

스테레오-PIV에 의한 온도장 속도장 동시측정법

황태규*, 최주호*, 박천수*, 백태실**, 도덕희†

*한국해양대학교 대학원, **포항1대학, † 한국해양대학교 기계정보공학부

Stereoscopic PIV System for Simultaneous Temperature and Velocity Fields Measurements

Tae-Gyu Hwang, Joo-Ho Choⁱ, Chun-Soo Park[†], Tae-Shil Paek^{**}, Deog-Hee Doh^{††}

Graduate School, Korea Maritime Univ., Busan 606-791, Korea

^{**}Automotive Engineering, Pohang College, Pohang, Korea

^{††}Division of Mech. & Information Eng. Maritime Univ., Busan 606-791, Korea

요 약

열유체 유동관련 산업 및 공학 분야에서 온도장 및 속도장의 동시측정은 중요 사안 중의 하나이다. 열유체 유동에서의 열 및 물질전달의 상관관계를 정립하기 위해서는 온도장과 속도장을 동시에 측정해야 할 필요가 있다^(1, 2). 또한, 대부분의 유동장이 3차원성이 강하다는 점으로부터 3차원 측정의 필요성이 대두되고 있다⁽³⁾. 본 논문에서는 스테레오 PIV측정법을 도입하여 열유동장에 대한 3차원 속도성분을 측정하고 칼라카메라영상처리에 의하여 온도장을 측정할 수 있는 동시측정시스템의 개발을 연구의 목적으로 삼고 있다. 온도장 측정을 위한 센서로서 감온액정입자를 사용하였다. 감온액정입자는 온도변화에 따른 색상의 변화를 가지는 특성을 지니고 있으므로 이를 열유동장에 적용하였다. 그런데, 감온액정입자는 온도-색변화 관계가 강한 비선형성을 지니고 있는 관계로 온도장측정시에 측정할 수 있는 온도범위가 제약을 받게 된다. 본 연구에서는 신경망이론을 도입하여 이를 극복하고자 하였다. 속도장 측정을 위해서는 2대 카메라의 영상에 대하여 계조치상호상관법으로 2차원 속도벡터를 구한 다음 이들 2차원 속도벡터를 3차원 공간에서의 합성을 통하여 속도벡터 3성분을 구하였다. 본 연구에서의 측정대상은 가열봉 주변의 자연대류와 강제대류이다. Fig. 1은 측정절차, Fig. 2는 온도장 측정결과, Fig. 3은 3차원 속도장 측정결과를 나타낸다.

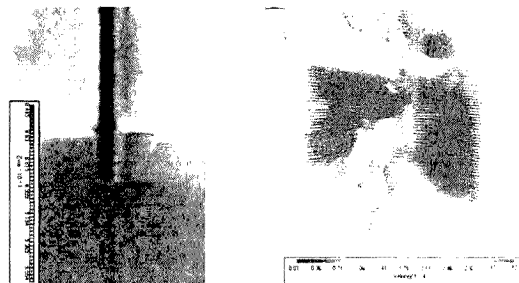
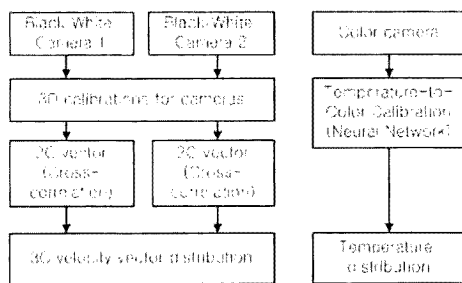


Fig. 1 Measurement procedure.

Fig. 2 Measured temp. field.

Fig. 3 Measured 3D vector field.

참고문헌

1. Fujisawa, N. and Adrian, R. J., 1999, Three-dimensional temperature measurement in turbulent thermal convection by extended range scanning liquid crystal thermometry Journal of Visualization, Vol. 1, No. 3, pp.55-64.
2. 황태규, 도덕희, 장태현 외, 2005, 신경망 적용의 온도장 측정법 개선 방안, 한국박용기관학회지, Vol.29, No.2, pp.209-216.
3. Doh, D. H., Hwang, T. G., and Saga, T., 2004, 3D-PTV measurements of the wake of a sphere, Measurement Science and Technology, Vol.15, No. 6, pp.1059-1066.