

## 揺れ性能に関する要求レベルのわかりやすい表現

- その3 感覚のばらつきをふまえた設計資料として -

正会員 ○ 石川 孝重\*1

正会員 野田千津子\*2

## 揺れ性能 表現 設計評価

## § 1 はじめに

前報では、ユーザーによりわかりやすい表現として、自由な言葉を用いた性能レベルの説明を試みた。本報では、設計上のスペックをユーザーが実感できるような状況の説明として表現することを試みる。その結果として、振動数と加速度振幅を軸として、知覚閾と心理評価のばらつきに基づいて揺れ性能のグレード分けを行った。

## § 2 水平振動感覚におけるばらつき

ここでは、筆者らがこれまでに実施した実験の結果を取り上げる。実験条件の詳細は既報<sup>1, 2)</sup>を参照されたい。

既報<sup>1)</sup>で述べたように、知覚閾に対しては被験者の状況や意識などの違いが影響を及ぼす。例えば図1に示すように、同じように加速度が徐々に大きくなる振動を感じる場合にも、振動の発生を予知し、それを意識して構えた状態ではより敏感に振動を感じる。またテレビなど他のことで気が紛れていた、リラックスしている場合には、より大きい振動も感じない。図1はそれぞれの条件における代表値で評価しているが、個々の知覚閾はさらにばらつきがある。ここでは知覚閾のばらつきとして、周辺因子の違いと個人差の2種類を考慮して評価する。

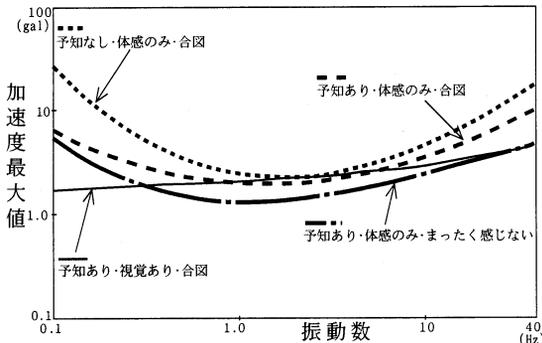


図1 知覚閾に対する周辺因子の影響

一方、体感以外の感覚が知覚閾に影響を及ぼす場合もある。例えば窓外の景色を見ることで、視覚による振動の認識が知覚閾と心理評価に影響を及ぼす<sup>2)</sup>。特に変位が大きい範囲ではその影響が顕著であり、低振動数範囲における知覚閾のばらつきが大きい要因の1つである。

一方感じる範囲の振動に対して、人間は様々な心理的反応を生じる。例えば振動に対して不快感、不安感を感

じたり、振動の大きさや様子、感じた程度について段階的な評価をくだすことができる。性能設計では性能レベルのグレード分けが必要であることから、心理評価の程度差をその説明に反映することが有効である。

## § 3 水平振動に関する性能レベルの表現

上述のようなばらつきをふまえ、これまでの実験結果を整理したのが図2である。建物の1次固有振動数と加速度で性能レベルを位置づけることとし、振動数ごとに種々の条件における知覚閾、不安感と感じた強さに関する評価の分布を、加速度に対応させて示した。知覚閾は振動を感じない人の割合、また心理評価は定常的な水平振動に対するアンケートにおける回答率の累積を示している。ばらつきをある程度平滑化するために加速度による近似曲線を求めた結果、決定係数はほぼ0.9以上となった。知覚閾、心理評価の推移を表す近似曲線から、知覚閾、心理評価のばらつきに基づいて性能レベルを説明し、対応する加速度を知ることができる。振動数ごとに、↑と対応する説明文で性能レベルを例示してみた。

例えば、全ての知覚閾の累積曲線を下回るレベルは、どのような状況でもほとんどの人が振動を感じないレベルといえる。また、あまり感じない、あまり不安を感じないなどの曲線を下回るレベルは、状況によっては振動を感じるが、心理的な支障はないレベルとして位置づけられる。また、知覚閾の全ての累積曲線を上回るレベルでは、状況によらずほぼ全ての人が振動を感じるが、不安感などは小さいものと考えられる。それ以外にも、リラックスした状態、すなわち日常環境に近い状況で50%の人が感じるレベルなども読みとることができる。状況による知覚閾の違いは特に低振動数範囲で大きく、0.4Hz以下では知覚閾のばらつきに基づいて性能レベルを説明することができる。

一方加速度がより大きい範囲では、50%の人が不安を感じるレベル、ほとんどの人が明らかに振動を感じるレベルなども読みとることができる。0.63~2.5Hz程度では知覚閾のばらつきが小さく、かつほとんどの人が敏感に振動を感じる。そのためこれらの振動数範囲では、不安感や不快感、振動を感じた強さなどの心理評価に基づいた性能レベルの説明が求められる。

Intelligible Expression of Demanded Levels of Vibration Performance

- Part III Design Material Based on Scatter of Sensory Evaluation -

ISHIKAWA Takashige and NODA Chizuko

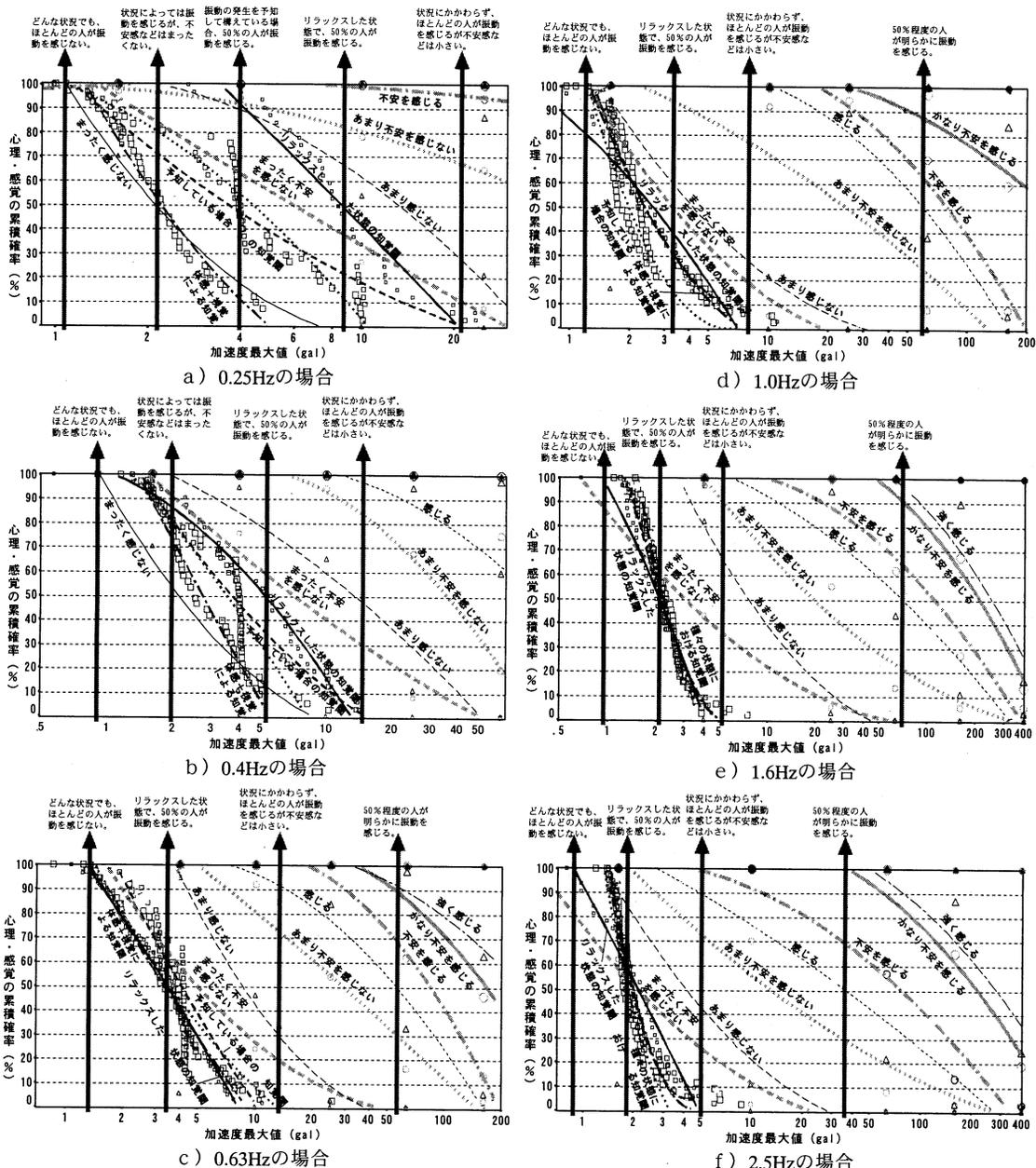


図1 感覚のばらつきをふまえた性能レベルの表現

§4 おわりに

このような資料に基づいて、対象建物に予測される振動数、加速度をあてはめ、設計者はユーザーの状況をふまえて性能レベルを説明することができる。また、ユーザー自身が許容できる状況をガイドラインにある程度沿って示してもらうことで、要求レベルを加速度にとらえ直すこともできると考えている。今後、実験データの整

備を含めて説明項目を増やすことも検討しながら、性能設計における有効な資料としたい。

【引用文献】

- 1) 野田千津子, 石川孝重: 水平振動を受ける被験者の状況が知覚閾に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, 第524号, pp.9~14, 1999年10月.
- 2) 野田千津子, 石川孝重: 視覚が水平振動感覚に及ぼす影響が知覚閾に及ぼす影響に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第525号, pp.15~20, 1999年11月.

\*1 日本女子大学住居学科 教授・工学博士 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.  
 \*2 日本女子大学住居学科 助手・修士 (家政学) Research Assoc., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., M.H.E.