

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.617

March 2011

道路環境影響評価の技術手法

4. 騒音 4.1 自動車の走行に係る騒音(平成 22 年度版)

環境研究部道路環境研究室

4. Noise 4.1 Noise Caused by Road Traffic (Revision of FY 2010)
Environment Impact Assessment Technique for Road Project

Environment Department Road Environment Division

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

道路環境影響評価の技術手法

4. 騒音 4.1 自動車の走行に係る騒音(平成22年度版)

環境研究部道路環境研究室	主任研究官	吉永弘志
	室長	曾根真理
	部外研究員	安東新吾
	前室長	並河良治

4. Noise 4.1 Noise Caused by Road Traffic (Revision of FY 2010)
Environment Impact Assessment Technique for Road Project

Environment Department Road Environment Division

Senior Researcher	Hiroshi YOSHINAGA
Head	Shinri SONE
Guest Research Engineer	Shingo ANDOU
Head	Yoshiharu NAMIKAWA(Former)

概要

本資料は道路事業における環境影響評価の4. 騒音 4.1 自動車の走行に係る騒音を対象に環境影響評価を行う場合の一般的な技術手法を示したものである。事業特性の把握、地域特性の把握、調査、予測、環境保全措置の検討及び評価を行う場合の具合的手法を示し、その内容に解説を加えた。

平成22年度版においては「音の伝搬理論に基づく予測式」に関する最新の知見を反映した改定を行った。

キーワード: 環境影響評価技術、道路事業、騒音

Synopsis

This document introduces general technological method for performing environment impact assessments aimed at Noise caused by moving automobiles. The document introduces specific method used to clarify project characteristics and clarify regional characteristics induct surveys, make prediction, study environmental conservation measures, and perform assessment. The document presents to commentaries on it contents.

In the version in FY 2010, the document in revised based on the latest knowledge on the source and propagation of road traffic noise.

Key Words: EIA , Road Project , Noise

はじめに

本資料は、「道路環境影響評価の技術手法」の4.1「自動車の走行に係る騒音」を最新の知見に基づいて改定したものである。

「道路環境影響評価の技術手法」は、「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年建設省令第10号、改正：平成18年国土交通省令第20号）（以下、省令という。）の第八条別表第一に示す以下の参考項目（本資料は太字）について、現在の科学的知見をもとに一般的な環境影響評価の手法をとりまとめたものである。ただし、これらの手法等はあくまで一例であり、実際には各事業者が対象道路事業毎にこれらの手法等を参考としつつ、適切な手法等を選択することが望ましい。

- 大気質：自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質（国総研資料第382号）
- 大気質：建設機械の稼働に係る粉じん等（独法土研資料第4053号）
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等（独法土研資料第4054号）
- 騒音：**自動車の走行に係る騒音（国総研資料第617号）※本資料**
- 騒音：建設機械の稼働に係る騒音（独法土研資料第4112号）
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る騒音（独法土研資料第4058号）
- 振動：自動車の走行に係る振動（独法土研資料第4059号）
- 振動：建設機械の稼働に係る振動（独法土研資料第4060号）
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る振動（独法土研資料第4061号）
- 水質：休憩所の供用に係る水の濁り及び水の汚れ（国総研資料第388号）
- 地形及び地質：道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る地形及び地質（独法土研資料第4062号）
- 地形及び地質：工事施工ヤードの設置及び工事用道路等の設置に係る地形及び地質（独法土研資料第4062号）
- 日照障害：道路（嵩上式）の存在に係る日照障害（国総研資料第392号）
- 動物、植物、生態系：道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る「動物」、「植物」、「生態系」（国総研資料第393号）
- 動物、植物、生態系：工事施工ヤードの設置及び工事用道路等の設置に係る「動物」、「植物」、「生態系」（国総研資料第394号）
- 景観：道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る景観（国総研資料第396号）
- 人と自然との触れ合いの活動の場：道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る人と自然との触れ合いの活動の場（国総研資料第398号）

○廃棄物等：切土工等又は既存の工作物の除去に係る廃棄物等（独法土研資料第4065号）

さらに、参考手法より簡略な手法及び参考手法より詳細な手法についても、現在の知見により考えられる手法を記載している。

また、参考項目以外の項目について、現在の科学的知見に基づき、一般的な手法等の示し得るものを記載している。

○大気質：自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄（国総研資料第384号）

○大気質：建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質（独法土研資料第4055号）

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質（独法土研資料第4056号）

○強風による風害：換気塔等の大規模施設の設置に係る強風による風害（国総研資料第385号）

○低周波音：自動車の走行に係る低周波音（国総研資料第387号）

○水質：休憩所の供用に係る水の富栄養化（国総研資料第389号）

○水質：水底の掘削等に係る水の濁り（国総研資料第390号）

○水質：切土工等、工事施工ヤードの設置、及び工事用道路等の設置に係る水の濁り（国総研資料第534号）

○底質：汚染底質の掘削等に係る底質（国総研資料第391号）

○地形及び地質：道路（地下式）の存在に係る地形及び地質（独法土研資料第4062号）

○地盤：掘削構造物、トンネル構造物の設置に係る地盤（独法土研資料第4063号）

○地盤：掘削工事、トンネル工事の実施に係る地盤（独法土研資料第4063号）

○土壌：汚染土壌の掘削等に係る土壌（独法土研資料第4064号）

○日照障害：換気塔等の大規模施設の設置に係る日照障害（国総研資料第392号）

○動物、植物、生態系：道路（地下式）の存在に係る「動物」、「植物」、「生態系」（国総研資料第393号）

○動物、植物、生態系：建設機械の稼働に係る動物（国総研資料第395号）

○景観：工事施工ヤードの設置及び工事用道路等の設置に係る景観（国総研資料第397号）

○人と自然との触れ合いの活動の場：工事施工ヤードの設置、工事用道路等の設置に係る人と自然との触れ合いの活動の場（国総研資料第399号）

○人と自然との触れ合いの活動の場：自動車の走行に係る人と自然との触れ合いの活動の場（国総研資料第400号）

なお、4.1「自動車の走行に係る騒音」の初版から今回の改定までの経緯を以下に示す。

改定等の時期	資料番号	執筆等担当者	改定等の理由
平成12年10月	土木研究所資料第3743号	旧建設省土木研究所環境部交通環境研究室 主任研究員 上坂克巳 室 長 大西博文	初版
平成16年4月	国土技術政策総合研究所資料第153号	国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部道路環境研究室 主任研究官 森 悌司 室 長 並河良治	新たな知見(ASJ RTN-Model 2003)の反映
平成19年6月	国土技術政策総合研究所資料第386号	道路環境研究室 主任研究官 吉永弘志 前交流研究員 沢村英男 室 長 並河良治	「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」の改正
平成23年3月	国土技術政策総合研究所資料第617号	道路環境研究室 主任研究官 吉永弘志 室 長 曾根真理 部外研究員 安東新吾 前 室 長 並河良治	新たな知見(ASJ RTN-Model 2008)の反映

本資料の使い方と構成

道路事業の環境影響評価は、

- ・「環境影響評価法」(平成9年法律第81号、最終改正：平成18年法律第118号)
- ・「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年建設省令第10号、最終改正：平成18年国土交通省令第20号)
- ・「道路事業に関する環境影響評価の実施について」(平成11年建設省道環発第20号、最終改正：平成18年国道環発第21号国土交通省道路局長)

等に基づいて行うこととされている。

本資料は、上記の規定に則り道路事業の環境影響評価を実施するための具体的な技術手法とその解説を、現在得られる最新の科学的知見に基づいて取りまとめたものであり、事業者が実務の上で広く活用していただくことを考えている。ただし、これらの手法等はいくまで一例であり、実際には各事業者が対象道路事業毎にこれらの手法等を参考としつつ、適切な手法等を選択することが望ましい。

次に、本資料の構成は以下のとおりである。

: 「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」の第八条別表第二の内容を示す。
なお、本資料において単に「省令」という場合はこの省令を指す。

: 「道路事業に関する環境影響評価の実施について(道路局長通達)」
で囲まれた部分 なお、本資料において「技術指針通達」という場合はこの通達を指す。

: 各評価項目の調査、予測及び評価のための具体的な技術手法を示す。
で囲まれた部分

【解説】 : の内容の詳細な解説。 の内容の全般的な解説や、下線を施した部分に関する根拠、データ、留意事項等を含んだ詳細な解説を記した。

なお、本資料における式番号は、 内では省令の式番号と一致させている。また、 内では(.)【解説】では(解説 .)と表記し、各々連番としている(は章を示す)。

目 次

4 . 騒 音 -----	4-1-1
4.1 自動車の走行に係る騒音 -----	4-1-1
4.1.1 事業特性の把握 -----	4-1-3
4.1.2 地域特性の把握 -----	4-1-4
4.1.3 項目の選定 -----	4-1-7
4.1.4 調査・予測区間の設定 -----	4-1-8
4.1.5 調査及び予測の手法の選定 -----	4-1-9
4.1.6 調査の手法 -----	4-1-10
4.1.7 予測の手法 -----	4-1-15
4.1.8 環境保全措置の検討 -----	4-1-26
4.1.9 評価の手法 -----	4-1-30

謝 辞

補足資料 道路交通騒音の予測モデル “ASJ RTN-Model 2008”

4. 騒音

4.1 自動車の走行に係る騒音

自動車の走行に係る騒音についての調査は、騒音の現況の把握並びに予測地点の設定及び予測に必要な沿道の状況の把握を目的として行う。予測は、参考手法による場合、(社)日本音響学会提案のASJ RTN-Model 2008¹⁾ (以下「ASJ RTN-Model」という。)とする。予測結果から、環境影響がない又は極めて小さいと判断される場合以外にあっては、環境保全措置の検討を行う。評価は、環境影響の回避・低減及び騒音に係る環境基準との整合性の観点から行う。

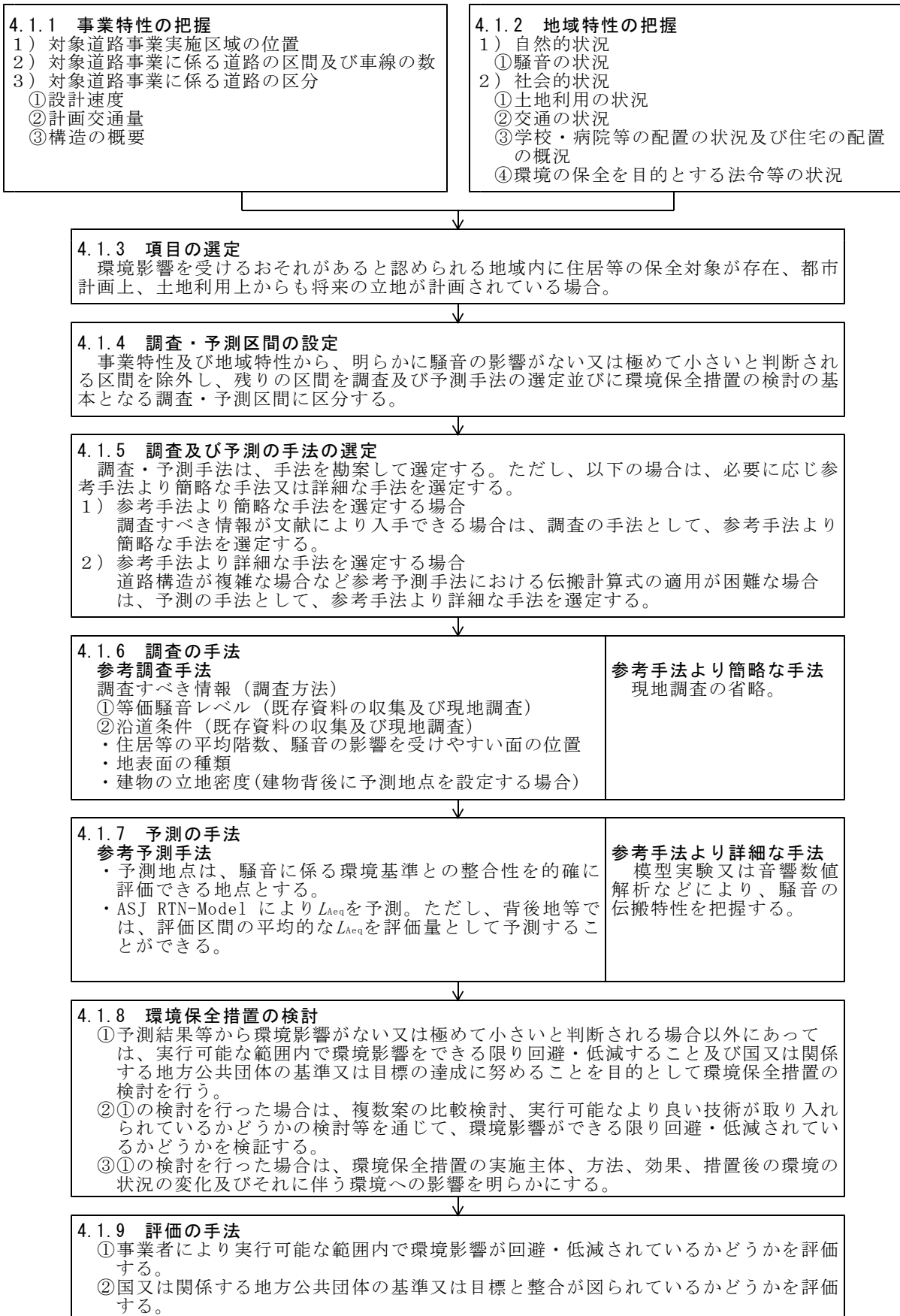


図-4.1.1 自動車の走行に係る騒音の環境影響評価における調査、予測及び評価の流れ

4.1.1 事業特性の把握

事業特性の把握については、計画の熟度に応じ、自動車の走行に係る騒音の調査及び予測に関連する以下の内容を把握する。

- 1) 対象道路事業実施区域の位置
- 2) 対象道路事業に係る道路の区間及び車線の数
 - (1) 幅員構成
 - (2) 車線数
- 3) 対象道路事業に係る道路の区分（道路構造令（昭和45年政令第320号）第三条に規定する道路の区分をいう）、設計速度、計画交通量及び構造の概要
 - (1) 設計速度
 - (2) 計画交通量（対象とする時期、将来年平均日交通量）
 - (3) 構造の概要
 - ①道路構造の種類（盛土、切土、トンネル、橋若しくは高架、その他の構造の別）、概ねの位置、延長
 - ②交差部、インターチェンジ等の有無、概ねの位置

【解説】

これらの事業特性は、項目の選定、調査及び予測の手法の選定、予測の実施に必要となる。

1) 項目の選定に係る事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」は、住居等の保全対象（「4.1.2 地域特性の把握」で把握）との位置関係を判断するために必要である。また、「計画交通量」、「構造の概要」は、騒音の影響範囲（「4.1.3 項目の選定」で記述）を設定するために必要である。詳細は、「4.1.3 項目の選定」を参照のこと。

2) 調査及び予測の手法の選定に係る事業特性

「構造の概要」は予測手法の選定に必要である。道路構造が複雑で、参考予測手法による伝搬計算式の適用が困難な場合は、参考手法より詳細な手法を選定する。詳細は、「4.1.5 調査及び予測の手法の選定」を参照のこと。

3) 予測に用いる事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」、「幅員構成」、「車線数」、「設計速度」、「計画交通量」及び「構造の概要」は、予測の実施に当たって必要な情報である。これらの情報は、「4.1.7-1 予測の前提条件」において、騒音の予測に必要な精度で再整理する必要がある。

また、これらは「4.1.4 調査・予測区間の設定」においても必要となる。

なお、「4.1 自動車の走行に係る騒音」でいう「交差部」は道路と道路の「平面交差」及び「立体交差」（ただし、「単純立体交差」を除く。）とする。

4.1.2 地域特性の把握

地域特性の把握については、対象道路事業実施区域及びその周囲において入手可能な最新の文献^{*1}その他の資料（出版物等であって、事業者が一般に入手可能な資料）に基づき、自動車の走行に係る騒音に関連する以下の内容を把握する。

1) 自然的状況

(1) 気象、大気質、騒音、振動その他の大気に係る環境の状況

①騒音の状況

騒音の状況、環境基準の確保の状況、騒音規制法に基づく指定地域内における自動車騒音の限度の確保の状況

2) 社会的状況

(1) 土地利用の状況

土地利用の現況、土地利用計画の状況

(2) 交通の状況

主要な道路の位置、交通量等の状況

(3) 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況

学校、病院、幼稚園、児童福祉法に基づく児童福祉施設（保育所等）、老人ホーム、図書館等の配置の状況、集落の状況、住宅の配置の概況、将来の住宅地の面整備計画の状況

(4) 環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の状況

①幹線道路の沿道の整備に関する法律（昭和55年法律第34号）第五条第一項の規定により指定された沿道整備道路

②環境基本法（平成5年法律第91号）第十六条第一項の規定により定められた騒音に係る環境基準の類型の指定状況

③騒音規制法（昭和43年法律第98号）第三条第一項及び第十七条第一項に基づく指定地域内における自動車騒音の限度、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況

【解説】

これらの地域特性は、項目の選定、調査及び予測の手法の選定、予測及び評価の実施に必要となる。

1) 項目の選定に係る地域特性

項目の選定に係る地域特性として、「学校、病院、幼稚園、児童福祉法に基づく児童福祉施設（保育所等）、老人ホーム、図書館等の配置の状況」、「集落の状況」、「住宅の配置の概況」等から現在の保全対象の立地状況を把握する。また、「土地利用計画の状況」、「将来の住宅地の面整備計画の状況」等から将来の保全対象の立地状況を想定する。これらと「4.1.1 事業特性の把握」で整理した対象道路事業実施区域の位置関係から、項目の選定について検討する。詳細は、「4.1.3 項目の選定」を参照のこ

と。

2) 調査及び予測の手法の選定に係る地域特性

「騒音の状況」、「土地利用の現況」、「住宅の配置の概況」等に関する文献から、「4.1.6 調査の手法」に示す調査すべき情報が得られる場合は、参考手法より簡略な手法を選定することができる。詳細は、「4.1.5 調査及び予測の手法の選定」を参照のこと。

また、これらの地域特性は、調査地点や予測地点の概略的な選定にも用いられる。なお、調査地点や予測地点の具体的選定は、調査結果を踏まえて行う。

3) 予測及び評価に用いる地域特性

「騒音の状況」、「土地利用の現況」、「住宅の配置の概況」等は、場合により「4.1.6 調査の手法」に示す調査すべき情報として代用（「4.1.6 調査の手法」*5参照）され、予測条件として用いることができる。

一方、「土地利用の状況」、「環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象の状況、当該対象に係る規制の内容の状況」等は、騒音に係る環境基準との整合性を評価するときに必要なである。（「4.1.9 評価の手法」*2参照）

*1 「入手可能な最新の文献」

文献の例を表－4.1.1に示す。

表－4.1.1 地域特性の項目と資料の例

地域特性の項目		文献・資料名	文献・資料から抽出する内容	発行者等
自然的状況	騒音の状況	道路周辺の交通騒音状況	騒音の状況、環境基準の確保の状況、騒音規制法に基づく指定地域内における自動車騒音の限度の確保の状況	環境省
		都道府県環境白書		都道府県
		市町村環境白書		市町村
		道路環境センサス		国土交通省
社会的状況	土地利用の状況	土地利用図	土地利用の現況 土地利用計画の状況	国土地理院
		土地利用現況図		都道府県 市町村
		土地利用基本計画図 土地利用動向調査		都道府県
		都市計画図		市町村
	交通の状況	道路交通センサス	主要な道路の位置 交通量等の状況	国土交通省 都道府県
	学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況	住宅地図 病院名簿	学校、病院、幼稚園、児童福祉法に基づく児童福祉施設（保育所等）、老人ホーム、図書館等の配置の状況、集落の状況、住宅の配置の概況、将来の住宅地の面整備計画の状況	民間
		教育要覧 土地利用動向調査 社会福祉施設名簿		都道府県
	環境の保全を目的として法令等により指定された地域その他の対象の状況、当該対象に係る規制の内容の状況	例規集等	幹線道路の沿道の整備に関する法律第五条第一項の規定により指定された沿道整備道路	都道府県等
		都道府県環境白書	環境基本法第十六条第一項の規定により定められた騒音に係る環境基準の類型の指定状況	都道府県
		例規集等		都道府県等
都道府県環境白書		騒音規制法第三条第一項及び第十七条第一項に基づく指定地域内における自動車騒音の限度、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況	都道府県	
	例規集等		都道府県等	

4.1.3 項目の選定

本項目の選定は、環境影響を受けるおそれがあると認められる地域内に住居等の保全対象が存在する場合、又は、都市計画上及び土地利用上から将来の立地が計画されている場合に行う。

なお、環境影響を受けるおそれがあると認められる地域は、事業特性、地域特性を踏まえて適切に設定する^{*1}。

【解説】

本項目の選定は、「4.1.1 事業特性の把握」で得られた「対象道路事業実施区域の位置」と「4.1.2 地域特性の把握」で得られた「現在又は将来の住居等の保全対象の立地状況」の位置関係から判断し、選定するしないに拘わらず、その理由を明らかにして行う。

*1「事業特性、地域特性を踏まえて適切に設定する」

騒音の減衰の状況は、道路構造、沿道の地表面の状況、沿道の建物の立地状況等により異なり、一概に騒音の影響範囲を定めることはできない。しかし、その影響範囲は、項目の選定の時点において想定される道路条件、交通条件、沿道条件から、たとえば「4.1.7-2 参考予測手法」を用いて概算することができる。

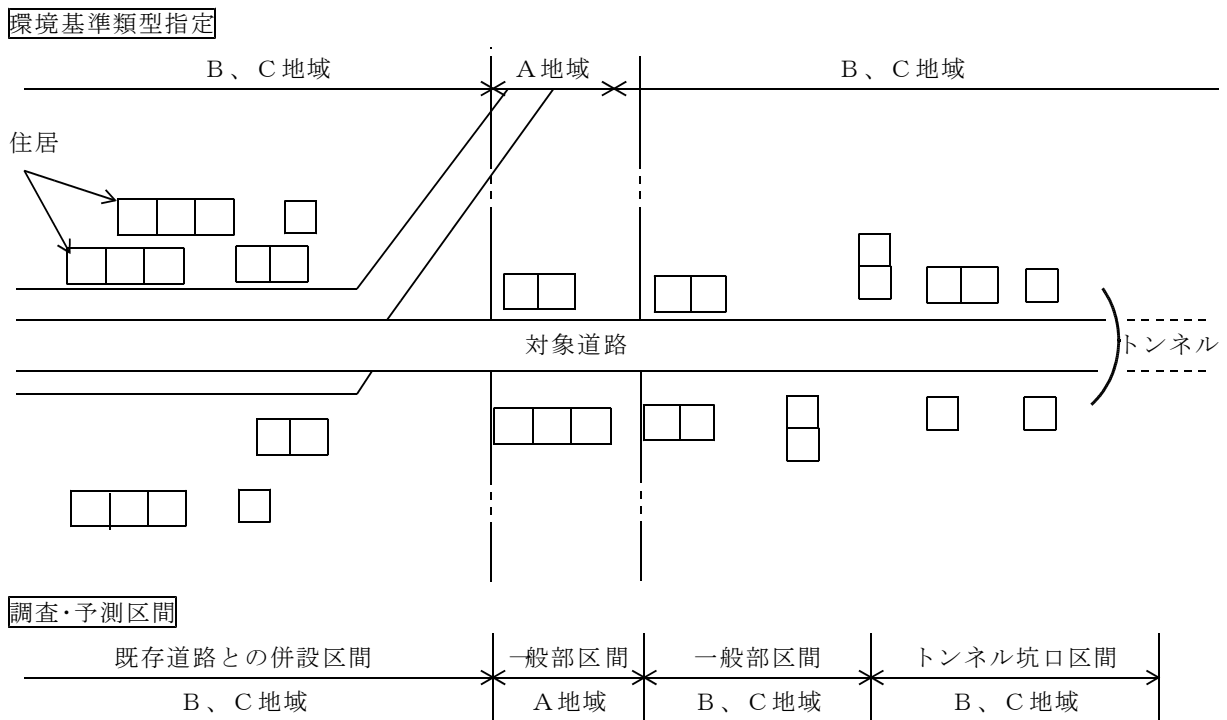
4.1.4 調査・予測区間の設定

「4.1.1 事業特性の把握」及び「4.1.2 地域特性の把握」に基づき、対象道路のうち、明らかに騒音の影響がない又は極めて小さいと判断される区間^{*1}を除外する。さらに、残りの区間を、4.1.1、4.1.2を踏まえて、調査及び予測手法の選定並びに環境保全措置の検討の基本となる調査・予測区間に区分する。

なお、道路特殊部（交差点、インターチェンジ、トンネル坑口等）における騒音を予測する必要がある場合は、これらも調査・予測区間として設定する。

【解説】

以降の「4.1.5 調査及び予測の手法の選定」から「4.1.8 環境保全措置の検討」までの検討は、この調査・予測区間毎に行われる。



注) その他の道路特殊部（交差点、インターチェンジ部周辺、掘割道路など）周辺に住居等が存在する場合についても、必要に応じ調査・予測区間として設定する。

図-4.1.2 調査・予測区間の設定例

*1 「明らかに騒音の影響がない又は極めて小さいと判断される区間」

「明らかに騒音の影響がない又は極めて小さいと判断される区間」とはトンネル区間、あるいは、対象道路実施区域及びその周囲に住居等が現存せず、かつ将来の立地が計画されていない区間等が該当する。

4.1.5 調査及び予測の手法の選定

調査及び予測の手法は、4.1.6-1及び4.1.7-2に示す参考予測手法を勘案しつつ、事業特性及び地域特性、方法書手続きを通じて得られる情報等を踏まえ、選定する。より簡略な手法、あるいは、より詳細な手法を選定する場合として、以下のような場合が想定される。

1) 参考手法より簡略な手法を選定できる場合

調査すべき情報が現地調査を行わなくても文献等により入手できる場合^{*1}は、調査の手法として、参考手法より簡略な手法を選定することができる。

2) 参考手法より詳細な手法を選定する場合

道路構造が複雑な場合^{*2}など参考予測手法における伝搬計算式の適用が困難かつ環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある場合は、予測の手法として、参考手法より詳細な手法を選定する。

【解説】

調査及び予測の手法の選定にあたっては、省令第八条に基づき、参考手法を勘案しつつ、事業特性及び地域特性、方法書手続きを通じて得られる情報等を踏まえ、選定する。上記では、参考手法より簡略又は詳細な調査及び予測の手法を選定する場合の要件を具体的に示した。

*1「文献等により入手できる場合」

「文献等により入手できる場合」とは、「4.1.2 地域特性の把握」及び「4.1.6 調査の手法」において収集される文献その他の資料により、「4.1.6-1 1) 調査すべき情報」が得られる場合が該当する。

*2「道路構造が複雑な場合など」

「道路構造が複雑な場合」とは、たとえば道路断面が複雑で多重反射音や拡散音の影響を考慮すべき場合などがあたる。これらの影響で、「環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある」（省令第八条第四項第一号）場合には、参考手法より詳細な予測手法を選定する必要がある。

また、環境保全措置の効果についても一般的には参考予測手法で予測する（「4.1.8 環境保全措置の検討」参照）が、吸音ルーバーなどの対策技術には、参考予測手法ではその効果の算定が困難なものもある。このような場合には参考手法を補う文献等を収集して予測する必要がある。

参考手法より詳細な予測手法には、模型実験、音響数値解析手法等があるが、詳細は、「4.1.7-3 参考手法より詳細な予測手法」を参照のこと。

4.1.6 調査の手法

4.1.6-1 参考調査手法

参考調査手法は、以下による。

1) 調査すべき情報

(1) 騒音の状況

騒音の状況は、等価騒音レベル (L_{Aeq})^{*1}を調査する。

(2) 対象道路事業により新設又は改築される道路の沿道の状況

「対象道路事業により新設又は改築される道路の沿道の状況」とは、以下をいう。

① 住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置^{*2}

② 地表面の種類^{*3}

③ 建物の立地密度^{*4}（建物背後に予測地点を設定する場合）

2) 調査の基本的な手法

調査は、文献その他の資料^{*5}及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析により行う。

(1) 騒音の状況

騒音の状況の現地調査は、騒音に係る環境基準で定められた騒音の測定方法^{*6}による。必要に応じ、道路交通量等の条件から等価騒音レベルを推計する方法^{*7}によることができる。

(2) 沿道の状況

沿道の状況の現地調査は、現地踏査による目視^{*8}で行う。

3) 調査地域

調査地域は、騒音の影響範囲内に住居等が存在する、あるいは立地する見込みがある地域とし、調査・予測区間毎に設定する。

4) 調査地点

(1) 騒音の状況

騒音の状況の調査地点は、予測地点の周辺で調査地域を代表すると考えられる地点^{*9}とする。

(2) 沿道の状況

沿道の状況の調査地点は、予測地点の周辺で、調査地域を代表すると考えられる区域とする。

5) 調査期間等

(1) 騒音の状況

騒音の状況の調査期間等は、騒音が1年間を通じて平均的な状況であると考えられる日の昼間及び夜間の基準時間帯^{*10}とする。

4.1.6-2 参考手法より簡略な調査手法

調査すべき情報が文献その他の資料から入手できる場合は、現地調査を省略するこ

とができる。

別表第二 参考手法（調査の手法）

騒音：自動車の走行

一 調査すべき情報

イ 騒音の状況

ロ 対象道路事業により供用される道路の沿道の状況

二 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報（騒音の状況については、騒音に係る環境基準に規定する騒音の測定の方法によるものとする。）の収集並びに当該情報の整理及び解析

三 調査地域

音の伝搬の特性を踏まえて騒音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

四 調査地点

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

五 調査期間等

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

【解 説】

「4.1.6-1 参考調査手法」では、省令別表第二（第八条関係）に規定する参考調査手法を具体的に示した。なお、「1）調査すべき情報（2）対象道路事業により新設又は改築される道路の沿道の状況」の項目については、「技術指針通達第8の3(1)」で示されているものを抜粋した。また、「4.1.6-2 参考手法より簡略な調査手法」は、「4.1.5 調査及び予測の手法の選定 1）参考手法より簡略な手法を選定できる場合」に該当する調査手法である。これらの調査手法は、入手可能な情報の程度により、予測・評価に対して、合理的に十分対応できる手法である。

調査の目的は、騒音の現況の把握、並びに予測地点の設定及び予測における伝搬計算に必要な沿道状況の把握である。

*1 「等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）」

「等価騒音レベル（ L_{Aeq} ）」により騒音の現況を把握する。対象道路のうち、現在、道路が存在しない区間は環境騒音を、道路が存在する区間は道路交通騒音を対象に等価騒音レベルを調査する。

*2 「住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置」

予測地点の設定は、「住居等の平均階数、騒音の影響を受けやすい面の位置」を考慮して行う。また、建物背後（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の背後地をいう)における予測を行う場合は、必要に応じ住居等の平均階数から建物高さを設定する必要がある(*4参照)。

*3「地表面の種類」

「地表面の種類」は、地表面上を伝搬する騒音の超過減衰を求めるために必要であり、地表面の実効的流れ抵抗 σ を調査する。

一般的に σ は表-4.1.2のとおりであるが、田んぼ、畑地等の σ は表面の性状や水分等により $75\sim 1,250\text{k}\cdot\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$ 程度の範囲で変化するため、環境影響評価では安全側の $\sigma = 1,250\text{k}\cdot\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$ とすればよい。また、都市内では、一般的には $\sigma = 20,000\text{k}\cdot\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$ とし、建物による遮蔽効果は別途考慮する。

表-4.1.2 地表面の種類と実効的流れ抵抗(幹モデルによる推定値)

地表面の種類	地表面の実効的流れ抵抗
コンクリート、アスファルト	20,000 $\text{k}\cdot\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$
スポーツグラウンドなどの固い地面	1,250
芝地、田んぼ、草地	300
表面の柔らかい畑地、耕田	75

*4「建物の立地密度」

「建物の立地密度」は、建物背後の騒音レベルをASJ RTN-Modelの「6.2.3 建物群背後における評価区間の平均的な L_{Aeq} 」²⁾³⁾で予測する場合に必要となる。たとえば、建物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 とに分類することができる(図-4.1.3参照)。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行う場合は、 α のみを調査すればよい。

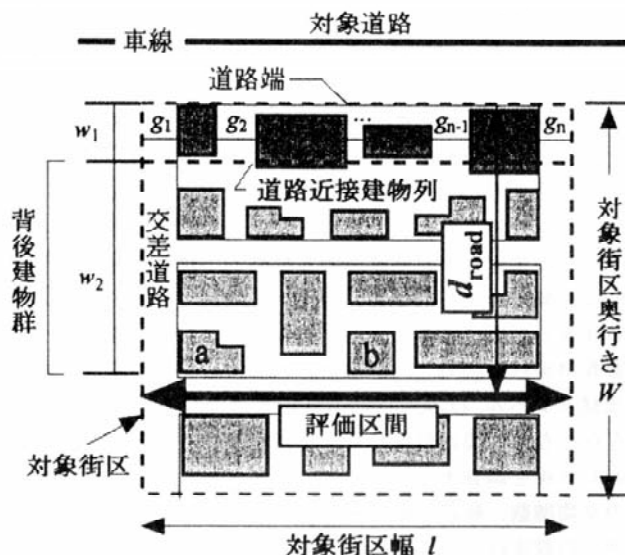


図-4.1.3 沿道市街地のモデル化(平面図)

また、予測地点が高い場合又は対象道路が高架や盛土の場合で、建物群上方の回

折音を計算する必要があるときは、建物群の平均高さも設定する必要がある。（*2 参照）

α 及び β は、次式で定義される。

a. 道路近接建物列の間隙率（ α ）

$$\alpha = \left(\sum_{i=1}^n gi \right) / l \quad (\text{解説4.1})$$

ここで、 gi ：道路近接建物列の i 番目の建物間隔（ gap ）、 l ：対象街区幅

b. 背後建物群の建物密度（ β ）

$$\beta = \frac{A}{w_2 l} \quad (\text{解説4.2})$$

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

なお、建物背後の騒音をASJ RTN-Modelの「6.2.2 戸建て住宅群背後における特定点の L_{Aeq} 」⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾により予測する場合には住宅地図等と現地での建物の立地状況の確認が必要になる。

*5 「文献その他の資料」

既存の騒音の測定データ、住宅地図、航空写真などが該当する。「4.1.2 地域特性の把握」で収集した情報を用いることができる。

*6 「騒音の測定方法」

具体的な測定方法は、日本工業規格 Z 8731「環境騒音の表示・測定方法（平成11年3月20日改正）」及び「騒音に係る環境基準の評価マニュアル I. 基本評価編」（平成11年6月9日付環大企第164号、環大二第59号）による。

*7 「推計する方法」

既存道路に新設道路を併設するような場合で、既存道路による騒音の状況を多くの地点で把握する必要がある場合は、推計による方法が有効である。この場合は、現在の道路交通条件を用い、「4.1.7 予測の手法」により推計する。なお、推計を行った場合は、その際の道路交通条件も明らかにする。

*8 「現地踏査による目視」

沿道の状況の調査では、住宅地図や航空写真などの文献を用いる他、必要に応じ現地踏査により目視確認を行う。

*9 「調査地域を代表すると考えられる地点」

調査地点は、一般的に調査地域を代表する1地点を選定する。日本工業規格 Z8731（屋外における測定）では測定点は地上1.2～1.5mの高さとするとして規定されているため、調査地点の高さは原則として地上1.2mとする。ただし、*7で示したように騒音の状況を多くの地点で把握する必要がある場合は、推計による方法を用いることが有効である。

*10 「騒音が1年間を通じて平均的な状況であると考えられる日の昼間及び夜間の基準時間帯」

調査時期は、環境騒音又は道路交通騒音が1年間を通じて平均的な状況であると考えられる日を選定する。原則として土曜日、日曜日、祝日を除く平日で、雨、雪、強風の日を避け、道路交通騒音が平均的な状況を呈する日を測定日として選定する。なお、季節によっては、セミなどの虫の声、鳥の鳴き声等自然音が大きくなる場合もあり注意を要する。

基準時間帯別の等価騒音レベルは、連続測定あるいはその基準時間帯の中を騒音が一定と見なせるいくつかの時間（観測時間）に区分し、観測時間別の測定を行った後これらをエネルギー平均することにより求める。観測時間は、原則として1時間とする。

観測時間内の実測時間（実際に騒音を測定する時間）設定の考え方は、以下のとおりである。

- ①環境騒音については原則として連続測定とするが、深夜等で人の活動に伴う騒音の発生がほとんどないような場合には少なくとも10分以上の実測時間の測定で観測時間の代表値としてもよい。
- ②道路交通騒音については10分以上とする。経験的には、 L_{Aeq} の測定誤差を2dB程度以内に収めるためには、基準時間帯内に行われた総実測時間内に200台以上の車両が通過するように実測時間を定めればよいと考えられており⁸⁾、これを目安に実測時間を設定する。

4.1.7 予測の手法

4.1.7-1 予測の前提条件

1) 道路条件

「4.1.1 事業特性の把握」で示した事項に基づき、騒音の予測に必要な道路条件^{*1}を設定する。

2) 交通条件

(1) 予測対象時期

予測対象時期は、供用開始後定常状態になる時期及び環境影響が最大になる時期（最大になる時期を設定することができる場合に限る。）の他、必要に応じて中間的な時期についても設定する。

① 定常状態

定常状態としては、道路構造令第二条第二十一号で定める計画交通量が見込まれる時期とする。

② 環境影響が最大になる時期

省令第十条第1項第四号でいう「環境影響が最大となる時期（最大になる時期を設定することができる場合に限る）」とは、対象道路の供用予定時期以降に地域の自動車走行台キロの推計値が最大となる時期がある場合は、その時期をいう。また、それに該当しない場合については、対象道路事業の供用時期又は関連する道路整備等の影響を考慮し、対象道路において定常状態となる交通量の推計値を明らかに超える時期が設定できる場合、その時期をいう。

③ 中間的な時期

暫定供用・部分供用が予定されている場合にあつては、必要に応じて当該^{*2}時期も予測対象時期として設定する。

(2) 交通量

予測に用いる車種別時間別交通量^{*3}は、予測対象時期における年平均日交通量及び車種構成を基に、類似地点における交通量の時間変動等を参考に設定する。

(3) 走行速度

予測に用いる走行速度は、道路交通法施行令で定める法定速度^{*4}、又は規制速度を予め設定できる場合にはその速度を基本として設定する。ただし、この場合、沿道環境の保全の観点から適切な値^{*5}を用いることができる。

(4) 車種分類

予測に用いる車種は、原則として大型車類・小型車類の2車種分類^{*6}とする。

4.1.7-2 参考予測手法

参考予測手法は、以下による。

1) 予測の基本的な手法

「音の伝搬理論に基づく予測式」は、(社)日本音響学会の道路交通騒音の予測モデル (ASJ RTN-Model^{*7})とする。

これにより、予測地点における昼間、夜間別の等価騒音レベルを予測する。ただし、必要に応じ道路と平行な評価区間における平均的な等価騒音レベル^{*8}を指標として予測することができる。

2) 予測地域

予測地域は、調査地域（「4.1.6-1 参考調査手法 3) 調査地域」参照）と同じとする。

3) 予測地点

「騒音に係る環境影響を的確に把握できる地点」とは、騒音に係る環境基準との整合性を的確に評価できる地点をいう。

予測地点は、原則として予測地域の代表断面^{*9}において、騒音に係る環境基準に規定された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）とその背後地（以下「背後地」という）の各々に設定^{*10}する。この場合、予測地点の高さは幹線道路近接空間及び背後地における住居等の各階の平均的な高さ^{*11}とする。

なお、建物の騒音の影響を受けやすい面^{*12}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^{*13}で予測することができる。

4.1.7-3 参考手法より詳細な予測手法

道路構造が複雑な場合など^{*14}参考予測手法における伝搬計算式の適用が困難かつ、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある場合は、模型実験又は音響数値解析^{*15}などにより騒音の伝搬特性を把握する。

4.1.7-4 予測の不確実性

新規の手法を用いる場合その他の環境影響の予測に関する知見が十分蓄積されていない場合^{*16}において、予測の不確実性の程度^{*17}及び不確実性に係る環境影響の程度を勘案して必要と認めるときは、当該不確実性の内容を明らかにできるようにしなければならない。

別表第二 参考手法（予測の手法）

騒音：自動車の走行

一 予測の基本的な手法

音の伝搬理論に基づく予測式による計算

二 予測地域

調査地域のうち、音の伝搬の特性を踏まえて騒音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

三 予測地点

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

四 予測対象時期等

計画交通量の発生が見込まれる時期

【解説】

「4.1.7-1 予測の前提条件」では、騒音の予測に必要な道路条件及び交通条件を示した。なお、既存道路の騒音を予測する必要がある時は、既存道路の道路条件・交通条件も併せて整理する。また、環境影響評価実施の段階で、対象事業以外の事業活動等によりもたらされる騒音を、当該事業以外の事業に対する環境影響評価結果等で具体的に把握できる場合、この影響も勘案して予測を行う。ただし、当該事業以外の事業の評価指標が異なる場合は、騒音の合成ができないため、影響を勘案した予測は実施できない。

「4.1.7-2 参考予測手法」では、省令別表第二（第八条関係）に規定する参考予測手法を、「技術指針通達第8の3(2)」を踏まえて具体的に示した。また、「4.1.7-3 参考手法より詳細な予測手法」は、「4.1.5 調査及び予測の手法の選定 2) 参考手法より詳細な手法を選定する場合」に該当する予測手法である。これらの予測手法は、道路構造の複雑さの程度により、評価に対して、合理的に十分対応できる手法である。

*1 「予測に必要な道路条件」

騒音の予測に必要な道路条件には、道路構造の種類、幅員構成、車線数、路面高さ、道路縦断勾配、舗装種別などがある。これらは「4.1.1 事業特性の把握」で示した事項を基本に騒音の予測に必要な精度で設定する。

*2 「必要に応じて」

施設が部分的に完成し供用されるとき（暫定供用・部分供用）は、一般に事業計画の目標時期に比べて影響が小さい。しかし、対象道路周辺の道路網の整備状況等によっては、これらの時期の交通量が目標時期の交通量を上回ることも考えられる。環境影響評価手続きを行う段階でこのような状況が生じる時期を設定できる場合には、当該時期の予測も行うものとする。

*3 「予測に用いる車種別時間別交通量」

騒音の評価においては、騒音に係る環境基準との整合を検討する必要があるため、昼間（午前6時から午後10時）夜間（午後10時から翌日の午前6時）別の等価騒音レベルを予測（「4.1.7-2 参考予測手法」参照）する必要がある。したがって、車種別の走行速度が時間により変化しないと想定する場合は、車種別の昼間、夜間別平均交通量を設定し、その交通条件で求められる昼間、夜間別の等価騒音レベルを予測する。一方、既存道路における現況の等価騒音レベルを推計する場合のように、車種別の走行速度を時間により変化させて設定する場合は、

車種別時間別交通量を設定し、時間別の等価騒音レベルを算出した後、昼間、夜間の基準時間帯でエネルギー平均した等価騒音レベルを予測値とする。

*4 「法定速度」

車種分類別の法定速度は、表-4.1.3に示すとおりである。

表-4.1.3 法定速度

道路種別	大型車類	小型車類
高速自動車国道	80km/h	100km/h
その他の道路	60km/h	60km/h

*5 「沿道環境の保全の観点から適切な値」

「沿道環境の保全の観点から適切な値」とは、沿道環境の保全の観点から、必要に応じ法定速度（又は規制速度）よりも10km/h程度高めに設定した速度のことをいう。

*6 「大型車類・小型車類の2車種分類」

2車種分類に対応する車両プレート番号は、表-2.1.5のとおりである。

表-2.1.5 車種分類に対応する車種プレート番号（再掲）

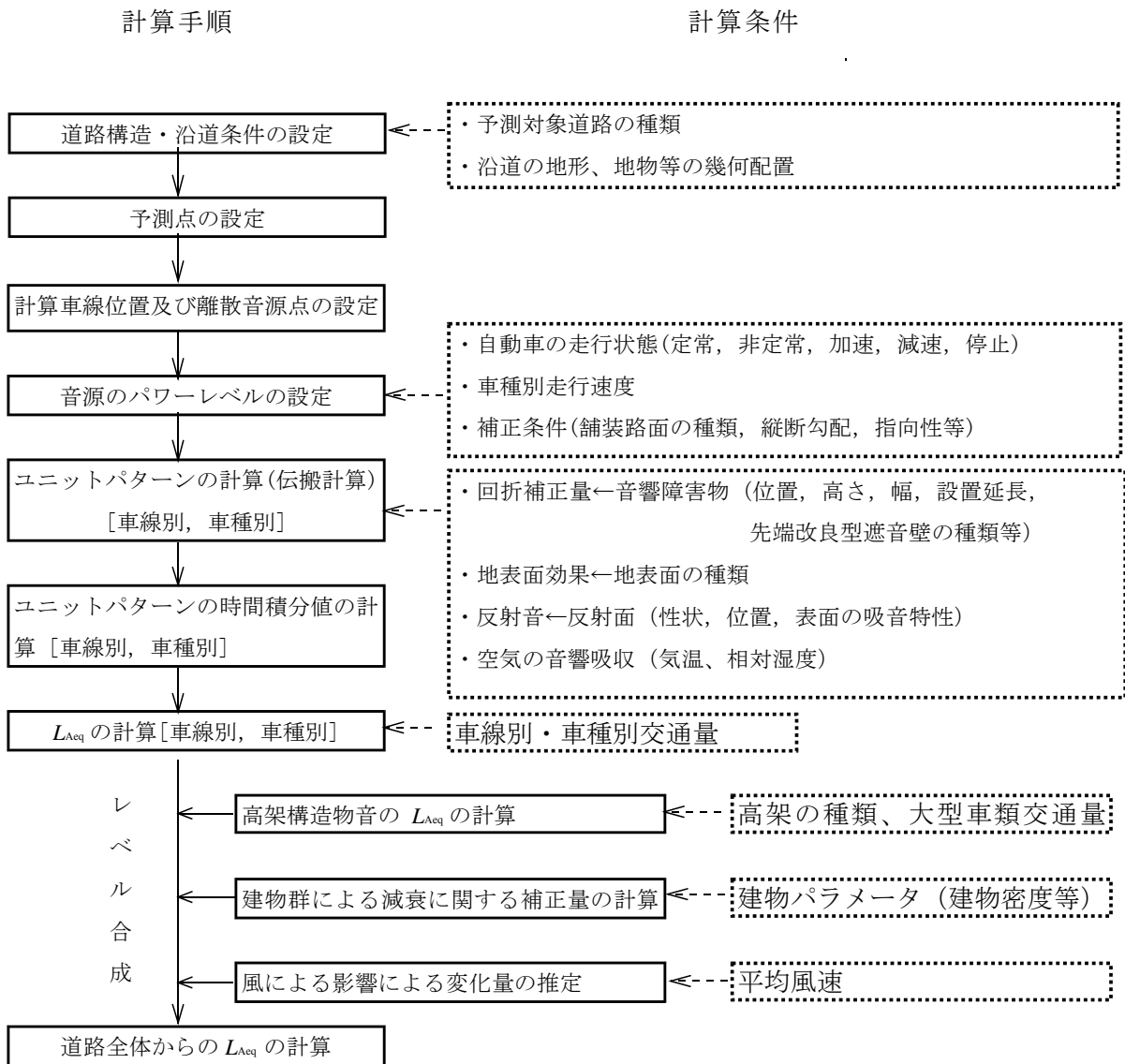
2車種分類	細分類		対応するプレート番号
	区分	旧区分	
小型車類	乗用車	軽乗用車	50～59（黄又は黒） 3 ^s 及び3 3 ^s 8 ^s 及び8 8 ^s
		乗用車	3、30～39及び300～399 5、50～59及び500～599 7、70～79及び700～799
	小型貨物車	軽貨物車	40～49（黄又は黒） 3 ^s 及び3 3 ^s 6 ^s 及び6 6 ^s
		小型貨物車（貨客車を含む）	4、40～49及び400～499 6、60～69及び600～699
大型車類	普通貨物車	普通貨物車類	1、10～19及び100～199
		特種（殊）車	8、80～89及び800～899 9、90～99及び900～999 0、00～09及び000～099
	バス	バス	2、20～29及び200～299

- 注1）細分類の「区分」は、平成11年度以降に実施した全国道路交通情勢調査の車種区分にあたる。
 注2）細分類の「旧区分」は、平成10年度以前に実施した全国道路交通情勢調査の車種区分にあたる。
 注3）プレート番号の「（黄又は黒）」は、「黄地に黒文字又は黒地に黄字」を意味する。
 注4）プレート番号の添字Sは、小型プレートを意味する。

*7 「（社）日本音響学会の道路交通騒音の予測モデル（ASJ RTN-Model）」

ASJ RTN-Model における適用範囲及び道路交通騒音の予測計算の手順を以下に示す。

- (1) 対象道路：道路一般部（平面、盛土、切土、高架）、道路特殊箇所（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・半地下部、高架・平面道路併設部、複層高架部）。
- (2) 交通量：制限なし。
- (3) 自動車の走行速度：自動車専用道路と一般道路の定常走行区間については40 km/hから140 km/h、一般道路の非定常走行区間については10 km/hから60 km/h、自動車専用道路のインターチェンジ部などの加減速・停止部については0 km/hから80 km/h。一般道路の信号交差点付近などの加減速・停止部については0 km/hから60 km/hとする。



道路交通騒音の予測計算の手順 (ASJ RTN-Model)

(4) 予測範囲：道路から水平距離200 mまで、高さ12 mまでとする（注）。

注：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。

計算での留意点を以下に示す。

(5) 気象条件：無風で特に強い気温勾配が生じていない状態を標準とする。

① 交差部を予測地点とした場合には、既存道路による L_{Aeq} 、対象道路による L_{Aeq} 及び双方の複合による L_{Aeq} をそれぞれ計算する。

② 走行速度60 km/h以下の平面交差を有する道路は、原則として非定常走行部として計算する。信号等による停止の影響を受ける非定常走行の区間と一定の速度で走行する定常走行の区間との区分が困難なためである。非定常走行部とした計算値は定常走行部とした計算値より大きくなる。

③ 複数の車線を集約した仮想車線を音源とする場合は、計算精度に支障がないことを確認する。予測地点が車線に近接する場合及び遮音壁による回折や高架裏面による反射の影響を受ける場合には特に留意する。

④ 動力付二輪車類（ASJ RTN-Modelという二輪車）を含む L_{Aeq} は表-2.1.5(4-1-18再掲)の車種分類に動力付二輪車類を加えて計算する。動力付二輪車類を含まない L_{Aeq} の計算値を有する場合には以下に例示する方法等で補正をすることができる。

動力付二輪車類の寄与を考慮した昼夜間別の L_{Aeq} の計算値は、小型車類と大型車類の予測交通量で算出した L_{Aeq} に動力付二輪車類による L_{Aeq} の寄与 $\Delta L_{Tw,D}$ を（解説4.3）等により求め、加算した値とする。ただし、定常走行部の計算で（解説4.3）を適用できるのは時間帯により速度が変化しない条件の場合である。

$$\Delta L_{Tw,D} = 10 \cdot \log_{10} \left\{ 1 + \frac{\sum_h \left[10^{(a_{Tw}-a_L)/10} q_{Tw} \right]}{\sum_h \left[q_L + 10^{(a_H-a_L)/10} q_H \right]} \right\} \quad (\text{解説4.3})$$

ここで、 D ：騒音に係る環境基準という昼間（午前6時から午後10時）と夜間（午後10時から翌日の午前6時）の別（昼間： $D=1$ 、夜間： $D=2$ ）、 h ：時間帯、 q_L ：小型車類の時間交通量、 a_H ：ASJ RTN-Modelにおける大型車類のパワーレベルの定数、 a_L ：ASJ RTN-Modelにおける小型車類のパワーレベルの定数、 q_H ：大型車類の時間交通量、 a_{Tw} ：ASJ RTN-Modelにおける二輪車のパワーレベルの定数、 q_{Tw} ：動力付二輪車類の時間交通量。

なお、図-4.1.4及び表-4.1.4は平成17年度道路交通センサス（（社）交通工学研究会）の昼夜別（昼間12時間、夜間12時間）交通量（夜間交通量0の1点を除く33,323点）での大型車混入率 $q_{r,H,D}$ とASJ RTN-Modelで計算した $\Delta L_{Tw,D}$ の関係を示す。大型車混入率が大きくなると $\Delta L_{Tw,D}$ は小さくなり、大型車混入率が0.2 (=20%) 以上の場合には99%の道路で $\Delta L_{Tw,D}$ は0.5 dB未満となる。動力付二輪車類の時間交通量の予測が困難な場合等においては（解説4.4）で昼間、夜間別の大型車混入率 $q_{r,H,D}$ を計算し、表-4.1.4から $\Delta L_{Tw,D}$ の99パーセンタイルを推定できる。

$$q_{r,H,D} = \sum_h \frac{q_H}{q_L + q_H} \quad (\text{解説4.4})$$

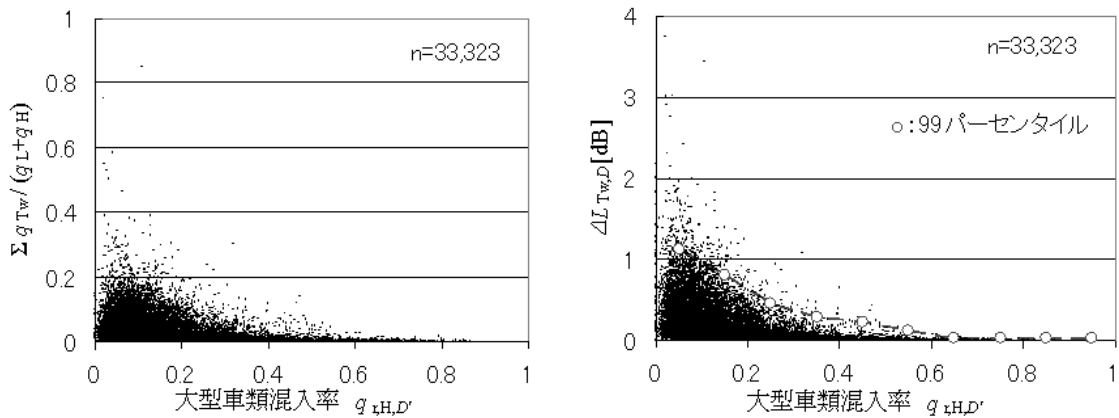


図-4.1.4 道路交通センサスの交通量に基づいた $q_{LH,D'}$ と $\Delta L_{TW,D'}$ の関係

表-4.1.4 道路交通センサスの交通量に基づいた $\Delta L_{TW,D'}$ の99パーセンタイル

$q_{LH,D'}$	データ数	$\Delta L_{TW,D'}$ の99パーセンタイル [dB]
0.1未満	13,059	1.13
0.1以上0.2未満	12,938	0.81
0.2以上0.3未満	4,368	0.46
0.3以上0.4未満	1,533	0.30
0.4以上0.5未満	652	0.23
0.5以上0.6未満	384	0.11
0.6以上	389	0.04

*8 「道路と平行な評価区間における平均的な等価騒音レベル」

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、下記の式により道路と平行な評価区間の 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^{1) 2) 3)}。

$$\overline{L_{Aeq}} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} 10^{L_{Aeq}(x)/10} dx \right) \quad (\text{解説4.5})$$

ここで、 $x_2 - x_1$: 評価区間の延長

また、平面道路に遮音壁を設置する場合は、沿道へのアクセス確保のため遮音壁が分断されることが多く、遮音壁背後の騒音レベルは開口部との位置関係により複雑に変化する。しかし、 $\overline{L_{Aeq}}$ は開口部の数や位置にかかわらず、遮音壁高さと同開口率により求められる。⁹⁾

なお、 $\overline{L_{Aeq}}$ を評価指標とした場合は、評価書等において、その旨を明らかにすること。

*9 「予測地域の代表断面」

図-4.1.5に示すように、一般的に予測地域の代表断面は、道路の縦断方向と直角かつ鉛直に設定する。ただし、交差部、インターチェンジ部、トンネル坑口部等で、騒音の平面的な分布状況を予測する必要がある場合は、代表断面を水平に設定

することもある。

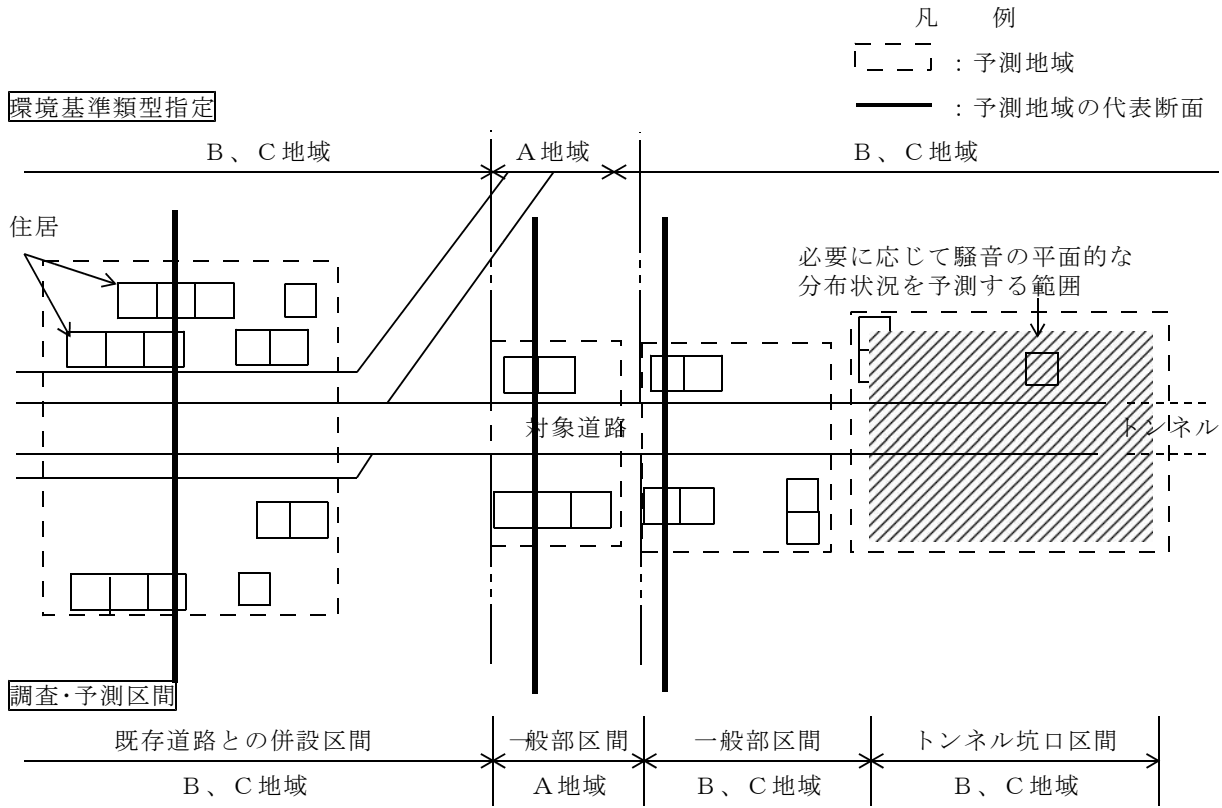


図-4.1.5 予測地域の代表断面の設定例

*10 「その背後地（以下「背後地」という）の各々に設定」

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（対象道路からの距離が背後地内では最も小さい）の地点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（「4.1.6 調査の手法」*4参照）の遮蔽効果を考慮すればよい。予測では、 $\overline{L_{Aeq}}$ を評価指標（*8参照）とし、道路近接建物列の間隙率 α 及び平均高さをを用いて計算を行う^{1) 2) 3)}。

ただし、平面道路において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} と上述の α をを用いて次式で計算できる⁹⁾。

$$\overline{L_{Aeq}} = L_{Aeq} + 10 \log_{10} \alpha \quad (\text{解説4.6})$$

また、更に道路から離れた地点で予測を行う場合、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¹⁾を行う必要がある。

一方、平面道路において道路端における予測値がすでに背後地の環境基準値以下となっている場合など、背後地における $\overline{L_{Aeq}}$ 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。

*11 「各階の平均的な高さ」

「各階の平均的な高さ」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の高さとするとして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、調査地点同様に、原則として地上1.2mの高さとする。

*12 「建物の騒音の影響を受けやすい面」

「建物の騒音の影響を受けやすい面」（以下、「影響面」という）は、通常、音源側の面であると考えられる。しかし、開放生活（庭、ベランダ等）側の向き、居寝室の位置等により音源側と違う面になることがある。例えば、道路に面する側が窓のない壁である場合や、台所、浴室等に用いられているような場合には、開放生活側あるいは居寝室がある側の面を影響面とする。

また、予測においては、塀等の遮蔽物による効果を見込むことができる。

*13 「その面より明らかに等価騒音レベルが大きくなる地点」

影響面が、個々の建物により異なり一律に設定できない場合は、一般的に騒音の影響が大きいと考えられる道路側の面とする。たとえば、平面道路の幹線道路近接空間において、影響面の位置が様々な場合は、道路の敷地の境界線に予測地点を設置しても差し支えない。

*14 「道路構造が複雑な場合など」

「4.1.5 調査及び予測の手法の選定」*2を参照のこと。

*15 「模型実験又は音響数値解析など」

対象道路の道路構造又は沿道の地形若しくはその表面性状などが複雑であり、参考予測手法に示す伝搬理論式の適用が困難な場合は、模型実験又は音響数値解析等により騒音の伝搬特性を把握する（ASJ RTN-Model の参考資料R2及び付属資料A4参照）。このようにして得られた伝搬特性と交通条件から、参考予測手法を勘案して予測を行う。

1) 模型実験

模型実験は、実物の1/nの縮尺の模型を製作し実物のn倍の周波数となる音源を用いて音響伝搬特性を調べるものであり、3次元の伝搬特性を直接的に得ることができる。模型実験では、模型と実物との音響相似則を整合させることが重要であり、境界面に使用する模型材料の吸音率や透過損失、音源の指向性や空気吸収の影響等に配慮が必要である。

2) 音響数値解析

音響数値解析の代表的手法として、波動音響理論に基づく境界要素法（BEM：Boundary Element Method）や時間領域差分（FDTD：Finite Difference Time Domain）法、及び幾何音響理論に基づく音線法等がある。

BEMやFDTD法は、境界面の様々な反射率特性や複雑な幾何形状による反射、回折の効果を周波数別に計算することができる。この手法は、平行壁を有する平面道路上に高架道路が併設される場合や半地下構造道路で張り出し部分が長い場合など、境界条件が複雑な音場解析に用いられる。

一方、音線法は、音源から全方向に一定の角度間隔で放射した音の軌跡（音線）を音のエネルギーの伝搬と考え、音線の粗密状況等から音圧レベルを求める手法で

あり、複雑な幾何形状を有する境界面における高次の多重反射音の解析等に用いられる。ただし、基本的には、波動性は考慮できない。

*16「新規の手法を用いる場合その他の環境影響の予測に関する知見が十分蓄積されていない場合」

これには、参考予測手法として設定しているASJ RTN-Model あるいは参考手法より詳細な手法として用いる模型実験、音響数値解析手法等をこれらの適用範囲を超えて用いる場合や、これらの手法以外で知見が十分蓄積されていない新規の予測手法を用いる場合が相当する。

*17「予測の不確実性の程度」

予測の不確実性の程度は、予測の前提条件を変化させて得られる、それぞれの予測の結果のばらつきの程度により、把握する。

4.1.8 環境保全措置の検討

1) 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以外にあっては、事業者により実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避又は低減すること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施策によって示されてい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^{*1}を検討する。その検討が環境影響評価の手続き中に段階的に実施された場合は、それぞれの検討の段階における環境保全措置の具体的な内容を明らかにできるよう整理する。

2) 検討結果の検証

1) の検討を行った場合は、環境保全措置についての複数案の比較検討^{*3}、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により、実行可能な範囲内において環境影響をできる限り回避又は低減されているかどうかを検証する。

3) 検討結果の整理

1) の検討を行った場合は、以下の事項を明らかにする。

- (1) 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
- (2) 環境保全措置の効果、種類及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化^{*4}並びに必要に応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- (3) 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響^{*5}

4) 事後調査

以下の事項に該当する場合であって、かつ環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、事後調査を実施^{*6}する。

- (1) 予測の不確実性の程度が大きい予測手法を用いる場合で環境保全措置を講ずる場合
- (2) 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合

【解 説】

*1「環境保全措置」

環境保全措置の検討においては、事業者により実行可能な範囲で環境影響を回避又は低減し、騒音に係る環境基準の達成に努める。

この場合、遮音壁等の道路構造対策による環境保全措置を実行可能な範囲で講じたにもかかわらず、屋外の騒音レベルが環境基準値を超過するときは、既存道路に対象道路が併設される場合等における「幹線道路の沿道の整備に関する法律」（昭和55年法律第34号）の適用の見通し等を踏まえ、沿道の建物の防音対策を検討する。

なお、環境保全措置の例、その概要と効果の把握方法等を表-4.1.5に示す。これらのうち遮音壁による騒音低減量の計算においては以下に留意する。

①離散点音源は車線別に設定する。回折補正量が車線の位置により大きく異なるためである。

②開口部の位置が設定できる場合には開口部の影響を考慮する。

また、遮音壁、低層遮音壁、または植栽の検討では交通安全への影響を確認する。

表-4.1.5 環境保全措置の例

環境保全措置の例		対策の概要	実施に伴い生ずるおそれのある他の環境への影響	効果の把握方法
遮音壁	通常遮音壁	遮蔽効果により騒音を低減する。必要な用地幅が少なく、施工も容易である。	遮音壁の高さが高くなると、景観、日照阻害などの問題が生じることがある。	ASJ RTN-Model による。
	張り出し型遮音壁 先端改良型遮音壁	上端を折り曲げた張り出し型遮音壁及び遮音壁の先端に吸音体や突起を取り付けることにより、より大きな回折減音量が得られる先端改良型遮音壁がある。他の環境要素への影響を軽減でき、遮音壁の高さに制約がある場合にも有効。	日照阻害、景観への影響は通常遮音壁に比べて小さい。	ASJ RTN-Model による。ただし、先端改良の形式が特定されない場合には張り出し型遮音壁として仮想直壁を設定して計算する。この場合、計算値より大きな騒音低減効果が期待できる ¹⁰⁾¹¹⁾ 。
	低層遮音壁 ¹²⁾	高さが1~1.5m程度の低い遮音壁。都市内の平面道路では沿道アクセス機能の確保のため、多くの開口部を有し不連続となる。	他の環境要素への影響はほとんどない。	開口部の存在により低層遮音壁背後の騒音レベルは地点毎に異なるため、評価は、評価区間の等価騒音レベルのエネルギー平均値LAeqを用いる。減音効果は、低層遮音壁設置前後のLAeqの差（区間平均挿入損失）として求められる ¹³⁾ 。なお、低層遮音壁の位置、高さ及び開口部等が予め明らかな場合には、地点ごとの効果を求める方法もある。
	遮音築堤	騒音を遮蔽する築堤。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。	遮音壁と同様に、日照阻害、景観への影響が生じることがあるが、植樹を行うことにより、遮音壁が遮蔽される。景観への影響を低減できる。	ASJ RTN-Model による。
	排水性舗装	タイヤ/路面音（主としてエアポンピング音）の減音効果と伝搬過程における吸音効果が見込まれる。しかし、空隙詰まりなどにより減音効果が経時的に低下する。	他の環境要素への影響は、ほとんどない。	ASJ RTN-Model による。
	二層式排水性舗装	排水性舗装（一層式）を粒径の異なる上・下二層に分け、舗装の表面をきめ細かくした。	他の環境要素への影響は、ほとんどない。	学会等で検討中。
	吸音処理	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や、掘割道路の側壁、トンネル坑口部での反射音などの対策として用いられる。沿道の騒音レベルにおける反射音の寄与が大きい時	他の環境要素への影響はない。	ASJ RTN-Modelによる。吸音率は平均斜入射吸音率 ¹⁴⁾ を用いる。

	に有効である。		
環境施設帯の設置	車道端から10m又は20mの土地を道路用地として取得するものであり、植樹帯、歩道、副道等で構成される。距離減衰による環境改善効果が見込まれる。また、道路の地元サービスの向上にも寄与する。	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。	ASJ RTN-Model による。
植栽による道路の遮蔽	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。	良好な景観の形成が図られる。	遮蔽による騒音低減効果は樹種や植栽密度により異なり、定量的には把握されていないが地表面による超過減衰は田んぼ、畑地と同様に見込める。
建物の防音対策	窓や壁の改良及び空調設備の設置。	他の環境要素への影響はない。	屋内へ透過する騒音レベルは、「騒音に係る環境基準」にしたがい、原則として建物の騒音の影響を受けやすい面に入射する騒音レベル（「4.1.7 予測の手法」参照）から、その面の建物の防音性能値 ¹⁵⁾ を差し引くことにより求める。

*2 「段階的に実施された場合」

段階的に実施された場合とは、方法書、準備書、評価書の各作成段階において環境保全措置の内容が変化した場合が相当する。

*3 「複数案の比較検討」

「複数案の比較検討」は、複数の環境保全措置について、その騒音低減効果及び他の環境要素への影響の程度などを併せて比較検討することにより行う。

たとえば、低層住宅が大部分であるが、一部高層住宅も立地する地域を対象道路が通過する場合を想定する。この場合、非常に高い遮音壁を設置する案と、比較的低い遮音壁にとどめ高層住宅の高層階には防音対策を講じる案が考えられるとする。どちらの案が望ましいかは、騒音の低減効果のみならず低層住宅の日照障害や景観の問題も併せて検討する必要があると考えられる。

*4 「当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化」

「当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化」の検討にあたっては、環境保全措置の効果を可能な範囲で定量的に把握し、当該環境保全措置実施後における等価騒音レベルを予測する。

*5 「環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響」

他の環境要素に対して悪い影響を及ぼす場合もあるので、それらの影響も配慮する必要がある。「環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響」の代表例として、遮音壁設置による日照障害などが考えられる。

*6 「事後調査を実施」

省令第十七条に規定された事後調査の必要性については、以下のように考えられ

る。

参考予測手法としているASJ RTN-Modelあるいは参考手法より詳細な手法として
いる模型実験、音響数値解析手法等を、その適用範囲において用いて環境保全措置
の効果を予測する場合は、その効果に関する知見が十分に蓄積されていると判断で
き、事後調査を行う必要はないと考えられる。

一方、これらの手法を用いても、その効果が予測できないような新たな環境保全
措置を講じる場合、その不確実性に係る環境影響の程度を勘案して必要と認めると
きは、事後調査を実施する必要がある。

4.1.9 評価の手法

評価の手法は以下による。

1) 回避又は低減に係る評価

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結果を踏まえ、自動車の走行に係る騒音に関する影響が、事業者により実行可能な範囲内のできる限り回避、又は低減されており、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について、見解を明らかにすることにより行う。

2) 基準又は目標との整合性の検討

国又は関係する地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって、選定項目に関して基準又は目標^{*1}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^{*2}を評価する。

3) 事業者以外の者が行う環境保全措置

既存道路の管理者等、事業者以外の者が行う環境保全措置^{*3}の効果を見込む場合は、当該措置の内容を明らかにする。

【解説】

*1 「基準又は目標」

自動車の走行に係る騒音において整合を図る基準又は目標は、表－4.1.6のとおりである。

表－4.1.6 整合を図る基準又は目標

環境要素の区分	影響要因の区分	標準的に整合を図る基準又は目標
騒音	自動車の走行	騒音に係る環境基準（平成10年9月30日環告64号）の道路に面する地域の基準及び地方公共団体の定める騒音に関する目標

注）環境基本法第十六条には、環境基準について、以下のとおり記されている。

- ・政府は、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を定めるものとする。
- ・政府は、公害の防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、環境基準が確保されるように努めなければならない。

*2 「整合性が図られているかどうか」

騒音に係る環境基準（道路に面する地域）（表－4.1.7参照）との整合性の考え方について以下に補足する。

1) 地域類型当てはめの考え方

「騒音に係る環境基準の類型を当てはめる地域の指定に係る法定受託事務の処理基準について（平成13年1月5日付環大企第3号）」によれば、地域類型の当てはめは、原則として、用途地域に準拠して以下のように行うとされている。

A地域：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域

B 地域：第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域

C 地域：近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域

なお、用途地域のうち、工業専用地域については、地域の類型の当てはめを行わない。

地域類型の指定が行われていない場合は、厳密には、整合を図るべき基準又は目標はないと考えられる。しかし、このような場合でも、当該地域の自然的条件、住居等の立地状況、土地利用の動向等を勘案し、用途地域の定められている地域の状況を参考にしつつ、相当数の住居が存在する地域等に対し適切な地域類型の当てはめを想定し、参考として騒音に係る環境基準との整合性を検討することが望ましい。

2) 幹線交通を担う道路に近接する空間の考え方

「騒音に係る環境基準の類型を当てはめる地域の指定に係る法定受託事務の処理基準について（平成13年1月5日付環大企第3号）」によれば、「幹線交通を担う道路」とは、高速自動車国道、一般国道、都道府県道、4車線以上の市町村道などが掲げられており、環境影響評価の対象となる道路は、「幹線交通を担う道路」と考えられる。

また、「幹線交通を担う道路に近接する空間」とは、次の車線の区分に応じ道路端からの距離によりその範囲を特定するものとされている。

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) 建物の防音対策と屋内へ透過する騒音に係る基準との整合性

屋内へ透過する騒音に係る基準の適用条件は、「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」場合とされている。「騒音に係る環境基準の改正について（平成10年9月30日付環大企第257号）」によれば、この場合とは「通常、建物の騒音の影響を受けやすい面の窓が、空気の入換え等のために時折開けられるのを除いて閉められた生活が営まれているということであり、それ以外の側面で主として窓を閉めた生活が営まれていることを必要としないが、窓を閉めた生活が営まれている理由としては、建物の防音性能が高められ、空調設備が整備されているといった対策等により生活環境の確保が十分に図られていることが必要である」とされている。

一般的に建物の防音対策を行う場合は、その防音性能を高めるとともに空調設備も併せて整備することから、防音対策により屋内へ透過する騒音に係る基準を達成すれば、環境基準の達成に努めていると考えられる。

*3 「事業者以外の者が行う環境保全措置」

新設道路と既存道路からの合成騒音を低減するためには、新設道路のみならず、既存道路における環境保全措置が求められる。なお、評価において、既存道路の管理者等による環境保全措置の効果を見込む場合は、省令第十一条第五号の規定にしたがい、当該措置の内容を明らかにできるようにする必要がある。

表-4.1.7 騒音に係る環境基準（道路に面する地域）

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60デシベル以下

この場合において、幹線交通を担う道路に近接する空間については、上表にかかわらず、特例として次表の基準値の欄に掲げるとおりである。

基準値	
昼間	夜間
70デシベル以下	65デシベル以下

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45デシベル以下、夜間にあっては40デシベル以下）によることができる。

(注) 昼間：午前6時から午後10時まで
 夜間：午後10時から翌日の午前6時まで
 A地域：専ら住居の用に供される地域
 B地域：主として住居の用に供される地域
 C地域：相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域

<達成期間等 抜粋>

1 環境基準は、次に定める達成期間でその達成又は維持を図るものとする。
 (1) 道路に面する地域以外の地域については、環境基準の施行後直ちに達成され、又は維持されるよう努めるものとする。
 (2) 既設の道路に面する地域については、関係行政機関及び関係地方公共団体の協力の下に自動車単体対策、道路構造対策、交通流対策、沿道対策等を総合的に実施することにより、環境基準の施行後10年以内を目途として達成され、又は維持されるよう努めるものとする。
 ただし、幹線交通を担う道路に面する地域であって、道路交通量が多くその達成が著しく困難な地域については、対策技術の大幅な進歩、都市構造の変革等とあいまって、10年を超える期間で可及的速やかに達成されるよう努めるものとする。
 (3) 道路に面する地域以外の地域が、環境基準が施行された日以降計画された道路の設置によって新たに道路に面することとなった場合にあっては(1)及び(2)にかかわらず当該道路の供用後直ちに達成され又は維持されるよう努めるものとし、環境基準が施行された日より前に計画された道路の設置によって新たに道路に面することとなった場合にあっては(2)を準用するものとする。

2 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の背後地に存する建物の中高層部に位置する住居等において、当該道路の著しい騒音がその騒音の影響を受けやすい面に直接到達する場合は、その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、かつ、屋内へ透過する騒音に係る基準が満たされたときは、環境基準が達成されたものとみなすものとする。

引用文献

- 1) 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会：道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2008”，日本音響学会誌，Vol. 65, No. 4, pp. 179-232, 2009.
- 2) 上坂克巳，大西博文，三宅龍雄，高木興一：道路に直面した単独建物および建物列後方における等価騒音レベルの簡易計算方法，騒音制御，Vol. 23, No. 6, pp. 430-440, 1999.
- 3) 上坂克巳，大西博文，千葉隆，高木興一：道路に面した市街地における区間平均等価騒音レベルの計算方法，騒音制御，Vol. 23, No. 6, pp. 441-451, 1999.
- 4) 藤本一壽，山口晃治，中西敏郎，穴井謙：平面道路に面する地域における戸建て住宅群による道路交通騒音減衰量の予測法，日本音響学会誌，Vol. 63, pp. 309-317, 2007.
- 5) 山口晃治，藤本一壽，穴井謙，平栗靖浩：盛土道路に面する地域における戸建て住宅群による道路交通騒音減衰量の予測法，騒音制御，Vol. 33, No. 2, pp. 153-161, 2009.
- 6) 藤本一壽，穴井謙，磯谷賢志，関藤大樹：戸建て住宅群による道路交通騒音の減衰一切妻屋根および高さが異なる住宅群への適用一，日本音響学会騒音・振動研究会資料，N-2003-64, 2003.
- 7) 平栗靖浩，穴井謙，藤本一壽：沿道の「騒音に係る環境基準」評価のためのGIS数値地図の補正法，日本音響学会騒音・振動研究会資料，N-2008-57, 2008.
- 8) 龍田建次，吉久光一，久野和宏： L_{Aeq} の測定値に及ぼす観測時間長等の影響，日本音響学会誌，Vol. 54, NO. 8, pp. 554-560, 1998.
- 9) 上坂克巳，大西博文，鉢嶺清範，千葉隆，高木興一：低層遮音壁による減音効果の予測・評価に関する研究，土木学会環境工学研究論文集，第34巻，pp. 307-317, 1997.
- 10) 並河良治，吉永弘志，山本貢平，大久保朝直，佐藤史明，橘秀樹：先端改良型遮音壁の性能評価に関する一考察，日本音響学会研究発表会講演論文集(CD-ROM)，Vol. 2007春季，p. 3-4-6, 2007.
- 11) 並河良治，吉永弘志，山本裕一郎：先端改良型遮音壁の性能評価に関する一考察(2)，日本音響学会研究発表会講演論文集(CD-ROM)，Vol. 2007秋季，p. 2-5-11, 2007.
- 12) 上坂克巳，大西博文，木村健治，鉢嶺清範：低層遮音壁の設計方法に関する研究，土木研究所資料第3705号，2000.
- 13) 上坂克巳，大西博文，鉢嶺清範，石川賢一，高木興一：種々の低層遮音壁による減音効果の予測・評価に関する研究，騒音制御，Vol. 23, No. 2, pp. 99-109, 1999.
- 14) 鉢嶺清範，大西博文，上坂克巳，小寺隆司：斜入射吸音率による吸音板の評価一建設技術評価制度から一，日本音響学会平成9年度秋季研究発表会講演論文集Ⅱ，pp. 777-778, 1997.
- 15) 植村圭司，上坂克巳，大西博文，岩瀬昭雄：沿道建物の一般的な防音性能について，日本音響学会騒音・振動研究会資料，N-99-46, 1999.

謝 辞

このたび、「4. 1 自動車の走行に係る騒音」で示した技術手法を改定するに当たり、「道路環境影響評価の技術手法に関する騒音予測手法検討委員会」において、専門的な技術事項に関する審議をして頂いた。委員各位に対して、ここに衷心より感謝の意を表する。

また、地方整備局等の皆様からも、貴重な御意見を承った。ここに心より感謝を申し上げます。

道路環境影響評価の技術手法に関する騒音予測手法検討委員会 (平成21年度)

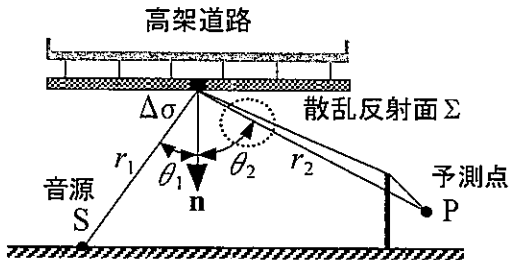
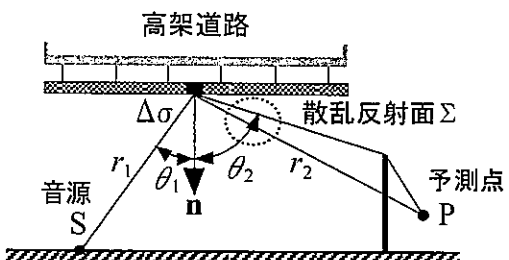
委員長	橘 秀樹	千葉工業大学附属総合研究所 教授
	岩瀬昭雄	新潟大学 工学部 教授
	大西博文	財団法人 道路経済研究所 常務理事
	押野康夫	財団法人 日本自動車研究所 エネルギー・環境研究部 主管
	山本貢平	財団法人 小林理学研究所 所長
	山本 稔	株式会社高速道路総合技術研究所 交通環境研究部環境・緑化研究室 研究担当室長

(五十音順、敬称略、所属は平成21年6月)

ASJ RTN-Model 2008 については転載のため電子データでは提供しません。
学会誌等により入手願います。

訂 正

本誌 65 巻 4 号 小特集 「道路交通騒音の予測モデル “ASJ RTN-Model 2008” ー日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会報告ー」において記述に誤りがありました。正しくは以下のとおりです。ここにお詫びし訂正いたします。

頁	誤	正
p.206 の右段上から 6~7 行目	<p>…, L_{A2} 及び L_{A3} は式(4.21)で $\Delta L_{dif, sb, 2} = 0$ 及び $\Delta L_{dif, sb, 3} = 0$ として計算する。</p>	<p>…, L_{A1} 及び L_{A2} は式(4.21)で $\Delta L_{dif, sb, 1} = 0$ 及び $\Delta L_{dif, sb, 2} = 0$ として計算する。</p>
p.208 の図-4.12(a)	<div style="text-align: center;">  </div> <p>高架道路</p> <p>音源 S</p> <p>予測点 P</p> <p>散乱反射面 Σ</p> <p>反射角 θ_2 は法線ベクトル \mathbf{n} と線分 r_2 のなす角度となっているが、これは誤り。</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>高架道路</p> <p>音源 S</p> <p>予測点 P</p> <p>散乱反射面 Σ</p> <p>反射角 θ_2 は法線ベクトル \mathbf{n} と要素 $\Delta\sigma$ の中心と遮音壁先端を結ぶ線分とのなす角度が、正です。</p>

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

№. 617

March 2011

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒 305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地

企画部研究評価・推進課 Tel029-864-2675