

# ShadeScan system의 반복 재현성에 관한 연구

조철희 · 이석진 · 서종철 · 이종엽  
성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 치과

최근 심미적인 보철 치료에 대한 사람들의 관심이 높아짐에 따라 자연치와 더욱 조화롭게 보철 치료를 하는 것이 요구되고 있다. 이는 구조적인 심미성과 함께 자연스러운 색조 재현을 통하여 이루어지는데, 자연치의 색조는 매우 다양하고 부위별로 달라질 수 있기 때문에 단순히 shade guide상의 비교만으로는 정확한 색조를 얻기가 어렵다. 이러한 색조 선택의 부정확성 때문에 객관적으로 색조를 분석하는 많은 기계적 장치들이 고안되었고, 최근에 ShadeScan system(CYNOVAD, Canada), Vita Easysshade system(Vident, Canada) 등 디지털로 색조를 평가하는 시스템이 각광을 받고 있다.

ShadeScan system은 한 번의 클릭으로 치아 이미지를 채득할 수 있고, 바로 컴퓨터를 통해서 이를 분석하여 원하는 shade map, translucency map 등을 얻을 수 있다. 또한 세 방향에서 조사되는 빛은 자체 calibration을 거쳤기 때문에 주변 광원이나 환경의 영향 없이 객관적으로 치아의 이미지를 채득할 수 있다고 한다.

사실 그 동안 이미지 채득이 객관적이라고 주장하는 많은 system이 있었지만 임상자들은 그 신뢰성에 대해 의구심을 보였던 것이 사실이다. 이에 본고에서는 ShadeScan system이 반복 촬영 시 같은 색조 재현을 할 수 있는지 실험하여 그 객관성에 대해 살펴보았다.

## 실험방법

수복물이 없는 건전한 상악 우측 중절치를 대상으로 하였고 영상 채득 전에 잇솔질과 치면 세마를 실시하였다. 촬영 조건을 1)촬영 횟수, 2)광원의 변화, 3)장소의 변화, 4)술자의 변화로 구분하여 영상 채득의 반복 재현성에 대해 실험하였다.

### 1) 촬영 횟수

한 명의 술자가 같은 장소, 같은 광원 하에서 5회 반복 촬영하였다. 장소는 창문이 있는 동쪽 방에서, 광원은 천장의 형광등만 점등한 상태에서 촬영하였다.

### 2) 광원의 변화

한 명의 술자가 같은 장소에서 다음 광원의 변화를 주고 촬영하였다.

- a 주변의 광원을 완전히 소등한 상태
- b 천장의 형광등만 점등한 경우
- c 형광등과 함께 보조 백열등까지 점등한 경우

### 3) 장소의 변화

한 명의 술자가 다음 장소의 변화를 준 상태에서 촬영하였다.

- a 창문이 있는 동쪽 방
- b 창문이 있는 서쪽 방
- c 창문이 있는 남쪽 방
- d 창문이 있는 북쪽 방

### 4) 술자의 변화

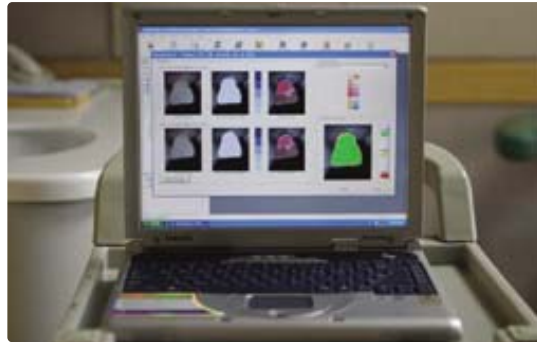
또 다른 술자가 3)과 같은 조건에서 촬영하였다.

ShadeScan system은 영상을 채득하는 기구인 handpiece와 base body, 채득한 영상을 분석하고 화면상에 나타내는 computer로 구성이 되어 있다(그림 1, 2). Handpiece를 body에 장착하여 주변 광원 정도를 calibration시킨 후 탈착하고 ShadeGuard가 handpiece전면에 장착된 상태에서 촬영한다. 촬영 시 handpiece윗면에 있는 버튼만 한번 누르면 치아 이미지가 채득된다. 이 때 촬영하고자 하는 치아의 순면에 직각으로 ShadeGuard를 접촉시켜야 하고 입김 서림을 방지하기 위해서 몇 초 동안 환자로 하여금 숨을 들이쉬게 한 상태에서 촬영한다(그림3). 이 때 촬영하는 각도가 직각이 아니거나 치아와 접촉되지 않고 떨어져 있는 경우 입김이 서린 경우 이미지가 달라질 수 있으므로 촬영 방법이 올바르게 지켜진 상태에서 영상 채득이 이루어져야 한다. 촬영한 이미지는 handpiece내에 있는 compact flash card에 저장하였다.



[그림 1]

저장된 치아 영상을 computer상에 옮겨 원하는 shade guide mode에 따라서 Vita classic, Vita 3D master, Ivoclar의 chromascop, Shofu의 vintage halo 등의 shade map을 얻을 수 있는데 본고에서는 Vita classic을 사용하였다.



[그림 2]



[그림 3]

Shadescan system에는 촬영한 이미지를 상호 비교할 수 있는 'Shadecheck' 라는 기능이 있다. CIE 표색계에서 shade를 나타내는 요소인  $\Delta L, \Delta a, \Delta b$  를 이용하여 다음의 공식에 따라 shade 차이를 good, pass, fail 3단계로 분류하여 표시하고 각각 연두색, 노란색, 빨간색으로 나타낸다.

$$\Delta E = \{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}^{1/21}$$

$\Delta E$ : shade의 차이

$\Delta L$ : 명도의 차이

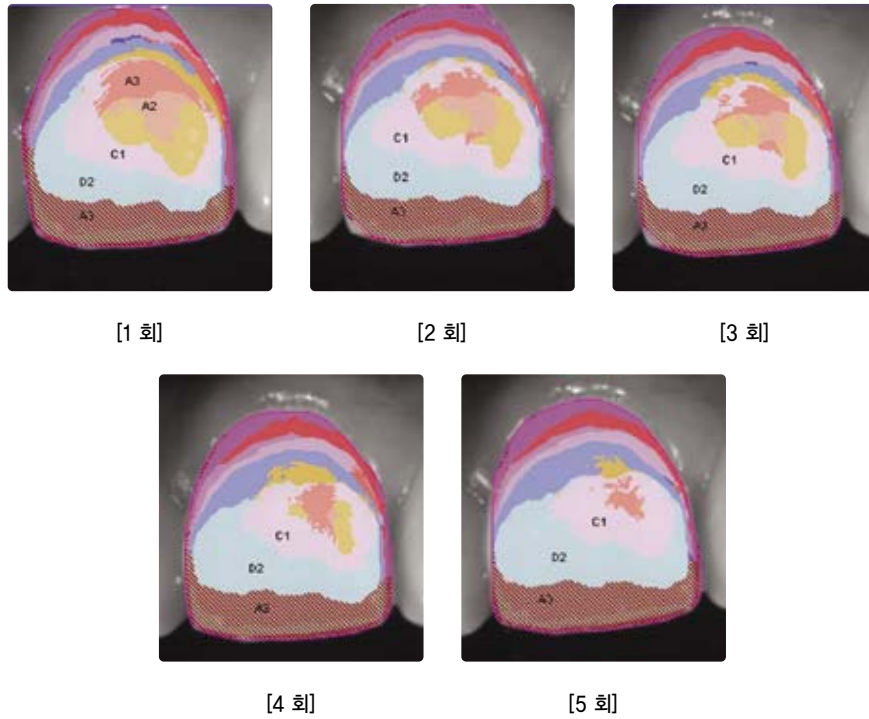
$\Delta a$ : 녹색과 적색의 정도 값의 차이

$\Delta b$ : 청색과 황색의 정도 값의 차이

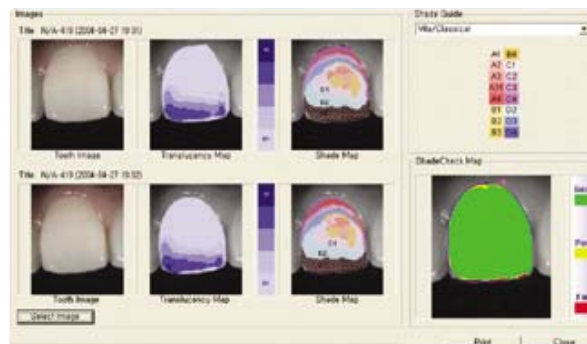
Shadecheck를 이용하여 채득한 shade map을 연두색, 노란색, 빨간색이 나타난 정도를 통해서 비교하였다.

## 결과

### 1) 촬영 횟수



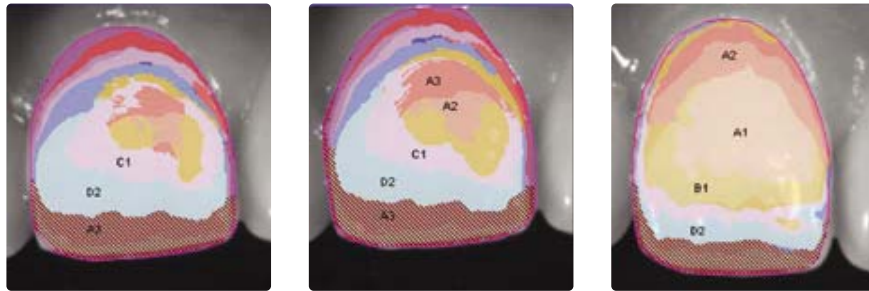
5회의 채득한 이미지 중에서 임의로 두개를 골라 Shadecheck를 시행하였다.



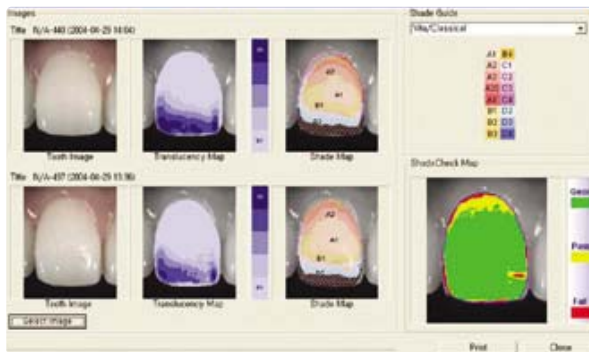
Good이 대부분으로 정확한 재현성을 보여주었다.

## 2) 광원의 변화

- a 주변의 광원을 완전히 소등한 상태
- b 천장의 형광등만 점등한 경우
- c 형광등과 함께 보조 백열등까지 점등한 경우

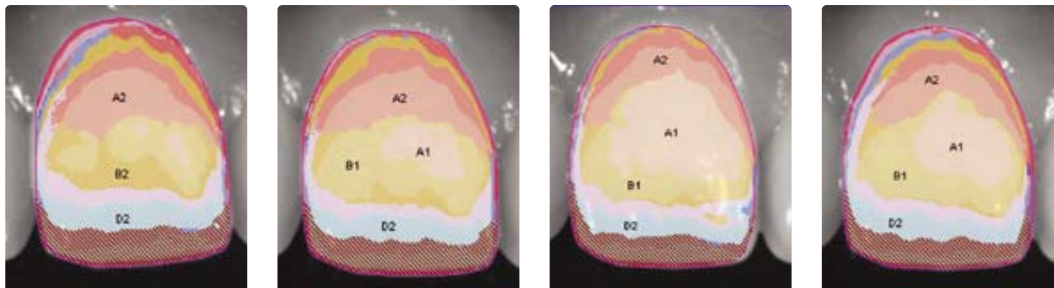


임의로 2개를 골라 Shadecheck를 시행하였다.



Good과 pass가 대부분으로 만족할 만한 재현성을 보여준다.

## 3) 장소의 변화



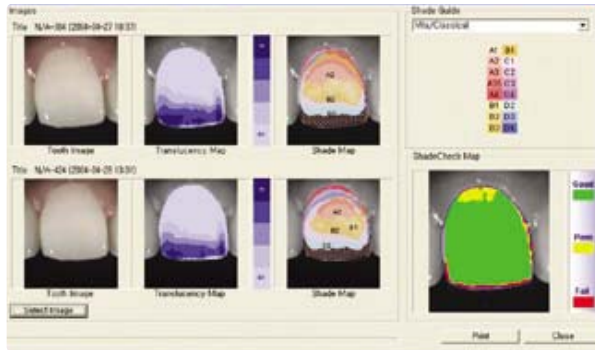
창문이 있는 동쪽 방

창문이 있는 서쪽 방

창문이 있는 북쪽 방

창문이 있는 남쪽 방

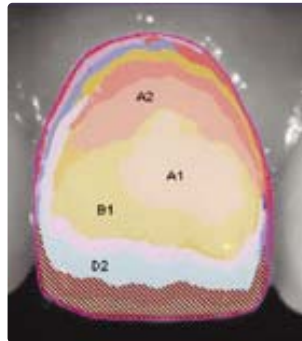
임의로 shadecheck를 시행하였다.



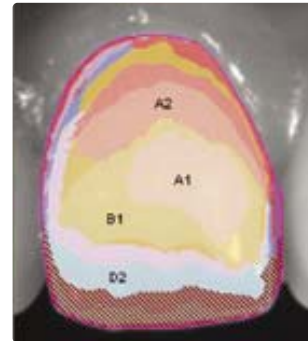
동쪽/서쪽 방의 비교

만족할만한 재현성을 보여준다.

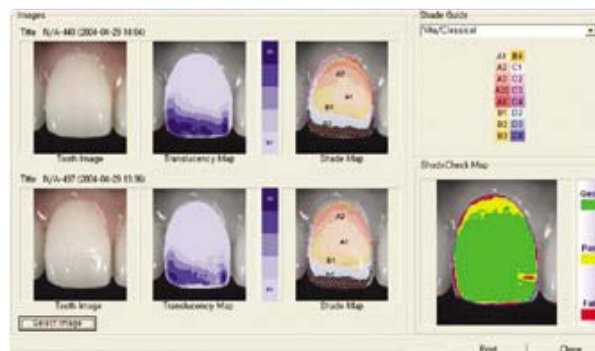
#### 4) 술자의 변화



창문이 있는 동쪽 방



창문이 있는 서쪽 방



술자의 변화에 따른 비교

이미지의 변화가 거의 없이 같은 영상이 채득되었다.

본 실험에서는 ShadeScan system의 객관성을 평가하기 위해서 반복 재현이 가능한가를 알아보았다. 횡수, 광원, 장소, 술자의 변화를 주어 촬영하였고 채득된 shade map간 비교를 육안으로 한 뒤 shadecheck를 하여 검사하였다.

조건을 달리하여 채득된 shade map은 서로 매우 유사한 형태를 나타내었다. shade check상에서 pass, good이 90%이상으로 반복 재현성이 우수하였다. Chu와 Tarnow<sup>1</sup>는 ShadeScan system을 사용하여 전치부 보철물을 제작한 결과 shade guide를 사용하는 전통적인 방법보다 구강 내에서 더욱 자연스럽게 조화로운 색조를 나타냈음을 발표했다. 이러한 반복 재현의 우수성을 바탕으로 객관적으로 자연 치의 색조를 얻었을 때 이와 동일하게 보철물을 만들어 준다면 그 결과는 매우 만족할 만한 것이다.

#### Reference

1. Chu, Tarnow, Precision shade technology : Contemporary strategies in shade selection Pract Proced Aesthet Dent. 2002 Jan-Feb; 14(1), 79-83
2. Preston JD and Bergen SF. Color science and dental art. CV mosby Co.1985 29:667-672
3. Douglas RD. Precision of in vivo colormetric assessments of teeth. JPD 1997 77:464-470