

## 熊本県における九州新幹線鉄道の騒音調査\*

古澤 尚 英\*\*・豊永 悟 史\*\*  
出納 由美子\*\*・北岡 宏 道\*\*

キーワード ①九州新幹線 ②新幹線鉄道騒音 ③環境基準達成率

### 要 旨

九州新幹線鉄道が平成16年3月に新八代駅～鹿児島中央駅間で部分開業したことに伴い、新幹線鉄道騒音に係る環境基準達成状況を把握し、騒音対策の基礎資料とするため、新幹線沿線の騒音測定を行ってきた。平成15年度から平成19年度は新八代駅以南の調査を行い、全線開業後の平成23年度からは県内全域を対象に調査を行った。部分開業直後の平成16年度の調査で環境基準を達成した地点は50%程度であったが、騒音対策工事等により平成23年度以降は環境基準達成率80%程度で推移している。

最大騒音レベルが高い地点について車両形式・編成両数および上下進行方向との関連性について解析を行ったところ、これらの違いによる差は見られなかった。しかし、山間部の新八代駅以南では、最大騒音レベルにトンネルや地形の影響が見られた。

### はじめに

九州新幹線の鹿児島ルートは平成13年度に着工し、平成16年3月に新八代駅～鹿児島中央駅間で部分開業した。平成23年3月には博多駅～鹿児島中央駅間で全線開業し、現在熊本駅には毎日100本を超える新幹線が発着している。

新幹線鉄道騒音の環境基準は、住居の用に供される地域（Ⅰ類型）が70dB以下、商工業の用に供される地域（Ⅱ類型）が75dB以下となっており、新設の新幹線鉄道に関しては、開業後直ちに達成することとなっている<sup>1)</sup>ことから、環境基準達成状況を把握するため、部分開業前の平成15年度から始まり、平成15年度～平成19年度は新八代駅以南について、全線開業した平成23年度以降は県内全域の沿線上において騒音調査を行った。

本報では、部分開業後の平成16年度～平成25年度の調査結果について環境基準の達成状況をまとめ、最大騒音レベルと列車速度の解析を行ったので報告する。

### 1. 測定・評価方法

騒音測定は、環境省、熊本県、熊本市、八代市および水俣市が調査を行い、これらの結果から、標準測定点である軌道中心から25mの測定点で測定したデータについて解析した。

測定した地点数は、同一地点において、上り車線側と下り車線側の両側で測定している場合は、2地点とした。また、同一年度に複数回測定行った地点はもっとも新しい測定データを採用した。

環境基準達成率は各年度の測定地点が異なり、

\*Noise Survey of the Kyushu Shinkansen Railway in Kumamoto Prefecture

\*\*Shoei FURUSAWA, Satoshi TOYONAGA, Yumiko SUTO, Hiromichi KITAOKA（熊本県保健環境科学研究所）Kumamoto Prefectural Institute of Public-Health and Environmental Science

年度ごとに環境基準達成率は大きく変わってしまうため、過去のデータを累積して(以下「累積測定地点数」という)環境基準達成率を算出した。

累積測定地点数の計算例は次のとおりである。すなわち、昨年度 A, B, C の 3 地点で測定を行い、今年度に A, D, E の 3 地点で測定を行ったとすると、2 年間の累積測定地点数は A, B, C, D, E の 5 地点となり、重複した A 地点の評価量は今年度のデータを用いることとする。

環境基準の評価量は、上り下り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( $L_{A, Smax}$ )の大きさが上位10本のもののエネルギー平均値を次式によって計算し、整数値を評価量とした。この評価量から環境基準を評価した。

$$\bar{L}_{A, Smax} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{A, Smax, i})}{10}} \right\} (dB)$$

$n$ : データ数( $n=10$ ),

$L_{A, Smax, i}$ : 上位半数のうち  $i$  番目の最大騒音レベルの値(dB)

平成16年度～平成19年度(部分開業)の騒音測定・評価は、「新幹線鉄道に係る環境基準について<sup>1)</sup>」に基づき、新八代駅以南の22地点で行った。なお、指示値と暗騒音の差が10dB 未満の場合は、「騒音レベル測定方法 附属書2(参考)<sup>2)</sup>」により指示値の補正を行った。

平成23年度～平成25年度(全線開業)の騒音測定・評価は、「新幹線鉄道騒音測定・評価マニユ

アル<sup>3)</sup>」に基づき、新八代駅以北(全線開通後開始): 58地点, 新八代駅以南: 30地点で行った。

## 2. 測定結果

県内の九州新幹線鉄道路線図を図1に示す。地図は、ESRI ジャパンの全国市区町村界データ<sup>4), 5)</sup>と国土交通省が公表している鉄道データ<sup>6)</sup>のGIS情報から作成した。また、平成16年度～平成25年度の測定地点と評価量を表1に示す。累積測定地点数と環境基準達成率を図2に示す。また、平成25年度測定結果の地域別環境基準達成率を図3に示す。

### 2.1 環境基準達成状況

表1より、Ⅱ類型地域(6地点)の環境基準の達成率は100%となっており、Ⅰ類型地域にのみ未達成の地域がある。

騒音対策工事は一定の騒音減少効果が得られており<sup>8), 9)</sup>、九州新幹線でも全区間で新設時に騒音対策工事が行われている。また、開通後に環境基準を超過した地点ではさらに騒音対策工事が行われている。

平成16年度～平成19年度(部分開業)に環境基準を超過していた12地点のうち7地点で騒音対策工事後に評価量が下がったが、環境基準を満たしていた地点は、八代市坂本町鶴喰(上)、水俣市南福寺(上)の2地点と少なく、全体の環境基準達成率は50%前後でほとんど変化がなかった(図2)。

平成16年度～平成25年度に環境基準を超過していた22地点のうち8地点で対策工事後に評価量が下がったが、環境基準を満たしていた地点は、宇土市旭町(上)、氷川町網道(上)、八代市坂本町鶴喰(上)および津奈木町岩城浜崎③(上)の4地点であり、平成23年度以降は環境基準達成率80%前後で推移している。

環境基準を超過していた測定地点は、平成16年度に開通した新八代駅以南の区間に多いことがわかる(図3)。県南では山間部を通過するためトンネルが多く、騒音測定はトンネルの出入り口付近で行うことが多い。このため、高い騒音レベルが測定されたと考えられる<sup>7)</sup>。

### 2.2 最大騒音レベルと列車速度および運行形態との関係の解析

平成23年度～平成25年度に環境基準を超過した



図1 九州新幹線路線図

表 1 平成16年度～平成25年度における全測定地点の評価量 (dB)

| 地点番号 | 測定地点       | 地域類型 | 測定地点側上下の別 | 平成16年度 | 平成17年度 | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 |
|------|------------|------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1    | 南関町宮尾      | I    | 下         |        |        |        |        | 75     |        |        |
| 2    | 玉名市石貫①     | I    | 上         |        |        |        |        | 64     | 75     | 75     |
| 3    | 玉名市石貫②     | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 4    | 玉名市石貫③     | I    | 下         |        |        |        |        | 70     |        | 68     |
| 5    | 玉名市玉名大坊    | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 6    | 玉名市両迫間上迫間  | I    | 上         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 7    | 玉名市両迫間下迫間  | I    | 上         |        |        |        |        | 69     |        | 69     |
| 8    | 玉名市津留下津留   | I    | 下         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 9    | 玉東町稲佐①     | I    | 下         |        |        |        |        | 67     |        |        |
| 10   | 玉東町稲佐②     | I    | 下         |        |        |        |        | 70     |        | 70     |
| 11   | 玉東町山口      | I    | 下         |        |        |        |        | 69     |        | 67     |
| 12   | 玉東町白木      | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 13   | 玉東町上白木①    | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 14   | 玉東町上白木②    | I    | 下         |        |        |        |        | 69     |        | 69     |
| 15   | 熊本市太郎迫町    | I    | 上         |        |        |        |        | 61     |        | 61     |
| 16   | 熊本市釜尾      | I    | 上         |        |        |        |        | 66     |        | 67     |
| 17   | 熊本市池田      | I    | 上         |        |        |        |        | 70     |        | 73     |
| 18   | 熊本市花園      | II   | 上         |        |        |        |        | 68     |        | 67     |
| 19   | 熊本市島崎      | I    | 上         |        |        |        |        | 66     |        | 64     |
| 20   | 熊本市田崎      | I    | 上         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 21   | 熊本市蓮台寺     | II   | 上         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 22   | 熊本市島町      | I    | 上         |        |        |        |        | 65     |        |        |
| 23   | 熊本市刈草      | I    | 上         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 24   | 熊本市白藤      | I    | 上         |        |        |        |        | 65     |        |        |
| 25   | 熊本市川尻      | I    | 上         |        |        |        |        | 64     |        |        |
| 26   | 熊本市富合町杉島   | I    | 下         |        |        |        |        | 64     |        |        |
| 27   | 熊本市富合町清藤   | I    | 下         |        |        |        |        | 72     | 71     |        |
| 28   | 熊本市富合町田尻   | I    | 下         |        |        |        |        | 69     |        |        |
| 29   | 宇土市新松原町①   | II   | 下         |        |        |        |        | 67     |        |        |
| 30   | 宇土市新松原町②   | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 31   | 宇土市旭町      | I    | 上         |        |        |        |        | 71     | 69     | 66     |
| 32   | 宇城市不知火町小曾部 | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 33   | 宇城市不知火町高良① | I    | 下         |        |        |        |        | 67     |        |        |
| 34   | 宇城市不知火町高良② | I    | 下         |        |        |        |        | 65     |        |        |
| 35   | 宇城市不知火町亀松  | I    | 上         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 36   | 宇城市松橋町豊崎   | I    | 下         |        |        |        |        | 67     |        |        |
| 37   | 宇城市松橋町浅川   | I    | 下         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 38   | 宇城市松橋町砂川   | I    | 上         |        |        |        |        | 67     |        |        |
| 39   | 宇城市小川町住吉   | I    | 下         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 40   | 水川町網道      | I    | 上         |        |        |        |        | 71     | 68     |        |
| 41   | 八代市鏡町宝出①   | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 72     |
| 42   | 八代市鏡町宝出①   | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 71     |
| 43   | 八代市鏡町宝出②   | I    | 上         |        |        |        |        | 69     |        | 69     |
| 44   | 八代市鏡町宝出②   | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 70     |
| 45   | 八代市鏡町貝洲    | I    | 上         |        |        |        |        | 68     |        |        |
| 46   | 八代市鏡町両出①   | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 67     |
| 47   | 八代市鏡町両出②   | I    | 下         |        |        |        |        | 67     |        | 69     |
| 48   | 八代市鏡町両出②   | I    | 下         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 49   | 八代市鏡町両出③   | I    | 上         |        |        |        |        | 66     |        |        |
| 50   | 八代市千丁町古閑出① | I    | 上         |        |        |        |        | 65     |        |        |
| 51   | 八代市千丁町古閑出② | I    | 上         |        |        |        |        | 69     |        |        |
| 52   | 八代市千丁町古閑出③ | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 66     |
| 53   | 八代市千丁町古閑出③ | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 69     |
| 54   | 八代市千丁町新牟田  | I    | 下         |        |        |        |        | 65     | 66     |        |
| 55   | 八代市島田町①    | I    | 上         |        |        |        |        | 67     | 68     | 67     |
| 56   | 八代市島田町①    | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 67     |
| 57   | 八代市島田町②    | I    | 上         |        |        |        |        | 70     | 74     | 75     |
| 58   | 八代市島田町②    | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 75     |
| 59   | 八代市中片町     | I    | 上         | 64     |        |        |        | 68     | 65     | 69     |
| 60   | 八代市中片町     | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 68     |
| 61   | 八代市宮地町①    | I    | 上         | 66     |        |        |        | 70     | 65     |        |
| 62   | 八代市宮地町②    | I    | 上         | 65     |        |        |        |        |        |        |
| 63   | 八代市宮地町②    | I    | 下         | 67     |        |        |        |        |        |        |
| 64   | 八代市宮地町③    | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 68     |
| 65   | 八代市宮地町③    | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 68     |
| 66   | 八代市宮地町④    | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 65     |
| 67   | 八代市宮地町④    | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 67     |
| 68   | 八代市宮地町⑤    | I    | 上         |        |        |        |        |        |        | 66     |
| 69   | 八代市宮地町⑤    | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 67     |
| 70   | 八代市古麓町     | I    | 上         | 68     |        |        |        |        | 69     | 69     |
| 71   | 八代市坂本町西部   | I    | 上         | 70     | 69     |        |        |        |        |        |
| 72   | 八代市坂本町鶴喰   | I    | 上         | 73     |        | 71     | 70     | 69     |        | 68     |
| 73   | 八代市坂本町鶴喰   | I    | 下         |        |        |        |        |        |        | 71     |
| 74   | 八代市坂本町田上   | I    | 下         |        | 74     |        |        |        |        |        |
| 75   | 芦北町桑原      | I    | 下         | 74     |        | 72     | 71     |        |        |        |
| 76   | 芦北町田川①     | I    | 上         | 75     | 71     |        |        |        |        |        |
| 77   | 芦北町田川②     | I    | 下         | 78     | 76     |        |        | 73     |        | 72     |
| 78   | 芦北町宮崎      | I    | 上         | 76     |        | 72     | 71     |        |        |        |
| 79   | 芦北町宮崎      | I    | 下         | 75     |        | 71     | 71     |        |        |        |
| 80   | 津奈木町岩城浜崎①  | I    | 上         | 69     | 73     |        |        |        |        |        |
| 81   | 津奈木町岩城浜崎②  | I    | 下         | 70     |        |        |        |        |        |        |
| 82   | 津奈木町岩城浜崎③  | I    | 上         | 75     |        |        |        | 70     |        | 69     |
| 83   | 津奈木町岩城久子   | I    | 下         | 71     |        | 70     | 71     |        |        |        |
| 84   | 津奈木町小津奈木   | I    | 下         |        | 73     |        |        |        |        |        |
| 85   | 水俣市初野西原    | II   | 上         | 72     |        |        |        |        |        | 72     |
| 86   | 水俣市長野町     | II   | 上         | 70     |        |        |        |        |        |        |
| 87   | 水俣市長野町     | II   | 下         | 67     |        |        |        |        |        |        |
| 88   | 水俣市南福寺     | I    | 上         | 71     |        | 71     | 68     | 71     |        | 71     |

注) 網掛けは環境基準超過地点

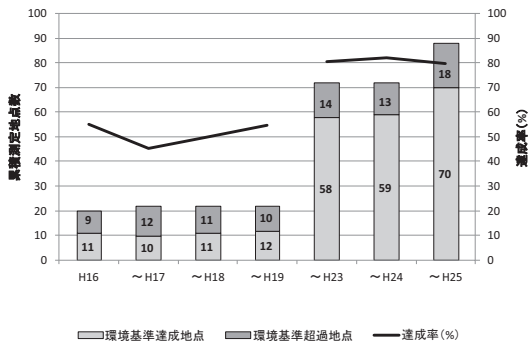


図2 平成16年度～平成25年度の環境基準達成率

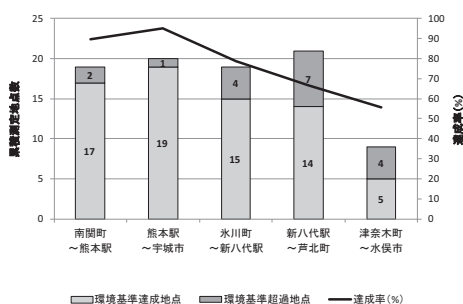


図3 平成25年度の地域別環境基準達成率

ことのある地域で、2年以上測定した地域から、南関町宮尾、宇土市旭町、八代市島田町②、芦北町田川②、水俣市南福寺の5地点を選定し、最大騒音レベルと列車速度との関連性について解析を行った(図4)。また、九州新幹線は平成23年度から、800系6両編成に加えてN700系8両編成も運行するようになったため、新幹線の車両形式・編成両数や進行方向(上り、下り)との関連性についても同様に解析を行った。

南関町宮尾と芦北町田川②は、3年間の測定で最大騒音レベルはほとんど変化がなかった。騒音対策工事は行われているが、両地点ともトンネルの出入りに位置しており、その影響の方が大きかったと考えられる。

水俣市南福寺は新水俣駅の隣であり、新水俣駅に停車する列車と通過する列車で、列車速度と最大騒音レベルに差が見られた。図4から、平成23年度の測定では、最大騒音レベルが67dB～71dBであった列車は、それぞれほぼ同数であった。しかし、平成25年度の測定では最大騒音レベルが69dBの列車数が最多となり、67～68dB、70～71

dBの列車数はそれぞれ減少した。平成23年度と平成25年度の評価量(dB)は変わらなかった(表1)が、70dBを超える列車は減少傾向にあると考えられた。

宇土市旭町の最大騒音レベルは、騒音対策工事により、年々減少したと考えられ、平成25年度は68dB以上の列車は通過しなかった。

八代市島田町②は、速度制限があったため平成23年度は列車速度が100km/h程度であったが、速度制限が解除されると列車速度が200km/hを超す列車が走行するようになり、最大騒音レベルは5dB程度上昇し、平成25年度の評価量は75dBとなった。

車両形式・編成両数による最大騒音レベルの違いについて、鹿児島県の測定結果では影響が示唆されている<sup>10),11)</sup>。しかし、今回の解析から熊本県内における車両形式・編成両数による違いは見られなかった。

次に、列車の進行方向について最大騒音レベルの比較を行った。宇土市旭町では3～6dB、芦北町田川②は1～2dBの差が見られたが、この結果は、測定を行った車線側を通過した列車と測定機器との距離が近いために最大騒音レベルが高く測定されたものであった。

水俣市南福寺は上り車線側で測定を行っているが、平成25年度の測定で、下り車線側の車両は最大騒音レベルが高い値を示していた。水俣市南福寺はトンネルの出入り口であること、および周囲を山に囲まれており音が反響しやすい地形であることが要因で、通常より騒音が大きく測定されたと考えられた<sup>7),12)</sup>。

### 3. ま と め

環境基準達成率は、部分開業期間の平成16年度～平成19年度は50%前後で推移していた。また、全線開業後の平成23年度以降は80%前後で推移している。

新八代駅周辺は平成24年度から列車速度が速くなったことから評価量が高くなり、測定地点によっては環境基準を超過した。

環境基準を超過している地域のうち8地点は対策工事後に明らかに評価量が低下し、このうち4地点で環境基準より低くなったが、環境基準を超

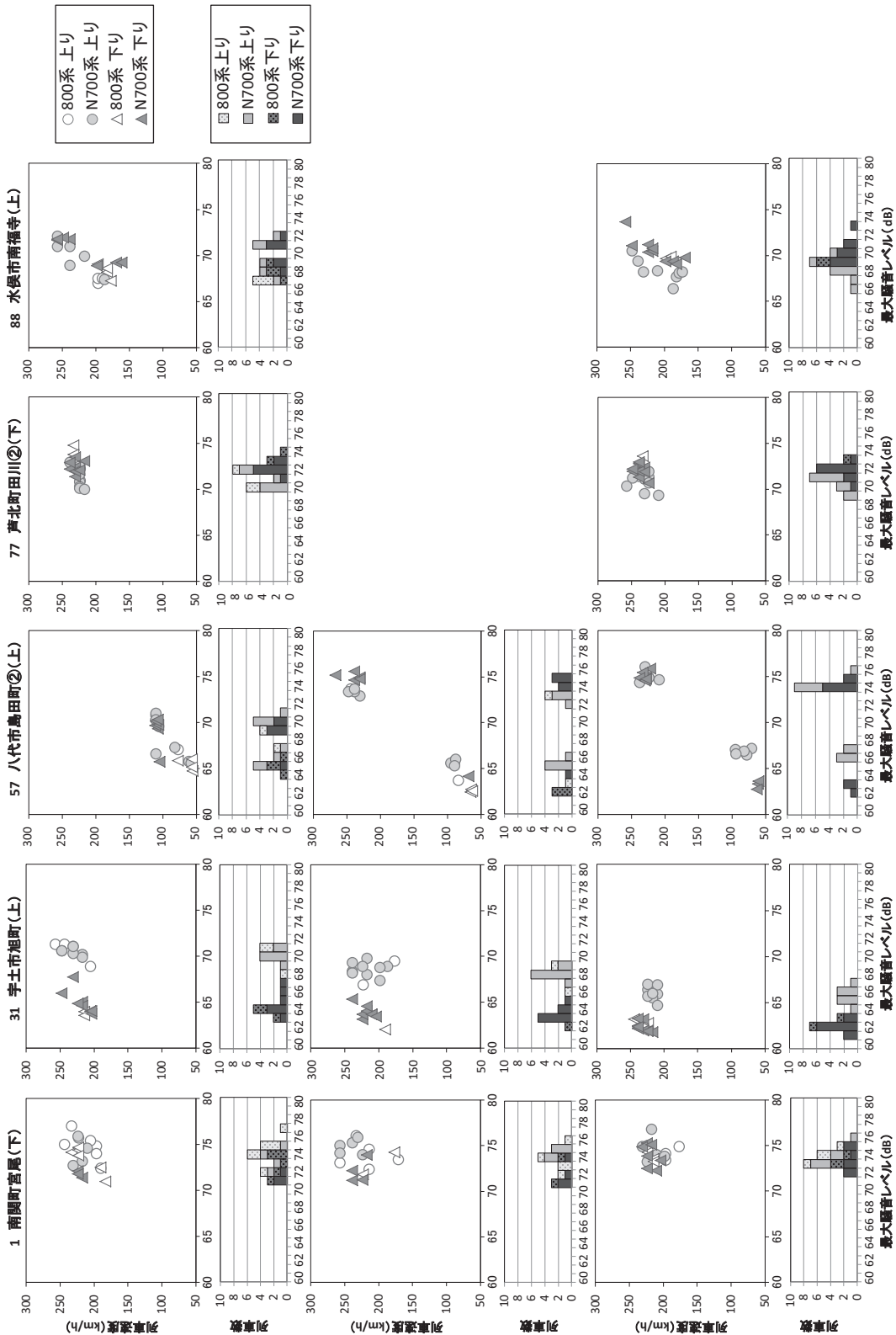


図 4 最大騒音レベルと列車速度、車両形式・編成両数および車両進行方向(上、下)の関係

過している地点は多くあり、新八代駅以南の地域で多くみられる。

最大騒音レベルと列車速度との関係は測定地点により異なり、最大騒音レベルはトンネル、地形の影響を受けやすいと考えられた。

### —引用文献—

- 1) 環境省：「新幹線鉄道に係る環境基準について」昭和50年7月29日 環境庁告示第46号，昭和50年10月3日 環大特100号
- 2) 環境騒音の表示・測定方法：日本工業規格 JIS Z 8731
- 3) 環境省：新幹線鉄道騒音測定・評価マニュアル(平成22年5月)
- 4) 全国市区町村界データ：ESRI ジャパン (<http://www.esri.com/products/data/japan-shp/>)
- 5) 国土交通省：国土数値情報 行政区域データ (<http://nrb-www.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03.html>)
- 6) 国土交通省：国土数値情報 鉄道データ ([http://nrb-www.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N02-v2\\_2.html](http://nrb-www.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N02-v2_2.html))
- 7) 小澤智：トンネル内の圧力波の変形とトンネル出口微気圧波。日本流体力学会誌「ながれ」，**14**，191-197，1995
- 8) 長倉清，北川敏樹：新幹線用防音壁に関する模型実験。騒音制御，**28**，356-360，2004
- 9) 森圭太郎，高桑靖匡，野澤伸一郎，島広志，渡辺敏幸：鉄道用新型騒音低減装置の効果検証実験。土木学会論文集G，**62**，435-444，2006
- 10) 仮屋園広幸，平原律雄，茶屋典仁，上村忠司，肥後さより，満留祐己：鹿児島県における新幹線鉄道騒音および振動測定結果。鹿児島県環境保健センター所報，**13**，103-104，2012
- 11) 坂上啓：N700系新幹線電車とその省エネルギー効果について。精密工学会誌，**76**(1)，41-45，2010
- 12) 比江島慎二，向井靖彦，吉木健吾：複雑地形や地形風の影響を考慮した屋外音響伝搬の数値解析。土木学会論文集G，**66**(1)，35-45，2010