

# ヒューマンダイナミクスに関する研究 ～全身振動に暴露する人体の動特性とモデル化～

○玉置 元\*<sup>1)</sup>、吉村 卓也\*<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

我々は、自動車乗車時など日々全身振動に暴露している。また、職業ドライバーや重機オペレータといった労働者は、長時間あるいは大きな振動に暴露している。全身振動暴露は腰痛など健康面への影響や、乗り心地など快適性に影響していると考えられるが、その影響は明らかではない。そこで、着座人体への全身振動暴露の影響を明らかにすることを目的に研究を行っている。全身振動の人体影響を考えると、最も基本として人体が構造的に持つ揺れ方を表している振動特性（動特性）がある。この動特性を実験的に把握し、表現可能な人体モデルを構築している。更に、主要な人体への振動入力源はシートであるため、乗り心地などの快適性評価においては人体とシートの連成した動特性が重要と考えられ、人体-シート連成系の動特性を把握する実験を行い、そのモデル化を行っている。

## 2. 実験方法

加振台上に固定した剛体シートに着座した被験者を加振する。頭部など人体各部の加速度やシート着座面の反力を測定し、シート上の入力加速度で除すことで得られる加速度振動伝達率（伝達率）や駆動点動質量（動質量）といった周波数応答関数を用いて、人体の動特性を把握する。また、背もたれを有する簡易シートや自動車シート着座でも同様の実験を行い、同時にシート各部の加速度を測定し、人体-シート連成系の動特性を把握する。

## 3. 結果・考察

人体各部には共振があり、例えば頭部は二つの共振（図1）がある。これらを元に脊椎系の動きを表現可能な脊椎系モデル（図2）を構築している。また、低周波域の左右振動入力に対する人体-シート連成モデル（図3）を構築している。また、シートフレームに着目し人体-シート連成の動き（図4）を検討している。

## 4. まとめ

全身振動に暴露する人体の動特性を把握し、モデル化することにより、暴露する全身振動の評価指標やその限界を明らかにすることができ、また振動暴露と腰痛などの関連を探る手がかりになることが期待できる。さらに、人体-シート連成系の動特性把握とそのモデル化によって、人体の振動特性を考慮したシート設計ができるようになることが期待できる。

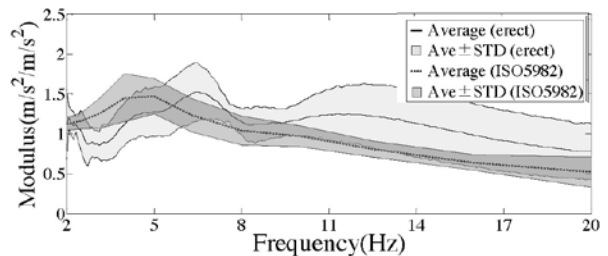


図1. 頭部加速度伝達率（実験値とISOの比較）

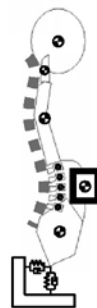


図2. 脊椎モデル



図3. 人体-シート連成モデル

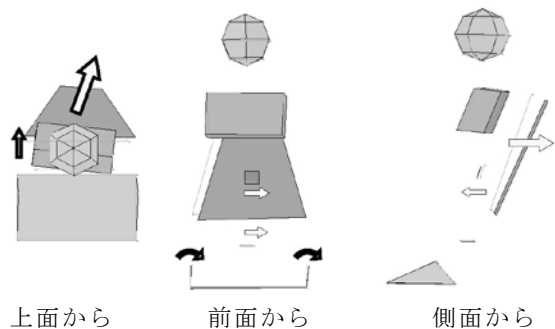


図4. 人体-シート連成モード

\*1) 首都大学東京理工学研究科機械工学専攻