

---

# テキスタイルのマテリアル研究とプロダクト開発

## Material Research Of Textile And Product Development

### ■ 伊藤なごみ Nagomi ITO

愛知県立芸術大学大学院 春田登紀雄研究室

*Aichi University of the Arts*

### ■ キーワード：テキスタイルデザイン、プロダクトデザイン、照明、自然

---

#### はじめに

本研究は、照明に用いるテキスタイル開発と商品化に向けた開発を目的とする。

機械編機を使用し、素材研究と光源設計の両方向からアプローチする。素材研究では、先行研究で実現出来ていなかったテキスタイルを更に追求し、立体的に編むことでより実現可能にするための実験を実施した。光源設計では、点光源をテキスタイルに編み込むことで影の演出効果を検証した。

よって本研究の課題は、

- ①形状制御と形状造形の新素材開発
  - ②影の演出を操作する光源設計
  - ③商品化に向けたビジネススキーム構築
- の三つを挙げる。

#### 1. 先行研究

2020年度では、光と影をテーマに研究し、ユーザーが自由に照明を折り曲げ層にすることで光量を調節し、自ずと出来た影から自然光を表現するステンレスとテグスを使用した照明を制作した(図1)。ステンレス線は形状保持を可能とし、テグスによって光沢のある質感と張りを与えることができた。

図2は、要素研究の一例である。光の現象、形状保持の平滑性、耐久性を探った。シルクスクリーンプリント、織り、ニット技法を使用し、素材と技法の組み合わせによって、自然光の照明効果を探求した。形を変形させると金属の特性で皺となる。また、光を拡散しやすい電球を使用したため、本来コンセプトとなっていた影の制御性が低い。よって、この点を本研究では改善していく。



図1 卒業制作



図2 要素研究

#### 2. 素材からのアプローチ

本研究では、素材を組み合わせ、部分的な素材に対応する編み方、形状を見つけ出す実験を行った。

##### 2.1 素材の組み合わせ

まず、色や素材を自由に組み合わせる実験を行った(図3)。部分的に素材を変え、機能の分割を試みた。素材を別々の工程で編んでいるため、性質上色の変わり目が曖昧で美しいラインにはならなかった。素材は、ウール、コットン、ポリエーテルサルフォン、ステンレス(0.23mm)、ポリアミド(0.235mm)を使用した。

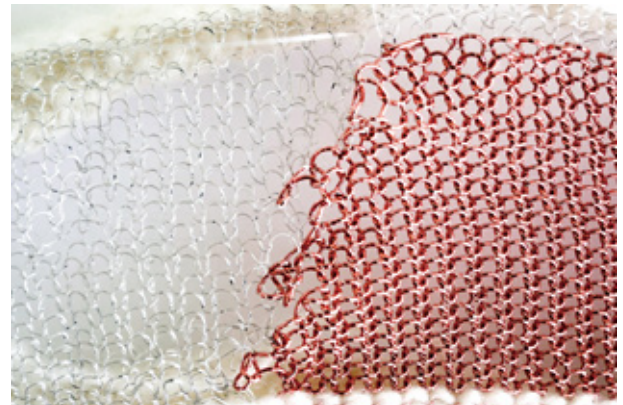


図3 素材の組み合わせ方法の考察

## 2.2 パターンを編み込む実験

図1の卒業制作の照明と同素材にシルク糸を編み込み模様で入れ込むことでテキスタイルにパターンを加えた。(図4)。シルクを加えることで光沢感が生まれ、影に強弱が付いた。素材は、シルク、ステンレス(0.23mm)、ポリアミド(0.235mm)を使用した。パターンを入れ込むことで製品のバリエーションを生むことができる。



図4 シルク糸を足した編み方

## 2.3 形状保持力を高める実験

形状保持糸を使用し立体を作る実験である(図5)。左図は糸が太く保持力が高いが、物質感が強い。右図は細めだがステンレス線程度の保持力があり、ステンレスよりも跡が付きにくい。素材は、ポリエーテルサルフォンを使用した。細い形状保持糸であれば、ステンレスの代用品として使用することが可能だ。



図5 太い形状保持糸

細い形状保持糸

## 2.4 カラーの考察

色や素材を自由に組み合わせる実験である(図6)。形状保持糸に部分的に異素材の糸をスレッドで入れ込んだ。スレッド編みの方が、2.1で行った異素材を組み合わせる編み方よりも直線的に編み分けることができる。細い糸の部分は光が透過しやすいが反りやすく、太い糸の部分は反りにくい光の透過性は弱くなった。また、太い糸の前後は刺りやすくカーブができる。素材は、ウール、コットン、ポリエーテルサルフォン、ステンレスを使用した。



図6 異素材の組み合わせ

## 2.5 サステナブルラメ糸の応用方法

サステナブルラメ糸は、耐久性が弱く単体で使用するとすぐにちぎれてしまった。そのため使い勝手があまり良くない。同じく自然に帰ることができるウールを同時に編むことで強度をあげた(図7)。素材は、ウール、ポリ乳酸を使用した。

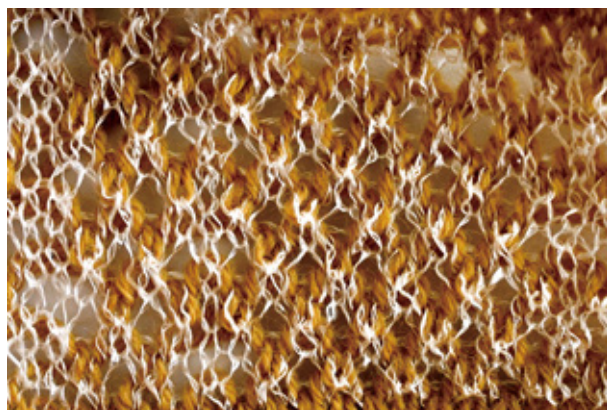


図7 サステナブル糸を使用した実験

## 3 LED チップの編み込み

本研究では、スポット的な役割を持つ新たな光源を用い、影の見え方のバリエーションを探る。

### 3.1 エナメル線

エナメル線にLEDチップをハンダ付けし編み込んだ(図8)。エナメル線が細いため強度が弱く切れてしまい、通電をさせることが出来なかった。素材は、銅(0.1mm)、チップLED1005を使用した。

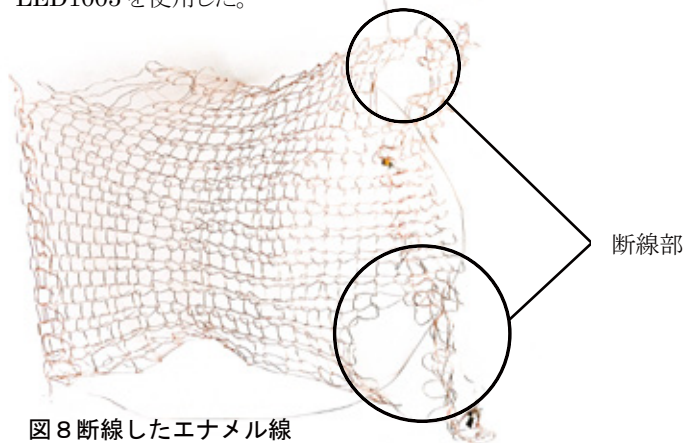


図8 断線したエナメル線

### 3.2 ステンレス

ステンレスと編むことでエナメル線の断線を防いだが、ハンダ付けが編む過程で外れてしまい、途中で断線してしまった(図9)。素材は、銅(0.1mm)、ステンレス、チップ LED0603 を使用した。

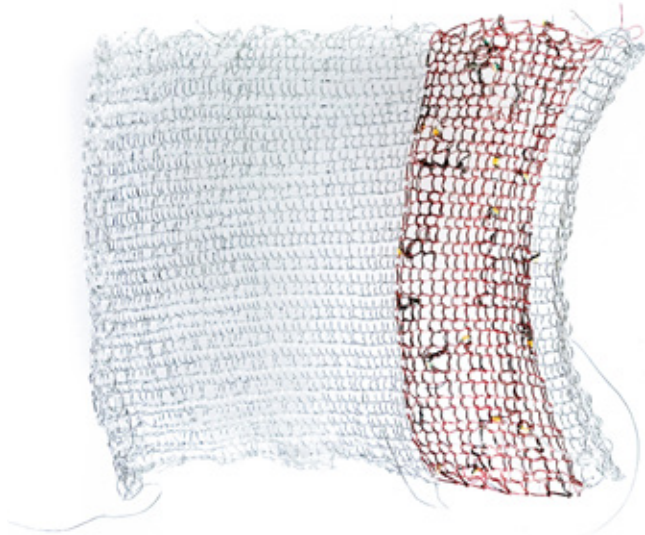


図9チップ LED が断線して通電していない実験物

### 3.3 既製品のエナメル線を用いた実験

元々ハンダ付けしてあるエナメル線を使用したけど、強度はあまり変わらなかった(図10)。チップ LED が編み機に引っかかることはハンダ付けが取れてしまうことが問題である。素材は、銅(0.1mm)ステンレス、チップ LED1608 を使用した。

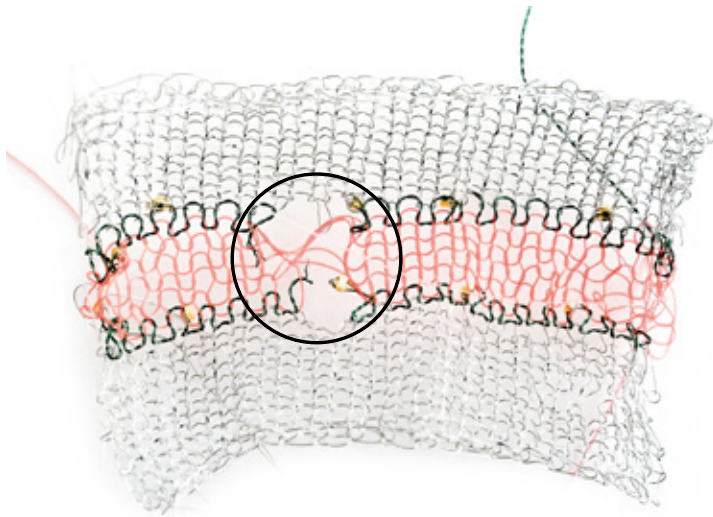


図 10 既製品の LED 線を編み込んだ実験物

### 3.4 グルーガンによる補強

ハンダ付けした部分にグルーガンで補強することで若干の断線を防いだ(図11)。コットンと共に編むことでさらに断線を防ぐことができた。素材は、コットン、銅 (0.1mm)、チップ LED0603 を使用した。



図 11 ハンダ付けをグルーガンで補強する実験

### 3.5 エナメル線のスレッド編み

ポリエステル糸を地糸に使用し、エナメル線は編まずに挟み込むスレッド編みを試したところ、断線することなく編むことができた(図 12)。素材は、ポリエーテルサルフォン、銅 (0.1mm)、チップ LED0603 を使用した。これによって、チップ LED をテキスタイルに編み込むことが可能になる。

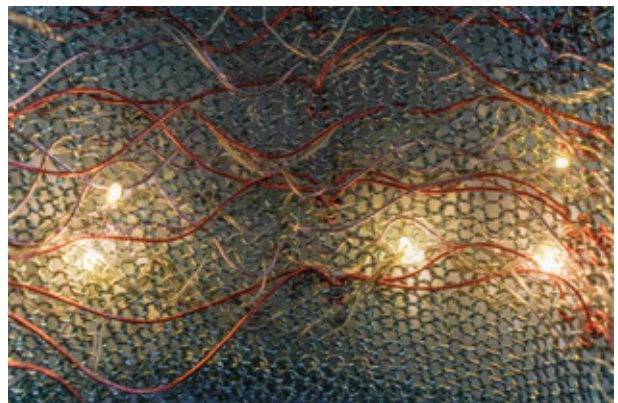


図 12 エナメル線を編まずに挟み込む実験

## 4. 電球の形状

先行研究では、既存のフィラメント LED 電球を使用したけど、課題点が 3 点浮かび上がった。まず、フィラメント電球が拡散光であるため、テキスタイルの影が落ちにくく本来のコンセプトと相反していた。二つ目は、フィラメントの見た目の主張が強くてデザインの邪魔をしていた。三つ目は、フィラメントの光が強すぎて直視できない問題があった。以上の点を踏まえ、点光源である LED の光が広がりにくい構造を生かし、テキスタイルが作り出す影を強調させる電球を形状から考える。

点光源であるチップ LED を使い、その下部にスティック状の透明の管を装着することで、光を直線的に拡散させることができないかを試みる。また二次では、実際に電球制作会社を訪ね、光学的な知識を踏まえ、透明品制作会社で電球の試作を検討する。

#### 4.1 電球とテキスタイルの整合性

電球の形状を変化させることでテキスタイルを二つの観点から研究する。電球の形状を変化させ、テキスタイルを靴下のように電球に沿わせる(図13)。テキスタイルはリブ編みで伸縮性を持たせることでどんな電球の形にもフィットさせる事ができる。

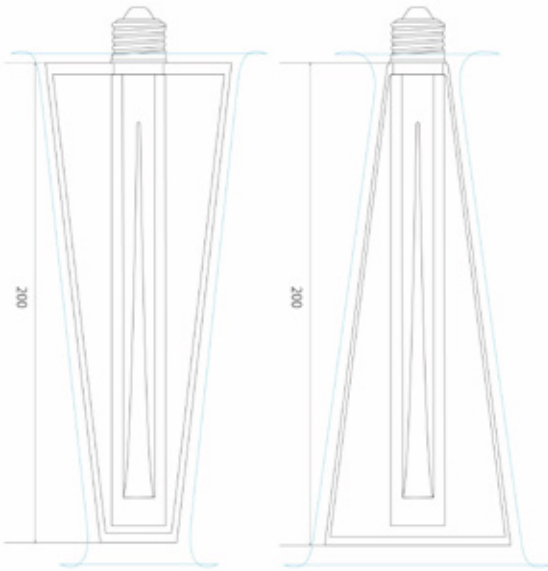


図 13 自由な形の電球とテキスタイル

#### 4.2 スティックタイプの電球

テキスタイルの形状を電球に合わせる事でテキスタイルを固定する事ができる。テキスタイルには形状保持力が必要になる。

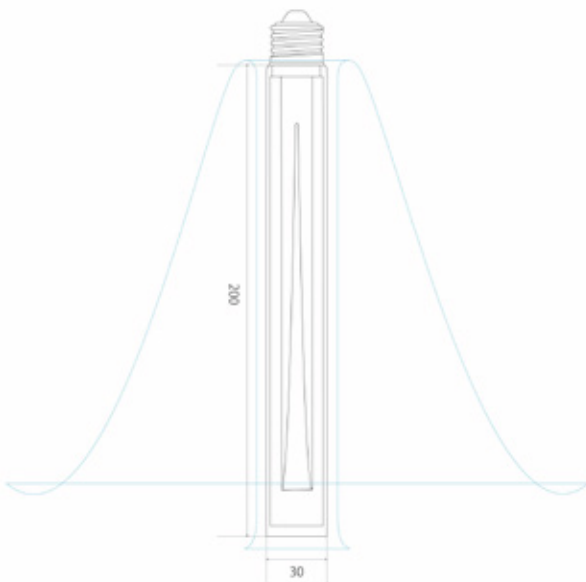


図 14 スティックタイプの電球とテキスタイル

#### 6 おわりに

一年次では、素材と光源の両方からのアプローチをおこなった。それを踏まえ、二年次では、  
①素材による特性を見分け、部分的な編み分けを行いながら実際に試作を進める。  
②実際に電球を試作し、影の見え方を探る。  
③新たにスタンドライトやブラケットライト等の照明の別の用途を探し、使う場面にあった形状を考える。  
の3点を課題とする。