

PIV를 이용한 선박용 기류전향판의 축소모형 실험에 관한 연구

정다운¹·조대환¹·정하균²·한원희³

Study on miniature experiment of marine wind deflector with PIV

Daun Jeong⁺, Dae-Hwan Cho¹ · Ha-Gyun Jeong² · Won-heui Han³

ABSTRACT: This study was performed to investigate wake flow and unsteady flow characteristics using a model for actual shape of a wind breaker and visualization of flow through the particle image velocity. three control angle of flap were selected and instantaneous velocity distributions and flow characteristics were experimentally investigated. It is found that as the control angle increase, the flows are characterized by the appearance of the growth of recirculation region.

1. 서론

- **필요성 및 목적**
 - 단순물체 조도와 유동현상을 그림하는 것은 물체 조도에 발생하는 여러 가지 문제들 때문에 불가능한데 조도가 될 뿐만 아니라 공간적으로 매우 중요
 - 선박의 선고는 안전항해를 위해 24시간 견사가 필요
 - 이를 위해 선고의 측면 갑판(엠프리지)에 기류전향판을 설치 운영 중
 - 시대와 발전에 따라 선박의 대영와 및 선속의 양상으로 전방으로부터 요일되는 기류의 속도가 크게 증가하고 있는 실정임
 - 이와 같은 문제점을 고려하여 기류전향판이 설계 되어야 마나 관련 자료가 많지 않은 실정임

2. 실험장치 및 방법

- Fig. 1은 실험에 사용된 기류전향판 실험모형임
- 후방 플랩의 각도는 135°, 150°, 165°, 180° 4가지이며 앞 구조물은 150° 각도의 유도판임

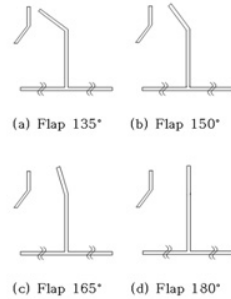


Fig. 1 shape by flap angle

2. 실험장치 및 방법

- Fig. 2는 전체적인 실험장치의 구성도임
- 실험장치는 광원부, 영상획득장치, 영상처리장치 및 가시화 실험부로 구성
- 외류수조의 시험부는
L=1,500mm
H=600mm
W=400mm의 장방형
- 적용 레이놀즈수=1.5x10⁵
- 영상 데이터 처리 장치 = CACTUS 3.1

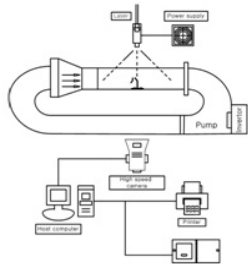


Fig. 2 schematic diagram of experiment

3. 결과 및 고찰

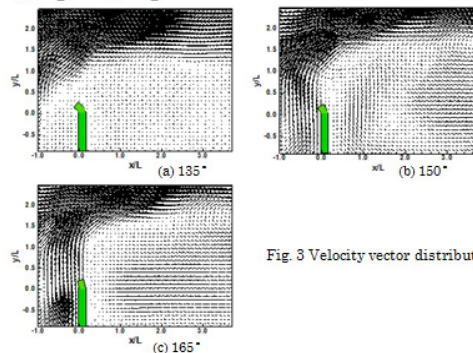


Fig. 3 Velocity vector distribution

+ 정다운(목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원), E-mail: ummhehe@hanmail.net, Tel: 061)240-7282

1 조대환 목포해양대학교 기관시스템공학부

2 정하균 목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원

3 한원희 목포해양대학교 기관시스템공학부

3. 결과 및 고찰

- Fig. 3은 기류전향판 주위의 유동장을 가시화 하여 얻은 영상에 PIV 기법을 적용해 얻은 속도벡터분포임

- Fig. 4는 유동가시화의 결과로 촬영한 영상으로 실제 기류전향판을 축소 및 가시화한 실험모델의 이차원 단면이다.

- 유동가시화는 회류수조 내에 선별된 직경 약 150 μ m 전후의 PVC입자를 그루 분포하여 평면광을 조사하여 관찰



Fig. 4 Image of flow visualization

3. 결과 및 고찰

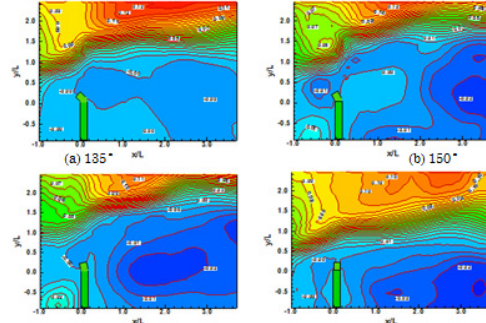


Fig. 5 Equi-velocity distribution

3. 결과 및 고찰

- Fig. 5의 경우 기류전향판 주위의 흐름을 PIV 계속으로 얻어진 등속도선도이다.
- $x/L=1.0, y/L=0.5$ 부근은 선박에서 당직자가 견시를 하는 장소로 전방에서 불어오는 기류의 영향을 적게 받는 재순환영역 내에 있어야 한다.
- Fig. 5(d)를 제외하고는 견시자의 시야를 돕기에 비교적 좋은 패턴을 보이고 있으며 Fig. 5(b)~(c)의 경우가 가장 좋은 것으로 나타남

3. 결과 및 고찰

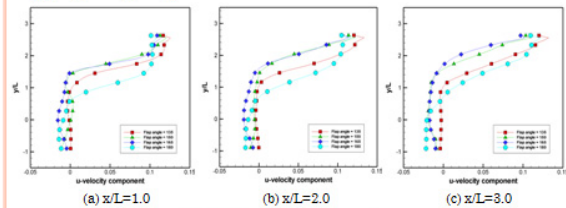


Fig. 6 U-velocity component

- Fig. 6은 $x/L=1.0, x/L=2.0, x/L=3.0$ 에서 수평속도의 분포를 각도별로 비교하여 나타낸 그래피이며 플랩각도가 증가할수록 재순환 영역의 높이가 증가하는 결과를 보임
- 최적의 각도는 150° ~165° 전후로 판단됨

4. 결론

- 이 연구는 기류전향판의 상부에 플랩을 설치하고 각도 변화에 따른 주위의 유동을 모형실험으로 관찰한 결과임
- 속도계측은 PIV 기법을 적용하였으며 그 결과 선박(함정)에서 견시자가 시야가 확보될 수 있도록 기류전향판의 상부에 플랩을 설치하여 각도를 조절할 경우 상류로부터 진행되어 오는 유동을 제어하는 목적으로 사용될 수 있음을 보였으며 최적의 각도는 150° ~165° 전후로 나타남

참 고 문 헌

- [1] C. J. Lee, D. H. Cho, "A Study on Velocity and Pressure Characteristics Behind the Rectangular resistance Body of Rectangular Shape", J. Korean Society of Mechanical Technology, Vol.12, No.4, pp.107-115, 2010
- [2] A. Okajima, "Strouhal Number of Rectangular Cylinders", Fluid Mech, vol. 123, pp. 379-398, 1982
- [3] D. S. Jang, Y. W. Lee, D. H. Doh, C. S. Kang, and T. Kobayashi, "Large eddy of flow around a bluff body of vehicle shape", Proceedings of the 6th Asian Symposium on Visualization, pp. 335-340, 2001.
- [4] 조용철, 김광용, 박상규, "경사충돌분류에 관한 연구", 대한기계학회논문집, 제14권, 제3호, pp. 716~724, 1990
- [5] 차재은, 김형우, 김형범, "난류 경계층에 잠긴 수직벽 주위 유동의 2차원성 연구", 한국가시화정보학회지, 제8권, 제1호, pp. 13~18, 2010
- [6] 이상혁, 강인수, 차재은, 김형범, "와류 생성기를 이용한 수직벽 후류 제어의 실험적 연구", 한국가시화정보학회지, 제7권, 제2호, pp. 12~16, 2009
- [7] 최상범, 조대환, 최주열, 이철희, "플랩을 갖는 디플렉터의 기류변화 특성에 관한 연구", 한국마린엔지니어링학회 춘계학술대회 논문집, pp. 443-444, 2010
- [8] 임남균, 조경순, "초대형 컨테이너선의 거주구역 재배치에 대한 경제성 평가", 한국항만학회학회지, 제29권, 제6호, pp. 529-536, 2005.
- [9] 최영호, 김형범, "Flow separator가 부착된 수직벽 후류유동의 실험적 연구", 한국가시화정보학회 추계학술대회 논문집, pp. 68~72, 2006
- [10] 조대환, 진완빈, "경사벽면을 갖는 개방 캐비티의 유동제어에 관한 연구", 한국마린엔지니어링학회지, 제33권, 제8호, pp. 1180~1186, 2009
- [11] 노기덕, 김광석, 오세경, "PIV를 이용한 펜스를 가진 정방형주 주위의 유동장 가시화", 한국마린엔지니어링학회지, 제32권, 제1호, pp. 94~99, 2008
- [12] 이철재, 조대환, "모서리 형상에 따른 수직벽 후류특성에 관한 연구", 한국기계기술학회지, 제13권, 제2호, pp.10-106, 2011