

# 음주 전·후를 대상으로 안면 색 비교 분석

이세환\*, 조동욱\*\*

\*한밭대학교 컴퓨터공학과

\*\*충북도립대학교 정보통신학과

e-mail : sianlee@nate.com

## A Comparative Analysis of Face Color a Target on Closely One Upon the Other Drinking

Se-Hwan Lee\*, Dong-Uk Cho\*\*

\*Dept. of Computer Engineering, Hanbat National University

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

### 요 약

본 논문은 음주에 대한 안면 변화를 측정하기 위한 방법을 제안하는 것으로 색 분석에 있어 CIE Lab 색체계를 사용하고 이를 통한 색차 기반의 색 변화 측정을 통해 실험을 진행하고자 한다. 실험을 위해 음주 전·후의 안면 영상을 수집하여 이에 대한 영역 분할을 통해 안면 상의 색 변화에 대한 반응도에 대해서 분석해 보고자 한다.

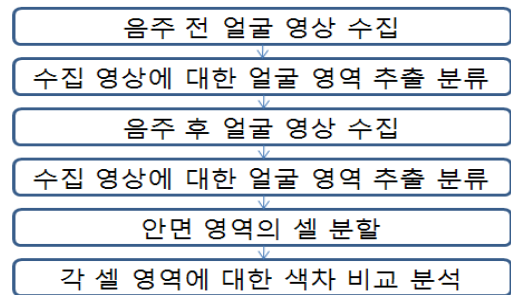
### 1. 서론

지난 2008년 총 2만6873건의 음주운전 사고가 발생해 969명이 숨지고 4만8497명이 다쳤다. 전체 교통사고 21만 5822건의 12.5%, 사망자 5870명의 16.5%에 해당하는 수치다. 또한 음주운전 교통사고 피해 비용은 모두 6천855억2천143만8천원, 건당 비용은 평균 2551만원으로 분석됐다 [1]. 이처럼 음주로 인한 경제적 사회적 손실은 커져가고 있는데 반해 음주에 대한 인식 및 음주운전에 대한 경각심 부족은 나날이 증가하고 있다. 이러한 음주를 효과적으로 줄일 수 있는 한 방법으로 안면 영상을 통한 음주 여부를 구별할 있다면 다양한 방면에 활용이 가능할 것으로 보인다. 이에 본 논문에서는 음주 전후의 안면 영상을 수집하여 이를 비교 분석 하기위한 방법을 제안하고 이를 실험을 통해 증명하고자 한다. 이에 본 논문은 이 같은 객관적 지표를 마련할 기초 작업을 행하고자 한다.

### 2. 시스템 구성

안면 영상의 상태 및 변화를 측정하기 위한 시스템은 아래 그림1과 같다. 그림 1에서 보는 바와 같이 원 영상과 비교 영상의 수집을 통한 비교 분석이 주를 이루게 되는데 우선 각 영상에 대한 얼굴 영역의 추출을 완료 하고 필요에 따라 얼굴 영역에 대한 일정 수준의 셀 분할을 실시하고 각 셀의 평균 Lab 값을 구한 후 원 영상과 비교 영상 간 동일 위치의 셀에 대해 비교 분석을 실시하여 색의 변화를 수치적으로 측정하게 된다. Lab 색체계를 통해 색의 변화를 측정 및 분석하는 것은 기존의 연구 결과[2]

에 따라 다른 색체계에 비해 색 보정 효과가 뛰어나고 효율적이며 색의 차이를 색차 개념을 통해 각 요소별, 혹은 전체적인 색의 차이에 대해 수치적으로 표현할 수 있기 때문이다.



(그림 1) 안면 색 변화 측정 시스템 구성도

### 3. 디지털 색체계

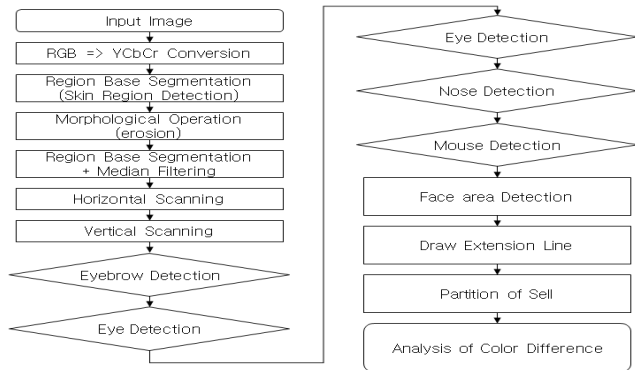
본 논문에서 음주를 전후 하여 안면에서 나타나는 색의 변화를 측정하는 것이 가장 중요하다. 이러한 색 변화에 대한 측정에 있어 기존의 색체계가 아닌 CIE Lab 색체계를 사용하는 것이 효율적임을 기존 연구[2]를 통해 증명하였고, 본 논문에도 색 분석을 위해 CIE Lab 색체계를 사용하고자 한다. CIE Lab는 여러 가지 색상체계와의 호환성을 높이기 위한 기준이 되는 색체계로 장치 독립적인 색상체계(Device Independent Color System)로 출력 장비, 디스플레이 장비, 입력 장비의 색 특성에 관계없이 적용 할 수 있기에 범용으로 쓰일 수 있으며 이점이 CIE Lab 색체의 장점으로 색 분석에 있어서 수집장치 및 이를

처리하기 위한 여러 디지털 기기에 따라 색의 원 색의 변조 및 손상이 일어날 수 있기 때문에 장치 독립적인 색체계인 CIE Lab 색체계의 경우 색분석에 있어서 기존의 색체계보다 효과적이며 신빙성있는 분석 결과를 제시할 수 있는 것이다. Lab에서는 색이 존재하는 공간적 좌표에 의해 색 간의 차이를 수치적으로 계산 할 수 있는데, 아래 식 1과 같이 계산하며 색차를 수학적 수치로 나타내는 것이 가능하게 된다[3].

$$\Delta E = \sqrt[0.5]{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \quad (\text{식 1})$$

#### 4. 얼굴 인식 및 기울기 보정

음주 전후의 영상을 비교 분석하기 위해서는 각 영상에 대해 얼굴 영역에 대한 추출이 이루어져야 하는데 이를 위해 얼굴 피부색의 색상을 기본으로 얼굴 영역을 추출하고 여기에 영역 기반 분할 방식을 통해 이목구비만을 남기고 침식연산을 통해 불필요한 부분을 제거한다. 또한 메디안 필터를 통해 잡음을 제거한 후 영상에 대해 수직, 수평 스캐닝을 통해 오관을 추출해 낸다. 추출해낸 얼굴 영역을 일정한 셀로 나누어 각 셀에 대한 Lab 색 평균 분석을 실시하고 이에 대해 원 영상과 비교 영상의 동일 부위의 셀에 대한 Lab 평균값의 차이를 통해 색차를 분석하여 안면 색에서의 변화를 수치적으로 측정하고 이를 통해 안면 색의 변화에 대한 비교 분석을 실시한다. 아래 그림 2에 얼굴 영상에서 이목구비를 추출[4]하고 안면 색 변화 측정 시스템에 대한 전체 흐름도를 나타내었다.



(그림 2) 안면 색 변화 측정 시스템 흐름도

#### 5. 실험 및 고찰

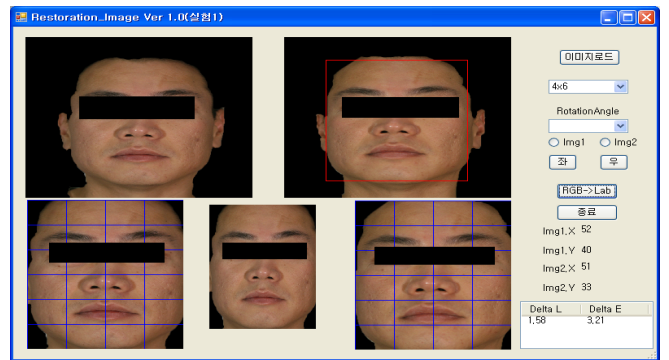
본 논문에서의 실험은 자료 수집에 있어서는 영상입력 장치로 캐논사의 EOS-400D카메라와 동일 제조사의 f1.8/50mm 단렌즈를 사용하였고 기타 영상 수집을 위한 환경 및 조건은 기존 연구를 통해 가장 색분석에 적합하고 효율적이라는 증명을 거친 기존연구의 표준안[5]을 사용하였다. 또한 안면 분석 및 색 분석을 위한 프로그램 제작은 Microsoft Windows XP Professional의 운영체제 기

반에서 Visual C++ 6.0과 C#을 통해 제작되었다.

실험에 사용된 피 실험자는 20대 여성 6명과 20대 남성 6명을 대상으로 총 12명을 대상으로 하였으며 여성 실험자의 경우 화장에 의한 안면 색 변화를 배제하기 위해 화장을 지우고 실험 참가자들 모두 세안을 한 후 영상을 수집하였다.

음주를 통한 실험은 3시간 내에 공복 상태에서 기준 영상을 촬영 하고 30분 동안 안주나 물 섭취 없이 소주 360ml를 섭취 한 후 10분후 비교 영상을 획득 하였다.

아래 그림 3은 안면 추출을 실시한 영상에 대해 4X6의 셀 분할을 실시한 영상으로 실제 어플리케이션의 화면이며 초상권 보호를 위해 일부 안면 부위를 가렸음을 공지하는 바이다. 아래 그림 4는 각 셀에 대한 Lab 평균값과 이에 해당 셀 간의 색차 분석 결과를 나타낸 것이다.



(그림 3) 남성 피실험자1의 색온 비교

Cell	L	a	b	Cell	L	a	b	Cell	ΔL	ΔE
Default				Default				1	5.91	6.96
1	26.22	10.42	17.06	1	41.03	11.95	18.05	2	5.47	6.51
2	44.18	11.85	22.56	2	59.60	18.03	21.44	3	5.05	6.09
3	53.84	10.82	22.87	3	59.49	08.63	21.05	4	3.98	4.81
4	41.95	08.61	18.89	4	45.44	08.75	18.59	5	4.81	5.15
5	41.95	11.80	19.84	5	51.97	12.89	21.37	6	1.70	2.03
6	59.69	13.80	24.98	6	60.39	13.77	24.14	7	1.42	1.82
7	58.74	12.99	25.95	7	59.17	12.81	23.97	8	2.70	3.12
8	48.69	10.49	23.64	8	59.65	13.57	24.12	9	2.49	2.90
9	55.10	13.60	23.14	9	58.22	14.88	23.56	10	2.49	2.51
10	57.39	13.28	23.89	10	60.19	12.71	22.93	11	3.82	4.69
11	57.07	12.09	23.99	11	58.57	11.51	22.67	12	0.93	1.36
12	57.85	11.24	23.51	12	54.34	11.19	22.15	13	1.24	1.68
13	57.72	16.28	24.25	13	61.34	16.87	25.05	14	0.87	1.24
14	62.29	16.63	25.93	14	61.34	15.97	25.05	15	0.87	1.24
15	59.09	14.79	25.32	15	59.08	14.25	24.74	16	0.27	0.36
16	54.95	12.86	24.79	16	55.40	13.77	24.55	17	0.87	1.24
17	58.43	16.58	24.97	17	59.69	17.29	25.28	18	0.87	1.24
18	58.25	16.63	23.16	18	55.40	16.13	21.34	19	1.32	1.68
19	53.54	14.04	21.88	19	53.92	14.77	21.21	20	0.87	1.24
20	53.15	13.52	24.94	20	53.25	14.37	25.02	21	1.34	1.68
21	53.69	18.38	25.44	21	55.00	18.95	26.41	22	0.87	1.24
22	59.99	17.32	25.91	22	60.41	18.77	26.41	23	0.87	1.24
23	56.37	15.69	25.61	23	56.34	15.95	25.05	24	1.89	2.31
24	41.51	15.00	23.86	24	46.30	16.07	24.07			

(그림 4) 각 셀 별 Lab 및 색차 분석 영상

<표 1> 남성 피실험자의 각 셀별 a속성 색차평균

0.1	0.9	0.8	0.3
0.4	0.4	1.2	0.5
1.3	1.8	1.8	3.1
3.1	2.3	2.4	3.4
1.9	1.5	1.7	2.7
0.2	0.4	0.3	0.5

위의 표 1은 남성 피실험자의 음주 전·후의 안면 색상에 대한 분석 결과를 각 셀별 평균으로 나타낸 것이다. 색 변화중 a성분을 분석한 이유는 기타 속성에 비해 가장 큰

변화를 나타낸 것이 a성분이었고 a성분이 나타내는 색이 붉은 색으로 음주시 나타나는 안면 변화의 가장 큰 요인인 홍조의 분석에 적합할 것으로 나타났기 때문이다.

<표 2> 여성 피실험자의 각 셀 별 a속성 색차평균

0.1	1.1	0.9	0.7
0.7	0.8	1.5	0.8
1.6	1.9	2.1	3.2
3.7	2.6	2.8	3.9
2.0	1.8	2.1	2.9
0.3	0.5	0.6	0.3

위의 표 2는 여성 피실험자의 음주 전·후의 안면 색상 에 대한 분석 결과를 각 셀별 평균으로 나타낸 것이다.

위의 표1과 표2에서 알 수 있는 것은 편의상 왼쪽위에서부터 1에서24의 번호를 매겼을 경우 남녀 모두 16번 셀에서 가장 큰 색차를 나타내는 것을 볼 수 있으며 전반적으로 왼쪽뺨에 해당하는 부위의 색차가 큰 것을 알 수 있었다. 또한 반대편에 해당하는 오른쪽 뺨 부위에서도 왼쪽 뺨보다는 적지만 다른 부위에 비해 색차의 변화가 큰 것으로 나타났다.

<표 3> 남성 피실험자의 음주 전후·의 뺨 부위 a 성분 색차

	왼쪽 뺨 부위	오른쪽 뺨 부위
피실험자 1	3	1
피실험자 2	2	2
피실험자 3	3	1
피실험자 4	1	2
피실험자 5	2	1
피실험자 6	2	2

<표 4> 남성 피실험자의 색차값 정리

	왼쪽 뺨 부위	오른쪽 뺨 부위
최대값	6	4
최소값	1	0
평균	2.17	1.50

<표 5> 여성 피실험자의 음주 전후·의 뺨 부위 a 성분 색차

	왼쪽 뺨 부위	오른쪽 뺨 부위
피실험자 1	4	2
피실험자 2	2	1
피실험자 3	3	2
피실험자 4	3	3
피실험자 5	2	1
피실험자 6	3	2

<표 6> 여성 피실험자의 색차값 정리

	왼쪽 뺨 부위	오른쪽 뺨 부위
최대값	6	4
최소값	1	0
평균	2.83	1.83

위의 표 3은 남성 피실험자의 뺨 부위에 대한 색차값을 비교 분석한 것이고 표 4는 이에 대한 최대값, 최소값 및 평균값을 표시한 것이다.

위의 표 5는 여성 피실험자의 뺨 부위에 대한 색차값을 비교 분석한 것이고 표 6은 이에대한 최대값, 최소값 및 평균값을 표시한 것이다.

위의 결과에서도 알 수 있는 것은 음주 후에 안면 상에서 변화가 일어난다는 것이며 특히 붉은색과 연관된 a 성분의 변화가 두드러진다는 것이다. 또한 왼쪽 뺨에 해당하는 16번 셀의 변화가 가장 크며 여성의 경우 왼쪽 뺨의 색차 변화 평균값이 2.83, 오른쪽 뺨의 색차 변화 평균값이 1.83으로 남자의 변화값보다 큰 것으로 미루어 볼 때 여성이 음주에 대한 얼굴 색 변화가 더 많이 일어난다는 것을 알 수 있었다.

## 6. 결론

본 논문에서는 음주를 전·후하여 안면에 나타나는 색 변화를 측정 및 분석하기 위한 방법을 제시하고 이를 통한 실험을 진행하였다. 실험을 통해 안면 상에서 왼쪽 뺨 부위의 색 변화가 가장 큰 것을 확인할 수 있었으며 또한 남자보다는 여성의 경우가 변화가 큰 것으로 나타났다. 즉 여성의 왼쪽 뺨이 음주에 가장 민감하게 변화한다는 것을 알 수 있었다. 이는 해부학적으로 심장이 왼쪽에 치우쳐 있는것이 원인으로 사료되며 남성의 경우보다 여성의 경우가 피부, 즉 진피층이 더 얇기 때문에 변화의 폭도 더 큰 것으로 예측된다. 본 논문은 음주에 따른 안면 색 변화에 대한 실험으로 향후 음주량 및 음주 후 시간 변화에 따른 변화 등 추가 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- [1] 도로교통공단, “지역별 도로교통 사고비용의 추계”, 2008.
- [2] 이세환, 김봉현, 조동욱, “한방 찰색 구현을 위한 디지털 색체계의 피부색 분석에의 적용”, 한국통신학회논문지, 제33권 제2호, 2008.
- [3] 조맹섭, 디지털 컬러 프로세싱, 국제, 2006.
- [4] 조동욱, “심장 질환 진단을 위한 얼굴 주요 영역 및 색상 추출”, 정보처리학회 논문지 제13-B권, 2006.
- [5] 이세환 외 2인, “한방 망진의 찰색을 위한 표준화 및 색 기준 설정안의 제안”, 한국정보처리학회 논문지 제 15-B권, 제 5호 pp.379-406, 2008.