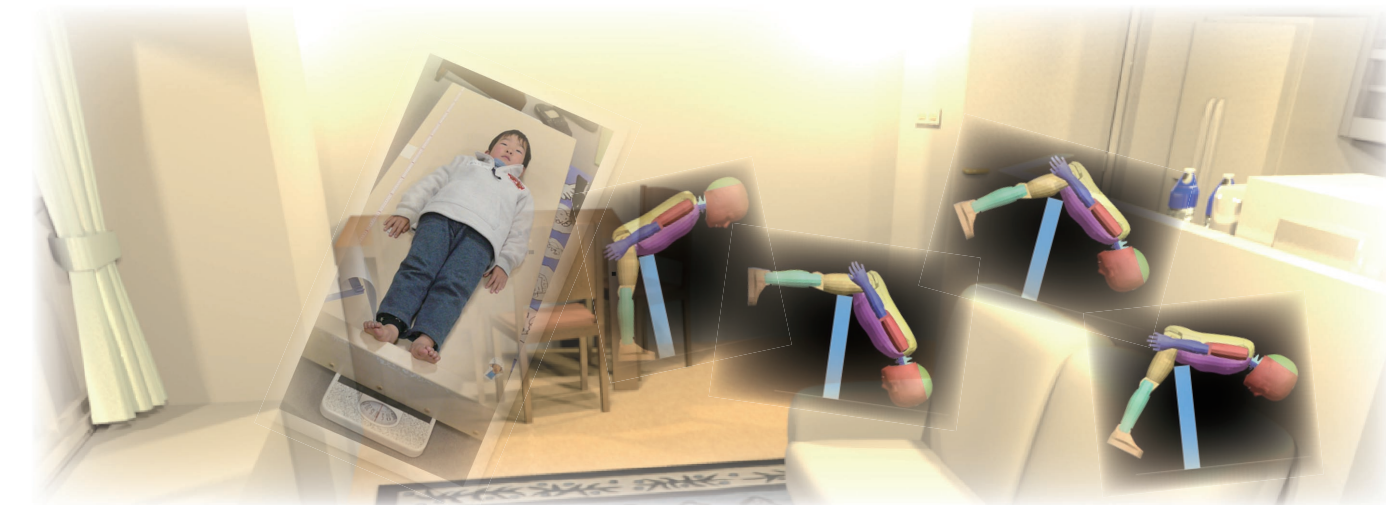


お散歩車および避難車の安全性に関する研究

株式会社フレーベル館



目的

子どもの重心測定とシミュレーションによる子どもの姿勢と転落の可能性を考察

待機児童対策により都心部での保育施設は増加傾向にある。また、それらの保育施設は特に 0～2 歳の低年齢児を対象としており、都心部のため園庭もなく、近くの公園等へのお散歩が日課となっている。そのほとんどの施設が、移動手段としてお散歩車（ケージ状で乳幼児が数名立ったまま乗る）または避難車を使っているという状況である。そのような状況の中、お散歩車から身を乗り出す動作や移動中の段差を乗り越えるための動作による乳幼児の転落が報告されている。

今回は、お散歩車からの転落の要因のひとつと考えられる子どもの重心に注目し、対象年齢の子どもの重心を測定し、シミュレーションによる姿勢と転落可能性の考察を行うことで、柵の高さや形状を中心に、お散歩車および避難車の製品改善を図る。

実施方法

(1) 1 歳から 6 歳までの重心位置の計測

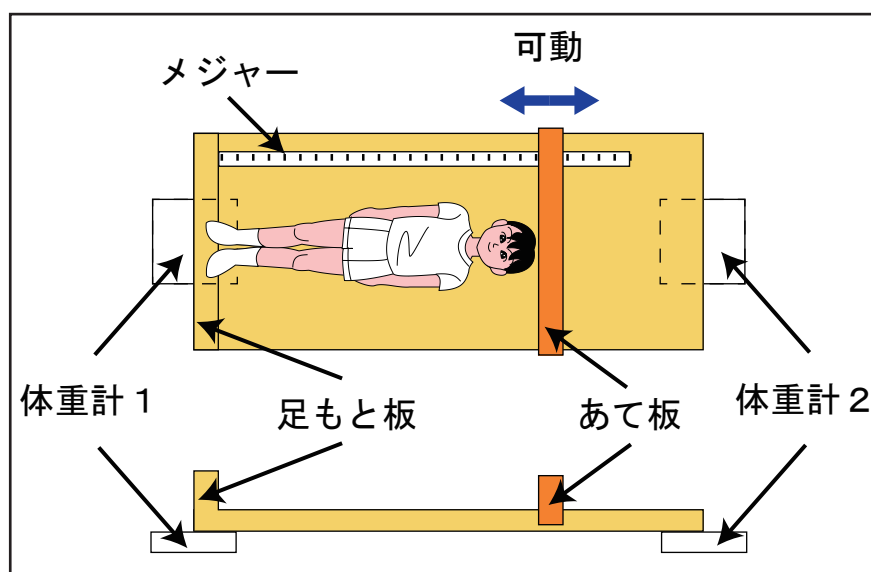


図 1. 仰臥位身長および重心位置計測装置

- ・測定期間：2011/1/25～2/3
- ・測定人数：140 人（うち有効測定数 136）

- 図 1 の装置に子どもを仰向けに寝かせ、装置に貼られたメジャーで仰臥位身長を読みとる。
- 体重計 1、2 の値を読みとり、重心を算出する。体重計 1、2 の値をそれぞれ W_1 [kg]、 W_2 [kg]、体重計間の距離を l [mm] とすると、重心の足元からの高さ H_g [mm] は、次式によって求められる。

$$H_g = \frac{W_1 \cdot l}{W_1 + W_2}$$

(2) シミュレーションによる姿勢と転落可能性の考察

3 歳児ダミーの 3 次元コンピュータモデルを用い、様々な姿勢をとった際の重心をシミュレートした。更に重心と柵との位置関係から転落可能性を考察した。

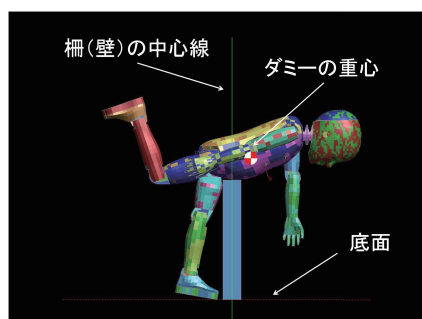


図 2. 重心シミュレーションの例

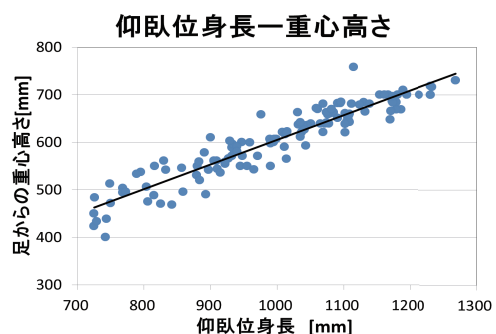


図 3. 仰臥位身長 - 重心高さ

結果と考察

(1) 1 歳から 6 歳までの重心位置の計測

有効測定数 136 人より、子どもの重心と転落可能性の関係を分析する上で基礎となる、対象年齢の子どもの身長と重心位置（足元からの高さ）の関係が得られた（図 3）。

(2) シミュレーションによる姿勢と転落可能性の考察

重心シミュレーションより、姿勢による重心の変化は、最大で 67.8mm となり（図 4、5）、一般的なお散歩車の柵の厚さより、大きいことが確認された。また、転倒・転落シミュレーションにより、ダミーの重心が柵の外側に位置する場合、転落可能性が高いことが確認された（図 6、7）。これらの結果から、お散歩車内での子どもの姿勢とその際の重心を考慮することが重要と言える。

今後の展開

対象年齢の重心位置を基準に、対象年齢ごとの基準高さを設定、既存製品のケージ高さの見直しを検討する。また、行動特性の調査を行い、結果を考慮した改善策をふまえて、商品企画を検討する。

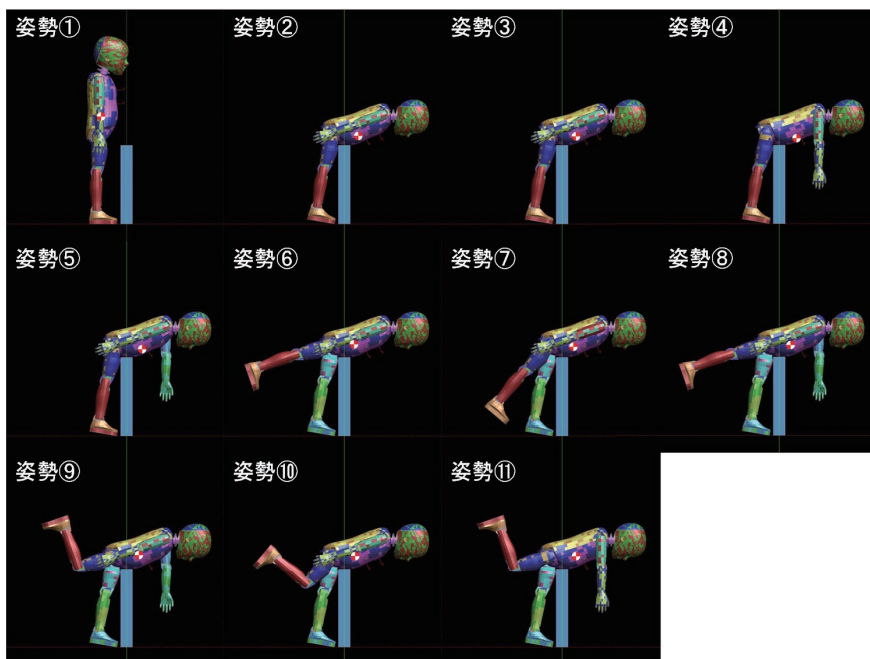


図 4. 重心シミュレーションを行った姿勢

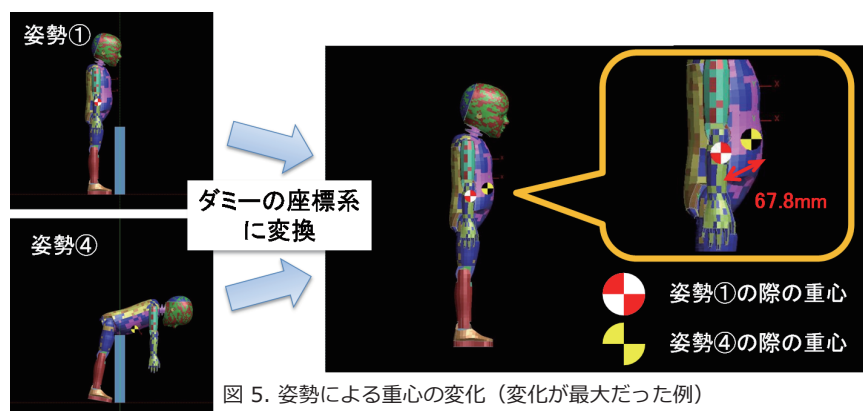


図 5. 姿勢による重心の変化（変化が最大だった例）

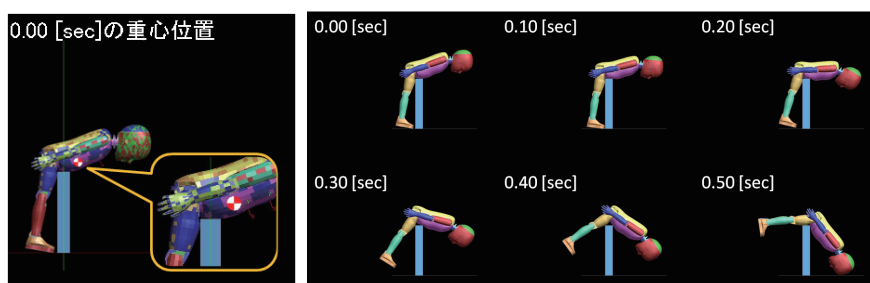


図 6. 転倒・転落シミュレーション（初期重心柵外）

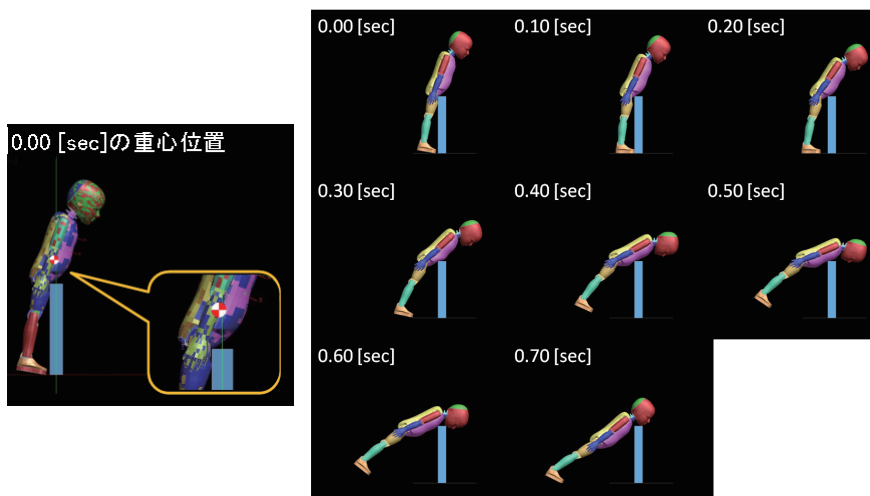


図 7. 転倒・転落シミュレーション（初期重心柵内）