

北陸新幹線鉄道騒音・振動実態調査結果 （平成9年度～25年度）

花岡良信¹・五十嵐歩¹・中込和徳²・細井要一¹

平成9年度～25年度までの17年間の北陸新幹線鉄道騒音・振動実態調査結果についてまとめた。騒音レベル、振動レベル共に経年変化はみられなかったが、騒音の環境基準達成率はやや改善がみられた。騒音は環境基準を超える値はあったが、75dBを超える値はなかった。振動は指針値である70dBを超える値はなかった。平均列車速度と騒音・振動の評価値には正の相関関係があった。

キーワード：長野市北陸新幹線，騒音，振動

1. はじめに

北陸新幹線は、昭和47年に「建設を開始すべき新幹線鉄道の路線を定める基本計画」に追加された、東京都から長野・北陸を経由して大阪市に至る予定の新幹線¹⁾である。このうちの高崎—長野間が平成9年10月に開業し、当所ではそれ以来、新幹線鉄道により発生する騒音及び振動について、騒音の環境基準値²⁾及び振動の指針値³⁾の達成状況を把握するため、県庁所管課、保健福祉事務所（保健所）、地方事務所並びに沿線の市町村と協力して毎年度調査を実施している。平成9年度～25年度までの17年間の調査結果についてまとめたので報告する。

2. 調査地点

調査地点は、図1及び表1に示した軽井沢町から長野市に至る16地点であった。このうちの表2に示した3地点は、平成14～16年度に移動した。また、長野駅から長野新幹線車両センターまでの回送線沿線の地点番号15（長野市富竹）と16（長野市上駒沢）の2地点の調査は、平成20年度から休止している。騒音の環境基準の地域類型は、I類型（住居系）が14地点、II類型（商工系）が1地点、類型指定なしが1地点であった。

3. 調査方法

3.1 騒音

リオン社製の騒音計(NL-04,NL-06,NL-14,NL-22)を使用し、「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について」の告示²⁾・通知⁴⁾に定める方法により、原則として連続して通過する上りと下り合わせて20本の列車について騒音のピークレベル（最大値）を測定し、ピークレベルの大きさが上位半数のものについて、エネルギー平均値（パワー平均値）を求めて評価値とした。測定点は、測定側の軌道中心から25m（標準測定点）及び50mの2点とした。なお、平成23年度からは、上記告示・通知の内容をより詳細化した「新

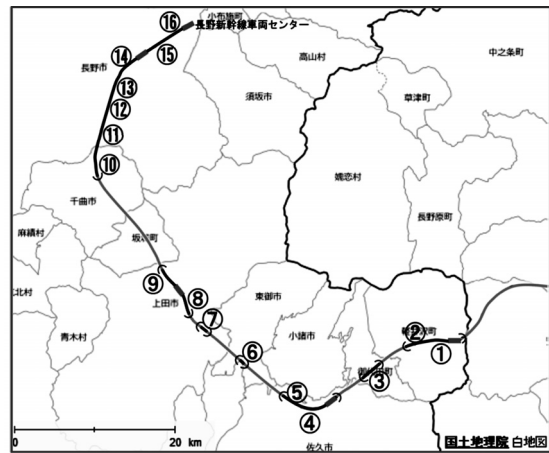


図1 調査地点（国土地理院白地図を使用）

1 長野県環境保全研究所 大気環境部 〒380-0944 長野市安茂里米村1978
2 長野県環境保全研究所 大気環境部 〒380-0944 長野市安茂里米村1978
（現：長野県環境保全研究所 循環型社会部 〒380-0944 長野市安茂里米村1978）

表1 調査地点と調査結果（平成9年度～25年度）

地点 番号	調査地点	調査 地点側 の軌道	防音壁 種類 高さ(m) ^{a)}	高崎起点 の距離 (km)	騒音						振動			列車速度			備考
					平均値	最大	最小	環境基準		平均値	最大	最小	指針値	平均値	最大	最小	
								達成率	達成 状況								
1	軽井沢町 南原	下り	直型 2	43.80	64	66	62	17/17	○	58	63	52	147	153	138		
					60	63	58	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
2	軽井沢町 長倉	上り	逆L型 2	45.94	65	65	64	5/5	○	61	61	60	187	201	176	H9~13 H14~	
					63	63	62	5/5	○	-	-	-	-	-	-		
3	御代田町 草越向原	下り	直型 2	52.92	70	71	68	13/17	△	60	66	55	201	221	181		
					64	66	61	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
4	佐久市 塚原	下り	直型 3	61.30	70	73	69	12/17	△	48	50	46	193	228	165		
					67	68	65	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
5	佐久市 塩名田	上り	逆L型 2	63.26	69	71	66	14/17	△	57	60	52	226	244	189		
					68	70	66	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
6	東御市 下之城	上り	直型 2	72.13	70	74	68	-	-	51	58	35	250	259	231		
					67	68	65	-	-	-	-	-	-	-	-		
7	上田市 長瀬	上り	直型 3	78.24	72	73	70	3/17	△	47	51	46	225	240	215		
					68	69	67	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
8	上田市 踏入	上り	逆L型 2	82.79	68	70	67	17/17	○	51	55	48	151	168	132		
					66	68	64	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
9	上田市 上塩尻	下り	逆L型 2	87.90	69	71	67	15/17	△	43	46	40	216	230	193		
					71	73	69	6/17	△	-	-	-	-	-	-		
10	千曲市 屋代	上り	直型 3	104.11	73	74	71	0/10	×	64	66	63	255	268	244	H16~	
					71	73	70	4/10	△	-	-	-	-	-	-		
11	長野市 みこと川	上り	直型 3	107.16	74	75	72	0/17	×	63	64	61	245	258	210		
					70	72	68	11/17	△	-	-	-	-	-	-		
12	長野市 川中島町今井	上り	逆L型 2	111.14	69	70	68	17/17	○	53	59	48	199	204	193		
					66	68	65	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
13	長野市 川中島町四ツ屋	上り	直型 2	112.98	70	71	69	8/17	△	52	55	50	154	158	150		
					65	67	64	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
14	長野市 安茂里大門	下り	直型 2	115.68	68	70	66	17/17	○	43	46	39	108	118	95		
					67	70	63	17/17	○	-	-	-	-	-	-		
15	長野市 富竹	上り	直型 2	122.72	66	68	64	11/11	○	44	47	41	91	107	78	H9~19 H15~19	
					63	67	61	11/11	○	-	-	-	-	-	-		
16	長野市 上駒沢	下り	直型 2	123.65	66	67	65	5/5	○	50	52	48	101	104	98	H9~14	
					63	64	62	5/5	○	-	-	-	-	-	-		
				123.72	68	71	66	5/6	△	47	48	45	101	107	93	H9~14 H9~14	
					64	66	62	6/6	○	-	-	-	-	-	-		

環境基準達成状況 ○：毎年達成； △：達成しない年もあり； ×：毎年未達成
 a) 軌道面からの高さ
 b) これまでの調査期間中は類型指定されていなかったが、平成25年7月29日付け長野県告示第416号でI類型に指定された。

表2 調査地点移動の理由

地点 番号	調査地点	移動 年度	移動距離 (m)	理由
2	軽井沢町長倉	H14	390	雑草繁茂
10	千曲市屋代	H16	150	妨害音(踏切の警報音)
16	長野市上駒沢	H15	70	妨害音(道路交通騒音)

幹線鉄道騒音測定・評価マニュアル⁵⁾に従って測定し、評価値を算出した。

3.2 振動

リオン社製の振動レベル計 (VM-51, VM-53A) を使用し、「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)」³⁾に定める方法により、原則として連続して通過する上りと下り合わせて20本の列車について振動のピークレベル(最大値)を測定し、ピークレベルの大きさが上位半数のものについて、算術平均値を求めて評価値とした。

測定点は上記勧告では定められていないが、平成9年度は軌道近傍の振動を把握するため、測定側の軌道中心から12.5mの1点(地点番号14)の長野市安茂里大門の12.5m点は在来線の軌道敷内のため、25mの1点)とした。平成10年度からは、全地点で騒音の標準測定点と合わせるため25mの1点とした。

3.3 列車速度

調査期間中の北陸新幹線の車両は、全て8両編成であったので、原則として、列車の1両目と2両目の境界が通過する時点から、7両目(最終前車両)と8両目(最終車両)の境界が通過するまでの時間をストップウォッチにより計測し、通過長さ(1両の長さ25m⁶⁾×6両=150m)と通過時間から計算によって求めた。

平均列車速度は、25m点の騒音レベルが上位半数の列車の速度を算術平均して求めた。

4. 結果及び考察

4.1 評価値の地点別比較と環境基準達成状況

平成9年度～25年度の騒音及び振動の評価値の地点別算術平均値、最大値、最小値(12.5m点の振動を除く)及び騒音の環境基準達成状況を表1に、年度毎のデータを付表に示す。

騒音は、25m点が62～75dB、50m点が58～73dBであり、環境基準(I類型70dB)²⁾の超過はあったものの、環境省が推進する「75デシベル(ホン)対策」⁷⁾を必要とする75dBを超える値はなかった。

騒音の地点別の環境基準達成状況は、25m点(標

準測定点) と50m点の両方とも毎年達成していたのが6地点(地点番号1, 2, 8, 12, 14, 15), 25m点のみ超過する年もあったのが6地点(地点番号3, 4, 5, 7, 13, 16), 25m点と50m点いずれも超過する年もあったのが1地点(地点番号9), 25m点は毎年超過していて50m点は超過する年もあったのが2地点(地点番号10, 11)であった。なお, 標準測定点である25m点の平均値が環境基準値を超えている3地点(地点番号7, 10, 11)には, 表1のとおり, 開業時から比較的効果が高い高さ3mの防音壁が設置されているが, 更なる対策が望まれる。

振動は, 25m点で35~66dB, 12.5m点で47~64dBであり, 指針値³⁾である70dBを超える値はなかった。

4.2 評価値の経年変化

回送線(地点番号15, 16)を除いた14地点の評価値を年度毎に算術平均した値の経年変化は図2のとおりで, 騒音は25m点が69~70dB, 50m点が66~67dB, 振動は25m点が52~54dB, 12.5m点が58dB, 列車速度は192~203km/hとほぼ横ばいであった。

4.3 騒音の環境基準達成率の推移

標準測定点である25m点での環境基準の達成率は, 図3のとおり平成17年度までは53~80%の範囲で

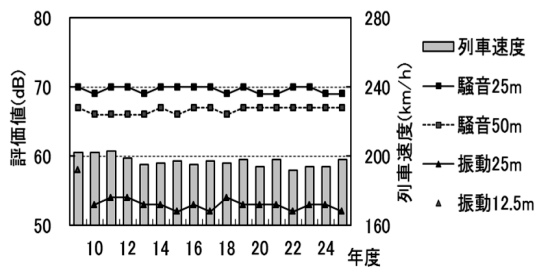


図2 評価値の平均値の推移

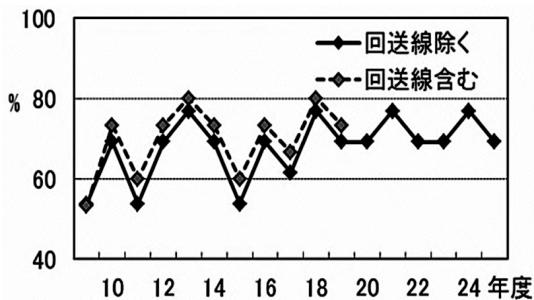


図3 騒音の環境基準達成率の推移

変動していたが, 平成18年度以降は69~80%の範囲で変動しており, 平成18年頃を境にやや改善していた。この理由は付表のとおり, 地点番号3(御代田町草越向原), 4(佐久市塚原), 5(佐久市塩名田)及び13(長野市川中島町四ツ屋)の環境基準超過頻度が減少したためである。しかしながら, この4地点で環境基準超過する場合の超過量は, わずか1dB(平成17年度の地点番号4を除く)で, 評価値に大きな変化があったとは考えられない。

4.4 列車速度と評価値の相関

平均列車速度と騒音・振動の評価値の関係を図4に示す。速度と騒音・振動の評価値の相関係数は,

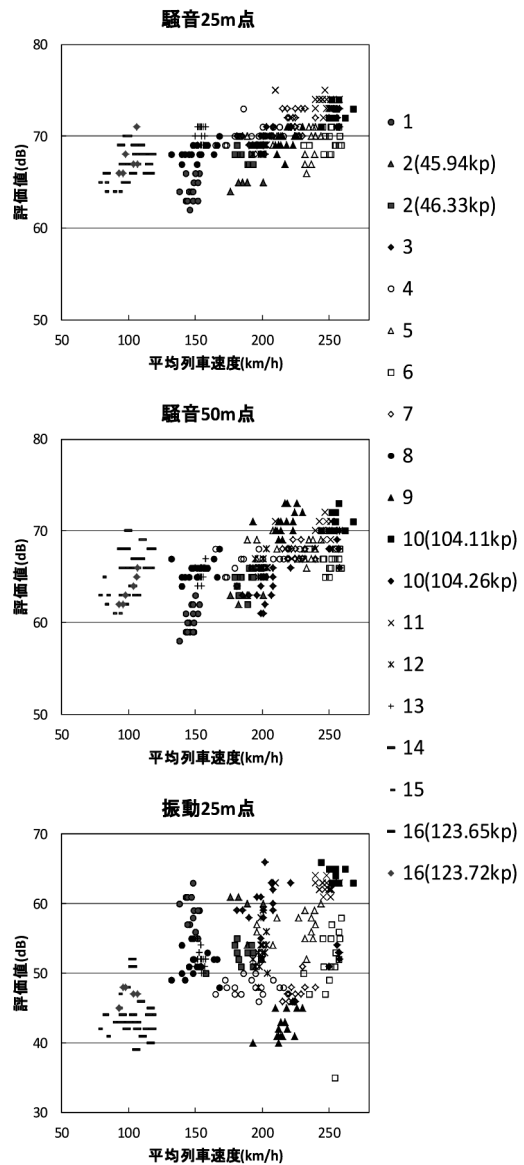


図4 平均列車速度と評価値の関係

騒音は25m点が0.65 (n=260), 50m点が0.57 (n=260), 振動が25m点で0.43 (n=245) で、いずれも危険率0.1%未満で有意な正の相関があった。

5. まとめ

平成9年度から25年度の17年間の北陸新幹線鉄道騒音・振動調査結果をまとめたところ、以下のとおりであった。

- (1) 騒音・振動の経年変化はみられなかった。
- (2) 騒音の評価値は、25m点が62～75dB, 50m点が58～73dBであり、環境基準超過はあるが、「75dB対策」を必要とする値はなかった。
- (3) 振動の評価値は、25m点が35～66dB, 12.5m点が47～64dBで、指針値である70dBを超える値はなかった。
- (4) 騒音の環境基準の達成率は、平成17年度までは53～80%の範囲で変動していたが、平成18年度以降は69～80%の範囲での変動になり、やや改善していた。
- (5) 平均列車速度が上昇するにつれて騒音・振動の評価値が上昇する傾向があった。

6. おわりに

これまでは、北陸新幹線の車両形式と編成両数はE2系8両編成で統一されていたが、平成26年3月15日から新型車両のE7系12両編成が導入され、現行のE2系からの順次切り替えが予定されている⁸⁾。また、平成27年3月には、金沢までの延伸が予定されている⁹⁾。新型車両導入や金沢延伸後も列車の営業最高速度はこれまでと同じ260km/hであるが¹⁰⁾、車両形式と編成両数の変更や、1列車あたりの停車駅数の変化による平均列車速度の変化により、騒音・振動レベルが変化する可能性がある。これらのことに留意し、引き続き新幹線鉄道騒音及び振動の調査を実施していく。

謝 辞

本調査は長野県の事務事業により実施されたものであり、これまでの調査にご尽力された関係各位に深謝いたします。

文 献

- 1) 運輸省告示(昭和47年7月3日運輸省告示第243号)全国新幹線鉄道整備法第四条第一項の規定による建設を開始すべき新幹線鉄道の路線を定める基本計画
- 2) 環境庁告示(昭和50年7月29日環境庁告示第46号)新幹線鉄道騒音に係る環境基準について
- 3) 環境庁勧告(昭和51年3月12日環大特第32号)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)
- 4) 環境庁大気保全局長通知(昭和50年10月3日環大特第100号)新幹線鉄道騒音に係る環境基準について
- 5) 環境省(平成22年5月)新幹線鉄道騒音測定・評価マニュアル
- 6) 日本機械学会編(1999)高速鉄道物語 -その技術を追う- (成山堂出版): 57
- 7) 小野川和延(1995)新幹線の75ホン対策とその進展,資源環境対策, 31(8): 757-764
- 8) 東日本旅客鉄道株式会社, 2014年3月ダイヤ改正について. 2013年12月20日付けプレスリリース
- 9) 信濃毎日新聞社, 北陸新幹線長野一金沢間「15年3月開業」中旬有力 国・JRが調整. 2013年2月1日付け朝刊
- 10) 東日本旅客鉄道株式会社・西日本旅客鉄道株式会社, 北陸新幹線用の新型車両について. 2012年9月4日付けプレスリリース

**The results of a survey of Hokuriku Shinkansen railway
noise and vibration (1997-2013)**

Yoshinobu HANAOKA¹, Ayumu IGARASHI¹, Kazunori NAKAGOMI² and Youichi HOSOI¹

*1 Nagano Environmental Conservation Research Institute, Atmospheric Environment Division,
1978 Komemura Amori, Nagano 380-0944, Japan*

*2 Nagano Environmental Conservation Research Institute, Atmospheric Environment
Division, 1978 Komemura Amori, Nagano 380-0944, Japan*

*(Present:Nagano Environmental Conservation Research Institute, Recycling Society
Division, 1978 komemura Amori, Nagano380-0944, Japan)*

