

幾何学模様 of 光彫刻を用いた情報の保持ができる フォトフレームの開発に関する研究

日大生産工(院) ○富樫 健二 日大生産工 山家 哲雄 日大生産工 伊藤 浩

1 まえがき

模様を使った情報伝達の方法としてバーコードやQRコードがある。しかし、これらの模様は機械が正しく情報を読み込めることを目的として模様を作成しているため、模様のデザイン性が考えられていない。

そこで、著者らはジグソーパズル模様に情報を付与することにより、使用したときにその場所に馴染み情報を保持できる一情報伝達方法を考案した [1]。

本稿では、ジグソーパズルの幾何学模様により、飾る写真に関する固有情報の保持、復号ができるフォトフレームの概要について報告する。

2 研究の目的

本研究はジグソーパズル模様を秘匿する方法の応用事例の検討を目的としており、その1つの例として光彫刻のフォトフレームを提案する。このフォトフレームは任意の写真を使って完成したジグソーパズル風の写真飾りを作成することができる。

本研究で用いる幾何学模様は図1のジグソーパズル模様である。ジグソーパズルの面白さは、完成したときの絵柄の楽しみや、その達成感にあると言われており、完成した後は額に入れて飾り、インテリアとして鑑賞して楽しむことから、世界中に多くの愛好家がいる。また、欧米では、古くから、思い思いの写真、家庭や職場に飾るという文化が浸透

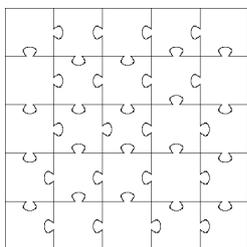


図1 ジグソーパズル模様

しており、フォトフレームが、インテリアの一部として人々の生活の中に溶け込んでいる。

ジグソーパズル風のフォトフレームを作ることにより、写真と情報付与した模様を同時に表示することができるため、フォトフレームを眺めて写真鑑賞をしたり、必要に応じて携帯端末等を使用してフォトフレームを撮影し、保持してある情報を読み込み、復号することができる。

3 情報の付与方法 [2]

ジグソーパズルは、各ピース辺に、突起状の凹凸がある幾何学模様であり、この凹凸によって隣接するピースとかがみ合うようになっている。しかし、凹凸の方向は完成したジグソーパズルにとって重要ではないため、付与する情報によって凹凸の方向を変えることにより模様へ情報を付与することができる。具体的な模様へ情報を付与する方法は、各ピースの中央から見て凹凸部分が凸になっていれば1、凹になっていれば0の情報を与える。図2に情報と凹凸の関係を示す。

情報を復号するには、まず画像の全画素の輝度の平均を計算し、これを閾値とする。ジグソーパズル模様はLEDで照らし出されており、模様の輝度が高いため、求めた閾値を使うことにより模様の画素の検出ができる。

ピースの右辺を復号するときには、右辺の左側と右側にそれぞれ存在する閾値より輝度が高い画素を数える。数えた画素が左側が多ければ凹であり、右側が多ければ凸である。下辺についても同様に行う。このようにして凹凸の判定を全ての凹凸部分に対して行う。

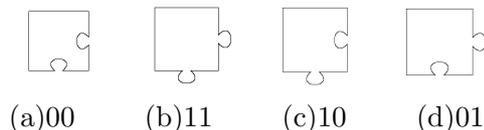


図2 付与情報と凹凸の関係

Study on Development of a Photo-Frame Holding Information
using a Light Sculpture of Geometric Patterns

Kenji TOGASHI, Tetsuo YAMAYA and Hiroshi ITO

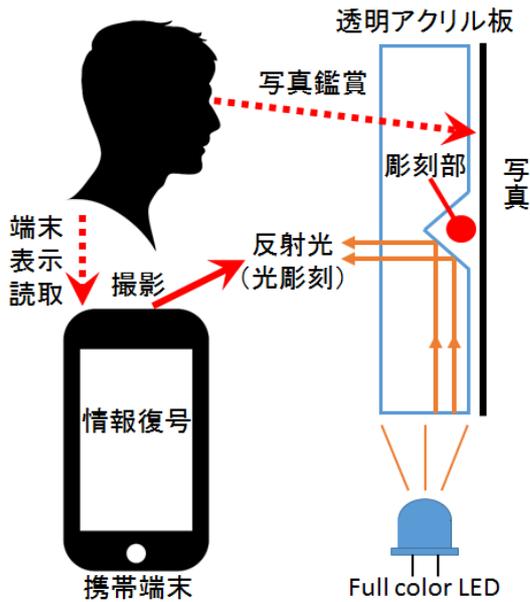


図3 光彫刻の原理

4 フォトフレームの仕様

フォトフレームには、照明応用技術による光彫刻機能が組み込まれている。光彫刻とは、光で幾何学模様を彫刻した様に描くことである。原理としては図3に示すように透明なアクリル材の平板に彫刻を施し、板の端面から光を照射すると、彫刻した部分が光学的作用で光って見える。これを用いて光彫刻を描く。

本研究では5mm厚の透明アクリル板の表面にレーザーカッターを使用し、情報を付与したジグソーパズル模様を深さ0.1mmで彫り込んだ。アクリル板の下端部より、光を照射すると、彫刻したジグソーパズル模様が光で描いた様に浮かび上がる。

図4に試作したフォトフレームを示す。光彫刻の大きさは一辺が13cmの正方形の形状である。ジグソーパズルのピースの数は縦×横が12×12の計144ピースで、264bitの情報が付与されている。この情報を携帯端末で撮影すると写真に関する固有情報を読み込むことができる。

光彫刻は情報の保持だけではなく、ジグソーパズルの幾何学模様を様々な色光で表示することができるため、心理的な効果を与えることもできる。

5 フォトフレームの使用例

フォトフレームを携帯端末で撮影すると保持している情報を読み込むことができる。図4のフォトフレームには写真に写っている猫に係わる情報が保持してある。図4のフォトフレームを撮影すると、猫の名前、猫の親の名前、猫の品種の情報や、生まれた日や生まれたときの状況などの忘れてしまいそうな情報

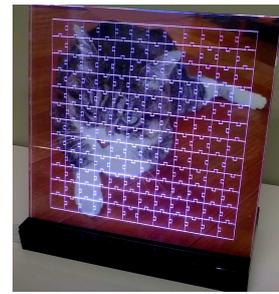


図4 試作フォトフレームの外観



図5 試作フォトフレームの使用例

を、必要に応じて復号し、表示することができる。現時点では、フォトフレームに文字情報のみが保持してあるが、今後、Web上に音声データを保存することにより愛猫の鳴き声の再生も行える。

図5に寝室に置いて使用した例を示す。たとえば、眠るときには図5のように青色で優しく灯るフォトフレームをベッドサイドに飾ると睡眠が促進される。また、リラックスをしたいときは光彫刻を緑色に照らして使用することもできる。

6 あとがき

以上のように、ジグソーパズルの幾何学模様を使うことによってフォトフレームの写真に係る情報を付与および復号することができる。また、フォトフレームの表面に施した光彫刻により、様々な色光でジグソーパズルの幾何学模様を浮かび上がらすことができるため、インテリアとしての演出効果や色彩心理効果などへの応用も期待できる。

参考文献

- [1] 富樫, 他: “ジグソーパズルの模様を用いた情報秘匿の方法-アンドロイド端末への実装-”, 信学技報, Vol.114, No.315, pp.37-41 (2014)
- [2] 富樫, 他: “ジグソーパズルの模様を用いた情報秘匿の方法”, 電子情報通信学会総合大会 (2014)
- [3] 富樫, 他: “幾何学模様の光彫刻により固有情報を付与できるフォトフレームの開発に関する研究”, 電気・情報関係学会北海道支部連合大会 (2015)