

# 映像から肩にかかるリュックサックの負荷を 評価する方法の検討

平野 大雅† 中田 大翔†  
茨城県立竹園高校†

## 1.はじめに

我々はリュックサックの動きとそれを背負った人の映像を撮影し、その映像をもとに安価で負荷を評価する方法について検討した。リュックサックやランドセルの負荷を測定する方法としてセンサなどを用いて接触圧を測定する場合がある。[1]しかしながら、センサを測定に用いる場合には高額な費用が必要となり容易に測定が行えないという欠点がある。また、それらの負荷を測定する目的として身体にかかる負荷を軽減するということがあげられる。さらに、身体への負荷を軽減することで負荷が及ぼす発達への悪影響や腰痛などの身体の不調を軽減できるということなどが考えられる。そのため、容易に負荷を評価できるということは重要であると考えられる。

本研究では映像から安価でリュックサックの負荷を評価できる可能性と方法について検討することを目的とした。

## 2.評価方法

本研究ではリュックサックを背負った2名の被験者が一定の距離を、普段被験者が歩いている速さで歩かせ、歩いている様子を撮影した。被験者が感じた負荷と歩いている様子を撮影し、吉澤らの研究[2]によると身体にかかるリュックサックの負荷はリュックサックの動きが大きくなると増えることから、リュックサックのベクトルの大きさの変化と被験者が感じた負荷をもとにリュックサックの負荷を評価した。

## 2.1撮影の環境

リュックサックの中におもりを入れ、リュックサック本体の質量と合わせて計約3kgのものを用いた。リュックサックにはそれぞれ左側面と後面の4端と中心に蛍光色のマーカーをつけた。被験者は身長170cm、体重55kgの15歳の男性2名とした。被験者にはリュックの紐の長さが80cmのものを背負って歩かせた。被験者1は1m/s、被験者2は1.3m/sで歩いた。また、被験者には約4m歩かせ、スマートフォンのカメラを用いてリュックサックの後面側と左側面側から撮影を行った。

## 2.2負荷の評価について

リュックサックのベクトルの大きさの変化と被験者が感じた負荷をもとに負荷を評価した。ベクトルの大きさはpythonとopencvを利用し、リュックサックの動きをトラッキングすることで求めた。被験者が感じた負荷は、負荷を感じない、多少感じる、感じる、大きく感じる、の4段階で評価した。

## 3.結果

被験者の感じた負荷は図1のようになった

要素(0~3で評価)	0:負荷を感じない	1:多少感じる	2:負荷を感じる	3:大きく感じる
両肩の痛み		被験者1	被験者2	
右肩の痛み		1	2	
左肩の痛み		2	1	
左肩の痛み		1	3	
肩中央部の痛み		0	1	
				腰の痛みを訴える

図1.被験者が感じた負荷の結果

また、ベクトルの大きさの変化は図2から図5のようになった。

Investigation of a method to evaluate the load of a backpack on the shoulder from video images.

† Ibaraki prefectual TAKEZONO Highschool

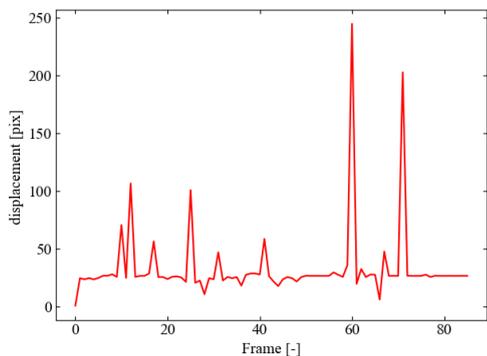


図2被験者1を後面から撮影したときのベクトルの大きさの変化

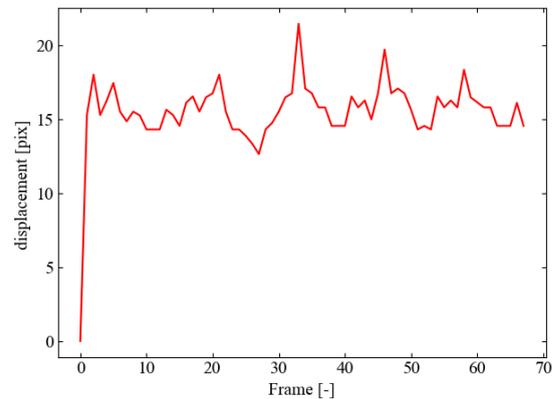


図5被験者2を左側面から撮影した時のベクトルの大きさの変化

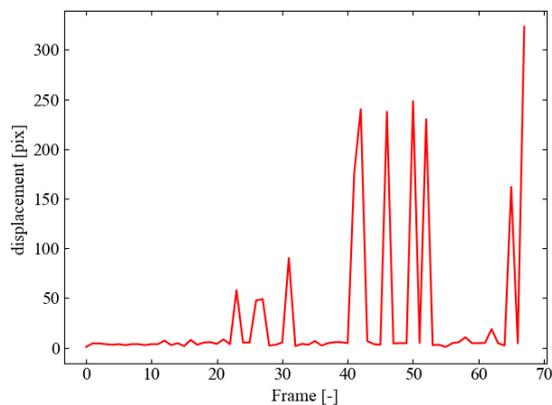


図3被験者2を後面から撮影した時のベクトルの大きさの変化

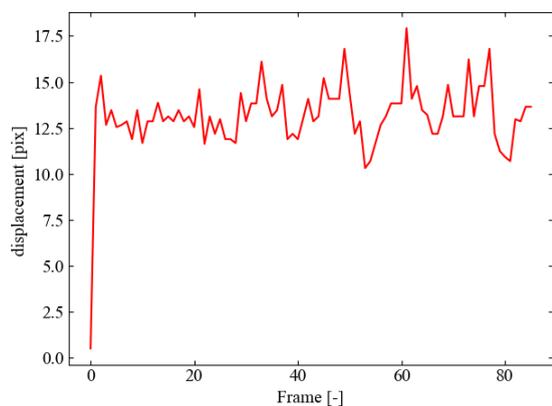


図4被験者1を左側面から撮影したときのベクトルの大きさの変化

### 3.1結果に対する考察

腰の痛みを訴え、被験者1よりも痛みを感じ、歩く速度が大きかった被験者2のほうがベクトルの大きさの変化が大きいため、肩にかかる負荷とベクトルの大きさの変化には因果があると考えられる。また、この方法で負荷を検討できると考えられる。

### 4.今後の展望

歩いている様子を撮影した映像からベクトルの大きさの変化を求めることができたため、ベクトルの変化から加速度などを求め物理演算からリュックサックが身体に及ぼす負荷を計測していきたい。

### 5.参考文献

[1]富山大学人間発達科学部 諸岡晴美・河上朋子  
信州大学繊維学部 肩ストラップの接触圧分布を指標にした  
ランドセルの身体負荷軽減のための検討

[2]画像解析による人とリュックサックの揺動関係に関する研究

吉澤健太1)

Yoshizawa Kenta1)

松崎元2)

Matsuzaki gen2)

1)千葉工業大学大学院 2)千葉工業大学