

波形形状の違いが実振動の知覚に及ぼす影響
—ランダム振動に対する振動感覚の評価に向けて(その20)—

正会員 ○ 久木 章江*1
正会員 石川 孝重*2

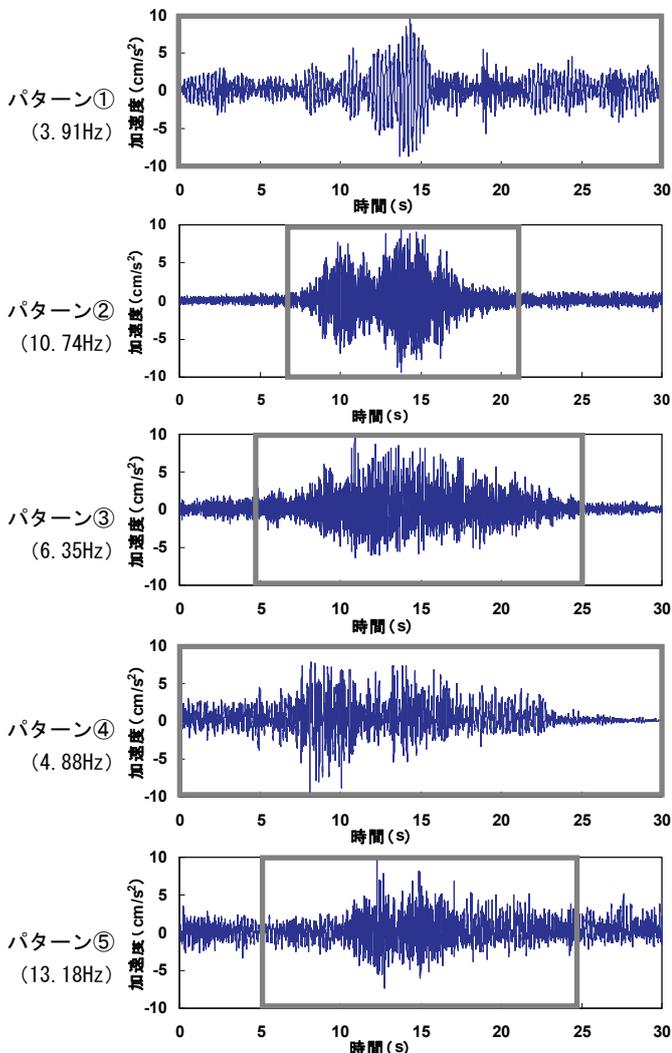
環境振動 実振動 知覚
水平振動 波形形状 卓越振動数

§ 1 はじめに

本年度前報までは、昨年度と同様の波形を元波形とした実験1の結果を述べた。本報ではさらに検証を深めるために、新たな波形を対象として行った実験2の概要と、波形形状ごとにみた実振動の知覚に関する結果を述べる。

§ 2 新たな波形パターンを対象とした実験2の概要

実験2においても、波形パターン以外の実験条件は、その17で述べた実験1と同様とした。被験者は、実験1とは異なる40名の女性(19~22歳)である。



※各波形の [] は評価の対象とする振動の範囲
() 内は実測データでもっとも卓越する振動数
図1 実験2の元波形とした新たな波形パターン

より多様な波形パターンに対する知覚の評価を検討するため、図1に示す5種類の実測波形を新たに元波形として実験を行った。パターン①が道路交通、それ以外は鉄道による実測波形である。各波形でもっとも卓越する振動数を()内に示しているが、パターン③~④は、それ以外に複数の振動数範囲で卓越がみられる波形である。

各波形パターンに対して、表1に示す卓越振動数と加速度最大値の条件で波形を作成し、実験2で用いる入力振動とした。各実験日の入力振動の実測データから再現性が保たれていることを確認した。

表1 新たな波形パターンを対象とした実験2の入力条件

		加速度最大値 (cm/sec ²)					継続時間45秒に 入力範囲を限定した 波形パターン	
		1.6	4	10	25	63		160
卓越 振動 数	1.0Hz	●	●	○	○	○	○	パターン ①, ②, ③, ④, ⑤
	2.5Hz	●	●	○	○	○	○	パターン ①, ②, ③, ④, ⑤
	4.0Hz	●	●	○	○	○	△	パターン④, ⑤
	10Hz	●	●	●	○	○	△	—
	25Hz	●	●	●	●	○	△	—

※●は、入力後、アンケートを行わない条件。○は、入力後、アンケートを行なう条件。

§ 3 波形パターンごとにみる実振動の知覚

実験1と同様に、振動数の代表値としてFFT分析による卓越振動数を用い、加速度の代表値として評価対象とした振動継続時間内における加速度最大値を用いて、実験2で対象とした、各波形パターンの知覚確率を評価したものが図2~図6である。単一の振動数が比較的顕著に卓越するパターン①と②では、10%を評価できない振動数範囲があるものの、知覚確率によらず評価曲線は同

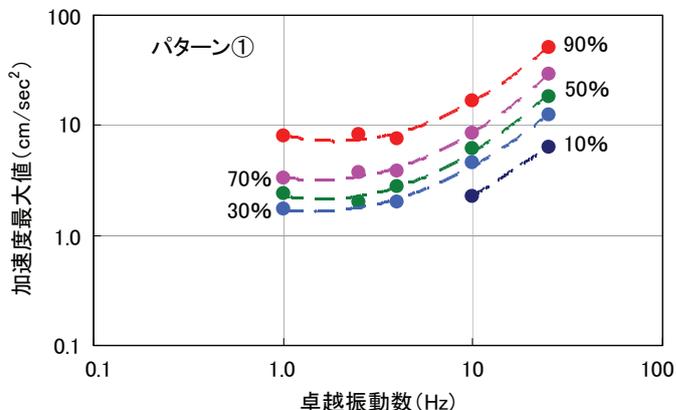


図2 実振動波形パターン①に対する知覚確率曲線

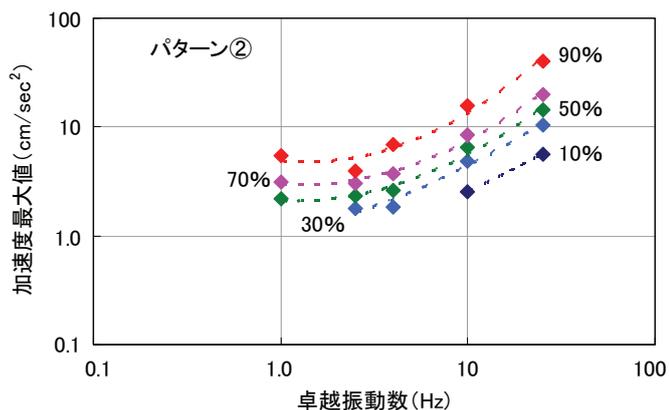


図3 実振動波形パターン②に対する知覚確率曲線

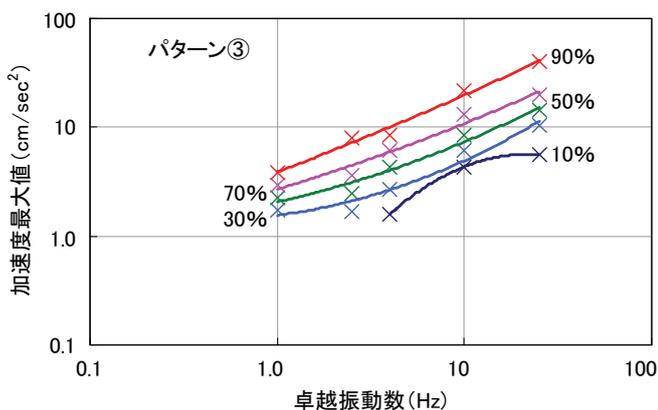


図4 実振動波形パターン③に対する知覚確率曲線

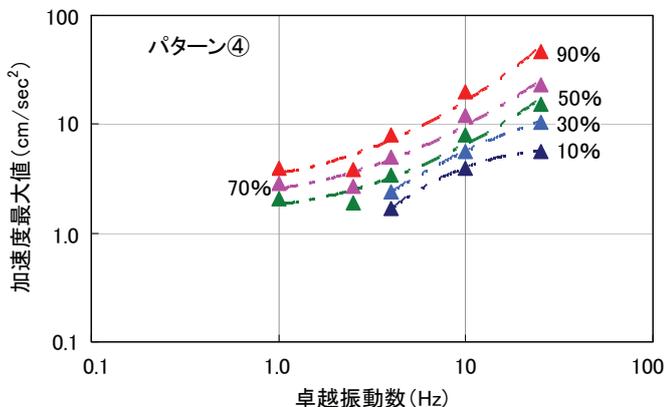


図5 実振動波形パターン④に対する知覚確率曲線

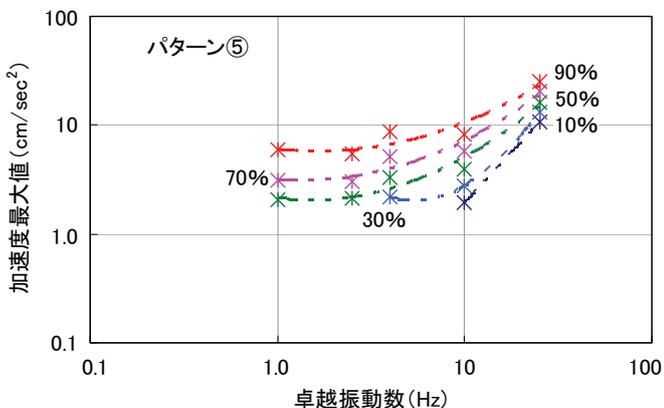


図6 実振動波形パターン⑤に対する知覚確率曲線

様の形状を示しており、安定した傾向がみられる。

振動数成分が比較的複雑なパターン③, ④, ⑤では、知覚確率によって曲線の傾向に違いがある場合や卓越振動数によるばらつきもみられる。広い範囲の振動数成分が含まれるパターン⑤は、知覚確率が低い範囲でばらつきが大きい結果となっている。

これらをふまえて、波形パターンごとの知覚確率曲線を比較したものが図7である。全体をみると、波形パターンの違いによらず、もっとも卓越する振動数と時系列波形における加速度最大値で評価した場合、全パターンの知覚確率曲線は類似した形状を示している。知覚確率50%では、波形パターンごとの違いも小さく、平均的な代表値で評価する場合には特に、波形形状の違いによる知覚への影響はそれほど大きくないことがわかる。

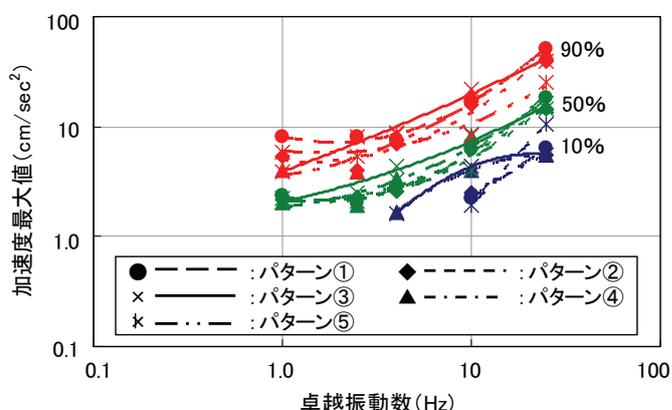


図7 波形パターン①～⑤の違いによる知覚確率の比較

これらの結果に基づいて、新たに実験を行った5種類の波形パターンを統合した知覚確率を評価した結果が図8である。各曲線の決定係数は、知覚確率10%では0.8であるが、それ例外は0.88～0.95の範囲にある。

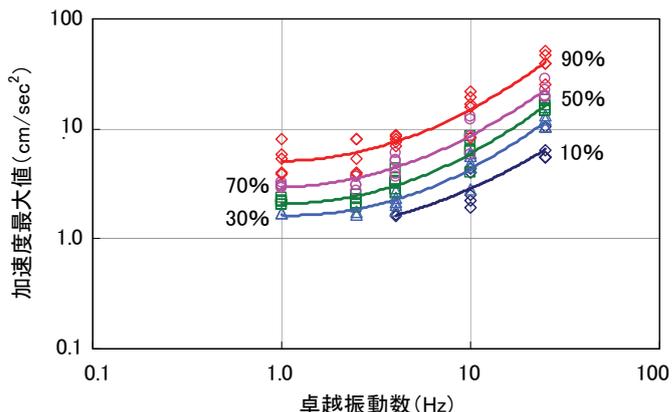


図8 波形パターン①～⑤を統合した実振動の知覚確率

§4 おわりに

新たな波形を用いて実振動の知覚特性を検討した結果、その18で述べた波形形状による結果と同様の特性が得られた。このことから、実振動の知覚に波形形状の違いが及ぼす影響は小さく、実務上は、卓越振動数と加速度最大値で評価できることがわかった。

*1 文化学園大学建築・インテリア学科 准教授・博士(学術)

*2 日本女子大学住居学科 教授・工学博士

*1 Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Interior, Bunka Gakuen Univ., ph. D.

*2 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.