

Smart Makeup System：ライフログを用いた 化粧支援システム

中川 真紀^{1,a)} 塚田 浩二² 椎尾 一郎³

受付日 2012年6月26日, 採録日 2013年1月11日

概要：現代の成人女性の大半は人前に入る際に化粧をしているが、化粧に対する悩みをかかえる女性も多い。特に、化粧のバリエーションを増やすことは難しい。我々はこのような女性の悩みに着目し、化粧ログ（化粧顔写真と使用した化粧品情報）を手軽に記録し、Web にアップロードして他者と共有することで化粧のバリエーション増加を支援するシステム「Smart Makeup System」を提案/実装し、4人の被験者の各家庭環境で15日間の運用実験を行った。本論文では Smart Makeup System の詳細を述べたのち、運用実験の詳細と結果、考察について述べる。

キーワード：ライフログ, 化粧支援

Smart Makeup System: Supporting Makeup Using Lifelog Sharing

MAKI NAKAGAWA^{1,a)} KOJI TSUKADA² ITIRO SHIO³

Received: June 26, 2012, Accepted: January 11, 2013

Abstract: Although many women wear makeup every day, they often have difficulty in increasing variety of their makeup. To solve this problem, we propose “Smart Makeup System” that helps users find new makeup methods for use with their daily cosmetics, and meet new cosmetics by sharing makeup logs (makeup pictures and cosmetics usages) on the web. In this paper, we describe the concept, development, and the 15-day experiment of this system.

Keywords: Lifelog, makeup support

1. はじめに

現代の成人女性の大半は人前に入る際に化粧をしており、その多くは生活場面に合わせた化粧を心がけている。たとえば流行や洋服、会う人に合わせて化粧を変えるなど、こだわりを持って化粧を行っている女性も少なくない。一方で、使用する化粧品や化粧方法が固定化し、毎日同じような化粧をルーティンワークのように行ってしまうことで、化粧のバリエーションが少なく、適切な化粧方法が分から

ないといった悩みを持つ女性も多い。

このような悩みに対して、美容雑誌や化粧品会社の Web サイトでは流行やテーマに合わせた化粧方法を紹介している。このようなサイト/雑誌では化粧後の顔写真や顔パーツ写真（目元、口元、頬など）、使用している化粧品情報を組み合わせることで、閲覧者が化粧品の特徴や化粧の出来上りをイメージしやすくなるよう、情報提示を工夫している（図 1）。しかし、提示されている化粧の例が少なく、また、紹介されている化粧はプロのメイクアップアーティストがプロのモデルに施したものであるため、一般ユーザが日常的な化粧に直接参考にするには難しかった。

また、近年では化粧品専用の口コミサイト*1や美容を中心とした SNS *2など、一般ユーザが化粧情報を発信/共有

¹ 株式会社スイッチサイエンス
SWITCHSCIENCE, Inc., Chiyoda, Tokyo 101-0021, Japan

² はこだて未来大学
Future University Hakodate, Hakodate, Hokkaido 041-8655, Japan

³ お茶の水女子大学
Ochanomizu University, Bunkyo, Tokyo 112-8610, Japan

a) maki@switch-science.com

*1 <http://www.cosme.net>

*2 <http://my.cosme.net/promotion>

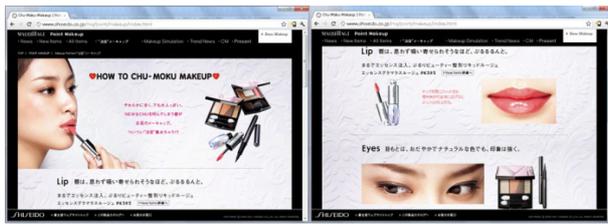


図 1 化粧品会社の Web サイトにおける化粧情報の提示方法：化粧品情報と化粧後の顔写真や顔パーツ写真を並べて表示している
 Fig. 1 The example of general Web sites of cosmetic company.

できる Web サービスも展開されている。このようなサービスでは、様々な年齢層/嗜好のユーザが化粧品に対する使用感や感想などの主観的な意見を投稿し合うことで、新たなコミュニケーションが生まれている。このようなサービスではプロのメイクアップアーティストではなく、身近な一般ユーザの化粧情報を参考にできることがメリットであるが、自分自身の化粧に関する詳細な情報、特に写真などを生きた出来上がりがイメージしやすい化粧情報を公開しているユーザは少なく、日常的な化粧のバリエーション増加の参考にするのは難しい。この原因として、写真共有におけるプライバシーの問題だけでなく、写真撮影やアップロードにかかる手間などが考えられる。

そこで我々は、出来上がりをイメージしやすく、一般ユーザが化粧を行う際に参考にしやすい化粧情報を手軽に取得/共有することで、化粧のバリエーションの増加を支援するシステム「Smart Makeup System」を提案する。本システムでは一般ユーザの日常的な化粧情報を参照したり、自分の毎日の化粧情報を記録/確認したりすることで化粧品や化粧方法の固定化を防ぎ、化粧のバリエーション増加を支援することを目指す。

なお、本システムの設計や評価では化粧に関する専門的な知識が必要となるため、3人の美容専門家（大手化粧品会社にメイクアップアドバイザーとして勤務）から協力を得た。

2. Smart Makeup System

Smart Makeup System は、毎日の化粧情報、つまり化粧に関するライフログを取得し、Web で共有することで化粧のバリエーション増加を支援するシステムである（図 2）。

本システムの特徴は以下の 3 点である。

- 化粧情報として「化粧後の顔写真」と「使用した化粧品情報」を用いる点
- 毎日化粧情報を取得する点
- 一般ユーザ同士で共有する点

第 1 点目は化粧情報として化粧後の顔写真と使用した化粧品情報を用いる点である。本システムでは、取得/共有する化粧情報として「化粧後の顔写真（顔全体、目元、口元、頬）」と「使用した化粧品情報」の組合せ（以下、化粧ログ）を用いている。これは、化粧品会社の Web サイト



図 2 Smart Makeup System の概要
 Fig. 2 Abstract of the Smart Makeup System.

や美容雑誌の表示を参考に選出し、美容の専門家による議論の結果、妥当と判断されたため決定した。写真と化粧品情報の組合せを用いることで、化粧の出来上がりをイメージしやすく、新しい化粧品に興味を持つきっかけとなると考えている。

第 2 点目は化粧ログを毎日取得する、すなわちライフログを利用する点である。前日の自分の化粧ログを見返して使用する化粧品を変更するなど、化粧品や化粧方法の固定化を防ぎ、化粧のバリエーションを増加させることができると考えている。

第 3 点目は一般ユーザ同士で化粧情報を共有する点である。毎日の化粧ログを一般ユーザ同士で共有することで、プロのメイクアップアーティストではなく、身近な一般ユーザの日常的な化粧を参考に、化粧のバリエーションを増加させることができると考えている。

本システムの実装にあたってユーザが日常生活の中で手軽かつ継続的に利用できるシステムを目指し、以下の 2 点を要件として考慮した。

- 化粧ログの取得に手間がかからない。
- 化粧ログを簡単に Web 上で共有できる。

上記 2 点の要件を満たすため、以下の 2 つのシステムを提案/実装した。

- Smart Makeup Logger
- Smart Makeup Communicator

Smart Makeup Logger は毎日の化粧ログを簡単に取得し、Web 上のデータベースに自動でアップロードするシステムである。Smart Makeup Communicator はデータベースに登録された化粧ログを手軽に共有することができる Web アプリケーションである。以下、各システムの詳細を示す。

3. Smart Makeup Logger

Smart Makeup Logger (Logger) は、ユーザが化粧ログを取得し、Web 上のデータベースに自動でアップロードで

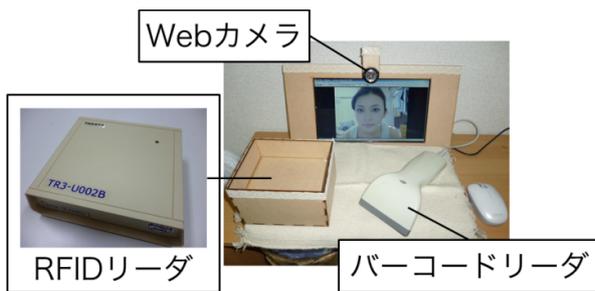


図 3 Smart Makeup Logger のプロトタイプの外観
 ユーザは一般的な鏡を使って化粧を行った後、Smart Makeup System を使って化粧ログを取得し、Web 上のデータベースに自動でアップロードできる

Fig. 3 The prototype of the Smart Makeup Logger.



図 4 Smart Makeup Logger のシステム概要図

Fig. 4 The system flow of the Smart Makeup Logger.

きるシステムである。Logger のプロトタイプの外観を図 3 に示す。

Logger のプロトタイプはノート PC と USB カメラ (Logicool 社: Qcam Pro for Notebooks), マルチリード対応の RFID リーダ (タカヤ株式会社: TR3-U002B), バーコードリーダで構成されている。実際の家庭環境にインストールすることを想定し、小型のノート PC を中心とした現実的な実装を行うとともに、PC を木枠や布で覆い、RFID リーダを箱の内部に仕込むなど家庭になじむ外観にも考慮した。Logger の特徴は以下の 2 点である。

- 手軽な化粧品登録
- 手軽な化粧ログの取得/アップロード

第 1 点目は手軽に化粧品を登録できる点である。図 4 の左上に示すように、ユーザは、(1) 購入した化粧品に RFID タグを貼り付ける、(2) RFID リーダが内蔵された箱に化粧品を入れる、(3) バーコードリーダで化粧品の JAN コードを読み取る、の 3 つの手順で自身の化粧品をシステムに手軽に登録できる。本システムでは、化粧品に取り付けた RFID タグ番号と化粧品の JAN コードを関連付けて登録する。なお、Logger では RFID タグ番号と JAN コードを利用し、後述の Smart Makeup Communicator

(Communicator) では JAN コードのみを利用している。

第 2 点目は手軽な化粧ログの取得と自動アップロードである。図 4 の左下に示すように、ユーザは、(1) 鏡を利用して、通常の化粧を行う、(2) 使用した化粧品を RFID リーダが内蔵された箱に置く、(3) ディスプレイに自動的に表示されるカウントダウンに従って化粧顔写真を撮影する、の 3 つの手順で化粧ログを取得し、自動でデータベースにアップロードすることができる。RFID リーダが内蔵された箱に登録済みの化粧品が入られると*3、システムは RFID タグ番号を読み取り、関連付けられた JAN コードを読み込む。その後カメラを起動し、5 秒のカウントダウンの後に化粧顔写真を撮影し、撮影した写真をディスプレイに表示する。さらに、化粧顔写真と化粧品の JAN コードを関連付け、自動でデータベースにアップロードする。なお、写真撮影に失敗した場合、ユーザは化粧品を箱に入れ直すだけで化粧ログを上書きできる*4。

このように、ユーザは化粧の後、使用した化粧品を RFID リーダ内蔵の箱に入れるだけで簡単に「化粧顔写真」と「使用した化粧品情報」を関連付けてアップロードすることができる。

4. Smart Makeup Communicator

Smart Makeup Communicator (Communicator) は Logger で登録した化粧品や取得した化粧ログを共有する Web アプリケーションであり、Logger のホスト PC を含む、一般的な Web ブラウザから利用できる。特徴は以下の 2 点である。

- 化粧品ベースの化粧ログ検索
- 手軽な操作方法

第 1 点目は自分と同じ化粧品を使っている他のユーザの化粧ログを検索できる点である。手持ちの化粧品を用いた化粧のバリエーションを増やすためには、同じ化粧品を使用している他のユーザの化粧を参考にすることが重要であると考え、Communicator では化粧品をベースに他のユーザの化粧ログを検索できる機能を用意した。ユーザページ (図 5 左) にはユーザ自身の化粧顔写真と手持ちの化粧品の詳細情報 (写真、化粧品ブランド名、製品名、色、説明、販売サイト URL) が表示されており、化粧品の写真をクリックすると、同じ化粧品を用いた他のユーザの化粧ログを検索することができる (図 5)。検索結果のページに表示された他のユーザのサムネイル写真をクリックすることで、詳細画面 (図 6) で化粧顔写真と使用した化粧品を閲覧することができる。さらに、顔写真のサムネイルにマウスオーバーすることでそれぞれの写真を確認できる。なお、

*3 登録されていない RFID タグ番号をシステムが読み込んだ場合には化粧品登録機能が起動する。

*4 化粧は通常 1 日に 1 度行われると考え、1 日 (0 時~24 時) の最後にアップロードされた化粧ログのみが保持される。



図 5 Smart Makeup Communicator の化粧ログ検索

Fig. 5 Makeup search function of the Smart Makeup Communicator.



図 6 Smart Makeup Communicator の詳細画面：公開されている顔写真と使用した化粧品の詳細情報を確認できる

Fig. 6 The detailed information page of the Smart Makeup Communicator.

ユーザが「顔パーツ写真のみを公開」に設定している場合は、顔全体の写真は表示されず、他のユーザは顔パーツ写真のみ閲覧することができる。このように、同じ化粧品を用いている他のユーザの化粧品の組み合わせ方や、化粧の出来上がりの様子を参考にすることで、使用する化粧品や化粧方法を工夫することができ、化粧のバリエーションを増やすことができると考えている。

第 2 点目は手軽な操作方法である。Communicator では、ユーザが化粧中、またはその前後に閲覧することを考慮し、マウスのみで操作できるように考慮した。また、化粧ログのアップロードや化粧品の詳細情報取得、顔パーツ写真の切り分けなどを自動で行うことでユーザの手間を省き、手軽にアプリケーションを利用できるように配慮した。化粧品の詳細情報は、化粧品の JAN コードから、化粧品を数多く取り扱うオンラインショップ（楽天市場^{*5}）の API を用いて自動で取得している。顔パーツ写真の自動切り分けに関しては次章で詳細を述べる。なお、現在の Communicator では、手軽な操作方法を優先するため、ユーザ同士のコミュニケーションを支援するコメント機能などは用意していない。

4.1 顔パーツ写真の切り分け

顔パーツ写真は、Logger で取得した化粧顔写真から画像

*5 <http://www.rakuten.co.jp/>

処理用のライブラリ OpenCV^{*6}を用いて目と口の位置を認識して切り分け、目の底辺と口の中心を基準に頬を切り分けている。予備実験として 14 人 28 枚の顔写真を用いて顔パーツの切り分けを行った結果、顔パーツの表示範囲に微小な差は見られたものの、大きな問題はなかった。公開する写真の種類をユーザが選択できるようにすることで、顔全体を公開したくないユーザのプライバシーを保ちつつ、化粧の情報共有を行うことができると考えている。

顔パーツ写真では、その表示領域の違いによって写真の印象が大きく変化する。たとえば表示領域が広い場合には、化粧の様子は分かりやすくなる反面、パーツ写真から個人の特定をできる可能性も高くなる。一方で領域が狭すぎる場合には個人の特定は難しくなるが、化粧の様子が分かりにくくなってしまふ。このことから本研究では、顔全体の写真を公開したくないユーザのプライバシーを保護しつつ、役立つ化粧情報を共有することができるよう、プライバシーの保護と化粧の出来上がりの分かりやすさの 2 つの観点から顔パーツの表示領域を検討するために調査を行った。詳細を以下に示す。

4.1.1 顔パーツの表示領域に関する調査

本調査の目的は各顔パーツ（目元、口元、頬）の適切な表示領域をプライバシーの保護と化粧の参考のしやすさの 2 点から検討することである。被験者は 14 人の女性（報酬なし、20 歳～25 歳、大学生 11 人、社会人 3 人）であった。本調査ではまず、前述した美容の専門家 3 人に実験者の顔全体の写真を見せ、写真にペンで線を引いてもらうことで被験者に提示する顔パーツの領域を検討してもらった。その結果 16 種類（目元 4 種類、口元 3 種類、頬 9 種類、化粧の様子が分かる最低限の範囲から、他の顔パーツとのバランスが分かりやすい広い範囲まで）の顔パーツの領域が提示された（図 7）。次に、実験者の顔写真から手動で顔パーツを切り取り、被験者に提示し、(1) 自分の写真を公開する際と、(2) 他者の写真を参考にする際のそれぞれに適切だと感じるものを顔パーツごとに選択してもらい、自由記述でその理由も述べてもらった。なお、本調査ではプライバシーの観点から適切な表示領域を検討するため、被験者のプライバシー意識を事前に調査した。その結果 14 人中 8 人が化粧顔写真の共有に抵抗を感じるプライバシー意識の高い被験者であった。しかし、プライバシー意識の高い被験者と低い被験者の間で、調査結果にほとんど差が見られなかったため、本論文ではまとめて議論する。

4.1.2 結果

各パーツのアンケート調査結果を図 7 に示す。自分の写真を公開する場合には「個人が特定できると嫌だ」と片目や片頬などの狭い領域を選択する被験者と、「化粧に注視されそうで嫌だ」と、両目や両頬などの広い領域を選択す

*6 <http://opencv.willowgarage.com/>

	両目	片目	どれでも	
眉無し	(1)0人 (2)0人 	(1)2人 (2)2人 	(1)1人 (2)3人	
眉有り	(1)3人 (2)3人 	(1)8人 (2)6人 		
唇の輪郭	周辺を含む	顔の輪郭まで	どれでも	
 (1)1人 (2)1人	 (1)11人 (2)12人	 (1)1人 (2)1人	(1)1人 (2)0人	
	両頬	片頬		どれでも
		鼻あり	なし	
唇なし	(1)0人(2)0人 	(1)1人(2)1人 	(1)0人(2)0人 	(1)3人 (2)3人
唇あり	(1)1人(2)1人 	(1)5人(2)5人 	(1)2人(2)1人 	
顎まで	(1)1人(2)2人 	(1)1人(2)1人 	(1)0人(2)0人 	

図 7 被験者に提示した顔パーツ写真と結果. (1) 自分の写真を公開する際, (2) 他者の写真を参考にする際のそれぞれに適切と感じる領域を女性 14 人に選択してもらった. 最終的に適切と判断した領域を赤枠で囲んである

Fig. 7 The test data of the survey.

る被験者の 2 つに分かれていた.

他者の化粧を参照する観点では, 化粧の参考にする際に重視するポイントが人それぞれ分かれており, 今回の調査では特徴は見つけられなかった.

このような結果から, 本調査においては最も支持された領域 (1-B-b, 2-B, 3-B-b) を適切な表示領域に決定し, 本システムのプロトタイプでは, 本結果をもとに顔パーツの切り分けアルゴリズムを実装した.

5. 運用実験

本章では, 4 人の女性被験者それぞれの家庭に Smart Makeup System を実際にインストールし, 2011 年 8 月 18 日から 9 月 1 日までの 15 日間使用してもらった運用実験について詳細を述べる.

5.1 実験目的

本運用実験の目的は, Smart Makeup System を継続的に

表 1 被験者 A~D の特徴

Table 1 The characteristics of subjects.

	年齢	化粧レベル	所有化粧品数 (目/口/頬)	顔写真公開
A	25 歳	1 (上級)	20 (10/6/4)	積極的
B	26 歳	3	8 (2/3/3)	積極的
C	25 歳	2	13 (5/3/5)	積極的
D	23 歳	4 (初級)	7 (3/2/2)	消極的

用いる間に見られた被験者の行動や意見などから, 本システムの有用性や問題点を考察することである. 化粧方法は年齢層だけでなく, 化粧に対する意識や技術のレベル (以下, 化粧レベル) によっても変化する. また, 本システムでは化粧ログを Web で共有するため, ユーザのプライバシー意識の影響も受ける. 本運用実験では, 被験者の年齢層は限定し, 化粧レベルとプライバシー意識の違いから本システムの有用性を考察する.

5.2 実験方法

本章では, 運用実験の手法について詳しく説明する.

5.2.1 被験者の選出

前述したような理由から, 本運用実験では化粧レベルとプライバシー意識の異なる 20 代の女性 4 人を被験者として選出した. 被験者選出の際にはアンケートで被験者の普段の化粧に関する調査 (所有している化粧品の数, 化粧にかかる時間など) や, 化粧顔写真公開に対する抵抗感の調査を行った. アンケートの回答を前述の美容の専門家に議論してもらい, 化粧レベルを順位付けした. 各被験者の特徴を表 1 に示す. D は化粧顔写真の公開に強い抵抗感を持っており, 面識がある人であっても公開したくないと述べていた. 被験者 B, C, D はお互いに面識があるが, A は B, C とは面識がなく, D とは面識があった.

5.2.2 運用準備

まず, Smart Makeup Logger (Logger) を 5 台実装し, 被験者に配布した. 次に, Logger と Communicator の使い方を説明し, Communicator 上での化粧顔写真の公開設定を任意に設定してもらった. 被験者には配布した Logger を家庭の化粧スペースに設置してもらった. なお, 今回の運用実験ではアイシャドウ, 口紅, 頬紅の 3 種類に限定して化粧ログの取得を行った. この 3 つは色を用いて化粧する部分であるため化粧のポイントとなる場合が多く, 化粧後の見た目を与える影響が大きいためである. また, 被験者には全員に同じアイシャドウ, 口紅, 頬紅を各 1 種類ずつ, 異なるアイシャドウ, 口紅, 頬紅を各 1 種類ずつ, 合計 6 つの化粧品を配布した. これは, Smart Makeup System をある程度の規模で運用した際に考えられるような挙動 (所有する化粧品の一部のみが重複するユーザが複数いる状態) を想定して決定した. なお, 本実験では配布した化

表 2 各被験者の化粧品組合せ数と変化日数

Table 2 The subjects makeup methods and varying their cosmetics.

	化粧品組み合わせ数		組み合わせ 変化日数
	運用前 (15 日間)	運用中	
A	5~6 種類	10 種類	10 日
B	2~3 種類	9 種類	13 日
C	2~3 種類	6 種類	14 日
D	1~2 種類	5 種類	10 日

粧品の利用を前提としたため、各化粧品には実験者があらかじめ RFID タグを貼付し、システムに登録しておいた。

5.2.3 運用

被験者には 15 日間、配布した化粧品を用いて毎日化粧を行ってもらい、Logger を利用して化粧ログを取得してもらった。化粧品の組み合わせ方や化粧の方法、Communicator の閲覧時間/場所や化粧顔写真の公開設定については制約を与えず、自由に行ってもらった。実験者は各被験者の Communicator へのアクセス状況（アクセス時間、閲覧ページ）を記録した。

5.2.4 インタビュー

運用実験終了後、インタビューを被験者ごとに 1 時間程度行った。インタビューでは Logger, Communicator を使った感想や意見、化粧に対する意識や行動の変化について述べてもらった。

5.3 結果

本節ではまず、化粧のバリエーション増加の指標として化粧品の組み合わせ方の数や、組合せを前日と変えた数、および化粧に関する被験者の行動変化を示す。また、Communicator の使い方を考察するため、各被験者の Communicator へのアクセスログと主観的な印象を示す。次に Logger の使い方を考察するため、各被験者の化粧ログの撮り直し回数の推移と被験者の Logger の使用感を示す。最後に Smart Makeup System を継続的に用いることによるプライバシー意識の変化について考察するため、各被験者の化粧顔写真の公開設定の変化を示す。

5.3.1 化粧品の組合せ変化と行動変化

まず、各被験者の化粧品の組合せに関する結果を述べる。表 2 に各被験者が行っていた化粧品の組み合わせ方の数（実験前と本運用実験中）と、前日と違う組合せを行っていた日数を示す。実験前の 15 日間に使用した化粧品組合せ数は、インタビューで被験者に回答してもらった。本運用実験では化粧品の組合せに関するタスクは特に与えていなかったが、A と B は多数の化粧品の組合せを利用しており、C も組合せの総数は両者より少ないが、毎日組合せを変更していた。化粧初心者の D は A, B, C と比較すると変化/種類ともに少なかったが、組合せ変化日数は化粧上

級者の A と同等であることや、普段の化粧品組合せ数に比べて倍以上の組合せを試していることから、組合せの変更を行う工夫をしていた様子がうかがえる。

インタビューでは運用実験前と運用実験中それぞれの化粧品の組合せ数や塗り方のバリエーションなどに関して以下のような意見が得られた。

A. 運用実験前の化粧：仕事の日、化粧品組合せは 3~4 種類で、朝急いでいることもあり、塗り方や組合せの変化はあまり気にしていない。休日は服や髪型、会う相手に合わせて 2~3 種類の化粧品組合せを用いて、塗り方も工夫している。2~3 週間に 1 度は新しく化粧品を購入している。

運用実験中の化粧：Communicator を閲覧しながら前日のうちに翌日の化粧を考えることができたので、忙しい朝でも化粧の塗り方を変化させるきっかけになった。B の化粧ログを参考にすることが多く、頬紅をアイシャドウとして使う方法や二重の幅にだけ色を入れる方法を真似して試した。他のユーザの化粧ログを参考に新しい口紅を購入した。人に化粧を見られると考えると丁寧に化粧していたため、満足感が高まった。

B. 運用実験前の化粧：化粧品の組み合わせ方は 2~3 種類で、塗り方の変化は気にしたことがない。頬紅をアイシャドウとして使うといった工夫はしている。服や髪型に合わせて化粧品の組合せを変化させる。

運用実験中の化粧：目元を強調した化粧ができそうだったので、1 回だけ A の化粧品の組み合わせ方を参考にした。そのほかは自分の化粧ログを見返して、参考にすることで化粧品の組合せを工夫していた。

C. 運用実験前の化粧：頬紅と口紅はほぼ毎日同じで、アイシャドウは手持ちの 2~3 種類の中から適当に最初に目に着いたものを使っている。2~3 種類のアイシャドウもすべて似たような色味であるため、バリエーションはほとんどない。

運用実験中の化粧：自分の化粧ログで前日に使った化粧品を確認できるので、毎日簡単に組合せを変化させることができた。周りの人に化粧が大人っぽくなったと褒められるようになった。

D. 運用実験前の化粧：毎日ほとんど同じ化粧をしている。興味はあるが、どの化粧品が似合うかわからないのであまり新しく購入しない。

運用実験中の化粧：人に見られることを意識して、なるべく化粧に変化を持たせようと工夫したが、慣れていないので難しかった。自分の化粧ログを見ていて青いアイシャドウが似合うように感じたので、店舗で試した。

5.3.2 アクセス内容と化粧ログの利用状況

図 8 に各被験者の「自分の化粧ログ詳細画面へのアクセス数」「他のユーザの化粧ログ詳細画面へのアクセス数」

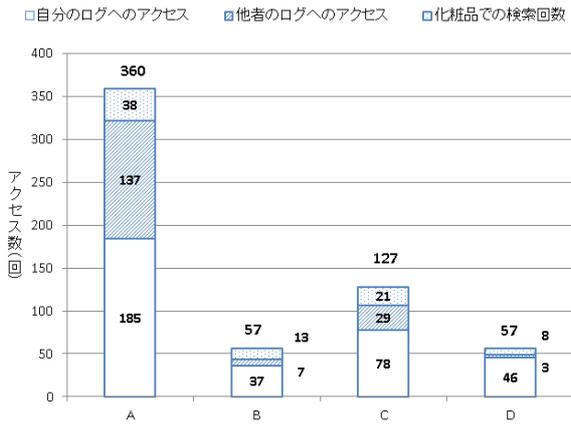


図 8 Communicator へのアクセス内容

Fig. 8 The access analysis of Smart Makeup Communicator.

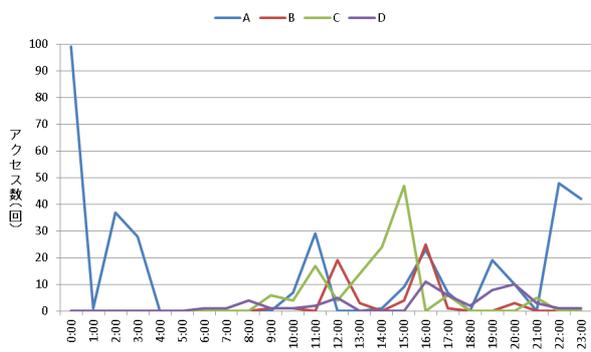


図 9 時間別 Communicator へのアクセス数

Fig. 9 The page view of the Smart Makeup Communicator.

「化粧品による化粧ログの検索回数」を示す。すべての被験者において、他のユーザより自分の化粧ログへのアクセスのほうが多かった。図 9 に各ユーザの 1 時間ごとのアクセス数を示す。各被験者とも化粧を行う時間帯（その日の化粧ログがアップロードされた時間前後）にアクセスしていた。それ以外の特徴として、A は 22 時台から翌朝 3 時台のアクセスが多く（A の総アクセス数の 70%）、毎日アップロードされる他のユーザの化粧ログに毎日必ずアクセスしていた。

Communicator の利用時間や利用方法について被験者から以下の意見が聞かれた。

- A. 朝は忙しいので、就寝前に自分や他のユーザの化粧ログを観察して翌日の化粧を考えることが日課になっていた。
- B. 化粧を行うときに自分の化粧ログを見返して、化粧を考えることが多かった。
- C. 化粧を行うときに自分の化粧ログを見返して、前日とは違う化粧品を使うようにしていた。
- D. 写真で見ると自分の化粧を客観的に見られるように感じたので、化粧後に確認のために自分の化粧ログにアクセスすることが多かった。

また、化粧ログを利用した印象として被験者から以下の

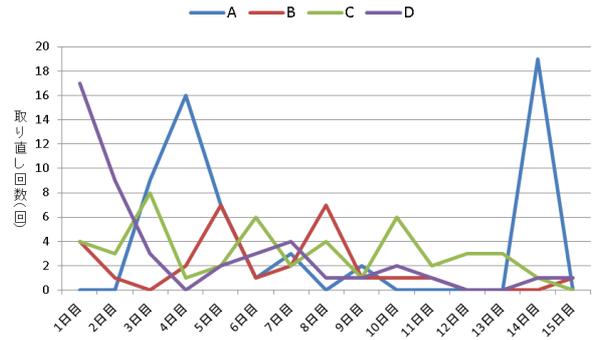


図 10 化粧ログの撮り直し回数推移

Fig. 10 The transitive graph of retaking Makeup Logs.

意見が聞かれた。

- A. 自分の化粧ログを何度も閲覧することで、似合う/似合わない化粧がよく分かった。他のユーザの化粧ログは、自分では思いつかない工夫があって参考になり、毎日閲覧することで、自分の化粧に対する刺激になった。
- B. 自分の化粧ログは化粧の詳細を思い出すことが簡単で参考にしやすかった。他のユーザの化粧ログは、特にナチュラルな化粧の場合、写真だけでは化粧の詳細を把握するのが難しく、参考にしにくかった。
- C. 自分の化粧ログは、毎日化粧品の組合せを変える際に参考になった。化粧を褒められたときなど、使った化粧品を確認したいときに便利だと思った。自分の化粧ログに使用順序のデータがあれば後から見返したときに分かりやすく便利だと思った。他のユーザ、特に A の化粧ログは出来上がりの雰囲気分かりやすかった。
- D. 自分の化粧ログは化粧の詳細を思い出すことが簡単で参考にしやすかった。しかし、他のユーザの化粧ログは写真だけでは化粧の詳細が分からず、参考にしにくかった。

5.3.3 Logger の利用状況

図 10 に各被験者の化粧ログ撮り直し回数の推移を示す。D の撮り直し回数は運用実験開始時には多く、徐々に少なくなる傾向が見られる。A, B, C は日によって撮り直し回数に差があり、特に A は 4 日目に 16 回、14 日目に 19 回の撮り直しを行っていた。Logger を使用した印象について被験者から以下のような意見が得られた。

- A. Logger の扱いは簡単で、すぐに綺麗な写真が撮れるようになった。特に撮影の 5 秒カウントダウンが体勢を整えるのにちょうどよかった。綺麗な写真はすぐ撮れたが、化粧がより魅力的に見える写真を共有したいと考え、時間のある日にはより綺麗な写真映りを目指して化粧の手直しや化粧ログの撮り直しを何回も行った。
- B. 最初のころは撮影した写真がぶれることがあったが、慣れると 1 回で綺麗な写真が撮れるようになった。人に見られるので、それなりに納得できる写真映りにな

るまで撮り直しを行った。毎日のことなので、写真と化粧品情報にのみ取得データを絞ることで手軽に記録できて良いと思った。

- C. Logger の扱いは簡単だったが、5秒のカウントダウンは少し短いと思った。ある程度気に入る写真はすぐ撮れたが、撮り直しが簡単なので、もっと気に入る写真を目指して撮り直しを行った。
- D. 化粧ログの取得手順はシンプルで分かりやすかった。ただ、何度も撮り直す際に写真が前よりぶれて品質が落ちることがあったので、ある程度納得できる写真が撮れたら撮り直しを行わないようになった。複数回以上撮り直したときには、その中からアップロードするものを選べるような機能があると便利だと思う。

これらの意見から、Logger を用いることで気に入る化粧顔写真の撮影/撮り直しは簡単にできるが、カウントダウン時間を調整したり、アップロードする写真を選択できるような機能を付けることで、操作性が改善できる可能性が示唆された。

5.3.4 化粧顔写真の公開設定

A, B, C は運用開始直後から終了まで「顔全体、目元、口元、頬」を、同じ化粧品を使っている他のユーザ（面識のない人を含む）に公開していた。化粧顔写真の公開に強い抵抗感を持っていた D は、運用開始後 2 日間は非公開に設定していたが、3 日目に「顔全体、目元、口元、頬」を同じ化粧品を使っている他のユーザ（面識のない人を含む）に公開するように設定を変更していた。インタビューではこの理由を「他のユーザが普通の化粧（特別な日の化粧ではなく、毎日行うような手軽な化粧）の写真公開しているのを見て、抵抗感が薄れたから」と述べていた。このことから、化粧顔写真の公開に強い抵抗感を持つプライバシー意識の高いユーザであっても、他のユーザの化粧ログを閲覧することでプライバシーへの配慮よりも化粧への関心が高まり、抵抗感が薄れる可能性が示唆された。

5.4 考察

本節では、ユーザの化粧技術レベルによる効果の違いや現状のシステムの問題点、および解決方法について議論する。その後、システムを継続的に用いることによるプライバシー意識の変化について考察する。

5.4.1 化粧のバリエーション増加

まず、化粧上級者の A について述べる。A は 5.3.3 項に示すとおり、Smart Makeup System を用いていない普通の生活においても、化粧品組合せ数やバリエーションが多く、化粧品を購入する頻度も高い。しかし表 2 に示すとおり、本運用実験中の化粧品組合せ数は実験前よりも多く、2 種類のアイシャドウを混ぜて使うといった通常はあまり行わない化粧品の組み合わせ方も見られた。また、A は毎日就寝前に Communicator にアクセスし、自分や他のユー

ザの化粧ログを参照することで化粧に活かしていた。特に被験者 B の化粧ログから「頬紅をアイシャドウとして使用する」「二重の幅にだけアイシャドウを塗る」といった細かい化粧方法を見分け、参考にすることで、化粧品の使い方や塗り方を変化させていた。これは A が普段から化粧に対して深い興味を持ち、美容 SNS や化粧品会社の Web サイト、美容雑誌を熱心に閲覧していたため、Communicator に掲載されている他のユーザの化粧ログから化粧の詳細を把握することができたためと考えられる。加えて A は、毎日化粧ログを取得/共有することで、他のユーザの毎日の化粧ログから刺激を受ける、自分の化粧ログが人に見られることを意識した化粧を行うなどの化粧に対する意識の変化も見られた。これらのことから、A のような化粧上級者にとっては、本システムは化粧のバリエーション増加や化粧に対する意識が高まりに効果があることが示唆された。

次に 2 番目に化粧レベルの高い C について述べる。5.3.3 項に示すとおり、C は普通の生活において化粧方法や化粧品組合せの変更を意識して行ったことはなかった。しかし表 2 に示すように、C は運用実験中、化粧品組合せ数こそ少ないものの、前日の自分の化粧ログを確認することで化粧品の組み合わせ方を意識的に毎日変化させていた。加えて化粧後の印象にも周囲から褒められるほどの変化が見られた。一方、他人の化粧ログは積極的に活用してはなかった。このように、C のような化粧中級者にとっては、本システムを用いて自分の化粧の記録をとり、確認することで化粧に対する意識が高まり、化粧のバリエーション増加に効果がある可能性が示唆された。

最後に、化粧レベルの低かった B と D について述べる。5.3.3 項に示すとおり、普通の生活において、B と D は手持ちの化粧品の数が少なく、B は 2~3 種類の化粧を髪型や服装に合わせて変化させており、D は毎日同じような化粧をルーティンワークのように行っていた。しかし表 2 に示すように両者とも運用実験中は自分の化粧ログを参考にすることで B は多くの化粧品組合せを試しており、D は組合せを工夫する努力をしていた。一方で他のユーザの化粧ログに関しては、化粧顔写真だけでは化粧の詳細を把握することが難しく、参考にしにくいという意見が両者から聞かれた。これらのことから、B や D のような化粧レベルの低いユーザにとっては、自分の化粧ログを毎日記録し、共有することが化粧のバリエーション増加に一定の効果が見られた。一方、他のユーザの化粧ログは「化粧顔写真」だけでは十分な活用は困難であった。こうした化粧初心者をサポートするためには、化粧の過程を動画撮影するなどの手法が考えられる。今後、プライバシーや閲覧時の手軽さなどにも配慮した、慎重なデザインを検討していきたい。

5.4.2 プライバシ意識の変化

5.3.1 項で述べたように、化粧顔写真の公開に対して強い抵抗感を持っていた D は、実験開始後 2 日間は化粧顔写真

を非公開に設定していた。しかし、Communicator で他のユーザが日常の化粧顔写真を公開しているのを閲覧し、抵抗感が薄れたことで、すべての化粧顔写真（顔全体、顔パーツ）を公開するように設定変更していた。また、5.3.2 項に示すように、D は化粧顔写真を公開し、人から見られていることを意識することで、化粧品組合せを工夫しようとしていた。このことから、化粧顔写真の公開に強い抵抗感を持つプライバシー意識の高いユーザであっても、他のユーザの化粧ログを閲覧することでプライバシーへの配慮よりも化粧への関心が高まり、抵抗感が薄れる可能性が示唆された。また、化粧顔写真を公開することで、化粧に対する意識が高まることが示唆された。

6. 関連研究

ライフログ分野の代表的な研究として SenseCam [1] があげられる。SenseCam は首から下げて持ち歩くだけで一定時間ごとに自動で撮影を行うカメラである。こうしたライフログの研究ではとりためたデータの活用が問題になる場合が多いが、本研究では化粧に関するライフログの手軽な取得/共有を通じたアプリケーションを提案した。Withing Wifi Body Scale [2] では体重計に乗るだけで体重を自動で Web にアップロードし、管理することができることに加え、既存の SNS に自動で投稿する機能も備えている。日常生活に負担のないシンプルな行為でライフログを記録・共有できることで、ユーザは簡単に、モチベーションを保ちながらダイエットや健康管理を行うことができる。Smart Makeup System では化粧に関するライフログを取得/共有することで、化粧に対する興味や意識を高く保ちながら、化粧のバリエーションを増加させることができる。

次に、メイクアップを支援する研究について述べる。電脳化粧鏡 [3] は鏡の機能を拡張し、個人のメイクアップ技術を支援するシステムである。Jain ら [4] のシステムは色見本とともに顔の写真を撮影し送信することで、顔の色に最適なファンデーションの色味を自動で分析/返信できる。古川ら [5]、高木ら [6] のシステムは、シミュレーションの技術を用いてメイクアップの技術的なサポートを行う。より実践的なシステムとして、株式会社資生堂はディスプレイに映る客の顔に仮想のメイクアップを施すリアルタイムメーキャップシミュレーター [7] を開発し、店頭で実際に運用している。

メイクアップの支援だけでなく、美しい肌を支援する研究として、肌表面のキメ画像を画像処理によって分析し、自動的に評価する技術 [8] が開発されている。また、我々は肌に関連するライフログを取得し、美肌の専門家と共有することでスキンケアアドバイスを受けることができるシステム Smart Skincare System を開発している [9]。先行研究では、肌状態に関連するライフログとして肌のキメと素顔の写真、紫外線量や湿度などを幅広く取得しているの

に対し、本システムでは化粧顔写真と使用した化粧品データという、化粧の仕上がりに関連するライフログに絞って取得している。また、先行研究では専門家とデータを共有し、アドバイスや評価を行う方法を提案しているのに対し、本研究では一般の女性同士で日常的な化粧ログを共有する方法を提案している。女性の肌状態はスキンケア用品/紫外線/湿度/ホルモンバランスなど様々な要因で変化するため、多様なデータの取得と専門家による分析/アドバイスが必要である。一方、化粧は化粧顔写真と化粧品情報を共有することで、一般ユーザ同士でもある程度化粧の仕方を参考にできる。専門家をシステムの系に入れると、比較的大きなコストが発生することも考え、本システムでは先行研究とは異なり、一般ユーザ同士でデータ共有する方式を採用した。

みんなのメイク [10] では、一般女性が自分のメイクアップ動画を投稿し、共有することで新たなコミュニケーションが生まれている。化粧動画を共有することのメリットとして、初心者でも参考にしやすい点が考えられる一方で、デメリットとして撮影や編集など、ユーザの手間が増えてしまう点やプライバシーの問題などから、利用できるユーザが限られてしまう点があげられる。一方、本研究で提案した Smart Makeup System は化粧顔写真（全体、顔パーツ）を共有するため、初心者が参考にしにくいという問題点はあるが、ユーザの手間を省き、プライバシーも考慮したメイクアップ写真の共有を行うことで、より多くの女性が、より簡単に利用できると考えられる。

7. まとめと今後の予定

本研究では、化粧に関するライフログを取得/共有することで化粧の支援を行うシステム「Smart Makeup System」を提案した。また、手軽に化粧品登録を行え、化粧後の顔写真/化粧品ログの取得を行うことができる「Smart Makeup Logger」と、これらのデータを手軽に共有する Web アプリケーション「Smart Makeup Communicator」を提案し、実装した。また、Smart Makeup Communicator で用いている顔パーツ写真の切り取り領域について調査を行い、プライバシー保護と化粧支援における有用性の 2 つの観点から適切な顔パーツ領域を検討した。最後に、本システムの有用性を示すために 4 人の被験者の家庭にシステムをインストールし、15 日間の運用実験を行った。その結果、本システムを継続的に用いることで、化粧のバリエーション増加に一定の効果が確認できた。特に自分の過去の化粧ログを見返すことは、ユーザの化粧レベルにかかわらず、化粧のバリエーション増加に役立つことが示唆された。

今回は化粧レベルの違いを評価の基準にするため、20 代の女性を対象に運用実験を行ったが、今後は、より幅広い年齢層を対象とした運用実験を行い、本システムの評価を行うことで、ライフログを用いた化粧支援技術を確立して

いきたい。また、プライバシーの保護や投稿/閲覧時の手間にも考慮した、化粧中級/初心者にも化粧のテクニックや詳細が分かりやすい動画を用いた化粧支援システムを実装したいと考えている。

謝辞 本研究の一部は科学技術振興機構さきがけプログラムの支援を受けた。

参考文献

- [1] Gemmwill, J., Williams, L., Wood, K., Lueder, R. and Bell, G.: Passive Capture and Ensuing Issues for a Personal Lifetime Store, *Proc. 1st ACM Workshop on Continuous Archival and Retrieval of Personal Experiences*, New York, USA (2004).
- [2] Withing Wifi Body Scale: available from (<http://www.withings.com/ja/bodyyscale>).
- [3] Iwabuchi, E., Nakagawa, M. and Siiro, I.: Smart Makeup Mirror: Computer-Augmented Mirror to Aid Makeup Application, *Lecture Notes in Computer Science*, LNCS56130495, Vol.5613, pp.495-503, Springer, ISBN 978-3-642-02582-2 (July 2009).
- [4] Jain, J. and Bhatti, N.: Snap and Match: A Case Study of Virtual Color Cosmetics Consultation, *Proc. CHI 2010*, pp.4743-4753 (2010).
- [5] 古川高雄, 塚田 章: 魔法の化粧鏡—実時間顔画像認識に基づくメイクアップシミュレーション, *画像ラボ*, Vol.13, No.10, pp.34-38 (2002).
- [6] 高木佐恵子, 波川千晶, 古本富士市: メイクアップ技術上達のためのアドバイスシステム, *芸術科学会論文誌*, Vol.2, No.4, pp.156-164 (2003).
- [7] 資生堂リアルタイムメーキャップシミュレータ, 入手先 (<http://www.citywave.com/osaka/marugoto/20071102/1102-06.pdf>).
- [8] 山崎和広, 平井義和, 及川みどり, 山川弓香, 小林 宏: 表皮レプリカ画像解析法とキメ評価への応用, *SCCJ 研究討論会 (第 63 回) 講演要旨集*, pp.17-20 (2008).
- [9] Nakagawa, M., Tsukada, K. and Siiro, I.: Smart Skincare System: Remote Skincare Advice System Using Life Logs, *Proc. 2nd Augmented Human International Conference*, pp.21:1-21:8 (2011).
- [10] みんなのメイク, 入手先 (<http://mutv.jp/>).



中川 真紀

1984年6月生。2007年お茶の水女子大学理学部情報科学科卒業。2013年同大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻博士後期課程修了。博士(理学)。2012年3月より、株式会社スイッチサイエンスにてオープンソースハードウェアに関する企画・広報活動に従事。



塚田 浩二 (正会員)

1977年2月神奈川県横浜市生。2000年慶應義塾大学環境情報学部卒業。2005年同大学大学院政策・メディア研究科博士課程修了。博士(政策・メディア)。同年独立行政法人産業技術総合研究所研究員。2008年よりお茶の水女子大学特任助教。2012年より科学技術振興機構さきがけ研究員(専任)。2013年4月より、はこだて未来大学情報アーキテクチャ学科准教授。生活環境に適したユーザ・インタフェースの研究・開発に従事。2012年イグノーベル賞(音響学)受賞。



椎尾 一郎 (正会員)

1956年6月生。1979年3月名古屋大学理学部物理学科卒業。1984年3月東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。同年4月日本アイ・ピー・エム株式会社東京基礎研究所に入社。マルチメディアシステム、オフィスシステム等のユーザインタフェースの研究に従事。1997年4月玉川大学工学部助教授を経て、2002年4月教授。2001年4月~2002年3月ジョージア工科大学客員研究員。2005年4月よりお茶の水女子大学理学部情報科学科教授。実世界指向インタフェース, ユビキタスコンピューティングを中心に研究。ソフトウェア科学会, ヒューマンインタフェース学会, ACM 各会員。工学博士。