

스트로브 조명 환경에서 리플렉터 종류에 바탕을 둔 컬러 색상 보정 기법

이세환*, 박지현**, 김봉현*, 가민경*, 조동욱**

*한밭대학교 컴퓨터공학과

**충북도립대학 정보통신학과

e-mail : sianlee@nate.com

A Method of Color Correction Based on Reflector Types in Strobe Light Environment

Se-Hwan Lee*, Ji-Hyun Kwak**, Bong-Hyun Kim*, Min-Kyoung Ka*,
Dong-Uk Cho**

*Dept. of Computer Engineering, Hanbat National University

**Dept. of Information & Communications Science, Chungbuk Provincial
University

요 약

건강에 대한 관심이 증대되고 있고 이를 만족시키기 위해 한의학과 IT와의 융합을 통한 기술 발전은 필수 불가결한 요소가 되어가고 있다. 최근 한의학의 대중화 및 발전을 위해 여러 방면으로 연구가 진행되고 있다. 본 논문에서는 한의학의 진단법인 4진법 중 가장 뛰어난 망진에 대한 연구의 일환으로 망진의 찰색을 위하여 색 분석을 행하기 위한 영상 획득 환경 중 스트로브 조명을 사용한 색 보정의 효율성을 확인하기 위해 연구를 진행 하였다. 영상 획득 시 다양한 환경에 처할 수 있으므로 스트로브 조명을 통한 일반화 된 실험 환경의 조성이 가능할 수도 있고 혹은 조명이 부족한 상태에서의 보충적인 재료로써의 활용이 가능하기 때문이며 획득된 영상에 색 보정을 실시하여 색 재현성의 효율성을 실제 색 분석을 통해 비교, 분석을 행하였다.

1. 서론

u-웹스 시대에 접어들고 있는 요즘 건강에 대한 사회적 관심이 증대하고 있으며 질병 발생율은 낮아지지 않아 이에 따른 의료비의 지출 또한 매년 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 사회적 배경으로 질병 발생율을 낮추기 위해 노력이 경주되고 있는데 세계적으로 가장 인지도가 높으며 많은 시장 점유율을 보이고 있는 서양의학의 경우 이를 효율적으로 해결할 큰 변화 및 발전을 하고 있지 못하고 있는 실정이다. 이에 대한 대안으로 대체의학 및 예방의학에 대한 관심과 연구가 사회적 관심을 끌고 있는 실정이다. 특히 최근 우리나라의 고유 의학인 한의학을 활용하여 이러한 상황을 효율적으로 해결하고자 하는 시도가 행해지고 있으며 한의학의 용도대로 예방의학으로서도 훌륭한 효과를 볼 수 있을 것으로 여겨지며 또 한편으로는 서양의학에 비해 진단의 효율성이나 의료비의 절감에 있어서도 매우 뛰어난 것임이 예측되고 있다.

이러한 취지에서 본 논문은 한의학의 진단법인 사진법(四診法) 중 가장 우수하며 효율성이 높은 망진(望診) 구현에 있어서 제일 중요한 찰색에 대해 스트로브(순간 조명)를 이용한 실험 자료 획득 시 색 보정을 위한 환경 및 알고리즘에 대한 논하고자 한다. 일반적으로 한의학에서 환자의 상태를 진단 할 때 망문문절(望聞問切)의 사진법을 통해 진찰을 하게 되는데 이 4가지 방법에 의해 수집된

자료를 취합하여 환자의 병을 진단하고 병의 경중이나 예후, 원인을 짐작하고 치료법을 도출해 내게 된다. 이 중 본 논문에서 사용하는 망진은 의사가 시각을 이용하여 환자의 외형을 관찰하는 진단법으로 특히 관형찰색(觀形察色)이 가장 중요한 요소이며 이를 크게 관형과 찰색으로 나누어 관형은 형태를 관찰하여 대상자의 상태를 진단하고 찰색은 대상자의 각 장부 기관과 관련된 안면 부위의 피부색을 보고 환자의 상태를 측정하는 것이다. 찰색에 관련하여 망진(望診)에서는 오장과 연관된 다섯 가지 색깔을 중요시하는데 간은 청색, 심장은 적색, 비장은 황색, 폐는 백색, 신장은 흑색이라는 대원칙을 따른다[1]. 여기서 환자의 상태에 대해 즉각적으로 판단할 수 있는 요소인 찰색을 진단기기화 하기 위해서는 IT 기술 중 디지털 영상 처리 기술과 융합된 기술을 통해 가능할 것으로 사료되며 이에 대한 연구가 활발히 진행 되고 있다. 그러나 찰색의 진단기기 구현에 있어서 가장 큰 문제는 주변의 환경의 영향에 따른 색 재현의 어려움이다.

이를 위해 조명이 지속광인 상태에서의 색 보정에 대한 연구는 기존에 진행되어 왔으나 실제 영상 획득 환경에서는 적정 영상을 얻기 위한 조명의 확보가 어려울 수도 있고 각 임상 현장 별 환경의 차이를 줄일 수 있는 방법으로서의 스트로브 사용을 통한 순간광에 의한 영상획득의 용이성이 있기 때문에 이를 배제 할 수가 없다. 이런

이유로 본 논문에서는 실제 순간광을 사용했을 시 이에 따른 색 보정의 유용성과 실제 적용에 있어서의 문제에 대한 연구 결과를 기술하고자 한다.

2. 영상 획득

2.1 색상보정

본 논문에서는 색 보정을 위해 화이트 밸런스의 설정과 QP 카드를 통한 후 보정을 사용하였다. 화이트 밸런스는 어떤 온도의 광원으로 조명된 백색의 물체를 카메라로 잡았을 경우 카메라의 인코더(encoder) 출력은 부반송파가 0인 상태(전기적 무채색)가 되어야 한다. 이처럼 색온도에 맞추어 부반송파가 0이 되도록 R·G·B 각 채널의 개인을 조정하는 것을 화이트 밸런스(white balance)를 맞춘다고 한다. 실제적으로는 우선적으로 광원에 맞는 색온도 변환 필터를 선택한 후, 그레이 스케일(gray scale) 차트를 잡아 G신호를 기준으로 백색의 영상 레벨이 90~95% 정도 되도록 조리개를 열고 R과 B를 조정하여 무채색이 되게 한다. 실제 제작 현장에서는 태양광, 형광등, 수은등, 할로겐 등의 여러 가지 광원들이 존재하여 분광 특성이 각기 다르게 나타나기 때문에 주의하여 화이트 밸런스를 조정해야 한다[2].



(그림 1) 화이트 밸런스 설정 전, 후 영상

QP카드는 후보정을 하기위한 기준이 되는 아이템으로 피사체를 촬영 전 첫 번째 촬영에서 피사체와 함께 QP카드를 촬영한 뒤 QP카드를 치우고 다른 동일한 환경에서의 촬영을 계속하고 처음에 촬영된 QP카드가 포함된 사진으로 컬러밸런스를 추출하여 다른 사진들의 컬러를 정확히 맞추는 카드이다. 전면에는 디지털 카메라 촬영이나 스캐닝을 할 때 꼭 필요한 화이트포인트, 블랙포인트, 18%반사율의 회색 정사각형이 폭 40mm, 길이 142mm의 크기로 만들어져 있으며 카드의 한쪽 끝에는 센티미터 스케일과 십자선이 그려져 있어 초점이나 샤프니스를 확인할 수 있다. 후 보정을 위한 QP 카드 사용을 위해서는 촬영 시 QP카드에 반사가 생기지 않도록 하여야 하며 전면이 카메라를 향하도록 해야 하며 촬영 후 이미지를 포토샵 등의 이미지들을 이용하여 불러오고 흰색, 회색, 검은색의 세부분에 대한 원래의 기준 색으로의 지정을 통해

프로파일을 만든 후 이를 본래 이미지에 적용하게 되면 QP 카드가 원래의 색으로 보정됨으로써 피사체 또한 원래의 색으로 보정이 된다. 이 두 가지 방법에 의한 색 보정 효과는 기존 연구를 통해 입증하였다[3].



(그림 2) QP 카드

2.2 스트로브 조명 환경에서 영상 획득

일반적으로 영상을 얻기 위해서는 조명의 종류와 세기에 따라 카메라의 감도와 셔터스피드, 조리개 값을 조절하여 적정 노출의 영상을 획득 하게 된다. 그러나 그러한 조정으로도 적정 노출을 얻을 수 없을 만큼 조명의 세기가 약하거나 순간적인 영상의 획득이 필요할 때에는 스트로브 즉 지속광을 사용하게 된다. 일반적인 목적에서의 스트로브 사용은 조명의 부족을 채워주기 위한 것이지만 본 논문에서는 실험 환경에 따른 영상 획득에 있어서 하나의 표준안으로서의 스트로브 사용 또한 배제하고 있지 않기 때문에 스트로브를 사용한 영상 획득에 있어서의 색보정을 통한 색 재현 효율성에 대한 연구를 진행 하고자 한다. 일반적인 촬영시 적정 노출의 측정을 위해서 카메라 자체의 반사식 노출계를 활용하여 조리개 값과 셔터스피드를 조정하게 되지만 스트로브 사용시 기본적인 외부 조명을 최대한 차단한 상태에서 영상 획득을 진행하였기 때문에 다른 방법의 적정 노출 측정이 필요하였다. 본 논문의 실험에서는 Canon사의 EOS-400D 모델의 바디를 사용하였으며 스트로브를 사용하였다. 이 두 제품간에는 E-TTL 시스템이 동조가 되기 때문에 적정 노출 설정에 이를 이용하였다.

E-TTL 시스템은 셔터버튼을 누름과 동시에 셔터막이 올라가기 직전 예비발광을 먼저 실시하여 렌즈 내부로 되 돌아오는 스트로브 빛의 반사량을 측정한 다음 사용자가 설정한 조리개값, ISO값, 초점거리 등을 종합적으로 고려하여 적절한 스트로브 광량을 미리 결정한 후에 비로소 셔터막이 올라가고 본 발광을 하는 방식으로 순간적인 처리에 의해 실시된다.

또한 스트로브 사용 시에는 그냥 스트로브만을 사용하는 경우도 있지만 상황에 따라 리플렉터를 사용하는 경우도 있으며 본 논문의 실험에서도 3가지 방법을 사용하여 실험을 진행 하였으며 그 종류는 아래의 그림들과 같다.



(그림 3) standard reflector



(그림 4) 앞면 확산 천 reflector

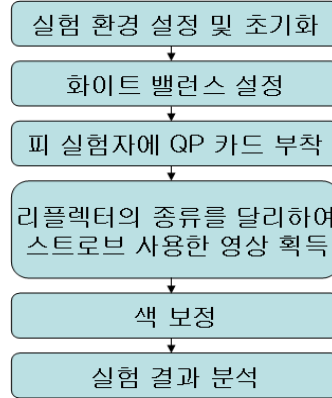
위의 (그림 3)은 standard reflector 방식으로 아무런 반사 요건 없이 그냥 스트로브 자체의 발광을 그대로 피사체에 적용 시키게 되는 것으로 강한 라이트로 강한 그림자를 만들게 되며 이에 반사광 또한 심해지게 된다. (그림 4)는 앞면 확산 천 reflector로 앞면에 확산 천 혹은 플라스틱 등 확산이 가능한 물질을 배치함으로써 빛을 약화시키고 그림자를 부드럽게 하는 효과가 있으며 반사광을 조금 약하게 한다. 마지막으로 bounce reflector 방식이 있는데 이는 스트로브의 각도를 피사체가 아닌 흰색의 천정이나 벽면으로 향하게 하여 발광된 빛이 천정이나 기타 벽에 반사되어 빛이 부드러워 지고 그림자를 적게 만드는 효과를 가지게 된다.

3. 실험 및 고찰

본 논문에서는 실험을 진행함에 있어서 기본적인 실험 환경에 대해서는 선행연구에 따른 논문의 표준안을 사용하며 이는 참고문헌에 명기된 논문의 내용에 따름임을 미리 밝혀 둔다[4]. 실험에 있어서 기존의 연구와는 다르게 스트로브를 활용한 영상획득이 이루어지기 때문에 기존의 연구와는 다른 절차에 따라 영상을 획득하고 실험을 진행하게 되는데 이에 대한 전체 흐름도는 아래의 (그림 5)와 같다.

아래 (그림 5)에서 보는 바와 같이 우선 실험을 위한 환경에 대한 설정 및 초기화 작업을 행하여서 일반화된 환경을 유지시킴으로써 실험의 신뢰성을 확보하고 색보정의 첫 단계인 화이트 밸런스 설정을 행한 후에 후보정을 위해 피실험자의 전면에 반사가 최대한 이루어 지지 않게 QP카드를 부착한다. 그 후 피실험자에 대한 영상 획득이 실시되는데 이는 2단락에서 언급한 standard reflector, 앞

면 확산 천 reflector, bounce reflector의 3가지 방식으로 리플렉터를 조절하여 영상 획득을 진행하게 된다. 그 후 QP 카드를 활용한 후보정을 실시해 색 보정 단계를 마친 후 각 영상에 대한 색 분석을 행함으로써 스트로브 사용 한 영상 획득에 있어서의 색보정의 효율성에 대한 결과를 확인하게 된다.



(그림 5) 실험 흐름도

본 실험에서는 Canon사의 EOS-400D 모델의 바디와 렌즈는 동일 제조사의 f1.8/50mm 렌즈를 사용하였고 스트로브는 역시 동일 제조사의 canon-430ex 모델을 사용하였으며 감도는 ISO 200으로 설정하고 적정 노출은 각 환경에 따라 E-TTL에 맞추어 실험을 진행 하였다.

아래의 (그림 6)은 실험 대상으로 인체물의 획득영상이며 색 보정 처리를 하지 않은 원본 영상이며 왼쪽부터 차례대로 일반 조명영상, standard reflector 방식으로 획득된 영상, 앞면 확산 천 reflector 방식으로 획득된 영상, bounce reflector로 획득된 영상이다. (그림 7)은 (그림 6)의 영상을 대상으로 하여 색 보정을 행한 영상이다. 색 보정 후의 영상에서 육안으로 관찰시 색 보정 효과가 있는 것으로 볼 수 있을 정도의 보정 효과를 보였다.



(그림 6) 색 보정 전 영상



(그림 7) 색 보정 후 영상

아래의 <표 1>은 각 영상의 Red 색상에 대하여 색 분석을 행한 결과를 나타낸 것이다.

<표 1> 색상 분석 결과

	RGB	Lab
일반조명	145.45.33	35.43.32
일반조명 색보정	213.91.90	54.49.26
standard reflector	255.142.183	73.44.14
standard reflector 색보정	255.151.156	74.41.15
앞면 확산 천 reflector	171.61.59	42.46.27
앞면 확산 천 reflector 색보정	235.107.108	62.50.25
bounce reflector	188.62.62	45.51.30
bounce reflector 색보정	255.131.139	70.48.18

위의 <표 1>에서 보는바와 같이 육안 관찰시의 결과와는 다르게 색 분석을 행한 결과 값에서는 일관적인 결과를 보이지 않았다. RGB와 Lab 색체계의 분석을 통해 수치의 비교가 거의 필요 없을 정도로 큰 차이를 보임을 알 수 있다.

다음 (그림 8)은 실험 대상으로 사물(인형)의 획득영상으로 원본 영상이며 왼쪽부터 차례대로 일반 조명영상, standard reflector방식으로 획득된 영상, 앞면 확산 천 reflector방식으로 획득된 영상, bounce reflector로 획득된 영상이다. (그림 9)는 (그림 8)의 영상을 대상으로 하여 색 보정을 행한 영상이다.



(그림 8) 색 보정 전 영상



(그림 9) 색 보정 후 영상

아래의 <표 2>는 각 영상의 머리 부위의 빨간색 부분에 대해서 대하여 색 분석을 행한 결과를 나타낸 것으로 조명의 종류에 따라 그림자가 발생하여 그림자에 의한 색상 왜곡이 발생하지 않는 부위이기 때문이다.

<표 2> 색상 분석 결과

	RGB	Lab
일반조명	178.36.21	39.56.49
일반조명 색보정	248.78.72	58.65.43
standard reflector	245.82.95	59.63.29
standard reflector 색보정	253.93.101	61.62.31
앞면 확산 천 reflector	135.26.25	31.48.34
앞면 확산 천 reflector 색보정	197.67.68	49.55.32
bounce reflector	223.50.46	49.65.47
bounce reflector 색보정	255.96.97	62.63.36

위의 <표 2>에서 보는바와 같이 색 분석을 행한 결과 값에서는 색보정 후의 결과가 일관적이지 않았다. <표 1>과 마찬가지로 RGB와 Lab 색체계의 분석을 통해 수치의 비교가 거의 필요 없을 정도로 큰 차이를 보임을 알 수 있다. 이를 통해서 조명의 부족이나 일관된 환경 설정을 위한 스트로브 사용이 불가피한 상황이라도 실제의 색 재현 및 분석이 필요한 촬영에 있어서는 스트로브의 사용이 비효율적임을 알 수 있었다.

4. 결론

현대인의 삶이 윤택해짐에 따라 건강에 대한 관심은 증대될 것이 분명하며 이를 위한 방안으로 한의학의 활용은 필수불가결한 요소일 것이다. 본 논문에서는 한의학에서의 진단법 중 가장 뛰어난 망진을 시스템화 하는 과정에서 반드시 필요한 조명의 존재에 있어서 스트로브를 사용한 영상 획득 시 색 보정을 통해 색 재현성의 효율성을 연구하였다. 그러나 실험 결과에서도 알 수 있듯이 스트로브를 조명으로 활용할 경우에 어떠한 리플렉터를 사용하더라도 원래의 색 재현에는 어려움이 따름을 알 수 있으며 촬영에 적용에 있어서도 색 분석에 비효율적임을 유추할 수 있다. 끝으로 본 논문은 지식경제부 신기술개발 사업인 “고령친화형 사상체질 기반의 진단 및 치료기기 개발” 사업비로 수행된 연구 결과임을 부기하는 바이다.

참고문헌

- [1] 신동원, 김남일, 여인석, (한권으로 읽는)동의보감, 들녘, 1999.
- [2] Naver 백과사전
- [3] 김봉현, 이세환, 조동욱, “망진 시스템 구축을 위한 컬러 색상 보정 기법”, 한국정보처리학회 춘계학술대회 논문집, 제 14 권, 제 1 호, 2007.
- [4] 이세환, 김봉현, 조동욱, “한방 촬영 구현을 위한 디지털 색체계의 피부색 분석에의 적용”, 한국통신학회 논문지 Vol. 33, No. 2, 2008.