

第9編 環境

第9編 環 境 目 次

1. まえがき	9-1
2. 環境に係る法令・基準等	9-2
2.1 環境影響評価	9-2
2.1.1 環境影響評価制度.....	9-2
2.1.2 環境影響評価の対象となる事業.....	9-3
2.1.3 環境影響評価の手続きの流れ.....	9-4
2.1.4 調査・予測・評価の対象項目.....	9-7
2.2 環境に係る基準等	9-9
2.2.1 騒音に係る基準等.....	9-9
2.2.2 振動に係る基準等.....	9-11
2.2.3 大気質に係る基準等.....	9-12
2.2.4 自然環境に係る基準等.....	9-13
3. 参考資料	9-19
3.1 騒音	9-19
3.1.1 騒音とは	9-19
3.1.2 騒音予測	9-22
3.1.3 騒音対策	9-30
3.1.4 遮音壁の設計	9-35
3.2 低周波音	9-39
3.2.1 低周波音とは	9-39
3.2.2 低周波音予測	9-41
3.2.3 低周波音対策	9-43
3.3 振動	9-44
3.3.1 振動とは	9-44
3.3.2 振動予測	9-46
3.3.3 振動対策	9-50
3.4 大気質	9-51
3.4.1 大気質とは	9-51
3.4.2 大気質予測	9-53
3.4.3 大気汚染対策	9-58
3.5 自然環境	9-59
3.5.1 ミティゲーション.....	9-59
3.5.2 動物保全対策	9-60
3.5.3 植物保全対策	9-67
3.6 その他の項目	9-69
3.6.1 日照阻害	9-69
3.6.2 電波障害	9-73

第9編 環 境

1. まえがき

道路建設が地域に与える社会的、経済的な効果は、非常に大きいものであるが、同時に、沿道の生活環境や自然環境に及ぼす影響についても見過せないものとなっている。

愛知県においても、道路の計画にあたっては、従来すでにこれらに対する配慮は行ってきたものであるが、改めてこれらのことを認識し、今後の計画においても、生活環境や自然環境に適切な配慮を払わなければならない。

本編は、愛知県が実施する道路の新設・改築事業において、「生活環境」「自然環境」に配慮を行う上で、関連する主な法令や基準を取りまとめたものである。また、参考資料として比較的取組みの多い環境保全対策事例等を掲載した。

道路を計画・設計する担当者は、沿道の地域特性や道路交通特性等を十分に認識し、本編にまとめた法令や基準等を理解したうえで計画・設計を行い、また、必要に応じて環境保全対策事例を参考に環境保全対策を検討していくこととする。

なお、環境保全対策の実施にあたっては、事業課と相談するものとする。

景観については、「**第1編8 道路デザイン**」を参照すること。

2. 環境に係る法令・基準等

2.1 環境影響評価

2.1.1 環境影響評価制度

環境影響評価制度は、「環境に著しい影響を及ぼすおそれのある事業について、その事業の実施前に、環境への影響について、調査・予測・評価を行い、その結果を公表して県、市町村、県民等から意見を聴き、それらを踏まえて、環境の保全について適正に配慮する制度」であり、持続的に発展することが可能な社会を構築していくための重要な環境保全施策の一つである。

我が国では、平成9年6月13日に「環境影響評価法」が公布され、平成10年6月12日からその手続きの一部が施行され、平成11年6月12日から全面的に施行された。

愛知県では、平成10年12月18日に「愛知県環境影響評価条例」を公布し、平成11年6月12日から全面施行している。この条例は、「環境影響評価法」とおおむね同様の手続としているが、環境影響評価審査会の設置、公聴会の開催及び事後調査に関する手続等を付加している。

2.1.2 環境影響評価の対象となる事業

実施する道路の新設・改築事業が、環境影響評価法もしくは愛知県環境影響評価条例に該当する場合は、環境影響評価法もしくは愛知県環境影響評価条例に従って所要の手続きを進めることとされている。

表 2.1 道路に係る環境影響評価の対象事業

対象事業		環境影響評価の実施	内容・規模
環境影響評価法	第一種事業	必ず環境影響評価を行う事業。	●一般国道の新設の事業のうち、車線の数が4以上であり、かつ、長さが10km以上である道路を設けるもの。*1 ●一般国道の改築の事業のうち、道路の区域を変更して車線の数を増加させ又は新たに道路を設けるもので、車線の増加に係る部分(改築後の車線の数4以上であるもの)及び変更後の道路の区域において新たに設けられる道路の部分(車線の数4以上であるもの)の長さの合計が10km以上であるもの。*1
	第二種事業	国土交通大臣が都道府県知事の意見を勘案して個別に環境影響評価の要否を判断する事業。(スクリーニング)	●一般国道の新設の事業のうち、車線の数4以上であり、かつ、長さが7.5km以上10km未満である道路を設けるもの。*1 ●一般国道の改築の事業のうち、道路の区域を変更して車線の数を増加させ又は新たに道路を設けるもので、車線の増加に係る部分(改築後の車線の数4以上であるもの)及び変更後の道路の区域において新たに設けられる道路の部分(車線の数4以上であるもの)の長さの合計が7.5km以上10km未満であるもの。*1
愛知県環境影響評価条例		必ず環境影響評価を行う事業。	●一般国道の新設の事業のうち、車線の数4以上であり、かつ、長さが7.5km以上10km未満である道路を設けるもの。*2 ●一般国道の改築の事業のうち、道路の区域を変更して車線の数を増加させ又は新たに道路を設けるもので、車線の増加に係る部分(改築後の車線の数4以上であるもの)及び変更後の道路の区域において新たに設けられる道路の部分(車線の数4以上であるもの)の長さの合計が7.5km以上10km未満であるもの。*2 ●県道及び市町村道の新設の事業のうち、車線の数4以上であり、かつ、長さが7.5km以上である道路を設けるもの。*2 ●県道及び市町村道の改築の事業のうち、道路の区域を変更して車線の数を増加させ又は新たに道路を設けるもので、車線の増加に係る部分(改築後の車線の数4以上であるもの)及び変更後の道路の区域において新たに設けられる道路の部分(車線の数4以上であるもの)の長さの合計が7.5km以上であるもの。*2

*1 環境影響評価法施行令(平成9年12月3日政令第346号、最終改正：令和4年4月1日政令第167号)別表第一

*2 愛知県環境影響評価条例施行規則(平成11年3月31日規則第74号、最終改正：令和3年10月29日規則第55号)別表第一

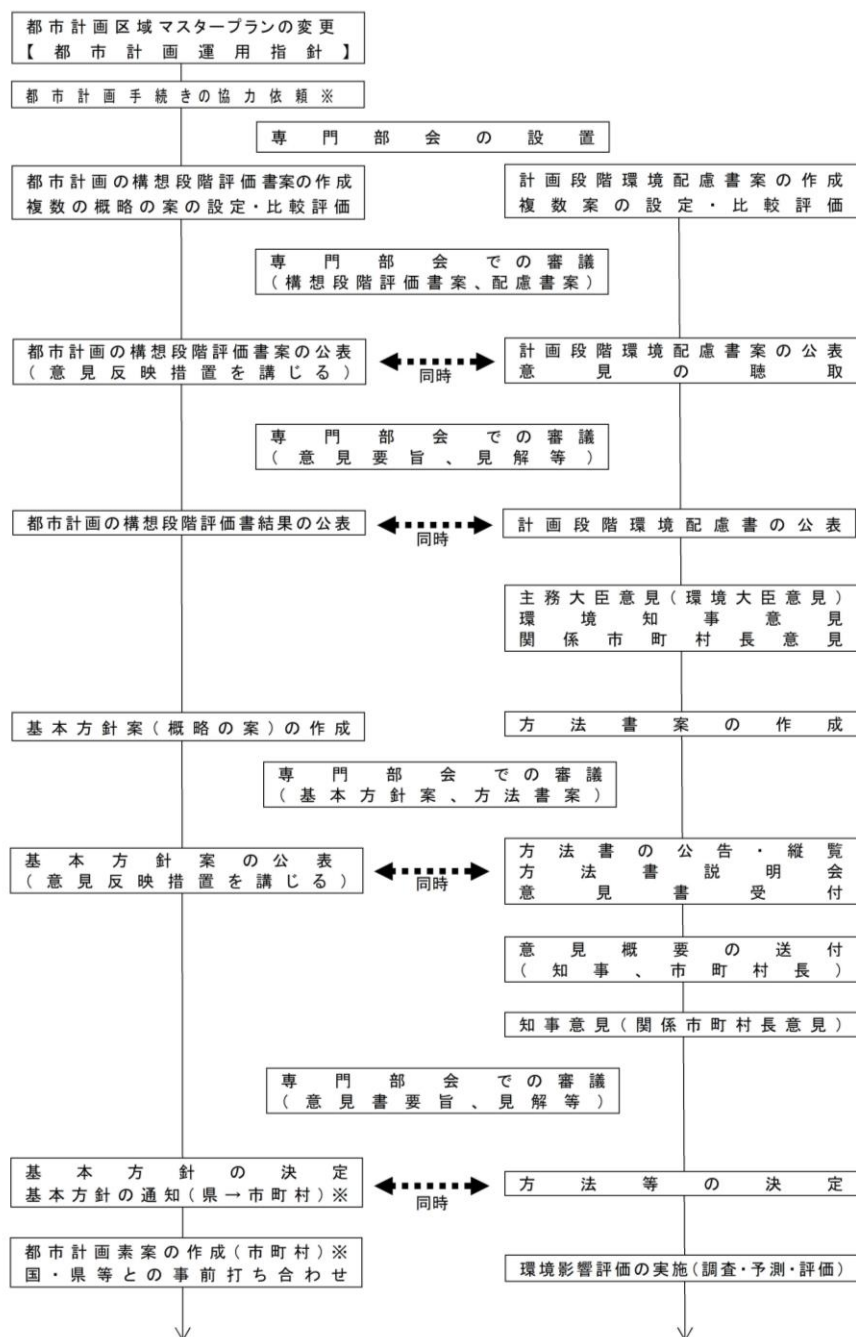
注) 事業実施前に事業内容の変更がある場合は、変更内容によって再手続き等が必要となる場合がある。

2.1.3 環境影響評価の手続きの流れ

環境影響評価は、一定規模の事業を行う事業者がその事業の実施に当たりあらかじめ実施するものである。なお、対象事業を都市計画決定する場合には、都市計画決定権者が事業者に代わり手続きを行うこととされている。

以下に、環境影響評価手続き（法及び条例）と都市計画手続きの流れを示す。

都市計画決定手続と環境影響評価手続の流れ（都市計画素案の作成まで）＜県決定＞

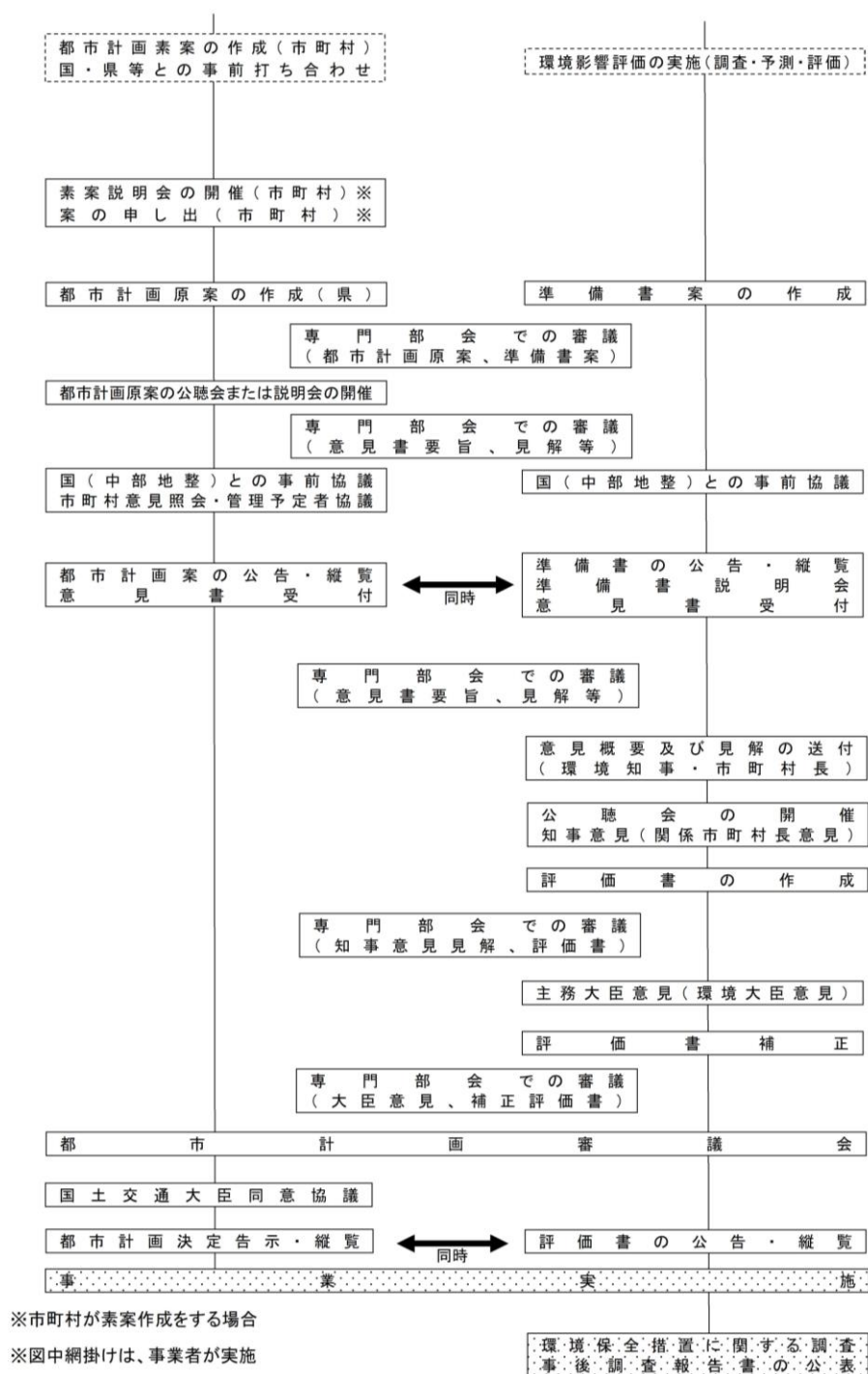


※アセス法第46条に基づき協力等依頼。以降の図書等の作成は事業者の実施

※市町村が素案作成をする場合

【適用】都市計画，p. 454，令和元年8月（令和5年11月一部改訂），愛知県

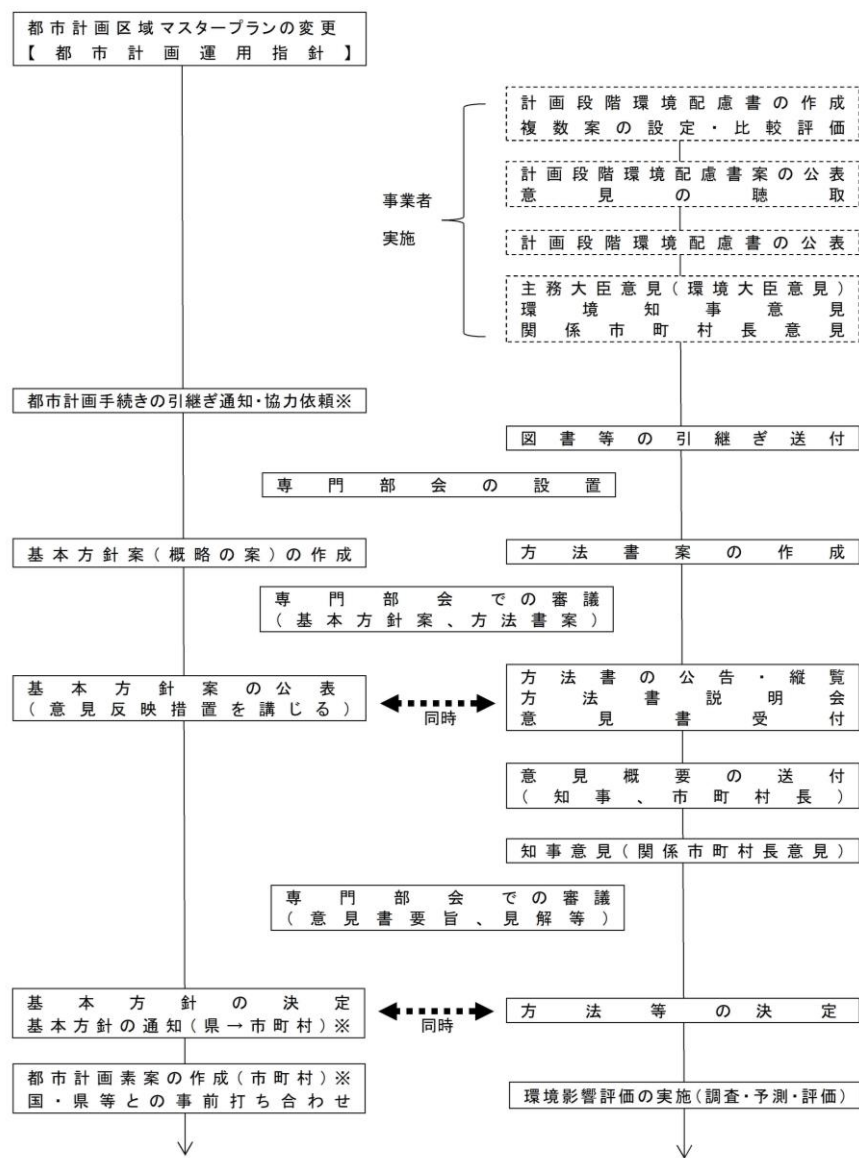
(都市計画素案の作成から事業実施まで) <県決定>



【適用】 都市計画, p. 455, 令和元年8月(令和5年11月一部改訂), 愛知県

都市計画決定手続と環境影響評価手続の流れ(都市計画素案の作成まで) <県決定>

(方法書以降から手続を行う場合)



※アセス法第44条及び46条に基づき通知、協力等依頼。以降の図書等の作成は事業者の実施

※市町村が素案作成をする場合

【適用】都市計画, p. 456, 令和元年8月(令和5年11月一部改訂), 愛知県

図 2.1 環境影響評価と都市計画の手続きの流れ

2.1.4 調査・予測・評価の対象項目

「環境影響評価法」（平成9年6月13日法律第81号，最終改正：令和2年6月10日法律第41号）及び「愛知県環境影響評価条例」（平成10年12月18日条例第47号，最終改正：令和5年3月22日条例第8号）において，一般的な道路事業の内容によって想定される環境への影響要因によって影響が及ぶこととなる環境要素に係る項目を参考項目といい，調査・予測・評価の対象項目の選定に当たり参考とすべき情報であると位置づけられる。「環境影響評価法」に基づく参考項目を表2.2に，「愛知県環境影響評価条例」に基づく参考項目を表2.3に示す。

表2.2 環境影響評価法に基づく参考項目

「道路事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査，予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針，環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（平成10年6月12日建設省令第10号，最終改正：令和元年7月1日国土交通省令第20号）

別表第一 参考項目（第二十一条関係）

	環境要素の区分	環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素							生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素			人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素		環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	一般環境中の放射性物質について調査、予測及び評価されるべき環境要素	
		大気環境			水環境		土壌に係る環境その他の環境		動物	植物	生態系	景観	人と自然との触れ合いの活動の場	廃棄物等	放射線の量	
		大気質		騒音	振動	水質	地形及び地質	その他の環境要素								
影響要因の区分	二酸化窒素	浮遊粒子状物質	粉じん等	騒音	振動	水の濁り	水の汚れ	重要な地形及び地質	日照障害	重要な種及び注目すべき生息地	重要な種及び群落	地域を特徴づける生態系	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	主要な人と自然との触れ合いの活動の場	建設工事に伴う副産物	放射線の量
工事の実施	建設機械の稼働			○	○	○										※○
	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行			○	○	○										※○
	切土工等又は既存の工作物の除去														○	※○
	工事施工ヤードの設置							○		○	○	○				
	工事用道路等の設置															
土地又は工作物の存在及び供用	道路（地表式又は掘削式）の存在							○		○	○	○	○	○		
	道路（嵩上式）の存在								○							
	自動車の走行	○	○		○	○										
	休憩所の供用						○	○								
備考																
一　○印は、各欄に掲げる環境要因が、影響要素の区分の項に掲げる各要因により影響を受けるおそれがあるものであることを示す。ただし、※が付されているものは、放射性物質が相当程度拡散・流出するおそれがある場合に適用する。																
二　この表における「影響要因の区分」は、次に掲げる特性を有する道路事業の内容を踏まえて区分したものである。																
イ　道路の構造が、地表式、掘削式又は嵩上式であること。																
ロ　車両により、工事に伴う資材及び機械の運搬を行うこと。																
ハ　道路の構造の種類に応じた建設機械を用いて工事を行うこと。																
ニ　必要に応じて、既存の工作物を除去すること。																
ホ　工事の完了後、当該事業の目的である道路が存在し、かつ、当該道路上を車両が走行すること。																
三　この表において「粉じん等」とは、粉じん、はいじん及び自動車の運行又は建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。																
四　この表において「重要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の眺望される景観をいう。																
五　この表において「注目すべき生息地」とは、学術上若しくは希少性の観点から重要である生息地又は地域の象徴であることその他の理由により注目すべき生息地をいう。																
六　この表において「主要な眺望点」とは、不特定かつ多数の者が利用している景観資源を眺望する場所をいう。																
七　この表において「主要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の眺望される景観をいう。																
八　この表において「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の者が利用している人と自然との触れ合いの活動の場をいう。																
九　この表において「切土工等」とは、切土をする工事その他の相当量の建設発生土又は汚泥を発生させる工事をいう。																
十　この表において「工事施工ヤード」とは、工事中の作業に必要な区域として設置される区域をいう。																
十一　この表において「休憩所」とは、高速自動車国道又は自動車専用道路に設置される休憩所（公衆便所を含む。）をいう。																
十二　この表において「放射線の量」とは、空間線量率等によって把握されるものをいう。																

表 2.3 愛知県環境影響評価条例に基づく参考項目

「環境影響評価指針」（平成11年5月28日愛知県告示第445号，最終改正：令和2年11月27日愛知県告示第436号）
別表第一（抜粋）

別表第1 参考項目（第16関係）

1 線形開発

影響要因の区分			工事の実施			土地又は工作物の存在	土地又は工作物の供用							
			資材等の搬入及び搬出	建設機械の稼働等	掘削、盛土等の土工		地形改変並びに造成地、埋立地及び工作物等の存在	自動車の走行	休憩所の供用	線形開発（内陸） 列車及び車両の走行	駅舎及び車両基地の供用	航空機の運航	飛行場の施設の供用	線形開発（水面） ダム、堤防、護岸等の供用
環境要素の区分														
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気質	硫黄酸化物		○＊1										
		窒素酸化物	○	○			○				○	○		
		浮遊粒子状物質	○				○				○	○		
	騒音及び超低周波音	粉じん等	○	○	○									
		建設作業等騒音		○										
		道路交通騒音	○				○							
	振動	鉄道騒音							○					
		航空機騒音									○			
		建設作業等振動		○										
	水質	道路交通振動	○				○							
		鉄道振動							○					
		水素イオン濃度			○＊1									
	水底の底質	水の汚れ（生物化学的酸素要求量等）						○		○		○	○	
		水の濁り（浮遊物質）			○				○		○		○	
		溶存酸素量											○	
	生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	地盤・土壌	富栄養化						○		○		○	○
			水底の底質			○＊1								
			地形及び地質	重要な地形及び地質				○						
地下水の状況及び地下水質		地盤環境（地盤の安定性）			○＊1	○＊1								
		地盤環境（地盤沈下）			○＊1	○＊1								
		土壌環境			○									
日照障害		地下水の状況			○	○								
		地下水質				○								
		その他の環境要素	水温				○＊2						○	
人と自然との豊かな触れ合いの確保及び地域の歴史的文化的特性を生かした快適な環境の創造を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素		動物	重要な種及び注目すべき生息地	○	○	○	○							
	植物	重要な種及び群落			○	○								
	生態系	地域を特徴付ける生態系			○	○								
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	景観	人と自然との豊かな触れ合いの活動の場	○			○								
	人と自然との豊かな触れ合いの活動の場	主要な人と自然との豊かな触れ合いの活動の場												
	地域の歴史的文化的特性を生かした環境の状況	景観資源及び主要な眺望点並びに主要な眺望景観	○			○								
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等	残土その他の副産物			○									
	温室効果ガス等	温室効果ガス等	○	○										
備考 1 ○印は、各欄に掲げる環境要素が、影響要因の区分の項に掲げる各要因により影響を受けるおそれがあるものを参考項目として示すものである。														
2 「粉じん等」とは、粉じん、ばいじん及び自動車の運行又は機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。														
3 「重要な地形及び地質」、「重要な種及び群落」とは、それぞれ学術上又は希少性の観点から重要であるものをいう。														
4 「注目すべき生息地」とは、学術上若しくは希少性の観点から重要である生息地又は地域の象徴であることその他の理由により注目すべき生息地をいう。														
5 「主要な眺望点」とは、不特定かつ多数の者が利用している景観資源を眺望する場所をいう。														
6 「主要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する場合の眺望される景観をいう。														
7 「主要な人と自然との豊かな触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の者が利用している人と自然との豊かな触れ合いの活動の場をいう。														
8 「線形開発（内陸）」とは、 条例別表第1号 、第3号及び第4号に掲げる事業の種類をいう。														
9 「線形開発（水面）」とは、 条例別表第2号 に掲げる事業の種類をいう。														

注 *1は線形開発（水面）に、*2は工作物等の存在について、参考項目として適用する。

2.2 環境に係る基準等

2.2.1 騒音に係る基準等

(1) 騒音に係る環境基準

環境基本法（平成5年11月19日法律第91号，最終改正：令和3年5月19日法律第36号）第十六条第一項に基づくもので，騒音に係る環境上の条件について，人の健康を保護し，及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準である。

表 2.4 騒音に係る環境基準

（平成10年9月30日環境庁告示第64号，最終改正：平成24年3月30日環境省告示第54号）

（ L_{Aeq} ：等価騒音レベル）

地 域 の 類 型 ^{*1}		基準値	
A A	特に静穏を要する地域（愛知県内に該当する地域はない）	昼間	50dB 以下
		夜間	40dB 以下
A	第1種低層住居専用地域，第2種低層住居専用地域， 第1種中高層住居専用地域，第2種中高層住居専用地域， 田園住居地域	昼間	55dB 以下
		夜間	45dB 以下
B	第1種住居地域，第2種住居地域 準住居地域，都市計画区域で用途地域の定められていない地域	昼間	55dB 以下
		夜間	45dB 以下
C	近隣商業地域，商業地域 準工業地域，工業地域	昼間	60dB 以下
		夜間	50dB 以下

ただし，次表に掲げる地域に該当する地域については，上表によらず次表の基準値の欄に掲げるとおりとする。

（道路に面する地域）

（ L_{Aeq} ：等価騒音レベル）

地 域 の 区 分 ^{*1}			基準値		幹線交通を担う道路 に近接する空間
A	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 田園住居地域	左記のうち，2車線 以上の車線を有する 道路に面する地域	昼間	60dB 以下	昼間 70dB 以下
			夜間	55dB 以下	
B	第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域 都市計画区域で用途地域の定め られていない地域	左記のうち，2車線 以上の車線を有する 道路に面する地域	昼間	65dB 以下	夜間 65dB 以下 （全地域共通） ※備考参照
			夜間	60dB 以下	
C	近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域	左記のうち，車線を 有する道路に面する 地域	昼間	65dB 以下	
			夜間	60dB 以下	

備考 個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは，屋内へ透過する騒音に係る基準（昼間にあっては45dB以下，夜間にあっては40dB以下）によることができる。

注）1 「幹線交通を担う道路」とは，次に掲げる道路をいう。

(1) 高速自動車国道，一般国道，都道府県道及び市町村道（市町村道は4車線以上の区間）

(2) 一般自動車道であって都市計画法施行規則第7条第1項第1号に定める自動車専用道路

2 「幹線交通を担う道路に近接する空間」とは，次の車線数の区分に応じ道路端からの距離により特定された範囲をいう。

(1) 2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路 15m

(2) 2車線を超える車線を有する幹線交通を担う道路 20m

3 時間の区分は，昼間を午前6時から午後10時までの間とし，夜間を午後10時から翌日の午前6時までの間とする。

*1 騒音に係る環境基準の地域の種類の指定は，「騒音に係る環境基準の地域の類型」（平成11年3月26日愛知県告示第261号，最終改正：平成30年3月30日愛知県告示第208号）において定められている。

(1) 自動車騒音の要請限度

騒音規制法（昭和 43 年 6 月 10 日法律第 98 号，最終改正：令和 4 年 6 月 17 日法律第 68 号）第十七条第一項に基づくもので，自動車騒音により道路の周辺地域の生活環境が著しく損なわれていると認められるとき，市町村長が県公安委員会に対して道路交通法の規定による措置をとるよう要請する際の基準である。

表 2.5 自動車騒音の限度

（騒音規制法第 17 条第 1 項の規定に基づく指定地域内における自動車騒音の限度を定める省令
（平成 12 年 3 月 2 日総理府令第 15 号，最終改正：令和 2 年 3 月 30 日環境省令第 9 号））

（ L_{Aeq} ：等価騒音レベル）

区 域 の 区 分*1			1 車線	2 車線以上	幹線交通を担う道路に 近接する区域
a	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域	昼間	65 dB	70 dB	昼間 75 dB 夜間 70 dB (全区域共通)
	第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 田園住居地域	夜間	55 dB	65 dB	
b	第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域	昼間	65 dB	75 dB	
	都市計画区域で用途地域の定められていない地域	夜間	55 dB	70 dB	
c	近隣商業地域 商業地域	昼間	75 dB		
	準工業地域 工業地域	夜間	70 dB		

注) 1 「幹線交通を担う道路」とは，次に掲げる道路をいう。

- (1) 高速自動車国道，一般国道，都道府県道及び市町村道（市町村道は 4 車線以上の区間）
- (2) 一般自動車道であって都市計画法施行規則第 7 条第 1 項第 1 号に定める自動車専用道路
- 2 「幹線交通を担う道路に近接する区域」とは，次の車線数の区分に応じた道路の敷地の境界線からの距離により特定された範囲をいう。
 - (1) 2 車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路 15m
 - (2) 2 車線を超える車線を有する幹線交通を担う道路 20m
- 3 時間の区分は，昼間を午前 6 時から午後 10 時までの間とし，夜間を午後 10 時から翌日の午前 6 時までの間とする。

*1 騒音に係る要請限度の地域指定は，「騒音規制法第 17 条第 1 項の規定に基づく指定地域内における自動車騒音の限度を定める省令による区域の区分」（平成 12 年 3 月 28 日愛知県告示第 312 号，最終改正：平成 30 年 3 月 30 日愛知県告示第 209 号）において定められている。

2.2.2 振動に係る基準等

(1) 振動に係る環境基準

道路交通振動に係る環境基準は定められていない。

(2) 道路交通振動の要請限度

振動規制法（昭和 51 年 6 月 10 日法律第 64 号，最終改正：令和 4 年 6 月 17 日法律第 68 号）第十六条第一項に基づくもので，道路交通振動により道路の周辺地域の生活環境が著しく損なわれていると認められるとき，市町村長が県公安委員会に対して道路交通法の規定による措置をとるよう要請する際の基準である。

表 2.6 自動車振動に係る要請限度
(振動規制法施行規則(昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号，
最終改正：令和 3 年 3 月 25 日環境省令第 3 号)別表第二)

(L₁₀：振動レベルの 80%レンジの上端値)

区域の区分*1		昼 間	夜 間
第 1 種区域	第 1 種低層住居専用地域 第 2 種低層住居専用地域 第 1 種中高層住居専用地域 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 田園住居地域	65dB 以下	60dB 以下
第 2 種区域	近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域 都市計画区域で用途地域の定められていない地域	70dB 以下	65dB 以下

注) 1 第 1 種区域及び第 2 種区域とは，それぞれ次の各号に掲げる区域として都道府県知事が定めた区域をいう。

- ・第 1 種区域：良好な住居の環境を保全するため，特に静穏の保持を必要とする区域及び住居の用に供されているため，静穏の保持を必要とする区域
- ・第 2 種区域：住居の用に併せて商業，工業等の用に供されている区域であって，その区域内の住居の生活環境を保全するため，振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供されている区域であって，その区域内の住民の生活環境を悪化させないため，著しい振動の発生を防止する必要がある区域

2 時間の区分については，昼間は午前 7 時から午後 8 時，夜間は午後 8 時から翌日の午前 7 時*1

*1 振動に係る要請限度の地域指定及び時間の区分は，「振動規制法施行規則別表第 2 備考 1 の規定に基づく区域の区分及び同表備考 2 の規定に基づく時間の区分の指定」（昭和 52 年 10 月 17 日愛知県告示第 1049 号，最終改正：平成 30 年 3 月 30 日愛知県告示第 207 号）において定められている。

2.2.3 大気質に係る基準等

大気質の基準等に関しては、環境影響評価に基づく参考項目に設定されている二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の環境基準について示す。

(1) 二酸化窒素に係る環境基準

環境基本法（平成5年11月19日法律第91号、最終改正：令和3年5月19日法律第36号）第十六条第一項に基づくもので、大気の汚染に係る環境上の条件について、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準である。

表 2.7 二酸化窒素に係る環境基準

（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38号、最終改正：平成8年10月25日環境庁告示74号）

物 質	環境上の条件
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること。

※ 環境基準は、二酸化窒素による大気の汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、ザルツマン試薬を用いる吸光光度法又はオゾンを用いる化学発光法により測定した場合における測定値によるものとする。
 ※ 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。

(2) 浮遊粒子状物質に係る環境基準

環境基本法（平成5年11月19日法律第91号、最終改正：平成20年6月18日法律第83号）第十六条第一項に基づくもので、大気の汚染に係る環境上の条件について、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準である。

表 2.8 浮遊粒子状物質に係る環境基準（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25号、最終改正：平成8年10月25日環境庁告示73号）

物 質	環境上の条件
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。

※ 環境基準は、浮遊粒子状物質による大気の汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、濾過捕集による重量濃度測定方法又はこの方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られる光散乱法、圧電天びん法若しくはベータ線吸収法により測定した場合における測定値によるものとする。
 ※ 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。
 ※ 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が10μm以下のものをいう。

2.2.4 自然環境に係る基準等

(1) 自然公園法に基づく国立公園、国定公園等

自然公園法（昭和 32 年 6 月 1 日法律第 161 号，最終改正：令和 4 年 6 月 17 日法律第 68 号）及び愛知県立自然公園条例（昭和 43 年 3 月 29 日愛知県条例第 7 号，最終改正：令和 4 年 7 月 5 日愛知県条例第 41 号）に基づき，以下のような国定公園及び県立自然公園が指定されている。なお，同法に基づく国立公園の指定はない。

表 2.9 自然公園の指定状況

公 園 名 (指定年月日)		区域面積 (ha)	特別保護地区 (ha)	第1種～第3種特別地域 (ha)	普通地域 (ha)	所 在 市 町 村 名
国定公園	三 河 湾 (1958.4.10)	9,457	20 (0.2%)	8,549 (90.4%)	888 (9.4%)	豊橋市、岡崎市、豊川市、西尾市、蒲郡市、田原市、南知多町、美浜町、幸田町の各一部
	飛 驒 木 曾 川 (1964.3.3)	3,661	64 (1.7%)	2,962 (80.9%)	635 (17.4%)	犬山市の 一部
	天 竜 奥 三 河 (1969.1.10)	14,959	121 (0.8%)	14,689 (98.2%)	149 (1.0%)	豊田市、新城市、設楽町、東栄町、豊根村の各一部
	愛 知 高 原 (1970.12.28)	21,740	－ (0.0%)	20,153 (92.7%)	1,587 (7.3%)	瀬戸市、春日井市、豊田市、小牧市、新城市、設楽町の各一部
	計 (%)	49,817	205 (0.4%)	46,353 (93.0%)	3,259 (6.5%)	18市町村
県立自然公園	渥 美 半 島 (1968.5.1)	12,556	－ (0.0%)	1 (0.0%)	12,555 (100.0%)	田原市の一部
	南 知 多 (1968.5.1)	8,649	－ (0.0%)	－ (0.0%)	8,649 (100.0%)	西尾市、常滑市、知多市、南知多町、美浜町、武豊町の各一部
	段 戸 高 原 (1969.3.14)	3,781	－ (0.0%)	3,781 (100.0%)	－ (0.0%)	設楽町の一部
	振 草 溪 谷 (1969.3.14)	2,198	－ (0.0%)	2,000 (91.0%)	198 (9.0%)	東栄町の一部
	本 宮 山 (1969.3.14)	7,302	－ (0.0%)	6,374 (87.3%)	928 (12.7%)	岡崎市、豊川市、新城市の各一部
	桜 淵 (1969.3.14)	2,517	－ (0.0%)	1,806 (71.8%)	711 (28.2%)	新城市の一部
	石 巻 山 多 米 (1969.3.14)	2,061	－ (0.0%)	2,061 (100.0%)	－ (0.0%)	豊橋市の 一部
	計 (%)	39,064	－ (0.0%)	16,023 (41.0%)	23,041 (59.0%)	13市町
合計		88,881	205	62,376	26,300	21市町村

(注) 1 2023 年 3 月末現在のデータ。

【適用】令和 5 年度版 環境白書，資料編 p. 65，令和 5 年，愛知県環境局環境政策部環境政策課

自然公園は、地域の自然環境を守る観点から、特別地域（特別保護地区、第1種特別地域、第2種特別地域、第3種特別地域）、普通地域に区分され、地域、地区ごとに規制を受ける行為が定められている。

自然公園の区域内で表2.10の行為を行う場合は、自然公園法及び愛知県立自然公園条例により、知事の許可又は知事への事前の届出が必要となるので、環境部自然環境課又は行為を行おうとする場所を管轄する県事務所環境保全課と相談するものとする。

表 2.10 自然公園の区域内の行為規制一覧

行 為 の 種 類	国 定 公 園			県立自然公園	
	特別保護 地区	特別 地域	普通 地域	特別 地域	普通 地域
工作物の新築・改築・増築	◎	◎	○ 注1	◎	○ 注1
木竹の伐採	◎	◎		◎	
木竹の損傷	◎	◎ 注2		◎ 注2	
鉱物の掘採、土石の採取	◎	◎	○	◎	○
河川・湖沼等の水位・水量の増減	◎	◎	○ 注3	◎	○ 注3
指定湖沼等への汚水の排出	◎ 注2	◎ 注2		◎ 注2	
広告物等の掲出・設置・表示	◎	◎	○	◎	○
屋外での物の集積・貯蔵	◎	◎ 注4		◎ 注4	
水面の埋立・干拓	◎	◎	○	◎	○
開墾等の土地の形状変更	◎	◎	○	◎	○
植物の採取・損傷	◎ (木竹以外)	◎ 注5		◎ 注5	
植物の植栽又は播種	◎ (木竹以外)	◎ 注2, 注5		◎ 注2, 注5	
動物の捕獲・殺傷、卵の採取等	◎	◎ 注6		◎ 注6	
動物の放出	◎	◎ 注2, 注6		◎ 注2, 注6	
屋根、壁面、鉄塔等の色彩変更	◎	◎		◎	
湿原等への立入り	◎ 注2	◎ 注2		◎ 注2	
車馬、動力船の使用又は航空機の着陸	◎	◎ 注2		◎ 注2	
木竹の植栽	◎	○		○	
家畜の放牧	◎	○		○	
火いれ・たき火	◎				
その他政令で定める行為	◎	◎		◎	

◎… 許可 ○ … 届出

注1 …一定規模以上のもの(建築物：高さ13m又は面積1000m²、鉄塔：高さ30mを超える等)

注2 …指定地域に限る(本県に指定地域はない*)

注3 …特別地域の河川・湖沼等に影響を与えるもの(本県に指定地域はない*)

注4 …指定物に限る(土石、廃棄物、再生資源、再生部品*)

注5 …指定植物に限る

注6 …指定動物に限る

*1 令和6年3月 愛知県環境局自然環境課調べ

【参考】自然公園法（昭和32年6月1日法律第161号、最終改正：令和4年6月17日法律第68号）

愛知県立自然公園条例（昭和43年3月29日愛知県条例第7号、最終改正：令和4年7月5日愛知県条例第41号）

(2) 自然環境保全地域

自然環境の保全及び緑化の推進に関する条例（昭和 48 年 3 月 30 日愛知県条例第 3 号，最終改正：平成 22 年 3 月 26 日愛知県条例第 12 号）に基づき，自然公園の区域以外に残されている天然林，貴重な動植物の生息地・自生地，特異な地質等のすぐれた自然環境を有する地域が，愛知県自然環境保全地域（県内 15 地域，292.11ha）として指定されている。なお，県内には自然環境保全法（昭和 47 年 6 月 22 日法律第 85 条，最終改正：令和 4 年 6 月 17 日法律第 68 号）に基づく原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域は存在しない。

表 2.11 県自然環境保全地域の指定状況

名 称	所在地	面 積 (ha)			要件	特 質 (主な種等)	指定年月日
		特別地区 [野生動植物保護地区]	普通地区	計			
たのしりしつげん 田之土里湿原	豊田市	0.58 [0.15]	2.20	2.78	③	中間湿原(モウセンゴケ、サギノウ、ハツコウトシホ)	1975.1.31
れんげじじそう 蓮華寺寺叢	あま市	0.32	1.89	2.21	②	自然堤防及び常緑広葉樹林(シヤンボ、カシ)	1975.1.31
こまきおおやま 小牧大山	小牧市	9.32	36.74	46.06	①	常緑広葉樹林(シイ、カシ、タブ)	1976.10.15
あおとりやま 青鳥山	西尾市	1.62	—	1.62	②	はんれい岩地帯(ハンレイ岩、電気石)	1976.10.15
きちじょうさん 吉祥山	豊橋市 新城市	—	20.15	20.15	②	角閃石片岩(カクセンセキヘンガシ)からなる特異地質	1976.10.15
いくまじんじやしゃそう 伊熊神社社叢	豊田市	2.63 [1.49]	2.12	4.75	④	針広混交林(コアサダ、ユキザサ)	1977.4.22
こづつみにしいけ 小堤西池	刈谷市	5.83 [5.83]	—	5.83	④	カキツハタの群落(カキツハタ)	1978.3.24
おおぬま 大沼	豊根村	15.13 [15.13]	—	15.13	① ④	落葉広葉樹林(ブナ、アサダ)	1978.3.24
しろとりやま 白鳥山	設楽町	5.71 [5.71]	7.90	13.61	② ④	岩礫地特有の植生及び特異地質(水晶、コウヤマキ)	1979.3. 2
ちはらざわ 茅原沢	岡崎市	—	14.36	14.36	④	落葉広葉樹林(ヒメシャラ、オオミ)	1984.3.28
いっちょようだしつち 芎町田湿地	武豊町	1.13 [1.13]	0.10	1.23	④	湿地植物群落等(シロハナナガハ、ノイシモチソウ)	1999.2.26
やまなかはちまんぐう 山中八幡宮	岡崎市	1.55 [1.55]	3.95	5.50	④	常緑広葉樹林(ルリミキ、オオフユイチゴ)	2004.2.27
かいしよのもり 海上の森	瀬戸市	48.60 [10.94]	79.25	127.85	④	貧栄養湿地の植生等(シデコブシ、サクラハネノキ)	2006.3.24
とうごくさん 東谷山	名古屋市	12.40 [12.40]	15.27	27.67	④	常緑広葉樹林(スダジイ等)、湿地の植生(シデコブシ等)	2010.4.2
ひりやま 磐山	豊根村	3.36	—	3.36	④	三河山間部の自然林(モミ、ツガ等)	2010.4.2
計 15地域	13 市町村	108.18 [54.33]	183.93	292.11	要件 ① 優れた天然林(10ha以上) ② 特異な地形、地質(1ha以上) ③ 自然環境が優れた状態を維持している海岸、湖沼、河川、湿原等(1ha以上) ④ 野生動植物等の生息地、自生地(1ha以上)		

(注) 1 2023 年3月末

【適用】 令和 5 年度版 環境白書，資料編 p. 66，令和 5 年，愛知県環境局環境政策部環境政策課

特別地区内の自然環境を保全するため，以下のような行為が規制されている。区域内で行為を行う場合は，行為を行おうとする場所を管轄する県事務所環境保全課と相談するものとする。

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 【自然環境保全地域特別地区内で許可を要する行為】 | |
| ①建築物等の新築・改築・増築 | ③鉱物の掘採や土石の採取 |
| ②宅地の造成等土地の形質の変更 | ④木竹の伐採 等 |

(3) 重要な種・群落及び注目すべき生息地に関する法令・文献

(a) 全国的な観点による重要な種・群落及び注目すべき生息地に関する法令・文献

全国的レベルの学術上又は希少性の観点から、重要な種・群落及び注目すべき生息地を抽出するにあたっては、表 2.12～表 2.13 に示す法令又は文献等が参考となる。

表 2.12 重要な種・群落に関する法令・文献（全国的な観点）

文献又は法律名		選定基準となる区分
法律等	文化財保護法 (昭和 25 年 5 月 30 日法律第 214 号)	・特別史跡名勝天然記念物及び史跡名勝天然記念物に指定された動物及び植物
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律〈種の保存法〉(平成 4 年 6 月 5 日法律第 75 号)	・種の保存法該当種（動物及び植物に係るもの） ①国内稀少野生動植物種 ②緊急指定種
	自然公園法 (昭和 32 年 6 月 1 日法律第 161 号)	・指定植物（当該自然公園の特別保護区域内に生育している植物を対象，自然公園ごとに設定されている）
文献	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－ (2014 年環境省) ①哺乳類 ②鳥類 ③爬虫類・両生類 ④汽水・淡水魚類 ⑤昆虫類 ⑥貝類 ⑦その他無脊椎動物 レッドリストの見直しについて 哺乳類，鳥類，爬虫類・両生類，汽水・淡水魚類，昆虫類，貝類，その他無脊椎動物 (2020 年環境省)	・絶滅のおそれのある動物種として選定された野生生物 ①絶滅危惧Ⅰ類 ②絶滅危惧Ⅱ類 ③準絶滅危惧 ④地域個体群 ⑤情報不足
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－ (2014 年環境省) ⑧植物Ⅰ ⑨植物Ⅱ レッドリストの見直しについて 植物Ⅰ，植物Ⅱ (2020 年環境省)	・絶滅のおそれのある植物種として選定された野生生物 ①絶滅危惧Ⅰ類 ②絶滅危惧Ⅱ類 ③準絶滅危惧 ④情報不足
	植物群落レッドデータブック (1996 年(財)日本自然保護協会)	・保護上重要群落として選定された植物群落 ①原生自然としての価値 ②二次的自然としての価値 ③保護上重要な種のハビタットとしての価値
	我が国における保護上重要な植物の現状 (1989 年，我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会)	・絶滅が危惧されている植物種
	特定植物群落調査報告書 －第二回自然環境保全基礎調査 (昭和 54 年環境庁) －第三回自然環境保全基礎調査 (昭和 63 年環境庁) －第五回特定植物群落調査報告書 (平成 12 年環境庁)	・特定植物群落 ※特定植物群落は，保護対策検討の基礎資料として植物群落の地域特性を踏まえて選定されたものであり，重要な群落以外の植物も含まれる。他の選定基準の考え方も踏まえつつ参考にする。

(令和 6 年 10 月調べ)

【参考】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)，p.13-1-20~21，平成 25 年 3 月，国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

表 2.13 注目すべき生息地に関する法令（全国的な観点）

法律名		選定基準となる区分
法律等	文化財保護法 (昭和 25 年 5 月 30 日法律第 214 号)	・特別史跡名勝天然記念物及び史跡名勝天然記念物に指定された動物の生息地
	特に水鳥の生息地として国際的重要な湿地に関する条約〈ラムサール条約〉 (昭和 55 年 9 月 22 日条約第 28 号)	・指定湿地
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律〈種の保存法〉 (平成 4 年 6 月 5 日法律第 75 号)	・生息地等保護区（動物に係るもの）
	世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約〈世界遺産条約〉 (平成 4 年 9 月 28 日条約第 7 号)	・世界遺産条約で登録されている世界遺産のうち、世界遺産委員会が定める自然遺産の登録基準に該当するもの
	日本の重要湿地 500 (平成 13 年 12 月、環境省)	・指定湿地

(令和 6 年 10 月調べ)

【参考】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p. 13-1-18~19, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

(b) 地域的な観点による重要な種・群落及び注目すべき生息地に関する法令・文献

愛知県レベルの学術上又は希少性の観点から、重要な種・群落及び注目すべき生息地を抽出するにあたっては、表 2.14～表 2.15 に示す法令又は文献等が参考となる。

表 2.14 重要な種・群落に関する法令・文献（地域的な観点）

文献又は法律名		選定基準となる区分
条例等	愛知県文化財保護条例 (昭和 30 年 4 月 1 日法律第 6 号)	・文化財保護法に準ずる区分に該当する動物種、植物種又は植物群落
	市町村の文化財保護条例	
	自然環境の保全及び緑化の推進に関する条例 (昭和 48 年 3 月 30 日条例第 3 号)	・「自然環境の破壊の防止等のための助言又は勧告基準」 (平成 13 年 3 月) で定められている植物群落
文献	レッドデータブックあいち 2020 動物編 (令和 2 年 3 月愛知県環境局環境政策部自然環境課)	・絶滅のおそれのある動物種として選定された野生生物 ①絶滅危惧Ⅰ類 ②絶滅危惧Ⅱ類 ③準絶滅危惧 ④地域個体群 ⑤情報不足
	レッドデータブックあいち 2020 植物編 (令和 2 年 3 月愛知県環境局環境政策部自然環境課)	・絶滅のおそれのある植物種として選定された野生生物 ①絶滅危惧Ⅰ類 ②絶滅危惧Ⅱ類 ③準絶滅危惧 ④情報不足
	レッドデータブックなごや 2015 (平成 27 年 4 月名古屋市環境局環境活動推進課)	・絶滅のおそれのある動物種として選定された野生生物 ①絶滅危惧Ⅰ類 ②絶滅危惧Ⅱ類 ③準絶滅危惧 ④情報不足

(令和 6 年 10 月調べ)

【参考】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p. 13-1-21, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

表 2.15 注目すべき生息地に関する法令（地域的な観点）

法律名		選定基準となる区分
条例等	愛知県文化財保護条例 (昭和 30 年 4 月 1 日条例第 6 号)	・文化財保護法に準ずる区分に該当する動物の生息地
	市町村の文化財保護条例	
	自然環境の保全及び緑化の推進に関する条例 (昭和 48 年 3 月 30 日条例第 3 号)	・「自然環境の破壊の防止等のための助言又は勧告基準」 (平成 13 年 3 月) で定められている個体の野生動物 生息地又は繁殖地

(令和 6 年 10 月調べ)

【参考】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p.13-1-20, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

(c) レッドリストとレッドデータブックの関係

レッドリストとレッドデータブックは、概ね 10 年ごとに改訂されている。

全面改訂版として最後に作成されたものは、平成 24 (2012) 年から平成 25 (2013) 年に公表された「第 4 次レッドリスト」であり、現在出版されている最新のレッドデータブックである「レッドデータブック 2014」は、第 4 次レッドリストの解説として作成されたものである。

第 4 次レッドリストは平成 27 (2015) 年より必要な箇所を随時見直しており、最新のレッドリストは令和 2 (2020) 年に公表された「レッドリスト 2020」である。

3. 参考資料

本章では、生活環境や自然環境に関する基礎知識、予測事例のほか、比較的取り組みの多い環境保全対策事例を参考資料として掲載した。なお、できる限りの最新知見を紹介するが、環境保全対策は時代の要請に合わせて日々研究が進み、最新の知見が導入されていることから、参考資料として掲載するにとどめ、採用に当たっては最新の知見を参照されたい。

3.1 騒音

3.1.1 騒音とは

騒音とは、「好ましくない音」の総称である。音は、空気を振動させながら伝わっていく。音の大きさは音圧レベルで表し、単位は「デシベル(dB)」が用いられる。

音の性質としては、主に以下の点が挙げられる。

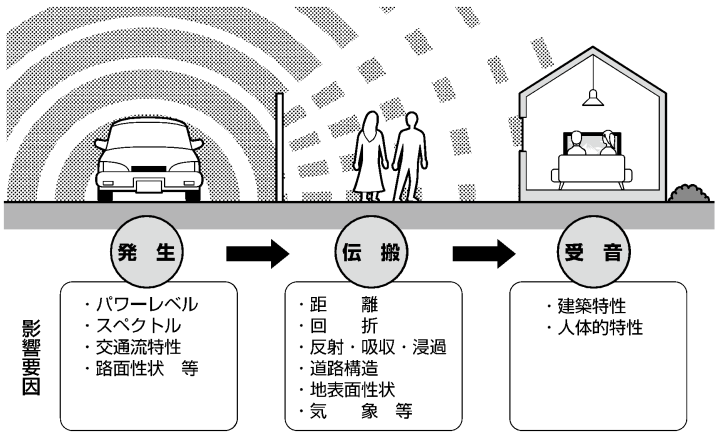
- ・ 音は波の性質を持っている。
- ・ 音は遠く離れると小さく聞こえる（距離減衰）。
- ・ 音源と受音点の間に壁等の障害物がある場合、音は遮蔽されて小さくなるが、壁を回りこみ(回折)伝わる。

表 3.1 身近な音の例

		騒音の目安	
		都心・近郊	地方都市・山村部
等価騒音レベル(L _{Aeq})	90dB～		
	80dB～	パチンコ店内 ゲームセンター店内	パチンコ店内 ゲームセンター店内
	70dB～	航空機の機内 地下鉄の車内 蟬の声 在来鉄道の車内 主要幹線道路周辺(昼間)	航空機の機内 在来鉄道の車内 蟬の声 幹線道路周辺(昼間)
	60dB～	新幹線の車内 バスの車内 コーヒーショップの店内 ファミリーレストランの店内 博物館の館内	新幹線の車内 バスの車内 ファミリーレストランの店内 一般道路周辺(夜間) 博物館の館内
	50dB～	銀行の窓口周辺 役所の窓口周辺 書店の店内 高層住宅地域(昼間)	海辺 郵便局の窓口周辺 役場の窓口周辺 書店の店内
	40dB～	美術館の館内 霊園(昼間) 戸建住宅地(昼間) 図書館の館内 高層住宅地域(夜間)	町の戸建住宅地(昼間) 霊園(昼間) 図書館の館内
	30dB～	戸建住宅地(夜間) ホテルの室内	山村の田畑 町の戸建住宅地(夜間) 山間の戸建住宅地(昼間)
	～30dB		山間の戸建住宅地(夜間)

【参考】環境省ホームページ, 騒音の目安について, 全国環境研協議会 騒音小委員会
(<https://www.env.go.jp/air/ippan/>)

道路交通騒音の問題発生メカニズムは、下図に示すとおりであり、自動車の各部位から発生した騒音は減衰しながら伝搬し、受音点である沿道住民あるいは歩行者まで到達する。

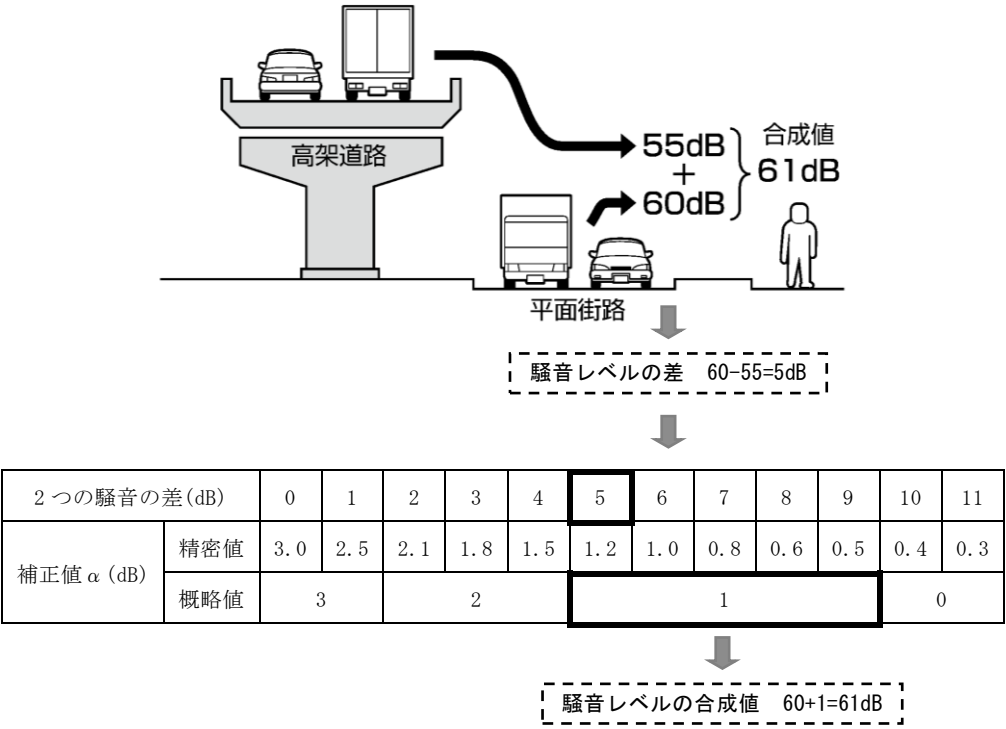


※ パワーレベル：1台の車から発生する音響パワーをレベル(デシベル)表示した量
※ スペクトル：音圧、音の強さを周波数別に示したもの

図 3.1 道路交通騒音の問題発生メカニズム

騒音の合成

2つの騒音レベル($L_1 \geq L_2$)の合成値は、音の合成式($10\log_{10}(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$)によって計算されるが、下記の早見表から、その差($L_1 - L_2$)を用いて合成値($L_1 + \alpha$)を計算することができる。



※ 同じ大きさの音が重なっても2倍の大きさにはならず、3dBの増加となる。
※ 合成式によって計算した場合は下記の計算式のとおりとなる。

$$10\log(10^{60/10} + 10^{55/10}) = 10\log10^6(1 + 10^{-0.5}) = 10\log10^6(1 + 0.316) = 10\log10^6 + 10\log1.316 = 60 + 1.2 = 61.2 \approx 61dB$$

騒音は伝搬する際、その距離によって減衰するとともに、塀や構造物による回折、地表や空気の影響などによっても減衰する。さらに、塀や構造物では、回折の他に反射、吸収、透過という現象も生じる。

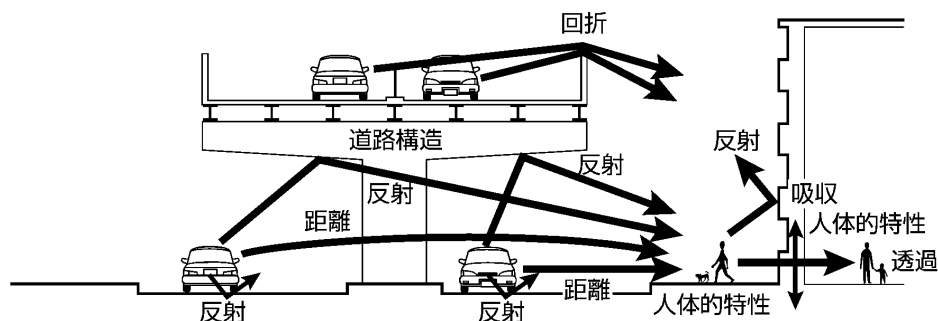


図 3.2 騒音の伝搬状況

道路交通騒音の場合、個々の自動車を音源と考えれば点音源であるが、多くの自動車が一列に並んでいる場合、見かけ上、線音源に近い状態となる。距離による減衰は、音源の状態により異なり、距離が2倍になると、点音源で約6dB、線音源では約3dB減衰する。

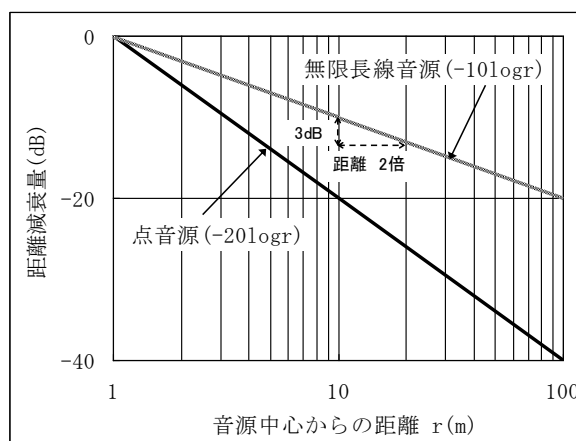


図 3.3 距離減衰

音の伝搬経路に障害物が存在すると、音はその障害物の背後に回り込んで伝搬し、これを回折という(図 3.4)。回折に伴う減音量は、音源・受信点間の直線距離(c)と、音源からの障害物の先端を経由して受信点までの距離(a+b)との差(行路差) δ が大きいほど大きい。また、一般に回折に伴う減衰は、障害物の大きさに比べて波長が長い(周波数が低い)場合は小さく、短い(周波数が高い)場合は大きくなる。

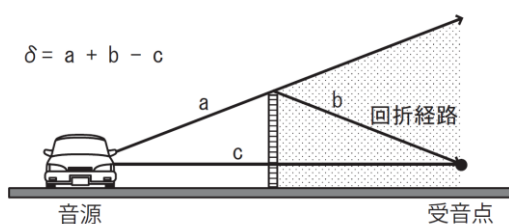


図 3.4 回折減衰

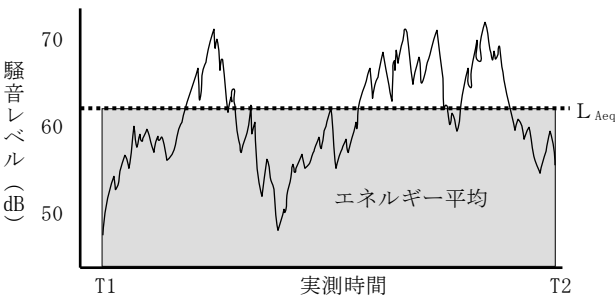
3.1.2 騒音予測

騒音予測の標準的な手法は(社)日本音響学会の ASJ RTN-Model 2023 である。ASJ RTN-Model 2023 はエネルギーベースの予測方法であり、騒音に係る環境基準の評価量である等価騒音レベル(L_{Aeq})を予測計算する方法である。予測に必要なデータは道路条件(道路構造、幅員構成、車線数、路面高さ)、交通条件(時間別の交通量、大型車混入率、走行速度)である。

以下、予測手法の基本的事項について紹介する。

等価騒音レベル L_{Aeq} とは

L_{Aeq} は、実測時間内の A 特性音圧レベル(騒音レベル)をエネルギー的に平均した値である。



A 特性とは

人間の耳の音の聞こえ方(聴覚、聴感)は、周波数帯により違い、低周波と高周波の感度が悪く、4kHz 付近の音に対して最も感度が良い。人間の耳が聞きとりにくい周波数の音の評価を下げて、人間の感覚に合うように行う聴感補正を A 特性という。

L_{Aeq} と L_{50} とは

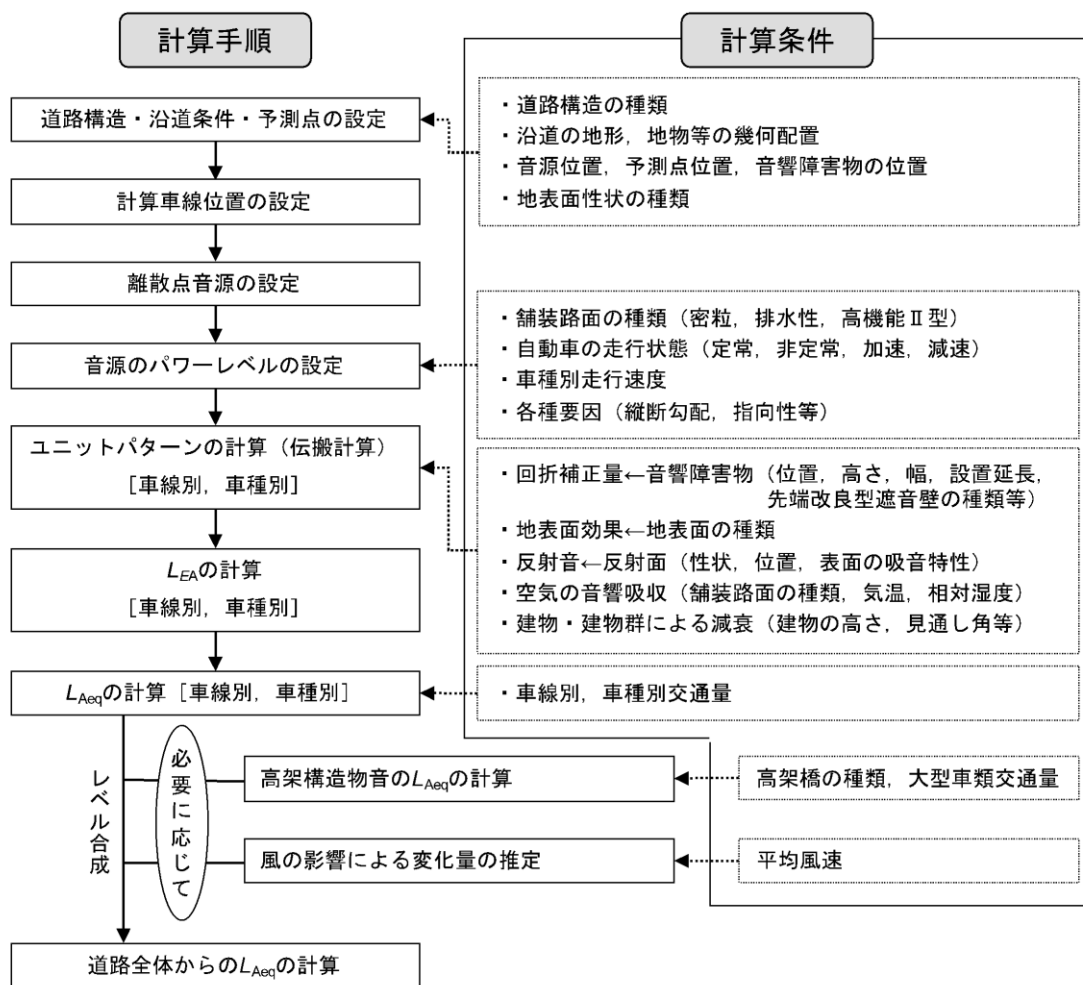
騒音評価手法としての L_{50} と L_{Aeq} との一般的特性を比較すると次表のとおりである。

	L_{Aeq}	L_{50}
基本的特性	・騒音のエネルギー平均値(dB 表示値) ・突発的、間欠的な音に影響される。(時間的、空間的安定性は高くない=感度が高い。) ・騒音の変動特性によらず適用でき複合騒音にも適用容易。	・騒音レベルの中央値 ・突発的、間欠的な音に影響されにくい。(時間的、空間的安定性が高い=感度が低い。) ・騒音の特性が異なる場合や複合騒音の場合の評価が困難。 - また、異なる騒音に対する測定結果を相互に比較することが困難。
	両指標により同時に計測した場合、騒音の変動の度合いにより程度は異なるが、通常 L_{Aeq} の方が L_{50} よりも値が大きくなる。	
住民反応との関係	間欠的な騒音をはじめ騒音の暴露量が数量的に必ず反映されるため住民反応と比較的よく対応する。	L_{Aeq} と比較すれば、間欠的な騒音が数量的に反映されにくいいため、住民反応との相関はあまりよくない。
予測	騒音のエネルギーを時間平均したものであるため、予測地点の騒音分布を再現しなくても騒音のエネルギー平均値を予測すれば足りる点で予測計算が簡略化・明確化される。	騒音分布に左右されるので、厳密には、予測地点における騒音分布を再現する必要がある点で予測計算が行いにくい。(ただし、経験式による予測の実績はあり)
測定	騒音レベルの変動に敏感な指標であるため、変動が大きき場合には、ある程度の時間をかけて測定しなければ安定したデータが得られない。(安定性と実用性の両立が課題)	比較的短時間の測定で安定したデータを得ることができる。
国際的動向	国際的に多くの国や機関で採用されており、国際的なデータの比較が非常に容易。	国際的にはほとんど使用されていないので、国際的なデータの比較が難しい。

【適用】騒音の評価手法等の在り方について(答申)、平成 10 年、中央環境審議会

(1) 予測手順

具体的な予測手順は図 3.5 に示すとおりである。



【適用】道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”，日本音響学会誌 80 巻 4 号，p.176，2024 年，日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会

図 3.5 道路交通騒音の予測計算の手順

(2) 基本式

自動車交通による等価騒音レベルの予測は、まず、1 台の自動車が道路上を単独で走行するときの予測地点におけるA特性音圧レベルの時間的変化 ($L_{A,i}$: ユニットパターン) を求めた後、ユニットパターンの時間積分値 (L_{EA} : 単発騒音暴露レベル) を算出する。その結果に対象とする時間 T (s) 当りの車種別の交通量 $N_{T,j}$ (台) を考慮し、エネルギー平均レベルである等価騒音レベル ($L_{Aeq,T}$) を求める。

以下の計算式によって車線別・車種別のA特性音圧レベルを算出し、それらの合成値を予測地点における道路全体からの騒音の等価騒音レベルとする。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{\sum_j N_{T,j} 10^{\frac{L_{EA,j}}{10}}}{T}$$

$$L_{EA} = 10 \log_{10} \sum_i 10^{\frac{L_{EA,T_i,i}}{10}}$$

$$L_{EA,T_i,i} = L_{A,i} + 10 \log_{10} \frac{T_i}{T_0}$$

ここで、	$L_{Aeq,T}$	: 等価騒音レベル (dB)
	$N_{T,j}$	: 時間 T における車種 j の交通量 (台)
	$L_{EA,j}$	: 車種 j の単発騒音暴露レベル (dB)
	L_{EA}	: 1 台の自動車が行ったときの単発騒音暴露レベル (dB)
	$L_{EA,T_i,i}$	: 区間 i における時間 T_i の騒音暴露レベル (dB)
	$L_{A,i}$	: 分割した一つの区間 i における騒音レベル (dB)
	T_0	: 基準時間 (1sec)
	T_i	: 音源が i 区間に存在する時間 (1sec)

1 台の自動車が行ったとき、 i 番目の音源位置に対して予測点で観測される騒音レベル $L_{A,i}$ は、次式で計算される。このとき、 $L_{A,i}$ の構成要素である伝搬経路 m についての騒音レベル $L_{A,i,m}$ は、無指向性点音源からの半自由空間における音の伝搬と各種の要因による減衰を考慮して、次式で計算する。

$$L_{A,i,m} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_{i,m} + \Delta L_{dif,i,m} + \Delta L_{air,i,m}$$

$$L_{A,i} = 10 \log_{10} \sum_{m=1}^M 10^{L_{A,i,m}/10} + \Delta L_{grnd,i}$$

ここで、	$L_{A,i,m}$	: $L_{A,i}$ の構成要素である伝搬経路 m についての騒音レベル (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特性音響パワーレベル (dB)
	$r_{i,m}$	: 伝搬経路 m に関する直達距離 (i 番目の音源位置から予測点 P あるいは予測点の鏡像 P' までの直線距離) (m)
	$\angle L_{dif,i,m}$	: 回折に伴う減衰に関する補正量 (dB)
	$\angle L_{air,i,m}$	: 空気の音響吸収による減衰に関する補正量 (dB)
	$L_{A,i}$	: i 番目の音源位置に対して予測点で観測される騒音レベル (dB)
	$\angle L_{grnd,i}$	: 地表面効果による減衰に関する補正量 (dB)

【適用】道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”，日本音響学会誌 80 巻 4 号，p.175-176，p.182-183，2024 年，日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会

(3) パワーレベル L_{WA}

自動車走行騒音のA特性音響パワーレベル[dB]は、密粒舗装、騒音低減効果を有する排水性舗装及び高機能舗装Ⅱ型ごとに、それぞれ次式で計算する。

①密粒舗装のパワーレベル

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + C$$

$$C = \Delta L_{grad} + \Delta L_{dir} + \Delta L_{etc}$$

ここで、	L_{WA}	: A特性音響パワーレベル(dB)
	V	: 走行速度(km/h)
	a	: 車種別に与えられる定数
	b	: 速度依存性を表す係数
	C	: 各種要因による補正項
	ΔL_{grad}	: 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量(dB)
	ΔL_{dir}	: 走行騒音の指向性に関する補正量(dB)
	ΔL_{etc}	: その他の要因に関する補正量(dB)

定数 a 及び係数 b の値は、表 3.2 に示すとおりである。

表 3.2 密粒舗装における定数 a 、係数 b (定常・減速・非定常・加速走行)

車種分類	定常走行 ¹⁾ $40 \leq V \leq 140 \text{ km/h}$		非定常走行 ²⁾ $10 \leq V \leq 60 \text{ km/h}$		料金所付近の加速走行 $1 \leq V \leq 80 \text{ km/h}$	
	a	b	a	b	a	b
3 車種分類	小型車	45.8		81.4	83.9	
	中型車	51.4	30	87.1	89.6	10
	大型車	54.4		90.0	92.5	
2 車種分類	小型車類	45.8	30	81.4	83.9	10
	大型車類	53.2		88.8	91.3	
二輪車	49.6	30	85.2	10	87.7	10

注 1) 自動車専用道路における減速走行 ($10 \text{ km/h} \leq V$) の L_{WA} は、定常走行の定数 a 、係数 b を適用する。

注 2) 自動車専用道路の連結部における加速走行 ($1 \leq V \leq 60 \text{ km/h}$) の L_{WA} は、非定常走行の定数 a 、係数 b を適用する。

図 3.6 自動車走行騒音のA特性音響パワーレベルの模式図 (密粒舗装, 定常・非定常走行)

②排水性舗装及び高機能舗装Ⅱ型のパワーレベル

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + c \log_{10}(1 + y) + C$$

$$C = \Delta L_{grad} + \Delta L_{dir} + \Delta L_{etc}$$

ここで、	L_{WA}	: A特性音響パワーレベル(dB)
	V	: 走行速度(km/h)
	a	: 車種別に与えられる定数
	b	: 速度依存性を表す係数
	c	: 排水性舗装による騒音低減効果の経年変化を表す係数
	y	: 舗設後の経過年数(年)
	C	: 各種要因による補正項
	ΔL_{grad}	: 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量(dB)

$\angle L_{dir}$: 走行騒音の指向性に関する補正量 (dB)
 $\angle L_{etc}$: その他の要因に関する補正量 (dB)

定数 a , 係数 b 及び係数 c の値は、表 3.3, 表 3.4 及び表 3.5 に示すとおりである。

表 3.3 自動車専用道路の排水性舗装における定数 a , 係数 b , c (定常・減速・加速走行)

車種分類		定常走行 ¹⁾			加速走行					
		$60 \leq V \leq 140 \text{ km/h}$			料金所付近			連結部付近		
					$1 \leq V \leq 80 \text{ km/h}$			$1 \leq V \leq 60 \text{ km/h}$		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
3 車種分類	小型車	50.6		1.5	79.2		1.5	77.3		1.5
	中型車	56.5	25	0.7	85.1	10	0.7	83.2	10	0.7
	大型車	58.7		0.5	87.3		0.5	85.4		0.5
2 車種分類	小型車類	50.6		1.5	79.2		1.5	77.3		1.5
	大型車類	57.7	25	0.6	86.3	10	0.6	84.4	10	0.6
二輪車		49.6	30	—	87.7	10	—	85.2	10	—
大型バス ^{2,3)}		56.1	25	0.5	—	—	—	—	—	—

注 1) 自動車専用道路における減速走行 ($10 \text{ km/h} \leq V$) の L_{WA} は、定常走行の定数 a , 係数 b , c を適用する。

注 2) 高速走行時の大型バスの L_{WA} は、3 軸以上の大型トラック等に比べて小さいことから、バスを除く大型車 (類) の定数 a とは別に設定する。

注 3) 大型バスの加速走行の L_{WA} は、大型車 (類) の定数 a , 係数 b , c を適用する。

表 3.4 一般道路の排水性舗装における定数 a , 係数 b , c (定常・非定常走行)

車種分類		定常走行			非定常走行		
		$40 \leq V \leq 80 \text{ km/h}$			$10 \leq V \leq 60 \text{ km/h}$		
		a	b	c	a	b	c
3 車種分類	小型車	41.0		7.3	76.6		7.3
	中型車	47.6	30	3.6	83.2	10	3.6
	大型車	50.5		3.6	86.1		3.6
2 車種分類	小型車類	41.0		7.3	76.6		7.3
	大型車類	49.3	30	3.6	84.9	10	3.6
二輪車		49.6	30	—	85.2	10	—

表 3.5 自動車専用道路の高機能舗装Ⅱ型における定数 a 、係数 b 、 c (定常走行)

車種分類	定常走行 $60 \leq V \leq 140 \text{ km/h}$		
	a	b	c
3車種分類	小型車	45.2	0.1
	中型車	49.5	30
	大型車	50.9	0.4
2車種分類	小型車類	45.2	0.1
	大型車類	50.3	0.4
二輪車	49.6	30	—
大型バス	47.9	30	0.4

注) 高速走行時の大型バスの L_{WA} は、3軸以上の大型トラック等に比べて小さいことから、バスを除く大型車(類)の定数 a と別に設定する。

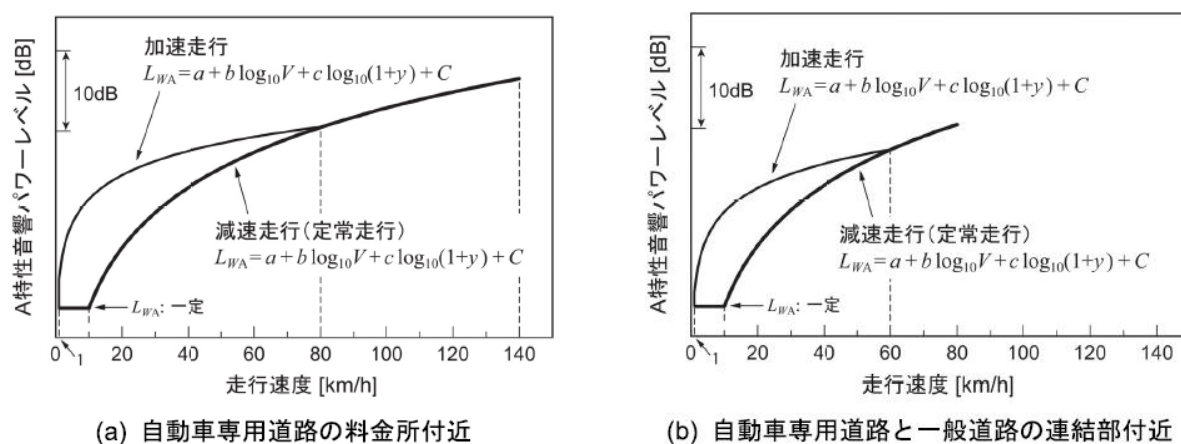
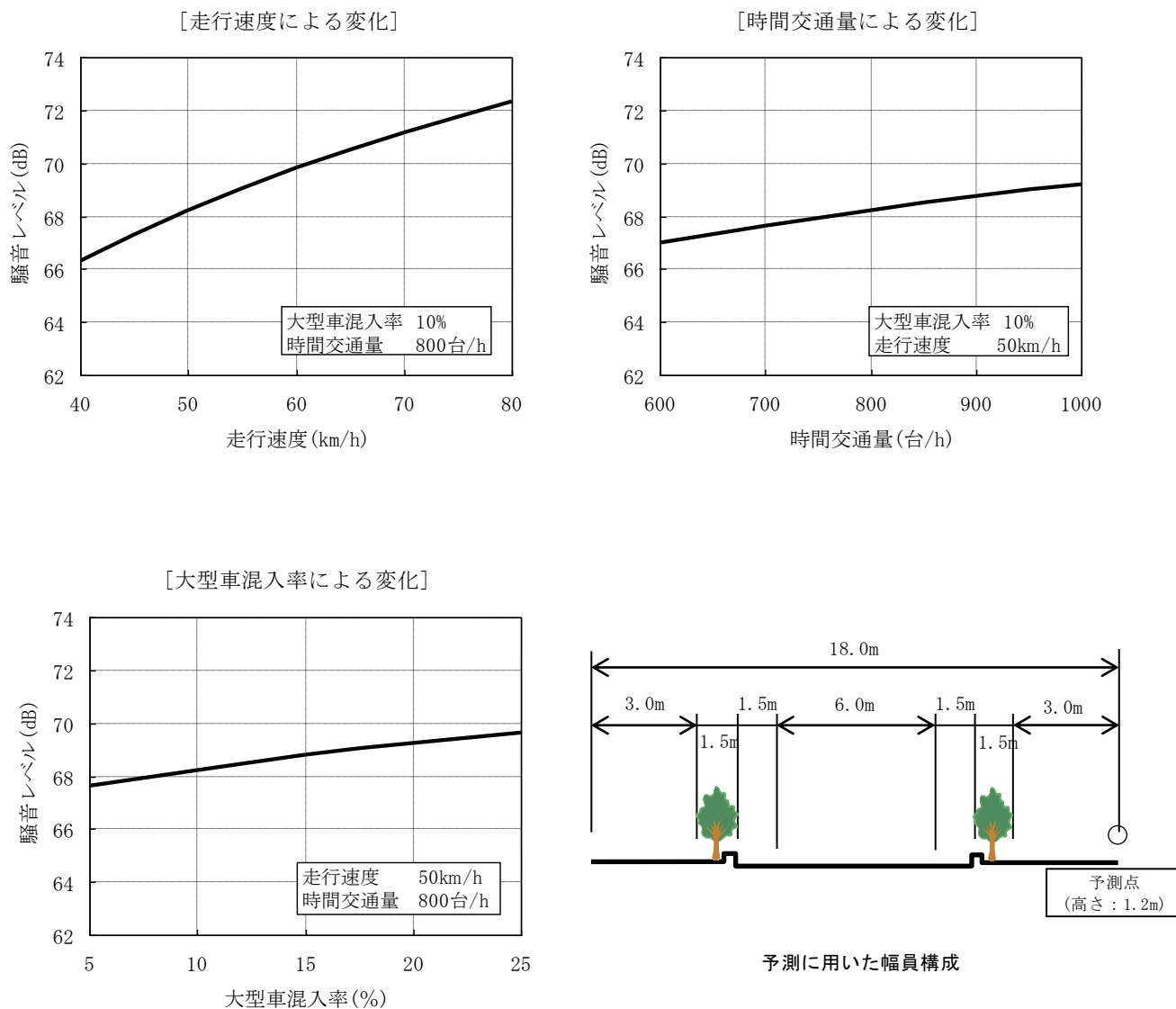


図 3.7 自動車走行騒音の A 特性音響パワーレベルの模式図 (排水性舗装, 加速・減速走行)

【適用】道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2023”，日本音響学会誌 80 巻 4 号，p.177-181，2024 年，日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会

(4) 騒音予測例

道路端において、走行速度、時間交通量、大型車混入率を変化させた場合の定常走行状態での騒音レベル予測値の変化を図 3.8 に示す。なお、ここでは「ASJ RTN-Model2008」(旧モデル)を用いて騒音レベル予測をしているため、相対的な変化を知る資料として活用するにとどめられたい。



- ※幅員構成 : 4 種 2 級の標準幅員構成 (第 2 編道路幅員を参照) を参考に設定 (都市部の都道府県道及び市町村道を想定)
- 走行条件 : 愛知県内の平成 17 年度道路交通センサス結果のうち、道路種別が 4 (主要地方道 (都道府県道)) または 6 (一般都道府県道) で 2 車線の区間における調査結果を参考に設定
- 走行速度 : 指定最高速度を参考
 - 時間交通量, 大型車混入率 : 環境基準の時間の区分における昼間 (6-22 時) の 1 時間平均値を参考
- 予測モデル : ASJ RTN-Model 2008 (定常走行状態として予測)

図 3.8 走行条件による騒音レベルの変化

四つの道路条件について、沿道における騒音レベル分布図例を図 3.9 に示す。

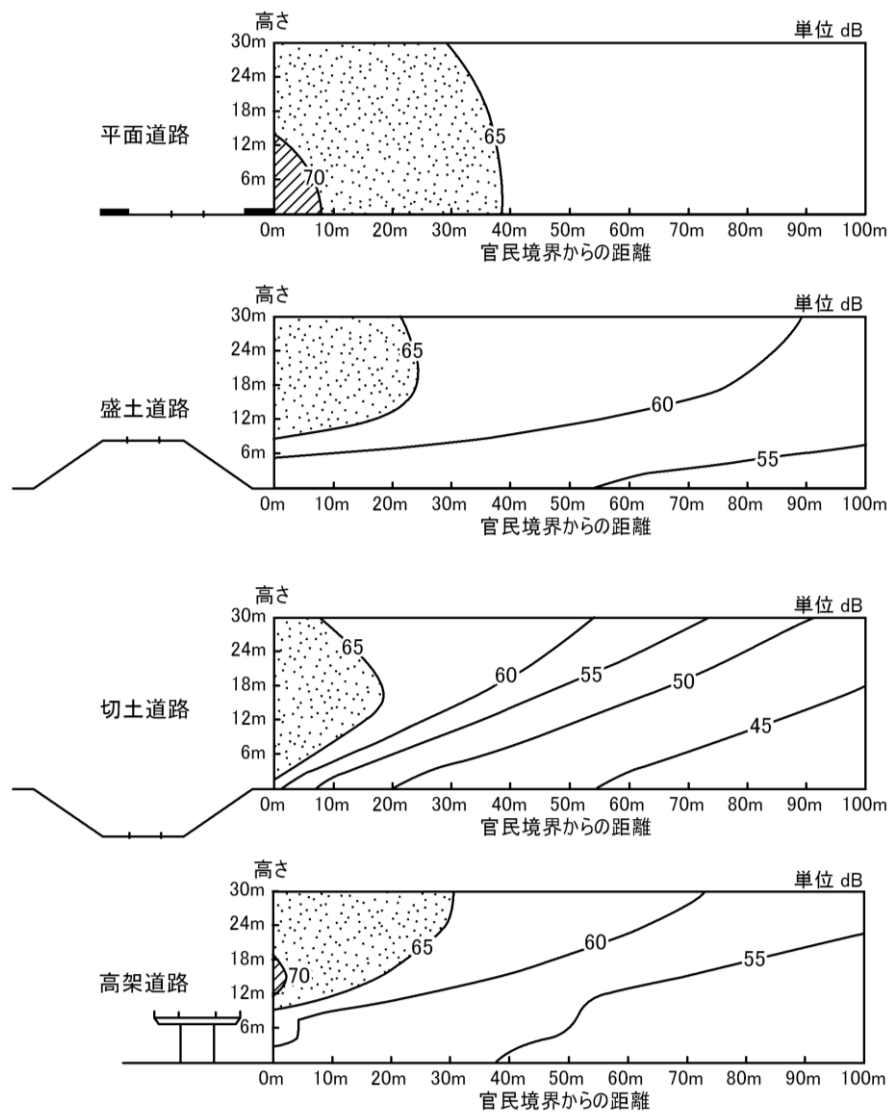


図 3.9 沿道における騒音の予測例

3.1.3 騒音対策

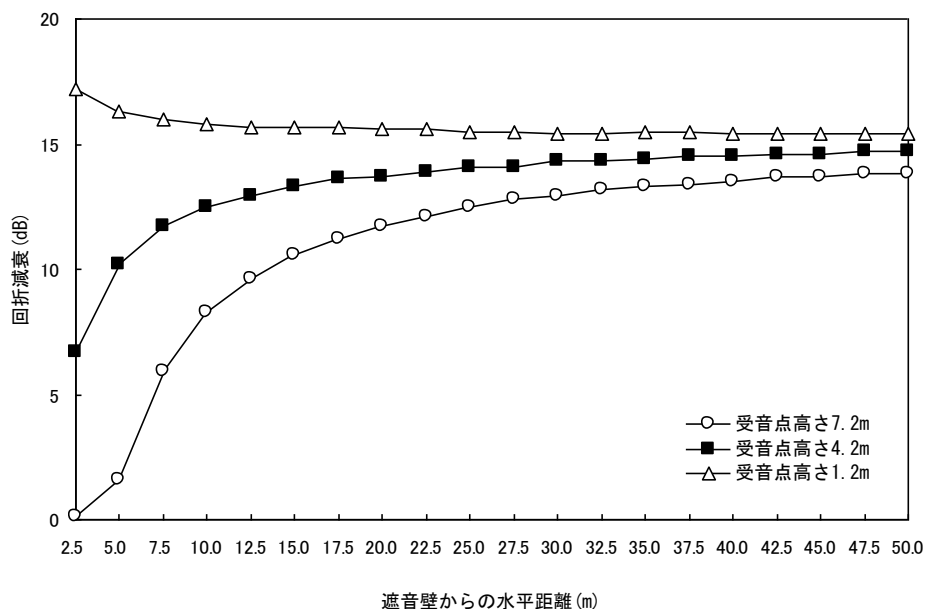
道路騒音対策は、①発生源対策（自動車構造の改善）、②交通流対策（道路網整備、物流の合理化、交通規制等）、③道路構造対策（遮音壁、舗装改善、環境施設帯等）、④沿道対策（緩衝空間、施設の配置、防音助成）、などを複合的に推進することが重要であるが、ここでは、道路事業者（管理者）が実施可能な対策事例について紹介する。

(1) 通常遮音壁

- ・ 遮音壁設置区間は、区間端部からの音の回り込みを防止できる十分な延長が必要となる。設置区間の設定は、「道路設計要領(2023 年, 国土交通省中部地方整備局)」によるほか、ASJ RTN-Model 2023 の有限長障壁の回折補正量の計算方法を利用し、算出することができる。
- ・ 沿道アクセス機能が高い平面構造の一般道路に遮音壁を連続して設置するためには、環境施設帯を設け副道を設置する等、沿道アクセスを確保できる道路構造とすることが望ましい。
- ・ 遮音壁の高さが高くなると、景観、日照阻害等の問題が生じることがある。この場合、植樹による修景や、透光板の採用等遮音壁の形状、色彩等に配慮することが望ましい。

※ 遮音壁の設計については、**3.1.4 遮音壁の設計**において詳述する。

発生源から5m離れた位置に高さ3mの遮音壁を立てた場合の、地表面から1.2m、4.2m、7.2mの高さでの回折減衰（予測値）を図3.10に示す。1.2mの地点では、遮音壁直近の位置における回折減衰が最も大きい。7.2mの地点では、遮音壁近くの位置ではほとんど回折減衰がなく6mを少し超える付近から回折減衰が増大してくる。また、遮音壁から離れた位置では、回折減衰の値はほぼ一定値に近づき、それ以上に効果が増えることはない。なお、ここでは「ASJ RTN-Model2008」（旧モデル）を用いて騒音レベル予測をしているため、相対的な変化を知る資料として活用するにとどめられたい。



※予測モデル：ASJ RTN-Model 2008

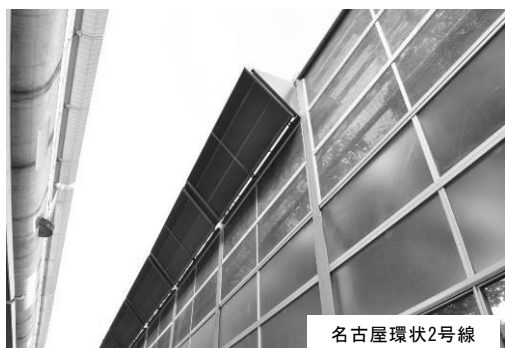
図 3.10 回折減衰効果の計算例

(4) 先端改良型遮音壁

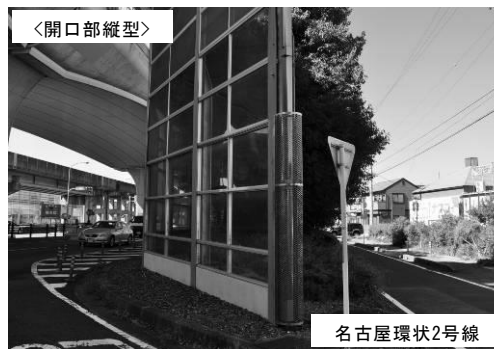
- ・ 先端改良型遮音壁は、遮音壁の先端に吸音体や突起を取り付けることにより、通常遮音壁と同じ高さで、より大きな回折減音量が得られる遮音壁である。また、遮音壁の高さに道路構造上の制約がある場合に有効である。
- ・ 道路騒音に対し、これを打ち消す逆位相の音を生成することにより騒音を低減する、アクティブソフトエッジ遮音壁が開発されている。
- ・ 通常遮音壁に比べ高さを低く設定できるため、日照障害、景観への影響を軽減できる。
- ・ 減音効果は、類似の対策箇所における測定結果からの推計、模型実験、2次元境界要素法等による数値解析を用いて算出することができる。



ノイズリデューサー



先端分岐型遮音壁



アクティブソフトエッジ

図 3.11 先端改良型遮音壁の例

(5) 低層遮音壁

- ・ 低層遮音壁は、都市内の平面道路に簡易に設置できる高さが 1～1.5m 程度の低い遮音壁であり、パネルタイプと植樹柵タイプに大別される。
- ・ 都市内の平面道路では沿道アクセス機能の確保のため、低層遮音壁は多くの開口部を有し不連続となることから、大きな効果は期待できない。また、高さが低いため高層階への効果も小さい。
- ・ 設計にあたっては、良好な都市空間、歩行空間の形成に資するために、植樹帯を活用するなど景観に配慮することが望ましい。



パネルタイプ



植樹柵タイプ

図 3.12 低層遮音壁の設置例

(6) 遮音築堤

- ・ 遮音築堤は、騒音を遮断するために設ける築堤である。遮音壁よりも用地幅が必要となり、限られた幅員の中では築堤高が制限されるため、遮音壁を併用する場合がある。
- ・ 遮音壁と併用する場合には、日照阻害、景観への影響が生じることがあるため、植樹を行うことにより、修景することが望ましい。

(7) 排水性舗装

- 排水性舗装は、雨天時の路面水を舗装表層の空隙を通して排水し走行安全性の向上を図るために開発されたものであるが、空隙率が高いことからタイヤと路面の接触による騒音（主としてエアポンピング音）を低減するほか、エンジンからの騒音等の伝搬過程における吸音効果が見込まれるため、騒音の低減に有効な対策である。
- 排水性舗装（低騒音舗装）は 3dB 程度の減音効果が期待できる。
- 空隙詰まりなどにより減音効果が経時的に低下する傾向にあり（図 3.14）、減音効果の経時変化の更なる解明、効果維持のメンテナンス技術の開発がすすめられている。そのため、土砂等の持ち込みが多い郊外道路での採用には注意が必要である。
- その他の騒音低減効果のある舗装として、二層式排水性舗装などがある。

※ 排水性舗装の構造、適用範囲等については、第 4 編 3.14.3 排水性舗装を参照すること。

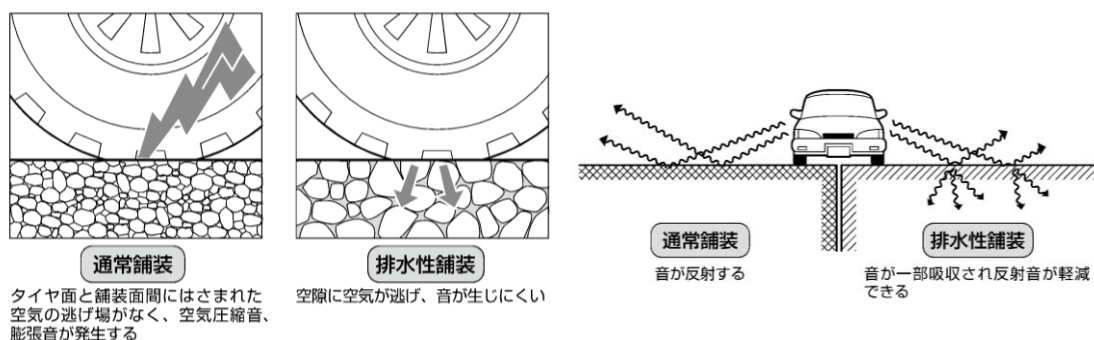
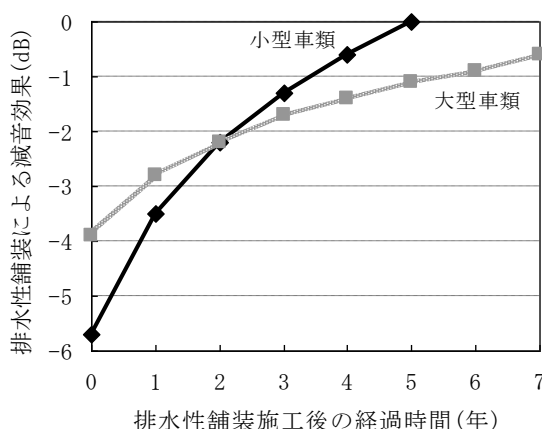


図 3.13 排水性舗装の騒音低減イメージ

一般道路における排水性舗装による減音効果の経年変化（予測値）を図 3.14 に示す。なお、ここでは「ASJ RTN-Model2008」（旧モデル）を用いて騒音レベル予測をしているため、相対的な変化を知る資料として活用するにとどめられたい。



※ 予測モデル：ASJ RTN-Model 2008（定常走行，非定常走行のいずれも同条件）

計算条件：一般道路，速度 50km/h

図 3.14 排水性舗装施工後の経過時間と減音効果の関係

(8) 吸音処理

- ・ 吸音処理は、高架・平面道路併設部、複層高架部における高架裏面での反射音対策や、掘割道路の側壁、トンネル坑口での反射音対策として用いる場合がある。
- ・ 沿道の騒音レベルにおける反射音の寄与が大きい場合に有効である。



図 3.15 高架裏面吸音板設置例

(9) 環境施設帯の設置

- ・ 環境施設帯は植樹帯、歩道、副道等で構成され、距離減衰による環境改善効果が見込まれる。
- ・ 距離減衰による減音効果が見込まれるが、より大きな減音効果を得るためには、遮音壁、遮音築堤の併用が有効である。
- ・ 騒音だけではなく、大気質、振動、低周波音、日照障害の緩和及び良好な景観の形成が図られるとともに、環境施設帯を利用して植樹等を連続させることにより、生物の生息・生育環境の創出が図られる。

(10) 植栽による遮蔽

- ・ 植栽による道路の遮蔽は、主に環境施設帯設置時に行われる。騒音の発生源である自動車を視覚的に遮蔽することにより、歩行者や沿道住民に対して心理的な減音効果が期待される。
- ・ 減音効果は、樹種や植栽密度により異なり、定量的に把握されていない。
- ・ 排出ガスの拡散を促進させるとともに、窒素酸化物(NO_x)の吸収及び浮遊粒子状物質(SPM)の吸着効果による大気の浄化や、良好な景観の形成が図られる。

3.1.4 遮音壁の設計

遮音壁の設置条件及び構造等については、参考として「道路設計要領（2023年、国土交通省中部地方整備局）第9章 道路環境 III.設計標準」を基に解説。

1. 設置条件

1-1 設置位置

遮音壁は、道路の断面構造に応じて次に示す位置に設置することを標準とする。

1) 防護柵

防護柵がある場合は、防護柵からたわみ等による影響を受けない程度の離隔を確保すること。

2) のり肩部

のり肩部に設置する場合は、のり肩より遮音壁の設置必要幅を確保すること。

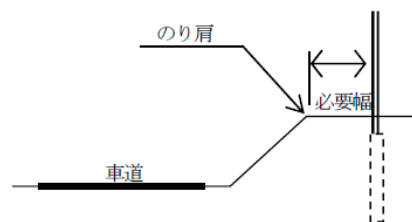


図 3.16 のり肩への遮音壁設置のイメージ

3) 構造物部

コンクリート製剛性防護柵の部分は、剛性防護柵に直接取付けるものとする。

1-2 設置高さ

遮音壁の設置高さは、受音点において基準との整合が図られる必要な高さとし、短区間での高さの起伏を避けるものとする。

減音の予測方法は、伝搬計算により求めることとし、詳細については「道路交通騒音の予測モデル（社）日本音響学会」を参照されたい。

遮音壁による対策だけでなく築堤等、他の方策との組合せや道路構造による対応も合わせて検討する必要がある。

1-3 設置方法

支柱は鉛直に設置することを原則とするが、橋梁等の剛性防護柵天端面に設置する場合は、異形パネルが必要となることから、剛性防護柵天端面から必要な高さを確保して直角に設置しても良い。

【解説】

遮音壁の設置範囲は、「道路交通騒音の予測モデル（社）日本音響学会」で遮音壁の高さと設置範囲を検討することとなっているが、断面予測において検討する場合は、「設計要領 第五集 交通管理施設編【遮音壁設計要領】」（東日本・中日本・西日本高速道路株式会社、平成25年7月）を参考に、音源から保全対象までの距離の3倍を設置範囲とする考え方で検討する方法もある。

遮音壁の必要高さが現地に設置できない高さとなる場合は、背後地への回折音を低減させる先端改良型遮音壁の採用も検討する。

また、遮音壁において反射音や透過損失が発生する場合は、これらの影響についても考慮し、遮音壁の厚さや材質を検討することで対策する。

2. 遮音壁の構造

2-1 遮音板（パネル）

パネルの長さ、たて幅、厚さ等の寸法及び構造は、建込み、取外し上の容易さ、風・地震等の外力に対する耐力及び遮音効果を十分考慮したものとする。

遮音壁に用いる壁材（遮音板）として、吸音タイプのもものと、反射タイプのもものがある。

なお、日照対策の必要がある場合、その他の眺望の確保、視界の確保の必要がある場合については、透明タイプの使用が望ましい。

1) 吸音板

遮音板の腐食防止のため、必要に応じて路面から必要な高さまでを他の構造で検討すること。

2) 反射板

反射板による反射音が他に影響を及ぼすことが少ないと考えられる場合は、反射板を使用する。

2-2 遮音板及び支柱落下防止装置

遮音壁に対する衝突又は強風等による遮音板の路上又は路外への落下を防止するため、遮音板落下防止装置を設置するものとする。

また、落下による二次災害が想定される場合には、支柱の落下防止装置を設置するものとする。

2-3 維持管理用出入口及び窓

遮音壁には、防災上あるいは道路管理上から、必要に応じて出入口及び窓を設けるものとする。

出入口及び窓は、遮音壁本体と同等の音響性能を有し、かつ、隙間のないものでなければならない。

2-4 橋梁伸縮部

橋梁伸縮部では、主桁のたわみによる支柱の倒れや伸縮移動量を考慮して、支柱のH鋼ウェブと遮音板の遊間を決定すること。

3. 遮音壁の設計

遮音壁の基礎及び支柱及び取付部の設計は、「設計要領 第5集 交通管理施設【遮音壁設計要領】東・中・西日本高速道路(株) 平成25年7月」に準拠することを基本とする。

1) 基礎の設計

(1) 直接基礎

直接基礎の設計は、地盤の支持力、転倒および滑動に対する安定、躯体の断面力について検討しなければならない。この場合基礎根入れ部の前面抵抗土圧は原則として無視して計算する。

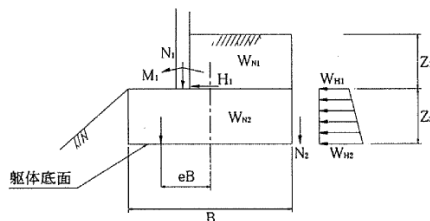


図 3.17 作用荷重

① 支持に対する安定

地盤の鉛直方向許容支持力は、荷重の偏心、傾斜、フーチングの形状及び基礎地盤の傾斜を考慮して求めた地盤の極限鉛直力を次に示す安全率で除した値とする。

表 3.6 支持に対する安全率

載荷時の種類	安全率
常時	2
風荷重時	1.6

② 転倒及び滑動に対する安定

a) 転倒に対する安定

直接基礎の底面における荷重の作用位置は、底面の中心より常時においては底面幅の $1/6$ 以内、風荷重時には $1/3$ 以内になければならない。

b) 滑動に対する安定

直接基礎の滑動に対する安全率は次表のとおりとする。

表 3.7 滑動に対する安全率

載荷時の種類	安全率
常時	1.5
風荷重時	1.2

(2) 杭基礎

杭基礎の設計は水平方向の安定、杭本体の断面力について検討を行うものとし、計算に当たっては斜面の影響を考慮し、かつ風荷重を作用させるものとする。

杭を弾性支承上の梁と考えて求めた杭頭の許容水平変位量は、「道路橋示方書」において規定されているが、一般構造物の深礎杭の場合と異なり鋼管杭の変位による支柱、遮音壁等への影響は小さいと考えられるので、特に許容水平変位量については規定しないこととする。

図 3.18 に示すようにすべり面と法面の交点が盛土高さより高くなる場合 ($h \geq H$) 及び一様な法面勾配でなく小段等がある場合には、地形を考慮した設計を行うものとする。

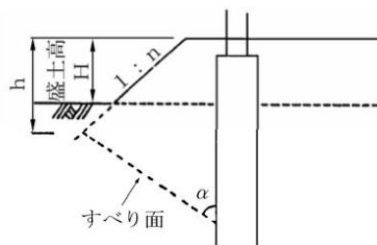


図 3.18 すべり面と法面の交点と盛土高さの関係図

① 設計方法

杭基礎の水平方向安定度照査は、地盤の塑性化を考慮した極限平衡法によるものとする。

表 3.8 転倒安全率

载荷時の種類	安全率
常時	3
風荷重時	2

水平方向の安定度照査は次式により行う。

$$F_s \leq M_R / M_I$$

ここで

F_s : 転倒に対する安全率

M_R : 転倒に対する抵抗モーメント (kN・m)

$$= 1/3 \cdot 0.7 \cdot L \cdot R_q + 0.3 \cdot L \cdot S_u + 1/2 \cdot 0.3 \cdot L \cdot P$$

M_I : 転倒モーメント (kN・m)

$$= M_0 + 0.7 \cdot L \cdot H_0$$

R_q : 回転中心における地盤の極限水平支持力 (kN)

S_u : 底面の極限せん断抵抗力 (kN)

$$= (N_0 + W_0) \cdot \tan(2/3 \phi)$$

P : 水平方向における不釣り合い力 (kN)

$$= R_q - H_0 - S_u$$

ϕ : 地盤の内部摩擦角 (°)

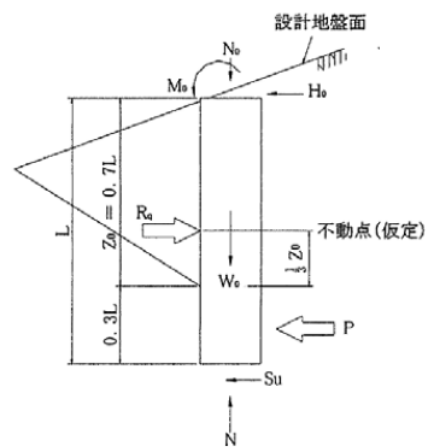


図 3.19 水平方向安定度照査説明図

② 杭体の設計

- 基礎杭の断面力および変位量は、弾性支承上の梁として解析する弾性設計法より計算するものとする。
- 弾性設計法より求められた断面応力度は、許容値を超えてはならない。

③ 杭 長

基礎杭の水平方向安定度照査は、支柱設置位置で行うものとし、杭長は 50cm ラウンドとする。

【参考文献】

- 1) 日本緑化工学会: 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言, 日本緑化工学会誌, 第 27 巻第 3 号, p481-491, 2002

3.2 低周波音

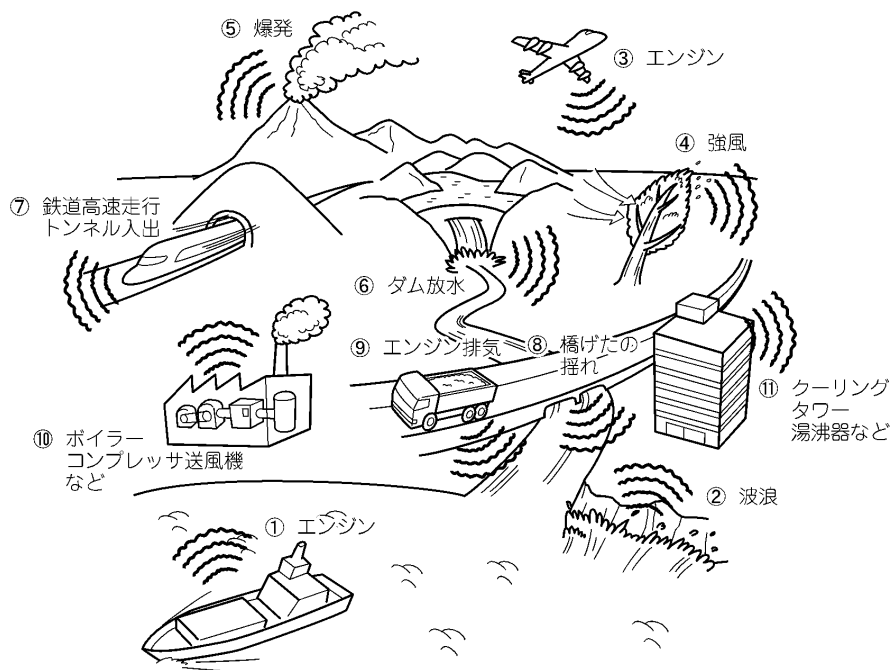
3.2.1 低周波音とは

低周波音とは、およそ周波数 80Hz 又は 100Hz 以下の可聴音波と、20Hz 以下の超低周波音を含む音波である。低周波音の主な発生源は図 3.20 に示すとおりであり、道路橋のほか飛行機のエンジン、波浪、ダムの放水等からも発生するとされている。

表 3.9 空气中を伝搬する音の種類とその主な周波数範囲の概念

超低周波音	人間の耳に聞こえない音	0.1～20Hz
低周波音		1～80Hz
可聴音	日常会話等	20～20000Hz
騒音	規制基準値等，()内は概略	20 (40)～8000Hz
超音波		20000Hz～

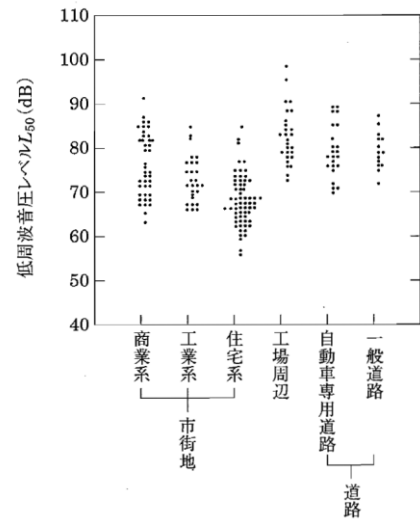
【適用】新版 環境測定実務者のための騒音レベル測定マニュアル，p. 824，令和 5 年，
(社)日本環境測定分析協会



【参考】新版 環境測定実務者のための騒音レベル測定マニュアル，p. 826，令和 5 年，
(社)日本環境測定分析協会

図 3.20 低周波音の発生源の例

一般的な市街地、工場周辺及び道路沿道における低周波音は図 3.21 に示すとおりであり、1～80Hz の 50%時間率音圧レベル(L_{50})で、おおむね 100dB 以下であるとされている。



【適用】低周波空気振動調査報告書，p. 2，昭和 59 年，環境庁大気保全局

図 3.21 一般環境中の低周波音圧レベル(1～80Hz, L_{50})

道路橋から発生する低周波音による苦情は、物的苦情（建具のがたつき）と生理的、心理的苦情（衝撃性の低周波音による不快感）とに大別される。

表 3.10 道路橋から発生する低周波音による苦情

	物的苦情	生理的苦情	心理的苦情
内容	・音を感じないのに戸や窓がガタガタする。 ・置物が移動する。	・低周波音が知覚されてよく眠れない。 ・気分がいらいらする。	・頭痛・耳なりがする。 ・吐き気がする。 ・胸や腹を圧迫されるような感じがする。
周波数範囲	20Hz 以下に卓越周波数をもつ超低周波音による可能性が高い。	超低周波音による可能性と、可聴域の低周波音による可能性が考えられる。	
発生源	大型車の通過で橋軸方向の固有振動または橋軸直角方向の固有振動が励振されることにより発生する。	大型車がジョイントを通過する際に橋軸直角方向の固有振動が励振されることにより発生する。	
留意事項	物的苦情は低周波音だけでなく地面振動によっても発生する場合があるので、低周波音と地面振動の両方の可能性を考えておく必要がある。	低周波音が原因であるか否かは、苦情者の反応と物理量の対応関係により判定する。	

【参考】低周波音防止対策事例集，p. 4，平成 29 年，環境省環境管理局大気生活環境室

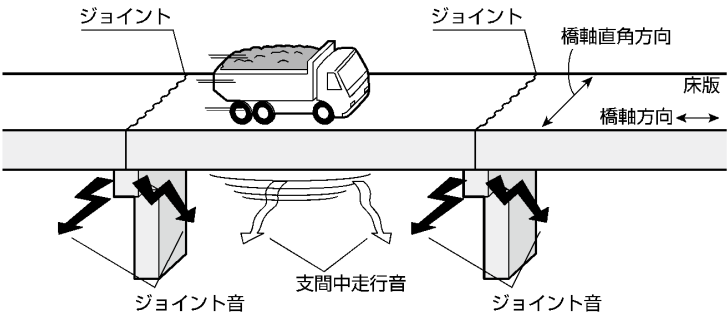


図 3.22 道路橋から発生する低周波音の概念図

3.2.2 低周波音予測

(1) 予測方法

低周波音の予測方法は、「道路環境影響評価の技術手法」において既存調査結果より導かれた予測式が示されている。道路、基準点及び予測点の関係は図 3.23 のとおりである。

$$L_0 = a \log X + b$$

$$L = L_0 - 10 \log_{10}(r/r_0)$$

ここで、 L : 予測地点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 : 道路中心から予測地点までの斜距離(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
 評価指標を L_{50} とする場合: $a=21, b=18.8$,
 L_{G5} とする場合: $a=17, b=37.2$

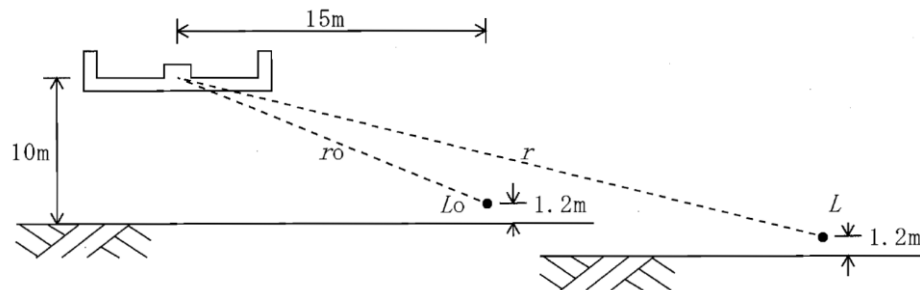
※ L_{50} : 1～80Hz の 50% 時間率音圧レベル

L_{G5} : 1～20Hz の G 特性 5% 時間率音圧レベル

※適用範囲

上部工形式: 鋼鈑桁橋, 鋼箱桁橋, PCT 桁橋, PC 箱桁橋, コンクリート中空床版橋

大型車類交通量: 2,100 台/時以下



【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p. 5-8 p. 5-10, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

図 3.23 道路、基準点等の位置関係

G 特性とは

1～20Hz の超低周波音の人体感覚を評価するための周波数補正特性であり, 可聴音における聴覚補正特性である A 特性に相当するものである。

(2) 参考指標

低周波音に対する環境保全上の基準，あるいは目標は定められていないが，「道路環境影響評価の技術手法」では，以下の値が参考として示されている。

① 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

② 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

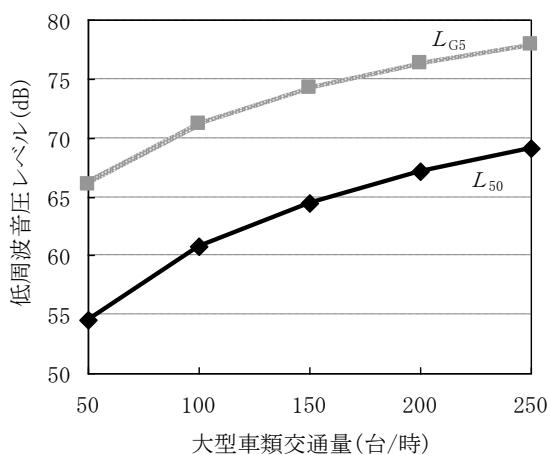
③ 心身に係る苦情に関する評価指針

G 特性音圧レベル L_G で 92dB

【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)，p. 5-14，平成 25 年，平成 25 年 3 月，国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

(3) 低周波音予測例

既存調査結果により導かれた予測式を用いて算出した，基準点における低周波音予測値を図 3.24 に示す。ここでは最新のセンサスではないが，参考までに低周波音圧レベル予測式を用いて行った結果を紹介する。相対的な変化を知る資料として活用するにとどめられたい。



※大型車類交通量：愛知県内の平成 17 年度道路交通センサス結果のうち，道路種別が 4（主要地方道（都道府県道））または 6（一般都道府県道）で 2 車線の区間における調査結果を参考に設定
（各区間における大型車類交通量の 1 時間最大値を平均した値を参考に設定）

図 3.24 大型車類交通量による低周波音圧レベルの変化

3.2.3 低周波音対策

表-3.11 に示すとおり，①発生源での対策，②伝搬経路での対策に大別される。

表-3.11 道路交通に伴う低周波音対策

対策箇所	対策方法
発生源対策	ノージョイント化
	ジョイントの改良
	ジョイント部段差修正
	桁端部補強（端部桁補強，端部 RC 巻き）
	橋梁上部構造の構造強化（高剛度化）
	減衰装置（動吸振器等）の設置
伝搬経路対策	環境施設帯
	橋梁下面履工板

【参考】低周波音防止対策事例集，平成 29 年，p. 25，環境省環境管理局大気生活環境室

- ・ 発生源対策では，衝撃力低減を目的としたジョイントの対策が最も効果的であると考えられる。ジョイントの段差修正等により大型車がジョイント通過時に発生する衝撃性の振動を減少させ，衝撃性の低周波音（ジョイント音）を低減させるものである。
- ・ 伝搬経路対策のうち，環境施設帯の設置は距離減衰による低周波音圧レベルの低減を図るものである。また，橋梁下面履工板の設置は，履工板が新たな低周波音の発生源となる可能性も考えられるので注意が必要である。

3.3 振動

3.3.1 振動とは

公害という振動とは、事業活動によって発生する地盤振動が家屋に伝搬して、人体に直接的また建具等のガタツキから振動を間接的に感じ取ることにより、感覚的苦情を生じさせるものである。大きさは振動レベルで表し、単位は「デシベル(dB)」が用いられる。

振動の性質としては、主に以下の点が挙げられる。

- ・ 振動は波として地盤を伝播する。
- ・ 振動は遠く離れると小さくなる（距離減衰）。
- ・ 地盤がやわらかいほど減衰しにくい傾向がある。
- ・ 住宅の構造や振動特性により、ある周波数で増幅したり減衰したりする。

表 3.12 振動の大きさの目安

震度階級	振動レベル	人間の感覚	屋内の状況
0	55dB 以下	人は揺れを感じないが、地震計には記録される。	
1	55～65dB	屋内で静かにしている人の中には、揺れをわずかに感じる人がある。	
2	65～75dB	屋内で静かにしている人の大半が、揺れを感じる。眠っている人の中には、目を覚ます人もある。	
3	75～85dB	屋内にいる人のほとんどが揺れを感じる。歩いている人の中には、揺れを感じる人もある。眠っている人の大半が、目を覚ます。	棚にある食器類が音を立てることがある。
4	85～95dB	ほとんどの人が驚く。歩いている人のほとんどが、揺れを感じる。眠っている人のほとんどが、目を覚ます。	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類は音を立てる。座りの悪い置物が倒れることがある。
5 弱	95～100dB	大半の人が、恐怖を覚え、物につかまりたいと感じる。	電灯などのつり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。
5 強	100～105dB	大半の人が、物につかまらなさと歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	棚にある食器類や本棚の本で、落ちるものが増える。テレビが台から落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。
6 弱	105～110dB	立っていることが困難になる。	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。
6 強		立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。
7	110dB 以上	揺れにほんろうされ、動くこともできず、飛ばされることもある。	固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたりし、飛ぶこともある。

【参考】気象庁震度階級関連解説表，平成 21 年，気象庁

道路交通振動の問題発生メカニズムは、下図に示すとおりであり、主として路面の凹凸などにより、自動車の衝撃荷重が地盤に作用して発生する振動と、高架や橋梁の継ぎ目や段差による衝撃が伝播して発生する振動がある。発生した振動は、地盤中を減衰しながら伝播し、受振点である建物あるいはその中の人間まで到達する。

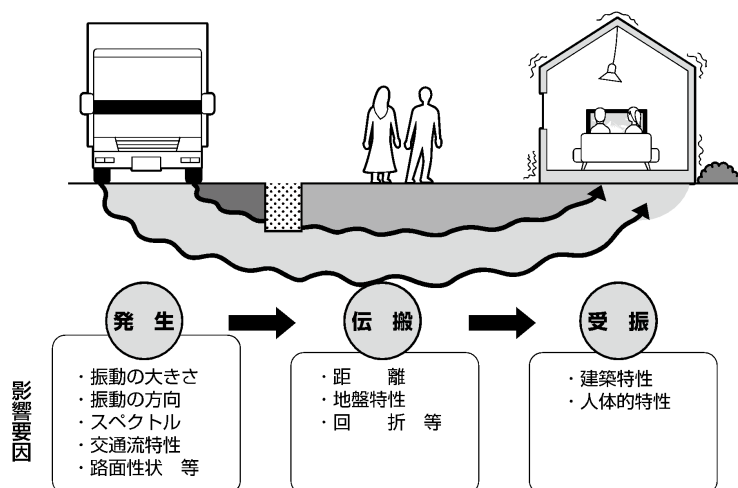


図 3.25 道路交通振動の問題発生メカニズム

振動は伝播する際、その距離に伴って減衰する。また、溝による回折、地盤特性などによる減衰がある。

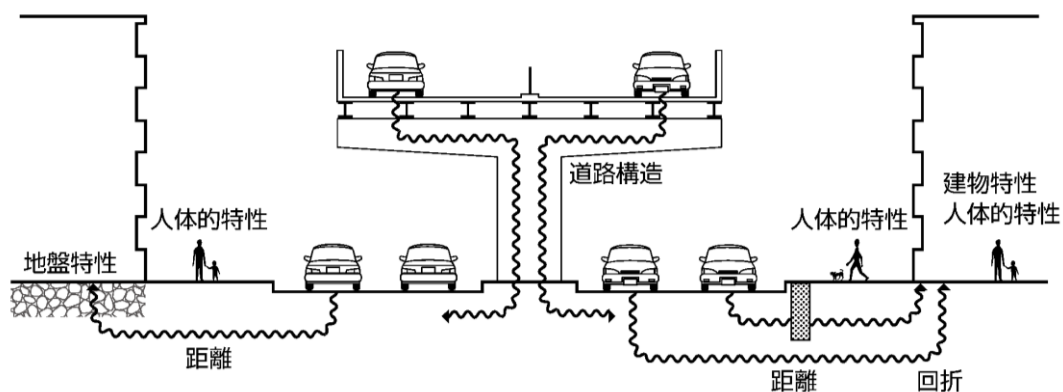


図 3.26 振動の伝播状況

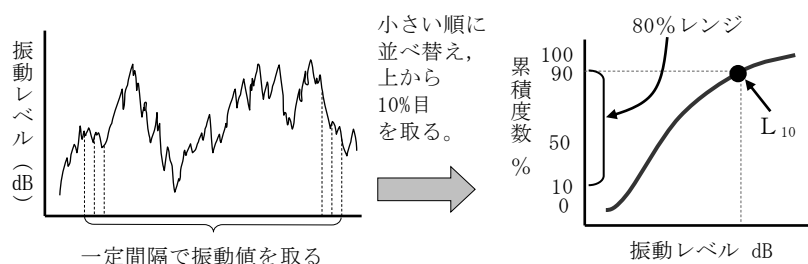
3.3.2 振動予測

振動予測の標準的な手法は、建設省土木研究所の提案式である「振動レベルの八十パーセントレンジの上端値を予測するための式」であり、振動レベルの 80%レンジの上端値(L_{10})を予測計算する方法である。道路交通振動に影響を及ぼす主な要因としては、交通量、車線数、車速、路面平坦性、地盤条件、道路構造及び道路からの距離が挙げられる。

以下、予測手法の基本的事項について紹介する。

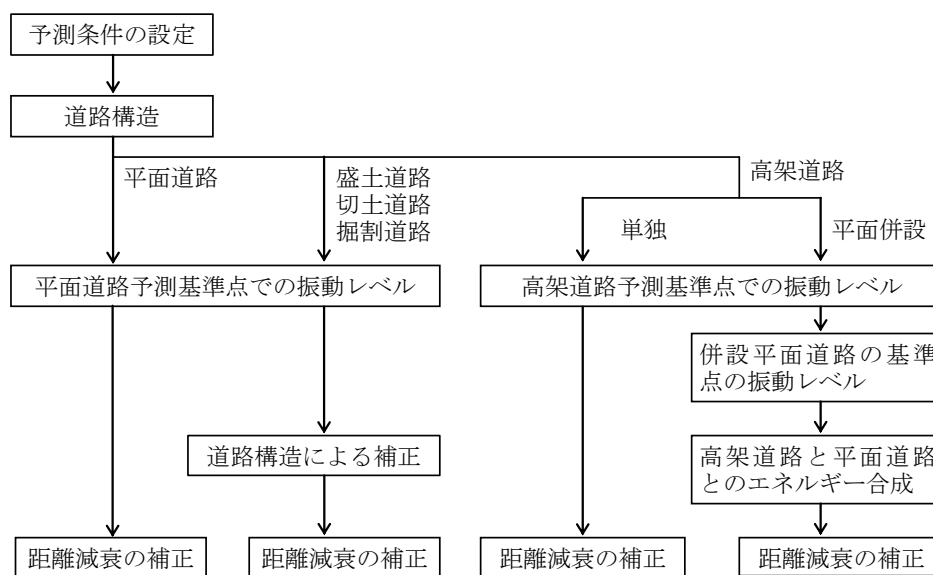
振動レベルの 80%レンジの上端値 L_{10} とは

変動する振動レベルが、あるレベル以上である時間が、実測時間の 10%を占める場合、そのレベルを振動レベルの 80%レンジの上端値という。不規則かつ大幅に変動する振動を表すのに用いられる。



(1) 予測手順

具体的な予測手順は図 3.27 に示すとおりである。



【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p.6-1-20, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

図 3.27 道路交通振動の予測計算の手順

(2) 基本式

予測式は、平面道路、盛土道路、切土道路、掘割道路及び高架道路の予測基準点及びそれ以遠における振動レベルを予測するものである。なお予測式の適用範囲を超える場合、または、特殊な条件のある場合の予測は、予測地点の条件に類似する地点の振動状況の把握等により行うものとする。予測式の適用範囲を表 3.13 に示す。

$$L_{10} = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_{\sigma} + \alpha_f + \alpha_s - \alpha_l$$

ここで、 L_{10} : 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)

$$Q^* = \frac{500}{3,600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + K Q_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)
 Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)
 V : 平均走行速度 (km/時)
 K : 大型車の小型車への換算係数
 M : 上下線合計の車線数
 α_{σ} : 路面平面性による補正值 (dB)
 α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)
 α_s : 道路構造による補正值 (dB)
 α_l : 距離減衰値 (dB)
 a, b, c, d : 定数

【適用】道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版), p. 6-1-15, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

表 3.13 予測式の適用範囲

等価交通量	10～1,000 (台/500 秒/車線)
走行速度	20～140 (km/h)
車線数	高架道路以外 2～8, 高架道路 2～6
路面平坦性等	高架道路以外 路面平坦性標準偏差 1～8 (mm) 高架道路 伸縮継手部より ±5m 範囲内の最大高低差 1～30 (mm)
盛土高さ	2～17 (m)
切土高さ	2～18 (m)
掘割深さ	2～6 (m)

【参考】道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版), p. 6-1-20, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

(3) 予測式の定数および補正值等の設定

道路交通振動予測式に関わる定数および補正值等は、その道路構造に応じ、下の表に示すとおりとする。

表 3.14 道路交通振動予測式の定数および補正值等

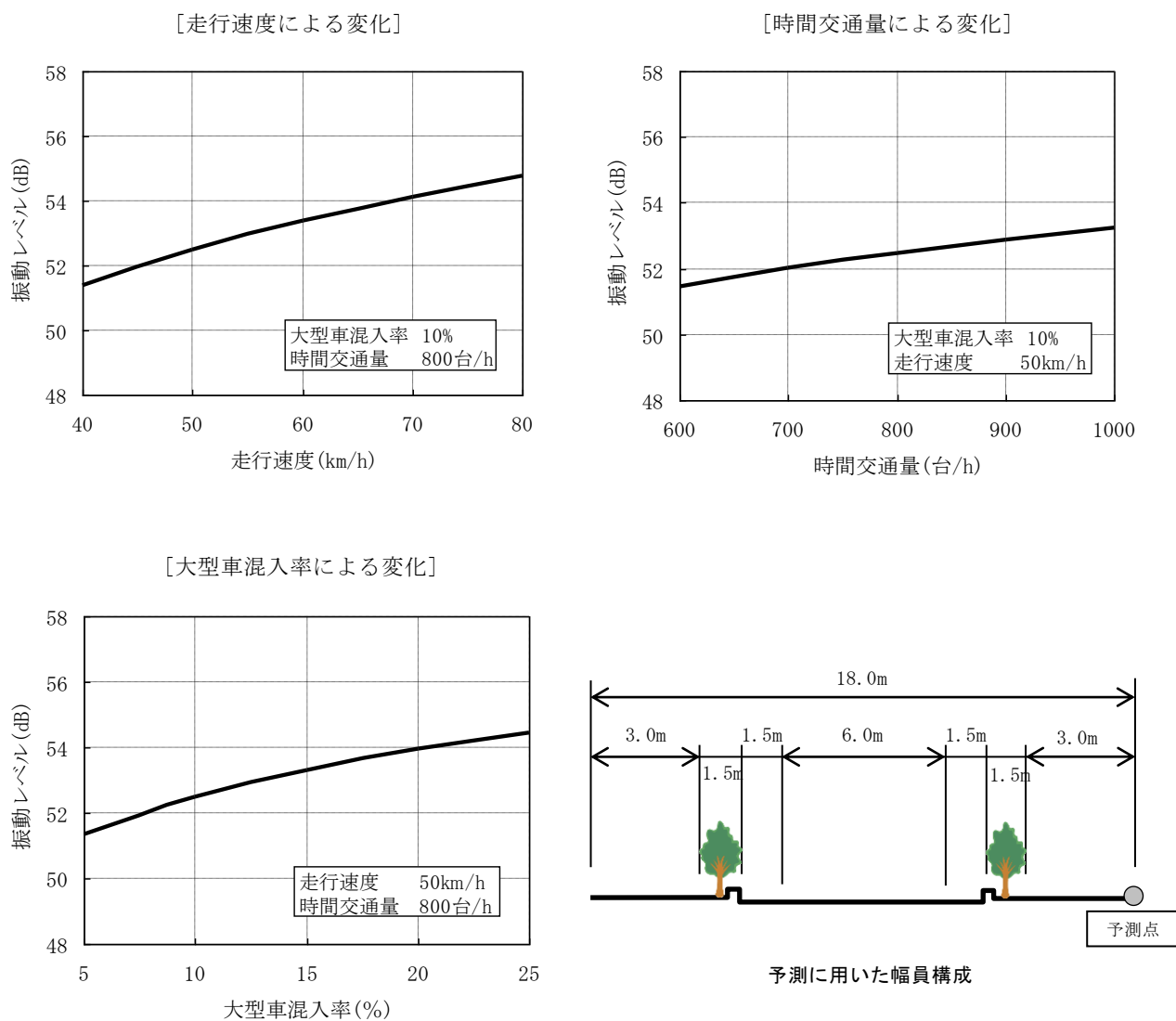
道路構造	K	a	b	c	d	α_{σ}	α_f	α_s	α_1 $\alpha_1 = \beta \frac{\log_{10}(\frac{r}{5} + 1)}{\log_{10} 2}$ r: 基準点から予測地点までの距離(m)
平面道路	$100 < V \leq 140$ Km/h のとき 14	47	12	3.5	27.3	アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$	0	β : 粘土地盤では $0.068 L_{10}^* - 2.0$ 砂地盤では $0.130 L_{10}^* - 3.9$
盛土道路						コンクリート舗装では $19.4 \log_{10} \sigma$	$f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$	$-1.4H - 0.7$ H: 盛土高さ(m)	β : $0.081 L_{10}^* - 2.2$
切土道路						σ : 3m プロファイルメータによる路面凹凸の標準偏差(mm)	f: 地盤卓越振動数(Hz)	$-0.7H - 3.5$ H: 切土深さ(m)	β : $0.187 L_{10}^* - 5.8$
堀割道路								$-4.1H + 6.6$ H: 堀割深さ(m)	β : $0.035 L_{10}^* - 0.5$
高架道路	$V \leq 100$ Km/h のとき 13	47	12	7.9	1本橋脚では 7.5 2本以上橋脚では 8.1	$1.9 \log_{10} H_p$ Hp: 伸縮継手部より±5m範囲内の路面の最大高低差(mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-6.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき -5.7	0	β : $0.073 L_{10}^* - 2.3$
高架道路に併設された平面道路					3.5	21.4 アスファルト舗装では $8.2 \log_{10} \sigma$ コンクリート舗装では $19.4 \log_{10} \sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3 \log_{10} f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2 \log_{10} f - 7.3$		

- ※ α_{σ} : 路面平坦性による補正值(dB)
- ※ α_f : 地盤卓越振動数による補正值(dB)
- ※ α_s : 道路構造による補正值(dB)
- ※ α_1 : 距離減衰による補正值(dB)

【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版), p.6-1-19, 平成25年3月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

(4) 振動予測例

道路端において、走行速度、時間交通量、大型車混入率を変化させた場合の振動レベル予測値の変化を図 3.28 に示す。振動レベルの予測は、「振動レベルの八十パーセントレンジの上端値を予測するための式」を用いて行った。ここでは最新のセンサスではないが、参考までに振動レベル予測式を用いて行った結果を紹介する。相対的な変化を知る資料として活用するにとどめられたい。



※幅員構成：4種2級の標準幅員構成（第2編道路幅員を参照）を参考に設定（都市部の都道府県道及び市町村道を想定）

走行条件：愛知県内の平成17年度道路交通センサス結果のうち、道路種別が4（主要地方道（都道府県道））または6（一般都道府県道）で2車線の区間における調査結果を参考に設定

○走行速度：指定最高速度を参考

○時間交通量、大型車混入率：愛知県での道路交通振動に係る要請限度の時間の区分における昼間（7-20時）の1時間平均値を参考

予測モデル：振動レベルの八十パーセントレンジの上端値を予測するための式

図 3.28 走行条件による振動レベルの変化

3.3.3 振動対策

道路振動対策は、①発生源での対策、②伝搬経路での対策、③受振側での対策に大別される。ここでは、道路事業者（管理者）が実施可能な対策事例について紹介する。

表 3.15 道路交通振動の対策例

対策	具体的方法	特徴
交通規制の実施	速度規制，大型車通行区分指定，過積載，取締りなど	交通管理上必要な対策で，効果的で取り組みやすい。
路面平坦性の確保	オーバーレイ，打換え，表面処理など	効果を確実に期待できるので，道路管理者が実施するのにふさわしい対策である。
舗装構造の改善	コンクリート版厚や T_A 値の増加	舗装構造を改良すると，振動防止に有効である。
段差の改善	高架ジョイント部，舗装目地などの段差改善	高速道路のジョイントレス化，段差の改善などを行うと効果がある。道路管理者が実施するのに有効な対策である。
盛土構造による低減	適切な道路構造の採用	距離減衰効果が得られ，道路構造による対策のひとつである。
環境施設帯の設置	道路と民地の間に空間を設ける	距離減衰効果を確実に期待することができる。しかし，既設道路では用地確保に困難なことがある。
防振溝・防振壁の設置	地中壁の設置	以前から考えられてはいるものの，施行された事例は少ない。
地盤改良による軽減	良質材置換えなどによる軟弱地盤の改良	軟弱地盤改良の実施とともに振動が軽減される。新たに道路を施工するときに有効な対策である。

- ・ 路面平坦性の改善は，オーバーレイ，舗装打換等により，路面の凹凸，橋梁取付け部の段差を改善することで振動の低減を図るものであり，施工も容易であるため，最も広く利用されている対策である。
- ・ 前述の予測式では，路面凹凸の標準偏差を $\sigma=1\text{mm}$ 減少させると，振動レベルはアスファルト舗装では 1～2dB 程度，コンクリート舗装では 2～5dB 程度軽減する。

3.4 大気質

3.4.1 大気質とは

自動車からの排出ガスの中で、予測が可能で大気質への影響があるものとして、二酸化窒素(NO_2)、浮遊粒子状物質(SPM)、一酸化炭素(CO)及び二酸化硫黄(SO_2)が挙げられる。環境影響評価の参考項目として設定されているのは、二酸化窒素(NO_2)と浮遊粒子状物質(SPM)である。

二酸化窒素(NO_2)とは

主に物の燃焼過程で発生し、その発生源としては工場のボイラーなどの固定発生源や自動車などの移動発生源がある。単位は ppm (百万分の一)。

浮遊粒子状物質(SPM)とは

大気中を浮遊する粒子状の物質のうち粒径が $10\mu\text{m}$ 以下のものを言う。発生源は工場のばい煙、自動車排出ガスなどの人の活動に伴うもののほか、自然界由来(火山、森林火災など)のものがある。また、粒子として排出される一次粒子とガス状物質が大気中で粒子化する二次生成粒子がある。単位は mg/m^3 。

一酸化炭素(CO)とは

炭素を含む物質の不完全燃焼により生成し、環境中の主要な発生源は自動車排出ガスである。単位は ppm (百万分の一)。

自動車排ガス規制により低減が図られ、近年ではすべての自排局で環境基準が達成されており、環境影響評価法の参考項目とはされていない。

二酸化硫黄(SO_2)とは

工場、事業所などで燃焼された排出ガスが煙突から大気中に放出される、いわゆる固定発生源からのものが支配的であるため、自動車排ガスに含まれることは少ない。単位は ppm (百万分の一)。

燃料規制等の発生源対策が図られ、現在ではすべての自排局で環境基準が達成されており、環境影響評価法の参考項目とはされていない。

大気汚染とは、自然の中で極微量にしか存在しない物質が、主として人間の生活や産業活動などに伴って排出され、大気中で人の生活に有害な程度の濃度に達している状態にあることをいう。自動車の走行に起因する大気汚染の問題発生メカニズムを図 3.29 に示す。

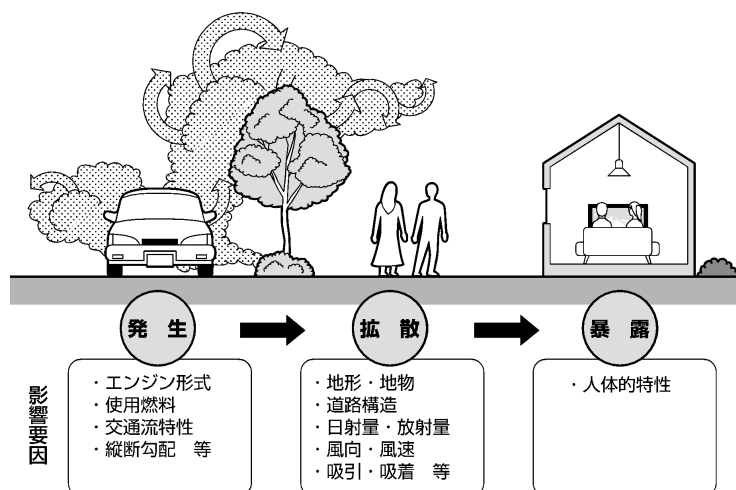


図 3.29 大気汚染の問題発生メカニズム

自動車から排出された大気汚染物質は、大気の流れに支配されて、移流拡散する。大気汚染物質の運動を移流と拡散に分けて考えると、移流には風が寄与し、拡散には風の乱れや気流の強さなどが寄与する。

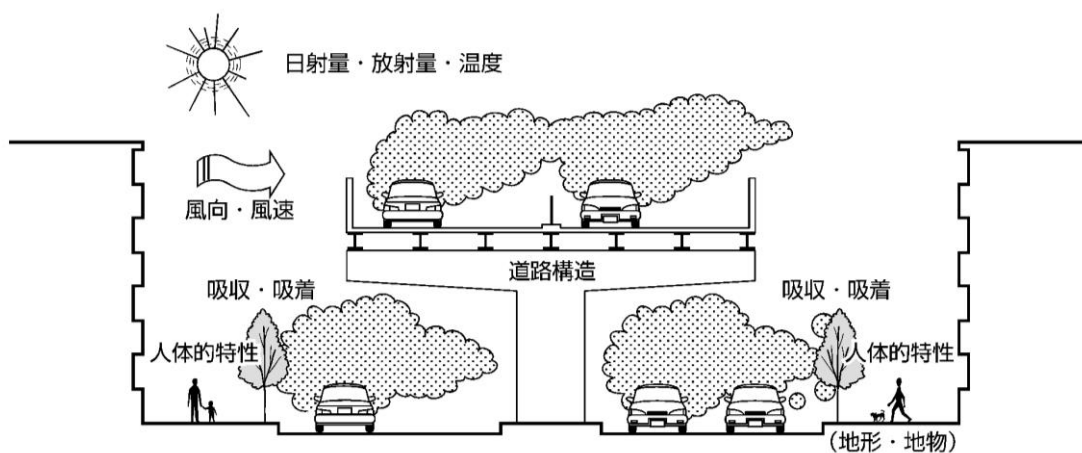


図 3.30 大気汚染の拡散状況

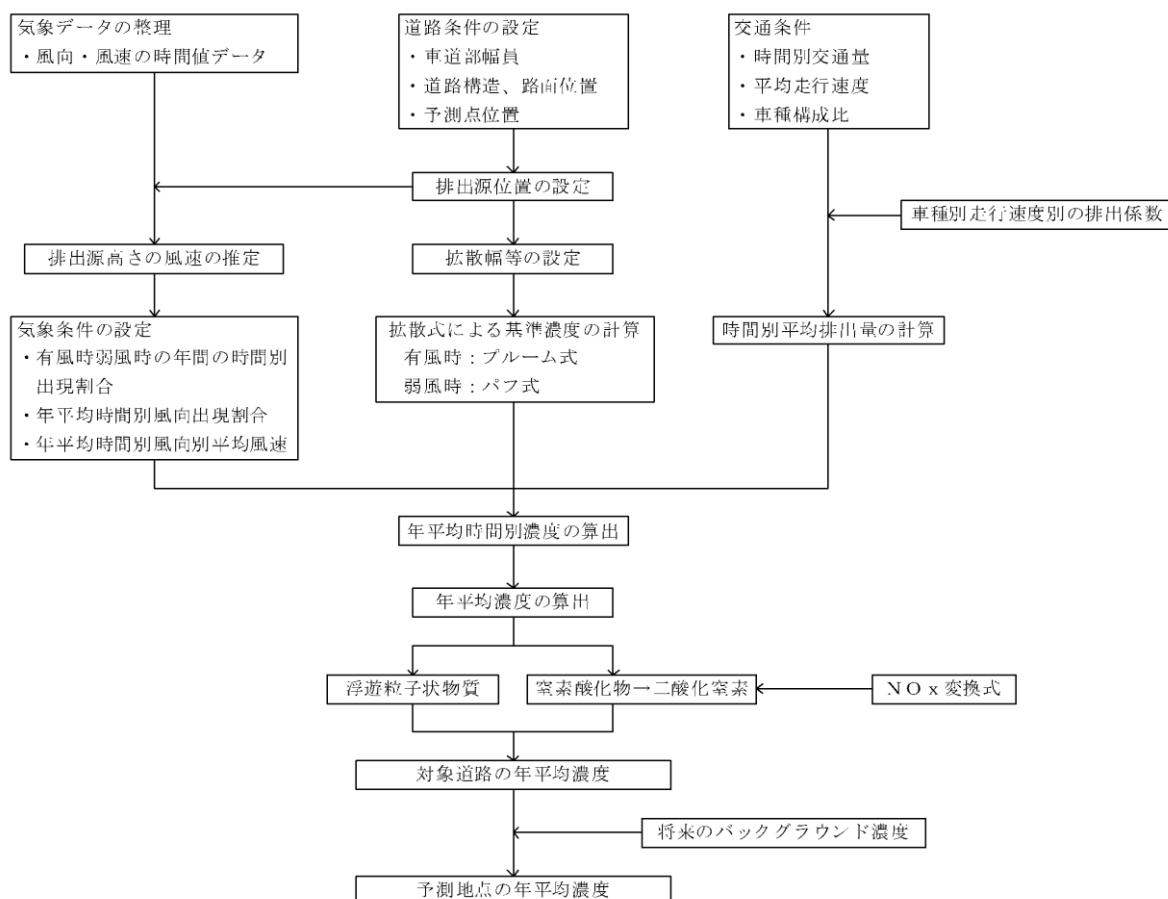
3.4.2 大気質予測

大気質予測の標準的な手法は、ブルーム式、パフ式であり、自動車から排出される大気汚染物質濃度（道路寄与濃度）に、現状または将来のバックグラウンド濃度を加えて、年平均濃度を予測計算する手法である。

なお、予測に必要なデータは、道路条件（道路構造、幅員構成、車線数、路面の高さ）、交通条件（時間別の交通量、大型車混入率、走行速度）、および気象条件（風向・風速）である。

(1) 予測手順

具体的な予測手順は図 3.31 に示すとおりである。



【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p. 2-1-30, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

図 3.31 予測計算の手順

(2) 基本式

二酸化窒素の濃度については、窒素酸化物の濃度から予測することとし、予測のための変換式については、既存のデータ等を参考に、適切に設定する。

また、予測は、点煙源を連続して配置し、各々の点煙源から排出される窒素酸化物の濃度を合成して求める。

この場合、各々の点煙源から排出される窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び一酸化炭素の濃度は、有風時（風速 1m/s を越える場合）についてはブルーム式を、また、弱風時（風速 1m/s 以下の場合）についてはパフ式を用いて予測することとする。ブルーム式及びパフ式については、次に示すとおりである。

(a) ブルーム式

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

ここで、
 $C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における窒素酸化物濃度 (ppm)、又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m³)
 Q : 点煙源の窒素酸化物の排出量 (ml/s)、又は浮遊粒子状物質の排出量 (mg/s)
 u : 平均風速 (m/s)
 H : 排出源の高さ (m)
 σ_y, σ_z : 水平 (y)、鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 y : x 軸に直角な水平距離 (m)
 z : x 軸に直角な鉛直距離 (m)

但し、 σ_y, σ_z については、既存のデータ等を参考に適切に設定する。

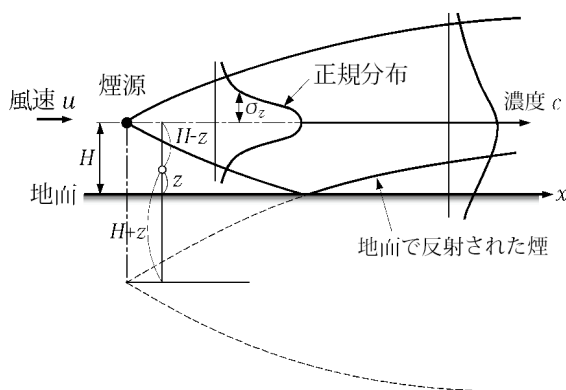


図 3.32 正規型ブルームモデルの説明

(b) パフ式

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \left\{ \frac{1 - \exp(-\frac{l}{t_o^2})}{2l} + \frac{1 - \exp(-\frac{m}{t_o^2})}{2m} \right\}$$

ここで,

$$l = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

t_o : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

α, γ : 拡散幅に関する係数

但し, t_o, α, γ については, 既存のデータ等を参考に適切に設定する。

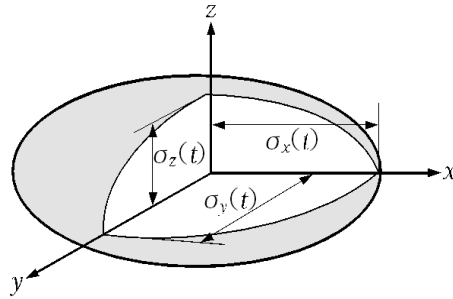


図 3.33 パフモデルの説明

なお, 上記の各々の式における点煙源の窒素酸化物又は浮遊粒子状物質の排出量 (Q) の算出にあたっては, 車種別の排出量を車種別に設定した交通量及び排出係数により求め, 求めた車種別の排出量を合算して Q を求めるものとする。

(3) 排出係数

予測に用いる排出係数を表 3.16 に示す。これらの排出係数は、実走行モードに基づくシャシダイナモ試験の結果及び平成 22 年 7 月に示された自動車排出ガス量の許容限度に関する中央環境審議会の第十次答申による挑戦的目標までの自動車排出ガス規制・低減対策に基づいて、平成 42 年度を予測対象として設定されたものであり、排気管由来のみを対象としたものである。

表 3.16 予測に用いる排出係数

項 目		窒素酸化物(NO_x)		浮遊粒子状物質(SPM)	
車 種		小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
平均走行速度 (km/h)	20	0.073	0.594	0.001461	0.011240
	30	0.059	0.450	0.000893	0.008435
	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	45	0.044	0.319	0.000433	0.006037
	50	0.041	0.295	0.000369	0.005557
	60	0.037	0.274	0.000370	0.004995
	70	0.037	0.289	0.000537	0.004925
	80	0.040	0.340	0.000868	0.005321
	90	0.048	0.425	0.001362	0.006167
	100	0.059	—	0.002018	—
	110	0.075	—	0.002836	—

※排出係数設定のための近似式
(小型車類の NO_x 排出係数) $= -0.19696891 / V - 0.00266758 V + 0.00002001 V^2 + 0.12803385$
(大型車類の NO_x 排出係数) $= 1.51907564 / V - 0.02047372 V + 0.00017190 V^2 + 0.85845306$
(小型車類の SPM 排出係数) $= -0.0066267499 / V - 0.0000858465 V + 0.000008010 V^2 + 0.0025264717$
(大型車類の SPM 排出係数) $= 0.0733023707 / V - 0.0002637561 V + 0.0000021092 V^2 + 0.0120059692$
ここで、排出係数 : g/km・台
平均走行速度(V) : km/h

※上記の式を適用できる範囲は、小型車類が 20～110km/h、大型車類が 20～90km/h とする。

【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版), p. 2-1-40, 平成 25 年 3 月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

図 3. に示すとおり、 NO_x では平均走行速度 60km/h、SPM では 70km/h のときに排出係数が最小になる。

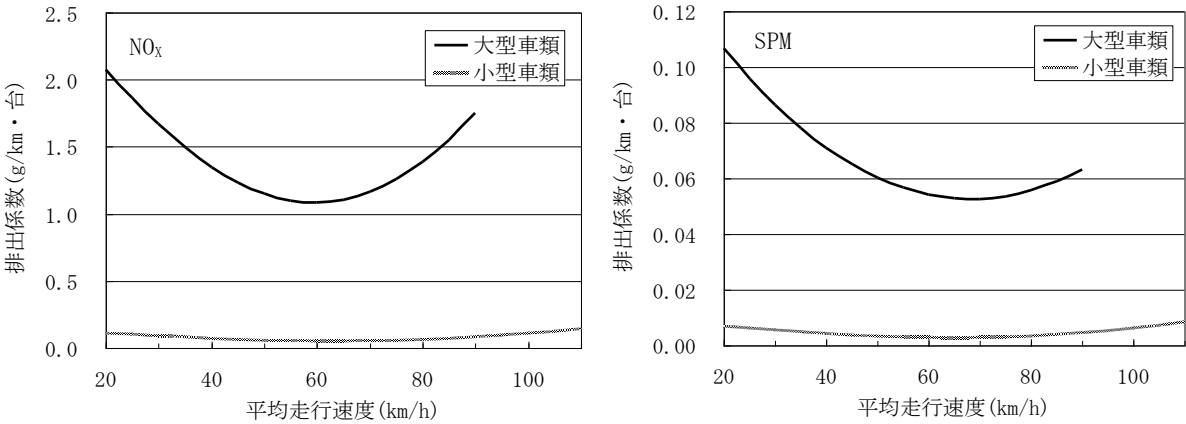


図 3.34 平均走行速度と排出係数の関係

(4) 大気質予測例

平面道路及び高架道路の沿道において、自動車排出ガスによる大気汚染物質濃度の距離減衰例を図 3.35 に示す。

道路の諸元にもよるが、一般的に平面構造、切土構造では一様な減衰を示し、盛土構造、高架構造では道路より少し離れた位置で濃度が大きくなる拡散傾向を示す。また、道路から離れるに従って道路構造による濃度の相違は小さくなる。

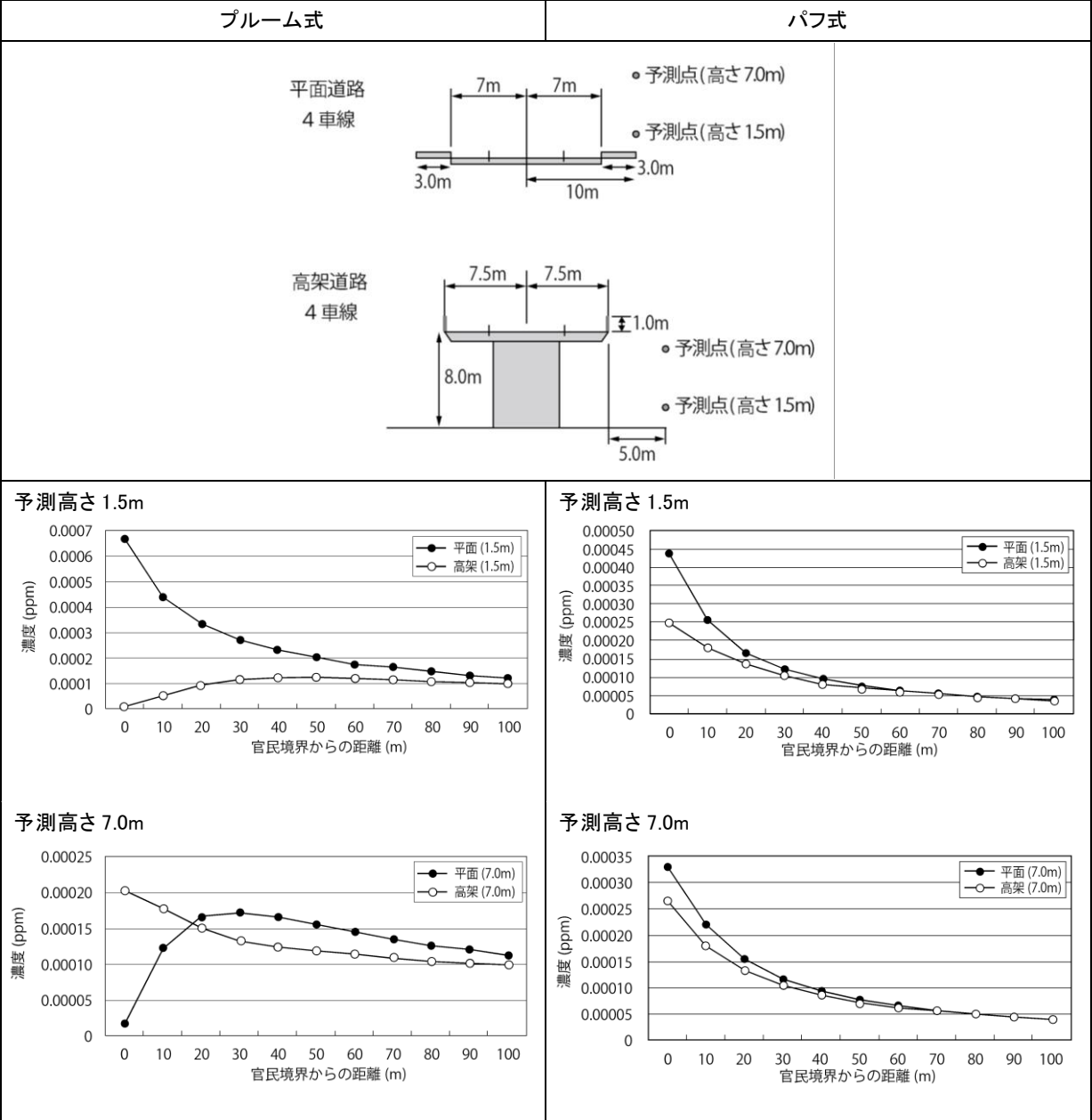


図 3.35 大気汚染物質濃度の距離減衰例

3.4.3 大気汚染対策

大気汚染の対策は、大別すると道路交通騒音の場合と同じように、①発生源対策である自動車単体対策、②交通流対策および③拡散過程に着目した道路構造対策に分けられる。ここでは、道路事業者(管理者)が単独で実施可能な対策について紹介する。

- ・ 植栽による道路の遮蔽には拡散促進効果と浄化作用がある。拡散促進効果については、排出高さを上昇させ初期拡散幅を増大させる効果が認められている。
- ・ 環境施設帯の設置によって、官民境界が排出源から遠ざかることになるため、沿道の住居等における大気汚染物質濃度は低減する。
- ・ 騒音対策として用いられる遮音壁は、設置により排出源高さが上昇し、拡散効果が増加するため大気汚染対策としても効果が期待できる。

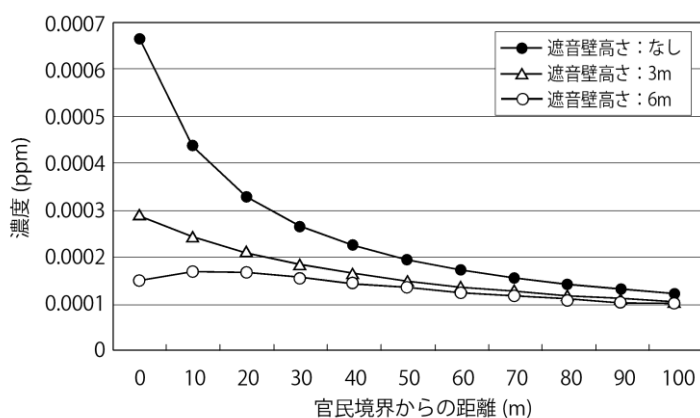


図 3.36 遮音壁の大気拡散への影響（ブルーム式による計算例：平面道路，地上 1.5m）

- ・ 道路を通行する自動車からの排出ガス中の NO_x を、二酸化チタンを塗布したパネル等を用いて、硝酸イオンに酸化して除去する技術（光触媒による大気浄化技術）が期待されている。

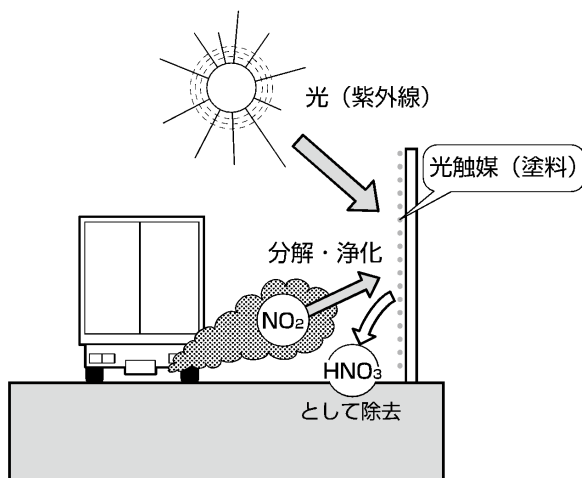


図 3.37 光触媒による大気浄化技術のイメージ

3.5 自然環境

3.5.1 ミティゲーション

ミティゲーション (mitigation) は、緩和するという意味の英語であり、開発が引き起こす自然環境への影響を緩和する措置のことをいう。ミティゲーションでとられる具体的な措置は3つに大別でき、道路事業において自然環境への配慮を行う場合もこの考え方をもとに対策を行っていくことが望ましい。

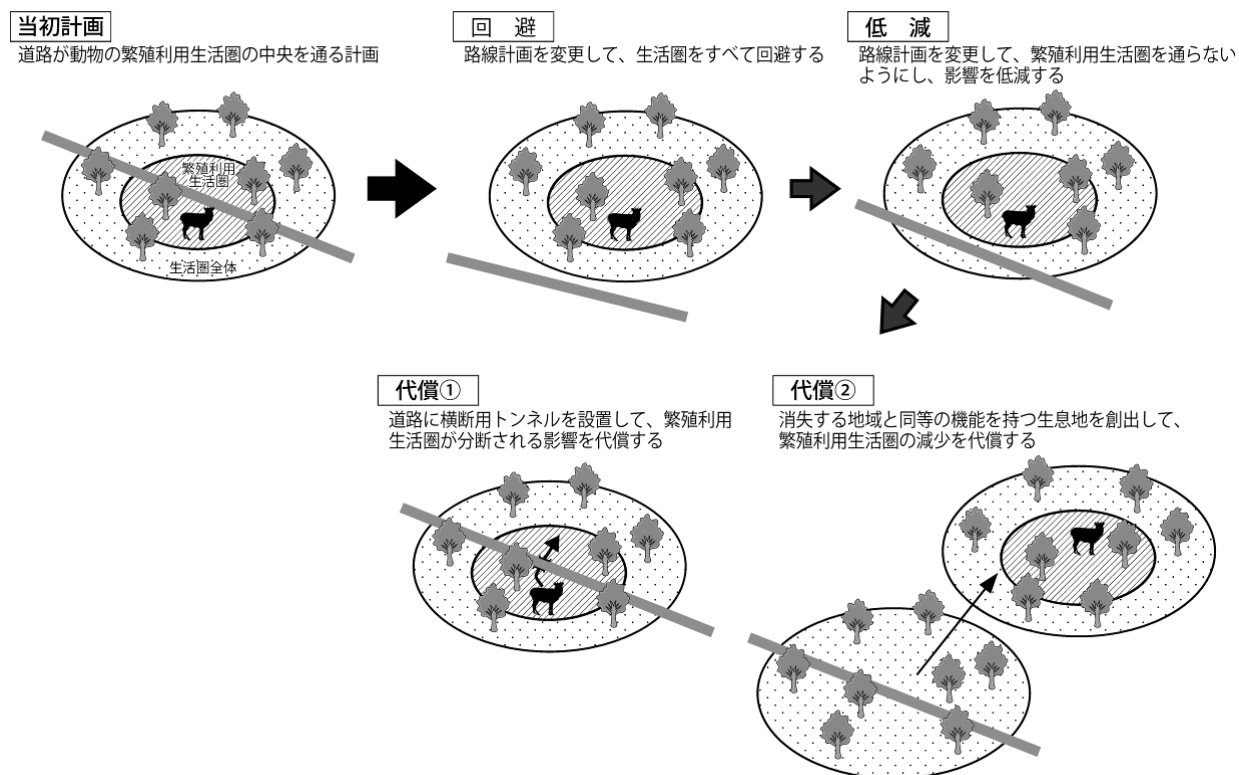
表 3.17 ミティゲーションの回避・低減・代償措置

回避	保全すべき生態系への影響を避けること。
低減	開発の影響を最小化すること。
代償	道路によってやむをえず動物の生息地を分断してしまう場合に、動物が二つに分かれた生息地を安全に行き来できるような橋やトンネルを設けること。または、保全すべき生態系がやむを得ず消失してしまう場合に、これと同等の機能をもつ生態系を他の場所に創出すること等。

【参考】道と緑のキーワード事典，p.36，平成14年，道路緑化保全協会

回避、低減、代償は、このうちどれかを選択するという性質のものでなく、組み合わせることで開発の影響を緩和するものである。

また、この3つには優先順位があり、まず回避によって生態系の保全を図り、回避しきれず生じた影響を低減し、低減でもなお残った影響を代償する、という手順でミティゲーションが行なわれるのが原則である。



【参考】道と緑のキーワード事典，p.36，平成14年，道路緑化保全協会

図 3.38 ミティゲーションのイメージ

3.5.2 動物保全対策

(1) 侵入防止柵

動物の本線横断を防止するための施設であるが、同時に道路横断施設への動物の誘導も兼ねる。侵入防止柵を設置する場合には、対象とする動物の種類により柵の高さや種類を対応させる必要があるが、通常、人間の立入り防止柵がそのまま動物用に利用されることが多く、その規程の高さ 1.5m が標準となっている。

柵の種類には、金網型、格子網型、有刺鉄線型があり、近年では登はんする動物用に縦目型の柵が開発されている。

いずれの柵についても動物の侵入を防ぐためには、接地面や構造物との接点のすき間を完全に防ぐことや、動物用の横断施設まで連続して設置することが重要である。さらにフェンス下部に縦排水側溝がある場合は、可動式の板等で隙間を防ぐ必要がある。



写真-1 縦目型フェンスの設置



写真-2 フェンス下部からの侵入防止

【適用】道と緑のキーワード事典，p. 53，平成 14 年，道路緑化保全協会

図 3.39 動物の侵入防止柵の例

(2) 動物の移動経路の確保

動物用の横断施設には、道路の上をまたぐタイプ（オーバーパス）と道路下を潜るタイプ（アンダーパス）がある。道路上のタイプにはオーバブリッジ、道路下のタイプにはボックスカルバート、コルゲートパイプ、橋梁下部の諸施設がある。これらの大半は、人間または車両の通行施設や排水施設として設けられるもので、一部は動物との兼用を意図しているが、動物専用となっている施設は少ない。

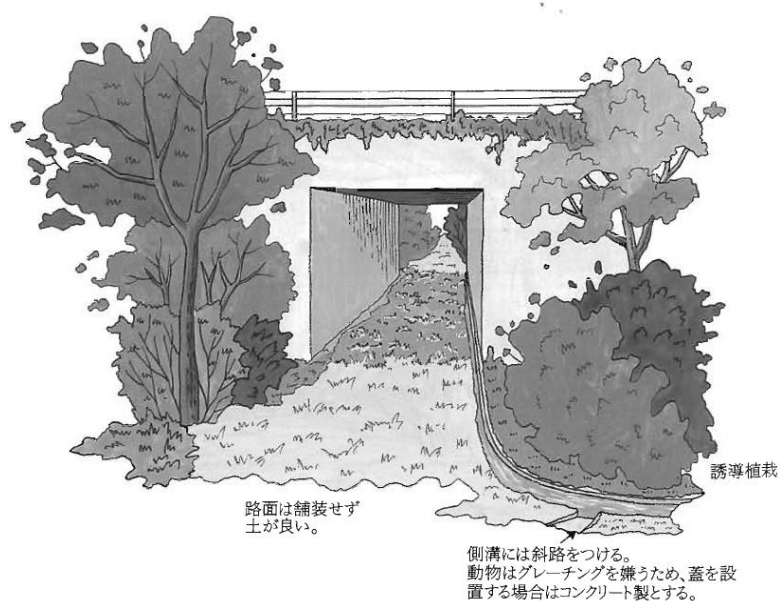
動物用の道路横断施設を検討する場合には、動物が従来利用しているルート上に横断施設を設置するのが原則である。このため、設置場所については、改変前の環境下における動物の移動状況を十分調査したうえで検討する必要がある。

動物を道路横断施設へ誘導するために出入口や橋梁下に植栽を行ったり、鳥類の横断を誘導するために盛土のり肩に樹木植栽を行うことがある。また、オーバブリッジ上に植栽帯を設けた事例もある。

(a) ボックスカルバート

道路が水路や小道と立体交差するときに設置される箱型地下道（ボックスカルバート）は、その本来の役割にととまらずタヌキ、キツネ等中型哺乳類の移動によく利用されていることが知られている。

ボックスカルバートを設置する場合には、本来の役割に加えて、周辺に生息する動物の移動を考慮した上で適所に設置することが望ましい。また、既存のボックスカルバートの横断溝に蓋をしたり、誘導植栽をつけ加える等、動物の移動に適した状態に近づけるだけでも、動物の生活・行動圏の分断を少しでも改善できる可能性がある。



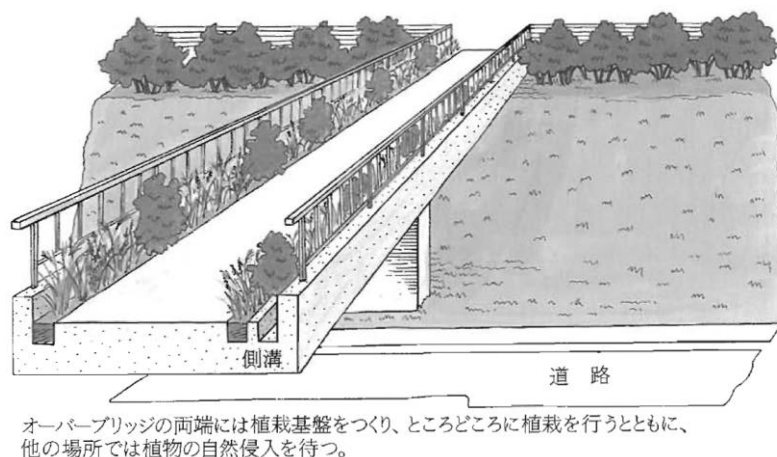
【適用】 自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック，p. 58，平成 7 年，（財）道路環境研究所

図 3.40 ボックスカルバートの構造例

(b) オーバーブリッジ

人間用の横断橋でもサル、タヌキなどの利用が確認されており、オーバーブリッジを設置する場合には、野生動物の利用を考慮した上で適所に設置することが望ましい。

また、幅員はできるだけ大きくして壁高欄を設置し、通行する車両が動物側から見えないようにするとともに、出入り口部分には、誘導や姿を隠すための植栽を行うことが望ましい。



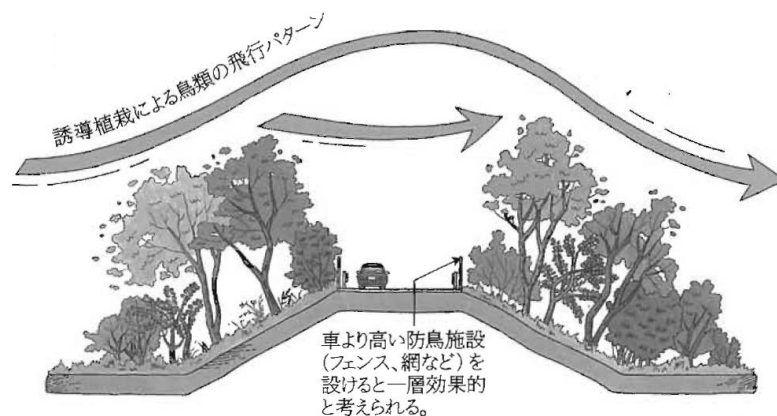
【適用】自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック-, p. 68, 平成 7 年, (財)道路環境研究所

図 3.41 オーバーブリッジの構造例

(c) 横断誘導植栽

地上採餌性の鳥類や草地環境を好む鳥類は、道路のり面の草地環境を好むので、衝突事故を起こしやすい。また、樹林地帯を伐開した道路の見通しの悪い場所ではハト類やキジの仲間等、低空や地上を移動する鳥類が事故に遭いやすい。これらの事故を回避する場合には、安全に横断できるような場所に車高より高い高度で飛行横断できるような誘導植栽を設けることがある。

誘導植栽を設置する場合には、路肩部までの植栽と同時に植栽密度を高くすることが必要である。この際、路肩の植栽木については樹高を高くし、高い位置を飛行させて衝突防止に役立てる。



【適用】自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック-, p. 70, 平成 7 年, (財)道路環境研究所

図 3.42 鳥類への道路横断植栽の例

(3) 側溝等への落下防止施設と脱出用施設

両生類，爬虫類等の小動物は，排水溝や集水ます等に落下すると，そこから這い出せずに死に至る場合が多い。これらの小動物への対策には，側溝への落下防止と，落下後の脱出を意図した方法の二つがある。

側溝等への落下防止の対策としては，蓋をかぶせる方法がある。

落下後の脱出用の対策としては，側溝の側壁や端部に緩傾斜をつけた這い上がり構造とする方法，壁面に凹凸の手掛かりをつけて登はんし易くする方法がある。



図 3.43 小動物が脱出できる側溝の例

(4) 河川改修時の配慮

道路建設に伴い、既存の河川や沢を付け替える等の改修を行う場合は、多自然型工法などの自然環境に配慮した工法を用いることがある。この場合には、生育・生息する水生生物を把握したうえで、河川管理者と相談し、水生生物が従来と変わらず生育・生息し移動できる構造を検討する。

既存の河川が自然河川であれば、極力その形態を維持し、瀬や淵を有する複雑な河川形態の創出や水際・底質環境の創出を目指すことがより求められる。さらに、従来河川を移動経路として利用していた動物が、改修・付替え後も移動経路として利用可能なように配慮することが望ましい。



写真-5 自然河川を復元した河床（秋田自動車道）



写真-6 魚類対策を施した落差工（秋田自動車道）

【適用】道と緑のキーワード事典，p. 54，平成 14 年，道路緑化保全協会

図 3.44 生物に配慮した河川整備の例

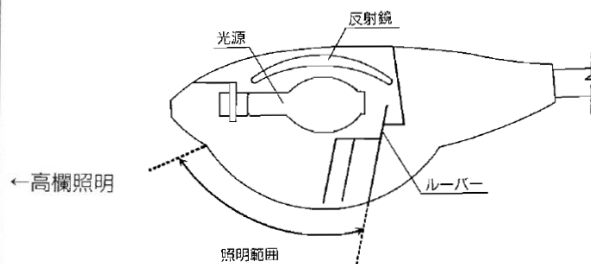
(5) 照明施設設置の回避・遮光施設の設置

道路の照明灯や走行車の照明が、植物の開花や落葉、鳥類やホタル類の繁殖、走行性の昆虫類の生息等、動植物の活動や生理に影響を与えることが考えられる場合には、照明灯を少なくしたり、設置箇所や設置方法の工夫、灯具の改善等により光の拡散を抑制するなどの対策がある。

遮光のための施設としては、灯具ルーバー、遮光壁、遮光板、遮光植栽（樹林化）、高欄照明等がある。



野鳥類への光の影響を低減させた高欄照明の事例



野鳥類への光の影響を抑えるための灯具の事例

【適用】自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック-, pp. 86-87, 平成7年, (財)道路環境研究所

図 3.45 野鳥類への光の影響を低減するための照明対策例

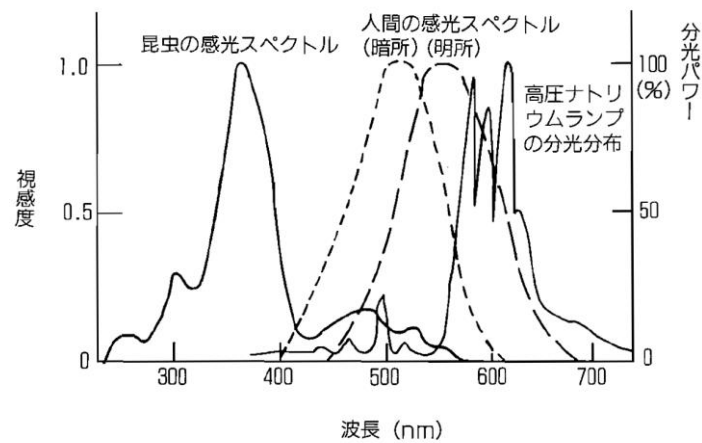


名古屋高速都心環状線

図 3.46 ヒメボタルへの影響に配慮した高欄照明

(6) 低誘因性灯具

道路照明に誘引される昆虫類への対策としては、汎用性がある照明の中で誘引性が低いといわれる高圧ナトリウムランプの利用などがある。



【適用】 自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック-, p. 86, 平成7年, (財)道路環境研究所

図 3.47 昆虫の視感度と高圧ナトリウムランプの分光分布

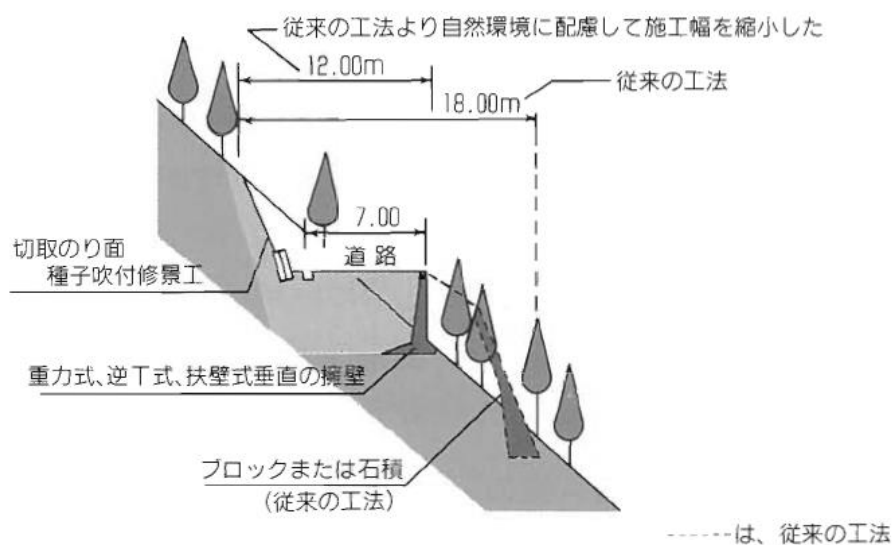
3.5.3 植物保全対策

(1) 生息地の保護・保全

道路整備によって植物の消失・生育空間の消失が考えられる場合には、土地の改変を行わないようにする対策や、改変の程度を最小限にする対策が行われることがある。

土地の改変を行わない対策の基本的な考え方は、土地や環境の改変の回避であり、生育地を避けた路線の選定や、道路構造をトンネルや橋梁とするなどの方法がある。

一方、道路建設による影響を最小限にする対策の基本は低減である。のり面を急勾配にすること、擁壁を用いることなどによって造成の部分をつできるだけ小さくする方法や、改変地に生育している植物に影響のない場所に移植して保全するなどの方法がある。



【適用】 自然との共生をめざす道づくり-エコロード・ハンドブック-, p. 52, 平成 7 年, (財)道路環境研究所

図 3.48 切取のり面の幅を短く抑えた事例

(2) 移植

貴重種や重要種の消失に対する対策については、道路構造を検討し、できるだけ現状のまま保存することを最優先に検討することが望ましい。やむを得ずその地域が道路建設地となった場合には、移植を行いその種の保護・保全を図ることがあり、移植を行う場合には、対象種の生育に必要な環境条件を十分に考慮し、専門家の指導のもとに細心の配慮をもって行うことが望まれる。なお、移植を行った場合には、その後の維持・管理も重要であるので注意が必要である。

また、移植の失敗によってその地域の個体群が絶滅する可能性のある場合には、安全のため、あらかじめ増殖させておいたり、一部を植物園等、確実な管理ができるところに栽培を依頼することなどが考えられる。

(3) 植栽

道路の建設に当たっては、できる限り植生の破壊部分が少なくなるような設計、工法を採用することが望ましい。やむを得ずのり面等となった部分には、既存種を利用した植栽を行うことが、これによって地域の生態系の変化を少なくすることができる。

植栽の計画にあたっては、使用する植物が、地域の生物相や生態系に影響を与えないように注意する。また、建設に伴って樹林が伐採される場合、伐採部分にあらかじめ林縁を形成し、樹林内の環境の変化を抑制することで重要な種・群落への影響の低減を図ることが期待できる。

3.6 その他の項目

3.6.1 日照阻害

(1) 参考となる指標

道路構築に伴う日照への影響要因は、主に嵩上式道路（高架橋，高盛土擁壁）の構築である。特に，民地との離隔が短く，遮音壁を設置する場合に注意が必要である。

日照阻害に関しては，環境基準等の定めがなく，参考とする指標として以下のものがある。

- ① 「公共施設の設置に起因する日陰により生ずる損害等に係る費用負担について（昭和 51 年建設省計用発第 4 号）（最終改正：平成 15 年 7 月 11 日 国土交通省国総国調第 46 号）」の別表
- ② 「建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）（最終改正：令和 6 年 11 月 1 日 日法律第 53 号）」第五十六条の二に係る別表第四

表 3.18 「公共施設の設置に起因する日陰により生ずる損害等に係る費用負担について
(昭和 51 年 2 月 23 日建設省計用発第 4 号,
最終改正:平成 15 年 7 月 11 日国土交通省国総国調第 46 号)」の別表

	(い) 地域又は区域	(ろ) 階	(は) 日陰時間	
			北海道以 外の区域	北海道の 区 域
(1)	第 1 種低層住居専用地域又は第 2 種低層住居専用地域	1 階	4 時間	3 時間
(2)	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	2 階	4 時間	3 時間
(3)	第 1 種住居地域, 第 2 種住居地域, 準住居地域又は近隣商業地域若しくは準工業地域のうち土地利用の状況が第 1 種住居地域, 第 2 種住居地域, 準住居地域における土地利用の状況と類似していると認められる区域	2 階	5 時間	4 時間
(4)	上記以外の地域または区域のうち土地利用の状況が(1)から(3)までに掲げる地域又は区域における土地利用の状況と類似していると認められる地域又は区域	地域又は区域の状況に応じて(1)から(3)までに準じて取り扱う。		

備考

- (い)欄の第 1 種低層住居専用地域, 第 2 種低層住居専用地域, 第 1 種中高層住居専用地域, 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, 近隣商業地域若しくは準工業地域又は用途地域は, それぞれ都市計画法(昭和 43 年法律第 100 号)第 8 条第 1 項第 1 号に掲げる第 1 種低層住居専用地域, 第 2 種低層住居専用地域, 第 1 種中高層住居専用地域, 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, 準住居地域又は近隣商業地域若しくは準工業地域をいう。
- (は)欄に掲げる日陰時間は, 開口部が真南に面する居室に係る日陰時間であり, その他の居室については, 当該居室の開口部の面する方位に応じて補正するものとする。
- (ろ)欄に掲げる階以外の階に係る(は)欄の日陰時間は, (は)欄に掲げる日陰時間を基準とし, 公共施設の高さ, 公共施設と住居等との位置関係等の状況を勘案して定めるものとする。

1 費用負担の要件

国土交通省の直轄の公共事業の施行に係る公共施設の設置により生じた日陰により, 別表(い)欄に掲げる地域又は, 区域内にある住宅の居住者等(当該公共施設の設置に係る工事完了以前から居住又は利用していた者に限る。)に社会生活上受忍すべき範囲を超える損害が生ずると認められる場合においては, 当該損害等をてん補するために必要な最小限度の費用を負担することができる。

2 日陰時間

前項の規定による費用の負担は, 同項の住宅等の居室(建築基準法(昭和 25 年法律第 201 号)第 28 条第 1 項に規定する居室をいう。以下同じ。)について, 当該公共施設の設置後の日陰時間(冬至日の真太陽時による午前 8 時から午後 4 時まで(北海道の区域内にあっては午前 9 時から午後 3 時まで)の間において, 居室の開口部の中央が日陰となる時間をいう。以下同じ。)が別表(は)欄に掲げる時間(費用の負担を行おうとする地域又は区域において建築基準法第 56 条の 2 第 1 項の規定に基づく日陰時間が定められている場合には, 当該日陰時間)を超える場合に限り, 行うことができるものとする。

3 費用負担額の算定

第 1 項の規定により負担する費用は, 同項の損害等のてん補のための暖房, 照明等に要する費用とし, 付録の式によつて算定するものとする。

4 費用負担の請求期間

第 1 項の規定による費用の負担は, 同項の住居等の居住者等から当該公共施設の設置に係る工事の完了の日から 1 年を経過した日までに請求があった場合に限り, 行うことができるものとする。

5 費用負担の方法

第 1 項の規定による費用の負担は, 金銭をもってするものとし, この場合においては, 渡し切りとするものとする。

6 経過措置

公共施設の設置により生じた日陰による損害等でその費用負担について現に協議中のものについては, 第 4 項の規定にかかわらず, 第 1 項から第 3 項まで及び第 5 項の定めるところにより, 費用を負担することができるものとする。

**表 3.19 「建築基準法（昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号，
最終改正：令和 6 年 11 月 1 日法律第 53 号）」第五十六条の二に係る別表第四**

	(い)	(ろ)	(は)	(に)	
	地域又は区域	制限を受ける建築物	平均地盤面からの高さ		敷地境界線からの水平距離が 10m 以内の範囲における日影時間
1	第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域又は田園住居地域	軒の高さが 7m を超える建築物又は地階を除く階数が 3 以上の建築物	1.5m	(1)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(2)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(3)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
2	第一種中高層住居専用地域又は第二種中高層住居専用地域	高さが 10m を超える建築物	4m 又は 6.5m	(1)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(2)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(3)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
3	第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域、近隣商業地域又は準工業地域	高さが 10m を越える建築物	4m 又は 6.5m	(1)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(2)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
4	用途地域の指定のない区域	イ	1.5m	(1)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(2)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(3)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
		ロ	4m	(1)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(2)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間
				(3)	敷地境界線からの水平距離が 10m を超える範囲における日影時間

この表において、平均地盤面からの高さとは、当該建築物が周囲の地面と接する位置の平均の高さにおける水平面からの高さをいうものとする。

- 注) 1. 敷地境界線からの水平距離が 5m を超える範囲において、(に) 欄の (1)、(2) 又は (3) の号 (同表の 3 の項にあっては、(1) 又は (2) の号) のうちから地方公共団体がその地方の気候及び風土、土地利用の状況等を勘案して条例で指定する号の掲げる時間以上日影となる部分を生じさせることのないものとしなければならない。
2. 建築基準法では、「建築物」を以下のように定義している。
土地に定着する工作物のうち、屋根及び柱若しくは壁を有するもの (これに類する構造のものを含む。)、これに付属する門若しくは塀、観覧のための工作物又は地下若しくは高架の工作物内に設ける事務所、店舗、興行場、倉庫その他これらに類する施設 (鉄道及び軌道の線路敷地内の運転保安に関する施設並びに跨線橋、プラットホームの上家、貯蔵槽その他これらに類する施設を除く。) をいい、建築設備 (建築物に設ける電気、ガス、給水、排水、換気、暖房、冷房、消化、排煙若しくは汚物処理の設備又は煙突、昇降機若しくは避雷針をいう。) を含むものとする。

(1) 日照障害予測

日照障害の予測は、太陽の高度・方位及び高架構造物の高さ、方位などを用いた理論式によって、太陽高度が最も低くなる冬至日を対象として、行うものとする。

なお、予測の結果、日照障害の影響が著しい場合は、側道や環境施設帯設置による離隔の確保、透光型遮音壁の設置などの対策を講ずることが望ましい。

太陽高度を求める式

$$\sin Z = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cot t$$

太陽の方位を求める式

$$\cos \theta = \frac{\sin Z \cdot \sin \varphi - \sin \delta}{\cos Z \cdot \cos \varphi}$$

ある時刻の日照線を求める式

$$l = H \cdot \cot Z \cdot \cos(\theta - \alpha)$$

ここで、	Z	: 太陽高度(°)
	θ	: 太陽の方位角(°)
	δ	: 太陽の赤緯(°)(冬至における値は-23° 27')
	φ	: その地方の緯度(°)
	t	: 時角(°)(1時間について15°の割合で、真太陽時における12時を中心にとった値。午前は負、午後は正となる)
	H	: 高架構造物の高さ(m)(高架構造物に遮音壁等が設置される場合にはその天端の高さ、設置されない場合には高欄の高さ)
	α	: 高架構造物の道路延長方向に垂直な方向が北からなす角度(高架構造物の延長方向が西からなす角度)(°)(右まわりを正とする)
	l	: 高架構造物の道路延長方向に垂直な方向における高架構造物の端から日影線までの水平距離(m)

【適用】道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版), p.12-1-13, 平成25年3月, 国土技術政策総合研究所・独立行政法人 土木研究所

3.6.2 電波障害

道路構築に伴うテレビ電波への影響要因は、主に嵩上式道路（高架橋、高盛土擁壁）の構築である。地上デジタルテレビ放送は、反射波の影響によるゴースト障害に強い方式を採用しているため、構造物による「遮蔽」以外の障害は大きく改善するとされており、地上アナログテレビ放送に比べて安定した受信が可能になるとされている。しかし、山地などの地形やビルなどの建造物により、地上デジタルテレビ放送が受信できない地域も生じる。

電波障害の予測は、電波送信局の位置、高度、周波数、障害となる道路の方向と高度などから、机上検討が可能であることから、事前に把握しておくことが望ましい。

机上検討の結果、電波障害の恐れがある場合は、現地での受信状況調査を工事前・中・後で実施することが望まれる。また、対応策としては、個別のアンテナの嵩上げ、方向調整、共同受信施設の設置などがある。

電波障害に関して参考とする指標としては、「公共施設の設置に起因するテレビジョン電波障害により生ずる損害等に係る費用負担について（昭和54年10月12日建設省計用発第35号，最終改正：平成15年7月11日国土交通省国総国調第47号）がある。

公共施設の設置に起因するテレビジョン電波障害により生ずる損害等に係る費用負担について
(昭和 54 年 10 月 12 日建設省計用発第 35 号, 最終改正: 平成 15 年 7 月 11 日国土交通省国総国調第 47 号)

1. 費用負担の要件

国土交通省の直轄の公共事業の施行に係る公共施設の設置により生じたテレビジョン電波受信障害（以下「電波障害」という。）により、自ら有するテレビジョン受信設備によりテレビジョン電波の受信を行っている者又は共同受信施設を有し、かつ、当該共同受信施設を通じテレビジョン電波を各戸に伝送する者（当該公共施設の設置に係る工事の完了以前から当該公共施設の設置により電波障害の生ずる地域において受信を行っていた者又は共同受信施設を有し、かつ、各戸に伝送していた者に限る。以下、「受信者」という。）に社会生活上受忍すべき範囲を超える損害等が生ずると認められる場合においては、当該損害等をしてん補するために必要な最小限度の費用を負担することができるものとする。

2. 電波障害の程度及びその判定

前項の規定による費用の負担は、受信者に係る受信チャンネルのいずれか一つについて受信品位が別表 1 による評価 5、評価 4 又は評価 3 であるものから評価 2 に近い評価 3、評価 2 又は評価 1 となる場合に行うものとする。

なお、この判定のため、公共施設の設置に係る工事の着工前及び完了後においてテレビジョン電波の受信状況を把握するに際しては、日本放送協会等の専門の知識及び技術を有する期間の協力を得るものとする。

3. 負担額の算定

第 1 項の規定により負担する費用は、別表 2 に掲げる電波障害の改善方法のうち通常のテレビジョン電波受信を可能とし、かつ、技術的及び経済的に合理的と認められる方法による改善措置に要する費用（受信者が従前の方法による受信を行うために通常要する費用を差し引くものとする。）とし、付録の式によって算定するものとする。

4. 費用負担の請求期間

第 1 項の規定による費用の負担は、受信者から公共施設の設置に係る工事の完了の日から 1 年を経過する日までに請求があった場合に限り、行うことができるものとする。

5. 費用負担の方法

(1) 第 1 項の規定による費用の負担は、共同受信施設の設置により改善する場合には、原則として、当該共同受信施設に係る受信者全員の同意を得て設立された組合の代表者に対し、当該共同受信施設の現物及びその他改善措置に要する費用に対する金銭又は金銭をもってするものとし、その他の場合には、受信者別に金銭をもってするものとする。

(2) 第 1 項の規定による費用の負担は、渡し切りとするものとする。

6. 経過措置

電波障害による損害等をしてん補するために必要な費用の負担について、現に協議中のもの又はすでに協議済のものについては、第 1 項から第 5 項までの規定は適用しないものとする。

別表 1

評価	内 容
5	極めて良好に受信
4	雑音／混信が小さく良好受信が可能
3	多少の雑音／混信で実用可能
2	受信できるが、実用にならない
1	受信不能で全く実用にならない

注 評価 3 には必要に応じて（±）を付すこと。

「無線局検査事務規程」（平成 13 年 1 月 6 日付け総記総第 10 号総務省情報通信政策局長，総合通信基盤局長通達）別紙 4「放送局（放送衛星局及び放送衛星局と通信を行う地球局を含む。）の検査実施要領」による。

別表 2

電波障害改善方法	改善方法の内容
(1) 共同受信施設の設置	措置の対象となる一まとまりの区域内又はその近くで良好な電波を受信できる場所に受信アンテナ（親アンテナ）を設置し、そこで受診したテレビ電波を有線で伝送し、各戸に分配する方法。
(2) 個別受信施設の設置	新たに個別アンテナを設置する方法
(3) 受信施設の移設又は改良 その他必要な措置	従前の共同受信施設又は個別受信施設の受信アンテナの位置、高さ、方向等の調整、部品の改良等により改善する方法。
(4) (1) から (3) 以外の改善方法	既存の有線テレビジョン放送を利用する等による方法