

化粧用パフの摩擦特性に関する研究

製織システムチーム 小田 明佳, 廣澤 覚
 京都光華女子大学 キャリア形成学科 知念 葉子, 坂根 実咲, 酒井 浩二

要 旨

様々な種類がある化粧道具の中から、パウダーファンデーションを肌に移す道具であるパフに着目し、使用感の評価手法の確立を目的に、力学測定手法の検討と被験者による官能検査について研究を行った。力学測定としては、肌上を滑らせたときの摩擦感を摩擦試験機で測定した。摩擦試験機には、肌に近いウレタン製の接触子を用い、パフ地の摩擦力を測定し、さらに、方向によってパイルの倒れやすさが異なるのかを評価した。官能検査では、パフの触感に関係する感性語を選び、SD法で評価し、各パフの特徴を見出した。結果、摩擦力とやさしさ感やなめらか感に、パイルの倒れやすさの偏りとさらっと感に相関がみられ、本測定手法でヒトの使用感を捉えられることが示唆された。

1. はじめに

化粧をするための道具には、スポンジパフやブラシ、チップなど様々な形状があり、様々な素材が用いられている。本研究では、その中でもパウダーファンデーションを肌に移すためのパフに着目した。パフの使用感としては、肌上を滑らせたときの摩擦感、肌に押し当てたときの弾力性、化粧材の取り込み性が挙げられる。

本研究では、パフの摩擦感を評価するために表面摩擦について測定した。なお、パフの使用感測定に関する研究例は少なく^{1)~4)}、特に、摩擦測定に関しては、金属製の接触子に一定荷重を与えて測定する方法が主である。しかし、実際の対象物である肌に類似した接触子を用いることで、よりヒトの使用感を捉えること



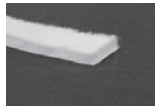
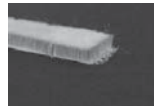




ができると考えられるため、本研究ではウレタン製の接触子を用いることとした。また、一定荷重を与える方法では、パイルの長さや向きによっては接触子が正しく表面を滑ることができず、表面から浮いてしまい、測定が困難な場合があるため、本研究では接触子を一定の高さで固定することとした。さらに、被験者による官能検査を行い、摩擦特性との相関について検討した。

2. 実験方法

2.1 試料

素材、パイル長の異なるパフ用生地4種類（符号：A～D）を用いた。試料のパイル長、繊維の織度、素材、画像を表1に示す。

表1 試料の諸元（提供元のデータによる）

符号	A	B	C	D	
パイル長(mm)	1.8	2.0	3.8	5.0	
織度(dtex)	0.5	4	3	2	
素材	ポリエステル	ナイロン	ナイロン	ポリエステル	
画像	斜め上				
	断面				

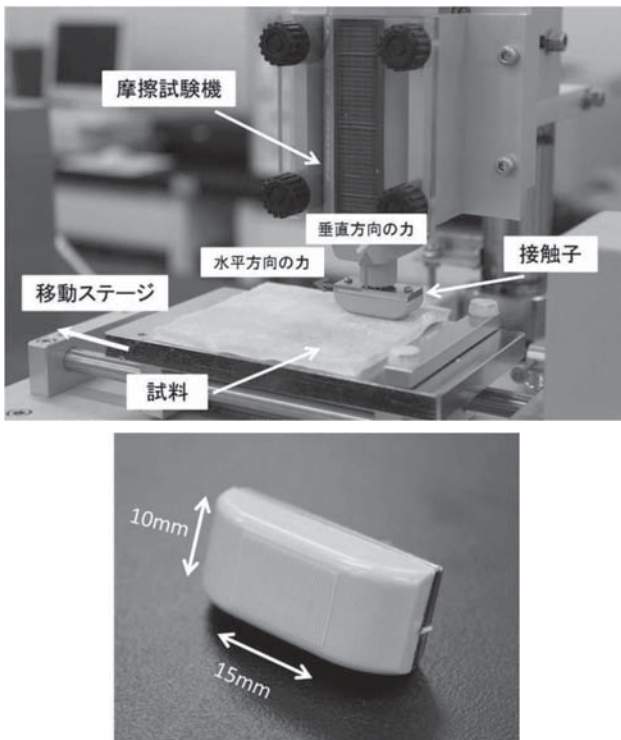


図1 摩擦試験機（上）と接触子（下）

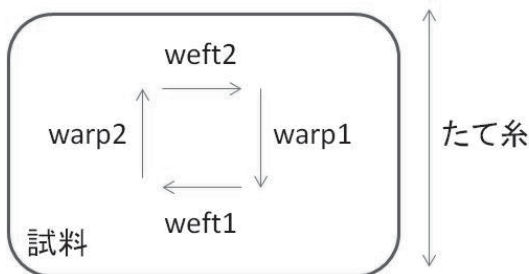


図2 測定方向

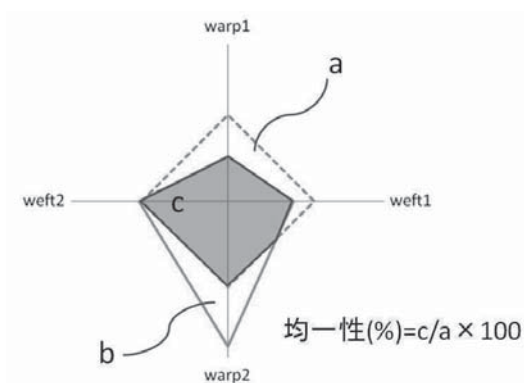


図3 均一性の計測例

2.2 摩擦測定

パフの表面摩擦を測定するために、力計と移動ステージを用いた。力計として、異なる2軸方向の力を検出することのできる摩擦試験機(TL701 株式会社トリニティーラボ製)にウレタン製の接触子(触覚接触子株式会社トリニティーラボ製)を取り付けたものを用いた。ここで、検出する2軸方向の力とは、試料表面に摩擦試験機を押し当てる方向（垂直方向）の力と試料表面を摩擦する方向（水平方向）の力である。試験機と接触子を図1に示す。移動ステージ上に試料を貼付し、上方から摩擦試験機を押し当て、約0.25N及び約0.98Nの垂直方向の力が検出された高さで固定し、試料を貼付した移動ステージを10mm/sで30mm動かした。なお、押し当てた力は、筆者がパフに軽く触れたときの力（0.25N）と強く触れたときの力(0.98N)を元としている。測定値は、接触子に働く水平方向の力であり、走査距離10mm間の平均値とした。パイルの方向による倒れ方の差異を得るために、測定する方向は、たて糸に沿った2方向(warp1とwarp2)と、よこ糸に沿った2方向(weft1とweft2)の計4方向を区別した。測定方向の模式図を図2に示す。

さらに、測定する方向によるパイルの倒れやすさの差異を均一性として計測した。均一性の計測例を図3に示す。これは、4方向の平均値を頂点とした四角形(図3の図中a)の面積に対する、4方向の測定値を頂点とした四角形(図3の図中b)の割合($c/a \times 100$)から求めた。つまり、方向による差異が小さいものほど均一性の値が高くなる。

2.3 官能検査

それぞれのパフの使用感を得るために、SD法を用いた官能検査を行った⁵⁾。用いた感性語は、予備調査においてパフを手の甲に押し当てたり、指で撫でたり、つまんだりして感じ取った言葉の中から12項目を選び、それぞれの対語も作成した。これら-3から+3の7段階評価とした。感性語を表2に示す。官能検査は、女子大学生10名(21~22歳)を被験者とし、2014年10月に室内(21℃ 55%RH)で行った。

表2 感性語

感性語	-3 ~ +3	
ソフト感	ソフトでない	ソフトな感じ
やさしさ感	やさしい感じでない	やさしい感じ
しっとり感	しっとりしていない	しっとりしている
さらっと感	さらっとしていない	さらっとしている
肌当たり感	肌当たり感が悪い	肌当たり感が良い
フィット感	フィット感がない	フィット感がある
毛立ち感	毛立ち感がない	毛立ち感がある
ふわっと感	ふわっとしていない	ふわっとした
こし感	こし感がない	こし感がある
なめらか感	なめらかでない	なめらかである
手へのなじみ感	手になじまない	手になじむ
きめ細やか感	きめ細やかでない	きめ細やかである

3. 結果・考察

3.1 摩擦測定

各試料の0.25Nでの摩擦測定グラフを図4に、0.98Nでのグラフを図5に、全方向の平均値と均一性を表3に示す。グラフの縦軸はたて方向(warp)の力(N)、横軸はよこ方向(weft)の力(N)である。

これらの結果から、AとDは、特に軽く押し当てた場合に均一性が低く、滑らせる方向によって使用感が異なることが分かった。またDは、押し当てる力が大きくなっても、水平方向の力の増加が小さく、どのように押し当てて滑らせても使用感の変化が小さいことが分かった。Bは、押し当て方に関わらず、水平方向の力が高く、また均一性も高くなった。つまり、どの方向に滑らせても使用感の違いは小さく、摩擦感があることが分かった。Cは水平方向の力が低く、摩擦感が低いことが分かった。このように、各パフの摩擦特性が異なることが分かった。

3.2 官能検査と摩擦特性の相関

SD法の結果を図6に示す。次に、摩擦特性に関係の

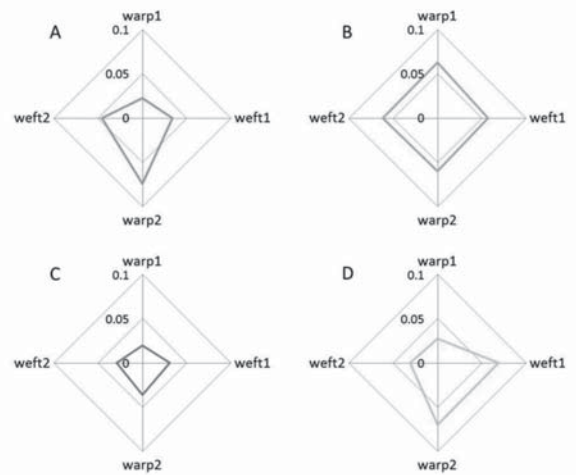


図4 摩擦測定グラフ(0.25N)

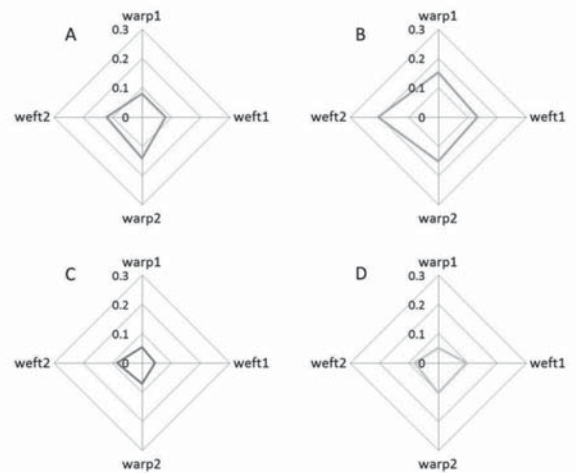


図5 摩擦測定グラフ(0.98N)

表3 摩擦測定結果

符号		A	B	C	D
0.25N	力(N)	0.04	0.06	0.03	0.05
	均一性(%)	70	97	84	69
0.98N	力(N)	0.11	0.16	0.06	0.08
	均一性(%)	82	87	82	82

ある官能検査の項目のみを抽出した結果を図7に示す。図7(a)は、グラフの横軸が0.98N時の摩擦測定での力、縦軸はSD法でのソフト感、肌当たり感、やさしさ感、なめらか感の結果である。図7(b)は、グラフの横軸が0.25N時の摩擦測定での均一性、縦軸はSD法でのさらっと感の結果である。

図6から、Bはソフトさや肌当たり感、フィット感、

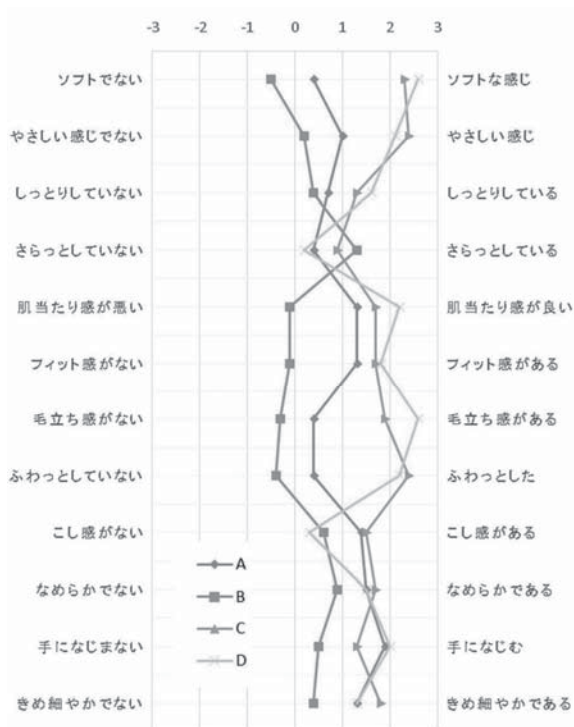
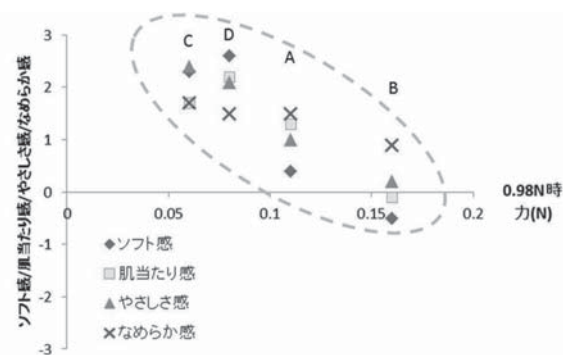
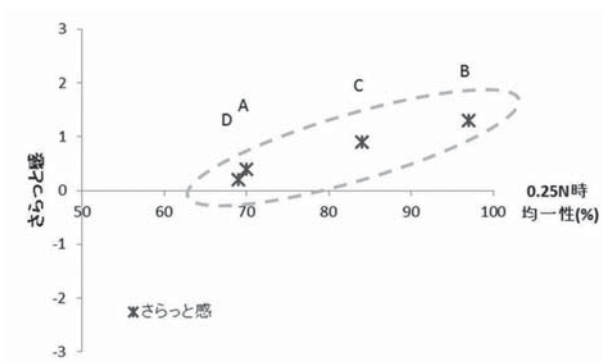


図6 SD法



(a) 力とソフト感, 肌当たり感, やさしさ感, なめらか感



(b) 均一性とさらっと感

図7 摩擦特性とSD法

毛立ち感に欠け, 一方, CとDはそれらが高くなった。なお, さらっと感はBが最も高くなった。このように, 各パフの使用感が異なることが分かった。

図7から, 水平方向の力が低いほど, やさしさ感やなめらか感などが高くなった。つまり, 摩擦測定で得られる水平方向の力によって, 肌上を滑らせたときの抵抗感を捉えることができると考えられる。また, 均一性が高いほど, さらっと感が高くなった。つまり, どの方向に触れても摩擦感に変化がないものをさらっとしていると感じることが示唆された。

4. まとめ

本研究では, 化粧用パフの使用感の評価として, まずは, 肌上を滑らせたときの摩擦抵抗を捉えるために, ヒトの肌に近いウレタン製の接触子を用いた摩擦測定を行い, パフ地のたてよこ各方向の水平方向の力と, 均一性を計測した。結果, 水平方向の力と肌上を滑らせたときの摩擦感とに相関が得られ, 均一性はさらっと感に寄与することが示唆された。

本測定手法は, 摩擦感やさらっと感を捉えられることが示唆されたが, 弾力性や化粧材の取り込み性などまだ捉えられていない使用感もある。今後, さらに感性語や検査方法を検討し, それらを捉えることのできる測定手法を見出していきたい。

謝辞

本研究を遂行するに当たり, 試料をご供与いただきました株式会社柚長, 心理調査にご協力いただきました京都光華女子大学キャリア形成学科の皆様へ厚く謝意を表します。

参考文献

- 1) 眞鍋郁代, 諸岡英雄, 吉田典雄, 諸岡晴美, 松本陽一: 繊維製品消費科学, 46, 519(2005)
- 2) 鋤柄佐千子, 大萩成男, 解野誠司, 中野善美, 西松豊典: Journal of Textile Engineering, 54, 1(2008)
- 3) Fujimoto Takako: Indian Journal of Fiber & Textile Research, 33, 253(2008)
- 4) 鋤柄佐千子, 與倉弘子, 井上真理, 小滝雅也, 山下義裕: “科学研究費助成事業(科学研究費補助金)研究成果報告書”(2012)
- 5) 日科技連官能検査委員会: “新版官能検査ハンドブック” 241(1983)