

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

高野沙也香¹ 中村聡史¹

概要：化粧は日常的に行うルーティーンのようなものであることから、新しい化粧法を取り入れる際には自身と似た化粧工程の人が示す化粧法の方が取り入れやすい。しかし現状、膨大なメイク情報の中からそのような情報を絞り込むことは困難となっている。これまでの研究において我々は、化粧工程を俯瞰・共有およびその相違を計算可能とするため、化粧工程をフローチャート化するシステム Make-up FLOW を提案してきた。そこで本稿では、他者間の化粧工程の類似度計算を可能とすることを目的として、大学生・大学院生 34 名の化粧フローチャートを収集し、化粧工程のもつ 3 種類の情報（部位・アイテム・テクスチャ）の組み合わせと 2 種類の類似度計算手法について検討を行った。その結果、部位のみとアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和を用いることで、同一化粧ノードが多く、部位の流れと各部位の工程数の分量が類似しているユーザのペアを得られることが分かった。一方、2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度では、化粧ノードが連続して一致している箇所が多数存在するユーザのペアを得られた。

キーワード：化粧，メイク，化粧工程，フローチャート，類似度

1. はじめに

Instagram や YouTube などの SNS において美容情報や化粧のチュートリアル動画の人気の高まっている。株式会社 テスティーが運営する調査メディア TesTee Lab が、10~30 代の女性 4,404 名に対して行ったコスメの EC 利用に関する調査によると、コスメに関する情報入手場所として SNS と回答した人が全世代において 1 位となっている[1]。また、美容プラットフォームアプリ LIPS が運営する LIPS labo が、ユーザ 1,954 名に対して行った美容情報の収集法に関する調査によると、美容系 YouTuber から発信される情報を最も参考にしてしているという回答が 10~40 代の全年代において最多であり、その理由として化粧品の具体的な使用方法や実際の使用感が分かることが挙げられている[2]。このように SNS を通して新しい化粧品や化粧法に関する情報を収集している人は多く存在する。

ここで、化粧は日常的に行われるルーティーンのようなものであることから、自身と似た化粧工程をもつ人が示す化粧法の方が取り入れやすい。しかし現状、化粧工程の類似度を算出する基準は無く、SNS 上に存在する膨大な化粧情報の中から自身と似た化粧工程をもつ情報を絞り込むことは困難となっている。こうした類似度算出のためには、化粧工程を構造化して記述可能とする必要がある。

我々はこれまでの研究において、化粧工程を構造化して記述可能とするため、化粧工程をフローチャート化する Make-up FLOW (図 1) を提案し、プロトタイプシステムを実装してきた[3]。本システムでは、1 つの化粧ノードが施術部位、使用するアイテム、アイテムのテクスチャ（以下、部位、アイテム、テクスチャとする）の 3 つの情報を含んでおり、各化粧ノードと気合いの有無や季節の違いなどの化粧状況を採用した 4 つの分岐ノードを組み合わせ並べていくことで、1 人の化粧工程をフローチャート化すること

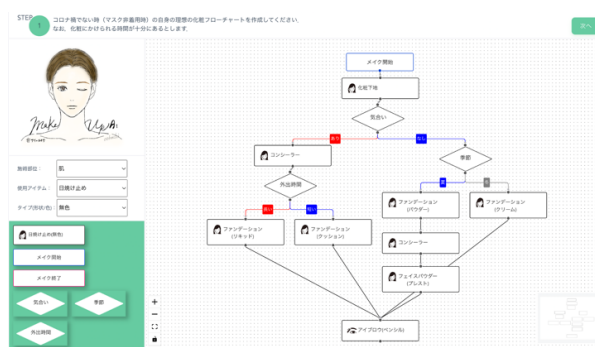


図 1 Make-up FLOW のシステム画面

ができる。そのため、本システムを用いて様々な人の化粧工程を形式化することで、化粧工程の類似度が算出可能になると考えられる。

そこで本稿では、プロトタイプシステムを用いて大学生・大学院生 34 人の化粧フローチャートを収集し、化粧フローチャートを用いて化粧工程の類似度を算出可能かどうかについて明らかにする。また、大学生・大学院生における化粧工程の特性についての分析も行う。

2. 関連研究

2.1 化粧工程に関する研究

化粧工程は、使用する化粧品が多く、個人の状況に応じた選択が多いことから複雑である。諸井ら[4]は、女子大学生に通学時の化粧でファンデーションやアイシャドウなどの 39 の工程をそれぞれど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「外見的变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。野尻ら[5]は、パーティ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

¹ 明治大学
Meiji University.

行った。その結果、全実験協力者の化粧プロセスが下地、ファンデーション、アイブロウ、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。また Gueguen[6]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。このようにある特定の状況下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はこれまで行われていない。

2.2 化粧のバリエーション増加支援に関する研究

化粧のバリエーション増加支援に関する研究は様々に行われている。Nakagawa ら[7]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一緒に化粧品リストを手軽にデータベースに登録でき、また登録した化粧品ベースで他者の化粧ログを検索・閲覧することができる。Alashkar ら[8]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颜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 Treepong ら[9]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。このように所持している化粧品や顔形状から他者の化粧法を検索・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 その他化粧支援に関する研究

化粧品選択支援に関する研究は様々に行われている。濱野ら[10]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。Nguyen ら[11]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。また神武ら[12]は、個人の好みを反映した化粧を支援するために、ユーザの好みの顔画像と自身の顔画像から、好みの顔画像にユーザが近づくメイクアップシミュレーション画像とその実現のための化粧品候補を出力・提示するシステムを提案している。

化粧の技術支援に関する研究も多数行われており、高木ら[13]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。Kajita ら[14]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を提案し、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。後続研究において Kajita ら[15]は、システムで塗りムラを表示するにあたって適切な可視化手法について調査を行い、その結果、塗りムラの位置が相対的に分かりやすく華やかな印象の手法がユーザにとって最も好意的であることを示している。また Nishimura ら[16]は、プロのメイクアップアーティストが行うアーティストティックアイメイクを一般人が行えるようにすることを目的として、アイメイクのデザインを生成するシステム iMake を提案している。このシステムでは、ユーザが入力した画像の色や形から自動生成されたアイメイクのデザインを転写シートに印刷することができるため、ユーザは転写シートを顔に貼り付けることで手軽にアーティストティックアイメイクを施すことができる。

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. 化粧フローチャートデータセット構築

3.1 データセット構築概要

化粧工程の類似度を分析するために、Make-up FLOW[3]を利用して化粧フローチャートデータセットを構築した。協力者は19歳から25歳の女子大学生・大学院生34名である。協力者には、本システムの利用方法について説明したページを読んだうえで、PC上のプロトタイプシステムを用いて化粧フローチャートを作成するように依頼した。なお作成の制限時間は設けずに、マスクを外す機会がある場合の現在の自身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。また化粧フローチャート作成後には、自身の化粧観や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。

3.2 構築したデータセット

データセットの統計量を表1に示す。なお、表内の最小工程数・最大工程数は各協力者の化粧フローチャートにおける1ルートの最小・最大工程数を表す。表1より、最大工程数およびルート数の標準偏差が大きいことから、協力者によって化粧工程に大きく差が生じていることが分かる。

表1 34名の化粧フローチャートの統計量

	最小	最大	平均	標準偏差
最小工程数	1	16	7.1	3.7
最大工程数	5	29	16.0	5.7
分岐数	0	13	6.6	3.5
ルート数	1	22	5.7	4.1

3.3 アンケート結果

自身の化粧に関するアンケートの結果、全協力者が週に1度以上化粧を行っており、70.6%の協力者が化粧をすることが好きであることが分かった。化粧をすることが好きと回答した協力者にその理由を聞いたところ、「化粧をすると自信が持てるようになる気がして、テンションが上がるから」や「化粧をすることでその日のやる気が出るから」などの回答が得られた。

システムの使用感については、「非常に操作がわかりやすかつ、画面が見やすいシステムだなと思いました」や「自分が毎日何気なく行っているメイクがこんなにたくさんの工程に分かれていることが可視化されたのが面白いと思いました」といった好意的な意見が見られた。一方で、「矢印を失敗した時に矢印を消すのに矢印が細くて選択に苦労した」や「分岐してから、同じ工程を辿るときに、統合できるようにしてほしい」などシステムの改善要望にまつわる意見も存在していた。

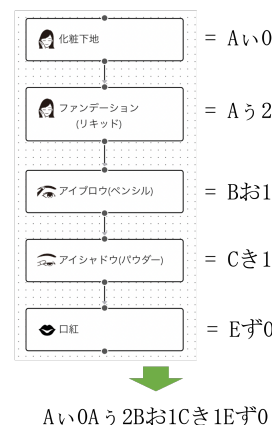


図2 化粧ルートを複合表記の文字列に置き換えた例

4. 化粧工程の類似度分析

4.1 事前処理

3章で構築した化粧フローチャートデータセットを用いて、ユーザ間の化粧工程の類似度分析を行う。なお類似度の算出にあたり、化粧工程の類似は系列情報の類似と置き換えることが可能であるため、標準化レーベンシュタイン距離と N-gram 頻度にもとづくコサイン類似度という文字列による類似度を利用する。そのため、化粧フローチャートを含む1つの化粧ルートを1つの文字列で表現し、この文字列の類似度から化粧工程の類似度を算出することとした。

ここで、ある1つの化粧ルートを文字列に変換する方法としては、化粧ノードに含まれる部位・アイテム・テクスチャをその組み合わせからなる文字列として表現する方法（この場合は3文字となる）と、組み合わせを1文字として表現する方法とが考えられる。そこで、それぞれの化粧ノードを文字で表現する具体的な手順を以下に示す。

- 化粧ノードのもつ部位・アイテム・テクスチャの情報を、それぞれアルファベット・ひらがな・数字で置き換える（例えば、肌・ファンデーション・リキッドの場合、「Aう2」で表される）。これを複合表記とする。また、化粧ノードを表す3文字を一意的に1文字に変換

を行う。これを置換表記とする。

- 1つの化粧ルートが辿る工程順に、化粧ノードの文字列を並べ連結させる

上記の手順をもとに化粧ルートを複合表記による文字列に変換した例が図2である。

ここで Make-up FLOW[3]では、気合いの有無を分岐ノードとして設定しており、実際に化粧フローチャートデータセットでは 82.4%のユーザが気合い分岐ノードを使用していた。そのため、全化粧ルートをを用いて類似度計算を行った場合、あるユーザの気合いがある場合のルートと他のユーザの気合いが無い場合のルートが類似している化粧工程として算出される可能性がある。今回、ユーザにとって有益な化粧の類似は、最も気合いがあるものであると考えられる。そこで本分析では、気合いがある場合の最大工程数の化粧ルートに関する類似に着目する。なお、気合い分岐ノードを使用していないユーザについては、そのユーザの全化粧ルートの中で最も工程数が多い1ルートを分析に用いた。

4.2 標準化レーベンシュタイン距離

一般的なレーベンシュタイン距離では、ユーザ間の工程数の差が距離に反映されてしまうため、文字列の長さを考慮した標準化レーベンシュタイン距離を用いて比較分析を行う。ここで、置換表記で表した化粧ルートをを用いて標準化レーベンシュタイン距離を算出すると、部位・アイテム・テクスチャの全ての情報が異なる化粧ノードと、1つだけ情報が異なる化粧ノードとが同じ編集距離で計算され、元の3つの情報の近さが考慮されない。そこで本分析では、

複合表記による文字列を利用して標準化レーベンシュタイン距離を算出することとした。また、部位・アイテム・テクスチャの全ての情報を利用したものと、このうち1つ以上の情報を用いたものそれぞれについて分析を行う。なお、以降の図表において部位のみを Part, アイテムのみを Item, テクスチャのみを Texture, 全てを All と表す。

部位のみ, アイテムのみ, テクスチャのみ, 部位・アイテム, アイテム・テクスチャ, 全情報のそれぞれによる, 標準化レーベンシュタイン距離の統計量を表2に示す。また、このうち1つの情報のみを用いたものの分布のグラフを図3, 2つ以上の情報を用いたものの分布のグラフを図4に示す。

表2より全項目において大きな差はないが、図3より、部位のみとテクスチャのみは満遍なく綺麗な山型を描いて分布しているのに対して、アイテムのみは0.5以上に偏って分布していることが分かる。ここで、テクスチャはアイテムによって選択肢の数および内容が異なっており、テクスチャの順番の重要性は低いことから、テクスチャはアイテムと合わせて距離を求めることが適切であると考えられる。また図4より、部位と他の情報を組み合わせたレーベンシュタイン距離では、他の情報が大きく影響し、全体的に距離が長くなっていることが分かる。

そこで、部位のみの標準化レーベンシュタイン距離とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離をそれぞれ計算し、その和を求めた。部位とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和の最小値は0.52, 最大値は1.71であった。そのヒストグラムを図5に示す。全情報による標準化レーベンシュタイン距離において0.5未満のペア数は44個であるのに対して、部位とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和において1.0未満のペア数は107個と増加しており、アイテムおよびテクスチャの影響を抑えられていることが分かった。

部位とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和が最小のペアの化粧フローチャートを図6に示す。図6より、両者が使用している化粧ノードは過半数が一致しており、また部位の順番および各部位にかける工程の分量もおおむね同じであることが分かる。

4.3 N-gram 頻度+コサイン類似度

N-gram を用いるにあたって、1つの化粧ノードを一意の1文字で表す必要がある。そこで化粧ノードを置換表記で表し、連結した文字列を分析に用いることとした。

全情報による3-gram 頻度と2-gram 頻度それぞれをもとにしたコサイン類似度の分布のグラフを図7に示す。図7より、3-gram ではほとんどのペアにおいて類似度が0.0であるのに対して、2-gram では0.1~0.3の分布が増加していることが分かる。また、類似度の最大値においても3-gram では0.39であるのに対して、2-gram では0.49となり、約0.1増加していた。これにより、化粧工程において他者と3

表2 各情報を用いた
 標準化レーベンシュタイン距離の統計量

	最小値	最大値	平均	標準偏差
Part	0.10	0.86	0.50	0.017
Item	0.33	1.00	0.72	0.012
Texture	0.22	0.84	0.54	0.011
Part & Item	0.28	0.93	0.63	0.011
Item & Texture	0.33	0.90	0.66	0.008
All	0.30	0.87	0.62	0.009

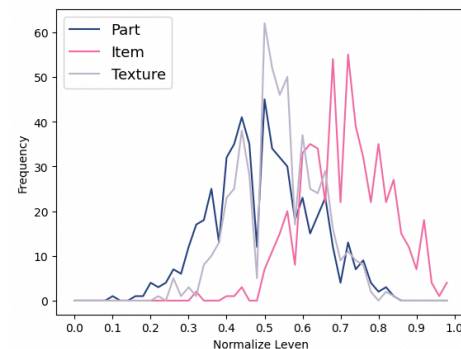


図3 1つの情報を用いた
 標準化レーベンシュタイン距離の分布のグラフ

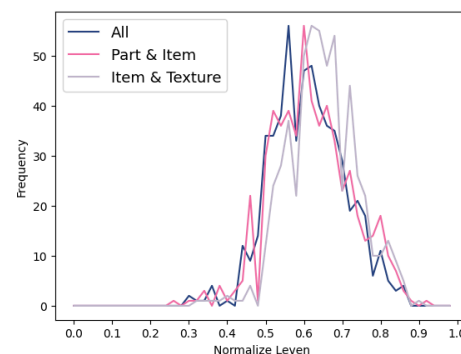


図4 複数情報を用いた
 標準化レーベンシュタイン距離の分布のグラフ

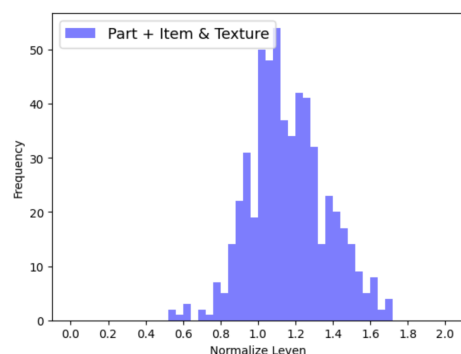


図5 部位とアイテム・テクスチャにおける
 標準化レーベンシュタイン距離の和のヒストグラム

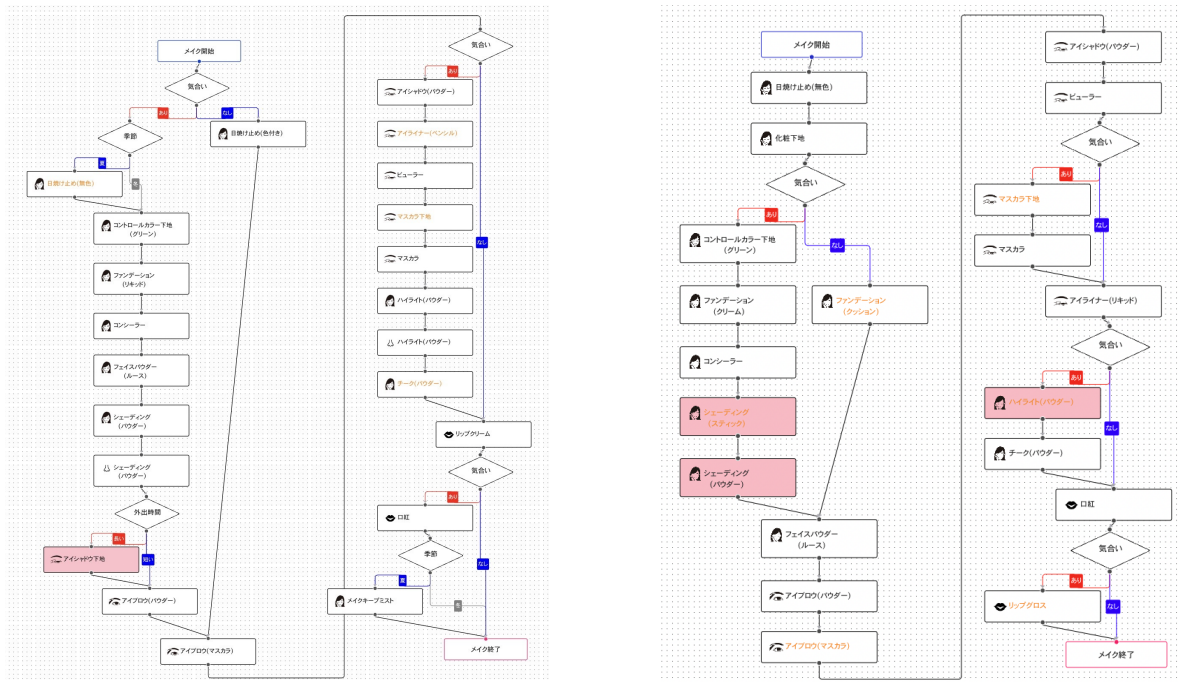


図6 部位とアイテム・テクスチャにおける標準化レーベンシュタイン距離の和が最小のペアの化粧フローチャート

工程連続で一致している数はとても少ないことが分かった。

次に、2-gram 頻度におけるコサイン類似度が最大のペアの化粧フローチャートを図8に示す。図8より、両者が使用している化粧ノードは過半数が同一であり、その内アイシャドウ（パウダー）からコームまで8工程連続で一致していることが分かる。また、部位の移動順もおおむね一致していることが読み取れる。

4.1 節と同様に、各情報の影響を調べるため、部位のみ、アイテムのみ、テクスチャのみそれぞれによる 2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度を算出した。その分布のグラフを図9に示す。図9より、アイテムのみは0.2以下に多く分布しているのに対して、部位のみ、テクスチャのみは0.7以上に多く分布していることが分かる。ここで化粧では、アイシャドウをした後にアイライナーを引くなど同じ部位に連続して化粧を施すことが多くあり、またパウダーチークを施した後にハイライトパウダーを施すなど同じテクスチャのものを連続して使用する場合もある。そのため、部位とテクスチャは単体で N-gram 頻度を算出すると類似度が高くなる傾向にあり、N-gram においては全情報を用いて分析することが適切であると考えられる。

4.4 化粧工程の類似度算出における2手法の特性分析

4.1 節の部位とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和と、4.2 節の全情報による 2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度のそれぞれの手法における類似度の評価ポイントについて分析を行う。

各手法における類似度が上位3位以内のペアの各手法に

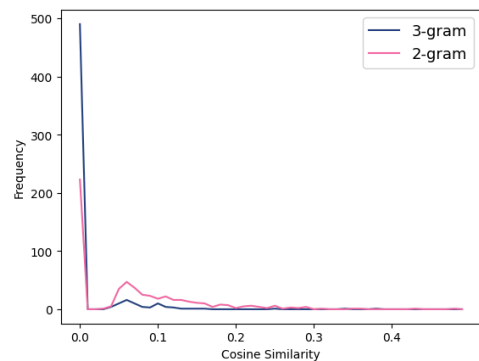


図7 全情報の3-gramと2-gram頻度をもとにしたコサイン類似度の分布のグラフ

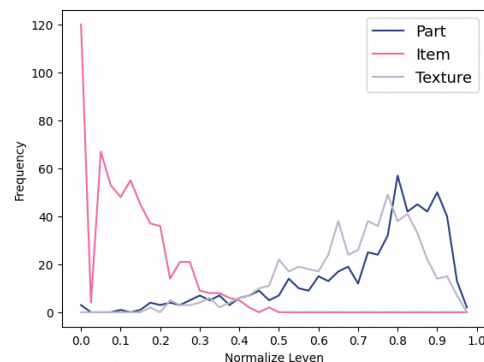


図9 3種類の2-gram頻度をもとにしたコサイン類似度の分布のグラフ

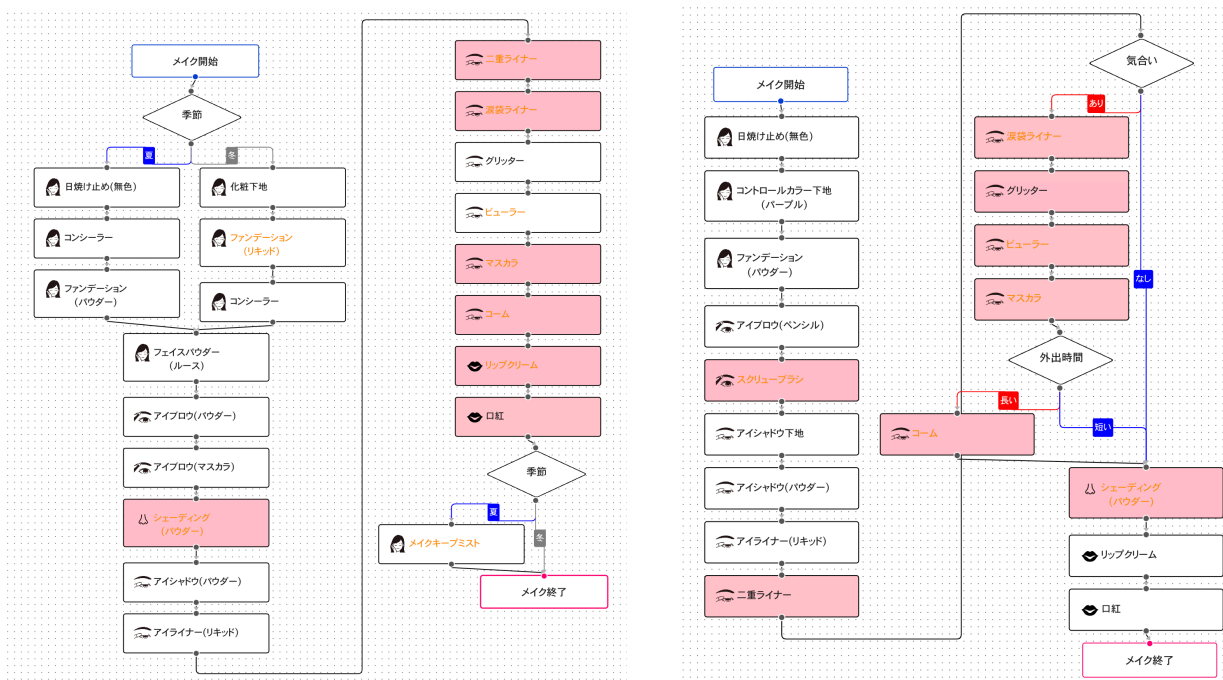


図 8 全情報における 2-gram 頻度を用いたコサイン類似度が最小のペアの化粧フローチャート

表 3 類似度が高いペアの 2 手法における順位

	標準レーベン	2-gram 頻度	特徴
両手法で高類似度	3 位	1 位	<ul style="list-style-type: none"> 同一化粧ノードが過半数存在する 部位の流れがおおむね一致している 各部位の工程の分量がおおむね一致している 7 工程以上連続で一致している箇所がある
	6 位	2 位	
標準レーベンのみ高類似度	2 位	133 位	<ul style="list-style-type: none"> 同一化粧ノードが過半数存在する 部位の流れがほぼ一致している 各部位の工程の分量がおおむね一致している 工程の連続一致箇所は 1 ヶ所のみ
2-gram 頻度でのみ高類似度	108 位	3 位	<ul style="list-style-type: none"> 同一化粧ノードが半数以下 部位の流れがやや一致している 各部位の工程の分量は異なる 6 工程連続で一致している箇所がある

における類似度の順位と、それぞれの化粧工程の特徴を表 3 に示す。なお、以降の表において標準化レーベンシュタイン距離の和を標準レーベン、2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度を 2-gram 頻度と表す。表 3 より、標準化レーベンシュタイン距離が短い化粧工程は、同一化粧ノードが過半数存在し、部位の流れや各部位にかかる工程の分量がおおむね一致していることが分かる。一方、2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度が高い化粧工程は、連続して一致している箇所が多数存在していることが読み取れる。

4.5 大学生・大学院生の化粧工程の特性分析

3 章において構築したデータセットを用いて、データセット構築の協力者である大学生・大学院生の化粧工程の特

性について分析を行う。ここで、1 つの化粧フローチャートには複数の分岐が含まれるため、1 つの化粧ルートは複数の分岐条件の組み合わせからなる。そこで、大学生・大学院生の化粧における全体的な共通点を見つけるため、分岐条件で絞らず工程数が最大・最小のルートを用いて分析を行う。

各ユーザにおいて工程数が最大のルートと最小のルートを抽出し、それぞれについて分析を行った。まず、最大・最小工程数のルートそれぞれにおいて使用しているアイテム・テキストの TF-IDF を求めた。最小工程数の TF-IDF の上位 5 位を表 4、最大工程数の TF-IDF の上位 5 位を表 5 に示す。表 4、5 より、最小工程数のルートでは化粧下地や

アイブロウペンシルなど素顔を整える工程を行っている一方で、最大工程数のルートではビューラーやシェーディングパウダーなど顔の印象を華やげる工程を行っていることが分かった。

次に、部位の情報を用いて施術部位の移動順の 3-gram とその TF-IDF を算出した。その結果、最小工程数では眉・目・口という基本的な化粧の流れを辿っているのに対し、最大工程数では目・肌・口、眉・目・肌というハイライトやシェーディングなどの立体感を演出する工程が入る流れが見られた。

5. 考察

5.1 2つの類似度算出手法の特徴

4.2 節より、部位とアイテム・テクスチャの標準化レーベンシュタイン距離の和では、同一化粧ノードの数や部位の流れ、各部位にかかる工程の分量において類似した化粧工程のペアを取得できることが分かった。また 4.3 節より、全情報による 2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度では、化粧ノードが連続して一致している数において類似した化粧工程のペアを得られることが示された。

ここで、各手法においてユーザが自身の化粧工程と類似度が高いとして示された他者の化粧フローチャートを参考にする場合を考える。標準化レーベンシュタイン距離の和における距離が短い化粧工程では、化粧中の部位の移動順および各部位にかかる工程数の分量が類似していることから、化粧時間をほぼ変えることなく、自身がすぐに取り入れ可能な工程について知ることができる。実際に標準化レーベンシュタイン距離の和のみにおいて類似度が高い 2つの化粧フローチャートでは、片方のユーザはアイメイクとしてアイシャドウ・ビューラー・マスカラをしていたのに対して、もう一方のユーザはアイシャドウ・アイライナー・マスカラをして目の工程を終えていた。前者のユーザはまつ毛をしっかりとあげ目の縦の長さを大きく見せることをしていたが、後者のユーザは同一の工程数でマスカラを用いてまつ毛をあげ、アイライナーを用いて目の横幅を拡張し、全体的に目を大きくする効果を得ていた。このように、標準化レーベンシュタイン距離の和が短い化粧フローチャートからは、自身と他者の工程を比較し、すぐに取り入れ可能な化粧工程の変更部分について知ることができる。

一方、2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度が高い化粧フローチャートを参考にすることは、部分的に工程が連続して一致していることから、より効果的または効率的な工程順の入れ替え方について知ることができると期待される。実際に 2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度のみにおいて類似度が高く、ベースメイクにおいて 4 連続で化粧ノードが一致している 2つの化粧フローチャートでは、一方のユーザは化粧の序盤にハイライトなどの立体感を演出

表 4 最小工程数における使用しているアイテム・テクスチャの TF-IDF の上位 5 位

	工程名	値
1 位	口紅	0.37
2 位	化粧下地	0.33
3 位	パウダーアイシャドウ	0.33
4 位	ルースフェイスパウダー	0.29
5 位	アイブロウペンシル	0.29

表 5 最大工程数における使用しているアイテム・テクスチャの TF-IDF の上位 5 位

	工程名	値
1 位	パウダーアイシャドウ	0.31
2 位	口紅	0.29
3 位	ビューラー	0.27
4 位	コンシーラー	0.26
5 位	シェーディングパウダー	0.25

する工程を行っているのに対して、もう一方のユーザは化粧の終盤にそれらの工程を行っていた。前者のユーザは、メイク効果の分かりやすい目の工程を行う前に、自身の顔をよく見ながら立体感を出したい部分に化粧を施していたのに対して、後者のユーザはポイントメイクを施した後に化粧顔全体のバランスを見ながらそれらの工程を行っていた。このように、2-gram 頻度をもとにしたコサイン類似度が高い化粧フローチャートからは、自身と他者の工程を比較し、より効果的または効率的に化粧を施せる工程順の入れ替え方について知ることができる。そのため、ユーザは自身の目的に合わせて、それぞれの手法において類似度を算出した他者の化粧工程を参照することが適切であると考えられる。

ここで、4.2 節および 4.3 節より、両手法ともに類似度が高い部分よりも低い部分の分布が多くなっている。そのため、ユーザによっては全体的に見ると類似度の値が低い化粧工程が自身の化粧工程との類似度が高いものとして推薦される可能性がある。この原因として、3.2 節よりユーザによって化粧工程が大きく異なっており、現状のデータ数では化粧工程の多様性をカバーできていないことが考えられる。そのため、今回は大学生・大学院生に絞ってデータセットを構築していたが、今後は幅広い年齢層を対象として多数の化粧フローチャートを収集していく予定である。

5.2 大学生・大学院生の化粧工程の傾向について

4.5 節より、最小工程数のルートではベースメイクなど素顔を整える工程を行っており、最大工程数のルートでは顔のパーツを大きく見せたり、顔に立体感をもたせたりするなど顔の印象を華やかにする工程を行っていることが分かった。ここで、リビングくらし HOW 研究所が 708 名の女

性に対して行ったメイクについてのアンケート調査[17]によると、何の工程をすればすっぴんではなくメイクをしたことになるかという質問に対して、ファンデーションを塗る、眉を描く、口紅をつけるという回答が上位3位を占めており、本分析における最小工程数の結果と一致していた。そのため、最小工程数のルートではすっぴんと思えないようにするための最低限の基本的な工程を行っていると考えられる。一方、最大工程数のルートは化粧フローチャートにおいて採用している4条件において、気合いがあり、外出時間が長く、化粧時間が十分にある状況が多いと考えられる。そのため、基本的な工程の他に自身の顔をより魅力的に見せるための工程を追加で行っていると考えられる。

6. まとめ

本研究では、他者間の化粧工程の類似度計算を可能とすることを目的として、大学生・大学院生34名の化粧フローチャートデータセットを構築し、工程のもつ3種類の情報(部位・アイテム・テクスチャ)の組み合わせによる文字列の類似度を化粧工程の類似として、標準化レーベンシュタイン距離とN-gram頻度にもとづくコサイン類似度の2種類の類似度計算手法それぞれにおいて化粧工程の類似度を算出可能かについて検討を行った。

類似度分析の結果、部位のみとアイテム・テクスチャの組み合わせのそれぞれの標準化レーベンシュタイン距離の和により、同一化粧ノードが多く、施術部位の流れと各部位にかける工程数の分量が類似しているユーザのペアを得られることが分かった。一方、2-gram頻度をもとにしたコサイン類似度では、化粧ノードが連続して一致している箇所が多数存在するユーザのペアを得られることが示された。

現状のデータセットでは化粧工程の個人差の大きさをカバーできておらず、全体的に類似度が低く算出されてしまうという問題がある。今後は年齢を問わず幅広いユーザから化粧フローチャートを収集し、ユーザの他には美容系YouTuberのメイクのチュートリアル動画から化粧フローチャートを書き出すことでデータセットを拡充させる予定である。また将来的には、類似度にもとづき他者の化粧フローチャート(美容系YouTuberの場合は化粧フローチャートの他にメイク動画を含む)を推薦・検索できるシステムを実装し、ユーザの化粧工程の改善・バリエーションの増加を支援したいと考えている。

参考文献

- [1] “コスメのEC利用に関する調査【2020年版】”。
https://lab.testec.co/cosme_ec2020/, (参照 2023-07-14).
- [2] “【LIPS labo】美容賢者に変化の兆し!? 2023年最新事情を深掘り! 【2023年5月号】”。
https://note.com/lips_lab0/n/n28aa79381cf8#7f2d028a-572e-450a-998b-3c20e0732fba, (参照 2023-07-14).
- [3] 高野沙也香, 梶田美帆, 濱野花莉, 中村聡史. 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. 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-200, no. 18, p. 1-8.
- [4] 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.
 - [5] 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.
 - [6] Gueguen, N.. Makeup and menstrual cycle: Near ovulation, women use more cosmetics. The Psychological Record, 2012, vol. 62, no. 3, p. 541-548.
 - [7] Nakagawa, M., Tsukada, K., & Sioo, I.. Smart makeup system: supporting makeup using lifelog sharing. In Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing (UbiComp '11), 2011, p. 483-484.
 - [8] Alashkar, T., Jiang, S., & Fu, Y.. Rule-Based Facial Makeup Recommendation System. 2017 12th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2017), 2017, p. 325-330.
 - [9] Treepong, B., Mitake, H., & Hasegawa, S.. Makeup Creativity Enhancement with an Augmented Reality Face Makeup System. Computers in Entertainment, 2018, vol. 16, no. 4, p. 1-17.
 - [10] 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.
 - [11] Nguyen, T. V., & Luoqi, L.. Smart Mirror: Intelligent Makeup Recommendation and Synthesis. In Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia (MM '17), 2017, p. 1253-1254.
 - [12] 神武里奈, 星野准一. 好みの顔画像の色に基づくメイクアップ支援システム. 日本感性工学会論文誌, 2017, vol. 16, no. 3, p. 299-306.
 - [13] 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.
 - [14] Kajita, M., & Nakamura, S.. 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.
 - [15] Kajita, M., Nakamura, S., & Itoh, T.. Research on how to present images showing uneven foundation application that do not cause unfavorable impressions to the viewer. 34th Australian Conference on Human-Computer Interaction (HCI), 2022.
 - [16] Nishimura, A., & Sioo, I.. IMake: eye makeup design generator. In Proceedings of the 11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '14), 2014, p. 1-6.
 - [17] “メイクについてのアンケート”.
<https://www.kurashihow.co.jp/wp-content/uploads/2016/09/3c9274794fd5e6c06b3c266cb3d7b85d.pdf>, (参照 2023-07-14).