

「きらめき」をデザインするインタラクティブ・アクセサリ

沖真帆^{†1} 塚田浩二^{†1,2}

人々が身に着けるアクセサリの種類は多岐にわたるが、中でも宝石など光の加減によって輝くものが多い。しかし、その輝きは環境内の光の具合に依存しており、例えば曇天や蛍光灯の下ではあまり魅力的に光ることはなかった。本研究では、環境光に頼らない自発光式アクセサリを提案する。アクセサリ装飾部の背面から微細なスリットを介して LED 等で照らすことにより多様な光の軌跡を構築し、印象的な「きらめき」をデザインする手法を提案する。

1. はじめに

現在、服や靴、装飾品などに小型コンピュータを組み込むことで新しい表現や行動支援を行えるようになってきた。たとえば表現に重点を置いた事例としては、遠隔制御可能な LED アクセサリ[3]、ダンスパフォーマンスを支援する LED スーツ[2]、LED やレーザー光線によって動的に輝きに変化するドレス[1]、テーマパークやコンサートで装着する光るおもちゃのカチューシャなどが存在する。これらは、装着することでイベントやショーのエンターテインメント性を高める効果があるが、特別な状況に特化しており、普段使いや、服飾品単体の完成度／魅力には乏しかった。

一方で、人々が身に着けるアクセサリの種類は多岐にわたり、それ自体の魅力を高めるための技術開発が古くから研究されてきた。たとえば、ダイヤモンドをはじめとする宝石をより美しく輝くように見せるために、光が効果的に反射／分散するようなカット／研磨技法が生み出されてきた(図1)。このような既存の技術とコンピュータ技術を融合させ、服飾品そのものの魅力を拡張するような技術開発も今後重要になると考えられる。



図1 光を反射させるカットが施されたアクセサリの例

本研究では、特に女性が好んで身に着ける、光を反射してキラキラと輝く素材(e.g., 宝石, ラインストーンなど)を用いたアクセサリに着目し、そのきらめきを拡張するシステムを提案する。具体的には、アクセサリ下部に LED を内蔵し、アクセサリの形／透明度、LED の明滅パターン、アクセサリと LED の間に挟むスリット入りの遮光紙(板)の素材やスリットの形といった要素を組み合わせることによって、アクセサリ上の光の軌跡を制御する(図2)。本論文

ではその基本構造とプロトタイプの効果を紹介する。

2. コンセプト

本研究では、LED 内蔵のアクセサリを構築する際に、アクセサリの装飾部^aと LED の間にスリットを入れた遮光紙(板)を挟み、装飾部／スリット／LED の各要素の組み合わせをデザインすることで、光の軌跡を制御し、アクセサリのきらめき拡張することを狙う(図2)。

前述したような既存の LED 組込型服飾品では、LED が隠されておらず消灯時に LED や基板の姿が見えてしまうことで、装飾品としての自然さ／美観が損なわれていたり、点灯時に筐体全体が発光して「いかにも LED を使っている」という仕上がりに見えるものが多かった。本手法では、LED を遮光素材で覆い、微細なスリットを加えてきらめきに必要の光を取り入れることで、LED の存在感を落としながら、新しいきらめきの表現を生み出すことを目指す。

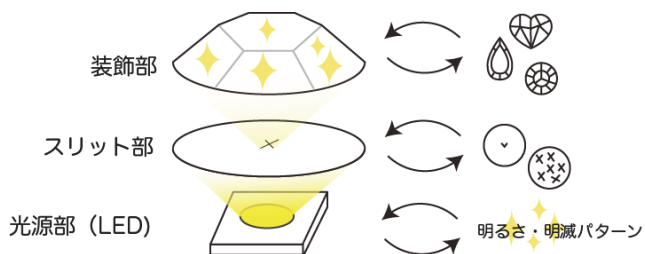


図2 コンセプト。アクセサリの石下部に LED を配置し、微細なスリットを通して光を投影することで、「きらめき」を表現する。

3. 実装

図2に示すように、アクセサリの装飾部と LED の間にスリットを入れた遮光紙(板)を挟み、光源の形を変形させる。装飾部の素材は、試作のしやすさを重視してクリスタルレジンを用いた。また、光りを反射しやすくするために、立体的にカットが入った型を用いて成型した。スリット部の素材は、スリットを通る以外の光を遮断できるように、遮光効果のあるホイル紙、および、黒いアクリルを用いた。ホイル紙はカッターを使った手作業、アクリルはレーザー加

^{†1} 公立はこだて未来大学
Future University-Hakodate

^{†2} 科学技術振興機構 さきがけ
JST PRESTO

^a 図1のように、アクセサリのポイントとなるような輝きを放つ部分を、本論文では「装飾部」と呼ぶ。一般に、宝石やクリスタルのような透過性／反射性の高い素材を用いた装飾部を用いることが多い。

工機を用いて任意の微細なスリットを加工した。LED は、輝きを生み出すために高輝度であると同時に、アクセサリに組み込めるよう小型である必要がある。そこで、表面実装型高輝度白色 LED (Sharp, GM5BW01311A, 3300cmd, サイズ: 5mm×6mm) を用いた。現在のプロトタイプでは、LED の明るさ/明滅パターンはマイコン (Arduino Uno) を用いて制御している。

4. 効果例

複数の装飾部とスリット部を試作し、それらを組み合わせた効果を確認した。使用した装飾部とスリット部の形状、サイズを図3に示す。LED の明滅パターンは、 $1/f$ ゆらぎをベースとして、点灯時と消灯時の違いを確認するために一定周期毎に消灯を繰り返すものとした。

図4に、スリットを挟まずに LED を点灯した例と、スリット部 (ホイル紙) を挟んで LED を点灯した例を示す。スリット無しの場合 (図4-a), 装飾部の各カット面に LED の姿がそのまま映り込み、LED 点灯時には各面に映った LED の光によって装飾部全体がまばゆく光りライトのように見える。対して、スリット部を使用した場合は (図4-b), 全体の光量は減り、スリットの形に変形した光の像が装飾部のカット面に投影され、自然なきらめきのような細かな光の軌跡に近づいた。

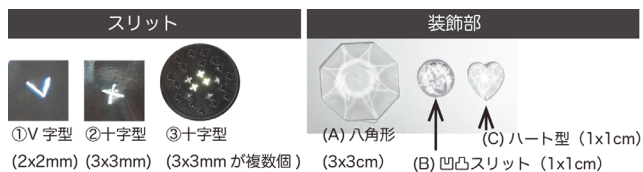


図3 実験で用いたスリットと装飾部の写真。

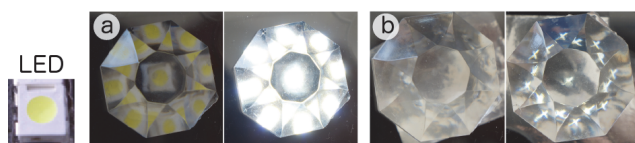


図4 (a) スリットなし/消灯 (b) スリットなし/点灯

次に、図5にV字型スリットを用いた例、図6に十字型スリットを用いた例を上から撮影した写真を示す。各カット面には、スリットの形に変形した光が投影された。図5の(B)のように、上面に凹凸のあるカット面では、スリット型の光が微細に反射し、さりげない自然な輝きとなった。そのほかの面カットを施した装飾部では、スリット型の光が直接的に映り込み、デフォルメされたきらめきが観察された。

5. 考察

今回、基本コンセプトを確認するために、複数用意した装飾部とスリット部を組み合わせて、異なる光の軌跡が生まれる様子を確認した。一方、日常生活の中では、装着者や

光源が動いたときにアクセサリが美しくきらめく。そこで、システムの今後の発展として、装着者の動きに合わせてインタラクティブに光の軌跡が変化する機構を検討している。

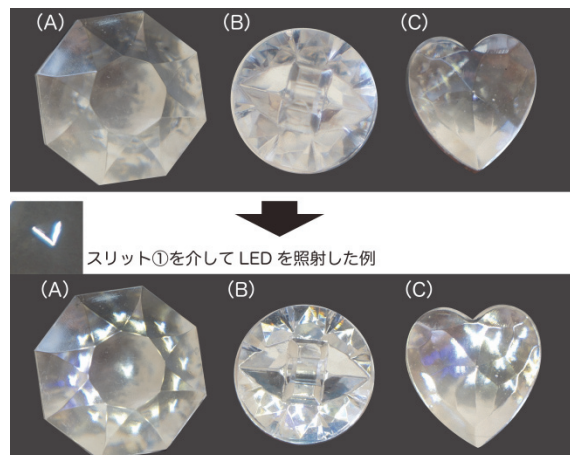


図5 V字型スリットを用いた投影例。上: LED 無の装飾部, 下: V字スリットを通した LED 光の装飾部^b。

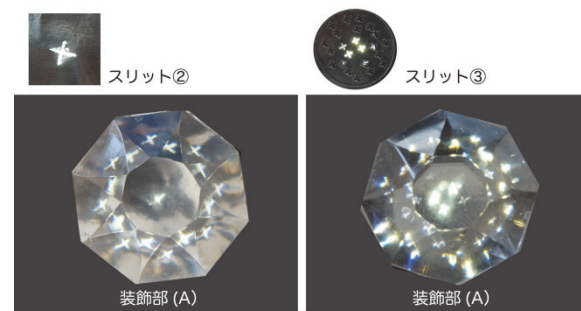


図6 十字型スリットを用いた投影例。左: 十字スリット (単体) の効果例, 右: 十字スリット (複数)。

6. おわりに

本研究では、アクセサリの装飾部を背面から微細なスリットを介して LED 等で照らすことで、多様な光の軌跡を構築する手法を提案/試作し、その基礎的な効果を確認した。今後は、指輪やペンダントなどに本機構を組み込むとともに、人の動きに合わせてインタラクティブにきらめく機能を発展させていく予定である。

謝辞 本研究の一部は、科学技術振興機構さきがけプログラム の支援を受けた。

参考文献

- 1) Hussein C.: Laser Dress (2008), <http://www.fashioningtech.com/video/hussein-chalayan-laser-dress>
- 2) Minoru F., Fujita N., Tsutomu T., and Masahiko T.: Lighting choreographer: an LED control system for dance performances, In Proceedings of UbiComp2011.
- 3) 岸野泰恵, 藤原礼征 他: 遠隔制御可能な LED を用いたアクセサリの実現, 情報処理学会研究会報告 (2004-MBL-29), Vol. 2004, No. 44, pp. 65-70 (May 2004)

^b 光の様子をわかりやすく見せるために、画像編集ソフトで装飾部の形状にマスクをかけた。