

## 木造戸建住宅における電車の種類による振動の違いと考察

## Differences and Considerations of Railway Vibrations by Train Type in Wooden Detached Houses

○斗米真生<sup>1</sup>, 富田隆太<sup>2</sup>, 岡庭拓也<sup>2</sup>  
Mao Tomai<sup>1</sup>, Ryuta Tomita<sup>2</sup>, Takuya Okaniwa<sup>2</sup>

Abstract: In recent years, performance requirements for buildings regarding environmental vibrations, in addition to noise issues, have been increasing in residential areas. In this study, vibration measurements were conducted on a two-story wooden detached house located near a railway track. Based on the analysis of frequency characteristics in the Y and Z directions, the differences in vibrations caused by the type of train were examined. The measurement results suggest that differences in train speed affect the magnitude of the vibrations. Furthermore, it is considered that the measurement location influences the magnitude of vibrations during the stopping and starting of local trains.

## 1. はじめに

近年では、住宅において騒音問題だけでなく環境振動に対する建築の性能要求が高まっている。本研究では鉄道（在来線）を振動源とする環境振動について、戸建住宅の複数の場所で振動を計測し、考察を行った。まず、既報<sup>[1]</sup>では実験対象の中で最も振動レベルが大きかった波形について、時系列波形や周波数特性、また、全パターンでの測定結果から、各測定点やY、Z方向の振動の違いについて考察を行った。本稿では電車の種類などによる振動の違いについて、各測定点のY、Z方向の周波数特性から考察を行った。

## 2. 実験概要

測定住宅は駅のホームに近く、鉄道軌道（上り路線）に近接した木造2階建の戸建住宅である。住宅の平面図と測定点及び測定パターンは既報<sup>[1]</sup>の通りである。周波数特性の分析方法は電車が通過した際の波形を対象に20秒間、時定数10ms、1/3オクターブバンドで分析した。また、本稿では急行電車と各駅電車が重ならず通過するNo.23（既報<sup>[1]</sup>のTable1）の各電車について、Y、Z方向の周波数特性の分析を行った。

## 3. 周波数特性による考察

各測定室の測定点と地盤測定点⑧の周波数特性を電車の種類ごとに分け、考察を行った。

上り急行電車の周波数特性を図1に示す。居住性能評価指針<sup>[2]</sup>と照合すると、Y方向はH-10未満であるがZ方向は2階の測定室B、CでV-10となっている。なお、下り急行電車及び各駅電車は、Y、Z方向ともにH-10、V-10未満となっていた。

上り各駅電車の停車時の周波数特性を図2に、発車時の周波数特性を図3に示す。Y、Z方向ともに上り各駅電車は発車時より停車時の振動が大きくなっている。

しかし、下り各駅電車ではこの結果とは逆に、停車時より発車時の振動が大きくなっていた。

これは、測定する位置が停車時と発車時の振動の大きさに影響を及ぼしていると考えられる。今回の住宅は駅のホームに近く、平面的には上り電車が停車した際のホームの最後尾に位置する。そのため、上り電車の停車時は住宅の前を速度が上がったまま電車が通過し、発車時は速度が上がらないまま電車が通過している。なお、下り電車ではその逆の状況になっていた。

また、急行電車は各駅電車より振動が大きくなり、上り急行電車は下り急行電車より振動が大きくなっていた。しかし、各駅電車では上りと下りで振動の大きさにあまり違いがみられなかった。

これは、電車の速度が振動の大きさに影響を及ぼしていると考えられる。急行電車は駅を通過するため速度が速く、各駅電車は駅に止まるため速度が遅くなっている。そのため、急行電車は住宅からの距離の違い（上り、下り）が振動の大きさに影響を及ぼし、各駅電車はあまり影響がなかったと考えられる。

## 4. まとめ

木造戸建住宅において鉄道を振動源とする環境振動の計測を行った。Y、Z方向の周波数特性の分析から、電車の種類などによる振動の違いについて考察を行った。今後はY、Z方向の複合振動の評価などを考慮し、評価実験の結果について考察していきたい。

## 5. 参考文献

[1]斗米真生, 富田隆太, 岡庭拓也: 木造戸建住宅における鉄道振動の計測結果と考察, 日本騒音制御工学会秋季研究発表会, (2024.11 発表予定)

[2]日本建築学会編: 建築物の振動に関する居住性能評価指針・同解説, 丸善, 2004.5.

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築

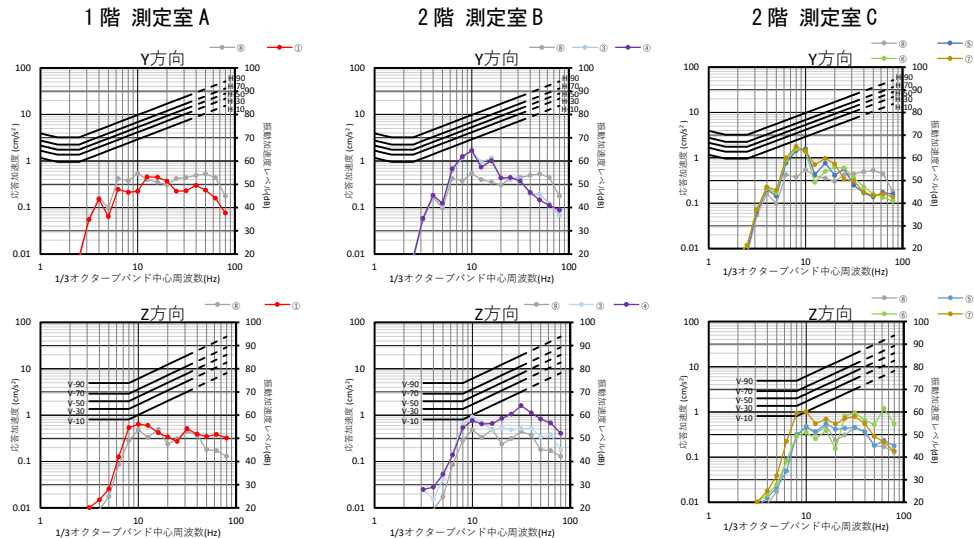


Figure 1. Frequency characteristics of the upbound express train

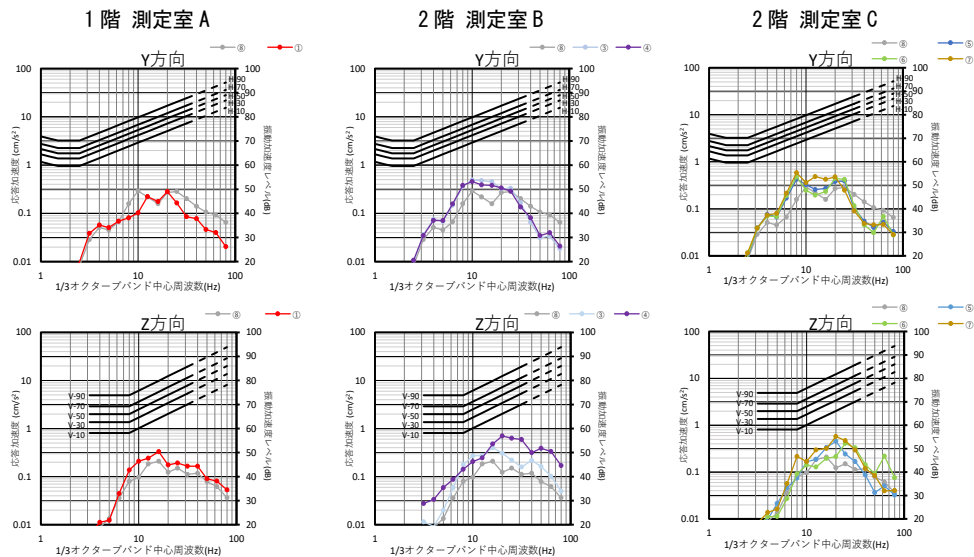


Figure 2. Frequency characteristics during the stopping of an upward local train

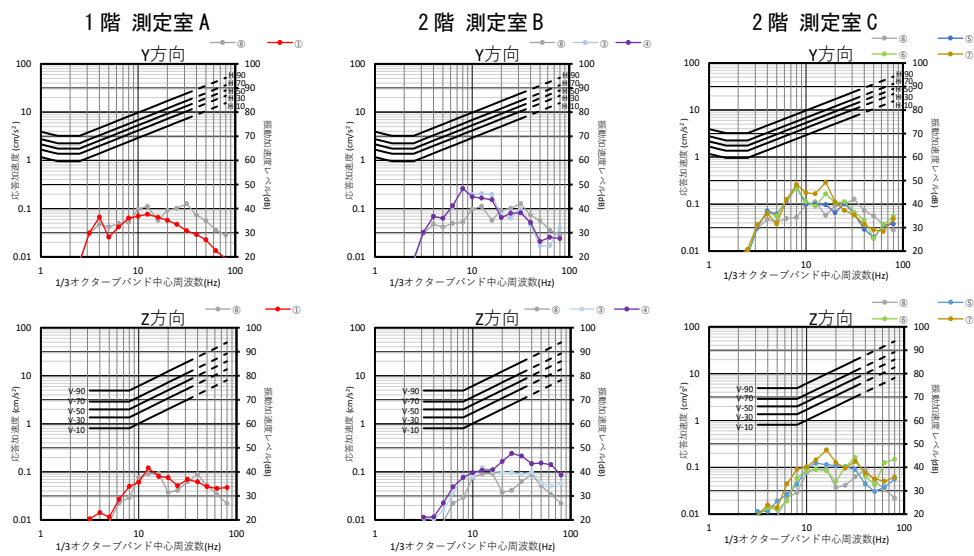


Figure 3. Frequency characteristics during the departure of an upward local train