

宮城県環境影響評価マニュアル (大気・水・土壌その他の環境)

改 訂 版

2010(平成 22)年 3 月

宮 城 県

改訂に当たって

本県では平成 11 年 3 月に、環境影響評価条例（平成 10 年宮城県条例第 9 号）第四条第 1 項の規定に基づき定められた環境影響評価技術指針（平成 11 年宮城県告示第 119 号）の内容をより具体的に示すマニュアルとして、宮城県環境影響評価マニュアル（以下「マニュアル」という。）を作成し、環境影響評価の技術的精度の確保を図っている。

マニュアルは、技術の進展などを踏まえて随時見直しを行い、これまでに以下の改訂版を作成してきた。

- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（動物・植物・生態系）改訂版』（平成 14 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（公害質）改訂版』（平成 15 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（事後調査）改訂版』（平成 16 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（人と自然との豊かな触れ合い・環境負荷分野）改訂版』（平成 17 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（環境保全措置）改訂版』（平成 18 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（方法書）改訂版』（平成 19 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（準備書・評価書）改訂版』（平成 20 年 3 月）
- ・ 『宮城県環境影響評価マニュアル（動物・植物・生態系）改訂版』（平成 21 年 3 月）

平成 21 年度は、平成 15 年 3 月に作成した『宮城県環境影響評価マニュアル（公害質）改訂版』の見直しを行った。

今回の改訂に当たっては、環境影響評価条例施行規則及び環境影響評価技術指針（以下、「技術指針」という。）が平成 19 年 4 月 2 日に改正されたのを受け、関連事項の見直しを行うとともに、構成を変更し、事例を加えることにより、よりわかりやすい内容とした。

なお、平成 11 年 3 月に作成したマニュアル並びに改訂した事後調査、環境保全措置、方法書、準備書・評価書マニュアルには、今回改訂を行った大気・水・土壌その他の環境に関する事項が含まれているが、これらに関する事項は、本マニュアルを適用するものとする。

本マニュアルが関係者によって有効に活用され、より良い環境影響評価の実現に役立つことを期待する。

本マニュアル改訂に当たっては、以下の文献・資料を参考とした。

- (1) 『面整備事業環境影響評価マニュアル』（国土交通省都市局、平成 11 年 11 月）
- (2) 『大気・水・環境負荷の環境アセスメント（ ）、（ ）』（環境省、平成 13 年 10 月）
- (3) 『道路環境影響評価の技術手法』（（財）道路環境研究所、平成 19 年 9 月）

主な改訂内容は以下にとおりである。

技術指針の改正に係る事項について改訂を行った。

方法書作成（スコーピング）段階に行うべき内容と、準備書・評価書作成段階で行うべき内容を別章立てとし、わかりやすい構成とした。

本編及び資料編に参考となる最新事例を追加した。

目 次

改訂に当たって

【第1編】スコーピング（方法書）段階における調査	1
1. スコーピング（方法書の手続き）に関する調査の重要性	5
2. スコーピング（方法書の手続き）段階における 大気・水・土壌その他の環境の調査	7
2.1 大気質	7
2.1-1 交通量	14
2.2 騒音	16
2.3 低周波音	20
2.4 振動	24
2.5 悪臭	27
2.6 水質	30
2.7 底質	35
2.8 地下水の水質及び水位	38
2.9 地形・地質	44
2.10 地盤沈下	49
2.11 土壌汚染	55
2.12 日照阻害	60
2.13 風害	64
【第2編】準備書及び評価書の手続き段階における調査・予測・評価	67
1 大気質	71
1-1 交通量	95
2 騒音	104
3 低周波音	138
4 振動	149
5 悪臭	165
6 水質	176
7 底質	201
8 地下水の水質及び水位	210
9 地形・地質	228
10 地盤沈下	241
11 土壌汚染	256
12 日照阻害	269
13 風害	278

【第1編】

スコーピング（方法書）段階における調査

【第1編】スコーピング（方法書）段階における調査

目次

1. スコーピング（方法書の手続き）に関する調査の重要性	5
2. スコーピング（方法書の手続き）段階における 大気・水・土壌その他の環境の調査	7
2.1 大気質（概況調査）	7
(1) 調査すべき情報	8
(2) 調査地域	9
(3) 調査方法	10
(4) 調査結果	11
(5) 環境保全に係る検討の経過	13
2.1-1 交通量（概況調査）	14
(1) 調査すべき情報	14
(2) 調査地域	14
(3) 調査方法	14
(4) 調査結果	15
2.2 騒音（概況調査）	16
(1) 調査すべき情報	17
(2) 調査地域	17
(3) 調査方法	17
(4) 調査結果	18
(5) 環境保全に係る検討の経過	18
2.3 低周波音（概況調査）	20
(1) 調査すべき情報	21
(2) 調査地域	22
(3) 調査方法	22
(4) 調査結果	22
(5) 環境保全に係る検討の経過	23
2.4 振動（概況調査）	24
(1) 調査すべき情報	25
(2) 調査地域	25
(3) 調査方法	25
(4) 調査結果	25
(5) 環境保全に係る検討の経過	26
2.5 悪臭（概況調査）	27
(1) 調査すべき情報	28
(2) 調査地域	28
(3) 調査方法	28
(4) 調査結果	29
(5) 環境保全に係る検討の経過	29
2.6 水質（概況調査）	30
(1) 調査すべき情報	31
(2) 調査地域	32

(3) 調査方法	33
(4) 調査結果	33
(5) 環境保全に係る検討の経過	34
2.7 底質（概況調査）	35
(1) 調査すべき情報	36
(2) 調査地域	36
(3) 調査方法	36
(4) 調査結果	37
(5) 環境保全に係る検討の経過	37
2.8 地下水の水質及び水位（概況調査）	38
(1) 調査すべき情報	39
(2) 調査地域	40
(3) 調査方法	40
(4) 調査結果	41
(5) 環境保全に係る検討の経過	43
2.9 地形・地質（概況調査）	44
(1) 調査すべき情報	45
(2) 調査地域	46
(3) 調査方法	46
(4) 調査結果	46
(5) 環境保全に係る検討の経過	47
2.10 地盤沈下（概況調査）	49
(1) 調査すべき情報	50
(2) 調査地域	50
(3) 調査方法	51
(4) 調査結果	53
(5) 環境保全に係る検討の経過	53
2.11 土壌汚染（概況調査）	54
(1) 調査すべき情報	55
(2) 調査地域	56
(3) 調査方法	56
(4) 調査結果	57
(5) 環境保全に係る検討の経過	58
2.12 日照阻害（概況調査）	59
(1) 調査すべき情報	60
(2) 調査地域	60
(3) 調査方法	61
(4) 調査結果	61
(5) 環境保全に係る検討の経過	61
2.13 風害（概況調査）	63
(1) 調査すべき情報	64
(2) 調査地域	64
(3) 調査方法	65
(4) 調査結果	65
(5) 環境保全に係る検討の経過	66

1. スコーピング（方法書の手続き）に関する調査の重要性

方法書段階において環境影響評価項目，環境影響評価の調査，予測，評価など，準備書段階に行う環境影響評価の実施方法を選定することをスコーピングという。スコーピングに当たっては，対象事業の内容（以下「事業特性」という。）並びに対象事業区域及びその周囲の概況（以下「地域特性」という。）に関する情報を調査などによって適切に把握しなければならない。

より良い環境配慮を目指すためには，早い段階から十分な調査結果に基づいて検討することが大切である。

方法書段階の環境影響評価の実施方法は，準備書段階以降に行う環境影響評価の調査，予測，評価の方向を決めるものであり，今後の環境保全措置の検討などに大きな影響を与えることから，事業特性及び地域特性を把握するための調査は重要である。また，手続きによる環境の保全の見地からの意見や環境影響評価の調査結果などにより，内容の検証・見直しをとまなうが，事業特性及び地域特性の現地調査を十分に行うことによって，準備書以降の大幅な方向修正や調査等の不足による手戻り（やり直し）を回避することができる。

地域特性に関する情報を把握するための調査を概況調査という。概況調査に当たっては以下の点に留意する必要がある。

入手可能な最新の文献・地形図・既存調査結果などの資料を広く収集・整理する。

文献その他の資料は，国，県，市町村などの統計資料や調査報告書などのほか，市町村史，郷土関係の出版物，学術論文などを幅広く収集，整理する。また，空中写真や衛星画像も資料として活用する。

なお，情報は極力最新のものとし，できる限り年次を統一する。ただし，必要に応じ経年的な比較や長期間の平均の把握などを行う。

当該情報の「過去」及び「将来」の状況について把握する。

地域特性については時間的に変化する（動的な）ものであることから，これを踏まえた事業実施区域及びその周辺地域の社会的特性及び自然的特性の把握が必要である。

例えば，大気・水・土壌その他の環境に係る環境影響評価の場合，事業実施区域及びその周辺地域におけるこれまで（過去）の，又はこれから（将来）の土地利用状況（住宅地の開発状況）を十分把握・理解した上でなければ，大気汚染や騒音による影響を受ける地域その他の対象を把握できず，適切な調査，予測などを行うことが不可能になる。また，動物，植物，生態系の環境影響評価の場合，これら社会的特性に加え，自然的特性として過去からの植生の推移やその原因を調べることで，現在の植生が植生遷移のどの段階にあるのかを把握し，その上で今後どのように遷移が進んでいくかを検討することも必要である。

そのような内容を方法書に盛り込むことで，事業者の事業地域の状況のよりの確な把握や将来の環境保全措置の検討に資することになるとともに，地域住民などの理解の促進にもつながるものと考えられる。

一方で，将来的な状況については，事業者によりすべての情報を把握することは容易なことではないため，事業者が対応可能な最大限の範囲で入手可能な最新の文献その他の資料などにより情報を収集し把握することが必要である。

当該資料の出典を明らかにできるように整理する。

当該情報を把握するに当たっては，入手可能な最新の文献，資料などにより把握するとともに，客観性と透明性を確保するためにその出典を明示できるように整理する必要

がある。

必要に応じて関係する地方公共団体，専門家，その他の当該情報に関する知見を有する者から聞き取りにより把握する。

地域特性の把握に当たっては，詳細な調査などを開始する前であることから入手が容易な文献，資料などを中心とする調査により行われることを基本とするが，既存資料調査を補完するために対象地域の環境に詳しい関係する地方公共団体，専門家その他の当該情報に関する知見を有する者などへのヒアリングを行うことにより対象地域の概況や特徴を把握することも，準備書段階で適切な項目，手法を選定するためには有意義なものである。

必要に応じて現地踏査により現地の状況を確認する。

現地踏査は，一定の調査経験のある技術者が現地に赴き，調査地域の環境の概略の状況を把握・整理し，地域特性に関する自然的条件や社会的条件などを調べることを指す。現地踏査を行い，準備書段階に行う調査の調査範囲や調査地点の検討に反映させることは，適切な環境影響評価の実施計画を立案するためにも大切である。

事業特性の把握のための調査では，対象事業の種類，事業実施区域の位置，対象事業の規模などの情報のほか，今後の環境影響評価の検討に欠かせない情報として，環境影響評価手続き以前に検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討経緯について整理する。

2. スコーピング（方法書の手続き）段階における大気・水・土壌その他の環境の調査

ここではスコーピング（方法書の手続き）段階で行う調査の内容について解説する。

なお、調査の重要性については、「1. スコーピング（方法書の手続き）に関する調査の重要性」を参照のこと。

2.1 大気質（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が大気質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．大気質の状況

イ．気象の状況

ウ．その他

(2) 調査地域

大気汚染物質の特性や事業内容、気象や地形、土地利用等の地域の特性及び保全対象施設等の配置等を踏まえ事業の実施による影響が最大となる地点を含む範囲

(3) 調査方法

資料調査及び専門家等へのヒアリングによる情報の収集及び整理とする。

(4) 調査結果

項目ごとの大気中における濃度、又は飛散・降水量及び気象の状況等とする。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

2.1.1 交通量（概況調査）

(1) 調査すべき情報

道路交通に係る概況調査は、資料調査により把握するものとし、以下の項目について調査する。

ア．道路の位置

イ．道路構造（車線数、車線幅員等）

ウ．車種別日交通量

エ．走行速度

(2) 調査地域

大気質、騒音及び振動の調査地域に準じる。

(3) 調査方法

既存資料の整理・解析による。

(4) 調査結果

地域の特性及び路線の性格を考慮し、交通量の状況を整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が大気質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア.大気質の状況
- イ.気象の状況
- ウ.その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア. 地域の大気質の概況を網羅的に把握する

イ. 環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の大気質の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

ア. 大気質の状況

大気質の現況濃度を把握する目的で行う。

調査は、対象事業ごとの標準項目の大気中における濃度、又は飛散・降下する量とする。

なお、大気質の標準項目は、以下に示す の7物質であるが、事業特性及び地域特性を勘案し、相当程度の影響が及ぶおそれがある場合には、及び に示す物質を追加する。

標準項目として掲げられている物質

- ・ 窒素酸化物（二酸化窒素）
- ・ 硫黄酸化物（二酸化硫黄）
- ・ 浮遊粒子状物質（SPM）
- ・ 微小粒子状物質（PM2.5）
- ・ 粉じん等
- ・ 石炭粉じん
- ・ 硫化水素

硫黄酸化物については、工事の実施に当たり、大型重機やディーゼルエンジン車等を使用する場合で、硫黄分の多い燃料を使用される場合には、二酸化硫黄等を選定する。

また、石炭粉じんは、火力発電所等の土地又は工作物の存在及び供用にあたる場合、硫化水素は、火力発電所（地熱）の土地又は工作物の存在及び供用にあたる場合、選定する。

その他の物質（環境基準又は濃度指針が設定されている物質）

- ・ 一酸化炭素
- ・ 光化学オキシダント
- ・ トリクロロエチレン
- ・ ジクロロメタン
- ・ テトラクロロエチレン
- ・ ベンゼン
- ・ 非メタン炭化水素
- ・ ダイオキシン類

その他の物質（健康リスクの低減を図るための指針値が設定されている物質）

- ・ アクリロニトリル
- ・ 塩化ビニルモノマー
- ・ 水銀及びその化合物
- ・ ニッケル化合物
- ・ クロロホルム
- ・ 1,2-ジクロロエタン
- ・ 1,3-ブタジエン

その他の物質（環境基準等が設定されていない物質）

ア) 大気汚染防止施行令(昭和43年政令第329号)で規定する有害物質のうち次に掲げる物質

- ・ カドミウム及びその化合物
- ・ 塩素及び塩化水素
- ・ フッ素，フッ化水素及びフッ化珪素
- ・ 鉛及びその化合物

イ) その他の物質

- ・ ばいじん
- ・ 一般粉じん
- ・ 特定粉じん（石綿）
- ・ 一酸化窒素
- ・ その他の物質

- 粒子状物質について -

大気中の粒子状物質は、「降下ばいじん」と「浮遊粉じん」に大別され、さらに「浮遊粉じん」は、環境基準の設定されている粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の「浮遊粒子状物質（SPM）」、捕集効率が50%となる空気力学径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の「微小粒子状物質（PM_{2.5}）」とそれ以外に区別される。大気汚染防止法では、工場又は事業場における事業活動に伴って発生するものについては、「ばいじん」（燃料その他の物の燃焼又は熱源としての電気の使用に伴い発生する物質）、「粉じん」（物の粉碎、選別、その他の機械的処理又は堆積に伴い発生し、又は飛散する物質）として規制している。さらに、粉じんは「一般粉じん」と「特定粉じん」に区分される。「特定粉じん」とは、大気汚染防止法第2条第5項に規定する物質で、粉じんのうち、石綿その他の人の健康に関する被害を生ずるおそれのある物質をいうが、石綿のみが指定されている。「一般粉じん」とは、「特定粉じん」以外の粉じんをいう。

イ．気象の状況

大気汚染の状況の解析及び変化の予測を行うために必要な、次に掲げる気象の状況を調査する。

- 年間，季（期）別，時間帯別，風向出現頻度及び平均風速
- 年間，季（期）別，時間帯別，大気安定度別，風向・風速別の階級別出現頻度
- 日射量，放射収支量又は雲量（大気安定度を必要とする場合）

(2) 調査地域

大気汚染物質の特性や事業内容，気象や地形，土地利用等の地域の特性及び保全対象施設等の配置等を踏まえ事業の実施による影響が最大となる地点を含む範囲

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は，対象事業の実施により大気汚染物質濃度があるレベル以上変化する範囲を

含む区域とする必要があり，対象事業の規模や内容によって変化する。予測の不確かさや地域特性を配慮し，さらに安全サイドの考え方から広めに設定する。また，既存資料調査が主になる概況調査では，資料が行政単位で整備されている場合が多いことから，情報の集積にしたがって柔軟に調査範囲を修正する。

ア．固定発生源

工場・事業所の煙突のように，排出ガスが一点から排出されているとみなせる点煙源の場合，排出される物質について，大気拡散式及びK値規制方式（資料1.2.2）等により予想される最大着地濃度及びその濃度の出現する地点までの距離の概略値を算出し，この概略値と地域の概略等を勘案して調査地域を設定する。数値的な目安としては，最大着地濃度が出現する距離の2倍程度の区域を想定する。また，燃料使用量や汚染物質の負荷量を基準としたり，類似の発生源における設定事例や稼働中の類似の発生源の発生源の周辺地域における大気質状況を調査して参考とする方法も考えられる。

イ．移動発生源

道路を走行する自動車のように，排出ガスが線状につながって排出されているとみなせる線煙源の場合，対象事業の実施に伴って排出される物質の環境濃度がバックグラウンド濃度とほぼ同程度となるまでの範囲を調査地域として設定する。道路からの拡散を対象とする場合には，道路端から150m程度を目安とする。

また，ある範囲を移動しながら稼働する建設機械のように，その排出ガスがある面から排出されているとみなせる面煙源の場合，点煙源及び線煙源の考え方を参考にして調査地域を設定する。

煙源の種類別に設定した調査対象範囲を表2.1-1に示す。

表 2.1-1 標準的な調査対象範囲

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	0.5km (20m) ~ 2km (100m)	1 ~ 4km
	50m ~ 150m	2km ~ 9km (200m)	4 ~ 18km
	150m 以上	9km ~ 15km (500m)	18 ~ 30km
自動車発生源 船舶発生源 航空機		ばい煙発生源の 50m 未満に準ずる 1,000m へ上昇するまでの水平距離	1 ~ 2km 1 ~ 4km 10km 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 未満に準ずる	1 ~ 4km

注) () 内は対応する有効煙突高さを示す

資料：「環境アセスメントの技術」，社団法人環境情報科学センター，1999

(3) 調査方法

資料調査及び専門家等へのヒアリングによる情報の収集及び整理とする。

【解説】

(3) 調査方法

ア．大気質の状況

大気質の現況に係る既存資料としては以下の資料を用いる。

一般環境大気測定局の測定資料を利用し，対象事業の種類によっては，自動車排出ガス測定局の測定資料を参考とする。

宮城県内に設置されている一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局は資料 1.1 のとおりである。また，測定資料の提供等は「宮城県環境情報センター」，仙台市宮城野区幸町 4 丁目 7-2 (宮城県保健環境センター内)で行っている。

調査内容

測定高度，主要発生源からの距離，周囲の地形，周辺の建物の高さ等について十分検討を加え，測定結果がその地域を代表するものであるかチェックする。

ア) 環境基準が設定されている物質

以下に掲げる項目について必要に応じて調査する。

年平均値，月平均値及びその変動パターン

時間帯別平均値及びその変動パターン

1時間値の最高値

環境基準との比較（長期的評価，短期的評価）

濃度累積頻度分布

風向，風速階級別平均濃度

その他

短期予測を行う場合は，高濃度汚染の出現時の風向，風速，大気安定度等

イ) 環境基準が設定されていない物質

公害に関する日本工業規格等の既存資料の内容を考慮し，必要な項目を調査する。

イ．気象の状況

気象の状況に係る既存資料としては，気象官署の地上観測データ，地域気象観測システム（A M e D A S）データ，又は大気常時測定局の測定データを利用する。

- ・ 気象統計情報（気象庁HP）

（<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>）

- ・ 「地上気象観測日原簿」仙台区気象台

調査内容

調査内容は，次に掲げるような項目を必要に応じて調査する。

年間，季（期）別，時間帯別風配図

年間，季（期）別，時間帯別，風向・風速出現頻度

年間，季（期）別，時間帯別，風向・風速別，大気安定度の階級別出現頻度

その他必要な事項

短期予測を行う場合は短期予測に必要な気象の状況

ウ．その他

事業の特性及び地域特性に応じ，必要と思われる事項について整理する。

(4) 調査結果

各項目の大気中における濃度又は飛散降下量及び気象の状況等とする。

【解説】

(4) 調査結果

ア．大気質の状況

調査結果は，次に掲げるような項目を図表（表2.1-2）等を用いて整理する。

年平均値，月平均値及びその変動パターン

時間帯別平均値及びその変動パターン

1時間値の最高値

環境基準の比較（長期的評価，短期的評価）

濃度累積頻度分布

風向，風速階級別平均濃度

その他

表 2.1-2 資料調査の整理結果（二酸化窒素）の例

測定局名 : _____

測定年度	有効測定日数	年平均値	1時間値の最高値	日平均値が0.06ppmを超えた日数	日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数	日平均値の年間98%値	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数

イ．気象の状況

調査結果の整理・解析に当たっては、以下に掲げるような項目について、調査期間における平均値、日平均値及び1時間値の最高、最低値等を図表（表2.1-3）等に表す。

年間、季（期）別、時間帯別風配図（図 2.1-1）

年間、季（期）別、時間帯別、風向出現頻度及び平均風速（表 2.1-4）

年間、季（期）別、時間帯別、大気安定度別、風向・風速別の階級別出現頻度（表 2.1-5）

（注）表 2.1-4 は、主に自動車の走行や、粉じん（建設作業、工事用車両）、表 2.1-5 は、主に煙突や排気塔の予測のときに用いる。

その他必要な事項

表 2.1-3 気象調査結果一覧表の例

調査項目	調査期間 平均値	日平均値		1時間値	
		最高値	最低値	最高値	最低値
風向(16方向)					
風速(m/s)					
気温()					
湿度(%)					

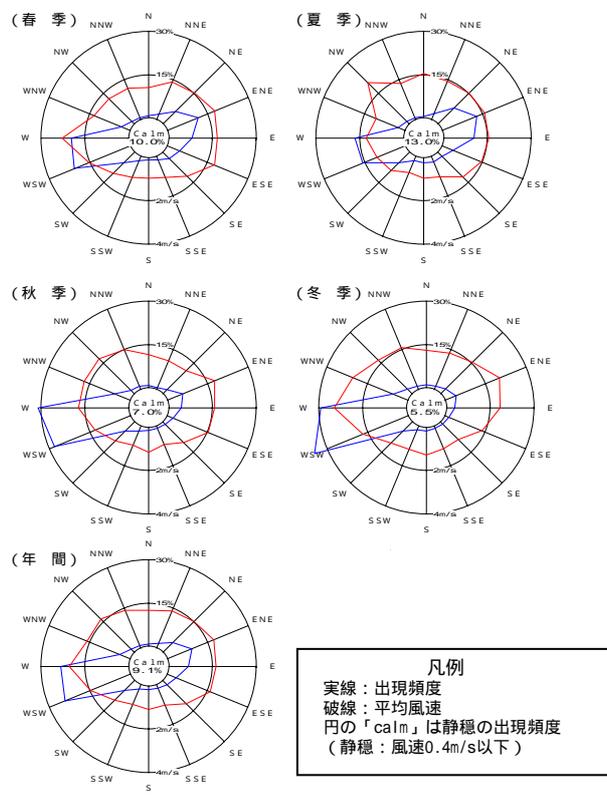


図 2.1-1 季別、年間風向風速出現頻度図例

表 2.1-4 時間別風向別出現頻度及び平均風速

時刻	項目	有風時の出現頻度															弱風時出現頻度(%)	昼夜 ^{注1} の別		
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW			NNW	
1	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
2	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
3	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
:	:																			
22	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
23	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
24	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
全日	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			

注1:「昼夜の別」における「夜間」とは日の入り前1時間から日の出後1時間を指す。

表 2.1-5 大気安定度別・風向別・風速階級別出現頻度

安定度	風速(m/s)	有風時・弱風時の出現頻度															無風時の出現頻度		
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW		NNW	
A	0.5~0.9																		
	1.0~1.9																		
	2.0~2.9																		
	3.0~3.9																		
	:	:																	
G	3.0~3.9																		
	4.0~5.9																		
	6.0~7.9																		
	8.0~																		
	:	:																	

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.1-6 にとりまとめ例を示す。

表 2.1-6 環境保全に係る検討の経過及びその内容（道路事業）(例)

項目	コメント
事業による影響	・ 本事業のルート選定によっては、住宅団地の大気環境（大気質，騒音，振動）の悪化が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	・ 住宅団地への大気環境に係る環境基準の地域類型の指定状況や環境基準の達成状況を踏まえ、できるだけ負荷が小さいと思われるルートを選定する。 ・ Aルートは、・・・・・・ ・ Bルートは、・・・・・・ ・ Cルートは、・・・・・・
スコーピング段階における配慮	・ 本事業を計画する段階において、住宅団地の存在を考慮して、大気質，騒音，振動等の環境基準の達成状況を踏まえながら、将来的な計画交通量等からルート周辺に与える生活環境への負荷を検討し、ルートの妥当性を検討した。

2.1-1 交通量（概況調査）

(1) 調査すべき情報

道路交通に係る概況調査は、資料調査により把握するものとし、以下の項目について調査する。

- ア．道路の位置
- イ．道路構造（車線数，車線幅員等）
- ウ．車種別日交通量
- エ．走行速度

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の交通の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の道路交通の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

道路交通量の概況調査は、道路交通情報調査等の既存資料（第2編 1-1 交通量参照）により把握する。

(2) 調査地域

大気質，騒音及び振動の調査地域に準じる。

【解説】

(2) 調査地域

大気質，騒音及び振動の予測地点を考慮し、対象とする道路の交通量を的確に把握できる地点に設定する。

(3) 調査方法

既存資料の整理・解析による。

【解説】

(3) 調査方法

(社)交通工学研究会が発行する「道路交通センサス一般交通量調査報告書(箇所別基本表・基本集計表)」などの資料整理,解析を行う。

(4) 調査結果

地域の特性及び路線の性格を考慮し,交通量の状況を整理する。

【解説】

(4) 調査結果

参考として,表2.1-1-1に調査結果の整理事例を示す。

表 2.1-1-1 交通量状況(平成 年度)

図番号	路線名	交通量観測地点名	区間延長(km)	平日自動車類 12時間交通量	休日自動車類 12時間交通量
1	一般国道 号	市 二丁目	2.1	18,214台	21,905台
2					
3					

2.2 騒音（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が騒音に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．騒音の状況

イ．発生源の状況

ウ．関連法令等による規制状況

エ．土地利用の状況

(2) 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を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに騒音に関する発生源の状況、関連法令等による規制状況等を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が騒音に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．騒音の状況
- イ．発生源の状況
- ウ．関連法令等による規制状況
- エ．土地利用の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の騒音の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の騒音の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

調査に当たっては、可能な限り最新の文献及びその他の資料によるものとし、それらの資料の出典を明らかにできるように整理する。

ア．騒音の状況

対象地域における道路交通騒音、鉄道軌道騒音及び航空機騒音の状況などを整理する。

イ．発生源の状況

道路、鉄道、航空機、工場・事業場等主要な発生源の分布及びその発生状況を整理する。

ウ．関連法令による規制状況

「騒音に係る環境基準」「騒音規制法」等の規制状況を整理する。

エ．土地利用の状況

都市計画図、地形図、土地利用状況図等を整理する。

(2) 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を設定する。

【解説】

(2) 調査地域

対象事業の実施が騒音に係る環境に影響を受けるおそれがある地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解説】

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等により情報を収集及び整理する。資料としては「自動車交通騒音の状況について」（環境省）、「宮城県環境白書」（宮城県）等がある。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに騒音に関する発生源の状況、関連法令等による規制状況等を記載する。

【解説】

(4) 調査結果

選択した騒音の種別ごとに、騒音の発生状況、周辺の状況及び規制基準等を記載する。

参考として、表 2.2-1 に環境騒音の状況、表 2.2-2 に自動車交通騒音の状況のとりまとめ例を示す。

表 2.2-1 環境騒音の概況(平成 年度)

地点 No.	測定場所	用途地域	環境基準 類型	測定結果* (L_{Aeq})		測定結果 (L_{Aeq})	
				昼間	夜間	昼間	夜間
1	市 町一丁目 5 番	第一種住居 専用地域	A	49 ()	43 ()	55	45
2							
...							

* : 環境基準の達成 () , 未達成 (x)

出典 : 市環境部環境課

表 2.2-2 自動車交通騒音の概況 (平成 19 年度)

地点 No.	評価区 間番号	評価区間		車 線 数	環境基 準 類 型	測定結果 (L_{Aeq})		環境基準		評価対象 住居等戸数	環境基準達成戸数 () 内は達成率 (%)		
		開始点住所	終了点住所			昼間	夜間	昼間	夜間		全日	昼間	夜間
1	511119	市 町 5 丁目 1 番	市 町 15 番	4	C	79	77	65	60	264	28 (10.6)	12 (4.5)	0 (0)
2													
...													

出典 : 「宮城県環境白書(平成 20 年度)」(宮城県, <http://www.pref.miyagi.jp/kankyo-s/hakusyo/H20-hakusyo/H20white-paper-siryou-top.html>, 閲覧日 : 平成 21 年 4 月 1 日)

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.2-3 にとりまとめ例を示す。

表 2.2-3 環境保全に係る検討の経過及びその内容（道路事業）（例）

項 目	コ メ ン ト
事業による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業のルート選定によっては、住宅団地の大気環境（大気質，騒音，振動）の悪化が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅団地への大気環境に係る環境基準の地域類型の指定状況や環境基準の達成状況を踏まえ、できるだけ負荷が小さいと思われるルートを選定する。 ・ Aルートは，・・・・・・・・ ・ Bルートは，・・・・・・・・ ・ Cルートは，・・・・・・・・
スコーピング段階における配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業を計画する段階において、住宅団地の存在を考慮して、大気質，騒音，振動等の環境基準の達成状況を踏まえながら、将来的な計画交通量等からルート周辺に与える生活環境への負荷を検討し、ルートの妥当性を検討した。

2.3 低周波音（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施による低周波音が環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．低周波音の状況
- イ．土地利用の状況
- ウ．発生源の状況
- エ．自動車交通量等の状況
- オ．苦情・陳情等の状況

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による低周波音が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査方法

資料調査又は現地調査により行う。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに低周波音に関する発生源の状況、周辺の土地利用の状況等を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施による低周波音が環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去，将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．低周波音の状況
- イ．土地利用の状況
- ウ．発生源の状況
- エ．自動車交通量等の状況
- オ．苦情・陳情等の発生状況

【解 説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の低周波音の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の低周波音の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

低周波音についての周波数範囲等の定説は、現在確立されていないが、ここで対象とする低周波音とは、苦情陳情についての内容及び周波数成分の検討、これらを測定できる測定器の性能等を考慮し、周波数を20Hz以下の超低周波音に限定することなく、100Hz以下（1/3オクターブバンド中心周波数1～80Hz）までの低い周波数の可聴音を含めたものとする（図2.3-1参照）。



図 2.3-1 低周波音の音域

次に掲げるいずれかに該当するような場合は、低周波音を予測・評価項目として選定することを検討する。

対象事業に係る工事の施工中において、工事車両の走行、建設機械の稼働、発破等によって低周波音の影響が予想される場合

対象事業に係る工事の完了後については、対象事業の種類が、橋梁、高架道路、飛行場、工場・事業場等の建設である場合、又は対象事業の事業活動により低周波音の影響が予想される場合

ア．低周波音の状況

低周波音音圧レベル（用いた周波数補正特性を明記）を調査する。

なお、必要に応じ、低周波音に係る問題を生じやすい学校、病院、住宅等の地点については、人間への影響と建具等への影響が周波数帯域によって異なるため 1/3 オクターブバンドレベルもあわせて調査する。

イ．土地利用の状況

都市計画法に基づく用途地域の指定状況，道路，工場・事業場，学校，住宅等の土地利用の状況を調査する。また，低周波音が問題になりやすい学校，病院，住宅等の施設の設置状況について調査する。なお，将来の土地利用の計画についても調査する。

ウ．発生源の状況

道路，鉄道，工場・事業場等の発生源の分布及びその発生源の状況を調査する。

エ．自動車交通量等の状況

自動車交通量（日交通量，12時間交通量等），車種構成等を調査する。

オ．苦情・陳情等の発生状況

関係市町村における発生源別苦情・陳情等の発生状況及び経年変化を把握し，低周波音の暴露状況を調査する。

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案して，対象事業の実施による低周波音が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

【解 説】

(2) 調査地域

調査地域は，対象事業の実施による低周波音の減衰状況，音源の位置，低周波音の発生の態様，周辺の地形及び土地利用状況等を勘案し，次に掲げるような内容を参考に設定する。

道路橋・高架道路：道路端から 100m 程度の範囲とする。

工場・事業場：敷地境界から 100m 程度の範囲とする。

鉄道トンネル：トンネル坑口から 200m 程度の範囲とする。

ダム堰：河道から 200m 程度の範囲とする。

(3) 調査方法

資料調査又は現地調査により行う。

【解 説】

(3) 調査方法

ア．低周波音の状況

低周波音の状況に関する調査は，調査地域内で行われた公的機関等による低周波音測定結果をとりまとめる。適切な既存測定結果がない場合は現地調査の方法による。

イ．土地利用の状況

既存資料の整理・解析又は現地調査の方法による。

ウ．発生源の状況

既存資料の整理・解析又は現地調査の方法による。

エ．自動車交通量等の状況

既存資料の整理・解析又は現地調査の方法による。（2.1 大気質参照）

オ．苦情・陳情等の発生状況

関係市町村における既存資料の整理・解析による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに低周波音に関する発生源の状況，周辺の土地利用の状況等を記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

選択した低周波音の発生源種別ごとに、低周波音の発生状況、周辺の状況を記載する。参考として、表 2.3-1 に調査結果の整理例を示す。

表2.3-1 低周波音苦情発生時の発生源・苦情内容・低周波音の卓越周波数

低周波音の 発生源	苦情内容				調査結果					
	物的	心理的	生理的	具体的 な内容	1回目		2回目		n回目	
					最大値 (dB)	卓越周 波数 (Hz)	最大値 (dB)	卓越周 波数 (Hz)	最大値 (dB)	卓越周 波数 (Hz)
砕石プラント				不快感 圧迫感	84	31	82	25	78	25
道路橋				窓がガタガタ 気分が悪い 吐き気がする	95	25	85	25	82	25

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.3-2 にとりまとめ例を示す。

表 2.3-2 環境保全に係る検討の経過及びその内容（道路事業）（例）

項 目	コ メ ント
事業による 影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業のルート選定によっては、住宅団地に対する低周波音の影響が予想される。
事業特性及び 地域特性を踏 まえた環境保 全の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅団地への低周波音の影響に対して、できるだけ負荷が小さいと思われるルートを選定するとともに、低周波音が発生する可能性がある構造物の設置に配慮する。 ・ Aルートは、・・・・・・ ・ Bルートは、・・・・・・ ・ Cルートは、・・・・・・
スコーピング 段階における 配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業を計画する段階において、住宅団地の存在を考慮して、大気質、騒音、振動等の環境基準の達成状況を踏まえながら、将来的な計画交通量等からルート周辺に与える生活環境への負荷を検討し、ルートの妥当性を検討した。

2.4 振動（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し，対象事業の実施が振動に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去，将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．振動の状況

イ．発生源の状況

ウ．関連法令等による規制状況

エ．土地利用の状況

(2) 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を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに振動に関する発生源の状況，関連法令等による規制状況等を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が振動に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．振動の状況
- イ．発生源の状況
- ウ．関連法令等による規制状況
- エ．土地利用の状況

【解 説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の振動の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の振動の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

調査に当たっては、可能な限り最新の文献及びその他の資料によるものとし、それらの資料の出典を明らかにできるように整理する。

ア．振動の状況

対象地域における道路交通振動及び新幹線鉄道振動の状況などを整理する。

イ．発生源の状況

道路、鉄道、工場・事業場等主要な発生源の分布及びその発生状況を整理する。

ウ．関連法令による規制状況

「振動規制法」等の規制状況を整理する。

エ．土地利用の状況

都市計画図、地形図、土地利用状況図等を整理する。

(2) 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を設定する。

【解 説】

(2) 調査地域

対象事業の実施が振動に係る環境に影響を受けるおそれがある地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解 説】

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理を行う。資料としては「自動車交通振動の状況について」（環境省）、「宮城県環境白書」（宮城県）等がある。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに振動に関する発生源の状況，関連法令等による規制状況等を記載する。

【解説】

(4) 調査結果

選択した振動の種別ごとに，振動の発生状況，周辺の状況及び規制基準等を記載する。
参考として，表 2.4-1 に調査結果の整理例を示す。

表 2.4-1 環境振動の概況（平成 年）

地点 No.	分類	測定場所	用途地域	測定結果（L ₁₀ ）	
				昼間	夜間
1	環境振動	市 町	商業地域	45	32

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには，事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り，事業の内容について詳細に，わかりやすく説明することが求められる。それによって，事業の実施に際して，地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から，事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお，これらの内容は，準備書以降における「環境保全措置」の箇所において，「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として，表 2.4-2 にとりまとめ例を示す。

表 2.4-2 環境保全に係る検討の経過及びその内容（道路事業）（例）

項目	コメント
事業による影響	・ 本事業のルート選定によっては，住宅団地の大気環境（大気質，騒音，振動）の悪化が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	・ 住宅団地への大気環境に係る環境基準の地域類型の指定状況や環境基準の達成状況を踏まえ，できるだけ負荷が小さいと思われるルートを選定する。 ・ Aルートは，・・・・・・ ・ Bルートは，・・・・・・ ・ Cルートは，・・・・・・
スコーピング段階における配慮	・ 本事業を計画する段階において，住宅団地の存在を考慮して，大気質，騒音，振動等の環境基準の達成状況を踏まえながら，将来的な計画交通量等からルート周辺に与える生活環境への負荷を検討し，ルートの妥当性を検討した。

2.5 悪臭（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業（最終処分場の設置事業に係る廃棄物の埋立等）の規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が臭気に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．臭気の状態

イ．関連法令等による指定状況

ウ．その他

(2) 調査地域

対象事業の規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による臭気が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに悪臭に関する発生源の状態、周辺の土地利用の状態等を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業(最終処分場の設置事業に係る廃棄物の埋立等)の規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が臭気に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況(必要に応じて過去、将来)を把握するために必要なものを選択する。

ア．臭気の状態

イ．関連法令等による指定状況

ウ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の悪臭の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の悪臭の状態(大規模な開発などが実施される以前)や将来(計画中の大規模な開発などの完成後)の土地利用についても留意する。

調査に当たっては、可能な限り最新の文献その他の資料によるものとし、それらの資料の出典を明らかにできるように整理する。

ア．臭気の状態

臭気の状態に関する事項として、臭気指数、臭気強度、臭気物質濃度等について整理する。また、悪臭に係る苦情等の内容を整理する。

イ．関連法令等による指定状況

環境関連法令等による指定状況の事項として、悪臭防止法に係る規制基準、公害防止計画などを整理する。

ウ．その他

事業の特性および地域特性に応じ、必要と思われる事項について整理する。

(2) 調査地域

対象事業の規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による臭気が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

選択した項目ごとに悪臭に関する自然的社会的特性を記載する。

【解説】

(2) 調査地域

対象事業の規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による臭気が環境に影響を及ぼすと予想される地域とし、既存の事例等によりその範囲を推定して設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解説】

(3) 調査方法

臭気の状態の調査は、資料が整理されている場合は、既存資料の整理・解析の方法による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに悪臭に関する発生源の状況，周辺の土地利用の状況等を記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

選択した項目ごとに悪臭に関する自然的社会的特性を記載する。

参考として，表 2.5-1 に調査結果の整理例を示す。

表 2.5-1 悪臭の調査結果

発生源	苦情の発生件数	発生源からの距離 (m) ，方位	規制基準 (敷地境界)
肥料製造工場	件 (平成XX年度)	100m ，北西 150m ，南南東	臭気指数 15 臭気強度 1.8

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには，事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り，事業の内容について詳細に，わかりやすく説明することが求められる。それによって，事業の実施に際して，地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から，事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお，これらの内容は，準備書以降における「環境保全措置」の箇所において，「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として，表 2.5-2 にとりまとめ例を示す。

表 2.5-2 環境保全に係る検討の経過及びその内容 (工場・事業場用地造成事業) (例)

項 目	コ メ ン ト
事業による影響	・ 本事業に誘致される業種によっては，住宅団地に対する悪臭への影響が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	・ 住宅団地に対する悪臭への影響をできるだけ少なくするため，悪臭の発生源となる業種を誘致しない。
スコーピング段階における配慮	・ 本事業を計画する段階において，住宅団地の存在を考慮して，悪臭を発生させる可能性の少ない事業系主体の企業誘致を検討した。

2.6 水質（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が水質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．水象の一般的状況

イ．水質の変動や分布に関連する水象

ウ．水域の利用状況

エ．流域の負荷発生源の状況

オ．関連法令等による指定状況

カ．その他

(2) 調査地域

流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ、水質に係る環境影響を受けおそれがある地域を設定する。なお、対象事業の特性等に応じて、上流の地域も含める必要がある場合があることに留意する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに水質に関する自然的社会的特性について、図表類を用いて記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が水質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況(必要に応じて過去、将来)を把握するために必要なものを選択する。

- ア．水象の一般的状況
- イ．水質の変動や分布に関連する水象
- ウ．水域の利用状況
- エ．流域の負荷発生源の状況
- オ．関連法令等による指定状況
- カ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の水質の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の水質の状況(大規模な開発などが実施される以前)や将来(計画中の大規模な開発などの完成後)の土地利用についても留意する。

調査に当たっては、可能な限り最新の文献その他の資料によるものとし、それらの資料の出典を明らかにできるように整理する。

ア．水象の一般的状況

河川については、位置、名称、月別流量、最大流量、低水流量など、湖沼については位置、名称、面積、容積、流入、流出河川などを整理する。

イ．水質の変動や分布に関連する水象

対象とする水象での水質汚濁に関する事項として、主要な項目の経年変化、季節変化、環境基準の達成状況などを整理する。

ウ．水域の利用状況

水域利用に関する事項として、利水状況として、取水場所、利水時期と利水量など、漁業権等として、漁業権の設定図などを整理する。また、レクリエーション利用についての整備、利用状況などを整理する。

エ．流域の負荷発生源の状況

負荷発生源に関する事項として、水質汚濁防止法等に基づく特定施設、流域人口、産業別製造出荷額、家畜飼育頭数、土地利用面積、下水道整備人口・区域、下水処理場(位置、排水量、排水濃度など)を整理する。

オ．関連法令等による指定状況

環境関連法令等による指定状況の事項として、水質汚濁に係る環境基準、排水規制及び規制基準、公害防止計画などを整理する。

カ．その他

事業の特性および地域特性に応じ、必要と思われる事項について整理する。

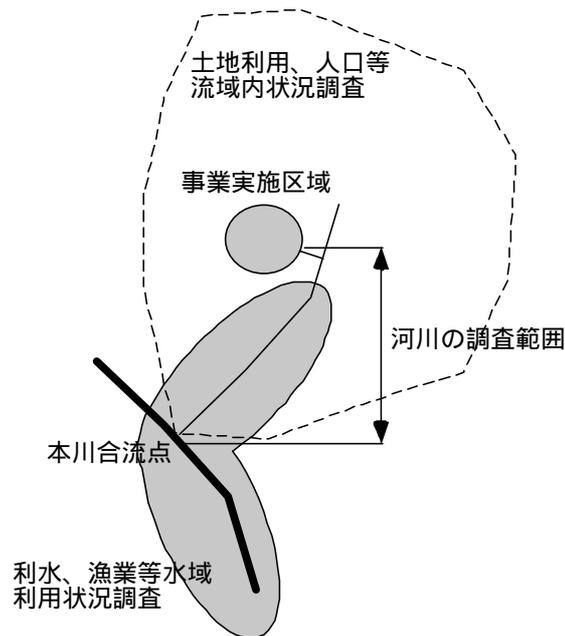
(2) 調査地域

流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・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を設定する。なお、対象事業の特性等に応じて、上流の地域も含める必要がある場合があることに留意する。

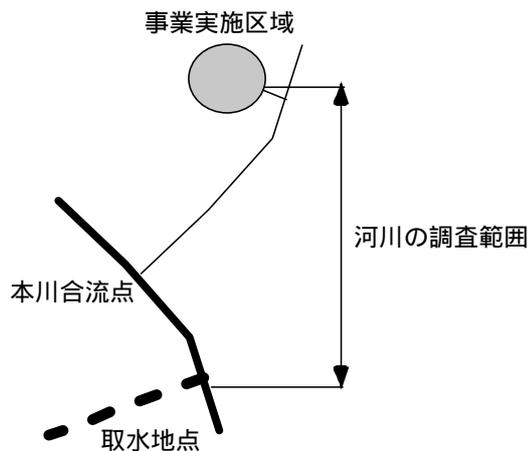
【解説】

(2) 調査地域

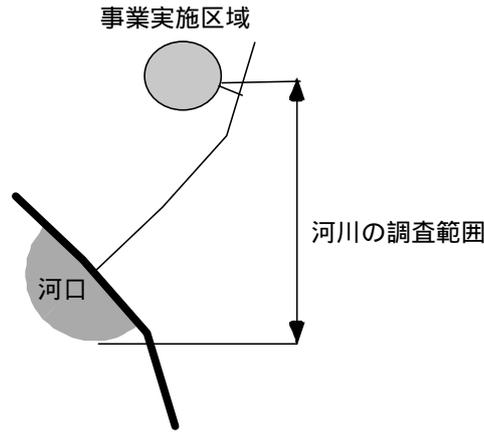
流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ、水質に係る環境影響を受けるおそれがある地域を設定する。なお、対象事業の特性等に応じて、特に汚染排出源が上流地域にもある場合は、調査地域に含める必要がある場合があることに留意する。例えば、河川におけるダム、堰、放水路等の事業であれば、その河川流域を考慮して、調査地域を設定する。



(A) 事業実施区域を含む流域単位で調査対象地域を設定する。



(B) 本川や主要支川との合流点や取水地点等の影響を受けやすい地点・地域を考慮する。



(C) 環境影響の範囲が河口まで及ぶと考えられる場合は、流入する海域まで含めて検討の対象とする。

図 2.6-1 河川における調査対象地域の例

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解 説】

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。主な資料としては、環境省がとりまとめている水質「公共用水域調査」(通称：常時監視調査)、国土交通省が実施している河川、湖沼、ダム湖等の調査、宮城県での独自の水質調査の結果などがある(表 2.6-1 参照)。

表 2.6-1 調査項目と既存資料の内容

調査項目	既存資料の内容
水質状況の項目など	水質状況に係る既存資料としては、「公共用水域水質測定結果」(宮城県)、「全国公共用水域水質年鑑」(環境省)、「日本河川水質年鑑」(国土交通省)等がある。 調査内容は、環境基準が設定されている物質については、対象の物質に応じ、年平均値、75%値、最大値、月平均値、及び変動パターン、環境基準の達成状況等を調査する。
河川等の状況	流況に係る既存資料としては、「流量年鑑」(国土交通省)、「公共用水域水質測定結果」(宮城県)等がある。
気象の状況	気象の状況に係る既存資料としては、「気象年報」や「アメダスデータ」(気象庁)、「公共用水域水質測定結果」(宮城県)等がある。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに水質に関する自然的社会的特性について、図表類を用いて記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

調査結果は、選択した項目ごとに水質に関する環境基準、経年変化の測定結果など図表類を用いてわかりやすく記載する。

表 2.6-2～表 2.6-4 にとりまとめ例を示す。

表 2.6-2 水質に係る環境基準の類型指定状況

水域名	環境基準点等の場所	該当類型	達成期間	指定年月日	指定機関
川	橋	C	直ちに達成	S47.4	宮城県
地先	1	C	直ちに達成	S47.4.28	宮城県

表 2.6-3 当該環境基準点における生活環境項目の水質基準値

類型	pH	DO(mg/L)	BOD(mg/L)	COD(mg/L)	SS(mg/L)	大腸菌群数(MPN/100mL)	n-ヘキサ抽出物質(mg/L)
河川C	5.8~8.6	6以上	5以下	-	50以下	1.8以下	-
海域C	6.5~9.5	6以上	-	8以下	-	3.0以下	0.5以下

表 2.6-4 当該環境基準点における基準値超過の状況

基準点	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
橋	100%達成	100%達成	100%達成	100%達成	100%達成
1	100%達成	100%達成	100%達成	100%達成	100%達成

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.6-5 にとりまとめ例を示す。

表 2.6-5 環境保全に係る検討の経過及びその内容（住宅団地造成）（例）

項目	コメント
事業による影響	・ 本事業によって造成工事中の濁水が 川へ流入することにより、水質への影響が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	・ 川へ濁水が流入しないよう、工事中の濁水対策として防災調整池の設置や裸地期間の短縮などの施工計画上の配慮によって、できるだけ負荷の少ない計画とする。
スコーピング段階における配慮	・ 本事業を計画する段階において 川の存在を考慮し、環境基準の達成状況を踏まえながら、防災調整池の位置、規模の妥当性を検討した。

2.7 底質（概況調査）

(1) 調査すべき情報

地域概況調査は、対象事業を実施する区域とその周辺の底質に関する自然的社会的状況（地域特性）を把握するために、次に掲げる項目から現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．水象

イ．底土の状況

ウ．水域の利用状況

エ．負荷発生源の状況

オ．その他

(2) 調査地域

流域の自然的社会的特性を踏まえ、事業の影響が及ぶと想定される範囲を含む地域とする。

(3) 調査方法

資料調査による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに底質に関する自然的社会的特性について、図表類を用いて記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

地域概況調査は、対象事業を実施する区域とその周辺の底質に関する自然的社会的状況（地域特性）を把握するために、次に掲げる項目から現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．水象
- イ．底土の状況
- ウ．水域の利用状況
- エ．負荷発生源の状況
- オ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の底質の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の底質の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

底質は、一般に水質の汚染に伴い水中の汚染物質が沈降・堆積し、汚染が進行するものと考えられる。したがって、水質と同様の考え方により調査等を実施することとなる。

概況調査でも水質と同様に、対象事業を実施する区域とその周辺について、底質に関する自然的社会的状況を把握する。

自然的状況については、底質の変動や分布に関連の深い水象および底質の一般的な状況に関する情報を収集する。

また、社会的状況については、水域の利用状況、流域の負荷発生源の状況に関する情報を収集する。

(2) 調査地域

流域の自然的社会的特性を踏まえ、事業の影響が及ぶと想定される範囲を含む地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

地域概況調査の調査地域は、水質と同様とし、対象事業の種類、規模、位置などを勘案した上で、事業の影響が及ぶ可能性のある範囲を想定し、その範囲の流域を含めた地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査による情報の収集及び整理による。

【解説】

(3) 調査方法

既存資料を収集し、図表類に整理する。

ア．水象

調査地域における河川，湖沼等の水域の位置，名称を整理する。また，河川については月別流量，最大流量，低水流量など，湖沼については流入出河川，面積，容積などを，図表類を用いて整理する。

イ．底質の状況

底質の性状，汚染状況などについて図表類を用いて整理する。

ウ．水域の利用状況

取水場所および用途，利水時期，利水量などの利水状況，漁業権，水利権の設定状況について図表類を用いて整理する。

エ．負荷発生源の状況

流域人口，土地利用面積，家畜頭数，下水道整備の状況などについて，図表類を用いて整理する。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに底質に関する自然的社会的特性について，図表類を用いて記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

調査結果は，経年変化も含めて図表等を用いて，わかりやすく記載する。

表 2.7-1 に調査結果のとりまとめ例を示す。

表 2.7-1 底質測定結果（川 橋地点）

項 目	H16 年	H17 年	H18 年	H19 年	H20 年	規制基準
カドミウム(mg/l)						
鉛 (mg/l)						
P C B (ppm)						
ダイオキシン類 (pg-TEQ/g)						

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには，事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り，事業の内容について詳細に，わかりやすく説明することが求められる。それによって，事業の実施に際して，地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から，事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお，これらの内容は，準備書以降における「環境保全措置」の箇所において，「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

2.8 地下水の水質及び水位（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地下水の水質及び水位等に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．地質・土質・帯水層の状況
- イ．地下水質の状況
- ウ．地下水位の状況
- エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況
- オ．湧水の状況
- カ．地下水利用状況
- キ．法的規制等の状況

(2) 調査地域

地形地質及び地下水流動の特性を踏まえ、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地下水の水質及び水位に関する自然的社会的特性について、図表類を用いて記載する

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地下水の水質及び水位等に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．地質・土質・帯水層の状況
- イ．地下水質の状況
- ウ．地下水位の状況
- エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況
- オ．湧水の状況
- カ．地下水利用状況
- キ．法的規制等の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の地下水の水質及び水位の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の地下水の水質及び水位の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

ア．地質・土質・帯水層の状況

地下水の賦存状態、帯水層の分布等の状況を把握する目的で調査を行う。

イ．地下水質の状況

地下水質の現況及び経時変化について把握する目的で調査を行う。

地下水質の標準項目は 示す項目であるが、事業特性、地域特性および情報の利用目的を勘案し、以下の項目のうちから適切なものを選択する。

標準項目として掲げられている項目

・塩素イオン濃度

その他の項目（環境基準が設定されている物質）

・「地下水の水質汚濁に係る環境基準」（平成9年3月13日環境庁告示第10号）による項目（資料8.1参照）

その他の項目（環境基準が設定されていない物質）

・水温、pH、電気伝導度（EC）、水道水に関する「水質基準に関する省令」（平成15年厚生労働省令第101号、資料6.4(6)参照）による項目等から必要なものを選択する。

ウ．地下水位の状況

地下水位の現況及び経時変化について把握する目的で調査を行う。対象事業の実施が地下水位に及ぼす影響を適切に予測する際の設定条件及び環境保全対策の検討等の際の基礎資料とする。

エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況

周辺の河川・湖沼等の水位の現況及び経時変化について把握する目的で調査を行う。対象事業の実施が地下水位に及ぼす影響を適切に予測する際の設定条件及び環境保全対策の検討等の際の基礎資料とする。

オ．湧水の状況

湧水の現況及び経時変化について把握する目的で調査を行う。湧水の地点，湧出形態，湧出量，水質，水温等について把握する。

カ．地下水利用状況

地下水の利用状況調査は，地下水利用施設の分布，地下水利用量等を把握するために行う。事業特性，地域特性を勘案し，以下の項目のうちから適切なものを選択する。

- 地下水利用の位置（井戸の分布，所有者等）
- 地下水位（静水位，揚水時水位等）
- 井戸構造（掘削深度，口径，スクリーン深度等）
- 揚水施設（機種，吐出口径，設置深度等）
- 利用形態（利用時期，揚水量，用途等）
- 変状の有無（水質，水温，取水障害等）

キ．法的規制等の状況

環境関係法令，工業用水関連法令，土地利用上の指定地域や各種法令・条例等による地域指定・規制等の状況を把握する。また，公害防止計画や自治体の環境保全計画等に関連した施策や将来計画等についても必要に応じて把握する。

(2) 調査地域

地形地質及び地下水流動の特性を踏まえ，地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

【解 説】

(2) 調査地域

対象事業の実施により地下水質及び地下水位等が一定以上変化すると想定される範囲を含む区域を概況調査範囲として設定する必要がある。調査範囲は事業特性や地域特性を踏まえて設定する。周辺地域の地形及び気象条件等を考慮し，事業特性（工法，掘削深度，期間等）及び対象とする地下水の賦存状態（帯水層深度・層厚，被圧状況），流動傾向，周辺の地下水利用状況等に応じて，適切に設定する。

地下掘削を伴う事業における平面的な調査範囲としては，表 2.8-1 に示す範囲程度を通常対象とする必要があるとされる。小規模で短期的な地下掘削工事の場合はこれより小領域を設定しても良い。

表 2.8-1 地下掘削を伴う事業に対する地下水調査範囲

地盤の種類	調査範囲（m）
砂礫地盤	1,000～1,500
砂地盤	500～1,000
粘性土地盤	100～500

出典：「地下水調査および観測指針（案）」，国土開発技術センター（1993）

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解 説】

(3) 調査方法

原則として資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理によって調査を行う。地下水位や地下水質の経時変化を把握する場合には通常 1 年以上，できれば 2～3 年間の資料に基づき調査を行うことが望ましい。

地下水の概況調査に用いられる主な既存資料とその入手先を項目ごとに表 2.8-2 に示す。
なお、宮城県における法令及び条例に基づく地下水規制は、いずれも地盤沈下に対する対策としての規制であり、詳細は本マニュアル「第 1 編 2.10 地盤沈下」の項に記載されている。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地下水の水質及び水位に関する自然的社会的特性について、図表類を用いて記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

対象地域における地下水の自然的社会的特性が、経時変化も含めて把握できるよう記載する。

ア．地質・土質・帯水層の状況

地質・土質等の状況に係る既存資料としては「第 1 編 2.9 地形・地質」を参照。既存の文献・地形図・地質図・地形分類図・土地利用図・航空写真等の資料調査により、対象範囲の地質・土質・帯水層等の状況について把握する。必要に応じて地質断面図や水理地質断面図に整理する。

イ．地下水質の状況

地下水質の経時変化については、必要に応じて地下水質変動図等にグラフ化し時系列的变化を視覚的に把握することが有効である。

ウ．地下水位の状況

地下水位の現況を把握するには、必要に応じて過去及び現在の同一時期における地下水位の平面的な分布状況を、地下水位等高線図等に図化することが有効である。

地下水位の経時変化を把握するには、必要に応じてその変動状況を時系列的に整理し、地下水位変動図等にグラフ化することが有効である。

エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況

河川・湖沼等の水位の現況を把握するには、必要に応じて最近の同一時期における水位の平面的な分布状況を、水位等高線図等に図化することが有効である。

河川・湖沼等の水位の経時変化を把握するには、必要に応じてその変動状況を時系列的に整理し、水位変動図等にグラフ化することが有効である。

オ．湧水の状況

湧水地点の分布や湧出量、水質、水温等の現況を把握するには、必要に応じて最近の同一時期における湧水の平面的な分布等を、地形図上に図化することが有効である。経時変化を把握するには、必要に応じてその変動状況を時系列的に整理し、変動図としてグラフ化することが有効である。

カ．地下水利用状況

地下水利用量は用途別（工業用・農業用・生活用、温泉等）に整理する。用途については飲用の有無に留意し整理する。

地下水利用施設の分布、地下水利用量等の現況を把握するには、必要に応じて最近の同一時期における湧水の平面的な分布等を、地形図上に図化することが有効である。経時変化を把握するには、必要に応じてその変動状況を時系列的に整理し、変動図としてグラフ化することが有効である。

キ．法的規制等の状況

資料調査により法的規制等の状況を把握する。

表 2.8-2 概況調査における地下水関係の主な資料一覧

区分	項目	情報の種類	入手先		
自然条件	地下水等	地下水位	地下水位年表 地下水(深井戸)資料台帳 深井戸資料台帳 地下水実態調査報告書等 観測井データ (地下水利用適正化報告書等)	国土交通省河川局 国土交通省土地・水資源局 内閣府(旧経済企画庁) 地方自治体の環境保全部署 経済産業省各通産局, 国土交通省各地方整備局, 農林水産省各農政局, 各地方自治体等	
		水質	地下水質	国土交通省河川局, 地方自治体の環境保全・上水道・衛生関係部署	
		湧水	湧水調査報告書	地方自治体の環境保全・河川管理部署	
	気象	降水量	気象月報 降水量データ	気象庁(日本気象協会) 気象庁(日本気象協会)	
		蒸発散量	小型蒸発計データ(1951-1965) 大型蒸発計データ(1966~)	気象庁 気象庁	
	地形等	地形等	地形図(1/1万, 1/2.5万, 1/5万)	国土地理院(日本地図センター)	
			土地分類図(1/5万)	内閣府(旧経済企画庁), 都府県	
			土地条件図(1/25万)	国土地理院(日本地図センター)	
		空中写真	平野部	国土地理院・国土庁(日本地図センター)	
			森林地帯	林野庁	
	地質等	地質	地質図(1/5万, 1/7.5万, 1/20万等) 水理地質図(1/5万~1/10万) 表層地質図(1/5万) 地盤図類	産業技術総合研究所(旧地質調査所) 産業技術総合研究所(旧地質調査所) 内閣府(旧経済企画庁), 国土交通省 地方自治体	
			植生	現存植生図(1/5万, 1/2.5万)	環境省
	社会条件	被影響施設	既存井戸一般	水道用井戸調査資料	地方自治体の上水道・保健部署等
			温泉井		地方自治体の保健部署等
			植栽(街路樹, 公園樹木)	樹木台帳	地方自治体の道路・公園管理部署
地下構造物(地下水涵養施設等)		地盤図類	地方自治体の道路管理部署		
		都市計画図	地方自治体の都市計画部署		
地表面の被覆状況		土地利用現況図	内閣府(旧経済企画庁)		
		土地利用図 道路の舗装状態	国土地理院 地方自治体の道路管理部署		
上水道施設		上水用地下水取水施設台帳	上水道管理部署		
土木建築事業		施工時期が競合し, 地下水環境への影響が予想される他の開発事業	各地方自治体(都市計画・土木部署)		
地下水利用		農業用地下水採取施設台帳 工業用地下水採取施設台帳 上水用地下水採取施設台帳 建築物用地下水採取施設台帳 地下水利用実態調査報告書等	農林水産省 都道府県工業統計部署 上水道管理部署 各地方自治体		
	その他	全国地盤環境情報ディレクトリー	環境省HP		
法令条件	水文関係一般	国土調査法	国土交通省		
		気象業務法	気象庁		
	地盤沈下・地下水関係	環境基本法	環境省		
		工業用水法(広域地盤沈下地域) 建築物用地下水の採取の規制に関する法律	経済産業省 国土交通省		
		地下水採取に係る条例, 要綱 地方自治体による公害防止条例, 環境影響評価条例等	各地方自治体 各地方自治体		
その他	全国地盤環境情報ディレクトリー	環境省HP			

出典:「環境アセスメントの技術」, 環境情報科学センター(1999)に加筆修正

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.8-3 にとりまとめ例を示す。

表 2.8-3 環境保全に係る検討の経過及びその内容（レクリエーション施設事業）（例）

項 目	コ メ ン ト
事業による影響	・ 本事業による地下水のくみ上げによって周辺の地下水位が低下し、下流のミズバショウ群落の生育への影響が予想される。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	・ 工事中の濁水がミズバショウ群落の生育地に流入しないように配慮するとともに、供用後の地下水のくみ上げによって、地下水位が低下しないような井戸計画とする。
スコーピング段階における配慮	・ 本事業を計画する段階において、下流のミズバショウ群落の存在を考慮して計画地を東西に変更することを検討した。

2.9 地形・地質（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．地形及び地質の状況

イ．重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

(2) 調査地域

地形及び地質の特性を踏まえ、重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響評価を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地域を選定する。

(3) 調査方法

資料調査による情報の収集及び当該情報の整理及び解析とする。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地形・地質に関する自然的社会的特性を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．地形及び地質の状況

イ．重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

ア．地域の地形・地質の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の地形・地質の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

調査項目は、対象事業の種類、規模、その他の事業計画の内容を検討し、地形・地質、斜面の安定性に影響を及ぼすおそれのある行為・要因の把握及び地域概況の調査結果を勘案して以下の項目を調査する。

ア．地形及び地質の状況

土層（地層、土壌等を含む）の工学的性質等、次に掲げる項目から必要なものについて調査する。

ア) 地形の状況

- a. 地形の状況 b. 地形の成因 c. 地形面による土地の分類と分布状況
d. 構成物質 e. 傾斜分布 f. 人工改変地の状況

イ) 地質の状況

- a. 土及び岩の種類・性状（標準的な地質柱状図を含む。）
b. 地質の時代区分
c. 地質層序（層相分布を含む。以下同じ。）
d. 堆積構造及び地質構造（断層、活断層、破碎帯、節理、褶曲等。以下同じ。）の規模及び分布状況と地下水の関係
e. 風化土層の厚さ
f. 地盤構成層（堆積物）の安定性及び地下水との関係

ウ) 土層の工学的性質

- a. 層厚 b. 土層の強さ c. 土層の圧縮性 d. 土層の透水性

土地の安定性の状況として、次に掲げる項目から必要なものについて調査する。

エ) 地盤の状況

- a. 地形（地形分布、地盤高、地盤の種類等）
b. 地質（表層地質分布、軟弱層・腐食土の分布及び厚さ等）
c. 建築物、工作物等の設置状況等

オ) 斜面の状況

- a. 地形（斜面形状、傾斜分布、斜面長、比高、微地形、湧水地点、斜面保護工状等）
b. 地質（表土層の厚さ、風化の程度、崩壊地の状況、構成する岩相の分布、地質構造の分布と規模、土質等）等

カ) 土砂の変動及び雨水の流出

- a. 地形・地質（地形分布，傾斜分布，起伏量，表土の厚さ，風化の程度等）
- b. 水系分布（流域区分，流路長，河川構造，流況等）
- c. 植生（植物の種類，分布，密度等）等

I) 漂砂・堆砂の状況

- a. 地形・地質（海岸及び海底地形，底質の分布状況等）
- b. 海象（潮流・海流の流向・流速，波浪の特性等）等

イ．重要な地形及び地質の分布

重要な地形・地質及び重要な地形・地質とする理由（資料9.1参照）

(2) 調査地域

地形及び地質の特性を踏まえ，重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響評価を予測し，及び評価するために適切かつ効果的な地域を選定する。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は，対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案して，対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査方法

資料調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。

【解説】

(3) 調査方法

ア．資料調査

地形

地形図，地形分類図，土地利用現況図，土地条件図，空中写真等の整理・解析。

地質

地質図，表層地質図(土壤図を含む。以下同じ。)，地質断面図，地盤図等の整理・解析。

土地の安定性の状況

地形図，土地分類図，地質図，地盤図，空中写真，斜面崩壊等に関する資料の整理・解析。

法令による基準等

文化財保護法等関係法令の規制等の整理。

なお，地形・地質・地下水等に関する文献については，以下の資料等が発行されている。

- ・「地形図（1/25,000・1/50,000）」 国土交通省国土地理院
- ・「土地利用図（1/25,000）」 国土交通省国土地理院
- ・「土地条件図（1/25,000）」 国土交通省国土地理院
- ・「土地分類図（1/50,000・1/200,000）」 国土交通省（旧国土庁土地局）
- ・「地質図（1/50,000）」 産業技術総合研究所（旧地質調査所）
- ・「日本水理地質図」 産業技術総合研究所（旧地質調査所）
- ・「日本水理（水文）地質図」 農林水産省東北農政局
- ・「全国地下水（深井戸）資料台帳」 内閣府（旧経済企画庁総合開発局）

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地形・地質に関する自然的社会的特性を記載する。

【解説】

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地形・地質に関する自然的社会的特性をわかりやすく記載する。

表 2.9-1 に地形・地質に関するとりまとめ例を示す。

表 2.9-1 事業計画地周辺の地形・地質調査結果

項目		調査結果の概要	
地質及び地質構造	第四紀	崖錐堆積物	主に対象事業計画地の山裾部及び沢沿いに分布する。角礫，兎角礫を含む未固結の砂質粘土を主とする。
		段丘堆積物	調査地域における段丘堆積物は，その基底面の標高により，高位段丘，中位段丘，低位段丘に分けられる。高位段丘は，対象事業計画地の中央部及び東部に位置する。中位段丘は，……
	新第三紀	層	層は，対象事業計画地の南西部に位置し，層の上位に堆積している。調査結果では，120m 程度の層厚に相当する地質が確認されている。対象事業計画地に分布する層は，層厚 8m 以下のシルト質凝灰岩と軽石を混在する酸性の凝灰岩によって構成される。
		層	層は，調査地域の北東部に分布する。調査結果では，80m 程度の層厚に相当する地質が確認されている。一般に新第三紀の堆積岩は，岩相変化が激しく，単一岩相の厚さが数 cm～数 10cm ごとに変化し，岩稜も水平・鉛直方向に遷移的に変化するものが多いことが知られている。対象事業計画地に分布する層は，……
表層土壌	褐色森林土壌	凝灰質砂岩を母材とし，沢の発達した開析地形に発達している。本土壌は，尾根地形の平坦部及び山麓緩斜面で赤褐色森林土壌と接している。	
	赤褐色森林土壌	段丘堆積物（粘土）を母材として，対象事業計画地の平坦ないし緩斜面に分布する。赤褐色を呈し，壤土ないし植壤土の堅密な土壌である。山頂平坦部では典型的な残積土の形態を呈し，山麓緩斜面では，拳大以上の円礫を混入し，成層状態は不規則である。	
	グライ化褐色森林土壌	水田に続く谷底部にみられ，細礫，砂，粘土などの堆積物からなる。沢の流水の影響で，種々の程度にグライ化（灰色～淡青色）しているが，腐植土層の発達もみられ，排水状態はそれほど不良ではない。	
	水田土壌	対象事業計画地の低地を占め，作土層，鉄盤層，地下水位を伴う場合が多い。	

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには，事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り，事業の内容について詳細に，わかりやすく説明することが求められる。それによって，事業の実施に際して，地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から，事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお，これらの内容は，準備書以降における「環境保全措置」の箇所において，「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として，表 2.9-2 にとりまとめ例を示す。

表 2.9-2 環境保全に係る検討の経過及びその内容（住宅団地造成事業）（例）

項 目	コ メ ン ト
事業による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業によって、事業区域周辺に大規模な切土法面および盛土法面が形成され、豪雨や地震によって法面崩壊が発生する可能性がある。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模な切土法面および盛土法面の発生をできるだけ抑制するとともに、安定計算等により、十分に安全な法面を検討する。 ・ 景観上の配慮から、切土法面の高さは m以下となる計画を行う。
スコーピング段階における配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業を計画する段階において、切盛バランスをとり土砂の場外搬出がないように計画するとともに、できるだけ土工量を少なくし、大規模切土や盛土が発生しないよう配慮した。

2.10 地盤沈下（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を勘案し、対象事業の実施により発生する地盤沈下が及ぼす影響を適切に把握し得るように十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．地盤沈下の状況

イ．地質の状況

ウ．地下水位等の状況

(2) 調査地域

地質の特性を踏まえて、地盤沈下に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理を行う。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地盤沈下に関する自然的社会的特性を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を勘案し、対象事業の実施により発生する地盤沈下が及ぼす影響を適切に把握し得るように十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．地盤沈下の状況
- イ．地質の状況
- ウ．地下水位等の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

- ア．地域の地盤沈下の概況を網羅的に把握する
- イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の地盤沈下の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

対象事業の内容により地下水の取水がある場合は、以下の地盤沈下に関する調査を行う。

ア．地盤沈下の状況

地盤沈下状況の概況調査では、対象地域の代表的地点において、過去及び現在の地盤沈下量・沈下速度を既存資料により調査し、その推移を整理する。

イ．地質の状況

地質状況の概況調査では、資料調査を行い、対象地域の地質・土質・帯水層等の状況について把握を行う。その際、既存の文献・地形図・地質図・地形分類図・土地利用図・航空写真等から資料を収集・整理し、地質及び土質に関する状況を把握する。

ウ．地下水位等の状況

地下水位等の概況調査では、地盤沈下予測を行う際の設定条件及び環境保全対策の検討等の基礎資料を得る目的で、必要に応じて以下の項目に関する資料調査を行う。

- 揚水量
- 地下水位
- 地下水位観測
- 水収支

(2) 調査地域

地質の特性を踏まえて、地盤沈下に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

【解説】

(2) 調査地域

環境影響評価の対象範囲は、過去及び現在地盤沈下のみられる地域、及び対象事業の実施に伴う地下水の採取あるいは地形の変形等に起因する地下水位の低下により、地盤沈下が発生するおそれがあると認められる地域に対し、地質の特性を踏まえ、環境に与える影響の内容及び程度に配慮して設定する。

なお、ここでいう地盤沈下は、地下水の揚水に起因する圧密沈下であり、土工上の問題等で発生する地盤沈下は含まないものとする。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理を行う。

【解 説】

(3) 調査方法

ア．地盤沈下の状況

地盤沈下の状況に係る既存資料としては、以下の資料があげられる。

- ・「宮城県環境白書」及び同「資料編」 宮城県
- ・「宮城県公害資料（地盤沈下編）」 宮城県
- ・「全国の地盤沈下地域の概況」 環境省水・大気環境局

地盤沈下の評価対象範囲内及び周辺域に、既存の地盤沈下観測所あるいは地盤沈下観測用水準測量網が設置されている場合は、この資料を入手することにより対象地域の地盤沈下状況を把握することが可能となる場合が多い。既存の地盤沈下観測所や水準測量網は、地下水利用適正化調査（経済産業省）が実施された地域や、地下水採取の規制されている地域に設けられている場合が多い。



図 2.10-1 県内の地盤沈下観測井配置図

(出典：平成 20 年度 宮城県環境白書)

イ．地質の状況

地質の状況に係る既存資料としては、以下の図面・台帳等の資料があげられる。なお、地形・地質・地下水・地盤沈下に関する文献については、その他多数の資料等が関連する学会・協会等から発行されているので参考にするによい。

- ・「地形図（1/25,000・1/50,000）」 国土交通省国土地理院
- ・「土地利用図（1/25,000）」 国土交通省国土地理院
- ・「土地条件図（1/25,000）」 国土交通省国土地理院

- ・「土地分類図（1/50,000・1/200,000）」 国土交通省（旧国土庁土地局）
- ・「地質図（1/50,000）」 産業技術総合研究所（旧地質調査所）
- ・「日本水理地質図」 産業技術総合研究所（旧地質調査所）
- ・「日本水理（水文）地質図」 農林水産省東北農政局
- ・「全国地下水（深井戸）資料台帳」 内閣府（旧経済企画庁総合開発局）

調査内容は、既存文献・地形図・地質図・地形分類図・土地利用図・航空写真等をあらかじめ収集・整理し、対象地域の地質・土質・帯水層等の状況について把握する。

a. 地質

既存の地質図・地質柱状図・地質文献等により対象範囲周辺の地質構造を把握する。

b. 土質

既存の調査ボーリング柱状図・原位置試験データ・土質試験データ等により対象範囲周辺の土質状況を把握する。

c. 帯水層

既存のさく井柱状図・揚水試験データ・現場透水試験データ・粒度分析試験結果等により対象範囲周辺の水理地質構造及び帯水層等の水理定数を把握する。

ウ. 地下水位の状況

地下水位の状況に係る既存資料としては、以下の資料があげられる。

- ・「宮城県環境白書」及び同「資料編」 宮城県
- ・「宮城県公害資料（地盤沈下編）」 宮城県
- ・「地下水位年表」 国土交通省河川局

調査内容は以下のとおりである。

a. 揚水量

揚水量調査では、評価対象範囲とその周辺における過去及び現在の地下水利用量を調査する。調査結果から用途別揚水量（浄水用・工業用・家庭用・農業用等）に整理する。また、評価内容の必要性に応じ、全揚水量や用途別揚水量を地区別に集計し図表等に整理するとともに、地盤沈下との関連性について検討する。なお、揚水量調査では、対象範囲周辺地域を含めた不圧・被圧地下水の分布及び採取状況についても把握するものとする。

b. 地下水位

地下水位調査では、地盤沈下量の調査地点における過去及び現在の地下水位を調査し、その水位データを評価内容の必要性に応じ時系列に整理し、地下水位変動図等に図表化する。また、評価内容の必要性に応じ調査結果から、過去の同一時期における平面的な地下水位分布状況を地下水位等高線図に整理する。整理された地下水位変動図や地下水位等高線図等と、揚水量状況や地盤沈下状況との関連性について検討する。

c. 水収支

水収支調査では、地下水の水収支に係る降水量・蒸発散量・河川流出量等について項目ごとに整理する。一般に、地下水帯水層への水の流入項としては、降水・かんがい用水・河川等からの涵養浸透等があり、一方、流出項としては、蒸発散・河川への表面流出及び基底流出・地下水揚水等がある。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに地盤沈下に関する自然的社会的特性を記載する。

【解説】

(4) 調査結果

ア．地盤沈下の状況

対象地域の代表的地点において、過去及び現在の地盤沈下量や沈下速度等に関するデータを収集し、その地域分布特性や時系列的沈下状況について整理する。地盤沈下量は平面図に等沈下量分布図やメッシュ分布図として図化し、あるいは経時的な地盤沈下変動図として図化する(図 2.10-2 参照)。

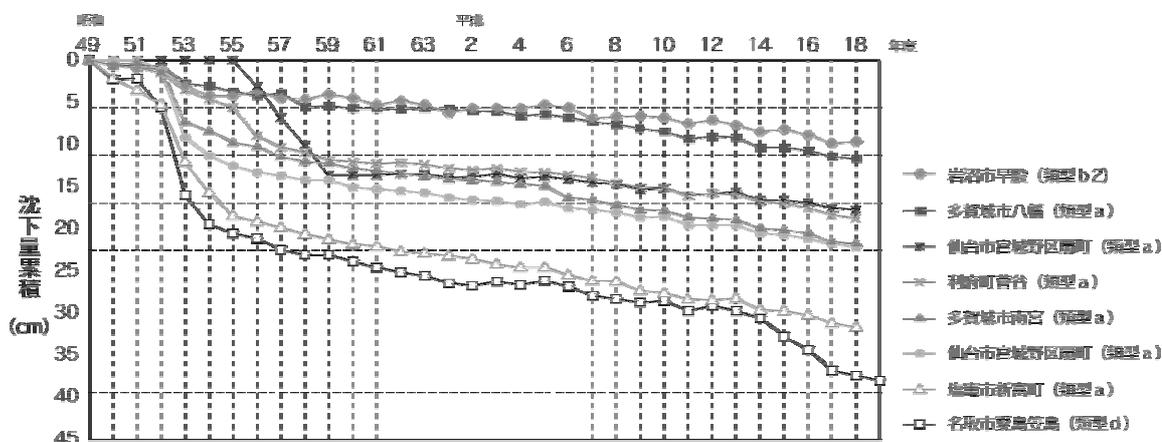


図 2.10-2 水準点変動量 (仙台平野地域)
(出典：平成 20 年度 宮城県環境白書)

イ．地質の状況

評価対象範囲内及び周辺域の地質断面図や水理地質断面図を作図する。特に地盤沈下の検討に当たっては、軟弱な粘土層の分布状況及び地下水位の分布状況について留意する。

ウ．地下水位の状況

揚水量調査結果から、揚水量の地域分布特性や経年的変動状況について整理する。具体的には、揚水量を平面図に落とし、メッシュ区分ごとに集計してメッシュ分布図として図化する。あるいは、経年的な揚水量変動図として図化する。

地下水位調査結果は、地盤沈下予測を行う際の設定条件及び環境保全対策の検討等の基礎資料とする。また、水位データを時系列に整理し地下水位変動図等に図表化するとともに、平面的な地下水位分布状況として地下水位等高線図に整理する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

2.11 土壌汚染（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模，地域の概況並びに過去の土地利用等の経過を勘案し，対象事業の実施が土壌に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去，将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．土地利用等の状況

イ．対象事業の実施予定地に係る過去の土地利用の経緯

ウ．地盤の状況（地層の状況，帯水層の分布，地下水の流動等）

エ．対象物質の発生源に係る現在及び過去の排出状況

オ．その他

(2) 調査地域

地域の特性及び対象物質の拡散特性を踏まえて，次に掲げる地域を調査地域として設定する。

ア．過去の土地利用の経緯により土壌中に対象物質が存在するおそれがある地域

イ．土砂の掘削及び移動に伴い発生する対象物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに土壌に関する自然的社会的特性を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で，環境保全に係る検討がどのように進められたのか，その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模，地域の概況並びに過去の土地利用等の経過を勘案し，対象事業の実施が土壤に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去，将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．対象事業の実施予定地に係る過去の土地利用の経緯

イ．地盤の状況（地層の状況，帯水層の分布，地下水の流動等）

ウ．地下水の利用の状況

エ．関連法令等による指定状況

オ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり，

ア．地域の土壤汚染の概況を網羅的に把握する

イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお，調査に当たっては，予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから，過去の土壤汚染の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

ア．土地利用等の状況

土地利用の状況

学校，病院，住宅等の分布状況及びその他の土地の利用の状況を調査する。

なお，将来の土地利用の計画についても調査する。

発生源の状況

発生源の状況は，工場・事業場等の分布及びこれらの発生源からの物質の発生状況を調査する。また，周辺に廃棄物処分場が存在するか，過去に存在した場合は，埋立の時期及び閉鎖後の状況を調査する。

イ．対象事業の実施予定地に係る過去の土地利用の経緯

対象事業計画地について，過去の土地利用等の経緯（以下「地歴」という。）を調査する（表2.11-1参照）。

地歴の状況は，対象事業計画地等における事業活動等の過去の土地利用に関する次の事項のうち必要なものを調査する。

工場等の跡地である場合は，事業の種類，規模及び操業時期，操業時の工場等の配置及び作業内容，廃棄物の種類及び処理，処分方法等

廃棄物による埋立処分が行われた場合は，廃棄物の種類，埋立の時期，埋立量及び面積，覆土状況，遮断構造及び閉鎖後の土地利用状況等

ウ．地盤の状況（地層の状況，帯水層の分布，地下水の流動等）

対象事業計画地について，地層の分布と性状を把握する。また，地下水を媒介とした汚染の予測を行うため，帯水層の分布と性状，地下水の流動状況を把握する。

なお，対象物質のうち，重金属等に該当するカドミウム，鉛，六価クロム，砒素，水銀，セレン，ふっ素，ほう素及びこれらの化合物は自然界に存在するため，自然的原因によって土壤の濃度が高くなる場合もある。このため，対象事業計画地における地層の分布と性状に加え，鉱脈・鉱床の分布状況についても把握する。

エ．対象物質の現在及び過去の排出状況

対象事業計画地における，現在及び過去の，対象物質を含む廃棄物等の排出等の状況

について情報を収集する。

オ．土壤汚染対策法施行状況

土壤汚染対策法(平成15年2月15日施行)にともなう施行状況について情報を収集する。

カ．その他

対象事業計画地において、ダイオキシン類による汚染が予想される場合は、土地の起伏や想定される風の流路等の状況を把握する。また、対象事業計画地における油分の存在についても情報を収集する。

表 2.11-1 土壤の過去の用途と想定される既存の土壤汚染

過去の用途	一般的に予想される既存の汚染の種類	指標となる代表的な環境要素
農地	○農薬の残留，肥料等農用資材からの汚染 ○埋設農薬による汚染 ○周辺工場からの降下ばいじん，かんがい水汚染，鉱山，周辺工場の排水を通じて重金属による土壤汚染	pH, 燐酸塩, 硝酸塩, 農薬, 重金属 (Cd, Cu, As 等), BOD
ズリ堆積場等	○鉱さいに含まれる重金属	重金属類
廃棄物処理施設	○焼却炉からの降下ばいじん	ダイオキシン類
工場跡地	○業種による相違 ○製造品，製造工場に付随する汚染物 ○電気炉からの降下ばいじん	pH, 燐酸塩, 硝酸塩, 重金属類, PCB, BOD, COD, 窒素, ダイオキシン類
自然林	○肥料，農薬の残留 ○降下ばいじん	BOD, 窒素, pH, 重金属類, 農薬
埋立地	○埋立地の重金属，PCB ○浸出液による周辺水域の汚染 ○衛生害虫の増加 ○埋立跡地の工場による汚染	pH, 硝酸塩, BOD, COD, 重金属類, PCB,
市街地	○周辺工場からの汚染 ○道路等からの大気汚染	重金属類 (特にPb)
鉱山	○鉱さい中の重金属，排水 ○精錬所からのばいじん，排水	重金属類

(2) 調査地域

地域の特性及び対象物質の拡散特性を踏まえて、次に掲げる地域を調査地域として設定する。

ア．過去の土地利用の経緯により土壤中に対象物質が存在するおそれがある地域

イ．土砂の掘削及び移動に伴い発生する対象物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

(2) 調査地域

過去及び現在における事業活動及び施設の状況等により、対象事業を実施しようとする地域の土壤に対象物質が存在すると予想される地域、ならびに対象事業の実施により、土壤における対象物質の濃度が一定程度以上変化すると予想される地域とし、既存の事例等によりその範囲及び深さを推定して設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解 説】

(3) 調査方法

ア．土地利用等の状況

土地利用の状況の調査は、土地利用の現況図，地形・地質図等の資料の整理・解析の方法による。ただし，既存資料により所要の調査事項が得られない場合は，現地調査を実施する。

イ．対象事業の実施予定地に係る過去の土地利用の経緯

地歴の状況は，土地利用現況図等の既存資料の整理・解析による。必要に応じ，現地調査，周辺住民，土地権利者からの聞き取り調査等を実施する。

ウ．地盤の状況（地層の状況，帯水層の分布，地下水の流動等）

地層の状況

地形図，地質図，水理地質図，地質柱状図，航空写真，国土調査法に基づく土地分類基本調査報告書等を利用し，関係地域の地層の分布と性状を把握する。なお，自然的原因による重金属等の分布が予想される場合は，鉱床図や鉱産誌等についても参考とする。

帯水層の分布

ア) 既設井戸の分布及び利用実態

既設井戸の分布状況に関する資料として，地盤沈下に関する資料，上水道の敷設状況，飲用井戸に関する資料等を参考にする。また，必要に応じて聞き取り等により井戸の利用実態を調査する。

イ) 既設井戸の構造

対象事業計画地内の既設井戸の取水深度等の井戸構造を把握する。なお，既設井戸の分布状況に関する資料として，地盤沈下に関する資料，上水道の敷設状況，飲用井戸に関する資料等を参考にする。

エ．対象物質の発生源に係る現在及び過去の排出状況

発生源の状況の調査は，資料が整備されている場合は，既存資料の整理・解析の方法による。ただし，既存資料により所要の調査事項が得られない場合は，現地調査を実施する。

オ．土壤汚染対策法施行状況

土壤汚染対策法に基づく指定区域の指定状況等について把握する。

カ．その他

対象事業計画地において，ダイオキシン類による汚染が予想される場合は，土地の起伏，想定される風の流路等の状況について資料を収集する。また，土壤中に油分が存在する場合は，通常は移動性の低い重金属等についても油分に溶解することにより移動性を持ち，汚染の拡散が生ずることがある。このため，対象事業計画地における油分の存在について情報を収集する。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに土壤汚染に関する自然的社会的特性を記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

選択した項目ごとに土壤汚染に関する自然的社会的特性をわかりやすく記載する。

表 2.11-2 及び表 2.11-3 に，土壤汚染に関するとりまとめ例を示す。

表 2.11-2 土壤汚染対策法施行状況（市）

（平成 19 年 3 月 31 日現在の累計）

内 容		件数
法第 3 条 ¹	法に該当する有害使用特定施設の件数	119
	有害物質使用特定施設の廃止件数	9
	調査結果報告件数	0
	調査猶予件数	5
	法施行規則附則第 2 条の経過措置適用件数	1
法第 4 条 ²	調査命令発出件数	0
	調査結果報告件数	0
法第 5 条 ³	指定区域に指定した件数	0
	指定区域を解除した件数	0

1：法第 3 条：水質汚濁防止法の有害物質使用特定施設を設置していた土地に関する調査

2：法第 4 条：健康被害のおそれがあるとして県知事等から調査が命じられた土地

3：法第 5 条：調査によって汚染が判明した場合は、汚染されている区域として知事等が指定

表 2.11-3 土壤汚染調査結果（第二種特定有害物質：重金属等）

項目	分析結果		環境基準	
	土壤溶出量 (mg/l)	土壤含有量 (mg/kg)	土壤溶出量 (mg/l)	土壤含有量 (mg/kg)
カドミウム及びその化合物	0.001 未満	5 未満	0.01 以下	150 以下
六価クロム化合物	0.01 未満	10 未満	0.05 以下	250 以下
水銀及びその化合物	0.005 未満	0.5 未満	水銀が 0.0005 以下 かつアルキル水銀が 検出されないこと	15 以下
セレン及びその化合物	0.001 未満	5 未満	0.01 以下	150 以下
鉛及びその化合物	0.001 未満	5 未満	0.01 以下	150 以下
砒素及びその化合物	0.001 未満	5 未満	0.01 以下	150 以下
ふっ素及びその化合物	0.08 未満	200 未満	0.8 以下	4,000 以下
ほう素及びその化合物	0.1 未満	200 未満	1 以下	4,000 以下

土壤溶出量は「土壤溶出量調査に係る測定方法を定める件」(平成 15 年 3 月 6 日環境省告示第 18 号)、
「土壤含有量調査に係る測定方法を定める件」(平成 15 年 3 月 6 日環境省告示第 19 号)により測定した
もので、検出されないこととは、「土壤の汚染に係る環境基準について」(平成 3 年環境庁告示第 46 号)
で、検出されないこととは、この方法により測定した場合において、分析結果が当該方法の定量限界を
下回ること。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、
その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニ
ケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。
それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待で
きる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配
慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響
評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

2.12 日照障害（概況調査）

(1) 調査すべき情報

調査項目については、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が日照に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．土地の利用状況

イ．地形の状況

ウ．日影状況

(2) 調査地域

調査地域は、土地利用及び地形の特性を踏まえて、日照障害に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

(3) 調査方法

資料調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに日照障害に関する自然的社会的特性を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

調査項目については、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が日照に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．土地の利用状況
- イ．地形の状況
- ウ．日影の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

- ア．地域の日照障害の概況を網羅的に把握する
- イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の日照障害の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

ア．土地の利用状況

土地利用の一般的状況として、次に掲げるものを調査する。

住宅地、商業地、緑地等土地利用の状況

住宅、学校、病院、文化財保護法等で指定された文化財及びこれらに類する施設等日照障害の影響を受けやすい施設の状況

なお、必要に応じ特に周辺に現存する高層の建築物の位置及び規模の概略も調査する他、将来の土地利用の計画についても調査する。

イ．地形の状況

地形の状況についての調査事項は、標高、等高線、土地の傾斜、谷地・崖地・台地等の位置その他必要な事項とする。

また、必要に応じて以下の項目について調査する。

ウ．日影の状況

予測しようとする季日の日影の状況を把握するため、日影の範囲、日影となる時刻及び時間数を調査する。

対象事業を実施しようとする周辺地域で、対象事業の実施により、日照障害を及ぼすと予想される地域の主要な地点における日影の状況（主として冬至日のもの）。

(2) 調査地域

調査地域は、土地利用及び地形の特性を踏まえて、日照障害に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、対象事業の建設完了時において、冬至日の真太陽時の午前8時から午後4時までの間に日影が生じると想定される地域を基本とする。

なお、高架道路、高架鉄道等の場合には、事業計画地周辺の土地利用状況を勘案し、調査地域を設定する。

(3) 調査方法

以下の方法による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。

ア．資料調査

【解 説】

(3) 調査方法

土地利用の状況及び地形の状況調査は、都市計画図、地形図、住宅詳細地図、土地利用現況図、建物用途別現況図、航空写真等既存資料の整理・解析の方法による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに日照障害に関する自然的社会的特性を記載する。

【解 説】

(4) 調査結果

選択した項目ごとに日照障害に関する自然的社会的特性をわかりやすく記載する。

図 2.12-1 に、日影図を用いた日照障害に関するとりまとめ例を示す。

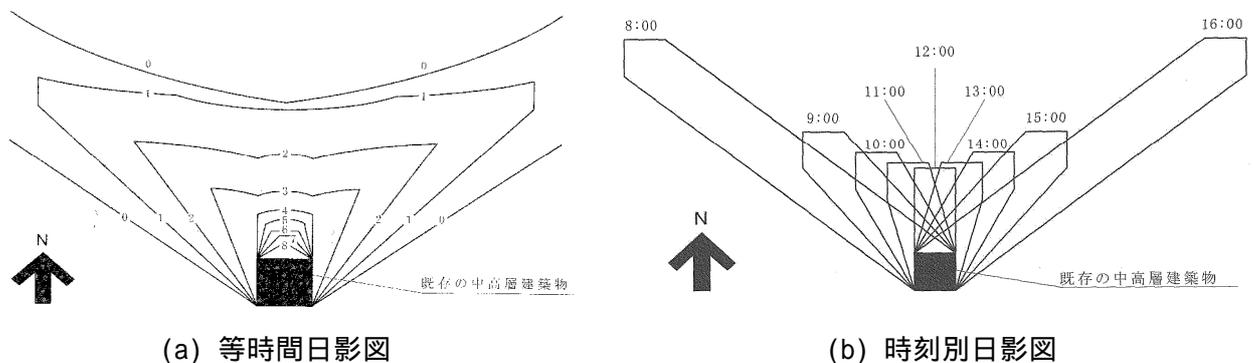


図 2.12-1 現況日影図の一例

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解 説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られるとの効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

参考として、表 2.12-1 にとりまとめ例を示す。

表 2.12-1 環境保全に係る検討の経過及びその内容（道路事業）（例）

項 目	コ メ ン ト
事業による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東西方向に計画される高架道路によって、道路に面する北側の住居地区（地区）が日照障害の影響を受ける可能性が考えられる。
事業特性及び地域特性を踏まえた環境保全の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路の縦断勾配や住宅からの距離を確保し、できるだけ影響の少ない構造を検討する。
スコーピング段階における配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本事業を計画する段階において、大気環境（大気質，騒音，振動）の影響を考慮して，地区及び地区を回避したルート設定を行った。 ・ 地区については，高架道路によって大気環境の影響を低減するとともに，住宅からの距離が確保できるように配慮した。

2.13 風害（概況調査）

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が風環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

ア．地域の一般状況

イ．地域の風の状況

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模と計画地周辺地域の状況を勘案して、計画建築物により計画地周辺で風環境が変化すると予想される地域を設定する。

(3) 調査方法

資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

(4) 調査結果

選択した項目ごとに風に関する自然的社会的特性を記載する。

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が風環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから現況（必要に応じて過去、将来）を把握するために必要なものを選択する。

- ア．地域の一般状況
- イ．地域の風の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

概況調査はスコーピング段階の調査であり、

- ア．地域の風害の概況を網羅的に把握する
- イ．環境影響評価の調査・予測・評価の計画立案のために必要な情報を得る

ことの2点を目的に行う。

なお、調査に当たっては、予測・評価を行っていく上で必要な情報であることから、過去の風害の状況（大規模な開発などが実施される以前）や将来（計画中の大規模な開発などの完成後）の土地利用についても留意する。

環境影響評価の対象は、対象事業の実施に伴う建築物及び高架道路、高架鉄道等の工作物の設置により歩行障害、器物・家屋の損傷、商店などの営業障害等をきたすような強風現象の出現や通風阻害等を風環境障害(風害)とし、以下の項目について調査を実施する。

ア．地域の一般状況

地形の状況，土地利用の状況等を調査する。

地形の状況

地形の状況については、標高，段丘・崖地・谷地・水面等の位置その他必要な事項を調査する。

土地利用の状況

土地利用の状況については、住宅地，商業地，緑地，農用地，山林，水域，道路・鉄道用地等の分布状況を調査する。

風の影響を受けやすい用途の施設の状況

利用者が風の影響を受けやすい用途の施設の状況について、位置，規模及び分布状況を調査する。風の影響を受けやすい用途の施設とは、住宅，店舗，学校，横断歩道のほか、保育園・幼稚園等の幼児関連施設，病院・養護施設等の医療・福祉関連施設，陸橋，駅のホーム，ペDESTリアンデッキ，公園，文化財保護法等による指定文化財及び不特定多数の人が利用する施設をいう。

地域の風の状況に影響を及ぼしていると考えられる既存建物等の状況

周辺地域で予測に際し特に問題となるような大きな建築物や地形・地物について、その位置，形状，高さ等必要な事項を調査する。

イ．地域の風の状況

上空風の状況，地表付近の風の状況，強風の状況等を調査する。

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による建築物等の設置が風環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、対象事業を実施しようとする地域及びその周辺で風環境が変化すると予想される地域とする。周辺の地域は、できる限り広く設定することが望ましいが、計画建築物等の規模又は予測に際し、風洞を用いる場合には、風洞の寸法等も考慮して設定するものとする。

現在の知見においては、調査地域の範囲は、計画建築物等の外縁から測って当該建築物等の高さの少なくとも2倍程度の水平距離の範囲に設定すれば良いと考えられている。

(3) 調査方法
資料調査及び専門家へのヒアリング等による情報の収集及び整理による。

【解説】

(3) 調査方法

ア．地域の一般的状況

都市計画図，地形図，土地利用現況図，建物用途別現況図，住宅詳細地図，航空写真等既存資料の整理・解析の方法による。なお，地形等が複雑である場合などには，現地実測等現地調査により資料調査結果を補完する。

イ．地域の風の状況

上空風の状況

上空風の状況の調査は，気象官署等の観測資料（気象年報，最寄りの地点で得られた観測資料等を含む。）の資料調査，又は調査地域に係る既存資料の整理・解析による。

地表付近の風の状況

既存の気象官署の観測資料又は最寄りの地点で得られた観測資料（類似した事例の風洞実験の結果等を含む。）等の整理・解析の方法による。

強風の状況

最寄りの地点で得られた観測資料等がある場合はそれらの整理・解析を行う。

(4) 調査結果
選択した項目ごとに風に関する自然的社会的特性を記載する。

【解説】

(4) 調査結果

選択した項目ごとに風に関する自然的社会的特性をわかりやすく記載する。

図 2.13-1 に風害に関するとりまとめ例を示す。

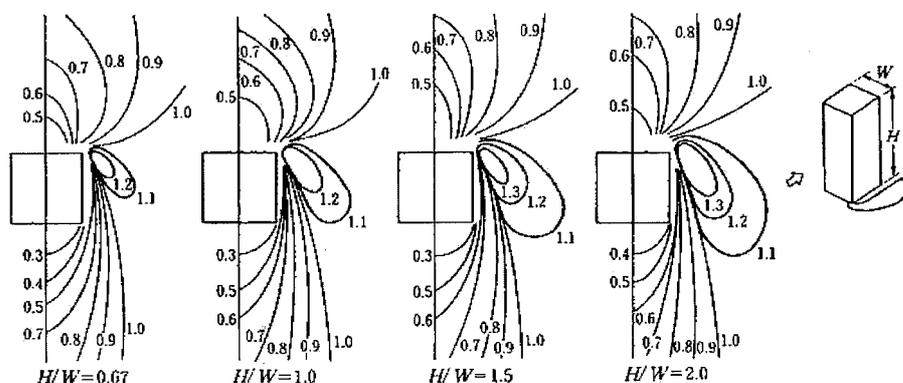


図 2.13-1 建物高さによる風速増減率の変化

出典：「ビル風の基礎知識」，風工学研究所，平成 20 年 4 月

(5) 環境保全に係る検討の経過

対象事業の内容を具体化する課程で、環境保全に係る検討がどのように進められたのか、その経緯及び内容について整理する。

【解説】

(5) 環境保全に係る検討の経過

事業をより良いものにするためには、事業者自らが関係機関や地域住民などとのコミュニケーションを図り、事業の内容について詳細に、わかりやすく説明することが求められる。それによって、事業の実施に際して、地域住民からより一層の理解が得られる効果も期待できる。このような観点から、事業内容を具体化する過程で検討された様々な環境保全への配慮について整理する。

なお、これらの内容は、準備書以降における「環境保全措置」の箇所において、「環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯」として再掲されることとなることに留意する。

【第2編】

準備書及び評価書の手続き段階における

調査・予測・評価

【第2編】準備書及び評価書の手続き段階における調査・予測・評価

目次

1	大気質	71
1.1	調査	73
1.2	予測	79
1.3	環境保全措置	87
1.4	評価	91
1-1	交通量	95
1-1.1	調査	96
1-1.2	予測	97
2	騒音	104
2.1	調査	106
2.2	予測	114
2.3	環境保全措置	131
2.4	評価	135
3	低周波音	138
3.1	調査	140
3.2	予測	141
3.3	環境保全措置	144
3.4	評価	147
4	振動	149
4.1	調査	151
4.2	予測	154
4.3	環境保全措置	159
4.4	評価	162
5	悪臭	165
5.1	調査	167
5.2	予測	169
5.3	環境保全措置	171
5.4	評価	174
6	水質	176
6.1	調査	178
6.2	予測	184
6.3	環境保全措置	195
6.4	評価	198
7	底質	201
7.1	調査	203
7.2	予測	204
7.3	環境保全措置	206
7.4	評価	209
8	地下水の水質及び水位	210
8.1	調査	212
8.2	予測	217
8.3	環境保全措置	222
8.4	評価	225

9	地形・地質	228
9.1	調査	230
9.2	予測	232
9.3	環境保全措置	235
9.4	評価	238
10	地盤沈下	241
10.1	調査	243
10.2	予測	246
10.3	環境保全措置	250
10.4	評価	254
11	土壌汚染	256
11.1	調査	258
11.2	予測	260
11.3	環境保全措置	262
11.4	評価	266
12	日照阻害	269
12.1	調査	271
12.2	予測	272
12.3	環境保全措置	274
12.4	評価	276
13	風害	278
13.1	調査	280
13.2	予測	281
13.3	環境保全措置	284
13.4	評価	288

1 大気質

1.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が大気質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．大気質の状況

イ．気象の状況

ウ．その他

(2) 調査地域

概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、大気汚染物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

(3) 調査地点

概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における大気汚染物質の環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点

(4) 調査期間等

概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における大気汚染物質の環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとの大気中における濃度、又は飛散・降水量及び気象の状況等を記載する。

1.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により大気質に影響を及ぼすと考えられる場合、予測物質の濃度又は大気質の状況の変化の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

大気汚染物質の特性を踏まえて、大気汚染物質による環境影響を受けるおそれのある地域及び環境影響を受けるおそれのある地点とする。

(3) 予測時期

ア．建設機械の稼働及び工事の実施に伴う汚染物質に係る環境影響が最大となる時期

イ．施設の供用が見込まれる時期

ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれる時期

(4) 予測方法

大気の拡散式（ブルーム式、パフ式）に基づく理論計算とする。ただし、予測物質のうち粉じん等は事例の引用又は解析によるものとする。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

1.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた大気質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保

全方針を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たり，その内容，効果，不確実性等について明らかにし，検討結果を整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

1.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による大気質に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全のに関する施策

1.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が大気質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．大気質の状況
- イ．気象の状況
- ウ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．大気質の状況

大気質の現況状況及び予測・評価を行う際のバックグラウンド濃度を求める目的で行う。

調査は、対象事業ごとの標準項目の大気中における濃度、又は飛散・降下する量とする。

なお、大気質の調査項目は「第1編 2.1 大気質 (1)調査すべき情報 ア.大気質の状況」に示すとおりである。

イ．気象の状況

大気汚染の状況の解析及び変化の予測を行うために必要な、次に掲げる気象の状況を調査する。

風 向：正時前の10分間の平均風向

風 速：正時前の10分間の平均風速

大気安定度

大気安定度は、パスキルの大気安定度階級分類表(日本式：資料1.2.1参照)によって分類する。

大気安定度の階級ごとの出現頻度を求めるため、日中の大気安定度については風速及び日射量を調査する。また、夜間の大気安定度については風速及び雲量、必要に応じて放射収支量を調査する。

その他必要な項目

風、気温の鉛直分布等(逆転層の検討時等)

ウ．その他

主要な発生源の状況

対象事業による大気質に及ぼす影響を、その他の原因による影響と区別し、精度よく見積もるために、対象事業の実施以前のその地域の大气汚染物質の発生状況を把握する。

発生源の状況の調査は、主要な工場・事業場の分布、自動車交通量、航空機の運航経路等の分布及びこれらの発生源からの物質の発生状況を調査する。

地形・地物の状況

地形・地物により局地的な複雑気流等が生じ、物質の移流拡散に影響を及ぼすことが予測される場合に、地形の起伏、傾斜等地形の状況及び建造物の大きさ、設置状況等地物の状況を調査する。

土地利用の状況

土地利用の状況の調査は、都市計画法に基づく用途地域の指定状況、農地、森林、河川、道路、学校、工場・事業場、住宅等の土地利用状況を調査する。また、大気汚染の影響を受けやすいと予想される学校、病院、住宅等の施設の設置状況を調査する。

なお、将来の土地利用の計画についても調査する。

自動車交通量等の状況

自動車交通量等の状況の調査は、自動車交通量（上下別車種別日交通量）、道路構造等を調査する。このうち、自動車交通量は車種別（小型車、大型車、二輪車）の3車種区分を最低限観測することとし、大型車による影響が大きいと考えられる場合には大型車をさらに区分する（詳細は1-1交通量を参照）。

(2) 調査地域

概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、大気汚染物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、事業計画等で区分される発生源（点煙源及び線煙源）の発生形態、周辺の土地利用状況等に配慮して設定する。

工場・事業所の煙突のように、排出ガスが一点から排出されているとみなせる点煙源の場合、排出される物質について、大気拡散式及びK値規制方式（資料1.2.2参照）等により予想される最大着地濃度及びその濃度の出現する地点までの距離の概略値を算出し、この概略値と地域の概略等を勘案して調査地域を設定する。

また、道路を走行する自動車のように、排出ガスが線状につながって排出されているとみなせる線煙源の場合、対象事業の実施に伴って排出される物質の環境濃度がバックグラウンド濃度とほぼ同程度となるまでの範囲を調査地域として設定する。道路からの拡散を対象とする場合には、道路端から150m程度を目安とする。

なお、ある範囲を移動しながら稼働する建設機械のように、その排出ガスがある面から排出されているとみなせる面煙源の場合、点煙源及び線煙源の考え方を参考にして調査地域を設定する。

(3) 調査地点

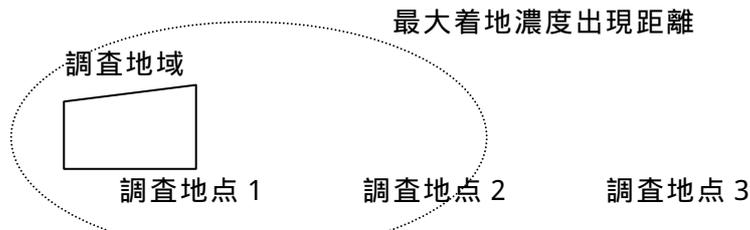
概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における大気汚染物質の環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点

【解説】

(3) 調査地点

ア．大気質の状況

大気測定局等の既存資料を調査地点に選定する場合は、調査地点が調査地域内又は対象事業によって発生する煙源の最大着地濃度出現距離内にあることを原則とし、それ以外は現地調査を実施する（図1.1-1参照）。



- 調査地点 1 : 調査地域内に大気測定局等の既存資料がある場合
- 調査地点 2 : 最大着地濃度出現距離内に既存資料がある場合
- 調査地点 3 : 最大着地濃度出現距離外に既存資料がある場合

図 1.1-1 調査地域と調査地点の模式図

現地調査を行う場合の調査地点は、対象事業の実施区域及び周辺区域の大気質の状況を的確に把握できる地点を選定し、次に掲げるような点に留意し設定する。

対象事業に係るもの以外の特定な煙源による影響を受けることなく、かつ調査地域の大気質の状況を的確に把握し得ると予想される調査地点を設定する。

対象事業の実施により、高濃度汚染が出現すると予想される地点、又はその近傍に調査地点を設定する。

自動車排出ガスを対象とする場合には、道路沿道及び後背地の大気質の状況を的確に把握し得ると予想される地点に、調査地点を設定する。

イ．気象の状況

調査地点は、調査地域外であっても、その資料が調査地域を代表し得ると考えられる場合は、その調査地点の資料を利用することができる。

現地調査を行う場合の観測地点は、気象等の概況調査の結果及び次に掲げるような点に留意して設定する。

地形・地物の状況、気象の状況等から推定して、局地的な気象現象が生じるおそれのある場合には、その状況を把握し得る場所に観測地点を設定する。

対象地域を代表すると考えられる風向、風速の観測地点には、地形・地物の局所的な影響を受けない場所を選定する。

(4) 調査期間等

概況調査で実施した大気汚染物質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における大気汚染物質の環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期

【解 説】

(4) 調査期間

気象の状況等を考慮して、年間を通した大気質の状況を適切に把握し得る期間とする。

ア．大気質の状況

現地調査の期間は、年間を通した大気質の変化を把握できる期間とする。調査期間と調査頻度については、各季節ごとに連続 1 週間以上の測定結果を得るものとするが、対象事業の種類及び規模並びに大気質濃度の変動パターン、気象状況の変化、発生源施設の稼働状況、自動車交通量の変化等の調査地域の状況を考慮して設定する。

イ．気象の状況

大気汚染が問題となると予想される対象事業を実施しようとする場合は、原則と

して1年間の連続観測を行って気象の状況を把握する。ただし、対象事業の種類及び規模並びに気象、大気質等の概況調査の結果を勘案して、年間の気象の変化を把握し得る頻度で調査することができる。

(5) 調査方法

以下の方法による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

ア．大気質の状況

測定方法は、関係法令等に定められている方法を基本的な手法とする。

環境基準が設定されている物質

環境基準が設定されている物質の測定方法は、「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年環境庁告示第25号)、又は「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和53年環境庁告示第38号)、又は「ベンゼン等による大気の環境基準について」(平成9年2月環境省告示第4号)、又は「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について」(平成11年12月環境庁告示第68号)、「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」(平成21年環境省告示第33号)に定める測定方法による。ただし、これらと同等以上の測定結果が得られる適切な測定方法がある場合には、その根拠を示し方法書に記載するものとする。

環境基準が設定されていない物質

環境基準が設定されていない物質の測定方法は、次の物質ごとに掲げる測定方法による。ただし、これらと同等以上の測定結果が得られる適切な測定方法がある場合には、その方法によることができる。

大気汚染防止法施行令に規定する有害物質(窒素酸化物は除く)、ばいじん、一般粉じん及び特定粉じん

「環境大気調査測定方法等指針」(昭和56年環境庁大気保全局大気規制課編)及び「石綿に係る特定粉じんの濃度の測定法」(平成元年環境庁告示第93号)に定める方法に準拠する。

非メタン炭化水素

「環境大気中の鉛・炭化水素の測定について」(昭和52年3月29日環境庁大気保全局通達)に定める測定方法に準拠する。

イ．気象の状況

観測方法については、気象業務法施行規則第1条の2又は第1条の3に基づく地上気象観測指針(平成14年3月気象庁、以下「地上気象観測指針」という。)による。

(6) 調査結果

各項目ごとの大気中における濃度、又は飛散・降水量及び気象の状況等を記載する。

【解説】

(6) 調査結果

ア．大気質の状況

調査結果は、次に掲げるような項目を、図表(表1.1-2、図1.1-2)等を用いて整理する。

年平均値、期間平均値及びその変動パターン

時刻別変動パターン

1 時間値の最高値
環境基準の比較（長期的評価，短期的評価）

表 1.1-2 大気質現地調査結果（二酸化窒素）の例

（単位：ppm）

調査 時期・期間	測定物質名：			環境基準
	1 時間値 の最高値	日平均値 の最高値	期 間 平均値	
春 季 (~)				1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。
夏 季 (~)				
秋 季 (~)				
冬 季 (~)				
年 間				

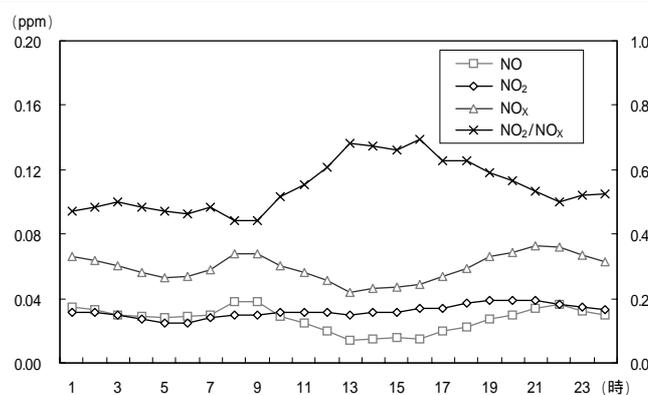


図 1.1-2 大気質現地調査結果（窒素酸化物）の例

イ．気象の状況

調査結果の整理・解析に当たっては，以下に掲げるような項目について，調査期間における平均値，日平均値及び 1 時間値の最高，最低値等を図表（表 1.1-3）等に表す。

年間，季（期）別，時間帯別風配図（図 1.1-3）

年間，季（期）別，時間帯別，風向出現頻度及び平均風速（表 1.1-4）

年間，季（期）別，時間帯別，大気安定度別，風向・風速別の階級別出現頻度（表 1.1-5）

その他必要な事項

表 1.1-3 気象調査結果一覧表の例

調査項目	調査期間 平均値	日平均値		1 時間値	
		最高値	最低値	最高値	最低値
風向(16 方向)					
風速 (m/s)					
気温 ()					
湿度 (%)					

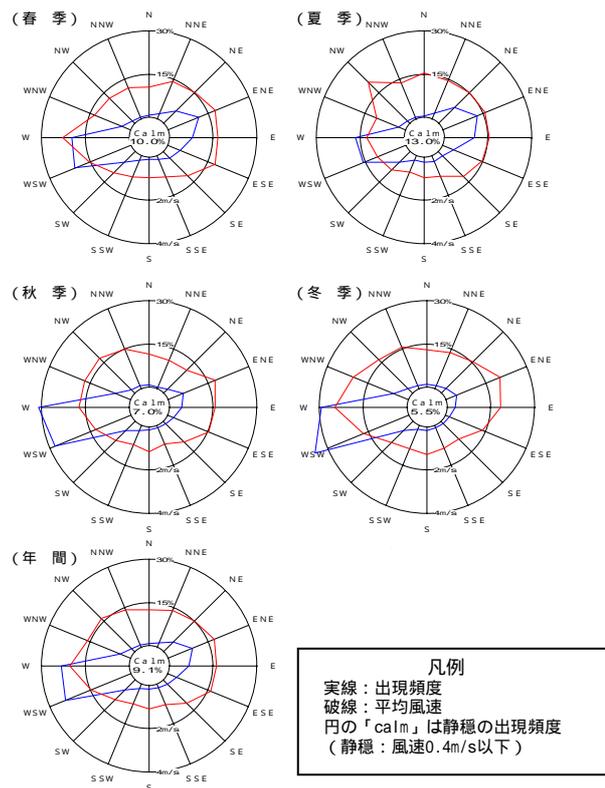


図 1.1-3 季別，年間風向風速出現頻度図例

表 1.1-4 時間別風向別出現頻度及び平均風速

時刻	項目	有風時の出現頻度																弱風時出現頻度(%)	昼夜 ^注 の別	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
1	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
2	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
3	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
:	:																			
22	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
23	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
24	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			
全日	出現頻度(%)																			
	平均風速(m/s)																			

注 1: 「昼夜の別」における「夜間」とは日の入り前 1 時間から日の出後 1 時間を指す。

表 1.1-5 大気安定度別・風向別・風速階級別出現頻度

安定度	風速 (m/s)	有風時・弱風時の出現頻度																無風時の出現頻度	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
A	0.5~0.9																		
	1.0~1.9																		
	2.0~2.9																		
	3.0~3.9																		
:	:																		
G	3.0~3.9																		
	4.0~5.9																		
	6.0~7.9																		
	8.0~																		

1.2 予測

(1) 予測項目
 対象事業の実施により大気質に影響を及ぼすと考えられる場合、予測物質の濃度又は大気質の状況の変化の程度及び広がりを予測する。

【解説】

(1) 予測項目

予測は、大気中における濃度又は飛散・降下する量とし、予測物質の選定、内容、予測値は次に掲げるとおりとする。

ア．工事の実施

工事の実施については、残土等の運搬、土地の造成等に伴う粉じん等や工事車両の走行、建設機械の稼働等に伴う排出ガスに係る二酸化窒素、浮遊粒子状物質等を予測物質とする。

ただし、工事の実施に当たり、大型重機やディーゼルエンジン車等を使用する場合で、硫黄分の多い燃料が使用される場合には二酸化硫黄等を選定する。

イ．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ついては、対象事業の種類や規模により予測物質は異なる。

工場・事業場等の固定発生源については、物品の製造、加工又は作業の方法、原燃料の種類及びその成分等を考慮して二酸化窒素、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質等を選定する。

自動車等の移動発生源については、その排出ガスに係る二酸化窒素、浮遊粒子状物質等を選定する。

ウ．予測値

- 二酸化窒素 : 日平均値の98%値 (ppm)
- 二酸化硫黄 : 日平均値の2%除外値 (ppm)
- 浮遊粒子状物質 : 日平均値の2%除外値 (mg / m³)
- 粉じん等 : 発生する粉じん特性に応じて
 (例えば、1ヶ月当りの風向別降下ばいじん量(t/km²/月))

(2) 予測地域及び予測地点

大気汚染物質の特性を踏まえて、大気汚染物質による環境影響を受けるおそれのある地域及び環境影響を受けるおそれのある地点とする。

【解 説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、現況調査の調査地域に準じるものとし、予測地点の設定は、現況調査の調査地点の設定の考え方を参考にするとともに、次に掲げる点に留意する。

- 自動車排出ガスを対象とし、道路周辺について予測する場合には、対象とする道路の予測断面における大気質濃度の距離減衰を予測するのに適切な地域とする。この場合、自動車交通量等の状況、地形・地物の状況、土地利用の状況等を考慮する。
- 予測地点において予測する高さは、現況調査の試料採取位置に準じるものとし、ガス状物質の濃度予測は、地上 1.5m 程度とする。ただし、対象事業の種類や構造、周囲の建物の高さによっては、高所についての予測を行うものとする。

(3) 予測時期

- ア．建設機械の稼働及び工事の実施に伴う汚染物質に係る環境影響が最大となる時期
- イ．施設の供用が見込まれる時期
- ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれる時期

【解 説】

(3) 予測時期

予測時期は、次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

- ア．建設機械の稼働及び工事の実施に伴う汚染物質に係る環境影響が最大となる時期
対象事業に係る工事の実施中の予測の対象時期は、工事に伴う大気汚染の影響が最大になると予想される等、影響を適切に予測し得る時期とする。
- イ．施設の供用が見込まれる時期
対象事業に係る土地又は工作物の存在及び供用後の予測の対象時期は、工事完了後、事業活動が定常状態に達した時期とする。
- ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれる時期
対象事業に係る自動車の走行の予測対象時期は、計画交通量等の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期とする。

(4) 予測方法

大気の拡散式（ブルーム式，パフ式）に基づく理論計算とする。ただし、予測物質のうち粉じん等は事例の引用又は解析によるものとする。

【解 説】

(4) 予測方法

大気質の予測は、ブルーム式及びパフ式による大気の拡散式を標準手法とする（予測式の詳細については、資料 1.2.1 参照）。粉じん等については、事例の引用又は解析によるものとする。

ブルーム式

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left(\exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right)$$

パフ式

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left(\exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right)$$

対象事業の種類及び規模並びに地形・地物の状況等を考慮して、次に掲げる予測方法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせることができる。この場合、選択の理由を明らかにする。

- 各種大気拡散式 …………… (資料 1.2 参照)
 - ・ K 値規制方式 …………… (資料 1.2.2 参照)
 - ・ J E A モデル …………… (資料 1.2.3 参照)
 - ・ S R I モデル …………… (資料 1.2.4 参照)
 - ・ 差分モデル …………… (資料 1.2.5 参照)
 - ・ 複雑地形が存在する場合の拡散モデル …………… (資料 1.2.6 参照)
 - ・ 浮遊粒子状物質の予測方法 …………… (資料 1.2.7 参照)
 - ・ トンネル坑口部における予測手法 …………… (資料 1.2.8 参照)
 - ・ 換気塔における予測手法 …………… (資料 1.2.9 参照)
 - ・ 粉じん等の事例引用又は解析による経験式 …………… (資料 1.2.10 参照)
- 野外拡散実験 …………… (資料 1.2.11 参照)
- 風洞 (模型) 実験
- 類似事例の引用又は解析
- その他適切な手法

予測を行う場合の予測計算の手順、予測手法の選択等の予測方法は、次に掲げるとおりとする。

ア．予測計算の手順

予測計算の手順の概略を、大気拡散式を用いて長期平均値を計算する場合について示すと、次に掲げるとおりである。

気象の状況 (風向, 風速, 大気安定度) についてモデル化するとともに、モデル化した気象の状況の出現頻度を予測計算する季 (期) 別、又は時間帯別に整理し、気象条件を設定する。

大気汚染物質の排出量及び煙源条件を設定する。

気象、大気汚染物質排出量、煙源の条件を設定し、大気拡散式等により、大気汚染物質濃度を計算する。

大気拡散式等による計算結果等から環境濃度を計算する。

イ．予測手法の選択

大気質の変化の予測は、大気拡散式によることを基本とする。ただし、予測手法の適用可能性、煙源の形態と拡散場条件及び利用し得る拡散場情報を勘案し、適切な手法を選択することができる。この場合、選択の理由を明らかにする。

また、拡散パラメータの設定方法について明らかにする。

なお、予測モデルが成立する条件について検討する必要があるときは、類似事例等によって、モデル、拡散パラメータ等の検証を行う事が望ましい。

短期平均値 (短期高濃度汚染) を予測する手法は種々提案されているが、その選択に当たっては、気象条件、煙源条件、地形・地物等の諸条件を選択しようとする手法の適用範囲と照らし合わせて検討する。

粒径が小さい浮遊粒子状物質 (粒径: 10 μm 以下) については、ガス状物質と同様

な拡散式を用いるものとする（資料 1.2.7 参照）。

ウ．予測条件

大気拡散式等を用いて大気質濃度を予測する場合，予測に用いる前提条件を明らかにする。

予測条件については，次に掲げる点に留意して設定する。

固定発生源

a. 煙源位置の設定

有効煙突高を算出する必要がある場合には，煙突自体及び周囲の建物等の影響を受けずにガスが上昇できるか否か確認する。これらの影響を受けずにガスが上昇する場合には，煙突等からのガスの排出条件，気象条件を考慮して，次に掲げる計算式を用いて行うことを基本とする。

【有風時】

ア. Moses & Carson 式

$$\Delta H = (C_1 \cdot V_s \cdot D + C_2 \cdot Q_H^{1/2}) U^{-1}$$

イ. CONCAWE 式（浮力プルーム）

$$\Delta H = 0.175 Q_H^{1/2} \cdot U^{-3/4}$$

【無風時】

ア. Briggs 式

$$\Delta H = 1.4 \times Q_H^{1/4} (d\theta/dz)^{-3/8}$$

（資料 1.2 参照）

b. 大気汚染物質排出量の設定

事業計画に基づき算出した燃料使用量等と排出係数を用いて大気汚染物質排出量を算出する。排出量の変動が予想される場合は，その変動に応じた類型化を行い，類型区分ごとに算出する。

c. 気象条件の設定

調査地点で観測された風向，風速，大気安定度についてモデル化し，予測する季（期）別，時間帯別の出現頻度として整理する。（表 1.1-4～5 参照）。なお，気象の調査結果に関しては異常年検定を行う。

「窒素酸化物総量規制マニュアル」（公害研究対策センター）によると，異常年検定を行うためには 11 年間以上連続したデータを収集する必要がある。（資料 1.5 参照）

なお，風速について高さによる補正が必要な場合は，「べき乗則」等によって必要な高さの風速を推定する。

$$U = U_0(H / H_0)^\alpha$$

ただし， U ：高さ H (m) の推定風速 (m/s)

U_0 ：基準高さ H_0 の風速 (m/s)

α ：べき指数（表 1.1.2-1）

表 1.2-1 べき指数 α の値と地表状態

土地利用の状態	べき指数 α
市街地	1 / 3
郊外	1 / 5
障害物のない平坦地	1 / 7

移動発生源

a. 煙源位置及び配置の設定

自動車交通の煙源位置は、平面、高架、切土等の道路構造を考慮して設定する。

自動車交通の煙源を連続点煙源として取り扱う場合は、点煙源の配置を適切に行う。(図 1.2-1 参照)

なお、トンネル、換気塔については資料 1.2.8 及び資料 1.2.9 に記載した。

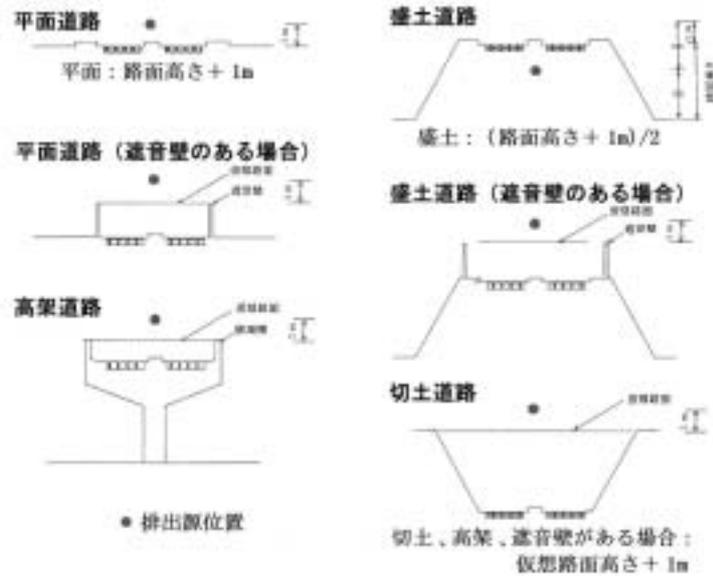


図 1.2-1 排出源の高さの設定

資料：「道路環境影響評価の技術手法」(財)道路環境研究所，平成 19 年

b. 交通条件の設定

予測対象時点における車種別時間帯別交通量を既存の将来交通量推計データの利用や交通量予測モデルの作成等の方法により推定する。(1-1 交通量参照)

また、事業計画、自動車交通量等の状況の現況調査結果、将来の土地利用計画等に基づき走行速度を設定する。

交通条件の設定とりまとめ例を表 1.2-2 に示す。

表 1.2-2 交通条件の設定とりまとめ例

(単位：%)

時間	上り線					下り線					全車時間率
	小型車	大型車	合計	平均速度 (km/h)	大型車混入率	小型車	大型車	合計	平均速度 (km/h)	大型車混入率	
7:00											
8:00											
~											
6:00											
合計											100

c. 大気汚染物質排出量

車種別、速度別排出強度を用いて、推計した交通条件における大気汚染物質

排出量を算出する。なお、縦断勾配が長い区間続く場合は、必要に応じて排出係数の補正を行う。

排出強度 Q は、自動車走行による自動車排出ガス量を道路延長 1 m で 1 秒間当たり排出される量として、次式で表される。

$$Q = \frac{1}{3600} \sum_{i=1}^2 W_i \cdot N_i$$

ここで、 Q : 排出強度 (mg / 秒・m)

W_i : 速度 V (km / 時) における排出係数 (g / km・台)

N_i : 時間交通量 (台 / 時)

$i=1,2$: 小型車類, 大型車類

排出係数は、自動車排出ガスの車種別、年式別の規制等を考慮する。平成 30 年の排出係数を資料 1.4 に示す。

建設機械

a. 予測対象ユニット (作業単位を考慮した建設機械の組合せ) の選定

工事区分ごとに地域特性及び事業特性を勘案し、環境影響の最も大きいユニットを選定する。工程等により複数の種類を同時に稼働する場合は、複数の種類のユニットを選定する。

建設機械の排出係数等を資料 1.4 に示す。

b. 基準降下ばいじん量の設定

ユニットが、施工範囲内を一様に移動し作業することにより粉じん等が一様に発生する面発生源を設定する。

粉じん等の事例引用又は解析による経験式を資料 1.2.10 に示す。

エ. 予測計算

大気拡散式等を用いて、モデル化した気象条件 (風向・風速・大気安定度別) ごとに対象事業の実施に伴い排出される大気汚染物質の量によって変化する大気質濃度を計算する。次に、各条件の出現頻度を重みとして加重平均することにより長期平均濃度を計算する (資料 1.3 参照)。

オ. 予測値

予測値は、環境基準等で定められた平均化時間での濃度と長期平均値との対応が認められている場合は、長期平均値とする。

長期平均値は、一年間における平均値とする。ただし、物質の排出状況等が年間を通して一定ではなく、著しく変化するような場合にあっては、その変化の程度に応じて適宜予測する期間 (平均化時間) を季節別、又は暖房・非暖房期別等に設定し、その期間の平均値を長期平均値として予測する。

工事施行中の建設機械の稼働等に伴う予測で汚染物質排出量が年間と比較し、一時的に大幅な増加が予想される場合は、年平均値の予測に加えて、その期間の必要な平均化時間での予測を参考として行う。

短期平均値は、1 時間の平均値とし、必要に応じて適宜平均化時間を定めて予測する。この場合、年間の出現頻度を明らかにする。

また、表 1.2-3 に示すような条件のいずれかによって高濃度汚染の発生が予想される場合は、対象事業の種類、規模を勘案して予測する。

なお、建設機械における粉じん等については、季節別の施工範囲を風向別に細分割し、その面積に応じた降下ばいじんの寄与量を割り当てて、風向別の拡散による距離減衰及び季節別風向別平均風速を加味して 1 ヶ月当たりの降下ばいじん量を計

算する。(資料 1.2.10 参照)

表 1.2-3 大気質予測において考慮すべき条件

区 分		現象の特徴
気象条件	逆転層	上空の逆転層により排煙の上方への拡散が制約され、地表面と上空の逆転層の間で高濃度が生じる。
	海陸風	海陸風の交代時に一旦移送された汚染物質が吹き戻される、あるいは海陸風の交代時の凧により滞留した汚染物質がその後移送されて高濃度を生じる。
	ダウンウォッシュ ダウンドラフト	強風時に煙突や建物背後の渦領域に排煙が取り込まれ、排煙の上昇が妨げられるとともに渦領域での拡散が大きくなり、地上に高濃度を生じる。
	フュミゲーション	風速や大気の成層条件により、煙源の風下に高濃度の着地濃度が出現する。
地形条件	起伏等	高層ビル等の高所や、斜面に排煙が衝突する場合などは平坦地の地上部と異なる濃度が発生する。
	複雑地形	峡谷等の複雑地形により拡散場の条件が非一様・非定常条件となる。
	都市域	ビル周辺では複雑な気流が発生する。
道路構造	盛土・高架構造	道路構造による気流の変化が生じる。
	掘削・トンネル	交通によって生じた気流が、排出された汚染物質の挙動に影響を与える。
時間条件	短期濃度	特殊気象条件下で短期的な高濃度が発生する他、発生源強度の変化する非定常煙源では短期濃度を検討する必要がある。

カ．窒素酸化物の変換モデル

環境基準は、二酸化窒素について設定されているため、窒素酸化物の変換モデルを用いて、窒素酸化物（一酸化窒素及び二酸化窒素）を一括して計算し、最終的に変換式を用いて NO_2 と NO を分離して NO_2 の濃度を求める。

変換モデルとしては、以下に示す各種モデルが提案されている。なお、統計モデルの使用に当たっては、地域特性や大気汚染の状況変化に留意する(資料 1.6 参照)。

- ・ 統計モデル
- ・ 指数近似モデル
- ・ 指数近似モデル
- ・ 定常近似モデル

キ．年平均値と日平均値の関係

二酸化窒素における予測値は、年平均値で算出されることが多いので、最大着地濃度については、予測された年平均値から日平均値の年間 98% 値等を推定する。この場合は、宮城県における大気測定局の公表されている最新のデータにより、年平均値と日平均値の年間 98% 値等の回帰係数を求めて換算係数とする。(資料 1.7 参照)

同様に、二酸化硫黄は予測された年平均値から日平均値の 2% 除外値を、浮遊粒子状物質は、日平均値の 2% 除外値を推定する。

ク．バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度については、「排出源の状況が現状推移した場合」、「現時点で実施の確実性の高い施策が実行された場合」等の幅を持った将来濃度の予測を行い、この幅の中でバックグラウンド濃度を設定することの検討も行う。

対象地域のバックグラウンド濃度は、以下の手順で推定する。

県が有する情報を収集して、事業実施区域の将来を推定する。

ただし、将来の環境の状況に関する県の情報がない場合は、

対象事業以外の事業活動等により、地域の環境が影響を受けると予測される将来の大気質の状況を推定する。

将来の状況の推定が困難な場合は、現況調査の結果を用いる。

現在の大気の状態については、直近の一般大気測定局等のデータと現地調査結果との関係等を考慮し推定する。なお、バックグラウンド濃度を推定する調査データの順位は以下のとおりとする（図 1.2-2 参照）。

長期にわたる現地測定データ（調査地点 1）

調査地域内又は最大着地濃度距離内の大気測定局データ（調査地点 1 又は 2）

調査地域と同様な条件下にある大気測定局データ（調査地点 3）

現地測定データの期間平均値（短期データ）（調査地点 1 又は 2）

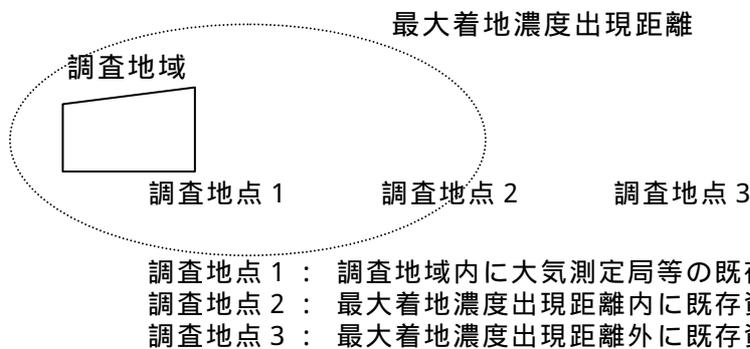


図 1.2-2 バックグラウンド濃度を推定する調査データの順位模式図

(5) 予測結果

項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解 説】

(5) 予測結果

予測結果は、対象物質ごとに最大着地濃度及び寄与濃度のコンター図(等濃度曲線)として示すものとする。また、予測計算を行う際の条件設定は最も重要なプロセスであり、常に安全側を考慮した設定が必要である。

予測に際して設定した種々の条件については、その設定理由、設定過程及び設定内容等を記述するものとするが、その場合は図表を用いて分かりやすく説明するとともに、詳細部分に関しては資料編に掲載するものとする。参考として、予測計算の例を資料 1.9 に示す。また、表 1.2-4 に予測条件一覧表の例を示す。

表 1.2-4 予測条件一覧表の例

項 目	予測条件・内容	備 考
予測対象物質		
予測位置		
予測時期		

発生源の種類(固定・移動)		
予測式 , , . .		
気象条件	YY年MM月~YY年MM月	〇〇測定局データ
汚染物質の排出量及び煙源条件		
NO _x NO ₂ 変換式		
年平均値 日平均値換算式		
バックグラウンド濃度		〇〇測定局
係数		
予測に係る環境保全措置		

1.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する(図1.3-1参照)。

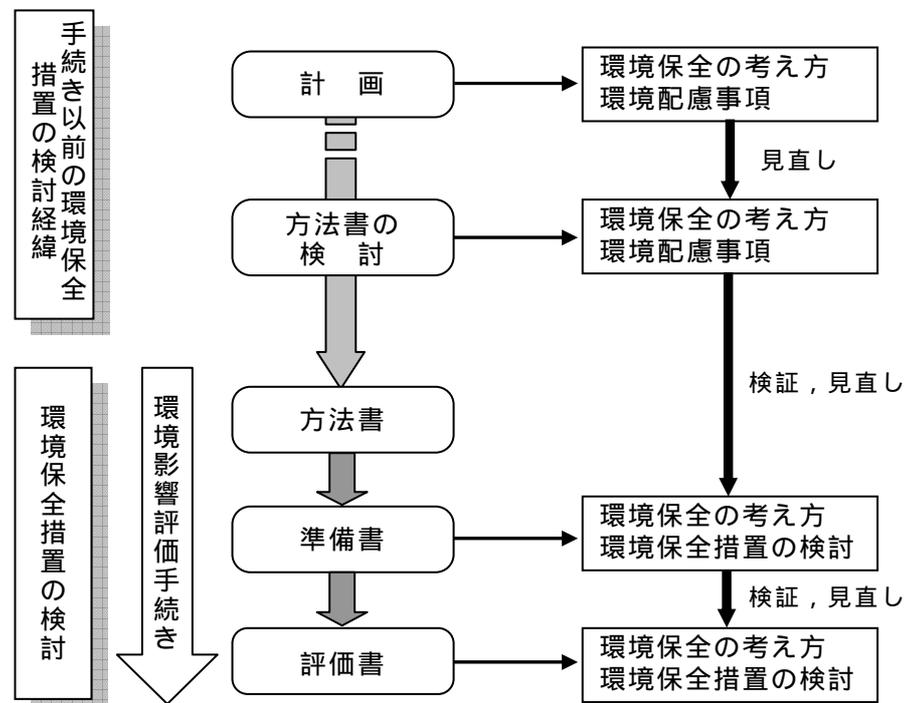


図 1.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた大気質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避・低減）の検討を行うに当たっては，方法書で示した環境保全の考え方，事業特性，地域特性，影響予測結果等に基づき，保全措置の検討対象，検討目標，検討手順・方針等の保全方針を設定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。なお，大気質に関する保全措置の検討に当たっては回避・低減に係わる環境保全措置を基本とする。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

事業計画上配慮した施設の配置，規模，構造

- ・二酸化窒素
 - 1) 低NOxバーナー，二段階燃焼，排ガス再循環方式等の施設の設置
 - 2) 排煙脱硝装置の設置
- ・硫黄酸化物（二酸化硫黄）
 - 1) 排煙脱硫装置の設置
- ・浮遊粒子状物質
 - 1) 工場内緑化や緩衝緑地帯等の設置
- ・粉じん等
 - 1) 集じん装置等粉じんの飛散防止の施設

工事の施工中の影響を軽減するための措置

- ・二酸化窒素
 - 1) 排出ガス対策型建設機械の採用
- ・粉じん等，浮遊粒子状物質
 - 1) 段階的な造成工事と，工事終了部分の早期芝張り，植栽等
 - 2) 工事用重機の計画配置による稼働の分散
 - 3) 切盛土法面等からの粉じんの飛散防止
 - 4) 運搬車両の走行による粉じんの防止（仮舗装，走行速度）
 - 5) 作業方法，作業時間への配慮
 - 6) 洗車，散水などによる粉じんの飛散の防止
 - 7) 仮囲いの設置

供用後の施設等の管理方法

- ・二酸化窒素
 - 1) 天然ガス等クリーンエネルギーへの燃料の転換
 - 2) 物流の効率化や公共交通機関の導入，利用
 - 3) アイドリングストップ等の車の適正利用や低公害型自動車等の導入，使用
 - 4) 植栽による道路の遮蔽及び環境施設帯の設置
- ・硫黄酸化物（二酸化硫黄）
 - 1) 低硫黄燃料の使用及び天然ガス等良質燃料の利用
- ・浮遊粒子状物質
 - 1) 天然ガス等への転換
 - 2) ディーゼル自動車等の利用削減
- ・粉じん等
 - 1) 粉じん発生施設の適正な管理及び密閉化

2) 燃料の管理や除じん施設の管理手法

表 1.3-1 環境保全措置の例，効果等

【移動発生源】

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
ルートの検討(住居密集地の回避)	確実に影響を回避することができる。	回避ルートでの自然環境，その他の影響について配慮が必要となる。	拡散式による定量的な予測が可能。
環境施設帯又は植樹帯の設置	拡散幅の確保による濃度の低下。	騒音，振動，良好な景観の形成，植樹帯の連続化による生物環境の創出が図られる。	拡散式による定量的な予測が可能。
構造の検討(地下化，立体化)	地下化の場合は，出入り口を除いて影響を回避することができる。	地下水の遮断や日照障害への配慮が必要となる。	拡散式による定量的な予測が可能。

【固定発生源】

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
立地地点の検討(住居密集地の回避)	確実に影響を回避することができる。	回避地点周辺の自然環境，その他の影響について配慮が必要となる。	拡散式による定量的な予測が可能。
事業実施区域周辺における植樹帯(緩衝エリア)の設置	拡散幅の確保による濃度の低下。	騒音，振動，良好な景観の形成，植樹帯の連続化による生物環境の創出が図られる。	拡散式による定量的な予測が可能。
煙突の位置・高さの検討	最大着地濃度を低減する効果がある。	周辺景観への配慮が必要となる。	拡散式による定量的な予測が可能。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され，又は低減されるかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は，「(4) 検討結果の整理」として整理し，さらに，複数案の比較検討結果は，「1.4 評価 (1) 環境影響の回避，低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断され

るまで繰り返し行うことが望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行うことが望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、及びその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。大気質への影響の回避、低減策が、他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

なお、大気質への影響に対する、環境保全措置の検討の視点（効果）としては、以下のような視点が考えられる。

排出量の削減

大気拡散の促進（煙突等）

大気の浄化

保全対象との距離の確保

拡散量の削減（粉じんにおける防砂ネット等）

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、検討結果を整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 1.3-2 に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施期間、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測を用いて、できるだけ定量的にその効果をまとめる。

なお，実行可能なよりよい技術かどうか，できるだけ客観的に示し，必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置が実施することにより，その他の環境要素への新たな環境影響が，副次的に生ずるおそれがある場合には，その内容及び程度を示す。

表 1.3-2 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

1.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による大気質に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の環境に与える影響が環境保全措置によって回避，低減されているか否か，またその程度はどれくらいと予測されるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲で，最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては，環境基準等の達成度合い，実行可能性，技術的な信頼性など大気質に係る適切な比較項目を設定し，また必要に応じ表 1.4-1～2 に示すマトリックス評価表などを作成し，優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち，全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き，評価した理由を具体的に記述し，総合的な評価を行うものとする。

表 1.4-1 マトリックス評価表の例（道路事業の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	植栽を用いた環境施設帯や遮音壁の設置等，道路施設での保全措置を中心とした対応。	評価	道路ルートを選定により，市街地を迂回する。
保全措置の効果 (回避，低減，代償)		環境施設帯や遮音壁については実績もあり，その効果も期待することができる。(低減)		道路ルート選定により市街地を迂回するため，地区への大気環境の影響はない。(回避)
技術的信頼性 (確実性)		技術的には確立された手法であるが，将来交通量の変化による不確実性がある。		大気環境に対する回避であり，確実性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
.....				
総合評価（順位）	2	環境施設帯や遮音壁の設置により，大気質の影響は可能な限り低減することができる。しかし，第2案と比べると工事中の騒音・振動の影響が大きい他，将来交通量の不確実性などから大気環境の影響の程度は大きいと評価される。	1	道路ルートを選定により，地区への大気環境の影響は回避することができる。ただし，猛禽類の行動圏に隣接する区間があるため，工事中の配慮が必要となる。

表 1.4-2 マトリックス評価表の例（面整備事業の例：工事中の粉じん）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	段階的な造成工事を行い，工事終了部分には早期に芝張りや植栽を行うなど，粉じんの発生量を抑制する。	評価	予測結果により保全目標以内になることを確認した上で，粉じんの影響期間ができるだけ短くなるような造成計画を立案する。
保全措置の効果 (回避，低減，代償)		造成規模を分割し，発生源の面積を小さくすることにより，粉じんの発生量を抑制することができる。(低減)		大規模な造成を行うため，段階施工に比べて，約半分の工期で終了することができる。(低減)
技術的信頼性 (確実性)		発生源の縮小，裸地の被覆により確実に発生量を抑制することができる。		予測結果に不確実性が伴い，気象状況によっては保全目標を超える粉じんが発生する可能性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
.....				
総合評価（順位）	1	第2案と比べると工事期間が長くなるが，粉じんの影響は可能な限り低減することができる。	2	工事期間が短縮できるため，粉じんによる影響期間を低減することができる。ただし，第1案に比べ粉じん量が多く発生し，影響が大きいと判断される。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全のに関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

事業者が計画する環境保全措置について国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

大気質に関する環境基準等及び国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は以下のとおりである。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等：資料 1.8 参照）

「環境基本法」(平成 5 年法律第 91 号)

「大気汚染防止法」(昭和 43 年法律第 97 号)

「第三次環境基本計画」(平成 18 年閣議決定)

「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和 48 年 5 月 8 日環境庁告示第 25 号)に定める環境基準

「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和 53 年 7 月 11 日環境庁告示第 38 号)に定める環境基準

「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」(平成 9 年 2 月 4 日環境庁告示第 4 号)に定める環境基準

「ダイオキシン類による大気の汚染，水質の汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について」(平成 11 年 11 月 27 日環境庁告示第 68 号)

「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」(平成 21 年 9 月 9 日環境省告示第 33 号)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成 18 年 3 月)の大気環境の保全に掲げる施策

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での環境基本計画の大気環境の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

1. 「環境アセスメントハンドブック」, 環境技術研究協会, 昭和 62 年
2. 「四訂・公害防止の技術と法規 [大気編]」, 産業公害防止協会, 平成 5 年
3. 「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」, 全国都市清掃会議, 昭和 61 年
4. 「公害と気象 観測と調査の実態」, 太田久雄, 長尾隆, 昭和 49 年
5. 「産業公害総合事前調査における大気に係る環境濃度予測マニュアル」, 通商産業省立地公害局編, 1985
6. 「原子力気象に関する調査研究, 昭和 58 年度成果報告書」, 原子力安全研究協会, 1984
7. 「面整備事業環境影響評価マニュアル」 建設省都市局都市計画課 平成 11 年
8. 「道路環境影響評価の技術手法 (第 2 巻)」, 財団法人道路環境研究所, 平成 19 年
9. 大気・水・環境負荷の環境アセスメント() (), 環境省 平成 12 年, 平成 13 年

- 10 . 「環境アセスメントの技術」, 社団法人環境情報科学センター , 1999
- 11 . 「窒素酸化物総量規制マニュアル」, 公害研究対策センター , 平成 12 年
- 12 . U.S.EPA,Users Manual for single-Source(CRSTER)Model, EPA-450/2-77-013,
U.S.EPA,Research Triangle Park,NC,1977.
- 13 . Burt,B.A.,Valley Model Users Guide, EPA-450/2-77-018, U.S.EPA,Research
Triangle Park,NC,1977.
- 14 . Egan B.A., Turbulent Diffusion in Complex Terrain, Workshop on Air Pollution
Meteorology and Environmental Assessment, American Meteorological Society,
pp.112-135,1975

1-1 交通量

1-1.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

道路交通に係る詳細調査は、現地調査により把握するものとし、以下の項目について調査する。

ア．道路の位置

イ．道路構造（車線数，車線幅員等）

ウ．車種別日交通量

エ．走行速度

(2) 調査地域

大気質，騒音及び振動の調査地域に準じる。

(3) 調査地点

調査対象道路の走行性を代表する地点において行う。

(4) 調査期間等

地域の特性及び路線の性格を考慮し設定する。

(5) 調査方法

現地調査（交通量調査）による。

1-1.2 予測

(1) 予測項目

ア．計画交通量

イ．周辺交通量

(2) 予測地域

調査地域の範囲に準じる。

(3) 予測時期

大気質，騒音及び振動を予測する時期に準じる。

(4) 予測方法

ア．計画交通量の予測方法

イ．周辺交通量の予測方法

1-1.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

道路交通に係る詳細調査は、現地調査により把握するものとし、以下の項目について調査する。

- ア．道路の位置
- イ．道路構造（車線数，車線幅員等）
- ウ．車種別日交通量
- エ．走行速度

【解説】

(1) 調査すべき情報

道路交通量の詳細調査は、現地調査により把握する。

また、道路交通以外の交通については「第1編 2.1-1(1) 調査すべき情報」の項目について実施可能なものについて調査を行う。

(2) 調査地域

大気質，騒音及び振動の調査地域に準じる。

(3) 調査地点

調査対象道路の走行性を代表する地点において行う。

【解説】

(3) 調査地点

大気質，騒音及び振動の予測地点を考慮し、対象とする道路の交通量を的確に把握できる地点に設定する。

(4) 調査期間等

地域の特性及び路線の性格を考慮し設定する。

【解説】

(4) 調査期間等

交通量は、時間，曜日，月（季節）等によって変動し、その程度は地域と路線の性格を反映するので、地域の特性を勘案し、適切な調査日と調査頻度を設定する。

(5) 調査方法

現地調査（交通量）による。

【解説】

(5) 調査方法

交通量調査を行う場合は以下の点に留意する。

- 交通量の測定方法は人手による方法とする。平均走行速度の測定方法は、サンプル調査によるものとし、騒音測定の実測時間内に、方向別にそれぞれ10台の平均走行速度を調査する。騒音測定の実測時間内に合計20台に満たない場合は、可能な範囲でなるべく多くの車両の平均速度を調査する。
- 日交通量，昼間12時間交通量，車種構成の計測単位は、原則として時間単位と

する。

- 昼間 12 時間交通量は，原則として午前 7 時から午後 7 時までの交通量とする。
- 車種構成の区分は，表 1-1.1-1 及び表 1-1.1-2 に掲げる車種区分による。

表 1-1.1-1 車種別交通量の車種区分

車種区分	自動車の種類等
小型車	大型車及び二輪車を除く自動車
大型車	表 1.1.1-12 に掲げる自動車
二輪車	二輪自動車，原動機付自転車

表 1-1.1-2 大型車をさらに区分する場合の判断方法（参考）

区 分	ナンバープレート	その他の特徴	代表的な車種	
大型車	普通貨物自動車	・1,10～19 まで及び 100～199 まで (大型番号標) 例：宮城 12 あ 1234	・車両前部上部に 速度表示灯(ハ スを除く)	・キャブオーバートラック ・ダンプ ・トラック
	特殊用途自動車	・8,80～89 まで及び 800～899 まで (大型番号標) 例：宮城 88 た 5678		・コンクリートミキサ-車 ・タンク車
	乗合自動車	・2,20～29 まで及び 200～299 まで (大型番号標) 例：宮城 22 あ 9012		・観光バス ・路線バス
	大型特殊自動車	・9,90～99 まで及び 900～999 まで ・0,00～09 まで及び 000～099 まで 例：宮城 22 あ 9012	・走行速度が遅い ・特殊な作業装置 装備	・ホイールクレーン ・ショベルローダ
大型車	普通貨物自動車	・1,10～19 まで及び 100～199 まで (小型番号標) 例：宮城 11 あ 1234	・車両総重量 8 ト ン未満 ・最大積載量 5 ト ン未満	・キャブオーバートラック ・バン型トラック
	特殊用途自動車(注)	・8,80～89 まで及び 800～899 まで (小型番号標) 例：宮城 88 さ 5678		・冷蔵冷凍車 ・塵芥車
	乗合自動車	・2,20～29 まで及び 200～299 まで (小型番号標) 例：宮城 22 す 9012	・乗車定員 11 人 以上 29 人以下	・レンタカー ・マイクロバス

(注) 大型車 の特殊自動車には，改造前の自動車(乗用車，小型貨物車)と同程度の大きさのものは含めない。それらは小型車にカウントするものとする。(例：パトカー，小型キャンピングカー等)

1-1.2 予測

(1) 予測項目 ア．計画交通量 イ．周辺交通量
(2) 予測地域 調査地域の範囲に準じる。
(3) 予測時期 大気質，騒音及び振動を予測する時期に準じる。

【解 説】

(1) 予測項目

将来の交通量を推計する場合，車種区別は少なくとも大型車類，小型車類の 2 車種にいて行う。

ア．計画交通量

計画の実施に伴って発生すると想定される交通量を予測する。計画段階で計画交通量が想定されている場合には問題がないが，未定の場合には計画交通量の予

測手順に従って予測する。

イ．周辺交通量

対象事業の実施区域の周辺地域での交通量を予測する。周辺地域の将来における経済・社会的条件等により，周辺交通量の予測手順に従って予測する。

(4) 予測方法

ア．計画交通量

イ．周辺交通量

【解 説】

(4) 予測方法

標準的な交通需要予測手法として，四段階推定法が最も広く用いられている。この推定法は，パーソントリップ調査データ又は物流調査データをベースとし，交通需要推計プロセスを，以下の四段階に分割してモデルを作成し，予測する方法である。

ア．計画交通量

生成交通量

発生交通量

集中交通量

イ．周辺交通量

分布交通量

交通機関分担交通量

配分交通量

自動車交通量にのみ着目し，自動車 OD 調査データをベースにする場合には，交通機関分担交通量の予想は必要ないため，三段階のプロセスとなる。

予測は，計画交通量と周辺交通量を合算（図 1-1.2-1）したものとし，その手順を図 1-1.2-2 に示した他，表 1-2.2-1 にその具体的内容をまとめた。

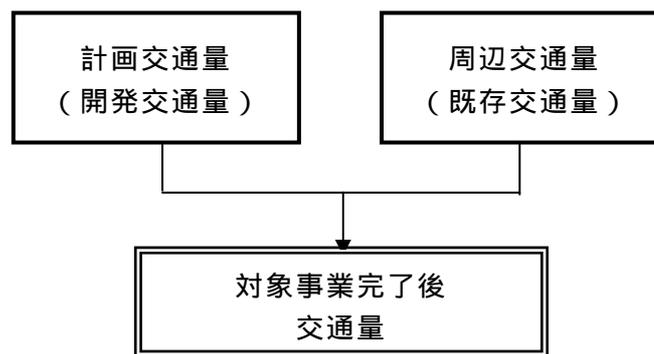


図 1-1.2-1 対策事業完了後交通量の予測手順

ア．計画交通量の予測方法

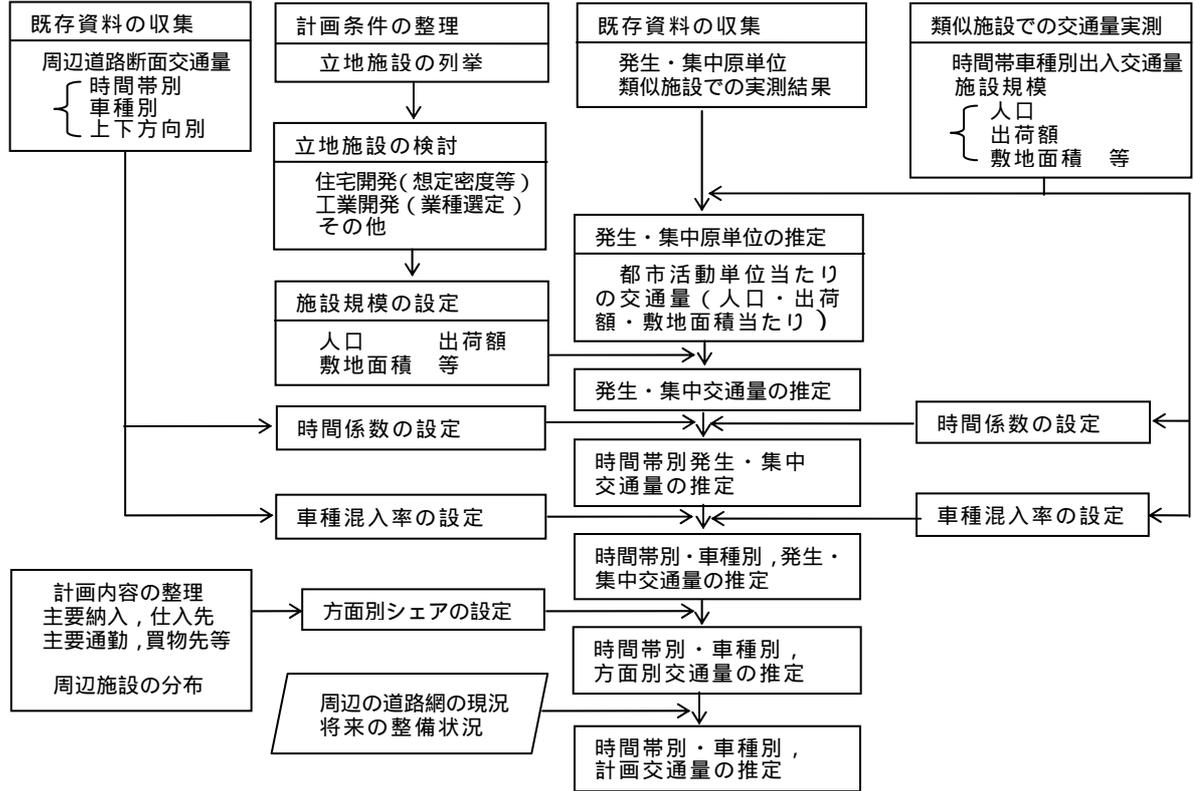


図 1-1.2-2 計画交通量の予測手順例

表 1-1.2-1 計画交通量の予測手順ごとの具体的内容

予測手順	具体的内容
計画条件の整理	計画に示される立地施設の列挙を行い、立地規模を設定する。 住宅団地造成の場合には住宅のほかに処理場や商業施設等の列挙を行い、人口や処理能力、敷地面積等の立地規模を設定する。 工業団地造成の場合には立地業種を想定する必要がある、業種別に工業出荷額や敷地面積等の立地規模を設定する。
発生・集中原単位の推定	既存資料を収集し、既存の発生・集中原単位を用いるか、類似施設での実測結果を事例として用い、発生・集中原単位を設定する。また、特に類似施設で交通量を実測し、類似施設の規模（人口、出荷額、敷地面積等）を考慮しながら、発生・集中原単位を設定する方が望ましい。 ここで、立地施設規模や業種の想定が困難な場合は、用途別面積を原単位としてもよい。この場合、面積当たりの発生・集中交通量は既存資料又は実測結果をもとに、類似する都市利用ゾーンの発生・集中交通量から逆算して設定するものとする。
発生・集中交通量の推定	計画規模（人口、出荷額、敷地面積等）に、発生・集中原単位を乗じることで、発生・集中交通量を推定する。 $N_p = a \times P$ （ N_p ：発生・集中交通量 a ：都市活動単位当たり発生・集中交通量 P ：計画規模（都市活動量）） 次に、類似施設での実測結果をもとに時間配分係数や車種混入率を設定するか、時間係数や車種混入率を設定し、これに発生・集中交通量を乗じて、時間帯別、車種別発生・集中交通量を推定する。

計画交通量の推定	<p>計画が工業団地造成の場合には製品の主要納入先や原材料の仕入先とシェアを、住宅団地造成の場合には想定される通勤先や買い物先を計画条件から設定するか、周辺の施設の分布状況（商店街等）を考慮して、方面別交通量のシェアを推定する。方面別シェアに発生・集中交通量を乗じて、方面別交通量を求める。</p> <p>現在の周辺道路状況や今後の道路整備状況を考慮して、道路ネットワークを生成する。</p> <p>この各道路網に、方面別交通量を発生・集中ごとに配分し、周辺道路での計画交通量を時間帯別、車種別に推定する。</p>
----------	---

イ．周辺交通量の予測方法

周辺交通量とは、対象事業の実施区域の周辺地域での交通量であり、周辺地域の将来における経済・社会的条件等により図 1-1.2-3 に示す手順に従って予測する。

表 1-1.2-2 には、予測手順ごとの具体的内容をまとめて示した。

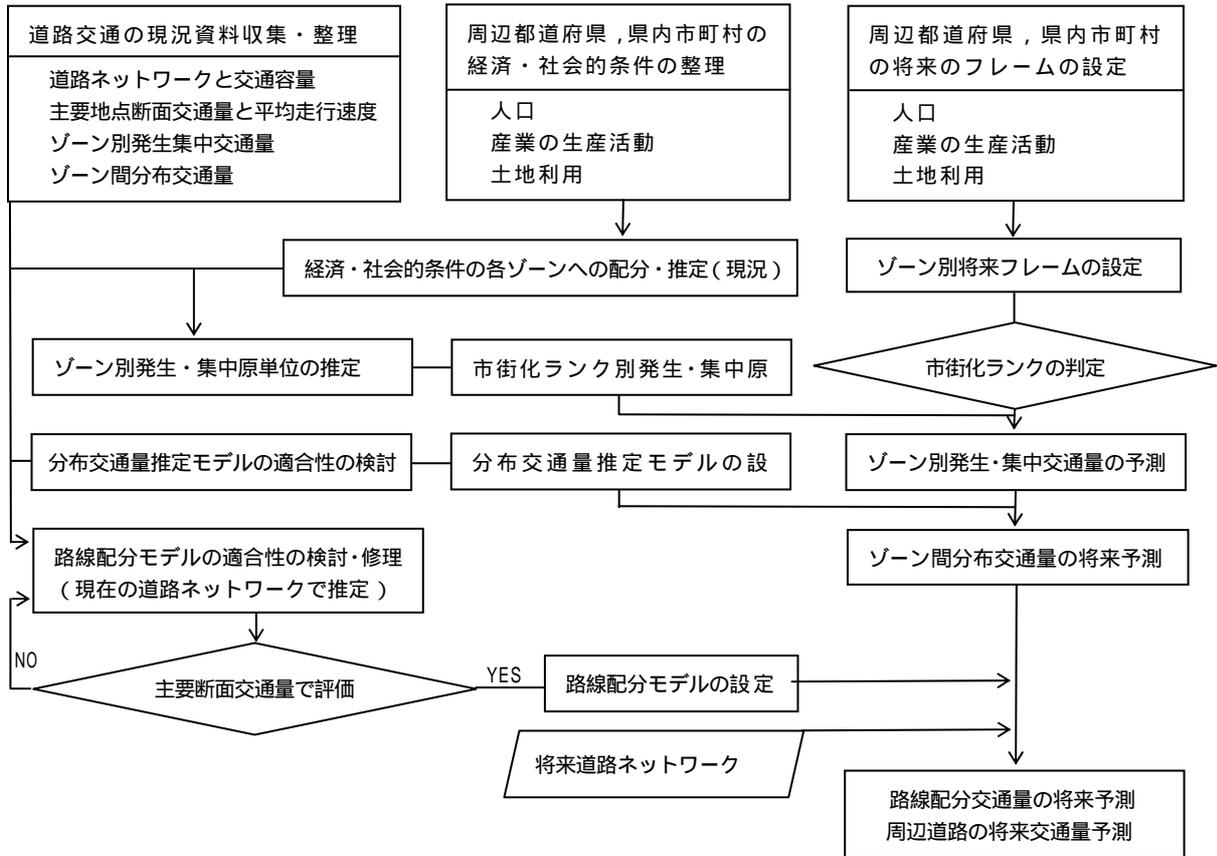


図 1-1.2-3 周辺交通量の予測手順

表 1-1.2-2 周辺交通量の予測手順ごとの具体的内容

予測手順	具体的内容
道路交通の現況資料収集	道路交通情勢調査をもとに、主要地点の断面交通量、平均走行速度、交通容量や道路網及びゾーン別発生・集中交通量やゾーン間分布交通量の資料を収集・整理する。
経済的・社会的現況資料の収集	周辺の県や県内市町村の経済的（就業者、出荷額等）、社会的（人口、土地利用等）条件等の現況資料を収集・整理し、道路交通で示されるゾーンに対応するように、ゾーン配分を行う。
将来フレームの設定	県内及び周辺の県の将来計画資料を収集し、現況資料やゾーンへの配分結果（現況）をもとに、ゾーン別に将来フレーム（人口、産業の生産活動等）を設定する。
ゾーン別発生・集中交通量の推定	<p>ゾーン別発生・集中交通量をゾーン別経済的・社会的条件の現況資料をもとに、ゾーン別に発生・集中原単位を推定する。</p> $A_i = T_i / P_i$ <p>A_i : iゾーンの発生・集中原単位 T_i : iゾーンの発生量及び集中量 P_i : iゾーンの活動量（人口、出荷額等）</p> <p>各ゾーンの宅地化度や工業化度を求め、ランクを設定する。このランクに従って、ランク別に発生・集中原単位の平均を求め、ランク別発生・集中原単位を設定する。</p> <p>ゾーン別の将来フレームをもとに、各ゾーンの将来の宅地化や工業化のランクを決定する。</p> <p>将来のランクに対応するランク別発生・集中原単位を用い、これにゾーン別フレームの将来活動量を乗ずることで、ゾーン別に将来の発生・集中交通量を予測する。</p> $N_i = P_i \times A(j)$ <p>N_i : iゾーンの発生・集中交通量 P_i : iゾーンの将来活動量 $A(j)$: jランクの発生・集中原単位</p> <p>ここで、既存資料から発生・集中交通量が設定できる場合は、それを用いてもよい。なお、ゾーン分割が必要な場合はゾーンごとの経済的・社会的条件をもとに分割する。</p>
分布交通量の予測	<p>現況のゾーン間 OD 表（分布交通量）をもとに分布交通量推定モデルの適合性を検討する。</p> <p>モデルには、グラビティモデルやオポチュニティモデルがあるが、適合性が悪い場合には現在の OD パターンに従ったフレータ法やデトロイト法で分布交通量を推定する。</p> <p>[グラビティモデル]</p> $T_{ij} = K \frac{G_i \cdot A_j}{D_{ij}^\alpha}$ <p>T_{ij} : i-jゾーン間の交通量 G_i : iゾーンの発生量 A_j : jゾーンの集中量 D_{ij} : i-j間の時間距離 K, α, β, γ : パラメータ（回帰係数） $\alpha = \beta = 1.0$ としてもよい</p> <p>ゾーン別の将来発生・集中交通量を分布交通量推定モデルへインプットし、将来の分布交通量（i-jゾーン間の交通量）を予測する。</p> <p>ここで、既存資料から分布交通量が設定できる場合は、それを用いてもよい。なお、ゾーン分割が必要な場合は、前後で設定しているゾーンごとの発生・集中交通量の比率で接分する。</p>
路線配分交通量の予測	<p>i-jゾーン間の交通量が与えられた道路網の中で最短経路をとるような路線を選択して、各路線に分布交通量を配分し、道路交通量を予測する。この場合、道路の交通容量が決まっているので、配分された交通量が多くなると、混雑度が増大し、走行速度が低下するといった点を考慮しながら、最短路線に交通量を配分せいでいく。</p> <p>この交通量と走行速度との関係を表したものを QV 式と呼んでいるが、あらかじめ現在の分布交通量を用いて上記の配分方法で予測し、主要断面交通量で評価することにより、最短経路選択方法や QV 条件等の配分モデルの妥当性をチェックしておくことが望ましい。</p> <p>ここで、既存資料から路線配分交通量が設定できる場合はそれを用いてもよい。</p>

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は、ゾーンごとの計画交通量と周辺交通量がわかるように図表（表 1-1.2-3 及び図 1-1.2-4）を用いてとりまとめる。

表 1-1.2-3 交通量予測結果とりまとめ例

ゾーン		A	B	C	D	・・・	X	合計
計画交通量	1							
	2							
	3							
	⋮							
	N							
周辺交通量	A							
	B							
	C							
	⋮							
	X							
合計								

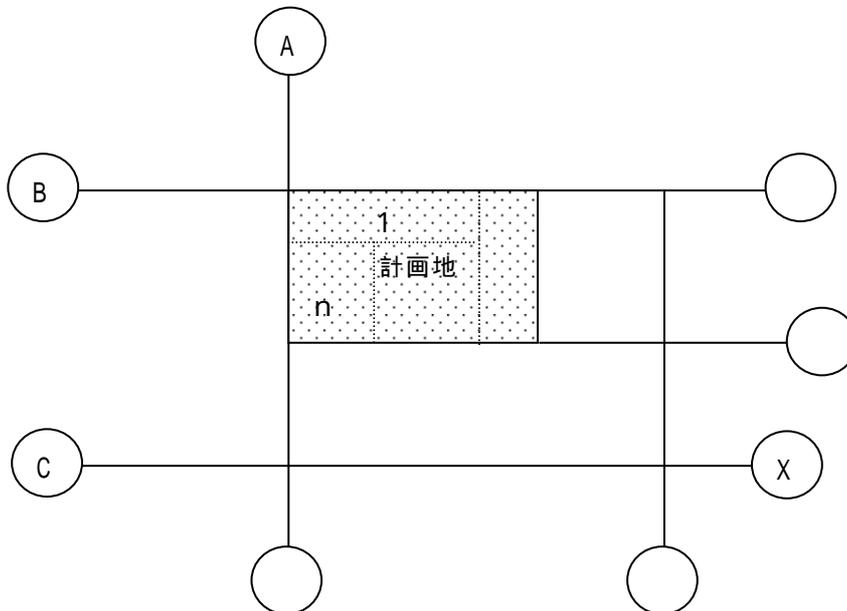


図 1-1.2-4 交通量予測結果とりまとめ例

【参考文献】

1. 「道路交通需要予測の理論と運用 第 編 利用者均衡配分の適用に向けて」, 土木学会, 平成 18 年 12 月
2. 「道路交通需要予測の理論と運用 第 編 利用者均衡配分モデルの展開」, 土木学会, 平成 18 年 7 月

【既存資料】

(a) 計画交通量の予測

項 目	既存資料名	発 行 元
発生集中原単位の推定	仙台都市圏パーソントリップ調査	仙台都市圏総合都市交通協議会 国土交通省・宮城県・仙台市
	東北管内将来フレーム	国土交通省東北地方整備局
	大規模開発地区関連交通計画マニュアル	国土交通省都市・地域整備局 都市 計画課 都市交通調査室
	宮城県の商圈	宮城県
	国勢調査字別人口	宮城県又は各市町村
	事業所統計資料	宮城県又は各市町村
計画交通量の推定	道路交通センサス一般交通量調査集計表	国土交通省
	仙台市道路交通等現況調査	仙台市

(b) 周辺交通量の予測

項 目	既存資料名	発 行 元
道路交通の現況資料収集	道路交通センサス一般交通量調査集計表	国土交通省
	道路交通センサスOD調査集計結果	国土交通省東北地方整備局
	仙台都市圏パーソントリップ調査	仙台都市圏総合都市交通協議会 国土交通省・宮城県・仙台市
経済的社会的 現況資料の収集	国勢調査	宮城県又は各市町村
	都市計画基礎調査	宮城県又は各市町村
	事業所統計資料	宮城県又は各市町村
	その他指定統計資料	
将来フレームの設定 ゾーン別発生・集中交 通量の推定	仙台都市圏パーソントリップ調査	仙台都市圏総合都市交通協議会 国土交通省・宮城県・仙台市
	東北管内将来フレーム	国土交通省東北地方整備局
	宮城の将来ビジョン, 都市計画区域マ スタープラン	宮城県
分布交通量の予測	仙台都市圏パーソントリップ調査	仙台都市圏総合都市交通協議会 国土交通省・宮城県・仙台市
	道路交通センサスOD調査集計結果	国土交通省東北地方整備局
路線配分交通量の予測	仙台都市圏パーソントリップ調査	仙台都市圏総合都市交通協議会 国土交通省・宮城県・仙台市

2 騒音

2.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が騒音に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うため必要なものを選択する。

ア．騒音の状況

道路交通騒音 建設作業騒音 鉄道軌道騒音 航空機騒音
工場・事業場騒音 環境騒音

イ．地表面の性状

ウ．沿道の状況

エ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

オ．その他

(2) 調査地域

概況調査により把握された騒音の状況を踏まえ、騒音に係る環境影響を受けるおそれがある地域を設定する。

(3) 調査地点

音の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な地点とする。

(4) 調査期間

音の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な期間、時期及び時間帯とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

2.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により影響を及ぼすと考えられる場合、騒音に係る状況の変化の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

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のある地域、及びその環境影響を的確に把握できる地点

(3) 予測時期

ア．建設機械の稼働及び工事車両の通行等による影響が最大となる時期

イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期

ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期

(4) 予測方法

音の伝搬理論に基づく計算とする。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

2.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた騒音の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針

を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数の案について，比較検討あるいは実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の騒音の環境に与える影響ができる限り回避，低減されるか否か，また，その程度を予測することにより検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては，その内容，効果，不確実性等について明らかにし，整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

2.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による騒音に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

2.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が騒音に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うため必要なものを選択する。

ア．騒音の状況

道路交通騒音 建設作業騒音 鉄道軌道騒音 航空機騒音
工場・事業場騒音 環境騒音

イ．地表面の性状

ウ．沿道の状況

エ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

オ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が騒音に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．騒音の状況

騒音の現況を知り、予測及び評価を行う際の暗騒音レベルを求める目的で行う。

騒音の状況の調査を行う場合は、事業特性を勘案し、以下の～のうち、必要な項目を調査する。また、必要に応じその他の項目を追加する。

道路交通騒音
建設作業騒音
鉄道軌道騒音
航空機騒音
工場・事業場騒音
環境騒音

イ．地表面の性状

周辺の起伏や傾斜度等の地形の状況を把握し、騒音の伝搬条件を明らかにする。また、予測計算に必要な情報として、音源から受音点までの伝搬距離のうちアスファルト上の伝搬と見なせる距離、地表面の種類等を把握する。

ウ．沿道の状況

道路に面する地域の地域評価においては、背後地を含む沿道の騒音状況を面的に把握するとともに、評価を行う範囲の住宅等の分布状況を把握する。

騒音状況及び住宅等の戸数などを把握すべき範囲は、道路境界から100m程度の範囲とする。この範囲における騒音及び住宅等の分布が把握できるよう適切な距離帯（例えば10m）ごとにデータを整理する。

さらに、一般的事項として、下記の～についても併せて把握する。

土地利用の状況

都市計画法に基づく用途地域の指定状況や住宅等建物の分布状況等を調査するとともに、将来の土地利用計画についても把握する。

主要な発生源の分布と発生の状況

対象事業が騒音レベルに及ぼす影響を、他の原因による影響と区別して精度よく見積もるために、発生源の種類別に周辺における配置や発生状況等を把握する。

学校，病院，住宅等の分布状況

騒音の影響を受けやすいと考えられる施設等の分布状況を把握する。

住居等の平均階数

騒音に係る環境基準における道路に面する地域のうち、幹線交通を担う道路に近接する空間（以下、「幹線道路近接空間」という）の背後地（以下、「背後地」という）における予測をおこなう場合は、建物高さを設定する必要があるため、住居等の平均階数を把握する。

建物の立地密度

背後地の騒音レベルを予測する場合、建物の立地密度が必要となる。この立地密度は、道路近接建物列（対象道路に面した第一列目の建物）の間隙率 α と、背後建物群の建物密度 β に分類することができる（図 2.1-1 参照）。たとえば、建物群背後において、道路近接建物列の遮蔽効果のみを考慮した簡易な予測計算をおこなう場合は、 α のみを調査すればよい。

α および β は、次式で定義される。

- ・道路近接建物列の間隙率（ α ）

$$\alpha = \left(\sum_{i=1}^n g_i \right) / l$$

ここで、 g_i ：道路近接建物列の i 番目の建物間隔

l ：対象街区幅

- ・背後建物群の建物密度（ β ）

$$\beta = \frac{A}{w_2 l}$$

ここで、 A ：背後建物群中の建物の建築面積の和

w_2 ：道路近接建物列の平均後面位置から評価区間の直前の建物の後面位置までの水平距離

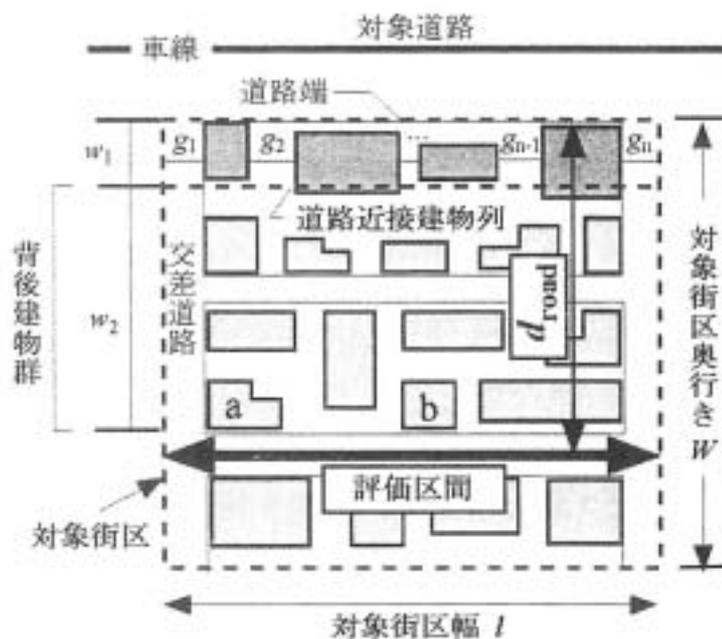


図 2.1-1 道路断面構成

エ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

道路構造

道路構造は，以下のア)～オ)について把握する。

ア) 道路横断構成（道路構造，車線数，幅員等）

実際の走行車両位置（音源位置）と測定地点の位置関係，騒音の道路内での伝搬特性が把握できるように道路構造（平面，盛土，高架，堀割等）及び横断構成の各構成要素の幅員，高さを調査する。また，高架併設道路や側道，副道を備える道路等の場合にはこれらについても調査する（図2.1-2参照）。

イ) 舗装種別

舗装種別はアスファルト，コンクリートの別を調査する。また，低騒音舗装（排水性舗装）が敷設されている場合は一般のアスファルト舗装と区別し，敷設履歴等を記録する。

ウ) 横断勾配

道路の横断勾配を調査する。なお，測定地点は概ね $\pm 2\%$ 以内の区間であることが望ましい。

エ) 遮音壁設置状況等

遮音壁，環境施設帯などが設けられている場合は，その位置，規模を調査する。

オ) その他（信号交差点との距離等）

測定地点と信号交差点との距離（両側）など，道路上の交通流の特性に係ると思われる事項を調査する。

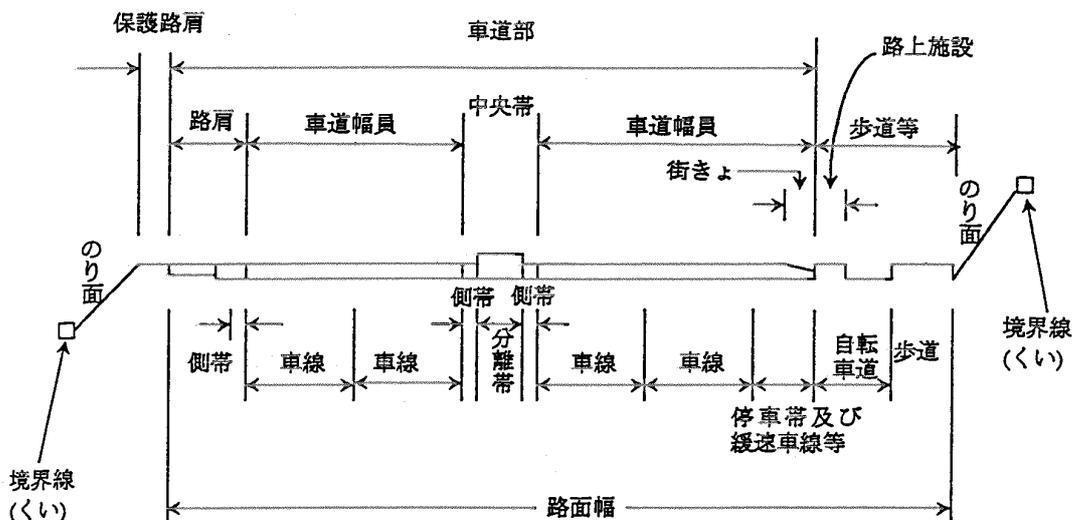


図 2.1-2 道路断面構成

交通量

騒音レベルの実測時間にあわせて同時に，上下別車種別交通量及び上下別平均走行速度を観測する。

交通量は車種別（小型車，大型車，二輪車）の3車種区分を最低限観測することとし，大型車による影響が大きいと考えられる場合には大型車をさらに区分する（詳細は1-1 交通量参照）。

平均走行速度はサンプル調査によるものとし，騒音測定の実測時間内に，方向別にそれぞれ10台の平均走行速度を調査する。騒音測定の実測時間内に合計20台に満たない場合は，可能な範囲でなるべく多くの車両の平均速度を調査する。

(2) 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】

(2) 調査地域

調査地域は、音の伝搬理論に基づく予測式等（等価騒音レベル予測式、距離減衰式等）により騒音の影響が及ぶ範囲の概略値を把握するとともに、対象事業の実施による騒音の音源の位置、発生の様態、騒音の減衰状況、周辺の地形及び土地利用の状況を勘案して調査地域を設定する。

参考として、調査地域の設定例を下記に示す。

ア．道路交通騒音

道路境界から 100m 程度の範囲とする。

イ．建設作業騒音

一般的な建設作業騒音は敷地境界から 100m 程度の範囲とし、トンネル工事における発破音はトンネル坑口からおおむね 500m までの範囲とする。

ウ．鉄道軌道騒音

地上走行路線については、近接側軌道の中心線より 100m 程度の範囲とし、高架走行路線については、200m 程度の範囲とする。

エ．航空機騒音

おおむね WECPNL70 以上と想定される地域とする。

オ．工場・事業場騒音

敷地境界から 100m 程度の範囲とする。

(3) 調査地点

音の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な地点とする。

【解説】

(3) 調査地点

ア．道路交通騒音

道路に面する地域の地域評価は、一定地域ごとの面的な騒音暴露状況として、評価範囲内の全ての住居等のうち、環境基準を超過する戸数等を把握することにより行うことになる。このため、測定地点としては、背後地を含む評価範囲内の住居等が暴露される騒音を把握できるように選定することが必要である。測定地点の選定に当たっては、評価区間内の住居等の分布を考慮して、道路に最も近傍となる（あるいは将来を含め最近傍となると思われる）住居等位置相当における騒音（道路近傍騒音）及び、距離減衰や緩衝建物等の効果を考慮した評価範囲内の背後地住居等位置相当における騒音（背後地騒音）が測定できる少なくとも 2 点を選定することが望ましい。

イ．建設作業騒音

調査対象建設作業の種類、規模別に主要音源の位置及び数を考慮し、騒音の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるよう設定する。

ウ．鉄道軌道騒音

調査対象鉄道の路線及び軌道構造別に騒音の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように設定する。

エ．航空機騒音

調査対象空港の位置、規模及び飛行経路を考慮し、騒音の影響範囲を明らかにするように空港滑走路を中心として地域内をメッシュに区切り、メッシュの交点又はその近傍に調査地点を設定する。

オ．工場・事業場騒音

調査対象工場・事業場の種類、規模別に、主要音源の位置及び数を考慮し、騒音の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように設定する。

カ．環境騒音

調査地域における環境騒音の状況、発生源別寄与の割合等を把握して、対象事業による騒音の影響を適切に予測及び評価が行えるように設定する。

(4) 調査期間

音の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な期間、時期及び時間帯とする。

【解説】

(4) 調査期間

ア．道路交通騒音

移動発生源の場合は日変動が激しいことから、1週間の連続観測を行うことが望ましい。また、季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

イ．建設作業騒音

時間区分ごとに1日の状況を調査する。発生源の種類や稼働状況により変動がある場合は、その変動に対応した期間について調査する。

ウ．鉄道軌道騒音

上り及び下りの列車を合わせて、原則として連続して通過する20本の列車について、1日の状況を調査する。日変動及び季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

エ．航空機騒音

原則として連続7日間の測定を行う。季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

オ．工場・事業場騒音

各時間区分ごとに1日の状況を調査する。発生源の種類や稼働状況により変動がある場合は、その変動に対応した期間について調査する。

カ．環境騒音

各時間区分ごとに1日の状況を調査する。日変動及び季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

ア．道路交通騒音

「騒音に係る環境基準について」(平成10年9月30日環境庁告示第64号)に定める方法による。

観測時間は原則として1時間とし、1日24時間の測定結果により基準時間帯の $L_{Aeq,T}$ を求める。観測時間内の実測時間は原則として10分以上とする。観測時間における交通量が一定以上で時間内の変化が小さく、10分間で当該観測時間内の交通流が代表できる場合は、実測時間を10分間としてもよい。交通量が少なく間欠的となる場合は、1)実測時間を長くする、2)連続測定とする、3)残留騒音^(注)と基準時間帯内の車種別単発騒音暴露レベルを測定し、これと測定あるいは推計により求めた基準時間帯交通量より基準時間帯の $L_{Aeq,T}$ を算定する方法のいずれかによるものとする。

マイクロホンは、屋外に置き、住居等の建物の騒音の影響を受けやすい面を考慮して、原則として建物から1~2mの距離にある地点に設置する。マイクロホンの高さは、騒音観測区間の住居等の状況を勘案して設定することとし、原則として地上1.2m、低層住宅地であれば1.2m~5.0mの範囲、中高層住宅地の場合は上層階の生活面の高さも考慮する。

(注)残留騒音

総合騒音(環境騒音)から全ての特定騒音、即ち音源の特定できる騒音を除いた残りの騒音であり、特に都市部においては都市全体を覆う(指向性の感じられない)遠方の道路交通騒音などが主な騒音源であると考えられる。なお、従来からこの残留騒音を指して「暗騒音(バックグラウンドノイズ)」と呼ぶ場合も多く見られたので注意が必要である。暗騒音とは、ある特定の騒音に着目したとき、それ以外の全ての騒音を暗騒音という。従って、たとえ着目している騒音以外のある騒音の方が大きく支配的であってもそれは暗騒音(の一部)である。

イ．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11月27日厚生省・建設省告示第1号)に定める方法により、90%レンジ上端値(L_{A5})、最大値の平均値等を測定する。

ウ．鉄道軌道騒音

新幹線鉄道については、「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について」(昭和50年7月29日環境庁告示第46号)に定める方法による。

測定は上り及び下りの列車を合わせて、原則として連続して通過する20本の列車について、当該通過列車ごとの騒音のピークレベルを読みとって行うものとする。

測定点は原則として地上1.2mとし、鉄道路線沿いの建物の状況に応じて高さ方向も設定する。

在来線鉄道については、各種の代表的な車両構成ごとにピークレベルと継続時間から単発騒音暴露レベルを求める。

エ．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12月27日環境庁告示第154号)に定める方法による。

測定は原則として連続7日間行い、暗騒音より10dB以上大きい航空機騒音のピ

ークレベル及び航空機の機数等を記録する。

オ．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11月27日厚生省・農林省・通商産業省・運輸省告示第1号)に定める方法により、90%レンジ上端値(L_{A5})、最大値の平均値等を測定する。

カ．環境騒音

「騒音に係る環境基準について」(平成10年9月30日環境庁告示第64号)に定める方法による。

(6) 調査結果

項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解説】

(6) 調査結果

ア．道路交通騒音

各時間ごとの等価騒音レベル(L_{Aeq})、時間率騒音レベル(L_{A5} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} , L_{A95})、交通量、平均走行速度と、基準時間帯(昼:6:00~22:00, 夜:22:00~6:00)の等価騒音レベル(昼: $L_{Aeq,16h}$, 夜: $L_{Aeq,8h}$)を図表等に整理する。

道路交通騒音測定結果の整理例を表2.1-1に示す。

イ．建設作業騒音

建設作業騒音の90%レンジ上端値(L_{A5})、最大値の平均値等を、図表等に整理する。

ウ．鉄道軌道騒音

鉄道軌道騒音は、ピークレベルのうちレベルの大きさが上位半数のものをパワー平均して評価する。

在来線鉄道については、各種の代表的な車両構成ごとにピークレベルと継続時間から単発騒音暴露レベルを求める。

調査結果は、図表等に整理する。

エ．航空機騒音

航空機騒音は、ピークレベルと機数をもとに1日ごとの値(WECPNL)を算出し、そのすべての値をパワー平均して評価する。調査結果は、図表等に整理する。

オ．工場・事業場騒音

工場・事業場騒音の90%レンジ上端値(L_{A5})、最大値の平均値等を、図表等に整理する。

カ．環境騒音

時間ごとの等価騒音レベル(L_{Aeq})、時間率騒音レベル(L_{A5} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} , L_{A95})と、基準時間帯(昼:6:00~22:00, 夜:22:00~6:00)の等価騒音レベル(昼: $L_{Aeq,16h}$, 夜: $L_{Aeq,8h}$)を図表等に整理する。

なお、地表面の状況、沿道の状況、道路構造及び当該道路における交通量に係る状況についても、図表等に整理する。

2.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により影響を及ぼすと考えられる場合、騒音に係る状況の変化の程度及び広がりを予測する。

【解説】

(1) 予測項目

ア．道路交通騒音

道路交通騒音は、等価騒音レベル (L_{Aeq}) を予測する。

イ．建設作業騒音

建設作業騒音は、5%時間率騒音レベル (L_{A5}) や総合的な等価騒音レベル ($L_{Aeq,T,total}$) を予測する。

ウ．鉄道軌道騒音

鉄道軌道騒音は、等価騒音レベル (L_{Aeq}) を予測する。

エ．航空機騒音

航空機騒音は、WECPNL を予測する。

オ．工場・事業場騒音

工場・事業場騒音は、5%時間率騒音レベル (L_{A5}) や等価騒音レベル (L_{Aeq}) を予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

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、及びその環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域に準じるものとする。予測地点の設定は予測地域における騒音による環境影響を的確に把握できる地点を選定する。

道路環境騒音における予測地点は、原則として予測地域の代表断面において、幹線道路近接空間とその背後地の各々に設定する。ここで、幹線道路近接空間と背後地では環境基準が異なるため、その境界付近の地点での予測が特に重要となる。

予測地点の高さは、幹線道路近接空間および背後地における住居等の各階の平均的な高さとする。この高さについては、日本工業規格 Z8731 において、「建物に対する騒音の影響の程度を調べる場合には建物の床面から 1.2~1.5m の高さとする」と規定されているため、各対象階の床面から 1.2m の高さを基本とし、適切に設定する。ただし、1階を対象とする場合は、調査地点同様、原則として地上 1.2m の高さとする。

また、建物の騒音の受けやすい面における等価騒音レベルを予測することを原則とするが、その面より明らかに等価騒音レベルが大きくなる地点があれば、その地点で予測することができる。

なお、道路交通騒音以外の騒音予測においても、高さ方向や騒音を受けやすい面を考慮した予測を行うことを原則とする。

(3) 予測時期

- ア．建設機械の稼働及び工事車両の通行等による影響が最大となる時期
- イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期
- ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は、次に掲げる時期とする。

- ア．建設機械の稼働及び工事車両の通行等による影響が最大となる時期
対象事業に係る工事の実施中の予測時期は、工事に伴う建設機械の稼働及び工事車両の通行等による影響が最大になると予想される等、影響を適切に予測し得る時期とする。
- イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期
対象事業に係る土地又は工作物の存在及び供用後の予測時期は、工場・事業場等の事業活動等が定常状態に達した時期とする。
- ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期
対象事業に係る自動車、鉄道等の走行の予測時期は、計画交通量の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期とする。

なお、施設の設置又は稼働に係るもので、施設等を段階的に供用するものについては、それぞれの時期を原則とする。

(4) 予測方法

音の伝搬理論に基づく計算とする。

【解説】

(4) 予測方法

ア．道路交通騒音

ア-1. 道路交通騒音

ここでは、等価騒音レベル(L_{Aeq})を基本的な評価量とするエネルギーベースの予測方法について、「道路交通騒音の予測モデル"ASJ Model 2008" - 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告 - (日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会)」(日本音響学会誌 65 巻 4 号, 2009, pp. 179-232)に基づく計算手順を示す(図 2.2-1 参照)。

なお、本マニュアルでは道路一般部(平坦, 盛土, 切土, 高架)の計算手順を示す。参考として道路交通騒音の計算例を資料 1.1-6 に示す。道路特殊部(インターチェンジ部, 連結部, 信号交差点部, トンネル坑口周辺部, 掘割・半地下, 高架・平面道路併設部, 複層高架部)については、必要に応じて上記資料を参照する。

予測法の原理

L_{Aeq} を騒音評価量とするエネルギーベースの道路交通騒音の予測計算においては、対象とする道路上を 1 台の自動車が走行したときの予測地点における騒音の時間変化(ユニットパターン)及びその時間積分値を求めることが基本となる。その結果に交通条件を考慮して、予測地点における騒音のエネルギー的な時間平均値を求める。

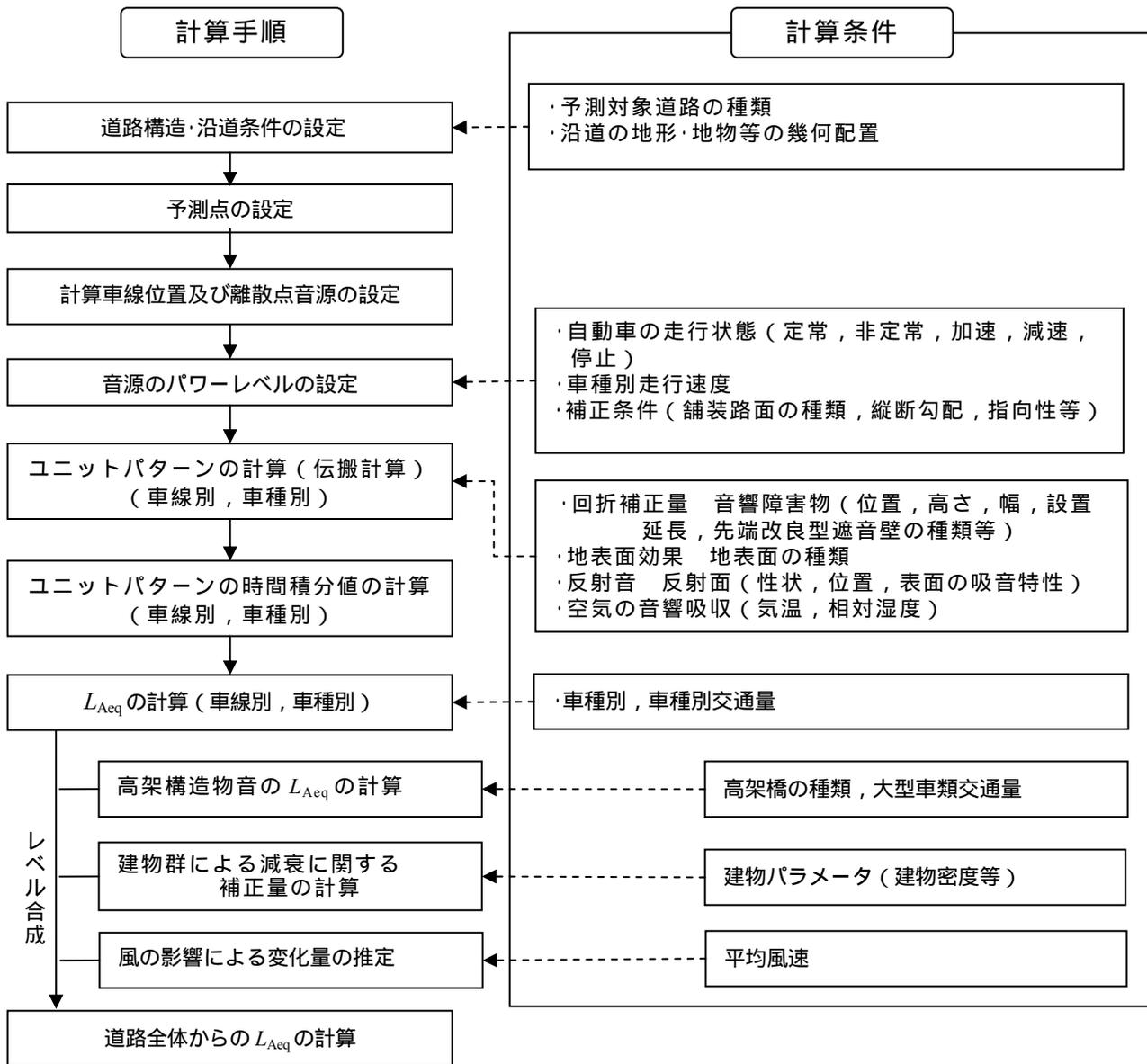


図 2.2-1 道路交通騒音の予測計算の手順

予測式の適用範囲

ア)対象道路：道路一般部（平坦，盛土，切土，高架），道路特殊部^(注1)（インターチェンジ部，連結部，信号交差点部，トンネル坑口周辺部，掘割・半地下，高架・平面道路併設部，複層高架部）

イ)交通量：制限なし

ウ)走行速度：自動車専用道路と一般道路の定常走行部については 40～140km/h，一般道路の非定常走行部については 10～60km/h，自動車専用道路道路のインターチェンジ部などの加減速・停止区間については 0～80km/h^(注1)，一般道路の信号交差点付近などの加減速・停止区間については 0～60km/h^(注1)とする。

エ)予測範囲：道路から水平距離 200m，高さ 12m^(注2)

オ)気象条件：無風で特に強い気温の勾配が生じていない状態を標準とする

(注1)道路特殊部の予測，加減速・停止部のパワーレベルの設定に当たっては「道路交通騒音の予測モデル"ASJ Model 2008" - 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告 - (日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会)」(日本音響

学会誌 65 巻 4 号, 2009, pp. 179-232) を参照すること。

(注 2) 検証されているのは上記の範囲であるが, 原理的には適用範囲に制限はない。

計算手順

ア) 道路構造・沿道条件・予測地点の設定

ユニットパターンを計算するためには, 予測の基本的な条件である音源の位置, 伝搬経路上に存在する音響障害物の位置, 地表面性状, 及び予測地点の位置が必要である。このため, 道路構造, 沿道条件及び予測地点を設定する。

イ) 計算車線位置・離散音源点の設定

予測のための計算車線位置は, 実際の車線中心におのおの 1 車線ずつ配置することを基本とする。ただし, 上下車線のそれぞれ中央に仮想的な車線をおのおの 1 車線ずつ配置してもよい。

次に, 設定した車線上に離散的に音源点を設定する。音源点の設定範囲は, 一般部のように音源位置による伝搬特性の変化が小さい場合には, 道路に対する予測地点からの垂線と車線の交点を中心として $\pm 20\ell$ (ℓ : 計算車線から予測地点までの最短距離) の範囲に ℓ 以下の間隔で配置すればよい(図 2.2-2 参照)。

しかし, 特殊部等において, 音源・予測地点の位置によって伝搬特性が急激に変化するような場合には, 音源点の設定範囲, 設定間隔には十分注意を払う必要がある。なお, この音源点は無指向性点音源が反射面(路面)上の高さ 0m にあり, 2 空間に音を放射しているものとする。

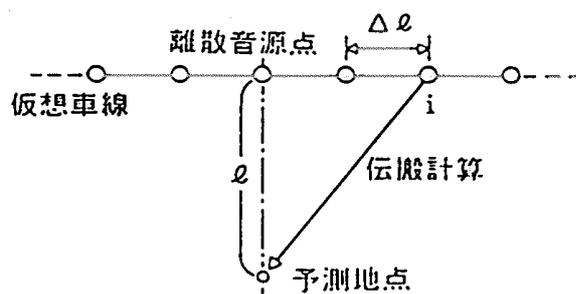


図 2.2-2 音源点の設定と伝搬計算

ロ) 各離散音源点 - 予測地点間の騒音伝搬計算

計算車線位置に配置した各離散音源点から予測地点に至る音の伝搬を計算する。

以下に, 伝搬計算方法を記す。

a. 伝搬計算の基本式

道路上を 1 台の自動車が行った時, i 番目の音源位置に対して予測地点で観測される A 特性音圧レベル $L_{A,i}$ は, 無指向性点音源の半自由空間における伝搬を考えて次式によって計算する。

$$L_{A,i} = L_{WA,i} - 8 - 20\log_{10}r_i + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i}$$

ここで,

$L_{A,i}$: i 番目の音源位置から予測地点に伝搬する騒音の A 特性音圧レベル [dB]

$L_{WA,i}$: i 番目の音源位置における自動車走行騒音の A 特性パワーレベル [dB]

r_i : i 番目の音源点から予測地点までの直達距離 [m]

$\Delta L_{dif,i}$: 回折に伴う減衰に関する補正量 [dB]

$\Delta L_{grnd,i}$: 地表面効果による減衰に関する補正量 [dB] ... (資料 2.1 参照)

b. 回折に伴う減衰に関する補正量の計算方法

遮音壁などの音響障害物による回折に伴う減衰に関する補正量 ΔL_{dif} (回折補正量)は,回折経路差 δ (図 2.2-3 参照)から求まる ΔL_d を用いて算出する。

1枚のまっすぐな遮音壁や盛土・切土の法肩部など,回折点が一の場合は,回折補正量 $\Delta L_{dif} = \Delta L_d$ とする。

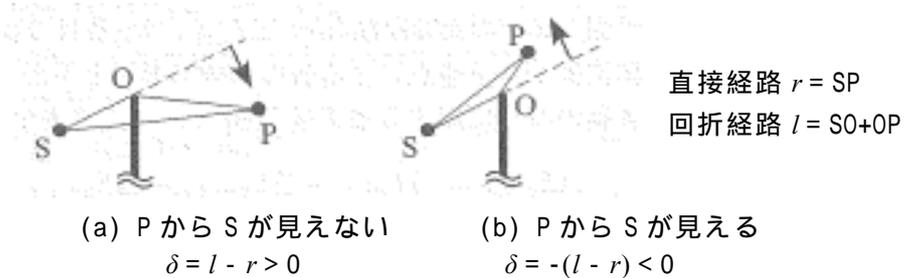


図 2.2-3 回折行路差 δ の定義

【回折補正量計算の基本量 ΔL_d 】

$$\Delta L_d = \begin{cases} -20 - 10\log_{10}(C_{spec}\delta) & C_{spec}\delta \geq 1 \\ -5 - 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec}\delta) & 0 < C_{spec}\delta < 1 \\ \min[0, -5 + 17.0 \cdot \sinh^{-1}(C_{spec} \cdot |\delta|)^{0.414}] & C_{spec}\delta < 0 \end{cases}$$

ここで, P から S が見える場合には δ の符号を負とする。また, $\min[a,b]$ は, 数値 a,b のうち小さい値を表す。係数 C_{spec} を表 2.2-1 に示す。

なお, 式中の $\sinh^{-1} \delta$ は, $\sinh^{-1} \delta = \ln(\delta + (\delta^2 + 1)^{1/2})$ の関係を用いて計算できる (ln: 自然対数)

表 2.2-1 係数 C_{spec} の値

騒音の分類			C_{spec}
自動車走行騒音	密粒舗装		0.85
	排水性舗装	1年以上	0.75
		1年未満	0.65
高架構造物音	橋種区分無し		0.60

I) ユニットパターンの計算

1台の自動車が道路上を単独で走行するときの所定の予測地点における A 特性音圧レベルの時間的变化(ユニットパターン) $L_{pA,i}$ を求める。

ユニットパターンは, 前項において計算した車線別の伝搬計算結果に, 車線別のパワーレベル, 車種別走行速度を与え, 車線別・車種別に求める。

パワーレベルは, 自動車専用道路と一般道路の定常走行部及び非常走行部を対象とする計算方法に基づいて, 表 2.2-2 に示すとおり設定する。

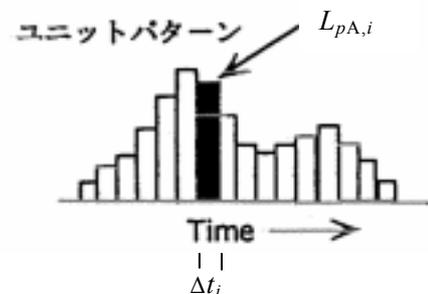


図 2.2-4 ユニットパターン

表 2.2-2 パワーレベル式の定数項

車種分類		一般道路の 非定常走行区間	自動車専用道路及び 一般道路の定常走行区間
		A	B
		$L_{WA} = A + 10\log_{10}V$ (10km/h V 60km/h)	$L_{WA} = B + 30\log_{10}V$ (40km/h V 140km/h)
4 車 種	大型車	90.0	54.4
	中型車	87.1	51.5
	小型貨物車	83.2	47.6
	乗用車	82.0	46.4
2 車 種	大型車類 (大型車 + 中型車)	88.8	53.2
	小型車類 (小型貨物車 + 乗用車)	82.3	46.7
二輪車		85.2	49.6

車種分類

4 車種分類	2 車種分類	分類番号の頭 1 文字
大型車	大型車類	1*, 2*, 9, 0
中型車		1, 2
小型貨物車	小型車類	4(バンを除く), 6
乗用車		3, 5, 7, 4(バン)

注 1)分類番号 8 の特殊自動車は、実態により区分する。

注 2)*は大型プレートを意味する。

注 3)分類番号 4 及び 5 には、軽自動車も含まれる。

ウ)ユニットパターンのエネルギー積分 (単発騒音暴露レベル) と L_{Aeq} の計算

次式によって A 特性音圧のユニットパターンの時間積分値 (単発騒音暴露レベル) を計算する。その結果に対象とする 1 時間当たりの交通量 N [台 / 3,600s] を考慮し、その時間のエネルギー平均レベルである等価騒音レベル L_{Aeq} を求める。

$$L_{AE} = 10\log_{10} T_0 \sum_i 10^{L_{pA,i}/10} \cdot \Delta t_i$$

$$L_{Aeq} = 10\log_{10} \left[10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N}{3600} \right]$$

$$= L_{AE} + 10\log_{10} N - 35.6$$

ただし、 $T_0=1$ [s] (基準の時間), $\Delta t = \Delta\lambda/v$ [s]

Δ : 離散音源点の間隔 [m], v : 走行速度 [m/s]

以上の計算を車線別・車種別に行い、それらの結果のレベル合成値を計算して予測地点における道路全体からの騒音の L_{Aeq} とする。

ア-2. 背後地における道路交通騒音

道路に面して立地する建物群の背後では、特定地点での等価騒音レベルの予測は困難なことが多い。このような場合は、道路と平行な評価区間の次式より表される L_{Aeq} のエネルギー平均値 $\overline{L_{Aeq}}$ を評価指標とすることが有効である。

$$\overline{L_{Aeq}} = 10\log_{10} \left(\frac{1}{x_2-x_1} \int_{x_1}^{x_2} 10^{L_{Aeq}(x)/10} dx \right)$$

ここで、 x_2-x_1 : 評価区間の延長

背後地においては、一般的に幹線道路近接空間との境界付近での予測が特に重要

となる。この場合、主に道路近接建物列の遮蔽効果を考慮すれば良く、予測では、 $\overline{L_{Aeq}}$ を評価指標とし、道路近接建物列の間隙率 α 及び平均高さを用いて計算をおこなう。

ただし、図 2.2-5 に示すように、平面道路の背後地境界付近における予測地点の高さが道路近接建物列の平均高さより低い場合の $\overline{L_{Aeq}}$ は、建物が存在しない場合の等価騒音レベル $L_{Aeq,0}$ と間隙率 α を用いて次式で計算できる。

$$\overline{L_{Aeq}} = L_{Aeq,0} + 10 \log_{10} \alpha$$

また、境界付近より更に道路から離れた地点で予測をおこなう場合に背後建物群中での騒音の減衰を考慮するときは、背後建物群の建物密度 β を用いた計算をおこなう必要がある。この場合は、以下の式より $\overline{L_{Aeq}}$ を計算する。

$$\overline{L_{Aeq}} = L_{Aeq,0} + 10 \log_{10} \alpha - 0.78 \left(\frac{\beta}{1-\beta} \right)^{0.63} \times w_2^{0.86}$$

表 2.2-3 建物パラメータの定義

w_1	道路端から道路近接建物列の平均後面位置までの水平距離[m]。 w_1 15 とし、後面位置が道路端より 15m 以上の場合は、15m として計算する。
w_2	道路近接建物列の平均後面位置から評価区間の直前の建物（図 2.2-6 の建物 a, b）の後面位置までの水平距離[m]。背後建物群の奥行きを表す。
α	道路近接建物列の間隙率。 $\alpha = \left(\sum_{i=1}^n g_i / l \right)$ <p>ここで、l は対象区間幅[m]を、g_i ($i=1 \sim n$) は道路近接建物列の i 番目の建物間隔[m]を表す。g_1, g_n は、評価区間の両端から最も近い建物側壁面までの距離を示す。また、$g_2 \sim g_{n-1}$ は、隣接する建物間の最短距離とする。</p>
β	背後建物群の建物密度。 $\beta = \frac{A_2}{w_2 l}$ <p>ここで、A_2 [m²] は背後建物群中の建物の建築面積の和を表す。β は同一街区でも評価区間位置により異なる。</p>

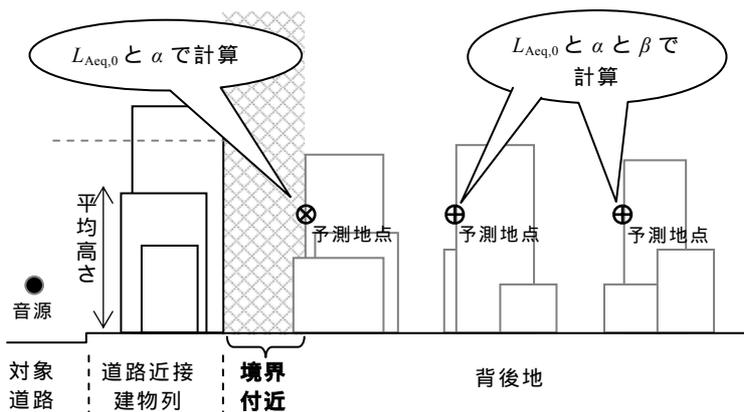


図 2.2-5 予測地点の場所と計算方法

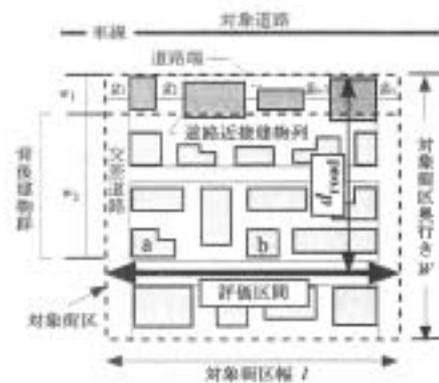


図 2.2-6 沿道市街地のモデル化

一方、道路端における予測値がすでに背後地の環境基準値を下回っている場合など、背後地における L_{Aeq} が環境基準値以下になることが明らかな場合は、背後地での予測を省略することができる。

なお、建物群背後における騒音については、資料 2.4 に示す。

イ．建設作業騒音

ここでは、「道路交通騒音の予測モデル"ASJ Model 2007" - 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告 - (日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会)」(日本音響学会誌 64 巻 4 号, 2008, pp. 229-260)に基づき, 一般的な建設工事及びトンネル工事の発破工について計算手順を示す。

イ-1. 一般的な建設作業騒音

建設作業騒音の予測計算フローを図 2.2-7 に示す。

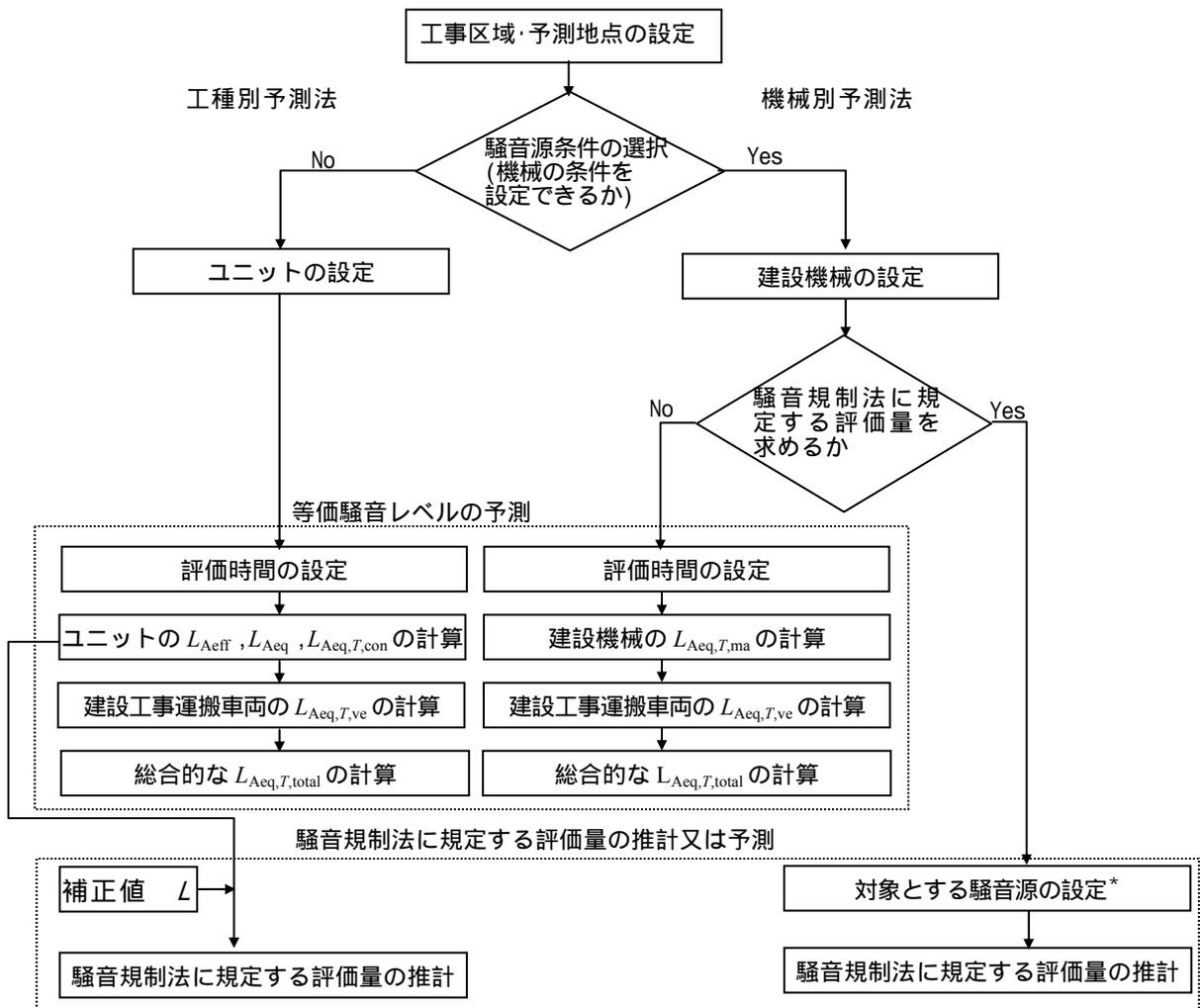
本予測計算では, 予測の時点での工事計画の熟度を考慮して「工種(ユニット)別予測」と「機械(騒音源)別予測」の2段階を設定し, 予測に当たりいずれかを選択する。

「工種別予測法」は, 計画段階のアセス等で, 工事計画の熟度が低く工種は予測できても個別の建設機械の配置等詳細が未定の段階で予測を行う場合に用いる。

また, 参考として工種別予測法の計算例を資料 2.9 に示す。

この方法では等価騒音レベルの予測計算を基本とし, 騒音規制法に規定する評価量を求める場合は実効騒音レベルの予測値から統計的に推定する。

「機械別予測法」は, 工事計画の熟度が高く, 個々の建設機械の配置が設定できる場合に用いる。等価騒音レベルの予測計算を基本とし, 騒音規制法に規定する評価量を求める場合はそれぞれの評価量で測定されている騒音源データをもとに, 伝搬に伴う減衰を考慮して予測地点における各評価量を計算する。



* : 特定建設作業

図 2.2-7 建設工事騒音の計算フロー

工種別予測法

(7) 工種の選択とユニットの設定

予測の対象とする建設工事の種類（工種），ユニット及びその数を設定する。
騒音源データは，既存文献に示された値に基づき設定する。

(イ) ユニットの L_{Aeff} の計算

選択された工種別ユニットの音源データ（A特性実効音響パワーレベル L_{WAeff} ，基準の距離 10mにおける実効騒音レベル $L_{Aeff,10m}$ ）から，に示す方法により伝搬に伴う減衰を考慮して予測点における実効騒音レベル L_{Aeff} を計算する（図 2.2-8 参照）。

注：基準の距離 10mにおける実効騒音レベル（ $L_{Aeff,10m}$ ）は，騒音源から距離 r (m) 離れた点で測定された騒音レベルを基準の距離 10mにおけるレベルに換算した値（10m離れた点における測定値ではないことに注意）で，次式による。

$$L_{Aeff,10m} = L_{Aeff} + 20\log_{10}(r/10)$$

ここに， r ：騒音源からの距離

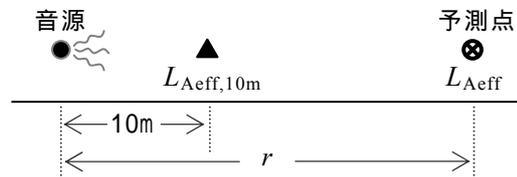


図 2.2-8 L_{Aeff} と $L_{Aeff,10m}$ の関係

(ウ) 評価時間の設定

等価騒音レベルを算出する際の評価時間 T (s)は，以下の時間帯において設定する。

- ユニットが連続的に稼働し，騒音が大きくなる時間帯（数十分～数時間）
- 作業の休止時間を含む 1 日の作業時間全体

(イ) 等価騒音レベルの計算

対象とするユニット工事による予測点における等価騒音レベル $L_{Aeq,T,con}$ を次式によって計算する。

$$L_{Aeq,T,con} = L_{Aeff} + 10\log_{10}(T_{work}/T)$$

ここに， T ：等価騒音レベルの評価時間(s)

T_{work} ： T の間のユニットの稼働時間の合計(s)

また，建設工事用運搬車両による予測点における等価騒音レベル $L_{Aeq,T,ve}$ は次式による。

$$L_{A,i} = L_{WA} - 8 - 20\log_{10}(r_i/r_0) + \Delta L_{d,i} + \Delta L_{g,i}$$

$$L_{Aeq,T,ve} = 10\log_{10} \left(\frac{N_t}{T} \sum_i \Delta T_i \cdot 10^{L_{A,i}/10} \right)$$

ここに， $L_{A,i}$ ： i 番目の点音源の予測点における騒音レベル(dB)

r_i ： i 番目の点音源から予測点までの距離(m)

r_0 ：基準の距離 (= 1m)

$\Delta L_{d,i}$ ：回折に伴う減衰に関する補正量(dB)

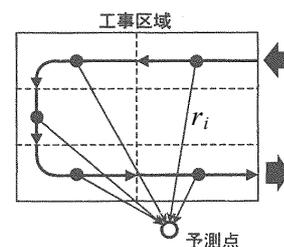


図 2.2-9 走行経路と点音源の設定

$\Delta L_{g,i}$: 地表面の影響による減衰に関する補正量 (dB)
 T : 等価騒音レベルの評価時間 (s)
 N_t : 走行区間を通過する台数 (台)
 ΔT : 走行区間を通過する時間 (s)

これらの結果を次式によってレベル合成して予測点における総合的な等価騒音レベル $L_{Aeq,T,total}$ を計算する。

$$L_{Aeq,T,total} = 10 \log_{10} \left(10^{L_{Aeq,T,con}/10} + 10^{L_{Aeq,T,ve}/10} \right)$$

なお、ユニットの騒音源データを資料 2.6 に示す。

(4) 騒音規制法に規定されている評価量の推定

計算された予測点における実効騒音レベル L_{Aeff} に発生騒音の時間変動特性に対応させてユニットごとに与えられている補正值 ΔL を加えることにより推定する。なお、補正值 ΔL は資料 2.6 に示した。

機械別予測法

(7) 建設機械の設定

予測の対象とする建設機械及びその位置を設定する。騒音源の高さは、地上 1.5m を基本とする。ただし、騒音源の高さが明確な場合には、その高さに設定する。

(1) 評価時間の設定

等価騒音レベルを算出する際の評価時間 T (s) は以下の時間帯において設定する。

- a. 建設機械が連続的に稼働し、騒音が大きくなる時間帯 (数十分 ~ 数時間)
- b. 作業の休止時間を含む 1 日の作業時間全体

(ウ) 等価騒音レベルの予測

建設機械ごとの騒音源データから、に示す伝搬計算によって伝搬に伴う減衰を考慮して予測点における騒音レベル L_A 、実効騒音レベル L_{Aeff} 又は騒音暴露レベル L_{AE} を計算する。その結果に個々の建設機械の稼働時間、発生回数、等価騒音レベルの評価時間 T (s) を考慮して、次式によって建設機械全体からの等価騒音レベル $L_{Aeq,T,ma}$ を計算する。

$$L_{Aeq,T,ma} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \times \left(\sum_i T_{work,i} \cdot 10^{L_{A,i}/10} + \sum_j T_{work,j} \cdot 10^{L_{Aeff,j}/10} + \sum_k N_{work,k} \cdot 10^{L_{AE,k}/10} + \sum_l T_{work,l} \cdot 10^{L_{Aeff,l}/10} \right)$$

ここに、 $T_{work,i}$: 定常騒音を発生する建設機械の T の間の稼働時間 (s)

$T_{work,j}$: 変動騒音を発生する建設機械の T の間の稼働時間 (s)

$N_{work,k}$: 単発性の間欠騒音又は衝撃騒音を発生する建設機械による T の間の音の発生回数 (回)

$T_{work,l}$: 間欠騒音又は衝撃騒音を連続して発生する建設機械の T の間の稼働時間 (s)

また、建設工事中用運搬車両による予測点における等価騒音レベル $L_{Aeq,T,ve}$ は、工種別予測法と同じ式によって計算する。

これらの結果を次式によってレベル合成して予測点における総合的な等価騒音レベル $L_{Aeq,T,total}$ を計算する。

$$L_{Aeq,T,total} = 10 \log_{10} \left(10^{L_{Aeq,T,ma}/10} + 10^{L_{Aeq,T,ve}/10} \right)$$

なお，建設機械の騒音源データを資料 1.2-5 に示す。

(I) 騒音規制法に規定されている評価量の推定

建設機械別の騒音源データ ($L_{WA}, L_{A,10m}, L_{A5,10m}, L_{A,Fmax,10m}, L_{A,Fmax,5,10m}$) から，
に示す伝搬計算によって伝搬に伴う減衰を考慮して予測点における騒音レベルを計算する。

伝搬計算の基本式

伝搬計算は，音源の騒音発生量を用いる場合と，基準の距離(10m)における騒音レベルを用いる場合の別に，それぞれ以下の式による。

(ア) 音源の騒音発生量を用いる場合

$$L_{A,X1} = L_{A,emission} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_{cor}$$

(イ) 基準の距離(10m)における騒音レベルを用いる場合

$$L_{A,X2} = L_{A,reference(10m)} - 20 \log_{10} \frac{r}{10} + \Delta L_{cor}$$

ここに， $L_{A,X1}$ ：予測点における騒音評価量 (L_A, L_{Aeff}, L_{AE}) (dB)

$L_{A,emission}$ ：音源の騒音発生量 ($L_{WA}, L_{WAeff}, L_{JA}$) (dB)

$L_{A,X2}$ ：予測点における騒音評価量 ($L_A, L_{Aeff}, L_{AE}, L_{A5}, L_{A,Fmax}, L_{A,Fmax,5}$) (dB)

$L_{A,reference(10m)}$ ：基準の距離(10m)における騒音のレベル

($L_{A,10m}, L_{Aeff,10m}, L_{AE,10m}, L_{A5,10m}, L_{A,Fmax,10m}, L_{A,Fmax,5,10m}$) (dB)

ΔL_{cor} ：伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和

$$\Delta L_{cor} = \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd} + \Delta L_{air} + \Delta L_{etc}$$

ここに， ΔL_{dif} ：回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)

ΔL_{grnd} ：地表面の影響に関する補正量 (dB)

ΔL_{air} ：空気の音響吸収の影響に関する補正量 (= 0) (dB)

ΔL_{etc} ：その他の影響要因に関する補正量 (dB)

イ-2 トンネル工事における発破音

発破音は非常に大きなエネルギーを有し，低周波数域の成分も多く含んでいるため，以下の予測計算法を用いる。

なお，予測に用いる騒音評価量としては単発騒音暴露レベル L_{AE} と C 特性単発音圧暴露レベル L_{CE} を用いる。

予測計算の考え方と手順

トンネル発破音は，切羽点で発生した衝撃音がトンネル内を伝搬してトンネル坑口に到達し，それが外部に放射される。予測モデルでは，この過程を切羽点から坑口までの伝搬，坑口に設定した 2 次的な仮想点音源から外部への放射の 2 段階に分けて考える (図 2.2-10 参照)。

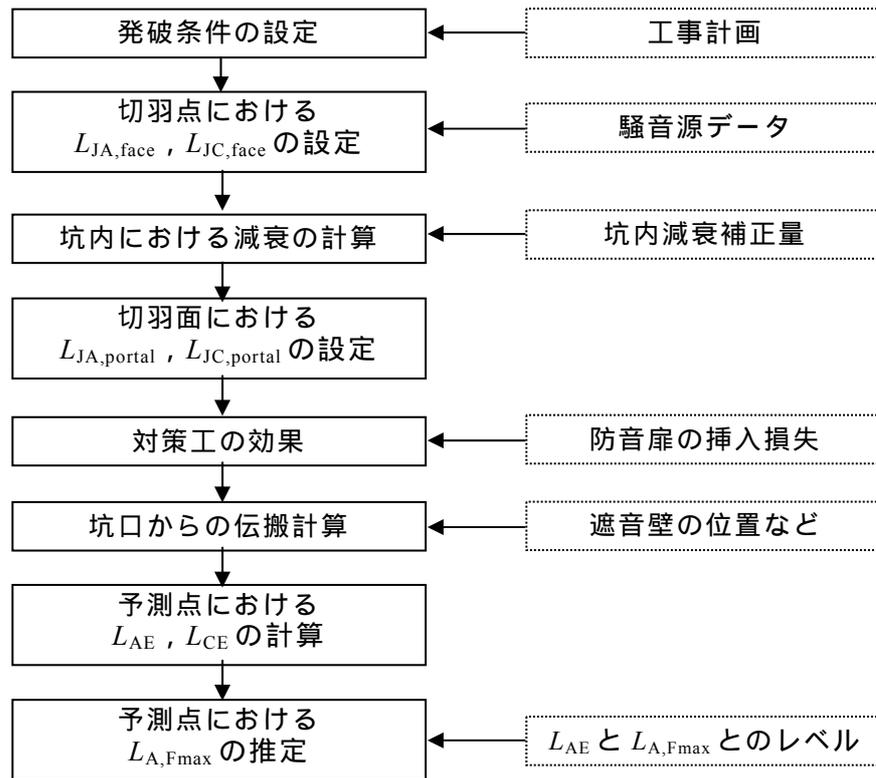


図 2.2-10 トンネル発破音の計算フロー

騒音源データ

トンネル発破音に関する騒音源データ ($L_{JA,face}$, $L_{JC,face}$) として、表 2.2-4 に示す実測例を用いる。

表 2.2-4 切羽点における発破音の音響エネルギーレベル
 $L_{JA,face}$, $L_{JC,face}$ の実測値

	A 特性 ($L_{JA,face}$)	C 特性 ($L_{JC,face}$)
平均値 (dB)	166	172
標準偏差 (dB)	3.3	1.3

測定条件：C 等級岩盤，10 段及び 15 段の段発，総火薬量 36～77kg

伝搬計算

(ア) トンネル坑内における伝搬

半円形トンネルにおいて、切羽点に音響エネルギーレベル $L_{J,face}$ の点音源がある場合、切羽点から坑口に到達する発破音の音響エネルギーレベル $L_{J,portal}$ は、トンネル内吸音に関するパラメータ a を用いて、次式で計算する（図 2.2-11 参照）。

$$L_{J,portal} = L_{J,face} + \Delta L_{tn}$$

$$\Delta L_{tn} = 10 \log_{10} \left(1 - \frac{ax}{\sqrt{h^2 + (ax)^2}} \right)$$

ここに、 ΔL_{tn} ：坑内における減衰に関する補正量 (dB)

h ：半円形のトンネルの半径 (m)

x ：切羽点と坑口までの坑内距離 (m)

a ：トンネル内の吸音に関するパラメータ（表 2.2-5 参照）

表 2.2-5 発破音のトンネル内吸音に関するパラメータ a の測定例

	A 特性	C 特性
二次覆工未施工区間	0.34	0.08
二次覆工施工済区間	0.21	0.03

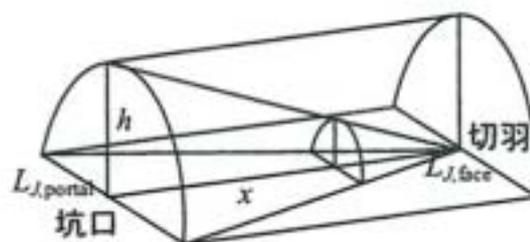


図 2.2-11 トンネルのモデル図

(イ) 坑口面の仮想点音源の設定

トンネル坑口部の断面中央位置に仮想点音源を 1 つ設定する。その音響エネルギーレベルは、切羽から坑口に到達する A 特性音響エネルギーレベル $L_{JA,portal}$ に等しいとする。ただし、遮音壁などの障害物での回折を考慮する場合には、坑口面を 10 個程度の要素に分割して各要素の中心に仮想的な点音源を設定する。

(ウ) 坑口から外部への伝搬

予測点における単発騒音暴露レベル L_{AE} の計算式は次式による。

【障害物での回折を考慮しない場合】

$$L_{AE} = L_{JA,portal} - 8 - 20\log_{10}r + \Delta L_{grand} + \Delta L_{wall}$$

【障害物での回折を考慮する場合】

$$L'_{JA,portal} = L_{JA,portal} - 10\log_{10}N$$

$$L_{AE,i} = L'_{JA,portal} - 8 - 20\log_{10}r_i + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + \Delta L_{wall}$$

$$L_{AE} = 10\log_{10}\left(\sum_{i=1}^N 10^{L_{AE,i}/10}\right)$$

ここに、 r 又は r_i : 仮想的な点音源から予測点までの直達距離 (m)

$\Delta L_{dif,i}$: 回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)

ΔL_{grnd} 又は $\Delta L_{grnd,i}$: 発破音に対する地表面の影響に関する補正量 (dB)

ΔL_{wall} : 防音扉の設置などの対策工による効果に関する補正量 (dB)

N : 音源の分割数

$L'_{JA,portal}$: 分割した面音源を点音源と見なした場合の A 特性音響エネルギーレベル (dB)

ウ . 鉄道軌道騒音

鉄道軌道騒音の予測方法については、各方面で調査、研究が進められているが、路線構造、列車速度、周辺の環境条件等の種々の条件が異なるため、現段階ではそれぞれの条件に応じて鉄道軌道騒音レベルを的確に予測する一般的な手法は必ずしも確立されていない。

参考として、高架構造と鋼橋区間を持つ鉄道軌道騒音の予測事例を資料 2.7 に示す。

エ．航空機騒音

航空機騒音の予測法には、(ICAO 国際民間航空機構)で提唱しているものがある。

この予測方法は、WECPNL (加重等価感覚騒音レベル) を算出する部分と騒音コンターを作成する部分に別れている。WECPNL の予測値は、1 機ごとに実測したピーク騒音レベルをもとに実効感覚騒音レベルを求めておいて、予測する地点で観測される全ての航空機に対し、機種と飛行コースから 1 機ごとの実効感覚騒音レベルを予測した後、時間と周波数の補正を加えて求めることになる。

WECPNL の算出式

$$WECPNL_{ij} = 10 \log_{10} \{ \sum 10^{(TNEL_{ij}/10)} \} - 49.4$$

$WECPNL_{ij}$: 任意の i 地点における j 機種の航空機の WECPNL

$TNEL_{ij}$: $EPNL_{ij} + 10 \log_{10}(N_{ij})$

$EPNL_{ij}$: (i 地点, j 機種の実効感覚騒音レベル) = $dB A_{ij} + 13 + C + D_{ij}$

$dB A_{ij}$: i 地点, j 機種の飛行方法別に測定したピーク騒音レベルのエネルギー平均値, 又は dB(A) で与えられた基礎騒音データの数値

C : 純音補正 (ジェット機によるものは +2dB(A))

D_{ij} : 継続時間補正 $D_{ij} = 10 \log_{10}(T_{ij}/20)$

N_{ij} : i 地点, j 機種の飛行回数

T_{ij} : ピークレベルより 10dB 低いレベルの継続時間 i 地点, j 機種の飛行回数別の平均値

騒音コンターの作成

- ア) 機種ごとに運行形態, 飛行コースを求める。
- イ) 任意の地点 i から航空機までの直達距離を計算する。
- ウ) 基礎騒音データ等を用い各直達距離ごとの EPNL を求める。
- エ) 継続時間等の補正項を求める。
- オ) 時間区分による補正を行う。

$$N_i = N_1 + 3N_2 + 10N_3$$

N_i : 1 日の飛行回数

N_1 : 7 ~ 19 時の飛行回数

N_2 : 19 ~ 22 時の飛行回数

N_3 : 22 ~ 7 時の飛行回数

- カ) 1 機種ごとの WECPNL を算出

$$WECPNL_i = EPNL_i + 10 \log_{10}(N_i) - 39.4$$

- キ) 全機種についてパワー平均を行い, その地点の WECPNL を求める。

$$WECPNL_{ij} = 10 \log_{10} \sum 10^{(WECPNL_i/10)}$$

- ク) 各地点の WECPNL を地図上にプロットして騒音コンターを作成する。

なお, コンターの作成に当たり, 簡略化した式として昭和 48 年 12 月 27 日環境庁告示第 154 号で定めた下記の簡略式を使う方法もある。ただし, これはジェット機を対象とした近似式なので, プロペラ機と混合して使用することは, 誤差の原因になる。

$$WECPNL = \overline{dB(A)} + 10 \log_{10}(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 27$$

$\overline{dB(A)}$: ある月の全ての航空機騒音をパワー平均したもの

オ．工場・事業場騒音

観測点における工場・事業場からの騒音は, 音の発生 建屋内伝搬 [吸音, 残響] 透過【建屋外音圧レベル】 屋外伝搬 [距離減衰・過剰減衰 (回折減衰, 空気吸収減衰等)] の過程を経て伝搬する。したがって, 最も確度の高い予測方法は, 音

の発生から受音点に到達するまでの一連の過程について予測することである。しかし、アセスメントの段階では、予測に必要なデータ（音源のパワーレベル、工場の配置、建物の構造）を全て入手できない場合もあり、一部の伝搬過程を省略した予測法も用いられている。現在、主に、環境影響評価に利用されている騒音の予測方法は、以下の三種類である。

- 全ての伝搬過程を予測する方法
- 建屋外壁からの伝搬過程を予測する方法
- 敷地境界の規制基準値に着目し、基準をクリアするように音源のパワーレベルや工場建屋の構造等を計画する方法

環境影響評価を実施する際は、工場・事業場の規模、計画の熟度に対応した予測方法を選択する。

既存資料による予測方法としては、

- 1) 「環境アセスメントの技術」(社団法人環境情報科学センター, 1999 年)
- 2) 「廃棄物処理施設 生活環境影響調査指針」(環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部, 2006 年 9 月)

などがあるが、ここでは 1) に基づき解説する。

工場の建屋内に機械等の騒音源を設置した場合、機械からの音は室内に放射され、空間を伝搬した音が壁面によって反射されたり、吸収されることによって室内の音圧レベルが決まる。この時、壁面に入射した音のエネルギーは壁面を振動させ、その振動が建屋外の空気を振動させるために、建屋内の音のエネルギーが建屋外に放出されることになる。建屋外に放出された音は、その後、距離減衰や回折減衰等を受けて受音点に到達する。したがって、騒音予測では、建屋内の伝搬状態と建屋外の伝搬状態を検討する必要がある。

建物内での騒音の伝搬計算

7) 室内音圧レベルの算出 (図 2.2-12 参照)

$$L = L_W + 10 \log_{10} \left\{ \frac{Q}{4\pi r^2} + 4/R \right\}$$

L : 室内音圧レベル (dB)

L_W : 音源のパワーレベル (dB)

r : 音源からの距離 (m)

Q : 音源の指向係数

(自由空間 : $Q = 1$, 半自由空間 : $Q = 2$, 1/4 自由空間 : $Q = 4$)

R : 室定数 (m^2)

$$R = \bar{\alpha} S / (1 - \bar{\alpha})$$

$$\bar{\alpha} = A/S = \sum \alpha_i S_i / \sum S_i$$

$\bar{\alpha}$: 平均吸音率 , A : 室内吸音力 , S : 室内総表面積 (m^2)

α_i : 壁材 i の吸音率 , S_i : 壁材 i の室内表面積 (m^2)



図 2.2-12 室内音圧レベル

1) 隣室の発生源による音圧レベルの算出 (図 2.2-13 参照)

$$L_B = L_A - TL + 10 \log_{10}(S_P/A_B) = L_W - TL + 10 \log_{10} \left(\frac{4S_P}{A_A \cdot A_B} \right)$$

L_B : 室内 (受音室内) の音圧レベル (dB)

L_A : 隣室 (音源室) の音圧レベル (dB)

L_W : 音源のパワーレベル (dB)

A_{A,A_B} : 音源室及び受音室吸音力 (m^2)
 S_P : 透過面積 (m^2)
 TL : 透過損失 (dB)

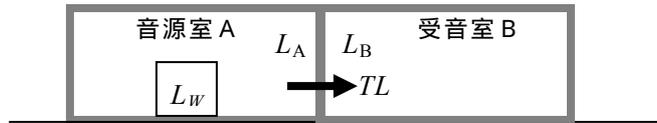


図 2.2-13 隣室の発生源による音圧レベル

り) 建物外壁面での音圧レベルの算出

$$L_0 = L_1 - (TL - \beta)$$

L_0 : 建物外壁面での音圧レベル (dB)

L_1 : 室内音圧レベル (dB)

β : 施工方法によって生ずる騒音の漏れによる補正值

TL : 透過損失 (dB)

$$TL = 10 \log_{10}(1/\tau) = 10 \log_{10}(\sum S_i / \sum \tau_i S_i)$$

τ : 平均透過率, τ_i : 壁材 i の透過率, S_i : 壁材 i の面積

$$\text{一重壁} : TL = 18 \log_{10}(f \cdot M) - 44$$

f : 周波数 (Hz), M : 壁材料の面密度 (kg/m^2)

$$\text{間仕切壁} : TL = L_1 - L_0 + 10 \log_{10}(S_P/A)$$

S_P : 間仕切壁の面積, A : 発生源室の吸音力

屋外での騒音の伝搬計算

ア) 点音源の場合

$$L_r = L_W - 20 \log_{10} r - 11(8) + 10 \log_{10} Q \quad () \text{内は半自由空間の場合}$$

L_r : 受音点 r での音圧レベル (dB)

L_W : 音源のパワーレベル (dB)

r : 音源から受音点までの距離 (m)

Q : 音源の指向係数

イ) 無限長線音源の場合

$$L_r = L_W - 8 - 10 \log_{10} r + 10 \log_{10} Q$$

ロ) 有限長線音源の場合

$$L_r = L_W - 8 - 10 \log_{10} \{ (1/r_0) \tan^{-1}(l/2r_0) \}$$

r_0 : 有限長線音源から受音点までの垂直距離 (m)

l : 有限長線音源の長さ (m)

I) 面音源

$$L_p = L_W - 8 + 10 \log_{10}(\varphi)$$

ただし, $\varphi = \int_{x_1/d}^{x_2/d} \int_{y_1/d}^{y_2/d} (dY \cdot dX) / (1 + X^2 + Y^2)$

$$X = \frac{x_2 - x_1}{d}, \quad Y = \frac{y_2 - y_1}{d}$$

x_1, x_2, y_1, y_2 は図 2.2-13 参照。

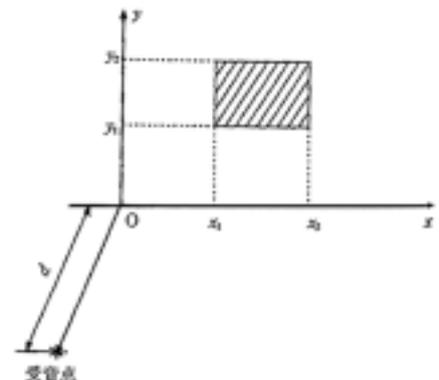


図 2.2-13 x_1, x_2, y_1, y_2 の関係

オ) 立体音源

$$L_r = L_W - 10 \log_{10} \left[1 + \frac{\pi r(a+b) + 2\pi r(h+r)}{a \cdot b + 2h(a+b)} \right]$$

L_r : 音源から距離 r の地点の騒音レベル (dB)

L_W : 音源の音響パワーレベル (dB)

r : 音源から受音点までの距離 (m)

a, b : 矩形面音源の長辺, 短辺の長さ (m) ($a > b$)

a, b, h : 立体音源の各辺

(5) 予測結果

項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し, 文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は図表等を用い, 分かりやすく表現する。

また, 予測条件及び計算方法を明らかにする (表 2.2-6 及び表 2.2-7 参照)。

道路交通騒音, 建設作業騒音についての条件の事例を示すと, 次に掲げるとおりである。

ア. 道路交通騒音

表 2.2-6 道路交通騒音 (L_{eq} 予測式) の予測条件 (例)

予測条件	記載内容
道路構造	・道路構造(平面, 切土, 盛土, 高架等)が判る予測断面図 ・車道部幅員等
交通条件(交通量, 走行速度, 車種構成)	・時間別車種別交通量及び車種混入率 ・時間別平均走行速度
仮想車線の設定	・予測断面図等により仮想車線の設定を説明する。
離散的音源点の設定	・離散音源間隔
予測地点の設定	・予測地点位置図, 予測断面図等
ユニットパターンの計算方法 (B法の場合)	・ L_A : A特性音圧レベル [dB(A)] ・ L_W : 自動車走行騒音のA特性音響パワーレベル [dB(A)] ・ r : 音源から観測点までの距離 [m] ・ ΔL_d : 回折効果による補正值 [dB] ・ ΔL_g : 地表面効果による補正值 [dB]
その他	・その他必要な項目

イ. 建設作業騒音

表 2.2-7 建設作業騒音の予測条件 (例)

予測条件	記載内容
音源の種類, 規模, 位置及び数	・建設機械配置状況(使用建設機械, 規格(t, m ³ 等), 台数, 予測地点までの最短距離, 建設機械配置図)
音源のパワーレベル	・建設機械の騒音パワーレベル一覧表 ・建設工種(ユニット)ごとの騒音パワーレベル
予測地点の設定	・予測地点位置図, 予測断面図等
その他	・その他必要な項目

2.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 2.3-1 参照）。

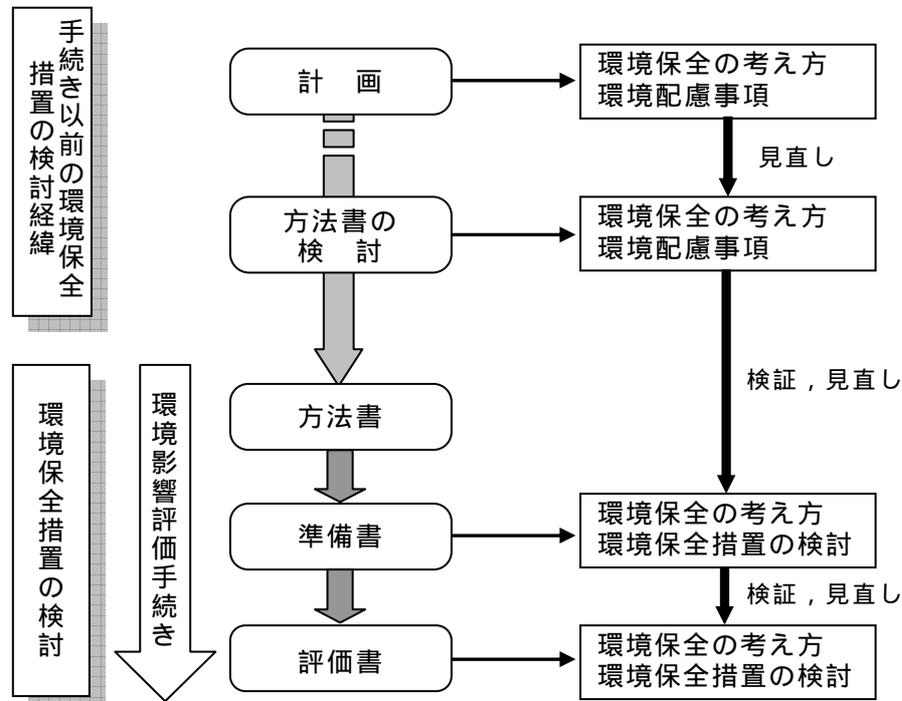


図 2.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた騒音の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避・低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

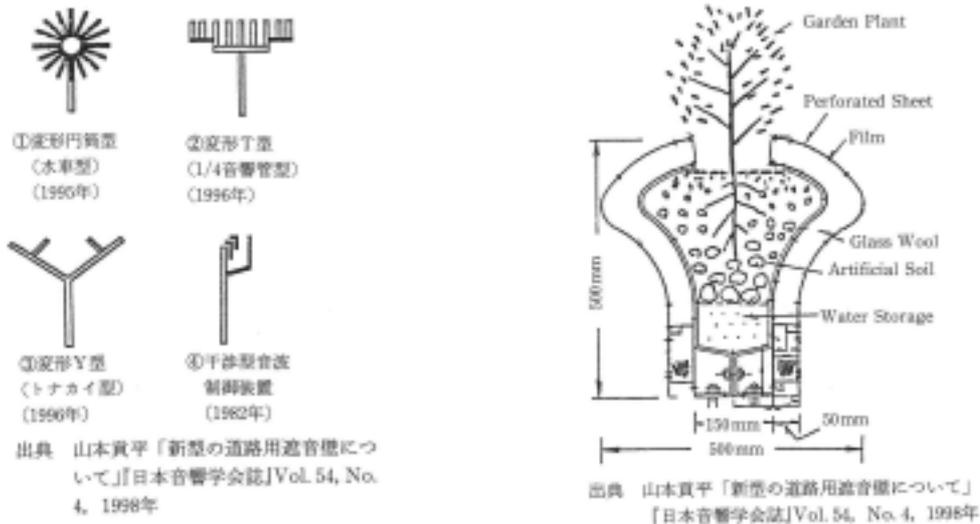
環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．回避・低減に係る環境保全措置

事業計画上配慮した施設の配置，規模，構造

(ア) 遮音壁等の設置

道路交通騒音に効果的な対策として，遮音壁の設置がある。最近開発された遮音壁の例を図 2.3-2 に示す。



遮音壁の先端部の形状を工夫することで，騒音の低減効果を保ちながら，高さを抑え，日照障害や景観等の二次的な環境影響を軽減する効果がある。

遮音壁の上部に円筒状形状の先端部をもつ遮音壁で，二重回折により騒音の軽減効果がある（ノイズリデューサー）。最近では，上図のように緑化を兼ねたものも

図 2.3-2 新型の遮音壁及びノイズリデューサー
 出典：「環境アセスメントの技術」（社団法人環境情報科学センター，1999年）

(イ) 環境施設帯等の設置

環境施設帯を設置し，車道から距離を確保することによる減衰効果が見込める他，植栽による騒音の軽減効果がある(図 2.3-3 参照)。

(ウ) 低騒音舗装等への路面改良

(E) 沿道土地利用の適正化，公園・緑地等の緩衝空間の確保

(オ) 飛行場周辺，新幹線沿線における住居系土地利用の抑制，緑地の配置，公共施設の適切な配備

工事の施行中の影響を軽減するための措置

- (ア) 資材の運搬等に際しての，集落付近の道路及び時間帯への十分な配慮
- (イ) 地域住民の日常生活サイクルを十分考慮した計画的な作業工程
- (ウ) 早朝や夜間の建設機械の稼働回避
- (E) 低騒音型機械の使用，作業の効率化による稼働時間の短縮
- (オ) 作業員の教育・管理にも十分配慮し，過負荷運転及び空ぶかしの禁止，不必要時のエンジンの停止等
- (カ) 発破使用時に周辺住民に対する情報の周知及び発破の薬量の抑制
- (キ) 杭打機の選定及び使用時間の短縮

供用後の施設等の管理方法

- (7) 道路における経路の標識の設置，交通整理
- (1) 公共交通機関の導入

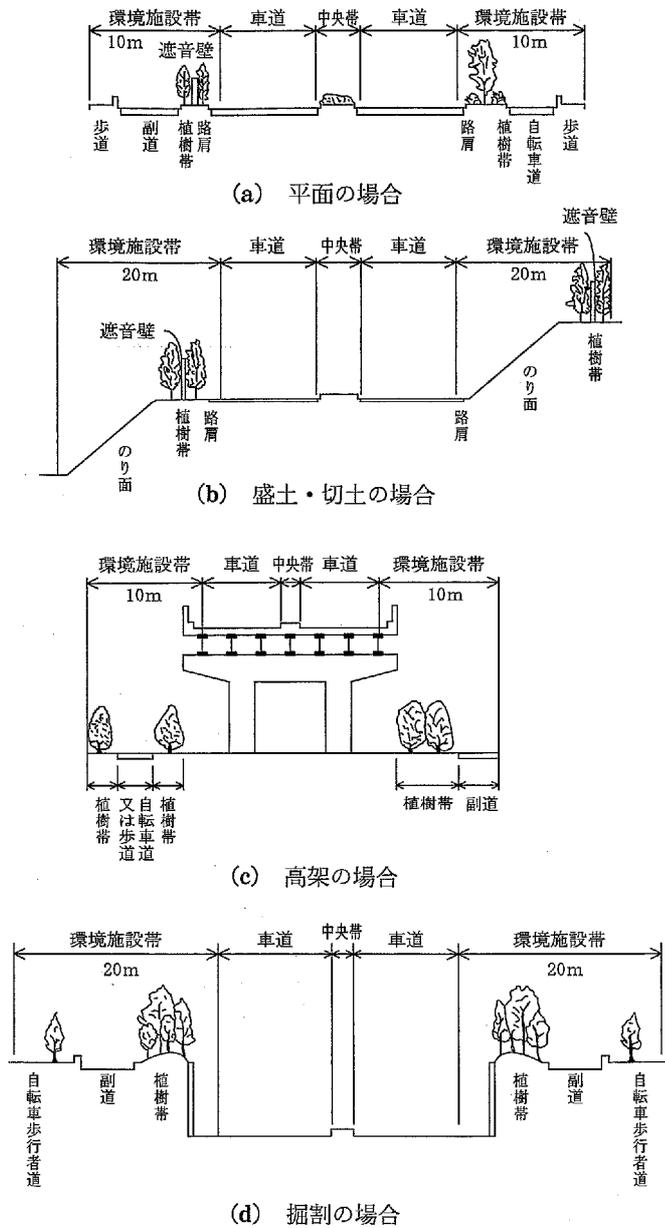


図 2.3-3 環境施設帯の例

出典：「道路構造令の解説と運用」((社) 日本道路協会, 2004 年)

表 2.3-1 環境保全措置の例，効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
遮音壁等の設置	回折効果による距離減衰効果。	日照障害，景観への配慮が必要となる。	回折効果を見込んだ定量的な予測が可能。
環境施設帯の設置	距離減衰による騒音レベルの低減。	大気質，振動，良好な景観の形成，植樹帯の連続化による生物環境の創出が図られる。	騒音予測式により定量的な予測が可能。
低騒音舗装等への路面改良	3～5dB の低減効果。ただし経年的に劣化。	なし	実験式より定量的な予測が可能。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うことにより、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4) 検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「2.4 評価 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、ある環境要素への影響の回避、低減策が、他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 2.3-2 に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り

具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施内容

環境保全措置の実施主体，実施方法，実施機関，当該措置の種類，位置などできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は，採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて，できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお，実行可能なより良い技術かどうか，できる限り客観的に示し，必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより，その他の環境要素への新たな環境影響が，副次的に生ずるおそれがある場合は，その内容及び程度を示す。

表 2.3-2 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

2.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による騒音に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の環境に与える影響が回避，低減されているか否か，またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など騒音に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じ、表 2.4-1 に示すマトリックス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

表 2.4-1 マトリックス評価表の例（道路事業の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	植栽を用いた環境施設帯や遮音壁の設置等、道路施設での保全措置を中心とした対応。	評価	道路ルートを選定により、市街地を迂回する。
保全措置の効果 (回避、低減、代償)		環境施設帯や遮音壁については実績もあり、その効果も期待することができる。(低減)		道路ルート選定により市街地を迂回するため、地区への騒音の影響はない。(回避)
技術的信頼性 (確実性)		技術的には確立された手法であるが、将来交通量の変化による不確実性がある。		騒音に対する回避であり、確実性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
.....				
総合評価（順位）	2	環境施設帯や遮音壁の設置により、道路交通騒音の影響は可能な限り低減することができる。しかし、第2案と比べると工事中の騒音・振動の影響が大きい他、将来交通量の不確実性などから騒音の影響の程度は大きいと評価される。	1	道路ルートを選定により、地区への騒音の影響は回避することができる。ただし、猛禽類の行動圏に隣接する区間があるため、工事中の配慮が必要となる。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）
- イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）
- ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解 説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって選定項目に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等：資料 2.8 参照）

- 「環境基本法」(平成 5 年法律第 91 号)
- 「騒音規制法」(昭和 43 年法律第 98 号)
- 「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)に定める環境基準
- 「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)に

定める環境基準

「航空機騒音に係る環境基準について」(昭和48年環境庁告示第154号)に定める環境基準

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成18年3月)の地域における生活環境の保全に掲げる施策

ウ．市町村が実施する環境の保全の関する施策

市町村での環境基本計画の生活環境の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

1. 「道路騒音の予測:道路一般部を対象としたエネルギーベース騒音予測法(日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告)」(日本音響学会誌50巻3号,1994,pp.227-252)
2. 「-新しい道路交通騒音予測法-道路交通騒音の予測モデル”ASJ Model 1998 -日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告-」(日本音響学会誌55巻4号,1999,pp.281-324)
3. 「建設工事騒音予測モデル ASJ CN-Model 2002」(日本音響学会誌58巻11号,2002,pp.711-731)
4. 「建設騒音の測定と予測」(森北出版(株),1984)
5. 「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(第3版)」(社)日本建設機械化協会,2001)
6. 「環境アセスメントの技術」(社団法人環境情報科学センター,1999)
7. 「建設騒音振動の予測評価手法に関する研究」(建設省 土木研究所,)
8. 「道路環境影響評価の技術手法(第2巻)」,財団法人道路環境研究所,2007年
9. 「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」(環境庁大気保全局自動車環境対策第一課,1995)
10. 「二訂・公害防止の技術と法規[騒音編]」(社)産業公害防止協会,1993)
11. 「環境アセスメントハンドブック」(環境技術研究協会,1987)

3 低周波音

3.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ，詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し，実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに概況調査の結果を踏まえ，対象事業の実施による低周波音が環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．低周波音の状況

イ．発生源の状況

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模並びに概況調査結果を踏まえ，対象事業の実施による低周波音が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査地点

概況調査結果を踏まえ，低周波音の状況を適切に把握し得る地点とする。

(4) 調査期間

低周波音の状況を適切に把握し得る期間とする。なお，調査時間帯については，低周波音が発生する時間帯とする。

(5) 調査方法

調査方法は，低周波音の測定に適する特性を有する測定器及び周波数分析器を用い，現在 JIS 等で規格化されていないため，JIS 8731（騒音レベル測定法）等に定める測定方法に準拠する。

3.2 予測

(1) 予測項目

予測項目としては低周波音圧レベルとする。ただし，低周波音に係る問題を生じやすい地点については，特に 1/3 オクターブバンドレベルについても予測する。

(2) 予測地域

調査地域のうち，低周波音の伝搬の特性を踏まえて，低周波音による環境影響を受けるおそれがある地域

(3) 予測時期

予測の対象時期は，次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

ア．対象事業に係る工事の施工中の代表的な時期

イ．対象事業に係る工事の完了後で事業活動が通常の状態に達した時期

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模並びに建物の状況等を考慮して，次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し，又は組み合わせる。

類似事例の参照

伝搬理論計算式

経験的回帰式

模型実験

その他適切な手法

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し，文末に文献目録を添える。

3.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた低周波音の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

3.4 評価

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施により低周波音に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

3.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ，詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し，実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに概況調査の結果を踏まえ，対象事業の実施による低周波音が環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．低周波音の状況
- イ．発生源の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．低周波音の状況

調査は，低周波音音圧レベル(用いた周波数補正特性を明記)を調査する。なお，必要に応じ，低周波音に係る問題を生じやすい学校，病院，住宅等の地点については，人間への影響と建具等への影響が周波数帯域によって異なるため 1/3 オクターブバンドレベルもあわせて調査する。

イ．発生源の状況

調査地点周辺の道路，鉄道，工場・事業場等の発生源の分布及びその発生源の状況を調査する。自動車交通量等の状況は，自動車交通量(日交通量，12 時間交通量等)，車種構成等を，また橋梁，高架道路がある場合には，その構造等を調査する。

測定状況を把握するために，測定点周辺の地形条件，土地利用状況等の周辺状況，測定時の気象条件(天候，風向，風速等)も合わせて調査する。

(2) 調査地域

対象事業の種類及び規模並びに概況調査結果を踏まえ，対象事業の実施による低周波音が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は，道路，鉄道，工場・事業場等の低周波音の発生源が存在し，影響範囲内に住居等の保全対象が立地，又は立地が計画されている地域とする。

(3) 調査地点

概況調査結果を踏まえ，低周波音の状況を適切に把握し得る地点とする。

【解説】

(3) 調査地点

低周波音の状況を把握して，対象事業による低周波音の影響を適切に予測及び評価が行えるように設定する。設定に当たっては，「2. 騒音」の項を参照すること。

低周波音は「聞こえない音」と「聞こえる音」の両方を含んでおり，周辺の建物や地形による音の反射，遮蔽，回折により局所的に音圧レベルが変化する場合があり，その周囲数点であらかじめ測定し，他の発生源がないかどうかを含めて，大きな差がでるかどうかが確認する必要がある。低周波音の発生源がはっきりしている場

合には、低周波音の影響を受けている住宅等の近傍に加えて発生源近傍にも調査地点を設け、同時に測定するといったことが望ましい。

(4) 調査期間

低周波音の状況を適切に把握し得る期間とする。なお、調査時間帯については、低周波音が発生する時間帯とする。

【解説】

(4) 調査期間

調査地域内の音圧レベルが1週間のうちで大幅に変動することが考えられる場合は、連続する複数日の調査が望ましい。

ただし、変動することが少ない場合は、地域の低周波音の状況を代表すると思われる期間とすることができる。

調査時間帯は昼間及び夜間の各時間帯において10分間の測定を標準として1回以上測定する。

(5) 調査方法

調査方法は、低周波音の測定に適する特性を有する測定器及び周波数分析器を用い、現在JIS等で規格化されていないため、JIS 8731（騒音レベル測定法）等に定める測定方法に準拠する。

【解説】

(5) 調査方法

ア．低周波音の状況

低周波音の状況に関する調査方法は、現在JIS等で規格化されていないため、JIS 8731（騒音レベル測定法）に準じて、「低周波音の測定方法に関するマニュアル」（平成12年10月、環境庁大気保全局）等を参考とする。

現地調査では、1～80Hz（1/3オクターブバンド中心周波数の範囲）の50%時間率音圧レベル（ L_{50} ）及び1～20Hz（1/3オクターブバンド中心周波数の範囲）のG特性5%時間率音圧レベル（ L_{G5} ）を測定する。なお、測定においては風の影響を受けやすいので留意する。

測定器は、低周波音圧レベル計又は低周波音マイクロホンと振動レベル計の組み合わせ方式等とする。

1/3オクターブ、パワースペクトラム等の分析を行う場合は、1/3オクターブ分析器、FFT（高速フーリエ変換）分析器等による。

イ．発生源の状況

既存資料の整理・解析又は現地調査の方法による。

3.2 予測

(1) 予測項目

予測項目としては低周波音圧レベルとする。ただし、低周波音に係る問題を生じやすい地点については、特に1/3オクターブバンドレベルについても予測する。

【解説】

(1) 予測項目

予測項目は、低周波音圧レベルとする。ただし、学校、病院、住宅集合地区等の低

周波音に係る問題を生じ易い地点については、影響の程度及び内容を検討するため1/3オクターブバンドレベルも予測する。

(2) 予測地域

調査地域のうち、低周波音の伝搬の特性を踏まえて、低周波音による環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

(2) 予測地域

予測地域は、影響範囲内に住居等の保全対象が立地、又は立地が計画されている地域とする。

(3) 予測時期

予測の対象時点は、次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

ア．対象事業に係る工事の施工中の代表的な時期

イ．対象事業に係る工事の完了後で事業活動が通常の状態に達した時期

【解説】

(3) 予測時期

予測の対象時期は、次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

ア．対象事業に係る工事の施工中の代表的な時期

対象事業に係る工事の予測の対象時期は、工事により発生する低周波音の影響が大きいと予想される等影響を適切に予測し得る時期とする。

イ．対象事業に係る工事の完了後で事業活動が通常の状態に達した時期

対象事業に係る工事の土地又は工作物の存在及び供用に当たっては、工場及び事業所における事業活動が定常状態に達した時期とする。

なお、施設の設置又は稼働に係るもので、施設等を段階的に供用するものについては、それぞれの時期を原則とする。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模並びに建物の状況等を考慮して、次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

ア．類似事例の参照

イ．既存調査結果より導かれた予測式（道路事業）

ウ．伝搬理論計算式

エ．経験的回帰式

オ．模型実験

カ．その他適切な手法

【解説】

(4) 予測方法

予測手法の選択又は組み合わせに当たっては、次に掲げるような事項を明らかにする。

ア．類似事例の参照

類似事例の参照による場合は、類似事例についての概要、解析結果及び対象事業にあてはめた方法等を明らかにする。

イ．既存調査結果より導かれた予測式（道路事業）

道路事業で想定される橋もしくは高架の上部工形式が鋼鈹桁橋，鋼箱桁橋，P C T桁橋，P C箱桁橋，コンクリート中空床版で大型車類交通量が2,100台/時以下である場合には，以下の予測式を用いることができる（図3.2-1参照）。

$$L_0 = a \log_{10} X + b$$

$$L = L_0 - 10 \log_{10} (r / r_0)$$

ここで，

L : 予測位置における低周波音圧レベル (dB)

L_0 : 基準点における低周波音圧レベル (dB)

X : 大型車類交通量 (台/時)

r : 道路中心から予測位置までの斜距離 (m)

r_0 : 道路中心から基準点までの斜距離 17.4 (m)

a, b : 定数

評価指数を L_{50} とする場合 : $a = 21, b = 18.8$

L_{G5} とする場合 : $a = 17, b = 37.2$

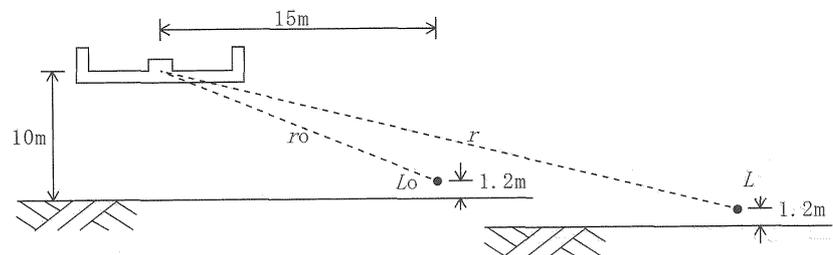


図 3.2-1 既存調査結果より導かれた予測式による方法

出典：道路環境影響評価の技術手法(第2巻)

ウ. 伝搬理論計算式

伝搬理論計算式による場合には，予測条件及び計算方法を明らかにする。

なお，学会等で一般的に予測式と認められている方法以外の方法によるときは，計算式を類似事例にあてはめ，実測値と比較照合することにより，計算方法の適合性を図表等により明らかにする。

エ. 経験的回帰式

経験的回帰式については，既存の資料を参考にする。

オ. 模型実験

模型実験による場合は，実験条件及び実験方法を明らかにする。

カ. その他適切な手法

周辺の地形及び建造物の状況等により，低周波音が複雑な伝搬をされると思われる場合は，類似事例又は模型実験による方法を検討する。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し，文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は図表等を用い，分かりやすく表現する。

また，予測条件及び計算方法を明らかにする。

道路交通に伴う低周波音についての条件の事例を示すと，表3.2-1に示すとおりである。また，表3.2-2に予測結果のとりまとめ例を示す。

表 3.2-1 低周波音の予測条件（類似事例による方法）

予測地域	予測地点番号	時間帯	高架高さ (m)		大型車類交通量(台/時)	
			計画	類似調査	計画(H42)	類似調査
A地区	1	9:00~ 10:00	15.4	21.3~ 38.9	2,800	2,700~ 3,300
B地区	2		17.5		2,600	
	3		18.0			

表 3.2-2 低周波音の予測結果（例）

予測地域	予測地点番号	高架端から保全対象までの距離 (m)	予測結果 (dB)		参考となる値 (dB)
			50%時間率音圧レベル (L_{50})	G特性5%時間率音圧レベル (L_{G5})	
A地区	1	65	83~85	88	L_{50} : 90 L_{G5} : 100
B地区	2	50	83~85	89	
	3	250	81	86	

3.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 3.3-1 参照）。

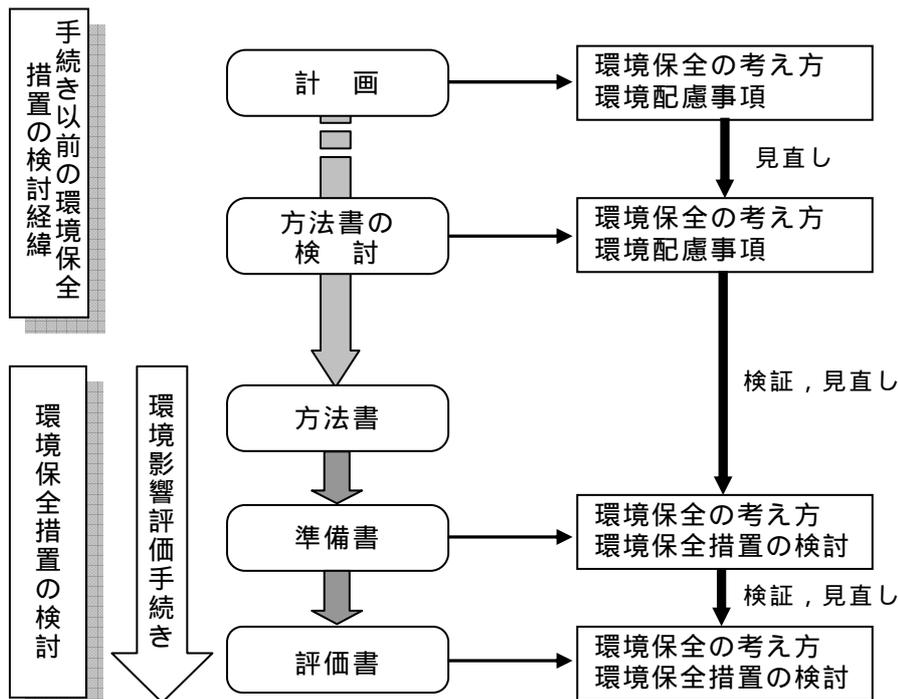


図 3.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた低周波音の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

予測結果等から、環境影響がない又は極めて小さいと判断される場合外にあっては、実行可能な範囲内で環境影響をできるかぎり回避又は低減すること目的として環境保全措置を検討する。

また、国又は関係する地方公共団体が実施する環境保全に関する施策によって示される基準又は目標の達成に努めることを目的として環境保全措置を検討する必要があるが、現段階では低周波音の評価の指標、影響の程度について基準化されているものはない。このため、低周波音の影響の目安としては、低周波音の感覚閾値、低周波音による圧迫感と振動感の発現レベル、建具ががたつきはじめる音圧レベルなどを参考とし設定する。

環境保全措置に関しては、

事業計画上配慮した施設の配置、規模、構造

供用後は施設等の管理方法等について述べ、必要に応じてこれらによって事業による環境への影響がどの程度軽減されるかを検討し、明らかにする。

環境保全措置の検討項目例を以下に示す。

- 1) 鋼度の高い部材を用いる等、低周波振動を発生させない構造とする。
- 2) 橋梁桁端部の補強、橋梁ジョイント部の改良

表 3.3-1 環境保全措置の例、効果等（道路事業）

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
橋もしくは高架の桁連結	桁の剛性向上による低周波音発生低減	振動の緩和が図られる。	現在の知見では、定性的な予測となる。
環境施設帯の設置	距離減衰による低周波音音圧レベルの低減	大気質、騒音、振動、日照障害の緩和、良好な景観の形成、植樹帯の連続化による生物環境の創出が図られる。	予測式の距離補正項を用いることにより、定量的な予測ができる。

「道路環境影響評価の技術手法（第2巻）」、平成19年より

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うことにより、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4) 検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「3.4 評価 (1)環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行うことが望ましい。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 3.3-2 に示す検討結果の整理（例）などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などができるだけ具体的に記述する。
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 3.3-2 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

3.4 評価

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施により低周波振動に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は、環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など低周波音に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じ表 3.4-1 に示すマトリックス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

表 3.4-1 マトリックス評価表（道路事業の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	植栽を用いた環境施設帯の設置等、道路施設での保全措置を中心とした対応。	評価	計画される高架橋の桁を連結することにより、振動の緩和を図る。
保全措置の効果 (回避、低減、代償)		環境施設帯については実績もあり、距離減衰による低周波音圧レベルの低減効果が期待できる。(低減)		桁の剛性を高めることにより低周波音の低減が期待できる。(低減)
技術的信頼性 (確実性)		技術的に確立された手法であり、予測式を用いることにより定量的な予測ができる。		現在の知見では定性的な予測となり、不確実性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
⋮				
総合評価（順位）	1	環境施設帯の設置により、低周波音の影響は可能な限り低減することができる。	2	桁の連結により、低周波音の影響はある程度は低減することができるが、第1案と比べると確実性の点で劣る。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

事業者が計画する環境保全措置について、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する必要があるが、現段階では低周波音の評価の指標、影響の程度について基準化されているものはない。このため、低周波音の影響の目安としては、低周波音の感覚閾値、低周波音による圧迫感と振動感の発現レベル、建具ががたつきはじめる音圧レベルなどを参考とし設定する。

なお、参考となる指標としては以下のものがある。

一般環境中に存在する低周波音圧レベル

1～80Hzの50%時間率音圧レベル L_{50} で 90dB

環境庁大気保全局：低周波空気振動調査報告書，1984.10

ISO 7196に規定されたG特性低周波音圧レベル

1～20HzのG特性5%時間率音圧レベル L_{G5} で 100dB

心身に係る苦情に関する参照値

・1/3オクターブバンド音圧レベル $L_{p,1/3oct}$ ：表3.4-2の値

・G特性音圧レベル L_G ：92dB

表3.4-2 低周波音による心身に係る苦情に関する参照値(1/3オクターブバンド)

1/3オクターブバンド 中心周波数(Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1/3オクターブバンド 音圧レベル(dB)	92	88	83	76	70	64	57	52	47	41

低周波音の評価は、1/3オクターブバンド音圧レベルにより行うことを基本とし、G特性音圧レベルのみで判断することは適切でない。

【参考文献】

1. 「低周波音の測定方法に関するマニュアル」，環境庁大気保全局，平成12年10月
2. 「低周波音防止対策事例集」，環境省環境管理局大気生活環境室，平成14年3月
3. 「道路環境影響評価の技術手法(第2巻)」，財団法人道路環境研究所，2007年9月
4. 「低周波問題対応の手引書」，環境省環境管理局大気生活環境室，平成16年6月

4 振動

4.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が振動に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うため必要なものを選択する。

ア．振動の状況

道路交通振動	建設作業振動	鉄道軌道振動
工場・事業場振動	環境振動	

イ．地盤の状況

ウ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

エ．その他

(2) 調査地域

概況調査により把握された振動の状況を踏まえ、振動に係る環境影響を受けるおそれがある地域を設定する。

(3) 調査地点

振動の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な地点とする。

(4) 調査期間

振動の伝搬の特性を踏まえ、前述(2)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適切かつ効果的な期間、時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

調査結果は、項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

4.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により、振動が影響を及ぼすと考えられる場合、振動に係る状況の変化の程度及び広がり进行を予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

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、及びその環境影響を的確に把握できる地点

(3) 予測時期

ア．建設機械の稼働及び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

イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期

ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか、又は定常状態となる時期

(4) 予測方法

振動レベルの 80%レンジ上端値を予測するための予測式、又は事例の引用・解析による。

(5) 予測結果

項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

4.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた振動の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数の案について、比較検討あるいは実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の振動の環境に与える影響ができる限り回避，低減されるか否か、また、その程度を予測することにより検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

4.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による振動に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

4.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が振動に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うため必要なものを選択する。

ア．振動の状況

道路交通振動 建設作業振動 鉄道軌道振動 工場・事業場振動
環境振動

イ．地盤の状況

ウ．沿道の状況

エ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

オ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．振動の状況

振動の現況を知り、予測及び評価を行う際の暗振動レベルを求める目的で行う。振動の状況の調査を行う場合は、事業特性を勘案し、以下の ~ のうち、必要な項目を調査する。また、必要に応じその他の項目を追加する。

道路交通振動
建設作業振動
鉄道軌道振動
工場・事業場振動
環境振動

イ．地盤の状況

地形の状況、地質の構造・分布及び性状、地盤卓越振動数等を把握し、振動の伝搬条件を明らかにする。

ウ．道路構造及び当該道路における交通量に係る状況

道路構造
車線数、道路幅員、道路構造（平面、盛土、切土、堀割、高架）等を調査する。
交通量
交通量調査は、「振動」の項に示す内容に準拠する。

エ．その他

土地利用の状況

都市計画法に基づく用途地域の指定状況や住宅等建物の分布状況、及び将来の土地利用状況等を把握する。

主要な発生源の分布と発生の状況

対象事業が振動レベルに及ぼす影響を、他の原因による影響と区別して精度よく見積もるために、発生源の種類別に周辺における配置や発生状況等を把握する。

学校、病院、住宅等の分布状況

振動の影響を受けやすいと考えられる施設等の分布状況を把握する。

(2) 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とする。

【解 説】

(2) 調査地域

調査地域は、事例の引用又は解析等により振動の影響が及ぶ範囲の概略値を把握するとともに、対象事業の実施による振動源の位置、振動の発生の様態、振動の減衰状況、周辺の地形及び土地利用の状況を勘案して調査地域を設定する。

参考として、調査地域の設定例を下記に示す。

ア．道路交通振動

道路端から 50m 程度の範囲とする。ただし、軟弱地盤等の区間はこれより広めに設定する。

イ．建設作業振動

敷地境界から 100m 程度の範囲とする。

ウ．鉄道軌道振動

地上走行路線については、近接側軌道の中心線より 50m 程度の範囲とする。ただし、発生源のレベルが特に高い区間及び軟弱地盤等の区間は、これより広めに設定する。

エ．工場・事業場振動

敷地境界から 100m 程度の範囲とする。

(3) 調査地点

振動の伝搬の特性を踏まえ、前項(2)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適切かつ効果的な地点とする。

【解 説】

(3) 調査地点

ア．道路交通振動

調査対象道路の道路構造別に、振動の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように調査地点を設定する。

イ．建設作業振動

調査対象建設作業の種類、規模別に、主要振動源の位置及び数を考慮し、振動の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように調査地点を設定する。

ウ．鉄道軌道振動

調査対象鉄道の路線及び軌道構造別に、振動の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように調査地点を設定する。

エ．工場・事業場振動

調査対象工場・事業場の種類、規模別に、主要振動源の位置及び数を考慮し、振動の伝搬傾向、距離減衰の状況を把握できるように調査地点を設定する。

オ．環境振動

地域の概況を考慮して、環境振動の状況を適切に把握し得る地点とする。

(4) 調査期間

振動の伝搬の特性を踏まえ、前述(2)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適切かつ効果的な期間、時期とする。

【解 説】

(4) 調査期間

ア．道路交通振動

移動発生源の場合は日変動が激しいことから、1週間の連続観測を行うことが望ましい。また、季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

イ．建設作業振動

各時間区分ごとに1日の状況を調査する。発生源の種類や稼働状況により変動がある場合は、その変動に対応した期間について調査する。

ウ．鉄道軌道振動

上り及び下りの列車を合わせて、原則として連続して通過する20本の列車について、1日の状況を調査する。日変動及び季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

エ．工場・事業場振動

各時間区分ごとに1日の状況を調査する。発生源の種類や稼働状況により変動がある場合は、その変動に対応した期間について調査する。

オ．環境振動

各時間区分ごとに1日の状況を調査する。日変動及び季節変動がある場合には、その影響を把握できる期間について調査する。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解 説】

(5) 調査方法

ア．道路交通振動

「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日総理府令第58号)に定める方法により、80%レンジ上端値(L_{10})、中央値(L_{50})、80%レンジ下端値(L_{90})等を測定する。

イ．建設作業振動

「振動規制法施行規則」(昭和51年11月10日総理府令第58号)に定める方法により、80%レンジ上端値(L_{10})、最大値の平均値等を測定する。

ウ．鉄道軌道振動

「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日環境庁長官勧告)に定める方法に準拠する。

上り及び下りの列車を合わせて、原則として連続して通過する20本の列車について、当該通過列車ごとの振動のピークレベル等を測定する。

エ．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11月10日環境庁告示第90号)に定める方法に準拠し、80%レンジ上端値(L_{10})、最大値の平均値等を測定する。

オ．環境振動

「日本工業規格 Z8735」に定める方法に準拠し、80%レンジ上端値(L_{10})、中央値(L_{50})、80%レンジ下端値(L_{90})等を測定する。

(6) 調査結果

調査結果は、各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解 説】

(6) 調査結果

ア．道路交通振動

各時間ごとに道路交通振動の80%レンジ上端値(L_{10})、中央値(L_{50})、80%レンジ下端値(L_{90})等を図表等に整理する。

イ．建設作業振動

建設作業振動の80%レンジ上端値(L_{10})、最大値の平均値等を、図表等に整理する。

ウ．鉄道軌道振動

鉄道軌道振動は、ピークレベルのうちレベルの大きさが上位半数のものを算術平均して評価する。調査結果は、図表等に整理する。

エ．工場・事業場振動

工場・事業場振動の80%レンジ上端値(L_{10})、最大値の平均値等を、図表等に整理する。

オ．環境振動

各時間ごとに環境振動の80%レンジ上端値(L_{10})、中央値(L_{50})、80%レンジ下端値(L_{90})等を図表等に整理する。

なお、地盤の状況、道路構造及び当該道路における交通量に係る状況、その他等についても、図表等(表4.1-1参照)に整理する。

表 4.1-1 振動調査結果取りまとめ例

時間帯 時間 振動 レベル	朝				夜	
	7	8	9	5	6
L_{10}						
L_{50}						
L_{90}						
平均値						
最高値						

4.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により、振動が影響を及ぼすと考えられる場合、振動に係る状況の変化の程度及び広がりを予測する。

【解 説】

(1) 予測項目

ア．道路交通振動

道路交通振動は、振動レベルの80%レンジの上端値(L_{10})を予測する。

イ．建設作業振動

建設作業振動は、振動レベルを予測する。

ウ．鉄道軌道振動

鉄道軌道振動は，振動レベルを予測する。

エ．工場・事業場振動

工場・事業場振動は，振動レベルを予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

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，及びその環境影響を的確に把握できる地点

【解説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は，調査地域に準じるものとする。予測地点の設定は，予測地域における振動による環境影響を的確に把握できる地点を選定する。

(3) 予測時期

ア．建設機械の稼働及び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

イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期

ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか，又は定常状態となる時期

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は，次に掲げる時期とする。

ア．建設機械の稼働及び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

対象事業に係る工事の実施中の予測時期は，工事に伴う建設機械の稼働及び工事車両の通行等による影響が最大になると予想される等，影響を適切に予測し得る時期とする。

イ．施設の供用又は事業活動等が定常状態となる時期

対象事業に係る土地又は工作物の存在及び供用後の予測の対象時期は，工事完了後，事業場の事業活動等が定常状態に達した時期とする。

ウ．対象事業に係る計画交通量等の発生が見込まれるか，又は定常状態となる時期

対象事業に係る自動車の走行の予測対象時期は，計画交通量等の発生が見込まれるか，又は定常状態となる時期とする。

なお，施設の設置又は稼働に係るもので，施設等を段階的に供用するものについては，それぞれの時期を原則とする。

(4) 予測方法

振動レベルを予測するための予測式，又は事例の引用・解析による。

【解説】

(4) 予測方法

ア．道路交通振動

予測式の例として，建設省土木研究所の提案式を示す。

振動レベル八十パーセントレンジの上端値を予測するための式

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

- L_{10} : 振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (dB)
 L_{10}^* : 基準点における振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値 (dB)
 Q^* : 500 秒間の 1 車線当り等価交通量 (台/500 秒/車線)
 $= (500/3,600) \times (1/M) \times (Q_1 + KQ_2)$
 Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)
 Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)
 K : 大型車の小型車への換算係数
 V : 平均走行速度 (km/h)
 M : 上下車線合計の車線数
 a_σ : 路面の平坦性等による補正值 (dB) (資料 1.3-1 表 1.3-2 参照)
 a_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB) (資料 1.3-1 表 1.3-2 参照)
 a_s : 道路構造による補正值 (dB) (資料 1.3-1 表 1.3-2 参照)
 a_1 : 距離減衰値 (dB) (資料 1.3-1 表 1.3-2 参照)
 a, b, c, d : 定数 (資料 1.3-1 表 1.3-2 参照)

なお、資料 1.3-1 に計算手順の詳細を示す。

イ．建設作業振動

建設作業による振動は、その伝搬の媒体が主として地盤であることにより、その伝搬性状はきわめて複雑である。現在までに、建設機械についての数多くの実測結果、実験結果をもとにいくつかの予測方法が提案されてきているが、基本的には、測定事例等により得られた距離減衰や地盤性状による補正に基づく手法である。予測手法としては、現在のところ、類似例における実測データ等をもとにした予測が適している。建設機械の振動レベルの例を資料 4.2 に示す。

ただし、類似例による予測を行う場合には、建設作業機械の種類・能力等、地盤条件等、予測に当たっての諸条件を的確に把握した上で行う必要がある。

建設作業振動の予測には、距離減衰と地盤に着目した理論式を用いる。この式は、振動源から基準点距離 r_0 (m) 離れた地点における振動レベルを $L(r_0)$ とした場合、振動源から r (m) 離れた受振点の振動レベル $L(r)$ は、次式で求めるものである。

$$L(r) = L(r_0) - 20 \log(r/r_0)^n - 8.68\alpha(r - r_0)$$

$L(r)$: r (m) 離れた地点における振動レベル (dB)

$L(r_0)$: 基準点 (r_0) における振動レベル (dB)

n : 距離減衰係数

α : 内部減衰係数

であり、 r_0 は普通 5 (m) にとられる。

上の式で、レイリー波(地表面を伝わる振動波で表面波とも呼ばれる)の場合は、 $n = 0.5$ であり、右辺第 2 項は $10 \log(r/r_0)$ となるが、実体波(地中を伝わる振動波)の場合は $n = 1$ になる。

振動源から離れた地点では、表面波が優勢となるが、建設工事による振動では、発生源が地表面か地表面近傍にあること、振動源と受振点の距離があまり離れていないこと、の両方の特性があり、表面波と実体波の中間的な性質が見られるので、 $n = 0.75$ として受振点の振動レベルを次式により予測する。この場合、工事の区分ごとの工事の種類等、作業単位を考慮した建設機械の組合せ(ユニット)およびその数が設定可能な場合は、ユニットごとに予測を行う。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

$L(r)$: 予測地点における振動レベル(dB)
 $L(r_0)$: ユニットの基準点における振動レベル(dB)
 r : ユニットの稼動位置から予測地点までの距離(m)
 r_0 : ユニットの稼動位置から基準点までの距離(5m)
 α : 内部減衰係数(固結地盤 $\alpha = 0.001$, 未固結地盤 $\alpha = 0.019$)
 ユニットごとの、基準点における振動レベルを資料 4.3 に示す。

参考文献：「道路事業における工事中の騒音・振動アセスメント」(騒音制御，
 Vol.24, No.4(2000), pp.237-243)

ウ．鉄道軌道振動

鉄道軌道振動は、線路や軌道、その他の構造条件、あるいは列車の種類や走行速度等の運行条件、振動が伝搬する過程での地盤条件といった種々の要因を受けており、その発生、伝搬機構が極めて複雑なため、現時点ではまだ不明確な点が多い。

このため、現在では一般的に適用し得る予測手法は確立されておらず、既存の知見及び実測データからの類推によっているのが現状である。鉄道・軌道振動の予測手法としては、類似例による実測データ等による予測が適当である。

ただし、類似例による予測を行う場合には、1)線路軌道等の構造条件、2)列車の運行条件、3)周辺の地盤条件等、予測に当たって必要とされる諸条件を的確に把握した上で、予測を行うことが必要である。

参考として、東京都建設局が実施した高架区間の振動調査結果から得られたモデル(距離減衰式)を示す。

予測点の振動レベル (L_p) の予測計算式

$$L_p = L_v - 10 \log_{10}(r/r_0) - 10 \log_{10} e^{\alpha(r-r_0)}$$

ここで、 L_p : 予測点のレベル(dB)

L_v : 基準点の振動レベル(dB)

r : 路線中心から予測地点までの距離(m)

r_0 : 路線中心から基準点までの距離(m)

α : 内部減衰の影響を表す定数 (一般的には 0.01 ~ 0.06 の範囲)

基準点の振動レベルの算出 (東京都提案式：バラスト軌道)

$$L_v = 10 \log_{10} V + 47$$

ここで、 V : 列車速度(km/h)

エ．工場・事業場振動

工場・事業場振動の予測については、現状では精度の高い予測を行うことは困難である。工場・事業場の振動の場合には、地盤を通じての振動伝搬や距離減衰だけでなく、工場建屋の構造、発生源施設の設置状況が大きく影響し、その因果関係は複雑で、一般化できにくい問題もある。

一例として、距離減衰と地盤による減衰に着目した理論式として、次の式が挙げられる。振動源から、距離 r_0 (m) 離れた地点における振動レベルを (L_{p0}) とした場合、受振点の振動レベル (L_p) は次式で求められる。

$$L_p = L_{p0} - R_1 - R_2 \quad (\text{dB})$$

ここで、 R_1 : 距離減衰量 $R_1 = 10 \log_{10}(r/r_0)$ (dB)

r : 振動源から受振点までの距離 (m)

R_2 : 地盤による減衰量 (吸収)

$$R_2 = 8.7\alpha(r - r_0) = (54.6hf/C_R) \cdot (r - r_0) \quad (\text{dB})$$

C_R : レーリー波の伝搬速度 (m/s)

f : 周波数 (Hz)

α : 減衰定数でおよそ次の値とする。

(粘土 : 0.01 ~ 0.02 , シルト : 0.02 ~ 0.03 , 関東ローム : 0.01 ~)

h : 減衰比でおよそ次の値とする。

(岩 : 0.01 , 粘土・粘土質土壌 : 0.05 , 砂・シルト : 0.1)

公害振動には、振動の大きさの物理量として振動加速度レベルが使用される。これは、測定する振動加速度の実効値を a (m/s²) としたとき、基準の振動加速度を $a_0 = 10^{-5}$ (m/s²) とする、次式で示す物理量で定義される。

$$VAL = 20 \log_{10}(a/a_0) \quad (\text{dB})$$

一方、人間が感じ取る振動加速度の大きさは、振動を受ける体の位置(方向)と周波数で異なるため、公害振動の評価では、振動感覚補正を必要とする。振動感覚補正を行った振動加速度レベルを振動レベルと呼び、振動レベル計は鉛直方向と水平方向振動に対して表 4.2-2 に示す振動感覚補正を備えている。

表 4.2-2 公害用振動レベル計の補正特性

周波数 (Hz)		1	2	4	8	16	31.5	63	90
補正量 (C_n)	鉛直用	- 6	- 3	0	0	- 6	- 12	- 18	- 21
	水平用	+ 3	+ 3	- 3	- 9	- 15	- 21	- 27	- 30

複数の周波数成分からなる振動加速度レベルを振動レベルに変換するには、各周波数帯域のレベルを $VAL_1, VAL_2, VAL_4, \dots, VAL_{90}$ (添字は周波数帯域) とし、補正量を $C_1, C_2, C_4, \dots, C_{90}$ とした時、次式によって算出する。

$$VL = 10 \log_{10} \{ 10^{(VAL_1+C_1)/10} + 10^{(VAL_2+C_2)/10} + \dots + 10^{(VAL_{90}+C_{90})/10} \}$$

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は図表等を用い、分かりやすく表現する。

また、予測条件及び計算方法を明らかにする。

道路交通振動、建設作業振動についての条件の事例を示すと、表 4.2-3 ~ 表 4.2-4 に掲げるとおりである。

ア．道路交通振動

表 4.2-3 道路交通振動の予測条件 (例)

予測条件	記載内容
道路構造及び車線数	・道路構造(平面, 切土, 盛土, 高架等)が判る予測断面図 ・車線数, 車道幅員等
交通条件(交通量, 走行速度, 車種構成)	・時間別車種別交通量及び車種混入率 ・時間別平均走行速度
路面平坦性	・路面平坦性の補正基準値(σ)
地盤卓越振動数	・地盤卓越振動数(f) [Hz]
予測地点の設定	・予測地点位置図, 予測断面図等
その他	・その他必要な項目

イ．建設作業振動

表 4.2-4 建設作業振動の予測条件（例）

予測条件	記載内容
音源の種類，規模，位置及び数	・建設機械配置状況（使用建設機械，規格(t,m ³ 等)，台数，予測地点までの水平距離，建設機械配置図）
音源の振動レベル	・建設機械の振動レベル一覧表 ・建設工種（ユニット）ごとの振動レベル（基準点）
予測地点の設定	・予測地点位置図，予測断面図等
その他	・その他必要な項目

4.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について，時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は，方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など，事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって，準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って，早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について，時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は，以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから，準備書，評価書に具体的に記載する（図 4.3-1 参照）。

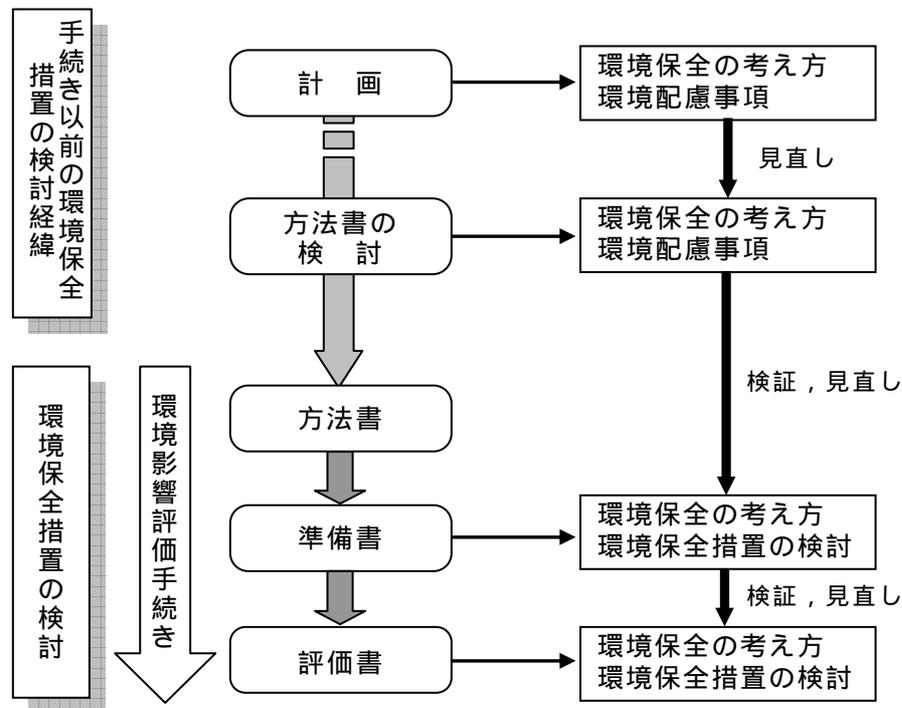


図 4.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた振動の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避・低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．回避・低減に係る環境保全措置

事業計画上配慮した施設の配置，規模，構造

(ア) 沿道土地利用の適正化，公園・緑地等の緩衝空間の確保

(イ) 新幹線沿線における居住地配置の回避，業務用施設の誘導，沿道緑地の配置
工事の施行中の影響を軽減するための措置

(ア) 工事車両の減速

(イ) 地域住民の日常生活サイクルを考慮した計画的に作業工程

(ウ) 早朝や夜間の建設機械の稼働回避

(エ) 低振動型機械の使用，作業の効率化による稼働時間の短縮

(オ) 作業員の教育・管理

(カ) 杭打機の選定及び使用時間の短縮

(キ) モニタリングによる工事中の監視

供用後の施設等の管理方法

(ア) 補修による道路平坦化

(イ) 施設における防振対策

表 4.3-1 環境保全措置の例，効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
発生源での対策	低振動型機械の採用	なし	予測式による定量的な予測が可能。
伝搬経路での対策（防振溝）	深さ3～5mの溝で6 dB程度の振動低減効果。	十分な深さと長さが必要となり，実用的ではない。	不確実性がある。
環境施設帯の設置	距離減衰による振動レベルの低減。	大気質，騒音，良好な景観の形成，植樹帯の連続化による生物環境の創出が図られる。	予測式により定量的な予測が可能。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うこと

により、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4) 検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「4.4 評価 (1)環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、ある環境要素への影響の回避、低減策が、他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 4.3-2 に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効

果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 4.3-2 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

4.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による振動に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置、環境保全設備、工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は、環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など振動に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じ、表 4.4-3 及び表 4.4-4 に示すマトリックス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

表 4.4-3 マトリックス評価表（道路事業の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	植栽を用いた環境施設帯や遮音壁の設置等，道路施設での保全措置を中心とした対応。	評価	道路ルートを選定により，市街地を迂回する。
保全措置の効果 (回避，低減，代償)		環境施設帯については実績もあり，その効果も期待することができる。(低減)		道路ルート選定により市街地を迂回するため，地区への振動の影響はない。(回避)
技術的信頼性 (確実性)		技術的には確立された手法であるが，将来交通量の変化による不確実性がある。		振動に対する回避であり，確実性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
⋮⋮⋮⋮⋮				
総合評価（順位）	2	環境施設帯の設置により，振動の影響は可能な限り低減することができる。しかし，第2案と比べると工事中における建設機械等による振動の影響が大きい他，将来交通量の不確実性などから振動の影響の程度は大きいと評価される。	1	道路ルートを選定により，地区への振動の影響は回避することができる。ただし，猛禽類の行動圏に隣接する区間があるため，工事中の配慮が必要となる。

表 4.4-4 マトリックス評価表（建設作業振動の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	配置計画の見直しにより，構造物と保全対象家屋との離隔を確保する。	評価	発生源対策として，低振動型機械を採用する他，工事中はモニタリングにより監視する。
保全措置の効果 (回避，低減，代償)		振動発生源から十分な距離を確保することにより振動の影響はない(回避)		低振動型の機械を用いることにより，振動の影響を少なくすることができる。(低減)
技術的信頼性 (確実性)		距離減衰が期待できるため，確実に振動の影響を回避することができる。		地盤条件や機械の稼働状況によっては予測結果を上回る振動が発生する可能性がある。
実行可能性		実効可能である。		実効可能である。
⋮⋮⋮⋮⋮				
総合評価（順位）	1	確実に振動の影響を回避できる環境保全措置である。	2	予測結果に不確実性を伴うため，モニタリングによる監視を行いながら工事を行う必要がある。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
 ア．国が実施する環境の保全に関する施策（振動規制法等）
 イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）
 ウ．市町村が実施する環境の保全のに関する施策

【解 説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策によって選定項目に関して基準又は目標が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(振動規制法等：資料 4.4 参照)

「振動規制法」(昭和51年6月10日法律第 64 号)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成 18 年 3 月)の地域における生活環境の保全に掲げる施策

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での環境基本計画の生活環境の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

1. 「道路環境影響評価の技術手法(第2巻)」, 財団法人道路環境研究所, 2007年
2. 「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック(第3版)」((社)日本建設機械化協会, 2001)
3. 「建設作業振動対策マニュアル」((社)日本建設機械化協会, 1994)
4. 荒井猛, 新田恭士: 「道路事業における工事中の騒音・振動アセスメント」(騒音制御, Vol.24, No.4(2000), pp.237-243)

5 悪 臭

5.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業(最終処分場の設置事業に係る廃棄物の埋立等)の規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が臭気に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．臭気指数

イ．気象の状況

ウ．その他

(2) 調査地域

対象事業の規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による臭気が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査地点

地域の概況等を考慮して、上記(2)の調査地域における臭気指数等に係る環境を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間等

気象の状況等を考慮して、上記(2)の調査地域における臭気濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

5.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により臭気に影響を及ぼすと考えられる場合、臭気の濃度又は臭気の変化の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域

調査地域のうち、臭気の拡散の特性を踏まえて、悪臭による環境影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

工場及び事業所における事業活動等が定常状態であり、適切に予測できる時期とする。

(4) 予測方法

対象事業の規模並びに地形・地物の状況等を考慮して、事例の引用又は次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

ア．類似事例の参照

イ．T.O.E.R.経験則に基づく簡便予測法

ウ．O.E.R., T.O.E.R.及び大気拡散式による予測法

エ．その他適切な手法

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

5.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた臭気の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

5.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、実施による臭気に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

5.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業(最終処分場の設置事業に係る廃棄物の埋立等)の規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が臭気に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．臭気指数
- イ．気象の状況
- ウ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．臭気指数

臭気の状態は、環境の現況を知りまた予測を行う際のバックグラウンド濃度を求める目的で行う。

臭気の状態を表す方法としては、人間の嗅覚により測定をする臭気指数(=10×log(臭気濃度))及び臭気強度等で表す方法や、臭いを構成する悪臭物質に着目し、臭気物質濃度で表す方法がある。

ここでは、「悪臭防止法施行規則(昭和47年5月30日総理府令第39号)」に定める臭気指数を用いることを標準手法とするが、対象事業の実施により排出される臭気の原因物質が単一の物質であるような場合や、特に臭気の弱い場合には、臭気強度を選択することが望ましい。

臭気指数とは、臭気のある空気を無臭の清浄な空気で、臭いの感じられなくなるまで希釈した場合の当該希釈倍数をいう。臭気強度が臭いの程度を判断するのに対し、臭気指数は臭いの有無を判断し数量化するため、比較的個人的差異が少ないと言われている。

臭気強度とは、人の嗅覚が感知する臭気の強さをいい、6段階臭気強度表示法に従って、直接数量化して表示する。臭気濃度が測定に時間を要するのに比べ、この臭気強度は、臭気をかいた後、短時間(1分以内)に数量化できる長所があり、低濃度の臭気の測定に適している。

「悪臭防止法」(昭和46年法律第91号)に定める悪臭物質として、以下の22物質が指定されている。

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. アンモニア | 12. イソバレルアルデヒド |
| 2. メチルメルカプタン | 13. イソブタノール |
| 3. 硫化水素 | 14. 酢酸エチル |
| 4. 硫化メチル | 15. メチルイソブチルケトン |
| 5. 二硫化メチル | 16. トルエン |
| 6. トリメチルアミン | 17. スチレン |
| 7. アセトアルデヒド | 18. キシレン |
| 8. プロピオンアルデヒド | 19. プロピオン酸 |
| 9. ノルマルブチルアルデヒド | 20. ノルマル酪酸 |
| 10. イソブチルアルデヒド | 21. ノルマル吉草酸 |
| 11. ノルマルバレルアルデヒド | 22. イソ吉草酸 |

イ．気象の状況

大気中における悪臭の状況の解析及び大気拡散式による予測を行うために必要な気象の状況を調査する。

風向：正時前 10 分間平均風向

風速：正時前 10 分間平均風速

大気安定度

大気安定度は、パスキルの大気安定度階級分類表(日本式：資料 1.2.1 参照)、又は原子力委員会大気安定度階級分類表によって分類する。

大気安定度の階級ごとの出現頻度を求めるため、日中の大気安定度については風速及び日射量を調査する。また、夜間の大気安定度については風速及び雲量、必要に応じて放射収支量を調査する。

その他必要な項目として風向、風速、気温の鉛直分布等。

ウ．その他

地形・地物の状況

地形・地物による局地的な複雑気流等が生じ、物質の移流拡散に影響を及ぼすことが予想される場合には、地形の起伏、傾斜等地形の状況及び建物の大きさ、設置状況を調査する。

土地利用の状況

都市計画法に基づく用途地域の指定状況、道路、学校、工場・事業場、住宅等の土地利用の状況等を調査する。

また、悪臭による影響を受けやすいと予想される学校、病院、住宅等の施設の設置状況を調査する。なお、将来の土地利用計画についても調査する。

発生源の状況

工場・事業場等主要な発生源の分布及びその発生の状況を調査する。なお、工場・事業所における悪臭物質及びその他の物質の排出状況を資料 5.1 に示す。

(2) 調査地域

対象事業の規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施による臭気が環境に影響を及ぼすと予想される地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、対象事業の実施に伴って排出される臭気の影響が予想される地域とし、次に掲げるような内容を参考に設定する。

- 大気拡散式及びK 値規制方式(資料 1.2.2s 参照)による概略の臭気指数の計算結果から検討する。
- 既に調査されている総臭気排出強度(T.O.E.R)と臭気到達距離との関係から検討する。
- 類似事例を参照する。

(3) 調査地点

地域の概況等を考慮して、上記(2)の調査地域における臭気指数等に係る環境を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間等

気象の状況等を考慮して、上記(2)の調査地域における臭気濃度に係る環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期とする。

【解説】

(4) 調査期間等

調査地点、調査期間は、臭気の状態を適切に把握できるようにすることとし、設定に当たっては、「1 大気質」の項を参照すること。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

現地調査の方法は、以下に掲げるとおりとする。

- 臭気指数の測定方法は、「臭気指数の算定の方法」(平成7年9月13日環境庁告示第63号)に定める方法に準拠する。ただし、これと同等以上の測定結果が得られる適切な測定方法がある場合には、その方法によることができる。
- 悪臭物質の濃度の測定方法は、「悪臭物質の測定の方法」(昭和47年環境庁告示第9号)に定める測定方法に準拠する。
- 直接表示により測定する方法(昭和53年4月1日宮城県悪臭公害防止対策要綱)
- 「6段階臭気強度表示法」【「悪臭物質の指定及び悪臭規制基準の範囲の設定等に関する基本的方針について」(昭和47年中央公害対策審議会答申)】に定める測定方法に準拠する。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解説】

(6) 調査結果

測定方法、臭気指数、気象条件などをとりまとめ、図表等に整理する(表5.1-1参照)。

表5.1-1 調査結果のとりまとめ例

施設の種類	測定方法	調査地点	測定結果 (臭気指数)	気象条件 (風速・風向・気温等)

5.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により臭気に影響を及ぼすと考えられる場合、臭気の濃度又は臭気の状態の変化の程度及び広がりを予測する。

【解説】

(1) 予測項目

- ア．臭気指数の瞬時値及びその出現頻度
- イ．悪臭物質の濃度

臭気指数についての予測は、瞬時(10秒程度)における臭気指数の最大値及びその出現頻度とする。

(2) 予測地域

調査地域のうち、臭気の拡散の特性を踏まえて、悪臭による環境影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

工場及び事業所における事業活動が等が定常状態であり、適切に予測できる時期とする。

(4) 予測方法

対象事業の規模並びに地形・地物の状況等を考慮して、事例の引用又は次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

ア．類似事例の参照

イ．T.O.E.R.経験則に基づく簡便予測法

ウ．O.E.R, T.O.E.R.及び大気拡散式による予測法

エ．その他適切な手法

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(4) 予測方法

悪臭に係わる環境質変化を予測するためのモデルをつくる場合、定量的モデルを作ることができれば理想的であるが、現状の研究水準では未知の要因も多く、この要求を満たすことができない。

悪臭物質の発生から嗅覚器に到達するまでの過程及びそれに対する影響要因については、一般の大気汚染物質とほぼ同様であり、NO₂、SO₂等の汚染予測に既に用いられている大気拡散方程式を用いた数値予測の手法を流用することができる。しかし、悪臭物質が嗅覚器に到達してから、人間が悪臭と意識するまでの、生体内情報処理過程については、定量的モデルを構築するまでの知見が得られていない。

したがって、実際に用いるモデルは、後段の生体内情報処理過程における不確定さを除くため、拡散過程に対する入力に官能試験法に基づく臭気指数を用いた指標、O.E.R.(臭気排出強度:Odor Emission Rate,臭気濃度×排ガス量 Nm³/分)が用いられる場合が多い。

ア．類似事例の参照

計画段階では対象事業から排出される T.O.E.R.が想定できない場合には、類似事例により臭気指数及び悪臭物質濃度を予測する方法がある。類似事例の参照に当たっては、できるだけ類似性の高い事例を参照する

イ．T.O.E.R.経験則に基づく簡便予測法

一般的に得られている T.O.E.R.(総臭気排出強度)と臭気到達距離との関係から臭気の到達範囲を予測することが可能である。

本法は、対象計画に係る活動想定によって、予測対象内の全悪臭発生源個々の O.E.R.を想定することが不可能であるとき(一般に計画熱度が低い場合)対象活動の種類(業種)、悪臭防止対策、悪臭発生工程の種類により経験法則に基づいて

T.O.E.R.を推定し、これにより臭気到達範囲を概括的に予測する方法である。ここで用いる経験法則は、(財)日本環境衛生センターによって過去10数年にわたって蓄積されたデータから求められたもので、資料5.2に示す。

この方法では、対象事業計画における、業種(活動の種類)、規模(工程)、公害防止対策(脱臭)の種類が資料5.2に示した分類に当てはまる程度の精度で想定できれば、T.O.E.R.、臭気到達距離、有効発生源高度が推定できる。また、より詳細な予測前の予備的なものとして、予測の空間範囲を決めることにも適用できる。

しかし、この方法は、測定不能な発生源等を除いて求められている等の種々の制約から過小・過大評価となる可能性が大きい。

ウ．O.E.R.、T.O.E.R.及び大気拡散式による予測法

大気拡散式による予測は、予測地域内の個々の発生源についてO.E.R.又はT.O.E.R.のデータが必要となる。

大気拡散式による臭気濃度の予測は、プルーム・パフ等の大気拡散式を用いる(1.1大気質の項参照)。

なお、大気拡散式により求めた臭気指数は、瞬時の値でないために、臭気濃度の瞬時値(10秒程度)を算出する際には、次の補集時間と捕集濃度との関係式により補正しなければならない。

$$C_s = C_k \left(\frac{T_k}{T_s} \right)^r$$

C_s : 補集時間 T_s に対する臭気濃度

C_k : 補集時間 T_k に対する臭気濃度

r : 定数(一般に0.1~0.6で、0.2を用いることが多い)

ここで、予測計算による臭気濃度 C の評価時間を30分とし、悪臭評価時間を10秒とすると、 C に乗すべき補正係数は次のとおりとなる。

$$\frac{C_{10''}}{C_{30'}} = \left(\frac{30'}{10''} \right)^{0.2} = 2.83$$

5.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する(図5.3-1参照)。

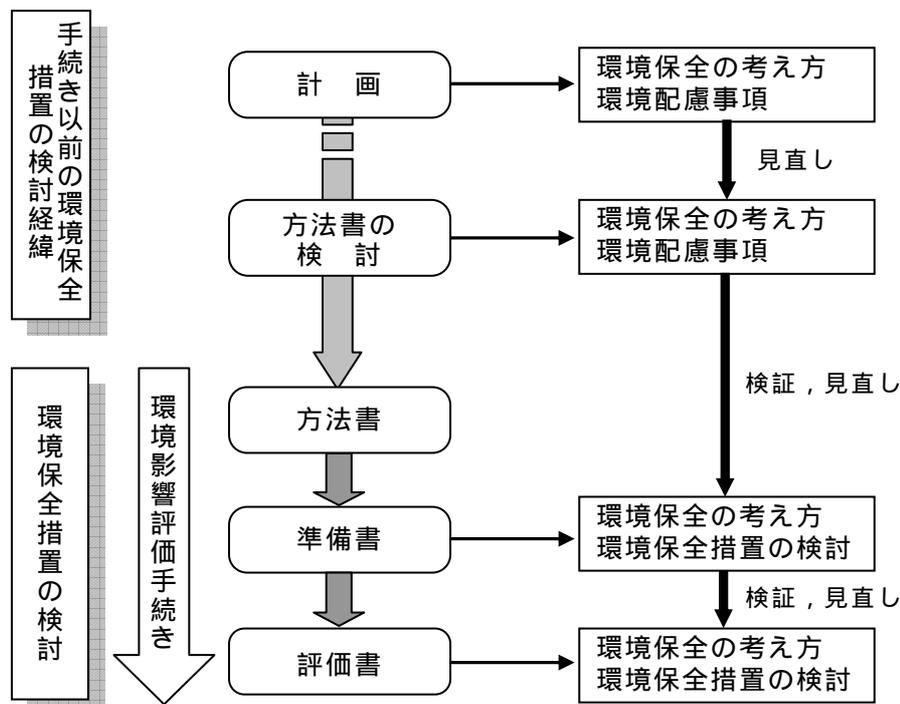


図 5.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた臭気の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避，低減）の検討を行うに当たっては，方法書で示した環境保全の考え方，事業特性，地域特性，影響予測結果等に基づき，保全措置の検討対象，検討目標，検討手順・方針等の保全方針を策定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．事業計画上配慮した施設の配置，規模，構造

脱臭装置（吸着，洗浄，燃焼等）の設置
最終処分場等での速やかな覆土

イ．供用後の施設等の管理方法

脱臭剤の散布
悪臭発生施設の管理及び清掃等の管理体制

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，

実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4)検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「5.4 評価 (1)環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、臭気への影響の回避、低減策が、動植物等の他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 5.3-1 に示す検討結果の整理（例）などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効

果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 5.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

5.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、実施による臭気に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置、環境保全設備、工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が環境保全措置によって回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいと予測されるかについて評価する。

イ．事業者は環境保全措置に関して、環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で、最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

ウ．臭気については、人によりにおいの感じ方が異なるため、人の生活環境を保全するうえで望ましい基準、いわゆる環境基準は現在設定されていない。評価の指標は、悪臭防止法、公害防止条例で基準等が設定されている場合は、その基準とする。なお、悪臭防止法等で基準が設定されていない物質についての評価の指標は、大部分の住民が日常生活において感知しない程度、悪臭に係るその他の科学的知見のうちから適切なものを選択する。ここで、「大部分の住民が日常生活において感知しない程度」とは、大部分の住民が日常生活において感じるにおい以外は、臭気を感じない程度をいう。このことは、住環境に外部から臭気は到達するが、生活していくうえでは、気がつかない微かな臭気のレベルとする。

- (2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
- ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）
 - イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）
 - ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

【解説】

- (2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

事業者が計画する環境保全措置について、国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

悪臭に関する規制基準等および国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は、以下に示すとおりである。

- ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）
 - 「悪臭防止法」(昭和46年法律第91号)
 - 「悪臭防止法」に定める規制基準
- イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等：資料5.3参照）
 - 「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成18年3月)の大気環境の保全に掲げる施策
 - 「公害防止条例」(昭和46年宮城県条例第12号)
- ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策
 - 市町村での環境基本計画の大気の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

1. 「気体排出口における臭気指数規制マニュアル」,(社)におい・かおり環境協会,2000年10月

6 水質

6.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が水質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．水質汚濁環境基準項目など
- イ．土砂による水の濁り
- ウ．河川等の状況
- エ．気象の状況
- オ．有機物による分解の状況
- カ．その他

(2) 調査地域

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・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を設定する。なお、対象事業の特性等に応じて、上流の地域も含める必要のある場合があることに留意する。

(3) 調査地点

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ、前項(2)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とする。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ、前項(2)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及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

6.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により水質に影響を及ぼすと考えられる場合、水質の濃度又は水質の状況の変化の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち、水質汚濁物質等の変化・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とし、予測地点は、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とする。

(3) 予測時期

- ア．工事の実施により、水質に係る環境影響が最大となる時期
- イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

(4) 予測方法

- ア．単純混合式を用いた理論計算（河川）
- イ．ジョセフセンドナー式を用いた理論計算（海域又は湖沼）

- ウ．統計的手法
- エ．予測対象項目の収支に関する計算
- オ．事例の引用又は解析

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

6.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた水質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なよりよい技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

6.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による水質に係る環境影響が、事業者によって、実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方自治体を実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等)
- イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)
- ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

6.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が水質に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．水質汚濁環境基準項目など
- イ．土砂による水の濁り
- ウ．河川等の状況
- エ．気象の状況
- オ．有機物による分解の状況
- カ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．水質汚濁環境基準項目など

環境現状を把握し、予測及び評価を行う際の水質現況(現況濃度・負荷量、変動状況等)を求める目的で行う。調査項目は以下のとおりとする。

浮遊物質(S S)

河川における生物化学的酸素要求量(B O D)

海域又は湖沼における化学的酸素要求量(C O D)

富栄養化

以下に示される項目のうち、適切なものを選択する。

ア) 全窒素

イ) 全燐

ウ) その他(形態別窒素類及び燐類、クロロフィル、透明度又は透視度等)

溶存酸素(D O)

水温

水素イオン濃度(p H)

有害物質

水質汚濁に係る環境基準において、人の健康の保護に関する項目(26項目)に定められた物質のうち、農薬を除く物質およびダイオキシン類とする。ただし、対象事業の内容や地域の特性を勘案し、必要に応じてその他の健康項目や要監視項目等を追加する。

農薬

以下に示される物質のうち、適切なものを選択する。

ア) 水質汚濁に係る環境基準に定められた農薬物質

イ) 「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件について」(平成5年3月8日環境庁水質保全局長通達)で示される要監視項目に定められた農薬物質

ウ) 「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について」(平成2年5月24日環境庁水質保全局長通知)に定められた農薬物質

エ) 「公共用水域における農薬の水質評価指針について」(平成6年4月15日環境庁水質保全局長通知)に定められた農薬物質

なお、ゴルフ場や公園等のレクリエーション施設建設事業については、「農薬に係る環境影響評価の手法(平成3年1月18日環境管理課通知)」に示される項目も考慮する。

イ．土砂による水の濁り

対象事業の実施に伴う工事により、公共用水域において土砂による水の濁りが予想される場合には、SSの沈降の状況を把握するために、以下に示す項目を調査する。

土砂の粒度組成

土の沈降特性

ウ．河川等の状況

対象事業の実施により、公共用水域への水質汚濁物質等の排出が予想される場合には、以下に示す項目のうち、水質の解析及び予測に必要なものを選択して調査する。また、公有水面埋立事業や工場事業場用地造成事業については、湖沼又は海域の流況を重点調査項目として設定することが望ましい。

河川

ア) 流量及び流速

イ) 支川等の流出入水量

ウ) 河川の形態

湖沼

ア) 水位、貯水量

イ) 流出入水量

ウ) 湖沼水の成層・循環

エ) 湖沼の形態

海域

ア) 潮位、潮流・恒流

イ) 流入河川水量

ウ) 海水の成層・循環

エ) 海域の形態

エ．気象の状況

対象事業の実施により、公共用水域の水温変化又は富栄養化の影響が予想される場合には、水域における物質の移流・拡散、生成・分解等に影響する以下の要素のうち、水質の解析及び予測に必要なものを選択して調査する。

気温

風向・風速

日照時間又は日射量

降水量

オ．有機物による分解状況

DOの予測・評価を行う際には、水中及び底質に含まれる有機物の分解による酸素の減少傾向を調査する。なお、類似の事例によりBODやCODの状況からDOを求めてもよい。

カ．その他

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、また水質の解析及び予測・評価を行う際に必要と思われるその他の項目について調査する。その他の項目としては以下に示す例を参考に、適切な項目を選択して調査する。

水質汚濁に係る環境基準など、公共用水域において達成されるべき水質の各種基準等に定められる項目の水質の状況（ア．水質汚濁環境基準項目などに示す項目を除く）

公共用水域の利用の状況（将来計画を含む）

主要な発生源の状況

(2) 調査地域

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・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を設定する。なお、対象事業の特性等に応じて、上流の地域も含める必要のある場合があることに留意する。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、対象事業の実施に伴って排出される排出水の影響が予想される地域とし、次に掲げる内容を参考にして設定する。

ア．類似事例を参照して設定する。

イ．汚濁排出負荷量と排出先の河川の汚濁状況等の比較により設定する。

なお、水質の予測・評価に必要な情報を把握するため、対象事業の内容及び地域特性を勘案し、特に汚染排出源が、上流地域にもある場合は、必要に応じ当該地域より上流地域又は流域全体を調査地域に含めるものとする。

(3) 調査地点

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ、前項(2)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とする。

【解説】

(3) 調査地点

調査地点は、調査地域の水質の状況を的確に把握できる地点とし、以下に示すような内容を参考として設定する。

ア．河川

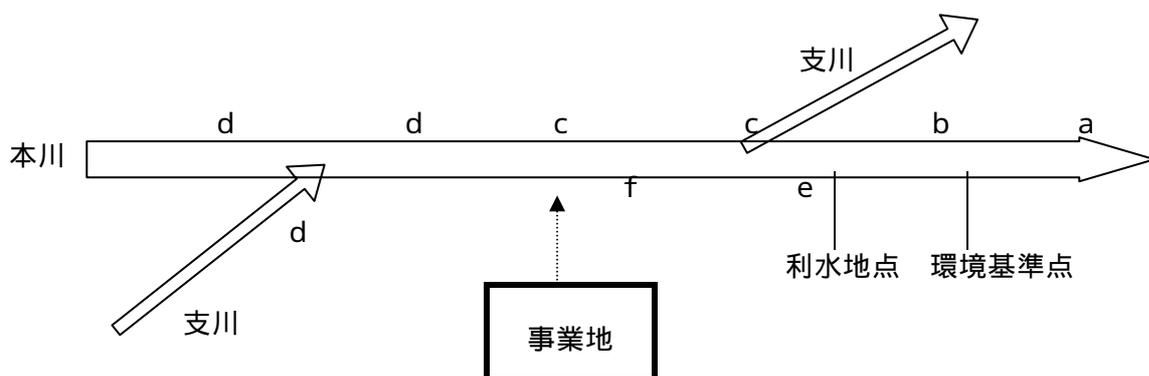


図 6.1-1 調査地点設定イメージ (: 調査候補地点)

(地点の説明)

a : 環境基準点などの水質測定点

b : 利水地点

c : 主要な汚濁水が河川に流入した後十分混合する地点、及び流入前の地点

d : 支川が合流後十分に混合する地点、及び合流前の本川又は支川の地点

e : 流水の分流地点

f : 事業地からの汚濁水の出口の地点

イ．湖沼

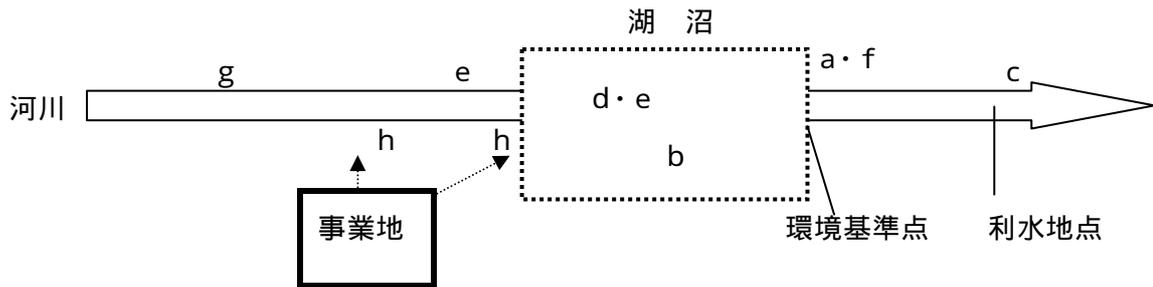


図 6.1-2 調査地点設定イメージ (: 調査候補地点)

(地点の説明)

- a : 環境基準点などの水質測定点
- b : 湖心
- c : 利水地点
- d : 汚濁水が湖沼に流入した後十分混合する地点
- e : 河川が湖水に流入した後十分混合する地点，及び流入河川の流入前の地点
- f : 湖沼水の流出地点
- g : 主要な汚濁水が河川に流入する前の地点
- h : 事業地からの汚濁水の出口

(4) 調査期間

概況調査により把握された流域の特性及び水質汚濁物質等の変化・拡散の特性を踏まえ，前項(2)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及び時期とする。

【解 説】

(4) 調査期間等

ア．水質状況の項目など

調査期間は，公共用水域等の特性を考慮し，年間を通じた水質の状況を適切に把握し得る期間とする。

資料調査

調査期間は，1年間以上を原則とし，過去の資料がある場合には，必要に応じ経年変化も調査する。

現地調査

調査期間は，水質変動を考慮し1年程度の期間とし，その測定頻度は月に1回以上行う通年調査を原則とする。また，日間変動の大きい地点にあっては，通日調査を行う。なお，以下の内容を参考に，適切な測定頻度，時期等を設定する。

ア) 水質調査の測定頻度は，水域の特性及び対象事業の種類並びに規模によっては，四季の変動を把握し得る程度でもよいものとする。

イ) 河川については，低水流量時及びかんがい等の利水時期を考慮する。

ロ) 湖沼及び海域については，成層期（温度躍層生成期）及び循環期の水質は著しく異なるので，これを考慮した時期とする。また，河川感潮域での調査期間は，潮時を考慮し水質の最も悪くなる時刻を含めるものとする。

ハ) 降雨時における水の濁りなど，気象条件等による変動が大きいと予想される項目については，それらの状況を適切に把握できる頻度・時期を勘案する。

ニ) 農薬については，調査地域又はその上流地域での使用農薬の種類とその使用状況を考

慮する。また、農閑期など農薬使用量がないか十分少ない期間は、適宜調査頻度を減らしてもよいものとする。ただし、ゴルフ場や公園等のレクリエーション施設建設事業の場合は、年4回以上とする。

カ) 有害物質については、適切な時期による1回以上の測定によりその汚濁がないと認められる場合には、適宜調査頻度を減らしてもよいものとする。

イ．SSの沈降の状況

現地調査による場合は、1回以上行う。

ウ．河川等の状況

調査期間は、水質状況の調査期間に合わせて行うことを原則とする。

エ．気象の状況

調査期間は、水質状況の調査期間に合わせて行うことを原則とする。

オ．有機物による分解状況

調査期間は、水質状況の調査期間に合わせて行うことを原則とする。

カ．その他

現地調査による場合は、水質状況の調査期間を考慮して適切な頻度、時期等を設定する。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

ア．水質状況の項目など

現地調査の方法は、関係法令等に定められる方法による。測定は、調査の対象とする項目ごとに、以下に示す内容を考慮して適切な方法を選択する。

「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)に定められた方法

「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準の測定方法及び要監視項目の測定について」(平成5年4月28日環境庁水質保全局水質規制課長通知)に定められた方法

「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質の汚染を含む。)及び土壌の汚染に係る環境基準について」(平成11年環境庁告示第68号)に定められた方法

「公共用水域における農薬の水質評価指針について」(平成6年4月15日環境庁水質保全局長通知)に定められた方法

「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について」(平成2年5月24日環境庁水質保全局長通知)に定められた方法

以上の方法と同等以上の結果が得られる方法

なお、採水方法は「水質調査方法(昭和46年9月30日環境庁水質保全局)」等による。

イ．SSの沈降の状況

土砂の粒度組成の調査方法は、「土質試験法」(土質工学会)に定められる方法を原則とする。また、土の沈降特性の調査方法は、経過時間とSS濃度又は経過時間とSS濃度残留率の関係が適切に把握できる方法とする。(資料6.2参照)

ウ．河川等の状況

「水質調査方法」(昭和46年9月30日環境庁水質保全局)に定められた方法

「海洋観測指針」(日本海洋学会)に定められた方法

「日本工業規格」に定められた方法

以上の方法と同等以上の結果が得られる方法

エ．気象の状況

気象業務法に基づく「地上気象観測指針」(平成 14 年 3 月気象庁)に定められた方法
 「船舶気象観測指針」(昭和 60 年 3 月気象庁)に定められた方法
 以上の方法と同等以上の結果が得られる方法

オ．有機物による分解状況

水中及び底質に含まれる有機物の分解過程における，D O の減少傾向が適切に把握できる方法とする。なお，B O D や C O D の状況を把握することで代替する場合は，「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)に定められた方法を原則とする。

(6) 調査結果
 各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解 説】

(6) 調査結果

ア．水質の状況の項目など

表 6.1-1 既存資料の整理結果例

地点名		項目(単位)	○年度	○年度	○年度	環境基準
○ ○ 川	橋	年平均値				
		最大値				

表 6.1-2 現地調査結果例

項目 (単位)	調査日			平均値 (BOD は 75%値)	最大値	最小値
	○月○日	○月○日	・・・			

イ．S S の沈降の状況

表 6.1-3 土壌沈降特性の結果整理例

経過 時間	試料 1		試料 2	
	S S 濃度(mg/l)	残留率(%)	S S 濃度(mg/l)	残留率(%)
0 分				
1 分				
2 分				
5 分				
10 分				
30 分				
60 分				
120 分				
240 分				
480 分				
1440 分				
2880 分				

6.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により水質に影響を及ぼすと考えられる場合、水質の濃度又は水質の状況の変化の程度及び広がりを予測する。

【解説】

(1) 予測項目

予測項目は、対象事業の実施により公共用水域の水質に変化を及ぼすと予想される項目の濃度又は変化の程度とし、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、以下に示す項目から適切なものを選択する。

ア．土砂等による水の濁り（SS）

イ．水の汚れ（BOD又はCOD）

ウ．水温

エ．富栄養化

オ．溶存酸素（DO）

カ．水素イオン濃度

キ．有害物質（レジャー施設に係る農薬）

なお、レクリエーション施設建設事業については、「農薬に係る環境影響評価の手法（平成3年1月18日環境管理課通知）」（資料6.1参照）に示される農薬散布計画に基づいて設定された使用予定農薬（有効成分）を予測項目とする。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち、水質汚濁物質等の変化・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とし、予測地点は、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とする。

【解説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、原則として調査地域の範囲に準じるものとする。予測地点は、調査の調査地点の考え方を参考に、原則として調査地点の中から選定するものとするが、予測の対象とする項目や対象事業の内容等により、調査地点の中から予測地点を設定することが困難な場合には、適切な地点を予測地点とする。

(3) 予測時期

ア．工事の実施により、水質に係る環境影響が最大となる時期

イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は、予測の対象とする項目に応じて、次に掲げる時期のうち必要な時期とする。

ア．対象事業に係る工事の実施中の予測の対象時期

工事に伴う水質汚濁の影響が大きいと予測される等、影響を適切に予測しうる時期とする。

イ．対象事業に係る土地又は工作物の存在及び供用後の予測の対象時期

工事完了後、事業活動が通常の状態に達した時期とする。なお、施設の設置又は稼働等に係わるもので、施設等を段階的に供用するものについては、それぞれの時期を原則と

する。

(4) 予測方法

- ア．単純混合式を用いた理論計算（河川）
- イ．ジョセフセンドナー式を用いた理論計算（海域又は湖沼）
- ウ．統計的手法
- エ．予測対象項目の収支に関する計算
- オ．事例の引用又は解析

【解説】

(4) 予測方法

水質に係る予測の方法は、予測の対象とする項目に応じて、以下に示す内容を参考として適切なものを選択する。また、以下に示す方法と同等以上の信頼性を有する予測手法を採用してもよいものとする。なお、理論計算等により予測する場合は、係数の設定理由等、予測のための前提条件を明らかにする。

ア．単純混合式を用いた理論計算（河川）

主な予測の対象項目

SS，BOD，農薬，有害物質

手法の概要

水域に排出された排水が完全に混合すると仮定し、単純希釈計算により濃度を求める方法であり、以下の計算式で表現される。

当計算式は、水質が C_0 と C_1 (C_n)、水量が Q_0 と q_1 (q_n) であるとした場合、放流先河川で、一様に混合が起こり、かつ混合に反応がないものとした場合のものである。

$$C = \frac{(C_0 \times Q_0) + (C_1 \times q_1) + (C_2 \times q_2) + \dots + (C_n \times q_n)}{(Q_0 + q_1 + q_2 + \dots + q_n)}$$

C : 水質予測値 (mg/l)

C_0 : バックグラウンドの水質 (mg/l) $C_1 \sim C_n$: 排水水質 (mg/l)

Q_0 : バックグラウンドの水量 (l/s) $q_1 \sim q_n$: 排水水量 (l/s)

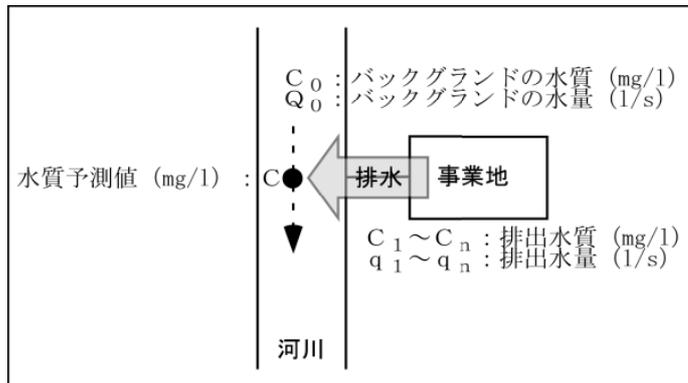


図 6.2-1 河川における単純混合モデル

イ．新田・ジョセフセンドナー式を用いた理論計算（海域又は湖沼）

主な予測の対象項目

SS，COD，農薬，有害物質

手法の概要

点源から連続放出される排水の拡散について、拡散係数が汚染源からの距離に比例すると仮定して拡散式を解く手法であり、以下の計算式で表現される。

当計算式は、汚水が水深方向には一定厚、一様に分布し、水平方向には半円形型又は扇型に拡散するとしたモデルである。また、汚水の拡散域外縁までの距離 (r) は、新田式から求める。

$$C = C_1 + (C_0 - C_1)\alpha$$

$$\alpha = 1 - \exp\left\{-\frac{Q}{\theta np}\left(\frac{1}{X} - \frac{1}{r}\right)\right\}$$

$$r = 1.2261 \log Q + 0.0855 \quad (\text{新田式})$$

C : 将来水質 (mg/l)

C_1 : 拡散域外縁付近の現況水質 (mg/l) 排水の影響が認められなくなる地点

C_0 : 排水の平均水質 (mg/l)

α : 希釈率

Q : 排水量 (m³/day)

θ : 拡散角度 (ラジアン)

n : 排水水の混合層厚 (m)

p : 拡散速度 (m/day)

X : 排出口より測定点までの距離 (m)

r : 排水口より影響域外縁までの距離 (m) 排水の影響が認められなくなる地点の排水口からの距離 (新田式で求める)

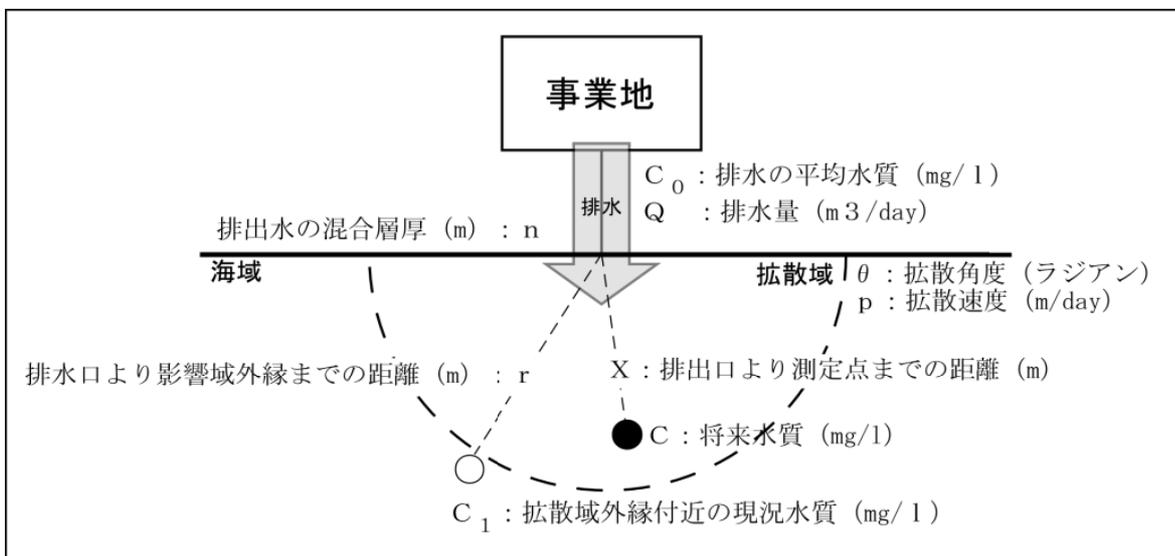


図 6.2-2 海域における新田・ジョセフセンドナーモデル

ウ．統計的手法

主な予測の対象項目

富栄養化

手法の概要

Vollenweider モデルによる富栄養化の予測は、磷の流入負荷量に着目し、磷の水表

面積負荷と水量負荷との関係から、湖沼の富栄養化の度合いを経験的に求めたものであり、以下の計算式で表現される。

当計算式は、富栄養化指標である磷、窒素濃度、クロロフィル a 濃度、一次生産量などの定常状態における湖水全体の年平均値を磷又は、窒素の流入負荷量から推定するものである。

$$L_c = P_c (Z \cdot \alpha + Z \cdot V_p)$$

L_c : 磷の水表面積負荷量 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$)

P_c : 循環期における磷濃度 (g/m^3)

Z : 平均水深 (m)

α : 回転率 (水深/平均滞留時間) 湖外へ流出

V_p : 磷の沈降係数 (10m/年) 磷の沈降除去速度

上記の計算結果を図 6.2-4 の判定図上にプロットすることにより、将来の栄養状態を予測する。

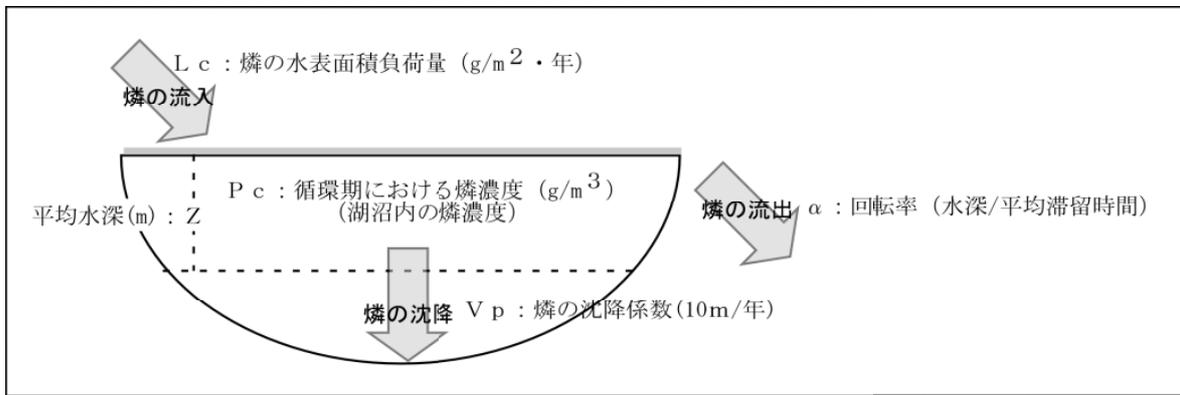


図 6.2-3 湖沼におけるポーレンワイダーモデル

エ．予測対象項目の収支に関する計算

主な予測の対象項目

富栄養化、水温、DO

手法の概要

対象項目の収支に関する計算(いわゆる数値シミュレーションモデル)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れのモデルと、各水質項目間の物質循環を解く水質モデルとの組み合わせで計算されるものである。

ア) 流況モデル

流体の流れを解く流況モデルは、図 6.2-5 のように分類されるが、対象事業の種類や規模及び地域特性を勘案して、適切なモデル(表 6.2-1 参照)を選択する。

このうち、湖沼及び河川での予測に当たっては、比較的簡易な数値シミュレーションモデルとして、鉛直一次元モデル(主に湖沼やダム)、水平一次元モデル(主に順流部河川)、鉛直二次元モデル(主に感潮部河川や湖沼、ダム)なども選択できる。

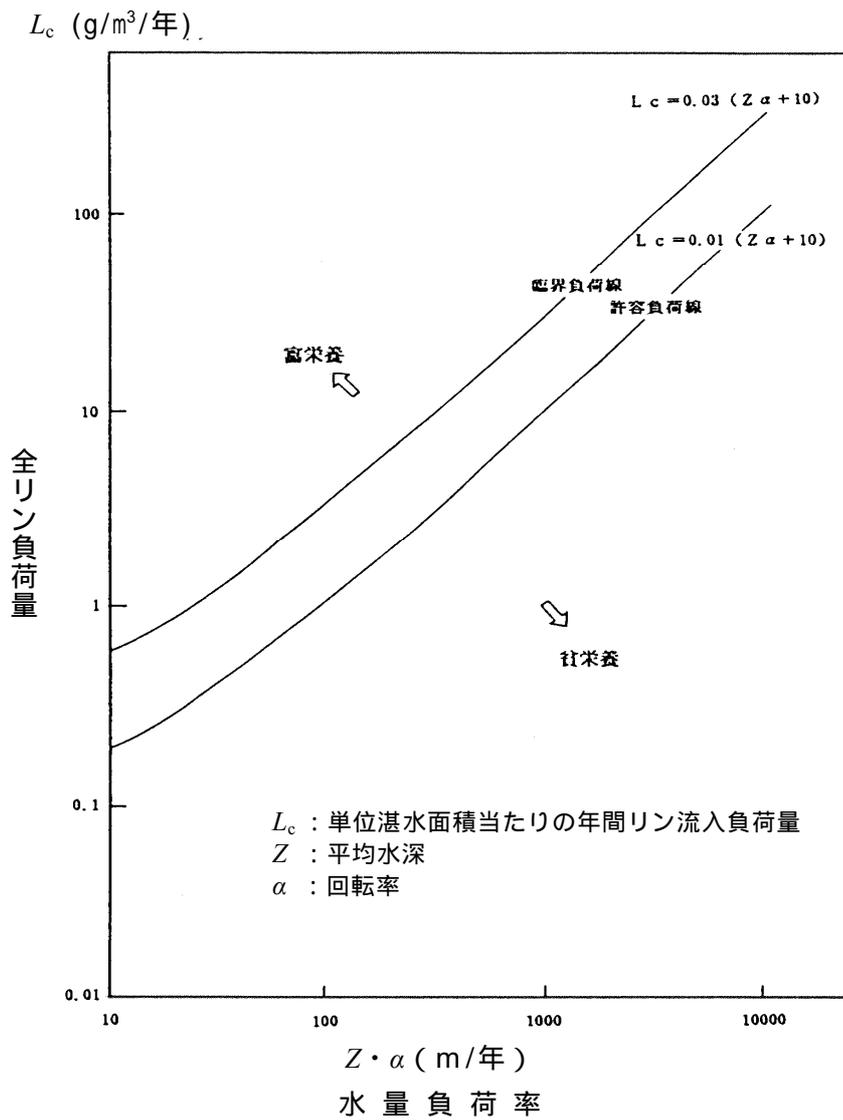


図 6.2-4 富栄養価の判定図

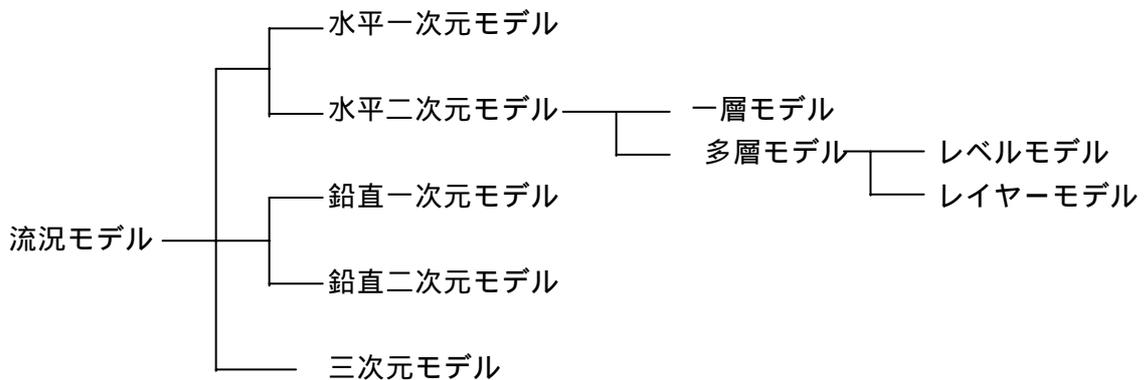


図 6.2-5 流況モデルの分類

表 6.2-1 流況モデルの分類

主なモデルの分類		各モデルの概念と適用例	
水平一次元モデル		流速が速く水がよく混合し、流水各断面内の水の性状が一様になっていると仮定している。順流部の河川を対象として用いる場合が多く流れは時間的に変化せず、断面の変化等によって生じる流速変化を考慮している。	
水平二次元モデル	一層モデル	水深方向には流速分布を一様と仮定し、水平二次元のみの領域で流況計算を行うモデルである。海域の流れを予測する際に最も一般的に用いられており、海洋、内湾などでは鉛直方向に比べて水平方向の広がりが大きいため、本モデルの適用が可能である。	
	多層モデル	レイヤーモデル	温度密度流、温度成層形成時の流れなど一層モデルと違い、水面から水底まで流速が一様と取り扱うことが困難な場合に、水平流速の鉛直分布を考慮できるモデルである。このモデルで最も簡単で実用的なものが、上下二層に分けた二層モデルであるが、層の境界位置や境界面摩擦の設定について配慮が必要である。
		レベルモデル	水平方向と同様に鉛直方向にも数層に分割し、各格子点、各層の水平流速、鉛直流速及び水位を計算するモデルであり、現実に近い流れが再現可能である。ただし、境界の取り扱いや層間摩擦応力の設定などが複雑となり、また計算する必要のある未知数の個数が多く、演算時間が増大する。構造物周り、複雑な地形を有する局所的な流れや、水温・塩分・風などの鉛直循環流を考慮する場合に用いる。
鉛直一次元モデル		水の性状が水平的には一様と仮定し、鉛直的な違いのみを考慮したモデルである。特に湖沼(ダム)などに見られる鉛直方向の温度成層に着目し、上流からの流入水が湖内の同一の密度を持った層に入っていく現象を再現するモデルとしてよく利用される。	
鉛直二次元モデル		鉛直方向(水平層)の分割に加え、縦軸方向(流下方向)の違いを考慮した分割を行い、各分割要素間の収支を計算するモデルである。水深の深い湖沼(ダム)や塩水遡上のある河口域での流れの挙動を再現する。 例えば感潮河川における、上層流出・下層流入の鉛直循環パターンを考慮する場合に用いられている。	
三次元モデル		上記のモデルの中には、流動場の三次元的な取り扱いに相当するものもあるが、いずれも静水圧近似を仮定している。しかし、土運搬船から投棄された土砂の周辺に生じる流れなど、鉛直方向の加速度を無視できない場合がある。このような静水圧近似が成立しない流動場を想定したモデルである。現在いくつかの現象を考慮したモデルが研究段階にあるが、演算時間を多く要することもあり、環境アセスメントでの適用例はまだ少ない。	

1) 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、内部生産等の物質収支を計算するモデルであり、大きくは保存系モデル、非保存系モデル、生態系モデルがある。各モデルの特徴は表 6.2-2 に示すとおりであり、対象事業の種類や規模及び地域特性を勘案して、適切なモデルを選択する。

表 6.2-2 水質モデルの種類

保存系モデル	対象物質の移流，拡散のみを考慮したモデルであり，自浄作用，沈降等は考慮されていない。
非保存系モデル	対象物質の移流，拡散に加え，COD等の自浄作用やSSの沈降を考慮に入れたモデルである。
生態系モデル	特に湖や閉鎖的内湾など水の停滞性が大きい水域での栄養塩の循環，植物プランクトンによる有機物の生産，有機物の分解，底泥からの栄養塩の溶出などを考慮に入れたモデルである。

この他，温排水による海域での水温予測に関しては，電力中央研究所で開発されたモデルを用いることができる。なお，このモデルによるシミュレーション解析は，以下のような基本的仮定と単純化に基づいている。

- ・冷却水放出による温排水は，放出されたあとは表層に広がる。
- ・表層中の水温及び放流速の分布形状は，鉛直方向に指数関数式で置き換え，この条件のもとに各水深ごとの流速・水温分布の算定を行う。
- ・対象海域内の流速分布の計算については，沿岸流と冷却放水に伴う流れの成分は合成されるものとする。

オ．事例の引用又は解析

主な予測の対象項目

富栄養化，水温，DO，水素イオン濃度

手法の概要

以下に示す手法から適切なものを選択し，又は組み合わせて予測する。

- ア) 既存施設の実績値に基づく予測手法
- イ) 類似事例との比較又は既存事例に基づく類推による手法
- ウ) 対象事業に係る排出負荷量を把握し，他の発生源からの排出負荷量や現況負荷量との比較による手法
- エ) 対象事業の内容と環境保全措置の内容に基づく検討による手法

なお，類似事例等を引用する場合は，対象事業が類似事例の種類や規模，稼働内容，地域特性等が可能な限り同様のものであるよう留意するとともに，予測を行う上で，類似事例における情報が不足する場合は，必要に応じ追加の調査を行うことも検討する。

カ．その他の方法

上記以外の水質予測手法として，順流部河川における解析解による予測方法があり，その例を資料 2.1-3 に示す。

また，造成工事に伴う濁水及びレクリエーション施設建設事業における農業に関する予測については，以下の方法を基本とする。

造成工事に伴う濁水

ア) 予測条件

予測に当たっては，当該地域における地形，地質，雨水の流出特性等を考慮し，適宜安全側の予測とする。

ア．造成工事計画

各調整池流域及び調整池流域以外の流域の土地利用面積について，造成工事計画

を基に、最大裸地面積（造成面積）及び残地面積（森林面積）を算出する。

b．降水量

降水量については、造成工事の期間（裸地出現期間等）を考慮し、適切に設定する。

c．流出係数

流出係数は、造成地（主に裸地）0.75～0.85、残地（主に森林）0.4～0.6とする。

d．流出水量

流出水量（濁水発生量） Q は、b.で設定した降雨が継続した場合を想定し、次の合理式により算出する。

$$Q = \frac{1}{10^3} \cdot f \cdot r_i \cdot A$$

ここで、 Q ：濁水発生量（ m^3/h ）

f ：流出係数

r_i ：降水量（ mm/h ）

A ：開発行為面積（ m^2 ）

e．調整池の容量

調整池の容量は、計画堆砂容量を除いた流出抑制容量とする。ただし、工事中は堆砂の浚渫を頻繁に行い、必要貯水容量を確保するものとする。

f．濁水の初期濃度

工事中の濁水濃度は、造成地の地質状況によって異なるが、「土質工学における化学の基礎と応用」（土質工学会、1985）等による文献では、造成工事に伴って発生するSS濃度は、200～2,000 mg/ℓ 程度とされている。ここでは、対象地域の施工時における濁水発生濃度が推定できる場合を除き、初期値として2,000 mg/ℓ 程度以上を設定する。

1) 表面積負荷からの予測

本予測法は、横流押しモデルに基づき、調整池等の排出口における流出率を表面積負荷より求める方法である。予測計算例を資料6.3に示したが、以下にその考え方を解説する。

本予測モデルの前提条件は以下のとおりとする。

- ・沈降はストークス式による。
- ・溶解，化合，凝集，細分化等の濁質の変化がない。
- ・池内の水流は上昇流のない並行整流とし、また壁抵抗がない（粒子の巻上げがない）。

また、調整池等の表面積の算出に当たっては、できるだけ並行整流が確保できる池容量の有効表面積を設定するものとする。以下にその例示を示す。

<<有効表面積のモデル例示>>

- ・流入部は流速が著しく速く、沈降が期待できないため水深3mまでの範囲は除く。
- ・流速が速くなり、上昇流の発生する流出部から3mの範囲を除く。
- ・底部からの巻上げを考慮し、H.W.L時に水深1m以下の範囲を除く。
- ・流況から判断してデッドスペースとなる小沢等を除いた範囲とする。

図6.2-6に示すように、調整池の上流から水平流速 v で流入した粒子が、ちょうど池底に沈殿するときの沈降速度を u_0 とすると、 u_0 は以下の式で表すことができる。

$$\frac{h_0}{u_0} = \frac{L}{v} \text{ より}$$

$$u_0 = \frac{h_0 \cdot v}{L} = \frac{h_0 \cdot Q}{L \cdot h_0 \cdot B} = \frac{Q}{L \cdot B} = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots (\text{表面積負荷})$$

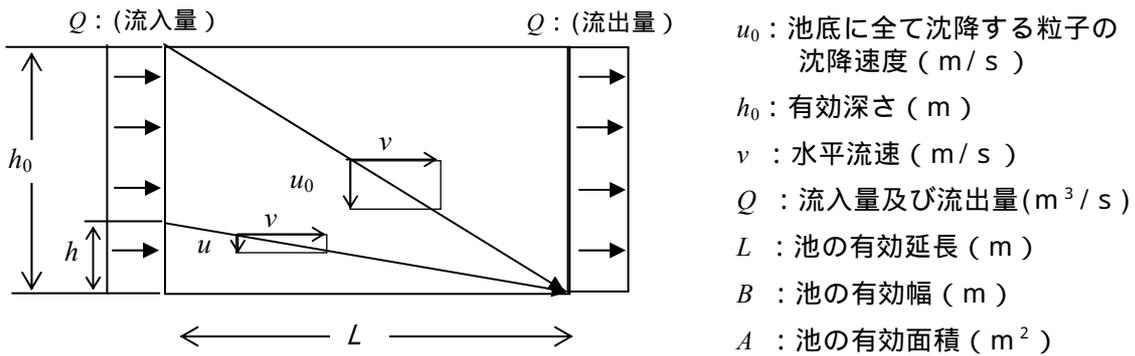


図 6.2-6 横流押し出しモデル図

すなわち， u_0 より沈降速度の大きい粒子は全て沈殿（除去）され， u_0 より沈降速度の小さい粒子が流出することになる。ここで， (Q/A) を表面積負荷といい，調整池の流出率（1 - 除去率）を求める場合の指標値となる。

なお， u_0 より沈降速度の小さい粒子 u の一部は池底に沈降し，一部は流出することになり，その流出率 P_m は次式で表すことができる。

$$P_m = 1 - \frac{h}{h_0} = 1 - \frac{u}{u_0} = 1 - \frac{u}{Q/A} \dots\dots\dots (u < u_0)$$

濁水流出率（ P_m ）の求め方は，以下に示す「土砂の沈降試験による方法」と「土粒子径による方法」がある。

ウ) 土砂の沈降試験による方法

沈降試験に基づく手法は，開発区域内の土砂を用いた沈降試験（資料 6.2 参照）を実施し，その結果得られた土粒子の沈降特性と調整池等の池の表面積負荷より濁水流出率（ P_m ）を求めるものである。

図 6.2-7 に，沈降試験より作成した「沈降速度 - S S 残留率曲線図」を示したが，表面積負荷（ Q/A ）と等しい沈降速度を u_0 とすると， u_0 より沈降速度の大きい S S は全て除去され，それより沈降速度の小さい S S は一部が除去されるが，大半が濁水となって流出する。

その流出率（ P_m ）は次式で表すことができる。

$$P_{m1} = 0 \dots\dots\dots (u > u_0 \text{ の場合})$$

$$P_{m2} = \sum \left[C_i \cdot \left(1 - \frac{u_i}{Q/A} \right) \right] \dots\dots\dots (u < u_0 \text{ の場合})$$

$$P_m = P_{m1} + P_{m2} = P_{m2}$$

ここに P_m : 調整池の濁水流出率

C_i : S S の構成比

u_i : 沈降速度 (cm/min)

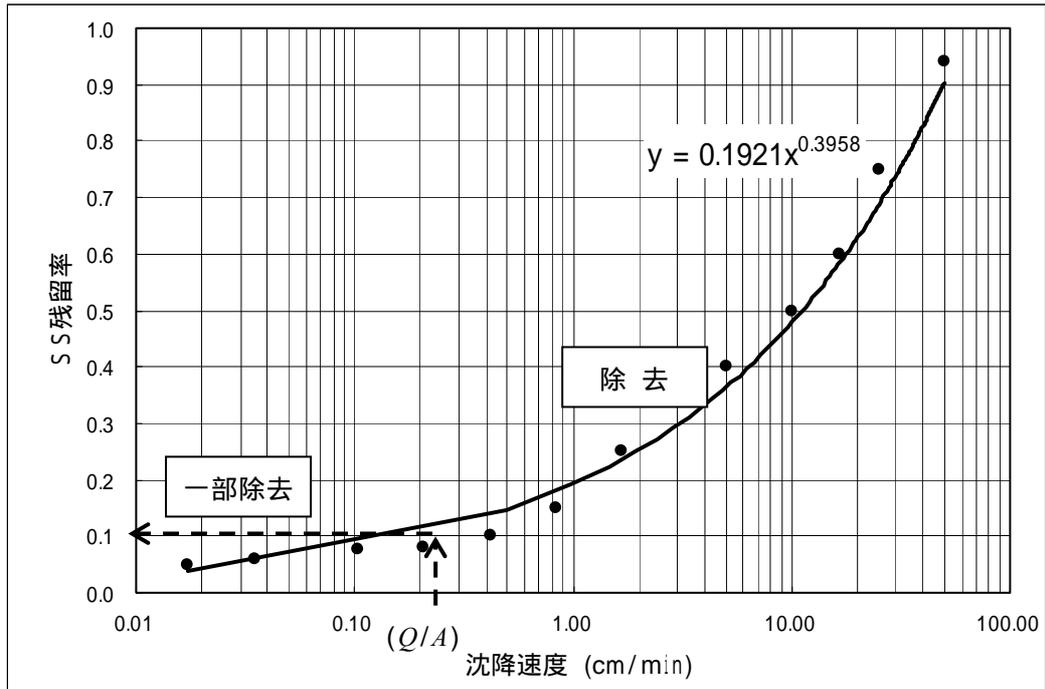


図 6.2-7 沈降速度 - SS 残留率曲線図

I) 土粒子径による方法

土粒子径による手法は、造成地内における土砂について、土の粒度試験 (JISA 1204) 結果 (図 2.1.2-8 参照) に基づき粒度区分を設定し、各区分粒度の割合を算出する。各粒度区分の代表粒子径について、以下の式又は表 6.2-3 より沈降速度 u を求める。

$$u = \frac{d^2(\rho_s - \rho_F)g}{18\mu} \dots\dots\dots \text{ストークスの式}$$

- ここに u : 土粒子の沈降速度 (mm/s)
- d : 土粒子の直径 (mm)
- ρ_s : 土粒子の比重
- ρ_F : 水の比重
- g : 重力加速度 (9800mm/s²)
- μ : 水の動粘性係数 = 1.307 (mm²/s) (10⁻⁴)

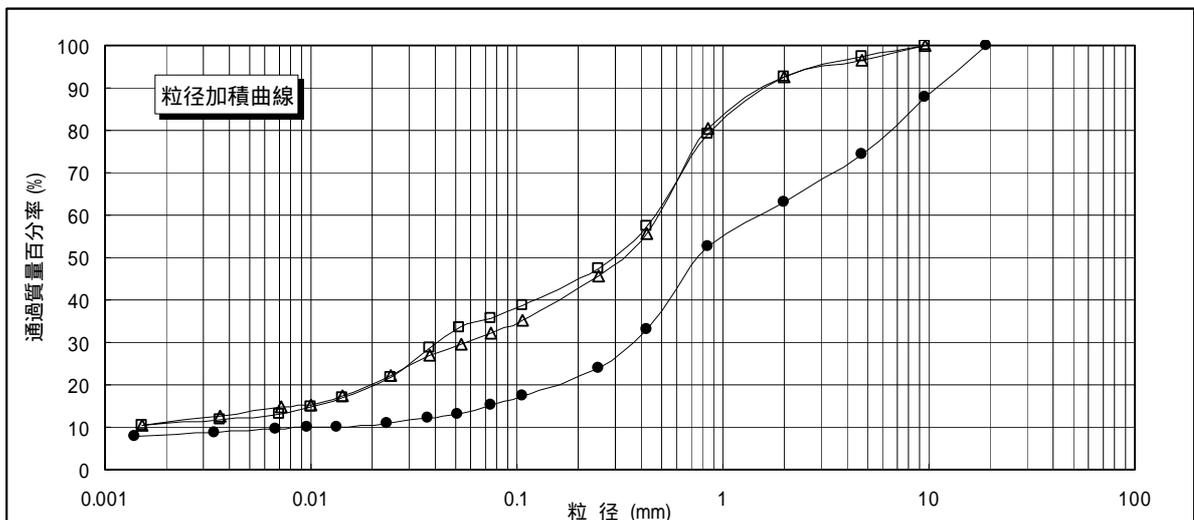


図 6.2-8 土粒子の粒度構成の例

表 6.2-3 土粒子径と沈降速度の関係

直径 (mm)	沈降速度 (mm/s)	直径 (mm)	沈降速度 (mm/s)	直径 (mm)	沈降速度 (mm/s)
0.10	6.9	0.03	0.62	0.006	0.025
0.09	5.6	0.02	0.28	0.005	0.017
0.08	4.4	0.015	0.155	0.004	0.011
0.07	3.4	0.010	0.069	0.003	0.0062
0.06	2.5	0.009	0.056	0.002	0.0028
0.05	1.7	0.008	0.044	0.0015	0.00155
0.04	1.1	0.007	0.034	0.0010	0.00069

注：1)土粒子の比重 2.65

2) $\mu = 1.307 \text{ g/mm}^2 \cdot \text{s} (10^{-4})$

表面積負荷に等しい沈降速度 u_0 を有する粒子の粒径 (D : 限界粒径) をストークスの式より求める。

$$\text{限界粒径 } D = \sqrt{\frac{18\mu \cdot u_0}{(\rho_s - \rho_f)g}} \dots\dots\dots \text{ストークスの式}$$

ここに u_0 : Δh まで沈降する時に排出口に達する土粒子の沈降速度 (mm/s)

d : 土粒子の直径 (mm)

ρ_s : 土粒子の比重

ρ_f : 水の比重

g : 重力加速度 (9800mm/s^2)

μ : 水の動粘性係数 $= 1.307 (\text{mm}^2/\text{s}) (10^{-4})$

u_0 より沈降速度の大きい土粒子は全て流出口に達する前に沈降し、その流出率 $P_{m1}=0$ となる。一方、 u_0 より沈降速度の小さい粒子 u の流出率 P_{m2} は、次式で表すことができる。

$$P_{m1} = 0 \dots\dots\dots (u > \Delta u \text{ の場合})$$

$$P_{m2} = \sum \left[C_i \cdot \left(1 - \frac{u_i}{Q/A} \right) \right] \dots\dots\dots (u < \Delta u \text{ の場合})$$

$$P_m = P_{m1} + P_{m2} = P_{m2}$$

ここに P_m : 調整池の濁水流出率

C_i : 各粒径区分の構成比

u_i : 代表粒子径の沈降速度 (mm/s)

農薬の予測 (レクリエーション建設事業)

ゴルフ場等のレクリエーション建設事業における農薬については、使用予定農薬ごとに、放流口における排出水中の降水量別の時間平均濃度又は月平均濃度を予測する。予測方法の概要は以下のとおりである。

ア) 下流に水道取水口がない場合又は取水口までの距離が 10km 以上ある場合排出水の濃度は放流口別、月別に以下の式により算出する。

$$\text{排出水濃度 (mg/l)} = \text{流出農薬の対象量 (g/月)} \div \text{排出水量 (m}^3\text{/月)}$$

$$\text{流出農薬の対象量 (g/月)} = \text{農薬散布量 (g/月)} \times \text{有効成分率} \times \text{農薬の流出率} \\ \times (1 - \text{農薬除去装置による除去率})$$

1) 下流の取水口までの距離が 10km 未満の場合

排出水の濃度は、放流口別、単位時間当たりの降水量ごとに以下の式により算出する。

$$\text{排水濃度 (mg/l)} = \text{流出農薬の対象量 (g/回)} \div \text{排出水量 (m}^3\text{/時)}$$

$$\text{流出農薬の対象量 (g/回)} = \text{農薬散布量 (g/回)} \times \text{有効成分率} \times \text{農薬の流出率} \\ \times (1 - \text{農薬除去装置による除去率})$$

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は、図表等を用い、分かりやすく表現する。また、予測計算を行う際の条件設定は最も重要なプロセスであり、常に安全側を考慮した設定が必要である。

予測に際して設定した種々の条件については、その設定理由、設定過程及び設定内容等を記述するものとするが、その場合は図表を用いて、分かりやすく説明するとともに、詳細部分に関しては資料編に掲載するものとする。

6.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 6.3-1 参照）。

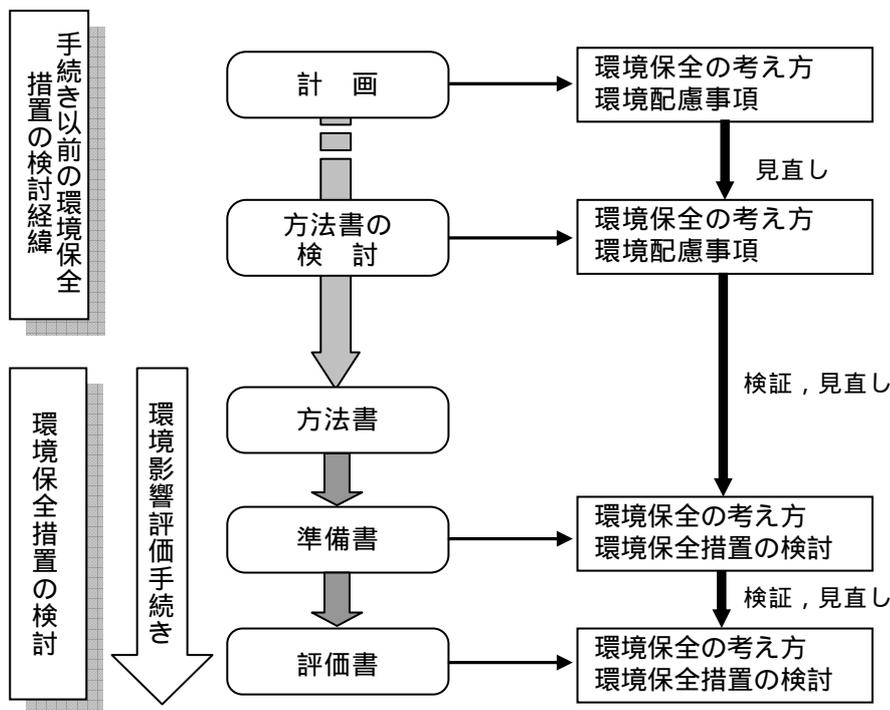


図 6.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた水質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置(回避,低減)の検討を行うに当たっては,方法書で示した環境保全の考え方,事業特性,地域特性,影響予測結果等に基づき,保全措置の検討項目,検討目標,検討手順・方針などの保全方針を設定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．回避，低減に係る環境保全措置

工事の施工中の影響を軽減するための措置

- 1) 雨季における大規模な土工工事の回避
- 2) 広範な裸地出現防止のための段階的な土工工事の工程
- 3) 土工工事の各段階での調整池（沈砂池）の設置
- 4) 調整池（沈砂池）の維持管理体制の確立
- 5) 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
- 6) 水質の監視体制の確立

供用後の施設等の管理方法

- 1) し尿，雑排水の排出に対する，合併式の浄化槽等の設置及び管理体制
- 2) 汚水処理の高度処理化
- 3) 農薬使用時期，使用量及び弱毒性，残留性が小さく分解の早い農薬の使用
- 4) 水質の監視体制の確立

表 6.3-1 環境保全措置の例，効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響	効果の予測
段階的な土工工事	裸地面積を少なくすることにより，流出土砂の抑制が図られる。	なし	土砂の沈降特性や降雨条件を用いて定量的な予測が可能。
造成後の速やかな緑化施工		なし	定性的な予測となる。
防災調整池における凝集沈殿装置の設置	自然沈降では除去できない懸濁水のSSを確実に低下することができる。	凝集剤の選定によっては下流域への水質汚濁の可能性がある。	定性的な予測となる。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なよりよい技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ，回避され，又は低減されるかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は，「(4)検討結果の整理」として整理し，さらに複数案の比較検討結果は，「6.4 評価 (1)環境影響の回避，低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は，予測された環境影響に対し，複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い，その結果を比較検討することにより，効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行うことが望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは，高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい，事業の計画，設計，建設，維持，操業，運用，管理，廃棄などに際して用いられるハード面の技術，およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては，最新の研究成果や類似事例の参照，専門家による指導，必要に応じた予備的な試験の実施などにより，環境保全措置の効果をできる限り，客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対策への影響にも配慮する。特に，ある環境要素への影響の回避，低減策が，他の環境要素には，悪影響となる場合もあるの

で、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

検討結果の整理に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について、表 6.3-2 に示す検討結果の整理(例)などを用いて、検討過程及び検証過程における内容も含め可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体として、事業者をまた、方法として、どのような対策を講じるのかを整理する。また、環境保全措置の実施の内容に関しては、採用する環境保全措置の種類、位置等をできるだけ具体的に記載する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測効果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれのある場合は、その内容及び程度を示す。

表 6.3-2 環境保全措置検討結果の整理(例)

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

6.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による水質に係る環境影響が、事業者によって、実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の環境に与える影響が回避，低減されているか否か，またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては，環境基準等の達成度合い，実行可能性，技術的な信頼性など水質に係る適切な比較項目を設定し，また必要に応じ，表 6.4-1 に示すマトリックス評価表などを作成し，優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち，全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き，評価した理由を具体的に記述し，総合的な評価を行うものとする。

表 6.4-1 マトリックス評価表（住宅団地造成事業の例）

環境保全措置案 比較項目	第1案		第2案	
	評価	土工工事の各段階で防災調整池(沈砂池)を設置するとともに，造成後の切土盛土法面を早期に植栽することにより，水の濁り(SS)を防止する。	評価	第1案の保全対策に加え，水質の監視体制を確立し，測定結果によっては追加の調整池や濁水プラントを計画する。
保全措置の効果 (回避，低減，代償)		防災調整池や裸地化に対する施工上の配慮によって，土砂の流出は抑制することができる。(低減)		防災調整池や裸地化に対する施工上の配慮によって，土砂の流出は抑制することができる。(低減)
技術的信頼性 (確実性)		水質汚濁の負荷量によっては予測したSSを上回ることが予想される。		水質汚濁の負荷量に不確実性があるため，水質の監視体制と追加対策の検討を行い，保全措置の確実性を高める。
実行可能性		実行可能である。		実行可能である。
・・・				
総合評価(順位)	2	防災調整池や施工上の配慮により，土砂の流出を抑制することが可能であるが，水質の監視を行い，追加対策まで考慮する第2案に比べると，確実性の点で劣る。	1	防災調整池や施工上の配慮により，土砂の流出を抑制するほか，水質の監視を行い，追加対策を考慮する。 ただし，濁水プラントを設置した場合，投入する凝集剤が周辺の生態系に影響を及ぼす場合があるので注意する必要がある。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
事業者が計画する環境保全措置について，国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等：資料 6.4 参照)

「環境基本法」(平成 5 年法律第 91 号)

「水質汚濁防止法」(昭和 45 年法律第 138 号)

「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)に定める環境基準

「水質汚濁防止法に係る環境基準についての一部を改正する件について」(平成 5 年環境庁水質保全局長)に定める評価基準

「水質基準に関する省令」(平成 4 年厚生省省令第 69 号)に定める水質基準

「水産用水基準」(昭和 58 年日本水産資源保護協会)

「農業用水基準」(昭和 45 年農林水産省通知)

「水浴に供する公共水域の水質等の実態調査について」(平成 2 年環境庁水質保全局長通知)

「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質汚染を含む。)及び土壌汚染に係る環境基準について」(平成 11 年環境庁告示第 68 号)に定める環境基準

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成 18 年 3 月)の水環境の保全に掲げる施策

「宮城県水循環保全基本計画」(宮城県,平成 18 年 12 月)

「鳴瀬川流域水循環計画」(宮城県,平成 21 年 3 月)

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での環境基本計画の水環境の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

- ・環境アセスメントの技術,環境情報科学センター,1999,中央法規出版
- ・大気・水・環境負荷の環境アセスメント(),環境庁企画調整室,2000,大蔵省印刷局
- ・大気・水・環境負荷の環境アセスメント(),環境省総合環境政策室,2001,財務省印刷局
- ・ダム事業における環境影響評価の考え方,河川事業環境影響評価研究会,2000,ダム水源地環境整備センター
- ・水環境の基礎科学,Edward A .Laws,1996,技報堂出版
- ・水環境基礎科学,宗宮功・津野洋,1997,コロナ社
- ・内湾・内海の水環境,環境庁水環境研究会,1996,ぎょうせい
- ・水理公式集,土木学会水理委員会水理公式集改訂小委員会,1999,土木学会
- ・河川汚濁のモデル解析,國松孝男・村岡浩爾,1989,技報堂出版
- ・水質工学基礎編,合田 健,1980,丸善

7 底質

7.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の実施が底質に及ぼす影響を適切に把握しうる環境要素として、次に掲げる項目から必要なものを選択する。

ア．有害物質に係る底質の状況

イ．水底の底土の状況

(2) 調査地域

概況調査により把握された流域の特性及び事業の特性を踏まえ、底質に係る影響を予測・評価するために必要な範囲を含む流域から設定する。

(3) 調査地点

概況調査により把握された流域の特性及び事業の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域から底質に係る影響を予測・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とする。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された流域の特性及び底質の変化の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における底質に係る環境影響を予測・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及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

7.2 予測

(1) 予測項目

有害物質の濃度及び底土の変化の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、底質に係る影響を受けるおそれがある地域とする。予測地点は、予測地域における底質に係る環境影響を的確に把握できる地点とする。

(3) 予測時期

ア．工事の実施により、底質に係る影響が最大となる時期

イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

(4) 予測方法

対象事業の実施により底質の変化の及び区域及びその程度について、定量的若しくは類似事例の引用等により定性的に予測する。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

7.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた底質の変化の状況について、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避、低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なよりよい技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されるかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

7.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による底質に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方自治体を実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

7.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の実施が底質に及ぼす影響を適切に把握しうる環境要素として、次に掲げる項目から必要なものを選択する。

- ア．有害物質に係る底質の状況
- イ．水底の底土の状況

【解 説】

(1) 調査すべき情報

現地調査は、概況調査の結果を踏まえ、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．有害物質に係る底質の状況

ダイオキシン類対策特別措置法第7条に基づく水底の底質に係る環境基準が設定されている項目

・ダイオキシン類

「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日環境省環境管理局水環境部長通知）に定められた項目

・ダイオキシン類，PCB，水銀

「底質の処理・処分等に関する指針」（平成14年8月30日環境省環境管理局水環境部長通知）に定められた項目（水銀，PCBを除く）

・シアン，アルキル水銀，有機燐，カドミウム，鉛，六価クロム，砒素

イ．水底の底土の状況

・含水比，粒度組成，強熱減量，pH，リン，窒素，全硫化物，CODなど

(2) 調査地域

概況調査により把握された流域の特性及び事業の特性を踏まえ、底質に係る影響を予測・評価するために必要な範囲を含む流域から設定する。

【解 説】

(2) 調査地域

概況調査により把握された流域の特性及び事業の特性を踏まえ、底質の予測・評価に必要な情報を得ることができる地域を設定する。

(3) 調査地点

概況調査により把握された流域の特性及び事業の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域から底質に係る環境影響を予測・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とする。

【解 説】

(3) 調査地点

調査地点は、調査地域の底質の状況を効率的に把握し、底質に係る影響を予測・評価するために必要な地点を配置する。

河川の調査地点は、対象事業実施区域の上下流に配置することが考えられる。湖沼の調査地点は、岸に直角な線上の沿岸から適切な距離で配置することが考えられる。

なお、配点に際しては、以下の条件を考慮する。

- ・ 地域を代表とする地点
- ・ 特に影響を受けるおそれのある地点
- ・ 特に保全すべき対象が存在する地点
- ・ 現在汚染が進行しつつある場所

また、河口部等の堆積物が堆積しやすい地点で、水底が層状を成し、物質の濃度が異なると予想される場合は、鉛直方向にも配点する。

(4) 調査期間等

流域の特性及び底質の変化の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における底質に係る環境影響を予測・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及び時期とする。

【解説】

(4) 調査期間等

調査は、水底の堆積物の状況に影響を及ぼす洪水時やその直後は避け、流況変動の少ない比較的流れの安定した時点に設定し、1回以上実施する。なお、必要に応じ水質に係る調査期間等を勘案して設定する。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

現地調査の方法は、以下に示す内容を考慮して適切な方法を選択する。

「底質調査方法について」(昭和63年9月8日環境庁水質保全局長通知)に定められた方法

「ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル」(平成21年3月環境省水・大気環境局水環境課)に定められた方法

以上の方法と同等以上の結果が得られる方法

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解説】

(6) 調査結果

調査結果は、底質に係る泥土及び有害物質の濃度、分布等について図表等(表7.1-1参照)を用いて整理する。

表 7.1-1 底質調査整理結果例

項目(単位)	地点 1	…	地点 n

7.2 予測

(1) 予測項目

有害物質の濃度及び底土の変化の程度及び広がりを予測する。

【解 説】

(1) 予測項目

予測は、有害物質の濃度及び底土の状況について、それぞれ変化の程度及びその広がりを予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、底質に係る環境影響を受けるおそれがある地域とする。予測地点は、予測地域における底質に係る環境影響を的確に把握できる地点とする。

【解 説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、原則として調査地域の範囲に準じるものとする。予測地点は、原則として調査地点の中から選定するものとするが、予測の対象とする項目や対象事業の内容等により、調査地点の中から予測地点を設定することが困難な場合には、適切な範囲等を予測地点とする。

(3) 予測時期

ア．工事の実施により、底質に係る環境影響が最大となる時期

イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

【解 説】

(3) 予測時期

予測対象時期は、工事完了後、事業活動が通常の状態に達した時期とする。なお、施設の設置又は稼働等に係わるもので、施設等を段階的に供用するものについては、それぞれの時期を原則とする。

(4) 予測方法

対象事業の実施により底質の変化の及ぶ区域及びその程度について、定量的若しくは類似事例の引用等により定性的に予測する。

【解 説】

(4) 予測方法

底質への影響は、水質汚濁の進行に伴う水中の汚濁物質が沈降・堆積、掘削等による汚染底質の拡散等、水域の構造物・埋立地の出現による滞留域が形成による底土の変化や汚染物質の局所的な堆積が考えられる。

したがって、底質の予測は、対象事業の施設からの排水、汚染底質の掘削等、水域の構造物等による流況変化などを考慮し、以下に示す事項を組み合わせで予測する。

水質の予測結果に基づく類推による手法

類似事例との比較又は既存事例に基づく類推による手法

既存施設の実績値に基づく予測手法

対象事業に係る排出負荷量を把握し、他の発生源からの排出負荷量や現況負荷量との比較による手法

なお、類似事例等を引用する場合は、対象事業が類似事例の種類や規模、稼働内容、地域特性等が可能な限り同様のものであるよう留意するとともに、予測を行う上で、類似事例における情報が不足する場合は、必要に応じ追加の調査を行うことも検討する。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解 説】

(5) 予測結果

予測結果は、各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。予測に際して設定した種々の条件については、その設定理由、設定過程及び設定内容等を記述するものとするが、その場合は図表を用いて、分かりやすく説明するとともに、詳細部分に関しては資料編に掲載するものとする。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

7.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解 説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 7.3-1 参照）。

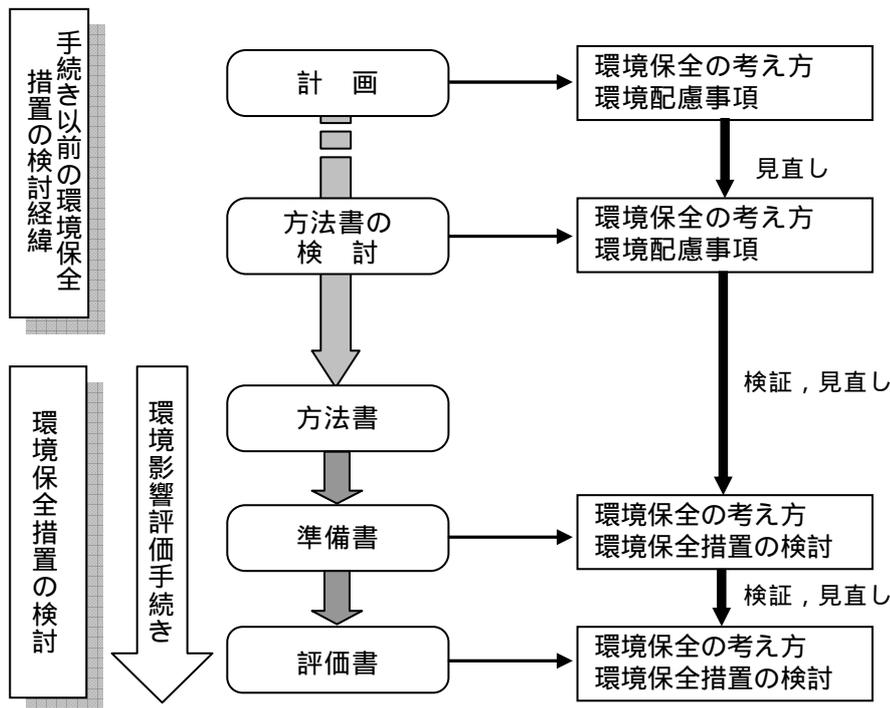


図 7.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた底質の変化の状況について、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避、低減に係る保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

【解 説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避・低減）の検討を行うに当たっては，方法書で示した環境保全の考え方，事業特性，地域特性，影響予測結果等に基づき，保全措置の検討対象，検討目標，検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．保全措置の検討対象

保全措置の検討対象は，他の環境要素の評価や保全措置の検討状況などを考慮して，予測した項目の中から選定する。

検討対象になると考えられるものは，以下のとおりである。

有害物質の濃度

底土の状況

なお，環境保全措置が必要でないとは判断された場合には，その理由を予測結果に基づき，できるだけ客観的に示す。

イ．検討目標

有害物質の濃度，底土の状況について，影響の回避，低減を検討する上での目標の設定を行う。

検討目標の設定に当たっては，調査及び予測結果を活用し，できるだけ数値などによる客観的な目標を設定することが望ましい。

検討目標になると考えられる項目は，以下のとおりである。

有害物質の濃度，変化の程度，広がり

底土の変化の程度，広がり

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なよりよい技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解 説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され，又は低減されるかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は，「(4)検討結果の整理」として整理し，さらに，複数案の比較検討結果は，「7.4 評価 (1) 環境影響の回避，低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は，予測された環境影響に対し，複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い，その結果を比較検討することにより，効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは，高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をいい，

事業の計画，設計，建設，維持，操業，運用，管理，廃棄などに際して用いられるハード面の技術，およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては，最新の研究成果や類似事例の参照，専門家による指導，必要に応じた予備的な試験の実施などにより，環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に，底質への影響の回避，低減策が，動植物等の他の環境要素には悪影響となる場合もあるので，環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては，その内容，効果，不確実性等について明らかにし，整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては，以下の事項について表7.3-1に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め，可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体，実施方法，実施期間，当該措置の種類，位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は，採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて，できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお，実行可能なより良い技術かどうか，できる限り客観的に示し，必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより，その他の環境要素への新たな環境影響が，副次的に生ずるおそれがある場合は，その内容及び程度を示す。

表7.3-1 環境保全措置検討結果の整理(例)

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

7.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による底質に係る環境影響が事業者によって実行可能な範囲内で行える限り回避又は低減されているか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，建造物等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，環境に与える影響が環境保全措置によって回避，低減されるか否か，またその程度はどれくらいと予測されるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して，環境影響を最小限にとどめるよう実行可能な範囲内で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

事業者が計画する環境保全措置について，国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

底質に関する環境基準等および国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は，以下に示すとおりである。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等：資料7.1 参照)

「環境基本法」(平成5年法律第91号)

「底質の暫定除去基準について」(昭和50年環境庁水質保全局長通知)に定める環境基準

「ダイオキシン類による大気汚染，水質汚濁(水底の底質汚染を含む。)及び土壌汚染に係る環境基準について」(平成11年環境庁告示第68号)に定める環境基準

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県，平成18年3月)の水環境の保全に掲げる施策

「宮城県水環境保全基本計画」(宮城県，平成18年12月)

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での環境基本計画の水環境の保全に掲げる基本目標

8 地下水の水質及び水位

8.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地下水の水質及び水位等に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．地質・土質・帯水層の状況
- イ．地下水質の状況
- ウ．地下水位の状況
- エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況
- オ．湧水の状況
- カ．地下水利用状況

(2) 調査地域

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

(3) 調査地点

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における地下水の水質及び水位等に係る環境影響を予測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とする。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における地下水の水質及び水位等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及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に把握する。

8.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により地下水に影響を及ぼすと考えられる場合、地下水の水質及び水位等の状況の変化の程度及び広がりを予測する。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち、地質の特性を踏まえ、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがある地域とし、予測地点は、予測地域における地下水の水質及び水位等に係る環境影響を的確に把握できる地点とする。

(3) 予測時期

対象事業の実施により発生する地下水の水質及び水位等に係る環境影響が最大になると考えられる時期とする。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模さらに評価対象範囲とその周辺の地盤特性を考慮し、次に掲げる予測手法又はこれらと同等以上の信頼性を有する手法のいずれか、又はこれらの組み合わせによって予測する。

- ア．地下水の水質の予測方法
- イ．地盤沈下数値モデルによる許容揚水量を求める方法
- ウ．ダルシーの法則により安全揚水量を求める方法
- エ．水位変動と揚水量から許容揚水量を求める方法
- オ．地形・地質の類似性に着目した地盤沈下発生の程度の推定（パターン分析）

(5) 予測結果

各項目ごとに影響の規模並びに範囲等を可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添付する。

8.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地下水の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避、低減に係る保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

8.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による地下水に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方自治体を実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）
- イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）
- ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

8.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地下水の水質及び水位等に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．地質・土質・帯水層の状況
- イ．地下水質の状況
- ウ．地下水位の状況
- エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況
- オ．湧水の状況
- カ．地下水利用状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．地質・土質・帯水層の状況

概況調査により所要の調査事項が得られない場合は、必要に応じて現地調査を行う。

地質

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、必要に応じ地表地質踏査及び調査ボーリング又は物理探査等を実施し、地下水に係る項目として、地質・帯水層の分布状況を調査する。また、構造物基礎調査等を目的とする調査ボーリングが計画されている場合は、これの調査結果についても積極的に利用する。

土質

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、必要に応じて調査ボーリングに併せて諸試験（粒度分析等）を実施する。

帯水層

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、必要に応じて調査ボーリングに併せて帯水層試験（揚水試験・現場透水試験等）を実施する。

イ．地下水質の状況

予測・評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、現地において地下水質の調査を実施する。地下水質の調査項目については「第1編 2.8 地下水の水質及び水位（1）調査すべき情報」に示すとおりである。

ウ．地下水位の状況

予測・評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、現地において地下水位の調査を実施する。地下水位の現地調査には、ある一地点で長期間継続して行う地下水位観測と、ある時期に広範囲でほぼ一斉に地下水位測定を行う一斉測水とがある。

地下水位観測

地下水位観測は、評価対象や予測との関連により、必要と認められた場合に行う。時系列的な地下水位変動と地盤沈下状況との関連性を把握する場合、水収支の変化を把握する場合等を実施する。降雨量データと併せて表示し、水収支等の検討を行うことが多い。

一斉測水

地下水位の平面的分布状況をとらえ地下水の流向流速や帯水層の透水性を推定する

場合等を実施する。対象とする帯水層が複数ある場合は、帯水層ごとに測定データの解析を行うため、測定した地下水位がどの帯水層に対する水位であるかという点に常に留意する。

エ．周辺の河川・湖沼等の水位の状況

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、現地において河川水位の調査を行う。

現地における河川の水位の状況調査では、河川水位を基準点からの水準測量等により測定する。また、容易に河川流量が測定可能な場合には、この測定を行い、水収支調査における基底流出量との関連性について検討する。

オ．湧水の状況

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、現地において湧水の調査を行う。

現地における湧水の状況調査では、湧水的位置及び湧出形態を確認し、必要に応じて湧出量、水質、水温等を測定分析する。

カ．地下水利用状況

評価内容に照らし既存資料が不足する場合は、現地において地下水の利用の状況調査を実施する。

現地における地下水利用の状況調査では、評価対象範囲とその周辺における地下水利用量、用途等を調査する。調査結果から用途別帯水層別揚水量（工業用・農業用・生活用等）を整理する。

(2) 調査地域

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域を設定する。

【解 説】

(2) 調査地域

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、対象事業の実施により地下水質及び地下水位等が一定以上変化すると想定される範囲を含む区域を詳細調査範囲として設定する。周辺地域の地形及び気象条件等を考慮し、事業特性（工法、掘削深度、期間等）及び対象とする地下水の賦存状態（帯水層深度・層厚、被圧状況）、流動傾向、周辺の地下水利用状況等に応じて、適切に設定する。

(3) 調査地点

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における地下水の水質及び水位等に係る環境影響を予測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とする。

【解 説】

(3) 調査地点

調査地点は、概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、対象事業の実施により地下水の水質及び水位等に影響が発生するおそれがあると認められる地域に対し、地下水の水質及び水位、地質・帯水層、地下水の利用、河川の水位等の状況を的確に把握し、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を予測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を選定するものとする。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地質および地下水の地域特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における地下水の水質及び水位等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及び時期とする。

【解 説】

(4) 調査期間等

地下水の水質及び水位等に係る変動は、一般に地下水の水収支に関連して変動しており、この収支サイクルは1年間を1周期として変化している。したがって、調査期間等は年間を通した地下水の水質及び水位等の状況を適切に把握し得る期間とする。

ア．地質・土質・帯水層の状況

調査期間は、調査の手法に応じて、適切に設定する。

イ．地下水質の状況

調査期間は、年間を通した地下水質の変化を把握できる期間とする。調査期間と調査頻度については、対象区域及び周辺域の地下水の水位変動・水収支・利用状況等を考慮して設定するが、一般には豊水期と渇水期及びそれ以外の通常期に、地下水を観測井等から採取して行う。また、対象事業の規模や周辺域の地下水利用状況に配慮した調査期間を設定する。

ウ．地下水位の状況

調査期間は、年間を通した地下水の水位の変化を把握できる期間とする。調査期間と調査頻度については、対象区域及び周辺域の地下水の水位変動・水収支・利用状況等を考慮して設定する。一般に、地下水位計による観測では、地下水位の変動量を連続的に観測することが可能となる。

一方、一斉測水による測定では、一般に水位の季節的変動を考慮して豊水期と渇水期の2期を含むよう設定し、測定日の前数日間降雨がなく水位が安定した時期に測定を行う。測水を実施した時点における平面的な地下水位分布状況が把握される。

エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況

調査期間は、原則として地下水位の観測・測定期間と同一期間とする。

オ．湧水の状況

調査期間は、原則として地下水位の観測・測定期間に合わせる。

カ．地下水利用状況

調査期間は、ヒアリング調査等に合わせて地下水位測定や水質分析等を行う場合には、地下水の季節的変動や調査対象井戸および周辺井戸における揚水状況等を考慮し、適切に設定する。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解 説】

(5) 調査方法

現地調査結果により得られたデータや資料は、概況調査結果にフィードバックし、検討を行うものとする。

ア．地質・土質・帯水層の状況

概況調査結果をもとに、地域の地形、地質や帯水層の分布状況等に応じて、下記の手法の中から適切に選定する。

地質・土質（地質・土質状況，地質構造，亀裂・断層状況等）の現地踏査
物理探査（電気探査，放射能探査等）
ボーリング調査（層序の確認，帯水層区分等）
土質試験
透水試験

イ．地下水質の状況

地下水質の現地調査では，分析用サンプルの採水方法及び室内の水質分析方法について，それぞれ「地下水の水質汚濁に係る環境基準」や「上水試験法」「工業用水試験法」等に基づく日本工業規格等に定められた正しい定量方法に従うよう留意する。水質分析は公的機関や環境濃度計量証明事業所等の機関で実施することが望ましい。

ウ．地下水位の状況

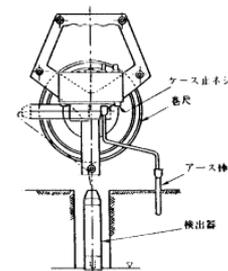
地下水位の現地調査には，ある一地点で長期間継続して行う地下水位観測と，ある時期に広範囲でほぼ一斉に地下水位測定を行う一斉測水とがある。

地下水位観測

地下水位観測は，原則として調査対象とする帯水層ごとに観測井を設置し，フロート式・水圧式等の自記水位計を設置して地下水位を継続的に測定する。なお，評価内容に応じて既設の井戸を利用し観測井とすることが可能な場合もある。

一斉測水

一斉測水は，図 8.1-1 に示すような触針式の携帯式地下水位測定器を用いて，ある範囲の一般井戸や観測井においてほぼ同時期に地下水位を測定する。なお，測水に一般の井戸を利用する場合には，掘削深度やスクリーン深度を確認して，測定した地下水位がどの帯水層のものであるかに留意する。



地下水調査および観測指針(案)
(国土開発技術研究センター編，1993より)

図 8.1-1 携帯型地下水位測定器

エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況

現地における河川・湖沼等の水位の状況調査では，水位を基準点からの水準測量等により測定する。また，容易に河川流量が測定可能な場合には，この測定を行い，水収支調査における基底流出量との関連性等について検討する。流量測定は河川の流況等に応じて，流速計，浮子，堰板などを用いて行う。

なお，河川の水位観測を行う場合は，ここ数日間降水のない湧水流量（基底流出量）時に行う。

オ．湧水の状況

湧水量の測定には，一般に流速計を用いるが，流量の小さい水路や溪流等における測定では三角堰やパーシャル・フリウム（流路固定型の堰）等を用いる。水質分析の方法については上記「イ．地下水質の状況」に示すとおりとする。

カ．地下水利用状況

調査は現地において井戸分布調査を実施し，井戸位置・井戸構造等を確認した上で，アンケート方式による聞き取り調査を行う方法が一般的である。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に把握する。

【解説】

(6) 調査結果

ア．地質・土質・帯水層の状況

地質等の状況調査から得られた資料により，評価対象範囲内及び周辺域の地質断面図や水理地質断面図を作図する。

地質

既存の地質図・地質柱状図・地質文献等により対象範囲周辺の地質構造を把握する。

土質

既存の調査ボーリング柱状図・原位置試験データ・土質試験データ等により対象範囲周辺の土質状況を把握する。

帯水層

既存のさく井柱状図・揚水試験データ・現場透水試験データ・粒度分析試験結果等により対象範囲周辺の水理地質構造及び帯水層等の水理定数を把握する。

イ．地下水質の状況

調査地点における過去及び現在の地下水質を調査し，その状況を平面図に整理し濃度分布図等の図表に示す。整理された濃度分布図等から，地下水の濃度状況と地下水流動状況・地下水涵養機構等について把握・検討する。また，地下水利用量状況との関連性について検討する。そして，評価対象範囲周辺域の地下水位・地下水利用・地質等の状況と関連させ，対象事業の実施による地下水質の変化について，総合的な検討を行う。

なお，地下水環境基準を上回る濃度が測定された場合には，当該物質についての濃度分布図等をもとに，汚染状況（範囲，程度の現況および推移等）を把握する。

ウ．地下水位の状況

地下水位

現地調査および概況調査によって得られた情報に基づき，対象範囲内及び周辺域における地下水位観測データについて，その変動状況の推移を時系列的に整理し，地下水位変動図等に図表化する（図8.1-2参照）。一方，収集された地下水の一斉観測データから，過去及び現在の同一時期における地下水位の平面的な分布状況を，地下水位等高線図に整理し図化する。

整理された地下水位変動図や地下水位等高線図等から，評価対象域における地下水分布状況，地下水流動状況，経年的地下水位変動状況等を把握する。また，地下水利用量の状況との関連性について検討する。なお，対象範囲域における地下水帯水層が複数（不圧地下水と被圧地下水等）存在する場合は，それぞれの帯水層ごとに地下水位を区分して検討することが望ましい。

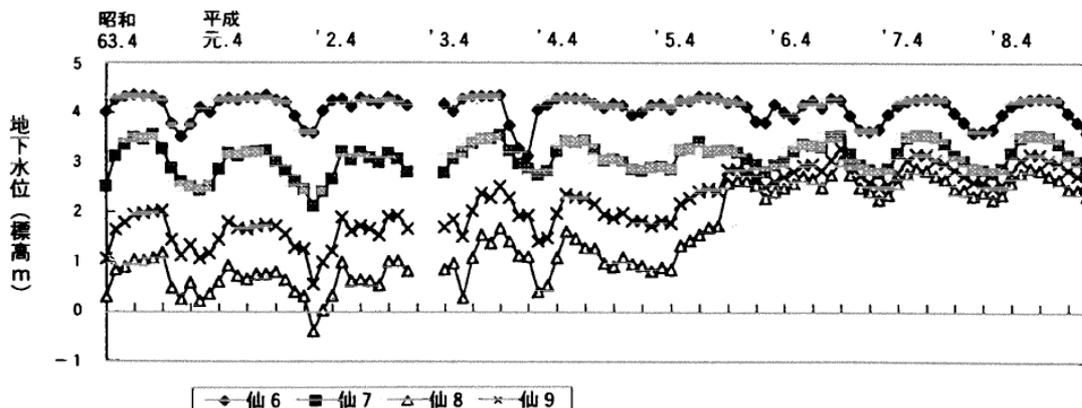


図8.1-2 地下水変動図（例）

水収支

現地調査および概況調査によって得られた情報に基づき、地下水の水収支に係る降水量・蒸発散量・河川流出量等について項目ごとに整理し、対象範囲における水収支の概要を把握する。一般に、地下水帯水層への水の流入（涵養）項としては、降水・かんがい用水・河川等からの涵養浸透等があり、一方、流出項としては、蒸発散・河川への表面流出及び基底流出・地下水揚水等がある。

エ．周囲の河川・湖沼等の水位の状況

河川・湖沼等の水位調査結果から、河川水位及び河川流量の経年変動等を整理・集計する。また、評価内容の必要性に応じ、河川水位変動図や河川流量変動図等の図表等に整理し、評価対象範囲周辺の地下水位変動状況との関連性を検討するとともに、対象事業の実施による地下水の水位変化との関連性について総合的な検討を行う。

オ．湧水の状況

各湧水地点の調査結果（位置及び湧出形態、湧出量、水質、標高等）を図表、写真等により整理する。必要に応じて、湧出量と降水量、近傍の地下水位・河川等の水位等との相関図を作成するとともに、水質分布図、水質変動図、湧水機構図（断面図）等を作成し、湧水と地下水との連通性等について検討する。

カ．地下水利用状況

地下水の利用の状況調査結果から、利用量の地域分布特性や経年的変動状況について整理する。具体的には、用途別帯水層別の地下水利用量を平面図に落とし、メッシュ区分ごとに集計してメッシュ分布図、経年的な利用量変動図として図化する。また、評価対象範囲周辺の地下水位変動状況との関連性を検討するとともに、対象事業の実施による地下水の塩素イオン濃度の変化との関連性について総合的な検討を行う。さらに前項ウ．b．の水収支検討結果とともに、評価対象域内及び周辺域の水収支について検討を行う。

8.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により地下水に影響を及ぼすと考えられる場合、地下水の水質及び水位等の状況の変化の程度及び広がり予測する。

【解 説】

(1) 予測項目

ア．地下水の水質の予測

地下水の水質の予測では、地下水の水質やこれに係る諸条件を、既存資料又は現地調査により評価し、予測の必要性について検討する。

予測が必要と判断された場合は、対象事業の実施により発生する地下水の水質の周辺環境への影響の可能性を適切に把握し得るような予測手法及びモデルを選定し、水質の変化の予測を行う。

イ．地下水の水位等の状況

地下水の水位等の予測では、対象事業が堰事業に係る堰の供用及び湛水区域の存在・放水路事業に係る放水路の存在及び供用・湖沼水位調節施設建設事業に係る水門の供用の各場合について、地下水の水位やこれに係る諸条件を、既存資料又は現地調査により評価し、予測の必要性について検討する。

予測が必要と判断された場合は、対象事業の実施により発生する地下水の水位の周

辺環境への影響の可能性を適切に把握し得るような予測手法及びモデルを選定し、水位の変化の予測を行う。

地下水の水質及び水位等の予測に当たっては、対象範囲内及び周辺域の地下水位や水質等の状況を基本的な検討資料とし、さらに、対象地域の地質・土質・帯水層等の状況と併せて検討を加える。これらの諸検討結果と、対象事業の規模・構造等を考慮し、予測手法及びモデルを選定する。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち、地質の特性を踏まえ、地下水の水質及び水位等に係る環境影響を受けるおそれがある地域とし、予測地点は、予測地域における地下水の水質及び水位等に係る環境影響を的確に把握できる地点とする。

【解説】

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域の地質等現況の特性を踏まえ、評価する項目について環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。予測地点は、原則として調査地点の中から選定し、予測地域における環境影響を的確に把握できる地点とする。

(3) 予測時期

対象事業の実施により発生する地下水の水質及び水位等に係る環境影響が最大になると考えられる時期とする。

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は、対象事業の実施により発生する地下水の水質及び水位等に係る環境影響が最大になる時期とする。

なお、地下水の水質や水位等の変動状況は、地下水の水収支や流動状況の変化に起因して発生するため、一般に時間的に遅延して影響が現われる現象である。したがって、対象事業の実施により発生する地下水の水質及び水位等の変動を予測する場合は、最終的な定常状態に至った時点における予測と評価を行う必要がある。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模さらに評価対象範囲とその周辺の地盤特性を考慮し、次に掲げる予測手法又はこれらと同等以上の信頼性を有する手法のいずれか、又はこれらの組み合わせによって予測する。

ア．地下水の水質の予測方法

イ．地盤沈下数値モデルによる許容揚水量を求める方法

ウ．ダルシーの法則により安全揚水量を求める方法

エ．水位変動と揚水量から許容揚水量を求める方法

オ．地形・地質の類似性に着目した地盤沈下発生程度の推定（パターン分析）

【解説】

(4) 予測方法

対象事業の実施により地下水の水質及び水位等の周辺環境への影響を予測するに当たっては、対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を踏まえ、以下の予測方法又は類似の事例を参考とした予測方法を選択し、予測を行うものとする。

ア. 地下水の水質の予測方法

地下水の水質の予測方法としては、以下のような手法がある。

解析モデルによる計算

多孔質媒体中の移流・分散に関する方程式を解析的に解いた式を用いる手法。

移流のみによる数値モデルによる計算

多孔質媒体中の移流・分散に関する方程式において、移流項のみに着目した数値モデルを用いる手法。

なお、数値モデルによるシミュレーション計算には、領域の範囲や各種境界条件の設定、帯水層の形状・帯水層の透水係数等のデータがモデル構築には必要であり、これにより計算精度すなわち予測精度が左右される（資料 8.2 参照）。

イ. 地盤沈下数値モデルによる許容揚水量を求める方法

対象事業の実施される地域において、水理地質構造や土質・地質等の性状等に関する既存資料収集及び現地調査を詳細に実施し、軟弱地盤の分布状況・地下水帯水層・地下水位・揚水量・水収支等を設定し、地盤沈下モデルを構築する。そして、対象事業の実施にともなう地下水採取の平均化等、環境影響評価に必要な条件設定を行い、数値計算によるシミュレーションを行う。数値計算に当たっては、対象事業の実施による地下水採取量から評価対象域の地下水位低下量を求め、この結果から地盤沈下の影響範囲や沈下量を算定し影響評価を行い、採取許容揚水量を求める。

代表的な地盤沈下のための数値計算モデルには、以下のようなモデルが用いられており、評価内容に応じて選定する必要がある（資料 8.2 参照）。

準三次元帯水層系モデル

上部不圧帯水層からの漏水と主被圧帯水層上部の加圧層からの絞り出しを見込んだ数値モデル。

垂直二次元多層帯水層系モデル

断面二次元として多層の帯水層を取り扱う数値モデル。

準三次元多層帯水層系モデル

準三次元帯水層系モデルの帯水層を多層化した数値モデル。

ウ. ダルシーの法則により安全揚水量を求める方法

対象事業の実施される地域において、ダルシーの法則を現地に当てはめ、地下水の流動量をもって地下水涵養量を求め、採取許容揚水量（安全揚水量）を求める方法である。求められた地下水涵養量に対して、その全量を採取許容揚水量とするか、安全率を見込むかは、評価対象地域の特性により異なる。なお、この予測方法は、地下水の涵養が帯水層に沿う水平流であるとみなされる場合に適用可能な方法である。

また、ダルシーの法則による安全揚水量の計算に当たっては、地下水流動断面積・水理定数（透水係数等）・動水勾配等のすべての決定に、経験的な要素を伴うものであるため、慎重に定める必要がある。なお、許容揚水量以内の揚水量であっても、短期間の大量揚水あるいは局所的な集中揚水であれば、地盤沈下が生じる可能性があるため、評価に当たっては注意が必要である。

[ダルシーの法則]

断面積 A (m²)、長さ l (m) の砂層の両端に Δh (m) だけの水位差を与えた場合には、砂層を通過する流量 Q は次式で与えられる。

$$Q = k \cdot A \cdot (\Delta h / l)$$

ここに、 k : 透水係数 (cm/s) $\Delta h / l$: 動水勾配

エ. 水位変動と揚水量から許容揚水量を求める方法

この予測方法では、対象事業の実施される地域において、地下水の涵養量に等しい揚水量（採取量）であれば地下水位は一定となるという水収支の考え方から許容揚水量をマクロ的に求める方法であり、代表的には以下の手法がある。

なお、許容揚水量以内の揚水量であっても、短期間の大量揚水あるいは局部的な集中揚水であれば、地盤沈下が生じる可能性があるため、評価に当たっては注意が必要である。

水量 - 地下水位変動から求める方法（ヒルの方法）

年間地下水位（水頭）変動幅を縦軸に、年間総揚水量（日総揚水量でもよい）を横軸にとり、その関係をプロットして、年水位変化幅が0に対応する揚水量を許容揚水量とする方法（図 8.2-1 参照）。

地下水涵養量 - 年間水位変動幅から求める方法（ハーディングの方法）

不圧地下水に適用する方法。年間地下水位（水頭）変動幅を縦軸に、年間総地下水涵養量（日総地下水涵養量でもよい）を横軸にとり、その関係をプロットして、年水位変化幅が0に対応する地下水涵養量を許容揚水量とする方法（図 8.2-2 参照）。

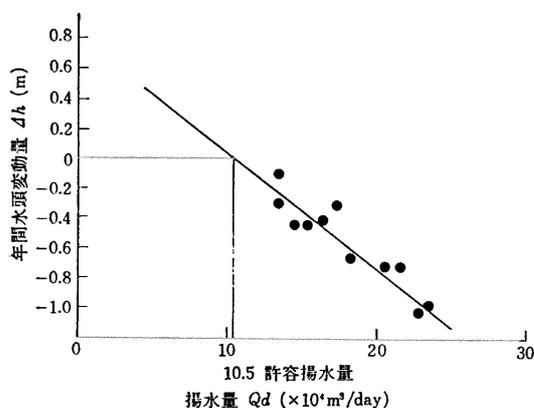


図 8.2-1 ヒルの方法例

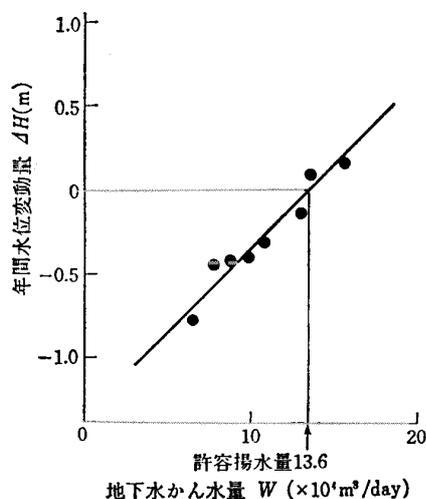


図 8.2-2 ハーディングの方法例

地下水位変化ゼロの方法

不圧地下水に適用される場合が多い方法。

地下水位（水頭）の経年変動記録結果から、ある1年間の期間において地下水位が元の水位に回復するまでの期間をとりあげ、その期間における水収支計算結果から許容揚水総量を考える方法（図 8.2-3 参照）。

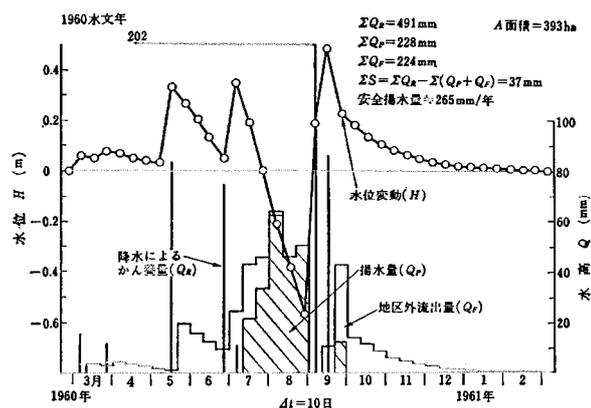


図 8.2-3 地下水位変化ゼロの方法例

オ. 地形・地質の類似性に着目した地盤沈下発生程度の推定（パターン分析）

この予測方法では、既存事例の引用と解析により、過去の地盤沈下地域の地形・地質・帯水層構造等の地域特性や揚水量と沈下量の状況に対応させたパターン分類を行う。そして、対象事業の実施される評価対象域との地形・地質の類似性に着目し、評価対象地域との類似する地域パターンを当てはめることにより、地盤沈下の発生機構を推定する方法である。

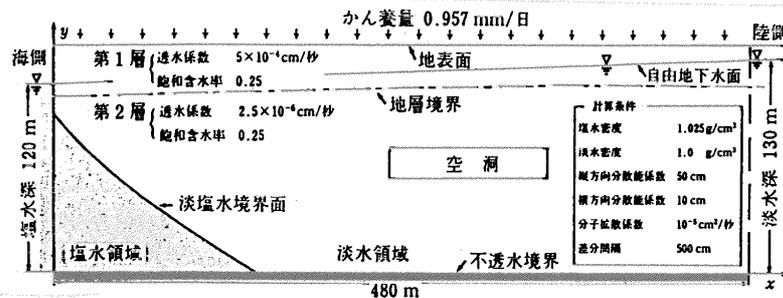
(5) 予測結果

各項目ごとに影響の規模並びに範囲等を可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添付する。

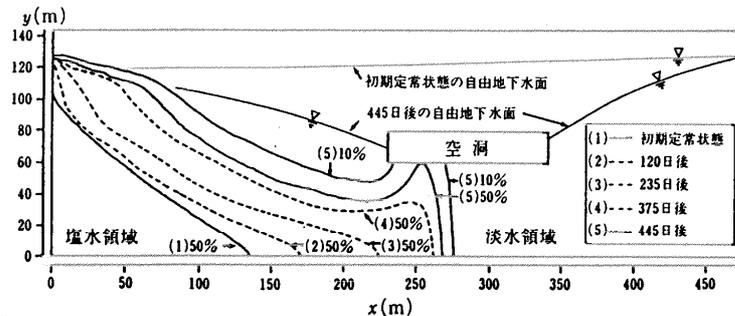
【解説】

(5) 予測結果

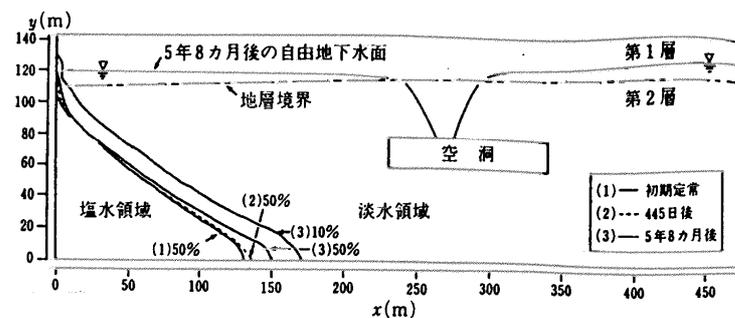
予測結果は、予測項目ごとに対象事業の実施による環境への影響発生の有無を判定する。影響発生の可能性があると判定された場合は、予測項目ごとに図表（濃度コンター図や地下水位変動図）等を用い、分かりやすく表示する（図 8.2-4 参照）。



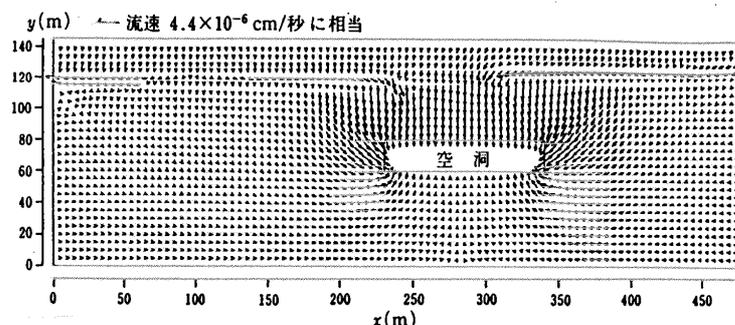
計算対象領域(石油公団⁵⁵)による)



単一地層での等濃度線の時間変化(石油公団⁵⁵)による)



2成層不圧帯水層での等濃度線の時間変化(石油公団⁵⁵)による)



2成層不圧帯水層での流速ベクトル分布(石油公団⁵⁵)による)

図 8.2-4 予測結果まとめ(例)

8.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 8.3-1 参照）。

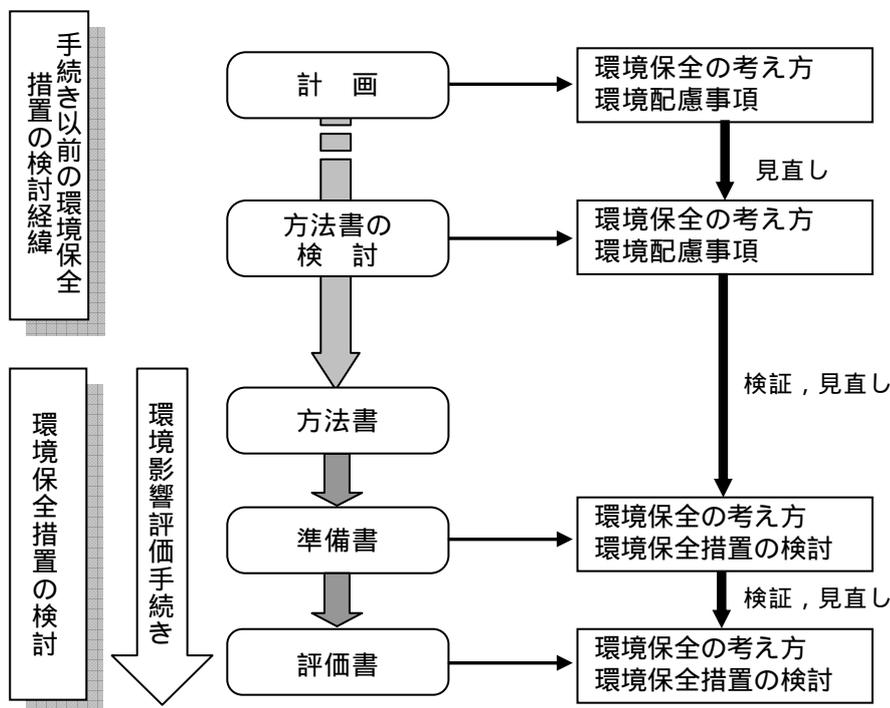


図 8.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地下水の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避、低減に係る保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針などの保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避・低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．保全措置の検討対象

保全措置の検討対象は、他の環境要素の評価や保全措置の検討状況などを考慮して、予測した項目の中から選定する。

検討対象になると考えられるものは、以下のとおりである。

地下水の水質

地下水の水位

なお、環境保全措置が必要でないとは判断された場合には、その理由を予測結果に基づき、できるだけ客観的に示す。

イ．検討目標

地下水の水質、地下水の水位等について、影響の回避、低減を検討する上での目標の設定を行う。

検討目標の設定に当たっては、調査及び予測結果を活用し、できるだけ数値などによる客観的な目標を設定することが望ましい。

検討目標になると考えられる項目は、以下のとおりである。

地下水の水質の変化の程度、広がり

地下水の水位等の変化の程度、広がり

ウ．検討手順・方針

事業に伴う影響要因、影響の重大性、事業者としての実行可能性の判断、環境影響評価の実施時期などから判断し、保全措置の検討対象に対する環境保全措置の検討手順と検討の方針を明らかにする。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うことにより、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4)検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「8.4 評価 (1)環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術をい

い、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、底質への影響の回避、低減策が、動植物等の他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表8.3-1に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施期間、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表8.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実 施 者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

8.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による地下水に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解 説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，建造物等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，環境に与える影響が環境保全措置によって回避，低減されるか否か，またその程度はどれくらいと予測されるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲内で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

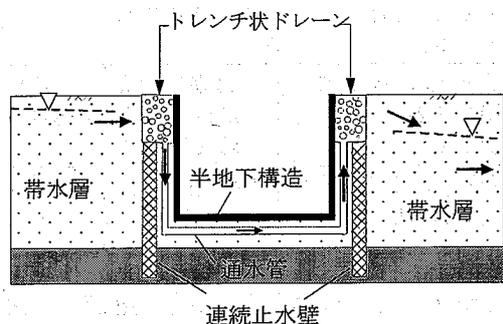
複数案の比較に際しては，実行可能性，技術的信頼性など地下水に係る適切な比較項目を設定し，また必要に応じ表8.4-1に示すマトリックス評価表を作成するなどにより，優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち，全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き，評価した理由を具体的に記述し，総合的な評価を行うものとする。

なお，複数案の比較を行わない場合は，その理由及び当該案により回避・低減が図られている事を明らかにする。

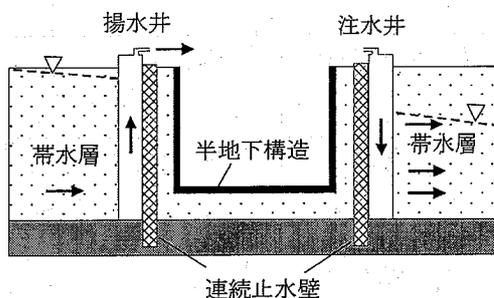
表8.4-1 マトリックス評価表（道路事業・掘削構造の例）

環境保全措置案 （地下水位の低下）	第1案 （ドレーン+通水管）		第2案 （揚水井+注水井）	
	比較項目	評価	比較項目	評価
比較項目		連続止水壁によって上流側の地下水位を上昇させ、路線の両側に沿って設置したドレーン溝から連続的に上流側の地下水を取水する。		揚水井を m間隔に掘削し、地下水を取水する。地下水は、ポンプ揚水によって下流側の注水井を通じて地中に還元する。
保全措置の効果 （回避，低減，代償）		地下水位の最大低下量は0.5m。目標設定を達成する井戸は95%。		地下水位の最大低下量は1.0m。目標設定を達成する井戸は40%。
技術的信頼性（確実性）		長期的に効果が持続するかは不明（目詰まり等）。		長期的に効果が持続するかは不明（目詰まり等）。
実行可能性		実施事例があり，技術的にも十分可能である。		実施事例があり，技術的にも十分可能である。
.....				
.....				
.....				
総合評価（順位）	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広範囲に均質な効果が期待できる。 ・ 動水勾配が小さく負荷がかからない。 ・ 第2案と比較して，より自然に近い状態で地下水位を確保することができ，目標設定に対する効果が大きい。 	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 井戸周辺の動水勾配が大きくなる事から，スクリーンの目詰まりの可能性がある。 ・ 第1案と比較して，効果が期待できる範囲が注水井周辺に限られ，目標設定に対する効果が小さい。



【第1案】

道路に沿ってドレーンを設置し，上流側のドレーンに集まった地下水を通水管を通して下流側のドレーンに送水し，地層中に還元する。



【第2案】

道路の上流側に設置した揚水井戸から地下水を揚水し，この地下水を道路の下流側に設置した注水井から地層中に還元する。

(2) 国又は関係する地方自治体を実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア． 国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）
- イ． 県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）
- ウ． 市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体を実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
事業者が計画する環境保全措置について，国又は関係する地方公共団体を実施する環境の保

全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

地下水に関する環境基準等および国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は、以下に示すとおりである。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策(環境基準等:資料8.1 参照)

「地下水の水質汚濁に係る環境基準」(平成9年3月環境庁告示第10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)

「環境基本法」(平成5年法律第91号)

「工業用水法」(昭和31年法律第146号)

「水質汚濁防止法」(昭和45年法律第138号)

「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針および運用基準」(平成11年,環境庁)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成18年3月)の水環境の保全に掲げる施策

「宮城県水循環保全基本計画」(宮城県,平成18年12月)

「公害防止条例」(昭和46年宮城県条例第12号)に定める規制基準

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

「環境基本計画」,「環境保全条例」,「各種指針」などに定められる地下水環境保全等に関わる目標や方針

【参考文献】

- ・環境アセスメントの技術,環境情報科学センター,1999,中央法規出版
- ・地下水資源・環境論,水収支研究グループ,1993,共立出版
- ・改訂地下水ハンドブック,地下水ハンドブック編集委員会,1998,建設産業調査会
- ・新版地下水調査法,山本荘毅,1982,古今書院
- ・地下水調査および観測指針(案),建設省河川局監修,1993,山海堂
- ・建設省河川砂防技術基準(案)同解説,日本河川協会,1997,山海堂
- ・地下水盆の管理,水収支研究グループ,1976,東海大学出版会
- ・水の循環,榎根勇,1973,共立出版
- ・農業水文学,金子良,1973,共立出版
- ・地下水モデル,藤縄克之 監訳,1994,共立出版
- ・大仙台圏の地盤・地下水,奥津春生,1977,宝文堂

9 地形・地質

9.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ，詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し，実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し，対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮する。

ア．地形及び地質の状況

イ．重要な地形及び地質の分布，状態及び特性

ウ．土地の安定性の状況

(2) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺区域とする。

(3) 調査地点

地形及び地質の特性を踏まえ，前項(2)の調査地域における重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響評価を予測し，及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間等

地形及び地質の特性を踏まえ，前項(2)の調査地域における重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響を予測し，及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集及び当該情報の整理及び解析とする。

(6) 調査結果

調査結果は，各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

9.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の種類及び規模並びに地形及び地質の状況等を勘案し，重要な地形及び地質について分布，成立環境の改変の程度を把握する。

(2) 予測地域

調査地域のうち，地形及び地質の特性を踏まえて，重要な地形及び地質に係わる環境影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

地形及び地質の特性を踏まえ，重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定に係る影響評価を的確に把握できる時期とする。

(4) 予測方法

ア．重要な地形及び地質について，その分布，成立環境の改変の程度を把握した上で，事例の引用又は解析

イ．地形・地質並びに斜面の安定性について，その分布，成立環境の改変の程度を把握した上で，事例の引用又は解析

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し，文末に文献目録を添える。

9.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地形・地質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

9.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による地形・地質に係る環境影響が、事業者によって実効可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

9.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮する。

ア．地形及び地質の状況

イ．重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

ウ．土地の安定性の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．地形及び地質の状況

地形分類

傾斜区分

表層地質（必要に応じて深層地質）

イ．重要な地形及び地質の分布、状態及び特性

学術上の重要性のみならず、必要に応じて歴史的・文化的背景、地域住民の係り等についても把握する。

ウ．土地の安定性の状況

崩壊地、地すべり地、土石流の危険箇所、大規模な断層等

(2) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺区域とする。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案して、対象事業の実施が地形・地質及び土地の安定性に影響を及ぼすと予想される地域とする。

(3) 調査地点

地形及び地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響評価を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

【解説】

(3) 調査地点

調査地点は、対象事業の実施に伴い地形・地質、斜面の安定性に影響を及ぼすおそれのある行為・要因の把握及び地域の概況を勘案して、対象事業の実施により重要な地形・地質及び土地の安定性（大規模な切土、盛土など）に影響を及ぼすと予測される地点とする。

(4) 調査期間等

地形及び地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定性に係る環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期。

【解 説】

(4) 調査期間等

地形・地質の調査は，特別な場合を除いて積雪期を避けて設定する。それ以外は季節的な制約を受けないが，植物の枝葉が比較的疎で地形が見通しやすく，移動が容易な時期（早春・晩秋）を設定するのが一般的である。

(5) 調査方法

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とする。

【解 説】

(5) 調査方法

地形

現地踏査，測量（空中写真の撮影を含む。）等。

地質

現地踏査，地質調査，物理探査，物理検層，ボーリング調査等。

現地で採取した資料を用いた土質試験については，次に掲げる土質試験法による。

- ア) 土粒子比重試験 イ) 含水量試験 ウ) 粒度分布試験 エ) 一軸，三軸圧縮試験
 オ) 標準圧密試験 カ) 岩石試験 キ) 微化石分析試験等

土地の安定性の状況

現地踏査，物理探査，弾性波試験，岩盤試験等。

(6) 調査結果

調査結果は，各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解 説】

(6) 調査結果

調査結果には，各種調査を実施した位置を明示し，必要な情報が総合的に整理できるような土木地形地質図，地層地質縦断面図を作成する。また，各種試験を実施した場合は，その結果を図表を用いて整理する（表 9.1-1 及び表 9.1.1-2 参照）。

表 9.1-1 室内土質試験結果とりまとめ例

地層名	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W_n (%)	粒度組成				塑性指数 I_p	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	一軸圧縮強度 q_u (kgf/cm ²)	圧密降伏応力 P_c (kgf/cm ²)
			礫 (%)	砂 (%)	シルト (%)	粘土 (%)				

表 9.1-2 室内岩石試験結果とりまとめ例

地質名	単位堆積重量 Γ_t (g/cm ³)	含水比 W_n (%)	吸水率 A_b (%)	一軸圧縮強度 q_u (kgf/cm ²)	超音波伝播速度		静弾性係数 E_s (10 ⁴ kgf/cm ²)	せん断強度 τ_0 (kgf/cm ²)	内部摩擦角 ϕ 度
					P波 P_w (km/s)	S波 S_w (km/s)			

9.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の種類及び規模並びに地形及び地質の状況等を勘案し、重要な地形及び地質について分布、成立環境の改変の程度を把握する。

【解説】

(1) 予測項目

予測事項は、対象事業の種類及び規模並びに地形及び地質の状況等を勘案し、重要な地形及び地質について、次に掲げるもののうちから必要なものを選択する。

ア．学術上、景観上特に配慮する必要がある重要な地形・地質の改変の程度

イ．切土・盛土の法面の安定性あるいは計画地に隣接する自然斜面等の斜面の安定性の変化の程度

ウ．地盤の亀裂、地表面の沈下等の地盤変形及び周辺の建築物等の変位の程度

(2) 予測地域

調査地域のうち、地形及び地質の特性を踏まえて、重要な地形及び地質に係わる環境影響を受けるおそれがある地域とする。

【解説】

(2) 予測地域

予測地域は、調査地域に準ずる。

(3) 予測時期

地形及び地質の特性を踏まえ、重要な地形及び地質並びに地形・地質及び斜面の安定に係る影響評価を的確に把握できる時期とする。

【解説】

(3) 予測時期

予測の対象時期は、次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

ア．対象事業に係る工事の施工中の代表的時期

イ．対象事業に係る工事の完了後

(4) 予測方法

ア．重要な地形及び地質について、その分布、成立環境の改変の程度を把握した上で、事例の引用又は解析

イ．地形・地質並びに斜面の安定性について、その分布、成立環境の改変の程度を把握した上で、事例の引用又は解析

【解説】

(4) 予測方法

ア．重要な地形及び地質について、その分布、成立環境の改変の程度を把握した上で、事例の引用又は解析

予測の基本的な手法は、対象事業の種類及び規模並びに地形及び地質の状況等を考慮して、事例の引用又は解析とする、必要に応じ、次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

工事施工計画を基に、地形及び地質の改変の程度を把握して予測する手法

安定計算、沈下計算等の各種数値解析

その他適切な手法

イ．地形・地質並びに斜面の安定性について，その分布，成立環境の改変の程度を把握した上で，事例の引用又は解析

切土・盛土等の斜面の安定性，及び軟弱地盤における沈下量の予測に当たっては以下の手法がある。

斜面の安定計算（盛土）

ア) 円弧すべり面を仮定した分割法により予測する（図 9.2-1 参照）。

イ) 盛土のり面の安定計算に用いる土質定数の設定に当たっては，盛土に使用する土を用いて，現場含水比及び現場の締め固めに近い状態で供試体を作成し，解析条件を考慮してせん断試験を行う。

ロ) 盛土の下部や側方からの浸透水による水圧を間隙水圧とし，必要に応じて雨水の浸透によって形成される地下水による水圧や盛土施工に伴って発生する過剰間隙水圧を考慮する。

ハ) 盛土のり面の安定に必要な最小安全率 F_s は $F_s = 1.5$ を標準とする。ただし，入念な調査に基づいて確実性の高い安定計算を行い，かつ土地利用計画上也支障のないものと判断される場合には，最小安全率を $F_s = 1.2$ とすることができる。

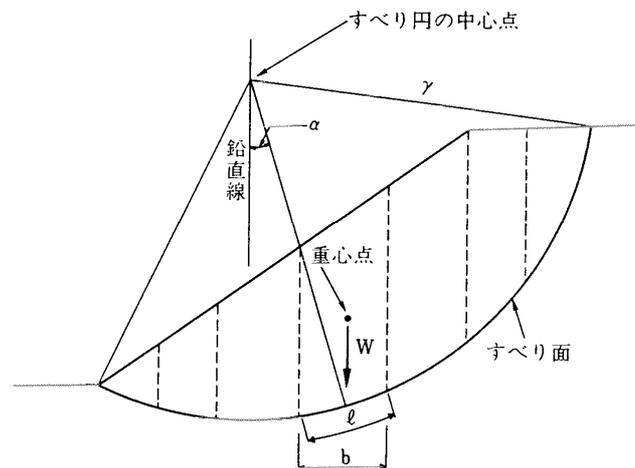


図 9.2-1 円弧すべり面を用いた安定計算法（常時）

$$F_s = \frac{\sum \{C \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

ここに， F_s ：安全率

C ：粘着力（ tf/m^2 ）

l ：分割片で切られたすべり面の弧長（ m ）

W ：分割片の全重量（ tf/m ）

u ：間隙水圧（ tf/m ）

b ：分割片の幅（ m ）

：各分割片で切られたすべり面の中点とすべり円の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角（度）

：せん断抵抗角（度）

軟弱地盤の沈下予測

盛土荷重による軟弱地盤の沈下量の計算には，以下の 3 つの方法が用いられている。

ア) 間隙比（ e_0 ）を主とした式

$$S = \sum \frac{e_0 - e}{1 + e_0} \times H_n$$

1) 圧縮指数 (C_c) を使用した式

$$S = \sum \frac{C_c}{1+e_0} \times H_n \times \log \left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0} \right)$$

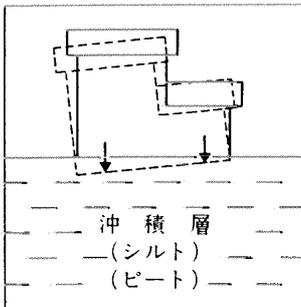
ウ) 体積圧縮指数 (m_v) を使用した式

$$S = \sum m_v \times \Delta P \times H_n$$

- ここに, S : 全沈下量 (cm)
 e_0 : P_0 に対応する間隙比
 e : $P_0 + \Delta P$ に対応する間隙比
 P_0 : 盛土前の層中央における有効土被り圧 (kgf/cm²)
 ΔP : 盛土荷重による地盤内鉛直増加応力 (kgf/cm²)
 H_n : 各土層の厚さ (cm)
 m_v : $P_0 + \Delta P / 2$ に対する体積圧縮係数 (cm²/kg)
 C_c : 圧縮指数 ($e - \log P$ 関係曲線の正規圧密部分の直線の勾配)

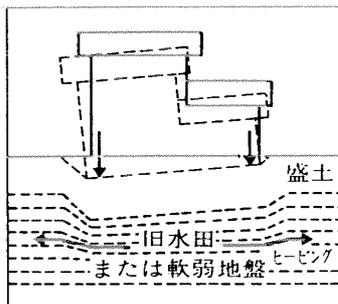
軟弱地盤上における沈下等の事例

【深い沖積層】



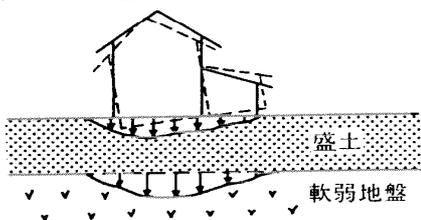
全体沈下を生じることが多いが、重い部分がより多く沈下する。
 付近で地下水汲上げなどあった場合、静止状態であったものが急激に沈下しはじめることがある。
 100m以上離れていても発生することがある。

【軟弱地盤への盛土造成】

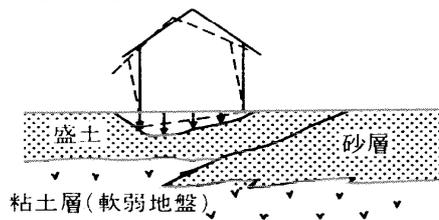


建物重量ばかりではなく、盛土重量により沈下したと思われる場合も多い。

均一で厚い軟弱地盤の場合
 (おぼれ谷埋積地, 三角州, 潟湖跡地など)

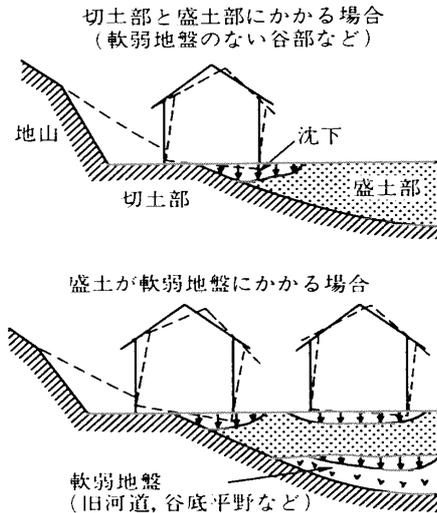
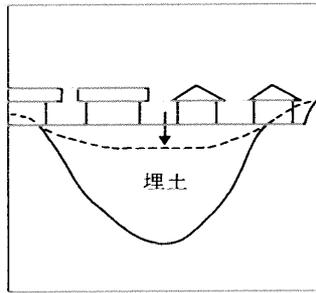


非軟弱地盤とが、相接する場合
 (後背湿地, 谷底平野, 旧河道など)



【谷状地盤への盛土造成】

転圧不良や旧廃棄物放棄場であった場合もある。



(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解 説】

(5) 予測結果

現況地形，注目すべき地形・地質，土地の安定性の直接的影響は，事業計画による改変区域図を作成し，土地分類図，傾斜区分図，災害地形等区分図，注目すべき地形・地質区分図等の調査成果図と重ね合わせるにより，改変される区分の面積，割合等を算出する。

土地の安定性の变化として安定計算を行った場合は，計算条件（地形条件，土質条件，強度定数など）を明記した上で，計算結果を図表を用いて示す。

9.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について，時系列に沿って段階的に整理する。

【解 説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は，方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など，事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって，準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って，早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について，時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は，以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから，準備書，評価書に具体的に記載する（図 9.3-1 参照）。

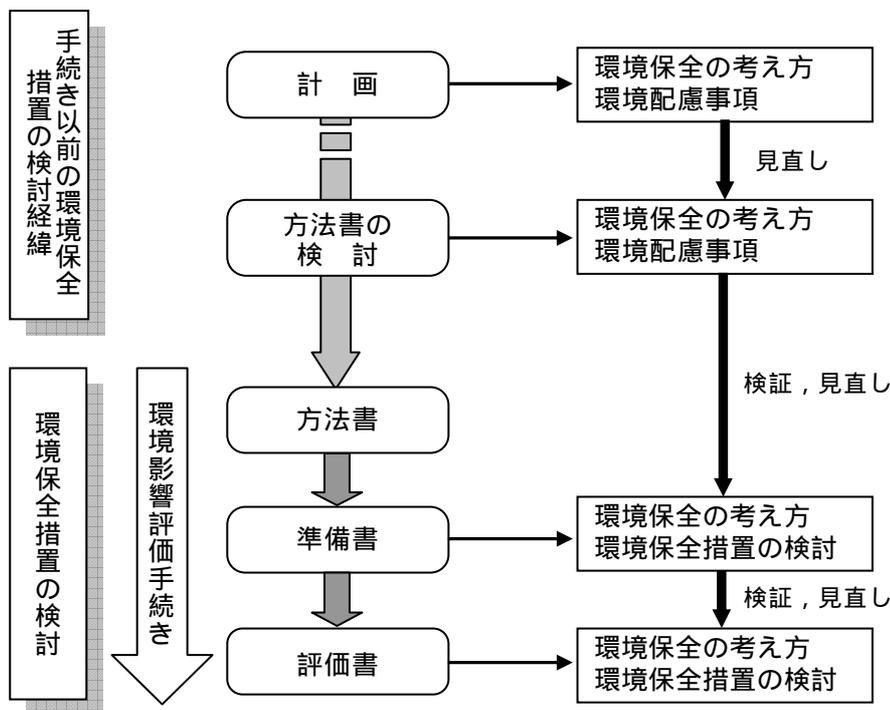


図 9.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地形・地質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

事業者は、国又は関係する地方公共団体が示す基準又は目標の達成に努めるとともに、できる限り環境への影響を回避、低減する努力姿勢が求められる。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．事業計画上配慮した施設等の配置，規模，構造

- 1) 地形及び地質の特性を損なわない造成計画
- 2) 土地の安全性を低下させない造成計画
- 3) 連続した大規模な面積の改変の回避
- 4) 山地・丘陵地での切土及び盛土の土工量バランス
- 5) 大規模な集水域及び水系の保全

イ．工事の施工中の影響を軽減するための措置

- 1) 切土法面，盛土法面，裸地の早期緑化
- 2) 残土等を仮置きする場合の降雨時等の土砂の流出防止
- 3) 周辺森林及び残地森林等と造成面の境界における土砂流出防止対策

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うことにより、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4)検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「9.4 評価 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術を行い、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、ある環境要素への影響の回避、低減策が、他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 9.3-1 に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 9.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

9.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による地形・地質に係る環境影響が、事業者によって実効可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置、環境保全設備、工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は、環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など地形・地質に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じ表 9.4-1 に示すマトリックス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

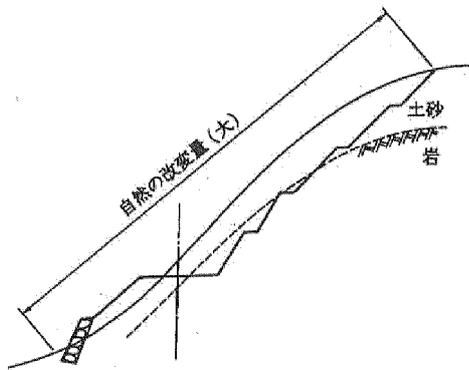
なお、地形改変に伴う土地の安定性の評価の方法としては、事業計画地及び周辺の土地の安定性に変化が生じるかどうかで表す方法がある。

【土地の安定性の評価例】

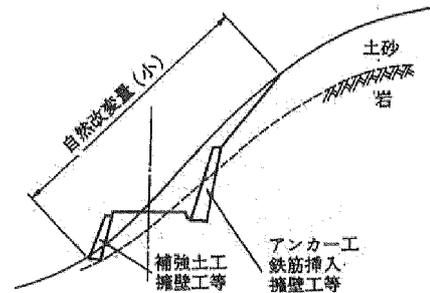
土地（隣接する自然斜面等を含む）の安定性が向上する。
 土地の安定性は、現状とほぼ同程度である。
 土地の安定性が低下し危険となる。

表 9.4-1 マトリックス評価表（面整備・道路事業：切土法面の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案		第 2 案	
	評価	標準法面勾配により切土・盛土法面を形成する。法面には低木を用いた緑化を行う。	評価	構造物を利用して、切土・盛土量を極力小さくすることにより、地形改変量を抑制する。
保全措置の効果（回避，低減，代償）		標準法面勾配により安定を図るとともに，法面には在来の低木を植栽し，樹林化を図る。（代償）		構造物により地形改変面積を小さくすることにより，周辺の生態系や景観への影響を少なくする。（低減）
技術的信頼性（確実性）		樹林化までには時間を要するほか，維持管理が必要となる。		改変面積を確実に減少させることができる。
実行可能性		低木による法面緑化は実績があり，技術的に可能である。		構造物を用いた切土・盛土法面の実績は多数あり，技術的に可能である。
.....				
総合評価（順位）	2	第 1 案に比較して，地形改変面積が大きくなり，周辺の生態系への影響が予想される。また，樹林化までに時間を要する。	1	第 1 案に比較して，地形改変面積を確実に小さくすることができる。ただし，擁壁の規模が大きくなる可能性があり，その場合は景観への配慮が必要となる。



【第 1 案】標準勾配による切盛形状



【第 2 案】構造物を利用して切盛量を減らす

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
 ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）
 イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）
 ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解 説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
 ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

文化財保護法（昭和 25 年法律第 214 号）に基づく天然記念物の指定状況
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（昭和 44 年法律第 57 号）に基づく急
傾斜地崩壊危険区域の指定の状況
地すべり等防止法（昭和 33 年法律第 30 号）
宅地造成等規制法（昭和 36 年法律第 191 号）に基づく造成工事規制区域の指定状況

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

「宮城県環境基本計画」（宮城県，平成 18 年 3 月）の土壌環境及び地盤環境の保全に掲
げる施策

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村の「環境基本計画」など

【参考文献】

- 1．日本の地形レッドデータブック・第 1 集，小泉武栄・青木賢人編，1994
- 2．宅地防災マニュアルの解説，建設省建設経済局民間宅地指導室監修，2007.12

10 地盤沈下

10.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を勘案し、対象事業の実施により発生する地盤沈下が及ぼす影響を適切に把握し得るように十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．地盤沈下の状況

イ．地質の状況

ウ．地下水位等の状況

(2) 調査地域

概況調査により把握された地質の特性を踏まえて、地盤沈下に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

(3) 調査地点

地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目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を選定する。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目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及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集及び整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

10.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により地盤沈下が発生すると考えられる場合、地盤沈下の程度及び広がり予測する。

(2) 予測地域

調査地域のうち、地質の特性を踏まえて地盤沈下による影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

対象事業の実施により発生する地盤沈下に係る環境影響が定常状態になる時期とする。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模さらに評価対象範囲とその周辺の地盤特性を考慮し、次に掲げる予測手法、又はこれらと同等以上の信頼性を有する手法のいずれか、又は組み合わせて行う。

(5) 予測結果

各項目ごとに影響の規模並びに影響範囲等を可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添付する。

10.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系

列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地盤沈下の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

エ．代償措置を講ずる場合

10.4 評価

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施による地盤沈下に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

10.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を勘案し、対象事業実施により発生する地盤沈下が及ぼす影響を適切に把握し得るように十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．地盤沈下の状況
- イ．地質の状況
- ウ．地下水位等の状況

【解説】

(1) 調査すべき情報

対象事業の内容により地下水の取水がある場合は、以下の地盤沈下に関する調査を行う。

ア．地盤沈下の状況

概況調査を踏まえ、地盤沈下の可能性の検討において現地における観測が必要とされる場合は、対象地域の代表的地点において、過去及び現在の地盤沈下量・沈下速度を現地調査により調査し、その推移を整理する。

地盤沈下状況を把握する場合の一般的な調査方法としては、以下の方法がある。

- 水準測量による地盤沈下測定
- 地盤沈下計による地盤沈下測定

イ．地質の状況

概況調査を踏まえ、評価内容に照らし既存資料が不足する場合は現地調査を行い、対象地域の地質・土質・帯水層等の状況について把握を行う。

- 地質
- 土質
- 帯水層

ウ．地下水位等の状況

概況調査を踏まえ、地盤沈下予測を行う際の設定条件及び環境保全対策の検討等の基礎資料を得る目的で、必要に応じて以下の項目に関する現地調査を行う。

- 揚水量
- 地下水位観測

(2) 調査地域

概況調査により把握された地質の特性を踏まえ、地盤沈下に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

【解説】

(2) 調査地域

「第1編 2.10 地盤沈下」(2)項を参照

(3) 調査地点

地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目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を選定する。

【解説】

(3) 調査地点

調査地点は、過去及び現在地盤沈下のみられる地域、及び対象事業の実施に伴い発生する地下水の低下により、地盤沈下が発生するおそれがあると認められる地域に対し、地質の状況を的確に把握できる地点を選定するものとする。

とくに、軟弱な沖積粘土層が分布する地区や、過去に顕著な地盤沈下が発生した地区では、地盤沈下発生の可能性について適切に評価できるように留意して設定する。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地質の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目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及び時期とする。

【解説】

(4) 調査期間等

地盤沈下に係る地下水の変動は、一般的には地下水の水収支に関連しており、この収支サイクルは一年間を一周期として変化している。したがって、調査期間は年間を通した地盤沈下に係る状況を適切に把握できる期間とする。

ア．地盤沈下の状況

現地調査の期間は、年間を通じて地盤沈下の変動状況を把握できる期間とする。

一般に、地盤沈下計による観測では、地盤の変動量を連続的に観測することが可能となる。一方、水準測量による観測では、測量を実施した時点間の変動量が期間変動量として測定されることになる。なお、地下水位と同時に観測することが望ましい。

イ．地下水位等の状況

現地調査の期間は、年間を通した地下水位の変動状況を把握できる期間とする。一般に、地下水位計による観測では、地下水位の変動量を連続的に観測することが可能となる。なお、地盤沈下の状況と同時に観測することが望ましい。

一方、一斉測水による観測では、測水を実施した時点における平面的な地下水位分布状況が観測されることになる。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集及び整理及び解析とする。

【解説】

(5) 調査方法

ア．地盤沈下の状況

一般的な地盤沈下測定方法としては、以下の方法がある。

水準測量による地盤沈下測定法

水準器及び水準標尺等を用いた水準測量により、地盤沈下の影響を受けない水準点と地盤沈下が考えられる水準点間の高低差を経時的に求め、その経時変化により地盤沈下量を測定する方法（図 10.1-1 参照）。

地盤沈下計による地盤沈下測定法

地盤沈下が考えられる範囲内の代表的地点に地盤沈下計を設置し、地盤沈下計にて観測される経時的な地層圧密量から、地盤沈下量を測定する方法（図 10.1-2 参照）。

揚水量調査では、評価対象範囲とその周辺における現在の地下水利用量を調査する。調査は現地において井戸分布調査を実施し、井戸位置・井戸構造等を確認した上で、アンケート方式による聞き取り調査を行う方法が一般的である。調査結果から用途別揚水量（浄水用・工業用・家庭用・農業用等）に整理する。

地下水位観測

地下水位観測は、評価項目との関連により必要と認められた場合に行う。地下水位観測は、各帯水層ごとに観測井を設置し、フロート式・触針式・水圧式等の水位計を用いて地下水位を測定する。なお、評価内容に応じて既設の井戸を利用し観測井とすることが可能な場合もある。

地下水位の現地調査には、ある一地点における時系列的な長期間の地下水位観測と、ある時期に広範囲で一斉に地下水の水位測定を行う一斉測水がある。現状の時系列的な地下水位変動と地盤沈下状況との関連性を把握する場合は、前者の地下水位観測が望ましく、現状の地下水位分布状況と地盤沈下分布状況との関連性を把握する目的には、後者の一斉測水が望ましい。

(6) 調査結果

調査結果は、各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解説】

(6) 調査結果

ア．地盤沈下の状況

現地調査の結果は、資料調査結果と同様に観測結果から地盤沈下の地域分布特性や時系列的状況についてデータを整理する。

具体的には、地盤沈下量は平面図に等沈下量分布図やメッシュ分布図として図化し、あるいは経時的な地盤沈下変動図として図化する。そして、評価対象範囲周辺の地質状況や地盤沈下と関連する地下水状況とともに、対象事業の実施による地盤沈下発生との関連性について総合的な検討を行う。

イ．地質の状況

軟弱な粘土層の分布状況及び地下水位の分布状況について留意し、対象事業の実施による地下水採取や地形改変に起因して地下水位の低下が懸念される場合などでは、慎重な検討を行うものとする。現地調査結果により得られたデータや資料は、資料調査結果にフィードバックし検討を行うものとする。

ウ．地下水位の状況

評価対象範囲周辺の地盤沈下状況や地下水位変動状況との関連を検討する。現地調査結果により得られたデータや資料は、既存資料調査結果にフィードバックし、検討を行うものとする。

10.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により地盤沈下が発生すると考えられる場合、地盤沈下の程度及び広がり予測する。

【解説】

(1) 予測項目

地盤沈下の予測では、対象地域の代表的地点において、過去及び現在の地盤沈下量・沈下

速度を既存資料又は現地調査により評価し、予測の必要性について検討する。予測が必要と判断された場合は、対象事業の実施により発生する地盤沈下の周辺環境への影響の可能性を適切に把握し得るような予測手法及びモデルを選定し、地盤の沈下量についての予測を行う。

地盤沈下の予測では、対象事業の実施により地下水採取や地形改変が行われるのかの有無について判定を行い、事業の実施により地下水位の低下が懸念される場合、特に軟弱な粘土層の分布状況や地下水位の分布状況について留意して地盤沈下予測の必要性を判断する必要がある。

地盤沈下の予測に当たっては、対象範囲内及び周辺域の地盤沈下状況や地下水位等の状況を基本的な検討資料とし、さらに対象地域の地質・土質・帯水層等の状況について検討を加える。これらの諸検討結果と、対象事業の規模・構造等を考慮し、予測手法及びモデルを選定する。

(2) 予測地域

調査地域のうち、地質の特性を踏まえて地盤沈下による影響を受けるおそれがある地域

【解説】

(2) 予測地域

地盤沈下の予測地域は、調査地域に準ずるものとする。予測地点の設定は、現況調査の調査地点の設定の考え方を参考にするとともに、過去及び現在の地盤沈下量・沈下速度に留意して、地盤沈下に係る環境影響を的確に把握できる地点を選定する。

(3) 予測時期

対象事業の実施により発生する地盤沈下に係る環境影響が定常状態になる時期

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は、対象事業の実施により発生する地盤沈下に係る環境影響が定常状態になる時期とする。地盤沈下現象は、地下水の水位低下による地層の圧密収縮に起因することで発生するため、瞬時に発生するものではなく、時間的に遅延する現象である。したがって、対象事業の実施により発生する地盤沈下を予測する場合は、最終的な定常状態に至った時点における予測と評価を行う必要がある。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模さらに評価対象範囲とその周辺の地盤特性を考慮し、次に掲げる予測手法、又はこれらと同等以上の信頼性を有する手法のいずれか、又は組み合わせて行う。

【解説】

(4) 予測方法

対象事業の実施により発生する地盤沈下が周辺環境に及ぼす影響を予測するに当たっては、対象事業の種類及び規模並びに地質の特性を踏まえ、以下の予測方法又は類似の事例を参考とした予測方法を選択し予測を行うものとする。

ア．数値モデルによるシミュレーション計算

イ．ダルシーの法則により安全揚水量を求める方法

ウ．水位変動と揚水量から許容揚水量を求める方法

エ．地形・地質の類似性に着目した地盤沈下発生程度の推定（パターン分析）

オ．その他

予測結果は、現地調査を行った地点等における地盤沈下の進行の程度又はコンター図(等沈下量線図)として求める。また、予測計算等に用いる諸条件の設定については、常に安全側を考慮した条件設定とする。予測手法の選定根拠やその設定理由、また、諸条件の設定過程や設定内容等について記述するものとする。

ア．数値モデルによるシミュレーション計算

対象事業の実施される地域において、水理地質構造や土質・地質等の性状等に関する既存資料収集及び現地調査を詳細に実施し、軟弱地盤の分布状況・地下水帯水層・地下水位・揚水量・水収支等を設定し、地盤沈下モデルを構築する。そして、対象事業の実施にともなう地下水採取の平均化等、環境影響評価に必要な条件設定を行い、数値計算によるシミュレーションを行う。数値計算に当たっては、対象事業の実施による地下水採取量から評価対象域の地下水位低下量を求め、この結果から地盤沈下の影響範囲や沈下量を算定し影響評価を行い、採取許容揚水量を求める。

なお、数値モデルによるシミュレーション計算には、領域の範囲や各種境界条件の設定、帯水層の形状・帯水層の透水係数等のデータがモデル構築には必要であり、これにより計算精度すなわち予測精度が左右される。

代表的な地盤沈下のための数値計算モデルには、以下のようなモデルが用いられており、評価内容に応じて選定する必要がある。

準三次元帯水層系モデル

垂直二次元多層帯水層系モデル

準三次元多層帯水層系モデル

イ．ダルシーの法則により安全揚水量を求める方法

対象事業の実施される地域において、ダルシーの法則を現地に当てはめ、地下水の流動量をもって地下水涵養量を求め、採取許容揚水量(安全揚水量)を求める方法である。求められた地下水涵養量に対して、その全量を採取許容揚水量とするか、安全率を見込むかは、評価対象域の特性により異なる。なお、この予測方法は、地下水の涵養が帯水層に沿う水平流であるとみなされる場合に適用可能な方法である。

また、ダルシーの法則による安全揚水量の計算に当たっては、地下水流動断面積・水理定数(透水係数等)・動水勾配等のすべての決定に、経験的な要素を伴うものであるため、慎重に定める必要がある。なお、許容揚水量以内の揚水量であっても、短期間の大量揚水あるいは局部的な集中揚水であれば、地盤沈下が生じる可能性があるため、評価に当たっては注意が必要である。

[ダルシーの法則]

断面積 A 、長さ l の砂層の両端に Δh だけの水位差を与えた場合には、砂層を通過する流量 Q は次式で与えられる。

$$Q = k \cdot A \cdot (\Delta h / l)$$

ここに、 k : 透水係数 (cm/s)

$\Delta h / l$: 動水勾配

ウ．水位変動と揚水量から許容揚水量を求める方法

この予測方法では、対象事業の実施される地域において、地下水の涵養量に等しい揚水量(採取量)であれば地下水位は一定となるという水収支の考え方から許容揚水量をマクロ的に求める方法であり、代表的には以下の手法がある。

なお、許容揚水量以内の揚水量であっても、短期間の大量揚水あるいは局部的な集中揚水であれば、地盤沈下が生じる可能性があるため、評価に当たっては注意が必要である。

揚水量 - 地下水位変動から求める方法（ヒルの方法）（図 10.2-1）

年間地下水位（水頭）変動幅を縦軸に，年間総揚水量（日総揚水量でもよい）を横軸にとり，その関係をプロットして，年水位変化幅が0に対応する揚水量を許容揚水量とする方法。

地下水涵養量 - 年間水位変動幅から求める方法（ハーディングの方法）（図 10.2-2）

不圧地下水に適用する方法。年間地下水位（水頭）変動幅を縦軸に，年間総地下水涵養量（日総地下水涵養量でもよい）を横軸にとり，その関係をプロットして，年水位変化幅が0に対応する地下水涵養量を許容揚水量とする方法。

地下水位変化ゼロの方法（図 10.2-3）

不圧地下水に適用される場合が多い方法。地下水位（水頭）の経年変動記録結果から，ある1年間の期間において地下水位が元の水位に回復するまでの期間をとりあげ，その期間における水収支計算結果から許容揚水総量を考える方法

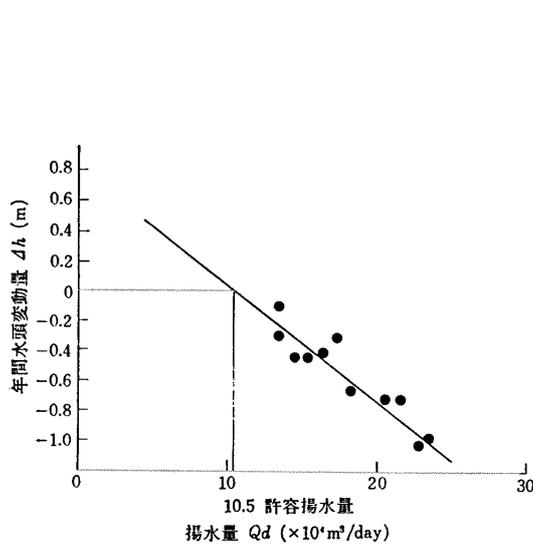


図 10.2-1 ヒルの方法(例)

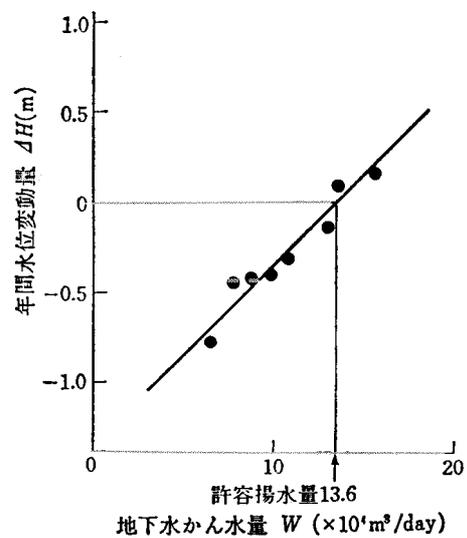


図 10.2-2 ハーディングの方法(例)

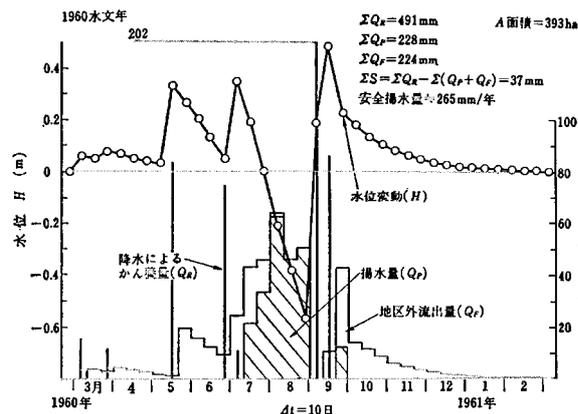


図 10.2-3 地下水位変化ゼロの方法(例)

工．地形・地質の類似性に着目した地盤沈下発生の程度の推定（パターン分析）

この予測方法では，既存事例の引用と解析により，過去の地盤沈下地域の地形・地質・帯水層構造等の地域特性や揚水量と沈下量の状況に対応させたパターン分類を行う。そして，対象事業の実施される評価対象域との地形・地質の類似性に着目し，評価対象域との類似する地域パターンを当てはめることにより，地盤沈下の発生機構を推定する方法である。

オ．その他

地盤沈下量を時系列的に並べてグラフを描き，その傾向から予測する時系列予測
地盤沈下の要因との相関による予測(図 10.2-4 参照)
圧密理論による予測

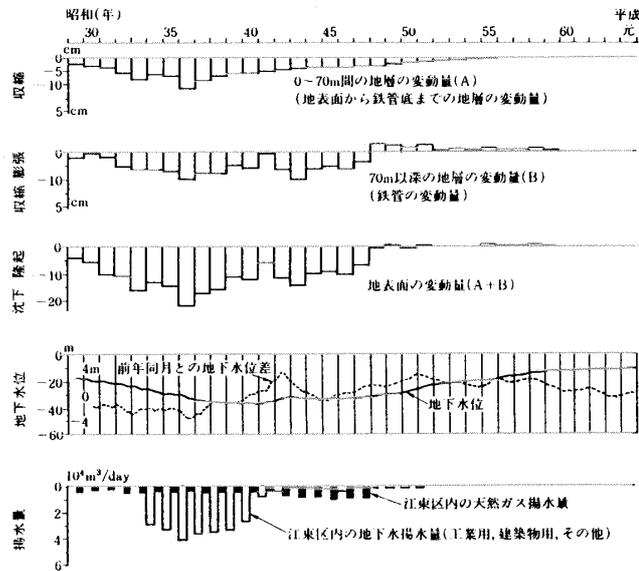


図 10.2-4 地盤沈下の要因との関係例

(5) 予測結果

各項目ごとに地盤沈下の規模並びに影響範囲等を可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し，文末に文献目録を添付する。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は，対象事業の実施による地盤沈下の環境への影響発生の有無を判定する。影響発生の可能性があると判定された場合は，図表(地盤沈下コンター図や地盤沈下変動図)等を用い，分かりやすく表示する。

10.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について，時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は，方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など，事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって，準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って，早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について，時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は，以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから，準備書，評価書に具体的に記載する(図 10.3-1 参照)。

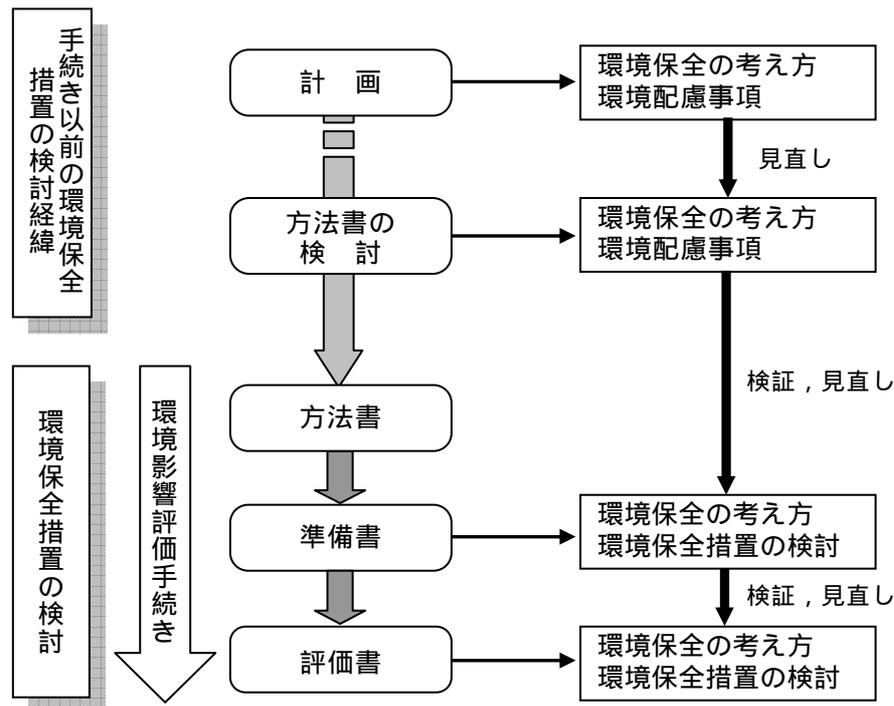


図 10.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地盤沈下の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避，低減）の検討を行うに当たっては，方法書で示した環境保全の考え方，事業特性，地域特性，影響予測結果等に基づき，保全措置の検討対象，検討目標，検討手順・方針等の保全指針を策定する。

一般に地盤沈下は，一旦発生すると回復がほとんど不可能な現象であり，さらに社会的損失も多大なものになることから，その未然防止が特に重要である。したがって，対象事業の実施が，地盤沈下に影響を与えると判断される場合，事業者は実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避する環境保全措置を講ずるものとする。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

地盤沈下のみられる地域

工業用水法や県公害防止条例に基づき，対象事業における地下水採取の制限及び水源転換策の検討

地盤沈下のおそれのある地域

揚水制限の要否等についての十分な検討，及び対象事業における地下水採取の制限及び水源転換策の検討

地盤沈下のおそれのない地域

対象事業における地下水採取が地盤沈下のみられる地域，又は地盤沈下のおそれのある地域に及ぼす影響の程度等について検討

これらの環境保全措置によって，事業による地盤沈下への影響がどの程度回避され

るかを検討し，明らかにする（工業用水法及び県公害防止条例により指定された地盤沈下地域については図 10.3-2 参照）。

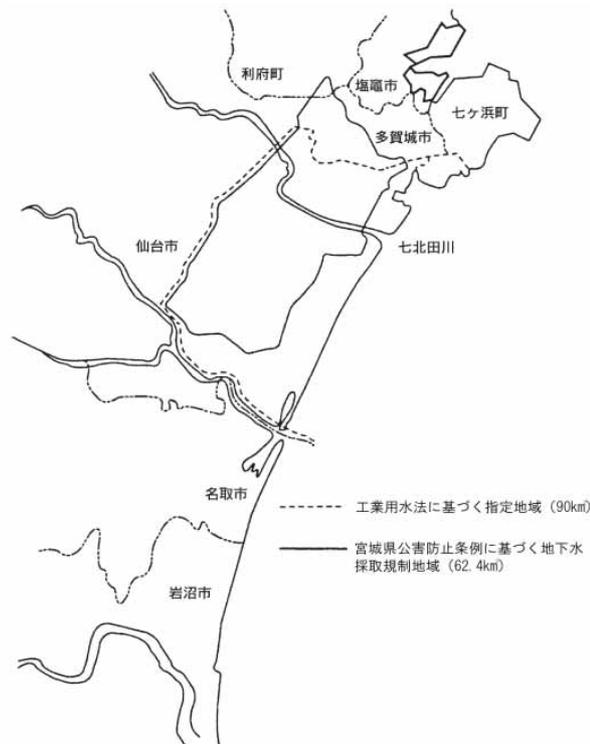


図 10.3-2 指定地域図(出典：平成 20 年度 宮城県環境白書)

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解 説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され，又は低減されるかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証方法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は「(4) 検討結果の整理」として整理し，さらに，複数案の比較検討結果は，「10.4 評価(1) 環境影響の回避，低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は，予測された環境影響に対し，複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い，その結果を比較検討することにより，効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは，高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術を

いい，事業の計画，設計，建設，維持，操業，運用，管理，廃棄などに際して用いられるハード面の技術，およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては，最新の研究成果や類似事例の参照，専門家による指導，必要に応じた予備的な試験の実施などにより，環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に，地盤沈下の影響の回避，低減策が，他の環境要素には悪影響となる場合もあるので，環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては，その内容，効果，不確実性等について明らかにし，整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

エ．代償措置を講ずる場合

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては，以下の事項について表 10.3-1 に示す検討結果の整理（例）などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め，可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体，実施方法，実施期間，当該措置の種類，位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は，採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて，できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお，実行可能なより良い技術かどうか，できる限り客観的に示し，必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより，その他の環境要素への新たな環境影響が，副次的に生ずるおそれがある場合は，その内容及び程度を示す。

エ．代償措置を講ずる場合

環境保全措置として代償措置を採用する場合は，環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由を明らかにする。

また，損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し，それぞれの位置並びに損なわれ又は創出される当該環境に係る環境要素の種類及び内容について整理する。

表 10.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

10.4 評価

(1) 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果並びに環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果を踏まえ，対象事業の実施による地盤沈下に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避に係る評価

ア．事業者は，施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の環境に与える影響が回避，低減されているか否か，またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は，環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては，環境基準等の達成度合い，実行可能性，技術的な信頼性など地盤沈下に係る適切な比較項目を設定し，また必要に応じマトリックス評価表などを作成し，優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち，全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き，評価した理由を具体的に記述し，総合的な評価を行うものとする。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）
- イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）
- ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

「環境基本法」(平成5年法律第91号)
「工業用水法」(昭和31年法律第146号)

イ．県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成18年3月)の土壌環境及び地盤環境の保全に掲げる施策

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での「環境基本計画」の生活環境の保全に掲げる基本目標

【参考文献】

地盤沈下と地下水の関係について

1. 「地下水資源・環境論」, 水収支研究グループ, 1993, 共立出版
2. 「改訂地下水ハンドブック」, 地下水ハンドブック編集委員会, 1998, 建設産業調査会

地盤沈下と地下水の調査法について

3. 「新版地下水調査法」, 山本荘毅, 1982, 古今書院
4. 「地下水調査及び観測指針(案)」, 建設省河川局 監修, 1993, 山海堂

地盤沈下と水収支について

5. 「地下水盆の管理」, 水収支研究グループ, 1976, 東海大学出版会
6. 「水の循環」, 共立出版, 1973, 榎根勇
7. 「農業水文学」, 金子良, 1973, 共立出版

地下水の数値計算について

8. 「地下水モデル」, 藤縄克之 監訳, 1994, 共立出版

宮城県の地盤沈下や地下水について

9. 「大仙台圏の地盤・地下水」, 奥津春生, 1977, 宝文堂

11 土壤汚染

11.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ，詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し，実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ，対象事業の種類及び規模，地域の概況並びに過去の土地利用等の経過を勘察し，対象事業の実施が土壤に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して，次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．切土，盛土及び現況地盤の土壤中の対象物質濃度の状況

イ．その他

(2) 調査地域

概況調査により把握された地域の特性及び対象物質の拡散特性を踏まえて，次に掲げる地域を調査地域として設定する。

ア．過去の土地利用の経緯により土壤中に対象物質が存在するおそれがある地域

イ．土砂の掘削及び移動に伴い発生する対象物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

(3) 調査地点

対象物質の拡散特性を踏まえ，前項(2)の調査地域における評価項目に係わる環境影響を予測し，及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された対象物質の拡散の特性を踏まえ，前項(2)の調査地域における評価項目に係わる環境影響を予測し，及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

11.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により土壤中の対象物質に係る環境影響を受けると考えられる場合，その対象物質濃度の状況の変化の程度及び広がりを予測する。

(2) 予測地域

調査地域のうち，対象物質の拡散の特性を踏まえ，土壤汚染による環境影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

ア．工事の実施により，土壤に係る影響が最大となる時期

イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模並びに土壤の状況等を考慮して，次に掲げる予測方法のうちから適切なものを選択し，又は組み合わせる。

ア．類似事例の参照

イ．事業計画を基に，土壤の改変の程度を把握し予測

ウ．その他適切な手法

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

11.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた土壌の汚染の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

11.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、実施による土壌に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

11.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模、地域の概況並びに過去の土地利用等の経過を勘案し、対象事業の実施が土壌に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．切土、盛土及び現況地盤の土壌中の対象物質濃度の状況
- イ．その他

【解説】

(1) 調査すべき情報

- ア．切土、盛土及び現況地盤の土壌中の対象物質濃度の状況

対象事業の実施により、切土工事・盛土工事が実施される場合には、対象事業計画地の地歴、事業計画の内容等を検討し、土壌汚染対策法（平成 14 年法律第 53 号）に示される以下の対象物質を選定し、その物質の土壌等における濃度の状況を調査する。

揮発性有機化合物等：第一種特定有害物質

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，1,3-ジクロロプロペン，ジクロロメタン，トリクロロエチレン，1,1,1-トリクロロエタン，1,1,2-トリクロロエタン，テトラクロロエチレン，ベンゼン

重金属：第二種特定有害物質

カドミウム及びその化合物，六価クロム化合物，シアン化合物，水銀及びその化合物，セレン及びその化合物，鉛及びその化合物，砒素及びその化合物，ふっ素及びその化合物，ほう素及びその化合物

農薬等：第三種特定有害物質

ポリ塩化ビフェニル（PCB），チウラム，シマジン，チオベンカンブ，有機りん化合物

また、対象事業の計画の特性により必要とされる特定物質（例えば地盤凝固剤として用いられる水ガラス等）も調査項目の中に組み入れることが望ましい。

- イ．その他

対象事業計画地において、ダイオキシン類による汚染が予想される場合は、土地の起伏、想定される風の流路等の状況について調査する。また、対象事業計画地の土壌中に油分が存在する場合は、通常は移動性の低い重金属等についても油分に溶解することにより移動性を持ち、汚染の拡散が生ずることがあるので注意を要する。このような場合は、以下の項目についても調査する。

ノルマルヘキサン抽出物質（鉱物油） 油分含有量 油膜，油臭

(2) 調査地域

概況調査により把握された地域の特性及び対象物質の拡散特性を踏まえて、次に掲げる地域を調査地域として設定する。

- ア．過去の土地利用の経緯により土壌中に対象物質が存在するおそれがある地域
- イ．土砂の掘削及び移動に伴い発生する対象物質に係る環境影響を受けるおそれがある地域

【解説】

(2) 調査地域

土壤汚染対策法における調査対象地域は以下のとおりである。

- ア．有害物質使用特定施設（「水質汚濁防止法」（昭和45年法律第138号）に規定する特定施設であって、特定有害物質を製造、使用、処理するもの。）に係る工場又は事業所の敷地で当該施設の使用の廃止時
- イ．土壤汚染が存在する蓋然性が高い土地であって、かつ汚染があるとすればそれが摂取され人の健康被害が生ずるおそれがある（直接摂取、もしくは周辺での地下水の飲用等）と都道府県知事が認める土地

(3) 調査地点

対象物質の拡散特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目に係わる環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

- ア．事業計画地の土壤が汚染されている地点又はそのおそれがある地点
- イ．対象事業の工事中又は事業の完了後の事業活動により土壤汚染が生じるおそれがある地点

【解 説】

(3) 調査地点

ア．事業計画地の土壤が汚染されている地点又はそのおそれがある地点

調査地点は、「土壤・地下水汚染に係る調査・対策指針および運用基準」及び「ダイオキシン類に係る土壤調査測定マニュアル」（ダイオキシン類による汚染のおそれがある場合）に定める方法等に準拠して設定する。

なお、土壤の掘削・移動等によって、事業計画地周辺地域の土壤への影響のおそれがある場合は、必要に応じて調査地点を設定する。

イ．対象事業の工事中又は事業の完了後の事業活動により土壤汚染が生じるおそれがある地点

調査地点は、工事施工計画など事業計画の内容等を検討し、事業計画地及びその周辺地域の土壤の状況が適切に把握できるように地点を設定する。

切土

ア) 最大切土が出現する範囲に含まれる地点

イ) 対象事業実施区域の代表的な地質状況を有する範囲で切土が実施される地点

ウ) 土壤汚染等の履歴がある地域については、その地域に含まれる範囲で切土が実施される地点

盛土

ア) 対象事業実施区域内で盛土材料を融通する場合は、切土と同様の地点

イ) 対象事業実施区域外から盛土材料を搬入する場合は、搬入元における代表的な地点

(4) 調査期間等

概況調査により把握された対象物質の拡散の特性を踏まえ、前項(2)の調査地域における評価項目に係わる環境影響を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な期間及び時期とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解 説】

(5) 調査方法

土壌中の対象物質の測定方法は、次に定める方法による。

- 「土壌の汚染に係る環境基準について」(平成3年環境庁告示第46号)
- 「底質調査方法について」(昭和63年9月8日環境庁水質保全局長通知)
- 「農用地土壌汚染対策地域指定要件に係るカドミウムの量の検定の方法を定める省令」(昭和46年6月24日農林省令第47号)
- 「農用地土壌汚染対策地域指定要件に係る銅の量の検定の方法を定める省令」(昭和47年10月27日総理府令第66号)
- 「農用地土壌汚染対策地域指定要件に係る砒素の量の検定の方法を定める省令」(昭和50年4月8日総理府令第31号)
- 「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針運用基準について」(平成11年1月29日環境庁水質保全局長通知)
- 「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル」(平成21年3月環境省水・大気環境局土壌環境課)
- 「埋設農薬調査・掘削等暫定マニュアル」(平成13年12月環境省環境管理局水環境部)
- 土壌ガス調査に係る採取及び測定の方法を定める件(平成15年3月6日環境省告示第16号)
- 土壌溶出量調査に係る測定方法を定める件(平成15年3月6日環境省告示第18号)
- 土壌含有量調査に係る測定方法を定める件(平成15年3月6日環境省告示第19号)

また、バナジウム等の分析方法の確立していないもの及び油分については、他の法令等に定める分析法を準じて適用する。

なお、調査を行うことにより汚染の拡散や二次汚染を発生させることのないよう細心の注意を払う。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解説】

(6) 調査結果

調査結果は以下の観点から整理する。

- 特定有害物質の種類、濃度および深度
- 地下水位(汚染が地下水まで達しているか)
- 地下水の流向・流速

11.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施により土壌中の対象物質に係る環境影響を受けると考えられる場合、その対象物質濃度の状況の変化の程度及び広がりを予測する。

【解説】

(1) 予測項目

対象事業の実施により土壌に影響を及ぼすと予想される対象物質濃度の状況、地下水への溶解の有無、汚染土壌の量等とする。

予測に当たっては、対象事業内容について、工事あるいは作業を行う場所を明らかにし、その場所が既に土壌汚染地か、あるいは非汚染地かを現況調査結果より、バックグラウンド

値と対比して判断しておく。

工事中についての行為の内容としては、工事の目的、内容、方法、規模、期間等を把握する。

汚染を引き起こす行為の内容を整理すると表 11.2-1 のようになる。

表 11.2-1 土壤汚染を引き起こす行為の内容

行 為	内 容
盛土用土の採取	盛土用として使用する場合は、それらの土壤の汚染状態によっては、対象事業計画地内の土壤又は周辺の土壤を採取することにより、汚染の拡散を引き起こすおそれがあるので注意を払う必要がある。
切土、盛土	切土あるいは盛土を行う場合、対象事業計画地が汚染地であれば汚染の拡散を引き起こすおそれがあるので注意を払う必要がある。
基礎工事における掘削	基礎工事の際、対象事業計画地が汚染地である場合は、汚染の拡散防止に注意を払わなければならない。また、掘削廃土の投棄、再利用等も予想されるので、汚染廃土搬入地の汚染にも留意しなければならない。
地盤凝固剤の使用	各種の土木工事には、地盤凝固剤がしばしば利用される。地盤凝固剤としては、アクリルアミド系、尿素系、リグニン系、水ガラス系等が使用されているが、使用に当たっては、使用量や使用条件等について十分な配慮が必要とされている。

(2) 予測地域

調査地域のうち、対象物質の拡散の特性を踏まえ、土壤汚染による環境影響を受けるおそれがある地域とする。

(3) 予測時期

- ア．工事の実施により、土壤に係る影響が最大となる時期
- イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

【解 説】

(3) 予測時期

予測の対象時期は、次に掲げる時点のうち必要な時期とする。

- ア．工事の実施により、土壤に係る影響が最大となる時期

対象事業に係る工事の施工中は、工事の施工期間のうち継続して土壤に影響が及ぶと予想される期間のうち、土壤中の濃度等の変化の程度を適切に予測し得る時期とする。

- イ．施設の供用又は事業活動が定常状態となる時期

対象事業に係る工事の完了後は、施設等が定常の稼働状態に達し、土壤中の濃度等の変化の程度を適切に予測し得る時期とする。

(4) 予測方法

対象事業の種類及び規模並びに土壤の状況等を考慮して、次に掲げる予測方法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

- ア．類似事例の参照
- イ．事業計画を基に、土壤の改変の程度を把握し予測する
- ウ．その他適切な手法

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解 説】

(5) 予測結果

土壤中の対象物質は、図 11.2-1 の流れによって生物等に影響を与える。また、影響プロセスの内容を表 11.2-2 に示す。

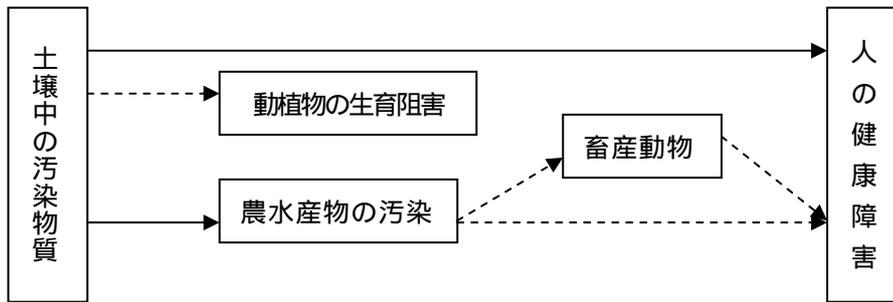


図 11.2-1 生物影響の流れ

表 11.2-2 影響プロセスの内容

影響の種類	影響の内容（例）	移行過程（例）
一次的(直接的)影響	動植物の生育阻害 人の健康被害	直接的な生理作用 吸入（例：重金属粉じん） 接触
二次的(間接的)影響	畜産物への影響 人の健康被害	吸収(土壌から農産物へ) 摂取による移行(農産物から畜産物へ) 飛散付着(土壌から農産物へ) 摂取による移行(農産物から畜産物へ) 吸収・摂取(土壌中から農水畜産物へ) 摂取による移行(農水畜産物から人間へ)

予測に当たっては、事業実施による影響を直接的な影響（動植物の生育阻害）と、間接的・二次的な影響（汚染物質を蓄積した農水産物を摂取することによる畜産動物への影響、人の健康への影響等）に分類し、それぞれについて汚染物質の移行を検討する。

影響の予測方法は多岐にわたる要因が複雑に絡み合っているため、現在のところ系統だった方法はなく、過去の事例を参照しながら個々の状況を考慮に入れて予測する。

対象事業に係る工事の施工中の予測は、工事施工計画等事業計画の内容と土壌の状況等現況調査結果を重ね合わせ、対象事業の実施が土壌に及ぼす影響を予測する。

対象事業に係る工事の完了後の予測は、事業計画の内容に基づき施設等から排出される物質の種類、排出状況等の検討、類似事例の参照等の方法による。

11.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解 説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 11.3-1 参照）。

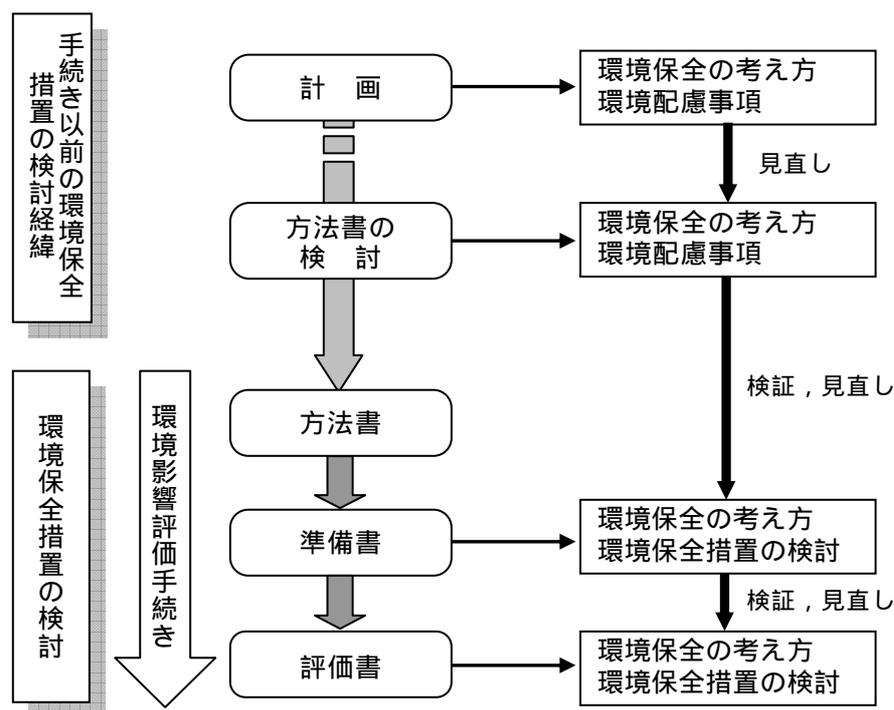


図 11.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた土壌の汚染の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避、低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を策定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．事業計画上配慮した施設の配置、規模、構造

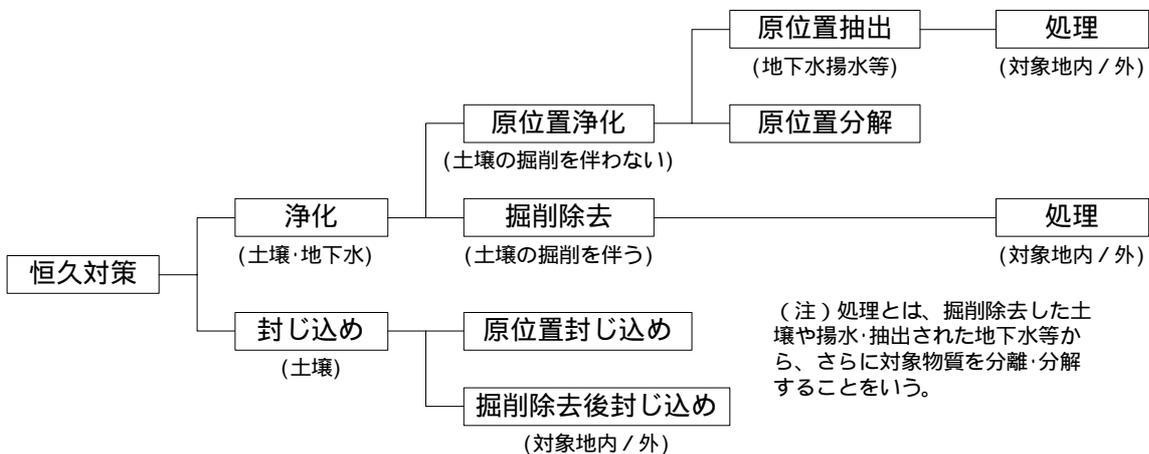
- 1) 人の健康に影響を及ぼすおそれのある農薬は使用しない。

イ．工事の施工中の影響を軽減するための措置

- 1) 基礎工事・掘削に当たっては、地盤凝固剤を使用しない。
- 2) 基礎工事・掘削に当たっては、土砂の搬入は行わない。
- 3) 施工前の土壌中对象物質が存在する場合は、「土壌汚染対策法」に基づき表 11.3-1 に示すような措置を行う。
- 4) 施工中発生した有害物質を含む土砂については、「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針について」に従い、適切に処理する（図 11.3-2 参照）。

表 11.3-1 対象物質の存在する土壌に対して必要な措置

直接摂取によるリスクの観点から必要な措置	地下水等の摂取によるリスクの観点から必要な措置
立入禁止措置 舗装措置 覆土（盛土）措置 その他の覆い措置 対象地域外土壌入れ換え措置 対象地域内土壌入れ換え措置 原位置封じ込め措置 遮水工封じ込め措置 遮断工封じ込め措置 掘削除去措置 原位置浄化措置	原位置不溶化措置（重金属等に限る） 不溶化埋め戻し措置（重金属等に限る） 原位置封じ込め措置 遮水工封じ込め措置 遮断工封じ込め措置（揮発性有機化合物を除く） 掘削除去措置 原位置浄化措置



出典：「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針 運用基準」
 （平成11年3月，環境庁水質保全局，p.49）

図 11.3-2 汚染土壌処理（恒久対策）の考え方の例

ウ．供用後の施設等の管理方法

- 1) 重金属を含む廃液は適正に処理する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され，又は低減されているかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は，「(4) 検討結果の整理」として整理し，さらに，複数案の比較検討結果は，「11.4 評価(1) 環境影響の回避，低減に係る評価」で総

合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術を行い、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、地下水への影響の回避、低減策が、動植物等の他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 11.3-2 に示す検討結果の整理(例)などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 11.3-2 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

11.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，実施による土壤に係る環境影響が，事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は，施設等の構造や配置，環境保全設備，工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として，複数の案を比較検討すること，あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により，対象事業の環境に与える影響が環境保全措置によって回避，低減されているか否か，またその程度はどれくらいと予測されるかについて評価する。

イ．事業者は環境保全措置に関して，環境影響を最小限にとどめるよう，実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては，環境基準等の達成度合い，実行可能性，技術的な信頼性など土壤汚染に係る適切な比較項目を設定し，また必要に応じ，表 11.4-1 に示すマトリックス評価表などを作成し，優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち，全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き，評価した理由を具体的に記述し，総合的な評価を行うものとする。

表 11.4-1 マトリックス評価表（汚染物質が重金属等の例）

環境保全措置案 比較項目	第 1 案 (覆土・敷土工法)		第 2 案 (除去措置)	
	評価	掘削した汚染土壌を粘土層と遮水シートを組み合わせ、汚染された土壌を封じ込める。	評価	汚染された土壌を掘削除去し、敷地外へ搬出処分する。
保全措置の効果 (回避, 低減, 代償)		適切な覆土・敷土を行うことにより外部への流出及び直接摂取を防止できる。(回避)		汚染土壌を敷地外へ搬出するため, 土壌汚染の影響はなくなる。(回避)
技術的信頼性 (確実性)		厚さ 50cm 以上の粘土層と厚さ 1.5mm 以上の遮水シートを組み合わせることにより, 確実に封じ込めることができる。		汚染土壌を敷地外へ搬出するため, 確実性は高い。
実行可能性		実績のある工法であり, 実行可能である。		敷地外での適正処分が前提となるが, 最終処分場が受け入れるので実行可能である。
.....				
総合評価 (順位)	2	処分地は土地利用の制約を受けるほか, 長期的な安全性を確認するために, 継続したモニタリングが必要となる。	1	第 1 案に比較して確実性の高い工法であるが, 搬出に当たっては各種指針に基づき適正な処分および管理が必要となる。

注) 地盤汚染対策は, 有害物質の種類, 汚染の規模, 地下水の汚染状況, 地盤条件, 周辺の土地利用等を勘案して, 総合的に検討する必要がある。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全措置に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全措置に関する施策

【解 説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
事業者が計画する環境保全措置について, 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

底質に関する環境基準等および国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は, 以下に示すとおりである。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等：資料 11.1 参照）

「環境基本法」(平成 5 年法律第 91 号)

「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」(昭和 45 年法律第 139 号)

「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)

「ダイオキシン類対策特別措置法」(平成 11 年法律第 105 号)

「土壌汚染対策法」(平成 14 年法律第 53 号)

「土壌の汚染に係る環境基準」(平成 3 年 8 月 23 日環境庁告示第 46 号)に定める環境基準

「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律施行令」(昭和 45 年政令第 204 号)に定める指定要件

「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針について」(平成 11 年 1 月環境庁水質保全局)に定める対策範囲選定基準

「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁(水底の底質汚染を含む。)及び土壌汚染に係る環境基準について」(平成 11 年 12 月 27 日環境庁告示第 68 号)に定める環境基準

「土壌汚染対策法」(平成 14 年法律第 53 号)により定められる土壌含有基準

イ. 県が実施する環境の保全に関する施策(環境基本計画等)

「宮城県環境基本計画」(宮城県,平成 18 年 3 月)の土壌及び地盤環境の保全に掲げる施策

【参考文献】

1. 「入門シリーズ 20 環境地盤工学入門」,(社)地盤工学会,平成 6 年
2. 「廃棄物と建設発生土の地盤工学的有効利用」(社)地盤工学会,平成 10 年
3. 「建設発生土利用マニュアル 第 2 版」,(財)土木研究センター(建設省大臣官房技術調査室監修),平成 10 年
4. 「土壌汚染と対応の実務」,(社)土壌環境センター,平成 13 年
5. 「地盤環境の汚染と浄化修復システム」,技報堂出版,平成 12 年
6. 「土壌圏の管理技術」,コロナ社,平成 14 年
7. 「油による土壌汚染の調査・対策技術」,(社)土壌環境センター,平成 13 年
8. 「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」,独立行政法人土木研究所,平成 16 年

12 日照障害

12.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

調査項目については、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が日照に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．日影の状況

イ．土地の利用状況等

(2) 調査地域

調査地域は、土地利用及び地形の特性を踏まえて、日照障害に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

(3) 調査地点

調査地点は、調査対象物質の拡散特性を踏まえ、(2)調査地域における調査対象物質に係る環境影響評価を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間

調査期間は、土地利用及び地形の状況を適切に把握することができる時期とする。

(5) 調査方法

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とする。

12.2 予測

(1) 予測項目

対象事業の実施による日影の範囲、日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度とする。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち、土地利用及び地形の特性を踏まえて、日照障害による環境影響を受けるおそれがある地域、及びその環境影響を的確に把握できる地点とする。

(3) 予測時期

建築物等の建設工事が完了した時期とする。

(4) 予測方法

等時間の日影線を描いた日影図の作成とする。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

12.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた地形・地質の変化の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

ア．回避、低減に係る環境保全措置

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討, 実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて, 事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され, 又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては, その内容, 効果, 不確実性について明らかにし, 整理する。

- ア. 環境保全措置の実施主体, 方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ. 環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ. 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

12.4 評価

(1) 環境影響の回避, 低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には, その検討結果をふまえ, 対象事業の実施による日照障害に係る環境影響が, 事業者によって実効可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か, さらに必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

- ア. 国が実施する環境の保全に関する施策 (環境基準等)
- イ. 県が実施する環境の保全に関する施策 (環境基本計画等)
- ウ. 市町村が実施する環境の保全に関する施策

12.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

調査項目については、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が日照に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮し、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．日影の状況

イ．土地の利用状況等

【解説】

(1) 調査すべき情報

ア．日影の状況

日影の状況として、主要な既存建築物や地形等による日影の範囲、日影となる時刻及び時間数を調査する。日影の状況は、冬至日の状況把握を基本とするが、必要に応じて春秋分、夏至、その他必要な季節における状況を把握する。

イ．土地の利用状況

周辺の地形、土地利用、日影を生じさせている建築物等の状況について把握する。

(2) 調査地域

調査地域は、土地利用及び地形の特性を踏まえて、日照障害に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とする。

(3) 調査地点

調査地点は、調査対象物質の拡散特性を踏まえ、(2)調査地域における調査対象物質に係る環境影響評価を予測し、及び評価するために適切かつ効果的な地点を選定する。

(4) 調査期間

調査期間は、土地利用及び地形の状況を適切に把握することができる時期とする。

(5) 調査方法

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とする。

【解説】

(5) 調査方法

日影の状況の現地調査は、次に掲げる方法による。

現況の日影の状況を表わす時刻別日影図、等時間日影図等の作成による方法（資料12.3 参照）

現地踏査及び写真撮影による方法

天空図の作成、又は画角180度の魚眼レンズを用いた天空写真を撮影する方法

12.2 予 測

(1) 予測項目

対象事業の実施による日影の範囲，日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度とする。

(2) 予測地域及び予測地点

調査地域のうち，土地利用及び地形の特性を踏まえて，日照阻害による環境影響を受けおそれがある地域，及びその環境影響を的確に把握できる地点

(3) 予測時期

建築物等の建設工事が完了した時期とする。

【解 説】

(1) 予測項目

予測項目は，冬至日における日影の範囲を原則とし，対象事業の実施（建築物等の建設完了時）における冬至日の真太陽時の午前8時から午後4時までに生じる時刻別日影及び等時間日影とする。ただし，必要に応じ冬至日以外の日の日影の範囲，日影となる時刻及び時間数等の日影の状況の変化の程度を予測する。

ア．開発区域の周辺地域が密集した住宅街である場合，又は開発区域に近接して学校，病院，指定文化財等が存在する場合で，かつ，年間を通じての日照を考慮する必要があると認められる場合には，冬至日以外の春秋分，夏至日など。

イ．開発区域の周辺地域に既存の中高層建築物が多数存在し，これらと複合して著しい日照阻害を生じるおそれがある場合には，冬至日以外の日で予測が必要な日。

ウ．高架道路又は高架鉄道の建設事業であってその計画内容において，下部構造（橋脚部等）がオープン形式である場合で，かつ，開発区域の周辺の地形又は土地利用の状況により，冬至日以外の日の方が著しい日照阻害を生じると予想される場合には，その日。

(4) 予測方法

等時間の日影線を描いた日影図の作成とする。

【解 説】

(4) 予測方法

予測は，等時間日影図，時刻別日影図等の作成を基本とするが，対象事業の種類及び規模並びに建築物等の状況等を考慮して，次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択，又は組み合わせる。

ア．時刻別日影図の作成による方法

午前8時から午後4時までの1時間，又は30分ごとの日影図を作成し，その日影範囲を地形及び土地の区画を主とした現況調査図と合わせて記入する。

時刻別日影図の作成手法は，日影曲線による手法や日ざし曲線による手法，コンピューターによる手法等がある。

イ．等時間日影図の作成による方法

原則として2時間日影から5時間日影まで1時間ごと，又は2.5時間の等時間日影図を作成し，その日影範囲を土地利用状況を主とした現況調査図と合わせて記入する。

等時間日影図の作成手法には，時刻別日影図による手法，太陽位置図による手法，日ざし曲線による手法，コンピューターによる手法等がある。

ウ．日照図表による方法

対象とする日を冬至日に限り水平射影面の高さを種々にとって作成した日ざし曲線を一つの図に描いたものを日照図表(資料12.3 参照)という。

エ．模型実験による方法

模型実験は、開発区域の周辺の地形が複雑な場合などで、特に必要と思われる場合に行う。模型実験を行うためには、周辺の現況を含めた模型を作成し、平行な光を発する人工光源を使用して、各時刻ごとの日影の範囲を写真撮影する。

【予測に際する留意事項】

ア．予測は、すべて真太陽時を用いる。

イ．予測測定面（測定地盤面）は、次に掲げる測定面を基本とする。

第1種低層住居専用地域、又は第2種低層住居専用地域においては、建築基準法第56条の2に係る別表第4（日影による中高層の建築物の制限）い欄第1号の同表は欄に掲げる平均地盤面からの高さに準じる位置とする。

第1種中高層住居専用地域、又は第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域、準住居地域、近隣商業地域、又は準工業地域及び用途地域の指定のない地域においては、同表い欄第2号、第3号及び第4号の同表は欄に掲げる平均地盤面からの高さに準じる位置とする。

上記及びの測定地盤面については、原則として、対象事業の敷地又は区域における建築物、工作物等がその周囲の地面と接する位置の平均の高さとするが、実情に応じて修正を考えるものとする。

なお、地盤面の算出に当たっては、その計算根拠を記載するものとする。

周辺の地形が北下がり斜面である場合など、特に著しい影響を与えるおそれがある場合は、測定地盤面として地表面その他適切な水平面を設定すること。

ウ．予測に際しては太陽の位置等から、正確に真北を設定すること。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果は、日影が生じる範囲について、時刻別日影分布図、等時間日影分布図などの図表に表示して整理する（図12.2-1参照）。

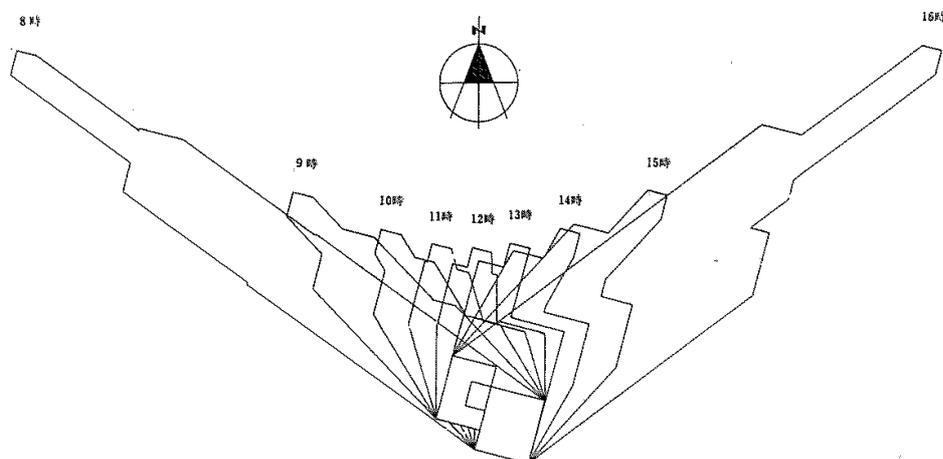


図 12.2-1 時刻別日影分布図の例

12.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 12.3-1 参照）。

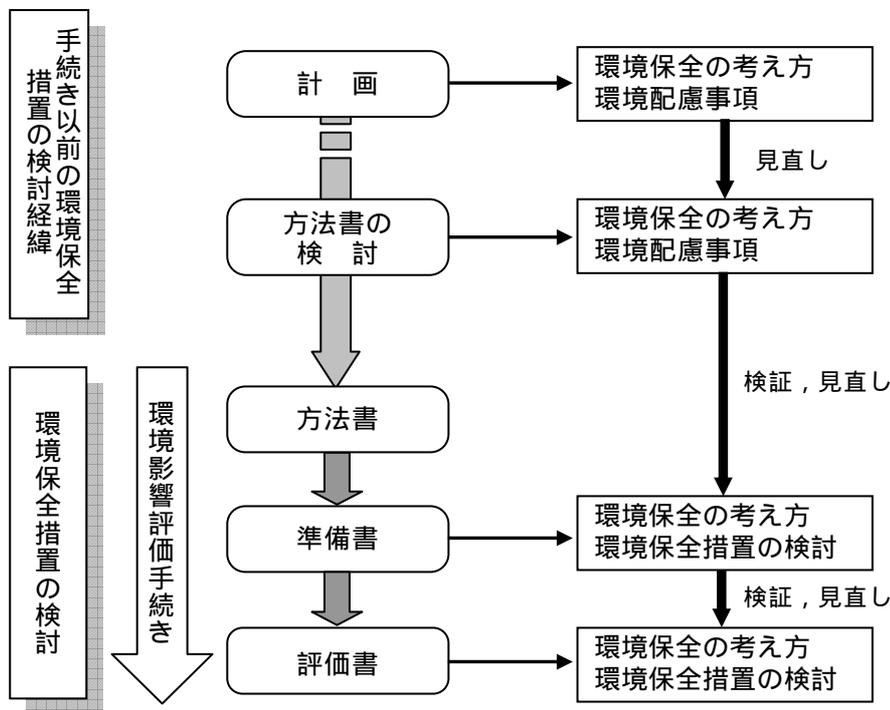


図 12.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

対象事業の実施が、日照障害に影響を与えると判断される場合、事業者は実行可能な範囲内で選定項目に係る環境影響をできる限り回避、低減する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避、低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保平方針を策定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．回避、低減に係る保全措置

事業者は、国又は関係する地方公共団体が示す基準又は目標の達成に努めるとともに、

できる限り環境への影響を回避，低減する努力姿勢が求められる。

環境保全措置に関しては，

事業計画上配慮した施設の配置，規模，構造

供用後は施設等の管理方法

等について述べ，必要に応じてこれらによって事業による環境への影響がどの程度軽減されるかを検討し，明らかにする。

環境保全措置の検討項目例を以下に示す。

- 1) 計画施設の位置，高さのコントロール
- 2) 透光性の部材・材料の使用

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討，実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて，事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され，又は低減されているかどうかを検証する。

【解 説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて，以下の項目の検討と予測を行うことにより，実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され，又は低減されるかを検証する。

ここでは，複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また，複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は，「(4)検討結果の整理」として整理し，さらに，複数案の比較検討結果は，「12.4 評価 (1)環境影響の回避，低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア．複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は，予測された環境影響に対し，複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い，その結果を比較検討することにより，効果が適切かつ十分に得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお，環境保全措置の検討とその効果の予測は，最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは，高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術がいい，事業の計画，設計，建設，維持，操業，運用，管理，廃棄などに際して用いられるハード面の技術，およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては，最新の研究成果や類似事例の参照，専門家による指導，必要に応じた予備的な試験の実施などにより，環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に，ある環境要素への影響の回避，低減策が，他の環境要素には悪影響となる場合もあるので，環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 12.3-1 に示す検討結果の整理（例）などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

- ア．環境保全措置の実施主体，方法その他の環境保全措置の実施の内容
環境保全措置の実施主体，実施方法，実施機関，当該措置の種類，位置などをできるだけ具体的に記述する。
- イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化
環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は，採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて，できる限り定量的にその効果をまとめる。
なお，実行可能なより良い技術かどうか，できる限り客観的に示し，必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。
- ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響
環境保全措置を実施することにより，その他の環境要素への新たな環境影響が，副次的に生ずるおそれがある場合は，その内容及び程度を示す。

表 12.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し，代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また，代償の場合は，実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は，代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

12.4 評価

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には，その検討結果をふまえ，対象事業の実施による日照障害に係る環境影響が，事業者によって実効可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か，さらに必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

【解説】

(1) 環境影響の回避，低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置、環境保全設備、工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は、環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など日照障害に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じマトリクス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

【解説】

(2) 国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性に係る評価
事業者が計画する環境保全措置について国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性が図られているか否かについて評価する。

日照障害に関する環境基準等及び国又は関係する地方公共団体が実施する環境の保全に関する観点からの施策内容は以下のとおりである。

ア．国が実施する環境の保全に関する施策（環境基準等）

「都市計画法」(昭和43年法律第100号)

「建築基準法」(昭和25年法律第201号)

「建築基準法」による日影の規制基準

イ．県が実施する環境の保全に関する施策（環境基本計画等）

「建築基準条例」(昭和35年7月21日宮城県条例第24号)

ウ．市町村が実施する環境の保全に関する施策

市町村での「環境基本計画」の生活環境の保全に掲げる基本目標

13 風害

13.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が風環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

ア．上空風の状況

イ．地表付近の風の状況

ウ．地域の強風の状況

エ．その他必要な事項

(2) 調査地域

概況調査により把握された地域における対象事業の種類及び規模と計画地周辺地域の状況を勘案して、計画建築物により計画地周辺で風環境が変化すると予想される地域を設定する。

(3) 調査地点

対象地域の代表的な上空風の状況を適切に把握し得る地点を設定する。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地域の特性を踏まえ、年間を通じた地域の上空風の状況を適切に把握し得る期間とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

13.2 予測

(1) 予測項目

ア．風の平均風向、平均風速及び最大風速等の突風の状況並びにそれらの変化する地域の範囲及び変化の程度

イ．年間における強風の出現頻度

(2) 予測地域

調査地域のうち、風環境の特性を踏まえて、風害による環境影響を受けるおそれがある地域

(3) 予測時期

対象事業に係る建物等の建設工事が完了した時期

(4) 予測方法

既存の類似風洞実験結果の引用又は解析を基本とする。

ア．予測条件

イ．予測手順

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

13.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた風害の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避・低減に係る環境保全措置の検討項目、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

13.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の検討を行った場合には、その検討結果をふまえ、対象事業の実施により風環境に係る環境影響が、事業者によって実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるか否か、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。

13.1 調査

方法書での手法や概況調査結果を踏まえ、詳細な分析・検討を加えながら調査方法を決定し、実施する。

(1) 調査すべき情報

概況調査の結果を踏まえ、対象事業の種類及び規模並びに地域の概況を勘案し、対象事業の実施が風環境に及ぼす影響を適切に把握し得るよう十分に配慮して、次に掲げる項目のうちから予測及び評価を行うために必要なものを選択する。

- ア．上空風の状況
- イ．地表付近の風の状況
- ウ．地域の強風の状況
- エ．その他必要な事項

【解説】

(1) 調査すべき情報

上空風及び地上風の風向・風速の状況を調査する。

ア．上空風の状況

ビル風に係る風害は、上空の強風と密接な関係にあるので、計画地上空の風について風向・風速及び最大風速の状況を調査する。上空の自然風は季節により状況が異なるため、年間の風向・風速及び最大風速の発生頻度等を調査する。また、必要に応じて季節別又は月別の風向・風速を調査する。

イ．地表付近の風の状況

ビル風に係る風害は、歩行者等への影響あるいは周辺家屋等への影響が主であることから、地表付近の風の状況としてはこれらの影響を把握できるたかさとするのが望ましい。したがって、歩行者等への影響を対象としては地上 1.5～3.0m 程度の高さにおいて風向風速を調査し、また周辺家屋等への影響が考えられる場合には地上 7～10m 程度の高さ（周辺家屋の屋根付近相当）を対象として調査する。なお必要に応じて最大風速についても調査する。

ウ．地域の強風の状況

調査地域において過去に発生した強風の発生場所、発生時期及び被害状況等のほか、風向・風速（平均風速、瞬間風速）、発生頻度等についても調査する。

エ．その他必要な事項

その他、風害の調査・予測・評価に必要と考えられる事項について調査する。

(2) 調査地域

概況調査により把握された地域における対象事業の種類及び規模と計画地周辺地域の状況を勘案して、計画建築物により計画地周辺で風環境が変化すると予想される地域を設定する。

【解説】

(2) 調査地域

調査地域は、計画建築物により風環境に影響を及ぼすと予測される範囲とし、基本的には計画建築物の外縁から建物高さの 2～3 倍程度の範囲とする。

(3) 調査地点

対象地域の代表的な上空風の状況を適切に把握し得る地点を設定する。

【解 説】

(3) 調査地点

調査地点は、調査地域と同質と考えられる気象条件の範囲において、気象の状況を適切に把握できる地点とする。なお、1地点の観測結果から調査地域のすべての状況を判断することは、データの特異性の点から好ましくない。

(4) 調査期間等

概況調査により把握された地域の特性を踏まえ、年間を通じた地域の上空風の状況を適切に把握し得る期間とする。

【解 説】

(4) 調査期間等

調査期間は、予測に必要な1年以上の期間とする。

(5) 調査方法

現地調査による情報の収集・整理及び解析とする。

【解 説】

(5) 調査方法

ア．現地調査

現地観測を行う場合は、「地上気象観測指針」(1 大気質(1) 1.1 調査 参照)に準拠する。

地表付近の風向及び風速並びにその分布を把握するために検討すべき上空風は、発生頻度の高い風向、強風の発生が予想される風向及び学校、病院、横断歩道等に影響が予想される風向に留意して、すくなくとも6~8風向程度を選定する。

なお、地表付近の風の状況の調査は、予測を風洞実験あるいは流体数値シミュレーションで行う場合にあっては、現況についても風洞実験あるいは流体数値シミュレーションにより行う。

また、予測を風洞実験あるいは流体数値シミュレーションで行わない場合には、既存の気象官署の観測資料又は最寄りの地点で得られた観測資料(類似した事例の風洞実験の結果等を含む。)等の資料調査、又は現地観測の方法による。

(6) 調査結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。

【解 説】

(6) 調査結果

調査結果の整理は、「地上気象観測指針」(1 大気質(1) 1.1 調査 参照)に準拠する。

13.2 予測

(1) 予測項目

- ア．風の平均風向，平均風速及び最大風速等の突風の状況並びにそれらの変化する地域の範囲及び変化の程度
- イ．年間における強風の出現頻度

【解説】

(1) 予測項目

地表付近や建物近傍の平均風向，平均風速及び最大風速等の突風の状況並びにそれらの変化する地域の範囲及び変化の程度を予測する。

この場合，地表付近とは，地上 1.5～3m 程度及び必要に応じ地上 10m 程度をいう。

建物近傍とは，バルコニーや外廊下を有する高層集合住宅に影響の及ぶおそれがある場合のバルコニーや外廊下周辺をいう。

最大風速等の突風とは，通常より突出した風速で，日最大瞬間風速等の状況をいう。

(2) 予測地域

調査地域のうち，風環境の特性を踏まえて風害による環境影響を受けるおそれがある地域とする。

【解説】

(2) 予測地域

強風による風害における予測地域は，事業特性及び地域特性を勘案し，建物等の設置により風環境に影響を及ぼすと予想される範囲とし，基本的には計画建築物の外縁から建物高さの 2～3 倍程度の範囲で住居等の保全対象が存在する地域を設定する。

(3) 予測時期

対象事業に係る建物等の建設工事が完了した時期とする。

【解説】

(3) 予測時期

予測時期は，建築物等の設置後とする。

(4) 予測方法

既存の類似風洞実験結果の引用又は解析を基本とする。

- ア．予測条件
- イ．予測手順

【解説】

(4) 予測方法

ア．予測条件

建築物等の形状

周辺地域の建物及び地形

気象の条件

イ．予測手順（図 13.2-1 参照）

既存の類似風洞実験結果を予測地域に重ね合わせ，予測地点の風向別風速比を把握する。

時間別風向別平均風速に で把握した風速比を乗じた数値から日最大平均風速を求

める。

で求めた日最大平均風速を用いて、予測地点における建築物等の設置後における年間の日最大平均風速出頻度を予測する。

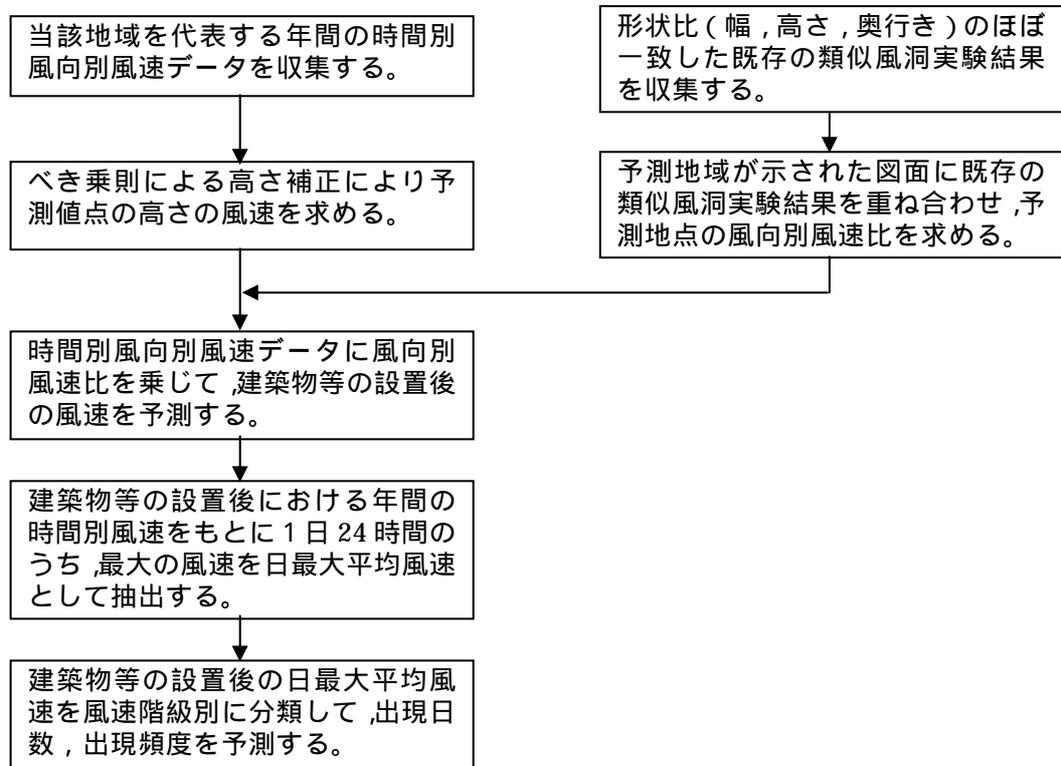


図 13.2-1 建築物等の設置に係る風害の予測手順

出典：「道路環境影響評価の技術手法（第2巻）」

既存の類似風洞事件結果の引用又は解析を基本とするが、対象事業の種類及び規模並びに建築物等の状況等を考慮して、次に掲げる予測手法のうちから適切なものを選択し、又は組み合わせる。

風洞実験

計画建築物等及びその周辺を模型に再現し、風洞装置を用いて上空の風向別に地上の風向、風速を求めることにより予測する。

なお、風洞内で実物の風の状況をできるだけ正確に再現するため、模型の寸法・形状、風洞気流の性状、測定方法等に十分注意し、また、予測結果が予測地点の風の性状を十分表現できるよう風向や測定点の選定に配慮すること。

流体数値シミュレーション

流体力学の基礎方程式を大型コンピューターを用いて数値的に解析することにより予測する。数値解析結果の信頼性は、採用する乱流モデルや境界条件の物理的妥当性と離散化に伴う誤差の程度により決定される。したがって、既往の実験、実測データを参照しつつ、目的に応じて、要求される精度や必要とされる計算時間等の計算条件を設定し、適切な計算手法を用いる。解析領域は、流出境界等外周の境界条件のモデル化が妥当性を持ちうる程度に充分広くすることが望ましい。

(5) 予測結果

各項目ごとに可能な限り具体的かつ定量的に記載する。引用箇所はその旨を示し、文末に文献目録を添える。

【解説】

(5) 予測結果

予測結果の整理は、次に示す方法による。

ア．風向は、各測定点の風向を水平面に投影された形（水平面内風向）で図面上に表示する。

イ．風速は、代表性のある点（代表点の高さは、気象官署等の測定高さ、当該建築物等の棟高など）に対する割合（比率）として表わし、必要に応じて風向の資料を用いてベクトル的に表示（ベクトル図）する。また、必要に応じて建設後の平均風速を建設前の平均風速に対する比を示すものとする。

ウ．強風の出現頻度は、各点の風速超過確率分布により示すものとする。

エ．風洞実験等を行った場合は、次の条件の概要を整理する。

（風洞実験）

風洞装置の形式、測定断面積、測定部長さなど

模型の縮率、再現範囲、閉塞率、外観写真など

気流条件（平均風速の垂直分布、乱れの垂直分布等）

測定方法（測定機器名称、形式等の概要、記録方式、解析方法の概要等）

（流体数値シミュレーション）

計算条件（使用コンピュータ、使用プログラム等）

乱流モデル・方法

解析メッシュ（総メッシュ数、最小メッシュ幅等）

境界条件など

13.3 環境保全措置

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

方法書の作成までに検討した環境保全措置の一連の検討結果とその内容について、時系列に沿って段階的に整理する。

【解説】

(1) 環境影響評価手続き以前の環境保全措置の検討経緯

環境保全措置は、方法書の検討段階やそれ以前の計画段階など、事業の早期段階からより良い環境配慮を志向する主旨で行うべきものである。したがって、準備書及び評価書段階で行う環境保全措置の検討に先立って、早期段階で検討した環境保全の考え方や環境配慮事項の検討内容について、時系列に沿った段階ごとの体系的な整理が必要である。

これらの内容は、以後の環境保全措置の検討内容の妥当性の根拠を明らかにすることから、準備書、評価書に具体的に記載する（図 13.3-1 参照）。

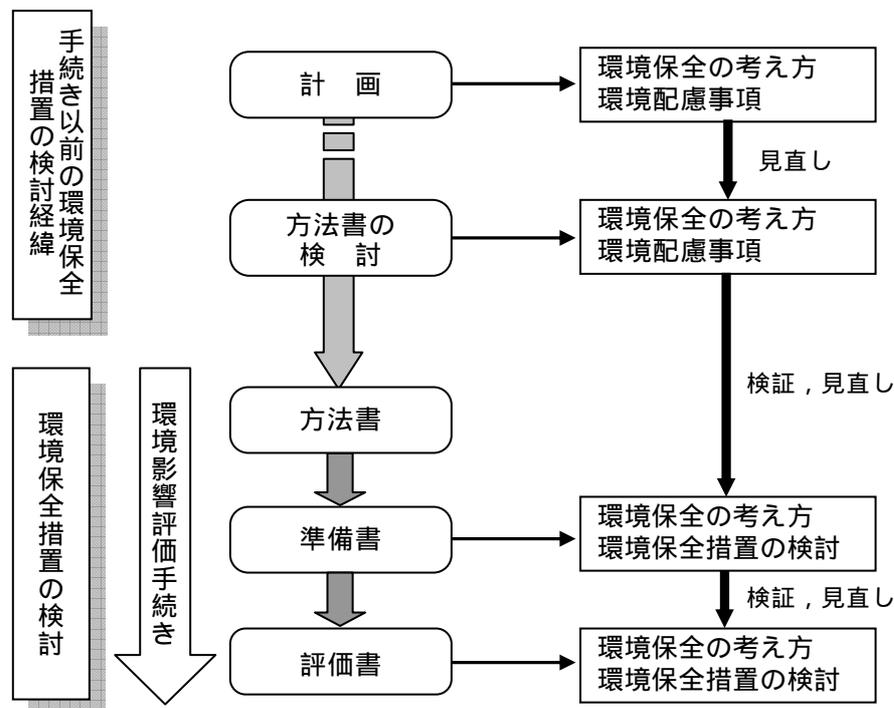


図 13.3-1 環境保全措置の検討経緯の流れ

(2) 環境保全措置の検討

予測結果から得られた風害の状況に応じて、環境保全措置の必要性があると判断された場合には、回避、低減に係る環境保全措置の検討事項、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を設定する。

【解説】

(2) 環境保全措置の検討

環境保全措置（回避、低減）の検討を行うに当たっては、方法書で示した環境保全の考え方、事業特性、地域特性、影響予測結果等に基づき、保全措置の検討対象、検討目標、検討手順・方針等の保全方針を策定する。

環境保全措置の検討項目の例を以下に示す。

ア．敷地内の配置又は建物相互の配置の変更

敷地内における建物の配置又は複数棟ある場合の相互配置を、上空風の強風の卓越風向又は周辺地域の建物配置等を勘案して計画することにより、風速増加領域を小さく抑えることが可能である。

なお、敷地が広い場合などは、敷地全面に建物を建てるよりも、高層化して建物周辺に空地をとり、ビル風の影響が敷地外へ及ばないように配慮する。

イ．建物形状の変更

平面形状

平面的に正方形や長方形の形状では、コーナー部分で大きなはく離流が発生するが、形状を多角形や円形にしたり、建物の隅角部を切除したり丸みをつけることではく離流による風速の増加を抑えることができる。

断面形状

ア) 墓石型建物

高層建物の下部に低層建物を設け、いわゆる墓石型の断面とすることにより高層部分からの吹き下ろし流の影響を低層階の屋根にとどめ、周辺への影響は低層建物

からの離流だけにする。ただし、低層建物の屋上は、風速の増加が大きいので、利用目的によっては十分注意する必要がある。

イ) セットバック

市街地で北側斜線制限により建物の一部を斜めに削った、いわゆるセットバックした建物をみかけるが、これが建物隅角部による離流の発生を制限することになる。

ウ) 壁面の凹凸

マンションのベランダ及びベランダの仕切壁、屋外階段等のような、平面的又は断面的に建物から突出した構造物があると、壁面に当たった気流が乱され、流れを抑えることになる。

ウ. 植栽、フェンス、防風ネット等の遮へい物の設置

植栽

建物周辺には、通常、修景用に季節感のある落葉樹を含む植栽が施されるが、防風対策としての植栽は、原則として常緑樹を使用する。高木の場合、一般に樹冠の下を風が吹き抜けるので、防風植栽としては高木と低木を併用することが望ましい。

樹種としては、成長が早く、樹冠の発達がよく、耐風性の強いものが適しており、高木ではクロマツ、サワラ、スギ、アカガシ、ウラジロガシ、アラカシ、カシワ、ケヤキ、タブノキ等、低木としてはマサキ、ヤブツバキ、サザンカ等があげられる。なお、植栽による防風効果は、樹種や設置条件により変化する。

フェンス

フェンスや防風ネットによる防風効果は、フェンス等の面積と遮へい率（充実率）で変化する（遮へい率 100%とは隙間のない状態を表す）。

一般的には、高さが高く、遮へい率の大きいほうが風下の風速低減領域は広がる。

エ. アーケード、ひさし等の設置

低層部にひさしやアーケード、ペDESTリアンデッキ、スクリーン等を設けることにより、その下の歩行者に対する影響を軽減する。

(3) 検討結果の検証

環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討その他の適切な検討を通じて、事業者により実行可能な範囲内で対象事業に係る環境影響ができる限り回避され、又は低減されているかどうかを検証する。

【解説】

(3) 検討結果の検証

環境保全措置の複数案のそれぞれについて、以下の項目の検討と予測を行うことにより、実行可能な範囲で環境影響ができるだけ回避され、又は低減されるかを検証する。

ここでは、複数案のそれぞれについて検討結果の検証手法と検証結果を示す。また、複数案のそれぞれについての検討結果及び検証結果は、「(4) 検討結果の整理」として整理し、さらに、複数案の比較検討結果は、「13.4 評価 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価」で総合的にとりまとめるものとする。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

ア. 複数案の比較検討と効果の予測

複数案の比較は、予測された環境影響に対し、複数の環境保全措置を検討した上でそれぞれ効果の予測を行い、その結果を比較検討することにより、効果が適切かつ十分に

得られると判断された環境保全措置を採用する。

なお、環境保全措置の検討とその効果の予測は、最善の措置が講じられると判断されるまで繰り返し行う事が望ましい。

イ．実行可能なより良い技術の取り入れ

実行可能なより良い技術とは、高水準な環境保全を達成するのに最も効果的な技術がいい、事業の計画、設計、建設、維持、操業、運用、管理、廃棄などに際して用いられるハード面の技術、およびその運用管理などのソフト面での技術を指す。

より良い技術が取り入れられているか否かの判断に当たっては、最新の研究成果や類似事例の参照、専門家による指導、必要に応じた予備的な試験の実施などにより、環境保全措置の効果をできる限り客観的に示すことが望ましい。

ウ．その他の環境要素への影響の確認

環境保全措置の実施による他の環境要素や検討対象への影響にも配慮する。特に、ある環境要素への影響の回避、低減策が、他の環境要素には悪影響となる場合もあるので、環境要素の関連性についても十分な検討を行う。

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、その内容、効果、不確実性等について明らかにし、整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

【解 説】

(4) 検討結果の整理

環境保全措置の検討に当たっては、以下の事項について表 13.3-1 に示す検討結果の整理（例）などを用いて検討過程及び検証過程における内容も含め、可能な限り具体的に整理する。

ア．環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容

環境保全措置の実施主体、実施方法、実施機関、当該措置の種類、位置などをできるだけ具体的に記述する。

イ．環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、できる限り定量的にその効果をまとめる。

なお、実行可能なより良い技術かどうか、できる限り客観的に示し、必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度についても整理する。

ウ．環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境への影響

環境保全措置を実施することにより、その他の環境要素への新たな環境影響が、副次的に生ずるおそれがある場合は、その内容及び程度を示す。

表 13.3-1 環境保全措置検討結果の整理（例）

実施者		
実施内容	保全措置の種類	注) 回避又は低減を優先し、代償の場合は回避・低減が困難である理由を記述する。また、代償の場合は、実施が可能と判断した根拠を記述する。
	実施項目	
	実施方法	
	実施期間	
	実施位置	
保全措置の効果及び変化		注) 代償措置の場合は、代償措置の効果の根拠を記述する。
不確実性の程度		
副次的な環境影響		

13.4 評価

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

環境保全措置の複数の案について、比較検討あるいは実行可能なよりよい技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の低周波音に与える影響ができる限り回避、低減されるか否か、また、その程度を予測することにより検証する。

【解説】

(1) 環境影響の回避、低減に係る評価

ア．事業者は、施設等の構造や配置、環境保全設備、工事の方法等の幅広い環境保全措置を対象として、複数の案を比較検討すること、あるいは実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の環境に与える影響が回避、低減されているか否か、またその程度はどれくらいであるかについて評価する。

イ．事業者は、環境保全措置に関して環境影響を最小限にとどめるよう、実行可能な範囲で最大限の努力を払ったか否かについて評価する。

複数案の比較に際しては、環境基準等の達成度合い、実行可能性、技術的な信頼性など風害に係る適切な比較項目を設定し、また必要に応じマトリックス評価表などを作成し、優劣又は順位付けができるよう可能な限り定量的な評価となるように工夫する。

複数の比較案のうち、全ての比較項目において優れた環境保全措置となる場合を除き、評価した理由を具体的に記述し、総合的な評価を行うものとする。

風環境に関する評価の指標としては、いくつかの評価尺度が提案されている。最も単純な指標で、簡単に使用されているものとしてビューフォートの風力階級（表 13.4-1）があるが、これには、強風の発生頻度が考慮されていない。

強風の発生頻度を考慮したものとしては、村上らの風環境評価尺度（表 13.4-2）、ダベンポートの評価基準（表 13.4-3）等がある。

表 13.4-1 気象庁（ビューフォート）風力階級

階級	表 現		地上 10m の平均風速 (m/s)	陸上における状態	人体に与える影響
0	静穏 (なぎ)		0 ~ 0.2	静穏。煙はまっすぐ昇る。	風を感じない。
1	至軽風		0.3 ~ 1.5	風向は煙がなびくのでわかるが風見には感じない。	ほとんど風を感じない。
2	軽風 (そよ)	快 適	1.6 ~ 3.3	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。	顔に風を感じる。
3	軟 風		3.4 ~ 5.4	木の葉の細かい小枝がたえず動く。軽い旗が開く。	髪が乱れる。 衣服がばたつく。
4	和 風		5.5 ~ 7.9	砂ぼこりが立ち髪片が舞い上がる。小枝が動く。	砂ぼこりが立ち髪片が舞い上がる。髪が乱され
5	疾 風	不 快	8.0 ~ 10.7	葉のあるかん木がゆれ始め、池、沼に波がしらが	風の力を体に感じる。
6	雄 風	不快が 甚 だし	10.8 ~ 13.8	大枝が動く電線が鳴る。傘がさしにくい。	傘がさしにくい。普通に歩くことが難しい。
7	強 風		13.9 ~ 17.1	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。	歩くのに不自由さを感じる。
8	疾強風		17.2 ~ 20.7	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。	前進をさまたげる。
9	大強風	危 険	20.8 ~ 24.4	人家にわずかに損害が起こる。瓦がはがれる。	突風が人を倒す。
10			24.5 ~ 28.4	陸地の内部では珍しい。樹木が根こそぎになる。	
11			28.5 ~ 32.6	広い範囲の破壊を伴う。	

注 ビューフォート風力階級表をベースにした気象庁風力階級表に Penwarden による人体への影響を加筆

表13.4-2 強風の出現頻度に基づく風環境評価尺度

強風による影響の程度		対応する空間用途の例	評価する強風のレベルと許容される超過頻度		
			日最大瞬間風速 (m/秒)		
			10	15	20
			日最大平均風速 (m/秒)		
			10/G.F	15/G.F	20/G.F
ランク 1	最も風の影響を受けやすい用途の場所	住宅地の商店街 野外レストラン	10% (37日)	0.9% (3日)	0.08% (0.3日)
ランク 2	風の影響を受けやすい用途の場所	住宅地 公園	22% (80日)	3.6% (13日)	0.6% (2日)
ランク 3	比較的風の影響を受けにくい用途の場所	事務所街	35% (128日)	7% (26日)	1.5% (5日)

注 1 日最大瞬間風速：評価時間 2~3 秒（地上 1.5m での定義）

日最大平均風速：10 分間平均風速（地上 1.5m での定義）

2 日最大瞬間風速の目安

10m/秒……………ごみが舞い上がる。干し物が飛ぶ。

15m/秒……………立て看板、自転車等が倒れる。歩行困難。

20m/秒……………風に吹き飛ばされそうになる

3 G.F：ガストファクター（突風率：地上 1.5m，評価時間 2~3 秒）

密集した市街地……………2.5~3.0

通常の市街地……………2.0~2.5

特に風速の大きい場所……………1.5~2.0

4 本表の読み方 例：ランク 1 の用途では、日最大瞬間風速が 10m/秒を超過する確率が 10% (年間 37 日)以下であれば許容される。

表 13.4-3 ダavenportの評価尺度

活 動	適用の場所	快適性との相関			
		快適	我慢 できる	不快	危険
1.早足で歩く	歩道	5	6	7	8
2.立っている,スケートしている	公園,入り口,スケートリンク	4	5	6	8
3.立っている,座っている 短時間	公園,広場	3	4	5	8
4.立っている,座っている 長時間	戸外レストラン,野外音楽堂,野 外劇場	2	3	4	8
容認性に対する代表的基準			<1/週	<1/月	<1/年

(単位:ビューフォート階級,温度>10)

【参考文献】

1. 環境アセスメントハンドブック, 環境技術研究会, 昭和 62 年 3 月
2. 環境アセスメントの技術, (社)環境情報科学センター, 平成 11 年
3. 村上周三ほか「居住者の日誌による風環境調査と評価尺度に関する研究」『日本建築学会
論文報告集』No.325, p.80, 1983
4. 道路環境影響評価の技術手法(第2巻), 財団法人道路環境研究所, 2007年9月
5. ビル風の基礎知識, 風工学研究会, 2008年4月, 鹿島出版会
6. 市街地風環境予測のための流体数値解析ガイドブック - ガイドラインと検証用データ
ベース-, (社)日本建築学会, 2007年7月

