

스테레오-PIV와 스테레오-PTV에 의한 구후류 유동장 해석

황태규*, 최주호*, 조경래**, 조용범**, 편용범**, 도덕희†

*한국해양대학교 대학원, **(주)티엔텍, † 한국해양대학교 기계정보공학부

Analyses on a Sphere Wake by a Stereoscopic PIV and Stereoscopic PTV

Tae-Gyu Hwang, Joo-Ho Choi, Kyung-Rae Cho^{*}, Yong-Beom Cho^{*}, Yong-Beom Pyeon^{*},
Deog-Hee Doh^{**}

Graduate School, Korea Maritime Univ., Busan 606-079, Korea

^{*}Tientech Co. Ltd, Busan 606-081, Korea

^{**}Div. of Mech. & Information Eng., Korea Maritime Univ., Busan 606-079, Korea

요 약

구 후류의 와 구조는 구의 외부유동에 의하여 간히게 되며 내부 와 구조는 상하좌우로 교번으로 진동함이 알려져 있다. 특히, 이러한 유동특성으로 인하여 실험측정에 많은 어려움이 따랐음을 알 수 있다. 이런 연유로 대부분의 연구자들에 의한 성과는 컴퓨터에 의한 수치해석에 의한 결과로서 실험결과와는 비교 검토가 온전히 이루어지지 않은 상태다⁽¹⁾. 일부 연구자들에 의해서 구의 유동특성을 해석하기 위해서 실험이 진행되어 지고 있는 실정이나, 구의 유동자체가 3차원 복잡 유동이라는 점으로부터 2차원적인 측정실험결과 혹은 3차원적인 정성적인 가시화실험에 그치는 경우가 많았다. 최근에 Doh 등⁽²⁾ 3D-PTV측정으로 구의 후류에 이중와구조가 있음을 확인하였으나 측정시스템의 하드웨어해상도와 이에 따른 계산알고리즘 적용의 제약으로 대규모 와구조에만 국한된 내용이었다. Stereoscopic PIV(SPIV)측정법은 3D-PIV라고도 하는데, 전술의 3D-PTV측정법의 제약점을 극복하기 위하여 개발되었다. 이 측정법의 원리는 1990년 전에 개발되어 왔으나 당시 하드웨어의 측정해상도가 좋지 못하였던 관계로 실용적 적용은 최근에 와서 일이다. 한편, 입자추적유속(particle tracking velocimetry: PTV) 측정법⁽³⁾은 유동장에 투입된 개별입자들의 중심을 추적한 결과로부터 속도장을 얻어내는 관계로 원리상 유동의 난동성분 혹은 상기의 PIV계산에 필요한 격자보다 작은 크기의 유동속도성분을 측정해 낼 수 있는 장점을 지니고 있다.

본 논문에서는 도 등이 개발한 SPIV법⁽⁴⁾과 SPTV법⁽⁵⁾을 적용하여 구후류유동장에 대한 측정해석을 수행함과 동시에 측정법의 복잡유동장 측정 적용에 발생하는 제반사항에 관하여 정리하고자 하는 것을 연구의 목적으로 삼고 있다.

참고문헌

1. Gushchin, V. A., Kostomarov, A. V., Matyushin, P. V., and Ravlyukova, E. R., 2002, Direct numerical simulation of the transitional separated fluid flows around a sphere and a circular cylinder, J. of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol.90, pp.341-358.
2. 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.
3. 도덕희, 2002, 정량적 유동가시화-PTV기술의 현황과 발전, 기계저널, Vol.42, No.5, pp.36-40.
4. 도덕희, 황태규, 2004, 표준화상을 이용한 2차원 PIV와 3차원 PIV 성능시험, 대한기계학회지, Vol.28, No.11, pp.1315-1321.
5. 도덕희, 이원제, 조용범, 편용범, 2003, 스테레오 PTV법의 개발, 한국가시화정보학회지, Vol.1, No. 1, pp.92-97.