

Make-up FLOW: 個人差・状況差の大きい化粧工程の構造化と 忘れやすさに関する調査

高野沙也香¹ 梶田美帆¹ 濱野花莉¹ 中村聡史¹

概要：外出する際に化粧をする女性は多く存在する。しかしひとえに化粧と言っても、多くの女性は生活場面に合わせて化粧をするため、その工程は様々であり複雑に分岐している。そのような複雑な工程をもつ化粧において、ある工程を忘れて飛ばしてしまうという問題や、化粧のバリエーションが増やせず固定化してしまうという問題がある。これらの問題は、自身の化粧工程を把握および俯瞰できていないこと、また他者の化粧工程を知る機会が少ないことが原因の一部であり、化粧の工程を構造化して活用することにより支援ができると考えられる。そこで本研究では、化粧工程の構造化を行い、作成した化粧工程のフローチャート（以下、化粧フローチャートとする）の様々な化粧支援への応用可能性を調査する。本稿では、化粧工程の構造化にあたって化粧工程に関する基礎調査を行い、調査結果に基づいた化粧フローチャート作成システム Make-up FLOW の実装、およびシステムの利便性の検証を行った。また忘れやすい工程についても分析したところ、ベースメイクや立体感を出す工程を忘れやすいことが明らかになった。

キーワード：化粧，メイク，化粧工程，フローチャート

1. はじめに

化粧は多くの女性にとって身だしなみの一環であり[1]、コロナ禍になり外出頻度が減少した現在においても多く行われている。プレミアムアンチエイジング株式会社が 1,342 名の会員に対して行ったコロナ禍での化粧に関する調査によると、化粧をする頻度が週に 4 日以上であるという回答が 8 割を占めている[2]。しかし化粧と一括りに言っても、多くの女性は TPO に合わせて化粧を行うため[3]、その化粧工程は様々であり日々使い分けられている。

化粧には、その工程の複雑さ故に、一部の工程を忘れて飛ばしてしまうという問題や、化粧のバリエーションが増やせず固定化してしまうという問題が存在する。ここで化粧には、一度飛ばすと戻ってやり直せない工程がある。例えば、ファンデーションなどのベースメイクは、顔全体に均一に塗り広げる必要があるが、塗り忘れた状態で先の工程を行ってしまうと、その後ベースメイクをムラなく施すことは難しい。そして、このような化粧の工程忘れは化粧崩れを発生させ、日中の化粧直しの手間を増加させる原因となる。

また化粧は、髪型や服と同様に自身に似合うものの判別が難しい。C Channel 株式会社が 128 名の女性に対して行った化粧に関する調査によると、メイク方法に関する気になることに対して自分に似合うメイク法と回答した人が 81.3%で最多となっている[4]。このように自身に適した化粧を把握していない時点で起こる化粧の固定化は、自身の魅力を発揮できない化粧を施し続ける恐れがあることから望ましくない。また、化粧のバリエーションは多いほどその時の自身が望む姿に近づけることができ、日常的な化粧を日々新鮮に楽しむことができるため、化粧の種類を増加

させるための支援も必要がある。ポーラ文化研究所が 1,800 人の女性に対して行った化粧行動・意識に関する調査では、15 歳から 30 代前半において過半数の人が流行のメイクを取り入れており[5]、新しい化粧方法に対する意欲の高さが伺える。以上のように、頻度高く行われる化粧における工程忘れおよび固定化防止の支援は重要であるといえる。

こうした問題は、自身の化粧工程を把握および俯瞰することがそもそも難しいこと、また工程数やそのためのアイテム数が多いにも関わらず、教えてもらう機会が少なく我流で化粧を行っていること、さらに日常において他者の化粧は完成系しか見る機会がないため、他者の化粧方法を知るのが難しいことが原因として挙げられる。

こうした問題を解決するには、化粧工程の構造化を行い、把握および俯瞰可能にするとともに、他者と共有可能とし、さらに共通点や相違点を容易に計算可能とすることが重要である。ここで、複雑な工程の可視化手法としてフローチャートがあり、プログラミングのみならず料理や医療、教育分野の研究においても活用されている[6][7][8]。しかし化粧工程は、例えばチークを頬に塗った後に鼻に塗布するなど、同じアイテムを使用していても施す部位が異なれば別の工程となる。また、アイブローのペンシルタイプを使用した後にパウダータイプをつけるなど、同じアイテムであっても形状が異なるものを重ねる場合がある。さらに、工程の分岐条件も個人によって様々であり、一般的なフローチャート作成サービスを用いて記述規則を統制した化粧工程のフローチャート（以下、化粧フローチャートとする）を作成することは困難であると考えられる。

そこで本稿では、化粧工程の構造化に先立って化粧工程に関する基礎調査を行い、調査結果に基づいて化粧フローチャート作成に特化したシステム Make-up FLOW の実装を

¹ 明治大学
Meiji University.

行う。また化粧の工程忘れ支援を目的として、基礎調査では忘れやすい化粧工程にアノテーションした化粧フローチャートを収集し、数多の化粧フローチャートから化粧において忘れやすい工程の分析を行う。

2. 関連研究

2.1 化粧のもつ効果に関する研究

化粧のもつ効果に関して様々な研究が行われている。鈴木ら[9]は、化粧のもつポジティブな心理的效果を「積極性の上昇」、「リラクゼーション」、「対外的な気分の高揚」、「対自的な気分の高揚」、「安心」の5因子に分類している。一方板垣ら[10]は、化粧に伴うリスクの知覚を「化粧行動を思い浮かべた時に予想される化粧効果性に伴う懸念」と定義し、それを化粧リスク懸念と名付けている。後続研究において諸井ら[11]は、化粧リスク懸念尺度を検討し、「自己顕示懸念」、「効果持続性懸念」、「化粧くずれ懸念」の3因子としている。

化粧の外見的效果について分析した研究も多く存在する。Jonesら[12]は、化粧をすると顔の特徴が大きく見えるという仮説を検証するために、化粧をした顔写真と化粧をしていない顔写真の顔の特徴の大きさを平均的な基準顔と比較する実験を行った。その結果、目と眉は化粧をしている方が化粧をしていない時より一貫して大きく見えることを明らかにしている。またTagaiら[13]は、薄化粧と厚化粧が顔の魅力度と顔認識に及ぼす影響について調査し、薄化粧顔の魅力度が高く、すっぴん顔の魅力度が低いことを示している。一方で、すっぴんや薄化粧顔は厚化粧顔よりも認識性能が高く、厚化粧顔は誤認識率が他の顔よりも高いことを明らかにしている。このように化粧には心理的・外見的效果が存在することが明らかになっている。本研究では、化粧のポジティブな心理的效果の保護および外見的效果の維持のために、化粧フローチャートを用いて化粧における諸問題を解決することを目的としている。

2.2 化粧工程に関する研究

化粧工程は、使用する化粧品の多さおよび個人の状況に応じた選択が多いことからとても複雑になっている。諸井ら[14]は、女子大学生に通学時の化粧で39の化粧工程をそれぞれの程度行うかについて質問紙調査を行った。その結果、化粧工程が「外見的な変化を印象づけるアイメイクを中心とした化粧」、「自分の顔の欠点をカバーしたいという化粧」、「肌の健康状態などを保つためのケアのまとめり」の大きく3つに分類できることを示している。また野尻ら[15]は、パーティーへの参加を想定した化粧プロセスとその所要時間について、成人女性を対象に調査を行った。その結果、全被験者の化粧プロセスが下地、ファンデーション、アイブロー、チーク、グロスまたは口紅という順番になり、化粧プロセス数が多いほど所要時間が増加することを明らかにしている。このようにある状況での化粧工程に

関する研究は行われているが、分岐を含む化粧工程に関する調査や化粧工程の可視化はこれまで行われていない。また、こうした分析を行うための化粧データ共有基盤も確立されていない。

2.3 化粧支援に関する研究

化粧の技術支援に関する研究は様々に行われている。Kajitaら[16]は、リアルタイムでファンデーションの塗布状態を可視化することで塗りムラを無くすシステムの実現を目指し、機械学習によりファンデーションの塗布画像と素肌画像を82.3%の精度で判別可能であることを明らかにしている。また高木ら[17]は、化粧の技能向上を目的として、ユーザが自身の顔に行った化粧へのアドバイス機能を有した3次元メイクアップアドバイスシステムを提案している。このシステムでは、メイクアップ処理画像とユーザの化粧顔画像を比較することで、改善すべき点を洗い出している。

化粧品選択に関する研究も多数行われており、濱野ら[18]は、化粧品購入時に参考にするクチコミの信憑性判断が困難であることから、作成した信憑性評価軸をもとにして化粧品クチコミの信憑性を評価するシステムを提案している。またTamら[19]は、パーソナライズ化された化粧品推薦を行い、入力された素顔の画像に対して、推薦された化粧品を使用した化粧効果を可視化するシステムを提案している。この研究では顔の特徴・属性、化粧の属性の関係を記述したモデルを学習させることで、最適な化粧品の属性を提案する化粧品推薦モデルを作成しており、このモデルによって入力された顔画像に対する化粧品推薦を実現している。

一方Nakagawaら[20]は、化粧のバリエーション増加支援を目的とし、化粧に関するライフログを手軽に取得・共有できるSmart Makeup Systemを提案している。このシステムでは、RFIDタグとRFIDリーダーを用いることで使用した化粧品のリストを取得し、自身の化粧顔画像と一緒に化粧品リストを手軽にデータベースに登録できる。

以上のように化粧支援に関する研究は多岐に渡って行われている。本研究は、化粧フローチャートにより化粧を支援するものであり、こうした研究にも応用可能であると考えられる。

3. 化粧工程に関する基礎調査

化粧工程の構造化のため、化粧工程のもつ特徴を明らかにする必要がある。ここでは、フローチャートに抵抗のない情報系の大学生・大学院生に、既存のフローチャート作成サービスを用いて化粧フローチャートを作成してもらうとともに、化粧に関するアンケート調査を行い、化粧工程について分析を行う。

3.1 既存サービスを用いた化粧フローチャート収集

オンライン上で手軽にフローチャートが作成できるWebサービスdraw.io[21]を使用して、化粧フローチャートの収

集を行った。なお本調査は、化粧工程の複雑さを把握する目的から、工程数が比較的多いと考えられる女性を対象を絞って行った。調査協力者は、著者らを含む 20 歳から 24 歳の情報系の大学生および大学院生 10 名であった。本収集では、依頼時点 (2022 年 6 月頃) に普段行っていた化粧工程についてフローチャートで表すように指示した。

化粧フローチャートの作成には、化粧の特性を考慮し、一般的なフローチャートで用いる記号をもとにした開始・終了ノード、化粧ノード、化粧分岐ノード、気合い分岐ノードの 5 種類のノードを用いるようにした。各ノードがもつ意味と実際の形状を表 1 に示す。ここで化粧分岐ノードは、単体で分岐とノードの役割を兼ねておりフローチャートとして適切ではないが、化粧工程の全体を通して見た時に、工程自体の分岐の程度を見やすくするためにシンプルなものとしている。なお化粧工程を記述する際の規則として、以下の 2 つを設けた。

- 使用するアイテム名が変わる場合にそれぞれを 1 工程として記載する (例えば、アイブロウペンシルの次にアイブロウマスカラを使用する場合はそれぞれを 1 工程とする)
- ファンデーションなど形状によって工程の順番が変わる場合は、形状の違いを分岐条件としてノード間を繋ぐ (例えば、ファンデーションがリキッドタイプかパウダータイプかで次の工程を分岐させる)

また、化粧において忘れやすい工程の特徴を明らかにするため、忘れやすい工程のノードの背景色をピンク色に設定するように指示した。

3.2 結果と分析

収集した 10 人の化粧フローチャートから、その工程数や分岐数、工程の順番について分析を行った。10 人の化粧フローチャートの分析結果を表 2 に示す。

まず、1 回の化粧における工程数は分岐の選択によって異なることから、各協力者の工程数の最大・最小およびその差を求めた。その結果、工程数の最大は 24 工程、最小は 1 工程となり、個人の化粧における最大の工程数の平均は 16.6 工程となった。また、化粧フローチャート内の分岐ノードの数と化粧工程のパターン数を求めたところ、分岐数の最大は 16 個、パターン数の最大は 1,296 通りとなった。

次に、最大工程数が 24 工程ある J の化粧フローチャートを図 1、パターン数が 1,296 通りある F の化粧フローチャートを図 2 に示す。図 1 と図 2 より、J の化粧フローチャートは F と比較して、気合い分岐ノードの分岐先に化粧分岐ノードが多く存在していることが分かる。また、F の化粧フローチャートにはファンデーションの工程において 3 つの分岐が存在しており、これらの分岐の組み合わせの違いから、J よりも F のパターン数の方が多くなったことが考えられる。

また、各協力者の化粧工程を施術部位ごとに分類し、そ

の順番を求めた。なお施術部位は、化粧下地やファンデーションなどのベース、アイブロウなどの眉、アイシャドウやビューラーなどの目、リップやグロスなどの口、チークやハイライトなどの立体感の 5 種類に分類した。その結果、全員がベースから化粧を開始し、2 番目は眉に化粧を施す人が多いことが分かった。3 番目以降は個人によって順番が前後しており、全体的な傾向は見られなかった。また、一度施術した部位に再度戻る場合があるかを見たところ、10 人中 3 人が同じ施術部位に再度化粧を施していた。

化粧において忘れやすい工程のノードに色をつけるよう協力者に依頼したところ、合計 45 工程 (1 人平均 4.5 工程) が挙げられた。それらのノードの形状および化粧フローチャート上の位置から、忘れやすい工程が常に行われている工程か否かで分類したところ、常に行われているが忘れる工程が 11 工程、やらない時があつて忘れる工程が 34 工程という結果になった。なお協力者ごとに見た場合にも、

表 1 5 種類のノードの意味とその形状


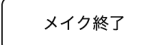
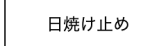


ノード名	意味
開始・終了ノード	化粧の開始・終了地点  
化粧ノード	化粧時には必ず行う化粧工程 
化粧分岐ノード	やらない時がある化粧工程 
気合い分岐ノード	気合いの有無での分岐地点 

表 2 10 人の化粧フローチャートの分析結果

名前	最大数	最小数	差	分岐数	パターン数
A	10	1	9	5	8
B	13	7	6	6	48
C	14	2	12	7	48
D	14	10	4	4	12
E	15	8	7	6	64
F	16	7	9	11	1296
G	17	8	9	10	768
H	21	11	10	6	32
I	22	15	7	2	4
J	24	5	19	16	1056

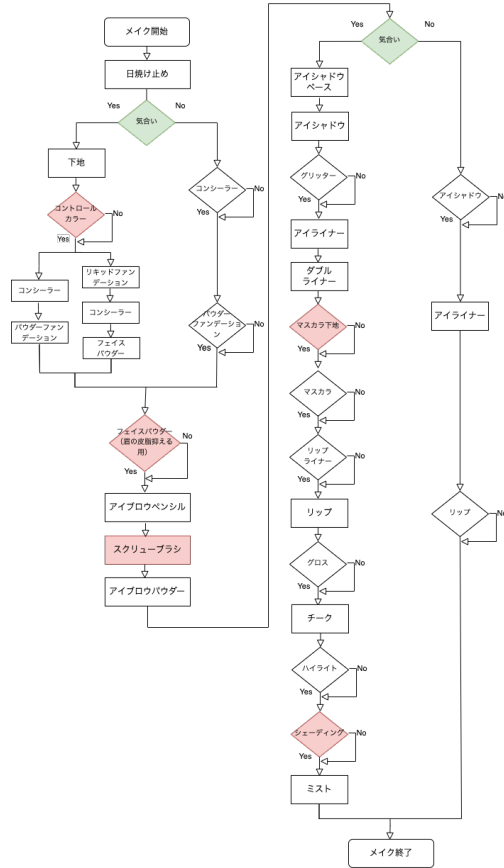


図1 協力者Jの化粧フローチャート

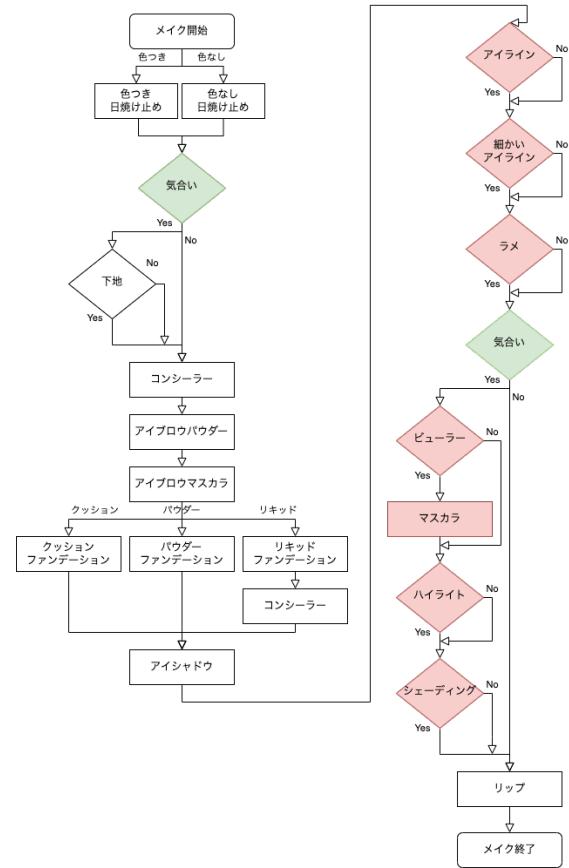


図2 協力者Fの化粧フローチャート

やらない時がある工程の方が多く忘れられていた。また、忘れやすい工程の種類を分類したところ、フェイスパウダーやコンシーラーなどのベースメイク、チークやハイライトなどの立体感を出す工程が多く挙げられていた。次いで、ビューラーやマスカラなどのまつ毛に施す工程が忘れられていた。

3.3 化粧工程に関するアンケート調査

3.1 節において既存サービスを用いて化粧フローチャートを収集したが、実験者側で指定したノードや記述規則が化粧フローチャートを作成するにあたって適切であったかは不明である。そこで、適切な記述規則を決定するために、Google Form を使用して化粧工程に関するアンケート調査を行った。なお本調査は、3.1 節と同様に化粧工程が比較的多いと考えられる女性を対象を絞って行った。回答者は20歳から25歳の大学生および大学院生25名であった。

アンケート調査結果の一部を図3~6に示す。図3は回答者の化粧頻度を表しており、この結果より全員が週に1度以上化粧を行っていることが分かった。化粧をする時について忘れてしまう工程の有無を図4、忘れることがあると回答した人の忘れる工程の施術部位と種類を表3に示す。図4より、化粧をする際に忘れる工程がある人は76%と多いことが分かった。また表3より、3.2 節と同様にベースメイクや立体感を出す工程を忘れる人が多く、忘れる工程の施術

部位ごとの分布は3.2 節の結果と類似していた。図5は普段の化粧工程および使用の商品を変えるかどうかの回答をまとめたものであり、いずれも76%が変えると回答していた。なお図4, 5は全て同じ割合となっているが、各設問においてあり・なしのそれぞれの回答者は同一ではなかった。また図6は化粧工程および商品を変えるきっかけをまとめたものであり、全8条件が挙げられ、上位には行き先や会う相手の違い、化粧にかけられる時間の長さが挙げられていた。

4. Make-up FLOW

3 章での調査結果をもとに、化粧フローチャート作成に特化したシステム Make-up FLOW を提案および実装する。本章では、Make-up FLOW の実装と利用方法について述べる。

4.1 システムの必要要件とデザイン

3 章の調査結果をもとに、Make-up FLOW を実装するにあたって必要な要件と、それを実現するためのシステムのデザインを考えた。

まず3.1 節より、協力者によって化粧フローチャート上の工程名の表記が異なっている場合が見られた。このような表記のブレは、化粧フローチャートの分析や化粧支援における利用時に問題になるため、あらかじめ実験者側で設

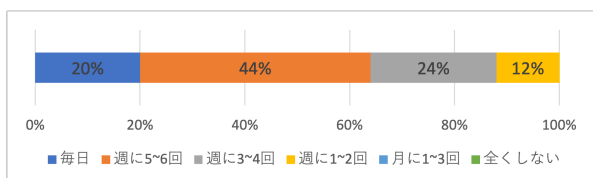


図3 化粧頻度

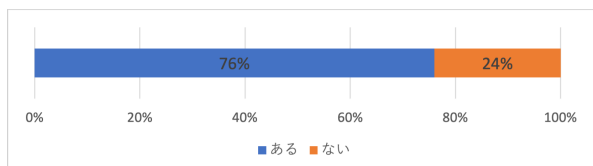


図4 化粧時に忘れてしまう工程の有無

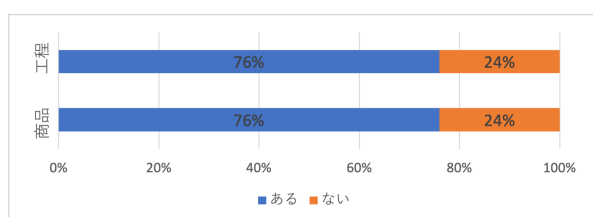


図5 化粧工程と商品を変えることの有無

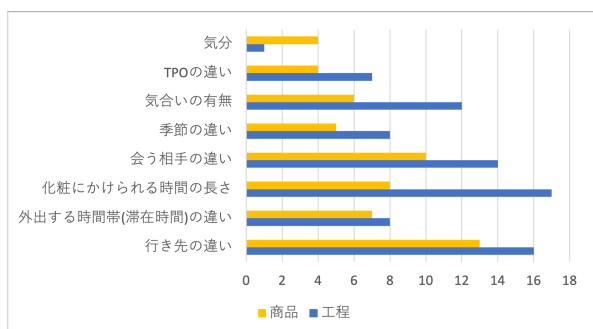


図6 化粧工程と商品を変えるきっかけ (複数選択可)

定できる化粧工程を定めておき、システムにおいてユーザーは定められた化粧品リストの中から工程を選択する方式が望ましいと考えられる。

また3.1節より、同じアイテムを別の部位に塗布したり、同じアイテムで形状が異なるものを重ねて塗布したりする場合が見られた。そのため、アイテム名の表示だけでは同じアイテムを使用している工程を区別しにくいことから、化粧工程を表すノードにはアイテム名とともに、施術部位、アイテムの形状も記述する必要があると考えられる。

次に3.3節より、工程の分岐理由として8条件が挙げられた。しかし、8条件をシステムの分岐理由として採用すると、化粧フローチャート作成時の分岐理由の選択が困難になる。そこで、投票数の多かった「行き先の違い」、「会う相手の違い」、「化粧にかけられる時間の長さ」、「外出時間の長さ」、「季節の違い」を選定したうえで、「行き先の違

表3 忘れる工程の種類と部位 (自由記述)

施術部位	工程名	数
ベース	日焼け止め	1
	コンシーラー	4
	フェイスパウダー	5
眉	アイブロウ	3
	アイブロウマスカラ	2
	アイブロウのぼかし	1
目	アイシャドウ下地	3
	アイライナー	4
	涙袋のメイク	1
まつ毛	ビューラー	2
	マスカラ下地	1
	マスカラ	2
立体感	チーク	3
	ハイライト	6
	シェーディング	1
口	リップ	1

い」と「会う相手の違い」は、組み合わせによってその日の化粧に対する気合いの程度を決定づけると考えられるため、それらの複合条件として「気合いの有無」を設定し、計4条件を分岐理由として採用した。

また3.1節の協力者数名より、「化粧フローチャート作成時に、入れ忘れた工程があることに気づいて工程を後に追加することを数回繰り返した」というコメントが得られた。この原因として、図形だけの画面では自身の化粧工程が想像しにくかったということが考えられる。そのため、追加された工程に応じて化粧が施されていく顔のイラストを提示し、自身の普段の化粧状況を想像しやすくする必要があると考えられる。

4.2 実装

自由度の高いフローチャートを作成できるVue.jsライブラリVue Flow[22]を用いて、直感的な操作で化粧フローチャートを作成できるWebシステムMake-up FLOWを実装した(図7)。

4.1節で考案したシステムのデザインから、本システムで使用するノードを表4のように決定した。化粧ノードでは施術部位を表したイラストおよび使用するアイテム名を表示し、アイテムの形状が複数あるものには()内に形状名も表示した。なお化粧ノードの要素は、図7の③のエリアにあるプルダウンメニューで選択できるように実装した。また選択できるアイテムとして、化粧品の大手総合情報サイトである@cosme[23]の化粧品アイテムカテゴリを参考にして、計29工程を設定した。また分岐ノードでは分岐条件名のみを表示した。

ここで化粧にかけられる時間が短い時には、長い時の工

程から意図的に数工程を飛ばすことが考えられる。そこで、「化粧にかけられる時間の長さ」の条件は分岐ノードとして設定せずに、意図的に飛ばす工程を選択する方式にした。また各ノードから出せるエッジの本数について、分岐ノードは2本、それ以外のノードは1本と設定した。なお分岐ノードのエッジには、設置する順番によって気合い分岐ノードには「あり/なし」、季節分岐ノードには「夏/冬」、外出時間分岐ノードには「長い/短い」というラベルを設定した。

上記において、3.1 節とは異なり分岐ノードを複数設定したことから、化粧フローチャート作成時には同じ工程のノードを複数個使用したい状況が考えられる。そのため、選択した範囲内に含まれるノードを一括で複製できるコピー機能を搭載した。

また、自身の日々の化粧を想像しやすくするために、工程の追加に伴って化粧効果が可視化される顔のイラスト(図8)を図7の②のエリアに表示した。

4.3 利用方法

本システムでは3段階に分けて化粧フローチャートの作成を行う。以下に、本システムの画面をエリアごとに番号分けした図7を用いて、本システムの操作手順を説明する。

まず1段階目では、4.1 節で設定した4条件のうち「気合いの有無」、「季節の違い」、「外出時間の長さの違い」の3条件を考慮した一連の化粧フローチャートを作成する。なお4.2 節より、化粧にかけられる時間が短い時に飛ばす工程を後に選択してもらうため、1段階目では「化粧にかけられる時間が十分にある状況」を想定して作成してもらうこととした。具体的な手順として、まずユーザは追加したい工程の施術部位、使用するアイテム、アイテムの形状を③のエリアにあるプルダウンメニューからそれぞれ選択する。次に、選択した工程を表す化粧ノードが④のエリアに作成されるため、ユーザはそこから化粧ノードや分岐ノードを⑤のエリアに向かってドラッグ&ドロップすることでノードを追加する。最後に、⑤のエリアにおいて追加したノード間のエッジを繋ぎ、これらの手順を繰り返すことで化粧フローチャートを作成する。

2段階目では、作成した化粧フローチャート内で「化粧にかけられる時間が短い状況」で意図的に飛ばす工程をクリックして選択し、3段階目ではやろうと思っていたのについ忘れてしまう工程をクリックして選択する。3段階の作業が全て終了したら、①のエリアにある終わるボタンを押すことで化粧フローチャートのデータがデータベースに送信される。

5. Make-up FLOW の利用実験

4章において作成した Make-up FLOW の利便性を検証するために、本システムを利用して化粧フローチャートを作成する実験を行った。実験協力者は22歳から24歳の大学生と大学院生8名である。実験では、本システムの利用方

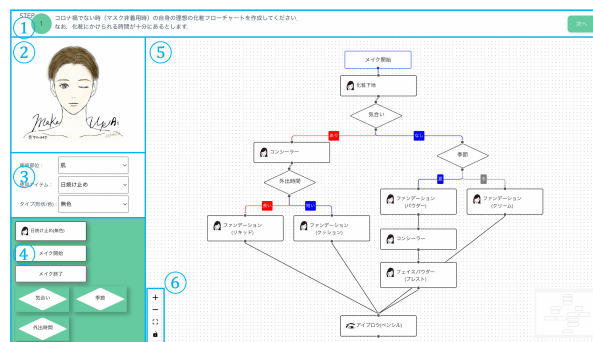


図7 Make-up FLOW のフローチャート作成画面



図8 化粧工程追加に伴う顔イラストの変化

表4 化粧フローチャートで使用するノードの一覧

ノード名	形状
開始・終了ノード	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">メイク開始</div> <div style="border: 1px solid pink; padding: 2px;">メイク終了</div> </div>
化粧ノード	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> 日焼け止め(無色) </div>
分岐ノード	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">気合い</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">季節</div> </div> <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">外出時間</div> </div>

法について説明したページをサイト上に設け、説明ページを読んだうえで化粧フローチャートを作成するように依頼した。なお制限時間は設けずに、コロナ禍以前の化粧に関する化粧フローチャートを作成してもらった。また実験後には、本システムの使用感に関するアンケートに回答してもらった。

アンケートの選択設問の結果を図9~11に示す。図9は実験協力者の化粧頻度を表しており、全員が週に1度以上化粧を行っていることが分かった。また図10は本システムにおける化粧フローチャート作成の難易度を示しており、過半数が簡単だったと回答している一方で、難しかったという回答も一部存在していた。本システムにおける操作の分かりやすさの結果を図11に示す。この結果より、本システムの操作の分かりやすさについては全員が分かりやすかったと回答していたことが分かる。

アンケートの自由記述の結果より、本システムの良かったところとして「アイテムの形状の選択肢が元々あったので

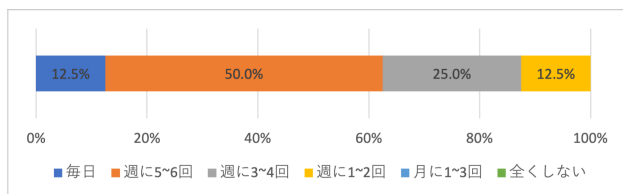


図9 化粧頻度

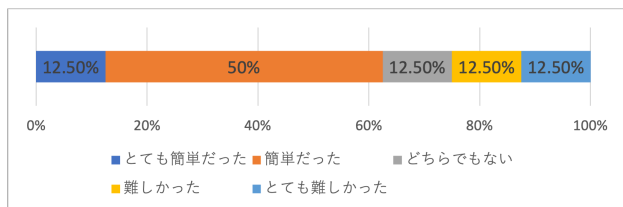


図10 システムを利用したフローチャート作成の難易度

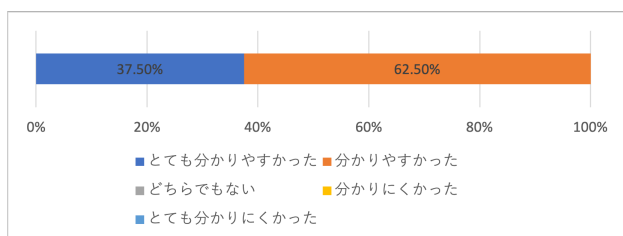


図11 システムの操作の分かりやすさ

とてもやりやすかった」、「飛ばす工程も可視化されたら思い出すことができた」、「顔の画像が変化することで、あとなにが足りないのかが分かりやすかった」などが挙げられた。一方、本システムに追加・改善してほしい機能として「化粧ノードや分岐ノードの設定を自分でできる機能」、「undo・redo機能」、「TPOなどの分岐理由の追加」などが望まれた。また追加してほしい化粧項目では、「リップクリームの形状」、「アイプチ」、「ファンデーション塗布時に使用するアイテムの種類」などが挙げられた。本システムを使用しての感想としては、「前回作った時とは工程が変わっているのをこのシステムを使ったことによって気づいた」、「フローチャートを作ることによって自分の化粧方法はもっと良い方法があるのではないかと考えた」、「自分の化粧を見直すことができるいい機会だった」などポジティブなものも多く得られた。

6. 考察と展望

6.1 忘れやすい工程の特徴について

3.2節および3.3節より、ベースメイクや立体感を出す工程が忘れやすいことが分かった。

ここで、ベースメイクにおける忘れやすい工程の内訳として、コンシーラーやフェイスパウダー、ファンデーションなどが挙げられていた。これらは肌色を整えたり、毛穴や隈などの肌の悩みをカバーしたりする目的で行われる工程であるため、目周りをはっきりと色づけるアイシャドウな

どと比較して、塗布した前後での差が分かりにくいことが忘れやすい原因として考えられる。

一方、立体感を出す工程における忘れやすい工程として、チークやハイライト、シェーディングなどが挙げられていた。これらは顔の立体感を演出する目的で行われる工程であることから、ベースメイクと反対に赤色や茶色などの肌色と異なる色が使用される。それにも関わらず忘れやすい原因として、化粧の仕上げとして多く行われる工程であること、コロナ禍により外出時に常にマスクを着用していることが挙げられる。立体感を出す工程は、ポイントメイクを終えた後に顔全体のバランスを見ながら行われる場合が多い。そのため、既に基本的な化粧効果は得られていることから、化粧にかけられる時間が短い時や化粧に対する気合いがない時には飛ばされやすくなっている。またコロナ禍の現在において、マスク着用によってこれらの化粧効果が隠されていることから省略されることが多い[24]。実際に3.2節の化粧フローチャートにおいても、立体感を出す工程を行っている協力者の過半数がこれらの工程をやらない時がある工程としていた。

6.2 Make-up FLOWについて

5章の実験より、全実験協力者が本システムの操作を分かりやすいと評価していたが、本システムを利用した化粧フローチャート作成自体は難しいという評価があった。ここで、難しいと評価した実験協力者から「説明の言葉が多くて、読み解くのに時間がかかった」という感想が得られた。実験では、本システムの操作方法を理解してからシステムを使ってもらうために説明ページを設けていた。ここで、操作方法や化粧フローチャートの作成手順に関して説明文が多くなってしまったため、作成に対する難しさの覚えや、実験者の意図と異なる文章の読み取りの発生に繋がったと考えられる。そのため文章で説明するのではなく、実際のシステム画面を用いて、本システムの操作方法をユーザに体験してもらいながら説明するチュートリアルを設けることで改善できると期待される。

5章の化粧フローチャートにおいて、気合い分岐ノードの分岐先に同じノードを再度配置している例が何件も見られた。このような配置の発生原因として、システムにおいて統制するべき点をユーザに委ねてしまったことが挙げられる。例えば、上記の分岐ノードの誤配置については、システム上で分岐ルートを判定し、同じ分岐ノードを置けないように設定するなど対策が考えられる。また根本的な問題として、フローチャートに馴染みのない一般的なユーザには、一からフローチャートを作成することは困難であると考えられる。そのため、より容易に作成できる仕組みや、他者との化粧フローチャート共有により、類似した化粧工程を参照して一部だけを変更するなどの仕組みの実現により、化粧フローチャートの作成容易性の向上が期待される。

実験協力者5名から、化粧フローチャートの作成が自身

の化粧を振り返る機会となったというポジティブな感想が得られた。また実験協力者より、「これまで自分には忘れていた工程はないと思っていたけど、フローチャート化したことで無意識に忘れていた工程があることに気づいた。それに、実験後から工程の順番を意識して化粧をするようになった」という感想を得られた。以上のように、化粧工程の構造化は自身の化粧工程の把握および俯瞰を可能とするだけでなく、自身の化粧工程の改善点や以前の化粧工程との変化の発見を促す可能性が示唆された。

一方、本システムにおける改善してほしい点として、システムの自由度を上げる機能が多数挙げられた。現システムでは、一度設定した化粧ノードの要素を変えることはできず、また誤った操作を取り消す undo 機能が搭載されていない。そのため、今後は選択した化粧ノードの要素を変更できる小さな操作パネルを常時設置し、加えて undo・redo 機能の実装を行っていく予定である。

7. まとめ

本研究では、化粧における諸問題の解決を目指して、化粧工程について基礎調査を行ったうえで、化粧をする個人が自身の化粧工程について把握および俯瞰可能とするために、化粧の構造化システム Make-up FLOW を実装し、その利便性の検証を行った。

基礎調査の結果、協力者 10 名の化粧における最大の工程数の平均は 16.6 工程、最大のパターン数は 1296 通りとなり、化粧工程の複雑さがよく表れた。また化粧工程の分岐条件として、行き先や会う相手の違い、化粧にかけられる時間の長さが上位に挙げられており、個人差の大きい化粧工程でも分岐理由が概ね重複していることが分かった。

また、実装したシステムの利用実験の結果、化粧工程の構造化は自身の化粧工程の把握・俯瞰を可能とするだけでなく、改善点や時期による変化の発見を促す効果があると分かった。その一方で、システムを利用した化粧フローチャート作成の難易度の高さや、システムの利便性に関する課題が明らかになった。

今後は利用実験の結果を踏まえ、改善したシステムを使用してユーザに化粧フローチャートを作成してもらい、収集した化粧フローチャートをもとに化粧の工程忘れ支援システムを実装することによって有用性を検証する予定である。また将来的には、収集した化粧フローチャートを用いて、化粧工程の統計的な分析や、個人間の化粧工程の類似度の算出などを行い、ユーザの望む化粧に最適な化粧工程の提案などを実現したいと考えている。

参考文献

- [1] “女性たちの化粧への思い 気持ちが上がるのはどんなとき?”. <https://www.cosmetic-culture.po-holdings.co.jp/report/pdf/211020omoi.pdf>, (参照 2022-10-17).
- [2] “コロナ禍でどう変わった? みんなの「毎日メイク」を徹底

- リサーチ! “. <https://www.duo.jp/skincare/feature/9984/>, (参照 2022-10-17).
- [3] “化粧・美しさの価値観と未来予想”. <https://www.cosmetic-culture.po-holdings.co.jp/report/pdf/220830mirai.pdf>, (参照 2022-10-17).
- [4] “C CHANNEL、F1 層に向けて「コスメ」に関するアンケートを実施～コスメを買う際に最も知りたいこと・重視すること共にトップは「価格」～ “. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000274.000025680.html>, (参照 2022-10-17).
- [5] “女性の化粧行動・意識に関する実態調査”. <https://www.cosmetic-culture.po-holdings.co.jp/report/pdf/20171120make2017.pdf>, (参照 2022-10-17).
- [6] Amit, Z. et al.. *Cooking With Computers: The Vision of Digital Gastronomy*. IEEE. 2019, vol. 107, no. 8, p. 1467-1473.
- [7] 木下美咲. 毛髪疾患診療のためのトリコスコピーの活用方法: 病態に基づいたフローチャート法と診断の実際. *日本皮膚科学会雑誌*. 2021, vol. 131, no. 4, p. 671-678.
- [8] 後藤勝洋, 五関俊太郎. フローチャート型実験計画表によりクリティカル・シンキングを引き出す—理科実験授業モデルの提案—. *理科教育学研究*. 2020, vol. 61, no. 1, p. 97-106.
- [9] 鈴木ゆかり, 互恵子. メークアップをしたときの気持ち, 化粧心理学—化粧と心のサイエンス. *フレグランスジャーナル社*, 1993, p. 276-280.
- [10] 板垣美穂, 諸井克英. 化粧リスク懸念尺度の作成と妥当性の検討. *同志社女子大学生生活科学*. 2011, vol. 45, p. 12-19.
- [11] 諸井克英, 宮武梨奈. 状況概念としての化粧リスク懸念の検討. *同志社女子大学生生活科学*. 2021, vol. 55, p. 34-40.
- [12] Jones, A. L. et al.. *Makeup changes the apparent size of facial features*. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. vol. 12, no. 3, p. 359-368.
- [13] Tagai, K. et al.. *Faces with Light Makeup Are Better Recognized than Faces with Heavy Makeup*. *Front. Psychol.* 2016, vol. 7.
- [14] 諸井克英, 板垣美穂. 化粧行動の基本的構造の探索. *同志社女子大学総合文化研究所紀要*. 2013, vol. 30, p. 22-29.
- [15] 野尻佳代子, 小出未央, 佐野江里, 長澤由佳, 山崎和彦, 前田亜紀子. 日本人女性の化粧におけるプロセスと効果. *実践女子大学生生活科学部紀要*. 2008, vol. 45, p. 7-11.
- [16] Kajita, M. et al.. *Basic Research on How to Apply Foundation Makeup Evenly on Your Own Face*. 20th IFIP TC14 International Conference on Entertainment Computing (IFIP ICEC 2021). 2021, p. 402-410.
- [17] 高木佐恵子, 波川千晶, 吉本富士市. *メイクアップ技能上達のためのアドバイスシステム*. *芸術科学会論文誌*. 2003, vol. 2, no. 4, p. 156-164.
- [18] 濱野花莉, 梶田美帆, 中村聡史. 化粧品クチコミに特化した信憑性評価システムの実現とその評価. *情報処理学会 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI)*. 2022, vol. 2022-HCI-199, no. 30, p. 1-8.
- [19] Tam, V. N. et al.. *Smart Mirror: Intelligent Makeup Recommendation and Synthesis*. *MM '17: Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia*. 2017, p. 1253-1254.
- [20] Nakagawa, M. et al.. *Smart Makeup System: Supporting Makeup using Lifelog Sharing*. *UbiComp '11: Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing*. 2011, p. 483-484.
- [21] “draw.io”. <https://app.diagrams.net/>, (参照 2022-10-17)
- [22] “Vue Flow”. <https://vueflow.dev/>, (参照 2022-10-17)
- [23] “@cosme”. <https://www.cosme.net/>, (参照 2022-10-17)
- [24] “With コロナの働き女子メイクスキンケア事情(購入実態編)”. <https://www.n-info.co.jp/report/0013.2>, (参照 2022-10-17).