

# PIV를 이용한 평판형 디퓨저의 유동특성에 관한 실험적 연구

오정현<sup>+</sup> · 조대환<sup>1</sup> · 백운석<sup>2</sup>

## A Study on Performance Characteristics Planar angle diffuser with PIV

Oh Jeong Hun<sup>+</sup>, Dae-Hwan Cho<sup>1</sup> · Baek Un Seok<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** In planar angle diffuser, the increasement of cross-sectional area so rapidly cause possibly separate from the diffuser wall and forming areas of backflow. The flow characteristics of planar angle diffuser was investigated for three kind of inclined angle. Judging from the results, wide planar diffuser can be used as an effective means of improvement for diffuser performance and inclined angle of diffuser was through to be the best among three cases.

**Key words :** Planar angle Diffuser (평판형 디퓨저), Ventilation(환기), Divergence angle(확산각)

### 1. 서론

▶ 대형공간에서의 공조 및 환기

- 선박의 기관실 및 화물창과 같은 대형공간의 공조 및 환기의 중요성
- 효과적인 공조 및 환기설비를 위한 디퓨저의 사용

▶ 디퓨저의 이용

- 유체가 갖는 운동에너지를 압력에너지로 변화시키는 요소
- 디퓨저의 내부에 흐르는 유동현상은 복잡한 요소

### 1. 서론

▶ 평판형 디퓨저

- $AR(W_2/W_1) = 2 \sim 4$ ,  $N/W = 5 \sim 15$ 를 최적의 설계조건
- 하부면의 확산각  $\theta_L = 0$ , 상부면 확산각  $\theta$ 의 변화

▶ 디퓨저의 이용

- 유체가 갖는 운동에너지를 압력에너지로 변화시키는 요소
- 디퓨저의 내부에 흐르는 유동현상은 복잡한 요소

### 2. 수치해석

▶ 디퓨저 형상

- 입구측의 높이( $W_1$ ) 30mm, 디퓨저길이( $N$ )1900mm
- 디퓨저의 상류에는 충분히 긴 덕트가 연결되어 있다고 가정
- 사각덕트에서 완전히 발달한 유동을 계산한 후 그 결과 사용

▶ 경사각( $\theta$ ) 변화에 따른 성능해석

- 유체가 갖는 운동에너지를 압력에너지로 변화시키는 요소
- 디퓨저의 내부에 흐르는 유동현상은 복잡한 요소

### 2. 수치해석

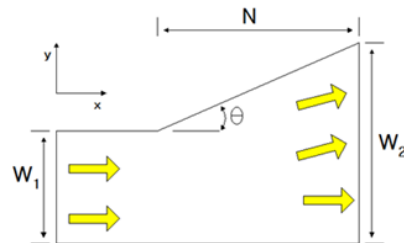


Fig 1. Schematic diagram of planar diffuser

+ 오정현 목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원, E-mail: ojh@sendu.com

1 조대환 목포해양대학교 기관시스템공학부

2 백운석 목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원

## 2. 수치해석

### ▶ 디퓨저 형상

- 입구측의 높이(W1) 30mm, 디퓨저길이(N)1900mm
- 디퓨저의 상류에는 충분히 긴 덕트가 연결되어 있다고 가정
- 사각덕트에서 완전히 발달한 유동을 계산한 후 그 결과 사용

### ▶ 경사각( $\theta$ ) 변화에 따른 성능해석

- 유체가 갖는 운동에너지를 압력에너지로 변화시키는 요소
- 디퓨저의 내부에 흐르는 유동현상은 복잡한 요소

## 2. 수치해석

### ▶ PIV (Particle Image Velocimetry)

- 유동가시화(Flow Visualization)의 원리
- 대상유동장에 추적입자를 넣고 적절한 조명을 가하여 얻은 영상
- 순시 또는 시간평균의 유동장에 대해 유체역학적인 특성 고찰

### ▶ 고속유동장의 적용

- 고레이놀즈 수의 영역에서 가시화를 위해 분포시킨 추적입자
- 연속 영상 임시 저장 매초 30장 비율로 다시 재생되어 영상기록

## 2. 수치해석

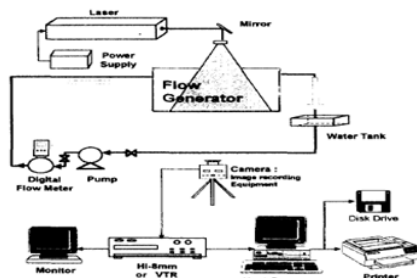


Fig 2. Schematic Arrangement of PIV

## 2. 수치해석

### ▶ 2차원 디퓨저 표준설계영역

- 확산과 면적비에 따른 2차원 디퓨저 표준설계 영역
- 확산각  $2\theta=40^\circ$ , 면적비 3.7인 디퓨저의 경우, 선 a-a와 선 b-b중간영역인 실속영역의 가장 상부에 놓이게 되므로 디퓨저 성능이 극도로 저하되어 환기용 디퓨저로서 사용되지 않는 조건이다.

## 2. 수치해석

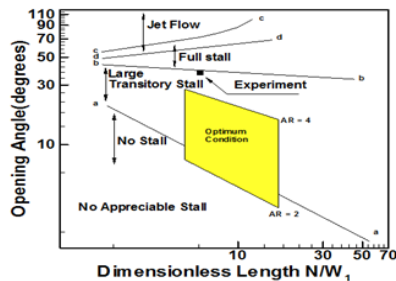


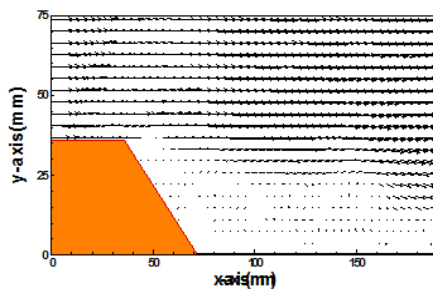
Fig 3. Planar diffuser flow regime map

## 3. 실험결과 및 고찰

### ▶ 경사각변화에 따른 내부유동의 변화 고찰

- 동일한 형상에 대해 소형회류수조를 이용하여 PIV계측
- 입구조건은 디퓨저의 상류 200mm에서 정류기를 통하여 균일하게 유입
- 입구유속은 0.35m/sec이며 이때의 레이놀즈 수는  $Re=10^4$

## 3. 실험결과 및 고찰



## 4. 결론

- 사각덕트 방식의 환기용 디퓨저를 설계하기 위한 기초자료
- 경사각 변화에 따른 평판디퓨저에 대하여 난류모델 채택
- PIV에 의해 경사각 변화에 따른 속도분포를 계측