

Make-up FLOW 2.0: 美容系 YouTuber の 化粧フローチャートの共有・取り入れ手法

高野 沙也香^{1,a)} 中村 聡史¹

概要：化粧は生活場面に合わせて施すことが多く、その工程は個人によって様々で複雑に分岐している。我々はこれまでの研究において、化粧工程をフローチャート化するシステム Make-up FLOW を提案・実装してきた。またシステムの利用実験の結果、他者の化粧工程の閲覧による化粧法の学習効果の可能性が示された。そこで本稿では、他者の化粧フローチャートを共有および取り入れ可能なシステム Make-up FLOW 2.0 を提案するとともに、そのプロトタイプシステムを実装した。またシステムの利用実験を通して、工程取り入れ機能の化粧法の習得支援における効果の検証を行った。実験の結果、取り入れによる化粧満足度は高く、取り入れた多くの工程が効果的に機能しており、システムはメイクの腕前に対する自信の獲得への第一歩となる可能性が示唆された。

1. はじめに

顔は個人の印象形成において重要な要素であり、その構造から人の全体的な印象および特定部分の印象を形成することができる [1]。化粧には、顔の魅力度を高める効果があることから [2]、日常的に化粧をする女性は多く存在する。しかし多くの女性は TPO に合わせて化粧をするため [3]、ひとえに化粧といってもその工程は様々であり、日々使い分けられている。

ここで化粧は、複雑な化粧の手順書が自身の頭の中にしかな存在せず、他者に教えてもらう機会も少ない。また、他者の化粧法を知るツールとして SNS に投稿されているメイク動画があるが、1本あたり数十分間動画を見る必要があるうえ、動画を最後まで視聴しても自身と化粧工程が大きく異なり、参考にしづらいことも多い。その結果、化粧が我流となり、自身のメイクの腕前に自信が無い人が多く存在する [4][5]。

こうした問題は、化粧工程を構造化および表現する方法が確立されていないため、化粧工程を工学的に扱うことができない点が原因である。化粧工程を構造化して表現可能とすることができれば、他者との共有が可能になるだけでなく、共通点や相違点も計算可能となる。そのため我々はこれまでに、化粧工程を構造化して記述可能とする Make-up FLOW を提案し、プロトタイプシステムの実装

および利用実験を行ってきた [6]。そのうえで化粧フローチャートに基づいた他者間の化粧工程の類似度算出手法の検討 [7] と、類似度に基づいた美容系 YouTuber の化粧のチュートリアル動画の推薦実験を行い [8]、化粧工程の化粧動画推薦への応用可能性について検証を行ってきた。また、Make-up FLOW 利用実験の結果、化粧工程のフローチャート化により自身の工程の俯瞰が可能になることが示唆され、複数の実験協力者より他者の化粧フローチャートを見ることで化粧法の学習に繋がりたいという意見が得られた [6]。

そこで本稿では、化粧工程の活用法として化粧工程のフローチャート化自体の効果に着目し、一般人や美容系 YouTuber など他者の化粧フローチャートを探索および閲覧可能とするだけでなく、他者の工程を自身のフローチャートに取り入れ可能な仕組みを提案するとともに、そのプロトタイプシステム Make-up FLOW 2.0 を実装する。また実装したシステムを利用し、作成した化粧フローチャートに基づいて化粧を施す実験を行い、工程取り入れ機能の化粧法の習得支援効果について検証を行う。

2. 関連研究

2.1 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。Regan[9] は、対象者の性別と魅力度が女性の化粧に与える影響について、実験協力者の対象に対する印象評価と、対象に会う前日と当日での化粧の評価を用いて調査を行っ

¹ 明治大学
Meiji University

^{a)} takano@nkmr-lab.org

た。その結果、魅力的な男性または女性に会う場合には化粧品使用レベルが増加し、化粧の仕方も変化した一方で、魅力的でない男性に会う場合には化粧品使用レベルが減少することが分かった。Gueguen[10]は、排卵期の女性の化粧と魅力度について、実験協力者への口頭質問およびプロのメイクアップアーティストによる評価を用いて調査を行った。その結果、排卵期の女性は排卵期でない女性よりも化粧にかかる時間が有意に長く、化粧品使用レベルおよび化粧の魅力度が有意に高いことが分かった。

動画から化粧を支援することを目指し、化粧動画中の化粧工程の認識についても研究が行われている。Truongら[11]は、ユーザが化粧動画を見ながらより手軽に化粧を実践できるように、メイク動画から階層的なチュートリアルを自動生成し、それを提示する混合メディアUIを提案している。このシステムでは入力された化粧動画に対して、コンピュータビジョン技術により細かいレベルの行動ステップを自動的に特定している。安尾ら[12]は、化粧動画の特定工程を検索可能にする枠組みの実現を目指し、口コミサイトに投稿された化粧品レビュー文と化粧動画の発話文をもとに化粧語彙セットの構築を行った。レビュー文と発話文の語彙を分析した結果、データソースごとに異なる特徴的な情報を獲得可能であり、これらを併用することで化粧動画の検索精度が向上する可能性が示唆された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や、動画における工程の認識に関する研究は行われているが、化粧工程の構造化および可視化技術は確立されておらず、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。

2.2 化粧品や化粧法の推薦・提示に関する研究

化粧品や化粧法に関する推薦や提示の研究は多岐に渡っている。Nguyenら[13]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。Alashkarら[14]は、ユーザの顔属性の自動分類を行い、指定された場面と化粧スタイルおよび顔属性に合った化粧を推薦し、その化粧をユーザの素顔画像に合成するシステムを提案している。なおこのシステムでは、推薦に使用している化粧顔データセットを更新・拡張することで流行に合わせたメイクを推薦することが可能である。またNakagawaら[15]は、自身の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化粧品リストを手軽にデータベースに登録でき、登録した化粧品ベースで他者の化粧ログを検索・閲覧することが可能である。

このように所持している化粧品や顔形状から自身に適した化粧法を推薦する研究は行われているが、個人差の大きい化粧工程にもとづいた他者の化粧法の検索・推薦の研究はこれまで行われていない。

2.3 化粧時の支援に関する研究

化粧時の支援手法に関して様々な研究が行われている。Iwabuchiら[16]は、ユーザの化粧動作を支援する電子ドレッサーSmart Makeup Mirrorを提案している。このシステムには、顔を様々な角度から確認できる表示機能や、顔の特定部分を自動的にズームする機能などが搭載されており、全体のバランスを確認しながら化粧を施すことを容易にしている。また、完成した化粧顔を保存できるメイクログ機能があり、友人と共有することで自他の評価を通じて自分に合ったメイクスタイルを探索することができる。Treepongら[17]は、ユーザのメイクの創造性を向上させることを目的として、インタラクティブなバーチャルメイクアップシステムを提案している。このシステムでは、化粧道具を当てた位置に対するリアルタイムプロジェクションにより化粧が施されるようになっている。これにより、ユーザは実際に化粧品を顔に塗布することなく、様々なメイクを体験することができ、また自身の顔に施されたバーチャルメイクを様々な視点から俯瞰し、自身に合うメイクスタイルを見つけることができる。田中ら[18]は、左右対称な眉を描くための支援を目的として、眉毛を描くアイテムをリアルタイムに認識し、ディスプレイ上にアイテムを動かすべき方向を矢印で提示する手法を提案している。システムの利用実験の結果、他条件と比較して提案手法により眉毛の左右対称性が向上したことを明らかにしている。

こ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の活用により化粧支援を目指すものであり、こうした研究にも応用可能であると考えられる。

3. Make-up FLOW 2.0

システムの特徴である他者の化粧工程の取り入れ機能の必要要件とデザインについて説明したうえで、その実装と利用方法について述べる。

3.1 他者の化粧工程の取り入れ機能

化粧動画を通して実践したい化粧法を見つけた際には、動画をお気に入りリストに追加し、化粧するタイミングでその動画を再生しながら施すことが一般的である。しかし、

インフルエンサーとユーザの顔の特徴や、期待する効果などが完全に一致することは稀であるため、ユーザは動画の一部分を自身の工程に取り入れることが多い。そのため、自身が動画のどの部分を実践したいと思ったか、またその工程を自身の化粧のどこに取り入れたいと思ったかは、見つけたときのユーザの記憶に頼ることになる。

こうした問題を解決するには、他者の工程の一部を自身の化粧工程に組み込み可能とする必要がある。具体的には、可視化された他者の化粧工程の一部を、自身の化粧フローチャートにドラッグ&ドロップなどの操作により組み込み可能とすることで、参考になりたい情報を手軽に追加可能とし、化粧時に容易に参照できるようになると考えられる。

ここで、他者の化粧工程を自身の工程に取り入れる際には、複数の情報を閲覧し見比べたうえで、自身がより良いと思ったものを採用することが考えられる。そのため、他者の工程の取り込み画面では、エッジの接続判定を行わずに一時的な保存を可能とする必要がある。またフローチャート作成画面では、どのような工程を取り入れたいと思ったのか比較可能とするため、取り込んだノードごとに動画を確認できるようにする必要があると考えられる。

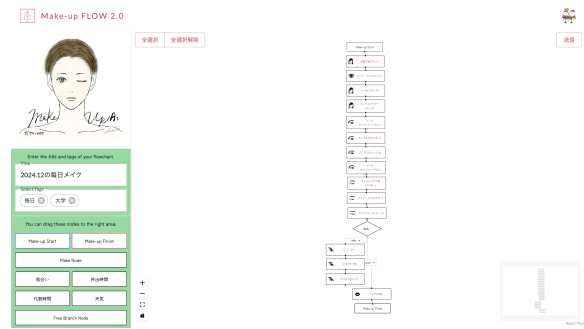


図 1: フローチャート作成画面

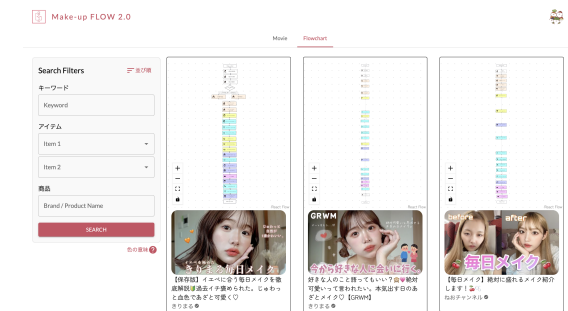


図 2: トップ画面（フローチャート一覧提示画面）

3.2 プロトタイプシステムの実装

3.1 節をふまえ、プロトタイプシステムを実装した。

本システムは主に3つの画面から構成される(図1~3)。まず、フローチャート作成画面(図1)では、工程の初期選択肢として11種類の施術部位、114個のアイテム・テキストの組合せを設定し、その中から要素を選択することで化粧工程をノードで表現可能とした。なお、必要に応じて新たなアイテム・テキストの組合せも追加可能とした。

トップ画面では動画一覧を表示する画面と、フローチャート一覧を表示する画面(図2)を設置した。動画一覧提示画面では、YouTubeを参考にして動画情報を提示し、フローチャート一覧提示画面では、メイクの内容で色分けされたフローチャートおよび動画情報を表示した。なお、フローチャート一覧提示画面ではノードのホバーに応じて、該当の工程に紐づいている商品情報を提示するようにした。

また、化粧動画の探索を可能とするため、検索およびソートを可能とする検索パネルを両画面に設置した。キーワード検索では、動画のタイトルなどにキーワードが含まれている動画を絞り込むようにした。アイテム検索では、選択されたアイテム・テキストの組合せが、化粧工程に含まれる動画を絞り込むようにした。なお、アイテム検索では最大2つのアイテムを選択可能とし、2つのアイテムを選択した場合には、そのアイテムが2連続で使用されている動画のみを表示した。また商品検索では、動画で使用されている商品一覧にブランド名や商品名が含まれている



図 3: 動画視聴画面（化粧工程の取り入れ時）

動画を絞り込むようにした。ソート機能は、検索結果の関連度が高い順に並び替えた“関連度順”，ユーザの化粧工程との類似度が高い順に並び替えた“類似度（高い順）”，反対の“類似度（低い順）”の3つのモードを設けた。

動画視聴画面では、美容系 YouTuber の動画とそのフローチャートを左右に提示した。また工程の取り入れ時には、美容系 YouTuber の隣にユーザのフローチャートを提示して編集可能とした。(図3)。

3.3 利用方法

ユーザはログイン後、マイページ画面から新規のフローチャート作成画面へ移動し、自身の化粧工程のフローチャートを作成する。次に、ユーザはトップ画面において自由に検索・ソートなどを行い、自身が興味を持った動画またはフローチャートがあれば動画視聴画面へと遷移する。

動画視聴画面では、ユーザが気になった工程のノードをダブルクリックすることで、該当の動画部分を迅速に確認

表 1: システム利用編事前アンケート結果

設問概要	A	B	C	D
SNS で化粧情報を見る頻度	毎日	半年に 1~5 日	週 3~4 日	週 3~4 日
SNS で化粧動画を見る頻度	毎日	半年に 1~5 日	月 1~3 日	週 1~2 日
YouTube で化粧動画を見る頻度	週に 4~6 本	半年に 1~3 本	月に 1~3 本	月に 1~3 本
化粧動画の内容/手順の取り入れ経験	ある	ある	ある	ある

することができる。また自身の化粧工程に取り入れたい工程を見つけた場合には、取り入れたい自身のフローチャートを選択・表示し、ドラッグ&ドロップで取り入れるまたは自由に編集を行うことができる。なお工程の取り入れ時には、あるノードを選択してドラッグ&ドロップした際にはそのノードのみをコピーし、Shift キーを押しながら範囲選択してドラッグ&ドロップした場合には、範囲内にある全ての要素をコピーすることが可能となっている。

4. Make-up FLOW 2.0 の利用実験

提案システムの利便性および工程取り入れ機能の化粧法の習得支援における効果を検証するため、システムを利用した実験を行った。本実験はシステム利用実験と化粧実践実験の 2 つに分かれており、システム利用実験を実施してから別日に化粧実践実験を行うようにした。なお、実験協力者は 21 歳から 25 歳の女子大学生および女子大学院生 4 名であった。

システム利用実験では、まず普段の化粧情報の学習に関するアンケートに回答してもらった。次に、システムの機能について説明したうえで、実験協力者にテーマに合わせた化粧フローチャートを作成するように依頼した。本実験では、人生で限りある機会であり、今回の実験協力者が全員が経験するイベントのためイメージのしやすい、明治大学の卒業式をテーマとして設定した。具体的なテーマは以下の通りである。

- 午前中に日本武道館で行われる大学の卒業式に、袴を着用して参加する
- 卒業式後は学科ごとに集合して卒業証書授与式に参加し、その後私服に着替えて友人たちと食事に出かける
- 一日を通して晴天であり、雨の心配が無く、また写真を撮る機会がとて多くある

フローチャート作成後、60 分間自由にシステムを利用して「卒業式に実際に行いたい化粧工程のフローチャート」を完成させるように指示した。なお、最終的に作成したフローチャートの工程で後日実際に化粧を行ってもらうことを説明し、工程の入れ忘れが無いように教示した。また、システム利用後は完成したフローチャートについて半構造化インタビューを行い、システムの使用に関する事後アンケートにも回答してもらった。

システム利用実験実施後、別日に実験協力者個人で化粧

表 2: 各実験協力者の動画視聴・取り込み回数

項目	A	B	C	D	平均
総視聴動画数	10	6	12	12	10.0
取り込み操作を行った動画数	3	6	6	10	6.3
取り込み操作を行った工程数	6	17	13	23	14.8
最終的に追加した工程数	4	11	10	14	9.8

実践実験を行ってもらった。化粧実践実験ではまず、システム上で作成した化粧フローチャートを見ながら、工程に忠実に化粧をするように指示した。なお、フローチャートに登録されている工程で、実験協力者が該当のアイテムを所持していない場合は、ノードに登録されている商品または同一タイプのアイテムを筆頭著者が用意し、渡したアイテムを使用するように依頼した。また、フローチャートに入れ忘れた工程は絶対に実施しないように指示した。さらに、化粧中には録画をして化粧時の様子について記録してもらい、化粧後には施した化粧に対する事後アンケートに回答してもらった。

5. 結果

事前アンケートの結果を表 1 に示す。表 1 より、実験協力者 4 人の化粧情報や動画の閲覧頻度は大きく異なることが分かる。また、事後アンケートの結果は全員が高評価をつけていたため、分析には適していないと考え、以降は個人ごとに分析を行った結果について示す。

5.1 システム利用結果：他者の工程の取り入れ機能

各実験協力者の動画視聴本数や工程取り込み回数を表 2 に示す。全実験協力者の総視聴動画数は 40 本であり、工程の取り込み機能は、40 本中 25 本の動画で使用され、単一ノードは 59 回、複数要素は 1 回のみ取り込みが行われていた。

半構造化インタビューにおいて、他者の工程を取り込むことの難しさについて尋ねたところ、全実験協力者より難しくなかったという回答が得られた。特に実験協力者 A・D は、「自身の中で①は②の後に行うなどの基準があり、その基準をもとに取り込むかどうかを決めていたため難しいと感じなかった」と述べた。一方で実験協力者 C より、「普段行わない工程を取り入れる際に順番に迷った」という回答が得られた。以降では、半構造化インタビュー結果とシステム操作ログについて分析を行う。

実験協力者 A はテーマに対して、隠したい部分をカバーし、写真写りが良く長時間持つようなメイクを意識したと述べた。そしてシステムを利用し、アクセスした 15 本の動画のうち 10 本を視聴し、3 本の動画から 6 工程を取り入れた。最終的には、シミを隠す、写真写りを良くするなどの目的でコンシーラー（パレット）やチーク（パウダー）など 4 工程を追加した。初回のフローチャート作成時、実験協力者 A はコンシーラーを鼻とくまに塗布するノードを設置していたが、その工程を置き換えたノードにはくまのみが登録されており、鼻への塗布を入れ忘れたことを明かした。

実験協力者 B は、気合いを入れた普段より丁寧なメイクを意識し、システムでは視聴した 6 本の動画から計 17 工程を追加した。最終的には、グリッター（パウダー）やシェーディング（パウダー）など計 11 工程を追加した。システム利用前後の実験協力者 B の化粧フローチャートを図 4 に示す。なお、以降の図ではシステムを利用して取り入れた工程の背景色をピンク色で示す。工程の選定について、メイクをする状況を想定して、動画を見たときに説明が参考になる工程や、自身が所持しているアイテムで再現可能な工程を主に追加したと述べた。実際に、複数動画の工程を一時的に追加し、フローチャート作成画面で動画を見ながら最終的なノードを決定する様子が確認された。

実験協力者 C は崩れにくく、マット寄りのメイクを意識し、視聴した 12 本の動画のうち 6 本で計 13 工程を取り入れた。最終的には、涙袋をぷっくりと見せる、唇の血流を良くするなどの目的でコンシーラー（ペンシル）やリップ（プランパー）など計 10 工程（8 種類）を追加した。

実験協力者 D は持ちがよく崩れにくく、盛れるメイクを意識し、視聴した 12 本の動画のうち 10 本から計 23 工程を取り込んだ。最終的には、マスカラ（ロング）やシェーディング（スティック）、メイクキープミストなど計 14 工程を、ベースメイクを含む全てのメイクカテゴリーにわたって追加した（図 5）。各工程の意図については、綺麗に仕上がる、メイクの持ちが良い、工程の流れが効率的など様々な目的で追加したと述べた。また、実際にメイクをすることはあまり意識せず、自身がやってみたいと思う工程を詰め込んだ理想のフローチャートを作成したと回答した。実際に、実験協力者 B と同様に複数の動画から工程を追加・選定する作業を行っていたが、追加工程数は全実験協力者の中で最多であった。

5.2 システム利用結果：検索・ソートの利用

各実験協力者の検索・ソートの利用回数を表 3 に示す。ソート機能は、筆頭著者の説明不足により機能を知らなかった実験協力者 B を除いて、全 63 回の検索のうち類似度（高い順）が 44 回、関連度順が 19 回使用されていた。

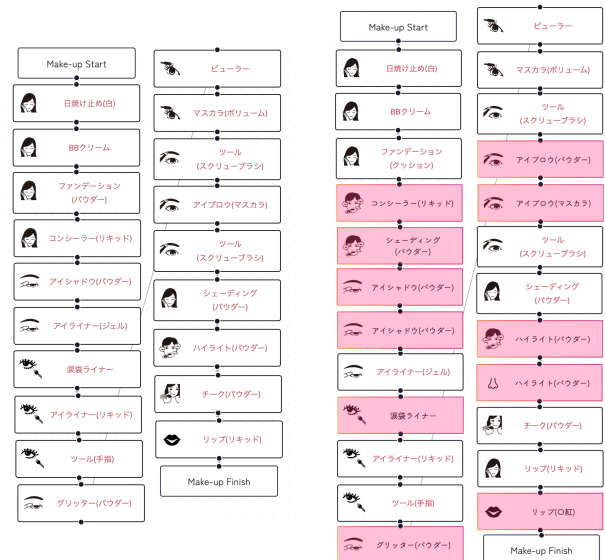


図 4: システム利用前後の実験協力者 B の化粧フローチャート（左: 利用前, 右: 利用後）

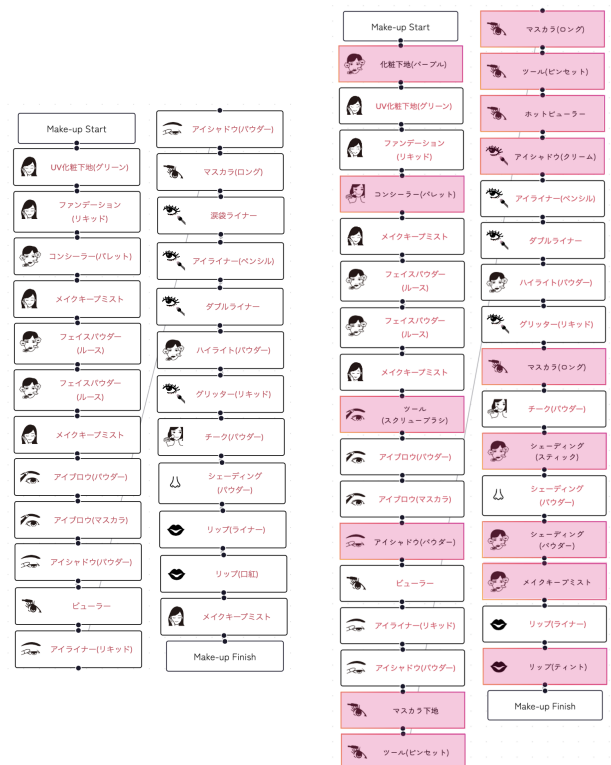


図 5: システム利用前後の実験協力者 D の化粧フローチャート（左: 利用前, 右: 利用後）

以降では、半構造化インタビュー結果とシステム操作ログについて分析を行う。

実験協力者 A は検索について、購入を検討していたアイテムで検索し、フローチャート一覧画面でデパートコスメ（高価格帯の化粧品）ではなく、プチプライス（低価格帯）の商品を使用している動画を視聴したことを明かした。実際にフローチャート一覧画面での検索は 15 回行われてい

表 3: 各実験協力者の検索・ソート利用回数

項目	A	B	C	D	平均
総検索数	32	11	16	15	18.5
動画一覧表示数	17	6	15	14	10.5
フローチャート一覧表示数	15	5	1	1	5.5
関連度順利用数	19	11	0	0	7.5
類似度（高い順）利用数	13	0	16	15	11.0
類似度（低い順）利用数	0	0	0	0	0.0

た。また、操作ログより milk touch という商品検索が複数回行われていた。意図を尋ねたところ、お気に入りの商品を使用している動画を探したが、同ブランドの別アイテムを使用している動画が表示され、目的の動画が見つからなかったという回答が得られた。

実験協力者 B は、あえて検索機能を使用せずにフローチャート一覧画面を表示し、これまで自身が意識したことの無かったハイライトなどの立体感メイクを含んでいる動画を視聴していたと述べた。実際に、項目未設定で 4 回検索を行っており、またフローチャート一覧画面で 5 回探索を行っていた。

実験協力者 C は、自身の化粧とあまりに異なる動画は参考にしづらいと考えたことから、類似度（高い順）を主に使用していたことを挙げた。同様に実験協力者 D は、検索目的が無く、工程が似ている人の自身と異なる部分を取り入れようと思ったことから、類似度（高い順）を使用したと述べた。実際に、全 15 回の検索で検索機能は 1 度も使用されておらず、全てが類似度（高い順）でソートされていた。

5.3 化粧実践結果：取り入れた工程の効果

以降では、化粧事後アンケートと化粧動画の発話内容の取り入れた工程の結果について分析を行う。

実験協力者 A は、施した化粧の満足度について 5 段階評価（1: 非常に不満～5: 非常に満足）で 5 点と評価し、くまを隠せたことでいつもより顔が濃くなり、着物に合うメイクができたことと述べていた。化粧の良かった点として、チークを広く入れたことなど 3 点を挙げた。また、取り入れたコンシーラーを使用し、「結構綺麗に目の下が明るくなったのではないと思う。すごいな」と感嘆する様子が見られた。一方改善点として、アイシャドウ下地をファンデーションの前に塗るべきだった点を挙げた。この 2 工程は当初のフローチャートにも含まれていたが、システムの利用を通して工程の順番について検討する様子が見られた。

実験協力者 B は化粧満足度を 4 点とし、「普段しない方法を取り入れて、見た目の印象が変わり、気分転換になった」と述べていた。化粧の良かった点として、グリッターにより目元が明るい印象になったことや、シェーディングの違和感が小さかったことなど 4 点を挙げた。化粧時にも

これらの工程について「これ採用とさせていただきます流れかもしれない」などと納得する様子が見られた。一方、アイシャドウとアイブロウを動画のように塗れなかったこと、涙袋ライナーをうまく塗れなかったことを課題として挙げた。前者の継続意欲は低かったが、後者には「色味や自分の塗り方を変えたらうまく塗れると思うから行いたい」として今後も行う意欲を見せた。また、涙袋ライナーの工程では「この人の動画さっきシェーディングは割と相性良かった気がするのに（今の動画は合わない）」と発言する様子が見られた。さらに、異なる美容系 YouTuber の工程を 2 連続で行った際に、偶然どちらも同じ部位にアイテムを塗布しており、重ねるべきか困惑する様子が見られた。

実験協力者 C は化粧満足度を 5 点とし、フローチャートを見ながらメイクをすることで、通常の工程も取り入れた工程も忘れずにできたことと述べていた。化粧の良かった点として、リッププランパーによる唇の乾燥防止などの 4 点を挙げていた。一方、「暗めのリップオイルを塗ったことで華やかさがなくなり、卒業式というコンセプトに合わなくなった」と課題を指摘し、今後について「もう少し鮮やかな色を使用したい」と述べていた。また、取り入れたコンシーラーの塗布後にアイシャドウを重ねる工程を追加することを挙げていた。

実験協力者 D は化粧満足度を 5 点とし、「いつもより盛れているし、毎回やりたいと思う工程が多かった!」と述べた。化粧の良かった点として、束感まつげで印象が良くなったことや、ミストを 3 回使用したことで肌の乾燥を防げたことなど 4 点を挙げた。実際に化粧時には、束感まつげの作成に苦戦しながらも、「時間があれば毎日やりたい」と工程の習得に意欲を見せた。一方で、「目の間付近につけたスティックシャドウがかなり強調されていた」ことを課題とし、「塗り方や濃さを調整しながらまたやりたい」と述べた。また、美容系 YouTuber との鼻の高さの違いによるシェーディングの難しさを指摘していた。

6. 考察

6.1 工程取り入れ機能の化粧法の習得支援効果

化粧動画より、全実験協力者が取り込んだ 39 工程のうち 31 工程が効果的に作用していることが分かった。特に、実験協力者が普段行っていない工程を取り入れ・実践した場合に、その効果を実感して喜ぶ様子が見られた。また、施したメイクの満足度も平均 4.75 点と高く、メイクの良かった点として取り入れた工程の効果が多く挙げられていた。

一方、実験協力者 B・D のように、美容系 YouTuber の技術を自身の顔で再現しようとしても上手く作用しないケースが見られた。自身にとって効果的でなく、今後行わないと回答された工程では、美容系 YouTuber と使用している道具の違いによる再現性の問題や、顔立ちの違いから

塗り方が適合しないと判断される様子が見られた。一方、今後も行いたいと回答された工程では、初めは塗り方やその効果に困惑したものの、その後の工程でリカバリーできた様子が確認された。

これらの結果から、取り入れが上手くいかない工程には、骨格や顔のパーツの形状などによる絶対的な相性と、前後の工程との相対的な相性の2種類の原因があると考えられる。実際に実験協力者Dは、取り入れた工程によって通常の工程が不要になったという発言をしていた。そのため、今後は顔型に基づいた動画の絞り込み機能を加えるとともに、取り入れたい工程と同じ工程をもつ動画や、取り入れたい工程の前後1工程と同じ流れを行っている動画の提示機能を追加することで、有用な工程情報をさらに見つけやすくなると考えられる。

また実験協力者Bより、同じ美容系 YouTuber の化粧であっても、工程によって相性の良いものと悪いものがあるケースが見られた。現状のフローチャート作成画面には工程の追加・削除機能のみが搭載されている。しかし、長期的に多数の動画から工程を追加・削除することを想定した場合、相性の良くない工程を削除するだけでなく、その工程にフラグを付け、自身にとって相性の良い工程と悪い工程を区別できる仕組みが必要であると考えられる。このようなフラグ機能を導入することで、ユーザ個人に相性の良い工程を推薦可能となるだけでなく、システム全体でデータを蓄積することで顔型などに基づいて統計的に相性の良い工程を推薦でき、より自身に適した工程情報を見つけることができる考えられる。

なお、今回の実験は化粧フローチャートの作成や取り込み、化粧品の用意、動画を撮影しつつ化粧を施してもらうといった手間があったため、筆頭著者と関係が深い研究室の学生に依頼していた。そのため実験結果が高評価になってしまったと考えられる。そこで今後は、筆頭著者と関係のない実験協力者を別途募集し、その支援手法の効果について検証を行っていく必要がある。

6.2 システム利用結果

5.1節より、自身の工程を美容系 YouTuber のノードで置き換えた際に、一部の部位を登録し忘れるがケースが見られた。本システムでは、動画とノード情報の一貫性を保つために、取り入れた美容系 YouTuber のノードをユーザが編集できないように設定している。一方で実験協力者Cより、自身の登録した工程にも動画を設定したいという要望が寄せられた。このことより、自身の工程に美容系 YouTuber の動画や商品情報を結び付けられるようにすることで、登録忘れの防止や、より有用な化粧フローチャートの作成が可能になると考えられる。

5.2節より、特定のブランドの商品が含まれている動画を

見つけられないケースが見られた。実際に検索機能では、アイテム検索と商品検索による絞り込みを別々に行っており、特定の商品をもとに絞り込むことは困難である。そのため今後は、特定のアイテムで検索できる機能を設ける必要がある。

実験協力者Cは検索機能について、動画数が少ないため検索ワードと一致しないときがあったとコメントしている。実際に、本システムで扱っている動画は102本と限られており、検索機能を十分に活用できていない可能性がある。そのため、今後は化粧動画からフローチャートを自動生成する手法を検討し、動画数を柔軟に増加できる仕組みの構築が必要である。

またソート機能については、使用した3名全員から類似度(高い順)に対して好意的な意見が寄せられた。過去に行った化粧動画推薦実験[8]では、化粧工程の類似度の高さと動画評価の高さとの間に相関が見られなかった。しかし、検索機能と組み合わせて類似度(高い順)で動画をソートして表示する手法は、有益な情報提示手法である可能性が示唆された。

一方で、類似度(低い順)でソートを行った実験協力者は存在しなかった。本システムでは、ユーザと異なる化粧工程を行う美容系 YouTuber の動画も、新たな視点を提供できる可能性があるとして類似度(低い順)でのソート機能を設置している。しかし、本実験では卒業式という人生で数少ないイベントをテーマとしていたため、失敗のリスクを避け、普段の工程をベースに盛れるメイクにアップデートする目的で、類似度(高い順)のソートが選ばれたと考えられる。そのため、テーマを日常的なメイクのアップデートなどに変更して実験を行った場合には、類似度(低い順)でソートを行う可能性があると考えられる。

6.3 化粧実践結果

化粧事後アンケートにおいて、フローチャートを見ながら化粧をすることの難しさについて5段階評価(1:とても難しい~5:とても簡単)を実施した結果、実験協力者Cからは5点、その他の実験協力者からは4点の評価を得た。評価理由について、実験協力者Aは「自分の顔だけじゃなくて、フローチャートを見ながら化粧をする習慣が無いから、慣れたら楽だと思った」と回答した。以上の結果より、フローチャートを見ながら化粧をすることには慣れが必要であることが示唆された。

ここで唯一5点と評価した実験協力者Cは、取り入れた美容系 YouTuber の工程の動画を視聴せず、工程の順番のみを確認しながら基本的に自分の塗り方で化粧を行っていた。一方、4点と評価した他の実験協力者は、動画を見ながら化粧をしており、工程に忠実に化粧を行うことを意識したことから化粧のしづらさを感じたと考えられる。実際

に実験協力者 A より、絶対にこの工程で化粧をすると決められると窮屈に感じたという意見が得られた。本実験では条件統制のため、フローチャートに忠実に化粧をするように指示していたが、本来のシステム使用状況ではフローチャートは化粧時の補助的な情報提示を目的としている。そのため、実際の使用場面ではこのような窮屈さは緩和されると考えられる。

また実験協力者 B より、「普段あまり化粧品の種類を意識していないので、画像が無いと何をチャートに登録したのか分からなくなる時があった。動画のどの部分までを参考にしたのかを忘れてしまっている箇所があった」という意見が得られた。現状のシステムでは、ユーザの工程に商品情報を登録する機能が無く、美容系 YouTuber の工程についても動画の開始秒数のみが紐づけられるに留まっている。そのため、今後はユーザの工程にも商品情報を登録可能とし、動画の参考にしたい部分の開始・終了地点も記録可能とすることで、化粧時におけるフローチャートの利便性をさらに向上させられることが期待される。

7. まとめ

本研究では、他者の工程取り入れの化粧法の習得支援における効果の検証を目的として、他者の化粧フローチャートを共有および取り入れ可能なシステム Make-up FLOW 2.0 を提案し、プロトタイプシステムの実装を行った。システムの利用および化粧の実践実験の結果、システムを利用して新たに取り入れた工程の多くが効果的に作用していることがわかった。また、施した化粧満足度の高さと同意的なコメントから、システムは「メイクの腕前に対して自信を持ちにくい」という問題解決の第一歩になり得ると期待される。

今後は実験の結果をふまえ、まず化粧動画から自動で化粧フローチャートを書き出す手法について検討を行い、システムで利用できる動画数を柔軟に増加可能とする予定である。そのうえでシステムの改善を行い、将来的にはシステムをサービスとして広く展開することで、幅広いユーザの化粧フローチャートを収集し、一般ユーザの化粧フローチャートの活用方法やその効果について検証を行いたいと考えている。

参考文献

[1] Hassin, R. and Trope, Y.: Facing faces: Studies on the cognitive aspects of physiognomy., *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 78, No. 5, pp. 837-852 (2000).

[2] Aguinaldo, E. R. and Peissig, J. J.: Who's Behind the Makeup? The Effects of Varying Levels of Cosmetics Application on Perceptions of Facial Attractiveness, Competence, and Sociosexuality, *Frontiers in Psychology*, Vol. 12 (2021).

[3] ポーラ文化研究所: 化粧・美しさの価値観と未来

予想, ポーラ文化研究所 (オンライン), 入手先 (<https://www.cosmetic-culture.po-holdings.co.jp/report/pdf/220830mirai.pdf>) (参照 2025-02-03).

[4] Kajita, M. and Nakamura, S.: Basic Research on How to Apply Foundation Makeup Evenly on Your Own Face, *Entertainment Computing - ICEC 2021*, pp. 402-410 (2021).

[5] 株式会社ネオマーケティング: メイクに関する意識調査, 株式会社ネオマーケティング (オンライン), 入手先 (https://corp.neo-m.jp/report/investigation/fashion_026/) (参照 2025-02-03).

[6] 高野沙也香, 中村聡史: Make-up FLOW: 化粧工程の構造化手法の提案, *情報処理学会論文誌*, Vol. 65, No. 5, pp. 988-998 (2024).

[7] 高野沙也香, 中村聡史: 化粧フローチャートに基づく大学生・大学院生の化粧類似度推定, *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)*, Vol. 2023-HCI-204, No. 8, pp. 1-8 (2023).

[8] Takano, S. and Nakamura, S.: Make-Up FLOW: A Beauty YouTubers' Video Recommendation Method Based on Make-Up Flowcharts, *Collaboration Technologies and Social Computing*, pp. 229-236 (2024).

[9] Regan, P. C.: Cinderella Revisited: Women's Appearance Modification as a Function of Target Audience Sex and Attractiveness, *Social Behavior and Personality: an international journal*, Vol. 39, No. 4, pp. 563-576 (2011).

[10] Guéguen, N.: Makeup and Menstrual Cycle: Near Ovulation, Women Use More Cosmetics, *The Psychological Record*, Vol. 62, No. 3, pp. 541-548 (2012).

[11] Truong, A., Chi, P., Salesin, D., Essa, I. and Agrawala, M.: Automatic Generation of Two-Level Hierarchical Tutorials from Instructional Makeup Videos, *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Vol. 13, pp. 1-16 (2021).

[12] 安尾萌, 河野雪乃, 山西良典, 松下光範: 化粧動画の工程検索を指向した化粧語彙セット構築の試み, *知能と情報*, Vol. 35, No. 2, pp. 645-654 (2023).

[13] Nguyen, T. V. and Liu, L.: Smart Mirror: Intelligent Makeup Recommendation and Synthesis, *Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia*, pp. 1253-1254 (2017).

[14] Alashkar, T., Jiang, S. and Fu, Y.: Rule-Based Facial Makeup Recommendation System, *2017 12th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2017)*, pp. 325-330 (2017).

[15] 中川真紀, 塚田浩二, 椎尾一郎: Smart Makeup System: ライフログを用いた化粧支援システム, *情報処理学会論文誌*, Vol. 54, No. 4, pp. 1563-1572 (2013).

[16] Iwabuchi, E., Nakagawa, M. and Siio, I.: Smart Makeup Mirror: Computer-Augmented Mirror to Aid Makeup Application, *Human-Computer Interaction. Interacting in Various Application Domains*, pp. 495-503 (2009).

[17] Treepong, B., Mitake, H. and Hasegawa, S.: MakeUp Creativity Enhancement with an Augmented Reality Face Makeup System, *Computers in Entertainment*, Vol. 16, No. 4, pp. 1-17 (2018).

[18] 田中佑芽, 高野沙也香, 中村聡史: 左右対称の眉を描くための矢印ガイドシステムの提案, *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)*, Vol. 2025-HCI-211, No. 30, pp. 1-8 (2025).