

親子に優しいベビーキャリアの開発

生産システム課 牧村めぐみ 製品科学課 溝口正人 中橋美幸

1. 諸言

近年主流のベビーキャリアは、赤ちゃんのお尻の位置が着用者の腰のラインに位置する構造となっているため、おんぶで使用する際には重心が下がり着用者の体への負担が大きい。一方、昔ながらのおんぶ紐は高い位置で密着しておんぶできるが、紐が胸の位置でクロスするため、見栄えが悪く肩への負担も大きい。

そこで、外出先や家事労働で手軽に使えるリュック型のおんぶ専用のベビーキャリアを試作し、被験者実験により接触感や身体動作への影響を調べた。

今回は①肩・胸・腰の接触部位の衣服圧測定、②歩行・踏み台昇降時の床反力特性評価、③歩行・踏み台昇降時の姿勢評価を行い、肩・腰部のベルトにおいて日本人の体型に合ったサイズ・クッション性を持たせてフィット感を高めるとともに、荷重を分散させ、姿勢を安定させる効果があるベビーキャリアを開発した。

2. 実験方法

2.1 被験者と試料

被験者は、年齢 30 歳代の健康な女性 2 名を用いた。

今回新たに設計・試作したベビーキャリア 4 種（試料 A～D、図 1、表 1）に 1 歳相当（身長 74cm、体重 11kg）の乳児ダミーをセットし、おんぶの状態を着用させた。



試料 A 試料 B 試料 C 試料 D

図 1 実験に用いたベビーキャリアの外観

表 1 実験に用いたベビーキャリアの特徴

試料A	腰ベルトなし
試料B	腰ベルト幅狭め、肩紐位置内側
試料C	腰ベルト幅狭め、肩紐位置外側、背あて強化
試料D	腰ベルト幅広め、肩紐位置外側、背あて強化

2.2 肩・胸・腰の接触部位の衣服圧測定

ベビーキャリアの種類によって体への接触部位が異なるため、被験者の負担申告をもとにエアータック式の衣服圧センサ（㈱AMI 製）を肩・胸・腰の 4～5 か所に設置し、衣服圧の測定を行った。測定後に被験者の主観評価として、体への負担感や着用感計 6 項目についてヒアリングをした。

2.3 歩行・踏み台昇降時の床反力特性評価

歩行・踏み台昇降動作におけるベビーキャリアの種類による違いを人間工学的に検証するため、自由歩行での接地から離床まで、踏み台昇り動作時の後ろ足離床時および降り動作時の前足着床時の床反力をフォースプレート（キスラー㈱製）により測定した。

2.4 歩行・踏み台昇降時の姿勢評価

歩行・踏み台昇降動作を身体側面から 125fps で撮影し、被験者、乳児ダミーおよびベビーキャリアに貼付した 9 点のマーカークの時間変位を動作解析装置（㈱ライブラリー製）により求め、軌跡や角度を解析した。

（図 2）



図 2 実験の様子

3. 実験結果および考察

3.1 衣服圧測定結果

図 3 に各被験者の衣服圧測定結果（立位時）を部位別にそれぞれ平均した結果を示す。主観評価と併せて考察すると、試料 A は腰ベルトがないため、安全に着用するにはダミーをかなり密着させる必要があった。そのため、肩に荷重が集中している。また、腰ベルトがないため腸骨付近の測定は行っていない。試料 B は肩紐位置が身頃の内側に付いているため、ダミーの首付近が固定され、腹部の衣服圧が高かった。試料 C は腰ベルトがウエスト付近にくるため、被験者の腹部の圧迫感が高く腰への荷重分散効果も低かった。試料 D は腰ベルトの幅を腸骨を覆う程度にまで広くしたため、肩と腰で荷重を分散させることができ、被験者の負担感が少なく着用感も良かった。

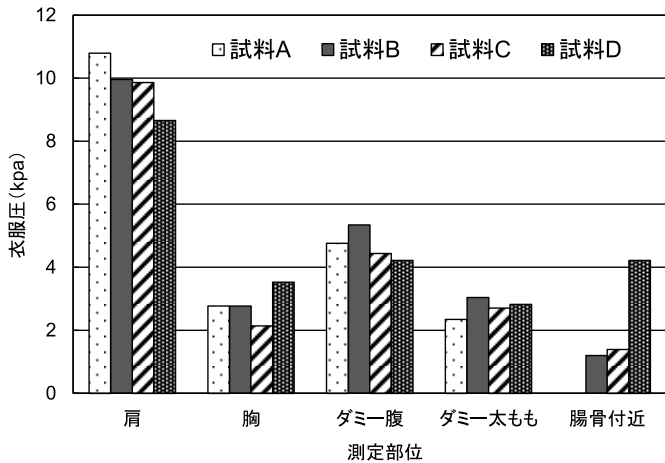


図3 衣服圧測定結果（立位時）

3.2 床反力特性評価結果

各動作時に上下方向に作用する床反力が大きいと、踵、足首、膝、腰等の身体負荷が増すと仮定して、鉛直分力 Fz (図4) の最大値を抽出した結果の一例を図5に示す。その結果、階段を

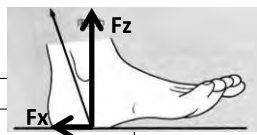


図4 床反力の分力図

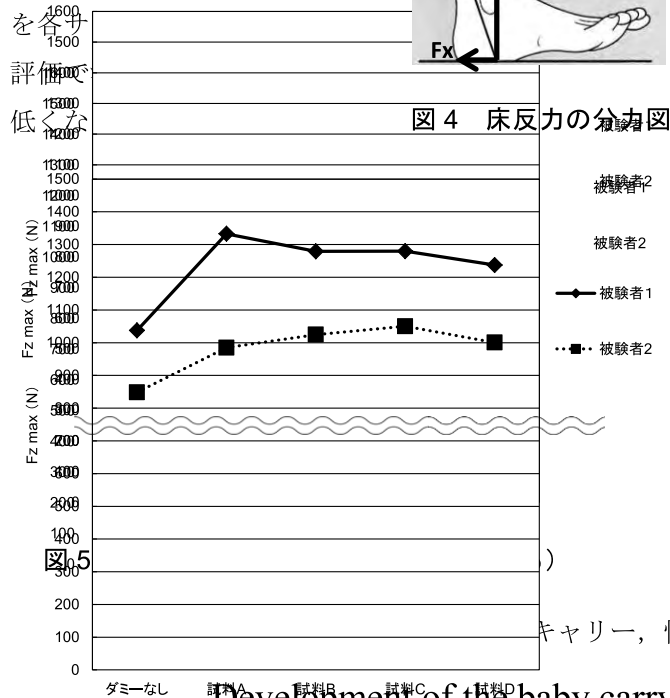


図5

3.3 姿勢評価結果

自由歩行時の体幹部（肩と腰を結んだ線）の前後方向の揺動角度を抽出した結果を図6に示す。これより試料Dは角度が最も小さくなっており、体幹の揺動が小さく姿勢が安定していることが分かった。そのため歩行動作時の着用者の身体負荷が小さいとともに、乳幼児への揺れが少なく負担も小さいと考える。

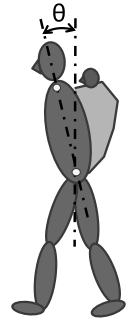
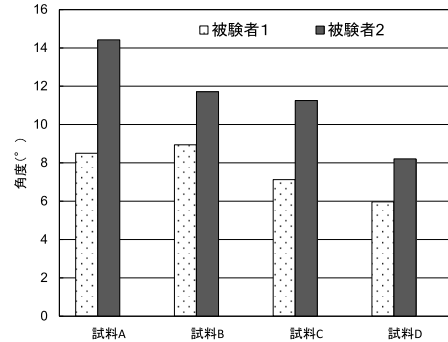


図6 体幹の揺動角度（自由歩行時）

4. まとめ

外出先や家事労働で手軽に使えるリュック型のおんぶ専用のベビーキャリアを試作し、被験者実験により接触感や身体動作への影響を調べた結果、①肩ベルトだけではダミーを安全に装着することは難しく、着用者の肩に荷重が集中する。②肩と腰で荷重を分散させるために腰ベルトの幅は腸骨を覆う程度の広さが必要である。③床反力の測定および動作解析による姿勢評価を行うことにより、ベビーキャリアの種類および被験者による差異がみられ、快適性や身体負荷の判定指標とすることができると分かった。これらの結果をもとに、肩・腰部のベルトにおいて日本人の体型に合ったサイズ・クッション性を持たせてフィット感を高めるとともに、荷重を分散させ、姿勢を安定させる効果があるベビーキャリアDを開発した。

Development of the baby carry comfortable for parent and child

Production Technology Section; Megumi MAKIMURA

Product Development Section; Masato MIZOGUCHI, Miyuki MAKAHASHI

This study performed a design and development of the baby carry which matched the needs of the user based on experimental data and was intended to commercialize it. The subject was two healthy women of age 30s. Each subject carried a baby dummy of 1 year old equivalency set to four trial baby carry samples on their back. The following measurement was carried out in the experiment. ①The clothes pressure measurement of 4-5 places of contact parts of a shoulder, a chest, the waist. ②The measurement of the ground reaction forces at the action of a walk, the step going up and down. ③Evaluation of the posture of body at the action of a walk, the step going up and down. As a result, we developed the baby carry D, the size of the belt of a shoulder and the waist matches a figure of Japanese and it was effective in dispersing a load.