

PSD센서를 이용한 모션캡처 시스템의 센서보정에 관한 연구

최훈일*(선문대 대학원 전자공학과), 조용준(선문대 대학원 전자공학과), 유영기(선문대 정보통신공학부 교수)

주제어 : PSD센서, CCD 카메라, 카메라 보정, 스테레오 비전, 3차원 복원

애니메이션과 컴퓨터 게임 등의 다양한 산업에 이용되고 있는 모션캡처 시스템은 현재 카메라를 이용한 고가의 고속 카메라를 사용하여 일반인들이 범용으로 사용하기에는 많은 어려움이 따른다. 이에 본 연구에서는 고가의 고속카메라를 사용하는 대신 저가의 PSD 센서를 사용하여 광학방식의 모션캡처 시스템을 구성하였다. 또한 시스템에서 획득한 3 차원 데이터의 정확성을 위해 일반적으로 CCD 카메라에 사용되어지는 카메라 보정 알고리즘을 PSD 모션캡처 시스템에 적용하여 손쉽게 보정을 하면서 적은 오차를 가질 수 있는 방법을 제시하였다. 스테레오 비전을 기본으로 한 3 차원 데이터의 복원 계산을 통해 2 개의 PSD 센서에서 얻어지는 2 차원 데이터를 가지고 3 차원 데이터를 복원하고 간편하게 보정을 함으로써 약간의 교육으로 누구나 사용할 수 있는 모션캡처 시스템을 개발하였다.

시스템의 하드웨어적인 전체적인 구성을 그림. 1 에서 살펴보면 PSD 모션캡처 모듈의 원격 제어 신호 발광부⑧로부터 동작신호를 발광마커 모듈의 적외선수신기①가 받으면 발광마커의 제어부②는 발광마커③를 동작시키고 이때 발광된 적외선 광은 PSD 모션캡처 모듈 광학계의 적외선필터④와 렌즈⑤를 거쳐 PSD⑥에 스폿(spot)으로 맺히고 모션캡처 제어부의 신호처리회로를 거친 후 디지털화되어 컴퓨터로 전달된다. 최종적으로 컴퓨터는 전달된 3 차원 공간 좌표를 응용프로그램에 적용하게 된다.

본 연구에서 들어가는 카메라 보정은 일반적으로 사용되고 있는 Tsai 의 보정 알고리즘을 사용하였다. 이 알고리즘은 CCD 카메라를 이용하여 실험을 한 알고리즘으로써 PSD 센서에 곧바로 적용하기에는 많은 문제점이 있다. 이에 카메라와 PSD 센서와의 차이점을 분석한 후 PSD 모션캡처 시스템에 맞게 변형하여 적용하였다.

스테레오 비전의 원리는 동일한 물체에 대하여 서로 다른 위치에서 획득한 좌우 영상을 정합하여 그 시차 정보를 추출하고 이를 이용하여 물체의 3 차원 정보를 추출하는 것이다. 일반적으로 평형이미지 센서 모델과 수렴이미지 센서 모델이라는 두 가지의 기하학적 이미지센서 모델이 존재한다. 각 이미지 센서 모델은 각기 장단점을 가지는데 두 영상간의 기하학적 변형이 심하고 계산이 복잡하지만 같은 광 축을 바라보는 형태로 많은 양의 일치점을 얻는 그림. 2 와 같은 수렴이미지 센서 모델을 사용하여 3 차원 위치의 복원을 실험하였다.

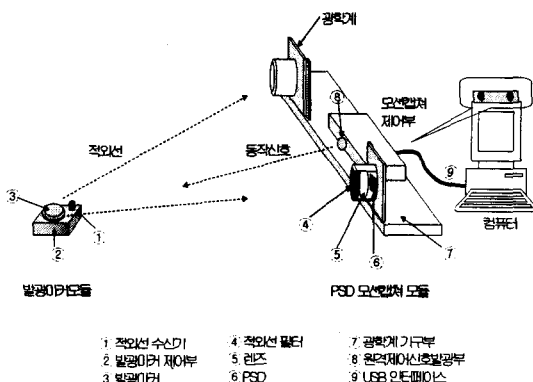


Fig. 1 System configuration

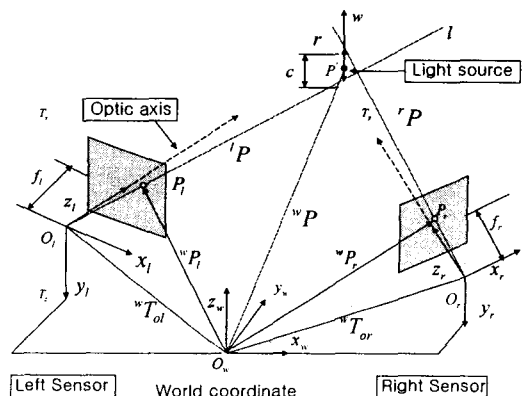


Fig. 2 3D Position restoration Using two Sensor