

第2章 対象事業の目的及び内容

2.1 対象事業の目的

マツダ株式会社は1920年に創業し、グローバル生産台数・販売台数 約120万台以上（2023年度）の自動車メーカーである。

事務、開発、生産の全てが1拠点に集約された本社・本社工場（安芸郡府中町及び広島市）では、使用する電力・蒸気のほとんどを、工場内に位置しているMCM エネルギーサービス株式会社¹⁾が保有する石炭火力発電設備からの調達で賄っている。当該発電設備は、1987年より第1発電所（1、2号機）が、2008年には第2発電所（3、4号機）が稼働を開始し、現在では合計発電量約10万kWの発電設備が工場内での「クルマづくり」を支える原動力となっているが、同時に老朽化が進んでいるところである。

他方、地球温暖化の防止は世界が抱える喫緊の課題であり、2015年12月に採択された国際的な枠組みの「パリ協定」では、産業革命前からの世界平均気温の上昇を2℃より十分抑えるよう努力することが目標として採択された。これを受け、2020年10月、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにし、カーボンニュートラルを目指すことを宣言した。石炭火力発電所を設置している本社工場宇品地区は広島市内にあり、この広島市においても、2020年12月に『2050年までに温室効果ガス排出量実質ゼロを目指す』ことを表明し、地球温暖化対策を一層推進すべく、2023年3月には「広島市地球温暖化対策実行計画」を改定したところである。

マツダ株式会社としては2022年6月、2050年のサプライチェーン全体でのカーボンニュートラルに向け、2035年のグローバル自社工場でのカーボンニュートラルの実現に挑戦することを発表したことに続き、翌2023年12月にはこれに向けてのマツダの国内自社工場・事業所での中間目標とロードマップを発表した。この実現に向けては各関係先と連携し、「①省エネルギーの取り組み」、「②使用するエネルギーを再生可能エネルギーに転換する取り組み」、「③社内輸送などで使用する燃料においてカーボンニュートラル燃料の導入をする取り組み」の3つの柱で取り組みを進めている。

また、三菱商事クリーンエナジー株式会社は国内における再生可能エネルギー電源の開発、運営に長く取り組むと共に、保有する火力発電設備については2050年のカーボンニュートラルに向けて低・脱炭素化電源への転換を目指しており、三菱商事グループとしての多様なカーボンニュートラル化に関する取り組み、電源開発や事業運営の実績を活用しつつ、国内のカーボンニュートラル化への貢献を志向している。

このような中、本事業は、マツダ株式会社が推進するカーボンニュートラルに向けた大きな施策として、マツダ株式会社並びに三菱商事クリーンエナジー株式会社協働のもと、マツダ本社工場内における石炭火力発電設備に替わり、アンモニアを燃料としたガスタービンによる火力発電設備を建設するものである。燃料とするアンモニアは、ブルーアンモニア（天然ガスから製造されるアンモニアで、製造過程で排出される二酸化炭素を分離・回収して地下に貯蔵することでカーボンフリー化したもの）などを利用することを検討しており、マツダ株式会社らが参画する「波

¹⁾ マツダ株式会社、三菱商事クリーンエナジー株式会社、株式会社エネルギー・ソリューション・アンド・サービスの共同出資により2006年1月に設立。

方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」において、愛媛県今治市に位置する波方ターミナルからの海上輸送により確保することを協議している。これらの取り組みは、二酸化炭素を発生させない発電方式として極めて先進的な事例であり、国内の製造業の脱炭素化に向けた一つのベンチマークになると考えている。

マツダの国内自社工場・事業所から排出される二酸化炭素のうち、石炭火力発電設備からの排出量は約 56%（2022 年度実績）を占めている。アンモニアを活用した発電設備を設置することはマツダ株式会社だけでなく、広島市、ひいては日本におけるカーボンニュートラルの実現に大きく貢献するものである。

2.2 対象事業の種類

電気工作物（火力発電所）の設置

2.3 対象事業の実施を予定している区域

広島市南区仁保沖町 1 番 1 号（マツダ株式会社本社工場宇品地区敷地内）（図 2-1、図 2-2）

2.4 事業の規模

発電出力：約 11 万 kW¹⁾

敷地面積：約 100,000 m²²⁾

¹⁾ 発電出力は、広島市環境影響評価条例施行規則（平成 11 年 3 月 31 日広島市規則第 79 号）第 2 条別表に掲げる規模要件（火力発電所設置の工事業であって、出力が 5 万 kW 以上であるもの）に該当する。

²⁾ 現時点の最大敷地面積を示す。

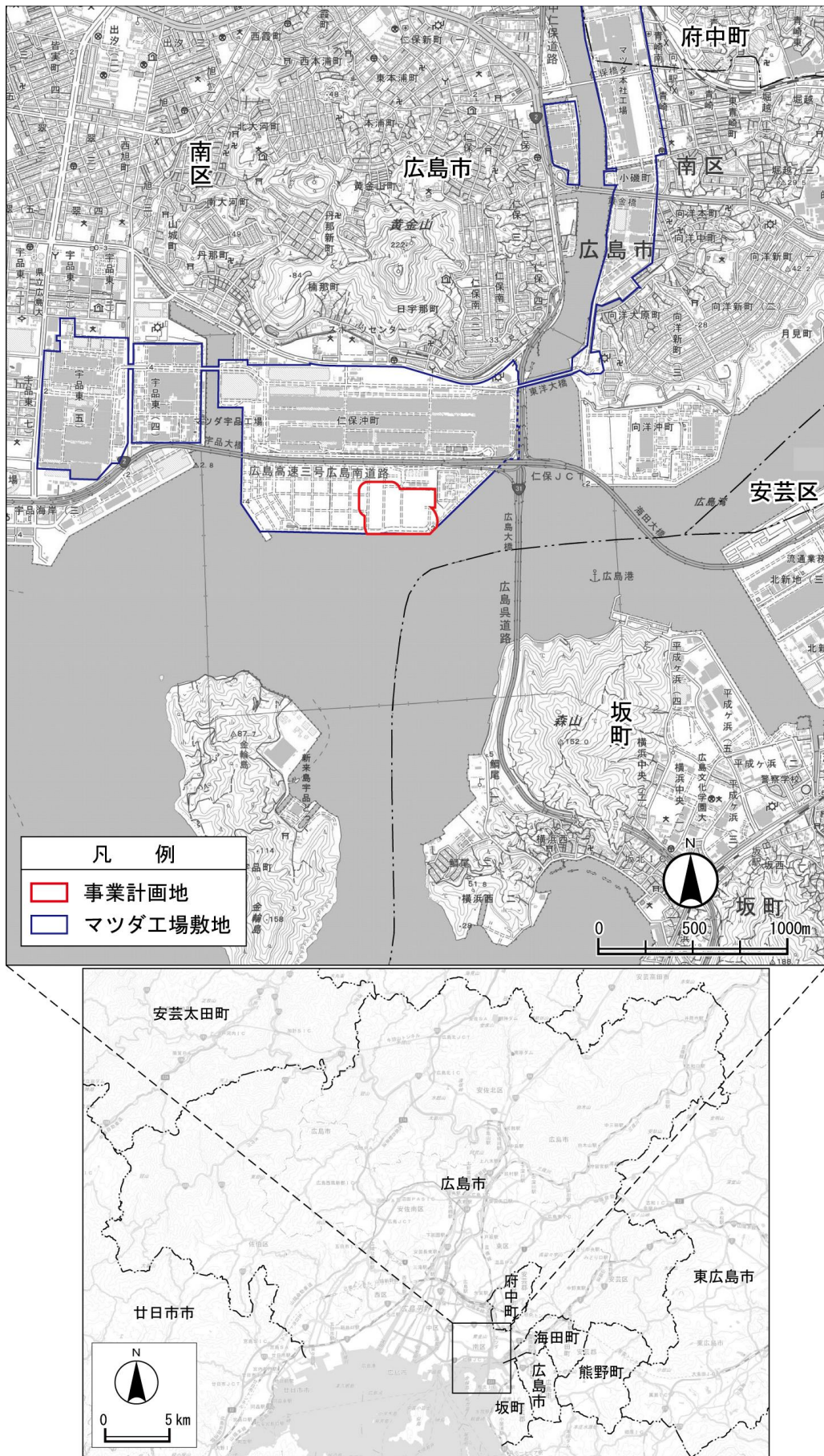


図 2-1 事業計画地の位置



[出典：「国土地理院（電子国土Web）」（地理院地図HP、令和6年5月取得）]
図 2-2 事業計画地周辺の空中写真

2.5 事業の概要

2.5.1 施設の概要

本事業は、マツダ工場内における完成車置き場等で利用される土地に、アンモニアを活用した発電施設を建設・設置するものである。本事業で設置する施設の概要は表 2-1、表 2-2 に示すとおりである。

発電方式はガスタービン・コンバインドサイクル発電プラント（GTCC）によるものであり、現時点ではアンモニアを直接燃焼する専焼方式（ケース 1）、アンモニア分解ガスを燃焼する専焼方式（ケース 2）の 2 案を検討中である。

表 2-1 施設の概要

項目	内容
事業の名称	アンモニア活用力発電所整備事業
敷地面積	約 100,000 m ² （ケース 2 による設置時）※
操業時間	24 時間/日
発電方式	ケース 1：アンモニア専焼 GTCC ケース 2：アンモニア分解ガス専焼 GTCC （ケース 1、ケース 2 の 2 案を検討中）
発電量	約 11 万 kW

※ケース 1 における敷地面積は、ケース 2 の面積に比べて小規模となる予定である。

表 2-2 主要設備の概要（ケース別）

項 目		内 容		設置の有無	
				ケース 1	ケース 2
アンモニア 発電設備 または アンモニア 分解ガス 発電設備	ボイラー	種類	排熱回収自然循環型	○	○
		蒸発量	高圧：約 40 t/h 低圧：約 20 t/h		
		設置基数	2 基		
	ガスタービン (GT)	種類	開放サイクル型	○	○
		出力	約 4.5 万 kW		
		設置基数	2 基		
	蒸気タービン (ST)	種類	復水型	○	○
		出力	約 2 万 kW		
		設置基数	1 基		
	発電機	種類	GT：三相交流同期発電機 ST：三相交流同期発電機	○	○
		容量	GT：50,000 kVA ST：23,000 kVA		
		設置基数	GT：2 基 ST：1 基		
	主変圧器	種類	三相変圧器	○	○
		容量	GT：50,000 kVA ST：23,000 kVA		
設置基数		GT：2 基 ST：1 基			
復水器	冷却方式	冷却塔による淡水循環冷却方式	○	○	
	循環水量	約 4,600 m ³ /h（ケース 2 での水量）※			
	補給水量	約 2,300 m ³ /日			
排ガス 処理設備	種類	乾式アンモニア接触還元法による排煙脱硝装置	○	○	
アンモニア 分解設備	種類	外部加熱式	-	○	
	設置基数	2 基			

※ケース 1 における循環水量は、ケース 2 に比べて少量となる予定である。

2.5.2 発電工程の概要

発電工程の概要は図 2-3 に示すとおりである。

本事業で設置するガスタービン・コンバインドサイクル発電プラント（GTCC）は、受け入れたアンモニアを貯蔵タンクで保管した後、燃料（ケース 1 ではアンモニア、ケース 2 ではアンモニア分解装置を介して得られたアンモニア分解ガス）を燃焼器に注入して燃焼させ、高温高圧となった気体でガスタービンを回転させて発電する。さらに、その排ガスは排熱回収ボイラーに導入し、熱回収によって発生した蒸気により蒸気タービンを駆動して発電を行うものである。

なお、アンモニアの燃焼に伴い発生した窒素酸化物については、排煙脱硝装置による排ガス処理を行うことで、規制値を遵守する濃度で煙突から放出する計画である。

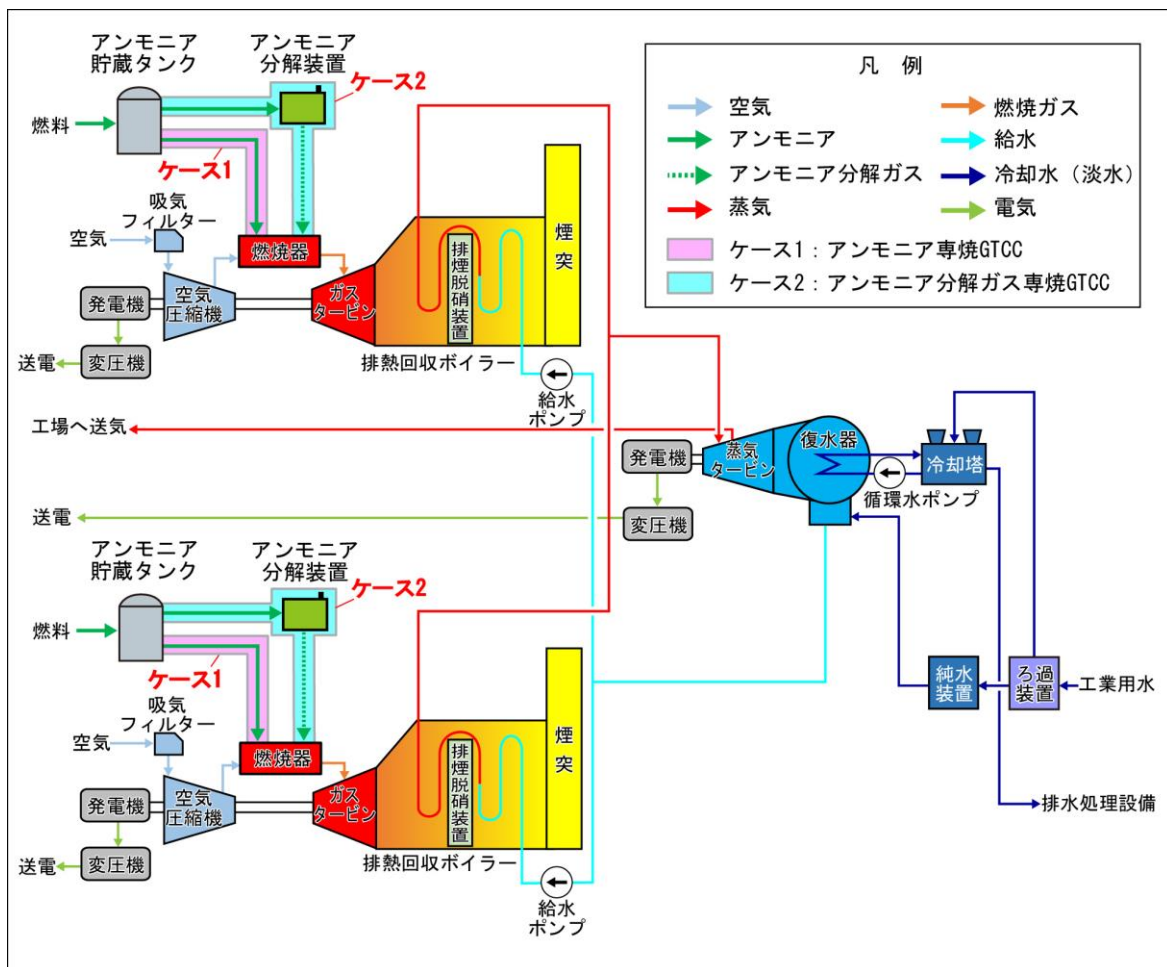


図 2-3 発電工程の概要

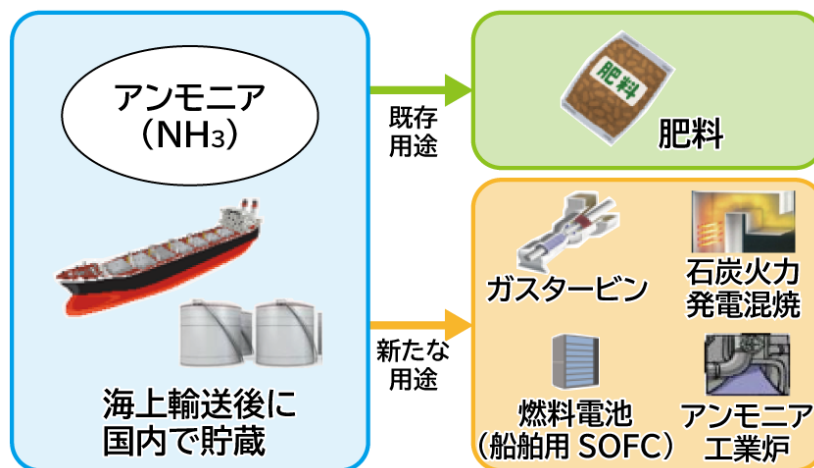
【参考】アンモニア発電とは

アンモニアは常温常圧では無色透明の気体であり、分子式は「NH₃」で、水素(H)と窒素(N)で構成されている化学物質です。

アンモニアは、昔から肥料として利用されており、現在も、化学的に合成されたアンモニアの大半が、肥料の原料として使用されています。世界全体でのアンモニアの用途は、その約8割が肥料として消費されていますが、残りの2割は工業用で、メラミン樹脂や合成繊維のナイロンなどの原料となります。

近年では、燃料としての利用の研究も進んできました。アンモニアは燃焼しても CO₂ を排出しません。石炭火力発電のボイラーにアンモニアを混ぜて燃焼させる「火力混焼」のほか、アンモニアを燃焼させてガスタービン発電に使う方法の研究も進んできました。

アンモニアは肥料などの用途ですでに世界中で広く使われていることから、生産・運搬・貯蔵などの技術が確立しており、安全性への対策やガイドラインが整備されています。さらに、サプライチェーンが確立されていることから、初期投資をあまりかけずにエネルギーに転用することも考えられています。



[参考資料：「アンモニアが“燃料”になる?!～カーボンフリーのアンモニア火力発電」
(経済産業省 資源エネルギー庁 HP、令和3年1月29日)]

2.6 操業計画の概要

2.6.1 設備の配置計画

設置する主要な設備は表 2-3 に、主要設備の配置計画は図 2-4 にそれぞれ示すとおりである。なお、現時点の全体面積、配置計画はケース 2（アンモニア分解ガスの専焼方式）によるものを示している。

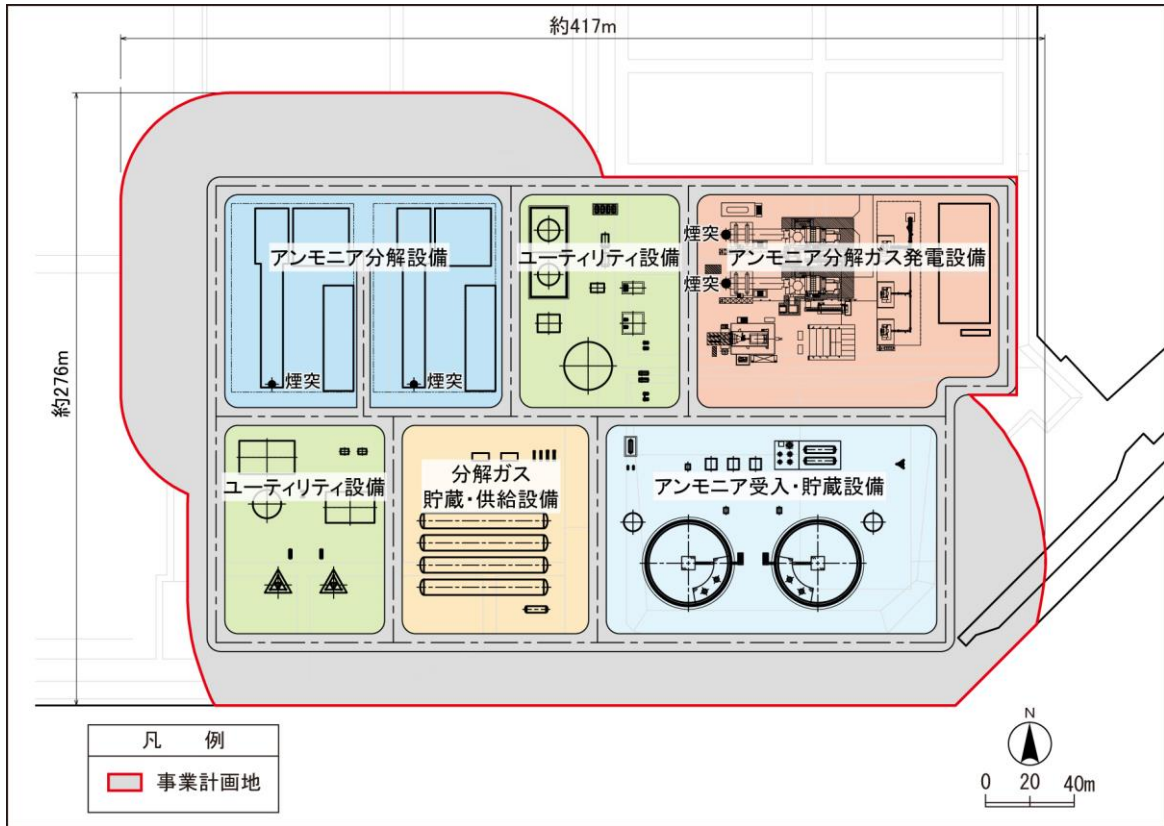
発電施設は、図 2-5 に示す完成車置き場等の土地を整備した上で配置する。両ケースともに主な発電工程は同様であるが、ケース 1（アンモニアの専焼方式）では貯蔵したアンモニアを燃料として直接使用する一方で、ケース 2 ではアンモニアを分解して得られた分解ガスを燃料とするため、敷地内においてアンモニア分解設備、分解ガス貯蔵・供給設備を追加で設置する。また、全体面積のうち約 15%には緑地を設ける計画である。

なお、ケース 1 による土地利用は検討中であるが、ケース 2 での事業計画地内に収まる形での配置となる予定である。

表 2-3 設置する主要な設備

項 目	設置の有無		事業計画地の 全体面積
	ケース 1	ケース 2	
アンモニア受入・貯蔵設備	○	○	約 100,000m ²
アンモニア分解設備	—	○	
分解ガス貯蔵・供給設備	—	○	
アンモニア発電設備 または アンモニア分解ガス発電設備	○	○	
ユーティリティ設備	○	○	

備考) 事業計画地の全体面積はケース 2 での面積を示している。ケース 1 での配置は検討中であるが、全体面積はケース 2 に比べて小規模となる予定である。



備考) ケース1での施設配置は検討中であるが、ケース2の事業計画地内に収まる形での配置を計画している。

図 2-4 主要設備の配置イメージ (ケース 2)



図 2-5 事業計画地の空撮写真 (令和 6 年 7 月撮影)

2.6.2 発電用燃料の概要

発電用燃料の種類と使用量は、表 2-4 に示すとおりである。

本事業で燃料とするアンモニアは、愛媛県今治市に位置する波方ターミナルから確保することを計画しており、ブルーアンモニア（天然ガスから製造されるアンモニアで、製造過程で排出される二酸化炭素を分離・回収して地下に貯蔵することでカーボンフリー化したもの）などを利用する計画である。

表 2-4 発電用燃料

種 類	液体アンモニア
使用量	1,240t/日（最大量）
調達方法	愛媛県今治市 波方ターミナルからの海上輸送

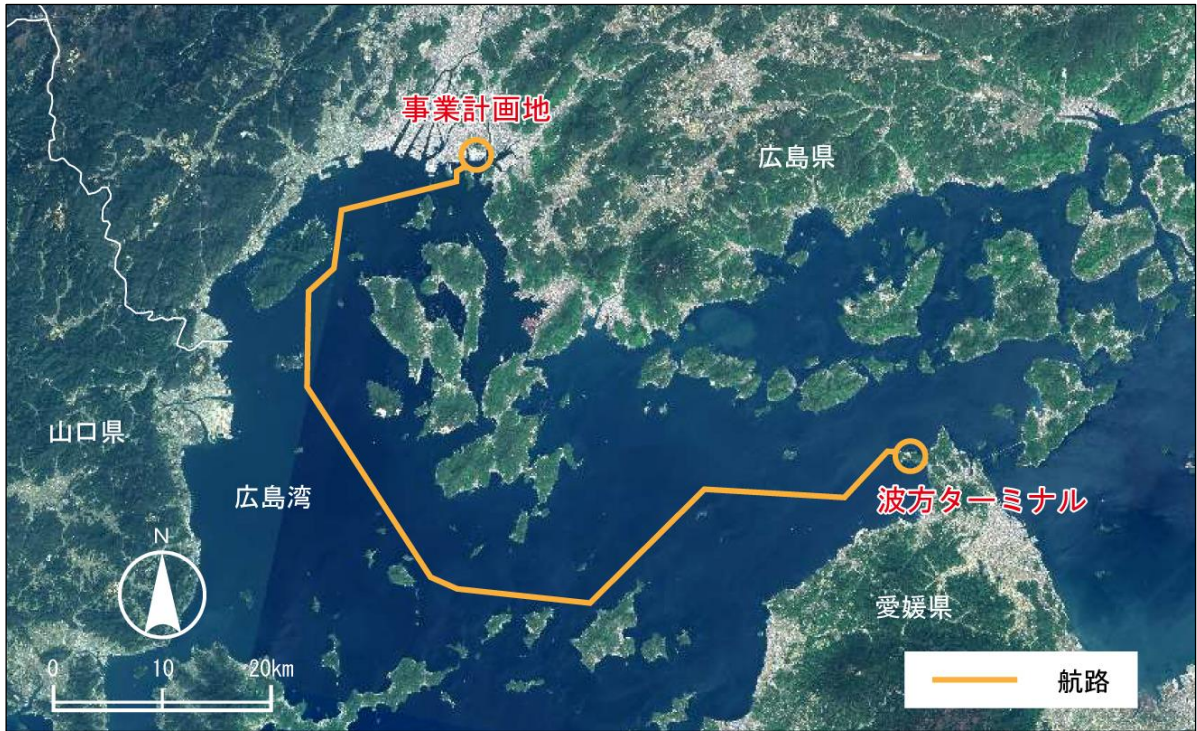
2.6.3 燃料等の運搬

燃料の輸送は、波方ターミナルから事業計画地までの海上輸送を行うことを計画しており（図 2-6）、運搬頻度は1隻/5日程度である。

海上輸送にあたっては、輸送船の係留施設として、現時点では事業計画地に近接する位置にドルフィン型の栈橋（A案、B案のいずれか1箇所）を設置することとしており、周辺海域の浚渫や埋立ては実施しない。なお、現時点の栈橋設置イメージは図 2-7 に示すとおりである。

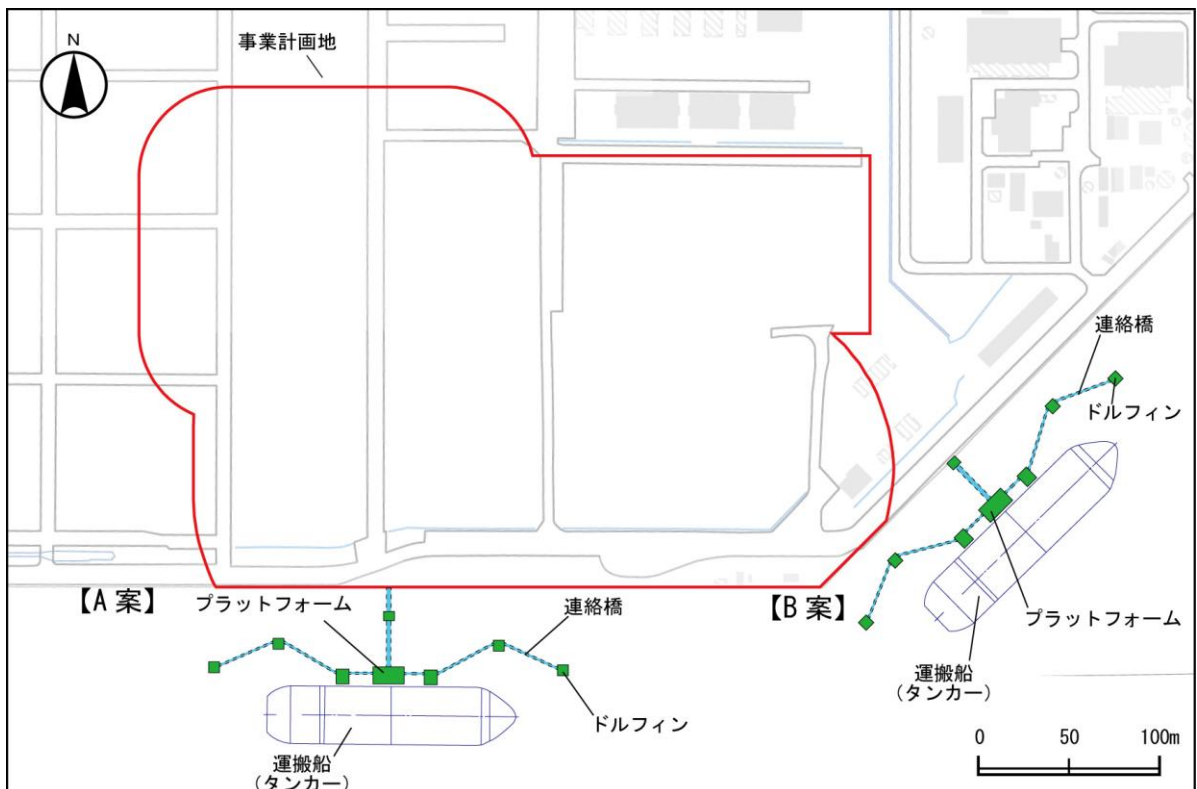
また、海上輸送した燃料は栈橋上のローディングアーム（台座が固定されたアーム状の可動配管）にて受入れ、アンモニア貯蔵設備まで配管で移送する計画である。

そのほか、稼働にあたって必要となる薬剤等の運搬はタンクローリーにより陸上輸送で行うが、運搬頻度は3台/日程度（最大想定時）となる見込みである。



[衛星写真の出典：「国土地理院（電子国土Web）」（地理院地図HP、令和6年5月取得）]

図 2-6 燃料の輸送航路



備考) 海域には荷役用プラットフォームとドルフィンを設置し岸壁とそれぞれを歩廊で接続する。運搬船は各ドルフィンから係留索（ロープ）をかけて係留する。栈橋は、A案、B案のいずれかの1箇所を設置することを検討しており、ドルフィンの基数、大きさは現時点での想定である。

図 2-7 栈橋の設置イメージ

2.6.4 ばい煙の排出諸元

本施設の稼働にあたって発生するばい煙の排出諸元は、表 2-5 に示すとおりである。なお、排出濃度と排出量は計画最大値を示す。

煙突からの排出ガスの処理にあたっては、乾式アンモニア接触還元法による排煙脱硝装置を導入することで窒素酸化物の規制値等を遵守する計画である。

表 2-5 ばい煙に関する諸元（暫定値）

ケース名	ケース 1		ケース 2			
	アンモニア専燃 GTCC		アンモニア分解ガス専燃 GTCC			
号機名	1 号機	2 号機	1 号機		2 号機	
設備区分	GTCC 設備		アンモニア分解設備	GTCC 設備	アンモニア分解設備	GTCC 設備
煙突高さ (m)	59	59	35	59	35	59
出口口径 (m)	2.8	2.8	1.3	2.8	1.3	2.8
排ガス量 (湿り) (Nm ³ /h)	350,000	350,000	47,000	424,000	47,000	424,000
排ガス量 (乾き) (Nm ³ /h)	320,000	320,000	33,000	385,000	33,000	385,000
排ガス温度 (°C)	120	120	121	120	121	120
窒素酸化物濃度 (ppm)	70	70	150	70	150	70
窒素酸化物排出量 (Nm ³ /h)	22	22	5	27	5	27
ばいじん濃度 (mg/Nm ³)	50	50	50	50	50	50
ばいじん排出量濃度 (kg/h)	15	15	2	18	2	18

備考) 排ガス処理の詳細については現時点では未確定であるため、窒素酸化物、ばいじんの濃度・排出量は規制値を記載した。なお、燃料としてアンモニアを使用するため、硫黄酸化物の発生はない。

2.6.5 主な騒音・振動の発生源

操業時における騒音・振動の発生源となる設備としては、ボイラー、送風機、コンプレッサー、発電機、冷却水ポンプなどであり、一般的な発電施設 (GTCC) でも設置される設備である。主な騒音の発生源となる機器は、必要に応じて防音対策を講じることで騒音を低減する。

2.6.6 用水・排水

本施設の稼働にあたっては、海域や地下水の取水はせず、工業用水は広島県から、上水は広島市から供給を受けて使用する計画である。

工業用水と上水の供給先及び使用量は表 2-6 に、施設からの排水系統と排水量は表 2-7 に示すとおりであり、本事業で新設する発電施設全体の水の使用量及び排水量は、現在稼働している既設の石炭火力発電施設に比べて 6 割～7 割程度となる。

また、発電施設からの排水はマツダ工場内における総合排水処理施設に合流し、工場内で発生した他の排水と合わせて処理後、公共用水域に放流する計画である。発電施設からの SS、COD、T-N、T-P の負荷量（計画値）は表 2-8 に示すとおりであり、新設する発電施設の負荷量は既設発電施設に比べて 2～7 割程度となり、総合排水処理施設に合流する排水の負荷量は現在に比べて減少する見込みである。

なお、施設稼働時における冷却塔は循環型の水冷方式を計画しており、施設からの温排水の発生はない。

表 2-6 工業用水と上水の供給先及び使用量

種類	供給先		使用量 (m ³ /日)	
			既設発電施設 (実測値)	新設発電施設 (計画値)
工業用水	発電設備	冷却塔	5,026	2,280
		脱硫装置	989	0
		純水装置	4,414	3,720
上水	生活用水（手洗い、トイレ等）		5.5	5.5
合計			10,434.5	6,005.5

- 備考) 1. 既設の値は、日当たりの最大使用量を示す。
 2. 新設の値は、ケース 2 を想定した使用量を示しており、ケース 1 の場合の使用量はケース 2 に比べて少量となる予定である。

表 2-7 排水系統と排水量

排水系統		排水量 (m ³ /日)	
		既設発電施設 (届出値)	新設発電施設 (計画値)
発電設備	冷却塔ブロー水	571	552
	脱硫排水	680	0
	純水再生排水	434	624
	ボイラブロー・雑ドレン水	281	98
生活排水（手洗い、トイレ等）		5.5	5.5
合計		1,971.5	1,279.5

- 備考) 1. 既設の値は、瀬戸内海特別法に基づく特定施設の届出値を示す。
 2. 新設の値は、ケース 2 を想定した排水量を示しており、ケース 1 の場合の排水量はケース 2 に比べて少量となる予定である。

表 2-8 発電施設からの排出負荷量（計画値）

項 目		既設発電施設 ①	新設発電施設 ②	比率 ②/①
排水量	m ³ /日	1,971.5	1,279.5	0.65
SS	g/日	137,700	26,900	0.20
COD	g/日	114,900	43,200	0.38
T-N	g/日	4,900	3,200	0.65
T-P	g/日	940	610	0.65

備考) 新設発電施設の負荷量の算定にあたっては、新設発電施設の各排水系統の水質濃度が、既設発電施設の水質濃度と同等であると想定して算出した。なお、SS、CODについては、主な負荷源となる「脱硫装置」が新設時には不要となることから、他の項目に比べて大幅な低減が見込まれている。

2.6.7 漏洩対策

本施設の設置にあたっては、燃料として使用するアンモニアに対して、漏洩の未然防止、早期発見・処置、拡大防止の観点から、ハード面・ソフト面の両面で徹底した安全対策を講じることで、漏洩発生を防止するとともに、万一の事態における被害拡大のリスクを最大限回避・低減することとする。現時点の具体的な対策案は、表 2-9 に示すとおりである。

表 2-9 アンモニアの漏洩対策（案）

対策の観点	具体的な対策案
漏洩の未然防止	<ul style="list-style-type: none"> ・地震、津波、洪水を考慮した設備の安全設計 ・フェールセーフ設計（故障しても安全を守る設計：電磁弁の適用など） ・各機器、計器、安全弁、電源系統（非常用電源）の冗長化 ・手順のシステム化による誤作動の防止 ・運転マニュアルの整備
早期発見・処置	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス検知器の設置 ・異常発生時のアラーム発報、設備の自動停止設計 ・監視カメラ設置、巡視の徹底 ・処置マニュアルの整備
拡大防止	<ul style="list-style-type: none"> ・防液堤の設置及び適切な回収 ・適切な安全距離を考慮した配置計画、避難場所の設置 ・処置マニュアルの整備 ・マツダ工場内や行政の消防等との連携の徹底

2.6.8 作業時に発生する廃棄物等

本施設の稼働にあたって発生する廃棄物については、可能な限りの発生抑制、再利用、再生利用及び適正処理を行う計画である。なお、既設の石炭火力発電施設では廃棄物として石炭灰などが発生していたが、新設する発電施設からは燃え殻などは発生せず、廃棄物の発生量は減少する見込みである。

2.6.9 温室効果ガス

本施設の稼働にあたって排出される温室効果ガスは算定中であるが、アンモニア燃料を利用した発電施設の導入により、温室効果ガスは既設の石炭火力発電施設に比べて大幅に減少する。

2.7 工事計画の概要

2.7.1 工事工程

本発電施設の建設・設置にあたって実施する工事の工程は、表 2-10 に示すとおりである。

工事期間は着工から完工まで 4 年間で計画しており、造成工事、基礎工事、建屋工事を行い、プラント工事により各設備を順次設置する。

なお、事業計画地の一部は、過去ヘリポートなどで利用された高台にあたることから、造成工事においては切土等を行う計画である。

表 2-10 工事工程

項目		1年目	2年目	3年目	4年目
総合工程		▼着工		アンモニア受入▼	▼試運転▼完工
1. 造成・基礎・建屋工事		=====			
2. プラント 工事	アンモニア分解設備	=====			
	アンモニア貯蔵設備	=====			
	発電設備	=====			
	付帯設備 (配管工事含む)	=====			
3. 試運転					=====

2.7.2 使用する主な建設機械

工事にあたり使用する主な建設機械としては、造成工事ではダンプカー、バックホウなど、基礎工事、建屋工事及びプラント工事では杭打機、クローラクレーン及びトレーラーなど、一般的な発電所の建設にあたり使用する建設機械の使用を計画している。

2.7.3 工事中の排水

工事中の排水としては、主に造成工事時に発生する雨水排水がある。排水は、事業計画地内の仮設排水柵に集水した上で水質測定を行い、必要に応じて濁水対策を講じた上で公共用水域へと放流する。なお、事業計画地から発生した排水は、マツダ工場の既設排水口のうち 3 箇所程度から放流する計画である。

2.7.4 工事用資材等の運搬

工事用資材は海上輸送、陸上輸送を併用することとし、海上輸送については事業計画地の南側のバースに運搬船を着岸し、事業計画地へと搬入する。陸上輸送にはトレーラーや生コン車等を使用し、主要地方道 翠町仁保線を主要運搬ルートとして工事用資材等を搬入する（図 2-8）。

また、現時点で想定される工事用資材等の運搬車両台数は、表 2-11 に示すとおりである。なお、切土等で発生する残土については、マツダ工場内での仮置きも検討しているものの、場外搬出する場合は、工事用資材と同様に主要地方道 翠町仁保線を運搬ルートとする計画である。

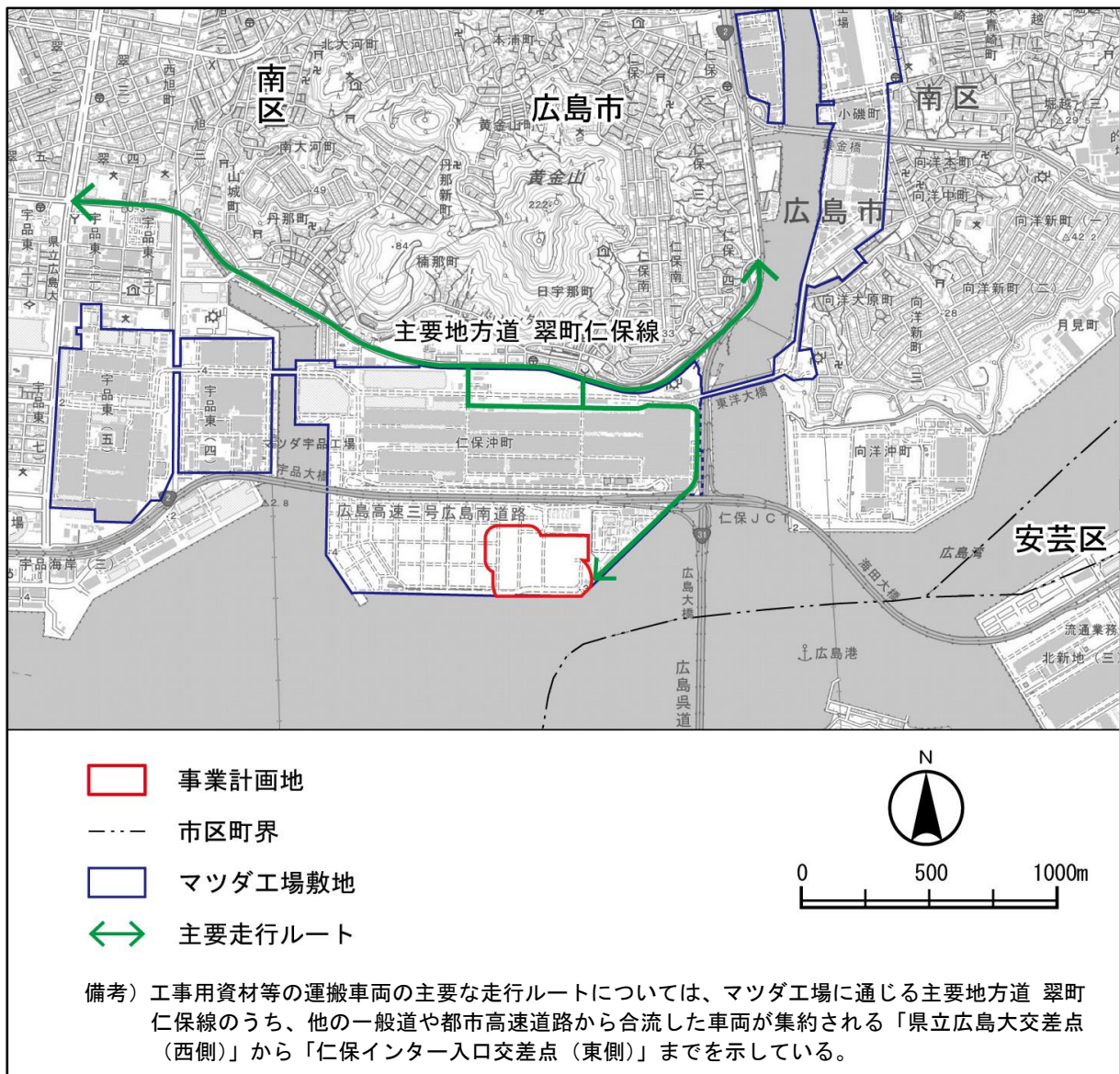


図 2-8 工所用資材等の運搬ルート

表 2-11 工所用資材等の車両台数

区 分	車両の種類	発生台数 (最大想定時)
工所用資材等の運搬	トレーラー、生コン車、 ダンプトラック	約 20 台/日
残土の搬出	ダンプトラック	約 50 台/日