

## PB18) HSI 색 정보를 이용한 체감시정 영상의 처리 Image Processing for Perceived Visibility Using the HSI Color Information

김 경 원 · 김 태 식<sup>1)</sup>

경주대학교 환경계획학전공, <sup>1)</sup>경주대학교 관광정보학전공

### 1. 서 론

주어진 영상에 대해 영상처리를 하거나 또는 기타 요인으로 왜곡된 비교 영상 간 화질을 비교할 때 인간은 시각적 감각에 의존하게 된다. 그러나 시각적 화질을 정량하는 것은 어렵고 개개인의 주관적 판단에 따른 영향으로 정확도를 확신하지 못할 경우가 많다. 보다 정확한 시각적 판단 자료를 얻기 위하여 동등한 조건하에서 주어진 자료를 반복적으로 관찰하여 동일한 결과를 얻기 위한 통계적 실험이 전제되어야 하지만 이 또한 완벽하다고 할 수는 없는 것이다. 실제로 있어서 우리들이 사물을 인지하게 되는 것은 눈을 포함한 시각 시스템과 더불어 뇌 작용의 여러 요소들 간 상호작용을 통해 얻어지게 되는 것이다. 시각적 화질에 대한 인식은 주어진 영상이 얼마나 깨끗한지 또는 눈에 띄는 왜곡이 발생했는지에 대해 느끼는 공간적 감각과 움직임 연속적으로 부드럽게 이루어지는가와 같은 시간적 감각에 의존하게 된다. 이는 영상을 감상하는 관측자의 심리적 상태, 관찰시 주위의 환경에 영향을 많이 받게 된다. 따라서 시각적 화질에 대한 정확한 평가를 정의하고 수학적으로 정량화 하는데 많은 어려움이 따른다. 시정 영상의 색채학적 정보를 이용한 영상의 비교는 이러한 문제를 해결하기 위한 대안이라 할 수 있다. 시정 영상의 처리는 대기 중의 시정의 변화를 모사하기 위한 기반 과정으로서 시정장에 유발 대기오염물질과 시정 영상의 색채학적 정보간의 광학적, 화학적 및 색채학적 관계를 유도하기 위한 자료의 생성 단계이다. 본 연구에서는 HSI 색정보를 이용한 체감시정 영상을 효과적으로 처리할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

### 2. 연구 방법

본 연구에서는 시정 영상의 획득을 위한 영상 촬영장치로서 디지털 카메라를 이용한 정지영상들의 자료가 활용되었다. 촬영을 위하여 고감도, 고해상, 대형 싱글 플레이트 CMOS 센서로 구성된 캐논 10D 디지털카메라가 사용되었다. 센서의 크기는 5.7 $\mu$ m로서 가로와 세로비가 3:2인 2차원 형태로 구성되어 있다. 칼라 필터 시스템으로 RGB 원색 필터가 사용되고 로-패스 필터를 이미지 센서 전면부에 위치하여 영상 자료에 대한 고주파 형태의 각종 잡음을 제거할 수 있게 하였다. 체감시정 집중관측은 도시지역인 서울과 국립공원 지역인 경주에서 계절별로 각각 수행되었다. 도시지역의 체감시정관측은 남산 서울타워에 위치한 체감시정측정소에서 북서 방향으로 촬영되었으며, 국립공원지역의 체감시정관측은 경주국립공원 서악지구에 위치한 옥녀봉에서 남서 방향으로 촬영되었다. 시정 관측영상의 영상정보와 시정요소 간의 관계를 영상의 질감을 통하여 분류한 후 관측영상의 색상정보의 변화를 통하여 두 요소간의 상관성이 조사되었다. 본 연구 과정에서 주어진 영상을 시정 거리 관점에서 원경의 하늘과 중경의 먼 산 풍경 그리고 근경의 도시 구역으로 나누어 자료들 간 제시하는 정보량 사이에 관련성을 알아보고 이를 통하여 보다 효과적으로 영역을 분할하여 해당 정보를 얻을 수 있도록 영상처리가 수행되었다. 영상의 처리는 JPEG 영상 압축에 이용되던 이산 코사인 영상변환(DCT, Discrete Cosine Transform)을 이용하여 단순영역과 복잡영역으로 분할되어 구성되었다. 영상의 영역을 하늘 영역과 같이 상대적으로 변화가 적은 영역과 풍경 또는 도시와 같은 복잡영역을 나누는데 적용되어 효과가 분석되었다. 본 연구에서는 배경대기의 하늘과 연무의 색채의 차를 색상(hue), 채도(saturation) 및 명도(intensity) 값으로 분별하여 각각 색상차(hue difference), 채도차(saturation difference), 명도차(intensity difference)가 재구성되었으며, 이를 토대로 광학적 시정요소와 색채학적 시정 요소 간의 상관성이 조사되었다. 집중관측 기간 동안

PM<sub>1.0</sub>, PM<sub>2.5</sub> 및 PM<sub>10</sub> 사이클론을 이용하여 각각 초미세입자(D<sub>p</sub><1.0μm), 미세입자(D<sub>p</sub><2.5μm), 조대입자(2.5<D<sub>p</sub><10μm) 및 PM<sub>10</sub> 입자(D<sub>p</sub><10μm)가 각각 채집되었다. 채집된 에어로졸은 원소분석, 이온분석 및 탄소분석이 수행되었다.

### 3. 결과 및 고찰

시정 영상에 대하여 블로킹의 발생 유무 및 발생된 블록 간 열화를 억제하기 위해 영역에 대한 에지 유무를 판별한 판별식을 DCT 값의 변화에 대한 미분 값으로 정의하고 적절한 문턱치를 기준으로 영역의 복잡도를 판별하였다. 그 결과 블로킹이 발생된 영역에 대해서는 구분적 저역필터를 통과시킴으로써 에지 영역의 블로킹을 억제하였고, 이것으로 충분히 보상되지 않은 영역에 대해서는 블로킹이 발생하지 않는 인접 유사블록의 색상정보를 활용하게 되었다. 블로킹이 발생한 영역을 판별을 위하여 또 다른 방법으로 블록 간 경계를 중심으로 하는 인접하는 수평 및 수직의 치역 블록에 대해 역치 함수  $\phi$ 를 기준으로 식 (1)로 정의되는  $F(v)$ 가 활용되었다.

$$F(v) = \sum_{i=0}^B \Phi(v_i - v_{i+1}) \quad (1)$$

$F(v)$ 는 블록 경계 종단 영역의 편평도를 측정하는 방법으로서 선택적으로 사용되었다. 블록 간 불연속성을 측정하기 위해 위에서 도입된 판별 기법을 전체 영역으로 확장하여 적용함으로써 전체 시정영상에 대한 시정 거리별에 따른 에지맵이 구성되었으며, 이를 통하여 그림 1에서와 같이 체감시정별 영상자료의 처리로 가상 체감시정영상 자료가 생성 될 수 있다.

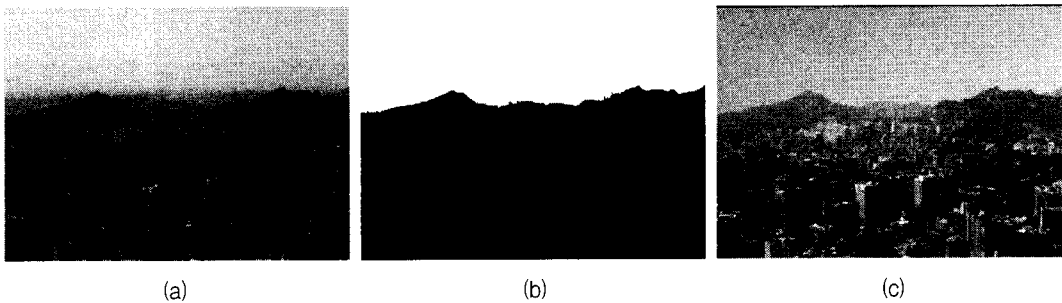


Fig. 1. Extraction of perceived visibility image based on edge map image. (a) original image, (b) edge regime by visibility boundary, (c) estimated visibility image below edge regime.

### 사 사

본 연구의 일부는 환경부 “차세대 핵심환경기술개발사업”으로 지원받은 과제와(010020055) 과학기술부의 21세기 프론티어 연구개발 프로그램의 일환으로 추진 중인 중인 양성자기반공학기술개발사업의 이용자프로그램 및 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구이며(KRF-2007-313-D00419), 이에 감사드립니다.