

# 排泄物掃除機のヘッド部の開発

システム工学群

知能ロボティクス研究室 1180156 三木和之

## 1. 緒言

近年、日本には支援や介護が必要な認知症高齢者数は約280万人と推計されている<sup>(1)</sup>。そして認知症高齢者は年々増加し続けている。

そして認知症高齢者の中には日常生活において認知症の周辺症状である失禁や弄便により、おむつ等を着用していても自ら脱いでしまい、床に排泄物をすることや、床に排泄物を落としてしまうことがある。介護者は、悪臭や汚れが原因でストレスを感じる場合がある。よって介護者のストレスを軽減し、かつ排泄物で汚れた床の掃除ができる掃除機が必要であると考える。そのような排泄物掃除機を開発を本研究の目的とする。

そして排泄物の状態は固体だけでなく、粘度の高いゲルのような状態や液状である場合が多い。よって粘度の高い物質や液体で汚れた床を掃除する機構が排泄物掃除機には必要である。機構には汚れと直接接触して汚れを落とす要素、粘度の高い汚れを液化化させる液体を放出する要素、汚れを回収する要素の3つの要素が必要であると考える。

これらの要素の組み込まれた掃除機を開発を行うため、本報告では提案する3つの要素の適切な組み合わせを見つけるための実験を行い、開発を目指す排泄物掃除機のヘッド部の考察を行う。

## 2. 提案する掃除機

### 2.1 従来の掃除方法

始めに、現在行われている床に付着した排泄物を掃除する方法を説明する<sup>(2)</sup>。

使い捨てのガウン(エプロン)、マスク、手袋を着用。ウイルスが飛び散らないよう注意しながら、排泄物をペーパータオル等で拭き取る。床を次亜塩素酸ナトリウム水溶液で浸し、ペーパータオルで外側から内側に向かうように拭き取る。このとき排泄物が目に見えなくなるまで繰り返し、目に見えなくなった後、もう1度拭き取る。水拭き。使用したペーパータオルをビニール袋に密閉、廃棄する。

この方法ではペーパータオルと手袋越しに排泄物を触ってしまう。その時、排泄物の感触や温度等を掃除者が感じる事がストレスになると考える。よって排泄物から受ける不快感を軽減し、床を洗浄できるような掃除機を開発を目指す。

### 2.2 取り入れる機構

粘度の高い物質や液体で汚れた床を掃除する為の機構の要素として、汚れと直接接触して汚れを落とす要素、粘度の高い汚れを液化化させる液体を放出する要素、汚れを回収する要素が必要であると提案する。提案する3つの機構の要素を組み合わせた排泄物掃除機を開発するため、3つの要素の適切な組み合わせを実験により検討する。

## 3. 提案する要素の検証実験

### 3.1 実験器具

実験で使用した提案する3つの機構の要素を図1に示す。



Fig. 1 Experimental apparatus

また、実験には本物の大便の代わりに模擬便を製作して用いた。大便に似せるため味噌と水分と油を混ぜ模擬便基質を製作し、そこに粘度を調整するためのグアガムを配合して模擬便を製作した。また、模擬便は軟便、普通便に模した2種類の模擬便を製作した。模擬便基質に使用した材料比(重量比)を表1に示し、模擬便基質と本物の大便の成分比(重量比)を表2に示す<sup>(3)</sup>。模擬便基質100g当りに配合するグアガムの量は軟便を模した模擬便の場合は1.5g、普通便を模した模擬便の場合は2.5gとした。

Table 1 Material ratio of simulated feces substrate

Material	Ratio (%)
Miso	50%
Oil	3%
Water	47%
Total	100%

Table 2 Component ratio of simulated feces (Weight ratio)

Component	Simulated feces (%)	Human feces (%)
Water	74.3%	75%
Lipid	6.2%	6%
Inorganic component and Organic	19.6%	19%

### 3.2 実験内容

本報告では床に模擬便を付着させ、3つの要素の順番の組み合わせの各パターンで掃除を行い、掃除後の床に目視評価を行った。床は老人ホームなどで使われているビニール系床材と、在宅介護のことを考え、木質フローリングを模したウ

ウッドカーペットの床の2種の床に対し、実験を行った。また、床には辺が90cmの正方形の印をつけ、その正方形の中央に模擬便を付着させた。図2にビニール系床材に軟便を模した模擬便を付着させた様子とウッドカーペットに普通便を模した模擬便を付着させた様子を示す。

要素の順番のパターンを表3に示す。粘度の高い汚れを液状化させる液体を今回は水とし、Aではじょうろで放水し、Bではブラシで擦る又はドライシートで拭き取りを25秒間行い、Cではタンクの両端にホースと掃除機を取り付けたもので汚れの吸引を60秒間行った。また掃除機の吸引力は弱で行った。表3に示すパターン5,6では最後に水を放水してしまう。すると床が水浸しの後、何も行わないため、掃除にならない。よって実験はパターン1~4を行った。またパターン3,4では最後に汚れを直接落とす機構であり、最後にブラシで床を擦っても意味がない。よってパターン3,4のBはドライシートで床を拭き取り、パターン1,2のBはブラシでの擦りとした。また、Aで放水する量は100gとしたが、パターン4では放水後ドライシートの拭き取りを行うのみなのでパターン4の放水量は15gとし、一回あたりに使用する模擬便は100gとした。

また目視評価は90cm×90cmの床を10cm間隔に分割し、行をA~Iの9行、列を1~9の9列の81マスに分けて行った。

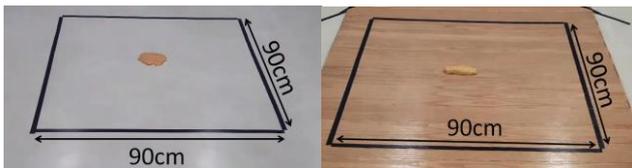


Fig. 2 Floor and simulated feces

Table 3 Combination of the order of elements

	1st	2nd	3rd
Pattern 1	A	B	C
Pattern 2	B	A	C
Pattern 3	A	C	B
Pattern 4	C	A	B
Pattern 5	B	C	A
Pattern 6	C	B	A

### 3.3 実験結果

10cm×10cmの1マスの中に模擬便の汚れが付着していたマスを茶色、無色の水滴が付着していたマスを青色に記した実験結果の例として普通便を模した模擬便の場合のウッドカーペットの結果を図3に示す。

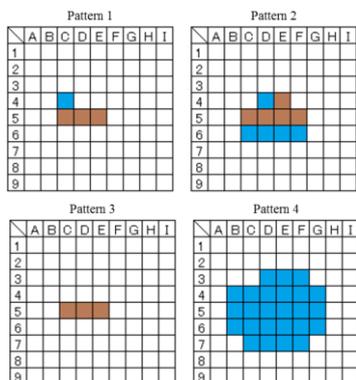


Fig. 3 Experimental results of wood carpet

また、各パターンの実験結果の特に汚れていたマスを図4に示す。パターン1では、黒丸で示すようにウッドカーペットの溝に模擬便が付着していた。パターン2ではウッドカーペットの溝や表面に水と模擬便が混ざった状態の汚れが付着していた。パターン3はパターン1と同様に溝の中に模擬便の汚れが確認できたが、パターン1よりは少なかった。パターン4では黒丸で示すような無色の水滴がマス全体に付着していたが、模擬便の汚れはなかった。

パターン4の実験結果は模擬便の汚れがなかったが、床に残った水滴は模擬便が吸引された後、床に残った模擬便に15gの水がかけられ、その後ドライシートにより、混ざり引き伸ばされたものであり、汚い。よって図3の茶色マスを3点、青マスを1点とする。すると実験結果はパターン1が10点、パターン2が20点、パターン3が9点、パターン4が25点となり、パターン3が一番効率良かった。

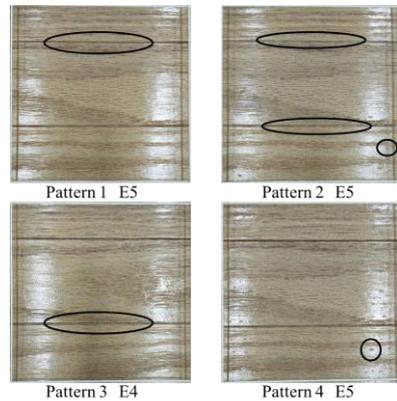


Fig. 4 Experiment result (floor)

## 4. 結言

本報告では、排泄物掃除機を開発するために必要な機構の要素として汚れと直接接触して汚れを落とす要素、粘度の高い汚れを液状化させる液体を放出する要素、汚れを回収する要素が必要であると提案し、実験による提案した要素の適切な組み合わせの検討を行った。その結果、水をかける、吸引、拭き取りの順が一番効率良かった。しかし、その順番においてもウッドカーペットの溝に汚れは残った。よって排泄物掃除機のヘッド部には溝の間を拭き取る形状が必要となる。

今後の展開として水、吸引、拭き取りの順の組み合わせ、かつ、ウッドカーペットの溝を拭き取れる排泄物掃除機のヘッド部の設計、試作を行って行く。

## 文献

- (1) 厚生労働省、「認知症高齢者の日常生活自立度」Ⅱ以上の高齢者数について、  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002iaul-att/2r9852000002iavi.pdf>
- (2) 厚生労働省、ノロウイルスに関する Q&A  
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinzenbu/0000187293.pdf>
- (3) ekouhou.net 松下電工株式会社 模擬便 特許  
<http://ekouhou.net/%E6%A8%A1%E6%93%AC%E4%BE%BF/disp-A,2007-315974.html>