

騒音の予測に係るケーススタディ

平成 1 3 年 2 月
経 済 産 業 省
商務情報政策局流通産業課

目 次

1 .はじめに.....	1
2 .ケーススタディの概要.....	1
2.1 仮想店舗の設定.....	1
2.2 ケーススタディに必要な前提条件の設定方法.....	2
3 .ケーススタディ A - 郊外 G M S -	3
3.1 前提条件の整理.....	3
3.1.1 対象店舗の概況.....	3
3.1.2 対象店舗周辺の住居等の立地状況.....	5
3.1.3 騒音の予測の対象.....	6
3.2 等価騒音レベルの予測.....	7
3.2.1 予測方法.....	7
(1) 各種騒音源からの等価騒音レベルの合成.....	7
(2) 自動車走行騒音の予測基本式.....	7
(3) 自動車走行騒音以外の騒音の予測基本式.....	8
3.2.2 予測条件.....	10
(1) 自動車走行騒音の予測条件.....	10
(2) 自動車走行騒音以外（設備機器及び荷さばき作業等）の騒音の予測条件.....	16
(3) 予測地点の選定.....	28
3.2.3 予測結果.....	32
3.2.4 等価騒音レベルの予測計算例.....	36
(1) 自動車走行騒音の計算例.....	36
(2) 設備機器から発生する騒音の計算例.....	37
(3) 荷さばき作業等によって発生する騒音の計算例.....	38
3.3 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値の予測.....	40
3.3.1 予測方法.....	40
3.3.2 予測条件.....	41
(1) 設備機器から発生する騒音の予測条件.....	41
(2) 予測地点の選定.....	41
3.3.3 予測結果.....	43
参考 サイレンサの設置について.....	46
4 .ケーススタディ B - 住宅地食品スーパー -	53
4.1 前提条件の整理.....	53
4.1.1 対象店舗の概況.....	53

4.1.2 対象店舗周辺の住居等の立地状況.....	5 5
4.1.3 騒音の予測の対象.....	5 6
4.2 等価騒音レベルの予測.....	5 7
4.2.1 予測方法.....	5 7
(1) 各種騒音源からの等価騒音レベルの合成.....	5 7
(2) 自動車走行騒音の予測基本式.....	5 7
(3) 自動車走行騒音以外の騒音の予測基本式.....	5 8
4.2.2 予測条件.....	6 0
(1) 自動車走行騒音の予測条件.....	6 0
(2) 自動車走行騒音以外（設備機器及び荷さばき作業等）の騒音の予測条件.....	6 2
(3) 予測地点の選定.....	6 7
4.2.3 予測結果.....	6 9
4.2.4 等価騒音レベルの予測計算例.....	7 2
(1) 自動車走行騒音の計算例.....	7 2
(2) 設備機器から発生する騒音の計算例.....	7 3
(3) 荷さばき作業等によって発生する騒音の計算例.....	7 3
4.3 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値の予測.....	7 5
4.3.1 予測方法.....	7 5
4.3.2 予測条件.....	7 6
(1) 設備機器から発生する騒音の予測条件.....	7 6
(2) 荷さばき作業等によって発生する騒音の予測条件.....	7 6
(3) 予測地点の選定.....	7 6
4.3.3 予測結果.....	7 8

1 . はじめに

本書は、大規模小売店舗立地法（以下「法」という。）において設置者が行うこととされている大規模小売店舗（以下「大型店」という。）から発生する騒音の予測について、先般公表された「大規模小売店舗から発生する騒音予測の手引き」（以下「手引き」という。）を参考に、実際に予測作業を行ったと仮定した場合の手順の一例をケーススタディとして示すものである。

もちろん、これは一つのケーススタディであるため、実際の予測に当たっては、大型店の出店地周辺の状況や店舗計画の内容により、具体的な算出手順や結果は異なってくるものと考えられることに留意する必要がある。また、設置者は、手引きに示す手法以外の手法で騒音を予測することができることは言うまでもない。

以下で示す例が、騒音予測を行う設置者や法の運用に当たる都道府県、住民等が騒音問題を考える際の参考となることを期待する。

2 . ケーススタディの概要

2.1 仮想店舗の設定

既存の大型店の中から立地状況等の異なる店舗として表 2.1 に示す 2 店舗を選択し、これらの店舗が実際に出店すると仮定して予測作業を行った。

表 2.1 ケーススタディの対象とした店舗

	立地状況	規模（店舗面積）
郊外 G M S	幹線道路に面して立地	15,000 m ² 程度
住宅地食品スーパー	住宅地域に立地	2,300 m ² 程度

G M S = General Merchandise Store（総合量販店）。

2.2 ケーススタディに必要な前提条件の設定方法

ケーススタディに必要な前提条件の設定は、自動車走行騒音、設備機器・荷さばき作業等に係る騒音について、手引きを参考に表 2.2 に示す方法によった。

なお、詳細は、各ケーススタディの中に示してある。

表 2.2 ケーススタディに必要な前提条件の設定方法

前提条件の種類		前提条件の設定方法	
		自動車走行騒音	設備機器・荷さばき作業等に係る騒音
音源	音源の種類、数	・来店自動車の数は、指針に示されている「必要駐車台数」の算定方法を活用して算定	・店舗計画をもとに設定
	音源の位置	・自動車が敷地内を走行する経路は、周辺の地域 / 交通特性、店舗内の施設配置状況を考慮して設定	・店舗計画をもとに設定
	(1)音響パワーレベル 又は (2)基準距離における騒音レベル 単発騒音暴露レベル	・手引きで示されている参考値 (ASJ Model 1998 で提案されている “ 自動車工学に基づくパワーレベル式 ” を用いて設定した値) を活用	・設備機器については、製造メーカーからデータを収集して設定 ・荷さばき作業等については、手引きで示されている参考値を活用
	継続時間又は発生回数		・店舗計画をもとに設定
予測地点	予測地点の選定	・店舗の周辺の建物の立地状況等を勘案して選定	
	音源から予測地点までの距離	・店舗計画 (設備の配置等) と店舗周辺地域の建物・立地状況等の地図をもとに設定	
音の伝搬理論に基づく予測		・手引きの予測式を活用	

3 . ケーススタディ A - 郊外 G M S -

3.1 前提条件の整理

3.1.1 対象店舗の概況

対象店舗の規模、営業時間等は、次のとおりである。

- ・ 店舗面積：15,298m²
- ・ 営業時間：9～20 時（自動車来台数は 4,728 台/日：表 3.1 参照）

表 3.1 自動車来台数予測値（指針の数値を用いた場合）

項 目	数 値	備 考
店舗面積	15,298 m ²	
来店客数原単位	1,000 人 / 千m ²	人口40万人以上、商業地区以外、店舗面積10,000m ² 以上
自動車分担率	70 %	人口40～100万人、商業地区以外、駅からの距離500m以上
平均乗車人員	2.265 人 / 台	店舗面積10,000m ² 以上20,000m ² 未満
1日の自動車来台数	4,728 台 / 日	/1000 × × /100/

- ・ 荷さばき車両の受入時間帯：6～17 時に 70 台（このうち 25 台は 6～8 時）
 - ・ 廃棄物収集時間帯：8～10 時に 2 台
 - ・ 設備機器の稼働時間帯：8 時半～21 時
- （ただし室外機（冷ケース及び冷蔵庫の室外機）、冷凍機室の給排気ファンは 24 時間運転）
- 対象店舗の位置を図 3.1 に、対象店舗の平面図と側面図を図 3.2 に示す。



図 3.1 対象店舗の位置

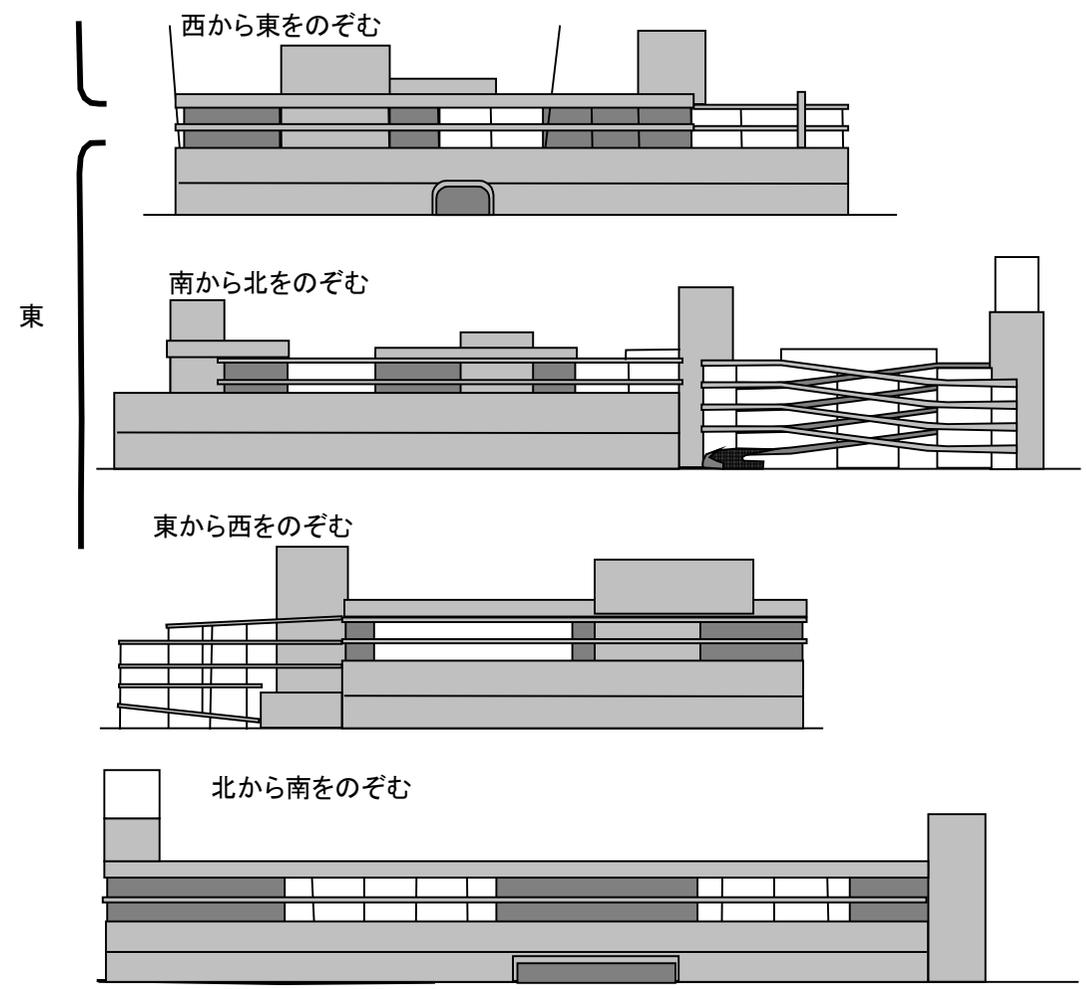
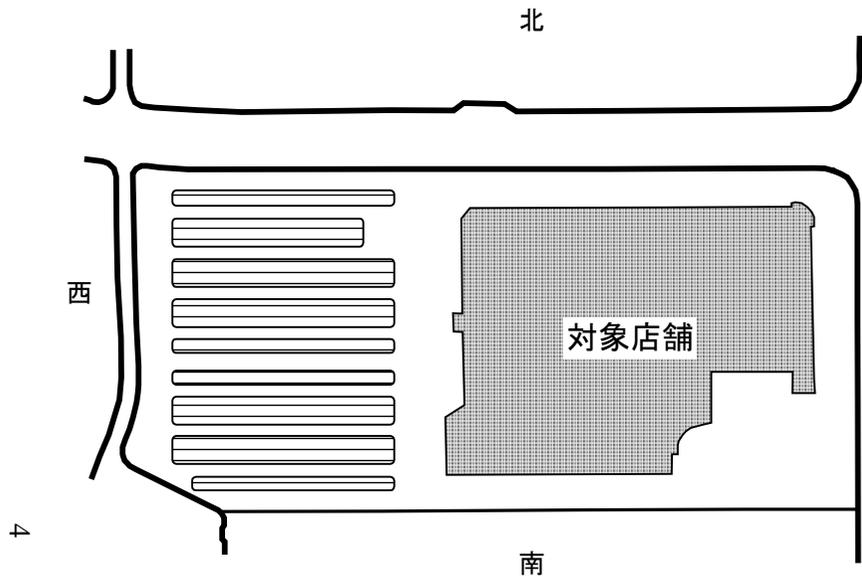


図 3.2 対象店舗の平面図・側面図

3.1.2 対象店舗周辺の住居等の立地状況

対象店舗の周辺の住居等の配置状況を図 3.3 及び以下に示す。

- ・対象店舗周辺の道路状況；道路は対象店舗の敷地の周囲3方向にある。敷地の東側には6車線（幅員 51.75m）の国道、北側には4車線（幅員 40.7m）の市道、西側には2車線（幅員 10.0m）の市道がある。
- ・対象店舗周辺の住居等の立地状況；対象店舗の敷地の東側には国道を挟んで4階建ての寮が立地している。北側には市道を挟んで5階建ての団地が4棟立地している。また、南側には高層マンションが隣接しており、3棟のマンションが分譲済みで、残り2棟のマンションが現在、建設中である。このうち、14階建てのA館と13階建てのB館が対象店舗の近傍に位置している。このほかには、対象店舗の敷地の南西側に4階建ての住宅が立地している。なお、西側には大学が立地しており、住居等は存在しない。

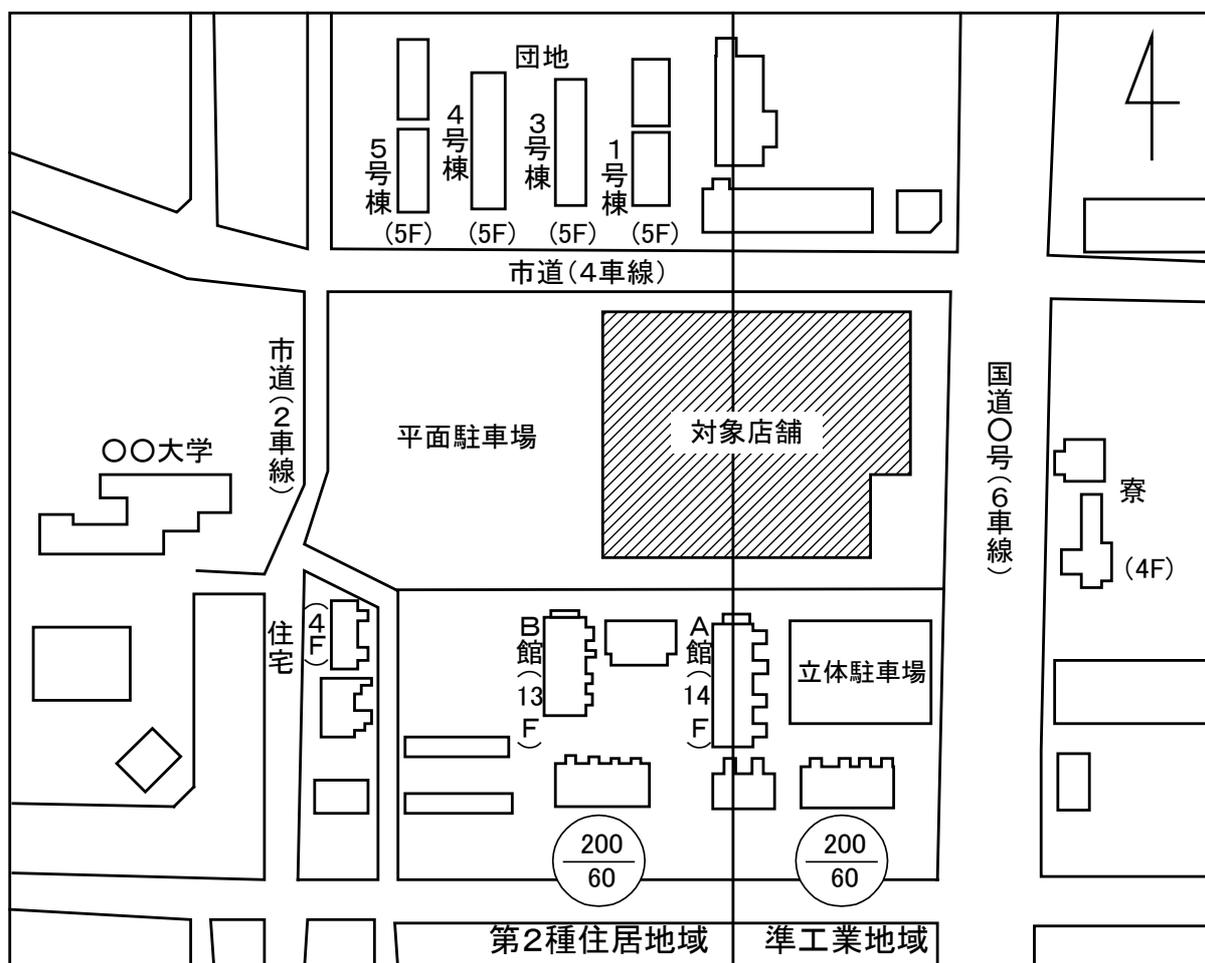


図 3.3 対象店舗及び周辺の住居等の配置状況

3.1.3 騒音の予測の対象

対象店舗においては、荷さばき作業等を騒音規制法における夜間の時間帯(22時～6時)に行うことはないが、夜間に稼働する設備機器(冷ケース、冷蔵庫の室外機及び冷凍機室の給排気ファン)を設置する。したがって、以下に示す騒音の予測を行う。

- ・ 平均的な状況を呈する日における等価騒音レベル
- ・ 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値

3.2 等価騒音レベルの予測

3.2.1 予測方法

等価騒音レベルは、音の伝搬理論に基づく予測式を用いて予測する。予測計算式は以下に示すとおりである。

(1) 各種騒音源からの等価騒音レベルの合成

自動車走行騒音及び荷さばき作業等のための車両のアイドリングについては ASJ Model 1998 を用いて対象とする時間帯の等価騒音レベル ($L_{Aeq,T,vehicle}$)、これ以外の騒音については定常騒音、変動騒音及び衝撃騒音を考慮して対象とする時間帯の等価騒音レベル ($L_{Aeq,T,store}$) を計算して、次式を用いて全体としての等価騒音レベル ($L_{Aeq,T}$) を計算する。

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

(2) 自動車走行騒音 ($L_{Aeq,T,vehicle}$) の予測基本式

敷地内における自動車走行等による騒音は、日本音響学会が提案している ASJ Model 1998 を用いて計算する。予測の基本式は次のとおりである。

$$L_{Aeq,T,vehicle} = L_{AE} + 10 \log_{10} \frac{N_T}{T}$$
$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_i \left(10^{L_{pA,i}/10} \cdot \Delta t_i \right)$$

ただし、 L_{AE} : 単発騒音暴露レベル (ユニットパターンのエネルギー積分値) [dB]

N_T : 時間範囲 T [s] の間の交通量 [台]

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]

$L_{pA,i}$: i 番目の区間を通過する自動車による予測地点における騒音レベル

t_i : 自動車が i 番目の区間を通過する時間 [s]

パワーレベルが L_{WA} の 1 台の自動車による騒音レベル $L_{pA,i}$ は、無指向性点音源の半自由空間における伝搬を考えて次式で計算する。

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

ここで L_{wA} は、ASJ Model 1998 で提案されている“自動車工学に基づくパワーレベル式”を用いて、速度 20km/h の低速で定常走行するという前提で設定した値を用いる。回折効果による補正量 ΔL_d は次式を用いて計算する。

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} \delta - 20 & \delta \geq 1 \\ -5 \pm 17 \sinh^{-1}(|\delta|^{0.414}) & -0.053 \leq \delta < 1 \\ 0 & \delta < -0.053 \end{cases}$$

注) 1. \pm 符号の + は $\delta > 0$, - は $\delta < 0$ のとき

2. 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る。

(\ln : 自然対数)

地表面効果による補正量は、対象店舗の敷地内を舗装路面とすること、発生源から予測地点間の地表面が舗装路面であることから地表面の実効的流れ抵抗を 20,000 [kPa・s・m⁻²] 以上とし、常に $\Delta L_g = 0$ とする。

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

$$L_{Aeq,T,store} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{L_{pA,i}/10} + \sum_j T_j \cdot 10^{\overline{L_{pA,j}}/10} + \sum_k T_0 \cdot N_k \cdot 10^{L_{AE,k}/10} \right)$$

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]
- T_j : 対象とする時間区分における j 番目の変動騒音の継続時間 [s]
- T_0 : 基準時間、1 [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]
- $\overline{L_{pA,j}}$: j 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]
- N_k : 対象とする基準時間帯において発生する k 番目の衝撃騒音の発生回数
- $L_{AE,k}$: k 番目の衝撃騒音源からの騒音の単発騒音暴露レベル [dB]

定常騒音源 (設備機器) の場合

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

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]
- 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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

変動騒音源 (廃棄物収集作業等) の場合

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

ここで、

$\overline{L_{pA,j}}$: j 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]

$\overline{L_{pA,j}(r_0)}$: j 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]

r_j : j 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]

$\Delta L_{d,j}$: j 番目の騒音源に対する回折効果に関する補正量 [dB] (負の値)

衝撃騒音源 (荷下し作業等) の場合

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

ここで、

$L_{AE,k}$: k 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]

$L_{AE,k}(r_0)$: k 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]

r_k : k 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]

$\Delta L_{d,k}$: k 番目の騒音源に対する回折効果に関する補正量 [dB] (負の値)

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

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る。

式中の \pm 符号の $+$ は $N < 0$ 、 $-$ は $N > 0$ のときに用いる。

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る。

(\ln : 自然対数)

3.2.2 予測条件

(1) 自動車走行騒音の予測条件

来店者の方向別交通量：対象店舗の駐車場への出入りは、店舗の東側、北側、西側に各々1箇所ずつ計画されている（図 3.4 参照）。これらの出入口から流出入する自動車の割合は、周囲の住居等の立地状況とアクセス道路の規模を考慮して、次のように設定する。

流入：東側（国道）：北側（市道）：西側（市道） = 0.45 : 0.45 : 0.1

流入から流出に至る経路

- ・ 東側入口 立体駐車場 or 平面駐車場 西側出口
- ・ 北側入口 立体駐車場 or 平面駐車場 東側出口
- ・ 西側入口 平面駐車場 北側出口

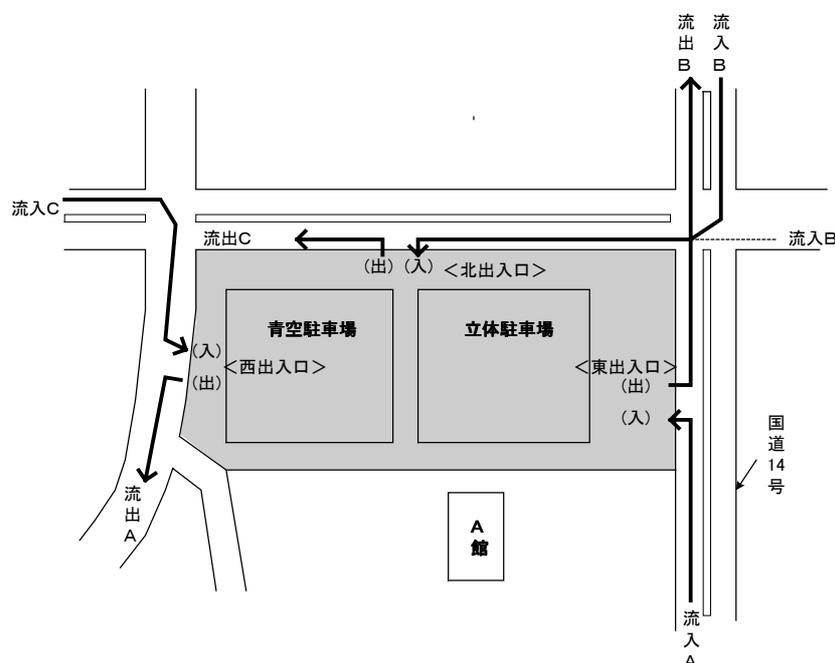


図 3.4 対象店舗の駐車場出入口

個々の駐車枠の利用効率：全ての駐車枠が均等に利用されるものと考え、個々の駐車枠の利用効率（回転率）は以下のように計算される。

自動車来台数：4,728 台（表 3.1 参照）

駐車場台数：1,390 台

回転率：4,728 / 1,390 = 3.4

走行車線位置及び離散点音源の設定：敷地内の走行車線の位置は一方通行又は対面通行の車道の中央に配置する。なお、交通量の異なる線分ごとに車道を分けて、各々の線分を 10 分割した後、その中央に離散点音源を配置する。

敷地内の走行速度：20 km/h の低速で定常走行するものとする。

A 特性音響パワーレベル L_{WA} : ASJ Model 1998 で提案されている “自動車工学に基づくパワーレベル式” により計算した値を用いる。具体的には 82 dB とする。

予測に用いる道路の線分の起点、終点の座標(座標の原点は、店舗の南側敷地境界線(x軸)と店舗の西側壁面の延長線(y軸)の交点)、単位交通量、通過交通量を表 3.2 に示す。

また、道路の線分の番号を、設備機器の番号と併せて図 3.5 に示す。

表 3.2 自動車走行騒音の予測に用いた線分の座標、単位交通量、通過交通量

階	No.	起点の座標 (m)			終点の座標 (m)			交通量 (台/昼間)	
		x	y	z	x	y	z	(柵分)	(割振)
1F	1	1.0	133.0	0.0	1.0	123.0	0.0	625	2,113
1F	2	1.0	123.0	0.0	-15.0	107.0	0.0	625	2,113
1F	3	-15.0	107.0	0.0	-15.0	118.0	0.0	205	693
1F	4	-15.0	118.0	0.0	-114.0	118.0	0.0	68	230
1F	5	-15.0	102.0	0.0	-114.0	102.0	0.0	66	223
1F	6	-15.0	86.0	0.0	-114.0	86.0	0.0	70	237
1F	7	-15.0	71.0	0.0	-114.0	71.0	0.0	70	237
1F	8	-15.0	60.0	0.0	-114.0	60.0	0.0	692	2,340
1F	9	-15.0	48.0	0.0	-114.0	48.0	0.0	70	237
1F	10	-15.0	32.0	0.0	-114.0	32.0	0.0	70	237
1F	11	-15.0	16.0	0.0	-114.0	16.0	0.0	67	227
1F	12	-15.0	107.0	0.0	-15.0	102.0	0.0	694	2,347
1F	13	-15.0	102.0	0.0	-15.0	86.0	0.0	628	2,123
1F	14	-15.0	86.0	0.0	-15.0	71.0	0.0	558	1,887
1F	15	-15.0	71.0	0.0	-15.0	60.0	0.0	628	2,123
1F	16	-15.0	60.0	0.0	-15.0	48.0	0.0	1,320	4,463
1F	17	-15.0	48.0	0.0	-15.0	32.0	0.0	1,390	4,700
1F	18	-15.0	32.0	0.0	-15.0	16.0	0.0	1,320	4,463
1F	19	-114.0	118.0	0.0	-114.0	102.0	0.0	68	230
1F	20	-114.0	102.0	0.0	-114.0	86.0	0.0	134	453
1F	21	-114.0	86.0	0.0	-114.0	71.0	0.0	341	1,153
1F	22	-114.0	71.0	0.0	-114.0	60.0	0.0	411	1,390
1F	23	-114.0	60.0	0.0	-114.0	48.0	0.0	207	700
1F	24	-114.0	48.0	0.0	-114.0	32.0	0.0	137	463
1F	25	-114.0	32.0	0.0	-114.0	16.0	0.0	67	227
1F	26	-15.0	16.0	0.0	-15.0	6.0	0.0	1,253	4,237
1F	27	-15.0	6.0	0.0	101.0	6.0	0.0	1,253	4,237
1F	28	101.0	6.0	0.0	117.0	6.0	0.0	1,741	5,887
1F	29	117.0	6.0	0.0	143.0	6.0	0.0	1,253	4,237
1F	30	143.0	6.0	0.0	163.0	6.0	0.0	628	2,123
1F	31	143.0	6.0	0.0	153.0	37.0	0.0	625	2,113
1F	32	153.0	37.0	0.0	163.0	37.0	0.0	625	2,113
1F ~ 2F	33	-15.0	60.0	0.0	5.5	60.0	1.0	421	1,424
1F ~ 2F	34	5.5	60.0	1.0	5.5	38.5	2.4	421	1,424
1F ~ 2F	35	2.5	38.5	2.4	2.5	56.5	1.0	421	1,424
1F ~ 2F	36	2.5	56.5	1.0	-15.0	56.5	0.0	421	1,424
3F	37	28.1	35.4	9.3	28.1	50.3	9.3	136	460
3F	38	20.5	50.9	9.3	77.9	50.9	9.3	262	886
3F	39	77.9	50.9	9.3	102.5	50.9	9.3	157	531
3F	40	102.5	50.9	9.3	135.3	50.9	9.3	314	1,062
3F	41	20.5	67.3	9.3	77.9	67.3	9.3	30	101
3F	42	77.9	67.3	9.3	135.3	67.3	9.3	52	176
3F	43	20.5	83.7	9.3	53.3	83.7	9.3	26	88
3F	44	77.9	83.7	9.3	135.3	83.7	9.3	41	139
3F	45	20.5	100.1	9.3	53.3	100.1	9.3	27	91
3F	46	53.3	100.1	9.3	77.9	100.1	9.3	53	179

階	No.	起点の座標 (m)			終点の座標 (m)			交通量 (台/昼間)	
		x	y	z	x	y	z	(桝分)	(割振)
3F	47	77.9	100.1	9.3	135.3	100.1	9.3	36	122
3F	48	20.5	116.5	9.3	77.9	116.5	9.3	24	81
3F	49	77.9	116.5	9.3	135.3	116.5	9.3	18	61
3F	50	135.3	50.9	9.3	135.3	67.3	9.3	147	497
3F	51	135.3	67.3	9.3	135.3	83.7	9.3	95	321
3F	52	135.3	83.7	9.3	135.3	100.1	9.3	54	183
3F	53	135.3	100.1	9.3	135.3	116.5	9.3	18	61
3F	54	77.9	50.9	9.3	77.9	67.3	9.3	254	859
3F	55	77.9	67.3	9.3	77.9	83.7	9.3	172	582
3F	56	77.9	83.7	9.3	77.9	100.1	9.3	131	443
3F	57	77.9	100.1	9.3	77.9	116.5	9.3	42	142
3F	58	53.3	83.7	9.3	53.3	100.1	9.3	26	88
3F	59	20.5	50.9	9.3	20.5	67.3	9.3	107	362
3F	60	20.5	67.3	9.3	20.5	83.7	9.3	77	260
3F	61	20.5	83.7	9.3	20.5	100.1	9.3	51	172
3F	62	20.5	100.1	9.3	20.5	116.5	9.3	24	81
3F	63	77.9	50.9	9.3	77.9	34.5	9.3	136	460
3F	64	77.9	34.5	9.3	65.6	26.3	9.3	421	1,424
3F	65	65.6	26.3	9.3	28.7	26.3	9.3	421	1,424
3F ~ 4F 斜路	66	28.1	35.4	9.3	77.9	35.4	12.8	285	964
3F ~ 4F 斜路	67	77.9	35.4	12.8	77.9	50.9	12.8	141	477
4F	68	20.5	50.9	12.8	77.9	50.9	12.8	141	477
4F	69	77.9	50.9	12.8	135.3	50.9	12.8	164	555
4F	70	20.5	67.3	12.8	77.9	67.3	12.8	27	91
4F	71	77.9	67.3	12.8	135.3	67.3	12.8	33	112
4F	72	20.5	83.7	12.8	53.3	83.7	12.8	24	81
4F	73	77.9	83.7	12.8	135.3	83.7	12.8	36	122
4F	74	20.5	100.1	12.8	53.3	100.1	12.8	32	108
4F	75	53.3	100.1	12.8	77.9	100.1	12.8	56	189
4F	76	77.9	100.1	12.8	135.3	100.1	12.8	34	115
4F	77	20.5	116.5	12.8	77.9	116.5	12.8	58	196
4F	78	77.9	116.5	12.8	135.3	116.5	12.8	61	206
4F	79	135.3	50.9	12.8	135.3	67.3	12.8	164	555
4F	80	135.3	67.3	12.8	135.3	83.7	12.8	131	443
4F	81	135.3	83.7	12.8	135.3	100.1	12.8	95	321
4F	82	135.3	100.1	12.8	135.3	116.5	12.8	61	206
4F	83	77.9	50.9	12.8	77.9	67.3	12.8	305	1,031
4F	84	77.9	67.3	12.8	77.9	83.7	12.8	245	828
4F	85	77.9	83.7	12.8	77.9	100.1	12.8	209	707
4F	86	77.9	100.1	12.8	77.9	116.5	12.8	119	402
4F	87	53.3	83.7	12.8	53.3	100.1	12.8	24	81
4F	88	20.5	50.9	12.8	20.5	67.3	12.8	141	477
4F	89	20.5	67.3	12.8	20.5	83.7	12.8	114	385
4F	90	20.5	83.7	12.8	20.5	100.1	12.8	90	304
4F	91	20.5	100.1	12.8	20.5	116.5	12.8	58	196
4F ~ 屋上	92	77.9	35.4	12.8	86.1	35.4	12.8	144	487
4F ~ 屋上	93	86.1	35.4	12.8	86.1	18.1	12.8	144	487

階	No.	起点の座標 (m)			終点の座標 (m)			交通量 (台/昼間)	
		x	y	z	x	y	z	(柵分)	(割振)
4F～屋上	94	86.1	18.1	12.8	36.9	18.1	16.3	144	487
4F～屋上	95	36.9	18.1	16.3	36.9	50.9	16.3	144	487
屋上	96	20.5	50.9	16.3	77.9	50.9	16.3	288	974
屋上	97	77.9	50.9	16.3	135.3	50.9	16.3	334	1,129
屋上	98	20.5	67.3	16.3	77.9	67.3	16.3	29	98
屋上	99	77.9	67.3	16.3	135.3	67.3	16.3	35	118
屋上	100	20.5	83.7	16.3	53.3	83.7	16.3	21	71
屋上	101	77.9	83.7	16.3	135.3	83.7	16.3	37	125
屋上	102	20.5	100.1	16.3	53.3	100.1	16.3	35	118
屋上	103	53.3	100.1	16.3	77.9	100.1	16.3	56	189
屋上	104	77.9	100.1	16.3	135.3	100.1	16.3	37	125
屋上	105	20.5	116.5	16.3	77.9	116.5	16.3	42	142
屋上	106	77.9	116.5	16.3	135.3	116.5	16.3	33	112
屋上	107	135.3	50.9	16.3	135.3	67.3	16.3	142	480
屋上	108	135.3	67.3	16.3	135.3	83.7	16.3	107	362
屋上	109	135.3	83.7	16.3	135.3	100.1	16.3	70	237
屋上	110	135.3	100.1	16.3	135.3	116.5	16.3	33	112
屋上	111	77.9	50.9	16.3	77.9	67.3	16.3	269	910
屋上	112	77.9	67.3	16.3	77.9	83.7	16.3	205	693
屋上	113	77.9	83.7	16.3	77.9	100.1	16.3	168	568
屋上	114	77.9	100.1	16.3	77.9	116.5	16.3	75	254
屋上	115	53.3	83.7	16.3	53.3	100.1	16.3	21	71
屋上	116	20.5	50.9	16.3	20.5	67.3	16.3	127	429
屋上	117	20.5	67.3	16.3	20.5	83.7	16.3	98	331
屋上	118	20.5	83.7	16.3	20.5	100.1	16.3	77	260
屋上	119	20.5	100.1	16.3	20.5	116.5	16.3	42	142
屋上～4F	120	77.9	50.9	16.3	77.9	35.4	16.3	144	487
屋上～4F	121	77.9	35.4	16.3	36.9	35.4	12.8	144	487
4F～3F	122	36.9	50.9	12.8	36.9	35.4	12.8	141	477
4F～3F	123	36.9	35.4	12.8	36.9	18.1	12.8	285	964
3F～2F	124	36.9	18.1	12.8	86.1	18.1	9.3	285	964
3F～2F	125	86.1	18.1	9.3	86.1	35.4	9.3	285	964
3F～2F	126	86.1	35.4	9.3	77.9	35.4	9.3	285	964
1F～2F	127	102.5	6.0	0.0	102.5	30.4	0.0	488	1,650
1F～2F	128	102.5	30.4	0.0	135.3	30.4	4.7	488	1,650
1F～2F	129	135.3	30.4	4.7	135.3	14.0	4.7	488	1,650
2F～3F	130	135.3	14.0	4.7	102.5	14.0	9.3	488	1,650
2F～3F	131	102.5	14.0	9.3	102.5	30.4	9.3	488	1,650
2F～3F	132	102.5	30.4	9.3	102.5	50.9	9.3	157	531
3F～4F	133	102.5	30.4	9.3	135.3	30.4	12.8	331	1,119
3F～4F	134	135.3	30.4	12.8	135.3	50.9	12.8	164	555
4F～屋上	135	135.3	30.4	12.8	135.3	14.0	12.8	167	565
4F～屋上	136	135.3	14.0	12.8	102.5	14.0	16.3	167	565
4F～屋上	137	102.5	14.0	16.3	102.5	50.9	16.3	167	565
屋上～4F	138	135.3	50.9	16.3	135.3	30.4	16.3	167	565
屋上～4F	139	135.3	30.4	16.3	102.5	30.4	12.8	167	565
屋上～4F	140	102.5	50.9	12.8	102.5	30.4	12.8	164	555

階	No.	起点の座標 (m)			終点の座標 (m)			交通量 (台/昼間)	
		x	y	z	x	y	z	(桝分)	(割振)
4F ~ 3F	141	102.5	30.4	12.8	102.5	14.0	12.8	331	1,119
4F ~ 3F	142	102.5	14.0	12.8	135.3	14.0	9.3	331	1,119
4F ~ 3F	143	135.3	14.0	9.3	135.3	30.4	9.3	331	1,119
4F ~ 3F	144	135.3	50.9	9.3	135.3	30.4	9.3	157	531
3F ~ 2F	145	135.3	30.4	9.3	102.5	30.4	4.7	488	1,650
3F ~ 2F	146	102.5	30.4	4.7	102.5	14.0	4.7	488	1,650
2F ~ 1F	147	102.5	14.0	4.7	135.3	14.0	3.1	488	1,650
2F ~ 1F	148	135.3	14.0	3.1	135.3	30.4	1.6	488	1,650
2F ~ 1F	149	135.3	30.4	1.6	118.9	30.4	0.0	488	1,650
2F ~ 1F	150	118.9	30.4	0.0	118.9	6.0	0.0	488	1,650
1F 追加	151	-15.0	118.0	0.0	-15.0	134.0	0.0	137	463
1F 追加	152	-114.0	79.0	0.0	-122.0	79.0	0.0	137	463
1F 追加	153	-114.0	60.0	0.0	-121.0	60.0	0.0	628	2,123
荷さばき車両等	154	163.0	6.0	0.0	138.0	41.0	0.0	72	72
荷さばき車両等	155	108.0	41.0	0.0	138.0	41.0	0.0	72	144
荷さばき車両等	156	138.0	41.0	0.0	163.0	41.0	0.0	72	72

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線 (x 軸) と店舗の西側壁面の延長線 (y 軸) の交点
桝分：単位交通量、割振：通過交通量

(2) 自動車走行騒音以外（設備機器及び荷さばき作業等）の騒音の予測条件

設備機器から発生する騒音の予測は、設備機器のメーカから取り寄せたデータを用いて行う（表 3.3 参照）。設備機器の運転時間は次のとおりである。

24 時間稼働する設備機器

- ・熱源機械室排気ファン：1F の No.3,4
- ・ブロー室吸気ファン：1F の No.10,11
- ・生ゴミ処理室低温用エアコン：1F の No.16,17
- ・ガバナー室換気扇：1F の No.24
- ・冷凍機コンデンサ：3F の No.9,10,11

これらの設備機器は、環境基準で定められている昼間（6 時～22 時）と夜間（22 時～6 時）の時間内を常時、稼働するものとする。

昼間のみ稼働する設備機器

昼間のみ稼働する設備機器は を除く全ての機器とする。これらの機器の運転時間は 8 時 30 分～21 時であり、環境基準で定められている昼間の時間内に稼働する。

また、荷さばき作業等に伴って発生する騒音の予測は、他の類似店舗を対象に、日本工業規格 Z 8731（環境騒音の表示・測定方法）に基づいて測定したデータを用いて行う。

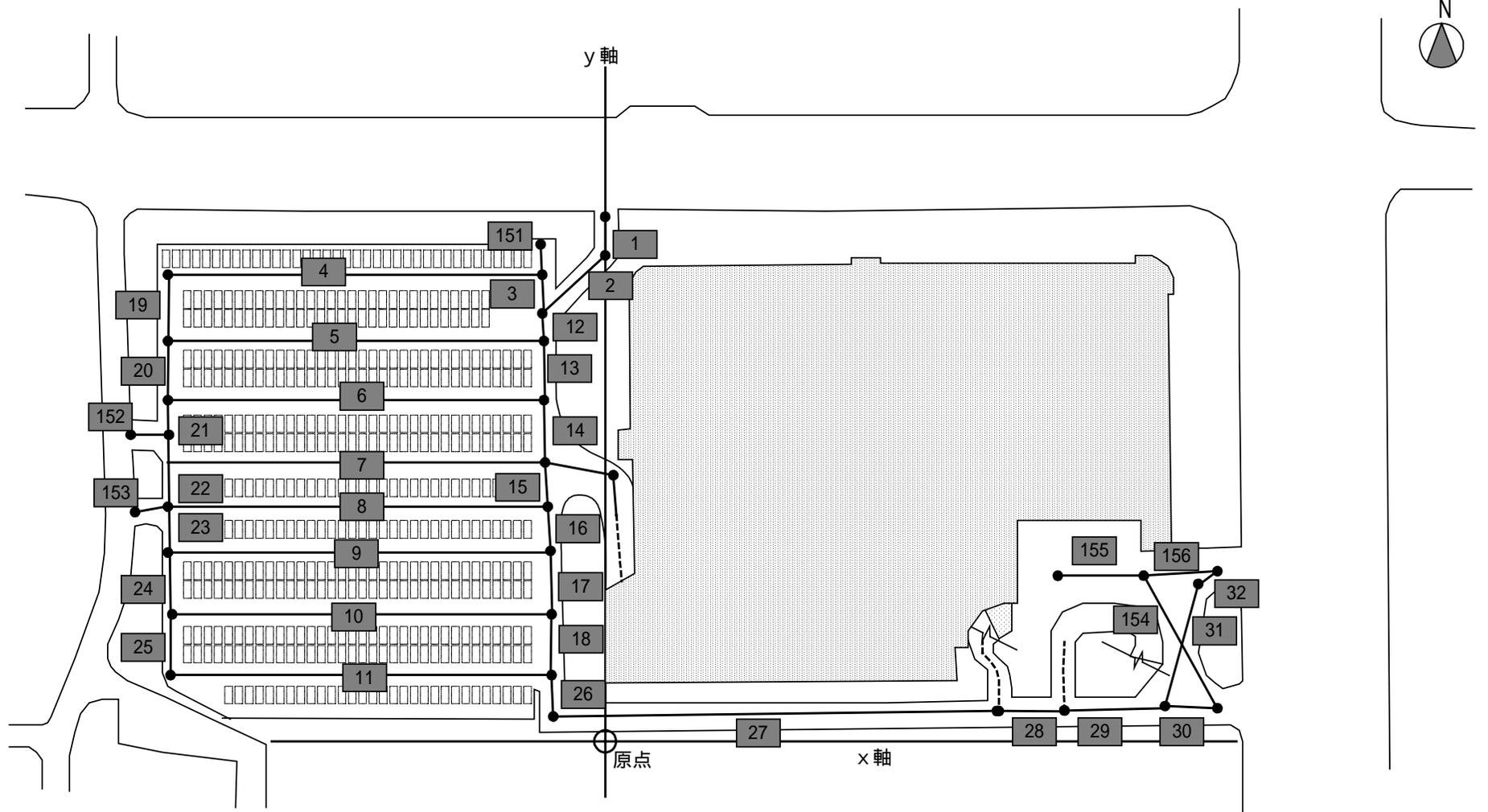
具体的には、荷さばき作業に伴う後進警報ブザーについては基準距離（1 m）における騒音レベルを 90 dB、継続時間を 10 秒/台とし、卓越周波数を 2 kHz とする。

廃棄物収集作業に伴う騒音は、廃棄物非圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルを 85 dB、継続時間を 15 分/台、廃棄物圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルを 90 dB、継続時間を 15 分/台とし、卓越周波数を 1 kHz とする。

台車の移動に伴う騒音は、基準距離（1 m）における騒音レベルのエネルギー平均値を 71 dB、継続時間を 5 秒/台、荷さばき車両 1 台当たりの台車の台数を 20 台×1 往復とし、卓越周波数を 2 kHz とする。

設備機器及び荷さばき作業等による騒音源と予測地点の平面的な位置関係を図 3.5 に示す。

また、設備機器、荷さばき作業等による騒音の発生源の位置を表 3.4 に示す。



番号 : 線分の番号

図 3.5(1) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (全体平面)

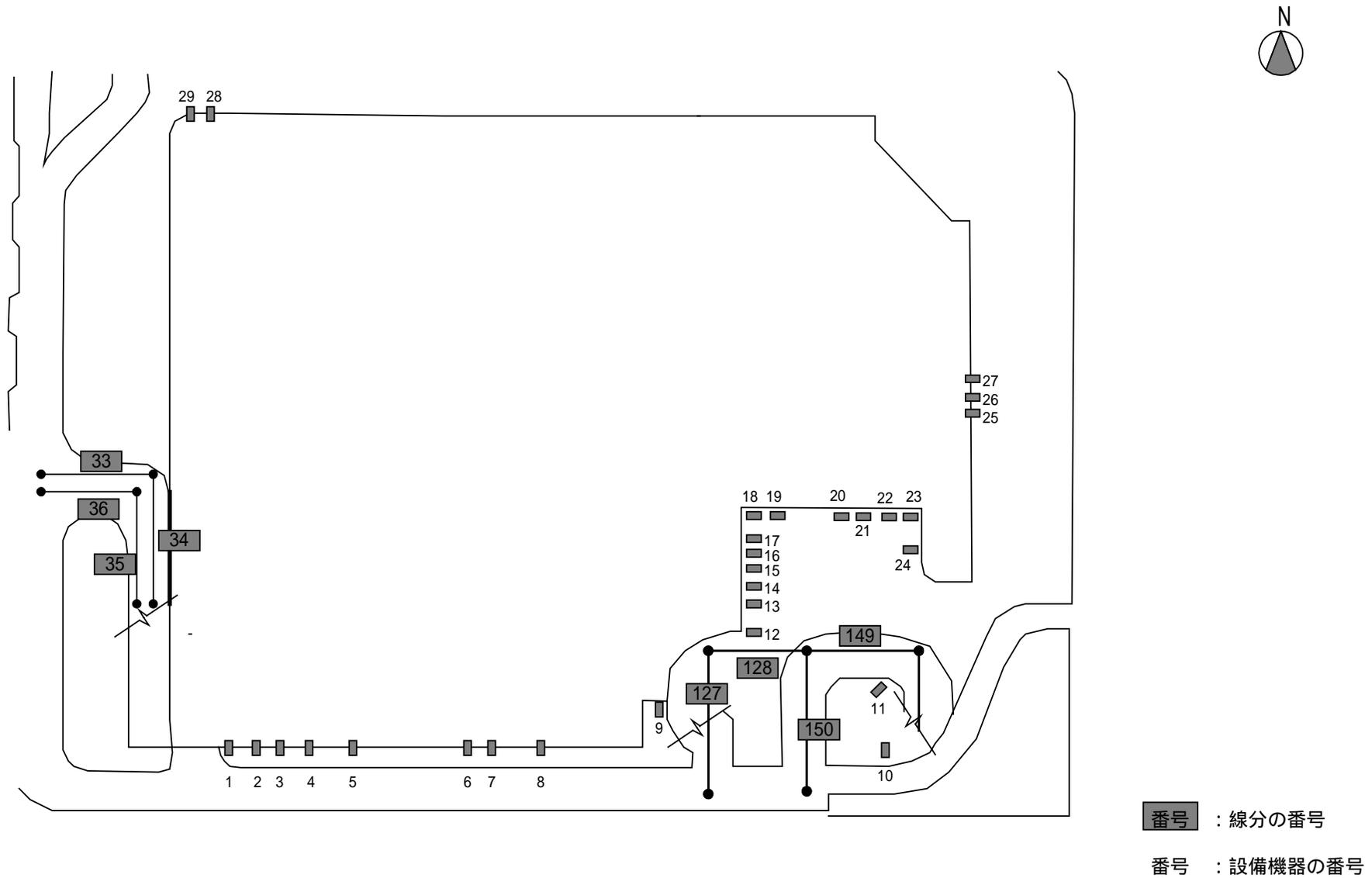
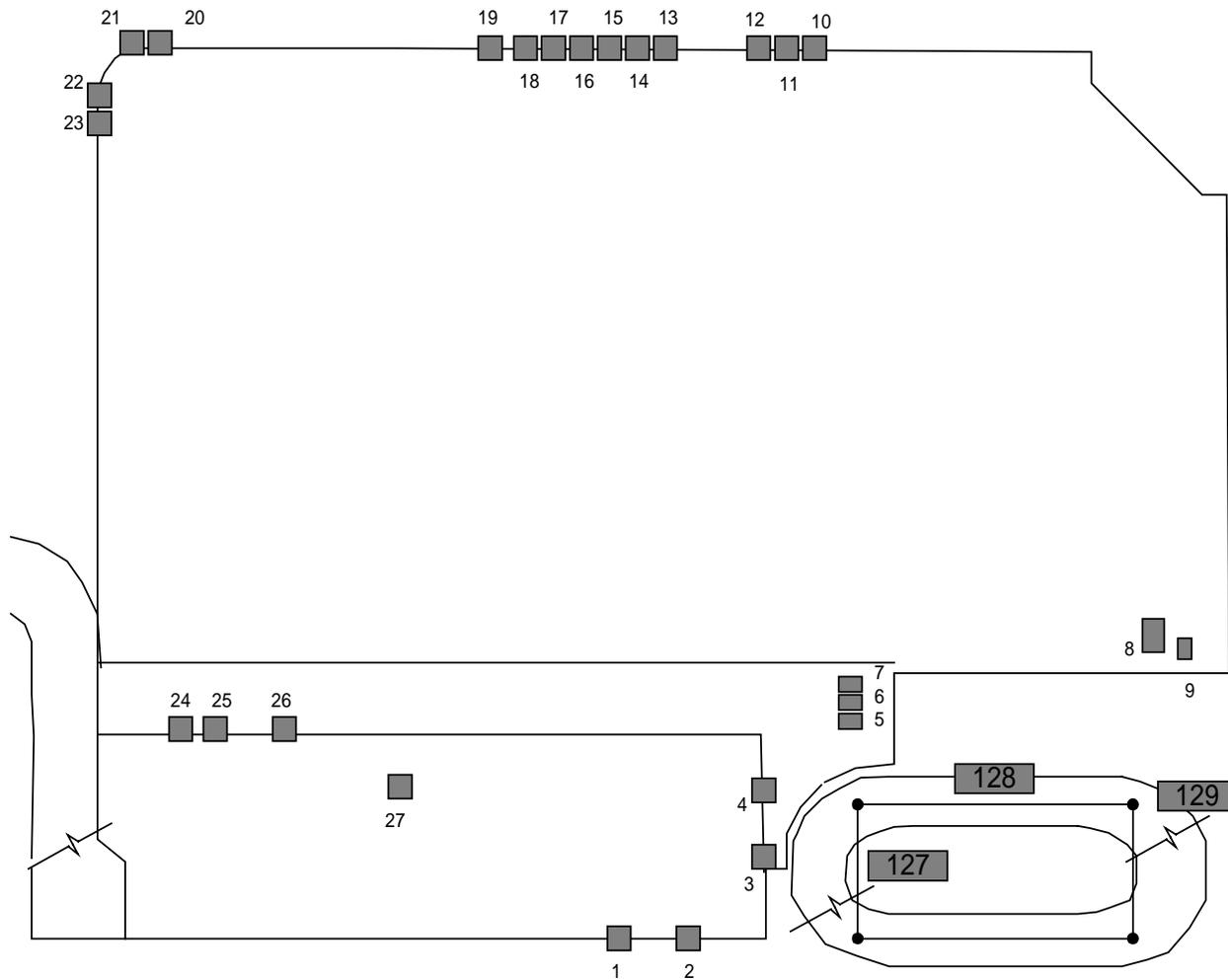


図 3.5(2) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 1F)



番号 : 線分の番号

番号 : 設備機器の番号

図 3.5(3) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 2F)

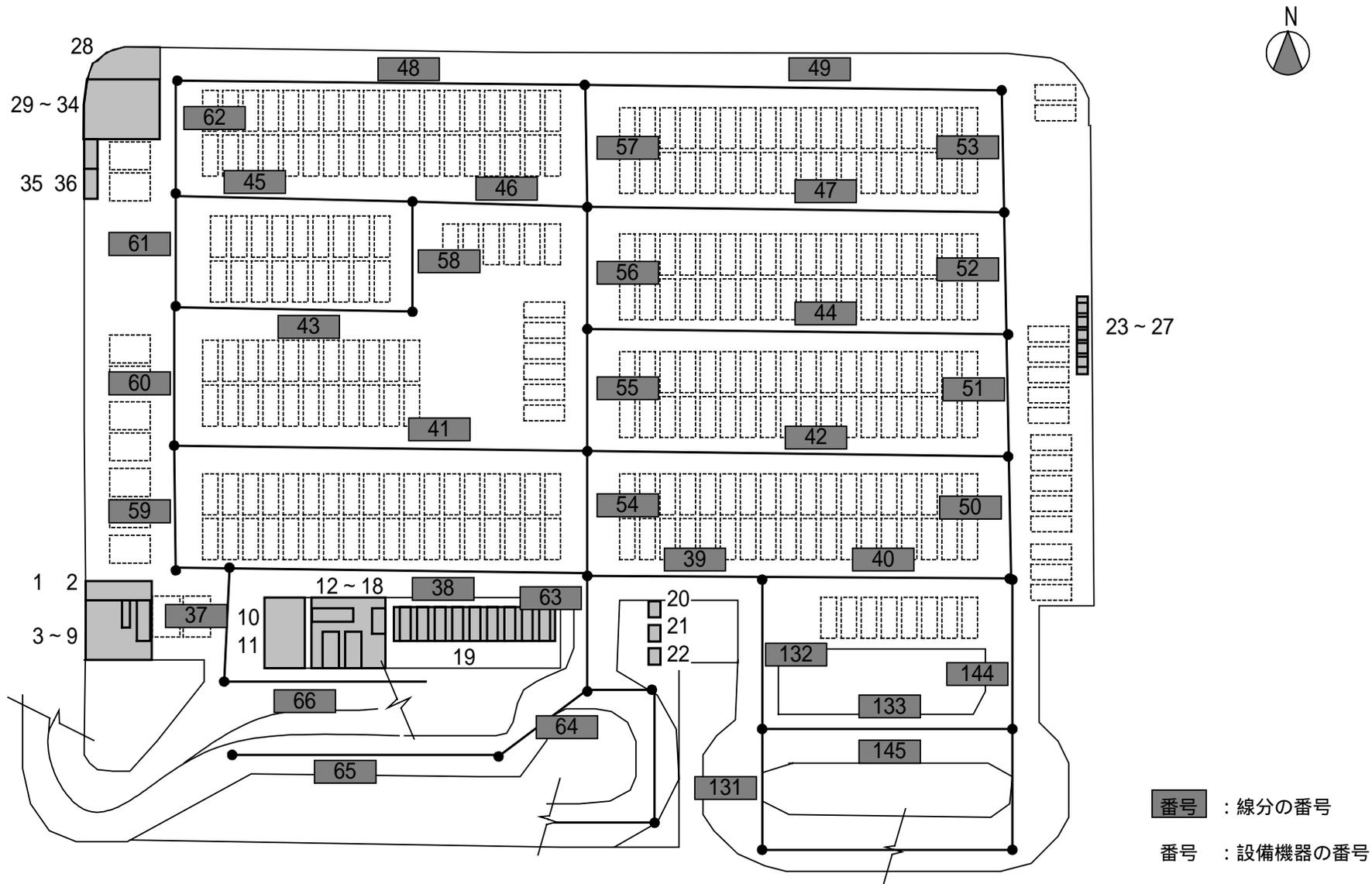


図 3.5(4) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 3F)

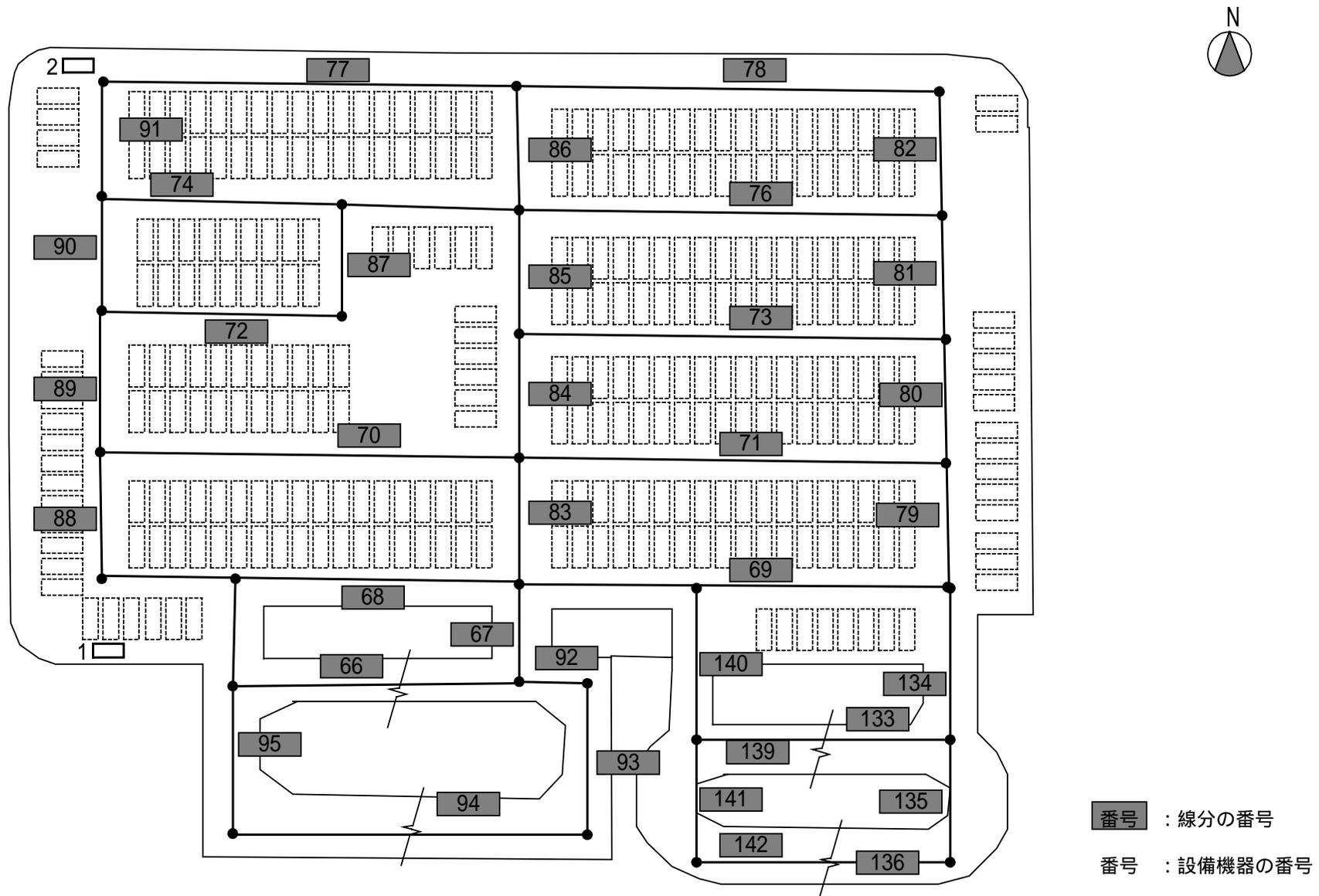


図 3.5(5) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 4F)

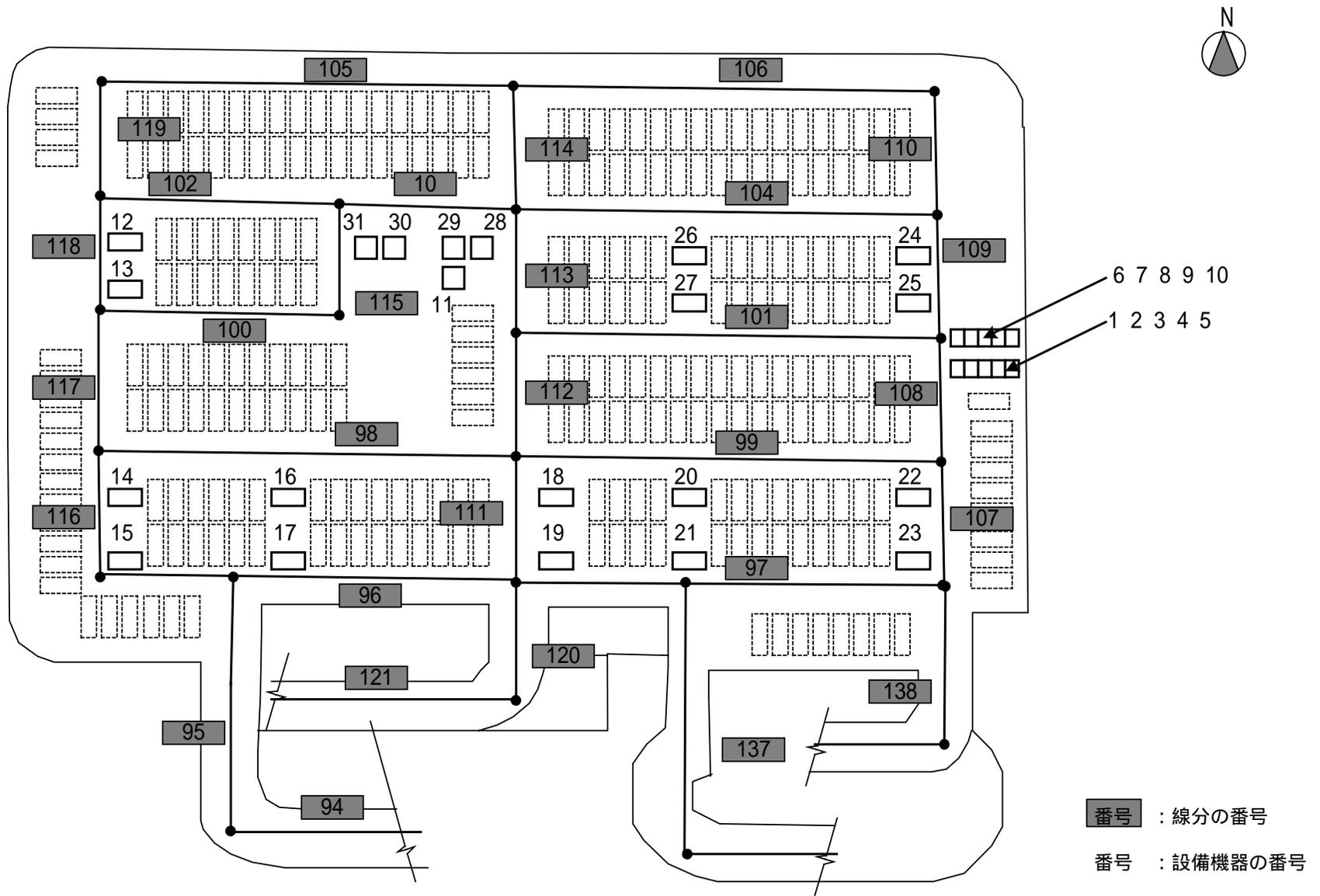


図 3.5(6) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 PF)

表 3.3 設備機器に関する騒音データ

メーカー名	機種名等	騒音値 (db(A))	卓越周波数 (Hz)	備 考	位 置 No. (図3.5参照)				
					1 階	2 階	3 階	4 階	屋 上
A	〇〇〇〇	65	63	騒音源より1.5mの地点で測定		8,13,14,15,16,17,18,19,20,21			
A	(以下略)	65	63	騒音源より1.5mの地点で測定	25,26,27				
A		65	63	騒音源より1.5mの地点で測定	28,29				
B		52	37.5~75				11		
B		54	37.5~75				9*2,10*5		
B		54	37.5~75				9*8,10*8		
B		57	37.5~75				11		
C		不明	不明				19*8		
D		不明	不明				15		
D		53	1000						
D		53	500		5,6		5,14		
D		54	1000						5
D		54	1000				12,13		4
D		57	1000				3,17		1
D		57	1000		7		4,16,18		
D		62	1000						2,3
D		62	1000						11
D		46	500				6		
D		51	1000				7,24,27,30,34		
D		51	500				8		
D		51	500				33		
D		53	500				29,31		
D		57	1000				23,25		
D		48	500				26,32		
D		48	500		23				
D		51	500		7				
E		45	不明		24				
E		34	1000		12,14				
E		38.5	2000		15				
E		39.5	1000		13				
E		51	500		9,18,19,20	24,25			
E		52	1000		10,11				
E		74	250			27			
E		82	500		3,4,5,6				
E		61	125			2,3,4			
E		75	250		8,21,22	1,9			
E		75	1000			8*2,9,27			7
E		80	1000		1	8*9,26,27			6,8,9
E		80	1000					1	
E		80	1000			8	22		10
E		75	1000			26	2,36		
E		85	1000			26	1,35		
E		85	1000			26	20		
E		85	1000				28	2	
E		66.5	1000		2				
E		65.5	1000		1				
E		不明	不明						12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31
E		90	500				21		
E		90	1000						
E		90	1000			9,10,11,12,22,23,27			

※騒音値は騒音源より1mの地点で測定

表 3.4 設備機器・荷さばき作業等の騒音の予測に用いた音源の座標

階	No.	音源の座標 (m)			騒音データ	
		x	Y	Z	レベル (dB)	卓越 (Hz)
1F	1	17.9	14.0	3.5	75	1,000
1F	1'	17.9	14.0	3.5	65.5	1,000
1F	2	22.9	14.0	3.5	66.5	1,000
1F	3	26.6	14.0	2.1	81-82	500
1F	4	32.1	14.0	2.1	81-82	500
1F	5	39.3	14.0	2.1	81-82	500
1F	6	59.4	14.0	2.1	81-82	500
1F	7	63.4	14.0	3.5	50	500
1F	8	71.6	14.0	3.5	75	250
1F	9	92.2	22.2	3.5	51	500
1F	10	132.7	14.0	3.5	52	1,000
1F	11	135.2	19.0	3.5	52	1,000
1F	12	106.6	35.4	3.5	34	1,000
1F	13	106.6	38.6	3.5	39.5	1,000
1F	14	106.6	41.1	3.5	34	1,000
1F	15	106.6	45.1	3.5	8.5	2,000
1F	16	106.6	49.8	3.5	53	1,000
1F	17	106.6	50.3	3.5	53	1,000
1F	18	106.6	53.3	3.5	51	500
1F	19	113.6	55.0	3.5	51	500
1F	20	126.0	55.0	3.5	51	500
1F	21	132.2	55.0	3.5	75	250
1F	22	135.2	55.0	3.5	75	250
1F	23	138.2	55.0	0.0	480	500
1F	24	139.4	50.8	3.5	45	不明
1F	25	147.6	73.4	0.0	65	63
1F	26	147.6	74.9	0.0	65	63
1F	27	147.6	76.4	0.0	65	63
1F	28	14.7	120.6	0.0	65	63
1F	29	11.2	120.6	0.0	65	63
2F	1	72.6	14.0	7.0	75	250
2F	2	80.8	14.0	7.0	61	125
2F	3	90.2	23.7	7.0	61	125
2F	4	90.2	31.9	7.0	61	125
2F	5	101.9	40.6	4.7	53	500
2F	6	101.9	42.6	4.7	53	500
2F	7	101.9	44.6	4.7	57	1,000
2F	8_1	135.3	46.8	4.7	65	63
2F	8_2	135.3	46.8	7.0	70	1,000
2F	8_3	135.3	46.8	7.0	70	1,000
2F	8_4	135.3	46.8	7.0	75	1,000
2F	8_5	135.3	46.8	7.0	75	1,000
2F	8_6	135.3	46.8	7.0	72.5	1,000
2F	9_1	143.5	46.8	7.0	75	250
2F	9_2	143.5	46.8	7.0	70	1,000
2F	9_3	143.5	46.8	7.0	82.5	1,000

階	No.	音源の座標 (m)			騒音データ	
		x	Y	Z	レベル (dB)	卓越 (Hz)
2F	10	96.7	120.6	7.0	82.5	1,000
2F	11	94.2	120.6	7.0	82.5	1,000
2F	12	91.7	120.6	7.0	82.5	1,000
2F	13	77.8	120.6	4.7	65	63
2F	14	75.3	120.6	4.7	65	63
2F	15	72.6	120.6	4.7	65	63
2F	16	69.6	120.6	4.7	65	63
2F	17	67.1	120.6	4.7	65	63
2F	18	64.4	120.6	4.7	65	63
2F	19	61.4	120.6	4.7	65	63
2F	20	15.7	120.6	4.7	65	63
2F	21	13.2	120.6	4.7	65	63
2F	22	8.2	115.9	7.0	82.5	1,000
2F	23	8.2	113.9	7.0	82.5	1,000
2F	24	17.9	38.6	7.0	51	500
2F	25	22.4	38.6	7.0	51	500
2F	26_1	32.8	33.9	7.0	75	1,000
2F	26_2	32.8	33.9	7.0	70	1,000
2F	26_3	32.8	33.9	7.0	77.5	1,000
2F	26_4	32.8	33.9	7.0	75	1,000
2F	27_1	36.9	30.4	7.0	62	250
2F	27_2	36.9	30.4	7.0	70	1,000
2F	27_3	36.9	30.4	7.0	75	1,000
2F	27_4	36.9	30.4	7.0	82.5	1,000
3F	1	12.3	44.6	10.8	77.5	1,000
3F	2	12.3	44.6	10.8	70	1,000
3F	3	12.3	38.6	9.3	57	1,000
3F	4	12.3	38.6	9.3	57	1,000
3F	5	12.3	38.6	9.3	53	500
3F	6	12.3	38.6	9.3	46	500
3F	7	12.3	38.6	9.3	51	1,000
3F	8	12.3	38.6	9.3	51	500
3F	9	12.3	38.6	9.3	54	75
3F	10	35.3	38.6	9.3	54	75
3F	11	35.3	38.6	9.3	52(57)	75
3F	12	45.1	38.6	9.3	54	1,000
3F	13	45.1	38.6	9.3	54	1,000
3F	14	45.1	38.6	9.3	53	500
3F	15	45.1	38.6	9.3	不明	不明
3F	16	45.1	38.6	9.3	57	1,000
3F	17	45.1	38.6	9.3	57	1,000
3F	18	45.1	38.6	9.3	57	1,000
3F	19_1	50.7	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_2	53.7	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_3	55.7	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_4	58.9	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_5	61.9	41.6	10.8	不明	不明

階	No.	音源の座標 (m)			騒音データ	
		x	Y	Z	レベル (dB)	卓越 (Hz)
3F	19_6	63.9	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_7	67.1	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_8	70.1	41.6	10.8	不明	不明
3F	19_9	72.1	41.6	10.8	不明	不明
3F	20	87.0	38.6	10.8	75	1,000
3F	21	87.0	41.6	10.8	82.5	500
3F	22	87.0	44.1	10.8	72.5	1,000
3F	23	147.6	83.7	9.3	57	1,000
3F	24	147.6	83.7	9.3	51	1,000
3F	25	147.6	83.7	9.3	57	1,000
3F	26	147.6	83.7	9.3	48	500
3F	27	147.6	83.7	9.3	51	1,000
3F	28	12.3	118.4	10.8	77.5	1,000
3F	29	12.3	114.4	9.3	53	500
3F	30	12.3	114.4	9.3	51	1,000
3F	31	12.3	114.4	9.3	53	500
3F	32	12.3	114.4	9.3	51	1,000
3F	33	12.3	114.4	9.3	51	500
3F	34	12.3	114.4	9.3	51	1,000
3F	35	8.2	108.3	10.8	77.5	1,000
3F	36	8.2	108.3	10.8	70	1,000
4F	1	14.7	43.1	14.3	72.5	1,000
4F	2	14.2	116.9	14.3	77.5	1,000
屋上	1	139.9	79.6	16.3	57	1,000
屋上	2	141.4	79.6	16.3	62	1,000
屋上	3	144.4	79.6	16.3	62	1,000
屋上	4	144.4	79.6	16.3	54	1,000
屋上	5	144.4	79.6	16.3	54	1,000
屋上	6	142.4	82.1	16.3	75	1,000
屋上	7	142.4	82.1	16.3	70	1,000
屋上	8	142.4	82.1	16.3	75	1,000
屋上	9	142.4	82.1	16.3	75	1,000
屋上	10	142.4	82.1	16.3	72.5	1,000
屋上	11	67.1	85.1	16.3	62	1,000
屋上	12	24.6	94.8	16.3	不明	不明
屋上	13	24.6	89.3	16.3	不明	不明
屋上	14	24.6	62.0	16.3	不明	不明
屋上	15	24.6	56.5	16.3	不明	不明
屋上	16	47.5	62.0	16.3	不明	不明
屋上	17	47.5	56.5	16.3	不明	不明
屋上	18	83.5	62.0	16.3	不明	不明
屋上	19	83.5	56.5	16.3	不明	不明
屋上	20	99.9	62.0	16.3	不明	不明
屋上	21	99.9	56.5	16.3	不明	不明
屋上	22	130.5	62.0	16.3	不明	不明
屋上	23	130.5	56.5	16.3	不明	不明
屋上	24	130.5	94.8	16.3	不明	不明

階	No.	音源の座標 (m)			騒音データ	
		x	Y	Z	レベル (dB)	卓越 (Hz)
屋上	25	130.5	89.3	16.3	不明	不明
屋上	26	99.9	94.8	16.3	不明	不明
屋上	27	99.9	89.3	16.3	不明	不明
屋上	28	69.1	94.8	16.3	不明	不明
屋上	29	72.1	94.8	16.3	不明	不明
屋上	30	58.9	94.8	16.3	不明	不明
屋上	31	61.4	94.8	16.3	不明	不明
1F	廃棄物非圧縮	114.8	38.6	0.0	85	1,000
1F	廃棄物圧縮	114.8	38.6	0.0	90	1,000
1F	後進警報ブザー	127.1	38.6	0.0	90	2,000
1F	台車移動	127.1	50.9	0.0	71	1,000

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線 (x 軸) と店舗の西側壁面の延長線 (y 軸) の交点

(3) 予測地点の選定

予測地点は、騒音源の位置と、現況及び将来における住居等の立地の状況を考慮して、
 図 3.6 及び表 3.5 に示す住居等を対象とする。

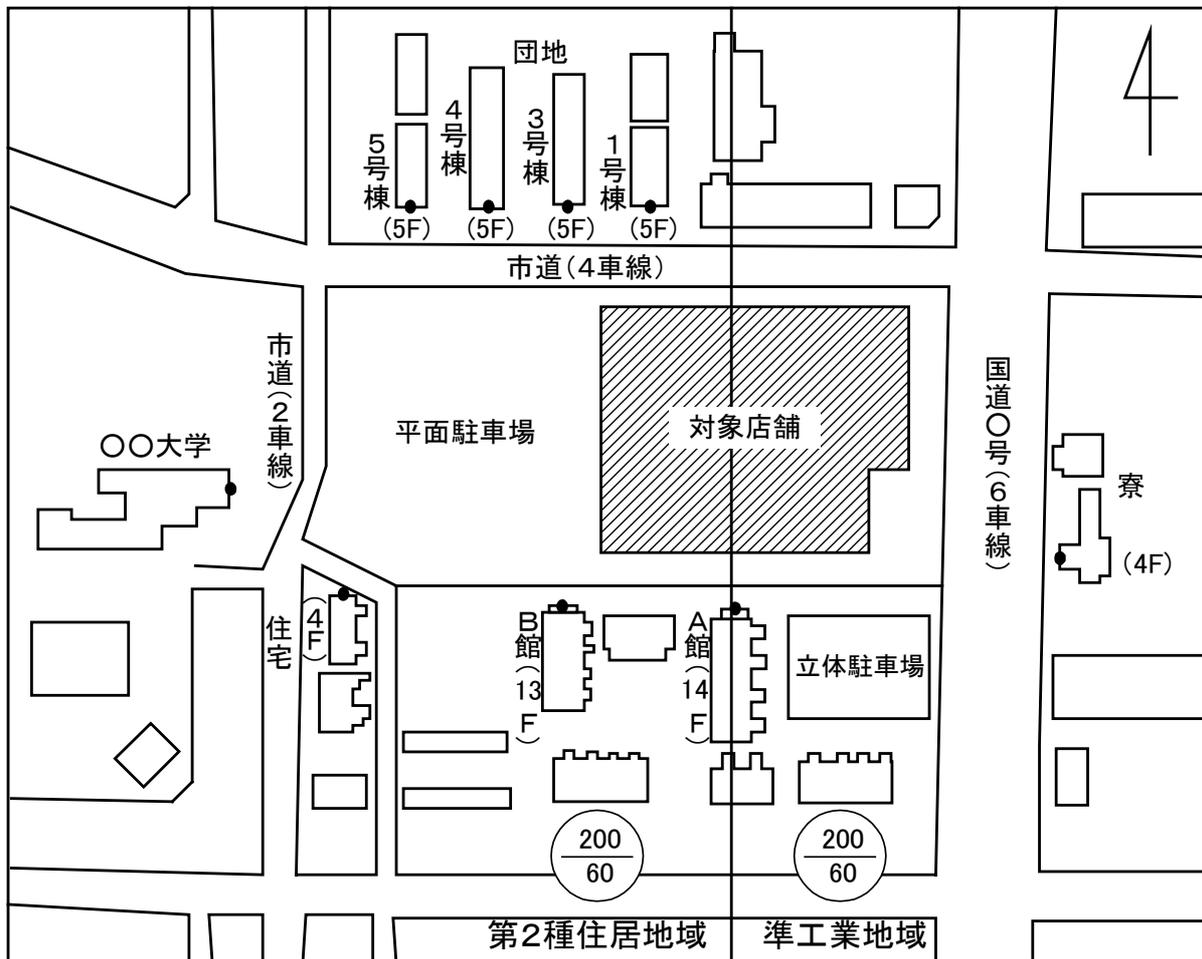


図 3.6 予測地点の位置

表 3.5 対象とする予測地点

対象店舗から見た方位	住居等の名称	用途地域
南側	A館(14F)	準工業地域
	B館(13F)	準工業地域
	住宅(4F)	第2種住居地域
北側	団地(5F建、4棟)	第2種住居地域
東側	寮(4F)	準工業地域
西側	大学(2F)	第2種住居地域

予測地点は、1棟の住居について代表的な場所を選定して、各階ごとに予測する。各階ごとの床レベルは、1階は地上0m、2階は3.5m、3階以上は1階あたりの高さを3mとして設定する。また、各階ごとの予測地点は床レベルから1.2mの高さとする。したがって、各階ごとの予測地点の高さは次のとおりである。

1F : 1.2 [m]、2F : 4.7 (=3.5+1.2) [m]、3F 以上 : (n-2) × 3+4.7 [m] (nは階数)

また、現在建設中のB館は、設計図書に基づいて図3.7に示す配置とする。

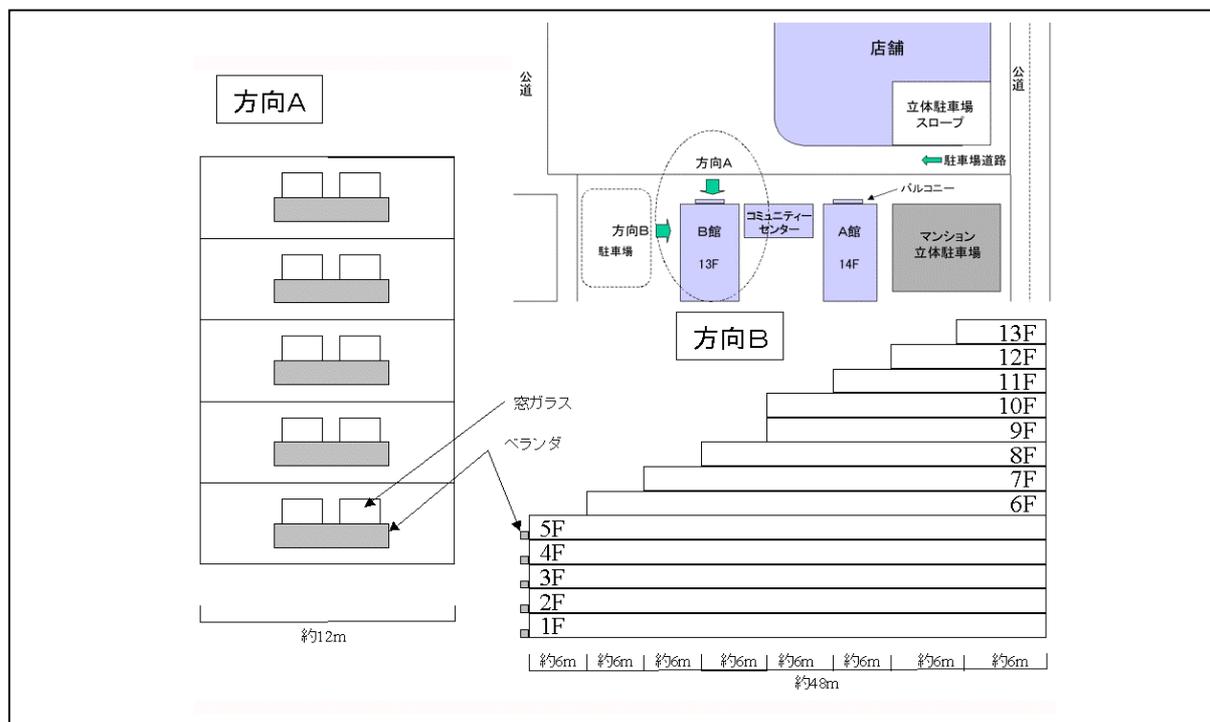


図 3.7 B館の配置図

予測地点の座標は、表 3.6 に示すとおりである。

表 3.6 予測地点の座標

方向	名称	階	住居前(m)			
			x	y	z	
南側	A 館	14F	71.5	-15.0	40.7	
		13F	71.5	-15.0	37.7	
		12F	71.5	-15.0	34.7	
		11F	71.5	-15.0	31.7	
		10F	71.5	-15.0	28.7	
		9F	71.5	-15.0	25.7	
		8F	71.5	-15.0	22.7	
		7F	71.5	-15.0	19.7	
		6F	71.5	-15.0	16.7	
		5F	71.5	-15.0	13.7	
		4F	71.5	-15.0	10.7	
		3F	71.5	-15.0	7.7	
		2F	71.5	-15.0	4.7	
		1F	71.5	-15.0	1.2	
	B 館	13F	-1.5	-57.0	37.7	
		12F	-1.5	-51.0	34.7	
		11F	-1.5	-45.0	31.7	
		10F	-1.5	-39.0	28.7	
		9F	-1.5	-39.0	25.7	
		8F	-1.5	-33.0	22.7	
		7F	-1.5	-27.0	19.7	
		6F	-1.5	-21.0	16.7	
		5F	-1.5	-15.0	13.7	
		4F	-1.5	-15.0	10.7	
		3F	-1.5	-15.0	7.7	
		2F	-1.5	-15.0	4.7	
		1F	-1.5	-15.0	1.2	
		住宅	4F	-110.0	-5.0	10.7
	3F		-110.0	-5.0	7.7	
	2F		-110.0	-5.0	4.7	
	1F		-110.0	-5.0	1.2	
	北側	団地 1 号棟	5F	27.0	177.0	13.7
			4F	27.0	177.0	10.7
3F			27.0	177.0	7.7	
2F			27.0	177.0	4.7	
1F			27.0	177.0	1.2	
団地 3 号棟		5F	-8.0	177.0	13.7	
		4F	-8.0	177.0	10.7	
		3F	-8.0	177.0	7.7	
		2F	-8.0	177.0	4.7	
		1F	-8.0	177.0	1.2	
団地 4 号棟		5F	-43.0	177.0	13.7	
		4F	-43.0	177.0	10.7	
		3F	-43.0	177.0	7.7	
		2F	-43.0	177.0	4.7	
		1F	-43.0	177.0	1.2	

方向	名称	階	住居前(m)		
			x	y	z
	団地 5 号棟	5F	-78.0	177.0	13.7
		4F	-78.0	177.0	10.7
		3F	-78.0	177.0	7.7
		2F	-78.0	177.0	4.7
		1F	-78.0	177.0	1.2
東側	寮	4F	213.0	14.0	10.7
		3F	213.0	14.0	7.7
		2F	213.0	14.0	4.7
		1F	213.0	14.0	1.2
西側	大学	2F	-164.0	54.0	4.7
		1F	-164.0	54.0	1.2

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線（x 軸）と店舗の西側壁面の延長線（y 軸）の交点

3.2.3 予測結果

自動車の走行、対象店舗に設置予定の設備機器及び荷さばき作業等によって発生する等価騒音レベルの予測結果を表 3.7 に示す。

昼間

全般的に自動車走行騒音よりも、設備機器・荷さばき作業等による騒音の寄与が大きい。

店舗の南側に位置する A 館、B 館の予測値が大きく、特に A 館 3F の予測値が大きい。

夜間

昼間と比べると、全般的に予測値は小さい。

B 館の 1F、2F で、最も予測値が大きい。

また、昼間の設備機器と各種荷さばき作業の等価騒音レベルの内訳、夜間の設備機器の等価騒音レベルの内訳を表 3.8 に示す。この表より、昼間については設備機器による影響が大きいこと、夜間に稼働する設備機器については 1F に設置する No.3 と No.4 からの影響が大きいことが予測される。

表 3.7 等価騒音レベルの予測結果

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	昼 間 (6:00 ~ 22:00)			夜 間 (22:00 ~ 6:00)
			自動車走行 騒音(dB)	自動車走行騒 音以外の騒音 (dB)	合 成 (dB)	自動車走行騒音 以外の騒音 (dB)
南 側	A 館 (準工業地域)	14F	46.4	55.5	56.0	48.9
		13F	46.6	55.7	56.2	49.1
		12F	46.8	55.9	56.4	49.4
		11F	46.9	56.1	56.6	49.6
		10F	47.0	56.4	56.8	49.8
		9F	47.2	56.6	57.0	50.0
		8F	47.2	56.8	57.2	50.2
		7F	47.1	56.9	57.3	50.4
		6F	47.2	57.1	57.5	50.5
		5F	47.1	57.1	57.5	50.6
		4F	47.1	57.1	57.5	50.7
		3F	47.2	57.1	57.6	50.8
	2F	47.2	56.7	57.1	50.9	
	1F	47.3	56.3	56.8	50.9	
	B 館 (第2種住居地域)	13F	42.1	51.6	52.1	46.4
		12F	42.6	52.2	52.6	47.1
		11F	43.1	52.7	53.2	47.8
		10F	43.6	53.3	53.7	48.5
		9F	43.6	53.4	53.8	48.7
		8F	44.1	54.0	54.4	49.5
		7F	44.8	54.6	55.0	50.3
6F		45.6	55.3	55.7	51.2	
5F		46.5	56.0	56.5	52.2	
4F		46.7	56.0	56.5	52.3	
住宅 (第2種住居地域)	3F	46.9	56.0	56.5	52.4	
	2F	47.0	55.4	56.0	52.5	
	1F	47.1	55.0	55.7	52.5	
	4F	41.3	48.1	48.9	42.1	
北 側	団地1号棟 (第2種住居地域)	3F	41.3	47.9	48.7	42.1
		2F	41.3	46.7	47.8	42.1
		1F	41.3	46.2	47.4	42.1
		5F	38.4	52.4	52.6	20.3
		4F	37.8	52.3	52.5	20.0
	団地3号棟 (第2種住居地域)	3F	37.6	52.3	52.4	19.8
		2F	37.6	52.2	52.4	19.5
		1F	37.5	52.1	52.3	19.3
		5F	38.9	51.6	51.9	20.1
		4F	38.6	51.6	51.8	19.8
	団地4号棟 (第2種住居地域)	3F	38.5	51.5	51.7	19.6
		2F	38.5	51.4	51.6	19.3
		1F	38.4	51.3	51.6	19.1
		5F	38.6	49.6	50.0	19.5
		4F	38.4	49.6	49.9	19.3
	団地5号棟 (第2種住居地域)	3F	38.3	49.5	49.8	19.0
2F		38.3	49.4	49.8	18.8	
1F		38.3	49.4	49.7	18.6	
5F		37.9	47.5	47.9	18.7	
4F		37.7	47.4	47.8	18.5	
寮 (準工業地域)	3F	37.7	47.3	47.8	18.3	
	2F	37.6	47.3	47.7	18.1	
	1F	37.6	47.2	47.7	17.8	
	4F	40.7	50.0	50.5	39.8	
大学 (第2種住居地域)	3F	40.5	49.9	50.3	39.8	
	2F	40.2	49.8	50.2	39.8	
西側	大学 (第2種住居地域)	1F	40.0	49.7	50.2	39.8
		2F	39.7	45.9	46.8	39.1
西側	大学 (第2種住居地域)	1F	39.7	45.6	46.6	39.1

表 3.8(1) 自動車走行騒音以外の騒音による等価騒音レベルの内訳（昼間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	自動車走行騒音以外の騒音	変動騒音				
				定常騒音 設備機器 (dB)	廃棄物非 圧縮(dB)	廃棄物 圧縮 (dB)	後進警 報ブザ ー(dB)	台車移動 (dB)
南側	A館 (準工業地域)	14F	55.5	55.4	31.9	36.9	32.1	25.3
		13F	55.7	55.6	32.0	37.0	32.3	25.4
		12F	55.9	55.8	32.2	37.2	32.4	25.5
		11F	56.1	56.1	32.3	37.3	32.5	25.6
		10F	56.4	56.3	32.5	37.5	32.7	25.7
		9F	56.6	56.5	32.6	37.6	32.8	25.8
		8F	56.8	56.7	32.7	37.7	32.9	25.9
		7F	56.9	56.8	32.8	37.8	32.9	25.9
		6F	57.1	57.0	32.9	37.9	33.0	26.0
		5F	57.1	57.0	33.0	38.0	33.1	26.0
		4F	57.1	57.0	33.1	38.1	33.1	26.1
		3F	57.1	57.1	33.1	38.1	33.2	26.1
	2F	56.7	56.6	33.2	38.2	33.2	26.1	
	1F	56.3	56.2	33.2	38.2	33.2	26.1	
	B館 (第2種住居地域)	13F	51.6	51.6	26.1	31.1	26.6	20.1
		12F	52.2	52.1	26.4	31.4	26.9	20.4
		11F	52.7	52.6	26.6	31.6	27.1	20.6
		10F	53.3	53.2	26.9	31.9	27.3	20.8
		9F	53.4	53.3	26.9	31.9	27.3	20.8
		8F	54.0	53.9	27.1	32.1	27.5	21.0
		7F	54.6	54.6	27.3	32.3	27.7	21.2
		6F	55.3	55.3	27.6	32.6	27.9	21.4
		5F	56.0	56.0	27.8	32.8	28.0	21.6
		4F	56.0	56.0	27.8	32.8	28.1	21.6
		3F	56.0	56.0	27.8	32.8	28.1	21.6
		2F	55.4	55.4	27.8	32.8	28.1	21.7
		1F	55.0	55.0	27.8	32.8	28.1	21.7
	住宅 (第2種住居地域)	4F	48.1	48.0	22.7	27.7	23.3	17.1
		3F	47.9	47.8	22.7	27.7	23.3	17.1
		2F	46.7	46.6	22.8	27.8	23.3	17.1
		1F	46.2	46.1	22.8	27.8	23.3	17.1
北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	52.4	52.4	-2.2	2.8	-4.3	-12.8
		4F	52.3	52.3	-2.4	2.6	-4.6	-12.9
		3F	52.3	52.3	-2.7	2.3	-4.8	-13.1
		2F	52.2	52.2	-2.9	2.1	-5.1	-13.2
		1F	52.1	52.1	-3.1	1.9	-5.3	-13.3
	団地3号棟 (第2種住居地域)	5F	51.6	51.6	-2.7	2.3	-4.9	-13.4
		4F	51.6	51.6	-3.0	2.0	-5.1	-13.6
		3F	51.5	51.5	-3.2	1.8	-5.4	-13.7
		2F	51.4	51.4	-3.4	1.6	-5.6	-13.8
	団地4号棟 (第2種住居地域)	1F	51.3	51.3	-3.7	1.3	-5.9	-14.0
		5F	49.6	49.6	-3.3	1.7	-5.5	-14.0
		4F	49.6	49.6	-3.5	1.5	-5.7	-14.2
		3F	49.5	49.5	-3.8	1.2	-5.9	-14.3
		2F	49.4	49.4	-4.0	1.0	-6.2	-14.4
	団地5号棟 (第2種住居地域)	1F	49.4	49.4	-4.3	0.7	-6.4	-14.6
		5F	47.5	47.5	-3.8	1.2	-6.0	-14.6
		4F	47.4	47.4	-4.1	0.9	-6.2	-14.7
3F		47.3	47.3	-4.3	0.7	-6.5	-14.9	
2F		47.3	47.3	-4.5	0.5	-6.7	-15.0	
東側	寮 (準工業地域)	1F	47.2	47.2	-4.8	0.2	-7.0	-15.2
		4F	50.0	49.7	29.8	34.8	31.9	25.4
		3F	49.9	49.6	29.8	34.8	31.9	25.4
		2F	49.8	49.5	29.8	34.8	31.9	25.4
西側	大学 (第2種住居地域)	1F	49.7	49.5	29.8	34.8	31.9	25.4
		2F	45.9	45.8	-6.7	-1.7	-7.6	-13.7
		1F	45.6	45.6	-6.9	-1.9	-7.9	-14.0

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

表 3.8(2) 設備機器による等価騒音レベルの内訳（夜間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備 機器 (dB)	1F No.3 (dB)	1F No.4 (dB)	1F No.10 (dB)	1F No.11 (dB)	1F No.16 (dB)	1F No.17 (dB)	1F No.24 (dB)	3F No.9 (dB)	3F No.10 (dB)	3F No.11 (dB)	
南 側	A館 (準工業地域)	14F	48.9	45.6	46.1	14.2	13.8	14.7	14.6	4.9	16.7	19.1	12.1	
		13F	49.1	45.8	46.4	14.4	13.9	14.8	14.8	5.0	16.7	19.1	12.1	
		12F	49.4	46.1	46.6	14.5	14.1	14.9	14.9	5.0	16.7	19.1	12.2	
		11F	49.6	46.3	46.9	14.7	14.2	15.1	15.0	5.1	16.7	19.1	12.2	
		10F	49.8	46.5	47.1	14.8	14.3	15.2	15.1	5.2	16.6	19.1	12.2	
		9F	50.0	46.7	47.3	14.9	14.4	15.3	15.2	5.3	16.6	19.1	12.1	
		8F	50.2	46.8	47.5	15.0	14.5	15.4	15.3	5.3	16.5	19.0	12.1	
		7F	50.4	47.0	47.7	15.1	14.6	15.4	15.4	5.4	16.5	19.0	12.0	
		6F	50.5	47.1	47.8	15.2	14.7	15.5	15.5	5.4	16.4	18.9	11.9	
		5F	50.6	47.2	48.0	15.3	14.7	15.6	15.5	5.4	16.3	18.8	11.9	
		4F	50.7	47.3	48.1	15.3	14.8	15.6	15.6	5.5	16.2	18.7	11.7	
		3F	50.8	47.4	48.2	15.4	14.8	15.6	15.6	5.5	16.1	18.6	11.6	
	2F	50.9	47.4	48.2	15.4	14.8	15.7	15.6	5.5	15.9	18.4	11.5		
	1F	50.9	47.4	48.2	15.4	14.8	15.6	15.6	5.5	15.8	18.2	11.3		
	B館 (第2種住居地域)	13F	46.4	43.5	43.3	8.2	7.9	9.2	9.1	-0.1	14.0	14.8	7.8	
		12F	47.1	44.2	43.9	8.3	8.1	9.4	9.4	0.1	14.6	15.3	8.3	
		11F	47.8	44.9	44.6	8.5	8.3	9.7	9.7	0.3	15.1	15.8	8.9	
		10F	48.5	45.7	45.3	8.7	8.4	9.9	9.9	0.4	15.8	16.4	9.4	
		9F	48.7	45.8	45.5	8.7	8.5	10.0	10.0	0.5	15.7	16.3	9.4	
		8F	49.5	46.7	46.2	8.9	8.6	10.2	10.2	0.6	16.4	16.9	10.0	
		7F	50.3	47.6	47.1	9.0	8.8	10.5	10.5	0.8	17.1	17.5	10.6	
		6F	51.2	48.5	47.9	9.1	8.9	10.7	10.7	1.0	17.8	18.1	11.2	
		5F	52.2	49.5	48.8	9.2	9.0	11.0	10.9	1.1	18.7	18.8	11.8	
		4F	52.3	49.7	48.9	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.5	18.7	11.7	
		3F	52.4	49.8	49.0	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.4	18.5	11.6	
	2F	52.5	49.9	49.0	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.2	18.4	11.4		
	1F	52.5	49.9	49.1	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.0	18.2	11.2		
	住宅 (第2種住居地域)	4F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.2	13.3	6.3	
		3F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.1	13.2	6.2	
		2F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.0	13.1	6.1	
		1F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	12.9	12.9	6.0	
	北 側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	20.3	11.1	11.1	-15.0	-15.3	-17.3	-17.4	-26.0	14.9	16.1	9.2
			4F	20.0	11.0	11.0	-15.8	-16.0	-17.6	-17.6	-26.3	14.7	15.8	8.9
3F			19.8	10.9	10.9	-16.5	-16.7	-17.8	-17.9	-26.5	14.4	15.6	8.6	
2F			19.5	10.7	10.7	-17.1	-17.3	-18.1	-18.1	-26.8	14.1	15.3	8.3	
1F			19.3	10.6	10.6	-17.9	-18.0	-18.4	-18.4	-27.1	13.8	15.0	8.0	
団地3号棟 (第2種住居地域)		5F	20.1	11.0	11.0	-15.4	-15.8	-17.9	-18.0	-26.6	14.9	15.7	8.8	
		4F	19.8	10.9	10.9	-16.2	-16.5	-18.1	-18.2	-26.9	14.6	15.5	8.5	
		3F	19.6	10.8	10.7	-16.9	-17.1	-18.4	-18.5	-27.2	14.3	15.2	8.3	
		2F	19.3	10.6	10.6	-17.6	-17.8	-18.7	-18.7	-27.4	14.1	14.9	8.0	
1F		19.1	10.5	10.5	-18.3	-18.4	-19.0	-19.0	-27.7	13.7	14.6	7.7		
団地4号棟 (第2種住居地域)		5F	19.5	10.8	10.7	-15.9	-16.2	-18.5	-18.6	-27.2	14.4	15.0	8.0	
		4F	19.3	10.6	10.6	-16.7	-17.0	-18.7	-18.8	-27.5	14.1	14.7	7.8	
		3F	19.0	10.5	10.4	-17.4	-17.6	-19.0	-19.1	-27.7	13.8	14.5	7.5	
		2F	18.8	10.4	10.3	-18.1	-18.2	-19.3	-19.4	-28.0	13.6	14.2	7.3	
		1F	18.6	10.2	10.1	-18.8	-18.9	-19.6	-19.6	-28.3	13.3	13.9	7.0	
団地5号棟 (第2種住居地域)		5F	18.7	10.4	10.3	-16.3	-16.7	-19.1	-19.2	-27.8	13.5	14.0	7.1	
		4F	18.5	10.2	10.2	-17.1	-17.4	-19.3	-19.4	-28.0	13.3	13.8	6.8	
	3F	18.3	10.1	10.0	-17.9	-18.1	-19.6	-19.7	-28.3	13.0	13.5	6.6		
	2F	18.1	10.0	9.9	-18.5	-18.7	-19.9	-19.9	-28.5	12.8	13.3	6.4		
1F	17.8	9.8	9.7	-19.2	-19.4	-20.1	-20.2	-28.8	12.5	13.0	6.1			
東側	寮 (準工業地域)	4F	39.8	36.6	36.8	13.9	14.1	12.0	12.0	6.7	12.9	15.0	8.1	
		3F	39.8	36.6	36.8	13.9	14.1	12.0	12.0	6.7	11.5	13.7	6.7	
		2F	39.8	36.6	36.9	13.9	14.2	12.0	12.0	6.7	10.2	12.4	5.5	
		1F	39.8	36.6	36.9	13.9	14.2	12.0	12.0	6.7	8.8	11.1	4.1	
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	39.1	36.2	36.0	-21.5	-21.3	-23.0	-23.0	-28.1	11.6	12.6	5.7	
		1F	39.1	36.2	36.0	-21.8	-21.7	-23.2	-23.2	-28.5	11.5	12.2	5.3	

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

3.2.4 等価騒音レベルの予測計算例

前項に示した予測値を算出する過程について、一例を示す。

(1) 自動車走行騒音の計算例

計算条件

- ・対象とする音源（線分）：No.27（図 3.5(1)参照）
- ・線分の起終点の座標：起点（ $x = -15.0$ 、 $y = 6.0$ 、 $z = 0.0$ ）
終点（ $x = 101.0$ 、 $y = 6.0$ 、 $z = 0.0$ ）
- ・交通量：4237 台/昼間（= 単位交通量 × 日来店者数/駐車枿数 = $1,253 \times 4,700/1,390$ ）
- ・対象とする予測地点：A館の1F
- ・予測地点の座標：（ $x = 71.5$ 、 $y = -15.0$ 、 $z = 1.2$ ）

計算

離散点音源の位置

線分を 10 分割して、その中央に点音源を合計 10 点配置する。そのうちの起点側から 5 点目を代表として計算する。当該点音源の x 座標は次のとおりである。

$$x = -15.0 + ((101.0 - (-15.0)) / 10 \times 4.5) = 37.2$$

したがって、当該点音源の座標は (37.2, 6.0, 0.0)

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

$$r = \sqrt{(71.5 - 37.2)^2 + (-15.0 - 6.0)^2 + (1.2 - 0.0)^2} = 40.236[\text{m}]$$

予測地点における騒音レベル (L_{pA}) の計算（障害物が存在しないため $L_d = 0.0$ ）

$$L_{pA} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_d = 82.0 - 8 - 20 \log_{10} (40.236) + 0.0 = 41.9[\text{dB}]$$

10 分割した 1 つの線分の通過時間 t の計算

$$v = V / 3.6 = 20 / 3.6 = 5.556 [\text{m/s}]$$

$$\Delta t = \ell / v = 11.6 / 5.556 = 2.09 [\text{s}]$$

単発騒音暴露レベル (L_{AE}) の計算

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^{10} (10^{L_{pA,i}} \cdot \Delta t)$$

$$= 10 \log_{10} \frac{1}{1} \left(10^{35.6/10} + 10^{36.8/10} + 10^{38.3/10} + 10^{39.9/10} + 10^{41.9/10} + 10^{44.2/10} + 10^{46.5/10} + 10^{47.5/10} + 10^{46.3/10} + 10^{44.0/10} \right) \cdot 2.09 = 56.9 [\text{dB}]$$

当該線分からの等価騒音レベル ($L_{Aeq,16h}$) の計算

$$L_{Aeq,16h} = L_{AE} + 10 \log_{10} N - 10 \log_{10} T = 56.9 + 10 \log_{10} (4237) - 10 \log_{10} (16 \cdot 3600) = 45.6 [\text{dB}]$$

(2) 設備機器から発生する騒音の計算例

a. 騒音が伝搬する過程に障害物が存在しない場合

計算条件

- ・対象とする設備機器：1F の音源 6 (表 3.4 参照)
- ・設備機器の座標：(x = 59.4、y = 14.0、z = 2.1)
- ・対象とする予測地点：A 館の 1F
- ・予測地点の座標：(x = 71.5、y = -15.0、z = 1.2)

計算

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

$$r = \sqrt{(71.5-59.4)^2 + (-15.0-14.0)^2 + (1.2-2.1)^2} = 31.436 \text{ [m]}$$

A 特性音圧レベル (L_{pA}) の計算 (障害物が存在しないため $L_d=0.0$)

$$L_{pA} = L_{pA,0} - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) + \Delta L_d = 81.0 - 20 \log_{10} \left(\frac{31.436}{1.0} \right) + 0.0 = 51.1 \text{ [dB]}$$

当該設備機器からの等価騒音レベル ($L_{Aeq,16h}$) の計算

$$L_{Aeq,16h} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left(T_i \cdot 10^{L_{pA}/10} \right) = 10 \log_{10} \frac{45000}{57600} \cdot 10^{51.1/10} = 50.0 \text{ [dB]}$$

b. 騒音が伝搬する過程に障害物が存在する場合

計算条件

- ・対象とする設備機器：3F の音源 22 (表 3.4 参照)
- ・設備機器の座標：(x = 87.0、y = 44.1、z = 10.75 (= 9.25 + 1.5))
- ・障害物の座標：y=38.6m の位置に h=10.25(=9.25+1.0)m の高欄が存在するという前提
- ・対象とする予測地点：A 館の 1F
- ・予測地点の座標：(x = 71.5、y = -15.0、z = 1.2)

計算

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

$$r = \sqrt{(71.5 - 87.0)^2 + (-15.0 - 44.1)^2 + (1.2 - 10.75)^2} = 61.841 \text{ [m]}$$

回折経路長 (r_d) と行路差 () の計算

$$r_s = \sqrt{(38.6 - 44.1)^2 + (10.75 - 10.25)^2} = 5.523 \text{ [m]}$$

r_s : y-z面で見たとときの、音源と障壁天端の距離

$$r_p = \sqrt{(-15.0 - 38.6)^2 + (10.25 - 1.2)^2} = 54.359 \text{ [m]}$$

r_p : y-z面で見たとときの、予測地点と障壁天端の距離

$$r_d = \sqrt{(r_s + r_p)^2 + (x_s - x_p)^2} = \sqrt{(5.523 + 54.359)^2 + (87.0 - 71.5)^2} = 61.856 \text{ [m]}$$
$$= r_d - r = 61.856 - 61.841 = 0.015 \text{ [m]}$$

回折効果による補正量 (ΔL_d) の計算

騒音の卓越周波数が 1000 [Hz] であるため、音速 340m/s を用いてフレネル数 (N) を計算すると、

$$N = 2\delta / \lambda = 2 \times 0.015 / (340 / 1000) = 0.088$$

-0.322 $N < 1$ であるため、回折効果による補正量 (ΔL_d) は、

$$\Delta L_d = -5 - 9.1 \sinh^{-1}(0.088^{0.485}) = -7.750$$

A 特性音圧レベル (L_{pA}) の計算

$$L_{pA} = L_{pA,0} - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) + \Delta L_d = 72.5 - 20 \log_{10}(61.841 / 1.0) - 7.750 = 28.9 \text{ [dB]}$$

当該設備機器からの等価騒音レベル ($L_{Aeq,16h}$) の計算

$$L_{Aeq,16h} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} (T_i \cdot 10^{L_{pA}/10}) = 10 \log_{10} \frac{45000}{57600} \cdot 10^{28.9/10} = 27.8 \text{ [dB]}$$

(3) 荷さばき作業等によって発生する騒音の計算例

計算条件

- ・対象とする作業：廃棄物収集作業、台車走行
- ・騒音発生源の座標：廃棄物収集作業 ($x = 115.0$ 、 $y = 38.6$ 、 $z = 0.0$)、台車走行 ($x = 127.0$ 、 $y = 50.9$ 、 $z = 0.0$)
- ・騒音の発生回数又は継続時間：廃棄物収集作業時間は、合計 2 台について廃棄物非圧縮時を 15 分 / 台、廃棄物圧縮時を 15 分 / 台。台車走行時間は、合計 70 台について 5 秒 \times 20 台車 \times 2 (往復分)
- ・対象とする予測地点：A 館の 2F
- ・予測地点の座標：($x = 71.5$ 、 $y = -15.0$ 、 $z = 4.7$)

計算

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

- ・ 廃棄物収集 : $r = \sqrt{(71.5-115.0)^2 + (-15.0-38.6)^2 + (4.7-0.0)^2} = 69.190$ [m]
- ・ 台車走行 : $r = \sqrt{(71.5-127.0)^2 + (-15.0-50.9)^2 + (4.7-0.0)^2} = 86.285$ [m]

予測地点における騒音のエネルギー的な平均値($\overline{L_{pA}}$) の計算 (障害物が存在しないため $L_d=0.0$)

$$\text{計算の基本式 : } \overline{L_{pA}} = L_{pA,0} - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) + \Delta L_d$$

- ・ 廃棄物非圧縮 ; $L_{pA} = 85 - 20 \log_{10}(69.190/1.0) + 0.0 = 48.2$ [dB]
- ・ 廃棄物圧縮 ; $L_{pA} = 90 - 20 \log_{10}(69.190/1.0) + 0.0 = 53.2$ [dB]
- ・ 台車走行 ; $L_{pA} = 71 - 20 \log_{10}(86.285/1.0) + 0.0 = 32.3$ [dB]

当該荷さばき作業等による等価騒音レベル ($L_{Aeq,16h}$) の計算

$$\begin{aligned} L_{Aeq,16h} &= 10 \log \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{\overline{L_{pA,i}}/10} \right) \\ &= 10 \log_{10} \left((2 \cdot 900 \cdot 10^{48.2/10} + 2 \cdot 900 \cdot 10^{53.2/10} + (70 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 20) \cdot 10^{32.3/10}) / 57600 \right) \\ &= 39.5 \text{ [dB]} \end{aligned}$$

3.3 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値の予測

3.3.1 予測方法

騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値は、音の伝搬理論に基づく予測式を用いて予測する。予測計算式は以下に示すとおりである。

定常騒音源の場合

定常騒音は、次式により計算する。

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

ただし、

$L_{pA,i}$: 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 : 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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

変動騒音源・衝撃騒音源の場合

変動騒音・衝撃騒音の騒音レベルの最大値は、次式により計算する。

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

ただし、

$L_{Amax,i}$: 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]

$L_{Amax,i}(r_0)$: 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]

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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

3.3.2 予測条件

(1) 設備機器から発生する騒音の予測条件

夜間運転を行う設備機器は次のとおりである。

- ・熱源機械室排気ファン：1F の No.3,4
- ・ブロー室吸気ファン：1F の No.10,11
- ・生ゴミ処理室低温用エアコン：1F の No.16,17
- ・ガバナー室換気扇：1F の No.24
- ・冷凍機コンデンサ：3F の No.9,10,11

これらの設備機器の位置は図 3.5 及び表 3.4、騒音レベルに関するデータは表 3.4 に示したとおりである。

(2) 予測地点の選定

予測地点の座標は、表 3.9 に示すとおりである。評価は敷地境界で行うため、予測地点は住居等に近接する敷地境界上で高さ方向（全ての階）を対象とする。

表 3.9 予測地点の座標

方向	名称	階	敷地境界		
			x	y	z
南側	A 館	14F	71.5	0.0	40.7
		13F	71.5	0.0	37.7
		12F	71.5	0.0	34.7
		11F	71.5	0.0	31.7
		10F	71.5	0.0	28.7
		9F	71.5	0.0	25.7
		8F	71.5	0.0	22.7
		7F	71.5	0.0	19.7
		6F	71.5	0.0	16.7
		5F	71.5	0.0	13.7
		4F	71.5	0.0	10.7
		3F	71.5	0.0	7.7
		2F	71.5	0.0	4.7
	1F	71.5	0.0	1.2	
	B 館	13F	-1.5	0.0	37.7
		12F	-1.5	0.0	34.7
		11F	-1.5	0.0	31.7
		10F	-1.5	0.0	28.7
		9F	-1.5	0.0	25.7
		8F	-1.5	0.0	22.7
		7F	-1.5	0.0	19.7
		6F	-1.5	0.0	16.7
5F		-1.5	0.0	13.7	
4F	-1.5	0.0	10.7		

方向	名称	階	敷地境界		
			x	y	z
	住宅	3F	-1.5	0.0	7.7
		2F	-1.5	0.0	4.7
		1F	-1.5	0.0	1.2
		4F	-110.0	0.0	10.7
		3F	-110.0	0.0	7.7
		2F	-110.0	0.0	4.7
		1F	-110.0	0.0	1.2
北側	団地 1 号棟	5F	27.0	127.0	13.7
		4F	27.0	127.0	10.7
		3F	27.0	127.0	7.7
		2F	27.0	127.0	4.7
		1F	27.0	127.0	1.2
	団地 3 号棟	5F	-8.0	127.0	13.7
		4F	-8.0	127.0	10.7
		3F	-8.0	127.0	7.7
		2F	-8.0	127.0	4.7
		1F	-8.0	127.0	1.2
	団地 4 号棟	5F	-43.0	127.0	13.7
		4F	-43.0	127.0	10.7
		3F	-43.0	127.0	7.7
		2F	-43.0	127.0	4.7
		1F	-43.0	127.0	1.2
団地 5 号棟	5F	-78.0	127.0	13.7	
	4F	-78.0	127.0	10.7	
	3F	-78.0	127.0	7.7	
	2F	-78.0	127.0	4.7	
	1F	-78.0	127.0	1.2	
東側	寮	4F	160.0	14.0	10.7
		3F	160.0	14.0	7.7
		2F	160.0	14.0	4.7
		1F	160.0	14.0	1.2
西側	大学	2F	-121.0	54.0	4.7
		1F	-121.0	54.0	1.2

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線（x 軸）と店舗の西側壁面の延長線（y 軸）の交点

3.3.3 予測結果

夜間に稼動する設備機器から発生する騒音レベルの最大値の予測結果を表 3.10 に示す。

店舗の南側に位置する A 館、B 館で騒音値が 50dB 以上と予測される。また、夜間に稼動する設備機器からの騒音レベルの最大値の内訳を表 3.11 に示す。

表 3.10 騒音レベルの最大値の予測結果

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備 機器 (dB)
南 側	A館 (準工業地域)	14F	49.6
		13F	49.9
		12F	50.2
		11F	50.5
		10F	50.8
		9F	51.0
		8F	51.3
		7F	51.5
		6F	51.7
		5F	51.8
		4F	52.0
	3F	52.0	
	2F	52.1	
	1F	52.1	
	B館 (第2種住居地域)	13F	51.2
		12F	51.6
		11F	52.0
		10F	52.4
		9F	52.7
		8F	53.1
		7F	53.4
6F		53.7	
5F		54.0	
4F		54.2	
住宅 (第2種住居地域)	3F	54.4	
	2F	54.5	
	1F	54.5	
	4F	42.1	
北 側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	24.1
		4F	23.8
		3F	23.4
		2F	23.0
		1F	22.6
	団地3号棟 (第2種住居地域)	5F	23.7
		4F	23.3
		3F	22.9
		2F	22.6
		1F	22.1
	団地4号棟 (第2種住居地域)	5F	22.5
		4F	22.2
		3F	21.8
		2F	21.5
		1F	21.1
団地5号棟 (第2種住居地域)	5F	21.2	
	4F	20.9	
	3F	20.6	
	2F	20.2	
	1F	19.9	
東側	寮 (準工業地域)	4F	42.8
		3F	42.8
		2F	42.8
		1F	42.8
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	41.2
		1F	41.2

表 3.11 設備機器による騒音レベルの最大値の内訳（夜間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備 機器 (dB)	1F No.3 (dB)	1F No.4 (dB)	1F No.10 (dB)	1F No.11 (dB)	1F No.16 (dB)	1F No.17 (dB)	1F No.24 (dB)	3F No.9 (dB)	3F No.10 (dB)	3F No.11 (dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	49.6	46.3	46.9	14.7	14.4	15.9	15.9	5.7	18.2	21.0	14.1	
		13F	49.9	46.6	47.2	14.9	14.5	16.1	16.1	5.8	18.2	21.1	14.1	
		12F	50.2	46.8	47.5	15.1	14.7	16.3	16.2	5.9	18.2	21.1	14.2	
		11F	50.5	47.1	47.8	15.2	14.8	16.5	16.4	6.0	18.2	21.2	14.2	
		10F	50.8	47.3	48.1	15.4	15.0	16.6	16.6	6.1	18.2	21.2	14.2	
		9F	51.0	47.6	48.4	15.5	15.1	16.8	16.7	6.1	18.2	21.2	14.2	
		8F	51.3	47.8	48.6	15.7	15.2	16.9	16.8	6.2	18.1	21.1	14.2	
		7F	51.5	48.0	48.9	15.8	15.3	17.0	17.0	6.3	18.0	21.1	14.1	
		6F	51.7	48.2	49.1	15.9	15.4	17.1	17.0	6.3	17.9	21.0	14.0	
		5F	51.8	48.3	49.3	15.9	15.4	17.2	17.1	6.4	17.8	20.9	13.9	
		4F	52.0	48.4	49.4	16.0	15.5	17.2	17.2	6.4	17.7	20.7	13.8	
	3F	52.0	48.5	49.5	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.5	20.6	13.6		
	2F	52.1	48.5	49.6	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.3	20.4	13.4		
	1F	52.1	48.6	49.6	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.1	20.1	13.2		
	B館 (第2種住居地域)	13F	51.2	48.5	47.9	9.1	8.9	11.1	11.1	1.3	21.2	21.0	14.1	
		12F	51.6	48.9	48.2	9.2	9.0	11.2	11.2	1.3	21.4	21.1	14.1	
		11F	52.0	49.3	48.6	9.2	9.0	11.3	11.2	1.3	21.5	21.1	14.2	
		10F	52.4	49.7	48.9	9.2	9.1	11.3	11.3	1.4	21.5	21.1	14.2	
		9F	52.7	50.1	49.3	9.3	9.1	11.3	11.3	1.4	21.6	21.1	14.2	
		8F	53.1	50.5	49.6	9.3	9.1	11.4	11.4	1.4	21.6	21.1	14.1	
		7F	53.4	50.9	49.9	9.3	9.1	11.4	11.4	1.4	21.5	21.0	14.1	
		6F	53.7	51.2	50.1	9.4	9.2	11.4	11.4	1.5	21.5	20.9	14.0	
		5F	54.0	51.5	50.4	9.4	9.2	11.5	11.4	1.5	21.4	20.8	13.9	
		4F	54.2	51.7	50.5	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	21.2	20.7	13.7	
		3F	54.4	51.9	50.7	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	21.0	20.5	13.6	
	2F	54.5	52.0	50.8	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	20.8	20.3	13.4		
	1F	54.5	52.1	50.8	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	20.5	20.1	13.1		
	住宅 (第2種住居地域)	4F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.5	13.5	6.6	
		3F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.4	13.4	6.5	
		2F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.3	13.3	6.3	
		1F	42.1	39.2	38.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.1	13.1	6.2	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	24.1	14.4	14.4	-12.0	-12.3	-13.6	-13.7	-22.8	19.0	20.2	13.2
			4F	23.8	14.2	14.2	-13.3	-13.5	-14.1	-14.2	-23.2	18.5	19.8	12.8
3F			23.4	14.0	14.0	-14.4	-14.5	-14.6	-14.6	-23.6	18.1	19.3	12.4	
2F			23.0	13.8	13.8	-15.4	-15.4	-15.0	-15.0	-24.0	17.7	18.9	11.9	
1F			22.6	13.6	13.6	-16.4	-16.4	-15.5	-15.5	-24.5	17.2	18.4	11.4	
団地3号棟 (第2種住居地域)		5F	23.7	14.2	14.1	-12.7	-13.0	-14.6	-14.7	-23.6	18.9	19.3	12.4	
		4F	23.3	14.0	13.9	-14.0	-14.2	-15.1	-15.2	-24.1	18.4	18.9	12.0	
		3F	22.9	13.8	13.7	-15.1	-15.2	-15.5	-15.6	-24.5	18.0	18.5	11.6	
		2F	22.6	13.6	13.6	-16.1	-16.1	-16.0	-16.0	-24.9	17.6	18.1	11.1	
		1F	22.1	13.4	13.3	-17.1	-17.1	-16.4	-16.5	-25.4	17.1	17.6	10.7	
団地4号棟 (第2種住居地域)		5F	22.5	13.7	13.6	-13.3	-13.6	-15.5	-15.6	-24.4	17.7	17.8	10.9	
		4F	22.2	13.5	13.4	-14.6	-14.8	-16.0	-16.0	-24.9	17.3	17.5	10.5	
		3F	21.8	13.3	13.2	-15.7	-15.9	-16.4	-16.5	-25.3	16.9	17.1	10.1	
		2F	21.5	13.1	13.0	-16.7	-16.8	-16.8	-16.9	-25.7	16.5	16.7	9.7	
		1F	21.1	12.9	12.8	-17.7	-17.7	-17.3	-17.4	-26.2	16.0	16.2	9.3	
団地5号棟 (第2種住居地域)		5F	21.2	13.0	12.9	-13.9	-14.2	-16.2	-16.3	-25.1	16.1	16.2	9.3	
		4F	20.9	12.8	12.7	-15.2	-15.4	-16.7	-16.8	-25.5	15.8	15.9	8.9	
		3F	20.6	12.6	12.5	-16.3	-16.5	-17.2	-17.2	-26.0	15.4	15.5	8.6	
		2F	20.2	12.4	12.3	-17.3	-17.4	-17.6	-17.7	-26.4	15.0	15.2	8.2	
		1F	19.9	12.2	12.1	-18.3	-18.3	-18.1	-18.1	-26.8	14.6	14.8	7.8	
東側	寮 (準工業地域)	4F	42.8	39.5	39.8	23.0	23.6	16.8	16.7	12.4	15.9	18.5	11.5	
		3F	42.8	39.5	39.9	23.2	23.8	16.8	16.8	12.5	12.4	15.0	8.1	
		2F	42.8	39.5	39.9	23.3	23.9	16.8	16.8	12.5	9.5	12.1	5.2	
		1F	42.8	39.5	39.9	23.2	23.9	16.8	16.8	12.5	6.7	9.4	2.4	
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	41.2	38.3	38.0	-20.2	-20.1	-21.5	-21.5	-26.9	14.0	14.5	7.6	
		1F	41.2	38.3	38.0	-20.6	-20.5	-21.7	-21.7	-27.3	13.7	14.0	7.0	

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

参考 サイレンサの設置について

前記設備機器に対し、仮にサイレンサを設置した際の予測結果を示す。ここでは、店舗1Fの熱源機械室排気ファン(表3.4 3、4)に対し、サイレンサを設置すると想定する。

サイレンサ設置後の設備機器の騒音レベル

メーカー資料によると、サイレンサによる減音量は周波数別に示されている(表3.12)。

表 3.12 サイレンサによる減音量

(単位：dB)

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	合計
サイレンサによる減音量	3	5	7	13	12	9	8	6	-

一方、設備機器の周波数別騒音レベルは、以下のようになっている(表3.13)。

表 3.13 設備機器の周波数別騒音レベル

(単位：dB)

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	合計
設備機器の騒音レベル	64	65	73	73	80	74	68	62	82

ここから、サイレンサ設置後の設備機器の周波数別騒音レベルを求めることができる(表3.14)。

表 3.14 サイレンサの設置後の設備機器の周波数別騒音レベル

(単位：dB)

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	合計
サイレンサ設置後の設備機器の騒音レベル	61	60	66	60	68	65	60	56	73(-9)

注) 表中括弧内は対策後の減音量である。

サイレンサ設置後の等価騒音レベルの予測結果

対象店舗1Fの“熱源機械室排気ファン”(No.3、No.4)の設備機器にサイレンサを設置した後の等価騒音レベルについて、予測値を表3.15~3.17に示す。

表 3.15 等価騒音レベルの予測結果（サイロ設置後）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	昼間 (6:00 ~ 22:00)			夜間 (22:00 ~ 6:00)	
			自動車走行騒音(dB)	自動車走行騒音以外の騒音(dB)	合成(dB)	自動車走行騒音以外の騒音(dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	46.4	54.6	55.2	40.0	
		13F	46.6	54.8	55.4	40.2	
		12F	46.8	55.0	55.6	40.5	
		11F	46.9	55.2	55.8	40.7	
		10F	47.0	55.4	56.0	40.9	
		9F	47.2	55.6	56.2	41.1	
		8F	47.2	55.8	56.4	41.3	
		7F	47.1	56.0	56.5	41.4	
		6F	47.2	56.1	56.7	41.6	
		5F	47.1	56.2	56.7	41.7	
		4F	47.1	56.2	56.7	41.8	
		3F	47.2	56.2	56.7	41.9	
		2F	47.2	55.6	56.2	41.9	
		1F	47.3	55.1	55.8	41.9	
	B館 (第2種住居地域)	13F	42.1	50.3	50.9	37.5	
		12F	42.6	50.8	51.4	38.1	
		11F	43.1	51.3	51.9	38.8	
		10F	43.6	51.8	52.4	39.6	
		9F	43.6	51.9	52.5	39.7	
		8F	44.1	52.4	53.0	40.5	
		7F	44.8	52.9	53.5	41.4	
		6F	45.6	53.5	54.1	42.3	
		5F	46.5	54.1	54.8	43.2	
		4F	46.7	54.0	54.8	43.4	
		3F	46.9	54.0	54.7	43.5	
		2F	47.0	52.9	53.9	43.5	
	1F	47.1	52.1	53.3	43.5		
	住宅 (第2種住居地域)	4F	41.3	47.0	48.0	33.2	
		3F	41.3	46.7	47.8	33.2	
		2F	41.3	45.2	46.7	33.2	
		1F	41.3	44.5	46.2	33.2	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	38.4	52.4	52.6	19.2
			4F	37.8	52.3	52.5	18.9
3F			37.6	52.3	52.4	18.7	
2F			37.6	52.2	52.4	18.4	
1F			37.5	52.1	52.3	18.1	
団地3号棟 (第2種住居地域)		5F	38.9	51.6	51.9	19.0	
		4F	38.6	51.6	51.8	18.7	
		3F	38.5	51.5	51.7	18.5	
		2F	38.5	51.4	51.6	18.2	
		1F	38.4	51.3	51.6	17.9	
団地4号棟 (第2種住居地域)		5F	38.6	49.6	50.0	18.3	
		4F	38.4	49.6	49.9	18.1	
		3F	38.3	49.5	49.8	17.8	
		2F	38.3	49.4	49.8	17.6	
		1F	38.3	49.4	49.7	17.3	
団地5号棟 (第2種住居地域)		5F	37.9	47.5	47.9	17.5	
		4F	37.7	47.4	47.8	17.2	
		3F	37.7	47.3	47.8	17.0	
		2F	37.6	47.3	47.7	16.7	
		1F	37.6	47.2	47.7	16.5	
東側	寮 (準工業地域)	4F	40.7	49.6	50.1	31.2	
		3F	40.5	49.5	50.0	31.2	
		2F	40.2	49.4	49.9	31.1	
		1F	40.0	49.4	49.8	31.1	
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	39.7	45.0	46.1	30.3	
		1F	39.7	44.7	45.9	30.2	

表 3.16 自動車走行騒音以外の騒音による等価騒音レベルの内訳（昼間、サリソ設置後）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	自動車走行騒音以外の騒音	変動騒音					
				定常騒音 設備機器 (dB)	廃棄物非 圧縮(dB)	廃棄物圧 縮(dB)	後進警 報ブザ ー(dB)	台車移動 (dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	54.6	54.4	31.9	36.9	32.1	25.3	
		13F	54.8	54.6	32.0	37.0	32.3	25.4	
		12F	55.0	54.9	32.2	37.2	32.4	25.5	
		11F	55.2	55.1	32.3	37.3	32.5	25.6	
		10F	55.4	55.3	32.5	37.5	32.7	25.7	
		9F	55.6	55.5	32.6	37.6	32.8	25.8	
		8F	55.8	55.7	32.7	37.7	32.9	25.9	
		7F	56.0	55.9	32.8	37.8	32.9	25.9	
		6F	56.1	56.0	32.9	37.9	33.0	26.0	
		5F	56.2	56.1	33.0	38.0	33.1	26.0	
		4F	56.2	56.1	33.1	38.1	33.1	26.1	
		3F	56.2	56.0	33.1	38.1	33.2	26.1	
		2F	55.6	55.4	33.2	38.2	33.2	26.1	
	1F	55.1	54.9	33.2	38.2	33.2	26.1		
	B館 (第2種住居地域)	13F	50.3	50.2	26.1	31.1	26.6	20.1	
		12F	50.8	50.7	26.4	31.4	26.9	20.4	
		11F	51.3	51.2	26.6	31.6	27.1	20.6	
		10F	51.8	51.7	26.9	31.9	27.3	20.8	
		9F	51.9	51.8	26.9	31.9	27.3	20.8	
		8F	52.4	52.3	27.1	32.1	27.5	21.0	
		7F	52.9	52.8	27.3	32.3	27.7	21.2	
		6F	53.5	53.4	27.6	32.6	27.9	21.4	
		5F	54.1	54.0	27.8	32.8	28.0	21.6	
		4F	54.0	54.0	27.8	32.8	28.1	21.6	
	住宅 (第2種住居地域)	3F	54.0	53.9	27.8	32.8	28.1	21.6	
		2F	52.9	52.8	27.8	32.8	28.1	21.7	
		1F	52.1	52.0	27.8	32.8	28.1	21.7	
		4F	47.0	46.9	22.7	27.7	23.3	17.1	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	3F	46.7	46.6	22.7	27.7	23.3	17.1
			2F	45.2	45.0	22.8	27.8	23.3	17.1
			1F	44.5	44.3	22.8	27.8	23.3	17.1
5F			52.4	52.4	-2.2	2.8	-4.3	-12.8	
4F			52.3	52.3	-2.4	2.6	-4.6	-12.9	
団地3号棟 (第2種住居地域)		3F	52.3	52.3	-2.7	2.3	-4.8	-13.1	
		2F	52.2	52.2	-2.9	2.1	-5.1	-13.2	
		1F	52.1	52.1	-3.1	1.9	-5.3	-13.3	
		5F	51.6	51.6	-2.7	2.3	-4.9	-13.4	
		4F	51.6	51.6	-3.0	2.0	-5.1	-13.6	
団地4号棟 (第2種住居地域)		3F	51.5	51.5	-3.2	1.8	-5.4	-13.7	
		2F	51.4	51.4	-3.4	1.6	-5.6	-13.8	
		1F	51.3	51.3	-3.7	1.3	-5.9	-14.0	
		5F	49.6	49.6	-3.3	1.7	-5.5	-14.0	
		4F	49.6	49.6	-3.5	1.5	-5.7	-14.2	
団地5号棟 (第2種住居地域)		3F	49.5	49.5	-3.8	1.2	-5.9	-14.3	
		2F	49.4	49.4	-4.0	1.0	-6.2	-14.4	
		1F	49.4	49.4	-4.3	0.7	-6.4	-14.6	
		5F	47.5	47.5	-3.8	1.2	-6.0	-14.6	
		4F	47.4	47.4	-4.1	0.9	-6.2	-14.7	
東側	寮 (準工業地域)	3F	47.3	47.3	-4.3	0.7	-6.5	-14.9	
		2F	47.3	47.3	-4.5	0.5	-6.7	-15.0	
		1F	47.2	47.2	-4.8	0.2	-7.0	-15.2	
		4F	49.6	49.3	29.8	34.8	31.9	25.4	
西側	大学 (第2種住居地域)	3F	49.5	49.2	29.8	34.8	31.9	25.4	
		2F	49.4	49.1	29.8	34.8	31.9	25.4	
		1F	49.4	49.0	29.8	34.8	31.9	25.4	
		2F	45.0	45.0	-6.7	-1.7	-7.6	-13.7	
		1F	44.7	44.7	-6.9	-1.9	-7.9	-14.0	

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

表 3.17 設備機器による等価騒音レベルの内訳（夜間、サリヤ設置後）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備 機器 (dB)	1F No.3 (dB)	1F No.4 (dB)	1F No.10 (dB)	1F No.11 (dB)	1F No.16 (dB)	1F No.17 (dB)	1F No.24 (dB)	3F No.9 (dB)	3F No.10 (dB)	3F No.11 (dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	40.0	36.6	37.1	14.2	13.8	14.7	14.6	4.9	16.7	19.1	12.1	
		13F	40.2	36.8	37.4	14.4	13.9	14.8	14.8	5.0	16.7	19.1	12.1	
		12F	40.5	37.1	37.6	14.5	14.1	14.9	14.9	5.0	16.7	19.1	12.2	
		11F	40.7	37.3	37.9	14.7	14.2	15.1	15.0	5.1	16.7	19.1	12.2	
		10F	40.9	37.5	38.1	14.8	14.3	15.2	15.1	5.2	16.6	19.1	12.2	
		9F	41.1	37.7	38.3	14.9	14.4	15.3	15.2	5.3	16.6	19.1	12.1	
		8F	41.3	37.8	38.5	15.0	14.5	15.4	15.3	5.3	16.5	19.0	12.1	
		7F	41.4	38.0	38.7	15.1	14.6	15.4	15.4	5.4	16.5	19.0	12.0	
		6F	41.6	38.1	38.8	15.2	14.7	15.5	15.5	5.4	16.4	18.9	11.9	
		5F	41.7	38.2	39.0	15.3	14.7	15.6	15.5	5.4	16.3	18.8	11.9	
		4F	41.8	38.3	39.1	15.3	14.8	15.6	15.6	5.5	16.2	18.7	11.7	
	3F	41.9	38.4	39.2	15.4	14.8	15.6	15.6	5.5	16.1	18.6	11.6		
	2F	41.9	38.4	39.2	15.4	14.8	15.7	15.6	5.5	15.9	18.4	11.5		
	1F	41.9	38.4	39.2	15.4	14.8	15.6	15.6	5.5	15.8	18.2	11.3		
	B館 (第2種住居地域)	13F	37.5	34.5	34.3	8.2	7.9	9.2	9.1	-0.1	14.0	14.8	7.8	
		12F	38.1	35.2	34.9	8.3	8.1	9.4	9.4	0.1	14.6	15.3	8.3	
		11F	38.8	35.9	35.6	8.5	8.3	9.7	9.7	0.3	15.1	15.8	8.9	
		10F	39.6	36.7	36.3	8.7	8.4	9.9	9.9	0.4	15.8	16.4	9.4	
		9F	39.7	36.8	36.5	8.7	8.5	10.0	10.0	0.5	15.7	16.3	9.4	
		8F	40.5	37.7	37.2	8.9	8.6	10.2	10.2	0.6	16.4	16.9	10.0	
		7F	41.4	38.6	38.1	9.0	8.8	10.5	10.5	0.8	17.1	17.5	10.6	
		6F	42.3	39.5	38.9	9.1	8.9	10.7	10.7	1.0	17.8	18.1	11.2	
		5F	43.2	40.5	39.8	9.2	9.0	11.0	10.9	1.1	18.7	18.8	11.8	
		4F	43.4	40.7	39.9	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.5	18.7	11.7	
		3F	43.5	40.8	40.0	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.4	18.5	11.6	
	2F	43.5	40.9	40.0	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.2	18.4	11.4		
	1F	43.5	40.9	40.1	9.2	9.0	11.0	11.0	1.2	18.0	18.2	11.2		
	住宅 (第2種住居地域)	4F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.2	13.3	6.3	
		3F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.1	13.2	6.2	
		2F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	13.0	13.1	6.1	
		1F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.0	6.0	-3.2	12.9	12.9	6.0	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	19.2	2.1	2.1	-15.0	-15.3	-17.3	-17.4	-26.0	14.9	16.1	9.2
			4F	18.9	2.0	2.0	-15.8	-16.0	-17.6	-17.6	-26.3	14.7	15.8	8.9
3F			18.7	1.9	1.9	-16.5	-16.7	-17.8	-17.9	-26.5	14.4	15.6	8.6	
2F			18.4	1.7	1.7	-17.1	-17.3	-18.1	-18.1	-26.8	14.1	15.3	8.3	
1F			18.1	1.6	1.6	-17.9	-18.0	-18.4	-18.4	-27.1	13.8	15.0	8.0	
団地3号棟 (第2種住居地域)		5F	19.0	2.0	2.0	-15.4	-15.8	-17.9	-18.0	-26.6	14.9	15.7	8.8	
		4F	18.7	1.9	1.9	-16.2	-16.5	-18.1	-18.2	-26.9	14.6	15.5	8.5	
		3F	18.5	1.8	1.7	-16.9	-17.1	-18.4	-18.5	-27.2	14.3	15.2	8.3	
		2F	18.2	1.6	1.6	-17.6	-17.8	-18.7	-18.7	-27.4	14.1	14.9	8.0	
		1F	17.9	1.5	1.5	-18.3	-18.4	-19.0	-19.0	-27.7	13.7	14.6	7.7	
団地4号棟 (第2種住居地域)		5F	18.3	1.8	1.7	-15.9	-16.2	-18.5	-18.6	-27.2	14.4	15.0	8.0	
		4F	18.1	1.6	1.6	-16.7	-17.0	-18.7	-18.8	-27.5	14.1	14.7	7.8	
		3F	17.8	1.5	1.4	-17.4	-17.6	-19.0	-19.1	-27.7	13.8	14.5	7.5	
		2F	17.6	1.4	1.3	-18.1	-18.2	-19.3	-19.4	-28.0	13.6	14.2	7.3	
		1F	17.3	1.2	1.1	-18.8	-18.9	-19.6	-19.6	-28.3	13.3	13.9	7.0	
団地5号棟 (第2種住居地域)		5F	17.5	1.4	1.3	-16.3	-16.7	-19.1	-19.2	-27.8	13.5	14.0	7.1	
		4F	17.2	1.2	1.2	-17.1	-17.4	-19.3	-19.4	-28.0	13.3	13.8	6.8	
		3F	17.0	1.1	1.0	-17.9	-18.1	-19.6	-19.7	-28.3	13.0	13.5	6.6	
		2F	16.7	1.0	0.9	-18.5	-18.7	-19.9	-19.9	-28.5	12.8	13.3	6.4	
		1F	16.5	0.8	0.7	-19.2	-19.4	-20.1	-20.2	-28.8	12.5	13.0	6.1	
東側	寮 (準工業地域)	4F	31.2	27.6	27.8	13.9	14.1	12.0	12.0	6.7	12.9	15.0	8.1	
		3F	31.2	27.6	27.8	13.9	14.1	12.0	12.0	6.7	11.5	13.7	6.7	
		2F	31.1	27.6	27.9	13.9	14.2	12.0	12.0	6.7	10.2	12.4	5.5	
		1F	31.1	27.6	27.9	13.9	14.2	12.0	12.0	6.7	8.8	11.1	4.1	
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	30.3	27.2	27.0	-21.5	-21.3	-23.0	-23.0	-28.1	11.6	12.6	5.7	
		1F	30.2	27.2	27.0	-21.8	-21.7	-23.2	-23.2	-28.5	11.5	12.2	5.3	

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

サイレンサ設置後の騒音レベルの最大値の予測結果

対象店舗 1F の“熱源機械室排気ファン”(No.3、No.4)の設備機器にサイレンサを設置した後の騒音レベルの最大値について、予測値を表 3.18～3.19 に示す。

表 3.18 騒音レベルの最大値の予測結果（サリソ設置後）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備機器 (dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	40.8	
		13F	41.0	
		12F	41.3	
		11F	41.6	
		10F	41.8	
		9F	42.1	
		8F	42.3	
		7F	42.6	
		6F	42.8	
		5F	42.9	
		4F	43.0	
		3F	43.1	
		2F	43.2	
		1F	43.2	
	B館 (第2種住居地域)	13F	42.3	
		12F	42.7	
		11F	43.0	
		10F	43.4	
		9F	43.8	
		8F	44.1	
		7F	44.5	
		6F	44.7	
		5F	45.0	
		4F	45.2	
		3F	45.4	
		2F	45.5	
		1F	45.5	
	住宅 (第2種住居地域)	4F	33.2	
		3F	33.2	
		2F	33.2	
		1F	33.2	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	5F	23.3
			4F	22.8
3F			22.4	
2F			22.0	
1F			21.5	
団地3号棟 (第2種住居地域)		5F	22.7	
		4F	22.3	
		3F	21.9	
		2F	21.5	
		1F	21.0	
団地4号棟 (第2種住居地域)		5F	21.4	
		4F	21.0	
		3F	20.6	
		2F	20.3	
		1F	19.8	
団地5号棟 (第2種住居地域)		5F	19.8	
		4F	19.5	
	3F	19.1		
	2F	18.8		
	1F	18.4		
東側	寮 (準工業地域)	4F	34.8	
		3F	34.7	
		2F	34.7	
		1F	34.7	
西側	大学 (第2種住居地域)	2F	32.3	
		1F	32.3	

表 3.19 設備機器による騒音レベルの最大値の内訳（サリソ設置後）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	設備 機器 (dB)	1F No.3 (dB)	1F No.4 (dB)	1F No.10 (dB)	1F No.11 (dB)	1F No.16 (dB)	1F No.17 (dB)	1F No.24 (dB)	3F No.9 (dB)	3F No.10 (dB)	3F No.11 (dB)	
南側	A館 (準工業地域)	14F	40.8	37.3	37.9	14.7	14.4	15.9	15.9	5.7	18.2	21.0	14.1	
		13F	41.0	37.6	38.2	14.9	14.5	16.1	16.1	5.8	18.2	21.1	14.1	
		12F	41.3	37.8	38.5	15.1	14.7	16.3	16.2	5.9	18.2	21.1	14.2	
		11F	41.6	38.1	38.8	15.2	14.8	16.5	16.4	6.0	18.2	21.2	14.2	
		10F	41.8	38.3	39.1	15.4	15.0	16.6	16.6	6.1	18.2	21.2	14.2	
		9F	42.1	38.6	39.4	15.5	15.1	16.8	16.7	6.1	18.2	21.2	14.2	
		8F	42.3	38.8	39.6	15.7	15.2	16.9	16.8	6.2	18.1	21.1	14.2	
		7F	42.6	39.0	39.9	15.8	15.3	17.0	17.0	6.3	18.0	21.1	14.1	
		6F	42.8	39.2	40.1	15.9	15.4	17.1	17.0	6.3	17.9	21.0	14.0	
		5F	42.9	39.3	40.3	15.9	15.4	17.2	17.1	6.4	17.8	20.9	13.9	
		4F	43.0	39.4	40.4	16.0	15.5	17.2	17.2	6.4	17.7	20.7	13.8	
		3F	43.1	39.5	40.5	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.5	20.6	13.6	
	2F	43.2	39.5	40.6	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.3	20.4	13.4		
	1F	43.2	39.6	40.6	16.0	15.5	17.3	17.2	6.4	17.1	20.1	13.2		
	B館 (第2種住居地域)	13F	42.3	39.5	38.9	9.1	8.9	11.1	11.1	1.3	21.2	21.0	14.1	
		12F	42.7	39.9	39.2	9.2	9.0	11.2	11.2	1.3	21.4	21.1	14.1	
		11F	43.0	40.3	39.6	9.2	9.0	11.3	11.2	1.3	21.5	21.1	14.2	
		10F	43.4	40.7	39.9	9.2	9.1	11.3	11.3	1.4	21.5	21.1	14.2	
		9F	43.8	41.1	40.3	9.3	9.1	11.3	11.3	1.4	21.6	21.1	14.2	
		8F	44.1	41.5	40.6	9.3	9.1	11.4	11.4	1.4	21.6	21.1	14.1	
		7F	44.5	41.9	40.9	9.3	9.1	11.4	11.4	1.4	21.5	21.0	14.1	
		6F	44.7	42.2	41.1	9.4	9.2	11.4	11.4	1.5	21.5	20.9	14.0	
		5F	45.0	42.5	41.4	9.4	9.2	11.5	11.4	1.5	21.4	20.8	13.9	
		4F	45.2	42.7	41.5	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	21.2	20.7	13.7	
		3F	45.4	42.9	41.7	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	21.0	20.5	13.6	
	住宅 (第2種住居地域)	2F	45.5	43.0	41.8	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	20.8	20.3	13.4	
		1F	45.5	43.1	41.8	9.4	9.2	11.5	11.5	1.5	20.5	20.1	13.1	
		4F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.5	13.5	6.6	
		3F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.4	13.4	6.5	
		2F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.3	13.3	6.3	
	北側	団地1号棟 (第2種住居地域)	1F	33.2	30.2	29.9	4.3	4.2	6.1	6.1	-3.1	13.1	13.1	6.2
			5F	23.3	5.4	5.4	-12.0	-12.3	-13.6	-13.7	-22.8	19.0	20.2	13.2
			4F	22.8	5.2	5.2	-13.3	-13.5	-14.1	-14.2	-23.2	18.5	19.8	12.8
3F			22.4	5.0	5.0	-14.4	-14.5	-14.6	-14.6	-23.6	18.1	19.3	12.4	
2F			22.0	4.8	4.8	-15.4	-15.4	-15.0	-15.0	-24.0	17.7	18.9	11.9	
団地3号棟 (第2種住居地域)		1F	21.5	4.6	4.6	-16.4	-16.4	-15.5	-15.5	-24.5	17.2	18.4	11.4	
		5F	22.7	5.2	5.1	-12.7	-13.0	-14.6	-14.7	-23.6	18.9	19.3	12.4	
		4F	22.3	5.0	4.9	-14.0	-14.2	-15.1	-15.2	-24.1	18.4	18.9	12.0	
		3F	21.9	4.8	4.7	-15.1	-15.2	-15.5	-15.6	-24.5	18.0	18.5	11.6	
		2F	21.5	4.6	4.6	-16.1	-16.1	-16.0	-16.0	-24.9	17.6	18.1	11.1	
団地4号棟 (第2種住居地域)		1F	21.0	4.4	4.3	-17.1	-17.1	-16.4	-16.5	-25.4	17.1	17.6	10.7	
		5F	21.4	4.7	4.6	-13.3	-13.6	-15.5	-15.6	-24.4	17.7	17.8	10.9	
		4F	21.0	4.5	4.4	-14.6	-14.8	-16.0	-16.0	-24.9	17.3	17.5	10.5	
		3F	20.6	4.3	4.2	-15.7	-15.9	-16.4	-16.5	-25.3	16.9	17.1	10.1	
		2F	20.3	4.1	4.0	-16.7	-16.8	-16.8	-16.9	-25.7	16.5	16.7	9.7	
団地5号棟 (第2種住居地域)		1F	19.8	3.9	3.8	-17.7	-17.7	-17.3	-17.4	-26.2	16.0	16.2	9.3	
		5F	19.8	4.0	3.9	-13.9	-14.2	-16.2	-16.3	-25.1	16.1	16.2	9.3	
		4F	19.5	3.8	3.7	-15.2	-15.4	-16.7	-16.8	-25.5	15.8	15.9	8.9	
		3F	19.1	3.6	3.5	-16.3	-16.5	-17.2	-17.2	-26.0	15.4	15.5	8.6	
		2F	18.8	3.4	3.3	-17.3	-17.4	-17.6	-17.7	-26.4	15.0	15.2	8.2	
東側	寮 (準工業地域)	1F	18.4	3.2	3.1	-18.3	-18.3	-18.1	-18.1	-26.8	14.6	14.8	7.8	
		4F	34.8	30.5	30.8	23.0	23.6	16.8	16.7	12.4	15.9	18.5	11.5	
		3F	34.7	30.5	30.9	23.2	23.8	16.8	16.8	12.5	12.4	15.0	8.1	
		2F	34.7	30.5	30.9	23.3	23.9	16.8	16.8	12.5	9.5	12.1	5.2	
西側	大学 (第2種住居地域)	1F	34.7	30.5	30.9	23.2	23.9	16.8	16.8	12.5	6.7	9.4	2.4	
		2F	32.3	29.3	29.0	-20.2	-20.1	-21.5	-21.5	-26.9	14.0	14.5	7.6	
		1F	32.3	29.3	29.0	-20.6	-20.5	-21.7	-21.7	-27.3	13.7	14.0	7.0	

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

4 . ケーススタディ B - 住宅地食品スーパー -

4.1 前提条件の整理

4.1.1 対象店舗の概況

対象店舗の規模、営業時間等は、次のとおりである。

- ・ 店舗面積：2,308m²
- ・ 営業時間：10～21時（自動車来台数は1,056台/日：表4.1参照）

表 4.1 自動車来台数予測値（指針の数値を用いた場合）

項目	数 値	備 考
店舗面積	2,308 m ²	
来店客数原単位	1,308 人 / 千m ²	人口40万人以上、商業地区以外、店舗面積10,000m ² 未満
自動車分担率	70 %	人口40～100万人、商業地区以外、駅からの距離500m以上
平均乗車人員	2.000 人 / 台	店舗面積10,000m ² 未満
1日の自動車来台数	1,056 台 / 日	/1000 × × /100/

- ・ 荷さばき車両の受入時間帯：0～24時に20台（このうち5台は夜間（早朝））
- ・ 廃棄物収集時間帯：8～10時に2台、22～23時に1台
- ・ 設備機器の稼働時間帯：8時～21時
（ただし1Fの冷凍室外機は24時間運転）

対象店舗の位置を図4.1に、対象店舗の平面図と側面図を図4.2に示す。

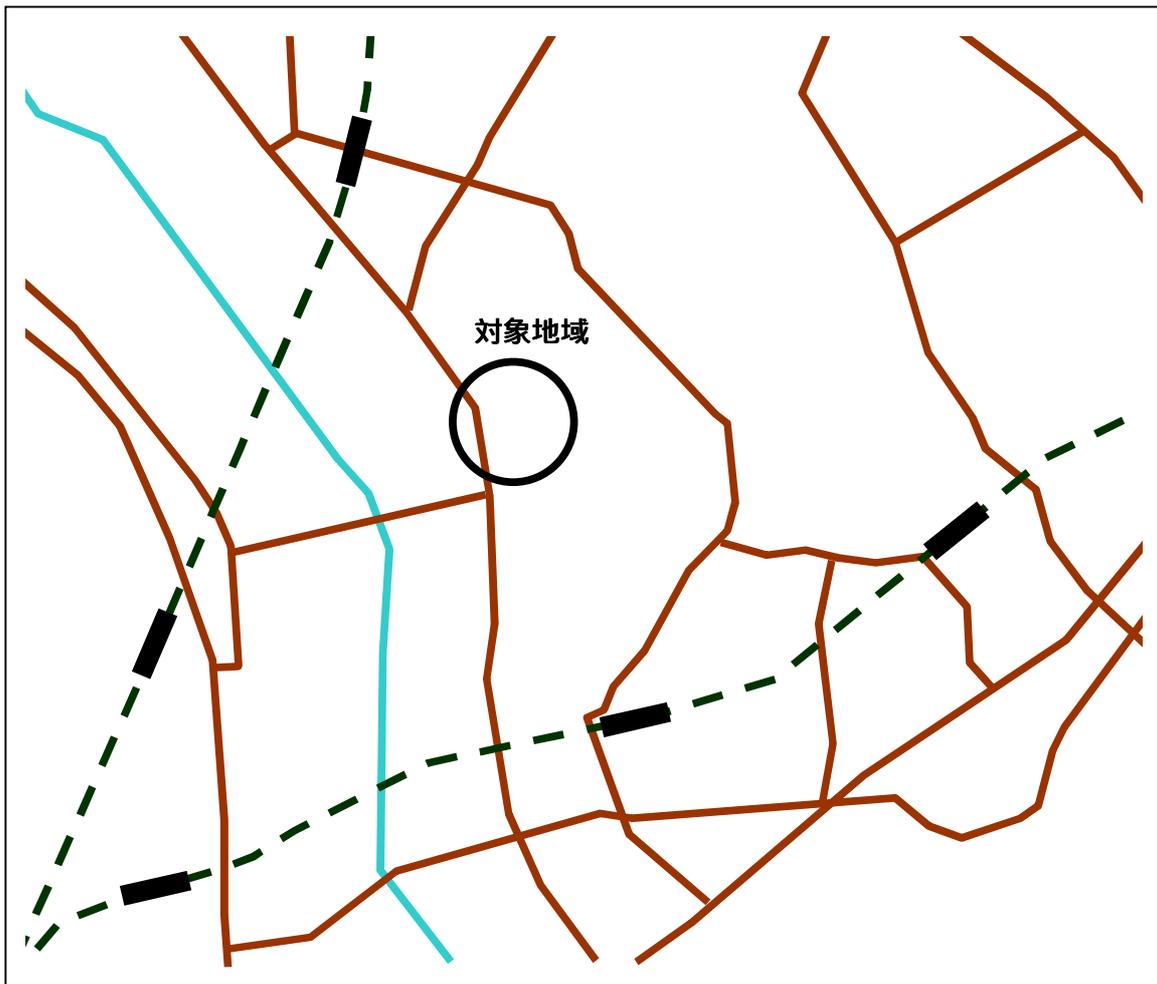


図 4.1 対象店舗の位置

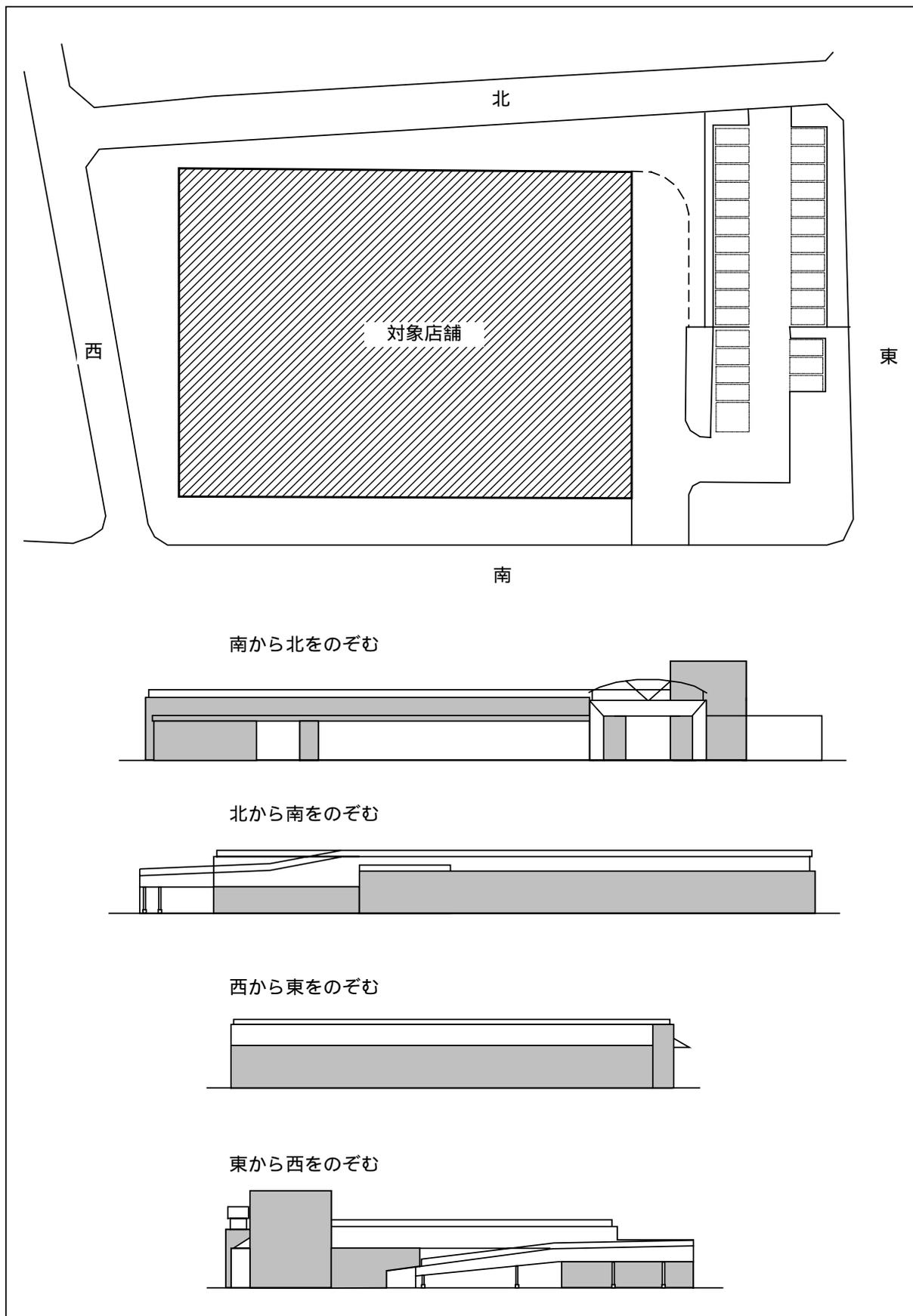


図 4.2 対象店舗の平面図・側面図

4.1.2 対象店舗周辺の住居等の立地状況

対象店舗の周辺の住居等の配置状況を図 4.3 及び以下に示す。

- ・対象店舗周辺の道路状況；道路は対象店舗の敷地の周囲4方向にある。敷地の東側、北側、西側には幅員約6mの地先道路が、南側には幅員約16mの道路がある。
- ・周辺の住居等の立地状況；対象店舗の敷地の北側には公園があるため、店舗の敷地境界から北側の住居等までの距離は約70～80mである。東側には2階建ての住居が2軒立地している。南側には7階建てのマンションAと2階建ての住居が立地しており、その間には5階建てのマンションBが現在、建設中である。西側には3階建てのアパートと10階建てのマンションCが立地している。

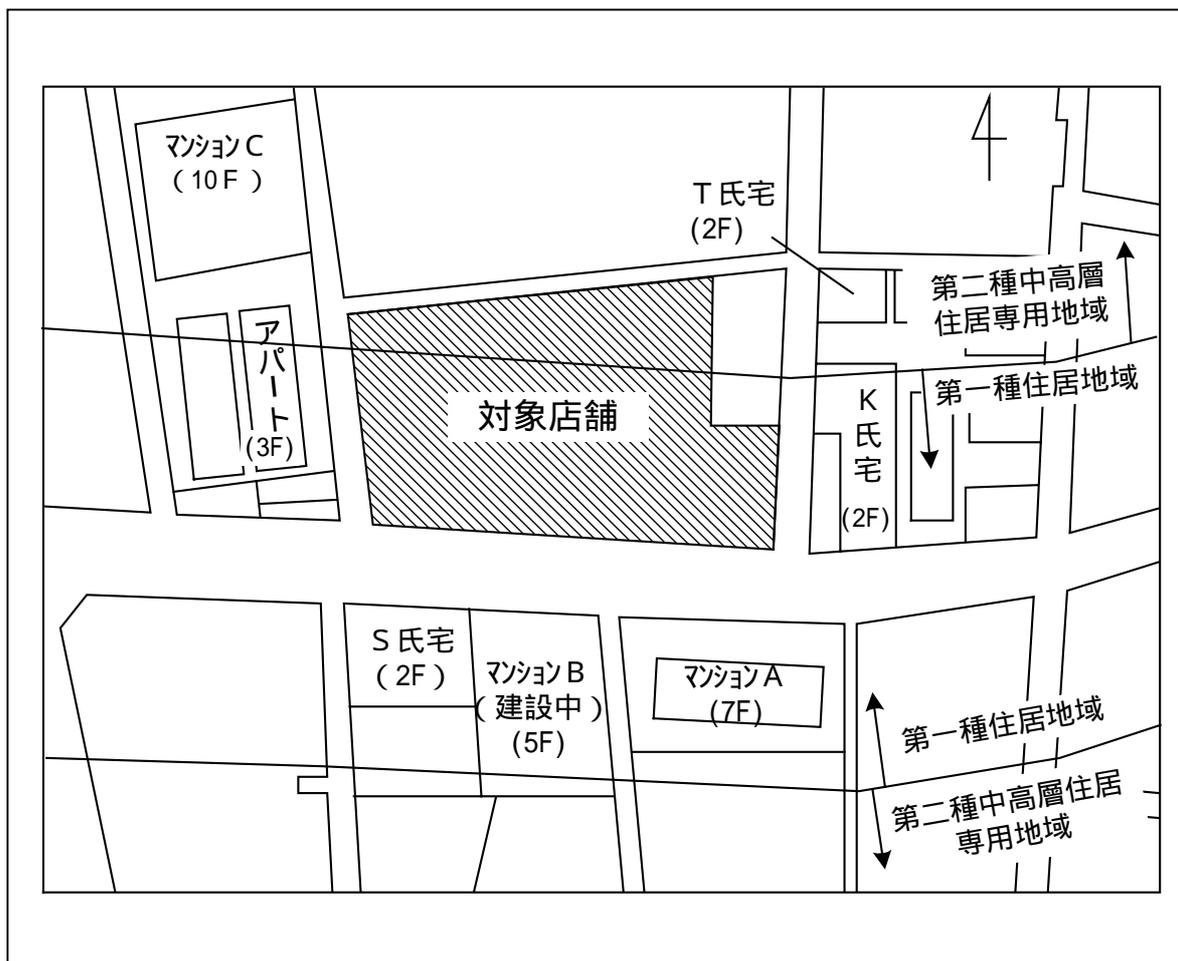


図 4.3 対象店舗及び周辺の住居等の配置状況

4.1.3 騒音の予測の対象

対象店舗においては、昼間と夜間に荷さばき作業等を行う計画である。また、昼間と夜間に稼動する設備機器（冷凍室外機）を設置する計画である。したがって、以下に示す騒音の予測を行う。

- ・ 平均的な状況を呈する日における等価騒音レベル
- ・ 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値

4.2 等価騒音レベルの予測

4.2.1 予測方法

等価騒音レベルは、音の伝搬理論に基づく予測式を用いて予測する。予測計算式は以下に示すとおりである。

(1) 各種騒音源からの等価騒音レベルの合成

自動車走行騒音及び荷さばき作業等のための車両のアイドリングについては ASJ Model 1998 を用いて対象とする時間帯の等価騒音レベル ($L_{Aeq,T,vehicle}$)、これ以外の騒音については定常騒音、変動騒音及び衝撃騒音を考慮して対象とする時間帯の等価騒音レベル ($L_{Aeq,T,store}$) を計算して、次式を用いて全体としての等価騒音レベル ($L_{Aeq,T}$) を計算する。

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

(2) 自動車走行騒音 ($L_{Aeq,T,vehicle}$) の予測基本式

敷地内における自動車走行等による騒音は、日本音響学会が提案している ASJ Model 1998 を用いて計算する。予測の基本式は次のとおりである。

$$L_{Aeq,T,vehicle} = L_{AE} + 10 \log_{10} \frac{N_T}{T}$$
$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_i \left(10^{L_{pA,i}/10} \cdot \Delta t_i \right)$$

ただし、 L_{AE} : 単発騒音暴露レベル (ユニットパターンのエネルギー積分値) [dB]

N_T : 時間範囲 T [s] の間の交通量 [台]

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]

$L_{pA,i}$: i 番目の区間を通過する自動車による予測地点における騒音レベル

t_i : 自動車が i 番目の区間を通過する時間 [s]

パワーレベルが L_{WA} の 1 台の自動車による騒音レベル $L_{pA,i}$ は、無指向性点音源の半自由空間における伝搬を考えて次式で計算する。

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

ここで L_{WA} は、ASJ Model 1998 で提案されている“自動車工学に基づくパワーレベル式”を用いて、速度 20 km/h の低速で定常走行するという前提で設定した値を用いる。回折効果による補正量 ΔL_d は次式を用いて計算する。

$$\Delta L_d = \begin{cases} -10 \log_{10} \delta - 20 & \delta \geq 1 \\ -5 \pm 17 \sinh^{-1}(|\delta|^{0.414}) & -0.053 \leq \delta < 1 \\ 0 & \delta < -0.053 \end{cases}$$

注) 1. \pm 符号の + は $\delta > 0$, - は $\delta < 0$ のとき

2. 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る。

(\ln : 自然対数)

地表面効果による補正量は、対象店舗の敷地内を舗装路面とすること、発生源から予測地点間の地表面が舗装路面であることから地表面の実効的流れ抵抗を 20,000 [kPa \cdot s \cdot m²] 以上とし、常に $\Delta L_g = 0$ とする。

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

$$L_{Aeq,T,store} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{L_{pA,i}/10} + \sum_j T_j \cdot 10^{\overline{L_{pA,j}}/10} + \sum_k T_0 \cdot N_k \cdot 10^{L_{AE,k}/10} \right)$$

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]
- T_j : 対象とする時間区分における j 番目の変動騒音の継続時間 [s]
- T_0 : 基準時間、1 [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]
- $\overline{L_{pA,j}}$: j 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]
- N_k : 対象とする基準時間帯において発生する k 番目の衝撃騒音の発生回数
- $L_{AE,k}$: k 番目の衝撃騒音源からの騒音の単発騒音暴露レベル [dB]

定常騒音源 (設備機器) の場合

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

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]
- 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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

変動騒音源 (廃棄物収集作業等) の場合

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

ここで、

$\overline{L_{pA,j}}$: j 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]

$\overline{L_{pA,j}(r_0)}$: j 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]

r_j : j 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]

㊦-! リツが正しくありません。 : j 番目の騒音源に対する回折効果に関する補正量 [dB] (負の値)

衝撃騒音源 (荷下し作業等) の場合

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

ここで、

$L_{AE,k}$: k 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]

$L_{AE,k}(r_0)$: k 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]

r_k : k 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]

$\Delta L_{d,k}$: k 番目の騒音源に対する回折効果に関する補正量 [dB] (負の値)

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

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る。

式中の \pm 符号の $+$ は $N < 0$ 、 $-$ は $N > 0$ のときに用いる。

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る。

(\ln : 自然対数)

4.2.2 予測条件

(1) 自動車走行騒音の予測条件

来店者の方向別交通量：対象店舗の駐車場への出入りは、店舗の北側と南側に各々1箇所ずつ計画されている（図 4.4 参照）。ただし、北側から流出入する自動車は平面駐車場のみ、南側から流出入する自動車は屋上の駐車場のみを利用する計画である。以上を踏まえ、これらの出入口から流出入する自動車の割合は次のように設定する。

北側：南側：0.25：0.75（平面と屋上の駐車場の割合）

流入から流出に至る経路

- ・ 北側入口 平面駐車場 北側出口
- ・ 南側入口 屋上駐車場 南側出口

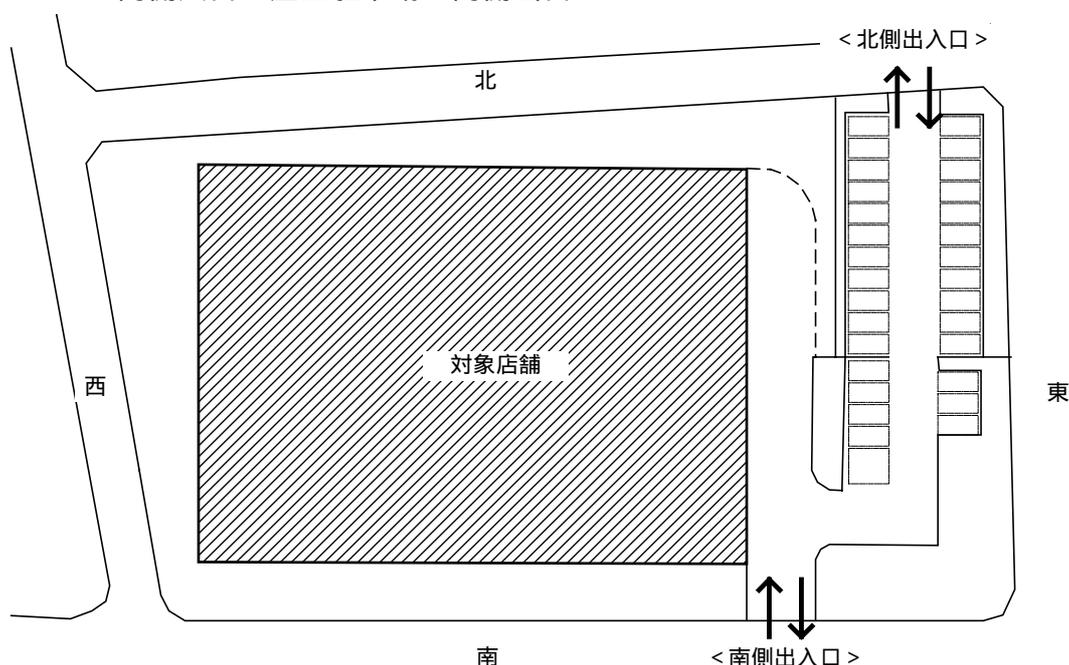


図 4.4 対象店舗の駐車場出入口

個々の駐車場の利用率：全ての駐車場の均等に利用されるものと考え、個々の駐車場の利用率（回転率）は以下のように計算される。

自動車来台数：1,056 台（表 4.1 参照）

駐車場台数：119 台

回転率：1,056 / 119 = 8.9

走行車線位置及び離散点音源の設定：敷地内の走行車線の位置は一方通行又は対面通行の車道の中央に配置する。なお、交通量の異なる線分ごとに車道を分けて、各々の線分を 10 分割した後、その中央に離散点音源を配置する。

敷地内の走行速度：20 km/h の低速で定常走行するものとする。

A 特性音響パワーレベル L_{WA} : ASJ Model 1998 で提案されている “自動車工学に基づくパワーレベル式” により計算した値を用いる。具体的には 82 dB とする。

予測に用いる道路の線分の起点、終点の座標（座標の原点は、店舗の南側敷地境界線（x 軸）と店舗の西側壁面の延長線（y 軸）の交点）単位交通量、通過交通量を表 4.2 に示す。また、道路の線分の番号を、設備機器の番号と併せて図 4.5 に示す。

表 4.2 自動車走行騒音の予測に用いた線分の座標、単位交通量、通過交通量

階	No.	起点の座標 (m)			終点の座標 (m)			交通量 (台/昼間)	
		x	y	z	x	y	z	(桝分)	(割振)
1F	1	82.8	57.9	0.0	82.8	27.4	0.0	60	532
1F	2	82.8	27.4	0.0	82.8	8.9	0.0	16	142
1F	3	82.8	8.9	0.0	67.1	8.9	0.0	0	0
1F	4	67.1	8.9	0.0	67.1	0.0	0.0	178	1580
1F~2F	5	67.1	8.9	0.0	67.1	45.5	5.2	178	1580
1F~2F	6	67.1	45.5	5.2	42.1	45.5	5.2	178	1580
2F	7	42.1	45.5	5.2	37.9	41.1	5.2	78	692
2F	8	39.7	42.6	5.2	39.7	30.5	5.2	89	790
2F	9	39.7	30.5	5.2	50.5	30.5	5.2	12	106
2F	10	50.5	30.5	5.2	50.5	11.3	5.2	12	106
2F	11	39.7	30.5	5.2	39.7	11.3	5.2	77	683
2F	12	50.5	11.3	5.2	39.7	11.3	5.2	12	106
2F	13	39.7	11.3	5.2	24.0	11.3	5.2	89	790
2F	14	24.0	11.3	5.2	24.0	41.1	5.2	54	479
2F	15	24.0	11.3	5.2	7.0	11.3	5.2	35	311
2F	16	7.0	11.3	5.2	7.0	41.1	5.2	35	311
2F	17	7.0	41.1	5.2	24.0	41.1	5.2	35	311
2F	18	24.0	41.1	5.2	37.9	41.1	5.2	89	790
荷さばき車両等	19	25.0	54.0	0.0	26.5	51.3	0.0	17	34
荷さばき車両等	20	26.5	51.3	0.0	35.5	51.3	0.0	17	34

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線（x 軸）と店舗の西側壁面の延長線（y 軸）の交点
 桝分：単位交通量、割振：通過交通量

(2) 自動車走行騒音以外（設備機器及び荷さばき作業等）の騒音の予測条件

設備機器から発生する騒音の予測は、設備機器のメーカーから取り寄せたデータを用いて行う（表 4.4 参照）。設備機器の運転時間は次のとおりである。

24 時間稼働する設備機器

- ・冷凍機コンデンサ：1F の No.1～11

これらの設備機器は、環境基準で定められている昼間（6 時～22 時）と夜間（22 時～6 時）の時間内を常時、稼働するものとする。

昼間のみ稼働する設備機器

昼間のみ稼働する設備機器は を除く全ての機器とする。これらの機器の運転時間は 8 時～21 時であり、環境基準で定められている昼間の時間内に稼働する。

また、荷さばき作業等に伴って発生する騒音の予測は、他の類似店舗を対象に、日本工業規格 Z 8731（環境騒音の表示・測定方法）に基づいて測定したデータを用いて行う。

具体的には、荷さばき作業に伴う後進警報ブザーについては基準距離（1 m）における騒音レベルを 90 dB、継続時間を 10 秒/台とし、卓越周波数を 2 kHz とする。

廃棄物収集作業に伴う騒音は、廃棄物非圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルを 85 dB、継続時間を 15 分/台、廃棄物圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルを 90 dB、継続時間を 15 分/台とし、卓越周波数を 1 kHz とする。

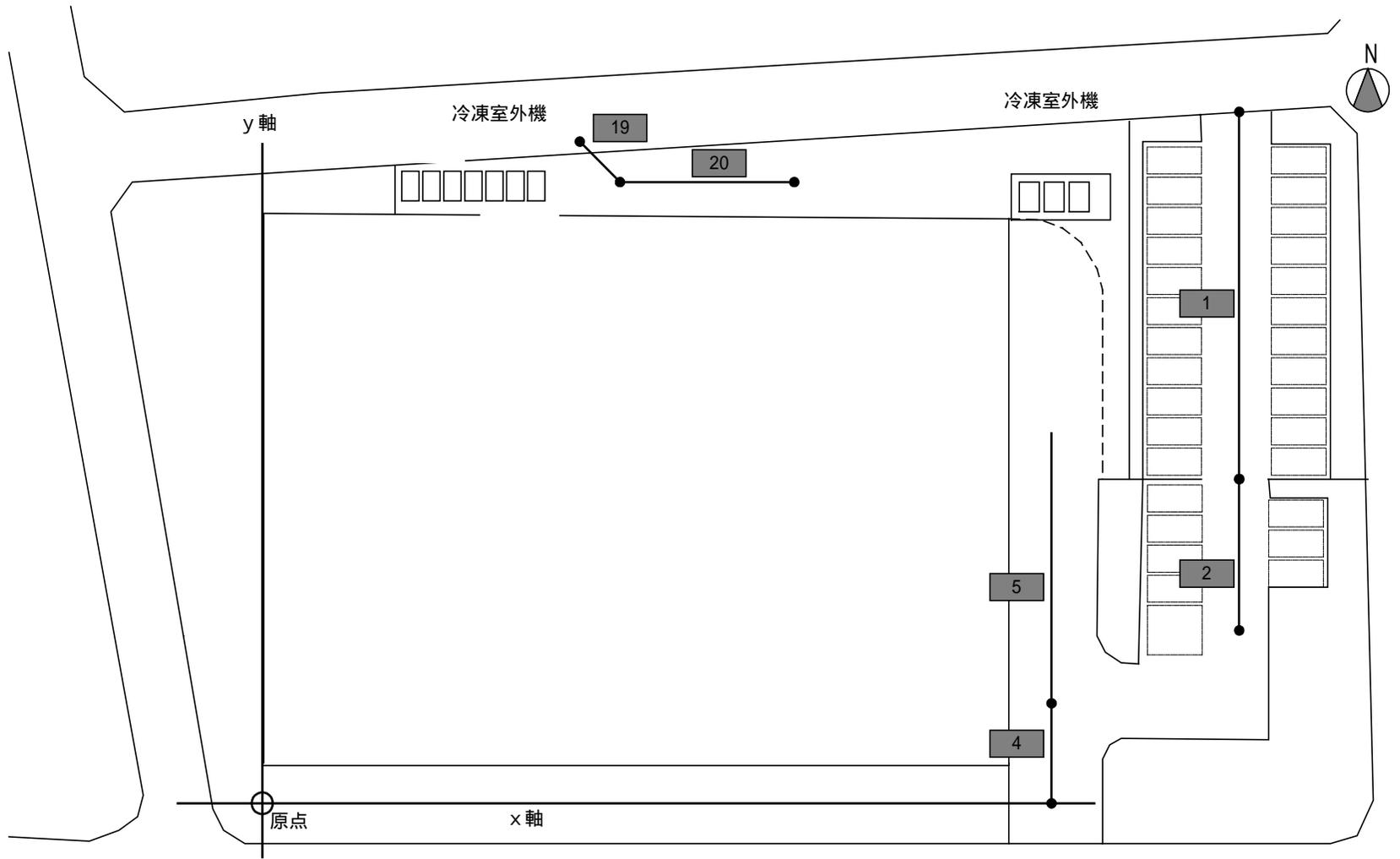
台車の移動に伴う騒音は、基準距離（1 m）における騒音レベルのエネルギー平均値を 71 dB、継続時間を 5 秒/台、荷さばき車両 1 台当たりの台車の台数を 20 台×1 往復とし、卓越周波数を 2 kHz とする。

設備機器及び荷さばき作業等による騒音源と予測地点の平面的な位置関係を図 4.5 に示す。

また、荷さばき作業等を行う車両台数の時間帯別の内訳を表 4.3、設備機器、荷さばき作業等による騒音の発生源の位置を表 4.5 に示す。

表 4.3 荷さばき作業等を行う車両台数の時間帯別の内訳

作業項目	昼間(6～22 時の間)	夜間(22～6 時の間)	1 日の合計
荷さばき作業	15	5	20
廃棄物収集作業	2	1	3



番号 : 線分の番号

番号 : 設備機器の番号

図 4.5(1) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (店舗 1F)

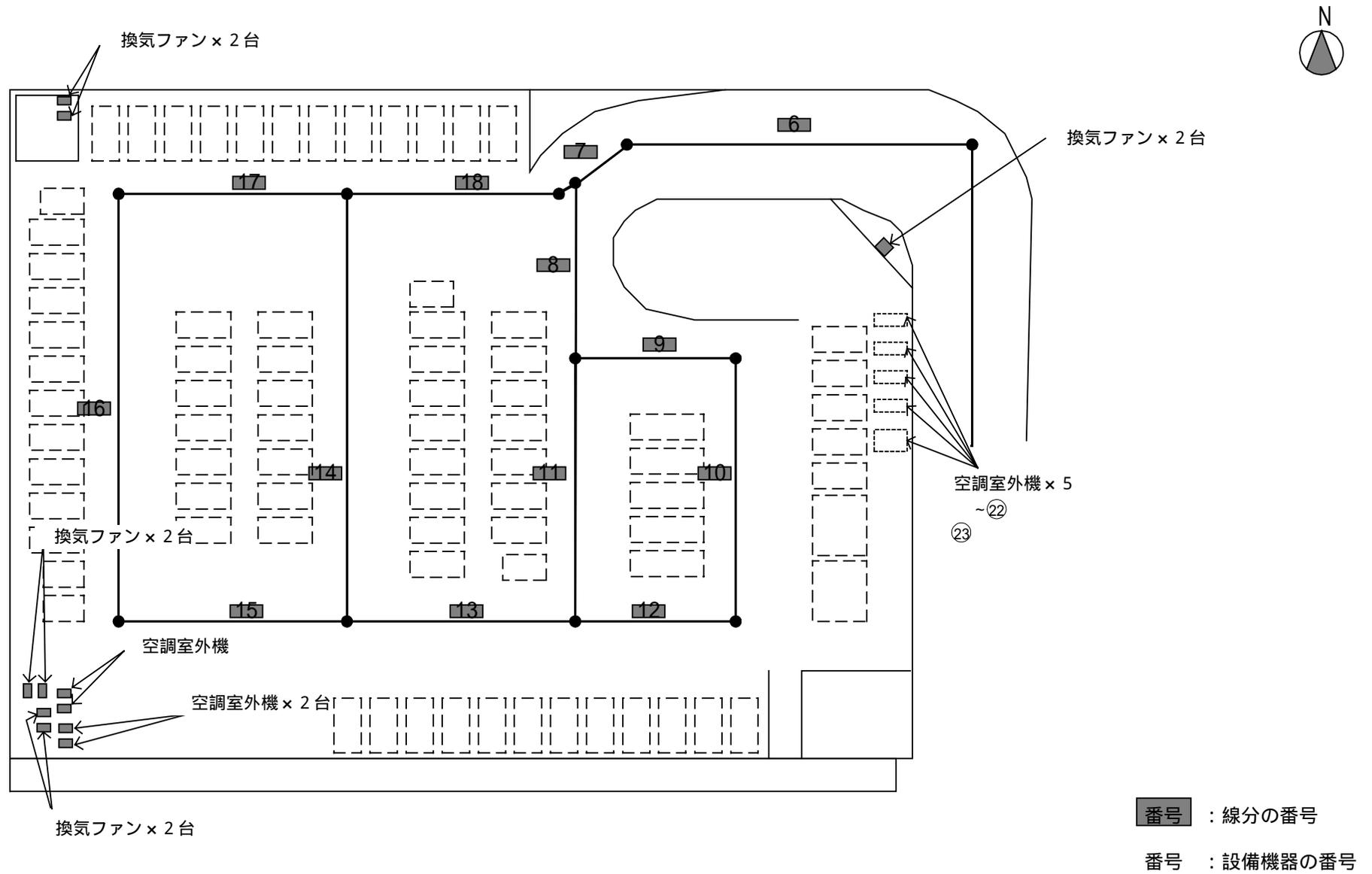


図 4.5(2) 自動車・設備機器・荷さばき作業等の音源の位置 (PF)

表 4.4 設備機器に関する騒音データ

メーカー名	機種名等	騒音値 (db(A))	卓越周波数 (Hz)	備 考	位置No. (図4.5参照)	
					1 階	2 階
A	〇〇〇〇	57	不明	本体より1.5m離れた地点での騒音値		18*2
A	(以下略)	63	不明	本体より1.5m離れた地点での騒音値		12*2,16*2
A		66	不明	本体より1.5m離れた地点での騒音値		17*2
B		48	1000			13
B		50	1000			14
B		60	1000			23
C		46	不明			15*2
D		62	250			19,20,21,22
E		50	150~300		1	
E		56	37.5~75		2	
E		57	37.5~75		3,10	
E		54	37.5~75		4	
E		56	37.5~75		5	
E		55	37.5~75		6	
E		47	150~300		7,9	
E		58	37.5~75		8,11	

※騒音値は騒音源より1m離れた地点で測定

表 4.5 設備機器・荷さばき作業等の騒音の予測に用いた音源の座標

階		音源の座標 (m)			騒音データ	
		x	y	z	レベル (dB)	卓越 (Hz)
1F	1	10.1	51.1	0.0	50	150 ~ 300
1F	2	11.4	51.1	0.0	56	37.5 ~ 75
1F	3	12.5	51.1	0.0	57	37.5 ~ 75
1F	4	13.9	51.1	0.0	54	37.5 ~ 75
1F	5	15.4	51.1	0.0	56	37.5 ~ 75
1F	6	16.8	51.1	0.0	55	37.5 ~ 75
1F	7	18.4	51.1	0.0	47	150 ~ 300
1F	8	19.8	51.1	0.0	58	37.5 ~ 75
1F	9	63.9	51.1	0.0	47	150 ~ 300
1F	10	65.6	51.1	0.0	57	37.5 ~ 75
1F	11	67.3	51.1	0.0	58	37.5 ~ 75
2F	12	2.0	7.5	5.2	63	不明
2F	13	4.1	7.5	5.2	48	1,000
2F	14	4.1	6.3	5.2	50	1,000
2F	15	4.1	4.5	5.2	46	1,000
2F	16	2.6	5.6	5.2	63	不明
2F	17	3.4	46.8	5.2	66	不明
2F	18	59.3	35.8	5.2	57	不明
2F	19	61.6	33.6	5.2	62	250
2F	20	61.6	31.7	5.2	62	250
2F	21	61.6	29.6	5.2	62	250
2F	22	61.6	27.7	5.2	62	250
2F	23	61.6	25.6	5.2	60	1,000
1F	廃棄物非圧縮	50.0	52.1	0.0	85	1,000
1F	廃棄物圧縮	50.0	52.1	0.0	90	1,000
1F	後進警報 ^ガ	35.5	51.3	0.0	90	2,000
1F	台車移動	40.2	50.3	0.0	71	1,000

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線 (x 軸) と店舗の西側壁面の延長線 (y 軸) の交点

(3) 予測地点の選定

予測地点は、騒音源の位置と、現況及び将来における住居等の立地の状況を考慮して、
 図 4.6 及び表 4.6 に示す住居等を対象とする。

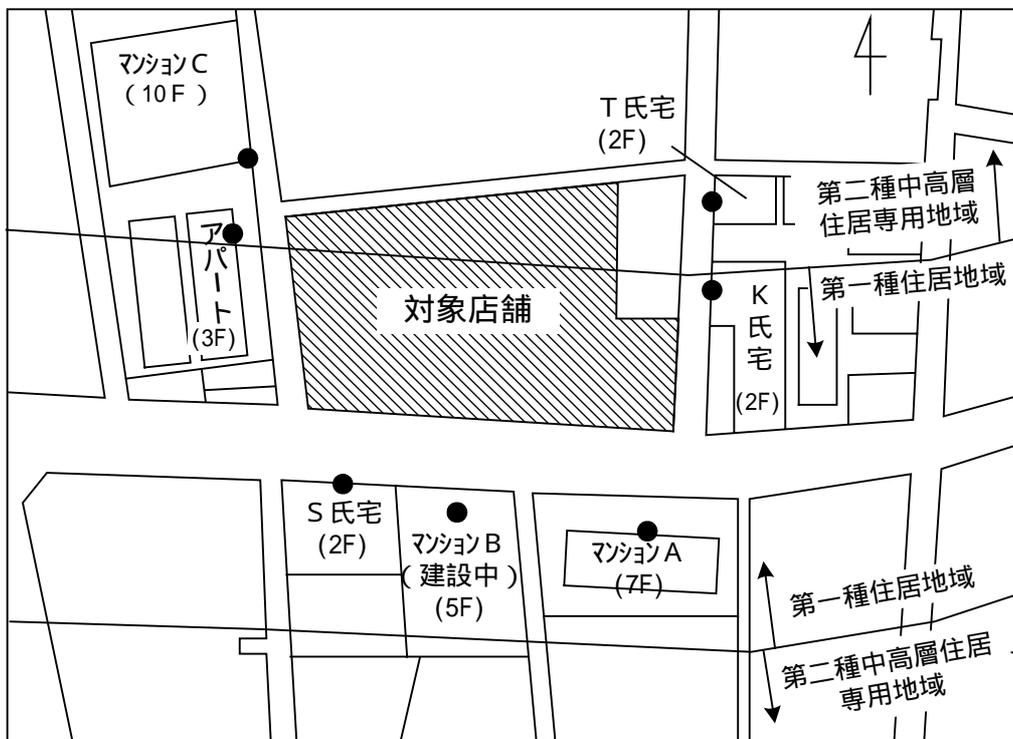


図 4.6 予測地点の位置

表 4.6 対象とする予測地点

対象店舗から見た方位	住居等の名称	用途地域
東側	K氏宅 (2F)	第2種中高層住居専用地域
	T氏宅 (2F)	第1種住居地域
南側	マンションA (7F)	第1種住居地域
	マンションB (5F)	第1種住居地域
	S氏宅 (2F)	第1種住居地域
西側	アパート (3F)	第1種住居地域
	マンションC (10F)	第2種中高層住居専用地域

予測地点は、1棟の住居について代表的な場所を選定して、各階ごとに予測する。各階ごとの床レベルは、1階は地上0m、2階は3.5m、3階以上は1階あたりの高さを3mとして設定する。また、各階ごとの予測地点は床レベルから1.2mの高さとする。したがって、各階ごとの予測地点の高さは次のとおりである。

$$1F : 1.2 [m]、2F : 4.7 (=3.5+1.2) [m]、3F 以上 : (n-2) \times 3+4.7 [m] (nは階数)$$

予測地点の座標は、表 4.7 に示すとおりである。

表 4.7 予測地点の座標

方向	名称	階	住居前(m)			
			x	y	z	
東側	K 氏宅		98.0	59.0	4.7	
		1F	98.0	59.0	1.2	
	T 氏宅	2F	100.0	43.0	4.7	
		1F	100.0	43.0	1.2	
南側	マンション A	7F	87.0	-28.0	19.7	
		6F	87.0	-28.0	16.7	
		5F	87.0	-28.0	13.7	
		4F	87.0	-28.0	10.7	
		3F	87.0	-28.0	7.7	
		2F	87.0	-28.0	4.7	
		1F	87.0	-28.0	1.2	
	マンション B	5F	35.0	-22.0	13.7	
		4F	35.0	-22.0	10.7	
		3F	35.0	-22.0	7.7	
		2F	35.0	-22.0	4.7	
		1F	35.0	-22.0	1.2	
	S 氏宅	2F	6.0	-20.0	4.7	
		1F	6.0	-20.0	1.2	
	西側	アパート	3F	-25.0	47.0	7.7
			2F	-25.0	47.0	4.7
1F			-25.0	47.0	1.2	
マンション C		10F	-23.0	65.0	28.7	
		9F	-23.0	65.0	25.7	
		8F	-23.0	65.0	22.7	
		7F	-23.0	65.0	19.7	
		6F	-23.0	65.0	16.7	
		5F	-23.0	65.0	13.7	
		4F	-23.0	65.0	10.7	
		3F	-23.0	65.0	7.7	
		2F	-23.0	65.0	4.7	
		1F	-23.0	65.0	1.2	

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線 (x 軸) と店舗の西側壁面の延長線 (y 軸) の交点

4.2.3 予測結果

自動車の走行、対象店舗に設置予定の設備機器及び荷さばき作業等によって発生する等価騒音レベルの予測結果を表 4.8～4.9 に示す。

表 4.8 等価騒音レベルの予測結果

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	昼間 (6:00～22:00)			夜間 (22:00～6:00)		
			自動車走行騒音 (dB)	自動車走行騒音以外の 騒音(dB)	合成 (dB)	自動車走行騒音 (dB)	自動車走行騒音以外の 騒音(dB)	合成 (dB)
東側	K氏宅 (第2種中高層住専)	2F	35.6	43.1	43.8	18.1	42.9	42.9
		1F	36.3	43.1	43.9	18.2	42.9	42.9
	T氏宅 (第1種住居地域)	2F	36.5	42.7	43.6	17.9	42.5	42.5
		1F	37.3	42.7	43.8	17.9	42.5	42.5
南側	マンションA (第1種住居地域)	7F	35.8	35.7	38.8	-6.4	15.3	15.3
		6F	35.9	35.5	38.7	-6.4	15.0	15.1
		5F	35.9	35.3	38.6	-6.6	14.8	14.8
		4F	35.8	34.6	38.2	-6.9	14.6	14.6
		3F	34.9	31.4	36.5	-7.5	14.3	14.4
		2F	34.4	27.9	35.3	-7.9	14.1	14.1
		1F	34.2	25.0	34.7	-8.1	13.8	13.8
	マンションB (第1種住居地域)	5F	37.7	38.3	41.0	-4.7	16.0	16.1
		4F	37.2	37.4	40.3	-5.1	15.8	15.8
		3F	35.5	34.6	38.1	-6.3	15.6	15.6
		2F	34.2	30.3	35.7	-7.1	15.3	15.3
	S氏宅 (第1種住居地域)	1F	33.8	27.0	34.6	-7.4	15.0	15.0
		2F	31.7	31.5	34.6	-7.6	15.2	15.2
	西側	アパート (第1種住居地域)	1F	31.1	28.0	32.8	-8.0	14.9
2F			31.3	40.9	41.4	20.0	39.8	39.9
3F			26.2	40.5	40.7	20.1	39.9	39.9
マンションC (第2種中高層住専)		1F	23.8	40.3	40.4	20.1	39.9	39.9
		10F	33.3	43.4	43.8	19.1	39.2	39.2
		9F	33.4	43.5	43.9	19.3	39.3	39.4
		8F	33.5	43.7	44.1	19.5	39.4	39.5
		7F	33.6	43.8	44.2	19.7	39.6	39.6
		6F	33.7	43.2	43.6	19.8	39.7	39.7
		5F	33.8	42.2	42.8	19.9	39.8	39.8
		4F	33.5	41.4	42.1	20.1	39.8	39.9
		3F	30.9	40.9	41.3	20.1	39.9	40.0
		2F	25.8	40.5	40.7	20.2	39.9	40.0
		1F	23.6	40.3	40.4	20.2	40.0	40.0

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

表 4.9(1) 自動車走行騒音以外の騒音による等価騒音レベルの内訳（昼間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	自動車走行 騒音以外の 騒音	定常騒音	変動騒音			
				設備機器 (dB)	廃棄物非 圧縮(dB)	廃棄物圧縮 (dB)	後進警報 ブザー (dB)	台車移動 (dB)
東側	K氏宅 (第2種中高層住専)	2F	43.1	33.2	36.2	41.2	28.7	22.8
		1F	43.1	32.6	36.2	41.2	28.7	22.8
	T氏宅 (第1種住居地域)	2F	42.7	33.0	35.8	40.8	28.4	22.5
		1F	42.7	32.3	35.8	40.8	28.4	22.6
南側	マンションA (第1種住居地域)	7F	35.7	35.7	6.2	11.2	-3.0	-10.2
		6F	35.5	35.5	6.0	11.0	-3.2	-10.4
		5F	35.3	35.3	5.7	10.7	-3.4	-10.5
		4F	34.6	34.5	5.5	10.5	-3.6	-10.7
		3F	31.4	31.4	5.2	10.2	-3.9	-10.9
		2F	27.9	27.8	5.0	10.0	-4.1	-11.1
		1F	25.0	24.9	4.7	9.7	-4.4	-11.3
	マンションB (第1種住居地域)	5F	38.3	38.3	6.8	11.8	-1.9	-9.1
		4F	37.4	37.4	6.5	11.5	-2.1	-9.3
		3F	34.6	34.6	6.3	11.3	-2.4	-9.5
		2F	30.3	30.3	6.0	11.0	-2.6	-9.7
		1F	27.0	26.8	5.7	10.7	-2.9	-10.0
	S氏宅 (第1種住居地域)	2F	31.5	31.4	5.6	10.6	-2.7	-10.0
		1F	28.0	27.9	5.3	10.3	-3.0	-10.2
西側	アパート (第1種住居地域)	3F	40.9	36.3	32.4	37.4	29.0	21.8
		2F	40.5	34.9	32.4	37.4	29.0	21.8
		1F	40.3	34.0	32.4	37.4	29.0	21.9
	マンションC (第2種中高層住専)	10F	43.4	41.6	31.9	36.9	28.2	21.1
		9F	43.5	41.8	32.1	37.1	28.4	21.3
		8F	43.7	41.9	32.2	37.2	28.5	21.4
		7F	43.8	42.0	32.3	37.3	28.7	21.5
		6F	43.2	41.1	32.3	37.3	28.8	21.6
		5F	42.2	39.2	32.4	37.4	28.9	21.7
		4F	41.4	37.5	32.5	37.5	29.0	21.8
		3F	40.9	35.9	32.5	37.5	29.1	21.9
		2F	40.5	34.6	32.5	37.5	29.1	21.9
		1F	40.3	33.8	32.5	37.5	29.1	21.9

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

表 4.9(2) 自動車走行騒音以外の騒音による等価騒音レベルの内訳（夜間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	自動車走行 騒音以外の 騒音	定常騒音	変動騒音			
				設備機器 (dB)	廃棄物非 圧縮(dB)	廃棄物圧 縮(dB)	後進警 報ブザ ー(dB)	台車移動 (dB)
東側	K氏宅 (第2種中高層住専)	2F	42.9	31.7	36.2	41.2	27.2	21.0
		1F	42.9	31.8	36.2	41.2	27.2	21.1
	T氏宅 (第1種住居地域)	2F	42.5	31.3	35.8	40.8	26.9	20.8
		1F	42.5	31.3	35.8	40.8	26.9	20.8
南側	マンションA (第1種住居地域)	7F	15.3	11.9	6.2	11.2	-4.5	-11.9
		6F	15.0	11.7	6.0	11.0	-4.7	-12.1
		5F	14.8	11.5	5.7	10.7	-4.9	-12.3
		4F	14.6	11.3	5.5	10.5	-5.2	-12.5
		3F	14.3	11.1	5.2	10.2	-5.4	-12.7
		2F	14.1	10.9	5.0	10.0	-5.6	-12.9
		1F	13.8	10.6	4.7	9.7	-5.9	-13.1
	マンションB (第1種住居地域)	5F	16.0	13.0	6.8	11.8	-3.4	-10.9
		4F	15.8	12.7	6.5	11.5	-3.6	-11.1
		3F	15.6	12.5	6.3	11.3	-3.9	-11.3
		2F	15.3	12.3	6.0	11.0	-4.1	-11.5
		1F	15.0	12.0	5.7	10.7	-4.4	-11.7
	S氏宅 (第1種住居地域)	2F	15.2	12.4	5.6	10.6	-4.2	-11.7
		1F	14.9	12.1	5.3	10.3	-4.5	-12.0
西側	アパート (第1種住居地域)	3F	39.8	32.4	32.4	37.4	27.5	20.1
		2F	39.9	32.5	32.4	37.4	27.5	20.1
		1F	39.9	32.5	32.4	37.4	27.5	20.1
	マンションC (第2種中高層住専)	10F	39.2	30.8	31.9	36.9	26.7	19.4
		9F	39.3	31.1	32.1	37.1	26.9	19.5
		8F	39.4	31.4	32.2	37.2	27.0	19.7
		7F	39.6	31.6	32.3	37.3	27.2	19.8
		6F	39.7	31.8	32.3	37.3	27.3	19.9
		5F	39.8	32.0	32.4	37.4	27.4	20.0
		4F	39.8	32.2	32.5	37.5	27.5	20.0
		3F	39.9	32.3	32.5	37.5	27.5	20.1
		2F	39.9	32.4	32.5	37.5	27.6	20.1
		1F	40.0	32.5	32.5	37.5	27.6	20.2

計算上、予測値がマイナスになるケースがある

4.2.4 等価騒音レベルの予測計算例

前項に示した予測値を算出する過程について、一例を示す。

(1) 自動車走行騒音の計算例

計算条件

- ・対象とする音源（線分）：No.5（斜路）（図 4.5(1)参照）
- ・線分の起終点の座標：起点（ $x = 67.1$ 、 $y = 8.9$ 、 $z = 0.0$ ）
終点（ $x = 67.1$ 、 $y = 45.5$ 、 $z = 5.2$ ）
- ・交通量：1580 台/昼間（= 単位交通量 × 日来店者数/駐車枞数 = $178 \times 1056/119$ ）
- ・対象とする予測地点：1 番館の 4F
- ・予測地点の座標：（ $x = 87.0$ 、 $y = -28.0$ 、 $z = 10.7$ ）

計算

離散点音源の位置

線分を 10 分割して、その中央に点音源を合計 10 点配置する。そのうちの起点側から 5 点目を代表として計算する。当該点音源の y 座標及び z 座標は次のとおりである。

$$y = 8.9 + (45.5 - 8.9) / 10 \times 4.5 = 25.37$$

$$z = 0.0 + (5.2 - 0.0) / 10 \times 4.5 = 2.34$$

したがって、当該点音源の座標は（67.1, 25.37, 2.34）

当該点音源と予測地点の最短距離（ r ）の計算

$$r = \sqrt{(87.0 - 67.1)^2 + (-28.0 - 25.37)^2 + (10.7 - 2.34)^2} = 57.570 \text{ [m]}$$

予測地点における騒音レベル（ L_{pA} ）の計算（障害物が存在しないため $L_d = 0.0$ ）

$$L_{pA} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r + \Delta L_d = 82.0 - 8 - 20 \log_{10} (57.570) + 0.0 = 38.8 \text{ [dB]}$$

10 分割した 1 つの線分の通過時間 t の計算

$$v = V / 3.6 = 20 / 3.6 = 5.556 \text{ [m/s]}$$

$$\Delta t = \ell / v = 3.66 / 5.556 = 0.659 \text{ [s]}$$

単発騒音暴露レベル（ L_{AE} ）の計算

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^{10} (10^{L_{pA,i}} \cdot \Delta t)$$
$$= 10 \log_{10} \frac{1}{1} \left(10^{41.0/10} + 10^{40.4/10} + 10^{39.8/10} + 10^{39.3/10} + 10^{38.8/10} \right. \\ \left. + 10^{38.3/10} + 10^{37.8/10} + 10^{37.4/10} + 10^{37.0/10} + 10^{36.5/10} \right) \cdot 0.659 = 47.1 \text{ [dB]}$$

当該線分からの等価騒音レベル（ $L_{Aeq,16h}$ ）の計算

$$L_{Aeq,16h} = L_{AE} + 10 \log_{10} N - 10 \log_{10} T = 47.1 + 10 \log_{10} (1580) - 10 \log_{10} (16 \cdot 3600) = 31.5 \text{ [dB]}$$

(2) 設備機器から発生する騒音の計算例

計算条件

- ・対象とする設備機器：1F の音源 1 (冷凍室外機)(表 4.5 参照)
- ・設備機器の座標：(x = 10.1、y = 51.1、z = 0.0)
- ・対象とする予測地点：1 番館の 4F
- ・予測地点の座標：(x = 87.0、y = -28.0、z = 10.7)
- ・障害物は店舗の北側の外壁：(y=49.1,h=6.2)

計算

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

$$r = \sqrt{(87.0-10.1)^2 + (-28.0-51.1)^2 + (10.7-0.0)^2} = 110.837 \text{ [m]}$$

回折経路長 (r_d) と行路差 () の計算

$$r_s = \sqrt{(51.1-49.1)^2 + (0.0-6.2)^2} = 6.515 \text{ [m]}$$

$$r_p = \sqrt{(-28.0-49.1)^2 + (10.7-6.2)^2} = 77.231 \text{ [m]}$$

$$r_d = \sqrt{(r_s + r_p)^2 + (x_s - x_p)^2} = \sqrt{(6.515 + 77.231)^2 + (87.0 - 10.1)^2} = 113.697 \text{ [m]}$$

$$= r_d - r = 113.697 - 110.837 = 2.860 \text{ [m]}$$

回折効果による補正量 (ΔL_d) の計算

騒音の卓越周波数が 300 [Hz] であるため、音速 340m/s を用いてフレネル数 (N) を計算すると、

$$N = 2\delta / \lambda = 2 \times 2.860 / (340/300) = 5.04$$

1 N であるため、回折効果による補正量 (ΔL_d) は、

$$\Delta L_d = -10 \log_{10} N - 13 = -10 \log_{10} (5.04) - 13 = -20.0$$

予測地点における騒音レベル (L_{pA}) の計算

$$L_{pA} = L_{pA,0} - 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) + \Delta L_d = 50.0 - 20 \log_{10} (110.837/1.0) - 20.0 = -10.9 \text{ [dB]}$$

当該設備機器からの等価騒音レベル (L_{Aeq,16h}) の計算

L_{pA} が非現実的な値であるため、当該設備機器からの等価騒音レベル (L_{Aeq,16h}) の計算は省略する。

(3) 荷さばき作業等によって発生する騒音の計算例

計算条件

- ・対象とする作業：夜間の台車走行の騒音
- ・騒音発生源の座標：(x = 40.2、y = 50.3、z = 0.0)
- ・騒音の発生回数又は継続時間：合計 5 台について 5 秒 × 20 台車 × 2 (往復分)
- ・対象とする予測地点：アパートの 1F
- ・予測地点の座標：(x = -25.0、y = 47.0、z = 1.2)

計算

当該点音源と予測地点の最短距離 (r) の計算

$$r = \sqrt{(-25.0 - 40.2)^2 + (-47.0 - 50.3)^2 + (-1.2 - 0.0)^2} = 65.294 [\text{m}]$$

予測地点における騒音のエネルギー的な平均値 ($\overline{L_{pA}}$) の計算(障害物が存在しないため $L_d=0.0$)

$$\overline{L_{pA}} = L_{pA,0} = 20 \log_{10} \left(\frac{r}{r_0} \right) + \Delta L_d = 71 - 20 \log_{10}(65.294/1.0) + 0.0 = 34.7 [\text{dB}]$$

当該荷さばき作業等による等価騒音レベル ($L_{Aeq,8h}$) の計算

$$L_{Aeq,8h} = 10 \log \frac{1}{T} \left(T_i \cdot 10^{\overline{L_{pA,i}}/10} \right)$$

$$= 10 \log_{10} ((5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 20) \cdot 10^{34.7/10}) / 28800 = 20.1 [\text{dB}]$$

4.3 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値の予測

4.3.1 予測方法

騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値は、音の伝搬理論に基づく予測式を用いて予測する。予測計算式は以下に示すとおりである。

定常騒音源の場合

定常騒音は、次式により計算する。

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

ただし、

- $L_{pA,i}$: 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 : 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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

変動騒音源・衝撃騒音源の場合

変動騒音・衝撃騒音の騒音レベルの最大値は、次式により計算する。

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

ただし、

- $L_{Amax,i}$: 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]
- $L_{Amax,i}(r_0)$: 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]
- 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効果に関する補正量 [dB] (負の値)

4.3.2 予測条件

(1) 設備機器から発生する騒音の予測条件

夜間運転を行う設備機器は次のとおりである。

- ・冷凍室外機：1FのNo.1～11（これらの設備機器の位置は図4.5、騒音レベルに関するデータは表4.4、表4.5に示したとおりである。）

(2) 荷さばき作業等によって発生する騒音の予測条件

夜間の荷さばき作業等によって発生する騒音は、次のとおりである。

- ・荷さばき車両5台：自動車走行騒音、後進警報ブザー、台車走行
- ・廃棄物収集車両1台：廃棄物圧縮、廃棄物非圧縮

自動車走行騒音については、前述の車両が荷さばき場を20km/hで走行すると仮定して、ASJ Model 1998に示されている方法を用いてA特性音圧レベルを計算して、その最大値を計算する。

荷さばき作業等に伴って発生する騒音の予測は、他の類似店舗を対象に、日本工業規格Z 8731（環境騒音の表示・測定方法）に基づいて測定したデータを用いて行う。

具体的には、荷さばき作業に伴う後進警報ブザーについては基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値を100 dB、卓越周波数を2 kHzとする。

廃棄物収集作業に伴う騒音は、廃棄物非圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値を90 dB、廃棄物圧縮時については基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値を95 dBとし、卓越周波数を1 kHzとする。

台車の移動に伴う騒音は、基準距離（1 m）における騒音レベルの最大値を77 dB、卓越周波数を2 kHzとする。

(3) 予測地点の選定

予測地点の座標は、表4.10に示すとおりである。評価は敷地境界で行うため、予測地点は住居等に近接する敷地境界上で高さ方向（全ての階）を対象とする。

表 4.10 予測地点の座標

方向	名称	階	敷地境界(m)		
			x	y	z
東側	K 氏宅	2F	92.8	56.5	4.7
		1F	92.8	56.5	1.2
	T 氏宅	2F	93.0	43.0	4.7
		1F	93.0	43.0	1.2
南側	マンション A	7F	87.0	0.0	19.7
		6F	87.0	0.0	16.7
		5F	87.0	0.0	13.7
		4F	87.0	0.0	10.7
		3F	87.0	0.0	7.7
		2F	87.0	0.0	4.7
		1F	87.0	0.0	1.2
	マンション B	5F	35.0	0.0	13.7
		4F	35.0	0.0	10.7
		3F	35.0	0.0	7.7
		2F	35.0	0.0	4.7
		1F	35.0	0.0	1.2
	S 氏宅	2F	6.0	0.0	4.7
		1F	6.0	0.0	1.2
西側	アパート	3F	-13.0	49.1	7.7
		2F	-13.0	49.1	4.7
		1F	-13.0	49.1	1.2
	マンション C	10F	-11.4	51.3	28.7
		9F	-11.4	51.3	25.7
		8F	-11.4	51.3	22.7
		7F	-11.4	51.3	19.7
		6F	-11.4	51.3	16.7
		5F	-11.4	51.3	13.7
		4F	-11.4	51.3	10.7
		3F	-11.4	51.3	7.7
		2F	-11.4	51.3	4.7
		1F	-11.4	51.3	1.2

座標の原点は、店舗の南側敷地境界線 (x 軸) と店舗の西側壁面の延長線 (y 軸) の交点

4.3.3 予測結果

夜間に稼動する設備機器及び荷さばき作業等に伴って発生する騒音レベルの最大値の予測結果を表 4.11 に示す。また、荷さばき作業等による騒音レベルの最大値の内訳を表 4.12 に示す。

表 4.11 騒音レベルの最大値の予測結果

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	自動車走行騒音(dB)	設備機器 (dB)	荷さばき (dB)
東側	K 氏宅 (第2種中高層住専)	2F	50.0	33.1	64.8
		1F	50.0	33.2	64.8
	T 氏宅 (第1種住居地域)	2F	49.9	32.8	64.7
		1F	49.9	32.9	64.7
南側	マンション A (第1種住居地域)	7F	27.0	15.4	36.0
		6F	26.4	15.1	35.7
		5F	25.8	14.9	35.3
		4F	25.2	14.6	35.0
		3F	24.7	14.3	34.6
		2F	24.2	14.0	34.2
		1F	23.6	13.6	33.8
	マンション B (第1種住居地域)	5F	27.5	16.2	36.8
		4F	27.0	15.8	36.5
		3F	26.5	15.5	36.2
		2F	26.0	15.2	35.8
	S 氏宅 (第1種住居地域)	2F	25.8	15.1	35.2
		1F	25.2	14.7	34.8
西側	アパート (第1種住居地域)	3F	53.4	35.3	66.2
		2F	53.6	35.5	66.2
		1F	53.6	35.6	66.3
	マンション C (第2種中高層住専)	10F	52.0	32.8	65.2
		9F	52.3	33.3	65.4
		8F	52.6	33.7	65.7
		7F	52.9	34.2	65.9
		6F	53.2	34.7	66.1
		5F	53.5	35.1	66.2
		4F	53.7	35.5	66.4
		3F	53.9	35.8	66.5
		2F	54.0	36.0	66.5
		1F	54.0	36.1	66.6

表 4.12 荷さばき作業等による騒音レベルの最大値の内訳（夜間）

方向	住居等の名称 (用途地域)	階	荷さばき 作業	変動騒音			
				廃棄物非圧縮(dB)	廃棄物圧縮(dB)	後進警報ブザー(dB)	台車移動(dB)
東側	K氏宅 (第2種中高層住専)	2F	64.8	57.3	62.3	64.8	42.5
		1F	64.8	57.3	62.3	64.8	42.5
	T氏宅 (第1種住居地域)	2F	64.7	57.1	62.1	64.7	42.4
		1F	64.7	57.1	62.1	64.7	42.5
南側	マンションA (第1種住居地域)	7F	36.0	30.3	35.3	36.0	12.3
		6F	35.7	29.9	34.9	35.7	12.0
		5F	35.3	29.5	34.5	35.3	11.7
		4F	35.0	29.1	34.1	35.0	11.5
		3F	34.6	28.7	33.7	34.6	11.2
		2F	34.2	28.3	33.3	34.2	10.9
		1F	33.8	27.9	32.9	33.8	10.5
	マンションB (第1種住居地域)	5F	36.8	30.2	35.2	36.8	13.1
		4F	36.5	29.8	34.8	36.5	12.8
		3F	36.2	29.5	34.5	36.2	12.6
		2F	35.8	29.1	34.1	35.8	12.3
		1F	35.4	28.6	33.6	35.4	11.9
	S氏宅 (第1種住居地域)	2F	35.2	28.0	33.0	35.2	11.4
		1F	34.8	27.6	32.6	34.8	11.1
西側	アパート (第1種住居地域)	3F	66.2	53.9	58.9	66.2	42.4
		2F	66.2	54.0	59.0	66.2	42.4
		1F	66.3	54.0	59.0	66.3	42.5
	マンションC (第2種中高層住専)	10F	65.2	53.4	58.4	65.2	41.6
		9F	65.4	53.5	58.5	65.4	41.8
		8F	65.7	53.7	58.7	65.7	42.0
		7F	65.9	53.8	58.8	65.9	42.2
		6F	66.1	53.9	58.9	66.1	42.3
		5F	66.2	54.0	59.0	66.2	42.4
		4F	66.4	54.1	59.1	66.4	42.6
		3F	66.5	54.2	59.2	66.5	42.6
		2F	66.5	54.2	59.2	66.5	42.7
		1F	66.6	54.2	59.2	66.6	42.7