

名古屋市域における新幹線鉄道騒音測定事例

－ 防音壁の効果について －

樋田 昌良

Measuring Cases of Noise from Shinkansen in Nagoya City

－ Noise Reduction Effect of Sound Barrier －

Masayoshi Toida

名古屋市域における新幹線鉄道騒音の測定事例として、軌道に設置されている防音壁の効果について数例紹介した。その測定及び解析結果より、干渉型防音壁A（約 2.2 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ 1～2 dB（軌道高さ 6 m，近接軌道から 25 m，地上高さ 1.2 m 地点），干渉型防音壁B（約 2.4 m 高さ）は新型防音壁（2.0 m 高さ）に比べ 1～5 dB（軌道高さ 8 m，近接軌道から 25 m，地上高さ 1.2 m 地点），直立防音壁かさ上げ（3.2 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ 1～4 dB（軌道高さ 4 m，近接軌道から 30 m，地上高さ 1.2 m 地点），直立防音壁斜めかさ上げ（約 2.8 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ 4～6 dB（軌道高さ -1 m，近接軌道から 8.6 m，地上高さ 1.2 m 地点）の騒音低減効果がみられた。

また、防音壁は設置高さが高ければ騒音低減効果が大きく、測定点と音源の見通しの有無によって、遠隔側走行時が近接側走行時に比べその低減量が大きくなる傾向がみられた。

はじめに

名古屋市における新幹線鉄道騒音振動に対しては、定期監視測定（毎年）、実態監視測定（5 年毎）、および対策効果や騒音変動要因把握調査（随時）等が実施されている。新幹線鉄道騒音振動については、各種対策等が施工されてきており、騒音が低下している地点もみられる。本報告では新幹線鉄道騒音測定事例として、市内での各種防音壁設置地点における測定結果を示し、防音壁の騒音低減効果を報告する。

調査方法

1. 防音壁について

名古屋市内では、新幹線軌道上に各種防音壁が設置されている。その例を図 1～図 6 に示す。防音壁の種類には、2.0 m 高さの直立防音壁（図 1 参照）、直立防音壁の上に音の干渉を利用して低減させることを目的とした箱型ユニットを設置した干渉型防音壁A（約 2.2 m 高さ：通称ラムダ型防音壁）（図 2 参照）、同様に干渉を利用した干渉型防音壁B（約 2.4 m 高さ：通称小

トナカイ型防音壁）（図 3 参照）、平成 25 年から実施されている大規模改修工事で高架部分に新たに設置されている新型防音壁（2.0 m，2.5 m 高さ等）（図 4 参照）等がある。また防音壁のかさ上げ（2.0 m から 3.2 m（図 5 参照）や、防音壁外側への斜めかさ上げ（約 2.8 m 高さ）（図 6 参照））が実施されている。

2. 測定地点の状況および測定方法

以下に各測定事例の地点状況と測定方法を示す。

・事例 1（図 1,2）

この地点は、軌道が高さ 6 m の盛土構造となっている。直立防音壁（2.0 m 高さ）と干渉型防音壁A（約 2.2 m 高さ）が設置されている 2 地点を比較した。この 2 地点はやや離れているが同時測定した。測定は近接軌道中心から 25 m，地上高さ 1.2 m で実施した。

・事例 2（図 3,4）

この地点は、軌道が高さ 8 m の高架構造となっている。干渉型防音壁B（約 2.4 m 高さ）が、新たに新型防音壁（2.0 m 高さ）に設置変更された場合について、設置変更前後を比較した。測定は近接軌道中心から 25 m，地上高さ 1.2 m で実施した。



図 1 防音壁の設置状況
(直立防音壁)

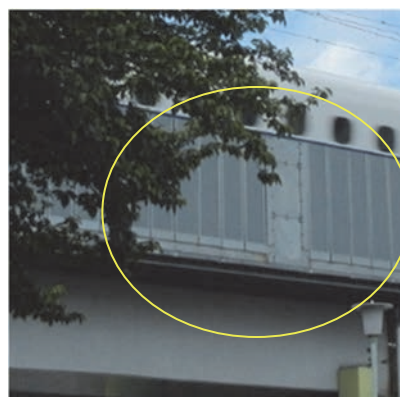


図 4 防音壁の設置状況
(新型防音壁)



図 2 防音壁の設置状況
(干渉型防音壁 A)

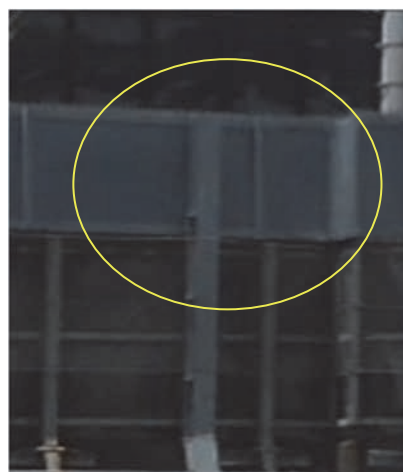


図 5 防音壁の設置状況
(直立防音壁かさ上げ)



図 3 防音壁の設置状況
(干渉型防音壁 B)



図 6 防音壁の設置状況
(直立防音壁斜めかさ上げ)

・事例 3 (図 5)

この地点は、軌道が高さ 4 m の盛土構造となっている。直立防音壁 (2.0 m 高さ) が設置されており、防音壁がかさ上げ (3.2 m 高さ) された場合について、かさ上げ前後を比較した。測定は近接軌道中心から 30 m、地上高さ 1.2 m で実施した。

・事例 4 (図 6)

この地点は、軌道が高さ -1 m の切土構造となっている。直立防音壁 (2.0 m 高さ) と、防音壁が斜めかさ上げ (約 2.8 m 高さ) された 2 地点を比較した。この 2 地点はやや離れているが同時測定した。測定は近接軌道中心から 8.6 m、地上高さ 1.2 m で実施した。

結果及び考察

各種防音壁が設置された地点での、新幹線鉄道騒音を比較した結果および防音壁の騒音低減傾向を以下に示す。

通過する 20 本の新幹線鉄道騒音を測定し、上位半数のパワー平均で求めた値を騒音評価値とした。また、騒音レベルと列車速度の関係から求めた、速度換算騒音レベルを算出した。

1. 直立防音壁と干渉型防音壁 A の比較 (事例 1)

直立防音壁 (2.0 m 高さ) と干渉型防音壁 A (約 2.2 m 高さ) の比較として、新幹線騒音レベルと列車速度の関係を N700 系車両について図 7 に示す。また、騒音評価値と速度換算騒音レベルを表 1 に示す。

以下に示す事例と同様に、図では上段に近接側走行列車、下段に遠隔側走行列車を示す。表では騒音評価値には車種割合を、速度換算レベルには N700 系車両についての換算速度を加えて示す。

騒音評価値は直立防音壁が 72 dB、干渉型防音壁 A が 71 dB で、後者が 1 dB 低くなった。

近接側走行列車の場合、列車速度 250 km/h で直立防音壁が 70.9 dB、干渉型防音壁 A が 70.1 dB で、後者が約 1 dB 低い傾向となった。遠隔側走行列車の場合、列車速度 240 km/h で直立防音壁が 70.2 dB、干渉型防音壁 A が 68.1 dB で、後者が約 2 dB 低い傾向となった。

全体として、干渉型防音壁 A (約 2.2 m 高さ) は直立防音壁 (2.0 m 高さ) に比べ、1~2 dB の騒音低減効果がみられ、遠隔側走行列車の方がやや低減量が多い傾向となった。

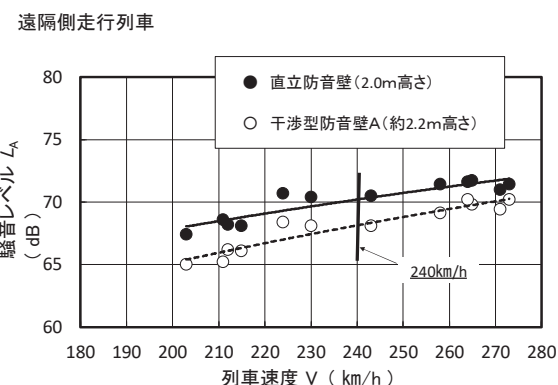
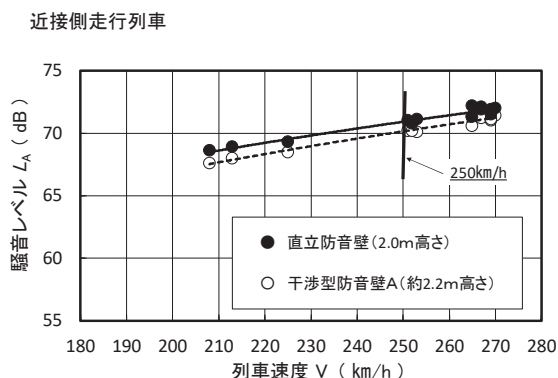


図 7 直立防音壁と干渉型防音壁 A の比較
(騒音レベルと列車速度の関係)

表 1 直立防音壁と干渉型防音壁 A の比較
(騒音評価値と速度換算騒音レベル)

	直立防音壁 (2.0m高さ)	干渉型防音壁A (約2.2m高さ)
評価値	72dB	71dB
車種割合	700系 (5%) N700系 (95%)	700系 (5%) N700系 (95%)
速度換算騒音 レベル (N700系)	近接側走行時 (換算速度)	70.9dB
	遠隔側走行時 (換算速度)	70.1dB
		(250km/h)
	近接側走行時 (換算速度)	70.2dB
	遠隔側走行時 (換算速度)	68.1dB
		(240km/h)

2. 干渉型防音壁 B と新型防音壁の比較 (事例 2)

干渉型防音壁 B (約 2.4 m 高さ) と新型防音壁 (2.0 m 高さ) の比較として、新幹線騒音レベルと列車速度の関係を図 8 に示す。また、騒音評価値と速度換算騒音レベルを表 2 に示す。

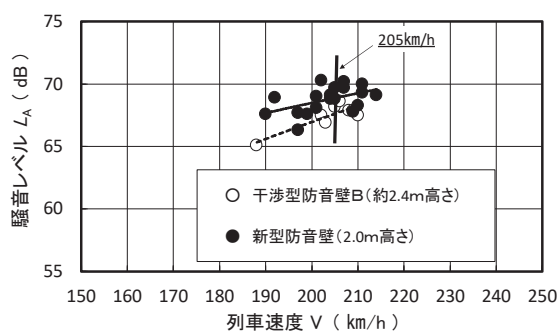
騒音評価値は干渉型防音壁 B が 68 dB、新型防音壁が 71 dB で、後者が 3 dB 高くなった。

近接側走行列車の場合、列車速度 205 km/h で干渉型

防音壁Bが67.6 dB、新型防音壁が68.8 dBで、後者が約1 dB高い傾向となった。遠隔側走行列車の場合、列車速度205 km/hで干渉型防音壁Bが65.0 dB、新型防音壁が70.1 dBで、後者が約5 dB高い傾向となった。

全体として、干渉型防音壁B（約2.4 m高さ）は新型防音壁（2.0 m高さ）に比べ、1～5 dBの騒音低減効果がみられ、遠隔側走行列車の方がやや低減量が多い傾向となった。

近接側走行列車



遠隔側走行列車

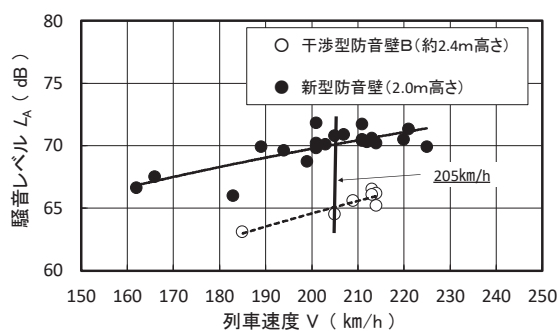


図8 干渉型防音壁Bと新型防音壁の比較
(騒音レベルと列車速度の関係)

表2 干渉型防音壁Bと直立防音壁の比較
(騒音評価値と速度換算騒音レベル)

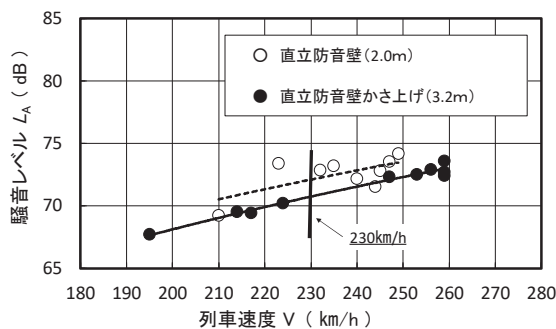
		干渉型防音壁B (約2.4m高さ)	新型防音壁 (2.0m高さ)
評価値		68dB	71dB
車種割合		700系(40%) N700系(60%)	700系(30%) N700系(70%)
速度換算騒音 レベル (N700系)	近接側走行時 (換算速度)	67.6dB	68.8dB
	遠隔側走行時 (換算速度)	65.0dB	70.1dB
		(205km/h)	

3. 直立防音壁と直立防音壁かさ上げの比較 (事例3)

直立防音壁(2.0 m高さ)と直立防音壁かさ上げ(3.2 m高さ)の比較として、新幹線騒音レベルと列車速度の関係を図9に示す。また、騒音評価値と速度換算騒音レベルを表3に示す。

騒音評価値は直立防音壁が77 dB、直立防音壁かさ上げが74 dBで、後者が3 dB低くなった。

近接側走行列車



遠隔側走行列車

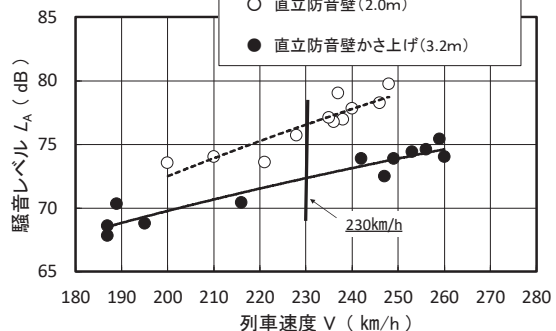


図9 直立防音壁と直立防音壁かさ上げの比較
(騒音レベルと列車速度の関係)

表3 直立防音壁と直立防音壁かさ上げの比較
(騒音評価値と速度換算騒音レベル)

		直立防音壁 (2.0m高さ)	直立防音壁 かさ上げ (3.2m高さ)
評価値		77dB	74dB
車種割合		700系(20%) N700系(80%)	700系(10%) N700系(90%)
速度換算騒音 レベル (N700系)	近接側走行時 (換算速度)	72.1dB	70.7dB
	遠隔側走行時 (換算速度)	76.5dB	72.3dB
		(230km/h)	

近接側走行列車の場合、列車速度 230 km/h で直立防音壁が 72.1 dB、直立防音壁かさ上げが 70.7 dB で、後者が約 1 dB 低い傾向となった。遠隔側走行列車の場合、列車速度 230 km/h で直立防音壁が 76.5 dB、直立防音壁かさ上げが 72.3 dB で、後者が約 4 dB 低い傾向となった。

全体として、直立防音壁かさ上げ（3.2 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、1～4 dB の騒音低減効果がみられ、遠隔側走行列車の方がやや低減量が多い傾向となった。

4. 直立防音壁と直立防音壁斜めかさ上げの比較（事例 4）

直立防音壁（2.0 m 高さ）と直立防音壁斜めかさ上げ（約 2.8 m 高さ）の比較として、新幹線騒音レベルと列車速度の関係を図 10 に示す。また、騒音評価値と速度換算騒音レベルを表 4 に示す。

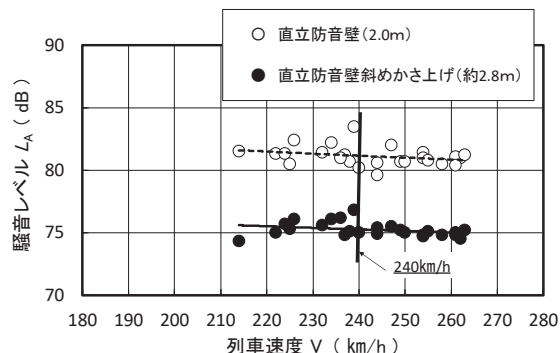
騒音評価値は直立防音壁が 82 dB、直立防音壁斜めかさ上げが 77 dB で、後者が 5 dB 低くなった。

近接側走行列車の場合、列車速度 240 km/h で直立防音壁が 81.1 dB、直立防音壁斜めかさ上げが 75.2 dB で、後者が約 6 dB 低い傾向となった。遠隔側走行列車の場合、列車速度 240 km/h で直立防音壁が 80.9 dB、直立防音壁斜めかさ上げが 76.2 dB で、後者が約 5 dB 低い傾向となった。

全体として、直立防音壁斜めかさ上げ（約 2.8 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、5～6 dB の騒音低減効果がみられた。

また、この地点は近接遠隔側走行時共に同程度の低減量となっており、事例 1 から 3 の場合と異なっている。これは新幹線鉄道の音源と測定点の位置関係が事例 1 から 3 の場合、軌道高さ 4～8 m で測定点が近接軌道中心から 20～30 m、地上高さ 1.2 m であり、事例 4 の場合、軌道高さ 1 m で測定点が近接軌道中心から約 9 m、地上高さ 1.2 m であることから、測定点と音源の見通しの有無による差と考えられる。

近接側走行列車



遠隔側走行列車

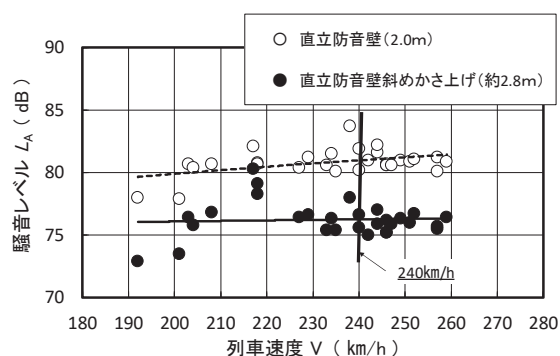


図 10 直立防音壁と直立防音壁斜めかさ上げの比較（騒音レベルと列車速度の関係）

表 4 直立防音壁と直立防音壁斜めかさ上げの比較（騒音評価値と速度換算騒音レベル）

		直立防音壁 (2.0m高さ)	直立防音壁 斜めかさ上げ (約2.8m高さ)
評価値 車種割合		82dB	77dB
		700系(20%) N700系(80%)	700系(20%) N700系(80%)
速度換算騒音 レベル (N700系)	近接側走行時 (換算速度)	81.1dB	75.2dB
	遠隔側走行時 (換算速度)	80.9dB	76.2dB
		(240km/h)	

ま と め

名古屋市域における新幹線鉄道騒音の測定事例として、軌道に設置されている防音壁の効果について数例紹介した。その測定調査および解析結果は以下の通りである。

干渉型防音壁 A（約 2.2 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、1～2 dB の騒音低減効果がみられた。

干渉型防音壁 B（約 2.4 m 高さ）は新型防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、1～5 dB の騒音低減効果がみられた。

直立防音壁かさ上げ（3.2 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、1～4 dB の騒音低減効果がみられた。

直立防音壁斜めかさ上げ（約 2.8 m 高さ）は直立防音壁（2.0 m 高さ）に比べ、5～6 dB の騒音低減効果がみられた。

防音壁は設置高さが高ければ騒音低減効果が大きく、測定点と音源の見通しの有無によって、遠隔側走行時が近接側走行時に比べその低減量が大きくなる傾向がみられた。