

ゴムチップを混合したポーラスコンクリートによる騒音の低減効果

九州共立大学学生員 宮原 隆

九州共立大学正会員 高山 俊一

1. はじめに

年々増加する廃タイヤを有効利用するため、廃タイヤから切削したゴムチップを利用したポーラスコンクリートを、道路交通騒音の低減用として利用すべく、遮音板の開発を試みた。本研究の特徴は、廃タイヤを利用する点にある。ゴムチップを混合することにより、多孔質なポーラスコンクリートとなり、吸音性及び遮音性が期待できる。そこで、騒音の吸音性及び遮音性を測定するために、箱型コンクリート板を7種類（普通コンクリート、ポーラスコンクリート、ゴムチップ混合コンクリート20%・30%、2層ポーラスコンクリート、2層ゴムチップ混合コンクリート20%・30%）を作成し、騒音の低減効果に及ぼすゴムチップの効果を調べた。

2. 実験概要

2.1 実験方法

4種類のコンクリートで箱型コンクリート板（外側：330×340×1000 mm、内側：250×250×910 mm、厚さ90 mm）を製作した。表-1に4種類のコンクリートの性質を示す。ひじき状のゴムチップを容積で20%、30%混合し、空隙の大きなゴムチップ混合ポーラスコンクリートとした。その空隙率は24~25%と大きい。圧縮強度はゴムチップを混合することによって減少した。さらに、Φ10×10cmの銅管に表-1のコンクリートを詰め、7種類の試験体を作り、垂直入射吸音率測定（JIS A 1045）を行なった。

2.2 音源（騒音）の発生

雑音発生器（SF-06、リオン製）によって500Hz、1000Hz、1500kHz および2000Hzで発生した音を、カセットレコーダー（SD-FX200、シャープ製）のDVDで録音し、音源として利用した。図-1に示す位置を音源および受音点（騒音計NL-05・NL-15、リオン製）とし、音源が銅管（Φ48 mm、長さ10 cm）を通じてコンクリート箱に伝播するようにした。騒音計は高さ10 cmの木製の台の上に置き、等価騒音レベルを測定した。測定は5回行った。2層コンクリート板は50 mmのゴムチップ混合コンクリート板及びポーラスコンクリート板の上に、40 mmの普通コンクリートを重ねたものである。

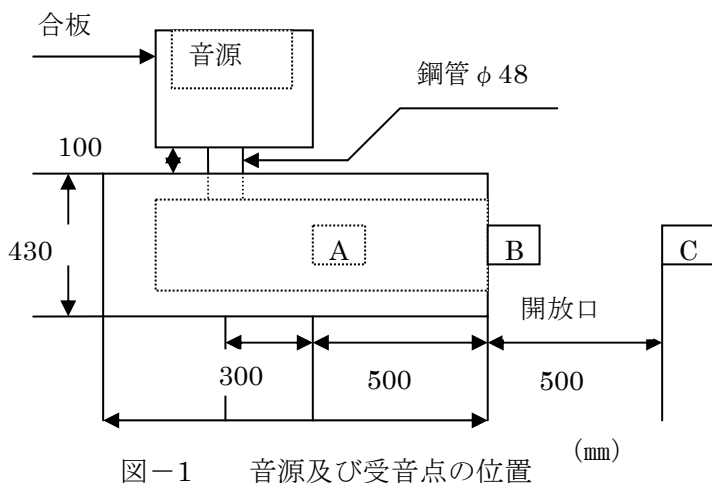
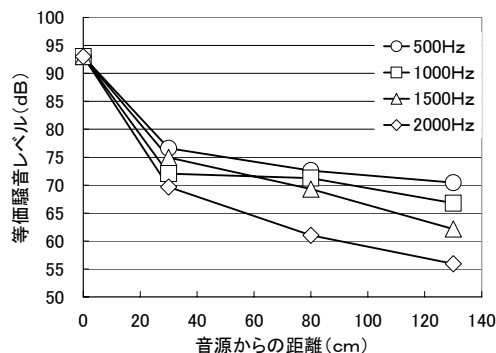


表-1 コンクリート性質

コンクリートの種類	W/C (%)	単位質量 g/cm ³	圧縮強度 N/mm ²	弾性係数 10 ⁴ N/mm ²	空隙率 (%)
普通	55	2.33	29.4	3.18	
ポーラス		2.02	20.8	2.18	20.9
ゴム20%	30	1.78	5.1	0.5	24.3
ゴム30%		1.54	1.8	0.29	25



3. 結果及び考察

3.1 音の強さの変化

等価騒音レベルの測定は、横15m×奥行10m×高さ7mの実験室にて約10回ほど行なった。図-2および図-3には、ゴムチップ混合コンクリートによる音の減衰の一例を示す。両図に見られるように、騒音は音源から離れるほど減衰している。また、音源から30cmの距離での騒音の減衰は、周波数が小さい500Hzが最も小さく、周波数が高い2000Hzが最大となっている。

音源からの距離 30cm と 80cm での騒音レベルの差を音の減衰量(dB)として表すことにした。

3.2 音の減衰量と周波数

図-4、図-5、図-6 および図-7 に 30cm と 80cm での減衰量と音の周波数の関係を示す。図-4～図-7 の測定値は、ばらつきが見られるが、傾向は認められるものと考ええる。図-4 の普通コンクリートの場合、周波数 500Hz での減衰量は約 2dB であり、周波数 1000Hz および 1500Hz は約 4dB および 2.5～5dB となっている。一般に、普通コンクリートでの音の減衰は小さいものと考えられる。普通コンクリートの減衰に対し、図-5～図-7 の 3 種類のコンクリートの減衰の傾向は、比較的類似しているものと考ええる。図-6 のゴムチップ 20% 混合 2 層板での減衰量は、周波数 500Hz が 3～5dB、2000Hz が 3～8dB となった。特に、周波数 2000Hz での減衰量が大きくなっている。図-7 のゴムチップ 30% 混合 2 層板での減衰量は、周波数 2000Hz で 4.5～12dB と増大している。図-5 と図-7 を比較すると、周波数 1500Hz と 2000Hz での減衰が大きく異なっている。特に、周波数 1500Hz での減衰量は、ゴムチップ 30% では 0.5～4dB であるが、ポーラスコンクリート 2 層板で 4～6dB と大きくなっている。

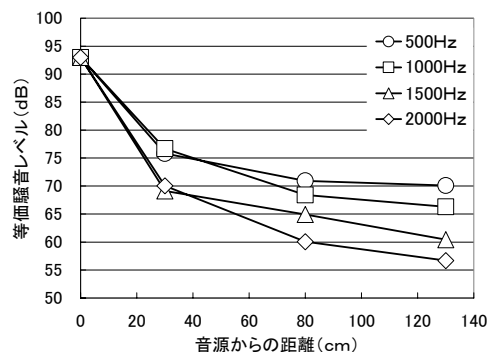


図-3 ゴムチップ30%2層板による騒音レベルの変化 (12月17日)

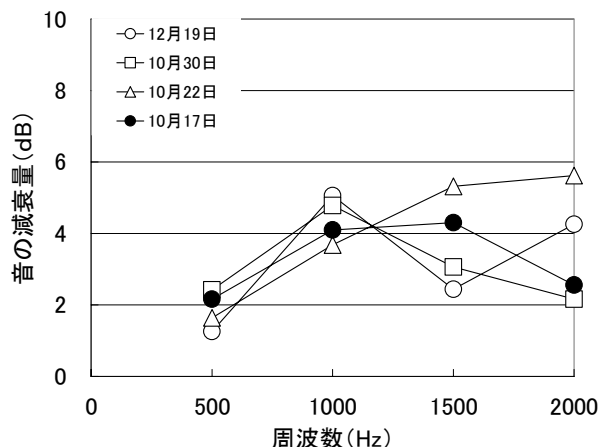


図-4 普通コンクリート(10cm)

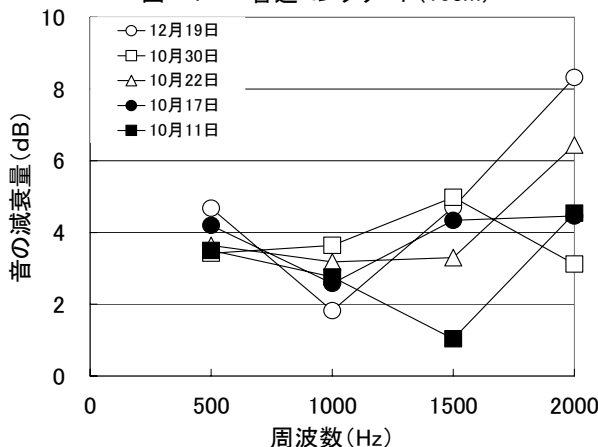


図-6 ゴムチップ20%2層板

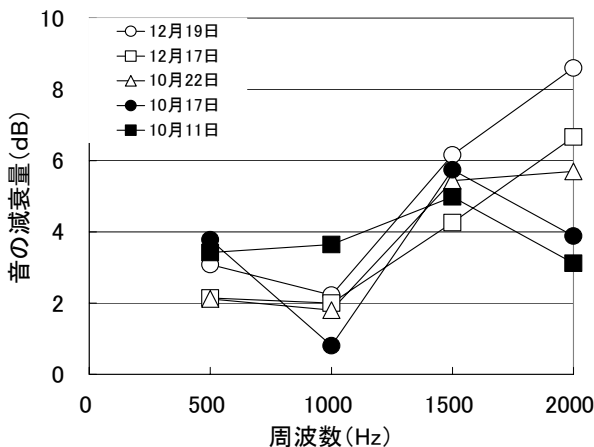


図-5 ポーラスコンクリート2層板

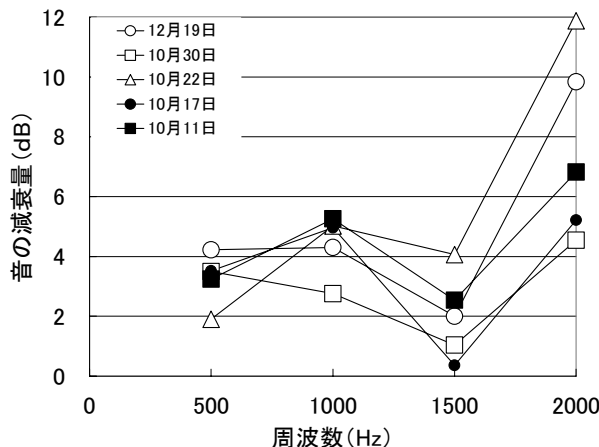


図-7 ゴムチップ30%2層板

4. まとめ

ゴムチップを使ったコンクリートはポーラスコンクリートと似た実験結果がみられたが普通コンクリートとは確かな減衰の違いがみられた。さらに、今後、数多くの実験を積み重ねなければならないものと考えられる。