

2021年3月11日発行

**顔面形状に適合するマスク制作の試み**  
**—型紙制作方法の検討と教育実践—**

**角 田 千 枝**

相模女子大学紀要      VOL.84 (2020年度)

# 顔面形状に適合するマスク制作の試み

## —型紙制作方法の検討と教育実践—

角 田 千 枝

# An Attempt to Make Face Masks that Fits Each Facial Morphology

## Educational Practice and Examination of Pattern Production Methods

Chie TSUNODA

**Abstract** : When the periphery of the face mask is not in close contact with the face, the function of the face mask is deteriorated because outside air enters through the gap. In particular, since the cloth mask made of a non-stretchable material does not follow the face shape due to the stretching of the cloth, there is a possibility that a gap is formed between the face mask and the face.

Here, using non-stretchable fabric, I tried to make face mask patterns that fits each facial morphology. As a method of pattern making, I applied the method called draping, which is used in making patterns for clothes. Fabric is usually used for draping, but this time I used aluminum foil instead. As a result, I was able to easily produce a mask pattern that fits the face. In class, I had several female college students make face masks with some original arrangements using the sample of the pattern of the face mask. These masks fit the facial morphology very well and have various attractive designs. I also conducted a questionnaire survey among the female college students. As a result, many respondents said that the face masks produced this time were more suitable for the facial morphology than the commercially available masks. In conclusion, the fabrication of mask patterns using this method was suggested to be very effective.

**Key Word** : facial morphology 顔面形状, face mask マスク, draping 立体裁断, pattern making 型紙制作

### 1. 緒言

令和2年に世界的に発生した新型コロナウイルスの流行により、マスク不足が大問題となった。それに伴い、洗濯することで繰り返し使えること、自身で制作できること、などの点から、布製のマスクが着目された。そして、外出時のマスク着用が基本となったコロナ禍では、様々な素材・形状の布製のマスクが販売されるようになった。この市販されてい

る布製のマスクは、ワンサイズの商品が多く、サイズ展開している商品であっても、大きめ、ふつう、小さめ(女性用)、子供用の最大4サイズ展開である。しかし、人々の顔面は、形状、凹凸、大きさなどが千差万別であるため、このサイズ展開のみでは自身の顔面に適合しない場合も多いと考えられる。特に、伸縮性の無い素材にて制作されたマスクは、顔面形状に添わない傾向がより高いことが予測される。また、顔面形状に合わないマスクを着用すると、顔面

とマスクの隙間から外気が漏れ込むためマスクとしての機能が低下することは、筆者の先行研究により明らかとなっている<sup>1)</sup>。

そこで本研究では、伸縮性の無い生地を用いながらも、個々の顔面形状にフィットする、マスクの型紙制作の手法を考案することを試みた。また、顔面形状の取得のためには、3Dスキャナーなどの専門機器を用い三次元顔面形状の画像データを活用することで正確な数値が求められることが予測されるが、本研究では、敢えて身近な素材や用具を用いて型紙を作図することにした。これは、専門機器を有していない被服を学ぶ学生が、顔面形状に合ったマスクを制作する際の一助となることを目的としているためである。そこで筆者は、実習授業の課題の一つとして、本手法を用いたマスク制作を取り入れた。本報では、履修学生の作品を一例として紹介すると共に、アンケート調査により本手法によるマスクが有用であるかを明らかにする。

## 2. 制作方法

### 2-1. 顔面の計測

本研究では基準点として、鼻根が最もくぼんだ位置 (a 点)、鼻尖点 (b 点) (マルチン<sup>2)</sup> の定義による点)、オトガイ上点 (c 点)、正中線上の舌骨前面点 (d 点)、下耳底点 (e 点)、上耳底点 (f 点) (生命工学工業技術研究所 (1994)<sup>3)</sup> の定義による点)、頬骨最突点 (g 点) を使用する (図1)。また、a 点、d 点、g 点はオリジナルによる基準点である。

また、マスク設計に関連する寸法として、以下の9項目を巻き尺にて計測した。基準点および計測箇所は図1に示した。これら計測項目は全て本研究にて独自に設定した。また、計測点が一定となるように、基準点にアイライナーで印を付けて計測した。

- ・鼻根が最もくぼんだ位置・鼻尖弧長 (A1)
- ・鼻尖・オトガイ上点弧長 (A2)
- ・正中線上の舌骨前面・オトガイ上点弧長 (A3)
- ・上耳底・下耳底距離 (A4)
- ・上耳底・下耳底弧長 (A5)
- ・上耳底間鼻根が最もくぼんだ位置弧長 (A6)
- ・上耳底間鼻尖弧長 (A7)
- ・下耳底間オトガイ上点弧長 (A8)
- ・下耳底間下顎弧長 (A9)

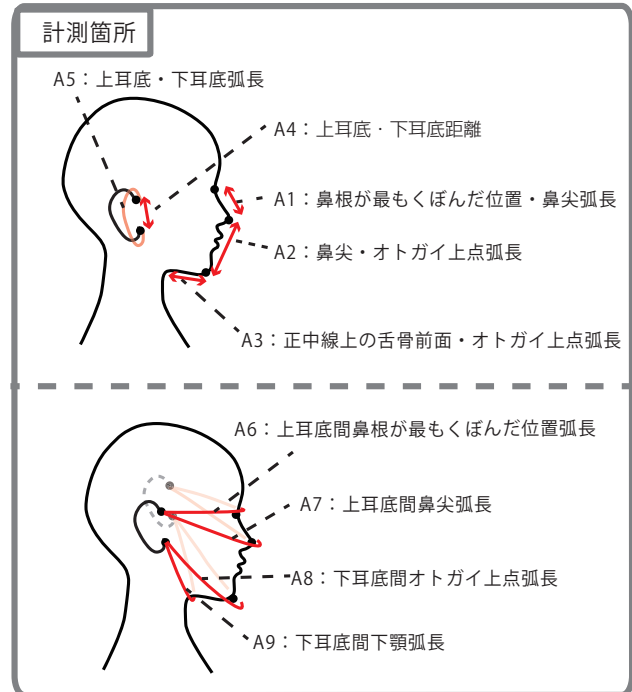
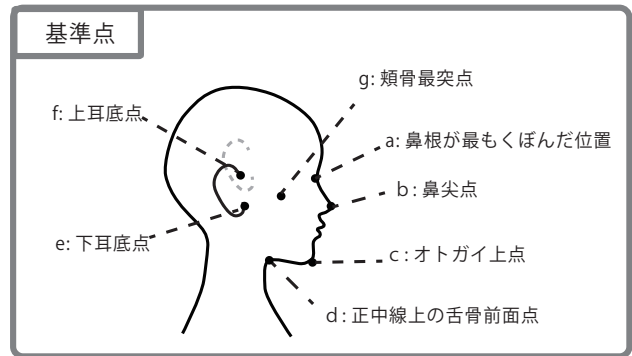


図1 基準点および計測箇所

### 2-2. マスク形状の構成

伸縮性がある素材を用いたマスクは、単純な形状でも素材が持つ特性により顔面形状に添わせることが可能である。しかし、伸縮性の無い素材のマスクは、凹凸のある顔面に添わせるために、ダーツや切り替えなどを用い立体的に縫製する必要がある。

マスクにて覆われる顔面のうち凸部は、鼻尖点、頬骨最突点、オトガイ上点からの下顎ラインである。そこで、本研究では図2のように、顔面の凸部を境に、マスク形状を3面構成として捉え、型紙の制作方法を検討した。各面は、鼻尖点から頬骨最突点を通り上耳底点までを境に上側を顔面上側面、下側を顔面下側面、下顎ラインを境とした頸部方向を下顎面とした。

### 2-3. 作図方法

家庭用マスクの形状は、ガーゼマスクのような平

型, 2つ折りや3つ折りなどの立体型, プリーツ型などに分類されるが, 本研究では2つ折りの立体型を採用し, 右半顔分の型紙を制作した。

衣服の作図方法の一つに立体裁断がある。これは, ボディに布地を直接当てながら, 身体の形状の凹凸を考慮し形作る技法である。今回はその立体裁断の考え方を応用した。まず, 計測値から外周設定を行い, 次に布地の代わりにアルミホイルを用いて, 図3のように右半顔分を覆う原型パターンを作図し原型マスクを制作した。その後, 原型パターンを展開したデザインパターンを作図し, 実際に使用することを目的としたオリジナルマスクを制作した。以下に, それらの詳細を示す。

#### 2-4. 原型マスクの外周設定

原型マスクの外周は図3のように, 図1で示した基準点を頂点または通過点とした。また, マスクの外周ラインは, 基準点a-b間をB1, b-c間をB2, c-d間をB3, d-e間をB4, e-f間をB5, f-a間をB6とした(図3)。

#### 2-5. 原型パターンの作図の手順

原型パターンの作図の手順を図4および以下に示した。

##### ① アルミホイルをカット

約25cm巾のロール状のアルミホイルを, 上耳底間鼻尖弧長(A7)より5cm程度長く切る。

##### ② アルミホイルの基準線

アルミホイル1枚のみでは形作る際に薄いこと, また, 二つ折りにすることで簡易に垂直な折り目が付けられることから, 両端のカット位置を折り合わ

せ2重とした。

##### ③ 基準線の設定

アルミホイルの折り目を縦にし, 折り目上に鼻尖点(b点)が来るよう顔面にあて, 半顔で一番突出している頬骨最突点(g点)の位置にサインペンで印をつける。

##### ④ 基準線の記載

アルミホイルを顔面から外し, ③で付けた頬骨最突点(g点)を通るようにアルミホイルの折り目に平行な線をサインペンで引く。その後, 再度, 印を付けた頬骨最突点(g点)にアルミホイルを合わせる。その際に③で引いた平行線が顔面に垂直に通るように配置し, テープで顔面に固定する。そのまま, 顔面形状に合わせてアルミホイルをなじませる。

##### ⑤ 耳側の外周ラインの決定

B5位置でアルミホイルを折る。

##### ⑥ 前中心の決定

アルミホイルを顔面に自然になじませ, 前中心(人体の前側の正中のライン)よりはみ出す分のアルミホイルを折り, B1, B2, B3のラインを決定する。

##### ⑦ 上端の外周ラインの決定

上端となるB6のラインでアルミホイルを折る。

##### ⑧ 下顎ラインの決定

正中線の舌骨前側点(d点)と下耳底点(e点)間の, 下顎と頸部の境目のラインであるB4でアルミホイルを折り, 全体的に顔面になじませる。

##### ⑨ 下顎ラインの決定

下顎ラインをサインペンで引く。

##### ⑩ 顔面からの取り外し

顔面形状が崩れないように注意しながら, 顔面からアルミホイルをそっと取り外す。

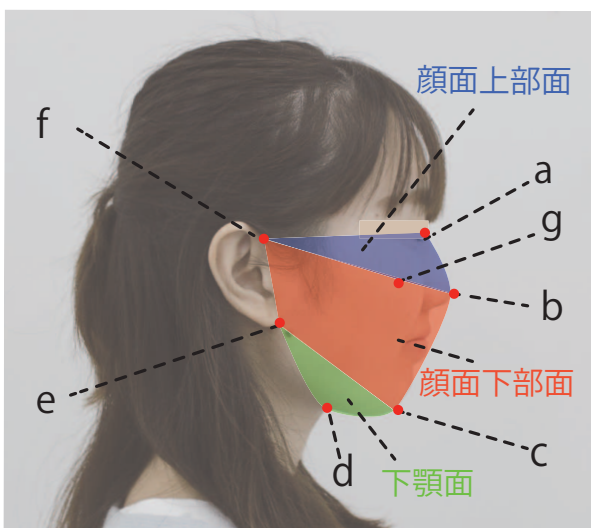


図2 3面構成図

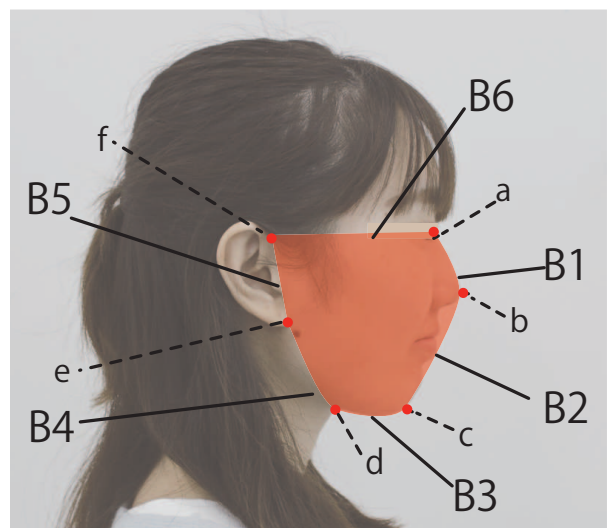


図3 原型マスクの外周

⑪ 切り込み

アルミホイルの、⑨で入れた下顎ライン上のオトガイ上点（c点）から下耳底点（e点）の2cm程度手前と、鼻尖点（b点）から頬骨最突点（g点）に切り込みを入れる。

⑫ 平面化

⑪の切り込み位置で開き、平らにする。それにより、2つのダーツ入りの平面的なパターンとなる。

⑬ パターン作成

⑫のアルミホイルの形状を紙に書き写しパターンにする。

⑭ トワルによる装着確認

⑬のパターンを用いトワル（実際のイメージと照らし合わせるための布地の模型）を組み立てる。この、トワルのマスクを装着し、修正箇所を検討する。

⑮ パターンの修正

⑭にて導き出された修正箇所をパターン修正する。その際に、2-1.での計測値を参考に、出来上がり寸法が妥当であるかを確認する。更に作図線の繋がりを整え、原型パターンを完成させる。

図5は、完成した原型パターンと、そのパターンを用いて縫製した原型マスクのトワルである。装着状態より、顔面とマスクの間に隙間が見られず、本研究による原型マスクが顔面形状にフィットしていることが確認された。更に、前述の2-2.で示したように、ダーツを切替え線にすることで3面構造にも構成できることが明らかとなった。

2-6. デザインパターンへの展開方法

実際に使用することを目的としたオリジナルマスクを制作するために、前述の原型パターンを展開し、デザインパターンを作図した。その手順を以下に示す。

① 外周形状の検討

原型マスクを装着し、オリジナルマスクの外周をどのような形状にするか、ボディーテープ（衣服の形状を検討する際に使用する細い接着テープ）を用いて検討する。

② ダーツの展開

原型パターンにある立体化のための2つのダーツ

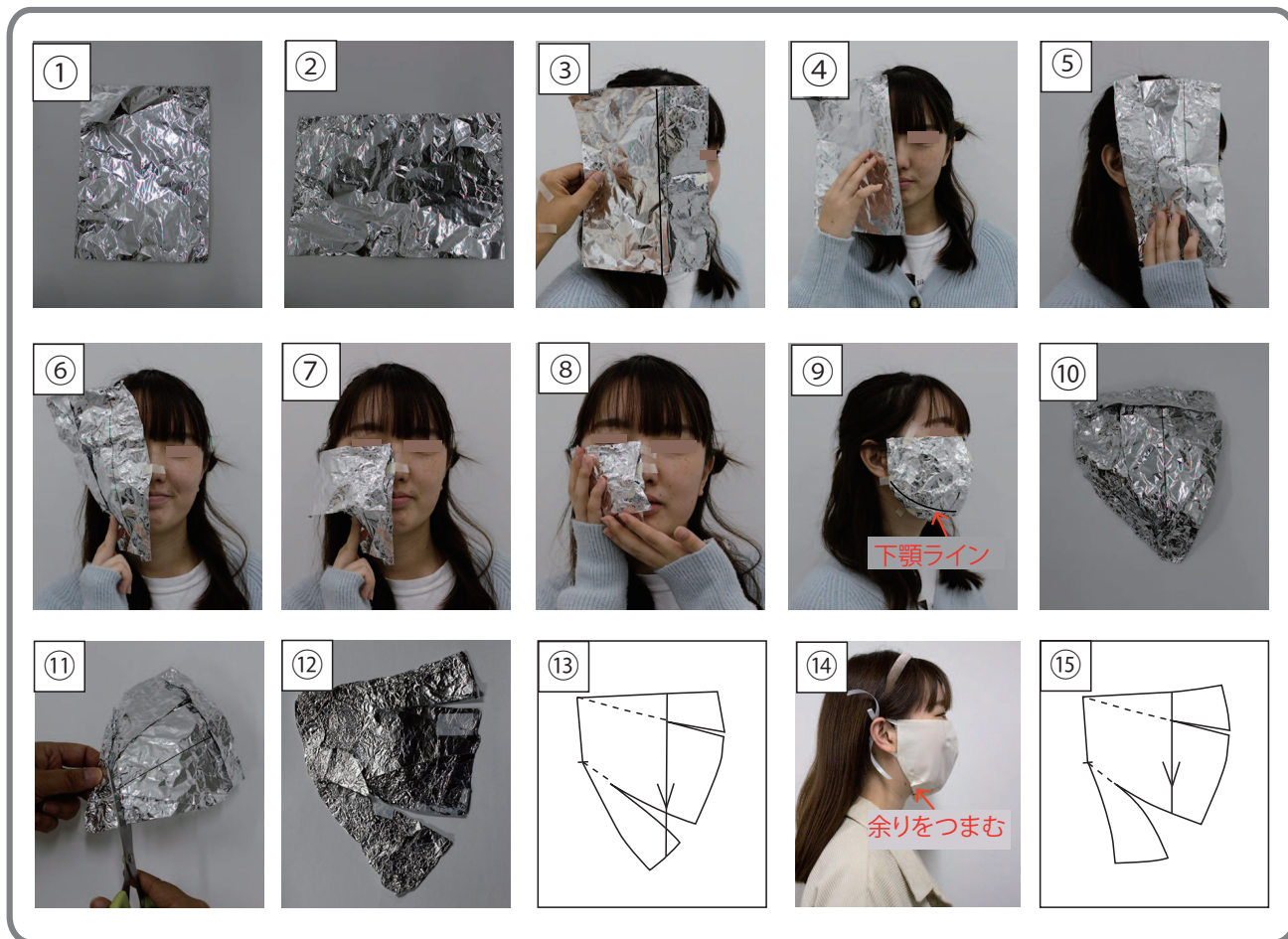


図4 原型パターン制作工程表

を、移動、本数の変更、ギャザーやタックや切り替え線へ展開、空間として処理、など、どのようにデザイン展開をするのか検討する。

③ 鼻根点付近の密着度の検討

原型マスクは、呼吸箇所である鼻や口を覆われた、マスクと顔面が密着した形状である。そこで、呼吸のし易さや会話時の開口による変化を考慮し、呼吸箇所付近に、どの程度ゆとりを持たせるか検討する。

④ パターン修正

原型パターンを基に、上述の①～③の検討結果を踏まえてパターンを展開し、デザインパターンを完成させる。



図5 原型パターンと原型マスク

2-7. デザインパターンを用いたオリジナルマスクの作品例

筆者の授業履修者である女子大学生19名が、上記手法にて型紙制作に取り組み、実際に着用可能なオリジナルのマスクを制作した。それらの作品を実例にあげ、デザイン展開の方法と制作アイデアを紹介する(図6)。因みに、本授業は新型コロナウイルスの流行初頭の対面授業が困難な2020年春学期の開講科目であったため、オンラインにて実施した。

① 作品例1 (ダーツ本数の変更)

2本のダーツを、B5のライン上が端点となるよう3本のダーツへと展開した作品である。均等な位置にバランスよくダーツを入れたことで、スッキリと仕上がった。また、ダーツ位置にいたステッチがアクセントとなっている。

② 作品例2 (ギャザーへの展開)

ダーツ分量をB5のライン上が端点となるよう切り開きギャザーに展開している。

右にピンタック、左に刺繍と、左右で異なる装飾が施されており、アシメトリーでデザイン性が豊かな作品となっている。



図6 オリジナルマスク作品例一覧

③ 作品例3 (耳ひものデザイン)

ダーツ位置はB5のライン上が端点となるよう2本のダーツに展開している。耳ひもは、上側が固定されており、下側のループに通すことで調整可能な形状となっている。また、この耳ひもの先に別布を付けることでアクセサリとしての要素も付与させている。マスクを装着しているとイヤリングやピアスが外れやすいことや、マスクとのバランスが問われることが多い。これは、その問題を解消するためのデザイン提案である。

④ 作品例4 (ヘッドドレスとの融合)

ダーツは下顎に向けて展開している。本作品は、上下の耳ひもに別々の役割を持たせたマスクとヘッドドレスを融合させたデザイン提案である。上側の耳ひもは、後頭部で留めることで連結され頭部全体で支えられるデザインである。そのため耳への負荷が少ないため、長時間マスクを装着してもひもで耳が痛くならない。また、下側のひもは、頭頂部まで続いておりカチューシャとしても使用できる。

⑤ 作品例5 (パイピング布と耳ひも)

ダーツはB5のライン上が端点となるようにパターン展開している。マスク本体の上下に施されたパイピングテープを延長させ、耳ひもとしている。マスク本体には蜂柄、パイピング布に赤字に白の水玉の生地という「柄on柄」の組み合わせにより、ポップでキュートなデザインといえる。

⑥ 作品例6 (2枚仕立て)

ダーツはB5のライン上が端点となるようにパターン展開している。マスク本体にレースを、耳ひもに2色のリボンを用いたことで品よくモダンに仕上がり、シンプルなマスクでも、センスアップできる参考例となっている。

2-8. マスク制作の結果と考察

立体裁断には専門的な知識と技術を要するが、今回のように布地の代わりにアルミホイルを用いることで、高度な被服構成の知識が無くても、容易に立体的なマスクの型紙を制作することが可能であった。

また、全員が概ね顔面形状に沿ったマスクを完成させており、本手法による制作過程を理解し実習できていたと考えられる。ただし、本制作は前述のようにオンラインでの授業実践であったため、制作したマスクの着用状態の判断は、あくまでも図5や図

6のようにマスクを着用した写真に基づき筆者が確認した結果である。

3. アンケート調査

学生達のレポートから、本マスクが概ね好評であったことは確認できていた。そこで、市販のマスクと比較して本マスクがどの程度有用であるのか、課題が適切であったか、また、コロナ禍前後のマスクの着用状況など、市販のマスクを含めた本マスクの需要度について調査した。

3-1. 被験者とアンケート調査方法

被験者は、授業を履修した本学女子大学3年生19名の内の11名から回答が得られた。また、調査期間は2020年10月末で、マスクの提出は6月末であった。自身で制作したオリジナルマスクを保有して4か月後に、5段階評価にてアンケート調査を実施した。評価は、1が低評価で5が高評価である。

3-2. アンケート結果と考察

1) 原型マスクの評価

原型のマスクについての調査結果は、図7に示した。

「顔面にフィットした形状になりましたか」と「付け心地はいかがでしたか」の問いはどちらも、3が1名、4が8名、5が2名であり、約9割が4と5の高評価であった。つまり、原型マスクは顔面への適合性と付け心地は共に良好であることが明らかとなった。

また、「原型マスクのパターン制作により、このような手法だと、身体に沿った型紙が作れることが分かりましたか。」との問いは、4が1名、5が10名であり、最も高評価である5が約9割であった。本

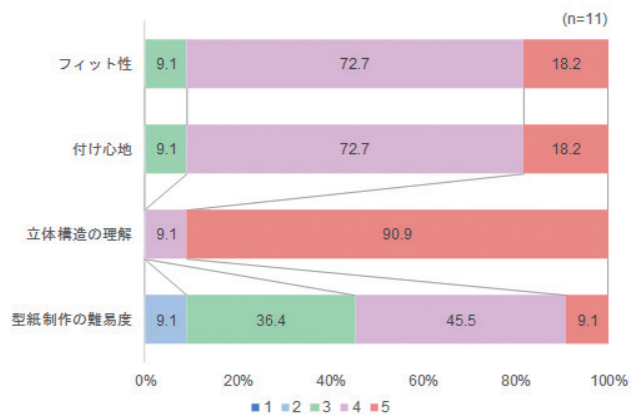


図7 原型マスクの評価

課題は、立体裁断の授業内容をオンラインで実践する試みでもあった。立体裁断で習得を目指している体型と型紙形状の関係性の理解に、本手法が有効であったことが伺える。

「原型マスクのパターン制作についていかがでしたか」の問いでは、難しかったを1、簡易だったを5とした。2が1名、3が4名、4が5名、5が1名であり、平均値は3.5であった。つまり、やや簡易よりではあるが難しすぎず簡易過ぎない手法であるため、適切な課題内容であったと考えられる。

## 2) オリジナルマスクの評価

「顔面にフィットした形状になりましたか」との問いは、3が2名、4が4名、5が5名であり、4と5の高評価が約8割であった。「付け心地はいかがでしたか」の問いには、2が1名、4が4名、5が6名であり、4と5の高評価が約9割であった。

また、「マスクの出来上がりに満足していますか」の問には、4が5名、5が6名であり、全員が満足していたことが明らかとなった。調査結果は、図8に示した。

「制作したオリジナルマスクを実際に使用していますか」についての問いには、頻繁に使っている者はおらず、たまに使っているのが4名で、全く使っていないのが7名であった。全く使っていないのが6割以上であったのは、今回は授業内の課題制作であるため新規性を重視したデザイン提案が多かったことが要因の一つとして考えられる。調査結果は、図9に示した。

## 3) 市販のマスクと本研究のマスクとの比較

市販のマスクと本研究の原型マスクおよびオリジナルマスクで、顔面へのフィット感に差があるのかを明らかとするために調査をした。市販のマスクは、2が2名、3が8名、4が1名あり、原型マスクは

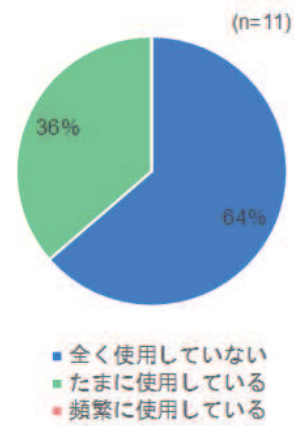


図9 オリジナルマスクの使用頻度

3-2.の1)で、オリジナルマスクは3-2.の2)で示した値であり、調査結果は図10に示した。また、それぞれの組み合わせについて、ウィルコクソンの符号順位検定を行った(Excel統計2012, Microsoft社)。その結果、市販のマスクと原型マスクは危険率1%の有意差が、市販のマスクとオリジナルマスクは危険率5%の有意差が確認されたが、原型マスクとオリジナルマスクは有意差がみられなかった(図11)。つまり、市販のマスクよりも本研究にて計測して制作されたマスクの方が、顔面形状にフィットしやすいマスクであることが明らかとなった。

## 4) 市販のマスクの使用現状と問題点

このように、本研究作品の方がフィット感が高評価であった要因を明らかとするため、市販のマスクについて調査した。

「あなたは現在、外出時にはマスクを付けていますか。」との問いには、全員が必ず付けていると回答しており、本被験者は全員、コロナ禍で推奨されているマスク着用に合わせて行動していた。また、「マスクには、様々な種類がありますが、あなたはどのマスクが一番好きですか。」との問いには、不



図8 オリジナルマスクの評価

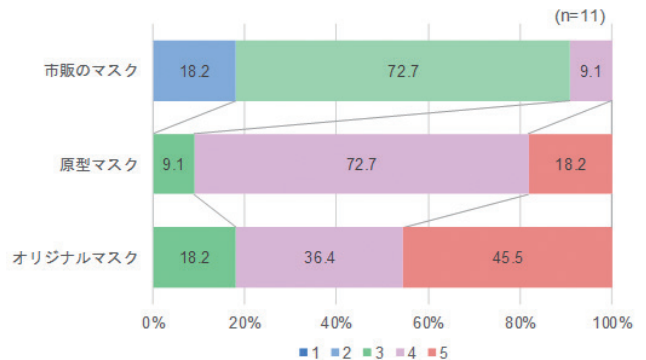


図10 各マスクの顔面への適合性の比較



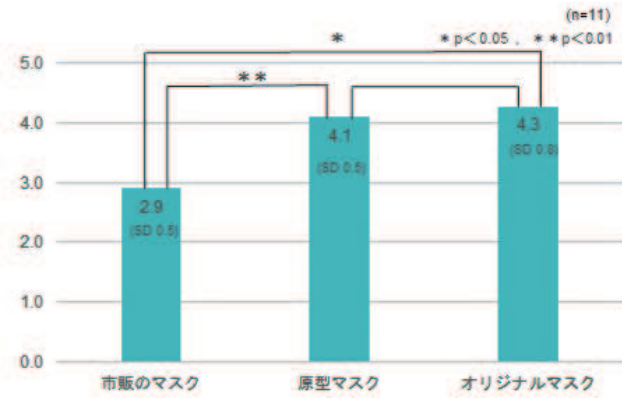


図11 平均値による各マスクの顔面への適合性の比較

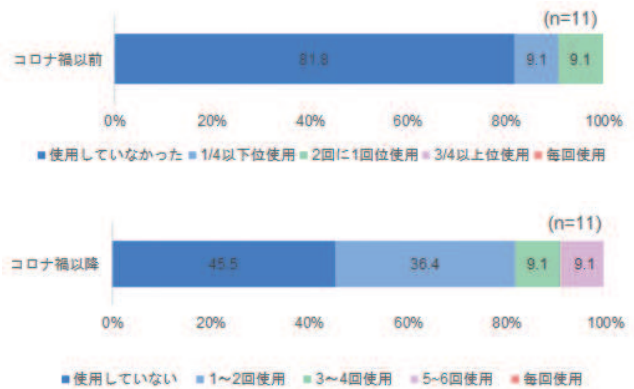


図13 コロナ禍前後の布製マスクの着用割合

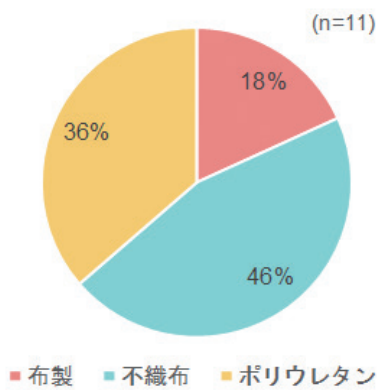


図12 マスクの種類の嗜好性

織布が5名で一番多く46%、次にポリウレタンが4名で36%、布製は2名で18%であった(図12)。このように、不織布やポリウレタン製のマスク程では無いが、布製のマスクを好んで使用している者が一定数存在することが明らかとなった。

また、新型コロナウイルスの流行の前後で、布製のマスクの着用率がどのように変化したのかを調査した。「あなたがコロナ禍以前の1~2年間の期間に、付けていたマスクが布製であった割合を教えてください」の問いには、使用していなかったが9名、1/4以下位の使用者が1名、2回に1回程度の使用者が1名、3/4以上位の使用者と毎回使用している者はいなかった。

また、「現在、あなたが付けているマスクが布製である割合を教えてください。(週7日間全てマスクを付けて外出したと想定)」との問いには、使用していないが5名、週1~2回が4名、週3~4回が1名、週5~6回が1名であり、毎回使用している者はいなかった(図13)。

これらの調査結果により、布製マスクを使用しない割合は、コロナ禍前は82%であったがコロナ禍

以降は46%と、使用者が36%増加していることが分かった。また、週1~2回付けている者が36.4%おり、使用割合は多くは無いが、様々な素材のマスクを日々使い分けしていることが推察される。

更に、市販されている布製のマスクについての評価の詳細を明らかにするために、市販の布製のマスクが良いと思う点と、悪いと思う点について、複数回答にて調査した。

その結果、市販のマスクの良いと思う点は、「洗って何度でも使える」が最も多く9名で、約8割であった。次に「色・柄などの豊富さ」が6名で約半数、「肌触りが良い」が4名、「気に入ったデザインがある」が3名であった。しかし、「顔の大きさに合っている」、「ずれにくい」など、顔面形状のフィット性に関わる面は1人もいなかった。

市販の布製のマスクが良く無いと思う点は、最も多かったのが「顔の大きさに合っていない」であり約半数の6名であった。次に「洗うのが面倒くさい」が3名、「ずれてくる」が2名であった。「肌触りが悪い」、「色・柄などの種類が少ない」、「気に入ったデザインが無い」はいなかった(図14)。

これらの調査結果より、市販の布製のマスクは、顔面への適合性の悪さや、ずれ易さなどに不満を抱いており、満足している者は1人もいなかった。そのため、マスク形状を改善する余地があると考えられる。

また洗濯ができることの評価が高かった。これは、新型コロナウイルスが流行し始めた令和2年の初頭に全世界的にマスク不足となり、布製のマスクは洗濯し繰り返し使用できる点で有用であることを体感した者が多いこと、また、政府からの配布により周知されたことが要因と推察される。

また、色・柄やデザインなどが高評価となっている。この要因として、不織布やウレタン素材のマ

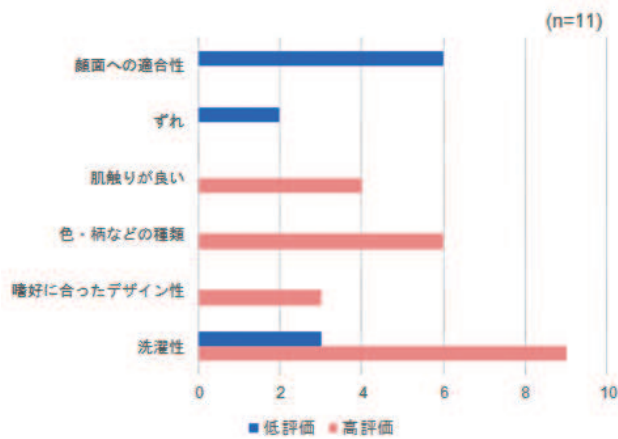


図14 市販の布製マスクの評価

クは、年々、カラー展開も増えてきてはいるが白色が大半であり、素材も一律で大量生産であるのに対し、布地は小ロットでの生産も可能であるため、素材・形状・色や柄などのバリエーション豊かな商品展開がされているため満足度が高いと考えられる。

「顔面形状毎にサイズ展開（頬の高さ別、鼻の高さ別、顔の大きさ別、など）されたマスクが販売していたら買いたいか」の問いは、5段階評価で1が現状のマスク形状で満足なので買いたくない、5を買いたいとした。

1はおらず、2が1名、3が1名、4が4名、5が5名であり、81.8%が4と5の高評価であった。つまり約8割が、顔面形状毎のサイズ展開があったら購入したいと回答している。今回の被験者は、自身の顔面形状用のマスクを制作済みのため、顔面形状に適合したマスクの優れた点を体感済みであったことで評価が高めになったとも考えられるが、前述の図11で示した通り、現状のマスクは一定レベルではあるが満足度が高いとは言えない状況のため、顔面形状別のマスクが市販されることで、より消費者の満足度が高まることが期待できる（図15）。

また、自由記述では、マスクのズレの要因の一つとして、布製マスクはノーズワイヤーが入っていないものが多いことが挙げられていた。また、自分で、形、布、を自分好みにカスタムで作れるキットが合ったら良いなどの意見もあった。

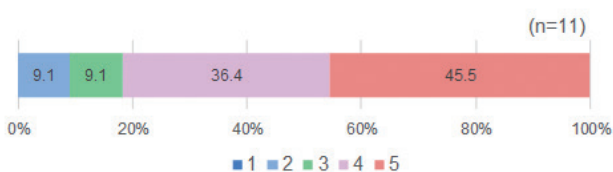


図15 顔面形状に適合するマスクの購入希望の割合

#### 4. まとめ

一般的な立体裁断の手法では、ボディに直接布を当てながらピンや裁断ばさみを用いて形作るため、実際に人体の顔面を土台とする場合は危険である。しかし、本研究のように、アルミホイルを用いることで、簡易で安全に型紙を制作することができることが分かった。

また、マスクの着用写真による確認およびアンケート調査により、本制作手法による原型マスクおよびオリジナルマスクは、フィット感・付け心地共に良かったことにより、本作図方法が有用な手法であることが明らかとなった。また、緒言で述べたように、顔面形状への適合性が高いマスクを装着することは、身体へ悪影響となるウイルスや粉じんなどの吸い込みを軽減させられるため、本マスクが人々の安心・安全な衣生活に繋がることが期待できる。

新型コロナウイルスの流行の長期化によりマスクは、機能重視はもとより、日常着的なファッションアイテムの一つへと変化してきている。そこで今後は、本研究結果に基づき、被検者を増やし顔面形状を相同モデル化させ新たなサイズ展開を試みることで、より快適なマスク着用による衣生活を提案できると考えている。

#### 謝辞

本研究は、令和2年の相模女子大学倫理規定に基づき調査を実施した。また、ご助言およびお力添え下さいました渡部句子先生、近藤恵先生、また写真撮影およびアンケートにご協力下さいました相模女子大学の皆様に深謝申し上げます。

#### 文献

- 1) 角田千枝, 近藤恵. マスク形状および素材による外気漏れの検証—防災服開発のための基礎研究—. 服飾文化学会誌<論文編>. 2017, 18(1): 13-21
- 2) Martin, R(1928)“Lehrbuch der Anthropie”2. AufG. Frscher, Jena
- 3) 生命工学+工業技術研究所. 設計のための人体計測マニュアル, 人間工学研究センター. 1994