

# 収縮性テキスタイルと導電糸を組み合わせた新しいメディアと教材の開発

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 講師 木塚あゆみ

本研究では、収縮する性質をもつ丹後ちりめんに導電糸を織り込むことで、新しいeテキスタイルを開発した。単にeテキスタイルを開発するだけでなく、将来的にはこれをITを活用した教育教材として活用するために、教育工学や学習科学、およびユーザ中心設計やデザイン教育の視点で活用の可能性を探った。これら研究結果と過程を以下に述べる。

我が国では国際的競争力を向上させるために、新しいスキルを持った人材育成が急務である。従来のような情報技術に精通した技術者だけでなく、Society5.0に対応できるような付加価値を生むアイデアを発想できる人材が求められている (IT 人材白書 2018)。

Society5.0 を実現するための要素技術として、CPS (Cyber-Physical System) における知覚・制御を可能とする人間拡張技術が注目されている。近年では教育で重要な分野「STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics」に Art を加えた「STEAM」教育が提唱されている。つまり芸術的感性に基づいて新しい要素技術を活用するために発想力を鍛える教育コンテンツが必要である。

本研究は、アートサイエンス学科の学部生を想定した教育コンテンツの開発を目的とする。具体的には、情報技術を活用しながら Society5.0 の要素技術に興味を持ってもらうための教材を開発する。そのために、(1)テキスタイルの調査・専門家への聞き取り、(2)テキスタイルに導電糸を組み合わせた、電子工作を用いたプロトタイプを試作、(3)教材の設計と試作、(4)教材の開発およびテストという4つのステップで実施した。本年度は、教材として活用するためのeテキスタイルの開発として主に(1)と(2)を実施した。

## (1)テキスタイルの調査・専門家への聞き取り

嵯峨美術大学芸術学部デザイン学科 染織・テキスタイル領域の上田香准教授に協力を依頼することで、テキスタイル専門家の知見を得た。テキスタイルメディアの効果や問題点を的確に捉えることで、効果的な教材の開発を目指した。

## (2)テキスタイルに導電糸を組み合わせた、電子工作を用いたプロトタイプの試作

京都工芸繊維大学の Julia Cassim 教授主催で、2019年8月19~20日と26~30日の合計7日間において Textiles Summer School 2019 が開催された。Kobakant 名義で活動するアーティストの Mika Satomi が e テキスタイルワークショップの講師となった。チームでさまざまな e テキスタイルを制作するワークショップ「Crafting Sensory Surfaces」が開催された。工程は以下の通りである。

●19~20日:アイスブレイク、チーム分け、テキスタイルの開発と活用事例、京都の伝統工芸の学習

●26日:素材と特性、eテキスタイルを扱う技術、サンプルを参考に機能的なeテキスタイルの部品を作成

●27日:分圧回路の仕組みを使って、回路を作成し、マイコン Arduino を使ってeテキスタイルを実際に機能させてみる

●28日:Kobakant による e テキスタイル作品の事例紹介、e テキスタイルのアイデアを考える

●29日:テキスタイルの技法(織り、折り、プリント、長編み、かぎ針編み、撚り糸、組紐等)を使ったeテキスタイルサンプルの作成、機能の検証

●30日:作成したeテキスタイルサンプルの作成と、それにより音が変化するインタラクティブメディアの作成

これらの工程により、我々はそれぞれ機能の異なる15のeテキスタイルのサンプルを開発した。導電性の糸や布と非導電性の糸を組み合わせたかぎ針編みのサンプルが6つ、導電性と非導電性の糸を使った織りのサンプルが2つ、導電性の綿を撚って糸状にしたものを長編みにしたサンプルが6つ、導電性の低い糸を使った組紐が1つである。これらには、引っ張ったり折りたたんだりすると抵抗値が変わる性質がみられた。一番良く機能したのは、導電性の低い糸(ベカルト社)とゴムのような伸縮素材の糸を2本取りでかぎ針編みした灰色のサンプルである。何も触らない状態で抵抗値を測ると1.5kΩを示すが、伸び縮みする布を引っ張ると300Ωになり、抵抗値が下がる。抵抗値の変化が大きいものほど、その変化が電位差として反映されやすく、優れている(使いやすい)eテキスタイルとなることが分かった。そのためには、導電性はあるが導電性の低い糸と、非導電性の糸を組み合わせ、編んだり織ったりすることで伸縮性をもたせることが重要であることが分かった。

## (3)教材の設計と試作

作成したeテキスタイルサンプルを使って、これらどのような教育教材として活用できるかを検討した。その1つを紹介する。テーマは「しゃべるマスクを作ろう」。フルフェイスマスクの口から顎にかけてのラインに、(2)で開発したテキスタイルを縫い付ける。口を開けたら布の抵抗値が下がるので、それに応じて動物の鳴き声が聞こえるようにする。Arduino を使ってプログラミングする。インタラクション動作に表現を対応させる面白さがあり、アートサイエンス学科の学部生にも興味を持ってもらえると考えられる。

今後は実際に使えるeテキスタイルを教材として開発し、実際に授業やワークショップで使用していただくことで、このeテキスタイルがもたらす教材としての学習効果など学術的背景も明らかにしたい。