

한방 찰색 구현을 위한 디지털 색체계의 피부색 분석에의 적용

정회원 이 세 환*, 김 봉 현*, 조 동 옥**

Application of Skin Color Analysis about Digital Color System for Oriental Medicine Observing a Person's Shape and Color Implementation

Se-hwan Lee*, Bong-hyun Kim*, Dong-uk Cho** *Regular Members*

요 약

한의학 기반 진단 방법은 서양의학과 달리 병원에 내원하지 않고 네트워크나 각종 통신 장비 등을 통한 질병 진단이 가능하다. 특히 한의학의 뛰어난 진단 방법 중 하나인 망진 기법을 적용한 진단 기술 개발은 초고령화 사회 진입에 따른 국가적 부담인 의료비 절감에 크게 기여할 수 있는 방법으로 여겨지고 있다. 이때 망진법에서 가장 중요한 것이 병색을 살피는 일 즉, 찰색인데 이를 기기로 구현할 수 있는 방법론의 개발과 적용 가능한 시스템의 구축이 가장 중요한 일이 된다. 이를 위해 본 논문에서는 망진 중 찰색 구현을 위한 연구를 행하였다. 특히 통상 인체의 주요 장기인 오장은 오색으로 병색이 안면에 나타나므로 이 오색을 구현할 수 있는 색 좌표계의 정립이 가장 중요한 일이 되며 이를 위해 색 분석을 실행하여 진단기술 개발에 있어서의 디지털 색 체계 분석을 위한 실험을 진행하였다. 끝으로 실험을 통해 찰색에 필요한 오색 추출에 맞는 디지털 색 체계를 선정하고 이를 통한 실제 피부색 분석 및 비교에 대한 실험을 수행하여 찰색 구현을 위한 디지털 색체계의 가장 적합한 색 좌표계가 어떤 것인지 제시하고자 한다.

Key Words : Digital Color, Observing a Person's Shape and Color, Skin Color, Oriental Medicine

ABSTRACT

Oriental base diagnosis method is not going to hospital different from Oriental medicine and because of the possible disease diagnosis through the network and many communication equipment. Especially diagnosis development using ocular inspection method aspect of Oriental medicine among an aging society advance into cut the medical cost for contribution. Ocular inspection method the most important look at disease color that is Observing a Person's Shape and Color which is implementation the development of methodology and important the build of application ability system. So in this paper study observing a person's shape and color implementation of ocular inspection. Specially body's the five viscera presentate the five colors disease color in face that is important the color coordinate system thesis so that proceed the experiment for the color coordinate system analysis. Finally five color extract need the observing a person's shape and color through experiment select the digital color system and so real skin color analysis and comparison about the experiment which suggest the something to color coordinate system the best case of digital color system for observing a person's shape and color implementation.

* 한밭대학교 정보통신전문대학원 컴퓨터공학과 Osianlee@nate.com, (bhkim@hanbat.ac.kr °: 교신저자)

** 충북과학기술대학교 정보통신학과 생체신호분석연구실 (ducho@ctech.ac.kr)

논문번호 : KICS2007-09-417, 접수일자 : 2007년 9월 14일, 최종논문접수일자 : 2008년 1월 15일

I. 서론

새로운 의료 패러다임인 유-헬스 시대가 도래하고 있다. 유-헬스란 원격 환자모니터링과 같이 유무선 네트워크를 활용해 언제 어디서나 이용 가능한 건강관리 및 의료 서비스를 지칭하는 것으로 환자의 질병을 원격으로 관리하는 의료기기산업 및 의료서비스부터 일반인의 건강을 유지 향상시키는 모든 서비스를 포괄한다. 유-헬스 서비스의 시작으로 병원에 내원하지 않고 가정 등 실생활 전 영역에서 평생에 걸쳐 의료 서비스가 제공되는 시대가 도래하였다. 특히 유-헬스는 노인인구가 급증하여 이에 따른 노인의료지출이 급증하고 있는 한국 사회의 현실에서 의료비 절감을 위한 주요한 수단일 수 있다. 현재 65세 이상 노인환자에 대한 의료비가 국민건강보험 지출의 26.8%를 차지하고 있으며 이는 2000년도의 18.0%에서 엄청나게 큰 폭으로 증가한 수치이며 특히 당뇨, 고혈압 등 만성 질환에 대한 지출이 급격히 증가하여 2000년 1,827억 원이었던 것이 2005년에는 3,048억 원에 이르게 되었다. 삼성경제 연구소의 조사에 따르면 만약 원격 환자 모니터링이 구현된다면 2006년 기준으로 국민건강보험 지출에서 연간 1.5조원의 노인의료비가 절감될 것으로 추정하고 있다¹⁾. 아울러 원격 환자 모니터링을 통해 만성병 환자의 27%를 절감 할 수 있다는 조사 분석 결과도 있다²⁾.

지금까지 유-헬스를 위해 현재 사용 중인 기술은 IT기술로 구현한 서양의학이 주류를 이루고 있었다. 그러나 서양의학의 진단기기만을 가지고 원격 모니터링이 가능한 기기와 서비스를 구현하는 것은 어려운 문제로 여겨지고 있다. 특히 현재의 서양의학기기의 의료 진단 기기들은 반드시 병원에 내원해서 진단을 받아야 하는 본질적인 문제를 가지고 있기 때문에 실제 구현 가능한 기술을 기반으로 이에 수반하는 기기 개발이 이루어지지 않으면 안 되는 상황이다. 이를 위해 본 연구에서는 내원 없이 집에서 네트워크와 간단한 입력기기를 통해 질병 진단이 가능한 시스템을 개발하고자 한다. 통상 한방 진단 방법은 망진, 청진, 문진과 맥진으로 나누어져 있는데 이 중 진단의 정확성이 높은 망진과 청진은 재택 기반 진단이 가능한 의료 기술 분야가 된다. 따라서 본 연구의 전체 내용은 원격모니터링 서비스 구현을 위한 전체 시스템을 개발하고자 하며 이 중 본 논문은 망진 구현에 가장 중요한 찰색에 대해 다루고자 한다. 통상 망진(望診)은 관형찰색(觀形

察色)이라 하여 크게 관형과 찰색으로 나뉘는데 관형은 형태를 관찰하여 대상자의 상태를 진단하는 것이고 찰색은 대상자의 각 장부 기관과 관련된 안면 부위의 피부색을 보고 환자의 상태를 측정하는 것이다³⁾. 이 중 질병진단에 가장 중요한 것은 병색을 살피는 것 즉, 찰색이 되며 따라서 망진 중 찰색에 가장 큰 의미를 두고 진단기기 개발을 행해야만 한다. 그러나 임상상의 경우 찰색 시에 다른 피부와의 색상의 비교 분석을 통해 대상 부분의 색상을 객관적으로 평가할 수 있는 능력을 갖고 있지만 진단기기화를 위해서 사용되는 디지털 입력 기기의 경우 비교 분석을 통한 객관적인 색상 분석이나 판단의 기준이 없기 때문에 이 부분에 대한 기준의 설정 및 색 분석을 위한 색체계의 선정 등이 망진 찰색 기기 개발에 있어 가장 필요한 것으로 여겨진다. 이를 위해 본 논문에서는 찰색을 위한 진단기기 개발을 위해 기반 기술 개발과 이를 위한 기준의 설정을 실시하고 색 분석을 위한 디지털 색체계의 비교 분석을 통한 선정을 행하여 피부색 분석을 통한 찰색의 기반 기술에 대한 방법을 제안하고자 한다. 또한 이를 통해 구현 가능한 원격모니터링 기술을 확보하여 급격하게 초 고령화 사회로 진입함에 따른 급증하는 의료비 지출을 기술에 의해 감축시키는 기반 기술을 마련하고자 한다.

II. 구축하고자 하는 전체 시스템

아래 그림 1에 찰색을 위한 진단 기기개발에 있어서의 색 분석을 위한 목표로 하는 전체 시스템 개발에 대한 흐름도를 나타내었다. 논문에서의 실험은 실제 임상 현장인 서울 소재의 K대학교 동서신 의학병원에서 임상 자료를 받아 수행하였다.

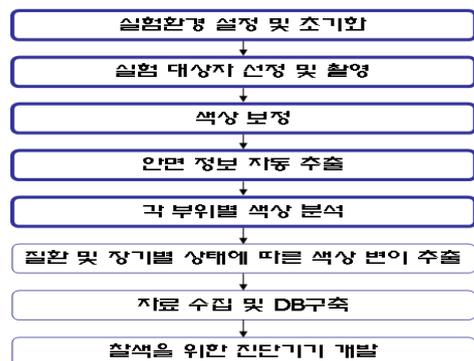


그림 1. 개발하고자 하는 전체 시스템 흐름도

위의 그림 1에서 알 수 있듯이 현재까지 개발된 것은 굵은 선으로 표시된 부분까지 이다. 즉, 다양한 환경에서 재현성있는 색상 보존을 위해 색상 보정이 이루어졌으며 이를 기반으로 하여 찰색에 기반이 되는 얼굴 영역 분리 및 추출에 대해 연구가 수행되었다. 색상보정은 화이트밸런스 설정을 통한 전(前)처리 과정과 QP카드를 통한 후 보정 작업으로 행하였으며 찰색의 대상이 되는 이목구비, 명당, 안면 부위를 자동으로 추출 하기위한 알고리즘을 개발하였다. 본 논문은 후처리 작업으로 이제 추출된 얼굴 주요 영역에서 질병과 관련된 찰색 과정 수행에 필요한 색 분석을 행하고자 한다. 색 분석 시에 기존의 색 체계에서는 한의학의 오색을 완전히 표현해 내고 분석 할 수 없기 때문에 이를 가능케 하기 위한 디지털 색 체계에 대한 연구가 이루어져야 하며 이것이 본 논문의 주요 내용이 된다. 결론적으로 말해 현재까지 색 보존을 위한 색 보정과 안면 자동 추출 알고리즘은 개발이 되어 있으며¹⁴⁾, 본 논문은 그 후 과정인 디지털 색 체계를 피부색 분석에 적용하는 것에 대한 연구를 행하고자 한다.

III. 찰색(察色)

찰색은 오관 및 명당이나 얼굴의 각 부위의 색을 관찰하여 환자의 상태를 진단하는 것으로 때로는 색진(色診)이라 불리 우기도 한다. 피부는 우리 몸속의 오장육부의 건강 상태를 나타낸다. 그 중에서도 얼굴은 오장육부와 직접적으로 연결되어 있을 뿐만 아니라 몸속의 상태가 가장 민감하게 표현되는 부분이 된다. 얼굴 각 부위별로 그것을 주관하는 장기는 다시 세분되는데 얼굴의 각 부위는 몸속에 있는 오장육부 하나하나와 밀접하게 연결되어 있다¹⁵⁾. 통상 얼굴 전체는 이마, 왼쪽 볼, 오른쪽 볼, 코를 중심으로 한 중앙 부위, 입과 턱 부위의 다섯 등분으로 나눌 수 있다. 동의보감에서는 “이마는 심화(心火)에 속하면서 남쪽에 해당되고 왼쪽 뺨은 간목(肝木)에 속하면서 동쪽에 해당되며 콧마루는 비토(脾土)에 속하면서 중앙에 해당되고 오른쪽 뺨은 폐금(肺金)에 속하면서 서쪽에 해당되며 아래턱은 신수(腎水)에 속하면서 북쪽에 해당된다. 왼쪽 뺨은 간에 속하고 오른쪽 뺨은 폐에 속하며 천정은 심에 속하고 지각은 신에 속하며 코끝은 비에 속한다. 대체로 이 다섯 군데가 붉은 것은 모두 열이 있는 것이고 희끄무레한 것은 모두 허한 것으로 하여 이마

는 심장이 관리하고 왼쪽 볼은 간, 오른쪽 볼은 폐, 중앙은 비장, 턱은 신장과 밀접한 관계를 맺고 있다¹⁶⁾. 또한 아래 표 1에서 보는바와 같이 우리 얼굴의 다섯 부분은 오행과 밀접하게 연관되어 있다. 오행이란 음양오행사상에서 나온 것으로, 음양오행사상은 중국을 중심으로 한 동양 문화권에서 일체 만물의 생성과 작용원리로 삼고 있는 이론이다. 즉, 모든 만물에는 음과 양의 두 가지 기운이 있으며, 음양의 두 기운에서 생겨난 다섯 가지 원소, 곧 오행이 작용한다는 것이다. 오행은 목, 화, 토, 금, 수의 다섯 가지 원기로 이루어져 있으며, 이들 각 기운에는 각각에 해당하는 색깔이 있음을 의미한다. 동의보감에서는 “심장과 연관되어 나타나는 색깔은 주사를 썬 흰 비단과 같고, 폐와 연관되어 나타나는 색깔은 주홍 물건을 썬 흰 비단 같으며, 간과 연관되어 나타나는 색깔은 감빛 물건을 썬 흰 비단 같고, 비와 연관되어 나타나는 색깔은 하늘타리를 썬 흰 비단과 같고, 신과 연관되어 나타나는 색깔은 자줏빛 물건을 썬 흰 비단 같다. 이것이 오장의 기운이 겉으로 나타난 색깔이다.”고 하였다¹⁷⁾이다. 따라서 이 같은 병색을 진단하고자 하며 이를 위해 본 논문은 찰색에 필요한 색 좌표의 분석을 행하며 오장의 병색을 구현하는데 있어 가장 적절한 색 좌표계가 무엇인지를 제시하고자 한다.

표 1. 오행배속표

구분	목	화	토	금	수
오장	간(肝)	심(心)	비(脾)	폐(肺)	신(腎)
오부	담(膽)	소장(小腸)	대장(大腸)	대장(大腸)	방광(膀胱)
오색	청(靑)	적(赤)	황(黃)	백(白)	흑(黑)
오방	동(東)	남(南)	중앙(中央)	서(西)	북(北)
오미	산(酸, 신맛)	고(苦, 쓴맛)	감(甘, 단맛)	신(辛, 매운)	함(鹹, 짠맛)
오계	춘(봄)	하(여름)	환절기	추(가을)	동(겨울)
오시	아침	낮	한낮	저녁	밤
오음	각	치	궁	상	우
오성	호(呼)	소(笑)	가(歌)	곡(曲)	신(呻)

IV. 디지털 색체계

컴퓨터상에서 색을 나타내기 위해서는 일반적으로 RGB를 사용하고 있으나 찰색을 하기 위해서는 오장에 해당하는 오색 즉, 파랑, 빨강, 노랑, 흰색, 검정에 대한 색 분석을 실행하여야 한다. 그러나 RGB는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 성분

을 가지고 색을 표현하는 연유로 오색을 표현하고 분석하기에는 적합하지 않다. 이에 오장의 색을 나타낼 수 있는 오색을 분석하기 위한 색체계에 대해서 비교 연구를 행하고 이를 통해 병색을 가장 잘 구현할 수 있는 색좌표계를 제시하고자 한다.

4.1 RGB

RGB(Red Green Blue)는 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 약자를 의미하는 것으로 빛의 삼원색을 조합하여 화면에 색상을 표현하는 방식으로 디지털 방식의 모니터에서 사용하는 방법이다. 모니터를 통해 보는 모든 색상은 RGB로 이루어져 있는데 이것은 광원에서 우리 눈으로 직접 도달하는 색을 말하며 RGB는 일상생활에서 보는 반사된 색상과는 큰 차이가 있고 이 기본 색상들을 혼합해서 만들어 내는 색상에도 큰 차이를 보이고 있고 일반 표시형식에 비해 다양한 정보를 얻을 수 있다는 장점도 가지고 있다^[11]. RGB 컬러 모드는 영상이미지, TV, 디지털 컴퓨터 그래픽스 등의 컬러 처리를 수행한다. 컴퓨터상에서 빛의 원색은 스크린 안쪽에 코팅된 발광 물질이 전자총에서 쏘아진 전자에 충돌되어 만들어 진다. 빨강, 녹색, 파랑의 3가지 색 세포가 최대의 강도로 빛을 발해 우리 눈에 흰색으로 보이고 반대로 3가지 색 세포가 빛을 전혀 발하지 않으면 검정색이 된다. 그리고 RGB의 각각의 색은 256단계의 명도 값을 가지고 있고 빛과 같이 가산혼합 특성이 있다. 일반적인 작업은 RGB모드에서 수행하게 된다.

4.2 CMYK

CMYK는 감색 혼합법의 3원색인 CMY에 검은색을 추가한 색채 모델, 이론적으로는 3원색을 합하면 검정이 나와야 하지만 실제로는 정확한 검정이 나오지 않는다. 이를 보완하기 위하여 대부분의 색은 3가지 잉크를 섞어 사용하고 검정색은 따로 저장된 검정색 잉크를 가지고 인쇄를 하게 된다. 실례로 초기의 칼라잉크젯 프린터기는 검정색 잉크와 칼라잉크를 교체하는 형식으로 사용하였지만 현재는 두 가지 잉크 카트리지를 동시에 프린터기에 넣고 CMYK 형식에 따라 인쇄를 하는 것을 알 수 있다.

4.3 CIE LAB

모든 색채는 적색과 녹색, 청색과 황색이 동시에 지각될 수 없다는 반대색설을 기반으로 한 컬러 개념으로 일반적으로 CIE LAB혹은 $L^*A^*B^*$ 로 표기

하며 포토샵에서는 LAB모드로 사용되고 있으며 여러 가지 색상 체계와의 호환성을 높이기 위한 기준이 되는 색체계로, 인간의 눈으로 지각할 수 있는 모든 색을 포함하며, 동시에 디지털 장비의 색 특성에 관계없이 동일한 색을 표현할 수 있도록 한 색 체계이다. LAB는 출력 장비, 디스플레이 장비, 입력 장비의 색 특성에 관계없는 장치 독립적인 색상 체계(Device Independent Color System)이기 때문에 CMS에서 장치간의 색을 연결해주는 중심이 되는 색 공간(Profile Connection Space)의 역할을 한다. 또한, 국제적으로 물체의 색을 표현할 때 가장 많이 사용하고 있는 색체계이다^[12]. LAB모드의 색 좌표는 L^* , a^* , b^* 로 표시하게 되며 각각의 좌표범위는 아래와 같다.

L^* : 0 ~ 100

a^* : -128 ~ 128

b^* : -128 ~ 128

L채널은 Lightness의 약자로 이미지의 밝고 어두운 정도인 명도를 말한다. a^* 채널은 녹색과 적색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 녹색, 양수 쪽으로 가면 적색을 띄며, b^* 채널은 청색과 황색의 관계를 의미하는데 음수 쪽으로 가면 청색, 양수 쪽으로 가면 황색을 띤다. 즉, 수학에서의 입체 공간 X, Y, Z와 유사하다. 그러나 CIE LAB공간은 완전한 구의 형태는 아니다. Green 계통은 중심으로부터 거리가 짧고 Red 계통은 중심으로부터 거리가 Green보다는 훨씬 멀다. 명도를 나타내는 수치 L^* 는 영어로는 Lightness로서 $L^*=100$ 은 흰색(흰색이라기보다는 광원의 색에 가깝다)이고 $L^*=0$ 은 검은색이다. $a^*=80$ 은 $a^*=50$ 보다 더 붉게 보이며 $b^*=50$ 은 $b^*=20$ 보다 훨씬 Yellow가 많게 보인다. 이 공간에서 색의 차이란 구에 가까운 색 공간에서의 두 색의 위치간의 입체적인 거리라고 할 수 있다. 입체적으로 거리가 서로 멀면 색차이가 많이 나고 거리가 거의 차이가 없으면 동일한 색으로 인지된다^[13].

LAB색체계가 찰색을 위한 오색을 표현하고 분석하기 위해서 가장 적합하고 효율적이다. 이는 LAB 색체계의 경우 L의 수치로 인해 명도의 차를 나타내지만 근접한 수치간의 차이에서는 흰색과 검정색의 차이 및 정도를 알 수 있으며 A의 수치로 적색의 정도를 알 수 있으며, B의 수치로 파란색과 노란색의 차이 및 정도를 알 수 있기 때문이며, 또한 LAB 색 공간에서는 색이 점으로 표시되므로, 색상 차이가 나는 색 물체 두 가지를 각각의 색 좌표에

표 2. 색차 계산식

$\Delta L^* = L2^* - L1^*$	명도차
$\Delta a^* = a2^* - a1^*$	Red-reen
$\Delta b^* = b2^* - b1^*$	Yellow-Blue
$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$	색차

표시하고 이 두 가지 점 사이의 입체적인 거리를 계산해냄으로써 색차를 수학적인 수치로 나타낼 수 있기 때문이다. 표준이 되는 색상의 좌표를 L1, a1, b1으로 좌표 상에 나타내고 비교가 되는 색상의 좌표를 L2, a2, b2 로 나타낼 때 이 두 색의 차이는 표 2와 같이 계산한다.

LAB 색 체계에 따른 오색의 원색의 색상을 분석한 것이 아래 표 3이다. 표 3에서 알 수 있듯이 RGB 색상의 경우 극명하게 각 색상에 대한 수치가 분명한 절대 수치로 나타남을 알 수 있으나 LAB 색체계의 경우 흰색과 검은색의 경우에는 명도를 나타내는 L의 수치가 100과 0으로 극명한 차이를 보이고 있다. 또한 나머지 빨강, 초록, 파랑, 노랑의 경우 한 가지 색상을 나타내는 절대적인 수치가 존재하지 않으며 각각의 색을 나타내는 항목의 절대값으로 나타내지도 않는 것을 볼 수 있기에 이를 오색의 정도의 차를 나타낼 수 있는 색체계로서의 사용이 가능할지에 대한 문제가 남게 된다.

표 3. 오색의 원색에 대한 색분석

색상	RGB	Lab
	R : 255 G : 255 B : 255	L : 100 a : 0 b : 0
	R : 0 G : 0 B : 0	L : 0 a : 0 b : 0
	R : 255 G : 0 B : 0	L : 55 a : 81 b : 70
	R : 0 G : 255 B : 0	L : 88 a : -80 b : 81
	R : 0 G : 1 B : 255	L : 29 a : 68 b : -112
	R : 255 G : 255 B : 0	L : 98 a : -16 b : 93

그러나 실제로 피부색의 분석결과를 보면 다음 그림 5에서 보논바와 같이 색 좌표 공간상에서 점으로 표시되는 각각의 피부색의 좌표의 군집이 일부분에 밀집해 있는 것을 알 수 있다. 각각의 피부상에서의 색차 ΔE 가 크지 않기에 수치적으로 색차에 의한 색의 정도 차이를 나타내기에는 문제가 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 각각의 점간에는 분명한 차이가 존재하며 이에 따른 각 색상의 속성 즉 ‘더 희다, 검다, 빨갳다, 파랳다, 노랳다.’의 표현 및 비교가 가능해지기 때문에 이를 이용하여 피부색의 표현 및 분석이 가능할 것으로 사료된다.

RGB 색 체계나 CMYK 색 체계를 이용한 색 분석의 경우 각각의 오색에 대한 절대적인 수치는 잘 나타나지만 실제 피부색의 분석에 있어서는 오색에 대한 각각의 색이 정의가 완전하지 않기 때문에 이를 통해 피부색을 분석할 수는 있으나 오색에 대한 차이의 분석에는 적합하지 않다는 결론에 도달 하였다.

V. 실험 및 고찰

본 논문에서의 자료 취득은 입력장치로 소니사의 α -100모델을 사용하였고 렌즈는 소니사의 f1.4/50 단 렌즈를 사용하였으며 ISO는 200, 노출에 대한 것은 조리개 우선 모드로 조리개를 1.4로 최대 개방한 상태에서 소니사의 반사식 노출 측광에 의한 적정 노출 값으로 촬영 하였으며 화이트 밸런스 설정 후 피사체에 QP 카드를 같이 촬영하여 후 보정을 하였다^{[5][6]}. 현재 연구는 서울 소재 K 대학교 한 의과대학과 공동 연구를 수행하고 있는 관계로 실험 자료는 공동 연구 대학교 동서신의학병원에서 수집하였고 대상자는 초상권 침해에 대한 동의를 얻은 후에 진행하였다. 실험은 IBM-PC상에서 Visual C++ 6.0으로 개발된 프로그램으로 행해졌다.

우선 그림 2는 입력 영상이며 이를 기반으로 망진을 위한 이목구비 및 명당부위 추출을 위해 본연구실에서 개발한 알고리즘^[4]을 통해 그림 3의 이목구비 추출 이미지를 얻었고 이를 기반으로 그림 4는 안면을 매트릭스화 한 영상으로 각 셀의 중심부분의 10x10 pixel의 평균 영상 값을 분석하게 된다. 마찬가지로 그림 5는 남자 피실험자의 입력 영상이며 그림 6은 이목구비 추출 영상이며 그림 7은 매트릭스 영상이다.



그림 2. 입력영상

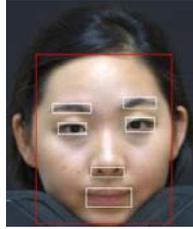


그림 3. 이목구비 추출영상

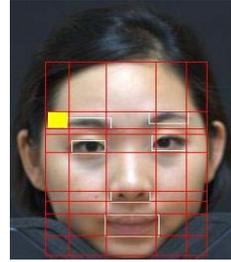


그림 8. 색상 분석 부위 추출 영상

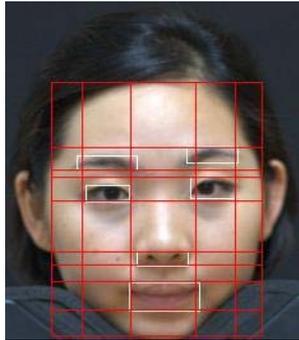


그림 4. 매트릭스 영상



그림 5. 입력영상



그림 6. 이목구비 추출영상

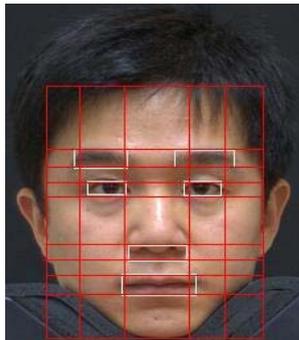


그림 7. 매트릭스 영상

현재 실험 자료는 50명을 대상으로 하여 안면 분석을 실행하였고 이를 기반으로 아래 그림 8에서 보는 바와 같이 피실험자의 왼쪽 눈썹 옆의 피부(태양)의 색을 분석하였다. 이는 다른 안면 부위에 비하여 신체 상태에 크게 반응하지 않으며 자료습득을 위한 촬영 시에 조명 등 기타 외부의 영향을 가장 덜 받는 부위임을 확인하였기 때문이다.

표 4. 색상 분석 결과표

	RGB			Lab		
	R	G	B	L	a	b
피실험자1	213	176	129	75	9	30
피실험자2	201	162	97	70	13	37
피실험자3	208	172	116	72	8	33
피실험자4	213	164	110	75	13	32
피실험자5	216	177	122	75	9	32
피실험자6	207	158	106	69	14	34
피실험자7	205	171	118	69	10	35
피실험자8	194	147	93	63	14	36
피실험자9	173	131	77	57	12	38
피실험자10	231	205	149	78	8	34
피실험자11	197	152	96	62	12	36
피실험자12	214	182	123	78	5	33
피실험자13	223	190	145	80	6	25
피실험자14	227	200	153	80	6	30
피실험자15	195	142	82	58	15	42
피실험자16	183	137	79	63	11	35
피실험자17	222	179	119	68	11	38
피실험자18	178	133	77	58	13	37
피실험자19	175	119	65	52	19	40
피실험자20	183	145	86	64	11	32
피실험자21	200	158	103	66	11	34
피실험자22	211	181	132	80	6	29
피실험자23	211	163	111	67	15	36
피실험자24	212	175	131	75	9	28
피실험자25	185	142	85	65	13	29
피실험자26	196	155	101	70	9	33
피실험자27	216	191	146	80	6	27
피실험자28	208	171	117	73	9	32
피실험자29	182	136	80	60	14	37
피실험자30	203	160	108	69	12	33
피실험자31	161	110	55	56	16	37
피실험자32	196	146	93	64	15	35
피실험자33	165	121	65	55	14	38
피실험자34	192	144	91	63	14	35
피실험자35	203	159	107	70	13	32
피실험자36	208	168	110	49	10	35
피실험자37	204	156	102	43	14	38
피실험자38	222	195	149	78	6	28
피실험자39	199	157	104	68	13	32
피실험자40	211	174	122	73	11	32
피실험자41	223	220	146	82	4	29
피실험자42	209	174	134	75	10	28
피실험자43	238	214	168	86	3	26
피실험자44	177	131	81	57	14	36
피실험자45	220	190	140	79	5	27
피실험자46	205	169	119	75	7	31
피실험자47	205	172	121	75	7	27
피실험자48	204	159	117	69	14	28
피실험자49	210	164	104	71	13	38
피실험자50	209	175	127	75	8	29

위의 표 4는 실험 대상자 50명의 실험대상 부위에 대한 색상 분석을 행한 결과로써 결과 값은 디지털 색체계의 RGB와 Lab를 통해 나타내었다.

표 4에서 알 수 있듯이 RGB의 경우 전체적인 값의 분포가 넓게 나타나 오색의 분석 및 피부색 분석을 위한 색체계로서의 사용은 비효율적으로 보이고 있다. 이에 반해 Lab 색체계의 경우 L의 최대값은 86, 최소값은 52로 편차값이 34이며 a의 최대값은 19, 최소값은 3으로 편차값이 16이고 b의 최대값은 40, 최소값은 25로 15의 편차값을 가진다. 이는 Lab로 피부색 분석을 시행 하였을 때 색 범위가 광범위하지 않으며 다른 피부와의 차이 또한 나타내 줄 수 있는 수치로 볼 수 있다. 이를 입증하기 위해 3차원 색 좌표 상에서 실험자들의 피부색 Lab 분석 결과를 그래프를 통해 나타내었는데 이것이 바로 아래 그림 9이다. 그림 9에서 알 수 있듯이 피부색의 영역은 좁지도 넓지도 않은 범위에 군집을 이루고 분포해 있으며 이를 피부의 흰색과 검은색을 표현하고 있는 L성분에서 가장 크게 차이를 보이나 피부색의 분석에서 가장 큰 부분의 피부의 희고 어두움임을 고려하면 구별을 용이 할 것으로 보이며 a, b항목은 거의 같은 영역 범위에 분포함을 알 수 있었다.

또한 아래 그림 10에서 보는 바와 같이 피실험자의 다른 부위의 색 분석을 행하였을 때 오른쪽 눈썹 옆의 피부(태양)와 턱(지각·地關)부위의 색상 분석 결과를 보면 그림 11과 같이 나타남을 알 수 있다.

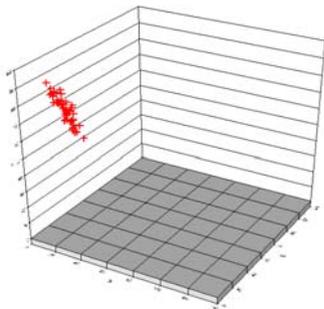


그림 9. Lab 색좌표계 상에서의 피부색 영역

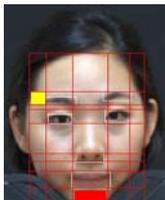


그림 10. 찰색 비교 부위

L :	69	L :	59
a :	8	a :	18
b :	11	b :	14

그림 11. 색분석 결과

오른쪽 눈썹 옆의 피부의 색 분석 결과는 L은 69, a는 8, b는 11이며 지각 부위의 색 분석 결과는 L은 59, a는 18, b는 14로 나타났다. 이것은 육안으로 보기에 약간의 차이를 나타내기는 하지만 동일 실험자의 안면 색에 있어서 다른 부위와의 비교를 행할 때 Lab색체계의 색차 특징에 따라 오른쪽 태양은 지각 부위보다 L의 수치가 높으므로 더 희며 검은색에서 멀어지고, a수치가 낮으므로 더 녹색에 가까우며 황색에서 멀어지고, b수치가 낮으므로 파란색에 가까우며 노란색에서 멀어진다는 비교 결과를 얻을 수 있는 것이다. 또한 전체 색 차수 ΔE^* 는 표2의 색차 계산식에 따라 43이다. 이러한 색 비교는 망진을 위한 안면색의 기준색을 설정하고 이에 따른 각 장기의 건강 상태에 따른 피부색 변화에 대한 분석을 하기 위한 지표로써 사용이 가능할 것으로 사료된다.

VI. 결 론

본 논문에서는 찰색을 위한 진단기기 개발을 위해 인체 오장의 질병 상태를 색 분석을 통해 보다 정확하게 나타낼 수 있는 디지털 색체계의 비교 분석을 자료 수집과 실험을 통해 행하였다. 실험 결과에서 알 수 있듯이 RGB나 CMYK의 경우 오색의 원색에 대한 색 분석을 행할 경우에는 절대수치가 나오기 때문에 오색을 분석하기에 용이해 보이나 실제 피부색의 분석을 행할 경우 각 수치가 오색을 나타내는 항목의 절대의미를 가지지 않기에 미묘한 색 차이에 대한 분석은 불가능할 것으로 여겨진다. 그러나 LAB 색체계의 경우 오색의 원색에 대한 색 분석을 행할 경우에는 흰색과 검정색을 제외하고는 절대수치가 나오지 않기에 오색을 분석하기에 부적합해 보였으나 실제 피부색에 적용하여 색 분석을 행한 결과 일정한 색 공간영역 안에 군집을 이룸을 알 수 있었고 그 차이가 크지 않아 수치로의 표현에는 어려움이 따르나 실제 피부색 분석의 경우 한 대상자의 피부색상에서 기준색을 설정하고 이에 대한 비교·분석을 행하기 때문에 각 수치의 미묘한 고저에 따른 색상의 비교·분석이 가능하기에 찰색을 위한 색 비교 및 분석에는 LAB 색체계가 효율적인 것으로 사료된다. 결론적으로 본 논문은 색차 계산식을 제시하고 오색의 원색에 대한 분석이 아닌 피부색상을 통해 찰색에 가장 적합한 색 좌표계가 무엇인지를 제시하였다. 다음 단계 연구는 본 논문에서 결론으로 제시한 가장 적합한 피부색상 색

좌표계인 LAB 색체계를 기준으로 한국인의 일반적인 피부색 분포도를 작성하고 한국인의 평균 피부색에 대한 연구를 진행하고자 하며 또한 이를 통해 각 피부색간의 색차의 기준을 만들어 각각의 색의 차이에 대한 등급의 표준화 작업을 하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] 강성욱, 유헬스(u-Health) 시대의 도래, CEO Information, vol602, 2007.
- [2] Johnston B. et al., 'Outcomes of the kaiser Permanente Tele-Home Health Research Project', *Arch Fam Med*, Vol 9, 2000.
- [3] 조현영, *통속 한의학 원론 쉽고 재미있게 풀어 쓴 한의학의 명저*, 학원사, p.73, 2003.
- [4] 조동욱, 김봉현, 이세환, "망진을 위한 안면 컬러 영상의 최적화", *한국정보처리학회 춘계 학술대회논문집*, 제13권, 제1호, 2006.
- [5] 이세환 외 4인, "신체 위치별 색상분석 및 비교를 통한 피부색 기준 선정방법 제안", *한국통신학회 하계학술대회논문집*, Vol 34, 2007.
- [6] Bong-hyun Kim, Se-hwan Lee, Dong-uk Cho, "Kidney Diseases System for Sensation Type Using Physiological Signal Analysis", *LNCS 4282-1078*, 2006.
- [7] 신동원, 김남일, 여인석, (*한권으로 읽는*)동의 보감, 들녘, p720, 1999.
- [8] 최형주, *황제내경소문(한의학의 성서)*, 자유문고, p.132, 2004.
- [9] 신동원, 김남일, 여인석, (*한권으로 읽는*)동의 보감, 들녘, p608, 1999.
- [10] 마의천, *察色の 神秘*, 杏林閣, 1989.
- [11] 최형일, 이근수, 이양원, *영상처리 이론과 실제*, 홍릉과학출판사, p.237, 1999.
- [12] 조맹섭, *디지털 컬러 프로세싱*, 국제, 2006.
- [13] 김효일, *디지털 영상 색채*, 한국 학술 정보, p.314, 2006.

이 세 환 (Se-hwan Lee)

정회원



2005년 2월 목원대학교 컴퓨터 공학과 졸업
 2007년 2월 한밭대학교 컴퓨터 공학과 공학석사
 2007년 3월~현재 한밭대학교 컴퓨터공학과 박사과정
 2007년 3월~현재 충북과학대학 외래강사

<관심분야> 생체신호분석, 영상처리

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)

정회원



2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과 졸업
 2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사
 2006년 3월~현재 한밭대학교 컴퓨터공학과 박사과정
 2002년 3월~현재 한밭대학교 외래강사

2005년 9월~현재 충북과학대학 외래강사

<관심분야> 생체신호분석, 음성처리, 전자상거래

조 동 욱 (Dong-uk Cho)

정회원



1983년 2월 한양대학교 전자 공학과 졸업
 1985년 8월 한양대학교 전자 공학과 공학석사
 1989년 2월 한양대학교 전자 통신공학과 공학박사
 1991년~2000년 서원대학교 정

보통신공학과 교수

1999년 Oregon State University 교환교수

2000년~현재 충북과학대학 정보통신공학과 교수

2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상

<관심분야> 생체신호분석, 영상 및 음성처리