

## 만곡형전개판의 유동특성해석에 관한 수치해석적 및 실험적 연구

박경현 · 이주희 · 현범수\* · 배재현\*\*

부경대학교 · 한국해양대학교\* · 백경공업(주)\*\*

### 서론

그물 전개판과 같은 복잡한 유동장에서 동작을 하게되는 물수체의 역학적 특성을 예측하고 성능향상 위해서는 수반하는 유동장의 거동을 파악하는 것이 필연적이다.

일반적인 계측기를 이용한 정량적인 계측방법과 고전적인 유동가시화 방법(flow visualization)으로는 유동장의 정량적인 정보 또는 정성적인 정보만을 제공하여 유동 해석에 필요한 정량적인 결과를 얻기 힘들었다.

본 실험에서는 삼분력계를 이용한 양력, 항력, 회전모멘트의 측정실험과 CFD(Computational Fluid Dynamics)에 의한 해석결과를 정량적으로 비교하고, PIV(Particle Image Velocimetry : 입자영상유속계)에 의한 계측결과와 CFD의 후처리를 통해 가시화된 유동장을 정성적으로 상호 비교 평가함으로써 실험의 신뢰도를 높이고 슬롯의 변화에 따른 유동 특성을 파악하였다.

### 재료 및 방법

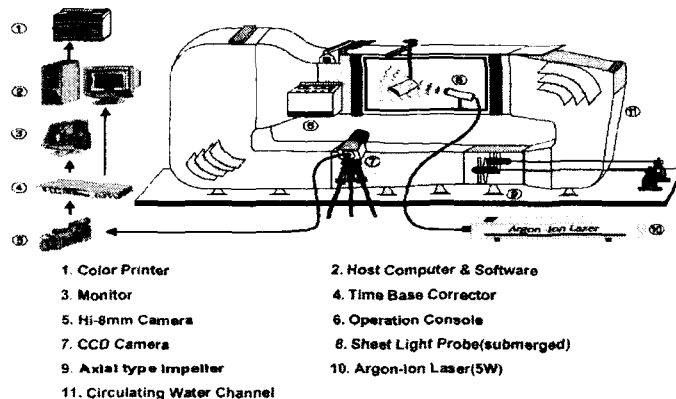


Fig. 1. Layout of PIV system.

본 실험은 전개판의 유체역학적 특성을 파악하고자 4가지 형태의 모델을 제작하였으며, 현장 200mm, 길이 340mm로 중형비 1.7, 만곡도 0.13이며, 1슬롯 복판형의 슬롯의 위치는 전연으로부터 0.6C(Chord)로 정했고, 2슬롯형의 슬롯의 위치는 복판형을 0.1C, 0.6C로 한 모델과 0.2C, 0.6C로 한 모델을 제작하여 실험하였다.

Fig. 1은 실험에 사용된 PIV System을 보여주고 있으며 사용된 입자는 Vinyl Chloride Polymer이며 예행각(Attack Angle)의 변화에 따른 전개판 주위의 유체흐름에 대한 가시화 실험을 행하였다. 이때 유속은 0.35m/sec 였다.

수치해석에 사용된 CFD 프로그램은 Fluent 5.0을 사용하였다.

## 결과 및 요약

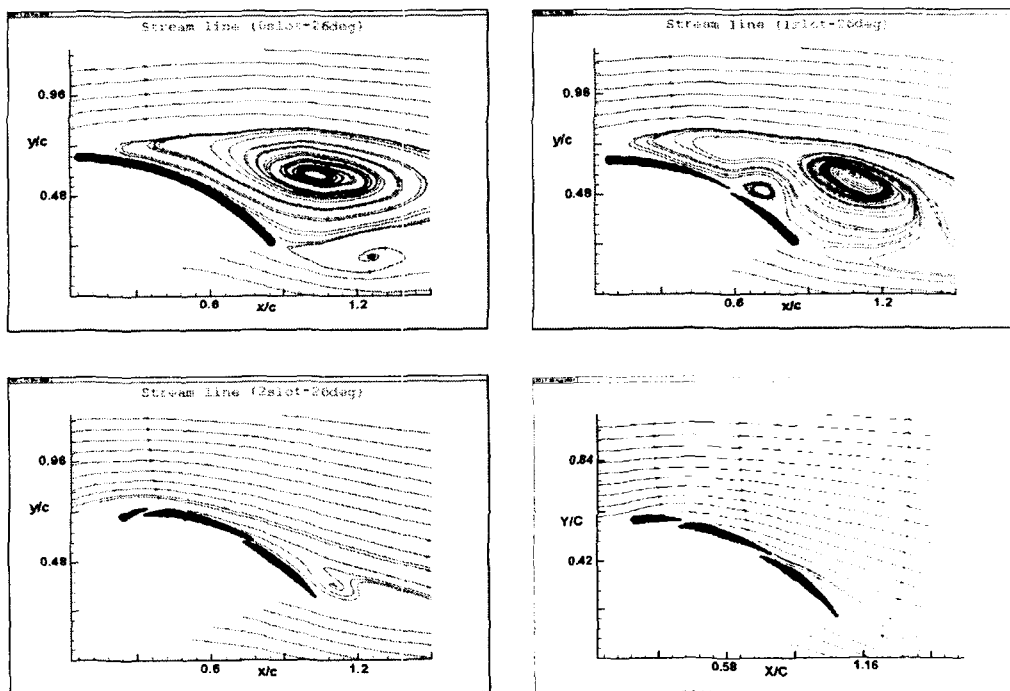


Fig. 2. Instantaneous streamline contours at angle of attack 26° .

CFD에 의한 수치해석에서 정량적 비교에서 삼분력계에 의한 계측과 유사한 양·항력 계수가 나왔으며, CFD의 후처리된 가시화 결과와 PIV에 의한 화상처리결과에서도 유동특성을 효과적으로 계측할 수 있었으며, 유사한 유동패턴을 보였다.

실험결과, 슬롯의 위치가 0.2C, 0.6C에 있는 모델이 가장 양호한 유동패턴을 보여주었으며 영각 26° 에서 양력계수는 2.04이며 항력계수는 0.38로 가장 우수한 전개성능을 보여주었다.

## 참고문헌

- 權炳國(1993) : 展開板의 流體力學의 特性에 관한 研究, 水産學博士 學位論文.
- 朴倉斗(1994) : 오타보드의 유체특성에 관한 연구, 水産學博士 學位論文.
- 현범수, 신용현(2000) : “몰수실린더에 의하여 생성되는 쇄파주위 점성유동의 고찰 (제1부 : 파형 및 압력분포)”, 대한조선학회 논문집 제37권 제1호.
- 박경현, 이주희, 현범수, 배재현(2001) : 단일슬롯 만곡형전개판의 유체역학적 특성에 관한 연구, 한국어업기술학회지, 37(1), 1~8.