

# Tsukimi: 天井灯に内蔵して使用する影絵アニメーション再生デバイス

小野田 愛\* 村尾 敬成\* 橋本 直\*

**概要.** 就寝前にスマートフォンを使用する人が増えている。しかしスマートフォンの光は睡眠の質を低下させる恐れがあるため、就寝前の使用は避けることが望ましい。そこで本研究では、暮らしに溶け込み睡眠を妨げない物語表現デバイス「Tsukimi」を提案する。Tsukimi は家庭用の天井灯に内蔵して使用する影絵アニメーション再生デバイスである。本稿では、Tsukimi の概要と実装方法を説明する。

## 1 はじめに

就寝前の行動は人それぞれである。読書や音楽鑑賞、動画鑑賞など好きなことをして一日の疲労を癒している。近年増加している就寝前のスマートフォン使用は睡眠の質を低下させることが報告されている[1]。このような状況を鑑み、我々は、穏やかに入眠に誘われるような充実した就寝体験を作ることを目的に、就寝前に使用する新しいメディアを考案することにした。また、その設計要件として、装置が生活環境に溶け込むものであること、入眠を妨げないように低刺激な情報提示がなされること、専用の操作が不要であることなどを満たすものにしたいと考えた。

そこで本研究では、家庭用の天井灯に内蔵して使用する影絵アニメーション再生デバイス「Tsukimi」を提案する(図1)。Tsukimi は天井灯に影絵のアニメーションを投影し、ユーザは仰向けの姿勢で鑑賞できる。デバイスは既存の天井灯に入れて使用するため生活の邪魔にならない。また、常夜灯を光源として影絵の表示を行うため低刺激である。さらに、照明を常夜灯に切り替える普段の操作によって開始できるため、専用の操作が不要である。

## 2 関連研究

寝室におけるインタラク션을テーマにした研究がいくつか行われている。

Ohらが提案したHands-UP[2]では、プロジェクタを用いて寝室の天井にコンピュータの画面を投影し、深度カメラを用いてユーザのジェスチャを認識する。ユーザは横になりながらリラックスした状態

で、ジェスチャによってインタラクティブに操作を行うことができる。

大島らは、寝室での低刺激な情報提示を行うために、暗所では主に桿体細胞が機能することに着目し、桿体細胞の感度ピークである波長 510nm 近辺の弱い光を用いて天井に情報を投影する手法を提案している[3]。また、この研究では、スマートフォンの画面から発せられる光をレンズを介して天井に投影する方法を採用することで、プロジェクタを必要としないコンパクトな装置デザインを実現している。

本研究では、就寝前に天井灯を見ながら気軽に楽しめる物語再生装置を提案する。



図 1. Tsukimi の使用イメージ

## 3 提案手法

### 3.1 概要

Tsukimi は天井灯に内蔵して使用する影絵アニメーション再生デバイスである。影絵の光源として、天井灯の常夜灯を利用する。

デバイスの構成を図2に示す。本デバイスは、直動型ステッピングモータ、サーボモータ、影絵の型紙、そしてモータを制御するためのマイコンから構成される。デバイスの電源については、天井灯のコ

ンセントから分岐して供給することを想定している。

駆動部分について説明する。直動型ステッピングモータの可動部にサーボモータが取り付けられており、さらにその先端に影絵の型紙が固定されている。直動型ステッピングモータの駆動によって上下方向に型紙が移動し、その結果として影絵の出現・消失が行われる。型紙がカバーに近いほど濃い影が投影され、カバーから遠ざかるほど影は薄くなる。また、サーボモータの駆動によって水平方向に型紙が回転し、動きのある影絵表現を行う。

デバイスの起動は、天井灯のリモコンの赤外線信号を受信することで行う。ユーザがリモコンで照明を常夜灯に切り替えると、影絵が出現し、アニメーションを開始する。一定時間アニメーションを再生した後、影絵を消失させる。

### 3.2 試作デバイス

天井灯内で影絵の出現・消失およびアニメーションが可能であることを検証するために、デバイスを試作した(図3)。試作デバイスではうさぎが餅をつく繰り返しのアニメーションを再生する。餅をつくうさぎと臼を支えるうさぎの2台のデバイスを作成した。天井灯にはアイリスオーヤマ LED シーリングライト CL6D-5.1VSN, サーボモータには FEETECH サーボ FS0403, 直動型ステッピングモータには Yosodyxa9zir1c を用いた。今回使用した天井灯では型紙をカバー面から 30mm 以上離すと影が消えたため、直動型ステッピングモータには可動域 45mm のものを使用した。マイコンには Arduino Uno を使用し、PC と USB ケーブルで接続した。マイコンと電源は天井灯内に収めることが理想だが、試作デバイスでは外部から制御と電源供給を行っている。投影した様子を図4に示す。

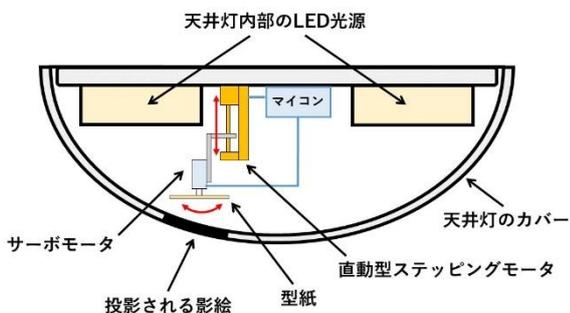


図 2. デバイス構成

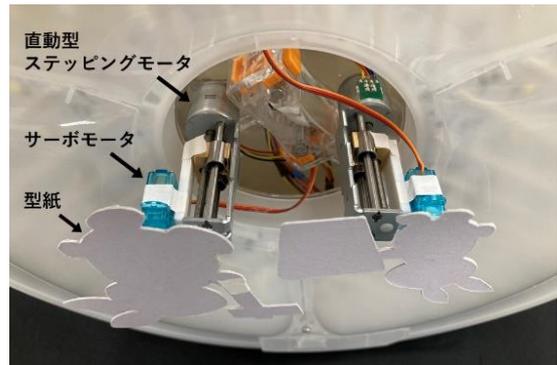


図 3. 試作デバイス（天井灯カバーを開けた状態）

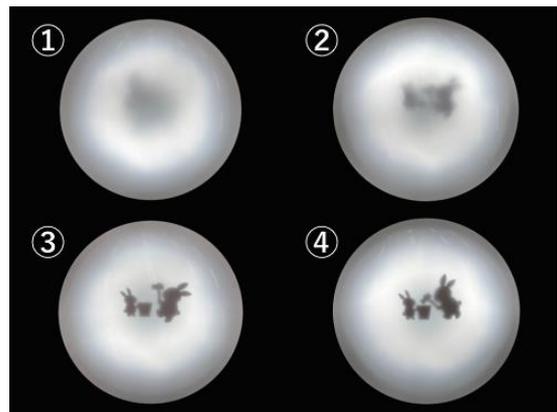


図 4. 投影した様子（①影絵が消失した様子、②影絵が徐々に現れる様子、③影絵が出現した様子、④影絵が動く様子）

## 4 おわりに

本研究では、既存の天井灯に内蔵することで影絵アニメーションの再生を可能にするデバイスを提案した。提案手法では、2個のアクチュエータを用いて型紙を直動方向と回転方向に駆動することにより、影絵の出現・消失と回転動作の表現を実現した。アニメーション表現の自由度は、型紙の形状とアクチュエータの自由度に制約されるため、より豊かな表現を行うには機構を改良する必要がある。例えば、型紙を手や足などのパーツごとに分けることで、動きの種類を増やすことができると考えている。また、型紙を変形させたり、切り替えたりする追加の機構があれば、登場キャラクターの変身や成長を表現できるようになると考えている。

本研究は、後付けのデバイスによって既存の家電の中に穏やかなアニメーション再生機能を付与し、生活環境の中に自然に物語表現を溶け込ませようとする試みである。今後は天井灯以外の家電や家具に対しても、同様のアプローチの適用可能性を模索していきたい。

## 参考文献

- [1] Anne-Marie Chang, Daniel Aeschbach, Jeanne F Duffy, Charles A Czeisler: Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness, (2014).
- [2] JongHwan Oh, Yerhyun Jung, Yongseok Cho, Chaewoon Hahm, Hyeyoung Sin, Joonhwan Lee: Hands-up: motion recognition using kinect and a ceiling to improve the convenience of human life, CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp. 1655-1660 (2012).
- [3] 大島榛名, 的場やすし, 椎尾一郎: 桿体細胞への情報提示を用いた寝室インタラクション: 情報処理学会インタラクション, pp. 618 – 623, 2020.