

# 홀로그래픽 스테레오그램에서 물체의 이동표현

## Movement with Holographic Stereogram

김은석, 조명래, 김 남  
 충북대학교 정보통신공학과  
 eskim@osp.chungbuk.ac.kr

### I. 서론

본 논문에서는 홀로그래픽 스테레오그램을 만드는 절차가 설명되었고, 양안시차 각을 계산하기 위해서 기하학적인 방법이 사용되었다. 부적절한 샘플링에 의한 영상 사이의 간섭 현상이 관측되었다. LCD의 사용으로 3차원 홀로그래픽 스테레오그램의 제작 시간을 줄일 수 있었다.

### II. 기하학적 방법에 의한 샘플링

물체의 위치는 컴퓨터 내의 어떤 가상 공간 내에 있으므로, 투영 스크린 평면에 있는 것이 아니라 고유의 위치를 갖고 있다. 다시 말하자면, 물체가 앞뒤로 움직일 때 CRT에서는 물체의 크기가 변화되지만 실제 움직임은 가상 공간 내에서 존재한다. 따라서 양안시차 각은 전통적인 방법과 비교할 때 분명히 변형되어야 하며, 본 연구에서는 홀로그래픽 스테레오그램의 제작에서 투영 스크린과 가상 공간 사이의 관계를 규명하였다.

그림 1에 나타나 있듯이, 물체는 투영 평면  $x_0$ 에 디스플레이 된다고 가정한다. 그러나 실제로 영상은 가상 공간  $P_1$ 에 있고, T 시간 후에  $P_2$ 로 이동한다. 컴퓨터에 의해 생성된 모델  $P_1$ 과  $P_2$ 는  $x_0$ 에  $P'_1$ 과  $P'_2$ 로 디스플레이 된다. 따라서 편차  $\Delta x_1$ 와  $\Delta x_2$ 는 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\Delta x_1 = x_1 - x_0 \tag{1}$$

$$\Delta x_2 = x_2 - x_0 \tag{2}$$

여기서  $x_1$ 과  $x_2$ 는  $P_1$ 과  $P_2$ 의 위치이다.

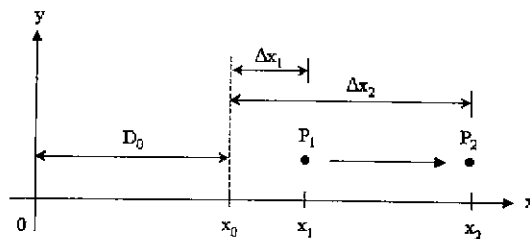


그림 1. 물체가 가상 공간상의 위치  $P_1$ 에서  $P_2$ 로 움직일 때의 기하학적인 관계

그림 2는 투영된 영상과 처음 만들어졌던 모델 사이의 기하학적 관계를 나타낸다. 투영된 영상과 가상 공간의 최대 크기 사이의 배율을 고려하면, 관찰거리  $D_{view1}$ 과  $D_{view2}$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$D_{view1} = D_0 + (L_s \cdot \Delta x_1) / L_c \tag{3}$$

$$D_{view2} = D_0 + (L_s \cdot \Delta x_2) / L_c \tag{4}$$

여기서  $L_s$ 는 스크린에 투영된 영상의 수평(또는 수직) 길이이고,  $L_c$ 는 가상 공간의 수평(또는 수직) 길이이다.

실제로  $P_1$ 과  $P_2$ 에서 양안시차 각은  $\theta'_1$ 과  $\theta'_2$ 이기보다는  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 이다.  $\theta'_1$ 과  $\theta'_2$ 은 스크린에 디스플레이된 영상들을 합성하기 위해 사용되지만, 전체 가상 공간을 구체화하기 위해서  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 가 사용되었다. 물체가  $x_0$ 에 접촉되어 있지 않는 한, 이들의 값은 전통적인 스테레오그램에서 사용된 것보다는 더

작을 것이다. 따라서 마스터 홀로그램에서 슬릿 폭에 의해 두 눈에 제공되는 각  $\psi$ 는 다음과 같다.

$$\psi = \theta / N_{\text{slit}} \quad (5)$$

여기서  $N_{\text{slit}} = A / W_{\text{slit}}$ .

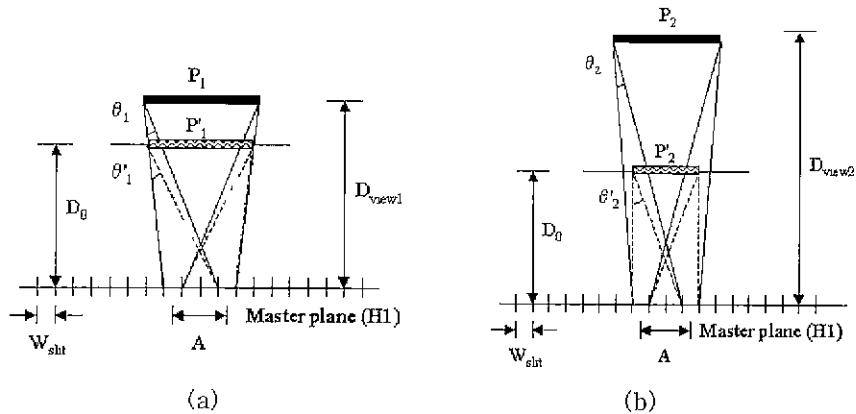


그림 2. 투영된 영상과 원래 모델 사이의 기하학적인 관계  
(a) 물체가 P<sub>1</sub>에 위치할 때 (b) 물체가 P<sub>2</sub>에 위치할 때

### III. 실험 결과

그림 3(a), (b)는 최종 스테레오그램의 사진으로, 90mm의 관측범위를 제공한다. 이들은 실물처럼 보이며, 크기와 양안시차의 변화로 위치 변화를 표현하였다.



그림 3. 각각의 경우에 있어서의 스테레오그램 사진 ; (a) 마스터 홀로그램에서 슬릿 폭에 의해 눈에 들어오는 영상의 각도 차는 P<sub>1</sub>에서 0.66° (b) P<sub>2</sub>에서 0.54°

### IV. 결론

컴퓨터에 존재하는 가상 공간을 구체화시키는 방법을 제안하였다. 적당한 양안시차를 제공하기 위해 마스터 홀로그램의 슬릿 폭에 의한 각을 계산하기 위한 기하학적 방법이 사용되었으며, 평면형 스테레오그램의 제조에 적용하였다.

### 참고 문헌

- [1] H. Ueda et al., Practical Holography X, SPIE, vol. 2652, 70-74 (1996).
- [2] E. S. Kim and N. Kim, Practical Holography XI, SPIE, vol. 3011, 89-95 (1997).
- [3] E.-S. Kim et al, Proc. 6th International Sympo. on Display Holography, SPIE, vol. 3358, 170-176 (1997)

