

車いす楽器用カラーパネル素材としての静電植毛紙の適性評価

韓 旭^{*†}・長谷川 孝^{**}・西澤裕輔^{***}・串山久美子^{*}^{*}東京都立大学大学院 システムデザイン研究科インダストリアルアート学域 東京都日野市旭が丘6-6 (〒191-0065)^{**}地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター開発本部開発第一部電気電子技術グループ 東京都江東区青海2-4-10 (〒135-0064)^{***}地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター経営企画部技術経営支援室 東京都江東区青海2-4-10 (〒135-0064)[†] Corresponding Author, E-mail: han-xu@ed.tmu.ac.jp

(2020年1月31日受付, 2020年6月22日受理)

要 旨

車いす使用者の活動量を増やすため、車いす楽器の実用化に取り組んでいる。車いす楽器は、色を音に変換するセンサモジュールを具備した車いすである。車いす使用者が床面に敷かれたカラーパネル上を走行すると、スピーカーからカラーパネルの色に対応した音が出力される。現在の課題として、屋内から屋外に移動した際、カラーセンサがカラーパネルの色を誤識別して動作が不安定になることが挙げられる。これは、周囲光源の相違に起因したカラーパネルの色相変化が原因であると考えられる。従来、カラーパネルの素材にはプリンタ印刷紙を使用してきた。今回、カラーパネルの素材として静電植毛紙の採用を検討し、光源の相違による色相変化量についてプリンタ印刷紙と比較評価した。その結果、静電植毛紙はプリンタ印刷紙と比べて色相変化量が小さく、カラーパネル素材としてプリンタ印刷紙よりも適していることがわかった。

キーワード：車いす楽器, 静電植毛, 色相, カラーセンサ, 光源

1. 緒 言

近年の競技会などの開催も好機となり、障がい者の健康促進や一般市民の障がい者スポーツに対する意識向上が図られつつある。一方、車いすの初心者や重複障がい者においては、車いす操作の習得に関して反復練習が必要のため、運動意欲が低下し、運動不足になるといった課題がある。この課題解決のために、近年では生活の質 (QOL: Quality of Life) の観点から、エンタテインメントに特化した車いすの開発が行われている^{1,2)}。著者らは子供から高齢者までを対象とする、車いす使用者の運動量増進を目的とした車いす楽器の開発に取り組んでいる³⁾。車いす楽器は、色を音に変換するセンサモジュールを具備した車いすである。車いすにはカラーセンサが装着されており、カラーセンサが床面に敷いたカラーパネルの色を識別する。車いす使用者が床面に敷かれたカラーパネル上を走行すると、カラーセンサの識別結果を受けて、スピーカーからカラーパネルの色に対応した音が出力される³⁾。

実用化に向けた課題として、屋内から屋外に移動した際、カラーセンサがカラーパネルの色を誤識別して動作が不安定になることが挙げられる。これは、光源の相違に起因したカラーパネルの色相変化が原因であると考えられる。従来、カラーパネルの素材にはプリンタ印刷紙を使用してきた。今回、カラーセンサの誤識別が生じにくいカラーパネル素材として、静電植毛紙の採用を検討した。静電植毛品は吸光性や低反射性を有しているため^{4,5)}、周囲光源の変化に対する色相変化が少ない素材

と考えられる。したがってカラーパネルに静電植毛紙を使用することで、車いす楽器の動作安定化が期待される。本論文では、静電植毛紙とプリンタ印刷紙を試験品として、光源の相違による色相変化量を分光放射輝度計および車いす楽器搭載のカラーセンサを用いて比較評価し、静電植毛紙のカラーパネル素材としての適性を検討した。

本論文では、色の判別システムとして色相のみを対象とした。車いす楽器は屋内、屋外問わずどの環境でも利用できるデバイスを目指しているため、周囲の光環境の変化によって変色したように見える場合にも同一色として識別される必要がある。判別システムに明度や彩度の情報を追加して、カラーセンサの識別精度を向上させることもできるが、天空の雲の動きや人影の有無等、わずかな光源変化でさえもカラーセンサが違う色として識別してしまうことで、車いす楽器の動作が不安定になることが懸念される。したがって本論文では色相のみで色判別することとした。またこれまでの研究ではカラーセンサの識別動作を安定させるため、約10°以内の色相差で色判別するようプログラム設定している³⁾。そのため、本論文ではこの値をカラーパネルの適性有無を判断するための閾値として用いることとした。

2. 実 験

2.1 分光放射輝度計を用いた実験室での評価

2.1.1 試験品

試験品は以下の手順にて作製した。始めに、白紙 (ILFORD 社製OV3SMP8 Matt180) に植毛フィルムを貼り付けた植毛紙 (以下、植毛紙①と称す) を用意した。植毛フィルムに

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/