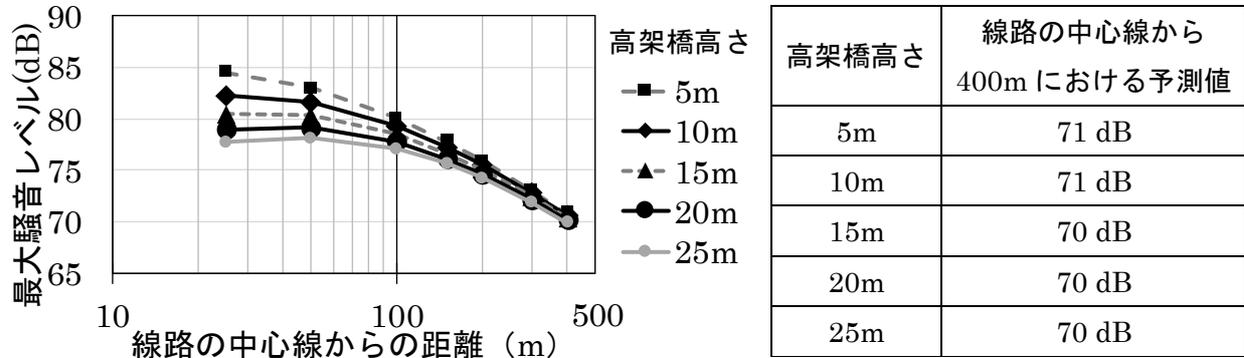


## リニア新幹線鉄道の走行音について

## 1 評価書予測計算結果

計算条件 16両編成、近接軌道走行時、走行速度 500km/h、防音壁高さ 3.5m。



## 2 空気吸収による減衰

空気吸収によって線路の中心線から 400m では 2～3 dB の減衰がみられた。

線路の中心線から 400m における空気吸収による減衰量 (dB)

1 基準気圧 (101.325kPa の時)

気温	相対湿度		
	20%	50%	80%
0℃	4.6	2.9	2.3
15℃	3.2	2.3	2.1
30℃	2.9	2.8	2.7

## 3 予測計算結果から実際の騒音レベルを検討する際に数値が変動する要因

評価書の計算方法では考慮されていない、次のような要因によって実際の騒音レベルは変動すると考えられる。ただし、気象的な要因は時期による変動があり、地面の状況等は地域によって異なるため、これらの影響を定量的に考慮した予測は難しい。

## (1) 風向による影響

観測地点が音源から風下になれば騒音レベルは大きくなり、風上になれば騒音レベルは小さくなる。

(変動の程度は風速による)

## (2) 昼夜による数値の変動

一般的に昼間に比べて夜間の方が遠方まで音が届く。

## (3) 地面反射や地表面効果による減衰

予測では、地表面効果を見逃し、地面反射音を鏡像として計算している。地面の状況 (草地、舗装道路等) によっては、騒音レベルが減衰すると考えられる。

## (4) 地面の勾配・傾斜による影響

予測では、観測地点を平地として計算し、勾配・傾斜は考慮していない。観測地点と音源との位置

関係によっては、防音壁の効果や両者の距離が変わるので、騒音レベルが変動すると考えられる。

#### (5) 建物による影響

予測では、観測地点に遮蔽物となるような建物の存在を考慮していない。建物の後側では騒音レベルが小さくなる。一方、建物の直前では建物に反射する音の影響で騒音レベルが大きくなることも考えられる。

### 4 測定値のバラツキを考慮した環境基準評価値の算出

走行時の騒音は、気象等による影響を受けながら伝搬し観測されるため、測定値にはバラツキが生じる。新幹線鉄道騒音の環境基準の評価は、20本の列車を測定したうちの上位半数（10本）のパワー平均値が評価値である。この評価の考え方にに基づき、平成30年9月に行った山梨リニア実験線における騒音測定結果（バラツキ）を参考に、測定値が標準偏差（バラツキ）2.0とする正規分布となったと仮定した場合、評価値は1で示した評価書予測計算結果より1.7dB程度大きくなると思われる。

### 1 空気吸収による減衰量の試算

線路の中心線から 400m までの空気吸収による減衰量を JIS Z 8738:1999 (「屋外の音の伝搬における空気吸収の計算」) に基づき計算した。なお、計算条件を簡略化するため、軌道方向 (X 方向) は車両中央位置 (8 両目と 9 両目の間) の点音源として代表させ、防音壁上端で発生した走行音 (上部空力音) の受音点までの空気吸収について計算した。断面図は図 1 のとおりとした。

#### 計算条件

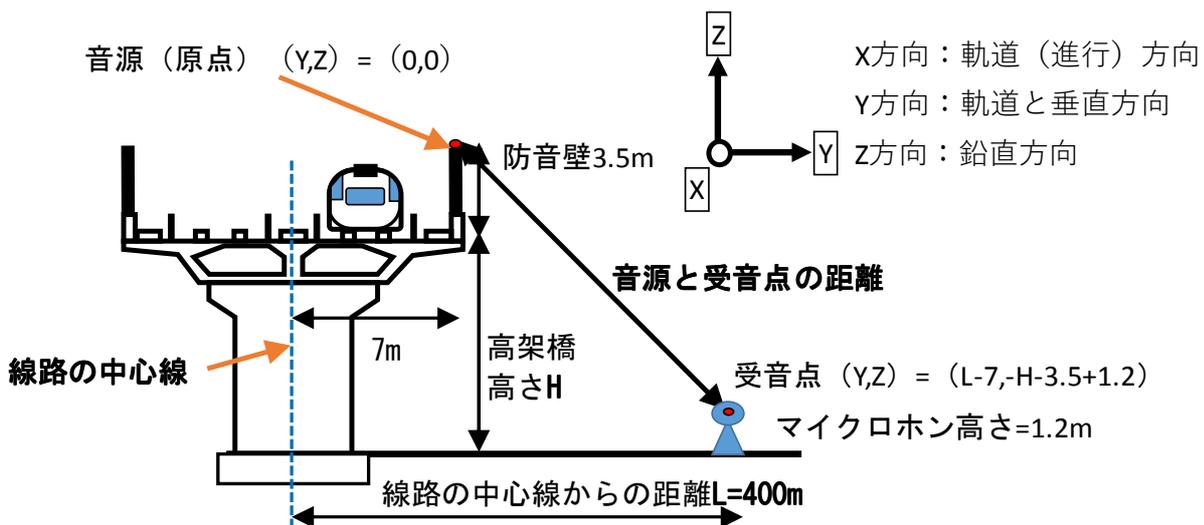
- 音源と受音点の距離 : 393m (高架橋の高さ (5~25m) に依らず固定値とした。)
- リニア新幹線騒音のスペクトル : 小形山展望台で測定した上部空力音のスペクトルを使用した。  
(1/3Oct 中心周波数 50Hz~10kHz の各バンド最大値)
- 気象の条件 : 気温 0、15、30℃及び相対湿度 20、50、80%のそれぞれの組み合わせについて計算した。  
気圧は 1 基準気圧 101.325 kPa とした。

#### 計算結果

表 1 線路の中心線から 400m における空気吸収による減衰量 (dB)

相対湿度 気温	20%	50%	80%
0℃	4.6	2.9	2.3
15℃	3.2	2.3	2.1
30℃	2.9	2.8	2.7

図 1 断面図 (YZ 平面)



## 2 測定値のバラツキと環境基準評価値の算出における数値の変動について

新幹線鉄道騒音に係る環境基準の評価は、新幹線鉄道の上り及び下りの列車を合わせて、原則として連続して通過する 20 本の列車について、当該通過列車ごとの騒音のピークレベルを読み取り、レベルの大きさが上位半数のものをパワー平均した値（評価値）で行うものとされている。

測定値は様々な要因によりバラツキが発生する。それに伴う算術平均値とパワー平均値（上位半数）の差について以下のとおり考察した。

平成 30 年 9 月に山梨リニア実験線において測定した結果を表 2 に示す。

表 2 線路の中心線からの距離と騒音レベル（上り/下り列車全数）

測定条件 5 両編成、遠隔軌道走行時、走行速度 500m/h、防音壁高さ 3.5m、高架橋高さ 25m。

線路の中心線からの距離(m)	24	43	91	133	197	237	272	317
算術平均値(dB)	71.8	70.9	72.7	70.9	67.6	65.6	65.5	64.2
データ数	27	28	26	26	28	27	27	19
標準偏差 $\sigma$ (dB)	0.2	0.5	1.4	1.6	1.0	1.3	1.1	1.1
(参考) 上位半数*のパワー平均値(dB)	72.0	71.3	73.9	72.3	68.4	66.8	66.6	65.2

※データ数が奇数の場合は 1 減じた数の上位半数

各地点における測定値の標準偏差は 0.2~1.6 であった。営業運転時の走行音のバラツキを検討するに当たり、編成両数の違いや測定時間内の気象変動等を考慮して標準偏差は 2.0 dB とし、測定値の算術平均値が  $X$  でその分布は正規分布であると仮定した場合の評価値を計算する。

平均値  $X$ 、標準偏差  $\sigma$  の正規分布の累積分布関数（図 2）において出現確率が等しく（縦軸が等間隔）なるように 20 点配置し、各条件における値 ( $X_i$  ( $i=1\sim 20$ ), 横軸) を測定値とした ( $X-3.9\sim X+3.9$ )。このうちの上位半数（10 個の数値）についてのパワー平均値は  $X+1.7\text{dB}$  となった。

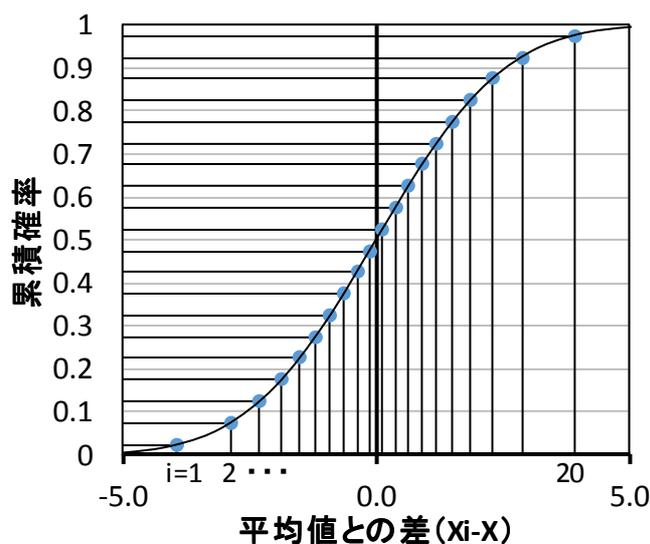


図 2 正規分布の累積分布関数

i	平均値との差 $X_i - X$
1	-3.9
2	-2.9
⋮	⋮
10	-0.1
11	0.1
12	0.4
13	0.6
14	0.9
15	1.2
16	1.5
17	1.9
18	2.3
19	2.9
20	3.9

パワー平均値  
1.7dB