

日本大学理工学部	フェロー	巻内 勝彦
同上	正会員	峯岸 邦夫
日本大学大学院理工学研究科	学生員	水谷 羊介
同上	学生員	水上 学
日本大学理工学部	学生員	○山下 太郎

1. はじめに

近年、諸事業等に伴って発生する騒音や振動等に適切な配慮が求められるようになってきており、鉄道を振動源とする地盤振動も、その例外ではない。列車重量の大きいことやその走行速度、軌道構造などの様々な要因により発生する振動レベルは大きく、また鉄道はほぼ一日中運行されており、この鉄道沿線付近に居住する住民や社会活動を営む人が受ける振動被害は決して少なくない。

本研究では、鉄道振動の実態を把握することを目的とし、千葉県佐倉市の私鉄沿線において、振動レベルの計測などを行い地盤振動伝播と交通特性の関係および軌道付近の住宅が受ける振動を実態調査した。併せて、その振動の低減対策の必要性について地域住民にアンケート調査を行った。

2. アンケート調査

アンケート調査を行う目的は、公害振動の実態と振動が人体へ与える影響を把握することと、その振動低減対策の必要性について検討するための基礎的判断材料を得ることである。今回の調査は、住宅構造の違いや振動源の性質、地盤条件などは考慮に入れない簡易的なものとし、調査員が調査対象の住民に直接質問するヒアリング形式で行った。質問項目は図-1に示す。調査員は集計用紙を携帯し、得られた回答を記入していく。調査区域内(図-2)の住宅25件分の回答を得た。

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ① 現在振動を感じますか？ | (はい・いいえ) |
| ② 振動を一番感じる時間帯は？ | |
| ③ 振動には慣れましたか？ | (はい・いいえ) |
| ④ ここに住まれて何年目ですか？ | |
| ⑤ 防振壁などの防振対策は必要だと思いますか？ | (必要・あったらよい・必要はない) |
| ⑥ その他 | |

図-1 アンケートの質問項目

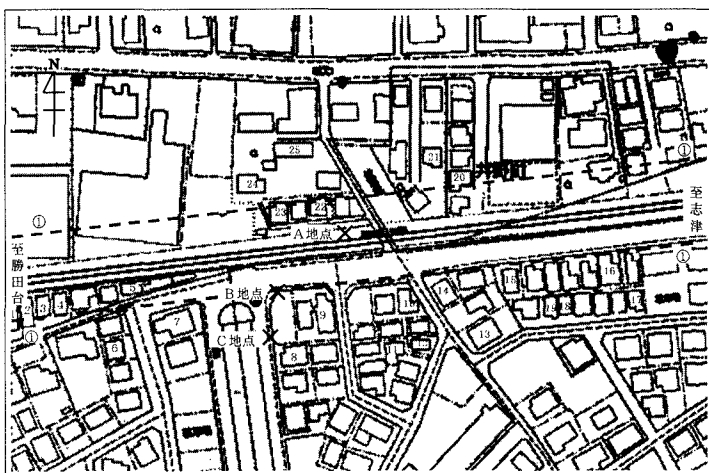


図-2 調査地点図¹⁾(京成電鉄志津駅付近)

3. アンケート調査の考察

今回の調査では、鉄道軌道から極めて近い距離に住んでいる住民(図-2中の点線①部内の住宅7件)からは特に深刻な意見を聞くことができた。全回答者から「振動を感じる」という意見が返ってきており、この振動になれたかどうかという質問に対しては「いいえ」という意見が4件であった。聞いた意見の中には「騒音は慣れてしまったが振動だけは気になる」、「引っ越してきた初めの3日くらいは、寝ることができなかった」「低い震度の地震に気づかない」などというような意見もあった。質問⑤の防振対策の必要性に対する回答では、「必要」という積極的な意見を6件から聞くことができた。このような地域では受ける振動の大きさ尋常ではなく、過酷な居住環境下にあるということが感じ取れた。鉄道と住宅の近接な位置関係は、都市計画が進

キーワード：地盤振動，防振，鉄道振動，振動低減対策

連絡先：〒274-8501 船橋市習志野台7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科 TEL047-469-5217 FAX047-469-5217

み減少しつつあるものと考えたいが、大都市の都心部などにおいてもこのような未改善の環境は少なくないのが現状である。

4. 振動レベル調査

アンケート調査の結果から、鉄道に極めて近い距離に住んでいる住民は、鉄道振動を不快に感じている。また、振動は伝播距離によって減衰するが、鉄道から30m以上も離れている住宅からも振動を感じるという意見が返ってきた。そこで、実際にはどの程度の振動が発生しているのかを数値によって把握するために、同地域で振動レベルの計測を行った。振動レベルの計測は、連続1時間計測と決めた。計測地点は図-2に示したA、B、Cの3点である。計測結果を図-3に示す。ここで、 L_{10} は振動が変動する場合に用いられる一般の評価量であり、 L_{eq} はパワー平均、 L_{50} は中央値である。

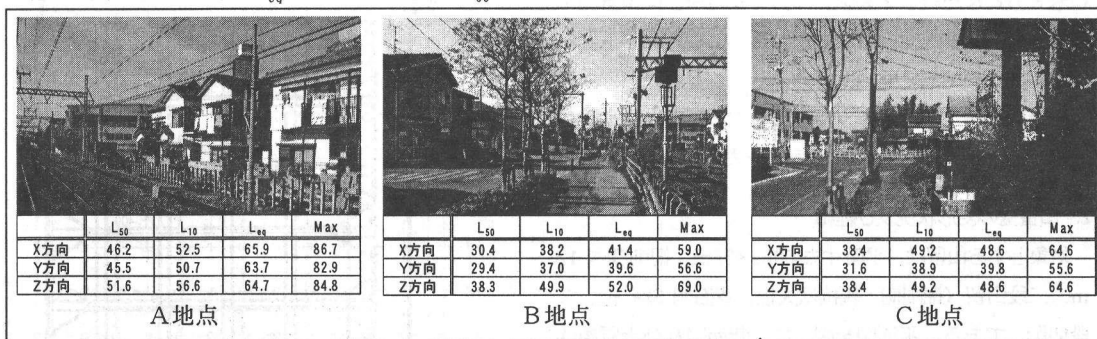


図-2 振動加速度レベル (dB) の計測結果

5. 振動レベル調査の考察

振動被害には、感覚的・心理的被害が最も多い。その中で、一番厳しく評価を下すのが安息休養の時間帯から睡眠に入る夜間である。文献²⁾によると、人間は浅い睡眠の場合でも60dBの振動で目を覚ます確率は0という報告がある。また、規制値の振動レベルは地表で測定される値を用いているため、地表振動・家屋振動の関係を明確にしておく必要があり、5dB程度の振動増幅量を目安と考えた。つまり、地表での振動レベルが55dB以下であれば問題はないものと考えられる。

ここで計測結果をみると、鉄道直近の地盤振動 L_{10} 、 L_{eq} はともに55dBを上回っている。アンケート結果からも振動を不快だと感じており、鉄道から極めて近い距離に住む人々が、非常に厳しい居住環境下におかれているということがわかった。

鉄道を振動源とした振動は、列車重量の大きいことやその走行速度、軌道構造などの様々な要因により発生する振動は大きい。今回、現地調査をした著者らは振動遮断の必要性を確認することができた。

6. まとめ

本研究では、鉄道を振動源とした振動を受けている地域の調査を行った。実測調査やアンケートの集計、個人的な意見の聞き込みから、結果としてこのような地域への適切な防振対策の必要性が求められていることがわかった。したがって、行政や個人のレベルでの積極的な防振対策のニーズがあると判断している。

既往の研究³⁾では、EPSをコア材とした地中振動遮断壁の実験を行っている。その結果によると、地盤振動は極めて複雑なため一様な減衰傾向を示さないが、振動加速度レベルで5~10dB程度の低減効果が得られることが確認されている。今回調査を実施したような地域に、地中防振壁を施工すれば5dB~10dBほどの振動減衰が期待できるので、居住環境を大きく改善することが可能といえる。現在、振動遮断工法が適用される事例は少ないが、振動遮断のニーズや振動遮断工法の効果は明らかであることから、今後の振動遮断対策の研究開発とその有効活用を期待している。

参考文献 1) ゼンリン：住宅地図'99佐倉市，1999年5月（著者が加筆）

2) 梶田 裕：環境振動工学入門，理工図書，p.19，1997年1月

3) 巻内他：第36回地盤工学研究発表講演集，EPS地中防振壁による地盤振動の遮断効果，pp.1191~1192，2001年6月