

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	アニメーション画像の人物顔における肌色の許容範囲に関する研究
Title(English)	The Study for Tolerable Skin Color Ranges of Characters in Animation Images
著者(和文)	韓惠軫
Author(English)	Hyejin Han
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10350号, 授与年月日:2016年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:金子 寛彦,長橋 宏,山口 雅浩,小池 康晴,吉村 奈津江,内川 恵二
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10350号, Conferred date:2016/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 物理情報システム 専攻
Department of
学生氏名： 韓 惠軫
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 金子 寛彦
Academic Advisor(main)
指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

肌色は色再現に重要な要素になっているため、1950年代から研究されてきた。その研究は実際の肌色と写真を含まれている。近年、様々な新しいディスプレイやメディア媒体が開発されているため、人間肌色だけではなく非現実的な肌色も重要になっている。2000年に入ってからアニメーション制作現場にデジタル彩色システムが導入され、アニメーションを含むセル画調の色再現が重要になってきた。写真の色再現では記憶色を基に再現される肌色が好まれることが知られ、テレビ画像では肌色の許容範囲が狭いことが明らかになるなど、肌色の研究が進んできている。この研究は、他の物体とは異なる肌色の許容範囲を定義し、狭い範囲の肌色における部分的な色補正が画像全体の色再現の質を向上させることを示唆した。しかし、非現実的な表現を含むセル画調における肌色に関する研究は極めて少ないのが現状である。特に、アニメーション制作においては肌色の表現が難しいと知られ、肌色のデータベースが必要となっている。そこで本研究では、今までテーマとして扱われてなかったセル画調の人物顔の肌色を対象とし、顔形状との関係、肌色の許容範囲、背景の依存性を調べることを目的とした。

まず、アニメーション画像の人物顔の肌色を対象に、好ましい肌色および肌色判断と顔形状との関係を明らかにすることを目的とした。まず、調整法を用いて5種の顔形状における好ましい肌色を調べた。その結果、顔形状間にも違いあることが明らかになり、アニメーション画像の人物顔として明るい肌色を選ぶ傾向が示された。また、肌色マッチングの実験方法は、ランダムにテスト刺激が呈示された後、被験者はマッチング刺激の色みと明るさを記憶内のテスト刺激の色みと明るさみ合わせるようにトラックボールを用いて調整した。テスト刺激は形を変化させた23種(顔5種、顔の角度3種、顔の陰影3種、スクランブル顔3種、パーツ不足刺激3種、輪郭3種、コントロール刺激2種)を用いた。その形に適用された刺激色は肌色3種(赤み強い肌色、黄み強い肌色、好ましい肌色)であった。色マッチングの実験結果で、肌色の判断には顔形状はほとんど関係していないことが示された。ただし、好ましい肌色付近の色における肌色判断が安定であること、また、スクランブル顔、上下逆転顔、パーツ不足顔では肌色の判断が不正確である傾向にあり、顔知覚と肌色判断が関係していることが示唆された。

次に、アニメーション画像の人物顔における肌色の許容範囲、好ましい肌色を調べることを目的とした。刺激としてそれぞれ年齢と性別の判断が異なる3種の顔形を用いた。アニメーション作品から取った580肌色を刺激の色として使った。実験方法としてはカスケード選択法が使われ、アニメーション

ョン画像で許容できる肌色、好ましい肌色、さらに好ましい肌色、最も好ましい肌色が選ばれた。その結果、50%の被験者が選んだ点のデータを楕円でフィッティングした。許容できる肌色と好ましい肌色の結果でL*だけが顔形によって異なることが分かった。アニメーションの顔形によって肌色の表現は異なる明るさを現した。頻度分布のピーク値を基に、全ての顔で色相はあまり変わらず安定的であった。さらに、最も好ましい肌色のピーク値の以外にL*値のピークは変わらなかった。先行研究との比較で、アニメーションにおける好ましい肌色は肌色実測値と写真画像とは異なることが示された。肌色の表現は照明と影によるリアリズム的な表現の程度に依存して変化すると考えられる。

最後に、アニメーション画像の人物顔の肌色許容範囲における背景シーンの影響を明らかにすることを目的として、実験を行った。実験刺激は顔形状が1種であり、その顔に適用された肌色は実際のアニメーション作品から取った580色であった。背景は2種のシーンの条件、3の色温度条件(4000K, 6500K, 20000K)、2種の輝度条件で合計12条件であった。実験方法はカスケード選択法であった。刺激が順番に呈示され、被験者が肌色の許容範囲、好ましい肌色、最も好ましい肌色の順で選択して絞っていく方法であった。

実験結果は、肌色の許容範囲が背景の色分布、色温度、明るさによって変化することを示した。また、色恒常性の影響も確認された。さらに、背景の明るさによる違いが明らかになり、アニメーション画像の人物顔の肌色許容範囲における背景の重要性が示された。

結論的に、アニメーション画像の人物顔における肌色の特徴は以下ようになる。アニメーション画像の人物顔における肌色は実際の肌色より明るく、写真の肌色より赤みが少なく黄みが強い傾向を示された。これは顔の表現におけるリアリズム程度が影響を及ぼしていると考えられる。その肌色の判断には、顔らしさの判断が影響を及ぼす可能性があった。さらに、背景の明るさが肌色の許容範囲に強く影響していると考えられた。本研究は肌色のデータベースの構築に向けた基礎的な研究でもあるため、アニメーションのより容易な制作に寄与できると期待できる。

備考：論文要旨は、和文2000字と英文300語を1部ずつ提出するか、もしくは英文800語を1部提出してください。

Note: Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1 copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 物理情報システム 専攻

Department of

Student's Name

韓 惠軫

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)

Academic Degree Requested Doctor of

指導教員 (主)：
Academic Advisor(main)

金子 寛彦

指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

Skin color has been studied for color rendering. The studies contained skin color of photographs and real skin. Color reproduction for animation has become important, because digital coloring systems were developed from 2000s. However, skin colors of animation images were not studied. In this study, the trait of skin colors in cell-animation images were researched.

Firstly, preferred skin colors were investigated among animation facial shapes and a circular stimulus by the adjustment method. As a result, bright colors were selected as skin colors in cell-animation images. Ranges of preferred skin color according to facial shapes were smaller than a circular stimulus. Moreover, there are differences among facial shapes.

Secondly, the relationship between skin color judgment and face shape in animation images was researched. As a result, all stimuli with the color, similar to preferred skin color, showed stable skin color judgment. Scrambled faces, inverted faces and face features showed skin inaccuracy of color judgment. It shows that skin color judgment have relevance to face perception.

Thirdly, tolerantly-accepted, preferred, more preferred, and the most preferred skin color were investigated by the cascade selection method. In results, only L^* values of the results appeared significantly different among three animation facial shapes in tolerantly-accepted. Preferred skin colors of animation facial images appeared different in properties from real skin colors, portraits and photographic images. Therefore, skin color representation changes depending on the degree of realism with illuminants and shadows.

Lastly, we researched skin color tolerance according background change for clarifying skin color tolerance in animation images. As a result, skin color tolerant range was changed according background's color, color temperature and lightness. Therefore, the influence of background has to be considered for skin color tolerance of animation images.

This study is considering to a basis study for establishing the database of animation.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

