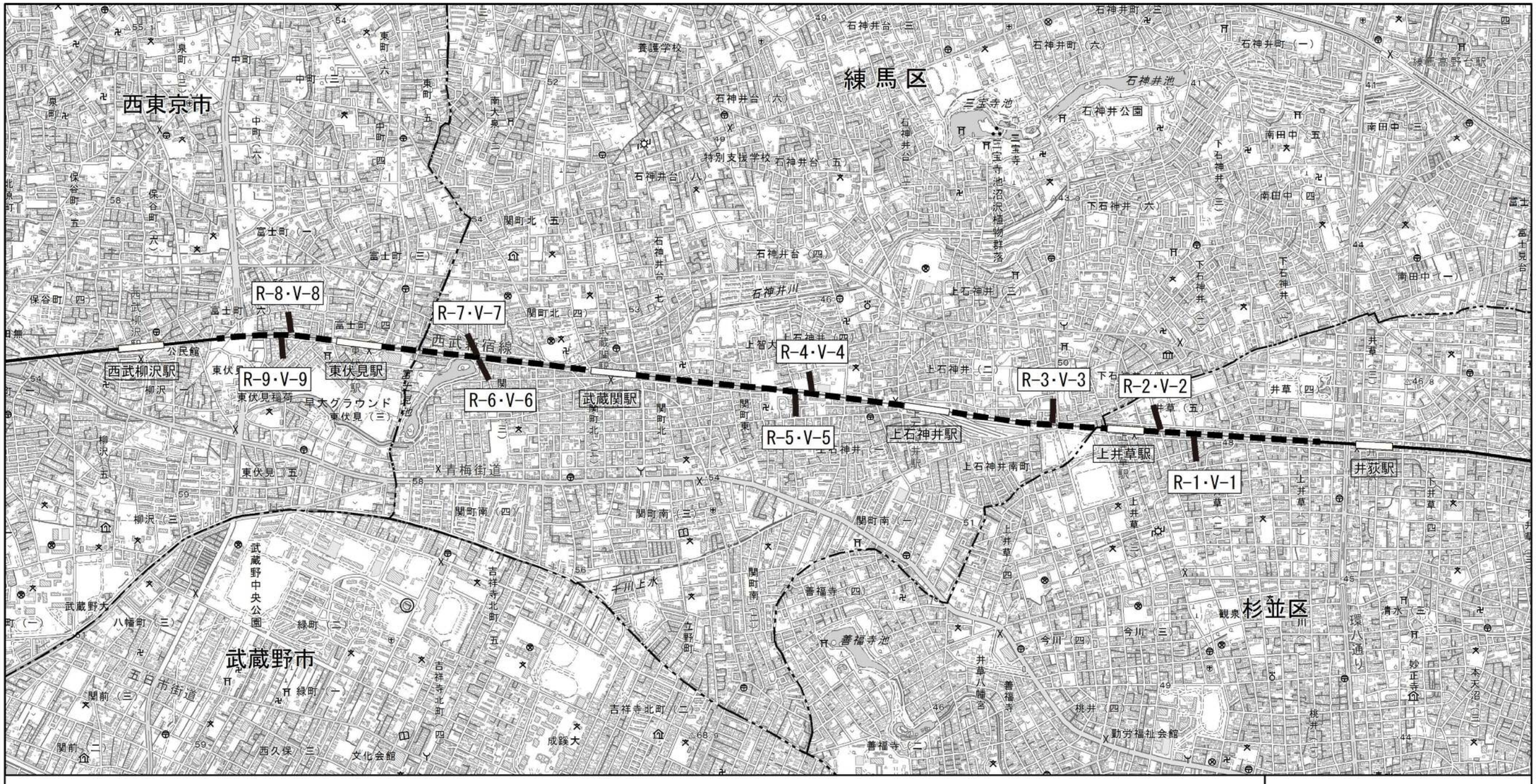


図 8.1.2-1　鉄道騒音・振動予測地点位置図

(4) 予測手法

ア 工事の施行中

(ｱ) 建設機械の稼働に伴う建設作業騒音

a. 予測手順

予測は、工種ごとに使用を予定している主な建設機械について、図 8.1.2-2 に示す手順に従って行った。

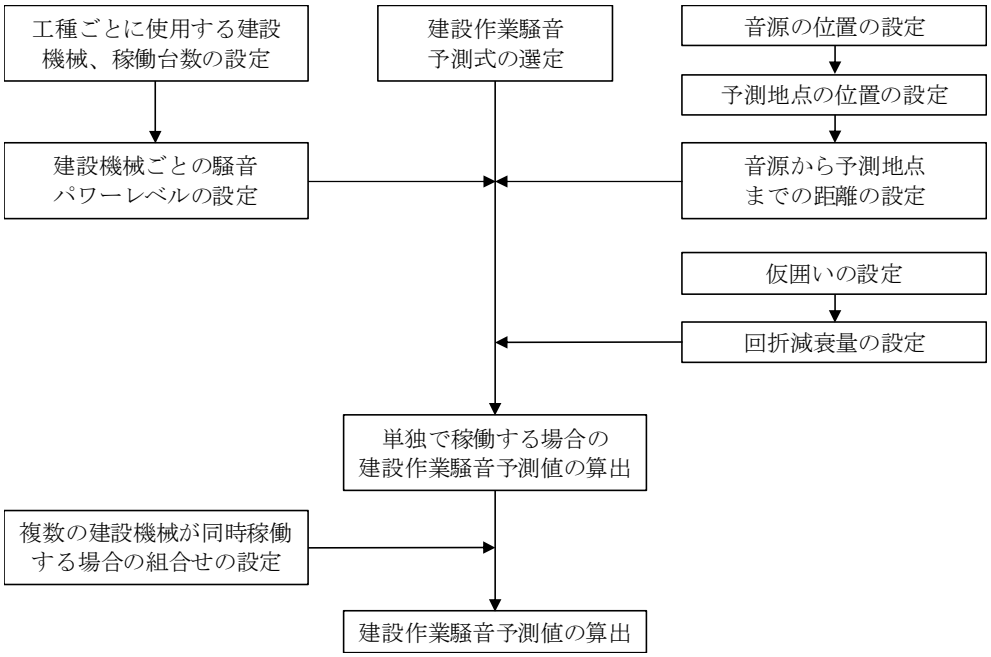


図 8.1.2-2 建設作業騒音の予測手順

b. 予測式

予測式は、次に示す点音源の伝搬理論式を用いた。

$$L_i = PWL - 20\log_{10} r - 8 + \Delta L$$

L_i ：予測地点における建設作業の騒音レベル（dB）
PWL ：建設機械の騒音パワーレベル（dB）
r ：建設機械（音源）から予測地点までの距離（m）
ΔL ：透過損失を考慮した回折減衰量（dB）

また、複数の建設機械が同時に稼働する場合については、個々の建設機械による騒音レベルの予測を行い、次式を用いて合成した。

$$L = 10\log_{10}\left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \cdots + 10^{\frac{L_n}{10}}\right)$$

L ：予測地点における建設機械の騒音レベル（dB）
L_1、$L_2 \cdots L_n$ ：個々の建設機械による騒音レベル（dB）

c. 予測条件

(a) 音源の位置等

建設機械の配置については、**図 8.1.2-3** に示すとおりである。

騒音源となる建設機械は、回転半径及び効率的な稼働を考慮し、敷地境界から 2.5m 内側にあるものとした。

建設機械の音源の位置は、建設機械を地上に設置することからエンジン音等の発生位置を考慮して、**表 8.1.2-1** のとおり、建設機械ごとに設定した。

予測地点は、敷地境界の地上から 1.2m とし、建設機械（音源）と予測地点の間には仮囲いを設置するものとした。

※建設機械が複数稼働する場合の配置については、同一地点で稼働するものとして計算した。

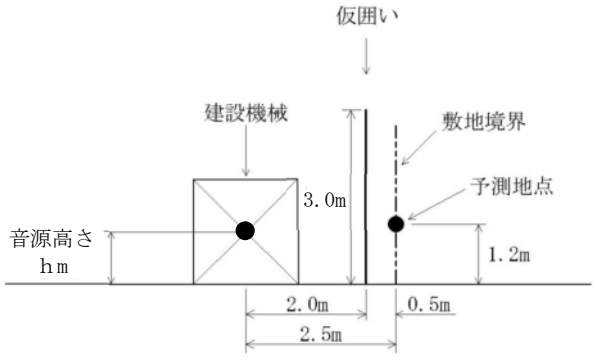
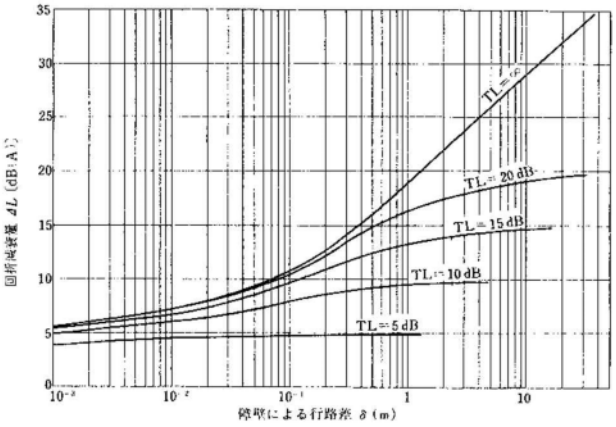
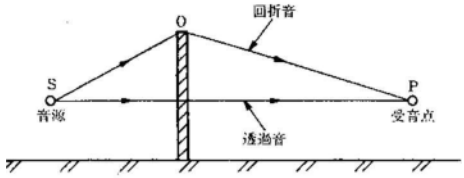


図 8.1.2-3　建設作業騒音の予測条件模式図

(b) 透過損失を考慮した回折減衰量

工事用仮囲いの透過損失（TL）を考慮した回折減衰量は、**図 8.1.2-4** に示すとおりである。仮囲いは、「防音パネルを通常の接合状態で組立てたもの」を用いることとした。





※ 透過損失（TL）の値に対する障壁の構造の目安は次の通りである。

TL＝∞　：丈夫なコンクリート壁又は良質の防音パネルを理想的な接合状態で組み立てたもの
TL＝20 dB：防音パネルを良好な接合状態で組み立てたもの
TL＝15 dB：防音パネルを通常の接合状態で組み立てたもの
TL＝10 dB：防音シート等簡易な防音材を良好な状態で接合したもの
TL＝５ dB：防音シート等簡易な防音材を通常に設置したもの、若しくは一般の板塀など
出典：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック【改定版】」
（昭和 62 年６月　（社）日本建設機械化協会）

図 8.1.2-4　透過損失を考慮した回折減衰量

(c) 建設機械の騒音パワーレベル

建設騒音のパワーレベルは、既存資料を基に、**表 8.1.2-1** に示すとおり設定した。

表 8.1.2-1　建設機械の騒音パワーレベル

建設機械	騒音パワーレベル(dB)	音源高さ H (m)	規格	出典資料
トラッククレーン	102	2.2	120 t	①
アースオーガ	107	1.0	-	①
クローラクレーン	101	2.2	80 t	①
油圧式杭圧入引抜機	96	1.0	-	①
バックホウ	105	1.2	0.7m^3	①
ブルドーザー	106	1.5	15 t	①
タイヤローラー	104	1.2	10 t	①
コンクリートポンプ車	104	1.0	55～65m^3/h	②
コンクリートミキサ車	101	1.0	7 m^3	②
コンクリート圧砕機	107	1.0	150 t	②
コンクリートブレーカー	109	1.0	20 kg	②
コンプレッサー	101	0.6	≦5m^3/min	①
場所打ち杭（アースドリル）	104	1.0	55≦P＜103	①
場所打ち杭（TBH）	105	1.0	-	②
BH機（ボーリングマシン）	95	1.0	5.5kw	①
軌陸クレーン	102	2.2	120 t	①

出典①：「建設工事騒音の予測モデル　ASJ　CN-Model　2007」
（平成20年4月　日本音響学会64巻4号）
出典②：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第3版）」
（平成13年2月　社団法人　日本建設機械化協会）

(d) 稼働台数

予測に使用する建設機械の稼働台数は、工種ごとに同時稼働した場合の最大稼働台数とした。

(ｲ) 建設機械の稼働に伴う建設作業振動

a. 予測手順

予測は、工種ごとに使用を予定している主な建設機械について、**図 8.1.2-5** に示す手順に従って行った。

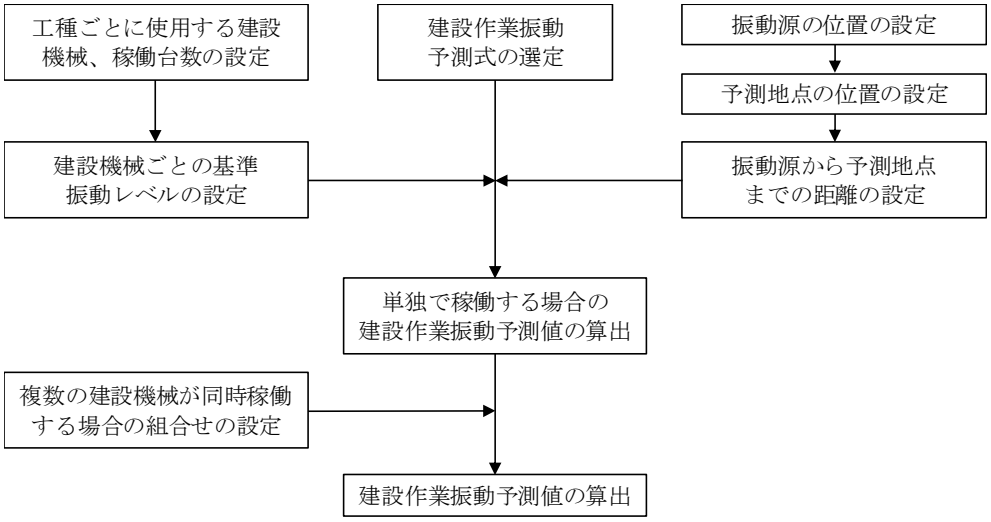


図 8.1.2-5　建設作業振動の予測手順

b. 予測式

予測式は、次に示す振動波の距離減衰式を用いた。

$$L_r = L_{r0} - 20\log_{10}\left(r/r_0\right)^n - 8.68\lambda(r - r_0)$$

L_r　：振動源から rm離れた点の振動レベル（dB）
L_{r0}　：振動源から r_0m離れた点の振動レベル（dB）
r　：振動源から予測地点までの距離（m）
r_0　：振動源から基準点までの距離（m）
λ　：内部減衰係数（0.01：未固結地盤（関東ローム層））
n　：幾何減衰係数（0.75：表面波と実体波の複合した波）

また、複数の建設機械が同時に稼働する場合については、個々の建設機械による振動レベルの予測を行い、次式を用いて合成した。

$$L = 10\log_{10}\left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \cdots + 10^{\frac{L_n}{10}}\right)$$

L　：予測地点における建設機械による振動レベル（dB）
L_1、$L_2 \cdots L_n$：個々の建設機械による振動レベル（dB）

c. 予測条件

(a) 振動源の位置

建設機械の配置については、**図 8.1.2-6** に示すとおりである。

振動源となる建設機械は、回転半径及び効率的な稼働等を考慮し、敷地境界から 2.5m 内側にあるものとした。

また、予測地点は敷地境界上の地盤面とした。

※ 建設機械が複数稼働する場合の配置については、同一地点で稼働するものとして計算した。

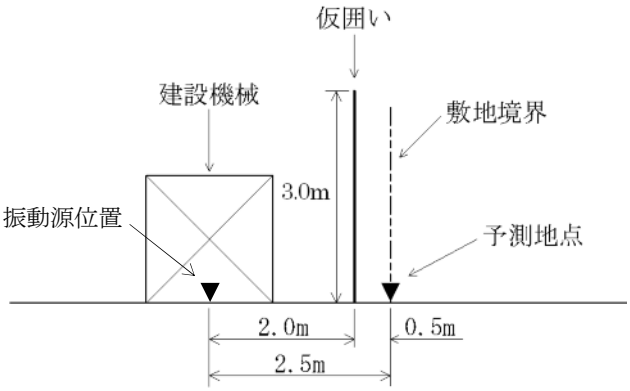


図 8.1.2-6 建設作業振動の予測条件模式図

(b) 建設機械の振動レベル

建設機械の基準点における振動レベルは、既存資料を基に**表 8.1.2-2** に示すとおり設定した。

表 8.1.2-2　建設機械の振動レベル

建設機械	基準点（m）	振動レベル（dB）	規格	出典資料
トラッククレーン	7	40	120 t	⑤
アースオーガ	7	56	-	③
クローラクレーン	7	40	80 t	⑤
油圧式杭圧入引抜機	13	45	-	①
バックホウ	15	55	0.7m^3	②
ブルドーザー	5	64	15 t	①
タイヤローラー	7	56	10 t	①
コンクリートポンプ車	5	48	55～65m^3/h	④
コンクリートミキサ車	5	48	7 m^3	④
コンクリート圧砕機	10	55	150 t	①
コンクリートブレーカー	7	43	20 kg	①
コンプレッサー	5	60	≦５m^3/min	⑥
場所打ち杭(アースドリル)	5	65	55≦Ｐ＜103	③
場所打ち杭（TBH）	5	55	-	①
BH 機（ボーリングマシン）	5	63	5.5kw	⑤
軌陸クレーン	7	40	120 t	④

※１　基準点(m)は、出典資料に記載された振動レベルの測定点の位置（建設機械からの距離）

※２　各出典資料は、以下に示すとおりである。

出典①：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック【第３版】」（平成 13 年２月　（社）日本建設機械化協会）

出典②：「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程」（平成９年７月　建設省告示第 1536 号）

出典③：「建設作業振動対策マニュアル」（平成６年４月　（社）日本建設機械化協会）

出典④：「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」（昭和 54 年 10 月　建設省土木研究所）

出典⑤：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」（昭和 52 年 10 月　（社）日本建設機械化協会）

出典⑥：「建設工事に伴う公害とその対策」（昭和 58 年２月　土質工学会）

(c) 稼働台数

予測に使用する建設機械の稼働台数は、工種ごとに同時稼働した場合の最大稼働台数とした。

(ｳ) 仮線区間の列車の走行に伴う鉄道騒音

a. 予測手順

仮線区間の列車の走行に伴う鉄道騒音の予測は、現況と同一構造となることから、予測地点の現地調査結果から仮線の軌道位置の変更による騒音レベルの増加量、仮囲いの設置による騒音レベルの低減量を考慮して、等価騒音レベルを算出することとし、**図 8.1.2-7** に示す手順に従って行った。

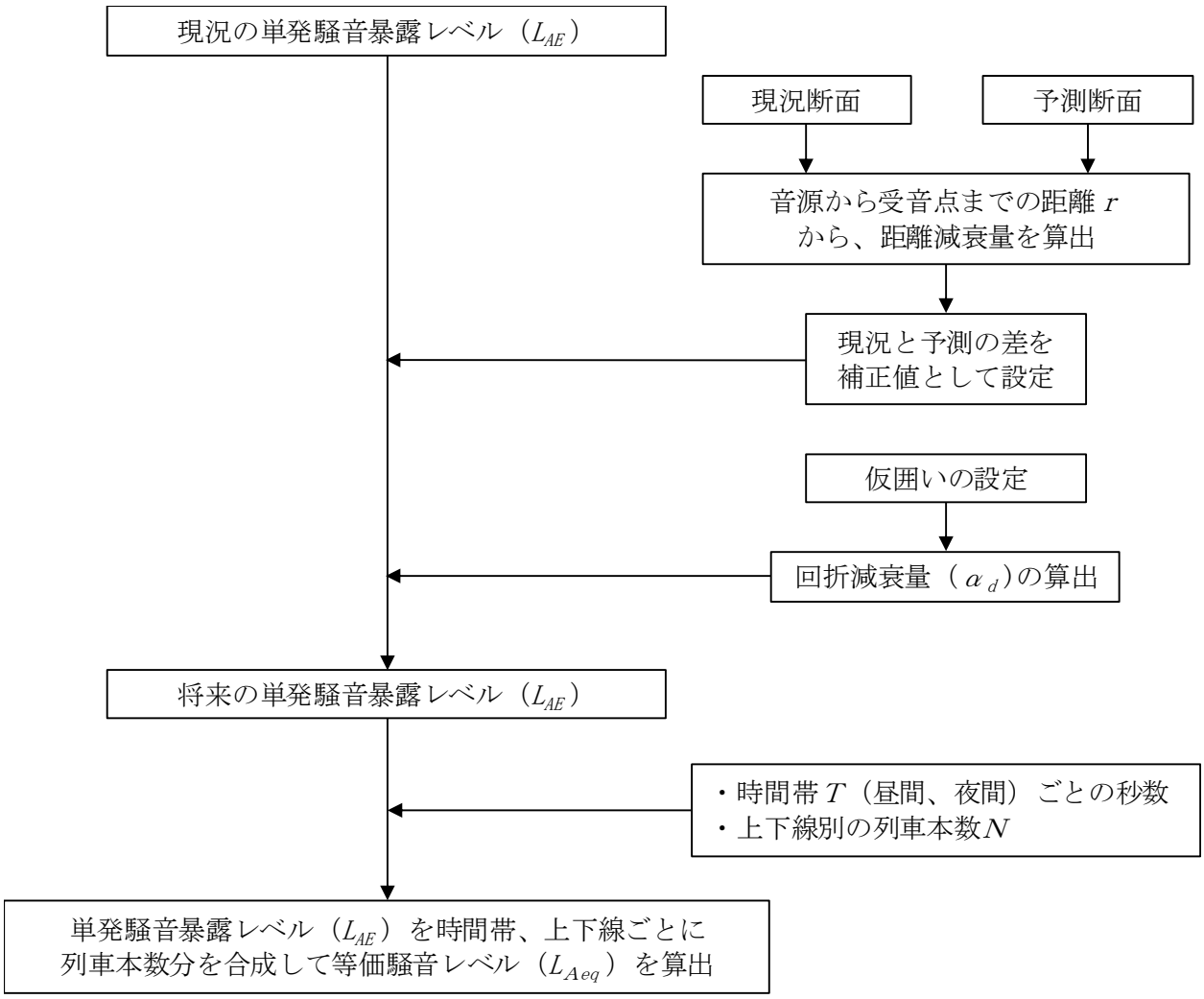


図 8.1.2-7　仮線区間の列車の走行に伴う鉄道騒音予測手順

b. 予測式

(a) 騒音レベルの算出

現在線から仮線への切替え(軌道の位置の変更)による騒音レベルの変化量を算出した。算出式については、工事の完了後の転動音の式を用いた。

(b) 等価騒音レベル（L_{Aeq}）の計算式

単発騒音暴露レベル（L_{AE}）から等価騒音レベル（L_{Aeq}）を求める予測式は、「在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」に示されている式を用いた。

$$L_{Aeq} = 10\log_{10}\left(N \cdot 10^{\frac{L_{AE}}{10}}/T\right)$$

L_{Aeq}：等価騒音レベル（dB）

N　：対象としている時間帯の列車本数（本）

L_{AE}：単発騒音暴露レベル（dB）

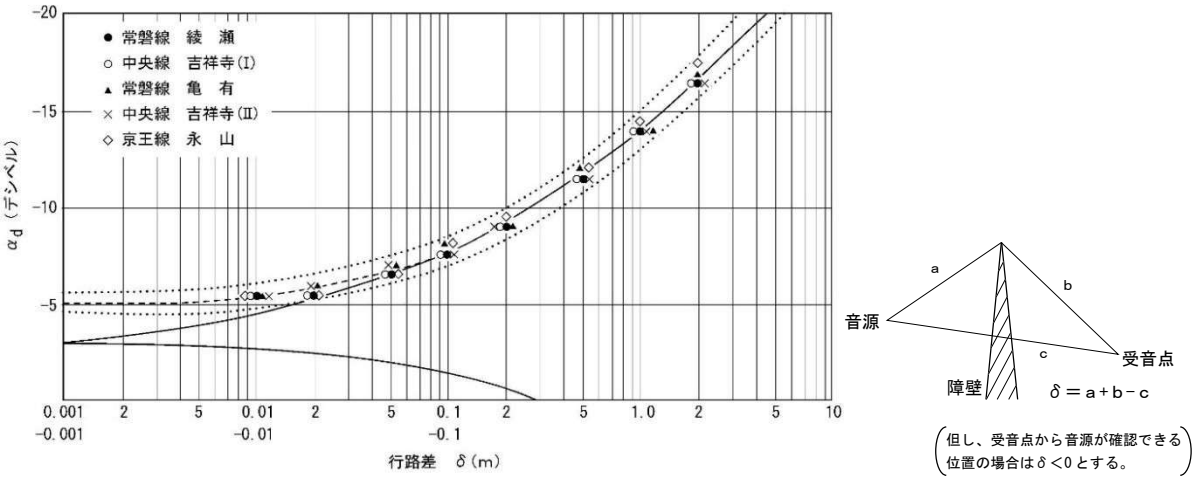
T　：L_{Aeq}の対象としている時間帯（昼間、夜間）ごとの秒数

昼間（15時間：７時～22時）＝54,000秒

夜間（９時間：22時～７時）＝32,400秒

(c) 回折減衰量

工事の施行中は、地平部において、高さ３ｍの仮囲いを設置する予定である。この仮囲いによる回折減衰量（α_d）は**図 8.1.2-8** 示す計算図表を用いて算出した。



出典：「在来線高架鉄道からの騒音予測手法案について」（昭和 55 年４月　騒音制御：vol. 4　No. 2）

図 8.1.2-8　回折減衰量（α_d）の計算図表

c. 予測条件

仮線区間の列車走行に関する予測条件は**表 8.1.2-3～表 8.1.2-6** に示すとおりである。

列車長及び列車本数は現況と同じとし、列車速度は現地調査の結果を平均し、5㎞/h の単位で切り上げて算出した。

表 8.1.2-3 列車走行に関する予測条件（構造）

測線	構造	予測点位置	予測点高さ
R-２、R-３、R-４、R-７、R-８	地平	計画線最寄り軌道中心から水平方向に 12.5m	地上高さ 1.2m

※１　測線は、**図 8.1.1-1(1)**（56 ページ参照）参照
※２　R-２：12.5mの予測地点は 15.4mの位置である。

表 8.1.2-4 列車走行に関する予測条件（車両数、列車長）

項目	特急	拝島ﾗｲﾅｰ	通勤急行	急行	準急	各停
車両数（両）	7	10	10	10	10	8
列車長（m）	140	200	200	200	200	160

表 8.1.2-5 列車走行に関する予測条件（列車速度）

（単位：㎞/h）

測線	上り				下り			
	特急	急行	準急	各停	特急	急行	準急	各停
R-２	85	85	85	65	80	80	85	60
R-３	90	85	85	75	80	75	80	75
R-４	85	75	75	55	75	80	80	80
R-７	95	95	90	85	95	95	80	80
R-８	95	95	85	80	95	90	75	75

※１　上りの急行は通勤急行を含む。
※２　下りの特急は拝島ライナーを含む。
※３　準急の予測条件（速度）については、上りの R-８のみ測定時に欠損の為、運行計画速度とした。
※４　回送の予測条件（速度）については、急行と同等とした。

表 8.1.2-6 列車走行に関する予測条件（列車本数）

（単位：本）

測線	項目	上り						下り					
		特急	急行	準急	各停	回送	合計	特急	急行	準急	各停	回送	合計
R-２ R-３	昼間	23	92	31	110	6	262	22	101	24	109	4	260
	夜間	6	12	11	27	0	56	5	15	10	28	0	58
	全日	29	104	42	137	6	318	27	116	34	137	4	318
R-４ R-７ R-８	昼間	23	92	31	94	10	250	22	102	24	94	7	249
	夜間	6	12	11	18	8	55	5	14	10	24	3	56
	全日	29	104	42	112	18	305	27	116	34	118	10	305

※１　上りの急行は通勤急行を含む。
※２　下りの特急は拝島ライナーを含む。

d. 予測断面

予測断面図は、**図 8.1.2-9** に示すとおりである。

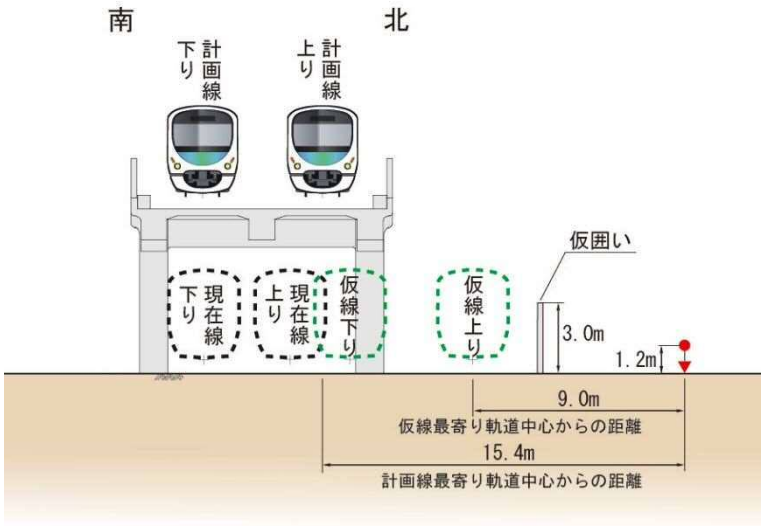


図 8.1.2-9(1)　予測断面図（R-２）

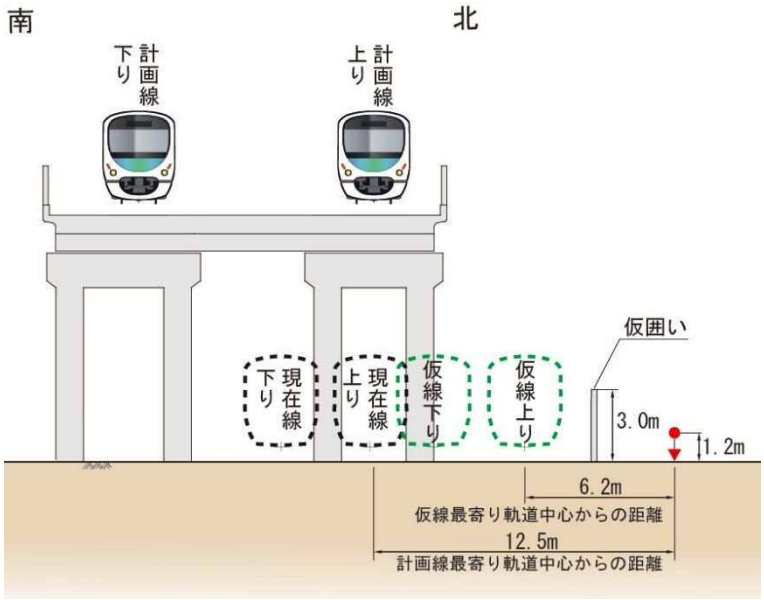
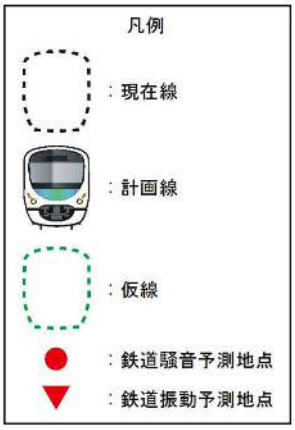


図 8.1.2-9(2)　予測断面図（R-３）



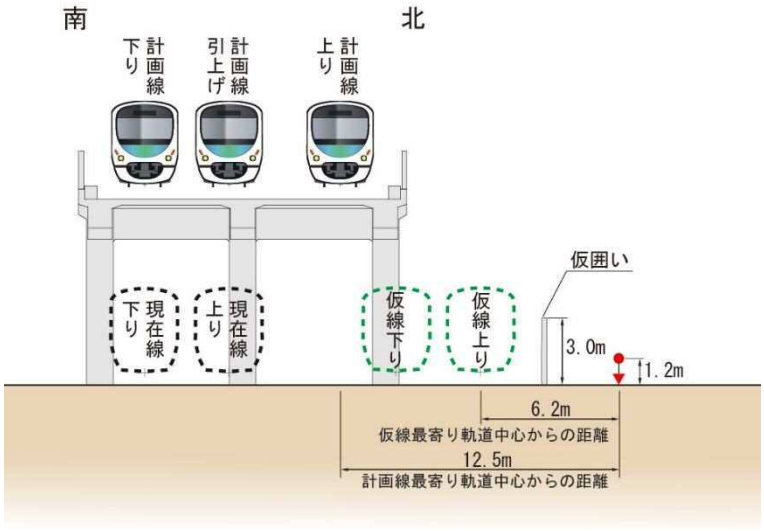


図 8.1.2-9(3)　予測断面図（R-４）

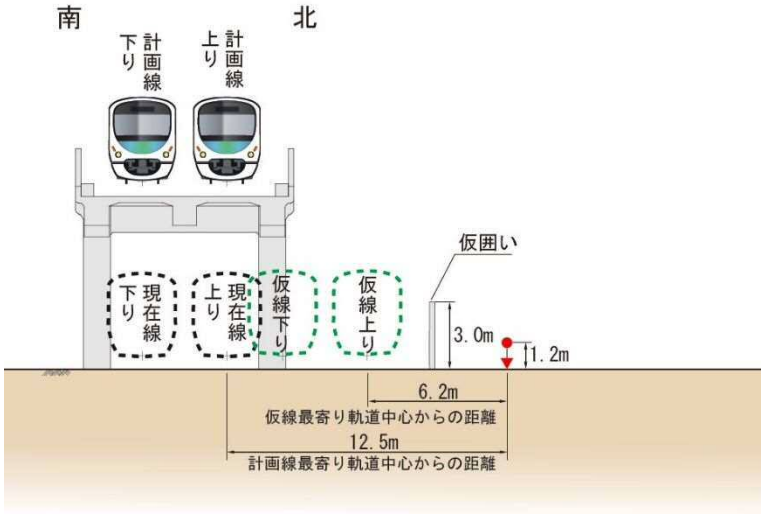
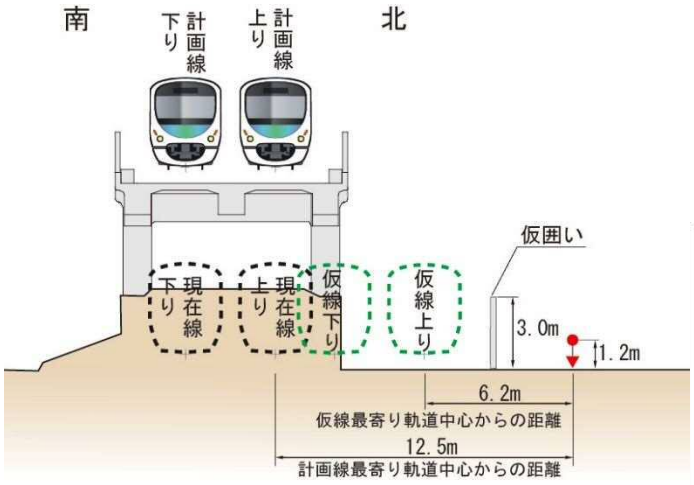


図 8.1.2-9(4)　予測断面図（R-７）



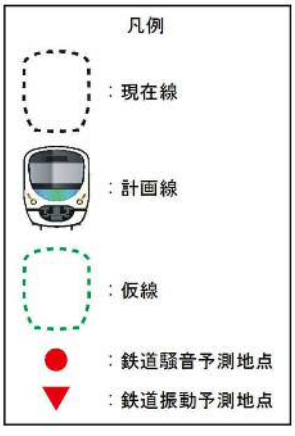


図 8.1.2-9(5)　予測断面図（R-８）

(ｴ) 仮線区間の列車の走行に伴う鉄道振動

a. 予測手順

仮線区間の列車の走行に伴う鉄道振動の予測は、**図 8.1.2-10** に示す手順に従って行った。

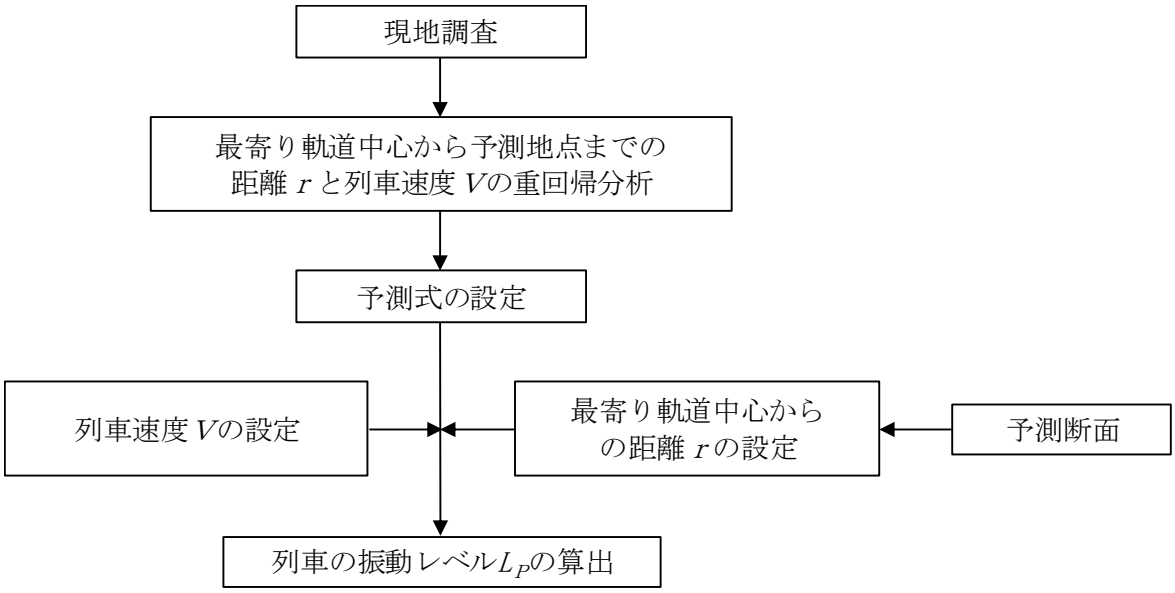


図 8.1.2-10　仮線区間の列車の走行に伴う鉄道振動予測手順

b. 予測式

仮線区間の鉄道振動の予測式は、各測線における現地調査結果から、軌道中心からの距離と列車速度とを２変数とした重回帰式とし、**表 8.1.2-7** に示す式とした。

表 8.1.2-7　仮線区間の列車走行に伴う鉄道振動の予測式

測線	予　　測　　式	重相関係数
V-2	$L_p = 72.72 + 1.93\log_{10} V - 15.78\log_{10} r$	0.68
V-3	$L_p = 62.05 + 2.95\log_{10} V - 9.65\log_{10} r$	0.84
V-4	$L_p = 9.65 + 34.53\log_{10} V - 15.26\log_{10} r$	0.94
V-7	$L_p = 16.26 + 32.53\log_{10} V - 18.76\log_{10} r$	0.91
V-8	$L_p = 8.74 + 34.76\log_{10} V - 18.4\log_{10} r$	0.89

※１　Lp　:予測地点のピーク振動レベル（dB）
　　V　:列車速度（km/h）
　　r　:最寄り軌道中心から予測地点までの距離（m）
※２　測線は、**図 8.1.1-1(2)**（57 ページ参照）参照

c. 予測条件

仮線区間の鉄道振動の予測に用いる列車速度は、現況と同程度とし、**表 8.1.2-8** に示すとおりとした。なお、列車速度は、各地点における振動の現地調査結果（上位半数）に対する速度を平均し、５km/h の単位で切り上げて算出した。

表 8.1.2-8　予測に用いる列車速度

予測地点	V-２	V-３	V-４	V-７	V-８
列車速度 (km/h)	85	80	80	95	95

d. 予測断面図

仮線区間の鉄道振動の予測断面は、鉄道騒音の予測断面と同様、**図 8.1.2-9**（103～104 ページ参照）に示すとおりである。

イ　工事の完了後

(ｱ)　列車の走行に伴う鉄道騒音

a. 予測手順

工事の完了後の列車の走行に伴う鉄道騒音の予測は、「在来線高架鉄道からの騒音予測手法案について」（昭和 55 年４月　騒音制御:vol．４ No．２）に準拠し、**図 8.1.2-11** に示す手順に従って行った。

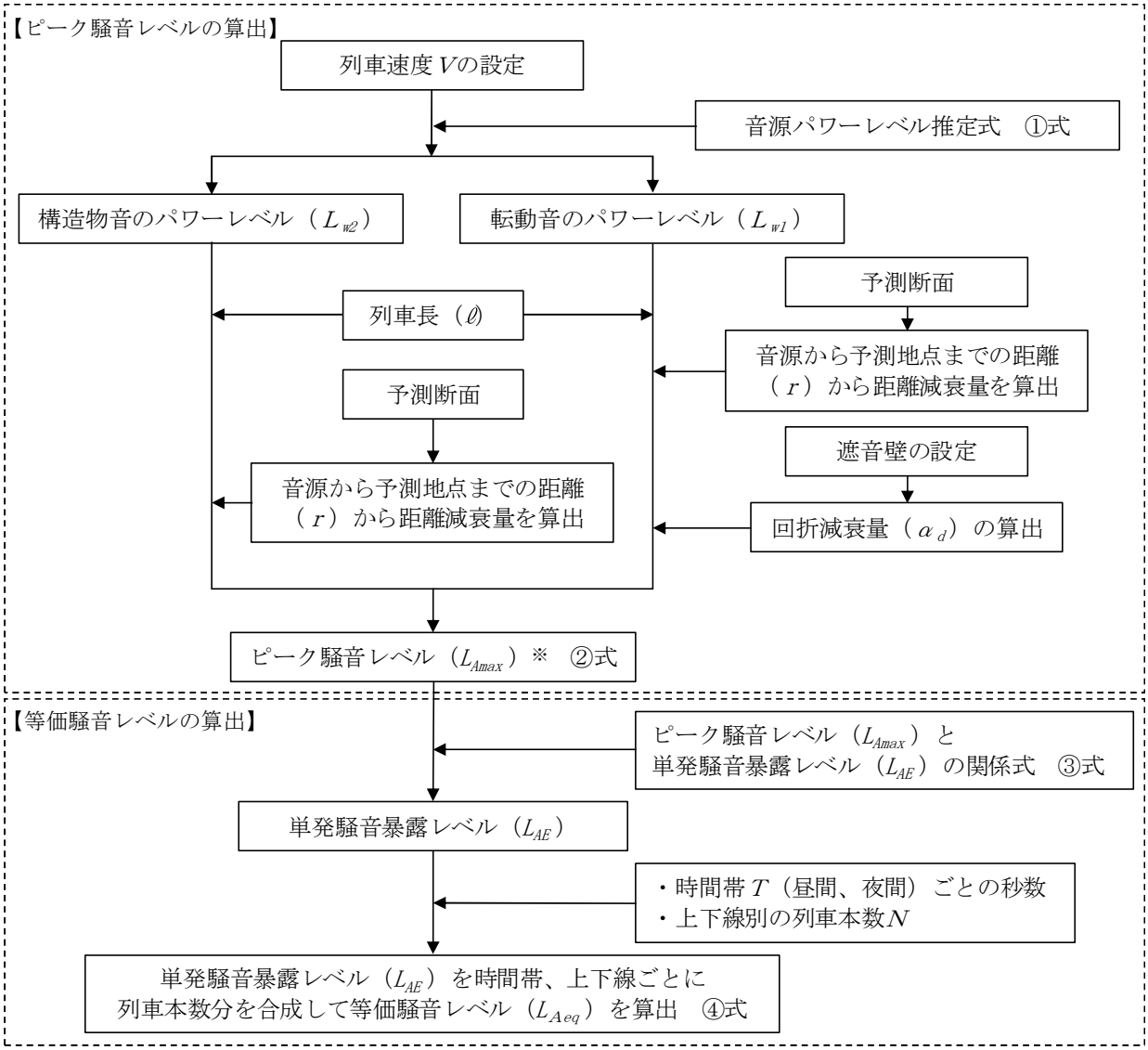


図 8.1.2-11　工事の完了後の鉄道騒音の予測手順

※ピーク騒音レベル（L_{Amax}）：一定時間内で測定された騒音レベルの中の最大値のこと。

b. 予測式

(a) **音源パワーレベル推定式：①式**

転動音及び構造物音の音源パワーレベル式は、類似構造である西武池袋線の石神井公園駅から大泉学園駅までの間の高架橋での現地調査結果から設定された、**表 8.1.2-9** に示す関係式を用いた。【資料編 113～114 ページ参照】

表 8.1.2-9　転動音パワーレベル及び構造物音パワーレベルと列車速度の関係式

構造	転動音パワーレベル	構造物音パワーレベル	予測地点
高架部	$L_{w1} = 18.45 \log_{10} V + 68.16$	$L_{w2} = 9.88 \log_{10} V + 57.25$ （コンクリート構造）	R-１、R-２、R-３ R-４、R-５、R-６ R-７、R-８、R-９

※１　L_{w1}：転動音のパワーレベル（dB）
　　L_{w2}：構造物音のパワーレベル（dB）
　　V　：列車速度（km/h）
※２　測線は、**図 8.1.1-1(1)**（56 ページ参照）参照

(b) **ピーク騒音レベル（L_{Amax}）の予測式：②式**

ピーク騒音レベル（L_{Amax}）は、以下に示す予測式で転動音（L_{A1}）と構造物音（L_{A2}）を算出し合成するものとし、「在来線高架鉄道からの騒音予測手法案について」に示されている式を用いた。

転動音（L_{A1}）の計算式は、次に示すとおりである。

$$L_{A1} = L_{w1} - 8 - 10 \log_{10} r_1 + 10 \log_{10} \left[\frac{\left(\frac{l}{2r_1}\right)}{1 + \left(\frac{l}{2r_1}\right)^2} + \tan^{-1}\left(\frac{l}{2r_1}\right) \right] + \alpha_d$$

L_{w1}　：転動音の単位長さ当たりのパワーレベル（dB）
r_1　：最寄り軌道中心と予測地点との距離（m）
l　：列車長（m）
α_d　：回折減衰による騒音レベルの減衰を表す補正値
　（**図 8.1.2-8**（101 ページ参照））

構造物音（L_{A2}）の計算式は、次に示すとおりである。

$$L_{A2} = L_{w2} - 8 - 10 \log_{10} r_2 + 10 \log_{10} \left[(\cos\theta) \left(\tan^{-1} \frac{l}{2r_2} \right) \right]$$

L_{w2}　：構造物音の単位長さ当たりのパワーレベル（dB）
r_2　：床版中央と予測地点との距離（m）
θ　：床版中央での法線に対する予測地点の方位角（°）
　$\theta \geqq 90°$ の場合は $L_{A2}=0$ とする。
l　：列車長（m）

転動音（L_{A1}）と構造物音（L_{A2}）の合成式は以下に示すとおりである。

$$L_{Amax} = 10\log_{10}\left(10^{L_{A1}/10} + 10^{L_{A2}/10}\right)$$

L_{Amax} ：ピーク騒音レベル（dB）
L_{A1} ：転動音（dB）
L_{A2} ：構造物音（dB）

(c) ピーク騒音レベル（L_{Amax}）から単発騒音暴露レベル（L_{AE}）への変換式：③式

L_{Amax} から L_{AE} への変換には、「在来鉄道の新設又は大規模改良に際しての騒音対策の指針について」で示されている次式を用いた。

$$L_{AE} = L_{Amax} + 10\log_{10} T$$

L_{AE} ：単発騒音暴露レベル（dB）
L_{Amax} ：ピーク騒音レベル（dB）
T ：列車の通過時間（s）

(d) 等価騒音レベル（L_{Aeq}）の計算式：④式

単発騒音暴露レベル（L_{AE}）から等価騒音レベル（L_{Aeq}）を求める計算式は、仮線時の列車の走行に伴う騒音予測と同様とした。

c. 予測条件

工事の完了後の列車走行に関する予測条件は**表 8.1.2-10～表 8.1.2-13** に示すとおりであり、列車長及び列車本数は現況と同じとし、列車速度は現地調査の結果を平均し、5㎞/h の単位で切り上げて算出した。

表 8.1.2-10　列車走行に関する予測条件（構造）

測線	構造	予測点位置	予測点高さ
R-１、R-２、R-３ R-４、R-５、R-６ R-７、R-８、R-９	高架橋	計画線最寄り軌道中心から水平方向に 12.5m	地上高さ 1.2m

※１　測線は、**図 8.1.1-1(1)**（56 ページ参照）参照
※２　R-２：12.5ｍの予測地点は 15.4ｍの位置である。

表 8.1.2-11　列車走行に関する予測条件（車両数、列車長）

項目	特急	拝島ﾗｲﾅｰ	通勤急行	急行	準急	各停
車両数（両）	7	10	10	10	10	8
列車長（m）	140	200	200	200	200	160

表 8.1.2-12　列車走行に関する予測条件（列車速度）

（単位：km/h）

測線	上り				下り			
	特急	急行	準急	各停	特急	急行	準急	各停
R-１	90	85	85	80	85	85	85	80
R-２	85	85	85	65	80	80	85	60
R-３	90	85	85	75	80	75	80	75
R-４	85	75	75	55	75	80	80	80
R-５	85	75	80	65	75	85	85	85
R-６	95	100	90	85	95	95	80	80
R-７	95	95	90	85	95	95	80	80
R-８	95	95	85	80	95	90	75	75
R-９	95	95	85	80	95	90	80	75

※１　上りの急行は通勤急行を含む。
※２　下りの特急は拝島ライナーを含む。
※３　準急の予測条件（速度）については、上りの R-８のみ測定時に欠損の為、運行計画速度とした。
※４　回送の予測条件（速度）については、急行と同等とした。

表 8.1.2-13　列車走行に関する予測条件（列車本数）

（単位：本）

測線	項目	上り						下り					
		特急	急行	準急	各停	回送	合計	特急	急行	準急	各停	回送	合計
R-1 R-2 R-3	昼間	23	92	31	110	6	262	22	101	24	109	4	260
	夜間	6	12	11	27	0	56	5	15	10	28	0	58
	全日	29	104	42	137	6	318	27	116	34	137	4	318
R-4 R-5 R-6 R-7 R-8 R-9	昼間	23	92	31	94	10	250	22	102	24	94	7	249
	夜間	6	12	11	18	8	55	5	14	10	24	3	56
	全日	29	104	42	112	18	305	27	116	34	118	10	305

※1　上りの急行は通勤急行を含む。

※2　下りの特急は拝島ライナーを含む。

d. 予測断面図

工事の完了後における予測断面は、図 8.1.2-12（1）～（9）に示すとおりである。

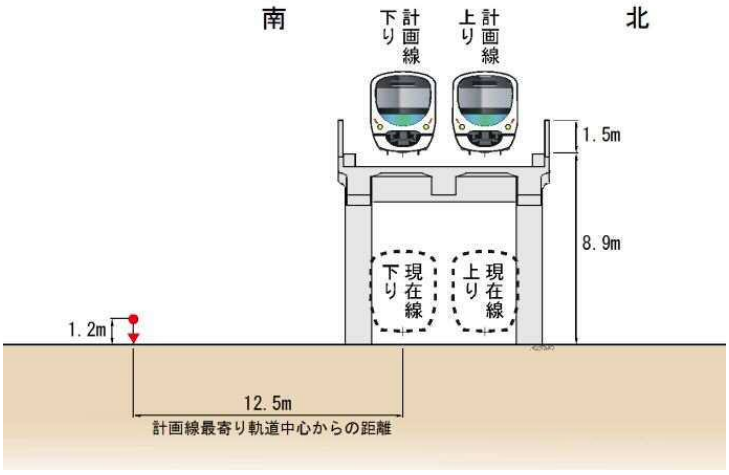


図 8.1.2-12（1）　予測断面（R-１）

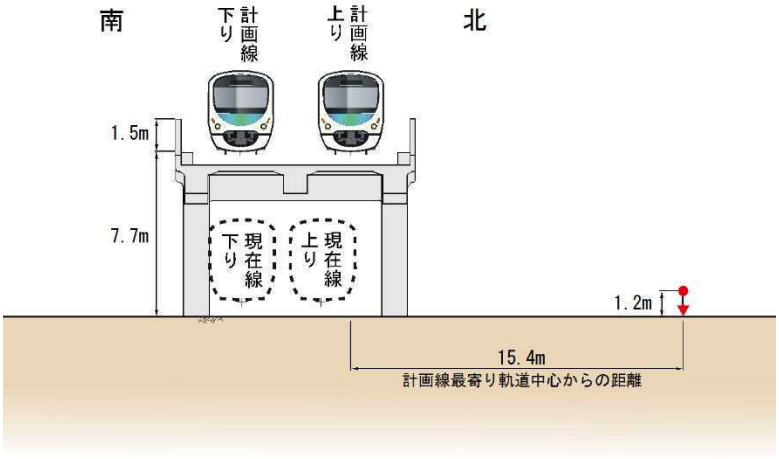


図 8.1.2-12（2）　予測断面（R-２）

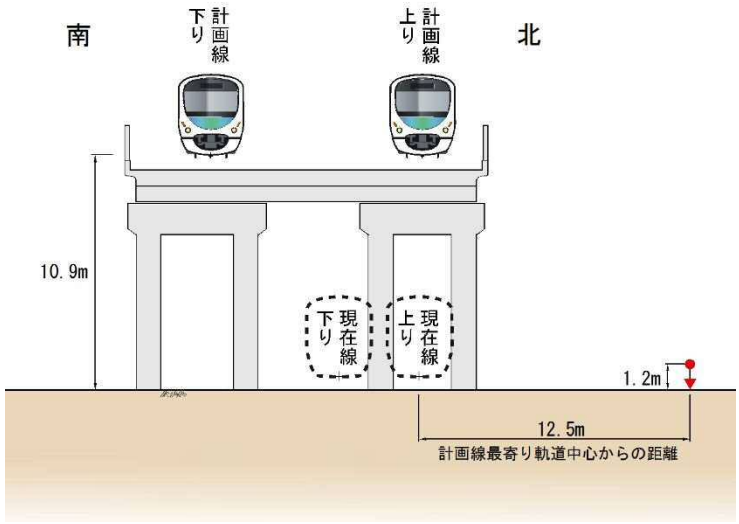


図 8.1.2-12（3）　予測断面（R-３）

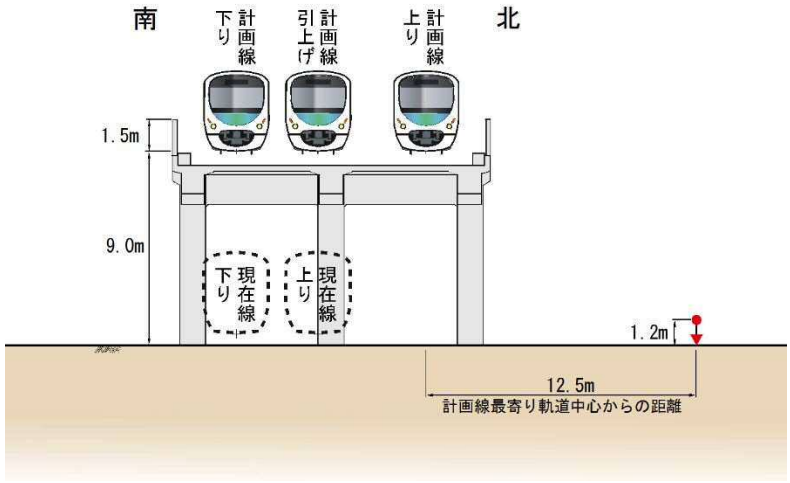


図 8.1.2-12（4）　予測断面（R-４）

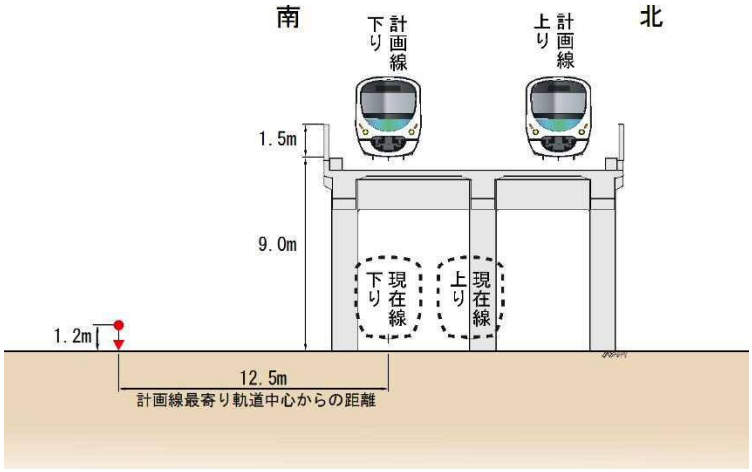


図 8.1.2-12（5）　予測断面（R-５）

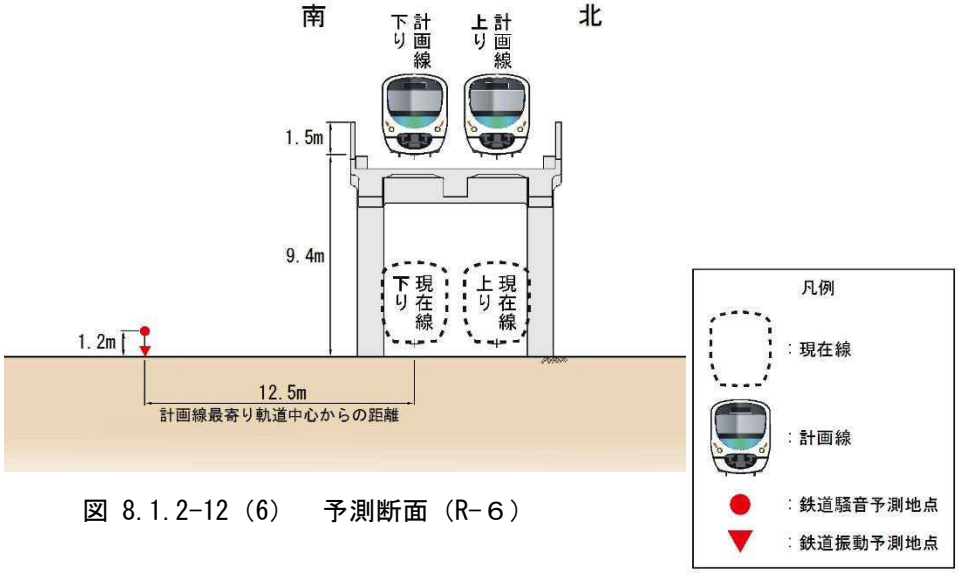


図 8.1.2-12（6）　予測断面（R-６）

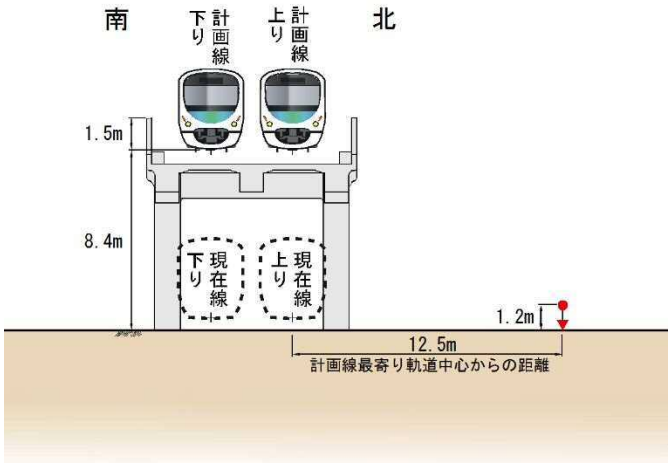


図 8.1.2-12（7）　予測断面（R-７）

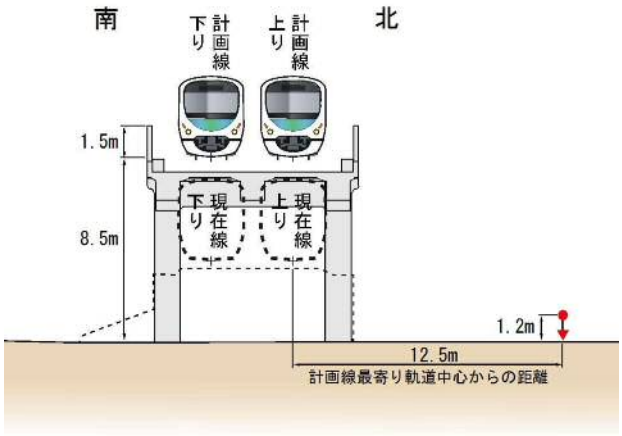


図 8.1.2-12（8）　予測断面（R-８）

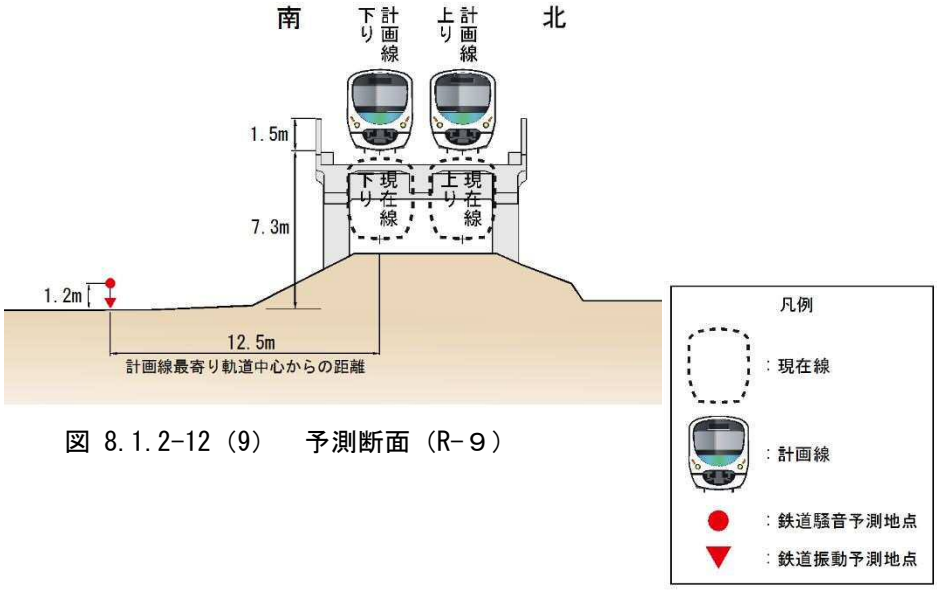


図 8.1.2-12（9）　予測断面（R-９）