

第 部門

改良型廃タイヤ防振壁を用いた振動遮断効果実験

立命館大学大学院

○朝廣 政信

立命館大学

早川 清

立命館大学大学院

中谷 郁夫

1. はじめに

現在、建設工事、工場機械また交通機関によって地盤内に発生される振動が、付近の建物に障害を与え、また建物内で生活する人々に不快感を及ぼしている。それが大きな環境問題となっており、苦情などの件数も増加傾向にある。このような環境振動による地盤振動の対策方法は、振動の発生源また伝播経路および受振部のそれぞれの過程で考えられる。ここでの研究はこのうちの伝播経路での対策方法で、振動遮断を図ろうとするものである。

本研究では、廃タイヤを防振壁として伝播経路部に埋設し、検証を行っている。埋設時は主として地表面部における振動測定から、地盤振動対策方法としての有効性の確認を行っている。

2. 研究概要

2.1 環境振動による苦情件数

日本全国における環境振動による苦情件数は、平成15年度では2,608件（前年度は2,614件）であり前年度と比較して6件減少している。主な苦情発生源の内訳は、建設作業振動が1,492件で最も多く、工場・事業場振動が672件、道路交通振動が293件などとなっている。前年度と比較すると建設作業振動に関わる苦情は69件減少しているが、工場・事業所振動に関わる苦情は21件、道路交通振動に関わる苦情は36件とそれぞれ増加している。

2.2.1 タイヤ単体振動伝播実験

この実験では、タイヤ単体がもつ特性およびメカニズムを検証するため、振動の伝播測定を行った。中心角が均等に22.5°になるようタイヤを16分割（A～P）にし、Aのタイヤ側面に80dBで鉄球を衝突させ、振動レベル計VM-52Aを用いて測定を行った。実験は、タイヤの溝の部分に石を充填、タイヤチップを充填、何も入れず空の状態の3パターンで行った。

測定結果は図. 1に示すグラフのようになり、加振源Aからの最大振動加速度レベル差をとると、空の場合で9.8dB、タイヤチップ充填のとき11.5dB、石充填の場合で11.2dBの減衰をみる事が出来る。

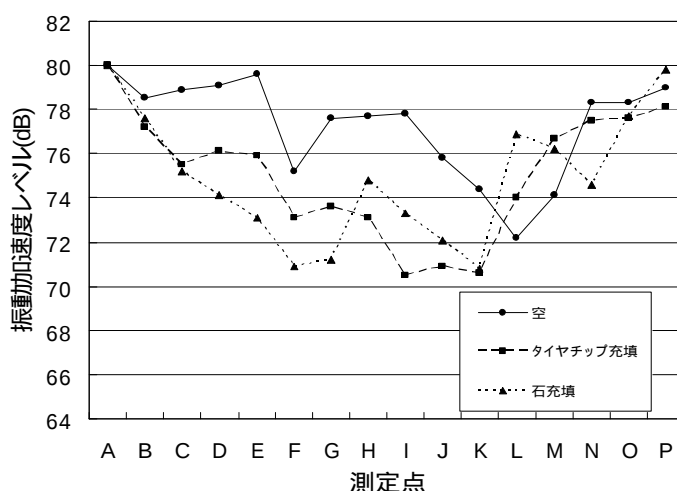


図. 1 タイヤ単体振動加速度レベル

2.2.2 屋外タイヤ二段地中埋設実験

タイヤを2段地中に埋設し、振動の低減を確認することを目的として行った。実験概要として、フィールドは立命館大学BKCキャンパスの敷地で実施し、測定点は200cm×240cmのメッシュを張り計測を行った。タイヤセンターから1mに2.5kgfのランマーを高さ30cmから自由落下させて振動を発生させ、タイヤのみの場合、タイヤ溝部にタイヤチップを充填する場合、タイヤを埋設しない場合（空溝）の3ケースで測定を行った。

測定結果は、タイヤ上を通るセンターラインに着目し、そのラインの振動加速度レベルをピックアップしてまとめたものを図. 2に示す。このデータより、加振源の直後のラインから加振源から最も遠いラインにかけて、タイヤなし（空溝）の場合で15.9dB、タイヤのみの場合21.2dB、タイヤチップ充填の場合

で 21.8dB の減衰を確認できた。

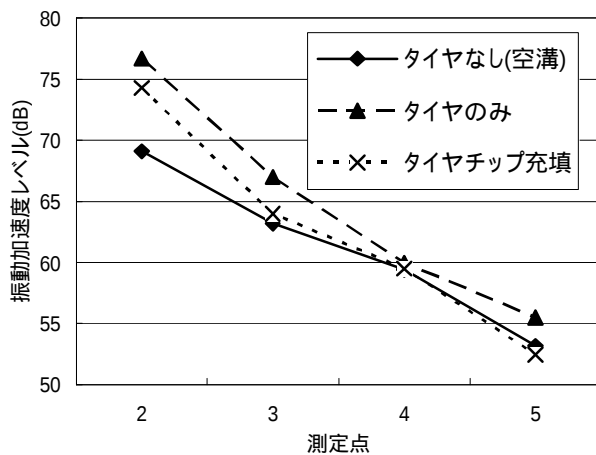


図 2 センターラインの振動加速度レベル

2.2.3 実物大防振壁実験

本実験では、新たな地中振動遮断壁である廃タイヤとその中心部を鋼管芯材および PHC 芯材で構成された地中壁体の振動遮断性能を確認することを目的としている。実験で使用された廃タイヤは、図 3 のようなタイヤを切断し圧縮されたものを使用している。

実験概要として、フィールドは兵庫県 豊岡市 日高町 堀 の市有地で、加振は遮断壁体中心から前の 6.75m の地点に、300kgf の重錘を高さ 1m から自由落下させて振動加速度レベルの測定を行った。



図 3 埋設前廃タイヤ

測定結果として図 4 および図 5 は、地表面での重錘の加振による遮断壁の低減効果を示したものである。遮断壁を埋設したものと自然地盤との距離別の低減量を比較した。

データより壁体前後での低減量をみると、鋼管芯タイプで 13.5dB、PHC 芯タイプで 11.3dB の減衰を確認することが出来た。

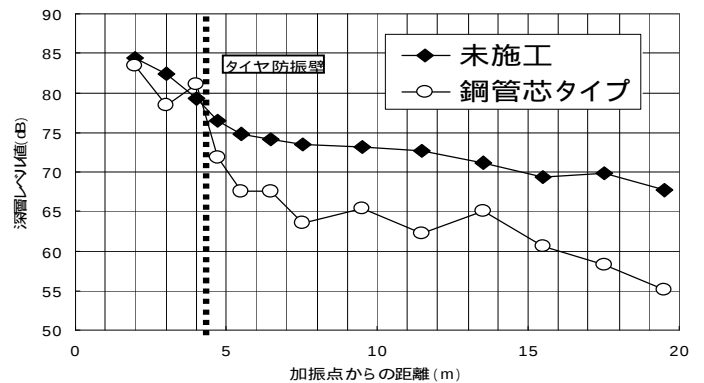


図 4 鋼管芯タイプの振動加速度レベル

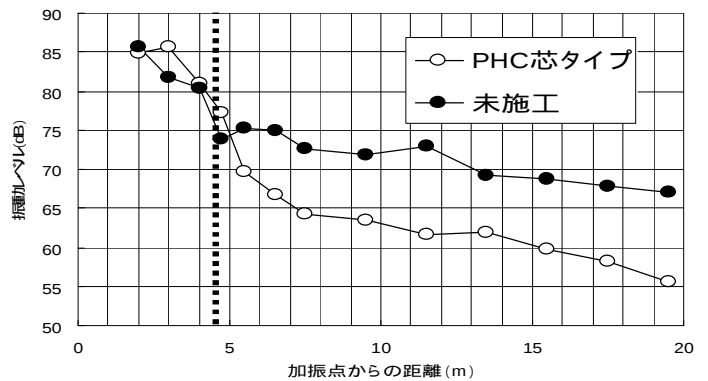


図 5 PHC 芯タイプの振動加速度レベル

3. 結論

2.2.1 の結果より、最大で 11.5dB の減衰が確認できタイヤが振動を吸収することが分かった。また加振源の対面側では、波の回折により振動加速度レベルが増幅していることから、タイヤを切断することの重要性も同時に確認できた。また 2.2.2 のタイヤ埋設実験より、タイヤなし（空溝）の場合と比べると、減衰量が最大で 5.9dB の振動加速度レベルの差がみられることから、廃タイヤの防振壁としての有効性が確認できた。そして 2.2.3 の実物大防振壁実験でも、距離減衰を無視しても壁体前後で最大 13.5dB の減衰が確認でき、実用性につながると考えられる。

参考文献

早川 清 (1999)：地盤振動の伝搬過程における防止対策の背景と動向, 日本音響学会誌, 55, 449-454.