

# 日用品のさりげない動きを用いた誘目性のデザイン

高澤 佳乃<sup>1,a)</sup> 塚田 浩二<sup>1</sup>

## 概要:

人間は周辺感覚内でモノの動きを知覚すると、その「動き」に反応して自然と動いたモノに視線を向けてしまう。この人間の知覚の特徴を踏まえて、本研究では生活空間でさりげない動きを生成するデバイスを提案する。本研究ではまず、デバイスの設計のための事前検討として、「生活空間内で生じたさりげない動きの調査」を行った。この結果を踏まえて、「フォトフレームの写真が動くデバイス」と「布が動くデバイス」の2種類を実装した。これらのデバイスを用いた評価実験を通して、さりげなさりと誘目性が両立するパラメータを調査した。さらに、一定の注意を引きながらも、生活に溶け込んだデバイスの設計に必要な要素について考察する。

## Design of Attractiveness using the Casual Movements of Daily Commodities

YOSHINO TAKAZAWA<sup>1,a)</sup> KOJI TSUKADA<sup>1</sup>

### 1. はじめに

動きを伴わない静的な日用品は、日常生活の中で意識されにくい。一方で、風で揺れるチラシや、振動で波打つコップの水面のように、ごく小さな動きが生じることで、それまで気づかなかったものがふと視界に入ることがある。そのような日用品の動きを設計することで、情報があふれる現代社会において、意識に上らなかった情報や環境の変化に気づくことができるきっかけになると考えた。動きを設計するうえで、Background Media の特性と、本研究における誘目性について説明する。

#### 1.1 Background Media の特性

石井ら [1] は、Background Media の特性について、次のように述べている。生活空間でのインタラクションは、GUI ベースの PC を用いるような Foreground (明示的) なメディアと、周辺視野の光や動き等を利用するような Background (暗黙的) なメディアに分類される。Foreground なメディア

は多くの情報を一度に伝達できる反面、ユーザは画面等を注視し続ける必要があるため、日常生活のタスクを妨げる可能性は大きくなる。Background なメディアは、一度に伝達できる情報量は少ないが、日常生活のタスクとの並列性が高いため、ユーザは気軽に情報を受け取ることができる。Background なメディアの中でも、人間の周辺視野においては「動き」の知覚に優れていることが報告されている [2]。例えば、ティッシュ箱から出た1枚のティッシュがひらひらと動くというようにごく小さな動きでも、ユーザの注意を引ける可能性がある。

#### 1.2 本研究における誘目性

誘目性とは無意識に人の注意を引きつける度合いのことを指す。例えば、街中の看板やポスターは、無意識に目を引くように配色などを工夫して、誘目性が高くなるように設計されている。誘目性の設計に関連する要素としては、色等の視覚刺激 [3] 以外にも、香りによる嗅覚刺激 [4] や音による聴覚刺激 [5] も存在する。対象物の誘目性が高いことによって、遠くからでも認識しやすかったり、無意識に人の注意を引くことができる。

本研究では、生活空間内に生じさせる日用品のさりげな

<sup>1</sup> 公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate  
<sup>a)</sup> g2123034@fun.ac.jp

い動きを誘目性の要素としたデバイスを提案する。日用品のさりげない動きは、日常に馴染む形で自然に注意を引き、気づきを促す手段として有効ではないかと考えた。本研究における誘目性の基準は、動きによって「視線の変化」あるいは「意識の変化」が生じることとする。

## 2. 関連研究

本章では、本研究に関連する研究事例として「アンビエントな情報提示手法」、「日用品を用いた情報提示に関する研究」、「誘目性に関する研究」について説明する。

### 2.1 アンビエントな情報提示手法

石井 [6] は、サイバースペースのデータを、建築空間内の音/光/影などの ambient media として認知の周縁（バックグラウンド）に位置することで、サイバースペースとのインタフェースとなる Tangible bits を提案した。Tangible bits のデザイン例として、「WaterLamp: ビットの波紋」、「Pinwheels: ビットの風」がある。「WaterLamp」は、水面を経由して情報を天井に投射でき、意図的な意識の集中を必要とせず、建築環境の中に絶えず情報を表示し続けることができる。また、「Pinwheels」は、回るかざぐるまを視界の端にとらえられる空間内にいるだけで、制御されたかざぐるまの回転の強弱から、ビットの流れ、そして人々の活動といった情報を感じることができる。これらは、意図的な意識の集中を必要とせず、建築環境の中に絶えず情報を放射し続ける、バックグラウンドのコミュニケーション・メディアである。

### 2.2 日用品を用いた情報提示に関する研究

道貝ら [7] は、壁面や机の上に収納、配置された「磁性をもつ日用品」に対して、外部から電磁石で磁力を発生させ、物理的に「動かす」ことで、視覚/聴覚/触覚的な情報提示を行うシステム「ToolShaker」を開発した。ToolShaker での物理的な動きを用いた情報提示は、LED の点灯やプロジェクタの投影等の光を用いた提示と比較して、一定の通知性能と違和感の少なさを両立できる可能性があるとして述べている。

渡邊ら [8] は、ターンテーブルの動かし方と音声を同時に記録し、再配布可能なロボットターンテーブル「SyncPresenter」を開発した。説明したい物をターンテーブルに乗せて、任意に動かしながら行った、その物の説明の音声とターンテーブルの動きを記録し、再生することで、物のそばに人がいなくても魅力的な説明を行うことを可能とした。

### 2.3 誘目性に関する研究

視覚刺激として、原口ら [9] は誘目性に関する特性を把握するために視覚探索での眼球運動計測を行った。その結

果、「視野の外側ほど、注視の向きやすさは低下すること」と「視覚的特徴量が類似しているほど、それらの対象には注視が向きにくくなること」等を報告している。

嗅覚刺激を用いたものとして、伴野ら [10] は、香り付きの映像に関する誘目性について調査した。映像再生と共に香り発生装置から事前に対応付けられた香りを提示した。結果として、映像に適した香りを付加すると視線が誘導されやすく、記憶されやすいことと、香りを付与することで視線が対象に停留しやすい傾向が確認された。

### 2.4 本研究の特徴

このように、生活空間で利用する様々な情報提示手法が提案されてきたが、過度に目立たず環境に自然に溶け込みつつも、気づいたときに違和感を与えない「さりげなさ」と、ユーザの注意を適度に引き付ける「誘目性」を関連付けた評価や分析はあまり行われてこなかった。本研究では、生活空間でのさりげない動きを制御可能なシステムを構築し、適度な誘目性を持たせるためのパラメータを設計・評価することが特徴である。

## 3. 事前検討

本章では、本デバイスの設計のための事前検討として実施した、「生活空間内で生じたさりげない動きの調査」について述べる。調査目的は、「誘目性を持つさりげない動き」の特性を明らかにすることである。生活空間内で生じる「さりげない動き」に着目し、適度に注意を引かれる動きや環境の特徴やそれが空間にもたらす印象を記録・分析した。以下に、特徴的な結果を示す。

### 3.1 事例 1: 紙のチラシのゆれ

掲示された紙のチラシが屋外からの風で揺れる場面を図 1 に示す。

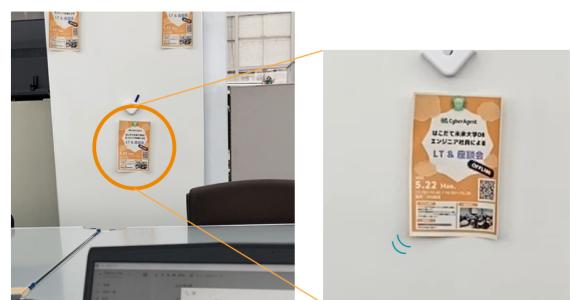


図 1 掲示された紙のチラシが屋外からの風で揺れる場面

- 当時の状況：大学内のオープンスペースにて椅子に腰かけ、目の前の机の上に置かれたノートパソコンで作業をしていた
- 周辺環境：目の前には机の上に自身のノートパソコンが

1台設置されていた。ノートパソコンのさらには自分からは遠い延長線上に広がる視界にチラシが掲示されたボードが設置されていた。チラシやボードの存在は周辺環境と調和しており、違和感はなかった。

- 動きの種類：自然発生的（屋内に設置されたボードが、屋外から入ってきた自然な風の影響で動きが生じた）
- 動きの注目過程：目の前のノートパソコンでの作業中にチラシの揺れを周辺視で感じ、視線をチラシに向けた。動きに注意を向けるまで、それらがそこにあったことは気づいていなかった。
- 動きの様子：風の強弱によってチラシのめくれ上がり方がその都度異なった

### 3.2 事例 2: ごみ箱の袋の端のゆれ

ごみ箱の袋の端が屋外からの風で揺れる場面を図2に示す。



図2 ごみ箱の袋の端が屋外からの風で揺れる場面

- 当時の状況：大学内の院生室にて椅子に腰かけ、目の前の机の上に置かれたノートパソコンで作業をしていた。
- 周辺環境：目の前には机の上に自身のノートパソコンが1台設置されていた。院生室での作業中、右向き90度の位置にごみ箱が設置されていた。ごみ箱は院生室を出た廊下に設置されていた。院生室と廊下はガラスの壁による隔りがある。ごみ箱や袋は注意を向けた際も周辺環境と調和しており、違和感はなかった。
- 動きの種類：自然発生的（屋内に設置されたごみ箱にかけられたビニール袋が、屋外から入ってきた自然な風の影響で動きが生じた）
- 動きの注目過程：目の前のノートパソコンでの作業中に院生室と廊下を隔たるガラスの壁越しに、廊下に設置されたごみ箱にかけられたビニール袋の揺れを視界で感じ、視線をごみ箱に向けた。その後、手元のノートパソコンでの作業に戻った。動きに注意を向けるまで、それがそこにあったことは気づいていなかった。

- 動きの様子：風の強弱によってビニール袋の端の部分のめくれ上がり方がその都度異なった

### 3.2.1 分析

今回の調査で得られた、3つのさりげなく注意を引く動きには、「周辺環境」「動きの注目過程」「動きの様子」に共通する特徴がみられた。まず、対象物は周辺環境と調和しており、そこに置かれている違和感が少なかった。次に、動きは観察者の視野の端の方で最初知覚され、その後視線を向けていた。最後に、動きの大きさや周期が不規則であった。

## 4. 提案

本章では、本研究で提案するデバイスのコンセプトと設計方針について説明する。

### 4.1 コンセプト

本研究では、生活空間内に設置するさりげなく動くデバイスとして、第3章で述べた事前検討の結果を踏まえた、「フォトフレームの写真が動くデバイス（以下、フォトフレーム型デバイス）」と「布が動くデバイス（以下、布型デバイス）」の2種類を提案する。共通するコンセプトとして「生活空間での違和感の少なさ」「視界の端での動作」「動きの不規則さ」の3点を備えている。

フォトフレーム型デバイスは、見た目や動きも日常に馴染みやすい形をとることで、既存の生活空間に自然に溶け込むことを目指す。また、フォトフレームという特定の日用品の形状や挙動に沿って設計することで、「生活空間での違和感の少なさ」がより小さくなる可能性があると考えた。

布型デバイスは、カーテンやタペストリーなど、もともと生活空間に馴染みやすいインテリア要素である布を用いることで、既存の生活空間に自然に溶け込むことを目指す。また、アクチュエータ数がやや多く、不安定な形状を持つことから、動きの不規則さが大きい。これによる意外性を伴う動きが、ユーザーに新しい気づきや視点を提供できる可能性があると考えた。そこで、この2つのデバイスを提案・比較することで、生活空間に自然に溶け込みながらも一定の誘目性を持つさりげなく動くデバイスの効果や課題を調査する。

## 5. 実装

本章では、「フォトフレーム型デバイス」と「布型デバイス」の2種類のデバイスの実装について述べる。

### 5.1 フォトフレーム型デバイス

#### 5.1.1 システム構成

フォトフレーム型デバイスのシステム構成図を図3に示

す。ここでは、バイオメタル（線状の形状記憶合金）<sup>\*1</sup>を使用した。バイオメタルは、電流を流すと収縮する、細い繊維状のアクチュエータである。バイオメタルをプラバン<sup>1</sup>の裏側に固定し、その上に写真を掲示する。バイオメタルが駆動することでプラバンが湾曲し、電流を止めるとプラ板が板バネのように働いてゆっくり元に戻る。このように、動作音を伴うことなく、写真を揺らす動作を実現する。

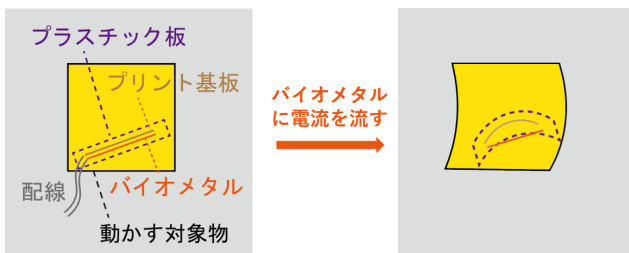


図 3 フォトフレーム型デバイスのシステム構成図

### 5.1.2 ハードウェア

システムの外観を図 4 に、掲示した写真が動作する様子を図 5 に示す。このシステムの外寸は 13.4cm × 18cm である。プラバンを曲げるためには大きな変位量が必要であるため、バイオメタルには伸張した状態を基準にすると約 50% の大きな操作量（運動する長さ変化）を取り出すことができるバイオメタルヘリックス (BMX) を使用した [9]。



図 4 フォトフレーム型デバイス (左)、写真を掲示した状態 (右)



図 5 写真が動作する様子

<sup>\*1</sup> <https://www.toki.co.jp/biometal/products/WhatsBM.php>

### 5.1.3 ソフトウェア

バイオメタルの制御には Arduino Uno を使用した。バイオメタルに電流を流し始めるとプラスチック板が湾曲して掲示された写真が持ち上がる。電流を止めると、プラスチック板が湾曲前の状態に戻り、写真も持ち上がる前の状態に戻る。バイオメタルに流す電流の大きさや周期を調整することで、掲示物の揺れの大きさや動作間隔を制御することができる。

## 5.2 布型デバイス

### 5.2.1 システム構成

布型デバイスのシステム構成図を図 6 に示す。ここでもフォトフレーム型デバイス同様、バイオメタルを使用した。バイオメタルを組み込んだシリコンチューブ（以下、バイオメタルチューブと呼ぶ）の先端が、上部に覆い被さった布の中央に来るように設置する。バイオメタルチューブが駆動することで、動作音を伴うことなく、チューブに覆い被さった布を揺らす動作を実現する。

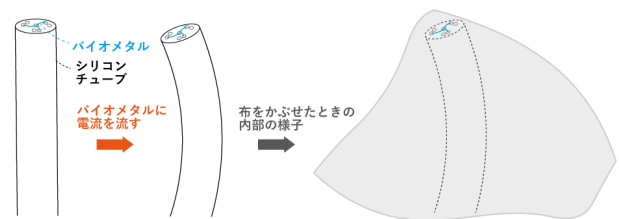


図 6 布型デバイスのシステム構成図

### 5.2.2 ハードウェア

システムの外観を図 7 に、布が動作する際のバイオメタルチューブの様子を図 8 に示す。



図 7 作成した布型デバイス (左)、実際に布を設置した状態 (右)

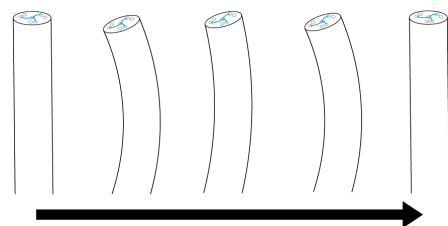


図 8 布が動作する際のバイオメタルチューブの様子



バイオメタルチューブには、複数のバイオメタルファイバー (BMF) を、シリコンチューブに組み込んでいる (図9)。シリコンチューブは、直径 5.0mm、中心に直径 1.1mm の穴が 1 つ、その周囲に直径 0.7mm の穴が 6 つある。周囲の穴のうち 120 度間隔の 3 つにバイオメタルを通し、中央の穴に銅線を通した。また、基板にチューブと同径の穴を開け、シリコンチューブを基板に垂直に固定した。

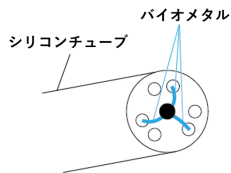


図9 バイオメタルチューブの構造

### 5.2.3 ソフトウェア

バイオメタルの制御には Arduino Uno を使用した。3 系統の PWM (Pulse Width Modulation) 信号を用いてバイオメタルに電流を流すことで、360 度全方位に静かで穏やかな動きをすることが可能である。バイオメタルチューブでは、チューブが倒れる方向の角度・動きの大きさ・インターバルを指定することで、動きを制御することができる。

## 6. 評価実験

本章では、ユーザ評価実験の目的、手法、結果及び考察について述べる。

### 6.1 目的

本実験では、提案した「フォトフレーム型デバイス」と「布型デバイス」の 2 種類のデバイスを比較し、さりげなさや誘目性を備えたパラメータを調査することを目的とする。

#### 6.1.1 手法

実験参加者には、大学生の男性 12 人、女性 12 人の計 24 人を対象とした。実験場所は 1 つの部屋の中に、2 つのデバイスそれぞれに対して 2 つ用意した (図 10)。

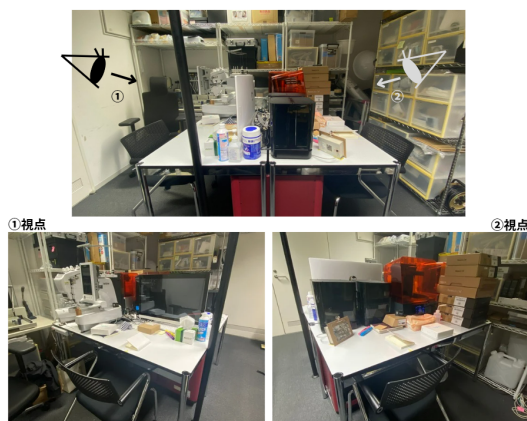


図10 実験環境 (左=布型, 右=フォトフレーム型)

実験時の様子を図 11 に示す。各実験環境の机の上には、実験の最中に実験参加者に読んでもらう本を 1 冊と、提案デバイスを 1 台設置した。さらに、生活環境を再現するために、付箋やペン、小さな空き箱などを設置した。提案デバイスは実験参加者から見て左側水平 50 度の方向に設置し、日用品は周辺にばらけて配置した。

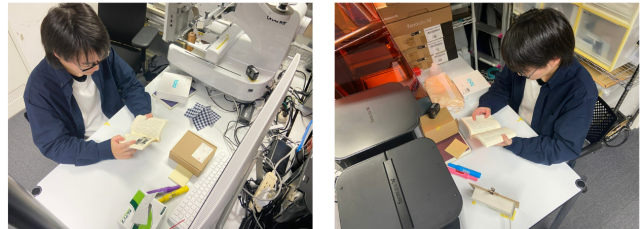
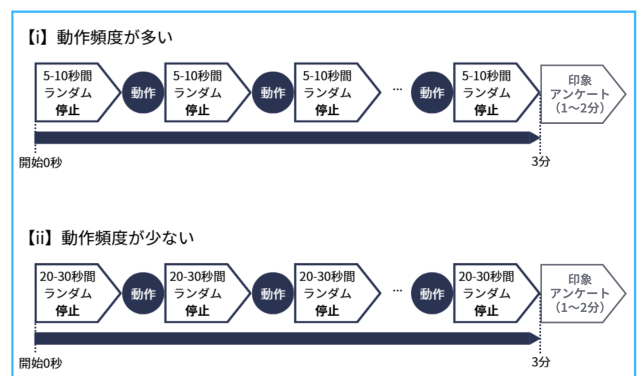


図11 実験風景 (左=布型, 右=フォトフレーム型)

### 6.1.2 実験手順

実験参加者には、3 分間、机の上に設置された本を好きなページから自由に読んでもらうよう指示した。使用する本は新書を用い、本のサイズは 10.6 × 1.3 × 17.4 cm であった。また、「本を読み進めることに集中してもらうこと」と「実験環境内に、動くものがあること」を伝えた。その後、実験参加者は 2 つのデバイス × 2 種類の動作周期で、合計 4 試行の実験を行った。実験参加者が本を読んでいる 3 分の間に、1 種類のデバイスが一定範囲でランダム性を持つ周期で動作する。動作周期は 5~10 秒間の範囲 / 20~30 秒間の範囲で、毎回ランダムに設定される。4 試行の順序は実験参加者間でカウンタバランスをとった。各条件の実施に要する時間は約 3 分であり、各条件の試行終了ごとに 1~2 分ほど実験参加者は直前の条件に対する印象評価を行った。そして、合計 4 試行終了後、実験参加者のデバイスの動きに対して抱いた印象や、デバイスの動きから想起されたことについて問うインタビューを実施した。すべてを通した実験時間は、約 30 分であった。実験手順の詳細を図 12 に示す。



動作の頻度 2 種類 × 動作の種類 2 種類 → 合計 4 試行 (約 20 分) + 事後インタビュー (約 10 分)  
(多い / 少ない) (フォトフレーム / 布) ※ 4 試行の順序は実験参加者間でカウンタバランスあり

図12 実験手順

## 6.2 結果

### 6.2.1 デバイスの動きに気がついたか

各試行の終了時のアンケートにおいて、24人の実験参加者全員に「デバイスの動きに気がついたか（はい or いいえ）」という問いに対して「はい（気がついた）」と回答した人数を試行ごとに表1にまとめた。その結果、フォトフレーム型の頻度が多いときは参加者のほとんどが動きに気がついた。一方、布型の頻度が少ないときは参加者の半分以下しか動きに気がついておらず、差が大きい結果となった。

提示刺激	人数(人)
布型デバイス(頻度多い)	17
布型デバイス(頻度少ない)	10
フォトフレーム型デバイス(頻度多い)	23
フォトフレーム型デバイス(頻度少ない)	19

### 6.2.2 7段階の印象評価結果

提案した2種類のデバイスを比較し、本研究における「さりげない動き」で一定の「誘目性」の条件を満たしているか調査するため、条件をもとに「目立っていたか」「動きに気づきやすかったか」「作業の邪魔と感じなかったか」「快/不快に感じたか」の5項目の観点から、7段階の印象評価(1: negative~7: positive)を行った。結果の平均値と標準偏差を、グラフとして図13にまとめた。各試行で動きに気づいた人のみが回答しているため、4種類の刺激提示それぞれの回答数は表1で示した人数となる。

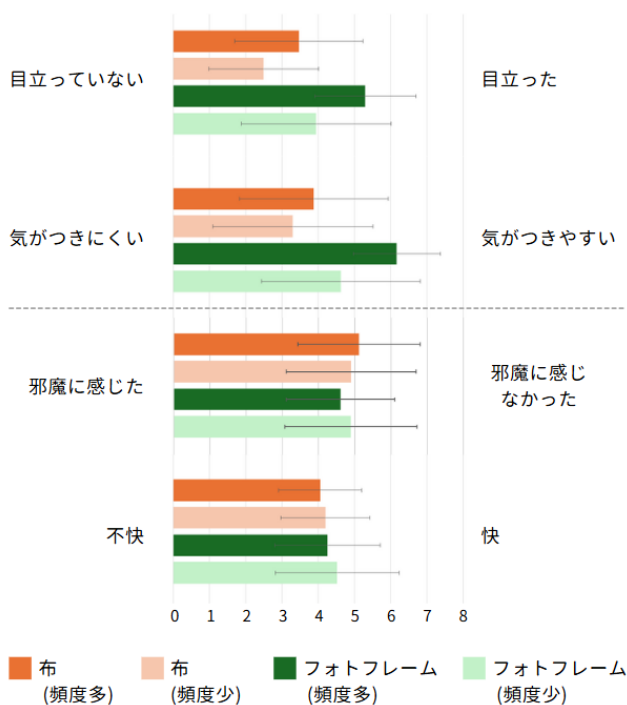


図13 動きに気がついたデバイスに対する印象評価の結果（平均値と標準偏差）

誘目性とさりげなさの双方に関連する項目として、「目立っていたか」「動きに気づきやすかったか」においては、頻度が多いときのフォトフレーム型デバイスの評価が最も高く、「目立った（平均値：5.30）」「気がつきやすい（平均値：6.17）」の値となった。一方、頻度が少ないときの布型デバイスの評価が最も低く、「目立たなかった（平均値：2.50）」「やや気づきにくかった（平均値：3.30）」となった。

さりげなさに関連する項目としては、「作業の邪魔に感じなかったか」においては、値域が4.61~5.12と全試行において比較的「邪魔に感じなかった」という結果を得た。「快/不快に感じたか」の項目においては、値域が4.06~4.53と全試行において「快/不快どちらにも感じなかった」という結果となった。

次に、4試行全ての動きに気がついた7名の回答を対象とした統計分析を行った。事前段階として、7名のみの結果の平均値と標準偏差を図14に示す。

検定方法としては、まずフリードマン検定を行ったところ、「動きに気づきやすかったか」の項目に対して有意差を確認した。そのため、「動きに気づきやすかったか」の項目で下位検定としてShaffer法を用いて多重比較を行った。結果的に、4つの刺激条件間で有意差は確認できなかった。

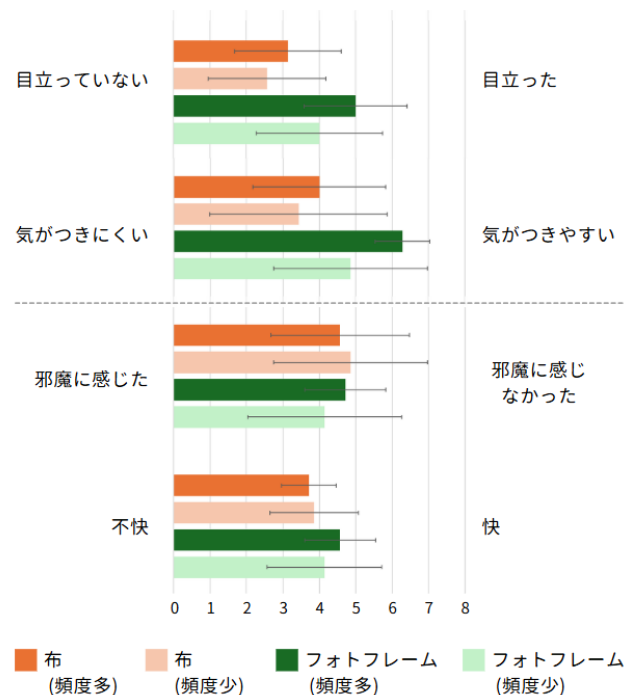


図14 4試行全ての動きに気がついた7名の印象評価の結果（平均値と標準偏差）

## 6.3 考察

まず、各刺激間の差が小さかった要因として、布型デバイスの動き方による影響が考えられる。インタビュー結果の中に「(布型デバイスの)1試行目(頻度少)は結構動いていたのに、2試行目(頻度多)がなかなか動かなかった」

という回答があった。そこで、改めて実験中のビデオを見直してみると、2回目の試行は布のかけ方が異なり、(同じ強さで駆動しているのに) 見た目の動きが小さくなっていた。このような要因から、動く頻度自体は多いのに、動きに気が付きにくかった可能性がある。

また、デバイスや頻度が異なるときに、被験者が感じるさりげなさには個人差が大きいことも要因として考えられる。この点を補足するインタビュー結果を紹介する。

フォトフレーム型デバイスに対して感じた印象としては、「風に関するイメージ(18名)」、「自然な動きの印象(6名)」、「高校の教室で掲示物やカーテンが揺れる情景の想起(1名)」等、風に吹かれて写真が揺れるような、日常生活場面に関連する内容が多く挙げられた。一方、「(どこから風が来ているか分からないので) 心霊現象のようだ(1名)」という回答もあった。動き自体の設計だけではなく、窓の近くに置くなど、動きを生む要因にも配慮が必要なおことが示唆された。

布型デバイスについて感じた印象としては、「不自然さ(4名)」や「現実味の無さ(1名)」という回答の一方で、ペットを飼っている実験参加者からは「違和感のない動き(2名)」という回答もあった。また、「生物的な印象(4名)」や、「生き物が布の下にいるような感覚(2名)」を抱く人や、「布の下にあるものが虫とかだったら不安(2名)」という声も寄せられた。このように布型デバイスでは、布自体の動きというよりは、布の下にある何かが動いている印象を与えているようであった。その点が「不自然」でもあり、ペットを飼っている被験者には(動物の存在を想像して)「違和感がない」と評されている可能性がある。

次に、動きの頻度に関して述べる。全体としては、「頻度の差はタスク(読書)にあまり影響しない(11名)」という回答があり、「邪魔に感じなかった」の印象結果でも有意差がなかったことを考えると、頻度は直接的にはさりげなさには影響しない傾向であった。一方、頻度が多いときは「定期的に動く感覚がある(6名)」「動くタイミングを意識しなかった(1名)」という意見が得られたが、頻度が少ないときは「不意に動く感覚がある(3名)」、「次の動きに対して気を張ってしまう(8名)」というコメントがあった。このような印象は、我々の当初の想定(頻度が多い程目立ちやすい)とは逆の結果となっており、今後さらなる分析が必要である。

さらに、「フォトフレーム型においては頻度が多い方が揺れるカーテンみたいな感じで自然な感じがした(1人)」といったコメントもあり、デバイスごとに適した頻度が異なる可能性がある。

今回の実験の制約として、短期間の使用時のみを検証したため、新奇性効果の影響が強かった可能性がある。そのため、長期間の使用を検討していく。また、それに伴い、パラメータの条件を増加も検討している。長期間の使用に

おいて、例として30分に1回動作する等、条件間の差を大きくした際の印象の比較検討も必要であると考えられる。

## 7. まとめと今後の展望

本研究では、日用品がさりげなく動くデバイスによって誘目性の設計を行った。事前検討として「生活空間内で生じたさりげない動きの調査」を行い、共通要素として「視界の端での動作」「動きの不規則さ」「生活空間での違和感の少なさ」の3点の特徴を見出した。そこで、この3点を備えた「フォトフレーム型デバイス」と「布型デバイス」の2種類を実装した。これらのデバイスを、ユーザの注意を適度に引き付ける「誘目性」と、過度に目立たず環境に自然に溶け込みつつも、気づいたときに違和感を与えない「さりげなさ」の観点から評価を行った。結果として、誘目性においては、フォトフレーム型(頻度多)が最も高く、布型(頻度少)が最も低かったが、有意差は確認できなかった。さりげなさにおいてもすべての条件で有意差が確認できなかったため、インタビューやビデオ分析を通して、その要因を調査した。

展望として、デバイスのパラメータの調整ができることを活かし、特定の人に対するさりげない動きの誘目性の設計や長期間の運用実験を行っていきたい。

## 参考文献

- [1] H. Ishii and B. Ullmer. Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '97, p. 234-241, New York, NY, USA, 1997. Association for Computing Machinery.
- [2] E. Hartmann, B. Lachenmayr, and H. Brettel. The peripheral critical flicker frequency. *Vision Research*, 19(9):234-241, 1979.
- [3] 神作 博. 色と視覚表示. *人間工学*, 4(1):7-16, 1968.
- [4] 中本 高道. 多成分嗅覚ディスプレイとその応用. *応用物理*, 80(3):231-234, 2011.
- [5] 徳永恵太, 藤代一成. 局在化した聴覚刺激による視線注意の誘導. 第82回全国大会講演論文集, 2020(1):75-76, 2020.
- [6] C. W. Andrew Dahley and H. Ishii. Water Lamp and Pinwheels: Ambient Projection of Digital Information into Architectural Space. In CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems, pp. 269-270, 1998.
- [7] 道貝 駿斗, 沖 真帆, 塚田 浩二. ToolShaker: 電磁石を用いて日用品自体を駆動する情報提示手法の提案. *情報処理学会論文誌*, 60(2):385-396, 2019.
- [8] 渡邊 恵太, 鈴木 涼太, 神山 洋一, 稲見 昌彦, 五十嵐 健夫. SyncPresenter: 動きと音声同期したターンテーブル型プレゼンテーションシステム. *インタラクション*, pp. 488-489, 2013.
- [9] 原口 健, 岡嶋 克典. 視覚探索における誘目性の定量化. *Vision*, 23(1):1-18, 2011.
- [10] 伴野 明, 神田 こより, 大竹 俊弥. 映像への香り付加が誘目性と記憶に与える影響. *電気学会論文誌 E (センサ・マイクロマシン部門誌)*, 128(12):478-486, 2008.