

補 足 資 料 4

4.2 建設機械の稼働に係る騒音

建設機械の稼働に係る騒音についての調査は、予測を適切に行うため、騒音の状況及び地表面の状況を対象に行う。予測では、~~音の伝搬理論に基づき予測式により建設機械の稼働時の騒音レベルを予測する。~~(社)日本音響学会提案のASJ CN-Model 2002¹⁾により建設機械稼働時の騒音レベルを予測する。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、回避・低減及び騒音の規制基準との整合性の観点から行う。

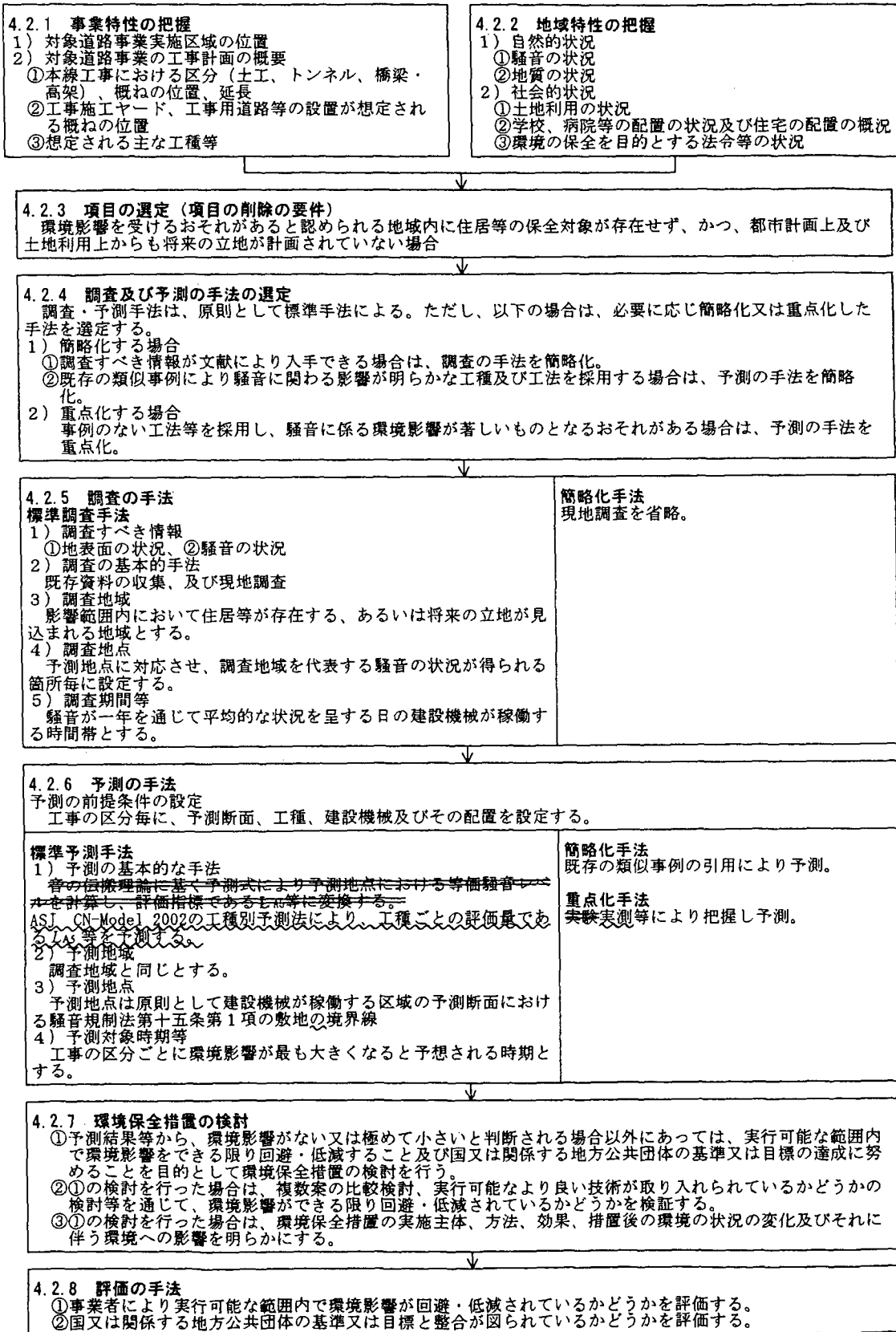


図-4.9 建設機械の稼働に係る騒音の環境影響評価における調査、予測及び評価の流れ

4.2.1 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^{*1}
- 2) 対象道路事業の工事計画の概要
 - (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^{*2}

【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。

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（「4.2.2 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せず、かつ、都市計画上、土地利用上からも住居等の将来の立地が計画されていない場合、項目を削除することができる。詳細は、「4.2.3 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、騒音が発生する工種等を把握するために必要である。既存の類似事例により騒音に関わる影響が明らかな工種及び工法を採用する場合は、予測の簡略化手法を選定することができる。また、事例のない工法等を採用し、騒音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予測の重点化手法を選定する。詳細は、「4.2.4 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、調査及び予測の実施に当たって、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な情報である。詳細は、「4.2.5 調査の手法」及び「4.2.6 予測の手法」を参照のこと。

*1 「工事計画の概要」

工事計画の概要の例を図-4.10に示す。

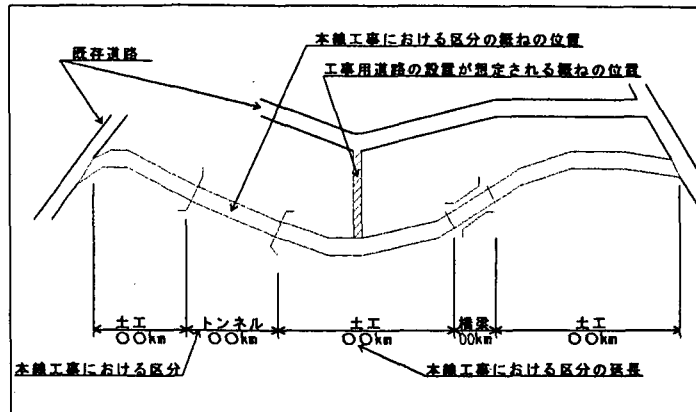


図-4.10 工事計画の概要の例

*2「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。（「4.2.6 予測の手法」における「4.2.6-1 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-4.7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-4.7 各工事の区分に含まれる工種

工事の区分	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		

4.2.2 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}その他の資料等（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

(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騒音規制法（昭和43年法律第98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騒音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（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、予測及び評価の実施に必要なことになる。

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」等から将来の保全対象の立地状況を想定する。これらと、「4.2.1 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、「4.2.3 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

「騒音の状況」、「土地利用の現況」等から、「4.2.5 調査の手法」で示した調査すべき情報が得られる場合は、調査の簡略化手法を選定することができる。詳細は、「4.2.4 調査及び予測手法の選定」及び「4.2.5 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・評価に用いる地域特性としては、「騒音の状況」、「地質の区分及び分布状況」、「土地利用の現況」、「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するために必要である。詳細は、「4.2.5 調査の手法」、「4.2.6 予測の手法」及び「4.2.8 評価の手法」を参照のこと。

*1 「入手可能な最新の文献等」

文献の例を表-4.8に示す。

表-4.8 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	都道府県環境白書 市町村環境白書	騒音の状況	都道府県、市町村
	地質の状況	土地分類基本調査図(1/5万)・土地分類図・地質分類図(1/20万)・表層地質図	地質の区分及び分布の状況	経済企画庁・国土庁 国土交通省
		地質図(1/5万、1/7.5万、1/20万)		通産省地質調査所 (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)国土開発技術センター
社会的状況	土地利用の状況	土地利用図、土地利用現況図	土地利用の現況、土地利用計画の状況	国土地理院
		土地利用基本計画図 土地利用動向調査		都道府県 都道府県
		都市計画図		都道府県、市町村
	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	住宅地図 病院名簿	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 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 都道府県 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	都道府県等環境白書	騒音規制法第三条第1項及び第十五条第1項に基づく特定建設作業騒音基準、地域指定状況、区域の区分、時間の区分の状況	都道府県等
		例規集等		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

4.2.3 項目の選定

項目の削除は、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せず、かつ、都市計画上及び土地利用上からも将来の立地が計画されていない場合に行う。

【解説】

上記は省令第六条第4項第二号の要件を示したものである。

項目の削除にあたっては、「4.2.1 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「4.2.2 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立地状況の位置関係から判断するものとする。

*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、建設機械の稼働に係る騒音の影響範囲をいう。この建設機械の稼働に係る騒音の大きさは、工事の内容により異なるため、影響範囲を一律に設定することができない。ただし、建設機械の稼働に係る騒音においては、後で述べるとおり、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。

4.2.4 調査及び予測の手法の選定

調査及び予測の手法は、原則として4.2.5-1, 4.2.6-2に示す標準手法を選定する。ただし、以下の場合は、簡略化または重点化した手法を選定する。

1) 簡略化する場合

(1) 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、調査の手法を簡略化することができる。

(2) 既存の類似事例により騒音に係る環境影響が明らかな工種及び工法を採用する場合は、予測の手法を簡略化できる。

2) 重点化する場合

事例のない工法等を採用し、騒音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、予測の手法を重点化する。

【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、原則として標準手法を選定する。上記では、省令第八条第2項及び第3項に基づき簡略化または重点化された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、「4.2.2 地域特性の把握」及び「4.2.5 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。

4.2.5 調査の手法

4.2.5-1 標準調査手法

標準的な調査の手法は、以下による。

1) 調査すべき情報

(1) 騒音の状況

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省・建設省告示第一号)に規定する方法により騒音の大きさ^{*1}を調査する。

(2) 地表面の状況

地表面の種類^{*2}を調査する。

2) 調査の基本的な手法

(1) 騒音の状況

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省・建設省告示第一号)に規定する騒音の測定方法による。

(2) 地表面の状況

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騒音の状況、地表面の状況が得られる箇所を選定する。

5) 調査期間等

(1) 騒音の状況

環境騒音が1年間を通じて平均的な状況を呈する日^{*3}の建設機械の稼働による環境影響の予測に必要な時間帯とする。

4.2.5-2 調査の簡略化手法

対象道路事業実施区域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 標準手法（調査の手法）

騒音：建設機械の稼働

一 調査すべき情報

イ 騒音の状況

ロ 地表面の状況

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、騒音規制法第

十五条第1項の環境庁長官の定める基準に規定する特定建設作業に伴って発生する騒音の測定の方法によるものとする。)の収集並びに該当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】

*1 「「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省・建設省告示第一号)に規定する騒音の大きさ」

建設機械の稼動に係る騒音は、建設機械の種類や稼動の状態により騒音の発生形態が異なるため、騒音の大きさは「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(昭和43年厚生省・建設省告示第一号)により、以下の指標で整理するものとする。

7. 騒音が変動せず、又は変動が少ない場合は、その騒音レベルとする。

イ. 騒音が周期的又は間欠的に変動し、最大値がおおむね一定の場合は騒音レベルの最大値の平均値とする。

ウ. 騒音が不規則かつ大幅に変動する場合は、騒音レベルの90%レンジの上端値とする。

エ. 騒音が周期的又は間欠的に変動し、最大値が一定でない場合は、最大値の90%レンジの上端値とする。

*2 「地表面の種類」

地表面の種類は、地表面による超過減衰を求めるために必要であり、草地、裸地、芝地、舗装地に区分する。

*3 「環境騒音が1年間を通じて平均的な状況を呈する日」

測定日の選定にあたっては、~~祭りの音等一時的な音を避けること~~平均的な社会生活が営まれていると考えられる平日とし、雨天等の日を避ける。また、道路に面する地域においては土曜日、日曜日、祝日を除く平日で道路交通騒音が平均的な状況を呈する日を選ぶこととする。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。

測定時間は、1時間ごとに10分間とする。

4.2.6 予測の手法

4.2.6-1 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^{*2}、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、「4.2.2 地域特性の把握」で把握した住居等の位置等の情報及び「4.2.1 事業特性の把握」で把握した工事の区分等の情報を考慮し、各工事の区分ごとに設定する。さらに、予測断面^{*3}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）及び敷地の境界線を定める。

2) 工事の種別等

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

3) 建設機械

設定した工事の種別等について、騒音の影響を考慮し、作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（ユニット）^{*4}、及びその数^{*5}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^{*6}を設定する。

4.2.6-2 標準予測手法

標準予測手法は、以下による。

1) 予測の基本的な手法

■改訂後

「音の伝搬理論に基づく予測式」は、(社)日本音響学会のASJ CN-Model 2002¹⁾とする。ASJ CN-Model 2002では工種別予測法と機械別予測法の2種類を提案しているが、予測は工種別予測法で行うことを原則とし、個々の建設機械の配置が設定できる場合等においては、機械別予測法を適用することもできる。また、予測に用いるユニットの騒音源データ^{*7}は建設工事騒音の特徴および既存データを参考に適切に設定する。

なお、ASJ CN-Model 2002は知見の進展に伴い見直しを行うことを前提として公表されたものである。このため予測条件がこれを適用できない場合^{*8}等においては、他の手法により適切に予測する。

■改訂前

「音の伝搬理論^{*7}に基づく予測式」は、次式とする。ただし、 L_{Awi} 、 ΔL_{gi} 、 ΔL_{di} 、 ΔL については、既存のデータ等を参考に適切に設定する。

<<<<<計算式の記述>>>>>

なお、騒音の予測に用いるユニットのパワーレベルと ΔL ^{*10}は、予想される工事内容や地域特性を考慮し、既存データ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（「4.2.5-1標準調査手法 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働する区域の予測断面における騒音規制法第十五条第1項の敷地の境界線

この場合、予測地点の高さは、原則として地上1.2m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。

4.2.6-3 予測の簡略化手法

既存の類似事例により騒音に係る環境影響が明らかな工種及び工法を採用する場合は、既存の類似事例の引用により予測することができる。

4.2.6-4 予測の重点化手法

事例のない工法等を採用し、騒音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、ユニットの~~パワーレベル~~等騒音源データ等を実測等により把握し、標準予測手法と同様の伝搬計算を行い予測する。

4.2.6-5 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に蓄積されていない場合において、予測の不確実性^{*10}の程度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 標準手法（予測の手法）

騒音：建設機械の稼働

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

建設機械の稼働による騒音に係る環境影響が最大となる時期

【解説】

*1「予測の前提条件」

建設工事で発生する騒音は、工事の進行に伴い、使用される建設機械の種類、台数、作業の範囲など等が変化するため、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、及びその配置を設定する。予測の前提条件の設定手順は、図-4.11に示すとおりである。

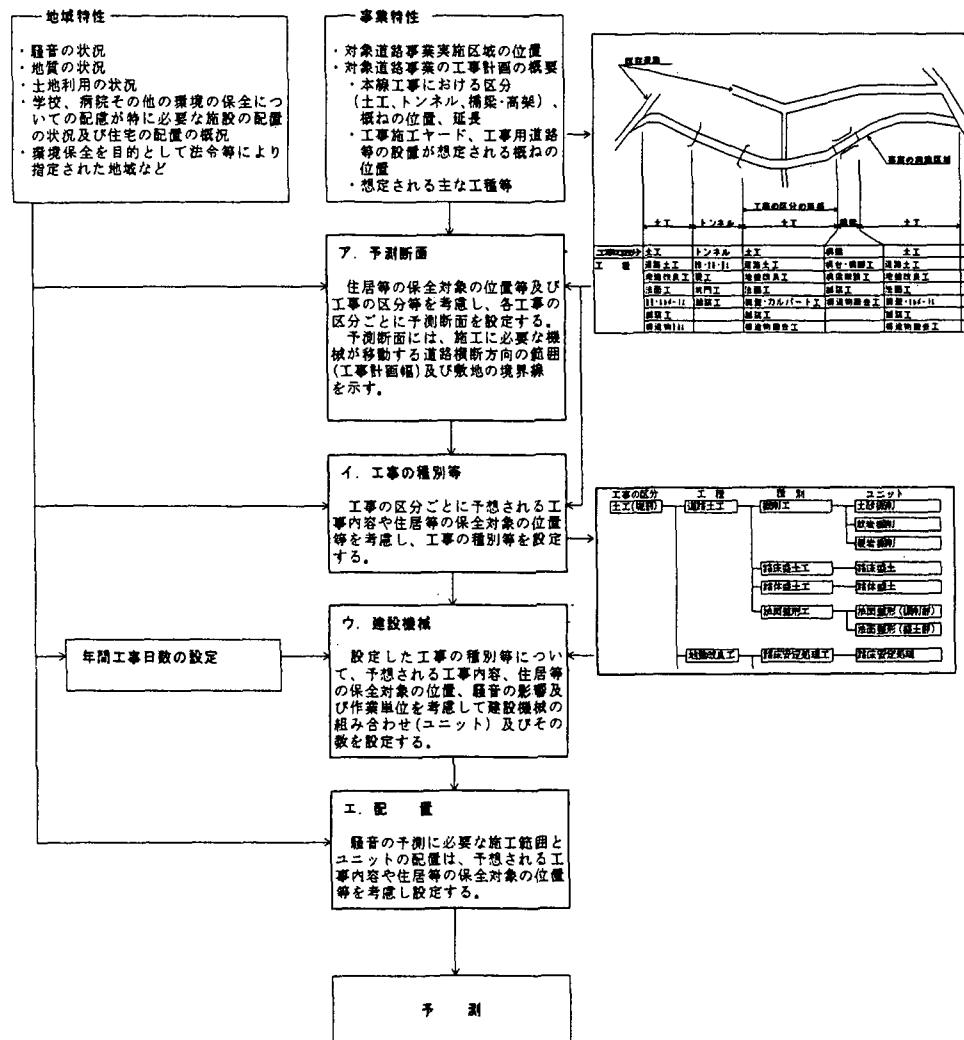
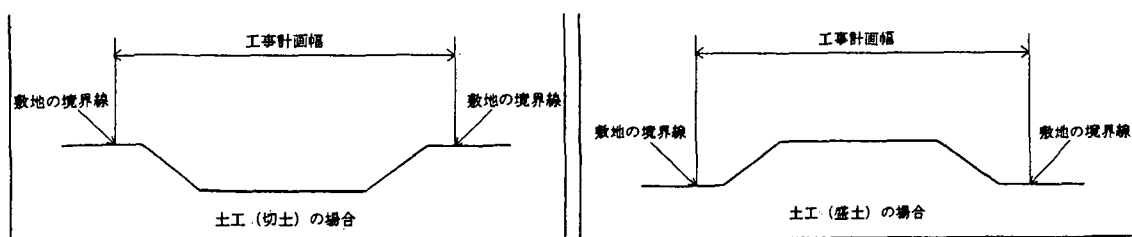


図-4.11 予測の前提条件の設定手順



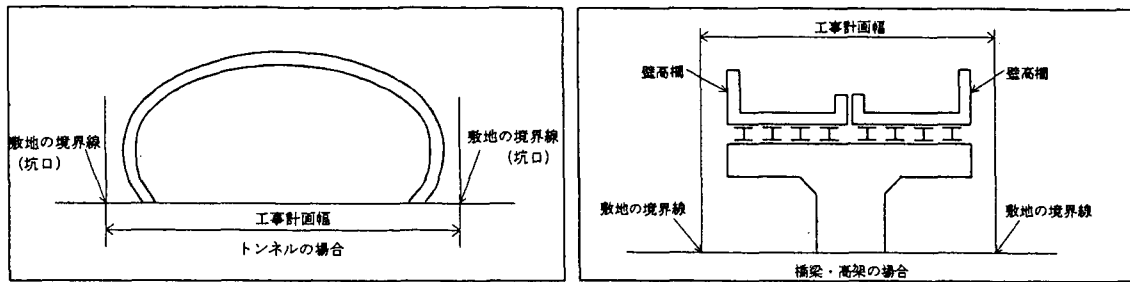


図-4.12 工事計画幅と敷地の境界線

*2 「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（建設大臣官房技術調査室監修）」を参照のこと。

*3 「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-4.12に示す。

*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す。なお、ユニットを構成する建設機械は、「~~建設省土木工事積算基準（建設大臣官房技術調査室監修）~~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。

ユニットと数量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、表-4.7により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 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、該当する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、該当する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-4.13に「土工」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 工事の区分において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-4.13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-4.14に示す。

*5 「その数」

道路土工におけるユニット数は、以下の式を用いて算定する方法がある。

$$\text{ユニット数} = \frac{\text{年間最大土工量}(\text{m}^3)}{\{\text{年間工事日数}(\text{日}) \times \text{ユニットの日当り施工能力}(\text{m}^3/\text{日}/\text{ユニット})\}}$$

年間最大土工量、年間工事日数、ユニットの日当り施工能力の設定については、以下の方法がある。

①年間最大土工量

年間最大土工量の算出について、図-4.15のように全国の事例から調査した各工事の区分ごとの全盛土量及び全切土量と年間最大土工量の関係（図の斜線の範囲内）から求める方法がある。

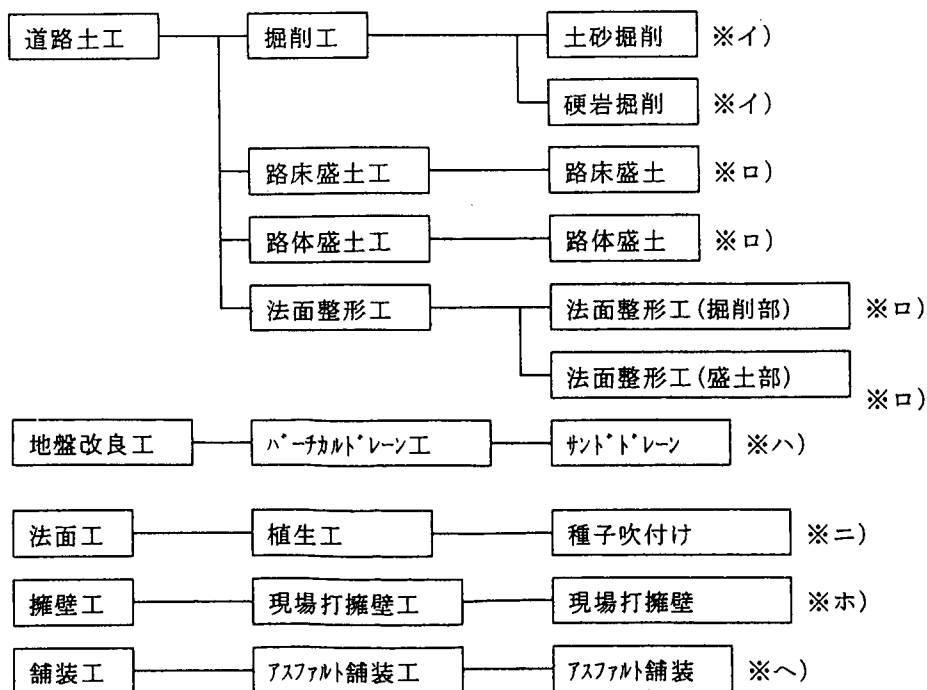
②年間工事日数

年間工事日数は、地域特性から降雨および降雪日数を設定し、次式により求めることができる。

$$\text{年間工事日数} = 365 \text{日} - \text{休日日数} - \text{降雨および降雪日数}$$

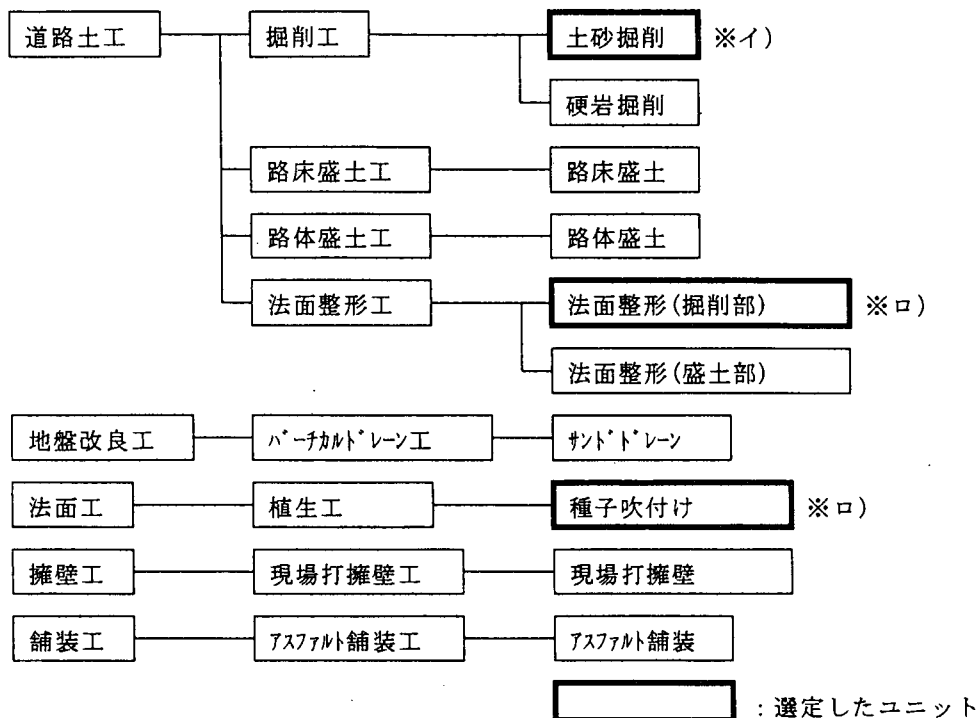
③ユニットの日当り施工能力

ユニットが掘削工及び盛土工の場合におけるユニットの日当りの施工能力は、「~~建設省土木工事積算基準（建設大臣官房技術調査室監修）~~ 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）」を用いて設定することができる。



- ※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-4.13 工事の区分ごとの工種・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-4.14 予測対象ユニットの選定例

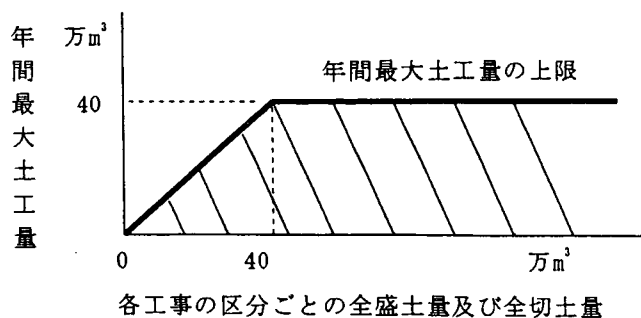


図-4.15 各工事の区分ごとの全盛土量及び全切土量と年間最大土工量の関係

*6 「施工範囲とユニットの配置」

建設機械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方法としては、次のようなものがある。

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、施工範囲とユニットの配置の例を図-4.16に示す。

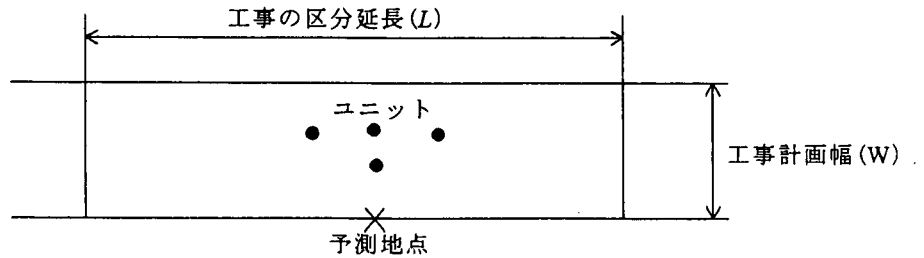


図-4.16 施工範囲が特定される場合の施工範囲とユニットの配置例

②施工範囲が特定されない場合

ユニットが移動型で位置の特定が困難な場合の例は、図-4.17に示すとおりである。

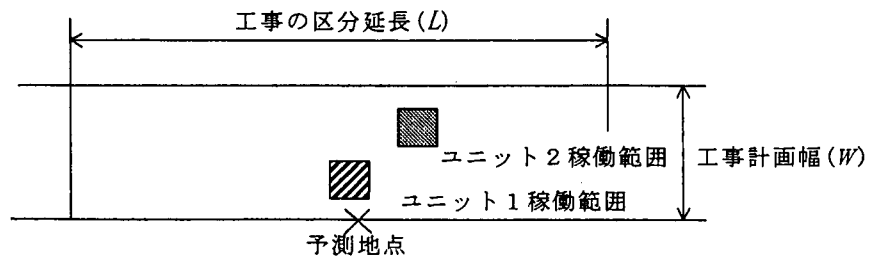


図-4.17 施工範囲が特定されない場合の施工範囲の配置例

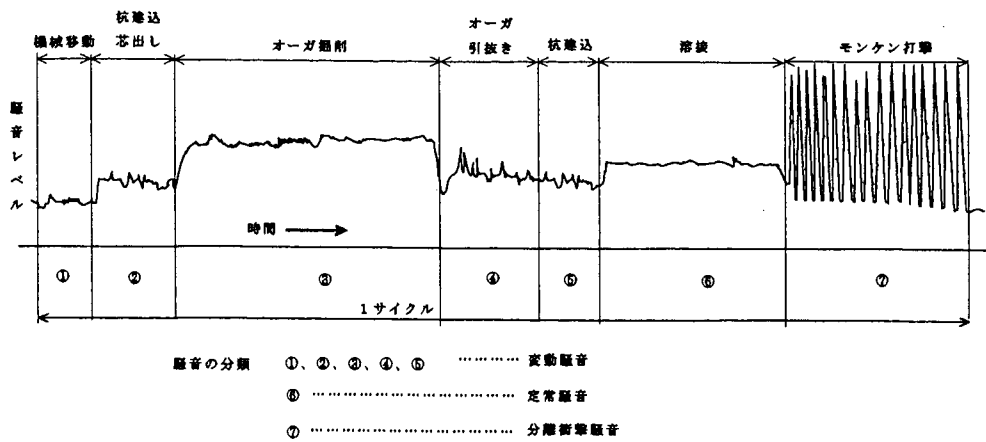


図-4.18 既製杭工1サイクルの騒音レベルの変動例

*7 「ユニットの騒音源データ²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾」

■改訂後

建設作業に伴って発生する騒音は表-4.9に示すように、その種類によって時間変動特性が異なっている。騒音規制法は騒音の時間変動特性に応じて評価量を定めており、ASJ CN-Model 2002ではユニットのA特性実効音響パワーレベルから計算した実効騒音レベル L_{Aeff} (等価騒音レベルと定義式は同じだが、建設作業のように限られた時間における騒音エネルギーの平均値を表す量としてASJ CN-Model 2002で新たに提案されたもの)に補正值 ΔL を加えて評価量 L_{A5} (又は $L_{A,Fmax}$, $L_{A,Fmax,5}$) を計算することとしている(計算式は解説4.14)。実測に基づくユニットの騒音源データを表-4.10に示す。

$$L_{A5}(\text{又は } L_{A,Fmax}, L_{A,Fmax,5}) = L_{Aeff} + \Delta L \quad \dots\dots\dots (\text{解説4.14})$$

建設作業は施工サイクルの中に様々な時間変動特性が含まれている。図-4.18は既製杭工の例であるが、機械移動から杭建込までは変動騒音、溶接時は定常騒音、モンケン打撃時は分離衝撃騒音となっている。そのためA特性実効音響パワーレベルや変換値 ΔL は、どの作業段階に着目するかで異なる値となるが、最終的に求める評価量 L_{A5} (又は $L_{A,Fmax}$, $L_{A,Fmax,5}$) を支配する作業のA特性実効音響パワーレベルとそれに対応する ΔL を設定する必要がある。算出方法は以下のとおりとした。

① A特性実効音響パワーレベル

既製杭工に見られる衝撃騒音や移動式クレーンによる間欠騒音のように、建設工事では発生する騒音の特徴として衝撃性や変動性を有するものが多い。騒音規制法においても評価量を騒音の時間変動特性に応じ設定している。騒音の時間変動特性に応じたA特性実効音響パワーレベルの設定方法を以下のとおりとした。

なお、ユニットは点音源とみなした。

i. 変動騒音・定常騒音

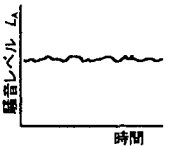
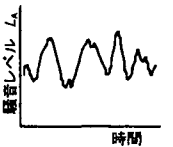
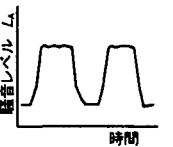
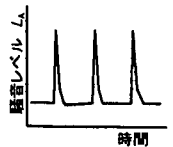
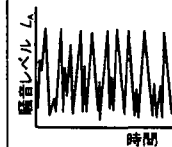
A特性実効音響パワーレベルはユニットの周囲の複数の測定点における実効騒音レベルから計算したものをエネルギー平均した。

$$L_{WAeff} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{L_{WAeff, i}/10} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.15)}$$

$$L_{WAeff, i} = L_{Aeff, i} + 10 \log_{10} \frac{2 \pi r_i^2}{S_0} \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.16)}$$

- ここで、
- L_{WAeff} : ユニットのA特性実効音響パワーレベル (dB)
 - m : 測定点の数
 - $L_{WAeff, i}$: 測定点 i での実効騒音レベルから算出したA特性実効音響パワーレベル (dB)
 - $L_{Aeff, i}$: 測定点 i での実効騒音レベル (dB)
 - r_i : ユニットから測定点 i までの距離 (m)
 - S_0 : 基準とする面積(m²) $S_0 = 1\text{m}^2$

表-4.9 騒音の種類と表示方法

種類	定常騒音	非定常騒音			
		変動騒音	間欠騒音	衝撃騒音	
				分離衝撃騒音	準定常衝撃騒音
JIS Z 8731 における表現	レベル変化が小さく、ほぼ一定とみなされる騒音	レベルが不規則かつ連続的にかなりの範囲にわたって変化する騒音	間欠的に発生し、一回の継続時間が数秒以上の騒音	個々に分離できる衝撃騒音 (衝撃騒音：継続時間が極めて短い騒音)	レベルがほぼ一定で極めて短い間隔で連続的に発生する衝撃騒音
時間変動特性の例					
騒音源の例	発動発電機	トラクタシヨベル* バックホウ* アースオーガ* アースドリル	移動式クレーン（吊り上げ作業）	ディーゼルバイルハンマ* 油圧バイルハンマ* インパクトレンチ	ブレーカ*
騒音規制法に基づく表現	騒音計の指示値が変化せず、又は変動が少ない場合	騒音計の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、 ①その指示値の最大値が概ね一定の場合 ②その指示値の最大値が一定でない場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、 ①その指示値の最大値がおおむね一定の場合 ②その指示値の最大値が一定でない場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が概ね一定の場合
騒音評価量	騒音計の指示値又はその平均値	測定値の90%レンジの上端の数値	①変動ごとの指示値の最大値の平均値 ②変動ごとの指示値の最大値の90%レンジの上端の数値	①変動ごとの指示値の最大値の平均値 ②変動ごとの指示値の最大値の90%レンジの上端の数値	変動ごとの指示値の最大値の平均値
記号	L_A	L_{A5}	① $L_{A,Fmax}$ ② $L_{A,Fmax,5}$	① $L_{A,Fmax}$ ② $L_{A,Fmax,5}$	$L_{A,Fmax}$

注) 表中の*は、騒音規制法に規定する特定建設作業で使用される建設機械である。

表-4.10 ユニットの騒音源データ

種 別	ユ ニ ッ ト	時間変動特性	評価量	L_{WAeq} (dB)	ΔL (dB)
掘削工	土砂掘削	変動	L_{A5}	104	5
	軟岩掘削	変動	L_{A5}	107	6
	硬岩掘削	変動	L_{A5}	116	5
盛土工 (路体、路床)	盛土 (路体、路床)	変動	L_{A5}	108	5
法面整形工	法面整形(盛土部)	変動	L_{A5}	100	5
	法面整形(掘削部)	変動	L_{A5}	111	5
路床安定処理工	路床安定処理	変動	L_{A5}	108	5
サンドマット工	サンドマット	変動	L_{A5}	100	5
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	変動	L_{A5}	111	5
締固改良工	サンドコンパクションパイル	変動	L_{A5}	111	5
固結工	高圧噴射攪拌	変動	L_{A5}	103	3
	粉体噴射攪拌	変動	L_{A5}	104	5
	薬液注入	変動	L_{A5}	108	6
法面吹付工	法面吹付	変動 ^{※1}	L_{A5}	103	3
植生工	客土吹付	定常	L_A	101	-
アンカー工	アンカー	変動	L_{A5}	114	6
現場打擁壁工	コンクリートポンプ車を使用したコンクリート工	変動	L_{A5}	108	5
現場打カルバート工					
RC躯体工					
現場打躯体工					
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	衝撃	$L_{A, Fmax, 5}$	133	9
	油圧パイルハンマ	衝撃	$L_{A, Fmax, 5}$	119	8
	中掘工	変動	L_{A5}	104	5
鋼管矢板基礎工	油圧パイルハンマ	衝撃	$L_{A, Fmax, 5}$	129	9
	中掘工 ^{※2}	変動	L_{A5}	[109]	[5]
場所打杭工	オールケーシング工	変動	L_{A5}	109	6
	リバースサーキュレーション工	変動 ^{※1}	L_{A5}	103	3
	アースドリル工 ^{※2}	変動	L_{A5}	106	5
	アースオーガ工	変動	L_{A5}	[101]	[5]
	ダウンザホールハンマ工	変動	L_{A5}	121	6
土留・仮締切工	鋼矢板 (パイロハンマ工)	変動	L_{A5}	110	6
	鋼矢板 (ウオータージェット併用パイロハンマ工)	変動	L_{A5}	114	5
	鋼矢板 (油圧圧入引抜工)	変動	L_{A5}	[101]	[5]
	鋼矢板 (アースオーガ併用圧入工)	変動	L_{A5}	102	5
オープンケーソン工	オープンケーソン	変動	L_{A5}	106	5
ニューマチックケーソン工	ニューマチックケーソン	変動	L_{A5}	104	5
地中連続壁工	地中連続壁	変動	L_{A5}	108	3
架設工	鋼橋架設	衝撃	$L_{A, Fmax, 5}$	111	8
掘削工 (トンネル)	トンネル機械掘削	変動	L_{A5}	112	3
掘削工 (トンネル)	掘削工(ざり出し)	変動	L_{A5}	114	6
構造物取り壊し工	構造物取り壊し ^{※3}	衝撃	$L_{A, Fmax, 5}$	120	8
	構造物取り壊し (圧砕機)	変動	L_{A5}	[105]	[5]
	構造物取り壊し (自走式破砕機による殻の破砕)	変動	L_{A5}	111	3
旧橋撤去工	旧橋撤去	間欠	$L_{A, Fmax, 5}$	123	5
アスファルト舗装工	上層・下層路盤	変動	L_{A5}	102	6
コンクリート舗装工	表層・基層	変動	L_{A5}	101	6
コンクリート舗装工	コンクリート舗装	変動	L_{A5}	104	5

※1 短時間でみれば定常騒音であるが、長時間でみると変動騒音である。

※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。

※3 火薬類、圧砕機によるものを除く。

[]は環境保全措置の効果予測等における参考値とする。

ii. 準定常衝撃騒音

ユニットの周囲の複数の測定点における単発騒音暴露レベルからそれぞれA特性音響エネルギーレベルを計算し測定点でエネルギー平均し、さらに観測時間当たりの標準的な発生回数を考慮してユニットの見かけのA特性実効音響パワーレベルを算出した。

$$L_{WAeff} = L_{JA} + 10 \log_{10} \left(\frac{N}{T} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.17)}$$

$$L_{JA} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{L_{JA,i}/10} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.18)}$$

$$L_{JA,i} = L_{AE,i} + 10 \log_{10} \frac{2 \pi r_i^2}{S_0} \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.19)}$$

- ここで、 L_{WAeff} : ユニットの見かけのA特性実効音響パワーレベル (dB)
 L_{JA} : ユニットのA特性音響エネルギーレベル (dB)
 N : 観測時間内の衝撃騒音の発生回数
 T : 観測時間 (s)
 m : 測定点の数
 $L_{JA,i}$: 測定点*i*での単発騒音暴露レベルから算出したA特性音響エネルギーレベル (dB)
 $L_{AE,i}$: 各測定点*i*での単発騒音暴露レベル (dB)
 r_i : ユニットから各測定点*i*までの距離 (m)
 S_0 : 基準とする面積 (m²) $S_0 = 1 \text{ m}^2$

なお、(解説-4.15)、(解説-4.16)により算出したA特性実効音響パワーレベルもある。

iii. 間欠騒音・分離衝撃騒音

ユニットの周囲の複数の測定点における単発騒音騒音暴露レベルからそれぞれA特性音響エネルギーレベルを計算し測定点でエネルギー平均し、さらに継続時間を考慮しユニットの見かけのA特性実効音響パワーレベルを算出した。

$$L_{WAeff} = L_{JA} + 10 \log_{10} \left(\frac{1}{t} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.20)}$$

$$L_{JA} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 10^{L_{JA,i}/10} \right) \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.21)}$$

$$L_{JA,i} = L_{AE,i} + 10 \log_{10} \frac{2\pi r_i^2}{S_0} \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.22)}$$

ここで、 L_{WAeff} : ユニットの見かけのA特性実効音響パワーレベル (dB)

L_{JA} : ユニットのA特性音響エネルギーレベル (dB)

t : 継続時間 (s)

m : 測定点の数

$L_{JA,i}$: 測定点 i での単発騒音暴露レベルから算出したA特性音響エネルギーレベル (dB)

$L_{AE,i}$: 測定点 i での単発騒音暴露レベル (dB)

S_0 : 基準とする面積 (m^2) $S_0 = 1 \text{ m}^2$

② LA_5 (又は LA_{Fmax} 、 $LA_{Fmax,5}$) への変換のための ΔL ²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾

ΔL を算出するためには、騒音レベルの瞬時値の分布を明らかにすることが必要である。騒音レベルの瞬時値が正規分布するとみなすと LA_5 と L_{Aeff} の関係は、標準偏差 σ を用いて次式で与えられる。

$$LA_5 = L_{Aeff} + 1.645 \sigma - 0.115 \sigma^2 \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.23)}$$

$$\sigma = (LA_5 - LA_{95}) / 3.29 \quad \dots\dots\dots \text{(解説4.24)}$$

平成10年度に建設省で測定した変動騒音の ΔL は正規分布を仮定した計算値とよく一致しており、 σ の値より実務上簡易に求められるように次のとおり設定した。

(変動騒音)

$$0 < \sigma \leq 2 \quad \Delta L = 3 \text{ dB}$$

$$2 < \sigma \leq 4 \quad \Delta L = 5 \text{ dB}$$

$$4 < \sigma \quad \Delta L = 6 \text{ dB}$$

また、衝撃騒音については、標準偏差 σ と変換値 ΔL の関係を数式で示せないが、変動騒音と同様に実測データから次のように設定した。

(衝撃騒音)

$$0 < \sigma \leq 4 \quad \Delta L = 5 \text{ dB}$$

$$4 < \sigma \leq 8 \quad \Delta L = 8 \text{ dB}$$

$$8 < \sigma \quad \Delta L = 9 \text{ dB}$$

■改訂前

*10「ユニットのパワーレベルと ΔL 」

工事騒音の予測には、等価騒音レベルから騒音規制法に対応した騒音レベル ($LA5$ 、 L_{Amax} 、 L_{Amax5})に変換するための変換値 ΔL が必要である。一般的なユニットを対象にした実測結果から、ユニットのパワーレベル及び ΔL は、次の方法で得られた表-4.10に示す値を用いることを基本とする。なお、これらの数値が既存資料等を参考に設定することができる場合は、この限りではない。

ア. ユニットのパワーレベル³⁾⁴⁾⁵⁾

建設工事では、複数の建設機械が個々の現場条件に応じ稼働するため、騒音の発生形態は現場ごとにそれぞれ異なる。また、環境影響評価を行う時点においては個別の現場条件を考慮することが困難な場合が予想されるので、土木工事積算基準に示される標準的な作業単位を考慮した機械の組合せ(ユニット)ごとにパワーレベルを設定する方法がある。この場合、各建設機械から発生する騒音を一つの点音源として取扱い、予測はこの点音源からの距離減衰等を考慮して行う。

①騒音の変動パターンによる分類

建設工事では、複数の建設機械が同時に稼働し、各々が発生する騒音の変動パターン¹⁾もそれぞれ異なる。例えば既製杭工では、施工1サイクルの中に図-4.19に示すように、オーガ掘削時は、変動騒音、溶接時は定常騒音、モンケン打撃時の分離衝撃騒音など様々な騒音の変動パターンが含まれている。そのためパワーレベルや変換値 ΔL については、施工1サイクルに着目するか、特定の作業段階に着目するかで異なった値となる。

最終的に求める値が $LA5$ (又は L_{Amax} 、 L_{Amax5})であるため、一工程の中で $LA5$ (又は L_{Amax} 、 L_{Amax5})を支配する作業のパワーレベルとそれに対応する ΔL を設定することとした。

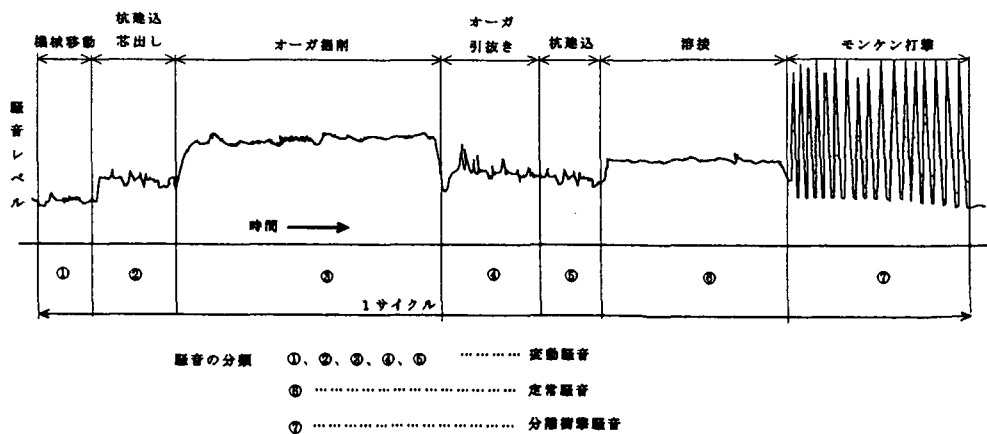
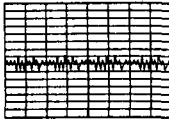
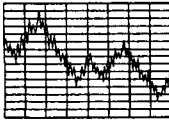
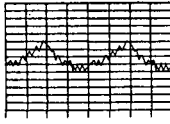
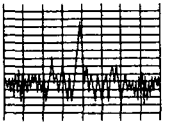
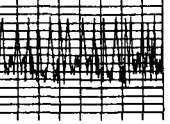


図-4.19 既製杭工1サイクルの騒音レベルの変動例

表-4.9 騒音の種類と表示方法¹⁾

種類	定常騒音	非定常騒音			
		変動騒音	間欠騒音	衝撃騒音	
				分離衝撃騒音	準定常衝撃騒音
JISによる定義	レベルの変化が小さく、ほぼ一定と見なせる騒音	レベルが不規則かつ連続的に、かなりの範囲にわたって変化する騒音	間欠的に発生し、一回の継続時間が数秒以上の騒音	一つの事象の継続時間が短く、個々の事象が独立に分離できる騒音	ほぼ一定レベルの個々の事象が極めて短い間隔で繰り返して発生する騒音
発生源の例	コンプレッサー	アースドリル	重ダンプの通過	発破	削岩機
変動パターン	 →時間	 →時間	 →時間	 →時間	 →時間
規制基準の表現	騒音計の指示値が変化せず、又は変動が少ない場合	騒音計の指示値が大幅に変動する場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、 ①その指示値の最大値が概ね一定の場合 ②その指示値の最大値が一定でない場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、 ①その指示値の最大値が概ね一定の場合 ②その指示値の最大値が一定でない場合	騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が概ね一定の場合
規制法の表示方法	騒音計の指示値又はその平均値	測定値の90%レンジの上端値 (L_{A5})	①変動ごとの最大値の平均値 (L_{Amax}) ②変動レベルの最大値の90%レンジの上端値 (L_{Amax5})	①変動ごとの最大値の平均値 (L_{Amax}) ②変動レベルの最大値の90%レンジの上端値 (L_{Amax5})	①変動ごとの最大値の平均値 (L_{Amax})

②パワーレベルの算出

既製杭工に見られる衝撃騒音やダンプトラックによる間欠騒音のように、建設工事では発生する騒音の特徴として衝撃性や変動性を有するものが多い。騒音規制法においても評価指標を騒音の変動パターンに応じ設定している。パワーレベルの設定に際しても、騒音の変動特性を適切に反映させるため、騒音の変動パターン毎にパワーレベルの算出方法を検討し、衝撃騒音や間欠騒音については、単発騒音暴露レベルから算出することで、パワーレベルを算出した。以下に騒音の変動パターン毎の算出の考え方を示す。

i. 変動騒音・定常騒音

変動騒音・定常騒音のパワーレベルは、音響中心の周囲に設定した測定点の等価騒音レベルから各測定点からみた音響中心におけるパワーレベルを求め、それらのエネルギーの平均値として算出した。

<<<<<計算式の記述>>>>>

ii. 準定常衝撃騒音

定常的に繰り返される衝撃騒音の見かけのパワーレベルは、ユニットの音響中心の周囲に設定した各測定点の単発騒音暴露レベルから各測定点からみた音響中心におけるエネルギーレベルを求めて、それらのエネルギー平均値を計算し、さらに単位時間当たりの標準的な発生回数に乗じて算出した。

<<<<<計算式の記述>>>>>

iii. 間欠騒音・分離衝撃騒音

間欠騒音・分離衝撃騒音の見かけのパワーレベルは、ユニットの音響中心の周囲に設定した測定点の単発騒音暴露レベルから、音響中心でのエネルギーレベルを求めて、それらのエネルギー平均として算出した。

<<<<<計算式の記述>>>>>

なお、ユニットのエネルギーレベルから見かけのパワーレベルを求める場合は以下の式による。

<<<<<計算式の記述>>>>>

イ. L_{A5} (又は L_{Amax} , L_{Amax5}) と等価騒音レベルとの変換値 ΔL ⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾

変換値 ΔL を算定するためには、騒音レベル分布を明らかにすることが必要である。既存の研究成果によれば道路交通騒音等の変動騒音では騒音レベルが正規分布になることが多い。理論的には、騒音レベルが正規分布であれば標準偏差 σ からレベル分布を特定することが可能なので、 σ から ΔL を推定することができる。建設工事騒音についても近似的に正規分布と見なせることから、 L_{A5} と L_{Aeq} の関係は、標準偏差 σ を用いて次式で与えられる。

<<<<<計算式の記述>>>>>

以上に基づき、変動騒音について、平成10年度に建設省で測定したデータを基に

ΔL を σ の値より実務上簡易に求められるように次のとおり設定した。

(変動騒音)

$$0 < \sigma \leq 2 \quad \Delta L = 3\text{dB}$$

$$2 < \sigma \leq 4 \quad \Delta L = 5\text{dB}$$

$$4 < \sigma \quad \Delta L = 6\text{dB}$$

また、衝撃騒音については、標準偏差 σ と変換値 ΔL の関係を数式で示せないが、変動騒音と同様に実測データから次のように設定した。

(衝撃騒音)

$$0 < \sigma \leq 4 \quad \Delta L = 5\text{dB}$$

$$4 < \sigma \leq 8 \quad \Delta L = 8\text{dB}$$

$$8 < \sigma \quad \Delta L = 9\text{dB}$$

上記の方法等により求めたユニットのパワーレベルと ΔL を表-4.10に示す。

表-4.10 工事の区分毎の工種及びユニットのパワーレベルと ΔL°

種 別	ユ ニ ッ ト	パ ワ ー レ ベ ル (dB)	エ ネ ルギ レ ベ ル (dB)	ΔL (dB)	騒音の変動 パターン	代表周波数 (Hz)
掘削工	土砂掘削	104	-	5	変動	400
	軟岩掘削	107	-	6	変動	500
	硬岩掘削	116	-	5	変動	630
盛土工(路体・路床)	盛土(路体・路床)	108	-	5	変動	250
法面整形工	法面整形(盛土部)	100	-	5	変動	630
	法面整形(掘削部)	111	-	5	変動	500
路床安定処理工	路床安定処理	108	-	5	変動	315
サンドマット工	サンドマット	100	-	5	変動	500
パーチカルレン工	サントレン・袋詰めサントレン	111	-	5	変動	500
締固改良工	サントコンパクションパイル	111	-	5	変動	315
固結工	高圧噴射攪拌	103	-	3	変動	400
	粉体噴射攪拌	104	-	5	変動	250
	薬液注入	108	-	6	変動	1250
法面吹付工	法面吹付	103	-	3	定常	800
アンカー工	アンカー	114	-	6	変動	1250
現場打擁壁工	現場打擁壁	110	-	5	変動	315
現場打カルパート工	現場打カルパート	107	-	3	変動	500
既製杭工	ディーズェルパイルハンマ	133	-	9	衝撃	630
	油圧パイルハンマ	119	-	8	衝撃	500
	中掘工法	104	-	5	変動	400
場所打杭工	オールケーシング	109	-	6	変動	630
	リバース工法	103	-	3	定常	500
深礎工	深礎工	90	-	5	変動	315
土留・仮締切工	鋼矢板(パイプロ工法)	110	-	6	変動	500
オープンケーソン工	オープンケーソン	106	-	5	変動	500
ニューマチックケーソン工	ニューマチックケーソン	104	-	5	変動	500
地中連続壁工	地中連続壁	108	-	3	変動	400
鋼管井筒基礎工	鋼管井筒基礎	120	-	8	衝撃	400
RC躯体工	RC躯体	112	-	6	変動	630
架設工	鋼橋架設	111	-	8	間欠	1000
掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削	112	-	3	変動	400
掘削工(トンネル)	トンネル発破掘削	-	145	-2	衝撃	160
掘削工(トンネル)	坑外作業(発破)	114	-	6	変動	630
構造物取り壊し工	構造物取り壊し	120	-	3	変動	1600
旧橋撤去工	旧橋撤去	123	-	5	間欠	1000
現場打ち躯体工	現場打ち躯体	106	-	3	変動	630
アスファルト舗装工		101	-	6	変動	400
現場内運搬(未舗装)	現場内運搬(未舗装)	-	107	-5	間欠	400
現場内運搬(舗装)	現場内運搬(舗装)	-	110	-7	間欠	500

*8 「予測条件がこれを適用できない場合」

■改訂前の*7「音の伝搬理論に基づく予測式」はASJ CN-Model2002の引用に変えることとし、予測条件がこれを適用できない場合の扱いを*8に記述した。

ASJ CN-Model 2002において予測手法が示されていない発破騒音の予測は関係学会の文献等を参考として行う。発破による騒音・低周波音の発生と伝搬は建設機械の稼動に係る騒音とは異なることが明らかになっている。予測手法については複数の方法が提案されており、予測条件等を考慮し適切な方法を選択する。

また予測の対象とするユニットが移動型で位置の設定が困難な場合は、一定の施工範囲内を一樣に動くものとして、当該ユニットが有する音響パワーが施工範囲内に一樣に分布している面音源（図-4.19）を想定して騒音レベルを予測する。

実効騒音レベルの計算式は（解説-4.25）となるが、音源を図-4.20のように分割した場合の計算式は（解説-4.26～4.28）となる。音源の分割においては ASJ CN-Model2002 の「参考資料D：建設工事騒音に関する騒音源データの測定方法」を参考とし、音源要素の最大寸法が音源要素の中心から予測地点までの距離の1/1.5以下となるように設定する（解説-4.29）。

評価量 LA_5 （又は LA_{Fmax} , $LA_{Fmax,5}$ ）はユニット内の特定機械が変動騒音を発生しながら移動する場合は音源における音の時間変動と音源から受音点までの距離の変動による音の時間変動を考慮した数値計算により算出することを原則とする。また、ユニットが定常音を発生しながら移動する場合で面内の各発生位置から予測地点までの距離により騒音レベルが単調に減少する場合の評価指標 LA_5 は発生源と予測地点の配置から計算できる。図-4.21に示すように予測地点までの距離が r 以下の面積 ΔS が発生源全体の面積 S の5%となるような r を求めると LA_5 は発生源の位置を r の円弧上とみなした値と等しくなることから計算できる。

その他、予測条件、現場条件等が特殊な場合は条件に応じて適切な予測手法を適用する。

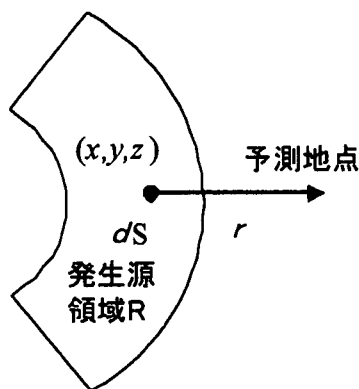


図-4.19 発生源が面音源の場合の予測

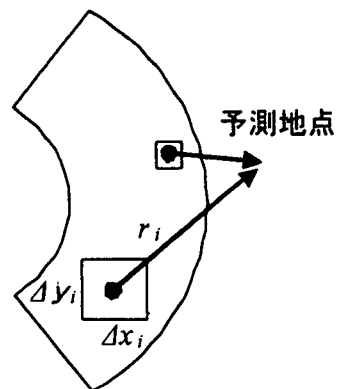


図-4.20 音源の分割

$$L_{Aeff} = 10 \log_{10} \left(\iint_R \frac{1}{A} \frac{S_0}{2\pi r^2} 10^{(L_{WAeff} + \Delta L_d + \Delta L_g)/10} dS \right) \dots\dots\dots (\text{解説-4.25})$$

ここで、 L_{Aeff} : 予測地点における実効騒音レベル(dB)
 A : 発生源領域 R の面積(m^2)
 S_0 : 基準とする面積(m^2) $S_0 = 1 m^2$
 r : 面積要素 dS から予測地点までの距離(m)
 L_{WAeff} : 音源の A 特性実効音響パワーレベル(dB)
 ΔL_d : 面積要素 dS からの騒音に対する回折に伴う減衰に関する補正量(dB)
 ΔL_g : 面積要素 dS からの騒音に対する地表面の影響による減衰に関する補正量(dB)

$$L_{Aeff} = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^M 10^{L_{Aeff,i}/10} \dots\dots\dots (\text{解説-4.26})$$

$$L_{Aeff,i} = L_{WAeff,i} - 10 \log_{10} \frac{2\pi r_i^2}{S_0} + \Delta L_{d,i} + \Delta L_{g,i} \dots\dots\dots (\text{解説-4.27})$$

$$L_{WAeff,i} = 10 \log_{10} \left(\frac{\Delta x_i \Delta y_i}{A} \sum_{j=1}^n 10^{L_{WAeff,j}/10} \right) \dots\dots\dots (\text{解説-4.28})$$

$$\Delta x_i < r_i/1.5 \quad \text{かつ} \quad \Delta y_i < r_i/1.5 \dots\dots\dots (\text{解説-4.29})$$

ここで、 L_{Aeff} : 予測地点における実効騒音レベル(dB)
 $L_{Aeff,i}$: 分割した音源 i による予測地点における実効騒音レベル(dB)
 M : 音源の分割数
 $L_{WAeff,i}$: 分割した音源 i の A 特性実効音響パワーレベル(dB)
 r_i : 分割した音源 i から予測地点までの距離(m)
 S_0 : 基準とする面積(m^2) $S_0 = 1 m^2$
 $\Delta L_{d,i}$: 分割した音源 i からの騒音に対する回折に伴う減衰に関する補正量(dB)
 $\Delta L_{g,i}$: 分割した音源 i からの騒音に対する地表面の影響による減衰に関する補正量(dB)
 $\Delta x_i, \Delta y_i$: 分割した音源 i の大きさ(m)
 A : 発生源領域 R の面積(m^2)
 n : ユニットの数

$L_{WAeff,j}$:ユニット j の A 特性実効音響パワーレベル(dB)

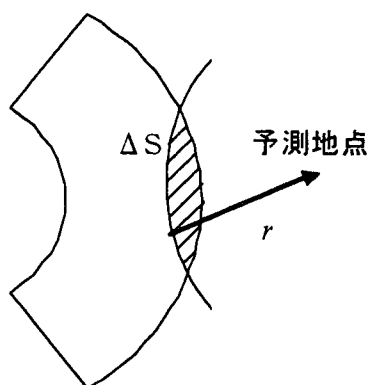


図-4.21 L_{A5} の予測

*9 「予測地点の高さ」

騒音規制法（特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準）では、建設作業騒音は、特定建設作業が行われる敷地の境界線において規制されている。なお、地上高さは明確に示されていないが、測定方法が示されている日本工業規格Z 8731では、測定点は屋外において地上1.2～1.5mの高さとされている。このことから、建設作業騒音の稼働に伴う騒音の予測地点は、~~工事敷地境の境界の~~高さ~~は~~地上1.2mとすることを基本とする。

*10 「予測の不確実性」

省令第十条第6項の予測の不確実性については、以下のように考えられる。

標準予測手法を用いる場合は、発生源の種類（工事の種別等）毎に実測データを基に設定したA特性実効音響パワーレベル、および音の伝搬理論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。

しかし、知見が十分に蓄積されていない予測手法を用いる場合で、その不確実性に係る環境影響の程度を勘案し必要と認めるときは、予測の不確実性について明らかにする必要がある。

4.2.7 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^{*1}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。

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^{*2}
- (2) 環境保全措置の効果^{*3}、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他の環境への影響

4) 事後調査

予測の不確実性の程度が大きい場合又は効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合^{*4}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^{*4}を検討する。

【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-4.11に示す。

ア. 保全効果の検討方法 ■改訂後で記述を追加

保全効果の検討においては、標準予測手法による他、保全措置の内容により適切な方法を選択する。

例1： 騒音対策を施した建設機械を使用する場合の騒音低減効果を標準的な機械と比較して算出する際にASJ CN-Model 2002の機械別予測法を適用。

例2： 遮音壁の効果を敷地の境界線以外で評価する場合に評価量として実効騒音レベルを採用。

イ. 遮音壁による等の騒音低減効果の計算

■改訂前は計算方法を記述していたがASJ CN-Model2002の引用に変更

遮音壁等の回折減衰量および透過損失は、ASJ CN-Model 2002の付属資料1により算出するものとするが以下の点に留意するものとする。

遮音壁が敷地の境界線から十分離れた場所に設置される場合は、敷地の境界線における効果をもって評価できる。しかし、遮音壁を敷地境界直近の敷地の境界線の近傍に設置すると、敷地境界の予測地点（図-4.22のA点）が遮音壁のすぐ後となり

表-4.11 環境保全措置の種類、効果等

環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生じるおそれのある他の環境への影響
低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用 ^{注1)}	騒音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。
低騒音工法への変更	騒音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。
遮音壁などの遮音対策	遮音による低減効果が見込まれる。	大気質への影響が緩和される。日照阻害に対する影響が生じるおそれがある。
建設機械を保全対象から離す。	距離減衰による騒音低減が見込まれる。	大気質、振動への影響が緩和される。
作業方法の改善 ^{注2)}	騒音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程」(平成9年建設省告示 1536号)に基づき指定された建設機械

2) ①作業者に対する資材の取扱いの指導

②停車中の車両等のアイドリングを止める。

③建設機械の複合同時稼働、高負荷運転を極力避ける。

④不必要な音の発生を防ぐ等。

■改訂後の図

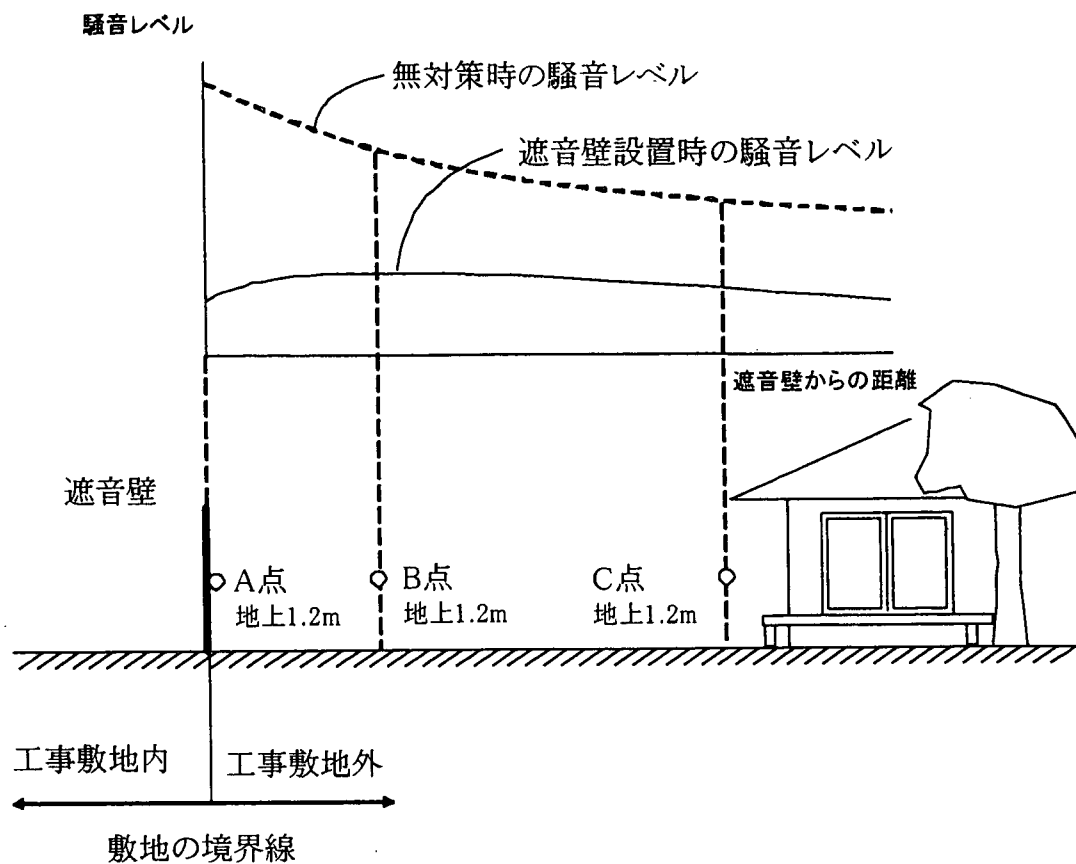


図-4.22 遮音壁を設置する場合の予測地点の考え方

■改訂前の図

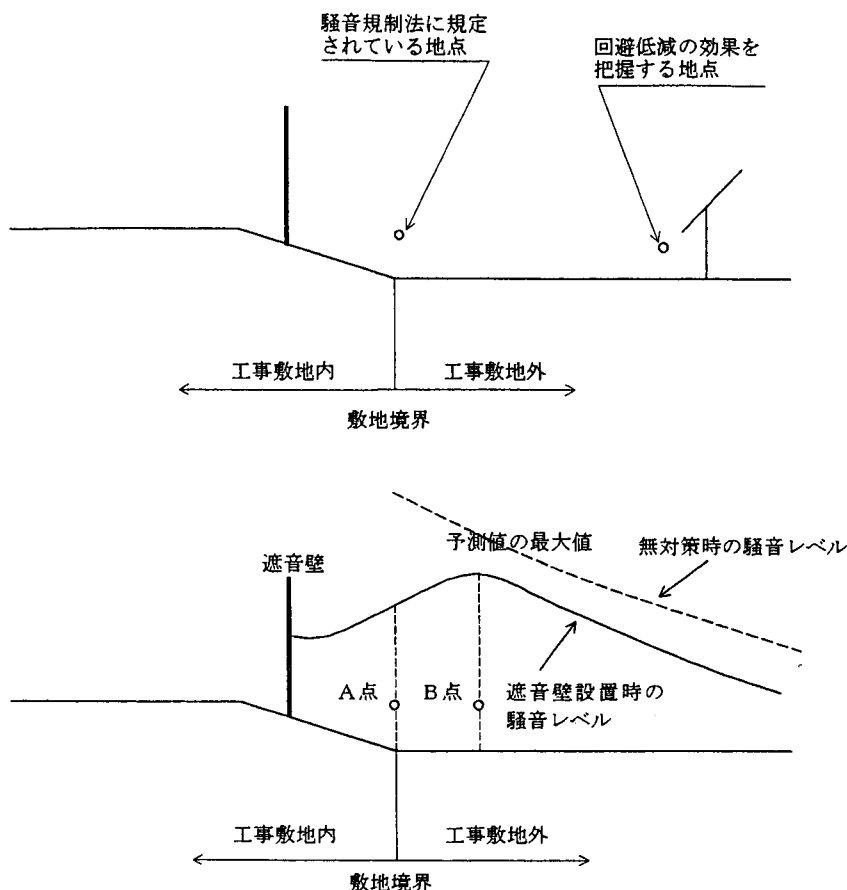


図-4.20 遮音壁を設置する場合の予測地点の考え方

~~小さな予測値を示すことになる。~~よりも発生源から離れた位置で騒音レベルが大きくなる場合もある。このため敷地外で騒音レベルが最も大きくなる地点（図-4.22のB点）での予測値を対策後の予測値とする。

なお、敷地境界敷地の境界線周辺に住居等の保全対象があり、遮音壁等の環境保全措置の効果を把握する必要がある場合は、住居等が存在する代表的な地点（図-4.22のC点）において予測することも可能である。ただし、この地点は騒音規制法に規定された地点とは異なるため、評価には L_{Aeq} を用い、複数のユニットが同時に稼働する場合には、個々のユニットによる予測点における寄与を合成し、環境保全措置の有無による回避低減の効果を示すこととする。

*2 「実施の内容」

「実施内容」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。

*3 「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。

*4 「事後調査を検討」

建設機械の稼働に係る騒音の標準予測手法は、「4.2.6 予測の手法」*10に述べるとおり予測の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、遮音壁などの遮音対策や低騒音工法への変更等、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、事後調査を検討する必要がある。

4.2.8 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騒音に関する影響が、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を評価する。

【解説】

*1 「基準又は目標」

建設機械の稼働に係る騒音において整合を図るべき基準又は目標は、表-4.12のとおりである。

表-4.12 整合を図るべき基準又は目標

環境要素の区分	環境要因の区分	標準的に整合を図るべき基準又は目標
騒音	建設機械の稼働	特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準 (昭和43年11月27日 厚・建告第1号)

*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) 日本音響学会 建設工事騒音予測調査研究委員会：建設工事騒音の予測モデル“ASJ-CN-Model 2002” 日本音響学会誌, 58巻11号, pp711-731, 2002.
- 2) 三宅龍雄, 高木興一, 村松敏光, 新田恭士：準定常衝撃騒音の等価騒音レベルと時間率騒音レベルについて, 日本音響学会講演論文集秋季, pp. 743-744, 1999.
- 3) 新田恭士, 村松敏光, 三宅龍雄：建設工事騒音予測における等価騒音レベルの導入, 日本音響学会 講演論文集秋季, pp. 745-746, 1999.
- 4) 新田恭士, 村松敏光：環境アセスメントにおける建設工事騒音予測手法について, 日本音響学会騒音振動研究会資料N-99-44, 1999.
- 5) 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, pp. 1-146, 2000.

参考図書

- ◎ 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, 41-8, 1999.
- ◎ 橘秀樹, 山本貢平：建設工事騒音の伝搬計算方法の基本的考え方, 日本音響学会講演論文集, pp. 721-722, 1998.
- ◎ 日本規格協会：環境騒音の表示・測定方法 JIS Z 8731, 1999.
- ◎ ~~(社) 日本音響学会：建設騒音振動の評価手法の開発に関する報告書, 1981.~~
- ◎ (社) 日本建設機械化協会：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック 第3版, 2001.

