

1．騒音予測の前提条件の整理

(1) 対象店舗の概況

1) 営業時間

店舗	開店時刻	閉店時刻
ダイソー	9 : 00	21 : 00
ワークマン	7 : 00	21 : 00

2) 荷さばき車両の受入時間帯と台数

店舗	搬出入時間帯	搬出入車両台数	平均的な荷さばき 処理時間
ダイソー	6 : 00 ~ 22 : 00	5 台 / 日	15 分
ワークマン	24 時間	昼 1 台 / 日 夜 1 台 / 日	15 分

3) 廃棄物収集車両台数

店舗	収集時間	収集台数	収集時間
ダイソー	8 : 00 ~ 18 : 00	1 台 / 日	5 分
ワークマン	8 : 00 ~ 18 : 00	1 台 / 日	5 分

(2) 対象店舗周辺の住居等の立地状況

1) 対象店舗周辺の道路状況

店舗敷地東側と北側に来客経路となる市道（幅員 7m）が接道している。

2) 周辺の住宅等の立地状況

北側：市道、店舗

南側：塾・事務所

東側：市道、店舗

西側：住宅

(3) 騒音予測の対象

騒音予測は、以下の項目について実施する。

- ・平均的な状況を呈する日における等価騒音レベル（昼間、夜間）
- ・騒音レベルの夜間最大値（夜間）

2．予測条件

1) 自動車走行騒音の予測条件

来店車両台数の設定

来客車両台数については、指針に基づき算出する。

表 1 - 1 日來台数の算定

項目	係数	
S:店舗面積の合計	1.303 千m ²	
A:店舗面積当たり日來客数	1,348 人/千m ²	(指針)
C:自動車分担率	65 %	(指針)
D:平均乗車人員	2.0 人	(指針)
日來台数	571 台/日	

各経路の走行台数の設定

各経路の来客車両走行台数は、すべての経路に各駐車場の来台数が走行するものとして設定した。

表 2 各経路の走行台数

走行経路	来客車両		荷さばき車両		廃棄物収集車両	
	昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
経路1	571	0	0	0	0	0
経路2	571	0	0	0	0	0
経路3	571	0	0	0	0	0
経路4	571	0	12	2	4	0
経路5	571	0	12	0	4	0
経路6	571	0	12	0	4	0
経路7	571	0	0	0	0	0
経路8	571	0	0	2	0	0
経路9	571	0	0	0	0	0
経路10	571	0	0	0	0	0
経路11	571	0	0	0	0	0
経路12	571	0	0	0	0	0
経路13	571	0	0	0	0	0
経路14	571	0	0	0	0	0
経路15	571	0	0	0	0	0
経路16	0	0	12	0	4	0
経路17	0	0	0	2	0	0

経路の起点・終点の座標

各経路の起点・終点の座標は以下の通りである。

表 3 経路の起点・終点座標一覧

経路名	始点座標			終点座標		
	X	Y	Z	X	Y	Z
経路1	41.8	11.8	0.0	41.8	22.5	0.0
経路2	41.8	22.5	0.0	21.2	22.5	0.0
経路3	41.8	22.5	0.0	65.1	22.5	0.0
経路4	70.5	11.9	0.0	70.5	22.5	0.0
経路5	70.5	22.5	0.0	65.1	22.5	0.0
経路6	65.1	22.5	0.0	65.1	40.0	0.0
経路7	65.1	40.0	0.0	82.6	40.0	0.0
経路8	70.5	22.5	0.0	82.6	22.5	0.0
経路9	82.6	22.5	0.0	101.3	22.5	0.0
経路10	101.3	22.5	0.0	104.6	40.0	0.0
経路11	82.6	40.0	0.0	104.6	40.0	0.0
経路12	104.6	40.0	0.0	106.7	51.1	0.0
経路13	106.7	51.1	0.0	107.9	57.0	0.0
経路14	107.9	57.0	0.0	98.2	57.0	0.0
経路15	115.1	49.5	0.0	106.7	51.1	0.0
経路16	65.1	40.0	0.0	65.1	56.4	0.0
経路17	82.6	22.5	0.0	82.6	40.0	0.0

A特性音響パワーレベル L_{WA}

自動車走行音のA特性音圧レベルは、「大規模小売店舗から発生する騒音予測の手引き（平成12年9月、現 経済産業省）」に示される時速20kmで定常走行したと仮定した時の計算手法を用いた。

なお、同手引きにおいては、自動車工学に基づくパワーレベル式の係数として「自動車の走行パターンを考慮した道路交通騒音の予測（日本音響学会誌50巻3号，1994）」を用いて、乗用車を82dBとしている。搬入車両については、走行速度10km/h（徐行）とし最新の知見である「自動車走行騒音のパワーレベルに関する検討（日本音響学会騒音振動研究会資料，1999）」を用いて計算した結果、パワーレベルは87.8dBとなった。また、参考として乗用車の夜間走行時の配慮として徐行走行（10km）した場合のパワーレベルを同様に算定した結果、73.4dBとなった。以下に、計算式と計算結果を示す。

(i) タイヤ、路面からのパワーレベル ($L_{WA,t}$)

タイヤ、路面からの走行騒音のパワーレベルは次式で表される。

$$L_{WA,t} = A + B \log_{10}(V)$$

ただし、

$L_{WA,t}$: タイヤ、路面からの自動車走行騒音のA特性音圧レベル

A, B : 車種ごとに定まる係数

V : 速度 (km/h)

次表に計算に用いた各係数と計算結果を示す。

	A	B	V	$L_{WA,t}$
乗用車(徐行)	34.1	34.8	10	68.9
小型トラック	37.4	34.2	10	71.6

係数A, Bは「自動車走行騒音のパワーレベルに関する検討（日本音響学会騒音振動研究会資料,1999）」による。

() エンジン系からのパワーレベル ($L_{WA,e}$)

エンジン系からの走行騒音のパワーレベルは次式で表される。

$$L_{WA,e} = A + B \log_{10}(S) + C \times L$$

$$S = \tau_i \tau_f \div (2\pi r) \times V / 3,600 \times 1,000 \times 60$$

$$L = T \div T_{max}$$

$$T = r \div (\tau_i \tau_f \eta) \times ((W + W_{ri}) / 9.8 \times \alpha + \mu_r W + \mu_A A V^2 + W \sin \theta)$$

ただし、

$L_{WA,e}$: エンジン系からの自動車走行騒音のA特性音圧レベル

A, B, C : 車種ごとに定まる係数 S : 回転数 L : エンジン負荷率

τ_i : 各ギア位置の減速比 τ_f : 終減速比 r : タイヤ半径 V : 速度(km/h)

T : エンジントルク T_{max} : エンジンの最大トルク η : 伝達効率 W : 車両重量

W_{ri} : 回転重量 α : 加速度 μ_r : 転がり抵抗係数 μ_A : 空気抵抗係数

A : 前面投影面積 θ : 道路の傾斜角度

次表に計算に用いた各係数と計算結果を示す。

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	$L_{WA,e}$
乗用車(徐行)	-25.2	34.9	1.11	71.5
小型トラック	-11.6	33	4.15	87.6

	終減速比 τ_f	タイヤ半径 (m) <i>r</i>	車両重量 (kg) <i>W</i>	伝達効率 η	転がり抵抗 μ_r	空気抵抗 μ_A	投影面積 (m ²) <i>A</i>	最大トルク <i>T</i> _{max}
乗用車(徐行)	4.566	0.30	1,520	0.92	0.015	0.0020	1.8	18.5
小型トラック	4.875	0.36	3,205	0.92	0.013	0.0027	2.7	19.2

	速度 (km/h) <i>V</i>	減速比 τ_i	回転重量 <i>W</i> _{ri}	加速度 (m/s ²) α	傾斜角度 θ	回転数 <i>S</i>	エンジントルク <i>T</i>	負荷率 <i>L</i>
乗用車(徐行)	10	1.450	821	0	0	585.4	1.1407	6.2%
小型トラック	10	2.780	1,474	0	0	998.6	1.2241	6.4%

係数 A,B,C は「自動車走行騒音のパワーレベルに関する検討(日本音響学会騒音振動研究会資料,1999)」による。自動車の緒言は、「自動車の走行パターンを考慮した道路交通騒音の予測(日本音響学会誌 50 巻 3 号,1994)」による。

() 全体としての自動車走行騒音の A 特性音圧レベル

タイヤ系とエンジン系の騒音を (a) 式により合成し、自動車走行騒音のパワーレベルとした。

$$L_{WA} = 10 \log_{10} (10^{L_{WA,t}/10} + 10^{L_{WA,e}/10}) \cdot \dots \cdot (a)$$

ただし、

L_{WA} : 全体としての自動車走行騒音の A 特性音圧レベル

計算結果を次表に示す。

	L_{WA}
乗用車 (徐行)	73.4
搬入トラック	87.8

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

表4 定常騒音の予測条件

騒音種類	№	騒音発生源					継続時間		稼働時間帯	座標		
		発生源	発生源の高さ (m)	基準距離における騒音レベル (dB)	基準距離 (m)	出典・根拠	昼間 (s)	夜間 (s)		発生源 (X,Y,Z)		
定常												
	A1	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	45.8	61.2	1.5
	A2	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	47.0	61.2	1.5
	A3	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	48.2	61.2	1.5
	A4	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	49.4	61.2	1.5
	A5	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	50.6	61.2	1.5
	A6	空調室外機	1.5	63.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	51.8	61.2	1.5
	A7	空調室外機	1.5	59.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	53.0	61.2	1.5
	A8	空調室外機	6.5	57.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	75.3	45.6	6.5
	A9	空調室外機	6.5	57.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	80.3	45.6	6.5
	A10	空調室外機	6.5	57.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	85.3	45.6	6.5
	A11	空調室外機	6.5	57.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	90.3	45.6	6.5
	F1	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	23.9	60.6	3.0
	F2	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	38.7	60.6	3.0
	F3	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	39.7	60.6	3.0
	F4	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	42.3	60.6	3.0
	F5	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	52.2	60.6	3.0
	F6	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	61.9	58.2	3.0
	F7	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	50,400	0	8:00～22:00	61.9	51.3	3.0
	F8	換気扇	3.0	31.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	69.4	49.4	3.0
	F9	換気扇	3.0	31.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	70.5	64.2	3.0
	F10	換気扇	3.0	31.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	71.7	64.2	3.0
	F11	換気扇	3.0	31.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	72.9	64.2	3.0
	F12	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	78.6	64.2	3.0
	F13	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	85.8	64.2	3.0
	F14	換気扇	3.0	42.0	1.0	メーカー資料	57,600	0	6:00～22:00	94.1	64.2	3.0

表5 変動騒音の予測条件

騒音種類	№	騒音発生源					継続時間		積算根拠	等価騒音レベル		座標		
		発生源	発生源の高さ (m)	基準距離における騒音の1/3倍の時間平均値 (dB)	基準距離 (m)	出典・根拠	昼間 (s)	夜間 (s)		昼間 (dB)	夜間 (dB)	発生源 (X,Y,Z)		
変動														
	N1	台車走行音	0.0	71.0	1.0	手引き	750	0	5台×5回×30秒	25.4	0.0	63.2	56.5	0.0
	H1	廃棄物収集音(圧縮有)	1.0	90.0	1.0	手引き	300	0	5分×1台	40.5	0.0	63.2	56.5	1.0
	b1	後進警報ブザー	0.5	90.0	1.0	手引き	170	0	10秒×7台	38.0	0.0	63.2	56.5	0.5
	N2	台車走行音	0.0	90.0	1.0	手引き	150	0	1台×5回×30秒	36.8	0.0	67.9	47.9	0.0
	H2	廃棄物収集音(圧縮有)	1.0	90.0	1.0	手引き	300	0	5分×1台	39.8	0.0	67.9	47.9	1.0
	b2	後進警報ブザー	0.5	90.0	1.0	手引き	170	0	10秒×2台	37.3	0.0	67.9	47.9	0.5
	N3	台車走行音	0.0	71.0	1.0	手引き	0	150	1台×5回×30秒	0.0	-9.4	82.6	42.2	0.0

N3での夜間作業時は後進警報ブザーを停止する

表6 衝撃騒音の予測条件

騒音種類	№	騒音発生源					発生回数		積算根拠	等価騒音レベル		座標		
		発生源	発生源の高さ (m)	基準距離における単発騒音暴露レベル (dB)	基準距離 (m)	出典・根拠	昼間	夜間		昼間 (dB)	夜間 (dB)	発生源 (X,Y,Z)		
衝撃														
	N1	リフト昇降音	1.0	86.1	1.0	手引き	50	0	5台×10回	28.8	0.0	63.2	56.5	1.0
	N1	リフト衝撃音	0.0	85.6	1.0	手引き	25	0	5台×5回	25.3	0.0	63.2	56.5	0.0
	N2	リフト昇降音	1.0	86.1	1.0	手引き	10	0	1台×10回	21.1	0.0	67.9	47.9	1.0
	N2	リフト衝撃音	0.0	85.6	1.0	手引き	5	0	1台×5回	17.6	0.0	67.9	47.9	0.0
	N3	リフト昇降音	1.0	86.1	1.0	手引き	0	10	1台×10回	0.0	-2.1	82.6	42.2	1.0
	N3	リフト衝撃音	0.0	85.6	1.0	手引き	0	5	1台×5回	0.0	-6.6	82.6	42.2	0.0

3. 予測地点の選定

店舗周囲の生活環境の保全対象となる住宅等への影響と発生源位置を考慮し、等価騒音レベルの予測地点は、敷地周辺に3地点（予測地点A～C）を設定した。夜間最大値の予測地点は、等価騒音予測地点位置を踏まえた3地点（予測地点a～c）を設定した。

なお、店舗敷地北側と東側は店舗敷地であり、生活環境はないことから予測から除外した。

以下に、予測地点の選定根拠と各予測地点座標、環境基準値および規制基準値を示す。

表7 予測地点の選定根拠

予測地点	選定理由	環境基準 規制基準	用途地域の 指定状況
A	店舗敷地南側に隣接する塾やその背後にある住宅への自動車走行による影響を把握するため、店舗敷地境界に設定した。	B 類型 昼：55dB 夜：45dB	第一種住居地域
B	店舗敷地西側に隣接する住宅への設備稼働による影響を把握するため、住宅側敷地境界に設定した。		
C	店舗敷地西側に隣接する住宅への設備稼働および荷さばき施設による影響を把握するため、住宅側敷地境界に設定した。		
a	等価騒音予測地点と同一地点。	第二種区域 40dB	第一種住居地域
b	等価騒音予測地点の店舗敷地境界側に設定。		
c	等価騒音予測地点の店舗敷地境界側に設定。		

表8 予測地点の座標および評価基準値

測地点名	X 座標(m)	Y 座標(m)	Z 座標(m)
A	18.5	29.3	1.2
B	48.2	68.7	1.2
C	82.6	68.8	1.2
a	18.5	29.3	1.2
b	48.2	65.9	1.2
c	82.6	66.0	1.2

4．予測結果

(1) 等価騒音レベルの予測結果

全ての予測地点における等価騒音レベルの予測結果は環境基準を満足する結果となり、当該店舗から発生する騒音が、周辺の生活環境に与える影響は軽微であると判断する。

当該届出店舗における等価騒音レベルの予測の結果を下表に示す。

表 9 等価騒音レベルの総合評価

区分	予測地点	高さ	定常騒音	変動騒音	衝撃騒音	自動車 走行騒音	等価騒音	環境 基準値
昼 間	A	1.2 m	38.0	38.4	23.5	39.7	43.6	55
	B	1.2 m	52.6	45.5	31.7	36.1	53.5	55
	C	1.2 m	41.5	45.1	30.5	38.2	47.3	55
夜 間	A	1.2 m	0.0	11.9	16.8	14.4	19.6	45
	B	1.2 m	0.0	15.4	20.4	15.3	22.5	45
	C	1.2 m	0.0	19.7	24.6	17.3	26.4	45

表 10 発生源ごとの予測結果

<昼間>

騒音発生源			基準距離における 騒音レベル(dB)		騒音継続時間 または 発生回数	予測地点までの距離(m)				各地点の等価騒音レベル(dB)			
						地点A	地点B	地点C		地点A	地点B	地点C	
定常	A1	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	42.0	7.9	37.6		30.0	44.5	30.9	
	A2	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	42.8	7.6	36.4		29.8	44.8	31.2	
	A3	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	43.6	7.5	35.2		29.6	44.9	31.5	
	A4	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	44.4	7.6	34.1		29.5	44.8	31.8	
	A5	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	45.3	7.9	32.9		29.3	44.5	32.1	
	A6	空調室外機	63.0	メーカー資料	8:00～22:00	46.1	8.3	31.7		29.1	44.0	32.4	
	A7	空調室外機	59.0	メーカー資料	8:00～22:00	47.0	8.9	30.6		25.0	39.4	28.7	
	A8	空調室外機	57.0	メーカー資料	6:00～22:00	59.3	36.0	24.9		21.5	25.9	29.1	
	A9	空調室外機	57.0	メーカー資料	6:00～22:00	64.1	39.9	23.9		20.9	25.0	29.4	
	A10	空調室外機	57.0	メーカー資料	6:00～22:00	69.0	44.0	24.0		20.2	24.1	29.4	
	A11	空調室外機	57.0	メーカー資料	6:00～22:00	73.8	48.3	25.0		19.6	23.3	29.0	
	F1	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	31.8	25.7	59.3		11.4	13.2	6.0	
	F2	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	37.3	12.6	44.7		10.0	19.4	8.4	
	F3	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	37.8	11.9	43.7		9.9	19.9	8.6	
変動	F4	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	39.4	10.2	41.2		9.5	21.3	9.1	
	F5	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	46.0	9.2	31.5		8.2	22.1	11.4	
	F6	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	52.2	17.4	23.3		7.1	16.6	14.1	
	F7	換気扇	42.0	メーカー資料	8:00～22:00	48.7	22.2	27.2		7.7	14.5	12.7	
	F8	換気扇	31.0	メーカー資料	6:00～22:00	54.8	28.7	23.5		0.0	1.8	3.6	
	F9	換気扇	31.0	メーカー資料	6:00～22:00	62.7	22.8	13.1		0.0	3.8	8.7	
	F10	換気扇	31.0	メーカー資料	6:00～22:00	63.7	24.0	12.0		0.0	3.4	9.4	
	F11	換気扇	31.0	メーカー資料	6:00～22:00	64.7	25.2	10.9		0.0	3.0	10.3	
	F12	換気扇	0.0	メーカー資料	6:00～22:00	69.5	30.8	6.4		5.2	12.2	25.9	
	F13	換気扇	42.0	メーカー資料	6:00～22:00	75.8	37.9	5.9		4.4	10.4	26.6	
	F14	換気扇	42.0	メーカー資料	6:00～22:00	83.3	46.2	12.5		3.6	8.7	20.1	
	N1	台車走行音	71.0	手引き	5台×5回×30秒	52.3	19.4	23.0		17.8	26.4	24.9	
	H1	廃棄物収集音(圧縮有)	90.0	手引き	5分×1台	52.3	19.3	23.0		32.8	41.4	39.9	
	b1	後進警報ブザー	90.0	手引き	3台×10回×30秒	52.3	19.3	23.0		30.3	39.0	37.5	
衝撃	N2	台車走行音	90.0	手引き	10秒×3台	52.8	28.7	25.6		29.7	35.0	36.0	
	H2	廃棄物収集音(圧縮有)	90.0	手引き	5分×1台	52.8	28.6	25.6		32.7	38.0	39.0	
	b2	後進警報ブザー	90.0	手引き	10秒×2台	52.8	28.7	25.6		30.2	35.6	36.5	
	N1	リフト昇降音	86.1	手引き	5台×10回	52.3	19.3	23.0		21.1	29.8	28.3	
	N1	リフト衝撃音	85.6	手引き	5台×5回	52.3	19.4	23.0		17.6	26.2	24.7	
	N2	リフト昇降音	86.1	手引き	3台×10回	52.8	28.6	25.6		14.0	19.4	20.3	
	N2	リフト衝撃音	85.6	手引き	3台×5回	52.8	28.7	25.6		10.5	15.8	16.8	
自動車 走行	R1	自動車走行音	小型車	手引き	571回	25.2	49.3	63.8		28.4	22.5	20.5	
	R2	自動車走行音	82.0	ASJ-model	571回	8.7	47.1	63.5		37.6	25.8	22.9	
	R3	自動車走行音	大型車		571回	26.5	46.2	50.4		29.6	26.8	25.4	
	R4	自動車走行音	87.8		587回	52.9	53.7	50.4		23.0	22.6	23.1	
	R5	自動車走行音			587回	49.8	50.2	48.6		20.7	20.7	20.9	
	R6	自動車走行音			587回	46.6	35.2	35.6		26.4	27.6	27.6	
	R7	自動車走行音			571回	50.0	34.5	28.9		24.0	27.3	29.3	
	R8	自動車走行音			571回	55.5	52.7	46.4		22.0	22.7	23.9	
	R9	自動車走行音			571回	66.8	59.0	46.4		21.9	23.2	25.7	
	R10	自動車走行音			571回	83.3	64.0	37.8		20.5	22.6	26.5	
	R11	自動車走行音			571回	67.7	47.0	29.0		22.4	25.4	30.1	
	R12	自動車走行音			571回	87.7	61.5	31.2		18.1	21.2	26.7	
	R13	自動車走行音			571回	92.2	60.9	28.8		15.0	18.6	25.1	
	R14	自動車走行音			571回	86.7	53.7	21.6		17.4	21.4	29.0	
	R15	自動車走行音			571回	92.8	63.2	31.9		16.3	19.5	25.3	
	R16	自動車走行音			16回	48.5	22.7	23.2		17.9	23.6	23.5	
昼間(6:00～22:00)の等価騒音レベル						地点A	43.6		dB	地点C	47.3		dB
						地点B	53.5		dB				
地域の類型						地点A	B類型			地点C	B類型		
						地点B	B類型						
環境基準						地点A	55		dB	地点C	55		dB
						地点B	55		dB				

<夜間>

騒音発生源			基準距離における騒音レベル(dB)		騒音継続時間 または 発生回数	予測地点までの距離 (m)				各地点の等価騒音レベル (dB)			
						地点A	地点B	地点C		地点A	地点B	地点C	
変動	N3	台車走行音	71.0	手引き	1台×5回×30秒	65.4	43.4	26.6		34.7	38.2	42.5	
衝撃	N3	リフト昇降音	86.1	手引き	1台×10回	65.4	43.4	26.6		15.2	18.8	23.0	
	N3	リフト衝撃音	85.6	手引き	1台×5回	65.4	43.4	26.6		11.7	15.2	19.5	
自動車 走行	R1	自動車走行音	大型車 87.8	ASJ-model									
	R2	自動車走行音											
	R3	自動車走行音											
	R4	自動車走行音			2回	52.9	53.7	50.4		9.5	9.1	9.6	
	R5	自動車走行音											
	R6	自動車走行音											
	R7	自動車走行音											
	R8	自動車走行音			2回	55.5	52.7	46.4		9.3	9.9	11.2	
	R9	自動車走行音											
	R10	自動車走行音											
	R11	自動車走行音											
	R12	自動車走行音											
	R13	自動車走行音											
	R14	自動車走行音											
	R15	自動車走行音											
	R16	自動車走行音											
	R17	自動車走行音					2回	64.1	46.2	31.0		10.0	12.1
夜間 (22:00 ~ 6:00) の等価騒音レベル						地点A	19.6		dB	地点D	26.4		dB
						地点B	22.5		dB				
地域の類型						地点A	B類型			地点D	B類型		
						地点B	B類型						
環境基準						地点A	45		dB	地点D	45		dB
						地点B	45		dB				

(2) 夜間最大値の予測結果

予測の結果、地点 a 側で規制値を上回ったが、地点 a 側には生活環境はなく、また、4 車線の国道に隣接していることから、生活環境への影響は小さいものと判断するが、店舗運営においては、来客者に対してアイドリングストップの励行や不用意なクラクション防止、場内徐行の徹底など周知を行ない静穏保持に努めていくこととする。

なお、苦情等が発生した場合は、早急に対応することとする。

表 11 夜間最大値の予測結果

騒音発生源			基準距離における騒音レベル(dB)		騒音継続時間 または発生回数	予測地点までの距離 (m)				各地点の騒音レベル (dB)			
						地点a	地点b	地点c		地点a	地点b	地点c	
変動	N3	台車走行音	71.0	手引き	1台×5回×30秒	65.4	41.8	23.8		34.7	38.6	13.4	
衝撃	N3	リフト昇降音	86.1	手引き	1台×10回	65.4	41.8	23.8		49.8	29.3	32.5	
	N3	リフト衝撃音	85.6	手引き	1台×5回	65.4	41.8	23.8		49.3	27.6	31.0	
自動車走行	R1	自動車走行音	大型車 87.8	ASJ-model									
	R2	自動車走行音											
	R3	自動車走行音											
	R4	自動車走行音			2回	52.9	51.2	47.7		45.3	24.7	25.5	
	R5	自動車走行音											
	R6	自動車走行音											
	R7	自動車走行音											
	R8	自動車走行音			2回	55.5	50.3	43.6		44.9	25.1	25.8	
	R9	自動車走行音											
	R10	自動車走行音											
	R11	自動車走行音											
	R12	自動車走行音											
	R13	自動車走行音											
	R14	自動車走行音											
	R15	自動車走行音											
	R16	自動車走行音											
	R17	自動車走行音			2回	64.1	44.4	28.2		43.7	24.3	26.5	
騒音レベルの夜間最大値						地点a	49.8 dB			地点c	32.5 dB		
						地点b	38.6 dB						
区域の区分						地点a	第二種区域			地点c	第二種区域		
						地点b	第二種区域						
規制基準						地点a	40.0 dB			地点c	40.0 dB		
						地点b	40.0 dB						

【騒音予測の方法】

等価騒音レベルは、音の伝播理論に基づく予測式を用いて予測する。予測計算手順のフローを次に示す。

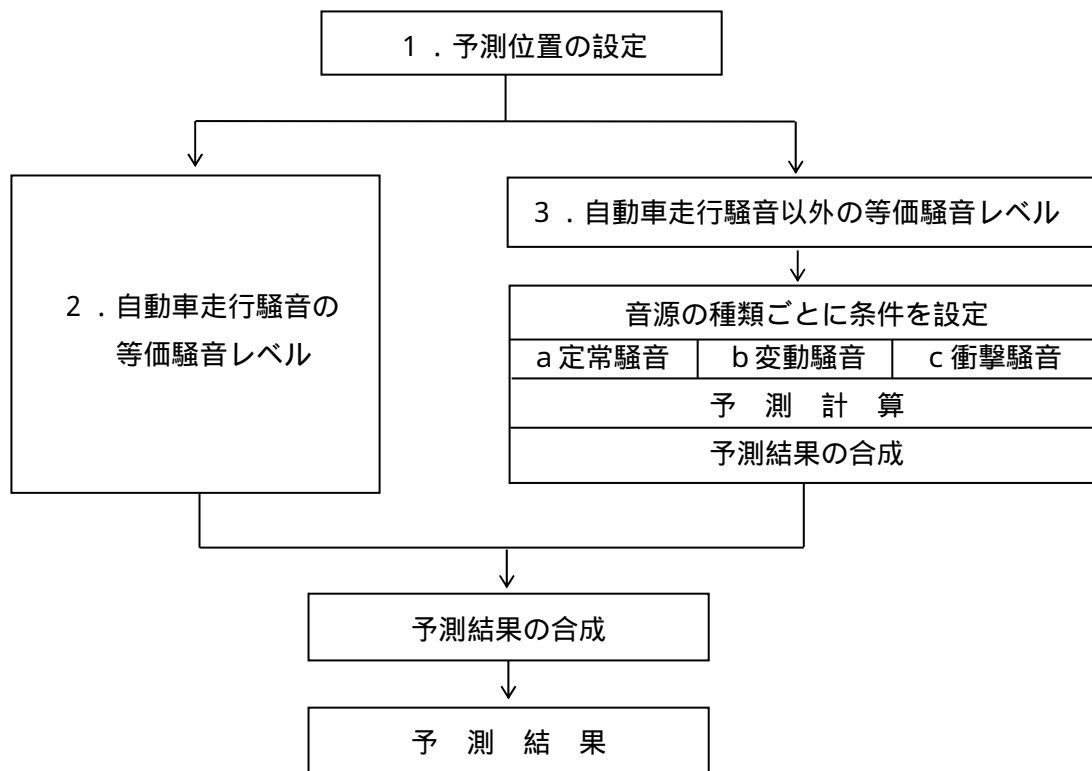


図1 計算手順のフロー

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

自動車走行騒音については、ASJ RTN-Model 2013 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。

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{L_{Aeq,T,vehicle}}{10}} + 10^{\frac{L_{Aeq,T,store}}{10}} \right) \dots \dots \dots (1)$$

2) 自動車走行騒音の予測基本式

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 RTN-Model 2013 を用いて計算する。

予測計算のフローを次に示す。

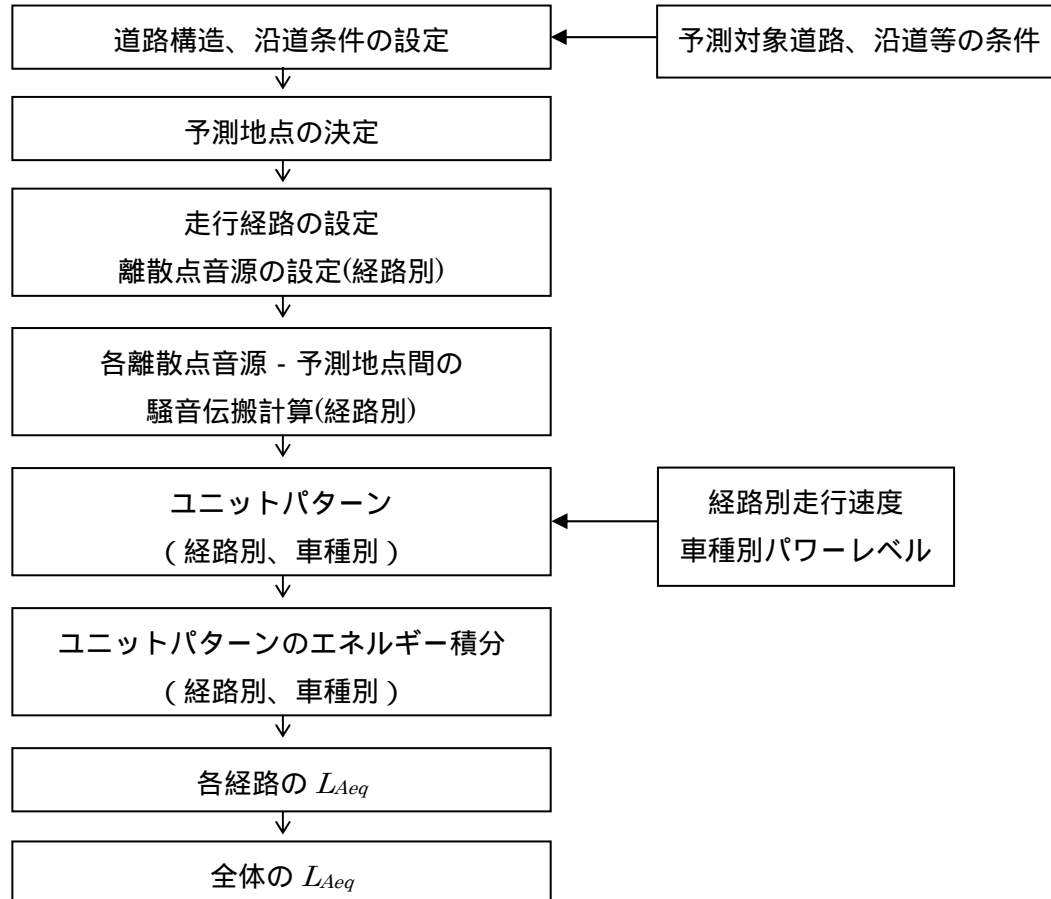


図2 自動車走行騒音の等価騒音レベルの予測フロー

予測の基本式は次のとおりである。

$$L_{Aeq,T,vehicle} = L_{AE} + 10 \log_{10} \frac{N_T}{T} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T_0} \sum_i (10^{L_{pAi}/10} \cdot \Delta t_i) \right\} \quad \dots \dots \dots (3)$$

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_{pAi} : 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
 Δt_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。

$$L_{pA,i} = L_{WA} - 8 - 20 \log_{10} r_i + \Delta L_{d,i} + \Delta L_{g,i} \dots\dots\dots (4)$$

ここで L_{WA} は、ASJ RTN-Model 2013 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。

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

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

2. 式中の $\sinh^{-1} x$ は $\sinh^{-1} x = \ln \left\{ x + (x^2 + 1)^{1/2} \right\}$ の関係を用いて計算できる。

($\ln$: 自然対数)

回折効果による補正については、特に断りのない場合は、安全側に考慮し、 $\Delta L_d = 0$ とする。

また、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の予測基本式

$$L_{Aeq,Tstore} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T} \left(\sum_i T_i \cdot 10^{\frac{L_{pA,i}}{10}} + \sum_j T_j \cdot 10^{\frac{\overline{L_{pA,j}}}{10}} + \sum_k T_0 \cdot N_k \cdot 10^{\frac{L_{AE,k}}{10}} \right) \right\} \dots (6)$$

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

$$L_{pA,i} = L_{pA,i}(r_0) - 20 \log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_{d,i} \dots (7)$$

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

$$\overline{L_{pA,j}} = \overline{L_{pA,j}}(r_0) - 20 \log_{10} \frac{r_j}{r_0} + \Delta L_{d,j} \dots (8)$$

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)

衝撃騒音源の場合

$$L_{AE,k} = L_{AE,k}(r_0) - 20 \log_{10} \frac{r_k}{r_0} + \Delta L_{d,k} \dots\dots\dots (9)$$

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)

回折効果に関する補正量は L_d は次式を用いて計算する。

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

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 $\sinh^{-1} x = \ln \left[x + (x^2 + 1)^{1/2} \right]$ の関係を用いて計算できる。

($\ln$: 自然対数)

回折効果による補正については、特に断りのない場合は、安全側に考慮し、 $\Delta L_d = 0$ とする。

4) 騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値の予測

騒音の発生源ごとの騒音レベルの最大値は、音の伝播理論に基づく予測式を用いて予測する。

定常騒音は、次式により計算する。

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

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]

$L_{pA,i}(r_0)$: 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)

なお、自動車走行音は式(4)、変動騒音は式(8)、衝撃騒音は式(9)を基に基準距離における騒音レベルの最大値により求める。