

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目： 若手スタートアップ
 研究期間：2007～2008
 課題番号： 19860069
 研究課題名（和文） 人間の創造力を刺激する強い相互作用を備えた住宅コーディネート支援システムの開発
 研究課題名（英文） Development of an Interior Coordination System Encouraging Human Creativity with Strong Interactions
 研究代表者
 梶山 朋子（KAJIYAMA, Tomoko）
 早稲田大学・人間科学学術院・助手
 研究者番号：20454085

研究成果の概要：

人間と情報システムの強い相互作用のモデルに基づき設計したリング状検索インタフェース Concentric Ring View と、カタログ閲覧によるコーディネート現場の分析をもとに、内装コーディネート支援システムを構築した。ユーザはシステムとの対話において、情報ニーズを急激に変化、明確化させていくことにより、最終的には満足したコーディネートを完成できた。また、シンプルな操作で次々と検索を進められるため、楽しく利用し続けられることを確認した。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,230,000	0	1,230,000
2008 年度	1,290,000	387,000	1,677,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,520,000	387,000	2,907,000

研究分野：検索インタフェース

科研費の分科・細目：電気電子工学・システム工学

キーワード：ヒューマン・コンピュータ・インタラクション、情報検索

1. 研究開始当初の背景

住宅コーディネートシステムは、自分にとって最適なコーディネートを探さることであるため、情報検索システムの一つであるといえる。

情報検索システムにおける研究は、明確な情報ニーズが存在することを前提とし、適合率と再現率で評価されるように、いかに早く情報ニーズを満たす情報にたどりつくかという効果重視である。そのため、人間とシステムの相互作用は考えられず、キーワード検索やディレクトリ型検索といった一般的な

インタフェースを利用し、強力な検索アルゴリズムや、人間の概念に近いクラスタリング手法や階層構造の提案に力を注いでいる。情報を探さず、初めから明確な情報ニーズを持っていない場合も多く、従来の手法ではカバーしきれない。

曖昧な情報ニーズからの検索として、本研究では住宅コーディネートに着目した。住宅コーディネートを行う際、開始時にはっきりとした完成図を頭の中で描いている人は少ない。カタログを眺めながらイメージを膨らませたり、ショールームに足を運び専門家や

家族と会話することによって、次第に完成図を明確化していく。カタログの閲覧や人間同士の会話は、表面的な画像や言葉のやりとりではなく、お互いの心的要素や知的要素を刺激し合っていると考える。

情報システムで住宅コーディネートをサポートするには、人間同士の対話のように、人間とシステムの強い相互作用を提供することが重要である。この相互作用とは、インタフェースによる表面的な対話ではなく、人間とシステムの内的要素をお互い刺激し合い、高め合いながら、対話を進めていくことを意味する。

本研究では、システムと人間に強い相互作用を提供し、楽しく利用し続けることが可能なインタフェースを用い、最終的に満足のいくコーディネートにたどり着けるようなシステムの提案を目指した。

2. 研究の目的

本研究は、人間と情報システムの強い相互作用のモデルに基づき提案した検索インタフェース Concentric Ring View を応用し、人の創造力を刺激する住宅コーディネート支援システムを開発することを目的とした。

Concentric Ring View は、多次元属性情報に対し柔軟な検索を提供するリング状検索インタフェースである。リングを回転させることにより検索キーを調節できるため、初心者でも簡単に利用できるだけでなく、言葉で表現しづらい属性値を扱うことも可能である。本インタフェースは、データベースに存在する情報を探すとという検索インタフェースの役割だけでなく、データベース内の情報を組み合わせるといった入力インタフェースにも適応できると考えた。

Concentric Ring View の応用にあたり、人の創造過程をより再現できるよう、実際のコーディネート現場を観察しシステムへ反映させた。また、ショールーム等で利用可能な住宅コーディネートシステムの提案を視野に入れて研究を進めた。より直感的に属性操作できるような入出力デバイスを検討し、実際のコーディネートを仮想空間で再現できるようなシステムの構築を目指した。

システムが大量のデータを備えている、高速に処理できる、一般的な人間の概念を持ち合わせているといった物質的豊かさではなく、人間とシステムが自然に対話しながらか、お互いの内的要素を刺激し合い、向上し合えるような精神的豊かさで設計を行った。

3. 研究の方法

住宅コーディネート支援システム開発の第一歩として、内装コーディネート支援システムの構築に取り組んだ。

(1) データの入手

無償で提供されているカタログサイトから、床材、壁紙、天井材、カーテンなど内装コーディネートに必要なとされるアイテムの画像データや商品説明文を入手した。また、デジタル化されていないデータを利用する場合は、カタログ等をスキャナで読み取り、各アイテムの特徴を手で付与し、データを作成した。

(2) カタログ利用時の人間の行動分析とシステム構成要素の検討

内装コーディネートを行う際、一般的な手法は現在もカタログ閲覧によるものである。複数の分厚いカタログを利用し、人間はどのようにコーディネートを進めていくか、実際のコーディネート現場をビデオ観察し思考と行動分析を行った上で、システム構築に必要な構成要素を検討した。

(3) データベースの構築

画像データや商品説明文から、コーディネートを支援するために必要な属性を検討した。色合いや柄といった素材そのものから抽出できるデータだけでなく、明るい部屋、落ち着いた部屋といった人間の感覚を言葉で表現した属性値は、どのような属性で表現し、ユーザに提示すべきか吟味した。そして、デジタル化した画像データの特徴量や、そのデータに付与された商品説明文などのデータを利用し、各属性に対する属性値の計算方法を決定した。最後に、Concentric Ring View は、各属性の属性値を1次元に整理させなければならないため、離散量の属性値に対する自然な配置方法について検討した。

(4) コーディネート支援システムのインタフェースの検討

Concentric Ring View は、データベース内に格納されている情報を、検索結果としてそのままの形でユーザに提示していたが、本システムでは、様々な情報を組み合わせてユーザに提示しなければならない。単純なアイテム選択と、トータルコーディネートによる仮想空間表示をスムーズに行えるための操作と表示について検討した。また、カタログ閲覧によるコーディネート現場のビデオ分析から割り出したシステム要求要素を実現する提示手法について検討した。

(5) 入出力デバイスの検討

Concentric Ring View はリング状であったため、パソコン上でリングを回転する際、マウスのホイールを利用していた。これにより、表示は平面上での回転、デバイスは縦方向の回転となり、回転方向が一致していなかった。ユーザがよりシステムを直感的に利用

できるためにも、表示と同一方向の回転を提供するデバイスが必要であると考え、円盤状に回転する入力デバイスや、タッチパネルによる直接操作について検討を行った。また、出力デバイスとして、コーディネートをやよりリアルに感じられるよう、大型ディスプレイも考慮した。

(6) コーディネート支援システムの評価

システム完成後、実際にユーザに利用してもらい、ユーザビリティテストを行った。本研究の目的である精神的豊かさで、コーディネート支援が行えたかを中心に検証した。人間とシステムが相互作用を行うことによって、ユーザの創造力を刺激することができたか、曖昧な情報ニーズが次第に明確化されたか、満足のいくコーディネートに出会えたか、楽しく利用し続けることができたか等について評価した。

4. 研究成果

(1) カタログ利用時におけるユーザの行動からのシステム構成要素の検討

カタログ利用において、4名の被験者に協力をあおぎ、人はどのようにコーディネートを行うかビデオ分析した上で、思考の移り変わりとして完成したコーディネートに関するアンケートを行った。

コーディネート過程における人の行動には、(i) 一度決定したアイテムに対しても、何度も素材変更を重ね最終的なコーディネートを作成させた、(ii) 今回利用したカタログは模様別による配置であったため、色など別の切り口から探す人は付箋を利用して好みの素材をピックアップした、(iii) 各アイテムのカタログを並べて完成像をイメージしていた、(iv) 予想外の素材により、急に完成像を変更した、という特徴が挙げられた。一方、アンケート調査では、(i) 壁紙の色に似た床といった別アイテム間の似た素材を探すのは手作業では難しい、(ii) 完成像を明確に持っている人ほど、満足のいくコーディネートを作成することができた、(iii) コーディネートに興味のある人は最後まで楽しく利用できたが、興味のない人は分厚いカタログにひるみややる気をなくした、ということが分かった。

ビデオ分析とアンケート結果から、創造力を刺激するコーディネート支援システムには、[1]何度でも検索対象アイテムを変更でき、コーディネートを繰り返し直せる、[2]1つの固定された切り口からではなく、各ユーザに合った切り口を提供し検索を行えるようにする、[3]気軽にコーディネート結果へ反映でき、結果を閲覧しながら検索を行えるようにする、[4]ユーザの思考を広げやすくするためにも、効率よく大量の素材を見ることができると

うにする、[5]思考を妨げない程度の操作で、似たような素材を簡単に探し出せる機能を提供する、[6]完成像が曖昧であったとしても、システムを使うことにより明確化できるようにする、[7]コーディネートに興味のない人でも、飽きずに楽しく使い続けることができる操作や表示方法にする、という7つの要求要素が必要であると考察した。

(2) データベースの構築

データは、凸版印刷株式会社提供するカタログサイトより、床材 1,554 点、壁紙 4,123 点、天井材 4,179 点、カーテン 4,651 点の計 10,384 点(壁紙と同一の天井材を除く)のデータを入手した。様々な切り口から素材を探せるために、属性としてコーディネートで必要とされる4種類(素材の色、素材の雰囲気、素材の柄、1平方メートルあたりの単価)を用意した。素材の色は画像の特徴色を表し、色相と明度から計算した。一方、素材の雰囲気はパステル調から原色、そしてだんだん暗く変化する画像の階調を表し、特徴色の彩度と明度を利用し計算した。また、素材の柄はカタログデータを利用し、22種類に分類した。単価については、カタログデータから1平方メートルあたりの価格に変換し利用した。

Concentric Ring View を応用するにあたり、各属性の属性値を1次元に整列させる必要がある。雰囲気や単価といった連続量はそのまま利用できる。色は無彩色と有彩色の間にギャップが生じる配置となったが、検索結果から検索キーを汲み取ることができる特徴を生かしそのまま整列させた。また柄に関しては、各分類における平均的な柄の大きさを考慮し、無地から大柄になるように整列させた。

(3) 内装コーディネート支援システムの構築

図1は、構築した内装コーディネートシステムの画面である。

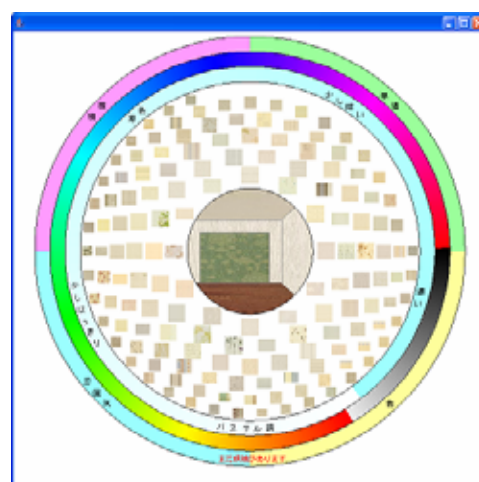


図1. 構築したシステムの画面

画面中央の部屋の様子(コーディネートエリア)は、現時点のコーディネート結果を表している。このコーディネートエリアにおいて、各アイテムを選択することにより、そのアイテムの検索モードに変更できる(システム要求要素[1]の実現)。

— 番外側のリング(カテゴリリング)は、検索の切り口として利用される属性名が記載されている。ユーザが、カテゴリリング上の属性名を選択すると、内側にその属性に対する属性値が整列したリング(キーリング)が現れる。キーリングの下部が検索キーを表し、リング内部に検索結果が表示される。ユーザは、キーリングを回転させることにより、検索キーを調節できる仕組みである。

キーリングを複数表示させることにより、AND 検索を提供する。例えば、図 1 における検索キーは、色がオレンジ、雰囲気はパステル調であることを表している。ユーザは自分の好みの切り口で検索を進めることが可能である。(システム要求要素[2]の実現)。

検索結果はランキングし、中心から同心円状に配置した。検索結果はユーザが認識できる数を目安として、最大 120 件の表示とした(システム要求要素[4]の実現)。また、検索結果の画像にカーソルを合わせることにより、次々とコーディネートへ反映し試すことが可能である(システム要求要素[3]の実現)。画像をコーディネートに確定させるためには、その画像をコーディネートエリアへ移動させる。

検索結果の上位候補ほど中央に配置させる特性を活かし、気に入った画像を中央寄りへ移動させることにより Query-by-Example (QBE)を提供した。つまり、選択された画像の属性値を検索キーとして利用し再検索が行われる仕組みである。この QBE は同一アイテム内にとどまらず、コーディネートエリア内の確定画像を選択して検索結果表示エリアに移動させることにより、現在検索中のアイテムに対しても実行できる。例えば、壁紙に似た床材が探したい場合は、床材の検索モードにおいて、コーディネートエリア内の壁紙の画像を検索結果表示エリアに移動させればよい。このように、ユーザ自らが検索キーを調節することなく、似た画像を簡単に探す機能を用意した(システム要求要素[5]の実現)。

入出力デバイスの検討においては、マウスのみならず、円形マルチデバイス(ビデオ編集用に円盤が用意されているデバイス)やタッチパネルによる直接操作を、3 種類のディスプレイ(5 インチ、19 インチ、50 インチ)で比較検証した。被験者 3 名による予備実験では、19 インチではマウスが、5 インチや 50 インチではタッチパネルが好まれた。一方、円形マルチデバイスは、使い慣れていないこ

とも影響し、あまり全体的に好まれなかった。

検索結果が最大 120 件表示されるため、小型ディスプレイは、たとえ拡大表示した場合でも、各素材の質感が分かりづらいという問題点も生じた。家庭で数点の候補をしぼるために利用する場合は一般的なディスプレイとマウスを、ショールーム等で詳細を把握する必要がある場合には大型タッチパネルを利用することが有効であると考えられる。

(4) 内装コーディネート支援システムの評価

大学生 8 名の被験者に協力をあおぎ、要求要素に基づき設計したコーディネートシステムが、実際にユーザの創造力を刺激できたか評価を行った。被験者は実験前日までに、実現したいコーディネート案(床材、壁紙、天井材、カーテンの 4 アイテム)について絵や言葉で表現してきてもらった。そして、実験当日に、システムで実際にコーディネート完成させるというタスクを課した。その際、事前に考えたコーディネート案を再現しようと努力すること、新たに全く別の案を想像しながら検索を進めること、全く案のない状態で検索を開始すること、すべての状態を許可した。ユーザには、最終的に 5 つ以下のコーディネート完成してもらった。

25 分間システムを利用した後、アンケートとグループインタビューを行った結果、(i) 検索中に次々と思いついていたイメージが変化していった、(ii) コーディネート案が曖昧な人ほど、システムでは満足のいくコーディネート完成させることができた(システム要求要素[6]の実現)、(iii) コーディネートへの興味の有無に関わらず、システムに飽きることなく、楽しく利用し続けることができた(システム要求要素[7]の実現) という傾向が見受けられた。

また、アンケート回答の中には、(i) コーディネートエリアで気軽に試せるのが良かった、(ii) 似たような素材を探す機能が使いやすい、次々と検索を進めることができた、(iii) 様々な切り口から、グループ化された大量の画像を見渡すことができたので便利であった、(iv) 気づいたら思いついていたイメージからかけはなれたコーディネートを考え満足していた、など非常に有効な意見が存在した。

その一方で、(i) 前日までにコーディネート案をしっかりと考え情報ニーズを明確化させてきたユーザにとって、目的の検索キーをリング下部まで回転させるのが手間である、(ii) ディスプレイ上での表示のため、白系の素材や細かい柄がはっきりと見えない、という不満も出た。これらは、情報ニーズが明確化され、1 つに絞りきるといったコーディネート決定の最終段階に生じる問題であると捉えることもできる。実際に、新築やリフォー

ム等で内装コーディネートを考える場合、カタログ内から数点気になる素材をピックアップし、ショールーム等で実際に現物を見て吟味することが多い。つまり、本システムでは、大量の素材からある程度の数に絞り込むというコーディネート決定における比較的初期段階において力を発揮すると言い換えられる。

創造力の刺激が必要である初期段階においては本システムを、最終段階ではカタログや生地サンプル、模型などを利用する、といった組み合わせによって、より効果的に最終コーディネートへ導くことが可能であると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計1件)

梶山朋子、創造力を刺激する内装コーディネート支援システムの試作、インタラクション
2009、2009年3月6日、学術総合センター

6. 研究組織

(1)研究代表者

梶山 朋子 (TOMOKO KAJIYAMA)

早稲田大学・人間科学学術院・助手

研究者番号:20454085

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし