

HSI모델을 이용한 모자이크 영상의 품질 평가

Color Assessment for Mosaic Imagery using HSI Model

우희숙¹⁾ · 노명종²⁾ · 박준구³⁾ · 조우석⁴⁾ · 김병국⁵⁾

Woo, Hee Sook · Noh, Myoung Jong · Park, June Ku · Cho, Woo sug · Kim, Byung Guk

Abstract

This paper propose color assessment method using HSI model to evaluate quantitative quality of mosaic images by aerial digital frame camera. Firstly, we convert RGB color into HSI model and we extract six pixel information of S and I corresponding to H from adjacency image by using HSI model. Secondly, a method to measure similarity and contrast is proposed and performed for assesment of observation regarding adjacency images. Through these procedure, we could generate four parameters. We could observe that both of the evaluation results by proposed method and the evaluation results by visual were almost similar. This facts support that our method based on several formula can be an objective method to evaluate a quality of mosaic images itself.

Keywords : Mosaic images, HSI model, Similarity, Contrast, Objective method

초 록

본 연구에서는 항공 디지털 프레임 카메라에 의해 제작된 모자이크 영상의 정량적인 품질 평가를 위해 HSI 색상 모델을 이용한 색상평가 방법을 제안하였다. 이를 위하여 먼저 RGB칼라 영상을 HSI색상모델로 변환 후, 모자이크영상의 접합영상에 대해 6가지 동일한 색상에 해당하는 채도와 명도의 화소정보를 추출한다. 이후, 접합영상을 객관적으로 평가하기 위하여 유사성과 대비 측정을 위해 4가지 평가인자를 산출하였으며, 이에 대한 정량적인 평가를 수행하였다. 그 결과 제안된 영상 평가 방법이 육안 평가 방법과 거의 유사한 결과를 보여주고 있음을 확인하였다. 따라서 본 연구에서는 모자이크영상에 대해 시각적으로 판단하기 어려운 문제점을 정량적으로 나타냄으로써 영상 자체의 품질을 평가하기 위한 객관화된 방안을 제시하였다.

핵심어 : 모자이크 영상, HSI 모델, 유사성, 대비, 객관적 방법

1. 서 론

사진측량기술은 컴퓨터 및 정보통신 기술의 발전에 따라 빠르게 발전해오고 있으며 대규모 지역의 지형정보를 획득하는데 가장 효율적이고 경제적인 측량기술로써 그 활용도가 지속적으로 높아지고 있다.

본 연구에서 사용한 디지털 프레임 카메라는 기존의

아날로그 카메라에서 사용하던 프레임 방식과 유사하며 현상과 인화 등의 추가 작업이 필요 없으므로 기존의 아날로그 사진보다 높은 중복도로 촬영하여 고품질의 정사영상과 모자이크 영상의 제작이 가능하다. 중복도 자동조정이 가능한 디지털 프레임 카메라는 높은 중복도로 촬영함으로써 영상에 나타나는 폐색지역이 줄어들어 영상의 정확도 및 영상품질을 높일 수 있다.

1) 정회원 · 인하대학교 대학원 지리정보공학과 석사(E-mail:nanwhs@hotmail.com)
2) 교신저자 · 정회원 · 인하대학교 대학원 지리정보공학과 박사과정(E-mail:nmj@inhaian.net)
3) 정회원 · 인하대학교 대학원 지리정보공학과 박사과정(E-mail:june@hotmail.com)
4) 정회원 · 인하대학교 공과대학 사회기반시스템공학부 교수(E-mail:wcho@inha.ac.kr)
5) 정회원 · 인하대학교 공과대학 사회기반시스템공학부 교수(E-mail:byungkim@inha.ac.kr)

이와 같이 제작된 고품질의 영상에 대한 수요가 증가함에 따라 제작된 최종 성과물인 모자이크 영상의 품질이 중요하게 다루어지고 있다. 국외에서는 영상 품질의 객관적 확보 및 유지관리를 위해 영상의 잡음, 명도, 대비, 선명도 등에 대한 연구가 진행되고 있으나 아직까지 국내에서는 실험자의 시각에 따른 주관적 판단에 따라 영상품질을 평가하고 있고 이와 관련된 연구의 진행은 연구가 미흡한 실정이다. 그러나 이러한 주관적 판단은 개인의 시각과 생각에 따라 영상의 품질에 많은 영향을 주게 된다.

따라서 국내에서는 모자이크 영상에 대한 품질을 정량적인 방법에 기초하여 수치적으로 제시될 필요성이 있으며 이에 대한 국내외 기존 연구는 다음과 같다.

국내 연구에서 배경울 (2007)은 동일한 영상에서 기존의 PSNR과 SNR과 같은 객관적 영상품질을 보완하는 방법을 제안하였다. 인간의 시각적 특성을 절절히 표현하는 JND(Just Noticeable Difference)를 이용한 파라미터를 추출하고, 이를 이용하여 영상의 세그먼트를 분석하고 분석한 값으로부터 얻어진 영상 품질 값에 스코어링을 하여 그 값을 정규화 함으로써 결정인자를 얻는 통계적 기법을 사용하였다. 이는 기존의 단순한 오차 성분을 고려한 방법에서 오차가 발생하는 세그먼트의 주변 환경 픽셀들의 특성을 파악함으로써 인간의 시각으로 감지하기 쉬운 것과 어려운 것을 구별함으로써 효과적인 결정인자를 제시하는 방법을 기술하였다.

황희련 (2008)은 객관적 화질평가를 하기 위해 원 영상의 제공여부에 따른 FR(Full-reference), RR(Reduce-reference), NR(No-reference)의 3가지로 세분화되는 객관적 측정기준을 기술하였다. 이 중 테스트 영상만을 가지고 측정이 가능한 NR(No-reference)의 블로킹과 블러링현상을 이용하여 측정하였다. 측정된 영상으로는 블로킹 기반의 JPEG 복원영상과 전체영상을 웨이블릿 변환하는 JPEG 2000 기반의 복원영상을 사용하였으며 이는 객관적 영상 방법인 블로킹과 블러링현상을 이용하여 기존의 PSNR로 표현하는 것보다 정확한 오류 성분을 나타내는 것으로 나타났다.

국외 연구에서 Sakuldee와 Udomhunsakul (2007)은 원 영상과 잡음이 포함되어 있는 원영상을 비교하여 다시 새로운 잡음을 추정하는 방법으로 기존의 많은 잡음 측정 방법들을 이용하였다. 즉, 기존의 객관적 측정으로부터 발전된 방법으로 영상 품질 점수 (IQS)의 새로운 객관적 측정 방법을 제안하였다. 이는 잡음이 포함되어

있는 영상을 2가지 형태로 제작하여 PSNR (Peak Signal to Noise Ratio), MD(Maximum Difference), LMSE(Laplacian Mean Square Error)를 이용한 IQS의 새로운 측정법을 나타내었으며 IQS의 신뢰성을 확인하기 위해 다른 기존의 많은 잡음 측정 방법들과 비교하였으며 안정성 검사를 위해 VIF(Visual Information Fidelity)와 측정법의 상관계수를 측정하는 방법을 사용하였다.

Zheng 등 (2006)은 영상을 밝기값(intensity)에 따라 몇 개의 구간으로 나눈 후 weight(가중치)를 계산하여 모든 구간에 원하는 가중치 이상일 때 까지 구간을 세분화 하여 이를 이용한 전체 영상에 대한 비네팅 에너지 함수 계수를 추정함으로써 이를 이용한 비네팅 보정을 수행하는 방법을 제시하였다. 또한 Zheng 등 (2008)은 RG(Radial Gradient)를 이용한 단일 영상의 비네팅 보정 방법을 제시하였다. 이는 극좌표를 이용한 RG 계산 방법을 산출하고 Kullback-Leibler(K-L) divergence를 이용하여 영상의 비네팅에 의한 비대칭을 측정하는 방법이다.

대비를 이용한 영상품질 측정 방법으로 Yao 등 (2005)은 기존의 잡음 측정방법인 PSNR를 이용하여 CSNR(Contrast Signal-To-Noise Ratio) 측정방법을 제안하였다. CSNR 알고리즘을 이용하여 항공영상의 대비값과 대비오차를 산출한다. 이를 검증하기 위해 총 344개의 JPEG와 JPEG2000압축영상을 사용하여 MOS(subjective Mean Opinion Score)와 비교함으로써 CSNR과 MOS가 서로 규칙성을 가지고 있다는 것을 보여주었다.

색상을 이용한 영상품질 측정 방법으로 Wang 등 (2008)은 선명도를 측정하는 방법으로 기준영상 없이 영상에서 검출된 에지를 이용하여 영상 자체의 품질을 평가하는 알고리즘을 제시하였다. 선명한 영상과 흐린 영상에 대하여 각각 선명도 측정하는 방법을 이용하여 두 영상의 화소값 곡선의 형태를 알 수 있었으며 이 측정법을 검증하기 위해 256*256 영상을 사용하여 초점이 흐트러진 각도를 나타내는 R 값에 따른 테스트를 수행하였다. 이 알고리즘은 영상 자체의 품질을 평가하는 방법을 제안함으로써 기존 원영상과의 비교 평가를 통한 연구와 차별화를 보여주었으며 또한 영상 자체 평가에 대한 필요성이 증가되고 있는 것을 알 수 있다.

이와 같이 국외에서는 영상의 객관적 품질 측정에 대한 많은 연구가 진행되고 있지만, 국내에서는 영상평가에 대한 주관적 평가 및 원영상을 사용하지 않고 영상 자체에 대한 품질을 평가할 수 있는 방법이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 디지털 프레임 카메라에 의해 제작된 수치 항공영상을 이용하여 모자이크 영상을 제작하여 시점자료로 사용하였으며, HSI색상모형을 이용하여 제작된 모자이크 영상의 품질을 수치적으로 표현함으로써 영상 자체에 대한 신뢰성을 확보하고 영상 품질을 객관적으로 평가할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

2. HSI 색상 모델

RGB색상 모델은 디지털 영상에서 가장 공통적으로 사용되는 칼라모델이다. 이는 가장 기본적인 삼원색(적색, 녹색, 청색)으로 구성되어 있다. 그러나 RGB 색상모델은 인접한 모자이크 영상을 판단할 때, 단순히 색상만을 이용하므로 사람이 육안으로 판단하는 채도와 명도에 대한 분석이 어려운 문제점을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 사람이 사물을 바라보고 해석할 때 가장 유사하다는 HSI(색상, 채도, 명도) 색상모델을 적용하였다.

HSI 색상모델은 색을 묘사하는데 있어 RGB영상이 가지고 있는 한계를 보완할 수 있는 매우 이상적인 방법이다. 색상은 칼라가 가지고 있는 순수한 색의 내용, 속성을 나타내며, 채도는 순수한 색이 흰색에 희석된 정도의 척도를, 명도는 무채색적인 개념의 구체화를 표현하는 즉, 색의 지각을 묘사하는데 중요한 요인이 된다(Gonzalez 등, 2003).

R(Red) G(Green) B(Blue) 영상을 H(Hue) S(Saturation) I(Intensity) 색상모델로 변환한 공식은 식(1)과 같다. H에 대한 조건이 다음과 같을 때, H, S, I는 각각 다음과 같이 결정된다(Gonzalez 등, 2003).

$$\begin{aligned}
 H &= \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases} \\
 \theta &= \cos^{-1} \left\{ \frac{1/2[(R-G) + (R-B)]}{\sqrt{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]^{1/2}}} \right\} \\
 S &= 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)] \\
 I &= 1/3(R+G+B)
 \end{aligned} \tag{1}$$

HSI 색상모델은 칼라영상의 정보(색상과 채도)와 명도 성분으로 분리한다는 장점을 가지고 있다. 그림 1에서 볼 수 있듯이 색상은 0° ~ 360°의 범위를 가지고 있는

수평 방향으로의 각도에 따라 구성되며 Hexagon의 정점은 60° 간격으로 분리되어진다.

채도는 0~1까지의 범위를 가지는 수평축의 길이 즉, 반지름에 해당하며, 수직방향으로 z축에 해당하는 밝기 축인 명도는 0일 때는 검정 색, 1일 때는 흰색을 나타낸다(Gonzalez 등, 2003).

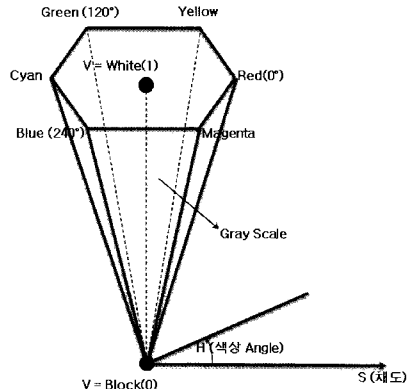


그림 1. HSI hexcone

본 연구에서는 그림 2에서 볼 수 있듯이 색상의 수평 각도 범위 내에서 6가지 색상에 해당하는 채도와 명도의 화소값 [H=0(Blue), 42(Cyan), 84(Green), 126 (Yellow), 168(Red), 210 (Magenta)]을 추출하여 모자이크 영상 색상평가 방법에 사용하였다.

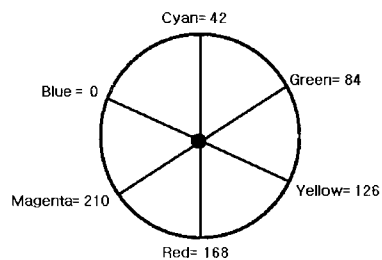


그림 2. H(색상) Color 범위

3. HSI 색상 평가방법

색상 평가방법을 설명하기에 앞서 영상을 제작하기 위해 사용된 원 정사영상을 원영상이라 하고 모자이크 영상 제작 시 접합선을 기준으로 접합된 모자이크 영상을 접합영상이라 하였다.

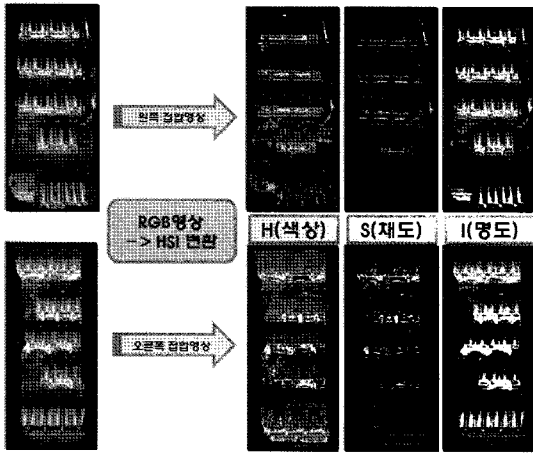


그림 3. 영상의 HSI색상 변환

본 연구에서는 모자이크 영상에 대한 색상 평가를 하기 위해 접합선을 중심으로 접합영상에서 색상의 변화를 정량적으로 평가하기 위해 다음과 같은 방법을 수행하였다.

첫째, 유사성 및 대비 평가를 수행하기 위해 그림 3과 같이 접합선을 기준으로 동일 지역에 해당하는 좌우 원영상과 좌우 접합영상을 HSI색상모델로 각각 변환한다. 변환된 HSI영상을 이용하여 6가지 색상에 해당하는 각각의 채도와 명도에 대한 화소정보를 추출한다.

둘째, 유사성 평가를 수행하기 위해 추출된 6가지 색

상에 대한 채도, 명도 화소정보를 이용하여 좌우 접합영상에서 각각 채도와 명도의 평균을 구한 후, 접합영상간의 평균 변화율을 산출한다.

셋째, 접합영상의 대비 변화를 보기 위하여 추출된 6가지 색상에 대한 채도, 명도 화소정보를 이용하여 좌우 접합영상의 표준편차들의 평균을 구한 후, 이 값을 이용하여 접합영상에 대한 표준편차 변화율을 산출한다.

그림 4는 인접한 접합영상의 유사성과 대비 평가 방법을 나타내고 있다.

3.1 유사성(Similarity) 평가

동일한 시기에 촬영된 접합영상에서 중복영역에 포함되는 동일대상물의 색상에 대한 채도, 명도는 동일해야 한다는 특성을 이용한 유사성 평가방법은 다음과 같다.

첫째, 접합영상에서 각 6가지의 색상에 해당하는 채도, 명도의 화소정보를 색상별로 추출한다. 이 때 0~255 색상 중 6가지 색상만으로는 추출되는 정보가 매우 작아 색상별로 ±5 buffer를 적용하였다. 즉, 예를 들면 Cyan(42)의 경우 추출되는 색상 중 37에서 47까지가 포함된다.

둘째, 6가지 색상[H=0(Blue), 42(Cyan), 84(Green), 126(Yellow), 168(Red), 210(Magenta)]에서 추출된 화소정보의 채도, 명도에 대한 평균(M_{sat} , M_{int})을 산출하였으며 이는 식(2)와 같다.

$$M_{sat} = (M_{b_{sat}} + M_{c_{sat}} + M_{g_{sat}} + M_{y_{sat}} + M_{r_{sat}} + M_{m_{sat}}) / 6$$

$$M_{int} = (M_{b_{int}} + M_{c_{int}} + M_{g_{int}} + M_{y_{int}} + M_{r_{int}} + M_{m_{int}}) / 6 \quad (2)$$

각 화소정보에 대한 채도(M_{sat}), 명도(M_{int})는 식(2)와 같이 평균 산출 시 평균들을 범위 [0, 1] 사이로 정규화하기 위해 식(3)과 같이 255로 나누어 주었다. 이때 1에 가까울수록 좌우영상에 대한 유사성이 다르다는 것을 말한다.

$$M_{sat} = M_{sat} / 255 \quad [0 < M_{sat} < 1]$$

$$M_{int} = M_{int} / 255 \quad [0 < M_{int} < 1] \quad (3)$$

셋째, 유사성을 평가하기 위해 산출된 인접한 접합영상의 채도의 평균값($M_{satright}$, $M_{satleft}$) 명도의 평균값($M_{intright}$, $M_{intleft}$)에 대한 평균변화율(V_{Isat} , V_{Iint})을 식(4)와 같이 산출한다.

이때, 각각의 평균변화율의 범위를 범위 [0, 1] 사이로

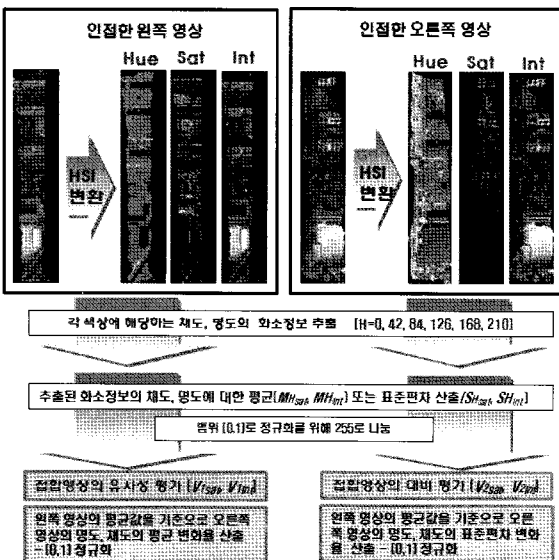


그림 4. 접합영상의 유사성 및 대비 평가방법

정규화하여 산출하였다.

$$V_{1sat} = \frac{|M_{sat_right} - M_{sat_left}|}{M_{sat_left}}, (0 \leq V_{1sat} \leq 1)$$

$$V_{1int} = \frac{|M_{int_right} - M_{int_left}|}{M_{int_left}}, (0 \leq V_{1int} \leq 1) \quad (4)$$

3.2 대비(Contrast) 평가

모자이크 영상 제작 시 인접한 접합영상의 대비가 유사하다면, 영상의 대비를 나타낼 수 있는 통계값인 표준편차가 유사하여야 한다. 즉, 대비가 유사하다는 것은 접합된 영상이 서로 비슷한 정보를 가지고 있다는 것을 의미한다. 이와 같이 영상의 표준편차를 이용하여 인접한 접합영상의 대비를 평가하고자 하며, 이를 위하여 유사성 평가와 마찬가지로 6가지 색상에 대한 채도와 명도의 표준편차를 이용하여 접합영상에 대한 표준편차변화율을 산출하고자 한다.

접합영상에 대한 표준편차변화율을 산출하기 위한 방법은 다음과 같다.

첫째, 그림 3과 같이 동일한 방법을 사용하여 접합영상의 6가지 색상에 대한 채도와 명도의 화소정보를 추출한다.

둘째, 추출한 각 색상에 대한 화소정보의 표준편차 (S_{sat} , S_{int})를 산출한 후 6가지 색상에 대한 채도, 명도의 표준편차의 평균을 산출한다.

셋째, 접합영상에 대한 대비평가를 위해 산출된 인접영상의 채도의 평균값(S_{sat_right} , S_{sat_left})과 명도의 평균값(S_{int_right} , S_{int_left})에 대한 표준편차 변화율(V_{2sat} , V_{2int})을 식(5)와 같이 산출한다.

$$V_{2sat} = \frac{|S_{sat_left} - S_{sat_right}|}{S_{sat_left}}, (0 \leq V_{2sat} \leq 1)$$

$$V_{2int} = \frac{|S_{int_mosaic_left} - S_{int_mosaic_right}|}{S_{int_mosaic_left}}, (0 \leq V_{2int} \leq 1) \quad (5)$$

4. 실험 및 결과

본 연구에서는 Z/I Imaging사의 Image Station과 Leica Geosystems사의 상용 소프트웨어에서 지원되는 옵션을 사용하여 모자이크 영상을 제작하였다.

모자이크 영상 제작 시 사용되는 방법 중 영상재배열은 각 상용 소프트웨어에서 지원하는 알고리즘이 다르

므로 별도의 방법을 지정하지 않았다. 최적의 영상을 생성하고 영상의 품질에 많은 영향을 주는 접합선은 모자이크 영상 생성 시 접합선 중심으로 접합부분에서 기하학적 왜곡이 발생하지 않도록 각 상용 소프트웨어에서 지원하는 최적의 접합선 알고리즘을 사용하였다.

동일한 영상에 대한 모자이크 영상 평가를 하기 위해 다른 특성을 가지고 있는 도심지, 교외지, 농경지를 대상으로 지원되는 여러 히스토그램 매칭 기법을 적용하여 동일지역에 대한 여러 장의 모자이크 영상을 제작하였다.

생성된 모자이크 영상을 평가하기 위해 산출한 4가지 파라미터(V_{1sat} , V_{1int} , V_{2sat} , V_{2int})을 적용하였다. 그리고 유사성과 대비 결과만으로는 어느 영상이 좋은 품질의 영상인지 판단하기 어려운 영상에 대하여 두 영상에 4가지 파라미터(V_{1sat} , V_{1int} , V_{2sat} , V_{2int})를 합한 통계값(V_{total})을 산출하여 비교한 결과는 다음과 같다.

1) 도심지 평가

다음은 도심지에 대한 색상평가 결과이다.

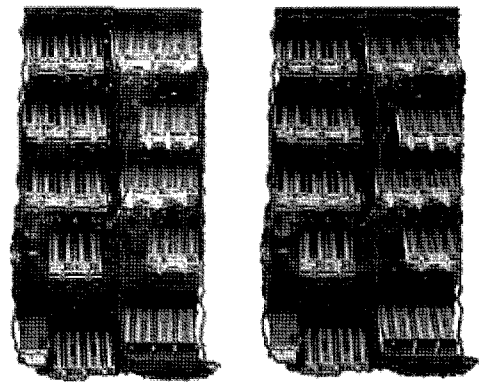


그림 5. (a) 접합영상1, (b)접합영상2

그림5의 (a) 접합영상1, (b) 접합영상2에서 볼 수 있듯이 (a)와 (b)의 결과 영상이 모자이크 생성 시 색상보정으로 인하여 많은 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 또한 시각적으로 결과영상을 판단하였을 때 (b)보다 접합영상1이 좌우 접합영상에서 밝기값의 차이가 많다는 것을 알 수 있다.

이것은 각 영상에 대하여 수치적으로 산출한 표1에서 확인할 수 있다. 유사성 평가에서 접합영상1의 V_{1int} (명도)는 0.23, 접합영상2의, V_{1int} (명도) 값인 0.04 보다 크

표 1. 도심지 색상평가 결과

	도심지	접합영상1	접합영상2
유 사	<i>Msat left</i>	14.46	25.62
	<i>Msat right</i>	13.36	23.51
	<i>V1sat</i>	0.08	0.08
	<i>Mint left</i>	43.73	57.95
	<i>Mint right</i>	53.85	60.08
	<i>V1int</i>	0.23	0.04
대 비	<i>Ssat left</i>	35.2	034.88
	<i>Ssat right</i>	28.59	35.11
	<i>V2sat</i>	0.19	0.01
	<i>Sint left</i>	64.12	43.96
	<i>Sint right</i>	56.50	46.06
	<i>V2int</i>	0.12	0.05
	<i>Vtotal</i>	0.62	0.18

게 나타났으며 대비평가에서 접합영상1의 V_{2sat} (채도)는 0.19로 0.01인 접합영상2보다 큰 차이를 보여주고 있다. 따라서 모두 합한 4가지 파라미터의 통계값을 비교한 결과 접합영상1과 접합영상2의 V_{total} 은 각각 0.62, 0.18로 시각적 판단과 유사한 것을 보여주고 있다.

2) 교외지 평가

다음은 교외지에 대한 색상평가 결과이다.

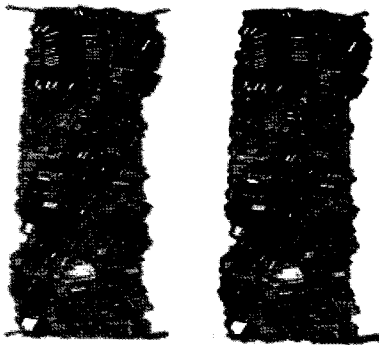


그림 6. (a) 접합영상1, (b)접합영상2

그림6의 (a) 접합영상1, (b) 접합영상2의 교외지 색상평가 결과 영상을 살펴보면 시각적으로 판단하는 것은

표 2. 교외지 색상평가 결과

	도심지	접합영상1	접합영상2
유 사	<i>Msat left</i>	23.88	22.85
	<i>Msat right</i>	20.73	21.81
	<i>V1sat</i>	0.13	0.05
	<i>Mint left</i>	24.38	25.55
	<i>Mint right</i>	21.81	20.37
	<i>V1int</i>	0.11	0.20
대 비	<i>Ssat left</i>	49.52	48.00
	<i>Ssat right</i>	48.07	42.25
	<i>V2sat</i>	0.19	0.12
	<i>Sint left</i>	46.75	47.22
	<i>Sint right</i>	46.25	48.81
	<i>V2int</i>	0.01	0.03
	<i>Vtotal</i>	0.44	0.40

상당히 어렵다. 따라서 두 영상에 4가지 파라미터(V_{1sat} , V_{1int} , V_{2sat} , V_{2int})를 합한 통계값 V_{total} 을 비교하였으며, 그 결과 (a)는 0.44, (b)는 0.40으로 (b)가 약간 더 좋은 영상으로 나타났다. 이와 같이 주관적으로 판단하기 어려운 것을 수치화함으로써 영상자체에 대한 품질평가가 가능한 것을 알 수 있다.

3) 농경지 평가

다음은 농경지에 대한 색상평가 결과이다.

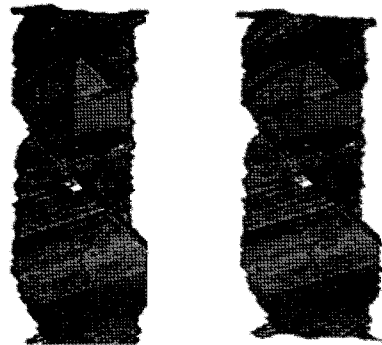


그림 7. (a) 접합영상1, (b) 접합영상2

표 3. 농경지 색상평가 결과

	도심지	접합영상1	접합영상2
유사	<i>Msat left</i>	22.79	12.29
	<i>Msat right</i>	12.92	1014
	<i>V1sat</i>	0.43	0.17
	<i>Mint left</i>	29.27	46.60
	<i>Mint right</i>	30.91	49.51
	<i>V1int</i>	0.06	0.06
대비	<i>Ssat left</i>	44.61	35.97
	<i>Ssat right</i>	23.62	26.88
	<i>V2sat</i>	0.47	0.25
	<i>Sint left</i>	53.04	64.47
	<i>Sint right</i>	52.03	63.12
	<i>V2int</i>	0.02	0.02
	<i>Vtotal</i>	0.98	0.50

그림7의 그림5의 (a) 접합영상1, (b) 접합영상2의 농경지 색상평가 결과 영상을 살펴보면 (a)의 좌우 접합영상의 밝기 차이가 발생하고 있으며 (b)는 좌우 접합영상이 유사한 것을 알 수 있다.

이를 수치적으로 나타내었을 때 표3의 색상평가 결과를 살펴보면 (a)의 유사성과 대비의 채도의 결과값이 (b)에 비해 낮은 결과를 보여주고 있다. 통계값(V_{total}) 또한 (a)이 0.98, (b)는 0.50으로 시각적으로 영상을 분석한 결과와 일치하는 것을 알 수 있다.

5. 결 론

표 1, 2, 3을 살펴보면, 결과 영상을 시각적으로 판단했을 때와 이를 수치적으로 나타내었을 때 대부분 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 교외지의 색상 평가 결과에서는 도심지와 농경지와는 달리 채도, 명도에 따른 각각의 파라미터를 비교, 분석하는 것은 불가능하였다. 따라서 각각의 파라미터를 합한 통계값(V_{total})으로 분석하였으며, 통계값을 분석한 결과 시각적으로 판단하기 어려운 영상을 포함하여 대부분 유사한 결과를 나타내고 있는 것을 알 수 있었다.

이와 같이 기존의 영상품질평가와는 다르게 HSI 색상 모델을 사용하여 평가하고자 하는 영상 자체에 대하여 평가함으로써 시각적으로 판단하기 어려운 모호한 문제

점을 정량적으로 나타내었다. 이 결과는 영상자체에 대한 품질평가에 대한 타당성 및 신뢰성을 확보 할 수 있는 가능성을 보여주었다.

본 연구에서는 단일 좌우 접합영상의 품질을 정략적으로 평가하는 방법을 연구하였으며, 향후 모자이크 영상 내에 존재하는 모든 접합선을 기준으로 적용하여 연속적인 하나의 모자이크영상으로 생성되었는지에 대한 연구가 필요하다. 또한 산출된 파라미터에 대하여 등급을 적용한다면 더욱더 객관적이고 신뢰성 있는 영상 품질평가 방법이 될 것이므로 이에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

배경울 (2007), 통계적 영상 품질 측정, 한국지능정보시스템학회논문지, 한국지능정보시스템학회, 제 13권, 제 4호, pp. 79-90.

황희련 (2008), 디지털 영상의 통합형 화질 평가 기준에 관한 연구, 석사학위 논문, 군산대학교, pp. 1-63.

Gonzalez, R. C., Woods, R. E., and Eddins, S. L. (2003), *Digital Image Processing Using MATLAB*, pp. 194-241.

Sakuldee. R., and Udomhunsakul. S. (2007), Objective Performance of Compressed Image Quality Assessments, *International Journal of Computer Science*, Vol. 2, No. 4, pp. 258-267.

Wang, X., Tian, B., Liang, C., and Shi, D. (2008), Blind Image Quality Assessment for Measuring Image Blur, *Image & Signal Processing, 2008. CISP '08. Congresson*, Vol. 1, pp. 467-470.

Yao, S., Lin, W., and Lu, Z. (2005), Contrast signal-to-noise ratio for image quality assessment, *Image Processing, 2005. ICIP 2005. IEEE International Conference on*, Vol. 1, pp. 397-400.

Zheng, Y., Lin, S., and Kang, S. B. (2006), Single-Image Vignetting Correction, *Computer Vision & Pattern Recognition, 2006 IEEE Computer Society Conference on*, pp. 461-468.

Zheng, Y., Yu, J., Kang, S. B., Lin, S., and Kambhamettu, C. (2008), Single-image vignetting correction using radial gradient symmetry, *Computer Vision & Pattern Recognition, 2008. IEEE Computer Conference on*, pp. 1-8.