

분리된 분할판에 의한 정방형주의 항력감소

노기덕⁺ · 윤성민* · 최동현* · 김재현* · 심은총*

Drag Reduction on a Square Prism Using a Detached Splitter Plate

Ki-Deok Ro⁺, Seong-Min Yoon*, Dong-Hyeon Choi*, Jae-Hyeon Kim* and Eun-Chong Sim*

Abstract : The Characteristics of the drag reduction of a square prism having a detached splitter plate at the wake side was investigated by measuring of fluid force on the square prism and by visualization of the field using PIV. The experimental parameters were the width ratios($H/B=0.5\sim 1.5$) of splitters to the prism width and the gap ratios ($G/B=0\sim 2$) between the prism and the splitter plate. The drag reduction rate was increased with H/B , and was increased and decreased with G/B . The maximum drag reduction rate was represented by 24.2% at $H/B=1.5$ and $G/B=0.5$. The two vortices were generated by the splitter plate at the wake region of the prism. The direction of the vortex was clockwise at the upside of the splitter plate and counterclockwise at the downside.

Key words : Fluid mechanics(유체역학), Drag reduction(항력감소), PIV(입자영상유속계), Unsteady flow(비정상 유동), Square prism(정방형주), Splitter plate(분할판)

1. 실험모델

실험모델을 Figure 1에 나타낸다.

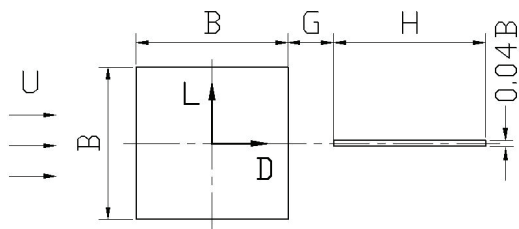


Figure 1: Experimental model

일정류 U중에 한 변의 길이가 B인 정방형주에서부터 G만큼 떨어진 곳에 폭 H, 두께 0.04B인 분할판이 놓여 있다. 실험변수는 H/B 및 G/B 로 했다.

2. 항력감소특성

분할판에 의한 정방형주의 항력감소특성을 Figure 2에 나타낸다.

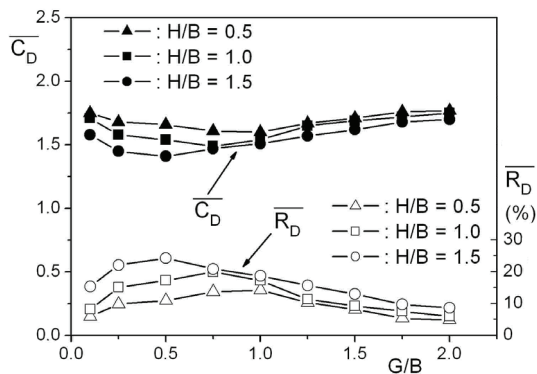


Figure 2: Average drag coefficients and drag reduction rates with G/B and H/B

항력감소율 $\overline{R_D}$ 는 H/B 가 클수록 가 크게 나타났으며, G/B 가 증가할수록 증가했다가 감소하는 특성을 보였다.

3. 유동장특성

최대 항력감소율을 가지는 H/B 및 G/B 에서 정방형주 주위의 시간평균 유동장 특성을 Figure 3에 나타낸다.

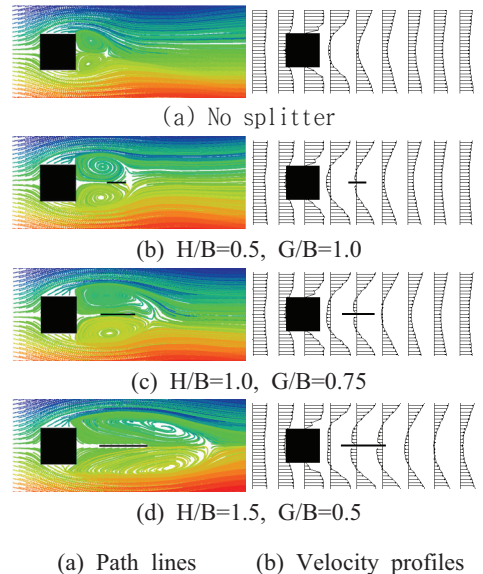


Figure 3: Average flow patterns around square prism at gap ratios having the minimum drag coefficient

정방형주 후류측에 분할판을 설치함에 의해 분할판 상부에는 시계방향의 볼텍스가, 하부에는 반시계방향의 볼텍스가 형성하였으며, 분할판 폭이 클수록 볼텍스 영역도 넓게 나타나 있다. 또한 정방형주 후류측 속도분포를 보면 이 볼텍스가 일정류와 반대방향의 유속을 발생시켜 정방형주의 항력을 감소시키고 있음을 알 수 있다.

⁺ 노기덕, 경상대학교 기계시스템공학과 · 해양산업연구소, E-mail: rokid@gnu.ac.kr, Tel: 055)772-9103

* 윤성민, 최동현, 김재현, 심은총, 경상대학교 기계시스템공학과