

自動車乗員の横方向運動時に生じる過渡的身体挙動の定量的評価

○林 祐一郎^{*1)}、長谷 和徳^{*1)}、竹原 昭一郎^{*2)}、鳥垣 俊和^{*3)}、工藤 義弘^{*1)}

1. 目的・背景

本報告では、自動車における車両乗員への横方向加速度負荷時を模擬・再現可能な実験装置を、三次元動作解析装置と移動式床反力計を併用した場合に取得された生体力学・運動学データに関して、被験者間の統計処理を行い、実験結果の有効性を検証するとともに、特異値分解を施すことにより身体運動を構成する上で支配的と考えられる運動パターンを各実験条件について算出し、姿勢及びシート条件に関する特徴的なヒトの運動パターンを理解するための基礎的・定量的な評価指標値について述べる。

2. 研究内容

(1) 実験方法

以下、被験者に適用した3種類の着座姿勢、2種類のシート座面角度及び背もたれ角度に対応させた1～3の番号を用いて、実験条件ごとに1-2-1のように表す。各パターンを3回ずつ健常成人6名に適用し、図1のように三次元動作解析装置、移動式床反力計を用いて横方向運動時に生じる各姿勢角度及び左右の脚から座面に生じるモーメントを算出、解析した。着座姿勢として、姿勢1：座面中央に着座し、背もたれには背中下部、肘を付ける、姿勢2：座面前方に着座し、背もたれには背中全体、両肩及び肘、後頭部を付ける、姿勢3：座面後方に着座し、背もたれにはどの部位も付けないとした。

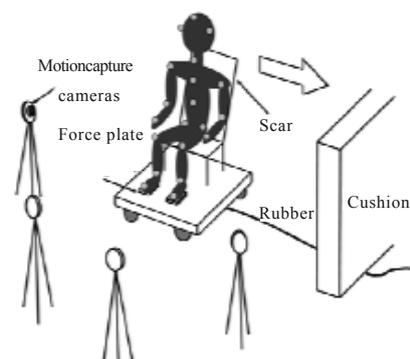


図1. 実験装置の概要

(2) 結果及び考察

特異値分解を用いた手法を各物理量に対して、適用して得られた代表的な解析結果の一例として、それぞれの主要な運動パターンにおける各物理量の正負で表される寄与の大きさである空間基底の値を左から第1、第2、第3のように図2、3に示す。その結果、姿勢1では、第1モードとして、背もたれに付けた背中下部がシートと同方向に運動することに対して、それらと逆方向に拘束されていない上半身が運動し姿勢を安定させており、クッション衝突の際に生じる頭部の横方向への大きな揺れのパターンが第2モードにみられた。他方、姿勢3では姿勢1と異なり、背中下部を背もたれから離し背中全体を拘束していないため、姿勢1の第1モードと類似したパターンとなったが、背中部分が不安定となった姿勢を足の踏ん張りで維持していると考えられた。

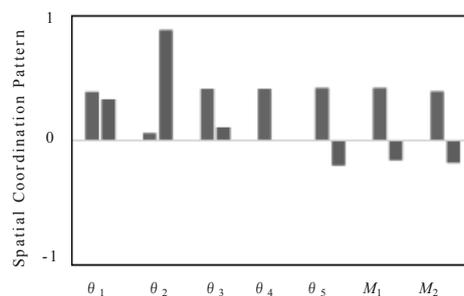


図2. パターン1-1-1における空間基底

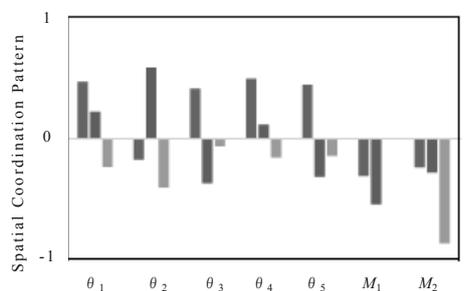


図3. パターン3-1-1における空間基底

3. 今後の展開

実測に基づく運動パターンを算出でき、シミュレーションによるシート着座時のヒトに生じる実際的な過渡的身体挙動の生成ならびにシート設計支援に有用と考えられる基礎的な指標が得られ、詳細な身体特性を反映したモデル化に適用可能と考えられた。

*1)首都大学東京、*2)上智大学、*3)日産自動車株式会社