

# リラックすだれ: すだれを用いた 間接光による LED ディスプレイの提案

鈴木 愛翔<sup>†1</sup> 坂本 夕真<sup>†1</sup> 辻 順平<sup>†1</sup>

**概要:** 本研究では、すだれを用いた間接光による新しい LED ディスプレイである「リラックすだれ」を提案する。すだれの視覚的な「隠蔽」と光の「透過」の性質を利用し、すだれの背面から壁面に光を照射し、その反射光をすだれの隙間から透過させることでディスプレイとして様々な表現が可能である。直接光源を見せない間接的な表現手法により、デジタル機器特有の冷たさを排除し、さりげなく伝達することを可能にした。

## 1. はじめに

近年、ディスプレイ技術の発展に伴い、高解像度かつ高輝度な映像提示装置が生活空間に普及している。これらのデバイスは情報提示能力に優れる一方で、強い発光や無機質な筐体により「デジタル感」が強く、リラックスを目的としたリビングや和室といった空間においては、異物感を与える要因となり得る。このような課題に対し、空間の雰囲気重視したアンビエントディスプレイの考え方が提案されてきた。アンビエントディスプレイは、周辺視の中でさりげなく情報や雰囲気を伝えることを目的とする表示形態であり、生活空間に溶け込むデザインが重視される。

関連する先行事例として、窓枠型のディスプレイである *Atmosph Window* [1] が挙げられる。*Atmosph Window* は、世界各地の風景映像を表示することで室内に「窓」があるかのような体験を提供し、空間演出を行う試みである。しかし、映像内容は穏やかであるものの、ディスプレイというハードウェアの存在感は依然として残る。

一方、日本の住環境には、畳、障子、すだれといった建具が存在し、光や視線を完全に遮断するのではなく、空間を緩やかに区切りながら雰囲気を形成してきた。これらは、常に視界に入りながらも強く主張しない存在であり、アンビエントな情報提示と親和性が高い。

そこで本研究では、日本の伝統工芸品であるすだれに着目し、その隙間から漏れる間接光を利用したディスプレイである「リラックすだれ」を提案する。複数の LED テープをすだれ状に配置することで、直接的な光源を見せることなく、透過的で柔らかな発光による情報提示を実現する。本ディスプレイは 1500 ドットのカラー表示が可能であり、文字情報やアニメーション、ミニゲームなどを表示できる。

高解像度・高輝度な映像表現を目指すのではなく、低解像度であることを前提に、生活空間に自然に溶け込む情報提示の形態を探ることを本研究の目的とする。

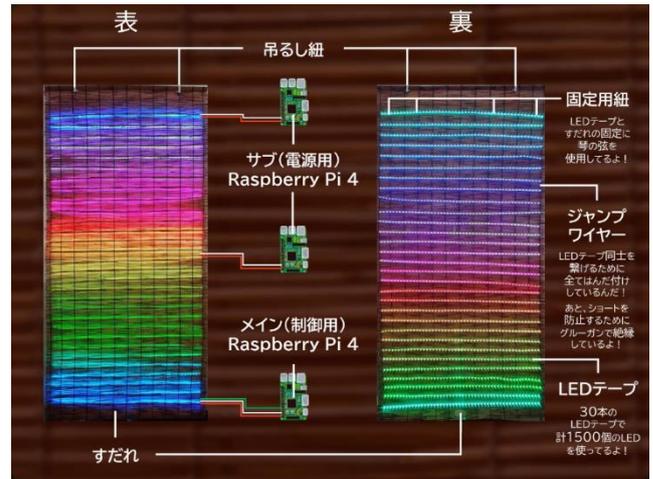


図 1 全体システム構成図

## 2. 関連研究

インタラクティブシステム分野では、身の回りの物体や素材をディスプレイとして再解釈する研究が数多く行われてきた。畳を利用したディスプレイ *TataPixel* [2] は、畳表面のイグサの繊維方向による反射特性の違いを利用し、畳を回転させることで視覚的な色の変化を生じさせるディスプレイである。畳という日本文化に根ざした素材を用い、日常空間に自然に溶け込むディスプレイを実現している点で、本研究と方向性を共有している。

## 3. 提案システム

### 3.1 システム構成

本システムは、表示媒体となる「すだれ」、光源となる「LED テープ」、および制御部から構成される。すだれには、一般的に入手可能な「いぶしすだれ (幅 88cm × 高さ 180cm)」を使用した。光源には、個別に制御可能なフルカラー LED テープ (WS2812B) を採用し、1 本あたり 50 個の

LEDを備えたテープを30列配置することで、合計1500画素(50×30)の解像度を持たせた。制御および電源供給には、Raspberry Pi 4を計3台使用している。現在の試作構成では、1台をLEDの信号制御およびプログラム実行用とし、残り2台をLEDへの電力供給用として割り当てている。図1は全体のシステム構成を図にしたものである。

すだれへの実装において、LEDテープはすだれの裏面に等間隔で貼り付けた。LEDテープの粘着による固定のみだと不安定であるため、箒の弦を用いて物理的にも固定をした。設置したLEDテープの末端にそれぞれジャンプワイヤーを用いて配線をし、はんだ付けを行った箇所はグルーガンによる絶縁処理を施した。本システムの壁面への設置方法については、「すだれ上部の吊るし紐を用いた設置」「ネオジム磁石フックを用いた設置」が可能である。



図2 リラックすだれの4つのモード

### 3.2 ソフトウェア

制御プログラムはPythonを用いて実装した。大きく分けて以下の4種類のモードを制作した(図2)。

#### 1) リラックスモード

約10種類のアニメーションパターン(レインボー、花火、雪、紙吹雪など)を実装し、任意のアニメーションに切り替えることができるモードである。現在時刻を表示する機能もあるため、時計としての実用性も兼ね備える。

#### 2) ゲームモード

キーボード入力を介して、テトリスやスペースインベーダー等のレトロゲームがプレイできるモードである。ドット描画が特徴的なレトロゲームとの親和性が高い演出となる。

#### 3) ウェザーモード

現在の天気アニメーション表示するモードである。天気予報API(livedoor 天気互換)[3]から指定地域の気象データを取得し、「晴れ」「曇り」「雨」「雪」の4種類の天気に応じたアニメーションを表示する。

#### 4) テキストモード

任意の文字列をスクロール表示するモードである。文字列、文字色、スクロール速度はプログラム内で任意に変更可能である。

## 4. 議論と今後の課題

本システムの開発を通して、すだれをディスプレイの筐体として用いることには、以下の有用性があると考えられる。第一に、空間への親和性である。LED消灯時は単なる「すだれ」として機能するため、ディスプレイ特有の黒い画面が存在せず、インテリアとして日常に完全に溶け込むことができる。実際、和室の中にリラックすだれを配置してみたところ、違和感なく空間に溶け込んでいた。第二に、構造上の利点である。すだれ特有のスリット構造は、LEDテープを固定する際の土台として機能したほか、アンビエントディスプレイに適した、目に優しい柔らかな光表現を実現した。第三に、可搬性である。すだれ本来の構造により巻き上げて収納することが可能であり、容易に運搬が可能である。また、運搬時には内部の電子部品に対する緩衝材としての役割も果たし、衝撃を吸収する効果が期待できる。

一方で今後の課題として、設置自由度の向上が挙げられる。第一に、すだれは本来仕切りとして利用されるが、今回のシステムでは壁への反射を前提としているため本来の用途としては利用ができない。これに対しては、すだれの裏側にもう一枚のすだれを配置する方法がある。壁面を必要としない独立したスクリーンとして機能させ、本来の仕切りとしての用途とも両立が可能になると考えられる。第二に、評価およびインタラクションの拡張である。本稿ではシステムの提案と実装に留まっており、実際にアンビエントディスプレイとして長期的に運用した際の有用性やリラックス効果についての定量的な検証は行われていない。今後は被験者を用いた評価実験を行う必要がある。

## 5. おわりに

本研究では、すだれを用いた新たなLEDディスプレイ「リラックすだれ」を提案・試作した。本システムにより、デジタル機器とユーザーの境界を曖昧にし、生活空間にノイズを与えずに情報を享受できる環境の構築を目指した。

## 参考文献

- [1] Atmoph Inc.: Atmoph Window - 世界とつながる窓, <https://atmoph.com/ja>.
- [2] 北村 莉久, 山田 憲司, 山本 匠, 杉浦 裕太: TataPixel: 量の異方性を利用した切り替え可能なディスプレイの提案, インタラクション 2024 (2024).
- [3] 天気予報 API (livedoor 天気互換), <https://weather.tsukumijima.net/>.