

# 인물 촬영을 위한 디지털 카메라의 적정 노출 설정 연구 :피부톤 재현 선호도를 중심으로

The study of Right Portrait Exposure Setting in Digital Cameras  
:Focusing on the Cognitive Preference in Representation of Skin Tones

노연숙\*, 하동환\*\*

중앙대학교 첨단영상대학원 영상예술학과\*, 중앙대학교 첨단영상대학원 영상학과\*\*

Yeon-Sook Noh(full-swing@hanmail.net)\*, Dong-Hwan Har(dhhar@cau.ac.kr)\*\*

## 요약

현대 사회는 TV, 잡지, 신문, 인터넷 등 다양한 매체를 통해 이미지를 접할 수 있으며, 이렇게 접하는 이미지들은 의식적으로 또는 무의식적으로 사람들의 삶과 인식에 결정적인 영향을 미친다. 과거의 이미지 생산 매체들은 장면을 물리적으로 동일하게 재현하는데 주된 목적이 있었던 반면, 최근에는 인지적 선호도에 의한 재현이 중요하게 인정받고 있으며, 사진의 선호도는 TV, 잡지, 신문, 인터넷 등 주변에서 접하는 시각적 콘텐츠의 영향을 받는다. 최근 이미지를 생산하는 재현 매체로서 가장 중요하게 사용되고 있는 장비는 디지털 카메라이다. 디지털 카메라의 이미지를 형성하는 핵심은 '빛'인데, 빛의 양, 즉 노출의 조절을 통해 이미지를 형성하게 된다. 현재 디지털 카메라는 물리적으로 정확한 재현을 목표로 노출을 조절하도록 설정되어 있는데, 물리적으로 정확한 조절이 반드시 인지적으로 선호도가 높은 조절은 아니다. 따라서 물리적으로 정확한 노출 설정이 아니라 인지적으로 정확한 노출 설정을 찾기 위한 실험을 진행하였다. 특히 인지적으로 색상과 농도 변화에 가장 예민한 피부톤을 기준으로 실험을 진행하였으며, 성별에 따라 노출 선호도가 다를 수 있으므로 남성과 여성 모델을 각각 촬영하여 자극에 사용하였다.

■ 중심어 : | 디지털 카메라 | 노출 | 피부톤 | 인지 | 정신물리학 |

## Abstract

Nowadays, people get images from various media like TV, magazines, newspaper, internet. Such images directly influence people's thoughts and lives, either consciously or unconsciously. In the past, reproduction devices have been mainly used in reproducing an original scene accurately. Lately, the cognitive preference became a key value in the scene reproduction, and it was affected by the surrounding media. Recently, the most commonly used device in reproducing an original scene is the camera. The core of an image is the light, in other words, the exposure. Most digital cameras are set to adjust exposure automatically in order to reproduce a scene physically as identical as possible. However, physically right exposure does not always give images that people prefers. Numbers of tests were done to find the exposure value that makes an image cognitively more preferred. Skin tones which are highly sensitive to color and changes in density has been used in the tests. A male and a female model have been used to classify changes in cognitive preference due to gender differences.

■ keyword : | Digital Camera | Exposure | Skin Tone | Cognitive | Psychophysics |

\* 본 논문은 2007년도 2단계 두뇌한국(BK)21 사업에 의하여 지원되었습니다.

접수번호 : #080515-002

심사완료일 : 2008년 08월 06일

접수일자 : 2008년 05월 15일

교신저자 : 하동환, e-mail : dhhar@cau.ac.kr

## I. 서론

Sturken(2001)은 광고 이미지가 라이프스타일이나 셀프 이미지, 자아 성취, 욕망에 관련된 문화적 아이디어를 구성하는 중심에 있다고 하였다[13]. 현대 사회는 TV, 잡지, 신문, 인터넷 등 다양한 매체를 통해 광고를 접할 수 있다. 끊임없이 접하게 되는 광고 이미지는 의식적이든 무의식적이든 사람들의 삶과 인식에 영향을 미치게 된다. 생산되고 소비되는 다양한 이미지들은 이미지 그 자체에 유발하고자 하는 감성이나 전달하고자 하는 메시지 등이 다양한 방식으로 포함되어 있다. 특히 화장품 광고나 패션 화보에서 보는 이미지들은 아름다움의 기준을 제시하면서 현대를 살아가는 사람들의 인식 변화에 커다란 영향을 끼쳤다.

Fernandez(2005) 등은 현재 디지털 재현 장비들이 원래의 장면을 그대로 재현하는 목적을 넘어서고 있으며, 앞으로는 인지에 의해 재현(Cognitive Representation)이 필요할 것이라는 사실을 주장한 바 있다. 이 연구에 따르면 디지털 재현 장비는 물리적으로 원래 장면에 가까운 재현보다 관찰자의 선호도에 부합하는 재현을 하는 것이 중요하며, 관찰자의 선호도는 디지털 콘텐츠의 종류, 그리고 개인적인 선호도나 문화적 배경 등에 의해 달라질 수 있다고 한다[15]. 그 중에서 디지털 콘텐츠의 종류는 이미지의 선호도에 커다란 영향을 미치는데, 그의 연구에 따르면 인물의 피부톤이 포함된 콘텐츠의 경우 관찰자들이 작은 변화에도 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

모든 이미지는 밝기, 색상, 구도, 대상의 종류 등의 요소로 구성되어 있으며, 이들 요소의 적절한 조합을 통해 최종적인 사진의 감성, 만족도, 전달 메시지 등이 결정된다. 한재현(2005) 등은 흑백 사진의 밝기와 대비의 변화를 통해 사진에 대한 감성 반응이 어떻게 달라지는지 연구한 바 있다. 이 연구에 따르면 흑백 사진에서 사진이 어두워질수록 부정적인 인상과 무거운 인상이 형성되는 것으로 나타났다[5]. 정우현(2006) 등은 사진의 밝기, 대비, 색조의 변화가 감상자의 감성 인상에 미치는 효과를 연구하였다. 이 연구에 따르면 컬러 사진 역시 밝기가 어두워질수록 부정적이고 무거운 인상을 유발하는 것으로

나타났다[3]. 이들 연구는 사진의 구성 요소들을 변화시키는 것이 감상자의 감성 반응에 영향을 미친다는 사실을 증명했다는 측면에서 의미가 있으나 단순히 사진의 감성 변화에만 초점을 맞추었을 뿐 사진의 만족도를 높이기 위한 실제적인 대안을 제시하지는 못했다.

따라서 본 연구에서는 사진의 감성 반응과 선호도에 영향을 미치는 요소들 중 밝기와 직접적으로 관련 있는 카메라 조절 요소인 노출(Exposure)에 대한 정보를 실제 카메라 설정과 관련지어 제시하고자 하였다. 특히 본 연구는 실제 장면을 물리적으로 정확하게 재현하는 설정을 찾는 것이 아니라, 관찰자의 인지에 의해 재현되는 설정을 찾는 것이 목적이므로 노출을 상이하게 조절하여 촬영한 실제 이미지를 활용한 선호도 설문을 진행하였다. 또한 모든 실험은 촬영 빈도<sup>1</sup>와 촬영 대상에 대한 민감도가 높은 대상인 인물 이미지를 자극으로 활용하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 사진의 노출

카메라의 조절에서 사진의 밝기에 직접적으로 영향을 미치는 요소는 '노출'이다. 사진(Photography)은 '빛(Photo)'과 '그리다(Graph)'라는 단어가 합해진 것으로 단어 자체에 '빛으로 그리다'라는 개념이 포함되어 있다. 사진의 사전적 의미를 통해서도 알 수 있듯 빛은 사진에서 매우 중요한 요소이다. '사진을 찍는다'는 것은 카메라의 조절 요소를 통해 '빛을 조절한다'는 의미이며, 동시에 이것은 '노출을 설정한다'는 의미로 이해될 수 있다.

노출을 설정하는 것은 필름(또는 이미지 센서)에 들어오는 빛의 양을 조절하는 것인데, 디지털 카메라의 조리개와 셔터 스피드, 그리고 감도의 설정을 통해 빛의 양을 조절한다. 디지털 카메라에서 빛의 양이 적절하게 조절된 경우를 '적정 노출', 빛의 양이 필요한 것 보다 적은 경우를 '노출 부족', 빛의 양이 많을 경우를 '노출 과다'라는 용어로 표현한다. 최근 출시되는 대부분의 카메라들은 카메라 내부에서 자동적으로 '적정 노출'을 지정해준

1. 일반인들의 사진 촬영 성향을 파악하기 위해 블로그에서 무작위로 1300장의 사진을 추출하여 분석한 결과 인물 사진이 87%, 비인물 사진이 13%로 확인되었다.

다. 현재 사용되는 카메라 대부분의 노출은 촬영 대상을 18%의 회색으로 인식하고, 이를 18%의 회색으로 표현하도록 하는 메커니즘을 따르고 있다. 따라서 동일한 빛이 존재하는 환경이라 하더라도 촬영 대상의 종류에 따라 카메라가 지시해주는 적정 노출은 달라진다. 그러므로 실험의 기준이 되는 물리적으로 정확한 적정 노출을 찾는 것이 매우 중요하다.

일반적으로 디지털 카메라의 노출 변화는 '스톱(Stop)'이란 단위로 구분하는데, '1스톱'은 빛의 양이 두 배씩 변하는 단위로 표준으로 지정한 것이다. 예를 들어, 조리개 수치가 1스톱 증가함에 따라 필름 또는 이미지 센서로 들어오는 빛의 양은 절반으로 줄어 어둡게 표현되며, 조리개 수치가 1스톱 감소함에 따라 빛의 양은 두 배로 늘어나서 밝게 표현 된다.

## 2. 정신물리학적 실험 방법

정신물리학(Psychophysics)이란 자극에 대한 신체의 측정과 그런 자극이 일으키는 감각과 인식 간의 관계에 대해 과학적으로 연구하는 학문이다. 정신물리학적 실험 방법을 통해 주관적이라 여겨지는 감각을 측정하여 정량화시킬 수 있는데, 이것은 인간 인식의 모든 요소를 연구하는데 사용될 수 있다[14].

좋은 사진, 즉 선호도가 높은 사진을 위해서는 인간의 기본적인 시각 특성을 이해하는 것이 중요하다. 인간의 시각 특성을 이해하는데 정신물리학적 방법이 사용될 수 있으며, 이를 통해 선호도 높은 사진 콘텐츠를 제작하기 위한 실험 방법과 결과를 제시할 수 있다.

정신물리학적 실험 방법 중 JND(Just Noticeable Difference)는 Weber의 실험을 통하여 처음으로 연구된 것으로 Fechner에 의해 체계적으로 발전되고, Stevens에 의해 완성되었다. 이것은 두 가지 자극에 대한 차이를 감지할 때 사용하는 것으로 감각을 일으키는데 필요한 자극 에너지의 가장 작은 양을 의미한다. 다시 말해서 JND는 사람이 탐지할 수 있는 두 자극 간의 최소한의 차이역(Difference Threshold)을 의미하는 것으로, 예를 들어 표준 자극의 크기가 10일 때 이 자극과 비교하여 크다고 느끼는 최소의 자극이 12였다면 이때의 JND는 2가 된다[8][9][4][1]. JND는 시각적 실험에 있어 자극의 허

용 범위를 정의하는데 매우 유용하게 사용될 수 있다.

## III. 실험 설계 및 분석

### 1. 실험 1: 노출 변화 인식의 JND

본격적인 선호도 설문에 앞서 노출 변화에 대한 실험 기준과 허용 범위를 잡기 위해 노출 변화 인식의 JND를 측정하는 실험을 실시하였다. 이를 위해 노출을 변화시켜 촬영한 남·여 인물 사진을 활용하였으며, 이 실험을 통해 평균적으로 인간의 시지각이 어느 정도 노출 변화에 반응을 보이는지 확인할 수 있었다.

#### 1.1 실험 대상과 자극

본 실험에는 중앙대학교 남녀 학부생 57명이 참가하였으며, 이들은 교정시력 1.0이상에 색맹 시험을 통과한 자들이다.

실험에 사용된 사진의 모델은 남성의 경우 6.0YR의 명도 6.5, 채도 3, 여성의 경우 6.5YR의 명도 7.0, 채도 3 정도로 우리나라 평균 얼굴색(이홍규, 1994)을 가진 대상으로 선정하였다. 촬영에 사용된 카메라는 Canon사의 EOS 5D이며, 촬영 환경은 ISO 20462에서 규정한 표준 인물 사진 촬영 조건에 맞게 설정되었다. 또한 조리개의 조절에 따른 심도 변화가 최종 사진의 선호도에 영향을 미칠 수도 있다는 사실을 고려하여 순간광이 아닌 지속광을 사용하여 셔터 스피드로 노출을 조절하도록 설계하였다. 본 실험에서 사용된 사진 자극의 경우, 노출을 제외한 모든 요소를 정확하게 통제하였다. 특히 정확한 색상의 통제를 위하여 색온도가 5000K의 지속광을 사용하였으며, 커스텀 모드(Custom Mode)를 사용하여 화이트 밸런스(White Balance)를 설정한 상태에서 설정값을 고정시켜, 모든 이미지의 컬러를 일치시켰다.

본 실험의 경우 인물의 피부톤, 촬영 장면의 밝기, 노출계의 성능 등의 외부적인 요소에 관계없이 물리적으로 정확한 노출을 기준으로 활용해야 하기 때문에 18%의 반사율을 갖는 그레이카드(Graycard)를 사용하여, 반사식으로 적정 노출을 측정하였다. 모든 사진은 측정된 적정 노출을 기준으로 -2스톱에서 +2스톱까지 1/3스톱씩

차이를 주어 13컷씩 남성 모델과 여성 모델을 각각 촬영하여, 총 26컷의 자극을 완성하였다.

### 1.2 실험 방법

자극을 관찰하는 환경의 경우 ISO 3664에서 규정한 사진의 관찰 환경 조건을 충족하도록 설정하였다. 또한 디스플레이 장비의 종류와 특성에 따라 자극이 달라질 수 있는 점을 극복하기 위하여 Gretag Macbeth사의 CMS 장비인 Eye One Photo를 사용하여 색상과 밝기, 대비 등을 조절한 장비를 사용하였다.

본 실험에서는 노출이 다르게 설정된 두 개의 사진을 연속으로 보여주게 된다. 본 실험에서는 항상 자극법(Method of Constant Stimuli)이라는 JND 실험 방법을 사용하였으며, 이것은 다수의 관찰자들에게 두 개의 자극을 던지고 그 자극에 차이가 있다고 느껴지면 Yes, 차이가 없다고 느껴지면 No라고 답하도록 하는 것이다. 여기서 관찰자의 50%가 자극에 차이를 느낀다고 대답하는 지점이 JND가 되는 것이며, 이때의 자극은 무선적으로 제시하여 정확성을 높이도록 한다.

본 실험의 경우,  $\pm 1/3$  스톱씩 -2스톱에서 +2스톱까지 조절한 13개의 자극이 사용되었으며, 적정 노출과 적정이 아닌 노출의 쌍을 연속적으로 보여주며, 자극의 순서는 무선적으로 제시되도록 하였다. 실험1에 사용된 자극의 예는 [그림 1]을 통해 확인할 수 있다. 본 실험은 남성 모델을 촬영한 사진과 여성 모델을 촬영한 사진으로 동일한 실험을 두 번 수행하였다. 이 실험을 통해 관찰자는 연속되는 두 개의 사진을 보고 두 개의 사진이 같은지, 다른지 설문지에 표시하게 되고, 전체 관찰자의 50%가 차이를 느끼는 지점을 찾아 JND를 결정하도록 한다.

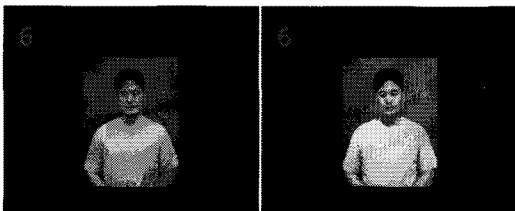


그림 1. JND 측정에 사용된 기준 표준 자극과 비교 자극

### 1.3 실험 결과 및 분석

표준 자극(물리적인 적정 노출)과 비교 자극을 비교한 실험에서 차이가 있다고 응답한 비율이 전체 관찰자의 50% 수준인 지점을 JND로 정의하여 비교하였다. 노출 변화를 탐지한 확률을 나타낸 그래프는 [그림 2]와 같다.

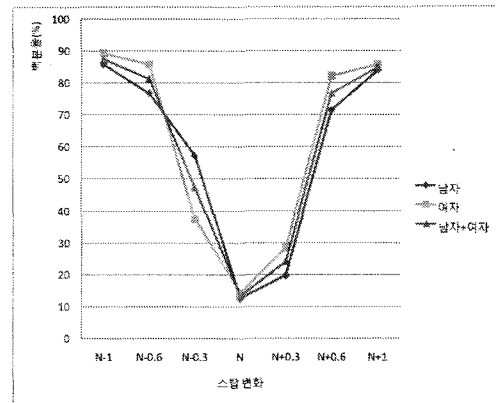


그림 2. 노출 변화에 따른 JND

남성을 촬영한 사진과 여성을 촬영한 사진에 인식이 다를 것으로 예상하여 남성 모델을 촬영한 사진과 여성 모델을 촬영한 사진으로 구분하여 실험을 진행하였다. 그 결과 JND는 남성 사진의 경우 약 -0.36스톱, +0.48스톱, 여성 사진의 경우 약 -0.38스톱, +0.42스톱으로 성별에 따른 결과 차이는 두드러지지 않았다. 따라서 남성과 여성 사진을 모두 합하여 그래프를 그리고 엑셀에서 추세선을 그려 JND를 예측한 결과 노출 부족의 방향으로 약 -0.36스톱, 노출 과다의 방향으로 약 +0.45스톱 정도로 JND가 도출되었는데, 이를 통해 인간의 시지각이 노출 과다보다 노출 부족에 더욱 예민하게 반응한다는 판단이 가능하다.

표 1. 인물 사진 노출 변화의 JND 측정 결과

모델	JND	
	노출 부족	노출 과다
남성	-0.36	+0.48
여성	-0.38	+0.42
남성 + 여성	-0.36	+0.45

## 2. 실험 2: 노출 변화에 따른 선호도 분석

노출의 변화에 따라 선호도가 달라진다는 사실을 인식하고, 노출 설정에 따른 선호도를 분석하기 위한 설문을 진행하였다. 이를 위해 노출을 13단계로 변화시켜 촬영한 남·여 인물 사진을 활용하였으며, 이를 통해 물리적인 적정 노출과 선호도가 높은 노출에 어떤 차이가 있는지 확인할 수 있었다.

### 2.1 실험 대상과 자극

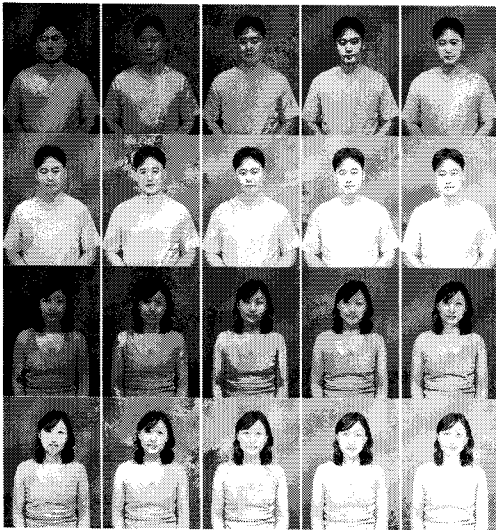


그림 3. 실험 2에 사용된 자극의 예

본 실험은 실험 1과 동일한 대상에게 실시하였다. 실험에 사용된 자극은 실험 1과 마찬가지로 ISO 20462에서 규정한 방식을 따라 촬영되었으며, 나머지 요소는 통제된 상태에서 노출을 -2스톱에서 +2스톱까지 1/3스톱씩 다르게 촬영한 남·여 인물 사진 총 26개가 사용되었다. 자극에 사용된 사진은 [그림 3]과 같다.

### 2.2 실험 방법

본 실험을 진행한 환경 역시 실험 1과 동일하다. 기본적으로는 ISO 3664에서 규정한 관찰 환경을 따랐으며, 디스플레이 장비는 Gretag Macbeth사의 CMS 장비인 Eye One Photo를 사용하여 캘리브레이션하였다.

실험 2의 경우, 촬영한 사진을 제시하고 관찰자에게 10

점 척도로 사진의 점수를 기록하도록 하였다. 26컷의 이미지가 동일한 시간차를 두고 한 장씩 무선적으로 제시되었으며, 이에 따라 관찰자는 설문지에 점수를 기록하였다.

### 2.3 실험 결과 및 분석

표 2. 실험 2의 평균과 표준편차

노출 설정	모델 성별	평균 (M)	표준편차 (SD)	표준점수 (Z-score)
-1 스톱	남성	3.75	1.98	-0.27
	여성	2.33	1.83	-0.82
-2/3 스톱	남성	3.16	1.69	-0.50
	여성	2.96	1.81	-0.57
-1/3 스톱	남성	3.68	1.63	-0.30
	여성	4.71	2.04	0.11
적정	남성	5.30	2.11	0.34
	여성	5.41	2.17	0.38
+1/3 스톱	남성	6.54	1.92	0.82
	여성	6.30	2.11	0.73
+2/3 스톱	남성	7.14	1.68	1.06
	여성	6.27	2.04	0.72
+1스톱	남성	4.75	2.46	0.12
	여성	5.82	2.27	0.54
+1 1/3 스톱	남성	3.45	2.00	-0.39
	여성	3.5	2.48	-0.37
+1 2/3 스톱	남성	2.29	2.02	-0.84
	여성	2.54	2.68	-0.74
전체	남성	4.45	2.47	-
	여성	4.43	2.64	-

10점 척도로 설문한 실험 2의 결과는 선호도를 손쉽게 알아볼 수 있는 평균과 표준 편차를 계산하여 분석하였으며, 평균 대비 측정치의 가치를 판단하기 위하여 광원별 표준 점수(Z-score)<sup>2)</sup>를 계산하여 분석하였다.

노출 설정에 따른 선호도 변화에 대한 평균과 표준편차를 계산한 결과는 [표 2]와 같다. 선호도가 가장 높은 노출 설정은 남성 사진의 경우 +2/3스톱이었으며, 여성 사진의 경우, +1/3스톱이었다. 남성 사진의 경우 +1/3스톱, +2/3스톱에서 적정 노출보다 높은 선호도를 보였으며, 여성 사진의 경우 +1/3스톱, +2/3스톱, +1스톱에서 적정 노출보다 높은 선호도를 보였다.

전체적인 선호도 평균을 비교한 결과 남성과 여성 사진의 노출 선호도에 두드러진 차이는 없었으나 노출 변화에 따른 민감도는 여성 사진 보다 남성 사진에서 높게

2. 표준 점수 = (해당값 - 평균) / 표준편차

나타났다. 남성 사진의 경우, 평균(M=4.25, SD=2.47) 선호도보다 높은 선호도를 보인 노출 범위는 적정에서 +1스톱까지의 범위였으며, 여성 사진의 경우, 평균(M=4.43, SD=2.64) 선호도보다 높은 선호도를 보인 노출 범위는 -1/3스톱에서 +1스톱으로 나타났다.

표 3. 사후 검정 실시 결과(Scheffe 방법)

노출 변화		평균차 (표준차극-기준사극)	유의확률
적정 노출	-1 스톱	2.31	0.000
	-2/3 스톱	2.29	0.000
	-1/3 스톱	1.16	0.029
	+1/3 스톱	-1.06	0.073
	+2/3 스톱	-1.34	0.003
	+1 스톱	0.71	1.000
	+1 1/3 스톱	1.88	0.000
	+1 2/3 스톱	2.95	0.000

실제 이들의 노출 평균 차이에 어느 정도 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위하여 노출 설정에 따라 Scheffe 방법의 사후 검정을 실시하였으며, 그 결과는 [표 3]을 통해 확인할 수 있다. 이를 통해 적정 노출과 +2/3스톱의 선호도 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 확인할 수 있었다(P<0.05).

노출 조절에 따른 선호도의 변화를 상호 비교하기 위하여 표준 점수를 계산하였으며, 그 결과는 [표 2]를 통해 확인할 수 있다. 표준 점수는 각각의 선호도가 평균으로부터 표준 편차와 몇 배 정도나 떨어져 있는가를 표준화된 확률 변수로 나타내주는 수치이므로 상대적인 비교에 매우 유리하다. 표준 점수가 0보다 높은 노출 설정은 선호도가 평균 이상이란 의미로 이해할 수 있으며, 표준 점수가 높으면 높을수록 상대적인 선호도가 높다는 의미로 해석 가능하다. 표준 점수의 비교를 보다 용이하도록 그래프화한 결과는 [그림 4]와 같다. 이 그래프를 통해 노출 선호도의 분포 특성을 한눈에 파악할 수 있는데, 적정 노출보다 1/3스톱에서 2/3스톱 정도 밝게 조절된 이미지에서 선호도가 높게 나타나는 특성을 쉽게 확인할 수 있다.

선호도 분석 실험 결과를 통해 물리적인 적정 노출과 인지적인 적정 노출에는 명백한 차이가 있음을 확인할

수 있었다. 남성과 여성을 촬영한 모든 사진에서 물리적인 적정 노출 보다 일정 수준 노출을 밝게 조절한 이미지의 선호도가 높은 것으로 나타났다.

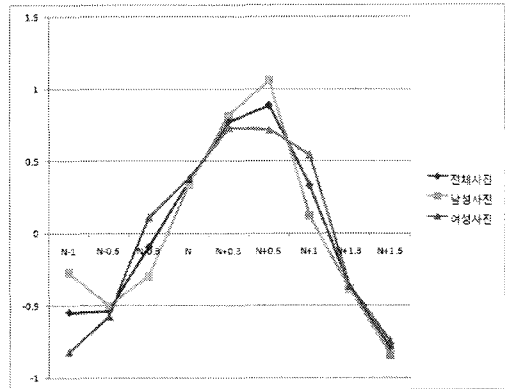


그림 4. 노출 조절에 따른 선호도의 표준 점수

#### IV. 결론

본 논문은 물리적인 노출 설정과 인지적으로 선호도가 높은 노출 설정이 다를 수 있음을 인식하는데 시작되었다. 만약 물리적으로 적정이라고 판단되는 노출 설정과 인지적으로 선호되는 노출 설정이 다르다면 디지털 카메라는 인지적인 선호에 맞춰 설정을 조절하는 것이 유리할 것이다. 특히 카메라 제조사가 설정을 다양하게 조절하고, 카메라 내부에 다양한 표현 방법을 포함시킬 수 있는 디지털 카메라의 경우, 인지적 선호도에 대한 연구는 보다 중요하다. 따라서 본 논문에서는 디지털 카메라의 노출 조절이 선호도에 미치는 영향을 파악하여, 촬영자와 카메라 개발자들이 참고할 수 있도록 하였다. 이를 위해 두 가지 실험을 진행하였는데 하나는 노출 변화에 대한 민감도를 측정하기 위한 JND 측정 실험이었으며, 다른 하나는 노출만을 다르게 설정하여 촬영한 여러 장의 사진을 관찰자에게 보여주고 어느 정도 만족도를 보이는지 확인하는 선호도 분석 실험이었다.

JND 실험의 경우, 0.36스톱 노출이 부족한 사진에서 노출 차이를 느끼며, 0.45스톱 노출 과다된 사진에서 노출 차이를 느끼는 것으로 나타났다. 이를 통해 일반적으로

로 인간 시지각이 노출이 과다된 사진보다는 노출이 부족한 사진, 즉 어두운 사진에 더욱 예민하게 반응한다는 사실을 확인할 수 있었으며, 동시에 카메라가 제공하는 노출 조절 가능 단계를 1/3스탑 정도로 설정하는 것이 적합하다는 판단도 가능하다.

노출 설정에 따른 관찰자의 선호도를 측정된 실험의 경우, 도출된 결과를 통해 인지적으로 선호도가 높은 적정 노출의 범위를 확인할 수 있었다. 특히 물리적으로 정확한 적정 노출 설정보다 2/3스탑 노출 과다된 설정에서 선호도가 높게 확인되었는데, 이 결과를 통해 카메라 개발에 있어 물리적으로만 정확한 노출을 고집하는 것이 한계가 있음을 알 수 있었다. 또한 선호도 조사 결과를 통해 물리적인 적정 노출 설정을 기준으로 그보다 부족한 노출 설정과 1스탑 노출 과다된 설정을 기준으로 그보다 과다된 노출 설정에 대한 만족도가 급격히 떨어지는 사실도 확인할 수 있었는데, 이는 현재 디지털 카메라가 지시해주는 적정 노출과 노출 오차의 범위를 새롭게 정립할 필요가 있음을 시사하고 있다고 본다.

본 논문의 또 하나의 가정은 남성과 여성의 노출 설정에 대한 선호도가 다를 것이라는 것이었다. 사회적, 문화적인 영향으로 여성의 이미지의 경우, 보다 밝은 노출 설정에서 높은 선호도를 보일 것이라 예상했다. 따라서 남녀를 구분하여 모든 실험을 진행하였으나 예상과 달리 남성과 여성의 차이는 두드러지지 않았다. 다만 남성과 여성의 노출 변화에 따른 민감도는 약간의 차이를 보였는데, 평균 이상의 선호도를 갖는 노출의 범위가 남성 사진의 경우 적정 노출에서 1스탑 과다된 노출의 범위인 반면 여성 사진의 경우 1/3스탑 부족한 노출에서 1스탑 과다된 노출의 범위까지로 남성을 촬영한 사진의 민감도가 여성을 촬영한 사진의 민감도보다 높은 것으로 나타났다. 하지만 이러한 노출 민감도 차이는 성별에 따른 차이라기보다는 모델의 실제 피부 밝기 차이와 관련이 있는 것으로 추측된다.

이상의 결론을 통해 디지털 카메라가 지시해주는 적정 노출의 기준이 인지적으로 선호도가 높은 적정 노출과는 다르다는 사실을 확인할 수 있었으며, 앞으로 카메라가 지시해주는 적정 노출의 기준이 단순히 물리적인 값에만 그치는 것이 아니라 인간의 시지각과 만족도까지도 고

려하여 설정되어야 할 것이라는 사실도 인지하는 계기가 되었다.

본 연구의 경우, 평균 피부색을 갖는 두 명의 동양인 모델만을 사용하여 자극이 제작되었고, 실험에 참가한 관찰자 역시 20대의 대학생에 국한되었다는 한계가 있다. 연구의 신뢰도를 높이기 위하여 추후에는 인종과 성별 등이 다른 모델들을 촬영한 다양한 자극을 사용하고, 다양한 계층의 관찰자들의 선호도 실험을 진행하여 보다 심도 깊은 실험 결과를 도출할 필요가 있겠다. 본 연구가 좁게는 사진가들의 촬영 노출 설정에서부터 넓게는 카메라 개발자들의 노출 조절 기준에 이르기까지 하나의 지표로 긍정적인 영향을 미칠 것이라 기대한다.

#### 참고 문헌

- [1] 노연숙, “광원에 따른 화이트 밸런스의 JND 특성과 선호 설정 연구 - 연금색 재현을 중심으로”, 한국색채학회 논문집, 제21권, 제4호, pp.1-8, 2007.
- [2] 이흥규, *칼라이미지사진*, 서울: 조형사, 1994.
- [3] 정우현, 신수진, 박수진, 한재현, 사진의 밝기, 대비, 색조의 변화가 감상자의 감성인상에 미치는 효과, 한국사진학회지, 제14호, pp.149-156, 2006.
- [4] 조정옥, *사용자의 JND를 고려한 인터페이스 설계 지침의 개발*, 서울대학교 대학원 석사학위논문, 미출판, 2006.
- [5] 한재현, 박수진, 신수진, 정우현, 흑백 사진의 밝기와 대비 조절에 따른 감성의 변화, 한국사진학회지, 제12호, pp.28-35, 2005.
- [6] C. Boust, H. Brettel, F. Vienot, S. Berche, and G. Alquie, Color Enhancement of Digital images by Experts and Preference Judgments by Observers, The Journal of imaging science and technology, Vol.50, No.1, pp.1-11, 2006.
- [7] F. H. Manke, *Color, Environment, and Human Response*, 1947.
- [8] G. A. Gescheider, *Psychophysics: Method, Theory, and Application*, New Jersey: Lawrence

Erlbaum Associates, Inc, 1985.

- [9] E. B. Goldstein, *Sensation and Perception*, Brooks: Cole, 1996.
- [10] ISO 3664, Viewing conditions - Graphic technology and photography, 2000.
- [11] ISO 20462, Photography - Psychophysical experimental methods to estimate image quality, 2004.
- [12] G. Johnson, *MEASURING IMAGES: DIFFERENCES, QUALITY AND APPEARANCE*, Rochester: RIT, 2003.
- [13] S. Marita and C. Lisa, *Practices of Looking*, Oxford University Press, 2000.
- [14] D. F. Mark, *Color Appearance Model*, WILEY, 2007.
- [15] S. R. Fernandez, M. D. Fairchild, and K. Braun, "Analysis of Observer and Cultural Variability while Generating 'Preferred' Color Reproductions of Pictorial Images," *The Journal of imaging science and technology*, Vol.49, No.1, pp.96-104, 2005.

하 동 환(Dong-Hwan Har)

정회원



- 1993년 8월 : Brooks Institute of Photography, Industrial/Scientific Photography(B.A.)
- 1994년 8월 : Ohio University, Visual Communication(M.A.)
- 2005년 8월 : 한양대학교 교육대학원(Ph.D.)

• 1999년 9월 ~ 현재 : 중앙대학교 첨단영상대학원 교수  
<관심분야> : 과학 사진, 특수영상

저자 소개

노 연 숙(Yeon-Sook Noh)

정회원



- 2004년 8월 : 중앙대학교 예술대학 사진학과(미술학사)
- 2006년 2월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 영상예술학과(예술학석사)
- 2008년 3월 : 중앙대학교 첨단영상대학원 박사 과정 수료

<관심분야> : 디지털 사진, 인지, 선호도, 측정