

〈MoCoMo〉：宛名性を伴う情報環境がユーザに与える効果について

Information Environment 〈MoCoMo〉 and Its Effect having Addressing in Interaction with Users

新保 智喝^{1*} 石川 将輝¹ 香川真人¹ 岡田 美智男¹

Tomokatsu Shimbo¹, Masaki Ishikawa¹, Masato Kagawa¹ and Michio Okada¹

¹豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

¹Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

Abstract: Curation media websites are broadcasting useful information for users, which is picked by variety of methods, such as filtering and recommendation. We have been developing on information environment called 〈MoCoMo〉 which possess the agency to provide an multi voiced information environment to users. In this presentation, we propose the Interaction design of 〈MoCoMo〉. Moreover, we report the results which we investigated an effects of agency and effects of addressing in an experiment.

1 はじめに

ICT の急速な発展に伴い、そこで生じる情報が爆発的に増えている現在において、多様な情報環境が生み出されている。ここで、情報環境とは情報を取り巻く環境のことであり、情報にアクセスする環境と情報を加工する環境がある。また情報環境の要素には、コンピュータばかりでなく図書館や新聞、テレビなども含まれている。本研究における情報環境は、主に情報にアクセスする環境であり、ICT を基盤とした情報環境のこと指している。

では、具体的に身近な情報環境としてはどんなものがあるだろうか。いつでもどこでも情報にアクセスすることができるスマートフォンは今やとても身近な情報環境である。スマートフォンの中では検索エンジンや SNS、キュレーションメディア、パーソナルエージェントなど、様々なアプリケーションや Web サービスを使うことができる。

このように身近に便利な情報環境が溢れる一方で、ユーザは本当に必要な情報を得ることができているのだろうか。例えば音声認識を用いたパーソナルエージェントでは、質問に対して一方的に情報を与えられるばかりで、使いづらさを感じたり、ユーザに納得感がないという問題がある。また、ユーザの趣味嗜好を学習して情報を提供するキュレーションア



図 1. 〈MoCoMo〉の外観
Fig.1 An appearance of 〈MoCoMo〉

プリは、情報に偏りが生まれぬのかという疑問も浮かび上がっている。

本研究ではこのような疑問に対し、ユーザとの相互なインタラクションを経ることで納得感を生み出したり、ユーザに興味深い発見や思いがけない出会い（セレンディピティ）をもたらすことができる情報環境として、情報提示システム〈MoCoMo〉を開発してきた（図 1）。〈MoCoMo〉はタブレット端末で動作し、画面上に複数のクリーチャ（仮想的な生き物）が出現するもので、本研究ではこれを研究プラットフォームとしている。相互なインタラクションの構成要素としては「宛名性」「対話性」「多声性」という 3 つの性質に階層を分け、それぞれの性質を

*連絡先：豊橋技術科学大学 情報・知能工学系
〒441-8122 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
Email: t133335@edu.tut.ac.jp

具体化した振る舞いを〈MoCoMo〉に実装してユーザーに与える印象を分析しようと考えている。

本稿では〈MoCoMo〉のコンセプトや研究背景、またセレンディピティの観点から、宛名性を伴った情報提示がユーザーに与える印象について検証する。

2 研究背景

2.1 セレンディピティ

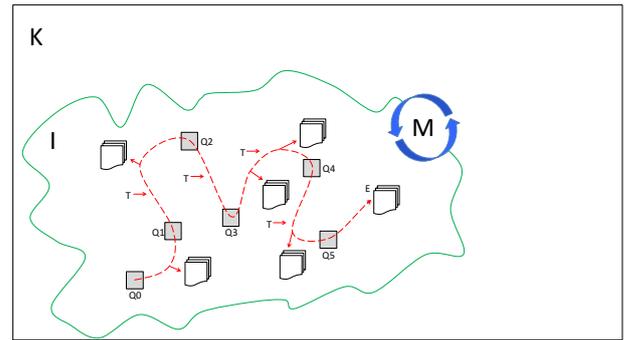
セレンディピティとは、偶然によって幸せで予期せぬ発見をする能力のことである。Horace Walpoleが寓話「セレンディップと三人の王子」がいつも「偶然」に際しての「察知力」で思いがけない幸いを発見することから、思わぬ偶然の発見をする才能を王子たちにちなんで名付けた言葉である。加えて、「偶然」の「察知」により興味深い情報の発見や予期もしなかった時に自説を証明できたり、思いがけない発見ができる幸福な好運もセレンディピティに含む^[1]。

文献[1]において、「偶然」には「やってくる偶然」と「迎えに行く偶然」があるとしている。「やってくる偶然」とは、自然の成り行きに任せて所与条件への積極的な関与をしない場合の「図らずも生ずる偶然」である。対して「迎えに行く偶然」は、所与条件に本人が積極的に関与する場合で、なんらかの期待を持って行動した結果として出会う偶然のことである。セレンディピティではどちらの偶然も同等の評価をしており、偶然を多発させるためには双方に留意すべきであると述べている。

また「察知」は、本人の中に定義している課題意識と連結することで「ひらめき」を生ずると述べている。

2.2 ベリーピッキングモデル

セレンディピティを実現するシステムを考えた時に、ベリーピッキングモデルが参考になる。ベリーピッキングモデルとは、Webがまだ生まれていなかった時代に図書館情報学者のMarcia J. Batesが考えたものである^[2]。Batesは「探しもの」を行う場所がオフラインからオンラインへと移行する中で変化しつつあったユーザーの行動を探っていた際これを発見した。ベリーピッキングモデルはその名の通り、森の中であちらこちらに実っているベリーを摘んでいく「ベリー摘み」のように、幾つもの手法や場所においてその都度得られる情報を集めていくようなユーザーの探索行動をモデル化したものである(図2の点線で示すフロー)。これは、現在のWeb情報アーキテクチャの分野など、後のWebにおける情報検



K = 知識の世界, I = 関心の世界, M = MoCoMo (知識と関心の境界)
Q = クエリの発展形, T = 思考, E = 最終結果, [document icon] = 文書や情報

図2. ベリーピッキングモデルと〈MoCoMo〉のコンテキスト

Fig.2 Context of Berry Picking Model and 〈MoCoMo〉

索に大きな影響を及ぼしている^[3]。

またBatesは同論文^[2]に次のような図も掲載している(図2のKとIの関係性)。これは、ベリーピッキングをする探索者の探索範囲である「関心の世界(universe of interest)」の外に、大きな「知識の世界(universe of knowledge)」が広がっていることを示す図である。論文の中ではこの図についてほとんど説明を加えていないが、日常的な生活の場面においても、何かのきっかけで「関心の世界」が広がるのは、多くの人を経験しているのではないだろうか。このようにベリーピッキングは、探索者を単に効率よく解に導くだけでなく、セレンディピティや「迎えに行く偶然」をもたらす複合的な探索行動と言えるのである。

2.3 情報探索の4つのモード

ベリーピッキングモデルに続き、Batesの「情報探索の4つのモード」とセレンディピティの関連について説明する(表1)^[4]。

表1. 情報探索の4つのモード
Table 1. Modes of Information Seeking

	能動的 Active	受動的 Passive
有向的 Directed	検索 Searching	モニタリング Monitoring
無向的 Undirected	ブラウジング Browsing	意識化 Being Aware

ここで、有向的/無向的とは、目的を持って情報を探しているのか、目的は無くランダムに情報を収集しているのかという違いである。また、能動的/

受動的とは、意思を持って情報を探しているのか、自覚は無く情報に接しているかという違いである。以下にそれぞれのモードを説明する。

2.3.1 意識化

Bates は人が知ることや学ぶことの多くが、受動的で無向的に何かを意識するという意識化のプロセスによってもたらされると述べている。これは、まだどのような情報が必要かも分からず、情報のニーズをうまく言語化せずに有向的に情報を探すことが困難な子供達に大きな影響を及ぼすものである。子供達は、身の回りの環境にある情報、特に家族のような縁のある人々の影響を受けながら、意識化を通じて成長するのである。

そしてこの意識化は大人になっても重要で、人の知識のほぼ 80%は社会的状況と物理的環境がもたらす情報を意識化するプロセスで得ていると Bates は述べている。

2.3.2 モニタリング

有向的で受動的なモニタリングを実施している間は、興味のあるものや疑問を紐解く情報が見当たらないかとアンテナを張っている状態であり、情報を探す必要に迫られているわけではない。これは例えば、自分の興味に関するコミュニティに所属することで、コミュニケーションをとるだけで多くの有益な情報に出会えることなどである。つまり、有益な情報を獲得できるように身の回りの環境を自ら変化させ、環境に情報を与えてもらうような状態である。

2.3.3 ブラウジング

ブラウジングとは、有向的な情報ニーズや興味関心は無い。しかし何か新しい情報がありそうなところを能動的に探っている状態である。これは、SNS やメディアサイト等をいつまでも見てしまうといったように、多くの人が経験しているのではないかと考えられるモードで、好奇心が原動力となっている。

2.3.4 検索

有向的で能動的な検索は、ある疑問への答えを求めたり、具体的な話題への理解を深めるために行われるモードである。しかしながら、人類の歴史を紐解くと、この検索というモードは滅多に実施されないモードなのである。これは大昔の人々が、家族や仲間といった身近な環境と関わりあいながら、意識化とモニタリングによって知識を獲得することが普通であり、新たな環境に対しては無向的なブラウジングによって状況を把握してきたためであると Bates は述べている。そのため、知識の約 80%が意識

化によってもたらされるのに対して、この検索はわずか 1%程度で、残りはブラウジングとモニタリングによるものであると Bates は見積もっている。

2.3.5 ベリーピッキングモデルの位置づけ

Bates はこの 4 つのモードをより一般的な 2 つのモードとして、能動的な検索やブラウジングは「サンプリングと選別」、受動的なモニタリングと意識化は「環境からの吸収」に区分した。またベリーピッキングという行動は、「サンプリングと選別」の一例とみなしている。ベリーピッキングモデルは、ブラウジングとよく似たものになる可能性がある。だが、無向的なブラウジングに比べるとベリーピッキングはやや有効的であると述べている。

2.3.6 セレンディピティをもたらす情報環境

以上に述べてきた Bates の理論とセレンディピティには次のような関係があると考えられる。まずベリーピッキングを含む「サンプリングと選別」は、セレンディピティにおける「迎えに行く偶然」を生じうる行為である。しかしながら、Bates によると「サンプリングと選別」における知識量は「環境からの吸収」に比べ、とても少ないことが分かる。対して「環境からの吸収」は、セレンディピティにおける「やってくる偶然」を生じうるものであり、獲得する知識量も多いことが Bates によって述べられている。

(MoCoMo) はこの Bates の理論を軸に、セレンディピティをもたらすシステムの構築を考えている。知識量の観点で重要な「環境からの吸収」を実現する機能については、以降で述べる「宛名性」の理論を交えることで具体的な機能の方向性を示す。次に「サンプリングと選別」を実現する機能については、以降で述べる「対話性」の理論を交えることで具体的な機能の方向性を示す。

2.4 宛名性

対話の哲学者と呼ばれる Mikhail Bakhtin によると、私たちの会話では、「誰に向けて発話が行われているか」をみる「宛名性」が重要だという^{[5][6]}。例えば私たちの宛名は、面接の際には面接官に向けられ、子供と話すときはその子供に向けられている。宛名の無い発話行為は、聞き手が不在で発話として未完成であり、相手に届かず意味を失ってしまう。それに対して、発話行為の主体の話者はいつでも特別な宛先をもっている。個々の発話は宛先として指定された他の会話参加者との関係の上に成り立っているのであり、宛先が不在の時はどんな発話行為も完成しないと言う。この場合、宛先となる他の会話参加者は必ずしも面と向かって存在する話者である必要は

なく、架空の存在物でも構わないという。

この考え方は、情報伝達においても成り立つ。本研究では〈MoCoMo〉とユーザが互いに宛名性を伴ったインタラクションを志向しており、本論文では〈MoCoMo〉のユーザに対する「宛名性」を伴った振る舞いが、ユーザに「やってくる偶然」を積極的に発生させるかについて考察する。

2.5 対話性

先述の宛名性について提唱した Bakhtin はまた、ある一人の話し手の発話が他の人の発話と出会い、相互活性化するものであるという。つまり、一つの発話はそれ自体独立して発信されるものではなく、常に他の話者が存在しているというのである。別の言い方によると、発話の伝達内容は、常に宛先の相手の発話を内包して配信されるということである。これは、発話行為そのものが対話の中で生成されるものであるということであり、これを対話性と呼んでいる。また、このように発話の中に備わっている意味を「受け取ろうとする」のではなく、対話者の発話を思考の装置として使い、新しい意味が生み出されることを対話的機能と呼んでいる。

この対話性は、ベリーピッキングモデルにおけるユーザと情報の関係性と類似している。ユーザの疑問を投げかけ、それに対する情報が複数見つかリ、そこから疑問を変化させて、またシステムに投げかけるのである。さらに、対話的機能はセレンディピティにおける「察知」と類似している。「察知」はユーザの課題意識と連結することであり、「偶然」が思考の装置となって新しい意味（ひらめき）が生まれるのである。

2.6 多声性

Bakhtin はさらに、対話性のある発話を繰り返すことによって、異なる志向性を持った複数の対話が現れてくることを多声性と述べている。つまり、発話者と聞き手が入れ替わりながら、対話として意味を完結させ、それを積み重ねることで多くの視点の意見が存在することが多声性である。一方向からの未完成の発話（単声的な発話）ではなく、多声的なインタラクションは、生成性という意味で重要である。つまり、ユーザとのインタラクションから新しい価値を積極的に見出すことになるのである。

本研究においては〈MoCoMo〉とユーザが対話性のあるインタラクションを繰り返し、〈MoCoMo〉はユーザのプリファレンスという価値を積み重ね、ユーザはセレンディピティという価値を積み重ねることを志向している。また予期せぬ新たな価値を生じさせること期待している。

3 〈MoCoMo〉の設計と実装

3.1 コンセプト

〈MoCoMo〉のコンセプトは、「おしあいへしあいして、自らを主張する情報クリーチャ」である（なお、以降〈MoCoMo〉と記載した場合はプラットフォーム全体を、MoCoMo と記載した場合はクリーチャを指す）。画面内に登場する MoCoMo が、それぞれの持つ情報をユーザに伝えようとする宛名性を、複数の MoCoMo たちとの「おしあいへしあい」によって表現する。1 匹では宛名性を主張できない MoCoMo が、複数匹存在するという関係論的な状況によって、それぞれの個性や主張が顕在化する。また「おしあいへしあい」は、ベリーピッキングモデルにおけるユーザの「関心の世界」と「知識の世界」の情報が入り混じった状態も表現している。

3.2 デザイン

MoCoMo のデザインは「情報を載せるボディ」「最低限の感情を表す目」「親しみのある見た目」等が特徴である（図 3）。また、背景理論として「人工物に対する帰属傾向」と「アニマシーの考え方」を参考にしている。それぞれを以下に示す。



図 3. 〈MoCoMo〉のデザイン
Fig3. Body design of 〈MoCoMo〉

3.2.1 人工物に対する帰属傾向

認知哲学者の Daniel C. Dennett は、「何か動いているもの」を見たとき、その動きを説明する際は志向姿勢（志向的な構え）、設計姿勢（設計的な構え）、物理姿勢（物理的な構え）の三つの心的姿勢のうちのどれかをとると述べている^[7]。

志向姿勢は、対象の動きが意図や信念を伴った合

理的な行為者であると説明する構えである。また設計姿勢とは、対象の動きがすでに設計されたものであると説明しようとする構えであり、物理姿勢は、対象の動きが物理的な法則に従ったものであると説明しようとする構えである。

例えば「石ころ」が転がってきても、「何かにぶつかったためだ」と解釈しやすい（物理的な構え）。目覚まし時計が鳴ったとしたら、その仕組みがわからなくとも設計されたとおりに機能したのだろうと解釈しやすい（設計的な構え）。エサを運ぶ蟻に対しては、その行為を蟻の欲求・意図によるものだと解釈しやすい（志向的な構え）。

〈MoCoMo〉を開発では、ユーザが MoCoMo たちの意図を汲み取るように、すなわち志向姿勢をとるようなデザインを心がけた。それは〈MoCoMo〉が、「宛名性」や「対話性」という人の気持ちに訴えかけるような性質を取り扱っているためである。

3.2.2 アニマシー

志向姿勢を引き出すための手法として、対象にアニメーションを持たせるというアプローチをとる。人のアニメーション知覚に関する研究として、代表的なものに Frits Heider らの研究がある^[8]。Heider らは、図 4 に示すような、丸や三角などの 3 つの図形が動き回る動画を実験参加者に見せ、図形の様子を答えさせる古典的な心理実験を行った。実験参加者の多くは、それらの図形に対して「ためらった」「あきらめた」などの心の状態を表す説明をしたという。このように、その対象が図形のような非常にシンプルなものであっても、動きや周囲とのかかわり方などの条件によっては、人は心があるように解釈してしまうのである。

この、人に対して図形に心があるように解釈させてしまう現象は、動画中の図形に対して、志向姿勢をとった現象といえる。



図 4. Heider の心理実験に用いられた図形
Fig4. Screenshot of the Heider's animation.

3.3 動作とインタラクションデザイン

3.3.1 宛名性の表現

MoCoMo たちには、画面の中心に近づくにつれてサイズが大きくなるという報酬を与えている。つまり、画面の中心に存在すればユーザに情報を受け取られやすく、画面の端に存在すれば文字もつぶれてしまい、ユーザに情報が受け取られにくいという状況が生じる（図 5）。このように、MoCoMo たちにヒエラルキーを与えることで、それぞれが中心に移動しようとする。そのなかで、「おしあいへしあい」をしている現象を見ることが出来る（図 5）。このように、「おしあいへしあい」しながら中心に移動して、情報を伝達しようとする MoCoMo たちの動きが、ユーザに対しての宛名性の表現につながるのではないかと考えている。



図 5. 位置によって大きさの違う MoCoMo
Fig5. Different sizes MoCoMo by position

また、MoCoMo は一定時間ごとに画面内に生まれる。この振る舞いもユーザを引きつける宛名性の表現につながると考えている(図 6)。さらに、ユーザからの入力がないと徐々に色が薄くなって消えてしまうという振る舞いも、思わず MoCoMo に触れてしまうような「宛名性」を伴う振る舞いであると考えている(図 7)。

3.3.2 インタラクション方法

MoCoMo とのインタラクションは、タッチパネル上で指先を用いて実現する方法が 3 つある。

1 つ目はタップである。MoCoMo は「おしあいへしあい」の過程において、360 度自由に回転する。回転したままの状態ではテキストを読みづらいため、MoCoMo に関心があれば、タップすることでユーザに対して正面を向く（図 8）。これが、MoCoMo に対

してユーザーが関心を持っていることの表現となる。

2つ目はドラッグである。MoCoMoを中心に移動したり、端に追い出したりすることで、ユーザーの関心を学ぶことができる(図9)。

3つ目はロングクリックである。MoCoMoは自由に移動や回転をするため、じっくり読みたい場合にはロングクリックをすることで、その場に留まらせることができる。これも、どれだけニュースに関心があるかをMoCoMoが学ぶことができる(図10)。

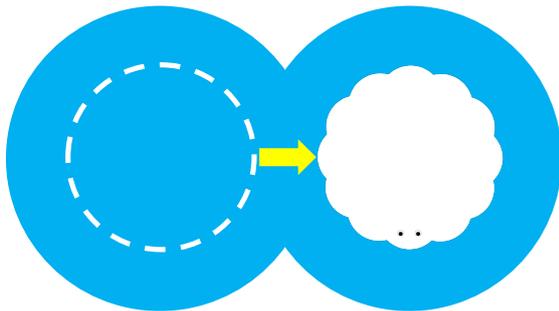


図6. 画面内に突然現れる振る舞い
Fig6. Behavior that appears suddenly in the screen

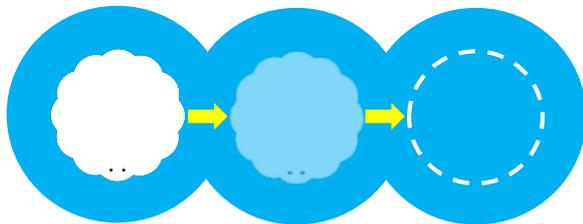


図7. 徐々に色が薄くなる振る舞い
Fig7. Behavior that color is reduced gradually

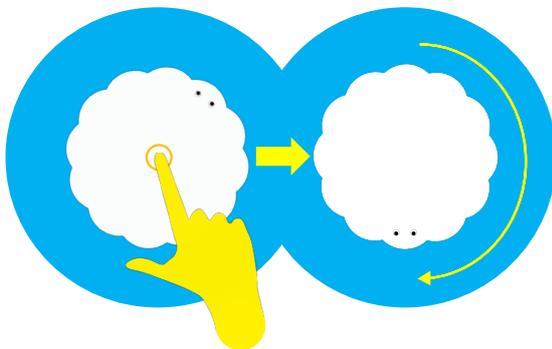


図8. タップ動作による振る舞い
Fig8. Behavior by tap operations

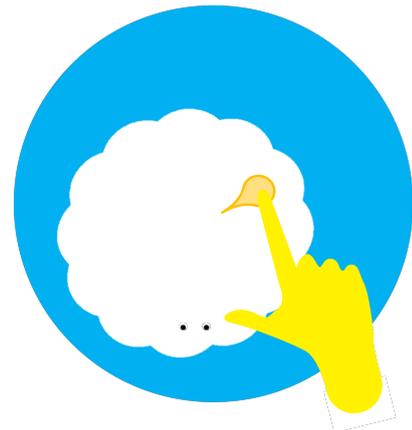


図9. ドラッグ動作による振る舞い
Fig9. Behavior by drag operations

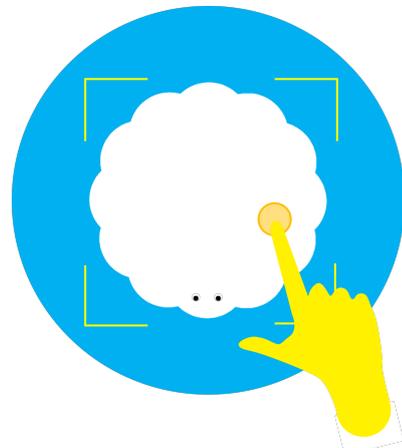


図10. ロングタップ動作による振る舞い
Fig10. Behavior by long tap operations

3.4 開発・実行環境

〈MoCoMo〉の開発は、UnityTechnologies社のUnity3Dというゲーム開発のエコシステムを用いている^[9]。Unity3Dは統合開発環境を内蔵し、iOSやAndroidをはじめ、WindowsやMac、Webなどの複数プラットフォームへの出力に対応していることが特徴である。開発言語はC#、JavaScript、Booに対応しており、〈MoCoMo〉ではC#を用いている。また実行環境としては、タッチパネルを有しているiPadやWindowsPCを用いている。

4 関連研究

セレンディピティに関する研究として、奥らは書籍を推薦対象コンテンツとしたフェュージョンベース推薦システムを開発している^[10]。これはユーザーの短期的な興味や嗜好に着目し、ユーザーがシステムとのインタラクションを通じて探索的にセレンディピテ

いなアイテムを発見することを支援することを目指している。具体的には「やってくる偶然」を発生させる機構として、それぞれランダム・人気・新刊・検索のボタンがあり、書籍をN件推薦する領域がシステム内にある。次に「迎えに行く偶然」を発生させる機構として2つのアイテムを掛け合わせる独自手法であるフュージョン方式(3種類)によってアイテムを推薦する領域がある。これらの領域に推薦されたアイテムをユーザが察知し、また検索やフュージョンを繰り返すというもので、アイテムを推薦するフュージョンの演算手法について独自性がある。

次に、安部らはソーシャルメディアにおけるユーザ推薦手法を提案している^[11]。これもユーザ同士の類似度を演算する手法に独自性を有している。このように情報に対するフィルタリングや演算によって抽出された情報がユーザにとってセレンディピティ的なものかを評価している研究は多数存在する。

本研究では情報抽出の理論ではなく、あくまでインタラクションデザインやUI/UXにおいてユーザにセレンディピティをもたらす手法に注目している点で特徴があると考えている。

また画面の使い方が類似しており、セレンディピティとは明言していないものの、すきま時間を利用して「偶然」を積極的に利用する生活に常駐した環境型アプリケーション *Memorium* というシステムがある^[12]。これは、情報爆発の時代に情報との出会い方を考え、偶発的に新しい情報と出会う機会を提供するものである。*Memorium* は、日常生活でメモをする行為をシステム内で実施し、そのメモが画面内に浮遊するというものである。また、メモ同士が衝突した際はそれらのキーワードを Google で And 検索を行い、新たなメモを画面内に浮遊させるというものである。*MoCoMo* とは、研究背景や画面内を浮遊するというインタフェースは類似している。しかしながら、*Memorium* は見た目もロジックも「設計的な構え」を引き出すものであり、*MoCoMo* との最大の違いである。「設計的な構え」を引き出すシステムはビジネスライクのような厳正な場面では効果的であると考えられるが、日常の用途においては当てはまらない。この志向姿勢が違うことは、偶然を生じさせるプロセスや偶然の質が異なってくると考えている。

5 宛名性の効果の評価

5.1 実験の目的

〈MoCoMo〉の「宛名性」を伴う振る舞いによって、セレンディピティにおける「やってくる偶然」

の機会創出が可能であるかを明らかにすることが、本実験の目的である。

5.2 実験の構成

本実験で用いる情報は Google ニュースで配信されているコンテンツである^[13]。Google ニュースではニュースが、社会・国際・ビジネス・政治・エンタメ・スポーツ・テクノロジーの7ジャンルに分類されており、それぞれから2件ずつニュースを抽出し、合計14件のニュースを扱う。実験条件は3つ用意しているが、どの条件においても各ニュースは、サムネイル・タイトル冒頭部分のテキスト・本文冒頭部分のテキストの3つデータを有している。

また、3つの実験条件はカウンターバランスを考慮し、実験参加者ごとに実施順序を入れ替えて実施。各条件終了後に質問に回答してもらった。

評価方法は、定性的な分析と定量的な分析を実施する。定性的な分析として質問紙による印象評価と因子分析の2つを実施。定量的な分析として、実験参加者と各条件システムとのインタラクションのログデータを用いたものを実施した。

5.3 実験条件

5.3.1 Dynamic 〈MoCoMo〉条件

Dynamic 〈MoCoMo〉条件(以下、Dynamic 条件)は、1~4章で説明してきた〈MoCoMo〉のことである(図11)。次節のStatic条件と比較するためにDynamicと呼んでいる。それぞれのMoCoMoは、タイトル冒頭のテキスト、本文冒頭のテキスト、サムネイル画像、目の4つを有している。

実験参加者には84秒間自由に閲覧してもらう。閲覧中は、タップ・ダブルタップ・ロングタップ・スワイプの4種類の方法でMoCoMoとインタラクションをとることができる。ここで、ダブルタップは1~4章にないインタラクション方法である。本実験においては、さらに読みたいニュースや興味のあるニュースがあった場合にダブルタップをして意思表示をしてもらう。ダブルタップしたことはMoCoMoの色の変化で分かるようになっている。

Dynamic条件を構成するシステムの制約は次の通りである。

- 84秒間に14匹のMoCoMoが出現
- MoCoMo出現順は、ニュースジャンルの7カテゴリ順で1匹ずつ出現し、それを2周して14匹出現させており、実験参加者間では違いはない
- 画面内に存在するMoCoMoは基本的に5匹
- 初期状態では、3匹がすでに存在する状態
- 4匹目は条件スタート後18秒で出現(以降6秒で1匹出現する)

- 14 匹出現した後 6 秒で自動的に実験終了となる
- 1 匹の MoCoMo の生存時間 (TTL) は 30 秒である

5.3.2 Static (MoCoMo) 条件

Static (MoCoMo) 条件 (以下, Static 条件) は, それぞれのニュースが MoCoMo のデザインをしており, それが 2 次元の画面内にまばらに配置された Web ページ (図 12) に対してインタラクションを実施する条件である. 特徴としては, 四角い画面に対して効率的な配置がなされている WebNews 条件と比べ, 非効率的な配置が Dynamic 条件に寄せて考えられたものであることと, Dynamic 条件のように動的な「宛名性」は無いことである. つまり, WebNews 条件と Dynamic 条件の中間に位置する条件である. それぞれの MoCoMo は, タイトル冒頭のテキスト, 本文冒頭のテキスト, サムネイル画像, 目の 4 つを有している.

実験参加者には 84 秒間自由に閲覧してもらう. 閲覧中は, スクロール・ダブルタップの 2 種類の方法でインタラクションをとることができる. スクロールは, 画面を移動してニュースを見るためのインタラクション方法であり, ダブルタップは Dynamic 条件と同じ目的のインタラクション方法である.

Static 条件を構成するシステムの制約は次の通りである. また, システムの全体像を図 14 に示す.

- 14 匹の MoCoMo がまばらな位置に点在
- ページ上部から見た並び順は, Dynamic 条件で出現する順と同じ
- 画面に収まる MoCoMo は基本的に 5 匹
- ページの最上部へスクロールした際は, 上から 3 匹が画面内に収まる状態 (初期状態)
- ページの最下部へスクロールした際は, 下から 3 匹が画面内に収まる状態

5.3.3 WebNews 条件

WebNews 条件は, ニュースがリスト形式で縦に羅列されている Web ページに対してインタラクションを実施する条件である (図 13).

実験参加者には 84 秒間自由に閲覧してもらう. 閲覧中は, スクロール・ダブルタップの 2 種類の方法でインタラクションをとることができる. スクロールは Static 条件と, ダブルタップは Dynamic 条件と同じ目的のインタラクション方法である.

WebNews 条件を構成するシステムの制約は次の通りである. また, システムの全体像を図 14 に示す.

- リストには 14 件のニュースを羅列
- 並び順は Dynamic 条件で出現する順と同じ
- 画面に収まるニュースは基本的に 5 件
- ページの最上部へスクロールした際は, リストの上から 3 件が画面内に収まる状態 (初期状態)

- ページの最下部へスクロールした際は, リストの下から 3 件が画面内に収まる状態



図 11. Dynamic 条件のスクリーンショット
Fig11. Screenshot of Dynamic conditions



図 12. Static 条件のスクリーンショット
Fig12. Screenshot of Static conditions



図 13. WebNews 条件のスクリーンショット
Fig13. Screenshot of WebNews conditions

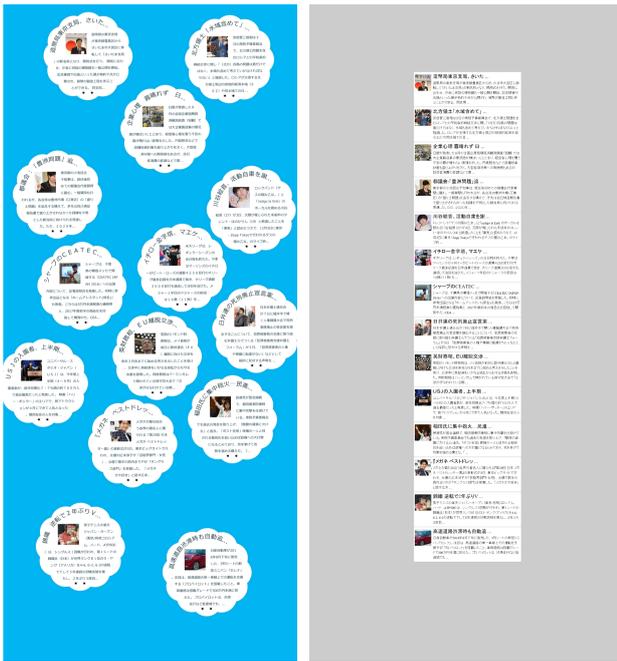


図 14. Static 条件と WebNews 条件のシステム全体像
Fig14. System overall picture of Static conditions and WebNews conditions

6 実験結果

6.1 実験参加者数

全 24 名（男性 15 名，女性 9 名）を対象に実験を行った。平均年齢は 26.2 歳（年齢最小値 20，年齢最大値 56，標準偏差 9.2）であった。

6.2 印象の分析

各条件終了後に回答してもらった質問内容を表 2 に，解析した結果を図 15 に示す。

表を見てみると Q7, Q9 に有意な差が見られ，Dynamic 条件が本実験で意図している「宛名性」を相対的に有していると言える。さらに，偶然を生じうる要因として Dynamic 条件が有意であることが，Q10 の値から確認出来る。しかしながら，Q8 においてはどの条件間においても有意差が確認できない。これは質問の意図が伝わらなかったのではないかと考えられる。その他，「宛名性」を実現するための要素であるアニメーションや感情を伴うといったことに関する質問である Q3, Q5, Q6 においても有意差が確認できる。ただ，Q1 や Q2 において WebNews が有意であるという結果が見られる。これは，あえて読みにくさや非効率性を感じさせることでユーザからのインタラクションを引き出すという意図が反映されていると考えられる。しかしながら，Dynamic 条

件の〈MoCoMo〉を使いたくないというネガティブな要因にならないように留意する点でもある。

表 2. 質問内容
Table 2. Questions.

番号	質問内容
Q1	それぞれのニュースのテキストは読みやすかった
Q2	それぞれのニュースは効率的に伝わってきた
Q3	それぞれのニュースに愛着を持った
Q4	それぞれのニュースは規則的だと感じた
Q5	それぞれのニュースは感情を伴っていた
Q6	それぞれのニュースに生き物らしさを感じた
Q7	それぞれのニュースはあなたに読んでもらおうとしていた
Q8	それぞれのニュースに思わず引き込まれることがあった
Q9	それぞれのニュースに思わずタップしてしまうことがあった
Q10	これまでは関心の低かったニュースにも注目することがあった

6.3 潜在的な印象の分析（因子分析）

実験参加者の潜在的な印象を探るために，因子分析を行った。得られた因子負荷量を表 3 に示す。

表 3. 因子負荷量
Table 3. Factor loadings.

項目	因子負荷量		共通性		
	f1	f2			
Q6	静かな	- うるさい	-1.029	0.321	0.778
Q12	安定した	- 不安定な	-0.852	0.13	0.802
Q14	意欲的な	- 無気力な	0.77	-0.012	0.833
Q17	派手な	- 地味な	0.718	0.13	0.839
Q8	活発な	- 不活発な	0.701	0.288	0.924
Q4	積極的な	- 消極的な	0.674	0.167	0.763
Q20	にぎやかな	- 寂しい	0.648	0.23	0.842
Q7	陽気な	- 陰気な	0.577	0.333	0.815
Q13	理性的な	- 感情的な	-0.538	-0.313	0.814
Q3	暖かい	- 冷たい	-0.523	0.311	0.728
Q19	親しみやすい	- 親しみにくい	0.293	1.029	0.791
Q15	かわいらしい	- にくらしい	-0.158	0.954	0.779
Q2	やわらかい	- かたい	0.222	0.71	0.874
Q18	面白い	- つまらない	0.228	0.619	0.782
Q11	人なつっこい	- そっけない	0.35	0.569	0.821
寄与率 (%)			62.171	6.414	
累積寄与率 (%)			62.171	68.585	

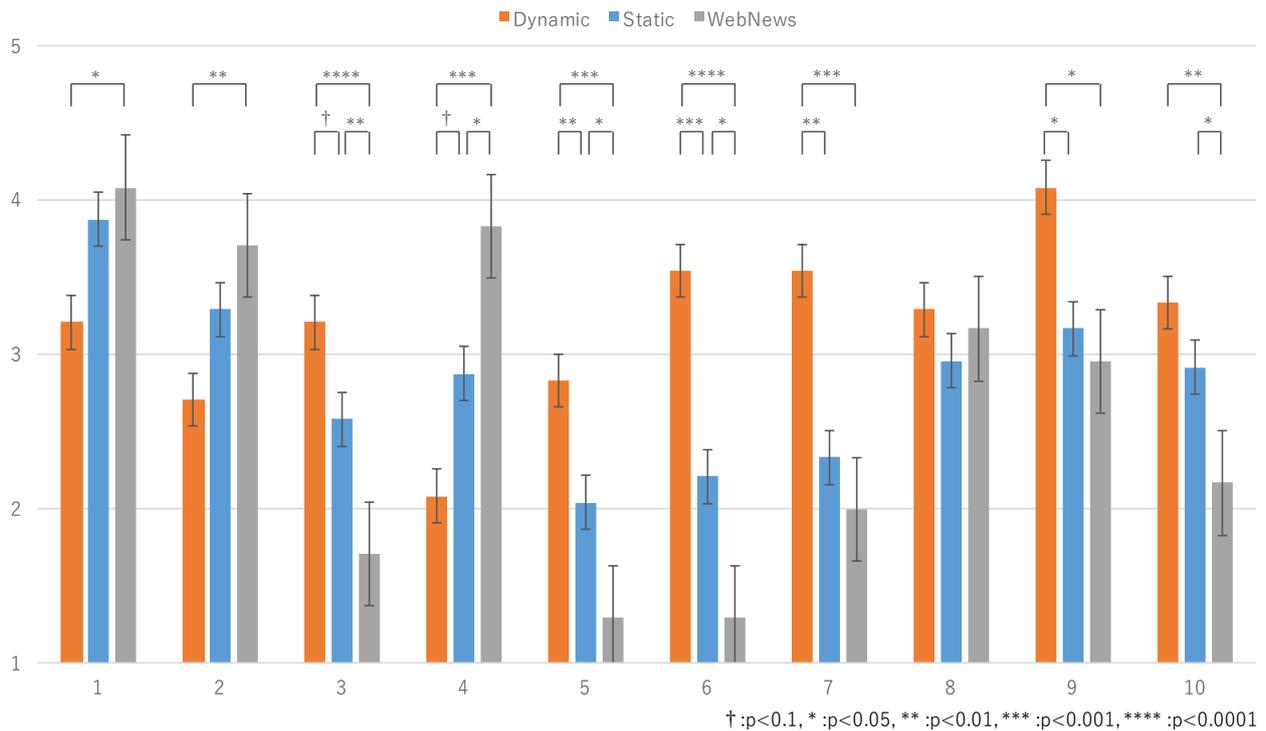


図 15. 解析結果
Fig15. Results of analysis.

表3から、因子分析では2つの因子が抽出された。抽出された因子 f1 は、「うるさい」や「不安定な」、「意欲的な」、「派手な」、「活発な」など、能動的な振る舞いに関する項目が多いため「能動性因子」と命名した。因子 f2 は「親しみやすい」や「かわいらしい」、「やわらかい」、「面白い」、「人なつっこい」など、見た目や心理的距離が柔和な性質に関する項目が多いため「柔和性因子」と名付ける。

次に、各因子における条件間の比較を行う。比較を行った解析結果を図 16 に示す。能動性因子においては、Dynamic 条件は能動的に動き、ユーザの入力にも反応する為、動きのない WebNews 条件と Static 条件の2条件との間に有意差が確認できたと考えられる。Static 条件と WebNews 条件はどちらも動きはないが、WebNews 条件の形式的なものに比べ、Static 条件は見た目やテキストの配置、不規則な配置により動的な印象が強くなったと考えられる。

柔和性因子においては、Dynamic 条件と Static 条件が WebNews 条件に比べて有意であり、親しみやすさやかわいらしさ、やわらかさなどが強くなっている。これは〈MoCoMo〉の見た目による部分が多い。さらに、Dynamic 条件と Static 条件の間にも有意な差があり、動きがある Dynamic 条件の方がさらに有意であることが確認できた。

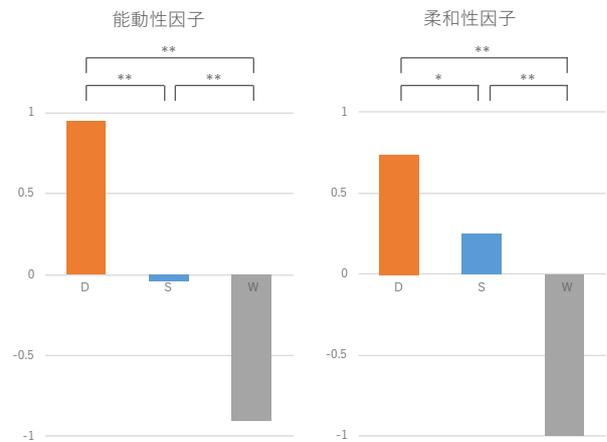


図 16. 解析結果
Fig16. Results of analysis.

6.4 ダブルタップログの分析

6.4.1 量的な分析

各条件を実施する前に行った教示において「さらに読みたいニュースや興味のあるニュースがあった場合にダブルタップをしてください」と説明しており、そのデータをログとして保存しておいた。各条件ごとに実験参加者のダブルタップ数を合計したものを表 4 に示す。

表 4. ダブルクリック数
Table 4. Number of double click.

	WebNews	Static	Dynamic
合計	96	92	61
1人あたり	4.17	4.00	2.65

これを見ると、Dynamic 条件のダブルタップ数が 2.65 回/人に対し、WebNews 条件や Static 条件は 4 回/人と、1.4 回/人ほど少ない結果となった。

この数字をどう捉えるかは難しいが、WebNews 条件と Static 条件が Dynamic 条件に比べて値が近いという印象を受ける。この考えから、Dynamic 条件のダブルクリック回数が少なくなった要因を検討してみた。結果的に、要因は次の 2 つが考えられる。

1 つは、Dynamic 条件だけ他の 2 条件に比べインタラクション方法が豊富であること。もう 1 つは 6 秒に 1 回 MoCoMo が出現することや MoCoMo に動きがあることが、ダブルタップすることの妨げになっていた可能性がある（これを示す自由記述の回答が複数確認された）。

つまり、ダブルタップの量的な分析では、現状の Dynamic 条件の MoCoMo に思わずダブルタップする回数が少ないことが言える。

6.4.2 質的な分析

次に、ダブルタップ回数についての内訳を見ていく。まず実験参加者には、全条件終了後にアンケートとして「これまでに興味を持っていたニュースのジャンル」を聞いた。ジャンルは、5.2 で述べた 7 ジャンルの中で、当てはまるもの全てに印をもらう形式で回答してもらった。質的な分析では、ダブルクリックが「これまで興味を持っていたジャンルのニュース」に対してか、「これまで興味を持っていなかったジャンルのニュース」に対してかをまず解析する。解析したダブルタップ回数の結果を以下の表 5 に示す。

表 5. ダブルクリック数の質的な解析
Table 5. Qualitative analysis of the double click.

	tp		fp	
	回数	割合	回数	割合
WebNews	34	0.354	62	0.646
Static	34	0.370	58	0.630
Dynamic	30	0.492	31	0.508

ここで、tp とは「これまで興味のないニュースをダブルタップした回数」であり、fp とは「これまでに興味のあるニュースをダブルタップした回

数」である。ちなみに、tp(回数)+fp(回数)の値が各条件のダブルタップ回数の合計と一致する。これを見ると、WebNews 条件や Static 条件において tp と fp の比率は 1:2 に近いが、Dynamic 条件の tp と fp の比率は 1:1 に近いと見ることができる。つまり、Dynamic 条件は WebNews 条件や Static 条件に比べ、興味のないニュースをダブルタップさせることが比率的には実現されていると考えられる。

6.4.2 総合的な分析

ここまで、ダブルタップログの量的な分析と質的な分析を行ってきた。これらを総合的に判断すると、ダブルタップ回数は Dynamic 条件だけが少ないが、その要因を特定し、WebNews 条件や Static 条件のダブルタップ回数と同じになれば、興味のないジャンルのニュースに目を向けさせることが比較的实现できるシステムになるということが、比率的に言えると考えられる。

7 まとめと今後の課題

本稿では、セレンディピティをもたらす情報環境を実現するにあたり、まずセレンディピティにおける「やってくる偶然」や「迎えに行く偶然」、「察知」について述べた。次に「情報探索の 4 つのモード」について紹介し、それらを「宛名性」、「対話性」、「多声性」という形でシステムの機能の方向性を示し、それらを考慮した〈MoCoMo〉というシステムについて述べた。また、本論においては〈MoCoMo〉の宛名性の効果を検証する実験と結果について述べた。

実験は、定性的な分析としての印象評価と定量的な分析としてのインタラクション分析を行った。

直接的な印象の評価では、宛名性を伴う振る舞いを有した Dynamic 条件が、生き物らしさを伴っており、ニュースを読んでもらおうとしていたと感じさせることが出来ている。さらに、「これまでは関心の低かったニュースにも注目することがあった」という質問にも有意差が現れており、セレンディピティにおける「やってくる偶然」を生み出している可能性があることが示された。

次に潜在的な印象の評価では因子分析を用いて 2 つの因子を抽出した。1 つ目は能動的な振る舞いに関する項目が多いことから「能動性因子」、2 つ目は見た目や心理的距離が柔和な性質に関する項目が多いことから「柔和性因子」と名付けた。「能動性因子」について条件間で解析すると、Dynamic 条件と他の 2 つの間に有意差が確認出来る。つまり、潜在的にも他の 2 条件に比べて生き物のように動的で、かつ実験参加者に向けて能動的な「宛名性」を伴っている

ことが確認出来る。「柔性因子」についても、Dynamic 条件と他の 2 条件の間に有意差が確認出来る。つまり、見た目や振る舞いが親しみやすく、人なつっこさを感じさせていることが確認出来る。これは「生き物らしい宛名性」を生み出していることが示唆されていると考えられる。

定量的なインタラクションの分析では、ダブルタップの分析を行った。条件間でニュースに対するダブルタップの回数を比較したところ Dynamic 条件だけが少ないという結果であった。これに関しては、Dynamic 条件だけが他の 2 条件に比べてインタラクションをとる手法が多いことや、MoCoMo が頻繁に出現したり移動したりすることが要因になったと考えられる。因子分析の「能動性因子」でも、因子の項目に「うるさい」や「不安定な」という項目が含まれていることが、やはり潜在的な要因であることが示唆されている。

しかしながら、ダブルタップを質的な側面で解析すると興味深い結果が確認できた。実験参加者が「これまでに興味を持っていたカテゴリのニュース」と「これまでに興味を持っていなかったカテゴリのニュース」のダブルタップの比率を比較したところ、Dynamic 条件が 1:1 であるのに対し、他の 2 条件は 2:1 であることが分かった。つまり、Dynamic 条件は他の 2 条件に比べ「これまで興味を持っていなかったカテゴリのニュース」にダブルタップがされているということである。

以上のことから、Dynamic 条件のダブルタップ数が少ない要因を解明することで、他の 2 条件よりも多くの「これまで興味を持っていなかったカテゴリのニュース」に目を向けさせることができるシステムとなり、「やってくる偶然」を積極的に生み出すことができるようになると考えられる。

今後は、宛名性の効果の評価実験で明らかになった「ダブルクリック数の少なさ」の要因を検討する。検討する方向性としては、実験の構成を変更することや、〈MoCoMo〉の振る舞いを改良することも考えられる。また、〈MoCoMo〉に対話性を伴う振る舞いを実装し、対話的機能を果たせるか否かの検証実験を行いたいと考えている。

8 謝辞

本研究の一部は科研費基盤研究(B) 26280102 の助成による。ここに記して感謝の意を表す。

9 参考文献

- [1] 澤泉, 片井: セレンディピティの探求—その活用と重層性思考; 角川学芸ブックス, pp.39-40 (2007)
- [2] Bates, M.: The Design of Browsing and Berrypicking Techniques for the Online Search Interface; Online Review, MCB UP Ltd, Vol.13, pp.407-424 (1989)
- [3] Rosenfeld, L., Morville, P.: Web 情報アーキテクチャ 第 2 版; O'Reilly Japan (2003)
- [4] Bates, M.: Toward an Integrated Model of Information Seeking and Searching; The New Review of Information Behaviour Research, Vol.3, pp.1-15 (2002)
- [5] バフチン, 桑野, 小林: バフチン言語論入門; せりか書房 (2002)
- [6] バフチン, 伊藤 訳: 小説の言葉; 平凡社 (1996)
- [7] デネット: 志向姿勢の哲学; 白揚社 (1996)
- [8] Heider, F., Simmel, M.: Experimental study of apparent behavior; The American Journal of Psychology, Vol.57, No.2, pp.243-259 (1944)
- [9] Unity, <http://unity3d.com/jp/unity> (2015)
- [10] 奥, 服部: セレンディピティ指向情報推薦のためのフュージョンベース推薦システム; 知能と情報, Vol.25, No.1, pp.524-539 (2013)
- [11] 安部, 佐藤: ソーシャルメディアにおけるセレンディピティを考慮したユーザ推薦手法の提案; DEIM Forum (2015)
- [12] 渡邊, 安村: Memorium: 眺めるインタフェースの提案とその試作; 第 10 回 インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2002) 論文集, pp.99-104, (2002)
- [13] Google ニュース, <https://news.google.com/> (2016)