

단일카메라 스테레오비전 시스템개발과 액적내부유동 3차원 PTV 측정

도덕희*, 성형진**, 조경래***, 조용범***, 편용범***
*한국해양대학교 기계정보공학부, **KAIST 기계공학과, (주)티엔텍***

Developments of Single Camera Stereo-Vision System and 3D-PTV Measurements of the Flows in a Water Droplet

Deog Hee Doh, Hyung Jin Sung, Kyung Rae Cho, Yong Beom Cho, Yong Beom Pyeon

ABSTRACT: Single-Camera Stereoscopic Vision three-dimensional measurement system has been developed based upon 3D-PTV algorithm. The system consists of one camera (1k x 1k) and a host computer. To attain three-dimensional measurements a plate having stereo holes has been installed inside of the lens system. Three-dimensional measurements was successfully attained by adopting the conventional 3D-PTV camera calibration methods. As applications of the constructed measurement system, a water droplet mixed with alcohol was constructed on a transparent plastic plate with the contacted fluid diameter 4mm, and the particles motions inside of the droplet have been investigated with the constructed measurement system. The measurement uncertainty of the constructed system was 0.04mm, 0.04mm and 0.09mm for X, Y and Z coordinates.

Key words: Single Camera(단일카메라), Stereoscopic-vision(스테레오비전), 3D(3차원), Droplet(액적)

1. 연구내용

굴절에 의한 영향을 고려함과 동시에 입자수의 밀도를 줄일 수 있는 측정시스템 개발하고자 하는 것을 연구의 주된 목적으로 삼고 있는데, Doh 등이 개발한 3차원 입자영상유속계의 캘리브레이션 기법을 활용한 2개구멍(스테레오비전) 장착의 단일 카메라 3차원 측정시스템을 구현한다.

2. 연구성과

단일 카메라 스테레오비전 미세유동 3차원 측정시스템을 개발하였다. 측정시스템의 측정영역대비 상대오차는 X, Y, Z방향으로 각각 1%와 3%이내였다. 이들 오차는 가시광원의 적절한 선택 및 배치와, 카메라교정을 위한 고정밀 자동 카메라이송장치 등의 적용에 따라 0.5%정도 이내일 것으로 사료된다. 구축된 측정시스템으로 액적내부의 3차원 유동특성을 고찰할 수 있었으며, 표면근처의 매우 강한 유동에 의하여 액적의 유동은 전반적으로 외측벽면 상승, 중앙부 하강의 양상을 보였다.

† Corresponding author

Tel.: +82-51-410-4364; Fax: +82-51-405-5991

E-mail address: doh@mail.hhu.ac.kr