

PIV를 이용한 만곡형 전개판의 가시화 실험

박경현 · 이주희 · 배재현* · 현범수**

부경대학교 · 백경공업(주)* · 한국해양대학교**

서론

PIV(Particle Image Velocimetry : 입자영상유속계)는 유동장에 분포된 추종입자의 위치를 영상처리에 의해 자동추적 함으로써 속도벡터를 전유동영역에 걸쳐 동시에 구할 수 있는 계측기법이다. 따라서, CFD와 같이 정량적 및 정성적으로 수치해석된 결과와 바로 비교 검토가 가능한 유일한 실험기법으로 인식되고 있다.

본 실험에서는 CFD에 의한 모형의 유체유동 특성을 분석하고 이를 회류수조에서 PIV를 이용해 모형 전개판 주위의 유체흐름을 분석하여 각 전개판 모형의 유체유동 특성을 파악하였다.

재료 및 방법

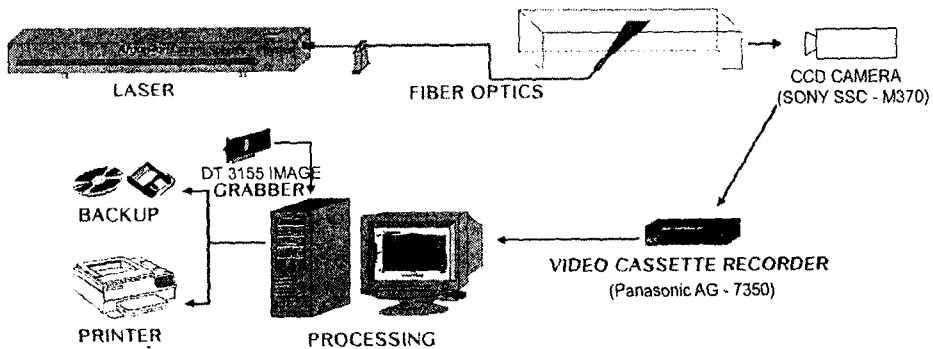


Fig. 1 PIV 구성도

본 실험은 전개판의 유체역학적 특성을 파악하고자 단순복판형, 1슬롯 복판형, 2슬롯 복판형의 3가지 타입을 제작하였으며, 현장 200mm, 길이 340mm로 종횡비 1.7, 만곡도 0.13이며, 1슬롯 복판형의 슬롯의 위치는 전연으로부터 0.6C(Chord)로 정했고, 2슬롯형의 슬롯의 위치는 복판형을 0.1C, 0.6C로 하였다.

Fig. 1은 실험에 사용된 PIV System을 보여주고 있으며 사용된 입자는 Vinyl Chloride Polymer이다. PIV 실험에서는 예행각(Attack Angle)의 변화에 따른 전개판 주위의 유체흐름에 대한 가시화 실험을 행하였다.

수치해석에 사용된 CFD 프로그램은 Fluent 5.0을 사용하였다.

결과 및 요약

Fig. 2는 슬롯형 전개판의 PIV 실험장면을 보여 주고 있다. 각 프레임간의 입자를 계조치상호상관법으로 화상분석을 하여 Fig. 3과 같이 전개판 주변의 유동을 가시화 할 수 있었다.

CFD 수치해석에 의한 결과인 Fig. 4와 정성적인 비교가 가능하였으며, 상당한 신뢰성이 있음을 보여 주었다. 따라서 PIV와 CFD를 적극적으로 활용하여 전개판의 유동특성 연구에 상당히 신뢰성 높은 연구가 가능함을 알 수 있었다.

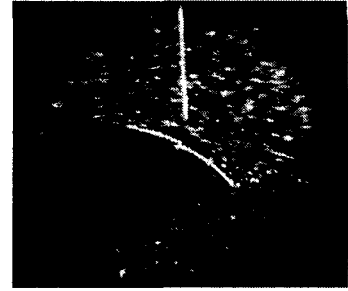
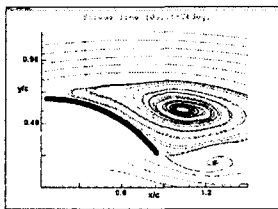
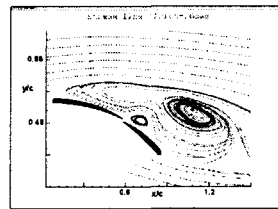


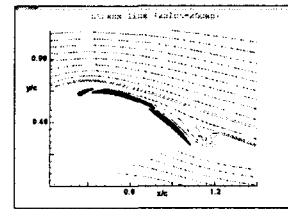
Fig. 2. 전개판의 PIV 화면



a. 단순복판형



b. 1슬롯복판형



c. 2슬롯 복판형

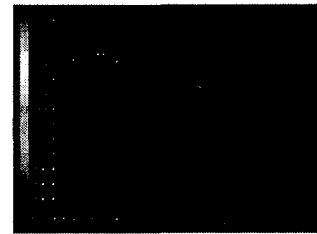
Fig. 3. PIV 화상분석을 통한 전개판 주변의 유동 특성



a. 단순복판형



b. 1슬롯복판형



c. 2슬롯 복판형

Fig. 4. CFD 수치해석을 통한 전개판 주변의 유동 특성

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.
 최성환(2000) : "3차원 PIV계측법의 개발과 후향단 유동계측", 工學博士 學位論文
 현범수, 신용현(2000) : "물수실린더에 의하여 생성되는 쇄파주위 점성유동의 고찰 (제1부 :
 파형 및 압력분포)", 대한조선학회 논문집 제37권 제1호,
 - 46 -