

디지털 카메라 형상에 따른 유동소음 특성 연구

Study on The Characteristics of Flow Noise around Digital Camera

임태균† · 전완호* · 김재우**

Taegyun Lim, Wanho Jeon and Jaewoo Kim

1. 서 론

삶의 질 향상과 함께 외부에서의 활동성이 증대되면서 휴대성과 편의성을 갖추고 있는 디지털 카메라에 대한 사용이 늘어나고 있는 추세이다. 이와 동시에 다수의 회사들은 고객들을 사로잡기 위해 디지털 카메라의 디자인 개선 및 슬립화, 경량화와 같은 질적 고급화를 위한 기술발전을 기반으로 하는 개발을 끊임없이 진행하고 있다. 고객들의 수준 증대 및 디지털 카메라를 이용한 동영상 촬영 횟수 증가로 인해, 저장되어 있는 동영상에 내포되어 있는 소음에 대한 인식도 늘어났다. 동영상 저장 시 동반되어 저장되는 소음은 디지털 카메라와 주변 유동간의 간섭, 디지털 카메라 작동에 의한 소음 등이 있다. 세탁기, TV, 자동차 등 다른 가전제품 및 기계에 대해 다양한 소음 관련 연구⁽¹⁾가 진행된 바 있으나, 디지털 카메라 소음에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

본 연구에서는 다양한 형상의 디지털 카메라에 대해 주변 유동으로 인한 소음을 분석하고자 CFD로 연구를 수행하였다.

2. 모델 형상 및 CFD 해석 결과

2.1 디지털 카메라 모델 형상 및 경계조건

본 연구에서 수행한 총 5가지 디지털 카메라의 형상은 Fig. 1과 같으며, 96.4 mm (가로) x 15.4 mm (세로) x 59.3 mm (높이)의 크기이다. Figure

1의 (a)는 본 연구에서의 디지털 카메라의 기본 형상이며, (b)와 (c)는 기본 형상을 기준으로 각각 모서리에 r=6 mm, r=12 mm로 컷팅한 형상이다. (d)와 (e)는 기본 형상의 모서리에 임의의 홈을 만들었다. CFD 해석을 위한 외부 도메인의 크기는 디지털 카메라 크기를 기준으로 10배 (가로) x 50배 (세로) x 10배 (높이)이며, 약 2,000 만개의 동일 Tetrahedral 격자를 사용하여 해석을 수행하였으며, 경계조건은 Table 1과 같다.

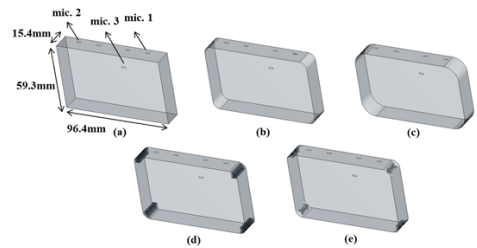


Fig. 1 Digital Camera shapes

경계조건은 Table 1과 같으며 mic. 3이 위치한 면을 기준으로 측풍 3 m/s 해석과 후풍 3 m/s 에 대해서 SC/Tetra Ver. 10으로 해석을 수행하였다.

Table 1. Analysis Conditions for Digital Cameras

	mic. 3 위치 면 기준	
	Inlet Condition	측풍 3 m/s
Outlet Condition	Static Pressure 0 Pa	
Turbulent Model	MP k-ε model (Steady Analysis) LES (Transient Analysis)	
Pressure Correction Method	Modified SIMPLEC method	
Convective Term Descritization	MUSCL (2nd-order) Scheme	

† 정회원, CEDIC (주)

E-mail : tglim@cedic.biz

Tel : 02)2624-0086, Fax : 02)2624-0081

* CEDIC (주)

** CEDIC (주)

2.2 CFD 해석 결과

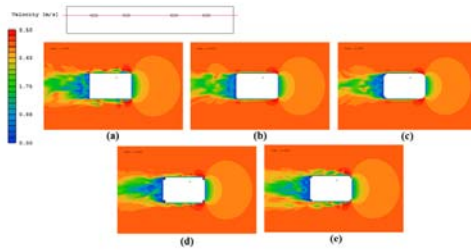


Fig.2 Velocity Contours by Side Wind

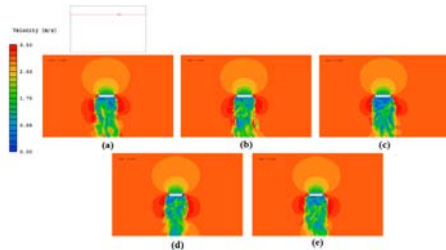


Fig.3 Velocity Contours by Rear Wind

Figure 2와 Fig. 3은 각각 측풍과 후풍에 의한 카메라 주변에서의 속도 장이다. 속도 장 확인을 위한 plane cutting은 디지털 카메라의 mic의 중심점을 기준으로 하였다. mic 표면 근처에서의 매끄럽지 않은 속도 장은 mic를 통한 소음이 저장될 가능성이 높다. 측풍이 있을 경우, 디지털 카메라 모서리 부분을 둥글게 처리한 (b) 형상과 (c) 형상의 디지털 카메라가 가장 적은 소음이 동영상 파일에 내재될 것으로 생각된다. 후풍이 있을 경우, 후풍에 대한 디자인이 적용되지 않아 5가지 형상 모두 소음이 저장될 가능성을 고려해야 할 것으로 생각된다.

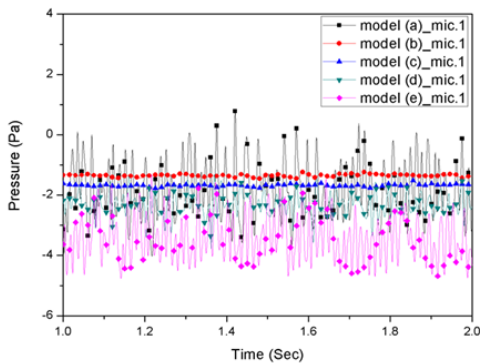


Fig.4 Pressure Fluctuation by Side Wind

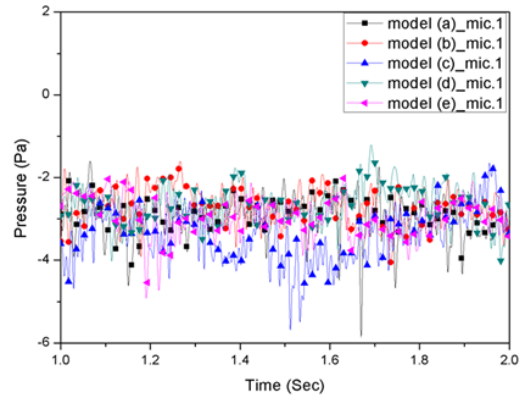


Fig.5 Pressure Fluctuation by Rear Wind

이러한 예측은 Fig. 4와 Fig. 5의 압력 변동 그래프를 통해서 재확인 가능하다. 측풍의 경우, (b) 형상과 (c) 형상에 대해서 mic. 1에서의 압력 변동 폭이 매우 적으나, 다른 mic 위치에서는 차이를 찾을 수 없었다. 후풍의 경우, 후풍을 고려한 디자인 적용 형상이 아니기 때문에 차이점을 찾기 어렵다. 향후, 정확한 소음 결과를 위해 자사에서 개발한 Flow Noise 프로그램을 사용하여 소음 분석을 진행할 예정이다.

3. 결론

본 연구에서는 5가지 디지털 카메라의 형상에 대해 주변 유동으로 인한 소음을 분석하고자 상용 tool 인 SC/Tetra를 사용하여 CFD 연구를 수행하였다. 각 형상에 대해 측풍과 후풍의 조건으로 연구를 수행하였으며, mic의 중심점을 기준면에서의 속도 장을 확인하였다. mic 표면 근처에서의 매끄럽지 않은 속도 장은 소음이 저장될 가능성이 크다는 것을 의미하며, 이는 mic 위치에서의 압력 변동을 통해 재확인 하였다. 향후, 정확한 소음 결과를 위해 자사에서 개발한 Flow Noise 프로그램을 사용하여 소음 분석을 진행할 예정이다.

참고 문헌

- (10) Wan-Ho Jeon, Takashi Kobayashi, Takuya Kodama, Shingo Hamada, 2011, "Study on the CFD method for noise source identification and aeroacoustic analysis of an axial fan", Proc. Internoise 2011.