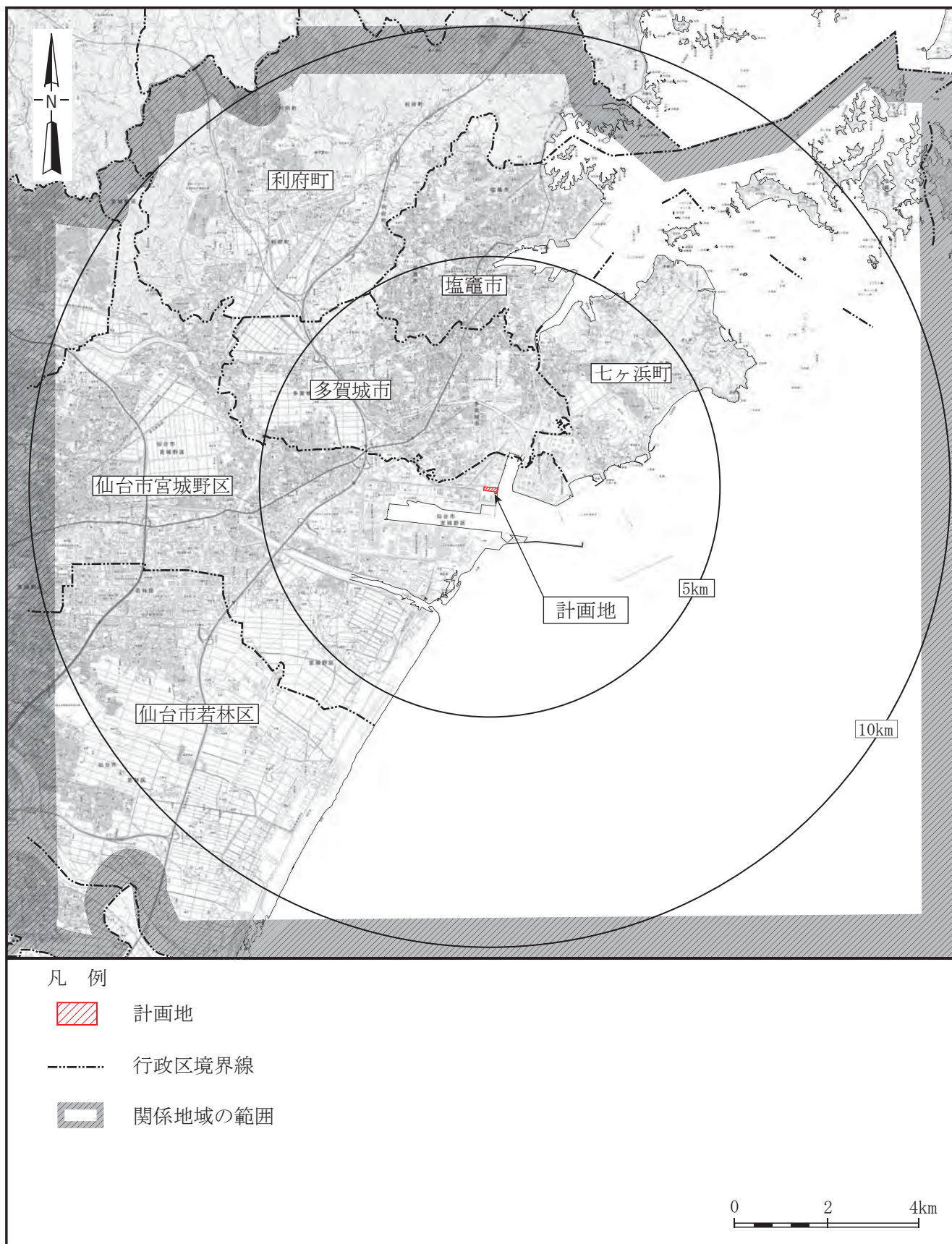


図2-1 関係地域の範囲