

振幅変動振動の知覚特性に関する検討

— ランダム振動に対する振動感覚の評価に向けて (その6) —

環境振動                      振幅変動振動                      知覚  
 加速度ピーク値              ランダム振動                      性能評価

正会員                      ○笠松 徹\*1  
 正会員                      松本 泰尚\*2  
 正会員                      石川 孝重\*3  
 正会員                      野田千津子\*4  
 正会員                      国松 直\*5

§ 1 はじめに

本報では、前報で示した 3 つの過渡的振動を含む振幅変動振動と連続正弦振動の知覚特性を比較し、振幅変動振動の知覚特性について考察する。知覚特性に関する測定は、前報に示したアンケートおよびスイッチを用いた 2 種類の方法で実施している。アンケートにより一連の振動の全体的な評価、スイッチにより時々刻々の評価を記録することを意図している。また、振動に対する評価量として、ここでは加速度ピーク値を用いている。

§ 2 連続正弦振動の知覚特性

図 1 に連続正弦振動に対するアンケートによる評価とスイッチによる評価を比較して示す。アンケートによる評価については「まったく感じない」と回答した被験者の割合、また、スイッチによる評価についてはスイッチを押さなかった被験者の割合 (スイッチ OFF 率) を用いて結果を示している。図より、アンケートによる評価とスイッチによる評価との間に明確な差は認められなかったことがわかる。また、同程度の加速度ピーク値の場合、既往の研究<sup>1,2)</sup>と同様に、被験者は 1.6 Hz、6.3 Hz、25 Hz の順に知覚しやすかったことがわかる。

§ 3 振幅変動振動の知覚特性

図 2 にアンケートの回答と加速度ピーク値の関係を示す。1.6 および 6.3 Hz においては、同程度の加速度ピーク値の場合、連続正弦振動の方が振幅変動振動よりも振動を知覚する被験者の割合が高くなる傾向が見られる場合

がある (図の破線楕円)。これは、連続正弦振動の方が、より低い加速度ピーク値の領域で「まったく感じない」の回答率が 100% から 0% に減少することから生じるものと推察される。一方、25Hz では連続正弦振動と振幅変動振動でほぼ等しい知覚特性を示している。また、1.6 Hz に

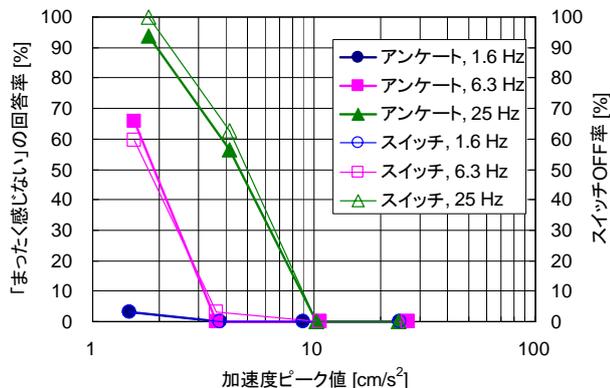
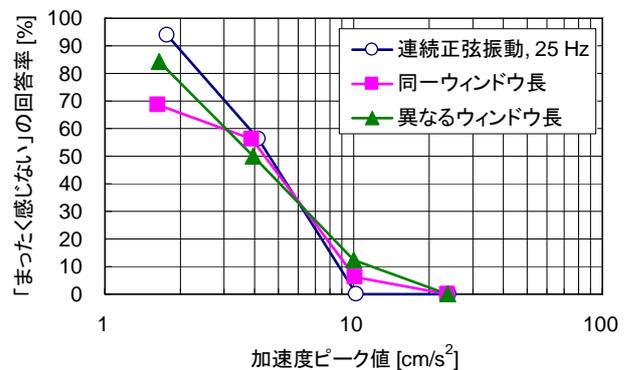
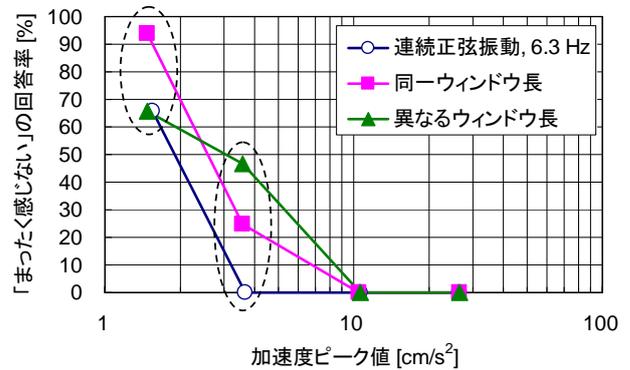
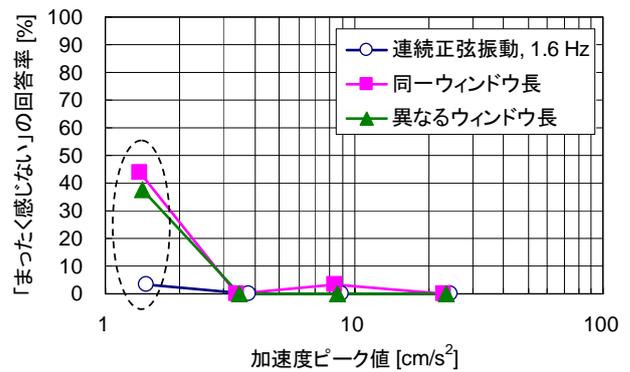


図 1 連続正弦振動の加速度ピーク値と「まったく感じない」の回答率およびスイッチ OFF 率との関係

図 2 連続正弦振動および振幅変動振動の加速度ピーク値と「まったく感じない」の回答率との関係。上: 1.6 Hz; 中: 6.3 Hz; 下: 25 Hz.

については、同一ウィンドウ長のハニングウィンドウを用いた振幅変動振動と、異なるウィンドウ長のウィンドウを用いた振幅変動振動の知覚特性に大きな差はなかったが、6.3Hz では同一ウィンドウ長と異なるウィンドウ長で振幅変動振動の知覚特性に差が見られた。

#### § 4 過渡的振動の知覚特性

個々の過渡的振動に対するスイッチによる回答の一例を図3に示す。この例では、2番目および3番目の過渡的振動を知覚していると判断する。図4に、過渡的振動に対するスイッチによる評価の例として、同一ウィンドウ長による25 Hzの振幅変動振動に含まれる過渡的振動、および異なるウィンドウ長による6.3 Hzの振幅変動振動に含まれる過渡的振動の結果を示している。

同一ウィンドウ長を用いた25 Hzの3つの過渡的振動については、1番目の過渡的振動に対してスイッチを押さなかった被験者の割合が、他の2つの過渡的振動と比較して高い傾向があったことが図4よりわかる。1.6 Hzについてもこれと同様の傾向が認められたが、6.3 Hzについては3つの過渡的振動の間に明確な差は認められなかった。

図4に示した異なるウィンドウ長を用いた6.3 Hzの過渡的振動については、最もウィンドウ長が長い過渡的振動がより知覚されやすい傾向が見られる場合(図4の加速度ピーク値3.6 cm/s<sup>2</sup>付近(図の破線楕円))があった。1.6 Hzでも同様の傾向が見られる場合があったが、25 Hzではウィンドウ長の影響は明確ではなかった。

#### § 5 振幅変動振動と過渡的振動の比較

個々の過渡的振動とそれら3つの組み合わせによる振幅変動振動との知覚特性を比較するため、図4には振幅変動振動とアンケートによる回答の関係も示している。図より、3つの過渡的振動の組み合わせによる振幅変動振動の方が、個々の過渡的振動より知覚した被験者の割合が高くなる傾向が見られる。これは、例えば、同一ウィンドウ長の3つの過渡的振動の組み合わせによる振幅変動振動であっても、必ずしも3つの過渡的振動すべてを知覚しているわけではなく、3つのうちいずれかの過渡的振動を知覚することにより、振幅変動振動を知覚したと回答した被験者が少なからずいたことを示している。

#### § 6 おわりに

連続正弦振動と振幅変動振動の知覚特性について、加速度ピーク値を用いて比較すると、同程度の加速度ピーク値の場合、1.6、6.3Hzにおいては被験者が連続正弦振動の方を知覚しやすい傾向が見られたが、25Hzにおいては両者の知覚特性はほぼ等しくなった。また、振幅変動振動に対する被験者の知覚には、振幅が変動する早さ(ウィンドウ長)、振動が発生する順番が影響する可能性がある

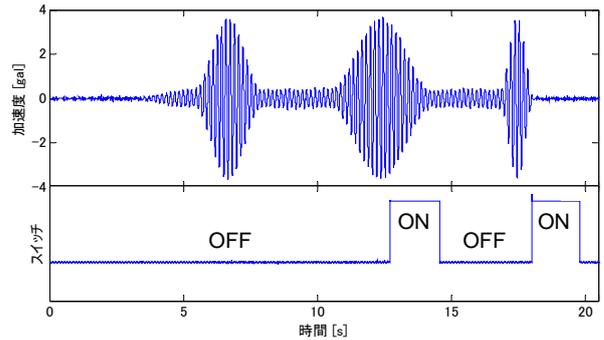


図3 スイッチによる回答と入力振動との対応の例

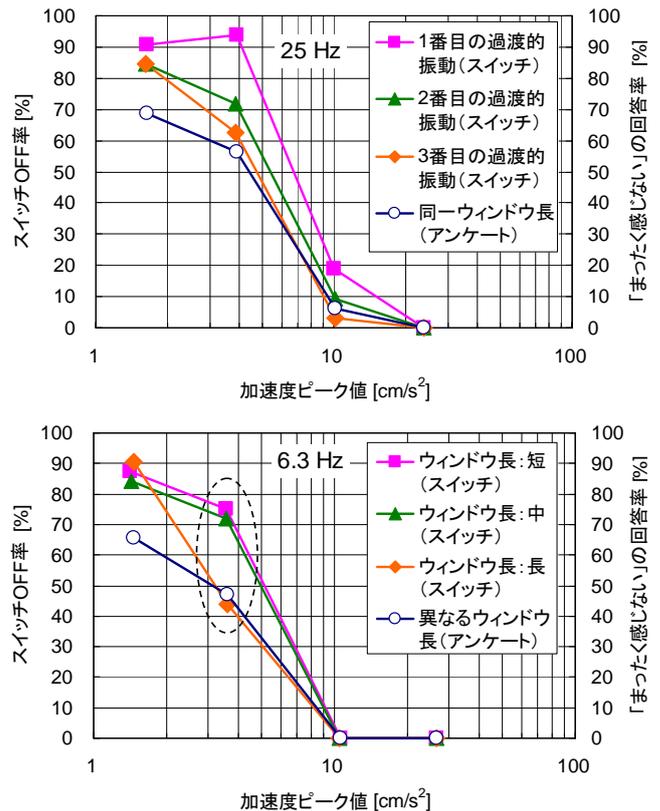


図4 過渡的振動の加速度ピーク値とスイッチ OFF率の関係、および対応する振幅変動振動の加速度ピーク値と「まったく感じない」の回答率との関係。上：同一ウィンドウ長(25 Hz)；下：異なるウィンドウ長(6.3 Hz)。

ることを示唆する結果も得られた。

#### 【引用文献】

- 1) 国松直, 他: 正弦波複合振動の知覚および心理量に関する実験の概要—ランダム振動に対する振動感覚の評価へ向けて(その1)—, 他3編, 2007年度日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集, pp.377-384, 2007.
- 2) 石川孝重, 野田千津子: 広振動数範囲を対象とした水平振動感覚の評価に関する検討, 日本建築学会計画系論文集, 第506号, pp.9-16, 1998.

\*1 埼玉大学大学院 大学院生  
 \*2 埼玉大学大学院 准教授・Ph. D.  
 \*3 日本女子大学住居学科 教授・工学博士  
 \*4 日本女子大学 学術研究員・修士(家政学)  
 \*5 産業技術総合研究所 工学博士

\*1 Graduate Student, Saitama Univ.  
 \*2 Assoc. Prof., Dept. of Civil and Env. Eng., Saitama Univ., Ph. D.  
 \*3 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.  
 \*4 Research Fellow, Japan Women's Univ., M.H.E.  
 \*5 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Dr. Eng.