

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：東京都千代田区大手町二丁目3番2号

代表者：代表取締役 社長執行役員 CEO 兵頭 誠之

1.2 事業の名称、種類及び目的

1.2.1 事業の名称

（仮称）仙台高松発電所建設計画

1.2.2 事業の種類

電気工作物の設置の事業（木質バイオマス※¹専焼による火力発電所の設置）

1.2.3 事業の目的

我が国では、2011年3月の東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、2014年4月に「第4次エネルギー基本計画」が策定され、原発依存度の低減、化石資源依存度の低減、再生可能エネルギーの拡大が打ち出された。これを受け2015年7月に策定された「長期エネルギー需給見通し」では、再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を最大限導入する方針のもと、全電源（石油、石炭、LNG、原子力、再生可能エネルギー）に占める再生可能エネルギーの割合を、2010年時点の10%から2030年時点で22～24%程度へ増加させることが明確に示された。

その後、2016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、我が国は2030年度時点の温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減することを国際的に公約し、世界の国々と協調して地球温暖化問題に対応する取り組みを開始した。こうした新たな世界的潮流を踏まえ、2018年7月には「第5次エネルギー基本計画」が閣議決定され、2030年時点のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、2050年に向けて再生可能エネルギーを「主力電源化」すべく取り組みを進めるとの方針が明記されるに至った。

また、仙台市においても2016年3月に改定した「仙台市地球温暖化対策推進計画2016-2020」に基づき、国の目標を上回る削減目標を達成すべく地球温暖化対策の取り組みが積極的に進められている。このように、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、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた幅広い取り組みが一層求められているところである。

住友商事グループでは「地球環境の保全に配慮すること」及び「よき企業市民として社会に貢献すること」を行動指針としており、国内外における太陽光、風力、地熱、バイオマス発電事業の展開を通じ、過去十数年に亘り再生可能エネルギーの普及拡大に取り組んできた。更に、事業

※¹：木質ペレット（森林の育成過程で発生する間伐材等の未利用材や製材副産物材等を円筒状に圧縮成型したもの）を主燃料とし、木質チップ（森林の育成過程で発生する間伐材等の未利用材や製材副産物材等を破碎したもの）又はPKS（パーム椰子の実の種の殻の部分でパーム油を生産する過程で発生する農作物残さ）等を使用予定。

活動を通じて優先的に取り組むべきマテリアリティ(重要課題)として「地球環境との共生」及び「地域と産業の発展への貢献」を近年新たに掲げており、これまで培った知見及びノウハウを活かし、中長期的な目線で再生可能エネルギー事業を更に拡大・推進するとともに、安全で安定的なエネルギーの供給と地域及び環境に配慮した取り組みを通じて持続可能な社会の実現に貢献していく考えである。

再生可能エネルギーの中でも特にバイオマス発電については、太陽光発電や風力発電とは異なり、自然条件に左右されず24時間安定して電力を供給できるベースロード電源に区分されることから、原発依存度・化石資源依存度の低減という点でも大きな意義を持つとされている。また、2018年の北海道胆振東部地震により大規模停電(ブラックアウト)が発生し電力系統のレジリエンス(強靱性)が課題となっているが、大規模太陽光発電や風力発電と異なり、周波数変動の少ないバイオマス発電は実際に大規模停電発生直後から系統に接続可能となり、安定的な発電が行なわれ供給力として機能したことから、安定供給可能な再生可能エネルギーとしての意義は大きい。

2030年時点の「長期エネルギー需給見通し(エネルギーミックス)」における電源構成比率では、バイオマスは3.7~4.6%を目指し積極的に拡大する方針が示されており、当該方針に基づき近年多数の発電事業が計画されている。しかしながら、うち相当数の案件は燃料となる木質バイオマスの安定的かつ継続的な確保に加え、設備調達面や資金調達面等での課題があることから、業界団体であるバイオマス発電事業者協会より「2030年時点での導入量はエネルギーミックスにおける目標値に及ばない」との見通しが示されている。

このような課題がある中、住友商事グループは、2005年に新潟県糸魚川市において日本初の大規模バイオマス発電事業を開始したことに始まり、2017年には愛知県半田市にて国内最大級のバイオマス発電所を稼働し、2018年には山形県酒田市にて東北最大級のバイオマス発電所を稼働しており、計3カ所の大型バイオマス発電所を保有・運営する国内トップレベルのバイオマス発電事業者として実績を積んできた。これは住友商事グループが発電事業者としてだけでなく、バイオマス燃料生産事業への参画を含めて燃料の供給者としても実績を積み、発電事業及び燃料事業の双方の知見を結集することで実現してきた成果である。今回、仙台塩釜港近郊の工業専用地域において計画しているバイオマス発電事業についても、これまで培った実績や知見を活かして上述の課題を克服し、国内最大規模となるバイオマス専焼発電事業を実現させることで、国や自治体が掲げる再生可能エネルギーの普及拡大の方針実現に貢献したいと考えている。

本計画では、同種同規模のプラントの中で国内最高水準の環境対策を講じることにより、周辺環境への影響を可能な限り低減するとともに、環境影響に対する懸念や不安に対しては丁寧に説明を行う方針である。また、発電した電気は全量を東北地域に供給することで、仙台市における再生可能エネルギーの導入促進及び温室効果ガス削減に資するとともに、再生可能エネルギーで安定的な分散型電源として防災力の向上にも寄与するものと考えている。更に、東北地域の木材資源の利用拡大を通じた林業振興への貢献、災害時に避難する防災拠点としての活用、バイオマス発電所見学を通じた環境教育の推進等を通じて地域に貢献し、地域との共生を図りたいと考えている。

なお、本事業における計画の主要な要素については、以下の考え方に基づいている。

① 燃料

バイオマス専焼発電事業として、輸入木質バイオマス（主に木質ペレット）に加え、可能な限り東北地域の木材資源を活用する。本来、バイオマス発電の燃料は輸入材に頼らず地域材のみを利用して地産地消とすることが理想ではあるものの、地域材については森林業従事者の不足や輸送に係る問題から供給安定性に課題があるのが現状である。また、地域材を主燃料とする場合は供給可能数量や立地条件から小規模な発電設備とせざるを得ない場合が多く、結果として1 kWh当たりの環境負荷が高くなってしまっただけでなく、発電効率低下により貴重な地域資源を有効に活用できないという課題も残っている。本計画では、環境対策をしっかりと施した高効率の大型バイオマス発電所とし、海上輸送に係る環境負荷を可能な限り低減する前提で供給可能数量や供給安定性の観点から輸入木質バイオマスを主燃料とする計画である。これにより、電力の安定供給の責任を果たすとともに、上記課題のある地域材を地域のニーズに合わせて受け入れられる体制を構築し、まずは供給側に無理のない範囲での受け入れから始め、徐々に受け入れ実績を重ねていくことで、将来的には地域の供給可能数量の増加を通じた林業の活性化に貢献したいと考えている。

本事業で燃料として使用する木質バイオマスのうち主燃料である木質ペレットはトレーサビリティ（由来保証）が100%確実な輸入資源とし、製材になる過程での端材やおが粉などの副産物、間伐した低品位材等を活用する計画である。木質ペレットの主な調達先となる米国南部の人工林において本事業の占める割合は極めて僅少であるうえ、当該人工林は採取の一方で成長・植林により年々順調に増加傾向にあることから、持続的な森林サイクルの中で燃料を調達できる計画と考えている。

また、燃料サプライヤーについては森林認証を取得していることを確認する。森林認証は「持続可能な水準以下に抑えられた収穫量」、「適切な植林・再植林に基づく再生」及び「長期的目標」を含め環境に配慮した持続可能な森林計画を行っていることが大前提となるため、この観点からも持続性の確認を行う方針である。

なお、地域材については、本事業の計画地の地権者である木材関係会社と既に燃料供給について協議を進めている。本事業では既存業者に影響を及ぼさない範囲内で地域材をできる限り受け入れたいと考えており、地元企業や近隣発電事業者等と協議の場を設けるなどして調整を図る。

いずれの燃料においても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方針である。



図 1.2-1 木質バイオマス（木質ペレット※2）

※2：森林の育成過程で発生する間伐材等の未利用材や製材副産物材等を円筒状に圧縮成型したもの。

② 発電設備

バイオマス専焼に計画変更した上で発電出力は11.2万kWを維持する。なお、バイオマス専焼の発電所としては、国内最大規模となる。

発電用ボイラについては、多様な木質バイオマス燃料に対する適応性が高いことに加え、バイオマス専焼用ボイラとしては高効率かつ環境負荷が低い設備である循環流動層ボイラを採用する。

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一定程度隔離された環境にありながら電力消費地には近いという特徴を有することに加え、バイオマス発電所の安定的な稼働に不可欠であるインフラ（バイオマス燃料の輸送、工業用水の利用、送電用系統連系線の利用）を有する仙台港区内に立地する。これにより、事業に起因する周辺環境への影響を可能な限り低減するとともに、安定供給可能な再生可能エネルギーとして地域に貢献したいと考えている。

1.2.4 事業工程

本事業の工程は、表1.2-1のとおりである。

本事業の建設工事は2020年度下期中に着工、2023年度下期より発電所の営業運転を開始する予定である。

表 1.2-1 事業工程

事業工程	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
環境影響評価		■						
電気事業法等手続き 詳細設計					■			
建設工事						■		
営業運転								■

1.2.5 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1.2-2、空中写真は図1.2-3、周辺写真は図1.2-4のとおりである。

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：計画地 約3.6万㎡

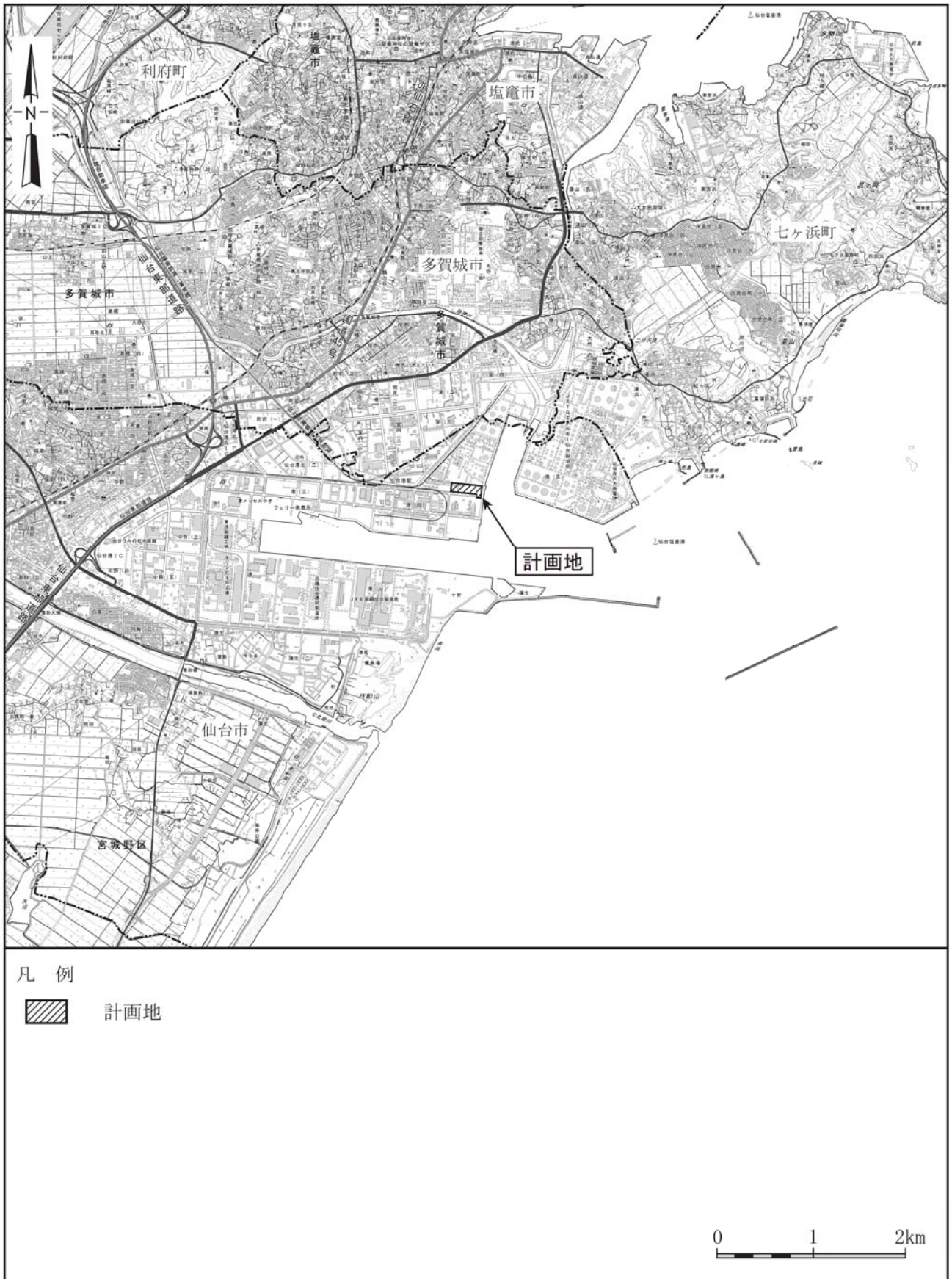


図 1.2-2 対象事業計画地の位置



凡 例

〔「空中写真」 (2019年4月23日撮影、国土地理院) より作成〕

 計画地

注：①～⑥は、図1.2-4の撮影位置・方向を示す。

0 250 500m

図 1.2-3 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

(2016年10月撮影)

注：撮影位置は、図1.2-3のとおりである。

図 1.2-4 対象事業計画地周辺の状況

1.3 事業の内容

1.3.1 事業概要

本事業の内容は、表 1.3-1のとおりである。

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 1.3-1 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㎡
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

1.3.2 配置計画

計画する発電施設の全体配置は図1.3-1、完成予想図は図1.3-2のとおりである。

事業実施区域の中央にボイラ、東側にタービン建屋、冷却塔、排水処理設備、西側に煙突を設置する計画である。

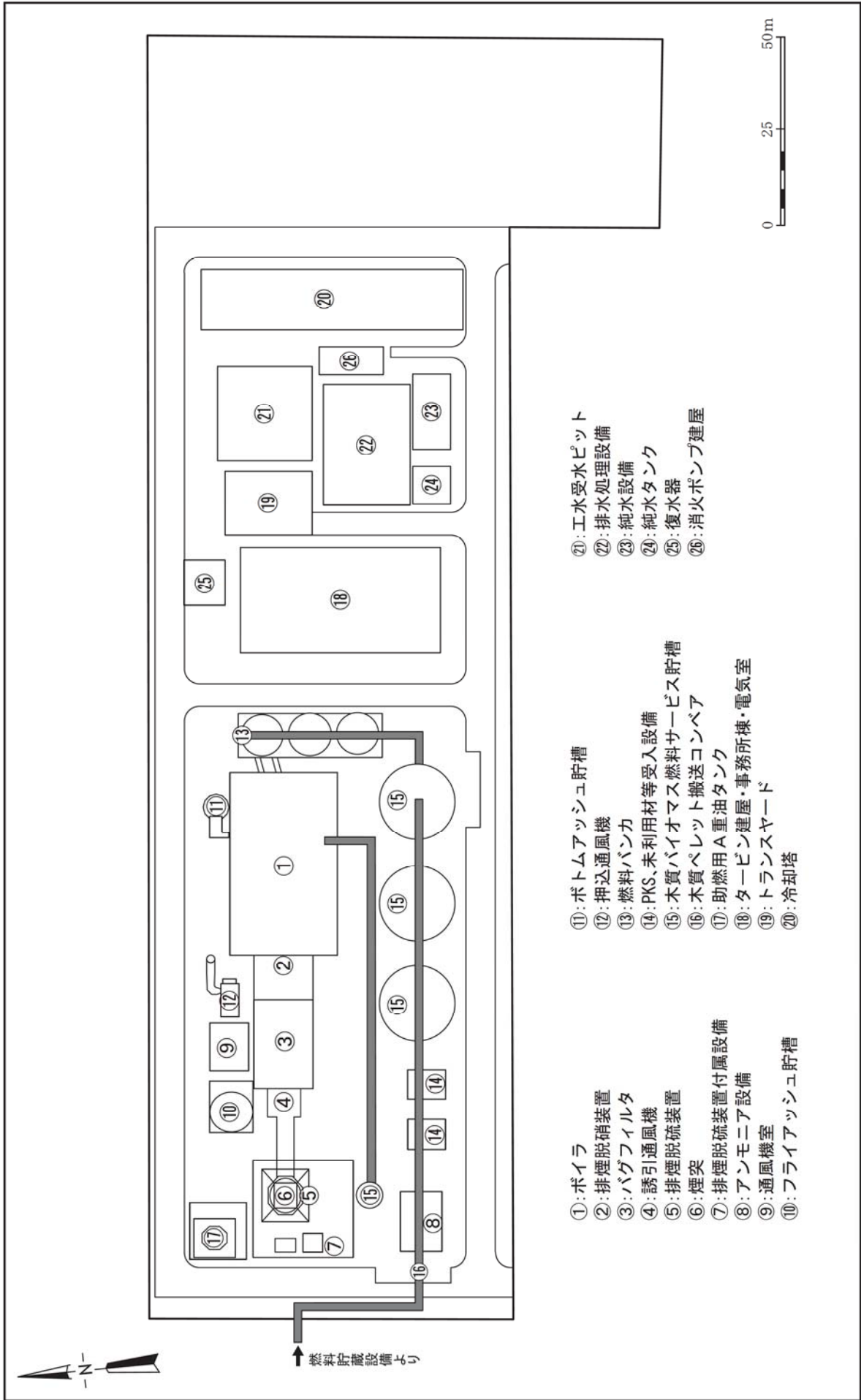


図 1.3-1 配置計画の概要（発電施設）



図 1.3-2 完成予想図（発電施設）

1.3.3 設備の概要

主要機器等の種類及び容量は、表1.3-2のとおりである。

表 1.3-2 主要機器等の種類及び容量

主要機器等		事業計画 変更後	事業計画 変更前
ボイラ	種類等	循環流動層ボイラ バイオマス専焼方式	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
	規模・容量等	蒸気量：400t/h	蒸気量：355t/h
蒸気タービン	種類等	串型二車室反動式軸流排気型 再熱復水タービン（屋内式）	同左（変更なし）
	規模・容量等	11.2万kW	同左（変更なし）
復水器	種類等	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）	同左（変更なし）
	規模・容量等	タービン排気蒸気流量 258t/h	タービン排気蒸気流量 221.47t/h
発電機	種類等	屋内式全閉内冷円筒回転界磁形 三同期発電機	同左（変更なし）
	規模・容量等	124,445kVA	124,500kVA
主変圧器	種類等	屋外形、導油風冷、無圧密封式	同左（変更なし）
	規模・容量等	125,000kVA	115,000kVA
開閉装置	種類等	遮断器、開閉器 ^注	同左（変更なし）
	規模・容量等	特別高圧	同左（変更なし）
ばい煙処理設備	排煙脱硫装置	種類等	水酸化マグネシウム法排煙脱硫装置
		処理能力(濃度)	19 ppm以下
	排煙脱硝装置	種類等	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	種類等	バグフィルタ
		処理能力(濃度)	10 mg/Nm ³ 以下
	煙突	種類等	鉄骨支持FRP製
		規模・容量等	地上高 80m

注：1. ■は、事業計画変更前における主要機器等の種類及び容量を示す。

2. 開閉装置について、一部で絶縁ガスとして温室効果ガスである六ふっ化硫黄（SF₆）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。

1.3.4 主要な建物等

主要な建物等の概要は、表1.3-3のとおりである。

表 1.3-3 主要な建物等

主要建物	仕様（形状・寸法）		
	事業計画 変更後	事業計画 変更前	
タービン建屋、事務所棟、電気室	鉄骨造 約60m（縦）×約35m（横）×約24m（高さ）	鉄骨造 4階建て 41m（縦）×34m（横）×25m（高さ）	
ボイラ	鉄骨造 約27m（縦）×約50m（横）×約60m（高さ）	鉄骨造 32m（縦）×41m（横）×45m（高さ）	
冷却塔	自立型構造 約75m（縦）×約16m（横）×約21m（高さ） 白煙防止装置付	自立型構造 17m（縦）×73m（横）×21m（高さ）	
受入ホッパ室（石炭）	— （設置しない）	鉄骨造 15m（縦）×13m（横）×11m（高さ）	
受入ホッパ室（バイオマス）	鉄骨造 約10m（縦）×約23m（横）×約12m（高さ）	— （設置しない）	
石膏倉庫	— （設置しない）	鉄骨造 2階建て 14m（縦）×17m（横）×18m（高さ）	
煙突	独立型 高さ80m	同左 （変更なし）	
排水処理設備（脱水機用建屋）	鉄骨造 約6m（縦）×約5m（横）×約7m（高さ）	鉄骨造 2階建て 7m（縦）×16m（横）×12m（高さ）	
燃料サービスタワー	石炭	— （設置しない）	円筒鋼板構造自立式 1,800m ³ ×2基 φ13m×29m（高さ）
	木質バイオマス	円筒鋼板構造自立型 6,000m ³ ×3基 φ約20m×約40m（高さ） 300m ³ ×1基 φ約7m×約15m（高さ）	円筒鋼板構造自立式 7,500m ³ ×3基 φ20m×43m（高さ）
	A重油	縦置円筒型 150m ³ ×1基 φ約5m×約6m（高さ）	縦置円筒型 150m ³ ×1基 φ7m×5m（高さ）

注：1. ■は、事業計画変更前における主要な建物等を示す。
2. A重油は起動時助燃料として使用する。

1.3.5 発電用燃料

(1) 燃料の種類、年間使用量

計画する燃料の種類及び年間使用量は、表1.3-4のとおりである。

本事業では、木質ペレット（森林の育成過程で発生する間伐材等の未利用材や製材副産物材等を円筒状に圧縮成型したもの）を中心に、一部、木質チップ（森林の育成過程で発生する間伐材等の未利用材や製材副産物材等を破碎したもの）、又はPKS（パーム椰子の実の種の殻の部分で、パーム油を生産する過程で発生する農作物残さ）等の使用も検討している。

木質バイオマス燃料のうち主燃料である木質ペレットについては、トレーサビリティ（由来保証）が100%確実な資源を輸入して利用することで違法伐採による森林機能の喪失を回避する計画である。木質チップについては森林認証等を得ている木材を前提とし、無理な伐採による供給が行われないよう地元企業と密にコミュニケーションを取りながら検討を進める。また、PKSについては供給者側で環境に配慮した生産が行われていることを確認した上で使用可否を判断する計画である。

なお、燃料調達においては、環境負荷を踏まえて可能な限り含有物質の性状等に配慮するとともに、使用する燃料の産地や性状等について可能な限り情報を公開していく。

表 1.3-4 発電用燃料の年間使用量

事業計画 変更後		事業計画 変更前	
発電用燃料の種類	年間使用量	発電用燃料の種類	年間使用量
木質バイオマス 木質ペレット	約50万t/年	石 炭	約25万t/年
木質チップ		木質バイオマス	約15万t/年
PKS (パーム椰子殻)			

注：1. ■は、事業計画変更前における発電用燃料の種類及び年間使用量を示す。

2. 注：起動時助燃料として年間約100kLのA重油を使用する（約50kL/回×2回/年）。

(2) 燃料の運搬、搬送等

主な木質バイオマス燃料である木質ペレットについては、船舶により海上輸送し、仙台塩釜港（仙台港区）に接岸された船舶からアンローダ（燃料荷揚設備）で陸揚げした後、粉じん飛散対策を施した密閉型コンベアにて密閉型ドームである燃料貯蔵設備に搬送し、一時貯蔵する。燃料貯蔵設備から計画地への搬送においても、粉じん飛散対策を施した密閉型コンベアを使用して計画地に搬送する計画である。

木質ペレット以外の木質バイオマス燃料についても、粉じん飛散や渋滞が発生しないよう、燃料輸送会社及び周辺企業と十分に協議した上で取り進める。

(3) 燃料貯蔵設備の位置

燃料貯蔵設備の位置及び空中写真は図1.3-3、周辺写真は図1.3-4のとおりである。

燃料貯蔵設備は、発電施設の西側に隣接する造成済みの場所に設置する。周辺には工場や倉庫等が立地している。




凡 例

 燃料貯蔵設備予定地



凡 例

〔「空中写真」(2019年4月23日撮影、国土地理院)より作成〕

 燃料貯蔵設備予定地

注：①～②は、図1.3-4の撮影位置・方向を示す。

図 1.3-3 燃料貯蔵設備予定地の位置・空中写真



① 燃料貯蔵設備予定地西より東側を望む



② 燃料貯蔵設備予定地北東より西側を望む

(2019年5月撮影)

注：撮影位置は、図1.3-3のとおりである。

図 1.3-4 燃料貯蔵設備周辺の状況

(4) 燃料貯蔵設備の配置計画

主な使用燃料である木質ペレットは、発電施設の西側に隣接する場所に2基のドーム型貯蔵設備を設置し、一時貯蔵する計画である。

燃料貯蔵設備の配置は図1.3-5、完成予想図は図1.3-6、概要は表1.3-5のとおりである。

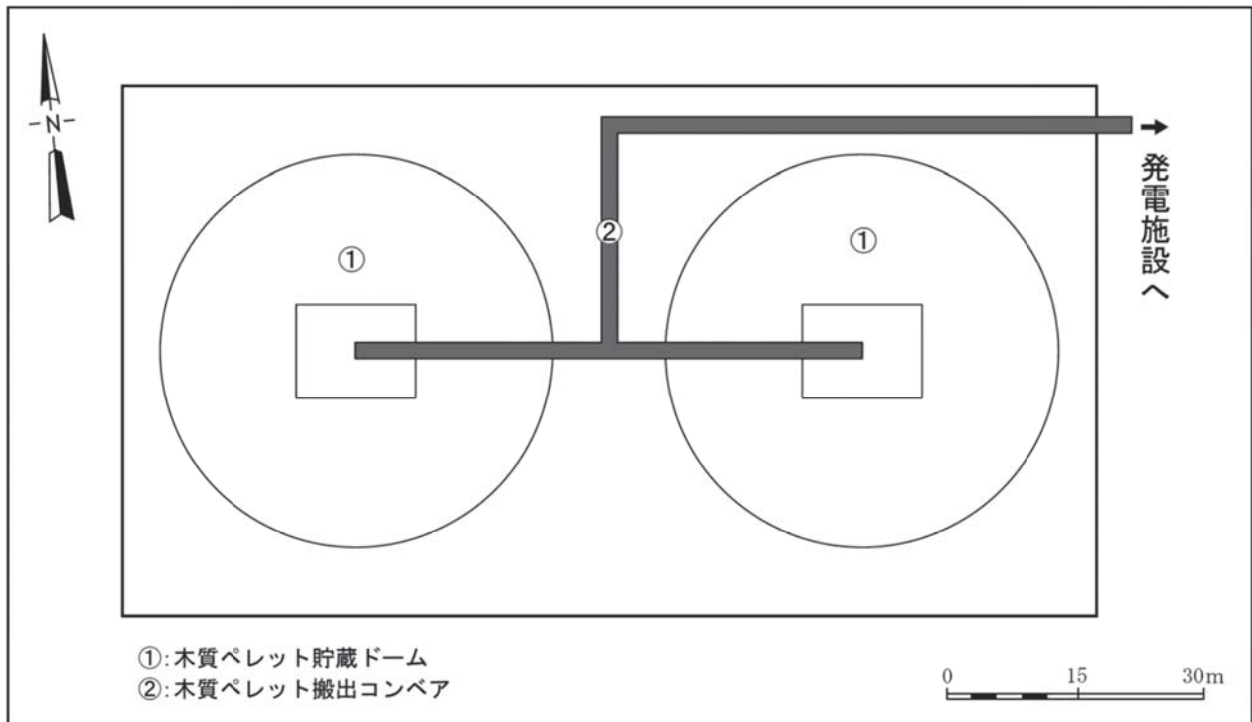


図 1.3-5 配置計画の概要（燃料貯蔵設備）

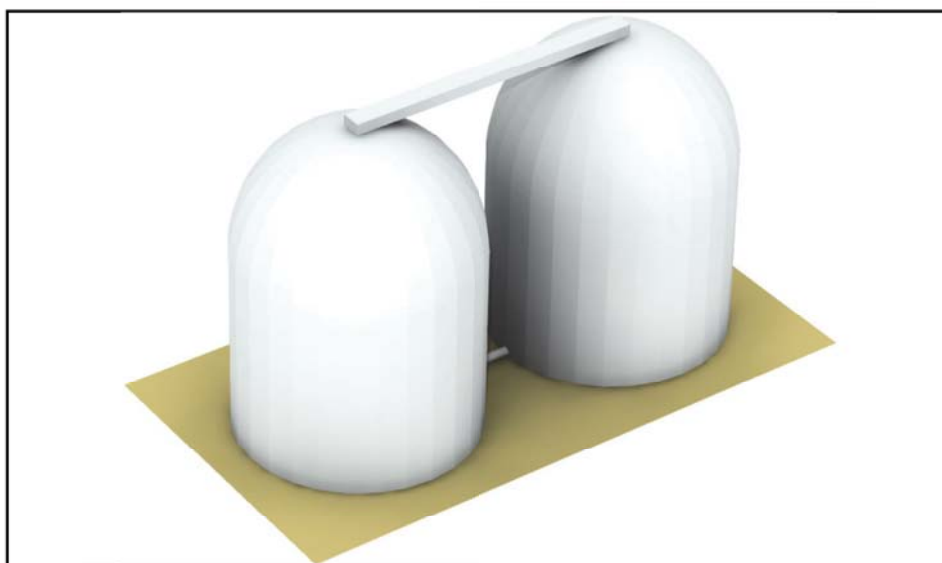


図 1.3-6 完成予想図（燃料貯蔵設備）

表 1.3-5 燃料貯蔵設備の概要

設備の種類	仕様（形状・寸法）
燃料貯蔵設備	屋外ドーム形式タンク（RC造） 約40,000 t × 2基 φ約46m × 約54m（高さ）

1.3.6 発電システムの概要

事業計画変更後の発電システムの概要は、図1.3-7のとおりである。バイオマス専焼への計画変更の際し、方法書時点での「微粉炭炊きボイラ」を「循環流動層ボイラ」へ変更した。

なお、方法書時点での発電システムの概要は、図1.3-8のとおりである。

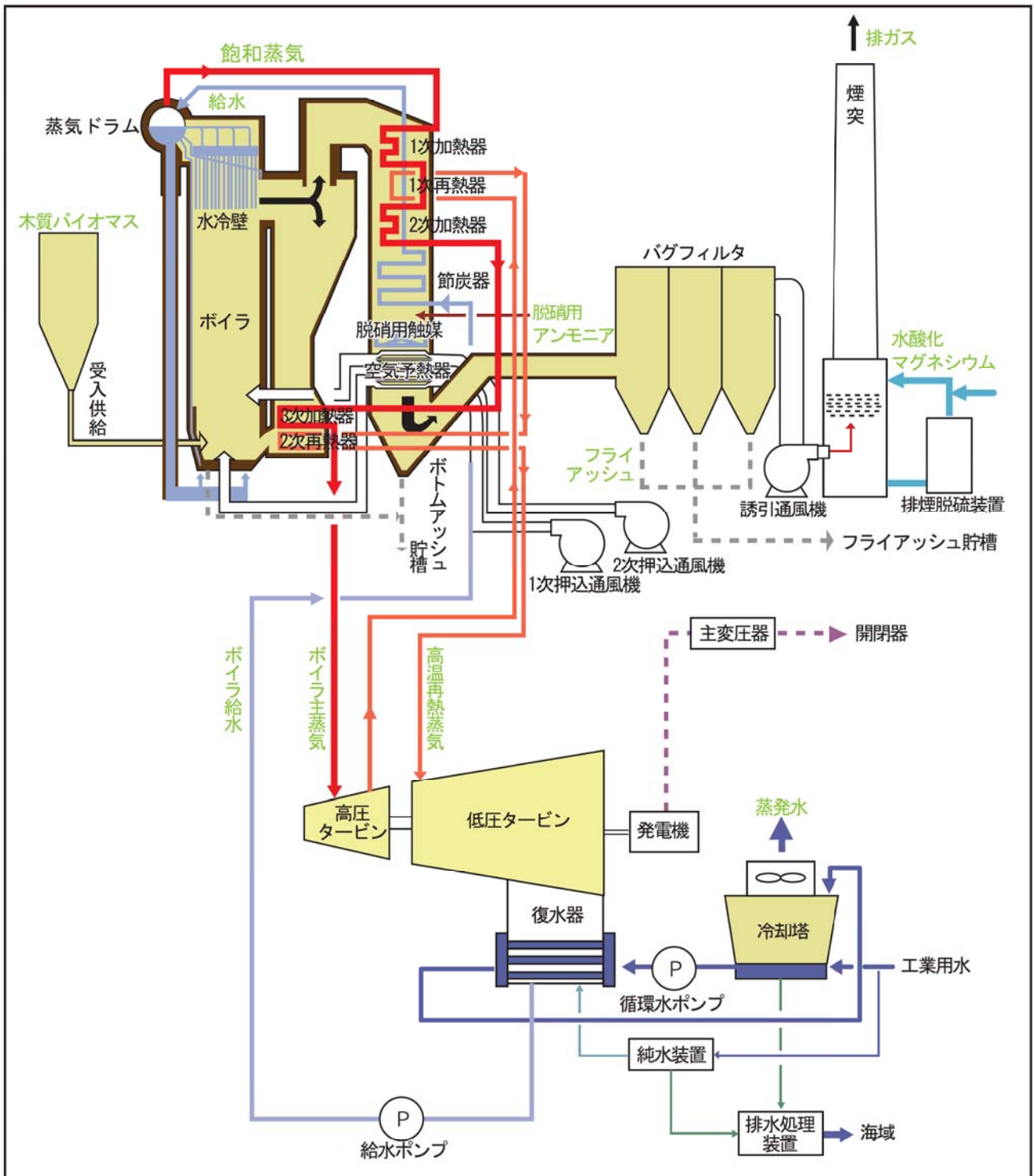


図 1.3-7 発電システムの概要（事業計画変更後）

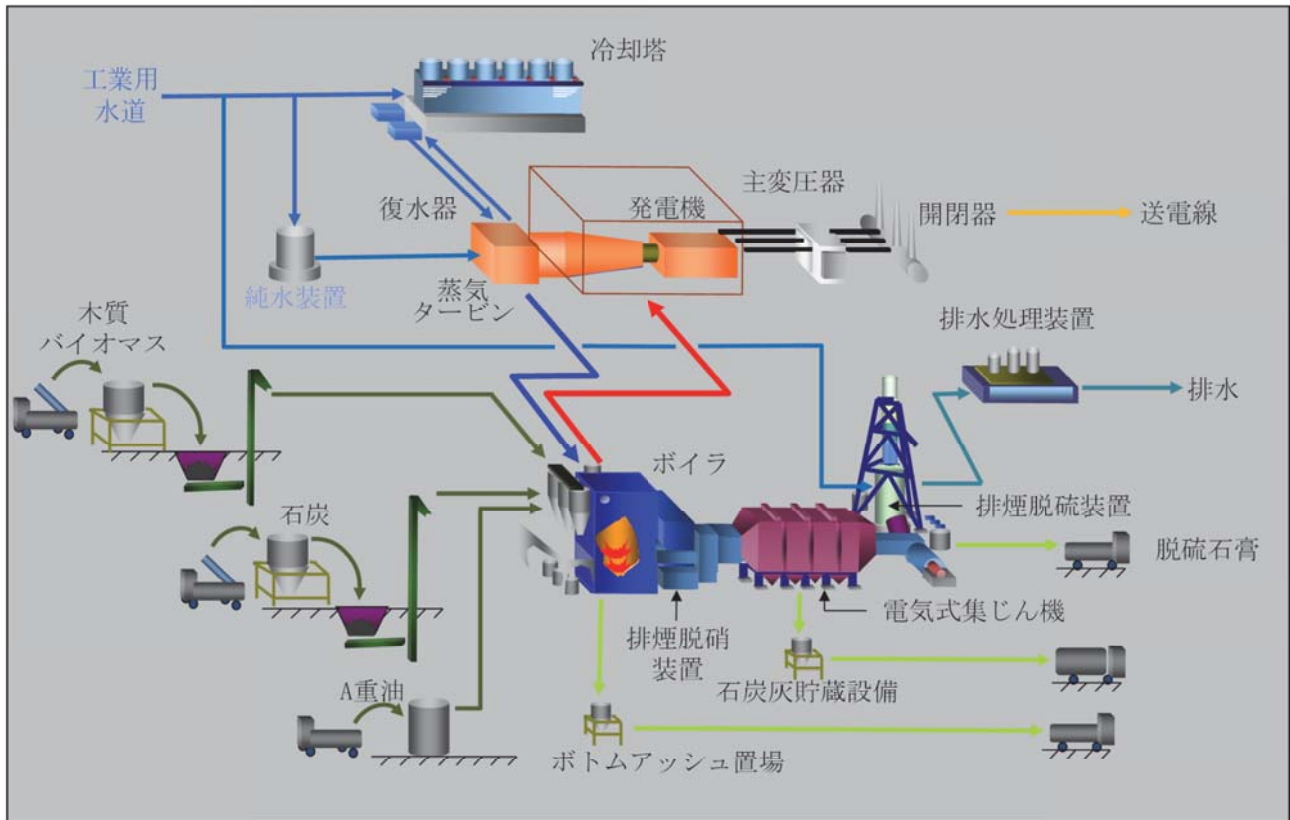


図 1.3-8 事業計画変更前の発電システムの概要（方法書時点）

事業計画変更後の発電設備概要は、以下のとおりである。

(1) 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た上で蒸気タービンに供給する。

なお、本事業は、バイオマス専焼の発電事業に計画変更したことから、ボイラは多様な木質バイオマス燃料に対する適応性が高く、バイオマス専焼用ボイラとしては環境負荷を極力低減し且つ高効率な設備である循環流動層ボイラを採用する。

(2) 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。

(3) 冷却塔

冷却塔の概念図は、図1.3-9のとおりである。

復水器の冷却方法としては、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ことから、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。

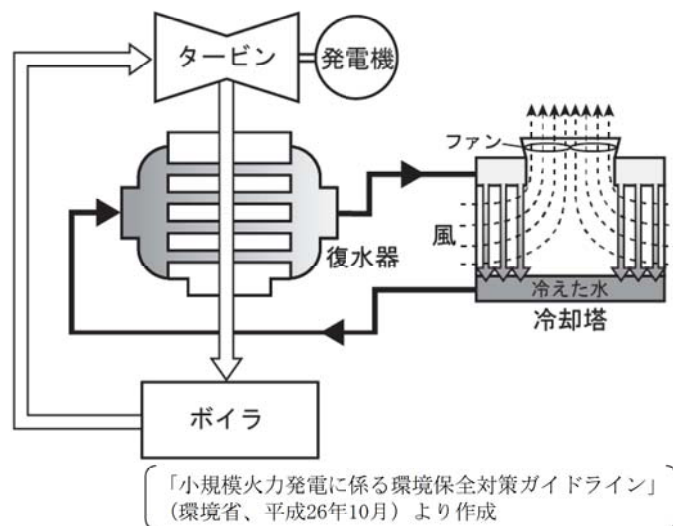


図 1.3-9 冷却塔の概念図

(4) 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、排煙脱硝装置及びバグフィルタを備え、「大気汚染防止法」(昭和43年法律第97号)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。なお、排出ガスについては、硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの濃度等に関わる自動測定装置を設置し、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、水酸化マグネシウムスラリーを使用した水酸化マグネシウム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、アンモニアを還元剤とする脱硝装置を採用する。

バグフィルタ：ばいじんを除去するため、バグフィルタを採用する。

(5) 灰処理設備

ボイラ底部から回収されるボトムアッシュは密閉構造のボトムアッシュ貯槽に保管する。また、バグフィルタで捕集したフライアッシュは密閉構造のフライアッシュ貯槽に保管する。ボトムアッシュ及びフライアッシュは、路盤材原材料等として可能な限り再資源化することとしており、複数の路盤材工場等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、湿灰の状態では輸送する場合には、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。

(6) 排水処理設備

発電設備等から発生するプラント排水については計画地前面に位置する公共用水域(海域)に排出する。排水時の水質基準は海域基準よりも厳しい河川基準を遵守するだけでなく、仙台市公害防止条例・下水道条例、下水道法施行令、水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策特別措置法に定める基準等も全て遵守すべく、凝集沈殿、活性炭吸着及び中和処理を行う排水処理設備に加え

て工業用水受水槽の前工程として濾過装置を設けることで対応する。

pH、水温等一部の項目については定期測定を実施し、測定結果を本事業の発電事業会社ホームページで公表する。なお、具体的な定期測定項目については、今後、仙台市建設局水質管理センターと協議のうえ決定する。また、発電所の安定運営を目的としてCOD、濁度、油分、pH及び水温については常時監視を行う。

(7) 開閉装置

開閉装置は、送電線と発電所の間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（SF₆）ガスを封入したガス絶縁開閉装置を採用する計画である。

六ふっ化硫黄ガスは温室効果ガスであるために、開閉装置の管理に当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。

1.3.7 ばい煙に関する事項

ばい煙に関する事項は表1.3-6、ばい煙処理フロー図は図1.3-10、硫黄酸化物（SO_x）低減対策、窒素酸化物（NO_x）低減対策及びばいじん低減対策はそれぞれ表1.3-7～9のとおりである。

なお、煙突から排出する硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの濃度等に関わる自動測定装置を設置し、常時監視を行う計画である。また、排出ガス濃度について毎月測定を実施し、測定結果を本事業の発電事業会社ホームページで公表する。

表 1.3-6 ばい煙に関する事項

項 目		単 位	事業計画 変更後	事業計画 変更前
燃料の種類		—	木質バイオマス	石 炭：70% 木質バイオマス：30%
排出ガス量 (湿り/乾き)		10 ³ Nm ³ /h	502 / 372	450 / 396
煙突出口ガス温度		℃	66	55
煙突出口ガス速度		m/s	17	21
煙突高さ		m	80	同左（変更なし）
硫黄酸化物	排出濃度	Ppm	19	同左（変更なし）
窒素酸化物 (O ₂ =6%)	排出濃度	Ppm	40	同左（変更なし）
ばいじん (O ₂ =6%)	排出濃度	mg/Nm ³	10	同左（変更なし）

注：1. ■は、事業計画変更前における主要機器等の種類及び容量を示す。

2. 排出ガス量が最も多くなる条件として、木質ペレット70%、PKS（パーム椰子殻）30%を燃料とした際における定格最大時の値を示す。

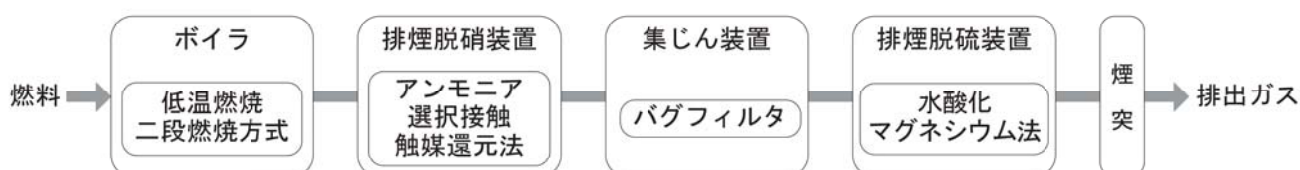


図 1.3-10 ばい煙処理フロー図

表 1.3-7 窒素酸化物 (NOx) 低減対策

<p>低温燃焼の採用</p>	<p>ボイラ内におけるサーマルNOxの発生を抑制する方法として、低温燃焼を採用する。同方式では、ボイラ内の燃焼温度を800～900℃と比較的低温とすることで、高温状態で燃焼空気中の窒素 (N₂) と酸素 (O₂) が反応して発生する一酸化窒素 (NO) の発生量を抑制し、窒素酸化物の生成を低減する。</p>
<p>二段燃焼方式の採用</p>	<p>ボイラ内におけるサーマルNOxの発生を抑制する方法として、二段燃焼方式を採用する。同方式では、燃焼用空気を二段階（一次空気・二次空気）に分けて供給することで、急激な燃焼反応による一酸化窒素 (NO) の発生量を抑制し、窒素酸化物の生成を低減する。</p> <div data-bbox="686 616 1141 1131" data-label="Diagram"> </div> <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26年10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採用</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、ばい煙中にアンモニア (NH₃) 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> <div data-bbox="590 1411 1236 1758" data-label="Diagram"> </div> <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26年10月) より作成〕</p>

表 1.3-8 ばいじん低減対策

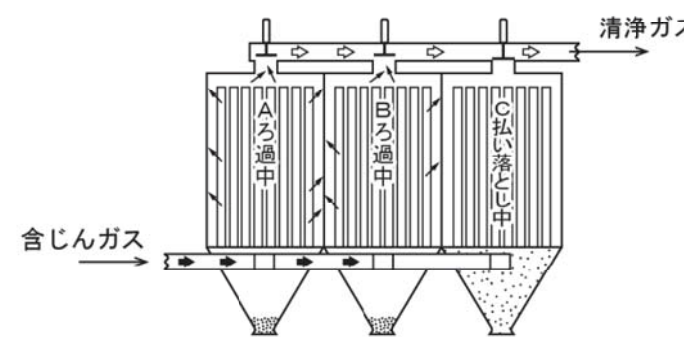
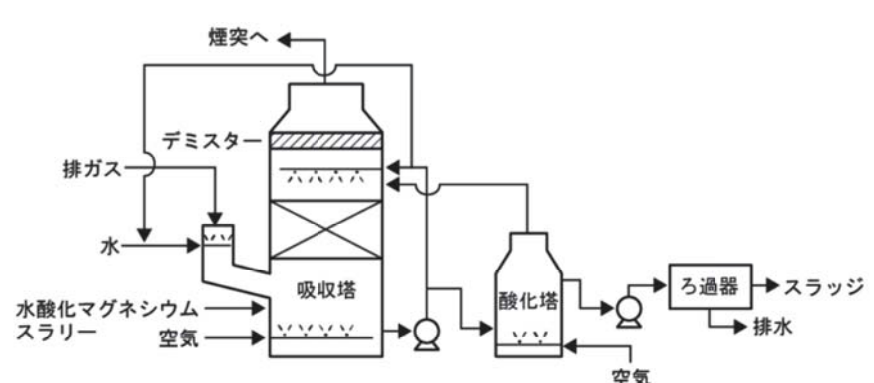
<p>バグフィルタの採用</p>	<p>ばい煙中のばいじんを捕集して除去する装置として、バグフィルタを設置する。バグフィルタは、円筒状のろ布にばい煙を通過させ、排煙中のばいじんを捕集する方式であり、循環流動層ボイラにおいても、燃料種による集じん効率低下の影響を受けにくい特徴を有する。排煙がろ布を通過する際に、比較的粗い粒子は重力及び慣性力により、また、比較的細かい粒子はさえぎり作用及び拡散作用により、粒子がろ布のねん糸に直接付着したり、ねん糸にブリッジを形成する等して、ろ布の全表面を粒子が覆い粒子層（一次付着層）を形成する。この一次付着層は、曲折した多数の細孔な空間があるため、微細なサブミクロン粒子も捕集することが可能となる。捕集したばいじんは、ダスト払落し装置で払い落とし、ホッパに集めフライアッシュ貯蔵設備まで搬送する。</p> <div style="text-align: center;">  <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26年10月)より作成</p> </div>
------------------	---

表 1.3-9 硫黄酸化物 (SOx) 低減対策

<p>硫黄分の少ない燃料の使用</p>	<p>木質バイオマス燃料は硫黄分をほとんど含有しないことから、燃焼に伴う硫黄酸化物の発生を抑制することが可能。</p>
<p>水酸化マグネシウム法排煙脱硫装置の設置</p>	<p>排出ガス中の硫黄酸化物を除去するため、煙突入口部に水酸化マグネシウムスラリーを使った脱硫装置を設置する。同装置では、排出ガス中に水酸化マグネシウムスラリーを降らせて、亜硫酸ガス (SO₂) を吸収除去する。吸収した溶液を酸化させると、海水中に含まれる成分である硫酸マグネシウムが生成される。</p> <div style="text-align: center;">  <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 26 年 10 月)より作成</p> </div>

1.3.8 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1 m未満にとどめる。

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）に排水する計画である。

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計画である。

1.3.9 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1.3-10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 1.3-10 用水に関する事項

項目	単位	用水諸元			
		事業計画 変更後		事業計画 変更前	
		日平均	日最大	日平均	日最大
発電用水	m ³ /日	約9,000	約9,500	約8,000	約9,000
生活用水	m ³ /日	約10	約10	約10	

注：1. ■は、事業計画変更前における主要機器等の種類及び容量を示す。

2. 発電用水は、ボイラ、冷却塔等に使用する。

1.3.10 一般排水に関する事項

一般排水に関する事項は、表1.3-11、一般排水に関するフロー図は図1.3-11のとおりである。施設の供用に伴う一般排水の水質等は、表1.3-12のとおりである。

一般排水には、主にボイラ及び冷却塔等の発電設備から発生するプラント排水と、事務所棟等から発生する生活排水がある。

プラント排水については、計画地前面に位置する公共用水域（海域）に排出する。排水時の水質基準は海域基準よりも厳しい河川基準を遵守するだけでなく、仙台市公害防止条例・下水道条例、下水道法施行令、水質汚濁防止法、ダイオキシン類対策特別措置法に定める基準等も全て遵守すべく、凝集沈殿、活性炭吸着及び中和処理を行う排水処理設備に加えて工業用水受水槽の前工程として濾過装置を設けることで対応する。また、pH、水温等一部の項目については定期測定を実施し、測定結果を本事業の発電事業会社ホームページで公表する。なお、具体的な定期測定項目については、今後、仙台市建設局水質管理センターと協議のうえ決定する。更に、発電所の安定運営を目的としてCOD、濁度、油分、pH及び水温については常時監視を行う。

事務所棟等より発生する生活排水は、公共下水道に排除する。

なお、バイオマス専焼発電に事業計画を変更したことから、石炭燃焼に伴い発生する重金属類等の有害物質は排出しない。

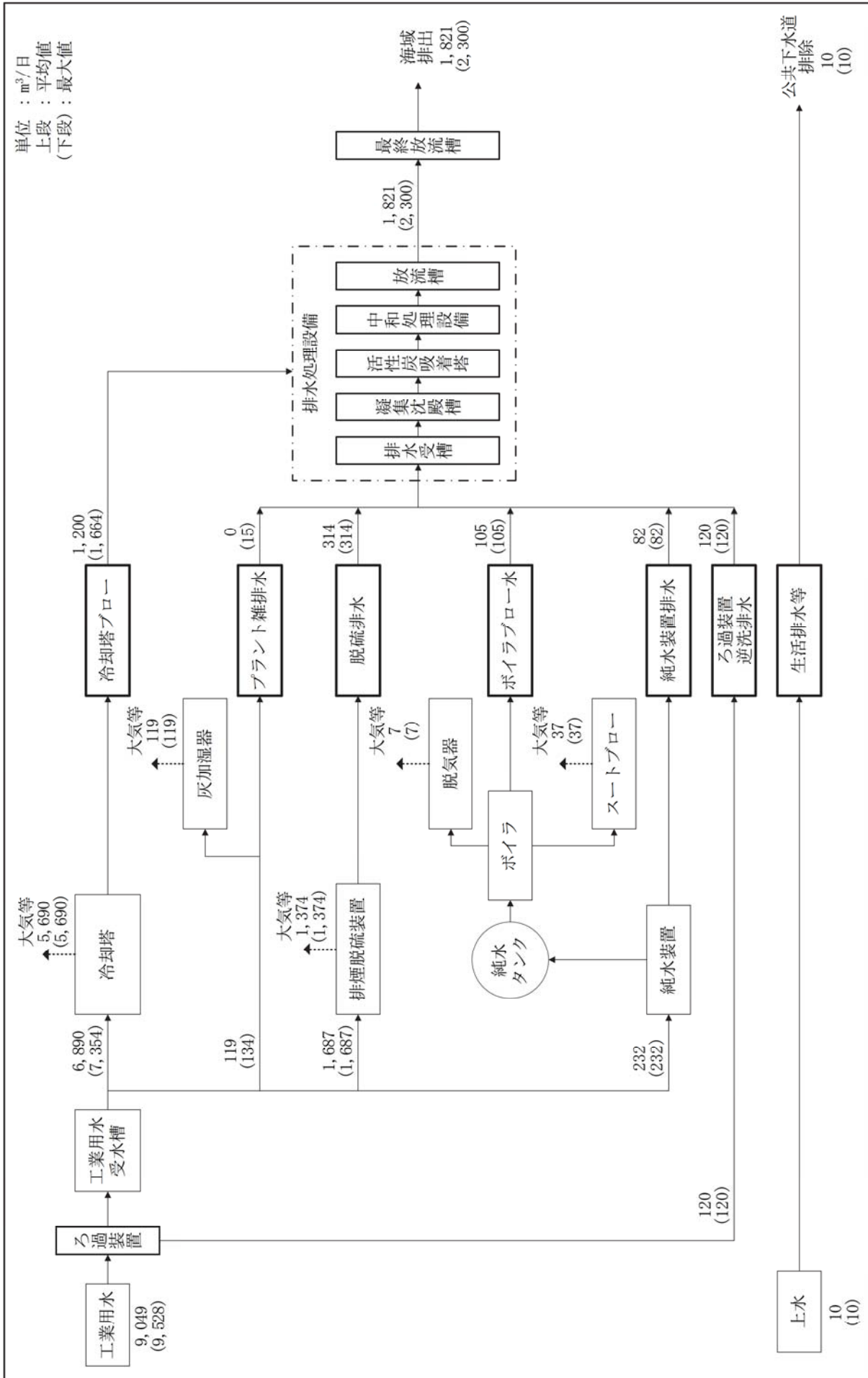
表 1.3-11 一般排水に関する事項

項目	単位	排水諸元	
		事業計画 変更後	事業計画 変更前
排水量	m ³ /日	日平均：約1,800 日最大：約2,300	日平均：約1,600 日最大：約2,300
プラント排水	m ³ /日	約1,800	約1,590
生活排水	m ³ /日	0 (約10m ³ /日を公共下水道に排除)	約10

注：■は、事業計画変更前における主要機器等の種類及び容量を示す。

表 1.3-12 プラント排水の水質等に関する事項

項目	単位	水質等
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	20 以下
窒素含有量	mg/L	120 以下
リン含有量	mg/L	16 以下



注：排水量については、四捨五入の関係により合計と内訳が合致しない場合がある。

図 1.3-11 一般排水に関するフロー図

1.3.11 騒音、振動に関する事項

主要な騒音・振動発生機器に関する事項は、表1.3-13のとおりである。

施設の供用に伴う騒音・振動の主要な発生源は、ボイラ、蒸気タービン、発電機、主変圧器等がある。これらの機器は、防音ラギングやサイレンサーの設置、強固な基礎への設置等により敷地境界における騒音・振動を軽減する計画である。

なお、計画地周辺は用途地域境界から約1 km以上離れている工業専用地域であり、周辺に住居、学校、病院等は存在しない。

表 1.3-13 騒音・振動の主要な発生源に関する事項

項目	単位	規模・容量等	台数
循環流動層ボイラ	t/h	400	1基
1次押込通風機	kW	1,580	1台
2次押込通風機	kW	710	1台
誘引通風機	kW	1,650	1台
高圧通風機	kW	1,070	2台(内1台予備)
タービン発電機	kVA	124,445	1基
ボイラ給水ポンプ	kW	2,910	2台(内1台予備)
循環水ポンプ	kW	800	3基(内1基予備)
補機冷却水ポンプ	kW	350	2台(内1台予備)
計装空気圧縮機	kW	120	2基(内1基予備)
所内空気圧縮器	kW	250	3基(内1基予備)
冷却塔ファン	kW	1,320	1基(7セル)
主変圧器	kVA	125,000	1基

1.3.12 資材・製品・人等の運搬・輸送の規模

資材・製品・人等の運搬・輸送に用いる車両及び船舶は、表1.3-14に示す規模を予定している。

また、車両が走行する主要な交通ルートは、図1.3-12のとおりである。

施設稼働時は、発電所の運転用薬品、ボトムアッシュ及びフライアッシュ等の運搬車両及び運転員通勤車両が走行し、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）内の臨港道路を利用する計画である。ボイラ底から取り出すボトムアッシュ及びバグフィルタで捕集したフライアッシュは、ジェットパック車又はカバー付トラックを用い、複数の路盤材工場等まで陸送する計画である。

定期点検時は、補修用機材等の運搬車両及び作業員通勤車両が走行し、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）内の臨港道路を利用する計画である。

表 1.3-14(2) 資材・製品・人等の運搬・輸送の方法及び予定規模（車両通行ルート）

用途	種類	区分	通行ルート
通勤車両	乗用車	小型	50%が仙台市街方面、残り50%が塩釜方面より、国道45号等を使用して通行する。
PKS搬送	トラック	大型	向洋ふ頭及び高砂ふ頭方面より、臨港道路を使用し50%ずつに分散して通行する。
地域材搬送	トラック	大型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。
ボトムアッシュ搬出	ジェットパック車	大型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。
フライアッシュ搬出	ジェットパック車	大型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。
砂搬入	ジェットパック車	大型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。
アンモニア搬入	タンクローリー	大型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。
その他・薬品類の搬入	小型トラック・ローリー車	小型	70%が自動車専用道路を使用し、15%が仙台市街方面、15%が塩釜方面より国道45号等を使用して通行する。

表 1.3-14(3) 資材・製品・人等の運搬・輸送の方法及び予定規模（船舶航行）

出荷地域	年間航行隻数 (隻)	年間輸送量 (t/年)	年間輸送距離 (km/年)	年間輸送トンキロ (t・km/年)
米州、太平洋州他	14	480,000	140,000	4,920,000,000

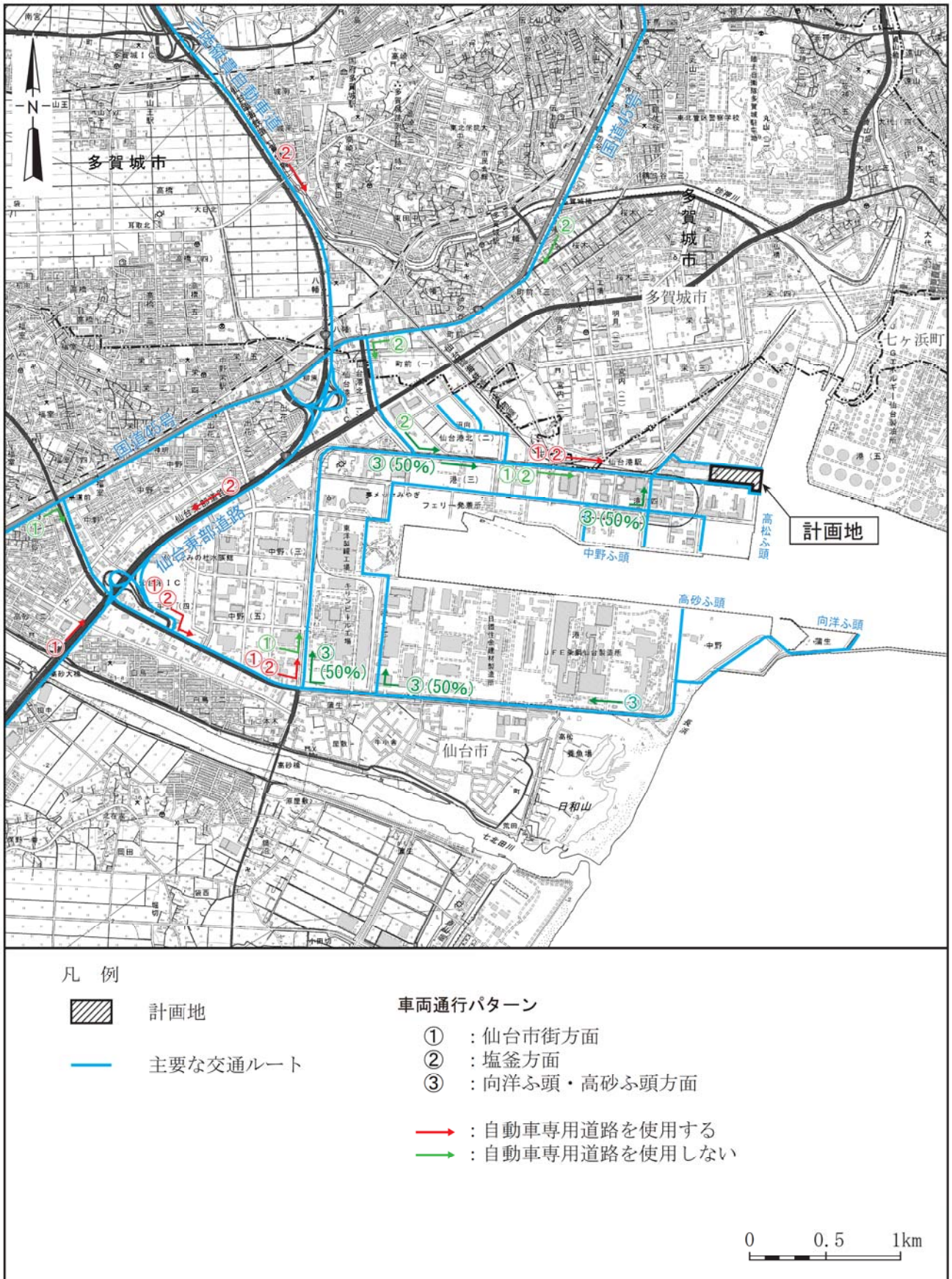


図 1.3-12(1) 主要な交通ルート（往路）

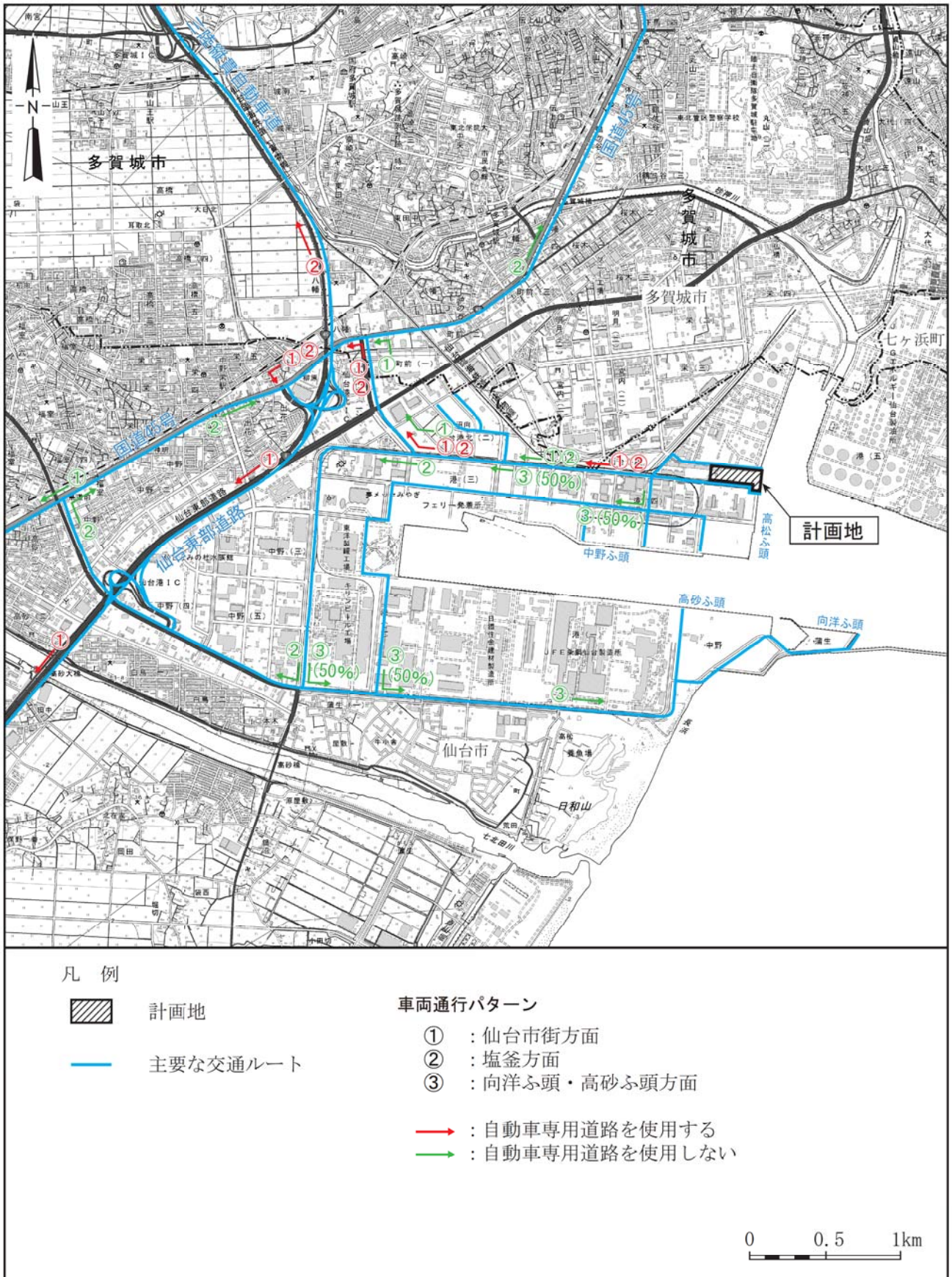


図 1.3-12(2) 主要な交通ルート（復路）

1.3.13 廃棄物に関する事項

施設の供用に伴い発生する廃棄物の種類及び1年間当たりの発生量等は、表1.3-15のとおりである。

ボイラ底部から捕集するボトムアッシュ及びバグフィルタから捕集するフライアッシュは、路盤材原料等として、可能な限り有効利用する計画である。ボトムアッシュ及びフライアッシュは、ジェットバック車又はカバー付トラックを用い、図1.3-12に示すルートを利用して陸送する計画である。

その他の廃棄物についても、「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）及び「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年法律第48号）に基づき、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」（昭和45年法律第137号）に基づき、専門の廃棄物処理会社に委託して適正に処理する計画である。

表 1.3-15 施設の供用に伴い発生する主要な廃棄物の種類及び量

種 類	発生量 〔t/年〕	有効利用量 〔t/年〕	処分量 〔t/年〕	主な有効利用用途
燃え殻	約3,800	約1,900	約1,900	・路盤材原料等として極力有効利用する。
ばいじん	約13,800	約6,900	約6,900	・路盤材原料等として極力有効利用する。
汚 泥	約690	0	約690	
廃 油	約45	約43	約2	・熱回収等により有効利用する。
廃プラスチック類	約22	約21	約1	・熱回収等により有効利用する。
木くず	約22	約21	約1	・木材チップ、再生紙原料等として有効利用する。
金属くず	約30	約30	0	・有価売却等により再生金属等として有効利用する。
ガラス・陶磁器くず	約30	約28.5	約1.5	・建設資材等として極力有効利用する。
廃アルカリ	約15	0	約15	
廃 酸	約15	0	約15	
合 計	約18,469	約8,943.5	約9,525.5	

注：1. 廃棄物の種類は、「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）に定める産業廃棄物の区分とした。

2. 「発生量」、「有効利用量」及び「処分量」は、施設の供用時における1年間当たりの値を示す。

1.3.14 景観計画及び緑化計画

建築物については、コンパクトな施設配置とすることにより視認範囲を低減するとともに、周辺の景観や海・空・雲などの背景色との調和に配慮し、アースカラーやグレー系をベースにした色彩等を検討する。

また、計画地の北側及び南側敷地境界付近には、計画地より西側エリアの街路樹と連続性を持たせたクロマツ等を植栽し、みどりのネットワーク及びみどりの回廊づくりに貢献していきたいと考えている。仙台港の玄関口側となる海側には、杜の都をイメージさせる高木等を植栽し、工場地景観に対して周囲からの視覚遮断及び修景を図ることを検討する。

緑化については、「仙台市工場立地法に基づく準則を定める条例」（平成24年仙台市条例第52号）に定める工業専用地域として発電所建設用地が指定されていることから、当該条例に基づき14%以上の緑地を構内に設置する。

なお、植栽樹種については、郷土種であり耐潮性のある常緑樹を基本とし、高木はクロマツ等、中木はウバメガシ、ネズミモチ等、低木はマサキ、シャリンバイ等を予定している。