

Ⅱ E I A（方法書以降の手續に係る環境影響評価）の手法

6. 振 動

6.2 建設機械の稼動に係る振動

本資料は、「道路環境影響評価の技術手法」のうち、「6.2 建設機械の稼動に係る振動」を改定したものである。改定の経緯を下の表に示す。今回の改定では、主務省令*1の改正および振動発生量に関する新たな知見*2を反映させた。

なお、本資料で示す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。

改定の経緯(道路環境影響評価の技術手法 6.2 建設機械の稼動に係る振動)

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材料施工部機械研究室 前室長 村松敏光 前主任研究員 持丸修一 室長 江本 平 主任研究員 荒井 猛	初版
平成19年6月	土木研究所資料第4061号	独立行政法人土木研究所 技術推進本部 先端技術チーム 主席研究員 山元 弘 前総括主任研究員 林 輝 主任研究員 吉田 潔 前主任研究員 吉永弘志	主務省令の改正 振動発生量に関する新たな知見の反映
平成25年3月	国土技術政策総合研究所資料第714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 吉永弘志 室 長 角湯克典	主務省令の改正 振動発生量に関する新たな知見の反映

*1 「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25年国土交通省令第28号）

*2 振動を予測する式のパラメータの追加

「6.2 建設機械の稼動に係る振動」の概要

建設機械の稼動に係る振動についての調査は、予測に必要な地盤種別の把握を目的として、地盤の状況を対象に行う。予測は、参考手法による場合、事例の引用又は解析により、建設機械の稼動時の振動レベルを対象に行う。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、回避・低減及び振動の規制基準との整合性の観点から行う。

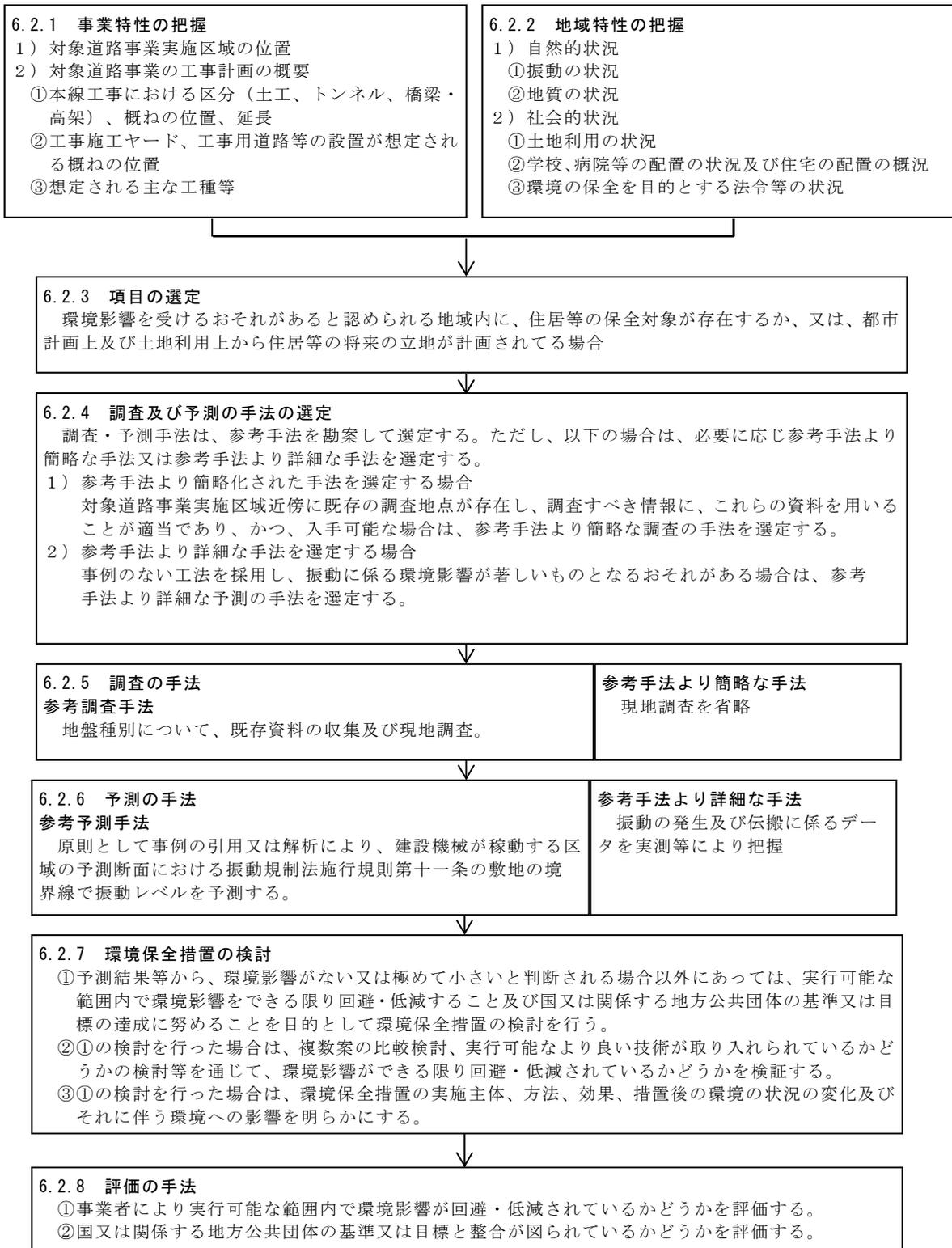


図-6.2.1 「建設機械の稼働に係る振動」における調査、予測及び評価の流れ

6.2.1 事業特性の把握

事業特性については、計画の熟度に応じ、建設機械の稼働に係る振動の調査及び予測に関連する以下の内容を把握する。なお、当該事業において「配慮書段階の検討^{*1}」を行った場合は、その検討で収集した情報を活用し、不足する情報を補足する。

1) 対象道路事業実施区域の位置

2) 対象道路事業の工事計画の概要^{*2}

(1) 本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長

(2) 工事施工ヤード、工事用道路等の設置が想定される概ねの位置

(3) 想定される主な工種等^{*3}

【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、調査及び予測の実施に必要となる。

なお、「配慮書段階の検討」を実施した事業（本項目を計画段階配慮事項として選定しなかった場合を含む。）においては、その検討で一定程度の情報が収集されていることから、これらを活用し、不足する情報を補足する。

1) 項目の選定に係る事業特性

「対象道路事業の実施区域の位置」及び「対象道路事業の工事計画の概要」は、工事等の概ねの位置と住居等の保全対象（「6.2.2 地域特性の把握」で把握する）との位置関係を把握するために必要である。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か、又は、都市計画上、土地利用上から住居等の将来の立地が計画されている場合、項目を選定する。詳細は、「6.2.3 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

「対象道路事業実施区域の位置」及び「対象道路事業の工事計画の概要」は、振動が発生する工種等を把握するために必要である。事例のない工法等を採用し、振動に係る環境影響が著しいものとなるおそれがある場合には参考手法より詳細な予測の手法を選定する。詳細は、「6.2.4 調査及び予測の手法の選定」を参照のこと。

3) 調査及び予測に用いる事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」及び「対象道路事業の工事計画の概要」は、調査地点及び予測地点の設定や、予測の前提条件を設定するために必要である。詳細は、「6.2.5 調査の手法」及び「6.2.6 予測の手法」を参照のこと。

*1 「配慮書段階の検討」

概略ルート・構造の検討（構想段階の検討）における、環境面に関する検討を、環境影響評価法第3条の2及び関連する主務省令に基づき行ったもの。「1. 計画段階配慮事項（全ての影響要因・環境要素に共通）」を参照。

*2 「工事計画の概要」

工事計画の概要の例を図-6.2.2 に示す。

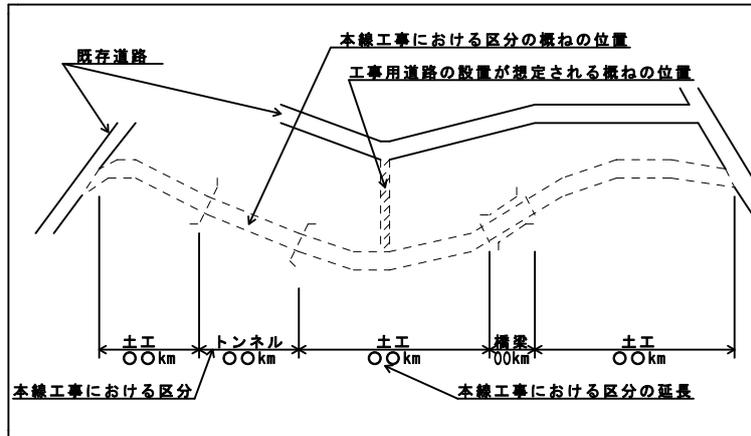


図-6.2.2 工事計画の概要の例

*3 「工種等」

工種とは、工事の区分ごとに実施する工事を大きく構成する一連の作業の総称であり、これはさらに、種別・細別に分類される。（「6.2.6 予測の手法」における「6.2.6-1 予測の前提条件 2）工事の種別等」参照。）

各工事の区分に含まれる工種としては、表-6.2.1 に示すものが考えられる。
 なお、工事の区分は、ここでは土工、トンネル及び橋梁・高架に区分している。

表-6.2.1 各工事における区分に含まれる工種

工事における区分	土工	トンネル	橋梁・高架
工種	道路土工	掘削・支保・覆工	橋台・橋脚工
	地盤改良工	舗装工	橋梁架設工
	法面工		舗装工
	擁壁・カルバート工		構造物撤去工
	舗装工		
	構造物撤去工		

6.2.2 地域特性の把握

地域特性については、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、建設機械の稼働に係る振動に関連する以下の内容を把握する。なお、当該事業において「配慮書段階の検討」を行った場合は、その検討で収集した情報を活用し、不足する情報を補足する。

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振動の状況

振動の状況

(2) 地形及び地質の状況

①地質の状況

地質の区分及び分布状況

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) 学校、病院その他の環境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

(3) 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振動規制法（昭和51年法律第64号）第三条第1項及び第十五条第1項に基づく特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況

②環境基本法（平成5年法律第91号）第十七条の規定により策定された公害防止計画の策定の状況（策定の時期、計画の期間、計画の目標値等）

③都市計画法（昭和43年法律第100号）第八条第1項第一号の規定により定められた用途地域

④その他の環境の保全を目的とする法令等に規定する区域等の状況

・地方公共団体の条例等に基づいて定められた基準又は目標等

【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、調査、予測及び評価の実施に必要となる。

なお、「配慮書段階の検討」を実施した事業（本項目を計画段階配慮事項として選定しなかった場合を含む。）においては、その検討で一定程度の情報が収集されていることから、これらを活用し、不足する情報を補足する。

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は、「土地利用の現況」及び「学校、病院、幼稚園、老人ホーム等の配置の状況」、「集落の状況」、「住宅の配置の概況」等から、現在の住居等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」及び「将来の住宅地の面整備計画の状況」等から将来の住居等の保全対象の立地状況を想定する。これらと、「6.2.1 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、「6.2.3 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

「地質の区分及び分布状況」等から、「6.2.5 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調査の手法を選定することができる。詳細は、「6.2.4 調査及び予測の手法の選定」及び「6.2.5 調査の手法」を参照のこと。

3) 調査、予測及び評価に用いる地域特性

調査、予測及び評価に用いる地域特性としては、「振動の状況」、「地質の区分及び分布状況」、「土地利用の概況」、「土地利用計画の状況」「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」及び「環境の保全を目的とする法令等に規定する区域等の状況」等がある。これらは、調査地点及び予測地点の設定や予測の前提条件の設定及び評価の基準等との整合性の検討における地方公共団体の基準又は目標を把握にするために必要である。詳細は、「6.2.5 調査の手法」、「6.2.6 予測の手法」及び「6.2.8 評価の手法」を参照のこと。

*1 「入手可能な最新の文献」

文献の例を表-6.2.2 に示す。

表-6.2.2 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	振動の状況	都道府県環境白書	振動の状況	都道府県
		市町村環境白書		市町村
	地質の状況	土地分類基本調査表層地質図(1/5万)・土地分類図・表層地質図(1/20万)	地質の区分及び分布状況	国土交通省
		地質図(1/5万、1/7.5万、1/20万)		(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター
土木地質図(1/20万)	(財)国土技術研究センター			
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
		土地利用基本計画図		市町村
		土地利用動向調査		
	学校、病院その他の環境の保全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	学校、病院、幼稚園、老人ホーム等の配置の状況、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
		病院名簿		都道府県
	環境の保全を目的とする法令等により指定された地域その他の対象の状況、及び当該対象に係る規制の内容その他の状況	教育要覧		
		土地利用動向調査		
		社会福祉施設名簿		
		都道府県環境白書 例規集等	振動規制法第三条第1項に基づく特定建設作業の規制に関する基準、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況	都道府県 都道府県等
	都道府県環境白書 例規集等 公害防止計画	環境基本法第十七条第3項の規定により策定された公害防止計画の策定の状況	都道府県	
	都市計画図	都市計画法第八条第1項第一号の規定により定められた用途地域	市町村	
	法令・例規集等 環境基本計画・環境配慮指針等	環境の保全を目的とする法令・規制等の内容	都道府県・市町村	

6.2.3 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^{*1}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。

【解説】

項目の選定にあたっては、「6.2.1 事業特性の把握」で得られた工事等の概ねの位置と「6.2.2 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するものとする。

*1 「環境影響を受けるおそれがあると認められる地域」

「環境影響を受けるおそれがあると認められる地域」とは、建設機械の稼動に係る振動の影響範囲をいう。建設機械の稼働に係る振動の大きさは工事内容、地質の状況に応じ異なるため、影響範囲を一律に設定することができない。ただし、建設機械の稼動に係る振動においては、後で述べるとおり住居等が近接し最も影響が大きいと予想される工事区域の敷地の境界線で予測及び評価を行うこととしている。

6.2.4 調査及び予測の手法の選定

調査及び予測の手法は、6.2.5-1及び6.2.6-2に示す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。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、参考手法より簡略な調査の手法を選定できる。

2) 参考手法より詳細な手法を選定する場合

事例のない工法等を採用し、振動に係る環境影響が著しいものとなるおそれがある場合は、参考手法より詳細な予測の手法を選定する。

【解説】

調査及び予測の手法の選定にあたっては、省令第二十三条に基づき、省令別表第一に掲げる一般的な事業の内容と事業特性との相違を把握した上で参考手法を勘案して選定する。上記では、省令第二十三条第3項及び第4項に基づき参考手法より簡略な手法又は参考手法より詳細な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、「6.2.2 地域特性の把握」及び「6.2.5 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調査すべき情報が得られる場合が該当する。

6.2.5 調査の手法

6.2.5-1 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) 地盤の状況

地盤の状況は、地盤種別^{*1}を調査する。

2) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、既存資料調査^{*2}及び現地調査とする。なお、現地調査は表層地質及び周辺地形状況について現地踏査による目視で行う。

3) 調査地域

調査地域は、影響範囲内において住居等が存在する、あるいは将来の立地が見込まれる地域とする。

4) 調査地点

調査地点は、予測地点との対応を考慮し、調査地域を代表する地盤の状況が得られる箇所に設定する。

5) 調査期間等

調査期間は、地盤の状況を適切に把握できる時期を基本とする。

6.2.5-2 参考手法より簡略な調査の手法

対象道路事業実施区域の近傍に既存の調査地点が存在し、調査すべき情報に、この資料を用いることが適当であり、かつ、入手可能な場合は、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）

振動：建設機械の稼動

一 調査すべき情報

地盤の状況

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の収集並びに当該情報の整理及び解析

三 調査地域

振動の伝搬の特性を踏まえて振動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

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

五 調査期間等

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

【解 説】

「6.2.5-1 参考調査手法」では、省令別表第二（第二十三条関係）に規定する参考調査手法を具体的に示した。また、「6.2.5-2 参考手法より簡略な調査手法」は、「6.2.4 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、予測・評価に対して、合理的に十分対応できる手法である。

*1 「地盤種別」

地盤種別は、表－6.2.3 に示す未固結地盤及び固結地盤とする。

表－6.2.3 地盤種別

地盤種別	国土調査法による区分	土質の区分
未固結地盤	未固結堆積物(泥、砂、礫、碎屑物)	ローム、シルト、粘土質、砂礫質
固結地盤	固結堆積物、火山性岩石、深成岩、変成岩	岩盤等

*2 「既存資料調査」

地盤の種別に係る資料調査は、土地分類図（表層地質図）、土木地質図等の公表資料の収集により行う。

6.2.6 予測の手法

6.2.6-1 予測の前提条件

予測の前提条件*1として、工事の区分ごとに、予測断面、工事の種別等、建設機械及びその配置を設定する。

1) 予測断面

予測断面は、「6.2.2 地域特性の把握」で把握した住居等の位置等の情報及び工事の区分等の「6.2.1 事業特性の把握」で把握した情報を考慮し、各工事の区分ごとに設定する。さらに、予測断面において建設機械が移動する道路横断方向の範囲（工事計画幅）及び敷地の境界線*2を定める。

2) 工事の種別等

工事における区分ごとに、予想される工事内容と住居等の位置等を考慮し、工事の種別等*3を設定する。

3) 建設機械

設定した工事の種別等について、振動の影響を考慮し、作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（ユニット）*4を設定する。

4) 配置

建設機械の配置においては、その施工範囲とユニットの配置*5を設定する。

6.2.6-2 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

予測の基本的な手法は、原則として事例の引用又は解析*6により行うものとし、事例は原則として振動の発生及び伝搬に係る既存データとする。解析による予測計算は次式による。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \cdot \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0) \quad \dots\dots\dots (6.2.1)$$

- ここで、
 $L(r)$: 予測地点における振動レベル (dB)
 $L(r_0)$: 基準点における振動レベル (dB)
 r : ユニットの稼動位置から予測地点までの距離 (m)
 r_0 : ユニットの稼動位置から基準点までの距離 (5m)
 α : 内部減衰係数

なお、振動の予測に必要な基準点振動レベル及び内部減衰係数*7は、予想される工事内容や地域特性を考慮し、既存データ等を参考に適切に設定する。

2) 予測地域

予測地域は、調査地域と同じとする。（「6.2.5-1 参考調査手法 3）調査地域」参照）

3) 予測地点

予測地点は、原則として建設機械が稼動する区域の予測断面における振動規制法施行規則第十一条の敷地の境界線とする。

4) 予測対象時期等

予測対象時期は、工事の区分ごとに環境影響が最も大きくなると予想される時期とする。

6.2.6-3 参考手法より詳細な予測手法

事例のない工法等を採用し、振動に係る環境影響が著しいものとなるおそれがある場合は、振動の発生及び伝搬に係るデータを実測等により把握し、参考予測手法と同様の方法により予測する。

6.2.6-4 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において、予測の不確実性の程度^{*8}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）

振動：建設機械の稼動

一 予測の基本的な手法

事例の引用又は解析

二 予測地域

調査地域のうち、振動の伝搬の特性を踏まえて振動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

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

四 予測対象時期等

建設機械の稼動による振動に係る環境影響が最大となる時期

【解 説】

「6.2.6-2 参考予測手法」では、省令別表第二（第二十三条関係）に規定する参考予測手法を具体的に示した。また、「6.2.6-3 参考手法より詳細な予測の手法」は、「6.2.4 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できる場合」に該当する予測手法である。これらの予測手法は、評価に対して、合理的に十分対応できる手法である。

また、E I A（方法書以降の手続に係る環境影響評価）の実施の段階で、対象事業以外の事業活動等によりもたらされる振動を、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、振動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。

*1「予測の前提条件」

建設工事で発生する振動は、工事の進行に伴い、使用される建設機械の種類、台数、作業の範囲などが変化する等、発生形態や時間的変動特性が複雑である。予測に際しては、これらのことを考慮して予測断面、工事の種別等、建設機械及び配置を設定する。予測の前提条件の設定手順は、図-6.2.3に示すとおりである。

*2「建設機械が移動する道路横断方向の範囲（工事計画幅）及び敷地の境界線」

工事計画幅と敷地の境界線の位置関係を、図-6.2.4に示す。

*3「工事の種別等」

工事は、様々な工種からなっている。また工種は、種別・細別に分類されている。ここで、種別、細別は、「新土木工事積算大系の解説（国土交通省大臣官房技術調査課編集、国土交通省国土技術政策総合研究所建設システム課編集）」を参照のこと。

*4「作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（ユニット）」

作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（ユニット）とは、目的の建設作業を行うために必要な建設機械の組み合わせのことである。ここでは、ユニットは工事の種別等の名称により表わす。なお、ユニットを構成する建設機械は、「国土交通省土木工事積算基準（国土交通省大臣官房技術調査課監修）」を参照のこと。ユニットの設定例を以下に示す。

1) 工事の区分ごとの工事の種別等・ユニットの設定

工事の区分ごとに想定される主な工事の種別等及び予想される工事内容を基に、予測対象とする工事の種別（細別）を選定する。その種別（細別）に対応するユニットは、以下のように設定する。

- ① 作業を行う工事の種別（細別）に対して地質条件や工法等が判明しておりユニットの設定が可能な場合には、当該ユニットを設定する。
- ② 工事の計画段階において、施工手順からあらかじめユニットが設定できる場合には当該ユニットを設定する。
- ③ 工事の計画が具体的に想定できず、ユニットが特定できない場合には、事業特性及び地域特性を勘案しユニットを想定する。

図-6.2.5に「土工」の場合における工事の種別等・ユニットの設定例を示す。

2) 予測対象ユニットの選定

1) で設定したユニットから予測対象とするユニットを以下のように選定する。

- ① 工事における区分ごとに地域特性及び事業特性を勘案し、環境影響の最も大きいユニットを予測対象ユニットとして選定する。
- ② ただし、工程等により、複数の種類のユニットが同時に稼働する場合には、これら複数の種類のユニットを選定する。

図-6.2.5で選定した工事の種別等・ユニットから予測対象ユニットを選定した例を図-6.2.6に示す。

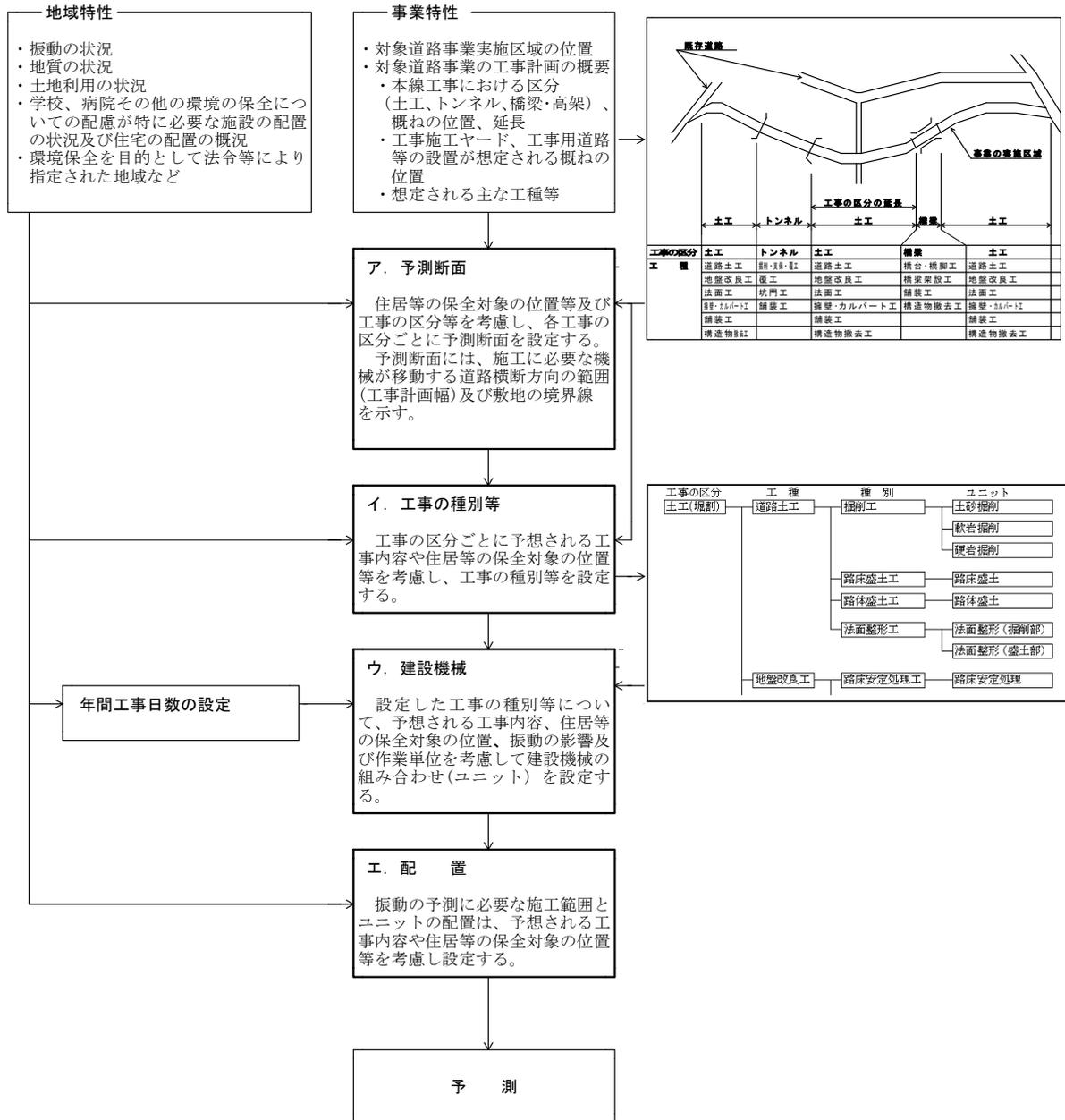


図-6.2.3 予測の前提条件の設定手順

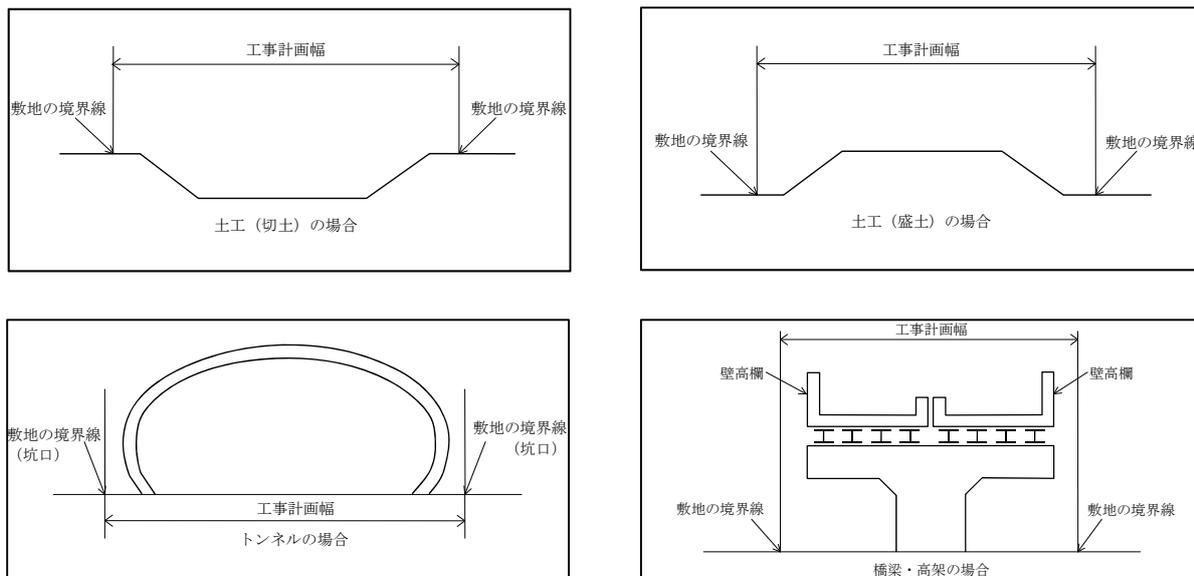
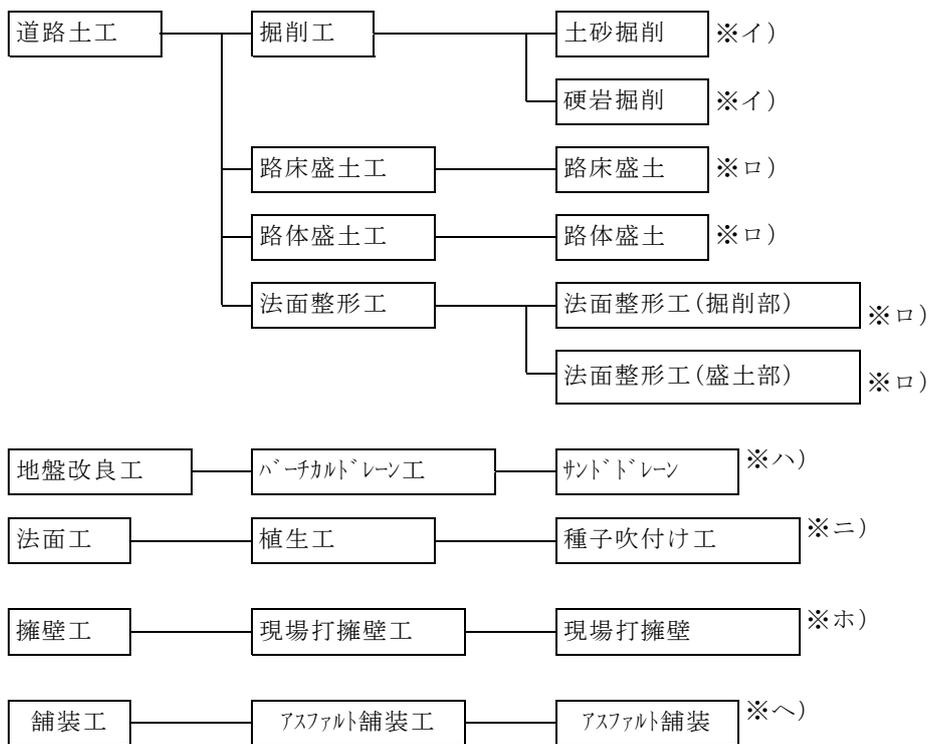
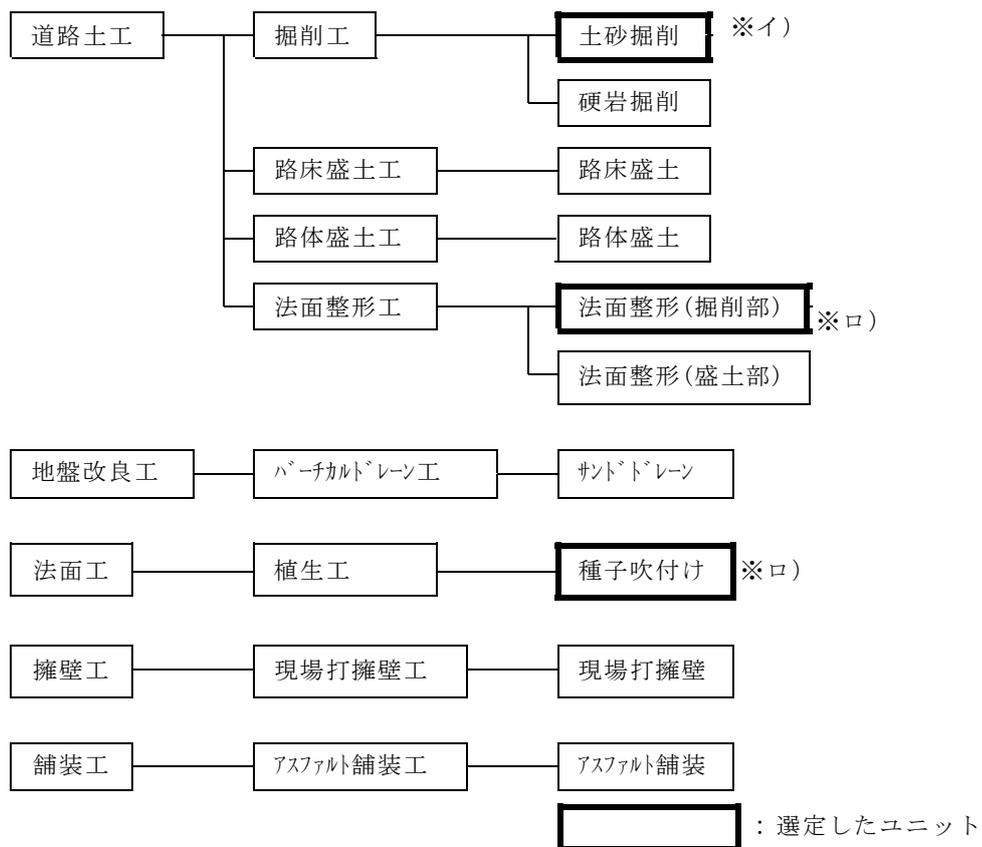


図-6.2.4 工事計画幅と敷地の境界線



- ※イ) 地質条件が土砂及び硬岩系であると判明しているため、土砂掘削、硬岩掘削を設定。地質条件が判明していない場合には、地域特性及び事業特性を勘案しユニットを設定。
- ※ロ) 道路土工の施工手順を考えた場合、必ず設定される種別・ユニットを設定。
- ※ハ) 地盤改良工は行うものの、工法等を特定できない場合には、地域特性及び事業特性を勘案しユニットを設定。
- ※ニ) 法面工に対する工法が特定できているユニットを設定。
- ※ホ) 擁壁工に対する工法が特定できているユニットを設定。
- ※ヘ) 舗装工に対する舗装種別が特定できているユニットを設定。

図-6.2.5 工事の種別等・ユニットの設定例



※イ) 掘削工のユニットから、環境影響が大きいユニットとして選定。
 ※ロ) 工程上、土砂掘削と同時に法面整形及び種子吹付けを行うことが明らかであるため、対象ユニットとして選定（複数の種類のユニットの選定）。

図-6.2.6 予測対象ユニットの選定例

*5 「施工範囲とユニットの配置」

工事計画の概要で示される工事における区分延長から、振動の影響予測に必要な施工範囲とユニットの配置を設定する。この施工範囲とユニットの配置は、予想される工事内容や住居等の保全対象の位置等を考慮して設定する。

施工範囲とユニットの配置例を次に示す。

① 施工範囲が特定される場合

ユニットが定置機械で施工範囲が特定される場合の施工範囲とユニットの配置例を図-6.2.7に示す。

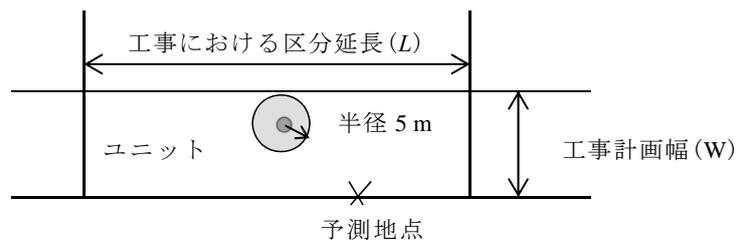


図-6.2.7 施工範囲が特定される場合の施工範囲とユニットの配置例

② 施工範囲が特定できない場合

ユニットが移動型で位置の特定が困難な場合は、建設機械の作業半径、必要最小限の稼働スペースを考慮し、図-6.2.8 に示す予測地点から 5 m 離れた位置に設定する。

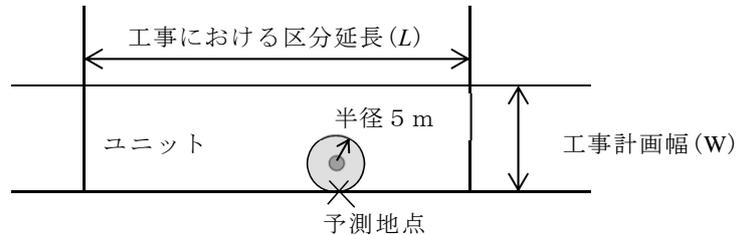


図-6.2.8 施工範囲が特定できない場合の施工範囲とユニットの配置例

*6「事例の引用又は解析」

種々のユニットが稼働する建設作業振動の予測方法は、予測に必要な前提条件を事業特性、地域特性から設定し、この条件を基に類似事例の引用又は解析により予測することを原則とする。

ア. 評価指標

評価指標は、次の特定建設作業の規制に関する基準に示される振動レベルとする。

- ① 測定器の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
- ② 測定器の指示値が周期的又は間欠的に変動する場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
- ③ 測定器の指示値が、不規則かつ大幅に変動する場合は、5 秒間隔、100 個又はこれに準ずる間隔、個数の測定値の 80 パーセントレンジの上端値とする。

イ. 予測

対象事業の予想される工事内容に応じた工事における区分毎の工種並びにユニット、伝搬条件が類似する事例を引用し、その事例における振動レベルの状況から予測地点の振動の状況を予測する。

*7「基準点振動レベル及び内部減衰係数」

予測に用いるユニットの基準点振動レベル及び内部減衰係数は、表-6.2.4 により設定することができる¹⁾。基準点振動レベルについては地盤の種類ごとに設定することが望ましいが、表-6.2.4 は未固結地盤での施工が多い実態を反映したものとなっている。未固結地盤の基準点振動レベルを適用し固結地盤の振動を予測すると予測値が大きめになることに留意する必要がある。

表-6.2.4 ユニット別基準点振動レベル¹⁾

種別	ユニット	地盤の種類	評価量	内部減衰係数 α	基準点振動レベル
掘削工	土砂掘削	未固結地盤	L_{10}	0.01	53
	軟岩掘削	固結地盤	L_{10}	0.001	64
	硬岩掘削	固結地盤	L_{10}	0.001	48
盛土工(路体、路床)	盛土(路体、路床)	未固結地盤	L_{10}	0.01	63
法面整形工	法面整形(掘削部)	固結地盤	L_{10}	0.001	53
路床安定処理工	路床安定処理	未固結地盤	L^{*1}	0.01	66
サンドマット工	サンドマット	未固結地盤	L_{10}	0.01	71
バーチカルドレーン工	サンドドレーン・袋詰めサンドドレーン	未固結地盤	L_{10}	0.01	83
締固改良工	サンドコンパクションパイル	未固結地盤	L_{10}	0.01	81
固結工	高圧噴射攪拌	未固結地盤	L_{10}	0.01	59
	粉体噴射攪拌	未固結地盤	L_{10}	0.01	62
	薬液注入	未固結地盤	L_{10}	0.01	53
法面吹付工	法面吹付	未固結地盤	L_{10}	0.01	48
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	未固結地盤	L_{max}	0.01	81
	油圧パイルハンマ	未固結地盤	L_{max}	0.01	81
	プレボーリング	未固結地盤	L_{max}	0.01	62
	中掘工	未固結地盤	L_{10}	0.01	63
鋼管矢板基礎工	油圧パイルハンマ	未固結地盤	L_{max}	0.01	81
	中掘工 ^{**2}	未固結地盤	L_{10}	0.01	64
場所打杭工	オールケーシング工	未固結地盤	L_{10}	0.01	63
	硬質地盤オールケーシング	未固結地盤	L_{10}	0.01	61
		固結地盤	L_{10}	0.001	56
	リバースサーキュレーション工	未固結地盤	L_{10}	0.01	54
	アースドリル工 ^{**2}	未固結地盤	L_{10}	0.01	56
ダウンザホールハンマ工	未固結地盤	L_{10}	0.01	67	
土留・仮締切工	鋼矢板(バイプロハンマ工)	未固結地盤	L_{10}	0.01	77
	鋼矢板(超高周波バイプロハンマ工)	未固結地盤	L_{10}	0.14	81
	鋼矢板(ウォータージェット併用バイプロハンマ工)	未固結地盤	L_{10}	0.01	75
	鋼矢板(油圧圧入引抜工)	未固結地盤	L_{10}	0.01	62
	鋼矢板(アースオーガ併用圧入工)	未固結地盤	L_{10}	0.01	59
オープンケーソン工	オープンケーソン	未固結地盤	L_{10}	0.01	55
地中連続壁工	地中連続壁	未固結地盤	L_{10}	0.01	52
架設工	コンクリート橋架設	未固結地盤	L_{10}	0.01	55
構造物取り壊し工	構造物取り壊し(大型ブレーカ)	未固結地盤	L_{10}	0.01	73
	構造物取り壊し(ハンドブレーカ)	未固結地盤	L_{10}	0.01	50
	構造物取り壊し(圧砕機)	未固結地盤	L_{10}	0.01	52
	構造物取り壊し(自走式破砕機による殻の破砕)	未固結地盤	L_{10}	0.01	69
旧橋撤去工	旧橋撤去	未固結地盤	L_{10}	0.01	76
アスファルト舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	未固結地盤	L_{10}	0.01	59
コンクリート舗装工					
アスファルト舗装工	表層・基層	未固結地盤	L_{10}	0.01	56
コンクリート舗装工	コンクリート舗装	未固結地盤	L_{10}	0.01	75
現場内運搬(未舗装)		未固結地盤	L_{10}	0.01	57
基礎・裏込め砕石工	基礎・裏込め砕石工	未固結地盤	L_{10}	0.01	63

注) トンネル部の機械掘削、現場内運搬(舗装)については、影響が小さいため、基準点振動レベルを示していない。

※1 定常振動のスタビライザ移動時の最大値を測定

※2 国土交通省土木工事積算基準書に記載されていないが施工例があるため参考として記載した。

*8「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。

6.2.7 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E I Aにおいて段階的に実施された場合^{*2}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、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^{*3}

(2) 環境保全措置の効果^{*4}、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並びに必要な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他の環境への影響

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^{*5}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」

環境保全措置の例、効果の内容等を表-6.2.5に示す。

表-6.2.5 環境保全措置の例、効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずるおそれのある他の環境への影響
低振動型建設機械の採用 ^{注1)}	振動の発生の低減が見込まれる。	他の環境要素への影響はない。
低振動工法への変更	振動の発生の低減が見込まれる。	他の環境要素への影響はない。
建設機械を保全対象から離す	距離減衰による低減が見込まれる。	大気質、騒音への影響が緩和される。
作業方法の改善 ^{注2)}	振動の発生の低減が見込まれる。	他の環境要素への影響はない。

注1) 「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規定」(平成9年建設省告示1536号)に基づき指定された建設機械

注2) ①作業者に対する資材の取扱いの指導
②建設機械の複合同時稼働、高負荷運転を極力避ける等

*2 「E I Aにおいて段階的に実施された場合」

E I Aとは、方法書以降の手續に係る環境影響評価のことである。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 「実施の内容」

「実施の内容」としては予測対象の工種等に対して、採用する環境保全措置の種類、実施位置等をできる限り具体的に記載する。

*4 「環境保全措置の効果」

「環境保全措置の効果」は、採用する環境保全措置を講ずる前後の予測結果を用いて、定量的又は定性的に効果を記載する。

*5 「事後調査を実施」

建設機械の稼働に係る振動の参考予測手法については、発生源の種類(工事の種類等)毎に実測データを基に設定した基準点振動レベル・内部減衰係数及び振動の予測計算式を用いた予測を行う。従って、予測式は環境影響の予測に関する知見が十分に蓄積されたものと判断でき、一般的に不確実性は小さいと考えられる。また、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、低振動工法の採用や作業方法の改善など、効果が確実に期待できる環境保全措置を工事の状況を観察しながら行うことができるため、環境影響の程度が著しいものとなるおそれは小さいと考えられる。従って、事後調査の必要性は、一般的に小さいと考えられる。

しかし、知見が不十分で、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、事後調査を実施する必要がある。

6.2.8 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、建設機械の稼働に係る振動に関する影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、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が図られているかどうか^{*2}を評価する。

【解説】

*1「基準又は目標」

建設機械の稼働に係る振動において整合を図る基準又は目標は、表-6.2.6のとおりである。

表-6.2.6 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
振 動	建設機械の稼働	振動規制法施行規則（昭和51年11月10日総理府令第58号）による特定建設作業の規制に関する基準及び関係する地方公共団体の定める基準

（注）振動規制法第一条、第三条及び第十五条には、以下のとおり記されている。

第一条 生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とする。

第三条 都道府県知事は、住居が集合している地域、病院又は学校の周辺の地域その他の地域で振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認めるものを指定しなければならない。

第十五条 市町村長は、指定地域内において行われる特定建設作業に伴って発生する振動が環境省令で定める基準に適合しないことによりその特定建設作業の場所の周辺的生活環境が著しく損なわれると認めるときは、当該建設工事を施工する者に対し、期限を定めて、その事態を除去するために必要な限度において、振動の防止の方法を改善し、又は特定建設作業の作業時間を変更すべきことを勧告することができる。

2 市町村長は、前項の規定による勧告を受けた者がその勧告に従わないで特定建設作業を行っているときは、期限を定めて、その勧告に従うべきことを命ずることができる。

3 市町村長は、当該施設又は工作物に係る建設工事の工期が遅延することによって公共の福祉に著しい障害を及ぼすおそれのあるときは、当該施設又は工作物に係る建設工事として行われる特定建設作業について前二項の規定による勧告又は命令を行うに当たっては、生活環境の保全に十分留意しつつ、当該建設工事の実施に著しい支障を生じないように配慮しなければならない。

*2「整合が図られているかどうか」

特定建設作業の規制に関する基準及び関係する地方公共団体の定める基準との整合性の考え方は、特定建設作業の規制に関する基準及び関係する地方公共団体の定める基準を超えないことを原則とし、そのことをもって、整合が図られているとする。

引用文献

- 1) 山元弘, 林輝, 吉永弘志, 吉田潔:建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究(第三報),土木研究所資料第4010号, pp. 131-250, 2006.

参考図書

- ◎塩田正純:公害振動の予測手法,井上書院, pp. 130-142, 1986.
- ◎(社)日本建設機械化協会:「建設作業振動対策マニュアル」,1994.
- ◎村松敏光,持丸修一,畠中浩:内部減衰を考慮した建設工事振動予測手法の提案,日本音響学会講演論文集,秋季, pp. 687-688, 1999.
- ◎村松敏光,持丸修一:建設工事に伴う振動の予測について,日本音響学会 騒音・振動研究会資料N-99-45, 1999.
- ◎持丸修一,村松敏光:工事中に発生する振動の予測手法,土木技術資料,Vol. 42-1, pp. 52-55, 2000.
- ◎朝倉義博,村松敏光,持丸修一,新田恭士:工事中の環境影響評価手法,土木技術資料, Vol. 41-8, pp. 42-47, 1999.
- ◎持丸修一,朝倉義博,新田恭士:工事中の環境影響評価手法,第23回日本道路会議一般論文集(A), pp. 72-73, 1999.
- ◎国土交通省総合政策局建設施工企画課,北海道開発局事業振興部機械課,各地方整備局道路部機械課,独立行政法人土木研究所技術推進本部:工事の実施による大気環境に係わる環境影響評価に関する研究,平成15年度国土交通省国土技術研究会論文集,2003
- ◎国土交通省総合政策局建設施工企画課,北海道開発局事業振興部機械課,各地方整備局道路部機械課,独立行政法人土木研究所技術推進本部:工事の実施による大気環境に係わる環境影響評価に関する研究,土木技術資料46-3, pp. 26-29, 2004
- ◎吉永弘志,吉田正,林輝:工事振動の発生と伝搬,(社)日本騒音制御工学会研究発表会講演論文集, pp. 57-60, 2004
- ◎林輝,吉永弘志,山元弘:工事の実施による大気環境に係わる環境影響評価に関する研究,平成16年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集, pp. 149-154, 2005
- ◎星隈順一,吉永弘志:環境影響評価法に対応した工事大気環境の予測評価手法,建設の施工企画, No. 664, pp. 13-16, 2005
- ◎村松敏光,持丸修一,朝倉義博,新田恭士:建設工事騒音・振動・大気質の予測に関する研究(第一報),土木研究所資料第3681号