

PET ボトルキャップに関する人間工学的研究

The ergonomics study of PET bottle tops.

キーワード:PET ボトルキャップ、筋電図、最適寸法、人間工学

人間生活工学研究室 08T0434U 白川 裕教

■背景

PET ボトル使用時に、高齢者など力の弱い利用者には大きな負担が掛かっていることが先行研究によって示されている。今後さらに高齢化が進むことが予想され、使いやすい PET ボトルの必要性は増している。過去に PET ボトル形状に関する研究を当研究室で行っており、本研究ではキャップに着目した。

■目的

本研究は、キャップ形状が使いやすさに与える影響を筋電図、最大発揮力、主観評価を用いて評価し、人間工学的に使いやすいキャップを提案することを目的とした。



■方法

キャップ形状の影響を調べる為に下記の4実験を行った。

実験1:キャップ直径による影響を調べた。

実験2:実験1に摩擦を加えた条件で影響を調べた。

実験3:キャップの高さによる影響を調べた。

実験4:高齢者に対して実験1を行った。

実験1、2、3 は大学生 10 名(男女各5名)を、実験4では 62~71 歳までの高齢者 11名(男性 6 名、女性5名)を被験者とした。各実験は、図.1で示す小型のトルクメータをボトルに見立て、模擬キャップを付け替えることで形状を変化させた。タスク

は条件毎に目標トルク発揮(開栓、閉栓方向)と最大トルク発揮を行わせた。目標トルクは市販の PET ボトルの初期開封に必要な力の半分 0.65 Nm とした。



図.1: 左が実験1、右が実験2で使用した模擬キャップ



図.2: 計測筋

タスク中の筋負担を測定するために実験1、2では図2で示す右腕の4筋、左手は橈側手根屈筋を除く3筋の計7筋を計測した。実験3、4では橈側手根屈筋を除く3筋を計測した。

■結果・考察

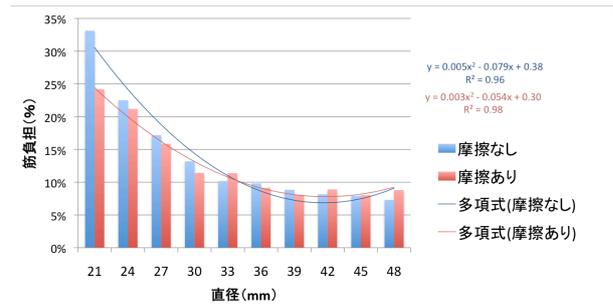


図.3 実験1,2 筋負担

実験1、2 の筋負担を図.3 に示す。最小直径では摩擦あり条件が有意に負担が小さくなった。しかし、それ以上の径では摩擦による負担軽減の効果は見られず、直径による影響が大きくなった。また、直径が大きくなると負担の減少が見られた。最も筋負担の小さい直径はφ39~42 mm 付近にあることが示唆された。これらは、力を発揮しやすい筋の収縮状態と指の接地面積の関係によるものと考えられる。

実験3より40 mm 以上の高さで負担が軽減されることが示唆された。20mm に比べ 50mm では 4.9%減少。これは、キャップが高くなることで上面に接触する面積が増えることによるものと考えられる。

実験4の結果を図.4 に示す。全体の傾向としては若年群と同様の傾向だった。平均して高齢群の方が若年群に比べ10%程度負担が大きくなった。高齢者は普段から PET ボトル開封時に負担を強いられていることが示唆された。

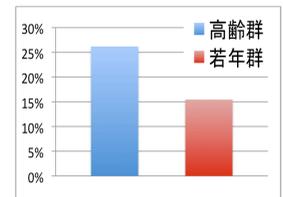


図.4 筋負担の平均

■まとめ

本研究から摩擦よりも、直径、高さを考慮の方が有効であることが示唆された。筋負担の少なく使いやすいキャップ形状は直径 39~42 mm、高さは 40 mm となった。使いやすいキャップとして右図のキャップを提案する。

