

第3章 各論

1 大気質

1.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- ア 大気質の濃度の状況
- イ 気象の状況
- ウ その他必要な情報

【解説】

① 大気質の濃度の状況

調査項目は、対象事業の規模及び事業特性並びに地域特性を考慮し、表1-1に示す中から適切に選定することを基本とする。

表1-1 調査項目として選定を検討する大気汚染物質

区 分	大気汚染物質
環境基準の定めのある物質等	二酸化硫黄 (SO ₂)、二酸化窒素 (NO ₂)、浮遊粒子状物質 (SPM)、一酸化炭素 (CO)、光化学オキシダント (OX)、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ダイオキシン類
光化学オキシダント生成防止のための指針値がある物質	非メタン炭化水素
「大気汚染防止法」で排出等が規制されている物質	カドミウム及びその化合物等の有害物質 一般粉じん及び特定粉じん (石綿) 自動車排出ガス (一酸化炭素、炭化水素、鉛化合物、窒素酸化物、粒子状物質) アンモニア等の特定物質

② 気象の状況

ア 地上気象

地上気象の調査項目は、次に示すものを基本とする。

調査項目：風向・風速、日射量、放射収支量、気温・相対湿度、降水量、雲量、日照時間、その他必要な項目

イ 上層気象

上層気象の調査項目は、風向・風速、気温の鉛直分布を基本とする。

対象事業に係る大気汚染の発生源が高い煙突等の場合には、上層の気象に係る調査は必須である。

なお、調査地域が複雑地形であれば上記項目に加えて流跡線の観測が必要である。

③ その他必要な情報

大気質に係る社会的状況の一環として、大気汚染に係る発生源について調査する。調査の対象は調査地域の主な工場・事業場、主な道路を走行する自動車、港湾施設がある場合は船舶、空港がある場合は航空機とする。

なお、調査地域外にあっても、移流による影響があると考えられる大規模な発生源は調査の対象とする。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 大気質の濃度の状況

大気質の濃度の状況は、文献その他の資料及び現地調査に基づいて過去から5年程度の経年変化並びに環境基準の適合状況等を取りまとめる。

現地調査で大気質の測定を実施する場合には、環境基準が定められた二酸化硫黄などの項目については環境基準に定められた測定方法により、また、カドミウムなどの有害物質等については大気汚染防止法で定められた測定方法による。

大気質の状況に係る文献その他の資料には次に示すようなものがあるので、これらを用いる。

- 「一般環境大気測定局測定結果報告」（環境庁大気保全局大気規制課の年次報告で、「日本の大気汚染状況」（ぎょうせい）として公刊）
- 「自動車排出ガス測定局測定結果報告」（環境庁大気保全局自動車環境対策第二課の年次報告で、「道路周辺の大気汚染状況」（ぎょうせい）として公刊）
- 「環境白書」（各地方公共団体）

常時監視測定局の毎時のデータは、地方公共団体が磁気テープなどの媒体で管理しており、必要に応じてこれを用いる。

② 気象の状況

気象の状況は、大気汚染物質の移流・拡散を支配する重要な要因であるため、大気質の拡散予測を行うに当たっての基礎的な資料を得ることを目的として、文献その他の資料の収集及び現地調査による情報の収集並びに気象に係る情報の整理及び解析を行う。

対象事業実施区域近傍に気象官署か、あるいは気象観測を行っている大気環境常時監視測定局がある場合は、その情報も活用する。

ア 地上気象

地上気象の現地調査を行う場合は、「気象業務法施行規則」（昭和27年運輸省令第101号）第1条の2又は第1条の3に基づく技術上の基準及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年原子力安全委員会決定）に基づく方法とする他、「地上気象観測指針」（平成5年気象庁）を参考にする。

なお、大気安定度の分類は、「窒素酸化物総量規制マニュアル[増補改訂版]」（環境庁編 平成7年）に示される方法に準拠する。

常時監視測定局で観測されている毎時のデータは、地方公共団体が磁気テープなどの媒体で管理しており、必要に応じてこれを用いる。

得られた情報は、風配図及び大気安定度出現頻度等としてとりまとめ、調査地域の気象の特性として把握する。

イ 上層気象

上層気象の基礎資料は、現地調査によって取得するものとし、観測方法は、「高層気象観測指針」（平成7年気象庁）に準拠する。

上層気象の状況については、高度別風配図、高度別平均風速、高度別平均気温及び逆転層の出現状況等を取りまとめ、地上から上空への気象の変化を把握する。

その他調査地域の大気質の特性あるいは気象の特性に応じて、大気質の状況、気象の状況及び大気質と気象の関連に解析を加えるものとするが、その手法は「窒素酸化物総量規制マニュアル[増補改訂版]」（環境庁編 平成7年）に準拠する。

また、気象の各調査項目の観測方法は、表1-2に示す方法に準拠する。

表1-2 気象の観測方法

区分	項目	観測方法
地上気象	①地上気温	ア 白金抵抗温度計による観測 イ 通風乾湿計による観測 ウ 金属製自己温度計による観測
	②地上湿度	ア 塩化リチウム露点計による観測 イ 通風乾湿計による観測 ウ 毛髪自記湿度計による観測
	③地上風向・風速	ア 風車型微風向風速計 イ 超音波風向風速計
	④日射量	ア 電気式全天日射計 イ 直達日射観測装置
	⑤放射収支量	ア 風防型放射収支計
上層気象	①上層気温・湿度	ア 低層ゾンデ観測 イ 低層レーウィンゾンデ観測 ウ 係留ゾンデ観測
	②上層風向・風速	ア 測風気球観測 イ 低層レーウィンゾンデ観測 ウ 係留ゾンデ観測 エ ドップラー音波レーダ（リモートセンシング装置）

出典：(社)環境情報科学センター編「環境アセスメントの技術」（第一法規 1999）

③ 大気汚染に係る発生源の状況

発生源の状況は、主要な発生源の種類、位置及び規模並びに排出する大気汚染物質の種類及び量等について調査する。

発生源の状況に係る文献その他の資料は、次に示すようなものがあるので、これを入力して整理及び解析する。

- 工場・事業場：「工場・事業場の大气汚染物質排出量に係る資料」（各地方公共団体）
- 自動車：「全国道路交通情勢調査（道路交通センサス）」（建設省道路局）
- 船舶：「港湾要覧」及び「港湾統計」（各地方公共団体港湾管理者）
- 航空機：「機種別発着数」及び「飛行経路図」（各空港管理者）
- 民生：「国勢調査」（日本統計協会）
- ：「事業所統計」（各地方公共団体統計部署）

(3) 調査地域

大気質の拡散の特性を踏まえ、大気質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

調査地域は、既存の事例等を参照すると表1-3に示すような範囲となる。

また、対象事業に係る発生源が煙突等の場合は、簡易な拡散計算を行い調査地域を設定することも有効である。簡易な拡散計算は「窒素酸化物総量規制マニュアル〔増補改訂版〕」（環境庁編 平成7年）に示された有効煙突高計算式である CONCAWE式及び拡散式であるブルーム式を用いて行い、その計算結果に基づいて、対象事業の実施区域を中心とする当該区域から最大着地濃度が現れる地点までの距離の2倍程度までを包含する地域を調査地域とする。

拡散式に用いる風速は、調査地域を代表すると考えられる既存の風速の年間平均値を、拡散パラメータは大気安定度が中立である状態に対応するパスキル・ギフォード線図のCDを用いるのが適切である。

表1-3 調査対象範囲

煙源種類		最大着地濃度距離及び設定方法	対象範囲
ばい煙発生源 (煙突高さ)	50m未満	0.5 km (20m) ~ 2 km (100m)	1 ~ 4 km
	50m~150m	2 km ~ 9 km (200m)	4 ~ 18 km
	150m以上	9 km ~ 15 km (500m)	18 ~ 30 km
自動車発生源 船舶発生源 航空機	— ばい煙発生源の50m未満に準じる 1,000mへ上昇するまでの水平距離	1 ~ 2 km 1 ~ 4 km 10 km程度	
粉じん発生源 炭化水素発生源 群小発生源 工事中	ばい煙発生源の50m未満に準じる	1 ~ 4 km	

(注) () 内は対応する有効煙突高さを示す。

出典：(社)環境情報科学センター編「環境アセスメントの技術」(第一法規 1999)

(4) 調査地点

大気質の拡散の特性を踏まえ、前号の調査地域における大気質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

① 大気質の濃度の状況

現地調査を行う地点は、調査地域の中から代表的な地点として次に示す観点から選定する。

○対象事業の実施に係る燃焼施設等の規模及び稼働計画並びに既存の風のデータに基づく卓越風向及び平均風速等を勘案し、対象事業に係る発生源による影響が最大となると考えられる地点。

していると考えられる地点。

○周辺の発生源によって高濃度が生じている地点。

○学校、病院等特に大気環境上配慮が必要な地点。

調査地点は地図上に図示し、選定理由を明らかにする。

なお、調査地域に地方公共団体が設置した大気環境常時監視測定局がある場合には、これを有効に活用してもよい。

② 気象の状況

地上気象の調査地点は、対象事業の実施区域内を基本とし、「地上気象観測指針」（平成5年気象庁）に示された観測場所に係る条件を満たす地点とする。ただし、対象事業の実施区域内に適地がない場合は、対象事業の実施区域近傍の適地を調査地点とする。

なお、調査地点近傍に気象官署や気象観測を行っている大気環境常時監視測定局があり、調査地点における四季別観測を行った結果と当該測定局等との観測結果に十分な相関性があると認められた場合は、これを有効に活用してもよい。

また、上層気象の調査地点は地上気象の調査地点と同じとするが、ゾンデ等の放球あるいは係留ゾンデの昇降に伴い安全性等に問題が生じるおそれがある場合は、それらの問題が避けられる最も近い地点を選定する。

(5) 調査期間等

大気質の拡散の特性を踏まえ、第3号の調査地域における大気質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

大気質の濃度の調査は調査地域の環境基準等の適合状況を把握すること、地上気象の調査は年平均値予測のための基礎資料を得ることを目的としていることから、1年間毎時の連続測定を行うことを基本とする。

上層気象は、四季別、各季1週間程度の観測を基本とする。

なお、四季別の観測を実施する期間は、各季の気象の特徴が把握できる適切な期間を選定する。

1.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

大気の拡散式（プルーム式、パフ式等）に基づく理論計算、風洞実験又は事例の引用若しくは解析

【解説】

予測の手法は、可能な限り定量的に行うという観点から、拡散式に基づく理論計算によることを基本とする。

理論計算の手法はプルーム式、パフ式に基づく拡散モデルを基本とし、選定項目並びに

事業特性及び地域特性に応じて表1-4に示す拡散式の中から適切に選定する。

なお、今後の知見によって、これと同等あるいはこれ以上の精度をもつと判断される手法が開発された場合は、これを用いてもよい。

定量的予測が困難な場合は、予測地域と類似した地域及び対象事業と類似した事業において、大気環境への影響を予測した結果の引用、若しくは類似した地域及び同様な事業において大気環境を現地調査した結果の解析等、あるいはこれらを適切に組合せること等の定性的な予測を行う。

プルーム式、パフ式等の拡散式に基づく予測は、長期平均濃度（年平均値）及び短期平均濃度（1時間平均値）を行うことを基本とする。長期平均濃度を予測するためには気象及び発生源のモデル化並びに有効煙突高の計算及び期間・時間帯の設定が必要である。

気象は現地調査によって得られた情報に基づいてモデル化する。

○風向：16方位及びカーム（風速が0.4m/s以下のとき）にモデル化する。

○風速：適切に風速階級を設けることにより風速を区分し、各階級の平均風速を用いることによってモデル化する。

○拡散パラメータ：大気安定度を強不安定、不安定、中立（昼間及び夜間）、安定、強安定等に区分し、各区分ごとにパスキル・ギフォード線図の拡散パラメータを適切に割りあてることによってモデル化する。

なお、予測地域を対象とした既往の拡散モデルがある場合には、それに準拠するものとする。ただし、気象に係る資料は、当該年が気象に関して異常でないことを十分に検討した上で最新の資料を用いる。

発生源のモデル化は次に示すように行う。

○点源：煙突のように発生源が点状の場合は点源にモデル化する。

○線源：道路を走行する自動車のように発生源が線状の場合は線源にモデル化する。

○面源：住宅地域、あるいはその特性によって位置が特定できない発生源は面源にモデル化する。

有効煙突高の計算及び期間・時間帯、は次のように設定する。

○有効煙突高の計算：有風時（風速が0.5m/s以上の場合）はCONCAWE式を、無風時（風速が0.4m/s以下の場合）はBriggs式を用いる。

○期間・時間帯の設定：期間は、年間の季節の変化に伴う気象の特性並びに年間の対象事業の実施に係る発生源の稼動条件の変化が拡散モデルに反映されるように適切に設定する。

時間帯は、1日の時刻の変化に伴う気象の特性及び1日の対象事業の実施に係る発生源の稼動条件の変化が拡散モデルに反映されるように適切に設定する。

これらの具体的な手法及び詳細は「窒素酸化物総量規制マニュアル[増補改訂版]」（環境庁編 平成7年）に準拠し、予測地域の長期平均濃度（年平均値）を予測した結果は地図上に等濃度線図として示し、最大着地濃度及びその地点を明らかにする。

また、短期平均濃度の予測は、調査の結果から得られた高濃度となる気象条件を設定して行うことを基本とする。短期平均濃度が高くなる気象条件は、具体的には概ね次のような条件が考えられる。

○大気安定度が強不安定な時（高い煙突の場合）

○大気安定度が強安定な時（発生源が地表付近に位置している場合）

○上層逆転層が形成されて、排煙がそれを突き抜けられない時（高い煙突の場合）

- 風が強く排煙の吐出速度が小さいときに、煙突自身あるいは地形・地物によってダウンウォッシュ、ダウンドラフトが生じた時
 - 早朝に形成された接地逆転層が地表が暖まるとともに崩壊していく過程で、排煙が不安定層に取込まれた時（高い煙突の場合）
 - 海風時に内部境界層が形成され、排煙がそれに取込まれた時（高い煙突の場合）
- 高濃度となる気象条件下の短期平均濃度（1時間平均値）は、選定した気象条件及びその選定理由を明らかにした上で、煙源から風下に沿った距離ごとの濃度変化図として示す。
- なお、工事中の予測は、経時的に工事実施区域が変わる、工事用機械の稼働条件が変化する、工法等が変わる等の理由から、適切な気象条件を設定して短期平均濃度（1時間値平均濃度）を予測する。

表1-4 主な定量的な予測手法

手法	概要	運用条件・特徴	運用状況
拡散計算	ブルームモデル 移流、拡散を煙流で表現する。気象条件や拡散係数、排出量等を一定としたときの濃度分布の定常解として求められる。 正規型と非正規型拡散式に分けられる。	基本的な式は、発生源強度が定常、流れの場が定常、ある程度の風があり、正規型は高さ方向に風向・風速一定を前提としている。非正規型は高さ方向に風向は一定、風速はべき関数近似が与えられているものもある。計算が簡単である。	年平均値の算出では、正規型拡散式を用いて有風時での点源、線源、面源を対象に多例にわたり用いられている。短期拡散にも拡散幅(σ_y)を修正して用いる例がある。正規型を修正することで、混合層高さが無視できない気象条件、起伏のある地形、建物の影響を受ける範囲でも適用可能な場合がある。減衰係数を用いて反応や沈着効果を考慮した式に修正する場合もある。
	パフモデル ブルームモデルの煙流を細切れにし、一つ一つの煙塊として、移流・拡散を表現する。 移流効果も考慮した弱風パフ式と無風時を想定した積分簡易パフ式がある。	基本的な式は、高さ方向に風向・風速が一定、高さ方向に拡散係数が一定を前提としており、水平面内の風向・風速の分布・変化、発生源強度の時間変化に対応できる。計算が簡単である。	年平均値の算出では、ブルームモデルと併用して無風時における点源、線源、面源を対象に採用されている。無風時の計算に積分簡易パフ式が多例にわたり採用されているが、弱風パフ式の利用も増えている。対象範囲が狭く、地形の効果を考慮する必要があるような中小発生源（ごみ焼却場等）での短期予測に採用が増えている。
	JAモデル 道路（地表の線煙源）向けに作成された式。風速や拡散係数を鉛直方向高さのべき乗で与えた線煙源拡散式により求める。直角風時、平行風時、無風時の式がある。	煙源が地表にあり、道路条件を考慮する他は、有風時はブルームモデル、無風時はパフモデルと同様の前提条件を持つ。大気安定度として放射収支量と風速を使用する。	道路について、有風時、無風時の双方の場合を対象に採用されている。特に予測濃度の精度が問題にされる場合に適用されることが多い。道路の近傍（200m程度）に適用される。
	ボックスモデル 空間を箱として取り扱い、その内部濃度は一様として、箱内への流入流出、箱内での生成消滅により濃度を算出する。箱の数が一つの単純なものや複数のものがある。	対象とする系内は一様で、系の境界での物質移動、風向・風速が明確にされていることが前提条件。非定常場での濃度変化、化学変化を含む濃度変化の予測に適している。	研究レベルでの利用がほとんどで、環境影響評価に用いられることは少ない。系内での化学反応を考慮することが容易なため、比較的長時間の移流や二次生成物質の予測評価に対して適用されることが多い。
数値解法 拡散の微分方程式を、差分式等に変換して数値的に解を求めるもの。	風向・風速の3次元の分布が明確にされており、モデルの分解能が適切であり、数値計算誤差の少ないことが前提条件である。海陸風、山間部等の複雑地形、ストリートキャニオン等風の分布や拡散係数が空間的に変化する場に適用が可能。年平均値を求めるには計算量が大きくなる。	ストリートキャニオン、山間部等の風の挙動が複雑な場所の濃度分布を解析するような、研究レベルでの利用が行われており、環境影響評価で用いられることは少ない。	

統計的方法	回帰モデルと分類による方法に分けられる。過去の濃度や気象との関係等について統計分析して、確率的に濃度を予測する。	正確な実測データが十分にあり、将来の状況が現状データの範囲内にあることが前提条件である。	濃度の予測については、環境影響評価に用いられることは少なく、光化学汚染の予報などに用いられている。環境影響評価では、年平均値と日平均値との換算、NO _x →NO ₂ の変換などに用いられる。
風洞実験	風洞装置に地形や建物と煙源のモデルを入れ、気流やトレーサーガスの濃度を実験的に計測することにより実際をシミュレートする。	実物と模型の間で相似則が成立する事が前提条件である。複雑な地形・地物等の数値モデル化の困難な要因の影響を調べるのに適している。	拡散計算を補って、拡散現象に及ぼす地形や建物の相対的な影響を調べるのに用いられる場合がある。
野外実験	気象測定と同時に野外でトレーサーガスを放出し、その濃度や気象を実測することで、実大気での気流や拡散現象を解析するもの。	実験時の気象条件が代表性を持っていること、測定系が十分であることが前提条件である。実大気での現象を直接把握するのに有効である。	現地での気象特性や拡散パラメータの推定に使われることがある。例えば、複雑地形を対象とする場合、その地点での拡散幅に既存の線図が利用できるかどうかの確認に使われることがある。
数値流体力学	数値流体力学の方法で流れの基礎方程式を解き、同時に拡散の数値を求めるもの。	数値モデルの分解能、数値計算誤差の少ないことが前提条件である。リアルタイムの値を求めるのに適している。風向・風速の3次元分布が明らかでないところに適用する。なお、流れの方程式を解くとき、計算労力に大きな負担がかかる。	建物周り、山間部等の風の挙動が複雑な場所の濃度分布を解析するために、研究レベルでの利用が行われており、環境影響評価で用いられることは今のところない。風洞実験結果とモデルによる計算結果の比較によってモデルが検討されている段階であるが、計算機の能力の飛躍的な向上で将来有力な手法。

出典：「環境アセスメントの技術」((社)環境情報科学センター)

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、大気質の拡散の特性を踏まえ、大気質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、調査地域に準じる。

(3) 予測地点

大気質の拡散の特性を踏まえ、前号の予測地域における大気質に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は、予測値の平均化時間（長期及び短期平均濃度）及び対象事業の特性に応じて設定する。

長期平均濃度（年平均値）の予測結果は、等濃度線図として整理することから、予測地点は予測地域を第三次地域区画に区分した中央点と設定する。また、現地調査地点及び調査の対象とした常時監視測定局も予測地点とする。

また、対象事業が道路建設事業等の場合には、道路端（官民境界）から道路の断面方向に、濃度の減衰の状況が十分把握できる範囲を適切な間隔で予測地点に設定する。

短期平均濃度（1時間平均値）の予測地点は、対象事業に係る発生源が煙突のような点源の場合には、風下方向の最大着地濃度及びその出現距離並びに濃度の減衰傾向が把握できるまでの範囲に適切な間隔で設定する。

工事中のように発生源が複数分布する場合は、予測地点は工事区域の周辺部に適切に設定する。

(4) 予測対象時期等

工事の実施にあつては工事の実施に伴う大気質に係る環境影響が最大となる時期、土地又は工作物の存在及び供用にあつては事業活動が定常状態となる時期その他予測に適切な時期

【解説】

① 工事の実施

対象事業の工事計画に基づいて、工事期間中の月ごとの建設機械、工事中船舶及びその他工事に係る車両等の稼働状況を把握するとともに、使用する燃料の種類別の量から大気汚染物質の排出量を算出し、その量が最大となる月を予測対象時期とすることを基本とする。

なお、工事期間が長期にわたり、工事区域が広範囲となる場合には、工事实施区域の時系列的な位置の変化等を勘案し、適切な予測対象時期を複数設定する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

土地又は工作物の存在及び供用に係る予測の対象時期は、対象事業に係る施設の供用後稼働が定常状態に達した時期とする。

ただし、部分的に供用される場合や段階的に供用される場合、あるいは対象事業に係る施設の供用が一時的であっても既存施設の稼働と重合する場合には、必要に応じて中間的な時期で予測を行う。

1.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う大気質への影響が可能な限り回避・低減されていること及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全施策に基づく基準等には、次に示すようなものがあり、これらと対比して評価する。

○「環境基本法」（平成5年法律第91号）等に基づく環境基準

○「和歌山地域公害防止計画」に基づく目標

○「和歌山県環境基本計画」に基づく数値目標等

環境基準及び環境目標値は日平均値及び1時間値として定められる場合が多い。予測した長期平均濃度（年平均値）を評価するに当たっては、常時監視測定局の実測値に基づいて統計的手法によって日平均値の2%除外値あるいは年間98%値と年平均値の関係性を求め、その関係性から長期平均濃度（年平均値）を日平均値の2%除外値あるいは年間98%値に換算し、環境基準等と対比する。

短期平均濃度は、1時間値に係る環境基準あるいは環境目標値と直接対比する。

(3) バックグラウンド

予測又は評価に当たっては、予測対象時期における選定項目に係るバックグラウンドを考慮する必要がある。地方公共団体等が将来の環境保全対策を講じることを目的としてバックグラウンドを予測している場合には、それを引用することを基本とする。これが得られない場合には、現在の大気環境の状況をバックグラウンドとしてもよい。

このバックグラウンドは、国又は関係する地方公共団体による大気環境保全施策の効果（自動車排出ガス規制、大気汚染物質排出量総量削減計画等）を考慮して推定することができるが、その場合にあっては、その施策の内容、目標年度等を明らかにする必要がある。

1.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う大気質への影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、大気質への影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

① 工事の実施における環境保全措置

- 建設工事に当たって低公害型の建設機械を使用する。
- 仮囲いやフェンスを設置する。
- 強風時には散水やシートで覆うなどして粉じんの発生を抑制する。
- 工事用車両等の走行に当たって、特に大気環境上配慮が必要な地域における大気環境への影響を回避又は低減することを目的とし、走行経路を検討する。
- 工事用車両等の走行に当たって、交通が集中しないように走行経路を分散する、あるいは低公害車を使用する。

② 供用後の燃焼施設等における環境保全措置

- 燃焼施設等を適正に管理する。
- 燃焼施設等において良質燃料を使用する。
- 燃焼施設等に排煙脱硫装置、排煙脱硝装置や集じん装置を設置する、あるいは除去効率を向上する。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能

な範囲内で対象事業の実施に伴う大気質への影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者による具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

○大気汚染物質の排出量、排出濃度が法令等の基準に照らして問題ないこと。

○環境保全措置の水準が他の類似事例に照らして妥当であること。

○自動車の走行経路の分散等が物理的に実施可能であること。

○除去装置等の効率は妥当であること。

○除去装置等が安定的に運転可能で、安全性等に問題がないこと。

○除去装置等の性能が技術的に実証されていること。

○環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

1.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合、又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響の程度が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

○予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。

○予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。

○予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。

○予測に用いた年間に渡る気象条件について、当該年を含む数年間の気象の変動傾向が著しく、気象の代表年として不確実な場合。

○その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置

○大気汚染物質の除去装置の技術の適用事例が少なく、除去効率などが不確実な場合。

○道路沿道の大気環境への負荷を軽減するため緩衝帯などを設置することとしたが、その効果が不確実な場合。

○物資運搬車両の走行経路を設定し、徹底するとしたが、その徹底が不確実な場合。

○その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

工事の実施に係る事後調査の期間は、工事の実施期間中とし、連続測定を基本とする。

土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査期間は、施設の稼働状態の変動、毎年の気象の変動等を考慮して、施設の稼働が定常に達した後、少なくとも数年程度実施する。

また、必要に応じて中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は、環境基準の適合状況、長期平均濃度（年平均値）の傾向、短期平均濃度（1時間平均値）の出現傾向として整理し、予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、大気質への影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

2 騒音

2.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- ア 騒音の状況
- イ 地表面の状況
- ウ 道路交通騒音にあつては、当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量
- エ その他必要な情報

【解説】

① 騒音の状況

調査項目は、対象事業の種類に応じて一般環境騒音、道路交通騒音、鉄道・軌道の騒音、航空機騒音、工場・事業場騒音、建設作業騒音の中から適切に選定する。

② 地表面の状況

騒音の伝播は地表面の状況によって変化するため、地表面の種別を調査する。

③ 当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量

道路交通騒音の調査に当たっては、騒音の伝搬の特性を考慮し、必要に応じ次の事項について調査する。

- 平面、高架、掘割、盛土等の道路の構造
- 車道部、歩道等の幅員構成、車線数
- 舗装面の材質
- 交通規制状況、信号交差点との距離
- その他

④ その他必要な情報

地形等の条件や周辺の土地利用、既存の発生源の状況などについて調査する。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 騒音の状況

騒音の状況は、文献その他の資料及び現地調査により環境基準等の適合状況を取りまとめる。

現地調査で騒音測定を実施する場合には、表2-1に示す測定方法に準拠する。

騒音の状況に係る文献その他の資料には次に示すようなものがあるので、これらを用いる。

- 「自動車交通騒音実態調査報告」（環境庁大気保全局自動車環境対策二課）
- 「環境白書」（各地方公共団体）

表2-1 騒音の測定方法

騒音の種類	測定方法
一般環境騒音	「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)により等価騒音レベル(LAeq)を測定する他、必要に応じ時間率騒音レベル(LAN)、ピーク騒音レベル(LAmax)等についても測定する。
道路交通騒音	「騒音に係る環境基準について」(平成10年環境庁告示第64号)により等価騒音レベル(LAeq)を測定する他、必要に応じ時間率騒音レベル(LAN)、ピーク騒音レベル(LAmax)等についても測定する。
鉄道・軌道の騒音	「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について」(昭和50年環境庁告示第46号)又は「在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」(平成7年12月20日環境庁大気保全局長通知)に準拠した方法による。
航空機騒音	「航空機騒音に係る環境基準について」(昭和48年環境庁告示154号)又は「小規模飛行場環境保全暫定指針について」(平成2年9月13日環境庁大気保全局長通知)に準拠した方法による。
工場・事業場騒音	「特定工場等において発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省、農林省、通商産業省、運輸省告示1号)に準拠した方法による。
建設作業騒音	「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省、建設省告示第1号)により測定する。

② 地表面の状況

地表面の状況は、次のように区分して整理する。

- コンクリート、アスファルト、砂利
- グラウンドのように地表面の固い地面
- 芝地、水田、草地
- 地表面が柔い畑地、耕作地

③ 道路交通騒音にあっては当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量

対象事業の計画、文献その他の資料及び現地踏査に基づいて調査する。

なお、既存の主な道路に係る道路構造、車種別交通量等に関する資料には次に示すようなものがあるので、これ入手して整理及び解析する。

- 「全国道路交通情勢調査(道路交通センサス)」(建設省道路局)
- 交通量調査報告(各地方公共団体道路管理者)

その他必要に応じ、主要な発生源の種類、位置及び規模等を調査する。

発生源の状況に係る文献その他の資料は、次に示すようなものがあるので、これ入手して整理及び解析する。

- 鉄道・軌道 : 「時刻表」
- 航空機 : 「機種別発着数」及び「飛行経路図」(各空港管理者)
- 工場・事業場 : 工場・事業場の騒音発生施設に係る資料(各地方公共団体)

(3) 調査地域

音の伝搬の特性を踏まえ、騒音に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

調査地域は、騒音に係る地域の概況、対象事業の種類、規模などを勘案した上で、対象事業の実施により発生する騒音が、地域の環境に影響を及ぼすおそれがある地域を包含する地域とする。影響を及ぼすおそれがある地域の推定については、既存事例、騒音の距離減衰式による概略計算等により行う。

(4) 調査地点

音の伝搬の特性を踏まえ、前号の調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

調査地点は、学校や病院、住宅などの分布を考慮して、対象事業の実施に伴う騒音の予測及び評価を行うことが適切かつ効果的と考えられる地点とする。

測定高さは、通常地上1.2mとするが、調査地域に中高層住宅等がある場合には、これらの高度に相当する地点も調査地点とする。

また、調査地点は、建物から1～2mの位置を原則とするが、建物等による反射が無視できない場合は、反射の影響を避ける位置とするか調査の結果を補正するものとする。

(5) 調査期間等

音の伝搬の特性を踏まえ、第3号の調査地域における騒音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

調査時期は、騒音の状況が平均的な時期とするが、道路交通の状況や周辺の状況に応じ、特に問題となる時期についても把握する。

調査期間は1週間の内で変動が少ない場合は、代表的な平日1日間、変動が大きい場合は、連続した7日間とする。

なお、レクリエーション関連事業など事業の特性によっては休日の調査を行う。

調査時間帯は、対象事業の実施に伴い騒音が発生する時間帯について、環境基準等の時間帯の区分を考慮の上、適切に設定する。

2.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

音の伝搬理論に基づく計算又は事例の引用若しくは解析

【解説】

予測の手法は、事業特性及び地域特性を勘案し、音の伝搬理論計算式、経験的回帰式又は類似事例の引用若しくは参照等のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

伝搬理論計算式による場合は、道路交通騒音は「ASJ Model 1998」（日本音響学会）を用

い、航空機騒音は「WECPNL予測式」（国際民間航空機機構）を用い、他の騒音の場合は一般の伝搬理論式に、事業特性、地域特性及び周辺の地形、構造物並びに環境保全措置の内容を反映させて予測する。

音の伝搬が複雑な場合は、経験的回帰式、模型実験、類似事例の参照、その他の手法、あるいはこれらを適切に組合せること等により騒音の距離減衰を予測する。

なお、 L_{Aeq} 、 L_{AN} 等のような騒音レベルを予測したのかを明らかにする。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、音の伝搬の特性を踏まえ、騒音に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、対象事業実施区域の敷地境界あるいは道路端から、騒音レベルが十分に減衰するまでの範囲とする。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び騒音の影響が最大となる地点を含むように選定する。

(3) 予測地点

音の伝搬の特性を踏まえ、前号の予測地域における騒音に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は、音源の位置、学校や病院、住宅などの分布状況、土地利用、現況調査地点等を勘案して適切に選定する。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び騒音の影響が最大となる地点などについても考慮する。

また、必要に応じ騒音の距離減衰の状況や面的な騒音分布の状況を明らかにする。

(4) 予測対象時期等

工事の実施にあつては、工事の実施に伴う騒音に係る環境影響が最大となる時期、土地又は工作物の存在及び供用にあつては事業活動が定常状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】

① 工事の実施

対象事業の工事計画に基づき、工事期間中の月ごとの建設機械、工事用船舶及びその他工事に係る車両等の稼働状況を把握するとともに、使用する機械等の騒音発生パワーレベルを把握した上で、周辺地域への影響が最も大きいと予想される時期とする。

なお、工事期間が長期に渡り、工事区域が広範囲となる場合には、工事实施区域の

時系列的な位置の変化等を勘案し、適切な予測対象時期を複数設定する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

土地又は工作物の存在及び供用に係る予測の対象時期は、対象事業に係る施設の供用後稼動が定常状態に達した時期とする。

ただし、部分的に供用される場合や段階的に供用される場合、あるいは対象事業に係る施設の供用が一時的であっても既存施設の稼動と重合する場合には、必要に応じて中間的な時期で予測を行う。

2.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う騒音の影響が可能な限り回避・低減されていること及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全施策に基づく基準等には、次に示すようなものがあり、これらと対比して評価する。

- 「環境基本法」（平成5年法律第91号）に基づく環境基準
- 「騒音規制法」（昭和43年法律第98号）に基づく要請限度
- 「騒音規制法」（昭和43年法律第98号）に基づく規制基準
- 「和歌山県公害防止条例」（昭和46年和歌山県条例第21号）に基づく規制基準
- 「小規模飛行場環境保全暫定指針について」（平成2年環大企第342号）
- 「和歌山地域公害防止計画」に基づく目標
- 「和歌山県環境基本計画」に基づく数値目標等

2.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う騒音の影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、騒音の影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

① 道路交通騒音における環境保全措置

- 遮音壁、築堤などを設置する。
- 環境施設帯や緑地帯、公園などの空間を確保する。
- 道路を建設するに当たって舗装面を改良する。
- 走行速度、走行時間帯、特定道路の通行などを制限する。

- 工事用車両等の過大な積載を避けるとともに、点検整備を徹底する。
- 工事車両等の通行の分散化を図る
- ② 鉄道・軌道騒音における環境保全措置
 - 防音壁を設置する。
 - 電車、列車の軽量化やパンタグラフを改良する。
 - 鉄道・軌道を建設するに当たってロングレールを採用する。
- ③ 航空機騒音の環境保全措置
 - 運航方法を改善する。
 - 空港周辺の適切な再開発等計画的な土地利用を図る。
 - 周辺の住宅や学校、病院など特に静穏の確保が必要な施設に防音対策を講じる。
- ④ 工場・事業場騒音における環境保全措置
 - 低騒音型の機器を採用する。
 - 騒音発生機器に防音カバーを設置する。
 - 音源設置室内の壁面を遮音材料、吸音材料とする。
 - 緩衝緑地帯等を設置する。
- ⑤ 建設作業騒音における環境保全措置
 - 建設工事に当たって低騒音型の建設機械を使用する。
 - 建設機械の点検整備を徹底する。
 - 受音点からできる限り距離をはなし、音源の向きを変える。
 - 防音塀を設置する。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う騒音の影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者により具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

○環境保全措置の内容が法令等に照らして問題ないこと。

○環境保全措置の水準が他の類似事例に照らして妥当であること。

○自動車の走行経路の分散や緩衝緑地帯の確保などの対策が物理的に実施可能であること。

○防音対策等の実施に際し安全性等の問題がないこと。

○防音装置等の環境保全措置が技術的に実行可能であり、科学的な知見により環境保全措置の効果を定量的・定性的に把握できること。

○環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

2.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

- 予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。
- 経験的回帰式、模型実験、類似事例の参照により予測を行った場合。
- 予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- 予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置

- 騒音防止対策の技術の適用事例が少なく、騒音防止の効果等が不確実な場合。
- 工事用車両や人の輸送車両等の集中防止のための交通管理対策など実施の徹底に不確実性がある場合。
- その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

工事の実施に係る事後調査期間は、工事の実施期間中とし、定期的を実施する。

土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査期間は、施設の稼働状態の変動を考慮して施設の稼働が定常に達した後、少なくとも数年程度とし、定期的を実施する。

また、中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、騒音の影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

3 振 動

3.1 調査の方法

(1) 調査すべき情報

- ア 振動の状況
- イ 地盤の状況
- ウ 道路交通振動にあつては、当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量
- エ その他必要な情報

【解説】

① 振動の状況

調査項目は、対象事業の種類に応じて一般環境振動、道路交通振動、鉄道の振動、工場・事業場振動、建設作業振動の中から適切に選定する。

② 地盤の状況

振動は、地盤を介して伝搬することから、振動の状況と合わせて地盤の状況について調査する。

また、予測のための基礎資料となる地盤卓越振動数を調査する。

③ 道路交通振動にあつては当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量

道路交通振動の調査に当たっては、振動の伝搬の特性を考慮し、必要に応じ次の事項について調査する。

- 平面、高架、堀割、盛土等の道路の構造
- 車道部、歩道等の幅員構成、車線数
- 舗装面の材質
- 高架道路においては橋脚の構造、継手の状況
- 交通規制状況、信号交差点との距離
- その他

④ その他必要な情報

周辺の土地利用、既存の発生源の状況などについて調査する。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 振動の状況

振動の状況は、文献その他の資料及び現地調査により、規制基準、要請限度、あるいは指針等の適合状況を取りまとめる。

現地調査で振動に係る測定を実施する場合には、表3-1に示す測定方法に準拠する。

振動の状況に係る文献その他の資料には次に示すようなものがある。

- 「環境白書」(各地方公共団体)

表3-1 振動の測定方法

振動の種類	測定方法
道路交通振動	「振動規則法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)に定める測定方法に準拠した方法による。
鉄道振動	「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について」(昭和51年3月12日環境庁長官勸告)を参考とする。
工場・事業場振動	「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」(昭和51年環境庁告示第90号)に定める測定方法に準拠した方法による。
建設作業振動	「振動規則法施行規則」(昭和51年総理府令第58号)に定める測定方法に準拠した方法による。

② 地盤の状況

地盤の状況は、砂礫、シルト、ローム、粘土等に区分して整理する。

また、地盤卓越振動数は、1/3オクターブバンドの分析器を用いて測定する。

③ 道路交通振動にあつては当該道路の構造及び沿道の状況並びに交通量

対象事業の計画、文献その他の資料及び現地踏査に基づいて調査する。

なお、既存の主な道路に係る道路構造、車種別交通量等に関する資料には次に示すようなものがあるので、これを入手して整理及び解析する。

○「全国道路交通情勢調査(道路交通センサス)」(建設省道路局)

○交通量調査報告(各地方公共団体道路管理者)

その他必要に応じ、主要な発生源の種類、位置及び規模等を調査する。

発生源の状況に係る文献その他の資料は、次に示すようなものがあるので、これを入手して整理及び解析する。

○鉄道、軌道：「時刻表」

○工場・事業場：工場・事業場の振動発生施設に係る資料(各地方公共団体)

(3) 調査地域

振動の伝搬の特性を踏まえ、振動に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

調査地域は、振動に係る地域の概況、対象事業の種類、規模などを勘案した上で、対象事業の実施により発生する振動が地域の環境に影響を及ぼすおそれがある地域を包含する地域とする。影響を及ぼすおそれがある地域の推定については、既存事例、振動の距離減衰式による概略計算等により行う。

(4) 調査地点

振動の伝搬の特性を踏まえ、前号の調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

調査地点は、学校や病院、住宅などの分布を考慮して、対象事業の実施に伴う振動の予

測及び評価を行うことが適切かつ効果的と考えられる地点とする。

(5) 調査期間等

振動の伝搬の特性を踏まえ、第3号の調査地域における振動に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

調査時期は、振動の状況が平均的な時期とするが、道路交通の状況や周辺の状況に応じ、特に問題となる時期についても把握する。

調査期間は1週間の内で変動が少ない場合は、代表的な平日1日間、変動が大きい場合は、連続した7日間とする。

なお、レクリエーション関連事業など事業の特性によっては休日の調査を行う。

調査時間帯は、対象事業の実施に伴い振動が発生する時間帯について、規制基準等の時間帯の区分を考慮の上、適切に設定する。

3.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

振動の伝搬理論に基づく計算又は事例の引用若しくは解析

【解説】

予測の手法は、事業特性及び地域特性を勘案し、振動の伝搬理論計算式、類似事例の参照や実測データからの類推等適切なものを選択し、又は組み合わせる。

なお、振動の伝搬が複雑な場合は、類似事例の参照、又は解析等により振動の距離減衰を予測する。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえ、振動に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、対象事業実施区域の敷地境界あるいは道路端から、振動レベルが十分に減衰するまでの範囲とする。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び振動の影響が最大となる地点を含むように選定する。

(3) 予測地点

振動の伝搬の特性を踏まえ、前号の予測地域における振動に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は、予測地域から振動源の位置、学校や病院、住宅などの分布状況、土地利用、現況調査地点等を勘案して適切に選定する。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び振動の影響が最大となる地点などについても考慮する。

また、必要に応じ振動の距離減衰の状況や面的な振動分布の状況を明らかにする。

(4) 予測対象時期等

工事の実施にあつては工事の実施に伴う振動に係る環境影響が最大となる時期、土地又は工作物の存在及び供用にあつては事業活動が定常状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】

① 工事の実施

対象事業の工事計画に基づき、工事期間中の月ごとの建設機械その他工事に係る車両等の稼働状況を把握するとともに、使用する機械等の振動発生源の振動レベルを把握した上で、周辺地域への影響が最も大きいと予想される時期とする。

なお、工事期間が長期に渡り、工事区域が広範な場合には、工事实施区域の時系列的な位置の変化等を勘案し、適切な予測対象時期を複数設定する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

土地又は工作物の存在及び供用に係る予測の対象時期は、対象事業に係る施設の供用後稼働が定常状態に達した時期とする。

ただし、部分的に供用される場合や段階的に供用される場合、あるいは対象事業に係る施設の供用が一時的であっても既存施設の稼働と重合する場合には、必要に応じて中間的な時期で予測を行うものとする。

3.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う振動の影響が可能な限り回避・低減されていること及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全施策に基づく基準等には、次に示すようなものがあり、これらと対比して評価する。

○「振動規制法」(昭和51年法律第64号)に基づく規制基準

○「振動規制法」(昭和51年法律第64号)に基づく要請限度

- 「和歌山県公害防止条例」（昭和46年和歌山県条例第21号）に基づく規制基準
- 「和歌山地域公害防止計画」に基づく目標
- 「和歌山県環境基本計画」に基づく数値目標等
- その他

3.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う振動の影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、振動の影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

① 道路交通振動における環境保全対策

- 防振溝、防振壁などを設置する。
- 環境施設帯や公園などの空間を設ける。
- 道路を建設するに当たって舗装面の改善や段差の改善をする。
- 道路を建設するに当たって道路を盛土構造とする。
- 道路周辺の地盤改良をする。
- 工事用車両等の過大な積載を避けるとともに、点検整備を徹底する。
- 工事車両等の通行の分散化を図る

② 鉄道・軌道振動における環境保全対策

- 電車、列車を軽量化する。
- 鉄道・軌道を建設するに当たってロングレールを採用する、あるいはバラスマット等を敷設する。
- 防振壁、防振溝などを設置する。

③ 工場・事業場振動における環境保全対策

- 低振動型の機器を採用する。
- 防振用のばねやゴムなどを設置する。
- 防振壁、防振溝などを設置する。
- 緩衝緑地帯等を設置する。

④ 建設作業振動における環境保全対策

- 建設工事に当たって低振動型の建設機械を使用する。
- 建設機械の点検整備を徹底する。
- 受振点からできる限り距離をはなす。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う振動の影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

- 環境保全措置についての複数案の比較検討
- 実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者により具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

- 環境保全措置の内容が法令等に照らして問題ないこと。
- 環境保全措置の水準が他の類似事例に照らして妥当であること。
- 自動車の走行経路の分散や緩衝緑地帯の確保などの対策が物理的に実施可能であること。
- 振動防止対策等の実施に際し安全性等の問題がないこと。
- 振動防止対策等が技術的に実行可能であり、科学的な知見により環境保全措置の効果を定量的・定性的に把握できること。
- 環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

3.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

- 予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。
- 経験的回帰式、模型実験、類似事例の参照により予測を行った場合。
- 予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- 予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置

- 振動防止対策の技術の適用事例が少なく、振動防止の効果等が不確実な場合。
- 工車用車両や人の輸送車両等の集中防止のための交通管理対策など実施の徹底に不確実性がある場合。
- その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

工事の実施に係る事後調査期間は、工事の実施期間中とし、定期的実施する。

土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査期間は、施設の稼働状態の変動を考慮して施設の稼働が定常に達した後、少なくとも数年程度とし、定期的に実施する。また、中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、振動の影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

4 低周波音

4.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- ア 低周波音の状況
- イ 地表面の状況
- ウ その他必要な情報

【解説】

① 低周波音の状況

調査項目は、対象事業の種類に応じて道路交通、鉄道、飛行場、工場・事業場、自動車駐車場、建設作業等による低周波音とする。

低周波音の周波数別の分布は、地域の状況及び調査の対象とする発生源によって異なることから、卓越する周波数の特性を調査する。

② 地表面の状況

低周波音の伝播は、地表面の状況によっても変化することから、地表面の種別を調査する。

③ その他必要な情報

地形等の条件や周辺の土地利用、既存の発生源の状況などについて調査する。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 低周波音の状況

低周波音の状況は、周波数100Hz以下の音域を対象とし、1/3オクターブバンド別音圧レベル、卓越する周波数等について文献その他の資料及び現地調査に基づいて調査する。

現地調査で低周波音の測定は、JIS Z 8731に基づく騒音レベル測定方法に準じて(社)日本騒音制御工学会が提案する低周波音測定方法を参考に行う。

② 地表面の状況

調査結果は次のように区分して整理する。

- コンクリート、アスファルト、砂利
- グラウンドのように地表面の固い地面
- 芝生、水田
- 地表面が柔い畑地、耕作地

③ 低周波音に係る発生源の状況

主要な発生源の種類、位置及び規模等を調査する。

発生源の状況に係る文献その他の資料は、次に示すようなものがあるので、これを

入手して整理及び解析する。

- 自動車 : 「全国道路交通情勢調査(道路交通センサス)」(建設省道路局)、
交通量調査報告(各地方公共団体道路管理者)
- 鉄道、軌道 : 「時刻表」
- 工場・事業場 : 工場・事業場の騒音・振動発生施設に係る資料(各地方公共団体)

(3) 調査地域

低周波音の伝搬の特性を踏まえ、低周波音に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

調査地域は、低周波音に係る地域の概況、対象事業の種類、規模などを勘案した上で、対象事業の実施により発生する低周波音が地域の環境に影響を及ぼすおそれがある地域を包含する地域とする。影響を及ぼすおそれがある地域の推定については、既存事例、低周波音の伝搬理論式による概略計算等により行う。

(4) 調査地点

低周波音の伝搬の特性を踏まえ、前号の調査地域における低周波音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

調査地点は、学校や病院、住宅などの分布を考慮して、対象事業の実施に伴う低周波音の予測及び評価を行うことが適切かつ効果的と考えられる地点とする。

(5) 調査期間等

低周波音の伝搬の特性を踏まえ、第3号の調査地域における低周波音に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

調査時期は、低周波音の状況が平均的な時期とするが、道路交通の状況や周辺の状況に応じ、特に問題となる時期についても把握する。

調査時間帯は、対象事業の実施に伴い低周波音が発生する時間帯について、発生源の特性を考慮の上、適切に設定する。

4.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

低周波音の伝搬理論等に基づく計算又は事例の引用若しくは解析

【解説】

予測の手法は、事業特性及び地域特性を勘案し、伝搬理論計算式、経験式や回帰式、類似事例の参照等適切なものを選択し、又は組合わせる。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、低周波音の伝搬の特性を踏まえ、低周波音に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、対象事業実施区域の敷地境界などから、低周波音のレベルが十分に減衰するまでの範囲とする。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び低周波音の影響が最大となる地点を含むように選定する。

(3) 予測地点

低周波音の伝搬の特性を踏まえ、前号の予測地域における低周波音に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は、発生源の位置、学校や病院、住宅などの分布状況、土地利用、現況調査地点等を勘案して適切に選定する。

なお、この場合、対象事業実施区域の敷地境界及び低周波音の影響が最大となる地点などについても考慮する。

(4) 予測対象時期等

工事の実施にあつては工事の実施に伴う低周波音に係る環境影響が最大となる時期、土地又は工作物の存在及び供用にあつては事業活動が定常状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】**① 工事の実施**

対象事業の工事計画に基づき、工事期間中の月ごとの建設機械、工事用船舶及びその他工事に係る車両等の稼働状況を把握するとともに、使用する機械等の低周波音の発生レベルを把握した上で、周辺地域への影響が最も大きいと予想される時期とする。

なお、工事期間が長期に渡り、工事区域が広範囲となる場合には、工事实施区域の時系列的な位置の変化等を勘案し、適切な予測対象時期を複数設定する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

土地又は工作物の存在及び供用に係る予測の対象時期は、対象事業に係る施設の供用後稼働が定常状態に達した時期とする。

ただし、部分的に供用される場合や段階的に供用される場合、あるいは対象事業に係る施設の供用が一時的であっても既存施設の稼動と重合する場合には、必要に応じて中間的な時期で予測を行うものとする。

4.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う低周波音の影響が可能な限り回避・低減されていること、及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

低周波音の感覚閾値、圧迫感と振動感覚の発現レベルなどの心理的・生理的影響、窓や戸などがガタつきはじめる音圧レベルなどの物的影響、日常生活にみられる低周波音レベルなどを参考に評価する。

4.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う低周波音の影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、低周波音の影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

- 低周波音発生機器に消音装置や防振装置を設置する。
- 固有振動数を変更する。
- 受音点側にアルミサッシ、二重サッシを採用する、あるいはパッキング材でガタつき等を防止する。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う低周波音の影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者により具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

- 環境保全措置の内容が法令等に照らして問題ないこと。
- 環境保全措置の水準が他の類似事例に照らして妥当であること。

- 消音対策や防振対策などの実施に際し安全性等の問題がないこと。
- 消音装置や防振装置などの環境保全装置の性能が技術的に実行可能であり、科学的な知見により環境保全措置の効果を定量的・定性的に把握できること。
- 環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

4.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

- 予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。
- 予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- 予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置の場合

- 低周波音防止対策の技術の適用事例が少なく、低周波音防止の効果等が不確実な場合。
- その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

工事の実施に係る事後調査期間は、工事の実施期間中とし、定期的を実施する。

土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査期間は、施設の稼働状態の変動を考慮して施設の稼働が定常に達した後、少なくとも数年程度とし、定期的を実施する。

また、中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、低周波音の影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

5 悪臭

5.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- ア 悪臭の状況
- イ 気象の状況
- エ その他必要な情報

【解説】

① 悪臭の状況

調査項目は、対象事業の規模及び事業特性並びに地域特性を考慮し、次に示す項目から選定することを基本とする。

- 「悪臭防止法」に定める特定悪臭物質の大気中の濃度（22物質）
- 臭気濃度（臭気指数）
- 臭気強度

② 気象の状況

ア 地上気象

調査項目は、次に示すものを基本とする。

地上気象調査項目：風向・風速、日射量、放射収支量、気温・相対湿度、降水量、雲量、日照時間、その他必要な項目

イ 上層気象

調査項目は、風向・風速、気温の鉛直分布を基本とする。

対象事業に係る悪臭の発生源が高い煙突等の場合には、上層の気象に係る調査は必須である。

③ その他必要な情報

対象事業実施区域及び周辺の悪臭に係る発生源について調査する。

なお、調査地域外にあっても、移流による影響があると考えられる大規模な発生源は調査の対象とする。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による資料の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 悪臭の状況

悪臭の状況は、文献その他の資料及び現地調査による。

現地調査で悪臭に係る測定を実施する場合には、悪臭物質は悪臭防止法に基づく「特定悪臭物質の測定の方法」（昭和47年環境庁告示第9号）及び「臭気指数の算定方法」（平成7年環境庁告示第63号）に定める方法により行うことを基本とする。

② 気象の状況

気象の状況は、悪臭の移流・拡散を支配する重要な要因であるため、悪臭の拡散予測を行うに当たっての基礎的な資料を得ることを目的として、文献その他の資料の収集及び現地調査による情報の収集並びに気象に係る情報の整理及び解析を行う。

対象事業実施区域近傍に気象官署か、あるいは地方公共団体が設置している大気環境常時監視測定局が存在し気象観測機器を併設して観測を行っているような場合は、その情報も活用する。

ア 地上気象

地上気象の現地調査は、「1 大気質 (2) 調査の基本的な手法」に準じる。

イ 上層気象

上層気象の現地調査は、「1 大気質 (2) 調査の基本的な手法」に準じる。

③ その他必要な情報

既存資料または現地調査により、調査地域周辺の悪臭に係る発生源の状況、悪臭に関する苦情の状況等について把握する。

(3) 調査地域

悪臭の拡散の特性を踏まえ、悪臭に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

調査地域は、「1 大気質 (3) 調査地域」と同様な考え方で設定する。なお、総臭気排出強度 (TOER: Total odor emission rate) と臭気の到達範囲の関係を、表5-1に示すように経験的に推定した事例もあるのでこれを参考に設定してもよい。

表5-1 TOERと臭気の影響範囲

TOER	悪臭公害の起こり具合	臭気到達距離、苦情範囲
10^4 以下	一般的には起こらない	
$10^5 \sim 10^6$	現在小規模の影響があるか、可能性が内在している	最大到達距離：1～2 km 苦情は500m以内が中心
$10^7 \sim 10^8$	小・中規模の影響あり	最大到達距離：2～4 km 苦情は1 kmが中心
$10^9 \sim 10^{11}$	大規模の影響あり	最大到達距離：10 km以内 苦情は2～3 km以内が中心
$10^{11} \sim 10^{12}$	最大の発生源で、例は少ない	最大到達距離：数10 km 苦情は4～6 km以内が中心

出典：(社)環境情報科学センター編「環境アセスメントの技術」(第一法規 1999)

(4) 調査地点

悪臭の拡散の特性を踏まえ、前号の調査地域における悪臭に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

① 悪臭の濃度の状況

調査地点は、学校、病院等及び住宅の分布等を考慮して、対象事業の実施に伴う悪

臭の予測及び評価を行うことが適切かつ効果的と考えられる地点とする。

さらに、調査地域の一般的な悪臭の状況を把握する場合には、地域の概況等を考慮して、特定発生源の影響が少なく、代表的な状況を適切に把握できる地点とする。

② 気象の状況

地上気象及び上層気象の調査地点は「1 大気質 (4) 調査地点」に準じて設定する。

(5) 調査期間等

悪臭の拡散の特性を踏まえ、第3号の調査地域における悪臭に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

悪臭の調査は、年間を通じて定期的に行うことを基本とするが、特に悪臭の影響が起きやすいとされている5月～9月は、詳細な調査を行う必要がある。

5.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

大気の拡散式（プルーム式、パフ式等）に基づく理論計算、総臭気排出強度から推定する方法又は事例の引用若しくは解析

【解説】

理論計算の手法はプルーム式、パフ式に基づく拡散モデルを基本とするが、悪臭の影響は数秒から数分という短時間のうちに生じるものであり、拡散式中の拡散パラメータの取扱いには注意が必要である。

また、理論計算式による予測が困難な場合は、表5-1に示す総臭気排出強度（TOER：臭気濃度×排出ガス量（ $\text{m}^3\text{N}/\text{分}$ ））に基づく悪臭の影響の程度の引用、予測地域と類似した地域並びに対象事業と類似した事業において悪臭の調査・予測事例の引用若しくは、解析等、あるいはこれらを適切に組合せることによって予測を行う。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、悪臭の拡散の特性を踏まえ、悪臭に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、調査地域に準じる。

(3) 予測地点

悪臭の拡散の特性を踏まえ、前号の予測地域における悪臭に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は予測地域を代表する地点、対象事業実施区域の敷地境界上、及び悪臭の影響に配慮が必要な施設等が位置する地点とする。

(4) 予測対象時期等

悪臭に係る環境影響が最大となる時期又は事業活動が定常の状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】

予測の対象時期は、対象事業に係る施設の供用後稼動が定常状態に達した時期とする。

ただし、部分的に供用される場合や段階的に供用される場合、あるいは対象事業に係る施設の供用が一時的であっても既存施設の稼動と重合する場合には、必要に応じて中間的な時期で予測を行う。

予期の期間及び時間帯は、調査の期間及び時間帯に準じる。

5.3 評価の手法**(1) 評価する事項**

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法**① 影響の回避・低減に係る評価**

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う悪臭の影響が可能な限り回避・低減されていること及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全施策に基づく基準等には、次に示すようなものがあり、これらと対比して評価する。

- 「悪臭防止法」(昭和46年法律第91号)等に基づく規制基準
- 「和歌山県公害防止条例」(昭和46年和歌山県条例第21号)に基づく基準
- 「和歌山地域公害防止計画」に基づく目標
- 「和歌山県環境基本計画」に基づく目標等

(3) バックグラウンド

予測又は評価に当たっては予測対象時期における選定項目に係るバックグラウンドを考慮する必要があるが、現在の悪臭の状況をバックグラウンドとしてもよい。

5.4 環境保全措置**(1) 環境保全措置の検討**

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う悪臭の影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、悪臭の影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

- 悪臭物質の使用を制限する。
- 悪臭物質の保管容器等を密封する。
- 悪臭物質取扱い施設あるいはそれが設置されている建屋を漏れがない構造とする。
- 臭気除去装置を設置する。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う悪臭の影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者により具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

- 悪臭の排出濃度等が法令等の基準に照らして問題ないこと。
- 環境保全措置の水準が他の類似事例に照らして妥当であること。
- 悪臭物質の取扱い装置あるいは建屋からの漏れに対する対策等が物理的に実施可能であること。
- 臭気除去装置等の効率は妥当であること。
- 臭気除去装置等が安定的に運転可能で、安全性等に問題がないこと。
- 臭気除去装置等の性能が技術的に実証されていること。
- 環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

5.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合、又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響の程度が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

- 予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- 予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置

- 悪臭物質の取扱施設あるいは建屋からの漏れに対策を講じることとしたがその効果

が不確実な場合。

○臭気除去装置を設置することとしたが、その除去効果が不確実な場合。

○その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

事後調査の時期は、施設の稼働状態の変動、毎年の気象の変動等を考慮して、施設の稼働が定常に達した時期とし、必要に応じ数年間は定期的を実施する。

また、中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は、予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、悪臭の影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

6 水質

6.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- | | |
|---|----------|
| ア | 水質の状況 |
| イ | 水象の状況 |
| ウ | その他必要な情報 |

【解説】

① 水質の状況

調査項目は、対象事業の種類、規模及び事業特性並びに流入水の影響など対象水域の特性等を考慮し、表6-1に示す項目から適切に選定する。なお、選定に当たっては、予測評価に用いるパラメータの設定などにおいて必要となる項目についても、十分留意する必要がある。

表6-1 調査項目として選定を検討する水質汚濁物質

区 分	物 質 等
「環境基本法」(平成5年法律第91号)及び「ダイオキシン類対策特別措置法」(平成11年法律第105号)の規定に基づき公共用水域における水質の汚濁に係る環境基準が設定されている項目	生活環境の保全に関するもの 水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量及び化学的酸素要求量、浮遊物質質量、溶存酸素量、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全燐
	人の健康の保護に関するもの カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、ダイオキシン類
「水質汚濁防止に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について」(平成5年環境省令第21号)に定める要監視項目	クロロホルム、トランス-1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、p-ジクロロベンゼン、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン(MEP)、イソプロチオラン、オキシン銅(有機銅)、クロロタロン、プロピザミド、EPN、ジクロロポス、フェノカルブ、イプロベンホス、クロロニトロフェン、トルエン、キシレン、フタル酸ジエチルヘキシル、モリブデン、アンチモン、ニッケル
「水質汚濁防止法施行令」(昭和46年政令第188号)第2条及び第3条に規定するもの並びに「和歌山県公害防止条例」(昭和46年条例第21号)その他の条例の規定に基づき規制基準が設定されている項目(要監視項目に該当するものを除く。)	有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPNに限る。)、フェノール類含有量、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン、クロム含有量
「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」(平成9年環境省令第77号)に定める項目(要監視項目に該当するものを除く。)	殺虫剤 アセフェート、イソキサチオン、イソフェンホス、クロルピリホス、トリクロロホン(DEP)、ピリダフェンチオン
	殺菌剤 イプロジオン、エトリジアゾール(エクロメゾール)、キャプタン、クロロネブ、トルクロホスメチル、フルトラニル、ペンシクロン、メタラキシル、メプロニル
	除草剤 アシュラム、ジチオピル、テルブカルブ(MBPMC)、トリクロピル、ナブ

	ロバミド、ピリプチカルブ、プタミホス、ペンスリド(SAP)、ペンディメタリン、ベンフルラリン(ベスロジン)、メコプロップ(MCPP)、メチルダイムロン
「公共用水域等における農業の水質評価指針について」(平成6年環水土第88号)に定める項目(要監視項目に該当するものを除く。)	イブロジオン、イミダクロプリド、エトフェンプロックス、エスプロカルブ、エディフェンホス(EDDP)、カルバリル(NAC)、クロルピリホス、ジクロフェンチオン(ECP)、シメトリン、トルクロホスメチル、トリクロルホン(DEP)、トリシクラゾール、ピリダフェンチオン、フサライド、プタミホス、ブプロフェジン、プレチラクロール、プロベナゾール、プロモプチド、フルトラニル、ペンシクロン、ペンスリド(SAP)、ペンディメタリン、マラチオン(マラソン)、メフェナセット、メプロニル、モリネート
水道水に関する「水質基準に関する省令」(平成4年厚生省令第69号)に定める項目(環境基準に定められているものを除く)	一般細菌、大腸菌群、総トリハロメタン、クロロホルム、ジブロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、プロモホルム、塩素イオン、有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)、銅、鉄、マンガン、亜鉛、ナトリウム、カルシウム・マグネシウム等(硬度)、蒸発残留物、フェノール類、陰イオン界面活性剤、pH値、臭気、味、色度、濁度
その他の項目	窒素類(形態別)、燐類(形態別)、水温、外観、透明度又は透視度、塩分量、電気伝導率、MBAS、プランクトン、クロロフィル、その他

② 水象の状況

水象に係る調査項目としては、事業の特性、地域及び水域の特性を踏まえて、適切に選定する。

③ その他必要な情報

その他必要な情報としては、事業の特性、地域及び水域の特性を踏まえて、環境関連法令等による基準等を調査するほか、次に掲げる情報等、必要な情報について調査する。

- 取水の状況(取水の位置、規模、期間、用途等)
- 漁業権の設定状況
- 航路の指定等水域の利用状況
- 下水道の終末処理場、工場・事業場等の分布状況
- 大規模発生源の発生状況(排出口の位置、排出水の水質及び水量等)
- その他

周辺に廃棄物最終処分場が存在する場合又は過去に存在した場合は、廃棄物の種類、埋立ての時期及び閉鎖後の土地利用状況等についても把握する。

また、対象事業の発生源の状況を含めて、調査地域に上流等から流入する対象事業以外のバックグラウンド汚濁負荷量を把握するため、対象事業以外の主要な発生源の種類、位置及び規模並びに排出する水質汚濁物質の種類及び量等を可能な限り調査する。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 水質の状況

水質の状況は、文献その他の資料及び現地調査に基づいて、過去5年程度の経年変

化及び環境基準の適合状況等を取りまとめることを基本とする。

現地調査で水質に係る測定を実施する場合には、

- 「水質調査方法」（昭和46年環境庁水質保全局）・
- 「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示第59号）
- 「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準」（平成11年環境庁告示第68号）
- 「排水基準を定める総理府令の規定に基づく環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法」（昭和49年環境庁告示第64号）

等で定められた調査方法によって行う。

水質の状況に係る文献その他の資料には次に示すようなものがある。

- 「公共用水域水質測定結果」（和歌山県）
 - 「環境白書」（各地方公共団体）
- ② 水象の状況

水象の状況は、文献その他の資料及び現地調査に基づいた調査結果により、取りまとめる。

水象の状況に係る文献その他の資料には次に示すようなものがある。

- 「流量年表」（建設省編）
- 「河川便覧」（（社）日本河川協会編）

(3) 調査地域

水質汚濁物質の拡散の特性を踏まえ、水質に係る環境影響を受けるおそれがある地域、並びに当該地域より上流の地域（海域及び湖沼にあってはその水域に流入する河川の流域を含む。）で、当該地域の水質に係る環境影響の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域

【解説】

調査地域は、対象事業の種類、規模、位置などを勘案し、事業の影響が及ぶ可能性のある範囲を設定する。河川におけるダム、堰等の事業であれば、その河川流域を考慮し、また、海域における埋立、干拓の事業であれば、その事業が影響を及ぼすと想定される水域及び水域に流入する河川の流域を考慮して設定する。

現地調査は、対象事業の実施により、水質の濃度が一定以上変化するおそれがある範囲を含む区域で、事業の規模、水域の状況及び既存の事例や簡易な拡散式による試算により推定し、設定する。

(4) 調査地点

水質汚濁物質の拡散の特性を踏まえ、前号の調査地域における水質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

調査地点は、海域、湖沼では広い範囲に格子点を配置し、河川では事業位置の上・下流、

利水状況を考慮して配置する。また、ある地点からの変化を詳細に把握する場合は、その地点を中心として放射線状に表層に配置するとともに、必要に応じ中層、下層にも配置する。地点間、地点数は、次の事項を考慮して決定する。

- 隣り合った2地点間の距離は、それぞれの地点の値から2地点の間での値が、無理なく内挿できるような距離とする。
- 調査地点の配置は、要素の変化の大きい所で密に、変化が小さくなるほど粗にとる。
- 河川の河口部、合流部や主要利水地点、干潟の存在などを念頭において設定する。

(5) 調査期間等

水質汚濁物質の拡散の特性を踏まえ、第3号の調査地域における水質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間等

【解説】

水質の状況等に係る現地調査期間は、原則として1年間あるいは1年以上とし、その頻度は四季の変動が把握できるようにする。人の健康の保護に関する項目については年2回、生活環境の保全に関する項目については年4回から12回程度行われる場合が多い。

なお、工事中の濁水の影響が予測される場合には、降雨時における河川の状況についても把握する。

6.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

水質を予測するための式を用いた計算、汚濁負荷量の算出、水理模型実験又は事例の引用若しくは解析

【解説】

① 予測手法

予測手法は、選定項目並びに事業特性、地域特性及び水域特性に応じて以下に示す手法を参考に適切に選定する。なお、以下に示す手法と同等以上の信頼性を有する予測手法を用いてもさしつかえない。また、理論計算等による場合は、予測の前提条件や諸元などを明らかにする。

ア 定量的予測

○統計的手法による予測

回帰モデルの代表的なものがVollenweiderモデルで、多くの湖沼で実測された栄養塩類の流入負荷量と湖内の平均水質濃度との相関式から成り立っている。

実験式による予測は、現地での観測データ及び実験室でのデータを数式化あるいは図化して使用するもので、新田の式等がある。

○物理的手法による予測

・水理模型実験による予測

実際の地形模型を水槽内に設置して実験的に水質汚濁現象を予測する。

・拡散計算による予測
 <解析解による予測>

いくつかの条件下で拡散方程式を簡略化し、方程式を直接解くことにより水質濃度を求める方法である。複雑な地形での再現性が悪く、多くの仮定の上に成り立っているものの、机上計算で概略の傾向を簡単に知ることができる。

代表的な手法として、表6-2に示すような手法がある。

イ 定性的予測

○類似事例による予測

事業の内容、規模及び周辺の状況等が類似した過去の類似事例を参考に、対象事業による影響を定性的に予測する。pH、有害物質、重金属等の定量的予測手法が確立されていない項目に用いる。ただし、諸条件がすべて一致する類似事例は存在しないことから、その内容を十分検討し、適用できるかどうかを判断する。

○負荷量算出による予測

定量的予測手法が確立されていない項目、あるいはある程度確立している項目であっても、排出負荷量又は排出濃度から明らかに対象水域への影響が軽微であると判断される場合に、これらと背後地の流入負荷量等とを比較することにより、予測評価する。

表6-2 解析解による予測手法

予 測 手 法	対象水域	適 用 条 件 等
単純希釈法	河 川	① 浄化作用、沈降等が無視できる場合に適用される。 ② 拡散は無視される。 ③ 河川の非感潮域に適用される。
ストリータ・フェルプスの式	河 川	① 河川の流れを等速定流とした場合に適用され、大規模な地域開発計画やダム等による大量の貯水、取水の影響が広範囲に及ぶ場合に適用される。 ② BODの予測に適用されるが、河床から負荷されるBODは通常無視する。
岩井・井上の方法	河 川 海 域	① 河川の順流部で幅の広い河川の1点に汚水が連続的に放流される場合に適用される。 ② 流速が極端に小さい場合には適用できない。 ③ 混合深さは3～5mである。 ④ 排水層厚、拡散係数は常数として与える。 ⑤ COD、SS、塩分、水温の予測に用いられる。
新田の実験式	海 域	① 海域の流れによる移動効果は別途加味する必要がある。 ② 実測流量範囲は0.05～1.9m ³ /である。 ③ 拡がり最外縁部の希釈倍率は約60が望ましい。 ④ 精度はデータのバラツキからみて約±70%である。 ⑤ 淡水系排水に適用される。
新田の方法	海 域	① 排水層厚、拡散係数は与える必要がある。 ② 海域の流れの効果は考慮されていない。 ③ 排水口近傍の混合が無視できるときは適用できるが、無視できないときには精度が悪くなる。 ④ 拡がり最外縁部の希釈倍率は60とする。
ジョセフ・センドナー式	海 域	① 開放性海域で汚染物質が1点から排出され、流れの影響が少ない水域に適用している。 ② 沿岸流、潮流の影響を受け、流況が著しく変化する海域では不整合性が大きくなり、適用できない。 ③ 水面内で乱れが均等であるとした場合に適用する。 ④ 点源で一時的負荷に適用する。 ⑤ COD、SSの予測に用いられる。
大久保・ブリチャード式	海 域	① 定常状態で一定の平均流であるとした場合に適用する。 ② 点源で、連続的負荷に適用される。 ③ 拡散速度の設定が難しい。

		④ COD、SS、塩分、水温の予測に用いられる
水域分割モデル (ボックスモデル)	河川 海域	① 各区画における完全混合を前提とした海水移送による拡散に適用する。 ② 1次元又は幅狭い閉鎖性海湾に適用される。

<数値シミュレーションによる予測>

この手法による予測は、運動方程式、連続方程式等の非線形連立微分方程式を解いた流況モデルと、その流れを用いて水質の拡散、移流、内部生産等を解く水質モデルとの組み合わせで計算されるもので、予測の分野で主流となっている。

(i)流況モデル

流況モデルは、水平二次元一層モデル、水平二次元多層モデル（レイヤーモデル、レベルモデル）、鉛直二次元モデル及び三次元モデルにそれぞれ分類される。これら各流況モデルの適用及び特徴は、表6-3に示すとおりである。

表6-3 流況モデルの分類と特徴

流況モデル	適用	特徴
二次元一層モデル	外洋、内湾における潮汐流	水深方向については現象が一様であるとみなす。潮汐残差流の再現が可能である。
レイヤーモデル	潮汐流・吹送流・密度流	温度躍層形成時の流れが再現できる。鉛直流速は計算できない。
レベルモデル	潮汐流・吹送流・密度流・内湾の循環流	鉛直流速の計算も行なえる。現実に近い流れの再現が可能である。入力パラメータが多い。
鉛直二次元モデル	密度流	鉛直方向の現象に着目できる。水平方向は一様であると仮定する。温排水や濁水などの密度流計算に用いられる。
三次元モデル	密度流	平面、水深両方向の分布を解析できる

(ii)水質モデル

水質モデルは流況モデルの流れを用いて、汚濁物質の拡散、移流、沈降、内部生産などの物質収支を計算するモデルである。

水質汚濁物質の物質収支からみると、保存系モデル、非保存系モデル及び富栄養化（物質循環、低次生態系）モデルに大別される。保存系モデルは、水質汚濁物質の分解・沈降・生産がない場合やそれがほとんど無視できる場合で、移流、拡散のみを考慮するモデルである。一方、SSで沈降を考慮する場合及びCODで自浄作用を考慮する場合は非保存系モデルを用いる。また、栄養塩を含めた水質予測には富栄養化モデルが用いられている。

水質モデルの概要を表6-4に示す。

表6-4 水質モデルの概要

水質モデル		概要
保存系モデル		自浄作用・内部生産等を考慮せず、移流拡散のみを考慮し、予測する。
非保存系モデル（富栄養化モデル除く）		沈降、自浄作用を考慮し、予測する。
富栄養化モデル	物質循環モデル	栄養塩類の物質収支を考慮し、予測する。
	低次生態系モデル	動・植物プランクトン、栄養塩類等の生態系構成要素の現存量及び濃度を予測する。

② 対象事業以外の負荷量

予測対象水域に流入する対象事業以外のバックグラウンド汚濁負荷量は、負荷量比較による定性予測を行う場合や、BODやCOD、窒素、磷のシミュレーションを行う場合に算定する必要がある。

その設定に当たっては、和歌山県等が有する発生源等の情報をできる限り収集する。将来のバックグラウンド汚濁負荷量の設定が困難な場合には、現況の汚濁負荷量をバックグラウンド汚濁負荷量として用いてもよい。

③ 再現性の検討

○潮流計算における再現性

海域の流れの計算は多くの場合、潮汐に伴う潮流成分とその他の恒流成分に分けて行うことから、再現性の検討も潮流成分と恒流成分に分けて行う必要がある。

潮流成分の再現性の検討は潮流楕円、恒流成分の再現性の検討は恒流ベクトル図により、それぞれ計算値と実測値を比較して行う。

○水質計算における再現性

再現性の検討は、予測モデルで対象とする水質項目について、計算値と実測値を比較して行う。実測値は代表性をもたせるために、季節別あるいは複数年の平均値を用いる場合もある。

④ 予測結果の整理

○潮流予測結果

通常、潮流流と恒流について、潮流楕円やベクトル図等により整理する。特に対象事業による影響域をみる場合には、流速成分が最も大きくなる上げ潮最強時、下げ潮最強時について整理する。

また、対象事業による流れの変化を求める場合には、対象事業を実施した場合と実施しなかった場合の流速の差をコンター図等で表す。

○水質予測結果

将来水質の分布状況を濃度コンター図として表す他、環境基準の達成状況をみるため、予測範囲内の環境基準点における予測値を読みとり、現況値や基準値とともに図表等に整理する。

また、対象事業による水質の変化や環境保全措置の効果を把握する場合には、対象事業を実施した場合と実施しなかった場合、環境保全措置を実施した場合としなかった場合等の現況と将来の濃度の差値をコンター図等で表す。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、水質汚濁物質の拡散の特性を踏まえ、水質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、対象事業による地形変化や排水等による影響を十分に包含する地域を設定する。さらに数値シミュレーションを実施する場合には、境界条件の設定に留意する必要がある。

(3) 予測地点

水質汚濁物質の拡散の特性を踏まえ、前号の予測地域における水質に係る環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

予測地点は、調査地点に準じる。

(4) 予測対象時期等

工事の実施にあつては工事の実施に伴う水質に係る環境影響が最大となる時期、土地又は工作物の存在及び供用にあつては事業活動が定常状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】

① 工事の実施

工事中における予測対象時期は、工事による濁り等の汚濁物質の発生量が最大となる時期とする。なお、工事が広範囲に及ぶ場合等では、予測地点と施工位置、施工時期等を勘案し複数の時期を予測対象時期として設定する。

② 土地又は工作物の存在及び供用

土地又は工作物の存在及び供用時においては、施設等が完成し、排水が定常状態に達した時点を予測時期とする。供用後定常状態に至るまでに長期間を要する場合や、予測の対象となる期間内で排水量等が大きく変化する場合には、必要に応じて中間的な時期での予測を行う。

③ 季節別変動

富栄養化が進行した海域や湖沼では、季節による内部生産量の増減により水質が大きく変動することがあり、季節変動を考慮して予測時期を設定する。また、河川の場合には、流量の増減が水質の変動に大きく影響することから、必要に応じ、洪水時、渇水時等を考慮して予測することも検討する。

6.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う水質への影響が可能な限り回避・低減されていること、及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全施策に基づく基準等には、次に示すようなものが

あり、これらと対比して評価する。

- 「環境基本法」(平成5年法律第91号)等に基づく環境基準
- 「水質汚濁防止法」(昭和45年法律第138号)に基づく規制基準
- 「和歌山県公害防止条例」(昭和46年和歌山県条例第21号)に基づく基準
- 「和歌山地域公害防止計画」に基づく目標
- 「和歌山県環境基本計画」に基づく数値目標等
- 「ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針」(平成2年環水土第77号)
- 「公共用水域等における農薬の水質評価指針について」(平成6年環水土第86号)
- 水道水に関する「水質基準に関する省令」(平成4年厚生省令第69号)に基づく規制基準

6.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う水質への影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、水質への影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

環境保全措置の具体例としては、次のような内容が考えられる。

① 工事の実施における環境保全措置

- 土木工事の各段階での調整池(沈砂池)の設置
- 調整池(沈砂池)の適切な維持管理及び濁水処理施設の設置
- 造成後の切盛土法面の速やかな種子吹き付け、芝張り、植栽等
- 工事水域での汚濁防止膜の展張
- 埋立地内の沈殿・排水方式の採用や汚濁防止フェンスの展張

② 供用後の施設等における環境保全措置

- し尿、雑排水の排出に対する合併処理浄化槽等の排水処理施設の設置及び管理の徹底
- 汚水処理の高度処理化
- 工場等における最良な排水処理方法の選択
- 有害物質の代替物質への転換
- 生産工程の変更等による排出負荷の低減
- 農薬使用時期の検討、使用量の低減及び弱毒性、残留性が小さく分解の早い農薬の使用
- 水質の監視体制の確立
- 資源増殖機能を付加した潜堤等の設置
- 水質浄化機能等を備えた水路・人工干潟・海浜等の設置

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う水質への影響が可能な限り回避・低減されているか

を検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を設定し、必要に応じてマトリックス評価表等を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者による具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

○水質汚濁物質の排出量、排出濃度が法令等の基準に照らして問題ないこと。

○環境保全措置の内容が、他の類似事例に照らして妥当であること。

○除去装置等が安定的に運転可能で、安全性に問題はないこと。

○除去装置等の性能が技術的に実行可能であり、科学的な知見により環境保全措置の効果を定量的・定性的に把握できること。

○環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

6.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合、又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講じる場合において、環境影響の程度が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

○予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。

○予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で、概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。

○予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で、概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。

○その他

② 効果に係る知見が不十分な環境保全措置

○水質汚濁物質の除去装置の効率等が不確実な場合や、技術の適用事例が少ない場合。

○工事中の影響を軽減するための技術が不確実な場合や、適用事例が少ない場合。

○水質浄化機能等に係る効果が不確実な場合。

○その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、事後調査を実施する必要性に応じて適切に設定する。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は、現況の調査手法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

工事の実施に係る事後調査の時期は工事の実施期間中とし、定期的に実施する。

土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査期間は、施設の稼働状態の変動を考慮して、施設の稼働が定常に達した後、少なくとも数年程度とし、定期的を実施する。また、中間的な時期に予測を行った場合には、その時期も事後調査の対象とする。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は、予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、水質への影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。

7 水温

7.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

- | |
|------------|
| ア 水温の状況 |
| イ 水象の状況 |
| エ その他必要な情報 |

【解説】

① 水温の状況

水温、塩分の水平及び鉛直分布並びに取放水口近傍の定点における水温変化を調査する。

② 水象の状況

流向及び流速、流れの周期性、拡散係数、恒流成分等を調査する。

③ その他必要と認められる情報

水温の予測に際しては、上記の他、気象、一般海象状況、流入河川等の把握が必要となる。

○気象は、最寄りの気象官署等の観測資料により気温、湿度、風向、風速などの項目について調査する。

○一般海象状況は、最寄りの検潮所等の観測資料により潮位、波浪などの項目について調査する。

○流入河川の影響が考えられる場合は、河川流量を文献等により調査する。

(2) 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による資料の収集並びに当該情報の整理及び解析

【解説】

① 水温調査

文献その他の資料は、国又は地方公共団体が有する水温・塩分に関する文献その他の資料により、調査する。

現地調査を行う場合は、水温の水平及び鉛直分布調査と定点での連続測定を行う。

水平及び鉛直分布調査については、曳航式水温塩分計等により、深度別の水温及び塩分を連続して測定する方法又は調査点に停船して可搬型水温塩分計(CSTD等)により深度別の水温、塩分を測定する方法等があり、海域の実態に応じて適切な方法により調査する。また、定点水温連続測定については、サーミスター水温計等をブイ式により垂下する方法又は観測柱に固定する方法等により測定する。

なお、対象事業地点近傍で水温連続記録又はそれにかわるデータが得られる場合は、これを使用することにより現地調査の結果を利用してもよい。

調査の結果は、次のように整理しまとめる。

○調査位置図

○水温、塩分水平分布図（季節別、深度別）

○水温、塩分鉛直分布図（季節別、調査点別）

○取放水口近傍における水温変化図

定点水温連続測定結果に基づいて、月別平均水温、月別最高水温及び月別最低水温について記載する。

② 流況調査

文献その他の資料は、国又は地方公共団体が有する流況に関する文献その他の資料により、調査する。

現地調査を行う場合は、定点においてインペラー型自記式流向流速計等により流況連続測定を実施する。

調査の結果は、「7.2 (1) 予測の基本的な手法」に示す解析方法等を考慮して、流向及び流速、流れの周期性、拡散係数、恒流成分等について整理しまとめる。

(3) 調査地域

水温の変化の特性及び流況特性を踏まえ、水温に係る環境影響を受けるおそれがある地域、並びに当該地域より上流の地域（海域及び湖沼にあっては、その水域に流入する河川の流域を含む。）で、当該地域の水温に係る環境影響の予測及び評価に必要な情報を把握できる地域

【解説】

調査範囲は、水温上昇範囲予測汎用図（「水理公式集」土木学会 昭和60年度版）等の簡易予測手法を参考として温排水による水温上昇1℃の拡散範囲（以下「温排水拡散推定範囲」という。）を求め、これを包含する範囲及び取水口前面の海域とする。

また、増設の場合や他の事業と温排水の重畳が予測される場合は、温排水拡散推定範囲にこれらの範囲を含める。ここで、温排水の重畳とは、対象事業と他の事業のそれぞれの温排水拡散推定範囲が同一時刻に重なることをいう。

なお、流入河川の影響が考えられる場合、あるいは地形が複雑な場合や防波堤等構造物がある場合は、調査点を追加するなど適切に調査範囲を設定する。

(4) 調査地点

水温の変化の特性及び流況特性を踏まえ、前号の調査地域における水温に係る影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点

【解説】

① 水温調査

ア 水平及び鉛直分布調査

曳航式測定法の場合は、調査測線を汀線に直角方向と平行方向に、放水口付近は、調査点を格子状あるいは放射状に配置する。

測線あるいは調査点の間隔は、放水口に近い所ほど密に、離れるにしたがって粗に

調査点を配置してもよい。

鉛直方向の測定深度は、温水層の厚さ及び海域の躍層面の深さ等を考慮して設定するものとし、表層から水深5 mまでは1 m間隔程度とし、これ以深は必要に応じて適宜間隔を定めて測定する。

イ 定点水温連続測定

定点水温連続測定の調査点は、原則として取放水口前面海域の1点とし、測定深度は表層、中層及び下層とする。ただし、取放水口位置の状況によって取水口と、放水口前面海域と水温が異なると考えられる場合は、取水口及び放水口の各前面海域に、それぞれ調査点を設ける。

② 流況調査

放水口前面海域に、汀線に直角な1測線を設定し、調査点を2～3点配置する。また、汀線方向の流況を把握するため、その両側にも調査点を配置する等により、温排水拡散推定範囲を包含する範囲の流況が把握できるよう適切に調査点を配置する。なお、地形が複雑な場合や防波堤等構造物がある場合には、これらの影響を勘案して調査点の配置及び調査点数の追加を考慮する。

測定深度は、温排水の含まれる層（以下「温水層」という。）の厚さを考慮して、1～3 mとする。なお、水中放水の場合及び湾内等の閉鎖性海域の場合には、必要に応じて適宜測定深度を選定する。

(5) 調査期間等

水温の変化の特性及び流況特性を踏まえ、第3号の調査地域における水温に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯

【解説】

① 水温調査

ア 文献その他の資料

気象については原則として10～30年程度、一般海象状況については原則として5～10年程度の期間とする。

イ 現地調査

○水平及び鉛直分布調査

調査の期間及び時期は、原則として1年間とし、季節ごとに1回行う。

○定点水温連続測定

調査の期間及び時期は、海域の水温の時間的な変動を把握するため、原則として1年間とし、通年行う。

なお、調査に当たって干満の差の大きな海域では、潮位についても十分考慮する。

② 流況調査

現地調査の期間及び時期は、原則として1年間とし、季節ごとに1回行う。

なお、流況特性が既往の調査資料等により変動が小さいと判断される場合は、季節特性を考慮して年2回以上実施する。

1回当たりの調査期間は、潮汐流が卓越する海域では15日間とし、それ以外の海域

においては、その海域の特性を考慮して15日間以上とする。

7.2 予測の手法

(1) 予測の基本的な手法

数値モデルによる数値計算、水理模型実験又は事例の引用若しくは解析

【解説】

温排水の放水に伴う流動・拡散現象は自然界の多くの要素が複雑に関与する現象であるので、温排水の放水に伴う流動・拡散予測を実施するという実際的な問題には、理論的・実証的研究成果に基づいた数値モデルによるシミュレーション解析手法あるいは水理模型実験手法が一般に用いられる。

流動・拡散予測を実施する場合には、現場海域における海象観測結果に基づいて海域の流動や拡散特性を十分に検討し、立地条件や放水方式を考慮して、海域における温排水の流動・拡散現象を正しく表現することができる予測手法を選択することが重要である。

① 予測手法

ア 数値モデルによるシミュレーション解析手法

数値モデルによるシミュレーション解析手法は、温排水の流れや海域の流れを記述する流体力学の運動方程式、連続方程式、それと大気・海面間の熱収支を考慮した熱拡散方程式の3つの計算式を、各種の条件（放水条件・放水口の位置、海岸・海底地形、海象・気象条件など）を考慮して電子計算機により数値解析し、温排水の放水に伴う流動・拡散現象を解析する手法である。

イ 水理模型実験手法

水理模型実験による予測手法は、原型と幾何学的に相似な海岸・海底地形及び放水構造物を実験水槽内に作成し、実験水槽内の流体の運動と拡散現象を原型と相似に保ち、温排水の放水に伴う流動・拡散現象を表現する手法である。

なお、海域の流動・拡散特性の如何によっては、本手法を適用して拡散予測を実施することが困難となる場合もあることに留意する必要がある。

② 予測に必要な計画諸元等

○温排水の放水条件

放水口の形状及び配置、放水方式、放水量、取放水温度差等

○地形に関するデータ

放水口前面海域における海岸・海底地形及び海岸構造物（ただし、埋立てや防波堤の設置計画がある場合には、その完成後の状況を含める）の配置等

○その他

対象事業付近に温排水を放水する他の事業がある場合には、その温排水の放水方式、放水量、取放水温度差、放水流速等

③ 予測結果の整理

拡散予測結果（包絡範囲）を、温水層の表層、中層及び下層ごとに上昇温度別（3℃、2℃及び1℃）に図、表で示す。

(2) 予測地域

前項第3号の調査地域のうち、水温の変化の特性及び流況特性を踏まえ、水温に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

予測地域は、調査地域に準じる。

(3) 予測対象時期等

施設の稼働が定常状態となる時期その他予測に適切かつ効果的な時期

【解説】

供用に伴う事業の稼働が定常に達し、温排水の放水量が最大となる時期とする。

7.3 評価の手法

(1) 評価する事項

評価する事項は、予測した事項とする。

(2) 評価の基本的な手法

① 影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置について、対象事業の実施に伴う水温への影響が可能な限り回避・低減されていること及びその程度について評価する。

② 国又は地方公共団体が実施する環境保全施策との整合性

予測結果が、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全の観点からの施策による基準や目標と整合が図られているかどうかについて評価する。

7.4 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討

環境保全措置に関しては、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う水温への影響を可能な限り回避・低減するための措置を検討する。

環境保全措置は、対象事業の計画策定の過程又は環境影響評価の結果を基に、水温への影響を回避・低減するための措置として検討する。また、この結果として、対象事業の実施による影響の回避・低減の程度をできるだけ明らかにする。

(2) 検討結果の検証

環境保全措置の内容を次に示すような観点から検討を行い、事業者により実行可能な範囲内で対象事業の実施に伴う水温への影響が可能な限り回避・低減されているかを検証する。

○環境保全措置についての複数案の比較検討

○実行可能なよりよい技術が取り入れられているかの検討

複数案の比較に当たっては、実行可能性と技術的信頼性等に係る適切な比較項目を

選定し、必要に応じてマトリックス評価表を作成することによって、優劣又は順位付けができるように工夫する。

事業者により具体的実行可能な検討には、次のような観点が考えられる。

- 環境保全措置の内容が、他の類似事例に照らして妥当であること。
- 環境保全措置の内容が、技術的に実行可能であり、科学的な知見により環境保全措置の効果を定量的・定性的に把握できること。
- 環境保全措置の内容が、安全性に問題はないこと。
- 環境保全措置の内容は、事業者が無理なく負担できる事業費により実行可能であること。

7.5 事後調査

(1) 事後調査の必要性

事後調査は次に例示するような、予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講じる場合において、環境影響の程度が著しいものになるおそれがあるときに実施する。

① 予測の不確実性の程度が大きい場合

- 予測の手法が研究段階あるいは開発途上にあり、検証した事例が少ない等不確実な場合。
- 予測を行った時点では発生源に係る諸元の詳細が未定で、概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- 予測を行った時点では施設の稼働条件の詳細が未定で、概略の条件に基づいて発生源を設定した場合。
- その他

(2) 事後調査の項目

事後調査の項目は、原則として評価項目とし、評価と不可分な環境保全設置の実施状況も対象とする。

(3) 事後調査の手法

事後調査の手法は原則として、現況の調査方法に準じる。

(4) 事後調査の期間等

事後調査の期間等については、対象事業の供用開始後の事業活動等を考慮して適切に設定する。

(5) 事後調査結果の検討

事後調査の結果は、予測・評価の結果と比較検討する。これらの結果が著しく異なる場合は、その原因を検討・究明する。

また、事後調査結果を検討した結果、水温への影響が大きいと判断された場合は、新たな環境保全措置の検討を行う。