



姫路第一発電所更新計画に係る 計画段階環境配慮書 説明資料

関西電力株式会社

令和6年12月

1. 環境影響評価の手続き

2. 計画段階環境配慮書の概要

(1) 事業計画の概要（事業特性） . . . 【配慮書 第2章】

(2) 事業計画地及びその周囲の概況（地域特性）
. . . 【配慮書 第3章】

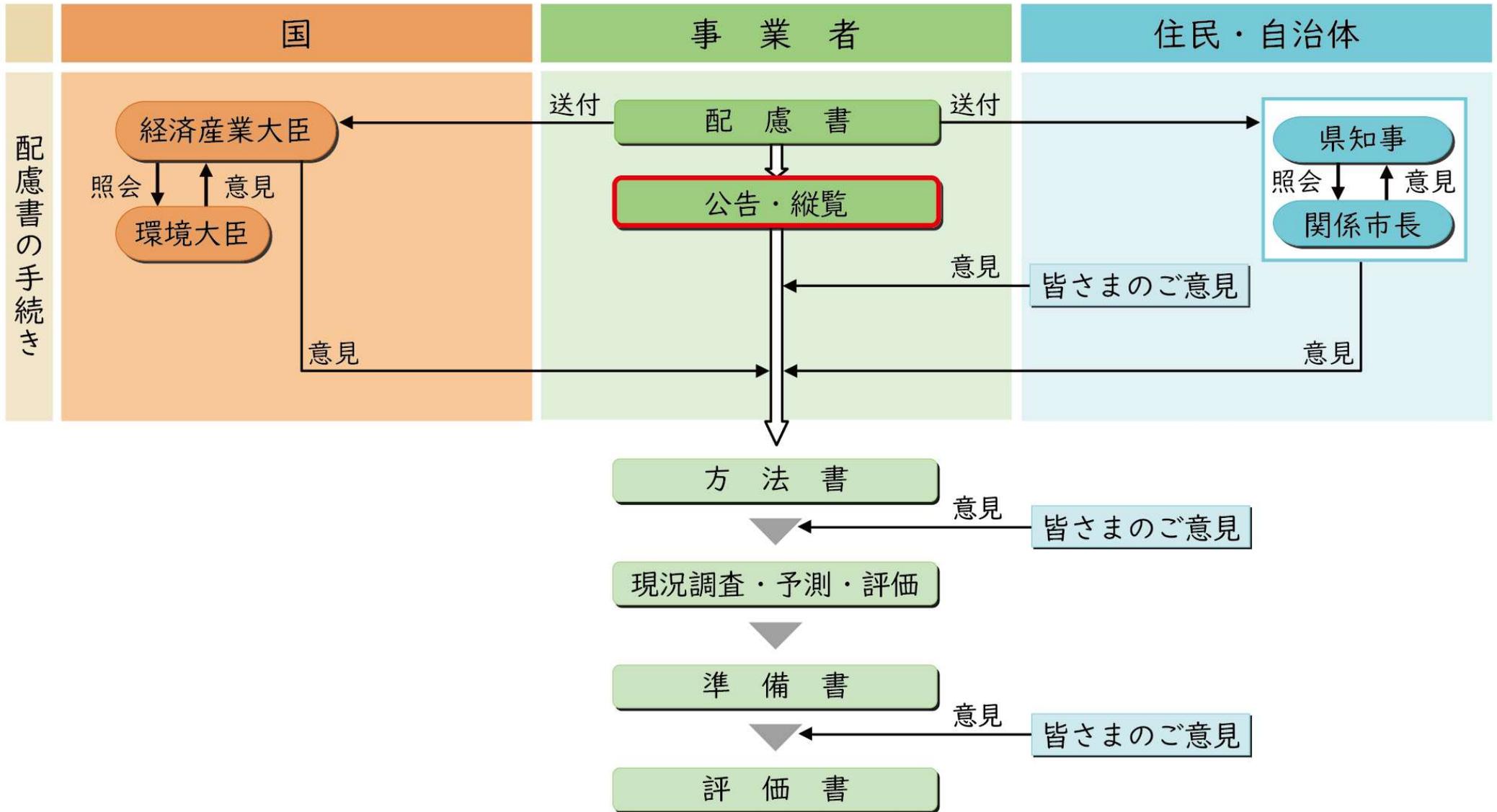
(3) 計画段階配慮事項に関する調査、
予測及び評価の結果（評価結果） . . . 【配慮書 第4章】

1. 環境影響評価の手続き

2. 計画段階環境配慮書の概要

- (1) 事業計画の概要（事業特性） . . . 【配慮書 第2章】
- (2) 事業計画地及びその周囲の概況（地域特性）
. . . 【配慮書 第3章】
- (3) 計画段階配慮事項に関する調査、
予測及び評価の結果（評価結果） . . . 【配慮書 第4章】

計画段階環境配慮書の手続きの流れ



【 配慮書 】 事業への早期段階における環境配慮を可能にするため、事業の位置・規模等の検討段階において、環境保全のために適正な配慮をしなければならない事項を検討し、結果をまとめた図書

配慮書の縦覧（住民意見募集）

【縦覧場所】

- 姫路第一発電所正門守衛室
〔当社のウェブサイトからも電子版を閲覧可能〕
- 兵庫県環境部水大気課審査情報班
- 姫路市農林水産環境局環境政策室

【縦覧（意見募集）期間】

令和6年12月11日（水）～ 令和7年1月20日（月）

注：1. 土日祝および年末年始を除きます。

2. 縦覧時間は、縦覧場所の開庁時間等に準じます。

【お問合せ先】（事業者）

関西電力(株) 火力事業本部 火力開発部門 事業開発第二グループ

1. 環境影響評価の手続き

2. 計画段階環境配慮書の概要

(1) 事業計画の概要 (事業特性) . . . 【配慮書 第2章】

(2) 事業計画地及びその周囲の概況 (地域特性)
. . . 【配慮書 第3章】

(3) 計画段階配慮事項に関する調査、
予測及び評価の結果 (評価結果) . . . 【配慮書 第4章】

事業の目的・背景

我が国においては政府が2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言し、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする目標が掲げられております。

関西電力株式会社においても持続可能な社会の実現に向け、これまでの低炭素化に向けた取組みを、より一層高いレベルへ、一段と加速すべく、2021年2月に「ゼロカーボンビジョン2050」を、2022年3月に「ゼロカーボンロードマップ」を策定、2024年4月に改定し、事業活動に伴うCO₂排出を2050年までに全体としてゼロとすることを宣言し、活動しているところです。

姫路第一発電所は、運転開始後30年程度経過しており、電源の新陳代謝による安定供給及び将来のエネルギー脱炭素化に貢献することを目的に最新鋭の高効率GTCC（ガスタービン及び汽力のコンバインドサイクル発電方式）へ設備更新することで、二酸化炭素排出量の削減に直接寄与できるものと考えております。

また、当社は水素社会への挑戦として、足元では水素発電の社会実装に資する運用技術の確立に向けて準備を進めており、将来的には水素を発電燃料として利用すること等により、姫路第一発電所の更なる二酸化炭素排出量削減に努め、「ゼロカーボンロードマップ」に従い2050年のゼロカーボンを実現する考えです。

本計画を通して、将来の電力需要増加への対応を含めた現実的なトランジションの手段としてLNG火力を低炭素電源として活用していくことにより、エネルギー政策が掲げる「安定供給」「環境への適合」「低コストでの供給の実現」の同時達成に貢献してまいります。

姫路第一発電所の現状



姫路第一発電所の現状



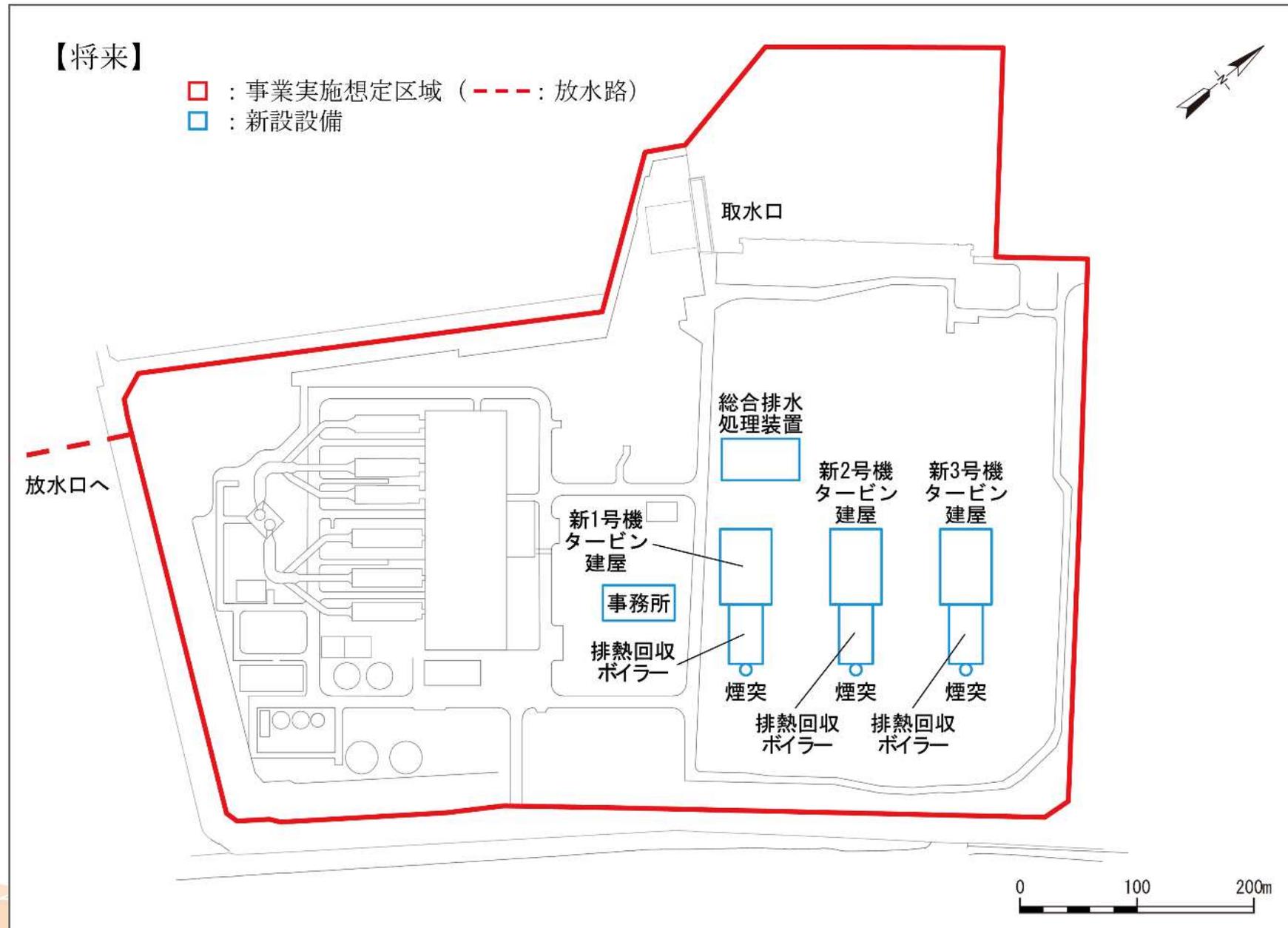
姫路第一発電所の位置



事業の概要

項目	内容
事業の名称	姫路第一発電所更新計画
所在地	兵庫県姫路市飾磨区中島3058番1
原動力の種類	<u>ガスタービン及び汽力（コンバインドサイクル発電方式）</u>
出力	<u>現状：144.2万kW（5号機72.9万kW、6号機71.3万kW）</u> <u>将来：195万kW級（新1～3号機各65万kW級）</u>
燃料	L N G（天然ガス）
工事開始時期(予定)	本工事開始：2029年11月
運転開始時期(予定)	新1号機、新2号機、新3号機：いずれも2033年度

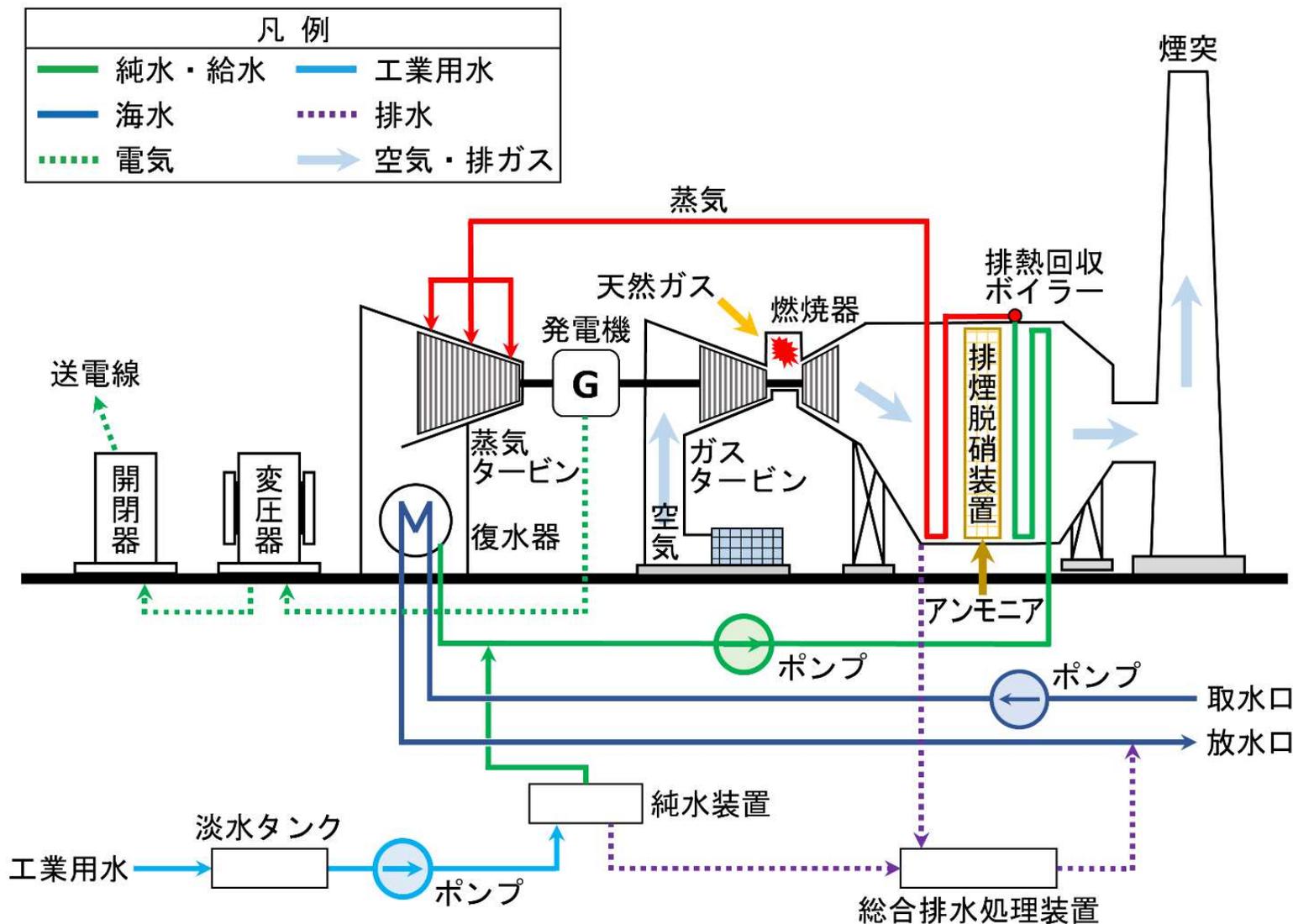
発電所の配置計画



発電所の設備の配置計画の概要

項目	内容
配置計画	取放水口及び放水路は、既設の設備を継続して使用するなど、既存の敷地を利用し工事量の削減等による環境影響を低減できる合理的な配置とし、 <u>配置計画は単一案としました。</u>
構造等の計画	本事業では、窒素酸化物を排出すること及び煙突が眺望景観において視認性の高い構造物であることから、 <u>周辺地域の大気質及び眺望景観に配慮するため、構造の複数案として、煙突高さを設定</u> しました。 煙突高さについては、LNGコンバインドサイクル発電所で近年実績があり、また環境配慮しつつ経済設計を図る観点から80mを計画していますが、煙突高さによる環境への影響を比較検討するため、 <u>煙突高さについて複数案（A案：80m、B案：100m）を設定</u> しました。
位置及び規模の計画	高効率な発電設備に更新することを目的としており、位置に関しては姫路第一発電所敷地内、規模に関しては <u>同敷地内に設置可能な規模である195万kW級の単一案としました。</u>

**発電設備の概念図
(コンバインドサイクル発電方式)**



主要機器等の種類

項目		現状		将来		
		5号機	6号機	新1号機	新2号機	新3号機
ボイラー	種類	排熱回収自然循環型		排熱回収自然循環型		
	容量 (t/h)	高圧 : 579 中圧 : 108 低圧 : 123	高圧 : 618 中圧 : 93 低圧 : 111	高圧 : 約400 中圧 : 約 50 低圧 : 約 50	同左	同左
ガスタービン 蒸気タービン	種類	ガスタービン(G T):一軸開放サイクル型 蒸気タービン(S T):再熱混圧復水型		ガスタービン(G T):一軸開放サイクル型 蒸気タービン(S T):再熱混圧復水型		
	容量 (万kW)	G T : 15.70×3 S T : 25.86	G T : 15.43×3 S T : 25.01	G T : 約45 S T : 約20	同左	同左
発電機	種類	横軸円筒回転界磁三相交流同期型		横軸円筒回転界磁三相交流同期型		
	容量 (万kVA)	G T : 17.5×3 S T : 29.0	G T : 17.5×3 S T : 28.0	約72	同左	同左
主変圧器	種類	送油風冷式		導油風冷式		
	容量 (万kVA)	80	同左	約66	同左	同左

ばい煙に関する事項

項目		単位	現状		将来		
			5号機	6号機	新1号機	新2号機	新3号機
煙突	種類	—	鉄塔支持2筒身集合型		単筒身型		
	地上高	m	200		80又は100	同左	同左
排出 ガス量	湿り	$10^3\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	4,050	3,975	約2,400	同左	同左
			合計 8,025		合計 約7,200		
	乾き	$10^3\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	3,800	同左	約2,200	同左	同左
			合計 7,600		合計 約6,600		
煙突出口 ガス	温度	℃	90	同左	約80	同左	同左
	速度	m/s	32	31	約30	同左	同左
窒素 酸化物	排出濃度	ppm	9.7	同左	約4	同左	同左
	排出量	$\text{m}^3_{\text{N}}/\text{h}$	52	同左	約15	同左	同左
			合計 104		合計 約45		

注：窒素酸化物排出濃度は、乾きガスベースで O_2 濃度16%換算値を示します。

復水器の冷却水に関する事項

項目	単位	現状		将来		
		5号機	6号機	新1号機	新2号機	新3号機
復水器冷却方式	—	海水冷却		現状と同じ		
取水方法	—	深層取水		現状と同じ		
放水方法	—	水中放水		現状と同じ		
冷却水量	m ³ /s	19	同左	約13	同左	同左
		合計 38		合計 38以下		
取放水温度差	℃	7以下		現状と同じ		

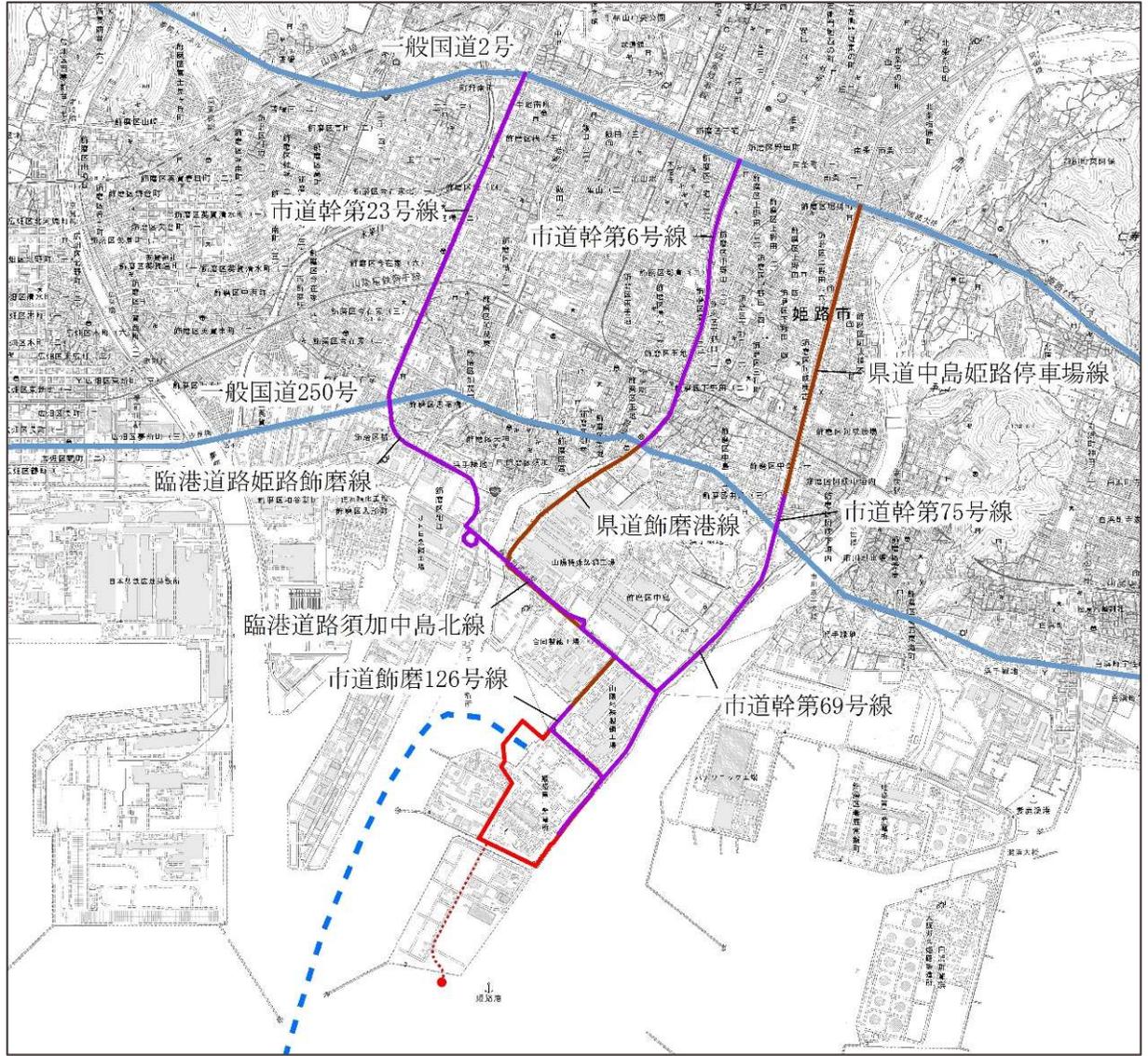
騒音・振動に関する事項

項目	内容
騒音	騒音・振動発生機器は、 <u>可能な限り低騒音・低振動型機器を採用</u> する等の適切な措置を講じることにより、 <u>騒音及び振動の低減</u> に努めます。
振動	また、 <u>機器類の基礎を強固なものとする</u> 等の適切な措置を講じることにより、 <u>振動の低減</u> に努めます。

用水・一般排水に関する事項

項目	内容
用水	発電用水は <u>兵庫県工業用水道</u> から、生活用水は <u>姫路市上水道</u> から供給を受ける計画です。
一般排水	施設の稼働に伴い発生する <u>一般排水</u> は、新設する総合排水処理装置により、適切に処理を行った後、 <u>放水路に排出する計画</u> です。

交通に関する事項



- 主要な交通ルート
- : 一般国道
 - : 一般県道
 - : 市道・その他
 - - - : 海上輸送経路





- 注：1. 既設設備から新設設備への切り替えについては、既設の取放水設備を活用することから、既設設備と新設設備が同時に稼働することはない計画です。
2. 設備更新にあたっては、既設設備の中で更新後の設備として有効活用できる設備は再利用します。既設のタービン建屋等の再利用しない設備については、設備更新後に将来撤去の必要が生じた時期に撤去計画を策定する計画です。
3. 新設設備の設置エリアに存在する廃止済みの1号・2号ガスタービンや開閉所等については、事前に撤去する計画であり、本事業による環境影響評価に含めません。

その他の事項

項目	内容
海域工事	海域においては、浚渫、港湾施設の設置や埋立を行わない <u>軽微な既設物揚岸壁の整備工事を実施する可能性があり</u> 、工事を実施する場合は、必要に応じて <u>濁水の拡散防止の観点から汚濁拡散防止対策</u> を図る計画です。
温室効果ガス	新たに設置する新1～新3号機は、 <u>最新鋭の高効率GTCC（発電端熱効率約63%以上（低位発熱量基準））を採用</u> することにより、 <u>熱効率の向上を図り、発電電力量あたりの二酸化炭素排出量を低減する計画</u> です。なお、発電設備の運用における維持管理や運転管理についても適切に行い、熱効率の維持に努めます。 また、 <u>発電事業者として「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」（昭和54年法律第49号）に基づく電力供給業に係るベンチマーク指標を2022年度実績で既に達成</u> しています。今後とも達成していくことで、 <u>国のエネルギーミックスと整合を図ります。</u>

1. 環境影響評価の手続き

2. 計画段階環境配慮書の概要

(1) 事業計画の概要 (事業特性) . . . 【配慮書 第2章】

(2) 事業計画地及びその周囲の概況 (地域特性)

. . . 【配慮書 第3章】

(3) 計画段階配慮事項に関する調査、

予測及び評価の結果 (評価結果) . . . 【配慮書 第4章】

大気質・騒音・水質の文献調査結果

項目	対象：地点	基準等の適合状況
大気質	SO ₂ : 20km圏内14局 NO ₂ : 20km圏内26局 SPM : 20km圏内26局	SPMの短期的評価2局 以外の測定局で環境基準適合
騒音	道路交通騒音：周辺9地点	評価対象の7地点全てで環境基準適合 評価対象の2地点全てで自動車騒音要請 限度下回る
水質	化学的酸素要求量：周辺海域 9地点（環境基準点）	7地点で環境基準適合

動植物・景観等の文献調査結果

項目	内容
陸生生物	<p>重要な種 : 哺乳類4種、鳥類139種、爬虫類7種、両生類14種、昆虫類110種、底生動物26種、植物214種</p> <p>注目すべき生息地 : 「市川河口・下流域」等の10箇所</p> <p>重要な植物群落 : 「塩沼地植物群落」等の7群落</p>
海生生物	<p>重要な種 : 海棲哺乳類2種、魚類7種、その他無脊椎動物45種、海藻5種</p> <p>藻場 : 「白浜」の1箇所</p> <p>干潟 : 「白浜」の1箇所</p>
景観	<p>主要な眺望点 : 「姫路港旅客ターミナル」、「市川浜手大橋」、「姫路城大天守」等の14地点</p> <p>主要な景観資源 : 「小赤壁」、「的形の海浜植物自生地」等の37箇所</p>
人と自然との触れ合いの活動の場	<p>「浜手緑地公園」、「飾磨中央公園」等の10箇所</p>

社会的状況の文献調査結果

項目	内容
土地利用規制	「国土利用計画法」の都市地域 「都市計画法」の <u>工業専用地域</u>
最寄りの学校、 病院等	<u>北約2.1kmに幼稚園</u> <u>北約1.9kmに診療所</u>
最寄りの住宅 (住居系用途 地域)	<u>北西約1.0kmの工業地域に存在</u>

1. 環境影響評価の手続き

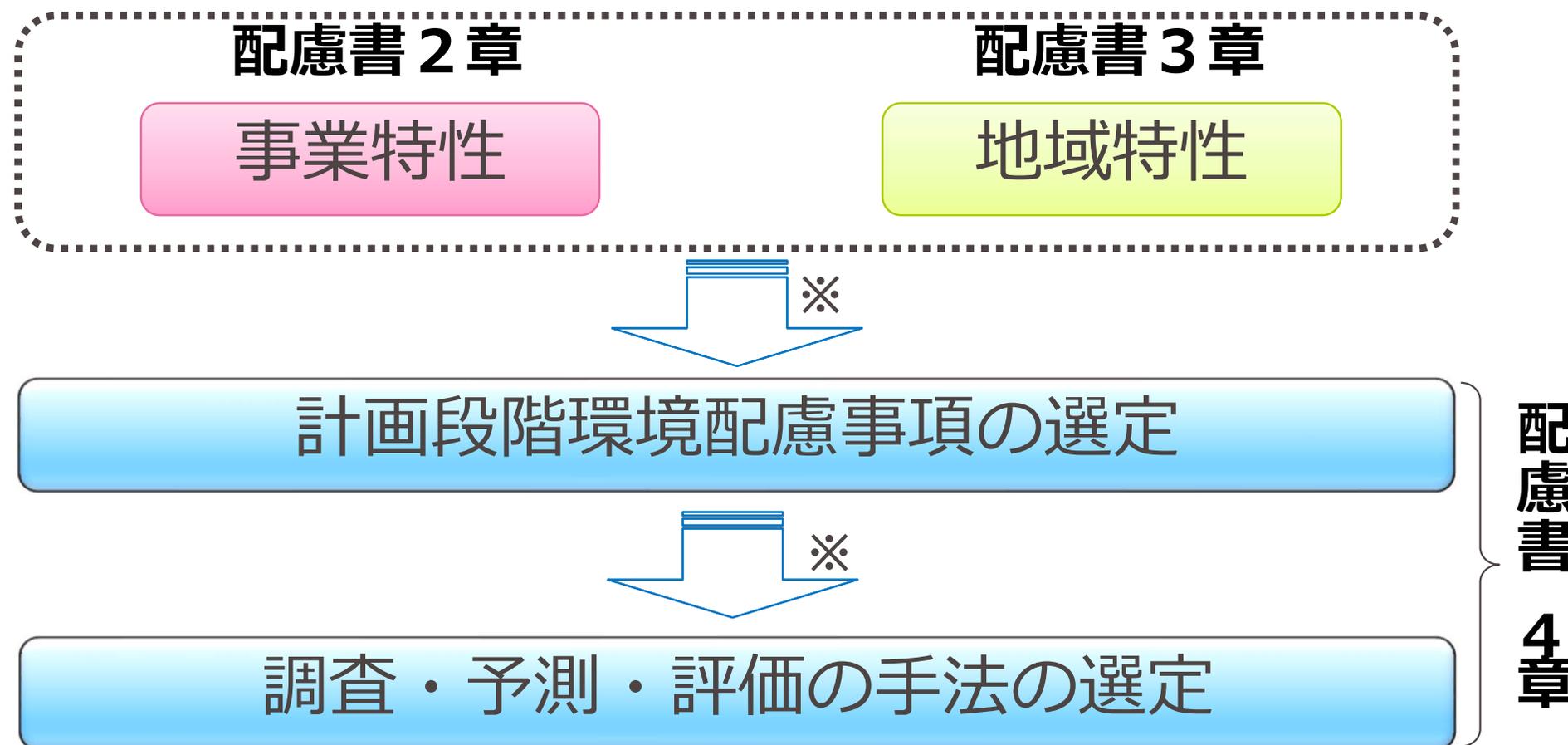
2. 計画段階環境配慮書の概要

(1) 事業計画の概要（事業特性） . . . 【配慮書 第2章】

(2) 事業計画地及びその周囲の概況（地域特性）
. . . 【配慮書 第3章】

**(3) 計画段階配慮事項に関する調査、
予測及び評価の結果（評価結果） . . . 【配慮書 第4章】**

計画段階配慮事項・手法の選定方法



※ 「発電所アセス省令」及び「改訂・発電所アセスの手引き」を参考

計画段階配慮事項の選定結果

環境要素	影響要因						
	工事中			供用後			
	工事車両	建設機械	造成施工	地形改変 施設存在	施設稼働	関係車両	廃棄物発生
大気質					○		
騒音							
振動							
水質・底質・流況							
地形・地質							
陸生動植物							
海生動植物							
生態系							
景観				○			
人と自然との触れ合いの活動の場							
廃棄物等							
温室効果ガス等							

注：■は、「改訂・発電所アセスの手引」において、「一般的な事業において重大な環境影響が生じるおそれがあることから、計画段階配慮事項として選定することが想定される事項」を示す（※環境要素や影響要因は、簡略化して示しています。）。

調査・予測・評価手法の選定結果

環境要素	影響要因	調査の手法	予測の手法	評価の手法
大気質 (窒素酸化物)	施設の稼働 (排ガス)	<u>既存資料の整理</u> により気象及び大気質の濃度の状況を把握します。	「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」等に基づく <u>数値シミュレーション解析により、年平均値を予測</u> します。	<u>最大着地濃度とバックグラウンド濃度との比較</u> を行うとともに、環境基準との整合が図られているかを <u>複数案の比較をして評価</u> します。
景観 (主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観)	地形改変及び施設の存在	<u>既存資料の整理</u> 及び <u>現地調査</u> により主要な眺望点、景観資源の状況及び主要な眺望点の眺望景観の状況を把握します。	主要な眺望点及び主要な景観資源と事業実施想定区域の位置関係を把握することにより、直接改変による影響を予測します。また、 <u>代表となる主要な眺望点からの眺望の変化を眺望景観イメージ図及び垂直視角に基づき予測</u> します。	地形改変については眺望点及び景観資源の直接改変の程度を評価します。また、施設の存在（煙突高さ）については、代表となる <u>主要な眺望点からの眺望景観の変化の程度を複数案の比較をして評価</u> します。

大気質の調査・予測結果

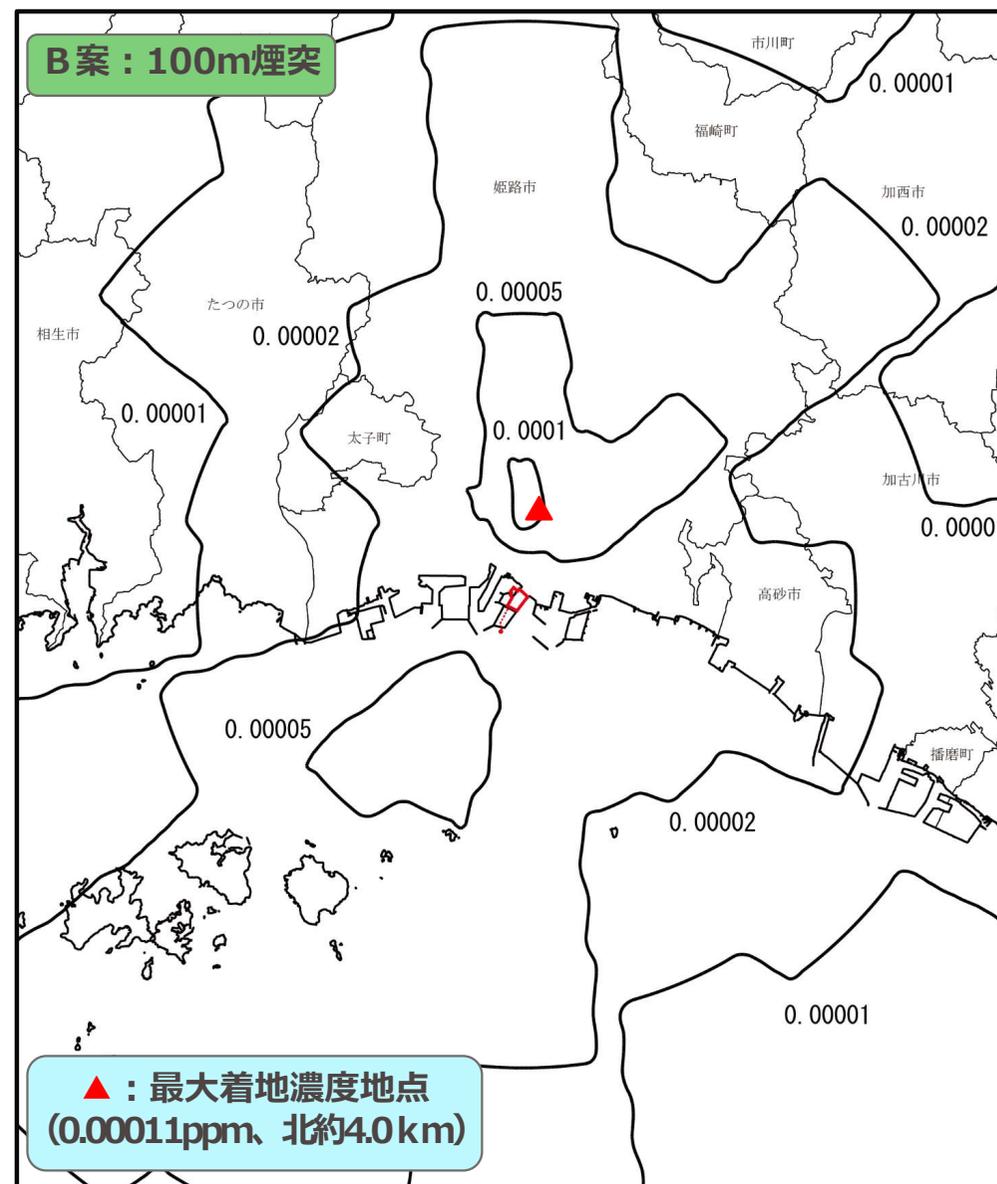
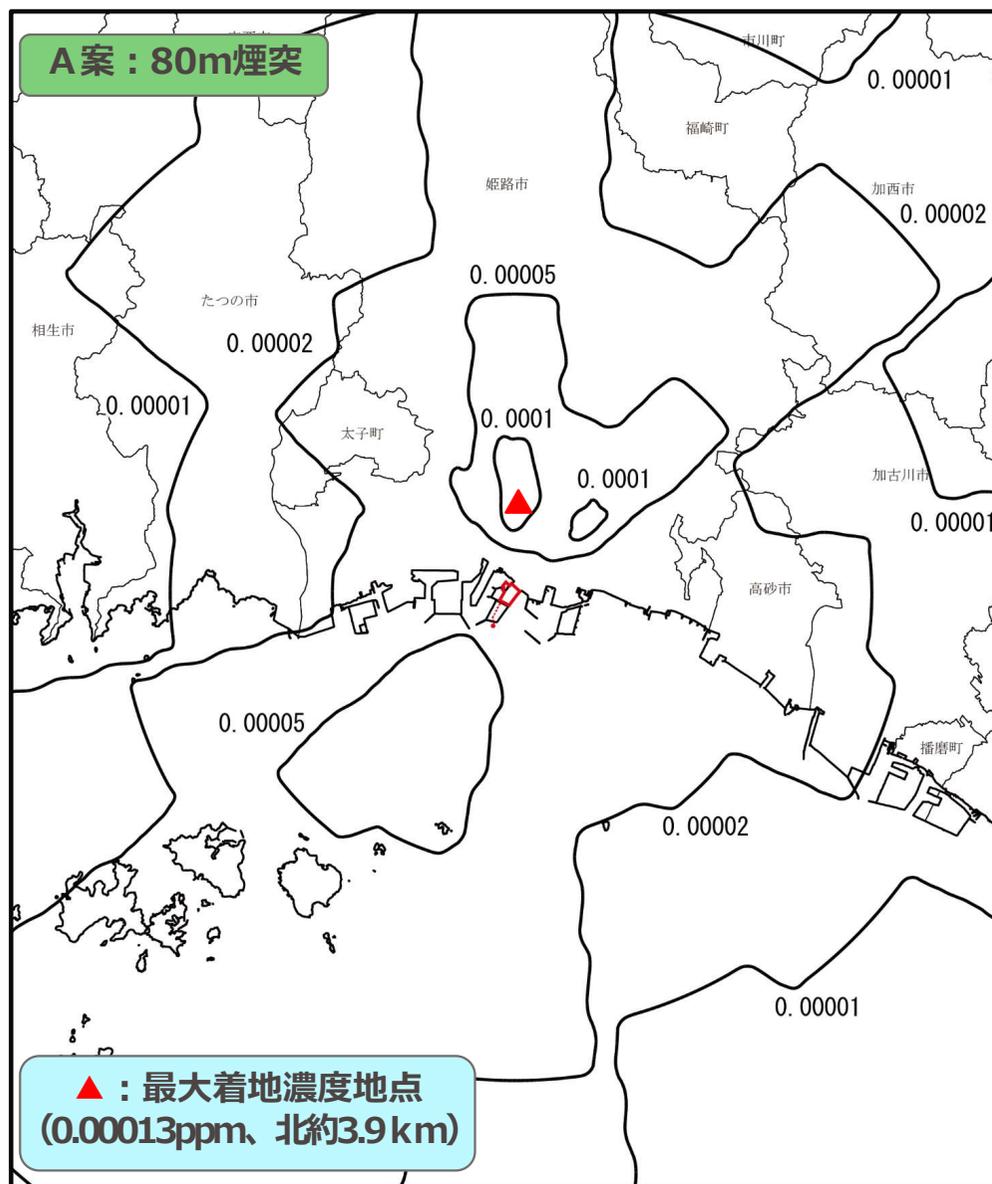
予測項目 (単位)	予測ケース (煙突高さ)	最大 着地濃度	バックグラ ウンド濃度	将来予測 環境濃度	寄与率 (%) (a/c)	環境基準の 年平均相当値
		(a)	(b)	(c=a+b)		
二酸化窒素 (ppm)	A案 (80m)	<u>0.00013</u>	0.008	0.00813	1.6	0.027
	B案 (100m)	<u>0.00011</u>		0.00811	1.4	

注：1. バックグラウンド濃度は、最大着地濃度地点が10km圏内に出現していることから、10km圏内の一般環境大気測定局における令和元～5年度の年平均値の平均値を示します。

2. 環境基準の年平均相当値は、20km圏内の一般環境大気測定局における令和元～5年度（一部の測定局は令和元～4年度）の測定値に基づき作成した次式に、日平均値の年間98%値の環境基準上限値0.06ppmを代入して求めました。

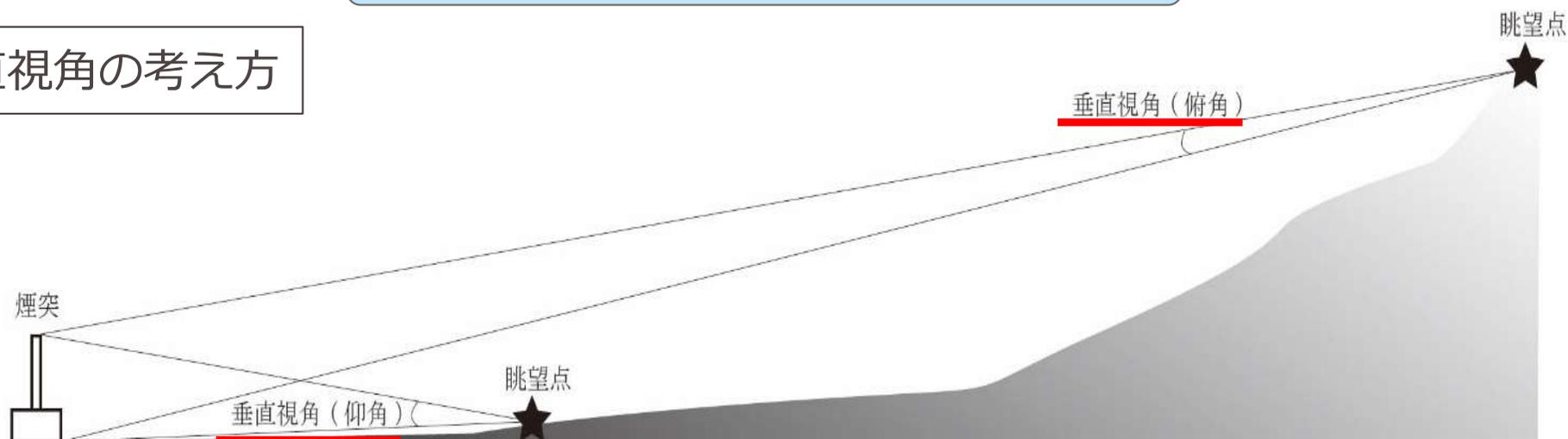
$$y = 0.4595x - 0.0003 \quad (y : \text{環境基準の年平均相当値、} x : \text{環境基準値})$$

大気質の調査・予測結果



眺望景観の評価手法

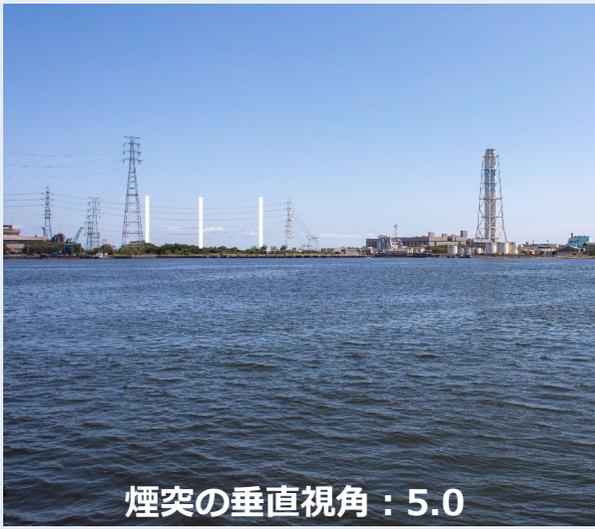
垂直視角の考え方



垂直視角と鉄塔の見え方 (鉄塔高さが約70mの場合)

垂直視角	距離	鉄塔の場合の見え方
0.5°	8,000m	<u>輪郭がやっとわかる</u> 。季節と時間（夏の午後）の条件は悪く、ガスのせいもある。
1°	4,000m	十分見えるけれど、 <u>景観的にはほとんど気にならない</u> 。ガスがかかって見えにくい。
1.5~2°	2,000m	シルエットになっている場合には良く見え、場合によっては景観的に気になり出す。シルエットにならず、さらに <u>環境融和塗色がされている場合には、ほとんど気にならない</u> 。光線の加減によっては見えないこともある。
3°	1,300m	<u>比較的細部まで見えるようになり、気になる</u> 。 <u>圧迫感を受けない</u> 。
5~6°	800m	<u>やや大きく見え、景観的にも大きい影響がある</u> （構図を乱す）。架線もよく見えるようになる。 <u>圧迫感はあまり受けない</u> （上限か）。
10~12°	400m	眼いっぱいになり、 <u>圧迫感を受けるようになる</u> 。平坦なところでは垂直方向の景観要素としては際立った存在になり周囲の景観とは調和しえない。
20°	200m	見上げるような仰角になり、 <u>圧迫感も強くなる</u> 。

景観の調査・予測結果

	姫路港旅客ターミナル	市川浜手大橋	姫路城大天守
A案 (80m 煙突)	 <p>煙突の垂直視角：4.0°</p>	 <p>煙突の垂直視角：2.1°</p>	 <p>煙突の垂直視角：0.6°</p>
B案 (100m 煙突)	 <p>煙突の垂直視角：5.0</p>	 <p>煙突の垂直視角：2.7°</p>	 <p>煙突の垂直視角：0.8°</p>

計画段階配慮事項の評価結果

項目	総合評価
大気質	<p><u>いずれの煙突高さの案も</u>最大着地濃度（年平均値）はバックグラウンド濃度と比較して寄与率が1.6%以下となっており、将来予測環境濃度はいずれの案も環境基準の年平均相当値を十分に下回っていることから、煙突高さの複数案において<u>大気質の年平均値への影響の違いはほとんどなく、いずれも重大な影響はないものと評価</u>します。</p>
景観	<p>眺望点及び景観資源は、直接改変されないことから、地形改変及び施設の存在による影響はないものと評価します。</p> <p><u>眺望景観への影響は</u>、B案ではその程度がやや大きくなりますが、<u>いずれの地点も埋立造成地における工業地帯の建物群の中において煙突が視認され、いずれの煙突高さの案も重大な影響はないものと評価</u>します。</p>
全体	<p><u>大気質への影響は、煙突高さが低いA案に比べて、煙突高さが高いB案が小さくなりますがその違いは極わずかであり、眺望景観への影響は煙突高さが高いB案ではその程度がやや大きくなります。</u>以上の予測結果を踏まえ、<u>より眺望景観への影響が少ない、煙突高さ80mの採用が適切</u>であると考えます。</p>