

# BingoFit: ビンゴ型衣服提示システムの多様なユーザを対象とした検証

青木 由樹乃<sup>†</sup> 中村 聡史<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 明治大学大学院先端数理科学研究科 〒164-8525 東京都中野区中野 4-21-1

E-mail: <sup>†</sup> yukino.hahaha@gmail.com

**あらまし** 着用する衣服において、組み合わせのワンパターン化やタンスの肥やしといったように、コーディネートが多様性が失われていることがある。これらの問題を解決するために我々はこれまでに所有する衣服を満遍なく着用させ、衣服の活用を促進させるビンゴ型衣服提示システム BingoFit を提案してきた。実際にシステムの利用実験を行い、新しいコーディネートの発見や着用頻度の少ない衣服の着用を促進させることを明らかにしてきた。しかし、これまでの実験では衣服の所持枚数が多いひとを対象に、短期的な実験のみ行っていた。そこで本稿では、ウェブアプリケーションとして実装し、実験対象者を衣服の所持枚数が少ない人も含めた1ヶ月の長期利用実験を行った。実験の結果、BingoFit は幅広いユーザに利用可能であることが示唆された。またユーザに、ファッションに対して良い印象を与えることを明らかにした。

**キーワード** ファッション, ビンゴ, コーディネート支援, 長期利用実験

## 1. はじめに

様々な衣服が存在する中で、ひとが選択をして完成させるコーディネートは個人の好みや価値観を表出しやすいものである。着用する衣服はひとの印象に影響を与えることが明らかにされており、衣服は個性を表現する手段の一つとなっている[1][2]。そのため、人々の衣服への関心は高く、ファッションに関する情報は、テレビや SNS など様々な場所で盛り上がっている。例えば、モデルから一般人まで様々なひとのコーディネート閲覧でき、自身のコーディネートを投稿することも可能なファッションアプリ WEAR[3]には、1500万人以上のユーザがおり、1000万枚以上のコーディネートが投稿されている。

日本衣料管理協会が女子大学生 579 名を対象に実施した「衣服の実態調査」[4]によると、1人当たりの衣服の平均所持枚数は 99.8 枚にのぼり、その中から日常的に衣服の選択を行っている。着用する衣服の選択においては、個人の好みの他にも、時や場所、場合などの様々な要素を考慮する必要がある。また、トップスやボトムス、アウターなどといったアイテムを組み合わせ、全体的なコーディネートのバランスを考えることも重要である。そのため、所有する衣服の中には、好んで頻繁に着用しているものから、ほとんど着用することなく存在自体を忘れていたものまで様々あり、着用回数には偏りが生じてしまう。着用回数に偏りが生じると衣服の組み合わせのワンパターン化や、ほとんど着用することがなくなってタンスの肥やしになる衣服が発生し、所有する衣服を十分に活用することができず、自身のコーディネートの幅を狭めてしまう。コーディネート支援については、suGATALOG[5]や Asa1-coordinator[6]など多く研究がなされているが、衣

服の情報管理やコーディネートの提案などに目が向けられており、コーディネートの楽しさを十分には引き出せておらず、また衣服の活用を直接的に支援できていないという問題がある。

我々はこの衣服の着用により偏りが生まれるという問題に着目し、所有する衣服を満遍なく着用させ、また新たなコーディネートを生み出しつつ、衣服の活用を促進させることを目的として、コーディネートにゲーミフィケーション要素を取り入れ、衣服の組み合わせの楽しさを活かしたビンゴ型衣服提示システム BingoFit を提案してきた[7]。また、実際に複数の季節に利用実験を行った結果、新しいコーディネートの発見や着用頻度の少ない衣服の着用を促進させることを明らかにしてきた。しかし、これまでの実験では衣服の所持枚数が多いひとを対象にし、また実験も季節ごとに 1~2 週間ずつと短期的なものであった。そのため、本システムの継続的な利用による、さまざまなユーザのコーディネートへの影響を明らかにできていなかった。

そこで本稿では、衣服の所持枚数にかかわらず、多様なユーザを対象として、1ヶ月の連続的な長期利用実験を行い、BingoFit の利用が日常的な衣服選択にどのような影響を与えるのか明らかにする。

## 2. 関連研究

衣服の情報や過去の着用履歴からコーディネート支援を行う研究は多く行われている。Tsujiita ら[8]は、撮影した衣服の写真を利用し、衣服の着用履歴と天候データなどから最適なコーディネートを提案するシステム Complete Fashion Coordinator を提案した。また、このシステムでは SNS を利用して友人からコーデ

ネットの評価やフィードバックを貰うことを可能としている。Fukudaら[9]は、衣服の特徴や着用記録に基づいて、その日の感情や着用目的に合ったコーディネートとその衣服自身が着用を薦めるシステム *Clothes Recommend Themselves* を提案した。評価実験により、システムを利用することで毎日のコーディネートを考える負担が軽減され、ユーザが楽しみつつコーディネートを行うことが可能であると示唆された。Chengら[10]は、ニューラルネットワークを使用した学習により衣服を印象ごとに分類し、システムに着用のシチュエーションを入力することで自動的に適切な衣服を見つけることを可能としている。またIwataら[11]は、ファッション誌に掲載された写真を学習することで、指定した衣服に適したコーディネートの推薦を可能としている。Zhaoら[12]は、ユーザのスタイルと好みの色を学習し、好みやスケジュールに合わせた衣服を自動で提案するシステムを開発している。また実験により、提案システムが衣服に関する意思決定の支援として有用であることを明らかにしている。

これらの研究は衣服の情報や過去の着用履歴などから、日々の衣服の選択の手間を軽減することに焦点が当てられており、衣服の着用の偏りの解消については述べられていない。また、コーディネートの限定的な推薦はユーザの受動的な体験となってしまう、ユーザ自身に自発的な行動を促すものではない。本研究は、ユーザ自身に過去の着用傾向とは違ったコーディネートをさせることを促し、所有する衣服の偏りを解消することでユーザのコーディネートの視野を広げることを目的としている。

ビンゴを応用することでひとの行動を促進させる

研究も行われている。Tietze[13]は、大学生を対象に、授業の内容理解を促進させるための課題をビンゴのマスに提示したビンゴを実施した。また、実験によりビンゴを達成した学生の成績は平均より高い結果となり、ビンゴの応用により学習に有益な効果をもたらすことが示唆された。Kuwamuraら[14]は、オンライン調査における信憑性の欠如や回答者の離脱などの問題を解決するために、インタラクティブなビンゴを調査フォームに適用した *Bingo Survey* を提案した。また、実際にオンライン調査を行った結果、提案手法により回答者のモチベーションを向上させ、有効な回答を増加させることを明らかにした。これらの研究より、本研究はビンゴを日常的な衣服の選択に応用することで、コーディネートの楽しさを損なわず選択の偏りを解消することが期待できる。

### 3. BingoFit

*BingoFit* は、所有する衣服の着用回数の偏りを減らし、所有者のコーディネートの幅を広げることを目的として、ビンゴの要素を取り入れた衣服提示を行うものである。

ここでは所有する衣服を5×5の25マスに並べたビンゴカードを提示し、着用する衣服を1週間毎日選択させる。衣服の選択にビンゴの要素が加わることで、衣服の配置によって組み合わせの考え方が変化し、今までとは違ったコーディネートの組み方が期待できる。例えば、リーチやビンゴとなるマスにある普段着用しない衣服を選択し、着用することが想定される。また、ビンゴカードで一度着用した衣服のマスは埋まっているため、短期間での着用する衣服の重複を防ぎ、普段

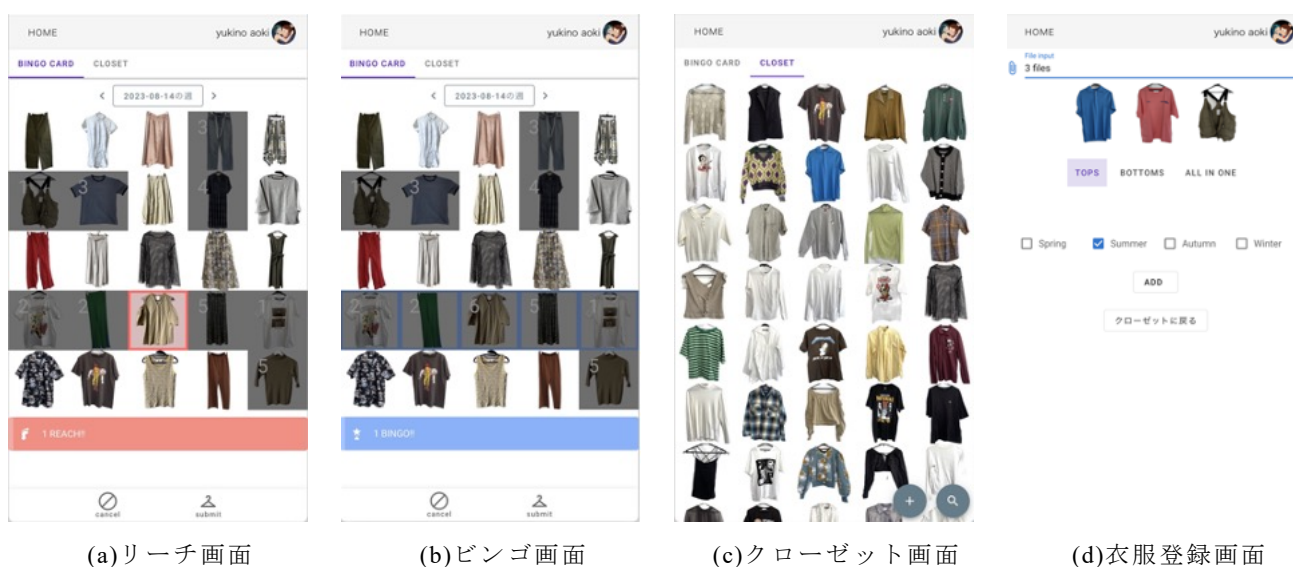


図1 システム画面

あまり着用しない衣服を着用するきっかけになると考える。さらに、提示されたビンゴカード上の衣服群でより多くビンゴができるよう1週間コーディネートを組みと期待される、その結果、この先に着用する衣服を考慮したうえで着用計画を立てるようになると期待される。

本システムのユーザは、事前に自身の衣服をすべて写真撮影し、システムに衣服の季節とジャンルのタグをつけて登録する。それらの写真とタグ情報はデータベースに記録される。システムは、登録されているユーザの衣服の写真からトップスとボトムスの数を統一しつつ、衣服の所有数の割合を考慮して25枚ランダムに選択する。次に、その選択した25枚の衣服を5×5の25マスにランダムな順番で配置し、ビンゴカードを生成する。1週間ごとにビンゴカード1枚が生成され、週の初めに生成されたカードは、衣服と配置は変わらずに1週間提示される。また、その日その日にユーザが着用する衣服を決め、衣服の画像を選択し、送信ボタンを押すと着用した衣服として記録される。着用した衣服の画像は元の画像より暗く提示され、画像の左上に何日目を選択したかが提示される。また縦・横・斜めのいずれか4マスが選択された状態（以下、リーチと記す）になると、残りの1マスは赤い枠線で囲われ、5マスが選択された状態（以下、ビンゴと記す）になると5マス全てが青い枠で囲われる。

今回の長期実験にあたり、ビンゴカード生成後、気候やTPOにより着用困難な衣服が提示されているとユーザが判断した場合、ユーザは該当衣服を選択し他の衣服へ変更する機能を実装した。また、これまでのシステムにはユーザが登録したい服を管理する仕組みがなかったが、今回の実験に向け、ユーザが登録した衣服を一覧・管理するクローゼット機能を実装した。

BingoFitのシステム画面を図1に示す。

## 4. 実験

### 4.1. 実験概要

これまでの実験では、実験を実施する季節に着用可能な衣服を40着以上所有しているひとを対象にしていたため、実験協力者は女性のみであった。しかし、ユーザの衣服の所持枚数によって、衣服選択の傾向やコーディネートのこだわりの度合いは変化すると考えられる。そこで本実験では、所持枚数に関わらず実験参加を募り、幅広いユーザに対して本システムが有効であるか調査する。また、4週間連続的にシステムを利用してもらうことで、衣服の選択への影響について明らかにする。実験期間は下記の合計4週間であった。

- 2023年7月3日（月）～7月9日（日）
- 2023年7月10日（月）～7月16日（日）

- 2023年7月17日（月）～7月23日（日）
- 2023年7月24日（月）～7月30日（日）

### 4.2. 実験手順

実験の事前準備として、実験協力者にBingoFitシステムを導入してもらい、自身が所有する夏服の衣服を全て1枚ずつ撮影してもらったうえで、BingoFitシステムに登録してもらった。また、実験協力者にそれらの衣服の写真に対し、システム上でトップス、ボトムス、オールインワンのタグをつけてもらった。

実験では、事前に実験協力者にビンゴとコーディネートを掛け合わせた衣服提示を行うシステムであることを伝え、システムの利用方法を説明した。また、着用する衣服を毎日記録するように伝えた。

各週の実験後に、着用した衣服やビンゴの計画についてのアンケート調査を行った。また4週間の全実験終了後にシステムの利用についてアンケートを実施した。

## 5. 結果

実験には、全体で25名（男性17名、女性8名）の実験協力者が参加した。1~3週目は25名が参加し、4週目の実験のみ海外出張で秋服を着用する必要があった7名を除く18名が参加した。実験協力者の所有する夏服の数を表1に示す。今回の実験では、所有する夏服が20着未満の実験協力者が9名いた。

今回、衣服の所有枚数に関わらず、多様なユーザへの利用実験を行うため、登録した衣服が25着未満の実験協力者のビンゴカードには、同じ服が複数マスに提示されるようにした。複数マスに提示されている衣服を着用した場合でも、埋められるマスは一回の着用につき1マスであることを事前に説明したが、同日に同じ衣服を複数マス記録していたビンゴカードがあったため、該当カードは分析対象外とした。

### 5.1. ビンゴカードの結果

ビンゴカードの結果の例を図2、図3、図4に示す。実験協力者の衣服の所持枚数ごとのビンゴ達成率、1

表1 衣服の所持枚数（人）

20着未満	20着以上 40着未満	40着以上
9	10	6

表2 所持枚数ごとのビンゴカードの結果

	20着未満	20着以上 40着未満	40着以上
ビンゴ達成率	54.5%	56.4%	52.4%
埋めたマス数	9.2	9.5	8.6



図2 ビンゴカードの結果1



図3 ビンゴカードの結果2



図4 ビンゴカードの結果3

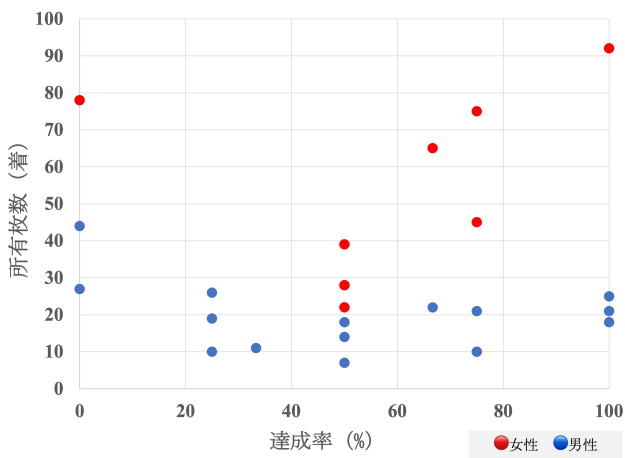


図5 衣服の所有枚数とビンゴ達成率

表3 週ごとのビンゴカードの結果

	1週目	2週目	3週目	4週目
ビンゴ達成率	66.7%	70.8%	60.0%	15.0%
埋めたマス数	10.5	10.2	9.9	5.6

表4 ビンゴカードの各マスの選択率 (%)

マスの分類	選択率
中央のマス	51.1
四隅のマス	35.9
中央と四隅の間のマス	39.1
上記以外のマス	37.8

週間で埋めたマスの数の平均を表2に示す。この結果より、ビンゴ達成率は20着未満の実験協力者が54.5%、20着以上40着未満が56.4%、40着以上が52.4%と、衣服の所持枚数によらず、ビンゴ達成率が50%を上回っていることがわかる。また、1週間で埋めたビンゴカードのマスの数の平均は20着未満の実験協力者が9.2マス、20着以上40着未満が9.5マス、40着以上が8.6マスと、大きな違いがないことがわかる。

衣服の所持枚数と達成率の関係を5に示す。赤色の丸は女性の参加者、青の丸が男性の参加者の結果である。表より、4週間で一度もビンゴを達成していない実験協力者は3名、すべての週でビンゴを達成している実験協力者は4名いることがわかる。図5に全ての週でビンゴを達成した実験協力者の各週のビンゴカードを示す。一度もビンゴを達成していない3名の実験協力者の1週間に埋めたマスの数の平均が全体の平均を大きく下回る6.3マスであることに対して、すべての週でビンゴを達成した4名の埋めたマスの数の平均は11.5マスであり、約2倍の差がある。また、衣服の所持枚数が多い参加者は女性であることがわかるが、ビ

ンゴ達成率に関して性別の偏りはあまりないことがわかる。

実験を行った4週間の週ごとのビンゴ達成率、1週間に埋めたマスの数の平均を表3に示す。この結果より、ビンゴ達成率は1週目が66.7%、2週目が70.8%、3週目が60.0%、4週目が15.0%であった。1~3週目の達成率に大きく差はないが、4週目のビンゴ達成率が大幅に低下していることがわかる。

一般的なビンゴカードは、埋まるマスによってビンゴをする確率が変わる。例えば、カード中央のマスは縦1列・横1列・斜め2列の合計4列と重なっているが、一番上の列の中央のマスは縦1列・横1列の2列のみ重なっている。そこで、ビンゴカードのマスの重要性ごとの選択率の平均を表4に示す。表より、中央のマスの選択率は51.1%であり、最も高い値となっていることがわかる。一方、四隅のマスの選択率は35.9%であった。

## 5.2. 実験後アンケート

各週の実験終了後に、実験協力者に対し、1週間のコーディネートについてアンケートを実施した。



図 5 全ての週でビンゴを達成した実験協力者の 4 週分のカード

「1 週間着用した中で、今まで着たことのなかった新しい組み合わせはあるか」という設問において、48.0%の実験協力者が新しい組み合わせを着用していたことがわかった。また「1 週間着用した中で久々に着た服（去年、今年に一度も着ていない服）はあるか」という設問に対しては、29.8%の実験協力者が、久しぶりに着た服があると回答していた。

4 週間のすべての実験終了後に、実験協力者に対し、システムの利用についてアンケートを実施した。「継続してシステムを利用したいと思うか」という設問に 5 段階で回答してもらったところ、「とても思う」と回答した実験協力者が 28.0%、「少し思う」が 64.0%、「どちらとも言えない」が 8.0%であった。「とても思う」「少し思う」と回答した実験協力者は、理由として「服選びの楽しみが増えたから」、「普段着ないコーデや服を選ぶ機会ができる」と回答していた。また、衣服を選ぶのが面倒な時に役立った、自分の持っている服を把握できるなど、日常的なコーディネート負担軽減につながることもわかった。一方、「どちらとも言えない」と回答した実験協力者から、所持数が少ないためシステムを利用してもワンパターン化してしまうという意見もあった。

## 6. 考察

### 6.1. 衣服の所持数と衣服選択

実験結果より、どの所持枚数群においても埋めたマス数は約 9 マス、ビンゴ達成率は 50%を超えており、BingoFit システムの利用において、衣服の所持枚数による衣服選択の違いはなかったと考えられる。このことからビンゴ難易度の設定は適切であり、システムは幅広いユーザが利用可能であると考えられる。

一方、多く衣服を所持していても、毎週ビンゴしていた実験協力者や、30 着未満であっても一度もビンゴを達成しない実験協力者がいた。実験協力者の埋めたマスの数を比較すると、大きく差があったことから、そもそもビンゴカードから着用する衣服を選ぶという意識が低い実験協力者が一定数いると考えられる。ここで、ビンゴを一度も達成しなかった実験協力者のア

ンケートを確認したところ、ビンゴカードに提示されていない新しく買った衣服や涼しい衣服を選んでいたことがわかった。そこで、新しく買った衣服を積極的に取り込む仕組みが重要であることがわかる。

一方、着用する衣服の選び方やコーディネートに対してこだわりをもつ場合に、現状のシステムは効果的に活用できないと考えられる。現状のシステムでは、ビンゴカードに提示する 25 着は登録した衣服からランダムに抽出しているが、その週に着たい衣服がある場合はカードに提示できるようにするなど、ユーザにある程度は自由度を持たせるなどの工夫が必要であると考えられる。

表 4 の各マスの選択率の結果より、中央のマスの選択率が最も高いことがわかった。この結果はこれまでの研究[7]で得られた結果と一致する。今回の実験では、半数以上のビンゴカードの中央のマスが埋まっており、実験協力者がビンゴを目指すにあたって中央のマスは優先的に選択する傾向があることがわかった。今後はこうしたマスの位置と選択の誘導について調査を行い、着用頻度が低い衣服を中央に配置するなど、着用の偏り解消を目指す手法を実現していく予定である。具体的には、ビンゴカードに提示される 25 着の中で、最も着用回数の少ない衣服を中央のマスに配置させること、また、過去に組み合わせたことのある衣服同士は、行列を共有していない比較的距離の遠いマスに配置することを想定している。このように長期利用で得られた着用記録からカードを自動的に利用して、選択の誘導が可能であるか実験を行う予定である。

### 6.2. 継続的なシステム利用

週ごとの結果より、1~3 週目のビンゴ達成率は 60%を超えており、1 週間で埋めたマスの数の平均も約 10 マスに上る。このことより、実験協力者は、提示されたビンゴカードでビンゴを狙いつつ、コーディネートを考え、積極的にマスを埋めていたことが考えられる。また、4 週に渡って 4 人の実験協力者がビンゴを達成していることから、本手法は飽きのくるものではないと考えられる。

一方、4 週目のビンゴ達成率が著しく低下している。

この4週目のアンケートにおけるマスの埋め方についての設問で、外出頻度が少なかったという回答が複数あった。今回の実験参加者は大学生、大学院生であり、3週目までは講義等があり外出する必要があったが、4週目までには大学の講義が終わったため、外出に対する必要性が下がっていた。また、実験を実施した2023年の夏は記録的な暑さであったことから、急激に外出頻度が減少し、外出用の衣服を着用せず、マスを埋められなかったことが、ビンゴ達成率が減少した原因として考えられる。外出期間の減少などにより、埋められない期間は必ずできると考えられるため、そのようなタイミングがあってもモチベーションが低下しないような手法が必要であると考えられる。

実験後アンケートにおいて、システムの改善して欲しい点や追加して欲しい機能を聞いたところ、ビンゴを達成した際の報酬や他のユーザのビンゴの進捗の提示などモチベーション向上に関する意見が得られた。これらの意見をもとに、楽しく効果的なシステム利用を継続させるためのシステムの改良を検討していく予定である。

### 6.3. ファッションに対する意識変化

実験後アンケートより、4週間の実験を通して、「今まで自分がどういう服を着たか意識してこなかったが、服の日記のような感覚もあって楽しかった、服がもっとあると楽しそうだったと思ったので、服を買う動機づけにもなって良い」といった意見が得られた。このことから、システム利用によって、もともとコーディネートに対しての興味や関心があまりないユーザに、ファッションに対してポジティブな印象を与えることが示唆された。また、昨年の着用履歴を遡って確認してみたり、数日後の衣服を考えたりすることで、所有する衣服の活用の幅を広げ、作業化してしまいがちなコーディネートを楽しいものにしていくことが期待される。

そこで今後は、こうした点をさらに進め、本研究の根底にある、「多くのひとがファッションをもっと楽しめるように」を実現できるシステムを目指す。

## 7. まとめ

我々はこれまでの研究[7]において、新しいコーディネートの発見や着用頻度の少ない衣服を着させることで所有する衣服の活用を促進させるビンゴ型衣服提示システム BingoFit を提案してきた。本稿では、衣服の所持枚数が少ない人等、多様なユーザに対して長期利用を可能とするようなシステムの改良を行い、1ヶ月の長期的な利用実験を実施した。実験の結果、衣服の所持枚数によらず、幅広いユーザが利用可能なシステムであることが示唆された。また、システムによりフ

ァッションに対する意識を変化させることがわかった。一方、本システムを利用することに不向きであるユーザの傾向も明らかになった。

今後は、多くのユーザに継続的に利用してもらうため、楽しく使いやすく、また日記のような形で長期的に利用可能なシステムを検討していく。また、実際にユーザが所有する衣服の着用回数の偏りを解消するためのシステムを実装し、有用性を調査する予定である。

## 文 献

- [1] 坂井信之. 人は他人を服装によって判断しているか?:TEG-II を用いて先入観の形成を測定する. 生活科学論叢. 2009, vol. 40, p. 1-13.
- [2] 安永明智, 野口京子. ファッションへの関心と着装行動に関する基礎的研究:性別, 年齢, 主観的経済状況, 性格による差の検討. ファッションビジネス学会論文誌. 2012, vol. 17, p. 129-137.
- [3] WEAR”. <https://wear.jp/first/>, (参照 2022-7-27).
- [4] “「衣料の使用実態調査」について”. <http://www.jastal.or.jp/research/research-r01.pdf>, (参照 2022-7-27).
- [5] 佐藤彩夏, 渡邊恵太, 安村通晃. 姿を利用したファッションコーディネート支援システム suGATALOG の提案と評価. 情報処理学会論文誌. 2012, vol. 53, no. 4, p. 1277-1284
- [6] 辻田眸, 北村香織, 神原啓介, 塚田浩二, 椎尾一郎. Asal-coordinator:履歴情報を利用したファッションコーディネート 2009, vol. 2009, no. 1143.
- [7] Yukino Aoki, Kouta Yokoyama, Satoshi Nakamura. BingoFit: A Bingo Clothes Presentation System for Utilizing Owned Clothes, International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2023), Vol.CCIS 1834, pp.10-16, 2023.
- [8] H. Tsujita, K Tsukada, K Kambara, and I. Sii. Complete fashion coordinator: a support system for capturing and selecting daily clothes with social networks. AVI2010. 2010, p. 127-132.
- [9] M. Fukuda, Y. Nakatani. Clothes Recommend Themselves: A New Approach to a Fashion Coordinate Support System. WCECS2011. 2011, vol. 1.
- [10] Ching-I Cheng, Damon Shing-Min Liu. An intelligent clothes search system based on fashion styles. ICMLC. 2008, vol. 7, p. 1592-1597.
- [11] T. Iwata, S. Watanabe, and H. Sawada. Fashion coordinates recommender system using photographs from fashion magazines. IJCAI2011. 2011, Vol. 3, p. 2262-2267.
- [12] Ying Zhao, Kenji Araki. What to Wear in Different Situations?: A Content-based Recommendation System for Fashion Coordination. 情報科学技術フォーラム講演論文集. 2011, vol. 10, no. 4, p. 605-607.
- [13] Karen J Tietze. A Bingo Game Motivates Students to Interact with Course Material. American Journal of Pharmaceutical Education. 2007, vol. 71, no. 4.
- [14] N. Kuwamura, M. Fuyuno, and R. Yoshimura. Application of Gamification to Online Survey Forms: Development of Digital Template System “Bingo Survey” and Evaluation. 2021 Nicograph International (NicoInt). 2021, p. 62-69.