

# 스테레오영상에서 깊이추출 알고리즘을 사용한 정확한 깊이 추출

## A Precise Depth Extraction in Stereoscopic Images using Depth-detection Algorithm

이승우, 김 남, 임영태, 정종래\*

충북대학교 전기전자컴퓨터공학부, \*수원과학대학 정보통신과

e-mail : [swlee@osp.chungbuk.ac.kr](mailto:swlee@osp.chungbuk.ac.kr)

3차원의 입체 영상은 현재 보편화되어있는 2차원 영상과 비교하여 전혀 다른 효과와 흥미를 유발하여 사람들에게 또 다른 즐거움을 주고 있다<sup>(1)</sup>. 가상공간에서의 물체와 실제공간에서의 물체를 비교함으로써 한층 더 실감나는 영상을 원한다. 실감나는 입체 영상을 위한 가장 중요한 부분 중에 하나가 깊이 정보 추출에 있다<sup>(2)</sup>. 정확한 깊이 정보 추출을 위해서는 입체 영상 획득 및 디스플레이 시스템에 대한 여러 가지 파라미터를 정의해야하며, CCD 카메라와 대상 물체간의 관계에 대한 수식적인 표현 뿐 만 아니라, 관측자와 입체영상 시스템의 관계에 대한 수식적인 표현이 필요하지만, 본 논문에서는 인간의 시각적 특성에 의한 요인 및 렌즈나 CCD 등에 의해서 발생하는 왜곡을 고려하지 않을 것이다<sup>(3)</sup>.

실험을 위해 제작된 CCD 카메라를 사용하여 사진을 획득하고, 제시된 알고리즘을 통하여 깊이 정보를 추출한다. 추출된 깊이값과 실제 공간에 위치한 물체의 깊이값의 차이를 비교하고 확인할 것이다. 그림 1은 CCD를 사용하여 입체 영상을 획득할 수 있는 카메라 시스템을 표현하였다. 카메라는 평행으로 배열하였고, 두 대의 CCD 카메라를 사용함으로써 두 물체에 대한 각각의 영상을 획득할 수 있다.

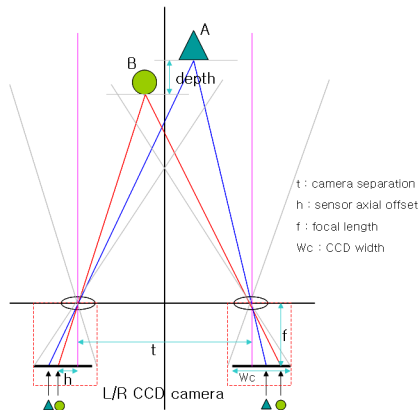


그림 1 CCD를 이용한 입체영상 획득 시스템

우리가 원하는 입체영상에서의 깊이정보는 다음과 같이 표현할 수 있으며, 이 식으로부터 빠르게 계산되고 비교적 정확한 깊이 값을 추출할 수 있다.

$$X_i = \frac{2Mfe \frac{t}{Z_0}}{e - 2Mh + 2Mf \frac{X_0}{Z_0}}, \quad Y_i = \frac{Mfe \left( \frac{Y_0}{Z_0} \right)}{e - 2Mh + 2Mf \left( \frac{X_0}{Z_0} \right)}, \quad Z_i = \frac{Ve}{e - 2Mh + 2Mf \left( \frac{X_0}{Z_0} \right)}$$

시스템의 기본적인 파라미터를 보면, 두 카메라의 간격은 75mm로 하였다. CCD부터 렌즈까지의 거리인 초점거리는 6.5mm이고 CCD의 크기는 폭이 8.8mm인 2/3인치로 하였다. CCD의 해상도는 640×480 픽셀로 하였다. 연구의 목적이 정확한 깊이 정보 추출이기 때문에, 만약 우리가 임의의 장소

에 위치한 물체의 영상을 획득하고 정확한 깊이 값을 찾을 수 있다면, 연구 목적에 적합하다고 볼 수 있다. 그래서 우리는 제시한 실험을 시행하고, 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 결과를 확인하였다. 다음의 그림 2는 가상공간과 실제공간에서의 물체의 위치를 나타낸 것이다.

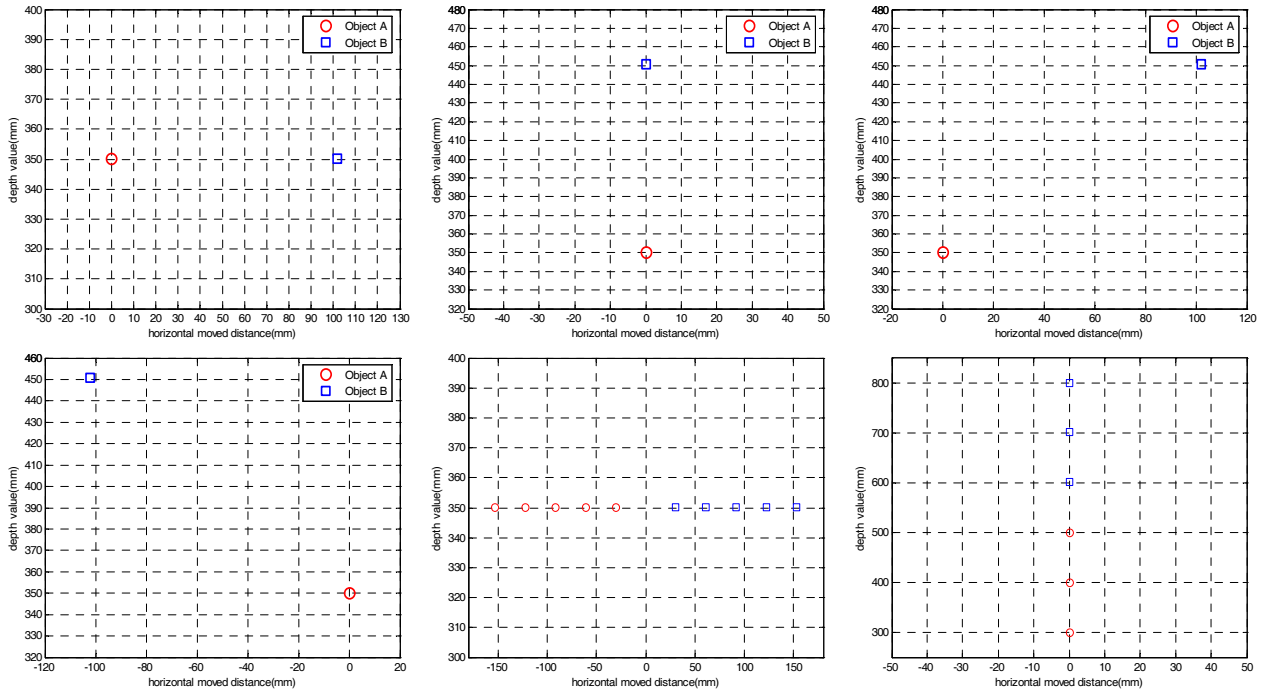


그림 2 임의의 위치에 물체가 있을 경우에 대한 컴퓨터 시뮬레이션 결과

컴퓨터 시뮬레이션 결과 약간의 오차가 발생하는 것을 볼 수 있다. 오차의 범위는 1~2mm 이내이고, 물체 A보다 물체 B에서 오차가 발생하는 것으로 보아 오차의 원인은 카메라가 물체에 대하여 약간 부정확한 초점을 형성하였기 때문이라고 본다. 또한 카메라의 렌즈나, 실험 환경을 통해서도 오차가 발생한다고 사료된다.

감사의 글: 이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의하여 연구되었음

## REFERENCE

1. A. Woods, "Image Distortions in Stereoscopic Video Systems," Stereoscopic Displays and Applications IV, Proc. SPIE, Vol. 1915, pp. 36-48 (1993).
2. S. Yoshida, S. Miyazaki, T. Hoshino, J. Hasegawa, T. Ozeki, T. Yasuda, and S. Yokoi, "A Technique for Precise Depth Representation in Stereoscopic Display," Computer Graphics International, pp. 80-84 (1999).
3. 이승우, 김 남, 길상근, 권기철, "3차원 입체영상에서 정확한 깊이 정보 추출 방법," 한국광학회 2005년 광정보처리기술 워크샵 (2005).