

申請者	学科名	情報通信工学科	職名	助教	氏名	滝本 裕則
調査研究課題	Attentive user interfaceの実現に向けた映像に対する視線誘導技術に関する研究					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	滝本 裕則	情報工学部・助教	画像工学, 知覚情報処理	全体の総括, 理論提案, システム実装, 結果解析	
	分担者	伊藤 伸一 山本 克海	徳島大学 理工学部・助教 本学大学院生	信号処理, 福祉工学 画像工学	評価実験, 結果解析 システム実装, 評価実験	
調査研究実績の概要	<p>【研究目的・特色】 人の活動を支援する情報システムでは, 人との自然なインタラクションを実現するため, 状況によって特定の領域に注視を誘導する必要がある, その際, より自然に注視を誘導する技術が望まれている. 本申請課題では, 人の注視を遮ることなく, より自然に視線を誘導するため, 視覚的顕著性に基づく動画再配色法を提案することが目的である.</p> <p>【調査研究実績】 動画中の任意の領域へ効果的に人の注視を誘導するため, 視覚的顕著性に基づく高速な再配色法を提案する. 提案法は視覚的顕著性マップの計算, 画素値の更新の大きく2つの処理からなり, 各フレームに対して注視を誘導したい領域の視覚的顕著性がフレーム中で最大となるまで画素値の更新と視覚的顕著性マップの生成を繰り返す. 提案する動画加工法の概要を図1に示す. 図1左のフローは映像加工全体を, 右側のフローは入力フレームに対する顕著性マップ計算を示している.</p> <p>違和感を与える要因を生じさせることなく, 高速に画像加工を行うため, $L^*a^*b^*$表色系に基づく顕著性マップ(図1右)を用いる. 各成分のスケール画像に対して, Center-surround differenceを適用しFeature mapを生成する. 次に, 異なるスケールのFeature mapをAcross-scale combination処理により結合しConspicuity mapを生成する. 最後に, 各成分のConspicuity mapを正規化後, 線形結合することで顕著性マップを生成する.</p> <p>顕著性マップに基づく注視誘導のための色修正アルゴリズム(図1左)については, まず初期フレーム($t = 0$)に対して注視を誘導したい物体領域D_0を手動で指定する. そして, Kalalらの物体追跡法を用いて, tフレーム目から物体領域D_tを検出する.</p> <p>次に, 画素(i, j)における更新前の画素値を$k^n(i, j)$ ($k = L^*, a^*, b^*$), 更新後の画素値を$k^{n+1}(i, j)$とした場合, 画素値の更新は次のように定義される.</p> $k^{n+1}(i, j) = k^n(i, j) + W \cdot P^n(i, j) \cdot Q_k^n(i, j) \quad (1)$ <p>基本修正量$Q(i, j)$は各成分の顕著度への寄与率を意味しており, この値が大きい成分ほど強調・抑制を行うことで, 効果的に顕著度を変更することが可能である. 一方, 強度係数$P(i, j)$は各画素の修正量にかかる重みであり, 画素の顕著度に従って決定される.</p>					

評価実験の結果として、図2に結果例を示す。結果より、注視を誘導したい対象領域の顕著度が他の領域に比べて極めて高くなっており、効果的な注視の誘導が可能であると考えられる。また、色修正後の映像に対する主観評価実験にて、映像のちらつきは気にならない程度であることを確認した。一方、1フレームあたりの処理時間は平均で84msであった。

将来的には、プロジェクタ・カメラシステムや透過式メガネ型ウェアラブル端末と技術を組み合わせることで、有益な情報がある場所に対して自然と視線が向くようにすることによって各種インターフェース・システムのユーザビリティを高めることが可能である。

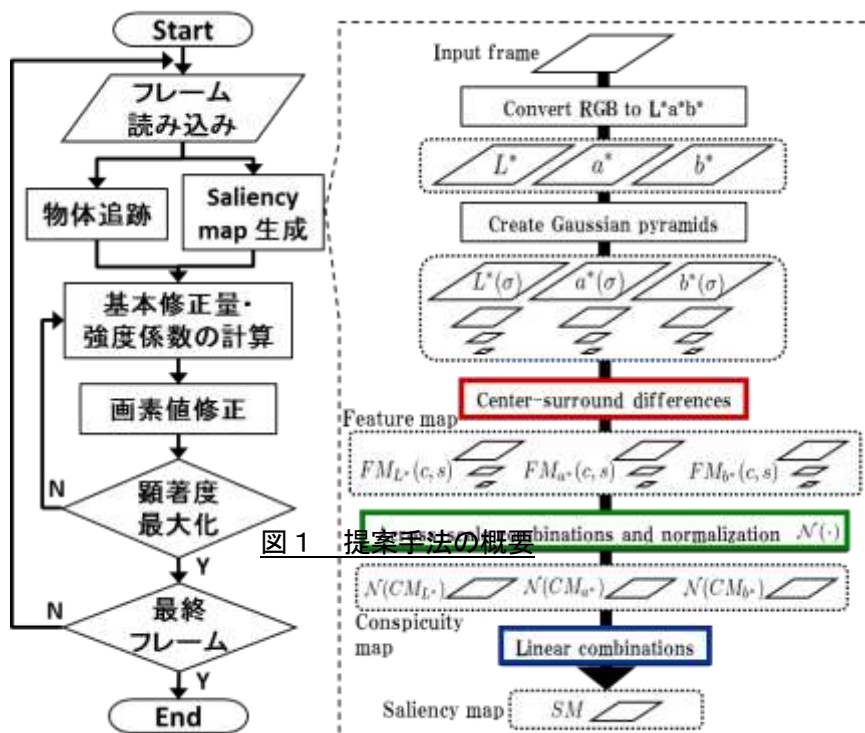
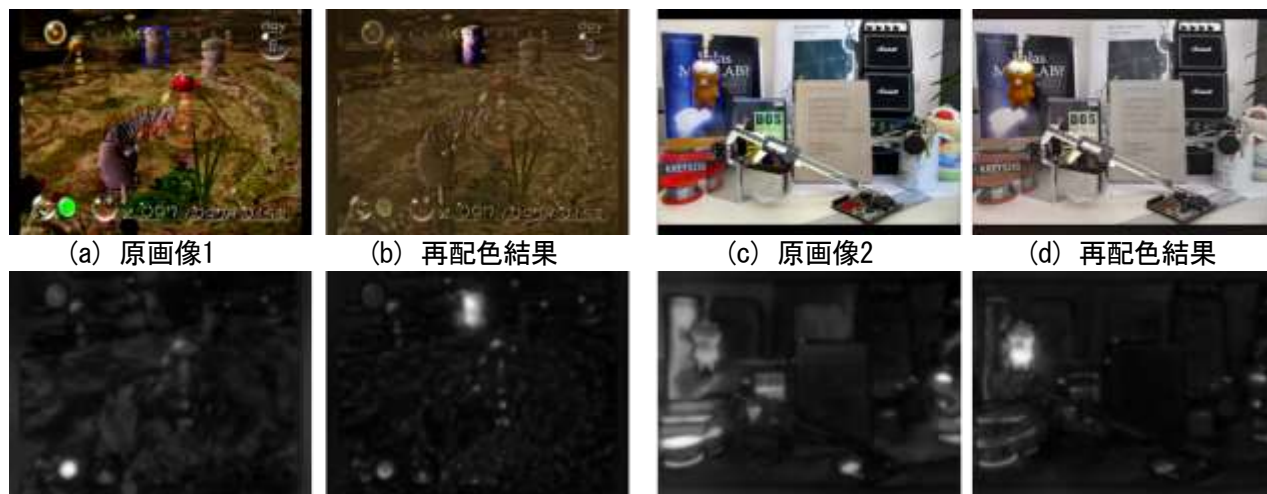


図1 提案手法の概要



(e) (a)の顕著性マップ (f) (b)の顕著性マップ (g) (c)の顕著性マップ (h) (d)の顕著性マップ

図2 実験結果（再配色画像と顕著性マップ）

■ 学術論文（査読有）

・ 滝本 裕則, 山内 仁, 満倉 靖恵, 金川 明弘: ``注視誘導のための視覚的顕著性を利用した動画再配色``, 電気学会論文誌C, Vol. 137-C, No. 1, pp. 144-151 (2017)

■ 学会発表

・ 山本 克海, 滝本 裕則, 金川 明弘: ``投影型複合現実感技術を用いた実平面に対する注視誘導``, 第18回IEEE広島支部学生シンポジウム論文集, pp. 378-382, (2016.11)

・ 滝本 裕則: ``目立ち度の見える化技術と福祉・デザイン支援への応用``, 第21回岡山リサーチパーク研究・展示発表会, (2016.9)

※研究代表者は二重下線、研究分担者は一重下線