

## 山口県における新幹線鉄道騒音・振動調査について

山口県環境保健センター  
高林 久美子・岩永 恵・恵本 佑

Investigation of Noise and Vibration of Shinkansen in Yamaguchi Prefecture

TAKABAYASHI Kumiko, IWANAGA Megumi, EMOTO Yu  
*Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment*

### はじめに

新幹線鉄道の走行に伴う騒音は、「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について」（昭和 50 年 7 月 29 日付け環境庁告示第 46 号）により新幹線鉄道騒音沿線の環境基準が定められている。また、新幹線鉄道の走行に伴う振動は、「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について（勧告）」（昭和 51 年 3 月 12 日付け環大特第 32 号）により指針値が示されている。

本県では山陽新幹線に係る騒音・振動を測定し、環境基準や指針値の達成状況を把握することを目的とし、以前から調査を継続して実施してきた。この間に、新幹線の車両が改良され、鉄道事業者はいわゆる「75 dB 対策」と呼ばれる音源対策を実施し、新幹線鉄道の走行に伴い発生する騒音と振動に変化が生じていると推測される。

そこで、平成 9 年度（1997 年度）から令和 4 年度（2022 年度）の期間に調査を実施した延べ 50 地点を超える調査地点のうち、調査を 3 回以上実施した地点、もしくは特徴的な結果を観測した地点を抽出し、結果を考察したので報告する。

### 調査方法

#### 1 騒音測定方法

環境省の「新幹線鉄道騒音測定・評価マニュアル」に準じて測定した。騒音計の周波数重みづけ特性を A 特性、時間重み付け特性を S(SLOW)に設定し、マイクロホンは測定地点側の軌道中心から 25 m 地点及び 50 m 地点で地上 1.2 m の高さに設置した。新幹線の上り及び下りの列車を合わせて、連続して通過する 20 本の列車について、列車ごとの最大騒音レベルを測定した。

騒音計は、平成 9 年度に RION 製 NA-20、平成 11 年度に RION 製 NL-06、平成 25 年度に RION 製 NL-62 が整備されており、調査時に適宜選択し使用した。

#### 2 騒音評価方法

1 で測定した最大騒音レベルのうち、レベルの大きさが上位半数のものエネルギー平均値を計算し整数値とし、当該測定点における評価量とした。

### 3 振動測定方法

「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策(勧告)」(昭和 51 年 3 月 12 日付け環大特 32 号)に準じて測定した。振動計は振動感覚補正を用い、振動ピックアップは、測定地点側の軌道中心より 25 m 地点で、緩衝物がなく、かつ十分踏み固め等の行われている堅い場所に設置した。新幹線の上り及び下りの列車を合わせて、連続して通過する 20 本の列車について、列車ごとの最大振動レベルを測定した。

振動計は、平成 9 年度に RION 製 VM-16、平成 12 年度に RION 製 VM-52、令和元年度に RION 製 VM-55 が整備されており、調査時に適宜選択し使用した。

### 4 振動の評価方法

3 で測定した最大振動レベルのうち、レベルの大きさが上位半数のものの算術平均値を計算し整数値とし、当該測定地点における評価量とした。

### 5 調査地点

平成 9 年度（1997 年度）から令和 4 年度（2022 年度）の期間に調査を実施した延べ 50 地点を超える調査地点のうち、調査を 3 回以上実施した地点、もしくは特徴的な結果を観測した地点を図 1 と表 1 のとおり抽出した。



図 1 調査地点地図

表 1 調査地点情報

地点番号	住所	キロ程※	路線構造	軌道の種類	環境基準類型
1	岩国市多田	862k970m (上り)	高架橋	スラブ軌道	I
2	下松市東陽	892k690m (下り)	盛り土	バラスト軌道	I
3	下松市山田	893k240m (下り)	高架橋	バラスト軌道	I
4	周南市戸田	916k430m (上り)	ボックス	スラブ軌道	I
5	周南市戸田	917k330m (上り)	高架橋	スラブ軌道	I
6	防府市牟礼	924k180m (下り)	切り取り	バラスト軌道	I
7	下関市小野	988k950m (上り)	盛り土	バラスト軌道	I

※ 表に示すキロ程の近辺で、調査を実施した。

## 結果と考察

### 1 地点毎の評価値について

地点毎の評価値として、25 m 地点の最大騒音レベルの平均値、50 m 地点の最大騒音レベルの平均値、最大振動レベルの平均値及び 25 m 地点の最大騒音レベルのエネルギー平均値を計算するのに用いた新幹線の速度の平均値を表 2 に示す。

表 2 地点毎の評価値

地点 番号	調査 年度	調査日			最大騒音レベル平均値 (dB)		最大 振動レベル	速度 (km/h)
		年	月	日	25 m	50 m	平均値 (dB)	
1	H12	2001	3	15	78	66	50	289
	H13	2002	2	20	77	75	50	284
	H14	2003	2	3	78	75	51	287
	H25	2013	6	6	75	73	54	299
2	H19	2007	7	31	75	78	49	247
	H28	2016	11	7	74	74	-	286
3	H9	1997	7	17	77	75	44	-
	H10	1998	9	4	76	74	-	-
	H16	2004	7	6	77	71	53	230
4	H13	2002	2	19	82	76	48	262
	H22	2010	11	15	80	76	52	262
	H29	2017	6	5	77	76	52	290
5	H17	2005	6	6	75	71	47	248
	H24	2012	6	14	76	72	41	291
	H30	2018	6	1	74	71	42	286
6	H12	2001	3	2	78	76	55	-
	H14	2003	1	30	76	71	54	247
	H20	2008	6	6	74	70	57	280
	R4	2022	6	16	72	-	50	289
7	H18	2006	5	11	73	71	47	266
	H27	2015	5	27	71	68	45	289
	R3	2021	6	8	71	69	48	285

「-」未測定

#### (1) 環境基準と指針値の適否

全調査地点の騒音の環境基準は地域類型 I の 70 dB で、25 m 地点の最大騒音レベルの平均値は全地点で環境基準を超過していた。全調査地点の振動の指針値は 70 dB で、最大振動レベルの平均値は全地点で指針値を達成していた。

#### (2) 25 m 地点の最大騒音レベルの平均値の経年変化

新幹線車両が高速で走行するとき、沿線で観測される最大騒音レベルは速度に伴い増大すると報告<sup>1)</sup>されているが、調査開始時から直近の調査までの間、新幹線の速度は概ね速くなっているにもかかわらず、地点 3 以外の調査地点で最大騒音レベルの平均値は減少していた。特に、地点 6 では平成 12 年度 78 dB から令和 4 年度 72 dB と 6 dB 減少していた。

この減少は、新幹線の車両が低騒音型に改良されたことに加え、調査地点によっては、「75 dB 対策」で鉄道事業者が防音壁の設置やレール削正の深度化等を行ったことも影響していると考えられる。例えば、地点 1 では第 4 次 75 dB 対策が実施される前の平成 14 年度調査では 78 dB であったが、対策が実施された後の平成 25 年度調査では 75 dB となり、対策前後

で 3 dB 減少していた。

### (3) 最大騒音レベルの平均値の距離減衰

鉄道の走行音のように点音源が線上に並んでいるとみなせるものを線音源といい、音は線音源を軸とした円筒状に広がっていく。このため、距離が 2 倍になると、音圧レベルは 3 dB 小さくなると一般に考えられている<sup>2)</sup>。

地点 2 以外の調査地点では、25 m と 50 m の最大騒音レベルの平均値を比較すると、50 m 地点のほうが最大騒音レベルの平均値が数 dB 程度減少しており、音源からの距離が遠くなると騒音が減衰していることが確認された。

しかし地点 2 では、50 m の最大騒音レベルの平均値が、25 m の値より平成 19 年度は 3 dB 大きく、平成 28 年度は同値であった。当該地点は図 2 のとおり高低差のある地形で、マイクロホンが 25 m 地点は軌道面から 2.1 m 低い場所に設置され、50 m 地点は軌道面から 5.7 m 高い場所に設置されていた。25 m 地点から 50 m 地点は斜面となっており、軌道、防音壁とマイクロホン設置高さの関係や地形による反射音の影響で、距離減衰が観測されなかったと考える。

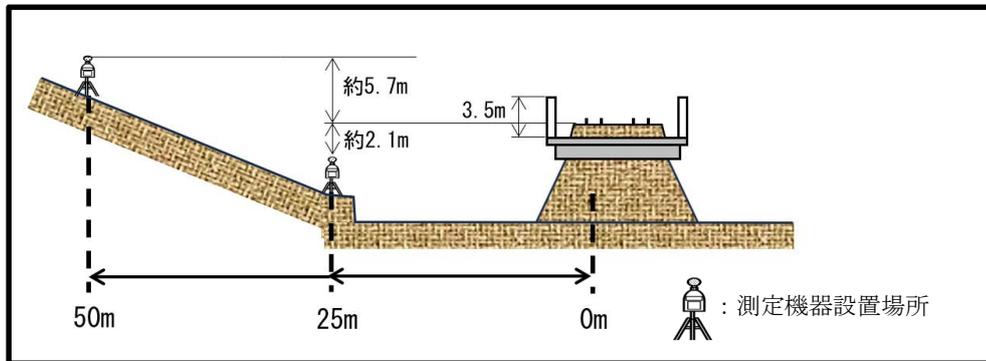


図 2 地点 2 の測定点と地形

### (4) 最大振動レベルの平均値の経年変化

地点 5 と 6 では、調査開始時から直近の調査までの間、最大振動レベルの平均値は 5 dB 減少しているが、それ以外の地点では増加していた。振動は測定地点の地盤や構造物等の影響がかなり大きいと報告されており<sup>3)</sup>、そのことも影響しているかもしれない。経年的に騒音レベルが減少しているにもかかわらず、振動レベルは増加している地点があり、今後も注視が必要である。

## 2 新幹線の速度と最大騒音・振動レベル

新幹線の速度、最大騒音レベル及び最大振動レベルの関係を確認するため、年度ごとに各調査地点で観測した 20 本の新幹線の結果について相関を算出した。

地点 1、4 と 7 では、有意差  $p$  が 0.05 未満、相関係数  $r$  が 0.6 以上で確認される項目が多く、新幹線が高速になれば騒音だけでなく、振動も増加することが確認された。一例として地点 4 について、図 3 に相関図、表 3 に相関係数  $r$ 、表 4 に有意差  $p$  を示す。一方、有意差が小さく、相関係数が低い項目も、その他の調査地点では確認された。これは各調査地点の新幹線の最大速度と最小速度の差が小さかったためと推測された。

今後も、国内の移動手段として新幹線の高速化が望まれると考えるが、高速化すると騒音と振動が大きくなることがこの結果から予測できる。よって、騒音・振動レベルに注視し、今後も継続的なデータの蓄積を行っていききたい。

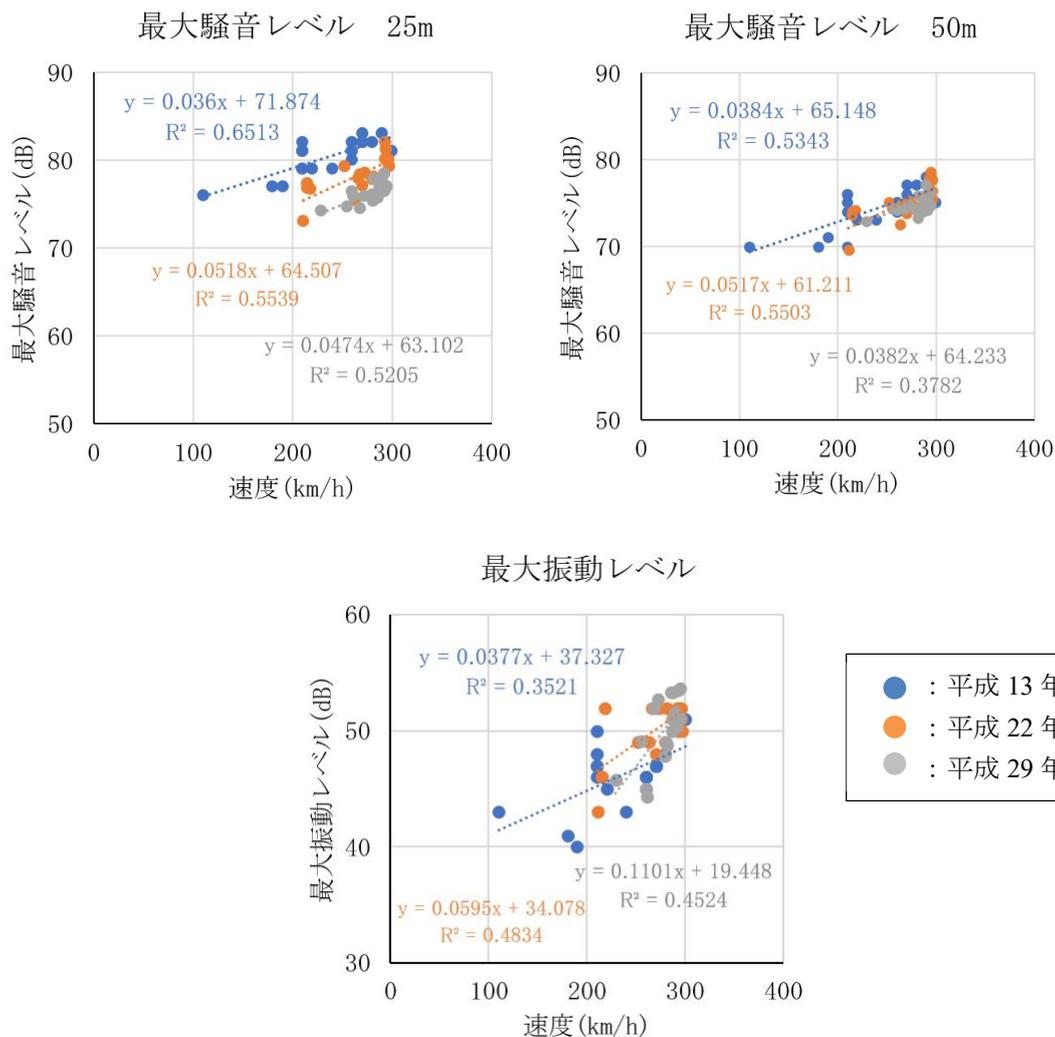


図 3 地点 4 の速度と最大騒音・振動レベルの相関

表 3 地点 4 における速度と各項目の相関係数 r

年度	騒音 (25 m)	騒音 (50 m)	振動
H13	0.807	0.731	0.593
H22	0.744	0.742	0.695
H29	0.721	0.615	0.673

表 4 地点 4 における速度と各項目の有意差 p

年度	騒音 (25 m)	騒音 (50 m)	振動
H13	0.005	0.016	0.071
H22	0.014	0.014	0.026
H29	0.019	0.058	0.033

## まとめ

平成 9 年度（1997 年度）から令和 4 年度（2022 年度）の期間で調査を実施した地点のうち、調査を 3 回以上実施した地点、もしくは特徴的な結果を観測した地点を抽出し考察した。

全調査地点の最大振動レベルの平均値は、指針値を達成していた。しかし、全調査地点の最大騒音レベルの平均値は環境基準を超過していた。環境基準の達成に向けて、騒音・振動レベルに今後も注視し、継続的なデータの蓄積を行っていきたい。

## 参考文献

- 1) 森藤良夫：鉄道車両の空力騒音とその制御，日本航空宇宙学会誌，vol. 43, 493, 50～55 (1995)
- 2) 日本騒音制御工学会：第 129 回技術講習会テキスト 音の距離減衰，21～35
- 3) 末岡伸一，庄司匡範：鉄道振動の測定結果について，東京都環境科学研究所年報，215～220 (2005)