

身体的負荷を軽減するクリーナーの グリップハンドルのデザイン

石田健治*
高砂英之*
深野さゆり*

Design for Reducing Physical Load of Vacuum Cleaner's Grip-handle

Kenji Ishida, Hideyuki Takasago, Sayuri Fukano

要 旨

近年、ロボットクリーナーやスティッククリーナーの市場が拡大しているのは、“楽に・手軽に”掃除を済ませたいというニーズの現れである。キャニスタータイプのクリーナーは“しっかり掃除”ができる特長を基本に、この“楽に・手軽に”というニーズに応じていく必要がある。

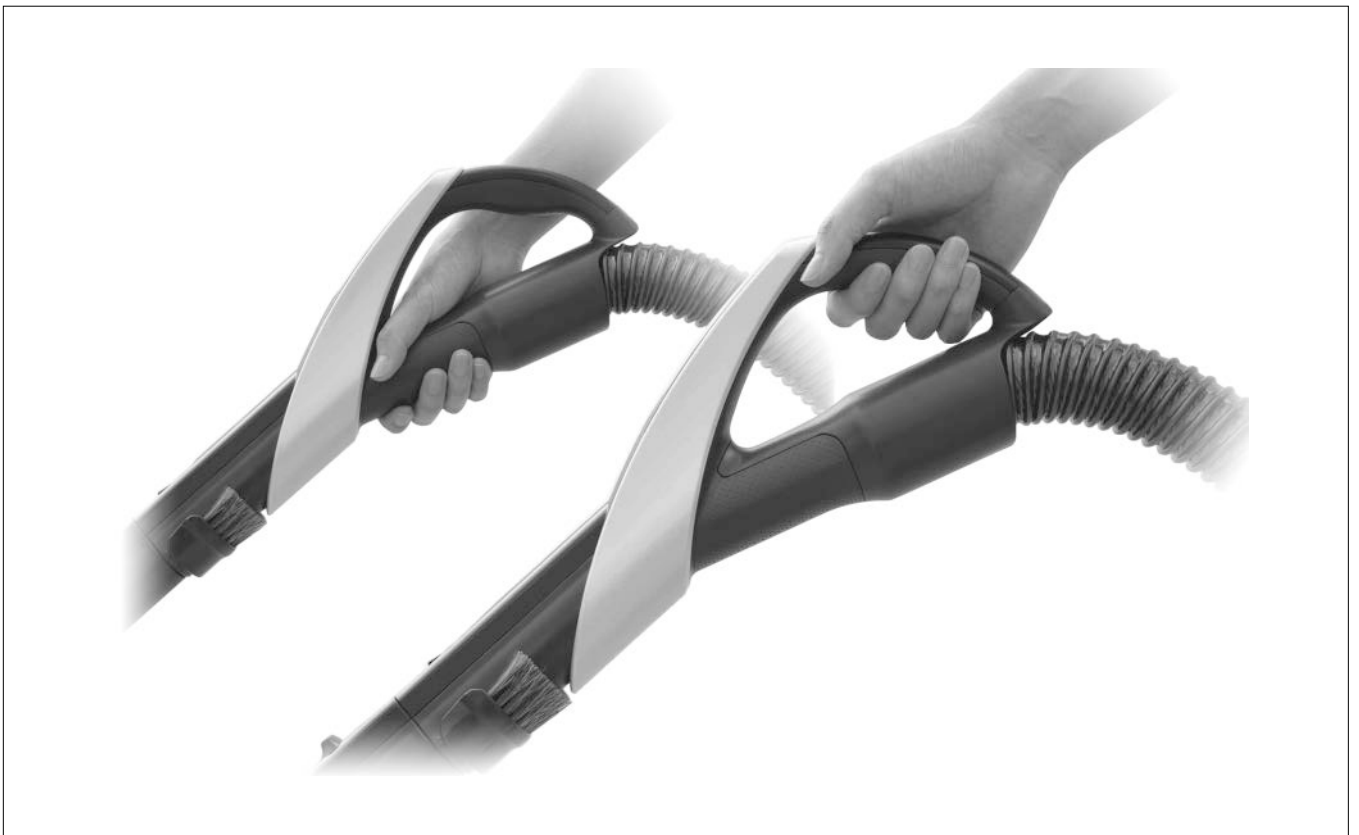
三菱サイクロンクリーナー“風神TC-ZXDシリーズ”に搭載の“フィジ軽グリップ”のデザイン開発では、このニーズに応えるため、掃除中の身体的負荷軽減と同時に、掃除を楽しくするための技術開発を行った。

身体的負荷軽減に関しては、掃除をする際の姿勢の違いに着目し、握る部分を1か所に限定せず、基本となる床掃除のための握り部(以下“メイングリップ”という。)と、そ

他の高所掃除のための握り部(以下“サブグリップ”という。)を別々に設け、それぞれを最適化した。

メイングリップは、位置や角度、太さや長さ等を見直し、基本構成を再構築した。サブグリップは、風路を形成する部分を、新たにグリップとしても機能させることで実現を図った。操作部に関しては、身体的負荷軽減の観点から、電源の入りボタンと切りボタンを統合しつつ、位置の最適化を図った。また、従来、本体で表示していた運転状態の表示を操作部に配置し、使い勝手を高めた。

さらに、掃除を楽しくするためのスマートフォン専用アプリケーション“カロナビ”を開発し、家族全員が掃除を楽しく感じるコンテンツを取り入れた。



三菱サイクロンクリーナー“風神TC-ZXDシリーズ”に搭載の“フィジ軽グリップ”

2014年6月21日に発売した三菱サイクロンクリーナー“風神TC-ZXDシリーズ”から搭載した“フィジ軽グリップ”は、握る部分を1か所に限定せず、掃除する場所に合わせて持ち替えることで、身体的負荷軽減を図っている。メイングリップは基本となる床掃除に、サブグリップはその他の高所掃除に適している。

1. ま え が き

掃除は家事の中でも身体的負荷が大きく、特に嫌われる家事の1つである。近年、ロボットクリーナーやスティッククリーナーの市場が拡大しているのは、簡単・手軽に掃除を済ませたいというニーズの現れでもある。しかし、それらは補助的な使われ方が一般的で、家中すみずみまでを“しっかり掃除”するには、従来のキャニスタータイプのクリーナーが必要であることに変わりはない。重要なのは、簡単・手軽に“しっかり掃除”を済ませたいというニーズに、キャニスタータイプのクリーナーが応えていくことである。三菱電機の“サイクロンクリーナー風神”は、本体を、独自の遠心分離技術を軽量・コンパクトなボディに収めつつ、メンテナンス性や使い勝手を高め、そのニーズに応えながら進化を続けてきた。本体同様、グリップハンドルやパイプ・ブラシ等のアタッチメントでも、そのニーズに応えることが課題であった。

アタッチメントの中でもグリップハンドルは掃除中、必ずユーザーが触れる部分であり、掃除のしやすさを肌で感じる重要パーツである。

三菱サイクロンクリーナー“風神TC-ZXDシリーズ”に搭載の“フィジ軽グリップ”のデザイン開発では、掃除中の身体的負荷軽減と同時に、掃除を楽しむための技術開発を行った。

本稿では、2章で身体的負荷軽減を図る基本構成、3章で操作部の改善、4章でスマートフォン専用アプリケーション“カロナビ”について述べる。

2. 身体的負荷軽減を図る基本構成

2.1 基本構成の見直し

家庭内の掃除は図1に示すように多様であり、使用するアタッチメントだけでなく、姿勢の違いによって、手首や腰等への身体的負荷もそれぞれ異なる。使用する場所に合わせて、グリップハンドルの形状を最適化することが望ましいが、その都度グリップハンドルを差し替えるのは合理的ではない。

そこで、握る部分を1か所に限定せず、基本となる床掃



図1. 家庭内の掃除場所例

除のためのメイングリップと、その他の高所掃除のためのサブグリップを別々に設け、それぞれを最適化した。

2.2 メイングリップ

2.2.1 位置の設定

床掃除は基本的に腕を前後させて行うが、図2のように先端のブラシに角度を与えて方向転換をしているため、手首はひねる動作を繰り返している。

この手首への負荷を軽減するには、図3のように、パイプから伸びる回転軸上を握ることが望ましいが、そのためには風路を曲げる必要がある。しかしそれは、圧力損失を発生させ、仕事率を低下させる要因ともなるので、必要最小限の角度にすることが重要である。

2.2.2 角度の設定

図4に示すように、肘を伸ばした状態で床掃除を行うと腰が曲がりやすく、知らず知らずのうちに腰に大きな負担がかかっている。これを回避するには、グリップハンドルを持つ腕の肘を、しっかりと曲げることが重要である。立った状態で肘を曲げると、体はバランスを取るために上体を反らし、自然に腰が伸びた姿勢になりやすいからである。



図2. 手首をひねる動作

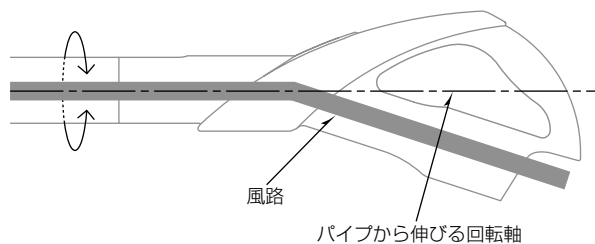


図3. 位置の設定

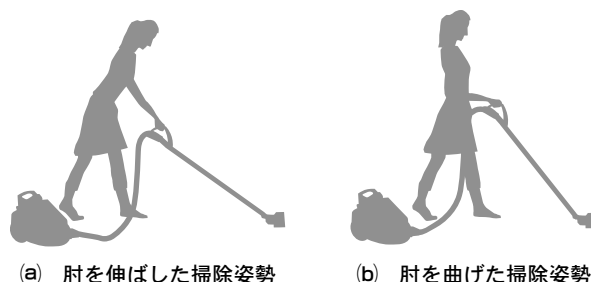


図4. 床掃除の姿勢の違い

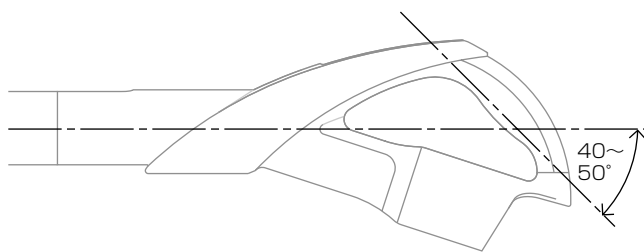


図 5. 角度の設定

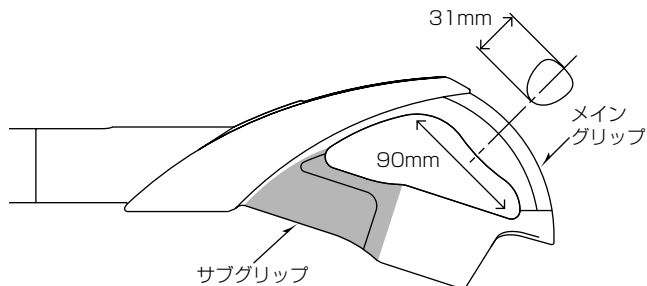


図 6. 形状の設定

よって、メイングリップは、肘を曲げた姿勢で操作しやすい、さらには、肘を曲げた姿勢に自然となりやすい角度を持つことが望ましい。

これを踏まえて試作と評価を繰り返し実施した結果、メイングリップは、パイプに対して40～50°の範囲の傾斜が望ましいことが分かった。2.2.1項で設定した位置の条件“パイプから伸びる回転軸上”にこの角度を取り入れて、メイングリップの基本構造とした(図5)。

2.2.3 形状(太さ・長さ)の設定

メイングリップの太さや長さに関しては、一般社団法人人間生活工学研究センター(HQL)のデータベース⁽¹⁾を活用し、5パーセントの手が小さい女性でも、95パーセントの手が大きい男性でも握りやすいことを目標とした。

その目標に対して、データを基にデザインした試作品を実際に5パーセントの手が小さい女性や、95パーセントの手が大きい男性を含めた被験者による主観評価を実施しながら検討を進め、最終的には、図6に示す形状を導き出した。

2.3 サブグリップ

床掃除では、吸込口のブラシが常に床に接しているため、グリップを強く握る必要性は低い。高所掃除では吸込口を持ち上げる動作が増加するため、床掃除よりも強く握る必要がある。また、床掃除では先端のブラシを大きなストロークで前後に動かす動作が主であるが、階段や網戸等の高所掃除では、吸込口を、上下左右に動かす動作が増えるため、手首への負担が増加する(図7)。

これらの課題に対しては、図6のように風路の一部を“グリップ化”することで対応が可能である。ただし、風路であることから、吸込性能を低下させない内径を確保する



(a) 階段の掃除(左右の動き)



(b) 網戸の掃除(上下左右の動き)

図 7. 高所掃除例

必要があり、太さや形状の自由度は低い。

握りやすさの検証は、メイングリップ同様、5パーセントの手が小さい女性や、95パーセントの手が大きい男性を含めて実施した。

サブグリップを握った際に、メイングリップが手首の内側に当たることを懸念していたが、逆に、これによって手首が固定され、網戸などを上下左右に細かく掃除する際は、腕全体に負荷が分散され、メイングリップ使用时よりも疲れにくいことが分かった。

3. 操作部の改善

3.1 電源ボタンの位置の最適化

ユーザーは掃除中、椅子などの家具を動かす時やアタッチメントを交換する時など、頻繁に電源の入り切りを行っている。よって、操作頻度が高い電源ボタンは、簡単に素早く押せることが重要である。

しかし、従来は電源ボタンが、グリップを持ち替えなければ届かない場所にあり、その要件を満たしていなかった。また、操作部が複雑で電源ボタンが認識しづらいといった課題があった。

そこで、分離して配置していた“入りボタン”と“切りボタン”を統合するとともに、グリップを握った状態で親指

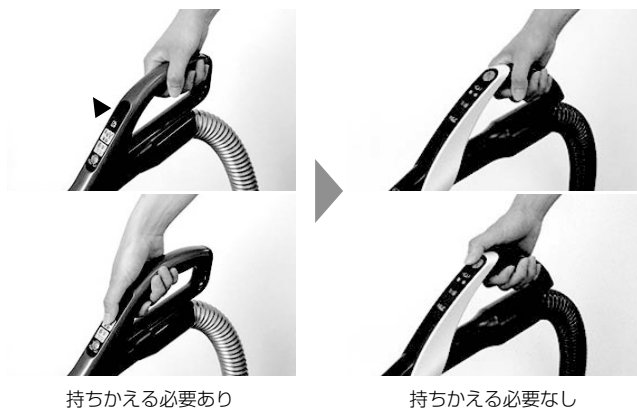


図 8. 電源ボタンの最適化



図10. カロナビ表示画面

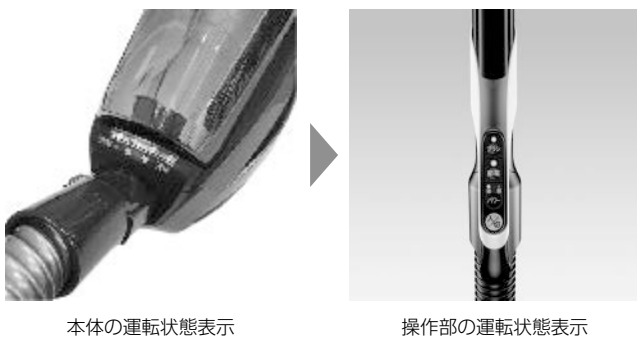


図 9. 運転状態の表示

が届く位置に配置し、簡単に素早く操作できる電源ボタンを実現した(図8)。

3.2 運転状態の表示

グリップハンドルの操作部では、“電源入り切り”の他に“運転の強弱切替え”や“節電モード”“パワーブラシ”の入り切りを行うことができる。従来は、その運転状態をクリーナー本体に表示していたが、掃除中、クリーナー本体は、ユーザー後方の離れた場所に位置することが多い。よって、ユーザーは後方を振り返りつつ、遠くから表示部を見なければならず、実際には表示部ではなく、運転音で、運転状態を判断しているケースが散見された。

そこで図9のように、常に手元にある操作部に表示機能を持たせ、いつでも運転状態を確認できるようにした。さらに、それぞれのボタンに異なる凹凸形状を設けた。これによって、聴覚障がいのあるユーザーには、より安心して使ってもらえると考える。

4. スマートフォン専用アプリケーション“カロナビ”

2章, 3章では、身体的負荷をハード面から軽減する取組みを述べてきたが、この章では掃除を楽しくする取組みについて述べる。

4.1 機 構

グリップハンドルには、自動で節電運転を行うための3軸加速度センサが内蔵されている。このセンサで得た掃除中の移動距離を、NFC(Near Field Communication)チップからスマートフォンに取り込み、消費カロリーや運動量、掃除面積として表示する。

4.2 家族で楽しむ専用アプリケーション

このアプリケーションを開発するにあたって、子供を含めた家族全員が、楽しく家事に参加できることを目標とした。それには、掃除によって得られる達成感を、誰に、どのように表現するかが重要であった。また、データを単に数値やグラフで表示するだけでは、達成感や楽しさにはつながりにくいと考えた。そこで、図10に示すように、お菓子の大きさや数で表現する“カロリーサポート”，ランニングの距離で表現する“うんどうサポート”，掃除面積をスポーツ競技場の広さで表現する“おそうじスタジアム”を用意し、家族全員が達成感を感じやすい画面を選択できるようにした。

5. む す び

掃除が嫌われる要因の1つである身体的負荷を軽減することを中心に、グリップハンドルのデザイン開発について述べた。今後は、その他のアタッチメントや本体の開発にも展開し、より“楽に・手軽に”掃除ができるクリーナーの開発を目指す所存である。

参 考 文 献

- (1) 人間生活工学研究センター：日本人の人体寸法データベース2004-2006, 日本人の手の寸法集2010
http://www.hql.jp/information/book/handdata_book.html