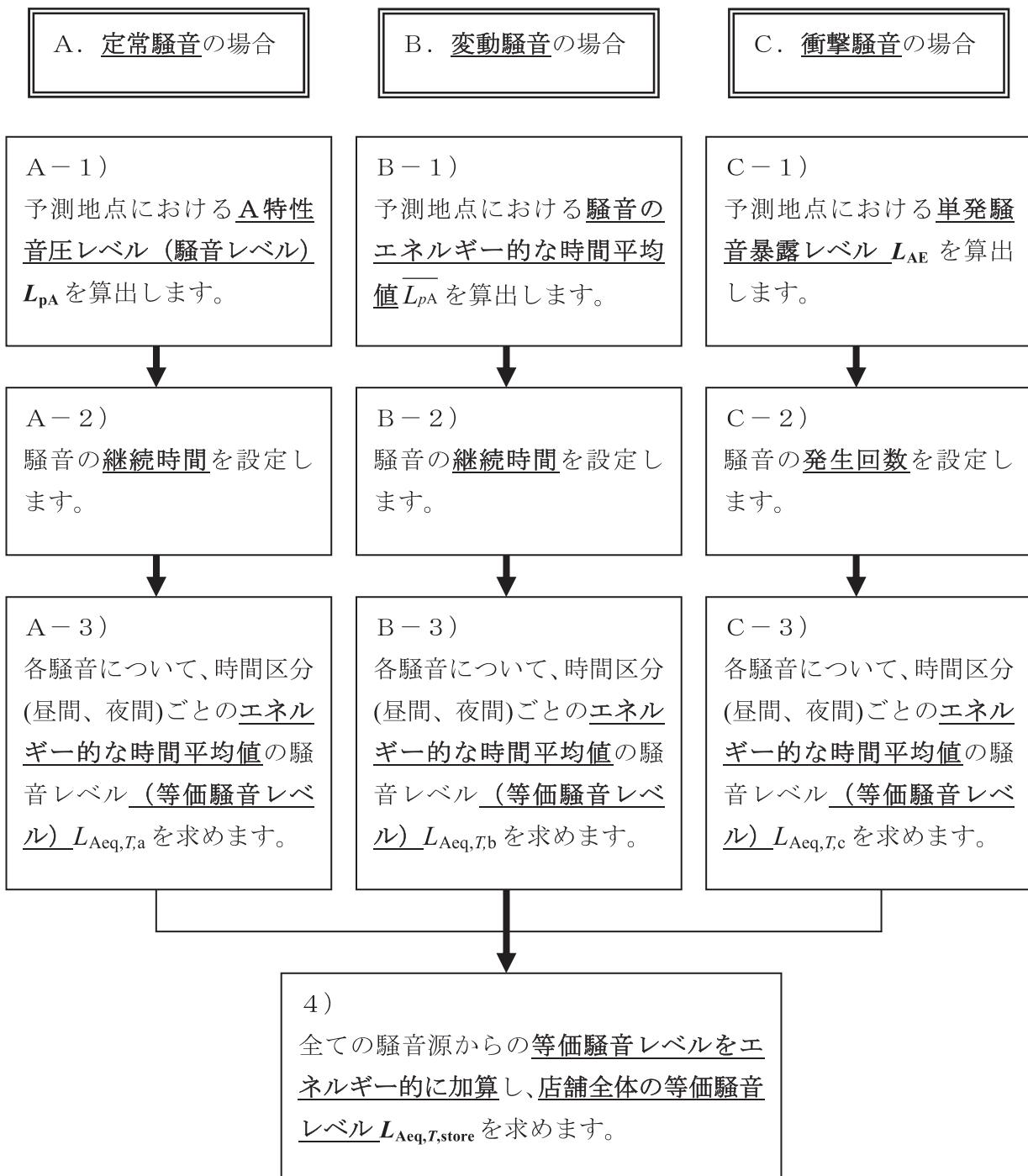


(2) 自動車走行騒音以外の騒音 ($L_{Aeq,T,store}$) の予測

ここでは、(1)で示した自動車走行騒音以外の騒音について、予測する手順の一例を示します。

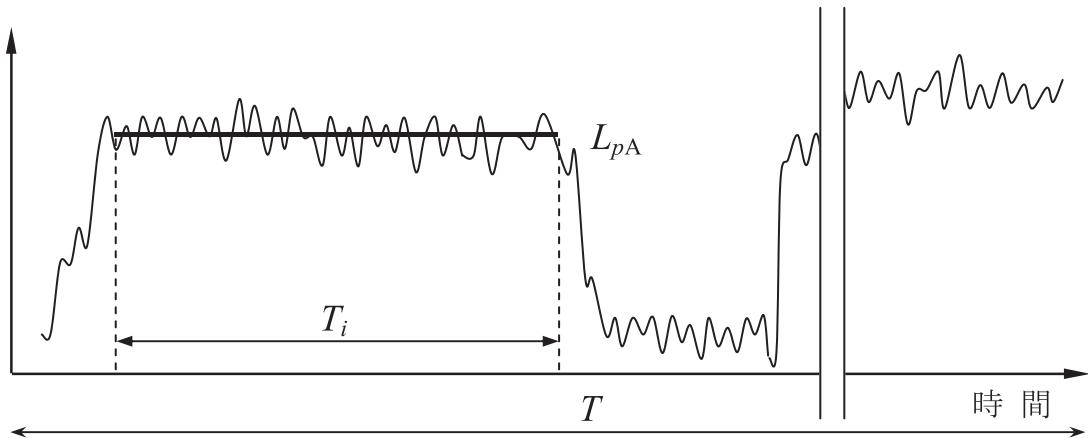
1) 各種騒音ごとに「等価騒音レベル」を求めます。

「予測の流れ」は、概ね以下のようにになります。

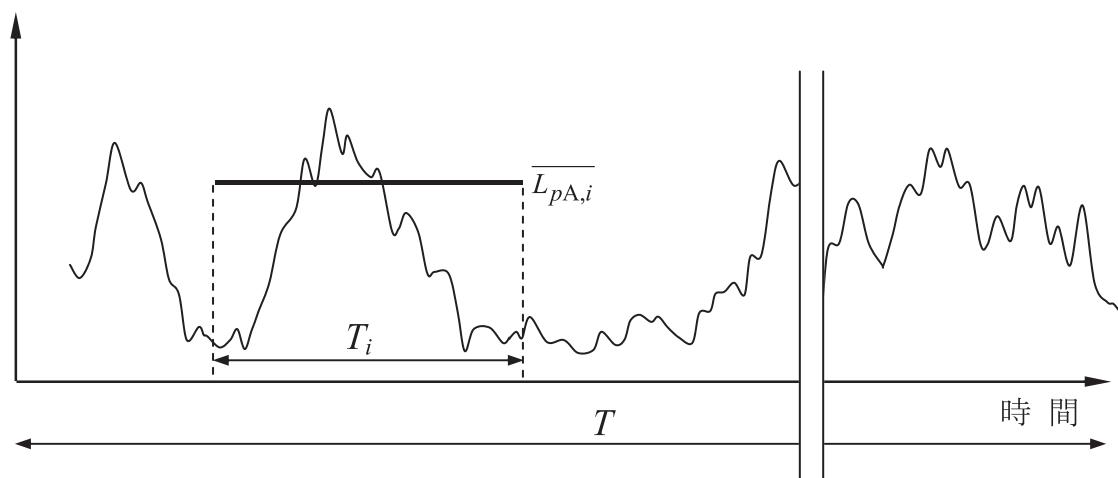


【参考：各種騒音ごとの「騒音レベル」と「継続時間」、「発生回数」の考え方】

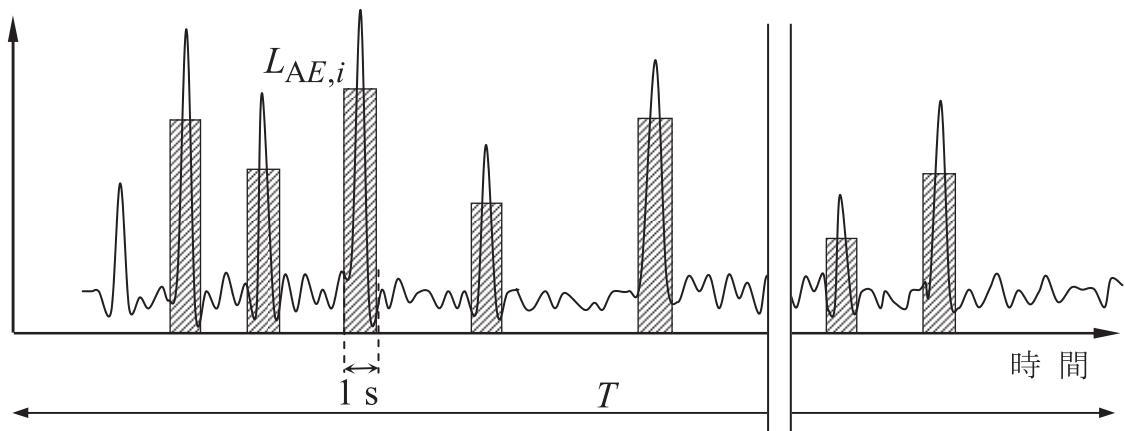
A. 定常騒音（騒音レベル L_{pA} と継続時間 T_i ， A-1,A-2）



B. 変動騒音（騒音のエネルギー的な時間平均値 $\overline{L_{pA}}$ と継続時間 T_i ， B-1,B-2）



C. 衝撃騒音（単発騒音暴露レベル L_{AE} と発生回数， C-1,C-2）



* T は、対象とする時間区分（昼間、夜間）の時間

以上の計算をするための基本式を順に示していきます。(以下の A-1)~4)の記号は、p.243 の「予測の流れ」で示した記号に対応しています。)

A. 定常騒音

A-1) 「A特性音圧レベル(騒音レベル)」を求めます。

予測地点におけるA特性音圧レベル(騒音レベル) L_{pA} を予測する方法としては、「基準距離における騒音レベル」を用いる方法と「音響パワーレベル」を用いる方法があります。

以下にそれぞれの計算式を示します。

【「基準距離における騒音レベル」を用いる L_{pA} の算出式<数式5>】

$$L_{pA,i} = L_{pA,i}(r_0) - 20\log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$L_{pA,i}$: i 番目の騒音源による予測地点における騒音レベル[dB]

$L_{pA,i}(r_0)$: i 番目の騒音源による基準距離における騒音レベル[dB]→【解説2】

r_i : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m]→【解説2】

r_0 : 基準距離, 1 [m]→【解説1】

$\Delta L_{d,i}$: i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量(回折補正量)[dB] (負の値) →【解説3】

【数式5の解説】

【数式5の解説1】 基準距離 r_0

本手引書では基準距離を1 mとしており、後で参考として示す実測値についても1 mの距離におけるレベルに換算しています。

一方、設置者が他店舗で実測した数値や機器製造メーカー等が示す数値は、他の距離(2 m等)で計測している場合もあるため、これらの数値を用いる場合には、1 mの距離における数値に換算する必要があります。

なお、ここでいう基準距離は測定距離とは異なることに注意してください。基準距離を1 mと設定したからといって、騒音源から1 m離れた地点で騒音レベルを測定することではありません。

換算式は、以下のとおりです。<数式6>

【参考 <数式 6>】

$$L_{pA}(r_0) = L_{pA,m} - 20\log_{10} \frac{r_0}{r_m}$$

ここで、

L_{pA} (r_0) : 基準距離 1 mにおける騒音レベル [dB]

$L_{pA,m}$: メーカーが示す距離における騒音レベル [dB]

r_m : メーカーが示す予測地点から騒音源までの距離 [m]

r_0 : 基準距離, 1 [m]

【数式 5 の解説 2】基準距離における騒音レベル $L_{pA}(r_0)$ と距離 r

数式 5 を用いる場合には、「基準距離（騒音源から 1 m）における騒音レベル」と「騒音源から予測地点までの距離」を騒音の種類に応じて設定することが必要となります。データの設定については、以下のような方法があります。それぞれについて、他の類似店舗において実測するときには、日本工業規格 Z 8731 等に示す方法を用います。

なお、以下の I、II の数字は、前述「第 2 章 騒音の特定」で示した番号に対応しています。

I : 冷却塔、室外機等から発生する騒音（定常騒音）

「基準距離における騒音レベル」については、機器の製造メーカーが示すデータを用いることができます。（ただし、これらのデータが前提としている距離が 1 m でない場合には、1 m の距離における数値に換算する必要があります。以下で示す「メーカーが示すデータ」についても同様です。）機器の運転条件によって騒音レベルが異なる場合には、店舗計画に基づいてそれらの条件を設定し、計算します。

この際、同一の仕様の冷却塔や室外機等が複数設置されていて、かつ機器相互間の離隔距離と比べて予測地点までの距離が離れている場合には、これらの機器をまとめて点音源とみなして予測³⁾⁴⁾することができます。

「予測地点からの距離」については、法で定められている添付書類として作成する「冷却塔、冷暖房設備の室外機又は送風機の位置を示す図面」等を参考にして設定します。

II : 給排気口等から発生する騒音（定常騒音）

「基準距離における騒音レベル」については、店舗計画における給排気系（ダクト等）の設計時のデータなどを用います。また、他の類似店舗で測定した結果から計算することもできます。

「予測地点からの距離」については、店舗の設計図面等を参考に設定します。

【数式5の解説3】回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量） ΔL_d

基本的には、p.239「【数式1の解説2】回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量）」で示した考え方沿って求めることができます。

前述したように、前川が提案した回折計算チャート⁵⁾は、騒音の周波数と行路差から、回折効果による音の減衰量を求めることができる図表ですが、ここでは計算を行いやすくするためにその数式表現⁶⁾の一つを示します。

◇ 回折計算チャートの関数表現式〈数式7〉

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} N - 13 & N \geq 1 \\ -5 \pm 9.1 \sinh^{-1}(|N|^{0.485}) & -0.322 \leq N < 1 \\ 0 & N < -0.322 \end{cases}$$

N : フレネル数

($N = 2\delta/\lambda$ 、 δ : 行路差[m]、 λ : 波長[m])

※ ただし、フレネル数 N の符号は、予測地点から騒音源を見通せない場合は正、見通せる場合は負の値をとります。

※ 式中の±符号の+は $N < 0$ 、-は $N > 0$ のときに用います。

※ また、式中の $\sinh^{-1} x$ は $\sinh^{-1} x = \ln(x + (x^2 + 1)^{1/2})$ の関係を用いて計算できます。(ln : 自然対数)

※ この式は回折計算チャートの関数表現式であるため、本来は周波数ごとに計算する必要があります。ただし、本手引書では、それぞれの騒音源ごとに示した卓越周波数について計算した値で代表させます。

【「音響パワーレベル」を用いる L_{pA} の算出式<数式8>】

騒音源の A 特性音響パワーレベル (L_{WA}) が求められている場合には、以下の式によって予測地点の騒音レベルを計算することができます。

$$L_{pA,i} = L_{WA,i} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$L_{pA,i}$: i 番目の騒音源による予測地点における騒音レベル [dB]

$L_{WA,i}$: i 番目の騒音源の A 特性音響パワーレベル [dB] → 【解説 1】

r_i : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m]

$\Delta L_{d,i}$: i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量 (回折補正量)

[dB] (負の値) → 【解説 2】

※ この式は、地上や床面上のように平らで滑らかな平面上 (半自由空間) に騒音源があることを想定しています。

【数式 8 の解説】

【数式 8 の解説 1】 各騒音源の A 特性音響パワーレベル L_{WA}

各騒音源の A 特性音響パワーレベルは、他の類似店舗などで予測地点から一定の距離 (r) における騒音レベル (A 特性音圧レベル) を測定した結果から求めることができます。確認までに測定した際に回折効果がない ($\Delta L_d = 0$) 場合の計算式を示せば、以下のようになります。

【参考<数式 9>】

$$L_{WA} = L_{pA} + 8 + 20 \log_{10} r$$

※ この式は、以下のような前提を置いています。

- 1) 音源が点音源と見なせる (無指向性である) こと
- 2) 定常騒音源であること
- 3) 地表面効果の影響を受けないこと
- 4) 地上や床面上のように平らで滑らかな平面上 (半自由空間) に騒音源があること

なお、後述する変動騒音のうち、車両がアイドリング状態のときの音については、前掲の既存文献²⁾ に車種別のパワーレベルを算定した結果がありますので、参考までに、以下の表 2 に示します。

表2 アイドリング状態におけるA特性音響パワーレベル

車種	A特性音響パワーレベル [dB]
乗用車	74.5
小型トラック	81.3
大型トラック	86.6

【数式8の解説2】回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量） ΔL_d

p.247「【数式5の解説3】回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量）」

で示した計算方法により求めます。

A-2) 「騒音の継続時間」を設定します。

定常騒音の等価騒音レベルの予測計算にあたっては、それぞれの騒音の「継続時間」のデータが必要となります。

継続時間は、基本的に店舗の運営計画に基づいて設定します。

特に、「冷却塔、冷暖房施設の室外機又は送風機の稼働時間帯」については、法で定める添付書類として作成されるので、関係する騒音については、それぞれの時間帯を基に継続時間を設定します。

A-3) 定常騒音について「等価騒音レベル」を設定します。

上記A-1)で計算した騒音レベルとA-2)で設定した騒音の継続時間から、それぞれの騒音ごとに時間積分値を求め、対象とする時間区分（昼間、夜間）の等価騒音レベルを求めます。

算出式は以下のとおりです。

【定常騒音の等価騒音レベル $L_{Aeq,T,a}$ の算出式<数式10>】

$$L_{Aeq,T,a} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{L_{pA,i}/10} \right)$$

ここで、

T ：対象とする時間区分の時間 [s]（昼間は 57,600 [s]、夜間は 28,800 [s]）

T_i ：対象とする時間区分における*i*番目の定常騒音の継続時間 [s]

$L_{pA,i}$ ：*i*番目の定常騒音源による予測地点における騒音レベル [dB]

定常騒音について等価騒音レベルを求める算出式は、以上で述べたとおりです。
次に、変動騒音について等価騒音レベルを求める算出式を示します。

B. 変動騒音

B-1) 変動騒音のエネルギー的な時間平均値を求めます。

騒音のエネルギー的な時間平均値 $\overline{L_{pA}}$ は、当該騒音が発生している時間内において変動する騒音をエネルギー的に平均し、レベルとして表したもので。(前掲 p.244、参考の B を参照。)

「予測地点における騒音のエネルギー的な時間平均値」は、他の類似店舗で測定・算出された「基準距離における騒音のエネルギー的な平均値」を用いることにより予測することができます。

以下に計算式を示します。

【騒音のエネルギー的な時間平均値 $\overline{L_{pA}}$ の算出式<数式 11>】

$$\overline{L_{pA,i}} = \overline{L_{pA,i}(r_0)} - 20\log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$\overline{L_{pA,i}}$: i 番目の騒音源による予測地点における騒音のエネルギー的な時間平均値 [dB]

$\overline{L_{pA,i}(r_0)}$: i 番目の騒音源による基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値 [dB] → 【解説】

r_i : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m] → 【解説】

r_0 : 基準距離, 1 [m]

$\Delta L_{d,i}$: i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量(回折補正量)
[dB](負の値)

【数式 11 の解説】

【数式 11 の解説】基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値 $\overline{L_{pA}}(r_0)$ と距離 r

上記の式を用いる場合には、「基準距離(騒音源から 1 m)における騒音のエネルギー的な時間平均値」と「騒音源から予測地点までの距離」を騒音の種類に応じて設定することが必要となります。データの設定については、以下のような方法があります。それぞれについて、他の類似店舗において実測するときには、日本工業規格 Z 8731 等に示す方法を用います。

なお、以下のIV～VIIの数字は、前述「第 2 章 騒音の特定」で示した番号に

対応しています。

IV：荷さばき作業のための車両のアイドリング、後進警報ブザー等の騒音 (変動騒音)

◇ 荷さばき作業のための車両のアイドリング

この騒音の「基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値」は、車種によって異なりますが、自動車メーカーが示す数値や他の類似の店舗等を対象に測定した騒音レベルのエネルギー平均値を使うことができます。

なお、p.248 「【数式8の解説1】各騒音源のA特性音響パワーレベル」で示したように、自動車工学に基づいて算出したパワーレベルを参考にして計算する方法もあります。

「予測地点からの距離」については、法の届出事項である「荷さばき施設の位置」から、騒音が発生する地点を設定します。

◇ 荷さばき作業を行うトラック等の後進警報ブザー

店舗計画の段階で、安全の観点から荷さばき作業のためのトラック等の後進警報ブザーが常に発生し、騒音が問題となることが予想できる場合には、これについても予測します。

この騒音の「基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値」については、自動車メーカーが示す騒音レベルの平均値のデータを用いることができます。

「予測地点からの距離」については、上記アイドリングに伴う騒音と同じように設定します。

参考までに、以下の表3に、既存の店舗で収集したデータから算出した一例を示します。

表3 後進警報ブザーに関するデータ（騒音レベルの平均値等）

騒音の種類	基準距離（1m）における騒音レベルのエネルギー平均値	卓越周波数
IV荷さばき作業に伴う後進警報ブザー	約 90 dB	2 kHz

(注1) 表中に示した騒音レベルのエネルギー平均値は、騒音源から1m離れた位置における値に換算したもの。(以下で示す表についても同様)

(注2) 卓越周波数は、周波数別のレベルが最大である周波数。

V：廃棄物の収集作業等に伴って発生する騒音（変動騒音）

廃棄物の収集作業に伴って生じる騒音としては、廃棄物収集車両の待機時の音や廃棄物を圧縮するときの音などが挙げられます。

これらの騒音の「基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値」は、収集を行う事業者や作業方法によっても異なりますが、他の類似の店舗等を対象に測定した結果の平均値を使うことができます。

「予測地点からの距離」については、法の届出事項である「廃棄物保管施設の位置」や廃棄物収集車両が作業する場所から、騒音が発生する地点を設定します。

参考までに、以下の表4に、既存の店舗で収集したデータから算出した一例を示します。

表4 廃棄物収集作業に関するデータ（騒音レベルの平均値等）

騒音の種類	基準距離（1 m）における騒音レベルのエネルギー平均値		卓越周波数
V 廃棄物収集作業	廃棄物非圧縮時	約 85 dB	1 kHz
	廃棄物圧縮時	約 90 dB	

VI：BGM（バック・グランド・ミュージック）、アナウンス等営業宣伝活動に伴って発生する騒音（変動騒音）

店舗計画の段階で、敷地内におけるBGM等の音が敷地外に向けて放射され、騒音が問題となることが予想される場合には、これらの騒音についても予測します。

これらの騒音の「基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値」は、他の類似の店舗において測定した結果から計算できます。

VII：荷さばき作業に伴う騒音のうち、台車走行時に発生する騒音（変動騒音）

荷さばき作業に伴って発生する騒音の多くは、非常に継続時間が短い衝撃騒音ですが、そのうち台車を走行させる音については変動騒音として捉えることができます。

台車走行時に発生する騒音の「基準距離における騒音のエネルギー的な時間平均値」は、他の類似の店舗において測定した結果から計算できます。

「予測地点からの距離」については、法の届出事項である「荷さばき施設の位置」等から、騒音が発生する地点を設定します。

参考までに、以下の表5に、台車を屋外のアスファルト路面上で走行させたときの実験データから算出した一例を示します。

表5 台車走行に関するデータ（騒音レベルの平均値等）

騒音の種類	基準距離（1 m）における騒音レベルのエネルギー平均値	卓越周波数
VII台車走行騒音 (平坦路走行時)	71 dB	2kHz

(注) 新品の台車を平坦な場所（アスファルト）で走行させたときのデータ。

B-2) 「騒音の継続時間」を設定します。

変動騒音の等価騒音レベルの予測計算にあたっては、それぞれの騒音の「継続時間」のデータが必要となります。

継続時間は、基本的に店舗の運営計画に基づいて設定します。

特に、「荷さばき施設において荷さばきを行うことができる時間帯」等については届出事項として作成されるので、関係する騒音については、これらの時間帯を基に継続時間を設定します。

B-3) 変動騒音について「等価騒音レベル」を設定します。

上記 B-1) で計算した騒音のエネルギー的な時間平均値と B-2) で設定した騒音の継続時間から、それぞれの騒音ごとに時間積分値を求め、対象とする時間区分（昼間、夜間）の等価騒音レベルを求めます。

算出式は以下のとおりです。

【変動騒音の等価騒音レベル $L_{Aeq,T,b}$ の算出式<数式12>】

$$L_{Aeq,T,b} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{\overline{L_{pA,i}}/10} \right)$$

ここで、

T : 対象とする時間区分の時間 [s] (昼間は 57,600 [s]、夜間は 28,800 [s])

T_i : 対象とする時間区分における*i*番目の変動騒音の継続時間 [s]

$\overline{L_{pA,i}}$: *i*番目の変動騒音源による予測地点における騒音のエネルギー的な時間平均値 [dB]

変動騒音について等価騒音レベルを求める算出式は、以上で述べたとおりです。

次に、衝撃騒音について等価騒音レベルを求める算出式を示します。

C. 衝撃騒音

C-1) 「単発騒音暴露レベル」を求めます。

予測地点における単発騒音暴露レベル L_{AE} は、以下の計算式によって算出します。

【単発騒音暴露レベル L_{AE} の算出式<数式 13>】

$$L_{AE,i} = L_{AE,i}(r_0) - 20\log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$L_{AE,i}(r)$: i 番目の騒音源による予測地点における単発騒音暴露レベル [dB]

$L_{AE,i}(r_0)$: i 番目の騒音源による基準距離における単発騒音暴露レベル [dB] → 【解説】

r_i : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m] → 【解説】

r_0 : 基準距離, 1 [m]

$\Delta L_{d,i}$: i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量 (回折補正量)
[dB] (負の値)

【数式 13 の解説】

【数式 13 の解説】 基準距離における単発騒音暴露レベル $L_{AE}(r_0)$ と 距離 r

上記の式を用いる場合には、「基準距離（騒音源から 1 m）における単発騒音暴露レベル」と「騒音源から予測地点までの距離」を設定することが必要となります。

衝撃騒音としては、以下のVIIが挙げられます。

VII : 荷さばき作業に伴って生じる各種騒音

荷さばき作業に伴って生じる騒音には、荷下ろしの際の音や台車が段差を超えるときに生じる騒音、ドアの開閉音など様々なものが考えられ、それらの多くは衝撃騒音として分類できます。これらは突発的に生じるものが多いため、予測することが困難ですが、店舗計画の段階で騒音の発生状況がわかるような場合には、これを予測します。

「基準距離における単発騒音暴露レベル」については、他の類似の店舗において測定した結果から計算することができます。

「予測地点からの距離」については、法の届出事項である「荷さばき施設の位置」等から、騒音が発生する地点を設定します。

参考までに、以下の表 6 に、台車を段差のある路面において走行させたときの実験データから算出した一例を示します。

表 6 台車走行に関するデータ（基準距離における単発騒音暴露レベル等）

騒音の種類		基準距離（1 m）における 単発騒音暴露レベル	卓越 周波数
VII台車走行騒音	路面の段差を超えた時 (積載なし)	約 83 dB	4 kHz
	同上 (90kg を積載)	約 74 dB	4 kHz

(注) 新品の台車を段差がある路面（平滑なコンクリート路面）で走行させた場合のデータ。

C-2) 「騒音の発生回数」を設定します。

等価騒音レベルの予測計算にあたって、衝撃騒音についてはその「発生回数」のデータが必要となります。

発生回数については、他の類似の店舗における発生状況を参考にしつつ、店舗の運営計画に基づいて設定します。

C-3) 衝撃騒音について「等価騒音レベル」を求めます。

上記 C-1) で計算した単発騒音暴露レベルと C-2) で設定した騒音の発生回数から、対象とする時間区分（昼間、夜間）の等価騒音レベルを求めます。

算定式は以下のとおりです。

【衝撃騒音の等価騒音レベル $L_{Aeq,T,c}$ の算出式<数式 14>】

$$L_{Aeq,T,c} = 10 \log_{10} \frac{T_0}{T} \left(\sum_i N_i \cdot 10^{L_{AE,i}/10} \right)$$

ここで、

T : 対象とする基準時間帯の時間 [s] (昼間は 57,600 [s]、夜間は 28,800 [s])

T_0 : 基準時間, 1 [s]

N_i : 対象とする基準時間帯において発生する i 番目の衝撃騒音の発生回数

$L_{AE,i}$: i 番目の衝撃騒音源からの騒音の単発騒音暴露レベル [dB]

2) 自動車走行騒音以外の騒音全体の「等価騒音レベル」を求めます。

上記 A-3)、B-3)、C-3) で計算した各騒音の等価騒音レベルを合成し、自動車走行騒音以外の騒音全体の等価騒音レベルを求めます。

【自動車走行騒音以外の等価騒音レベル $L_{Aeq,T,store}$ の算出式<数式 15>】

$$L_{Aeq,T,store} = 10 \log_{10} \left(10^{L_{Aeq,T,a}/10} + 10^{L_{Aeq,T,b}/10} + 10^{L_{Aeq,T,c}/10} \right)$$

(3) 大規模小売店舗から発生する騒音全体の等価騒音レベル

最後に、これまで計算した「(1) 自動車走行騒音 ($L_{Aeq,T,vehicle}$)」と「(2) 自動車走行騒音以外の騒音 ($L_{Aeq,T,store}$)」とを合成して、店舗から発生する騒音全体の等価騒音レベルを算出します。

計算式は、以下のとおりです。

【等価騒音レベル $L_{Aeq,T}$ の算出式<数式 16>】

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(\frac{10^{L_{Aeq,T,vehicle}/10}}{\text{自動車走行騒音}} + \frac{10^{L_{Aeq,T,store}/10}}{\text{自動車走行騒音以外の騒音}} \right)$$

店舗から発生する「騒音の総合的な予測」を行う方法は以上のとおりです。

4－2. 発生する騒音ごとの予測方法

ここでは、音の伝搬理論に基づいて、夜間に店舗から発生する「騒音ごとの予測」を行う方法を示します。

◇ 予測する内容

『夜間（※）』に発生することが見込まれる騒音の最大値等

具体的には、定常騒音の場合には「騒音レベル」、変動騒音又は衝撃騒音の場合には「騒音レベルの最大値」を予測する。

(※) ここでいう「夜間」とは？

「騒音規制法」において、予測地点に適用される「夜間」の時間帯（午後9時、10時又は11時から翌日の午前5時又は6時までの範囲内において都道府県知事が定めるもの）とされています。（総合的な騒音予測における「夜間」とは定義が異なります。）

予測地点について騒音規制法による地域の指定が行われていない場合は、午後11時から午前5時とするとことできるとされています。

◇ 騒音の最大値等の算出手順

本手引書では、以下の順序で「騒音レベル」と「騒音レベルの最大値」を算出する方法を示していきます。

手順 i

まず、店舗から発生する騒音（騒音源）を特定し、騒音の種類（定常騒音、変動騒音、衝撃騒音）に区分します。（種類については、「第2章 騒音の特定」参照）

手順 ii

次に、

◇ 定常騒音については、予測地点におけるA特性音圧レベル（騒音レベル）
 L_{pA} を計算します。

（「予測地点」については、「第3章 予測に必要なデータの設定」参照。）

◇ 変動騒音と衝撃騒音については、予測地点におけるA特性音圧レベル（騒音レベル）の最大値 $L_{A,Fmax}$ を計算します。

以上の計算をするための基本式を以下に順に示していきます。

(1) 定常騒音

予測地点におけるA特性音圧レベル（騒音レベル） L_{pA} は、以下の計算式によって算出できます。

【騒音レベル L_{pA} の算出式<数式 17>】

$$L_{pA,i} = L_{pA,i}(r_0) - 20 \log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$L_{pA,i}$: i 番目の騒音源による予測地点における騒音レベル [dB]

$L_{pA}(r_0)$: i 番目の騒音源による基準距離における騒音レベル [dB]

r : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m]

r_0 : 基準距離, 1 [m]

ΔL_d : i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量）
[dB] （負の値）

【数式 17 の解説】

【数式 17 の解説 1】 各変数の設定について

上記の計算式は、既に前述「4-1. 騒音の総合的な予測方法」中、p.245 「基準距離における騒音レベルを用いる L_{pA} の算出式<数式 5>」で示している式と同じです。したがって、それぞれの変数の考え方やデータの設定方法については、p.245 以降を参照して下さい。

【数式 17 の解説 2】 A特性音響パワーレベルによる算出について

騒音源のA特性音響パワーレベル (L_{WA}) が求められている場合には、p.248 「音響パワーレベルを用いる L_{pA} の算出式<数式 8>」に示す計算式によっても予測地点の騒音レベルを計算することができます。データの設定方法については、p.248 以降を参照して下さい。

(2) 変動騒音・衝撃騒音

以下では、予測地点における変動騒音・衝撃騒音の騒音レベルの最大値の計算方法を「III：自動車走行騒音」と「IV～VII：それ以外の騒音」とに分けて、それぞれ示します。

III：自動車走行騒音の「騒音レベルの最大値」

自動車走行等による騒音の「予測地点における騒音レベルの最大値」については、「4-1. 騒音の総合的な予測方法」で示した ASJ RTN-Model 2003 の考え方を基にした方法でA特性音圧レベル（騒音レベル）を計算して、その最大値を用いることができます。

IV～VII：自動車走行騒音以外の「騒音レベルの最大値」

予測地点におけるA特性音圧レベル（騒音レベル）の最大値 $L_{A,Fmax}$ は、以下の計算式によって算出できます。

【騒音レベルの最大値 $L_{A,Fmax}$ の算出式<数式 18>】

$$L_{A,Fmax,i} = L_{A,Fmax,i}(r_0) - 20\log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i}$$

ここで、

$L_{A,Fmax,i}$: i 番目の騒音源による予測地点における騒音レベルの最大値 [dB]

$L_{A,Fmax,i}(r_0)$: i 番目の騒音源による基準距離における騒音レベルの最大値 [dB]

→ 【解説 1】

r_i : i 番目の騒音源から予測地点までの距離 [m]

r_0 : 基準距離, 1 [m]

$\Delta L_{d,i}$: i 番目の騒音源に対する回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量）

[dB] (負の値) → 【解説 2】

【数式 18 の解説】

【数式 18 の解説 1】 基準距離における騒音レベルの最大値 $L_{A,Fmax}(r_0)$

上記の式を用いる場合には、「基準距離（騒音源から 1 m）における騒音レベルの最大値」を設定することが必要となります。

データの設定については、騒音の種類ごとに以下のようないふが挙げられます。なお、以下のIV～VIIの数字は、前述「第2章 騒音の特定」で示した番号

に対応しています。

IV：荷さばき作業のための車両のアイドリング、後進警報ブザー等の騒音 (変動騒音)

◇ 荷さばき作業のための車両のアイドリング

「基準距離における騒音レベルの最大値」は、車種によって異なりますが、自動車メーカーが示す数値や他の類似の店舗等において測定した騒音レベルの最大値を使います。

また、アイドリングの音を定常的なものとして考えて、前述したようにパワーレベルから「予測地点における騒音レベル」を求めることもできます。

◇ 荷さばき作業を行うトラック等の後進警報ブザー

店舗計画の段階で、夜間に荷さばき作業を行うためのトラック等が後進警報ブザーを用いることにより、騒音が問題となることが予想できる場合には、これについても予測します。

この騒音の「基準距離における騒音レベルの最大値」については、自動車メーカーが示すデータを用いることができます。

参考までに、以下の表7に、既存の店舗で収集したデータから算出した一例を示します。

表7 後進警報ブザーに関するデータ（基準距離の騒音レベルの最大値等）

騒音の種類	基準距離（1m）における騒音レベルの最大値	卓越周波数
IV荷さばき作業に伴う後進警報ブザー	約 100 dB	2kHz

(注) 表中に示した騒音レベルの最大値は、騒音源から1m離れた位置における値に換算したもの。
(以下で示す表についても同様)

V：廃棄物の収集作業等に伴って発生する騒音（変動騒音）

夜間の廃棄物の収集作業に伴って生じる騒音としては、廃棄物収集車両のアイドリングの音や廃棄物を圧縮するときの音などが挙げられます。

これらの騒音の「基準距離における騒音レベルの最大値」は、収集を行う事業者や作業方法によって異なりますが、他の類似の店舗において測定した結果を用いて予測することができます。

また、自動車メーカーが待機時のパワーレベルを示している場合には、上記IVと同様にパワーレベルを参考にして計算することもできます。

参考までに、以下の表8に、既存の店舗で収集したデータから算出した一例

を示します。

表8 廃棄物収集作業に関するデータ（基準距離における騒音レベルの最大値等）

騒音の種類	基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値		卓越周波数
V 廃棄物収集作業	廃棄物非圧縮時	約 90 dB	1 kHz
	廃棄物圧縮時	約 95 dB	

VI : BGM（バック・グランド・ミュージック）、アナウンス等営業宣伝活動に伴って発生する騒音（変動騒音）

店舗計画の段階で、夜間に敷地内におけるBGM等の音が敷地外に向けて放射され、騒音が問題となることが予想される場合には、これらの騒音についても予測します。

これらの騒音の「基準距離における騒音レベルの最大値」は、他の類似の店舗において測定した結果から計算できます。

VII : 荷さばき作業に伴って発生する荷下ろし・台車走行時の騒音 (変動・衝撃騒音)

荷さばき作業に伴って生じる騒音には、荷下ろしの際の音や台車が走行する時の音、ドアの開閉音など様々なものがあり、多くは変動騒音と衝撃騒音に分類されます。これらは突発的に生じるものが多いため、予測することが困難ですが、店舗計画の段階で予め条件を設定できるような場合には、これを予測します。

「基準距離における騒音レベルの最大値」については、他の類似の店舗において測定した結果から計算できます。

参考までに、以下の表9に、台車を走行させたときの実験データから算出した一例を示します。

表9 台車走行に関するデータ（基準距離における騒音レベルの最大値等）

騒音の種類	基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値		卓越周波数
VII 台車走行騒音	平坦路走行時	77 dB	2kHz
	路面の段差を超えたとき 積載なし	90 dB	4kHz
	90kg 積載	82 dB	4kHz

(注) 「平坦路走行時」は新品の台車を平坦な場所（アスファルト）で走行させたとき、「路面の段差を超えたとき」は新品の台車を段差がある路面（平滑なコンクリート路面）で走行させたときのデータ。

【数式 18 の解説 2】 回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量） ΔL_d

基本的には、p.247「【数式 5 の解説 3】回折に伴う減衰に関する補正量（回折補正量）」で示した計算方法により、求めることができます。

夜間に店舗から発生する騒音の種類ごとの予測を行う方法は以上のとおりです。

《備考》

本手引き書では、実用的と考えられる騒音の予測方法の例を示しましたが、このほか騒音全般に関する一般的な予測方法として、騒音のオクターブバンドごとの予測を基本とした ISO 9613-2⁷⁾で示されている方法もあります。

参考文献

- ¹⁾ 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会, “小特集 – 新しい道路交通騒音の予測モデル – 道路交通騒音の予測モデル “ASJ RTN-Model 2003” ,” 日本音響学会誌,60(4),192-241,(2004).
- ²⁾ 押野康夫,筑井啓介,橋秀樹, “自動車の走行パターンを考慮した道路交通騒音の予測 –その 1. 自動車の走行パターンと発生騒音の推定–”, 日本音響学会誌,50(3),205-214,(1994).
- ³⁾ 日本騒音制御工学会「騒音制御工学ハンドブック [基礎工学]」
- ⁴⁾ 日本音響学会「日本音響学会誌 Vol.64 No.24 2008 小特集－建設工事騒音の予測モデル “ASJ CN - Model 2007”」参考資料 J 建設工事騒音測定マニュアル
- ⁵⁾ 前川純一, “障壁(屏)の遮音設計に関する実験的研究,” 日本音響学会誌,18,187-196, (1962).
- ⁶⁾ 山本貢平,高木興一, “前川チャートの数式表示について,” 騒音制御 15(4),40-43, (1991).
- ⁷⁾ ISO9613-2, “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – part2: General method of calculation” , (1996).