

# くせヒゲリフト技術を用いたメンズシェーバー用スリット外刃

Slit Blade for Men's Shaver with Beard-Lifting Technology

成田 憲二  
Kenji Narita  
立田 茂  
Shigeru Tatsuta

松尾新太郎  
Shintaro Matsuo  
大倉 翔貴  
Shoki Okura

佐近 茂俊  
Shigetoshi Sakon  
清水 宏明  
Hiroaki Shimizu

## 要 旨

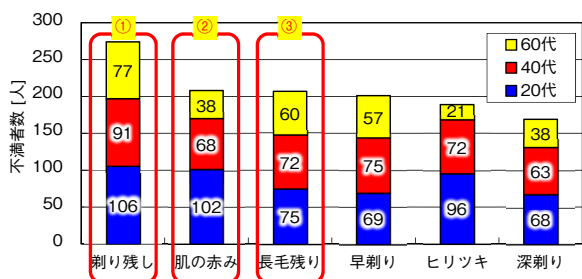
少ない回数で剃（そ）りあげることで肌ダメージを低減させることを目的に、寝ているくせヒゲを起こす機能を設けた刃を開発した。シェービングによる剃り残しや肌ダメージの1つである肌の赤みは、欧州人で特に不満が多い。これは、欧州人特有の寝ているヒゲが原因であることをデプス調査で明らかにした。寝ているヒゲをカットするにはヒゲを起毛させるか、もしくは外刃の厚みを薄くする必要がある。外刃の厚みを薄くすると肌をカットする危険性が増し、また、刃の強度も低下するため、スリット外刃にヒゲ起こし機能を設けたスリット刃を考案した。ヒゲを起こす機能は、剃り残しを軽減させることで、何度もシェーバーを往復させる必要がなくなり、肌の赤みなどの肌ダメージ軽減を可能にした。この機能により「剃り残し」、「肌の赤み」、「早剃り」で官能値が現行の刃と比べ向上した。

## Abstract

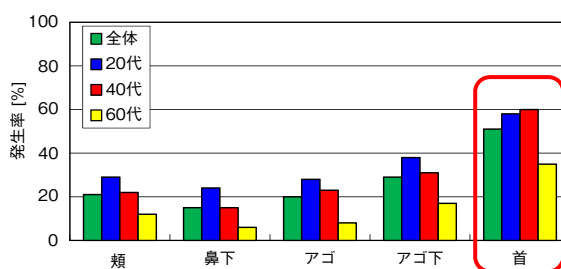
In order to reduce skin damage by shaving quickly, we have developed a special blade with a “beard-lifting function”. Europeans were dissatisfied with skin damage such as skin redness, and any “unshaved hairs” that remains after shaving. Fact-finding surveys of Europeans have revealed that these are caused by Europeans’ typical flat-lying hairs. In order to cut flat-lying hairs, it is necessary to raise the hairs or to reduce the thickness of the outer blade. When the thickness of the outer blade is reduced, the danger of cutting the skin increases, and the strength of the blade also decreases. Therefore, a slit blade having a “beard-lifting function” on the slit outer blade has been devised. With a “beard-lifting function”, it will be able to reduce “unshaved hairs”, so that it will be able to reduce the repeated motion of back and forth shaving, which leads to reduced skin damage such as skin redness. With this function, the sensory value improved in “Unshaved-hairs”, “Skin redness”, and “Fast shaving” compared to the current blade.

## 1. はじめに

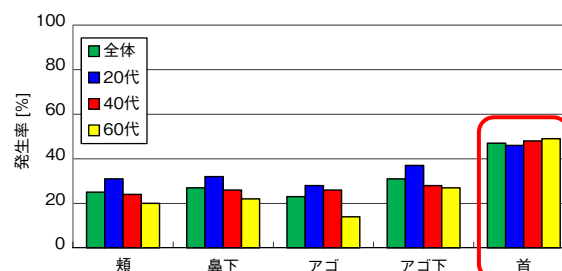
欧州向けのシェーバーを開発するために、欧州人のヒゲ剃りに関するニーズをWebアンケート調査で把握した。調査範囲は20代男性202名、40代男性204名、60代男性202名の計608名の欧州人とした。第1図～第3図はWebアンケートの調査結果である（複数回答可）。この結果から、欧州人のシェーバーの不満点の上位には、剃り残し、肌の赤み、長毛残りがあり、約半数のユーザーにおいて、赤



第1図 シェーバーの不満点  
Fig. 1 Points of dissatisfaction with current shaving tools



第2図 赤み発生率  
Fig. 2 Incidence of redness after shaving



第3図 長毛残り発生率  
Fig. 3 Incidence of unshaved long hairs after shaving

みと長毛残りが首で発生している。このことから、首に残っている長毛が剃れずに何度も繰り返し剃ることで赤みやひりつきなどの肌ダメージが発生していると推定した。本報では、欧州人のニーズに応えるために、剃り残し・赤み・長毛残りの原因を特定し、それらを解決するための特殊な刃を開発した。

## 2. デプス調査

剃り残し・赤み・長毛残りなどの発生原因を具体的に調査するため、面談方式によるモニター評価（デプス調査）で欧州人ヒゲと日本人ヒゲの特徴を比較した。

### 2.1 実験方法

ヒゲを3日間伸ばした長毛の状態の下記①～⑦の実験を日本人（N=6）・欧州人（N=12）で実施した。

- ① 首の左右に20 mm×20 mmの計測エリアを設定
- ② ヒゲ特性（密度、太さ、起毛角、交差角）を計測[1]
- ③ 左側のエリアを個人が満足するまで剃る
- ④ 右側のエリアを押しつけ力8 Nで10回剃る
- ⑤ 色差計で赤みを計測
- ⑥ 剃り残しレベルを7段階で自己採点

（1：まったく剃り残しがない，7：とても剃り残しがある）

- ⑦ ④～⑥を5セット実施

③により、通常時の剃り回数を把握し、④～⑦により肌の赤み・長毛の剃り残し発生原因について把握する。シェーバーは、③は普段使用されているシェーバー、④は当社製3枚刃シェーバーを用いた。

### 2.2 結果

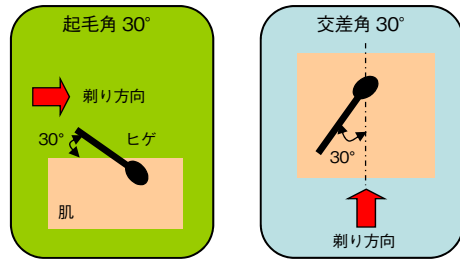
#### 〔1〕ヒゲ特性

第1表に日本人と欧州人のヒゲ特性を示す。起毛角とは、肌面からヒゲの立ち上り角度、交差角とはヒゲの剃り方向に対するヒゲの向きである（第4図）。欧州人と日本人のヒゲの大きな違いは、首において欧州人は、起毛角が小さく、交差角が大きく密度が高いことである。一方、鼻下では欧州人と日本人に大きな差は見られなかった。

第1表 日本人と欧州人のヒゲ特性

Table 1 Japanese and European beard characteristics

ヒゲ特性	日本人		欧州人	
	鼻下	首	鼻下	首
密度 [本/cm <sup>2</sup> ]	49	21	57	47
太さ [μm]	100	104	110	129
起毛角 [deg]	-	37	-	14
交差角 [deg]	-	17	-	64



第4図 起毛角と交差角の定義

Fig. 4 Definition of the Raising angle and Intersection angle

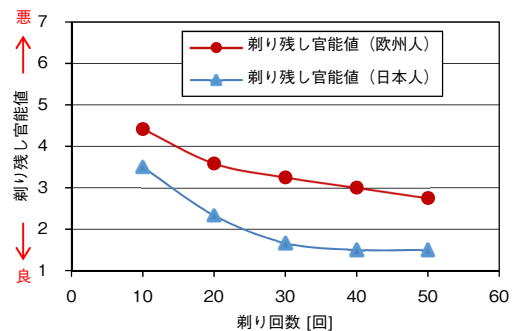
#### 〔2〕剃り回数・剃り残し

第2表より、欧州人の通常剃り回数は日本人の約2倍である。また、第5図の剃り残し官能値の評価結果においては、欧州人の方が官能値は高く、剃り残しがあると感じている。これは、起毛角が日本人と比べ小さいため、ヒゲが刃に導入されにくく、カットできていないことが原因だと考えた。

第2表 日本人・欧州人の通常剃り回数

Table 2 Average number of shaving strokes of Japanese and Europeans

	平均剃り回数 [回]
日本人 (N=6)	30
欧州人 (N=12)	57

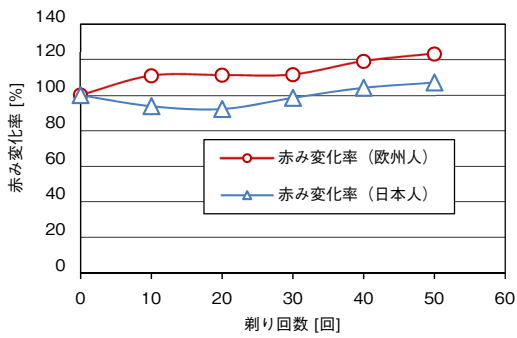


第5図 剃り残し官能値

Fig. 5 Sensory value for unshaved hairs

#### 〔3〕肌の赤み

第6図に剃り回数に対する肌の赤みの変化を示す。△のプロットが日本人、○のプロットが欧州人の赤みの変化率であるが、日本人に比べて欧州人の方が高い。このことから、欧州人の方が同一剃り回数でも肌の赤みが目立つことがわかる。また、欧州人の通常時の剃り回数は日本人の約2倍であることから、欧州人はシェービング後、さらに日本人と比べ肌が赤くなりやすい。これは、剃り回数の増加に従って赤み変化率が高くなることから、剃り時のシェーバーと肌の摩擦により血管が拡張していることが原因であると推察される。



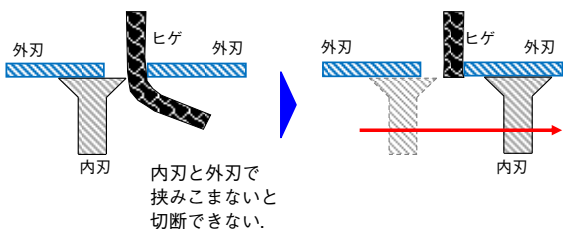
第6図 肌の赤み変化  
Fig. 6 Changing of skin redness after shaving

### 3. 技術手段検討

当社製シェーバーの3枚刃、4枚刃、5枚刃において、長毛は中央に配置しているスリット刃、短毛は中央の刃以外のネット刃と呼ばれるものでカットしている（第7図）。スリット刃およびネット刃にはそれぞれ外刃・内刃があり、外刃から導入されたヒゲを内刃ではさみ切りしてカットしている（第8図）[2]。従って、外刃に導入されないヒゲはカットすることができない。



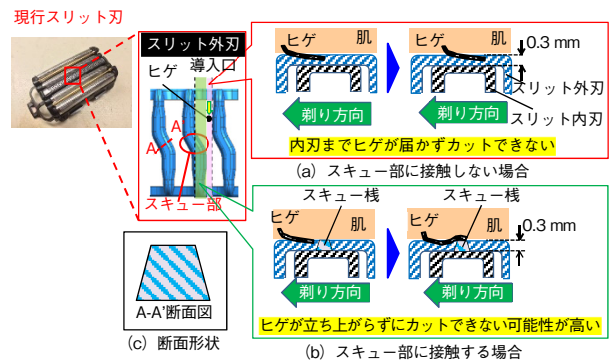
第7図 刃の呼称と配置  
Fig. 7 Name and placement of the blade



第8図 ヒゲカットの原理  
Fig. 8 Principles of beard cutting

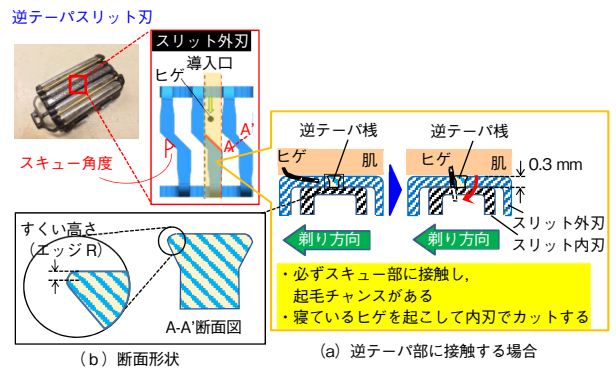
現行のスリット刃は外刃厚が0.3 mmあり、起毛角が小さくヒゲの先端が外刃厚より上に出ていない長毛は内刃までヒゲが届かずカットすることができない（第9図 (a)）。また、スキュー部（スリット外刃の屈曲部）の棧に接触してもヒゲを立ち上げてカットすることは難し

い（第9図 (b)）。前章で述べたように、ターゲットユーザーである欧州人のヒゲは、日本人と比べ起毛角が小さい。このことから、欧州人は長毛残り発生率の高い（第3図）首に生えている長毛が外刃に導入されず、剃れないと考えられるため、カットするにはヒゲを起毛させるか、もしくは外刃の厚みを薄くする必要がある。外刃の厚みを薄くすると肌をカットする危険性が増し、また、刃の強度も低下する。



第9図 現行スリット刃による寝ている毛のカット  
Fig. 9 Cutting flat-lying hairs with the current slit blade

そこで、スリット外刃にヒゲ起し機能を設けたスリット刃を考案した。現行のスリット外刃との違いは、スキュー部棧の短手断面形状（第9図 (c)）を逆向きのテーパ形状としたことである（第10図 (b)）。これにより、現行の刃では捉えることができなかった外刃厚0.3 mm以下に寝ているヒゲを起し、カットすることができる（第10図 (a)）。第10図 (b) に示すように、ヒゲに接触する逆テーパ形状の突起のすくい高さ（エッジR）がヒゲ起し性能に大きく影響するが、これについては後述する。



第10図 逆テーパスリット刃による寝ている毛のカット  
Fig. 10 Cutting flat-lying hairs with the beard-lifting slit blade

また、導入されたヒゲすべてに起毛のチャンスを与えるため、逆テーパ形状が存在するスキュー部の角度を鋭角にした。本来、スキュー角度の狙いとしては、スリット外刃の栈につぶされたヒゲも導入する設計思想なので、スキュー角度はそれを損なわない最大の角度とした。ヒゲ起こし機能を設けたスリット刃は、現行に対して逆向きのテーパ形状をしていることから、逆テーパスリット刃と呼称する。

### 3.1 すくい高さ検討

#### [1] すくい高さ上限

逆テーパスリット刃におけるヒゲの導入性効果を検証するため、代用評価を実施した。ヒゲの直径が約0.12 mmであることから、起毛角が0度であっても、逆テーパスリット刃の突起のヒゲを起こす突起のすくい高さ（エッジR）をヒゲの半径以下（0.06 mm以下）にすればヒゲをすくい上げる効果が高いと推測。塩ビシートに長毛を想定した1.5 mmの人工毛を植毛したヒゲシートを作成し、現行の刃と逆テーパスリット刃のすくい高さの水準を変えたものとの長毛除去率を比較した。長毛除去率とは初期の毛の総本数に対し、カットできた毛の割合である。

代用評価は、当社製5枚刃シェーバーを用いて、第3表記載の実験条件にて行った。

第3表 実験条件

Table 3 Experimental conditions

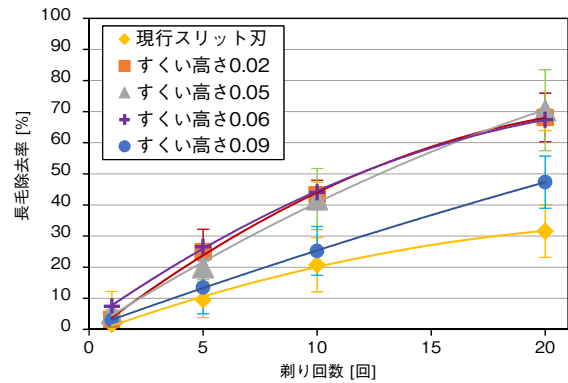
毛の長さ [mm]	1.5
起毛角・交差角 [度]	各0
剃り速度 [mm/s]	5
押しつけ力 [N]	3
すくい高さ（エッジR） [mm]	0.02, 0.05, 0.06, 0.09

※毛の長さ0.5 mm未満でカットと判断

#### [2] 結果

第11図に実験結果を示す。◆のプロットが現行のスリット刃で、それ以外が逆テーパスリット刃である。現行スリット刃とすくい高さ0.06 mm以下の逆テーパスリット刃の同一の剃り回数で比較すると、逆テーパスリット刃は現行のスリット刃と比べ、低起毛の長毛除去率が約2倍である。また、すくい高さが0.06 mmより大きいと長毛除去率は小さい。

以上のことから、0.06 mm以下の逆テーパスリット刃は、現行のスリット刃よりも欧州人に対し剃り回数を減らす有効な技術手段であることがわかった。



第11図 剃り回数に対する長毛除去率の比較

Fig. 11 Relationship between the shaving rate of long hairs and the number of shaving strokes

#### [3] すくい高さ下限

代用評価により、逆テーパスリット刃のすくい高さを0.06 mm以下にすれば、早剃りの見込みがあるが、すくい高さが小さくなりすぎると、肌への刺激となる恐れがある。そこで肌への刺激なくヒゲをすくえる、すくい高さの下限を検討するため、官能評価を実施した。官能評価は左右半顔ずつ現行刃と逆テーパスリット刃との剃り比べで行い、すくい高さは0.02 mm, 0.025 mm, 0.05 mmの3水準で行った。その結果、すくい高さを0.025 mm以上にすれば肌への刺激がないことがわかった。

## 4. 実感効果の検証

代用評価により、逆テーパスリット刃は欧州人に対し有効な技術手段であることがわかったが、実感効果があるかわかっていない。そこで、8名の欧州人に実際にヒゲを剃ってもらい、官能評価により効果を検証した。評価は各項目に対し5段階で評価した。

### 4.1 実験条件

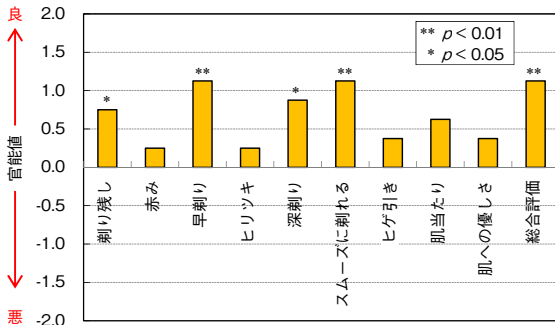
モニターはヒゲを3日間伸ばした長毛の状態で評価した。現行スリット刃のシェーバーを「シェーバーA」、逆テーパスリット刃を「シェーバーB」としてブラインド試験とした。すくい高さは、長毛除去率に有効で、肌への刺激がない水準で評価した。比較方法としては半顔をシェーバーA、もう半顔をシェーバーBで剃り、AとBを相対評価した。

### 4.2 結果

第12図に評価結果を示す。縦軸が官能値で横軸が各項目である。官能値は数値が高いほど逆テーパスリット刃の方が良いことを示している。

すべての項目で逆テーパスリット刃の方が評価結果は

良く、「剃り残し」で+0.75point,「早剃り」で+1.13point, また有意差はないものの「肌の赤み」で+0.25point, 現行スリット刃より高くなった。



第12図 欧州人モニター官能評価結果  
Fig. 12 Sensory evaluation results of European monitors

## 5. まとめ

欧州市場のシェア拡大のため、欧州人向けのシェーバーの技術開発を行った。欧州人の不満点である剃り残しや肌の赤みなどの肌ダメージ低減のため、欧州人特有の起毛角が小さいヒゲを少ない回数で剃りあげる刃の開発をした。技術手段としては、ヒゲ起こし機能を設けたスリット刃を開発し、代用評価により現行のスリット刃よりも少ない回数で長毛を剃りあげる効果があることがわかった。また官能評価においても、すべての項目で逆テーパースリット刃の方が評価結果は良く、「剃り残し」,「肌の赤み」,「早剃り」において現行スリット刃より高くなった。以上のことから、剃り回数を減らすことで肌ダメージを低減する刃を開発することができた。

## 参考文献

- [1] 内田広顕, 毛髪に関する研究, 日本刃物新聞社, 愛知, 1963, pp. 12-26.
- [2] 中村成良 他, “垂直振動ヘッドを備えた深剃シェーバー,” パナソニック電工技報, vol. 58, no.2, 2010, pp. 19-23.

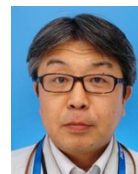
## 執筆者紹介



成田 憲二 Kenji Narita  
アプライアンス社 技術本部  
Engineering Div., Appliances Company



松尾 新太郎 Shintaro Matsuo  
インダストリアルソリューションズ社  
デバイスソリューション事業部  
Device Solutions Business Div.,  
Industrial Solutions Company



佐近 茂俊 Shigetoshi Sakon  
アプライアンス社  
ビューティ・パーソナルケア事業部  
Beauty and Personal Care Business Div.,  
Appliances Company  
工学博士



立田 茂 Shigeru Tatsuta  
アプライアンス社  
ビューティ・パーソナルケア事業部  
Beauty and Personal Care Business Div.,  
Appliances Company



大倉 翔貴 Shoki Okura  
アプライアンス社  
ビューティ・パーソナルケア事業部  
Beauty and Personal Care Business Div.,  
Appliances Company



清水 宏明 Hiroaki Shimizu  
アプライアンス社  
ビューティ・パーソナルケア事業部  
Beauty and Personal Care Business Div.,  
Appliances Company